

ベトナム国  
建設省

ベトナム国  
下水道計画・実施能力強化支援  
プロジェクト（詳細計画策定フェーズ）

業務完了報告書

平成 29 年 4 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本テクノ株式会社  
一般財団法人下水道事業支援センター  
株式会社ウォーターエージェンシー  
日本水工設計株式会社  
横浜ウォーター株式会社

環境

JR

17-051



# 目次

第1章	詳細計画策定フェーズの概要.....	1-1
1.1	背景.....	1-1
1.2	プロジェクトの概要.....	1-2
1.3	詳細計画策定フェーズでの活動（詳細計画策定調査）の目的.....	1-2
1.4	プロジェクト期間.....	1-2
第2章	詳細計画策定調査の活動内容及び成果.....	2-1
2.1	成果1：包括的な下水道人材育成ニーズが明らかになる.....	2-1
2.1.1	調査目的.....	2-1
2.1.2	調査フロー.....	2-1
2.1.3	文献および聞き取り調査.....	2-2
2.1.4	事前訪問調査.....	2-41
2.1.5	訪問調査.....	2-45
2.1.6	調査票による調査.....	2-56
2.1.7	ニーズ調査の総括.....	2-58
2.2	成果2：下水道センターの組織、機能、業務体制（案）およびビジネスプラン（案）が作成される.....	2-69
2.2.1	下水道センター設立準備室（PMU）の設置支援.....	2-69
2.2.2	下水道センターの機能、組織体制（案）、およびビジネスプラン（案）の作成.....	2-69
2.2.3	下水道センターの組織体制・ビジネスプランの制度化支援.....	2-75
2.2.4	収支計画.....	2-75
2.3	成果3：基礎的なパイロット研修が実施される.....	2-78
2.3.1	研修計画の策定.....	2-78
2.3.2	ベトナム語版研修用教材の作成.....	2-88
2.3.3	本邦招聘研修.....	2-88
2.3.4	パイロット研修の開催.....	2-91
2.3.5	研修用施設・資機材計画の作成.....	2-123
2.3.6	ベトナム国内のコンサルタントから研修計画へのコメント.....	2-125
2.4	成果4：下水道センターの事業実施支援機能に係るパイロットプロジェクトが実施される.....	2-126
2.4.1	事業実施支援の中長期計画の策定.....	2-126
2.4.2	事業実施支援のパイロット事業の計画・選定.....	2-129
2.5	成果5：下水道センターの研究開発機能に係るパイロットプロジェクトが実施される.....	2-133
2.5.1	研究開発機能の必要性.....	2-133

2.5.2	研究開発の中期計画の策定.....	2-134
第3章	詳細計画調査実施運営上の課題・工夫・教訓（業務実施方法、運営体制） .....	3-1
3.1	業務実施の方法での課題・工夫・教訓.....	3-1
3.1.1	VSC の設立準備 .....	3-1
3.1.2	研修.....	3-1
3.1.3	事業実施支援.....	3-2
3.1.4	研究開発 .....	3-2
3.2	運営体制における課題 .....	3-2
3.2.1	専属 C/P の不在 .....	3-2
3.2.2	MOC とのコミュニケーション .....	3-3
3.2.3	意思決定までの時間 .....	3-3
3.3	運営体制における工夫・教訓.....	3-3
3.3.1	ローカルスタッフの活用.....	3-3
3.3.2	社内会議 .....	3-3
第4章	技術協力プロジェクト（本格フェーズ）に係る提言.....	4-1
4.1	本格フェーズにおけるベトナム政府への提案.....	4-1
4.1.1	プロジェクトの着実な継続.....	4-2
4.1.2	プロジェクトの成果発現のための政策的支援.....	4-2
4.2	プロジェクト（本格フェーズ）への提言 .....	4-2

## 図表番号

図 1.4-1	業務実施のフローチャート	1-3
図 2.1-1	ニーズ調査作業フロー	2-2
図 2.1-2	主要都市部の河川における年平均 BOD 値の推移 (2005~2009 年)	2-4
図 2.1-3	下水道の事業段階における国・省市・事業者の関わり	2-8
図 2.1-4	下水道事業の資金の流れ	2-9
図 2.1-5	PMU 組織の提案事例	2-10
図 2.1-6	ADB による案件形成の支援事例	2-11
図 2.1-7	排除方式の違いによる水質の相違	2-21
図 2.1-8	ODA プロジェクトの進捗状況	2-32
図 2.1-9	累計円借款事業供与額とディスバース額の年度別推移	2-33
図 2.1-10	下水道事業における累計円借款事業供与額とディスバース額の年度別推移	2-33
図 2.1-11	円借款下水道事業における段階別所要年数	2-34
図 2.1-12	下水道事業と他事業において事業段階別所要年数の比較	2-34
図 2.1-13	事業実施機関別事業段階別所要年数	2-35
図 2.1-14	下水道セクターの発展過程	2-37
図 2.1-15	調査対象都市の位置及び都市名	2-46
図 2.1-16	下水道の各々の事業段階における課題	2-59
図 2.1-17	VSC の有する 3 機能の相互補完メカニズム	2-66
図 2.1-18	段階的な講師育成	2-67
図 2.1-19	持続可能とする研修の行財政制度	2-68
図 2.2-1	資格制度のイメージ図	2-73
図 2.4-1	計画段階における VSC の支援	2-127
図 2.4-2	事業実施支援機能の想定ケース (設計・施工段階)	2-128
図 2.4-3	ナムディン市下水道計画作成手順 (提案)	2-131
図 2.5-1	下水道データベース作成の流れ	2-135
図 2.5-2	下水道計画・設計マニュアル作成業務の流れ	2-141
図 4.1-1	ギャップ・フィリングとキャパシティ・デベロップメント	4-1
図 4.2-1	VSC 設立の支援体制 (詳細計画策定フェーズ)	4-2
図 4.2-2	VSC 設立の支援体制 (本格フェーズ)	4-3
図 4.2-3	VSC への支援体制 (本格フェーズ)	4-4
図 4.2-4	VSC への支援体制 (プロジェクト終了後)	4-5
図 4.2-5	資格制度のイメージ図	4-6
表 2.1-1	ベトナムの下水道整備方針改訂版 (首相決定 589 号 (2016.4))	2-5
表 2.1-2	下水道事業の事業規模別承認者	2-7
表 2.1-3	下水道計画の概要(1)	2-13
表 2.1-4	下水道計画の概要(2)	2-15
表 2.1-5	ベトナムにおける運転中である各都市の処理場状況	2-17
表 2.1-6	ベトナムにおける現在設計及び建設中の各都市の処理場状況	2-18
表 2.1-7	ベトナムの下水処理の現状	2-20
表 2.1-8	下水道セクターの関連企業	2-22

表 2.1-9	上下水道公社の体制事例.....	2-23
表 2.1-10	Hau Giang 省における DANIDA 研修計画.....	2-26
表 2.1-11	ADB におけるヒアリング結果.....	2-31
表 2.1-12	Bac Ninh, Bac Giang の 2 都市における事前インタビュー調査結果.....	2-42
表 2.1-13	Bac Ninh, Bac Giang の 2 都市における事前インタビュー調査項目.....	2-45
表 2.1-14	72 の調査対象都市別の下水道事業着手状況.....	2-47
表 2.1-15	要件 A を考慮し選定した都市候補.....	2-49
表 2.1-16	要件 B を考慮し選定した都市候補.....	2-49
表 2.1-17	訪問調査対象都市の事業実施段階.....	2-50
表 2.1-18	調査対象都市の下水道整備状況、課題及びニーズ調査結果.....	2-51
表 2.1-19	調査対象都市における研修に関わるニーズ.....	2-54
表 2.1-20	事業実施支援に関わるニーズ.....	2-55
表 2.1-21	研究開発に関わるニーズ.....	2-55
表 2.1-22	下水道の必要性.....	2-57
表 2.1-23	下水道に求められる役割.....	2-57
表 2.1-24	下水道料金の支払い意思.....	2-57
表 2.1-25	下水道センターの役割.....	2-58
表 2.1-26	下水道センターの研修科目.....	2-58
表 2.1-27	パイロット研修への参加意思.....	2-58
表 2.1-28	事業実施段階・下水道技術分野別における課題.....	2-59
表 2.1-29	ニーズ調査の主な結果.....	2-60
表 2.1-30	プロジェクトの課題・ニーズ.....	2-61
表 2.1-31	ベトナム南部地区における ADB 支援下水道プロジェクト.....	2-62
表 2.1-32	パイロット事業候補の事業支援機能のニーズ（短期・中期計画 2016-2020）.....	2-64
表 2.1-33	事業支援機能のニーズ（長期計画 2020～を想定した場合）.....	2-64
表 2.1-34	研修機能に関するニーズ調査.....	2-65
表 2.1-35	研修機能の提案.....	2-66
表 2.2-1	都市の整備状況（3 級以上の 72 都市）と事業の段階.....	2-71
表 2.2-2	民間企業（ベトナム上下水道協会（VWSA）会員）と想定研修内容.....	2-71
表 2.2-3	収支計画（2017 年）.....	2-76
表 2.2-4	収支計画（2018 年）.....	2-76
表 2.2-5	VSC 職員の給与.....	2-76
表 2.2-6	収支計画（2019 年以降）.....	2-77
表 2.3-1	カリキュラム決定のためのマトリックス.....	2-80
表 2.3-2	当初の研修コース.....	2-81
表 2.3-3	研修コース(2 次案).....	2-81
表 2.3-4	民間対象の研修コース.....	2-82
表 2.3-5	研修コース（最終案）.....	2-83
表 2.3-6	下水道事業実施都市数の推移.....	2-84
表 2.3-7	研修スケジュール（2017 年）.....	2-85
表 2.3-8	研修スケジュール（2018 年）.....	2-85
表 2.3-9	研修スケジュール（2019 年以降）.....	2-85
表 2.3-10	研修 WBS(案).....	2-86

表 2.3-11	研修員一覧.....	2-90
表 2.3-12	研修管理員.....	2-90
表 2.3-13	第1回パイロット研修スケジュール.....	2-93
表 2.3-14	第1回パイロット研修 研修生一覧.....	2-94
表 2.3-15	第1回パイロット研修 講師一覧.....	2-95
表 2.3-16	講義後アンケートの集計結果.....	2-96
表 2.3-17	(質問1) この研修全体はいかがでしたか?に対する回答.....	2-97
表 2.3-18	(質問4) 研修テキストや教材の質はいかがでしたか?に対する回答.....	2-98
表 2.3-19	(質問6) 研修の宿泊施設はどうでしたか?.....	2-99
表 2.3-20	(質問9) 次の第2回パイロット研修に参加しますか?に関する回答.....	2-101
表 2.3-21	第2回パイロット研修スケジュール(下水道計画・管きよコース).....	2-105
表 2.3-22	第2回パイロット研修スケジュール(下水処理コース).....	2-106
表 2.3-23	第2回パイロット研修 研修生一覧(下水道計画・管きよコース).....	2-107
表 2.3-24	第2回パイロット研修 研修生一覧(下水処理コース).....	2-108
表 2.3-25	第2回パイロット研修 講師一覧.....	2-108
表 2.3-26	講義後アンケートの集計結果(共通講義).....	2-116
表 2.3-27	講義後アンケートの集計結果(下水道計画・管きよコース).....	2-116
表 2.3-28	講義後アンケートの集計結果(下水処理コース).....	2-117
表 2.3-29	(質問1) この研修全体はいかがでしたか?に対する回答.....	2-118
表 2.3-30	(質問4) 研修テキストや教材の質はいかがでしたか?に対する回答.....	2-119
表 2.3-31	(質問6) 研修の宿泊施設はどうでしたか?.....	2-119
表 2.3-32	(質問9) 2017年度のVSC研修に参加しますか?に対する回答.....	2-120
表 2.3-33	研修コース費用(定員30人).....	2-124
表 2.3-34	JICAがVSCに提供する研修用機材.....	2-125
表 2.5-1	データベース作成業務計画.....	2-136
表 2.5-2	処理場利用率低下(流入水量/設計下水量)の例.....	2-137
表 2.5-3	処理場流入水質の現状例.....	2-137
表 2.5-4	2017~2018年度作成部分.....	2-138
表 2.5-5	2017~2018年度作成部分(管きよの場合).....	2-139
表 2.5-6	2019年度以降作成部分.....	2-140
表 2.5-7	下水道計画・設計マニュアル作成業務計画.....	2-141

## 略語表

略語	英文	和訳
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ATI	Administoration of Technology Infrastructure	技術インフラ局
BIWASE	Binh Duong Water, Sewerage and Environement Co. Ltd.	ビンズオン上下水道環境公社
BOD	Biochemical Oxigen Demand	生物化学的酸素要求量
CNEE	Training Center of Water and Environment	水・環境研修センター
COD	Chemical Oxigen Demand	化学的酸素要求量
CPC	City People' Committee	市人民委員会
CSS (1)	Combined Sewerage System	合流式下水道
CSS (2)	City Sanitation Strategy	都市衛生戦略
CUWC	College of Urban Works Constructuion	都市建設大学校
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発援助庁
DOC	Department of Construction	各地方省の建設局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	各地方省の天然資源環境局
DPI	Department of Planning And Investment	各地方省の計画投資局
FS	Feasibility Study	実現可能性調査
GCUS	Japan Global Center for Urban Sanitation	下水道グローバルセンター
GI	General Information	研修募集要項
GIZ	Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
HSDC	Hanoi Sewerage and Drainage Company	ハノイ下水道公社
IBST	Vietnam Institute for Building Science and Technorogy	ベトナム建設工学研究所
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立法人国際協力機構
JS	Japan Sewage Works Agency	日本下水道事業団
JSC	Joint Stock Company	合資会社
JSWA	Japan Sewage Works Association	日本下水道協会
JSWAS	Japan Sewage Works Association Standard	日本下水道協会規格
MABUTIP	Management Board of Urban Technical Infrastructure Development Projects	都市インフラ開発マネジメント局
MOC	Ministry of Construction	ベトナム国建設省



略語	英文	和訳
MOF	Ministry of Finance	ベトナム国財務省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	産業貿易省
MOLISA	Ministry of Labour – Invalid and Social Affairs	ベトナム国労働傷病兵社会省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MOT	Ministry of Transport	交通省
MP	Master Plan	全体計画
MPI	Ministry Of Planning And Investment	ベトナム国計画・投資省
NILIM	National Institute of Land and Infrastructure Management	国土技術政策総合研究所
O&M	Operation and Maintenance	運転・維持管理
ODA	Official Development Assitance	政府開発援助
OJT	On-the-Job Training	オン・ザ・ジョブ・トレーニング
PAM	Project Administration Manual	プロジェクト管理マニュアル
PC	People’s Committee	人民委員会
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PI	Performance Indicator	パフォーマンス指標
PMB	Project Management Board	プロジェクト管理委員会
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PPC	Provincial People’s Committee	省人民委員会
PPTA	Project Preparatory Technical Assistance	事業準備技術援助
R&D	Research and Development	研究開発
R/D	Record of Discussion	政府間技術協力プロジェクトの合意文書
SOP	Standard Operating Procedure	基準類実施要領
SSS	Separated Sewerage System	分流式下水道
STP	Sewerage Treatment Plant	下水処理場
T-N	Total Nitrogen	全窒素
TOT	Training of Trainer	トレーナー研修
TSS	Total Suspendid Solid	全浮遊物質
UCCI	Urban – Civil Works Construction Investment Management Authority of Ho Chi Minh City	ホーチミン市都市土木建設投資管理局
VSC	Vietnam Sewerage Center	ベトナム下水道センター
VWSA	Vietnam Water Supply and Sewerage Associsation	ベトナム上下水道協会
WB	World Bank	世界銀行
WWTP	Wastewater Treatment Plant	排水処理プラント



# 第1章 詳細策定フェーズの概要



## 第1章 詳細計画策定フェーズの概要

### 1.1 背景

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」という。）は、1990年代以降、平均で7%を超える急速な経済成長と都市化（現在の都市人口比率：25%）が起きており、その負の側面として深刻な環境問題が生じている。未処理の生活・産業排水流入による都市部の河川・運河の水質汚濁は著しく、早急な環境改善が求められている。ベトナムの都市部に住む人口の半数以上が4都市（ハノイ、ホーチミン、ハイフォン、ダナン）に居住しており、当該都市とその周辺部の環境汚染、特に水質汚染が深刻である。更なる経済成長、高い人口増加率と都市部への人口集中、周辺国と比べて進んでいない都市施設の整備状況を鑑みると、今後、環境問題がますます深刻化する懸念がある。

こうした状況下、ベトナム政府は近年、公共下水処理場等の環境汚染防止のための施設を急速に整備するなど、環境問題への取り組みを強化している。JICAとしても、下水道整備に関し、ハノイ水環境改善事業(第1期及び第2期)、ハノイ市エンサ下水道整備事業、ホーチミン市水環境改善事業(第1期及び第2期)、南部ビンズオン省水環境改善事業(フェーズ1、2)、フエ市水環境改善事業、ハイフォン都市環境改善事業、ハロン市水環境改善事業(E/S)、ビンフック省投資環境改善事業、及びハノイ市インフラ整備事業の円借款事業を実施中(または実施済)である。上述のように、下水処理場等の施設整備が大都市を中心に急速に進められており、今後は、中小都市への展開も予定されている。

上述のように、ベトナム各地で公共下水処理場等の整備が進んでいる一方、下水道事業運営を適切に行う人材は限られている上、知識や技術が乏しいのが実情である。また、下水道事業を持続させるために必要な施設の維持管理、施設維持のための財政計画の立案、財政計画を踏まえた投資計画の策定、これらを実施するための組織・制度の構築など、下水道経営能力は限られている現状である。更には、今後の展開が予定されている中小都市においては、そもそも下水道の技術者が配置されておらず、下水道整備計画の策定等、下水道事業の実施能力に課題は少なくない。これらの課題を解決するために、ベトナムの下水道人材を育成する体制を構築すべく、ベトナム建設省(Ministry of Construction。以下、「MOC」という。)は日本政府に対し、「下水道計画・実施能力強化支援プロジェクト」(以下、「本プロジェクト」という。)の協力を要請した。

同要請を受けてJICAは2015年10月に基本計画策定調査を実施し、2015年10月16日に同省とJICAは基本計画につき討議議事録(R/D)を締結した。

## 1.2 プロジェクトの概要

- (1) プロジェクト名  
下水道計画・実施能力強化支援プロジェクト
- (2) 上位目標  
ベトナムにおける下水道計画・実施能力が向上する。
- (3) プロジェクト目標  
下水道センターの設立計画が提案され、パイロット事業の実施結果を踏まえ精緻化される。
- (4) 期待される成果
  - ベトナムにおける包括的な下水道人材育成ニーズが明らかになる。
  - 下水道センターの組織体制（案）及びビジネスプラン（案）が作成される。
  - 基礎的なパイロット研修が実施される。
  - 下水道センターの事業実施のためのパイロットプロジェクトが実施される。
  - 下水道センターの研究開発機能のためのパイロットプロジェクトが実施される。

## 1.3 詳細計画策定フェーズでの活動（詳細計画策定調査）の目的

ベトナムにおいて、ベトナムの下水道に関する人材育成ニーズを明らかにし、下水道センターの組織体制及びビジネスプランの案を作成するとともに、本格フェーズの詳細計画（協力期間、活動項目、指標、投入内容）を策定することを目的とする。

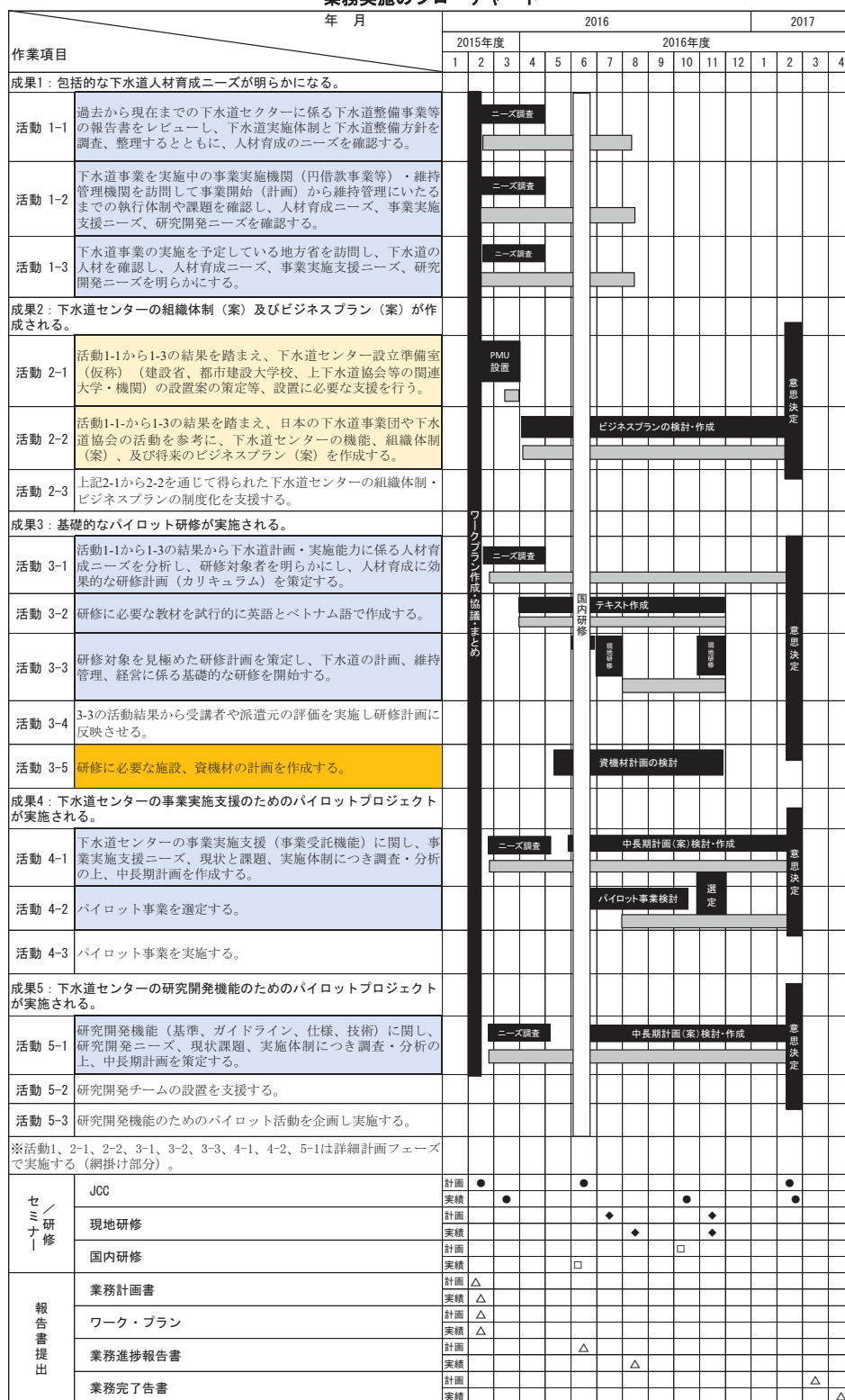
## 1.4 プロジェクト期間

本プロジェクトは以下に示すとおり、2つのフェーズで構成される。本報告書は、詳細計画策定フェーズの業務完了報告書である。

- 詳細計画策定フェーズ：2016年1月－2017年3月
- 本格フェーズ：2017年4月－2019年5月

次図の業務フローチャートに示す通り、業務を実施した。

業務実施のフローチャート



凡例：  
 現地  
 国内  
 計画  
 実績

出典：JICA調査団

図 1.4-1 業務実施のフローチャート





## 第2章 詳細計画策定調査の活動内容及び成果



## 第2章 詳細計画策定調査の活動内容及び成果

### 2.1 成果 1：包括的な下水道人材育成ニーズが明らかになる

#### 2.1.1 調査目的

ベトナムの下水道事業実施能力強化を支援することを目的に、JICA と MOC との間で、下水道センター (VSC) を設立するための詳細計画の作成を合意している。VSC は、日本において日本下水道事業団 (JS) が短期間で適正な下水道施設を建設するために果たした主要な役割である研修、事業支援、研究開発の 3 つの機能を有することが想定されているが、JS をそのまま複製しベトナムに設立することは制度上不可能であり、また VSC はベトナムの自然条件、社会条件に十分合致したものとする必要があるため、もし複製できたとしても期待される効果を十分発揮させることはできない。

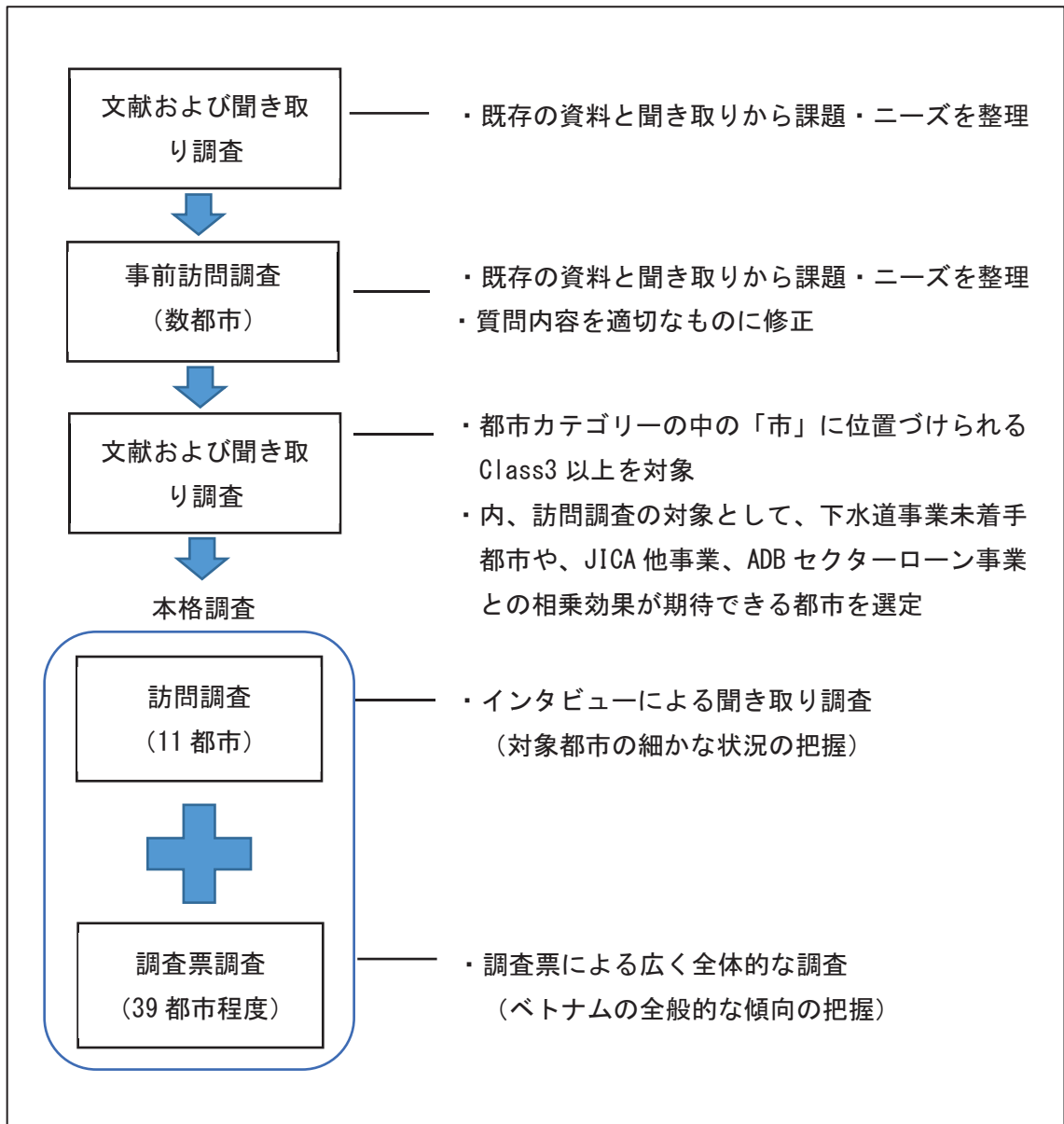
本調査はベトナムの下水道整備を促進するための支援機関として設立する VSC が、その機能を適切に果たしていくためにベトナム下水道事業の現況、下水道施設整備を促進するために期待されるニーズを幅広く調査し、適切な設立計画を策定するための資料とするものである。

#### 2.1.2 調査フロー

調査は次の手順により実施した。

- ▶ ベトナムの下水道事業に関する課題については、ベトナム政府、JICA をはじめとする ODA 機関等により様々な調査が実施され報告書が提出されている。そのため、これらの文献から課題・ニーズを整理する。(文献調査)
- ▶ 訪問調査のための調査内容を充実させるため事前訪問調査を行い、その結果を用いて調査票の改善を行い、訪問調査の効果を上げることとする。  
事業実施機関に赴き下水道に係る状況、課題、3 つの機能を持つ VSC に対するニーズに係る調査を行う。(事前訪問調査)
- ▶ 調査票に基づき PPC、CPC の事務所を訪問し、担当者にインタビュー調査を行う。  
事業実施機関に赴き下水道に係る状況、課題、3 つの機能を持つ VSC に対するニーズに係る調査を行う。(訪問調査)
- ▶ より多くの事業体に調査票の配布を行い、電話、電子メールによる調査を実施する。(調査票調査)

調査フローを図 2.1-1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 2.1-1 ニーズ調査作業フロー

### 2.1.3 文献および聞き取り調査

#### (1) 調査目的

既存資料によりベトナムにおける下水道に関連する情報収集を行い、その現状、課題、VSC の必要性について整理を行う。

#### (2) 調査手法

次の 4 つの観点から関連文献の収集、整理のうえ、不明な事項についてヒアリングに

より補完を行った。

- ベトナムの水質汚濁の現況、下水道政策、財政、下水道整備の実態、維持管理の状況
- 下水道関連企業の状況
- ドナーによる下水道研修の状況
- 本邦企業の活動等

### (3) 調査対象文献

文献リストを別添資料 8-22 に示す。

### (4) 調査結果

#### 1) 水環境の現状

ベトナムにおける下水道・水環境の現状について、アジア水環境パートナーシップ [WEPA] アジア水環境管理アウトルック（2012）は、次のように総括している。

河川の水質は、下流、特に都市開発が進む都市部において悪化している。図 2.1-2 は、都市部を流れる主要河川に設けた複数のモニタリング地点における生物化学的酸素要求量（BOD<sub>5</sub>）の値を示している。この 5 年間に水質が徐々に改善している傾向が確認されるが、ほとんどの地点において、カテゴリー A 1（適切な処理を施した生活用水）の国家基準値である 4 mg/L を超えている。都市では、運河の汚染も深刻である。例えば、2009 年にホーチミン市の Tham Luong-Vam Thuat 運河で測定された BOD<sub>5</sub> のレベルは基準値を大幅に超えており、カテゴリー B 2（水路交通及び高い水質を必要としないその他の目的に利用される水）の水質環境基準の 8 倍に達していた。（図 2.1-2 参照）汚染の主な原因は、事業者や一般家庭から出される排水が未処理または処理が不十分なまま放流されることにある。

都市部やその近郊の表流水域の水質を図に示す。BOD 値は、湖、沼、運河、河川の多くで、表流水質に関する国家技術基準（08：2008/MoNRE B 類 2）が定める基準を超えている。



出典：アジア水環境パートナーシップ[WEPA] アジア水環境管理アウトック（2012）

図 2.1-2 主要都市部の河川における年平均 BOD 値の推移（2005～2009 年）

2) ベトナムの下水道政策

国の下水道整備方針が、2016年4月に首相決定 No. 589 /QD-TTg, (April 06th, 2016) により改訂された。同首相決定においては第1条（視点）で排水・下水道サービスは、公益サービスと規定し、

- ▶ 整備を促進させ環境保護に貢献すること
- ▶ 規制・基準に沿って適切に管理すること
- ▶ 環境に配慮した技術・製品を採用すること
- ▶ 下水道サービスの対価を賦課すること

等を定めている。

また、第3条（実施組織）に、「水分野に関する研修センターを建設し、下水・排水分野の人材育成を発展させる。」ことを規定している。

**首相決定「2025年までの都市、工業団地における排水・下水道の開発に関する修正方針及び2050に向けたビジョンの承認」**

第1条

I. 視点

1. 排水・下水道サービスは公益サービスである；国は、経済セクターに対し、排水システムへの建設投資、管理、運転への参画を奨励する。
2. 持続可能な排水システムの整備は、環境保護に貢献するとともに、排水の安全性や効果を確保し、気候変動の影響や海面上昇の影響を緩和するための、コミュニティの参画や監督、河川流域内の自治体の緊密な連携、さらには地域諸国との協力を含めた社会全体の責務である。
3. 汚水及び下水汚泥は、環境規制／基準を満たすようにすべて収集され、処理されなければならない一方、環境やコミュニティの健康保護に貢献しなければならない。汚水や汚泥処理には、社会経済開発条件に適した、高度かつ省エネ技術を適用しなければならない。
4. 汚水処理率を増加させるため、集中型及び分散型の解決策を併せて適用すること；合流式下水道システムが整備された都市中心部では、汚水を分離する施設を追加整備すること；工業団地や新都市中心部では分流式下水道システムを整備すること；集中型での汚水収集・処理が困難な地域では、分散型手法や効率を改善したオンサイト処理施設を適用すること。
5. 雨水は、収集され、処理され、技術基準を満たすように再利用しなければならない。雨水資源の節減や地下水や地表水の保護、持続可能な排水・下水管理に向けて、日常生活や生産ニーズに対し、水の再利用が奨励されるべきである。
6. 雨水の調整、都市中心部の洪水緩和や景観創出のための、（自然・人口の）湖沼の保護、開発及び効果的な利用
7. 天然資源を節減し、環境を保護するために、下水道分野で使用される素材や装備は、先進的で、環境に優しい製造技術を適用しなければならない。
8. 下水・排水サービスを利用する組織、世帯及び個人は、地方の規制によって定められた下水道サービス料金を支払う責務を有する。

下水道の整備目標については、2020年目標値で都市中心部における汚水収集・処理率15～20%、2025年目標値で、2級以上の都市中心部の汚水処理率50%、5級以上の都市中心部の汚水処理率20%と定めている。（表 2.1-1 参照）

**表 2.1-1 ベトナムの下水道整備方針改訂版（首相決定 589 号（2016.4））**

目標年次	2020年		2025年		2050年
汚水	都市排水システムのサービス普及率（面積）	70%	同左	80%	100%
	都市中心部における汚水収集・処理率（量）	15-20%			100%
			2以上の都市中心部汚水処理率（量）	50%	100%
			5級以上の都市中心部（量）	20%	100%
	病院や工業団地からの汚水処理率（量）	100%			
	職業村からの汚水処理率（量）	30-50%	同左	80%	100%
			汚水処理水の他の目的（植栽への散水や道路清掃など）での再利用率	20-30%	
雨水	都市における雨水排水システムのサービス範囲（面積？）	70%	同左	80%	100%

目標年次	2020年		2025年		2050年
	都市中心部の主要道路や、都市中心部、居住区の道路における雨水排水システムの整備率	100%			
	Ⅱ級以上の都市中心部の雨期における浸水（単位不明）の削減	50%			
			全ての都市中心部における、雨季の定期的な浸水被害の発生	100%	
	排水管理に関する地方の規制や下水道サービス価格が制定・実施される	100%			
			都市中心部における雨水の収集、処理及び再利用率(植栽への散水、道路清掃やその他目的)	10-20%	

出典：首相決定 No. 589 /QD-TTg, April 06th, 2016（和訳：若公 JICA 専門家/政策アドバイザー）

下水道整備の実施方法については、国家投資計画を作成し実施する、各種規制をレビューし改定する、技術基準類をレビュー追加し完成させる、環境との調和を図る、入札に関するプロセス・規制をレビュー・改定するなどの実施方策を規定している。

財政についても、下水道施設への投資、民間資金の活用、維持管理財源の確保・下水道料金の賦課、入札制度の改善（社会化）を規定している。

技術開発については、先進的で環境に配慮した技術の開発、都市の安全を確保する、処理水・雨水の利用、各種解析モデルの開発、優秀な人材の確保について規定している。

<p>首相決定「2025年までの都市、工業団地における排水・下水道の開発に関する修正方針及び2050に向けたビジョンの承認」</p> <p>第2条：実施方法</p> <p>1. 排水分野に適用されるメカニズムと政策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 適切なロードマップの下で、大都市中心部や河川流域に焦点を当てた汚水処理投資に関する国家プログラムを作成し、実施すること</li> <li>- 建設投資や投資への資金源、大都市や環境や住民の生命に大きな影響を及ぼす自然災害（洪水、高潮など）により影響を受ける河川流域における排水システムの整備に関する規制をレビューし、改訂し、評価すること</li> <li>- 排水・下水分野に関連する技術規制や基準をレビューし、追加し、完成させること</li> <li>- 雨水の収集や再利用に関する技術規制やガイドラインを作成し、普及すること</li> <li>- 調整池の管理に関する規制を作成すること；排水の調整機能と生態学、景観、その他の機能を同調し、最大化させること；特定の経済／技術／環境条件や都市マスタープランにおける、調整池の雨水調整機能を最大化するような調整池の位置やスコープを特定すること</li> <li>- 入札プロセスに参画する組織や個人の条件や能力に関する規制をレビューし、追加し、制定すること</li> </ul> <p>2. 排水システム整備計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 気候変動に応じて、特定排水／下水計画や都市マスタープラン内の排水計画の内容をレビューし、改訂し、追加すること</li> <li>- 中央直轄省市や省、都市部、海岸部や山岳地帯などにおいて、気候変動シナリオに応じた洪水マップや、洪水、地滑り、鉄砲水等のリスクのある地域の予測マップを作成し管理すること</li> <li>- 認可された計画に応じて、排水システムへの投資や整備計画をレビューし、修正し、作成すること；</li> </ul>
---



各地方における定期的な計画策定により、投資需要や投資事業、義務当を決定すること

3. 排水システムの整備への投資：

- 大都市や河川流域では、集中排水システムの建設に投資資金源を集中させること；住民の生活や健康に直接影響を及ぼす人口密度の高い居住地での深刻な環境汚染に対処するための緊急性のある事業に投資を優先させること；
- 地方の社会経済条件に応じて、PPP 形態の排水事業への投資及び建設の実施を推進すること
- 国の政策に従い排水システムの建設に投資するように、職業村や生産／サービス業を支援するように地方政府を奨励すること
- 建設投資費用の完全な回収や排水システムの完成に向けて、維持管理費用の支払いを確保するために、地方の社会経済条件に適した汚水サービス価格に関するロードマップを作成すること
- 入札を通じて排水システムの管理・運転の socialization（社会化）を推進すること

4. 排水・下水技術の開発に関する科学研究

- 先進的かつ環境に優しい汚水処理技術の習得に向けて、排水・下水分野の科学研究や技術移転への資源を優先する
- 安全で持続可能な排水に関するトピックを研究するとともに、都市排水システムの安全性を確保するための規制を提案する
- 地方の気候や地形、地質や水文条件、水域の負荷の受容性などに適した汚水・汚泥処理技術を研究し、選択する；技術環境基準を確保する汚水・汚泥の再利用に関する規制を研究し、提案する。
- 日々の生活や生産に資する雨水の再利用、ひいては水資源の節約や地下水・地表水の取水・使用量の最小化のために、処理方法や技術を研究し、適用する
- 多機能洪水防御モデルを研究、適用し、気候変動シナリオに対応した都市洪水調節に関する緊急対策を提案する。
- 組織や個人に対し、汚水処理や都市洪水調節に関する科学研究への参加を奨励する。技術的研究開発や世界の高度な科学技術の知見の適用のための有能な才能を惹きつけるため、科学研究の効果の改善をサポートする

3) 下水道事業の実施体制

a) 下水道事業の実施体制

公共投資法（Law on Public Investment No. 49/2014/QH13）は、下水道分野における公共事業の実施について、事業規模と承認者および関係機関の所管事項を、次のように規定している。承認手続きは、社会経済開発計画および社会経済開発5ヶ年計画との整合性を審査し、MPIおよびMOFの審査を経て決定される。

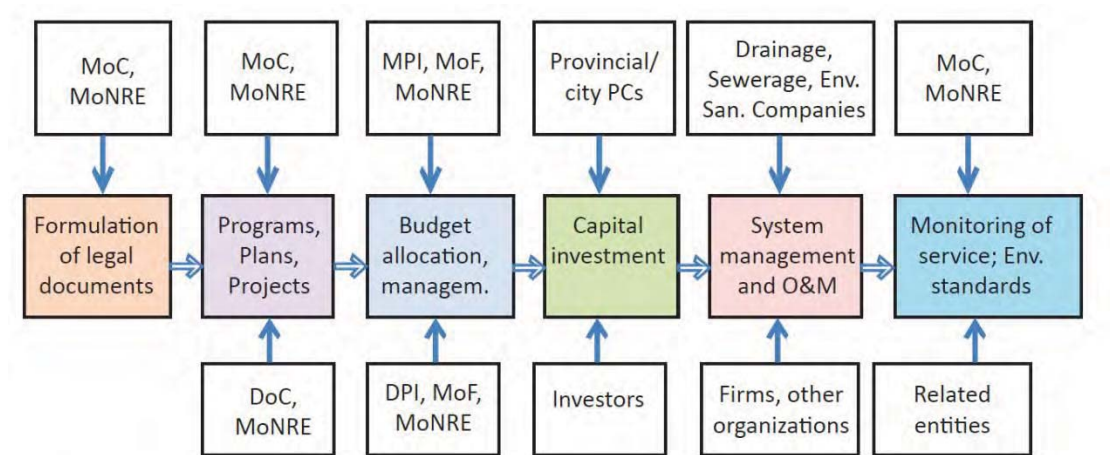
**表 2.1-2 下水道事業の事業規模別承認者**

グループ	事業費（Article 8-10）	承認者（Article 17）
Group-A	15,000 億VND超	首相（Prime Minister）
Group B	800 億VND以上 15,000億VND以下	大臣または国の機関の長 (Heads of Ministries and Central Agencies)
Group-C	800 億VND未満	大臣または国の機関の長 (Heads of Ministries and Central Agencies)

出典：公共投資法（Law on Public Investment No. 49/2014/QH13）より、JICA 調査団作成

プロジェクトの各実施段階における事業者と PPC、DPI、MOC、MOF、MONRE の

関わりを例示する。事業者は、DOC の技術的な審査を経て、PPC へ申請し MOC によって承認される。用地取得や下水道の環境に与える課題については、MONRE（省の段階では、DONRE）が審査する。投資計画および財政については、DPI、PPC、MPI、MOF が審査・承認に関わる。



Adapted from Grontmij - WSP, 2012

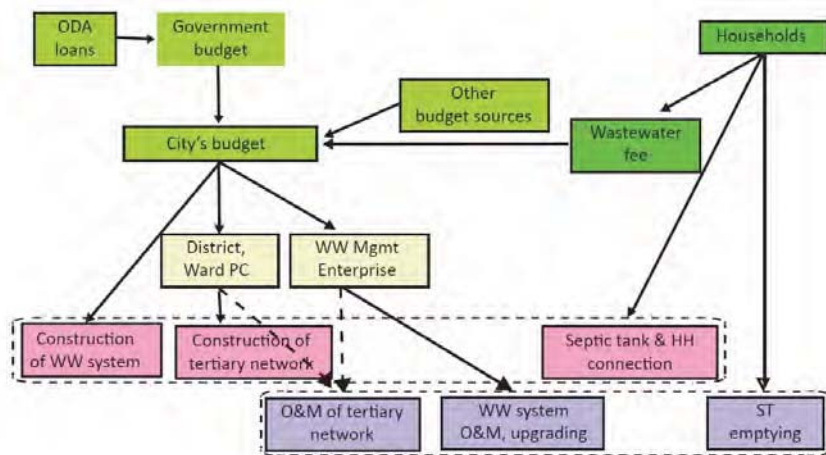
出典：Vietnam Urban Wastewater Review 2013, World Bank

図 2.1-3 下水道の事業段階における国・省市・事業者の関わり

b) 資金の流れ

下水道プロジェクトの資金の構成と流れを、次に示す。

建設段階では、ODA ローン、政府資金を使って下水道施設を建設する。省（PPC）・地元自治体も、一定の負担を行うケースが一般的ではあるが、BT 方式により、民間企業が整備主体となって整備を実施するケースについては、公示（Call for Investment）によって投資を求める場合もある。個人も、ハウスコネクション等の費用を負担する。維持管理段階では、必要資金は下水道料金および省の一般会計から充当される。

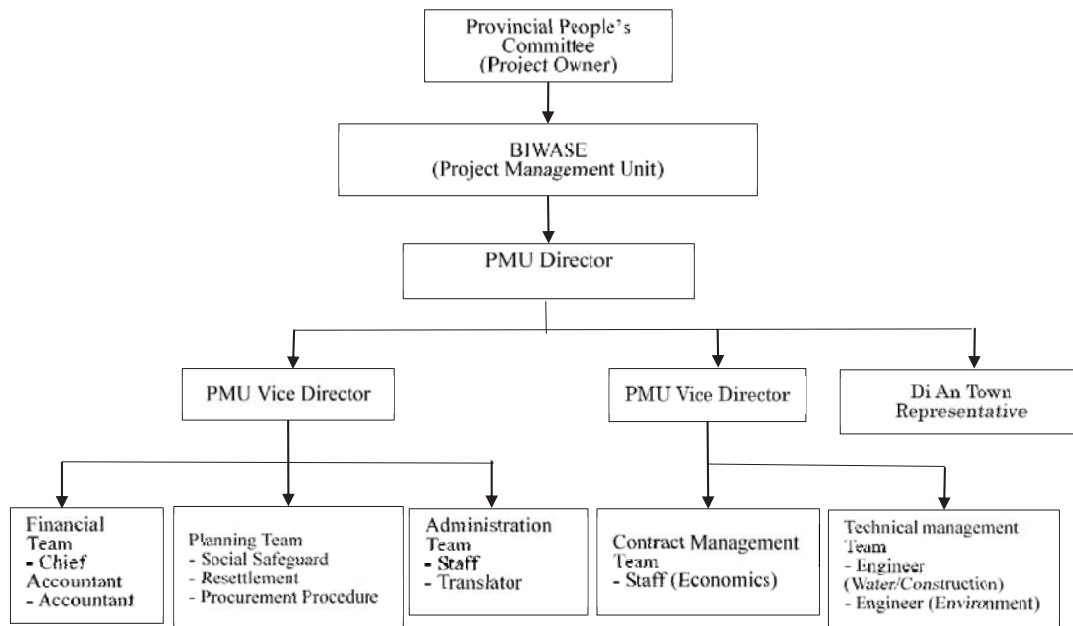


出典：Vietnam Urban Wastewater Review 2013, World Bank

図 2.1-4 下水道事業の資金の流れ

c) PMU (Project Management Unit) の実施体制 (事例)

ベトナムではプロジェクトを実施する場合に、事業を管理する事業管理局 (PMU : Project Management Unit) または PMB (Project Management Board) を設置する事が義務付けられている。下水道事業においても、建設法は PMU を設置することを規定している。上下水道セクターの PMU の組織について、次図に、WB の支援する Binh Duong 省 BIWASE に設置する PMU を例示する。PPC の監督下にある BIWASE (Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment : ビンズオン上下水道環境公社) に PMU を設置し、PMU 局長の下に、財政・事業計画担当次長および調達・技術管理部門の次長・スタッフと、管轄地の担当部局が置かれている。PMU のスタッフは、総務・管理、財政、住民移転・用地取得等の環境社会配慮・住民補償、契約、建設、下水道、環境分野の技術者・専門職で構成されている。



出典: Addendum to Proposed Operations Manual for Vietnam Urban Water Supply and Wastewater Project, World Bank April 2016

図 2.1-5 PMU 組織の提案事例

d) プロジェクト案件形成の活動事例

ADB は、地方都市の下水道・サニテーションの事業化を支援するため、無償資金を使って、事業化のための調査（プレ FS）やコンセンサス形成を支援している（ADB ヒアリング結果）。メコンデルタ地区を含むベトナム南部の中小都市において、ADB の Japan Fund（Japan Fund for Poverty Reduction : JFPR）を活用して、ADB の借款を前提とした CSS（City Sanitation Strategy）を策定し、事業化のための支援を行っている。

CSS 調査を受けて、ADB は省・市の意向を確認し、下水道事業採択のための事業準備技術援助（PPTA: Project Preparatory Technical Assistance）を行い、プロジェクトの調達書類を作成し、プロジェクト（第 1 期）の承認につなげる。必要な場合には、MP のレビューや FS レポートの見直しを行って、事業化へ向けた支援を行うプログラムを提案している。

次に ADB の支援するメコンデルタ地区における CSS（City Sanitation Strategy）の取り組み事例を示す。

## Advance Action: Schedule

### Timeline (Tentative):

- Selection cities: 06/2016
- PPTA: 09/16 to 12/18
- Advance Action: 2017 - 2018
- Bidding first contract: 2019
- UCCR I Program Approval: 09/2018
- UCCR II Program Approval: 09/2020



## Advance Action: Scope

### Consulting Services:

- Update Master Plan (if need be)
- Update FSR (if need be)
- Basic Design
- Detailed Engineering Design
- Surveys (topography & geotechnical)
- Preparation Bid Documents



CDIA: Cities Development Initiative for Asia

UCCR : Urban Climate Change Resilience

PPTA: Project Preparatory Technical Assistance

出典 : Preparing Urban Climate Change Resilience Program for Viet Nam under ADB financing, April 2016, Asian Development Bank

図 2.1-6 ADB による案件形成の支援事例

### e) プロジェクト準備段階の活動事例

プロジェクトの案件確認からローンの発効 (Disburse) に至る準備段階において、ADB は次に示す項目の実施状況を確認する (Project Administration Manual, Dec. 2012, Asian Development Bank)。

#### ➤ ファクト ファインディングにおける条件

- ✓ Decree 131/2006/ND-CPまたは関連法令で規定するPDO (Project Detailed Outline)の承認
- ✓ ファクト ファインディング後に上下水道会社が市または省の人民委員会に提出するFSレポートに対するDecision 48/2008/QD-TTgの規定による保証
- ✓ 協議・承認された調達計画を含むプロジェクト管理マニュアル (PAM : Project Administration Manual)
- ✓ 費用算定、財政およびカウンターファンドが合意済みであること
- ✓ PMUの組織およびスタッフの資質が合意済みであること
- ✓ 事業化計画 (案) が協議・合意済みであること

- ✓ 財政管理システムおよび監査体制が協議・合意済みであること
- ✓ コンサルティング サービスや技術援助が協議・合意済みであること
- ローンが発効に先立って確認する条件
  - ✓ プロジェクト管理マニュアル（PAM：Project Administration Manual）が確定していること
  - ✓ 事業化に要する初年度のカウンターファンドが確定していること
  - ✓ 主要なスタッフが任命され、PMUが設置されていること
  - ✓ 事業化計画が合意済みであること
  - ✓ 環境影響評価（EIA）および初期環境影響評価が実施され、住民開発計画が必要な場合には住民移転計画が確定していること
  - ✓ 調達計画が確定していること
  - ✓ 監査体制が整備されていること

#### 4) 下水道整備計画

調査対象とした 72 都市のうち、都市マスタープランに位置づけられた下水道計画が収集できた 47 都市について、下水道計画の概要を、表 2.1-3 および表 2.1-4 に整理する。

##### a) 目標年

当初計画の目標年は、2020 年としているものが大半であるが、計画見直し後のものは、2030～2050 年へと延長されている。

##### b) 汚水収集方式

現状、ほとんどの都市では遮集方式（Interceptor）を採用している。当初計画では、全ての都市で合流（Combined）または分流（Separate）が位置づけられていた。計画の見直しを行っている都市では、一部、分流式を将来の目標に掲げているものが見受けられる。

現在ベトナムにおいては各家庭のし尿はセプティックタンクを経由し、雑排水は直接道路側溝等に流入している。インターセプター方式の下水道は側溝等の下水を河川等に流入する直前でインターセプターに取り込み処理場まで移送、処理するシステムである。

インターセプター方式下水道では、セプティックタンクを残置するため、生し尿を下水道へ排出しない。又、雨天時には、既存の排水路から雨水が集水される。このようなことから、先進国で採用されている合流式下水道とは異なる概念の下水道である。

##### c) 処理場数

記載されているものだけであるが、当初計画では 47 都市で 122 箇所、計画の見直し後では（記載のないものは、当初計画と同数と仮定する）、155 箇所に増加している。これは約 20%の増加であり、ハノイ、ホーチミンに次ぐ、ハイフォン等の大都市での増加

が目立つ。これは、都市化の進展により都市域が拡大したために、下水道整備区域が拡大したためと推測される。

表 2.1-3 下水道計画の概要(1)

No.	City Name	Previous Planning		Current Planning		Collecting System		Number of WWTP(-)	
		Established Year	Target Year	Established Year	Target Year	Previous Planning	Current Planning	Previous Planning	Current Planning
1	Hanoi	Jul. 26, 2011	2020	May. 10, 2013	2030/2050	CSS/SSS	SSS	39	39
2	Ho Chi Minh	Jun. 19, 2001	2020	Oct. 29, 2014	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	12	12
		Jan. 10, 2001							
3	Hai Phong	Jan. 10, 2001	2020	Sep. 16, 2019	2025/2050	CSS/SSS	SSS	15	31
4	Da Nang	Jun. 17, 2002	2020	Dec. 4, 2013	2030/2050	CSS/SSS	SSS	N/A	N/A
5	Can Tho	Sep. 7, 2006	2025	Aug. 28, 2013	2030/2050	CSS/SSS	SSS	4	7
6	Hue	Aug. 10, 1999	2020	6-May-14	2030/2050	CSS/SSS	SSS	N/A	N/A
7	Vinh	Apr. 21, 2000	2020	6-May-14	2030/2050	CSS/SSS	SSS	N/A	7
8	Da Lat	27-May-02	2020	12-May-14	2030/2050	CSS/SSS	SSS	N/A	N/A
9	Nha Trang	Sep. 25, 2012	2025	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
10	Quy Nhon	Jun. 1, 2004	2020	12-May-14	2035/2050	CSS/SSS	SSS	2	N/A
11	Bun Ma Thout	Feb. 13, 2014	2025	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	5	5
12	Than Guyen	Nov. 2, 2005	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	1	1
13	Nam Dinh	Mar. 12, 2001	2020	Nov. 22, 2011	2025	CSS/SSS	CSS/SSS	2	3
					2030				
14	Viet Tri	Nov. 2, 2005	2020	Jul. 30, 2015	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	2	4
15	Vung Tau	Sep. 26, 2005	2020	Oct. 29, 2014	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	3	3
16	Ha Long	Nov. 20, 2003	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
17	Thanh Hoa	Jun. 11, 1999	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
18	My Tho	N/A	N/A	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
19	Bien Hoa	Nov. 6, 2003	2020	Oct. 29, 2014	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	N/A	N/A
20	Long Xuyen	Nov. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
21	Hai Duong	Jan. 23, 2006	2020	Jan. 25, 2013	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	3	3
22	Phan Thiet	Feb. 12, 2009	2025	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
23	Ca Mau	Nov. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS CSS/SSS	N/A	4	4
24	Tuy Hoa	Nov. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A

No.	City Name	Previous Planning		Current Planning		Collecting System		Number of WWTP(-)	
		Established Year	Target Year	Established Year	Target Year	Previous Planning	Current Planning	Previous Planning	Current Planning
25	Uong Bi	Nov. 20, 2003	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
26	Thai Binh	17-May-11 Jan. 10, 2001	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
27	Rach Gia	Nov. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	5	5
28	Bac Lieu	Nov. 12, 2010	2020	Sep. 22, 2011	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	N/A	N/A
29	Ninh Binh	Oct. 12, 2012	2020	3-May-13	2030/2050	CSS/SSS	CSS/SSS	4	3
30	Bac Ninh	Jan. 25, 2013	2020	N/A	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	1	2
31	Thu Dau Mot	Oct. 29, 2014	2020	N/A	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	1	1
32	Dong Hoi	Feb. 22, 2013	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	1	1
33	Phu Quoc	Nov. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
34	Vinh Yen	Oct. 26, 2011	2020	Jan. 25, 2013	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	1	5
35	Lao Cai	Aug. 24, 2009	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	3	3
36	Ba Ria	Sep. 22, 2008	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	1	1
37	Bac Giang	Jan. 25, 2013	2020	Dec. 6, 2013	2030 2030	CSS/SSS	N/A	3	3
38	Phan Rang	Jan. 13, 2009	2015	Nov. 29, 2014	2025	CSS/SSS	N/A	2	3
39	Thap Cham	Jan. 13, 2009	2015	Nov. 29, 2014	2025	CSS/SSS	N/A	2	3
40	Chau Doc	Sep. 12, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	1	1
41	Cam Pha	Sep. 22, 2008	2020	Mar. 27, 2015	2030	CSS/SSS	CSS/SSS	2	2
42	Quang Nai	Nov. 10, 2010	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	1	1
50	Dien Bien Phu	Aug. 5, 2011	2020/2030	N/A	N/A	CSS/SSS	CSS/SSS	2	2
52	Hoa Binh	Oct. 6, 2011	2020	N/A	N/A	CSS/SSS	N/A	N/A	N/A
68	Tra Vinh	Nov. 26, 2015	2020/2030	N/A	N/A	CSS/SSS	CSS/SSS	N/A	N/A
69	Tu Yen Quang	Nov. 25, 2015	2020/2030	N/A	N/A	CSS/SSS	CSS/SSS	N/A	N/A
72	Yen Bai	Sep. 13, 2006	2020/2030	N/A	N/A	CSS/SSS CSS/SSS	CSS/SSS	N/A	N/A
Total								122	155

出典 : Decision no. 1259/QĐ – TTg他



表 2.1-4 下水道計画の概要(2)

No	City Name	Outline of WWTP						Document source (Decision.)	
		Previous Planning			Current Planning			Previous Planning	Current Planning
		Daily Maximum Volume	Daily Mean Volume	Hourly maximum volume	Daily Maximum Volume	Daily Mean Volume	Hourly maximum volume		
		m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /sec	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /sec		
1	Hanoi	1,014,000	N/A	11,736	1,808,300	N/A	20,929	1259/QĐ・TTg	725/QĐ・TTg
2	Ho Chi Minh	1,862,000	N/A	21,550	3,076,000	N/A	35,601	752/QĐ・TTg	1942/QĐ・TTg
3	Hai Phong	N/A	N/A	N/A	36,000	N/A	0,417	04/2001/QĐ・TTg	1448/QĐ・TTg
4	Da Nang	51,000	N/A	0,590	200,000	N/A	2,314	465/2002/QĐ・TTg	2357/QĐ・TTg
5	Can Tho	12,000	6,000	0,139	30,000	N/A	0,347	207/2006/QĐ・TTg	1515/QĐ・TTg
6	Hue	6,500	N/A	0,075	30,000	N/A	0,347	166/1999/QĐ・TTg	649/QĐ・TTg
7	Vinh	25,000	N/A	0,289	N/A	N/A	N/A	49/2000/QĐ・TTg	52/QĐ・TTg
8	Da Lat	7,400	N/A	0,086	43,000	N/A	0,498	49/2000/QĐ・TTg	704/QĐ・TTg
9	Nha Trang	60,000	N/A	0,694				1396/QĐ・TTg	
10	Quy Nhon	14,000	N/A	0,162	49,000	N/A	0,567	98/2004/QĐ・TTg	495/QĐ・TTg
11	Bun Ma Thout	32,500	N/A	0,376				249/QĐ・TTg	
12	Than Guyen	28,000	N/A	0,324				278/2005/QĐ・TTg	
13	Nam Dinh	14,500	N/A	0,168	22,000	N/A	0,255	31/2001/QĐ・TTg	2084/QĐ・TTg
14	Viet Tri	10,000	N/A	0,116	36,000	N/A	0,417	277/2005/QĐ・TTg	1214/QĐ・TTg
15	Vung Tau	12,000	N/A	0,139	82,600	N/A	0,956	235/2005/QĐ・TTg	1942/QĐ・TTg
16	Ha Long	N/A	N/A	N/A				250/2003/QĐ・TTg	
17	Thanh Hoa	60,000	N/A	0,694				140/1999/QĐ・TTg	
18	My Tho	N/A	N/A	N/A				N/A	
19	Bien Hoa	95,000	N/A	1,099	71,000	N/A	0,822	227/2003/QĐ・TTg	1942/QĐ・TTg
20	Long Xuyen	82,000	N/A	0,949				2006/QĐ・TTg	
21	Hai Duong	45,500	N/A	0,526	90,000	N/A	1,042	405/2006/QĐ・UBND	228/QĐ・TTg
22	Phan Thiet	24,000	N/A	0,277				434/QĐ・UBND	
23	Ca Mau	18,120	N/A	0,210				2006/QĐ・TTg	
24	Tuy Hoa	N/A	N/A	N/A				2006/QĐ・TTg	
25	Uong Bi	N/A	N/A	N/A				250/2003/QĐ・TTg	
26	Thai Binh	N/A	N/A	N/A				733/QĐ・TTg	
27	Rach Gia	33,000	N/A	0,382				2066/QĐ・TTg	
28	Bac Lieu	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2066/QĐ・TTg; no.04/2011/NQ-HĐND	2066/QĐ・TTg; 04/2011/NQ-HĐND
29	Ninh Binh	5,000	N/A	0,058	8,000	5,500	0,0926	681/QĐ・TTg; no.796/QĐ・UBND	681/QĐ・TTg; 796/QĐ・UBND
30	Bac Ninh	28,000	N/A	0,324	28,000	18,000	0,324	228/QĐ・TTg	228/QĐ・TTg
31	Thu Dau Mot	34,000	N/A	0,394	70,000	N/A	0,81	1942/QĐ・TTg	1942/QĐ・TTg
32	Dong Hoi	10,000	N/A	0,116				396/QĐ・UBND; No.952/QĐ・TTg	
33	Phu Quoc	40,000	N/A	0,463				1197/2005/QĐ・TTG; No.2066/QĐ・TTg	
34	Vinh Yen	12,000	N/A	0,014	49,000	42,000	0,567	1883/QĐ・TTg; no.228/QĐ・TTg	1883/QĐ・TTg; 228/QĐ・TTg
35	Lao Cai	8,000	N/A	0,0925				2617/QĐ・UBND	
36	Ba Ria	22,000	N/A	0,255				1336/QĐ・TTg	
37	Bac Giang	15,000	N/A	0,174	25,000	N/A	0,289	652/QĐ・UBND; No.228/QĐ・TTg	652/QĐ・UBND; no.228/QĐ・TTg
38	Phan Rang	26,300	N/A	0,304	40,500	N/A	0,469	10/2009/QĐ・UBND; no.1942/QĐ・TTg	10/2009/QĐ・UBND; no.1942/QĐ・TTg
39	Thap Cham	26,300	N/A	0,304	40,500	N/A	0,469	10/2009/QĐ・UBND; no.1942/QĐ・TTg	10/2009/QĐ・UBND; no.1942/QĐ・TTg
40	Chau Doc	5,000	N/A	0,058				2066/QĐ・TTg	
41	Cam Pha	72,000	N/A	0,083	72	N/A	0,083	2066/QĐ・TTg; no.1336/QĐ・TTg	2066/QĐ・TTg; no.1336/QĐ・TTg
42	Quang Nai	6,000	N/A	0,694				2052/QĐ・TTg	
50	Dien Bien Phu	12,000	N/A	0,139	30,000	N/A	0,347	733/QĐ・UBND	733/QĐ・UBND
52	Hoa Binh	N/A	N/A	N/A				1867 /QĐ・UBND	
68	Tra Vinh	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2134/QĐ・UBND	2134/QĐ・UBND
69	Tu Yen Quang	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	343/QĐ・UBND	343/QĐ・UBND
72	Yen Bai	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	372/QĐ・UBND ; No.399/QĐ・UBND	372/QĐ・UBND ; No.399/QĐ・UBND

出典 : Decision no. 1259/QĐ - TTg 他

5) 下水処理場の整備状況

マスタープランに位置づけられた処理場について、本調査でレビューした結果を、表 2.1-5 および表 2.1-6 に示す。

下水処理場については、23 都市において 36 か所の下水処理場が運転中であり、また 24 都市において 30 か所の処理場が建設中（設計段階を含む）である。建設中の下水処理場は、近い将来、供用を開始するので、下水道の維持管理・経営に関する課題が全国に都市の共通の課題として顕在化することが予想される。

処理方式は、CAS（標準活性汚泥法）をはじめとして、ラグーン法・安定化池、 $A_2O$ 、SBR、OD、散水ろ床法（TF）、その他と多岐に渡る。ベトナムには、日本をはじめとして、世界銀行、アジア開発銀行、フランス、ドイツなど数多くのドナーが参加しており、それぞれの推奨する処理法を採用しているためと思われる。

表 2.1-5 ベトナムにおける運転中である各都市の処理場状況

No	省	市	都市 レベル	処理場状況				
				名称	処理方法	処理 システム	操業年	処理能力 (m <sup>3</sup> /d)
1	Hanoi		S	Kim Lien	CSS	A2O	2005	3,700
2				Truc Bach	CSS	A2O	2005	2,500
3				North Thang Long	CSS	AO	2009	42,000
4				Yen So	CSS	SBR	2013	200,000
5				Ho Tay	CSS	SBR	2014	22,800
6				Bay Mau	CSS	CAS	2016	13,300
7	HCM		S	Bin Hung	CSS	CAS	2009	141,000
8				Binh Hung Hoa	CSS	Lagoon	2008	30,000
9				Canh Doi	SSS	OD	2007	10,000
10				Nam Vien	SSS	A2O	2009	15,000
11	Da Nang		CI	Son Tra	CSS	Lagoon	2006	15,900
12				Hoa Cuong	CSS		2006	36,400
13				Pho Loc	CSS		2006	36,400
14				Khanh Son	CSS		2006	11,600
15				Hoa Xuan	CSS	SBR	2015	20,000
16	Can Tho		CI	Can Tho	CSS	TF	2016	30,000
17	Quang Ninh	Ha Long	PI	Bai Chay	CSS	SBR	2007	3,500
18				Ha Khanh	CSS	SBR	2009	7,000
19	Nghe An	Vinh	PI	Vinh	CSS	CAS	2013	25,000
20		Cua Lo	PIII	Cua Lo	CSS	SBR	2014	3,700
21	Lam Dong	Da Lat	PI	Da Lat	SSS	TF	2006	7,400
22	Dac Lac	Buon Ma Thout	PI	Da Lat	SSS	SP	2006	8,500
23	Bin Dinh	Quy Nonh	PI	Non Binh	CSS	TF	2014	14,000
24	Khanh	Nha Trang	PI	Nha Trang	CSS	OD	2014	40,000
25	Vin Phuc	Vinh Yen	P II	Vinh Yen	CSS	CAS	2015	5,000
26	Hai Duong	Hai Duong	P II	Hai Duong	CSS	—	2013	13,000
27	Binh Duong	Thu Dau Mot	P II	Thu Dau Mot	SSS	SBR	2013	17,650
28	Bac Ninh	Bac Ninh	P II	Bac Ninh	CSS	SBR	2013	17,500
29		Tu Son	PIV	Tu Son	CSS	SBR	2015	33,000
30	Bac Giang	Bac Giang	P II	Bac Giang	SSS	A2O	2010	10,000
31	An Giang	Chou Doc	P II	Chou Doc	CSS	SP	2016	5,000
32	Quang Binh	Dong Hoi	P II	Duc Ninh	CSS	Lagoon	2014	10,000
33	Ninh Thuan	Phan Lang -Thap Cham	P II	Thap Cham	CSS	Lagoon	2012	5,000
34	Ha Nam	Phu Ly	PIII	Phu Ly	CSS	A2O	2015	2,500
35	Soc Trang	Soc Trang	PIII	Soc Trang	CSS	—	2013	13,200
36	Thanh Hoa	Sam Son	PIII	Sam Son	CSS	—	2015	4,000
Total								875,550

\* City Level: S(Special), CI(Central I), PI(Provincial I), P II (Provincial II), PIII(Provincial III)

\*\* Treatment System:OD(Oxidation Ditch), TF(Trickling Filter), SP(Stabilization Pond)

出典 : WB Report Dec. 2013, Vietnam Urban Wastewater Review, Report Oct 2013 of VWSA\_Report Oct 2013 of VWSA\_ Resarch, Survey and Evaluate about WWTP in some City, JICA 調査団追記

表 2.1-6 ベトナムにおける現在設計及び建設中の各都市の処理場状況

No.	Province	City	City Level	WWTP				
				Name	Collecting System	Treatment System	Capacity (m <sup>3</sup> /d)	Current Condition
1	Hanoi		S	Yen Xa	CSS	CAS	270,000	Under Bidding
2				Phu Do	CSS	SBR	84,000	
3	HCM		S	Nhieu Loc-Thi Nghe	CSS	SBR/CAS	480,000	Under Design
4				Tham Luong - Ben Cat	CSS	SBR	250,000	Under Construction
5				Suoi Nhum	CSS	SBR	65,000	Under Design
6				North Saigon	CSS	A2O/SBR	139,000	
7				Binh Hung (Phase 2)	CSS	CAS	328,000	Under Construction
8	Hai Phong	CI	Vinh Niem	CSS	CAS	360,000		
9	Da Nang	CI	Lien Chieu	CSS	OD	40,000		
10	Can Tho	CI	Can Tho	CSS	SBR	30,000		
11	Thua Tien Hue	Hue	PI	Hue	CSS	CAS	17,000	Under Construction
12	Binh Dinh	Binh Ding	PI	Ha Thanh	CSS	TF	14,000	
13		Quy Nhon	PI	Quy Nhon 2	CSS	OD	8,000	Under Bidding
14	Thai Nguyen	Thai Nguyen	PI	Thai Nguyen	CSS	OD	10,000	Under Construction
15	Phu Tho	Viet Tri	PI	Viet Tri 1	CSS	OD	5,000	Under Design
16			PI	Viet Tri 2	CSS	OD	10,000	
17	Ba Ria Vung Tau	Ba Ria	PII	Ba Ria	CSS	OD	12,000	Under Construction
18		Vung Tau	PI	Vung Tau	CSS	OD	20,000	
19		Phu My	PIV	My Xuan	CSS	Aerobic Biological Treatment (CARRO U SEL, Netherland)	21,700	
20		Tan Hoa	PV	Tan Hoa	CSS		8,000	
21		Vung Tau	PI	Vung Tau (Phase 2)	CSS		30,000	
22		Long Dien	PV	Long Dien	CSS		16,000	
23		Ga Gang	PV	Ga Gang	CSS	2,260		
24		Long Son	PV	Long Son	CSS	5,460		
25	Tien Giang	My Tho	PI	My Tho	CSS	N/A	40,000	
26	An Giang	Long Xuyen	PII	Long Xuyen	CSS	N/A	20,000	
27	Hai Duong	Hai Duong	PII	Hai Duong	CSS	SBR	13,500	
28	Lao Cai	Lao Cai	PII	Lao Cai	CSS	-	5,700	
29	Dien Bien	Dien Bien Phu	PII	Dien Bien Phu	CSS	Aeroten	10,000	
30	Tra Vinh	Tra Vinh	PII	Tra Vinh	CSS	Primaryri Sedimentation	18,000	
Total							2,008,620	

Report of Oct 2013 VWSA\_Report Oct 2013 of VWSA\_Research, Survey and Evaluate about WWTP in some City, WB Report Dec. 2013\_Vietnam Urban Wastewater Review, MoC Report NoV.2015\_Viet Nam - Finland Forum for Cooperation in Water Sector, JICA 調査団追記

## 6) 主要都市における下水処理の現状

ベトナムの主要都市における処理状況は、世界銀行の報告 (Vietnam Urban Wastewater Review, by Australian Aid and The World Bank, December 2013) によると次表に示すとおりである。

排水基準は、合流式下水道及び分流式下水道の両方においてほぼ達成されている。流入下水は、比較的希釈されている。設計値より低い値の水量の合流式下水道の処理場にとって、放流水の排水基準を達成するのは処理方式にかかわらず容易である。

一方、分流式下水道の2つの処理場 (Buon Ma Thuot と Da Lat) からの放流水は、BOD、COD、TSS、TN に関する QCVN40 : 2011/BTNMT の Class B の排水基準を満たしているが、アンモニア、リンについては2つの処理場とも基準を満たしていない。

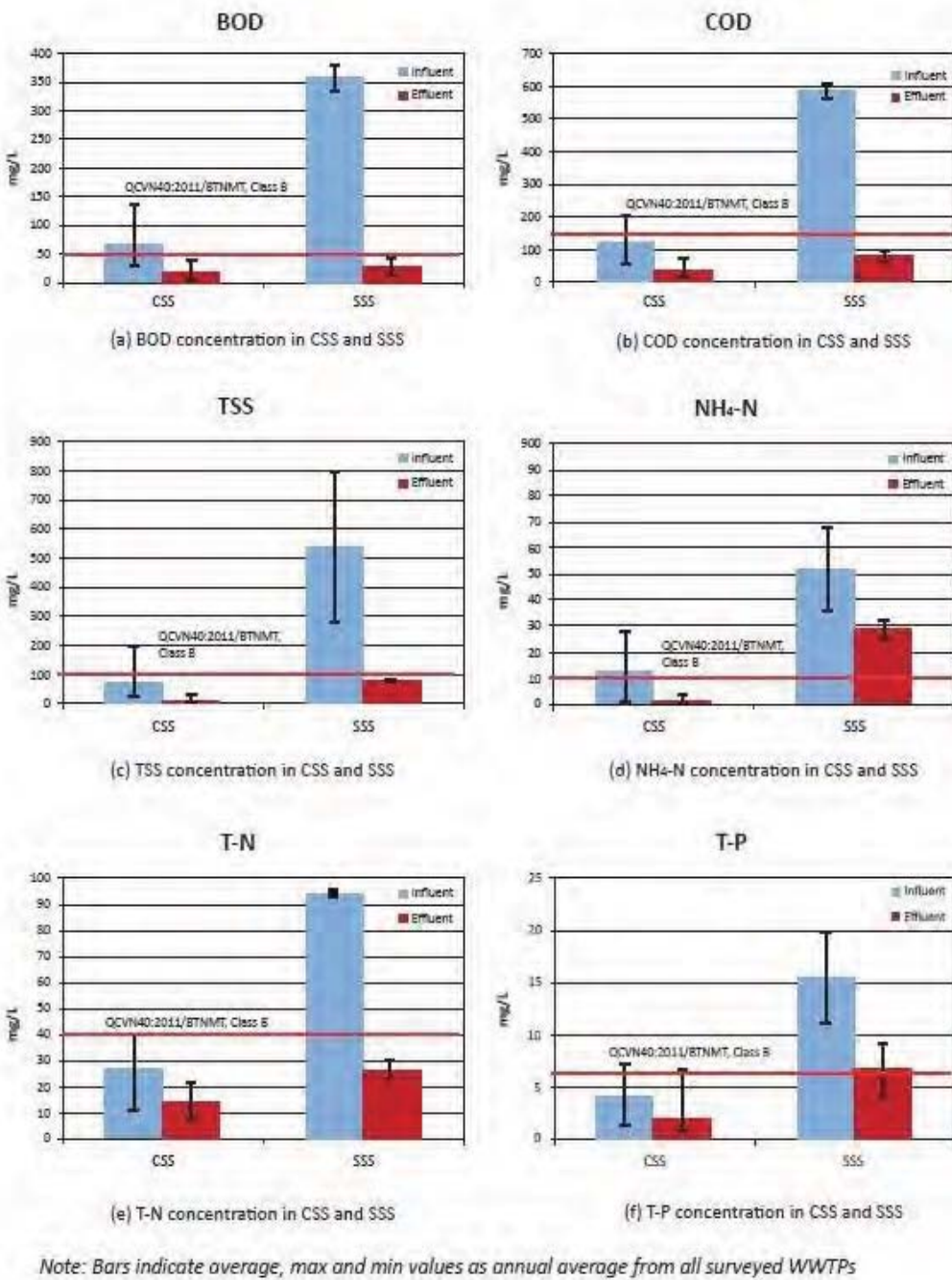
分流式・合流式の特徴の違いについては、汚水処理プロジェクトや技術の選択時において注意深く検討されなければならない。分流式下水道は、家庭から管渠へ接続し汚濁物質を収集する。合流式下水道は、セプティックタンクを残置し、雨天時には雨水が流入し CSO として放流されるので、汚濁物の収集率は分流式下水道に比べて小さい。しかしながら、処理施設の設計に使用する汚濁負荷率や処理技術の選定は、合流式・分流式の違いを区別していない。

表 2.1-7 ベトナムの下水処理の現状

No.	WWTPs	City	Treatment process	Sewage system	BOD (mg/L)		COD (mg/L)		TSS (mg/L)		NH <sub>4</sub> -N (mgN/L)		T-N (mg/L)		T-P (mg/L)		Coli-form (MPN/100mL)	Applicable Effluent Standard
					Inf.	Eff.	Inf.	Eff.	Inf.	Eff.	Inf.	Eff.	Inf.	Eff.	Inf.	Eff.		
1	Kim Lien	Hanoi	A2O (AS)	CSS	115	9	145	18	85	5	18	-	40	17	6.5	1.7	0	TCVN5945-2005, B
2	Truc Bach		A2O (AS)	CSS	135	8	155	15	85	5	-	-	34	16	6.5	1	0	TCVN5945-2005, B
3	Bac Thang Long		A2O (AS)	CSS	85	12	135	16	65	8	-	-	38	12	5.4	0.85	100	QCVN40-2011, A
4	Yen So		SBR (AS)	CSS	45	6	132	24	51	10	28	0.5	34	8	7.2	6.5	-	QCVN40-2011, B
5	Binh Hung	Ho Chi Minh City	Aer/Mat Ponds	CSS	42	3	135	30	103	7	-	-	11	7			175	QCVN14-2008, B
6	Binh Hung Hoa		CAS	CSS	78	10	203	50	49	18	17.9	3.3	-	-			-	QCVN14-2008, B
7	Son Tra	Da Nang	OD (AS)	CSS	37	25	67	49	38	19	-	-	18	14	1.7	1.4		QCVN40-2011, B
8	Hoa Cuong		A2O (AS)	CSS	63	31	115	60	59	23	-	-	23.6	18.6	1.9	1.5		QCVN40-2011, B
9	Phu Loc		Ana. pond	CSS	96	37	169	73	71	23	-	-	28.3	21.4	2.2	1.8		QCVN40-2011, B
10	Ngu Hanh Son		Ana. pond	CSS	31	22	60	44	27	16	-	-	15.6	12.9	1.4	1.1		QCVN40-2011, B
11	Bai Chay	Quang Ninh	Ana. pond	CSS	36	20	80	32	196	11	1.3	0.79					13	
12	Ha Khanh		Ana. pond	CSS	45	23	68	68	41	35	1.1	1					43	
13	Da Lat	Da Lat	SBR (AS)	SSS	380	14	604	65	792	82	68	25.6	95	30	19.7	9	-	QCVN24-2009, B
14	Buon MaThuat	BMT	SBR (AS)	SSS	336	45	564	98	286	76	36.4	32	93.7	23	11.2	4.3	15000	QCVN24-2009, B
15	Bac Giang	Bac Giang	Imhoff Tank/ TF	CSS	90	-	120	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	QCVN14-2008, B
QCVN 40:2011/BTNMT, A class					30		75		50		5		20		4	3000		
QCVN 40:2011/BTNMT, B class					50		150		100		10		40		6	5000		

出典 : Vietnam Urban Wastewater Review, by Australian Aid and The World Bank, December 2013

既存処理場について合流式と分流式に分けて、その処理状況を比較した結果を、次図に示す。分流式下水道では、流入水の BOD、COD、TSS、N、P が、合流式下水道よりも高い濃度を示している。排除方式による処理方法の選択について、今後考慮が必要である。



出典：Vietnam Urban Wastewater Review, by Australian Aid and The World Bank, December 2013

図 2.1-7 排除方式の違いによる水質の相違

7) 下水道セクターの関連企業

ベトナム上下水道協会 (Vietnam Water Supply and Sewerage Association, VWSA) の会員数を、次表に示す。

会員は、上下水道・都市廃棄物の維持管理会社、コンサルタント、資機材メーカー・販売会社、大学・研究機関、個人会員で構成され、総数は 261 会員である。下水道に携わる維持管理会社は、公社 (One Member Company または Joint Stock Company) の形態を取り、70 社である。下水道センターの顧客や共同研究者として、維持管理会社、コンサルタント、メーカー、研究機関が想定される。

**表 2.1-8 下水道セクターの関連企業**

Category (区分)	Number of Member (会員数)
Water Supply Companies	79 社 (内、下水道 28 社)
Water, Sewerage, Drainage and Urban Environment Company	42 社
Domestic Water Supply Center	8 社
Consultancy Company	26 社
Center, Institute, University	8 社
Material and Equipment Supplying Company	78 社
Associated, Individual Member	20
Total	261

出典 : Vietnam Water Supply and Sewerage Association

下水道を所管する上下水道公社の事業実施体制の事例を、次表に示す。省全体をサービス区域として上下水道・排水・廃棄物のプロジェクト実施 (PMU 機能を有する) と維持管理を行っている会社が多い。また、職員数は 200~700 名と上下水道会社の事業内容による違いが想定できる。



表 2.1-9 上下水道公社の体制事例

会社名	Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment Company	Can Tho Water Supply and Sewerage Co. Ltd	Ba Ria Vung Tau Sewerage and Urban Development Company	Dong Thap Water Supply and Urban Environment Company Ltd.	Lam Dong Water Supply and Sewerage Co., Ltd.	Soc Trang Urban Public Works Company	Thai Nguyen One Member Water Business Company Ltd.	Tien Giang Water Supply and Sewerage Company
サービス区域	Binh Duong 省 (2,696 km <sup>2</sup> )	Can Tho 市 (1,390 km <sup>2</sup> )	Ba Ria - Vung Tau 省	2 city, 10 town	Lam Dong 省 (9,765 km <sup>2</sup> )	Soc Trang 省 (3,223 m <sup>2</sup> )	Thai Nguyen 省 (3,543 km <sup>2</sup> )	Tien Giang 省 (2,367 km <sup>2</sup> )
区域内人口	1,482,636	1,187,089	1,005,000	1,680,979	1,186,786	1,289,441	1,124,786	1,670,216
職員数	730	560	340	485	514	242	507	320
株主形態	JSC	One member company	One member company	One member company	JSC	One member company	JSC	One member company
PMU	PMU 有	ND	PMU 有	PMU 有	PMU 有	PMU 有	ND	ND

出典：South East Asia Water Utility Network

8) ベトナム上下水道協会およびGIZの活動

ドイツ政府とベトナム政府は、2005年に”Wastewater and Solid Waste Management in Provincial Centers”の開発プログラムを締結し、省市レベルの行政・水会社に対するアドバイザーサービスと国家レベルでの法制度に対する支援を実施している。

下水道セクターの研修プログラム 2015-2017 は、10年間の経験を基に、次の3つの観点で能力強化を支援している。

- トレーニング モジュールを開発する。
- TOT (Training of Trainers) 研修を実施する。
- 下水道・排水会社へ普及させるために、ベトナム上下水道協会を支援する。

GIZ は、上下水道会社の運営管理能力の強化を支援するため、TOT 研修を実施している。このTOT 研修に関するヒアリングでは、2015年12月の第1回以降、2016年1月、3月、6月と定期的に実施した。2016年6月に開催した2つの研修コースでは、30人の技術・計画スタッフに対して、知識、技術、理論・プレゼンテーション手法を強化することを目的として研修計画を策定している。また、研修修了者には、修了証を授与して、日常業務の質と能力向上の動機付けとしている。

- 下水道管理のための省レベルの条例の策定
- O&Mコストを賄うための料金制度のロードマップ
- 性能評価を基本とした維持管理契約

技能職 (Technical Worker) に対する短期研修のニーズに関するワークショップを、2016年4月に開催した。GIZの実施する研修 (職業訓練) は、12の水会社のニーズを調査し、次のように総括している。

- 短期間で実地研修を含む (初級コースでは8~10日間、上級コースでは4~5日間)。

- 研修生の経験を交換するため類似の技術者とネットワークを作る。
  - 安全、維持管理、生物・化学の処理プロセス、NP除去プロセス、汚泥処理・利用を研修科目とする。
  - 研修生は、研修終了後、水会社で知識を普及させる中心的な役割を担う。
- また、ワークショップでは、次の議論がなされた。
- 欧米の設備を導入しており、使いこなすための知識・技術を必要とする。
  - 作業員は下水道に関する知識がない。
  - 維持管理を成功させるためには、設備と人の能力は、各々50%の割合である。人に投資することが経営に寄与する。
  - 水会社の職員は、上下水道、廃棄物、環境技術、埋葬と様々な業務を担っているので、継続的な研修が必要である。
  - 供用開始時の建設プロジェクトの研修では、内容が大まかで業務に不十分である。
  - 研修生の能力に合った研修コースとすること。
  - 研修資格の基準化や認定についての法律・制度化が必要である。
  - HCMVC (Ho Chi Minh Vocational College) は、“下水道が環境分野の中で一つの職種”としてMOLISA (Ministry of Labour-Invalid and Social Affairs) 職種教育総局へ提案し、2008年からのパイロット講義を経て、2013年に認証条例が交付された。

GIZ 及び VWSA 発行の“Wastewater Training Catalogue”によれば、GIZ は、2005 年以来、ベトナムの下水道・排水セクターの技術支援を行ってきている。最新情報として、2015 年から始まったフェーズ 4 においては、11 の研修モジュールを開発し、VWSA と共同で 9 つの研修コースを運営し、このセクターの制度や組織作り、財政や技術分野の支援に役立っている。GIZ は、11 の研修モジュールを講義できる 27 人の講師をプールしている。

GIZ は上記のような活動を行っており、TOT 手法で下水道分野の講師を育て、研修を実施する組織として VWSA の組織力を強化しようとしている。将来的に GIZ から研修機能を VWSA に引き継ぎ、VWSA が独自に研修を実施するとの構想である。しかしながら、GIZ が現在行っている研修の方法では VWSA が独自に行うには、財務的に困難な面がある。今後どのような形で GIZ の研修機能が引き継がれるか明確ではない。

9) デンマークの活動

DANIDA は、NTP3 (Vietnamese National Target Programme for Rural Water Supply and Sanitation phase 3) を、2011-2015 年のセクタープログラム支援事業として実施した (出典 : GFA Consulting Group 社)。

このプロジェクトは、オーストラリア、オランダとの協調融資で実施された。農村地域の住民の飲料水へのアクセス、衛生トイレの使用、家畜用の排泄設備の普及を促進することを目標とした。建設事業については、事業費の 90% を援助し、MOF へセクターローンとして支援するものであった。技術支援については、無償資金で、人の健康改善、水道水の水質改善、民間セクターの参入促進および気候変動対策に寄与するもので、大使館が援助資金を管理する。

下水道分野については、北部山岳地域の Cao Bang 省、Ha Giang 省、中央高地の Dak Lak 省、中部地区の Quang Binh 省、およびメコンデルタ地域の Hau Giang 省の 5 省の下水道プロジェクトを支援している。なお、水道プロジェクトを Thanh Hoa 省で支援している。2015 年 9 月に、これらの 6 都市の上下水道プロジェクトを対象とする第 1 回の研修・ワークショップが開催された。上下水道プロジェクトの事業化を評価し、管理職・作業員の管理・運営能力を強化することを目的としている。上記 6 都市の研修計画の中で、基礎知識、施工管理、プロジェクトマネジメント、下水道行財政に関する研修を実施している。Hau Giang 省の下水道プロジェクトに対して、2015 年 10 月から 16 カ月間で、次表に示す 13 コース、延べ日数 41 日、研修生延べ人数 71 名の研修を実施中である。

表 2.1-10 Hau Giang 省における DANIDA 研修計画

No.	研修コース名	期間			研修場所	研修生数
		日数	開始日	終了日		
1	TT - 下水処理や契約書管理に係る技術用語の翻訳	4	2015.10.12	2015.10.15	Ha Noi	1
2	B - 下水道基礎	3	2016.01.16	2016.01.06	Bac Ninh 市 WWTP	8
3	C - 施工管理	5	2016.03.07	2016.03.11	Bac Ninh 市 WWTP	3
4	ST - Buon Ma Thuat での見学と学び	3	2016.03.21	2016.03.23	Buon Ma Thuat 市	5
5	X2 - 持続的な下水道管理のための制度的枠組み調整	1	2016.04.18	2016.04.18	Dong Hoi 市	8
6	X3 - 徴収下水道料金設定	1	2016.04.19	2016.04.19	Dong Hoi 市	8
7	X1 - 企業発展戦略計画作成	3	2016.05.16	2016.05.18	Ho Chi Minh 市	6
8	D - 下水道基礎知識	3	2016.06.06	2016.06.08	Bac Ninh 市 WWTP	6
9	A - 契約書管理	2	2016.07		Ho Chi Minh 市	4
10	H - 下水道基礎知識	5	2016.07.18	2016.07.22	Bac Ninh 市 WWTP	2
11	F - 電気設備・機械の機能、O&M 基本業務、測定作業、データ収集・保管と報告	3	2016.10.10	2016.10.12	CUWC Ha Noi	16
12	G - 健康と安全労働	3	2016.10.13	2016.10.16	Bac Ninh 市 WWTP	16
13	I - 標準的 O&M 手順書 (SOP) 構築	5	2017.01.09	2017.01.13	Bac Ninh 下 水道公社	2
合計		41				79

出典：DANIDA Water Sector Training Program Hau Giang 省より、JICA 調査団編集

DANIDA のプロジェクトの研修は施設の建設が含まれた（パッケージ）もので、VSC の考え方とは異なるものである。

#### 10) 日系企業の活動

ODA 事業に関わっている日系のコンサルタントおよびエンジニアリング企業のヒアリング結果を、次に示す。

##### a) 日系コンサルタントのヒアリング結果

#### 【発注者側の課題】

##### i) プロジェクトマネジメントに関わる課題

- ・用地買収の遅れにより工事の進捗に影響する。
- ・安全性に対する理解が不足し、積算・仕様・施工管理に反映されていないため、地盤の沈

下、建築物への工事被害が発生する。

- ・都市土木特有の課題（他企業埋設物の移設等）はベトナムでも共通で、工事に合った配慮が必要である。

ii) 調達制度に関わる課題

- ・コントラクターの資金力の評価
- ・中間払いの片務性や出来高確認のための証拠書類の要求（Lump Sum（LS）契約における Bill of Quantity（BOQ）契約と同等の書類を求められるなど施工管理の標準手順書が共有されていない。）
- ・State Audit と Government Inspector の監査により、支払い額が減額される（工事検査基準が共有されていない）
- ・管路工事には、海外や施工能力のある現地企業が関心を示さない（積算基準や調達制度の改善、発注・施工管理の事例研究など下水道業界を育成するための取り組み）。

iii) 技術に関わる課題

- ・工事の安全性に関する理解の不足、例えば、軟弱地盤や土留め工に関する知識の不足
- ・ベトナムの一部の都市を除き、開削工法の経験のみである。推進工法の需要はあるものの未経験の分野である。
- ・2連のボックスカルバートは、地方都市の下水道（雨水渠）では事例がない。

【受注者側の課題】

i) プロジェクトマネジメント

- ✓ 前金払いや中間払いの増額を求めるなど、資金管理能力（モラル）が劣る。

ii) 調達制度に関わる課題

- ✓ コントラクターの資金不足による資器材・労務の調達の遅れ

iii) 技術に関わる課題

- ✓ 設計図書の理解力の不足
- ✓ 工事の安全性に関する理解の不足、例えば、軟弱地盤や土留め工に関する知識の不足

【VSC の関与可能な課題・ニーズ】

- ✓ 施工管理：施工管理基準（施工管理図書類（出来形・品質・出来高管理）、検査基準等の工事必携）、施工計画書（土留め工、品質管理、工程管理等）  
（注）施工管理基準、検査基準、施工計画書：ベトナム人専門家の関与が不可欠
- ✓ 設計：管路計画、管路整備計画、材料、新技術

- ✓ 維持管理：管路管理

VSC の関与の可能性は事業のどの段階どの分野でもあり、特に事業をスムーズに進めていく上での監理業務についてニーズが高い。事業の遅延という問題が ODA 事業であってもベトナム政府側で起こることが多く、そういう場面に VSC の関与が大きな推進力となることが期待される。

b) 日系エンジニアリング会社のヒアリング結果

**【発注者側の課題】**

- ✓ 新技術や日本の標準仕様に関する理解がなく、機器選定に価格を最優先の判断基準とするため、日本のライフサイクルコストや維持管理性に配慮した設備の導入が困難である。
- ✓ プロセスや機器の選定に関して、性能－コストパフォーマンスを公平に評価する公的機関が存在しない。
- ✓ 技術情報に対する社会的価値が確立していないので、技術・ノウハウを盗用される。営業活動が困難である。
- ✓ 日本のプラントメーカーの優位技術を適用できる技術的難度が高く一定規模以上のプロジェクトが極めて少ない。

**【受注者側の課題】**

- ✓ 個々のプロジェクトの事業規模が小さく、利益が出ない。
- ✓ 事業規模が小さく営業・提案のための事業活動経費が予算化できず、受注機会の検討を失する。
- ✓ 現地法人を設置し維持していくための事業量を確保できない。本邦企業は、プロジェクト毎に受注する駐在員事務所で企業活動を行っている。
- ✓ 日本製品は、高価格で採用できない。代理店を介した機器販売は、類似品の投入により持続可能なビジネスモデルに成り得ない。

**【VSC の関与可能な課題・ニーズ】**

- ✓ 技術を評価する公的機関としての役割。適用可能な技術の標準化機能。
- ✓ 維持管理性やライフサイクルコストに着目したプロセス・機器の研究。

## 11) 海外援助機関の指摘する課題

### a) ADB の指摘する課題

ADB は、下水道事業の課題として、財政、下水道への接続・接続費用、民間企業の参画、人材育成・技術、放流水質などについて、次のように報告している。(出典：Urban Sanitation Issues in Vietnam, 2015 年)。

#### i) 財政面の課題

省政府は、汚水管理プログラムの財政・予算に対して、下水道施設の所有者（管理者）であり、国家政策に合致するための責任を有するが、運営管理責任は、上下水道会社へ委託することが出来る。しかし、省政府は、資本費を負担する能力がなく、中央政府からの補助や ODA 事業に頼っている。下水道料金は賦課されるが、維持管理費を賄うには不十分であり、更新費用を支出できない。

#### ii) 下水道への接続問題

下水道が整備された後でも、下水道に繋がらない家庭が多く存在する。接続費が必要になることや、下水道による利便性が必ずしも見込まれないことから接続率が向上しない。結果として、投資効率の悪いプロジェクトが存在する。

分流式下水道では、排水設備（宅内の排水管）の設置を必要とする。下水道へ接続するために、排水設備の設置にトイレの水洗化等の費用がかかるため下水道への接続が進まず、処理施設・管路施設の遊休化や水質改善に影響を与えている。

このように、衛生や水質の改善効果および下水道料金（下水道経営）とその設備に関する住民の理解醸成が不可欠である。

#### iii) 民間企業の参入

海外を含む民間企業の参入は、下水道分野における財政不足を補うための資金手段として引用されるが、民間資金を呼び込むことに失敗してきた。主要な要因は、以下の課題である。

- ✓ 資産の所有および条件に関する不確実さ
- ✓ 投資を保護する法制度に対する確約の欠如
- ✓ 責任の曖昧さ
- ✓ 下水道料金収入の不確実さ

今日の民間セクターの参入は、通常、一般公募で実施し、競争または全てを開示しない契約交渉によらなければならない。

#### iv) 教育・訓練

下水道施設の増加や高度化によって、新設の施設の維持管理に加えて、ビジネスプラン、財政、契約管理に関するスキルが必要となる。水企業が求めるトレーニングニーズについて、最近、イン

ベントリー調査が始まった。一貫した資格制度の確立と同時に、教育・研究を評価する不断の努力が必要である。

v) 技術面の課題

今日の水分野の実施状況进行评估すると、多くの下水処理場が、

①合流式下水道の普及

②河川水・地下水や雨水の流入（浸入水）

③セプティックタンクによるし尿の前処理や下水管路内での長時間の堆積

により流入水質が低濃度であることが課題とされている。他方、多くの下水処理場は、エネルギーを多量に消費する活性汚泥法を採用している。放流水の水質基準は、放流先の特徴や水利用に関連なく過大なものとなっている。

このように、地域に合った下水道の施設設計基準や放流水質基準について、検討が必要である。

vi) 水質基準の課題

環境へ放流される処理水は、技術基準或は QCVN で規定されている。これらの基準は、野心的で柔軟性に欠け、放流先水域の自浄能力と関連していない。度々の基準の改訂は、地方省の中には、適用することを曖昧にしている。運転中の一定の下水処理場に対して、一部を処理することや放流汚濁負荷を免除するなどの過渡的な基準を適用することは、地方自治体（省または市）が下水道プロジェクトに着手するためのインセンティブとなる。放流水質基準を改定し技術の向上に応じて少しずつ水質基準を強化することによって、運転技術や財力が着いてくる事態に応じた段階的な水処理を導入することに仕向けるべきである。加えて、現在の水質基準は、信頼できるサンプリングや水質分析機関がなく、容易にモニタリング出来ない水質項目を採用している。従って、水質保全における水質規制の影響度合いは、妥協するべきである。

ADB をヒアリングした結果、

- ① ベトナムにとって、日本下水道事業団に類する支援組織が下水道事業の整備・運営に極めて有効な組織であると認識している
- ② ベトナム下水道センターとの連携を考えていること
- ③ ベトナムの自然・社会経済条件に合致した技術の採用が重要であること
- ④ 下水道に着手したいという都市に対しては費用を含めたプレ FS（下水道事業化支援調査）でインセンティブを醸成していること
- ⑤ 事業運営の行財政制度への支援を重要視していること
- ⑥ 事業運営の行財政制度を支援するなど、下水道事業の全般にわたる活動を実施していること

などが明らかになった（ヒアリング結果の詳細については、表 2.1-11 参照）。



表 2.1-11 ADB におけるヒアリング結果

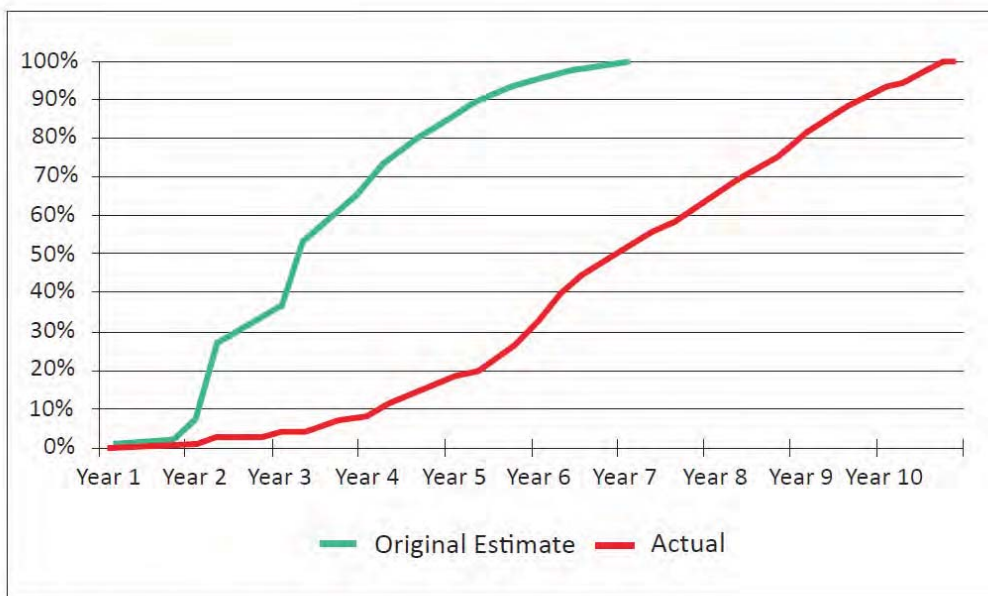
項 目	内 容
1. 水道事業	運営管理能力の改善に注力している。 対象分野：普及率、IT 技術、NRW、制度戦略
2. 下水道 L/A	2009 年のマニラーベトナム代表者会議に始まり、およそ 2 年おきにコミットしてきた。 100 百万 USD/市。ADB は、City-by-City のプログラムアプローチで、キャパビルの技術協力を組み入れている。
3. 下水道財政	日本は、1960 年代以来、国・自治体の補助金によって、急速に下水道を普及させてきた。 資本費に補助金を投入してきたことは EU も同様である。MOF はフルコストリカバリーが困難であることを承知している。
4. 下水道・サニテーションの整備方針	ベトナム全国では、下水道のサービス区域は 15%で、残りの 85%はオンサイト処理施設である。 大都市（15 都市）は、JICA と同様に、下水道を支援している。HCM については、5 処理区に対して、20 億 USD を、JICA と協調融資する。 中都市（人口 50,000～100,000 人）に対しては、下水道、分散型処理および汚泥処理 (Fecal Sludge Management) を組み合わせている。2015 年から 5 年間の O&M を含めたパイロットプロジェクトがスイスの援助により、Hanoi Civil Engineering University と共同で調査に着手した。 小都市（人口 100,000 人以下）に対しては、サニテーションを支援する。日本の浄化槽は、高品質、高コストでベトナムには適用できない。現地生産が必要である。点検管理、運営等の Institutional Structure（ソフト面）は、極めて有効であると考えている。
5. 日本下水道事業団	ベトナムの下水道を支援する組織として、3 年前に JSC・JICA ベトナム事務所を通じて知った。極めて有効な組織（Perfect model）であると考えている。
6. プロファイのメカニズム	ホーチミン周辺およびメコンデルタ地域は、裕福である。 プロファイのため、プレ FS（下水道事業化調査）に、ADB が財政支援を行っている。人民委員会が事業化を約束すれば、ADB が財政支援を行う。管理能力がせい弱であるので、人民委員会のリーダーシップを見極めている。20～25 都市に打診し、10 都市程度はドロップアウトし、10～15 都市程度を対象としている。FS は、人民委員会の財源で実施する。ドロップアウトした市についても、人民委員会が事業化を希望すれば、ADB は、支援する姿勢である。 メコンデルタ地区 4 市：ADB 支援中の 3 市（Ben Tre、Sa Dec、Vi Thanh）、Bac Leu は支援を見合わせている。
7. 下水道の技術論	プレ FS（下水道事業化支援調査）は、地形条件を配慮した下水道施設計画、セプティックタンク汚泥処理に加えて、戦略の策定に関わり、極めて重要である。 Decree 80 の改正にあたって、ADB は 40 頁の提案を行った。 既存の排水施設の利用（インターセプター方式）：管路建設費用を、ハウスコネクション方式と比較し、50%削減可能である。プロジェクトコストの削減と事業効果の早期発現に寄与する。 放流水質基準（A/B）は、実態に合わせて設定し、段階的にアップグレードすることが、適当である。A 基準を一律的に適用すると、下水処理プロセスが技術・コストともに負担能力に合わない。 合流式下水道の流入水質（High infiltration & low concentration）、計画汚水量の実態は 50-100 ㍗/人・日と、通常の計画値 200 ㍗/人・日と比べて低い。ハウスコネクションについては、ドナーによって、財政負担の方針が異なる。公共枘までは公費、宅内排水設備は私費負担または自治体の負担、貧困層に対する減免等の財政支援が代替案として提案可能である。

出典：JICA 調査団

b) WB の指摘する課題

WB は、ベトナムと海外との ODA プロジェクトの実施状況に関して、次のように指摘している。

- 事業化までの準備段階は、ベトナムについては 3~4 年と海外の他国の事例 (2 年) と比べて時間がかかること。
- 事業期間は、同様に 7~9 年と海外の事例 (5 年) と比べて長いこと。



Source: Le. D. H., 2011

Most of projects are implemented with slow progress and low disbursement. The preparation period for a sanitation infrastructure development project averages 3 - 4 years (about 2 years in other countries). Implementation averages in 7 - 9 years (about 5 years in other countries) (Figure C16) (Le D. H., 2011).

