

ベトナム社会主義共和国
クアンナム省人民委員会 (Quang Nam PPC)
ホイアン市人民委員会 (Hoi An CPC)

ベトナム国
ホイアン市日本橋周辺水質改善計画
準備調査報告書

(簡易製本版)

平成 27 年 2 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 日水コン

序文

独立行政法人国際協力機構は、ベトナム社会主義共和国のホイアン市日本橋周辺水質改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社日水コンに委託しました。

調査団は、平成 25 年 12 月から平成 26 年 12 月にわたりベトナムの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 27 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部
部長 不破 雅実

要約

1 国の概要

(1) 国土・自然

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」）はインドシナ半島東部に位置し、北は中国、西はラオスおよびカンボジアと国境を接する。東側は南シナ海に面した国である。国土面積は33.1万km²であり、北緯8.35度から23.4度にかけて南北1,700kmにおよぶ地形である。

気候は全体的に高温多湿であるが南北に長いため、北部の首都ハノイと南部の主要都市ホーチミンではかなりの差がある。

対象都市であるホイアン市は、ベトナム中部の直轄市であるダナン市の南部に位置するクアンナム省に属し、ダナン市から南方30kmに位置している。市の面積は約6,000ha、人口は2011年現在約9万人となっている。1999年に「ホイアン市の古い町並み」が世界文化遺産に指定され、多くの観光客が訪れる観光都市となっている。

ホイアン市の気候は、雨季と乾季に別れる熱帯モンスーン気候で、9月から1月までが雨季、2月から8月までが乾季で、年間降雨量は2,045mmである。10月と11月の降水量が最も多く、1ヶ月で550～1,000mmの降雨があり、この期間にたびたび浸水が発生している。年間平均気温は約26℃で、6月～8月の平均最高気温が33.5℃、12月～翌年2月の平均最低気温が18.5℃となっている。

(2) 社会経済状況

ベトナムは1986年に市場原理の導入（経済自由化）と、対外開放（西側諸国や中国との和解）を二大柱としたドイモイ（刷新）政策により経済成長をはじめ、2013年にGDPで155,820百万ドル、一人当たりGDPは1,902ドル（JETRO）となり、2010年から中所得国入りを果たしている。

このような経済成長と都市化の進行により家庭排水・商工業排水の量が増大しているが、下水道施設の整備が遅れているため、都市部の河川に未処理の排水が放流され、河川の汚染や生活環境の悪化が問題となっている。

2 プロジェクトの背景、経緯及び概要

ベトナム国政府は、1999年5月に首相承認を行った「都市域の排水施設整備に関する2020年目標の国家指針(Decision No. 35/1999/QD/TTg)」で、2020年の目標として「ハノイ、ホーチミン、および分類Ⅱの都市において、適切な技術に基づく雨水排水及び下水道システム普及率を現在の50～60%から80～90%に向上させることを目標とし、また、経済・観光開発及び工業団地に係る重要な都市部ではさらに90～100%に向上させる」とし、下水道整備に取り組んでいる。

ベトナム政府は2009年11月20日付けで更に、「都市域及び工業地区の排水施設整備に関する2025年までの目標と2050年に向けた構想に関する国家指針(Decision 1930/QD-TTg)」を首相承認しているが、この国家指針において下水道の整備目標を下記の通りとしている。

➤ 2015年までの目標:

分類Ⅲ以上の都市の市街地で下水道を整備し、基準に従った下水の収集・処理率を40-50%にする。

➤ 2020年までの目標:

分類Ⅲ以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を60%にする。

➤ 2025年までの目標:

分類Ⅳ以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を70-80%にする。

➤ 2050年の構想:

分類Ⅳ以上の都市の市街地で下水収集・処理システムを完成させる。

ホイアンは分類Ⅱの都市として、上記の国家指針を順守すべく2001年から下水道整備計画策定に取りかかり、2010年完成を目標にフランス開発庁(AFD)の支援により「ホイアン市都市衛生事業」(AFD事業)で下水道の建設を開始している。その後、2013年にホイアン市資源環境局(DONRE)が市全域の下水道整備構想を作成している。AFD事業は都市部の40%から下水を収集し処理する計画であるが、諸般の事情によ2014年時点でも建設中で、供用開始の目途も立っていない。

ホイアン市は、1999年に「ホイアン市の古い町並み」として世界文化遺産に指定され、日本橋にも象徴されるように日本にゆかりのある年間140万人が訪れる観光都市であるが、下水道施設は建設途上であり、「日本橋」直下を流下する水路(以下「日本橋水路」とする)の水質が悪化し(BOD=約250mg/L、JICA調査団分析)、国の水質基準(BOD=50mg/L)を大幅に上回るとともに、景観や臭気が問題となっている。このため、ホイアン市はこのような状況と国家指針を受け、2013年に改定された「ホイアン市都市開発マスタープラン」において、水環境改善を目的とした下水道整備事業の推進を掲げている。

この水質改善を支援するため、JICA は 2012 年 6 月に「ベトナムホイアン市下水道整備情報収集・確認調査」を行い、1) 日本橋水路の上流部は近年開発（新興住宅地）されたものの、フランス開発庁（AFD）の「ホイアン市衛生プロジェクト」（以下、AFD 事業）の計画区域外であり、日本橋水路への未処理汚水流入が水質保全上問題となる、2) 旧市街地を含む日本橋水路の下流部は AFD 事業により下水道整備を開始している、3) 日本橋水路の水質改善のためには下水処理場による集約処理が望ましい、4) 下水処理場の候補地として日本橋上流の空芯菜畑が望ましい、との調査結果をまとめている。

この結果をもとに、ベトナム政府は 2013 年(平成 25 年)5 月に我が国政府に対し下記の内容の無償資金協力の要請を行った。

- ・ 下水処理施設の建設
- ・ 日本橋水路の改修

3 調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1) 調査結果概要

前述の背景から独立行政法人国際協力機構は以下の通り計 4 回にわたり協力準備調査団をベトナムに派遣した。

第 1 回現地調査：平成 25 年 12 月 12 日～平成 26 年 1 月 17 日

第 2 回現地調査：平成 26 年 2 月 12 日～同年 3 月 14 日

第 3 回現地調査：平成 26 年 6 月 5 日～同年 6 月 22 日

第 4 回現地調査：平成 26 年 12 月 7 日～同年 12 月 13 日

同調査団は、1) 下水処理施設の建設、2) 日本橋水路の改修、3) 維持管理用機材、および、4) 技術訓練について検討を行った。特に、1) 下水処理施設の建設では、ベトナム国内法及び準拠すべき基準を考慮した施設設計の選定を、2) 日本橋水路の改修では水路を流下する排水の種類を勘案した改修計画、3) 機材調達では、維持管理上必要と想定される機材を、そして 4) ソフトコンポーネントでは、維持管理組織の現有能力を考慮した内容の検討を行った。

この調査の結果、AFD 事業の対象区域外の日本橋水路の上流の新興住宅地の汚水を対象とした下記の協力対象事業の内容をベトナム側と確認した。

表 S3-1 協力対象事業の内容

区分		協力対象事業内容	要請内容
施設建設	下水処理施設	処理能力：2,000 m ³ /日（日最大） 処理法：前ろ過散水ろ床法 汚泥処理施設（濃縮・脱水）を含む	処理能力：2,000 m ³ /日（日最大） 処理法：回分式活性汚泥法 汚泥処理施設を含む
	日本橋水路	開水路約 1.68km	開水路約 1.80km

	の改修	コンクリートによる蓋掛け・暗渠化 (複断面化) 水路浚渫	コンクリート側壁・蓋による改修
機材調達	維持管理用 機材	天蓋付きダンプトラック(1台)	コンバーティブルトラック(1台) 水質検査用検査機器(1式) PCとプリンター(1式)
ソフトコン ポー ネント	技術訓練	- 下水処理施設の運転維持管理指導 - 下水排水施設の維持管理指導 - 下水道事業の財務計画の立案支援	

この協力対象事業は、1999年の国家指針(Decision No. 35/1999/QD/TTg)の「都市下水道システムの普及率の向上」と2013年に改定された「ホイアン市都市開発マスタープラン」の推進に寄与するものである。

(2) 設計概要

施設建設、機材調達、ソフトコンポーネントの概要は下記のとおりである。

① 施設建設

下水処理施設

表 S3-2 下水処理施設の施設概要

施設		規模及び構造
処理施設	流入水路	本体：鉄筋コンクリート造、W1,000×2 水路 スクリーン：ステンレス製、目幅 20mm×W1,000×2 基
	調整槽	本体：鉄筋コンクリート造、貯留容量 400m ³ 揚水ポンプ：水中ポンプ、0.8m ³ /分×12m×3 台(内 1 台予備)
	高効率固液分離槽 (FSF)	鋼板製、槽数：2 槽、1 槽当たり：2m×2m×3.5m 深
	新型散水ろ床 (HTF)	鋼板製、槽数：2 槽、1 槽当たり：φ7m×1.8m 深
	最終固液分離槽 (SLS)	鉄筋コンクリート造、槽数：2 槽 1 槽当たり：w4.25m×L (8.0m+2.0m) ×3.0m 深
	滅菌槽	鉄筋コンクリート造、形式：紫外線消毒
	重力濃縮槽	鋼板製、槽数：1、φ3.6m×3m 深
	機械脱水機	機種：スクリュープレス脱水機、30kg-DS/h×1 基
	脱臭設備	活性炭吸着塔、30m ³ /分×1 基
	自家発電設備	ディーゼルエンジン、125KVA×1 基
	管理棟	所長室、電気・監視室、作業員室、水質分析室、便所など

日本橋水路の改修

表 S3-3 日本橋水路の施設概要

施設	規模及び構造	区間	断面	延長
日本橋水路 の改修	鉄筋コンクリート造	区間 a	幅 2,100mm×高 1,500mm	L=560m
		区間 b-1	幅 1,600mm×高 800mm	L=100m
		区間 b-2	幅 1,200mm×高 1,000mm	L=50m
		区間 c	幅 2,400mm×高 900mm	L=510m
		区間 d	幅 2,000mm×高 1,100mm	L=160m
		区間 e	幅 2,400mm×高 1,100mm	L=90m
		区間 f	幅 3,000mm×高 1,000mm	L=90m
		区間 g	幅 2,300mm×高 1,700mm	L=70m
		区間 h	幅 2,600mm×高 1,300mm	L=50m
合計				1,680m

② 機材調達

表 S3-4 機材調達の概要

項目	用途	数量
天蓋付きダンプトラック	下水処理に伴い発生する汚泥を、臭気を遮断しながら、最終処分場まで運搬する。	1 台

③ ソフトコンポーネント

表 S3-5 ソフトコンポーネントの概要

担当業務名	概要
下水処理施設の運転維持管理指導	運転維持管理（以下、O&M）体制の構築支援 施工業者による下水処理施設オペレータへの能力向上に関する TOR 作成
下水排水施設の維持管理指導	日本橋水路の巡視・清掃体制の構築支援 日本橋水路の巡視・清掃マニュアルおよび巡視・清掃記録簿作成支援 上記マニュアルの実地指導
下水道事業の財務計画の立案支援	下水道維持管理予算確保の重要性を理解させるための指導 下水道事業にかかる会計帳票作成支援・実施指導 下水道事業年次収支報告書および将来予算計画作成支援

4 プロジェクトの工期及び概略事業費

(1) プロジェクトの工期

本プロジェクトの実施工程は、工事内容・工期の関係から、複数年度案件として実施計画を策定した。期分けした工期は下記の通りとなる。

実施設計	4 ヶ月
入札・契約期間	4 ヶ月
契約承認	1 ヶ月
施工・調達	18 ヶ月
(内、土木建築工事	18 ヶ月)
(内、機械電気工事	4 カ月)
総合試運転	6 カ月（建設工事終了後）
ソフトコンポーネント支援	12 ヶ月（建設工事終了後）

(2) 概略事業費

本プロジェクトのベトナム側負担経費合計は調査時レートで約 0.29 億円である。項目は、下水処理施設への電気・水道等引き込み、仮設道路用地の借用、工事終了後のフェンス及びゲートの設置、銀行取極めに係る手数料等である。

5 プロジェクトの評価

(1) 妥当性

プロジェクトの上位計画との整合性

ベトナム国政府は、1999年5月に首相承認を行った「都市域の排水施設整備に関する2020年目標の国家指針(Decision No. 35/1999/QD/TTg)」で、2020年の目標として「ハノイ、ホーチミン、および分類IIの都市において、適切な技術に基づく雨水排水及び下水道システム普及率を現在の50～60%から80～90%に向上させることを目標とし、また、経済・観光開発及び工業団地に係る重要な都市部ではさらに90～100%に向上させる」としている。

また、ホイアン市の下水道整備は、2013年に改定された「ホイアン市都市開発マスタープラン」において、下水道整備事業の推進を掲げている。

本プロジェクトの実施によって汚水処理普及率は向上することから、上位計画の実現に資するものである。

緊急性

新興住宅の汚水が流れ込む日本橋水路の上流部はAFD事業区域外であり、汚水が未処理で日本橋水路に流入することで水質を悪化させている。また、AFD事業はポンプ場や下水処理施設の建設が遅れ、各戸接続のための財政見通しも不透明なため、依然、日本橋水路へ未処理の汚水が流れ込んでいる。これら2地域からの未処理汚水の流入は生活環境を悪化させ観光産業へ悪影響を与えている。よって、下水収集機能と臭気対策の機能を持たせた日本橋水路改修と下水処理施設の整備が日本橋周辺の水質及び生活環境の改善にとって急務となっている。

裨益人口

裨益人口は、AFD事業区域外のTan An区の新興住宅団地及び日本橋水路流域の11,700人である。

本プロジェクトは、日本橋周辺の水質に影響を及ぼす地区を対象に日本橋水路を改修し、下水処理施設を整備することにより、ホイアン市の生活環境を改善するとともに、汚水処理率を向上させ、前述の上位計画の促進に資するものである。

我が国の援助政策との整合性

我が国のインフラシステム輸出戦略（平成26年度改訂）に示される具体的施策の一つに、経済協力の戦略的展開（政策支援ツールの有効活用）が挙げられており、技術協力・無償資金協力の活用が具体例として示されている。

本事業では、日本国内公的機関より海外向け技術確認第1号を受けた本邦固有の下水処理技術の採用が検討されており、上記戦略に示される企業のグローバル競争力強化に向けた官民連携の推進に合致するものである。

また、ベトナムに対する我が国の援助政策は、対ベトナムJICA国別分析ペーパーにおいて「急速な経済発展・産業集積の進展に伴う都市問題への対応」が重点課題であると分析しており、対ベトナム国別援助方針（2012年12月）においても、支援の主要3本柱の一つで

ある「脆弱性への対応」の中で、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題への対応を支援することとしており、本事業はこれらの分析、方針に合致する。

(2) 有効性

本プロジェクトの有効性は、以下の定量的効果および定性的効果から確認できる。

① 定量的評価

下水処理施設の建設および日本橋水路の改修により、表 S5-1 のとおり汚水処理人口・汚水処理量が増加し、日本橋水路の水質が改善する。

表 S5-1 定量的効果

指標名	基準値 (2014 年実績値)	目標値 (2020 年) 【事業完成 3 年後】
汚水処理人口 (人)	0	11,700
汚水処理量 (m ³ /日)	0	1,900
放流 BOD 濃度 (mg/L)	-	30

注：汚水処理量は 2020 年の計画処理水量をラウンドしたもので処理能力とは異なる。参考資料 p.A6-28 参照

② 定性的評価

- 下水処理により水質が改善され日本橋水路周辺における臭気等の公衆衛生環境の向上が図れる。
- 日本橋水路周辺の美観の向上によって、観光資源の保全や観光価値の向上が図られ、地域経済の開発が促進される。

ベトナムにおける水環境の改善による観光産業への影響に関する調査資料はないが、衛生環境の改善により年間 1%の観光客の増加が見込まれ、2005 年時点で観光客一人当たり VND 3,890,000 を消費しているという報告がある（「フエ市水環境改善事業案件形成調査、2007 年 12 月、国際協力銀行」）。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

ベトナム国ホイアン市日本橋周辺水質改善計画

準備調査報告書

目 次

序文

要約

目次

位置図／プロジェクト全体図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯----- 1 - 1

1.1 当該セクターの現状と課題----- 1 - 1

1.1.1 現状と課題----- 1 - 1

1.1.2 開発計画----- 1 - 1

1.1.3 社会経済状況----- 1 - 3

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要----- 1 - 4

1.3 我が国の援助動向----- 1 - 5

1.4 他ドナーの援助動向----- 1 - 6

第2章 プロジェクトを取り巻く状況----- 2 - 1

2.1 プロジェクトの実施体制----- 2 - 1

2.1.1 組織・人員----- 2 - 1

2.1.2 財政・予算----- 2 - 5

2.1.3 技術水準----- 2 - 9

2.1.4 既存施設・機材----- 2 - 11

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況----- 2 - 16

2.2.1 関連インフラの整備状況----- 2 - 16

2.2.2 自然条件----- 2 - 19

2.2.3 環境社会配慮----- 2 - 26

2.2.3.1 環境社会配慮の概要----- 2 - 26

(1) カテゴリー分類----- 2 - 26

(2) 環境社会配慮の概要	-----2 - 26
(3) ステークホルダー協議	-----2 - 27
(4) 施設計画／機材計画への反映	-----2 - 27
(5) 相手国手続きの状況	-----2 - 28
2.2.3.2 環境影響評価	-----2 - 28
(1) 環境影響を与える事業コンポーネントの概要	-----2 - 28
(2) ベースとなる自然環境の状況	-----2 - 29
(3) ベースとなる社会環境の状況	-----2 - 30
(4) プロジェクトサイトの様子	-----2 - 34
(5) 相手国の環境社会配慮制度・組織	-----2 - 35
(6) 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討	-----2 - 38
(7) スコーピング	-----2 - 41
(8) 環境社会配慮調査の TOR	-----2 - 45
(9) 環境社会配慮調査結果	-----2 - 47
(10) 影響評価	-----2 - 53
(11) 緩和策及び緩和策実施のための費用	-----2 - 57
(12) 環境管理計画・モニタリング計画	-----2 - 58
(13) ステークホルダー協議	-----2 - 64
2.2.3.2 用地取得・住民移転	-----2 - 66
(1) 用地取得・住民移転の必要性	-----2 - 66
(2) 用地取得・住民移転に係る法的枠組み	-----2 - 67
(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲	-----2 - 73
(4) 補償支援の具体策	-----2 - 79
(5) 苦情処理メカニズム	-----2 - 83
(6) 実施体制	-----2 - 83
(7) 実施スケジュール	-----2 - 87
(8) 費用と財源	-----2 - 88
(9) 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム	-----2 - 88
(10) 住民協議	-----2 - 89
2.3 その他	-----2 - 90

第3章 プロジェクトの内容	----- 3 - 1
3.1 プロジェクトの概要	----- 3 - 1
3.2 協力対象事業の概略設計	----- 3 - 2
3.2.1 設計方針	----- 3 - 2
3.2.2 基本計画	----- 3 - 5

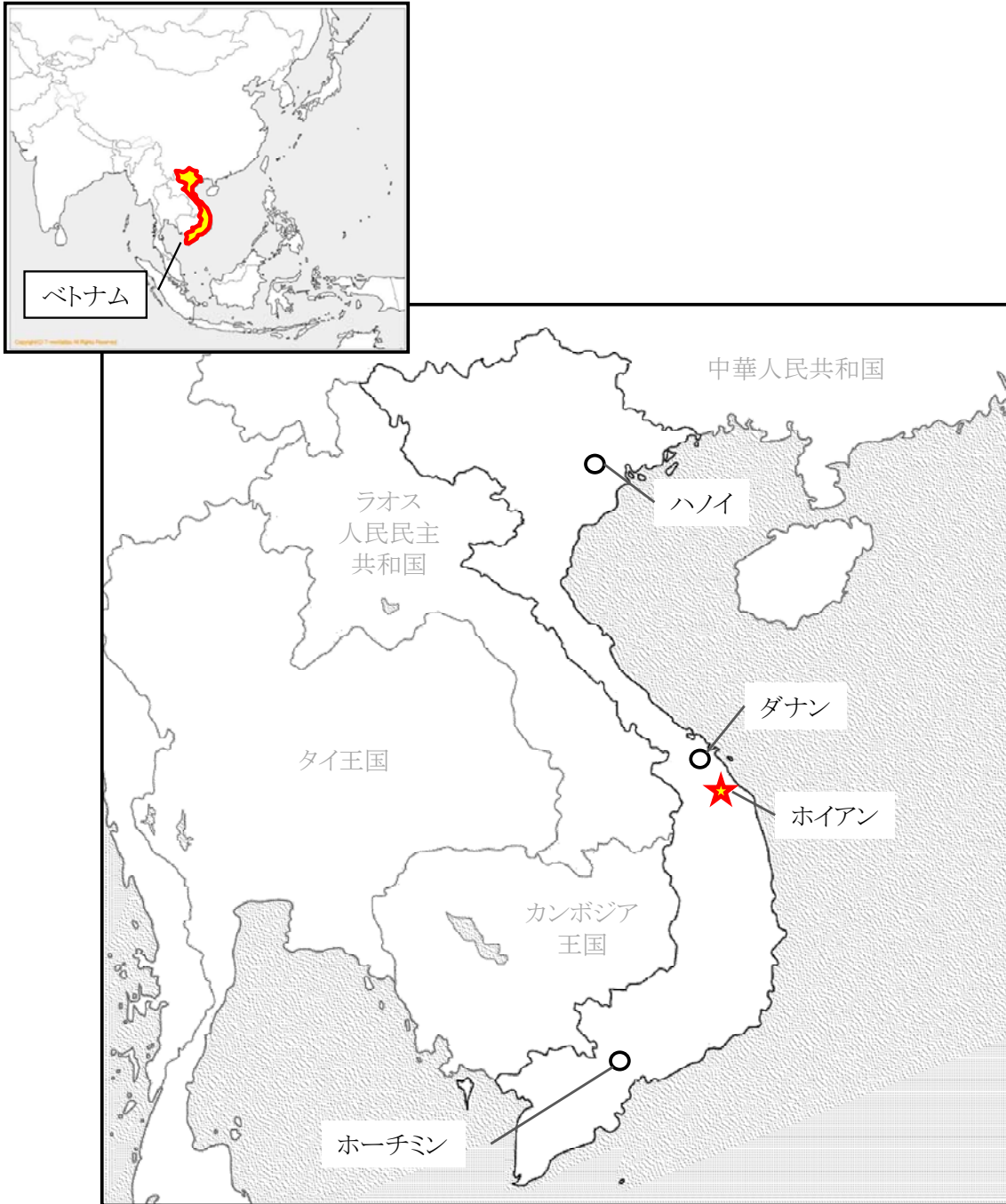
3.2.2.1	基本計画の全体像	3 - 5
3.2.2.2	全体計画	3 - 8
3.2.2.3	施設計画	3 - 9
3.2.3	概略設計図	3 - 19
3.2.4	施工計画／調達計画	3 - 23
3.2.4.1	施工方針／調達方針	3 - 23
3.2.4.2	施工上／調達上の留意事項	3 - 27
3.2.4.3	施工区分／調達・据付区分	3 - 30
3.2.4.4	施工監理計画／調達監理計画	3 - 31
3.2.4.5	品質管理計画	3 - 33
3.2.4.6	資機材等調達計画	3 - 34
3.2.4.7	初期操作指導・運用指導等計画	3 - 36
3.2.4.8	ソフトコンポーネント計画	3 - 37
3.2.4.9	実施工程	3 - 39
3.3	相手国側分担事業の概要	3 - 41
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3 - 49
3.5	プロジェクトの概略事業費	3 - 55
3.5.1	協力対象事業の概略事業費	3 - 55
3.5.2	運営・維持管理費	3 - 56

第4章	プロジェクトの評価	4 - 1
4.1	事業実施のための前提条件	4 - 1
4.2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4 - 2
4.3	外部条件	4 - 2
4.4	プロジェクトの評価	4 - 3
4.4.1	妥当性	4 - 3
4.4.2	有効性	4 - 4

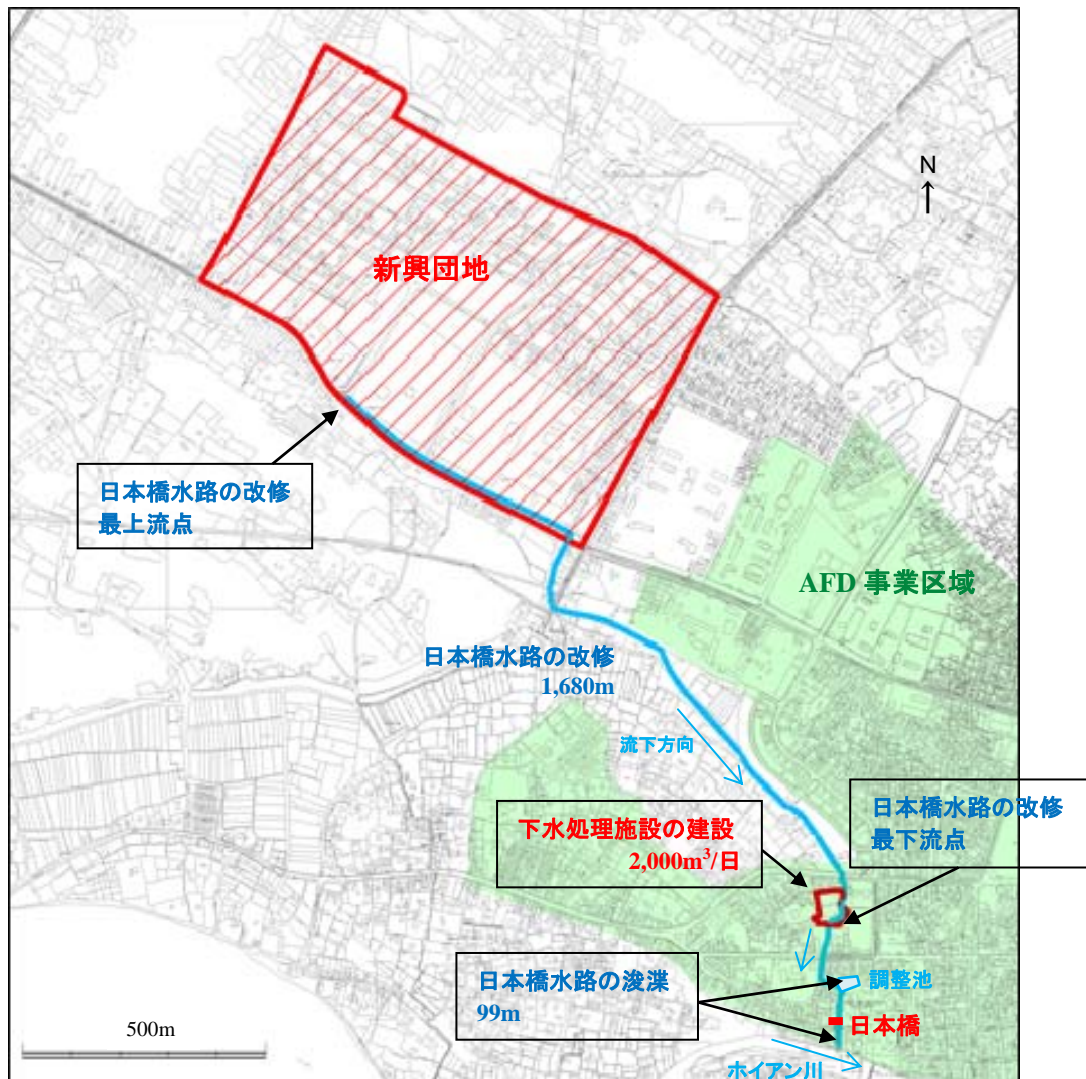
[参考資料]

1.	調査団員・氏名	A1 - 1
2.	調査行程	A2 - 1
3.	関係者（面会者）リスト	A3 - 1
4.	討議議事録（M/D）	A4 - 1
4.1	第1次現地調査（M/D）	A4 - 1
4.2	第2次現地調査（T/N）	A4 - 15
4.3	ステークホルダー協議	A4 - 21
4.4	第3次現地調査（M/M）	A4 - 29
4.5	第4次現地調査（M/D）	A4 - 33
5.	ソフトコンポーネント計画書	A5 - 1
6.	参考資料	
6.1	モニタリングフォーム	A6 - 1
6.2	環境チェックリスト	A6 - 15
6.3	汚水量の検討	A6 - 21
6.3.1	ホイアン市と対象地域の現状	A6 - 21
6.3.2	ホイアン市と対象団地内の将来人口	A6 - 21
6.3.3	対象団地内の将来発生水量	A6 - 25
6.3.4	処理対象水量	A6 - 28
6.4	処理施設の検討	A6 - 30
6.4.1	水質浄化手法の検討	A6 - 30
6.4.2	下水処理方式の検討	A6 - 31
6.4.3	汚泥処分方法の検討	A6 - 35
6.4.4	主要な水処理方式以外の設備の検討	A6 - 36
6.4.5	水処理及び汚泥処理方式の説明	A6 - 42
6.4.6	処理施設進入路の比較検討	A6 - 46
6.4.7	洪水水位及び洪水対策（一階床高）の検討	A6 - 49
6.4.8	下水処理施設場内の地盤高の検討	A6 - 53
6.4.9	水槽構造についての検討	A6 - 54
6.4.10	温室効果ガス削減効果の検討	A6 - 62
6.5	本事業の下水処理施設に適用される基準	A6 - 66
6.6	ホイアン市下水処理施設 容量計算書	A6 - 67
6.7	汚水収集システムの検討	A6 - 80
6.7.1	日本橋水路の概況	A6 - 80
6.7.2	汚水流入箇所分布	A6 - 85

6.7.3	汚水収集方法の検討	A6 - 86
6.8	処理施設下流域の汚水収集に係る検討	A6 - 95
6.9	概略設計図	A6 - 102
7	その他資料・情報	A7 - 1
7.1	EIA 承認に関するレター	A7 - 1
7.2	O/M 組織と維持管理予算確保に関するレター	A7 - 3
7.3	F/S 承認に関するレター	A7 - 5
7.4	処理施設下流側の汚水収集の取り扱いに関するレター	A7 - 11
7.5	現地プレゼンテーション資料	A7 - 13



位置図



(AFD 事業：フランス開発庁による「ホイアン市廃棄物、下水処理及び環境保全事業」)

プロジェクト全体図



完成予想図

写真



写真-1：新興住宅地からの汚水の流入
住宅街からの生活排水が日本橋水路に流入している



写真-2：日本橋水路の上流区間
竹林が両岸に繁茂し、ほとんど滞留している



写真-3：下水処理施設予定地より上流の開渠区間
下水処理施設予定地の上流は、日本橋水路にホテル等からの排水が流入している



写真-4：下水処理施設予定地と下流側の幼稚園
下水処理施設予定地の周辺には、住居やレストラン、幼稚園、ゲストハウスが近接している



写真-5：下水処理施設予定地横の進入路
向かって左側が下水処理施設予定地、右側がゲストハウス、正面はレストランの裏手



写真-6：日本橋上流側の日本橋水路
土産物屋がならぶオープンスペースだが、水路の水は黒く、悪臭がする（2013年12月撮影）



写真-7：日本橋下流側の日本橋水路（順流時）
順流時は上流から黒色の水が日本橋水路を流下する（2013年12月撮影）



写真-8：日本橋下流側の日本橋水路（逆流時）
潮汐の影響により、逆流時は合流先のホイアン川の水が日本橋水路を遡上する（2013年12月撮影）

表リスト

表 S3 -1	協力対象事業の内容-----	S - 3
表 S3 -2	下水処理施設の施設概要-----	S - 4
表 S3 -3	日本橋水路の施設概要-----	S - 4
表 S3 -4	機材調達の概要-----	S - 5
表 S3 -5	ソフトコンポーネントの概要-----	S - 5
表 S5 -1	定量的効果-----	S - 7
表 1.1.2-1	ホイアン市の建設 M/P における下水道計画諸元 -----	1 - 2
表 1.1.2-2	AFD 事業における下水道計画諸元 -----	1 - 3
表 1.2.1-1	協力対象事業の内容 -----	1 - 4
表 1.3.1-1	我が国の技術協力・有償資金協力の実績（下水道分野） -----	1 - 5
表 1.4.1-1	他ドナー国・国際機関の援助実績（下水道分野） -----	1 - 6
表 1.4.1-2	AFD 事業の下水道計画諸元 -----	1 - 8
表 2.1.1-1	PWC 職員の諸構成-----	2 - 4
表 2.1.2-1	クアンナム省人民委員会の財政収支 -----	2 - 5
表 2.1.2-2	ホイアン CPC の財政収支-----	2 - 6
表 2.1.2-3	ホイアン市 DONRE の財政支出 -----	2 - 7
表 2.1.2-4	PWC の損益計算書-----	2 - 7
表 2.1.2-5	PWC の貸借対照表-----	2 - 8
表 2.1.2-6	ホイアン CPC からの PWC への委託金支払額-----	2 - 8
表 2.1.4-1	各区間における日本橋水路の概況 -----	2 - 12
表 2.2.1-2	ホイアン市の停電の記録 -----	2 - 16
表 2.2.1-2	直近 3 か年の有収水量原単位 -----	2 - 17
表 2.2.2-1	測量調査地点、調査内容一覧-----	2 - 19
表 2.2.2-2	土質調査地点、調査内容一覧-----	2 - 20
表 2.2.2-3	流量・水質調査地点概要 -----	2 - 22
表 2.2.2-4	水質分析項目 -----	2 - 24
表 2.2.2-5	流量調査結果概要 -----	2 - 24
表 2.2.2-6	水質調査結果概要 -----	2 - 25
表 2.2.2-7	ベトナムの他都市における稼働中下水処理場の流入水質 -----	2 - 25
表 2.2.2-8	処理施設流入水質 -----	2 - 26
表 2.2.3-1	ホイアン市における月平均気温（℃） -----	2 - 29
表 2.2.3-2	ホイアン市における月別降水量（mm/month） -----	2 - 30
表 2.2.3-3	ホイアン市における人口の経年変化 -----	2 - 30
表 2.2.3-4	ホイアン市における貧困率 -----	2 - 31
表 2.2.3-5	ホイアン市における職業別就労者数の経年変化 -----	2 - 31
表 2.2.3-6	ホイアン市における地区別の職業別就労者数（2012 年） -----	2 - 32
表 2.2.3-7	ホイアン市における GDP の経年変化 -----	2 - 32
表 2.2.3-8	ホイアン市における観光客数の経年変化 -----	2 - 32
表 2.2.3-9	環境関連法規と基準 -----	2 - 36
表 2.2.3-10	代替案の比較（水質浄化手法） -----	2 - 38
表 2.2.3-11	代替案の比較（下水処理施設の位置） -----	2 - 39
表 2.2.3-12	代替案の比較（汚水収集システム） -----	2 - 40
表 2.2.3-13	スコーピング（下水処理施設） -----	2 - 41
表 2.2.3-14	スコーピング（日本橋水路の改修） -----	2 - 43

表 2.2.3-15	下水処理施設に関して想定される環境社会配慮調査の概要-----	2 - 45
表 2.2.3-16	日本橋水路の改修に関して想定される環境社会配慮調査の概要-----	2 - 46
表 2.2.3-17	下水処理施設に関する調査結果-----	2 - 48
表 2.2.3-18	日本橋水路の改修に関する調査結果-----	2 - 49
表 2.2.3-19	大気質および騒音、振動調査結果-----	2 - 50
表 2.2.3-20	排水水質調査結果（日本橋水路）-----	2 - 51
表 2.2.3-21	河川水質調査結果（ホイアン川）-----	2 - 51
表 2.2.3-22	地下水水質調査結果-----	2 - 52
表 2.2.3-23	影響予測・評価結果（下水処理施設）-----	2 - 53
表 2.2.3-24	影響予測・評価結果（日本橋水路の改修）-----	2 - 55
表 2.2.3-25	モニタリング費用-----	2 - 57
表 2.2.3-26	環境管理計画（案）-----	2 - 59
表 2.2.3-27	モニタリング計画（案）-----	2 - 62
表 2.2.3-28	ステークホルダー協議における参加者からの意見と対応方針-----	2 - 65
表 2.2.3-29	住民移転にかかる JICA の方針-----	2 - 69
表 2.2.3-30	JICA ガイドラインとベトナム国法制度の比較-----	2 - 70
表 2.2.3-31	本事業における用地取得・住民移転方針-----	2 - 72
表 2.2.3-32	用地取得・住民移転の概要-----	2 - 74
表 2.2.3-33	下水処理施設建設の用地取得に係る財産・用地調査結果-----	2 - 74
表 2.2.3-34	世帯人口と労働人口-----	2 - 76
表 2.2.3-35	コンポーネント別の影響世帯の職業-----	2 - 77
表 2.2.3-36	影響世帯の一人当たり平均収入-----	2 - 77
表 2.2.3-37	影響世帯の支出構成（%）-----	2 - 78
表 2.2.3-38	コンポーネント別の月平均収入および支出の収支-----	2 - 78
表 2.2.3-39	エンタイトルメント・マトリックス-----	2 - 80
表 2.2.3-40	用地取得及び住民移転の主な手順-----	2 - 83
表 2.2.3-41	一時的な用地取得等に係るスケジュール-----	2 - 87
表 2.2.3-42	用地取得及び住民移転に関する費用-----	2 - 88
表 2.2.3-43	住民協議の実施結果-----	2 - 90
表 3.2.2.1-1	要請内容と本プロジェクトの概略設計内容-----	3 - 5
表 3.2.2.1-2	概略設計内容の根拠参考資料-----	3 - 6
表 3.2.2.1-3	処理対象人口と処理水量-----	3 - 7
表 3.2.2.2-1	全体計画内容-----	3 - 8
表 3.2.2.3-1	処理施設の各室の概要-----	3 - 10
表 3.2.2.3-2	管理棟の各室の概要-----	3 - 11
表 3.2.2.3-3	処理施設の空調・換気・脱臭計画-----	3 - 13
表 3.2.2.3-4	管理棟の空調・換気計画-----	3 - 14
表 3.2.4.3-1	施工区分／調達・据付区分-----	3 - 30
表 3.2.4.5-1	主要品質管理項目と管理方法-----	3 - 33
表 3.2.4.6-1	主要資機材調達先区分表-----	3 - 35
表 3.3-1	ベトナム国側が負担すべき事項（実施済み）-----	3 - 41
表 3.3-2	ベトナム国側が負担すべき事項（E/N 締結～入札開始まで）-----	3 - 41
表 3.3-3	ベトナム国側が負担すべき事項（工事中）-----	3 - 42
表 3.3-4	ベトナム国側が負担すべき事項（施設建設後後）-----	3 - 42
表 3.3-5	ベトナム国側が行うべき免税・便宜供与事項-----	3 - 42
表 3.4.1-1	一般的な下水道事業の運転維持管理業務-----	3 - 49
表 3.4.1-2	PWC 各部署の運営維持管理業務分担-----	3 - 50
表 3.4.1-3	設備更新費の内訳-----	3 - 51

表 3.5.1-1	ベトナム国側負担費用 -----	3 - 55
表 3.5.2-1	本プロジェクト下水道施設の O&M 費用 (平均化した更新費を含む) -----	3 - 56
表 3.5.2-2	本プロジェクト下水道施設の O&M 費用 (追加的に 20 年に一度更新費が必要) -----	3 - 56
表 4.4.2-1	定量的効果 -----	4 - 4

図リスト

図 1.1.2-1	ホイアン市汚水処理構想図 -----	1 - 3
図 1.4.1-1	AFD 事業の概要図 -----	1 - 8
図 2.1.1-1	クアンナム PPC 組織図 -----	2 - 1
図 2.1.1-2	ホイアン市 CPC 組織図 -----	2 - 2
図 2.1.1-3	DONRE 組織図 -----	2 - 3
図 2.1.1-4	PWC 組織図 -----	2 - 3
図 2.1.1-5	PWC における新 O&M 組織の配置計画 -----	2 - 5
図 2.1.4-1	日本橋水路全体図 -----	2 - 11
図 2.1.4-2	上流部における日本橋水路の概況 -----	2 - 13
図 2.1.4-3	下流部における日本橋水路の概況 -----	2 - 14
図 2.2.1-1	日本橋水路とホテル街の位置 -----	2 - 18
図 2.2.2-1	土質調査箇所 -----	2 - 20
図 2.2.2-2	処理施設予定地土質柱状図 -----	2 - 21
図 2.2.2-3	日本橋水路沿線土質柱状図 -----	2 - 21
図 2.2.2-4	流量調査箇所 -----	2 - 22
図 2.2.2-5	水質調査箇所 -----	2 - 23
図 2.2.3-1	ホイアン市における歴史保存地区 -----	2 - 33
図 2.2.3-2	EIA 報告書の審査・承認に関する手続き -----	2 - 37
図 2.2.3-3	処理施設候補地点 -----	2 - 40
図 2.2.3-4	大気質、騒音、水質の調査地点図 -----	2 - 50
図 2.2.3-5	日本橋水路改修に係る仮設道路 -----	2 - 75
図 2.2.3-6	影響世帯の教育水準 -----	2 - 76
図 2.2.3-7	影響世帯の職業 -----	2 - 77
図 2.2.3-8	関係組織図 -----	2 - 85
図 3.1-1	ホイアン市汚水処理構想図 -----	3 - 2
図 3.2.2.1-1	処理施設流入下水量 -----	3 - 7
図 3.2.2.2-1	全体計画位置図 -----	3 - 8
図 3.2.2.3-1	処理施設平面フロー図 -----	3 - 16
図 3.2.2.3-2	処理施設水位関係図 -----	3 - 16
図 3.2.2.3-3	日本橋水路の複断面化 -----	3 - 18
図 3.2.3-1	処理施設平面図 -----	3 - 19
図 3.2.3-2	処理施設構造/断面図 -----	3 - 20
図 3.2.3-3	日本橋水路改修 管路一般平面図 -----	3 - 21
図 3.2.3-4	日本橋水路改修 横断面図 -----	3 - 22
図 3.2.4.1-1	事業実施体制の概念図 (E/N、G/A、DD、入札) -----	3 - 24
図 3.2.4.1-2	事業実施体制の概念図 (施設建設・機材調達段階) -----	3 - 24
図 3.2.4.1-3	事業実施体制の概念図 (試運転) -----	3 - 25
図 3.2.4.1-4	事業実施体制の概念図 (O&M、設備更新) -----	3 - 25
図 3.2.4.2-1	日本橋水路改修用の仮設道路位置図 -----	3 - 28

図 3.2.4.3-1	施工区分／調達・据付区分 -----	3 - 31
図 3.2.4.6-1	輸送経路 -----	3 - 36
図 3.2.4.9-1	実施工程計画 -----	3 - 40
図 3.3-1	下水処理施設予定地と配置計画 -----	3 - 43
図 3.3-2	EIA報告書の審査・承認に関する手続き -----	3 - 44
図 3.3-3	日本橋水路改修に係る仮設道路等 -----	3 - 46
図 3.3-4	処理施設下流域の汚水収集施設案 -----	3 - 48
図 3.4.3-1	PWCにおける新 O&M 部局の配置計画 -----	3 - 52
図 3.4.3-2	本プロジェクトの運営・維持管理体制（新 O&M 部局） -----	3 - 53

写真リスト

写真 2.1.3-1	PWCによる既存排水路の維持管理状況 -----	2 - 10
写真 2.1.4-1	河川水導水施設の概要況 -----	2 - 15
写真 2.2.3-1	ステークホルダー協議の様子 -----	2 - 64

略語表

AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
ARP	Abbreviated Resettlement Plan	簡易住民移転計画
Cam Pho Ward PC	Cam Pho Ward People's Committee	カンフォー地区人民委員会
CSRП	Compensation, Support and Resettlement Plan	補償支援移転計画
Detailed-EIA	Detailed Environmental Impact Assessment	詳細環境影響評価
DOFP	Division of Finance - Planning	財務計画部
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Notes	交換公文
FS/R	Feasibility Study Report	事業化調査報告書
G/A	Grant Agreement	贈与契約
HCMMP	Hoi An Centre for Monuments Management and Preservation	ホイアン遺跡管理保存センター
Hoi An CPC	Hoi An City People's Committee	ホイアン市人民委員会
Hoi An DONRE	Division of Natural Resources and Environment, Hoi An City	ホイアン市天然資源環境局
Hoi An DUM	Division of Urban Management, Hoi An City	ホイアン市都市管理局
IRP	Investment Report for the Project	事業化調査報告書
JICA	Japan International Corporation Agency	国際協力機構
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteer	海外青年協力隊
JST	JICA Survey Team	JICA 調査団
LFDC	Land Fund Development Center	土地基金開発センター
MBR	Membrane Bioreactor	膜分離活性汚泥法
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
O&M	Operation and Maintenance	運転・維持管理
PMU	Project Management Unit	事業実施機関
Pre-EIA	Preliminary Environmental Impact Assessment	事前環境影響評価
Pre-F/S	Preliminary Feasibility Study	事業実施可能性事前調査
PWC	Public Works Company, Hoi An City	ホイアン市公共事業公社
Quang Nam DOC	Department of Construction, Quang Nam Province	クアンナム省建設局
Quang Nam DONRE	Department of Natural Resources and Environment, Quang Nam Province	クアンナム省天然資源環境局
Quang Nam PPC	Quang Nam Provincial People's Committee	クアンナム省人民委員会
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RBC	Rotating Biological Contactor	回転円盤法
SBR	Sequencing Batch Reactor	回分式活性汚泥法
SH/M	Stakeholder Meeting	ステークホルダー協議
STP	Sewage Treatment Plant	下水処理場
W/Q	Water Quality	水質
WSDE	Hoi An Water Supply and Drainage Enterprise	ホイアン給排水事業会社

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」とする）では急激な経済成長と都市化が進行するなか、下水道施設の整備が遅れており、増大する家庭排水・商工業排水が都市部の河川に未処理で放流され、生活環境の悪化が問題となっている。

プロジェクト対象地区のクアンナム省ホイアン市はベトナム中部の最大都市であるダナン市から約30km南方の古い港町で、2003年に約81,000人であった人口が2012年には約91,000人と13%も増加し、近年都市化が進んでいる。このホイアン市は、1999年に「ホイアン市の古い町並み」として世界文化遺産に指定されており、日本橋にも象徴されるように日本にゆかりのある町で、年間140万人が訪れる観光都市である。

このホイアン市には、下水道は整備されておらず「日本橋」直下を流下する水路(以下「日本橋水路」とする)は、水質が悪化し（BOD=約250 mg/L、JICA 調査団分析）国の水質基準（BOD=50 mg/L）を大幅に超過するとともに、景観や臭気が問題となっている。このため、同市の主要産業である観光業への悪影響が懸念されている。

1.1.2 開発計画

(1) 国家指針

ベトナム国政府は、1999年に Decision No. 35/1999/QD-TTg にて2020年までの雨水排水および下水道整備に関する国家指針を首相決定した。この指針によれば、ハノイ、ホーチミン、および分類Ⅱの都市において、適切な技術に基づく雨水排水及び下水道システム普及率を現在の50～60%から80～90%に向上させることを目標とした。また、経済、観光開発及び工業団地に係る重要な都市部ではさらに90～100%に向上させるとしている。

ベトナム政府は2009年11月20日付けで更に、「都市域及び工業地区の排水施設整備に関する2025年までの目標と2050年に向けた構想に関する国家指針(Decision 1930/QD-TTg)」を首相承認しているが、この国家指針において下水道の整備目標を下記の通りとしている。

➤ 2015年までの目標:

分類Ⅲ以上の都市の市街地で下水道を整備し、基準に従った下水の収集・処理率を40-50%にする。

➤ 2020年までの目標:

分類 III 以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を 60%にする。

➤ 2025 年までの目標:

分類 IV 以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を 70-80%にする。

➤ 2050 年の構想:

分類 IV 以上の都市の市街地で下水収集・処理システムを完成させる。

(2) 上位計画

ホイアン市は上記家指針を受けて、2013 年に改訂されたホイアン市の都市計画、「Master Plan of General Construction、2013 年 3 月」（以下、建設 M/P）において、下水道整備事業の推進を掲げている。改訂された建設 M/P に記載される下水道計画諸元は改訂前の建設 M/P と同様であり、概要を示せば表 1.1.2-1 のとおりである。

表 1.1.2-1 ホイアン市の建設 M/P における下水道計画諸元

項目	数値	備考
計画人口	150,000 人	2030 年予測値
計画処理水量	20,000 m ³ /日（日最大）	
管渠延長	52,673 m	管径 250mm～1,000mm
ポンプ場	8 箇所	
下水処理場	1 箇所	

この建設 M/P 実施の為、ホイアン市天然資源環境局（DONRE）では、下水道整備対象区域を選定し、それらを処理区に分割した「ホイアン市汚水処理構想」を作成している。この構想は、ホイアン CPC の承認手続きを受けたものではなく、目標年次や処理対象人口は検討されていない。しかしながら、AFD 事業、本プロジェクト及び他の地域の将来構想を含んでおり、ホイアン市の下水道整備構想の概要を示すものである。

図 1.1.2-1 は「ホイアン市汚水処理構想」図であり、本プロジェクトは C の区域に該当する。AFD 事業の区域は A の区域に該当し、その計画概要を示せば表 1.1.2-2 のとおりである。

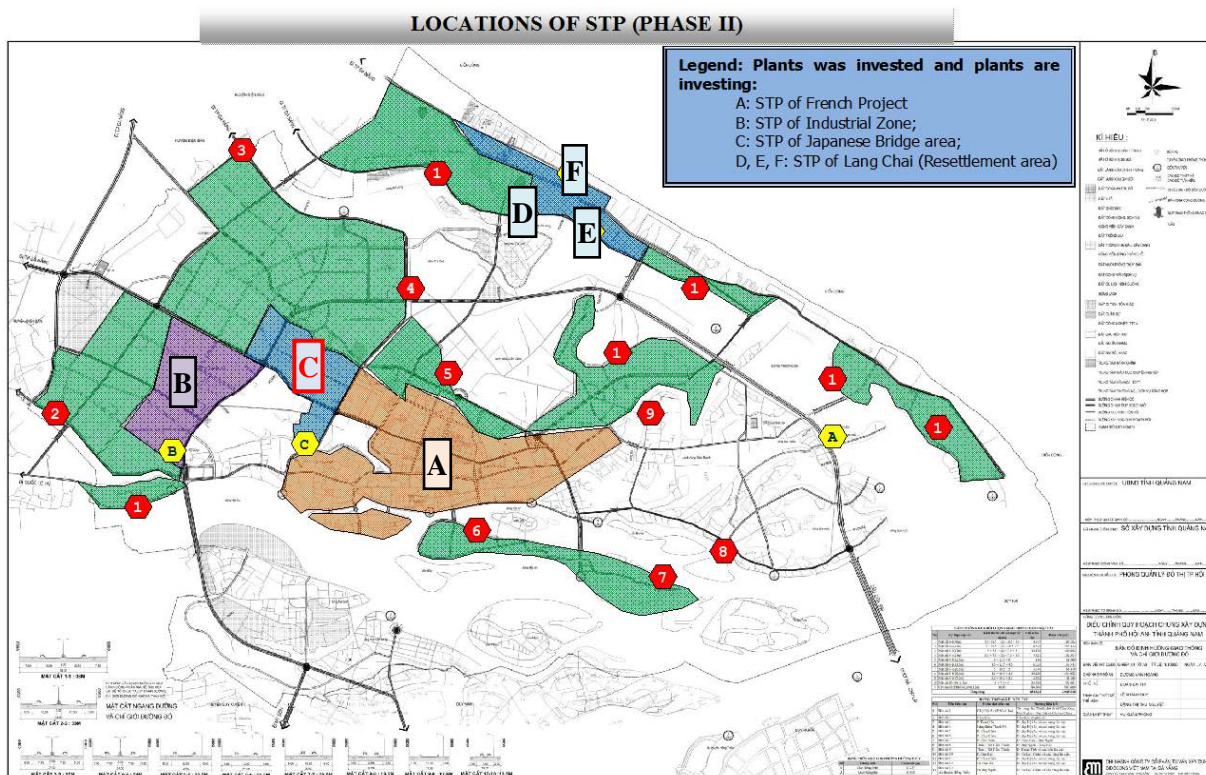


図 1.1.2-1 ホイアン市汚水処理構想図

表 1.1.2-2 AFD 事業における下水道計画諸元

項目	数値	備考
排除方式	分流式	
計画人口	43,200 人	2010 年値
計画処理水量	6,750 m ³ /日 (日最大)	
管渠延長	105,083 m	管径 200mm~300mm
ポンプ場	4 箇所	
下水処理場	1 箇所	標準活性汚泥法

1.1.3 社会経済状況

ベトナムは 1986 年に市場原理の導入（経済自由化）と、対外開放（西側諸国や中国との和解）を二大柱としたドイモイ（刷新）政策により経済成長をはじめ、2013 年に GDP で 155,820 百万ドル、一人当たり GDP は 1,902 ドル（JETRO）となり、2010 年から中所得国入りを果たしている。

他方、急速な経済成長は高インフレを生じたため、政府は 2011 年初頭にインフレ抑制に転じ成長率が急速に低下した。このため、政府は逆に 2012 年には緊急景気刺激策を打ち出し、2013 年になりやっと緩やかな回復基調がみられインフレ率が安定し、政府目標の 5.5%には届かなかったものの成長率は 5.4%となった。

日本との関係においては、2007年1月のWTOに正式加盟後、ベトナムは一層の市場経済化と国際経済への統合を進めており、2012時点(出典 WTP データ)の日本の直接投資は第一位の40億ドル(出典 JETRO)とベトナムにとって我が国は重要な経済パートナーとなっている。

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

日本橋の名の通り古くから我が国とベトナム国とゆかりのあるホイアン市は、急激な経済成長と都市化が進行する中で下水道整備が遅れており、生活排水が未処理で放流されているため、生活環境の悪化が問題となっている。特に、日本橋水路上流は下水道整備の計画区域外にあり、我が国とベトナム国の友好の象徴といえる日本橋水路の水質は悪化の一途をたどっている。

このため、JICAは2012年6月に「ベトナム国ホイアン市下水道整備情報収集・確認調査」を行い、1) 日本橋水路上流部に位置する新興住宅地はフランス開発庁(AFD)の「ホイアン市衛生プロジェクト」(以下、AFD事業)の計画区域外であり、新興住宅から日本橋水路への未処理汚水流出が水質保全上問題となる、2) 旧市街地を含む日本橋水路下流部はAFD事業により下水道整備を開始している、3) 日本橋水路の水質改善のためには下水処理場による集約処理が望ましい、4) 下水処理場の候補地として日本橋上流の空苾菜畑が望ましい、との調査結果をまとめている。

2013年5月にベトナム国政府は我が国政府に対し下記内容の無償資金協力の要請を行った。

- ・ 下水処理施設の建設
- ・ 日本橋水路の改修

この要請を受けてJICAは無償資金協力として適切な事業計画を策定し、概略設計に基づいた概略事業費を算定するため本協力準備調査を実施した。この調査の結果、AFD事業対象区域外の新興住宅地の汚水を対象とした下記の協力対象事業の内容をベトナム側と確認した。

表 1.2.1-1 協力対象事業の内容

区分		協力対象事業内容
施設建設	下水処理施設	処理能力：2,000 m ³ /日（日最大） 処理法：前ろ過散水ろ床法 汚泥処理施設（濃縮・脱水）を含む
	日本橋水路の改修	開水路約 1.68km コンクリートによる蓋掛け・暗渠化（複断面化） 水路浚渫
機材調達	維持管理用機材	天蓋付きダンプトラック(1台)
ソフト コンポーネント	技術訓練	- 下水処理施設の運転維持管理指導 - 下水排水施設の維持管理指導 - 下水道事業の財務計画の立案支援

1.3 我が国の援助動向

我が国によるベトナムに対する下水道分野の援助実績を表 1.3.1-1 に示す。下水道分野における無償資金協力の実績はない。

表 1.3.1-1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（下水道分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力プロジェクト	2009～2010年度	ホーチミン市下水管理能力開発プロジェクト	ホーチミン市の下水道行政組織体制の確立と下水道管理能力の向上
	2011～2014年度	ホーチミン市下水管理能力開発プロジェクトフェーズ2	洪水管理センターの下水管理能力の向上
草の根技術協力	2007～2009年度	ハノイ市水環境改善理解促進事業	ハノイ市での下水処理に係る理解普及、施設の維持管理運営、水環境保全に対する意識啓発に関し、自立的な運営や施策の立案・実施能力の向上
	2008～2010年度	固形廃棄物 3R 啓発推進プログラム【那覇モデル】の企画・運営	ホイアン市における市民団体・企業・行政の協働による、固形廃棄物の 3R に関する啓発事業を推進するための人材育成
	2010～2011年度	ハノイ市水環境改善理解促進事業 フェーズII	組織管理及び事業運営体制の整備、効率的な施設の運転・維持管理能力の向上
	2012～2015年度	ホイアン・那覇モデルのごみ減量プロジェクト	ホイアン市における、市民向けのごみ減量計画の策定
専門家派遣	2010～2013年度	都市環境（下水道）政策アドバイザー	建設省技術インフラ局（TID）の下水道管理能力の向上
有償資金協力	1995年度	ハノイ市水環境改善事業(I)	借款金額 64.0 億円 2か所の下水処理場(3,700 m ³ /日と 2,300 m ³ /日)、ポンプ場および管きよの建設、河川の改修
	1998年度	ハノイ市水環境改善事業(II)	借款金額 121.6 億円 ハノイ市水環境改善事業(I)の継続事業
	2000年度	ホーチミン市水環境改善事業(I)	借款金額 82 億円 タウフ・ベンゲ運河の改修、市内の浸水の頻発する地域（タンダ、ベンメコク両地区）におけるポンプ排水改善、市中心部の排水網のリハビリと増設、遮集管・下水中継ポンプ場・導水管・下水処理場の建設
	2002年度	ホーチミン市水環境改善事業(II)	借款金額 157.9 億円 ホーチミン市水環境改善事業(I)の継続事業
	2004年度	ハイフォン都市環境改善事業(I)	借款金額 15.1 億円 排水・下水システムおよび廃棄物回収処理システムの整備
	2005年度	第二期ホーチミン市水環境改善事業(I)	借款金額 15.5 億円 ホーチミン市の排水・下水施設の整備
	2005年度	第二期ハノイ市水環境改善事業(I)	借款金額 30.44 億円 ハノイ市の排水・下水施設の整備
	2006年度	南部ビンズンオン省水環境改善事業	借款金額 77.7 億円 ベトナム南部のビンズンオン省において下水道整備（下水処理場、ポンプ場、下水管敷設）
	2007年度	第二期ホーチミン市水環境改善事業(II)	借款金額 131.6 億円 排水・下水道システムの整備（下水処理場の拡張、下水管敷設・改修等）
		フエ市水環境改善事業	借款金額 208.8 億円

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
			下水道施設及び排水施設の整備
	2008 年度	第二期ハノイ市水環境改善事業(II)	借款金額 292.8 億円 下水・排水施設（下水管網、下水処理場、ポンプ場、洪水調整池等）の整備
		ハイフォン都市環境改善事業(II)	借款金額 213.0 億円 下水・排水施設（下水管網・下水処理場・排水路改修等）及び廃棄物回収施設（廃棄物埋立地、廃棄物回収車等）の整備
	2010 年度	ホーチミン市水環境改善事業(III)	借款金額 43.2 億円 排水網の改修と増設、ポンプ排水施設、下水中継ポンプ場及び下水処理場の建設等
	2011 年度	南部ビンズンオン省水環境改善事業（フェーズ 2）	借款金額 199.6 億円 下水道システム（管渠・中継ポンプ場、下水処理場（17,000 m ³ /日）等）の整備・拡張
	2012 年度	ハノイ市エンサ下水道整備事業(I)	借款金額 284.1 億円 ハノイ市エンサ地区の下水道システムの整備設

2014 年 11 月現在、円借款による下水道整備事業「ハロン市水環境改善事業」が審査中である。

1.4 他ドナーの援助動向

(1) 他ドナーの援助実績

他ドナーによる援助実績を表 1.4.1-1 に示す。これらのプロジェクトは、1999 年の国家指針 (Decision No. 35/1999/QD/TTg) に関連する都市下水道システムの普及率向上に寄与するものである。

表 1.4.1-1 他ドナー国・国際機関の援助実績（下水道分野）（単位：百万 US\$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
1998～2011 年	フランス開発庁	タイグエン(Thai Nguyen)市排水下水プロジェクト	20.6 (15.85 百万ユーロ)	有償	15 か所のポンプ施設と管きょ施設の建設
1999～2008 年	世界銀行	3 都市衛生プロジェクト	80.5	有償	ダナン市、ハイフォン市、クアンニン省の下水処理場の建設、下水管および排水路の建設、固形廃棄物の収集・処分場所の新設
2001～2012 年	世界銀行	ホーチミン市環境衛生（ニューロッケーティゲ）プロジェクト	450.0	有償	450,000m ³ /日の下水処理場の建設、ポンプ場および管きょ施設の建設、河川の改修
2001 年～	フランス開発庁	ホイアン市衛生プロジェクト	11.5 (8.84 百万ユーロ)	有償	下水処理場 6,750m ³ /日の建設、27 か所のポンプ施設と管きょ施設の建設 ごみ処理場 55ton/日の建設
2005～2013 年	ドイツ開発銀行	バックニン省(Bac Ninh)下水・廃棄物	20.8 (16.0 百万)	有償	下水処理場、ポンプ場および管きょの建設と廃棄物処分場の建設、組織

		管理プロジェクト	ユーロ)		強化
2009年 ～	フランス 開発庁	ブンタウ (Vung Tau)下水排水プロ ジェクト	20.8 (16.0百万 ユーロ)	有償	下水処理場 22,000m ³ /日の建設、ポン プ施設と管きょ施設の建設
2011年 ～	世界銀行	都市上下水道プロ ジェクト	200.0	有償	上下水道施設の拡張および補修、組 織強化
2011年 ～	韓国輸出 入銀行	ロンセン (Long Xuyen)汚水排水建 設プロジェクト	46.0	有償	2 か所の下水処理場(15,000 m ³ /日と 30,000m ³ /日)、19 か所のポンプ場お よび管きょ施設の建設
2012年 ～	韓国輸出 入銀行	ヒュンユエン (Hung Yen)下水管 下水処理場プロジ ェクト	23.12	有償	下水処理場(6,300 m ³ /日と 30,000m ³ / 日)と管きょ施設の建設

注：1ユーロ=1.3ドルと換算

表 1.4.1-1 に示すフランス開発庁の「ホイアン市衛生プロジェクト」では、下水処理施設周辺の住民の反対により、事業半ばで処理場位置が変更されている。本プロジェクトにおいても、下水処理施設敷地等の用地取得に関しては、ベトナム国の法基準や JICA ガイドラインに基づき、再取得価格に基づく補償の実施やステークホルダー協議の開催を通じて、地権者はもとより周辺住民の合意を得ることに充分留意する必要がある。

(2) フランス開発庁 (AFD) による「ホイアン市衛生プロジェクト」

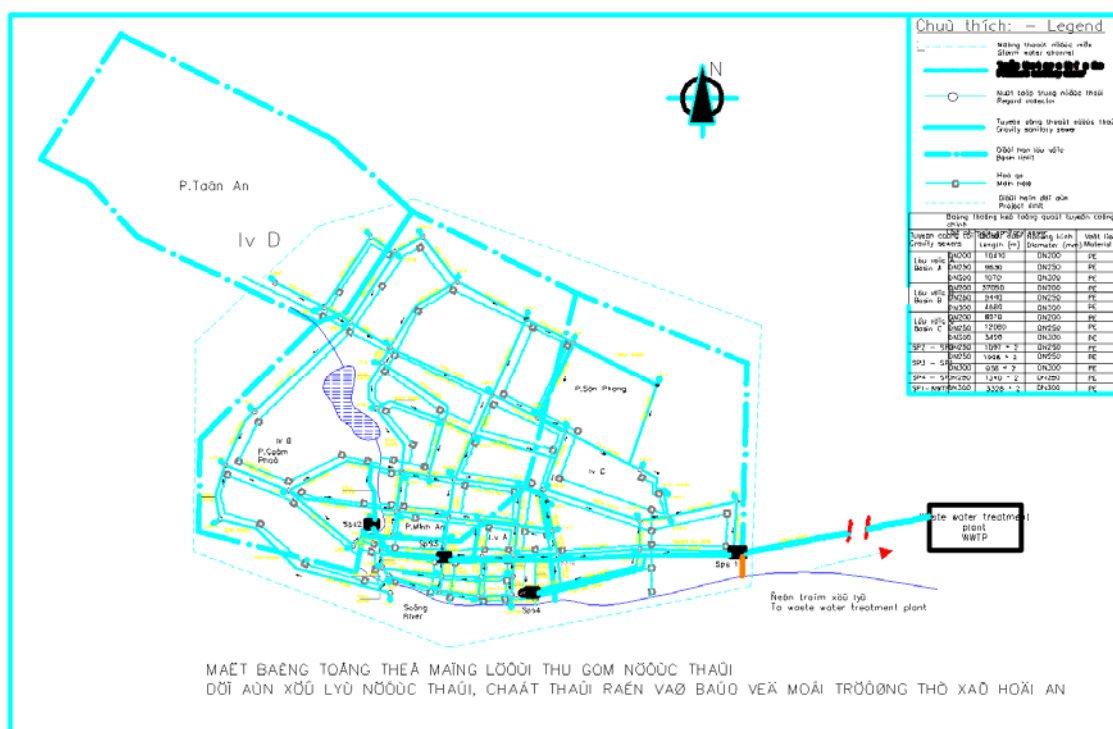
1) 経緯と進捗状況

AFD 事業は 2001 年 9 月に調印が行われ、調査を経て 2007 年に詳細設計が終了している。しかし処理施設用地の変更や資金不足により事業が遅延していた。

現在は 1 箇所の下水処理場 (6,750m³/日) 用地造成、4 ヶ所の中継ポンプ場 (最大 480m³/時/台) 建設、及び污水管 (管径 200～300mm、延長約 107km) 敷設が現在進行中である。そのうち中継ポンプ場の機械・電気を除く土木部分と、下水処理場予定地手前の約 4km の区間を除いた污水管の敷設については、2009 年から 2013 年の約 4 年間で、ほとんどの工事が終了している。

今後、下水処理場の建設、中継ポンプ場の機械・電気設備の据え付け、残り 4km の污水管敷設を 2014～2015 年末までの 2 年間で行う予定である。仏 ODA 事業としては、機械・電気設備の据え付け、家屋接続管を残して終了している。

その後の予定として、ホイアン市は 2015 年よりハウスコネクションを下流側より順次行う予定であり、家屋接続管施工の資金を ADB に申請している。(ADB からは未回答) 機械・電気設備の据え付けはベトナム側の予算でベトナムの事業者によって行われる必要がある。



出典：仏プロジェクト F/S レポート

図 1.4.1-1 AFD 事業の概要図

表 1.4.1-2 AFD 事業の下水道計画諸元

項目	数値	備考
排除方式	分流式	
計画人口	43,200 人	2010 年値
計画処理水量	6,750 m ³ /日 (日最大)	
管渠延長	105,083 m	管径 200mm~300mm
ポンプ場	4 箇所	
下水処理場	1 箇所	
事業費	286,511, mil.VND	

2) 本プロジェクトへの影響

AFD 事業の下水処理施設の建設・供用、ならびに同区域内における下水本管への各戸個別接続が十分に進まない場合に、本プロジェクトに与える影響として下記の 2 点が挙げられる。

- ・ AFD 事業区域内のホテル街の個別接続が進まない場合は、既存排水路を経由して日本橋水路へ流入する汚水が減らない。本プロジェクトの処理施設規模は AFD 事業区域内の接続率の向上を見込んで決定しているため、将来的に本プロジェクトの処理施設能力が不足する可能性がある。
- ・ 本プロジェクトの下水処理施設下流域の AFD 事業区域から未処理汚水が日本橋水路へ流出し続ける結果、当事業の処理施設が稼働しても日本橋周辺の水質改善効果が明確とならない可能性がある。

この状況を回避するために、ベトナム側負担事業として、処理施設下流域の汚水収集に係る事業（本編 3.3 相手国側分担事業の概要(11)及び参考資料 6.8 参照）を実施する予定である。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

(1) クアンナム省人民委員会

本プロジェクトを担当する上級官庁はクアンナム省人民委員会（以下、「クアンナム PPC」とする）である。クアンナム PPC は事業承認や合意文書への承認・署名、STP 建設にかかる承認、プロジェクトの監督と評価等を行う。クアンナム PPC の組織図を図 2.1.1-1 に示す。

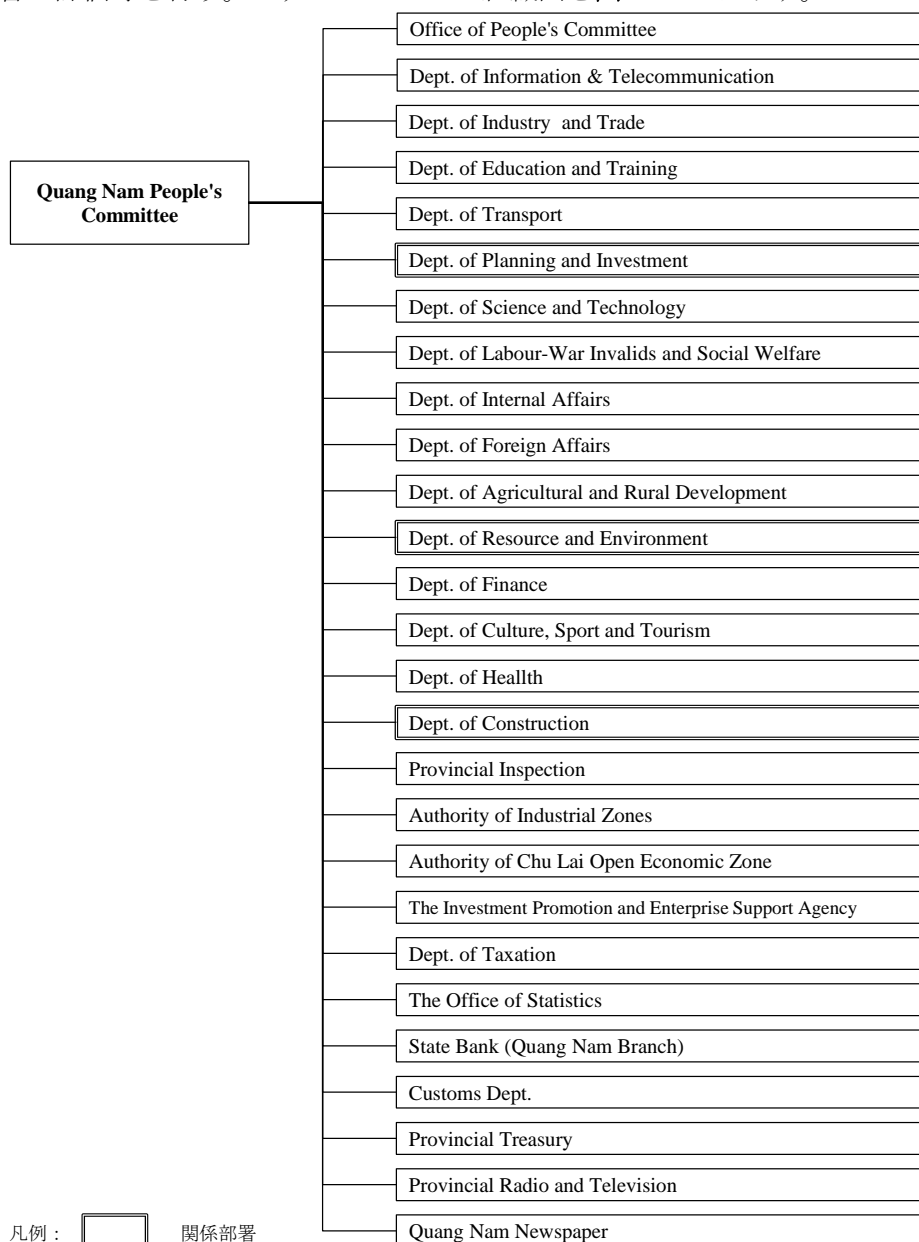
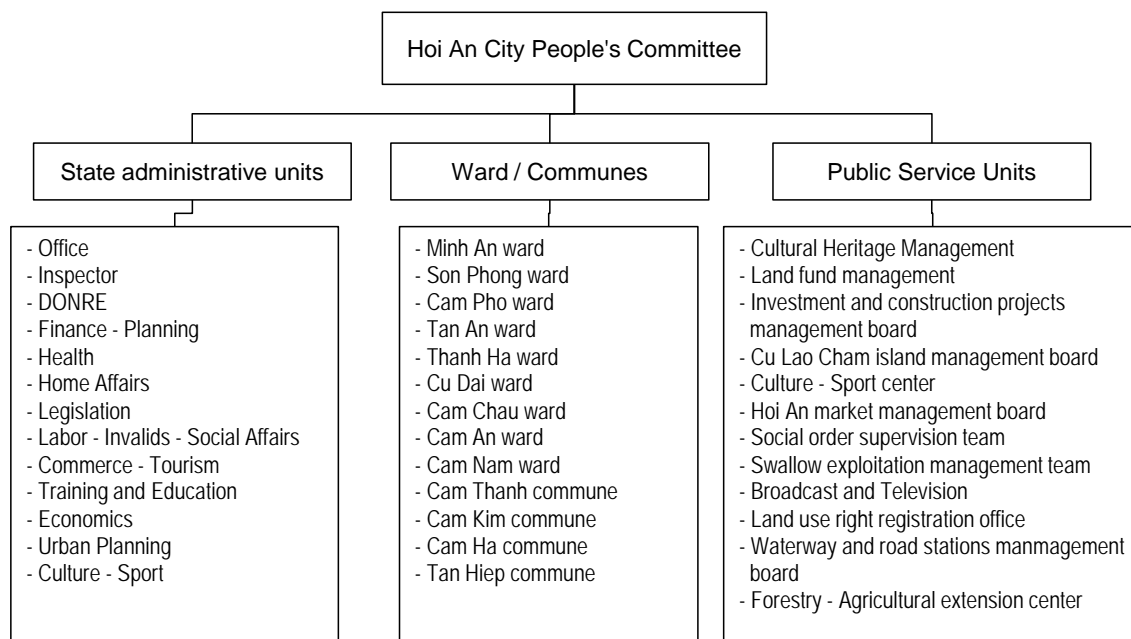


図 2.1.1-1 クアンナム PPC 組織図

(2) ホイアン市人民委員会

本プロジェクトの実施機関は、ホイアン市人民委員会である。ホイアン市人民委員会（以下、「ホイアン CPC」とする）の組織図を図 2.1.1-2 に示す。直接の担当機関はホイアン市人民委員会の State administrative units に属する天然資源環境局（以下、「DONRE」とする）である。同 units の都市計画局（Division of Urban Planning）が、ホイアン市の下水排水施設の管理を管轄しており、公共事業合資会社（以下、「PWC」とする）に清掃・浚渫等の維持管理業務を委託している。本事業に関しては、財務計画局（Division of Finance – Planning、以下「DOFP」とする）がホイアン CPC の許可の下に PWC に STP の O&M にかかる委託業務を発注する。委託業務の監視は、DOFP が都市計画局の支援を得ながら行う予定である。また、本事業のプロジェクト・マネージメント・ユニット（PMU）は、ホイアン CPC の副委員長を責任者に、天然資源環境局（DONRE）の局長、その他ホイアン CPC の関係局、地元 Cam Pho 区の人民委員会、PWC 等のメンバー、合計 16 名程度で 2015 年 3 月頃に設立される予定である。



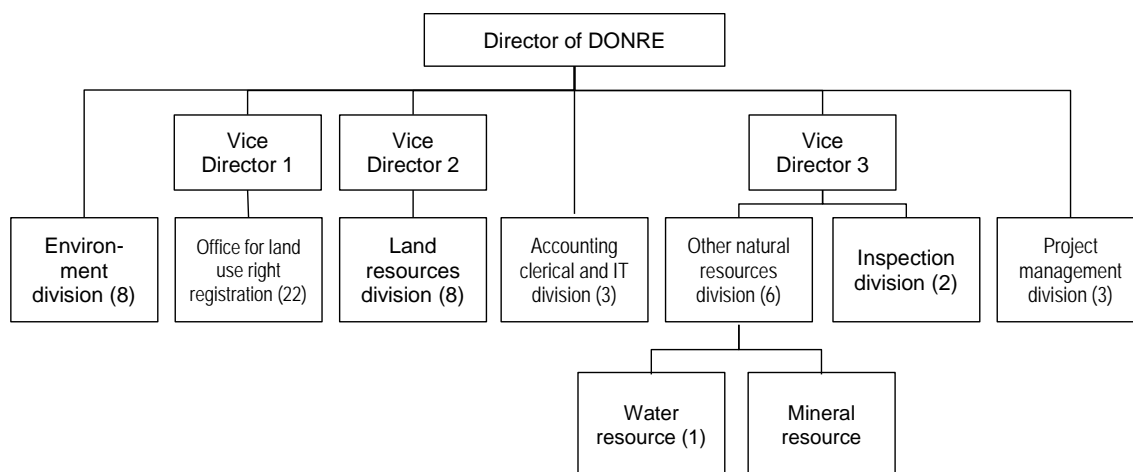
出典：ホイアン市人民委員会

図 2.1.1-2 ホイアン市 CPC 組織図

(3) ホイアン市天然資源環境局（Division of Natural Resources and Environment）

DONRE は、本プロジェクトの直接の実施担当部署である。DONRE の組織図を図 2.1.1-3 に示す。

DONRE の職員数は、2014 年 2 月現在 46 名であり、図 2.1.1-3 のかっこ内の人数のうちの何名かは他の部署を兼務している。Environment division は環境関係書類の評価、環境計画などを行っている。Office for land use right registration は土地所有権の文書を発行する手続きなどを行っており、DONRE で最大の職員を抱えている。Land resources division は、土地使用計画の作成を行う。Other natural resources division のうち Water resource は、地下水と表流水の水使用権の承認等を、Mineral resource は砂の建築用資材等としての使用に関する業務を行っている。Inspection division は、産業等の水質モニタリングを含む環境に関するあらゆる問題の監視を行う。



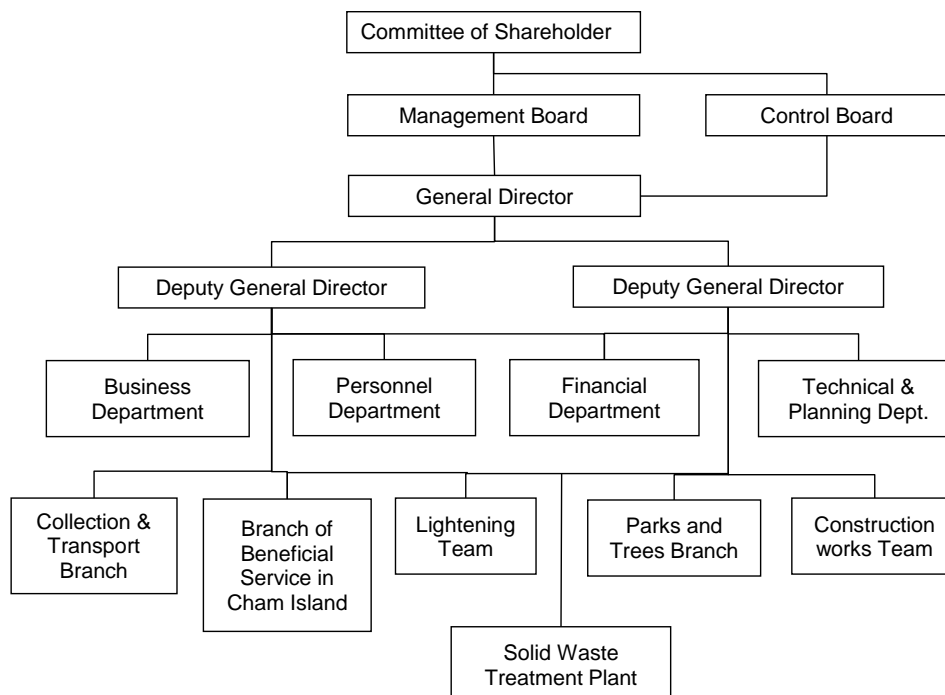
出典：DONRE

図 2.1.1-3 DONRE 組織図

下水道施設の修繕、更新に関しては、DOFP が都市計画局の支援を得ながら責任を持つ。具体的には PWC が修繕・更新の内容と金額を DOFP に提出し、DOFP の修正と、ホイアン CPC の承認を経て予算が決定される。本プロジェクトの施設完成後は、DONRE は下水道事業には関与しない。また、日本橋水路の浚渫・清掃に関しては、これまで通り、都市計画局が PWC に委託して実施する。

(4) ホイアン市公共事業合資会社 (Public Works Joint Stock Company)

本プロジェクトにより整備される下水道施設の運転維持管理（以下、「O&M」とする）を担当する機関は、ホイアン市公共事業合資会社（PWC）である。PWC の組織図を図 2.1.1-4 に示す。



出典：PWC

図 2.1.1-4 PWC 組織図

PWC はクアンナム省所有の公社であったが、2010年5月に Limited Company になり、2013年8月には Joint Stock Company になった。現在では、同社株式の51%をクアンナム省 PPC が所有し、その他の株式は個人投資家や PWC 職員が保有している。PWC の主な業務は4つあり、廃棄物の収集と運搬、街路樹の保全、街路灯の維持管理、下水排水施設の清掃・浚渫・維持管理である。

PWC には、2014年1月現在、236名の職員が所属している。職員の構成を表 2.1.1-1 に示す。非熟練労働者の比率が高く（69%）、30歳未満の職員比率が高い（42%）構成となっており、各種トレーニングを行うことで、全体的な技術向上が図れる余地が十分にあると考えられる。

表 2.1.1-1 PWC 職員の諸構成

男女構成	人数	%	学歴等構成	人数	%	年齢構成	人数	%
男性職員	154	65	経営層	4	2	30歳未満	99	42
女性職員	82	35	大卒	30	13	30歳以上 39歳まで	72	31
			職業訓練校	15	6	40歳以上 49歳まで	53	22
			技術労働者	23	10	50歳以上 59歳まで	12	5
			非熟練労働者	164	69			
合計	236	100	合計	236	100	合計	236	100

出典：PWC の資料を元に JST 作成

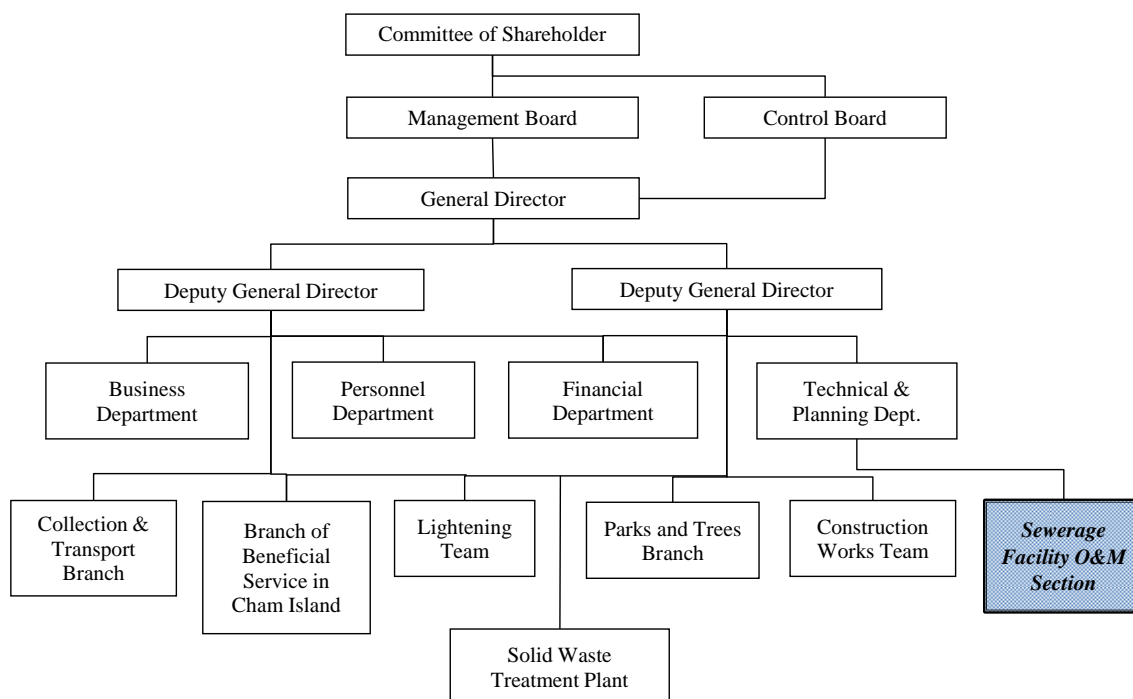
図 2.1.1-4 に示す PWC 組織の Construction Works Team（職員9名）が、ホイアン市都市計画局の委託を受けて、市内の下水排水施設の清掃、浚渫、および維持管理を行っている。また、ホイアン総合病院の簡易な下水処理施設の O&M を PWC が委託されているが、Solid Waste Treatment Plant の部署に所属する2名の職員がその業務にあたっている。PWC の Technical & Planning Department は、下水排水関連では、住民からの悪臭等の苦情を受け付け、各部署に対応を依頼・調整するとともに、Construction Works Team の監督も行っている。

現在、PWC には下水処理施設の O&M を担当する部署がなく、本プロジェクトにより下水処理施設が完成するまでに、下水処理施設 O&M の部署（Sewerage Facility O&M Section（仮称））が Technical & Planning Department の下に、新しく設置される予定である（図 2.1.1-5、Official letter from Hoi An CPC to JICA, N0.1383/UBND, 26th May, 2014, 参考資料：p. A7 - 3）。

なお、下水処理施設の O&M と約20年毎に行われる設備更新の責任分担は、施設の O&M と日常的な修繕を PWC がホイアン CPC からの委託契約金額を用いて行い、設備更新はホイアン CPC との追加契約に基づく契約金額を用いて PWC が行う（O&M と設備更新の詳細については、「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」、p.3-50 を参照）。

O&M と設備更新の委託手続は次の通りである。本プロジェクトに関する STP の O&M 業務は、DOFP が都市計画局の支援を得て PWC に発注することになっており、その契約内容・金額は、PWC が準備する素案を DOFP が確認・修正し、最終的にホイアン CPC の承認を得て決定される。委託契約額は毎年ホイアン CPC から PWC に支払われる。設備更新の場合、PWC が作成した更新業務内容・金額の素案を DOFP が確認・修正し、最終的にホイアン CPC の承認を得て決定される。設

備更新の委託金額はホイアン CPC から PWC に一括で支払われる予定である。



出典：JST 作成

図 2.1.1-5 PWC における新 O&M 組織の配置計画

2.1.2 財政・予算

(1) クアンナム省人民委員会

クアンナム省人民委員会（PPC）の過去 4 年間の財政収支を表 2.1.2-1 に示す。2012 年の PPC の財政収入は 10 兆 6,050 億ベトナムドン（約 518 億円）であり、この 4 年間は支出超過の状態が続いている。

表 2.1.2-1 クアンナム省人民委員会の財政収支

Unit: billion VND

	Year	2009	2010	2011	2012
1	Total revenue	4,726	7,571	10,449	10,605
2	Total expenditure	7,205	9,148	13,148	14,146
I	Expenditure on development investment	1,739	1,973	3,351	4,406
II	Operating expenditure	2,796	3,494	4,611	6,339
III	Other expenditure	2,670	3,681	5,186	3,401

出典：Quang Nam Statistical Yearbook 2012, Quang Nam Statistical Office

(2) ホイアン市人民委員会

ホイアン市人民委員会（CPC）の過去 4 年間の財政収支を表 2.1.2-2 に示す。ホイアン CPC の財政年度は 1 月から 12 月までとなっている。2013 年のホイアン CPC の財政収入は 9,108 億ベトナムドン（約 44.5 億円）であり、この 4 年間財政黒字（収入超過）の状態が続いている。表 2.1.2-2 に示されるように、過去 4 年間では総支出額は、総収入額の 65%から 75%に止まっている。職員

給与と事務所費用等の総収入額に占める割合は、30%から39%である。投資費用の総収入額に占める割合は、33%から35%で安定している。なお、2013年の収入超過額は約11.5億円であった。こうした収入超過額は、クアンナム PPC に返納され各地方の人民委員会に配分されたり、ホイアン CPC の翌年度投資資金に使われたり、ホイアン CPC に内部留保されたり、時にはホイアン市職員の臨時給与として支払われることもある。ホイアン CPC の DOFP によると、ホイアン CPC の財務状況は、工場や商店等からの課税収入、土地利用収入、古都ホイアン訪問料収入等の潤沢な財政収入と適切な支出管理により、非常に良好とのことである。なお、ホイアン CPC の財務状況が良好にもかかわらずクアンナム省からも収入があるのは、ホイアン市は世界遺産を含んでいるため、UNESCO 等の非政府機関や中央政府からの補助金が省を通じて供与されているからである。

表 2.1.2-2 ホイアン CPC の財政収支

Unit: billion VND

Year		2010	%*	2011	%	2012	%	2013	%
1	Total Revenue	607.67	100	639.97	100	657.28	100	910.82	100
I	Revenue of state budget in Hoi An City	509.19	84	544.98	85	506.56	77	705.16	77
II	Revenue from provincial budget	98.48	16	94.99	15	150.72	23	205.66	23
2	Total Expenditure	397.01	65	431.69	67	490.04	75	675.02	74
I	Investment expenditure	210.73	35	216.43	34	230.17	35	335.34	36
II	Staff Salary & office expenses, etc.	182.80	30	211.05	33	255.78	39	325.79	36
III	Other expenditure	3.48	1	4.21	1	4.09	1	13.89	2

注：*；Total Revenue を 100%とした場合の各収入・支出額の割合。

出典：Hoi An City Statistical Yearbook, Division of Statistics Hoi An City を元に JST 作成

ホイアン CPC から DONRE などの各 Division への予算配分は、財政収入状況と各区・コミュニティの状況、各 Division の予算案をもとに決定される。各 Division の予算案は毎年7月に提出され、10月までに各 Division と DOFP で個別協議を行う。最終予算案ができるとホイアン CPC で審議され、ホイアン CPC が承認すれば People's Council で審議されることになる。そこで承認されればホイアン CPC が承認レターを発出し、それに基づき DOFP が予算を執行する。

プロジェクト費用や O&M 費用をホイアン CPC 予算から配分する手続きに関しては、ホイアン CPC の承認が必要である。プロジェクトが承認されるとプロジェクト費用の予算配分も承認されることになり、予算執行がなされる。ある年にプロジェクト費用の予算配分が必要な場合は、その前年9月までにプロジェクト承認要請が、費用見積もりとともにホイアン CPC に提出されなければならない。

本プロジェクトで整備される下水道システムの O&M 費用と更新費用は PWC がホイアン CPC から受け取る委託金をもとに負担することになっている (Official letter from Hoi An CPC to JICA, N0.1383/UBND, 26th May, 2014)。本プロジェクトで整備される下水道システムの O&M 費用は、年間 18.67 億ベトナムドン (9.15 百万円) と試算されており、これはホイアン CPC の 2013 年の総収入額の 0.2%、同年の収入超過額 (2,358 億 VND) の 0.8% であり、十分に支払可能な額である考えられる。

なお、ホイアン市でも他のベトナムの諸都市と同様に、環境保護費が水道料金とともに水道料金

の5%から8%の金額で請求・徴収されている。しかし、クアンナム省では水道事業体が省単位で運営されており、徴収された環境保護費はクアンナム PPC に納められている。ホイアン CPC はクアンナム PPC に対して、ホイアン市での環境保護費の徴収額を市に提供するように依頼しているが、今のところ配分されていない。金額レベルと管理者の相違の問題から、環境保護基金を本プロジェクトの O&M 費の資金源とすることは難しい状況にある。

(3) ホイアン市天然資源環境局 (DONRE)

DONRE の過去 5 年間の財政支出を表 2.1.2-3 に示す。予算 (計画) 情報は入手できなかったが、DONRE 局長によると、毎年予算額は支出額にほぼ等しい。2012 年および 2013 年の支出総額は、それぞれ 40 億ベトナムドン (約 0.2 億円)、47 億ベトナムドン (約 0.23 億円) であり、DONRE の 2012 年の支出額は、ホイアン CPC の 2012 年の支出額 (約 24 億円) の 0.8% と少額になっている。

表 2.1.2-3 ホイアン市 DONRE の財政支出

Unit: billion VND

Year	2009	2010	2011	2012	2013
Expenditure	1.520	2.738	3.020	4.010	4.720
Salary, office expenses, etc.	0.700	0.768	1.200	1.600	1.800
Expense for land management	0.220	0.770	0.320	0.610	0.520
Expense for environmental protection	0.600	1.200	1.500	1.800	2.400

出典：ホイアン市 DONRE

(4) ホイアン市公共事業合資会社 (Public Works Joint Stock Company)

PWC の 2008 年から 2010 年までの財務諸表を表 2.1.2-4 と表 2.1.2-5 に示す。PWC が Limited Company および Joint Stock Company になって以降 (2011 年以降) の財務諸表は入手できなかった。PWC は当該期間に税引き後純利益を計上しており、PWC の Managing Director によると、2011 年及び 2012 年も純利益を計上しており、良好な財務状況を続けている。貸借対照表にある短期負債は、未払金や未払費用、職員給与未払金であり、返済を要するローンはない。

表 2.1.2-4 PWC の損益計算書

Unit billion VND

No.	Year	2008	2009	2010
1	Sales of goods and services	7.188	22.647	14.391
2	Costs of goods sold	5.798	17.845	12.179
3	General / administrative costs	0.671	3.248	0.962
4	Gross profit / loss	0.719	1.554	1.25
5	Financial revenue / costs	0	0.035	0.058
6	Operating profit / loss	0.719	1.589	1.308
7	Other revenue / costs	0.345	0.005	0.408
8	Net profit / loss before tax	1.064	1.594	1.716
9	Corporate income tax	0.217	0.287	0.429
10	Net profit / loss after tax	0.847	1.307	1.287

出典：ホイアン市下水整備情報収集・確認調査の資料を基に JST 作成

PWC の収入は、大部分をホイアン CPC からの委託契約に基づく収入によっており、ホイアン CPC の財務状況が良好であるため、契約金の受け取りには問題がないと考えられる。表 2.1.2-6 は、委託契約に対するホイアン CPC から PWC への支払金額であり、2013 年に 443 億ベトナムドン（約 2.2 億円）を計上していることから PWC の総収入はそれ以上であり、PWC の収入額は少なくとも、2009 年の約 2 倍、2010 年の約 3 倍に急増している。また、ホイアン CPC からの委託で排水路の浚渫費用への支払いが 2013 年には約 1.38 億ベトナムドン（約 67 万円）、河川の清掃を含めた市内の清掃費用として 2013 年に約 138 億ベトナムドン（約 6,700 万円）、廃棄物処理施設の O&M 費用として 2013 年に約 49 億ベトナムドン（約 2,400 万円）の支払いがあった。

PWC の財務状況は良好であり、上述のように収入源も安定している。さらに、株式の 51% をクアンナム省が有していることから、PWC の事業継続性も問題ないと考えられる。

表 2.1.2-5 PWC の貸借対照表

Unit: billion VND

No.	Year	2008	2009	2010
	ASSETS			
A	Current Assets	3.719	15.309	7.294
1	Cash and cash equivalent	0.675	6.190	1.268
2	Short-term receivables	0.920	4.258	4.843
3	Inventories	0.352	0.805	0.872
4	Other current assets	1.772	4.056	0.311
B	Long-Term Assets	12.557	8.849	7.474
1	Fixed assets	5.401	8.586	7.270
2	Other long-term assets	7.156	0.263	0.204
	TOTAL ASSETS	16.276	24.158	14.768
	LIABILITIES & EQUITY			
A	Liabilities	2.667	13.438	6.159
1	Short-term liabilities	2.667	13.308	6.137
2	Long-term liabilities	0.000	0.130	0.022
B	Equity	13.609	10.720	8.609
1	Owner's Equity	1.649	5.616	6.427
2	Other resources and funds	11.960	5.104	2.182
	TOTAL LIABILITIES & EQUITY	16.276	24.158	14.768

出典：ホイアン市下水整備情報収集・確認調査の資料を基に JST 作成

表 2.1.2-6 ホイアン CPC からの PWC への委託金支払額

Unit: billion VND

No	Content	2011	2012	2013
I	Public Utility's activities	21.255	27.996	37.709
1	Cleaning up the city, river in day time, night time, washing the trashes, washing the roads.	8.217	11.113	13.783
2	Collecting – transporting-treating solid waste	7.608	9.212	9.458
3	Dredging the drainage	0.676	0.390	0.138
4	For trees in the city	3.920	4.579	6.490
5	Lighting	0.834	1.321	1.518
6	O&M of Solid waste treatment plant	0.000	1.381	4.863
7	Collecting, transporting, classifying the solid waste at the source	0.000	0.000	0.833

Unit: billion VND

No	Content	2011	2012	2013
	for Minh An, Son Phong, Cam Pho, Tan an			
8	Recovery after typhoon and flooding in 2013	0.000	0.000	0.626
II	Urban city lighting	2.507	2.995	3.512
III	Subsidization for electricity price in Cham Island	0.000	0.000	3.105
	TOTAL	23.761	30.991	44.327

出典：Hoi An CPC

2.1.3 技術水準

(1) ホイアン市公共事業合資会社 (Public Works Joint Stock Company)

ホイアン市には、病院に設置された小規模 (120m³/日) の下水処理施設があり、PWC の Solid Waste Treatment Plant (図 2.1.1-4) の職員 2 名が運転管理を行っている。彼らの 1 名は、水資源・水道・排水に関する学部卒、もう 1 名は職業訓練校 (2 年間) 卒である。彼らは施工業者による訓練を受けている。それ以外、ホイアン市には下水処理施設はなく、本格的な運転維持管理を行った経験はない。汚水と雨水を流すための排水路等の下水排水施設に関しては、通常 PWC の Construction Works Team が清掃や浚渫等の維持管理を行っている。

本プロジェクトの施設完成後の運転維持管理 (O&M) 業務は、ホイアン CPC から PWC に委託され、PWC 内に設置される O&M 部署によって行われる (Official letter from Hoi An CPC to JICA, N0.1383/UBND, 26th May, 2014)。なお、下水排水施設の維持管理の経験およびそれに必要な機材等を有するのは PWC であり、近年では小規模下水処理施設や廃棄物処理施設の O&M も行っていること、機械設備の簡単な修理を行う施設を有していることなどの理由から、PWC 内に O&M 機関が設置されることは望ましいと考えられる。

PWC の Construction Works Team の職員は、マネージャーが橋梁・道路建設の学部出身者である以外は全員ワーカーである。彼らは 7 年以上の業務経験があり、PWC 内部でのトレーニングを受けている。トレーニングの概要は、水道・排水の基礎、労働者の安全・衛生管理、電気溶接、プラスチック溶接、電気回路の基礎、パイプ・付属品の知識、ポンプ等備品の設置、などである。

PWC の Technical and planning Dept. (図 2.1.1-4) は、Construction Works Team を指導・監視しており、同 Dept.には建設技術者 1 名、環境技術者 1 名、排水の学部出身者が 1 名所属している。

下水排水路の清掃・浚渫は、ホイアン CPC との契約に基づき、PWC の Construction Works Team が市内の下水排水路 (約 40km) の清掃・浚渫等を年 1 回ずつ行っているが、住民の苦情があった場合には、PWC がプロポーザルを提出し、ホイアン CPC の承認に基づき、追加で清掃等を行う。Construction Works Team が所有する清掃・浚渫用機材は、汚泥を運搬するためのトラック、人力で汚泥を汲み取る用具 (熊手、シャベル)、バール (コンクリートの蓋を開けるもの)、大型バケツなどである (写真参照)。



写真 2.1.3-1 PWC による既存排水路の維持管理状況

市内の道路わきにある蓋付の下水排水路に関しては、Construction Works Team はこれらの清掃用具を用いて、トレーニングと実務を通じて得られた技術をもとに清掃を適切に行う能力を十分に有している。しかし、現状、日本橋水路にはごみや汚泥が堆積しており、十分な清掃がなされていない。Technical and Planning Dept.のマネージャーによると、Construction Works Team の職員数（9名）では手が足りないため、日本橋水路の清掃・汚泥の汲み取りは2、3年に1度しか行われておらず、毎日流れこむ汚水と投棄されるゴミ、自然の竹や草などに対処できていないとのことであった。日本橋水路を含めたホイアン市全体の下水排水路の清掃・浚渫の計画を立案し、必要であれば職員の増員や作業員を臨時に雇用するなど、全体的な清掃・浚渫の計画と職員配置・臨時雇用等を検討する必要があるものと考ええる。

結論として、本プロジェクトで整備される下水道施設を運転維持管理する PWC は、新規に設立される下水処理施設 O&M 部署の受け皿としては望ましいと考えられるが、これまで同市で本格的な下水処理施設がなかったこと、日本橋水路の清掃に関して問題が認められることから、適切な職員訓練を行う必要性が高いと考えられる。

2.1.4 既存施設・機材

(1) 日本橋水路

日本橋水路は新興住宅地の雨水をホイアン川に排除する機能、周辺農地の農業排水機能、および、新興住宅地や水路周辺家屋の汚水・雑排水を排除する機能を合わせ持っている。

日本橋水路自体の敷地は国の所有であり、管理はホイアン市の管轄である。

日本橋水路の流出先はホイアン川（トゥーボン川）である。

日本橋水路の現地踏査により流況等を判断し、各区間の特徴を纏めれば、表 2.1.4-1、図 2.1.4-2、図 2.1.4-3 のとおりである。

一般的な流況として確認される主な点を下記に示す。

- ・ 基本的に勾配が緩く、逆勾配箇所による汚水だまりも散見されるなど水が滞留し易い状況である。開渠であること自体が悪臭の要因と考えられているが、汚水が滞留する事で腐敗も進行し、悪臭の被害を助長しているものと想定される。
- ・ 現況の日本橋水路の下流部を流下する水の大半は、後述する AFD 事業区域のホテル街からの汚水である。新興住宅地から流出する汚水の多くは、現況、団地南側の水路 A 区間（土側溝）にて浸透消失している。

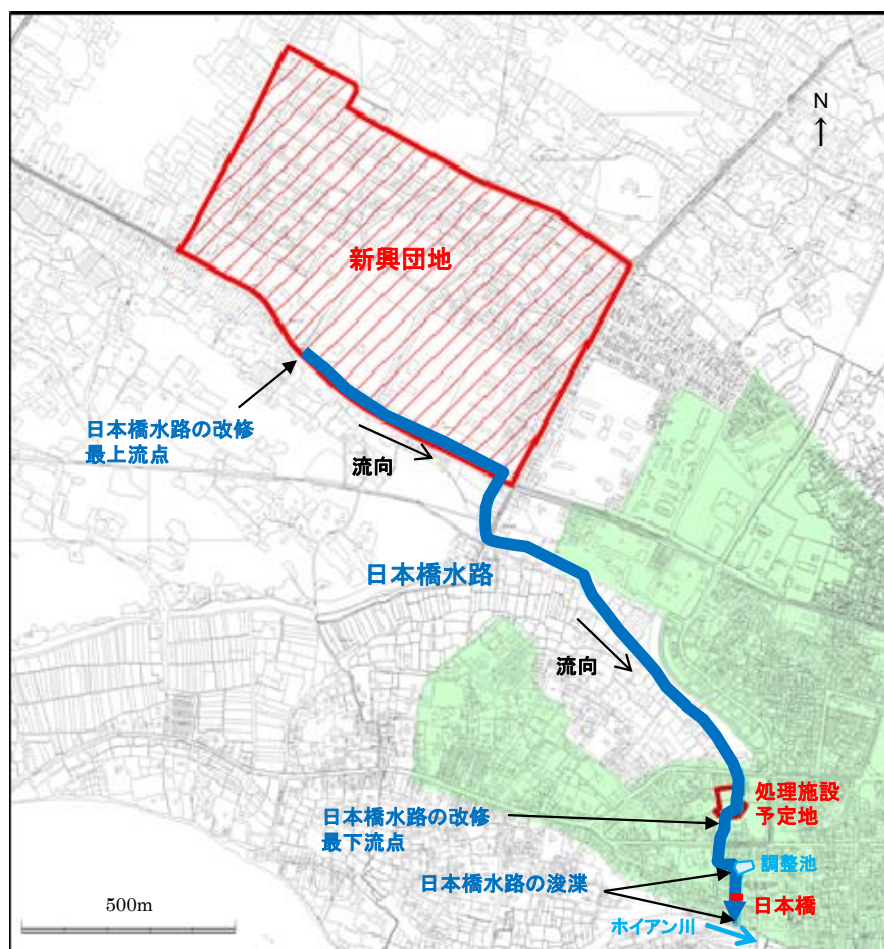


図 2.1.4-1 日本橋水路全体図

表 2.1.4-1 各区間における日本橋水路の概況

	区間 A (当初要請外)	区間 B	区間 C	区間 D	区間 E
水路状態	土側溝(草に覆われている) 底部：土	開渠(側壁は石積み) 底部：土	土側溝 底部：土	開渠(側壁は石積み) 底部：石積み	開渠(側壁は石積み) 底部：石積み
概略断面(mm)	台形開渠 7000-4000*1000	台形開渠 4000-1000*1000	台形開渠 4500-2000*900	開渠 2800*800	台形開渠 3000-2500*1000
区間長(m)	560	140	510	160	90
流況	滞留・浸透消失	滞留	滞留	滞留	遅滞なく流下
流入状況	新興住宅地の既存排水施設から汚水流入	両岸の家屋から小規模に汚水流入。下流で小規模な農業排水が流入	無し。 投棄されたゴミが目立つ	上流端で小規模な農業排水が流入。左岸のホテルより、小規模に汚水流入	上流端でホテル街から多量の汚水が流入。左岸の家屋より小規模に汚水流入
工事スペース	右岸側は主要道路。工事スペースは十分	両岸とも家屋・田畑で道路は隣接せず。工事スペース無く、工事用借地が必要。	両岸とも田畑で道路は隣接せず。工事スペース無く、工事用借地が必要。	左岸はホテル、右岸は田畑で道路は隣接せず。工事スペース無く、工事用借地が必要。	左岸はホテル、右岸は田畑で道路は隣接せず。工事スペース無く、工事用借地が必要。
横断交差物など	横断道路、左岸店舗の取り付け道路(橋)	特になし	特になし	水路敷地内に電柱あり	水路敷地内に電柱あり