出典 : Vietnam Urban Wastewater Review, December 2013 World Bank

図 2.1-8 ODA プロジェクトの進捗状況

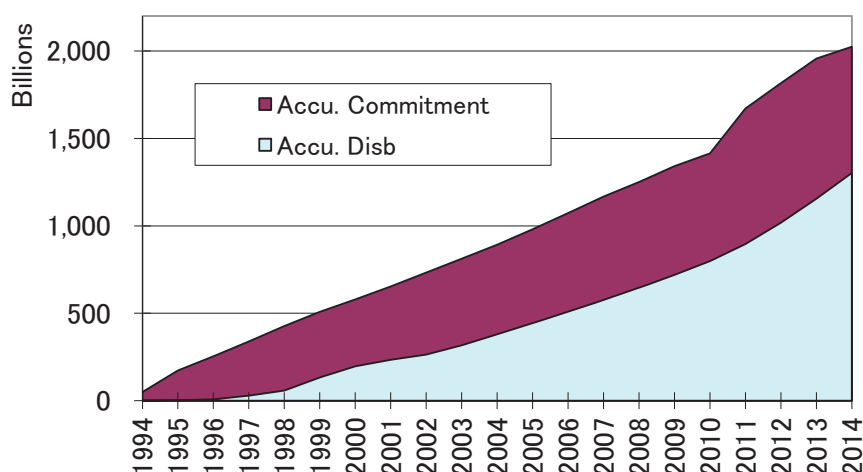
c) JICA の指摘する課題

JICA は、ベトナムにおける下水道セクターの課題について、次のように指摘している。「下水道セクターにおける現在の真のボトルネックは、資金不足ではなく建設事業の実施能力であると言える。このボトルネックを解消せずに、資金を供給したとしても、資金の滞留が発生するのみである。人民委員会の事業実施能力が向上されてはじめて、資金の効率的な利用が可能となる。つまり、ベトナムにおいて下水処理を加速度的に普及させるためには、まず、人民委員会の事業実施能力を高め、そのうえで、資金のスケールアップと多様化を図る必要がある。」

i) JICA の経験からの課題

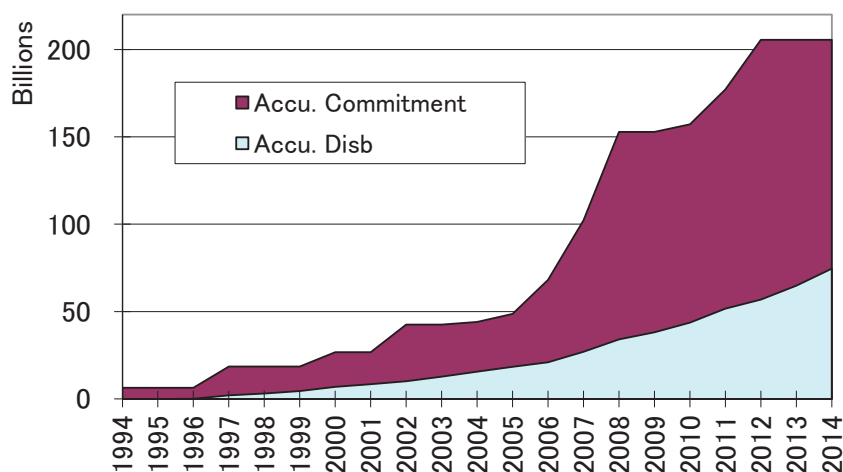
全円借款事業の供与額とディスバース額の年別推移を図 2.1-9 に示す。また、下水道セクターに対する円借款供与額とディスバース額の年別推移を図 2.1-10 に示す。

円借款全体でみると、資金のコミットのペースと事業の進捗（ディスバース）のペースがほぼ同じである（図 2.1-9）。他方、下水道セクターについては、事業の進捗が、資金のコミットのペースに追いついておらず、資金の無駄が発生していることが見て取れる（図 2.1-10）。JICA は 20 年以上前からベトナム下水道セクターへの支援を行っているが、この図から下水道事業に係るパフォーマンスが極めて低いことを、JICA は強調している。



出典：JICA Vietnam Office Policy Paper “Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience”, Jan. 2016, Katsurai Taro JICA Vietnam Office

図 2.1-9 累計円借款事業供与額とディスバース額の年度別推移



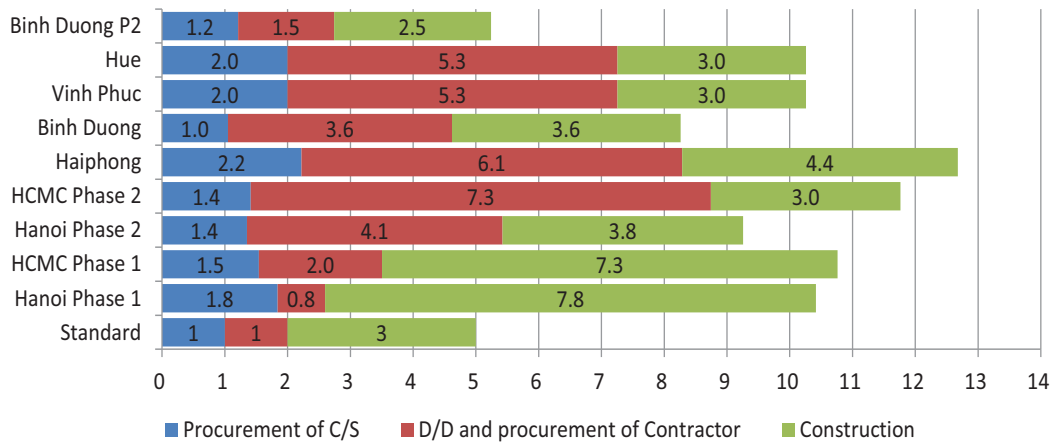
出典：JICA Vietnam Office Policy Paper “Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience”, Jan. 2016, Katsurai Taro JICA Vietnam Office

図 2.1-10 下水道事業における累計円借款事業供与額とディスバース額の年度別推移

ii) 個別プロジェクトの事業進捗状況

下水道事業の実施においては、コンサルタントの調達に平均 1.6 年、詳細設計とコントラクター  
の調達に平均 3.7 年かかっている。優良案件であるビンズオンの実績を除外した場合、詳細設計と

コントラクターの調達に平均 4.1 年かかっている。つまり、L/A の調印から工事が実際に着工するまでに、平均して 6 年近くかかっているということである。

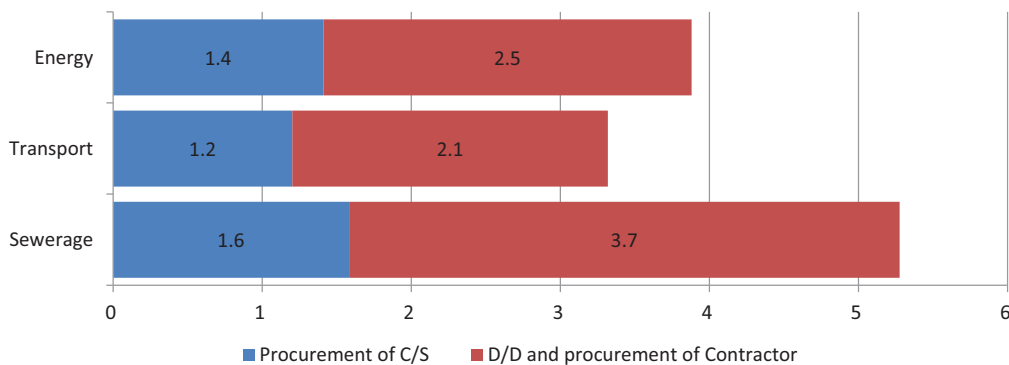


出典：JICA Vietnam Office Policy Paper “Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience”, Jan. 2016, Katsurai Taro JICA Vietnam Office

図 2.1-11 円借款下水道事業における段階別所要年数

iii) 他セクターとの比較

運輸案件は、コンサルタント調達に 1.2 年、詳細設計・コントラクター調達に 2.1 年（合計 3.3 年）である。電力案件は、それぞれ 1.4 年と 2.5 年（合計 3.9 年）かかっている。つまり、下水道事業は、運輸や電力案件と比べて、コントラクターの選定までに、平均して 1.4～2 年遅延する。サンプル数が少ないため、実際の工事期間を比較するのは困難であるが、工事期間も大幅に遅れる傾向がある。



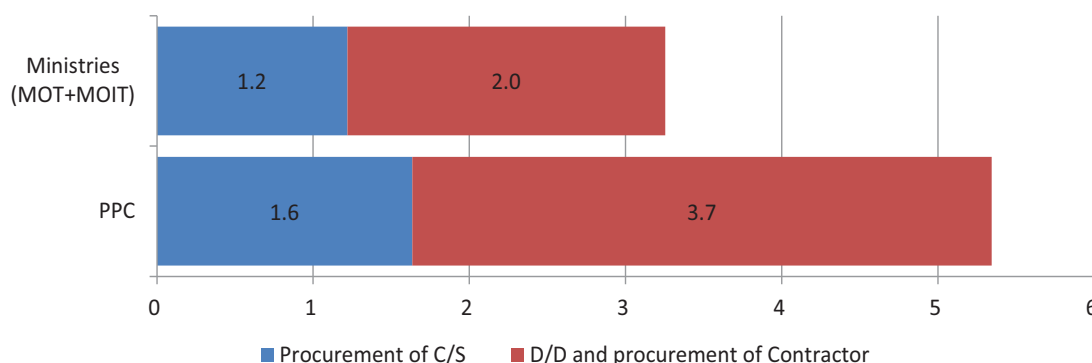
出典：JICA Vietnam Office Policy Paper “Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience”, Jan. 2016, Katsurai Taro JICA Vietnam Office

図 2.1-12 下水道事業と他事業において事業段階別所要年数の比較

iv) 事業実施機関別の比較

セクター別ではなく、実施機関別に見てみると（図 2.1-13）、中央省庁である MOT と MOIT 案件（ほぼ運輸案件と電力案件と同義であるが、運輸案件のうち人民委員会が実施機関である案件を除いたもの）は、平均するとコンサルタント調達に 1.2 年、詳細設計・コントラクター調達に 2.0

年（合計 3.2 年）を要する。一方、人民委員会案件は、それぞれ、1.6 年と 3.7 年（合計 5.3 年）かかる。



出典：JICA Vietnam Office Policy Paper “Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience”, Jan. 2016, Katsurai Taro JICA Vietnam Office

図 2.1-13 事業実施機関別事業段階別所要年数

人民委員会案件が遅い理由は、まず、コンサルタント選定書類や入札書類の作成、また実際の評価作業等、調達に係る作業それぞれに通常よりも時間を要していることが挙げられる。加えて、例えば次のような事象が多くの下水事業で見受けられる。

- 調達パッケージの細分化：調達パッケージの構成及び方式は審査時に協議し合意しているにも関わらず、多くの下水事業の詳細設計中に、調達パッケージを細分化し、それぞれをローカル競争入札（LCB）にしたいとの要望が実施機関から寄せられる。管渠のような面整備はローカル企業が適していること、ローカル企業は海外の企業と比べて規模が小さいため各パッケージの規模をそれに合わせる必要があること、ということを実施機関は理由として挙げる。また、ある特定のコンポーネント（例えば、ある河川・排水路の改修やある特定の道路下の管渠整備）を至急整備する必要があることから、それだけを切り離し先行して調達したいという場合もある。このようなパッケージの細分化は、事業管理コストの大幅増となるため、JICA としては原則認めていない。しかし、多くの実施機関は、この点に強い拘りを持つため、JICA との交渉に多くの時間が割かれる。最終的に、一定程度の細分化を認めることもある。このような対応をとった場合、入札書類の追加作成、評価作業の増加などにより事業は遅延し、またコンサルタントに対する支払いも増額した。
- 片務的契約条項へ固執：多くの実施機関が、片務契約に固執する。例えば、次のような条件が提案される。(1)サイトへのアクセスが確保されない場合、コントラクターは追加費用をクレームする権利があるが（GC2.1）、これを削除すること。(2)都市計画やゾーニングプラン等の承認手続きが実施機関の責任であることを明記している条項を削除すること。(3)支払が遅延した場合、その分の金利などを受け取るコントラクターの権利を既定している条項を削除すること、などである。発注者の責任を回避するこのような変更は、入札の不調やコスト増につながるため、JICA は一切認めないが、実施機関の理解を得るのに時間を要すること

が多い。また、入札書類同意時に合意したにもかかわらず、契約交渉時に再度条件が変更されることがある。

- ▶ 遅延が更なる遅延を呼ぶ悪循環：上に述べたような遅延が発生し、一度作成した積算が古くなり、更新作業が必要となるといったような、悪循環に陥るケースもある。

上で見たのは調達段階での遅延現象であるが、同様に、建設段階においても様々な遅延が発生する。遅延の多くは、支払の滞りによるコントラクターの作業中断や紛争（dispute）の発生によるものであるが、これには様々な要因がある。単純に支払書類の確認・承認に時間を要するということに加えて、工期延長、Price Escalation、数量変更・Variation Order 等に伴う追加コストが認められるまでには、多くの関係局の同意が必要であり、同意を得るためにコントラクターに求められる資料も膨大となるため、これの準備に時間を要するのである。

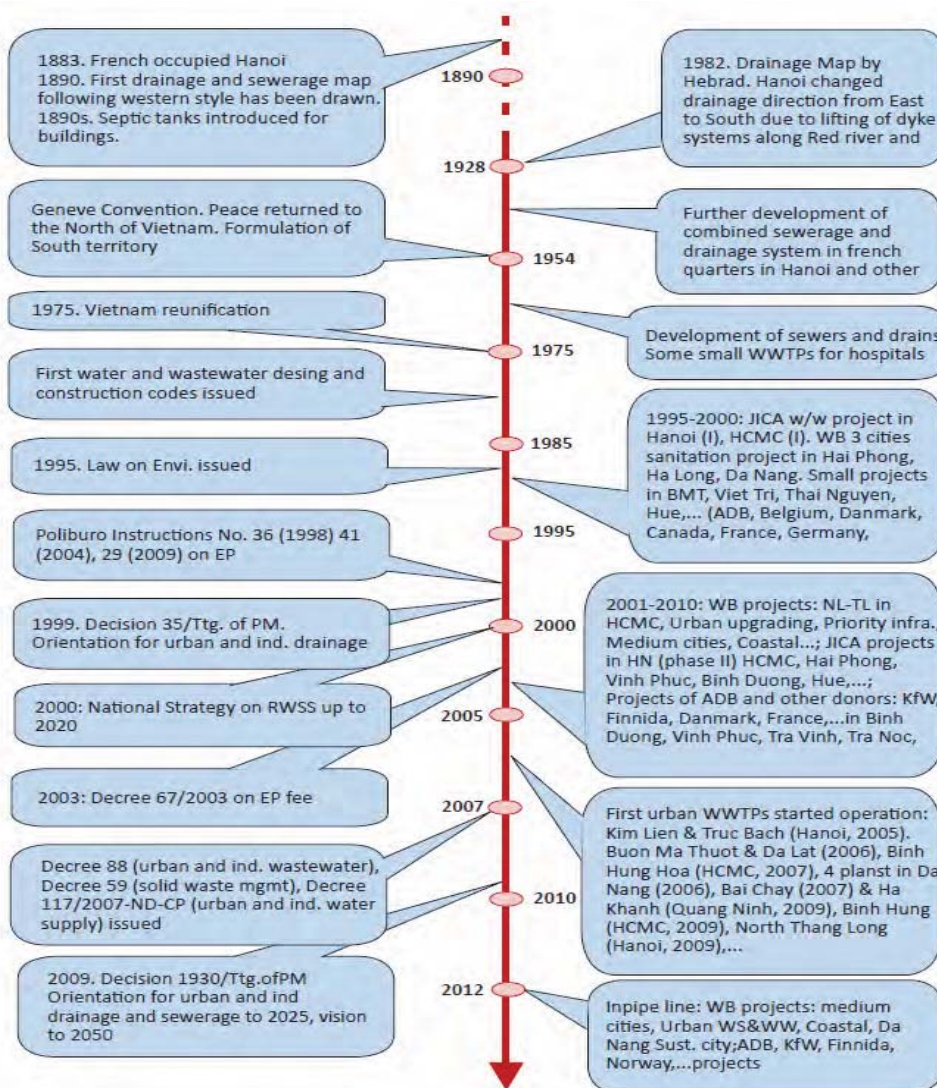
これらの調達段階・建設段階の遅延は、端的には大規模事業・国際競争入札の経験不足からくるものである。運輸省傘下の事業実施機関は、主管している事業が完了すると次の事業が割り振られる。このため、大規模事業の実施にかかる経験が蓄積される。また、事業実施機関間の人材交流もあるため、事業間での経験の共有も一定程度見受けられる。他方、地方省・市においては、そもそも大規模事業の数が限られているため、それに係る事業実施機関の経験が限られている。事業実施機関のみならず、関係部局も同様に経験が限られているため、各種承認・同意に多くの時間を要する。

以上より、下水道セクターにおける現在の真のボトルネックは、資金不足ではなく建設事業の実施能力であると言える。このボトルネックを解消せず、資金を供給したとしても、資金の滞留が発生するのみである。人民委員会の事業実施能力が向上してはじめて、資金の効率的な利用が可能となる。つまり、ベトナムにおいて下水処理を加速度的に普及させるためには、まず、人民委員会の事業実施能力を高め、そのうえで、資金のスケールアップと多様化を図る必要がある。

#### (5) 文献および聞き取り調査のまとめ

既存の文献等から得られる、ベトナムの下水道における現状の課題を整理する。（図 2.1-14 下水道セクターの発展過程も併せて参照）

ベトナムの下水道は、フランス植民地時代の管路建設（合流式の排水施設）に始まる。しかしながら、近代的な下水道は、ホーチミン市における JICA マスタープラン調査（1995 年）を待たなければならない。さらに、下水処理は、2005 年のハノイ市 Kim Lien 下水処理場、Truc Back 下水処理場の供用開始が最初である。このため、下水処理場の運転経験が 10 年余と短く、大多数の都市では初めての下水処理場運転の経験である。下水道の経営・維持管理の課題が下水道計画・設計に反映されないままに過ぎており、新技術とみなされている。下水道セクターが新しい技術・事業であるため、次のような事業実施、維持管理・運営に関する課題を抱えている。



出典 : Vietnam Urban Wastewater Review, by Australian Aid and The World Bank, December 2013

図 2.1-14 下水道セクターの発展過程

1) 水環境・下水道行政

- ① 図2.1-2に示すように大都市周辺部の公共用水域では国の環境基準を大きく上回る水質となっている。またその他の水域でも多くの河川で環境基準を上回る状況が続いている。この状況を改善するため下水道整備が強く求められている。
- ② 下水道施設の建設に限られた大都市だけから地方の中核都市等にまで拡大しつつある。これらの都市には下水道が新技術であり、技術者が不足してくるものと考えられる。
- ③ 下水道施設の建設費、維持管理費をすべて料金により賄うことは非常に困難である。何らかの形で下水道事業外からの資本費の投入が必要である。

## 2) 技術者に関わる課題

下水道セクターが新しい技術・事業であるため、次のような下水道技術者に関わる課題が提起されている。

### a) 下水道セクターは新しい事業

下水道セクターが新しい事業であることから、下水道の整備及び事業運営に関するノウハウが蓄積されていない。下水道整備マスタープランは、殆どの都市で策定されているが、事業化の過程における判断に時間を要し、事業化の遅れが指摘されている。また、非効率な下水道計画や設備の選定は、維持管理コストの増大や機器の・維持管理を困難としている。

### b) 技術的知見の未熟

下水道の計画、設計・施工管理、運転に関する技術的知見が未熟であるので、建設された下水道が機能を十分に果たしていない。BOD・COD、T-N、T-P等の排水基準を順守していない事例が報告されている。分流式下水道、合流式下水道の特性に適した施設計画や維持管理を課題としている。

### c) 技術者の不足

技術者の質と量を確保し、下水道の管理能力を強化することが必要であるとして、VWSA および海外ドナーによる下水道分野の人材育成が進められている。GIZ および DANIDA は、経営及び維持管理能力の強化を進めているが、下水道分野のニーズに十分に対応できず、人材育成の途上である。

### d) 住民理解の不足

下水道の使用および水環境改善に関する住民の理解が不足している。家庭への接続率が低く、下水道料金の賦課制度が確立していない等の経営上の課題を抱えている。

【課題】技術者数の不足、技術者の能力・ノウハウの不足、基準類・実施要領（SOP: Standard Operation Procedure）の未整備、住民理解・広報広聴の重要性

## 3) 事業実施に関わる課題

事業実施に関して、次の事業執行上の課題が提起されており、技術者のノウハウに加えて組織・実施体制や事業実施フロー等、事業実施に関する課題を抱えている。

- 計画的な事業執行の遅れ・事業執行能力の不足
- 不適切な処理プロセス、機器の選定
- 下水汚泥処理戦略の欠如
- 住民・議会（人民委員会）の理解不足による事業の未着手

ベトナムにおける下水道事業は、マスタープランの策定以降、供用開始に至るまでの期間が長期間に及ぶ傾向がみられる。いくつか理由があるが、技術的なものとして、計画、設計の段階で十分



な評価がなされていないために、実施設計後に下水処理法が変更になる、施工段階で管渠布設ルートの見直しが必要となるといったケースや、地盤調査が不十分なために施工段階で設計・施工法が変更になるなどのケースが生じている。これらは、計画・設計サイドの検討が不十分であったとともに、それらをチェックする事業者サイドの技術的能力についても問題があると言える。

処理プロセスや機器の選定についても、ベトナムの技術・負担能力を考慮しない事例が指摘されている。適正技術の採用や価格評価能力など、事業実施に関わるノウハウが不足している。さらに、下水道の普及に伴って増大する汚泥の処理・利用については、知識が皆無であった。下水汚泥処理・処分の戦略を策定し、事業実施に向けた行程を策定しておくことは、事業の手戻り等の不要な負担を回避できる。

未着手都市の下水道の事業化については、何れの都市も都市インフラの整備を進めているものの、下水処理・水環境改善に対する人民委員会・住民の理解が得られていない。ADB の事例に見られるように、中小都市の下水道の事業化を支援するため、人民委員会の意向を確認し、プレ FS（事業化調査）の作成支援が参考となる。FS 策定や理解醸成のための専門機関による技術、財政支援が、不可欠である。

【課題】 検証・評価体制が不十分、下水道計画・施設計画策定が稚拙、下水汚泥処理プロジェクトの緊急性、FS 作成の財源不足・事業着手に係る意思決定の能力不足

#### 4) 研究開発に関わる課題

下水道事業は、人材、実施体制に加えて、事業実施ノウハウを蓄積するための、調査研究・技術開発・技術評価等、次の研究開発に関する課題解決を必要とする。

- 下水道政策の根拠となる下水道統計や技術データ
- 下水道整備に必要な資器材の開発や技術の標準化
- 経済・社会の要請に応えるために必要な技術開発、政策の実行

ベトナムは、下水処理の人口普及率、下水処理区域面積などの政策指標が整備されていない。また、流入下水の水質データも、断片的に収集されている状況である。下水道の政策決定、施設計画に必要とされる下水道統計（データベース）が整備されていないので、海外コンサルタントの経験によって施設計画を行っており、水質・負荷量、水温・反応速度等の設計諸元が現地と必ずしも一致していない。

下水道の用語については、医学・衛生セクターで一定の用語が定義されているとのことである。前述のように下水道の専門家が限られており、都市インフラセクターにおいて下水道技術の理解を困難にしている。下水道技術・ノウハウを海外に頼らざるを得ない状況にあつて、日本語－英語－ベトナム語の水環境・下水道分野の用語集の作成は急務である。

全国で下水道整備が進められていくので、日本の経験してきたコンクリート腐食対策技術や高品質でライフサイクルコストの安価な資器材は、タイムリーな技術である。JICA の中小企業支援事業では、耐硫酸腐食性能を有するポリマーコンクリート（レジンコンクリート）に強い関心が寄せられた。

また、下水道に関する歴史が浅いため、多くの先進技術の導入が進んでいない。例えば管渠の施工方法を見れば、現在、開削工法が基本とされている。開削工法は安価である反面、工事時の周辺への影響が大きく、管渠の埋設深さが限定されるデメリットがある。その結果、管路ネットワークに多くの中継ポンプ施設が必要となり、運転管理が煩雑になるケースがみられる。日本は推進工法の導入を支援しているが、まだまだ普及には至っていない。

下水道汚泥については、下水道の整備と共に、年々その量は増加し、その処理が課題となっている。現時点で、下水道汚泥はコンポスト化もしくは埋立て処分されているが、近い将来には、乾燥・焼却施設の導入と共に、汚泥のリサイクル等の検討も必要とされてきている。

その他、地球環境問題に関する関心が高く、低炭素技術、省エネルギー技術、処理水・雨水利用等の研究課題も優先度の課題と考えられる。

【課題】新技術の導入促進、資器材の規格化、用語集、データベース・基準類の整備、低炭素技術、処理水・雨水利用

## 2.1.4 事前訪問調査

### (1) 調査目的

ニーズ調査では、ベトナムにおける下水道事業の課題・ニーズを的確に把握することが重要である。具体的には、ベトナムの下水道事業の運営体制、担当者の技術レベルなどの状況を考慮した上で、調査方法や調査対象、質問内容を検討し、調査に臨むことが必要と言える。

そのため、ベトナムにおける各都市の下水道事業の状況を把握するために、Bac Ninh, Bac Giang の2都市に対して、事前のインタビュー調査を実施した。

### (2) 調査対象

- ・2016年3月10日：Bac Giang 市 人民委員会  
Huan 都市管理室 室長：Bac Giang 市 下水処理場  
Dat (Bac Giang 市)都市排水管理センター 技術室副室長
- ・2016年3月15日：Bac Ninh 省 DOC  
Chinh インフラ管理室 室長, Quinn チーフエンジニア,  
Bac Ninh 省 上下水道公社 副社長：Hai 氏  
Bac Ninh 省 下水道公社 副社長：Hiep 氏：Bac Ninh 市 下水処理場  
Bac Ninh 省 下水道公社 下水道処理部 部長：Day 氏
- ・2016年4月09日：Bac Ninh 省 PMU  
Bac Ninh 省 上下水道公社 副社長：Hai 氏  
Bac Ninh 省 下水道公社 下水道処理部 部長：Day 氏
- ・2016年4月15日：Bac Giang 省 DOC  
Quyen 副局長, Hai 都市・農村計画室副室長：Bac Giang 市 下水処理場  
Trong 処理場長(Bac Giang 市都市排水管理センター)

### (3) 調査結果

Bac Ninh, Bac Giang の2都市に対して、事前のインタビュー調査を実施した結果を以下にまとめる。

表 2.1-12 Bac Ninh, Bac Giang の 2 都市における事前インタビュー調査結果

評価項目	Bac Ninh 省/市	Bac Giang 省/市
下水道事業の概要	<p>①援助機関 ドイツ復興金融公庫(KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau) ※事業費の 70%, 残り 30%は Bac Ninh 省から借入れ</p> <p>②処理場 ・供用開始 2013 年 ・処理方式 SBR ・処理能力 28,000m<sup>3</sup>/day (供用中 14,000m<sup>3</sup>/日)</p> <p>③中継ポンプ場 ・6 箇所</p> <p>④流集方式 ・合流式 (インターセプター方式)</p>	<p>①援助機関 デンマーク国際開発事業団 (DANIDA: Danish International Development Agency)</p> <p>②処理場 ・供用開始 2010 年 ・処理方式 A2O ・処理能力 10,000m<sup>3</sup>/day ※ADB ローンにて増設予定 (2017 年開始予定)</p> <p>③中継ポンプ場 ・7 箇所</p> <p>④流集方式 ・新市街地: 分流式 ・旧市街地: 合流式 (インターセプター方式)</p>
省 DOC の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DOC 下のインフラ室が交通・道路などと合わせて管理</li> <li>・プロジェクトが法律に即しているかのチェックやアドバイスを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法律や MOC が定めた特別な施設やレベル 1 の建設については MOC が直接、①基本設計の審査, ②実施設計の審査, ③施工検査 (法律を遵守しているか) を実施する。</li> <li>※Bac Giang 市の下水道は、基本的に市が所管</li> </ul>
省 DOC の体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道専門の部署は無い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道・農業灌漑の技術者が 3 名</li> </ul>
PMU	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上下水道公社内に専門家を擁した PMU (下水道技術者 5, 財務担当者 1 の計 6 名) を設置。PMU は、コンサルタントの監督、支払い業務、土地の買収などを行う。</li> <li>※現在は、2015 年に上下水道公社より分離した下水道公社 (2016 年民営化予定) 内に決算のために存続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去プロジェクトの PMU は現在解散。</li> <li>・処理場の増設プロジェクトについては、①省で新たに設置する、②省の人民委員会に属するプロジェクト管理委員会を利用する、③市のプロジェクト管理委員会を利用する 3 つの方法の内、③を選択予定。</li> </ul>
関連組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Bac Ninh 省人民委員会: 財政</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Department of Agriculture and Rural Development (DARD): 雨水排水ポンプ場(7 箇所)の管理</li> <li>・道路部局 (DOT): 道路排水、道路建設に付随する下水管建設</li> <li>・Urban Works Division of People's Committee (UDPC): ハウスコネクション</li> </ul>
下水道に関する条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制定済み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無し</li> </ul>
下水道施設の維持管理組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理契約は 2015-2020 年の契約で競争入札により下水道公社が落札</li> <li>・処理場の維持管理費用の 70%は省の支援 (2020 年まで)、残り 30%は下水道使用料にて賄う</li> <li>●下水道公社 社長 1, 副社長 2, 職員 112 (内 70 名が処理場・管路の維持管理に携わる)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人民委員会直轄にて、60 名ほどの人員で実施 (内、ポンプ場の運転管理には 40 名が従事)</li> <li>・雨水渠は道路部局 (DARD) および下水道排水公社が管理</li> </ul>
下水処理場の管理体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>●下水道公社</li> <li>・1 班 3 人の 4 班で、1 日 3 交代制で 24 時間体制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理人員は 21 名で、主に作業員であり、水質分析担当者の 2 人は化学大卒</li> </ul>

評価項目	Bac Ninh 省/市	Bac Giang 省/市
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレーション管理は、所長ともう一人の 2 人体制</li> <li>・処理場管理人員は、所長（大卒）1、運転管理 14（水質担当（大卒）1、処理担当（大卒）1、専門学校卒 12）で実施</li> </ul>	
下水処理場の 運転管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設が新しく、特に目立った問題は発生していない。</li> <li>・毎月の水質データ(BOD,COD, SS,TN, TP)が測定され、放流水質基準を満たしている</li> <li>・2 回/年の法定水質検査を実施しており、処理場の水質検査室で測れない項目は、環境管理センター等に外部委託</li> <li>・汚泥は 4m<sup>3</sup>/day 発生し、乾燥床にて含水率 40%（1 ヶ月）にした後、埋め立て処分（運搬費のみ負担）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供用開始 2 年ほどで機器の故障により、SCADA による自動制御運転ができなくなったため、手動制御（DO 計なども作動していない）であり、修理したいが予算がない。Rehabilitation Plan を人民委員会に提出しているが、予算が非常に限られている</li> <li>・予算不足と DANIDA からの助言により、塩素注入は実施していない</li> <li>・7 ポンプ場を含む電気代は、2,000 万 VND/Month</li> <li>・処理場の電気使用量は、60,000 kwh/Month（約 0.2kwh/m<sup>3</sup>）</li> </ul>
設計図書、運転 管理記録の保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理等に保管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日報、故障報告などを作成保管</li> <li>・設計図書等は PPC に保管</li> </ul>
研修に おける 課題・ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市及び省の設計・工事監理の機関、民間も含めた処理場・管きよの管理担当者（大卒のエンジニアと専門学校卒の作業員）を対象に、OJT を中心に内部研修を 2～3 回/年実施</li> <li>・GIZ, DANIDA の研修に参加</li> <li>・人材育成は不可欠であり、専門に応じた研修内容が必要と感じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DANIDA の研修に参加</li> <li>・維持管理のマネジメントレベルが低く、また民間技術者も経験が少なく、技術レベルの向上が必要</li> <li>・作業員に対する研修を実施したいが予算が無いため実施できない（特に、①ポンプ場、処理場の運転管理、②水質分析等の Chemical Analysis, ③電気設備の運転管理について、要望）</li> </ul>
下水事業実施に おける 課題・ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理場プロジェクトは 2000 年計画策定から 2013 年の処理場運転開始まで 13 年の長期間を要した。要因は、管渠と処理場の建設が別プロジェクトであったこと、用地買収に時間を要したこと、世界的な経済不況の影響で大きく為替が変動し事業費が減少したことなど。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市街地の南部には下水処理場が無い</li> <li>・マスタープランは、都市計画の中に含まれているもののみで、下水道としてのマスタープランが無く、一貫性のある計画がなされていない</li> <li>・維持管理人員は人民委員会直轄のため、効率的な維持管理ができていないことに加えて、政府からの十分な補助金が得られていない</li> <li>・下水道使用料金の徴収がうまくいっておらず、住民への PR が必要とされている</li> <li>・下水道施設の所管が複雑に分かれており、効率的でないため、組織再編が必要</li> <li>・排水路はほとんど維持管理されておらず、雨水のマネジメントが深刻である</li> </ul>
研究開発に おける 課題・ニーズ		<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理場に、当初導入された DANIDA の制御システムは、ベトナムの気象条件等に合わず壊れてしまい、手動制御で対応している。運転管理の簡易な新たな技術導入が望まれる。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小中学生の下水道見学を実施し、下水道の認知度の向上に努めている</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

#### (4) 事前訪問調査のまとめ

##### 1) 研修における課題・ニーズ

対象とした2都市は、共に、既に下水道施設を有していることから、事業の主体が施設（下水処理場）の建設から維持管理に移行している。維持管理のための技術者育成の必要性を認識しており、GIZ、DANIDAの研修なども受講している。しかしながら、技術者不足の解消には至っておらず、技術者育成が課題と言える。

【課題】技術者の育成（特に運転管理）

##### 2) 事業実施支援における課題・ニーズ

両省のDOCには下水道専門の担当部署が無い。Bac Giang省では、下水道事業（管路建設）を担当する課（地域担当割）にも下水道専門家がない場合もあり、下水道の専門家も不足している。DOCは、設計、施工の評価、審査、検査の役割を担っており、技術的な専門家がないことは重大な課題である。

【課題】下水道専門家の不足

##### 3) 研究開発における課題・ニーズ

Bac Giang市の処理場にみられるように、海外から導入された技術・機器が、そのままではベトナムに適さない場合があることが課題と言える。そのため、新たな技術導入に際しての事前検証や、ベトナムに適するようなカスタマイズ（現地仕様への転換）などが求められている。

【課題】海外技術導入の検証・カスタマイズ（現地仕様への転換）

## 2.1.5 訪問調査

### (1) 調査目的

事前訪問調査の結果を踏まえ、下水道事業への取り組み状況をより包括的に把握するため、事業対象都市にヒアリングを行った。

### (2) 調査内容

訪問調査においての主な内容を次表に示す。

表 2.1-13 Bac Ninh, Bac Giang の 2 都市における事前インタビュー調査項目

項目	内容
1. Outline of sewerage works	1) Status quo of sewerage works 2) Outline of sewerage work(MP) 3) Outline of sewerage work (Detail Design) 4) Outline of sewerage work (Construction) 5) Outline of sewerage work (O&M) 6) Budget 7) PMU and DOC 8) O&M organization 9) O&M budget 10) Local regulation
2. Expectation to sewerage work from residents	1) Does residents feel the necessity of the sewerage? 2) Which purpose has higher priority for residents? Please write down the priority. 3) Do you think residents accept to pay user charge?
3. Expectation to the Viet Nam Sewerage Center	1) Major trouble and problem in sewerage work 2) Expectation to Viet Nam Sewerage Center 3) Training 4) Will you participate pilot training which will be held in July and November? 5) Technical Assistance 6) Research and development 7) If there are pilot trainings this year, do you want to participate to them? 8) What do you expect to Viet Nam Sewerage Center other than above mentioned. Please write down.

出典：JICA 調査団

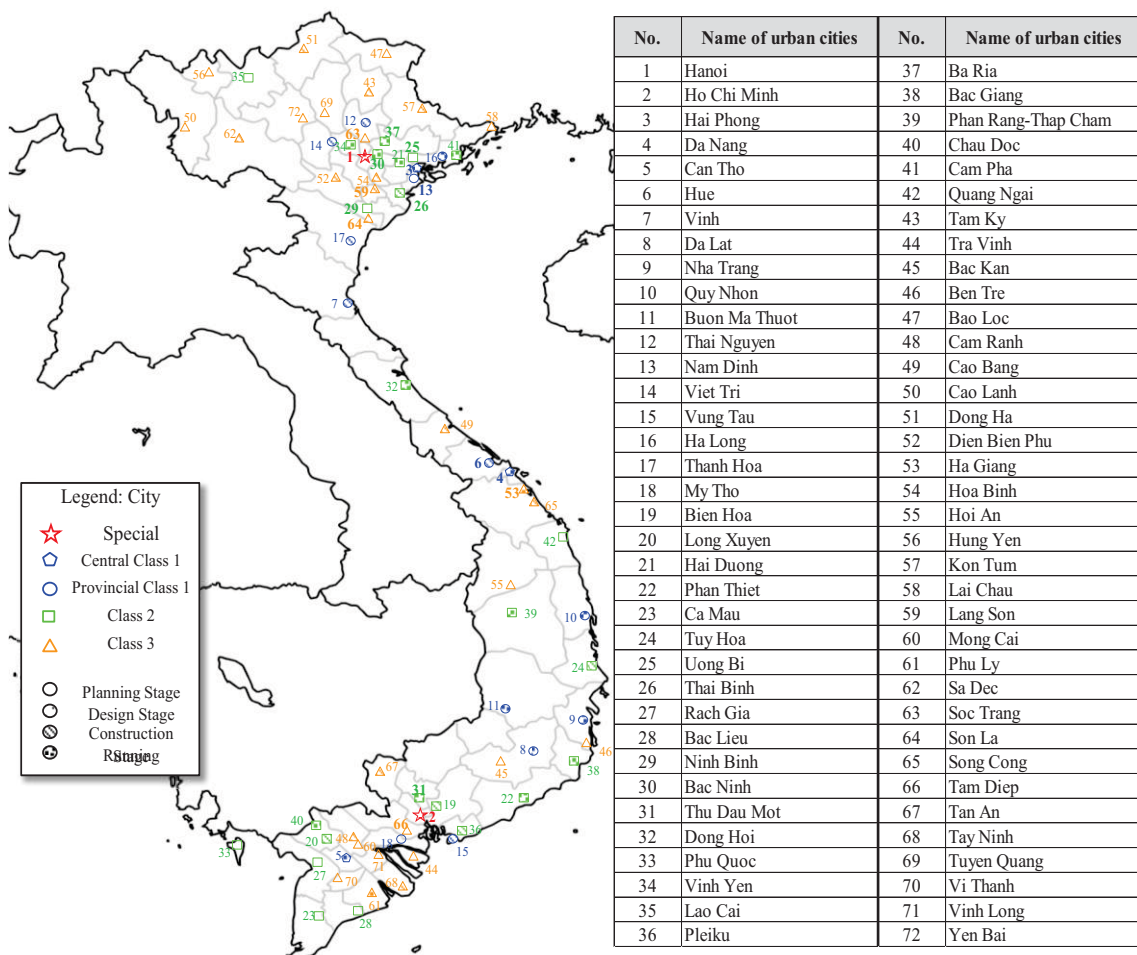
### (3) 調査対象の選定

#### 1) ベトナムにおいての下水道事業着手状況

ベトナムにて、都市カテゴリーが Class 3 以上の 72 都市(Special: 2, Central Class 1: 3, Provincial Class 1: 14 Class 2: 25, Class 3: 42、ただし Class 3 以上のタウンレベルの 14 地域は調査対象から除外) を対象に、下水道事業の着手状況を調査した。次図に調査対象都市の位置及び名前を示した。

調査対象都市の下水道事業の着手状況は、図 2.1-15 の通りである。

都市カテゴリーが **Special**、**Central Class 1** の全ての都市で下水道事業着手済みであるが、都市規模が小さくなるにつれて、未着手都市の割合が増加する事がわかる。その結果、**Class 3** 以上の 72 都市の内、26 都市が未着手である。



出典：JICA 調査団

図 2.1-15 調査対象都市の位置及び都市名



表 2.1-14 72 の調査対象都市別の下水道事業着手状況

No.	都市名	都市レベル	人口 (年)	地域 (km <sup>2</sup> )	段階 (状態)				
					計画	設計段階	建設中	運転中	
1	Hanoi	Special	7.095.800 (2014)	3.328,9				○	
2	Ho Chi Minh		7.567.700 (2015)	2.095,6				○	
3	Hai Phong	Central, Class I	2.103.500 (2015)	1.527,4			○		
4	Da Nang		1.007.700 (2014)	1.285,4				○	
5	Can Tho		1.238.300 (2014)	1.409,0				○	
6	Hue	Provincial, Class I	354.124 (2015)	71,68			○		
7	Vinh		314.351 (2014)	104,96				○	
8	Da Lat		211.696 (2011)	394,64				○	
9	Nha Trang		398.751 (2012)	252,6				○	
10	Quy Nhon		286.400 (2014)	284				○	
11	Buon Ma Thuot		331.262 (2011)	377,18				○	
12	Thai Nguyen		306.842 (2015)	170,7		○			
13	Nam Dinh		352.108 (2010)	46,4	○				
14	Viet Tri		283.995 (2013)	111,75			○		
15	Vung Tau		450.000 (2014)	141,1			○		
16	Ha Long		236.972 (2014)	271,95				○	
17	Thanh Hoa		411.302 (2015)	146,77			○		
18	My Tho		244.000 (2014)	81,55			○		
19	Bien Hoa		1.104.495 (2015)	264,08	○				
20	Long Xuyen		Provincial, Cla ss II	368.376 (2013)	106,87			○	
21	Hai Duong			253.893 (2013)	71,39				○
22	Phan Thiet			220.560 (2012)	206	○			
23	Ca Mau	278.395 (2015)		250,3	○				
24	Tuy Hoa	155.637 (2012)		107		○			
25	Uong Bi	174.678 (2012)		256,3	○				
26	Thai Binh	268.167 (2013)		67,71			○		
27	Rach Gia	223.491 (2013)		104	○				
28	Bac Lieu	190.045 (2014)		175,25	○				
29	Ninh Binh	160.166 (2014)		48,36	○				
30	Bac Ninh	272.634 (2013)		82,60				○	
31	Thu Dau Mot	271.165 (2014)		118,67				○	
32	Dong Hoi	160.325 (2013)		155,71				○	
33	Phu Quoc	96.940 (2014)		589,23	○				
34	Vinh Yen	152.801 (2013)		50,80				○	
35	Lao Cai	150.368 (2013)		229,67			○		
36	Pleiku	214.700 (2010)		266,61	○				
37	Ba Ria	153.862 (2014)		91,46			○		
38	Bac Giang	185.000 (2014)		66,67				○	
39	Phan Rang-Thap Cham	202.315 (2015)		78,90				○	
40	Chau Doc	158.787 (2014)		105,29				○	
41	Cam Pha	195.800 (2012)		486,45	○				
42	Quang Ngai	260.252 (2013)		160,15	○				
43	Tam Ky	110.700 (2012)		107,6		○			
44	Tra Vinh	109.341 (2010)	68,035			○			
45	Bac Kan	Provincial, Cla ss III	57.800 (2015)	137		○			
46	Ben Tre		231.904 (2016)	71,11	○				
47	Bao Loc		156.866 (2014)	232,2	○				

No.	都市名	都市レベル	人口 (年)	地域	段階 (状態)			
				(km <sup>2</sup> )	計画	設計段階	建設中	運転中
48	Cam Ranh		123.859(2012)	316	○			
49	Cao Bang		84.421 (2012)	107,6	○			
50	Cao Lanh		161.292 (2009)	107			○	
51	Dong Ha		84,157 (2011)	72,96			○	
52	Dien Bien Phu		48,020 (2009)	64,27			○	
53	Ha Giang		71.689 (2010)	135,33			○	
54	Hoa Binh		94.607 (2014)	148,20		○		
55	Hoi An		92.000 (2012)	614,688		○		
56	Hung Yen		147.275 (2013)	73,42			○	
57	Kon Tum		155.214 (2013)	43,298,15	○			
58	Lai Chau		52.557 (2013)	70,77	○			
59	Lang Son		92.200 (2014)	77,69			○	
60	Mong Cai		100.000 (2013)	516,6	○			
61	Phu Ly		136.654 (2013)	87,87				○
62	Sa Dec		152.237 (2013)	59,81	○			
63	Soc Trang		173.922 (2013)	761,522				○
64	Son La		95.730 (2011)	324,93		○		
65	Song Cong		109.409 (2015)	98,37	○			
66	Tam Diep		104.175 (2015)	104,979				○
67	Tan An		186.612 (2015)	81,94	○			
68	Tay Ninh		153.537 (2013)	140		○		
69	Tuyen Quang		110.119 (2010)	119,17	○			
70	Vi Thanh		190.200 (2014)	118	○			
71	Vinh Long		140.872 (2013)	48,01	○			
72	Yen Bai		95.361 (2013)	108,15	○			
小計					26	8	17	21
合計					72			

出典：JICA 調査団

2) 訪問調査都市の選定

以下の3つの要件を考慮して、訪問調査都市（候補）を選定した。

a) 下水道未着手・JICA 他事業との相乗効果（要件 A）

下水道事業が未着手であり、JICA の他事業との相乗効果が期待できる都市を調査した結果、次表に示すように6市が候補になった。

表 2.1-15 要件 A を考慮し選定した都市候補

都市名	都市の概要 (省、人口、地域)	選定理由
1. Nam Dinh 市	Nam Dinh 省, 35 万人, 紅河デルタ	未着手都市の内最大規模
2. Thai Nguyen 市	Thai Nguyen 省, 30 万人, 紅河デルタ	流域管理技プロ対象, 相乗効果期待
3. Cam Pha 市	Quang Ninh 省, 20 万人, 北部	ハロン下水, グリーン成長技プロとの相乗効果
4. Unog Bi 市	Quang Ninh 省, 17 万人, 北部	ハロン下水, グリーン成長技プロとの相乗効果
5. Bao Loc 市	Lam Dong 省, 15 万人, 中部	ラムドン・プログラムとの相乗効果
6. Song Cong	Thai Nguyen 省, 10 万人, 紅河デルタ	流域管理技プロ対象, 相乗効果期待

出典：JICA 調査団

b) ADB セクターローン対象 (要件 B)

ADB セクターローン対象都市である次の3つの都市が調査の為の候補都市になった。

表 2.1-16 要件 B を考慮し選定した都市候補

都市名	都市の概要 (省、人口、地域)	選定理由
1. Ben Tre 市	Ben Tre 省, 23 万人, メコン	ADB セクターローン対象 Sa Dec 市は流域管理技プロ対象
2. Vi Thanh 市	Hau Giang 省, 19 万人, メコン	
3. Sa Dec 市	Don Thap 省, 15 万人, メコン	

出典：JICA 調査団

また、建設省(MOC)の Tien 局長より訪問調査の推薦のあった Lam Dong 省 Da Lat 市についても、同省の Bao Loc 市と合わせて、計 10 都市を訪問調査対象として選定した。

c) 下水道事業の先進都市 (要件 C)

下水道事業の先進都市は下水道を実施していく過程で様々な課題を経験している。事業支援・調査研究に加えて、下水道センターとの連携に関わる重要な都市の代表として、Ho Chi Minh 市及び Bing Duong 市を選定した。調査内容は、上記の要件 A と B に該当する都市とは異なり、下水道事業の課題と下水道センターに関する意向調査とした。なお、ベトナムの首都であるハノイ市については、既存の情報を利用することで、訪問調査都市から除外する。

d) 最終訪問調査都市の選定

事前訪問調査都市を含めて、前述の条件に合致した都市は前述したように 12 都市であるが、Thai

Nguyen および Cam Pha 市については、訪問調査の許可を得られなかった為、訪問調査都市から外した。又、Lam Dong 省 Bao Lac 市については、DOC は事業化の調査段階では主体的な関与を行っておらず、詳細な情報が得られないことから、同じく訪問調査都市から外した。その結果、訪問調査対象都市は事前訪問調査都市を含めて 11 都市になった。これらの 11 都市の事業実施段階を、次表に示す。Bac Gianh 市および Da Lat 市は、下水管路施設と下水処理場の拡張事業に着手している。Ho Chi Minh 市および Binh Duong 省は、既に維持管理を行い、新規の下水処理区で整備事業を進めている。

表 2.1-17 訪問調査対象都市の事業実施段階

No	都市名	省	訪問先	事業実施段階			備考
				未着手	事業中 (設計/建設)	維持管理	
1	Bac Ninh	Bac Ninh	省 DOC			✓	事前調査
2	Bac Giang	Bac Giang	省 DOC		✓	✓	
3	Nam Dinh	Nam Dinh	省 DOC	✓			
4	Song Cong	Thai Nguyen	PMU	✓		✓	住宅団地小規模処理場有り
5	Unog Bi	Quang Ninh	市都市施設管理室	✓			
6	Da Lat	Lam Dong	省 DOC Da Lat 下水処理場		✓	✓	
7	Ben Tre	Ben Tre	省 DOC	✓		✓	工業団地の処理場有り
8	Vi Thanh	Hau Giang	省 DOC	✓			
9	Sa Dec	Don Thap	省 DOC DOWASEN 市 PPC	✓			
10	Ho Chi Minh	Ho Chi Minh	UCCI SCFC		✓	✓	
11	Binh Duong	Binh Duong	BIWASE		✓	✓	

出典：JICA 調査団

#### (4) 調査結果

11 都市を対象とした訪問調査結果の詳細は別添資料 8-1 に示す。又、下水道先進都市である Ho Chi Minh 市及び Binh Duong 省を除く 9 市に対する調査結果を纏めて次表に示す。

表 2.1-18 調査対象都市の下水道整備状況、課題及びニーズ調査結果

省	Quang Ninh		Lam Dong		Ben Tre	Don Thap	Hau Giang	Nam Dinh	Thai Nguyen	
都市	Uong Bi	Cam Pha	Da Lat	Bao Loc	Ben Tre	Sa Dec	Vi Thanh	Nam Dinh	Song Cong	
省DOC	下水道担当部署	都市インフラ管理		都市計画 ※専門部署無し (専門部署設置を提案中)		都市インフラ管理 ※専門部署無し	都市インフラ ※専門部署無し	都市インフラ ※専門部署無し	都市技術インフラ管理 ※専門部署無し	都市技術インフラ管理 ※専門部署無し
	下水道専門家の有無	無し		無し		無し	無し	無し	無し(水道専門家が兼務)	無し(水道専門家が兼務)
	課題	技術者不足		技術者不足, 予算不足		技術者不足, 予算不足	技術者不足	技術者不足	技術者不足, 予算不足	技術者不足, 予算不足
下水道の状況	ドナー	ベルギー	WB	DANIDA ※WBにて増設予定	ベルギー	ADB	ADB	DANIDA	無し	無し
	事業進捗	MP	供用済み	供用済み	F/S	Pre-F/S	F/S	DD	Secotor M/P未策定	供用済み
事業の主体	Sector M/P	市PMU	PMU	DOC	市人民委員会	DOC	DOC	PMU		市人民委員会
	Pre F/S		PMU	DOC	市人民委員会	DOC	DOC	PMU		市人民委員会
	F/S		PMU	DOC	市人民委員会	DOC	DOC	PMU		市人民委員会
	Design		PMU	PMU		PMU	PMU	PMU		市人民委員会
	Construction		PMU	PMU		PMU	PMU	PMU		市人民委員会
	OM		PMU	PMU		上下水道公社		上下水道公社		都市インフラ公社
	省DOCの位置づけ	主體的(審査・検査)		主體的(審査・検査)	オブザーバー (ほとんど関与しない)	主體的	基本設計までは評価する。 また施設の管理責任者であるが、関わりは薄い	技術面でのアドバイスと オリエンテーションの実施	主體的	
PMUの設置	雨水排水と廃棄物のPMUが下水道事業も担当		公社内 (公社の人員により構成)	未設置	DOC内 (Local Authorityより募集) ※大規模事業の場合	公社内を予定 (公社の人員により構成)	公社内 (公社内の人員により構成)	公社内に設置見込み	未設置	
研修要望	事業運営	X	X	X				X	X	
	計画	X	X					X	X	
	設計・積算	X	X		X	X		X	X	
	建設							X	X	
	維持管理	X	X	X	X	X	X	X	X	
	備考			DANIDA研修あり	受講無し	受講無し	GIZ, DANIDAの研修では不足	GIZ, DANIDAの研修では不足		
事業支援要望	PMU機能の代替							X		
	専門家の派遣			X		X		X		
	技術的アドバイス・評価	X	X	X		X		X		
研究開発要望	新技術の導入・検証			X						
	基準類の整備									
	製品認定									
備考			Da Lat市は拡大中 Bao Loc市はF/S		下水道未着手 ※工業地区での処理場整備経験あり	省内のCao Lanh市で建設中	設計中		事業休止中	

出典：JICA 調査団

1) 調査対象都市の下水道事業における課題

訪問調査を実施した都市では、技術者の確保・育成、下水管路施設の計画、管路建設技術のノウハウ、ハウスコネクション、維持管理ノウハウ、水質管理、下水汚泥処理処分など、我が国が経験してきた課題と同様に、次のような課題を抱えていることが把握された。

a) 下水道関連法律及び政策の問題

- 下水道整備関連資金の不足
- 接続費用など排水設備に関する課題
- 河川に面した住宅からの下水道へのポンプ揚水や、排水設備の接続工事に関する課題

- b) 人材不足
- 環境工学又は下水道工学を専攻した技術者は、下水道事業に着手する都市では、1～数名と限られている。
  - 水道セクターから下水道プロジェクトに人材を移して下水道プロジェクトを実施するなど下水道専門知識所有技術者が少ない。
  - 下水道を実施している都市は、前述の通り、72都市に及ぶが、これらの都市においても、建設・維持管理に携わる技術者の確保が課題である。
- c) 知識、経験およびノウハウ不足
- 下水道計画論の知識、経験およびノウハウが不足していることから、事業の進め方が分からない状態である自治体が多い。
  - ビンズオン省では、管路建設に推進工法をパイロットプロジェクトとして採用したが、知識、経験およびノウハウ不足により課題が多い。
  - 工事の安全性、建設コストの削減などに必要な施設の設計・施工管理等の知識、経験およびノウハウ不足
- d) 各種マニュアルの不在
- 施設計画、設計及び施工管理に必要なマニュアルがなく、先進諸国の事例等を参考にしながら事業を行うことにより、事業の遅れ及び費用増加等の問題発生
  - 下水道を供用している都市では、排水設備の接続に関するマニュアルが整備されておらず、経験で排水設備業者を指導していて、問題が多発。
  - ホーチミン市等の先進都市においても、管路の点検・維持管理要領、維持管理委託基準等の整備が進んでいないことから、様々な問題が発生。
  - 河川に面した住宅からの下水道へのポンプ揚水や、排水設備の接続工事に関する課題・接続費用など家庭への接続に関する課題が提起された。
- e) 維持管理に関する課題
- 生物試験（顕微鏡試験）等の水質分析指針の不在による効率的な水質分析が出来ない。
  - 知識、経験及びノウハウ等の不足による効率的な運転・維持管理計画の不在
  - 大都市では、下水汚泥の処理・処分

2) 調査対象都市の下水道事業におけるニーズ

a) 研修に関わるニーズ

訪問調査結果と既存資料から得られたニーズを、次表に示す。

下水道事業の未着手都市においては、これから下水道事業を着手するため、計画、設計、施工監理、維持管理、事業運営等の下水道事業全般を対象にした研修が多く望まれていた。

又、既に下水処理施設を有している都市においては、次の様な要望があった。

- 増設を予定している都市では、処理プロセスや機器の選定など、既存施設の経験を活かしきれていないなど、処理施設設計に関する総合的な知識
- 適切な運転・維持管理が可能な現場の技術者スキルアップ
- 一部の都市では、下水道料金の値上げ・徴収という事項に問題を抱えており、下水道に対する住民理解を得るための広報活動等

なお、中・南部の都市においては、ハノイ市での研修には費用問題等（旅費・交通費等）で参加しにくいことから、ホーチミン市等での開催を望む要望も多数あった。

表 2.1-19 調査対象都市における研修に関わるニーズ

項目		内容・課題
都市別 ニーズ	新規着手都市	計画、設計、施工監理、維持管理、事業運営等下水道事業全般
	着手済み都市	新技術、維持管理、事業運営等
下水道 技 術	マネジメント	
	計画・設計	
	管路設計	低地の排水技術 (Lam Dong 省)
	積算	効率的な積算技術 (Ho Chi Minh 市、Binh Duong 省)
	下水管の清掃	下水管の清掃に関する先進技術(Binh Duong 省)
	不明水・浸入水	雨水の浸入水 (Binh Duong 省)
	運転/維持管理	低濃度下水に対する運転対策 (Binh Duong 省) ユーティリティーコスト縮減 (Binh Duong 省) 維持管理全般のノウハウ (Lam Dong 省、Bac Ninh 省)
	水質汚濁	農地からのノンポイントソース汚濁対策 (Lam Dong 省)
	周辺環境対策	臭気対策 (Binh Duong 省)
	污泥処理	污泥の有効利用技術 (Ho Chi Minh 市)
	安全	感電事故、熱中症等の工事の安全対策 (Binh Duong 省) 有毒ガス・感染症等の維持管理の安全対策 (Binh Duong 省)
	財政/広報/広聴	ハウスコネクション・下水道の使用 (Binh Duong 省、Dong Thap 省) 下水道料金問題 (Binh Duong 省)
	研修対象技 術者	PMU
維持管理		上下水道・都市排水の維持管理会社：200~500 名程度
開催地・研修費用		ハノイは遠隔地であり (中南部の都市)、中部・南部都市での研修開催も必要。 予算確保が難しい (Bac Giang 省) ことから、中央政府等による支援が欲しい。

出典：JICA 調査団

b) 事業実施支援に関わるニーズ

訪問調査結果と既存資料から得られたニーズを、次表に示す。

下水道事業未着手都市においては、殆どの都市で事業担当部署である DOC には下水道の専門部署が無く、また、下水道専門家を有していない。計画、設計を担う立場でありながら、十分に機能できないことが危惧される。そのために、技術的な支援だけでなく、技術者派遣や事業実施における PMU 機能の代行・補完等の事業支援が要望された。今回の調査対象都市であった Nam Dinh 市においては、下水道事業に対するセクターマスタープランも未策定であり、事業実施支援を望んでいることから、PMU 機能の代行などのパイロット支援候補都市として期待できる。

また、既に下水道事業に着手済み都市においては、次のような傾向が確認された。

- ▶ 未着手都市同様に DOC には下水道の専門部署が無く、下水道技術者をほとんど有していない。しかし、他のインフラ事業を通じて、計画から建設までのプロセスを経験している。調査した都市では、公社に PMU 機能を設けた省が多く、水道経験者を下水道プロジェクトの PMU 職員として配置していることから、技術的な支援のみを望む傾向が多かった。



- 下水道の拡張を予定する都市においては、最初の下水道事業を担当した PMU が下水道公社などの立場で維持管理を引き継いでおり、公社を主体とした（公社を PMU と位置付けて）事業実施が想定されるため、技術的な支援のみを望む傾向が高かった。

表 2.1-20 事業実施支援に関わるニーズ

項目	内容・課題
下水道人材の確保	下水道経験者の確保 (Bac Ninh 省、Uong Bi 市、Nam Dinh 省、Dong Thap 省、Hau Giang 省、Bing Duong 省、Ving Long 省)
下水道計画・設計	適用技術の適正性検討 (Bac Giang 省) 下水道計画・施設設計の見直し (Hau Giang 省)
汚泥処理	下水汚泥の有効利用技術 (Hanoi 市、Ho Chi Minh 市)
支援要請	Bac Giang 市他 2 町への支援 (Bac Giang 省) PMU 機能を含め各種支援 (Nam Ding 省)

出典：JICA 調査団

c) 研究開発に関わるニーズ

訪問調査の結果、下水道を実施している都市でのヒアリングや現地踏査によって、マニュアル・要綱類や技術的課題に関するニーズが明らかとなった。次表に調査から得られたニーズを示す。

一部の都市においては、ベトナムの実情に合ったカスタマイズされた技術の導入が強く望まれていた。なお、研究開発においては、要望がそれほど多くなかった。それは、訪問調査先下水道担当者の下水道に関する知識、経験が浅く、問題を認識していないことが影響していると推測される。

表 2.1-21 研究開発に関わるニーズ

項目	内容・課題
下水道技術全般	設計/維持管理指針、下水道用語集等の発行及び普及 (MOC、調査対象の全ての省・市)
水質管理・処理施設設計	適正処理プロセスの選定手法 (MOC) 低濃度下水対策処理施設設計及び運転手法 (Bing Duong 省)
下水道資器材の規格化	マンホール、マンホール蓋、推進管等の標準化 (MOC、Hanoi 市)
硫化水素腐食対策	コンクリートの硫化水素腐食対策 (MOC、Hanoi 市)
汚泥処理	下水汚泥の有効利用技術 (Hanoi 市、Ho Chi Minh 市)
下水道経営	下水道の維持管理計画、マネジメント、住民対応等 (Ho Chi Minh 市、Bing Duong 省)
周辺環境対策	臭気対策 (Bing Duong 省、Da Lat 市)
積算基準	積算基準・歩掛

出典：JICA 調査団

## 2.1.6 調査票による調査

### (1) 調査目的

訪問調査ではヒアリングする都市は限られるため、質問事項を絞ってニーズについてより多くの都市からヒアリングを行った。

### (2) 調査対象の選定

調査票による調査は、電話・メールによるヒアリングを実施し、39都市の協力が得られた。これらの39都市は、下水処理場を供用しているが、34都市では、下水道の拡張を予定しているとの回答があった。

住民の下水道に関する理解とVSCに対する意向調査結果を表2.1-22から表2.1-25に示す。

### (3) 調査内容

質問項目は次の通りであった。

- 下水道は必要か
- 下水道の役割は何か
- 下水道料金の徴収の意思はあるか
- VSCの3機能に期待するか
- どのような研修科目を期待するか
- パイロット研修に参加したいか

### (4) 調査結果

現実の利害に関わらない質問が多いこともあり、非常に肯定的な回答であった。回答の集計を別添資料8-3に添付した。

### (5) 調査結果のまとめ

#### 1) 下水道の必要性について

下水道の必要性については、全てが、必要としているものの是非ともという強い意志の回答はなかった。

下水道の役割に関して住民の認知度は未だ低いと考えられ、このような回答になった可能性がある。日頃から住民に対する啓発活動が必要と考えられる。

表 2.1-22 下水道の必要性

下水道の必要性	回答数	はい
強く感じる	39	0
感じている	39	39
強くは感じない	39	0

出典：JICA 調査団

2) 下水道に求められる役割について

下水道の役割については、浸水対策を優先する役割が高く(87%)、衛生環境の改善が 2 位(13%)を占めた。水環境改善に対する役割は、全ての都市で、その必要性は最下位であった。

河川等の水質汚濁は住民に直接被害を与える訳ではないので、水質改善の機能が評価されていないものと考えられる。水環境を守ることの重要性を市民に理解してもらう活動が必要となる。

表 2.1-23 下水道に求められる役割

下水道に求められる役割	回答数	一位	二位	三位
浸水対策を優先する役割	39	34	5	0
衛生環境の改善	39	5	34	0
水環境改善に対する役割	39	0	0	39

出典：JICA 調査団

3) 下水道料金の支払い意思について

下水道料金の徴収については、全ての都市で必要であると理解しているものの、少額であることを条件としている。しかしこのような状況を改善しないと下水道事業を実施することは不可能となる。

表 2.1-24 下水道料金の支払い意思

下水道料金の支払い意思	回答数	はい
当然支払う	39	0
少額なら支払う	39	39
支払わない	39	0

出典：JICA 調査団

4) VSC に対する期待について

下水道センターの役割と想定している研修、事業実施支援、研究開発の各機能の必要性について、回答があった 16 都市中、15 都市が必要であると回答している。下水道の理解に対して回答があったのは 39 都市であったが、下水道センターについての回答は約 4 割の 16 都市と回答数が減少していた。質問票・電話での調査では、下水道センターに対する理解が困難であることが伺える。また、1 都市は下水道センターの機能及び研修プログラムに対して、否定的な回答であった。

表 2.1-25 下水道センターの役割

VSCに対する期待	回答数	はい	いいえ
研修	16	15	1
技術支援	16	15	1
研究開発	16	15	1

出典：JICA 調査団

5) 研修科目について

研修科目については、下水道計画、管路設計、下水処理場設計、維持管理、運営について、必要と回答している。回答のあった都市は、下水道を供用しており、維持管理の必要性を強調している。

表 2.1-26 下水道センターの研修科目

研修科目	回答数	強く感じる	感じる	強くは感じない	感じない
計画	16	7	8	0	1
設計 (管きよ)	15	6	8	0	1
設計 (処理場)	15	5	8	1	1
維持管理	16	11	4	0	1
運営	14	7	6	0	1
その他	0				

出典：JICA 調査団

6) パイロット研修への参加意思について

パイロット研修への参加意思については、1都市を除く15都市で参加したいとの回答であった。

表 2.1-27 パイロット研修への参加意思

パイロット研修への参加意思	回答数	はい	いいえ
パイロット研修への参加意思	16	15	1

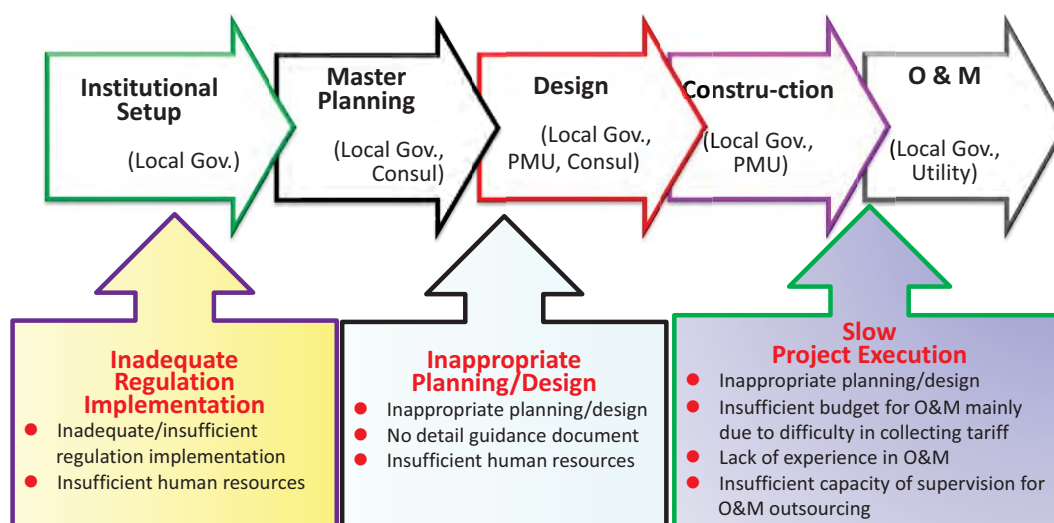
出典：JICA 調査団

2.1.7 ニーズ調査の総括

事業化の各段階における課題を解決し下水道事業の管理能力を強化するために、VSCに求められる3つの機能に対する課題とニーズを、次に述べるように総括する。

(1) 下水道事業全般にわたるニーズ

ベトナムの下水道事業においては、事業化の企画段階から、下水道計画策定、事業化、施設設計・建設工事、維持管理の各段階で、次図に示すように様々な課題があることが把握された。



出典：JICA 調査団

図 2.1-16 下水道の各々の事業段階における課題

文献調査、訪問調査及びコンサルタント・エンジニアリング会社等のヒアリングによって得られた課題を、事業の実施段階及び下水道技術の分野別にまとめて次表に示す。

表 2.1-28 事業実施段階・下水道技術分野別における課題

事業実施段階	下水道技術分野		
	下水道計画	管路・ポンプ	下水処理
事業計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道を経験した技術者の確保が難しい。</li> <li>・用地買収の遅れにより、プロジェクトの着手、進捗に影響を与えている。</li> <li>・下水道技術および事業実施に関する知識が不足し、許認可手続きに時間を要する。</li> <li>・事業手続きに時間を要した結果、インフレが進行し所要の財源確保が困難となった。下水道計画区域・事業実施計画を見直した。</li> <li>・汚泥利用計画の検討が、大都市部で不十分である。</li> <li>・セプティックタンクの汚泥処理が下水道計画に反映されていない事例がある。</li> <li>・インターセプター方式下水道の特徴が共有されておらず、CSO（雨天時放流水）に関する評価が混乱している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・推進工法、管更生工法の知識が不足し、管路計画が不十分である。</li> <li>・中継ポンプ場を多用し、維持管理に配慮が不足している。</li> <li>・分流式下水道のハウスコネクションに関する評価が不十分で、汚水収集量が計画を下回る。</li> <li>・既存施設の評価や管路計画の稚拙さによって、管内堆積物や臭気発生など環境問題が生じている。</li> <li>・下水道技術の公的評価機関がないので、品質・仕様に関する標準化が出来ていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質、汚濁負荷量の設定が不適切で、過大な施設を計画している。</li> <li>・下水処理プロセスの変更が生じ、事業計画の見直しを必要とした。</li> <li>・処理施設の遊休化や機能向上に対応できないなど、段階的な処理施設の整備計画の検討が不十分である。</li> <li>・用地面積と処理プロセス選定の知識が不足し、処理コスト、消毒や汚泥処理に負担を強いている。</li> <li>・処理施設や放流先の位置の選定が放流先の水利用への影響が懸念された。</li> <li>・下水道技術の公的評価機関がないので、品質・仕様に関する標準化が出来ていない。</li> </ul>
実施設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道の知的財産権に対する社会的理解が不十分である。</li> <li>・新技術・ノウハウが適切にプロジェクトに反映されない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周辺地盤への影響や地盤沈下など設計の知識が不足している。</li> <li>・新技術の評価、積算の知識が不足している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術、ノウハウの蓄積が不十分で、機器の仕様、機器選定に配慮が不足している。</li> <li>・維持管理コスト・維持管理性の知識が不足している。</li> </ul>

事業実施 段階	下水道技術分野		
	下水道計画	管路・ポンプ	下水処理
			・新技術の評価、積算の知識が不足している。
建設	・用地取得・占用や工事用道路計画など、幹線ルートや処理場の位置選定に配慮が不足している。	・土留め工の知識不足で、地盤沈下事故を起こしている。 ・工事安全の知識が不足している。 ・低地の汚水収集など、収集コストが負担となっている。	・機器選定の知識が不足し、使用されない機器を選定する。
維持管理	・下水管路と下水処理施設の事業計画の不整合によって、施設が遊休化している。 ・下水道料金の制度化が遅れている。 ・普及率、普及人口、計画・設計諸元等のデータベースが未整備である。	・維持管理計画の策定やデータベースが制度化されていない。 ・中継ポンプ場を多用し、保守・運転の業務を煩雑にしている。 ・維持管理の業務内容や実施手法のノウハウを必要としている。	・維持管理計画の策定・活用ノウハウが不足している。 ・適切な運転やコスト低減の知識が不足する。 ・水質、処理プロセスの知識が不足し、BOD・TN等の処理水質が不安定である。 ・安全性に関する知識を必要としている。

出典：JICA 調査団

VSC に関して、ヒアリングおよび調査表により得られたニーズ調査の主な結果を、表 2.1-29 に示す。

表 2.1-29 ニーズ調査の主な結果

主要調査項目	調査結果
管理能力の強化	100%の省・市が、必要であると回答した。
VSC の機能	100%の省・市は、3 機能の組み合わせが有効であると回答した。
下水道技術	100%の省・市で、新技術であると回答している。
人材	100%の省・市が、下水道技術者・専門家を必要としている。
研修費用	中部・南部地区の 100%の省・市が、旅費の予算化が困難で、地元での研修を希望する。
事業化のための財政	ADB のプレ FS (事業化支援) 都市は、無償資金協力無しでは、事業化が不可能であった。
調査対象・市	12 省・市 (Hanoi, HCM, Da Lat (Lam Dong), Nam Dinh, Uong Bi, Bac Ninh, Binh Duong, Bac Giang, Ben Tre, Cao Lanh (Dong Thap), Vi Thang (Hau Giang), Vinh Long

出典：JICA 調査団

適切な VSC の制度設計には、地方自治体（省及び市）のヒアリング調査で得られた課題とニーズに加えて、海外ドナーの提起する課題および本業務によって確認された潜在的な課題について総合的に分析し判断することが、重要である。

下水道に係る十分な知見を有する技術者やノウハウが不足し、コンサルタントやエンジニアリング会社に委ねることによって、ベトナムの社会・経済条件に適さない下水処理技術や設備が採用さ

れる場合が多く見られる。その結果、運転・維持管理が適切に行われず、計画した処理水質が得られない不経済な運転を強いられる等の問題が発生している。また、事業運営・管理能力の不足によって、事業の遅れや不適切な執行が生じている。下水道の維持管理段階においても、維持管理計画やPI（事業指標）などの維持管理ツールや、各種マニュアル・要綱類、SOP（Standard Operation Procedure）が未整備であり、処理水質が排水基準を順守できない事例が指摘されている。さらに、下水道は管路・下水処理場を拡大させることに力点が置かれ、下水道の普及に伴って発生する下水汚泥処理・再利用の戦略が欠如している。

これらの課題とニーズを解決するために、VSCの各機能を、表2.1-30に提案する。

表 2.1-30 プロジェクトの課題・ニーズ

	現状	課題	ニーズ
DOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下水道セクターにおける専門家の不足</li> <li>- 上水道および土木技術者が下水道事業を担当する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- マスタープランや事業計画の策定を、地域性を考慮せず画一的な手法を採用するコンサルタントに頼っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下水道計画および下水道技術（機械、電気、生物処理）の基本事項に関する研修</li> <li>- 事業化支援</li> </ul>
PMU	<p>[大都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 国際入札とFIDICに基づく施工管理の経験不足</li> <li>- 汚泥処理等の特殊な課題に関する知識の不足</li> </ul> <p>[中小都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 一般土木事業、特に下水道事業のプロジェクト管理における経験の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 調達段階における事業化の遅れ</li> <li>- 地域の特性、非効率で高いO&amp;Mコストなど不適切な技術、機器および材料の選定</li> </ul>	<p>[大都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 調達・契約手続きに関する研修</li> <li>- 汚泥処理や推進技術等の特殊な技術的課題に関する研修</li> <li>- 事業化支援</li> </ul> <p>[中小都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PMU機能を強化するための総合的な支援機能</li> </ul>
Operator	<p>[大都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 下水管路管理におけるSOP（標準手順書）の不備</li> <li>- 弱い財政力</li> </ul> <p>[中小都市]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 大都市と同様に下水処理場のO&amp;M経験の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下水処理場の遊休化、低い下水道への接続率等</li> <li>- 定期的な維持管理ノウハウの欠如による重大な施設の損傷</li> <li>- BOD、COD、窒素、リンの排水基準違反</li> <li>- 指標が設定されておらず、管理が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下水処理の研修</li> <li>- 効率的な管理ノウハウの修得</li> <li>- 広報・広聴におけるノウハウの強化</li> </ul>

出典：JICA調査団

(2) 事業支援機能のニーズ

VSCの事業支援機能に近いと思われるADBのCSSの支援スキームの事例を挙げる。

1) ADBの支援するCSSスキームの事業内容

ADBがベトナム南部地区で実施する下水道プロジェクトの事業内容を次表に示す。

ADBローンを活用するために「Urban Climate Change Resilience Program for Viet Nam」の

枠組みの中で、メコンデルタおよびホーチミン周辺の中小都市の下水道プロジェクトは、下水処理場、管路、中継ポンプ場で構成される。処理能力は、集中型の下水処理場で、処理能力 2,500～7,000 m<sup>3</sup>/日である。処理プロセスは、主としてラグーン法を採用した機械設備を最小限に抑えた処理プロセスである。その他、分散型の下水道システムとして、700～1,500 m<sup>3</sup>/日の小規模処理場の建設を実施している。事業規模は、1都市辺り、15～50 million USD で、一人当たり約 80～222 USD/人であった。必要とされる技術は、管路やラグーン処理プロセス等の基礎的な設計・施工管理技術である。

表 2.1-31 ベトナム南部地区における ADB 支援下水道プロジェクト

都市	計画内容	人口	予算額		ADB 支援 (M.USD)
			(M.USD)	(USD/cap.)	
Ben Tre	Phase 1&2: 3,000 m <sup>3</sup> /day - aerated lagoon, 4 x 700 – 1200 m <sup>3</sup> /day (decentralized), 59 km sewers, 7 PS, Drainage upgrade	231,904	50	215.6	45
Lagi	Phase 1: 4,000 m <sup>3</sup> /day - lagoon, 3 km sea wall, combined system rehabilitation, 4 PS	112,588	25	222.0	20
Vinh Long	Phase 1: 7,000 m <sup>3</sup> /day – lagoon + 2 x 1,100 m <sup>3</sup> /day (decentralized), 40 km sewers, 7 PS, Drainage	147,039	20	136.0	15
Sa Dec	Phase 1: 5,000 m <sup>3</sup> /day - lagoon, 82 km sewers, 8 PS	152,237	20	131.4	15
Vi Thanh	Phase 1: 2,500 m <sup>3</sup> /day - lagoon, 1 x 1,000 m <sup>3</sup> /day (decentralized), 65 km sewers, 5 PS	190,200	15	78.9	10
Bac Lieu	Phase 1: 3,000 m <sup>3</sup> /day lagoon, 2 x 1,500 m <sup>3</sup> /day (decentralized), 36 km sewers, 4 PS, 3 km canal dredging	190,045	20	105.2	15
Average		-	-	146.5	-
Total		-	150	-	120

出典：ADB より情報得て JICA 調査団で作表

供用中または事業実施中の下水処理場の処理プロセスは、次のように分類できる。窒素・りん除去の高度処理活性汚泥法 5 か所、活性汚泥法 39 か所、散水ろ床法 3 か所、ラグーン法 11 か所、その他 5 か所であった。下水道の先進都市は、大都市および観光都市で、処理場用地の確保が難しい事例も多く、活性汚泥法が多く採用されている。

## 2) PMU 機能のニーズ

調査対象都市の下水道の実施段階別都市の分布は、計画段階 26 市、設計段階 8 市、建設段階 17 市、供用段階 21 市である。

訪問調査を実施した都市では、計画段階の 7 都市の内 PMU が設置されていない都市は、Nam Dinh 市のみであった。他の都市は都市インフラプロジェクトを実施中の既存の PMU に下水道プロジェクトの PMU 機能を持たせる意向であった。また、技術的難易度の高い下水処理場について



も活性汚泥法を採用する都市は、下水道の先進都市である大都市・観光都市である。地方都市は、維持管理が容易なラグーン法等の簡易な技術を採用する傾向にある。

供用中の都市においても、複数の処理区の事業化を予定している。ヒアリング結果によれば、下水処理プロセス・機器の選定や工事発注に関するノウハウが十分に蓄積されず、新規の下水処理場の設計・施工監理（工事）は、コンサルタントおよびエンジニアリング会社の主導の下に実施されていることが分かった。

下水処理場の建設は一般の地方自治体（省または市）にとっては、10年～20年の時間を経て断続的に実施される事業である。下水道の維持管理段階では、次のような事業のニーズが予想される。

- ▶ 下水道整備の進展によって増大する下水汚泥の処理・再利用
- ▶ 都市化の進展・土地の高度利用による水利用の増加・処理能力の増強、周辺環境への配慮
- ▶ 流域の水利用の変遷（高度化）や下水処理水再利用に対応するための下水処理機能の向上
- ▶ 下水処理設備の定期的な更新

これらの技術的難度の高いプロジェクトにおいて、採用技術の適切な評価と効率的で高品質の下水処理施設を建設するための事業支援・技術的援助に、VSCの関与の可能性が高い。

### 3) 下水道の事業化に至る課題

訪問調査を行った都市では、下水道事業の役割に対して、下水道マスタープラン・FSを作成し、住民・議会の理解を如何に醸成するかという課題が提示された。

ADBは、下水道整備の事業化に係る課題を解決するために、水環境・衛生問題に関するPPCや住民の教育を支援し、下水道整備の意向を確認している。下水道整備に着手したいという都市に対しては、無償資金を使った下水道事業計画策定（プレFS）と将来のプロジェクトに対する財政支援を保証するなど一連の支援を行っている。

### 4) 事業支援機能の提案（まとめ）

VSCが貢献可能な事業支援機能については、マスタープラン策定からFS、詳細設計・建設工事の発注・施工管理に至る下水道整備事業の受託業務は、一部の都市で可能性が残されている。

具体的には、事業実施を促進させる機能、つまり、資金源も含め、より適切な計画をより早期に実現することを支援してもらえることを各人民委員会は望んでいる。例えば、パイロット事業の候補都市となっているNam Dinh市も、マスタープランのみならず、その先の下水処理施設の建設までの事業促進の支援を望んでいる。これは、Nam Dinh市規模の他の地方都市、今後進む大都市での推進工法、汚泥処理など新技術導入事業など同様に事業支援の多くのニーズがある。

以下に2016年8月にまとめたニーズ調査から想定された中長期のニーズを示す。

運営・維持管理能力強化の支援は、下水道維持管理・経営のノウハウを必要とするため、VSCの支援可能なビジネス分野である。VSCが貢献可能な事業支援機能については、次表に示すように、マスタープラン策定からFS、詳細設計・建設工事の発注・施工管理に至る下水道整備事業の受託

業務は、一部の都市で可能性が残されている。PMU 機能を有する都市では、DD・調達支援、施工管理に人を派遣する、運営・維持管理能力強化については VSC 本部が支援するなどの PMU 機能の一部を担う方法が考えられる。

表 2.1-32 パイロット事業候補の事業支援機能のニーズ (短期・中期計画 2016-2020)

項目	PMU 機能 (全部)	PMU 機能 (一部)
対象都市	Nam Dinh 市	ADB 案件 (Mekong Delta 地区) 1~3 都市
主な業務	新規の下水道整備事業 MP レビュー・プレ FS (事業化支援) FS 評価、LA 支援 DD・調達支援 施工管理 (管路施設、下水処理場) 運営・維持管理能力強化 (VSC 本部)	新規の下水道整備事業 DD・調達支援 施工管理 運営・維持管理能力強化 (VSC 本部)
事業費	Option-1: ++ USD/year Option-2: Project cost × XX%	Option-1: ++ USD/year Option-2: Project cost × Y%

出典：JICA 調査団

下水道整備が進み維持管理の段階に入ると、新規に施設を建設するプロジェクトに加えて、処理能力の増強や機能向上、汚泥処理・再利用施設の新設、施設の改築更新事業が増加する。また、維持管理・経営の課題に対しての技術的支援 (コンサルテーション) が重要性を増してくる。汚泥焼却施設等の特定のプロジェクトを除き、プロジェクトの事業規模と事業期間は小さくなる。

表 2.1-33 事業支援機能のニーズ (長期計画 2020~を想定した場合)

項目	PMU 機能 (全部・一部)	コンサルテーション
対象都市	72 都市のうち現状では 要件 A : 6 都市 要件 B : 3 都市 (表 2.1.15・16 参照)	Hanoi, Ho Chi Minh, Binh Duong, Hai Phong, Da Nang, Others
主な業務	機能改善・更新の下水道整備事業 MP レビュー・プレ FS (事業化支援) FS 評価、LA 支援 DD・調達支援 施工管理 (管路施設、下水処理場) 運営・維持管理能力強化	下水処理場の更新・機能改善事業 DD・調達支援 施工管理指導・機能確認 下水汚泥処理・利用事業 プレ FS (事業化支援) DD・調達支援 施工管理指導・機能確認
事業費	VSC の短期・中期の活動計画をレビューし、経営計画を策定する。	

出典：JICA 調査団

(3) 研修機能のニーズ

1) 研修機能のニーズ

研修・人材育成に対するニーズは、全ての調査対象都市から、「必要である」との回答が得られた。

研修の対象者・研修内容、研修の方法については、調査団の提案する「実務者を対象として、事業実施・研究開発によって得られたノウハウを研修にフィードバックする。」ことについては、全ての都市で賛同が得られた。また、維持管理業務が必要とする維持管理業務委託の方法（仕様規定、価格など）、維持管理コスト削減のための機器の維持管理要領、安全・労働災害防止など、実務者が直面する課題解決に向けた研修を希望している。

人材育成のための研修に対する理解が、自治体毎に異なっている。下水道公社の様な水会社は研修の必要性を理解し、社内で研修を実施している。ホーチミン市等の大都市や上下水道を一体的に運営する財政力と人材の基盤が整った Binh Duong 省 (BIWASE) などは、研修部局を設けている。しかし、人民委員会に直属する公社では、研修費・予算要望が困難であるとの都市も複数あった。

表 2.1-34 研修機能に関するニーズ調査

項目	研修ニーズの内容
研修の必要性	全ての都市で、「必要である」との回答
研修の対象者	VSC の提案する「管理者・技術者に対する研修」は「賛成する」との回答 受講者の能力・キャリアに合った研修コースを設定してもらいたい。
研修内容	実務者に対する研修が必要である。 技術開発・事業支援機能によって得られたノウハウを、研修にフィードバックすることに賛成である。 実施施設を使った実地研修は、有効である。 大学等の基礎学問だけでは、下水道の実務に不十分である。
優先度の高い科目	
新規の事業着手都市	下水道計画、管路の設計、施工管理、水処理プロセスの選定
事業実施中の都市	新技術の評価、設備の仕様・価格、管路の維持管理業務委託、労働災害維持管理コストを削減するためのノウハウ、設備の維持管理要領
研修の場所	北部のみでは、中南部の都市は参加できない。 中部、南部でも、分校・出張研修など、受講の機会を作ってもらいたい。
研修の費用	旅費の予算化が難しい。
研修の期間	管理者クラスは、数日間を希望。 中堅技術者クラスは、1~2 週間が適当と考えている。
研修の修了資格	研修資格制度に対する関心が寄せられた。

出典：JICA 調査団

## 2) 研修機能の提案

### a) 他ドナー (GIZ/ベトナム上下水道協会、DANIDA) との役割分担

GIZ は、ベトナム上下水道協会と連携し、下水道分野の研修を普及させるために、下水道公社等の水会社を対象として、研修モジュールの開発、TOT 研修に注力している。VWSA は、設立予定の VSC との連携を歓迎している。VSC は、既存の研修機関と重複しない研修計画とすることが不可欠である。

VSC の研修機能については、下水道経営を左右する管理者 (DOC および PMU の長、次長、水会社の長、次長、部長など) の管理能力強化と知識の共有化を優先とし、下水道の実務に求められるノウハウを継続的に提供する研修計画とする。このことによって、下水道の現場が抱える課題に

について事業支援や研修開発を通じて得られたノウハウ・知見を、研修を通じてベトナムの全国の自治体に提供することが可能となる。

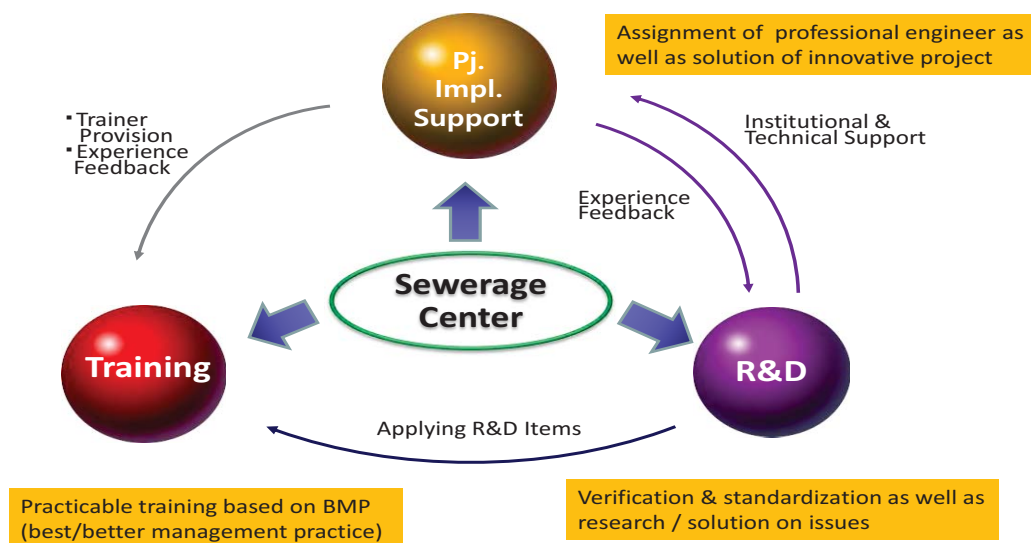
表 2.1-35 研修機能の提案

項目	GIZ/VWSA、DANIDA	VSC (JICA)
研修の目的	下水道維持管理の経営能力を強化 実務に必要なノウハウの伝授	下水道事業の整備能力の強化 実務に必要なノウハウの伝授
研修対象者	PMU の管理職、エンジニア 維持管理の技能者	管理者、エンジニア (将来の管理者)
研修対象都市	南部地区の水会社に注力 北部、中部では、ODA 支援都市	全国の省・市の DOC・PMU および水会社
研修コース	下水道管理の条例策定 料金制度 維持管理契約	下水道管理・経営 下水道整備・管路施設 下水処理・維持管理
研修実施方法	TOT	実務研修
研修教材	既存の知見のモジュール化 研修生相互の情報交換	事業支援・研究開発で得られた課題解決策の フィードバック・マニュアルを使用する。

出典：JICA 調査団

b) 事業支援・技術開発機能との相互補完

下水道事業は、事業化・建設段階から事業運営段階に入ると様々な課題が発生する。持続可能な下水道サービスを提供していくためには、個別の課題解決に加えて、技術の進展や社会条件の変化によってもたらされるノウハウ・新技術を下水道整備・維持管理に取り入れていくことが重要である。VSC は、次図に示すように、事業支援や研究開発で得られる課題解決のノウハウやマニュアル類を研修の場にフィードバックすることで、技術者の実務能力を強化する。

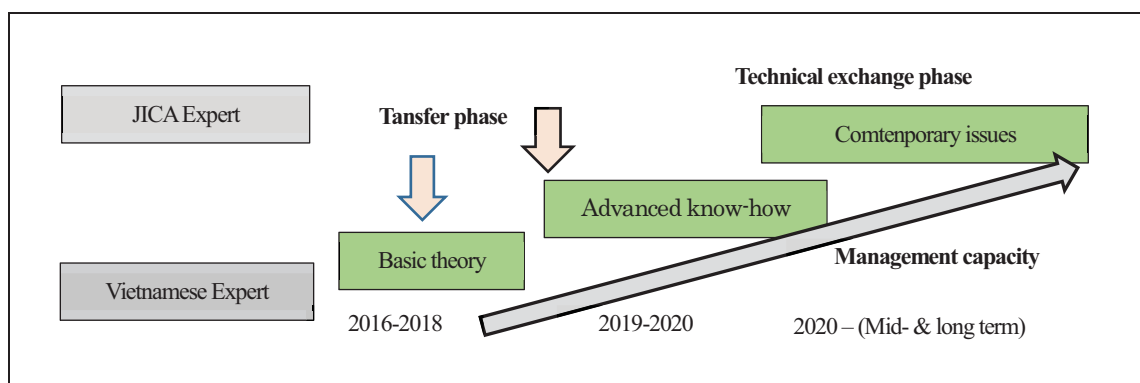


出典：JICA 調査団

図 2.1-17 VSC の有する 3 機能の相互補完メカニズム

c) 段階的な研修機能の強化および技術移転（講師育成）

下水道事業の経営基盤を確立するためには、下水道技術と経営・住民理解の両面からのノウハウ取得が必要となる。水道事業関連研修機関である CNEE は下水道コースを有していないこと、下水道の基礎知識を有する講師・職員を抱えているが、下水道の実務を経験していない。このため、ベトナム側は JICA 専門家が主体的にテキストを作成し、講義してもらいたいとの要望があるが、順次、実務に必要とするノウハウを伝え、最終的にはベトナム人技術者によって研修が行われるような体制へと発展させる。



出典：JICA 調査団

図 2.1-18 段階的な講師育成

d) 外部人材の活用

下水道事業を的確に運営するためには、実務の経験が不可欠である。日本下水道事業団の研修は、内部講師が研修事業の企画運営を担当し、時機に応じた研修生のニーズを研修に反映している。しかしながら、数多くの専門家を講師として採用することは、研修の事業量および研修科目の専門性を考慮すると、適切ではない。事業を担当している実務者は、日常の課題に対する解決策と日常業務のフォーマットを熟知している。また、民間企業の技術者は、様々な下水道事業の課題に加えて、専門技術を必要とする機器の取り扱いや新技術に関するノウハウを有している。

これらの外部人材を登用することで、研修生が必要とする専門性の高いニーズに応えることが可能であり、民間企業においても技術・ノウハウの普及を促す。VSC の研修機能については、外部講師を活用する研修計画を提案する。

e) 研修機能を持続可能とする資格制度・財政支援

VSC の研修機能を持続可能とするためには、次の 3 要件の組み合わせが有効である。日本国下水道法および日本下水道事業団法に規定する下水道技術者の資格制度が参考となる。

- 実務ベースで魅力ある研修プログラムとすること。
- JICA、ADB 等の海外ドナーの支援プロジェクトの研修プログラムに組み入れることによって、VSC とドナーの双方が、人材育成を効率的に実施し財政負担を軽減する。
- 法律によって技術者資格を制度化することによって、設計、工事、O&M の品質を確保する。

**日本国下水道法**

(設計者等の資格)

**第二十二條** 公共下水道管理者は、公共下水道を設置し、又は改築する場合（政令で定める場合を除く。）においては、その設計（その者の責任において設計図書を作成することをいう。）又はその工事の監督管理（その者の責任において工事を設計図書と照合し、それが設計図書のとおりを実施されているかどうかを確認することをいう。）については、政令で定める資格を有する者以外の者に行わせてはならない。

**2** 公共下水道管理者は、公共下水道の維持管理のうち政令で定める事項については、政令で定める資格を有する者以外の者に行なわせてはならない。

**日本下水道事業団法**

**第四章 業務**

**第二十六條** 事業団は、第一条の目的を達成するため、次の業務を行う。

**七** 下水道に関する技術を担当する者の養成及び訓練を行い、並びに政令で定めるところにより、下水道の設置等の設計、下水道の工事の監督管理又は下水道の維持管理を担当する者の技術検定を行うこと。

ベトナムの都市計画法は、都市計画に関わる技術者および企業について、その資格要件を次のように、“possess training diplomas and certificates relevant to jobs”、“university or higher degree in architecture, urban planning, urban technical infrastructure or urban economy”、および5年間の実務経験を有することと定めている。建設法に基づく Decree on Construction Project Management No. 59/2015/ND-CP は、建設業免許の発行に関する事務を所管している。MOC の所管する団体（Construction authorities affiliated to MOC）は、Class 1 の建設業免許の発行事務を行っている。

海外ドナーの支援する ODA プロジェクトでは、運営管理能力を強化するために、研修をソフトコンポーネントとしている。Mekong Delta 地区の PMU は、ODA 事業の一環で、GIZGIZ/VWSA の研修を受講している。VSC の研修についても、ADB や JICA の支援する ODA プロジェクトでは、ソフトコンポーネントに VSC 研修を組み入れることで、研修生の財政的な課題解決と VSC の経営の持続性に寄与する。

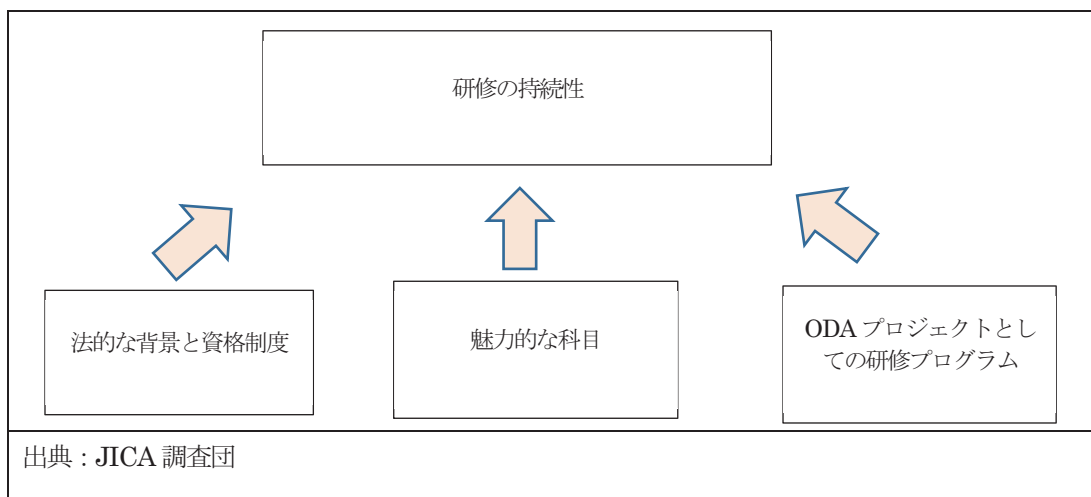


図 2.1-19 持続可能とする研修の行財政制度

## 2.2 成果2：下水道センターの組織、機能、業務体制（案）およびビジネスプラン（案）が作成される

### 2.2.1 下水道センター設立準備室（PMU）の設置支援

第1回JCCでVSC設立準備室を設置することが合意された。その直後、2016年4月に下水道センター設立準備室（PMU）が設置された。詳細計画策定フェーズの期間をこのメンバーと協議、作業を進めた。

ただし、名称は、PMUではなくPMBであり、MOCの関係各部署からVSC設立に関係する人材が集められた。

### 2.2.2 下水道センターの機能、組織体制（案）、およびビジネスプラン（案）の作成

#### (1) 下水道センターの機能

VSCは、3つの機能を有する。

##### 1) 研修機能

良好な下水道施設の計画・設計・建設を目的として、主にベトナムの人民委員会（PC: People's Committee）の職員の人材育成を行う。

##### 2) 事業実施支援機能

計画から建設までの事業実施において、VSCが支援を行うことにより、品質向上、良好な事業運営を行う。

##### 3) 研究開発機能

下水道事業実施に必要な知識・情報・経験を集約・加工し、ベトナム国内における下水道普及を目的に、情報発信を行う。

上記の3機能が、有機的に連携することにより、ベトナムにおける下水道事業が効率的、効果的に運営されることが、期待できる。

#### (2) 研修機能

##### 1) 研修の必要性

今後全国展開が想定されるベトナムの下水道事業を実施するためには、下水道の知識を持った人材の育成が必要である。計画、設計、施工、維持管理の各段階に関与する官側の人材育成、及び民間企業の人材育成を併せて行う必要がある。