	区間 F	区間 G	区間 H	区間 I	区間 J
水路状態	石積み開渠(覆蓋有り) 底部：石積み	コンクリート製開渠 底部：コンクリート	土側溝(草に覆われている) 底部：土	コンクリート暗渠 底部：不明	開渠(側壁は景観配慮) 底部：石積み
概略断面(mm)	蓋がけ開渠 3000*1000	蓋がけ開渠 2500*1500	台形開渠 2400-1800*800	ボックス 1700*2200	開渠 6000*2400
区間長(m)	90	60	50	110	120
流況	遅滞なく流下	遅滞なく流下	遅滞なく流下	遅滞なく流下(干潮時)	遅滞なく流下(干潮時)
流入状況	上流端で農業排水が流入。その他、左岸の家屋・店舗より小規模に汚水流入	上流端にて店舗などの汚水が既存排水路を経由して流入。	無し	幼稚園南側にて店舗などの汚水が既存排水路を経由して流入。	無し
工事スペース	左岸はホテル、右岸は民家で道路は隣接せず。工事スペース無く、工事用借地が必要。	両岸とも店舗で道路は隣接せず。工事スペース無し	両岸とも下水処理施設用地。工事スペースは十分	両岸とも店舗で道路は隣接せず。一部、遊園地を通過。工事スペース無し	両岸とも景観に配慮した歩道の整備や植樹が行われている。工事スペース無し
横断交差物など	特になし	主要道路。他事業地下埋設物。	特になし	主要道路。他事業地下埋設物。	日本橋



図 2.1.4-2 上流部における日本橋水路の概況



図 2.1.4-3 下流部における日本橋水路の概況

(2) 河川水導水施設

日本橋水路の水質改善に資する既存の施設として河川水導水施設が挙げられる。河川水導水施設はトゥーボン川河道内に位置する取水施設、ならびに日本橋の上流部へ河川の水を送水する圧送管で構成される。河川水導水施設は日本橋水路の水を希釈・浄化することを目的とし、比較的清澄な河川水を日本橋水路へ圧送するものである。現在、ポンプの故障により稼働しておらず、修理の目途もたっていない。

平面図



取水施設



施設概要

ポンプ施設：

- ・ポンプ口径 ϕ 300mm
- ・ポンプ能力 $600\text{m}^3/\text{時}$
- ・ポンプ台数 3 台

圧送管： ϕ

- ・圧送管径： ϕ 200mm (2 条)
- ・圧送延長： $L=302\text{m}$

施工年度

- ・2012 年

建設費

- ・25.4 百万円

写真 2.1.4-1 河川水導水施設の概要

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 道路

ホイアン市内および隣接する中核都市のダナン市からのアクセス道路は、アスファルトにより舗装されている。また、ダナン市からの幹線道路は 2 ルートあり、それぞれ片側 2 車線となっている。これら両市を結ぶ幹線道路の距離は約 30km である。

(2) 電力

ホイアン市周辺における電力供給事業はベトナム電力公社(EVN; Electricity of Vietnam)が行っている。ベトナムは電力が不足しており、計画停電で受給量を調整している。2012 年～2013 年の最大停電時間は台風の影響による災害を除いて、12 時間であった。また、処理施設用地周辺では電力網は整備されている。

表 2.2.1-1 ホイアン市の停電の記録

No.	2012 年			2013 年		
	日付	時間	期間 (hrs)	日付	時間	期間 (hrs)
1	2012/2/18	06h30-17h00	10.5	2013/1/4	07h00 - 17h00	10.0
2	2012/2/26	06h30-17h00	10.5	2013/1/5	07h00 - 17h00	10.0
3	2012/3/1	07h00-17h00	10.0	2013/1/17	07h00 - 17h00	10.0
4	2012/3/21	06h30-17h00	10.5	2013/1/24	07h00 - 17h00	10.0
5	2012/4/8	06h30-11h30	5.0	2013/1/26	06h00 - 14h00	8.0
6	2012/4/11	06h30-17h00	10.5	2013/2/2	05h30 - 17h00	11.5
7	2012/4/21	06h30-16h30	10.0	2013/2/8	00h00 - 01h00	1.0
8	2012/4/24	06h30-16h30	10.0	2013/2/20	07h00 - 17h00	10.0
9	2012/4/26	06h30-17h00	10.5	2013/2/21	06h00 - 14h00	8.0
10	2012/5/8	09h30-12h30	3.0	2013/2/22	07h00 - 17h00	10.0
11	2012/5/8	13h30-15h30	2.0	2013/2/25	07h00 - 17h00	10.0
12	2012/5/10	06h30-16h30	10.0	2013/2/26	07h00 - 17h00	10.0
13	2012/5/23	06h30 - 16h30	10.0	2013/2/27	07h00 - 17h00	10.0
14	2012/5/24	06h30-16h30	10.0	2013/2/28	07h00 - 17h00	10.0
15	2012/5/25	06h30 - 16h30	10.0	2013/2/29	07h00 - 17h00	10.0
16	2012/5/28	06h30-16h30	10.0	2013/4/2	07h00 - 17h00	10.0
17	2012/5/29	06h30-16h30	10.0	2013/4/5	07h00 - 17h00	10.0
18	2012/5/30	06h30-16h30	10.0	2013/4/8	07h00 - 17h00	10.0
19	2012/6/5	06h30 - 16h30	10.0	2013/4/9	07h00 - 17h00	10.0
20	2012/6/9	05h00 - 07h00	2.0	2013/4/10	07h00 - 17h00	10.0
21	2012/6/13	08h00 - 11h30	3.5	2013/4/11	07h30 - 08h30	1.0
22	2012/6/16	06h30 - 16h30	10.0	2013/4/12	07h00 - 17h00	10.0
23	2012/6/29	06h00 - 07h00	1.0	2013/4/28	06h00 - 17h00	11.0
24	2012/7/19	06h00 - 11h30	5.5	2013/5/17	07h00 - 17h00	10.0
25	2012/7/22	07h00 - 17h00	10.0	2013/5/21	07h00 - 17h00	10.0

No.	2012 年			2013 年		
	日付	時間	期間 (hrs)	日付	時間	期間 (hrs)
26	2012/7/29	12h00 - 16h30	4.5	2013/6/8	09h00 - 11h00	2.0
27	2012/7/30	06h00 - 16h30	10.5	2013/6/12	07h00 - 15h00	8.0
28	2012/8/4	12h00 - 16h30	4.5	2013/6/16	09h00 - 10h00	1.0
29	2012/8/10	06h00 - 16h30	10.5	2013/7/7	10h00 - 12h00	2.0
30	2012/8/13	06h00 - 16h30	10.5	2013/7/12	06h30 - 16h30	10.0
31	2012/9/18	06h30 - 07h30	1.0	2013/7/26	09h00 - 11h00	2.0
32	2012/9/19	06h30 - 17h00	10.5	2013/8/3	07h00 - 17h00	10.0
33	2012/10/1	07h30 - 12h30	5.0	2013/9/14	07h00 - 08h00	1.0
34	2012/10/14	06h00 - 07h00	1.0	2013/10/5	07h00 - 14h00	7.0
35	2012/10/25	07h00 - 17h00	10.0	2013/11/2	07h00 - 12h00	5.0
36	2012/10/30	07h00 - 12h00	5.0	2013/11/3	05h00 - 15h30	10.5
37	2012/11/3	11h00 - 14h00	3.0	2013/10/18	07h00 - 15h00	8.0
38	2012/11/8	07h00 - 17h00	10.0	2013/11/5	07h30 - 16h00	8.5
39	2012/11/9	07h00 - 16h00	9.0	2013/11/6	07h30 - 16h00	8.5
40	2012/11/22	07h00 - 17h00	10.0	2013/11/10	05h00 - 17h00	12.0
41	2012/12/4	07h00 - 08h30	1.5	2013/11/24	05h00 - 17h00	12.0
42	2012/12/14	07h00 - 17h00	10.0	2013/11/29	09h30 - 10h30	1.0
43	2012/12/27	07h00 - 17h00	10.0	2013/12/17	09h00 - 11h00	2.0
	2012年の最大		10.5	2013年の最大		12.0

出典：ベトナム電力公社（ホイアン）

注：2013/11/15-16 は台風 15 号により二日間停電した。

(3) 水道

ホイアン市の水道事業は Hoi An Water Supply and Drainage Enterprise (WSDE)が行っている。2012 年における給水率はホイアン市全人口に対して 25.9%（給水人口 23,549 人 / ホイアン市全人口 90,816 人）である。水道による給水以外は自己水源（井戸）からの給水が行われており、過年度調査においても 7 割近くが地下水を利用しているとされている。

現在もホイアン市内で配水管の整備が進行中であり、使用管材は硬質塩化ビニル管（PVC）か高密度ポリエチレン管（HDPE）である。石綿管は使用されていない。

表 2.2.1-2 直近 3 か年の有収水量原単位

	item	unit	2010	2011	2012
1	Total Population of Hoi An City	person	88,978	89,960	90,816
2	Water supplied population	person	19,865	21,862	23,549
3	Water supply rate	%	22.3	24.3	25.9
4	Total connection	household	4,425	4,927	5,323
5	Total water supply	m ³ /year	1,974,175	2,033,473	2,228,572
6	Total water consumption	m ³ /year	1,457,225	1,505,243	1,585,841
7	Average domestic water consumption	liter/person/day	105	99	96

Source: WSDE

(4) 用地の手当

下水処理施設予定地は、2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBN にて、ホイアン CPC による用地補償（支払い）が 2014年4月23日に完了しており、用地の手当は完了している。また、建設時の仮設道路については現地 EIA にも記載され、ホイアン CPC が借地に向けた準備を進めている。

(5) ホテル街

ホイアン市統計局によれば 2012 年度における国外からの宿泊観光客数は年間で約 52 万人である。日本橋水路に隣接する区域にはホテルが多く、このホテル街からの汚水は現況では日本橋水路へ流入しており、処理場予定地における流下水量の大半を占めていると想定される。ホテル街と日本橋水路の位置関係を下図に示す。



図 2.2.1-1 日本橋水路とホテル街の位置

(6) 調整池

正式名は LAI VIEN KIEU 池であり、処理施設予定地と日本橋の中間に位置する。(既出図 2.2.1-1)

日本橋上下流の護岸整備と併せて開発され、景観に配慮して空芯菜畑から調整池へ整備されたものである。日本橋水路の流域面積からすれば洪水の調整機能を果たすには規模が小さく、調整池の目的は不明確である。

2.2.2 自然条件

(1) 測量調査

① 目的

下水処理施設の配置計画検討の基礎資料を得るため、平面測量を実施した。また、日本橋水路改修にあたって、既存水路の縦断を把握し、改修後の施設計画のための基礎資料を得るため、路線測量を実施した。

② 調査内容、調査地点

調査箇所および調査内容を表 2.2.2-1 にまとめて示す。

表 2.2.2-1 測量調査地点、調査内容一覧

調査項目	対象地点	調査数量	調査内容
平面測量	下水処理施設	0.4 ha	- 等高線 1.0 m 間隔 - 平面図 (1/500)
	日本橋水路	4.2 ha	- 平面図 (1/500)
路線測量	日本橋水路	2.1km	- 平面図 (1/500) - 縦断面図 (水平方向 1/500、垂直方向 1/100) - 横断面図 (1/100、100m 間隔)

(2) 土質調査

① 目的

土質調査は下水処理施設及び日本橋水路の改修のための基礎構造検討や、工事中仮設検討の基礎資料を得ることを目的に実施した。

② 調査内容、調査地点

調査箇所および調査内容を表 2.2.2-2 にまとめて示す。調査地点の概略図は図 2.2.2-1 に示すとおりである。

表 2.2.2-2 土質調査地点、調査内容一覧

調査項目	単位	数量	
		処理施設予定地	日本橋水路
ボーリング調査 (標準貫入試験、サンプリング含む)	箇所	160m 3箇所×55m	45m 3箇所×15m
室内試験 (土粒子密度、含水率、粒度試験、塑性・液性限界、単位重量、内部摩擦角)	検体	80	21
圧密試験	検体	16	
一軸圧縮試験	検体	16	
三軸圧縮試験	検体	12	
電気探査(2方向)	検体	2	
現地電気抵抗度試験	検体	2	

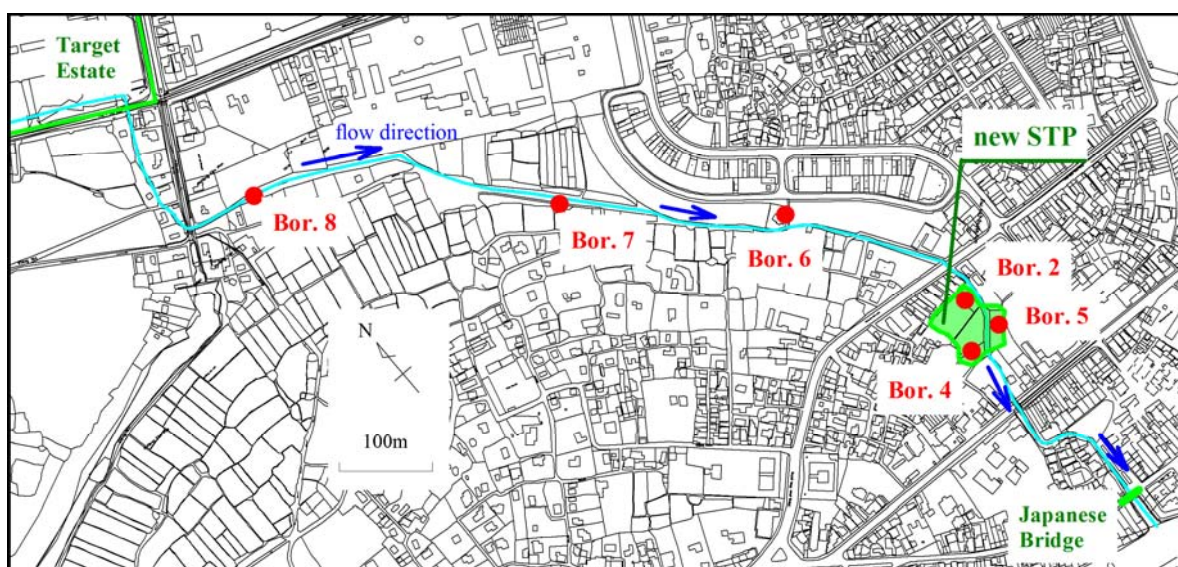


図 2.2.2-1 土質調査箇所

③ 調査結果概要

a) 下水処理施設建設予定地

いずれの調査孔からも、現況地盤高から GL-50m 以深において N 値 30 以上の砂質土層が連続して 5m 確認された。その支持層以浅には砂、シルト、粘土が堆積している。

深度 20m 以深のシルト層では N 値は 7 と比較的高い値を示しているが、圧密降伏応力度の値が土被り圧に比べて低く、圧密未了という結果を得ている。

地下水位は 3 か所とも GL-0.5m である。

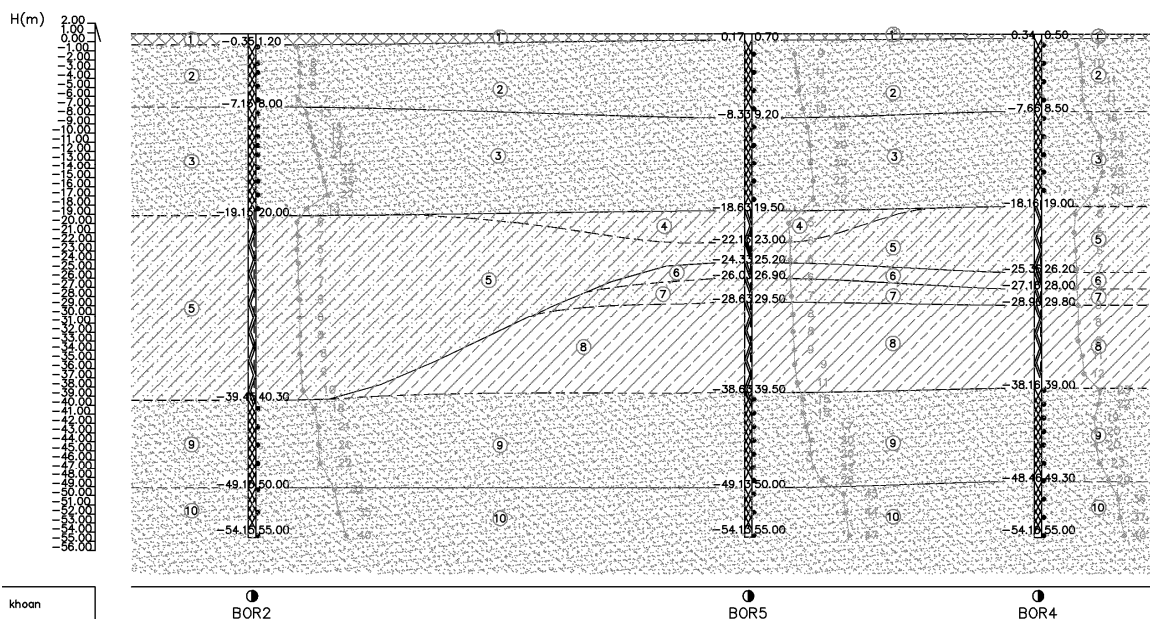


図 2.2.2-2 処理施設予定地土質柱状図

b) 日本橋水路沿線

いずれの調査孔からも、現況地盤高から GL-15m 付近において連続して N 値 10 以上の砂層・砂混じりシルト層が確認された。

地下水位は GL-0.5m~1.0m である。

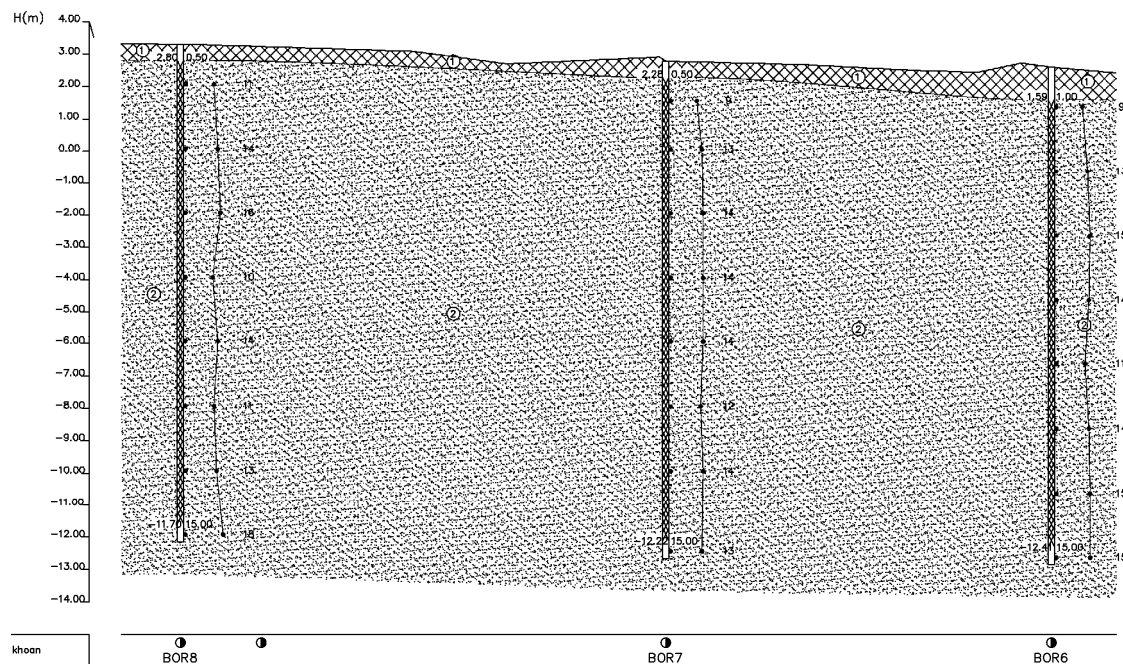


図 2.2.2-3 日本橋水路沿線土質柱状図

(3) 流量・水質調査

① 目的

下水処理施設建設予定地の流量・水質調査は、下水処理の対象となる水質を確認する事を目的として実施した。日本橋地点での流量水質調査は現況における日本橋水路を流下する水の状況を把握するとともに、将来的なプロジェクト実施後の成果指標と比較するためのベースラインデータを得る事を目的としている。その他、AFD 事業区域から流入が予測される箇所においても簡易的に水質・流量を確認し、日本橋水路へ流入する水量・負荷量の状況を把握した。

② 調査地点

調査地点の概要を表 2.2.2-3 および、図 2.2.2-4、図 2.2.2-5 に示す。

表 2.2.2-3 流量・水質調査地点概要

調査	調査地点概要	調査数量
流量調査	下水処理施設建設予定地	測定回数 4 回×1 日
	日本橋付近	測定回数 4 回×1 日
水質調査	日本橋水路の本流	4 箇所
	調整池の流入・流出箇所	2 箇所
	日本橋水路へ流入する水路	7 箇所

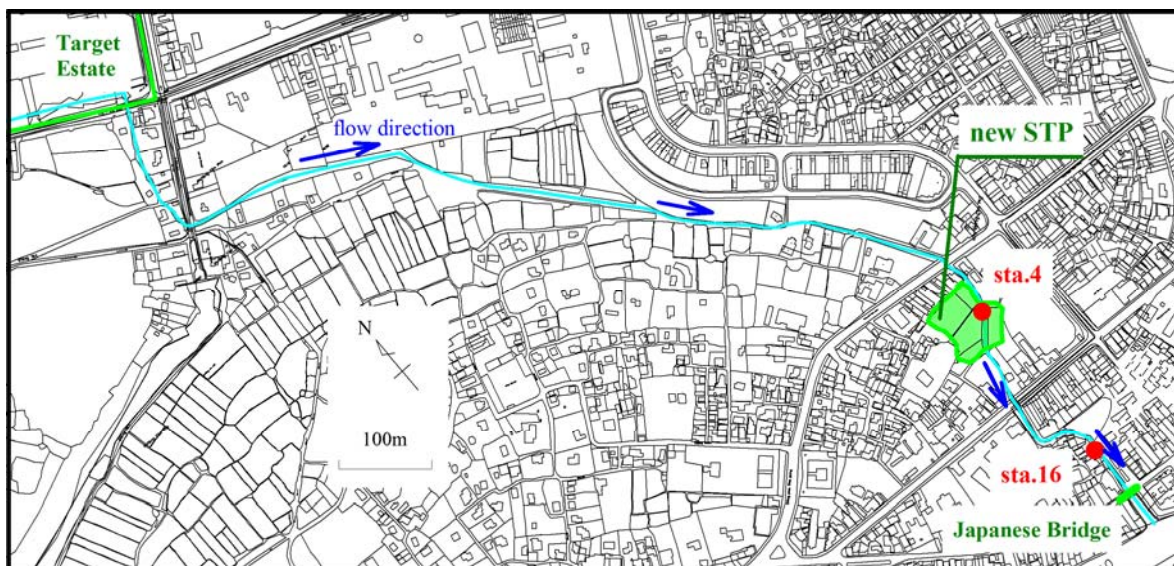


図 2.2.2-4 流量調査箇所

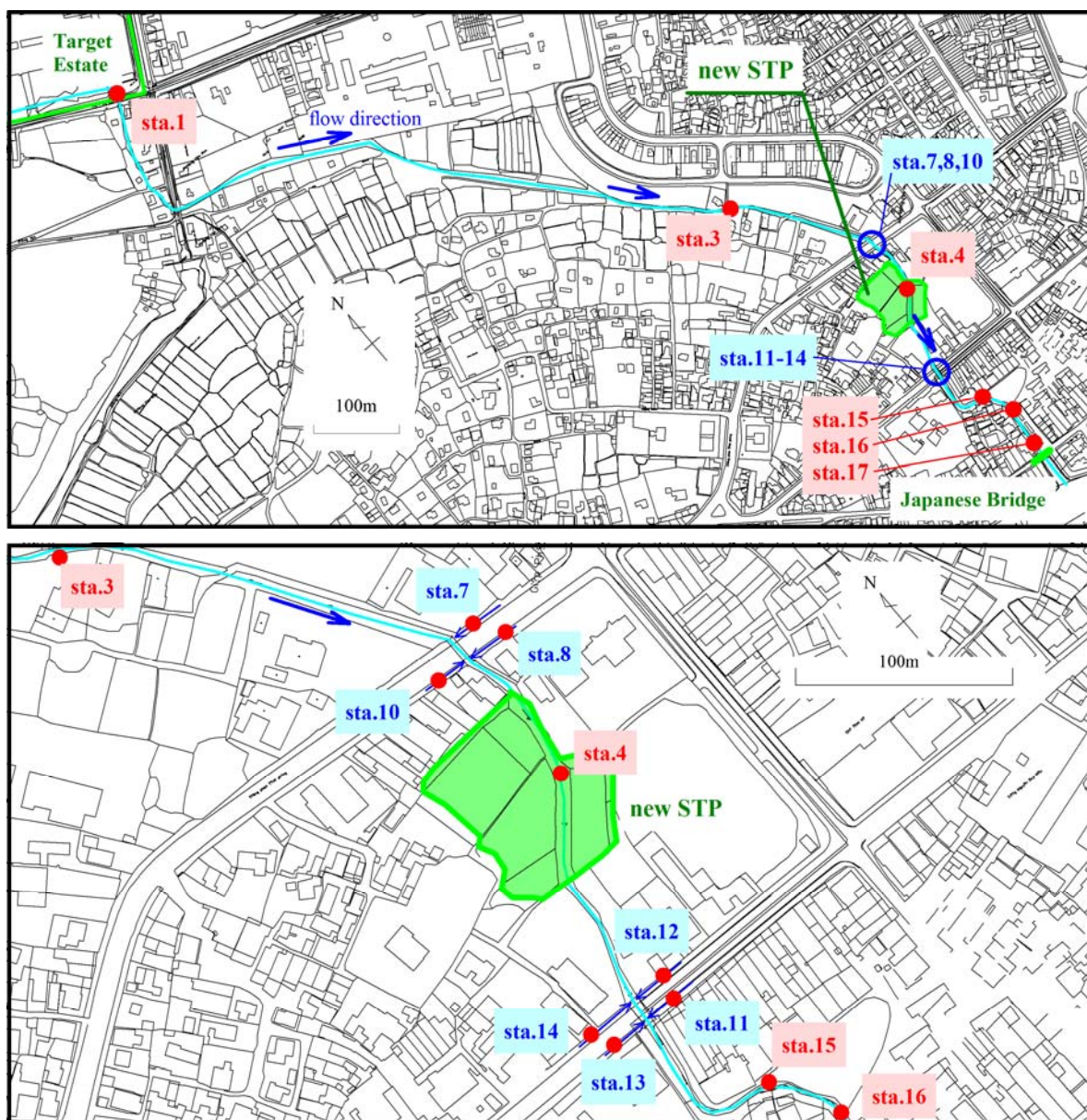


図 2.2.2-5 水質調査箇所（上：全域、下：処理施設周辺の拡大）

③ 分析項目

分析項目は、ベトナムの表流水水質基準を参考に主要な水質項目を選定し、表 2.2.2-4 に示す 13 項目とした。電気伝導度は下流域からの塩分遡上の影響を把握するために含めている。AFD 事業区域からの流入地点については、流入負荷の概要を把握する事を目的として、水質 3 項目（BOD、COD、SS）のみとした。

表 2.2.2-4 水質分析項目

項目数	水質項目	単位	Sta. group A	Sta. group B
1	pH	-	O	X
2	EC	μS/cm	O	X
3	Dissolved Oxygen (DO)	mg/l	O	X
4	Total Suspended Solid (TSS)	mg/l	O	O
5	COD	mg/l	O	O
6	BOD ₅ (20 °C)	mg/l	O	O
7	Ammonia (NH ₄) (as N)	mg/l	O	X
8	Nitrite (NO ₂ ⁻) (as N)	mg/l	O	X
9	Nitrate (NO ₃ ⁻) (as N)	mg/l	O	X
10	Phosphate (PO ₄ ³⁻) (as P)	mg/l	O	X
11	Total oils & grease	mg/l	O	X
12	Surfactants	mg/l	O	X
13	Total Coliforms	MPN/100ml	O	X
Sta. group A : 日本橋水路本流 Sta. wq1,3,4, 5, 15, 16 (全水質項目)				
Sta. group B : AFD 事業区域からの流入 Sta. wq7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 (TSS, COD, BOD5 の 3 項目)				

④ 調査結果概要

流量調査、水質調査は 2014 年 2 月 15 日に実施した。クアンナム省水理気象センターによる先行降雨日は 1 月 29 日で降雨量は 0.2mm であった。以下に流量調査結果、水質調査結果の概要を示す。

a) 流量調査結果

流量調査結果の概要を下表に示す。

流量調査は、処理施設建設予定地、日本橋付近の 2 地点で実施し、1 日で 4 回計測とした。流量変動はいずれの地点でも確認でき、処理施設建設予定地では水使用量が多くなる夜間に流量の増加が確認できた。処理施設建設予定地での平均流量は 1,350m³/日である。

日本橋地点では潮汐の変動により逆流が発生する時間帯が認められる。上流から流れてくる汚水の時間変動と、下流の潮汐による水位の時間変動、および、調整池における滞留が、日本橋地点における流量に影響を与えている。

表 2.2.2-5 流量調査結果概要

調査地点	時刻	平均流速 (m/s)	流水断面積 (m ²)	流 量	
				(m ³ /hr)	(m ³ /日)
Sta.4 処理施設 建設予定 地	14:10	0.049	0.199	35.1	842
	15:37	0.063	0.224	50.8	1,219
	16:59	0.071	0.224	57.3	1,375
	19:45	0.091	0.249	81.6	1,958
	平均				1,349
Sta.16 日本橋 付近	10:12	0.036	1.224	158.6	3,806
	13:03	-0.014	1.496	-75.4	-1,810
	16:10	0.096	1.384	478.3	11,479
	19:10	-0.020	1.720	-123.8	-2,971
	平均				2,626

b) 水質調査結果

今回実施した水質調査の結果を表 2.2.2-6 に示す。表には 2012 年に実施された調査結果も参考として併記している。日本橋水路沿線の BOD は昨年度調査結果よりも高く、200mg/L 程度を示す地点が多い。AFD 事業区域からの流入もばらつきがあるものの、同程度の水質が流入する。日本橋地点では平均で 65mg/L であった。

潮汐の影響による電気伝導度 (EC) の上昇は調整池の下流までであり、処理施設地点 (sta.4) では満潮時でも EC は変わらない。

表 2.2.2-6 水質調査結果概要

Japanese Bridge Canal (including Retention Pond)

2014 Survey Results	Sampling station	STA 1		STA 3		STA 4		STA 15		STA 16		STA 17		
	Time of sampling		14:31		14:14	19:58	14:10	19:45	14:58	19:25	15:10	19:04	10:12	19:10
Tide condition		Low		Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	
pH		7.6		7.6	7.6	7.5	7.5	-	7.3	-	7.1	7	7.1	
EC	μS/cm	813		923	866	387	815	-	963	-	3440	4010	3580	
DO		0.7		0	0	0.07	0.4	-	3.1	-	3.8	5.7	3.2	
TSS	mg/L	40		36	32	189	34	45	113	21	26	42	29	
COD	mg/L	384		336	349	480	336	324	150	198	264	138	84	
BOD5	mg/L	252		175	199	247	198	144	96	112	143	73	54	
Amoniac -N	mg/L	42.5		42	41.5	31.5	8.5	-	29	-	3.7	0.4	3.9	
NO2 - - N	mg/L	0.019		0.025	0.021	0.028	0.024	-	0.028	-	0.017	0.035	0.019	
NO3-	mg/L	3.3		5.8	5.1	3.5	3	-	5.4	-	0.5	1.2	0.8	
PO4-	mg/L	8.8		10.3	9.5	7.9	6.9	-	7.4	-	1.2	5.9	1.3	
Oil and grease	mg/L	7.3		4.9	7.1	7.2	8.4	-	3.1	-	2.5	7.8	9.7	
Surfactant	mg/L	2.7		2.1	4.7	4.3	4.1	-	3.6	-	1.2	1.2	1.1	
Total coliforms	MPN/ ml	350		1,600	1.6	330	230	-	920	-	920	13	7.9	
2012	TSS	mg/L	242	270	1450	1300	244	135	233	150	223	106	207	79
	COD	mg/L	134	102	1284	703	230	147	122	122	98	86	110	39
	BOD5	mg/L	196	244	192	202	50	48	41	70	59	11	57	4.1

Inflow from AFD area

2014	Sampling station	STA 7	STA 8	STA 10	STA 11	STA 12	STA 13	STA 14
	Time of sampling		13:35	13:54	13:48	11:41	11:49	11:30
Tide condition		Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
TSS	mg/L	9.1	169	17	29	47	41	382
COD	mg/L	60	642	36	384	420	312	3360
BOD5	mg/L	48	361	18	96	193	170	1259

処理施設建設予定地 (Sta.4) での水質を平均すると BOD:220ppm、SS:110ppm となる。(BOD: 247、198 の平均、SS:189、34 の平均)。

ベトナムの他都市で稼働中の下水処理施設流入水質の例として、ダナン市、ホーチミン市の資料を下表に示す。

表 2.2.2-7 ベトナムの他都市における稼働中下水処理場の流入水質

水質項目	ダナン市 1	ダナン市 2	ホーチミン市
BOD ₅ (mg/l)	120	160	44
TSS(mg/l)	210	240	92

表に示した他都市実績値と比較して今回の処理施設予定地の BOD 及び TSS の濃度は高い。他都市の下水処理場・下水道管網は沿岸部に位置し、処理区一帯で地下水位が高い。管路での収集過程で管渠継手などから地下水等が侵入し易く、地下水の混入により濃度が低くなっていると推察される。また、ホーチミン市はインターセプター方式を採用しているが、吐き口から満潮時に河川水が逆流・流入し、流入下水濃度を低くしている。

これらと比較して、日本橋水路は全般的に浅い水路で地下水等が混入しない事や、既存排水路も埋設深度が浅く、地下水による希釈の影響を受けない事も原因と考えられる。また、ホテル街や近接する飲食店から負荷の高い汚水が流入している事も一因と考えられる。

以上、調査によって得られた結果は、ベトナム国で稼働中の他都市処理施設の実績流入下水濃度と比較して高いものの、実地で得られた情報を重要視する事、および、安全側の設計とする事、を踏まえ、今回の調査で得られた実測値を処理施設流入水質として設定する。(表 2.2.2-8)

表 2.2.2-8 処理施設流入水質

水質項目	調査結果 (mg/L)	計画流入水質 (mg/L)	備考
BOD	247	220	sta.4 の平均
	198		
SS	189	110	sta.4 の平均
	34		

2.2.3 環境社会配慮

2.2.3.1 環境社会配慮の概要

(1) カテゴリー分類

本事業は、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、カテゴリーBに分類される。

(2) 環境社会配慮の概要

本プロジェクトにおける主な環境社会配慮事項は以下のとおりである。

- 下水処理施設の建設用地(約0.35ha)は、個人所有の農地と公有地となっているため、ベトナム国の国内手続き及びJICA環境社会配慮ガイドラインに沿った用地取得が必要であった。2014年4月10日付のDecision No.781/QD-UBNによりホイアンCPCにより、用地補償(支払い)が2014年4月23日に完了しており、下水処理施設の用地取得は

完了している。なお、用地取得およびその補償については、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき実施されたことを確認した。

- 下水処理施設の仮設道路、日本橋水路工事進入路、資材仮置き場の一時的な用地取得については、DD コンサル調達後ただちに、ホイアン CPC によって、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、土地所有者との合意を含めた必要な手続きが実施される。
- 本事業予定地の大半は農地や市街地が占めており、ホイアン DONRE によると事業予定地は自然環境に係る保護区に位置しておらず、希少種等も確認されていないとのことである。また、クアンナム PPC より承認済みの EIA 報告書においても、事業予定地に希少種等の生息は確認されないと記載されている。
- 事業対象地域は歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A に指定されており、世界文化遺産に指定されているホイアン市の旧市街地に隣接していることから、歴史保存地区に規定される建築基準を順守し、景観や文化遺産への影響を回避する必要がある。
- 事業対象地域はホテルや幼稚園、商店、住宅が隣接しており、工事期間中や運用開始後において、廃棄物や騒音・振動、悪臭等の発生を抑制する対策を講じるとともに、モニタリング体制の構築や周辺住民との合意形成を図る必要がある。
- 本プロジェクト実施による、ジェンダーに関する負の影響は予想されない。

その他プロジェクトにおいて発生し得る悪影響に関しては調査団による初期影響評価により調査を行った。調査結果をまとめるべく、環境社会配慮に係るモニタリングフォームおよび環境チェックリストを作成した（参考資料 6.1 および 6.2）。

(3) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議を2014年3月6日8:00～10:00にホイアンCPCにおいて、関連行政機関と周辺住民、周辺事業者を招いて開催した。ステークホルダー協議における参加者からの主な意見は以下のとおり。

- 下水処理施設の運転時において、処理施設周辺の世帯に対し、臭気や騒音による影響の有無を知りたい。
- 下水処理施設の建設期間中、工事による騒音や粉塵をできるだけ軽減するようお願いしたい。特に、近くの幼稚園における園児に配慮をお願いしたい。
- 下水処理施設が故障した場合の対応を十分に検討してほしい。
- 下水処理施設予定地の土地取得に伴う補償内容については、土地所有者と十分に協議して決めるべきだ。
- 工事用の仮設道路について、土地借用が必要となる範囲や期間、費用、費用の負担者を明示してほしい。

(4) 施設計画／機材計画への反映

環境社会配慮を踏まえた、施設計画や機材計画への反映結果を以下に示す。

- 遺産保護規定に従い、処理施設は建屋で覆うこととし、建築意匠および建築に係る屋根材、塗装、木製建具等は、ホイアン遺跡管理保存センターの指導を受け選定した。
- 処理施設予定地の既往浸水深および遺産保護規定の高さ制限を考慮した構造とした。
- 汚泥処理は、建設費、維持管理費（電気代）ともに安い重力濃縮と脱水設備とし、脱水後 Khanh Son 最終処分場にて埋め立て処分を行うものとした。
- 周辺にホテルや幼稚園、商店、住宅があることから、下水処理施設を建物内に配置し、騒音・振動や臭気を外部に出さない構造とした。
- 脱臭施設として、幅広い臭気成分を確実に除去することが可能で、設備面積も小さく且つ維持管理も比較的安価である、活性炭吸着法を選定した。
- 日本橋水路の改善については、ベトナムの污水管設計基準、污水の収集特性、維持管理性、臭気の状態、雨天時の状況、建設費を考慮して、水路内を複断面にし、雨水と污水を極力分離して流下させる案を採用した。

(5) 相手国手続きの状況

本プロジェクト実施に際し、ベトナム側が実施すべき EIA（環境影響評価）や RAP（用地取得/補償）に係る環境社会配慮については、以下のとおりすべての手続きが完了した。

- 2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBND より、ホイアン CPC によって処理施設用地の用地取得とその費用が承認され、2014年4月23日に土地所有者への補償（支払い）が完了したことを確認した。
- 用地取得に係る土地所有者への補償金額については、当該用地の公示価格の2倍額や農産物の市場価格等から算定されている。なお、LFDC より、ホイアン市における土地の取引価格は公示価格の1~1.5倍程度であることを確認しており、用地補償金額は再取得価格を上回る額で設定されたことを確認した。
- 2014年5月29日付の Decision No.1643/QD-UBND により、本プロジェクトの EIA 報告書について、クアンナム PPC より承認が得られたことを確認した。
- ホイアン CPC としては、周辺住民との協議や Cam Pho Ward 人民委員会（PC）からの意見書を踏まえ、周辺住民との合意形成が図られたと考えており、承認済みの EIA にも協議結果が添付されている。

2.2.3.2 環境影響評価

(1) 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本プロジェクトは、ホイアン市の日本橋周辺において水環境を改善するため、下水道システムを整備するものである。主なコンポーネントは、下水処理施設の建設（2,000m³/日）と日本橋水路の改修（1.68km）である。下水処理施設の建設用地は、個人所有の農地と公有地となっているため、用地取得が新たに必要となる。

プロジェクトにおいて発生し得る悪影響に関しては、調査団による初期影響評価により調査するとともに、クアンナム PPC からの承認を受けた EIA 報告書において、各種環境調査の実施と影響評価、環境管理計画、モニタリング計画の検討を行っている。

(2) ベースとなる自然環境の状況

1) 位置

ホイアン市は中部ベトナムの主要都市であるダナン市の南部約 30km に位置し、2013 年現在の面積は 6,171.25ha (ホイアン市マスタープラン、2013 年) となっている。東は南シナ海に面し、沖合 18km に自然保護区域に指定されているチャム島がある。

ホイアン市はクアンナム省に所属しており、省都であるタムキー市と併せて省の中心的な自治体となっている。

2) 地形

ホイアン市は勾配が緩やかなデルタ地帯に位置しており、海岸線や砂州が形成された河口部に近い。地形は北西側から南東側に緩やかに傾斜している。

3) 気候

ホイアン市が属する気候区分は熱帯性モンスーン気候であり、乾期は 2 月から 8 月、雨期は 9 月から 1 月である。平均気温は 25.6℃である。最高気温は 6 月、最低気温は 1 月に観測され、両者の差は 7-8℃程度である。平均年間降水量は 1,700-2,800mm である。

表 2.2.3-1 ホイアン市における月平均気温 (°C)

	2008	2009	2010	2011	2012
1 月	21.2	20.2	22.7	22.7	21.2
2 月	19.4	23.3	23.9	23.9	22.0
3 月	23.0	24.7	24.3	24.3	23.7
4 月	26.5	26.0	26.8	26.8	26.4
5 月	27.1	26.7	29.1	29.1	28.2
6 月	28.8	29.3	29.1	29.1	29.6
7 月	28.6	28.1	28.5	28.5	28.4
8 月	27.8	28.0	27.2	27.2	29.0
9 月	27.3	26.4	26.7	26.7	27.1
10 月	25.7	25.7	25.3	25.3	26.0
11 月	24.0	23.7	23.3	23.3	25.7
12 月	21.4	22.6	2.2.3.2	2.2.3.2	24.2
平均	25.1	25.4	25.8	25.8	26.0

(観測地点; Cau Lau station near Hoi An City)

表 2.2.3-2 ホイアン市における月別降水量 (mm/month)

	2008	2009	2010	2011	2012
1月	146.5	111.8	92.9	141.8	64.4
2月	32.4	24.8	0.0	2.3	30.4
3月	102.4	6.1	7.1	39.9	3.5
4月	56.5	242.9	0.4	58.9	47.6
5月	145.9	81.8	34.0	44.6	18.8
6月	34.9	92.7	48.6	31.5	36.4
7月	39.6	138.7	255.8	32.5	47.0
8月	33.9	61.2	366.7	104.2	79.2
9月	180.0	1176.1	209.6	789.0	489.3
10月	1225.1	414.5	527.4	532.6	296.9
11月	320.3	168.2	563.2	856.9	368.4
12月	181.8	186.2	54.2	163.4	174.1
平均	2499.3	2705.0	2159.9	2797.6	1656.0

(観測地点; Hoi An City)

4) 水文

ホイアン市は、チャム島以外は平野部に位置しており、市南部を流れる Thu Bon 川が主要な河川となっている（ホイアン市内の流下区間はホイアン川と呼ばれている）。

(3) ベースとなる社会環境の状況

1) 人口

ホイアン市は 13 の地区から構成されており人口は約 90,000 人である。2008 年から 2012 年までの人口増加率は 2.5% である。本プロジェクト対象となる Cam Pho 地区では、人口は約 10,000 人である。

表 2.2.3-3 ホイアン市における人口の経年変化

	Ward/ Commune	面積 (ha)	2008 (人)	2009 (人)	2010 (人)	2011 (人)	2012 (人)
1	Minh An	65	8,225	6,676	6,602	6,509	6,527
2	Tan An	139	8,671	9,273	9,285	9,386	9,563
3	Cam Pho	118	10,560	10,117	10,093	10,052	10,157
4	Thanh Ha	641	10,371	11,246	11,262	11,416	11,514
5	Son Phong	74	4,661	4,605	4,604	4,495	4,470
6	Cam Chau	570	9,656	10,472	10,546	10,644	10,774
7	Cua Dai	316	5,600	5,446	5,515	5,559	5,610
8	Cam An	315	5,250	5,420	5,408	5,500	5,573
9	Cam Nam	455	6,090	6,170	6,231	6,282	6,328
10	Cam Ha	613	6,104	6,844	6,853	7,089	7,318
11	Cam Kin	420	4,593	4,038	3,966	4,017	4,068
12	Can Thanh	895	7,232	7,458	7,487	7,529	7,656
13	Tan Hiep	1549	2,690	2,385	2,416	2,413	2,435
	合計	6171	89,703	90,150	90,268	90,891	91,993

出典; Statistical Year Book in Hoi An

2) 少数民族

本プロジェクト対象となる Cam Pho 地区では、少数民族は存在しない。

3) 貧困層

ホイアン市全域での貧困率（500,000 VND/月以下の収入の世帯）は 2013 年で 1.34% である。本プロジェクト対象となる Cam Pho 地区では、貧困率は 0.0% であるが、500,000 VND/月以上 650,000 VND/月以下の収入の世帯（Near Poor People）が 2.41% となっている。

表 2.2.3-4 ホイアン市における貧困率

	Ward/ Commune	世帯数	Poor Household (<500,000 VND/Month)		Near Poor Household (<650,000 VND/Month)	
			Total	Rate	Total	Rate
1	Minh An	1,469	0	0.00	3	0.20
2	Tan An	1,698	6	0.35	38	2.24
3	Cam Pho	2,198	0	0.00	53	2.41
4	Thanh Ha	2,741	37	1.35	70	2.55
5	Son Phong	962	4	0.42	4	0.42
6	Cam Chau	2,493	13	0.52	55	2.21
7	Cua Dai	1,260	23	1.83	60	4.76
8	Cam An	1,363	34	2.49	90	6.60
9	Cam Nam	1,733	16	0.92	84	4.85
10	Cam Ha	1,054	59	5.60	82	7.78
11	Cam Kin	1,516	25	1.65	48	3.17
12	Can Thanh	2,001	52	2.60	67	3.35
13	Tan Hiep	710	15	2.11	25	3.52
	合計	21,198	284	1.34	679	3.20

出典; Hoi An DOLISA, 2013

4) 職業別就労者数

ホイアン市における職業別就労者数によると、サービス業の就労者数が近年増加しており、観光客数の増加が影響しているものと想定される。

表 2.2.3-5 ホイアン市における職業別就労者数の経年変化

No.	職種		2008	2009	2010	2011	2012
1	農業		-	4,825	4,842	4,365	4,386
2	工業		6,658	6,714	6,183	6,302	6,260
3	サービス業	商業	-	2,958	4,554	4,723	-
4		ホテル・飲食業	-	1,261	2,905	3,283	-
5		その他	-	768	1,247	1,177	-
6		小計	-	4,987	8,706	9,183	10,259

出典; Statistical Year Book in Hoi An

表 2.2.3-6 ホイアン市における地区別の職業別就労者数 (2012 年)

	Ward/ Commune	農業	工業	サービス業
1	Minh An	-	835	3,281
2	Tan An	119	848	781
3	Cam Pho	44	1,062	1,070
4	Thanh Ha	725	741	676
5	Son Phong	66	458	718
6	Cam Chau	927	381	883
7	Cua Dai	2	181	687
8	Cam An	41	93	356
9	Cam Nam	248	571	346
10	Cam Ha	1,160	424	496
11	Cam Kin	520	297	400
12	Can Thanh	446	297	279
13	Tan Hiep	88	72	286
	合計	4,386	6,260	10,259

出典; Statistical Year Book in Hoi An

表 2.2.3-7 ホイアン市における GDP の経年変化 (固定価格 1994 年、100 万 VND)

No.	Regional GDP	2008	2009	2010	2011	2012
1	農業、林業、漁業	158,842	171,016	104,210	105,820	113,900
2	工業および建設業	189,287	211,647	251,598	247,020	244,152
3	サービス業	721,874	774,166	551,178	651,535	736,253
	合計	1,070,003	1,156,829	906,986	1,004,375	1,094,305

出典; Statistical Year Book in Hoi An

表 2.2.3-8 ホイアン市における観光客数の経年変化

	観光客	2008	2009	2010	2011	2012
1	国内観光客	570,478	540,411	631,934	739,850	680,235
2	海外観光客	535,462	498,015	653,007	722,323	708,352
	合計	1,105,940	1,038,426	1,284,941	1,462,180	1,388,587

出典; Statistical Year Book in Hoi An

5) 歴史保存地区と世界遺産

ホイアン市の旧市街地は 1999 年に「ホイアンの古い町並み」としてユネスコの世界文化遺産に登録されている。ベトナムでは歴史文化財産の保護を目的として 2001 年に「文化遺産保護法」を制定しており、これに基づく細則やガイドラインが制令等として整備されている。

ホイアンの世界遺産保護はクアンナム省の組織である「ホイアン遺跡管理保存センター」が中心的な役割を担い、これまでに日本橋を含む旧市街地での建築物等の保全保護に向けたガイドラインの整備を始めとした活動を行なっている。

この中で、市内中心部の約 30ha は歴史保存区域が設定されており、3 段階の区域が存在する。この中でも最も重要視される中心部の歴史保存地区のゾーン I では、開発行為の禁止や建造物の維持や水路の改修等についても徹底した現況復旧が求められている。歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II (II-A および II-B) は歴史保護区域の周辺に位置する地域で、歴史文化遺産の価値を向上させるための景観保護が課せられており、建築物の高さ制限や壁面の配色等の基準が定められている。

本事業において、下水処理場の建設予定地は歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A に指定されており、世界文化遺産に指定されているホイアン市の旧市街地に隣接していることから、歴史保存地区に規定される建築基準を順守し、景観や文化遺産への影響を回避する必要がある。また、日本橋水路の改修については、歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A～II-B の区間で実施されるものであり、歴史保存地区のゾーン I では改修工事は実施されない。



出典 ; No2337/2006/QĐ-UBND

図 2.2.3-1 ホイアン市における歴史保存地区

(4) プロジェクトサイトの様子

 <p>写真-1：上流の住宅街からの汚水の流入 住宅街からの生活排水が日本橋水路に流入している</p>	 <p>写真-2：日本橋水路の上流区間 竹林が両岸に繁茂しており、水路勾配が緩くほとんど滞留している</p>
 <p>写真-3：下水処理施設予定地より上流の開渠区間 下水処理施設予定地上流では、日本橋水路にホテル等からの排水が流入している</p>	 <p>写真-4：下水処理施設予定地と下流側の幼稚園 下水処理施設予定地の周辺には、住居やレストラン、幼稚園、ゲストハウスが近接している</p>
 <p>写真-5：下水処理施設予定地横の進入路 向かって左側が下水処理施設予定地、右側がゲストハウス、正面はレストランの裏手</p>	 <p>写真-6：日本橋上流側の日本橋水路 下水処理施設予定地下流の日本橋水路、土産物屋がならぶオープンスペースだが、水路の水は黒く、悪臭がする（2013年12月撮影）</p>



(5) 相手国の環境社会配慮制度・組織

1) ベトナムの環境社会配慮関連法規の概要

ベトナムの環境影響評価（EIA）制度は環境保護法（Law on Environmental Protection：LEP）No.52/2005/QH11 および環境保護法実施ための政令（Decree No. 80/2006/ND-CP、No. 21/2008/ND-CP、No. 29/2011/ND-CP）において規定されている。

現行の環境保護法は2005年12月12日付国家主席令 No. 29/2005/L/CTN で公布され、2006年7月1日より効力を発しており、第3章に戦略的環境アセスメント（SEA、14、15、16、17条）、環境影響評価（EIA、18、19、20、21、22.2.3.2条）、環境保護公約（EPC、24、25、26、27条）に関する条項が記されている。

更に環境保護法実施ための政令 Decree No. 80/2006/ND-CP、No. 21/2008/ND-CP、No. 29/2011/ND-CP は、環境保護法の実施細則やEIA対象事業リスト、実施時期、EIA報告書に盛り込むべき内容、審査・承認権限および手続き等が規定されている。この中で、規模500m³/日以上の新規処理場建設に関してはEIAの実施が必要となる。

本事業においては、規模2,000m³/日の下水処理施設の建設が予定されているため、EIAの実施が必要となる。EIA実施時期として事業実施前の24カ月以内にEIA報告書を作成しなければならないことが規定されており、以下に示す手続きに沿ってEIA報告書の審査・承認が行われる。

なお、EIA報告書の審査・承認機関については、Decree 29/2011/ND-CPによると、世界遺産地域に指定されている場合、EIAの審査・承認機関はMONREになることが明記されている。本プロジェクトの対象エリアについては、歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーンII-Aに指定されており、世界遺産地域の歴史保存地区Iには位置していないため、2014年3月28日付のQuan Nam省からホイアンCPCへのレターNo: 268/STNMT-BVMTにより、EIAの審査機関はQuan Nam DONRE、承認機関はQuan Nam省となることを確認した。

EIA 報告書作成段階においては、当該地域の人民委員会やプロジェクトによる影響が考えられるコミュニティーや組織の代表を対象としたステークホルダー協議の開催が、政令 No. 29/2011/ND-CP によって定められている。

また、情報公開に関して、同政令は、承認後の EIA 報告書は、当局によって事業実施主体および当該地域環境部局に送付され、担当省人民委員会は EIA 報告書のコピーを当該地域人民委員会に配布する旨を述べている。

表 2.2.3-9 環境関連法規と基準

No.	名称
一般環境	
1	環境保護法 (LEP) No.52/2005/QH11、2005 年 11 月 29 日付国会決議、2005 年 12 月 12 日付国家主席令
2	環境保護法の実施に関する細則および指針、2006 年 8 月 9 日付政令 No. 80/2006/ND-CP
3	政令 No. 80/2006/ND-CP に対する改正と補完、2008 年 2 月 28 日付政令 No. 21/2008/ND-CP
4	環境アセスメント報告書の提出に係る手順等、Circular No 26/2011/TT-BTNMT
大気、水質、騒音に関する基準	
1	大気環境基準 (QCVN 05-2013)
2	大気中有害物質の最大許容濃度 (QCVN 06-2009)
3	無機物質および煤塵等の産業排出標準 (QCVN 19-2009)
4	有機物質の産業排出標準 (QCVN 20-2009)
5	産業排水基準 (QCVN 24-2009)
6	表流水水質環境基準 (QCVN 08-2008)
7	地下水水質環境基準 (QCVN 09-2008)
8	沿岸水域水質環境基準 (QCVN 10-2008)
9	騒音基準 (QCVN 26-2010)
10	家庭排水基準 (QCVN 14-2008)
11	生活排水の集中処理場に対する一般環境的な要求 (TCVN 7222-2002)

出典: JST 作成

2) ベトナムの EIA 手続き

Decree 29/2011/ND-CPに基づく、具体的なEIAの審査承認フローは以下のとおり。

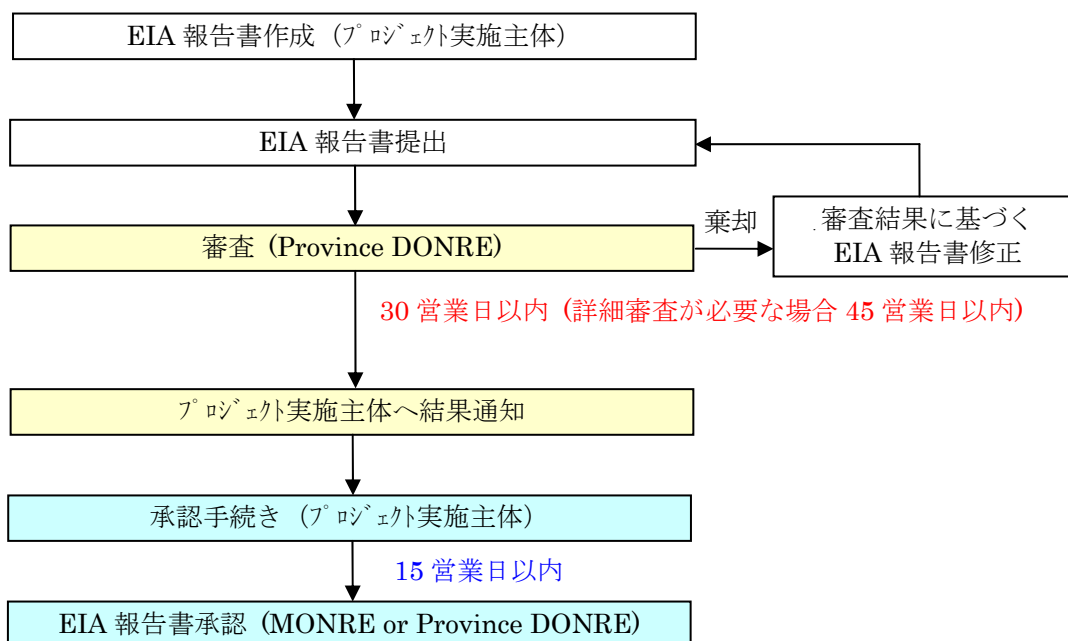


図 2.2.3-2 EIA報告書の審査・承認に関する手続き

なお、EIA 報告書に盛り込むべき内容は下記のとおりである。

- 1) 事業の概要（背景、EIA の調査方法等）
- 2) 事業に詳細な説明（事業名、事業実施機関、事業の内容等）
- 3) 事業実施地と隣接地域の環境の状態を包括的に評価する（環境や社会状況）
- 4) 事業実施時に発生する可能性のある環境への影響を詳細に評価する
- 5) 環境に対する悪影響を緩和する措置や、環境事故の防止、対処措置
- 6) 環境管理・モニタリング計画
- 7) 情報公開（事業実施地のコミュニケーションの人民委員会や住民代表等の意見）
- 8) 結論および提案
- 9) 評価の数値、データ等の出典等

なお、2014年5月29日付の Decision No.1643/QD-UBND により、本プロジェクトの EIA 報告書は Quang Nam PPC より承認済みである。

(6) 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

1) 代替案の比較（水質浄化手法）

水質浄化手法について、過去の検討書及び現在ホイアンで行われている方法をもとに、ゼロ・オプション（無対策）、下水処理法、浄化用水導入方式、浚渫、河川直接浄化（礫間接触法）について検討した。

その結果、水質改善効果が最も大きい下水道整備を採用することとする。

表 2.2.3-10 代替案の比較（水質浄化手法）

	ゼロ・オプション （無対策）	下水道整備	浄化用水導入方式	浚渫	河川直接浄化 （礫間接触）
特徴	水質改善に向けた対策を実施せず、日本橋水路の状況は変わらない。	80%以上の汚濁負荷量の削減が可能である。下水処理施設のための用地取得が必要で仏プロジェクトのように用地取得によるプロジェクトの延期が生じる可能性がある。	日本橋直下の水路の水をホイアン川の水で希釈し、水路の水質を向上させるものである。または、灌漑用水を用いて水路の水質を向上させる方法も考えられる。	水路の底にたまった土砂などを取り除くことにより、河川浄化を行うものである。用地取得もないため早期の実行可能性は高い。	施設内の礫などに河川水を通すことにより、汚濁物を処理し水質を向上させるものである。河川近くに建設するため、下水道整備と同じく用地取得と建設費が必要となる。 BOD20mg/L 以下が適用範囲である。
水質	× (改善されない)	◎ (最も水質改善効果が大きい)	○ (水質改善効果を見込める)	○ (水質改善効果を見込める)	○ (水質改善効果を見込める)
建設費	—	△ (他案に比べて割高)	○ (他案に比べて割安)	○ (他案に比べて割安)	△ (他案に比べて割高)
生態系	—	— (影響なし)	△ (他の河川水の導水)	— (影響なし)	— (影響なし)
住民移転	—	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)
用地取得	—	△ (用地取得が必要)	— (用地取得不要)	— (用地取得不要)	△ (用地取得が必要)
景観観光	× (改善されない)	◎ (最も水質改善効果が大きい)	○ (水質改善効果を見込める)	○ (水質改善効果を見込める)	○ (水質改善効果を見込める)
評価	不採用 日本橋水路の水質が悪化した状態が続く。	採用 確実に水質を浄化することが可能である。	不採用 ホイアン川の水質が低下し河川水を常にポンプにより導水することができない。また灌漑用水は農業用水として利用している場合は、導水できない。これにより恒久的な対策としては採用できない。	不採用 水路の土砂を取り除くことにより、水の滞留を防ぎ、一時的な水質の悪化を防ぐことは可能であるが、水質の浄化効果はない。このため、抜本的な対策としては採用できない。	不採用 日本橋直下の水路の水質が BOD100mg/L と高いため、適用範囲外であり、採用できない。

【凡例】 —：影響なし、×：大きな負の影響、△：負の影響、○：正の効果、◎：大きい正の効果

2) 代替案の比較（下水処理施設の位置）

下水処理施設の候補地について、日本橋水路沿いの、①新興住宅地の南側、②空芯菜畑、③日本橋北側の調整池の3箇所を設定し、代替案比較を行った。

その結果、水質改善効果が大きく、景観や観光面等の周辺地域への影響が無い空芯菜畑を採用することとする。

表 2.2.3-11 代替案の比較（下水処理施設の位置）

	1案) 新興住宅の南側空地	2 案) 空芯菜畑	3 案) 日本橋北側の調整池
現況	Thanh Ha 区所有の空地。都市計画では付近に商業センター建設の予定。付近の G.L.+3.56m。	民間所有の空芯菜畑。都市計画では当地に池を設置予定。付近の G.L.+2.55m。	歴史保護区域のクラス I エリア内にある調整池。付近の G.L.+1.69m。
水質	○ (水質改善効果を見込める)	◎ (最も水質改善効果が大きい)	◎ (最も水質改善効果が大きい)
敷地面積	◎ (敷地面積が大きい)	△ (敷地面積に制約がある)	△ (敷地面積に制約がある)
建設費	△ (他案に比べて割高)	○ (他案に比べて割安)	○ (他案に比べて割安)
運転費用	× (他案に比べて割高)	○ (他案に比べて割安)	○ (他案に比べて割安)
生態系	△ (都市部から離れており、希少種存在の可能性あり)	— (希少種は存在せず、自然保護区でもない)	— (希少種は存在せず、自然保護区でもない)
住民移転	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)
用地取得	△ (用地取得が必要)	△ (用地取得が必要)	— (用地取得不要)
景観・観光	— (世界遺産、観光地エリアから離れている)	— (世界遺産、観光地エリアから離れている)	× (世界遺産、観光地エリアの中心部)
評価	不採用	採用	不採用
	日本橋水路の上流部に位置しているため、下流部の汚水が継続的に流入した場合、水質改善効果の発現が遅れる。また、下流側の汚水をポンプで導水した場合、運転費用が他案に比べて高くなる。	敷地面積に制約があるものの、世界遺産や観光地エリアに位置しておらず、最も水質改善効果の発現が見込まれる。	世界遺産、観光地エリアの中心部に位置しているため、新規建設による景観や観光、遺跡等への影響が大きい。また、敷地面積も限られている。

【凡例】 —：影響なし、×：大きな負の影響、△：負の影響、○：正の効果、◎：大きい正の効果



出典：「ベトナム国ホイアン市下水整備情報収集・確認調査報告書」

図 2.2.3-3 処理施設候補地点

3) 代替案の比較（污水収集システム）

日本橋水路の污水収集システムについて、①ゼロ・オプション（無対策）、②日本橋水路自体を合流幹線化して収集、③污水の流入量が比較的多い地点から遮集管によって収集、の3案について代替案比較を行った。

本プロジェクトの目標である水質改善に対して、遮集管による収集システムのほうが本質的に良いシステムではあるものの、合流幹線化案においても同等の機能を安価に満たすことができる。また、遮集管による収集システムでは比較的規模の小さい降雨でも雨天時下水は日本橋水路を流下するため、臭気が明確に改善されない可能性があり、合流幹線化案を採用することとする。

表 2.2.3-12 代替案の比較（污水収集システム）

	ゼロ・オプション (無対策)	1案) 日本橋水路自体を合流幹線化して収集	2案) 污水の流入量が比較的多い地点から遮集管によって収集
概要	水質改善に向けた対策を実施せず、日本橋水路の状況は変わらない。	・既存開水路の改修（覆蓋化） ・全区間とも覆蓋化・暗渠化される ・既存流入からの分水施設などは不要	・既存開水路と離れた別の道路に遮集管を埋設 ・対象団地の最下流には雨水吐き室を設置（対象団地は合流で収集）
臭気	× (改善されない)	◎ (臭気の改善効果が最も大きい)	○ (臭気の改善効果を見込める)
水質	× (改善されない)	○ (水質改善効果を見込める)	◎ (水質改善効果が最も大きい)
污水の処理効率	—	○ (污水の処理効率は高い)	◎ (污水の処理効率は最も高い)
維持管理	—	○ (他案に比べて効率的)	△ (他案に比べて非効率的)

	ゼロ・オプション (無対策)	1案) 日本橋水路自体を合流幹線 化して収集	2案) 汚水の流入量が比較的多い地 点から遮集管によって収集
建設費	—	○ (他案に比べて割安)	△ (他案に比べて割高)
住民移転	—	— (住民移転なし)	— (住民移転なし)
用地取得	—	— (用地取得不要)	— (用地取得不要)
景観・観光	×	○ (水質や臭気の改善効果を見込 める)	○ (水質や臭気の改善効果を見込め る)
評価	不採用	採用	不採用
	日本橋水路の水質 や臭気が改善され ない状態が続く。	本案においても、同等の水質改善 機能を安価に満たすことができ る。臭気の改善効果は最も大き い。	収集できる汚水の濃度は最も高く 効率的であるとともに、水質改善効 果は最も大きい。しかし、雨天時 には臭気が明確に改善されない可 能性がある。

【凡例】 —：影響なし、×：大きな負の影響、△：負の影響、○：正の効果、◎：大きい正の効果

(7) スコーピング

1) 下水処理施設

下水処理施設の建設に関して提案したスコーピング、評価の選定理由を以下に示す。

表 2.2.3-13 スコーピング（下水処理施設）

影響項目	工事前/ 工事中	供用時	評価理由
1 大気汚染	B	B	工事中 ：建設工事に伴い排気ガスやダストが発生する。 供用時 ：資材搬入時や汚泥搬出時に排気ガスやダストが発生する。
2 水質汚濁	B	B	工事中 ：工事現場及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性がある。 供用時 ：下水処理施設からの放流水、および運転維持管理を担当する職員の生活排水の影響に配慮する必要がある。
3 土壌汚染	D	B	工事中 ：工事中の土壌汚染は予想されない。 供用時 ：下水処理施設から発生する汚泥中に重金属が含まれる場合、土壌汚染の可能性はある。
4 廃棄物	B	B	工事中 ：各施設における建設工事に伴い建設廃棄物や廃液、建設発生土が生じる。発生土は埋戻しや施設内利用が可能であるため、大規模な発生は予想されないが、使い切れない部分に関しては埋立等の処分が必要と想定される。 供用時 ：下水処理施設から汚泥が発生する。これら廃棄物は埋立地にて適切に処分する必要がある。
5 騒音・振動	B	B	工事中 ：建設工事に当たって騒音・振動が発生するため、低騒音・低振動型の建設機械の採用などの配慮が必要である。資材等の搬入・搬出に関しては運搬車両の速度を抑えるなどの配慮が必要である。 供用時 ：下水処理施設における機器の運転や汚泥の搬出時に

影響項目	工事前/ 工事中	供用時	評価理由
			騒音・振動が生じるため、低騒音・低振動型の機器の採用や設計上の配慮が必要である。
6 地盤沈下・土壌浸食	B	B	工事中、供用時 ：ボーリング調査結果等の地質、地下水状況の検討を行い、地盤沈下・土壌浸食の発生しない設計とする。
7 悪臭	D	B	工事中 ：工事中の悪臭は予想されない。 供用時 ：供用後に汚泥が発生するため、周辺地域に対する発生する臭気対策が必要となる。
8 地形・地質	D	D	地形・地質の改変は生じない。
9 底質	D	D	処理施設建設によって日本橋水路の底質環境の改善も図られる。
10. 保護区	B	B	工事中、供用時 ：処理施設予定地は文化遺産エリアではないものの、隣接する歴史保存地区であり、処理施設建設にあたっては文化遺産への配慮が必要である。
11 生物・生態系	C	C	工事中、供用時 ：処理施設用地は農地であるため、生物・生態系への影響は小さいものと考えられるが、事業対象地に関して希少種等の有無を確認する必要がある。
12 水象	D	D	日本橋水路や放流先河川の水量に変化は生じず、水質は改善される。
13 水利用	D	D	日本橋水路に既存の水利用はない。
14 事故・災害(リスク)	B	B	工事中、供用時 ：各施設における建設工事、および処理施設の運転に関しては事故のリスクがあるため、安全管理に配慮が必要である。供用時の浸水リスクに対応する必要がある。
15 地球温暖化	D	C	工事中 ：工事中の地球温暖化への影響は予想されない。 供用時 ：下水処理施設の建設により水質改善が図られるが、電力を利用するため、地球温暖化への影響を把握する必要がある。
16 用地取得・住民移転	B	D	工事前、工事中 ：用地取得が必要であり、住民移転計画により対応する。 供用時 ：供用開始以降、用地取得は必要ない。
17 地域経済	C	C	工事前、工事中、供用時 ：現時点では、下水処理場の建設により、水質改善や臭気改善による観光業の発展などの正の影響が見込まれるが、負の影響に関しては不明であり、調査が必要である。
18 土地利用等	D	D	周辺の土地利用の変化は生じない。
19 社会組織	D	D	現時点では、下水処理施設の建設に伴う社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の形成は予想されない。
20 社会インフラ・サービス	D	C	工事中 ：工事中の社会インフラ・サービスへの影響は予想されない。 供用時 ：現時点では、処理施設の供用開始に伴い、水質改善による社会インフラ・サービスに与える正の影響が見込まれるが、負の影響に関しては不明であり、調査が必要である。
21 貧困層・先住民 民族・少数民族	C	C	工事中、供用時 ：少数民族の存在や貧困層に与える負の影響に関して留意が必要である。
22 被害と便益の偏在	D	C	工事中 ：工事中の被害と便益の偏在への影響は予想されない。 供用時 ：被害と便益の偏在に関しては不明であり、調査が必要である。
23 地域内の利害等	D	D	各地域における水環境には偏差はなく、地域内の利害等の発生は予想されない。
24 文化遺産	B	B	工事中、供用時 ：処理施設予定地は文化遺産エリアではないものの、隣接する歴史保存地区であり、処理施設建設にあたっては文化遺産への配慮が必要である。
25 景観	B	B	工事中、供用時 ：処理施設予定地周辺は観光地となっており、

影響項目	工事前/ 工事中	供用時	評価理由
			処理施設建設にあたっては景観へ配慮が必要である。
26 ジェンダー	D	D	水質改善に関して、性的差別の発生は予想されない。
27 子供の権利	D	D	水質改善に関して、子供の使用に関する制限は予想されない。
28 HIV/AIDS 等の感染症	C	D	工事中 ：建設工事に伴い、外部からの労働者の長期滞在が予想される。これに伴い起こりうる感染症の増加に関しては Department of Health 等に対し確認を行う。 供用時 ：外部からの労働者の長期滞在は無く、事業実施による供用後の感染症の増加は予想されない。
29 労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中、供用時 ：労働環境(労働安全を含む)に関する負の影響に関して留意が必要である。

評価 A：重大な負の影響が予想される。B：何らかの負の影響が予想される。C：負の影響の程度は不明。D：負の影響は予想されない。

2) 日本橋水路の改修

日本橋水路の改修に関して提案したスコーピング、評価の選定理由を以下に示す。

表 2.2.3-14 スコーピング（日本橋水路の改修）

影響項目	工事前/ 工事中	供用時	評価理由
1 大気汚染	B	D	工事中 ：建設工事に伴い排気ガスやダストが発生する。 供用時 ：日本橋水路の改修によって供用時に大気環境に変化はない。
2 水質汚濁	D	D	日本橋水路の改修によって直接的に水質汚濁に変化はない。
3 土壌汚染	D	D	工事中の廃棄物や供用時の排水が土壌に浸透廃棄されることはない。
4 廃棄物	B	B	工事中 ：各施設における建設工事に伴い建設廃棄物や廃液、建設発生土が生じる。発生土は埋戻しが可能であるため、大規模な発生は予想されないが、使い切れない部分に関しては埋立等の処分が必要と想定される。 供用時 ：水路清掃時に浚渫土砂が発生する。
5 騒音・振動	B	D	工事中 ：建設工事に当たって騒音・振動が発生するため、低騒音・低振動型の建設機械の採用などの配慮が必要である。資材等の搬入・搬出に関しては運搬車両の速度を抑えるなどの配慮が必要である。 供用時 ：供用時に騒音や振動は生じない。
6 地盤沈下・土壌浸食	B	B	工事中、供用時 ：ボーリング調査結果等の地質、地下水状況の検討を行い、地盤沈下・土壌浸食の発生しない設計とする。
7 悪臭	D	D	日本橋水路の改修によって悪臭改善が図られる。
8 地形・地質	D	D	地形・地質の改変は生じない。
9 底質	D	D	日本橋水路の改修によって底質環境に変化はない。
10. 保護区	D	D	日本橋水路の改修範囲は文化遺産エリアに隣接する歴史保存地区であるが、水路改修に当たって特に順守すべき設計上の法基準はない。
11 生物・生態系	C	C	工事中、供用時 ：改修対象範囲は市街地や農地であるため、生物・生態系への影響は小さいものと考えられるが、事業対象地に関して希少種等の有無を確認する必要がある。

影響項目	工事前/ 工事中	供用時	評価理由
12 水象	D	D	日本橋水路や放流先河川の水量に変化は生じず、水質は改善される。
13 水利用	D	D	日本橋水路に既存の水利用はない。
14 事故・災害（リスク）	B	D	工事中： 各施設における建設工事に関しては事故のリスクがあるため、安全管理に配慮が必要である。 供用時： 供用時における事故は想定されない。
15 地球温暖化	D	D	日本橋水路の改修によって地球温暖化に影響はしない。
16 用地取得・住民移転	B	D	工事前、工事中： 工事実施に際しては、一部不法に日本橋水路を占拠している事業者への支援や配慮、一時的な工事用の借地が必要であり、住民移転計画により対応する。 供用時： 供用開始以降、用地取得は必要ない。
17 地域経済	C	C	工事前、工事中、供用時： 現時点では、日本橋水路の改修に伴い、水質改善や臭気改善による観光業の発展などの正の影響が見込まれるが、負の影響に関しては不明であり、調査が必要である。
18 土地利用等	D	D	周辺の土地利用の変化は生じない。
19 社会組織	D	D	現時点では、日本橋水路の改修に伴う社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の形成は予想されない。
20 社会インフラ・サービス	D	C	工事中： 工事中の社会インフラ・サービスへの影響は予想されない。 供用時： 現時点では、日本橋水路の改修に伴い、水質改善や臭気改善による社会インフラ・サービスに与える正の影響が見込まれるが、負の影響に関しては不明であり、調査が必要である。
21 貧困層・先住民 民族・少数民族	C	C	工事中、供用時： 少数民族の存在や貧困層に与える負の影響に関して留意が必要である。
22 被害と便益の偏在	D	C	工事中： 工事中の被害と便益の偏在への影響は予想されない。 供用時： 被害と便益の偏在に関しては不明であり、調査が必要である。
23 地域内の利害等	D	D	各地域における水環境には偏差はなく、地域内の利害等の発生は予想されない。
24 文化遺産	D	D	日本橋水路の改修範囲は文化遺産エリアに隣接する歴史保存地区であるが、水路改修に当たって特に順守すべき設計上の法基準はない。
25 景観	D	D	日本橋水路の改修範囲は文化遺産エリアに隣接する歴史保存地区であるが、水路改修に当たって特に順守すべき設計上の法基準はない。
26 ジェンダー	D	D	水質改善に関して、性的差別の発生は予想されない。
27 子供の権利	D	D	水質改善に関して、子供の使用に関する制限は予想されない。
28 HIV/AIDS 等の感染症	C	D	工事中： 建設工事に伴い、外部からの労働者の長期滞在が予想される。これに伴い起こりうる感染症の増加に関しては Department of Health 等に対し確認を行う。 供用時： 事業実施による供用後の感染症の増加は予想されない。
29 労働環境(労働安全を含む)	C	D	工事中： 労働環境(労働安全を含む)に関する負の影響に関して留意が必要である。 供用時： 労働環境(労働安全を含む)に関する負の影響は予想されない。

評価 A：重大な負の影響が予想される。B：何らかの負の影響が予想される。C：負の影響の程度は不明。D：負の影響は予想されない。

(8) 環境社会配慮調査の TOR

1) 環境社会配慮調査の目的

事業実施に伴う、自然環境、生活環境、社会環境への影響の内容及び程度を予測評価する。

2) 調査及び評価対象とする環境項目

原則として、影響予測・評価において総合評価 C 以上とした項目について調査及び評価を行う。また、現地調査における新たな事実等の確認により、その他の項目についても影響発生が予想される場合には、当該項目も調査、評価対象に含める。

3) 評価対象地域

本調査において概略設計を行う施設の建設予定地及びその周辺とする。また、建設事業においてアクセス道路等を整備する必要がある場合には、その予定地及び周辺も評価対象地域に含める。

4) 評価対象時期

計画段階、事業実施段階および供用時とする。

5) 環境社会配慮調査の内容・手法

① 環境社会配慮に係る情報収集

各項目の調査内容および調査手法は以下のとおりである。

表 2.2.3-15 下水処理施設に関して想定される環境社会配慮調査の概要

判定	No.	影響項目	調査項目	調査手法
B	1	大気汚染	大気質調査	建設前の大気質現況調査、将来予測
			大気汚染対策	施設建設予定地および近隣住居、ホテル、幼稚園、飲食店等の位置関係に関する調査
				低公害車の導入や散水等の提案
	2	水質汚濁	水質調査	建設前の水質現況調査、将来（工事中、供用時）予測
			水質汚染対策	排水基準の確認と適切な処理施設施設設計の提案 運転維持管理を担当する職員の生活排水の適切な処理に係る提案
	3	土壌汚染	水質調査	建設前の水質現況調査、将来（供用時）の土壌汚染予測
			土壌汚染対策	重金属が含まれる場合、適切な汚泥処理方法の提案
	4	廃棄物	廃棄物対策	建設廃材、一般廃棄物、し尿等の処理方法と受け入れ先確認
				汚泥量の試算と汚泥の処理方法と受け入れ先確認
	5	騒音・振動	騒音調査	騒音調査
騒音、振動対策				施設建設予定地および近隣住居、ホテル、幼稚園、飲食店等の位置関係に関する調査
				施工時の低騒音、低振動型建設機械使用の提案
				資材等運送時の道路利用時等の騒音、振動対策（制限速度の規定等）に関する配慮を提案

判定	No.	影響項目	調査項目	調査手法
	6	地盤沈下・ 土壌侵食	地質調査 設計	ボーリング調査・安全基準に則った設計
	7	臭気	臭気対策	臭気対策に配慮した設計
	10	保護区	設計	歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計
	14	事故・災害	安全対策 浸水対策	施工時、処理施設運転時における一般的な安全対策を提案 雨水排水対策を提案
	16	用地取得・ 住民移転	土地取得手続き 調査	用地取得に関し、住民移転計画案にて取得手続き上の問題 が無いよう配慮する。
	24	文化遺産	設計	歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計
	25	景観	設計	歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計
C	11	生態系	現地調査	処理施設周辺の希少種を含めた動植物の状況を現地調査
			ヒヤリング	環境担当部局へのヒヤリング
	15	地球温暖化	設計	温室効果ガス排出量の少ない汚水処理手法の採用とその設 計
	17	地域経済	社会経済調査	関連部局との協議
	20	社会インフラ・ サービス	社会経済調査	関連部局との協議
	21	少数民族・ 貧困層	社会経済調査	貧困層担当部署との協議
	22	被害と便益 の偏在	社会経済調査	労働関連の担当部局との協議
	28	HIV/AIDS 等の感染症	衛生対策	関連部局（Department of Health 等）との協議
	29	労働環境(労働安全を含む)	社会経済調査	関連部局（Department of Labour, Invalids and Social Affairs） との協議

表 2.2.3-16 日本橋水路の改修に関して想定される環境社会配慮調査の概要

判定	No.	影響項目	調査項目	調査手法
B	1	大気汚染	大気質調査	建設前の大気質現況調査、将来予測
			大気汚染対策	工事予定地および近隣住居、ホテル等の位置関係に関する 調査
				低公害車の導入や散水等の提案
	4	廃棄物	廃棄物対策	建設廃材、一般廃棄物、し尿等の処理方法と受け入れ先確 認 汚泥の処理方法と受け入れ先確認
	5	騒音・振動	騒音調査	建設前の騒音現況調査、将来（施工時）予測および対策案 の策定
			騒音、振動対策	工事予定地および近隣住居、ホテル等の位置関係に関する 調査
				施工時の低騒音、低振動型建設機械使用の提案 資材等運送時の道路利用時等の騒音、振動対策（制限速度 の規定等）に関する配慮を提案
6	地盤沈下・ 土壌侵食	地質調査 設計	ボーリング調査・安全基準に則った設計	
14	事故・災害	安全対策	施工時における一般的な安全対策を提案	

判定	No.	影響項目	調査項目	調査手法
	16	用地取得・住民移転	土地取得手続き調査	一部不法に日本橋水路を占拠している事業者への支援や配慮、一時的な工事用の借地に関し、住民移転計画案にて取得手続き上の問題が無いよう配慮する。
C	11	生態系	現地調査	水路改修箇所周辺の希少種を含めた動植物の状況を現地調査
			ヒヤリング	環境担当部局へのヒヤリング
	17	地域経済	社会経済調査	関連部局との協議
	20	社会インフラ・サービス	社会経済調査	関連部局との協議
	21	少数民族・貧困層	社会経済調査	貧困層担当部署との協議
	22	被害と便益の偏在	社会経済調査	労働関連の担当部局との協議
	28	HIV/AIDS等の感染症	衛生対策	関連部局（Department of Health 等）との協議
	29	労働環境(労働安全を含む)	社会経済調査	関連部局（Department of Labour, Invalids and Social Affairs）との協議

② 事業による影響の予測・評価

事業計画案について、影響予測・評価において総合評価 C 以上と評価した項目について影響の予測・評価を行う。

はじめに、実際の作業と並行しながら、それぞれの評価項目について、予測評価を行う（A、B）、引き続き調査を行う（C）、調査の必要なし（D）の判断をし、スコوپング結果を更新する。

続いて、更新後、A、B の評価となった項目（影響があると予測された項目）について、直接的な負の影響の程度を評価する。評価に当たっては、影響を受ける人数、範囲（面積）、日数等、できる限り定量的に影響の程度を表現する。

③ 環境管理計画（EMP）およびモニタリング計画の検討

事業計画案の実施により回避できない環境影響が発生すると予測された場合、影響の程度を緩和するための EMP と、その実施状況を把握するためのモニタリング計画を、関係機関（特に環境部局等）との協議に基づいて作成する。EMP およびモニタリング計画の両方について、実施項目、頻度、体制、必要となる組織強化、及び予算額等の検討を含める。

④ ステークホルダー協議開催支援

上記について、現地調査期間中の検討結果の概要を現地ステークホルダー協議にて説明し、各ステークホルダーの意見を聴取する。

(9) 環境社会配慮調査結果

スコوپングに基づき実施した環境社会配慮調査の結果（予測結果を含む）を以下に示す。

表 2.2.3-17 下水処理施設に関する調査結果

No.	調査項目	調査結果と予測結果
1	大気質	<ul style="list-style-type: none"> ・大気質調査結果（表2.2.3-19）より、現状の処理施設周辺の大気質はH₂Sを除いて基準値以下である。 ・処理施設周辺には幼稚園やホテル、住宅が隣接しており、工事中は建設工事に伴う排気ガスやダストの増加による大気汚染の悪化が予想されるため、配慮が求められる。
2	水質	<ul style="list-style-type: none"> ・水質調査結果（表2.2.3-20）より、処理施設周辺の水路ではBODや大腸菌群数が排水基準を上回っており、日本橋周辺でも濃度が高くなっている。 ・排水基準を順守した処理施設の施設設計および運用、運転維持管理を担当する職員の生活排水の適切な処理により、水質の改善が図られる。 ・工事現場からの濁水の発生については、沈砂用のプラントを設計済みである。
3	土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・現状の水路の水質調査結果（表2.2.3-20）より、重金属類は含まれていないため、土壌汚染の可能性は予想されない。
4	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイアン市における腐敗層等の汚泥については、ダナン市のKhanh Son 最終処分場にて処分が行われていることを確認した。 ・本プロジェクトの汚泥については脱水汚泥のままKhanh Son 最終処分場にて埋め立て処分を行う。 ・建設廃材および一般廃棄物については、ホイアンごみ処理センターでの受け入れが可能である。
5	騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音調査結果（表2.2.3-19）より、現状の処理施設周辺の騒音は基準値以下である。 ・処理施設周辺には幼稚園やホテル、住宅が隣接しており、工事中および供用時は騒音の増加が予想されるため、配慮が求められる。
6	地盤沈下・土壌侵食	<ul style="list-style-type: none"> ・土質調査結果（図2.2.2-2、図2.2.2-3）に基づく設計により、地盤沈下・土壌侵食は発生しない。
7	保護区	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、歴史保存地区への悪影響は回避される。
8	用地取得・住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ・2014年4月10日付のDecision No.781/QD-UBNによりホイアンCPCにより、用地補償（支払い）が2014年4月23日に完了しており、下水処理施設の用地取得は完了している。なお、用地取得およびその補償については、JICA環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき実施されたことを確認した。 ・仮設道路の借地については、詳細設計段階時にホイアンCPCにより実施されることを確認した。
9	文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、文化遺産への悪影響は回避される。
10	景観	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、景観への悪影響は回避される。
11	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査結果より、処理施設予定地には主にハウレン草が生育しており、希少種等は確認されていない（承認済みのEIA報告書に記載）。 ・環境担当部局であるホイアン DONREにヒヤリングしたところ、処理施設予定地は自然環境に係る保護区に位置しておらず、希少種等も確認されていないとのことであった。
12	地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトは地域経済に貢献するものであり、地域経済に対する負の影響は予測されないとのことであった。
13	社会インフラ・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトは社会インフラ・サービスに貢献するものであり、社会インフラ・サービスに対する負の影響は予測されないとのことであった。
14	少数民族・貧困層	<ul style="list-style-type: none"> ・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、処理施設周辺には少数民族や貧困層は存在し

No.	調査項目	調査結果と予測結果
		ていない。
15	被害と便益の偏在	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトによる被害と便益の偏在は予測されないとのことであった。
16	HIV/AIDS等の感染症	・保健部局のDepartment of Healthにヒヤリングしたところ、ホイアン保健センターで把握しているHIV患者は46名（2013年）であり、啓発用のパンフレットを500部配布している（2013年）。 ・Department of Healthと連携した保健に関わる活動の実施により、感染症の予防を実施する必要がある。
17	労働環境(労働安全を含む)	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、労働基準に基づいて下水処理施設の工事および運用は実施されるとのことであった。

表 2.2.3-18 日本橋水路の改修に関する調査結果

No.	調査項目	調査結果と予測結果
1	大気質	・大気質調査結果（表2.2.3-19）より、現状の水路周辺の大気質はNH ₃ やH ₂ Sを除いて基準値以下である。 ・水路周辺にはホテル、住宅が隣接しており、工事中は建設工事に伴う排気ガスやダストの増加による大気汚染の悪化が予想されるため、配慮が求められる。
2	廃棄物	・建設廃材および一般廃棄物については、ホイアンごみ処理センターでの受け入れが可能である。
3	騒音	・騒音調査結果（表2.2.3-19）より、現状の水路周辺の騒音は基準値以下である。 ・処理施設周辺にはホテル、住宅が隣接しており、工事中は騒音の増加が予想されるため、配慮が求められる。
4	地盤沈下・土壌侵食	・土質調査結果（図2.2.2-2、図2.2.2-3）に基づく設計により、地盤沈下・土壌侵食は発生しない。
5	用地取得・住民移転	・工事実施に際しては、一部不法に日本橋水路を占拠している事業者への支援や配慮、一時的な工事用の借地が必要であり、詳細設計段階時にホイアンCPCにより実施されることを確認した。
6	生態系	・現地調査結果より、水路周辺には希少種等は確認されていない（承認済みのEIA報告書に記載）。 ・環境担当部局であるホイアン DONREにヒヤリングしたところ、水路周辺は自然環境に係る保護区に位置しておらず、希少種等も確認されていないとのことであった。
7	地域経済	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトは地域経済に貢献するものであり、地域経済に対する負の影響は予測されないとのことであった。
8	社会インフラ・サービス	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトは社会インフラ・サービスに貢献するものであり、社会インフラ・サービスに対する負の影響は予測されないとのことであった。
9	少数民族・貧困層	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、水路周辺には一部貧困層に近い人々が住居しているものの、本プロジェクトによって周辺の衛生環境が改善されることから、貧困層に対する負の影響は予測されないとのことであった。
10	被害と便益の偏在	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、本プロジェクトによる被害と便益の偏在は予測されないとのことであった。
11	HIV/AIDS等の感染症	・保健部局のDepartment of Healthにヒヤリングしたところ、ホイアン保健センターで把握しているHIV患者は46名（2013年）であり、啓発用のパンフレットを500部配布している（2013年）。 ・Department of Healthと連携した保健に関わる活動の実施により、感染症の予防を実施する必要がある。

No.	調査項目	調査結果と予測結果
12	労働環境(労働安全を含む)	・労働、社会問題担当部局であるDoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs)にヒヤリングしたところ、労働基準に基づいて日本橋水路の改修工事は実施されるとのことであった。



図 2.2.3-4 大気質、騒音、水質の調査地点図

表 2.2.3-19 大気質および騒音、振動調査結果

No	Parameters	Unit	Results				QCVN 05: 2013/BTNMT
			KK1	KK2	KK3	KK4	
1	Temperature	°C	28	28	28	28	-
2	Humidity	%	67,6	65,5	66,7	66,5	-
3	Wind speed	m/s	0,9	1,1	0,9	1,2	-
4	Noise	dBA	62	53	55	67	70 ⁽¹⁾
5	Vibration	mm/s ²	0,0001	0,000	0,000	0,000	55 ⁽²⁾
6	Total particulate matter	mg/m ³	0,18	0,049	0,038	0,27	0,3
7	CO	mg/m ³	3,7	2,7	1,8	11,6	30
8	SO ₂	mg/m ³	0,034	0,044	0,029	0,062	0,35
9	NO ₂	mg/m ³	0,023	0,028	0,017	0,014	0,2
10	NH ₃	mg/m ³	0,14	0,18	0,10	0,21	0,2 ⁽³⁾
11	H ₂ S	mg/m ³	0,037	0,12	0,034	0,51	0,042 ⁽³⁾

サンプリング日時；2014/02/20

QCVN 05:2013/ BTNMT；大気環境基準

(1): QCVN 26:2011 - QCVN 26:2010/ BTNMT；騒音基準

(2): QCVN 27:2011 - QCVN 26:2010/BTNMT；振動基準

(3): QCVN 06:2009/BTNMT；大気中有害物質の最大許容濃度基準

表 2.2.3-20 排水水質調査結果（日本橋水路）

No	Parameter	Unit	Results		QCVN 14: 2008/BTNMT B1
			NT1	NT2	
1	Temperature	°C	26	26.5	-
2	pH	-	7,3	7,4	5,5 – 9
3	TSS	mg/l	125	31	100
4	BOD ₅	mg/l	98	44	50
5	COD	mg/l	145	53	-
6	Total oil and grease	mg/l	9,8	2.4	20
7	Surfactant	mg/l	0,54	0,17	10
8	Phosphate	mg/l	0,74	0,15	10
9	Nitrate	mg/l	1,23	0,026	10
10	Ammonia	mg/l	31,7	5,7	10
11	Fe	mg/l	0,11	0,14	-
12	Cd	mg/l	<0,01	<0,01	-
13	Pb	mg/l	<0,01	<0,01	-
14	As	mg/l	<0,001	<0,001	-
15	Total Coliform	MPN/ 100ml	81000	5400	5000

サンプリング日時；2014/02/20

QCVN 14:2008/BTNMT；家庭排水基準

表 2.2.3-21 河川水質調査結果（ホイアン川）

No	Parameter	Unit	Results	QCVN 08: 2008/BTNMT (B ₁)
			NM	
1	Temperature	°C	26,5	-
2	pH	-	7,1	5,5 – 9
3	TSS	mg/l	14	50
4	Turbidity	NTU	24	-
5	Color	mg/l Pt	15	-
6	DO	mg/l	3,2	≥ 4
7	BOD ₅	mg/l	7,0	15
8	COD	mg/l	15,3	30
9	Clorua	mg/l	35,1	600
10	Total phenol	mg/l	<0,005	0,01
11	Total oil and grease	mg/l	<0,1	0,1
12	Surfactant	mg/l	0,12	0,4
13	Nitrite	mg/l	<0,002	0,04
14	Phosphate	mg/l	0,17	0,3
15	Nitrate	mg/l	0,026	10
16	Ammonia	mg/l	0,17	0,5
17	Fe	mg/l	0,14	1,5
18	Cd	mg/l	<0,01	0,01
19	Pb	mg/l	<0,01	0,05
20	As	mg/l	<0,001	0,05

No	Parameter	Unit	Results	QCVN 08: 2008/BTNMT (B ₁)
			NM	
21	E.Coli	MPN/100ml	<18	100
22	Total Coliform	MPN/100ml	330	7500

サンプリング日時；2014/02/20

QCVN 08:2008/BTNMT；表流水水質環境基準

表 2.2.3-22 地下水水質調査結果

No	Parameter	Unit	Results		QCVN 09:2008/BTNMT
			NN1	NN2	
1	pH	-	7,4	7,2	5,5 – 8,5
2	TSS	mg/l	0.9	2,4	-
3	TDS	mg/l	184	32	1.500
4	Hardness	mg/l	41,2	51,2	500
5	DO	mg/l	5,9	6,3	-
6	Cl ⁻	mg/l	68	109	250
7	COD	mg/l	1,9	3,2	4
8	Sulfate	mg/l	20,6	11,2	400
9	Ammonia	mg/l	0,015	0,002	0,1
10	Fe	mg/l	0,12	0,014	5
11	As	mg/l	<0,001	<0,001	0,05
12	Mn	mg/l	<0,01	<0,01	0,5
13	Cd	mg/l	<0,02	<0,02	0,005
14	Hg	mg/l	<0,0005	<0,0005	0,001
15	Coliforms	MPN/100ml	<3	<3	3
16	E.Coli	MPN/100ml	KPH	KPH	KPH

サンプリング日時；2014/02/20

QCVN 09:2008/BTNMT；地下水水質環境基準

(10) 影響評価

スコーピングに基づき、本調査において影響を予測・評価した結果を以下に示した。評価結果が A および B、C の項目については、対応策を示した。その内、多くの項目に関しては環境管理計画（EMP、EIA 報告書案に含まれる）および簡易住民移転計画案（ARP）に対応策を記載した。その他の要協議・要調査項目に関しては、今後の事業主体による対応が必要である。

表 2.2.3-23 影響予測・評価結果（下水処理施設）

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
1 大気汚染	B	B	B	B	工事中 ：建設工事に伴い排気ガスやダストが発生する。 供用時 ：資材搬入時や汚泥搬出時に排気ガスやダストが発生する。 EMP 低公害車の導入や散水等の配慮
2 水質汚濁	B	B	B	B	工事中 ：工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性はある。 供用時 ：下水処理施設からの放流水、および運転維持管理を担当する職員の生活排水の影響に配慮する必要がある。 EMP 下水処理施設からの放流水や職員の生活排水、工事期間中の工事現場等からの排水は、「ベ」国の排水基準を満たすよう処理する。
3 土壌汚染	D	B	D	D	工事中 ：工事中の土壌汚染は予想されない。 供用時 ：排水中に重金属類は含まれていないため、汚泥中の重金属による土壌汚染の可能性は予想されない。
4 廃棄物	B	B	B	B	工事中 ：各施設における建設工事に伴い建設廃棄物や廃液、建設発生土が生じる。 供用時 ：下水処理施設から汚泥が発生する。 EMP 適切な廃棄物管理（埋立等）
5 騒音・振動	B	B	B	B	工事中 ：建設工事に当たって騒音・振動が発生する。 供用時 ：下水処理施設における機器の運転や汚泥の搬出時に騒音・振動が生じる。 EMP 低騒音・低振動型の建設機械の採用や、資材等の搬入・搬出時の運搬車両の速度を抑えるなどの配慮を行う。
6 地盤沈下・土壌浸食	B	B	D	D	工事中、供用時 ：ボーリング調査結果に基づく設計により、地盤沈下・土壌浸食は発生しない。
7 悪臭	D	B	D	D	工事中 ：工事中の悪臭は予想されない。 供用時 ：活性炭等の臭気対策に配慮した設計を実施済みであり、悪臭は処理場建屋の外部には拡散しない。
8 地形・地質	D	D	D	D	地形・地質の変更は生じない。
9 底質	D	D	D	D	処理施設建設によって日本橋水路の底質環境の改善も図られる。

影響項目	スコoping時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
10 保護区	B	B	B	B	工事中、供用時 ：ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、事業実施に当たり追加的な対策は不要。
11 生物・生態系	C	C	D	D	工事中、供用時 ：承認済みのEIA報告書に記載の現地調査結果やホイアン DONREへのヒヤリングにより、自然環境に係る保護区に位置しておらず、希少種等も確認されていない。
12 水象	D	D	D	D	日本橋水路や放流先河川の水量に変化は生じず、水質は改善される。
13 水利用	D	D	D	D	日本橋水路に既存の水利用はない。
14 事故・災害 (リスク)	B	B	B	B	工事中、供用時 ：建設工事に関して事故のリスクがある。供用時に浸水のリスクがある。
	EMP				安全管理、浸水対策
15 地球温暖化	D	C	D	D	工事中 ：工事中の地球温暖化への影響は予想されない。 供用時 ：温室効果ガス排出量の少ない污水处理手法を採用。
16 非自発的住民移転	B	D	B	D	工事前、工事中 ：用地取得が必要である。 供用時 ：供用開始以降、用地取得は必要ない。
	ARP				住民移転計画による適切な補償等
17 地域経済	C	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
18 土地利用等	D	D	D	D	周辺の土地利用の変化は生じない。
19 社会組織	D	D	D	D	現時点では、処理施設の供用開始に伴う社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の形成は予想されない。
20 社会インフラ・サービス	D	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
21 貧困層・先住民族・少数民族	C	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
22 被害と便益の偏在	D	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
23 地域内の利害等	D	D	D	D	各地域における水環境には偏差はなく、地域内の利害等の発生は予想されない。
24 文化遺産	B	B	B	B	工事中、供用時 ：ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、事業実施に当たり追加的な対策は不要。
25 景観	B	B	B	B	工事中、供用時 ：ホイアン遺跡管理保存センターからの指摘事項およびホイアンCPCとの合意事項を踏まえ、歴史保存地区に規定される建築基準を順守した設計を実施済みであり、事業実施に当たり追加的な対策は不要。
26 ジェンダー	D	D	D	D	水質改善に関して、性的差別の発生は予想さ

影響項目	スコアリング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
					れない。
27 子供の権利	D	D	D	D	水質改善に関して、子供の使用に関する制限は予想されない。
28 HIV/AIDS 等の感染症	C	D	C	D	工事中 ：Department of Healthと連携した保健に関わる活動の実施により、感染症の予防を実施する必要がある。 供用時 ：外部からの労働者の長期滞在は無く、事業実施による供用後の感染症の増加は予想されない。
29 労働環境(労働安全を含む)	C	C	C	C	工事中、供用時 ：労働基準に基づく工事および運用の実施が必要である。

評価 A：重大な負の影響が予想される。B：何らかの負の影響が予想される。C：負の影響の程度は不明。D：負の影響は予想されない。

表 2.2.3-24 影響予測・評価結果（日本橋水路の改修）

影響項目	スコアリング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
1 大気汚染	B	D	B	D	工事中 ：建設工事に伴い排気ガスやダストが発生する。 供用時 ：日本橋水路の改修によって供用時に大気環境に変化はない。
	EMP				低公害車の導入や散水等の配慮
2 水質汚濁	D	D	D	D	日本橋水路の改修によって直接的に水質汚濁に変化はない。
3 土壌汚染	D	D	D	D	工事中の廃棄物や供用時の排水が土壌に浸透廃棄されることはない。
4 廃棄物	B	B	B	B	工事中 ：各施設における建設工事に伴い建設廃棄物や廃液、建設発生土が生じる。 供用時 ：水路の底泥浚渫により汚泥が発生する。
	EMP				適切な廃棄物管理（埋立等）
5 騒音・振動	B	D	B	D	工事中 ：建設工事に当たって騒音・振動が発生する。 供用時 ：供用時に騒音や振動は生じない。
	EMP				低騒音・低振動型の建設機械の採用や、資材等の搬入・搬出時の運搬車両の速度を抑えるなどの配慮を行う。
6 地盤沈下・土壌浸食	B	B	D	D	工事中、供用時 ：ボーリング調査結果に基づく設計により、地盤沈下・土壌浸食は発生しない。
7 悪臭	D	D	D	D	日本橋水路の改修によって悪臭改善が図られる。
8 地形・地質	D	D	D	D	地形・地質の改変は生じない。
9 底質	D	D	D	D	日本橋水路の改修によって底質環境に変化はない。
10 保護区	D	D	D	D	日本橋水路の改修範囲は文化遺産エリアに隣

影響項目	スコアリング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
					接する歴史保存地区であるが、水路改修に当たって特に順守すべき設計上の法基準はない。
11 生物・生態系	C	C	D	D	承認済みのEIA報告書に記載の現地調査結果やホイアン DONREへのヒヤリングにより、自然環境に係る保護区に位置しておらず、希少種等も確認されていない。
12 水象	D	D	D	D	日本橋水路や放流先河川の水量に変化は生じず、水質は改善される。
13 水利用	D	D	D	D	日本橋水路に既存の水利用はない。
14 事故・災害 (リスク)	B	D	B	D	工事中 ：建設工事に関して事故のリスクがある。 供用時 ：供用時における事故は想定されない。
	EMP				安全管理
15 地球温暖化	D	D	D	D	日本橋水路の改修によって地球温暖化に影響はしない。
16 非自発的 住民移転	B	D	B	D	工事前、工事中 ：工事実施に際しては、一部不法に日本橋水路を占拠している事業者への支援や配慮、一時的な工事用の借地が必要であり、住民移転計画により対応する。 供用時 ：供用開始以降、用地取得は必要ない。
	ARP				住民移転計画による適切な補償等
17 地域経済	C	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
18 土地利用等	D	D	D	D	周辺の土地利用の変化は生じない。
19 社会組織	D	D	D	D	現時点では、日本橋水路の改修に伴う社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の形成は予想されない。
20 社会インフラ・サービス	D	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
21 貧困層・先住民族・少数民族	C	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
22 被害と便益の偏在	D	C	D	D	管轄当局との協議により、特に悪影響は予想されないことを確認した。
23 地域内の利害等	D	D	D	D	各地域における水環境には偏差はなく、地域内の利害等の発生は予想されない。
24 文化遺産	D	D	D	D	日本橋水路の改修範囲は文化遺産エリアから離れた市街地や農地であり、文化遺産への影響はない。
25 景観	D	D	D	D	日本橋水路の改修範囲は観光地エリアから離れた市街地や農地であり、景観への影響はない。
26 ジェンダー	D	D	D	D	水質改善に関して、性的差別の発生は予想されない。
27 子供の権	D	D	D	D	水質改善に関して、子供の使用に関する制限は予想されない。

影響項目	スコアリング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由 / 対策
	工事前/ 工事中	供用時	工事前/ 工事中	供用時	
利					
28 HIV/AIDS等の感染症	C	D	C	D	工事中 ：Department of Healthと連携した保健に関わる活動の実施により、感染症の予防を実施する必要がある。 供用時 ：事業実施による供用後の感染症の増加は予想されない。
29 労働環境(労働安全を含む)	C	D	C	D	工事中 ：労働基準に基づく工事の実施が必要である。 供用時 ：労働環境(労働安全を含む)に関する負の影響は予想されない。

評価 A：重大な負の影響が予想される。B：何らかの負の影響が予想される。C：負の影響の程度は不明。D：負の影響は予想されない。

(11) 緩和策および緩和策実施のための費用

a. 緩和策

影響予測・評価において示された結果に基づき、必要となる緩和策を環境管理計画・モニタリング計画に示した。

b. 費用

承認済みの EIA に記載されている、モニタリング項目にかかる費用を以下に示す。その他の項目に係る費用は建設費および運営維持管理費に含まれ、環境社会配慮上特別に計上されるべき項目ではなく、別途費用は発生しない。

表 2.2.3-25 モニタリング費用

No	項目	サンプル数	頻度	単価 (VND)	年間費用 (VND/year)
I - Construction phase					
1	大気環境モニタリング	01	4	2,000,000	8,000,000
2	排水水質モニタリング	01	4	1,200,000	4,800,000
II - Operational phase					
1	大気環境モニタリング	02	4	3,000,000	12,000,000
2	排水水質モニタリング	01	4	1,200,000	4,800,000
3	地下水水質モニタリング	02	2	1,000,000	4,000,000
4	河川水水質モニタリング	01	2	1,000,000	2,000,000
5	廃棄物モニタリング	01	2	1,000,000	2,000,000

(12) 環境管理計画・モニタリング計画

本調査結果に基づき作成した環境管理計画（案）を以下に示す。なお、下水処理施設および日本橋水路の改修の両コンポーネント共通の環境管理計画（案）である。

工事中のモニタリングは、ホイアン CPC 管轄の下、委託を受けたベトナム国の環境コンサルタントが実施する。モニタリング結果は、**参考資料 6.1** に示すモニタリングフォームにより、4 半期ごとに、クアンナム PPC、クアンナム DONRE および JICA に提出される。