## 2) 連携機関

ベトナムの MOC における研修(教育)実施機関として、都市建設大学校(CUWC)がある。CUWC において水道を主に研修対象とする部門に CNEE (Training Center of Water and Environment) がある。CNEE/CUWC には現時点では下水道の講座は設けられていないが、下水道経験のある職員も在籍しており、下水道の研修を行う組織としては適切と考えられる。本業務の業務実施契約書の中の特記仕様書第6条によると、「人材育成」については、基本計画策定調査の結果、都市建設大学校(CUWC)と連携することとなっており、レクチャー施設等は同校のものを活用する。講師陣についても、同大学校の講師が基本構成員となりつつも、建築大学や上下水道協会の講師も必要に応じて活用する。」と記載されており、この条文に従い連携・協力を行う。

また、ベトナム国内において下水道分野の研修を実施している組織として GIZ や DANIDA、及びベトナム上下水道協会(VWSA: Vietnam Water Supply and Sewerage Association) などがある。これらの機関と連携し、研修を実施することが効率的・効果的と考えられる。

## 3) 研修施設

CNEE/CUWC には、教室や宿泊施設も整備されており、周辺にはホテルもあることから、既存の施設を利用することで、新たな施設整備は最小限となる。

研修については、基本的に座学と実施施設の視察とするが、エンジニアコース(下水処理場設計)では、ポータブルの水質測定装置による簡易な実習を行うため、2017年に日本側から供与を行う。なお、研修内容により新たな整備が必要となる場合があるため、2017年~2018年に必要機材の整備計画を策定する。

また、現在 CUWC の下水はセプティック・タンクを通して、排水されている。下水処理デモプラントを設置すれば、下水処理施設の技術的理解を促進する教材となる可能性があるため、2017年~2018年において、必要性を含め検討を行う(「実験用水処理施設の設置イメージ」を別添資料 8-14 に示す)。

ニーズ調査の際に、ハノイ以外でも研修を実施して欲しい、との声があった。このため、南部の大学等と提携して研修を実施する。また、CUWC のフエ分室においても研修を実施する。地方研修については、2017年に研修実施計画を策定し、2018年に研修を実施する。

## 4) 研修対象者

### a) 公的セクター

JICA プロジェクトの進捗を早め、確実な品質の施設を建設する観点から、地方(省、市)の下水道事業担当者(DOC, PMU)を主に対象とした研修を実施する。

なお、都市により下水道事業の進捗状況が異なるため、進捗状況に応じた研修コースを設定し、提供することとする。研修の対象とする省市は、当面5年間は、3級以上の72都市とする。現在の下水道整備状況(整備済み、施工中、設計中、未着手)に応じて分類すると表 2.2-1 のとおりで



ある。なお、それぞれの都市の下水道整備状況については、前項 2.1 で示した。

**表 2.2-1 都市の整備状況（3 級以上の 72 都市）と事業の段階**

対象都市	状 況	事業の段階			
		計画	設計	施工	管理
未着手都市：26 都市	下水道の計画が存在しないか、General Master Plan や Sector Master Plan は作成済み	○			
設計中の都市：8 都市	管きよ、処理場の建設のための詳細設計を実施中		○		
整備実施中の都市：17 都市	管きよ、処理場の建設のための調達や建設を実施中			○	
整備済み都市：21 都市	管きよ、処理場が施工済みで供用中。拡張、更新、新規処理区の追加も予定される場合もある。	△	△	△	○

出典：JICA 調査団

b) 民間セクター

ベトナム上下水道協会（Vietnam Water Supply and Sewerage Association, VWSA）の会員を分類し、想定される研修内容を表 2.2-2 に整理した。民間セクターについては、公的セクターとは別途に研修を行う案も検討したが、MOC と協議の結果、公的セクター・民間セクターを同じ研修に参加させることとした。

**表 2.2-2 民間企業（ベトナム上下水道協会（VWSA）会員）と想定研修内容**

カテゴリー	研修内容
上下水道公社（42 社）	下水道概論、管渠・処理場の維持管理
コンサルタント（26 社）	下水道概論、特殊工法、計画、設計
材料・設備会社（78 社）	下水道概論、管きよ、下水処理、汚泥処理

出典：JICA 調査団

5) 研修講師

2016 年のパイロット研修、及び 2017～2018 年の研修実施に当たっては、日本人講師も参加するが、ベトナム人講師だけの研修実施を目指し、ベトナム人講師の育成を順次実施する。2019 年以降は、ベトナム人講師のみで研修を実施する。

ベトナム人講師としては、研修協力機関である CNEE/CUWC 職員に下水道経験者が複数在籍するため、これらの職員を講師とすべく OJT を基本とした教育を行う。また、本邦研修を実施し、下水道技術を体感し習得させる。また、MOC や地方自治体、大学関係者等の協力を得る。GIZ では TOT 研修を実施しており、研修講師スキルを教育している。参加者リスト（別添資料 8-4）を参考にし、VSC の講師希望、専門分野に関するアンケートを行い講師可能者リストを作成した（別添資料 8-5）。このリストに基づき、講師依頼を行う。GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントにも講師派遣を依頼する。別添資料 8-6 に 2016 年に実施した第 1 回及び第 2 回パイロット研修の

カリキュラムと講師名を示した。パイロット研修においても、MOC 職員、CNEE/CUWC 職員、ハノイ市職員、GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントが講師を務めている。

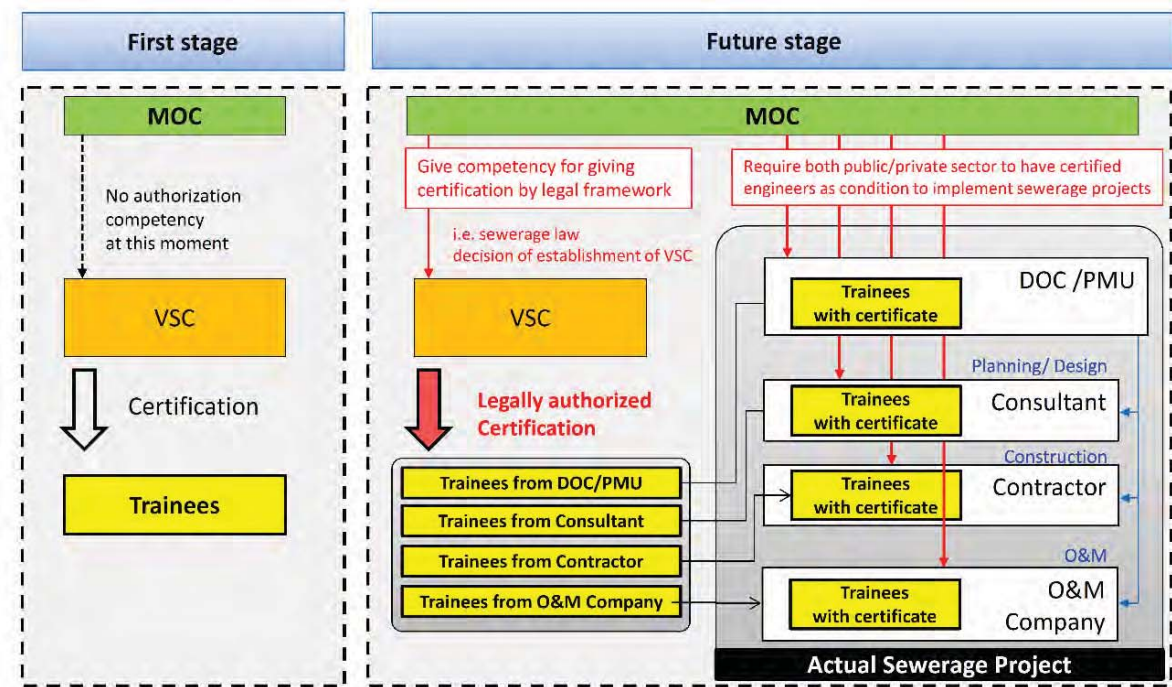
#### 6) 資格制度

CUWC では、研修修了者に対し修了証を授与している。下水道研修でも、同様の修了証を授与する。研修修了証に基づく資格制度が出来れば、研修受講のインセンティブとなり、研修受講生が増え、人材育成が進み、結果的にベトナム下水道事業の品質向上、良好な水環境の形成促進に寄与する。資格制度のイメージ図を図 2.2-1 に示した。2017 年～2108 年には、将来的な資格制度の創設のための検討を行う。具体的には、

- 建設法による技術者資格に類する下水道技術者資格制度の創設
- 契約の条件としての資格
- JICA プロジェクト実施のための要求事項

などの検討を行う。

2016 年は建設法による技術者資格を調査した。建設法では、資格を規定している（別添資料 8-23 参照）。建設の各分野、各段階において技術者資格を規定している。建設法では、事業を請け負い実施する民間技術者を対象としており、発注者側となる公務員は対象とならない。このため、JICA プロジェクト実施のための要求事項として、VSC 研修を位置づけることにより、公務員の人材育成を図るべく、実施に向けた検討を行う。また、下水道技術者資格や工事や設計の契約条件として VSC 研修を位置づけることが出来れば、民間技術者に対するインセンティブとなる。2017 年～2018 年には、上記 3 点について、ベトナムの現状をさらに調査し、MOC と日本人専門家で意見交換を行い、制度の実現に向けた検討を実施する。



出典：JICA 調査団

図 2.2-1 資格制度のイメージ図

(3) 事業実施支援機能

1) 事業実施支援機能の必要性

3 級以上の都市において実施したニーズ調査において、下水道技術は新技術であり適当な技術者がいない、との意見が寄せられた。また、実施中の事業について、技術者不在を補完するため海外下水道コンサルタントを雇用している PMU もあった。このようなことから、VSC が個別の下水道事業を支援する事業実施支援機能のニーズはであると判断できる。

2) 業務内容

VSC が地方政府の下水道事業実施支援を行うメリットは、

- 経験不足、知見不足の自治体に代わって下水道の専門家集団である VSC が PMU をサポートすることにより、事業が円滑に実施可能であり、良好な品質の施設を提供できる。
- 下水道事業のノウハウが VSC に集約でき、他の省・市の参考となると想定される。

詳しくは、「2.4 成果 4」の事業実施支援を参照。

#### (4) 研究開発機能

##### 1) 研究開発機能の必要性

ベトナムの下水道事業における現状把握及び諸問題点の解決策の模索から得た知見などを研修等で拡散することにより、下水道事業関連知識・情報・経験が共有され、技術力の底上げが図られた結果として、ベトナムの下水道事業に大きく寄与すると考えられる。

「2.5 成果 5」に述べる研究開発のテーマについては、2017 年～2018 年に実施し、その成果に基づき、2019 年以降も継続して実施する。また、将来的には、JICA を始めとするドナー機関や MOC、民間企業からの委託調査も実施する。

詳しくは、「2.5 成果 5」の研究開発機能を参照。

#### (5) 組織体制

VSC は当面 ATI の直下の組織とするが、将来的には MOC 直下に置くことを検討する。VSC の設置規定を 2017 年中を目途に定めることとし、当面はフルタイムのカウンターパート 1 名を配置し、加えて MOC からパートタイムのカウンターパート 2 名を配置する。カウンターパートの給与は、MOC が支給する。

VSC の設置後は、フルタイムのカウンターパートを増員して VSC 職員として配置する。給与は VSC が支給する。職員数については、2017 年に収支計画を詳細に検討の上決定するが、ここでは下記の組織・職員数を提案する。

##### ➤ Vietnam Sewerage Center (VSC)の組織と職員数

- ✓ Director of VSC 1 名
- ✓ Chief Accountant 1 名
- ✓ Training Division 2 名
- ✓ Project Implementation Support Division 2 名
- ✓ Research & Development Division 2 名

職員数計 8 名

なお、各 Division の職員は下水道の資質が必要であるため、大学の下水道科目履修または下水道経験 2 年以上の職員を配置する。

### 2.2.3 下水道センターの組織体制・ビジネスプランの制度化支援

詳細策定フェーズでは、ビジネスプラン（案）を策定し、本格フェーズでは、ベトナム政府の現状およびプロジェクト終了後の事情に合わせ、見直し修正を行っていく。特に、公務員数の削減方針や省内組織（下記に示す2種類の State Organization）についての情報は重要である。

- Regulation & Policy（省内の予算で運営）
- Public Service（セルフファイナンスで運営）

### 2.2.4 収支計画

VSC の収支計画を検討する。収支計画の作成に当たって、様々な条件を設定した。以下、設定した条件について述べる。

- VSC 設立：VSC の設立は2017年中を見込んでいる。このため、収支計画作成上は、2017年末にVSCが設立されると仮定する。
- 人件費：2017年はフルタイムのカウンターパート及びパートタイムのカウンターパートが活動を行い、給与はMOCが負担する。2018年以降は、MOCの支援はなくなるため、VSC専属の職員8名を配属するものとし、職員給与、事務所維持費等はVSCが支給する。
- JICA 負担：技プロ期間（2018年末までと設定）については、事業実施支援パイロット事業及び研究・開発に必要なコンサルタント雇用、移動手段の提供、Web ページの作成・管理費用を負担する。
- MOC 負担：2017年のカウンターパート給与及び2018年までの事務所維持に必要な費用。その他、必要な費用。

#### (1) 2017年（VSC活動開始前）の収支計画

次表に2017年の収支計画を示す。研修については、5コース各1回を開催する。研修員は、各コース30人（公務員20人、民間10人）とする。研修コストは1コース当たり49,365,000 VND（表2.3-33参照）であるため、5コース開催として246,825,000 VNDとなる。研修料金は、公務員2百万 VND（約1万円）、民間は4百万 VND（約2万円）とした。なお、研究・開発に必要な委員会に関する費用は、研修収入から支出することとした。

表 2.2-3 収支計画 (2017 年)

	収入	(VND)	支出	(VND)	収支 (VND)
研修	研修料金	400,000,000	研修経費	246,825,000	153,175,000
事業支援					0
研究開発			研究開発委員会	150,000,000	△ 150,000,000
Total					3,175,000

出典：JICA 調査団

(2) 2018 年 (VSC 活動開始後) の収支計画

表 2.2-4 に 2018 年の収支計画を示す。研修については、5 コース各 2 回を開催する。研修員は、各コース 30 人 (公務員 10 人、民間 20 人) とする。研修料金は、公務員 2 百万 VND(約 1 万円)、民間は 9 百万 VND(約 4.5 万円)とした。なお、VSC 職員 8 名に給与を支給する。給与は表 2.2-5 に示すように設定した。

表 2.2-4 収支計画 (2018 年)

	収入	(VND)	支出	(VND)	収支(VND)
研修	研修料金	1,800,000,000	研修経費	493,650,000	1,306,350,000
事業支援					0
研究開発			研究開発委員会	300,000,000	△ 300,000,000
一般			給与	636,000,000	△ 636,000,000
			旅費	2,250,000	△ 2,250,000
			Web 経費	100,000,000	△ 100,000,000
			通信費	24,000,000	△ 24,000,000
			その他	10,000,000	△ 10,000,000
Total					234,100,000

出典：JICA 調査団

表 2.2-5 VSC 職員の給与

職位	VND/月	人数
センター長	10,000,000	1
部長	7,000,000	3
経理	7,000,000	1
所員	5,000,000	3

出典：JICA 調査団

(3) 2019 年以降

表 2.2-6 に 2019 年以降の収支計画を示す。技プロは 2019 年 5 月に終了する。研修については、5 コース各 2 回を開催する。研修員の人数、研修料金は 2018 年と同様とした。なお、事業実施支援については、必要額を請求する想定としたため、収支上は 0 として計上した。

表 2.2-6 収支計画 (2019 年以降)

	収入	(VND)	支出	(VND)	収支(VND)
研修	研修料金	1,800,000,000	研修経費	493,650,000	1,306,350,000
事業支援					0
研究開発			研究開発委員会	75,000,000	△ 75,000,000
一般			給与	636,000,000	△ 636,000,000
			旅費	2,250,000	△ 2,250,000
			通信費	24,000,000	△ 24,000,000
			その他	10,000,000	△ 10,000,000
Total					559,100,000

出典：JICA 調査団

## 2.3 成果3：基礎的なパイロット研修が実施される。

### 2.3.1 研修計画の策定

#### (1) 研修の必要性

これまで記述したように今後全国展開が想定されるベトナムの下水道事業を実施するためには、下水道の知識を持った人材の育成が必要不可欠である。計画、設計、施工、維持管理の各段階に関与する官側の人材育成、及び民間企業の人材育成を併せて行う必要がある。

#### (2) 連携機関

ベトナムの MOC における研修（教育）実施機関として、都市建設大学校（CUWC）がある。CUWC において水道を主に研修対象とする部門に CNEE(Training Center of Water and Environment)がある。CNEE/CUWC には現時点では下水道の講座は設けられていないが、下水道経験のある職員も在籍しており、下水道の研修を行う組織としては適切と考えられる。本業務の業務実施契約書の中の特記仕様書第6条によると、「「人材育成」については、基本計画策定調査の結果、都市建設大学校（CUWC）と連携することとなっており、レクチャー施設等は同校のものを活用する。講師陣についても、同大学校の講師が基本構成員となりつつも、建築大学や上下水道協会の講師も必要に応じて活用する。」と記載されており、この条文に従い連携・協力を行う。

また、ベトナム国内において下水道分野の研修を実施している組織として GIZ や DANIDA、及びベトナム上下水道協会（VWSA: Vietnam Water Supply and Sewerage Association）などがある。このうち、GIZ 及び VWSA 発行の“Wastewater Training Catalogue”によれば、GIZ は、2005 年以来、ベトナムの下水道・排水セクターの技術支援を行ってきている。2015 年から始まったフェーズ4においては、11 の研修モジュールを開発し、VWSA と共同で9つの研修コースを運営し、このセクターの制度や組織作り、財政や技術分野の支援に役立っている。GIZ は、11 の研修モジュールを講義できる27人の講師をプールしている。

これらの機関と連携し、研修を実施することが効率的・効果的と考えられる。

#### (3) 研修施設

2.2.2 で先述した通りである。研修施設は、CNEE/CUWC を利用する。

#### (4) 研修対象者

##### 1) 公的セクター

2.2.2 で先述した通りである。JICA プロジェクトの進捗を早め、確実な品質の施設を建設する観点から、地方（省、市）の下水道事業担当者(DOC, PMU)を主に対象とした研修を実施する。詳しくは2.2.2 を参照のこと。



## 2) 民間セクター

民間セクターは、ベトナム上下水道協会 (Vietnam Water Supply and Sewerage Association, VWSA) の会員を分類し、想定される研修内容を整理した。民間セクターについては、公的セクターとは別途に研修を行う案も検討したが、MOC と協議の結果、公的セクター・民間セクターを同じ研修に参加させることとした。

### (5) 研修講師

研修講師に関しては、2.2.2 で述べたとおりであるが、再掲する。2016 年の 2 回のパイロット研修、及び 2017 年～2018 年の研修実施に当たっては、日本人講師も参加するが、ベトナム人講師だけの研修実施を目指し、ベトナム人講師の育成を順次実施する。2019 年以降は、ベトナム人講師のみで研修を実施する。

ベトナム人講師としては、研修協力機関である CNEE/CUWC 職員に下水道経験者が複数在籍するため、これらの職員を講師とすべく OJT を基本とした教育を行う。また、本邦研修を実施し、下水道技術を体感し習得させる。また、MOC や地方自治体、大学関係者等の協力を得る。GIZ では TOT 研修を実施しており、研修講師スキルを教育している。参加者リスト (別添資料 8-4) を参考にし、VSC の講師希望、専門分野に関するアンケートを行い講師可能者リストを作成した (別添資料 8-5)。このリストに基づき、講師依頼を行う。GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントにも講師派遣を依頼する。別添資料 8-6 に 2016 年に実施した第 1 回及び第 2 回パイロット研修のカリキュラムと講師名を示した。2016 年に実施したパイロット研修においても、MOC 職員、CNEE/CUWC 職員、ハノイ市職員、GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントが講師を務めている。

### (6) 研修内容・カリキュラム

#### 1) 研修対象と研修内容

研修の対象は、先に述べたように、ベトナムの中央政府、各省及び自治体などの公的セクター及び設計コンサルタント、コントラクター等の民間セクターが想定される。下水道事業に係る公的セクターは、人民委員会 (PC) や建設局 (DOC) 及びプロジェクト管理局 (PMB) であり、場合によっては、維持管理を行う下水道公社 (O&M Company) が含まれる場合もある。さらに、公的セクターでは、組織ごとにマネジャークラス、エンジニアクラス、ワーカークラスが存在し、研修内容も異なってくると考えられる。下水道事業に必要とされる実務的な研修内容は、日本下水道事業団が実施している研修内容を参考として、行政、財政、計画、設計、調達・建設、維持管理、広報・広聴などを想定する。

以上の研修対象と研修内容を組み合わせたマトリックスが、カリキュラム決定のためのマトリックス(表 2.3-1)である。これに基づきコース設定を行うこととした。

表 2.3-1 カリキュラム決定のためのマトリックス

Target Organization	PC/DOC		PMU		O&M Company		
	Manager	Engineer	Director	Engineer	Manager	Engineer	Worker
	Trainings covered by VSC (Mainly targeting on PC/DOC)						
Introduction to sewage works	⊙	○	○	○	○	○	
Administration systems for sewage works	⊙	⊙	○	○	○	△	
Financial systems for sewage works	⊙	⊙	○	○	○	△	
Public Relations	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	
Outline of O&M of sewerage systems	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
Sewage works planning	⊙	⊙	⊙	○	○	△	
Pipeline Planning, Design & Installation		○	○	○	○	○	
WWTPs Planning, Design & Installation		○	⊙	⊙	○	○	
Mechanical Equipment Design		△	△	○	△	○	
Electrical Equipment Design		△	△	○	△	○	
Bidding Process and contract		○	⊙	⊙			
Construction Supervision		○	⊙	⊙			
	Trainings covered by VSC (Mainly targeting on PMU)						
O&M Contract & Supervision	⊙	⊙	△	△	○	○	
Administrative Management of O&M Company	△	△	△	△	⊙	⊙	
Pipeline O&M		○	○	○	⊙	⊙	○
WWTPs O&M		○	○	○	⊙	⊙	○
	Trainings covered by GIZ ToT program						TVET

⊙: must study ○: had better study △: may study

出典：JICA 調査団

## 2) 研修コース(当初案)

本プロジェクト開始時に想定した研修コースは、PC、DOC 及び PMB のマネジャークラスを対象としたコースとエンジニアクラスを対象としたコースであり、表 2.3-2 の当初研修コースに示す通りであった。

マネジャークラスのコースは、すべての省市のマネジャークラスを対象とし、下水道概要、下水道の行政と財政、下水道計画とマネジメント及び維持管理概論を研修内容と想定した。また、エンジニアコースは、管きょコースと処理場コースに分け、計画、設計、工事監督、維持管理を研修内容と想定した。

この当初案は、2016年8月12日に開催されたプロジェクト中間報告会で報告されたが、コース設定が少なすぎ、日本下水道事業団が実施している研修コースを参考にコース数を増やすようにとの意見が出され、再考することとした。

表 2.3-2 当初の研修コース

No.	コース名	概要	対象	期間	定員(人)
1	マネジャーコース	下水道事業の概論	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU	1 週間 (実質：4 日間)	20
2	エンジニアコース (管きょ)	管きょ設計・施工管理	設計中、整備中、整備済み 省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)	15
3	エンジニアコース (処理場設計)	下水処理場設計・施工 管理	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)	15

出典：Progress Report on JICA Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works (Detailed Planning Phase), 12 August 2016, Joint Coordinating Committee(JCC)

3) 研修コース(2次案)

プロジェクト中間報告会の意見を参考に、研修コースの見直しを行った。当初案の研修コースを基にして、初級コースと中級コースの設定や専科コースを考案した。2次案は、表 2.3-3 の研修コース(2次案)に示すとおりであった。

この案については、2017年1月のATI-MOCとの打合せにおいて、コースが多すぎるとの指摘があり、また、研修コースの収支上の自立も求められた。

表 2.3-3 研修コース(2次案)

No	コース名	レベル	概要	対象	期間
1	マネジャーコース	初級	下水道事業の概論	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU	1 週間 (実質：4 日間)
2	マネジャーコース	中級	下水道経営	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU	1 週間 (実質：4 日間)
3	エンジニアコース	入門	下水道事業の基礎	未着手・計画中省市の PC、DOC、DPI	1 週間 (実質：4 日間)
4	エンジニアコース (管きょ)	初級	管きょ設計・施工管理	設計中、整備中、整備済み省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
5	エンジニアコース (管きょ設計)	中級	管きょ設計	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
6	エンジニアコース (管きょ施工)	中級	管きょ施工管理	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
7	エンジニアコース (処理場設計)	初級	下水処理場設計・施工管理	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
8	エンジニアコース (処理場設計理論)	中級	下水処理場設計	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
9	エンジニアコース (処理場設計-演習付)	中級	下水処理場設計/ 演習付	設計中、整備中省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
10	エンジニアコース (汚泥処理設計)	専科	汚泥処理に関する設計・維持管理	設計中、整備中、整備済み省市の PMU	1 週間 (実質：4 日間)
11	マネジャー・エンジニアコース (計画設計)	—	下水道に関する計画設計	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU	1 週間 (実質：4 日間)

出典：JICA 調査団

#### 4) 民間対象コース

研修業務の収支上の自立を図るために、民間セクターを対象とする研修コースを検討した。民間セクターのコンサルタントやコントラクター及びO&Mカンパニーを対象として、計画や維持管理、下水道管渠の特殊工法の研修コースを提案した。民間対象の研修コースは、表 2.3-4 に示す通りである。

表 2.3-4 民間対象の研修コース

No.	コース名	概要	対象	期間	定員(人)
1	コンサルタント	General Master Plan、Sector Master Planの解説	ローカルコンサルタント	1週間 (実質：4日間)	20
2	O&Mカンパニー	管きよ、処理場のO&M	上下水道公社、維持管理会社		20
3	コンサルタント・コントラクター (推進工法)	推進工法の設計と施工の概説	ローカルコンサルタント、コントラクター		20

出典：JICA調査団

#### 5) 研修コース(最終案)

研修コースに関するこれまでの検討、後述する2回実施したパイロット研修の経験を踏まえ、2017年以降にVSCが実施する、地方(省・市)の下水道事業関係者が知っておくべき、下水道事業の概要、設計、施工監理の分野での研修コースを設定する。コース設定、カリキュラムの提案に当たっては、ベトナムにおける下水道事業の実施状況、環境を踏まえると共に、他ドナー機関が実施している研修を考慮する。

研修コースは、5コースを提案する(表 2.3-5)。主として地方省市のマネジャーを対象としたコース、下水道計画、管きよの設計・施工管理、処理場の設計・施工管理、新技術の5コースとし、研修期間は1週間とした。新技術のテーマは、当面推進工法とするが、適宜必要な技術を取り上げることとする。各コースの対象には民間セクターも対象とし、民間対象のみの研修コースは設定しなかった。なお、維持管理については、ベトナム上下水協会(VWSA)・GIZが従来から行っているため、VSCでは当面取り上げないことにした。今後のVWSA・GIZの運営方針によっては、VWSA・GIZと協議を行い、維持管理研修をVSCで行うことを検討する。

表 2.3-5 研修コース（最終案）

No.	コース名	概要	対象	期間	定員 (人)
1	マネジャーコース	下水道事業の概論	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間	1 週間 (実質：4 日間)	30
2	下水道計画コース	下水道に関する 計画設計	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間		30
3	エンジニアコース (管きょ)	管きょ設計・ 施工管理	設計中、整備中、整備済み省市の PMU 及び民間		30
4	エンジニアコース (処理場設計)	下水処理場設計・ 施工管理	設計中、整備中省市の PMU 及び民 間		30
5	新技術コース (推進工法)	推進工法の設計と 施工の概説	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間		30

出典：JICA 調査団

研修コースのカリキュラムは、別添資料 8-7 に示した。カリキュラム作成に当たっては、日本下水道事業団が実施する研修コース及び表 2.3-1 に示したマトリックスに基づいて作成した。今後、本格フェーズ研修前や研修実施の際に、研修生および各組織へカリキュラムについてのアンケートや協議を行い、そのアンケートや協議結果等に基づき、適宜カリキュラムの構築や再編を実施することが重要と考えられる。

研修テキストは、基本的には研修講師が作成する。ベトナム人講師および日本人講師が研修前に打ち合わせを行い、協働してテキストの作成を行うことを原則とする。研修実施後には、研修生からの意見に基づき、必要な修正を行う。

#### (7) 研修実施計画

研修実施計画を作成するために、別添資料 8-2 に示した研修対象省市について、以下の仮定に基づき、下水道事業の実施状況を推定した。

仮定：

- 2021 年までに下水道未着手都市は 0 となる。
- 設計のみの期間は、1～2 年で、その後は設計を行いながら整備実施中（調達施工管理）へと推移する。
- 毎年 5 省市程度が整備済みとなる。

表 2.3-6 下水道事業実施都市数の推移

(都市数)

年	未着手	設計中	整備実施中	整備済み	計
2016	26	8	17	21	72
2017	20	10	20	22	72
2018	14	9	22	27	72
2019	8	8	24	32	72
2020	2	7	26	37	72
2021	0	6	24	42	72

出典：JICA 調査団

表 2.3-6 に示すような下水道事業の実施状況を勘案して、年間研修実施計画を作成した。初年度の 2017 年は、VSC の設立時期、テキストの作成時期等を勘案して、9 月以降に 5 コース 1 回ずつの実施とした。研修人員は、各コース 30 人×5 コース=150 人である。

2018 年は、2017 年と同じコースを各 2 回実施する。研修人員は、20 人×5 コース×2 回の 200 人である。なお、本プロジェクト終了後の 2019 年以降についても、2018 年と同様に研修を実施する計画とした（表 2.3-7、表 2.3-8、表 2.3-9 参照）。

なお、民間企業からの研修生についても、上記コースに参加させることとした。

#### (8) 研修 WBS

研修を確実に実施するためには、必要な手続きや、資料作成、講義依頼、研修生募集など作業を把握し、実施する必要がある。2016 年に 2 回実施したパイロット研修の実施経験に基づき、研修コースの開始から終了までの作業や業務を整理し、研修ワークブレイクダウンストラクチャ (Work Breakdown Structure, WBS) を作成した。今回オリジナルに作成した研修 WBS は、表 2.3-10 に示すとおりである。

VSC が自立的に運営する組織で 2 人の研修担当者が想定されている。2017 年、2018 年は、表 2.3-12 の Staff A を JICA 調査団が担当し、Staff B を MOC のカウンターパートが担当することを想定し、研修業務の OJT や運営ノウハウ移転に役立てることを想定している。表中で (CNEE) と示された箇所の受講料の徴収や施設使用料の支払い業務は、VSC が設立されるまでは、CNEE/CUWC に依頼することを想定しており、今後、MOC から CUWC へと協力依頼を行う必要がある。

今後、研修 WBS 改良を順次行い、研修業務が確実に実施できることが期待される。

表 2.3-7 研修スケジュール (2017 年)

番号	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース									■			
2	下水道計画コース									■			
3	エンジニアコース (管きょ)							テキスト作成			■	テキスト見直	
4	エンジニアコース (処理場設計)										■		
5	新技術コース (推進工法)											■	

出典：JICA 調査団

表 2.3-8 研修スケジュール (2018 年)

番号	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース			■						■			
2	下水道計画コース				■					■			
3	エンジニアコース (管きょ)	テキスト見直				■					■		
4	エンジニアコース (処理場設計)					■					■		
5	新技術コース (推進工法)						■					■	

出典：JICA 調査団

表 2.3-9 研修スケジュール (2019 年以降)

番号	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース			■						■			
2	下水道計画コース				■					■			
3	エンジニアコース (管きょ)	テキスト見直				■					■		
4	エンジニアコース (処理場設計)					■					■		
5	新技術コース (推進工法)						■					■	

出典：JICA 調査団

表 2.3-10 研修 WBS(案)

活動		Staff A	Staff B
1.	コース設定	◎	
	1.1 コース名、内容検討 (アンケート分析結果)	○	
	1.2 研修時期の設定	○	
	1.3 コース対象研修生の特定	○	
2.	講義室アレンジ	◎	
	2.1 CNEE/CUWC 講義室空き状況の確認	○	○
	2.2 使用願い提出	○	○
	2.3 講義室使用料の確認	○	○
	2.4 使用料支払い		(CNEE)
3.	講師手配	◎	
	3.1 講師の選定	○	
	3.2 講師依頼状の作成、発送		○
	3.3 講師との打合せ	○	
	3.3.1 コース・カリキュラムの目的	○	
	3.3.2 研修対象者	○	
	3.3.3 予定人数	○	
	3.3.4 講義内容・レベル等	○	
	3.4 講師謝金、交通費算定		○
	3.5 謝金等支払		○
4.	テキスト手配		
	4.1 テキスト作成依頼	○	○
	4.2 テキスト内容打合せ	○	
	4.3 テキスト印刷依頼		○
	4.4 テキスト収納、保管		○
5.	施設見学手配	◎	
	5.1 見学施設選定	○	
	5.2 見学依頼	○	○
	5.3 見学ルート等現地での事前打合せ	○	○
	5.4 施設等資料作成	○	○
6.	対象団体への周知	◎	
	6.1 年間研修計画の周知	○	
	6.1.1 ホームページ	○	○
	6.1.2 案内の郵送、メール、FAX	○	○
	6.1.3 個別営業等	○	○
	6.2 関係機関への協力依頼	◎	
	6.2.1 JICA ベトナム事務所	○	
	6.2.2 MOC-ATI	○	
	6.2.3 VWSA など	○	
7.	研修生募集	◎	
	7.1 募集要項 (GI)作成		○
	7.2 GI 配布		○
	7.3 研修生の受付		○
	7.3.1 研修生名簿作成		○
	7.3.2 名札等の作成		○



	7.4 ロジ		○
	7.4.1 交通		○
	7.4.2 宿泊		○
	7.4.3 食事		○
	7.5 授業料等の請求と収集		(CNEE)
8.	研修コース	◎	
	8.1 講義用備品の確認		○
	8.1.1 パソコン、プロジェクター、スクリーン		○
	8.1.2 マイク等放送機材		○
	8.1.3 黒板、ポインター等		○
	8.2 講義室机等のアレンジ		○
	8.3 研修生受付		○
	8.3.1 受付		○
	8.3.2 テキスト、ノート等学用品の配布		○
	8.4 プログラム・オリエンテーション	○	
	8.4.1 プログラムスケジュール		○
	8.4.2 宿泊案内		○
	8.4.3 交通手配		○
	8.4.4 食事案内		○
	8.5 講師と講義		
	8.5.1 教室での講義		○
	8.5.2 講師の送迎		○
	8.6 施設見学		○
	8.6.1 交通手段確保		○
	8.6.2 食事場所確保		○
	8.7 講義毎アンケート		○
	8.7.1 アンケート用紙配布		○
	8.7.2 回収と集計、分析	○	○
	8.8 閉講式準備・実施	◎	
	8.8.1 修了の認定	○	
	8.8.2 修了証書作成		○
	8.8.3 来賓案内	○	○
	8.8.4 修了証書授与	○	○
	8.9 終了後アンケートの実施	○	
	8.9.1 アンケート用紙配布		○
	8.9.2 回収と集計、分析	○	○

出典：JICA 調査団

### 2.3.2 ベトナム語版研修用教材の作成

2016年に実施した2回のパイロット研修で使用した研修テキストは、調査団の日本人講師とMOCやCNEE/CUWC、Hanoi市などのベトナム人講師が共同して、講義内容を話し合い、教材を作成した。

普遍的な下水道に関する知識や基礎理論を盛り込むとともに、ベトナム人講師には、ベトナムの個別の事例紹介やベトナムにおける実務に即した下水道事業の紹介を依頼した。作成された研修テキストは、ローカルスタッフによってベトナム語への翻訳を行った。

### 2.3.3 本邦招聘研修

#### (1) 本邦研修の目的

本邦招聘の主目的は、ベトナム下水道センタープロジェクトのカウンターパートを日本へ招聘し、日本下水道事業団及び関係機関との意見交換を行うことである。日本下水道事業団の組織・機能・経営、日本における下水道関連機関の役割と連携、地方自治体との係り等について知見を得、ベトナム下水道センター立ち上げ及びビジネスプラン、中長期計画の策定に資することを目的として実施した。

#### (2) 招聘時期と招聘人数、研修概要

本邦招聘は、当初計画では、実施機関の職員等5名を2016年10月初旬に15日程度招聘する予定であった。MOCからベトナム下水道センター（VSC）がモデルとする日本下水道事業団の設立や業務内容等について、ベトナム側カウンターパートの理解を早期に深めたいとの強い要望が出された。協議の結果、実施時期を2.5ヵ月前倒し、可能な限り多くの関係者を招聘できるように、招聘期間を6月6日（月）～12日（日）と短縮し、招聘人数を10名に増加して実施した。本邦研修に参加した研修生及び研修管理員は、表2.3-11及び表2.3-12のとおりである。

研修の主なねらいは、

- 日本下水道事業団への理解を深める。
- 日本の下水道分野における研究開発を理解する。
- 下水道の技術基準等の作成、普及について理解する。

であった。

この目的を達成するために実施した国内招聘研修の概要は、以下のとおりであった。

- 実施時期：2016年6月6日（月）～12日（日）
- 研修対象者：本プロジェクトのベトナム側PMBを構成する機関に属する職員及びハノイ市、ホーチミン市の下水道関係職員、合計10名
- 研修内容：研修講義等は、以下のとおりである。

- ✓ 国土交通省、JICA 本部への表敬訪問
- ✓ 日本における下水道行政
- ✓ 日本下水道事業団の目的と役割
- ✓ 日本下水道事業団の受託事業の実際
- ✓ JS 委託団体（埼玉県深谷市）への訪問
- ✓ JS 研修センターと技術開発について
- ✓ 地方公共団体（横浜市）における下水道事業の実態
- ✓ 研究機関（国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所）の視察
- ✓ 日本下水道協会への訪問
- ✓ 最終ディスカッション
- ✓ 水環境と下水道の役割（山梨県富士北麓浄化センターの視察）

表 2.3-11 研修員一覧

No	名前	役職	所属機関
1	Mrs. Mai Thi Lien Huong (マイ ティ リエン フォン)	Deputy General Director (技術インフラ局次長)	Administration of Technical Infrastructure (ATI), Ministry of Construction(MOC) (建設省技術インフラ局)
2	Mr. Nguyen Ngoc Duong (グエン ゴック ズン)	Deputy Director (下水道課 副課長)	Drainage, Sewerage & Wastewater Management Division (下水道課), ATI, MOC (建設省技術インフラ局)
3	Mr. Do Manh Quan (ドオ マン クアン)	Authorized staff (下水道課、職員)	Drainage, Sewerage & Wastewater Management Division (下水道課), ATI, MOC (建設省技術インフラ局)
4	Mrs. Pham Thi Thanh Thuy (ファム ティ タントウイ)	Accountant (会計課、会計係)	Accounting Division (会計課), ATI, MOC (建設省技術インフラ局)
5	Mr. Le Dong Thanh (レ ドン タン)	Deputy Director (副局長)	Planning and Finance Department, Ministry of Construction (MOC) (建設省計画投資局)
6	Mrs. Nguyen Thi Nga (グエン ティ ガ)	Deputy Director General (人事局次局長)	Personnel Department, Ministry of Construction (建設省人事局)
7	Mr. Pham Trong Doan (ファム チョン ドウアン)	Researcher (研究員)	Institute for Construction Economy (ICE) (建設経済院)
8	Mr. Trinh Van Dung (チン ヴァン ズン)	Vice Rector (副学長)	College of Urban Works Construction (CUWC) (都市建設大学校)
9	Mr. Dang Ngoc Hoi (ダン ゴック ホイ)	Director (局長)	Project Management Unit of Water Environment Improvement 2, Urban - Civil Works Construction Investment Management Authority of Ho Chi Minh City (UCCI) (ホーチミン市環境改善プロジェクト2-プロジェクトマネジメントユニット)
10	Mr. Nguyen Manh Hung (グエン マン フン)	Deputy Director (副局長)	Hanoi Sewerage & Drainage Project Management Board (HSDPMB) (ハノイ市プロジェクトマネジメント局)

出典：JICA 調査団

表 2.3-12 研修管理員

No	名前	役職	所属機関
1	Mrs Do Thi Nga (ドウ ティ ガ)	Senior Assistant (上級アシスタント)	JICA Study Team (JICA 調査団)

出典：JICA 調査団

(3) 講義終了後の感想

研修時の質疑応答は、講義ごとにまとめた。また、講義後に研修生に対しアンケートを行った。100%の回収はできなかったが、反応は、大変良かったが最も多く、不満、大変不満と答えたものはなかった。

帰国後に、招聘研修の成果についてベトナム側と JICA 側で協議が持たれ、研修は非常に良好な内容であったとの報告がなされた。

#### 2.3.4 パイロット研修の開催

##### (1) パイロット研修

2016年に、公務員を対象にパイロット研修を2回(3コース)実施した。第1回パイロット研修は、PCの幹部(manager)クラスの職員約20名を対象とし、8月8日～12日の日程で開催した。第2回パイロット研修は、PCの技術者(engineer)を対象とし、管きょコース、処理場コースの2コース各15名を対象とし、11月14日～18日に開催した。別添資料8-6に2016年に実施した第1回及び第2回パイロット研修のカリキュラムを示す。

##### (2) 第1回パイロット研修

###### 1) 研修の目的

本プロジェクトの成果3「基礎的なパイロット研修が実施される。」は来年以降のプロジェクト本体事業で実施予定であるが、当該詳細計画策定フェーズにおいては、下水道人材育成ニーズ把握の一環として、予備的なパイロット研修を2回実施する計画であり、その後の研修生や派遣元へのアンケート調査等を通じて研修の評価を実施し、その結果をプロジェクト本体事業で実施するパイロット研修に反映させることを目的とする。今回はこの予備的なパイロット研修の第1回目であり、以下のような項目も目的とした。

- 下水道センターの研修機能の確立と研修試行
- ベトナム人講師の発掘

###### 2) 研修の概要

第1回パイロット研修の概要は、以下のとおりである。

###### a) 実施期間

2016年8月8日(月)から8月11日(木)。ただし、8月8日、11日は移動日であり、実質的な研修期間は、8月9日および10日の2日間であった。

###### b) 実施場所

CUWC (College of Urban Works Construction、都市建設大学校) の CNEE (Training Center of Water and Environment、水・環境研修センター) の2階講義室

c) 研修スケジュール

研修スケジュールは、表 2.3-13 のとおりであった。

表 2.3-13 第1回パイロット研修スケジュール

日付	時間	講義	概要	講師
8/8 (月)	15:00- 17:00-	Move to CUWC Registration Welcome party	(provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
8/9 (火)	8:30- 8:45 - 9:00	Textbook delivery Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00 - 9:30	Orientation	Orientation of the program, objectives & targets, introduction of VSC	JICA Expert (Mr. Kawai)
	9:30 - 9:45	Tea Break		
	9:45 - 11:30	Introduction to sewage works	Outlines of sewage works and background (Japan and Vietnam), including recommendation to Vietnam	JICA Expert (Mr. Kawai), ATI (Ms. Thao Huong)
	11:30-13:30	Lunch		
	13:30-14:30	Administrative systems for sewage works (*)	Introduction of administration / regulation system for sewage works	JICA Expert (Mr. Inoue), ATI (Dr. Mai Huong)
	14:30-14:45	Tea Break		
	14:45-15:45	Financial system for sewage works	Introduction of financial system in sewage works (water tariff/user charge)	JICA Expert (Mr. Inoue) and GIZ (Mr. Tim, & Ms. Ngoc)
	16:00-17:00	Discussion (1)	Wrap-up for needs/scope of VSC	All lecturers
8/10 (水)	8:30-10:00	Sewage work planning (1)	Master planning of sewage works development (experience in Japan), and life cycle of sewage works	JICA Expert (Mr. Fujimoto)
	10:00-10:15	Tea Break		
	10:15-12:00	O&M of Sewerage system	Efficient O&M of sewerage system	JICA Expert (Dr. Kim), HSDC in Hanoi (Ms. Nga)
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:30	Public relation and hearing	Public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	JICA Expert (Mr. Kohama), GIZ ( Mr. Hiep )
	14:30-14:45	Tea Break		
	14:45-16:45	Discussion (2)	Summarizing training course/Lesson learned	All Lecturers
	16:45-17:15 17:15-	Closing ceremony Farewell party	Speech by MOC, JICA and CUWC. Certification presentation (provided by CUWC)	(MC by CUWC) (MC by CUWC)
8/11 (木)		Leave from CUWC		

出典：JICA 調査団

d) 研修生

研修生は、MOC 及び JICA ベトナム事務所と協議し、招聘状 (Invitation Letter) および研修募集要項 (General Information, GI) (別添資料 8-15 参照) を地方省、都市へ発送し、推薦を受けて表 2.3-14 の通り研修生 20 名を決定した。研修生は、12 の地方省／都市から参加し、その組織は、CPC (City People's Committee)、DOC (Department of Construction)、DPI (Department of Planning and Investment)、PMB (Project Management Board)、HSDC (Hanoi Sewerage and Drainage Company)、DOWASEN (Dong Thap Water Supply, Sanitation and Urban Environment Company Limited)、UCCI (Urban Civil Works Construction Investment Management Authority of HO CHI MINH City)、Sewerage Company とさまざまであるが、下水道事業に関する計画、設計、工事監理および維持管理に係る部署が網羅されている。

表 2.3-14 第 1 回パイロット研修 研修生一覧

No.	氏名	肩書き	所属先	地方 / 市
1	Le Van Du	Official, Water Supply and Sewerage Technical Infr. Division	DOC	Ha Noi
2	Ms. Oanh	Deputy Head of Planning and Investment Division	HSDC	Ha Noi
3	Le Thanh Giang	Vice Director	PMB	Ha Noi
4	Trịnh Minh Ngọc	Official of Urban Management Division	Uong Bi (CPC)	Quang Ninh
5	Nguyen Nhu Vinh	Deputy Head of Technical Infr. Division	DOC	Nam Dinh
6	Nguyen Huu Sang	Official	DOC	Ben Tre
7	Bui Tuan Phuong	Vice Head of Technical Infr. Division	CPC	Ben Tre
8	Nguyen Ngoc Trang		DOC	Dong Thap
9	Nguyen Van Hau		DOWASEN	Dong Thap
10	Nguyễn Việt Dũng	Head of Infrastructure Development Division	DOC (related to Vi Thanh)	Hau Giang
11	Bui Ngoc Tan	Official	DOC	Hai Phong
12	Nguyễn Trần Minh Nguyệt	Infr. Management Division	DOC	Dong Nai
13	Bùi Kim Tiến	Official	Sewerage Center	Dong Nai
14	Nguyen Dac Phuoc	Deputy Head of Technical Infr. Division	DOC	Thua Thien Hue
15	Trinh Le Nhan	Head of Technical Division	PMB	Thua Thien Hue
16	Pham Thanh Trung	Official	PMB	Pham Thanh Trung
17	Tran Huu Quoc Vi	Vice director of WEIP2-PMB	UCCI	Ho Chi Minh
18	Mai Tấn sĩ		DPI	Vinh Long
19	Nguyễn Trung Kiên	Official	Sewerage Company	Thai Nguyen
20	Nguyễn Bá Tuyên	Vice Director of WWTP	Sewerage Company	Thai Nguyen

出典：JICA 調査団



e) 研修講師

研修講師は表 2.3-15 のとおりであった。同一の講義テーマで、MOC の ATI、ハノイ市の HSDC、GIZ の方々に講師を依頼し、ベトナムの実情に即した講義をお願いした。

表 2.3-15 第 1 回パイロット研修 講師一覧

講義テーマ	日本側講師	ベトナム側講師
Introduction to sewage works	河井竹彦	Ms. Thao Huong, MOC
Administrative system for sewage works	井上弥九郎	Dr. Mai Huong, MOC
Financial system for sewage works	井上弥九郎	Mr. Tim and Ms. Ngoc, GIZ
Sewage works development planning	藤本裕之	
Sewerage system control	金 玄烈	Ms. Nga, HSDC
Public relation and hearing	小浜 一好	Mr. Hiep, GIZ

出典：JICA 調査団

3) 講義、ディスカッションの概要

2 日間にわたる研修で 6 つの講義とディスカッションを行った。

ディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

(ディスカッションで示された主なキーワード)

浄化槽、下水道普及率、下水道料金、受益者負担金、PI (Performance Index)、プロジェクト実施のための国家予算、工場排水、浚渫汚泥、O&M、パイロットプロジェクトの実施、PR、都市計画、下水道計画、技術開発機能、脱臭施設、維持管理方法

下水道の維持管理、運営に関するキーワードが多く出された。今後の研修内容を検討するうえで重要な項目と思われる。

4) 講義後のアンケート結果

第 1 回パイロット研修では、6 つの講義を 2 日間にわたって行った。研修生の理解度を図るため、講義終了ごとに簡単なアンケートを実施した。アンケートの様式は別添資料 8-12 に添付した。質問は次の 3 項目であり、

- ▶ 質問 1：講義の質は高く理解しやすかったか？
- ▶ 質問 2：テキストや研修教材は満足するものでしたか？
- ▶ 質問 3：講義は VSC の研修としてあっていましたか？

この質問について、「大変によかった」、「大変に満足」を評価 4、「よくなかった」、「不満」を評価 1 とし、4 段階の評価を研修生に求めた。

アンケートの結果を集計すると下図に示す通りであった。評価 4 及び評価 3 をよかった、満足と理解すると、アンケート結果からみると第 1 回パイロット研修の講義は研修生にとって良かったと理解される。

表 2.3-16 講義後アンケートの集計結果

質問 1	講義の質は高く理解しやすかったか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	10	9	0	0	19	0
講義②Administrative system	8	6	2	0	16	3
講義③Financial system	14	5	0	0	19	0
講義④Sewage work planning	11	5	0	0	16	3
講義⑤O&M of sewerage system	14	5	0	0	19	0
講義⑥Public relation & hearing	10	7	1	0	18	1
質問 2	テキストや研修教材は満足するものでしたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	12	6	1	0	19	0
講義②Administrative system	8	7	1	0	16	3
講義③Financial system	15	3	1	0	19	0
講義④Sewage work planning	11	5	0	0	16	3
講義⑤O&M of sewerage system	13	6	0	0	19	0
講義⑥Public relation & hearing	11	6	1	0	18	1
質問 3	講義は VSC の研修としてあっていましたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	14	5	0	0	19	0
講義②Administrative system	9	6	0	0	15	4
講義③Financial system	16	2	0	0	18	1
講義④Sewage work planning	14	2	0	0	16	3
講義⑤O&M of sewerage system	16	2	1	0	19	0
講義⑥Public relation & hearing	13	5	1	0	19	0

出典：JICA 調査団

5) 研修実施後のアンケート

研修を実施後に研修生の派遣機関に対して第 1 回パイロット研修に関するアンケートを実施した。アンケートの様式は、別添資料 8-13 を参照のこと。その結果は以下の通りであった。

(質問 1) : この研修全体はいかがでしたか？

**表 2.3-17 (質問 1) この研修全体はいかがでしたか？に対する回答**

評価項目	大変満足 (Excellent)	満足 (Satisfactory)	不満 (Unsatisfactory)	悪い (Poor)	合計
回答者数 (人)	7	4	—	—	11

出典：JICA 調査団

(質問 2) : もっともよかった講義は何ですか？

- 下水道計画、下水道の O&M、PR (Bui Ngoc Tan, Hai Phong DOC)
- 下水道計画 (Bui Tuan Phuong, Ben Tre)
- Overview knowledge on sewerage in Japan (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)
- O&M (Nguyen Ba Tuyen, Thai Nguyen Sewerage Company)
- 下水道計画 (National vision of sewage system development program) (Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)
- 下水道計画 (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
- 下水道計画、コストの定義と下水道使用料のロードマップ (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 効果的な下水道システムの O&M (Nguyen Trung Kien, Thai Nguyen)
- 汚泥処理と有効利用、O&M (その理由は、この課題はベトナムにおいて全体的に効率的に解決されていないからである) (Nguyen Van Hau, DOWASEN)
- 下水道計画 (日本の経験)、下水道ライフサイクル (Pham Thanh Trung, Hue PMU)

(改善の必要な点)

- ベトナムの現実が比較のために加えられるべきである (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- 日越の通訳者は通訳能力の改善を必要とする (Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 日本と他の国における下水道マネジメントの経験・教訓が研修コースに追加されるべきである。それに基づき、研修生の下水道マネジメントに関する経験が改善できる。 (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 広報 (PR) : 日本語通訳は説明が下手である。教科書に多くのイメージを追加し、この講義時間を延長する必要がある (Nguyen Van Hau, DOWASEN)。

(質問 3) : どのような種類の研修を必要としていますか？

- 研修で紹介された技術が使われている日本の現場の視察 (Bui Ngoc Tan, Hai

Phong DOC)

- 下水道セクターに関係した法律や政策の研修 (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- 下水処理技術について深く学びたい。研修期間は知識量に依存する (Nguyen Ba Tuyen, Thai Nguyen Sewerage Company)。
- マネジメント研修コース：下水道システムと下水処理場のマネジャーのための能力とスキル(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 下水道システムの現状に関する調査と評価に関する研修、最適な下水処理法の選択に関する研修(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 現場視察のある集中研修 (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
- 短期間の研修コース (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 効率的な O&M、下水道マスタープラン (Nguyen Van Hau, DOWASEN)
- 下水道システムのマネジメント、O&M の計画(Pham Thanh Trung, Hue PMU)

(質問 4) 研修テキストや教材の質はいかがでしたか？

**表 2.3-18 (質問 4) 研修テキストや教材も質はいかがでしたか？に対する回答**

評価項目	大変満足	満足	不満	悪い	合計
回答者数 (人)	7	4	—	—	11

出典：JICA 調査団

(コメント)

- イメージや内容は新鮮であった。しかしながら、ベトナムと日本の現状の比較があれば、下水道の効果がよりはっきりと示すことができる (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- 教材は注意深く準備されていた。英語の通訳はよくやっていた (Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 教材は、十分に注意深く VSC によって用意されていた (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)。
- ドキュメントは注意深く用意され、内容はコース対象者に適していた (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)。

(質問 5) 講義室や施設は充分で快適でしたか？

- すべては充分で快適であった。(Bui Ngoc Tan, Hai Phong DOC)
- 不満 (Bui Tuan Phuong, Ben Tre)
- 満足 (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)
- 満足 (Nguyen Ba Tuyen, Thai Nguyen Sewerage Company)

- 満足で良かった(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 満足 (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
- 満足 (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 満足 (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 良好 (Nguyen Van Hau, DOWASEN)
- 満足 (Pham Thanh Trung, Hue PMU)
- 満足 (Trinh Minh Ngoc, Uong Bi)

(コメント)

- 研修生はディスカッションがしやすいように小さなグループに分けるべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 中断をなくすために、マイクロフォンのための電池パックを用意すべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- レザーパーンを用意すべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)
- プロジェクトの落ち度は始まる前に手当てする必要がある。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。

(質問 6) 研修の宿泊施設はどうでしたか？ (宿泊施設を利用された研修生への質問)

**表 2.3-19 (質問 6) 研修の宿泊施設はどうでしたか？  
(宿泊施設を利用された研修生への質問) に対する回答**

評価項目	大変満足	満足	不満	悪い	合計
回答者数 (人)	3	6.5	1.5	—	11

出典：JICA 調査団

(コメント)

- ピックアップサービスはよかった。でも、宿舍の立地場所は不毛地帯であり、公共交通や他のサービスが不足しており、容易には旅行できない。(Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- Satisfactory の点は、研修生にとって満足な施設であった。しかし、Unsatisfactory の点があり、それは、Wifi の質が悪いこと、ホテルの食べ物サービスが悪い（ヌードルやお湯がなく、ホテル近くの食堂もすぐに閉まってしまう）ことである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- ホテルの施設は大変貧弱である。(歯ブラシ、歯磨き粉、櫛などがなかった) (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)。

(質問 7) 研修の時間は充分でしたか？

- 研修期間はやや短い。ある講義は十分な時間ではなかった。(Bui Ngoc Tan, Hai Phong DOC)
- 充分である (Bui Tuan Phuong, Ben Tre)
- よかった。ただし、現場視察を加えるべきである。見る研修が必要である。(Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- 満足 (Nguyen Ba Tuyen, Thai Nguyen Sewerage Company)
- 2日間で11の講義は充分であるが、ボリュウムが研修生にとっては大変に多い。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 研修時間を増やすことを提案する。(Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)。
- 2日間はコースとして十分ではない、研修コース中で議論するための時間が必要である。(Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)。
- 満足 (Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 時間が不足。ある講義内容は充分ではない。(Nguyen Van Hau, DOWASEN)。
- 基本的に講義時間は充分である。しかし、ある特別な大きく新しい知識である事柄に関する時間は、研修生の質問に答えるために十分ではなかった。(Pham Thanh Trung, Hue PMU)
- 満足 (Trinh Minh Ngoc, Uong Bi)

(質問 8) 研修のどの部分を改善する必要がありますか？

- 下水道の財政システム (Bui Ngoc Tan, Hai Phong DOC)
- PR：日越通訳の質は改善を要する。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- GIZの講師 Mr. Dinh Quang Hiep：主に理論に触れ、難しく、解決法が分析されず触れられなかった。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 日本と他の国（特にアジア地域）における下水道マネジメントの経験・教訓が研修コースに追加されるべきである。それに基づき、研修生の下水道マネジメントに関する経験が改善できる。(Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)
- 下水道行政システム、PR (Nguyen Van Hau, DOWASEN)
- 下水道事業の財政システム（下水道税/利用料金）の紹介。これは興味のある講義ではあるが、大変に難しい概念である。この講義のためにはもう少し時間を延長する必要がある。(Pham Thanh Trung, Hue PMU)。

(質問 9) 次の第 2 回パイロット研修に参加しますか？

**表 2.3-20 (質問 9) 次の第 2 回パイロット研修に参加しますか？に関する回答**

選 択 肢	参加する	参加しない	合 計
回答者数 (人)	10	1	11

出典：JICA 調査団

(コメント)

- 企画・投資分野は、政策やメカニズムについて熟知する必要があり、研修コースの内容は技術がメインであり、政策やメカニズムは一般論である。政策やメカニズムに特化していない (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。

(質問 10) VSC の改善、VSC への要望があればお書きください。

- 研修コースは 2 つに分けるべきである。1 つは技術に関する研修、もう 1 つは政策やメカニズムに関する研修 (Mai Tan Si, Vinh Long DPI)。
- VSC は日本の下水道システムや処理法に関するビデオ (横浜で見たような) を導入し、研修生の興味を引く必要がある。サブタイトル (英語、ベトナム語) が理解をようにするように加えられるべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- コースの時間は延長されるべきであり、それにより講師と研修生はディスカッションの時間をもっと持つことができる日本と他の国における下水道マネジメントの経験が研修コースに追加されるべきである。それに基づき、研修生の下水道マネジメントに関する経験が改善できる。(Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)。
- 宿舎の質は改善の必要がある日本と他の国における下水道マネジメントの経験が研修コースに追加されるべきである。それに基づき、研修生の下水道マネジメントに関する経験が改善できる。(Nguyen Tran Minh Nguyet, Dong Nai DOC)。
- 下水道行政システム、PR の講義時間がもっと必要 (Nguyen Van Hau, DOWASEN)
- VSC は集約的で確かな内容の研修コースを編成する必要があり、講師と研修生のディスカッションにより多くの時間をかけるようにする必要がある。(Pham Thanh Trung, Hue PMU)。

(提案) (Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)

- R&D
  - ✓ ベトナムの下水道システムや処理法に関する VSC の勧告レポート
  - ✓ ベトナムにおける最適な下水道システムや処理法に関する解析プロセスや投資決定法に関する調査や提案。

- 技術支援システム：VSC は、潜在的な省を支援するための下水道接続のハンドブック、下水道システムや処理法の O&M のハンドブック、また同時に下水道で働くマネジャーのためのハンドブックを支援する。
- 研修
  - ✓ VSC は、旅行をしやすくするために、北部、中部および南部の中心都市である Hanoi, Da Nang, HCM 市で研修コースを設定する。
  - ✓ ステップバイステップで研修ネットワークを全国に広める。

#### (その他コメント)

- 講師はもう少し柔軟に教えることが大切 (lecture with trainee, trainee with lecture) (Nguyen Ba Tuyen, Thai Nguyen Sewerage Company)
- 午後の講義開始前に居眠り防止のために、Café が用意されるべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 通訳者は重要な役割を担っている。Ms. Nga は良い仕事をしており、Ms. Lanh は努力の必要がある。その他、選択肢 B (Ms. Nga 不在の場合) が用意されるべきであり、日越通訳の質は改善を必要とする。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- 教材は早く用意し、研修生が予習できる時間を作るべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- グループディスカッションの課題や研修生のプレゼン時間が研修コースに盛り込まれるべきである。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- さらなる学習のために参考教材を示す。(Nguyen Ngoc Trang, Dong Thap DOC)。
- よい研修コースであった。英越の通訳者は大変に良く、正確な通訳であり、このことはコースの質に大きく影響する。専門家でフレンドリーな講師陣であった。私は次の研修コースにも参加したい。下水道の設計や O&M は、メコンデルタ流域では新しい分野であり、Dong Thap では特にそうであるからである。(Nguyen Van Hau, DOWASEN)。

#### 6) 第1回パイロット研修についてのまとめ

第1回パイロット研修を2016年8月8日～11日（講義の日は8月9日および10日の2日間）の期間、ハノイ市の CUWC/CNEE の講義室で実施した。研修生はベトナム全土の12の地方省／都市から20名の参加があった。

講義は、入門編、行政システム、財政システム、下水道計画、下水道の維持管理、下水道の広報広聴について、JICA 調査チームとベトナム側の MOC、HSDC、GIZ から講師を招き実施した。

講義後のアンケートでは、すべての講義について、研修生は高い満足度を示した。また、講義後に行ったディスカッションにおいては、活発な質疑応答が行われ、主なキーワードを再度示すと以下のとおりであった。



(ディスカッションで示された主なキーワード)

浄化槽、下水道普及率、下水道料金、受益者負担金、PI (Performance Index)、プロジェクト実施のための国家予算、工場排水、浚渫汚泥、O&M、パイロットプロジェクトの実施。

### (3) 第2回パイロット研修

#### 1) パイロット研修の目的

第2回パイロット研修の目的は、第1回パイロット研修と同様に、下水道人材育成ニーズの一環として、予備的なパイロット研修を行うことである。また、以下のような項目も目的とした。

- 下水道センターの研修機能の確立と研修試行
- ベトナム人講師の発掘

#### 2) パイロット研修の概要

第2回パイロット研修の概要は、以下のとおりである。

##### a) 実施期間

2016年11月14日(月)から11月19日(土)。ただし、11月14日、19日は遠隔地から参加した研修生の移動日であり、研修の実質期間は、11月15日から11月18日の4日間であった。

##### b) 実施場所

講義は、CUWC (College of Urban Works Construction、都市建設大学校) のCNEE (Training Center of Water and Environment、水・環境研修センター) の2階講義室で行い、下水道施設等の視察は、ハノイ市内外の下水処理場やハイフォン市内の管きょ施工現場等で行った。

##### c) 研修コース

第1回パイロット研修は、省市のDOC、PMU、DPI等のマネージャークラスを対象とした研修を実施したが、第2回パイロット研修では、省市のDOC、PMU、DPI、下水道公社等のエンジニアを対象とした研修とした。研修は、下水道計画と管きょ設計・施工のための「下水道計画・管きょコース」、下水処理場を対象とした「下水処理コース」の2つのコースを設定した。各コースの募集研修生数は、それぞれ15人とし、合計30人とした。

##### d) 研修スケジュール

「下水道計画・管きょコース」及び「下水処理コース」の研修スケジュールは、表2.3-21及び表2.3-22のとおりであった。

表 2.3-21 第 2 回パイロット研修スケジュール（下水道計画・管きょコース）

日付	時間	講義	概要	講師
11/14 (月)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception		
11/15 (火)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of sewage works and background	MOC (Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB(Ms. Giang)
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB (Ms. Giang)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers
	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
11/16 (水)	9:00-10:05	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-12:00	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Thanh (VCC), Mr. Iida
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Iida
16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers	
11/17 (木)	8:00	Lv. CUWC		
	9:00-11:00	Site visit of secondary concrete products plant	Site visit of concrete pipe manufacturing plant	SONG DAY Company
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-15:00	Move to Hai Phong		
	15:00-16:30	Site visit of sewer construction site	Site visit of sewer & wastewater treatment plant construction sites	(Hai Phong PMU)
	16:30-18:30	Move from Hai Phong to CUWC		
11/18 (金)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		
	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		
	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
11/19 (土)		Leave from CUWC		

出典：JICA 調査団

表 2.3-22 第2回パイロット研修スケジュール（下水処理コース）

日付	時間	講義	概要	講師
11/14 (月)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception,		
11/15 (火)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of Outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of Sewage Works and background	MOC(Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	CUWC(Ms. An), Dr. Kawaguchi
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	Dr. Kawaguchi
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
11/16 (水)	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
	9:00-10:05	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	CUWC(Mr. Liem), Mr. Suzuki
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-11:30	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	Mr. Suzuki
	11:30-13:00	Lunch		
	13:00-14:35	Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	Outline of roles and design for electric equipment in wastewater treatment plant	Mr. Kaneko
	14:35-14:55	Tea Break		
11/17 (木)	14:55-16:30	Outline of O&M of wastewater treatment plant	Outline for O&M of wastewater treatment plant	Dr. Kim, HSDC(Ms. Nga)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
	8:30	Lv. CUWC		
	9:30-11:30	Site visit of Truc Bach wastewater treatment plant	Site visit of A2O process treatment plant	HSDC/Hanoi
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-14:00	Move to Bac Giang		
11/18 (金)	14:00-16:00	Site visit of Bac Giang wastewater treatment plant	Site visit of A2O treatment plant	Bac Giang
	16:00-17:00	Move from Bac Giang to CUWC		
11/18 (金)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		
	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		

	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
11/19 (土)		Leave from CUWC		

出典：JICA 調査団

e) 研修生

研修生は、MOC 及び JICA ベトナム事務所と協議し、招聘状 (Invitation Letter) および研修募集要項 (General Information、GI) (別添資料 8-15 参照) を地方省、都市へ発送し、推薦を受けて「下水道計画・管きょコース」13 名、「下水処理コース」15 名、合計 28 名の研修生を決定した。研修生は、14 の地方省／都市から参加した (表 2.3-23、表 2.3-24)。

Certificate は、出席率 50%以上の参加研修生に発行した。下水道計画・管きょコースの修了者は 9 名、下水処理コースの修了者は 13 名で、第 2 回パイロット研修の修了者は、22 名であった。

表 2.3-23 第 2 回パイロット研修 研修生一覧 (下水道計画・管きょコース)

No.	氏名	所属先	地方/都市	修了証	備考
1	Nguyen Tat Hien	Thai Nguyen Sewerage and Urban Infrs Development one member Limited Company	Thai Nguyen	Yes	
2	Le Vu Tien Hung	Thu Dau Mot Wastewater Treatment Enterprise-Design Dept-BIWASE	Binh Duong	Yes	
3	Nguyen Ba Da Tuong	HCM UDC-Western Sewage brand	TP HCM	Yes	
4	Nguyen Hai Duong	DOC- Infrs Management Dept	Da Nang	No	Absence more than 50%
5	Pham Hoang Huy	DOC-Architecture and Infrs Dept	Dong Thap	Yes	
6	Duong Tran	DOWASEN- Urban Environment Service Enterprise	Dong Thap	Yes	
7	Trinh Hoai Phong	CPC-Urban Management Dept	Ben Tre	Yes	
8	Van Bao Lan	HEPCO- WWT Enterprise	Hue	Yes	
9	Nguyen Thanh Trung	DOC Ha Nam	Ha Nam	Yes	
10	Nguyen Van Tho	CPC Uong Bi-Urban management Dept	Quang Ninh	Yes	
11	Nguyen Van Manh	DOC Quang Nam	Quang Nam	No	Absence more than 50%
12	Vo Van Le	Institute of of Construction Planning	Da Nang	No	Absence more than 50%
13	Nguyen P.Khoi Nguyen	Institute of of Construction Planning	Da Nang	No	Absence more than 50%

出典：JICA 調査団

表 2.3-24 第2回パイロット研修 研修生一覧（下水処理コース）

No.	氏名	所属先	地方/都市	修了証	備考
1	Tran Thanh Duy	Thu Dau Mot Wastewater Treatment Enterprise-BIWASE	Binh Duong	Yes	
2	Phung Ngoc Chau	HCM UCCI- Quality Technical Dept	HCMC	Yes	
3	Pham Quoc Thien	HCM UDC- Binh Hung Waste Water Treatment Enterprise	TP HCM	Yes	
4	Vo Van Chung	DOC- Dept of Infrs&Urban Development	Quang Ninh	Yes	
5	Nguyen Van Ung	DPI-Economic Dept	Vinh Long	Yes	
6	Nguyễn Lê Quyền	Dept of Environment-Infrs	Vinh Long	Yes	
7	Nguyen Duc Binh	DOC- Infrs Management Dept	Da Nang	No	Absence more than 50%
8	Nguyen Thanh Hoang	Da Nang Priority Infrs Investment Project- Planning and Procurement Dept	Da Nang	Yes	
9	Nguyen Nhu Vinh	Nam Dinh DOC-Ifrs and Urban Development Dept	Nam Dinh	Yes	
10	Hoang Van Tien	HEPCO- Lighting Enterprise	Hue	Yes	
11	Dao Duy Cuong	PMB	Hanoi	Yes	
12	Le Thi Hai Minh	DOC Ha Nam	Ha Nam	Yes	
13	Vu Phuc Long	PMU of Hai Phong environment improvement	Hai Phong	Yes	
14	Nguyen Thanh Hai	DOC Quang Nam	Quang Nam	No	Absence more than 50%
15	Dang Thi Thu Huyen	HSDC	Hanoi	Yes	

出典：JICA 調査団

f) 研修講師

研修講師は、表 2.3-25 のとおりであった。同一の講義テーマで、MOC の ATI、ハノイ市の PMB 及び HSDC、CUWC の CNEE さらに VCC Engineering Consultants の方々に講師を依頼し、ベトナムの実情に即した講義をお願いした。

表 2.3-25 第2回パイロット研修 講師一覧

講義	日本側講師	ベトナム側講師
Introduction to sewage works	河井竹彦	MOC (Ms. Thao Huong)
Outlines of Sewage Planning	林 潔彦	Hanoi PMB (Ms. Giang)
Planning and design of sewer	林 潔彦	
Construction and O&M of sewer	飯田 和輝	VCC(Mr. Thanh)
Public relation and public hearing in sewage works	小浜 一好	
Outlines of Wastewater treatment	川口 幸男	CUWC (Ms. An)
Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	鈴木 和美	CUWC (Mr. Liem)
Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	金子 均	
Outline of O&M of wastewater treatment plant	金 玄烈	HSDC (Ms. Nga)
Discussion facilitator in sewer course	井上 弥九郎	
Discussion facilitator in treatment course	河井 竹彦	

出典：JICA 調査団

g) 研修テキストの作成

研修テキストは、依頼した講師の方々に作成していただいた。ベトナム側講師と同じテーマで行う講義については、講義内容について事前に協議を行い、役割分担を行った。講義内容について調整を行った講義は、以下のとおりである。

➤ **Outlines of Sewage Planning** (下水道計画、管きょコース、11月15日午後)

調査団の林と Hanoi PMB の Ms. Giang が講義を担当した。特に、両者の打合せ機会は設定できなかったが、林が下水道計画の基本を解説し、Ms Giang が Hanoi 市の下水道計画の事例を紹介するように依頼した。

➤ **Construction and O&M of sewer** (下水道計画、管きょコース、11月16日午後)

調査団の飯田と VCC コンサルタントの Mr. Thanh が調整を行い、Mr. Thanh がベトナムにおける管渠の設計基準等を解説し、飯田がベトナムに導入できる日本の技術（推進工法、更生工法、フラッシュゲートなど）の紹介を行うこととした。

➤ **Outlines of Wastewater treatment** (下水処理コース、11月15日午後)

調査団の川口と CNEE/CUWC の Ms. An が調整を行い、Ms. An が処理の入門編を担当し、川口が生物学的窒素除去等の講義を行うこととし、講義内容の分担を行った。

➤ **Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant** (下水処理コース、11月16日午前)

調査団の鈴木と CNEE/CUWC の Mr. Liem 氏が調整を行い、Mr. Liem がポンプ設備を担当し、鈴木が他の機械設備の講義を行うこととし、講義内容の分担を行った。

➤ **Outline of O&M of wastewater treatment plant** (下水処理コース、11月16日午後)

調査団の金と HSDC の Ms. Nga が講義を担当し、金氏が下水処理場の維持管理に関する基本事項の講義を行うこととし、Ms. Nga がハノイ市の下水処理場の実際の維持管理の事例紹介を行うこととした。

h) 施設見学の準備

第2回パイロット研修では、2コースとも座学の講義の理解を深めるために施設研修を準備した。下水道計画、管きょコースでは、Hai Phong 市で施工中の2連ボックスカルバートの施工現場を選定し、Hai Phong 市と事前に打ち合わせを行い研修視察ルートについて検討した。下水処理コースでは、Hanoi 市の Truc Bach 下水処理場、Bac Giang 市の Bac Giang 下水処理場を選定し、それぞれの管理者と事前に打ち合わせを行い、視察目的等について検討を行った。各コースとも視察先の施設情報をリーフレットとして作成し、視察の理解を深めるために研修生に配布した。

3) 講義、ディスカッションの概要

2 コース、4 日間にわたる研修で 9 つの講義とディスカッション、施設見学を行った。  
ディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

a) 共通講義

i) Introduction to sewage works

ATI/MOC の Ms. Thao Huong 氏及び JICA 調査団の河井から下水道事業の概要について講義があり、以下のような質疑応答があった。

(質疑のキーワード)

下水道使用料や価格引き上げロードマップ、疑似分流式 (Semi Separate System)、Septic Tank、脱臭設備、(海中放流管、合流式と分流式

ii) Public relation and public hearing in sewage works

JICA 調査団の小浜から下水道事業における広報・公聴について、横浜市など日本での具体的な事例を示しながら講義が行われた。

b) 下水道計画、管きょコース

i) Outlines of Sewage Planning

調査団の林から下水道計画の基本が解説され、Ms Giang が Hanoi 市の下水道計画の事例を紹介した。以下のような質疑応答があった。

CSO (合流式下水道の雨天時放流水) の取り扱いについて

ii) Planning and design of sewer

調査団の林から下水管きょの計画と設計に関する講義があった。

iii) Construction and O&M of sewer

VCC の Mr. Thanh がベトナムの管きょの設計や施工の基準について講義し、調査団の飯田がベトナムで適用可能と思われる日本の技術 (推進工法、更生工法、フラッシュゲートなど) の紹介を行った。以下のような質疑応答があった。

(質疑のキーワード)

推進工法における HDPE、推進工事中の事故対策、マンホール蓋の材質、SPR フラッシュゲート、管渠清掃、インターセプター方式下水道、下水管からの悪臭、施工段階



iv) Site visit of secondary concrete products plant

Bac Ninh 市にある Son Day Construction Materials Joint Stock Company のコンクリート 2 次製品工場を訪問し、製造工程等の視察を行った。製造工程は、デンマークから導入された振動・圧縮・締固め工法（日本では、バイコン）を採用している。日本との合弁会社の遠心力成型コンクリート管の製造工場が建設中であった。

v) Site visit of sewer construction site

Hai Phong 市で実施中の JICA ローンによる「ハイフォン都市環境整備事業（II）下水道及び雨水排水施設整備事業」で施設建設中の雨水排水管きょ及び Vinh Niem 下水処理場の施工現場の視察を行った。この事業の目的は、

- 下水幹線管路及び下水処理場の建設（処理区域面積：820ha、計画処理人口：17 万人）
- 雨水排水施設改修及び新設（5 年確率洪水対応：175 mm/12hrs、排水路：7.1 km、雨水排水機場：12m<sup>3</sup>/s）である。

この事業のうち、視察した施工現場は、雨水排水施設の改修工事として施工中のアンキムハイ水路改修、Vinh Niem 下水処理場であった。アンキムハイ水路改修は、既存水路を RC の 2 連ボックスカルバート（2×3m×3m、L=3km）へと改修するものであった。Vinh Niem 下水処理場は、処理能力 54,000m<sup>3</sup>/日の標準活性汚泥法の処理場であり、第 1 期は 36,000m<sup>3</sup>/日である。

下水処理場建設現場の会議室で Hai Phong 市 PMU の副所長 Nguyen Dinh Khang 市からハイフォン市の下水道事業に関する概要説明及び広報ビデオの紹介があった。主な説明は以下のとおりである。

- アンキムハイ水路改修工事では、用地買収が難しく、工期が遅れている。
- ポンプ場は、2015 年 11 月に着工予定であったが、用地問題が解決できず、未だに未着工である。用地買収は 200ha であり、関係者は 2,000 世帯である。
- 土質は、GL 下 5～6 m（浅い場合は、3～4m）は柔らかい土質であり、周囲の家屋に影響が出るので、鋼矢板の土留めを使用しているが、影響が出る場合もある。

その後、質疑応答が行われた。

（質疑応答のキーワード）

市民に対する PR、ごみの焼却、施工時の対応・リスク管理、用地買収時の住民への広報・公聴、技術の選択方法、浄化槽の適用

c) 下水処理コース

i) **Outlines of Wastewater Treatment**

CNEE/CUWC の Ms.An から下水処理の概説があり、調査団の川口から生物処理の概説があった。質疑応答は以下のとおりであった。

(質疑応答のキーワード)

アンモニア除去工程、セプティックタンク、Hybrid プロセス、担体添加、下水管の形 (断面)

ii) **Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant**

CNEE/CUWC の Mr. Liem 氏がポンプ設備について説明し、調査団の鈴木氏が水処理機械設備、汚泥処理機械設備について解説した。質疑応答が行われた。

(質疑応答のキーワード)

ポンプの故障監視、設備の減価償却率

iii) **Design of electric equipment in wastewater treatment plant**

調査団の金子氏が下水処理場の電気設備について講義を行った。主な質疑応答のキーワードは、以下のとおりであった。

(質疑応答のキーワード)

管渠の漏水、電気設備製品の国際規格、電気設備の安全基準

iv) **Outline of O&M of wastewater treatment plant**

下水処理場の維持管理について、Hanoi 市の事例について、HSDC の Ms. Nga が説明し、維持管理の重要な事項について調査団の金氏が講義を行った。

v) **Site visit of Truc Bach wastewater treatment plant**

処理場の実際施設を理解するために Hanoi 市の Truc Bach 下水処理場を視察した。Truc Bach 下水処理場は、2005 年に運転を開始した計画処理能力 3,000m<sup>3</sup>/日 (現有能力 : 2,300m<sup>3</sup>/日) の循環式嫌気好気活性汚泥法 A<sub>2</sub>O 法 (担体投入型) である。処理場における質疑応答は以下のとおりであった。

(質疑応答のキーワード)

流入入水量変、調整池、凝集剤、PAC、電気代、運転維持管理に関わる人数、技術者数、下水道料金徴収、消毒、下水収集管路、放流水のポンプ数、流入水質 (BOD, N...), 中央監視システム。

- vi) Site visit of Bac Giang wastewater treatment plant, number of people for O&M, number of engineers, sewerage collection fee, disinfection, sewerage collection pipe, number of pipe for water discharge

下水処理場の視察の2か所目は、Hanoiの北東部に位置するBac Giang市の処理場である。Bac Giang 下水処理場は、2010年に運転開始した全体計画能力20,000m<sup>3</sup>/日（現状：9,500m<sup>3</sup>/日）の循環式生物処理法（連続式）A<sub>2</sub>O法である。処理場における質疑応答は、以下のとおりであった。

（質疑応答のキーワード）

電力消費量、運転監視分担、下水道徴収料金、窒素、リンの処理、脱水機、ハウスコネクション（各戸接続）

## vii) Final Discussion

研修コースの最後の講義時間に研修生からの質問に講師全員で答える形でディスカッションを行った。主な議論は以下のとおりであった。

（質問）臭気は、どの工程で悪臭を想定すべきか？

（回答）臭いの主な原因は下水が嫌氣的に腐って発生する。代表的な臭気としては、硫化物が原因物質。発生を抑制するには極力、下水や汚泥を嫌気性雰囲気下におかない。具体的には流入下水を早く好気的な状態にすることが重要。嫌気性雰囲気にあると処理場全体が臭くなる原因となる。

（質問）臭気処理法の生物脱臭において、最初の微生物をどのように培養し、またその微生物の効果を維持するのか。

（回答）生物脱臭は微生物の活動を利用しており、生物の餌となるもの（繁殖できる条件となるもの）を供給することが必要。

活性汚泥を散布し、通気させれば微生物は繁殖する。硫化水素（硫化物）が主たる餌となる。臭気対策において、臭いは目で見えないが、汚泥処理をしているトラックを見るだけで、視覚的に臭いと感じる、したがって、施設における臭気の視覚的な対策を考慮すべきである。

活性炭で脱臭している場合、活性炭の表面に水分が付着すると、微生物がそこで勝手に繁殖し生物脱臭がある程度できるようになる。ただし、排水をしっかりとしなければ、維持ができない。また、臭気中の硫化物が多すぎ、pHが低くなりすぎても微生物活動が低下し、臭気処理が停止する。pH調整も重要。

臭気の究極の対策は、臭気を発生させないことである。その為には、処理場内に極力、汚泥を貯めないで、速やかに処理、処分することが必要十分条件となる。

（質問）分流式について、雨水排水と生活排水を分けているが、万が一、工場排水等の有毒物質を含む下水が施設に流入する場合はどうするか。

（回答）日本では禁止されており必ず場外施設を設ける

警告、排水計画、排水禁止。こういった権限を下水道担当者がもてるよう条例の中に入れるべき。啓もう活動、法整備を通して、工場からの流入を防ぐ必要がある

油等が入ってくることはある。その場合は、施設に入る前に処置を施す。

揮発性（ガソリン等）などの油が流れてくると火災の原因となるので気をつける  
事前対応：情報収集・カメラ、事後対応：一時貯留、貯留水分析の後問題がない  
場合に水処理、原因追及：どこからの流入か

(質問) 大雨の際、浸水になる可能性があるが、道路が氾濫したときに住民がマンホールを開けて生活排水を捨ててしまうがどうすべきか。

(回答) 分流式でも雨水の整備が進んでいないところがあり、住民によっては污水管に雨水管をつなげていた。一番よいのは雨水管の浸水対策が必要だが、時間と費用がかかる。啓発活動、暫定処置（遊水地）、本格処置（雨水管設置）が必要。

(質問) 管きょ内の空気（ガス）抜きの措置はあるか

(回答) マンホールから臭いがするという事は日本ではあまりおこらない。日本の管きょには勾配があり、ある程度自然流速で流れていく。一方ベトナムでは施設管に勾配がなく、モノが溜まった結果臭いを発するということがある。設置された管きょについては清掃すること。ベトナムの場合臭気の原因はほとんど沈殿物であるが、それは管きょの逆勾配によって引き起こされている。これに関しては工事で治すしかない。

(質問) ベトナムでは民間会社を含め下水道事業者が利用者から信頼されていない。

(回答) 日本では下水道に対するニーズに対して事業を行い、目に見える効果がでた。（水洗トイレ、浸水防止）。住民からの信頼がない場合、なぜないのか、真剣に分析する必要がある。

(質問) 日本では広報活動のための資金はどこから入るか

(回答) 下水道会計という特別会計、すなわち、下水道利用者から払われる使用料と税金から払われる。組織体制、財源を確保することが大事。

(質問) JICA はベトナムの下水企画をどの段階で行ってもらえるか。

(回答) ベトナム側の要求の提示も必要（要確認）

(質問) Bac Giang の下水処理場は欧州式施設であり、制御室の端末の故障において新たな部品の交換には他社製品はブロックされている。従って同じ欧州の会社から購入しなければならない現状がある。日本の施設の場合はどうか。

(回答) 発注段階で要求資料として使用部品を示せば、部品は交換できる。

(質問) 地方部（都市に比べて人口の少ない地域）での下水処理場・管きょの計画方法を教えてほしい

(回答) 日本では、下水道計画区域を決める。決め方は、個別処理と集団処理の効率を考える。従って、全ての地域で処理場を設置するというわけではなく、地方部では

個別に浄化槽を用いた処理を行う等考えられている。

(質問) ベトナムで下水処理場を建設する際に PPP 方式で行うことは可能か。

(回答) 現在の上下水道料金の内 10%のみ下水道費用に充てられている。民間として PPP を行う財源が現状はない。

(質問) 汚泥処理は現状天日乾燥のみ。最適な処理方法があれば教えてほしい。

(回答) 排水基準や流入水の変動等条件に応じて、処理法として有機物のみか窒素・リンの除去も行うか等、処理場規模（人的コスト、維持管理コスト）などに応じて最適な処理方法を検討する必要がある。

天日乾燥または脱水処理においては臭気対策も必要。天日乾燥床では面積を考慮。また、天日乾燥は天候に左右されるので、屋根や工業用扇風機を設置するなどの工夫が必要。

汚泥処理ではさまざまな物質が濃縮する。重金属も同様に濃縮する。最終的に濃度の高い重金属が残ってしまうことがある。これらの対策を考慮した上で実施することも肝要。

#### 4) 講義後のアンケート

第2回パイロット研修では、「下水道計画・管きょコース」と「下水処理コース」の2つのコースを設け、4日間にわたり、共通講義を2講義、「下水道計画・管きょコース」で3講義、「下水処理コース」で4講義、の9講義と4か所の施設見学を行った。研修生の理解度を図るため、各講義の終了ごとに簡単なアンケートを実施した。アンケートの様式は別添資料 8-12 に添付した。質問は3項目であり、

質問 1. 講義の質は高く理解しやすかったか？

質問 2. テキストや研修教材は満足するものでしたか？

質問 3. 講義は VSC の研修としてあっていましたか？

この質問について、「大変によかった」、「大変に満足」を評価 4、「やや満足」を評価 3、「やや不満」を評価 2、「よくなかった」、「不満」を評価 1 とし、4段階の評価を研修生に求めた。

アンケートの結果を集計すると表 2.3-26、表 2.3-27 及び表 2.3-28 に示す通りであった。評価 4 及び評価 3 をよかった、満足と理解すると、アンケート結果からみると第2回パイロット研修の講義は研修生にとって概ね良かったと理解される。

表 2.3-26 講義後アンケートの集計結果（共通講義）

質問 1	講義の質は高く理解しやすかったか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	11	11	2	0	24	0
講義②Public relation & hearing	15	5	0	0	20	1
質問 2	テキストや研修教材は満足するものでしたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	12	11	1	0	24	0
講義②Public relation & hearing	15	5	0	0	20	1
質問 3	講義は VSC の研修としてありましたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Introduction	13	10	1	0	24	0
講義②Public relation & hearing	18	3	0	0	21	0

出典：JICA 調査団

表 2.3-27 講義後アンケートの集計結果（下水道計画・管きょコース）

質問 1	講義の質は高く理解しやすかったか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Sewage Planning	5	5	0	0	10	2
講義②Planning & Design of Sewer	5	6	1	0	12	0
講義③Construction & O&M of Sewer	6	3	0	0	9	3
質問 2	テキストや研修教材は満足するものでしたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Sewage Planning	8	2	0	0	10	2
講義②Planning & Design of Sewer	5	6	1	0	12	0
講義③Construction & O&M of Sewer	7	2	0	0	9	3
質問 3	講義は VSC の研修としてありましたか？					
評価	4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Sewage Planning	5	5	0	0	10	2
講義②Planning & Design of Sewer	5	6	1	0	12	0
講義③Construction & O&M of Sewer	8	1	0	0	9	3

出典：JICA 調査団

表 2.3-28 講義後アンケートの集計結果（下水処理コース）

質問 1		講義の質は高く理解しやすかったか？					
評価		4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Wastewater Treatment		3	8	3	0	13	1
講義②Design of Mechanical in STP		5	7	2	0	14	0
講義③Design of Electrical in STP		6	3	0	0	9	5
講義④Outlines of O&M in STP		8	3	0	0	11	3
質問 2		テキストや研修教材は満足するものでしたか？					
評価		4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Wastewater Treatment		4	9	0	0	13	1
講義②Design of Mechanical in STP		6	8	0	0	14	0
講義③Design of Electrical in STP		7	2	0	0	9	5
講義④Outlines of O&M in STP		9	2	0	0	11	3
質問 3		講義は VSC の研修としてありましたか？					
評価		4	3	2	1	回答合計	未回答
講義①Outlines of Wastewater Treatment		4	10	0	0	14	0
講義②Design of Mechanical in STP		6	8	0	0	14	0
講義③Design of Electrical in STP		8	1	0	0	9	5
講義④Outlines of O&M in STP		8	3	0	0	11	3

出典：JICA 調査団

5) 研修実施後のアンケート

研修を実施後に研修生の派遣機関に対して第2回パイロット研修に関するアンケートを実施した。アンケートの様式及び回収したアンケートは、別添資料 8-13 を参照のこと。アンケートは、研修修了者 22 名（計画・管きよ：9 名、下水処理：13 名）のうち 8 名（計画・管きよ：3 名、下水処理：5 名）から回答が回収できた。その結果は以下の通りであった。

（質問 1）この研修全体はいかがでしたか？

2 つのコースの参加者は、次の表 2.3-29 の回答から分かるように、コース全体については、概ね満足しているとの回答であった。

表 2.3-29 (質問 1) この研修全体はいかがでしたか？に対する回答

評価項目	大変満足	満足	不満	悪い	合計
計画・管きよ	1	2	0	0	3
下水処理	2	3	0	0	5
合計	3	5	0	0	8

出典：JICA 調査団

(質問 2) もっともよかった講義は何ですか？

- 計画・管きよコース
  - ✓ 管きよの検査方法、フラッシュゲートモデル、推進工法 (Duong Tran, DOWASEN)
  - ✓ 管きよの建設と O&M (Van Bao Lan, HEPCO, Hue) (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)
- 下水処理コース
  - ✓ ディスカッションの時間。(Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ 下水処理技術 (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ 下水道事業入門 (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 技術の紹介、日本の専門家の経験の共有 (Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
  - ✓ 下水処理方法 (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 3) どのような種類の研修を必要としていますか？

- 計画・管きよコース
  - ✓ 現場視察。運転中の組織と建設中の組織間の経験の共有とディスカッション (Duong Tran, DOWASEN)
  - ✓ 台帳 (GIS) によるマネジメント (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)
- 下水処理コース
  - ✓ マネジャー、オペレーター及びテクニシヤンの各階層に特化した研修 (Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ プロジェクト・マネジメント (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ 現場視察と組み合わせた研修 (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 理論と実習 (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)



(質問 4) 研修テキストや教材の質はいかがでしたか？

**表 2.3-30 (質問 4) 研修テキストや教材の質はいかがでしたか？に対する回答**

評価項目	大変満足	満足	不満	悪い	合計
計画・管きよ	1	2	0	0	3
下水処理	1	4	0	0	5
合 計	2	6	0	0	8

出典：JICA 調査団

➤ (コメント)

- ✓ 湿気を避けるために良質の紙の教科書 (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)

(質問 5) 講義室や施設は充分で快適でしたか？

➤ 計画・管きよコース

- ✓ はい (Duong Tran, DOWASEN)
- ✓ はい (Van Bao Lan, HEPCO, Hue)
- ✓ はい (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)

➤ 下水処理コース

- ✓ 音響機器は改善すべき (Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
- ✓ はい (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
- ✓ 満足 (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
- ✓ はい (Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
- ✓ はい (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 6) 研修の宿泊施設はどうでしたか？ (宿泊施設を利用された研修生への質問)

**表 2.3-31 (質問 6) 研修の宿泊施設はどうでしたか？**

(宿泊施設を利用された研修生への質問) に対する回答

評価項目	大変満足	満足	不満	悪い	合計
計画・管きよ	0	2	1	0	3
下水処理	0	4	0	0	4
合 計	0	6	1	0	7

出典：JICA 調査団

➤ (コメント)

- ✓ 研修・宿泊場所は、Hanoi の都市部とすべき (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)

(質問 7) 研修の時間は充分でしたか？

➤ 計画・管きよコース

- ✓ はい (Duong Tran, DOWASEN)
- ✓ 現場視察の箇所と時間を多く (Van Bao Lan, HEPCO, Hue)
- ✓ 最終ディスカッション時間を短縮したのは充分ではなかった (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)
- 下水処理コース
  - ✓ テキストの情報量と比較して講義時間が短すぎる (Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ 膨大な内容であったので大変に不十分であった (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ 充分で最適 (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 1 コースの期間は 1 週間が最適。しかし、相当な内容ボリュームにより、特定講義の時間は不十分、一般的なイントロダクションに終わっている。(Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
  - ✓ もう少し時間が必要 (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 8) 研修のどの部分を改善する必要がありますか？

- 計画・管きょコース  
(回答なし)
- 下水処理コース
  - ✓ ベトナムの排水基準 B を満足する下水処理 1m<sup>3</sup> 当たりの評価をできるようにテキスト中に一般基準を追加する必要がある。(Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ ベトナムの現実比較の講義 (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ 研修の始まる前に研修資料を送ってほしい (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 特別な科目の内容はもっと詳細にして欲しい (Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
  - ✓ 電力機器システム (Power equipment system) (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 9) 2017 年度の VSC 研修に参加しますか？

**表 2.3-32 (質問 9) 2017 年度の VSC 研修に参加しますか？に対する回答**

選択肢	参加する	参加しない	合計
計画・管きょ	3	0	3
下水処理	5	0	5
合計	8	0	8

出典：JICA 調査団

(質問 10) どんな研修コースに参加したいですか？

- 計画・管きょコース
  - ✓ 下水処理 (Duong Tran, DOWASEN)
  - ✓ 下水道に関係するすべての JICA コース (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)
- 下水処理コース
  - ✓ 下水処理 (Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ 下水道プロジェクトと下水処理のマネジメント (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ 2017 年の予定研修コースリストをお送りください。(Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 他の国における下水処理モデルとベトナムに適用できるモデルの紹介 (Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
  - ✓ 下水処理場のマネジメント、維持管理 (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 11) あなたの組織は受講料として、いくら払えますか？

- 計画・管きょコース
  - ✓ 本機関は、交通と宿泊費用を負担するが、受講料は研修開催者で負担願いたい (Duong Tran, DOWASEN)
  - ✓ 5,000,000VND (Van Bao Lan, HEPCO, Hue)
  - ✓ 1,000,000VND (Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC)
- 下水処理コース
  - ✓ 無回答 (Hoang Van Tien, HEPCO, Hue)
  - ✓ DOC は JICA に地方 DOC のためのスポンサーであることをリクエストする (Nguyen Nhu Vinh, Nam Dinh DOC)
  - ✓ VSC の提案と研修内容による (Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC)
  - ✓ 無回答 (Vo Van Chung, Quang Ninh DOC)
  - ✓ 10,000,000VND (食費と宿泊を含むパッケージ) (Vu Phuc Long, Hai Phong PMU)

(質問 12) VSC の改善、VSC への要望があればお書きください。

- 計画・管きょコース
  - ✓ Mekong 川デルタの省は、下水処理事業建設、マネジメントや運転の経験が現在不足しているので、マネジャー特に技術力のあるワーカーに対する研修の需要が急速に増加している。VSC が HCMC で研修コースを開設して欲しい。南部地域の組織は十分に参加できる。(Duong Tran, DOWASEN)
  - ✓ ベトナムの下水道事業の範囲は小さい。例えば、Cao Lanh 市の下水収集・処

理システムの能力は、10,000m<sup>3</sup>/日に過ぎず、小さな管渠網（管径 1,000 mmを超えない）であり、条件は開発国（管渠システムが大きい）とは同じでない。VSC はベトナムの条件に合った管渠網の検査方法、マネジメントと維持管理の内容を充実させてほしい。（Duong Tran, DOWASEN）

- ✓ 研修コースは他の省でも行われるべきである（Van Bao Lan, HEPCO, Hue）
- ✓ バスの手配が、運転手の都合で遅れたが、受付に間に合うようにすべきである。研修生は、乗車前に空港で 3-4 時間待たなければならなかった。（Pham Hoang Huy, Dong Thap DOC）
- 下水処理コース
  - ✓ VSC はベトナムにおける現況のプロジェクトの困難な状況に触れ、そのための解決の方向付けを行う必要がある。プロジェクトやプロジェクト計画の形成時には、ベトナムの各地域の天候や気象を考慮し、下水処理場がうまく機能するように配慮すべきである（Hoang Van Tien, HEPCO, Hue）
  - ✓ 講義の内容は、より詳細で経験の共有を必要とする。一般的に教えることを避け、ベトナム人講師がいつもしているように、講義とテキスト内容が一致するようにすること（Phung Ngoc Chau, UCCI, HCMC）
  - ✓ ベトナムにおける実用性や適用可能性を高める（Vu Phuc Long, Hai Phong PMU）
- その他コメント
  - ✓ ベトナムの下水処理場プロジェクトは、建設プロジェクト後のプランを持つ必要がある。例えば、O&M 費用を計画することであり、施設管理者が供用開始後に何をすべきかを知る必要がある。（Hoang Van Tien, HEPCO, Hue）

## 6) 第 2 回パイロット研修についてのまとめ

第 2 回パイロット研修は、第 1 回パイロット研修と同じような目的で、2016 年 11 月 14 日～19 日（研修の講義期間は 11 月 15 日～18 日の 4 日間）の期間、ハノイ市の CNEE/CUWC の講義室における講義やハノイ市やハイフォン市などの下水道関連施設視察を実施した。

研修コースは、「下水道計画・管きょコース」と「下水処理コース」の 2 つを設け、募集定員数は、各々 15 人で合計 30 人であった。研修生はベトナム全土の 14 の地方省／市から 28 名（下水道計画・管きょ：13 名、下水処理：15 名）を受け入れた。出席率を考慮した研修修了生は、22 名（下水道計画・管きょ：9 名、下水処理：13 名）であった。

講義は、2 コースの共通講義である下水道入門編、下水道の広報・広聴、下水道計画・管きょコースで下水道計画、管きょの計画と設計、管きょの施工と維持管理、2 か所の下水道施設視察を実施し、下水処理コースでは下水処理概論、処理場の機械設計、処理場の電気設計、処理場の維持管理及び 2 か所の処理場視察を実施した。

講義の後ごとに実施したアンケート調査では、すべての講義において高い満足度が示された、研修終了後のアンケートは、回収率が悪かった。VSC の研修に対する高い期待度と期待する内容が記されていた。また、終了後アンケートで研修の受講料について尋ねたところ、主催者が負担すべきから、1,000,000VND から 10,000,000VND の額が示された。

第1回、第2回のパイロット研修の講義毎に行われた質疑応答に現れたキーワードを集めると以下のとおりであった。

(質疑応答のキーワード)

- 下水道行財政  
下水道普及率、受益者負担金、下水道使用料や価格引き上げロードマップ、市民に対する PR、用地買収時の住民への広報・公聴、ごみの焼却、施工時の対応・リスク管理、下水道徴収料金、ハウスコネクション（各戸接続）、運転維持管理に関わる人数、
- 管渠関係  
浚渫汚泥、疑似分流式（Semi Separate System）、進工法における HDPE、推進工事中の事故対策、マンホール蓋の材質、SPR、フラッシュゲート、管渠清掃、インターセプター方式下水道、下水管からの悪臭、管路設計・施工、管路の管理、合流式と分流式、CSO（合流式下水道の雨天時放流水）の取り扱い、下水管の形（断面）、管渠の漏水、下水収集管路、
- 処理場関係  
O&M、Septic Tank、脱臭設備、海中放流管、下水処理技術の選択方法、浄化槽の適用、アンモニア除去工程、セプティックタンク、Hybrid プロセス、担体添加、ポンプの故障監視、設備の減価償却率、電気設備製品の国際規格、電気設備の安全基準、流入入水量変動、調整池、凝集剤、PAC、電気代、技術者数、下水道料金徴収、消毒、放流水のポンプ数、流入水質（BOD, N...）、中央監視システム、電力消費量、運転監視分担、窒素、リンの処理、脱水機、

以上のキーワードについては、研修生の関心の高い分野と考えられ、今後テキストの作成や改定時に盛り込むべき重要な項目と思われるので留意が必要である。

2017年以降の研修については、研修コースの設定、研修の実施方法、受講料の設定など、合計2回のパイロット研修で得られた知見やテキストに基づき検討する必要がある。

### 2.3.5 研修用施設・資機材計画の作成

#### (1) 研修費用

CUWC では、研修コース毎に費用を見積もり、研修料金を設定しており、ノウハウは蓄積されている。持続的に研修を実施するためにも、適切な料金設定を行い、徴収することとする。

研修費用の算定は以下の通りとする。CNEE/CUWC 職員の給与は MOC から支払われているため、職員給与は含めない。また、単価は CNEE/CUWC の積算単価を使用した。

講師報酬算定に当たっては外部講師単価を使用し、2,000,000VND/日とする。

▶ テキスト印刷

必要経費を計上する。コース当たり一律 100,000 VND（白黒 300 ページ）を計上する（300VND/ページ（白黒）、3,000VND/ページ（カラー）としての概算費用）。