運用開始後のモニタリングは、ホイアン CPC 管轄の下、運営維持管理を担う PWC や委託を受けたベトナム国の環境コンサルタントが実施する。モニタリング結果は、**参考資料 6.1** に示すモニタリングフォームにより、運用開始後 3 年間、半期もしくは 1 年ごとに、クアンナム PPC、クアンナム DONRE および JICA に提出される。

表 2.2.3-26 環境管理計画（案）

Phase	Impact sources	Mitigation measures	Implementation time	Responsible/ Implementing agencies	Supervisor
Preparation phase	Project location	- Reasonable site plans and constructional items.	When the project is approved.	Hoi An CPC	Hoi An DONRE
	Land acquisition and compensation activities	- Replace or compensate lost assets according to current regulations of GOV and JICA guideline.	Before building the STP	Hoi An CPC	Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Protected Areas, Heritage and Landscape	- Building design according to the regulations for the historical protection area, based on the agreement from Hoi An Centre for Monuments Management and Preservation. (Its design was already conducted.)	Before building the STP	Hoi An CPC	Hoi An DONRE
Construction phase	Dust generation from transportation	- The transportation vehicles are covered by canvas. - Do not exceed the limitation speed. - Spraying water during transportation. - Fencing at construction sites.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Dust generation from the ground leveling and other construction activities	- Screening the construction area. - Reasonable distance between construction site and camping site. - Applying modern and mechanized construction methods.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Exhausted gas from equipment, constructional machineries and transportation vehicles	- Parking at right places and turn off engines. - Do not exceed designed capacity of machineries. - Regularly maintaining of machineries. - Using clean fuel to run engine (Diesel Oil).	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Noise from transportation vehicles, machineries and equipment	- Do not transfer constructional materials from transportation vehicles at the same time. - Do not make transportation at rush hours. - The high vibration machines must have the right platform which is fit for their capacities. - Fencing at construction sites.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Production of solid wastes, and waste construction fluids	- Implement solid waste collection and disposal program. - Contain waste liquids for regular disposal with solid wastes in a designated landfill.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC

Phase	Impact sources	Mitigation measures	Implementation time	Responsible/ Implementing agencies	Supervisor
	(e.g., oils) causing soil and surface water pollution				Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Wastewater generated from daily activities of workers and construction site	- Using public toilet in the beginning of construction phase then use the toilet which is built inside the plant area. - Grit chamber is installed for turbid water treatment. (Its design was already conducted.)	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Construction activities affect the local socio-economy	- To provisionally register for temporary staying of workers. - To enhance the consciousness of workers in terms of security and social evils. - The transportation vehicles have to follow the local safety regulations.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Accidents / Worker & public injury	- Keep a reasonable distance among construction items for further fire and explosions protection. - Follow workplace health and safety regulations in Vietnam. - Use sufficient signage and fencing at construction sites. - Consultation with local health authority.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor Hoi An DoLISA Hoi An DoH	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
	Worker and public health problems	- Ensure proper hygiene in worker camps. - Workers should be tested for communicable diseases. - Locate worker camp away from residential areas.	During construction phase	Hoi An CPC Contractor Hoi An DoH	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC Thanh Ha Ward PC Tan An Ward PC Minh An Ward PC
Operational phase	Exhausted gases generated from the transportation activities.	- The parking is located far away the operator house. - The trucks used for transferring materials or sludge are guided carefully to park at right places.	Before and during operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Odor from the anaerobic digestion tank and sludge tank.	- Regularly observing the treatment tanks to immediately handle out when incidents happen. - Monitor complaints on odor from surrounding residents and businesses, and results of response to complaints. - Activated carbon adsorption process is installed for odor treatment. (Its design was already conducted.)	Before and during operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE

Phase	Impact sources	Mitigation measures	Implementation time	Responsible/ Implementing agencies	Supervisor
	Noise from operation house (aeration pumps, pumps, electrical generators)	<ul style="list-style-type: none"> - Put all machines in closed house. - Operating house is built with soundproof construction. - Installation of modern machines. - Monitor complaints on noise from surrounding residents and businesses, and results of response to complaints. 	During operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Domestic wastewater of workers	<ul style="list-style-type: none"> - Domestic wastewater from daily activities of workers in the plant flows to the equalization tank for further treatment. - Sanitary wastewater firstly flows to the 3-part digestion tank, then goes to the equalization tank for further treatment. 	During operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Overflow rain water	<ul style="list-style-type: none"> - To build rainwater collection pipes by reinforced concrete for discharging to the canal. 	During operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	<ul style="list-style-type: none"> - Wastes from garbage filter - Waste sand and floating compounds from the sand sediment tank. - Excess sludge from sludge tank. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wastes from garbage filter are daily collected by operation workers. - Waste sand and floating compounds are collected into stored tank. - Waste sludge is stored in sludge compressed tank. - Periodically collection and transportation of wastes to disposal site. 	During operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Domestic solid wastes from workers	<ul style="list-style-type: none"> - Putting big trash at reasonable places to store garbage and wastes 	Before operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Ecological environment affection	<ul style="list-style-type: none"> - To treat the wastewater adapted the permissible limitation of standard QCVN 14:2008/BTNMT before discharging to environment. - To plant trees around the project area. - To educate the workers for environmental protection consciousness. 	During operation phase	Hoi An CPC PWC	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC
	Accidents / Worker & public injury	<ul style="list-style-type: none"> - Follow workplace health and safety regulations in Vietnam. - Consultation with local health authority. - To develop reasonably operating procedures and ensure the smoothly connection between operational staff and the leader. 	During operation phase	Hoi An CPC Hoi An DoLISA	Quang Nam DONRE Hoi An DONRE Cam Pho Ward PC

表 2.2.3-27 モニタリング計画 (案)

Summary of Impact / Mitigation	Monitoring Indicators	Location	Frequency	Environmental Standard	Responsibility Supervision / Implementation	Reporting
Pre-Construction Phase						
Resettlement & physical asset loss / Resettlement Plan	See Abbreviated Resettlement Plan (ARP)	See ARP	See ARP	See ARP	See ARP	See ARP
Construction Phase						
M-1: Air Quality and Noise	Microclimate, noise, dust, NO ₂ , SO ₂ , CO, NH ₃ , H ₂ S	01 sample at the STP area	4 times/year	QCVN 05:2013/BTNMT, QCVN 06:2009/BTNMT	Hoi An CPC / Environmental Consultant	Monitoring reports submit quarterly to Quang Nam PPC, Quang Nam DONRE and JICA
M-2: Wastewater quality	pH, BOD ₅ , COD, TSS, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , T-N, T-P, Cu, Zn, Ni, As, Pb, coliforms	01 domestic wastewater sample	4 times/year	QCVN 14:2008/BTNMT	As above	As above
M-3: Solid Waste	Amount of waste and disposal site	Areas around construction site	Continuously	N/A	As above	As above
M-4: Accidents /Worker & public injury	Number of accident, and worker & public injuries	All construction site locations	Continuously	N/A	As above	As above
M-5: Worker and public health problems	Incidence of sexually transmitted & other communicable diseases	Worker camp and nearby community	4 times/year	N/A	As above	As above
M-6: Land Leased for Temporary Approach Road during Construction	Progress of public consultation, compensation payment and land leased	Areas around construction site	4 times/year	N/A	As above	As above
Operation Phase						
M-7: Air quality and Noise	Microclimate, noise, dust, NO ₂ , SO ₂ , CO, NH ₃ , H ₂ S	01 sample at the WWTP are and 01 sample outside STP area	2 times/year	QCVN 05:2013/BTNMT, QCVN 06:2009/BTNMT	Hoi An CPC / PWC / Environmental Consultant	Monitoring reports submit yearly to Quang Nam PPC, Quang Nam DONRE and JICA
M-8: Wastewater quality	pH, BOD ₅ , COD, TSS, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , T-N, T-P, Cu, Zn, Ni, As, Pb, coliforms	01 sample of effluent after treated in STP	4 times/year	QCVN 14:2008/BTNMT	As above	As above
M-9: Ground water quality	pH, TDS, COD, Hardness, Fe, As, SO ₄ ²⁻ , Mn, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cd, Cu, Zn, Hg, coliforms	01 ground water sample at residential area near STP area	2 times/year	QCVN 09:2008/BTNMT	As above	As above

M-10: River water quality	pH, BOD ₅ , COD, TSS, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cu, Zn, Ni, As, Pb, Coliforms	01 sample of Hoi An River	2 times/year	QCVN 08:2008/BTNMT	As above	As above
M-11: Solid waste quality	As, Cd, Hg, Pb	01 sample of sludge	4 times/year	QCVN 07: 2009/BTNMT	As above	As above
M-12: Solid waste amount	Amount of domestic waste and dewatered sludge, Disposal site	STP	Continuously	N/A	Hoi An CPC / PWC	As above
M-13: Noise and Odor	Complaints from surrounding residents and businesses, and results of response	STP	Continuously	QCVN 07: 2009/BTNMT	As above	As above
M-14: Accidents /Worker & public injury	Number of accident, and worker & public injuries	STP	Continuously	N/A	As above	As above

(11) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議を2014年3月6日(木)8:00～10:00にホイアンCPCにおいて、関連行政機関と周辺住民、周辺事業者を招いて開催した。参加人数は、JICA調査団を除いて、35名であった。協議内容の概要は以下のとおりであった。

I. Meeting with Concerned Agencies (8.00 – 9.00)

Participants; Hoi An CPC, Hoi An DONRE, Ward PC and Concerned Agencies

1. Opening speech for the stakeholder meeting
2. General introduction of the Project
3. Introduction of environmental social considerations on the Project
4. Question and answer
5. Conclusion and close the meeting

II. Meeting with Concerned Residents and Business Enterprises (9.00 – 10.00)

Participants; Hoi An CPC, Hoi An DONRE, Ward PC and Concerned Residents and Business Enterprises

6. Opening speech for the stakeholder meeting
7. General introduction of the Project
8. General introduction of environmental social considerations on the Project
9. Question and answer
10. Conclusion and close the meeting



写真 2.2.3-1 ステークホルダー協議の様子

ステークホルダー協議における参加者からの意見ならびにその対応方針については以下のとおり。

表2.2.3-28 ステークホルダー協議における参加者からの意見と対応方針

No	参加者からの意見	対応方針
1	・下水処理施設の運転時において、処理施設周辺の世帯に対し、臭気や騒音による影響はないか？	・建設予定の下水処理施設は、密閉された建物内に設置され、活性炭による臭気対策も実施するので、処理施設周辺において臭気や騒音はほとんど発生しない。
2	・下水処理施設の建設期間中、工事による騒音や粉塵をできるだけ軽減するようお願いしたい。特に、近くの幼稚園における園児に配慮をお願いしたい。	・建設期間中は、周辺道路や工事現場に散水を行うとともに、低排出ガス、低騒音の工事機械や工事車両を用いる。 ・また、工事現場の周囲に防護壁などを設置して、周囲への影響軽減に努める。
3	・下水処理施設が故障した場合の対応は十分か？	・下水処理施設の運用開始前後に、日本の技術者が運転維持管理を担当する「ベ」国側スタッフに対して、故障時の対応を含め、十分に教育指導を行う。
4	・下水処理施設予定地の土地取得に伴う補償内容については、土地所有者と十分に協議して決めるべきだ。	・補償に係る協議は、「ベ」国における法令をもとに進められる。 ・ホイアン CPCの主導のもと、透明性を保ちながら、土地所有者と十分に協議していく。
5	・工事用の仮設道路について、土地借用が必要となる範囲や期間、費用、費用の負担者を明示してほしい。	・下水処理施設の工事用仮設道路については、ホイアン CPCが費用も含めて準備する必要がある。 ・工事に必要な土地借用に関しては、本調査のドラフト・ファイナルレポートにおいて詳細を明示する予定である。
6	・日本橋水路の改修工事を実施する際、Tan An Ward地区からの家庭排水は、地区内に滞留することなく下流に流されるのか？	・改修工事期間中、既存の日本橋水路内を流下する排水は、仮設ポンプによって下流に送水する。 ・したがって、Tan An Ward地区からの家庭排水は、地区内に滞留することはない。
7	・汚水による臭気問題を解決するためには、水路を流れる水量が不十分ではないか？下流のホイアン川からの導水が必要ではないか？	・既存水路をカバーするとともに、適切な勾配確保によって遅滞なく汚水を流下させるため、水量が少なくても臭気の軽減が図られる。

また、2014年4月3日付の Letter No 86/CV-UBND には、Cam Pho Ward PC からの意見として以下が挙げられている。

- ・EIA 報告書が、周辺住民や社会への環境影響を評価する上で適正であるとコメントしている。
- ・EIA 報告書に記載されている環境緩和策への同意とその実施を求めている。

2.2.3.3 用地取得・住民移転

(1) 用地取得・住民移転の必要性

1) 用地取得・住民移転の必要となるプロジェクトコンポーネント

本プロジェクトは、ホイアン市の日本橋周辺において水環境を改善するため、下水道システムを整備するものである。主なコンポーネントは、下水処理施設の建設（2,000m³/日）と日本橋水路の改修（1.68km）である。

下水処理施設の建設用地は、個人所有の農地と公有地となっているため、用地取得が新たに必要となる。また、日本橋水路の改修では、一時的ではあるが工事期間中に周辺住民に対する影響が懸念される。

2) 社会配慮に関する検討方法

用地取得や非自発的住民移転に関する補償は、プロジェクトの被影響住民や移転をせざるを得ない人々の生活水準を悪化させないために、適切な補償が行われることが重要である。そのため、住民移転に関して、移転計画(Resettlement Action Plan (RAP))の作成及びその実施が一般的である。

ベトナム法規においては、住民移転計画に関するものとして、Compensation, Support and Resettlement Plan (CSRП)がある。本プロジェクトに関して、CSRП の計画書は Land Fund Development Center (LFDC)が作成し、2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBND より、ホイアン CPC によって CSRП の計画書（処理施設用地の用地取得とその費用）が承認されている。

よって、本プロジェクトの移転計画の作成とは、CSRП に基づく用地取得諸元と移転者数を考慮し、簡易住民移転計画として、簡易住民移転計画(Abbreviated Resettlement Plan (ARP))の作成を行う。ただし、ARP の作成及びその実施は、すべてベトナム側の責任であるため、本プロジェクトにおける JICA 調査団の役割としては、ARP の作成に関する助言や支援を行うことである。

ARP の作成に関して、JICA 調査団及びホイアン CPC が実施することは次のとおりである。

JICA 調査団の実施内容

- ベトナム法規の確認
- ベトナム法規と JICA ガイドラインの相違点の確認
- プロジェクト方針の提案
- ARP 作成の助言や支援

ホイアン CPC の実施内容

- 被影響者に対する人口センサス調査、財産用地調査
- 被影響者に対する社会経済状況の調査及び評価
- 移転に関する意見を得るための住民協議

3) 社会的影響に対する削減策

プロジェクトの実施により、社会経済の発展や社会生活向上にもたらす社会的効果と、被影響者にもたらす用地取得といった社会的影響が生じる。社会的影響を取り除くあるいは減らすために、用地取得等による社会的影響を特定しその軽減策を検討することは、重要である。移転や用地取得に関しては、プロジェクトの準備、設計の段階で、プロジェクトエリアの住民生活に対する影響を最小限に留める必要がある。

本プロジェクトでは、ARP の実施工程の中で、被影響者に対する社会的な負の影響を軽減するための方策として、以下の点を検討した。

- ・技術面及び社会面を考慮しながら、プロジェクトによる社会的影響を減らすための代替案の検討を行った (2.2.3.2(6)章)。
- ・住民の参加と協力を得るために、用地取得、整地、補償と移転といったプロジェクトに関する情報公開を広く実施するとともに、土地所有者や周辺住民との住民協議を実施した (2.2.3.3(10)章)。
- ・用地取得に対する補償の実施に際しては、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、再取得価格による補償が行われた。補償単価は LFDC により調査され、ホイアン CPC によって承認された (2.2.3.3(8)章)。
- ・本プロジェクトでは、工事実施期間中において、下水処理場の仮設道路、水路工事進入路、資材仮置き場の一時的な用地取得が発生する。これらの一時的な用地取得については、DD コンサル調達後ただちに、ホイアン CPC によって、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、土地所有者との合意を含めた必要な手続きが実施される (2.2.3.3(4)章)。
- ・本プロジェクトでは、日本橋水路の改修工事実施期間中において、日本橋水路上で不法に営業を行っている自転車屋 1 軒の一時的な移転が必要となる。これについては、自転車屋との合意形成を通じて、工事期間中の資産の補完や工事期間や範囲の最小化、事業再開支援等、必要となる支援が、ホイアン CPC によって実施される (2.2.3.3(4)章)。

(2) 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

1) 用地取得・住民移転にかかるベトナム国制度の概要

① 用地取得・住民移転にかかるベトナムの法律、法令及び慣習法

ベトナム憲法(1992)で、家の所有権は保護されている。また、ベトナム政府は、土地取得、補償及び住民移転に関して、法的な枠組みとして、法律、政令、規則等を制定している。用地取得・住民移転にかかる主要な法制度は次のとおりである。

- ・ Decree No.197/2004/ND-CP : 政府が土地を取得する際の補償、支援、移転に関する法令
- ・ Decree No.136/2006/ND-CP : 政府が土地を取得する際の苦情処理に関する法令

- Decree No.48/2008/QĐ-TT : ODA を利用する際の FS 策定に係る法令
- Decree No.69/2009/ND-CP : 土地使用、土地価格、土地返還、補償、支援、移転に係る計画についての追加法令
- Circular No.14/2009/TT-BTNMT : 補償、支援、移転と頻度、土地取得の手続き、土地配分、賃貸に関する詳細な規定
- The Land Law No. 13/2003/QH11 : 土地基本法
- Decrees No. 188/2004/ND-CP : 地価算定に係る法令
- Decrees No. 123/2007/ND-CP : 地価算定に係る修正及び追加に関する法令
- Decree No.84/2007/ND-CP : 土地使用権証明書の発行、政府の土地取得のための補償・支援・移転の手続き及び土地使用権に係る紛争の解決等に関する追加条項の法令

土地管理、土地取得及び住民移転に関するその他の法制度としては、the Construction Law 16/2003/QH11 : 補償、移転に係る建設法規、Decree No.16/2005-ND-CP : 建設法規の遂行に係る法令、Decree No.182/2004/ND-CP : 土地問題における行政違反に対する罰則に関する政令、Decree No.198/2004/ND-CP : 土地使用の課税に係る法令がある。

情報公開に関する法制度としては、The Land Law No. 13/2003/QH11 : 土地基本法の 39 条に示されており、農地の場合には土地回収（土地使用権を国に返却すること）の少なくとも 90 日前に、非農業地の場合には 180 日前に、国の権限機関は、回収理由、移動のための時間と計画、補償、撤去、移転に係る全体的な枠組みについて、被回収人（回収される土地をもつ人）に通知しなければならない。また、Decision 3037/QĐ-BGTV : PMU の構築と住民周知に関する決定では、PMU を構築し、地元の人や特に影響を受ける人々に対してプロジェクト方針や影響範囲についてマスメディアを通じて情報公開することを示している。Decree 69/2009/ND-CP の 29 条においても土地の導入や取得の周知に関して規定されている。文化財の保全及び保護に関する政令としては、Decree No.172/1999/ND-CP : 文化財の保護に関する政令の 25 条に示されている。

② 用地取得・住民移転にかかるクアンナム省の政令

用地取得・住民移転にかかるクアンナム省の政令は次のとおりである。

- Decision No. 23/2010/QĐ-UBND (2010 年 9 月 30 日付) : クアンナム省における補償・支援・移転手続に関する人民委員会令（中央政府の Decree No. 69/2009/ND-CP に適用）
- Decision No. 14/2013/QĐ-UBND (2013 年 6 月 26 日付) : クアンナム省における補償・支援・移転手続に関する人民委員会令 Decision No. 23/2010/QĐ-UBND (2010 年 9 月 30 日付) の修正及び追加に関する人民委員会令
- Decision No. 32/2013/QĐ-UBND : クアンナム省における 2014 年地価に関する人民委員会令
- Decision No. 30/2013/QĐ-UBND : クアンナム省における Decision No. 14/2013/QĐ-UBND (2013 年 6 月 26 日付) の第 2 項の修正及び追加に関する人民委員会令、およびインフレ率に関する規定

2) 住民移転にかかる JICA の方針

住民移転にかかる JICA の方針は以下のとおりである。

表 2.2.3-29 住民移転にかかる JICA の方針

	非自発的住民移転にかかる JICA の主要な方針は次のとおりである。
I.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。
II.	このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。
III.	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
IV.	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。(注 1)
V.	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
VI.	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
VII.	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
VIII.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
IX.	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。
	また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載していることから、上記の原則は、世界銀行 OP 4.12 によって補完される。この OP 4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。
X.	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
XI.	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
XII.	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
XIII.	移行期間の支援を提供する。
XIV.	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。
XV.	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、簡易住民移転計画を作成する。
	上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。
	注 1: 土地および構造物に関する「再取得価格」は以下のとおり定義される。農地については、影響を受ける土地の近隣に位置し、同等の潜在的生産性もしくは用途を備えた土地の事業前もしくはは

移転前のいずれか高い方の市場価値に、影響を受ける土地と同様の水準まで整地するための費用、ならびに登録税および譲渡税を加えた額である。都市部の土地については、同等の面積および用途で、類似のもしくはより良い公共インフラ施設およびサービスが存在し、影響を受ける土地の近隣に位置する土地の移転前の市場価格に、登録税および譲渡税を加えた額である。住宅およびその他の構造物については、影響を受ける構造物と類似のもしくはそれ以上の面積および質を備えた代替構造物を建築するため、または部分的に影響を受ける構造物の修繕のための建材の市場価格に、建築現場までの建材の輸送費、人件費および請負費用を加えた額である。

出典：JICA ガイドラインおよび世銀 OP4.12 から抜粋

3) JICA ガイドラインとベトナム国制度との比較

JICA 環境影響評価ガイドラインとベトナム国法制度を比較した。JICA 環境影響評価ガイドラインとベトナムの非自発的住民移転政策の主な相違点とその対策案は表 2.2.3-31 のとおりである。

表 2.2.3-30 JICA ガイドラインとベトナム国法制度の比較

No.	JICA ガイドライン (GL)	ベトナム法規	JICA ガイドラインとベトナム法規の相違点	対策案
1.	非自発的住民移転及び損失は、可能である限り代案を模索することによって回避されるべきである。	Decree 48/2008/QD-TT に相当する。用地選定理由及び環境及び社会影響の最小化を図ること。	代替案の検討。	2.2.3.2(6)章に示す代替案検討を実施。
2.	代替案の検討を経ても回避が不可能な場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。	Decree 48/2008/QD-TT 及び 23/2010/QĐ-UBND, 14/2013/QĐ-UBND, 32/2013/QĐ-UBND, 30/2013/QĐ-UBND に相当する。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
3.	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。	Decree 48/2008/QD-TT 及び 23/2010/QĐ-UBND, 14/2013/QĐ-UBND, 32/2013/QĐ-UBND, 30/2013/QĐ-UBND に相当する。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
4.	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。	Decree 48/2008/QD-TT に相当する (Part IV, Page 25 ; 実際の市場価格に基づき、費用を見積もること)。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
5.	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。	Article 29; Circular 14/2009/TT-BTNMT Dated 01 October 2009 に相当する。補償の支払い後、20 日以内に用地を引き渡すこと。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
6.	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。	非自発的住民移転の規模については言及されていない。	非自発的住民移転の規模の検討	移転が必要な被影響住民は 200 世帯以下であるため、簡易住民移転計画を作成する。
7.	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われ	Decree 48/2008/QD-TT の、Issuing general guidelines on feasibility study reports of projects using ODA funds of the 5 bank group に相当する。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。

No.	JICA ガイドライン (GL)	ベトナム法規	JICA ガイドラインとベトナム法規の相違点	対策案
	ていなければならない。	住民移転計画は住民協議に関する情報を含めなければならない。		
8.	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。	Decree 48/2008/QD-TT に相当するが明確な記述はない。	説明言語に係る明確な記述の有無	ベトナム語による協議の実施。
9.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。	該当なし。	被影響者の参加	各段階において、住民との協議の実施。
10.	被影響者やそのコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。	Article 138 of Land Law (2003); Article 63 & 64, Decree 84/2007/ND-CP and Decree 136/2006/ND-CP に相当する 苦情については人民委員会に提訴すると定められている。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
11.	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。 (WB OP4.12 Para.6)	Decree 136/2006/ND-CP に相当するが初期ベースライン調査に関して該当しない。	カットオフデートの特定。	カットオフデートの特定。
12.	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有する者、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められる者、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できない者とする。 (WB OP4.12 Para.15)	Clauses 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 and 11, Article 8 of Decree No. 197/2004/ND-CP and Articles 44, 45 and 46 of Decree No. 84/2007/ND-CP に相当し、受給権者に該当する。	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
13.	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。 (WB OP4.12 Para.11)	Article 14[2] of Decree 69; Compensation and support principles に相当する。同等の新しい土地による補償を行う。	優先事項の特定	土地による補償
14.	移行期間の支援を提供する (WB OP4.12 Para.6)	Article 17 of Decree 69 に相当する。移転の支援、生活及び生産の支援、職業訓練等	ベトナム法規と同等。	対策案は必要ない。
15.	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし	該当なし。	社会的弱者の特定	人民委員会と社会的弱者の

No.	JICA ガイドライン (GL)	ベトナム法規	JICA ガイドラインとベトナム法規の相違点	対策案
	住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。(WB OP4.12 Para.8)			認定及び支援について協議を行う。
16.	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、簡易住民移転計画を作成する。(WB OP4.12 Para.25)	該当なし。 住民移転または用地取得の規模に依らず、CSRП は作成される。	住民移転または用地取得の規模の規定	簡易住民移転計画、CSRП の作成

出典：JST 作成

4) 本事業における用地取得・住民移転方針

JICA 環境影響評価ガイドラインとベトナム国法制度を比較検討した結果、本事業における用地取得・住民移転方針は以下のとおりである。

表 2.2.3-31 本事業における用地取得・住民移転方針

I.	ベトナム国政府は、現行国内法と JICA ポリシーを含む international practice と乖離があることから、ベトナム国ホイアン市日本橋周辺水質改善プロジェクトについて、特別に以下のポリシーを採用する。事業ポリシーは、国内法と JICA ポリシーのギャップを埋めることを目的とする。ここでは、損失の内容・程度に応じた被影響者の受給権について、本事業のポリシーを説明する。国内法と住民移転にかかる JICA ポリシーの間にかい離がある場合には、両者を満たすような現実的な方法を検討する。
II.	代替案の検討を行い、移転を回避又は最小化する。
III.	移転が避けられない場合は、被影響者の生計が改善または少なくとも回復できるように、十分な補償や支援を行う。
IV.	補償や支援は、以下のような影響を受ける全ての人に提供される。 <ul style="list-style-type: none"> ・生活水準への負の影響 ・家屋への権利、土地利用の権利、農地・放牧地・商業地・テナント ・一年生または多年生作物・樹木・その他の不動産等への永久的及び一時的権利への負の影響 ・一時的または永久的な負の影響を受ける、所得創出機会、営業、職業、住民の営業場所等 ・社会的・文化的活動及び関係への影響(移転計画作成のプロセスで明らかになることが多い)
V.	所有権の有無や社会的地位に関係なく、影響を受ける人は全て補償や支援の対象とする。直近のセンサス及び資産調査の時に影響地域において居住、労働、営業または耕作していることが確認された者は、全て補償や支援の対象となる。
VI.	資産の一部を失う場合、残りの資産がその後の生計を維持していくのに十分でなければ、移転として扱う。(残地、残資産等の最小規模は、移転計画作成時に決定される。
VII.	一時的な影響についても、移転計画で考慮する。
VIII.	移転先のホスト・コミュニティへの影響が想定される場合には、移転計画作成や意思決定へのホスト・コミュニティの参加が確保されなければならない。
IX.	ベトナム国法制度及び住民移転にかかる JICA ポリシーに沿って、移転計画を作成する。
X.	移転計画は、現地語に翻訳され、被影響者やその他関心のある人々のために公開される。
XI.	補償は再取得費用の考え方にに基づき提供される。
XII.	農地に依存している被影響者への補償は、可能な限り土地ベースで行う。
XIII.	移転先地は、移転前の土地と同立地同生産性とすべきである。

- XIV. 移転支援は、目先の損害だけでなく、被影響者の生活水準回復のための移行期間に対しても提供される。このような支援は、短期の雇用、特別手当、収入補償等の形態をとることができる。
- XV. 移転計画は、移転の負の影響に対して最も脆弱な人々のニーズに配慮して作成されなければならない。また、彼らの社会経済状況を改善するための支援が提供されなければならない。脆弱な人々には、貧困層、土地の所有権を持たない人々、先住民、少数民族、女性、子ども、老人、障害者等が含まれる。
- XVI. 被影響者は、移転計画の作成・実施に参加する。
- XVII. 事業や彼らの権利、検討されている負の影響への緩和策等について、被影響者及び彼らのコミュニティの意見を聞き、可能な限り移転に関する意思決定に参加する。
- XVIII. 補償や所得回復対策等を含む用地取得に必要な費用は全て、合意された実施期間内に入手可能な状態となる。移転活動に必要な費用は全て、ベトナム国政府が負担する。
- XIX. 物理的移転は、移転のために必要な補償や支援の提供前に実施されない。移転地のインフラは、移転前に十分整備される。資産の取得、補償費の支払い、移転、及び生計回復活動の開始は、裁判所により収用が決定された場合を除き、全て工事前に完了する。(生計回復支援は、継続すべき活動であるため、移転前に開始される必要はあるが、完了している必要はない。
- XX. 実効的な移転計画作成・実施のための組織・管理体制が、移転プロセス開始前に構築される。これは、住民協議、用地取得・生計回復活動にかかるモニタリング等について管理するために必要な人的資源を含む。
- XXI. 移転管理体制の一部として、適切なモニタリング、評価、報告のメカニズムが構築される。

カットオフデイ

本プロジェクトにおけるカットオフデイは、被影響者に対する社会経済詳細調査の完了日である。ただし、プロジェクト内容の変更により移転対象の変更の必要性が生じた場合や社会経済詳細調査結果より、プロジェクト内容の変更点があればカットオフデイに合わせて改訂する。

再取得価格

カットオフデイ後の全ての項目に対する補償費は、再取得価格に基づいて決定される。再取得価格は、減価償却を除く資産費用や税金、取引費用の合計費用である。

出典：JST 作成

(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

1) 用地取得・住民移転の概要

本プロジェクトでは、下水処理施設の建設のため、約 3,572.1 m²の用地取得が必要であり、そのうち 2,778.8 m²が個人所有の農地、793.3 m²が公有地である。個人所有の農地は4区画に分かれており、所有者は3世帯である。公有地は2区画に分かれている。

また、下水処理施設の建設工事の仮設道路建設のため、一時的に処理施設予定地東側の用地約 708 m²（農地1世帯、59m×12m）の借地が必要となる。

また、日本橋水路の改良では、一時的ではあるが工事期間中に周辺住民に対する影響が懸念される。水路改修区間の上流端に違法に水路上を占有、営業を行っている自転車屋が1軒あり、自転車屋周辺の工事を実施する期間中に一時的に操業ができなくなる。家屋はなく、自転車屋の住居は他の土地にある。自転車屋オーナーは、工事实施中は撤去すると話している。

さらに、下流のホテル裏側にある水路上には、ホテル等の事業者 2 軒が違法に水路上を洗濯物干し等で占有している。これについても、一時的に工事期間中に撤去の必要があるが、各々のオーナーによると工事实施中は撤去すると話している。

また、水路の改修工事实施にあたって、一時的に水路周辺の用地約 1,750 m²（農地や空き地 20 世帯、500m×3.5m）の借地が必要となる。（図 2.2.3-5）。

また、両コンポーネント共通で、工事期間中に資材仮置き場の一時的な用地取得が必要となる。

表 2.2.3-32 用地取得・住民移転の概要

コンポーネント	影響世帯数	影響人数	世帯主氏名	用地面積 (m ²)	収入や生計への影響
1. 下水処理施設建設		4	Đặng Văn Cầu	1490.6	影響大；農地を 100% 失う
	3	4	Dương Thị Sáo	366.1	
		5	Nguyễn Thị Sửu	922.1	
	-	-	Cẩm Phô ward PC	793.3	公有地
	1	-	-	708.0	一時的な影響；工事中仮設道路
2. 日本橋水路の改修	3	21	-	-	一時的な影響； - 日本橋水路上に違法に操業している自転車屋 1 軒 - 日本橋水路上を違法に占有している家屋 2 軒
	20	-	-	1750.0	一時的な影響；工事中仮設道路
1 と 2 共通	1	-	-	2500.0	一時的な影響；資材置き場

出典；JST

表 2.2.3-33 下水処理施設建設の用地取得に係る財産・用地調査結果

No.	Land Owner	Category	Content	Unit	Quantity
1	Đặng Văn Cầu	Land	Annual arable land: The parcel 63, map 28	m ²	325.8
			Annual arable land: The parcel 54, map 28	m ²	1,164.8
		House	Soil	m ³	388.7
		Crops	Banana tree	plant	114.0
			Spinach	m ²	1,490.6
2	Dương Thị Sáo	Land	Annual arable land: The parcel 52, map 28	m ²	366.1
		Crops	Bamboo	plant	86
			Banana tree	plant	94
			Spiny Leaves	m ²	5
			Spinach	m ²	366.1
3	Nguyễn Thị Sửu	Land	Annual arable land: The parcel 55, map 28	m ²	922.1
		Crops	Banana tree	plant	28
			Bamboo	plant	3
			Spinach	m ²	922.1

出典；CSR

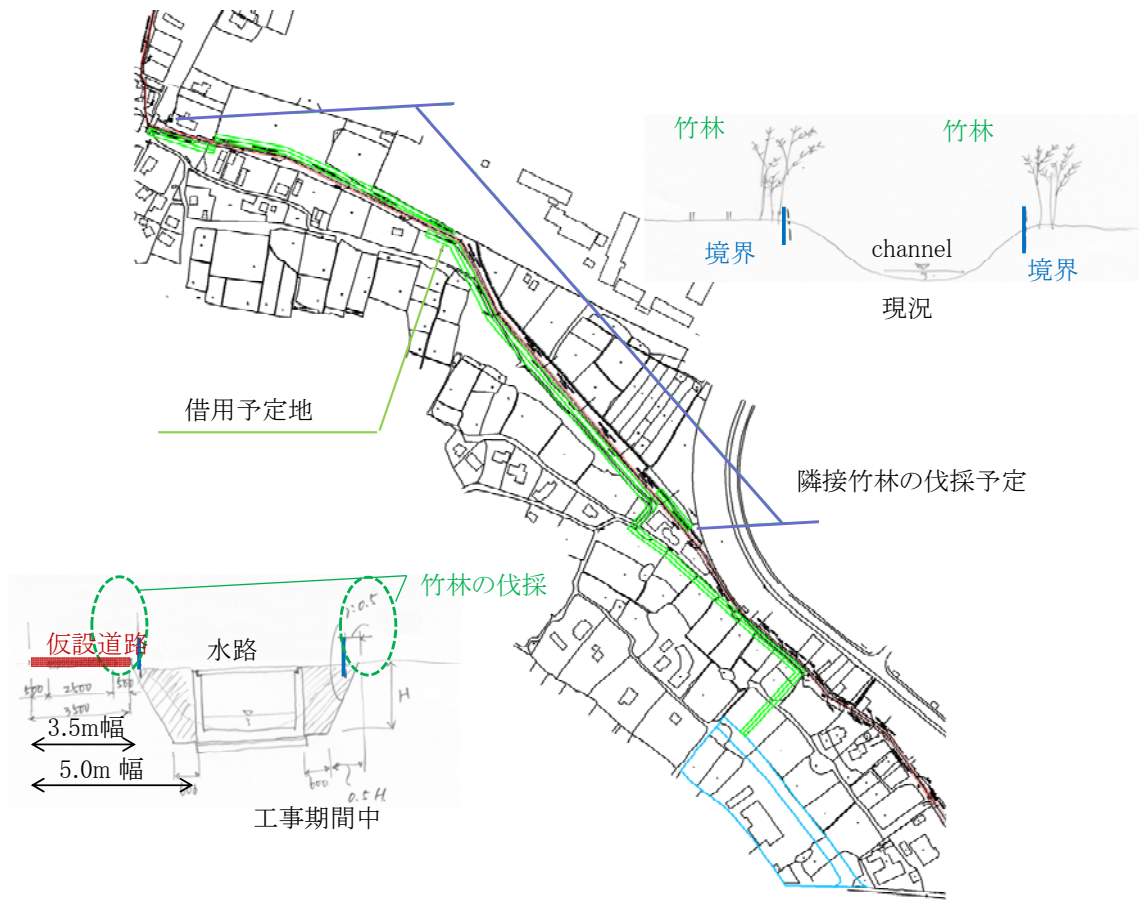


図 2.2.3-5 日本橋水路改修に係る仮設道路

2) 社会経済調査

影響世帯の社会経済状況を把握するため、アンケートによる社会経済調査を JICA 調査団により実施した。アンケート調査は、直接的な影響を受けることとなる処理施設予定地の 3 世帯（農地）と、一時的もしくは間接的に影響を受ける処理施設周辺および日本橋水路周辺の世帯、事業者の 30%を対象とした。詳細を以下に示す。

- 下水処理施設予定地の 3 世帯（農地）
- 一時的もしくは間接的に影響を受ける世帯；12 世帯
- 一時的もしくは間接的に影響を受ける事業者；10 事業者（ホテル、飲食店、幼稚園等）

なお、本プロジェクトでは住民移転は発生しない。

① 世帯人口と労働人口

アンケート調査結果より、対象とした世帯数は15世帯、世帯人口は83人であった。1世帯あたりの人口は平均5.3人であり、ベトナム全土の平均から見ても大きい数値である。年齢別の人口については、労働年齢(18-55歳の女性および18-60歳の男性)の占める割合が48.2%、18歳以下の若年層が28.9%、56歳以上の老年層が22.9%であった。本プロジェクトの影響世帯には若年層の割合が高いことを示している。また、1世帯あたりの労働人口は平均2.7人であった。

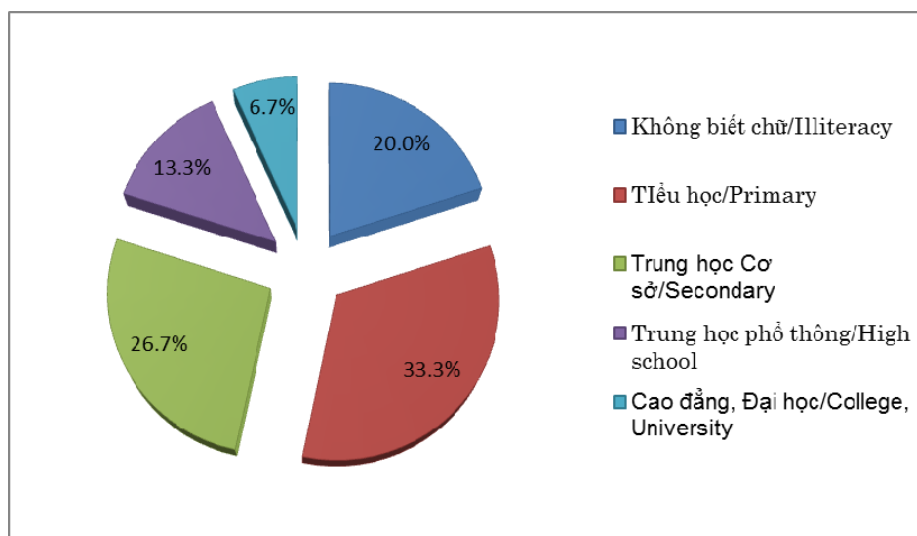
表 2.2.3-34 世帯人口と労働人口

No	コンポーネント	世帯数	世帯人口	男性	女性	労働人口
1	処理施設建設	4	17	9	8	10
2	日本橋水路の改修	11	66	34	32	30
	合計	15	83	43	40	40

出典；JST

② 教育

アンケート調査結果より、調査対象世帯の教育レベルは比較的低くなっている。非識字率は20%である。初等教育の割合は33.3%、高等教育は13.3%、大学は6.7%であった。

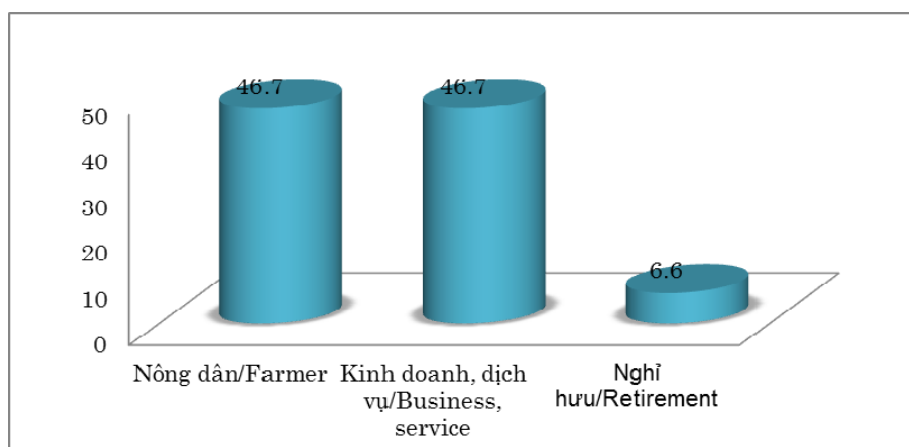


出典；JST

図 2.2.3-6 影響世帯の教育水準

③ 職業

アンケート調査の対象者のほとんどは農家(46.7%)と会社員(46.7%)であった。



出典 ; JST

図 2.2.3-7 影響世帯の職業

表 2.2.3-35 コンポーネント別の影響世帯の職業

No	コンポーネント	農家	会社員	退職	合計
1	処理施設建設	3	0	1	4
2	日本橋水路の改修	4	7	0	11
	合計	7	7	1	15
	割合 (%)	46.7	46.7	6.6	100.0

出典 ; JST

④ 生活水準、収入と支出

a) 影響世帯の収入

アンケート調査結果によると、影響世帯あたりの平均収入は VND500,000 - 1,000,000 が 40%、VND1,000,000-1,500,000 が 26.65%、VND3,000,000 以上が 26.65%であった。これは、プロジェクト対象地域において大きな貧富格差が生じていることを示している。日本橋水路の上流側では収入が少ない世帯が多く、日本橋下流側や処理施設予定地周辺の世帯は収入が高い世帯が多くなっている。

なお、下水処理場の建設用地の土地所有者は、農地として土地を所有しているものの、他にも事業収益や給与所得があり、農地からの収益が主たる世帯収入とはなっていない。

表 2.2.3-36 影響世帯の一人当たり平均収入

単位: Vietnam dong

No	コンポーネント	500,000-1,000,000	1,000,000-1,500,000	1,500,000-2,000,000	2,500,000-3,000,000	3,000,000 or more
1	処理施設建設	0	1	0	0	2
2	日本橋水路の改修	6	3	0	1	2
	合計	6	4	0	1	4
	割合 (%)	40.00	26.65	0.00	6.70	26.65

出典 ; JST

b) 影響世帯の支出

影響世帯の支出については、食料が最も多く（46.1%）、次いで教育（25.7%）、交通・衣類・税金（8.2%）であった。

表 2.2.3-37 影響世帯の支出構成（%）

支出項目	処理施設建設	日本橋水路の改修	合計
食料	41.8	46.9	46.1
教育	34.7	24.1	25.7
病院	7.7	2.6	3.4
電力	6.8	6.9	6.8
水	2.2	0.6	0.9
衛生	0.4	0.2	0.2
修繕	0.0	5.6	4.8
交通・衣類・税金	6.4	8.5	8.2
その他	0.0	4.7	4.0
合計	100.0	100.0	100.0

出典；JST

c) 生活水準

処理施設建設予定地周辺と改修を実施する日本橋水路沿いでは、生活水準に大きな違いがある。処理施設建設予定地周辺の世帯は日本橋水路沿いの世帯よりも月平均収入が高くなっている。

したがって、プロジェクト実施に際しては、貧困層への配慮やサポートに留意する必要がある。

表2.2.3-38 コンポーネント別の月平均収入および支出の収支

単位: Vietnam dong

コンポーネント	月平均収入	月平均支出	月平均収支
処理施設建設	4,941,000	2,528,000	2,413,000
日本橋水路の改修	1,123,000	990,000	133,000
合計	1,905,000	1,305,000	600,000

出典；JST

⑤ 社会的弱者

調査対象地域には社会的弱者に相当する世帯が3世帯ある。そのうち、2世帯は身体障害者、1世帯は病人を抱えている。

プロジェクト実施に際しては、これら社会的弱者に対する配慮やサポートに留意する必要がある。

⑥ 少数民族

プロジェクト対象地域には、影響を受ける少数民族は存在しない。

(4) 補償・支援の具体策

1) 移転計画の作成方針

本プロジェクトに係る用地取得のうち、下水処理施設の建設のための用地取得については、LFDCによってCSRPが作成された後、2014年4月10日付のDecision No.781/QD-UBNDより、ホイアンCPCによって処理場用地の用地取得とその費用が承認され、2014年4月23日に土地所有者への補償（支払い）が完了した。したがって、本報告書では、下水処理施設の建設のための用地取得に係るCSRPのレビューを行うこととした。

また、工事期間中に発生する、下水処理場の仮設道路、水路工事進入路、資材仮置き場の一時的な用地取得や、違法に営業を行っている自転車屋への支援等については、DDコンサル調達後ただちに、ホイアンCPCによって、JICA環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、土地所有者との合意を含めた必要な手続きが実施される。これについては、ホイアンCPCが補償費用の準備のために将来的にCSRPを作成することになるため、本報告書においてはそのベースとなるARPを作成することとした。

2) 被補償者要件

被補償者の要件は、カットオフデイの時点で、プロジェクトにより影響を受ける地域に住む人々である。被補償者の要件は、次のとおりである。

- (a) 土地に対する法的権利を所有する人（ベトナム法規の元で認識されている慣習法や伝統的な権利を含む）
- (b) 土地に対する法的権利を持たないが、人口センサス調査が始まった時点で、ベトナム法規で認識されている権利を与えられた人、あるいは、移転計画の中で認識された土地や資産に対する権利を所有する人
- (c) 土地に対する法的権利や法的と認められた権利はないが、カットオフデイ以前からプロジェクトエリアに居住しており、財産や資産を所有する人

この中で、(a)や(b)に適用される人々は、彼らが失う土地に対する再取得価格に基づく補償やその他の支援が与えられる。また、(c)に適用される人々は、居住している土地に対する補償の代わりに、ARPで謳われている目的達成のために、必要に応じて、移転に対する支援や資産に対する補償が与えられる。これら以外のカットオフデイ後に不当に土地を侵害した人々は、補償の資格やその他の支援に対する資格はない。よって、(a)、(b)、(c)に該当する全ての人々は、土地以外にも、資産の損失に対する補償を受けることができる。

3) カットオフデート

本プロジェクトにおける下水処理施設の建設のための用地取得に係るカットオフデートは、被影響者に対する社会経済詳細調査の完了日である2014年3月19日である。ただし、プロジェクト内容の変更により移転対象の変更の必要性が生じた場合や社会経済詳細調査結果より、プロジェクト内容の変更点があればカットオフデートに合わせて改訂する。

4) 生活再建策

再取得価格に基づく十分な補償や土地、資産、仕事に対する支援を実施する。被影響者に対する生活再建支援は、被影響者の生計がプロジェクト以前と同等あるいはより良いものであるために、JICA 及びベトナムの方針に基づき実施される。

生活再建策は次のとおりである。

- (i) 生活や生産の安定のための支援（農業者に対する支援、商業、生産業の被影響者に対する支援、移転や仮設住居に対する支援、生産や商業に対する一時的な影響に対する支援を含む）
- (ii) 職業訓練や転職の支援
- (iii) 社会的弱者に対する特別な支援

5) エンタイトルメント・マトリックス

プロジェクトの準備中に考えられる影響や、建設期間において生じる影響を考慮し、その損失の内容、補償・支援の受給権者、補償内容、責任機関等をまとめたエンタイトルメント・マトリックスを作成した。

表2.2.3-39 エンタイトルメント・マトリックス

No	Impact	Level of Impact	Eligible Persons	Entitlements	Implementation Issues
I. LAND					
1	Productive land (agricultural land)	Losing 20% or more of total landholding (Entire land affected or the remaining unaffected portion is not viable for productive use)	a. Owners with LURC (Land User Rights Certificate), eligible to acquire LURC according to Government regulations	(i) Due to limitation of agricultural land, affected households will be compensated by cash for the lost land at replacement cost which is equivalent to the current market price and free from transaction costs (e.g., taxes, certification, administration costs); (ii) If loss is equivalent to 20% or more of total agricultural land: assistance for livelihood restoration programs will be provided; (iii) Assistance for PAPs (Project Affected Persons) whose productive land is affected, see item III below. (iv) Compensation for non-land affected assets, see item II below.	Affected households to be notified at least 3 months prior to the date that the land will actually be acquired by the Project.
		Temporary loss	Land users regardless of tenure status.	(i) Cash compensation based on average productivity of three years multiplied by the duration of using time. The amount of the compensation will not be less than the minimum wage for those whose labor is displaced from the affected land. (ii) Full restoration of affected	Temporary impacts will be minimized by reducing the area used, utilizing areas being permanently acquired for the project where feasible, and reducing the period of temporary acquisition as far as possible.

No	Impact	Level of Impact	Eligible Persons	Entitlements	Implementation Issues
				land to pre-impact conditions. (iii) PAPs being thus displaced for periods in excess of one year will be entitled to participate in vocational training programs.	
2	Public land			(i) No compensation for affected public land. The project will be supported for the acquired public land of the commune or ward by decision of the PPC. (ii) Compensate for the non-land assets according to the market price.	
II STRUCTURES, CROPS & TREES					
3	Houses and other structures	Houses and other structures partially affected and the remaining is still used	Owner of structures regardless of tenure status	(i) Cash compensation at replacement cost equivalent to current market prices without depreciation or deductions for salvaged building materials for the affected portion at the time of compensation. (ii) Compensate for repair cost equal to the actual cost of repair (materials and labor).	
4	Crops, trees, and aquaculture products	Loss of or damage to trees/crops	Owners regardless of tenure status	(i) Cash compensation for annual crops and aquaculture products equivalent to current market value of crops/aquaculture products at the time of compensation; (ii) For perennial crops and trees, cash compensation at replacement cost equivalent to current market value given the type, age and productive value (future production) at the time of compensation. (iii) Timber trees are compensated by cash, based on diameter at breast height at current market value.	PAPs have the right to use salvageable trees. PAPs will be notified at least 3 months prior to land acquisition. PAPs will receive cash compensation based on market cost of ripened crops/fruit for any unharvested crops that were planted prior to the land acquisition announcement.
III ASSISTANCE					

No	Impact	Level of Impact	Eligible Persons	Entitlements	Implementation Issues
5	Loss of income/ livelihood due to loss of agricultural land	Losing 20% or more of total agricultural land	PAPs whose farming land is directly affected	Life Stabilization subsidies (i) losing 70-100% of agricultural land: Cash grant at VND 300.000 per person per month for a period of 12 months if not required to relocate and for a period of 24 months or more if required to relocate. (ii) losing 30-<70% of agricultural land: Cash grant at VND 300.000 per person per month for a period of 6 months if not required to relocate and for a period of 12 months or more if required (iii) losing less than 30% of agricultural land: Cash grant at VND 300.000 x acquired agricultural area/current agricultural area x 4 months x number of members	
6	Support for affected agricultural land located within or next to residential area or wards	Affected land is located within or next to residential area or wards	Eligible owner	Support for agricultural land Assistance equivalent to 40% of average price of residential land (at replacement cost), depending on the land position, in the locality of the affected land. The maximum area calculated for this assistance is not larger than 5 times the quota of residential land allocation in the local.	
IV SPECIAL ASSISTANCE					
7	Progressive Bonus		Affected households who hand over their affected land to the project on time	The relocated PAPs who hand over their affected land on time shall receive an incentive bonus of VND5million per household	
8	Special assistance for 1 bicycle shop illegally occupying and doing business on the Japanese Bridge Canal	Temporary loss of income	1 bicycle shop	Hoi An CPC will consider support for the 1 bicycle shop with consensus building, such as storage of the asset in construction works, minimization of area and period for temporary loss.	