▶ 研修用ペン・ノート

研修生 1 名あたり、100,000VND を計上する。

▶ 講義消耗品

講義に必要な消耗品を計上する。研修コース当たり、3,865,000VND（CUWC 単価）とする。

▶ 修了書印刷

研修生 1 名あたり、50,000VND(CUWC 単価)を計上する。

▶ 施設使用料、高熱水料

研修生 1 名当たり、1,000,000VND（CUWC 単価）を計上する。

以上に基づき、研修コース（5 日間、定員 30 人）の費用を算定すると、表 2.3-33 の通りである。この研修コース費用は、2.2.4 の収支計画の支出項目に反映されている。費用項目のうち、施設使用料・光熱水料は、費用の大きな比率を占めているので、支払先の CNEE/CUWC や MOC との協議を通じて、低減化を図り、研修生を送り出す組織の負担を軽くし、多くの研修生を集める努力が今後必要となる。

**表 2.3-33 研修コース費用（定員 30 人）**

No.	項目	単位	数量	単価 (VND)	計 (VND)
1	講師報酬	日	4	2,000,000	8,000,000
2	テキスト印刷	人	30	100,000	3,000,000
3	研修生用ペン・ノート	組	30	100,000	3,000,000
4	講義消耗品	式	1	3,865,000	3,865,000
5	修了書	人	30	50,000	1,500,000
6	施設使用料・光熱水料	式	30	1,000,000	30,000,000
合 計					49,365,000
一人当たりの費用					1,645,500

出典：JICA 調査団

(2) 研修資機材計画

研修に必要な機材は、主として水質分析機器であり、表 2.3-34 に示すとおりである。表に示した研修用機材は、簡易な水質分析を行う機材が中心であり、研修の最終コース案に

示された「エンジニアコース（処理場設計）」の水質分析の講義で使用されることを想定している。

表 2.3-34 JICA が VSC に提供する研修用機材

No.	Name	Specification	Unit
1	Portable pH/ORP meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI2211	DO Range: 0.00 to 50.00 ppm (mg/L); 0.0 to 600.0% saturation	2
2	Portable DO meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI2400	DO Resolution: 0.01 ppm (mg/L); 0.1% saturation	2
3	Portable EC meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI8733	DO Accuracy: $\pm 1.5\%$ of reading $\pm 1$ digit	2
4	Transparency Meter -2 Model: ST-100 Origin: Japan	Atmospheric Pressure Range: 450 to 850 mmHg	2
5	Portable MLSS meter Manufacturer / Origin: Yokogawa / Korea Model: DWA-3000A-MLSS	Atmospheric Pressure Resolution: 1 mmHg	2
6	Potable Residual chlorine meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI 96753	Salinity Compensation: automatic from 0 to 70 g/L	2
7	Potable Vibrometer	With Simple diagnosis function Acceleration, acceleration peak (1kHz- 10kHz) Speed, displacement (10kHz-20kHz)	2
8	Insulation Resistance Meter	5 Ranges with Hard case model	2
9	Radiation thermometer	Gun Type	2
10	Leak clamp		2
11	Tester	Digital Multimeter	2
12	Portable electrocope	For High-Low Pressure	2
13	Vernier calipers	30cm, Digital Indication Type	2
14	Others (Consumables)		1

出典：JICA 調査団

### 2.3.6 ベトナム国内のコンサルタントから研修計画へのコメント

第3回 JCC 後に、ローカルコンサルタント（VIWASE）より研修計画について、現地化という視点から意見を求めた。これは、今後、本格フェーズでパイロット研修を実施して行く上で参考とするためである。別添資料 8-17 に VIWASE のコメントを示した。本格フェーズのパイロット事業実施のためには、このような現場の声が必要である。

## 2.4 成果4：下水道センターの事業実施支援機能に係るパイロットプロジェクトが実施される

### 2.4.1 事業実施支援の中長期計画の策定

#### (1) 計画段階の事業実施支援スキーム

ベトナムにおいて下水道事業を開始する場合、都市施設全体について計画を行う「都市マスタープラン」、下水道施設について計画を行う「セクターマスタープラン」、事業実施可能性を調査する前段の「プレフィージビリティ調査」、事業実施可能性を調査する「フィージビリティ調査」がある。

・都市マスタープラン：下水道を始めとする都市施設全体の計画。事業実施には必須。なお、建設省傘下のVIUP (Vietnam Institute for Urban and Rural Planning) が国から費用を得て作成（1級以上の都市）、または助言（2級以下の都市）を行っている。

・セクターマスタープラン：Decree80/2014/ND-CP(Drainage and Wastewater Treatment)に基づく。直轄5都市は義務付け。それ以外の都市には、計画策定が推奨されている。

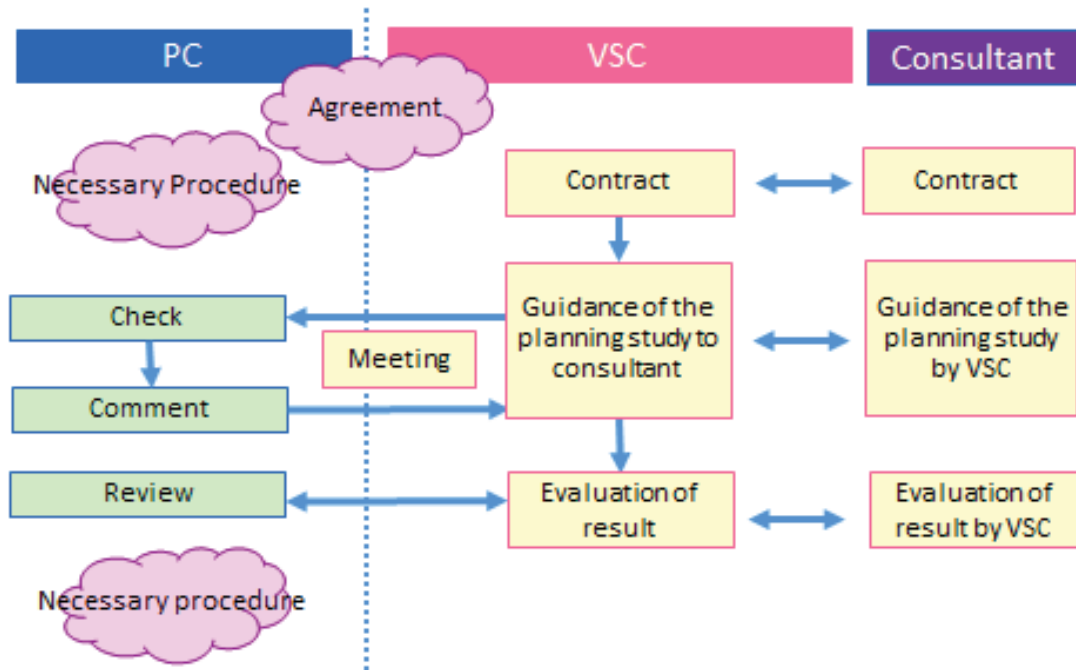
・プレフィージビリティ調査：Decree81/2015/ND-CP(Construction Project Management)に基づき、下水道事業の場合事業費1.5兆VND（約70億円）以上の場合には必要。

・フィージビリティ調査：事業実施可能性調査。各ドナー機関により実施の例も多い。

ベトナムにおいては、JICAを始めとするドナー機関による融資により、下水道事業を実施することが多く見られる。ドナー機関への融資手続きを行う前段として、計画投資省（MPI）に申請を行う必要がある。この申請手続きには、概ね1年を要している。これらの手続きフローについて、別添資料8-18に示した。



## Working Mechanism in Planning



出典：JICA 調査団

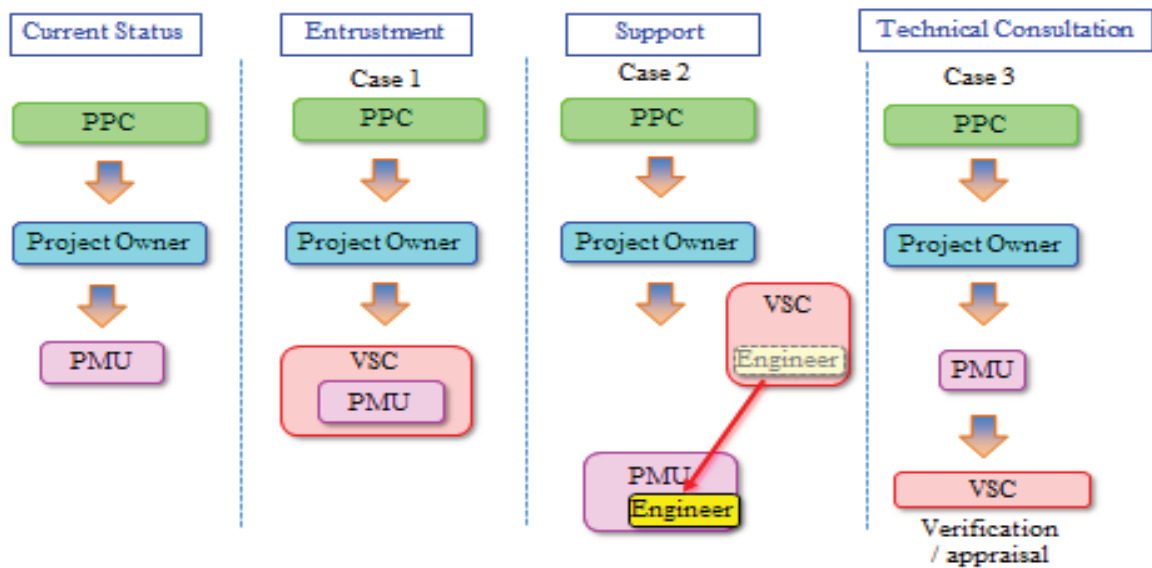
図 2.4-1 計画段階における VSC の支援

計画段階において想定される VSC の支援スキームを図に示した。ここでは、事業を実施する人民委員会（省または市）から VSC が業務を受託し、VSC がコンサルタントに業務を発注する。事業実施中は、VSC は、PC と協議を行いながらコンサルタントの監理を行う。この支援スキームは、日本下水道事業団の業務手法に倣ったものである。

### (2) 設計・施工段階の事業実施支援スキーム

設計・施工段階では、PMU(Project Management Unit)が結成され、事業実施に当たる。なお、PMU は省人民委員会(PPC: Provincial People's Committee)が指定する機関に設置することになっており、省上下水道公社や市人民委員会などに設置される。図に事業実施支援として想定したケースを示した。

ケース 1 は、VSC が PMU 業務を代行する場合を想定した。この場合、VSC は PMU の業務を受託し、代行することを想定した。ケース 2 は、コンサルテーション業務（技術的支援）を想定した。この場合、VSC が技術的支援を必要とする地方政府に技術者を派遣し、PMU の業務の一部を行うこととした。また、ケース 3 は VSC が国・省の行う技術評価を代行する場合とした。



出典：JICA 調査団

図 2.4-2 事業実施支援機能の想定ケース（設計・施工段階）

ケース 1： ニーズ調査の結果、下水道事業のような単独の事業で PMU を設置するケースは少なくなっており、複数の事業を単一の PMU で実施するケースがほとんどであった。この場合、下水道部分を PMU から分離することは出来ない。ニーズ調査を行った団体の中では、唯一ナムディンは下水道単独での PMU 設置を考えているとの回答があった。ケース 1 の場合、数は少ないが可能性はあると考えられる。

ケース 2： ニーズ調査では、「下水道は新技術であり、VSC の支援が必要」との回答が多く見られた。また、現在事業実施中の省において、海外の下水道専門家を PMU にインハウスコンサルタントとして雇用（費用にはローンを充当）している事例（ドンタップ省）があった。このため、下水道の専門家を PMU に派遣するケース 2 は、ニーズに合致していると言える。

ケース 3： この業務は、国・省の技術評価の代行業務であり、現状ではローカルコンサルタントが実施している。このため、ローカルコンサルタントとの競合、入札への参加義務、などが想定され、VSC の業務にはなじまない、と考えられる。

なお、MOC との協議の中で、VSC のような機関が必須となる場合として、以下のようなケースがあることが分かった。

- ▶ 複数の省にまたがる事業では PMU を国に設置する必要があり、この場合 VSC が PMU となることが想定される。
- ▶ 複数の都市の事業をまとめて実施する場合、コーディネーター業務が発生し、コーディネーター役を VSC が実施することが想定される。

現時点では、上記のような下水道事業は見当たらないが、今後上記のような事業が生じた場合、VSC の存在が必要となる。

(3) 中長期計画

Category3 以上の 72 都市の内、未だ下水道計画を策定していない都市は 26 都市ある。中長期計画では、この 26 都市が当面のターゲットになる。Category4 以下の都市における下水道事業のスムーズな実施を図るために、研究・開発機能において、下水道事業着手を促進するための情報収集・整理・発信を行うことにしている。また、研修機能においても、下水道計画の作成手法・手続きの講義を予定している。これらの活動により、下水道事業に着手する都市が増加するため、さらなる円滑な下水道事業実施の手段として、VSC による事業実施支援機能の実施が重要になる。中長期計画における円滑な事業実施支援を行うため、2.4.2 に述べるパイロット事業の実施を通して、VSC による事業実施支援のスキームを確立する。

## 2.4.2 事業実施支援のパイロット事業の計画・選定

(1) 計画段階

ニーズ調査において、未着手都市で最大規模のナムディン市（1 級都市）から、VSC の支援に強い関心が寄せられた。ナムディン市では、過去にゼネラルマスタープランを策定しているが、その後事業化には至っていない。また、未処理下水が市内河川に放流されているが、下流側に上水の取水口があり、下水処理が必要との認識である。計画段階での事業実施支援スキームを検討するため、2017 年からナムディン市の計画策定を VSC のパイロット事業として実施する。下記に、訪問調査時に入手した情報を示す。

Nam Dinh 省 DOC
<p><b>① 下水道事業について</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>既存の排水系統は、フランス統治時代に整備されたものに加えて、WB の都市排水改善プロジェクト（2015 年に終了）で整備された以下の施設がある。<ul style="list-style-type: none"><li>- 排水管路：53km</li><li>- 運河：13km</li><li>- 池：45ha</li></ul></li><li>現在、汚水整備（下水処理場）はされておらず、いずれのドナーの支援の予定も無い。</li><li>都市マスタープランには 3 箇所の下水処理場が位置づけられているが、詳細な検討をしたものではなく、また下水道のセクターマスタープランも未策定である。</li><li>現在の課題は以下の通り。<ul style="list-style-type: none"><li>- 旧市街地は合流式で、新市街地は分流式であるが、市街地が拡大を続けており、旧市街地と新市街地の排水システムに矛盾が生じている。</li><li>- 運河、河川の水質汚濁が進んでおり、特に問題なのは、下水吐口の下流に上水道の取水口がある。</li><li>- マスタープラン以降の計画を策定したいが、下水道計画分野の専門家が居ないため、苦慮している。</li></ul></li></ul>
<p><b>② PMU・下水道の実施体制について</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>市の排水施設は、市の人民委員会が管轄しており、その管理は市の公社（JSC）である Urban Construction Company が実施している。</li><li>但し、公社には下水道の専門家は不在。</li><li>Urban Technical Infrastructure Management Division で、下水道も担当している。</li><li>5 人の技術者で構成されており、水分野では水道（+下水）の専門家：Vinh 技師が 1 名在籍している。</li></ul> <p>・現在、下水に関する PMU は後述するセクターベースでの PMU ならびにプロジェクトベースの PMU ともに設置さ</p>

れていない。プロジェクトベースでの PMU は以前 WB の都市排水改善プロジェクトのために、2015 年までは設置されていたが、現在は解散している。

- ・市の都市インフラ整備については、市の人民委員会が管理しており、下水道についても、通常通りであれば、市の人民委員会が公社に設置するものと考えられるが、下水道の専門家が居ないことが課題である。
- ・市のインフラ整備に対して、MOC からの直接の指示があれば、省 DOC がその事業を管理することが可能である。
- ・また、通常 PMU は Sector (分野) 毎に設置しており、Sector PMU の位置づけである。しかし、同じ分野であっても Foreign Budget の事業の場合は、プロジェクトベースで個別の PMU を設置することとしている。

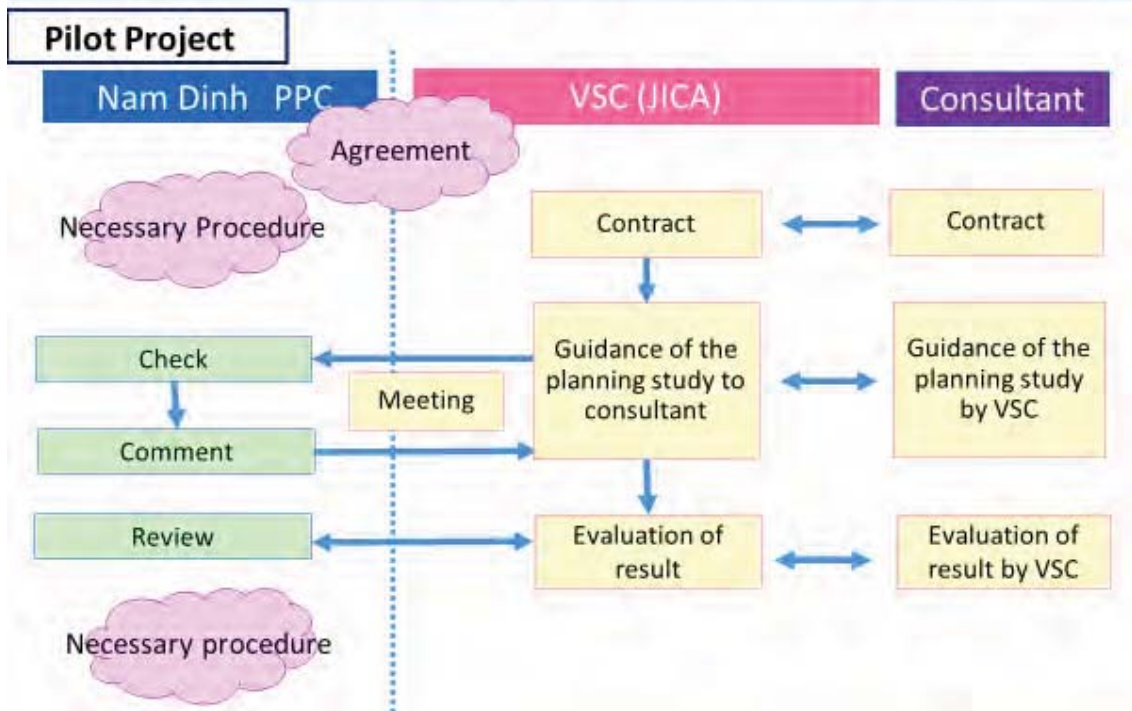
### ③ 研修ニーズ・人材育成について

- ・下水道の人材が不足している。人材の育成、確保が必要である。
- ・VSC へ、PMU 代替も含めた PMU のサポートを依頼する件については、6 月に省 DOC 局長、人民委員会委員長などを交えて、再度協議を行いたい。→6 月に再度、訪問することとする。

パイロット事業では、セクターマスタープランを策定する。パイロット事業の実施スキームは図 2.4-3 に示した。本パイロットプロジェクト実施の意義は、VSC がアドバイザーサポート業務を実施する際の業務フローの検証にある。どのような作業・手続き・承認などのプロセスが、どのタイミングで必要になるのかを、パイロットプロジェクトを通して把握する。併せて、VSC カウンターパート (MOC 職員または外部からの専門性を有する人材数名を想定) のマスタープラン作成監理能力向上を行う。なお、本来は PC が VSC に必要な費用を支払い事業を実施することを想定しているが、本パイロットプロジェクトでは、JICA がコンサルタント費用を負担する。その上で、VSC カウンターパートがコンサルタントを監理し、日本人専門家は VSC カウンターパートのサポートを行う。コンサルタントは、VSC カウンターパートと共にナムディン市との打ち合わせを行い、その結果を踏まえて計画を策定する。成果品は市に提出し、必要な行政手続きは、ナムディン市が実施する。参考として、日本下水道事業団の業務実施手順を別添資料 8-19 に示した。このパイロットプロジェクトを通して、VSC の人材育成を行うと共に、VSC の事業実施手法について日本人専門家と VSC カウンターパートが議論を行い、より適切な実施手法の検討を行う。

2019 年以降は、ここで検討した実施手法に基づき事業を実施する。

# Proposal of Working Mechanism in Nam Dinh



出典：JICA 調査団

図 2.4-3 ナムディン市下水道計画作成手順（提案）

## (2) 設計・施工段階

ニーズ調査の際、ADB が事業支援をしているメコンデルタ 3 市（ベンチェ、サデック、ビンロン）の調査を行った。3 市共に VSC の事業実施支援に興味を示した。ベンチェは現在 F/S を実施中であり、早ければ 2018 年に設計を始められる予定である。他の 2 市は、2018 年に F/S 実施を見込んでいる。このため、ベンチェにおいて 2018 年にパイロット事業実施の可能性について、2017 年に検討を行うこととする。

2019 年以降については、ベンチェでパイロット事業を実施した場合は、パイロット事業の実施を通して事業実施手法を検討し、その検討結果に基づき事業を実施する。

## (3) 人材

実施に当たっては下水道専門家の確保が必要になる。ハノイ市の HSDPMB(Hanoi Sewerage & Drainage Project Management Unit)やホーチミン市の UCCI(Urban-Civil Works Construction Investment Management Authority)、SCFC(Steering Committee for Flood Control)、UDC (Urban Drainage Company Limited) には下水道経験を持つ技術者が存在する。このような人材を一時的に確保し PMU に送り込む、または MOC 職員を活用する、地元コンサルタントを雇用する、などのケースが想定される。VSC に配属された職員は incubation 機能や事業実施スキームの

検討などの業務を行うのと同時に、事業実施支援にも当たることとする。

ナムディン市のパイロット事業実施に当たっては、ローカルコンサルタントを雇用し、日本側専門家がサポートを実施する。このため、人材育成の観点から、VSC 職員を事業実施支援の担当者として業務を実施することを想定する。日本側専門家は、VSC 職員の指導・支援を行うと共に、プロジェクトの進行の支援を行うものとする。なお、将来的には、専門性を有する人材を VSC にプールすることを想定しているが、業務量との兼ね合いを考慮し、人材登録制度の実現可能性についても 2017 年～2018 年に検討する。

## 2.5 成果5：下水道センターの研究開発機能に係るパイロットプロジェクトが実施される

### 2.5.1 研究開発機能の必要性

ベトナムの下水道事業（主に、汚水遮集管路及び処理場建設）は殆どが海外ドナーからの有・無償援助によって行われている。WB 及び JICA 等の資料等にも指摘されているように、今までのベトナムで行われた下水道事業は次のような問題を抱えている。

- 管路施設及び処理場施設の F/S・設計から建設に至るまで事業推進スピードが遅い
- 事業完了までに長い事業期間が必要（他分野の援助事業と比較しても）

その原因としては、

- 不適切な計画及び設計による計画見直し及び設計修正等に時間が掛かる。
- 計画及び設計に関する詳細基準の不備による基準決定までに時間が掛かる。
- 現地 PPC 及び PMB の担当者の能力不足より、計画・設計等に時間が掛かる。

等が考えられる。

ニーズ調査においても、多くの下水道未実施団体から、下水道は新しい技術であり、VSC の支援を望む、との声が寄せられた。今後増加する下水道未実施かつ職員不足の自治体での事業実施に当たっては、経験の少ない各自治体の判断が求められることになり、上記のような問題で事業推進が遅くなり、適切な整備が難しくなる可能性が高い。

ベトナムにおいて、今後下水道事業の円滑な普及促進を図るためには、

- ベトナムの下水道事業における現状把握及び諸問題点の解決策の研究
- 解決策の研究を基に
  - ✓ 適正な計画及び設計マニュアルの策定
  - ✓ 適正な維持管理マニュアルの策定
- 下水道事業関連知識・情報・経験の共有による技術力の底上げ
- 様々な情報提供による事業担当者の事前学習

等が必要である。

しかし、このような研究・開発を行える IBST のような下水道分野の公的研究開発機関は現在存在しない。

上記のことから、VSC 内に研究・開発機能を設けることで、

- 下水道事業推進に必要な技術・規格基準設定等による技術支援可能（事業支援サポート）
- ベトナムの下水道事業における現状把握及び諸問題点の解決策の研究から得た知見などを研修等で拡散することで、下水道事業関連知識・情報・経験の共有ができ、技術力の底上げが可能（技術力向上サポート）

になり、ベトナムの下水道事業に大きく寄与すると考えられる。

## 2.5.2 研究開発の中期計画の策定

### (1) データベースの作成

#### 1) 目的

主な目的は下水道事業計画、施設及び維持管理状況、建設費及びその財源内訳、維持管理とその財源内訳などを把握、公表することによって、

- 利用者に下水道事業目的や内容、効果、費用負担について理解を求め、下水道サービスの持続を追求
- 中央政府及び地方政府による正確な国/地方の現状が把握及び今後の政策及び計画等の作成において基礎資料として活用
- 各研究機関等による様々な研究/開発の基本資料の提供

等が挙げられる。

#### 2) 現状

2016年に世界銀行支援により下水道情報DB(上下水道DBの下水道部分: Sewerage Database)が構築されて、発表されている。しかし、このDBは主に各省の維持管理機関である下水道公社(一部民間会社含む)のPI(Performance Indicator: 業績指標)を中心に調査・発表されている。

現行のDBの項目は次の通りある。

- (ア) 運営指標調査に参加した運転管理会社の名前
- (イ) 調査都市の人口及び下水道普及率
- (ウ) 下水処理場設計因子、処理能力及びプロセス
- (エ) 下水処理場の運営現況
- (オ) 電気使用量及び維持管理要員
- (カ) 維持管理費用
- (キ) 下水道料金及び収入
- (ク) 各維持管理会社の財務的な指標

詳細については、別添資料8-16に示した。

上記DBは各維持管理会社別の事業評価等は可能であるが、次のような問題点を抱えている。

- 現在、ベトナム全国において36箇所の処理場が運転中であるが、DBには14箇所程度のデータが登録されているのみで、又、入力データ種類も少なく、各処理場の状況等が把握できない。
- 汚泥処理状況などの細かなデータがない。

このような問題点から既存のデータベースは1)に明記したデータベースの目的を果たすことは難



しい。従って、1)に記述した目的を果たせる新しいデータベースの作成は重要であると思われる。

### 3) データベースの方向性

新データベースは次のような方向性の下で作業を行う必要がある。

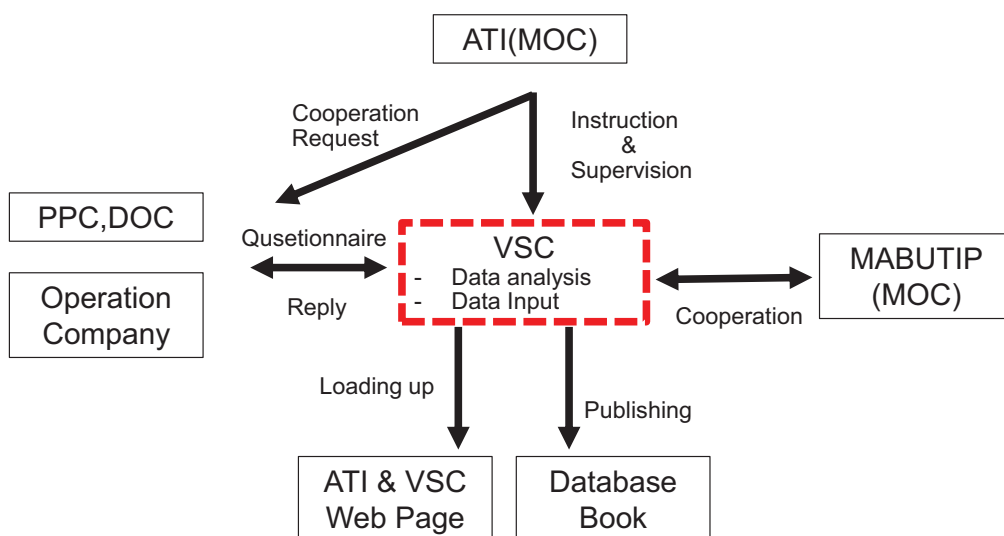
- 処理場毎のデータベース作成
- 技術的な検討が可能な詳細なDB（水処理、汚泥処理等）の作成
  - ✓ 設計データ
  - ✓ 現状運転データ
  - ✓ 財政データ
- 建設中、設計中及び計画中都市の情報掲載
- 毎年更新
- 日本の下水道統計水準までレベルアップ
- 英語、越語両方で作成

### 4) 情報発信方法

- ATI 及び VSC の Web page に情報公開
- 年1回DB集を製作し、配布
- 年1回、関係者向けの説明会開催及び意見の収集

### 5) 業務の流れおよび作成計画

図 2.5-1 に示すように、WB の下水道情報 DB の開発に参加した MABUTIP の支援を受けて、初期2年間は表 2.5-1 に示す通り、JICA の専門家の支援のもとで VSC が直接行うことを想定している。DB は Excel で作成し、データの加工が出来るようにして提供する。又、Web page 等にはデータを PDF で載せることによって、専門的な機材（ソフト、ハード）を使わずデータベースを作成することによって、費用を抑制する。



出典：JICA 調査団

図 2.5-1 下水道データベース作成の流れ

表 2.5-1 データベース作成業務計画

Item	2017			2018			Remarks
1. Plan			→				Discussion with ATI
2. Database Form Making			→				Outsourcing
3. Data Collection of existing WWTPs					5 Months	→	Questionnaire
4. Data Collection at Cities without WWTPs					5 Months	→	Questionnaire
5. Data Analysis Database Making					5 Months	→	
6. Publishing and Orientation meeting						1 Months	Holding an Orientation meeting

\* Database will be published every year after 2019.

出典：JICA 調査団

(2) 下水道計画・設計マニュアル作成

1) 目的

表 2.5-2 および表 2.5-3 に示すように、ベトナムの多くの下水処理場は低い処理場利用率及び低い流入水質（対設計流入水質）の問題点を抱えている。このような問題点は予算の浪費と共に、

- 運転・維持管理が難しい
- 放流水質の悪化
- 運転・維持管理費用の増加

等の悪影響を与えている。

上記の問題点を考慮し、ベトナムの実情に適合する下水道計画・設計マニュアルを作成することで、

- 過剰設計等の防止
- 設計時間等の短縮
- ベトナムの実情に合わない設計・建設による弊害の防止（運転、修繕等の難しさ等）

が可能になる。

表 2.5-2 処理場利用率低下（流入水量/設計下水水量）の例

省/都市名	処理場名	設計容量 (m <sup>3</sup> /d)	流入水量 (m <sup>3</sup> /d)	稼働率 (%)	援助 機関
Hanoi	West Lake	22,800	15,800	69.3	-
Hanoi	North Thanlong	41,000	7,000	17.1	JICA
Nghe An	Vinh	50,000	25,000	50.0	GIZ
Binh Doung	Thu Dau Mot	17,650	8,000	45.3	JICA

出典：JICA 調査団

表 2.5-3 処理場流入水質の現状例

下水収集方式	ベトナム 1)		日本 2)		IWA2008 3)
	合流式	分流式	合流式	分流式	
BOD5(mg/L)	69	358	112	196	350
SS(mg/L)	73	539	96	180	400
T-N(mg/L)	27	94	25	37	60
T-P(mg/L)	4.1	15.5	2.8	4.5	15

\*：実際の設計は一般的に BOD,SS 共に 150~200mg/L

出典：1)Report No.ACS7712, Socialist Republic of Vietnam Performance of the Wastewater Sector in Urban Areas: A Review and Recommendations for Improvement -Vietnam Urban Wastewater Review-, 2013, World Bank, The average of 13 WWTPs with combined system and 2 WWTPs with separate system 2)Sewerage Database (2009), JSWA, The median of 31 WWTPs with combined system(including a part of separate system) and 603 WWTPS with separate system 3)Mogens Henze, et al. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design, p35, IWA Publishing, 2008

## 2) 現状

現在、下水道に関するベトナム技術基準（QCVN07-2/2016/BTX）は下水道計画及び下水処理場等の詳細な設計基準などは言及されていない。このような状況であることから、設計コンサルタント及びコントラクター等は詳細な国の基準がない為、責任問題等を回避する為に、日本及び EU 等の多い水量及び高い水質の基準を利用し設計等を行うため、ベトナムの実情に合わない過設計なる傾向であり、上記したような問題点が現れている。

## 3) 下水道計画・設計マニュアル作成の方向性

下水道計画・設計マニュアルは次のような方向性の下で作業を行う必要がある。

- 新下水道 DB 作成を充実させ、多くの既存運転データ及び設計データの資料収集
- 2年間でできる範囲を決めて、重点分野を設定し行う。表 2.5-4 に 2017 年～2018 年度に作成部分を示し、表 2.5-6 には 2019 年度以降作成する部分を示す。なお、表 2.5-4 は、「下水処理」をテーマにしているが、「管きよ」をテーマにする場合についてその内容を表 2.5-5 に示した。
- ベトナムの実情に合うマニュアルの作成
- マニュアル作成は JICA 専門家の指導/監督の下で、現地コンサルタントを活用し行う。

- 外部専門家意見を聴取し、マニュアル作成に反映（諮問委員会設置：主に現場のエンジニアを中心に）
- 外部専門家によるマニュアル審議委員会を設置し、最終的なマニュアルの承認権限を与えて、マニュアルに権威を持たせる。（審議委員会：主に学識者、政府機関等）

表 2.5-4 2017～2018 年度作成部分

番号	内 容
1	序論
2	計画
	ビジョン
	目的
	計画の必要性
	設計の基本方針
	計画目標年度
	計画人口
	計画区域
	再利用と処分
	下水道施設の配置
	法令と規制
	宅地排水施設のガイドライン
	調査
	詳細プロジェクト報告書
	下水道システムの計画
	汚泥処理及び利用計画
	下水道資源及び空間利用計画
	改築計画
環境保全及び美化	
施設計画	
3	下水処理施設の設計と建設
	総論
	生物処理の基本原理
	二次生物処理プロセス
	放流施設
	基本的施設
	スクリーン、沈砂池及び流量調整池
	沈殿池
	下水処理
	消毒施設
	窒素及びりん除去
	目標処理水質及び処理プロセス
	電気計装設備
	腐食防止
	下水処理施設の改修
	最新処理技術
最新処理技術の下水処理場への適用	

出典：JICA 調査団

表 2.5-5 2017～2018 年度作成部分（管きよの場合）

No.	内 容
1.	はじめに
2.	計画目標年次
3.	人口予測
4.	計画区域
5.	下水量原単位
6.	侵入水
7.	商業地域の下水
8.	工場排水の流入排除
9.	雨水排除
10.	管路における流量測定
11.	管渠の排除方式
12.	管渠の材質
13.	管渠の形状及び寸法
14.	円形管の最少管径
15.	円形管内の流れ
16.	圧力下での水理学
17.	下水管の移行部
18.	雨水越流堰
19.	増補管
20.	管路施設ネットワーク設計上の基本的情報
21.	マンホールの定義
22.	レンガ造りマンホールの形式
23.	鉄筋コンクリート及び組合せマンホール
24.	高密度ポリエレンマンホール
25.	ドロップマンホール
26.	接続マンホール
27.	横開きマンホール
28.	スクレーパー型マンホール
29.	フラッシュ式マンホール
30.	マンホールの異径管の接続
31.	末端清掃口の構造
32.	レンガ造りマンホールの建設
33.	鉄筋コンクリートマンホールの建設
34.	蓋及び外枠
35.	梯子
36.	軟弱地盤における杭基礎
37.	マンホールの改修
38.	管渠の建設と接続の段階的作業
39.	管渠の建設
40.	荷重の形態
41.	埋め戻しによる管渠への荷重
42.	管渠の建設条件の形態
43.	異なる条件下での荷重
44.	開削条件

45.	非開削条件
46.	地下水の影響
47.	集中荷重
48.	分布荷重
49.	軌道下の管渠
50.	剛性管の支持力
51.	構造計算における様々な要素の管径
52.	伏越し
53.	下水管の換気
54.	誤接の防止
55.	非開削工法
56.	管渠の配置
57.	管渠の荷重伝達メカニズム
58.	管渠の接続
59.	浮力への注意事項
60.	噴射水の問題s
61.	マンホール間の管渠試験
62.	障害のチェック
63.	開削の埋め戻し材
64.	シートパイルの引き抜き
65.	管渠の改修
66.	雨水に関する構造
67.	放流管渠
68.	他の施設との交差
69.	腐食の防止と制御
70.	宅地内配管と公共管の接続
71.	マンホールの間隔

出典：JICA 調査団

表 2.5-6 2019 年度以降作成部分

番号	内 容
1	管渠の設計及び建設 <sup>1)</sup>
2	下水ポンプ場と圧送管の設計と建設
3	下水汚泥処理施設の設計と建設
4	下水の再利用
5	分散型下水道システム
6	オンサイト衛生施設

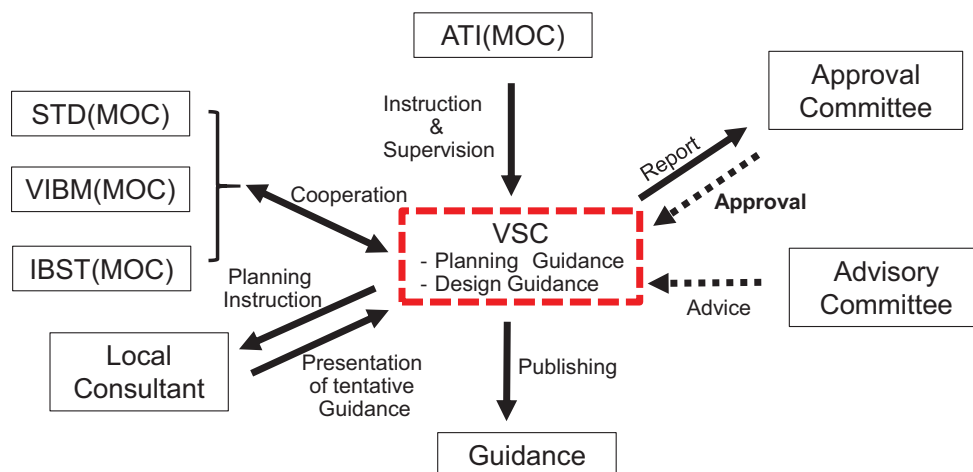
出典：JICA 調査団

#### 4) マニュアルの発行

上記表 2.5-4 に示す 2017～2018 年度作成部分を纏めて、2019 年度に下水道計画・設計マニュアルとして発行する。

5) マニュアルの発行業務の流れ

図 2.5-2 に示すように、諮問委員会を開いて現場の意見を反映する案を作成し、主に学識者および政府機関の職員からなる審議委員会で検討、承認することになる。最終的に、MOC によって QCVN として公表できるようにする。



出典：JICA 調査団

図 2.5-2 下水道計画・設計マニュアル作成業務の流れ

表 2.5-7 下水道計画・設計マニュアル作成業務計画

Item	2017	2018	2019	Remarks
1. Plan	3 Months →			Discussion with ATI
2. Data Collection of existing WWTPs & Analysis	5 Months →			
3. Manual Making	12 Months →			Questionnaire
4. Holding a Advisory Committee	★	★ ★ ★ ★ ★		Committee holding of total six times
5. Holding a Approval Committee		★ ★ ★ ★		Committee holding of total four times
6. Publishing a Guidance			3 Months →	

出典：JICA調査団





### 第3章 詳細策定調査実施上の課題・工夫・教訓



## 第3章 詳細計画調査実施運営上の課題・工夫・教訓（業務実施方法、運営体制）

### 3.1 業務実施の方法での課題・工夫・教訓

#### 3.1.1 VSC の設立準備

##### (1) 法的整備

VSC を正式な組織として位置付けるために設立規定を準備した。設置場所は ATI の内部組織とするか、MOC 直下の組織とするかについて MOC と協議を行った。ATI 内部組織とする場合は MOC 内部の手続きのみが必要となり、MOC 直下とする場合は、関係省庁の意見を聞く手続きが必要となる。このため、まずは VSC を ATI 内部の組織とし、手続きの迅速化及び確実な組織設立を図ることとした。

##### (2) ベトナム政府の事情への柔軟な対応

詳細設計フェーズが MOC の組織再編成の時期と重なったことで、VSC の設立は、ATI の存続の可否に左右されることとなった。このため、VSC 設立時期について協議を重ねても、明確な回答が出てこなかった。ベトナム政府は、現在、公務員全体の定員削減を実施している。この影響を受け、2017 年 1 月に完成したビジネスプラン（案）を MOC に説明したが、VSC はセルフファイナンスで運営することとし、VSC 職員の給与までその中で賄うとの方針転換の説明を受けた。PCM（Project Cycle Management）の観点では、この方針転換は外部条件の変化に当たり、プロジェクト成果の達成を大きく阻害する要素である。結局、収支計画を変更し、VSC 設立後は職員の給与を VSC 自身が賄う案とした。そうすることにより、研修受講料によって職員の人件費も賄わざるを得なくなるため、予定数の研修生を集める工夫が必要である。VSC の設立時期はその準備期間も考慮し 2018 年 1 月を想定しており、研修受講料等の受け入れ口座管理も必要となる。

#### 3.1.2 研修

##### (1) 研修施設の確保

研修場所としては CNEE/CUWC を想定しており、CUWC と研修について協議する中で、無事に講義場所として確保することができた。また、パイロット研修において、宿泊施設や空港との交通機関の確保など、大きな便宜を CNEE/CUWC から受けることができた。

##### (2) 遠隔地からの旅費の確保

ベトナム南部地方など遠隔地の省市からの研修生の募集に工夫が必要であった。JICA が支援している都市に限り、JICA から往復航空運賃の支給を受けることで研修生を集めることができた。

今後の本格フェーズでは、民間セクターも研修対象となり、遠隔地で旅費の不足する研修対象都市に対する参加促進策が課題の1つになると思われる。

### (3) 施設見学対象の確保

研修の座学で学んだことを深く理解するためには、実際の施設を見る必要がある。今回は、ハイフォン市で管きよの施工現場を見学することができた。今後とも実際に行われている下水道事業の施工現場を如何に確保するのかが大切な課題である。

## 3.1.3 事業実施支援

事業を実施する省・市の人民委員会から①計画についてはコンサルタントへ発注、②設計については、PMUを設置し、PMUからコンサルタントへ発注、③工事については、PMUから施工業者に発注しており、VSCが介在することに関して拒否感がある。当初は、VSCの事業実施支援スキームをMOCと協議したが、全く進まなかった。MOCからは、VSCが参加可能な形態として、2つ以上の省にまたがるプロジェクト、2つ以上の省・市の事業をまとめて実施するプロジェクトへのVSCの関与の提案があったが、いずれも現在想定できる具体のプロジェクトはない状況であった。このため、具体のプロジェクト（ナムディン市の下水道計画）をパイロット事業として実施することで、MOCを関与させる方法を提案した。

設計段階のパイロット事業としてベンチェを想定しているが、実施スケジュール、ADBとの調整（ベンチェはADBの支援事業で実施予定）など、今後調整すべき課題がある。

## 3.1.4 研究開発

3回のJCCを通して、研究開発の重要性及び必要性を説明してきたが、MOCは必要性を感じているものの、どう進めていくかについては殆ど案を出していなかった。

調査団は下水道データベース作成及び下水道事業計画及び処理場設計指針作成を提案し、2017年から実施することになっている。

しかし、既存データの収集にはATI（MOC）の協力は不可欠であることから、ATIの協力をどの程度得られるかが研究開発の成否を左右するものと思われる。

## 3.2 運営体制における課題

### 3.2.1 専属C/Pの不在

本来、技術協力プロジェクトは、邦人専門家と先方実施機関のC/Pが日常的な協働作業により活動を行うものであるが、詳細計画策定フェーズではあるものの、本プロジェクトには専属C/Pが配

置されず、C/P との意見交換は不定期に行われる会議において行われるのみであった。

### 3.2.2 MOC とのコミュニケーション

月例会議などの定期的な会議は行われず、プロジェクト（計画策定）の進行は JCC などの節目のみに共有されるのみで、日常的にプロジェクトの進捗が共有されていない。

### 3.2.3 意思決定までの時間

ベトナム側の意思決定までの時間が長く、また、JCC 等の日程の予定も 1 週間前でないと立てられない状況があった。特に、ビジネスプラン（案）の策定では、長い時間を経た上で、ATI からセルフファイナンス方式を言い渡されるなど、計画の最終化に要する時間が長い。

## 3.3 運営体制における工夫・教訓

### 3.3.1 ローカルスタッフの活用

課題で挙げたように、専属 C/P の不在はプロジェクトの進捗に大きな影響を与えた。このため、調査団ではローカルスタッフを活用して、電話・メール等の手段で C/P との意思疎通を図った。

パイロット研修時には、急遽、ローカルスタッフ（日⇄越 英⇄越 通訳）を増員させ、ベトナム人講師との協働作業に注力した。このベトナム人講師との協働作業は、第 4 章で述べるキャパシティ・デベロップメントとの関わりにおいて、非常に重要な活動となっている。パイロット研修では、下水道の現場で働いているベトナム人から直接現場のニーズを把握すること、邦人技術者の声を直接ベトナム人の現場担当者に届けることに成功している。また、ベトナム人講師からベトナム人研修生に、ベトナム人アシスタントから研修生へと、研修テーマでベトナム人同士のやりとりも多く見られた。これらは、これまで我が国支援してきたように先方国の足りない資本、人材、機材、施設など援助するようなギャップ（足りないもの）を埋めることではない。研修の目的は研修生の能力が向上することであるが、しかし、このことによって、ローカルスタッフの知見、プロジェクトへの関心が高まり、個人から組織（プロジェクト・チーム）として能力が向上している。

### 3.3.2 団内会議

研修講師を含めると邦人調査団員は、パイロット研修時など 10 人を越えた。パイロット研修においては、邦人講師はベトナム人講師と協働作業でテキスト作成を行い、研修のローカライズに注力した。このため、団内の意思疎通、情報共有の時間確保が難しい状況でもあった。時間共有のため、派遣時には休日であっても団内会議を行い、活動状況の共有を図った。通常の派遣時にも、定期的な団内会議を行い、プロジェクトの進捗確認、課題の共有を行った。



## 第4章 技術協力プロジェクトに係る提言

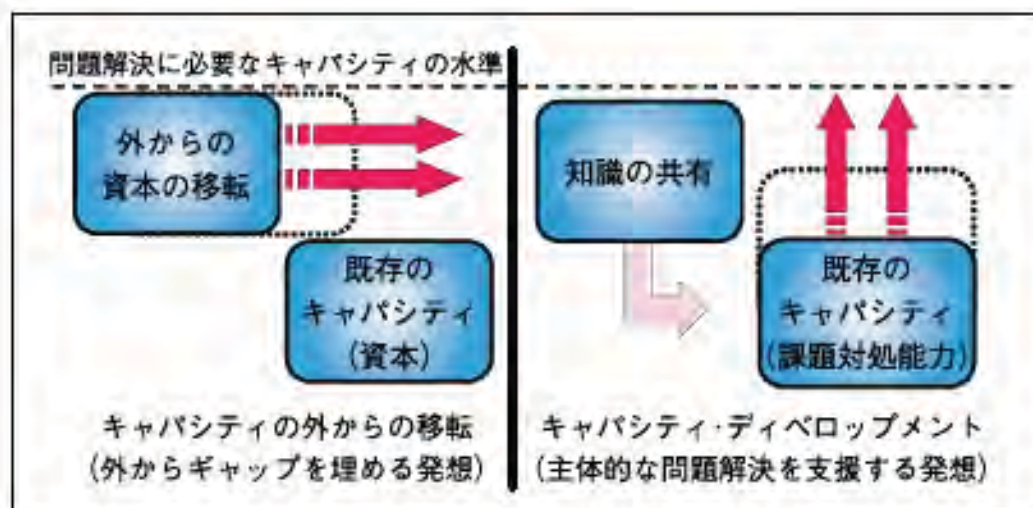




## 第4章 技術協力プロジェクト（本格フェーズ）に係る提言

### 4.1 本格フェーズにおけるベトナム政府への提案

本プロジェクトの上位目標は、「ベトナムにおける下水道計画・実施及び運営能力が向上する。」であり、ベトナムの下水道に関わる問題・課題をベトナム自らの手で解決していくことが目的である。そのため、VSC が設立され、多くの課題に対処していかなければならず、そのためにはベトナム自身の努力によって継続的に能力を向上していく内発的な力がなければならない。このような理解に立つと、プロジェクトにおいては「ギャップを埋める」やり方ではなく、ベトナム自身による意思決定や行動を助ける知識・アイデアを共有するなど、「触媒」として内発的な努力をお膳立てする必要がある。



出典：JICA キャパシティ・ディベロップメント（CD）報告書の要約 2006年

図 4.1-1 ギャップ・フィリングとキャパシティ・ディベロップメント

詳細計画策定フェーズの活動では、邦人専門家（コンサルタントチーム）が、ギャップを埋めるような状況が多く、アイデアや計画を MOC に提案し、それに対して MOC がコメントを出すという状況が多くみられ、まさに上図の左側に示す状況であった。一方で、ベトナム人講師との協働作業、ローカルスタッフの活躍は、プロジェクトの活動の成果がローカライズされていることを示している。

この観点から、ベトナム政府に対して、本格フェーズが始まるに当たり次のことについて提案したい。本格フェーズ実施の際、実施機関の MOC だけではなく、関係省庁を含めたベトナム政府がプロジェクトを理解し、政策的支援を行っていくことは不可欠である。そのためにも、MOC は関係省庁に対して VSC について説明を行っていく必要がある。

#### 4.1.1 プロジェクトの着実な継続

ベトナム政府が本プロジェクトの理解を深め、継続できるようにするための政策的支援を行う（VSCに関わる方針を変更しない）。

- VSC 職員の確保（新職員の確保、新組織の設立）
- VSC の活動を促進させる政策的支援
- VSC の優位性をベトナム全土に広める政策的支援

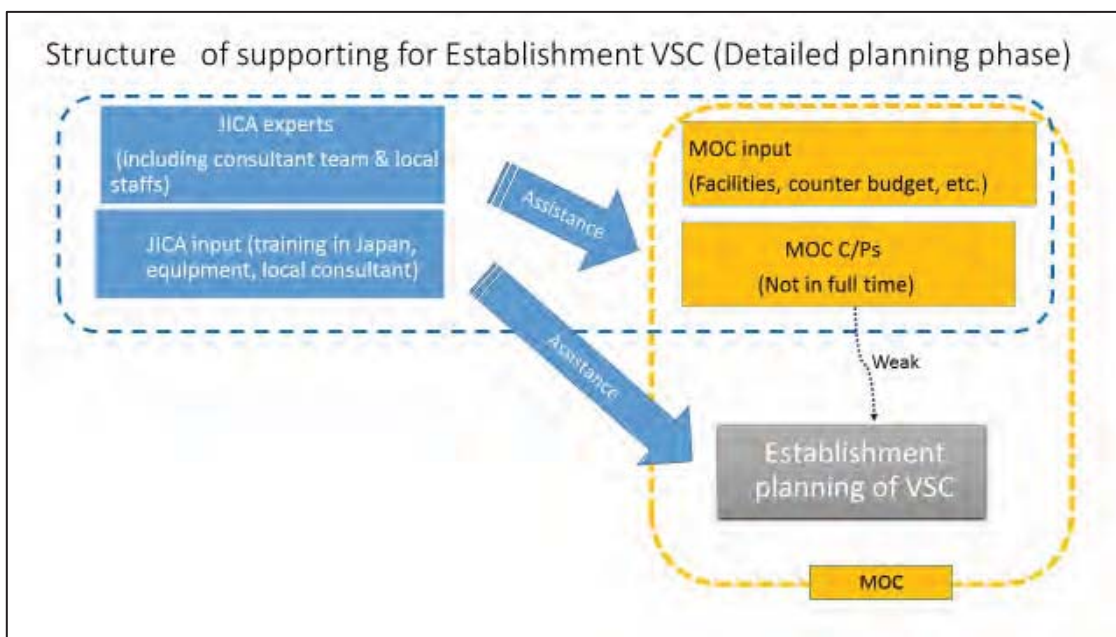
#### 4.1.2 プロジェクトの成果発現のための政策的支援

プロジェクトの成果は、外部条件の阻害があっては達成できない。しかも、ベトナム政府が積極的に政策支援を行わなければ、プロジェクトの成果の発現は期待できない。特に、下記について、ベトナム政府の積極的な支援を導くことが、このプロジェクト目標達成の鍵となっている。

- VSC の運営についての法的な環境整備（職員給与の確保）
- VSC が行う研修に対する政策的支援（資格制度などの検討）

#### 4.2 プロジェクト（本格フェーズ）への提言

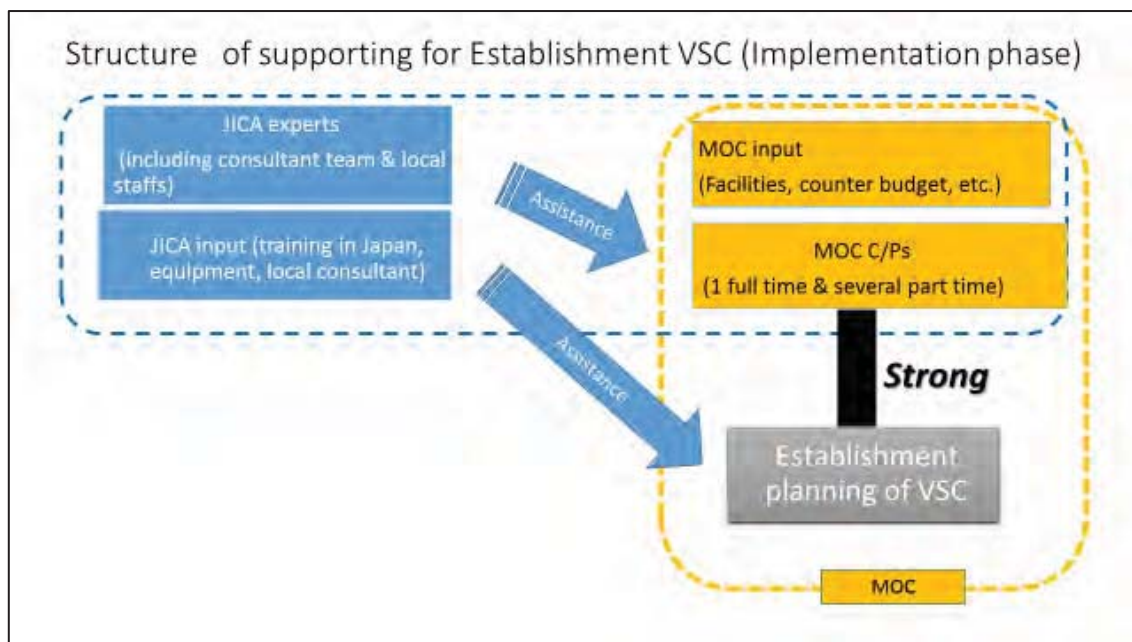
第3章で述べたように、詳細策定フェーズでの課題は、専属のC/Pの不在から下図のような実施体制となっていた。MOCのカウンターパートの積極的参加が十分ではなく、VSC設立への準備への関与も十分ではなかった。



出典： JICA 調査団

図 4.2-1 VSC 設立の支援体制（詳細計画策定フェーズ）

詳細計画策定フェーズの活動状況及び第3回 JCC において、日本側から要請されベトナム側も合意した事項（専属 C/P の配置、VSC の設立、VSC の経営的な持続性）が担保されることで、MOC の VSC 設立準備への関与は強固なものとなる。この体制であれば、プロジェクトはスムーズに進捗すると考えられる。



出典： JICA 調査団

図 4.2-2 VSC 設立の支援体制（本格フェーズ）

上記に加えて、本詳細策定フェーズでの課題を踏まえて、下記を提言する。

(1) プロジェクト進捗のモニタリング

- 邦人専門家⇄C/P との協働作業のモニタリング  
邦人専門家によるモニタリングを定期的に行う（月例会議の設置）
- プロジェクト進捗モニタリング  
邦人専門家によるプロジェクト進捗のモニタリング、月例会議で確認する。

(2) VSC スタッフ（候補者）の育成・能力向上

- VSC スタッフの育成・能力向上  
VSC スタッフの選定・配置には MOC が責任をもって当たるが、その後の育成・能力向上はプロジェクト（日越の協働作業）が行い、その環境整備は MOC が行う。
- VSC の活動を促進させる  
プロジェクトの活動を行うのは当然のことであるが、VSC をベトナムの下水道の整備に関わる重要な組織として、その活動を促進させる。

(3) VSC の優位性

- ・ VSC の優位性をベトナム全土に広める

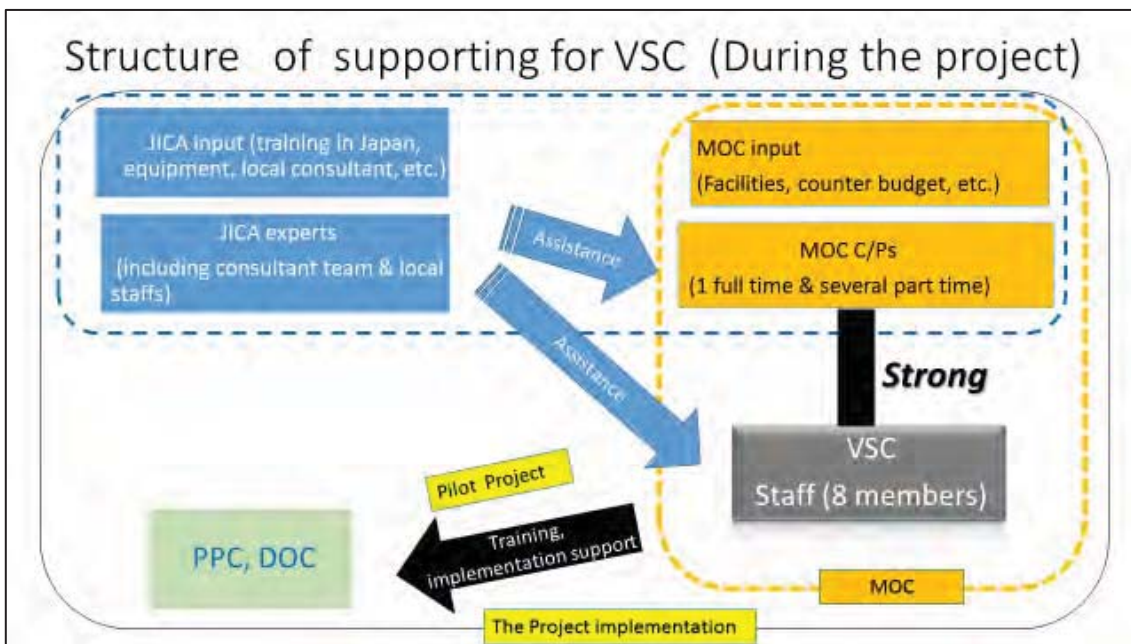
VSC の優位性を実施機関の MOC はベトナム全土の下水道関係者に伝える。ニュースレターの発行など。

- ・ 環境を整えるための協議

VSC がベトナム全土の下水道整備に関わるような環境を作るため、関係所管と定期的な協議を持つ。

プロジェクトの実施中は、下図のような実施体制となる。

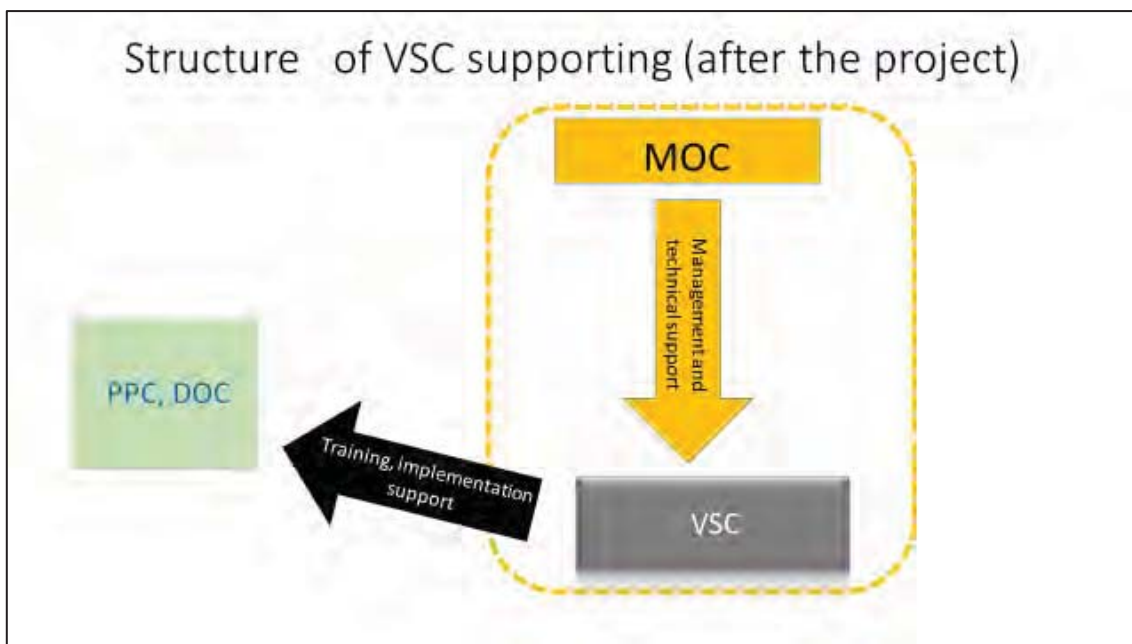
VSC が設立され、JICA 側の投入、MOC 側の投入が適切に行われ、邦人専門家と MOC のカウンターパートが VSC に支援を行っていければ、VSC の組織としての育成、強化がなされる。プロジェクト実施中は、パイロット事業を行うことで、VSC は組織として OJT を受けることとなる。ここで重要なことは、VSC の職員の育成強化だけではなく、組織として、パイロット事業で実績をつけるということである。



出典： JICA 調査団

図 4.2-3 VSC への支援体制（本格フェーズ）

プロジェクトの終了後には、JICA の支援はなくなり、組織として能力向上した VSC が自立して業務を行っていく。MOC は VSC に対し、管理面・技術面で必要に応じて支援を続ける。



出典： JICA 調査団

図 4.2-4 VSC への支援体制（プロジェクト終了後）

#### (4) VSC 研修に伴う資格制度の創設

「2.2.2 下水道センターの機能、組織体制（案）、およびビジネスプラン（案）の作成」で述べたように、VSC の研修は対象となる人材の育成となるばかりか、VSC の重要な収入源となる。したがって、安定した受講生数を確保することは重要である。

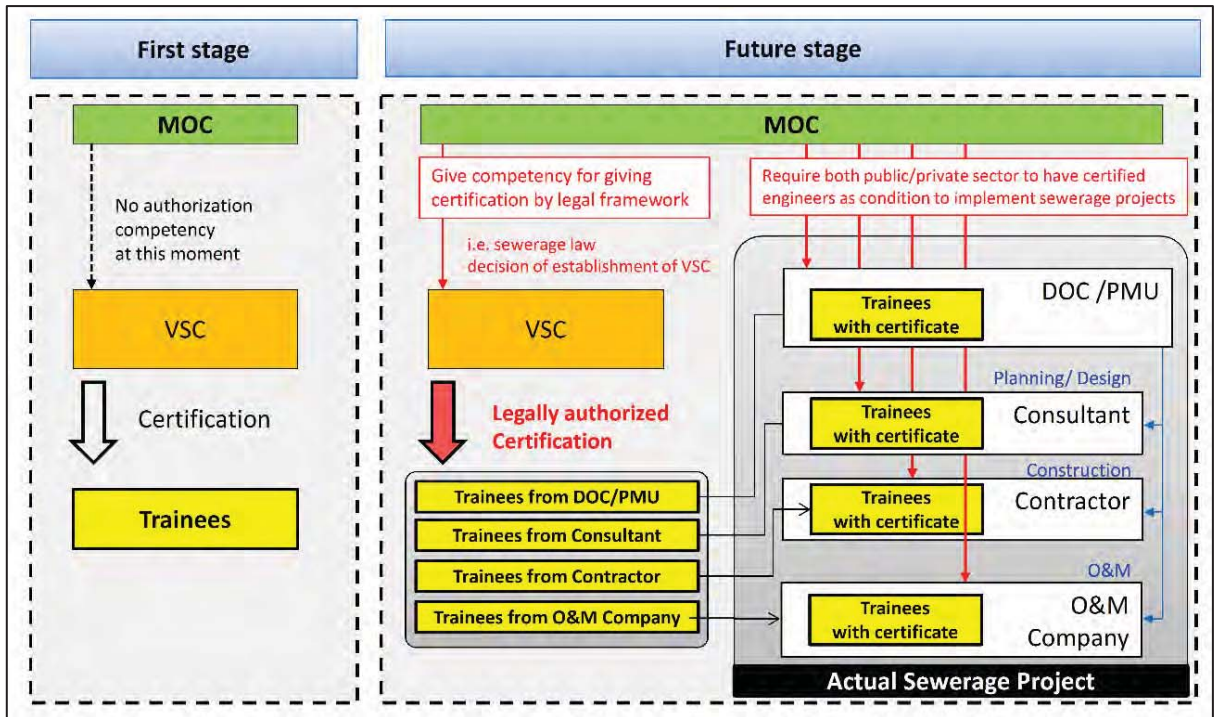
これまでの MOC との協議では、「下水道事業に従事する公務員の能力条件（資格証）については、現時点ではベトナムの法的文書に規定がない。」「ベトナムでは下水道事業参加の会社に対して必須の研修がない。」等のネガティブな反応しかなく、ポジティブな反応はなかった。しかしながら、VSC の持続的な運営のためには、資格制度が必要である。このため、資格制度の創設を強く提案する。

##### ➤ 研修の継続性を高めるための資格制度の創設

研修の成果を下水道事業に生かすために資格制度を設け、研修を受講することを義務化する。

##### ➤ JICA プロジェクト等に参加する要件として、VSC 研修の受講を検討する。

資格制度は、下図のような形態が考えられる。詳しくは、「2.3 基礎的なパイロット研修が実施される」に明記している。



出典： JICA 調査団

図 4.2-5 資格制度のイメージ図

(5) 研究開発の方向性

研究開発部分においては、今後事業実施支援との関連性及び研修機能との関連性等を考慮し、国の政策等の検討を的確にした上で、将来の方向性を定める必要がある。

VSC 設立初期には委託研修開発または収入が得られるような研究開発は難しいことから、国から補助金等が得られるような下水道事業関連およびデータベースの作成が業務として考えられる。また、得られた指針およびデータベースは事業支援および研修に利用されることで、重要な役割を果たすと考えられる。

中長期的には短期事業で得られた基本的な資料を用い、国の政策におけるシンクタンク的な役割および各種技術的な業務を行うことで、ベトナムにおいて下水道政策および技術においては最高の専門機関になることが望ましいと思われる。

次に、短期および中期的に必要な研究開発の内容を示す。

- 1) 短期 (5 年程度、下水道事業基盤構築)
  - a) 施設整備及び維持管理基準の標準化
    - 下水道計画策定指針
    - 処理場設計指針
    - 管路設計指針
    - 処理場維持管理指針

➤ 管路維持管理指針

等の下水道事業の基本となる各種指針等の整備を通じて、施設基準の標準化を行う。

b) 各種データベースの拡充

➤ 施設データベースの拡充

➤ 維持管理データベースの拡充

これらを通じて今後の下水道事業の方向性等が樹立できる。

2) 中長期（5年後～）

a) ベトナムの政策等のシンクタンク的な役割

下水道政策及び関連法規等の立案、提案

b) 各自治体からの申請書類等の技術的検討

MOCに代わって、技術的な検討を行い、効率的な下水道事業支援

c) 下水道事業に必要な技術開発および処理水質認定事業

d) 短期課題である指針類及びデータベースのバージョンアップ等

e) 新技術および適正技術認定制度の構築





別 添 資 料



## 別添資料リスト

別添資料 1	ビジネスプラン (案) . . . . .	A-1
別添資料 2	PDM 改訂版 . . . . .	A-63
別添資料 3	PO 改訂版 . . . . .	A-65
別添資料 4	変更討議議事録 . . . . .	A-67
4-1	Minutes of Meeting For Amendment of the Record of the Discussion . . . . .	A-67
4-2	Minutes of Discussion . . . . .	A-88
別添資料 5	業務フローチャート . . . . .	A-95
別添資料 6	専門家派遣実績 . . . . .	A-97
別添資料 7	JCC 議事録 . . . . .	A-99
7-1	第 1 回 JCC 議事録 . . . . .	A-99
7-2	第 2 回 JCC 議事録 . . . . .	A-104
7-3	第 3 回 JCC 議事録 . . . . .	A-108
別添資料 8	その他活動実績 . . . . .	A-113
8-1	11 都市を対象とした訪問調査結果の詳細 . . . . .	A-113
8-2	都市別下水道整備状況 . . . . .	A-126
8-3	調査票による調査結果 . . . . .	A-127
8-4	GIZ の TOT 研修修了者リスト . . . . .	A-131
8-5	GIZ の TOT 修了者の専門分野 . . . . .	A-132
8-6	パイロット研修のカリキュラムと講師 . . . . .	A-133
8-7	研修コース . . . . .	A-138
8-8	CUWC の概要 . . . . .	A-141
8-9	CNEE の概要 . . . . .	A-143
8-10	CNEE の実績 . . . . .	A-147
8-11	パイロット研修のディスカッション . . . . .	A-149
8-12	講義後アンケートの様式 . . . . .	A-170
8-13	研修後アンケートの様式 . . . . .	A-171
8-14	実験用水処理施設の設置イメージ . . . . .	A-172

8-15	招聘状及び研修募集要項	A-173
8-16	下水処理に関するデータベース(世界銀行)	A-178
8-17	研修計画に対するローカルコンサルタント(VIWASE)からのコメント	A-199
8-18	計画手続きフロー	A-201
8-19	日本下水道事業団の業務実施フロー	A-203
8-20	収支計画の試算表	A-204
8-21	JCC 及び PMB 構成員	A-205
8-22	文献調査参考文献リスト	A-207
8-23	現行資格制度について	A-214

## 別添資料1 ビジネスプラン（案）



# ベトナム下水道センター（VSC）

## ビジネスプラン（案）

2017年2月

日本テクノ株式会社  
一般財団法人下水道事業支援センター  
株式会社ウォーターエージェンシー  
日本水工設計株式会社  
横浜ウォーター株式会社

# 目 次

1. 背景と課題	1
2. ベトナム下水道センター（VSC）の設立	2
(1) VSC の設立	2
(2) VSC の機能	2
(3) 組織概要	2
3. 研修機能	3
(1) 研修の必要性	3
(2) 連携機関	3
(3) 研修施設	3
(4) 研修対象者	3
1) 公的セクター	3
2) 民間セクター	4
(5) 研修講師	4
(6) 研修内容・カリキュラム	5
1) パイロット研修	5
2) 2017 年以降の研修	5
(7) 研修実施計画	6
(8) 研修費用	9
1) テキスト印刷	9
2) 研修生用ペン・ノート	9
3) 講義消耗品	9
4) 修了書印刷	9
5) 施設使用料、光熱水料	9
(9) 資格制度	10
4. 事業実施支援機能	11
(1) 事業実施支援の必要性	11
(2) 業務内容	11
1) 計画段階	11
2) 設計・施工段階	12
(3) 人材	13
(4) 収入／費用	14
5. 研究開発機能	15
(1) 研究開発機能の必要性	15
(2) 研究開発のテーマ	16
1) 下水道データベース作成	16
2) 下水道計画・設計マニュアル作成	18
3) 各種情報収集・整理・発信	22
6. 組織	23
7. 収支計画	23
(1) 2017 年（VSC 活動開始前）	23
(2) 2018 年（VSC 活動開始後）	24
(3) 2019 年以降	24
別添資料 1 都市別下水道整備状況	26
別添資料 2-1 GIZ の TOT 研修修了者リスト	27
別添資料 2-2 GIZ の TOT 修了者の専門分野	28
別添資料 3 パイロット研修のカリキュラムと講師	29



別添資料 4	研修コース.....	33
別添資料 5	計画等手続きフロー.....	36
別添資料 6	日本下水道事業団の業務実施フロー（概略）.....	37
別添資料 7	技術基準 QCVN_07-2-2016BXD.....	38
別添資料 8	JCC 及び PMB 構成員.....	56
別添資料 9	JICA が VSC に提供する研修用機材.....	58

# 図 表 目 次

図 3.1	資格制度のイメージ図.....	10
図 4.1	ナムディン市下水道計画作成手順（提案） .....	12
図 4.2	事業実施支援機能の想定ケース（設計・施工段階） .....	13
図 5.1	下水道データベース作成の流れ .....	17
図 5.2	下水道計画・設計マニュアル作成業務の流れ .....	21
表 3.1	都市の整備状況（3 級以上の 72 都市）と事業の段階.....	4
表 3.2	民間企業（ベトナム上下水道協会（VWSA）会員）と想定研修内容.....	4
表 3.3	公的セクター対象の研修コース .....	5
表 3.4	カリキュラム決定のためのマトリックス.....	6
表 3.5	下水道事業実施都市数の推移.....	7
表 3.6	研修スケジュール（2017 年） .....	7
表 3.7	研修スケジュール（2018 年） .....	8
表 3.8	研修スケジュール（2019 年以降） .....	8
表 3.9	研修コース費用（定員 30 人） .....	9
表 5.1	データベース作成業務計画.....	18
表 5.2	処理場利用率低下（流入下水量/設計下水量）の例 .....	19
表 5.3	処理場流入水質の現状例 .....	19
表 5.4	2017～2018 年度作成部分.....	20
表 5.5	2019 年度以降作成部分 .....	21
表 5.6	下水道計画・設計マニュアル作成業務計画.....	22
表 7.1	収支計画（2017 年） .....	24
表 7.2	収支計画（2018 年） .....	24
表 7.3	VSC 職員の給与.....	24
表 7.4	収支計画（2019 年以降） .....	25

## 1. 背景と課題

ベトナム国においては、近年の経済成長、工業化の進展に伴う都市化の進展により、環境の悪化が顕著となっている。道路、電気、水道などの都市インフラ整備は進行しつつあるが、下水道の整備については、立ち遅れている状況にある。現在、JICA を始めとする ODA により下水道整備が進められているが、下水道事業を進めるための人的資源が不足している状況にある。

ベトナムの下水道整備方針改訂版（首相決定 589 号(2016 年 4 月)）によると、

- ・ 2025 年までに、Ⅱ級以上の都市中心部の汚水処理率を 50%  
Ⅴ級以上の都市中心部の汚水処理率を 20%
- ・ 2050 年までに、Ⅱ級以上の都市中心部の汚水処理率を 100%  
Ⅴ級以上の都市中心部の汚水処理率を 100%

とすることにしており、今後急速な下水道整備が必要となっている。

ベトナム国における下水道事業実施能力強化のためには、下水道人材を育成し、全体的なレベルアップを行うとともに、基準・規格等を整備し、全体的な品質向上を行い、更には、個別の事業の実施支援を行うことが有効である。

日本では、1970 年代以降約 30 年という短期間に全国の下水道の整備を進めたが、そのツールとして有効に機能したものに、日本下水道事業団、日本下水道協会がある。日本下水道事業団は、計画・設計・施工に渡る下水道プロジェクトを地方自治体から受託し、事業を実施することにより、技術者不足の自治体における下水道事業推進の役割を担っている。また、計画、設計、施工管理、維持管理の各段階に応じ、地方自治体下水道技術者の人材育成を行う研修センターを設置・運営している。ここで育成された人材が、現在日本の下水道事業を担っている。さらに、日本下水道事業団では、地方自治体単独では実施が難しい研究・開発を行っている。民間企業との共同研究などを通して、日本の自治体の状況に対応した下水道技術の開発を実施している。

また、日本下水道協会においては、下水道施設計画・設計指針と解説をはじめとする技術指針、マニュアルを作成、販売している。各地方自治体では、これらの技術指針、マニュアルに従い下水道事業を実施しており、下水道実務に精通した技術者の知見・経験を集約した図書の内容は、下水道事業実施に大きな役割を果たしている。

ベトナム国における下水道事業実施能力を強化し、下水道整備の促進を図るためには、日本の下水道整備に大きく貢献した日本下水道事業団、日本下水道協会の有する 3 機能、即ち、①下水道技術の研修を行うことにより、全体的な事業実施能力の向上を図る、②省、市の要望に基づいて下水道施設建設の支援を行う、③ベトナム国に適した下水道施設の建設、維持管理を実施するため下水道事業に関連する基準・規格等を整備、周知を図る、を有する組織の設立が極めて有効である。

このような日本における下水道関係組織を参考にして、ベトナム国の実情に即した組織としてベトナム下水道センター (Vietnam Sewerage Center: VSA) のビジネスプランを提案する。

## 2. ベトナム下水道センター（VSC）の設立

### (1) VSC の設立

ベトナム国における下水道計画・実施能力の強化を目的として、JICA の支援の下、ベトナム国建設省（MOC）にベトナム国下水道センター（Vietnam Sewerage Center, VSC）を設立することが合意された（2015年10月16日）。なお、プロジェクトの3か年（2016年～2018年）の成果として、以下の事項が期待されている。

- ① 包括的な下水道分野人材育成ニーズが明らかになる。
- ② VSC の組織体制（案）及びビジネスプラン（案）が作成される。
- ③ 基礎的なパイロット研修が実施される。
- ④ VSC の事業実施支援機能が明確になる。
- ⑤ VSC の研究開発機能が明確になる。

### (2) VSC の機能

VSC は、3つの機能を有する。

#### ① 研修機能

良好な下水道施設の計画・設計・建設を目的として、主にベトナム国の人民委員会（PC: People's Committee）の職員の人材育成を行う。

#### ② 事業実施支援機能

計画から建設までの事業実施において、VSC が支援を行うことにより、品質向上、良好な事業運営を行う。

#### ③ 研究開発機能

下水道事業実施に必要な知識・情報・経験を集約・加工し、ベトナム国内における下水道普及を目的に、情報発信を行う。

上記の3機能が、有機的に連携することにより、ベトナム国における下水道事業が効率的、効果的に運営されることが、期待できる。

### (3) 組織概要

VSC は、当面建設省技術インフラ局（ATI: Administration of Technical Infrastructure/MOC）傘下の組織とし、将来的にはMOC直下に置くことを検討する。また、各機能に応じて、適切な関連組織と連携・協力を行う。研修機能については、MOT傘下の都市建設大学校（CUWC: College of Urban Works Construction）と連携を行う。また、組織運営に当たり、2016年～2018年はJICAから人的、資金的協力を行いつつ、2019年以降の人的、資金的な自立を見据えた準備を行うものとする。2019年以降は人的、資金的に自立して運営を行う。

### 3. 研修機能

#### (1) 研修の必要性

今後全国展開が想定されるベトナム国の下水道事業を実施するためには、下水道の知識を持った人材の育成が必要である。計画、設計、施工、維持管理の各段階に関与する官側の人材育成、及び民間企業の人材育成を併せて行う必要がある。

#### (2) 連携機関

ベトナム国 MOC における研修（教育）実施機関として、都市建設大学校（CUWC）がある。CUWC において水道を主に研修対象とする部門に CNEE (Training Center of Water and Environment) がある。CNEE/CUWC には現時点では下水道の講座は設けられていないが、下水道経験のある職員も在籍しており、下水道の研修を行う組織としては適切と考えられる。本業務の業務実施契約書の中の特記仕様書第6条によると、「人材育成」については、基本計画策定調査の結果、都市建設大学校（CUWC）と連携することとなっており、レクチャー施設等は同校のものを活用する。講師陣についても、同大学校の講師が基本構成員となりつつも、建築大学や上下水道協会の講師も必要に応じて活用する。」と記載されており、この条文に従い連携・協力を行う。

また、ベトナム国内において下水道分野の研修を実施している組織として GIZ や DANIDA、及びベトナム上下水道協会（VWSA: Vietnam Water Supply and Sewerage Association）などがある。これらの機関と連携し、研修を実施することが効率的・効果的と考えられる。

#### (3) 研修施設

CUWC には、教室や宿泊施設も整備されており、周辺にはホテルもあることから、既存の施設を利用することで、新たな施設整備は最小限となる。

研修については、基本的に座学と実施施設の視察とするが、エンジニアコース（下水処理場設計）では、ポータブルの水質測定装置による簡易な実習を行うため、2017年に日本側から供与を行う。なお、研修内容により新たな整備が必要となる場合があるため、2017年～2018年に必要機材の整備計画を策定する。

また、現在 CUWC の下水はセプティック・タンクを通して、排水されている。下水処理デモプラントを設置すれば、下水処理施設の技術的理解を促進する教材となる可能性があるため、2017年～2018年において、必要性を含め検討を行う。

ニーズ調査の際に、ハノイ以外でも研修を実施して欲しい、との声があった。このため、南部の大学等と提携して研修を実施する。また、CUWC のフエ分室においても研修を実施する。地方研修については、2017年に研修実施計画を策定し、2018年に研修を実施する。

#### (4) 研修対象者

##### 1) 公的セクター

JICA プロジェクトの進捗を早め、確実な品質の施設を建設する観点から、地方（省、市）の下水道

事業担当者(DOC, PMU)を主に対象とした研修を実施する。

なお、都市により下水道事業の進捗状況が異なるため、進捗状況に応じた研修コースを設定し、提供することとする。研修の対象とする省市は、当面5年間は、3級以上の72都市とする。現在の下水道整備状況(整備済み、施工中、設計中、未着手)に応じて分類すると表3.1のとおりである。なお、それぞれの都市の下水道整備状況については、別添資料1に示した。

表 3.1 都市の整備状況(3級以上の72都市)と事業の段階

対象都市	状 況	事業の段階			
		計画	設計	施工	管理
未着手都市：26都市	下水道の計画が存在しないか、General Master PlanやSector Master Planは作成済み	○			
設計中の都市：8都市	管きよ、処理場の建設のための詳細設計を実施中		○		
整備実施中の都市：17都市	管きよ、処理場の建設のための調達や建設を実施中			○	
整備済み都市：21都市	管きよ、処理場が施工済みで供用中。拡張、更新、新規処理区の追加も予定される場合もある。	△	△	△	○

出典：JICA 調査団

## 2) 民間セクター

ベトナム上下水道協会(Vietnam Water Supply and Sewerage Association, WWSA)の会員を分類し、想定される研修内容を表3.2に整理した。民間セクターについては、公的セクターとは別途に研修を行う案も検討したが、MOCと協議の結果、公的セクター・民間セクターを同じ研修に参加させることとした。

表 3.2 民間企業(ベトナム上下水道協会(WWSA)会員)と想定研修内容

カテゴリー	研修内容
上下水道公社(42社)	下水道概論、管渠・処理場の維持管理
コンサルタント(26社)	下水道概論、特殊工法、計画、設計
材料・設備会社(78社)	下水道概論、管きよ、下水処理、汚泥処理

出典：JICA 調査団

## (5) 研修講師

2016年のパイロット研修、及び2017年～2018年の研修実施に当たっては、日本人講師も参加するが、ベトナム人講師だけの研修実施を目指し、ベトナム人講師の育成を順次実施する。2019年以降は、ベトナム人講師のみで研修を実施する。

ベトナム人講師としては、研修協力機関であるCNEE/CUWC職員に下水道経験者が複数在籍するため、これらの職員を講師とすべくOJTを基本とした教育を行う。また、本邦研修を実施し、下水道技術を体感し習得させる。また、MOCや地方自治体、大学関係者等の協力を得る。GIZではTOT研修を実施しており、研修講師スキルを教育している。参加者リスト(別添資料2-1)を参考にし、VSCの講師希望、専門分野に関するアンケートを行い講師可能者リストを作成した(別添資料2-2)。このリストに基づ

き、講師依頼を行う。GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントにも講師派遣を依頼する。別添資料 3 に 2016 年に実施した第 1 回及び第 2 回パイロット研修のカリキュラムと講師名を示した。パイロット研修においても、MOC 職員、CNEE/CUWC 職員、ハノイ市職員、GIZ のトレーナーやローカル・コンサルタントが講師を務めている。

## (6) 研修内容・カリキュラム

### 1) パイロット研修

2016 年に、公務員を対象にパイロット研修を 2 回 (3 コース) 実施した。第 1 回パイロット研修は、PC の幹部 (manager) クラスの職員約 20 名を対象とし、8 月 8 日～12 日の日程で開催した。第 2 回パイロット研修は、PC の技術者 (engineer) を対象とし、管きょコース、処理場コースの 2 コース各 15 名を対象とし、11 月 14 日～18 日に開催した。別添資料 3 に 2016 年に実施した第 1 回及び第 2 回パイロット研修のカリキュラムを示す。

### 2) 2017 年以降の研修

パイロット研修の経験を踏まえ、2017 年以降に VSC が実施する、地方 (省・市) の下水道事業関係者が知っておくべき、下水道事業の概要、設計、施工監理の分野での研修コースを設定する。コース設定、カリキュラムの提案に当たっては、ベトナム国における下水道事業の実施状況、環境を踏まえると共に、他ドナー機関が実施している研修を考慮する。

表 3.3 に示すように、5 コースを提案する。地方省市のマネジャーを対象としたコース、下水道計画、管きょの設計・施工管理、処理場の設計・施工管理、新技術の 5 コースとし、研修期間は 1 週間とした。新技術のテーマは、当面推進工法とするが、適宜必要な技術を取り上げることとする。なお、維持管理については、ベトナム上下水協会・GIZ が従来から行っているため、VSC では当面取り上げないことにした。

表 3.3 公的セクター対象の研修コース

No.	コース名	概要	対象	期間	定員(人)
1	マネジャーコース	下水道事業の概論	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間	1 週間 (実質: 4 日間)	30
2	下水道計画コース	下水道に関する計画設計	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間	1 週間 (実質: 4 日間)	30
3	エンジニアコース (管きょ)	管きょ設計・施工管理	設計中、整備中、整備済み省市の PMU 及び民間	1 週間 (実質: 4 日間)	30
4	エンジニアコース (処理場設計)	下水処理場設計・施工管理	設計中、整備中省市の PMU 及び民間	1 週間 (実質: 4 日間)	30
5	新技術コース (推進工法)	推進工法の設計と施工の概説	全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間	1 週間 (実質: 4 日間)	30

出典: JICA 調査団

各研修コースのカリキュラムについては別添資料 4 に示した。カリキュラム作成に当たっては、日本下水道事業団が実施する研修コース及び表 3.4 に示したマトリックスに基づいた。今後、研修実施の際に、研修生へカリキュラムについてのアンケートを行い、アンケート結果に基づき、適宜カリキュラムの再編を実施する。

研修テキストは、基本的には研修講師が作成する。ベトナム人講師、日本人講師相互にそれぞれが作成したテキスト原案について、研修前に打ち合わせを行い、テキストの修正等を実施する。研修実施後には、研修生からの意見に基づき、必要な修正を行う。

表 3.4 カリキュラム決定のためのマトリックス

Target Matrix (Training Contents vs Target Organization)							
Target Organization	PC/DOC		PMU		O&M Company		
Training Contents	Manager	Engineer	Director	Engineer	Manager	Engineer	Worker
Trainings covered by VSC (Mainly targeting on PC/DOC)							
Introduction to sewage works	☉	○	○	○	○	○	
Administration systems for sewage works	☉	☉	○	○	○	△	
Financial systems for sewage works	☉	☉	○	○	○	△	
Public Relations	☉	☉	☉	☉	☉	○	
Outline of O&M of sewerage systems	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
Sewage works planning	☉	☉	☉	☉	○	△	
Pipeline Planning, Design & Installation		○	☉	☉	○	○	
WWTPs Planning, Design & Installation		○	☉	☉	○	○	
Mechanical Equipment Design		△	△	○	△	○	
Electrical Equipment Design		△	△	○	△	○	
Bidding Process and contract		○	☉	☉			
Construction Supervision		○	☉	☉			
Trainings covered by VSC (Mainly targeting on PMU)							
O&M Contract & Supervision	☉	☉	△	△	○	○	
Administrative Management of O&M Company	△	△	△	△	☉	☉	
Pipeline O&M		○	○	○	☉	☉	○
WWTPs O&M		○	○	○	☉	☉	○
Trainings covered by GIZ ToT program							
							TVET

☉ : must study    ○ : had better study    △ : may study

出典：JICA 調査団

## (7) 研修実施計画

別添資料 1 に示した研修対象省市について、以下の仮定の下、下水道事業の実施状況を推定した。  
 仮定：

- ① 2021 年までに下水道未着手都市は 0 となる。
- ② 設計のみの期間は、1～2 年で、その後は設計を行いながら整備実施中（調達施工管理）へと推移する。
- ③ 毎年 5 省市程度が整備済みとなる。



表 3.5 下水道事業実施都市数の推移

(都市数)

年	未着手	設計中	整備実施中	整備済み	計
2016	26	8	17	21	72
2017	20	10	20	22	72
2018	14	9	22	27	72
2019	8	8	24	32	72
2020	2	7	26	37	72
2021	0	6	24	42	72

出典：JICA 調査団

このような下水道事業の実施状況を勘案して、年間研修実施計画を作成した。初年度の2017年は、VSCの設立時期、テキストの作成時期等を勘案して、9月以降に5コース1回ずつの実施とした。研修人員は、各コース30人×5コース=150人である。(表3.6参照)

2018年は、2017年と同じコースを各2回実施する。研修人員は、20人×5コース×2回の300人である。(表3.7参照)なお、本プロジェクト終了後の2019年以降についても、2018年と同様に研修を実施する計画とした。(表3.8参照)

なお、民間企業からの研修生についても、上記コースに参加させることとした。

表 3.6 研修スケジュール (2017 年)

	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース									■			
2	下水道計画コース									■			
3	エンジニアコース (管きよ)							→ テキスト作成			■		
4	エンジニアコース (処理場設計)										■		
5	新技術コース (推進工法)											■	

出典：JICA 調査団

表 3.7 研修スケジュール (2018 年)

	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース			■						■			
2	下水道計画コース		→ テキスト見直			■				■			
3	エンジニアコース (管きよ)				■			→ テキスト見直			■		
4	エンジニアコース (処理場設計)					■					■		
5	新技術コース (推進工法)					■						■	

出典：JICA 調査団

表 3.8 研修スケジュール (2019 年以降)

	研修コース名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	マネジャーコース			■						■			
2	下水道計画コース				■					■			
3	エンジニアコース (管きよ)		→ テキスト見直			■					■		
4	エンジニアコース (処理場設計)					■					■		
5	新技術コース (推進工法)					■						■	

出典：JICA 調査団

## (8) 研修費用

CUWC では、研修コース毎に費用を見積もり、研修料金を設定しており、ノウハウは蓄積されている。持続的に研修を実施するためにも、適切な料金設定を行い、徴収することとする。

研修費用の算定は以下の通りとする。CNEE/CUWC 職員の給与は MOC から支払われているため、職員給与は含めない。また、単価は CNEE/CUWC の積算単価を使用した。

講師報酬算定に当たっては外部講師単価を使用し、2,000,000VND/日とする。

### 1) テキスト印刷

必要経費を計上する。コース当たり一律 100,000 VND (白黒 300 ページ) を計上する (300VND/ページ (白黒)、3,000VND/ページ (カラー) としての概算費用)。

### 2) 研修生用ペン・ノート

研修生 1 名あたり、100,000VND を計上する。

### 3) 講義消耗品

講義に必要な消耗品を計上する。研修コース当たり、3,865,000VND (CUWC 単価) とする。

### 4) 修了書印刷

研修生 1 名あたり、50,000VND (CUWC 単価) を計上する。

### 5) 施設使用料、光熱水料

研修生 1 名当たり、1,000,000VND (CUWC 単価) を計上する。

以上に基づき、研修コース (5 日間、定員 30 人) の費用を算定すると、表 3.9 の通りである。

表 3.9 研修コース費用 (定員 30 人)

No.	項目	単位	数量	単価 (VND)	計 (VND)
1	講師報酬	日	4	2,000,000	8,000,000
2	テキスト印刷	人	30	100,000	3,000,000
3	研修生用ペン・ノート	組	30	100,000	3,000,000
4	講義消耗品	式	1	3,865,000	3,865,000
5	修了書	人	30	50,000	1,500,000
6	施設使用料・光熱水料	式	30	1,000,000	30,000,000
	合計				49,365,000

出典：JICA 調査団

- 一人当たり 49,365,000/30=1,645,500VND (約 8 千円) となる。

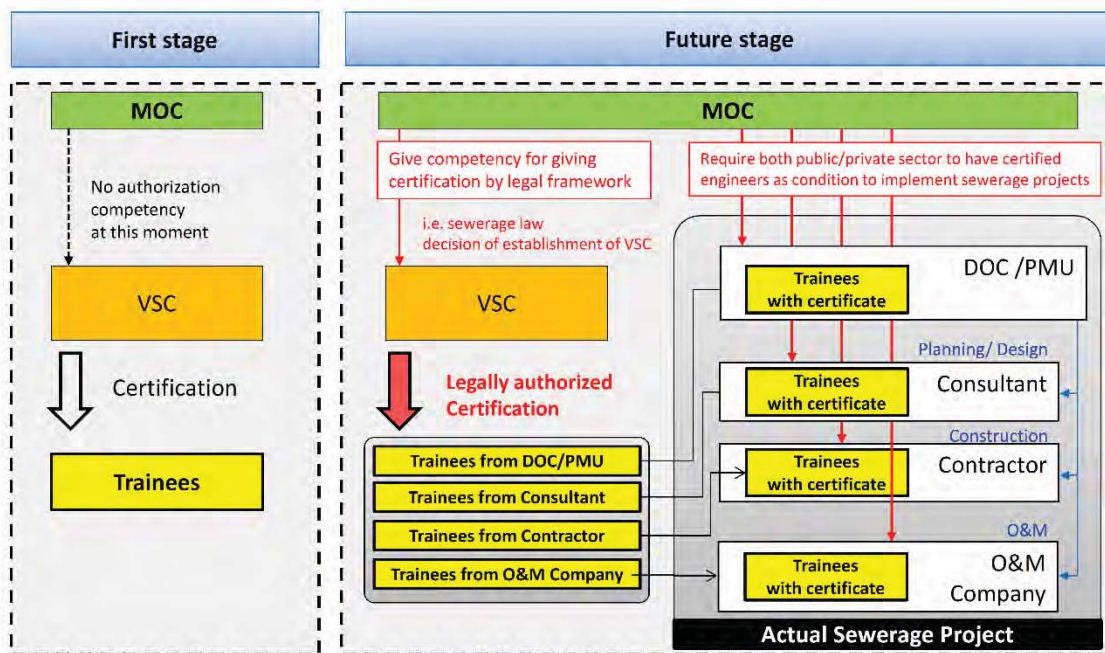
## (9) 資格制度

CUWC では、研修修了者に対し修了証を授与している。下水道研修でも、同様の修了証を授与する。研修修了証に基づく資格制度が出来れば、研修受講のインセンティブとなり、研修受講生が増え、人材育成が進み、結果的にベトナム下水道事業の品質向上、良好な水環境の形成促進に寄与する。資格制度のイメージ図を図 3.1 に示した。2017 年～2108 年には、将来的な資格制度の創設のための検討を行う。具体的には、

- 建設法による技術者資格に類する下水道技術者資格制度の創設
- 契約の条件としての資格
- JICA プロジェクト実施のための要求事項

などの検討を行う。

2016 年は建設法による技術者資格を調査した。建設法では、建設の各分野、各段階において技術者資格を規定している。建設法では、事業を請け負い実施する民間技術者を対象としており、発注者側となる公務員は対象とならない。このため、JICA プロジェクト実施のための要求事項として、VSC 研修を位置づけることにより、公務員の人材育成を図るべく、実施に向けた検討を行う。また、下水道技術者資格や工事や設計の契約条件として VSC 研修を位置づけることが出来れば、民間技術者に対するインセンティブとなる。2017 年～2018 年には、上記 3 点について、ベトナムの現状をさらに調査し、MOC と日本人専門家で意見交換を行い、制度の実現に向けた検討を実施する。



出典：JICA 調査団

図 3.1 資格制度のイメージ図

## 4. 事業実施支援機能

### (1) 事業実施支援の必要性

3級以上の都市において実施したニーズ調査において、下水道技術は新技術であり適当な技術者がいない、との意見が寄せられた。また、実施中の事業について、技術者不在を補完するため海外下水道コンサルタントを雇用している PMU もあった。このようなことから、VSC が個別の下水道事業を支援する事業実施支援機能のニーズはあると判断できる。

### (2) 業務内容

VSC が地方政府の下水道事業実施支援を行うメリットは、

- 経験不足、知見不足の自治体に代わって下水道の専門家集団である VSC が PMU をサポートすることにより、事業が円滑に実施可能であり、良好な品質の施設を提供できる。
- 下水道事業のノウハウが VSC に集約でき、他の省・市の参考となる

と想定される。

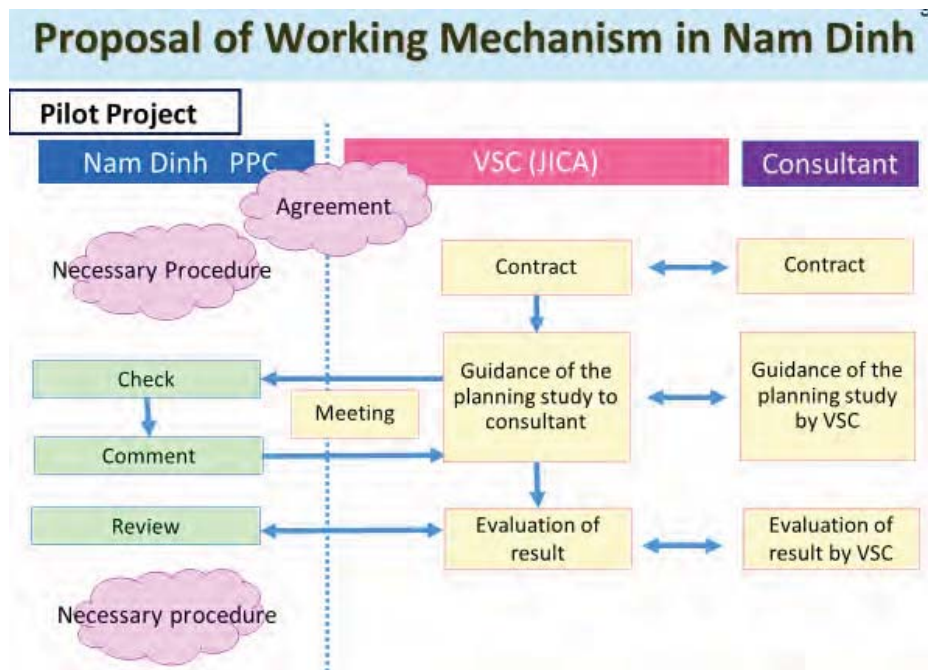
プロジェクト実施手法を以下の通り提案する。

#### 1) 計画段階

ベトナム国において下水道事業を開始する場合、都市施設全体について計画を行う「ゼネラルマスタープラン」、下水道施設について計画を行う「セクターマスタープラン」、事業実施可能性を調査する前段の「プレフィージビリティ調査」、事業実施可能性を調査する「フィージビリティ調査」がある。計画手続きのフローを別添資料 5 に示した。

ニーズ調査において、未着手都市で最大規模のナムディン市（1級都市）から、VSC の支援に強い関心が寄せられた。ナムディン市では、過去にゼネラルマスタープランを策定しているが、その後事業化には至っていない。また、未処理下水が市内河川に放流されているが、下流側に上水の取水口があり、下水処理が必要との認識である。計画段階での事業実施支援スキームを検討するため、2017 年からナムディン市の計画策定を VSC のパイロット事業として実施する。パイロット事業では、セクターマスタープランを策定する。パイロット事業の実施スキームは図 4.1 に示した。本パイロットプロジェクト実施の意義は、VSC がアドバイザーサポート業務を実施する際の業務フローの検証にある。どのような作業・手続き・承認などのプロセスが、どのタイミングで必要になるのかを、パイロットプロジェクトを通して把握する。併せて、VSC カウンターパート（MOC 職員または外部からの専門性を有する人材数名を想定）のマスタープラン作成監理能力向上を行う。なお、本来は PC が VSC に必要な費用を支払い事業を実施することを想定しているが、本パイロットプロジェクトでは、JICA がコンサルタント費用を負担する。その上で、VSC カウンターパートがコンサルタントを監理し、日本人専門家は VSC カウンターパートのサポートを行う。コンサルタントは、VSC カウンターパートと共にナムディン市との打ち合わせを行い、その結果を踏まえて計画を策定する。成果品は市に提出し、必要な行政手続きは、ナムディン市が実施する。参考として、日本下水道事業団の業務実施手順を別添資料 7 に示した。このパイロットプロジェクトを通して、VSC の人材育成を行うと共に、VSC の事業実施

手法について日本人専門家と VSC カウンターパートが議論を行い、より適切な実施手法の検討を行う。  
2019 年以降は、ここで検討した実施手法に基づき事業を実施する。



出典：JICA 調査団

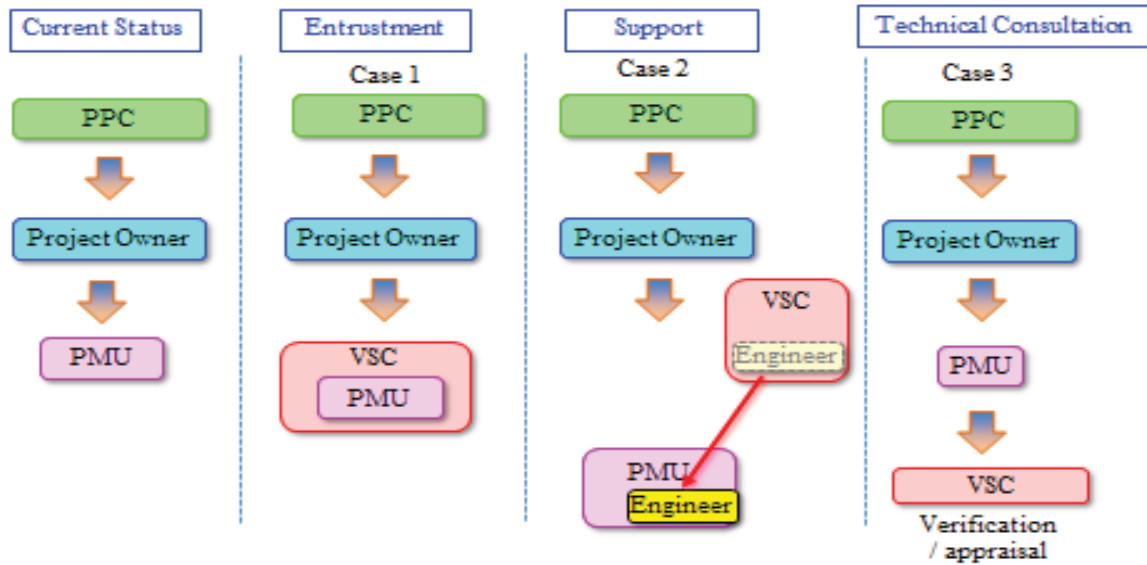
図 4.1 ナムディン市下水道計画作成手順（提案）

## 2) 設計・施工段階

設計・施工段階では、PMU(Project Management Unit)が結成され、事業実施に当たる。なお、PMU は省人民委員会(PPC: Provincial People's Committee)が指定する機関に設置することになっており、省上下水道公社や市人民委員会などに設置される。図に事業実施支援として想定したケースを示した。

ケース 1 は、VSC が PMU 業務を代行する場合を想定した。この場合、VSC は PMU の業務を受託し、代行することを想定した。

ケース 2 は、コンサルテーション業務（技術的支援）を想定した。この場合、VSC が技術的支援を必要とする地方政府に技術者を派遣し、PMU の業務の一部を行うこととした。また、ケース 3 は VSC が国・省の行う技術評価を代行する場合とした。



出典：JICA 調査団

図 4.2 事業実施支援機能の想定ケース（設計・施工段階）

ケース 1： ニーズ調査の結果、下水道事業のような単独の事業で PMU を設置するケースは少なくなっており、複数の事業を単一の PMU で実施するケースがほとんどであった。この場合、下水道部分を PMU から分離することは出来ない。ニーズ調査を行った団体の中では、唯一ナムディンは下水道単独での PMU 設置を考えているとの回答があった。ケース 1 の場合、数は少ないが可能性はあると考えられる。

ケース 2： ニーズ調査では、「下水道は新技術であり、VSC の支援が必要」との回答が多く見られた。また、現在事業実施中の省において、海外の下水道専門家を PMU にインハウスコンサルタントとして雇用（費用にはローンを充当）している事例（ドンタップ省）があった。このため、下水道の専門家を PMU に派遣するケース 2 は、ニーズに合致していると言える。

ケース 3 は、国・省の技術評価の代行業務であり、現状ではローカル・コンサルタントが実施している。このため、ローカル・コンサルタントとの競合、入札への参加義務、などが想定され、VSC の業務にはなじまない、と考えられる。

ニーズ調査の際、ADB が事業支援をしているメコンデルタ 3 市（ベンチェ、サデック、ロンビン）の調査を行った。3 市共に VSC の事業実施支援に興味を示した。ベンチェは現在 F/S を実施中であり、早ければ 2018 年に設計を始められる予定である。他の 2 市は、2018 年に F/S 実施を見込んでいる。このため、ベンチェにおいて 2018 年にパイロット事業実施の可能性について、2017 年に検討を行うこととする。

2019 年以降については、ベンチェでパイロット事業を実施した場合は、パイロット事業の実施を通して事業実施手法を検討し、その検討結果に基づき事業を実施する。

### (3) 人材

実施に当たっては下水道専門家の確保が必要になる。ハノイ市の HSDPMB (Hanoi Sewerage & Drainage Project Management Unit) やホーチミン市の UCCI (Urban-Civil Works Construction Investment Management Authority)、SCFC (Steering Committee for Flood Control)、UDC (Urban Drainage Company

Limited)には下水道経験を持つ技術者が存在する。このような人材を一時的に確保しPMUに送り込む、またはMOC職員を活用する、地元コンサルタントを雇用する、などのケースが想定される。VSCに配属された職員はincubation機能や事業実施スキームの検討などの業務を行うのと同時に、事業実施支援にも当たることとする。

ナムディン市のパイロット事業実施に当たっては、ローカル・コンサルタントを雇用し、日本側専門家がサポートを実施する。このため、人材育成の観点から、VSC職員を事業実施支援の担当者として業務を実施することを想定する。日本側専門家は、VSC職員の指導・支援を行うと共に、プロジェクトの進行の支援を行うものとする。なお、将来的には、専門性を有する人材をVSCにプールすることを想定しているが、業務量との兼ね合いを考慮し、人材登録制度の実現可能性についても2017年～2018年に検討する。

#### **(4) 収入／費用**

プロジェクト支援の収入については、ナムディンの実績等を踏まえ検討を行い決定するが、基本的にはプロジェクト支援をVSCに要請したPMUが、必要費用をVSCに支払うこととする。

なお、3級以上の72都市の内、供用開始済みが21都市、建設中が17都市、設計中が8都市となっており、下水道事業未着手都市は残り26都市である。当面は、この26都市がプロジェクト実施支援のターゲットと想定される。



## 5. 研究開発機能

### (1) 研究開発機能の必要性

ベトナム国の下水道事業は主に海外ドナーからの有・無償援助によって実施されている。世界銀行及び JICA 等の資料等にも指摘されているように、これまでベトナム国で行われた下水道事業は次のような問題を抱えている。

- 管路施設及び処理場施設の F/S・設計から建設に至るまで事業推進スピードが遅い
- 事業完了までに長い事業期間が必要（他分野の事業との比較）

その原因としては、

- 不適切な計画及び設計による計画見直し及び設計修正等に時間が掛かる。
- 計画及び設計に関する詳細基準の不備による基準決定までに時間が掛かる。
- 現地 PC 及び PMB の担当者の能力不足により、計画・設計等に時間が掛かる。
- 事業開始まで（案件形成）の手続きが多く、習熟しないと手戻りが多く時間が掛かる。

等が考えられる。

ニーズ調査においても、多くの下水道未実施団体から、下水道は新しい技術であり、VSC の支援を望む、との声が寄せられた。今後増加する下水道未実施かつ職員不足の自治体での事業実施に当たっては、経験の少ない各自治体の判断が求められることになり、上記のような問題で事業推進が遅くなり、適切な整備が難しくなる可能性が高い。ベトナム国において、今後下水道事業の円滑な普及促進を図るためには、

- ベトナム国の下水道事業における現状及び諸問題点の把握
- 現状を踏まえた諸問題点に対する解決策の模索
- 模索された解決策（知識・情報・経験等）の共有による技術力の底上げ
- 様々な情報提供による事業担当者の事前学習

等が必要である。

MOC 内には IBST (Vietnam Institute for Building Science and Technology) のような研究・開発を担当する機関が存在している。しかし、下水道分野の専門的な研究・開発機関は現在存在しない。このことから、VSC 内に研究・開発機能を設けることで、研修時の資料提供及び事業実施段階における支援が可能となる。

ベトナム国の下水道事業における現状把握及び諸問題点の解決策の模索から得た知見などを研修等で拡散することで、下水道事業関連知識・情報・経験の共有ができ、技術力の底上げが可能になり、ベトナム国の下水道事業に大きく寄与すると考えられる。

以下に述べる研究開発のテーマについては、2017 年～2018 年に実施し、その成果に基づき、2019 年以降も継続して実施する。また、将来的には、JICA を始めとするドナー機関や MOC、民間企業からの委託調査も実施する。

## (2) 研究開発のテーマ

### 1) 下水道データベース作成

#### ① 目的

主な目的は下水道事業計画、施設及び維持管理状況、建設費及びその財源内訳、維持管理とその財源内訳などを把握、公表することによって、

- 利用者に下水道事業目的や内容、効果、費用負担について理解を求め、下水道サービスの持続を追求
- 中央政府及び地方政府による正確な国/地方の現状が把握及び今後の政策及び計画等の作成において基礎資料として活用
- 各研究機関等による様々な研究/開発の基本資料の提供

等が挙げられる。

#### ② 現状

2016年に世界銀行支援により下水道情報DB（上下水道DBの下水道部分：Sewerage Database）が構築されて、発表されている。しかし、このDBは主に各省の維持管理機関である下水道公社（一部民間会社含む）のPI（Performance Indicator：業績指標）を中心に調査・発表されている。上記DBは各維持管理会社別の事業評価等は可能であるが、次のような問題点を抱えている。

- 現在、ベトナム全国において36箇所の処理場が運転中であるが、DBには14箇所程度のデータが登録されているのみで、又、入力データ種類も少なく、各処理場の状況等が把握できない。
- 汚泥処理状況などの細かなデータがない。

このような問題点から既存のデータベースは①に明記したデータベースの目的を果たすことは難しい。従って、①の目的を果たせる新しいデータベースの作成は重要であると思われる。

#### ③ 新データベースの方向性

新データベースは次のような方向性の下で作業を行う必要がある。

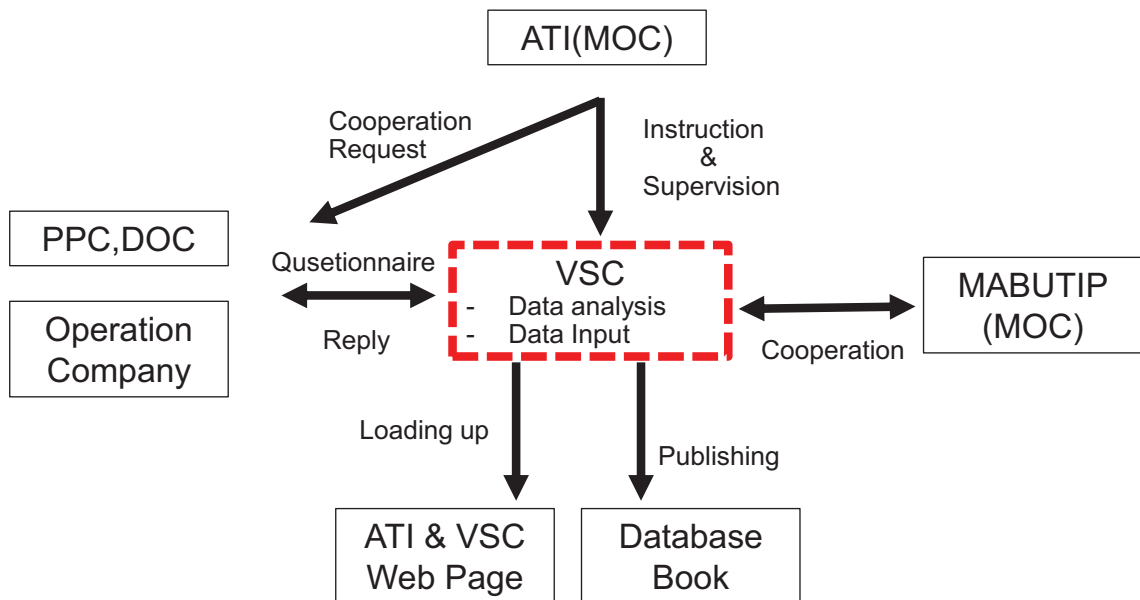
- 処理場毎のデータベース作成
- 技術的な検討が可能な詳細なDB（水処理、汚泥処理等）の作成
  - ✓ 設計データ
  - ✓ 現状運転データ
  - ✓ 財政データ
- 建設中、設計中及び計画中都市の情報掲載
- 毎年更新
- 日本の下水道統計水準までレベルアップ
- 英語、越語両方で作成

#### ④ 情報発信方法

- ATI 及び VSC の Web page に情報公開
- 年 1 回 DB 集を製作し、配布
- 年 1 回、関連者向けの説明会開催及び意見の収集

#### ⑤ 業務の流れ (案)

図 5.1 に示すように、WB の下水道情報 DB の開発に参加した MABUTIP の支援を受けて、初期 2 年間は JICA の専門家の支援のもとで VSC が直接行うことを想定している。DB は Excel で作成し、データの加工が出来るようにして提供する。又、Web page 等にはデータを PDF で載せることによって、専門的な機材 (ソフト、ハード) を使わずデータベースを作成することによって、費用を抑制する。



出典：JICA 調査団

図 5.1 下水道データベース作成の流れ

⑥ 業務計画（案）

表 5.1 データベース作成業務計画

Item	2017	2018	Remarks
1. Plan		→	Discussion with ATI
2. Database Form Making		→	Outsourcing
3. Data Collection of existing WWTPs		5 Months →	Questionnaire
4. Data Collection at Cities without WWTPs		5 Months →	Questionnaire
5. Data Analysis Database Making		5 Months →	
6. Publishing and Orientation meeting		1 Months →	Holding an Orientation meeting

\* Database will be published every year after 2019.