出典 ; JST

(5) 苦情処理メカニズム

被影響者は補償方針、補償価格、用地取得、移転や生活再建支援プログラムに関する権利について申し立てることができる。

被影響者による申し立ては口頭あるいは書面で提示することができ、口頭で申し出された場合は、その内容を記録する。また、被影響者は、申し立てに関連する苦情申請費を支払う必要はない。

苦情処理手続きは、次の4段階の過程がある。

第一段階 ; 被影響者は、移転プログラムやその他あらゆる事柄に関する苦情について、CPC に口頭あるいは書面で申し立てる。CPC は、苦情が寄せられてから 15 日以内に決議を行う責任がある。

第二段階 ; 苦情が寄せられてから 15 日以内に、和解的なあるいは友好的な決議が得られない場合、または、被影響者が CPC から全く回答を得られない場合は、DPC に申し立てることができる。DPC は申し立て後から 15 日以内に決議を行う責任がある。

第三段階 ; 被影響者が、DPC の決議に納得出来ない場合や DPC による回答がない場合は、被影響者は省の人民委員会に申し立てることができる。省の人民委員会は申し立て後から 15 日以内に決議を行う責任がある。

第四段階 ; 被影響者が、省の人民委員会の決議に納得出来ない場合や 15 日以内に省の人民委員会による回答がない場合は、被影響者は彼らの主張を地裁に申し立てることができる。

(6) 実施体制

1) 用地取得及び住民移転の主な手順

用地取得及び住民移転の手順は、Decree 69/2009/ND-CP, section 4 に基づき行われる。主要な手順を表 2.2.3-40 に示す。また、各組織の関係は図 2.2.3-8 のとおりである。

本プロジェクトにおける下水処理施設の建設のための用地取得については、以下の手順および組織に基づき、実施された。

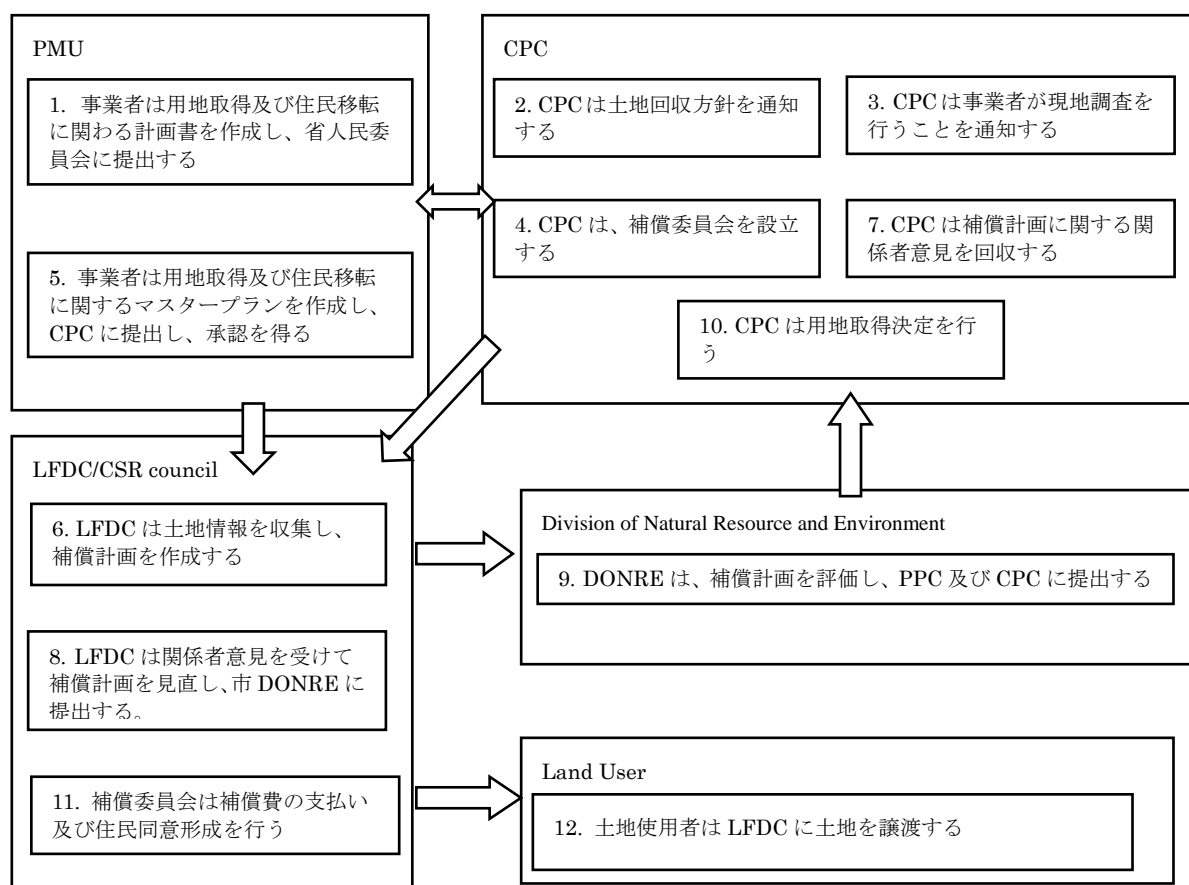
表 2.2.3-40 用地取得及び住民移転の主な手順

	項目	責任機関	備考
1	事業者は用地取得及び住民移転に関わる計画書を作成し、CPC に提出する	PMU, CPC	
2	CPC は土地回収方針を通知する	CPC or WPC	マスメディアにより影響範囲、場所等の情報が通知される。
3	CPC は事業者が現地調査を行うことを通知する	CPC	CPC は事業者が調査及び計測を行うための調整を行う。
4	CPC は、補償委員会を設立する	CPC or LFDC	
5	事業者は用地取得及び住民移転に関する	PMU	マスタープランは次の法規に準じ作成

	項目	責任機関	備考
	るマスタープランを作成し、PPC に提出し、承認を得る		すること Decree No.197/2004/ND-CP 「政府が土地を取得する際の補償、支援、移転に関する政令」 No.17/2006/DN-CP 「土地法の施行に係る条項の修正及び追加に関する政令」
6	LFDC は土地情報を収集し、補償計画を作成する	LFDC	土地情報は次のとおりである。 1) 土地使用者の名前や住所 2) 土地の面積、形態、場所や消失資産 3) 土地及び家屋の価格、戸数 4) 報償費及び支援費の総額 5) 移転の同意
7	CPC は補償計画に関する関係者意見を回収する	CPC	20 日以内に、CPC の事務等に意見を投稿する。
8	LFDC は関係者意見を受けて補償計画を見直し、市 DONRE に提出する。	LFDC, DONRE	
9	市 DONRE は、補償計画を評価し、CPC に提出する。CPC は PPC も提出する。	DONRE, PPC, CPC	
10	CPC は用地取得決定を行う	CPC	
11	補償委員会は補償費の支払い及び住民同意形成を行う	CSR Council or LFDC	
12	土地使用者は LFDC に土地を譲渡する	Land Users	補償費を受け取った後、20 日以内に実施すること

出典 ; Decree 69/2009/ND-CP, Section 4, JST 作成

注釈 ; PC-People's Committee, PPC-Provincial PC, CPC-City PC, CSR-Compensation, Support and Resettlement, LFDC-Land Fund Development Center, DONRE- Department of Natural Resources and Environment, PMU- Project Management Unit, WPC-Ward PC



出典：JST作成

図 2.2.3-8 関係組織図

2) 用地取得・住民移転に責任を有する機関、及びその債務

用地取得及び住民移転の実施は、国、省、行政区、コミュニオン等の機関の協力が不可欠である。用地取得及び住民移転に関する主要な機関とその責任に関する概要は次のとおりである。

① ホイアン City DONRE (DONRE)

DONRE は、ARP の実施も含めたプロジェクト全体の調整及び管理の実施機関として、CSR の作成や、補償費を担保し、プロジェクトを実施する責任がある。

詳細設計が完了した後、特に一時的な借地に係る被影響者数の見直しを行い、再取得価格調査に基づいて、損失資産項目に対する補償の価格や手当の改定を行う。改定された CSR に対する JICA の承認の後は、DONRE は CSR の実施に関する助言や管理について責任を持つこととなる。そのため、被影響者や関係当局からの苦情等についての早急な解決を図ることも DONRE の責任である。CSR の実施は、DONRE が Decree No. 197/2004/ND-CP や

Decree 69/2009/ND-CP に基づき、プロジェクトの進捗にあわせて、実施内容を次に示すような適切な権限のある機関に委託して行われる。

② The Project Management Unit (PMU)

PMU は、プロジェクト実施のための組織として、DONRE により設立される。PMU は技術部門、組織運営、社会配慮や移転活動、行政、経理などの各部門から構成される組織である。PMU の主要な責任は次のとおりである。

- (i) 詳細設計の段階で、CSRП を改訂し、JICA に提出する。
- (ii) 土木工事工程と用地取得及び住民移転の調整を行う。
- (iii) プロジェクトガイドラインに従って、プロジェクトに関する広報活動や情報公開を行う。これらは、広報冊子の準備や配布、ステークホルダーとの協議が挙げられる。これらは必要に応じて委託することができるが、文書、書式、その他関係書類に関する主要な責任は PMU にある。
- (iv) 被影響者に対する移転費や補償費の支払い方法を確立し、必要書類の作成を行うこと。
- (v) JICA の住民移転原則及び方針に準拠し、CSRП の効率的な実施のために他部所と調整すること。上記には、生活再建策やその支援活動の適切な実施も含まれている。
- (vi) 補償費の支払いや被影響者の生活再建策の予算を確保し、被影響者へ補償費の支払いを行うこと。
- (vii) 移転の実施に関する会計と監査の実施を行い、土木工事と移転状況に関する進捗報告書を作成し、DONRE や PPC へ提出すること。

② ホイアン City People's Committee (CPC)

ホイアン市人民委員会(CPC)は土地や樹木等を特定する責任があり、それぞれの機関に調査実務の割り当てを行う。また、地区人民委員会(WPC)と協力し、詳細調査(DMS) (財産家屋調査・社会経済調査) を実施する責任がある。

④ Land Fund Development Center (LFDC)

LFDC は、土地や資産の損失調査を行うこと、影響のあるコミュニティや組織との協議を行うこと、補償計画を作成し、DONRE の承認を得た後、補償の支払いを行うこと、本プロジェクトにおける用地境界や面積等を明確にする責任がある。

⑤ Ward People's Committees (WPC)

地区の人民委員会(WPC)の責任は次のとおりである。

- (i) それぞれの区またはコミューンで円滑な移転を実施するために、区またはコミューンの職員/専門家を移転実施の担当に割り当てること。
- (ii) プロジェクトの情報公開や被影響者との協議及び決議を実施するために、PMU を含む他の団体/機関を支援すること。
- (iii) 人口センサス調査、再取得価格調査、詳細調査、移転に関する他の調査において、PMU を含む他の団体を支援すること。
- (iv) プロジェクトにより影響を受ける土地、家屋、建物、その他組織における資産や損失

の法的権利を確認すること。

- (v) 被影響者に対する苦情処理メカニズムを適切に導入し、被影響者の苦情の書面化、記録の保管を行うこと、被影響者の苦情に対する迅速な支援や助言を行うこと。

⑥ その他

必要性に応じて、被影響者に対して職業訓練機関を設立すること。

(7) 実施スケジュール

本プロジェクトに係る用地取得のうち、下水処理施設の建設のための用地取得については、2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBND より、ホイアン CPC によって処理場用地の用地取得とその費用が承認され、2014年4月23日に土地所有者への補償（支払い）が完了したことを確認した。

また、工事期間中に発生する、下水処理場の仮設道路、水路工事進入路、資材仮置き場の一時的な用地取得や、違法に営業を行っている自転車屋への支援等については、DD コンサル調達後ただちに、ホイアン CPC によって、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、土地所有者との合意を含めた必要な手続きが実施される。このスケジュールを以下に示す。

表 2.2.3-41 一時的な用地取得等に係るスケジュール

項目	月数	0	1	2	3	4
住民との協議		■				
DD コンサル調達			●			
CSRP 作成			■			
住民合意				●		
ホイアン CPC による承認					●	
土地所有者への補償完了				●		
実施設計		■				

出典：JST 作成

(8) 費用と財源

1) 財源

補償費及び CSRP 実施費は、ホイアン CPC より捻出される。

2) インフレ調整

被影響者に支払われる補償や生活再建策のための現金手当の価格は、現時点での年間インフレ率に基づき、毎年調整される。よって、ホイアン CPC は毎年の年間インフレ率を見直し、全ての補償価格を決定する。

3) 費用

用地取得及び住民移転に関する費用は以下のとおりである。これには、管理費及び移転実施費も含まれている。

表 2.2.3-42 用地取得及び住民移転に関する費用

No	内容	費用 (VND)	算定根拠
1	用地補償費	316,782,000	2012年7月28日付の Announcement No 1111/TB-UBND における公示価格の2倍額 114,000 VND/m ² と用地面積 2,778.8 m ² から算定。なお、LFDC より、ホイアン市における土地の取引価格は公示価格の1~1.5倍程度であり、用地補償費は市場価格を満たしている。
2	家屋補償費	22,156,000	整地用の土に対する補償（市場価格単価 57,000 VND/m ³ と土量 388.7 m ³ から算定）
3	農業生産補償費	45,909,000	農産物（ほうれん草、バナナ）の市場価格単価と数量にインフレ率を乗じて算定
4	助成金	1,583,399,000	農地損失に対する助成と生活安定化に係る助成
5	奨励金	15,000,000	用地譲渡に対する奨励金
6	移転運営費	35,698,000	
7	評価費用	2,975,000	
8	省向け費用	992,000	
9	監査費	5,381,000	
	合計	2,028,292,000	

出典：CSRП

(9) 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

1) モニタリング

モニタリングは、プロジェクトにおける実施スケジュール、補償金の支払い等について継続的な評価を行うものである。モニタリングによって、すべてのステークホルダーの意見を継続的に取り扱うことができ、CSRП の実施について評価することができる。また、CSRП の実施において適切な修正を行うことにより、可能な限り早急に計画上の問題点を特定することができる。

モニタリングの目的は次の二点である。

(i) 用地取得及び住民移転が量、質、時間等を含めて効果的に実施されているかを確認す

ること。

- (ii) 用地取得及び住民移転が CSRП での目標や目的に達しているかを評価すること。

2) モニタリング評価

CSRП に関するモニタリングは、PMU が実施する。実施機関は、進捗報告書により、移転の準備や移転の実施工程を確認する。

モニタリングの主な指標は次のとおりである。

- (i) CSRП に示した補償方針に従い、被影響者に対する様々な項目についての補償
- (ii) 情報公開と住民協議の工程
- (iii) 苦情手続きの順守と管理上で留意すべき懸案事項の抽出
- (iv) 土木工事と調整しながら移転を実施すること

モニタリングの実施機関は、CSRП の実施工程について四半期毎にモニタリング報告書をクアンナム PPC および JICA に提出する。モニタリングフォームを参考資料 6.1 に示す。

(10) 住民協議

1) 住民協議の目的

被影響者や関係機関に対する情報発信は、CSRП の準備と実施の上で、重要事項である。なぜならば、被影響者との協議や被影響者の積極的な協議への参加を促進することは、潜在的な対立を減らし、プロジェクトの遅延を最小限に抑えることができるためである。情報公開と協議の目的は次のとおりである。

- (i) 地元当局と被影響者代表の両者が、CSRП や意思決定過程に参加するようにすること。PMU は、CSRП の実施において PPC、CPC、WPC と密接に働きかけること。
- (ii) 被影響者に対してプロジェクトについて十分な情報交換を行うこと。
- (iii) 被影響者のニーズや優先事項に関する情報及び CSRП の方針や CSRП の実施に対する意見に関する情報を得ること。
- (iv) 被影響者が十分な情報に基づいて、直接的に彼らの所得や生活水準に関わる意思決定を行うために、協議に参加する機会を設けること。
- (v) CSRП や移転の実施被影響者の協力を得ること。
- (vi) 用地取得、住民移転、生活再建策に関して透明性を確保すること。
- (vii) 基本的には、すべての被影響者に住民協議に先立って情報を公開し、被影響者が協議内容に関して受け入れられるように図ること。

2) 住民協議の実施結果

本プロジェクトに係る用地取得のうち、下水処理施設の建設のための用地取得に係る住民協議は以下のとおり実施された。

表 2.2.3-43 住民協議の実施結果

日付	場所	参加者	概要
2014年3月6日	ホイアンCPC	土地所有者 ホイアンCPC、ホイアンDONRE、JICA調査団	・事業概要の説明 ・下水処理場建設予定地の用地取得に係る説明 (詳細は2.2.3.2(11)章)
2014年3月13日	カンフォーWPC	土地所有者 カンフォーWPC	・用地取得方針の説明 ・土地所有者からの意見聴取と合意形成 ・土地所有者から用地取得方針に関して同意
2014年3月21日	カンフォーWPC	土地所有者 LFDC、ホイアンCPC、ホイアンDONRE、カンフォーWPC、農業組合	・補償計画の確認と公表

3) 住民協議の実施予定

工事期間中に発生する、下水処理場の仮設道路、水路工事進入路、資材仮置き場の一時的な用地取得や、違法に営業を行っている自転車屋への支援等については、DD コンサル調達後ただちに、ホイアンCPCによって、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびベトナム国の法制度に基づき、土地所有者との合意を含めた必要な手続きが実施される。この住民協議については、DD コンサル調達を待たず、影響が特定できる土地所有者に対してホイアンCPC や地区の人民委員会(WPC)が継続的に説明を実施していく。

2.3 その他

本プロジェクトは下水道未整備地区の汚水を衛生的に処理することにより衛生環境の改善や社会環境の改善を行うため、2000年に国連で設定された、ミレニアム開発目標の「環境の持続可能性の確保」の達成に寄与するものである。

また、成長著しい中進国を中心に、世界的な気候変動の悪影響をできる限り回避しつつ、経済発展を達成するため、温室効果ガス排出量の増加を伴わない持続可能な低炭素社会の構築が課題となっている。

本プロジェクトの実施による温室効果ガスの削減は期待できないが、我が国が開発した省エネルギー型の下水処理方式（先進的省エネ型下水処理システム）を採用することによって、近年ビンズオン省やダナン市で建設されている回分式処理法（SBR）に比べて、CO₂換算で約160 t/年の温室効果ガスを削減し（参考資料 6.4.10 温室効果ガス削減効果の検討、pA6-62）、気候変動対策の低炭素技術の開発・普及による「低炭素な社会づくり（緩和策）」の構築に寄与している。

第3章 プロジェクトの概要

3.1 プロジェクトの概要

① 上位計画とプロジェクトの経緯

ベトナムでは急激な経済成長と都市化が進行するなか、下水道施設の整備が遅れており、増大する家庭排水・商工業排水が都市部の河川に未処理で放流され、生活環境の悪化が問題となっている。こうした公共水域の水質の悪化に対処するため同国政府は、1999年に Decision No. 35/1999/QD-TTg 2020年までの雨水排水および下水道整備に関する国家指針を首相決定した。この指針によれば、ハノイ、ホーチミン、および分類Ⅱの都市において、適切な技術に基づく雨水排水及び下水道システム普及率を現在の50～60%から80～90%に向上させることを目標とした。また、経済、観光開発及び工業団地に係る重要な都市部ではさらに90～100%に向上させるしている。また、2009年11月20日には Decision No. 1930/QD-TTgにより2025年から2050年の国家指針を首相決定している。これによれば、2025年の下水道整備の目標として、分類Ⅳ以上の都市における普及率を70%～80%にするとしている。

ホイアン市はこの国家指針を受けて、2013年に改定されたホイアン市の都市計画、「Master Plan of General Construction、2013年3月」（以下、建設M/P）において、下水道整備事業の推進を掲げている。この建設M/P実施の為、ホイアン市天然資源環境局（DONRE）では、下水道整備対象区域を選定し、それらを処理区に分割した「ホイアン市汚水処理構想」を作成している。この構想は、ホイアンCPCの承認手続きを受けたものではなく、目標年次や処理対象人口といった詳細まで検討されていない。しかしながら、AFD事業、本プロジェクト及び他の地域の将来構想を含んでおり、ホイアン市の下水道整備構想の概要を示すものである。

本プロジェクトは図3.1-1に示す「ホイアン市汚水処理構想」図においてCの区域に該当する、AがAFD事業の区域を示しており、本プロジェクトの区域は「ホイアン市汚水処理構想」に整合している。

本プロジェクトは、市街地北西部の新興団地地域を対象とする区域に該当する地域の下水道を整備するものである。本プロジェクトではこれらのうち、対象区域から排出されている汚水を処理するため、現状汚水排水路と化している日本橋水路を改修し、汚水路と雨水等の排水路を分離するとともに、下流部に下水処理施設を整備し、放流先の日本橋周辺の水質改善を目指すものである。この結果、ホイアン市の観光資源の一つであり世界遺産に位置する日本橋周辺の水路の水質改善を図ることを目標としている。

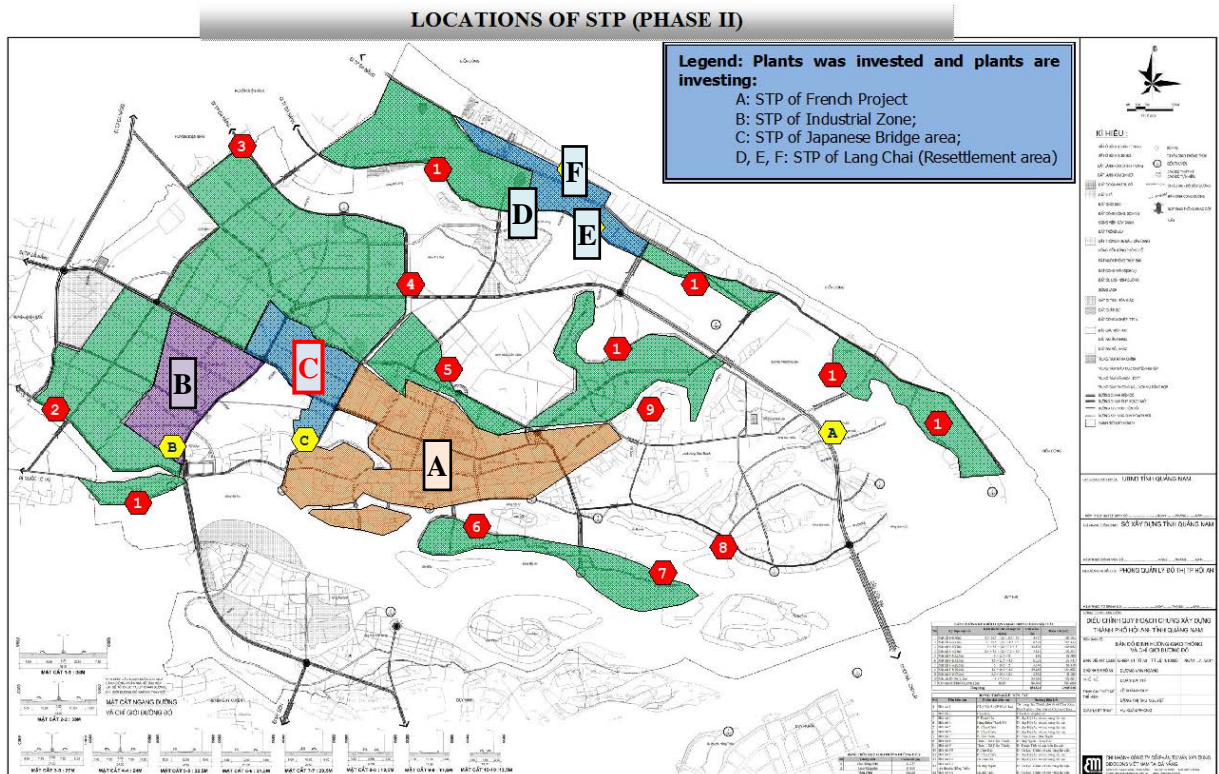


図 3.1-1 ホイアン市汚水処理構想図

② プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するためにホイアン市における下水道施設整備と日本橋水路の改修を行うとともに、下水排水施設維持管理および下水道財務計画に関わる技術支援を実施することとしている。これにより、ホイアン市日本橋水路を流れる水質が改善されることが期待されている。この中において、協力対象事業は下水処理施設の建設、日本橋水路の改修、技術支援、維持管理に必要な機材供与である。

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは、日本橋周辺の開水路（日本橋水路）の水質改善を目的として、水路上流部の改修と下水処理施設の新設を行うもので、ベトナム国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の基本方針に基づき概略設計を実施した。

- i) ホイアン市の下水道整備は、汚水処理構想に基づき一部の区域で AFD 事業と漁業関連の移転先整備が実施されている。その他は今後の整備予定区域と工業団地区域が規定さ

れている。本プロジェクトの対象区域は新興の住宅団地で、基本構想の区域および AFD 事業区域外の区域を対象とする。

- ii) 事業の範囲は、外務省および JICA の無償資金援助の方針に則り、用地の取得、門、柵、および電気、水道等の引き込みは対象範囲外とする。
- iii) 機材調達は、本プロジェクトの維持管理に必要なかつ十分なものとする。
- iv) 本プロジェクトの持続可能性を高めるために必要な支援を、ソフトコンポーネントにて実施する。

(2) 自然環境条件に対する方針

気温、降雨、風向、風力、地震等自然条件を考慮し、処理施設の構造及び配置を検討する。特に、降雨パターン及び河川水位による浸水の影響を考慮した施設設計を行う。また、9 月から 12 月までの雨季には作業効率が低下することから、降水量データを参考に一年の稼働日数などを勘案し施工計画を検討する。

(3) 社会経済条件に対する方針

ホイアン市の旧市街地は「ホイアンの古い町並み」としてユネスコの世界遺産に登録されており、観光関連の産業が顕著である。そのため、地区ごとに建築等の規制が定められている。処理施設の設計にあたっては、施設配置及び建築意匠をホイアン CPC に確認しつつ進める。特に、建築意匠および建築に係る屋根材、塗装、木製建具等は、ホイアン遺跡管理保存センターの指導を受けることとする。設計・建設段階ではこれらの指導結果を反映する。

(4) 建設／調達事情、業界特殊事情／商習慣に対する方針

ベトナムでは事業投資においては、EIA を含む F/S の承認が Decree No. 12/2009/ND-CP により義務付けられている。本プロジェクトは、2014 年 8 月 20 日付けの Decision No. 2558/QD-UBND によりクアンナム PPC により F/S が承認され、事業投資許可を受けている。

下水処理施設の設計に関しては、建設 M/P を参考とし処理水量を確認するとともに、当施設に関する国家基準、QCVN07-2010/BXD（敷地境界からの緩衝帯の基準）及び QCVN14-2008/BTNMT（放流水質基準）を順守する。

AFD 事業の建設は海外のコンサルタントの指導のもとで建設されており、現地コンサルタント、建設会社、および必要となる機器のプラントメーカーは下水道施設の建設に十分な経験があるとは言い難い。ただし、土木・建築工事材料は一部の日本調達分（合成木材蓋等）を除き、現地調達可能である。また、下水処理施設に係る機械設備（ポンプ他）、電気設備（制御盤他）などは、日本製を想定し、日本調達を予定する。

(5) 現地業者の活用に係る方針

下水処理施設建設の経験は、ベトナム内でもハノイ市やホーチミン市等の一部に限られるが、浄水施設建設等の比較的大規模な施設建設の経験を持つローカルコンサルタントはホーチミンやハノイに、建設業者はホイアン市から 30km 内のダナン市でも複数存在する。従って、本邦建設会社の管理の下において、ローカルのコンサルタントおよび建設業者を活

用する。

(6) 運営・維持管理に対する方針

新設および改修される下水道システムを適切に運転管理するには、既存の下水排水施設の維持管理を担当している公共事業合資会社（Public Works Joint Stock Company、以下 PWC）の組織を増強して担当させることが妥当である。ただし、PWC には同等規模以上の下水処理場の運転維持管理経験が無いことを考慮して、本プロジェクトで新設される下水処理施設の運転に関し、施設完成後に O&M 支援を行うことや、施設の運転維持管理体制の確立、改修される日本橋水路の適切な管理、及び下水道事業にかかる将来的な財源確保のためソフトコンポーネントによる支援を含めることとする。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

施設、機材等のグレードの設定に当たっては、本プロジェクトにて整備した施設及び機材の性能を維持し、効率的な維持管理を行えるように、機材は耐久性があり、エネルギー効率がよく、運転管理が容易で運転管理費が安価であるものを選定する。

またスペアパーツ（ベアリング等）の入手が容易な汎用機器をなるべく用いるものとする。

設備・施設の更新に当たっては、例えば日本の法定耐用年数まで点検せず事後対応とするのではなく、計画的な点検を行うことにより更新時期をなるべく伸ばすようにする。

建屋に機器搬出入用にシャッターを設けた場合、面積が大きい割には、その開閉頻度は少なく、またコンクリート構造物の耐用年数期間に何度も更新の必要性が生じる上に高価である。このため、シャッターは採用せず、完成後に機器の搬出入が必要になった場合には、壊しや修復が簡単な ALC 壁を建屋壁とする。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

土質調査結果に基づいて基礎形式の検討を行った結果、下水処理施設及び管理棟の基礎は支持層までの深さが 42m ほどあるため、杭基礎工法とする。施工方法は、市街地でホテル・幼稚園が周辺にあり、観光客もいるため、騒音を抑える観点から場所打ち杭工法とし、ベトナムでの実績から場所打ち杭工法の中のオールケーシング工法とする。ただし、詳細設計において追加の土質調査を行い、コスト縮減策も含め、詳細設計時に再度検討を行う。施設躯体及び水路の施工は、現場打ちコンクリートで行う。

工期については、土木・建築工事と設備工事の取り合いを考慮し、極力、短い工期となるよう計画する。工期は、ホイアンの年間降雨日を考慮し建設稼働日数と総合試運転日数を考慮し設定する。

基礎工事車両及び本体工事車両の等級と現計画進入路状況を照らし合わせると、現計画進入路からの工事車両進入は道路幅員・荷重（直下は暗渠）・架空線の観点から困難である。代替案として処理施設建設用地の東側に広がる農地（処理施設敷地と同一標高で表面水あり）の一部を借地利用し工事仮設用道路を敷設する。また、工事仮設用道路入り口には、交通整理員を配置し、安全に配慮する。さらに、進入路改修時におけるホテルへの代替進入路も確保する。

3.2.2 基本計画

3.2.2.1 基本計画の全体像

本プロジェクトの要請書における要請事項は下記のとおりである。

- 下水処理施設の建設：処理能力：2,000 m³/日、汚泥処分施設含む、
- 開水路の改善：日本橋水路、約 2 km（コンクリート製、蓋かけ）
- 維持管理用資機材：コンバーティブルトラック、水質管理用検査機器、PC、プリンター

この要請を受け、本調査では事業規模の妥当性を検討したうえで、無償資金協力として適切な概略設計を行い本プロジェクトの内容を決定した。要請内容と本プロジェクトの概略設計内容を表 3.2.2.1-1 に示す。

表 3.2.2.1-1 要請内容と本プロジェクトの概略設計内容

項目	要請内容	概略設計内容
下水処理施設	処理能力 2,000 m ³ /日(日最大) 汚泥処理施設	処理能力 2,000 m ³ /日(日最大) 汚泥処理施設 管理棟 (床面積 284m ²)
日本橋水路の改修	約 2km (コンクリート製、蓋かけ)	約 1.68km (コンクリート製、一部複断面、一部蓋掛け) 浚渫作業 (99m)
機材供与	コンバーティブルトラック 水質管理用検査機器 PC、プリンター	天蓋付きダンプトラック(1台)
ソフト コンポーネント	—	下水処理施設の運転維持管理指導 下水排水施設の維持管理指導 下水道事業の財務計画の立案支援

本プロジェクトは、市街地北西部を対象とする区域に該当する地域の下水道を整備するものである。新興団地地域から排出されている汚水を処理するため、現状汚水排水路と化している日本橋水路を改修し、汚水と雨水等の排水路を分離するとともに、下流部に下水処理施設を整備し、放流先の日本橋周辺の水質改善を目指すものである。また、処理施設の維持管理用の機材の調達に加え、本プロジェクトの持続可能性を高めるために必要な支援を、ソフトコンポーネントにて実施する。

要請内容との相違点は下記のとおりである。

- 下水処理方式を平面配置、経済性、維持管理の容易性から前ろ過散水ろ床法とした。
- 遺産保護区域の景観を保全するため、処理施設を建屋で覆った。
- 日本橋水路の改修は、汚水を効果的に収集するために水路内を複断面にし、水路全体の蓋掛けは乾季に臭気の発生が想定される部分のみとした。
- 水路の改修が必要ない部分の浚渫を行う。
- 日本橋水路の改修延長は測量の結果 1.68km とした。

- 下水処理施設下流域の汚水を収集する管渠整備は、将来的には AFD 事業にて汚水収集される区域であるため、先方負担事業として実施することとした。
- 維持管理用機材は、処理施設からの脱水汚泥搬出の為、搬出時の臭気を抑えられる天蓋付きダンプトラック（1 台）とした。要請に挙げられていた、水質管理用検査機器、PC とプリンターは建設される管理棟内の設備の一部として整備する。
- 本プロジェクトの持続可能性を高めるために必要な支援を、ソフトコンポーネントにて実施する。

本プロジェクトの概略設計内容は以下に示す参考資料を基に決定した。

➤ 表 3.2.2.1-2 概略設計内容の根拠参考資料

項目/ 概略設計内容	決定・検討項目	対応項
下水処理施設	処理能力の決定	参考資料 6.3 汚水量の検討
	下水処理方式の決定	参考資料 6.4.1 水質浄化手法の検討 参考資料 6.4.2 下水処理方式の検討
	汚泥処分方法の決定	参考資料 6.4.3 汚泥処分方法の検討
	主要な処理方式以外の検討	参考資料 6.4.4 主要な水処理方式以外の設備の検討
	採用処理方式の説明	参考資料 6.4.5 水処理及び汚泥処理方式の説明
	処理施設容量計算	参考資料 6.8 ホイアン市下水処理施設容量計算書
	配置計画、必要スペースの算定	参考資料 6.7 概略設計図
	施設の高さの検討	参考資料 6.4.7 洪水水位及び洪水対策（一階床高）
	地盤高の検討	参考資料 6.4.8 下水処理場内の地盤高の検討
	進入路の検討	参考資料 6.4.6 処理施設進入路の比較検討
	鋼製水槽の検討	参考資料 6.4.9 水槽構造物についての検討
日本橋水路の 改修	汚水収集システムの代替案比較	参考資料 6.5 汚水収集システムの検討
天蓋付き ダンプトラック	発生汚泥量の算定	参考資料 6.8 ホイアン市下水処理施設容量計算書
	容量の決定	本編 3.2.4.2(3)天蓋付きダンプトラックの調達
ソフト コンポーネント	ソフトコンポーネント全般	参考資料 5 ソフトコンポーネント計画書

計画目標年次は 2020 年とする。下水処理施設の処理対象人口は表 3.2.2.1-3 に示すとおりであり、新興団地及び AFD 事業区域からの下水流入量は図 3.2.2.1-1 と予測されるため、処理施設の規模は 2,000m³/日とした。

表 3.2.2.1-3 処理対象人口と処理水量

	区域	2015	2020	2025	2030
処理対象人口 (人)	新興住宅地	573	4,870	5,635	6,929
	AFD 事業区域	7,854	6,855	4,938	1,689
	計	8,427	11,725	10,573	8,618
処理水量 (日最大) (m ³ /day)	新興住宅地	93	790	914	1,124
	AFD 事業区域	1,274	1,112	801	274
	計	1,367	1,902	1,715	1,398

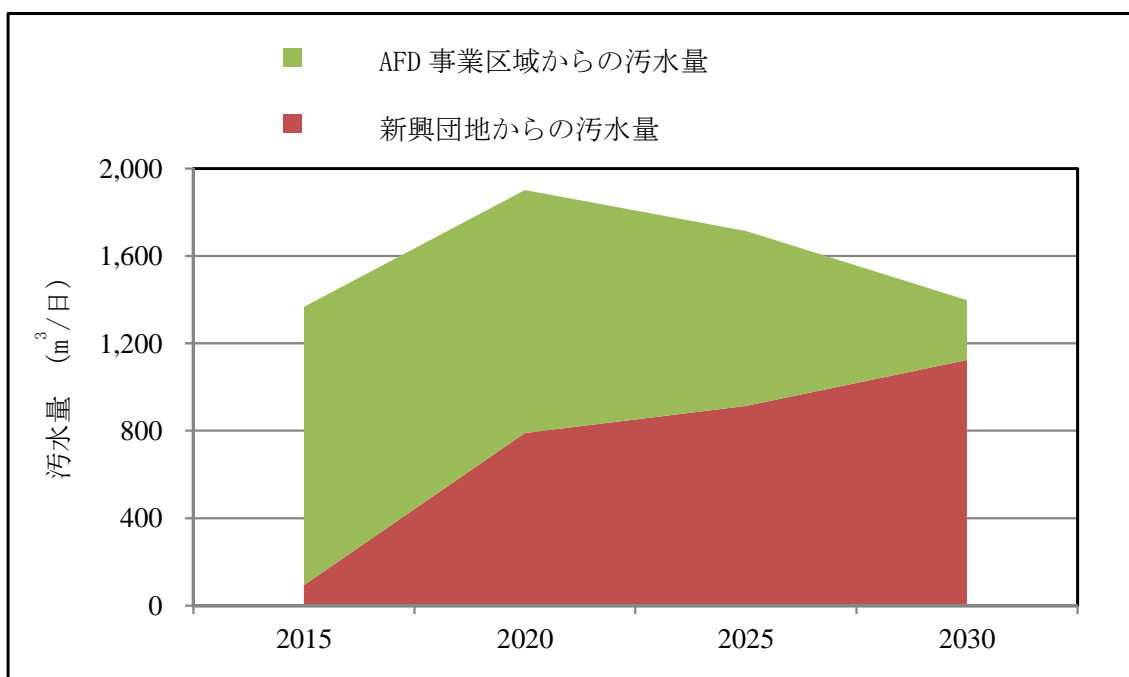


図 3.2.2.1-1 処理施設流入下水道量

3.2.2.2 全体計画

本プロジェクトは図 3.2.2.2-1 に示す下水処理施設の建設、日本橋水路の改修、および機材の調達とソフトコンポーネントで構成される。全体計画の概要を表 3.2.2.2-1 に示す。

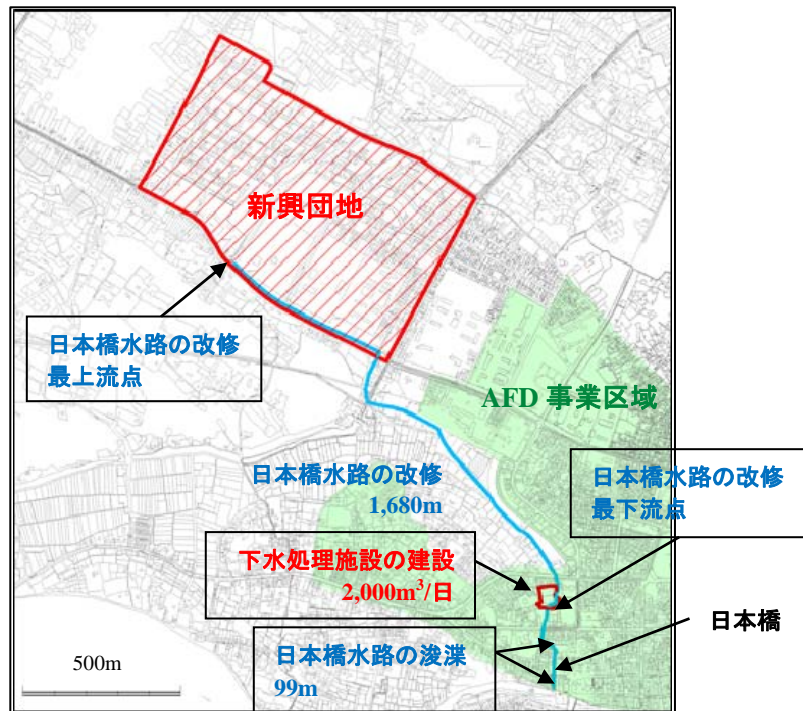


図 3.2.2.2-1 全体計画位置図

表 3.2.2.2-1 全体計画内容

項目	全体計画内容
下水処理施設	処理能力 2,000 m ³ /日(日最大)、汚泥処理施設、管理棟 (床面積 284m ²)
日本橋水路の改修	約 1.68km (コンクリート製、一部複断面、一部蓋掛け) 浚渫作業 (99m)
機材調達	天蓋付きダンプトラック(1台)
ソフト コンポーネント	下水処理施設の運転維持管理指導 下水排水施設の維持管理指導 下水道事業の財務計画の立案支援

下水処理施設および日本橋水路改修の計画・設計に用いた基準は下記の通りである。

- QCVN14-2008/BTNMT : 生活排水処理の河川へ放流する場合の放流水質基準
- CVN722:2002 : 処理水質基準
- QCVN07-2010/BXD : 緩衝地帯基準
- TCVN7957/2008 : 雨水排水渠の最小流速 0.7m/秒、最大流速は 4.0m/秒

また、建屋の外観は以下に示す No.2337/2006/QD-UBND : 歴史保存地区内の建築物について

の決定（歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A）に従う。

- 屋根は勾配屋根とし、屋根材は伝統的な瓦材とする。
- 高さは 10.5m 以下とする（本件は 13.5m まで緩和されることをミニッツにて確認）。
- 前面の建具は木製（えび茶色）とする。
- 面色は黄色とする。

3.2.2.3 施設計画

下水処理施設の施設計画の比較検討は後述「参考資料 6.4.2 下水処理施設計画」に示している。下記には施設計画の概略を示す。

(1) 下水処理施設の建設

1) 敷地・施設配置計画

処理施設用地は周囲を民家やホテルに囲まれた Cam Pho 地区の空芯菜畑、3,600m²である。本用地は歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A にあり、区域内の構造物は規定（No.2337/2006/QD-UBND）に従い景観に留意する。このため、処理施設は景観上の規制をクリアするとともに防音、防振、防臭上優位となる上屋を設ける必要がある。

現況の処理施設用地の地盤高は+1.0M 程度（+0.45～+2.56M）であり、周辺道路高+2.40 M に比較して低く、敷地造成が必要である。また、既往最大洪水水位は+4.30 M と非常に高いが、発生頻度はかなり低く、これだけの高さに地盤を造成すると周辺地盤（近隣ホテルの地盤高：+2.90 M）よりも 1.3m 程度高くなり景観上好ましくなく、接続道路も 20m（勾配 10%として）程度必要となる。したがって、計画地盤高は、浸水対策、経済性、景観に配慮して、処理施設敷地周辺の既存道路（+2.40 M）からの接続及び周辺地から敷地内への雨水流入を防ぐことを考え+2.90 M と設定した。この敷地造成計画は以下ようになる。

- ・計画地盤高 : + 2.90 M（現地盤高+0.45～+2.56 M）
- ・最大建屋高さ : +15.90 M（チャンフンダオ通りからの高さ+13.5 m）
- ・敷地面積 : 3,572.1m²（公地 793.3m² + 民地 2,778.8 m²）

※歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A の建築物の高さ制限は 10.5m であるが最終的に 13.5m 厳守で了解を得ている。

処理施設建屋は処理施設と管理棟で構成されるが、汚水や汚泥の処理を行う処理施設が配置できるのは、必要な緩衝地帯を除く敷地の中央部の約 800m²（=21.9m×36.8m）内である。一方、管理棟は一般建屋でありこの制約を受けない。したがって、敷地内のどこにでも配置可能であるため、開水路や維持管理道路の支障にならない敷地内北西端部に配置することとした。（図 3.2.3-1 参照）

処理機能に必要な施設や維持管理用の場内道路は本プロジェクトにて整備を行い、場内の植栽や門柵・塀は相手国側負担にて整備することとした。

2) 施設・建築計画

i) 平面計画

処理施設内の各室の機能及び面積を表 3.2.2.3-1 に示す。

表 3.2.2.3-1 処理施設の各室の概要

室名	機能	必要面積 (m ²)
1 階下部 (合計 550 m ²)		
流入水路	ゲート・スクリーンの設置	30
調整槽	ポンプ井と汚水揚水量の調整	220
汚泥貯留槽	各槽の逆洗水及び分離液の貯留	90
最終沈殿池	反応槽から越流した汚水の固液分離	70
処理水槽	紫外線滅菌装置の設置、処理水の貯留	86
前室	脱水ホッパー室からの臭気放出防止のため	8
トラックヤード	汚泥搬出入車 (4t) の駐車	46
1 階上部 (合計 835 m ²)		
汚水処理設備室	高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽等	530
電気室	受変電設備、電気盤の設置	60
脱水ホッパー室	汚泥濃縮槽、脱水機、ケーキホッパー及び補機の設置	200
発電機室	自家発電機の設置	30
前室	脱水ホッパー室からの臭気放出防止のため	3
玄関	外から電気室及び汚泥処理設備室へ入るための前室	12

上記の表に示した各室を配置すると以下の建屋が必要となる。(図 3.2.2.3-1 参照)

- ・ 処理施設建屋：延床面積 924.78 m² (1 階下部 62.12 m² + 1 階上部 862.66 m²)
- ： 建築面積 893.00 m²
- ： 構造物面積 569.26 m² (地下水槽部)
- ： 施工床面積 1,494.04 m² (= 延床面積 + 構造物面積)

処理施設敷地周辺は北側に住宅、東側にホテル、南側に幼稚園があるため、臭気発生の可能性がある汚泥処理施設は幼稚園側を避けた北側に配置している。既設水路の延長線上の南東側に分水槽を設け、汚水をポンプ井となる調整槽へ流入させ、順次、高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽、滅菌槽へと流下する配置とした。

設備の搬入経路や汚泥運搬車両の出入りについては、東側が近隣の観光施設から一望できるため、反対側の西側に出入り口を配置している。一般的なポンプやコンプレッサー等の機器類は、西側に設置された 2 つの搬出入用シャッターより搬入し、機器上部に吊りフックもしくはホイストレールを設置して搬出入する。鋼製水槽を含む設備全体の更新時には、

西側タンク面のブロック壁を取り壊して搬出入を行う計画とした。

処理フローと水位的な観点から、流入水路、調整槽、汚泥貯留槽、最終沈澱池、処理水槽は半地下部（1階下部）に配置、汚泥を搬出するトラックヤード及び前室も場内道路からの車両進入のため1階下部に配置した。また、しきりの搬出については、自動スクリーン（及び手動）で1階スラブ高まで掻き揚げてコンテナに積み込むため、コンテナを手押し及びホイストレールで汚水処理施設室西側シャッターからトラックに積み込んで搬出を行う。管理棟内の各室の機能及び面積を表3.2.2.3-2に示す。

表 3.2.2.3-2 管理棟の各室の概要

室名	機能	必要面積(m ²)
1階 (合計 122 m ²)		
車庫	車両4台分の駐車スペース	74
倉庫	予備部品や薬品等の保管庫	30
階段室	2階への階段スペース及び通路	18
2階 (合計 128 m ²)		
所長室	所長用机、椅子等を配置	16
電気室	監視モニター、PCを設置	20
更衣室	作業員控室	20
試験室	水質試験を行うため	18
洗面所	男子便所、女子便所、手洗場	10
廊下	各部屋の接続通路	30
階段室	1階への階段スペース	14

上記の表に示した各室を配置すると以下の建屋が必要となる。

- ・管理棟建屋 : 延床面積 283.88 m² (1階 139.39 m² + 2階 144.49 m²)
- : 建築面積 188.10 m²

ii) 断面計画

処理施設については、既往最大洪水位での水没を防ぐため車両以外の建屋内への開口部を4.3m（既往最大洪水位）より高く設定することで、施設内への浸水を防ぐ床高構造（0.6mの余裕）とした。

<処理施設階高>

- ・トラックヤード床高 : +3.10 M (地盤高+0.20 m)
- ・1階床高 (一般部) : +4.90 M
- ・1階床高 (汚泥ホッパー室) : +6.10 M (トラックヤード高+3.00 m)
- ・軒梁天端 : +10.60 M (1階一般部+5.70 m)
- ・棟構造天端 : +15.578 M < 15.90 M (最大許容高さ)

管理棟については、場内道路から車両進入が必要な車庫や重量物を入れる可能性のある倉庫は1階に配置する。また、浸水した場合施設にあたる影響が大きい電気室、所長室や試験室は、既往最大洪水位より床高が高い2階に配置した。

<管理棟階高>

- ・1階床高 : +2.95 M (地盤高+0.05 m)
- ・2階床高 : +6.95 M (1階高+4.00 m)
- ・軒梁天端 : +10.45 M (2階高+3.50 m)
- ・棟構造天端 : +12.093 M <15.90 M (最大許容高さ)

iii) 構造計画

<基礎構造>

本調査にて実施した地質調査結果より、本敷地の地盤は圧密未完了の地盤で残留沈下を生じる恐れがある。よって直接基礎を採用することはできない。また、地盤改良を併用した直接基礎を考えた場合、土質条件より地盤改良深さは40m程度行う必要があり現実的でない。したがって、基礎構造は「杭基礎構造」とした。基礎杭による支持地盤は、設計地盤高(+2.4m)から深さ約52mにある平均N値30以上の砂礫層とした。

杭工法の選定に当たっては、以下の条件を考慮した。

- ① 周辺には学校等の施設があり、低騒音・低振動の工法が必要であること。
- ② 既製杭工法は、支持力発現のための杭先端の処理に対して施工管理が難しいこと。
- ③ 地盤の圧密沈下が見込まれるため摩擦杭ではなく支持杭を基本とし、圧密土層についてはネガティブフリクションを考慮する。
- ④ 現地施工業者へのヒアリングの結果、調達可能機械がオールケーシングに限られること。
- ⑤ 使用機械がリバース杭施工に比べて少なく、作業用占有面積が小さいため、本施工に適していること。
- ⑥ 施工長が53mと長いですが、現地施工業者へのヒアリングにおいてはケーシングの引抜は可能であるとの意見も得ていること。

以上の内容から杭工法は、場所打ち杭工法工法（オールケーシング工法）とした。

<建屋構造>

建屋構造は、鉄筋コンクリート造（RC造）と鉄骨造（S造）の2種類が考えられるが、一般的にS造に比べて安価で長期間の耐久性を有する **RC造**にて建物を建設することとした。

RC造の建物において、ベトナムでは水密性を求められる水槽構造を除いた一般的な壁はブロックで構築される。本施設においても水槽構造を除いた一般壁はブロック壁とするが、処理施設のように洪水時に外水圧がかかる可能性がある壁は、RC造の壁を採用した。また、水槽構造物については、水密コンクリートによる施工を行うこととし、同時にコンクリートを打設する部位については全て水密コンクリートの基準に準じる。

処理施設の大型設備機器更新時の搬出入の頻度は15年～20年に一度と想定されるため一般部のブロック壁を壊して行うこととし、更新時に備えたシャッターや搬出入扉は設置しないこととした。

ベトナムの構造基準では、大きな地震の発生が極めて少なく、設計で一般的に見込む地震時荷重も標準せん断力係数で0.1以下の小さなものを見込むことが多い。しかし、本施設は地盤が軟弱で沈下も見込まれることから非常に強固な基礎構造を持つ施設となっている。このような基礎構造を災害時にも有効的に活用できるよう建屋上部のフレームもある程度の耐震性（日本におけるレベル1地震動：標準せん断力係数0.2を見込む）を有するよう設計した。

iv) 設備計画

空調・換気・脱臭計画は建屋及び部屋毎に以下のように考える。

表 3.2.2.3-3 処理施設の空調・換気・脱臭計画

室名	機能	換気方法
1階下部		
流入水路	ゲート・スクリーンの設置	ファンによる 強制排気と脱臭
調整槽	ポンプ井と汚水揚水量の調整	
汚泥貯留槽	各槽の逆洗水及び分離液の貯留	
最終沈殿池	反応槽から越流した汚水の固液分離	なし
処理水槽	紫外線滅菌装置の設置、処理水の貯留	なし
トラックヤード	汚泥搬出入車（4t）の駐車	圧力扇による換気 ※汚泥搬出時は脱臭に切替
1階上部		
汚水処理設備室	高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽等	圧力扇による換気
電気室	受変電設備、電気盤の設置	エアコンによる空調
脱水ホッパー室	汚泥濃縮槽、脱水機、ケーキホッパー及び補機の設置	ファンによる

室名	機能	換気方法
		強制排気と脱臭
発電機室	自家発電機の設置	ファンによる 強制給排気

※トラックヤードの脱臭については、週に2回の搬出時のみのため常時するのではなく、汚泥積み込み時に脱臭設備のダンパー切り替えてトラックヤード（汚泥ホッパー室含む）を50分間で換気・脱臭を行い汚泥を搬出する。（脱臭空間約1,000m³÷ファン19m³/min）

表 3.2.2.3-4 管理棟の空調・換気計画

室名	機能	換気方法
1 階		
車庫	車両4台分の駐車スペース	なし
倉庫	予備部品や薬品等の保管庫	圧力扇による換気
階段室	2階への階段スペース及び通路	なし
2 階		
所長室	所長用机、椅子等を配置	エアコンによる空調
電気室	監視モニター、PCを設置	
更衣室	作業員控室	
試験室	水質試験を行うため	
洗面所	男子便所、女子便所、手洗場	圧力扇による換気
廊下	各部屋の接続通路	なし
階段室	1階への階段スペース	なし

空調は、ベトナムの気候を勘案し、発熱を生じる電気室（監視室）、人の出入が多い所長室、更衣室、試験室について行うとした。ファンによる強制換気は、臭気を発する水槽及びエンジン用に吸排気を必要とする発電機室に対して行うこととした。

給水・排水計画については、処理施設内は、トラックヤード、脱水ホッパー室及び污水处理設備室の南側（水路付近）にそれぞれ一か所ずつ洗面台を設けて給水を行い、排水は処理棟内の排水ポンプ等により調整槽に戻して処理を行う。また、管理棟内は、試験室、2階の洗面台および便所に対して給水を行い、排水は流入水路に戻して処理を行う。

照明設備については、夜間でも使用できるよう水槽を除く各部屋に配置し、場内道路にも設置した。また、一般作業用電源については洗面所と水槽を除く各部屋に配置する計画とした。

v) 建築資材計画

本建屋は、歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A の建築物であるため、以下の外観とする。

- 屋根は勾配屋根とし、屋根材は伝統的な瓦材とする。
- 前面の建具は木製（えび茶色）とする。
- 面色は黄色とする。

処理施設の仕上げは基本的に、コンクリート直均しとし腐食環境の水槽内、電気室や玄関等は以下のものとする。

- 玄関床：コンクリート直均し+上床用塗料
- 電気室床：フリーアクセス（H=300）+帯電防止タイル貼
- 流入水路、調整槽、汚泥貯留槽内の壁・天井：防食塗装（D種）
- 建具（外部廻り）：木製建具
- 建具（内部廻り）：鋼製建具

管理棟の仕上げはモルタル塗り+塗料を基本とし、電気室やトイレ等は以下のものとする。

- 便所床・壁：100角磁器質タイル貼り
- 電気室床：フリーアクセス（H=300）
- 建具：木製建具

3) 汚水処理計画

汚水処理計画としては、高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽の3施設で構成される【前ろ過散水ろ床法】により有機物や固形物を除去する。本システムは、物理学的固液分離と生物膜による生物化学的処理を組み合わせた処理法で、曝気を行わないため、エネルギー消費量が少なく、施設もコンパクトで省面積となっている。

本処理方法については、現在ダナン市において実証実験を実施中である。

・汚水処理フロー

汚水 → ①スクリーン → ②調整槽（兼ポンプ井） → ③高効率固液分離槽
→ ④新型散水ろ床 → ⑤最終固液分離槽 → ⑥処理水槽（紫外線消毒設備） → 放流

・汚泥処理フロー

逆洗水（③高効率固液分離槽、④新型散水ろ床、⑤最終固液分離槽） → ⑦濃縮槽
→ ⑧脱水機 → ⑨ケーキホッパ → 搬出（天蓋付トラック）

また施設内の平面フロー図を図 3.2.2.3-1、水位関係図を図 3.2.2.3-2 に示す。

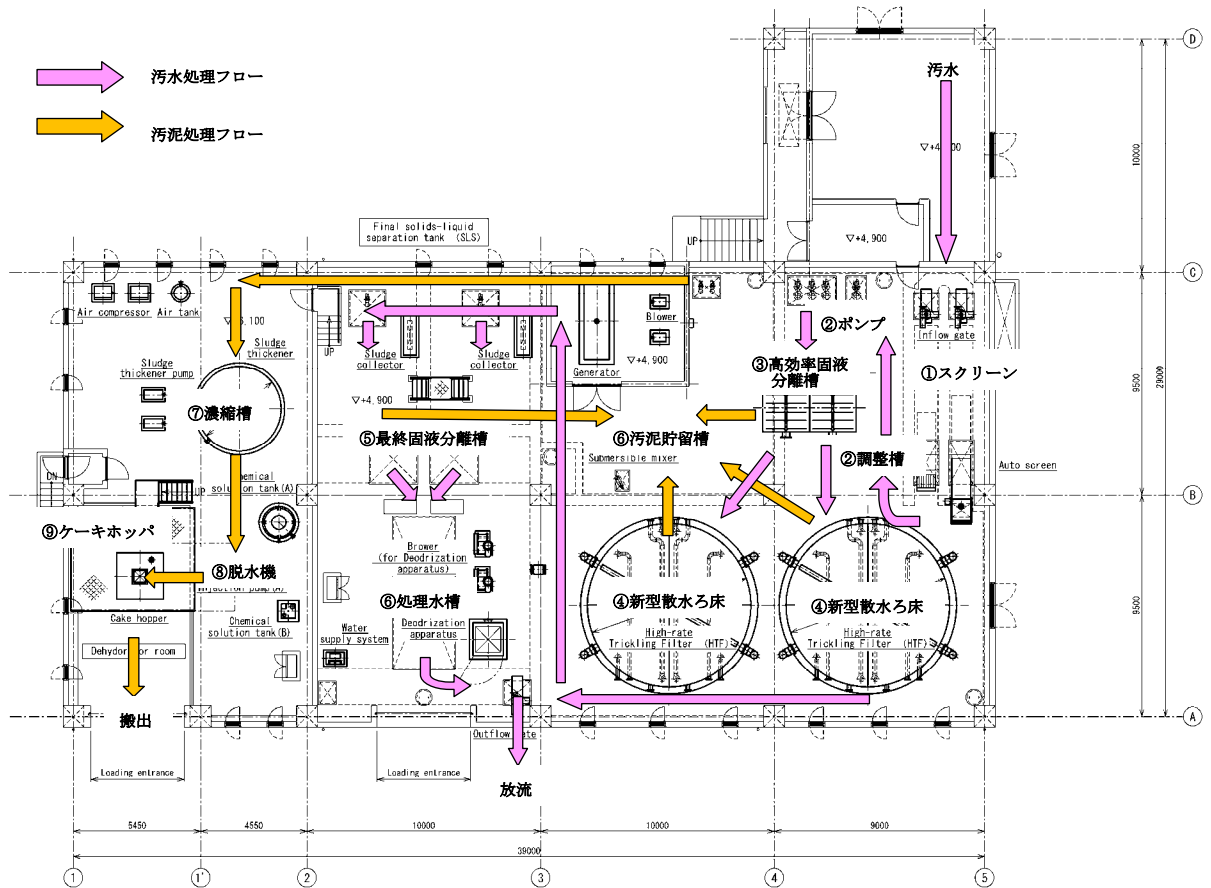


図 3.2.2.3-1 処理施設平面フロー図

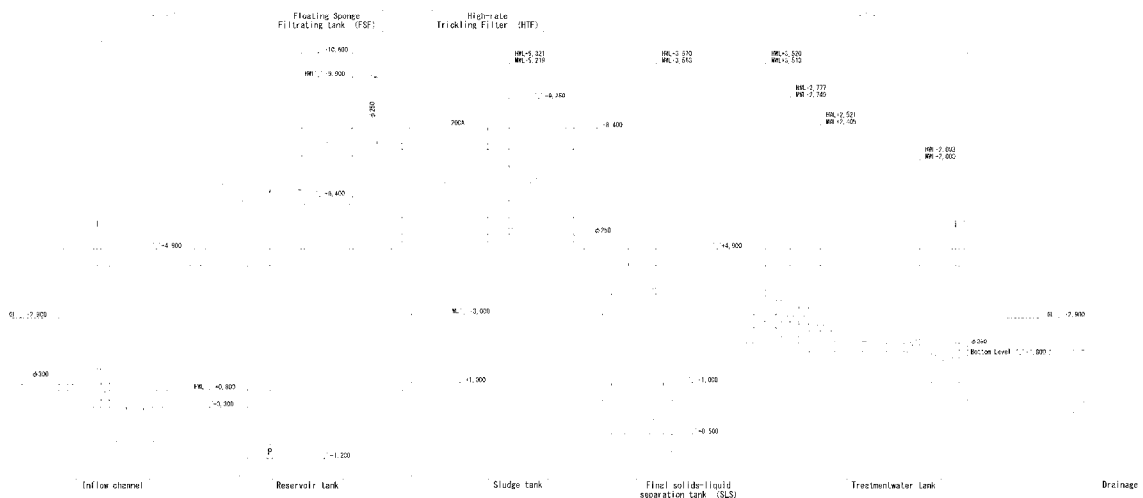


図 3.2.2.3-2 処理施設水位関係図

(2) 日本橋水路の改修

日本橋水路の改修にあたっての課題や結論としての平面計画・断面/構造計画を以下に示す。汚水収集方法の代替案検討や日本橋水路の改修検討は**参考資料 6.5**に詳述している。

i) 日本橋水路の課題

現地調査結果で明らかになった課題は下記のとおりである。

- 現状では、新興団地から日本橋水路へ流出する汚水量は、接続率の低さや、汚水が土側溝に浸透する事から少なく、AFD 事業区域のホテル街から流入する汚水量が多い。
- 灌漑期には周辺田畑から比較的清澄な農業排水が流入する。またこれら周辺の田畑は大雨時には調整池としての機能を果たしており、引き続き調整池機能を活用する必要がある。
- 既存の水路の底高は一定の勾配となっておらず、逆勾配の区間や凹地となる箇所が存在する。これにより汚水の滞留・腐敗が生じ悪臭が生じている。
- 本プロジェクトの下水処理施設下流域で、AFD 事業区域からの汚水が未処理で流入している。
- 日本橋の上下流 100m 程度の区間は景観に配慮した石積み護岸の開水路で整備されているが、流下する水質が悪い事もあり堆積土砂の除去や護岸の清掃が必要である。

ii) 平面計画

基本的には日本橋開水路を改修するため、平面的に変更する箇所は無く、日本橋開水路と同様となる。

iii) 断面/構造計画

縦断計画は下記的前提条件を考慮して検討した。

- 汚水の滞留が生じさせないために水路底高の勾配を適正に改修するとともに、ベトナム国基準 TCVN7957 : 2008 に記される雨水排水渠の最小流速としての 0.7m/秒を遵守する。最大流速は 4.0m/秒を遵守する。
- 現況で日本橋水路には農業排水や汚水等が流入している。それらの流入管底は変更できないので、改修後の管底高は既設流入管底高よりも高くしない。
- 既に蓋がけ水路となっている路線は整備対象外としているため、それら整備対象外路線に接続する路線の下流管底高は現況より低くできない。

断面計画については、下記の 3 点を踏まえ**図 3.2.2.3-3**に示すような 2 断面での水路改修を計画する。2 断面の水路は汚水路と雨水路に分離されるものである。

- 灌漑期には比較的清澄な農業排水が日本橋水路に流入する。この農業排水と汚水を分離する。

- 洪水時には雨水を雨水路から溢水させ、周辺田畑の調整池機能を維持する。
- 出来るだけ濃度の高い汚水を処理施設に流下させる。
- 汚水路が閉塞した場合のバックアップ機能を持たせるため、雨水路からも処理施設へ遮集可能な構造とする。

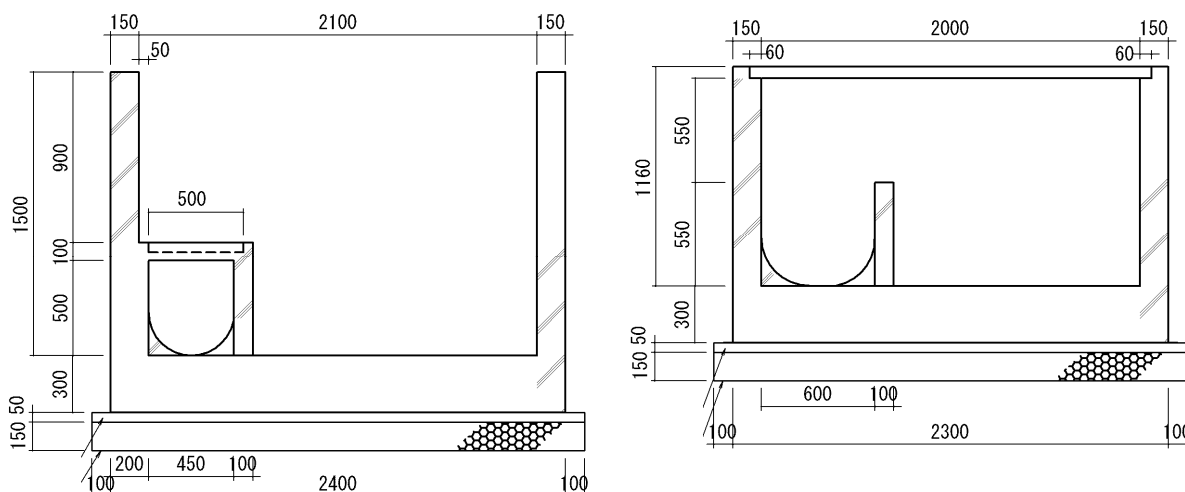


図 3.2.2.3-3 日本橋水路の複断面化

汚水路の流下能力は晴天時時間最大汚水量の 10 倍とし、小降雨程度では臭気改善効果を発揮させるために暗渠内を流下させることとした。暗渠化される汚水路の維持管理清掃は市内の既存排水路と同様の方法（鍬による清掃）とする。鍬による清掃を容易に行うために 5m 間隔で蓋を設けるものとしている。

開渠となる雨水路側にはゴミの投棄が懸念される。汚水路の維持管理に合わせた清掃や先方による環境教育による対策を行う。

水路構造は、RC 製とし水密コンクリートを使用するものとする。

また、第 4 次調査において、新興住宅南側の道路は拡幅計画がある旨をベトナム国側から説明されている。詳細設計時に状況を再確認した上で必要であれば、開渠から暗渠へ断面を変更する予定である。

(3) 機材計画

下水処理施設から発生する脱水汚泥はダナン市の Khanh Son 最終処分場へ運搬し、埋立処分を行う。汚泥の搬出回数を極力少なくするため、4t 規模のトラックを下水処理施設に配置する。

3.2.3 概略設計図

(1) 下水処理施設の建設

処理施設施設平面図を図 3.2.3-1 に、処理施設構造/断面図を図 3.2.3-2 に示す。

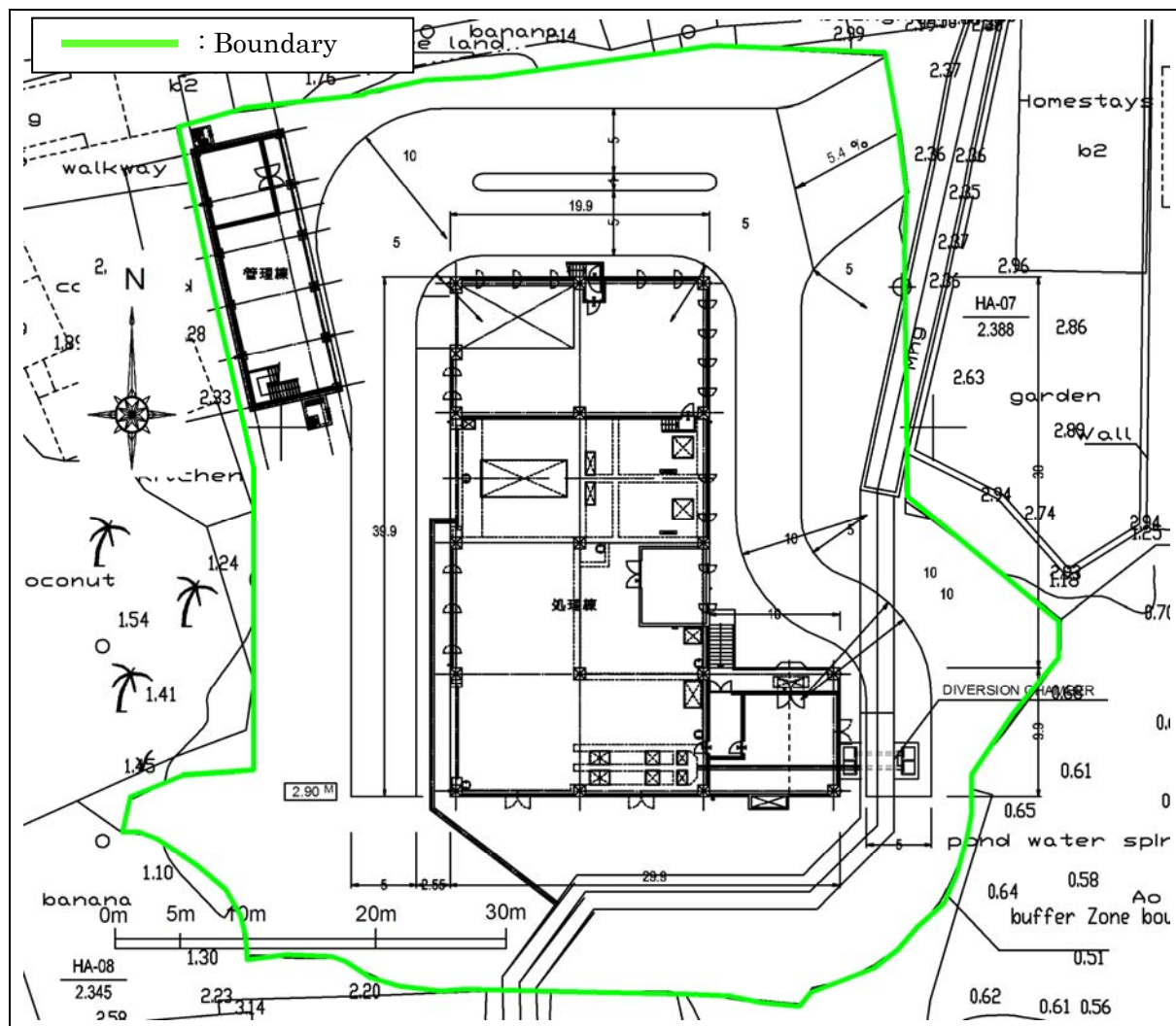


図 3.2.3-1 処理施設平面図

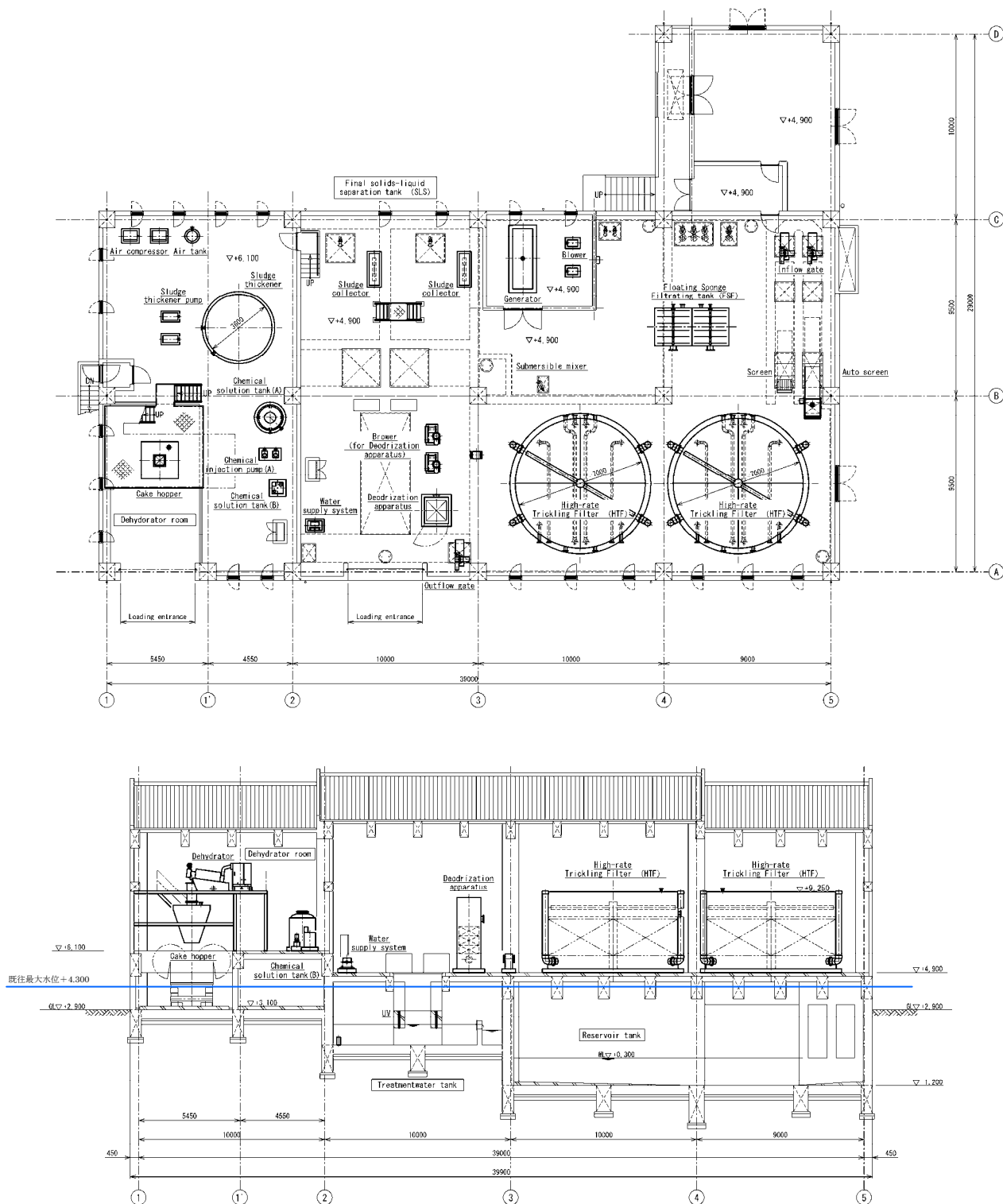


図 3.2.3-2 処理施設構造/断面図

(2) 日本橋水路の改修

日本橋水路改修の管路一般平面図を図 3.2.3-3 に、横断面図を図 3.2.3-4 に示す。

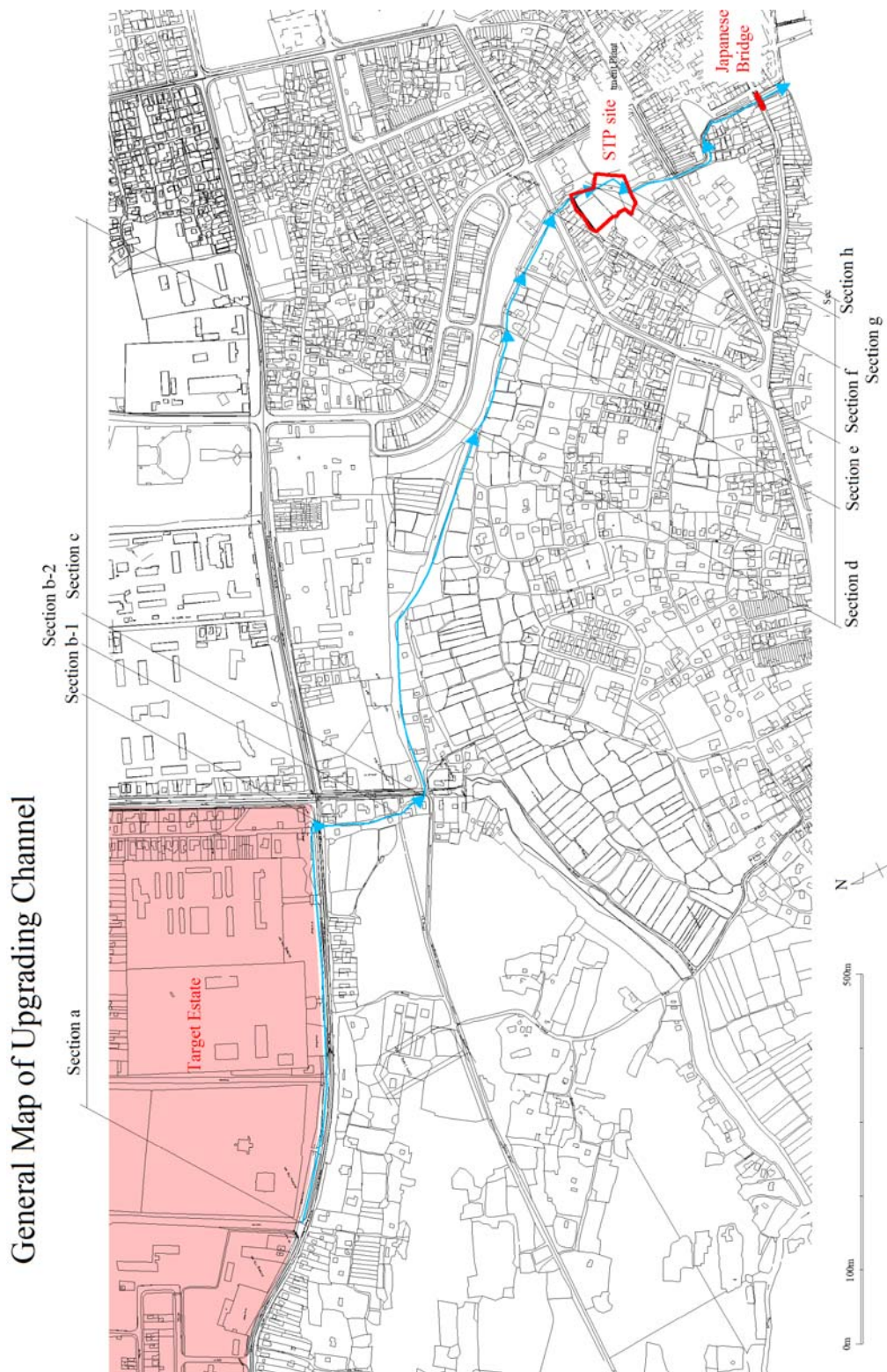


図 3.2.3-3 日本橋水路改修 管路一般平面図

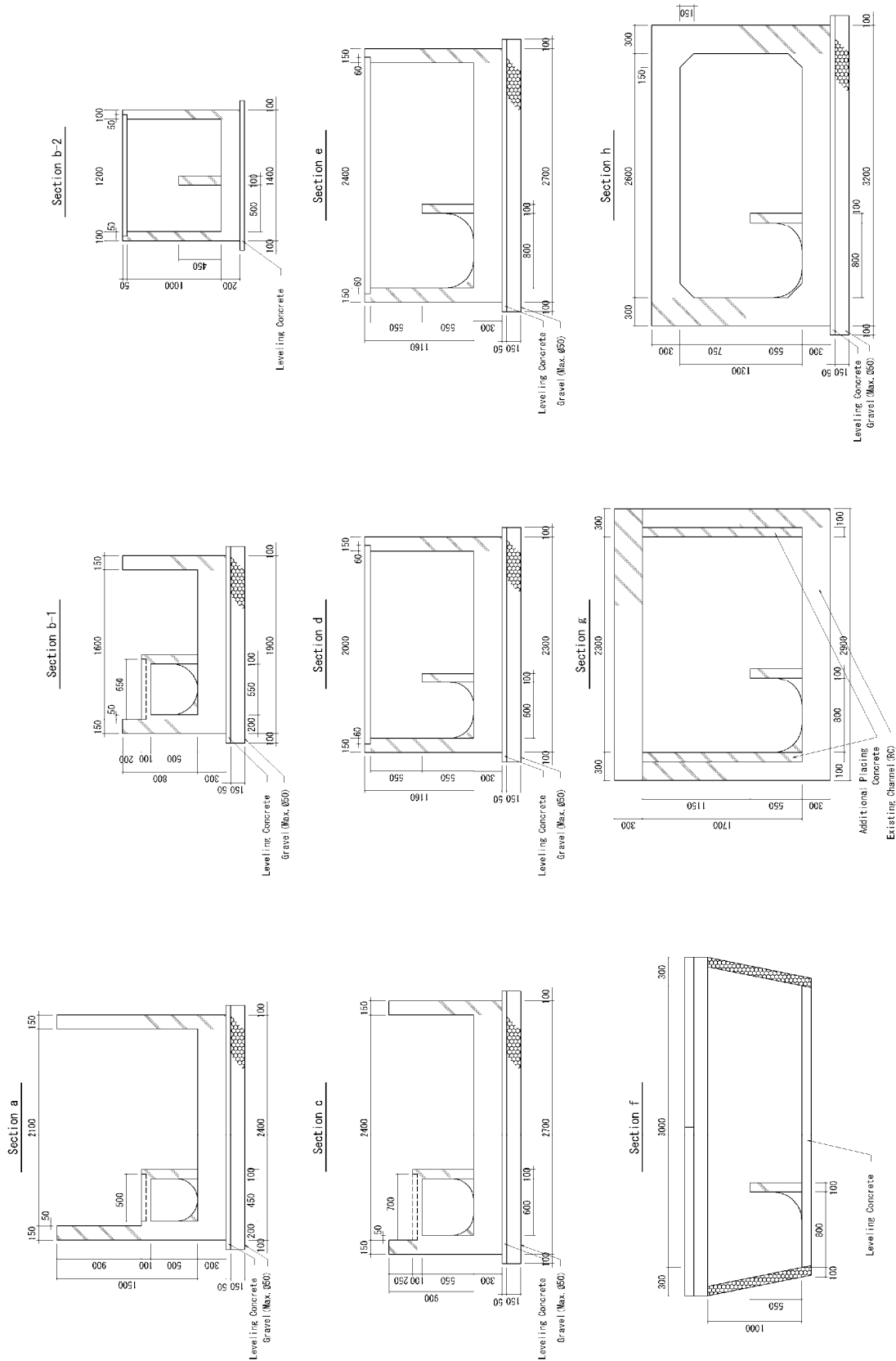


図 3.2.3-4 日本橋水路改修 横断図

本準備調査で作成した以下の概略設計図を**参考資料 6.7**に添付する。

概略設計図面リスト

<u>図番号</u>	<u>施設</u>	<u>図面標題</u>
A1	日本橋水路改修	水路一般平面図
A2	日本橋水路改修	平面図・縦断図
A3	日本橋水路改修	横断図
B1	下水処理施設	一般平面図
B2	全体	水位高低図
B3	下水処理施設	処理棟立面図
B4	下水処理施設	処理棟断面図
B5	下水処理施設	処理棟平面図
B6	下水処理施設	管理棟立面図・断面図
B7	下水処理施設	管理棟平面図
B8	下水処理施設	機械設備フローシート
B9	下水処理施設	機械設備平面図
B10	下水処理施設	機械設備断面図
B11	下水処理施設	電気設備システム系統図
B12	下水処理施設	電気設備単線結線図
B13	下水処理施設	電気設備計装フローシート

3.2.4 施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、日本国政府無償資金協力のスキームに基づいて実施され、プロジェクトの実施決定後、ベトナム国政府によって日本国法人の建設コンサルタントおよび工事施工・機材調達業者が選定される。

(1) 事業実施体制

日本国政府無償資金協力のスキームに基づく、本プロジェクトの事業実施体制の概念図を**図 3.2.4.1-1**～**図 3.2.4.1-4**に示す。

1) E/N、G/A、DD、入札

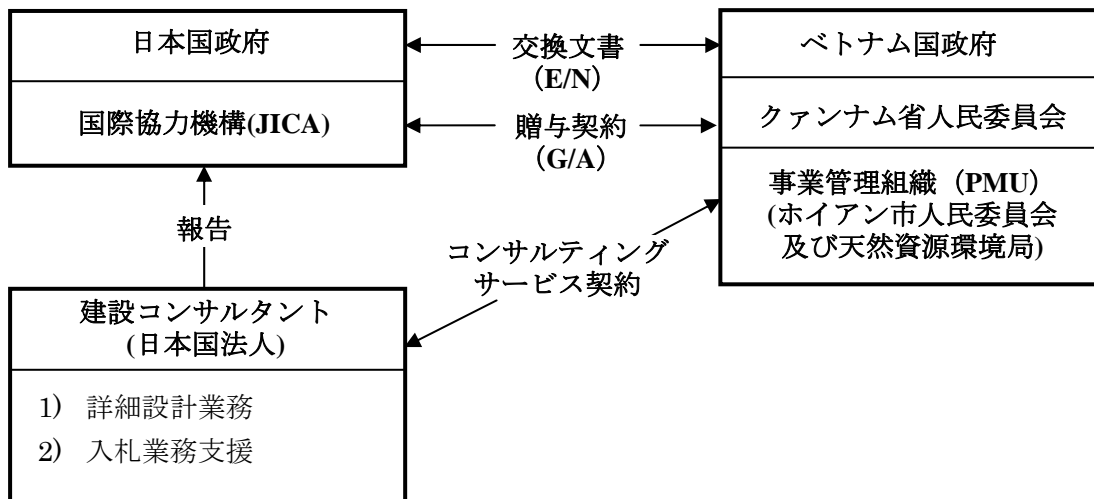


図 3.2.4.1-1 事業実施体制の概念図 (E/N、G/A、DD、入札)

2) 施設建設・機材調達

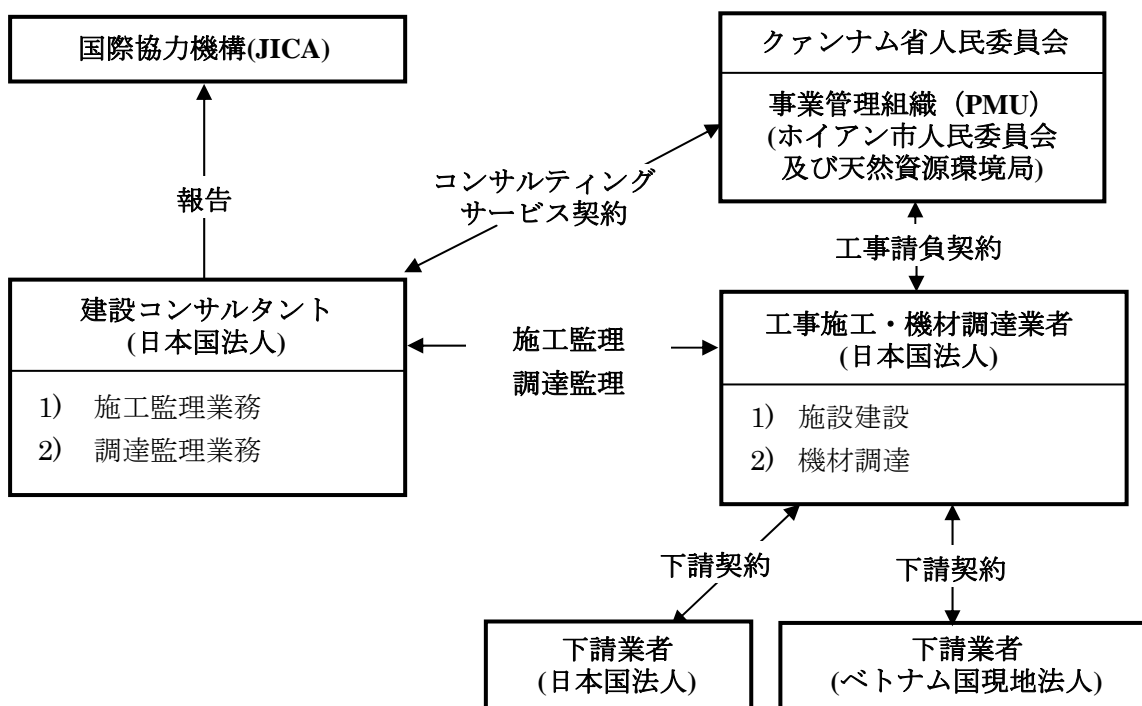
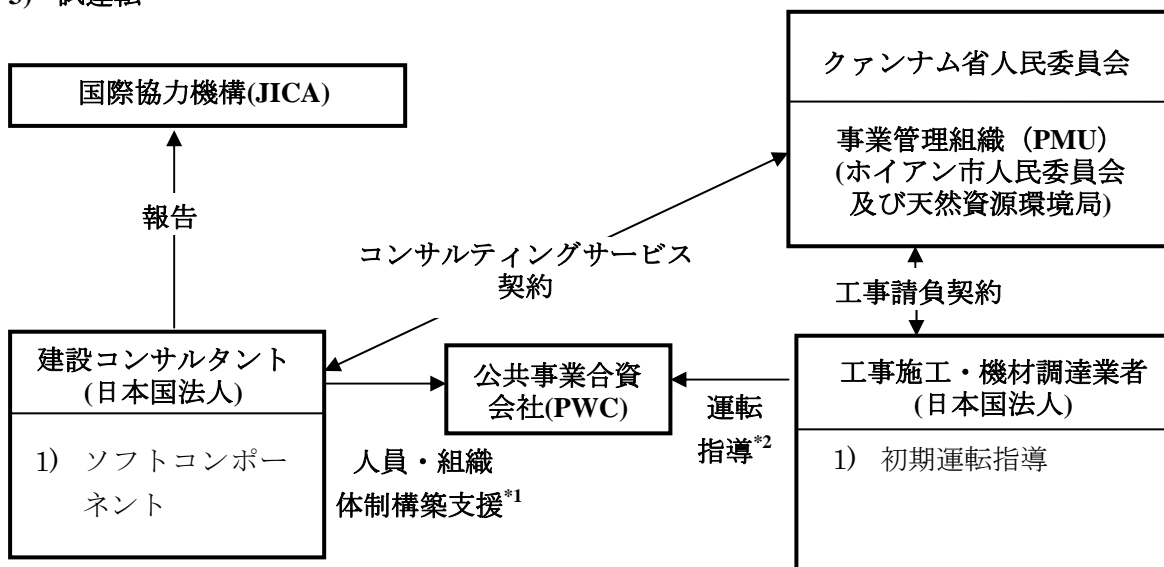


図 3.2.4.1-2 事業実施体制の概念図 (施設建設・機材調達段階)

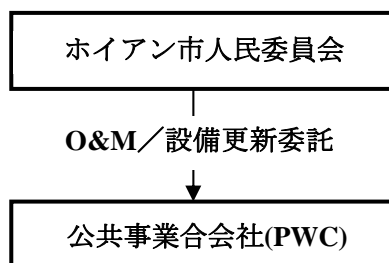
3) 試運転



*1 詳細は、2.4.8 ソフトコンポーネント計画を参照
*2 詳細は、2.4.7 初期操作指導・運用指導等計画を参照

図 3.2.4.1-3 事業実施体制の概念図（試運転）

4) O&M、設備更新



O&M体制は、図 4.3-2 本プロジェクトの運営・維持管理体制（新 O&M 部局）を参照

図 3.2.4.1-4 事業実施体制の概念図（O&M、設備更新）

(2) 事業実施機関

1) E/N、G/A、DD、入札

本プロジェクトの実施機関は、ホイアン市人民委員会（CPC）及びホイアン市天然資源環境局（DONRE）の職員により構成される事業管理組織（Project Management Unit, PMU）である。PMU は、日本政府とベトナム政府の間で交わされる交換文書（E/N）及び、国際協力機構（JICA）とクアンナム省（PPC）により交わされる贈与契約（G/A）締結後、直ちに設立される予定である。

2) 施設建設・機材調達

本プロジェクトにおける施工及び調達は、下水処理施設の建設工事、日本橋水路の改修及び機材調達であり、特に重要となるのは、下水処理施設の機械・電気設備を対象とした設備工事である。

従って、本プロジェクトは、土木建築設備の複合工事であるが、下水処理施設の機械・電気設備は特殊な経験と知見を必要とするため、当該能力を有する設備工事業者を主契約者とする必要がある。

3) 試運転

施設完成後の施設の運営維持管理は公共事業合資会社（PWC）が行う。本施設は土木建築設備の総合的な工事であり、それぞれの取り合い、動作確認及び生物膜形成等のため工事施工業者により「総合試運転1」を実施する。また、本下水処理システムの実運転施設としては、世界初の施設であるため、放流水質の最適化や洪水時対応など下水処理施設全体での運転調整を目的（最適な運転条件の設定）として、工事施工業者による「総合試運転2」を6か月実施する。なお、この総合試運転期間には、工事施工業者の維持管理ノウハウを、PWCの維持管理要員に移転することも含まれる。また、建設コンサルタントにより総合試運転2のTOR作成及びソフトコンポーネント（人員・組織体制構築支援）を行う（詳細は2.4.8 ソフトコンポーネント計画を参照）。

4) O&M、設備更新

事業実施後の施設の運転維持管理と設備の更新は、ホイアンCPCからPWCへ業務委託により行われる。O&M費用は委託契約金額としてホイアンCPCからPWCに支払われる。設備更新費用は委託契約金額とは別に、更新時期に追加的にホイアンCPCからPWCに支払われる。

(3) 建設コンサルタント

日本国側負担の下水処理施設建設工事、日本橋水路の改修及び機材調達に関する実施設計・施工監理は、日本国法人で下水道施設の設計監理に精通し経験のある建設コンサルタントを選定し実施する。

(4) 工事施工業者

日本国側負担の工事は、日本国法人である請負業者によって行われる。本プロジェクトは下水処理施設の建設工事、日本橋水路の改修及び機材調達であり、下水処理施設内の基礎工事・建築工事、水路改修の土木工事等が含まれているが、重要部分は、下水処理施設の機械・電気設備を対象とした設備工事となっている。従って、本件では下水道処理施設の設備工事に経験の豊富な、プラントメーカーを工事施工業者とする。土木・建築施設の建設については、ベトナムにおいてハノイ、ホーチミン、ビンズンにおいて円借款による下水道施設の建設が行われており、現地建設業者を活用する。

更新時は、本邦技術による下水処理設備は、現在のところ日本独自の技術のため、本邦企

業を活用する。処理に直接関係のない設備の階段、架台等の塗装については、現地建設業者を活用する。また、調整池・汚泥貯留槽の土木施設の防食は、円借款の下水道建設の実績から現地業者を活用する。

(5) 技術者派遣の必要性

前述の 3) 試運転に記述した施設完成後の「総合試運転 1」、「総合試運転 2」に関して、適正な動作確認や運転の最適化を実施するため、十分な知識と経験を有する技術者を本邦より派遣する必要がある。総合試運転 1 は各機器の調整や散水ろ床プロセスでの確実な生物膜生成を目的とし 1 ヶ月実施する。総合試運転 2 では、各種データの記録やその分析方法、点検方法の習熟を図ると共に、放流水質の最適化や洪水時対応など下水処理施設全体での運転調整を 6 ヶ月間実施する。この期間で施工業者から PWC 職員にこれら維持管理上に関連する技術を移転する。

なお、2014 年 3 月に開催したステークホルダー協議では、周辺住民から下水処理施設の運転に関し、故障した場合の対応について十分に配慮してほしいとの要望があった。したがって、下水処理施設の運用開始前後である「総合試運転 1」及び「総合試運転 2」の期間内に、日本の技術者が運転維持管理を担当するベトナム国側スタッフに対して、故障時の対応を含め、十分に教育指導を行うこととする。

日本人の技術者が必要となる分野は下記の通りである。

施設建設

- 現場所長
- 土木技術者（下水処理施設）
- 建築技術者
- 土木技術者（日本橋水路改修）
- 機械工事据付技術者
- 電気工事据付技術者

総合試運転

- 機械技術者
- 電気技術者

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

各施設工事における留意事項は下記の通りである。

(1) 日本橋水路の改修工事と浚渫作業

新規に建設される下水処理施設から上流へ 1.68km の日本橋水路の改修工事を行う。また、日本橋から上流の水路浚渫作業も併せて行う。工事において留意すべき事項を以下に示す。

- 水路脇に車両が進入できるスペースは無いため、円滑な工事のために必要となる建設機

械の搬入等について水路沿い用地の借地を必要とする。

- 水路脇に民家やホテルが隣接しており、一部区間では建物基礎が水路側壁となっている箇所も存在しているため、隣接構造物に影響を与えない範囲での水路改修工とする。
- 既存水路の流路およびその周辺にはゴミが散乱しており、周辺土砂も汚水により汚染されている。施工にあたっては事前準備として、水路敷地周辺のゴミを撤去し、汚染された掘削土砂は土砂捨て場にて処理する。

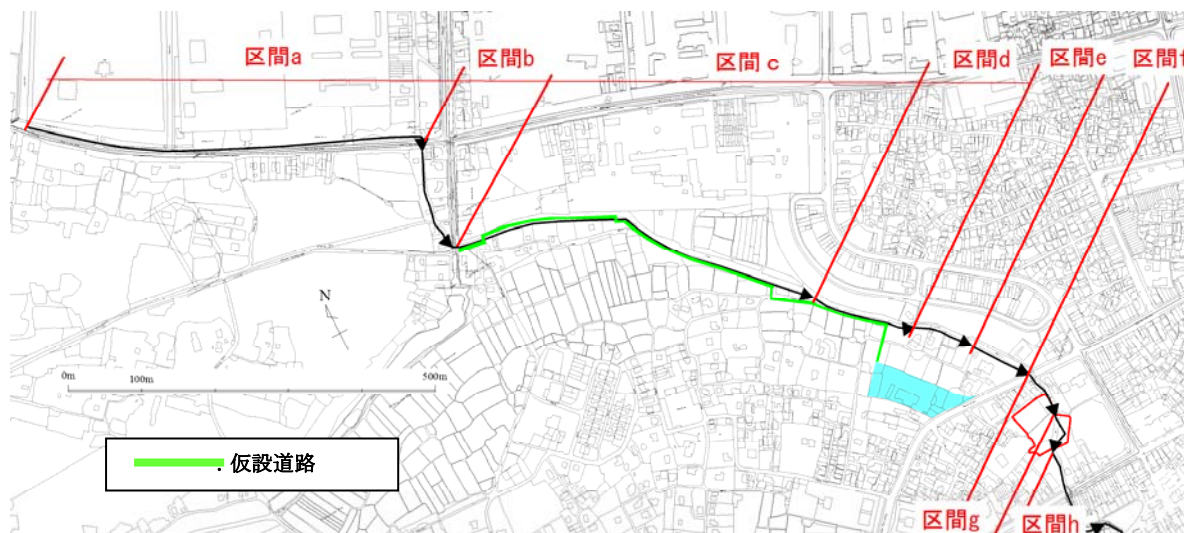


図 3.2.4.2-1 日本橋水路改修用の仮設道路位置図

(2) 下水処理施設の建設工事

新規の下水処理施設は、日本橋より上流約 300m の現在空芯菜畑となっている場所に建設される。空芯菜畑は周辺道路より低く、施工は順序立てて行う必要があり、施工の各プロセスとその留意事項を以下に示す。

・ 進入路構築

外周道路から処理場敷地への進入道路の造成にあたっては車両の通行に支障が生じないように、支持力形成のため、薄層にて転圧を繰り返し、造成を行う。また、荷重分散のため敷鉄板を設ける。

・ 日本橋水路仮配管

日本橋水路は外周道路の接続点まで RC 製にて延長されるが、工事中はポンプと仮配管にて暫定供用を行う。このため、配管材の保護並びに勾配に留意する必要がある。

・ 仮囲い

騒音・粉じん対策及び市民・観光客の侵入を防ぐ安全対策のため、処理施設の境界に仮囲いを設置する。仮囲いは風により倒壊する恐れがあるため、その構造に留意を払う必要が

ある。

・杭打設

杭打設においては打設位置の確認、垂直精度の確保、安定液の管理、打設コンクリートや鉄筋の品質確認が重要となる。

・1階躯体構築

構造物の建設以前に土留め工事及び掘削工事がある。土留め掘削においては、土留め壁の変位に留意すると共に降雨に備えた排水設備を準備する必要がある。コンクリートの打設では落下高に注意を払うと共に、片流れとならないよう均等に打設し、十分締め固めを行ってコールドジョイントのような施工不良を避けるものとする。

・周辺地盤造成

処理場の敷地高は外周道路より低く、盛り土にて敷地を形成する必要がある。進入路同様に良質土を薄層にて転圧を繰り返し、造成を行う。また擁壁も同時に構築する。

・2階躯体構築

柱・梁の主フレーム及び屋根を構築したのち屋根のレンガ及び壁のレンガを設置する。壁のレンガについては、柱・梁より 500 鉄筋を張り出して一部を固定する。

・内装工事

本体設備の建具や空調・圧力扇・便器等の建築設備や照明等の建築設備を設置するが、設備工事があとになる場合には破損しないよう十分養生を行う必要がある。

・設備据え付け工事

機器が据え付けられる 1F 床高は敷地高より高いため、仮設の搬入ステージを設置するなどして機器の搬入を行う。現場にて溶接工事等がある場合は他に引火しないよう十分に配慮する。機器の芯出し・水平度を十分確認し、躯体にアンカーボルトにて固定する。電気設備については接地を考慮する。

・給水・受電工事

給水・受電に関しては先方負担行為との取り合いがあるため、相手先と十分協議の上、手戻りがないようにする必要がある。

なお、プラント設備及び防食塗装の保証期間は各々、1年、10年とする。

(3) 天蓋付きダンプトラックの調達

下水処理過程で発生する汚泥は下水処理施設にて脱水処理され、ダナン市の Khan Son 最終

処分場へ運搬される。天蓋付ダンプトラック（4t）はこの脱水汚泥の運搬のために調達される。下水処理施設からの汚泥搬出回数を週 2 回と設定し、1 日当たりの汚泥発生量が 0.8t であることから、天蓋付ダンプトラックの規模は 4t とした。（0.8t/日 x 4 日）

3.2.4.3 施工区分／調達・据付区分

日本国側とベトナム側の施工区分／調達・据付区分について、表 3.2.4.3-1 および図 3.2.4.3-1 に示す。このうち、下水処理施設敷地内の建設工事、日本橋水路の改修工事は日本国側負担とする。敷地外からの電気、水道、排水路、電話線などの引込み工事はベトナム国側負担とする。また、建設中の仮設道路工事は日本国側負担とするが、仮設道路の土地借用はベトナム国側負担とする。施設建設完了後のフェンス及びゲートの設置もベトナム国側負担とする。なお、ベトナム国側の負担事業については、「第 3 章 相手国側分担事業の概要」にて詳細を述べる。

表 3.2.4.3-1 施工区分／調達・据付区分

施工・調達内容	負担国区分
1. 下水処理施設	
下水処理施設敷地内の建設工事	日本国
敷地外からの電気の引込み工事	ベトナム国
敷地外からの水道、電話、排水管の引込み工事 (下水処理施設敷地境界まで)	ベトナム国
フェンス・ゲートの設置工事	ベトナム国
下水処理施設建設のための仮設道路工事	日本国
下水処理施設建設のための仮設道路用地の借用	ベトナム国
工事用仮置き場の確保	ベトナム国
2. 日本橋水路の改修	
日本橋水路の改修工事	日本国
日本橋水路の改修のための仮設道路工事	日本国
日本橋水路の改修のための仮設道路用地の借用	ベトナム国
下水処理施設下流域の汚水収集に係る事業	ベトナム国

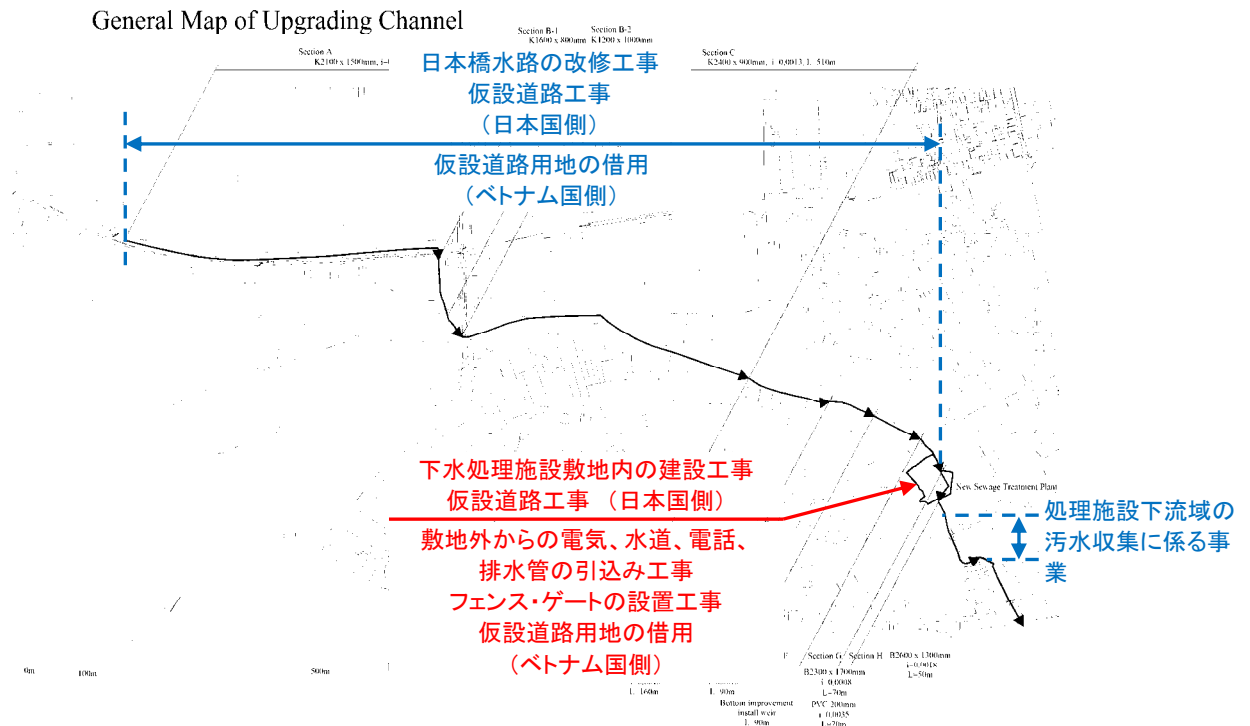


図 3.2.4.3-1 施工区分／調達・据付区分

3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画

本プロジェクトには、下水処理施設工事、及び日本橋水路改修工事、浚渫作業が含まれており、一連の工事となっている。施工期間中、相互に関連したこれらの工事について一貫した施工監理を行うため、工事着工から試運転・竣工まで専任の常駐監理者を 1 名配置すると共に、各種分野の工事内容に対応するため、専門分野の技術者を短期的に派遣することとする。

建設コンサルタントによる施工監理では、主に次のような業務を実施する。

- 1) 建設業者が作成する製作図面のチェック、承認
- 2) 主要資機材の出荷前の検査
- 3) 施工工程の管理
- 4) 工事完了後の検査
- 5) 施設試運転検査
- 6) 調達機材の検査
- 7) 日本国およびベトナム国側への工事進捗状況の報告
- 8) 施設運転・維持管理のための技術移転
- 9) 無償資金協力業務において ベトナム国側が行う業務上必要な手続きの補佐