出典：JICA 調査団

2) 下水道計画・設計マニュアル作成

① 目的

表 5.2 及び表 5.3 に示すように、ベトナムの多くの下水処理場は低い処理場利用率及び低い流入水質（対設計流入水質）の問題点を抱えている。このような問題点は予算の浪費と共に、

- 運転・維持管理が難しい
- 放流水質の悪化
- 運転・維持管理費用の増加

等の悪影響を与えている。

上記の問題点を考慮し、ベトナム国の実情に適合する下水道計画・設計マニュアルを作成することで、

- 過剰設計等の防止
- 設計時間等の短縮
- ベトナムの実情に合わない設計・建設による弊害の防止（運転、修繕等の難しさ等）

が可能になる。

表 5.2 処理場利用率低下（流入下水量/設計下水量）の例

Province/City	Name of WWTP	Design Capacity (m3/d)	Current Inflow rate (m3/d)	Operation rate (%)	Doner
Hanoi	West Lake	22,800	15,800	69.3	-
Hanoi	North Thanlong	41,000	7,000	17.1	JICA
Nghe An	Vinh	50,000	25,000	50.0	GIZ
Binh Doung	Thu Dau Mot	17,650	8,000	45.3	JICA

出典：JICA 調査団

表 5.3 処理場流入水質の現状例

Nation	Vietnam <sup>1)</sup>		Japan <sup>2)</sup>		IWA 2008 <sup>3)</sup>
Collection System	CSS	SSS	CSS	SSS	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	69	358	112	196	350
SS(mg/L)	73	539	96	180	400
T-N(mg/L)	27	94	25	37	60
T-P(mg/L)	4.1	15.5	2.8	4.5	15

\*：実際の設計は一般的に BOD,SS 共に 150~200mg/L

1)Report No.ACS7712, Socialist Republic of Vietnam Performance of the Wastewater Sector in Urban Areas: A Review and Recommendations for Improvement -Vietnam Urban Wastewater Review-, 2013, World Bank, The average of 13 WWTPs with combined system and 2 WWTPs with separate system

2)Sewerage Database (2009), JSWA, The median of 31 WWTPs with combined system(including a part of separate system) and 603 WWTPS with separate system

3)Mogens Henze, et al. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design, p35, IWA Publishing, 2008

## ② 現状

現在のベトナム国技術基準 QCVN07-2/2016/BTX を別添 8 に添付する。同基準には下水道計画及び下水処理場等の詳細な設計基準などは言及されていない。このような状況であることから、設計コンサルタント及びコントラクタ等は詳細な国の基準がない為、責任問題等を回避する為に、日本及び EU 等の多い水量及び高い水質の基準を利用し設計等を行うため、ベトナム国の実情に合わない過設計なる傾向であり、上記①で示したような問題点が現れている。

### ③ 下水道計画・設計マニュアル作成の方向性

下水道計画・設計マニュアルは次のような方向性の下で作業を行う必要がある。

- 新下水道 DB 作成を充実させ、多くの既存運転データ及び設計データの資料収集
- 2年間でできる範囲を決めて、重点分野を設定し行う。表 5.4 に 2017 年～2018 年度に作成部分を示し、表 5.5 には 2018 年度以降作成する部分を示す。

表 5.4 2017～2018 年度作成部分

No.	Contents
1	Introduction
2	Planning
	Vision
	Objectives
	Need for Planning
	Basic Design Considerations
	Design Period
	Population Forecast
	Project Area
	Reuse and Disposal
	Layout and Arrangement of Sewerage
	Legislation and Regulations
	Guidelines on House Sewer Connections
	Survey and Investigation
	Detailed Project Report
	Planning of Sewerage System
	Planning of Sludge Treatment and Utilization
	Planning of Utilization of Resources and Space
	Planning for Reconstruction
	Environmental Preservation and Beautification
	Engineering Plans
	Checklist
3	Design and Construction of Sewage Treatment Facilities
	General
	Fundamental Principle of Biological Treatment
	Secondary Biological Treatment Process
	Plant Outfalls
	Essential Facilities
	Screening, Grit Removal and Flow Equalization
	Settling
	Sewage Treatment
	Disinfection Facilities
	The Issues of Nitrogen and Phosphorus
	Desirable Treated Sewage Quality and Processes
	Electrical and Instrumentation
	Corrosion Protection and Control
	Rehabilitation of Sewage Treatment Facilities
	Carbon Credit
	Recent Technologies in Sewage Treatment
	Addressing the Recent Technologies in Choice of WWTP

出典：JICA 調査団

表 5.5 2019 年度以降作成部分

No.	Contents
1	Introduction
2	Design and Construction of Sewer
3	Design and Construction of Sewage Pumping Stations and Sewage Pumping Mains
4	Design and Construction of Sludge Treatment Facilities
5	Recycling and Reuse of Sewage
6	Decentralized Sewage and Sludge Treatment System
7	On-Site Sanitation

出典：JICA 調査団

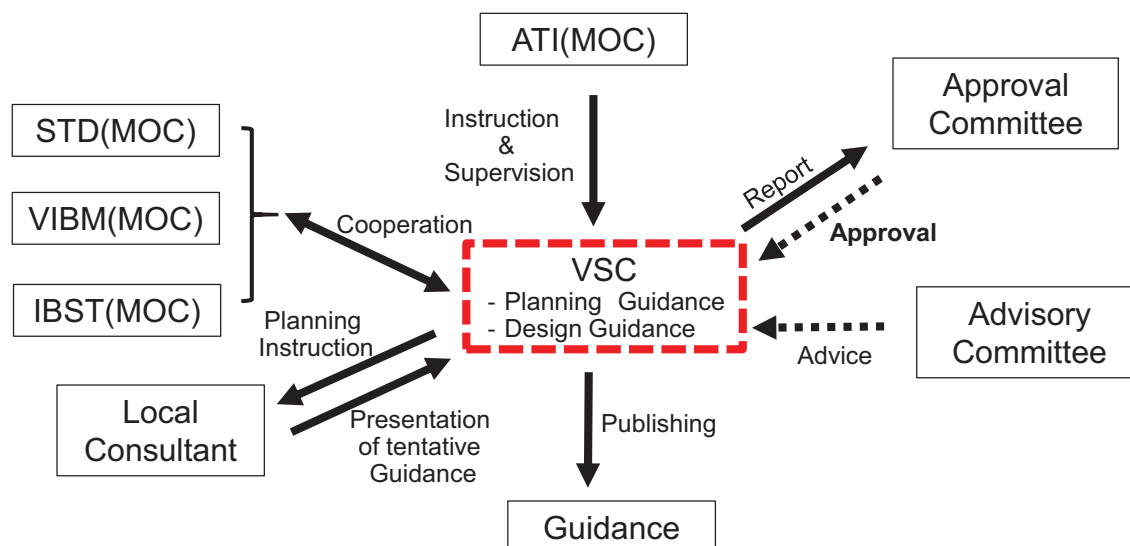
- ベトナムの実情に合うマニュアルの作成
- マニュアル作成は JICA 専門家の指導/監督の下で、現地コンサルタントを活用し行う。
- 外部専門家意見を聴取し、マニュアル作成に反映（諮問委員会設置：主に現場のエンジニアを中心に）
- 外部専門家によるマニュアル審議委員会を設置し、最終的なマニュアルの承認権限を与えて、マニュアルに権威を持たせる。（審議委員会：主に学識者、政府機関等）

#### ④ マニュアルの発行

上記表 5.4 に示す 2017～2018 年度作成部分を纏めて、2018 年度末に下水道計画・設計マニュアルとして発行する。

#### ⑤ 業務の流れ（案）

図 5.2 に示すように、諮問委員会を開いて主に現場の意見を反映する案を作成し、主に学識者及び政府機関の職員からなる審議委員会で検討、承認することになる。最終的に、MOC によって QCVN とし て公表できるようにする。



出典：JICA 調査団

図 5.2 下水道計画・設計マニュアル作成業務の流れ

## ⑥ 業務計画（案）

表 5.6 のような日程で行う。

表 5.6 下水道計画・設計マニュアル作成業務計画

Item	2017	2018	2019	Remarks
1. Plan	→ 3 Months			Discussion with ATI
2. Data Collection of existing WWTPs & Analysis	→ 5 Months			
3. Manual Making	→ 12 Months			Questionnaire
4. Holding a Advisory Committee	★	★ ★ ★ ★ ★		Committee holding of total six times
5. Holding a Approval Committee		★ ★ ★ ★		Committee holding of total four times
6. Publishing a Guidance	→ 3 Months			

出典：JICA 調査団

## 3) 各種情報収集・整理・発信

### ① 目的

ベトナム国の下水道関連事業における各種情報を収集・整理し、案件形成、施設計画・設計・建設及び維持管理等に有益な情報等を発信することによって、適正な下水道事業の案件形成・実施・運営に資する。

収集・整理・発信する情報の主な内容は

- 各ドナー機関による調査報告書等の情報
- MOC 等の国の政策情報
- 各自治体の政策情報
- 下水道案件形成のための手続き 等

である。

### ② 情報収集方法

- WB, ADB, GIZ, DANID 等の機関と協力関係構築（定期情報交換会開催）
- JICA 草の根事業及び円借款事業等の情報収集（JICA からの情報提供）
- MOC からの情報提供

### ③ 情報の発信方法

ATI 及び VSC の Web site に掲載



## 6. 組織

VSC は当面 ATI の直下の組織とするが、将来的には MOC 直下に置くことを検討する。VSC の設置規定を 2017 年中を目途に定めることとし、当面はフルタイムのカウンターパート 1 名を配置し、加えて MOC からパートタイムのカウンターパートを配置する。カウンターパートの給与は、MOC が支給する。

VSC の設置後は、フルタイムのカウンターパートを増員して VSC 職員として配置する。給与は VSC が支給する。職員数については、2017 年に収支計画を詳細に検討の上決定するが、ここでは下記の組織・職員数を提案する。

Vietnam Sewerage Center (VSC) の組織と職員数

Director of VSC 1 名

Chief Accountant 1 名

Training Division 2 名

Project Implementation Support Division 2 名

Research & Development Division 2 名

職員数計 8 名

なお、各 Division の職員は下水道の資質が必要であるため、大学の下水道科目履修または下水道経験 2 年以上の職員を配置する。

## 7. 収支計画

VSC の収支計画を検討する。収支計画の作成に当たって、様々な条件を設定した。以下、設定した条件について述べる。

- ・VSC 設立：VSC の設立は 2017 年中を見込んでいる。このため、収支計画作成上は、2017 年末に VSC が設立されると仮定する。
- ・人件費：2017 年はフルタイムのカウンターパート及びパートタイムのカウンターパートが活動を行い、給与は MOC が負担する。2018 年以降は、MOC の支援はなくなるため、VSC 専属の職員 8 名を配属するものとし、職員給与、事務所維持費等は VSC が支給する。
- ・JICA 負担：技プロ期間 (2018 年末までと設定) については、事業実施支援パイロット事業及び研究・開発に必要なコンサルタント雇用、移動手段の提供、Web ページの作成・管理費用を負担する。
- ・MOC 負担：2017 年のカウンターパート給与及び 2018 年までの事務所維持に必要な費用。その他、必要な費用。

### (1) 2017 年 (VSC 活動開始前)

表 7.1 に 2017 年の収支計画を示す。研修については、3. (7) に記載したように、5 コース各 1 回を開催する。研修員は、各コース 30 人 (公務員 20 人、民間 10 人) とする。研修料金は、公務員 2 百万 VND (約 1 万円)、民間は 4 百万 VND (約 2 万円) とした。研修費用は、3. (8) に記載した通り。なお、研究・開発に必要な委員会に関する費用は、研修収入から支出することとした。

表 7.1 収支計画 (2017 年)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	400,000,000	Training Cost	246,825,000	153,175,000
PIS					0
R&D			R&D Committee	150,000,000	△ 150,000,000
Total					3,175,000

## (2) 2018 年 (VSC 活動開始後)

表 7.2 に 2018 年の収支計画を示す。研修については、3. (7)に記載したように、5 コース各 2 回を開催する。研修員は、各コース 30 人 (公務員 10 人、民間 20 人) とする。研修料金は、公務員 2 百万 VND (約 1 万円)、民間は 9 百万 VND (約 4.5 万円) とした。なお、VSC 職員 8 名に給与を支給する。給与は表 7.3 に示すように設定した。

表 7.2 収支計画 (2018 年)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	1,800,000,000	Training Cost	493,650,000	1,306,350,000
PIS					0
R&D			Committee	300,000,000	△ 300,000,000
General			Salary	636,000,000	△ 636,000,000
			Business trip	2,250,000	△ 2,250,000
			Web const.	100,000,000	△ 100,000,000
			Communication	24,000,000	△ 24,000,000
			Others	10,000,000	△ 10,000,000
Total					234,100,000

表 7.3 VSC 職員の給与

	VND/month	person
Director	10,000,000	1
Head of Division	7,000,000	3
Accountant	7,000,000	1
Officer	5,000,000	3

## (3) 2019 年以降

表 7.4 に 2019 年以降の収支計画を示す。技プロ 2019 年 5 月に終了する。研修については、3. (7)に記載したように、5 コース各 2 回を開催する。研修員の人数、研修料金は 2018 年と同様とした。なお、事業実施支援については、必要額を請求する想定としたため、収支上は 0 として計上した。

表 7.4 収支計画 (2019 年以降)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	1,800,000,000	Training Cost	493,650,000	1,306,350,000
PIS					0
R&D			Committee	75,000,000	△ 75,000,000
General			Salary	636,000,000	△ 636,000,000
			Business trip	2,250,000	△ 2,250,000
			Communication	24,000,000	△ 24,000,000
			Others	10,000,000	△ 10,000,000
Total					559,100,000

別添資料 1 都市別下水道整備状況

No.	Name of urban cities	Urban Categories	Population	Area	Status of WWTP					
			(People)	(km2)	Plan	Under Design	Under Construction	Running		
1	Hanoi	Special	7,095,800 (2014)	3,328.9				○		
2	Ho Chi Minh			7,567,700 (2015)	2,095.6			○		
3	Hai Phong			2,103,500 (2015)	1,527.4			○		
4	Da Nang	Central, Class I	1,007,700 (2014)	1,285.4			○	○		
5	Can Tho			1,238,300 (2014)	1,409.0			○	○	
6	Hue	Provincial, Class I	354,124 (2015)	71.68			○			
7	Vinh			314,351 (2014)	104.96				○	
8	Da Lat			211,696 (2011)	394.64				○	
9	Nha Trang			398,751 (2012)	252.6				○	
10	Quy Nhon			286,400 (2014)	284				○	
11	Buon Ma Thuot			331,262 (2011)	377.18				○	
12	Thai Nguyen			306,842 (2015)	170.7		○			
13	Nam Dinh			352,108 (2010)	46.4	○(G)				
14	Viet Tri			283,995 (2013)	111.75			○		
15	Vung Tau			450,000 (2014)	141.1			○		
16	Ha Long			236,972 (2014)	271.95				○	
17	Thanh Hoa			411,302 (2015)	146.77			○		
18	My Tho			244,000 (2014)	81.55			○		
19	Bien Hoa			1,104,495 (2015)	264.08	○(F/S)				
20	Long Xuyen		Class II	368,376 (2013)	106.87			○		
21	Hai Duong				253,893 (2013)	71.39				○
22	Phan Thiet				220,560 (2012)	206	○(F/S)			
23	Ca Mau				278,395 (2015)	250.3	○			
24	Tuy Hoa				155,637 (2012)	107		○		
25	Uong Bi			174,678 (2012)	256.3	○				
26	Thai Binh			268,167 (2013)	67.71			○		
27	Rach Gia			223,491 (2013)	104	○				
28	Bac Lieu			190,045 (2014)	175.25	○(F/S)				
29	Ninh Binh			160,166 (2014)	48.36	○				
30	Bac Ninh			272,634 (2013)	82.60				○	
31	Thu Dau Mot			271,165 (2014)	118.67				○	
32	Dong Hoi			160,325 (2013)	155.71				○	
33	Phu Quoc			96,940 (2014)	589.23	○				
34	Vinh Yen			152,801 (2013)	50.80				○	
35	Lao Cai			150,368 (2013)	229.67			○		
36	Pleiku			214,700 (2010)	266.61	○				
37	Ba Ria			153,862 (2014)	91.46			○		
38	Bac Giang			185,000 (2014)	66.67				○	
39	Phan Rang-Thap Cham			202,315 (2015)	78.90				○	
40	Chau Doc			158,787 (2014)	105.29				○	
41	Cam Pha			195,800 (2012)	486.45	○(F/S)				
42	Quang Ngai		260,252 (2013)	160.15	○					
43	Tam Ky		110,700 (2012)	107.6		○				
44	Tra Vinh		109,341 (2010)	68,035			○			
45	Bac Kan	Class III	57,800 (2015)	137		○				
46	Ben Tre			231,904 (2016)	71.11	○				
47	Bao Loc			156,866 (2014)	232.2	○				
48	Cam Ranh			123,859(2012)	316	○				
49	Cao Bang			84,421 (2012)	107.6	○				
50	Cao Lanh			161,292 (2009)	107			○		
51	Dong Ha			84,157 (2011)	72.96			○		
52	Dien Bien Phu			48,020 (2009)	64.27			○		
53	Ha Giang			71,689 (2010)	135.33			○		
54	Hoa Binh			94,607 (2014)	148.20		○			
55	Hoi An			92,000 (2012)	614,688		○			
56	Hung Yen			147,275 (2013)	73.42			○		
57	Kon Tum			155,214 (2013)	43,298,15	○				
58	Lai Chau			52,557 (2013)	70.77	○				
59	Lang Son			92,200 (2014)	77.69			○		
60	Mong Cai			100,000 (2013)	516.6	○				
61	Phu Ly			136,654 (2013)	87.87				○	
62	Sa Dec			152,237 (2013)	59.81	○				
63	Soc Trang			173,922 (2013)	761,522				○	
64	Son La			95,730 (2011)	324.93		○			
65	Song Cong			109,409 (2015)	98.37	○				
66	Tam Diep			104,175 (2015)	104,979				○	
67	Tan An		186,612 (2015)	81.94	○					
68	Tay Ninh		153,537 (2013)	140		○				
69	Tuyen Quang		110,119 (2010)	119.17	○					
70	Vi Thanh		190,200 (2014)	118	○					
71	Vinh Long		140,872 (2013)	48.01	○					
72	Yen Bai		95,361 (2013)	108.15	○					
Sub Total					26	8	17	21		
Sum Total					72					

別添資料 2-1 GIZ の TOT 研修修了者リスト

Name of selected participants	ĐT	email	people come from
Nguyen Văn Nam - Architechtura University of Hanoi	※個人情報につき電話番号および E-mail アドレスは非表示		Hanoi
Nguyễn Văn Thái -Bắc Ninh WSSCo			Bac Ninh
Nguyễn Đình Hải - Construction colledge( trường trong Hà Đô ng)			Hanoi
Lê Thị Minh Nga- Construction colledge (trường trong Hà Đông)			Hanoi
Diệp Nguyễn Thịnh - Wastewater and Drainadge Company of HCM city			TP HCM
Nguyễn Quang Khải -Wastewater and Drainadge Company of HCM city			TP HCM
Phạm văn Ga Lãng - Can Tho WWCo			Can Tho
Trần Nguyễn Thị Kim Thoa -Can Tho WWCo			Can tho
Đào Duy Khởi - Westen Construction University			Vinh Long
Nguyễn Minh Đức - Irrigation Uni			Hanoi
Nguyễn Việt Hương - Hà Nội waste water and drainage comp			Hanoi
Nguyễn Hồng Phong - Hà Nội waste water and drainage comp			Hanoi
Lê Nhân - BWASE Bình Dương WWCo			Binh Duong
Phạm Thành Đạt- Director of Training Centre, Colledge of Urban Works Construction			Hanoi
Đình Quang Hiệp - Deputy Director of Training Centre, Colledge of Urban Works Construction			Bac Ninh
Nguyễn Thế Hùng - Construction University - central region branch			Phú Yên
Phan Lê Minh Hoàng - Urban Enrивonmental company of Thua Thien Hue province			Hue
Nguyễn Thị Kim Oanh, wastewater and drainage company of Hai Phong			Hai Phong
Nguyen Van Phong, wastewater and drainage company of Hai Phong			Hai Phong
Nguyen Ba Tuyen, wastewaterand drainage company of Thai Nguyen			Thai Nguyen
Nguyễn Phúc Hải -deputy director general of Vung Tau water supply and wastewater company			Vung tau
Trần Trung Sinh deputy director general of Vung Tau water supply and wastewater company			Vung tau
Trần Thị Việt Nga -ĐHXD			Hanoi
Phạm Tuấn Hùng - ĐHXD			Hanoi
Nguyễn Việt Anh -ĐH XD			Hanoi
Nguyễn Hồng Sâm			Hanoi

別添資料 2-2 GIZ の TOT 修了者の専門分野

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	9	13	14	15	19	22	23	24	26
	Pham Van Ga Lang	Tran Nguyen Kim Thoa	Diep Nguyen Thinh	Nguyen Quang Khai	Nguyen Dinh Hai	Le Thi Minh Nga	Dao Duy Khoi	Dinh Quang Hiep	Nguyen Van Nam	Nguyen Minh Duc	Phan Le Minh Hoang	Nguyen Van Thai	Nguyen Viet Anh	Nguyen Thi Hong Sam	Tran Quoc Vinh	Tran Thi Luu
Outline of sewage works		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
Administration			○													
Ordinance/ regulation in local municipality							○	○				○			○	
Public relation and public hearing							○	○				○				
Management			○													
Asset management		○				○	○	○				○			○	○
Urban drainage management	○				○	○	○	○			○	○	○		○	
Finance																
User charge system						○	○							○	○	○
Sewerage and drainage planning	○		○							○		○	○			
Sewer design			○													
Desing of sewer cross section	○				○		○		○		○		○			
Design of microtunneling (pipe jacking method)					○		○									
Wastewater treatment plant design			○													
Basic for biological treatment process				○			○		○	○			○		○	
Design of mechanical equipment													○			
Design of electrical equipment																
Procurement and construction supervision			○		○		○									
Operation and maintenance			○													
Sewer inspection, cleaning, repair and rehabilitation	○				○		○		○		○	○	○		○	
Pumping facility							○		○			○	○		○	
Wastewater treatment facility				○			○		○	○		○	○		○	
Water quality analysis							○		○	○		○	○			
Sludge treatment, disposal and reuse		○		○			○	○	○	○		○	○		○	

### 別添資料 3 パイロット研修のカリキュラムと講師

#### 第1回パイロット研修 (マネジャーコース)

表 3.1 第1回パイロット研修カリキュラム

Date	Time	Lecture	Outline of lecture	Lecturer
8 Aug. (Mon)	15:00- 17:00-	Move to CUWC Registration Welcome party	(provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
9 Aug. (Tue)	8:30- 8:45 - 9:00	Textbook delivery Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00 - 9:30	Orientation	Orientation of the program, objectives & targets, introduction of VSC	JICA Experts (Mr. Kawai)
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45 - 11:30	Introduction to sewage works	Outlines of sewage works and background (Japan and Vietnam), including recommendation to Vietnam	JICA Expert (Mr. Kawai), ATI (Ms. Thao Huong)
	11:30-13:30	Lunch		
	13:30-14:30	Administrative systems for sewage works (*)	Introduction of administration/regulation system for sewage works	JICA Expert (Mr. Inoue), ATI (Dr. Mai Huong)
	14:30-14:45	Tea Break		
	14:45-15:45	Financial system for sewage works	Introduction of financial system in sewage works (water tariff/user charge)	JICA Expert (Mr. Inoue) and GIZ (Mr. Tim & Ms. Ngoc)
	16:00-17:00	Discussion (1)	Wrap-upping for needs/scope of VSC	All lecturers
	10 Aug. (Wed)	8:30-10:00	Sewage work planning (1)	Master planning of sewage works development (experience in Japan), and life cycle of sewage works
10:00-10:15		Tea Break		
10:15-12:00		O&M of Sewerage system	Efficient O&M of sewerage system	JICA Expert (Dr. Kim) HSDC in Hanoi (Ms. Nga)
12:00-13:30		Lunch		
13:30-14:30		Public relation and hearing	Public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	JICA Expert (Mr. Kohama), GIZ (Mr. Hiep)
14:30-14:45		Tea Break		
14:45-16:45		Discussion (2)	Summarizing training course/Lesson learned	All Lecturers
16:45-17:15		Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC. Certification presentation	(MC by CUWC)
17:15-		Farewell party	(provided by CUWC)	(MC by CUWC)
11 Aug. (Thu)		Leave from CUWC		

表 3.2 第 1 回パイロット研修講師一覧

Lecture	Japanese side	Vietnamese side
Introduction to sewage works	Mr. KAWAI	Ms. Thao Huong, MOC
Administrative system for sewage works	Mr. INOUE	Dr. Mai Huong, MOC
Financial system for sewage works	Mr. INOUE	Mr. Tim and Ms. Ngoc, GIZ
Sewage works development planning	Mr. FUJIMOTO	
Sewerage system control	Dr. KIM	Ms. Nga, HSDC
Public relation and hearing	Mr. KOHAMA	Mr. Hiep, GIZ

表 3.3 第 2 回パイロット研修カリキュラム (下水道計画&管路コース)

Date	Time	Lecture	Outline of Lecture	Lecturer
14 Nov (Mon)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception,		
15 Nov (Tue)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of sewage works and background	MOC (Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB (Ms. Giang)
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB (Ms. Giang)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers
16 Nov (Wed)	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
	9:00-10:05	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-12:00	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Thanh (VCC), Mr. Iida
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Iida
16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers	
17 Nov (Thu)	8:00	Lv. CUWC		
	9:00-11:00	Site visit of secondary concrete products plant	Site visit of concrete pipe plant	SONG DAY Company
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-15:00	Move to Hai Phong		
	15:00-16:30	Site visit of sewer construction site	Site visit of sewer & wastewater treatment plant construction sites	(Hai Phong PMU)
	16:30-18:30	Move from Hai Phong to CUWC		
18 Nov (Fri)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		



	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		
	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
19 Nov (Sat)		Leave from CUWC		

表 3.4 第 2 回パイロット研修カリキュラム (下水処理コース)

Date	Time	Lecture	Outline of Lecture	Lecturer
14 Nov (Mon)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception,		
15 Nov (Tue)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of Outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of Sewage Works and background	MOC (Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	CUWC (Ms. An), Dr. Kawaguchi
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	Dr. Kawaguchi
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
16 Nov (Wed)	9:00-10:05	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	CUWC (Mr. Liem), Mr. Suzuki
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-11:30	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	Mr. Suzuki
	11:30-13:00	Lunch		
	13:00-14:35	Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	Outline of roles and design for electric equipment in wastewater treatment plant	Mr. Kaneko
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Outline of O&M of wastewater treatment plant	Outline for O&M of wastewater treatment plant	Dr. Kim, HSDC (Ms. Nga)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
17 Nov. (Thu)	8:30	Lv. CUWC		
	9:30-11:30	Site visit of Truc Bach wastewater treatment plant	Site visit of A2O process treatment plant	HSDC
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-14:00	Move to Bac Giang		

	14:00-16:00	Site visit of Bac Giang wastewater treatment plant	Site visit of AO treatment plant	Bac Giang
	16:00-17:00	Move from Bac Giang to CUWC		
18 Nov. (Fri)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		
	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		
	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
	19 Nov. (Sat)		Leave from CUWC	

表 3.5 第 2 回パイロット研修講師一覧

Lecture	Japanese side	Vietnamese side
Introduction to sewage works	Mr. KAWAI	MOC (Ms.Thao Huong)
Outlines of Sewage Planning	Mr. HAYASHI	Hanoi PMB (Ms. Giang)
Planning and design of sewer	Mr. HAYASHI	
Construction and O&M of sewer	Mr. IIDA	VCC (Mr. Thanh)
Public relation and public hearing in sewage works	Mr. KOHAMA	
Outlines of Wastewater treatment	Dr. KAWAGUCHI	CUWC (Ms. An)
Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Mr. SUZUKI	CUWC (Mr.Liem)
Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	Mr. KANEKO	
Outline of O&M of wastewater treatment plant	Dr. KIM	HSDC (Ms. Nga)
Discussion facilitator in sewer course	Mr. INOUE	
Discussion facilitator in treatment course	Mr. KAWAI	

## 別添資料 4 研修コース

### No.1 マネジャーコース

対象： 全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU の及び民間のマネジャークラス  
 目 的 下水道事業の基礎知識を得て、事業全般の概要を理解できるようになる。  
 標：

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道入門	下水道の概要を説明	ATI/MOC
		午後	下水道事業の行政(ベトナムの政令など)	ベトナムの下水道の法律、行政組織、事業推進のノウハウを概説。	ATI/MOC
3	水	午前	下水道マスタープラン	セクターマスタープランの概要	ATI/MOC
		午後	下水道経営(使用料)	下水道使用料と経営	GIZ
4	木	午前	下水道の維持管理	維持管理の重要性	HSDC/Hanoi
		午後	下水道施設視察(処理場、ポンプ場)	実際の下水道施設の視察	
5	金	午前	広報・公聴	市民への下水道の必要性、重要性を解説	GIZ
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.2 下水道計画コース

対 象 設計中、整備中、整備済みの省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間のマネ  
 者： ジャー、エンジニア  
 目 的 法律・経営など下水事業の知識を理解したうえで、下水道計画の Appraisal、  
 標： Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	ジェネラルマスタープラン概説	都市施設全体計画の解説	VIUP/MOC
		午後	セクターマスタープラン概説	下水道計画の解説	ATI/MOC
3	水	午前	下水道事業の概説	ベトナムの政令 80 等の解説	ATI/MOC
		午後	管路の基本計画概説	管路の基本計画を事例により解説	VCC
4	木	午前	下水処理場の概説	下水処理場の機能と処理法選択の解説	CNEE/CUWC
		午後	下水道施設の視察	実際の下水道施設を視察	
5	金	午前	下水道経営(使用料など)	下水道使用料と経営について解説	GIZ
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.3 エンジニアコース (管きょ)

対象： 設計中、整備中、整備済みの省市の PMU 及び民間のエンジニア  
 目 的： 下水道管きょ設計の基礎知識を得て、下水道管きょの計画、設計・施工の  
 標： Appraisal、Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道入門	下水道の概要、法律、行政手続き等を概説	ATI/MOC
		午後	管路施設の計画	管きょ網の計画方法を解説	VCC
3	水	午前	管きょの設計	管きょの設計方法の概説	VCC
		午後	管きょの施工	管きょの施工方法及び監督検査の解説	VCC
4	木	午前	管きょ施工現場視察	管きょ施工現場の視察	
		午後	土留め工の工法選定	開削工事に必要な土留め工の概説	VCC
5	金	午前	管きょ施設の維持管理	管きょ施設の維持管理を概説	HSDC/Hanoi
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.4 エンジニアコース (処理場設計)

対象： 設計中、整備中、整備済みの省市の PMU 及び民間のエンジニア  
 目 的： 下水処理場設計の基礎知識を得て、下水処理場の計画、設計の Appraisal、  
 標： Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	水処理概論	水処理の原理と設計の基礎を概説	CNEE/CUWC
		午後	汚泥処理概論	汚泥処理の原理と設計の基礎を概説	CNEE/CUWC
3	水	午前	下水処理場の視察	実際の下水処理場を視察	
		午後	処理場設計のチェックポイント	設計のチェックポイントを解説	VCC
4	木	午前	水質管理の実際	水質管理の重要性について解説	HSDC/Hanoi
		午後	水質測定実習	簡単な水質測定項目に関する実習	HSDC/Hanoi
5	金	午前	下水処理場の維持管理	下水処理場の維持管理について概説	HSDC/Hanoi
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.5 新技術コース (推進工法)

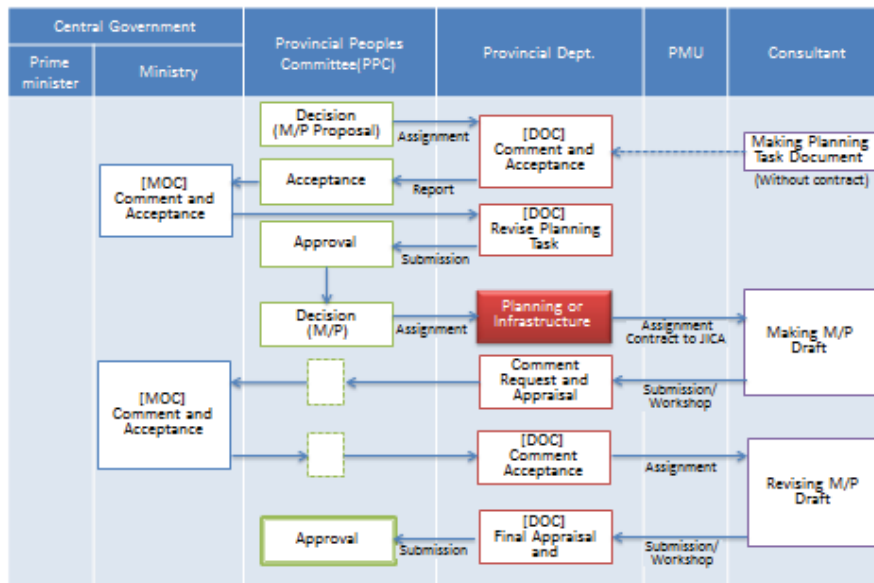
対 象： 全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU の及び民間のマネージャークラス、エン  
 者： ジニア  
 目 的： 下水道事業の基礎知識を理解したうえで、推進工法の Appraisal、Monitoring  
 標： 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道事業の概説	ベトナムの政令 80 等の解説	ATI/MOC
		午後	下水道集水システム概説	下水道集水システムの概要、組み立てマンホールの解説	日本人講師
3	水	午前	推進工法概説と最適工法の選択	推進工法の特徴と採用の留意点及び施工条件等による最適工法の選択を解説	日本人講師
		午後	地盤改良工法の設計と施工	薬液注入材の種類と適用土質、施工上の留意点の解説	日本人講師
4	木	午前	推進工法の設計ポイント	設計時における調査、工法や管種の選定、推進力等の考え方の解説	日本人講師
		午後	施設研修	下水道施設等の現地研修	*
5	金	午前	推進工法設計演習	推進工法の設計計算方法等についての事例演習	日本人講師
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

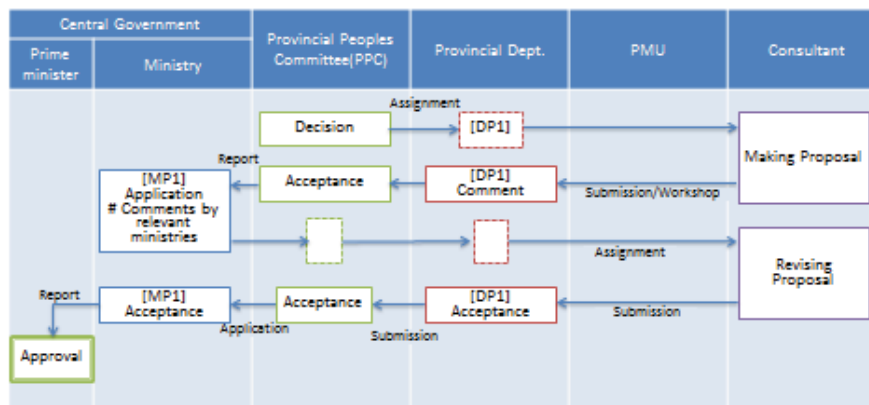
\*2017 年度はホーチミン市、2018 年度以降はハノイ市で実施する。

別添資料 5 計画等手続きフロー

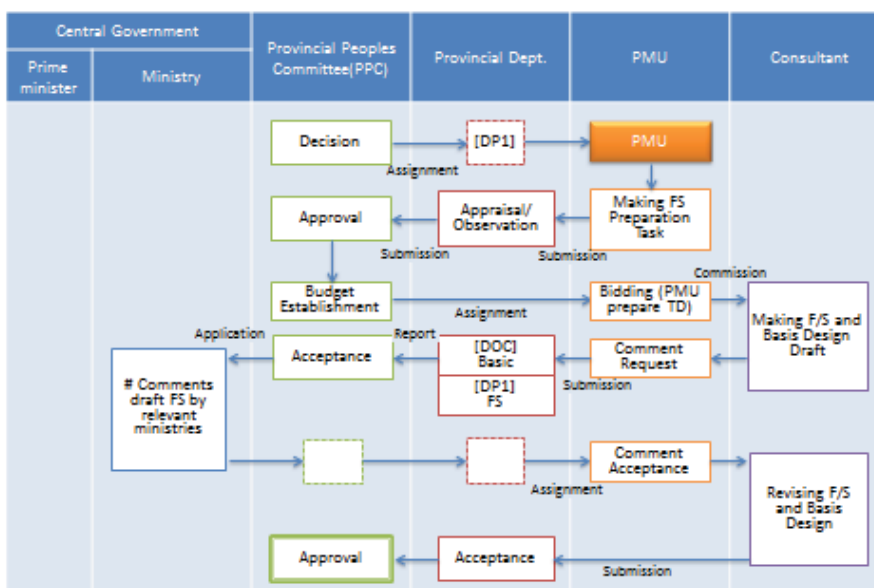
1. Sector Master Plan



2. Project Proposal

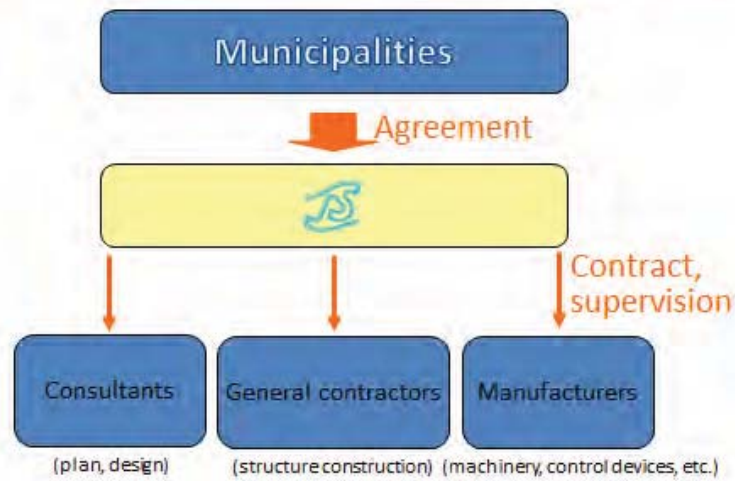


3. Feasibility Study (categorization B)

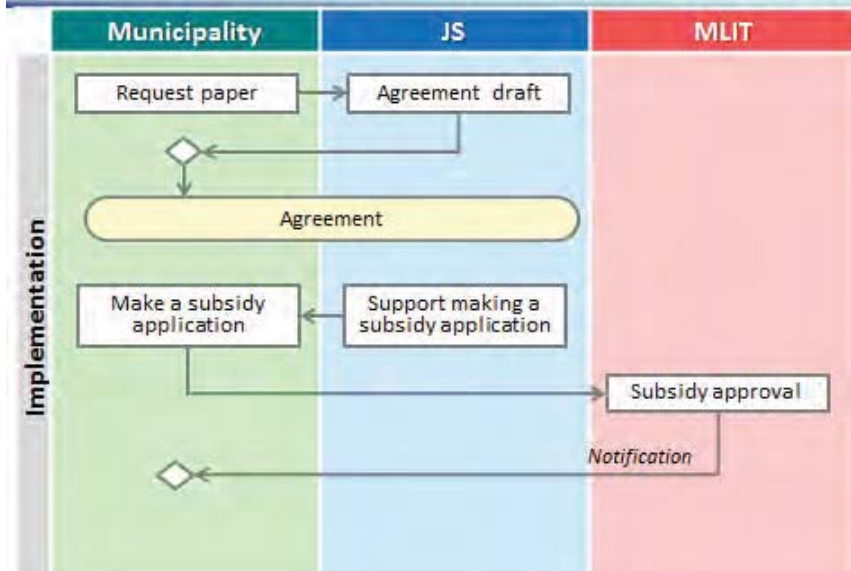


別添資料 6 日本下水道事業団の業務実施フロー（概略）

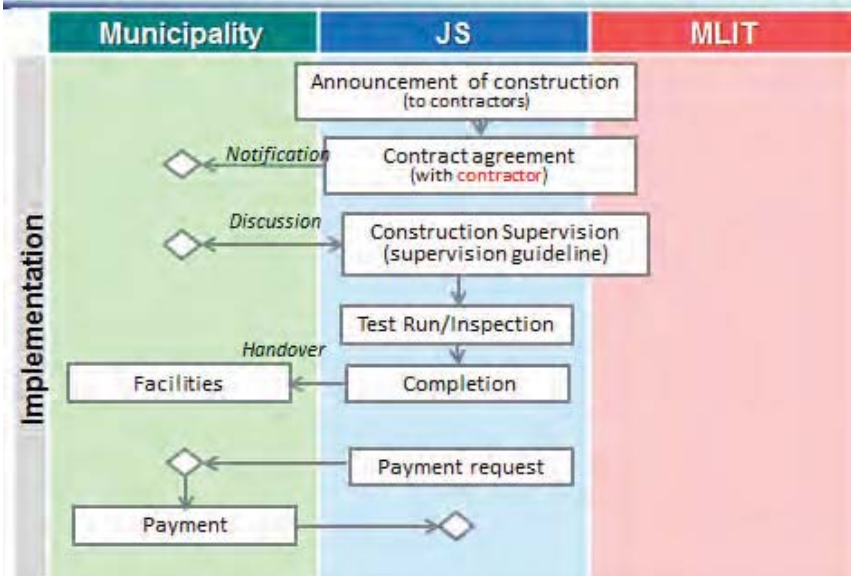
JS's Work(plan, design and construction) 1



Model schedule of entrusted construction(1)



Model schedule of entrusted construction(2)



本文書は、JICA 下水道政策アドバイザーによる翻訳であり、  
原文にできるだけ忠実に翻訳するよう努めていますが、完全性、正確性を保証するものではありません。

QCVN 07-2:2016/BXD



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 07-2:2016/BXD

## QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

CÁC CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT  
CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

技術インフラに関する国家技術規制

下水道分野

ハノイ - 2016

5



JICA 下水道政策アドバイザー

## TABLE OF CONTENTS

	<b>Page</b>
序文	6
1. 一般規定	7
1.1. 適用修正の範囲	7
1.2. 適用対象	7
1.3. 作業レベル	7
1.4. 参考文献	7
1.5. 用語の定義	8
2. 技術条項	10
2.1. 一般要求事項	10
2.2. 排水・下水ネットワーク	10
2.3. 汚水処理作業	16
2.4. 維持・補修	17
3. 管理条項	17
4. 実施に関する取り決め	17

## 序文

QCVN 07-2:2016/BXD 「技術インフラ-下水道」は、ベトナム土木協会 (Vietnam Association of Civil Engineering) により草案が作成され、認可のために、科学技術・環境部によって提出され、科学技術大臣により評価され、建設省による2016年2月1日通達によって交付された。

国家技術規制QCVN 07-2:2016/BXD は、2010年2月5日の通達No.02/TT-BXD によって交付された、QCVN 07:2 「都市技術インフラ」の第3章の内容を置き換えるものとする。

# 国家技術規制

## 技術インフラ工事

### 下水道工事

#### 1. 一般条項

##### 1.1 適用の範囲

本規制は、雨水、汚水、下水工事の新規整備、改築更新、管理と運転の際に適用される強制的な技術要求事項を規定したものである。

##### 1.2 適用範囲

本規制は、雨水、汚水排水や汚水処理工事の建設投資、運転、管理活動に従事する組織及び個人に適用される。

##### 1.3 Level of works

工事のレベルは、工事の範囲や目的、重要性、使用期間（ライフサイクル）、使用する素材、技術建設要求事項に基づいて特定される。

工事のレベルや下水道工事のコンポーネントは、建設投資事業において、QCVN 03:2012/BXD（土木・産業建造物や都市インフラの分類と格付けに関する規則）に従って特定されなければならない。

##### 1.4 参考文献

本規制には以下の引用される参考文献が必須である。参考文献が編集され、追加され、改訂された場合には、最新版が適用される。

組織内とサイトの水供給と排水システムに関する規制（建設省）

QCXDVN 01:2008/BXD（建設計画に関するベトナム建築規制）

QCVN 03:2012/BXD（土木、産業工事及び都市技術インフラ工事に関する分類と地方分権化の原則に関する国家技術規制）

- QCVN 01:2008/BTNMT (天然ゴムの加工時の産業排水に関する規制)
- QCVN 11:2008/BTNMT (水産加工からの産業排水に関する国家技術規制)
- QCVN 12:2008/BTNMT (製紙・木質パルプ製造からの産業排水に関する国家技術規制)
- QCVN 13:2008/BTNMT (繊維業からの産業排水に関する国家技術規制)
- QCVN 14:2008/BTNMT (生活排水に関する国家技術規制)
- QCVN 40:2011/BTNMT (産業排水に関する国家技術規制)
- QCVN 05:2013/BTNMT (周辺大気環境の質に関する国家技術規制)
- QCVN 50:2013/BTNMT (水処理プロセスから発生する汚泥廃棄物の有害性の閾値に関する国家技術規制)
- QCVN 52:2013/BTNMT (鉄鋼業からの産業排水に関する国家技術規制)
- QCVN 25:2009/BTNMT (廃棄物埋立処分場からの排水に関する国家技術基準)
- QCVN 28:2010/BTNMT (病院排水に関する国家技術基準)
- QCVN 29:2010/BTNMT (石油備蓄庫からの排水に関する国家技術基準)

## 1.5 用語の定義

本規制において、以下の用語は以下の通り定義される。

- 1.5.1 **排水・下水システム**：汚水の発生箇所から処理施設、そして受水域に放流されるまでの装置、技術作業、汚水収集ネットワーク
- 1.5.2 **排水ネットワーク**：汚水・雨水の収集や特定エリアの排水のための配管、下水道、排水運河や施設などのシステム
- 1.5.3 **受水域**：河川や運河、湖沼、ラグーン、海域や地下水脈などの定常的もしくは周期的な水の流れ
- 1.5.4 **生活排水**：料理や入浴、洗濯や排泄などの人間の活動から発生する排水

- 1.5.5 **産業排水**：産業生産活動や工芸村その他の生産活動から発生する排水
- 1.5.6 **同意された上水**：要求された水質を満足し、環境規制や標準の状況を満足し、受水域に放流する際に処理する必要のない水。例えば、熱交換システムの冷却水は、ただ温められただけで、特定の温度内であって不純物で汚染されていない。
- 1.5.7 **好氣的汚水処理**：大気中の酸素を取り込んだ微生物による汚水内の有機物の分解プロセス
- 1.5.8 **嫌氣的汚水処理**：大気からの酸素が欠乏した状況下での微生物による汚水内の有機物の分解プロセス
- 1.5.9 **重力式排水**：自己の重力による排水の流れ。ポンプ場から処理や放流先までの水の搬送
- 1.5.10 **工業団地/産業クラスターの集中型排水処理施設**：すべての世帯や工業クラスター/ゾーンからの排水処理に関して責任を有する。工業団地/産業クラスターからの排水を受け入れ、受水域に報酬する前に技術・環境基準を満足するよう処理を行う。
- 1.5.11 **都市の集中型下水処理場**：受水域に放流する前に、技術・環境の要求事項を満足するように、流域や都市域からのすべての排水を処理する責任を有する。
- 1.5.12 **企業単位の局所的な下水処理場**：各企業単位の独自の下水処理場
- 1.5.13 **機械式下水処理**：機械や物理的方法を使用した下水処理
- 1.5.14 **生物的/生物化学的手法による下水処理**：汚濁物質を分解する微生物の能力に基づいた下水処理技術
- 1.5.15 **化学的手法による下水処理**：化学的な処理技術。汚濁物質は化学物質と反応し、容易に沈降・沈殿する物質を形成する。

## 2. 技術条項

### 2.1 一般要求事項

2.1.1 実際の排水・下水システムは、建設計画に基づいて作成された排水・下水計画や都市計画、特定の都市排水・下水計画と整合がとれるものとし、さらには気候変動条件に対して持続可能なものとしなければならない。

2.1.2 排水・下水ネットワークの配管や下水道、継目や施設の素材や構造は、自然条件や使用期間全体を通じての周辺環境からの腐食の影響下における耐久性や負荷への耐性を確保しなければならない。

2.1.3 排水・下水作業に繰り返し影響を与える自然条件は、気候変動の影響を考慮しつつも、選択する技術標準や使用期間に対して適したものでなければならない。(2.2.7 (雨水排水溝) 参照)

### 2.2 排水ネットワーク

2.2.1 雨水管/路、合流下水管の最小直径は、内径で 300mm 以上、外径で 400mm とする。汚水管や住居内の排水管の最小直径は、内径で 150mm 以上、外径で 200mm とする。

#### 2.2.2 流速

- 重力式排水ネットワークの流速は、表 1 で示された流速以上でなければならない。
- 金属管の汚水の最大流速は、8m/s を、非金属管の最大流速は、4m/s を、それぞれ超過してはならない。
- サイフォンの汚水の流速は、1m/s 以上でなければならない
- 圧送汚泥管（生汚泥、分解汚泥、活性汚泥など）の最小流速は表 2 に従わなければならない。
- 雨水排水ネットワークや合流式ネットワークにおける最大速度は、金属管の  
では、10m/s を、非金属管の最大流速は、7m/s を、それぞれ超過してはならない。

- 雨水側溝や受水域に放流することが許可された汚水側溝における最大流速は、表3に従うものとする。

表1：汚水/雨水排水管、路、側溝の最小流速

管径(mm) 水理的に相当する値（側溝）	流速(m/s)
150 - 200	0,7
300 - 400	0,8
400 - 500	0,9
600 - 800	1,0
900 - 1 200	1,15
1 300 - 1 500	1,2
> 1 500	1,3
<p>注釈</p> <p>1. 生活排水に特徴が近い産業排水については、最小速度は生活排水のそれに従うものとする。</p> <p>2. ネットワークの最上流部において、特定の最低速度や計算された厚さ（管径の 0.2 倍以下）を満足できない部分においては、圧力式洗浄法が適用できるよう、洗浄抗をせちしなければならぬ。</p> <p>3. 沈降し、生物的に処理された雨水や汚水の最小速度は 0.4m/s とする。</p>	

### 2.2.3 最小勾配

- 下水管路の最小勾配は  $1/D$  ( $D$  : 下水管路の直径, mm).
- 路側の雨水排水溝の最小勾配は、0.003 以上とする。

### 2.2.4 汚水管厚

- $D = 200 - 300$  mm:  $0.6 D$  以下
- $D = 350 - 450$  mm:  $0.7D$  以下
- $D = 500 - 900$  mm:  $0.75D$  以下



- $D > 900 \text{ mm}$  :  $0.8D$  以下
- $0.9\text{m}$  以上の高さ  $H$  の排水溝や水平断面の厚み :  $0.8H$  以下

表 2 : 汚泥管の最小流速

汚泥含水量 (%)	汚泥管の直径 $D$ (mm) に応じた 汚泥圧送管の最小流速(m/s)	
	$D = 150 - 200$	$D = 250 - 400$
92	1,4	1,5
93	1,3	1,4
94	1,2	1,3
95	1,1	1,2
96	1,0	1,1
97	0,9	1,0
98	0,8	0,9

表 3 : 許容最大流速

土質または材質	流水の水深 ( $H=0,4-1,0\text{m}$ ) に応じた最大流速 (m/s)
鉄筋コンクリート	4,0
石灰石、砂岩	4,0
モルタル敷石	3,5
細砂、中砂、粘土	0,4
粗砂	0,8
砂質粘性土	1,0
	1,2

粘性土	1,0
側溝底面が植生で被覆	1,6
側溝側面が植生で被覆	

### 2.2.5 管きょ設置の最低深度（管路上面までの土被り）

- 車両が通行しない区域：0.3m
- 車両が通行する区域：0.5m（路面から：すべての管径について）。土被り0.5mを確保できない特殊な場合には、管きょの保護対策が必要

### 2.2.6 幹線管きょと枝管の接続地点には、検査井を設置しなければならない（詳細は2.2.8を参照）

### 2.2.7 雨水排水口

- 雨水排水口はすべての雨水を収集するために、路上や広場などに整備しなければならない。降雨確率は、ベトナム建設規制（01:2008/BXD）によって規定される。
- 道路幅は30m以下の場合または道路勾配が3%以上の場合には、雨水排水口の間隔は30m以内とする。
- 排水口と検査用マンホールを接続する暗渠の長さは40mを超過してはならない。接続管の最小直径は収集区域の算出された降雨量によるものとするが、最低でも300mmとする。
- 排水口の底部には、深さ0.3m以上の砂堆積用のチャンバーを設けるとともに、排水口にはごみフィルターを設置すること
- 居住区域の合流式排水システムの場合には、雨水排水口は悪臭防止チャンバーを設置しなければならない。
- 雨水排水ネットワークの場合は、管きょの底部の差が0.5m以下の場合には、管径は1,500mmより小さく、流速は4m/s以下で、管きょは検査用マンホール

に接続しなければならない。底部の差が 0.5m 以上の場合には、Drop Manhole を設置しなければならない。

## 2.2.8 検査用マンホール

- 1) 排水・下水システムにおいて、検査マンホールは以下地点に設置しなければならない。
  - 下水道との接続点
  - 下水の分岐点、勾配や直径の変化点
  - マンホール間の水平距離は、表 4 に示す通り
  - 700mm 以上の直径の下水道に接続するマンホールについては、排水路の横に床を設置することが認められる。床と反対側の距離は 100mm 以上とする。2000mm 以上の下水管に接続する検査マンホールでは、床は、console girders に設置される。排水路の開口部のサイズは 2000mm x 2000mm 以上とする。
- 2) マンホールのサイズは以下の通り定義される。
  - 800mm 以下の直径の下水道については、マンホールの内径  $D = 1,000 \text{ mm}$  または、 $1,000 \times 1,000 \text{ mm}$
  - 800mm 以上の直径の下水道については、マンホールの大きさが縦断方向に 1,200 mm で幅 500mm 以上とする。

表 4：検査マンホール間の距離

直径 (mm)	検査マンホール間の距離 (m)
150 - 300	20-30
400 - 600	40
700 - 1 000	60
> 1 000	100

NOTES: 直径 400-600 mm の管きよ (直径  $D$ ) については、もし管厚が  $0.5D$  より小さく、流速が最小流速程度の場合には、マンホール間の距離はに 30m でなければならない。

- 3) 丸型マンホールの最小直径は 1,000mm とする

- 4) マンホール底部からの上面までの高さは、1.8m 以上とする
- 5) 維持管理作業のための階段を設置しなければならない。
- 6) 建設区域では、マンホールカバーは地表レベルと同じ高さにする。植生区域では、マンホールカバーは地表より最低でも 50mm 高いところに設置し、建設活動がない区域では、その距離は 200mm とする。
- 7) マンホールの側面や底面は、水を浸透させてはならない。
- 8) 検査用マンホールの蓋や drop manhole は道路や歩道の基準に応じた適切な荷重に対応した素材や構造でなければならない。

#### 2.2.9 Drop manhole その他

Drop manhole, 雨水排水口、清掃用マンホール、汚水吐、雨水放流口は選定された標準の技術要求を満たさなければならない。

#### 2.2.10 Diuke (伏せ越し?)

伏越しは、配管が河川や道路の下を通過する場合に（必要に応じて）設置しなければならない。これら配管の前後には、検査用のマンホールを設置し、特殊なケースでは施錠が必要である。

#### 2.2.11 汚水/雨水放流ゲート、雨水越流坑

河川や湖沼に処理水や雨水を放流する構造は、最も効率的な方法で河川や湖沼と雨水・汚水を混合しなければならない。放流口の建設にあたっては、道路交通への影響や河川／湖沼の地理学的・水理学的条件を勘案しなければならない。

#### 2.2.12 排水ネットワークの排気 汚水ネットワークには排気システムを配備しなければならない。

#### 2.2.13 ポンプ場、生活排水・産業排水のタンク

- 信頼レベルに応じて、汚水ポンプ場やガス供給ステーションは表 5 に示す 3 種類に分類される。

表 5 : ポンプ場や空気供給ステーションの信頼レベル

信頼レベルの分類	ポンプ場や空気供給ステーションの特徴
I 種	停止や量の削減は認められない
II 種	6 時間以下の停止が認められる
III 種	1 日以下の停止が認められる

- ポンプ場への汚水の運送パイプについては、停止バルブを設置しなければならない。
- I 種ポンプ場における圧力管の数は 2 つ以上でなければならず、排水が停止した場合に、残りの排水が計算した量の 100% を確保しなければならない。つまり、バックアップ用のポンプの使用を考慮しなければならない。
- II 種/III 種ポンプ場では、圧力管は 1 つでよい。各ポンプは別々の取水/排水システムを保有しなければならない。
- 汚泥ポンプ場では、取水口や圧力管の清掃が実施されなければならない。
- 汚水収集槽では、ごみフィルターを設置すること。砂の混入を防止する方法をとること。
- 汚水収集槽の構造は、汚水によって砂分が吸収されないようにすること。
- ポンプ場や槽の作業員の安全のため、排気に関する措置が取られること
- 維持管理や修理対応のため、ポンプを垂直または水平に持ち上げるための滑車システムを備え付けなければならない。

#### 2.2.14 空気供給場

- 空気供給場においては、空気フィルター装置、水の圧送のためのポンプ、ばっ気槽、活性汚泥ポンプ、中央制御装置、配水装置、変圧器、生活室やその他補助装置へのアレンジが許可される。

### 2.3 汚水処理作業

2.3.1 下水処理場で処理される汚水は、それぞれの排水の種類と放流先に応じて、QCVN 14:2008/BTNMT (天然資源環境省), QCVN 40:2011/BTNMT, QCVN 28:2010/BTNMT, QCVN 50:2013/BTNMT などの諸規制による要求を満足しなければならない。

参考：工業団地の排水処理施設については、処理水は QCVN 01:2008/BTNMT; QCVN 11:2008/BTNMT; QCVN 12:2008/BTNMT; QCVN 13:2008/BTNMT; QCVN 25:2009/BTNMT; QCVN 29:2010/BTNMT; QCVN 36:2010/BTNMT; QCVN 52:2013/BTNMT などの関連規制による要求を満足しなければならない。

2.3.2 下水道システムから収集された汚泥の管理は、QCVN 50:2013/BTNMT で規制される条項に従わなければならない。

2.3.3 下水処理場は、排ガスを収集・脱臭し、QCVN 05:2013/BTNMT で規定された周辺環境への臭気や排気ガスを防止する解決策を導入しなければならない。

#### 2.3.4 下水処理場の施設

- 1) ごみフィルター (スクリーン) はすべての規模の下水処理場に設置すること
- 2) 処理容量 100 m<sup>3</sup>/day 以上の処理場では沈砂池を設けること
- 3) 油の濃度が 100mg/l の場合はグリースコレクターを設置すること
- 4) ばっ気槽における滞留時間は 6 時間以上とすること
- 5) 最初沈殿・生物凝集槽は沈降の効率性を増大するように設置され、生物処理施設へ流入する汚水の SS 濃度を 150mg/l 以下に抑えなければならない。
- 6) Hydraulic cyclone: When the hydraulic magnitude of the particle is from 5 mm/s or more, it can be use simple cyclone; when the hydraulic magnitude of the particle is from 2 mm/s or higher, it can be use diaphragm and cylinder cyclones or multi-layer cyclone.
- 7) 浮上装置または浮上槽：浮上時間は 20 分以下とする。
- 8) 生物池：嫌気性生物池の深さは 3m 以上とする；好気性もしくは無酸素の生物池では 2m 以上とする；自然排気式の嫌気性生物池の深さは 1 m 以上でなけ

ればならない一方で、強制排気式の場合には深さは4 m以下でなければならない。

9) 湿地式の水処理施設：灌漑農場や地下浸透式は、水理的・地形条件や地域の衛生要件を満たす場合にのみ設置が認められる。

10) 生物膜式は、水処理プロセス中の2次生物処理として使用される、微生物単体による処理施設である。

- 生物膜（ろ過もしくは高速ろ過）が完全もしくは不完全な浄化に活用される。
- ろ過生物膜は 1000 m<sup>3</sup>/day 以下の小規模な処理場の完全な生物処理として使用される。
- 高速ろ過生物膜法は、50,000 m<sup>3</sup>/day までの処理容量の下水処理場に使用される。
- 生物膜法は、生産プロセスからの排水の浄化に使用される。I級の浄化手順または2級浄化手順の1～2級の酸化ユニットとして使用される。

11) エアレーション（ばっ気）

- ばっ気槽は、自然条件や汚水量（BOD<sub>20</sub> や空気の効率的な使用）などに応じて建設され、運転されなければならない。
- 汚水中の汚濁物を分解するための主要な要素である微生物の正常な活動を保障するため、有害物質濃度が基準以下でなければならない。

12) ばっ気槽のある処理場では、汚泥濃縮槽が整備されなければならない。

13) 受水域への放流や再利用のためのリサイクルの前に、1級、2級または完全な汚水処理の手法として、完全な酸化（または長時間ばっ気）のための通気層や循環槽が考慮される。

14) メタンタンク

- メタンタンクは、7,000 m<sup>3</sup>/day 以上の処理量の生活排水・産業排水処理場の汚泥の分解手法の一つとして考慮される。工場や企業からの有機廃棄物などが粉碎され、混合される。
- メタンタンクは、火気や爆発防護手法を措置しなければならない。

#### 15) 汚泥の乾燥・脱水施設・機器

- 汚泥ヤードは自然または人工の土地に設置しなければならない。汚泥からの水分は配管システムで収集し、地下に浸透させてはならない。
- 機械乾燥装置は大量の汚泥を乾燥する際に用いられ、自然の影響（継続的な降雨、高湿度）や土地制約への対処が容易でなければならない。

注釈：降雨の影響の克服するため、経済・技術的観点の比較に基づいて、乾燥床には屋根を設置してもよい。

#### 16) 砂/砂利ろ過、ろ過溝、flooded filtration ground with trees ?

#### 17) Sand/gravel filtration ground, filtration trench and flooded filtration ground with trees

- 砂/砂利ろ過、ろ過溝は、住宅地のオンサイトや分散型排水処理施設に適用される。処理水はろ過の地面に設置された穴の開いた下水システムを通じて土地に放流される。非飽和土の厚さ（浸透地面の底から地下水の最高水位）は土壌の種類によって以下のとおり規定される。(a)砂や泥、それらの混合：1.5m 以上 (b) 微粒子土壌や粘土層：0.6m 以上
- 砂/砂利ろ過、ろ過溝の建設は、関連する規制に従わなければならない。

18) その他の処理施設や装置は現在の規制に従わなければならない。

### 2.4 管理と補修

下水道施設や施設の要素は、使用期間全体において設計機能が確保されるために、定期的に維持され、補修されなければならない。

## 3. 管理条項



3.1 本規制（QCVN07-2:2016/BXD）の修正の範囲に該当する建設投資事業、新規建設の設計、雨水／排水施設の改築更新、管理運転にあたっては、本規制に準拠することを証明しなければならない。

3.2 建設投資事業や設計の証明や評価にあたっては、QCVN 07-2:2016/BXD の条項に準拠した内容を含む現行の規制に従って実施しなければならない。

#### 4. 実施に関する取り決め

4.1 建設省は、関連する課題に関して、QCVN 07-2:2016/BXD の普及と実施に関する指導に責任を持つ。

4.2 地方における建設や技術インフラ活動に関連する公の管理機関は、法によって規制された責任範囲の建設投資活動や管理、運転作業において、QCVN 07-2:2016/BXD の条項が順守されているかをモニタリングする責任を負う。

4.3 本規制の実施にあたり、問い合わせやコメントがある場合には、その指導や取り扱いについては、科学技術環境部（建設省）がこれに対処する。

No. 34/QD-HTKT

Hanoi, April 04th, 2016

Translation

DECISION

On appointment of members to participate in the Technical Assistance Project for “Enhancing Management Capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” granted by Japanese Governments

DIRECTOR GENERAL OF THE ADMINISTRATION OF TECHNICAL INFRASTRUCTURE  
Pursuant to the Decision 997/QD-BXD dated 09 October 2013 of the Ministry of Construction stipulating functions, duties, authorities and organization structure of the Administration of Technical Infrastructure;

Pursuant to the Decision 220/QD-BXD dated 11 March 2016 of the Minister of Construction approving the Document of TA Project for “Enhancing management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” granted by Japanese Government;

At the proposal of the Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division,  
DECIDES:

Article 1 Appoint the following members to participate in the Joint Coordinating Committee (JCC) of the TA Project “Enhancing the management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” chaired by Vice Minister Phan Thi My Linh in order to implement the Project as stated on the approved Project Document.

- Mr. Nguyen Hong Tien - Director General - Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Nguyen Thi Bich Hue - Deputy Director General - International Cooperation Department
- Mr. Le Dong Thanh - Deputy Director General - Planning and Finance Department
- Mrs. Nguyen Thi Nga - Deputy Director General - Organization and Personnel Department
- Mr. Bui Hong Hue - Dean - College of Urban Works Construction (CUWC)
- Ms. Tran Thi Thao Huong - Rank of Deputy Director General - Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure

Article 2 Appoint the following members to participate in the Project Management Board (PMB) of the TA Project “Enhancing the management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” in order to implement the Project as stated on the approved Project Document.

- Mr. Nguyen Hong Tien – Director General – Administration of Technical Infrastructure – Head of PMB
- Ms. Tran Thi Thao Huong – Rank of Deputy Director General - Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure – Deputy Head of PMB
- Mr. Nguyen Ngoc Duong – Deputy Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Nguyen Vu Bao Minh – Official - International Cooperation Department
- Ms. Nguyen Hong Nhung – Deputy Head of General Affairs, Planning and Finance Department
- Mr. Nguyen Van Tien – Head of Training Division - Organization and Personnel Department
- Ms. Nguyen Thi Hoai Thu – Head of General Affairs, Ministry’ s Office
- Mrs. Nguyen Thu Dung – Chief Accountant, Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Vu Thi Hoai An – Lecturer, College of Urban Works Construction (CUWC)
- Mrs. Pham Thi Thanh Thuy – Accountant, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Do Manh Quan – Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Ngo Van Yen – Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Pham Ngoc Chinh – Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Pham Thi Huong – Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure

Article 3 This Decision takes effect from the march 15th, 2016. The officials named in the Article 1 and Article 2 are responsible for implementation this Decision./.

To:

**DIRECTOR GENERAL**

- As stated on the Article 3 (Signed and sealed)
- Archives

**Nguyen Hong Tien**

別添資料 9 JICA が VSC に提供する研修用機材

No.	Name	Specification	Unit
1	Portable pH/ORP meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI2211	DO Range: 0.00 to 50.00 ppm (mg/L); 0.0 to 600.0% saturation	2
2	Portable DO meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI2400	DO Resolution: 0.01 ppm (mg/L); 0.1% saturation	2
3	Potable EC meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI8733	DO Accuracy: $\pm 1.5\%$ of reading $\pm 1$ digit	2
4	Transparency Meter -2 Model: ST-100 Origin: Japan	Atmospheric Pressure Range: 450 to 850 mmHg	2
5	Portable MLSS meter Manufacturer / Origin: Yokogawa / Korea Model: DWA-3000A-MLSS	Atmospheric Pressure Resolution: 1 mmHg	2
6	Potable Residual chlorine meter Manufacturer / Origin: Hanna / Rumani Model: HI 96753	Salinity Compensation: automatic from 0 to 70 g/L	2
7	Potable Vibrometer	With Simple diagnosis function Acceleration, acceleration peak (1kHz- 10kHz) Speed, displacement (10kHz-20kHz)	2
8	Insulation Resistance Meter	5 Ranges with Hard case model	2
9	Radiation thermometer	Gun Type	2
10	Leak clamp		2
11	Tester	Digital Multimeter	2
12	Portable electroscope	For High-Low Pressure	2
13	Vernier calipers	30cm, Digital Indication Type	2
14	Others (Consumables)		1

## 別添資料 2 PDM 改訂版



## Project Design Matrix

**Project Title:** Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam  
**Implementing Agency:** Ministry of Construction, Vietnam  
**Target Group:** Ministry of Construction, College of Urban Civil Works, Vietnam Water Supply and Sewerage Association, Provincial People's Committees and Private Companies  
**Period of Project:** (\*) Three Years from April, 2017 to May, 2019  
**Project Site:** Ha Noi Area

(\*) tentative items

Version 1

Dated 28th Feb. 2017

Narrative Summary	(*) Objectively Verifiable Indicators	(*) Means of Verification	Important Assumption
<b>Overall Goal</b>			
To enhance the planning, implementation and management capacity of the sewerage sector to meet the future needs in Vietnam.	The number of city implementing sewerage works, the number of STP increase.	Reports from MOC and PPCs.	
<b>Project Purpose</b>			
Establishment planning documents for Sewerage Center is proposed and refined based on the result of the pilot projects.	Rules and duties of Sewerage Works center are drafted with the provision of the function of training, licensing, project implementation support and research & development.	Draft rules and duties of Sewerage Works Center Monitoring and management records Hearing from staff members.	The policies relating to sewerage sector management are not changed drastically even after the revision of the Sewerage Orientation.
<b>Outputs</b>			
1. Comprehensive needs of human resource development for sewerage sector is identified. 2. Structure of the organization, function, tasks and business plan for the Sewerage Center are drafted. 3. The Basic pilot training for sewerage sector implemented . 4. Pilot activities for the Project Implementation Support function are implemented. 5. The pilot activities for consulting and research and development for the sewerage sector in Vietnam are implemented.	Needs survey of human resource development is implemented. Organization and Business plan for Sewerage Works are drafted. A training program is drafted. Project implementation support function of Sewerage Works is drafted. Research and Development function of Sewerage Works is drafted.	Needs survey reports. Organization and Business plan for Sewerage Works. Basic training program/report. Plan/report TOR for Project implementation support function of Sewerage Works. Plan/report TOR for Research and Development function of Sewerage Works.	The institutional setups for the Project implementation are not changed drastically.
<b>(*) Activities</b>	<b>(*) Inputs</b>		<b>Pre-Conditions</b>
	<b>The Japanese Side</b>	<b>The Vietnamese Side</b>	
1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development, organize survey and identify needs on training. 1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects). 1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects.	1. Experts <u>Long-term Expert</u> - Chief advisor - Project coordinator/training and organization planning Consultants - Basic survey - Organization / Business plan - Training (Training curriculum development, course material development, etc.) - Project implementation (Project identification, contract procedure, project management) - Research & development (Project identification, contract procedure, project management)  <u>Short term Expert (trainer)</u> - Planning - Design - O&M of sewerage facilities - Asset management - Financial management  2. Training  Training in Japan - Japan Sewerage Works agency - Japan Sewerage Works Association  3. Machinery and Equipment  - Procurement of training facilities and equipment as defined in consideration of activity 3-5 Only procurement of training facilities  4. Local Cost  - Expenses necessary for personnel of secretary and translator - Expenses necessary for contract of local consultant (basic survey) - Expenses necessary for accommodation of JICA experts' activities - Expenses necessary for hiring local staff - Expenses necessary for purchasing equipment served for pilot activities of the Center.	1. Counterpart staff  - Sufficient number of Counterpart staff - One (1) Director of Vietnam Sewerage Center - One (1) Accountant - Two (2) Officer in charge of training - Two (2) Officer for implementing support - Two (2) Officer for research and development - Management staff for the organization / business model - Management staff for the training curriculum / trainer  2. Facilities (MOC, CUWC)  - Two project offices with necessary furniture, air-conditioners, internet facility, etc.  3. Counter budget  - Salaries and allowances for the Vietnamese counterpart staffs - Costs for O&M of equipment provided by the Japanese side  4. On site training for STP O&M  - adjustment and agreement of cooperation about on site training of STP  5. Requesting support to municipalities for realizing implementation support and research & development functions  6. Introduction of certification system which gives person a permit to work in sewerage works.	The inputs from the Vietnamese side are secured.  - Ensure the attribution of counterpart after the establishment of Vietnam Sewerage Center  - Ensure the budget from Vietnamese side  - Cooperation of Vietnamese side for assuring participants in training courses  - Elaborating the issues above on R/D    <Issues and countermeasures>
2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (in charge of VSC-MOC) by drafting necessary organizational documents, etc. 2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewerage Works Agency and Japan Sewerage Works Association. 2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1, 2-2.			
3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works. 3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis. 3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc. 3-4 Reflecting the evaluation results of activity 3-3 to modify the training program. 3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.			
4-1 Elaborate mid- and long-term planning for implementation support function. 4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support. 4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.			
5-1 Preparing the mid-and long-term plan for Research and Development function. 5-2 Support the setup of Research and development team. 5-3 Organize and Implement the pilot activity for the Research and Development function.			
* Activity 1, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 3-3, 4-1, 4-2, and 5-1 are conducted as the Detailed Planning Phase.			





### 別添資料 3 PO 改訂版



Tentative Plan of Operation

Version 1  
Dated 28th Feb. 2017

Project Title: Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works

Inputs	Year	1st Year (Jan 2016-Mar 2017)				2nd Year (Apr 2017-Mar 2018)				3rd Year (Apr 2018-May 2019)				Remarks	Monitoring	
		I		II		I		II		I		II			Issue	Solution
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4			
<b>Expert</b>																
Consultants - Basic survey - Organization / Business plan	Plan															
Actual																
Chief advisor	Plan															
Actual																
Sub Chief Advisor/ Business Plan Development	Plan															
Actual																
Sewage Training Planning / Project Coordinator	Plan															
Actual																
Supporting Consultants ( Training, Implementation Support, Research and Development, Business plan)	Plan															
Actual																
<b>Equipment</b>																
Training facilities and equipment in consideration of activity 3-5	Plan															
Actual																
<b>Training in Japan</b>																
	Plan															
Actual																
<b>In-country/Third country Training</b>																
	Plan															
Actual																

Activities	Year	1st Year (Jan 2016-Mar 2017)				2nd Year (Apr 2017-Mar 2018)				3rd Year (Apr 2018-May 2019)				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures
		I		II		I		II		I		II		Japan	GOV		
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
<b>Sub-Activities</b>																	
<b>Output 1: Comprehensive needs of Human resource development for sewerage works is identified.</b>																	
1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development. Organize survey and identify needs on training.	Plan																
Actual																	
1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects).	Plan																
Actual																	
1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects.	Plan																
Actual																	
<b>Output 2: Organization structure and Business plan for Sewerage Works Center are drafted.</b>																	
2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (or PMU) (consisting of MOC, related College/University, VWSA) by drafting necessary organizational documents, etc.	Plan																
Actual																	
2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewerage Works Agency and Japan Sewerage Works Association.	Plan																
Actual																	
2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1,2-2.	Plan																
Actual																	
<b>Output 3: Basic pilot training for sewerage works is implemented.</b>																	
3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works.	Plan																
Actual																	
3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis.	Plan																
Actual																	
3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc..	Plan																
Actual																	
3-4 Reflecting the evaluation results of activity3-3 to modify the training program.	Plan																
Actual																	
3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.	Plan																
Actual																	
<b>Output 4: The project implementation support function of Project implementation for Sewerage Works is identified.</b>																	
4-1 Elaborate mid- and long-term planning for implementation support function.	Plan																
Actual																	
4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support.	Plan																
Actual																	
4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.	Plan																
Actual																	
<b>Output 5: Research and Development function of Sewerage Works Center is identified.</b>																	
5-1 Preparing the mid- and long-term plan for Research and Development based on needs, current issues and implementation setup (such as the development of standards, specification, technologies, guidelines, etc)	Plan																
Actual																	
5-2 Support the setup of Research and Development team.	Plan																
Actual																	
5-3 Organize and Implement the pilot activity for the Research and Development function.	Plan																
Actual																	
<b>Duration / Phasing</b>	Plan																
Actual																	

Monitoring Plan	Year	1st Year (Jan 2016-Mar 2017)				2nd Year (Apr 2017-Mar 2018)				3rd Year (Apr 2018-May 2019)				Remarks	Issue	Solution	
		I		II		I		II		I		II					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
<b>Monitoring</b>																	
Joint Coordinating Committee	Plan																
Actual																	
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan																
Actual																	
Submission of Monitoring Sheet	Plan																
Actual																	
Monitoring Mission from Japan	Plan																
Actual																	
Joint Monitoring	Plan																
Actual																	
Post Monitoring	Plan																
Actual																	
<b>Reports/Documents</b>																	
Detailed Planning Survey Report	Plan																
Actual																	
Project Completion Report	Plan																
Actual																	
<b>Public Relations</b>																	
	Plan																
Actual																	
	Plan																
Actual																	



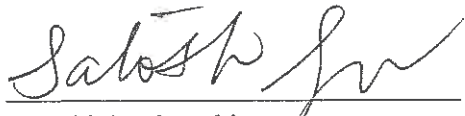
## 別添資料 4 変更討議議事録



**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM  
FOR  
AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWAGE WORKS**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and Ministry of Construction (hereinafter referred to as "MOC") hereby agreed that the Record of Discussions on the the Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works. (hereinafter referred to as "the Project") signed on 16th of October 2015 shall be amended as follows;

Hanoi, 28th February 2017



Mr. Shigiya Satoshi  
Deputy Director General  
Environment Management Group  
Global Environment Department  
Japan International Cooperation Agency



Dr. Nguyen Hong Tien  
Director General of Administration of Technical  
Infrastructure  
Ministry of Construction  
The Government of Socialist Republic of Vietnam

1. Duration of the Project

Appendix 1: Project Description, II Outline of the Project,

Before	Points to be amended from Original R/D
<p><b>8. Duration:</b>  <u>3 years</u> from Jan, 2016 to Dec, 2018</p>	<p><b>8. Duration:</b>  <u>3 years and 4 months</u> from Feb. 2016 to May 2019                      Implementation Phase: from April 2017 to May 2019.</p>
<p>The reason for amendment:                      Because of the importance of this project, the content of the projects needs to be deliberated and the Detailed Planning Phase of the Project is extended for two months until Mar. 2017 from the original plan. Therefore, the business plan formulation takes much time than expected and the start of Implementation Phase was forced to be postponed accordingly.</p>	

2. Implementation structure of JICA experts for the Project

JICA explained implementation structure of JICA experts during the Implementation Phase as followings. As for Chief Advisor, considering VSC's importance in policy of Vietnam, JICA proposed the Sewerage Policy Advisor (Mr.Takatoshi WAKO), who is currently working for MOC and familiar with Vietnamese backgrounds, would be most suitable person for the post. MOC agreed that the Sewerage Policy Advisor would work as Chief Advisor for the Project with additional assignment.

-Long-term Expert

Chief advisor (additional assignment with Sewerage Policy Advisor)

Sub-Chief Advisor /Business Plan Development (full time)

Sewage Training Planning / Project Coordinator (full time)

-Short-term Expert

Consultant team members (Training, Implementation Support and R&D)

In addition to this amendment, the both sides confirmed to revise "Objectively Verifiable Indicators" and "Means of Verification" as discussed in the 3rd Joint Coordination Committee meeting. The revised PDM is attached in Annex 1.

This amendment will become effective as of 28<sup>th</sup> Feb.2017.

**ANNEXES**

Annex-1 PDM Version 1.0

Annex-2 PO Version 1.0

Annex-3 Copy of Original RD



Project Design Matrix

Project Title: Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam  
 Implementing Agency: Ministry of Construction, Vietnam  
 Target Group: Ministry of Construction, College of Urban Civil Works, Vietnam Water Supply and Sewerage Association,  
 Provincial People's Committees and Private Companies  
 Period of Project: (\*) Three Years from April, 2017 to May, 2019  
 Project Site: Ha Noi Area

(\*) tentative items

Version 1

Dated 28th Feb. 2017

Narrative Summary	(*) Objectively Verifiable Indicators	(*) Means of Verification	Important Assumption
<b>Overall Goal</b>			
To enhance the planning, implementation and management capacity of the sewerage sector to meet the future needs in Vietnam.	The number of city implementing sewerage works, the number of STP increase.	Reports from MOC and PPCs.	
<b>Project Purpose</b>			
Establishment planning documents for Sewerage Center is proposed and refined based on the result of the pilot projects.	Rules and duties of Sewerage Works center are drafted with the provision of the function of training, licensing, project implementation support and research & development.	Draft rules and duties of Sewerage Works Center Monitoring and management records Hearing from staff members.	The policies relating to sewerage sector management are not changed drastically even after the revision of the Sewerage Orientation.
<b>Outputs</b>			
1. Comprehensive needs of human resource development for sewerage sector is identified. 2. Structure of the organization, function, tasks and business plan for the Sewerage Center are drafted. 3. The Basic pilot training for sewerage sector implemented . 4. Pilot activities for the Project Implementation Support function are implemented. 5. The pilot activities for consulting and research and development for the sewerage sector in Vietnam are implemented.	Needs survey of human resource development is implemented. Organization and Business plan for Sewerage Works are drafted. A training program is drafted. Project implementation support function of Sewerage Works is drafted. Research and Development function of Sewerage Works is drafted.	Needs survey reports. Organization and Business plan for Sewerage Works. Basic training program/report. Plan/report TOR for Project implementation support function of Sewerage Works. Plan/report TOR for Research and Development function of Sewerage Works.	The institutional setups for the Project implementation are not changed drastically.
<b>(*) Activities</b>	<b>(*) Inputs</b>		<b>Pre-Conditions</b>
	<b>The Japanese Side</b>	<b>The Vietnamese Side</b>	
1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development, organize survey and identify needs on training. 1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects). 1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects. 2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (in charge of VSC-MOC) by drafting necessary organizational documents, etc. 2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewerage Works Agency and Japan Sewerage Works Association. 2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1, 2-2. 3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works. 3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis. 3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc. 3-4 Reflecting the evaluation results of activity 3-3 to modify the training program. 3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment. 4-1 Elaborate mid- and long-term planning for implementation support function. 4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support. 4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support. 5-1 Preparing the mid-and long-term plan for Research and Development function. 5-2 Support the setup of Research and development team. 5-3 Organize and Implement the pilot activity for the Research and Development function.  * Activity 1, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 3-3, 4-1, 4-2, and 5-1 are conducted as the Detailed Planning Phase.	1. Experts <u>Long-term Expert</u> - Chief advisor - Project coordinator/training and organization planning Consultants - Basic survey - Organization / Business plan - Training (Training curriculum development, course material development, etc.) - Project implementation (Project identification, contract procedure, project management) - Research & development (Project identification, contract procedure, project management)  <u>Short term Expert (trainer)</u> - Planning - Design - O&M of sewerage facilities - Asset management - Financial management  2. Training  Training in Japan - Japan Sewerage Works agency - Japan Sewerage Works Association  3. Machinery and Equipment  - Procurement of training facilities and equipment as defined in consideration of activity 3-5 Only procurement of training facilities  4. Local Cost  - Expenses necessary for personnel of secretary and translator - Expenses necessary for contract of local consultant (basic survey) - Expenses necessary for accommodation of JICA experts' activities - Expenses necessary for hiring local staff - Expenses necessary for purchasing equipment served for pilot activities of the Center.	1. Counterpart staff  - Sufficient number of Counterpart staff - One (1) Director of Vietnam Sewerage Center - One (1) Accountant - Two (2) Officer in charge of training - Two (2) Officer for implementing support - Two (2) Officer for research and development - Management staff for the organization / business model - Management staff for the training curriculum / trainer  2. Facilities (MOC, CUWC)  - Two project offices with necessary furniture, air-conditioners, internet facility, etc.  3. Counter budget  - Salaries and allowances for the Vietnamese counterpart staffs - Costs for O&M of equipment provided by the Japanese side  4. On site training for STP O&M  - adjustment and agreement of cooperation about on site training of STP  5. Requesting support to municipalities for realizing implementation support and research & development functions  6. Introduction of certification system which gives person a permit to work in sewerage works.	The inputs from the Vietnamese side are secured.  - Ensure the attribution of counterpart after the establishment of Vietnam Sewerage Center  - Ensure the budget from Vietnamese side  - Cooperation of Vietnamese side for assuring participants in training courses  - Elaborating the issues above on R/D    <Issues and countermeasures>

Tentative Plan of Operation


Version 1  
Dated 28th Feb. 2017

Project Title: Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works

							Monitoring									
Inputs	Year	1st Year (Jan 2016-Mar 2017)				2nd Year (Apr 2017-Mar 2018)				3rd Year (Apr 2018-May 2019)				Remarks	Issue	Solution
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
<b>Expert</b>																
Consultants - Basic survey - Organization / Business plan	Plan															
Chief advisor	Actual															
Sub Chief Advisor/ Business Plan Development	Plan															
Sewage Training Planning / Project Coordinator	Actual															
Supporting Consultants ( Training, Implementation Support, Research and Development, Business plan)	Plan															
	Actual															
<b>Equipment</b>																
Training facilities and equipment in consideration of activity 3-5	Plan															
	Actual															
<b>Training in Japan</b>																
	Plan															
	Actual															
<b>In-country/Third country Training</b>																
	Plan															
	Actual															
<b>Activities</b>																
<b>Sub-Activities</b>																
<b>Output 1: Comprehensive needs of Human resource development for sewerage works is identified.</b>																
1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development. Organize survey and identify needs on training.	Plan															
	Actual															
1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects).	Plan															
	Actual															
1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects.	Plan															
	Actual															
<b>Output 2: Organization structure and Business plan for Sewerage Works Center are drafted.</b>																
2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (or PMU) (consisting of MOC, related College/University, VWSA) by drafting necessary organizational documents, etc.	Plan															
	Actual															
2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewerage Works Agency and Japan Sewerage Works Association.	Plan															
	Actual															
2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1,2-2.	Plan															
	Actual															
<b>Output 3: Basic pilot training for sewerage works is implemented.</b>																
3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works.	Plan															
	Actual															
3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis.	Plan															
	Actual															
3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc..	Plan															
	Actual															
3-4 Reflecting the evaluation results of activity3-3 to modify the training program.	Plan															
	Actual															
3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.	Plan															
	Actual															
<b>Output 4: The project implementation support function of Project implementation for Sewerage Works is identified.</b>																
4-1 Elaborate mid- and long-term planning for implementation support function.	Plan															
	Actual															
4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support.	Plan															
	Actual															
4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.	Plan															
	Actual															
<b>Output 5: Research and Development function of Sewerage Works Center is identified.</b>																
5-1 Preparing the mid- and long-term plan for Research and Development based on needs, current issues and implementation setup (such as the development of standards, specification, technologies, guidelines, etc)	Plan															
	Actual															
5-2 Support the setup of Research and Development team.	Plan															
	Actual															
5-3 Organize and Implement the pilot activity for the Research and Development function.	Plan															
	Actual															
<b>Duration / Phasing</b>																
	Plan															
	Actual															
<b>Monitoring Plan</b>																
	Year															
<b>Monitoring</b>																
Joint Coordinating Committee	Plan															
	Actual															
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan															
	Actual															
Submission of Monitoring Sheet	Plan															
	Actual															
Monitoring Mission from Japan	Plan															
	Actual															
Joint Monitoring	Plan															
	Actual															
Post Monitoring	Plan															
	Actual															
<b>Reports/Documents</b>																
Detailed Planning Survey Report	Plan															
	Actual															
Project Completion Report	Plan															
	Actual															
<b>Public Relations</b>																
	Plan															
	Actual															
	Plan															
	Actual															

**RECORD OF DISCUSSIONS**  
**ON**  
**THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF**  
**SEWAGE WORKS**  
**IN**  
**THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM**  
**AGREED UPON BETWEEN**  
**THE AUTHORITIES CONCERNED OF**  
**THE GOVERNMENT OF THE SOCIALIST REPUBLIC**  
**OF VIETNAM**  
**AND**  
**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Hanoi, October 16<sup>th</sup>, 2015



Mr. Kenichi Yamamoto  
Deputy Chief Representative,  
JICA Vietnam Office  
Japan International Cooperation  
Agency



Dr. Nguyen Hong Tien  
Director General of Administration of  
Technical Infrastructure  
Ministry of Construction

In response to the official request of the Government of the Socialist Republic of Vietnam (hereinafter referred to as "GOV") to the Government of Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") held a series of discussions with the Ministry of Construction (hereinafter referred to as "MOC") and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works (hereinafter referred to as "the Project").

Both parties agreed the details of the Project and the main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2 respectively.

Both parties also agreed that Administration of Technical Infrastructure (ATI) under MOC, the main counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Vietnam.

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on October 20 1998 (hereinafter referred to as "the Agreement") between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and GOV.

The effectiveness of the Record of Discussions is subject to the approval of JICA.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Outline of the Sewerage Center

## PROJECT DESCRIPTION

### I. BACKGROUND

The water environment of urban cities in Vietnam has been deteriorating severely because the development of sewerage facilities has not matched the pace of rapid industrialization and urbanization. Currently, it is estimated that only 10% of urban wastewater is treated. Given this circumstance, international development partners have been providing considerable amount of financial assistances for the development of sewerage facilities. Moreover, they are considering to scale up their assistances.

However, it is evident that the number of capable engineers and managers are currently considerably limited. Given that sewerage projects span a wide range of technical skills such as mechanical, electrical, civil, environmental, biological, etc., there is no short term solution for increasing the number of capable engineers and managers. This situation prohibits the scaling up of financial assistances.

Against this background, MOC intends to establish the Sewerage Center (tentative name) that provides trainings and services for project implementation, research and development, consultation and technology transfer on sewerage and wastewater treatment. GOV has requested the GOJ to support this initiative.

### II. OUTLINE OF THE PROJECT

Tentative outline of the Project is described below. The tentative Project Design Matrix (PDM) and the tentative Plan of Operation (PO) are attached as Annex 1 and Annex 2, respectively. The PDM and PO shall be finalized in the Detailed Planning Phase.

As a prerequisite for conducting the Implementation Phase, the Vietnamese counterpart agencies are responsible for starting necessary administrative procedures within the government for the establishment of the Sewerage Center based on the outcome of the Detailed Planning Phase.

#### **1. Title of the Project**

Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works in Vietnam

#### **2. Expected Goals which will be attained after implementing the Proposed Plan**

(1) Overall Goal

To enhance the planning, implementation and management capacity of the sewerage sector to meet the future needs in Vietnam.

**(2) Project Purpose**

Establishment planning documents for Sewerage Center is proposed and refined based on the result of the pilot projects.

**3. Outputs**

1. Comprehensive needs of human resource development for sewerage sector is identified.
2. To propose structure of the organization, function, tasks and business plan for the Sewerage Center.
3. Implementing the Basic pilot training for sewerage sector.
4. Pilot activities for the Project Implementation Support function is implemented.
5. Implementing the pilot activities for consulting and research and development for the sewerage sector in Vietnam.

**4. Tentative Activities**

- 1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field development. Organize survey and identify needs on training.
- 1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (yen loan projects and others).
- 1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects (prospective yen loan projects and others).
- 2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (as the PMU) (consisting of MOC, related College/University, Vietnam Water Supply and Sewerage Association (VWSA)) by drafting necessary organizational documents, etc.

- 2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewage Works Agency and Japan Sewage Works Association.
- 2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1,2-2.
  
- 3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works.
- 3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis.
- 3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc..
- 3-4 Reflecting the evaluation results of activity 3-3 to modify the training program.
- 3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.
  
- 4-1 Preparing the project implementation support plan (for example, providing PMU function to local governments).
- 4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support.
- 4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.
  
- 5-1 Preparing the mid- and long-term plan for Research and Development based on needs, current issues and implementation setup (such as the development of standards, specification, technologies, guidelines, etc)
- 5-2 Support the setup of Research and Development team.
- 5-3 Select and Implement the pilot activity for the Research and Development function.

\* Activities 1, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 3-3, 4-1, 4-2, and 5-1 will be conducted as the Detailed Planning Phase.

## 5. Input

The total budget of the Project will be decided during the Detailed Planning Phase. Nevertheless, the inputs by both sides are as follows:

### (1) Input by JICA

#### (a) Dispatch of Experts

Consultants

- Basic survey

- Organization / Business plan

- Training curriculum development, course material development, etc.

Long term Expert

- Chief advisor
- Project coordinator / training and organization planning

Short term Expert (trainer)

- Planning
- O&M of sewerage facilities
- Asset management
- Financial management

(b) Training

Training in Japan

- Japan Sewage Works Agency
- Japan Sewage Works Association

(c) Machinery and Equipment

- Procurement of training facilities and equipment as defined in consideration of activity 3-5

(d) Local Cost

- Expenses necessary for personnel of secretary and translator
- Expenses necessary for contract of local consultant (basic survey)
- Expenses necessary for accommodation of JICA experts' activities
- Expenses necessary for hiring local staff
- Expenses necessary for purchasing equipment served for pilot activities of the Center

(2) Input by GOV

GOV will take necessary measures to provide at its own expense:

- Services of MOC's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-6;
- Suitable office space with necessary equipment;
- Information as well as support in obtaining medical service;
- Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- Expenses necessary for transportation within Vietnam of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Vietnam from Japan in connection with the implementation of the Project



## 6. Implementation Structure

The implementation structure shall be finalized by the end of the Detailed Planning phase. Tentative description is provided below.

The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Responsible and Implementing Agency

MOC shall be the responsible agency of the Project. Administration of Technical Infrastructure (ATI) shall be the main implementing agency of the Project, responsible for coordinating other related agencies and stakeholders.

(2) Administration of Technical Infrastructure (ATI)

(a) Project Director/Director of Project Management Unit (PMU)

ATI Director General will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(b) Members of PMU

Sufficient number of staff of ATI, other departments of MOC and College of Urban Civil Works will be assigned as members of PMU.

(3) College of Urban Civil Works (CUCW)

Sufficient number of staff of CUCW will be assigned as members of PMU and as trainers of the training courses.

(4) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to involved departments, districts and MOC on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(5) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deemed necessary. JCC will approve the annual work plan, review overall progress, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. Tentative members of JCC at the Detailed Planning Phase is shown in the Annex 4. Chairman and members of JCC for the Implementation Phase will be considered during the Detailed Planning Phase.

(6) Working Groups

Cross-stakeholder Working Groups will be established for identified sectors/issues in order to facilitate the Project's implementation

#### 7. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Site: Hanoi City

Beneficiaries: Staff of officials and engineers who are working in the sewerage sector in Vietnam

#### 8. Duration

The Project duration is 3 years (tentatively starting from January 2016 to 2018 subject to approval of the Project by the Vietnamese Government by December 2015).

Detailed Planning phase: approximately (12) months from the arrival of the first expert.

Implementing phase: approximately (2) years (to be finalized based on the results of the Detailed Planning)

#### 9. Reports

GOV and JICA Experts will jointly prepare the following reports in English.

- (1) Monitoring Sheet on Semiannual basis until the project completion.
- (2) Project Completion Report at the time of project completion.

#### 11. Environmental and Social Considerations

GOV will abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

### **III. UNDERTAKINGS OF GOV**

1. GOV and MOC will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Vietnam nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Vietnam, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Vietnam from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-5 above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Vietnam.

### **IV. MONITORING AND EVALUATION**

JICA and MOC will jointly and regularly monitor the progress of the Project through the Monitoring Sheets based on the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO). The Monitoring Sheets will be reviewed every six (6) months.

Also, Project Completion Report will be drawn up one (1) month before the termination of the Project.

JICA will conduct the following evaluations and surveys to verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. MOC are required to provide necessary support for them.

1. Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
2. Follow-up surveys on necessity basis

#### **V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT**

For the purpose of promoting support for the Project, MOC will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Vietnam.

#### **VI. MISCONDUCT**

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, MOC and relevant organizations will provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of the Vietnam.

MOC and relevant organizations will not, unfairly or unfavorably treat the person and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

#### **VII. MUTUAL CONSULTATION**

JICA and GOV will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

#### **VIII. AMENDMENTS**

The Record of Discussions may be amended by the minutes of meetings between JICA and MOC. However, PO may be amended in the Monitoring Sheets.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex 1 Logical Framework (Project Design Matrix : PDM)

Annex 2 Tentative Plan of Operation

**Annex 3 List of Proposed Members of the Joint Coordinating Committee  
(Steering Committee)**

**Project Design Matrix**

ANNEX 1

Project Title: Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works

(\*tentative items

**Version 0**

Implementing Agency: Ministry of Construction, Vietnam

**Dated 7th October**

Target Group: Ministry of Construction, College of Urban Civil Works, Vietnam

Water Supply and Sewerage Association, Provincial People's Committees and Private Companies

Period of Project: (\* )3years from Jan, 2016 to Dec, 2018

Project Site: Ha Noi Area

Narrative Summary	(* )Objectively Verifiable Indicators	(* )Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<b>Overall Goal</b> To enhance the planning, implementation and management capacity of the sewerage sector to meet the future needs in Vietnam.	The number of city implementing sewerage works, the number of STP, the length of laying sewerage pipes and spread rates of sewerage system are periodically reported.	Periodical reports			
<b>Project Purpose</b> Establishment planning documents for Sewerage Center is proposed and refined based on the result of the pilot projects.	Rules and duties of Sewerage Works center are drafted with the provision of the function of training, licensing, project implementation support and research & development.	Draft rules and duties of Sewerage Works Center Monitoring and management records Hearing from staff members	The policies relating to sewerage sector management are not changed drastically even after the revision of the Sewerage Orientation.		
<b>Outputs</b> 1. Comprehensive needs of human resource development for sewerage sector is identified. 2. To propose structure of the organization, function, tasks and business plan for the Sewerage Center. 3. Implementing the Basic pilot training for sewerage sector. 4. Pilot activities for the Project Implementation Support function is implemented. 5. Implementing the pilot activities for consulting and research and development for the sewerage sector in Vietnam.	Comprehensive Human resource development plan for sewerage works is determined. Organization and Business plan for Sewerage Works are drafted. A basic training program is drafted. Project implementation support function of Sewerage Works is drafted. Research and Development function of Sewerage Works is drafted.	Human resource development plan of SWC Organization and Business plan for Sewerage Works Basic training program Draft TOR for Project Implementation support function of Sewerage Works Draft TOR for Research and Development function of Sewerage Works	The institutional setups for the Project implementation are not changed drastically.		

(* ) Activities	(* ) Inputs	Pre-Conditions
	<p style="text-align: center;"><b>The Japanese Side</b></p> <p>1. Experts - Consultants - Basic survey - Organization / Business plan - Long term Expert - Chief advisor - Project coordinator / training and organization planning - Short term Expert (trainer) - Planning - O&amp;M of sewerage facilities - Asset management - Financial management</p> <p>2. Training Training in Japan - Japan Sewage Works agency - Japan Sewage Works Association</p> <p>3. Machinery and Equipment - Procurement of training facilities and equipment as defined in consideration of</p>	<p style="text-align: center;"><b>The Vietnamese Side</b></p> <p>1. Counterpart staff - Sufficient number of Counterpart staff - Management staff for the organization / business model - Management staff for the training curriculum / trainer</p> <p>2. Facilities (MOC, CUNGC) - Two project offices with necessary furniture, airconditioners, internet facility, etc.</p> <p>3. Counter budget - Salaries and allowances for the Vietnamese counterpart staffs - Costs for O&amp;M of equipment provided by the Japanese side</p> <p>4. On site training for STP O&amp;M - adjustment and agreement of cooperation about on site training of STP</p>
<p>1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development. Organize survey and identify needs on training.</p> <p>1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&amp;M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects).</p> <p>1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects.</p> <p>2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (or PMU) (consisting of MOC, related College/University, VWSA) by drafting necessary organizational documents, etc.</p> <p>2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewage Works Agency and Japan Sewage Works Association.</p>		The inputs from the Vietnamese side are secured.

18-V

別添資料 4-1  
Annex-3

<p>2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1,2-2.</p> <p>3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works.</p> <p>3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis.</p> <p>3-3 Identifying training programs based on targeted participants. Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc..</p> <p>3-4 Reflecting the evaluation results of activity3-3 to modify the training program.</p> <p>3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.</p> <p>4-1 Preparing the project implementation support plan (providing PMU function to local governments).</p> <p>4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support.</p> <p>4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.</p> <p>5-1 Preparing the mid- and long-term plan for Research and Development based on needs, current issues and implementation setup (such as the development of standards, specification, technologies, guidelines, etc)</p> <p>5-2 Support the setup of Research and Development team.</p> <p>5-3 Select and implement the pilot activity for the Research and Development function.</p> <p>* Activities 1, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 3-3, 4-1, 4-2, and 5-1 will be conducted as the Detailed Planning Phase.</p>	<p>activity 3-5</p> <p>4. Local Cost</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expenses necessary for personnel of secretary and translator</li> <li>- Expenses necessary for contract of local consultant (basic survey)</li> <li>- Expenses necessary for accommodation of JICA experts' activities</li> <li>- Expenses necessary for hiring local staff</li> <li>- Expenses necessary for purchasing equipment served for pilot activities of the Center.</li> </ul>	<p>&lt;Issues and countermeasures&gt;</p>
---	--	---

Tentative Plan of Operation

Version 0  
Dated 7th, Oct., 2015

Project Title: Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works

Inputs	Year	1st Year				2nd Year				3rd Year				Remarks	Monitoring					
		I		II		III		IV		I		II			III		IV		Issue	Solution
		Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual		Plan	Actual				
<b>Expert</b>																				
Consultants - Basic survey - Organization / Business plan	Plan																			
Chief advisor	Actual																			
Project coordinator / training and organization planning	Plan																			
Short term Expert (trainer) - Planning - O&M of sewerage facilities- Asset management - Financial management	Actual																			
<b>Equipment</b>																				
Training facilities and equipment in consideration of activity 3-5	Plan																			
	Actual																			
<b>Training in Japan</b>																				
	Plan																			
	Actual																			
<b>In-country/Third country Training</b>																				
	Plan																			
	Actual																			
<b>Activities</b>																				
<b>Sub-Activities</b>																				
<b>Output 1: Comprehensive needs of Human resource development for sewerage works is identified.</b>																				
1-1 Review the relevant sewerage sector reports from the past to the present and study implementing organization and develop overall strategy for sewerage field works development. Organize survey and identify needs on training.	Plan																			
	Actual																			
1-2 Study the issues and implementation setup on the stages from initial planning to O&M and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development on Sewerage Works by visiting local governments which are currently implementing sewerage projects (such as yen loan projects).	Plan																			
	Actual																			
1-3 To forecast and identify the needs for human resource development, project implementation support and Research and Development and study the current situation of human resources of sewerage works by visiting local governments which have prospective sewerage projects.	Plan																			
	Actual																			
<b>Output 2: Organization structure and Business plan for Sewerage Works Center are drafted.</b>																				
2-1 Based on Activity 1, support the establishment of the Sewerage Center Establishment Preparation Unit (or PMU) (consisting of MOC, related College/University, VWSA) by drafting necessary organizational documents, etc.	Plan																			
	Actual																			
2-2 Based on Activity 1, draft the functions, structure of the organization, and business plan of Sewerage Center by referring to the Japan Sewerage Works Agency and Japan Sewerage Works Association.	Plan																			
	Actual																			
2-3 Supporting the institutionalization of business plan and finalization of the Center-establishment dossier to be submitted to the competent authority based on activities 2-1,2,2.	Plan																			
	Actual																			
<b>Output 3: Basic pilot training for sewerage works is implemented.</b>																				
3-1 Setting up and Designing the effective training Curriculum for human resource development by analyzing the results from activity 1 on the management capacity of sewerage works.	Plan																			
	Actual																			
3-2 Preparing the training materials in English and Vietnamese as trial basis.	Plan																			
	Actual																			
3-3 Identifying training programs based on targeted participants, Conduct the basic training courses for planning, operation and management, etc..	Plan																			
	Actual																			
3-4 Reflecting the evaluation results of activity 3-3 to modify the training program.	Plan																			
	Actual																			
3-5 Preparing the plan for training facilities and equipment.	Plan																			
	Actual																			
<b>Output 4: The project implementation support function of Project implementation for Sewerage Works is identified.</b>																				
4-1 Preparing the project implementation support plan (providing PMU function to local governments).	Plan																			
	Actual																			
4-2 Selecting the pilot activity for the project implementation support.	Plan																			
	Actual																			
4-3 Implementing the pilot activity on project implementation support.	Plan																			
	Actual																			
<b>Output 5: Research and Development function of Sewerage Works Center is identified.</b>																				
5-1 Preparing the mid- and long-term plan for Research and Development based on needs, current issues and implementation setup (such as the development of standards, specification, technologies, guidelines, etc)	Plan																			
	Actual																			
5-2 Support the setup of Research and Development team.	Plan																			
	Actual																			
5-3 Select and implement the pilot activity for the Research and Development function.	Plan																			
	Actual																			
<b>Duration / Phasing</b>																				
	Plan																			
	Actual																			
<b>Monitoring Plan</b>																				
<b>Monitoring</b>																				
Joint Coordinating Committee	Plan																			
	Actual																			
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan																			
	Actual																			
Submission of Monitoring Sheet	Plan																			
	Actual																			
Monitoring Mission from Japan	Plan																			
	Actual																			
Joint Monitoring	Plan																			
	Actual																			
Post Monitoring	Plan																			
	Actual																			
<b>Reports/Documents</b>																				
Detailed Planning Survey Report	Plan																			
	Actual																			
Project Completion Report	Plan																			
	Actual																			
<b>Public Relations</b>																				
	Plan																			
	Actual																			
	Plan																			
	Actual																			

**Annex 3: List of Proposed Members of the Joint Coordinating Committee  
(Steering Committee) for the Detailed Planning Phase**

(1) Co- Chairman: Director General of MOC (ATI) and JICA HQ/JICA Vietnam  
Office

(2) Members

JICA Expert at MOC

Other staff of ATI

Vietnam Water Supply and Sewerage Association

College of Urban Civil Works

Representatives from Local Government



## Appendix 2

### MAIN POINTS DISCUSSED

Both sides agreed on the necessity of the establishment of the Sewerage Center which is in line with national strategies such as the "Orientation for Development of Water Drainage in Vietnamese Urban Centers and Industrial Parks up to 2025 and Vision Towards 2050" and its forthcoming revision.

MOC confirmed its intention to establish the Sewerage Center based on the assessment and planning documents that will be prepared during the Detailed Planning Phase of this Project and based on the Vietnamese Government including MOC's regulation relevant to the new agency to be formed. The required administrative procedure for the establishment of the Center will be the issuance of MOC Decision or relevant legislative arrangements.

Both sides agreed that during the Detailed Planning Phase, concrete cooperation mechanism with training programs provided by VWSA and other institutions assisted by various donors will be elaborated.

Both sides agreed that the PMU will be established based on the activities during the Detailed Planning Phase. Both sides agreed that until the PMU is established, ATI will assign appropriate counterpart personnel to work with the Project Team. Both sides also agreed that the chairman and members of JCC for the Implementation Phase will be considered during the Detailed Planning Phase.

Both sides agreed that the involvement of Provincial People's Committees and Sewerage Utilities is critical to the success of the Project. Therefore, MOC will make their best effort to involve them by frequently consulting with the decision makers, inviting them to consultation workshops, etc.

Both sides agreed that the official name of the Center (tentatively the "Sewerage Center") will be decided during the Detailed Planning Phase taking into consideration the functions of the Center.

Both sides agreed that thorough discussion on organization structure, objectives and key functions of the Center will be conducted for the development of detail plan for establishment of the Center.

Both sides agreed that CUCW will assign prospective trainers and provide suitable lecture rooms. Necessary equipment for the lectures will be considered

in Activity 3-5 based on the actual condition of CUCW.

Both sides agreed that MOC and CUCW will provide suitable office space with necessary furniture. MOC and CUCW will secure the necessary counterpart fund.

JICA explained that after the establishment of Sewerage Center with legal grounds, JICA will consider providing another technical cooperation for its strengthening.

END

## TENTATIVE OUTLINE OF THE SEWERAGE CENTER

### I. NAME

Sewerage Center

### II. LOCATION

Headquarter: Hanoi City near MOC

Training Facility: Inside College of Urban Civil Works

### III. ORGANIZATION STRUCTURE

#### (A) Management

1 Director

1 Deputy Director

#### (B) Departments

1. Training Facility: 1 Head and X staff

2. Department of Project Implementation Support (1 Head and X staff)

3. Department of Research and Development (1 Head and X staff)

### IV. TRAINING AND LICENSING FUNCTION

#### (A) Trainees

#### (B) Programs

#### (C) Duration

#### (D) Implementation Structure

### IV. PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT FUNCTION

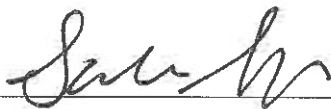
### IV. RESEARCH AND DEVELOPMENT FUNCTION

**MINUTES OF DISCUSSION  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM  
ON  
THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF  
SEWAGE WORKS**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the authorities concerned of Vietnamese authority had series of discussion regarding the Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works.

As a result of discussion, both sides agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Hanoi, 28<sup>th</sup> February 2017



Mr. Shigiya Satoshi  
Deputy Director General  
Environment Management Group  
Global Environment Department  
Japan International Cooperation Agency



Dr. Nguyen Hong Tien  
Director General of Administration of Technical  
Infrastructure  
Ministry of Construction  
The Government of the Socialist Republic of  
Vietnam

## DISCUSSIONS

## 1. More proactive participation from Vietnamese side

JICA emphasized that issues on Financial Planning of VSC is key concerns of the Project and proposed to establish Joint Working Group (hereinafter referred to as “JWG”) for each function (plus “Financial Planning”) of the VSC from April. JICA side requested that Vietnamese side assign the C/P staff capable enough to lead the JWG activities. JICA expects especially full-time staff (staff A) will be continuously engaged to the Project activities throughout the project period as well as the operation of VSC after the Project.

JICA provides one (1) Chief Advisor, one (1) Sub-Chief Advisor, and one (1) Long-Term Expert. MOC understood and agreed to appoint one (1) Full-time Counterpart and two (2) Part-time Counterparts. MOC attributes one (1) Chief-Counterpart and two (2) Sub-Chief Counterparts. The JWG will lead and facilitate each activity of the Project. The JWG will also review the progress, revise the VSC business plan when necessary, and report to the Project Director when any issue arises during the Implementation Phase. Attributed contents of work for each personnel are as follows.

Joint Working Group (JWG)	Japan	Vietnam	Major Task, Deadline
Overall (including financial planning)	Chief Advisor	<b>Chief C/P</b> : Staff A (Full-time staff of ATI)	JWG is set up by April 2017
Training	Long-term Expert (Training)	<b>Chief C/P</b> : Staff A (Full-time Staff of ATI)	Preparation for conducting Pilot Training is completed by September 2017
Project Implementation Support	Sub-Chief Advisor	<b>Sub-Chief C/P</b> : Staff B (Part-time Staff of ATI)	Preparation for First Pilot Implementation Support Project is completed by July 2017
R&D	Chief Advisor or Sub-Chief Advisor	<b>Sub-Chief C/P</b> : Staff C (Part-time Staff of ATI)	Preparation for First R&D Projects is completed by September 2017

2. Establishment of the VSC

MOC explained that MOC is currently under the process of organizational restructure according to the new regulation of the Government. MOC will consider the decision on the establishment of the VSC at the appropriate time. JICA and MOC confirmed the process is undertaken to establish the VSC at the early stage of the Implementation Phase of the Project within 2017.

JICA requested MOC to complete the organizational structure of the VSC which includes VSC Director and Vice Director. JICA emphasized that MOC should be responsible to allocate sufficient number of staff by the time of the establishment.

3. Financial sustainability of the VSC

MOC explained that the VSC should be financially sustainable from its establishment. In this regard, JICA explained that based on the experience of Japan Sewage Works Agency, long-term financial and institutional support from the government is essential, at least during the initial stage, to enhance and achieve financial sustainability. JICA therefore requested that some measures have to be taken to enhance financial sustainability of the VSC, for which concrete ideas have to be pursued from now.

JICA and MOC agreed to establish, by the end of this project, mechanism which gives private sectors incentives to participate VSC's training programs to enhance the capacity in sewerage sector.

4. Requests from MOC

MOC made the following requests for JICA support during the Implementation phase;

- i. To support budget for local training course (transportation, meals, and accommodation; etc.) for trainees from implemented or will be implemented in Japan ODA projects.
- ii. To continue support for enhancing capacity training in Japan.
- iii. To provide necessary equipment serving for training purpose.
- iv. To support budget for carrying out R&D which is proposed by VSC

JICA answered that costs for item ii above can be covered by the Project. With respect to the item iii and iv, JICA will support the activities which are proposed in the Business Plan.

JICA expresses its concern that provision of costs for item i will undermine the financial sustainability of the VSC. However, considering the current condition of the Vietnamese side, JICA will consider financial support for this item along with the development of the incentive mechanism to encourage private sector's participation as referred to in the section 3 above.

5. Schedule

JICA and MOC agreed to the following milestone schedule.

Item	Period
Secure office space for the Project	Beginning of April 2017 throughout the project period (until May 2019)
Assignment of MOC's C/Ps	Beginning of April 2017
Dispatch of JICA Long-term Experts	End of April and May 2017
Review and elaborate the Business Plan	End of June 2017
4 <sup>th</sup> JCC Meeting	July 2017
3 <sup>rd</sup> Pilot Training	September 2017
Establishment of the VSC	By the end of December 2017
Secure office space for the VSC	By the end of December 2017

**ANNEXES**

Annex-1 Copy of JICA's letter dated 14th Feb.2017

END



Japan International Cooperation Agency

Date: 14<sup>th</sup> Feb. 2017

H. E. Phan Thi My Linh  
Vice Minister,  
Ministry of Construction (MOC)

Re: Request for MOC's necessary arrangements for Project on the establishment of  
Vietnam Sewerage Center (VSC)

On behalf of Japan International Cooperation Agency (JICA), I would like to express my deepest appreciation for your strong support and understanding for the Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works in your ministry.

With regards to the Project on the establishment of the Vietnam Sewerage Center (VSC), it comes now at the final stage of the Detailed Planning Phase and we are aiming to start the Implementation of the Project from April 2017 for another two years, as agreed in the R/D dated October 16<sup>th</sup>, 2015.

Since several critical issues to ensure the sustainability of VSC have been found through the survey during the Detailed Planning Phase, and to implement effectively the Phase 2 ( i.e. Implementation Phase) of the Project, JICA would like to propose the MOC Vice Minister to take a kind interest in the following points.

First of all, I would like to ask MOC more proactive and subjective participation and ownership to the project in order to maximize performance of new Japanese long-term experts, who are expected to be assigned in the beginning of April,

Besides, I would like to ask your arrangement on the following three points below, which should also be resolved at the early stage of the Implementation Phase of the Project.

1. The approval of the Decision on Establishment of the VSC.
2. Taking measures below to generate revenue for VSC's financially sustainable operation, for example;
  - Allocation of MOC budget to VSC to implement R&D
  - Develop a mechanism to generate revenue from private sector (e.g., making it a condition for private companies to receive VSC training courses to participate sewage works)
3. Complete the organizational structure of the VSC including appointment of VSC Director and key personnel positions.

Your kind deliberation within MOC is highly appreciated and I would like to ask you to kindly inform us of the results in writing by 24th Feb. 2017.

Furthermore, JICA will dispatch the mission from JICA HQs in the end of Feb., 2017, to





Japan International Cooperation Agency

further discuss these issues, and agree on the scope of Implementation Phase of the Project.

I look forward to hearing from you at your earliest convenience.

Thank you very much for your kind cooperation.

Sincerely yours,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Satoshi Shigiya".

Satoshi Shigiya  
Deputy Director General  
Environmental Management Group,  
Global Environmental Department  
Japan International Cooperation Agency

CC: Mr. Kenichi Yamamoro  
Deputy Chief Representative,  
JICA Vietnam Office

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Kenichi Yamamoro".



## 別添資料 5 業務フローチャート



業務実施のフローチャート

作業項目	年 月	2016												2017			
		2015年度					2016年度										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
<b>成果1：包括的な下水道人材育成ニーズが明らかになる。</b>																	
活動 1-1	過去から現在までの下水道セクターに係る下水道整備事業等の報告書をレビューし、下水道実施体制と下水道整備方針を調査、整理するとともに、人材育成のニーズを確認する。																
活動 1-2	下水道事業を実施中の事業実施機関（円借款事業等）・維持管理機関を訪問して事業開始（計画）から維持管理にいたるまでの執行体制や課題を確認し、人材育成ニーズ、事業実施支援ニーズ、研究開発ニーズを確認する。																
活動 1-3	下水道事業の実施を予定している地方省を訪問し、下水道の人材を確認し、人材育成ニーズ、事業実施支援ニーズ、研究開発ニーズを明らかにする。																
<b>成果2：下水道センターの組織体制（案）及びビジネスプラン（案）が作成される。</b>																	
活動 2-1	活動1-1から1-3の結果を踏まえ、下水道センター設立準備室（仮称）（建設省、都市建設大学、上下水道協会等の関連大学・機関）の設置案の策定等、設置に必要な支援を行う。																
活動 2-2	活動1-1から1-3の結果を踏まえ、日本の下水道事業団や下水道協会の活動を参考に、下水道センターの機能、組織体制（案）、及び将来のビジネスプラン（案）を作成する。																
活動 2-3	上記2-1から2-2を通じて得られた下水道センターの組織体制・ビジネスプランの制度化を支援する。																
<b>成果3：基礎的なパイロット研修が実施される。</b>																	
活動 3-1	活動1-1から1-3の結果から下水道計画・実施能力に係る人材育成ニーズを分析し、研修対象者を明らかにし、人材育成に効果的な研修計画（カリキュラム）を策定する。																
活動 3-2	研修に必要な教材を試行的に英語とベトナム語で作成する。																
活動 3-3	研修対象を見極めた研修計画を策定し、下水道の計画、維持管理、経営に係る基礎的な研修を開始する。																
活動 3-4	3-3の活動結果から受講者や派遣元の評価を実施し研修計画に反映させる。																
活動 3-5	研修に必要な施設、資機材の計画を作成する。																
<b>成果4：下水道センターの事業実施支援のためのパイロットプロジェクトが実施される。</b>																	
活動 4-1	下水道センターの事業実施支援（事業受託機能）に関し、事業実施支援ニーズ、現状と課題、実施体制につき調査・分析の上、中長期計画を作成する。																
活動 4-2	パイロット事業を選定する。																
活動 4-3	パイロット事業を実施する。																
<b>成果5：下水道センターの研究開発機能のためのパイロットプロジェクトが実施される。</b>																	
活動 5-1	研究開発機能（基準、ガイドライン、仕様、技術）に関し、研究開発ニーズ、現状課題、実施体制につき調査・分析の上、中長期計画を策定する。																
活動 5-2	研究開発チームの設置を支援する。																
活動 5-3	研究開発機能のためのパイロット活動を企画し実施する。																
※活動1、2-1、2-2、3-1、3-2、3-3、4-1、4-2、5-1は詳細計画フェーズで実施する（網掛け部分）。																	
セ／ ミナ リ 研 修	JCC	計画	●														
	現地研修	計画		●													
	国内研修	計画															
		実績															
報 告 書 提 出	業務計画書	計画	△														
	ワーク・プラン	計画	△														
	業務進捗報告書	計画															
	業務完了告書	計画															
	実績															△	

凡例：  
 : 現地  
 : 実績  
 : 国内



## 別添資料 6 専門家派遣実績





# 専門家派遣実績表

契約件名：ベトナム国下水道計画・実施能力強化支援プロジェクト（詳細計画策定フェーズ）

## 1. 現地業務

氏名	担当業務	所属	格付	2016年												2017年			日数合計	人月合計		
				2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
井上 弥九郎	総括/下水道事業計画1/業務調整 (全体計画・法制度・資格制度・組織・財政)	日本テクノ(株)	2	21 27 (7日)	4 16 (13日)	10 17 (8日)	11 21 (11日)	14 21 25 26 30 (8日)(2日)(21日)												70	2.33	
金井 重夫 ※8/4~総括交代	総括/下水道事業計画1/業務調整 (全体計画・法制度・資格制度・組織・財政)	日本テクノ(株)	2				2 11 (11日)	10 23 (11日)	6 16 (11日)	21 29 (9日)	19 29 (11日)	9 19 (11日)				14 21 (8日)	16 4 (17日)			67	2.23	
石塚 奥人	副総括/下水道事業計画2 (ニーズ調査・ビジネスプラン)	日本水工設計 (株)	3		25 16 (21日)	30 18 28 (11日)	12 30 (19日)	20 25 (6日)													57	1.90
河井 竹彦	下水道研修計画1 (プログラム・実施体制・講師育成)	(一財)下水道事業支援センター	3		6 16 (11日)	10 23 (14日)	15 21 (7日)		10 20 (11日)	3 13 (11日)	11 17 (7日)	9 21 27 29 7 19 (13日)(3日)(13日)				10 18 (9日)	23 4 (10日)			109	3.63	
川口 幸男	下水道研修計画2 (施設設計、水質・水処理に係る施設 器材・教材、調査研究)	(一財)下水道事業支援センター	3	21 27 (7日)		10 23 (14日)	17 21 (5日)	19 29 (11日)		7 13 (7日)		9 21 (13日)	8 19 (12日)								69	2.30
藤本 裕之	日本下水道事業団の仕組み・下水道 実施体制	(一財)下水道事業支援センター補強 下水道事業団	3				15 26 (12日)	19 29 (11日)	10 20 (11日)	3 16 (14日)	4 14 22 29 (11日)(9日)	11 21 24 29 (11日)(6日)				10 18 (9日)	23 4 (10日)			103	3.43	
岡根 史佳/森 直己/ 宮内龍太郎	プロジェクト管理・技プロ広報・研修 運営	日本テクノ(株)	4	21 16 (25日)			16 30 (15日)		10 15 (6日)	31 16 (17日)	4 27 (24日)	12 29 (18日)	12 29 (18日)	19 23 (5日)	10 20 (11日)	16 4 (17日)				156	5.20	
林 潔彦	下水道研修講師・TOT (下水道計画、管路設計、積算・施工 管理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 (株)日水コン	4													13 19 (7日)				7	0.23	
鈴木 和美	下水道研修講師・TOT (機械設備・汚泥処理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 メタウォーター(株)	4							7 13 (7日)		9 21 (13日)	8 19 (12日)								32	1.07
金子 均	下水道研修講師・TOT (電気設備、運転)	(一財)下水道事業支援センター	4							7 13 (7日)			11 19 (9日)								16	0.53
金 玄烈	下水道研修講師・TOT (運営、調達、維持管理)	ウォーターエージェン シー(株)	4	21 16 (25日)		9 15 26 (7日)				4 13 (10日)	21 29 (9日)	12 2 8 19 (22日)(12日)			10 20 (11日)	16 2 (15日)				111	3.70	
飯田 和輝	下水道研修講師・TOT (管路施設管理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 日本工営(株)	4							7 13 (7日)		11 21 (11日)	10 19 (10日)								28	0.93
小浜 一好	下水道研修講師・TOT (自治体業務、広報・広聴)	横浜ウォーター(株)	4	21 27 (7日)		10 22 (13日)	12 21 (10日)			7 13 (7日)		9 21 (13日)	11 19 (9日)								59	1.97
井上 弥九郎	ニーズ調査/下水道研修講師・TOT (行財政制度)	日本テクノ(株)	4							6 13 (8日)			9 19 (11日)								19	0.63
権平 智大	下水道実施体制2	日本テクノ(株)	6								4 16 25 20 (28日)	7 22 (16日)			11 20 (10日)	16 4 (17日)					52	1.73
現地業務小計																			955	31.81		

業務従事実績 自社負担 別案件にて継続してベトナム滞在

## 2. 国内業務

氏名	担当業務	所属	格付	2016年												2017年			日数合計	人月合計		
				2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
井上 弥九郎	総括/下水道事業計画1/業務調整 (全体計画・法制度・資格制度・組織・財政)	日本テクノ(株)	2	15 19 (5日)				8 10 (3日)													8	0.40
金井 重夫 ※8/4~総括交代	総括/下水道事業計画1/業務調整 (全体計画・法制度・資格制度・組織・財政)	日本テクノ(株)	2										12 14 (3日)		12 15 (4日)	5 6 (2日)	6 10 (5日)	9 10 13-15 (5日)			19	0.95
石塚 奥人	副総括/下水道事業計画2 (ニーズ調査・ビジネスプラン)	日本水工設計 (株)	3	15 19 (5日)				8 10 (3日)													8	0.40
河井 竹彦	下水道研修計画1 (プログラム・実施体制・講師育成)	(一財)下水道事業支援センター	3	15 19 (5日)			26 3 (4日)(3日)				20 23 27 (3日)	4 6 7 25 26 (3日)(2日)			19 22 (4日)	4 6 20 8 17 20 (3日)(1日)(3日)	9 16 (6日)			37	1.85	
川口 幸男	下水道研修計画2 (施設設計、水質・水処理に係る施設 器材・教材、調査研究)	(一財)下水道事業支援センター	3	15 19 (5日)				1 3 (3日)				3 7 (5日)		5 7 (3日)	6 13 (5日)						21	1.05
藤本 裕之	日本下水道事業団の仕組み・下水道 実施体制	(一財)下水道事業支援センター補強 下水道事業団	3	12 17 (2日)			27 30 2 3 (2日)(2日)				1 15 20 (1日)(2日)	5 7 31 (2日)(1日)		12 20 (7日)	4 6 23 7 10 (3日)(1日)(4日)	9 10 14 (3日)				30	1.50	
岡根 史佳/森 直己/ 宮内龍太郎	プロジェクト管理・技プロ広報・研修 運営	日本テクノ(株)	4	15 19 (5日)			27 3 (3日)(3日)					3 7 (5日)		12 16 (5日)	5 6 (2日)		8 10 (3日)				26	1.30
林 潔彦	下水道研修講師・TOT (下水道計画、管路設計、積算・施工 管理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 (株)日水コン	4									14 31 (12日)	1 11 21 22 (8日)(2日)								22	1.10
鈴木 和美	下水道研修講師・TOT (機械設備・汚泥処理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 メタウォーター(株)	4									3 7 24 28 (5日)(5日)	5 9 (5日)								15	0.75
金子 均	下水道研修講師・TOT (電気設備、運転)	(一財)下水道事業支援センター	4									12 25 (10日)		5 9 (5日)							15	0.75
金 玄烈	下水道研修講師・TOT (運営、調達、維持管理)	ウォーターエージェン シー(株)	4	8-10, 12, 15 (5日)					1 (1日)			3 7 (5日)		5 7 (3日)		6 10 (3日)					17	0.85
飯田 和輝	下水道研修講師・TOT (管路施設管理)	(一財)下水道事業支援センター 補強 日本工営(株)	4									3 7 24 28 (5日)(5日)	5 12 (6日)								16	0.80
小浜 一好	下水道研修講師・TOT (自治体業務、広報・広聴)	横浜ウォーター(株)	4	15 19 (5日)					1 (1日)			3 7 24 28 (5日)(5日)	5 9 (5日)								21	1.05
小野 静香	招聘研修 (受入調整、テキスト作成)	(一財)下水道事業支援センター	4			15 28 (10日)	12 31 (14日)	6 27 (16日)													40	2.00
国内業務小計																			295	14.75		

合計 46.56

報告書等提出時期	△	ワークプラン							△	業務進捗報告書								△	業務完了報告書
----------	---	--------	--	--	--	--	--	--	---	---------	--	--	--	--	--	--	--	---	---------

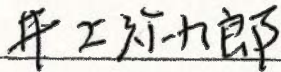


## 別添資料 7 JCC 議事録



MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)  
AND  
CONCERNED  
ON  
FIRST JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING  
FOR  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWERAGE  
WORKS  
IN  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Hanoi, 14th March 2016



---

Mr. Yakuro Inoue  
Chief Advisor  
JICA Study Team



---

Dr. Nguyen Hong Tien  
Director General  
Administration of Technical Infrastructure,  
Ministry of Construction

## MINUTES OF THE MEETING

**Subject: 1st JCC meeting in order to finalize plan for VSC establishment and necessary steps for implementation phase**

- I. Time: 8:30 – 10:00, 14<sup>th</sup> March 2016**
  - II. Location: Meeting room No.252 - MOC**
  - III. Participants:**
- MOC:**

Participants:

Vietnamese side:

MOC :

1. Dr. Nguyen Hong TIEN, Director General of ATI, MOC
2. Dr. Mai Lien HUONG – Deputy, Deputy Director of ATI, MOC
3. Mr. Nguyen Ngoc DUONG Deputy head of Water supply and sewerage Division
4. Mr. Do Minh QUAN – Officials of Water supply and sewerage Division
5. Mr. Do Xuan YEN - Officials of Water supply and sewerage Division
6. Mr. Pham Ngoc CHINH - Officials of Water supply and sewerage Division
7. Ms. Pham Thi HUONG - Officials of Water supply and sewerage Division
8. Mr. Nguyen Van TIEN – Representative of Personnel Department
9. Ms. Bui Thu HANG – Officials of ATI – MOC
10. Mr. Pham Thanh HAI – Officials of ATI – MOC
11. Ms. Pham Thi Thanh HUYEN – Journalist – Construction Newspaper
12. Mr. Nguyen Anh KHOA – Representative of ICE
13. Mr. Tran Ba VIET – Deputy head of IBST
14. Mr. Tran Minh TUAN – Vice Director of Informatic Centre, MOC
15. Ms. Trinh Thi BICH – Vice office manager of Administration Dept., MOC
16. Mr. Nguyen Van Hai – Official of Administration Dept., MOC
17. Mr. Pham Trung KIEN - Officials of Finance and Planning Dept., MOC
18. Ms. Nguyen Minh ANH – Officials of ICD
19. Ms. Nguyen Thi Bich HUE – Deputy Head of ICD

VWSA:

1. Dr. Ung Quoc DZUNG – Vice Chairman of VWSA
2. CUWC : Mr. Bui Hong Hue – Rector of CUWC

Japanese side:

JICA Head Quarter:

1. Mr. IIJIMA Daisuke – Advisor of Global Environment Department
2. Mr. MORI Tamaki – Special Advisor of Global Environment Department

JICA Policy Advisor

1. Mr. WAKO Takatoshi – JICA Sewerage Policy Advisor in ATI-MOC

JICA Vietnam Office:

2. Mr. YAMAMOTO Kenichi – Deputy Chief Representative
3. Mr. KATSURAI Taro – Project Formulate Advisor

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

1. Mr. TAMOTO Norihide – Deputy Director of Sewerage Planning Division, Water and Disaster Management Bureau

JICA Study Team

1. Mr. INOUE Yakuro – Team Leader
2. Mr. KAWAI Takehiko – Team Member
3. Dr. KIM Hyeonyeul – Team Member
4. Mr. ISHIZUKA Okuto – Team Member
5. Mr. OKANE Fumika – Team Member
6. Ms. Do Thi Nga – Team Senior Assistant
7. Ms. Le Thi Lanh – Assistant

Dr. Tien:

- Who will manage the VSC? The VSC will be an independent structure for long-term. At the initial stage of its establishment, where will the VSC located?
- The activities in 2016 will be focused on pilot trainings (twice in Vietnam and Once in Japan). The implementations are expected to be between July and November. For the curriculum, Japanese side and Vietnamese side will discuss and elaborate and use it in pilot trainings.
- PUM will be established during March. Members will be composed of Planning and Finance Department, ICD, Personnel Department, CUWC, ATI, VWSA and other related structures, same as the JCC.
- In addition to the members participating in this 1<sup>st</sup> JCC meeting, counterparts of the Project will be composed of VWSA, GIZ, and related structures. The detailed discussion on this issue will be held during the period of the Project.
- The establishment of mechanism and policy in the sewerage work through research and development is also important.
- The organization of JCC does not need to be held for three times a year but should be reduced from second year of the Project.

Mr. Yamamoto:

- The location of VSC will be under the ATI-MOC until the establishment of the VSC. From the second year, the ATI and CUWC will be principal counterparts of the Project, however, decision regarding this Project will be made by the MOC. Japanese side requests rapid allocation of counterparts.

Dr. Tien:

- The Project's documents is already approved in the Vietnamese Government side, however, there is not detail on the budget from Japan thus Vietnamese side cannot prepare counter budget yet. The coordination of the both side is necessary.

Mr. Yamamoto:

- Salaries of counterparts will be paid by MOC and other expenditures will be covered by JICA. For the decision of budget after 2007, we expect discussion to be held this year. An official letter



on JICA's budget will be sent to MOC. For other issues, discussion and decisions will be made through process of the Project.

Dr. Tien:

- PMU will be settled on March. Counterparts will be allocated on April.

Mr. Hue:

- Pilot training should not solely focus on theory but also practical aspects thus CUWC expects provision of training materials from Japanese side. CUWC will provide facility, utility, lecturers, and accommodation.

Mr. Yamamoto:

- One of roles for central ministry is to obtain budget and power. MOC should appeal effective use of Vietnamese Government's budget through the VSC.
- From the second year, the VSC should implement training courses for private companies to earn resources for its management.

Dr. Tien:

- Both side could agree upon the issues suggested by the Project Team. Vietnamese side will cooperate with Japanese side to realize smooth implementation of the Project.

MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)  
AND  
CONCERNED  
ON  
SECOND JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING  
FOR  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWERAGE  
WORKS  
IN  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Hanoi, 28 October 2016



JICA Study Team Leader  
Project  
Chief Advisor



Deputy Director General  
Administration of Technical Infrastructure,  
Ministry of Construction

**MINUTES OF THE MEETING**

**Subject: 2nd JCC meeting in order to scrutinize activities from October to December 2016 and plan for 2017**

**I. Time: 10:00 – 12:00, 28th October 2016**

**II. Location: Meeting room No.252 - MOC**

**III. Participants:**

**MOC:**

1. Ms. Phan Thi My Linh - Deputy Minister of Construction
2. Dr. Mai Thi Lien Huong - Deputy Head of ATI - MOC
3. Ms. Tran Thi Thao Huong - Head of Sewerage Division - ATI-MOC
4. Mr. Nguyen Van Tien - Head of Training Faculty - Personnel Department - MOC
5. Mr. Nguyen Ngoc Duong- Deputy Head of Sewerage Division - ATI - MOC
6. Mr. Do Manh Quan- Officer, Sewerage Division, ATI-MOC
7. Mr. Ngo Van Yen-Officer, Sewerage Division, ATI-MOC
8. Ms. Nguyen Thi Nga - Deputy Head of Personnel Department - MOC
9. Mr. Bui Hong Hue/ Rector of CUWC
10. Ms. Vu Thi Hoai An, CUWC,
11. Ms. Nguyen Thi Bich Hue, Deputy Head of International Cooperation Department - MOC
12. Mr. Nguyen Vu Bao Minh-Officer, ATI
13. Mr. Nguyen Ngoc Duc-Officer, ATI
14. Mr. Pham Ngoc Chinh, Officer, ATI
15. Ms. Le Thanh Thuy - Officer of Planning and Finance Department – MOC

**JICA Head Quarter:**

1. Mr. SHIBATA Kazunao – Director of Global Environment Department
2. Mr. MORI Tamaki – Special Advisor of JICA Global Environment Department
3. Mr. KITAGAWA Mitsuo – Advisor of Global Environment Department

**JICA Vietnam Office:**

1. Mr. ANZO Hiroshi – Senior Project Formulation Advisor
2. Mr. WAKO Takatoshi – JICA Expert in ATI-MOC
3. Ms. Nguyen Thi Dao – Assistant to JICA

**Embassy of Japan:**

1. Mr. FUKUSHIMA Yosuke – Second Secretary

**JICA Study Team**

1. Mr. KANAI Shigeo – Team Leader
2. Mr. KAWAI Takehiko – Team Member
3. Mr. FUJIMOTO Hiroyuki – Team Member
4. Dr. KIM Hyeonyeul – Team Member
5. Mr. MIYAUCHI Ryotaro – Team Member
6. Mr. GONDARA Tomohiro – Team Member
7. Ms. Do Thi Nga – Team Senior Assistant
8. Ms. Le Thi Lanh – Assistant
9. Ms. Nguyen Bich Hong – Assistant

**Introduction:** The 2nd Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as “JCC”) meeting of the Japanese Technical Cooperation Project, Project for Enhancing Management Capacity of Sewage Works in the Socialist Republic of Vietnam (hereinafter referred to as “the Project”), was held on 28<sup>th</sup> October, at Meeting Room in Ministry of Construction with attendance of JCC members and other stakeholders. Following the explanation of JICA Study Team on the business plan of the Vietnam Sewerage Center (VSC), issues below were discussed in the meeting, and as for absent members of JCC, the Project team visited them later and obtained the same agreement upon explanation of the same.

**Remarks from Japanese side (JICA Headquarter):**

1. Japanese side would like Ministry of Construction (MOC) to provide counterparts and secure necessary budget of the Project
2. The presented business plan needs to improve, especially for the project implementation support function and research and development function in 4 (four) points:
  - ① Finance:  
There is not sufficient information on the cost. The Project should refer to the case of CNEE/CUWC that is operating sound management.
  - ② Project implementation support function:  
More clarification is needed for the organization of VSC. The VSC staffs in charge of the function need to be experts. In this regard, we need to consider of the way how to find and hire them.
  - ③ Research and development function:  
We are still not certain whether or not the 3 (three) presented topics reflects the actual needs in Vietnam. The cooperating organizations should be defined more in detail.
  - ④ Cost sharing: clarify costs sharing to be bore between Japanese and Vietnamese sides.

**Remarks from Vietnamese side:**

1. Vietnamese side agree upon the three functions of VSC and its establishment for 2017. We'd like to request grant of equipment for training.
2. The contents and the method of the 1<sup>st</sup> pilot training was good and the discussion was done actively. Participants could get advices at the place and it was very beneficial to Vietnamese trainees.
3. For long term, a sustainable management is necessary
  - ① For lecturers, theoretical and practical knowledge is required. In this aspect, JICA's training in Japan is necessary.
  - ② Contents and curriculum should meet the needs of trainees. The issues of training fee

and participation from private sector should also be considered.

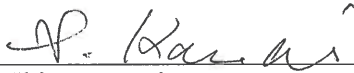
4. For long term, VSC should be under responsibility of MOC. The location would be in ATI during the JICA's support period.
5. Vietnamese side has recognized and agreed upon the number of VSC stuffs.
6. For long term, VSC should begin to organize not only trainings in CNEE/CUWC but also workshops in cooperation with universities and training institutions.
7. Vietnamese side admits the viability of the 3 (three) functions of VSC.
8. VSC is not a same structure to Japan Sewage Work Agency (JS), hence VSC cannot operate the same functions as JS.
9. In terms of the subjects of research and development function of VSC, sulfate corrosion is a problematic issue in Vietnam too. Vietnamese side is interested in this subject.
10. Standardization and inspection is appropriate for VSC. Private companies and municipalities would pay inspection costs.
11. In order to realize sustainability of training activities for long term, VSC should implement a countrywide needs survey and settle further discussions during the 2 (two) years of JICA's support period.

**(Remarks below are from Deputy Minister of Construction)**

1. There are too many issues to be done during the 2 (two) years of JICA's support. This period is short to accomplish these tasks.
2. In order to attribute all lectures from Vietnamese professionals, VSC needs to implement TOT trainings during the 2 (two) years of the Project.
3. The questionnaire will be distributed to trainees after the next (2<sup>nd</sup>) pilot training to ask about the collection of training fees.
4. Vietnamese side agrees on the all commentaries of Japanese side (JICA Headquarter).

MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)  
AND  
CONCERNED  
ON  
THIRD JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING  
FOR  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
THE PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWERAGE  
WORKS  
IN  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Hanoi, 28 February 2017



Mr. Shigeo Kanai  
Chief Advisor  
JICA Study Team



Dr. Nguyen Hong Tien  
Director General  
Administration of Technical Infrastructure,  
Ministry of Construction

## MINUTES OF THE MEETING

**Subject: 3<sup>rd</sup> JCC meeting in order to finalize plan for VSC establishment and necessary steps for implementation phase**

**I. Time: 9:30 – 11:30, 28th February 2017**

**II. Location: Meeting room No.252 - MOC**

**III. Participants:**

**MOC:**

1. Dr. Nguyen Hong Tien – Director General of ATI – MOC
2. Dr. Mai Thi Lien Huong - Deputy General Director of ATI - MOC
3. Ms. Tran Thi Thao Huong - Head of Sewerage Division - ATI-MOC
4. Mr. Nguyen Ngoc Duong- Deputy Head of Sewerage Division - ATI - MOC
5. Mr. Do Manh Quan- Officer, Sewerage Division, ATI-MOC
6. Mr. Ngo Van Yen-Officer, Sewerage Division, ATI-MOC
7. Ms. Nguyen Thi Nga - Deputy Head of Personnel Department - MOC
8. Mr. Bui Hong Hue/ Rector of CUWC
9. Ms. Vu Thi Hoai An, Vice director of CNEE, CUWC,
10. Ms. Nguyen Thi Bich Hue, Deputy Head of International Cooperation Department - MOC
11. Ms. Pham Thi Huong – Officer of ATI
12. Mr. Pham Ngoc Chinh, Officer, ATI
13. 1 representative of Finance and Planning Department

**JICA Head Quarter:**

1. Mr. SHIGIYA Satoshi– Director of Global Environment Department,
2. Mr. IJIMA Daisuke – Advisor of Global Environment Department
3. Mr. MORI Tamaki – Special Advisor of Global Environment Department
4. Mr. KITAGAWA Mitsuo – Advisor of Global Environment Department

**JICA Policy Advisor**

1. Mr. WAKO Takatoshi – JICA Sewerage Policy Advisor in ATI-MOC
2. Ms. Nguyen Thi Dao – Assistant to JICA Expert in ATI - MOC

**JICA Vietnam Office:**

1. Mr. ANZO Hiroshi – Senior Project Formulation Advisor
2. Mr. Nguye Vu Tiep – Program Officer

**JICA Study Team**

1. Mr. KANAI Shigeo – Team Leader
2. Mr. KAWAI Takehiko – Team Member
3. Mr. FUJIMOTO Hiroyuki – Team Member
4. Dr. KIM Hyeonyeul – Team Member
5. Mr. MIYAUCHI Ryotaro – Team Member
6. Mr. GONDAIRA Tomohiro – Team Member
7. Ms. Do Thi Nga – Team Senior Assistant
8. Ms. Le Thi Lanh – Assistant

**Opening remark and Introduction:**

Wishing close cooperation between the both sides for the success of this project

**Remarks from Japanese side (JICA Headquarter):**

1. After having meeting with Vice Minister of MOC, JICA conveyed major concerns regarding the Project
  - ① Allocation of counterpart personnel for this project from MOC: that is who can work for VSC.
  - ② The VSC needs support from MOC especially at the initial stage of its establishment such as salary of VSC staff and mechanism for private sector to participate in VSC training courses.
  - ③ In the budget plan, income from training participants and cost coverage should be ensured.

**Business Plan was explained by JICA Study Team.**

Discussion about the Business Plan

1. Remarks from CUWC
  - ① Rector of CUWC requested to JICA provision of necessary equipment for training purpose and its schedule. In CUWC, it is desirable to install small model of pipe jacking method.
    - ➔ JICA Study Team indicated to refer Appendix 9 “Equipment to be provided for Training by JICA” of the Business Plan for the clarification.
  - ② Sustainability of the Project: training contents should be focus on practical aspect should be clarified.
  - ③ VSC should focus on training for engineers because from CUWC’s experience, the VSC would not be able to collect much tuition fee from training for management level. Necessity to provide qualification was mentioned.
  - ④ Organizational structures: Besides one full-time staff, two part-time staffs from ATI, CUWC will provide one another part-time staff for VSC.
2. Remarks from Personnel Department
  - ① For the process of VSC establishment preparation: representative of Personnel Department-MOC explained that after the revision of Decree No.62/2013/ND-CP regulating on the functions, tasks, rights and organizational structure of MOC is



completed, the new mechanism of MOC is consolidated. Personnel Department will commit to complete the procedures related to the establishment of VSC until the end of the year 2017.

- ② ATI shall appoint one person to be in charge of formulating project who is familiar with elaboration of documents for the establishment of VSC. The document should clearly mention the functions and tasks of VSC project and clearly describe the VSC will be under the management of ATI in the initial stage then submit to MOC for approval.

3. Remarks from International Cooperation Department (ICD)

- ① Regarding research and development function, ICD suggested to refer to GIZ case for publishing sewerage manual /guideline because they have much experience in carrying out sewerage projects in Vietnam.
- ② In the future, sewerage database should be located on MOC website for more people to get access with the useful information.
- ③ As for training: JICA should formulate outstanding training program and differentiate from other donors in order to attract trainees and to collect fees. The reason is that many projects and many donor organizations are now executing training programs at central government and local municipalities' level.
- ④ Sustainability of the VSC: following French project for CUWC (which is CNEE) over the past time, VSC should pay attention to this successful management.

4. Remarks from ATI-MOC

- ① Director General of ATI-MOC mentioned that construction of pipe jacking method is planned in Ho Chi Minh City. Also, there might be occasion to visit the site at the implementation phase of Yen Xa project in Hanoi since the project expects to use pipe jacking method.
- ② Regarding counterpart working place: Full-time C/P can seat wherever. However, the C/P needs closely cooperate with ATI as well as relevant authorities in order to prepare necessary procedures for VSC's establishment. Doing these procedures needs careful supervision of ATI's director. Therefore, Head of Sewerage Division of ATI-MOC suggested working place for fulltime staff seating in ATI.
- ③ Vietnamese side agrees to provide office which have enough space for JICA experts and fulltime staffs.

5. In conclusion, both sides agreed upon the followings:
- ① Tuition fees calculation needs further discussion.
  - ② Arrange office to have enough space for JICA experts and a full-time C/P of the project for daily activities and discussion.
  - ③ Financial plan shall be gradually materialized and try to elaborate mechanism in order to secure financial aspect for VSC from now on.

6. Signing ceremony

With the agreement from both sides on the contents of discussion, General Director of ATI-MOC and Director of Global Environment Department of JICA Headquarter signed the Minutes of Meeting and Minutes of Discussion.

As attached, the Minutes of Meeting and the Minutes of Discussion on the Annex-1 and 2 of this document.

Annex-1 The Minutes of Meeting

Annex-2 The Minutes of Discussion

## 別添資料 8 その他活動実績



## 別添資料 8-1 11 都市を対象とした訪問調査結果の詳細

### Bac Ninh 省 DOC

#### ①下水道事業について

- ・ To Son には、通水したばかりの 2,000m<sup>3</sup>/日の下水処理場がある。
- ・ Bac Ninh 市には、28,000m<sup>3</sup>/日の処理場がある。
- ・ いずれの処理場も処理方法は、SBR であり、C-Tech である。
- ・ 維持管理は、バクニン上下水道公社が担当していたが、2015 年 1 月 1 日に下水道公社が分離独立した。2016 年から民営化（市民に株式を売る）を図る予定としている。
- ・ これまで、上水道公社には省から 50%、下水道公社には 100%の出資をしていた。
- ・ 維持管理契約は、2015 年～2020 年の契約で、競争入札で行った。
- ・ 下水道公社の維持管理費用は、2020 年まで省からの支援が 70%、残り 30%は使用料で賄うこととなっている。

#### ②下水道公社の組織について（Mr. Hyo から説明）

- ・ 112 人の職員が在籍し、社長が 1 名、副社長が 2 名。
- ・ 組織は、財政、計画・技術部、総務に分かれている。
- ・ 処理場、管きよの維持管理に 70 人が従事している。
- ・ 財政の支出は、人民委員会からの支払いであり、Bac Ninh 省、ドイツ開発銀行から借金をしている。

#### ③PMU・下水道事業の実施体制について

- ・ ベトナム計画・投資省がベトナムとドイツの法律に基づき国際入札し、SFC ベトナムが行った。
- ・ Bac Ninh 上下水道公社の中に PMU を設置し、設計・施工を監理した。
- ・ この PMU は、PPC（Province People's Committee）に直結している。
- ・ PMU の構成員は、6 人であり、5 人の下水道技術者と 1 人の財務担当者である。
- ・ Bac Ninh 省 DOC は、上下水道や交通のインフラを担当している。上下水道については、承認行為の時にアドバイスをしている。通常は、コンサルタントの監督、支払い業務、土地の買収などを行っている。

#### ④研修ニーズ・人材育成について

- ・ 人材育成は不可欠である。
- ・ 対象は、市及び省の職員で、設計・工事監理の機関、民間も含めた処理場・管きよの管理担当者。それぞれの対象に応じた研修が望ましい。
- ・ 職員の構成は、大学（ハノイなど）卒のエンジニア、専門学校（省内に 2 校有り）卒の作業員であり、雇用後、年間 2 回から 3 回の社内研修があり、OJT を中心に人材育成を行っている。
- ・ オーストリアやデンマークの研修コースにも参加している。

#### ⑤プロジェクトの進行事例

- ・ Bac Ninh 下水処理場のプロジェクトは、以下のようなスケジュールで進められた。
  - 2000 年：計画の開始
  - 2004 年：設計開始
  - 2007 年：Loan Agreement
  - 2010 年：処理場の建設着工
  - 2013 年：処理場運転開始
- ・ プロジェクト期間が長い理由は、管きよと処理場を別々に建設している、用地調査・用地買収に時間を要した、世界経済不況で為替変動が大きかった（2008 年を境に、1 ドル 20,000 VND であったのが、1 ドル 30,000 VND となった）。

#### ⑥Bac Ninh 下水処理場の維持管理について

- 処理能力：28,000m<sup>3</sup>/日
- 処理方法：回分式活性汚泥法（C-tech）
- 設計図書：管理棟 2 階に保管されていた。
- 維持管理体制：1 班 3 人の 4 班で、1 日 3 直制で、24 時間体制で管理されていた。

⑦ まとめ

【総括的なニーズ】

- ・下水道の実務に関する研修を必要としている。

**Bac Giang 省 DOC**

研修や事業支援などのための下水道センターの設立に向けて、どのような研修や事業支援が必要か、などについてヒアリング調査。

① 市の概要

バクザン省の都市

- レベルⅡ都市：1市 バクザン市
- レベルⅣ都市：2町 Chu 町、Thang 町)
- レベルⅤ都市：14市町

②PMU・下水道事業の実施体制

- ・基本的に市が所管。省 DOC の役割は ①基本設計の審査業務、②実施設計の審査業務、③施設の施工検査（法律に従い建設されているかどうか）である。法律や MOC が定めた特別な施設やレベル1の建設については MOC が直接、審査する。バクザン市の前回下水道プロジェクト（2004～2010年）では、コメントするのみだったが、現在では役割分担が異なっている。
- ・省 DOC 内部の下水道技術者の人数は、下水道・農業灌漑の技術者が3名。
- ・ADB の支援でバクザン下水処理場の増設工事が計画されているが、PMU の設置は、バクザン省人民委員会と ADB が協議し決めることである。PMU の設置には、いくつか方法があり、①省で新たに設置する、②省の人民委員会に属するプロジェクト管理委員会を利用する、③市のプロジェクト管理委員会を利用する、があり、今回は③の予定である。また、バクザン市には DOC はない。
- ・省 DOC は工事の発注に関わらない。Bac Giang 省の場合、基本的に省は市町のプロジェクトに直接関与せず、専門的な指示をするのみである。
- ・下水道使用料は省の DOF の役割。DOC はアドバイス。下水道条例はバクザン市以外、下水道はないので条例は必要ない。
- ・各都市が作成し、省 DOC が審査する。整備が終わったら各都市が管理する。省 DOC は法的な手続きのみに関与。

③ 研修ニーズ・人材育成について

- ・下水道センターの研修対象者は、バクザン市の排水公社など維持管理を担当する人を対象にしてほしい。
- ・DOC が下水道整備を進めるに当たっての課題は、過去のプロジェクトのことは良くわからないが、大きな課題はないと思われる。
- ・ADB による処理場拡張計画では、PMB に、Gac Giang 市都市排水管理センターからも何人か参加する見込みである。
- ・これまでに研修受講の実績は、2010年に HSDC で実施された、JICA の研修を受講した。今後、下水道センターでの講習には、可能ならば参加したい。また、チャンスがあれば、講師やプロジェクト支援の技術者としても活動したいが、必要な資格などあれば教えてほしい。
- ・特に必要な資格等があれば、今後、ある程度のことが決まったら、アナウンスしてもらいたい。

④プロジェクトの進行事例

- ・上水の施設や管路の整備が優先。上水道は DOC の業務であるが民間事業者も参入。下水道は事業として収益がないし支援も限られている。省では上下水道公社を保有していたが、今は上水道のみを業務としており、既に民営化済みである。
- ・工業団地が増えているがその排水は、DOC で所管していない。6箇所の工業団地（稼働中3、建設中2、計画中1）は、工業団地管理委員会で管轄している。
- ・下水道の整備について、住民からのニーズはあるが、財源がない。レベルⅣの2町やバクザン市の南部などの下水道整備に是非、JICA の支援をお願いしたい。
- ・バクザン市と2都市の都市マスタープランを欲しい旨の申し入れに対して、了解を得る。

⑤下水処理場の維持管理

- ・流入水の水質 BOD は 100mg/L 程度、SS は確認しないとわからない。水質分析は2回/週の頻度で実施している。
- ・DO 計が壊れているが、曝気量等は、携帯式の DO 計を用いて測定し、手動で曝気量を調節している。設置

されていた SCADA システムは落雷（2012 年ごろ）により損傷し、修理されていない。  
・汚泥発生量は、流入水量は 10,000m<sup>3</sup>/day であるが、これまで、脱水機を使用したことはない。反応槽内の汚泥が規定量以上になると、引き抜いて、場内の空きスペースに撒いている。引き抜き量は良くわからないが、1 回/月程度の頻度である。

⑥ まとめ

【総括的なニーズ】

・下水道の実務に関する研修を必要としている。

Uong Bi 市都市施設管理室

① 下水道事業について

2008 年: Master Plan of Urban Infrastructure Development

Drainage, Sewerage, Solid Waste Management, Cemetery

2016 年 4 月: FS Urban Infrastructure Development

Drainage, Sewerage, Solid Waste Management, Cemetery

FS は、日本のコンサルタントによって、都市施設整備計画の一部として実施した。

事業予算

計: 36 million USD

ODA（確定） 12 million USD

（Call for Investment） 24 million USD

② PMU・下水道事業の実施体制

MP & FS stage: 2 staffs (Head & his staff), City Urban Infrastructure Management Division

Jobs: Planning, programming/project implementation of urban infrastructure

(Educational background of Head: Hanoi Architectural University)

Training experience: Urban infrastructure technology course (Sewerage is partially included)

Expert of sewerage works is not employed.

DED & Construction stage: 都市インフラプロジェクトの PMU に統合する意向

O&M stage: 未定（排水施設・廃棄物の維持管理は、民間の事業者へ委託） 予算 68 billion VND

③ プロジェクトの進行事例

1<sup>st</sup>: Inundation, 2<sup>nd</sup>: Sanitation, 3<sup>rd</sup>: Water pollution control

急速な都市化の進展によって、雨水流出量と汚濁負荷量が増加している。

住民の理解：メディアを通じた広報活動を実施。水質汚濁への関心は低い。

④ 研修ニーズ・人材育成について

MOC の基準に準拠している。独自の要綱類は、未整備

個人の対応と、コンサルタントへの問い合わせによっている。

VSC に期待する。

課題が生じた場合、VSC のコンサルテーションや研究開発を活用したい。

予算の確保が困難である。

旅費のみは、確保できる。研修費は、確保できない。

⑤ 下水道の維持管理（下水道料金）

下水道料金 (Environmental conservation tax) 上水道料金×10%

料金の値上げは、経済情勢が良好であり、可能と見ている。

⑥ まとめ

【総括的なニーズ】

・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。

## Song Cong 市 (Thay Nguyen 省)

### ① 下水道事業について

Urban Infrastructure マスタープランに下水道を位置付けている。

MONRE の援助により、下水処理場を建設し運転している。

処理能力 5,000m<sup>3</sup>/日 (流入実績 750m<sup>3</sup>/日)

下水収集方法：既成市街地－インターセプター方式 新市街地－分流式

下水処理プロセス：嫌気性槽－沈殿・調整槽－土壌処理（シルト、砂、礫）－仕上げ池

接続ますまでを公共側で、設置する。ハウスコネクションの設置が進んでいない。

管路建設事業：ファイナンスを受けられず、中断している。

住宅のセプティックタンク：ハウスコネクションを設けても、残置する。汚泥清掃は、URENCO（都市環境公社）で実施している。汚泥を公園で運搬し、脱水、コンポスト化し、土壌改良材として利用

下水道の投資は、スウェーデンからの調査があったが、音信が途絶えている。

### ② PMU 機能・実施体制について

CPC の都市インフラ部局が、道路、排水、街灯等の都市インフラの一環として、管路の建設事業を実施する。

PMU 機能は、都市インフラ全般の複合タイプ (Combined type)

職員数：11 名、土木 (Technical) 3 名、下水・環境・交通・電気：各 1 名

管路清掃は、CPC 所管の都市インフラ公社で、管路清掃作業を実施する。

予算 (都市インフラの維持管理・補修)：30 billion VND

下水処理場の維持管理：1 名 (警備、清掃、電気の on-off など)

水道は、PPC 所管の Water Supply and Urban Infrastructure Company が、維持管理を行っている。Thay Nguyen Sewerage Project の PMU 機能を有している。

### ③ 研修ニーズ・VSC への期待について

期待する。JICA の財政支援を期待する。

管路、下水処理ともに簡素な技術であるので、一般土木の技術者を対象として、下水道全般の知識について初級クラスの研修が適切である。

### ④ まとめ

#### 【総括的なニーズ】

- ・下水道の事業化を企画する技術者が不足している。

#### 【Tay Nguyen 市下水道プロジェクト】

### ① 下水道の実施状況

ベルギーの資金援助によって、2015 年 12 月に建設工事の契約を締結した。

実施体制 (PMU)：Thay Nguyen Sewerage and Urban Infrastructure Development Company Ltd. が事業実施。

事業費：19.6 百万 USD (内、ODA 11.2 百万 USD)

事業内容：管路の補修、しゃ集管、中継ポンプ場、下水処理場

下水処理場：処理能力 28,000 m<sup>3</sup>/日 オキシデーションディッチ法 (14,000 m<sup>3</sup>/日×2 系列)

事業目的：河川水・地下水の水質汚濁防止、浸水対策、2020 年までの処理人口 85%を達成する。

## Nam Dinh 省 DOC

### ① 下水道事業について

- ・既存の排水系統は、フランス統治時代に整備されたものに加えて、WB の都市排水改善プロジェクト (2015 年に終了) で整備された以下の施設がある。

- 排水管路：53km

- 運河：13km

- 池：45ha

- ・現在、汚水整備 (下水処理場) はされておらず、いずれのドナーの支援の予定も無い。

- ・都市マスタープランには 3 箇所の下水処理場が位置づけられているが、詳細な検討をしたものではなく、また下水道のセクターマスタープランも未策定である。

- ・現在の課題は以下の通り。

- 旧市街地は合流式で、新市街地は分流式であるが、市街地が拡大を続けており、旧市街地と新市街地の排水システムに矛盾が生じている。



- 運河、河川の水質汚濁が進んでおり、特に問題なのは、下水吐口の下流に上水道の取水口がある。
- マスタープラン以降の計画を策定したいが、下水道計画分野の専門家が居ないため、苦慮している。

## ② PMU・下水道の実施体制について

- ・市の排水施設は、市の人民委員会が管轄しており、その管理は市の公社(JSC)である Urban Construction Company が実施している。
- ・但し、公社には下水道の専門家は不在。
- ・Urban Technical Infrastructure Management Division で、下水道も担当している。
- ・5人の技術者で構成されており、水分野では水道(+下水)の専門家：Vinh 技師が1名在籍している。

- ・現在、下水に関する PMU は後述するセクターベースでの PMU ならびにプロジェクトベースの PMU ともに設置されていない。プロジェクトベースでの PMU は以前 WB の都市排水改善プロジェクトのために、2015 年までは設置されていたが、現在は解散している。
- ・市の都市インフラ整備については、市の人民委員会が管理しており、下水道についても、通常通りであれば、市の人民委員会が公社に設置するものと考えられるが、下水道の専門家が居ないことが課題である。
- ・市のインフラ整備に対して、MOC からの直接の指示があれば、省 DOC がその事業を管理することが可能である。
- ・また、通常 PMU は Sector (分野) 毎に設置しており、Sector PMU の位置づけである。しかし、同じ分野であっても Foreign Budget の事業の場合は、プロジェクトベースで個別の PMU を設置することとしている。

## ③ 研修ニーズ・人材育成について

- ・下水道の人材が不足している。人材の育成、確保が必要である。
- ・VSC へ、PMU 代替も含めた PMU のサポートを依頼する件については、6月に省 DOC 局長、人民委員会委員長などを交えて、再度協議を行いたい。→6月に再度、訪問することとする。

## ④ まとめ

### 【総括的なニーズ】

- ・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。

## Ben Tre 省 DOC

### ① Ben Tre 市の概要

- ・面積 7,400ha、10 区からなる。
- ・人口 14~15 万人。

### ② 下水道事業について

- ・160ha の工業地区には小規模の処理場あり。
- ・中心部にのみ既存の Drainage System あり。
- ・新市街地は分流式で整備しているが、処理場は無い。

### ③ PMU・下水道の実施体制

- ・既存の Drainage System は Ben Tre 市が管理している。新市街地については、管理区分が不明確となっている。基本的に省 DOC が全てのインフラを管理することとされているが、能力不足である。
- ・管路のメンテナンスは、公社(Water Supply and Sewerage Company)により、自動的に移管し、実施されている。
- ・ADBにより Pre FS を実施しており、総事業費 22~23 百万 USD、処理場 6,000m<sup>3</sup>/day の計画。分散型での整備方針である。これには、省 DOC と Ben Tre 市の両方が関与している。
- ・Ba Tri と Vinh Thanh 地区の下水道整備を実施したいが、資金が無いためドナーを期待。
- ・Gia Long 工業地区には、能力 2,500m<sup>3</sup>/day と 2,000m<sup>3</sup>/day の 2 つの処理場があり、前者を 5,000m<sup>3</sup>/day に拡張予定。処理場の内 1 つは、公社(Water Supply and Sewerage Company)が管理。
- ・DOC には建設プロジェクトの経験が豊富で、予算削減を目的に、大規模な建設事業の場合には、DOC の中に PMU を設置して、主体的に事業を実施している。但し、この PMU は正式なものではない。また、これは Ben Tre 省の方針である。
- ・一方、小規模建設事業の場合は、公社(Water Supply and Sewerage Company)が主体的に実施する。
- ・DOC の下水道管轄部署は、Architecture Management Division に属する、Urban Infrastructure Management Division であり、担当者は 2 名のみ (Master Science と Civil Engineering) 。

- ・通常は、省 DOC と City が協力して事業を実施しており、ADB プロジェクトの場合は、省人民委員会がプロジェクトオーナーである。
- ・実際、どの段階で PMU を設立するかは、プロジェクトの Requirement による。下水道事業の PMU は設置されていない。PPC は、CPC が下水道事業の Focal Point になるようにアサインしたので、CPC を中心に PMU の設置について検討される見込みである。Preparation Team が、関係部局で構成されている。10 名のスタッフが全てパートタイムである。関係部局からのデータ収集と FS レポート等のレビューを行っている。
- ・省 DOC の担当部署に、以前は 3 人のスタッフが在籍していたが、1 人辞めて 2 名となった。FS 着手を前にして、スタッフが 2 名しかいないことは課題である。
- ・PMU については、以前、ADB の Improve Project を管理できており、十分な能力があると考えている。
- ・7 月までに WB プロジェクトの PMU を準備中であり、20 名程度で構成予定。人員は、Local Authority から人材を充て、永続雇用の予定。
- ・事業費は限られており、Sector MP は PPC、Pre-FS は ADB から拠出されている。
- ・公社は Joint Stock Company であり、230 名程度。土木技術者は 20 名以上で、残りは作業員である。水道と下水（排水）の両方を管理しており、水道専門、下水（排水）専門と、明確に人員を分けていない。
- ・PMU の構成等は、ドナーの意向が強く働くので、ADB から人員の派遣について要請を受けることがスムーズであると思われる。

#### ④ プロジェクトの進行事例

- ・2030 年を目標としたマスタープランでは、中心市街地と工業地区を優先した下水道整備を位置づけている。環境汚染、気候変動の影響のため、既に現状の重要課題となっており、早期の整備が望まれている。
- ・住民要望の高い汚水整備と工業地区の排水改善が優先課題であるが、予算不足が問題である。

#### ⑤ 人材育成・研修ニーズについて

- ・一般の事業を実施する能力はあるが、下水道事業については、十分に備わっていない。
- ・下水道は新技術であり、適当な技術者がいない。
- ・人材は限られているため、研修の重要性は認識している。
- ・予算など諸問題があるため、実際の研修参加については、内部での議論が必要である。VSC の研修には、極力参加したいが、旅費の支弁がないと難しい。
- ・研修参加を検討するに当たり、招待状と研修内容の説明資料の提供が望まれる。
- ・事業を実施するには、下水道事業者を VSC に要請、または別途雇用する必要を感じている。

#### ⑥ まとめ

##### 【総括的なニーズ】

- ・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。

#### Dong Thap 省 DOC および DOWASEN

Dong Thap 省 DOC は、下水道事業のマネジメント業務のみを担う。

- ・DOC 下水担当:Trang 氏 (28 歳) はドイツ留学経験あり、積極的な対応。

実務は PMU 機関を有する DOWASEN (Dong Thap Waster Supply, Sanitation and Water Environment Company) に委ねている。

##### 【Dong Thap DOC のヒアリング結果】

#### ① 下水道事業について

- ・現在、下水道の改良について精力的に取り組んでいる。
- ・特に人材育成が課題であり、研修機能を有する VSC は有難い。
- ・現在、省では 2 市 (Cao・Lanh 市と Sa・Dec 市) の 2 プロジェクトがある。

プロジェクト	事業内容	ドナー	事業費	省負担
Cao・Lanh	管きよ、下水処理場、ポンプ場	ノルウェー	490B・VND	72B・VND
Sa・Dec	同上	ADB	50M・USD	16~20M・USD

- ・Cao・Lanh : 既に建設中、目標年次 2017 年 (処理方式が OD から SBR に変更した。)
- ・Sa・Dec : FS が終了し MPI にプロポーザル提出済みで審査中。2017~20 の間に事業着手予定。
- ・Dong-Thap) 他省 (Binh・Duong) の施設調査の結果、敷地面積を縮小できるなど SBR が優位であると判

断した。実施設計終了後に変更した。コントラクターの提案。

- ・ Cao・Lanh プロジェクトで建設している会社は、Phu Dien 社である。

## ② PMU・下水道の実施体制

- ・ DOC のインフラ担当は、3 名。Vice-Director と 2 名の技術者。上下水道だけでなく、電力なども所管。国からの新たな Decision や Degree が多く対応困難。
- ・ PMU は、上下水道公社の中に設置している。公社は PPC の管轄である。PMU は計画から維持管理まで一括して対応しており、DOC としてはセクターマスタープランから基本設計まで評価するなどアドバイスに限られる。PMU にも DOC は人員を出していない。
- ・ PMU が公社に設置すると Cao・Lanh 以外の周辺都市（サ・デックなど）は、近接しているので公社で対応可能。
- ・ 今回のパイロット研修の通知等は PPC に送付すべき。PPC が判断する。
- ・ Sa・Dec の ADB が実施した Pre-FS は、市の PPC が保管している。省 DOC は ADB と市 PPC の会議に継続して出席していないので正確な情報を把握していない。

### 【DAWASEN のヒアリング結果】

Hau 氏から Cao・Lanh プロジェクト事業概要説明（説明用 PPT 入手）

- ・ Hau 氏（38 歳）は民間を含めた下水道経験が豊富で今後キーパーソンの可能性あり。

## ① 下水道事業の概要

- ・ PPC が事業統括、上下水道公社、VISEN、WASE、GMBH が参画。
- ・ 資金調達 ODA 14 千万 EURO（ベトナム負担 2.4 千万 EURO）
- ・ 事業年次 2010～17、2 段階で整備
  - I 都市排水、下水処理場建設（10,000m<sup>3</sup>/日）、管きよ（市街地）
  - II 都市排水、下水処理場増設（20,000m<sup>3</sup>/日）、管きよ（その他地区）
- ・ 分流式で基本は整備するが、宅内の既設配管やセプティックタンクは継続利用。
- ・ 処理区域を 6 箇所分割しそれぞれポンプ場を設置。まとめて 3.8km 離れた下水処理場へ送水する。
- ・ 処理場周辺の住民対象にワークショップを開催。

## ② 下水道整備の課題

- ・ 住宅接続は、Degree80 に定められているが実際には進まない場合がある。そのために今回 ODA のプログラムに 4,000 の接続点について、200 万 VND/戸の予算が含まれている。
- ・ 基本的に分流式である。宅内が汚水雨水で分かれていない場合、接続ますを設けてオーバーフロー方式で対応する。宅内改造はなしで検討。

## ③ PMU・下水道の実施体制

- ・ Cao Lanh 下水道 PMU の人員は、13 名。全員公社のプロパー職員。
- ・ Sa・Dec の PMU は PPC の決定によるが、公社に設置すると思われる。
- ・ 公社の職員は、全体で 800 名、内エンジニアが 200 名。（組織図入手）上下水道、廃棄物、財政、管理、建設などのセクションに分かれる。5 支社が傘下。内訳は 5 名マネージャー、120 名技術者（大学卒）、73 名（専門学校卒）、300 名（職業訓練学校卒）その他、作業員
- ・ 維持管理も公社が担当する。維持管理要員は建設時に知りノウハウを得て引き続き管理に携わる。
- ・ 技術者不在を補完するため海外下水道コンサルタントを雇用している。
- ・ パイロット研修について、ハノイ開催に参加するのは困難、ホーチミン市で開催して欲しい旨の要請がある。
- ・ メコンデルタ地域の各都市は、下水道の整備を進めており、同様のニーズがある。

## ④ 研修ニーズ・人材育成について

- ・ 下水道技術の人材がないので、VSC の意向は歓迎である。どのような能力（qualification）の技術者を派遣できるかによる。
- ・ VSC の費用を誰が払うのか、ローンに含むのが課題である。
- ・ パイロット研修には興味がある。スケジュール、カリキュラムが決まっていれば送付願いたい。
- ・ 研修の実施方法については、現場視察など実用的な研修をお願いしたい。理論的なことを座学で聞くだけでは不十分である。研修生同士のネットワーキングも重要である。

<p>⑤ まとめ</p> <p><b>【総括的なニーズ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理や管路設計等の下水道の基礎知識が不足している。</li> <li>・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。</li> <li>・下水道の実務に関する知識を必要としている。</li> </ul>
<p><b>Dong Thap 省 Sa Dec 市</b></p>
<p>① 下水道計画の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ADB の事業については、プレ FS（事業化支援調査）が完了し、MPI の承認待ちの状況である。</li> </ul> <p>② 下水道の実施体制について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PMU をどこに置かかは未定である。PPC が決定する。</li> </ul> <p>③ 研修ニーズ・人材育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適切な処理法の選定、適切な下水の収集方法の選定など課題が多い。VSC の研究開発に期待する。</li> <li>・下水道技術者が少ないため、VSC の研修に期待する。</li> </ul> <p>④ 維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Craft Village の下水道を実施しているが、用地買収、維持管理など様々な課題がある。</li> <li>・下水道事業などでは、用地買収（site clearance）に時間を要するため、時間がかかる見込みである。</li> </ul> <p>⑤ まとめ</p> <p><b>【総括的なニーズ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理や管路設計等の下水道の基礎知識が不足している。</li> <li>・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。</li> </ul>
<p><b>Ving Long 省 DPI</b></p>
<p>① 下水道プロジェクトの概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ADB のプロジェクトについては、プレ FS（事業化支援調査）が完了し、Decree 16 に基づき本年 4 月（5 月？） MPI へ申請した。PPC 幹部が、7 月、MPI へ要望活動を実施する予定。</li> <li>・WB の Urban Upgrade 事業は 35～50 million USD、ADB 事業は 45 million USD を想定する。転貸率は ADF で 30%、OCR で 100%となる見込みである。</li> </ul> <p>② PMU・下水道の実施体制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・WB 事業、ADB 事業、AusAID 事業（医療関係）と併せた PMU を PPC に申請した。DPI が中心となるが、下水道事業であれば、DOC、上下水道公社から人を集めることや外部人材を募集することになる。</li> <li>・PMU の構成等はドナーの意向が強く働く。ADB から人員の派遣について要請を受けるのがスムーズである。</li> </ul> <p>③ 研修ニーズ・人材育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道は新技術であり、適当な技術者がいない。VSC の取り組みは、歓迎であり、理想的である。但し、適切な人材がいるかについては疑問である。</li> <li>・下水道事業は初めてであり、VSC の支援は大歓迎である。</li> </ul> <p>④ まとめ</p> <p><b>【総括的なニーズ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。</li> </ul>
<p><b>Hau Giang 省 DOC (Vi Thanh 市)</b></p>
<p>① Vi Thanh 市の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・面積 118 km<sup>2</sup></li> <li>・人口 72,000 人（Hau Giang 省の人口 758,000 人）</li> <li>・大規模で計画的な市街地の開発、整備が進む。Class 3 から Class 2 の都市を目指している。</li> <li>・農村部では、トイレの普及率が 18%と低く、衛生改善が急務である。</li> <li>・河川、水路が発達しており、排水路の必要性は、少ないとの理解である。</li> </ul>

## ② 下水道プロジェクトの概要

- ・予算： 15 million EUR (Local Fund 2 million EUR)
  - ・事業期間： 2013-2020 (建設工事の契約に至っていない。前倒ししたい意向)
  - ・ドナー：デンマーク政府 (DANIDA)
  - ・処理人口：約 48,900 人 (市中心部で、2024 年の計画値)
  - ・処理方式：分流式
  - ・処理能力：当初 7,000m<sup>3</sup>/日、建設予定：3,500m<sup>3</sup>/日、見直し中 3,000m<sup>3</sup>/日
  - ・ハウスコネクションは、個人の負担。貧困層へ接続費用を助成する。
- ・ADB/JICA (Japan Fund) のサポートによるプロジェクト (Vi Thanh コミュニティ) が進められている。調査段階で、事業化に至っていない。
- ・HAWASUCO(Hau Giang Water Supply and Urban Works Company)は、上下水道 (都市排水を含む)、廃棄物、他の公共サービスを管理する。PPC は、HWSASUCO を上下水道プロジェクトのオーナー (PMU) に指名した。O&M 業務を引き受ける計画。職員数 600 名。(次の 3 部門で組織を構成する。上水 220~230 人、下水・廃棄物・照明・緑地・観光施設管理など 250 人、公共交通 20~30 人)

## ③ PMU・下水道事業の実施体制

- ・DOC は下水道プロジェクトの主要な機関である。事業は実施しない。モニタリングや PPC に対するコンサルテーションを実施する。都市施設管理部局の職員は、4 名で下水道技術者はいない。
  - ・予算については、PMU から DPI へ、その後 PPC へ提出する。国へ上申し、MPI が認可する。建設・技術については、PMU から DOC へ提出しレビューし、その後 PPC へ提出する。国へ上申し MOC が認可する。
  - ・用地取得については、DONRE が判断する。権限・判断能力を超える事項については、DONRE が PPC へ提出する。国へ上申し MONRE が判断する。
- ・PMU の職員 5 名、HAWASUCO の内部異動で人材を確保する。
- ・Reginal plan を策定し、PPC 下水道・都市排水施設は、必要で緊急のプロジェクトである
- ・DANIDA は、建設およびソフトコンポーネントを支援する。
- ・2011 年の FS から、時間が経過しており、工事単価が上昇している。ローカルファンドの増額が認められないので、処理区域と処理能力、処理法 (当初 OD 法) の見直しを進めている。
- ・O&M コストを賄うための下水道料金が十分でない。5 年間は PPC の補助を入れる。順次、料金値上げをしたい意向である。

## ④ 研修ニーズ・人材育成について

- ・人材育成は、重要と考えている。DANIDA の支援によって、5 つの研修コースに参加した。
- ・処理場技術については、研修の機会がない。処理場の維持管理が優先分野である。安全 (メタンガス事故など) についての必要性も高い。
- ・GIZ、DANIDA の研修は、短期間である。JICA の研修に期待する。
- ・HASUCO には、下水道技術者がいない。3 名を Hanoi Irrigation Univ. 卒業生を確保する。3 年間で 13 人を養成する (大学教育を受けさせる)。

## ⑤ まとめ

### 【総括的なニーズ】

- ・下水道技術者の確保と育成が重要課題である。

## Lam Dong 省 DOC および Da Lat 下水処理場

### ① Lam Dong 省概要

- ・傘下に 12 市、中心都市ダラット市 (人口 25 万人) 下水道整備はダラット市のみ。
- ・周辺の Bao Loc 市 (人口 15 万人) では下水道整備 FS がベルギーの支援で進められている。(処理能力 10,000 m<sup>3</sup>/日)
- ・上下水道の所管は DOC、農業用水は DARD
- ・都市のカテゴリー II、III、IV で大規模市街地先行して順次整備

### ② 下水道事業の概要

- ・下水道計画 (セクタープラン) はなく、都市マスタープランの中に位置づけている。

- ・近い将来、組織を整備する予定であるが、財政的に下水道整備を進めることが困難。
- ・調査書については後日、送付する。

### ③ Da Lat 市下水道の概要

- ・分流式で整備、雨水排水について高地であり起伏がある地形のため表面水は問題ない。
- ・汚水については1箇所の下水处理場（7,200m<sup>3</sup>/日）を整備
- ・処理人口 12,400 人、人口普及率 30%
- ・第一段階は DANIDA の支援、第 2 段階は WB が支援している。
- ・市域の 12 地区の中で 4 地区を整備
- ・下水道の課題は、谷あいからの集水が困難な状況の解決
- ・O&M は DOC 傘下の上下水道会社が行っている。特に問題はない。
- ・スタッフは処理場、管きょ合わせて 111 名、大学卒業以上 35 名、専門学校 13 名、等
- ・下水道のマネジメント力が不足している。
- ・必要な研修対象は生物処理担当 2 名、化学担当 2 名、管きょ担当 10 名、機械担当 1 名

### ④ PMU/下水道事業の実施体制

- ・PMU は、海外ドナーが FS を実施し、PPC が内容確認して設置。
- ・市 PPC・ドナーと DPI との協議で下水道事業化の方向性が議論される。DOC は時折ミーティングに出席するが、情報が伝わらず、下水道整備のチェックはしていない。誰が技術的なチェックを行っているのか、分からない。

### ⑤ 研修ニーズ・人材育成について

- ・VSC の実施する研修は重要で興味がある。パイロット研修など詳細な情報がほしい。
- ・事業の背景が様々であり一般的な研修の必要性は低い。維持管理に関する研修や特別なテーマ（農地からの水質汚濁）が望ましい。
- ・当初、今回の訪問について中国や韓国などの企業からの売り込みと同様であると思い、警戒していたが話を聞いて安心した。研修の件はどこの省でも歓迎すると思う。

### ⑥ 下水処理場の維持管理（Da Lat 市下水処理場の運転状況）

分流式下水道、処理方式：散水炉床法、  
 処理能力：7,400m<sup>3</sup>/日 常時 5,500～6,000m<sup>3</sup>/日の流入  
 処理フロー：沈砂池－インホッフタンク－散水炉床－消毒－放流（河川）  
 雨水貯留池を設置  
 系列増設工事中（WB 支援）  
 水質

	流入水	放流水
BOD mg/l	450 (270)	15～20 (10 以下)
SS mg/l	300～400 (400)	100 程度 (100 以下)

( ) 内は設計値

- ・汚泥は乾燥床方式（下水道管内貯留汚泥とセプティックタンク汚泥をバキューム車搬入により、発生汚泥と合わせて処理）
- ・乾燥汚泥は土壤肥料として販売、4,000VND/kg
- ・運営上の課題：流入量が多いときに対応が困難。
- ・管理人員：111 名（下水処理場と管路の管理を含む。）
- ・研修については施設運転開始時、2～3 週間、海外ドナー（デンマーク）からの研修、その他独自研修としては、作業員を対象に場内でコンテスト（処理方法、維持管理作業など）実施
- ・臭気対策として処理施設をビニールシートで覆っているが臭いはあり。

### ⑦ まとめ

#### 【総括的なニーズ】

- ・地域の抱える課題解決に必要な実際的な研修や研究開発テーマが重要である。
- ・不明水対策や低地の汚水収集など、管路整備に関する課題を抱えている。

## Ho Chi Minh 市 UCCI

### ① PMU・下水道の実施体制について

- ・ UCCI には、80 名の技術者がいる。プロジェクトマネジメントが専門で、下水道技術者はいない。
- ・ WB の業務では、外注ができず、直営で業務を行っている。

### ② 研修ニーズ・人材育成について

- ・ VSC は興味深い取り組みであり、いいタイミングの事業である。各地で下水道従事者の研修が問題になっている。
- ・ HMC は大きなプロジェクトがいくつも同時進行し、各組織の役割分担が不明確な場合もある。
- ・ 下水道のキーポイントは建設後のマネジメントである。
- ・ UCCI は大きな組織ではなく、下水道整備を進め、水質をコントロールする役割。
- ・ 下水道の人材育成は職務経験を通じて行っており、研修制度はない。
- ・ 10 年前 SCFC を設立し PMU 機能、下水道マネジメント、研修、各機能を持つ組織として設立した。
- ・ SCFC は専門機関であるが、下水道マネジメントは困難。
- ・ UCCI は VSC について最大限の支援を行う。UCCI の職員を研修に参加させたい。講師としての派遣要請があれば、喜んで協力する。

### ③ 下水道の維持管理（下水汚泥の有効利用）

（JICA）ハノイでの有効利用調査内容説明。

- ・ 汚泥処理は重要な課題として認識、
- ・ ハノイ市だけでなく HMC 市でも実施してほしい。

### ④ まとめ

#### 【総括的なニーズ】

- ・ 下水道技術者が不足している。
- ・ VSC と連携した情報共有や技術の普及が重要である。

## Ho Chi Minh 市 SCFC

### ① 下水道事業について（下水道マスタープラン、下水道整備状況）

- ・ 下水道マスタープラン（2001 年）、修正下水道マスタープラン（2010 年）、Flood Control マスタープラン（2008 年）
- ・ 下水道の整備目標（2020 年 55-65%の処理率、2025 年 90%以上の処理率）を達成すること。
- ・ 洪水対策については、地球温暖化の影響で最高潮位が 2020 年で 1.32m 上昇すると見積もられ、150km の堤防を構築することで浸水対策プロジェクトを実施中である。
- ・ 下水道事業については JICA（500 百万 USD）、WB（下水処理 2016-2020 年で 450 百万 USD、洪水対策 450 百万 USD）、ADB の支援および Local Cost を含めても、2025 年までに必要とされる 50 億 USD に対して財源が不足する。
- ・ GAMDA プロジェクトを事例とした PPP（BOT モデル）が不可欠と考えている。

### ② 研修ニーズ・人材育成について

- ・ VSC は興味深い取り組みであり、いいタイミングの事業である。各地で下水道従事者の研修が問題になっている。
- ・ VSC のスコープは、HCM にとって、連携することが期待できる。次の事項については、現地事情を配慮すると、VSC は重要な組織となると考える。
  - － ベトナム南部の気候、地形および文化（thinking mind）を考慮した技術基準は、有効である。
  - － VSC が JICA の支援を受ける 3 年間に限らず、その後の日本の支援が不可欠である。
  - － VSWA・GiZ は、トレーニングに注力していない。情報共有とコミュニケーション作りを主目的としている。JICA の管理者・エンジニアクラスを対象とする研修は HCM のニーズに合っている。
  - － 南部地区は、地理的にハノイから遠いので、研修等に要する旅費（交通費、日当）が負担となる。南部地区に支所を作る、出張研修を組み入れるなどの南部地区に対する配慮が必要である。
  - － 民間企業が育っているため、民間企業の資格制度や評価制度（Certification and Authorization）が、重要と考える。

### ③ 下水道の維持管理

- ・下水汚泥については、3種類の汚泥（水路の浚渫土砂、セプティックタンク汚泥、下水処理汚泥）が課題となっている。

⇒（調査団より）汚泥の性状の違い（有機質 vs 生物分解の進んだ汚泥）および法的扱いの違い（一般廃棄物 vs 産業廃棄物）を考慮して、対策を策定することが重要である。下水道の整備に伴って増大する下水汚泥およびセプティックタンク汚泥と、浚渫土砂とは、区分して処理することが実際的である。

### ④ まとめ

#### 【総括的なニーズ】

- ・下水道事業の様々な経営・管理手法に関するノウハウが必要である。
- ・管理者研修は、重要である。
- ・地域の自然条件、社会的・経済的条件に合った下水道技術の開発が必要である。
- ・下水汚泥の有効利用技術および事業手法は、緊急の課題である。

## Bing Duong 省 BIWASE

### ① 下水道事業の概要・VSC のニーズ

- ・2013年の Thu Dau Mot 処理場の供用開始から現在2処理場が運転中、2処理場が事業化中、1処理場が計画中である。これらの処理場が供用を開始すると、400~500名の職員が必要となる。人材育成は、重要である。社内に研修部を有し、上下水道・廃棄物部門の職員を組織的に教育している。

### ② PMU・下水道の実施体制について

- ・GiZのTOTコースには、3名の職員を派遣した。彼らは、職場に戻って、スタッフを教育する。
- ・ビンズオン省は、ドンナイ川、サイゴン川の2大河川に挟まれ、ホーチミン市の上流に位置する。近年工業化・都市化によって環境問題が深刻になっている。水質保全是重要な課題で、分流式下水道を採用している。下水処理場も将来、10か所が必要と考えており、予算、マスタープラン策定、図書作成に人材が必要である。
- ・VSCの機能については、理解できた。JICA、MOCのサポートに感謝している。
- ・下水汚泥は、廃棄物処理場へ運搬し、埋立て処分、土壌改良材（肥料：Fertilizer）として利用している。（廃棄物処理はBIWASEの1部局であるので、命令系統・調整機能が出来上がっている）

#### 【下水道事業実施の課題】

- ・下水道事業は、新しい事業（未経験）の分野で、次の課題を有している。JICAの支援を歓迎する。

### ③ 研修ニーズ・人材育成について

- ・管理能力の強化が難しい。処理場計画に、十分なノウハウを持ち合わせていないので、コスト、維持管理性が、計画・設計・施工に反映できていない。
- ・電気・機械のO&Mコスト低減と安定した維持管理が重要である。
- ・維持管理の事故対策（酸欠事故）の教育が必要である。
- ・ユーティリティコスト（電気代、薬品費）を削減
- ・周辺環境対策としての臭気対策は、住民の関心事項である。

### ④ 下水道の維持管理

- ・公共下水道の接続ますから、住宅の水回りまでの距離が長く、建設費が負担となって、ハウスコネクションの建設が進まない。Thu Dau Mot 処理場は、17,600 m<sup>3</sup>/日の処理能力を有するが、流入水は処理能力の50%である。
- ・住民はごみを下水道へ投棄する。分流式下水道で下水管の管径が小さいので、下水管の閉塞を起こす。行政は、住民をコントロール出来ていない。住民教育（PR）が重要と考えている。
- ・地域の住民は、下水管へ雨水を排出する。誤接合、浸入水の課題を抱えている。
- ・管の閉塞（②の住民対策）、下水管の清掃管理について、ノウハウが不足している。
- ・流入水のBOD濃度が低い。下水処理場の機能が十分発揮できていない。
- ・下水道料金（Environment Protection Fee）は、水道料金の10%である。住民は下水道料金の支払い意思が低い。

### ⑤ 法規制・積算基準について

- ・設備の積算が難しい。積算基準（cost norm）が整備されていない。
- ・放流水の水質基準に関して、MONRE・DONRE・MOCで混乱（conflict）がある。コストと放流水の水質



- 基準の関係を整理するべきである。
- ・排水設備の設置要綱は、策定済みである。

**【BIWASEのR&Dセンター】**

- ・36の省からの視察があった。また、Da Nangから7名の職員を受け入れた。

⑥ まとめ

**【総括的なニーズ】**

- ・下水道事業の業務拡大に向けて、多数の人材の育成が必要である。
- ・下水道の普及や使用に関する住民教育が重要である。

**【事業実施に係るニーズ】**

- ・設計・施工・維持管理の一連のノウハウが、事業実施計画に活かされていらない。

**【設計・施工管理に係るニーズ】**

- ・設備の仕様、積算に関する知識が不足している。

**【維持管理・経営に係るニーズ】**

- ・下水道の基礎知識が不足しており、機能を維持しつつコスト削減の取り組みが不十分である。
- ・安全に関する知識が必要である。

別添資料 8-2 都市別下水道整備状況

No.	Name of urban cities	Urban Categories	Population	Area	Status of WWTP				
			(People)	(km2)	Plan	Under Design	Under Construction	Running	
1	Hanoi	Special	7,095,800 (2014)	3,328.9				○	
2	Ho Chi Minh		7,567,700 (2015)	2,095.6				○	
3	Hai Phong	Central, Class I	2,103,500 (2015)	1,527.4			○		
4	Da Nang		1,007,700 (2014)	1,285.4				○	
5	Can Tho		1,238,300 (2014)	1,409.0				○	
6	Hue		354,124 (2015)	71.68			○		
7	Vinh		314,351 (2014)	104.96				○	
8	Da Lat		211,696 (2011)	394.64				○	
9	Nha Trang		398,751 (2012)	252.6				○	
10	Quy Nhon		286,400 (2014)	284				○	
11	Buon Ma Thuot		331,262 (2011)	377.18				○	
12	Thai Nguyen		Provincial, Class I	306,842 (2015)	170.7		○		
13	Nam Dinh			352,108 (2010)	46.4	○(G)			
14	Viet Tri	283,995 (2013)		111.75			○		
15	Vung Tau	450,000 (2014)		141.1			○		
16	Ha Long	236,972 (2014)		271.95				○	
17	Thanh Hoa	411,302 (2015)		146.77			○		
18	My Tho	244,000 (2014)		81.55			○		
19	Bien Hoa	1,104,495 (2015)		264.08	○(F/S)				
20	Long Xuyen	368,376 (2013)		106.87			○		
21	Hai Duong	253,893 (2013)		71.39				○	
22	Phan Thiet	220,560 (2012)		206	○(F/S)				
23	Ca Mau	278,395 (2015)	250.3	○					
24	Tuy Hoa	155,637 (2012)	107		○				
25	Uong Bi	174,678 (2012)	256.3	○					
26	Thai Binh	268,167 (2013)	67.71			○			
27	Rach Gia	223,491 (2013)	104	○					
28	Bac Lieu	190,045 (2014)	175.25	○(F/S)					
29	Ninh Binh	160,166 (2014)	48.36	○					
30	Bac Ninh	272,634 (2013)	82.60				○		
31	Thu Dau Mot	271,165 (2014)	118.67				○		
32	Dong Hoi	160,325 (2013)	155.71				○		
33	Phu Quoc	96,940 (2014)	589.23	○					
34	Vinh Yen	152,801 (2013)	50.80				○		
35	Lao Cai	150,368 (2013)	229.67			○			
36	Pleiku	214,700 (2010)	266.61	○					
37	Ba Ria	153,862 (2014)	91.46			○			
38	Bac Giang	185,000 (2014)	66.67				○		
39	Phan Rang-Thap Cham	202,315 (2015)	78.90				○		
40	Chau Doc	158,787 (2014)	105.29				○		
41	Cam Pha	195,800 (2012)	486.45	○(F/S)					
42	Quang Ngai	260,252 (2013)	160.15	○					
43	Tam Ky	110,700 (2012)	107.6		○				
44	Tra Vinh	109,341 (2010)	68,035			○			
45	Bac Kan	57,800 (2015)	137		○				
46	Ben Tre	231,904 (2016)	71.11	○					
47	Bao Loc	156,866 (2014)	232.2	○					
48	Cam Ranh	123,859(2012)	316	○					
49	Cao Bang	84,421 (2012)	107.6	○					
50	Cao Lanh	161,292(2009)	107			○			
51	Dong Ha	84,157 (2011)	72.96			○			
52	Dien Bien Phu	48,020 (2009)	64.27			○			
53	Ha Giang	71,689 (2010)	135.33			○			
54	Hoa Binh	94,607 (2014)	148.20		○				
55	Hoi An	92,000 (2012)	614,688		○				
56	Hung Yen	147,275 (2013)	73.42			○			
57	Kon Tum	155,214 (2013)	43,298,15	○					
58	Lai Chau	52,557 (2013)	70.77	○					
59	Lang Son	92,200 (2014)	77.69			○			
60	Mong Cai	100,000 (2013)	516.6	○					
61	Phu Ly	136,654 (2013)	87.87				○		
62	Sa Dec	152,237 (2013)	59.81	○					
63	Soc Trang	173,922 (2013)	761,522				○		
64	Son La	95,730 (2011)	324.93		○				
65	Song Cong	109,409 (2015)	98.37	○					
66	Tam Diep	104,175 (2015)	104,979				○		
67	Tan An	186,612 (2015)	81.94	○					
68	Tay Ninh	153,537 (2013)	140		○				
69	Tuyen Quang	110,119 (2010)	119.17	○					
70	Vi Thanh	190,200 (2014)	118	○					
71	Vinh Long	140,872 (2013)	48.01	○					
72	Yen Bai	95,361 (2013)	108.15	○					
Sub Total					26	8	17	21	
Sum Total					72				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Province & City									
Name of Province/City	Hai Phong	Da Nang	Can Tho	Hue	Vinh	Nha Trang	Quy Nhon (Binh Dinh)	Buon Ma Thuat	Viet Tri	Vung Tau
I Outline of sewerage works										
1) Status quo of sewerage works										
No work										
Planning	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes				Yes	
Designing										
Construction										
O&M	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
II Expectation to sewerage work from residents										
1) Does residents feel the necessity of the sewerage?										
Strongly feel										
Feel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Do not feel much										
2) Which purpose has higher priority for residents? Please write down the priority.										
Mitigation of inundation	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1
Improvement of sanitary condition	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
Improvement of water quality in water b	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3) Do you accept to pay user charge?										
Yes, definitely										
Yes, if the amount is small	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
No										
III Expectation to the Viet Nam Sewerage Center										
1) Major trouble and problem in sewerage work.										
Please show us trouble and problem you encountered in implementing sewerage work.										
2) Expectation to Viet Nam Sewerage Center	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A	Yes
Training	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A	Yes
Technical assistance	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A	Yes
Research and development										
3) Training										
What kind of training do you expect to the Viet Nam Sewerage Center? Please write down the priority										
Planning	Yes, feel	Yes, strong feel	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, strong feel
Design (sewer)	Yes, feel	Yes, strong feel	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, strong feel
Design (treatment plant)	Yes, feel	Yes, do not feel much	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, strong feel
O&M	Yes, strong feel	Yes, feel	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A	Yes, feel
Management	N/A	Yes, strong feel	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A	Yes, feel
Others										
4) Technical Assistance										
What kind of assistance do you expect from Viet Nam Sewerage Center? Please write down.										
5) Research and development										
What kind of R&D do you think Viet Nam Sewerage Center should conduct? Please write down with reason.										
6) If there is a pilot training this year, do you want participate to it?										
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A	Yes
No										
7) What do you expect to Viet Nam Sewerage Center other than above mentioned. Please write down.										

別添資料 8-3 調査票による調査結果 (2)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Name of Province/City	Ha Long	Thanh Hoa	Bien Hoa	My Tho (Tien Giang)	Long Xuyen (An Giang)	Hai Duong	Phan Thiet (Binh Thuan)	Ca Mau	Tuy Hoa (Phu Yen)	Thai Binh
<b>I. Outline of sewerage works</b>										
1) Status quo of sewerage works										
No work										
Planning	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Designing										
Construction					Yes					
O&M	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<b>II. Expectation to sewerage work from residents</b>										
1) Does residents feel the necessity of the sewerage?										
Strongly feel										
Feel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Do not feel much										
2) Which purpose has higher priority for residents? Please write down the priority.										
Mitigation of inundation	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Improvement of sanitary condition	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Improvement of water quality in water body	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3) Do you accept to pay user charge?										
Yes, definitely										
Yes, if the amount is small	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
No										
<b>III. Expectation to the Viet Nam Sewerage Center</b>										
1) Major trouble and problem in sewerage work.										
Please show us trouble and problem you encountered in implementing sewerage work.										
2) Expectation to Viet Nam Sewerage Center	N/A	Yes	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Training	N/A	Yes	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Technical assistance	N/A	Yes	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Research and development										
3) Training										
What kind of training do you expect to the Viet Nam Sewerage Center? Please write down the priority										
Planning	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	Yes, feel	N/A
Design (sewer)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	Yes, feel	N/A
Design (treatment plant)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	Yes, feel	N/A
O&M	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, strong feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Management	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Others										
4) Technical Assistance										
What kind of assistance do you expect from Viet Nam Sewerage Center? Please write down.										
5) Research and development										
What kind of R&D do you think Viet Nam Sewerage Center should conduct? Please write down with reason.										
6) If there is a pilot training this year, do you want participate to it?										
Yes	N/A	Yes	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
No										
7) What do you expect to Viet Nam Sewerage Center other than above mentioned. Please write down.										

別添資料 8-3 調査票による調査結果 (3)

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Name of Province/City	Rach Gia (Kien Giang)	Bac Lieu	Ninh Binh	Thu Dau Mot	Dong Hoi (Quang Binh)	Phu Quoc (Kien Giang)	Vinh Yen (Vinh Phuc)	Lao Cai	Ba Ria	Phan Rang
I Outline of sewerage works										
1) Status quo of sewerage works										
No work										
Planning	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Designing										
Construction										
O&M	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
II Expectation to sewerage work from residents										
1) Does residents feel the necessity of the sewerage?										
Strongly feel										
Feel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Do not feel much										
2) Which purpose has higher priority for residents? Please write down the priority.										
Mitigation of inundation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Improvement of sanitary condition	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Improvement of water quality in water body	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3) Do you accept to pay user charge?										
Yes, definitely										
Yes, if the amount is small	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
No										
III Expectation to the Viet Nam Sewerage Center										
1) Major trouble and problem in sewerage work										
Please show us trouble and problem you encountered in implementing sewerage work.										
2) Expectation to Viet Nam Sewerage Center	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Training	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Technical assistance	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
Research and development										
3) Training										
What kind of training do you expect to the Viet Nam Sewerage Center? Please write down the priority										
Planning	Yes, feel	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, feel	Yes, feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Design (sewer)	Yes, feel	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, feel	Yes, feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Design (treatment plant)	Yes, feel	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, feel	Yes, feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
O&M	Yes, strong feel	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, strong feel	Yes, strong feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Management	Yes, feel	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes, feel	Yes, feel	N/A	Yes, strong feel	N/A
Others										
4) Technical Assistance										
What kind of assistance do you expect from Viet Nam Sewerage Center? Please write down.										
5) Research and development										
What kind of R&D do you think Viet Nam Sewerage Center should conduct? Please write down with reason.										
6) If there is a pilot training this year, do you want participate to it?										
Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	Yes	Yes	N/A	Yes	N/A
No										
7) What do you expect to Viet Nam Sewerage Center other than above mentioned. Please write down.										

別添資料 8-3 調査票による調査結果 (4)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Name of Province/City	Thap Cham (Ninh Thuan)	Chau Doc (An Giang)	Cam Pha (Quang Ninh)	Quang Ngai	Dien Bien Phu	Hoa Binh	Tra Vinh	Tuyen Quang	Yen Bai
I Outline of sewerage works									
1) Status quo of sewerage works									
No work									
Planning	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Designing									
Construction									
O&M	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
II Expectation to sewerage work from residents									
1) Does residents feel the necessity of the sewerage?									
Strongly feel									
Feel	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Do not feel much									
2) Which purpose has higher priority for residents? Please write down the priority.									
Mitigation of inundation	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Improvement of sanitary condition	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Improvement of water quality in water body	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3) Do you accept to pay user charge?									
Yes, definitely									
Yes, if the amount is small	X	X	X	X	X	X	X	X	X
No									
III Expectation to the Viet Nam Sewerage Center									
1) Major trouble and problem in sewerage work.									
Please show us trouble and problem you encountered in implementing sewerage work.									
2) Expectation to Viet Nam Sewerage Center									
Training	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A
Technical assistance	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A
Research and development									
3) Training									
What kind of training do you expect to the Viet Nam Sewerage Center? Please write down the priority									
Planning	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A
Design (sewer)	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A
Design (treatment plant)	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A
O&M	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A
Management	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes, strong feel	N/A	N/A
Others									
4) Technical Assistance									
What kind of assistance do you expect from Viet Nam Sewerage Center? Please write down.									
5) Research and development									
What kind of R&D do you think Viet Nam Sewerage Center should conduct? Please write down with reason.									
6) If there is a pilot training this year, do you want participate to it?									
Yes	N/A	N/A	N/A	no	N/A	N/A	Yes	N/A	N/A
No									
7) What do you expect to Viet Nam Sewerage Center other than above mentioned. Please write down.									

別添資料 8-4 GIZ の TOT 研修修了者リスト

Name of selected participants	ĐT	email	people come from
Nguyen Văn Nam - Architechtura University of Hanoi	※個人情報につき電話番号 および E-mail アドレスは 非表示		Hanoi
Nguyễn Văn Thái -Bắc Ninh WSSCo			Bac Ninh
Nguyễn Đình Hải - Construction colledge( trường trong Hà Đông ng)			Hanoi
Lê Thị Minh Nga- Construction colledge (trường trong Hà Đông)			Hanoi
Diệp Nguyễn Thịnh - Wastewater and Drainadge Company of HCM city			TP HCM
Nguyễn Quang Khải -Wastewater and Drainadge Company of HCM city			TP HCM
Phạm văn Ga Lãng - Can Tho WWCo			Can Tho
Trần Nguyễn Thị Kim Thoa -Can Tho WWCo			Can tho
Đào Duy Khôi - Westen Construction University			Vinh Long
Nguyễn Minh Đức - Irrigation Uni			Hanoi
Nguyễn Việt Hương - Hà Nội waste water and drainage comp			Hanoi
Nguyễn Hồng Phong - Hà Nội waste water and drainage comp			Hanoi
Lê Nhân - BIWASE Binh Dương WWCo			Binh Duong
Phạm Thành Đạt- Director of Training Centre, Colledge of Urban Works Construction			Hanoi
Đình Quang Hiệp - Deputy Director of Training Centre, Colledge of Urban Works Construction			Bac Ninh
Nguyễn Thế Hùng - Construction University - central region branch			Phú Yên
Phan Lê Minh Hoàng - Urban Enrironmental company of Thua Thien Hue province			Hue
Nguyễn Thị Kim Oanh, wastewater and drainage company of Hai Phong			Hai Phong
Nguyen Van Phong, wastewater and drainage company of Hai Phong			Hai Phong
Nguyen Ba Tuyen, wastewaterand drainage company of Thai Nguyen			Thai Nguyen
Nguyễn Phúc Hải -deputy director general of Vung Tau water supply and wastewater company	Vung tau		
Trần Trung Sinh deputy director general of Vung Tau water supply and wastewater company	Vung tau		
Trần Thị Việt Nga -ĐHXD	Hanoi		
Phạm Tuấn Hùng - ĐHXD	Hanoi		
Nguyễn Việt Anh -ĐH XD	Hanoi		
Nguyễn Hồng Sâm	Hanoi		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Pham Van Ga Lang	Tran Nguye n Kim Thoa	Diep Nguye n Thinh	Nguye n Quang Khai	Nguye n Dinh Hai	Le Thi Minh Nga	Dao Duy Khoi	Dinh Quang Hiep	Nguye n Van Nam	Nguye n Minh Duc	Phan Le Minh Hoang	Nguye n Van Thai	Nguye n Viet Anh	Nguye n Thi Hong Sam	Tran Quoc Vinh	Tran Thi Luu
Outline of sewage works		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
Administration			○													
Ordinance/ regulation in local municipality							○	○				○			○	
Public relation and public hearing							○	○				○				
Management			○													
Asset management		○				○	○	○				○			○	○
Urban drainage management	○				○	○	○	○			○	○	○		○	
Finance																
User charge system						○	○							○	○	○
Sewerage and drainage planning	○		○							○		○	○			
Sewer design			○													
Desing of sewer cross section	○				○		○		○		○		○			
Design of microtunneling (pipe jacking method)					○		○									
Wastewater treatment plant design			○													
Basic for biological treatment process				○			○		○	○			○		○	
Design of mechanical equipment												○				
Design of electrical equipment																
Procurement and construction supervision			○		○		○									
Operation and maintenance			○													
Sewer inspection, cleaning, repair and rehabilitation	○				○		○		○		○	○	○		○	
Pumping facility							○		○		○	○		○		
Wastewater treatment facility				○			○		○	○	○	○		○		
Water quality analysis							○		○	○	○	○				
Sludge treatment, disposal and reuse		○		○			○	○	○	○	○	○		○		



## 別添資料 8-6 パイロット研修のカリキュラムと講師

第1回パイロット研修（マネージャーコース）

第1回パイロット研修カリキュラム

Date	Time	Lecture	Outline of lecture	Lecturer
8 Aug. (Mon)	15:00- 17:00-	Move to CUWC Registration Welcome party	(provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
9 Aug. (Tue)	8:30- 8:45 - 9:00	Textbook delivery Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00 - 9:30	Orientation	Orientation of the program, objectives & targets, introduction of VSC	JICA Expert (Mr. Kawai)
	9:30 - 9:45	Tea Break		
	9:45 - 11:30	Introduction to sewage works	Outlines of sewage works and background (Japan and Vietnam), including recommendation to Vietnam	JICA Expert (Mr. Kawai), ATI (Ms. Thao Huong)
	11:30-13:30	Lunch		
	13:30-14:30	Administrative systems for sewage works (*)	Introduction of administration / regulation system for sewage works	JICA Expert (Mr. Inoue), ATI (Dr. Mai Huong)
	14:30-14:45	Tea Break		
	14:45-15:45	Financial system for sewage works	Introduction of financial system in sewage works (water tariff/user charge)	JICA Expert (Mr. Inoue) and GIZ (Mr. Tim, & Ms. Ngoc)
	16:00-17:00	Discussion (1)	Wrap-upping for needs/scope of VSC	All lecturers
10 Aug. (Wed)	8:30-10:00	Sewage work planning (1)	Master planning of sewage works development (experience in Japan), and life cycle of sewage works	JICA Expert (Mr. Fujimoto)
	10:00-10:15	Tea Break		
	10:15-12:00	O&M of Sewerage system	Efficient O&M of sewerage system	JICA Expert (Dr. Kim), HSDC in Hanoi (Ms. Nga)
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:30	Public relation and hearing	Public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	JICA Expert (Mr. Kohama), GIZ ( Mr. Hiep )
	14:30-14:45	Tea Break		
	14:45-16:45	Discussion (2)	Summarizing training course/Lesson learned	All Lecturers
	16:45-17:15	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC. Certification presentation (provided by CUWC)	(MC by CUWC)
	17:15-	Farewell party		(MC by CUWC)
11 Aug. (Thu)		Leave from CUWC		

第1回パイロット研修講師一覧

Lecture	Japanese side	Vietnamese side
Introduction to sewage works	Mr. KAWAI	Ms. Thao Huong, MOC
Administrative system for sewage works	Mr. INOUE	Dr. Mai Huong, MOC
Financial system for sewage works	Mr. INOUE	Mr. Tim and Ms. Ngoc, GIZ
Sewage works development planning	Mr. FUJIMOTO	
Sewerage system control	Dr. KIM	Ms. Nga, HSDC
Public relation and hearing	Mr. KOHAMA	Mr. Hiep, GIZ

第2回パイロット研修カリキュラム（下水道計画&管路コース）

Date	Time	Lecture	Outline of Lecture	Lecturer
14 Nov (Mon)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception		
15 Nov (Tue)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of sewage works and background	MOC (Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB (Ms. Giang)
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Sewage Planning	Explanation of sewage planning and stormwater management	Mr. Hayashi, Hanoi PMB (Ms. Giang)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers
16 Nov (Wed)	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)
	9:00-10:05	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-12:00	Planning and design of sewer	Outline of planning and design of sewer	Mr. Hayashi
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Thanh (VCC), Mr. Iida
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Construction and O&M of sewer	Outline of construction, cleaning, inspection, repairing, replacement	Mr. Iida
16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	All lecturers	

17 Nov. (Thu)	8:00	Lv. CUWC		
	9:00-11:00	Site visit of secondary concrete products plant	Site visit of concrete pipe plant	SONG DAY Company
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-15:00	Move to Hai Phong		
	15:00-16:30	Site visit of sewer construction site	Site visit of sewer & wastewater treatment plant construction sites	(Hai Phong PMU)
	16:30-18:30	Move from Hai Phong to CUWC		
18 Nov. (Fri)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		
	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		
	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
19 Nov (Sat)		Leave from CUWC		

第2回パイロット研修カリキュラム（下水処理コース）

Date	Time	Lecture	Outline of Lecture	Lecturer
14 Nov (Mon)		Move to CUWC		
	15:30-	Reception		
15 Nov (Tue)	8:30-	Textbook delivery		
	8:45-9:00	Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA	(MC by CUWC)
	9:00-9:30	Orientation	Explanation of Outline of the training	Mr. Kawai
	9:30-9:45	Tea Break		
	9:45-12:00	Introduction to Sewage Works	Outlines of Sewage Works and background	MOC (Ms. Thao Huong), Mr. Kawai
	12:00-13:30	Lunch		
	13:30-14:35	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	CUWC (Ms. An), Dr. Kawaguchi
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:00	Outlines of Wastewater treatment	Principle of wastewater treatment and process selection method	Dr. Kawaguchi
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
	17:00-	Welcome party	(Provided by JICA study team)	(MC by CUWC)

16 Nov (Wed)	9:00-10:05	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	CUWC (Mr. Liem), Mr. Suzuki
	10:05-10:25	Tea Break		
	10:25-11:30	Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Outline for designing mechanical equipment in wastewater treatment plant	Mr. Suzuki
	11:30-13:00	Lunch		
	13:00-14:35	Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	Outline of roles and design for electric equipment in wastewater treatment plant	Mr. Kaneko
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Outline of O&M of wastewater treatment plant	Outline for O&M of wastewater treatment plant	Dr. Kim, HSDC (Ms. Nga)
	16:00-17:00	Discussion	Review/Wrap-up of lesson learned	
17 Nov. (Thu)	8:30	Lv. CUWC		
	9:30-11:30	Site visit of Truc Bach wastewater treatment plant	Site visit of A2O process treatment plant	HSDC
	11:30-12:30	Lunch		
	12:30-14:00	Move to Bac Giang		
	14:00-16:00	Site visit of Bac Giang wastewater treatment plant	Site visit of AO treatment plant	Bac Giang
	16:00-17:00	Move from Bac Giang to CUWC		
18 Nov. (Fri)	8:00-8:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	8:45-9:00	Tea Break (Showing DVD related to public relation)		
	9:00-9:45	Public relation and public hearing in sewage works	Introduction of public relation, public hearing and citizen participants in sewage works	Mr. Kohama
	9:45-13:30	Attend 40 years Anniversary Ceremony of CUWC & Party with Farewell party provided by CUWC, MC by CUWC		
	13:30-14:35	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	14:35-14:55	Tea Break		
	14:55-16:30	Final Discussion	Discussion about overall program	All lecturers
	16:30-17:00	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC, Certification presentation	(MC by CUWC)
19 Nov. (Sat)		Leave from CUWC		

第2回パイロット研修講師一覧

Lecture	Japanese side	Vietnamese side
Introduction to sewage works	Mr. KAWAI	MOC (Ms. Thao Huong)
Outlines of Sewage Planning	Mr. HAYASHI	Hanoi PMB (Ms. Giang)
Planning and design of sewer	Mr. HAYASHI	
Construction and O&M of sewer	Mr. IIDA	VCC (Mr. Thanh)
Public relation and public hearing in sewage works	Mr. KOHAMA	
Outlines of Wastewater treatment	Dr. KAWAGUCHI	CUWC (Ms. An)
Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant	Mr. SUZUKI	CUWC (Mr. Liem)
Design of Electric equipment in wastewater treatment plant	Mr. KANEKO	
Outline of O&M of wastewater treatment plant	Dr. KIM	HSDC (Ms. Nga)
Discussion facilitator in sewer course	Mr. INOUE	
Discussion facilitator in treatment course	Mr. KAWAI	

## 別添資料 8-7 研修コース

### No.1 マネジャーコース

対象： 全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU の及び民間のマネジャークラス

目標： 下水道事業の基礎知識を得て、事業全般の概要を理解できるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道入門	下水道の概要を説明	ATI/MOC
		午後	下水道事業の行政（ベトナムの政令など）	ベトナムの下水道の法律、行政組織、事業推進のノウハウを概説。	ATI/MOC
3	水	午前	下水道マスタープラン	セクターマスタープランの概要	ATI/MOC
		午後	下水道経営(使用料)	下水道使用料と経営	GIZ
4	木	午前	下水道の維持管理	維持管理の重要性	HSDC/Hanoi
		午後	下水道施設視察(処理場、ポンプ場)	実際の下水道施設の視察	
5	金	午前	広報・公聴	市民への下水道の必要性、重要性を解説	GIZ
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.2 下水道計画コース

対象： 設計中、整備中、整備済みの省市の PC、DOC、DPI、PMU 及び民間のマネジャー、エンジニア

目標： 法律・経営など下水事業の知識を理解したうえで、下水道計画の Appraisal、Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	ジェネラルマスタープラン概説	都市施設全体計画の解説	VIUP/MOC
		午後	セクターマスタープラン概説	下水道計画の解説	ATI/MOC
3	水	午前	下水道事業の概説	ベトナムの政令 80 等の解説	ATI/MOC
		午後	管路の基本計画概説	管路の基本計画を事例により解説	VCC

4	木	午前	下水処理場の概説	下水処理場の機能と処理法 選択の解説	CNEE/CUWC
		午後	下水道施設の視察	実際の下水道施設を視察	
5	金	午前	下水道経営（使用料など）	下水道使用料と経営について解説	GIZ
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.3 エンジニアコース（管きよ）

対象： 設計中、整備中、整備済みの省市の PMU 及び民間のエンジニア

目標： 下水道管きよ設計の基礎知識を得て、下水道管きよの計画、設計・施工の Appraisal、Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道入門	下水道の概要、法律、行政手続き等を概説	ATI/MOC
		午後	管路施設の計画	管きよ網の計画方法を解説	VCC
3	水	午前	管きよの設計	管きよの設計方法の概説	VCC
		午後	管きよの施工	管きよの施工方法及び監督検査の解説	VCC
4	木	午前	管きよ施工現場視察	管きよ施工現場の視察	
		午後	土留め工の工法選定	開削工事に必要な土留め工の概説	VCC
5	金	午前	管きよ施設の維持管理	管きよ施設の維持管理を概説	HSDC/Hanoi
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.4 エンジニアコース（処理場設計）

対象： 設計中、整備中、整備済みの省市の PMU 及び民間のエンジニア

目標： 下水処理場設計の基礎知識を得て、下水処理場の計画、設計の Appraisal、Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	水処理概論	水処理の原理と設計の基礎を概説	CNEE/CUWC

		午後	汚泥処理概論	汚泥処理の原理と設計の基礎を概説	CNEE/CUWC
3	水	午前	下水処理場の視察	実際の下水処理場を視察	
		午後	処理場設計のチェックポイント	設計のチェックポイントを解説	VCC
4	木	午前	水質管理の実際	水質管理の重要性について解説	HSDC/Hanoi
		午後	水質測定実習	簡単な水質測定項目に関する実習	HSDC/Hanoi
5	金	午前	下水処理場の維持管理	下水処理場の維持管理について概説	HSDC/Hanoi
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

### No.5 新技術コース（推進工法）

対象： 全ての省市の PC、DOC、DPI、PMU の及び民間のマネジャークラス、エンジニア

目標： 下水道事業の基礎知識を理解したうえで、推進工法の Appraisal、Monitoring 等ができるようになる。

日	曜日		講義名	講義内容	講師
1	月	午前	CUWC への移動		
		午後	受付、開講式、オリエンテーション		
2	火	午前	下水道事業の概説	ベトナムの政令 80 等の解説	ATI/MOC
		午後	下水道集水システム概説	下水道集水システムの概要、組み立てマンホールの解説	日本人講師
3	水	午前	推進工法概説と最適工法の選択	推進工法の特徴と採用の留意点及び施工条件等による最適工法の選択を解説	日本人講師
		午後	地盤改良工法の設計と施工	薬液注入材の種類と適用土質、施工上の留意点の解説	日本人講師
4	木	午前	推進工法の設計ポイント	設計時における調査、工法や管種の選定、推進力等の考え方の解説	日本人講師
		午後	施設研修	下水道施設等の現地研修	*
5	金	午前	推進工法設計演習	推進工法の設計計算方法等についての事例演習	日本人講師
		午後	最終ディスカッション、閉講式		

\*2017 年度はホーチミン市、2018 年度以降はハノイ市で実施する。



## 別添資料 8-8 CUWC の概要

### GENERAL INTRODUCTION OF URBAN WORKS CONSTRUCTION COLLEGE

#### I. FACILITIES AND DEVELOPMENT PROCESS

##### 1.1. The material facilities

The College locates in Yen Thuong, Gia Lam, Hanoi with the total area of 5.1 ha. With spacious campus, the College offers complete and beautiful view. The branch of college in Hue city with the area of more than 4ha has been put into operation and is being upgraded.

A combination of buildings serving for completed training courses at all levels from workers, middle level technicians to engineers at college level includes lecture halls, libraries, workshops, a water treatment plant, a wastewater treatment plant, a miniature city water supply network, water meter assembling and testing workshop, pipeline installation yards, park systems, lakes, trees, lightings, a modern automation and compressor lab etc.

The college offers advanced curriculum and qualified teachers trained domestic and abroad.

In particular, Water & Environment Training Centre, Foreign Languages and Informatics Center, Consulting and Labor Exporting Centre and Vietnam-German Construction Training Centre hold a key role in training, technology development and International cooperation.

##### 1.2. Development process

College of Urban Works Construction under the Ministry of Construction was established in 2004 on the basis of Construction Vocational Teacher Training School.

Achievements and Awards:

- 01 first class Labor Medal;
- 01 second class Labor Medal;
- 01 third class Labor Medal;
- 01 emulation flag from the Government;
- 02 certificates of merit from the Government;
- 01 emulation flag from the Ministry of Construction;
- 01 emulation flag for pure and strong Party in five consecutive years (2000-2004) from Hanoi Party Committee;
- 13 consecutive years of being recognized by Gia Lam Party Committee as the pure and strong Party;
- 01 emulation flag from the General Confederation of Labor, Vietnam; many merits from ministries, localities and mass organizations for collective and individual achievements.

## II. TRAINING STRUCTURE

### 2.1. Courses at college level and pre-intermediate level, includes

- Construction technology (civil and industrial construction majors) at;
- Construction Technology Teaching at College level;
- Water supply and drainage at college level and pre-intermediate level;
- Electrical Engineering Technology (urban electricity major) at college and pre-intermediate level;
- Applied Information Technology (Administration data processing of urban construction major) at College level;
- Construction Management (Construction Economics major) at college level;
- Engineering Geodesy (Engineering Geodesy major) at college level.

### 2.2. Vocational training courses at vocational and college level

- Water supply drainage;
- Civil Electrical;
- Industry Electric;
- Welding;
- Construction skills (bricklaying, carpentry, steel rod welding ...);
- Urban verdure management;
- Urban management;
- Waste treatment.

### 2.3. Advanced training courses

- Re-training and improving skills and techniques for staffs, teachers and workers;
- Short-term training courses on professional skills for technicians and workers from water supply and drainage companies, domestic and abroad urban environment firms.

### 2.4. Oriented training and education

- Orientation training courses, foreign languages courses for workers who want to work in foreign countries (South Korea, the Middle East, Malaysia, ...);
- Training team for Asean skills competition.

出典:CUWC Web サイト

[http://www.cuwc.edu.vn/EnTintuc.aspx?page=en\\_thongbaochitiet&idtintuc=365&madonvi=26&manoidung=2601](http://www.cuwc.edu.vn/EnTintuc.aspx?page=en_thongbaochitiet&idtintuc=365&madonvi=26&manoidung=2601)

## 別添資料 8-9 CNEE の概要

### I.CNEE PROGRAMS

Course Name	Target:	Content:
Operation of water treatment station	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic understanding about water supply system, safety water supply plan, water loss prevention, customer service, water tariff, labor safety of O&amp;M</li> <li>- Knowing well the water treatment technology which is under operation</li> <li>- Knowing how to operate, maintain equipment of the system and form a safety water supply plan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Water loss and solution</li> <li>III. O&amp;M of water treatment work</li> <li>IV. O&amp;M of pumping station</li> <li>V. Power of PS</li> <li>VI. Chemical for water treatment</li> </ul>
Water loss prevention	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic understanding about water supply system, safety water supply plan, water loss prevention</li> <li>- Planning water loss prevention</li> <li>- Survey of leaking</li> <li>- Using leaking detection equipment well</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Revenue Enhancement</li> <li>III. Overview of safety water supply</li> <li>IV. Water loss and prevention</li> <li>V. Water loss prevention</li> </ul>
Pipe installation	<p>Basic understanding about water supply system, safety water supply plan, water loss prevention, customer service, water tariff, labor safety of pipe construction and installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Can describe water supply network which under operation</li> <li>- Can install all kind of pipes</li> <li>- Installation of water measurer for households</li> <li>- Can read the specification of the water measurer and knowing water measurer testing procedure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Water loss and solution</li> <li>III. Water supply pipe installation</li> <li>IV. Appurtenances processing</li> <li>V. Water measurer</li> </ul>
Customer service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic understanding about water supply system, Knowing well the water treatment technology which is under operation</li> <li>- Supplementing basic knowledge of position and importance role of customer</li> <li>- Understanding why have to improve customer service</li> <li>- Having expertise and needed skills to communicate with customer as well as professional behaviour with customer</li> <li>- Accurately reading all kind of water measurer aiming at water loss decrease.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Waster loss and solution</li> <li>III. Customer communication skills</li> <li>IV. Communication and behaviour with customer in collection/recording work</li> <li>V. Receiving and dealing with customer's information</li> <li>VI. Evaluation of customer's satisfaction</li> <li>VII. Recording parameter of water measurer</li> <li>VIII. Collection of water fee and checking of debt</li> <li>IX. Water measurer</li> </ul>

<b>Course Name</b>	<b>Target:</b>	<b>Content:</b>
Inspection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- providing basic knowledge about water supply, water measurer, water loss management.</li> <li>- Providing basic knowledge on communication skill</li> <li>- Providing document, decree to trainee and based on that trainee can find and analyze violation and knowing how to deal with.</li> </ul>	
Water quality management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proficiently using sampling equipment</li> <li>- Can form a plan of sampling according to the regulation</li> <li>- Proficiently using chemical dosage for water treatment</li> <li>- Can define 15 indicators A and other such as: Amoni, TDS, EC....</li> <li>- Proficiently operating jarrest, spectrograph, pipet washer, water distiller..</li> <li>- Can prepare chemical following the process of respective indicator analysis.</li> <li>- Recording, managing analyzed test result correctly.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Overview of water and fresh water supply standard</li> <li>III. Flocculate</li> <li>IV. Instruction of liquid preparation</li> <li>V. Parameter of water quality assessment and analyzing method</li> <li>VI. Practicing</li> <li>VII. Sampling, preserving, supervising water quality</li> </ul>
Equipment O&M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enhancing experience exchange between water supply companies</li> <li>- O&amp;M of equipment following the process</li> <li>- Can install control and protection circuits of pump</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Overview of water supply system</li> <li>II. Equipment O&amp;M on the network</li> <li>III. O&amp;M of pump and pumping station</li> <li>IV. O&amp;M of electric equipment</li> <li>V. Installation</li> </ul>

## II. LECTURERS

<b>No</b>	<b>Lecture Name</b>	<b>Speciality</b>	<b>Position</b>	<b>Years of experience</b>
I	<b>Main lecturers</b>			
1	Pham Thanh Dat	Master of water supply and sewage and environment	Acting director	14
2	Vu Thi Hoai An	Master of water supply and sewage and environment	Vice director	17
3	Dinh Quang Hiep	Engineer of water supply and sewage	Lecturer	25
4	Duong NGoc Anh	Degree of water supply and sewage and environment	Lecturer	7
5	Nguyen Thi Bich Lien	Master of water, environment, oceanography	Lecturer	5
6	Le Nho KHanh	Diploma of automatic electricity	Lecturer	20
7	Tran Thi Thu Huong	Diploma of accounting	Staff	3
8	Nguyen Thi Thanh Mai	Degree of Chemistry	Officer	
II	<b>Lecturer of CUWC</b>			
1	Hoang Quoc Liem	Master of water supply and sewage and environment	Dean of Urban technical, Head of Department of water supply and sewage	17

2	Thach Thanh Minh	Master of water supply and sewage and environment	Vice director of Center of construction consultation	16
3	Khuong Hai Yen	Master of water supply and sewage and environment	Lecturer	15
4	Vu Thi Thu Hien	Master of water supply and sewage and environment	Lecturer	15
5	Nguyen Quoc Tam	Master of automatic electricity	Associate Dean of technology	13
6	Nguyen Van Minh	Master of law, labor safety	Ass Dean	15
7	Nguyen NGoc Nam	Engineer of water supply and sewage	Lecturer	22
8	Bui Thi Van	Degree of Chemistry	Lecturer	25
9	NguyenVan Toi	Degree of welding	Lecturer	28
III	<b>Occasional lecturers</b>			
1	Tran Duc Ha	Ass Prof, Phd of water supply and sewage and environment	Former head of Department of CTN and environment, University of Construction	35
2	Nguyen Viet Anh	Ass Prof, Phd of water supply and sewage and environment	Former head of Department of CTN and environment, University of Construction	20
3	Nguyen Van Tin	Ass Prof, Phd of water supply and sewage	University of Construction	35
4	Nghiem Van Khanh	Phd of water supply and sewage and environment	Ass dean of technical infrastructure- University of architecture	12
5	Nguyen Xuan Quyet	MBA of water supply and sewage	Director of Bac Ninh sewage JSC	14
6	Nguyen Trieu Duong	MBA of water supply and sewage	Vietnam Academy of Science and technology	17
7	Nguyen Bang Giang	MBA of Chemistry	Vietnam Academy of Science and technology	25
8		MBA of water supply and sewage	Director of Dong Anh water plant	15
9	Nguyen Xuan Dai	MBA of water supply and sewage	Director of design factory- Fresh water No2 JSC, Hanoi	16
10	Ngo Van Duc	MBA of water supply and sewage	Manager of Planning Dept, Fresh water No2 JSC, Hanoi	

### III. TRAINING EXPERIENCE

No	Program	Investor	Time	Remark
1	Enhancement of water supply company	France-Vietnam Technical cooperation project	1997-2004	Water supply and sewage companies in Vietnam
2	Operation of treatment station, pumping station; installation of pipe, analysis of water quality	Water supply and sewage companies in Vietnam	1997-now	Annual training contract,
3	O&M of water supply work for towns	Program of water and sanitation in towns, Vietnam	2010	Program of water and sanitation in towns, Vietnam
4	O&M of urban fresh water supply works	PMU of water supply, sanitation and rural health	2010	Project of water supply, rural health
5	Basic skill training on O&M in WWTP	Wastewater management project-MOC	2011	Wastewater management project-MOC
6	Basic skill training on O&M in WWTP	Wastewater management project-MOC	2011	Wastewater management project-MOC
7	O&M of water supply works for towns, rural in Vietnam	PMU of fresh water supply and Thai Binh rural sanitation	2012	Fresh water supply and Thai Binh rural sanitation project
8	O&M of water supply works for rural	PMU of fresh water supply and Hai Duong rural sanitation	2013	Fresh water supply and Hai Duong rural sanitation project
9	Operation of water treatment work	PMU of fresh water supply and rural sanitation	2013	Fresh water supply and sanitation project
10	O&M of water supply works for towns, rural in Vietnam	PMU of fresh water supply and Thai Binh rural sanitation	2013	Fresh water supply and Thai Binh rural sanitation project
11	Operation of water treatment work	PMU of fresh water supply and rural sanitation, funded by WB, Nam Dinh province	2013	Fresh water supply and rural sanitation project, funded by WB, Nam Dinh province
12	Operation of water treatment work	PMU of fresh water supply and rural sanitation, funded by WB, Nam Dinh province	2013	Fresh water supply and rural sanitation project, loan from WB, Nam Dinh province
13	Operation of water treatment work	PMU of fresh water supply and rural sanitation, funded by WB, Nam Dinh province	2013	Fresh water supply and rural sanitation project, loan from WB, Nam Dinh province
14	O&M of water supply works for towns, rural in Vietnam	PMU of fresh water supply and Thai Binh rural sanitation	2013	Fresh water supply and Thai Binh rural sanitation project
15	O&M of water supply system for small town in Vietnam	Water and sanitation program for small towns in Vietnam	2013	Water and sanitation program for small towns in Vietnam
16	O&M, loss prevention, work management, water supply system finance management for rural centralized water supply stations.	National program of fresh water and rural sanitation for 8 provinces in Hong river delta	2015	National center of fresh water and rural sanitation, MONRE

## SUMMARY OF WORKING RESULT IN 8 MONTHS OF 2016

## A. GRENEAL RESULT

No	Content	Number of trainee	Contract Value	Settlement Value	Received fund	Remaining fund	Expense	Revenue	Remark
I	Activities of training, fostering	331	926,950,000	926,950,000	810,950,000	116,000,000	601,625,502	325,324,498	
II	Cooperation project	212	1,527,516,750	1,371,073,750	1,274,668,750	96,405,000	1,131,426,000	239,647,750	
	<b>Total</b>	<b>543</b>	<b>2,454,466,750</b>	<b>2,298,023,750</b>	<b>2,085,618,750</b>	<b>212,405,000</b>	<b>1,733,051,502</b>	<b>564,972,248</b>	

## B. DETAIL RESULT

No	Content	Pursuant to legal document	Counterpart	Time	Venue	Number of trainee	Contract Value	Settlement Value	Received fund	Remaining fund	Expense	Revenue	Remark
<b>I</b>	<b>Activities of training, fostering</b>					<b>331</b>	<b>926,950,000</b>	<b>926,950,000</b>	<b>810,950,000</b>	<b>116,000,000</b>	<b>601,625,502</b>	<b>325,324,498</b>	
1	Fostering of recording monthly water supply bill/data and operation	722015/ HDDT	Certificate	01/01/2016 - 29/01/2016	CUWC	4	12,000,000	12,000,000	12,000,000	0	0	12,000,000	
2	Fostering of Chemical testing	04A2016/ HDDT	Chemical certificate	10/2/2016 - 10/3/2016	CUWC	1	8,000,000	8,000,000	8,000,000	0	3,630,000	4,370,000	
3	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	052016/ HDDT	KDNS Co.,Ltd Nam Dinh	21/03/2016 - 26/3/2016	CUWC	94	188,000,000	188,000,000	188,000,000	0	154,586,000	33,414,000	
4	Fostering of recording monthly water supply bill/data and operation	062016 - 322016/ HDDT	Certificate	14/03/2016 - 26/3/2016	CUWC	26	78,000,000	78,000,000	78,000,000	0	68,954,000	9,046,000	
5	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	332016/ HDDT	Khanh Hoa water supply and sewage Co.,Ltd	28/3/2016 - 02/4/2016	Khanh Hoa	49	149,000,000	149,000,000	149,000,000	0	115,653,502	33,346,498	
6	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	342016/ HDDT	Water supply and construction Daklak Company	28/3 - 02/4/2016	Khanh Hoa	8	16,000,000	16,000,000	16,000,000	0	0	16,000,000	Sum cost ,Class in Khanh Hoa province
7	Fostering of Chemical testing		Nam Dinh College of construction		CUWC	1	5,950,000	5,950,000	5,950,000	0	0	5,950,000	
8	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	362016/ HDDT	Cao Bang water supply Company	19/4 - 23/4/2016 và 25/4 - 29/4/2016	CUWC	26	52,000,000	52,000,000	52,000,000	0	50,615,000	1,385,000	
9	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	372016 - 412016/ HDDT	combined with Cao Bang	06/04/2016 - 29/4/2016	CUWC	5	15,000,000	15,000,000	15,000,000	0	0	15,000,000	
10	Fostering		Domestic water and rural sanitary center, Thanh Hoa	10/5/2016 - 16/7/2016	Thanh Hoa	17	46,000,000	46,000,000	46,000,000	0	2,837,500	43,162,500	
11	Fostering of Chemical testing	422016/ HDDT	Son la water supply JSC	06/02/2016 - 06/3/2016	Son La	40	56,000,000	56,000,000	56,000,000	0	37,725,000	18,275,000	
12	Level upgradation of recording monthly water supply bill/data and operation	452016 - 602016/ HDDT	collection invoice in June	23/5/16 - 18/6/2016	CUWC	15	45,000,000	45,000,000	45,000,000	0	16,700,000	28,300,000	
13	Level upgradation of Operation	432016/ HDDT	Dien Chau water supply JSC	06/06/2016 - 11/6/2016	CUWC	2	4,000,000	4,000,000	4,000,000	0	2,947,500	1,052,500	
14	Fostering of Chemical testing	442016/ HDDT	PMU of rural and urban ODA sector, Ha tinh province	06/06/2016 - 17/6/2016	CUWC	5	54,000,000	54,000,000	54,000,000	0	9,200,000	44,800,000	

No	Content	Pursuant to legal document	Counterpart	Time	Venue	Number of trainee	Contract Value	Settlement Value	Received fund	Remaining fund	Expense	Revenue	Remark
	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	612016/HDDT - 622016/HDDT	Certificate	1/7/2016 - 23/7/2016	CUWC	2	6,000,000	6,000,000	6,000,000	0			
	Level upgrade of recording monthly water supply bill/data and operation	672016/HDDT	TUWASW Co, Ltd	18/7/2016 - 23/7/2016	CUWC	16	32,000,000	32,000,000	32,000,000	0	40,777,000	17,223,000	
	Level upgrade of operation	632016/HDDT - 662016/HDDT	Center of domestic water and rural environment sanitation of Vinh Phuc	1/7/2016 - 23/7/2016	CUWC	4	20,000,000	20,000,000	20,000,000	0			
15	Fostering of recording monthly water supply bill/data and operation	61 - 67/2016/HĐĐT	Individual	08/8 - 29/8/16	CUWC	8	24,000,000	24,000,000	24,000,000	0	16,800,000	7,200,000	Unsettlement
16	Water quality analysis	68/2016/HĐĐT	Dien Bien Industry Company	15/8/16 - 01/9/16	CUWC	8	116,000,000	116,000,000	0	116,000,000	81,200,000	34,800,000	Unsettlement
<b>II Cooperation project</b>						<b>212</b>	<b>1,527,516,750</b>	<b>1,371,073,750</b>	<b>1,274,668,750</b>	<b>96,405,000</b>	<b>1,131,426,000</b>	<b>239,647,750</b>	
1	Project of water wastage prevention and leakage management	Số LC4	Project NORAD - Enhancement of capacity in water supply field, sanitation and solid management in Vietnam, - package LC4	11/01/2016 - 15/01/2016	CUWC	20	329,512,750	329,512,750	329,512,750	0	318,577,000	10,935,750	
2	Wastewater management project, GIZ	012016/ HDDT	Project TOT2 - waste water management program, GIZ	01/11/2016 - 15/01/2016	CUWC	28	239,350,000	239,350,000	239,350,000	0	203,125,000	36,225,000	
3	Wastewater management project, GIZ		Project TOT3 - waste water management program, GIZ	14/03/2016 - 18/3/2016	CUWC	28	170,360,000	154,302,000	154,302,000	0	131,102,000	23,200,000	Decreasing Settlement 16.058.000 đ
4	Poland project		Water supply-sewerage station management, program of water and sanitation in towns of Vietnam		CUWC		84,832,000	84,832,000	84,832,000	0	69,872,000	14,960,000	Decreasing Settlement 14.960.000 đ
5	Project of water supply system O&M	352016/ HDDT	Findland project	28/3 - 01/4/2016 và 11/4 - 15/4/2016	CUWC	46	481,690,000	363,110,000	363,110,000	0	251,945,000	111,165,000	Decreasing Settlement 118.580.000 đ
6	Intern		Student of University of Irrigation	31/5/16 - 04/6/2016	CUWC	65	25,562,000	25,562,000	25,562,000	0	7,400,000	18,162,000	
7	Class ToT4	68/2016/HĐĐT	VWSA projects	01/8/16 - 05/8/16	CUWC	25	196,210,000	174,405,000	78,000,000	96,405,000	149,405,000	25,000,000	Unsettlement



## 別添資料 8-11 第 1 回パイロット研修の講義・ディスカッションの概要

### 1) 講義、ディスカッションの概要

2 日間にわたる研修で 6 つの講義とディスカッションを行った。講義テキストは、参考資料として添付した。また、研修状況の写真を参考資料として添付した。

ディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

#### a) 第 1 日目 (8 月 9 日) のディスカッション

第 1 日目は開講式に続き、下水道入門、下水道行政システム、下水道財政システムの講義があった。その後続く、ディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

##### ➤ Ms. An, CUWC

浄化槽について、汚泥の引き抜き頻度、汚泥引き抜きの責任者、汚泥の処分先と処理方法、再利用について質問があった。

⇒ 浄化槽の汚泥引き抜き頻度は年 1 回か 2 回である。引き抜きの責任は、浄化槽の所有者、浄化槽の引き抜き汚泥は、し尿処理場や下水処理場に運搬され、処理される。陸上埋立て、セメント原料などに再利用されている。

##### ➤ Thai Nguyen 省からの研修生

下水道普及率に関心があり、ベトナムのある地域では、処理場がないのに各戸接続が行われている。日本での状況はどうか？そのようなケースの場合、どのように下水道料金を集めるのか？また、一方、家庭下水と工場排水の 2 種類の下水があるが、どのように使用料を集めるのか？2 種類の料金体系があるのか、1 種類の料金体系か？

⇒ 過って日本でも処理場のない下水道はあったが、今はない。家庭下水と工場排水は料金体系が別であり、水道使用量や排水流量によって課金している。

##### ➤ Dong Thap からの研修生

コメントである。講義を聞いて、ベトナムの下水道の状況は 1950 年代の日本の状況とよく似ていることが分かった。ベトナムの予算は O&M のために十分でなく、投資に使えるとは言い難い。ベトナムでも受益者負担金は適用できるか？

⇒ 日本は、受益者負担金は地方公共団体が独自の財源を確保するために努力して作り上げた制度である。住民の理解を得るために相当の努力を要した。

##### ➤ Dong Nai からの研修生

プロジェクト実施のために国家予算を使うことをリコメンドするか？

⇒ 日本では事業費の半分は国からの補助金である。下水処理場では 2/3 が国の補助金である。

流域下水道の処理場は 75%が国の補助である。5 箇年計画を策定し下水道投資を決めているが、毎回増加している。日本下水道協会のロビー活動が国の予算を増やすのに貢献している。

➤ UCCI-HCM からの研修生

講義で話の合った PI に大変関心がある。PI について深く学びたい。VSC は研究開発活動を通じて日本の PI マニュアルをベトナム語に翻訳すべきである。

➤ Ms. Ngoc, GIZ への質問

GIZ が支援している地方省での実際の状況はどうなっているのかとの質問があった。Ms. Ngoc はある地域でどうやって下水道使用料を収集しているかを説明し、下水道事業への参加方法や各戸接続の方法について事例を説明した。

➤ Thai Nguyen 下水道公社からの研修生

下水道使用料のうち、国に残る割合、O&M 会社に残る割合はいかほどか？また、重金属を含む工場排水が流入する場合に放流水質を改善するためにはどうしたらよいか？

⇒ 下水道使用料は地方公共団体の収入であり、O&M 会社への支払いは都市によって変動する。重金属を含む工場排水については、排出する工場に除外施設を設置し、処理場への流入濃度を下げる工夫などが必要である。

➤ 研修生(所属未確認)

腐敗槽 (Septic tank) と浄化槽の違いは何か？浄化槽をベトナムに適用できるのか？浄化槽の管理制御はどうするのか？浄化槽の処理水質を改善する方法はあるのか？

⇒ 腐敗槽は嫌気性処理であり、浄化槽には好気性処理が組み込まれている。適正な汚泥処理システムが確立されると適用可能である。曝気のための空気を送り、適正に汚泥を引き上げれば処理は安定している。放流先の状況により適用方法は異なる。

➤ HSDC からの研修生

河川や湖沼などの公共用水域から浚渫される汚泥は、下水汚泥と性状が異なっている。浚渫汚泥は処理を必要としているか？

⇒ 処分先の条件に合わせて、処理を行う必要がある。

b) 2 日目 (8 月 10 日) のディスカッション

第 2 日目は、下水道の計画、下水道の維持管理、下水道の広報広聴について講義があった。その後続くディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

➤ HCM City の研修生

O&M に関心がある。建設費は日本からの援助を引き続き期待したいが、O&M については、

VSC からの支援を期待したい。

⇒ VSC は計画から O&M まで下水道事業の各ステップについて支援することを検討しており、数カ月のうちに結論を出したいと考えている。

▶ Nam Dinh DOC の Mr. Vinh

講師の方々から計画から維持管理まで大量の知識を提供いただき、大変感謝している。ご存知のように、Nam Dinh はフランス植民地時代からの古い都市域であり、ほとんどの下水道が合流式であるが、Nam Dinh は分流式の重要性を理解している。しかしながら、Nam Dinh には下水道のマスタープランがなく、Nam Dinh の水環境は深刻な問題があり、下水処理場の建設が大変に必要である。Nam Dinh 省は JICA に対し下水道計画を支援し、下水道の FS、プロジェクトの実施に導くように支援を要望している。VSC を通じて Nam Dinh 省はパイロット下水道プロジェクトの実施を期待している。

⇒ Nam Dinh と協議を始めたところである。今後、話し合いを通じて支援方策を構築していく予定である。

▶ HSDC の Ms. Oanh

PR の講義に大変興味をひかれた。なぜならば、PR はベトナムの大変なウィークポイントである。VSC の技術開発機能のテーマとして PR を取り上げる意図はあるのか？子供たちは新しいものを探するのが好きであり、PR の対象であると思う。横浜市は子供を対象に PR をうまく行っている。VSC がベトナムの下水処理場向けに、子供たちに水環境を探検し、学べるリーフレットやマニュアル、ガイドラインを用意することを希望する。

⇒ 今のところ考えていない。広報ビデオなどをベトナム上下水道協会を用意し、全国的 PR を行ってはどうでしょうか。

▶ Hue DOC の Mr. Phuoc

私はすべての講義に関心があった。しかしながら、時間が限られ、大量の知識を直ちに吸収することができなかった。もしも可能ならば、講義毎のセミナー開催があれば望ましい。

下水道使用料に関して、日本の地方公共団体のやり方は好ましいと思うが、ベトナムで実施しようとするとなかなか関係機関があり時間がかかると思う。

Hue では、大変に簡単なやり方で PR を始めた。効果的ではないようなので、PR についてもっと研究したいと思っている。

Hue では計画の立案に困っている。カテゴリーII の都市には都市計画がない。都市計画なしに下水道計画を実施することができるのか？

⇒ 下水道計画は都市計画の一部であり、都市計画は必要と考えられる。

▶ Hue DOC の Mr. Phuoc

VSC はベトナムに現状に照らして、大変に有効である。技術開発機能を通じて、日本の新しい技術がベトナムへ直ぐに導入されることを希望する。例えば、九州へ研修に行ったときに、脱臭施設が印象的であった。日本の処理場では悪臭を感じない。そのため、VSC が設計段階からベトナムの下水処理場へ脱臭施設を導入できるように大いに期待したい。なぜならば、ベトナムの下水処理場は、特に夏場、悪臭がするからである。悪臭によって、下水処理場の立地が大変に難しくなっている。地域住民は、下水処理場を周辺住民の健康に被害を及ぼす大変汚く悪臭のする場所と思っている。

➤ Thai Nguyen の Mr. Kien

十分な必要な情報、詳細な説明の講義に感謝します。JICA が地方における下水処理場プロジェクトの実施をサポートすることを希望します。支援要望に基づいて、VSC が O&M をサポートすることも希望します。

⇒ JICA は現在、下水道の計画や設計の支援に注力している。O&M については、議論している最中である。

➤ Hanoi PMB の Ms. Giang

VSC の講師及び講義について不満はありません、2 日間で下水道事業における多くの知識を伝えていただきました。次の 2 点について、より詳しい説明をお願いします。一つは、On-site と Off-site の計画、二つ目はメタウォーターによって開発された高速散水ろ床の短所、長所について説明をお願いします。

⇒ 日本では、On-site、Off-site の計画は、人口密度や建設費及び維持管理費を考慮して、決めている。

⇒ メタウォーターの技術は、Da Nang で実証実験が行われ、建設費も維持管理費も低いことが実証された。

➤ Ho Chi Minh – UCCI の Mr. Vi

Ho Chi Minh における下水処理場の運転では、不適切な維持管理によりいい状態でないものがある。HCM の多くの処理場は、日本の技術に従い、JICA によって支援されている。VSC がこの課題に注目し、下水処理場のための標準的な維持管理方法を研究することを希望する。

⇒ 日本とベトナムではバックグラウンドが異なる部分もある。日本も 40 年から 50 年をかけて改善を図ってきた。VSC もこのような観点から活動していきたい。

➤ Dong Nai DOC の Ms. Nguyet

ベトナムの政令 80 や省令 04 は雑であり、ガイドラインも出ているが詳細まで示されていない中で、下水道使用料を如何に決めるか知りたい。地方政府にとって実情に合わせて適用するのは困難である。

⇒ 日本でも色々と苦労している。日本のある都市では、各家庭の接続費用を捻出するために下水道貯金を行っている。ベトナムでも適用可能と思われるが、PR が非常に重要である。下水道の必要性や有用性を住民に知らせ、理解してもらうことが大切である。

## 第2回パイロット研修の講義・ディスカッションの概要

### 1) 講義、ディスカッションの概要

2 コース、4 日間にわたる研修で 9 つの講義とディスカッション、施設見学を行った。講義テキストは、参考資料として添付した。また、研修状況の写真を参考資料として添付した。

ディスカッションの主な内容は、以下のとおりであった。

#### a) 共通講義

##### i) Introduction to sewage works

ATI/MOC の Ms. Thao Huong 氏及び JICA 調査団の河井から下水道事業の概要について講義があり、以下のような質疑応答があった。

##### ➤ Ms. Duong Tran (DOWASEN Dong Nai)

(質問) 下水道使用料や価格引き上げロードマップをどのように行えばよいのか？参考図書をご教示願いたい。

(回答) (Ms. Thao Huong) 単価方式や支出、Circular 06、Decision 590、Decree 80、Circular 02 に基づき、コンサルタントと契約し、規則で触れられていない必要な基準を制定するように PPC に忠告すること。資産の減価償却方式が、Thai Nguyen 下水道会社で言及されている。

##### ➤ Mr. Hoang Van Tien (Vice Director, HEPCO Hue)

(質問) JICA 融資の管きよ、下水処理場プロジェクトでは、処理水質の正確な情報や経済効果の評価が得られていない。どのように下水道料金のロードマップを作成し、収入源とすればいいのか？

##### ➤ Mr. Nguyen Hai Duong (Vice Director, DOC Da Nang)

(Ms. Thao Huong 氏への質問) 人民委員会のメンバーから次のような質問を受けた。: Decree 80 は下水道料金について明確に示していない。用語が厳密でない。下水道使用料を定義し、賛成を得るためにはどのように説得したらよいのか？また、コンサルタント費用の法的根拠は何か？価格の十分な情報がなく、法的メカニズムが不足している。

(回答) (Ms. Thao Huong) 下水道料金については、Decree 80、Circular 02 の Article 2、2016 年 4 月 6 日付の価格調整に関する Decision 589 の Article 3 - clause 4 を参照されたい。下水道使用料金とそのロードマップは、JICA と人民委員会の間の必須の条件である。

##### ➤ JICA への質問

ベトナムにおける下水道事業の実施についてコメントをもらいたい。下水道計画における日本の経験は何か、下水道計画で我々が帰るべきもの、応用すべきものをご教示ください。

(回答) (JICA 調査団) この研修で話をしたい。

Da Nang は、JICA 融資による 4 兆 VND (4000 bil VND) の水環境改善プロジェクトを実施中である。2.5Q+3 mm/ha の雨水の遮集容量で計画されている、降雨が 3 mm を超える場合には下水が海へと越流するが、この問題にはどう対処するのか？また、環境へ与える影響はどの程度か？

(回答) (JICA 調査団) プロジェクト情報を入手後、応えたい。(最終日のディスカッションテーマに取り上げ回答した。)

➤ Mr. Nguyen Tat Hien (Officer, Thai Nguyen Sewage and Urban Infrass)

(質問) 疑似分流式 (Semi Separate System) を採用しているが、流入下水の BOD が低い状況である。BOD を高くするにはどうしたらよいか？Septic Tank を廃止すべきか？

(回答) (Ms. Thao Huong) Buon Me Thuot や Da Lat 市の事例によれば、良好な接続方法が BOD を高くしている。開水路方式で下水を収集する場合は、Septic Tank を廃止するのは不可能である。

➤ Le Vu Tien Hung (BIWASE, Binh Duong)

(質問) 越流ぜきの構造は、国によって違いがあるか？分流式のポンプ場の臭気対策はどうすればいいのか？

(回答) (河井) 越流ぜきの構造が国によって異なるかどうかは確認していない。基本的構造は変わらないと思う。ポンプ場に脱臭設備 (例えば、活性炭吸着塔など) を設置することが考えられる。費用の増加はあるが、信頼性は保証される。

➤ Mr. Nguyen Thanh Hoang (Officer, Da Nang Priority Infrass Investment, Project Planning and Procurement Dept.)

(質問)

- ✓ 海中放流管の砂による埋没をどのように防げばいいのか？
- ✓ 日本における合流式と分流式の割合はどうなっているのか？
- ✓ 東京都は合流式を採用しているが、環境保護法との矛盾はあるか？
- ✓ 日本にも Septic Tank はあるか？

(回答) (河井)

- ✓ この問題は日本でも生じている。適切な設計と施工を行い、通常、維持管理が必要である。この課題は、飯田さんの講義で説明されるかもしれない。
- ✓ 日本の約 1,600 都市のうち約 200 都市が合流式を採用している。東京や大阪など大きな都市で早い時期から下水道を始めた都市に合流式が多く採用されている。
- ✓ 東京や大阪では第 2 次世界大戦以前から合流式が採用されている。環境保護法は 1970 年に制定されたので、矛盾はない。
- ✓ 日本にはベトナムのような Septic Tank はない。水密性の汲み取り便所が使われていた。

## ii) Public relation and public hearing in sewage works

JICA 調査団の小浜から下水道事業における広報・公聴について、横浜市など日本での具体的な事例を示しながら講義が行われた。次の行事が差し迫っていたので、質疑応答は、午後の最終ディスカッションの時間に行われた。

### b) 下水道計画、管きょコース

#### i) Outlines of Sewage Planning

調査団の林から下水道計画の基本が解説され、Ms Giang が Hanoi 市の下水道計画の事例を紹介した。以下のような質疑応答があった。

(質問) CSO (合流式下水道の雨天時放流水) について : Da Nang 市 DOC よりの質問

下水道整備に 4 trillion VND を投資する計画で事業を進めている。CSO によるビーチリゾートの環境問題に強い関心を持っている。Da Nang 市は降雨強度が高いので、下水道計画 (インターセプター下水道) で提案されている 2.5Q+3mm (Q:晴天時日平均汚水量) のしゃ集・貯留方式では、雨天時に放流水が生じ、汚濁物が排出される。適切な遮集量について、対策を助言してもらいたい。

(回答) JICA ODA プロジェクトの考え方 (JICA 専門家)

- ✓ Da Nang 市の汚水処理プロジェクトにおける CSO 対策は、費用対効果を考慮して 2.5Q+3mm を計画下水量とした遮集・貯留を提案している、と聞いている。
- ✓ 個別のプロジェクトで検討されてきたことの是非を示す根拠は、この研修の調査団は持ち合せていない。
- ✓ 一般的な CSO 対策は、インターセプター下水道の改善対策として、遮集・貯留・流出抑制技術を組み合わせて、ごみ、汚濁物、病原菌に関する対策を実施している。
- ✓ ダナン市の CSO 対策については、調査団内で情報を共有し研修計画への反映について検討する。

## ii) Planning and design of sewer

調査団の林から下水管きょの計画と設計に関する講義があった。

## iii) Construction and O&M of sewer

VCC の Mr. Thanh がベトナムの管きょの設計や施工の基準について講義し、調査団の飯田がベトナムで適用可能と思われる日本の技術 (推進工法、更生工法、フラッシュゲートなど) の紹介を行った。以下のような質疑応答があった。

### ➤ Ms. Tran ((DOWASEN, Dong Thap)

(質問) 推進工法における HDPE は推進中に破損しないか？



(回答) (飯田) 破損しない。

➤ Mr. Tho (CPC, Uong Bi 市)

(質問) シールド機の大きさは、推進管の外径と同じか、それよりも大きいのか？

(回答) (飯田) 同じ大きさである。

➤ その他の質問

(質問) 推進工事中の事故やその対策は？

(回答) 事故はしばしば地中の障害物によって生じ、掘進できなくなる。その場合は、障害物の直上にシャフトを掘削し、障害物を取り除くことがある。

(質問) 継ぎ手からの漏水の場合に問題を如何に解決するのか？

(回答) ワッシャを継ぎ手間に取り付け、漏水を防ぐ。

(質問) 帯水層の掘進はどのように行うのか？

(回答) 帯水層中の水は、マシンのショベルで集められ、泥土と一緒に抗外へ運び出される。

(質問) 各推進管の最大長は？

(回答) 1~2m である。

(質問) マンホール蓋の材質は？

(回答) 鋳鉄 (Cast iron) である。マンホールの構造は、良好に施工されなければならない。

(質問) 鋼製のケーシングは取り出して、再利用できるのか？

(回答) 再利用できない。取り出すのは不可能であるからである。

(質問) Quang Ninh の地層は、硬岩である。シールド機は掘削できるのか？

(回答) シールド機は、各種の地層にあったカッターを取り付けられて、問題なく掘削できる。

(質問) ポリマーコンクリートは高温に耐えられるのか？どこで購入できるのか？

(回答) 50 - 60℃まで耐えられる。ベトナムでの購入先は調査中であるが、少量であれば、日本やマレーシアで購入可能である。

(質問) (SPR で) 1,000 mm以下の小口径管でどのように固定し、その後チェックするのか？

(回答) 自動組み立て装置を用いて固定し、目視や内部の水張でチェックする。

(質問) (SPR で) プロファイルがタイトにかみ合わない場合、どうするのか？

(回答) そのようなことは起こらない。

(質問) SPR の価格、耐用年数、強度はどのようにになっているのか？

(回答) 価格は、開削工法で新しい管と入れ替えるのと同じ値段である。耐腐食性は高い。

(質問) どんな国でフラッシュゲートが使われているのか。フラッシュゲートは柔軟に取り外し可能なのか？

(回答) フィリピンで使われている。柔軟に設置できる。

(質問) フラッシュゲートの設置位置は？

(回答) フラッシュゲートはマンホール内のみに設置できるが、水量や勾配などによってケースバイケースである。

(質問) Septic tank が無い場合に、どのようにして悪臭を防げばいいのか？

(回答) 管きょシステムが気密で管渠中に沈砂が堆積しないようにすることが必要である。臭

突をマンホールに取り付けたり、Da Lat 市では、Sub-ventilation システムが設置されてきた。

(質問) フラッシュゲートから遠く離れた部分の堆積はどうすればいいのか？

(回答) バキューム車や高圧洗浄車を使って取り除く。

(質問) 推進管の標準は？

(回答) HCM 市の Hung Vuong、Hanoi 市周辺では Song Day の管製造工場がある。

(質問) カメラ搭載車を管内にどのように走らせればいいのか？

(回答) カメラ調査前に管内清掃を行う必要がある。若しくは、小さなボートに積載して行う。

(質問) マンホールの管理は台帳管理システム内で行うのが良いのか、それとも別途管理するのが良いのか？

(回答) マンホールのすべての情報を一つの台帳で管理するのが良い。

(質問) HCM 市では高潮の影響を受けるが、管渠清掃はどのように行うのが良いのか？

(回答) 高圧バキュームポンプを用いるのが良い。

(質問) フラッシュゲートの設計・設置手法について：堆積物の有無・、流量、MH の構造等、フラッシュゲートの設置個所および臭気対策の効果、についての設計基準等についての質問

(回答) インターセプター方式下水道は既存の管路を使用しており、沈下が進み、また汚水管の設計基準に則って建設されていない。既存の管路施設の劣化状況で、堆積物の発生し易い箇所を個別に調べることと水位調整を行って掃流効果を確認することが重要である。

(質問) 下水管からの悪臭について：セプティックタンクからの放流水や管の堆積物によって、下水管からの臭気に対する苦情が多い。管路設計、換気、清掃など日本の実情や対策の経験を知りたい。

(回答) 設計・施工段階で、管路の流速、勾配を適切に保つことで、臭気の発生は、顕在化しない。臭気の発生する箇所は、管路のたるみ、サイホン部など経験から把握されており、定期的に清掃することで対応している。

(質問) 管路の管理について：ホーチミン市では、管路の堆積物が胸までの高さまで放置されており、降雨時の浸水の原因である。河川水の潮位の影響を受けて、滞水状態で浚渫しなければならず、清掃・維持管理が課題である。

(回答) 管路の堆積物は、管路の腐食・道路の陥没事故の原因となる。ホーチミン市では雨水対策マスタープランが策定されるので、雨水幹線管渠の新設など、バイパス管を建設し、管路の流下機能の安全性を高めて欲しい。下水管路は、下水道システムの 60% (日本)、70~80% (ベトナム) を占め、公道に敷設されるので、適切な維持管理が重要な施設である。管路の維持管理については、ベトナムの都市間で情報を共有するため、VSC の研修の機会を利用してもらいたい。

(質問) 推進管の基準、施工について：推進工法の適用範囲、管の基準、ベトナムでの供給体制について知りたい。

(回答) 推進工事のビデオを紹介する。翌日の現場研修 (Song Day 社の工場見学) では、長距離・カーブ推進で採用する推進管に対する取り組みを参考にして頂きたい。

iv) Site visit of secondary concrete products plant

Bac Ninh 市にある Son Day Construction Materials Joint Stock Company のコンクリート 2 次製品工場を訪問し、製造工程等の視察を行った。製造工程は、デンマークから導入された振動・圧縮・締固め工法（日本では、バイコン）を採用している。日本との合弁会社の遠心力成型コンクリート管の製造工場が建設中であった。

v) Site visit of sewer construction site

Hai Phong 市で実施中の JICA ローンによる「ハイフォン都市環境整備事業（II）下水道及び雨水排水施設整備事業」で施設建設中の雨水排水管きよ及び Vinh Niem 下水処理場の施工現場の視察を行った。この事業の目的は、

- 下水幹線管路及び下水処理場の建設（処理区域面積：820ha、計画処理人口：17 万人）
- 雨水排水施設改修及び新設（5 年確率洪水対応：175 mm/12hrs、排水路：7.1 km、雨水排水機場：12m<sup>3</sup>/s）である。

この事業のうち、視察した施工現場は、雨水排水施設の改修工事として施工中のアンキムハイ水路改修、Vinh Niem 下水処理場であった。アンキムハイ水路改修は、既存水路を RC の 2 連ボックスカルバート（2×3m×3m、L=3km）へと改修するものであった。Vinh Nien 下水処理場は、処理能力 54,000m<sup>3</sup>/日の標準活性汚泥法の処理場であり、第 1 期は 36,000m<sup>3</sup>/日である。

下水処理場建設現場の会議室で Hai Phong 市 PMU の副所長 Nguyen Dinh Khang 市からハイフォン市の下水道事業に関する概要説明及び広報ビデオの紹介があった。主な説明は以下のとおりである。

- アンキムハイ水路改修工事では、用地買収が難しく、工期が遅れている。
- ポンプ場は、2015 年 11 月に着工予定であったが、用地問題が解決できず、未だに未着工である。用地買収は 200ha であり、関係者は 2,000 世帯である。
- 土質は、GL 下 5～6 m（浅い場合は、3～4m）は柔らかい土質であり、周囲の家屋に影響が出るので、鋼矢板の土留めを使用しているが、影響が出る場合もある。

その後、以下のような質疑応答が行われた。

（質問）市民に対する PR は行っているのか？

（回答）もちろん宣伝をしている。今見ていただいたようなビデオを製作し、月 1 回ハイフォンの TV 局で放送している。郡単位での説明会、各戸への説明も行っており、広報活動を積極的に行っている。

（質問）下水処理場の第 1 期処理能力（36,000m<sup>3</sup>/日）で市全体を処理できるのか？

（回答）2 期も完成すると 140,000 人に対応できるが、都市部全体人口（730,000 人）の 1/5

である。市全体のマスタープランでは、8 か所の処理場が必要であり、全体処理能力は 198,000m<sup>3</sup>/日である。

(質問) ごみの焼却を行わないのか？

(回答) ベトナム首相府令では、2020 年までにゴミの 70~80%の再利用を目標としている。埋立費用は、75,000VND/ton、ホーチミンでは 400,000 VND/ton (ごみ焼却) であり、ごみ焼却のための資金がない。ごみの発生量は、2,000 ton/日、ゴミ埋立地の容量は 2,540,000 ton であり、5 年ほどしか使えない。2025 年までに 14 か所の埋立処分場を計画している。

(質問) 第 1 期の完成はいつか？

(回答) 2017 年末である。遅れる可能性がある。用地買収は 2013 年の半ばに行ったが、70ha が未買収であり、第 2 期の資金調達は難しい状況にある。

(質問) 処理系列が 1 系列で複数系列がない。トラブル対応はどう考えているのか？ビズオンでは、故障が発生し、復旧に 2 か月を要した。2 系列作った方がよい。

(回答) 施設容量が大きいので貯留で対応したい。第 2 期を早く整備したい。

設備は、輸入品であるが、予備品があり、大丈夫である。将来は国内調達できるものを考えている。

(質問) PMU 職員の研修には何があればよいのか、教えてほしい (JICA、森)。

(回答)

- 工事实施における設計と施工の相違が発生したときの施工時の対応、リスク管理。
- 管きょやマンホールとの接続方法、管底のマンホールとのずれの修正、埋設物の切り回し、管きょデータのアップデート
- 用地買収時の住民への広報・公聴。7 か月かけて 1 戸を買収した。買収対象 200 戸の半分から苦情が出た。保険による補修が 6,000,000,000VND 掛かっている。事前調整の必要性が大切。
- 技術の選択方法。O&M 費用の安い処理方法の選択方法。
- 浄化槽の適用について
- 船舶内の汚水処理
- 分散型 Biogas System の Rural area への適用
- EM 菌の活用

(質問) 下水道事業は道路や上水道と比べて難しいのか？

(回答) ハイフォン市当局にとっては、下水道は新しい事業である。しかし、工事の請負業者は下水道工事の経験がある。

c) 下水処理コース

i) Outlines of Wastewater Treatment

CNEE/CUWC の Ms.An から下水処理の概説があり、調査団の川口から生物処理の概説があった。質疑応答は以下のとおりであった。

(質問) アンモニア除去工程について、嫌気状態 (嫌気槽の滞留時間) の最適な時間は？細菌

が  $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$  を変換するための最適な時間（2 段ある）は？

(回答) アンモニア分解のために嫌気槽の時間=70%好気槽の時間を設定する。

$\text{NH}_4\text{-N} \rightarrow \text{NO}_2\text{-N}$  ,  $\text{NO}_2\text{-N} \rightarrow \text{NO}_3\text{-N}$  の 2 段階があるが、個別に考慮しない。 $\text{NH}_4\text{-N} \rightarrow \text{NO}_3\text{-N}$  の合計時間を計算する。

(質問) Slide 52, ベトナムと日本の合流、分流の各項目を比較すると、特に分流式の場合、どうしてそんなに違いがあったか？

(回答) 最初、T-N 比較：同じ人数、糞尿の量が同じになる。しかし、分流式の日本 T-N(37) = 1/3 ベトナム(94), 理由：日本人の水道水使用量（平均 250L/日）= 3 ベトナム人の使用量(80~90L/day). 世界に比べると、日本も使いすぎる方とも言える。しかし、合流式のデータがほぼ等しい、つまり雨の希釈率がほぼ同じだと考えられる。BOD が低いのはベトナムではセプティックタンク設置、日本では水洗式トイレ使用のためである。ベトナムの合流式データを見ると、BOD が低く、窒素、リン濃度が高くてやはり運転が大変になっていると考える。(川口)

日本とベトナムの流入水質の違いは気候、下水道管渠網、排出源、管路の長さ、勾配など様々な要因がある。例えば、処理場までの下水収集管がほとんど古く長くて、割れたり、曲がったり、勾配が悪い所が多いため、汚泥がたくさん溜っていることなど (Ms. An)

(質問) 最初沈殿池はベトナムのセプティックタンクとして考えられないか？

(回答) 最初沈殿池はベトナムのセプティックタンクとして考えられない。なぜなら、初沈は沈殿性なものを沈殿させる (SS 除去) だけ、有機物分解機能を持ってない。逆にセプティックタンクは沈殿と有機物分解 (腐敗) 機能の両方を持つ。また、セプティックタンクはトイレからの廃水、尿尿のみを受け、生活の雑排水を受けないため、世帯ごとにセプティックタンクが設置されても、最初沈殿池が必要になる。

最初沈殿池の汚泥が連続的に引き抜きされ、そうされないと嫌気状態になり、汚泥が腐敗され、臭気が発生される。セプティックタンクの汚泥がタンクの底にどんどん溜まって、何年ごとに外に引き抜きが必要とする。(Ms. An)

費用面を考えると、家庭ごとのセプティックタンク設置と毎年の汚泥引き抜きのトータル費用（自己負担）と下水処理場建設費を比較すると 10 年後、20 年後、下水処理場建設の方が得になる。また、下水処理場は放流基準を守り、地域の水環境の安全を確保する（病原性微生物の駆除など）役目もある。

処理目的を考えると、有機物の簡単な処理だけならセプティックタンク設置は良いが、N, P が処理できない。しかし、集約下水処理場があった場合、セプティックタンク設置したら BOD を低下させ、処理場の燃料、電気代等を節約できるのは良いことけれども、BOD が低い時、SS の嫌気分解により N 濃度が上がるため N, P 除去工程がもっと大変になる。それで既に処理場あった新開発住宅地では後で来る世帯に対してセプティックタンクが要らない。すなわち、新住宅地の計画段階に下水処理場の建設を先に優先した方が良い。(川口)

(質問) Hybrid プロセスについて担体添加は SRT (Solids Retention Time) にどう影響するのか？

(回答) 担体が 2 種類ある。微生物が表面に付着したものと中身にも微生物が生きるもの。基本

的に担体添加は SRT に影響を与えない。もちろん活性汚泥の微生物濃度に影響がある。担体は微生物を保持、最終沈殿池に流さない役割があり、担体添加によってタンクの微生物濃度を増加させ、高負荷で運転されるが好気状態の SRT にあまり与えない。(川口)  
担体は微生物の家と言える。担体の表面は好気条件、担体の中は嫌気条件になる。処理能力と N,P 処理効果を向上するため。(Ms. An)

自分が担体の一つを開発した(特許を持っている)硝化菌は独立栄養細菌のため、増殖速度が遅いので添加によって硝化菌が保持され、増え、N 処理速度を促進する。最大添加量は好気槽の 20%までできる。(川口)

(質問) 合流式の場合では、雨天時に処理場の能力が越えたら、その直後の雨水はどう処理するか？

(回答) 地下などに一時的貯留池(調整池)を入れ、晴れる日に処理する。(川口)

(質問) 都市部には集約下水処理場の建設が必ず必要になるが、日本の人口密度が少ない所はどうなるか。その場合、下水処理施設建築費用に対する国からの補助金、援助の政策がないか。又、処理施設建築の集金、セプティックタンク廃棄、使用に変えることについて住民の理解を得るためどうやって啓発したか。

(回答) セプティックタンクを設置したい人はもちろんいない。セプティックタンク設置費用は個人負担、家の地下に設置したから多くのリスク、環境問題を抱えることなどのためである。しかし、セプティックタンク使用はベトナム人の伝統的な考え方になってしまった。(Ms. An)

人口密度が低い所では浄化槽を使用する。浄化槽の建設に対する国の補助金があるが、運転、維持管理は個人もしくは自治体負担になり、個人もしくは自治体が直接行うか又は組合等に委託するか。通常は何百人程度を集めて浄化槽を設置する場合がある。浄化槽は水洗式便所に連結して、尿尿と雑排水を処理する。

昔から、落下式便所、尿尿貯留槽が使用されてきた。しかし、匂いなど問題があったので、水洗式便所に変えて来た。水洗式便所を使用するためには、浄化槽又は下水処理場に連結しないといけない。それで、日本はセプティックタンク設置の歴史がない。ベトナム住民は下水処理場の役割、利益を理解したら、セプティックタンクを止めると思う。日本での住民運動の詳細は後で小浜先生の授業で説明する。(川口)

(質問) ベトナムの下水管は円形管、ボックスカルバートがある。日本の下水管の形(断面)はどうなっているか？ベトナムではセプティックタンクを設置しないと尿尿が下水管に入り、詰まってしまうと思われる。

(回答) 日本の下水管も基本形は、円形管、ボックスカルバート、卵形管など様々な形がある。合流管の場合は、断面積が分流管に比べて大きく、晴天時に流速が確保できないため、その対策として管底部にU字形の溝(インバート)を設けたものも多くある。ベトナムでの問題は下水管の埋設深度が浅く、勾配が小さいため、土壌、ゴミが溜まって、下水の速やかな流れを妨げることと思われる。(鈴木)

(質問) 余剰汚泥を引き抜きして、汚泥貯留池に入れた後どのぐらい経過するとリンは細菌細胞から溶液に戻るのか？

(回答) 余剰汚泥を引き抜いた後、約1時間程度後に細菌細胞から溶出するリンが水に戻る。そ

れで、早めに濃縮、脱水した方が良い。そうできない場合は早めに鉄塩等の凝縮剤を添加すること。(川口)

## ii) Design of mechanical equipment in wastewater treatment plant

CNEE/CUWCのMr. Liem氏がポンプ設備について説明し、調査団の鈴木氏が水処理機械設備、汚泥処理機械設備について解説した。主な質疑応答は以下のとおりである。

(質問) ポンプの故障監視はどのように行うのか？

(回答) ポンプの形式には色々なものがあるが、ここでは水中ポンプの例について紹介する。

水中ポンプには、通常温度上昇と浸水検知のセンサーがついており、事故となる前にこれらのセンサーが動作して、停止するのが通常ある。浸水の原因は、ケーシングの劣化などにより、ポンプ内に水が入ってしまい動作する場合などである。また、温度上昇は、ポンプ運転により水位が下がり、水中ポンプが水の中から出てしまい、冷却されない状態で運転した場合などに生じる。また水温が高い場合(温泉水などを揚水する場合等)、冷却されないで温度上昇が発生する。その他、水中ポンプの設置場所までの距離が長く電圧降下に対する配慮が不足している場合など、電流が多く流れることにより電磁接触器が過熱した場合などがあった。(鈴木)

(質問) 設備の減価償却率について、ベトナムでは温度、湿度が高く、水分、硫化水素による設備の劣化、故障しやすくなる。その影響削減対策は？

(回答) 設計の時に 温度、室温などの周辺環境条件を必ず考慮しないとイケない。(金子)

設備の故障を避けるためには、結露防止策が有効です。金属の錆も腐食も結露水の中に腐食を促進する硫化物が溶け込み、pHを下げる現象から始まる。硫化水素の対策としては水洗い、防臭カバー、換気などが有効で、現場操作盤にはドライ化空気を注入し、結露と硫化物の浸入防止が特に有効。盤内を室温より上げるのも有効。(鈴木)

Mr Thien (HCM 市) の提案：ドアを閉め、エアコンをつける。

## iii) Design of electric equipment in wastewater treatment plant

調査団の金子氏が下水処理場の電気設備について講義を行った。主な質疑応答は、以下のとおりであった。

(質問) 管渠の漏水に対してどのように対応すればよいのか？

(回答) 必要性の判断は、目的と漏水した場合のリスク評価から検討する必要がある。漏水の有無を確認した例としては次のような例がある。

ポンプ場からのポンプ場への送水する場合、送る側のポンプ場の吐出側に流量計を取り付け、受ける側にも流量計を取り付け、その積算値に差異がないことを確認することにより、漏水がないことを確認した例である。(金子)

(質問) ベトナムの電気設備製品は国際規格に従っているのか？

(回答) 私は現在判断するのに必要な貴国の資料を有していないため回答できません。

ただ国際規格を適用するかどうかは、外国に輸出する場合には当然必要ですが、国内で

作成し国内で使用する場合は特に必要とはしない。何をどのように仕様に基づき作成しても問題ないが、そのようなことをすると製作するのに非常に手間がかかる。

従って、共通的に使用できる規格によって製品の作成を行えば、どこでも汎用的にあるレベル以上の品質で制作できるということである。(金子)

(質問) 電気設備の安全基準はほとんど海外の基準を使うので、運転時に地絡検出されると電力供給が停止されることが多く、設備に悪影響を与える。その対策は？ODA プロジェクトの電気システム設計にあたりベトナム電気システムに参考するか、参考しなければ、どんな条件に基づいて設計したのか。

(回答) その事故を避けるため、下水処理場の電気システム設計時に設計値を適切に調整することが必要である(貴国の接地系統に適応した保護方式を適用することが必要)。

現在、国際規格に基づいて電気システム計画していると思われるが貴国の施設がそのように設計されているかは確認できていない。(金子)

#### iv) Outline of O&M of wastewater treatment plant

下水処理場の維持管理について、Hanoi 市の事例について、HSDC の Ms. Nga が説明し、維持管理の重要な事項について調査団の金氏が講義を行った。

#### v) Site visit of Truc Bach wastewater treatment plant

処理場の実際施設を理解するために Hanoi 市の Truc Bach 下水処理場を視察した。Truc Bach 下水処理場は、2005 年に運転を開始した計画処理能力 3,000m<sup>3</sup>/日(現有能力: 2,300m<sup>3</sup>/日)の循環式嫌気好気活性汚泥法 A<sub>2</sub>O 法(担体投入型)である。処理場における質疑応答は以下のとおりであった。

(質問) 流入入水量が変動する時に最終沈殿池では水がオーバーになり、事故などがよく起こるのか？凝集剤はどんなものを使っているのか？その使用は問題ないか？それは輸入品？

(回答) 調整池が設置されているので、水量調整でき、処理能力を超えたら湖に直接放流する。凝集剤は PAC である。合理的な PAC 量なら問題がない。ただし、下水の pH が高い時には PAC を減らす。活性汚泥法に対して通常に凝集剤を添加しない。しかし、リン濃度の高い下水なら凝集剤を使わないとリン除去不足となり、汚泥が浮いてしまう。PAC の添加量は流入水量の変動に伴い変えている。pH を測定してから調整する。PAC はベトナム国産である。スカムが多いのは窒素除去機能がよくないときに発生する。最終沈殿池の沈殿時間の 3 時間は、少し短い。(Huyen 処理場運転管理者の回答、専門家のコメント)

(質問) 電気代、運転維持管理に関わる人数、技術者数、下水道料金徴収、消毒、下水収集管路、放流水のポンプ数、流入水質 (BOD, N...)

(回答) 消費電力料金: 運転能力によるが毎月 14×10<sup>7</sup> ドン程度(約 70 万円)。処理場の規模が小さく小さいほど m<sup>3</sup> あたりの消費電力が高い。

運転維持管理人数: 25 人(処理場のみ、収集系統は別)、運転操作員は 12 人。技術者は



約 50%（環境技術者、上下水道技術者、機械技術者など）。

下水収集系統：地図を指して説明。

放流水のポンプ数：2台（通常では1台の能力でも可能、1台は予備とする）

流入水質（BOD, N...）：窒素濃度が高い、BODが低い。放流水はB基準を満たす。

下水道料金徴収：環境保護税として水道水料金の10%を徴収している。現在の運転管理費はハノイ市の予算である。

消毒に用いる薬品は次亜塩素酸ナトリウム7%である。（Huyenさんの回答）

（質問）50%汚泥返送率の場合は内部循環がまだ必要になるか？反応タンクはどのように最終沈殿池の好気的な汚泥を一番目の嫌気槽に返送するのか。そうすると嫌気槽は好気槽になってしまうかもしれない。

（回答）50%汚泥返送率は1/3窒素量しか除去できない、残り2/3窒素量は内部循環で除去させる。

反応タンクは嫌気、無酸素、好気という順番の3槽に分かれて、最終沈殿池の汚泥は一番目の嫌気槽に補充しないと反応系内の活性汚泥がどんどんなくなってしまう。

返送汚泥がかなり濃くて、溶液が少ないので、嫌気槽に返送しても好気状態になれない。

しかし、嫌気槽は完全で連続的な嫌気状態でないためメタン発酵が行われなくて、P除去反応が進行する（嫌気条件：リン蓄積細菌による有機物のPが放出され、次に好気槽でP摂取され、乗除汚泥として引き抜きされる。）（JICA調査団専門家のコメント）

（質問）担体は何年後に交換したほうが良いのか？反応タンクの担体残量の計り方は？補充量？値段？簡単に買えるのか？

（回答）担体はだんだんすり減りされる。残量を測るために、混合液を何回もサンプリングし、担体が沈んでから体積率の平均を取る。必要な分-残り分=補充分。

その計算公式がない。以上のやり方はバラツキが出るはずだけれども、最も確実な計り方である。担体は注文生産のみ、1m<sup>3</sup>の値段は約10万円である。（川口）

（質問）日本では中央監視システム（現状を全て管理できる）があり、不具合（呼称）が起こったもの、場所、原因は監視システムに表示されるのか。かなり古い設備機械のある処理場でもそのシステムは導入が可能か？

（回答）中央監視画面には表示される。もちろん改修してシステムが導入できる。（金子）

（質問）機器はまだ稼働しているが、表示画面が壊れて表示できなくなる。日本では、その機器を交換するのか。そして、交換年数が決まっているのか。

（回答）日本では表示画面が壊れたものは交換する。まだ機能しても異常がある場合が多いと思う。定期（毎年など）に校正を行い、校正結果が許容範囲を外れると交換する。（金子）

#### vi) Site visit of Bac Giang wastewater treatment plant

下水処理場の視察の2か所目は、Hanoiの北東部に位置するBac Giang市の処理場である。Bac Giang 下水処理場は、2010年に運転開始した全体計画能力20,000m<sup>3</sup>/日（現状：9,500m<sup>3</sup>/日）の循環式生物処理法（連続式）A<sub>2</sub>O法である。処理場における質疑応答は、以下のとおりであった。

(質問) 電力消費量、運転監視分担、工場、工業団地の下水も収集している？分流式、合流式？

(回答) 処理場の処理消費電力：0.2kw/m<sup>3</sup>。3直4班を分け、24h監視している。

下水収集範囲には主に市内の生活排水、もちろん小規模の生産業者、販売店もあるが、工業団地は別の所に計画される。そして、工業団地ごとにも処理施設を持たなければならない。収集システムの一部は分流式、1部が合流式（雨水吐き室あり）である。新市街地がほとんど分流式になっていて、合流式は旧市街地のほうである。（処理場運転管理者 Dat 氏）

(質問) 下水道徴収料金について

(回答) 下水道徴収料金は徴収していない。環境保護税として水道水の10%を徴収している。

しかし、今後下水道料金はどのぐらい設定、徴収するかまだわからないが、始めるとしても少なくとも2019～20からと考えている。

私は料金の簡単な計算をしてみた。その結果（減価償却費も含む）は約6700VND/m<sup>3</sup>（現在の水道水料金：4800VND/m<sup>3</sup>）（Dat 氏）

現在、ADBによる処理場増設の計画がある。設計入札の結果はVIWASE (Vietnam Water, Sanitation and Environment JSC)が選択された。

(質問) 窒素、リンの処理は問題ないのか。脱水機が壊れているが、汚泥はどう処理するか？今後の予定は？

(回答) 放流水の窒素、リン指標の両方とも基準に満たしている。この処理技術の設計により、300～400 T-N（単位？）負荷量が処理できるので、実はセプティックタンク設置が必要ない。

汚泥脱水について今後遠心脱水機の導入を考えている。現在の故障した脱水機（ベルトプレス）はドイツ製のものだが、メンテナンスが複雑、修理作業、海外発注が高価格、時間がかかりすぎる（6～7週間＋3ヶ月）。DANIDAからも今後脱水機を使用しないほうが良いとアドバイスされた。（Dat 氏）

研修生の意見：遠心脱水機は簡単だと考える人も多いが、うちの処理場で使っている経験から、起動・停止時間が長い（15分？）。また、修理、部品交換、保守が難しく複雑である。

運転管理の経験から：欧州設備は品質が良いが、保証期間後、修理費、部品交換費がかなり高く、メーカー独自の独占販売のことが多い。=>日本、韓国製品は値段が手頃で、手に入れやすい。欧州設備はベトナムの気候に合わない。ベトナムでは温度、湿度が高いため、電子電気製品、センサー・メーター等がすぐ壊れる。=>日本、韓国もアジア国なので気候の差がそんなに大きくない。それで、設置されたものが壊れたら、できるだけベトナム市場で販売されている手頃なもの又は自国製のものに交換している。

(質問) ハウスコネクション（各戸接続）の規定があるか。

(回答) Bac Giang 市はハウスコネクションに関わる明細な規定、ガイドラインがまだない。それで、各世帯は自分で最も近いマンホールまでの工事費を各自で負担する。

世帯が独自に工事すると管渠を壊し、工事の品質、美観が確保できないことなど悪い面が多くあるようだ。

下水、排水ポンプ場については、当方の都市排水管理センターが運転管理しているが、

管路は別の会社（Bac Giang 都市事業管理会社）が管理しているので、うまく機能連携できない時がある。特に事故が発生した時に責任分担、原因究明が難しい。そのため、来年か再来年から排水管理センターで管渠の管理を所管する。（Dat 氏）

（川口のコメント）

- ✓ 処理場の設計が特別な形で珍しいので流量が調整しにくいいため運転管理がかなり大変になっている。例として、先ほど反応槽の水がオーバーフローしていた。（反応槽と沈殿池の真ん中のスクリーンが落ち葉で詰まったため）。そのため、周りに高い木を植えないほうがいい。

（鈴木コメント）

- ✓ 汚泥処理方法について遠心脱水機のかわりにこの規模ではベルトプレス脱水機（Truc Bach 処理場のもの）を導入したほうが維持管理コストの面で良い。又、天日乾燥も面白くベトナムの気候に適すると考えられる。ただし、天日乾燥床の効率を上げるため、屋根と扇風機を付けるとかもう少し工夫した方がいい。
- ✓ 場長の話しにより、設備機器が壊れて、部品等の発注時間が 6,7 週間で修理、移送には 3 ヶ月までもかかる場合が実態であるとのことであるが、処理場全体を見ると備品が見えなかった。できるだけ、各種類ずつの予備品を一つ備えることが安定運転につながる。予算が厳しいと思われるが、努力を惜しまないでほしい。

（金子のコメント）

- ✓ 処理場の電気系統の設計があまりよくない。外から処理場に来る電線は低い溝に沿っているので、水が入る可能性が高い。
- ✓ 避雷針がない。（SCADA 監視制御システムが雷に打たれて壊れた）

## vii) Final Discussion

研修コースの最後の講義時間に研修生からの質問に講師全員で答える形でディスカッションを行った。主な議論は以下のとおりであった。

（質問）臭気は、どの工程で悪臭を想定するべきか？

（回答）臭いの主な原因は下水が嫌氣的に腐って発生する。代表的な臭気としては、硫化物が原因物質。発生を抑制するには極力、下水や汚泥を嫌気性雰囲気下におかない。具体的には流入下水を早く好氣的な状態にすることが重要。嫌気性雰囲気にあると処理場全体が臭くなる原因となる。

（質問）臭気処理法の生物脱臭において、最初の微生物をどのように培養し、またその微生物の効果を維持するのか。

（回答）生物脱臭は微生物の活動を利用しており、生物の餌となるもの（繁殖できる条件となるもの）を供給することが必要。

活性汚泥を散布し、通気させれば微生物は繁殖する。硫化水素（硫化物）が主たる餌となる。臭気対策において、臭いは目で見えないが、汚泥処理をしているトラックを見るだけで、視覚的に臭いと感じる、したがって、施設における臭気の視覚的な対策を考慮すべきである。

活性炭で脱臭している場合、活性炭の表面に水分が付着すると、微生物がそこで勝手に繁殖し生物脱臭がある程度できるようになる。ただし、排水をしっかりとしなければ、維持ができない。また、臭気中の硫化物が多すぎ、pH が低くなりすぎても微生物活動が低下し、臭気処理が停止する。pH 調整も重要。

臭気の究極の対策は、臭気を発生させないことである。その為には、処理場内に極力、汚泥を貯めないで、速やかに処理、処分することが必要十分条件となる。

(質問) 分流式について、雨水排水と生活排水を分けているが、万が一、工場排水等の有毒物質を含む下水が施設に流入する場合はどうするか。

(回答) 日本では禁止されており必ず場外施設を設ける  
警告、排水計画、排水禁止。こういった権限を下水道担当者がもてるよう条例の中に入れるべき。啓もう活動、法整備を通して、工場からの流入を防ぐ必要がある  
油等が入ってくることはある。その場合は、施設に入る前に処置を施す。  
揮発性（ガソリン等）などの油が流れてくると火災の原因となるので気をつける  
事前対応：情報収集・カメラ、事後対応：一時貯留、貯留水分析の後問題がない場合に  
水処理、原因追及：どこからの流入か

(質問) 大雨の際、浸水になる可能性があるが、道路が氾濫したときに住民がマンホールを開けて生活排水を捨ててしまうがどうすべきか。

(回答) 分流式でも雨水の整備が進んでいないところがあり、住民によっては污水管に雨水管をつなげていた。一番よいのは雨水管の浸水対策が必要だが、時間と費用がかかる。啓発活動、暫定処置（遊水地）、本格処置（雨水管設置）が必要。

(質問) 管きよ内の空気（ガス）抜きの措置はあるか

(回答) マンホールから臭いがするという事は日本ではあまりおこらない。日本の管きよには勾配があり、ある程度自然流速で流れていく。一方ベトナムでは施設管に勾配がなく、モノが溜まった結果臭いを発するということがある。設置された管きよについては清掃すること。ベトナムの場合臭気の原因はほとんど沈殿物であるが、それは管きよの逆勾配によって引き起こされている。これに関しては工事で治すしかない。

(質問) ベトナムでは民間会社を含め下水道事業者が利用者から信頼されていない。

(回答) 日本では下水道に対するニーズに対して事業を行い、目に見える効果がでた。（水洗トイレ、浸水防止）。住民からの信頼がない場合、なぜないのか、真剣に分析する必要がある。

(質問) 日本では広報活動のための資金はどこから入るか

(回答) 下水道会計という特別会計、すなわち、下水道利用者から払われる使用料と税金から払われる。組織体制、財源を確保することが大事。

(質問) JICA はベトナムの下水企画をどの段階で行ってもらえるか。

(回答) ベトナム側の要求の提示も必要（要確認）

(質問) Bac Giang の下水処理場は欧州式施設であり、制御室の端末の故障において新たな部品の交換には他社製品はブロックされている。従って同じ欧州の会社から購入しなければならない現状がある。日本の施設の場合はどうか。

(回答) 発注段階で要求資料として使用部品を示せば、部品は交換できる。

(質問) 地方部（都市に比べて人口の少ない地域）での下水処理場・管きよの計画方法を教えて

ほしい

(回答) 日本では、下水道計画区域を決める。決め方は、個別処理と集団処理の効率を考える。従って、全ての地域で処理場を設置するというわけではなく、地方部では個別に浄化槽を用いた処理を行う等考えられている。

(質問) ベトナムで下水処理場を建設する際に PPP 方式で行うことは可能か。

(回答) 現在の上下水道料金の内 10%のみ下水道費用に充てられている。民間として PPP を行う財源が現状はない。

(質問) 汚泥処理は現状天日乾燥のみ。最適な処理方法があれば教えてほしい。

(回答) 排水基準や流入水の変動等条件に応じて、処理法として有機物のみか窒素・リンの除去も行うか等、処理場規模（人的コスト、維持管理コスト）などに応じて最適な処理方法を検討する必要がある。

天日乾燥または脱水処理においては臭気対策も必要。天日乾燥床では面積を考慮。また、天日乾燥は天候に左右されるので、屋根や工業用扇風機を設置するなどの工夫が必要。汚泥処理ではさまざまな物質が濃縮する。重金属も同様に濃縮する。最終的に濃度の高い重金属が残ってしまうことがある。これらの対策を考慮した上で実施することも肝要。

別添資料 8-12 講義後アンケートの様式

第1回パイロット研修の研修生アンケート

**Questionnaire for Trainees of  
Pilot Training for Sewage Works Manager Course  
Project for ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF  
SEWAGE WORKS**

**Participant Name: Mr./Ms.** \_\_\_\_\_

**Lecture/Observation/Practice:** \_\_\_\_\_

**Date & Time:** \_\_\_\_\_

**Venue:** \_\_\_\_\_

1. 講義の質は高く、理解しやすかったですか？

**Q1. Was the lecture easy to understand and of satisfactory quality?**

← ← Yes, very good 大変によかった	No, poor → → よくなかった		
□4	□3	□2	□1

2. テキストや研修教材は満足するものでしたか？

**Q2. Were you satisfied with the textbooks and materials used in the program?**

← ← Yes, very much 大変に満足	No, not at all → → 不満		
□4	□3	□2	□1

3. 講義の要点を書いてください(キーワードなど)？

**Q3. Please write the main points (including key words) of the lecture/observation?**

4. 講義に関する質問/改善事項を書いてください(キーワードなど)？

**Q4. Please write the questions/comments left unanswered from the lecture/observation (including key words)?**

5. 講義は、このプロジェクトの目的にあっていましたか？

**Q5. Were the lecture/observation adapted to the project?**

← ← Yes, very much → 大変に満足	No, not at all → → 不満		
□4	□3	□2	□1

*Thank you very much for your cooperation!*

## 別添資料 8-13 研修後のアンケートの様式

Questionnaire for participants in 1<sup>st</sup> pilot training

On

JICA Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works (Detailed Planning Phase)

Date: \_\_\_\_\_

Name of trainee \_\_\_\_\_ Organization \_\_\_\_\_

- 1) How would you rate this training overall?
  - Excellent
  - Satisfactory
  - Unsatisfactory
  - Poor
- 2) What did you like best about the training?

Best →

\*If any, poor (necessary to be improved) →
- 3) What kind trainings are you needed?

(What kind trainings would you like to have in the future?)
- 4) How would you rate the quality of the training textbook/materials?
  - Excellent
  - Satisfactory
  - Unsatisfactory
  - Poor

Comment:
- 5) The meeting room and facilities were adequate and comfortable?
- 6) Question for trainee, to stay overnight (Accommodation)

How would you rate the accommodation for training?

  - Excellent
  - Satisfactory
  - Unsatisfactory
  - Poor

Comment:
- 7) The time allotted for the training was sufficient?
- 8) What aspects of the training could be improved?
- 9) Would you like to join next training (2<sup>nd</sup> pilot training)?

Yes                      No
- 10) What, if any, improvements would you suggest or request to VSC?

Please share other comments or expand on previous responses here:

Thank you for your feedback!

別添資料 8-14 実験用水処理施設の設置イメージ





**別添資料 8-15 招聘状及び研修募集要項 (GI : General Information)**

Attention

**Re: Invitation to the First Pilot Training for Sewerage Works Manager Course within the PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWERAGE WORKS**

Within the scope of the technical cooperation (TC) for PROJECT FOR ENHANCING MANAGEMENT CAPACITY OF SEWERAGE WORKS (hereafter refer as the Project), “The First Pilot Training for Sewerage Works Manager Course” will be organized in Hanoi from August 8<sup>th</sup> to 11<sup>th</sup>, 2016 ( see Attachment 1: GENERAL INFORMATION ON “ The First Pilot Training for Sewerage Works Manager Course”).

ATI of MOC and JICA Vietnam Office would like to invite 20 (twenty) Vietnamese manager who are involved in the sewerage works. JICA will provide a round air ticket from your province to Hanoi.

We would appreciate it if you can select the trainees meeting the above requirements and send the “Application Form for the VSC Training Program” and other required documents ( Job Report) filled in by the participants to Mr. Inoue Yakuro ( E-mail; yinoue@jat.co.jp) and Ms. Do Thi Nga (E-mail; ngayen@gmail.com) no later than July 27th, 2016.

Thank you and we look forward to receiving your reply

22 July 2016

Administration of Technical Infrastructure  
Ministry of Construction

**Dr. Nguyen Hoan Tien**  
Director General, ATI, MOC  
Head of PMB, MOC

**Attachment 1: GENERAL INFORMATION ON “The First Pilot Training for Sewerage Works Manager Course**

**Attachment 2: Job Report**

**Attachment 3: Application Form for the VSC Training Program**



MINISTRY OF CONSTRUCTION (MOC)  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM



Japan International Cooperation Agency

The Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works (Detailed Planning Phase)

Attachment 1

# VSC TRAINING PROGRAM

## GENERAL INFORMATION ON

The First Pilot Training for Sewerage Works Manager Course

**From 8 to 11 August, 2016**

This information pertains to one of the pilot training programs of the Vietnam Sewerage Center (VSC) (tentative) based on the Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works: Detailed Planning Phase implemented by the Japan International Cooperation Agency (JICA). This program, conducted in collaboration with the College of Urban Works Construction (CUWC), aims to enhance management capacity of sewerage works in Vietnam as well as to investigate a feasibility of VSC.

# ***I. Concept***

## **Background**

The construction of sewerage system with the development of water supply system in Vietnam is indispensable to enhance public health and prevent water pollution in urban areas.

To conduct water pollution control, there are a lot of sewage works implementing national wide in Vietnam. Sewage works mainly need administrative institutes, financial systems and human resources. Especially, shortage of human resources is one of very serious issues in Vietnam. The Ministry of Construction (MOC) in Vietnam has requested JICA to support improving this present situations.

According to the request from MOC, JICA has started the technical assistance program named “The Project for Enhancing Management Capacity of Sewerage Works: Detailed Planning Phase”. In this project MOC and JICA are preparing to establish the Vietnam Sewerage Center (VSC) (tentative) to conduct trainings, project implementation supports and research & development. A pilot training course is planning to investigate a feasibility of the VSC.

## **For what?**

This course aims at providing comprehensive general knowledge on management of sewage works, which will enable trainees to implement sewage works suitable for water pollution control in urban areas, and will provide a candidate of competent trainer in the VSC in the future.

## **For whom?**

Managers from central or local governments or related organizations in charge of urban sewerage works planning, and/or regional sewerage facility design and construction works, and/or operation & maintenance.

Target local governments will be considered to future JICA assistance.

# ***II. Description***

**1. Period of program:** 8<sup>th</sup> to 11<sup>th</sup> August 2016

**2. Objective:**

This course aims at providing comprehensive knowledge on management of sewage works, which will enable trainees to implement sewage works suitable for water pollution control in urban areas, and will provide a candidate of competent trainer in the VSC in the future.

**3. Eligible / Target Organization :**

Administrative organizations concerned with urban sewerage works planning and/or sewerage facility design, and/or operation & maintenance.

**4. Total Number of Participants : 20**

**5. Language to be used in this project :**

Vietnamese with translator (Lecture),  
Vietnamese (Textbooks)

**6. Contents:** This program consists of the following components. Details on each component are given below: (Please note that the topics and schedule may be tentative)

Date	Time	Lecture	Outline of lecture
8 Aug. (Mon)	15:00- 17:00-	Move to CUWC Registration Welcome party	(provided by JICA study team)
9 Aug. (Tue)	8:30- 8:45 - 9:00	Textbook delivery Opening ceremony	Opening speech by MOC and JICA
	9:00 - 9:30	Orientation	Orientation of the program, objectives & targets, introduction of VSC
	9:30-9:45	Tea Break	
	9:45 - 11:30	Introduction to sewage works	Outlines of sewage works and background (Japan and Vietnam), including recommendation to Vietnam
	11:30-13:30	Lunch	
	13:30-14:30	Administrative systems for sewage works	Introduction of administration/regulation system for sewage works
	14:30-14:45	Tea Break	
	14:45-15:45	Financial system for sewage works	Introduction of financial system in sewage works (water tariff/user charge)
	16:00-17:00	Discussion (1)	Wrap-upping for needs/scope of VSC
10 Aug. (Wed)	8:30-10:00	Sewage work planning (1)	Master planning of sewage works development (experience in Japan), and life cycle of sewage works
	10:00-10:15	Tea Break	
	10:15-11:15	Sewage work planning (2)	Master planning of sewage works in Vietnam
	11:15-13:00	Lunch	
	13:00-14:30	Sewerage system control (Japanese style)	Management, operation & maintenance planning of sewerage system
	14:30-14:45	Tea Break	
	14:45-15:45	Public relation and hearing	Public relation, public hearing and citizen participants in sewage works
	15:45-16:45	Discussion (2)	Summarizing training course/Lesson learned
	16:45-17:15	Closing ceremony	Speech by MOC, JICA and CUWC. Certification presentation (provided by CUWC)
17:15-	Farewell party		
11 Aug. (Thu)		Leave from CUWC	

### *III. Administrative Arrangements*

#### **1. Organizer:**

MOC and JICA, Vietnam Sewerage Center (VSC) PMU

**(1) Contact:** Do Thi Nga (Ms.), Senior Assistant to JICA Study Team

**(2) TEL:** (+84) 940 770778

**(3) E-mail:** ngayen@gmail.com

#### **2. Expenses:**

**(1) Transportation expenses:** The cost of transportation should be borne by a trainee's organization in principle. Otherwise, please consult with MOC on payment

**(2) Accommodation:** A hotel near CUWC will be provided by CUWC. Otherwise, trainee should provide his/her accommodation by himself/ herself.

**(3) Transportation service:** Transportation service will be provided between the Hanoi Noi Bai Airport and CUWC, or between a hotel and CUWC.

**(4) Registration fee:** Registration fee will be free

別添資料 8-16 下水処理に関するデータベース(世界銀行)

1. 運営指標調査に参加した運転管理会社の名前 - 2014 年

Province	No.	Name of Utility	Participation
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>	
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	Y
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	Y
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	
		<b>B. Red River Delta Region</b>	
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	Y
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	Y
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	Y
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	
		<b>C. Central Coast Region</b>	
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	Y
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	Y
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	
		<b>D. Central Highland Region</b>	
3. Dak Lak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	Y
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	Y
		<b>Sub-total D= 02 Utilities (Participating: 02)</b>	
		<b>E. South East Region</b>	
1. HCMC	12)	1) HO Chi Minh Urban Drainage Company	Y
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	Y
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	Y
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>	
7. Soc Trang	150	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	Y
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>13</b>

## 2. 調査都市の人口及び下水道普及率

Province	No.	Name of Utility	WW Service Coverage in 2014					DoC
			C21	C22	C24	C25	C1.1	
			Number of cities served with waste water treatment services	Name of cities served with WWTPs	Total population of service areas of WWTPs	Total population served by WWTPs	Waste water treatment service coverage	Ratio of urban population served with waste water treatment services
			(#)		('000 people)	('000 people)	%	%
<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>								
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	1	Ha Long City	163.757	148.757	90.84	100
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	1	Bac Giang City	110.000	100.000	90.91	Grade II: 10; Grade IV: 40; Grade V: 33.3
<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>					<b>273.76</b>	<b>248.76</b>	<b>90.87</b>	
<b>B. Red River Delta Region</b>								
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	3	Ha Noi City	143.700	143.700	100.00	NI
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	1	Bac Ninh City	178.000	37.800	21.24	70
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	1	Hai Duong City	275.000	49.317	17.93	Grade II: 100; Grade IV: 60
<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating: 02)</b>			<b>5</b>		<b>596.700</b>	<b>230.817</b>	<b>38.68</b>	
<b>C. Central Coast Region</b>								
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	1	Dong Hoi City	115.000	58.700	51.04	31.44
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	1	Da Nang City	899.000	492.430	54.78	N/I

Province	No.	Name of Utility	WW Service Coverage in 2014					DoC
			C21	C22	C24	C25	C1.1	
			Number of cities served with waste water treatment services	Name of cities served with WWTPs	Total population of service areas of WWTPs	Total population served by WWTPs	Waste water treatment service coverage	Ratio of urban population served with waste water treatment services
			(#)		('000 people)	('000 people)	%	%
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>2</b>		<b>1,014.000</b>	<b>551.130</b>	<b>54.35</b>	
		<b>D. Central Highland Region</b>						
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	1.0	Buon Ma Thuat City	351.000	33.000	9.40	9.77
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWAC O)	1.0	Da Lat City	212.000	28.000	13.21	N/I
		<b>Sub-total D= 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>2.0</b>		<b>563.000</b>	<b>61.000</b>	<b>10.83</b>	
		<b>E. South East Region</b>						
1. HCMC	12)	1) Ho Chi Minh Urban Drainage Company	1	HCMC	700.000	545.000	77.86	N/I
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	1	Phu My Hung	100.000	100.000	100.00	
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	1	Thu Dau Mot City	305.000	137.000	44.92	0.023
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>3</b>		<b>1,105.000</b>	<b>782.000</b>	<b>70.77</b>	
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>						
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	1	Soc Trang City	137.588	47.207	34.31	100
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>1</b>		<b>137.588</b>	<b>47.207</b>	<b>34.31</b>	
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>15</b>		<b>3,690.045</b>	<b>1,920.911</b>	<b>52.06</b>	

Note: N/I: No information



3. 下水処理場設計因子、処理能力及びプロセス

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>									
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	4	13,900	Receiving chamber>sewage screen> primary clarifier tank> anaerobic> secondary clarifier> aroten> final clarifier tank> disinfection>Discharge into sea	4.924	3,221,232.0	0	3,221,232.0
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	1	10,000	Sewage screen>Grit chamber> Mixing Tank>(Mix COC biological treatment) > Clarifier> Disinfection	0.250	3,300,000.0	0	3,300,000.0
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>5</b>	<b>23,900</b>		<b>2.969</b>	<b>6,521,232.0</b>	<b>0</b>	<b>36,521,232.0</b>
<b>B. Red River Delta Region</b>									

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	3	48,000	Receiving chamber> sewage screen, grit chamber> stabilization pond> Primary clarifier tank>anaerobic> aerobic pond> aeration tank> secondary clarifier tank> disinfection	0.104	4,280,095.0	0	4,280,095.0
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	1	17,500	Receiving chamber>sewage screen> grit chamber> Sector Tank (Mix Tank)> C-Tech Tank (biological treatment) > retention basin	0.171	1,963,941.0	0	1,963,941.0
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	1	13,000	Receiving chamber>sewage screen, splitter >grit chamber>primary clarifier tank> sludge tank> sludge decomposition>Ngoc Chau channel	0.128	1,800,000.0	0	1,800,000.0

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>5</b>	<b>78,500</b>		<b>0.123</b>	<b>8,044,036.0</b>	<b>0</b>	<b>8,044,036.0</b>
		<b>C. Central Coast Region</b>							
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	1	10,000	Sewage screen>Grit chamber> aerobic pond>Facultative pond>Maturation Pond>Artificial dam	1.425	1,366,543.0	0	1,366,543.0
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	4	133,129	Wastewater> sewage screen> flow channel> anaerobic > receiving source	0.095	42,648,745.0		42,648,745.0
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>5</b>	<b>143,129</b>		<b>0.188</b>	<b>44,015,288.0</b>		<b>44,015,288.0</b>
		<b>D. Central Highland Region</b>							

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	1	8,125	Receiving chamber>sewage screen >grit chamber> flow measurement tunnel>flow splitting chamber > anaerobic A1-A2> air chamber CA1>biological pond F1-1,F2-1> air chamber CA2>stabilization pond M2-1;M2-2 và M1-1,M1-2>interceptor> discharge into receiving source	2.462	1,241,500.0	0	1,241,500.0
5. Lam Dong	11	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	1	7,400	Receiving chamber> Grit chamber> Imhoff tank > biological filter tank > secondary clarifier tank> Aerobic pond>Maturation pond>Receiving source	1.014	2,900,303.0	0	2,900,303.0
		<b>Sub-total D= 02 Utilities</b>	<b>2.0</b>	<b>15,525</b>		<b>1.771</b>	<b>4,141,803.0</b>	<b>0</b>	<b>4,141,803.0</b>

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
		<b>(Participating: 02)</b>							
		<b>E. South East Region</b>							
1. HCMC	12)	1) Ho Chi Minh Urban Drainage Company	2	171,000	Primary clarifier tank> aeration tank> secondary clarifier tank> disinfection; gravity sludge thickener> centrifugal sludge thickener > water separator and Compost	0.281	56,510,410	0	56,510,410
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	2	20,000	Sewage screen> collection tank> fine sewage screen > grit chamber> oxidation ditch with clarifier chamber> disinfection	0.516	1,330,948.0	0	1,330,948.0
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	1	17,650	Receiving chamber>sewage screen>grit chamber with aeration>ASBR>UV disinfection>stabilization pond	0.623	1,844,820.0	0	1,844,820.0
		<b>Sub-total E = 03 Utilities</b>	<b>5</b>	<b>208,650</b>		<b>0.332</b>	<b>59,686,178</b>	<b>0</b>	<b>59,686,178.0</b>

Province	No.	Name of Utility	Design Parameters - WWTP: Design Capacity and Treatment Process – Year 2014						
			C37	C40	C42	C3.1	C51	C51A	C51B
			Number of municipal centralized WWTPs in the Province that is under your operation and maintenance	Total design capacity of WWTPs	Waste water treatment process of each WWTP	Land used ratio	The total volume of treated WASTE WATER discharged into:	A- Water resources that used for purpose of domestic water supply	B- Water resources that not used for purpose of domestic water supply
			(#)	m3/day		Ha/1,000m3/day	m3/year	m3/year	m3/year
		<b>(Participating: 03)</b>							
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>							
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	1	13,181	Receiving chamber> raw sewage screen> fine sewage screen> grit chamber with aeration > secondary clarifier tank> sludge pit> sludge drying bed	0.228	2,310,508.00	0	2,310,508.00
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>1</b>	<b>13,181</b>		<b>0.228</b>	<b>2,310,508.00</b>	<b>0</b>	<b>2,310,508.00</b>
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>23</b>	<b>482,885</b>		<b>0.429</b>	<b>124,719,045.0</b>	<b>0</b>	<b>124,719,045.0</b>

4. 下水処理場の運営現況 - 2014 年

Province	No.	Name of Utility	Performance of WWTP						
			C47	C48	C3.3	C3.4	C3.5	C3.6	C53
			Total volume of Waste Water treated in the year	The outside sludge transported to the WWTPs for treatment	Production utilization of capacity	The % of treated waste water samples tested by DoNRE that pass relevant standard	The % of treated waste water samples tested by the Utility that pass relevant standard	Ratio of number of complaints about Waste Water treatment that formally received (by writings, telephone calls) in the year to the population served	Total volume (quantity) of bio solids produced in the year from the WASTE WATER treatment process
			m3/year	m3/year	%	%	%	#/ 1.000 people	Tons of solids / year or m3 / year (plus humidity of sludge)
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>							
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	3,221,232.0	940	63.49	100.0	100.0	0	0
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	3,300,000.0	0	90.41	N/I	N/I	0	300.0
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>6,521,232.0</b>	<b>940</b>	<b>74.75</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>	<b>300.0</b>
		<b>B. Red River Delta Region</b>							
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	4,280,095.0	0	24.43	100.0	100.0	0	1,920.0
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	0	0	N/I	N/I	N/I	N/I	
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	1,963,941.0	0	30.75	100.0	100.0	0	865.0
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	1,800,000.0	0	37.93	100.00	100.00	0	0

Province	No.	Name of Utility	Performance of WWTP						C53	
			C47	C48	C3.3	C3.4	C3.5	C3.6		
			Total volume of Waste Water treated in the year	The outside sludge transported to the WWTPs for treatment	Production utilization of capacity	The % of treated waste water samples tested by DoNRE that pass relevant standard	The % of treated waste water samples tested by the Utility that pass relevant standard	Ratio of number of complaints about Waste Water treatment that formally received (by writings, telephone calls) in the year to the population served		Total volume (quantity) of bio solids produced in the year from the WASTE WATER treatment process
			m3/year	m3/year	%	%	%	#/ 1.000 people		Tons of solids / year or m3 / year (plus humidity of sludge)
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>8,044,036.0</b>	<b>0</b>	<b>28.07</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>	<b>2,785.0</b>	
		<b>C. Central Coast Region</b>								
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	0	0	N/I	N/I	N/I	N/I		
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	1,366,543.0	0	37.44	66.67	95.83	0	0	
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	42,648,745.0	0	87.77	100.0	100.0	0	NI	
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>44,015,288.0</b>	<b>0</b>	<b>84.25</b>	<b>99.93</b>	<b>99.87</b>	<b>0</b>		
		<b>D. Central Highland Region</b>								



Province	No.	Name of Utility	Performance of WWTP						
			C47	C48	C3.3	C3.4	C3.5	C3.6	C53
			Total volume of Waste Water treated in the year	The outside sludge transported to the WWTPs for treatment	Production utilization of capacity	The % of treated waste water samples tested by DoNRE that pass relevant standard	The % of treated waste water samples tested by the Utility that pass relevant standard	Ratio of number of complaints about Waste Water treatment that formally received (by writings, telephone calls) in the year to the population served	Total volume (quantity) of bio solids produced in the year from the WASTE WATER treatment process
			m3/year	m3/year	%	%	%	#/ 1.000 people	Tons of solids / year or m3 / year (plus humidity of sludge)
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	1,861,500.0	4,953	62.77	N/I	100.0	0	0
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	2,900,603.0	734	107.39	100.00	0	0	734.00
		<b>Sub-total D= 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>4,762,103.0</b>	<b>5,687</b>	<b>84.04</b>	<b>100.00</b>	<b>1.57</b>	<b>0</b>	<b>734.00</b>
		<b>E. South East Region</b>							
1. HCMC	12)	1) Ho Chi Minh Urban Drainage Company	56,510,410.0	0	90.54	N/I	83.33	0	13,234.00
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	1,984,438.0	0	27.18	N/I	100.00	0	17.00
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	1,944,820.0	6,311	30.19	100.00	100.00	0	437.00
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>60,439,668.0</b>	<b>6,311</b>	<b>79.36</b>	<b>100.00</b>	<b>88.55</b>	<b>0</b>	<b>13,688.00</b>

Province	No.	Name of Utility	Performance of WWTP						
			C47	C48	C3.3	C3.4	C3.5	C3.6	C53
			Total volume of Waste Water treated in the year	The outside sludge transported to the WWTPs for treatment	Production utilization of capacity	The % of treated waste water samples tested by DoNRE that pass relevant standard	The % of treated waste water samples tested by the Utility that pass relevant standard	Ratio of number of complaints about Waste Water treatment that formally received (by writings, telephone calls) in the year to the population served	Total volume (quantity) of bio solids produced in the year from the WASTE WATER treatment process
			m3/year	m3/year	%	%	%	#/ 1.000 people	Tons of solids / year or m3 / year (plus humidity of sludge)
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>							
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	2,310,508.0	0	48.02	0	100.00	35.95	540.00
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>2,310,508.0</b>	<b>0</b>	<b>48.02</b>	<b>0</b>	<b>100.00</b>	<b>35.95</b>	<b>540.00</b>
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>126,092,835.0</b>	<b>12,938</b>	<b>71.54</b>	<b>99.82</b>	<b>89.24</b>	<b>0.88</b>	<b>18,047.00</b>

## 5. 電気使用量及び維持管理要員

Province	No.	Name of Utility	Electricity Consumption and Staff				
			C3.7	C3.8	C3.9	C4.6	C4.7
			Electricity consumption per m3 of waste water treated	Ratio of staff number to the waste water treated capacity	Ratio of staff number per person served	Ratio of training cost to revenue	Training cost per staff
			KWh/m3	Staff/ 1.000m3 day	Staff/1000 people	%	Mil. VND/staff
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>					
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	0.428	5.892	0.3496	0	0
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	0.515	2.102	0.1900	N/I	0

Province	No.	Name of Utility	Electricity Consumption and Staff				
			C3.7	C3.8	C3.9	C4.6	C4.7
			Electricity consumption per m3 of waste water treated	Ratio of staff number to the waste water treated capacity	Ratio of staff number per person served	Ratio of training cost to revenue	Training cost per staff
			KWh/m3	Staff/ 1.000m3 day	Staff/1000 people	%	Mil. VND/staff
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>0.472</b>	<b>3.974</b>	<b>0.2854</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>B. Red River Delta Region</b>					
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	0.652	10.575	0.8629	0	0
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	0.205	2.974	0.4233	0	0
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	0.030	1.622	0.1622	N/I	0
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>0.404</b>	<b>6.716</b>	<b>0.6412</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>C. Central Coast Region</b>					
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	0.079	4.274	0.2726	0	0
7. Đa Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	0.109	1.575	0.3737	0.86	1.79
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>0.108</b>	<b>1.659</b>	<b>0.3629</b>	<b>0.77</b>	<b>1.65</b>
		<b>D. Central Highland Region</b>					
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	0	11.569	1.7879	0	0
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	0.224	14.345	4.0714	N/I	0
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>0.137</b>	<b>13.260</b>	<b>2.8361</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>E. South East Region</b>					

Province	No.	Name of Utility	Electricity Consumption and Staff				
			C3.7	C3.8	C3.9	C4.6	C4.7
			Electricity consumption per m3 of waste water treated	Ratio of staff number to the waste water treated capacity	Ratio of staff number per person served	Ratio of training cost to revenue	Training cost per staff
			KWh/m3	Staff/ 1.000m3 day	Staff/1000 people	%	Mil. VND/staff
1. HCMC	12)	1) HO Chi Minh Urban Drainage Company	0.202	1.150	0.3266	0	0
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	0.440	3.495	0.1900	N/I	0
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	0.442	13.137	0.5109	N/I	0
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>0.217</b>	<b>1.612</b>	<b>0.3414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>					
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	0.077	5.055	0.6779	0.03	0.09
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>0.077</b>	<b>5.055</b>	<b>0.6779</b>	<b>0.03</b>	<b>0.09</b>
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>0.199</b>	<b>2.579</b>	<b>0.4638</b>	<b>0.17</b>	<b>0.37</b>

## 6. 維持管理費用

Province	No.	Name of Utility	Operation and Maintenance Costs				
			C4.1	C4.2	C4.3	C4.4	C4.5
			Average O & M cost per 1 m3 waste water treated	Power and fuel costs	Labor costs	Chemical costs	Other costs
			VND/m3	%	%	%	%
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>					
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	3,420	35.63	56.86	2.66	4.85
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	815	67.66	20.07	6.69	5.58
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>2,102</b>	<b>41.92</b>	<b>49.64</b>	<b>3.45</b>	<b>4.99</b>
		<b>B. Red River Delta Region</b>					
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	7,535	7.99	42.19	24.08	25.74

Province	No.	Name of Utility	Operation and Maintenance Costs				
			C4.1	C4.2	C4.3	C4.4	C4.5
			Average O & M cost per 1 m <sup>3</sup> waste water treated VND/m <sup>3</sup>	Power and fuel costs %	Labor costs %	Chemical costs %	Other costs %
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	2,047	24.82	45.22	5.42	24.54
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	377	25.64	69.78	2.17	2.41
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>4,593</b>	<b>10.14</b>	<b>43.03</b>	<b>21.65</b>	<b>25.18</b>
		<b>C. Central Coast Region</b>					
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	3,307	17.06	29.98	3.47	49.49
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	946	19.72	44.38	0.94	34.96
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>1,020</b>	<b>19.45</b>	<b>42.93</b>	<b>1.20</b>	<b>36.43</b>
		<b>D. Central Highland Region</b>					
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	2,950	6.41	62.90	8.57	22.13
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	4,031	8.40	41.43	0.52	49.65
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>3,608</b>	<b>7.76</b>	<b>48.29</b>	<b>3.09</b>	<b>40.85</b>
		<b>E. South East Region</b>					
1. HCMC	12)	1) HO Chi Minh Urban Drainage Company	1,531	29.12	24.17	9.80	36.91
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	1,232	61.73	0	25.39	12.88
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	6,671	20.50	28.94	7.45	43.11
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>1,687</b>	<b>28.81</b>	<b>24.20</b>	<b>9.87</b>	<b>37.12</b>
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>					

Province	No.	Name of Utility	Operation and Maintenance Costs				
			C4.1	C4.2	C4.3	C4.4	C4.5
			Average O & M cost per 1 m <sup>3</sup> waste water treated	Power and fuel costs	Labor costs	Chemical costs	Other costs
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	4,602	7.90	20.48	0	71.62
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>4,602</b>	<b>7.90</b>	<b>20.48</b>	<b>0</b>	<b>71.62</b>
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>1,787</b>	<b>22.09</b>	<b>34.23</b>	<b>8.70</b>	<b>34.98</b>

Note: N/I: No information

#### 7. 下水道料金及び収入 - 2014 年 (Applicable to WWTPs operated before 2015)

Province	No.	Name of Utility	Fees and Revenues				
			C4.8	C75	C76	C77	C78
			Ratio of approved average sewerage fee to submitted one	Total direct revenue from WASTE WATER and storm water collection and conveyance services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water and storm water collection and conveyance services	Total direct revenue from waste water treatment services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water treatment services
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>					
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	0.97	9,027.00	9,183.00	9,574.00	9,183.00
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>0.97</b>	<b>9,027.00</b>	<b>9,183.00</b>	<b>9,574.00</b>	<b>9,183.00</b>
		<b>B. Red River Delta Region</b>					
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	1.00	N/I	N/I	32,432.59	32,248.44
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	0.21	12,182.00	11,506.00	6,626.00	4,428.00

Province	No.	Name of Utility	Fees and Revenues				
			C4.8	C75	C76	C77	C78
			Ratio of approved average sewerage fee to submitted one	Total direct revenue from WASTE WATER and storm water collection and conveyance services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water and storm water collection and conveyance services	Total direct revenue from waste water treatment services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water treatment services
			Ratio	Mil. VND	Mil. VND	Mil. VND	Mil. VND
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	1.00	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>0.25</b>	<b>12,182.00</b>	<b>11,506.00</b>	<b>39,058.59</b>	<b>36,676.44</b>
		<b>C. Central Coast Region</b>					
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	1.00	4,159.56	N/I	N/I	N/I
7. Da Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	N/I	7,926.00	7,935.00	38,361.00	38,737.00
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>0.38</b>	<b>12,085.56</b>	<b>7,935.00</b>	<b>42,880.56</b>	<b>43,256.56</b>
		<b>D. Central Highland Region</b>					
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	0.17	9,266.00	7,924.40	7,254.30	6,181.00
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	1.00	11,714.00	11,714.00	N/I	N/I
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>0.55</b>	<b>20,980.00</b>	<b>19,638.40</b>	<b>7,254.30</b>	<b>6,181.00</b>
		<b>E. South East Region</b>					
1. HCMC	12)	1) HO Chi Minh Urban Drainage Company	N/I	N/I	N/I	82,072.00	82,822.00
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	1.00	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>0.56</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>82,072.00</b>	<b>82,822.00</b>
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>					

Province	No.	Name of Utility	Fees and Revenues				
			C4.8	C75	C76	C77	C78
			Ratio of approved average sewerage fee to submitted one	Total direct revenue from WASTE WATER and storm water collection and conveyance services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water and storm water collection and conveyance services	Total direct revenue from waste water treatment services under provisions of "O&M Contract"	Total actual revenue received from waste water treatment services
		Ratio	Mil. VND	Mil. VND	Mil. VND	Mil. VND	
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	1.00	7,568.60	7,568.60	11,021.30	11,021.30
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>1.00</b>	<b>7,568.60</b>	<b>7,568.60</b>	<b>11,021.30</b>	<b>11,021.30</b>
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>0.54</b>	<b>61,843.16</b>	<b>55,831.00</b>	<b>191,860.75</b>	<b>189,140.30</b>

#### 8. 各維持管理会社の財務的な指標

Province	No.	Name of Utility	Revenue of WWT services		Finance		
			C4.9	C4.10	C4.11	C4.12	C4.13
			Average revenue per m3 of WW treated	Ratio of actual revenue to the revenue under the "O&M Contract"	Operating cost coverage	Debt service ratio	Gross fixed assets of WWTP per person served
			VND/m3	%	%	%	Mil. VND / 1,000 people
		<b>A. Northern Midland and Mountainous Region</b>					
9. Quang Ninh	1)	Ha Long Urban Environment Joint Stock Company - Quang Ninh	2,972	95.92	86.91	N/I	N/I
15. Bac Giang	2)	Urban Drainage Pumping Center - Bac Giang City	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total A = 02 Utilities (Participating: 02)</b>	<b>1,468</b>	<b>95.92</b>	<b>69.85</b>		
		<b>B. Red River Delta Region</b>					
1. Ha Noi	3)	1) Hanoi Water Drainage and Sewerage One Member Limited Company	7,578	99.43	100.57	N/I	N/I
1. Ha Noi	4)	4) Vietnam SFC Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
3. Bac Ninh	5)	1) Bac Ninh Drainage and Wastewater Treatment One Member Limited Company	3,374	66.83	164.79	N/I	N/I



Province	No.	Name of Utility	Revenue of WWT services		Finance		
			C4.9	C4.10	C4.11	C4.12	C4.13
			Average revenue per m3 of WW treated	Ratio of actual revenue to the revenue under the "O&M Contract	Operating cost coverage	Debt service ratio	Gross fixed assets of WWTP per person served
			VND/m3	%	%	%	Mil. VND / 1.000 people
7. Hai Duong	6)	Hai Duong Urban Works Management Limited Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total B = 05 Utilities (Participating: 03; Not participating:02)</b>	<b>4,856</b>	<b>93.90</b>	<b>105.72</b>		
		<b>C. Central Coast Region</b>					
2. Nghe An	7)	Vinh Urban Infrastructure Development and Management	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
4. Quang Binh	8)	Quang Binh Environmental and Urban Development One Member Limited Company	3,307	100.00	100.00	N/I	N/I
7. Đà Nang	9)	Da Nang Water Drainage and Wastewater Treatment Company	899	100.98	95.03	N/I	N/I
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>974</b>	<b>100.88</b>	<b>95.53</b>		
		<b>D. Central Highland Region</b>					
3. DakLak	10)	1) Dak Lak Urban Management and Environment One Member Limited Company	3,897	85.20	132.10	50.07	3,687.23
5. Lam Dong	11)	Lam Dong Water Supply and Sewerage One Member Limited Company (LAWACO)	N/I	N/I	N/I	N/I	7,297.43
		<b>Sub-total C = 03 Utilities (Participating: 02; Not participating: 01)</b>	<b>1,523</b>	<b>85.20</b>	<b>42.22</b>	<b>50.07</b>	<b>5,344.37</b>
		<b>E. South East Region</b>					
1. HCMC	12)	1) HO Chi Minh Urban Drainage Company	1,452	100.91	94.85	N/I	N/I
1. HCMC	13)	2) Phu My Hung Development Limited Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
2. Binh Duong	14)	1) Binh Duong Water Supply, Sewerage and Environment One Member Limited Company	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
		<b>Sub-total E = 03 Utilities (Participating: 03)</b>	<b>1,358</b>	<b>100.91</b>	<b>80.51</b>		
		<b>F. Mekong River Delta Region</b>					

Province	No.	Name of Utility	Revenue of WWT services		Finance		
			C4.9	C4.10	C4.11	C4.12	C4.13
			Average revenue per m3 of WW treated	Ratio of actual revenue to the revenue under the "O&M Contract	Operating cost coverage	Debt service ratio	Gross fixed assets of WWTP per person served
			VND/m3	%	%	%	Mil. VND / 1.000 people
7. Soc Trang	15)	Soc Trang Urban Works One Member Limited Company	4,770	100.00	103.66	N/I	N/I
		<b>Sub-total F = 01 Utility (Participating: 01)</b>	<b>4,770</b>	<b>100.00</b>	<b>103.66</b>		
		<b>Total A+B+C+D+E+F = 15 Utilities (Participating: 13; Not participating: 02)</b>	<b>1,522</b>	<b>98.58</b>	<b>85.16</b>	<b>1.89</b>	<b>169.71</b>

## 別添資料 8-17 研修計画に対するローカルコンサルタント (VIWASE) からのコメント

### 1. 研修対象

研修対象を PPC、DOC 等の官だけでなく、排水公社のような半官半民、更には純粹の民間も含め、下水道のすそ野を広げる意味でも幅広く研修対象としていきたい。近年は都市開発に関連する企業の設立も相次いでいるとのことであり、これらの設立後ノウハウが十分でない会社も対象としていくこと。

### 2. カリキュラム

MOC からは技術よりも手続きの迅速化が重要であるとの意見もあったが、これは下水道の建設費を海外に依存しており、資金の支援を受けるときは技術も支援国、機関に委ねることとなり、技術を議論する場が実質ない状況を生じさせていると考えられる。多くの先進国と全く異なる条件の中で適正な下水道施設を作っていくためにはベトナムに適した技術を理解した技術者を育てることがどうしても必要である。下水道管理者サイドでも技術を理解する人の育成が絶対に必要である。

ベトナムは今後大都市から中小都市へ下水道事業の実施都市が大きく変わっている時代に入りつつある。建設が点的な地域から面的な地域へと拡大する時期を迎えつつある。正に VSC が求められる時代が到来しているが、理論と現場を理解する技術者の育成は 1 回だけの研修では決して完了しない。魅力ある研修を実施しつつリーダーを作る努力が必要である。

ニーズ調査の調査票による調査では、下水道に期待するものとして浸水被害の軽減が圧倒的に第 1 位であり、次いで環境改善、水質汚濁防止は 39 回答中 0 であった。事業目的の理解が進まないと事業も進めにくい状況が続くものと考えられる。

### VIWASE からの具体的なコメント

#### カリキュラムについて

- ▶カリキュラムは研修生に適したものとなっている。しかし、テキストは写真、ビデオを用いることにより視覚的なものを増やし、より魅力のあるものにすべきである。
- ▶研修生を英語に慣れさせるため、PPT テキストファイルのベトナム語版、英語版を作り配布すべきである。
- ▶管渠コースに持続可能な下水、排水システムという講義（総合水管理）を追加すべきである。
- ▶研修生が自身の課題を報告し、その解決方法を議論する場を持つべきだ。このことにより民間から有益な情報を多く集められる。

### 3. テキストコンテンツのローカライズ

よりベトナムに適した講義を行うためには、能力のある講師と適切な教材が必要となる。講師は MOC、CNEE、排水公社、コンサルタント等から優秀な人材を派遣してもらうシス

テムの構築を図ることとする。優秀な人材の確保のためには優遇制度の検討も必要である。一方テキストは共通基盤としての技術は世界共通であるが、その上は東南アジア特有、南北に長いベトナム特有の下水道を取り巻く条件がある。基盤技術は下水道事業団が長年培ってきた研修ノウハウ、テキスト等を活用させていただくことを検討することとし、ベトナム特有の条件の取入れは、優秀な講師と日本人専門家が協業しテキストの作成を進めることとする。この部分には研究開発機能の中のデータベースの開発結果を活用することとする。なおテキストの作成はローカルコンサルタントの活用を図りつつ 2017 年度に行うこととする。

#### 4. 研修講師育成計画

研修講師育成は、日本人講師との教材作成、日本人講師との協業による研修実施、日本研修、国内事例収集、単独講師と反省により行う。初年度 2 回のパイロット研修により上記をすべて経験することとする。下水道事業団では経験者の派遣期間は 3 年前後が基本となっているが、ベトナムの講師育成のためにこの状況を早急に明らかにする必要がある。

#### 5. 収支計画

2018 年 1 月を VSC 設立目標としている。そのため VSC の職員の人件費を VSC の会計から賄う必要はない。しかしながら現在設定している受講料で研修生を集めるための PR 等事前準備を早期に進める必要がある。

また 2018 年からは VSC 職員の人件費を確保するため十分な調査、優位性の PR、認証制度の具体化等を進める必要がある。

#### VIWASE からの具体的なコメント

##### 予算

##### 1) 研修費用について

➤研修費用：見積用優秀な講師を見つけるため、\$ 150/日プラス準備 1 日を想定すべきである。

➤ハノイ外での研修の場合、予算として、交通費、日当、宿泊費が必要ではないか。

➤外国人の講師の場合、そのアシスタント、通訳代が必要である。

➤現場視察経費

➤旅費の見込みが少ない

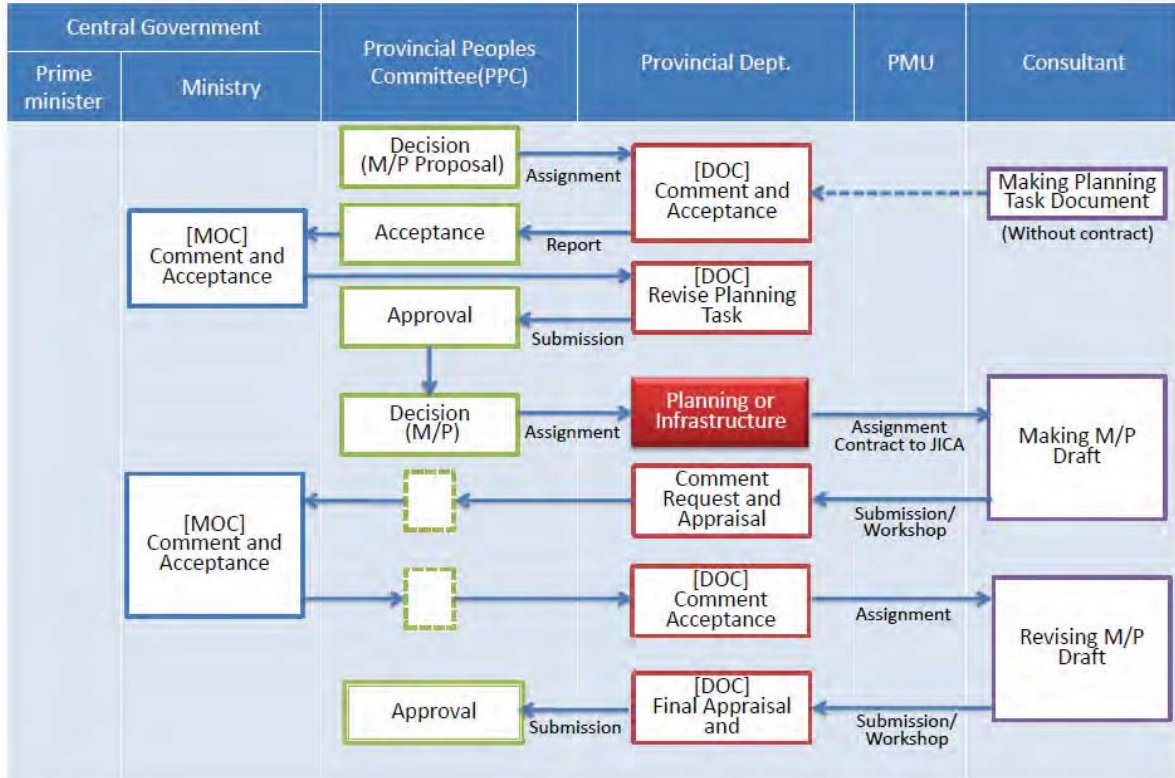
##### 2) 講義内容、その他

➤維持管理は計画・立案、設計部門の要員にとっても重要であり、維持管理の講義を行うべきである。

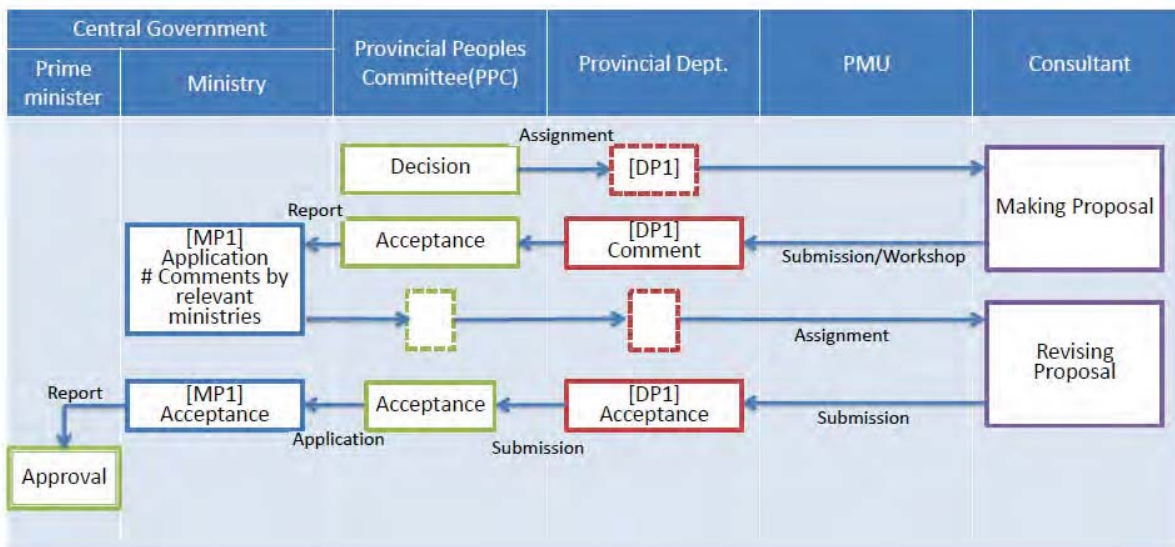
➤民間研修の対象はコスト負担に耐えられる大きな会社を中心に考えるべきだ。近年下水道を含む都市開発会社が多く設立されており、このような会社からの需要もあると思う。

別添資料 8-18 計画等手続きフロー

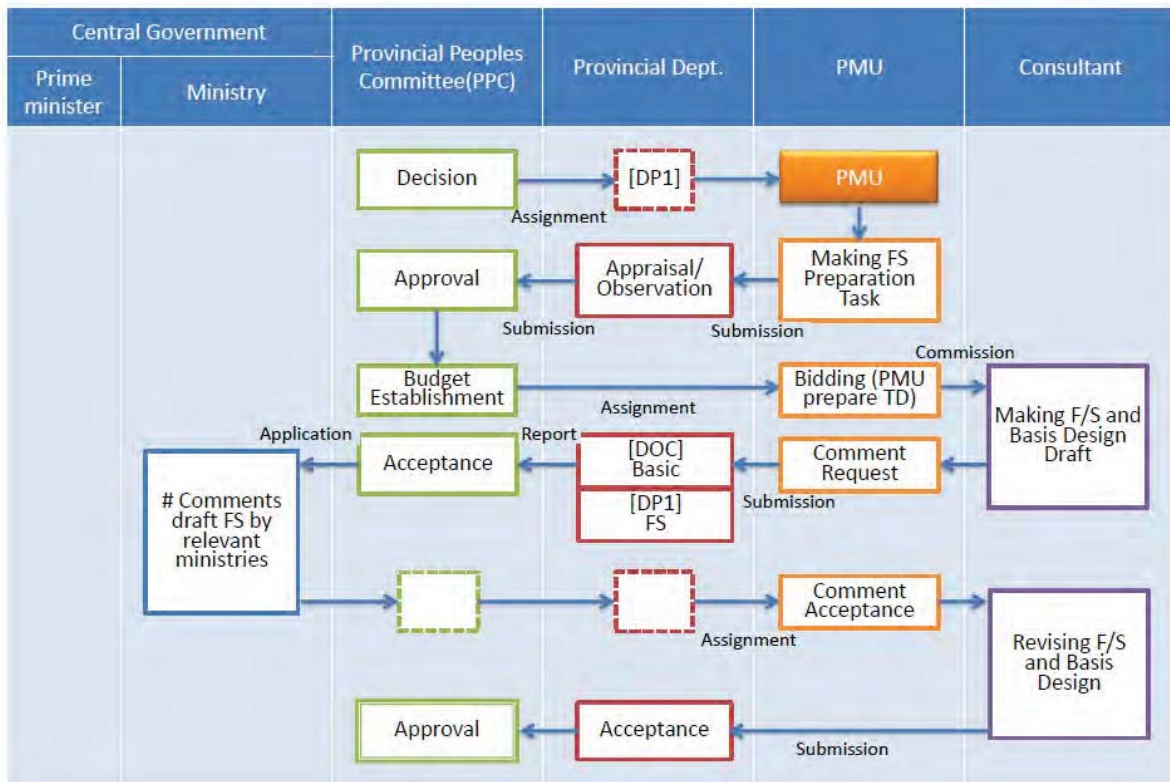
1. Sector Master Plan



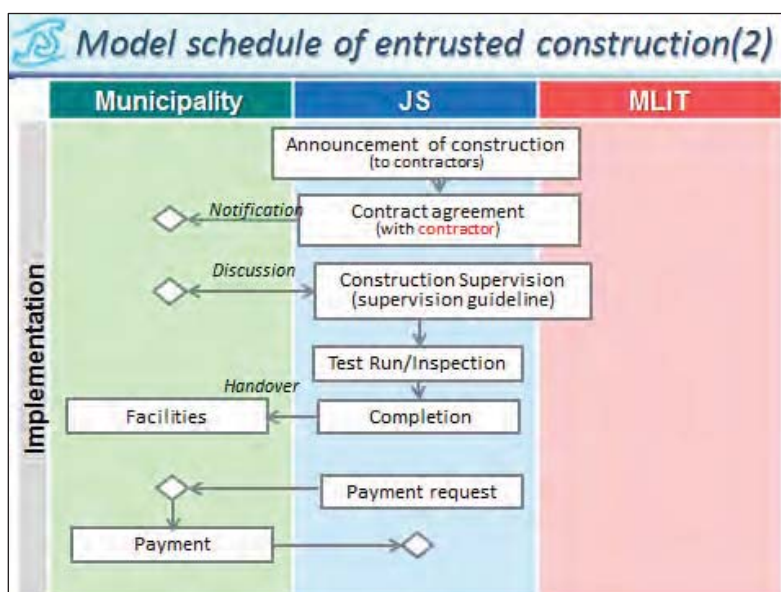
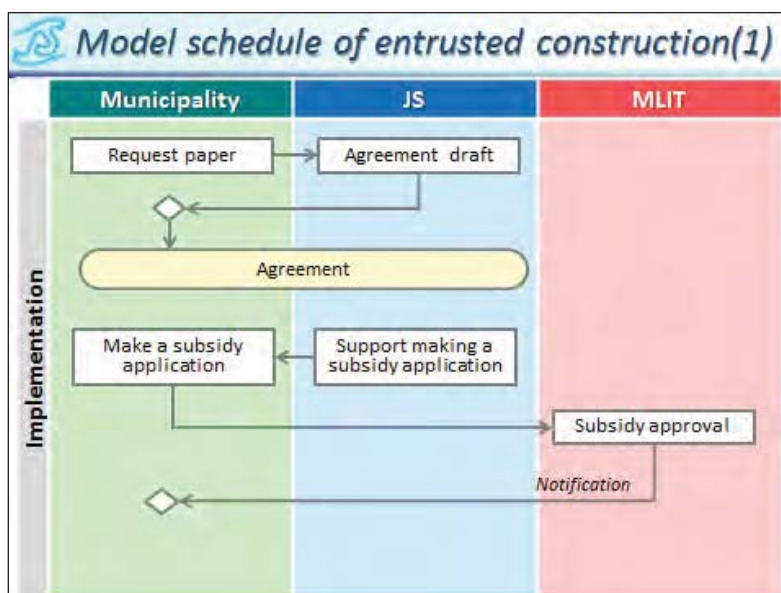
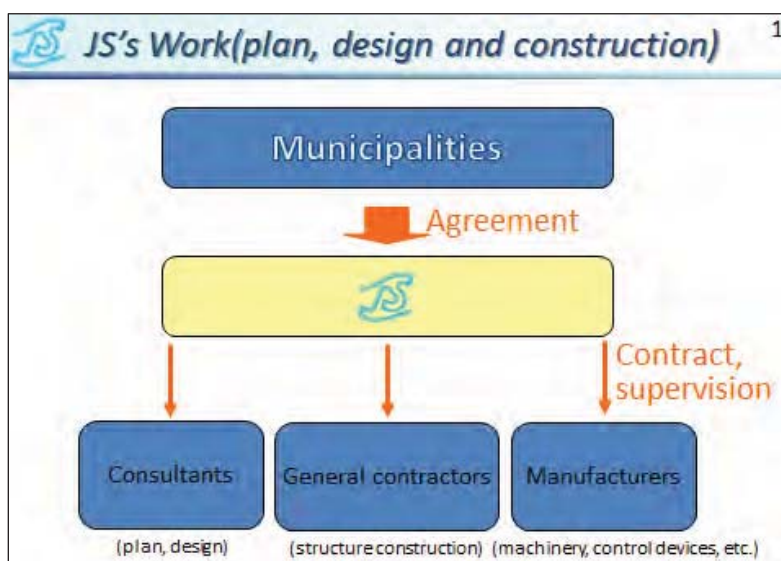
2. Project Proposal



### 3. Feasibility Study (categorization B)



別添資料 8-19 日本下水道事業団の業務実施フロー



別添資料 8-20 収支計画の試算表

収支計画 (2017 年)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	400,000,000	Training Cost	246,825,000	153,175,000
PIS					0
R&D			R&D Committee	150,000,000	△ 150,000,000
Total					3,175,000

収支計画 (2018 年)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	1,800,000,000	Training Cost	493,650,000	1,306,350,000
PIS					0
R&D			Committee	300,000,000	△ 300,000,000
General			Salary	636,000,000	△ 636,000,000
			Business trip	2,250,000	△ 2,250,000
			Web const.	100,000,000	△ 100,000,000
			Communication	24,000,000	△ 24,000,000
			Others	10,000,000	△ 10,000,000
Total					234,100,000

VSC 職員の給与

	VND/month	person
Director	10,000,000	1
Head of Division	7,000,000	3
Accountant	7,000,000	1
Officer	5,000,000	3

収支計画 (2019 年以降)

	Revenue	(VND)	Expenditure	(VND)	R-E (VND)
Training	Training Fee	1,800,000,000	Training Cost	493,650,000	1,306,350,000
PIS					0
R&D			Committee	75,000,000	△ 75,000,000
General			Salary	636,000,000	△ 636,000,000
			Business trip	2,250,000	△ 2,250,000
			Communication	24,000,000	△ 24,000,000
			Others	10,000,000	△ 10,000,000
Total					559,100,000



別添資料 8-21 JCC 及び PMB 構成員

MINISTRY OF CONSTRUCTION  
ADMINISTRATION OF TECHNICAL INFRASTRUCTURE  
-----

SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM  
Independence - Freedom - Happiness  
-----

No. 34/QD-HTKT

Hanoi, April 04th, 2016

Translation
-------------

DECISION

On appointment of members to participate in the Technical Assistance Project for “Enhancing Management Capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” granted by Japanese Governments

DIRECTOR GENERAL OF THE ADMINISTRATION OF TECHNICAL INFRASTRUCTURE

Pursuant to the Decision 997/QD-BXD dated 09 October 2013 of the Ministry of Construction stipulating functions, duties, authorities and organization structure of the Administration of Technical Infrastructure;

Pursuant to the Decision 220/QD-BXD dated 11 March 2016 of the Minister of Construction approving the Document of TA Project for “Enhancing management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” granted by Japanese Government;

At the proposal of the Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division,

DECIDES:

Article 1 Appoint the following members to participate in the Joint Coordinating Committee (JCC ) of the TA Project “Enhancing the management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” chaired by Vice Minister Phan Thi My Linh in order to implement the Project as stated on the approved Project Document.

- Mr. Nguyen Hong Tien - Director General - Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Nguyen Thi Bich Hue - Deputy Director General - International Cooperation Department
- Mr. Le Dong Thanh - Deputy Director General - Planning and Finance Department
- Mrs. Nguyen Thi Nga - Deputy Director General – Organization and Personnel Department
- Mr. Bui Hong Hue - Dean – College of Urban Works Construction (CUWC)
- Ms. Tran Thi Thao Huong - Rank of Deputy Director General – Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure

Article 2 Appoint the following members to participate in the Project Management Board (PMB) of the TA Project “Enhancing the management capacity of Sewerage Works in the Socialist Republic of Vietnam” in order to implement the Project as stated on the approved Project Document.

- Mr. Nguyen Hong Tien - Director General - Administration of Technical Infrastructure – Head of PMB
- Ms. Tran Thi Thao Huong - Rank of Deputy Director General – Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure – Deputy Head of PMB
- Mr. Nguyen Ngoc Duong - Deputy Head of Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Nguyen Vu Bao Minh - Official – International Cooperation Department
- Ms. Nguyen Hong Nhung - Deputy Head of General Affairs, Planning and Finance Department
- Mr. Nguyen Van Tien - Head of Training Division – Organization and Personnel Department
- Ms. Nguyen Thi Hoai Thu - Head of General Affairs, Ministry’s Office
- Mrs. Nguyen Thu Dung - Chief Accountant, Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Vu Thi Hoai An - Lecturer, College of Urban Works Construction (CUWC)
- Mrs. Pham Thi Thanh Thuy - Accountant, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Do Manh Quan - Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Ngo Van Yen - Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mr. Pham Ngoc Chinh - Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure
- Mrs. Pham Thi Huong - Official, Drainage and Wastewater Treatment Management Division, Administration of Technical Infrastructure

Article 3 This Decision takes effect from the march 15th, 2016. The officials named in the Article 1 and Article 2 are responsible for implementation this Decision./.

To: DIRECTOR GENERAL

- As stated on the Article 3 (Signed and sealed)
- Archives Nguyen Hong Tien

## 別添資料 8-22 文献調査 参考文献リスト

- No. 589 /QD-TTg, April 06th, 2016
- Decree 80 Article/2015
- Vietnam Urban Wastewater Review, December 2013, World Bank
- Addendum to Proposed Operations Manual for Vietnam Urban Water Supply and Wastewater Project April 2016, World Bank
- Urban Sanitation Issues in Vietnam 2015, Asian Development Bank
- Option Study Report Sa Dec City, Dec. 2015, Asian Development Bank
- Project Administration Manual, Dec. 2012, Asian Development Bank
- Vietnam Water Supply and Sewerage Association ホームページ(German-Vietnam Water Partnership Project)
- Workshop on demand for short-term training for technical workers in the water sector in Vietnam, April 12, 2016, Vietnam Water Supply and Sewerage Association (VWSA) and the Programme Reform of TVET in Viet Nam (GIZ)
- Workshop on Implementation of the Amended National Orientation on Drainage and Sewerage Development in Urban Areas and Industrial Zones to 2025, Vision to 2050、 Da Nang、 June 3, 2016
- Vietnamese-German Programme Reform of TVET in Viet Nam ホームページ
- デンマーク大使館ホームページ
- Water Sector Training Program Hau Giang Province, Jan. 2016, DANIDA
- Project Summary of Vi Thanh Wastewater and Sanitation Project, May 2013, Denmark Embassy
- South East Asia Water Utility Network ホームページ
- 下水道グローバルセンター第7回審議会資料
- Report No.ACS7712, Socialist Republic of Vietnam Performance of the Wastewater Sector in Urban Areas: A Review and Recommendations for Improvement -Vietnam Urban Wastewater Review-, 2013, World Bank、
- 原田英典:ベトナムの排水課題の現状及びハノイでの調査結果, 一般財団法人貿易研修センター平成 25 年度国際経済産業交流事業
- 平成 21 年(2009)下水道統計, 日本下水道協会

- Mogens Henze, et al. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design, p35, IWA Publishing, 2008
- NUCE 環境技術学部 HP <http://nuce.edu.vn/vi/don-vi/khoa-ky-thuat-moi-truong.html>
- Tran Thi Thao Huong. ベトナムにおける下水道管理及び排水処理, 2016,
- Economic Assessment of Sanitation Interventions in Vietnam: WATER AND SANITATION PROGRAM: TECHNICAL PAPER. World Bank, May 2012. <http://www.vnwd.vn/index.aspx>
- ベトナム国中部地域都市上水道事業体能力開発プロジェクト終了時評価調査報告書. 独立行政法人 国際協力機構 地球環境部. 2013
- MONITORING HANDBOOK FOR WATER QUALITY MONITORING: Institute of Environmental Technology Vietnamese Academy of Science and Technology. MARCH 2009.
- Wastewater Treatment Technology Manual: Institute of Environmental Technology Vietnamese Academy of Science and Technology Japan International Cooperation Agency.
- ベトナム社会主義共和国水環境技術能力向上プロジェクト終了時評価報告書: 独立行政法人 国際協力機構 ベトナム事務所.2006.
- ベトナム国水環境技術能力向上プロジェクト(フェーズ2) プロジェクト事業完了報告書: 独立行政法人 国際協力機構(JICA)外. 2012.
- 日越大学構想 (案) : 一般社団法人 日本ベトナム経済フォーラム, H25.9.
- GLOBAL INDEX: KUBOTA CORPORATE COMMUNICATION MAGAZINE 2011, 株式会社クボタ
- Auto Flushing Device for Sewer ～Simple and Efficient O&M for Sewer Pipes～: NIPPON KOEI, October 2016.
- Republic of the Philippines Demonstration of Flushing Gate (FG) in Kapiligan Interceptor System in Quezon City, Metro Manila, Report on Demonstration Work: Nippon Koei Co., Ltd. in cooperation with Maynilad Water Services Inc. May 2016.
- Wastewater Treatment IWA Publishing, 2008
- ベトナム社会主義共和国 QCVN24 : 2009/BTNMT -National Technical Regulation on Industrial Wastewater:
- ベトナム国都市計画策定・管理能力向上プロジェクト The Urban Planning Formulation and Management Capacity Development Project (CupCup) プロジェクト事業完了報告書: 独立行政法人 国際協力機構, ベトナム建築・都市農村計画研究所. H24.6.
- NATIONAL STANDARDS TCVN 1-1: 2008, BUILDING STANDARDS - PART 1: BUILDING

## PROCESS BY THE NATIONAL STANDARD OF TECHNICAL STANDARDS

- NATIONAL STANDARDS TCVN 1-2: 2008, BUILDING STANDARDS - PART 2: PROVISIONS ON PRESENTATION AND CONTENT TO THE NATIONAL STANDARDS
- DECREE, DEFINING THE FUNCTIONS, TASKS, POWERS AND ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE MINISTRY OF CONSTRUCTION: No. 62/2013/ND-CP, Hanoi, June 25, 2013
- DECREE, ON THE FORMULATION, EVALUATION, APPROVAL AND MANAGEMENT OF URBAN PLANNING: THE GOVERNMENT, No.37/2010/ND-CP, Hanoi, April 07, 2010.
- CIRCULAR, GUIDING THE DETERMINATION AND MANAGEMENT OF EXPENSES FOR CONSTRUCTION PLANNING AND URBAN PLANNING: No.17/2010/TT-BXD, Hanoi, September 30, 2010
- LAW, ON PUBLIC INVESTMENT: Pursuant to the Constitution of the Socialist Republic of Vietnam, No. 49/2014/QH13, Hanoi, June 18, 2014
- Taro Katsurai. Accelerating Wastewater Treatment in Vietnam: Adaptive Application of the Japanese Experience: JICA Vietnam Office Policy Paper <OUTLINE>
- THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM, QCVN 07:2010/BXD Vietnam Building Code Urban Engineering Infrastructures: HANOI 2010.
- THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM, QCVN 24 : 2009/BTNMT National Technical Regulation on Industrial Wastewater
- ベトナムの環境法制度(環境省): <http://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/law/law.pdf>
- ベトナムにおける下水道関連法制度整備等支援業務報告書: 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部. 2015.
- ベトナム社会主義共和国 都市計画策定・管理能力向上プロジェクト 事前評価調査報告書: 独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部. 2008.
- ベトナム国 インフラ工物品質管理・安全対策プロジェクト 詳細計画策定調査報告書: 独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部. 2009.
- Study on Sewerage Related Law in Vietnam :Final Report (Summary) : Sewerage and Wastewater Management Department, Water and Disaster Management Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT), Japan. March 2016.
- H21, H24 下水道統計: 日本下水道協会
- Dr. Nga Tran, Current Status and Flood Control Solution in Urban Cities in Vietnam: Asia Session of the 50th JSWA Annual Technical Conference ‘Urban Flood Control: Current Status and Challenges’

【Vietnam Key-note Speech】 . July 31, 2013.

- Mr. Nguyen Viet-Anh, Wastewater and Sludge Treatment, Current Status and Future Strategy in Vietnam: Asia Session Program of the 51st JSWA Annual Technical Conference 【Vietnam Key-note Speech】 . July 2014.
- 下水道施設基準解説: 日本下水道協会. 1964
- 公益社団法人 日本下水道協会定款: 日本下水道協会. 2015.  
<http://www.jswa.jp/wp/wp-content/uploads/2013/07/9da9b0a06da3e9a6b5e62055fееeffed.pdf>
- 下水道展 出展要領: 日本下水道協会. <file:///D:/仕事ファイル/H27 ベトナム/JSWA 資料/下水道展 出展要領.htm>
- 第 52 回下水道研究発表会の概要と発表申込の状況について: 公益社団法人 日本下水道協会 技術研究部 研修課. 下水道協会誌, Vol.52 No.631. 2015.
- 日本下水道事業団法 (昭和四十七年五月二十九日法律第四十一号) : 2015.  
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO041.html>
- Vietnam Urban Wastewater Review, (December 2013, World Bank
- ADB. Assessment report: Strategy and road map for water supply and sanitation of Vietnam. 2010.
- ADB. Vietnam water sector review. 2009.
- AECOM International Development, Inc. and the Department of Water and Sanitation in Developing Countries (Sandec), Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). A Rapid Assessment of Septage Management in Asia: Policies and Practices in India, Indonesia, Malaysia, the Philippines, Sri Lanka, Thailand, and Vietnam. ECO-Asia. USAID: Regional Development Mission for Asia (RDMA). January 2010.
- Annual reports and routine operational records from surveyed urban sewerage, drainage and urban public works organizations in 7 cities: Hanoi, Ha Long, Bac Giang, Da Nang, Buon Ma Thuot, Da Lat, Ho Chi Minh city.
- Carl Bro – WSP/WB – MOC. U3SAP study. Report drafts. 2012.
- CDM International Inc. Da Nang Priority Infrastructure Investment Project (DN - PIIP). Package: A23+ A24+ B27. B27: Hydraulic Model Development for the Da Nang Sewer Network. Project Report Summary, June 2012.
- CDM International Inc. Ho Chi Minh City Environmental Sanitation Project Nhieu Loc - Thi Nghe Basin. World Bank Report - WB Mission 10 to 11 April 2012.
- Corning J. and Buon Ma Thuot UMESC. Environmental Sanitation project (Danida support) reports.

2009, 2010, 2011.

- CSE. Feasibility Study (Draft). Ho Chi Minh City Environmental Sanitation Project, Phase 2. March 2012.
- Daniel Harris, Michelle Kooy and Lindsey Jones. Analysing the governance and political economy of water and sanitation service delivery. Working Paper 334. Overseas Development Institute. 2011.
- Economic assessment of sanitation interventions in Vietnam. Report by Nguyen, VA., Lan, HT., Dan PH., Hoa, LT., Nhung, BT., Hutton, G. World Bank, Water and Sanitation Program. 2011. See [www.wsp.org](http://www.wsp.org).
- Economic Impacts of Sanitation in Vietnam. Thang, PN., Tuan, HA., Hutton, G. World Bank, Water and Sanitation Program. 2008.
- General Statistics Office (GSO). Annual Statistics. 2010.
- Guy Hutton, Nguyen Viet Anh and Almud Weitz. The Research Brief. The Economic Returns of Sanitation Interventions in Vietnam. WSP/World Bank. August 2011.
- Hai Phong Sewerage and Drainage Company. Year reports. 2005 – 2010.
- Hanoi Sewerage and Drainage Company (HSDC). Annual reports. 2004 - 2010.
- Hanoi Water Supply Company, Annual report, 2010.
- Hydroconceil – PEM consult. Sanitation management for urban areas in Vietnam. Study Report for World Bank – AusAID. 2010.
- JICA. Vietnam Urban Environment Management. Study report. 2011.
- Klingel, Florian. “Nam Dinh Urban Development Project Septage Management Study.” Colenco Urban Development International, Nov. 2001.
- Lai, Trinh Xuan. Comprehensive Approaches to Develop and Maintain Drainage & Sewerage Systems in Urban Areas of Vietnam. Paper presented at the ADB Workshop on Sanitation and Wastewater Management, Manila, 9 Aug. 2005.
- Le Duy Hung. Sustainable Financing in Sewerage and WW Treatment: LESSONS LEARNED FROM THE WB-SUPPORTED PROJECTS IN VIETNAM. Proceedings of VWSA – SEAWUN conference on sewerage. Vung Tau, October 12, 2011.
- MARD - MOH. National Target Program for Rural clean water supply and environmental sanitation, period 2011 - 2015. 2011.
- MOH – UNICEF. The Survey on Environmental Sanitation in Rural Vietnam. Authors: Nguyen Huy

Nga, Tran Dac Phu, Nguyen Thi Hong Tu, Trinh Huu Vach, Truong Dinh Bac, Nguyen Thanh Hien, Thai Thi Thu Ha. 2007.

- Nguyen Viet Anh, Nguyen Hong Sam, Dinh Dang Hai, Nguyen Phuoc Dan, Bui Xuan Thanh. Landscape Analysis and Business Model Assessment in Fecal Sludge Management: Extraction and Transportation Models in Vietnam. Final Report. For Bill & Melinda Gates Foundation. December 2012.
- Nguyen Viet Anh, Nguyen Khac Hai. Vietnam water supply and sanitation sector assessment report. For MOH – WHO - UNICEF. July 2012 (in Vietnamese).
- Nguyen Viet Anh, Pham Thi Thuy. Background report on Water Accounting and Efficiency in Vietnam. Prepared for UNEP. 2011.
- Nguyen Viet Anh. Septic tank and improved septic tank. Construction Publishing house (in Vietnamese). 2007.
- Nguyen Viet Anh. Sustainable Urban Sewerage and Drainage. Journal of Construction (ISSN 0866 – 8762). #10/2009. 32-37 pp. 2009 (in Vietnamese).
- Nguyen, VA., Lan, HT., Dan PH., Hoa, LT., Nhung, BT., Hutton, G. Economic assessment of sanitation interventions in Vietnam. Study Report for Water and Sanitation Program, the World Bank. 2011. (See [www.wsp.org](http://www.wsp.org)).
- Parkinson and Tayler. Decentralized wastewater management in peri-urban areas in low-income countries. Environ. Urban. 15, pp 75–89. 2003.
- Paul Schuttenbelt, Nguyen Viet Anh, Barbara Withney. Challenges in the wastewater and waste sector in Vietnam. Background paper. Sustainable Urban Development Forum 2009. Published by InWent, for German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) and Vietnam Ministry of Construction. 2009.
- Pham Nguyet Anh, Hidenari Harada, Shigeo Fujii, Tran Van Quang, Hoang Hai, Shuhei Tanaka, Chinagarn Kunacheva. Effects of septic tank management on septage composition: a case study in Da Nang, Vietnam. Journal of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology Vol. 50, No. 1C, 2012. 138 – 144 pp. 2012.
- Pham Tuan Anh, Ho Anh Tuyet, Chu Thi Phuong. Sai Gon WEICO Co. Household connection and wastewater management in Da nang city area. Draft. For DN PIIP. July 2012. (in Vietnamese).
- Report on demand and composting market expansion. Project Management Unit - JICA Expert Team. VAST. Hanoi. 3/2008 (in Vietnamese).
- RETA 6498: Knowledge and innovation support for ADB's water financing program – Pilot and Demonstration Activity for Vietnam: Adapting Appropriate Sanitation Solutions for Peri-Urban Areas in



Vietnam: A PDA after-care support. EAST Vietnam. November 2012.

- Thang, PN., Tuan, HA., Hutton, G. Economic Impacts of Sanitation in Vietnam. Study report for Water and Sanitation Program, World Bank. 2008.
- Viet-Anh Nguyen, Antoine Morel, and Karin Tonderski. Baffled Septic Tank with Anaerobic Filter (BASTAF) and Vertical Subsurface Flow Constructed Wetland for Domestic Wastewater Treatment in Vietnam. Water Practice & Technology © IWA Publishing 2010.
- Viet-Anh Nguyen. Why DEWATS is still not popular in Vietnam? Water Practice & Technology © IWA Publishing 2010.
- Vietnam WASH Sector Brief. WHO – UNICEF. 2010.
- Vietnam Water supply and sewerage association (VWSA). Bench-marking. 2006. <http://vwsa.org.vn>.
- Vietnam Water, Sanitation and Hygiene Sector Brief, by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, prepared for AusAID, October 2011.
- Wastewater Management Program. Sustainable financing for management, operation of wastewater management facilities in urban, industrial areas and handicraft villages – challenges and recommendations. Journal of Water Supply and Sewerage, No. 3(90), 4-2013 (Vietnamese Version).
- Water and Sanitation Programme for Small Towns in Vietnam – Component G. Three Cities Sanitation Project, Hai Phong Sub-Project - Project Completion Report. Construction Management Consultant (CMC) – PMU/SADCO.
- Water sector review project report (ADB TA 4903-VIE). Asian Development Bank. 2008.
- WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for 2008. WHO/UNICEF, 2008.
- World Bank Report No: ICR0000793. Implementation completion and results report (IDA-32110 TF-24899) on a credit to the Socialist Republic of Vietnam for the three cities sanitation project. June 25, 2009.
- World Bank, East Asia Pacific Urban Sanitation Review, 2013.
- World Bank, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery report on Cities and Flooding 2012.  
Web-sites:
  - <http://data.worldbank.org/country/vietnam>.
  - [www.vnexpress.net](http://www.vnexpress.net), September 6th, 2011.
  - [http://www.phumyhung.com.vn/noisan\\_detail.php?id=115](http://www.phumyhung.com.vn/noisan_detail.php?id=115).
  - <http://www.qdnd.vn/qdndsite/v-VN/61/200417/print/Default.aspx>.

## 別添資料 8-23 現行資格制度について

- THE CONSTRUCTION LAW No. 50/2014/QH13
- Circular No. 17/2016/TT-BXD “INSTRUCTIONS ON CAPACITY OF ORGANIZATIONS, INDIVIDUALS INVOLVED IN CONSTRUCTION ABILITIES”
- Decree No. 59/2015/NĐ-CP

ベトナムの資格制度について

日本語	英語
<p>・制度の対象 Practice certificate は個人対象、Capacity certificate*は組織対象。資格を必要とする契約は受注者を対象としている。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 1. Scope and regulated entities)</b> <b>(Circular 17. Chapter I. Article 1. Practice certificates. Clause 1)</b> <b>(Circular 17. Chapter I. Article 10. Capacity certificates. Clause 1)</b> *組織対象資格の英語訳は Circular では Capacity certificate、建設法では Capability certificate と記載。</p>	<p>Regulated entities: This Circular applies to agencies, organizations, and individuals at home and abroad carrying out construction in the territory of Vietnam. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 1. Scope and regulated entities)</b> 1. Individuals as prescribed in Clause 3, Article 148 of the Law on Construction in 2014 should attain practice certificates for participating in construction activities in the following areas: a) Construction survey including topographical survey; geological and hydrographical investigations; b) Construction planning designing. c) Construction designs include architectural designs; structural designs; electrical and mechanical designs; water supply and drainage designs; ventilation – heat supply &amp; release designs; communications network designs; fire safety designs. d) Construction supervision includes supervision of civil work construction, installation of equipment and technological equipment of works; dd) Construction inspection. e) Construction valuation. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 1. Practice certificates. Clause 1)</b> 1. Organizations should attain capacity certificates when engaging in following activities: a) Construction survey including topographical survey; geological and hydrogeological survey; b) Formulation of construction planning c) Construction designs and design verifications includes architectural design; structural designs; electrical and mechanical designs; water supply and drainage designs; ventilation – heat supply and release designs; communications network designs; fire safety designs. d) Formulation and verification of construction investment projects dd) Construction investment project management e) Construction work g) Construction supervision includes supervision of civil work construction, installation of equipment and technological equipment of works; h) Construction inspection. i) Construction cost management and verification <b>(Circular 17. Chapter I. Article 10. Capacity certificates. Clause 1)</b></p>
個人対象の資格制度について	Practice certificate (individuals)
<p>・個人対象の資格制度とは 資格は所轄機関により、適切な実施に係る知識・技術と経験を持ち、建設業務実施能力を証明するものとして、建設法 148 条 3 項に記載の個人に対し発給されるものである。 <b>(Chapter VIII. Article 149. Construction practice certificates: Construction Law. Clause 1)</b></p>	<p>Construction practice certificate is a document certifying practice capability granted by a competent agency to individuals prescribed in Clause 3, Article 148 of this Law who have adequate professional qualifications relevant to and experiences about the field of practice. <b>(Chapter VIII. Article 149. Clause 1. Construction practice certificates: Construction Law)</b></p>
<p>・建設法 148 条 3 項 建設業務に従事する組織又は個人の能力に関する条件 建設業務に従事する組織又は個人は実施業務に係る資格を有することが求められる。すなわち、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 労働安全監理</li> <li>- プロジェクトマネージャー</li> <li>- プロジェクトマネジメントに参加する個人</li> <li>- 建設設計マネージャー</li> <li>- 建設測量マネージャー</li> <li>- 建設設計又は設計確認マネージャー</li> <li>- 現場監督</li> <li>- 施工管理者</li> <li>- 建設評価者</li> <li>- 建設実数評価者</li> </ul> <p><b>(Construction Law, Chapter VIII. Article 149. General provisions on capability condition of organizations and individuals in construction activities. Clause 3)</b></p>	<p>Holders of titles and individuals independently practicing construction activities who are required to possess practice certificates include labor safety supervisor; project manager, individual personally participating in project management; construction planning design manager; construction survey manager; construction design or design verification manager; site chief commander; construction supervisor; construction appraiser; and construction valuator. Practice certificates shall be classified into class I, class II and class III. <b>(Construction Law, Chapter VIII. Article 148. General provisions on capability condition of organizations and individuals in construction activities. Clause 3)</b></p>
<p>・資格を必要とする契約</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 建設に係る調査（地形、地質、水路等）</li> <li>b) 建設計画設計</li> <li>c) 建築設計を含む建設設計；構造、電気、機械、上下水道等</li> <li>d) 施工管理</li> <li>e) 施工検査</li> <li>f) 施工評価</li> </ol> <p><b>(Circular 17. Chapter I. Article 3. Practice certificate. Clause 1)</b></p>	<p>1. Individuals as prescribed in Clause 3, Article 148 of the Law on Construction in 2014 should attain practice certificates for participating in construction activities in the following areas: a) Construction survey including topographical survey; geological and hydrographical investigations; b) Construction planning designing. c) Construction designs include architectural designs; structural designs; electrical and mechanical designs; water supply and drainage designs; ventilation – heat supply &amp; release designs; communications network designs; fire safety designs.</p>

	<p>d) Construction supervision includes supervision of civil work construction, installation of equipment and technological equipment of works;  e) Construction inspection.  f) Construction valuation.  <b>(Circular 17, Chapter I, Article 3, Clause 1, Practice certificate)</b></p>
<p>・取得の条件  a/ 個人対象資格申請の対象となる分野における技術を有する。  (後述：資格取得申請者の専門と経験)  b/ 個人対象資格申請の対象となる分野における実務経験を有する。(後述：学歴)  c/ 実務・法知識に関する筆記試験での合格(後述：テスト) <b>(Construction Law, Chapter VIII, Article 149. Construction practice certificates)</b>  <b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>	<p>To be granted a construction practice certificate, an individual must meet the following conditions:  a/ Possessing professional qualifications relevant to the content of application for a practice certificate;  b/ Having a working period and experience relevant to the content of application for a practice certificate;  c/ Having passed a test on professional experience and legal knowledge related to the field of practice.  <b>(Construction Law, Chapter VIII, Article 149. Construction practice certificates)</b>  Each individual shall be issued a license for construction practice if he/she meets requirements below:  1. Having civil dispositive capacity as prescribed; obtaining residence permit in Vietnam if he/she is a foreigner or overseas Vietnamese.  2. Having qualifications and year's experience in conformity with the application for license, in particular:  a) Class I: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 7 years;  b) Class II: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years;  c) Class III: Obtaining a bachelor's degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 3 years; or obtaining a college degree or junior college degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years.  3. Passing examination in occupational experience and relevant legal knowledge.  <b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>
<p>・学歴  ・建設事業を行う個人は活動事業に適した学歴の卒業証書と合法的な研修機関から発行された資格を有する必要がある。  <b>(Construction Law, Chapter VIII, Article 148. General provisions on capability condition of organizations and individuals in construction activities. Clause 1)</b>  ・個人対象の資格取得に必要な学歴  - 等級 I：申請資格に対して適切な専攻の学士号  - 等級 II：申請資格に対して適切な学士号  - 等級 III：申請資格に対して適切な学士号  <b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>	<p>Individuals conducting construction activities must have diplomas and training certificates relevant to their construction jobs granted by lawful training institutions.  <b>(Construction Law, Chapter VIII, Article 148. General provisions on capability condition of organizations and individuals in construction activities. Clause 1)</b>  Each individual shall be issued a license for construction practice if he/she meets requirements below:  1. Having civil dispositive capacity as prescribed; obtaining residence permit in Vietnam if he/she is a foreigner or overseas Vietnamese.  2. Having qualifications and year's experience in conformity with the application for license, in particular:  a) Class I: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 7 years;  b) Class II: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years;  c) Class III: Obtaining a bachelor's degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 3 years; or obtaining a college degree or junior college degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years.  3. Passing examination in occupational experience and relevant legal knowledge.  <b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>
<p>・個人資格申請者の専門と実務経験  - 資格取得申請者の専門と経験から適正も判断する。(具体的な勤続年数等の記載はなし)  - 専門分野は、申請者が参加した研修の内容が、申請資格の専門分野に適切であること。  - 申請者の経験は建設における申請分野での実務経験の合計を考慮する。  - 学校卒業後からの建設関係における経験が不足していると判断されるが、以前既に学位を取得し申請の分野における経験を有する場合は：職務経験は(以前の)学位取得後からの合計として考慮する。  - 申請者が国営組織に勤めている場合、国営事業において申請分野と関係する職務経験の合計を考慮する。  <b>(Circular 17, Chapter I Article 6. Principles of determining appropriate specialties and experience for issue of practice certificate)</b></p>	<p>Determination of appropriate specialties and experience as prescribed in Clause 2, Article 45 of the Decree No. 59/CP as foundations for considering issue of practice certificates shall be carried out by the Testing Council in following principles:  1. Specialties of individuals shall be considered as appropriate when disciplines or content of the training program attended by such individuals are appropriate for the areas under request for the issue of practice certificates as prescribed in Article 16 hereof.  2. Experience of individuals who make requests for the issue of practice certificates is the total period of time such individuals have been participating in construction in the areas appropriate for the areas under request for the issue of practice certificates.  3. For individuals whose experience in construction is insufficient since the date of university graduation but previously were awarded college or vocational school degrees and did spend some time in construction activities, the experience shall be determined as the total period of time such individuals participated in construction since the date of graduation from colleges or vocational schools as foundations for the issue of Class II and III practice certificates.  4. For individuals working in state management agencies, experience is the total period of time such individuals have participated in state management tasks in relation to the areas under request for the issue of practice certificates.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個人対象の資格取得に必要な実務経験</li> <li>- 等級Ⅰ：申請資格に対して適切な7年間以上の実務経験</li> <li>- 等級Ⅱ：申請資格に対して適切な5年間以上の実務経験</li> <li>- 等級Ⅲ：申請資格に対して適切な3年間以上の実務経験</li> </ul> <p><b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>	<p><b>(Circular 17, Chapter I Article 6. Principles of determining appropriate specialties and experience for issue of practice certificate)</b></p> <p>Each individual shall be issued a license for construction practice if he/she meets requirements below:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Having civil dispositive capacity as prescribed; obtaining residence permit in Vietnam if he/she is a foreigner or overseas Vietnamese.</li> <li>2. Having qualifications and year's experience in conformity with the application for license, in particular: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Class I: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 7 years;</li> <li>b) Class II: Obtaining a bachelor's degree with appropriate major and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years;</li> <li>c) Class III: Obtaining a bachelor's degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 3 years; or obtaining a college degree or junior college degree and year's experience in conformity with the application for license that is valid for at least 5 years.</li> </ol> </li> <li>3. Passing examination in occupational experience and relevant legal knowledge.</li> </ol> <p><b>(Decree 59, Chapter IV, Article 45. General requirements for issuance of license for construction practice)</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個人対象資格の審査方法</li> <li>- 審査は書類審査と筆記試験により行われる。</li> <li>- 資格申請者は Circular 5 の内容に従い書類を提出。</li> <li>- 営業日3日以内に Testing unit が Testing Council への提出前に書類審査を行う。書類審査不合格者には Testing unit より申請者に通知する。</li> <li>- 書類審査を通過した申請者の書類は Testing Council に提出される。</li> <li>- Testing Council は筆記試験の情報をウェブサイトに掲載する。</li> </ul> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 15. Sequential order and procedures for issue of practice certificate. Clause 1,2&amp;3)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. One application should be submitted to the issuing agency as prescribed in Article 5 hereof.</li> <li>2. Within three working days since receipt of the application, the testing unit shall be responsible for inspecting adequacy and eligibility of the application prior to submission to the Testing Council for decision. In case the application is found inadequate or ineligible, the testing unit shall give notification to the individual for supplements.</li> <li>3. Testing shall be carried out on a quarterly or irregular basis as decided by the Testing Council in accordance with demands for issue of certificates. Five days prior to the date of testing, the Testing Council shall give notification on the website of the time and venue of the testing including testing codes of individuals.</li> </ol> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 15. Sequential order and procedures for issue of practice certificate. Clause 1,2&amp;3)</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取得のためのテスト</li> <li>□ Testing Council によるテスト運営</li> <li>- Testing Council のメンバーは、上記資格発行機関 (Class I: MoC, II, III: the Service of Construction) が人数、構成を決定する。なお Testing Council の President と Standing executive members は資格発行機関から選任される。</li> <li>- 他のメンバーは Testing Council により適当な分野の公務員から選定される。</li> <li>- The Council shall hold several offices concurrently and work in accordance with the regulation decided by president of the Council.</li> <li>- Testing Council の運営、テスト結果、資格の発行は MoC のウェブサイトに掲載される。</li> </ul> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 7. Testing Council)</b></p> <p>*テストについての記述は個人対象の資格についてののみ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ テストの内容</li> <li>- 実務に関して15問、資格申請分野の法律に関して10問、最大30分間で実施される。</li> <li>- 配点：合計100点、配点は実務に60点、法律に40点。80点以上の得点者には資格取得が認められる。</li> <li>- 実務問題に関する質問を免除されている場合、法律に関する質問には最低32点の得点が必要。</li> <li>- テストの質問や説明は MoC のウェブサイトに掲載される。</li> </ul> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 8. Testing performance for issue of practice certificates)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Testing Council is established under the decision of competent agencies as prescribed in Clauses 1 and 2, Article 5 hereof (herein 'the issuing agency'): <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Depending on areas under request for the issue of practice certificates, head of the issuing agency shall make decision on composition, organizational structure and number of members of the Testing Council as appropriate in which president and standing executive members shall be head and officials and civil servants of the issuing agency respectively.</li> <li>b) Other executive members joining the Testing Council shall be officials and civil servants who have specialties appropriate for the areas considered for the issue of practice certificates and experts in relevant areas invited by the Testing Council.</li> </ol> </li> <li>2. The Testing Council as prescribed in Clause 3, Article 5 hereof shall be established under the decision of heads of socio-occupational organizations with organizational structure and number of members in conformity with the areas considered for issue of practice certificates in which president and executive members of the Testing Council shall be head and members of the socio-occupational organization respectively.</li> <li>3. President of the Testing Council shall make decision on establishment of the testing unit as an assistant apparatus to the Council. The testing unit includes a head (as member of the Testing Council), and other members (as officials and civil servants of the issuing agency or members of socio-occupational organizations (in case the issuing agency is the socio-organizational organization)).</li> <li>4. The Council shall hold several offices concurrently and work in accordance with the regulation decided by president of the Council as prescribed in Clause 5 of this Article.</li> <li>5. Operation regulations of the Testing Council and regulations on testing performance and issuing practice certificates shall be published on the website by the Ministry of Construction.</li> </ol> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 7. Testing Council)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Testing shall be carried out in the form of tests.</li> <li>2. The test includes 15 questions on professional knowledge and 10 questions on knowledge of law on the areas under request for issue of practice certificates which are randomly taken from the set of questions as prescribed in Clause 4 of this Article. Testing period is 30 minutes at the maximum.</li> <li>3. Maximum score for each test is 100 points of which maximum score for professional knowledge and knowledge of law is 60 points and 40 points respectively. Any individual that achieves from 80 points and over shall be granted the practice certificate.</li> </ol> <p>If an individual is exempted from doing the test in professional knowledge, the test in knowledge of law should reach at least 32 points.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. The set of questions and instructions on facilities serving performance testing shall be published by the Ministry of Construction on the website.</li> </ol> <p><b>(Circular 17, Chapter II Article 8. Testing performance for issue of practice certificates)</b></p>

<p>□ テスト開催の回数・費用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testing Council の決定によりテストは年 4 回または不規則に行われる。</li> <li>- テスト受験料の回収と利用は MoC により管理され、テストの採点と資格発行にかかるコストは Ministry of Finance により管理される。 <b>(Circular 17. Chapter II Article 15. Clause 3&amp;5)</b></li> </ul>	<p>3. Testing shall be carried out on a quarterly or irregular basis as decided by the Testing Council in accordance with demands for issue of certificates. Five days prior to the date of testing, the Testing Council shall give notification on the website of the time and venue of the testing including testing codes of individuals.</p> <p>5. Collection and use of testing fees are instructed by the Ministry of Construction; fees for testing performance and issuing practice certificates are instructed by the Ministry of Finance. Individuals who submit requests for the issue of practice certificates should fulfill obligations for paying relevant fees and charges. Fees and charges shall be in no case refunded. <b>(Circular 17. Chapter II Article 15. Clause 3&amp;5)</b></p>
<p>・等級分け</p> <p>活動内容により資格の等級分け有り。発行機関は等級ごとに異なる。建設法では、資格の等級は以下の I~III まで認可とされる。以下は個人向けの Practice certificate 規定からの抜粋。組織向けの Capacity certificate についてもほぼ同じ規定が 12 条に記載されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Class I practice certificates: Construction Management Department under Ministry of Construction (MoC).</li> <li>- Class II, III practice certificates: the Service of Construction</li> <li>- a) For individuals as members of a construction organization headquartered in the locality; (the case of individual: one is company staff in which his company locates at the area managed by DoC)</li> <li>- b) For individuals that have permanent residence or register residence in the locality.</li> <li>- (the case of individuals as freelancer working independently) *異なる等級の資格を申請する際は、最上等級を発行する機関がすべての資格を発行する。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 5. Authority's right to issue practice certificates)</b></li> </ul>	<p>1. Class I practice certificates: Construction Management Department affiliated to the Ministry of Construction.</p> <p>2. Class II, III practice certificates: the Service of Construction:</p> <p>a) For individuals as members of a construction organization headquartered in the locality;</p> <p>b) For individuals that have permanent residence or register residence in the locality.</p> <p>3. For a socio-occupational organization that is involved in construction across the country and meets following requirements, its individual members shall be considered for the issue of Class II, III practice certificates <b>(Circular 17. Chapter I. Article 5. Authority's right to issue practice certificates. Clause 1, 2 &amp;3)</b></p>
<p>・有効期限</p> <p>個人・組織対象両資格の有効期限は 5 年間。有効期限を過ぎた資格所有者、または資格の内容変更・追加が必要な者は、再発行の手続きに従って申請を行う。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 5. Authority to issue capacity certificates. Clause 4&amp;5)</b></p>	<p>4. If individuals make request for the issue of practice certificates of different classes, the competent agency that issues practice certificates of highest class shall issue practice certificates to such individuals.</p> <p>5. Practicing period corresponding to each area is five years. When the certificate expires, the individual may make a request for re-issue of the practice certificate as prescribed hereof. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 5 Authority to issue capacity certificates. Clause 4&amp;5)</b></p>
<p>・再発行</p> <p>1. Practice certificate の再発行又は変更は以下の場合行われる：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 資格の有効期限切れ</li> <li>b) 実施範囲の変更又は追加</li> <li>c) 資格証の破損</li> <li>d) 紛失</li> </ol> <p>1. 再発行、変更、追加の手続き</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Circular Annex 1. の書類を発行機関に提出</li> <li>b) 破損した場合はその資格証を添付</li> <li>c) 卒業証書の複製、他の資格、再発行申請の分野における実務経験を示した書類</li> <li>d) 関連する規定に違反しないこと</li> </ol> <p>2. 再発行申請の手順</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 上記 1 の a)、b) の場合は申請の手順は新規申請と同様。</li> <li>b) 上記 1 の c)、d) の場合は申請の手順は新規申請と同様だが筆記試験は不要。審査期間は 25 日以内（等級 I の場合）。</li> </ol> <p>3. 内容と有効期限</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 内容と有効期限は新規申請と同様</li> <li>b) 変更または追加の場合は実施分野を記載。</li> <li>c) 有効期限切れの場合は内容と有効期限は新規申請と同様。</li> </ol> <p>4. 再発行の権限を持つ機関は Article 5 (Authority to issue practice certificate) に記載の通り。</p> <p>5. 再発行、追加記載については所定の手数料を支払うこと。払い戻しはなし。 <b>(Circular 17. Chapter II. Article 17. Re-issue, amendments and supplements to practice certificates)</b></p>	<p>1. Practice certificates shall be re-issued or amended in following cases:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Existing certificates expire.</li> <li>b) Make amendments and supplements to practice areas.</li> <li>c) Existing certificates are torn or damaged.</li> <li>d) Existing certificates are lost.</li> </ol> <p>2. Requirements for re-issue, amendments, supplements to practice certificates:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) A written request according to the form in Annex 01 enclosed herewith submitted to the issuing agency;</li> <li>b) Attach existing certificates which are torn or damaged or expire;</li> <li>c) Copy of diplomas, certificates and written declaration of experience in the areas under request for amendments and supplements;</li> <li>d) Do not violate regulations on construction and relevant law provisions;</li> </ol> <p>3. Sequential order and procedures for re-issue, amendments, supplements to practice certificates:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) For the cases as prescribed in Points a and b, Clause 1 of this Article: sequential order and time for the issue of practice certificates are the same as the cases of renewal.</li> <li>b) For the cases as prescribed in Points c and d, Clause 1 of this Article: sequential order is the same as that for the cases of renewal but testing is not required and the time for consideration is no more than 25 days (in case of Class I certificates) and 15 days (in case of Class II and III certificates).</li> </ol> <p>4. Content and validity of a practice certificate as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Content and validity is the same as existing certificates that are lost, torn and damaged.</li> <li>b) Note supplements to practice areas according to validity period of existing certificates in case of amendments and supplements.</li> <li>c) In case of expiration, content and validity of the practice certificate is instructed the same as the cases of renewal.</li> </ol> <p>5. Authority to re-issue practice certificates, make amendments and supplements thereto is instructed in Article 5 hereof.</p> <p>6. Individuals who submit application for the re-issue or supplements to practice certificates should fulfill obligations for paying relevant fees and charges. Fees and charges shall be in no case refunded. <b>(Certificate 17. Chapter II. Article 17. Re-issue, amendments and supplements to practice certificates)</b></p>
<p>・資格の管理</p> <p>資格（個人・組織対象両資格）には 8 桁のコードがあり、建設活動に係る資格の管理に用いている。8 桁のコードは、更新、編集、加筆があった場合にも変わらない。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 2. Interpretation of terms Clause 1)</b></p>	<p>Practice certificate codes refer to an eight-digit series used to manage construction practice certificates of individuals (hereinafter referred to as practice certificates). Practice certificate codes shall be granted and managed by the Ministry of Construction. Individuals that participate in construction and apply for the issue of practice certificates for the first time as prescribed hereof shall be granted a code of practice certificate. Practice certificate codes shall remain unchanged even though requests for renewal, amendments or</p>

	supplements to the issued certificates are made. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 2. Clause 1. Interpretation of terms)</b>
組織対象の資格について	Capacity (capability) certificate
・組織対象の資格制度とは 公式文書（建設法、Circular No. 17/2016/TT-BXD）に記載なし	---
・資格を必要とする契約 a) 建設に係る調査（地形、地質、水路等） b) 施設計画 c) 施設設計を含む建設設計の確認；建築設計、構造、電気、機械、上下水道等 d) 建設プロジェクトの作成・確認 e) 建設プロジェクトの管理 f) 建設工事 g) 施工監理（土木、機材設置、作業用機材含む） h) 施工検査 i) 建設費用管理と確認 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 10. Capacity certificate)</b>	Organizations should attain capacity certificates when engaging in following activities: a) Construction survey including topographical survey; geological and hydrogeological survey; b) Formulation of construction planning c) Construction designs and design verifications includes architectural design; structural designs; electrical and mechanical designs; water supply and drainage designs; ventilation – heat supply and release designs; communications network designs; fire safety designs. d) Formulation and verification of construction investment projects e) Construction investment project management f) Construction work g) Construction supervision includes supervision of civil work construction, installation of equipment and technological equipment of works; h) Construction inspection. i) Construction cost management and verification <b>(Circular 17. Chapter I. Article 10. Capacity certificate)</b>
*組織対象の資格についての取得条件の記載はなし。	---
・取得の条件 組織対象の資格発行の審査は書類ベース。 申請組織は Circular 17. Article 12 に従い書類を発行機関に提出する。 書類の審査は上記 Testing council (cf. 個人対象資格)が Circular 17. Article22 に従い行う。結果は Testing Council より資格発行機関に通知する。 書類受領、審査、資格発行の手続きは等級 I の組織には 15 日以内、等級 II・III の組織には 10 日以内とする。 資格発行の決定から営業日 3 日以内に発行機関は 8 桁の資格管理コードを MOC 宛てに申請する。管理コードの申請受領から営業日 5 日以内に MOC はコードを発行し、管理に係る情報の整備と、資格発行を MOC のウェブサイト上にて公表する。 <a href="http://nangluchxd.xaydung.gov.vn/">http://nangluchxd.xaydung.gov.vn/</a> <b>(Circular 17. Chapter III. Article 21. Sequential order and procedures for issue of capacity certificates)</b>	1. Organizations that apply for capacity certificates (applicants) shall submit one application as prescribed in Article 12 hereof in person or by post to the issuing agency. 2. Within ten days since receipt of the application, the issuing agency shall carry out examination and inspection of the application and give notification to the applicant. 3. Organizations carrying out evaluation and issue of capacity certificates: a) The Testing Council shall be responsible for carrying out evaluation of construction capacity of the applicant according to Article 22 hereof and make the submission to the issuing agency for decision. Time for evaluation and issue of capacity certificates is no more than 15 days (Class I), 10 days (Classes II and III) since receipt of the application. b) Within three working days since the decision on the issue of capacity certificates is issued, the issuing agency as prescribed in Clause 2, Article 12 hereof shall be responsible for submitting a written request for the issue of capacity certificate codes according to the form in Annex 15 enclosed herewith to the Ministry of Construction. Within five working days since receipt of the written request, the Ministry of Construction shall be responsible for issuing the codes, integrating information for management of the issued practice certificates and publishing information about construction capacity on the website as prescribed in Clause 1, Article 26 hereof. 4. Collection and use of fees and charges (including re-issue, supplements and amendments) are instructed by the Ministry of Finance. Applicants shall fulfill obligations for paying relevant fees and charges. Fees and charges shall be in no case refunded. <b>(Circular 17. Chapter III. Article 21. Sequential order and procedures for issue of capacity certificates)</b>
・資格の等級分け 個人対象資格の規定と同様。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 12. Authority's right to issue practice certificates. Clause 1 &amp; 2)</b>	1. Class I capacity certificates: Construction Management Department affiliated to the Ministry of Construction. 2. Class II, III capacity certificates: the Service of Construction. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 12. Clause 1 &amp; 2. Authority's right to issue practice certificates)</b>
・有効期限 個人対象資格の規定と同様。 <b>(Circular 17. Chapter I. Article 12. Authority to issue capacity certificates. Clause 5)</b>	5. Validity period of a capacity certificate is five years. Any organization with the capacity certificate that expires or needs to make amendments or supplements to the certificate may file procedures for re-issue as prescribed hereof. <b>(Circular 17. Chapter I. Article 12. Clause 5. Authority to issue capacity certificates)</b>
・再発行 1. Capacity certificate の再発行又は変更は以下の場合行われる： a) 資格の有効期限切れ b) 活動内容の変更、追加記載 c) 破損 d) 紛失 2. 再発行申請の手続き a) 資格の有効期限切れ b) 破損の場合は資格証を添付 c) 変更・追加記載の場合は Article 20 Clauses 2, 3, 4 に記載の書類を発行機関に提出 d) 関連する規定に違反しないこと 3. 再発行、変更、追加記載の手順、発行までの期間は新規申請と同様。	Article 23. Re-issue or amendments, supplements to capacity certificates 1. Capacity certificates shall be re-issued, amended or supplemented in following cases: a) Old certificates expire b) Amendments and supplements to activities c) Existing certificates are torn or damaged. d) Existing certificates are lost. 2. Requirements for re-issue or amendments, supplements to capacity certificates: a) Submit a written request according to the form in Annex 03 enclosed herewith to the issuing agency; b) Attach existing certificates which are torn or damaged or expire; c) Attach documents as prescribed in Clauses 2, 3 and 4, Article 20 hereof in case of requesting amendments or supplements to activities; d) Do not violate regulations on construction and relevant law provisions; 3. Time limit for re-issue, or amendments and supplements to capacity

<p>4. 内容と有効期限</p> <p>a) 内容と有効期限は新規申請と同様</p> <p>b) 変更または追加の場合は変更前の有効期限と変更内容を明記すること。</p> <p>c) 有効期限切れの場合は内容と有効期限は新規申請と同様。</p> <p>5. 再発行の権限を持つ機関は Article 12 (Authority to issue practice certificate) に記載の通り。  <b>(Circular 17. Chapter III. Article 23. Re-issue or amendments, supplements to capacity certificates)</b></p>	<p>certificates is instructed the same as cases of renewal.</p> <p>4. Content and validity of a capacity certificate as follows:</p> <p>a) Content and validity is the same as existing certificates that are lost, torn and damaged.</p> <p>b) Specify amendments according to validity period of existing certificates in case of amendments, supplements.</p> <p>c) In case of expiration, content and validity of the capacity certificate is instructed the same as cases of renewal.</p> <p>5. Authority to re-issue capacity certificates, make amendments and supplements thereto is instructed in Article 12 hereof.  <b>(Circular 17. Chapter III. Article 23. Re-issue or amendments, supplements to capacity certificates)</b></p>
<p>・資格の管理  個人対象資格の規定と同様。  <b>(Circular 17. Chapter I. Article 2. Interpretation of terms. Clause 2)</b></p>	<p>Capacity certificate codes refer to an eight-digit series used to manage construction capacity certificates of organizations (hereinafter referred to as capacity certificates). Capacity certificate codes shall be granted and managed by the Ministry of Construction. Individual organizations that participate in construction and apply for the issue of capacity certificates for the first time as prescribed hereof shall be granted a code of capacity certificate. Capacity certificate codes shall remain unchanged even though requests for renewal, amendments or supplements to the issued certificates are made.  <b>(Circular 17. Chapter I. Article 2. Clause 2. Interpretation of terms)</b></p>