また、以下に挙げる専門分野の技術者を短期的に派遣する。

(1) 業務主任

総括の主な業務は下記の通りである。

- 施工開始前にベトナム国側実施機関、建設コンサルタント、施工業者による会議を開催し、各自の責任担当、工事内容、工事期間等を確認する。
- 工事竣工検査のための現地確認を実施し、承認判断及びベトナム国側への説明を行なう。
- 施設完成後の受け渡しにおいて、ベトナム国側を補佐する。

(2) 常駐施工監理技術者

常駐監理者は工事全般について、とりわけ、施工内容の質や進捗状況について把握し、施工業者への助言・指導を行う。また、施工期間中は、毎月ベトナム国側へ工事全般について報告を行う。常駐監理者の主な業務は下記の通りである。

- 入札図書・図面、各種基準・仕様、測量及び土質調査資料、施工業者提出書類等を維持保管する。
- 施工計画や工程、製作図面について検討し、必要な提言と指導により承認判断をする。
- 工事に使用される資機材を検査し、承認判断をする。
- 施工業者の工事を監督検査し、承認判断をする。
- 工事の進捗状況を管理し、必要な助言を行う。
- 工事の安全状況を検査し、必要な助言を行う。
- 発注者、建設コンサルタント及び施工業者との定期的な、また、特別に必要となる場合に、会議を開催する。
- 竣工図を検査し、承認判断をする。
- ベトナム国側負担工事分について補佐する。
- 製作図面のチェック、施工監理、試運転検査、技術指導・助言を行う。

(3) スポット監理者

施工工程の進捗状況に応じて、下記に示す専門分野の技術者を定期的に派遣する。施設完成後の試運転時には、現地の維持管理担当者に対する技術指導が行われる。

i) 下水処理施設施工監理技術者

下水処理施設に係る製作図面のチェック、施工監理、試運転検査、技術指導・助言。

ii) 建築施工監理技術者

建築工事に係る施工図面のチェック、施工監理、試運転検査、技術指導・助言。

iii) 機械・電気設備施工監理技術者

機械・電気工事に係る製作図面のチェック、施工監理、試運転検査、技術指導・助言。

iv) 機材調達監理技術者

機材調達に関わる承認図のチェック、調達監理、技術指導・助言。

3.2.4.5 品質管理計画

品質管理にあたっては、品質管理計画表として取りまとめる管理項目、内容、方法、適用規格等について、仕様書と照らし合わせ実施することとする。原則として、品質規格は JIS あるいは国際規格を適用することを前提とする。また、指定の JIS 規格適合製品が無い場合は、同等以上の品質の製品を調達することとする。

表 3.2.4.5-1 に、本工事の主な工事に関する主要な品質管理項目を示す。

表 3.2.4.5-1 主要品質管理項目と管理方法

区分	管理項目	管理内容	管理方法	標準品質規格	測定頻度	結果の整理方法	備考
機械設備・電気設備	機器、盤	仕様書に適合していること (材料、機器・部品、溶接、寸法、性能、機能、塗装、総合試運転の確認を行う)	観察 (撮影) 承認図 試験成績表 ミルシート 総合試運転実施		搬入時適宜 工場検査	搬入記録 試験成績表 承認図	コンサルタント立会い (工場制作時及び現場据付時)
配管材料	各種配管	規格に適合していること	承認図		配管系統毎	承認図	
		種類	観察		種別毎、搬入の都度	搬入記録	コンサルタント立会い
コンクリート材料	鉄筋	鉄筋の種類 (異型、丸鋼)	観察	JIS G 3112 JIS G 3117	種別毎、搬入の都度	搬入記録	コンサルタント立会い
		規格に適合していること	試験成績表			試験成績表	
	セメント	セメントの種類	観察	JIS R 5210	搬入の都度	搬入記録	コンサルタント立会い
		規格に適合していること	試験成績表			試験成績表	
	水	水道水使用あるいは清浄な河川水等	観察	—	配合時	配合表に記載	コンサルタント立会い
		水質 (水道水以外)	水質試験	JIS A 5308 付属書 9	配合設計前	試験結果表	
	骨材	粗骨材の最大寸法	観察	鉄筋コンクリート : 25mm	搬入時適宜	搬入記録	コンサルタント立会い
		粒度	JIS A 1102	JIS A 5005	配合設計前	試験結果表	
コンクリート用混和材料	規格に適合していること	試験成績表	JIS A 6201-6207	搬入の都度	試験成績表	必要に応じて	
材料の保管	保管場所、状態	観察	—	適宜	報告書 (仮設計画)	コンサルタント立会い	

区分	管理項目	管理内容	管理方法	標準品質規格	測定頻度	結果の整理方法	備考	
コンクリート工	コンクリート示方配合（主要構造物）	試験練り	品質の確認	28日強度： 24N/mm ² スラン プ [°] :10.0±2.5cm 空気量:±1.5% W/C比:65%以下 (水密コンクリート： 55%以下) セメント:270kg/m ³ 以上	施工前1回	試験成績表	コンサルタント立会い	
	コンクリート現場配合	細骨材の表面水量	JIS A 1111,1125	—	—	練混ぜ毎	試験結果表	コンサルタント立会い
		骨材の粒度	JIS A 1102	JIS A 5005	—	材料搬入時	試験結果表	
		水及び骨材の温度	温度測定	—	—	練混ぜ毎	試験結果表	コンサルタント立会い
		水、セメント		誤差1%未満				
	スランプ [°]	仕様書に適合していること	JIS A 1101	10.0±2.5cm	打設毎適宜	試験結果表	コンサルタント立会い	
	空気量	仕様書に適合していること	JIS A 1128	±1.5%	打設毎適宜	試験結果表	コンサルタント立会い	
	圧縮強度試験	試験機関	—	コンサルタントの承認	試験実施前	—		
		サンプル [°]	JIS A 1132	7日強度：3ケ 28日強度：3ケ	50m ³ 毎 or 1回/日 1回/工種	—	コンサルタント立会い	
		規格に適合していること	JIS A 1108	設計基準強度＝ 24 N/mm ²	50m ³ 毎 or 1回/日 1回/工種	試験結果表		
	水張り試験（各水槽）	仕様書に適合していること	水位測定観察	24時間以上の間 水位低下が認められないこと	施工後	試験結果表	コンサルタント立会い	

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 資機材等調達計画

資機材の調達は、原則として現地調達もしくは日本調達とする方針で調達に関する調査を行った。資機材調達先に関しては、以下の事項を考慮して決定した。

- ・ 資機材の品質が要求事項を満たすものである事
- ・ 品質や供給量に関してベトナム国市場での調達が可能である事
- ・ スペアパーツ供給を考慮した修理・保守の容易性をもつ事
- ・ 価格の妥当性
- ・ アフターケアの確約

資機材の調達については、セメント、砂、鉄筋など建設材料については現地調達とし、水処理施設にかかる機械・電気品など施設の設備については日本調達とする。表 3.2.4.6-1

に主要資機材調達先区分表を示す。

表 3.2.4.6-1 主要資機材調達先区分表

調達資機材	調達先		備考
	日本	ベトナム	
1.建設資材			
レディミクストコンクリート		○	
砂、碎石		○	
セメント		○	
鉄筋		○	
型枠		○	
木材		○	
鋼矢板、H鋼杭		○	
亜鉛メッキ鋼板		○	
塗料		○	
潤滑油		○	
燃料		○	
合成木材蓋	○		
足場材、支保材		○	
2.機 器			
ポンプ	○		
下水処理機器	○		
電気設備機器、分電盤	○		
計装機器、制御機器	○		

建設機械については、基本的に現地でのリースとする。

(2) 輸送計画

各調達国からの輸送ルート、及び積算のための輸送費計上区分を、以下に示す。

- 1) 日本調達資機材
 - i) メーカーから横浜港での指定倉庫渡し
 - ii) 横浜港からベトナムのダナン港への海上輸送
 - iii) ダナン港から工事サイトまでの陸上輸送
- 2) 現地調達資機材
 - i) メーカーによりハノイ市またはダナン市でトラック積み
 - ii) ハノイ市またはダナン市から工事サイトまでの陸上輸送

ダナン港から工事サイトまでの陸路については図 3.2.4.6-1 の通りである。



図 3.2.4.6-1 輸送経路

3.2.4.7 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトで整備される下水処理施設は、ベトナム国での本格的な稼働は初めてである。そこで、施設完成後、施工業者は技術者を現地に派遣し、処理施設の運転状態を把握するとともに、良好な状態を維持するために、運転操作法や設備保全に関する指導（以下、総合試運転）を行う。総合試運転の最低限の目標は、槽洗浄を行ってもその後 1 か月間、安定した処理水質が得られる状態を実現することである。

具体的には、原水量、処理水量などの計測データ、汚泥重量などのチェック、各種機器・ポンプ等の運転・停止、バルブの開閉動作などを指導・確認する。また、機器の不具合への対応策、下水処理施設の各設備の組合せ操作指導、施設情報データベースの構築支援・操作指導、O&M マニュアル作成支援等も行う。さらに、帳票作成、警報の確認等を含む日常運転指導も行う。

総合試運転では、試運転期間の 1 か月間（総合試運転 1）とその後の 6 か月間（総合試運転 2）、電気・機械等の技術者が現地に派遣される。

3.2.4.8 ソフトコンポーネント計画

ソフトコンポーネント計画の詳細については、「資料5 ソフトコンポーネント計画書」に記載している。

多くの途上国において、下水処理施設が建設されたものの、O&Mが適切になされず、一度故障するとそのまま放置されている状況が見られる。これは財政面の問題、職員の技術力の問題、資機材の調達の問題が原因となっている。

本プロジェクトにより建設される下水道施設を永続的に使用し、それにより日本橋水路の水質が改善され、住民等への便益が発現され続けるためには、本プロジェクトのO&M部局、及びPWCの下水排水施設維持管理を行う部署が、それぞれの担当業務を十分に遂行しうる技術力を施設完成までに持っている必要がある。さらに、必要な人員配置とO&M及び設備更新に必要な費用を捻出できるために、財務計画・財政管理の事務能力をPWCおよび関係組織の財務担当者が持っていなければならない。

提案されたソフトコンポーネントは、次の3分野であり、各分野について以下に記載する

1. 下水処理施設の運転維持管理指導
2. 下水排水施設の維持管理指導
3. 下水道事業の財務計画の立案支援

(1) 下水処理施設の運転維持管理指導

ホイアン市には、本格的な下水処理施設はなく、PWCには処理施設のO&Mの経験はほとんどない。そこで、新たに設置される本プロジェクトのO&M部局の職員およびその他関係するPWC職員に対して、ソフトコンポーネントで下水処理施設のO&Mに関する指導を行う。

下水処理施設内の各機器・設備の初期操作指導、各設備の組合せ操作指導、施設情報データベースの構築支援と操作指導、O&Mマニュアル及びO&M記録簿作成支援等は、施工業者が総合試運転の際に行う。コンサルタントは、運営維持管理体制の構築支援をソフトコンポーネントにより行う。具体的には、下水道事業に係るPWC及びホイアンCPCの関係各機関の役割分担、各業務内容の計画支援が挙げられる。また、施工業者による総合試運転で行うC/Pへの技術指導内容(TOR)案の作成支援も行う。

(2) 下水排水施設の維持管理指導

下水排水路の清掃・浚渫に関しては、PWC の Construction Works Team が行い、十分な能力を有していると考えられるが、日本橋水路に関しては、清掃状況は十分ではなく、多量のゴミや汚泥の堆積・蓄積が認められる。この原因の一つは、ホイアン市全体の下水排水施設の清掃・浚渫等維持管理の計画が適切になされておらず、ワーカー等の人員配置が不足しているためであると考えられる。

そこで、本プロジェクトでは、PWC の Construction Works Team および清掃・浚渫の計画・指導を行っている Technical & Planning Dept.、その他 PWC 及びホイアン CPC の関係職員に対して、ソフトコンポーネントで下水排水施設の維持管理に関する技術力向上のための指導を行う。

本ソフトコンポーネントでは、日本橋水路の巡視・清掃体制の構築支援、および日本橋水路の巡視・清掃にかかるわかりやすく簡潔なマニュアル（巡視・清掃記録簿作成含む）の作成支援及び実施の指導を行う。もしも、巡視・清掃において追加人員が必要と考えられる場合には、それを可能とするための PWC（及び必要に応じてホイアン CPC）への意識向上等の支援を行う。

(3) 下水道事業の財務計画の立案支援

ホイアン市においては、下水処理施設を有する下水道システムは初めて整備されるものであり、下水処理施設を含めた下水道システム全体の O&M 費および設備更新費が、適切かつ十分に毎年配分される手順が整備されなければ、近い将来に機器の故障等により下水道システム全体の機能が失われる可能性がある。

PWC は、廃棄物の収集と運搬、街路樹の保全、街路灯の維持管理などの業務も行っている。その中に下水処理施設の O&M 部局ができた場合、予算や決算は PWC 全体でまとめられ、下水道単独での収支状況が不明確になる。下水道事業への適切な予算配分が継続的になされるためには、下水道事業単独の O&M 費の収支結果が毎年正確に把握され、将来の予算計画に反映されなければならない。

そこで、本プロジェクトでは、O&M 部局の予算案作成と決算を担当すると想定される PWC の経営層、Financial Dept.、O&M 部局の長、およびホイアン CPC の財務計画部及びその他関係職員に対して、ソフトコンポーネントで下水道事業の財務計画の立案支援に関する業務能力向上のための指導を行う。

本ソフトコンポーネントでは、下水道維持管理予算確保の重要性の指導を行うとともに、下水道事業の日々の経理業務に使う会計帳票の作成支援・実施指導、およびそれを用いた年次収支計算書作成方法の指導、予算申請手続き支援、更新費用を含む将来予算計画の作成支援等を行う。

3.2.4.9 実施工程

本プロジェクトの実施工程は、工事内容・工期の関係から、複数年度案件として実施計画を策定した。工期は、実施設計が 4.0 ヶ月、入札・契約期間が 4.0 ヶ月、契約承認が 1.0 ヶ月、施工・調達が 18 ヶ月、ソフトコンポーネント支援が 15.0 ヶ月となっている。総合試運転 1 は 1 ヶ月、総合試運転 2 は 6 ヶ月である。

施工期間の 18 ヶ月は雨期 4 ヶ月(9~12月)における稼働率の低下を加味した設定である。雨期に洪水が発生する可能性があるため、処理施設築造工事に当たっては処理施設下部工を雨期の開始までに終了させることが望ましい。

実施工程は、**図 3.2.4.9-1** に示すとおりである。

月数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41									
閣議承認		▽																																																	
交換公文調印(E/N)			▼																																																
贈与契約調印(G/A)			▼																																																
実施設計	コンサルタント契約		▼																																																
	実施設計			▬	▬	▬	▬																																												
入札関連業務	PQ 公示							▽																																											
	業者入札									▽																																									
	業者契約											▼																																							
	契約認証												▽																																						
施工調達	準備工												▬																																						
	下水処理施設の建設(土木・建築)													▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
	機器製作及び輸送																																																		
	下水処理施設の建設(設備)																																																		
	日本橋水路の改修																																																		
	総合試運転 1																																																		
総合試運転 2																																																			
ソフトコンポーネント																																																			

図 3.2.4.9-1 実施工程計画

3.3 相手国側分担事業の概要

(1) 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおいて、ベトナム側が負担すべき事項を以下に示す。表 3.3-2～3.3.4 は今後ベトナム側が行うべき内容を、入札前まで、工事期間中、そして完成後に分けてまとめている。なお、本プロジェクトは世界遺産地域の緩衝地帯に位置しており、UNESCO からの許可を取得する必要はないが、ベトナム国側は工事実施前までに UNESCO とプロジェクト内容に関する情報共有を行う責任がある。

表 3.3-1 ベトナム国側が負担すべき事項（実施済み）

	項目	状況
1	用地取得と補償	2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBND より、ホイアン CPC によって処理場用地の用地取得とその費用が承認され、2014年4月23日に土地所有者への補償（支払い）が完了
2	EIA 報告書の承認	2014年5月29日付の Decision No.1643/QD-UBND により、本プロジェクトの EIA 報告書はクアンナム PPC より承認済み
3	周辺住民との合意形成	土地所有者および周辺住民との協議や、Cam Pho Ward PC からの意見書を踏まえ、周辺住民と合意形成済み
4	事業認可の取得	2014年8月20日付の Decision No: 2558/QD-UBND 予備調査報告書(F/S レポート)はクアンナム PPC より承認済み

表 3.3-2 ベトナム国側が負担すべき事項（E/N 締結～入札開始まで）

	内容	時期
1	PMU の設立	2015年3月
2	Banking Arrangement	E/N 締結後ただちに
3	DD コンサルタントの調達	
4	UNESCO との情報共有	
5	仮設道路の借用許可	
6	水路工事進入路の確保	DD コンサル調達後ただちに
7	資材仮置き場の確保	
8	土捨て場の確保	
9	地雷探査	
10	ホイアン遺跡管理保存センターによる詳細設計の確認	DD おおむね終了時、入札前
11	周辺住民への工事説明	
12	詳細設計の承認	入札開始前

表 3.3-3 ベトナム国側が負担すべき事項（工事中）

	内容	時期
1	工事着工許可	建設業者契約後ただちに
2	工事内容の市民への説明	
3	O&M 人員の確保	
4	O&M 職員の教育	
5	ソフトウェアの C/P 選定	
6	工事の安全管理	建設期間中常時
7	環境モニタリング	
8	汚泥最終処分場の確保	総合試運転実施前
9	下水処理場への電気・水道等引込み	
10	工事完了後のフェンス及びゲートの設置	建設工事の終了前
11	処理場下流域の汚水収集に係る事業	建設工事の終了前 (Letter No. 824/UBND dated April 4th, 2014)

表 3.3-4 ベトナム国側が負担すべき事項（施設建設後後）

	内容	時期
1	環境モニタリング	処理場稼働期間中
2	処理施設の維持管理	
3	処理施設の予算確保	
4	職員の人材育成	

また、今後の詳細設計から施設稼働までにベトナム側が行うべき免税処置及び期待される便宜供与を表 3.3-5 に示す。

表 3.3-5 ベトナム国側が行うべき免税・便宜供与事項

	項目	内容
1	通関手続き	製品の陸揚げに際して、免税措置や迅速な通関手続きを確保する。
2	免税	製品やサービスの購入に際して、ベトナム国で課される可能性がある関税、国内税、その他の課税が免除されるようにする。
3	出入国・滞在に関する便宜供与	製品の提供や事業実施を担うこととなる日本国民に対して、ベトナム国への入国や滞在に必要な便宜を図る。

(3) 環境影響評価の承認

EIA 報告書の審査・承認機関については、Decree 29/2011/ND-CP によると、世界遺産地域に指定されている場合、EIA の審査・承認機関は MONRE になることが明記されている。本プロジェクトの対象エリアについては、歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A に指定されており、世界遺産地域の歴史保存地区のゾーン I には位置していないため、2014 年 3 月 28 日付のクアンナム省からホイアン CPC へのレター No: 268/STNMT-BVMT により、EIA の審査機関はクアンナム DONRE、承認機関はクアンナム PPC となることを確認した。

Decree 29/2011/ND-CP に基づく、具体的な Detailed-EIA の審査承認フローは以下のとおり。

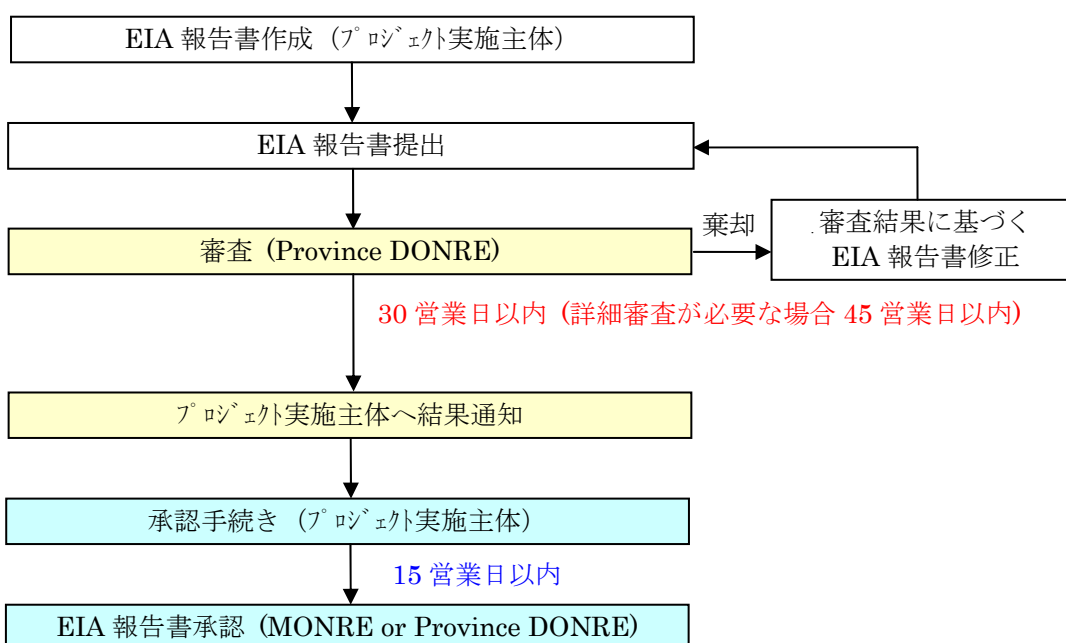


図 3.3-2 EIA 報告書の審査・承認に関する手続き

2014 年 5 月 29 日付の Decision No.1643/QD-UBND により、本プロジェクトの EIA 報告書について、クアンナム PPC より承認が得られたことを確認した。

(4) 周辺住民との合意形成

ホイアン CPC としては、以下の 2 文書によって周辺住民との合意形成が図られたと考えており、承認済みの EIA にも添付されている。

- 周辺住民との協議議事録 (Minute of Meeting for Community Participation)
 - ・土地所有者および周辺住民・事業者 (ホテル、幼稚園) が参加。
 - ・本プロジェクトへの賛同と環境配慮への要望が記載されている。
- Cam Pho Ward PC からの意見 (2014 年 4 月 3 日付の Letter No 86/CV-UBND)

- ・EIA 報告書が、周辺住民や社会への環境影響を評価する上で適正であるとコメントしている。
- ・EIA 報告書に記載されている環境緩和策への同意とその実施を求めている。

(5) 事業認可の取得

現在、本プロジェクトに係る事業認可取得のため、予備調査報告書（F/S レポート）が作成され、クアンナム省計画投資局（Department of Planning and Investment、以下 DPI）による審査が実施され、2014 年 8 月 20 日付の Decision No: 2558/QD-UBND で予備調査報告書（F/S レポート）がクアンナム PPC より承認された。

(6) 事業管理組織（PMU）の設立

通常、ベトナムにおけるプロジェクトの実施に際しては、事業実施組織（Project Management Unit、以下 PMU）が組織される。本プロジェクトでも同様に、贈与契約（Grant Agreement、以下 G/A）後、直ちにホイアン CPC および DONRE の職員により構成される PMU が組織される予定である。

(7) 運転維持管理（O&M）組織の設立

2014 年 5 月 26 日付のレター No.1383/UBND により、下水処理施設の建設完了後、PWC 内に運転維持管理（O&M）組織が設立されることを、ホイアン CPC より確認した。新 O&M 組織は、業者契約の認証後すぐに設立されることで先方政府と協議し、その組織体制の詳細は、本稿「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に示すとおりである。

(8) 下水処理施設への電力、水道等の引込み

新規の下水処理施設内に設置する変電設備までは、無償資金協力に含まれ、当該変電設備までの電力引き込みをベトナム国側で行う。また、下水処理施設敷地境界内の水道、排水設備の設置は無償資金協力で行うが、境界外に係る整備はベトナム側で行う。これらの具体的な取り合い点は詳細設計時に決定する。

(9) 建設工事中の仮設道路の用地借用

(9-1) 建設工事中の仮設道路

建設工事中の仮設道路は、下水処理施設建設時は、処理施設予定地東側（民地）に仮設の工事中進入路を想定しており、承認済みのEIAにも記載され、ホイアンCPCが借地に向けた準備を進めている。

(9-2) 日本橋水路の改修に係る用地

水路の改修について、工事期間中に仮設道路、仮設資材置き場が必要となる部分があること、および、部分的に現状の竹林を伐採する必要があることを確認した。水路改修に必要な仮設道路の平面図として下図を相手国に提示している。

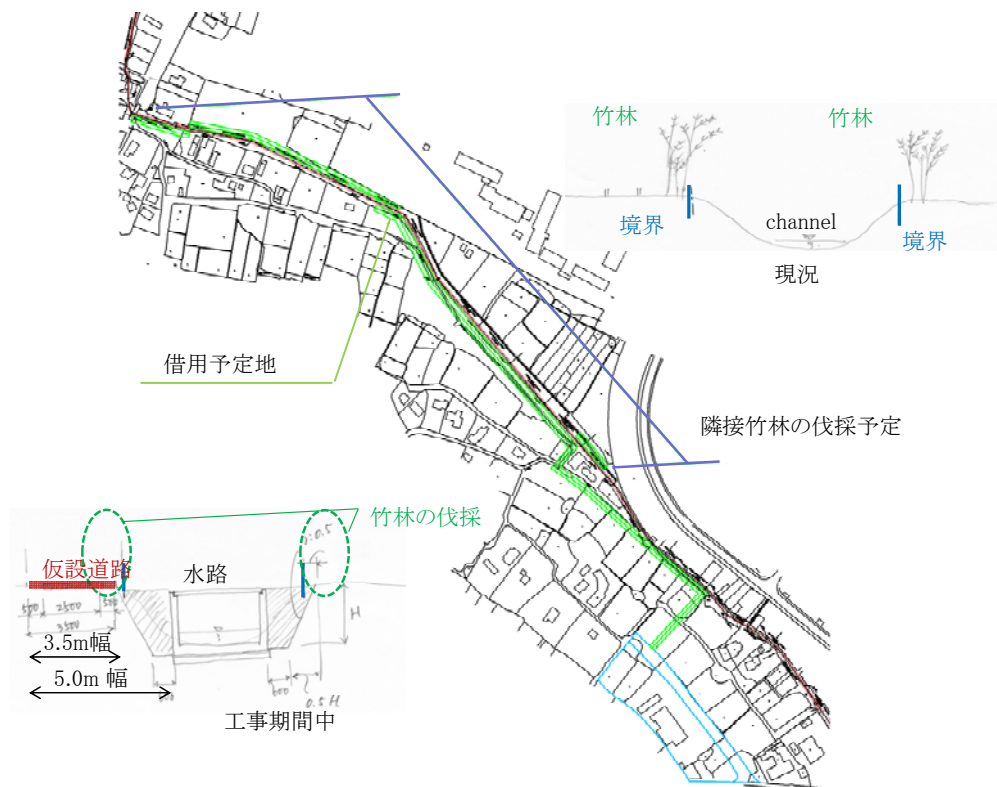


図 3.3-3 日本橋水路改修に係る仮設道路等

(10) 工事完了後のフェンス及びゲートの設置

下水処理施設の建設完了後、フェンス及びゲートの設置はベトナム側で行うことを先方政府と確認した。概ねの仕様は下記の通り。

- ・フェンス：H1.6m x 250m、レンガ造り、モルタル仕上げ
- ・ゲート：H1.8m x 6m、スチール製、ペンキ仕上げ

(11) 処理施設下流域の汚水収集に係る事業

本プロジェクトの下水処理施設建設予定地の下流、PHAN CHU TRINH 通りからの汚水は「ホイアン市衛生プロジェクト」の集水区域であるが、各戸の接続管が建設されるまでは日本橋水路に流入する。また、LAI VIEN KIEU 池周りは「ホイアン市衛生プロジェクト」の区域外となっており、この地区からの汚水も処理施設下流で日本橋水路に流入する。日本橋周辺の水路の水質を保全するためには、これらの区域の汚水も本プロジェクトの下水処理施設に流入させる必要がある。このために必要となる管路施設を検討し、図 3.3-4 に示す管路延長約 480m からなる施設を提案した（参考資料 6.9 処理施設下流域の汚水収集に係る検討）。

この概算事業費は約 4,012 million VND である。(1VND = 0.0048855 JPY)

処理施設下流域の汚水収集施設は本プロジェクトのコンポーネントには入れず、ホイアン市で施工するものとした。2014 年 4 月 4 日付のレター No.824/UBND により、ベトナム側で行うことを、ホイアン CPC と確認済みである。

先方負担とするのは、この区域は将来 AFD 事業区域で収集される区域とその周辺のごくわずかな区域であり、将来は AFD 事業の処理場で処理されるため、無償資金援助の対象事業とはならないと判断されるためである。

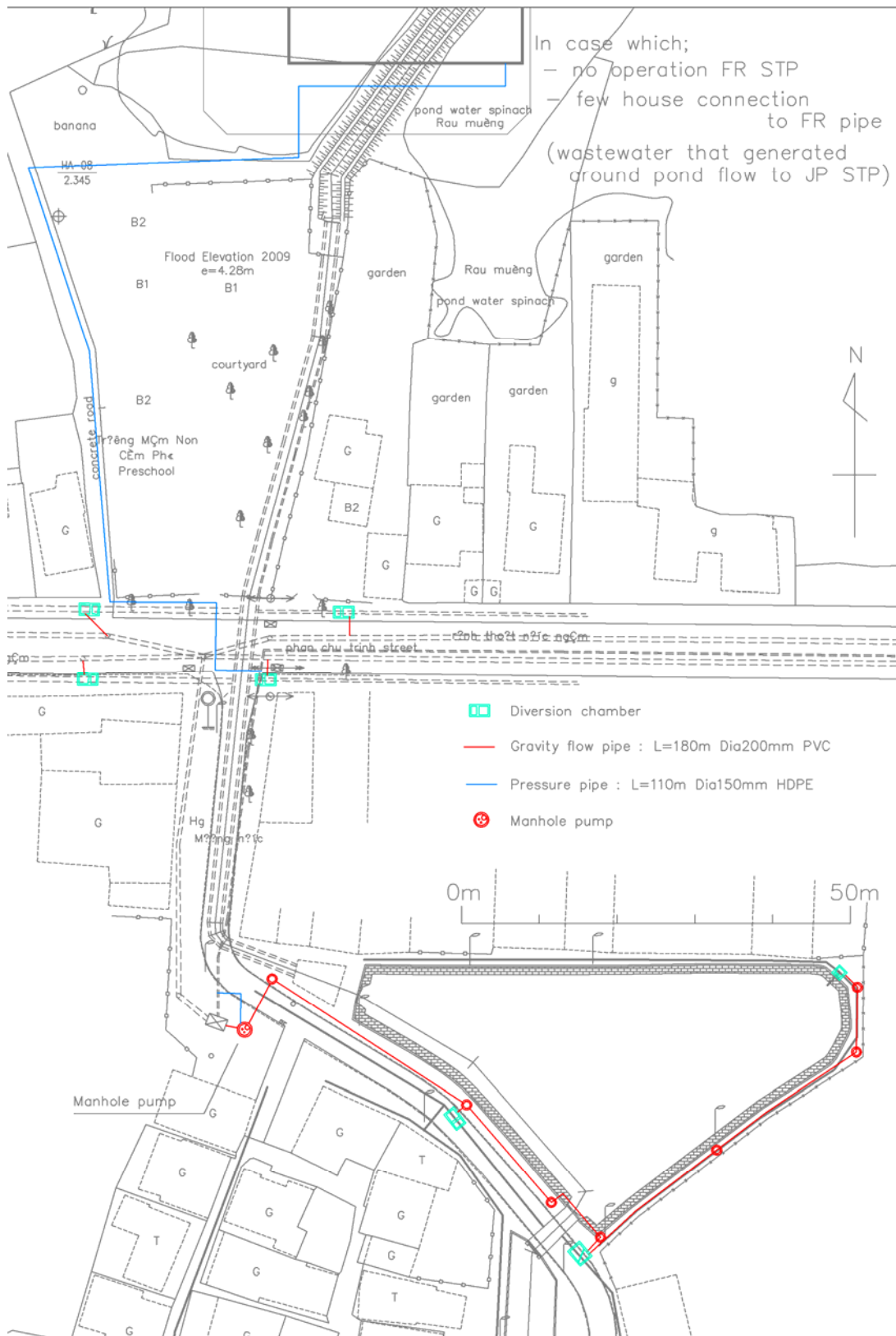


図 3.3-4 処理施設下流域の汚水収集施設案

(11) 設計の審査

ベトナムにおいては、設計の審査は2回行われる。1回目はF/Sレポート時に、2回目は詳細設計時に行われる。両審査ともクアンナム省人民委員会が行い、設計を承認する。もし、クアンナム省人民委員会が技術的に適正に設計を審査することができないと判断した場合、省の人民委員会は中央政府の建設省に審査の助言を得て審査・承認を行う。

今回、下水処理法としてダナンで日本とベトナムとの共同研究を行っている「前ろ過散水ろ床法」を採用している。この下水処理法（F/Sレポートでは「先進的省エネ型下水処理システム」という。）は、すでにF/Sレポートにおいてクアンナム省人民委員会において審査・承認（No:2558/QD-UBND、2014年8月20日）を受けている。詳細設計の審査段階において、クアンナム省人民委員会がこの下水処理法を適正に評価できないと判断した場合、ベトナム側は設計承認のために必要な手続きを行う。

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 運営・維持管理業務及び業務分担

一般的に下水道事業に関する運営・維持管理には表 3.4.1-1 のような業務がある。

表 3.4.1-1 一般的な下水道事業の運転維持管理業務

No.	主な業務内容
1	庶務
2	予算管理
3	資産管理
4	排水設備*等の指導等
5	事業場排水の監視、指導等
6	管路施設維持管理
7	排水路維持管理
8	ポンプ場・処理施設の維持管理
9	水質管理に関する業務
10	台帳管理
11	環境保全に関する業務
12	環境教育
13	個別接続のための住民意識向上
12	その他業務

注:*；排水設備：土地や建物等からの下水を公共下水道に流入させるまでの排水施設
出典:JST 作成

本プロジェクトにおいて、ホイアン CPC は予算確保という一つの大きな役割を有する。PWC は施設の O&M を担当する。両機関の O&M 能力は、ソフトコンポーネントによる支援で向上されることになる。

本プロジェクトの下水道施設完成後の運営維持管理計画を、表 3.4.1-2 に示す。これは、O&M 部局が設立される PWC において、下水道事業の運営維持管理の各業務に対する実施担当部署を示したものである。

表 3.4.1-2 PWC 各部署の運営維持管理業務分担

機関名	実施担当部署	主な業務内容
ホイアン CPC	Division of Finance - Planning	予算確保
	Personnel Dept.	庶務
PWC	Financial Dept.	庶務、予算案作成、予算管理
	Business Dept.	広報、顧客関連
	Several Depts. of PWC	環境保全に関する業務、その他業務
	新 O&M 部局	予算執行、広報 資産管理（台帳管理含む） ポンプ場・処理施設の維持管理計画・実施 水質管理関連業務 安全・衛生管理状況の把握と改善
	Technical & Planning Dept.	広報、資産管理（台帳管理含む） 排水設備等の指導 事業場排水の監視、指導 管路施設の維持管理計画・監督 排水路の維持管理計画・監督
	Construction works team	排水路・管路施設の巡視・清掃

出典:JST 作成

表 3.4.1-1 に記載した業務内容のうち、庶務、予算管理、環境保全に関する業務、その他の業務は、必要に応じて PWC の既存部所が行う。予算案の作成、財務諸表の作成、実行予算管理については PWC の Financial Dept. が主体となって行い、部分的に新 O&M 部局も関与する。なお、下水排水施設の維持管理（点検・清掃等）に関しては、すでに PWC の Construction Works Team が Technical & Planning Dept. の監督下で行っている。

予算管理に関連して、「2.1.2 財政・予算 (2)ホイアン市人民委員会」に記載の通り、ホイアン市でも他のベトナム諸都市と同様に、環境保護費が徴収されている（ホイアン市では水道料金の 5~8%）。しかし、クアンナム省では水道事業体が省単位の組織のため、徴収された環境保護費はクアンナム PPC によって管理され、ホイアン CPC には配分されていない。金額が水道料金の 8%以下と少ないこと、および徴収金額の管理の問題から、環境保護費を本プロジェクトの O&M 費の十分な資金源とすることは難しい。

「2.1.2 財政・予算 (2)ホイアン市人民委員会」で記載の通り、ホイアン CPC の財政状況は良好であり、過去数年間、大幅な収入超過の状態にある。他方で、本プロジェクトの下水道は各戸接続を行わないため、各家庭の衛生状況改善は限定的で、公共水域の水環境改善や観光資源保全等の、各戸に帰属させ難い便益が大きいことを考慮すると、政府の税収の一部で下水道事業の費用を賄うことは合理的であると考えられる。さらに、下水道料金ではなく財政収入で下水道事業の O&M 及び設備更新費を賄うことは、ホイアン CPC の強い要望であった。「3.5.2 運営・維持管理費」で記載の通り、収入超過額と O&M 費及び

設備更新費の比較でも支払可能と考えられ、DOFP 幹部の見解でも両費用ともにホイアン CPC で負担可能とのことであった。

毎年の O&M 費と約 20 年毎の設備更新費は、ホイアン CPC から PWC への STP の O&M 業務にかかる委託契約金額で賄われる。ホイアン CPC は毎年の歳入から PWC への委託契約金を支払う。O&M 費は、「3.5.2 運営・維持管理費」に記載の通り、設備更新費を除いて年間 0.763 百万ベトナムドン（約 9.156 百万円）と試算され、設備更新費は、下表のように試算され、20 年に一度の総額は 67,728 百万ベトナムドン（約 332 百万円）である。

表 3.4.1-3 設備更新費の内訳

項目	費用(百万円)	備考
ゲート・スクリーン	25	プラント機械
ポンプ施設	2	プラント機械
水処理施設	215	プラント機械
汚泥処理施設	23	プラント機械
脱臭施設	14	プラント機械
機械廻り配管・その他	15	
受電盤・配電盤	16	プラント電気
計装機器・その他	15	プラント電気
建築設備	7	建築設備
合計	332	

出典:JST 作成

O&M 費と設備更新費の確保の方法は次のようになっている。STP の O&M 費は、委託契約に基づきホイアン CPC から PWC に毎年支払われる。この委託契約は、PWC が準備する素案を DOFP が確認・修正し、最終的にホイアン CPC の承認を得て決定される。委託金額に過不足がある場合は、見直しが行われることもある。STP の設備更新費も、O&M 委託契約とは別に締結される設備更新の委託契約に基づきホイアン CPC から PWC に一括で支払われる。委託契約額は、PWC が作成した更新業務内容・金額の素案を DOFP が確認・修正し、最終的にホイアン CPC の承認を得て決定される。

3.4.2 運営・維持管理に関する追加人員と訓練の必要性

(1) 追加人員の必要性

PWC の下水道事業に関係する部所（表 3.4.1-2）のうち、Personnel Dept.と Financial Dept.に関しては、下水道分野の追加によって業務量は多少増加すると考えられる。しかし、PWC の Managing Director との協議において職員数追加の必要性は今のところないと意向が示されており、現在の職員で対応する方針である。

新 O&M 部局の追加人員については、次項の図 3.4.3-2 に記載している。Construction Works Team の追加人員に関しては、現場の作業状況把握と効率性改善余地、関係者の意見等を十

分に勘案する必要があるため、ソフトコンポーネントの際に検討することとする。

(2) 訓練の必要性

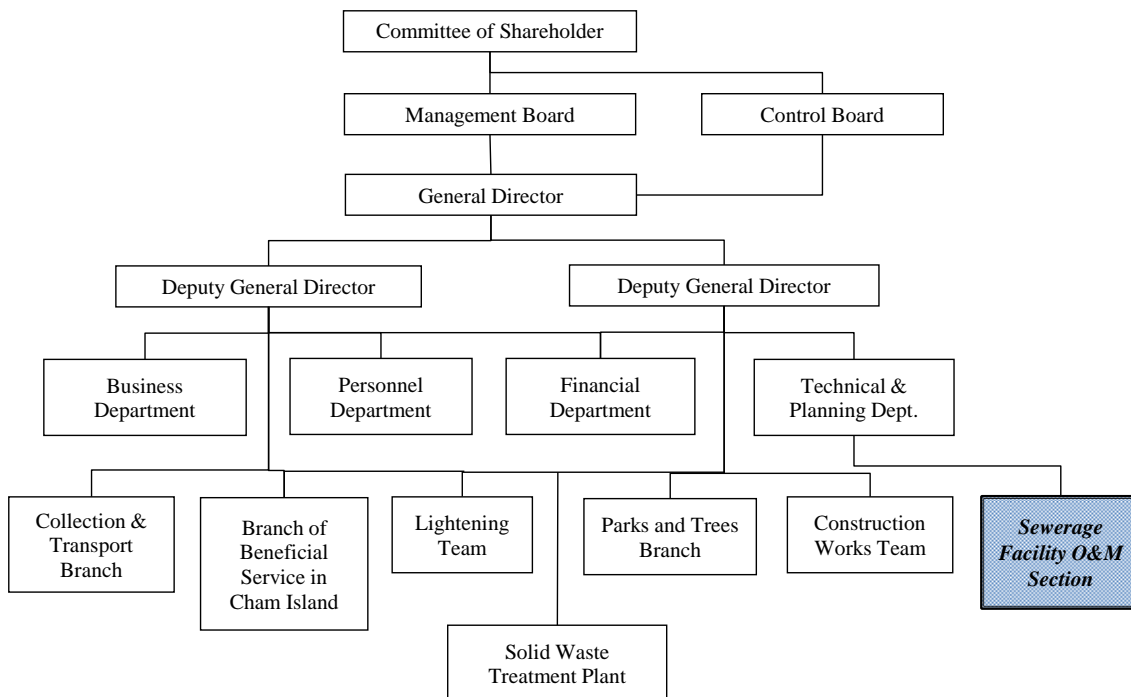
トレーニングを必要とする新たな業務に関しては、基本的に PWC 内部で必要なトレーニングを行うが、下水道事業の会計書類作成及び財務計画に関しては、その重要性和 PWC にとって新たな業務分野であることから、ソフトコンポーネントで Financial Dept. および関係職員の能力向上を図る。

下水処理施設の運転維持管理に関しては、「2.4.7 初期操作指導・運用指導等計画」、および「2.4.8 ソフトコンポーネント計画」に記載の通り、総合試運転とソフトコンポーネントで訓練を行う。下水排水施設維持管理に関しても、「2.4.8 ソフトコンポーネント計画」に記載の通り、ソフトコンポーネントでの訓練を行う。

3.4.3 運営・維持管理体制

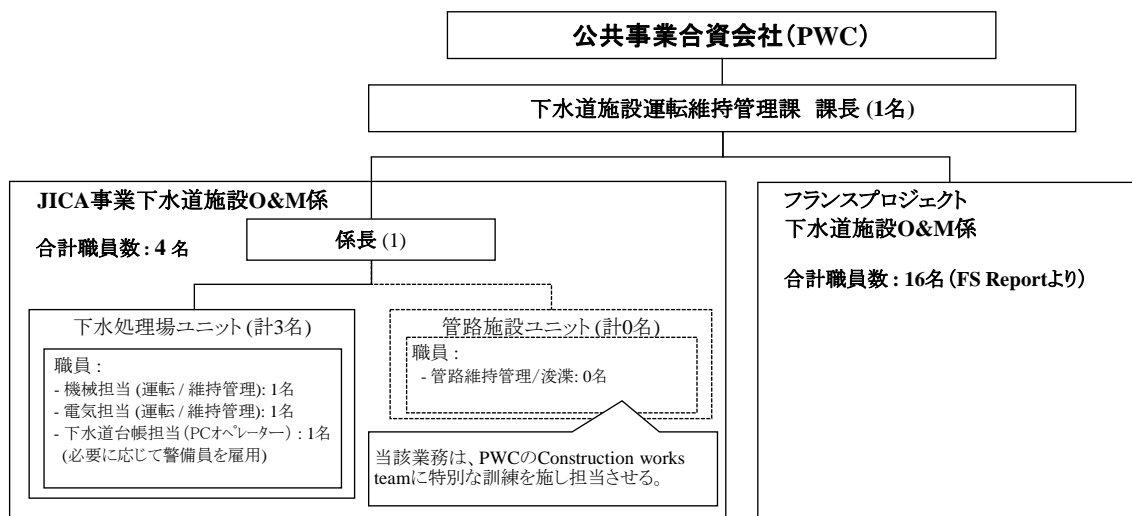
(1) 新 O&M 部局の配置と組織構成

表 3.4.1-2 の維持管理計画業務分担に基づき、提案された運営・維持管理体制（新 O&M 部局図）を図 3.4.3-1、図 3.4.3-2 に示す。新 O&M 部局は PWC 内の Technical & Planning Dept. の下に設置されることを想定している。



出典：JST 作成

図 3.4.3-1 PWC における新 O&M 部局の配置計画



出典：JST 作成

図 3.4.3-2 本プロジェクトの運営・維持管理体制（新 O&M 部局）

(2) 新 O&M 部局設立に関する留意事項

・ホイアン市衛生プロジェクトの O&M 部局との分離

現在、ホイアン市衛生プロジェクトの下水処理施設が建設中であり、施設完成後はそれらの運転維持管理がホイアン CPC より PWC に対して委託される予定である。ただし、ホイアン市衛生プロジェクトと本プロジェクトでは、下水処理施設の規模が異なり、処理方式も異なることが予想されている。そのため、下水処理施設の運転維持管理部所は、ホイアン市衛生プロジェクトと本プロジェクトでは、一人の管理者の下に別に組織され（図 3.4.3-2 参照）、水質分析担当等の共有化可能な業務担当を両プロジェクトで共有することとする。

・係長が水質の基礎知識を有すること

本プロジェクトの下水処理施設では、専任の水質担当を配置しない。しかし、水質関係の技術者を係長に任命することによって、日常の簡易なサンプリングと水質分析は係長が行い、それ以上の水質分析はホイアン市衛生プロジェクトの水質試験室に依頼するか、ダナン市の水質検査機関に外部委託することを考えている。水質検査結果を下水処理に反映するためにも、係長は水質の基礎知識を有していることが望ましい。

・下水道台帳は O&M 部局全員が基本操作をできること

下水道台帳を扱う PC オペレーターは、常時専任の担当者を置くほどの業務量はないものと考え、機械担当、電気担当とともに 3 名で 24 時間勤務の 3 交代を取ることとし、この 3 名は下水処理施設の操作や清掃、下水道台帳の閲覧程度は 3 名とも行えるようにする。施

設図面や仕様書等の情報は、施工業者が電子データと紙媒体で納品し、総合試運転期間に PC に情報入力を行う。O&M 部局の全職員は施設の修繕等の必要性が発生した際に、PC から適宜必要情報を閲覧できるようにし、施設に変更等があった場合には PC の情報に追加・更新を行えるようにする。下水道台帳担当はトラブルがあった際や台帳の複雑な操作に対応する。

・ **O&M 部局立ち上げ時期と基礎的教育訓練の終了**

十分な訓練を施すため、ホイアン CPC は遅くとも本プロジェクト施工中のソフトコンポーネント開始前までに O&M 部局を立ち上げ、係長 1 名、機械担当 1 名、電気担当 1 名、下水道台帳 1 名の合計 4 名の職員を配置し、基本的な教育訓練を終わらせていなければならない。

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

(1) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) ベトナム側負担経費

ベトナム側負担経費合計： 約 29 百万円

表 3.5.1-1 ベトナム国側負担費用

	概算費用		
	(百万 VND)	調査時レート (百万円)	閣議レート (百万円)
電気、水道、電話の引込み費用	1,001	4.9	5.2
仮設道路用地の借用費用	3,200	15.6	16.6
フェンス・ゲートの設置費用	1,018	5.0	5.3
銀行取極めに係る手数料	409	2.0	2.1
地雷探査費用	200	1.0	1.0
合計	5,828	28.5	30.2

注) 税金および関税は含まれない。
他にベトナム国側負担となる費用は 21.7 百万 VND であり、プロジェクトの運営管理費、
処理施設下流域の汚水収集管渠整備費、が該当する。

(3) 積算条件

- 1) 積算時点： 平成 26 年 6 月
- 2) 為替交換レート：
 - US\$1= 103.22 円 (調査時レート)
 - VND1= 0.0048855 円 (調査時レート)
 - US\$1= 110.42 円 (閣議レート)
 - VND1= 0.0052 円 (閣議レート)
- 3) 施工期間： 複数年度案件として実施する
 - 実施設計期間 4.0 ヶ月
 - 入札契約期間 4.0 ヶ月
 - 契約承認期間 1.0 ヶ月
 - 施工調達期間 18.0 ヶ月
- 4) その他： O&M 支援及びソフトコンポーネントの期間は、施工調達の完了後 12.0 ヶ月で実施する。なお、本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3.5.2 運営・維持管理費

プロジェクト実施後の本プロジェクトの下水道施設の O&M 費用を試算したところ、表 3.5.2-1、表 3.5.2-2 のように算出された。

この O&M 費は、ホイアン CPC から PWC への下水処理施設 O&M の委託金として支払われなければならない。一方、ホイアン CPC では、2013 年の収入超過額が 2,358 億ドン（約 11.6 億円）であり、更新費を含まない O&M 費 18.67 億ドンは、この 0.8%、20 年に一度の更新費を含んだ場合に 30%にあたる。毎年の O&M 費はホイアン CPC には十分支払可能であり、更新費も 20 年に一度であることを考慮すれば支払可能であると考えられる。

表 3.5.2-1 本プロジェクト下水道施設の O&M 費用
(追加的に 20 年に一度更新費が必要)

費目	金額	単位
人件費	28.00	on VND / month
電気代	27.40	on VND / month
修繕費	75.60	on VND / month
水質分析費	4.00	on VND / month
汚泥処理処分費	19.10	on VND / month
設備更新費	0.00	on VND / month
その他費用	1.50	on VND / month
合計金額	155.60	on VND / month
	1,867.20	on VND / year
円換算	0.763	on JPY / month
	9.156	on JPY / year

注：上記以外に更新費用は、20 年に一度 332 百万円(67,728 百万 VND)支出しなければならない。
インフレ調整分は含まれていない。機械電気設備、鋼板躯体等を 20 年に一度更新。
為替レート；204 VND/JPY

表 3.5.2-2 本プロジェクト下水道施設の O&M 費用
(平均化した更新費を含む)

費目	金額	単位
人件費	28.00	on VND / month
電気代	27.40	on VND / month
修繕費	75.60	on VND / month
水質分析費	4.00	on VND / month
汚泥処理処分費	19.10	on VND / month
設備更新費	282.20	on VND / month
その他費用	4.40	on VND / month
合計金額	440.70	on VND / month
	5,288.39	on VND / year
円換算	2.160	on JPY / month
	25.920	on JPY / year

注：更新費用は、20 年間の平均額を計上。インフレ調整分は含まれていない。
為替レート；204 VND/JPY

第4章 プロジェクトの評価

4.1 事業実施のための前提条件

用地取得

本プロジェクトの構成要素は、下水処理施設と日本橋水路の改修から成る。下水処理施設については用地取得（地権者3名：約2800m²と公用地：約800m²）が発生する。両用地とも住民移転は発生しない。

下水処理施設の処理施設と管理棟の建設のための用地取得については、2014年4月10日付の Decision No.781/QD-UBND より、ホイアン CPC によって処理施設用地の用地取得とその費用が承認され、2014年4月23日に土地所有者への補償（支払い）が完了したことを確認している。

建設工事中の仮設道路に係る一時的な用地取得

下水処理施設建設時の仮設道路（処理施設予定地東側（民地））及び日本橋水路改修に伴う仮設道路、仮設資材置き場の一時的な用地取得は、ベトナム側が行うものとする。この一時的な用地取得については、2014年12月11日の JICA とクアンナム省およびホイアン市との MD において、ベトナム側で行う事項として確認している。

事業認可

本プロジェクトに係る事業認可取得のため、クアンナム省計画投資局（Department of Planning and Investment、以下 DPI）による予備調査報告書（F/S レポート）の審査が実施され、2014年8月20日付の Decision No: 2558/QD-UBND で予備調査報告書（F/S レポート）がクアンナム PPC より承認されていることを確認している。

EIA 取得

2014年5月29日付の Decision No.1643/QD-UBND により、本プロジェクトの EIA 報告書について、クアンナム PPC より承認が得られたことを確認している。

免税および関税手続き

免税処置が行われること。免税処置については、2013年12月19日の JICA とクアンナム省およびホイアン市との MD においてベトナム側で行う事項として確認している。

また、関税手続きはベトナムの免税処置に関する法令に準拠し、簡便に行う。

その他先方負担事項

事業管理組織(PMU)の設立と工事許可の取得

贈与契約（Grant Agreement、以下 G/A）後、直ちにホイアン CPC および DONRE の職員に

より事業実施組織（Project Management Unit、以下 PMU）を組織する。
建設に関する許可については、下水処理施設及び日本橋水路の改修のための建設許可と建設期間中の残土捨て場の使用許可の取得を行う。この工事許可については 2014 年 12 月 11 日の JICA とクアンナム省およびホイアン市との MD においてベトナム側で行う事項として確認している。

下水処理施設への電力、水道の引込み

下水処理施設内に設置する変電設備までは、本プロジェクトに含まれ、当該変電設備までの電力引き込みをベトナム側で行う。また、水道についても、場内は無常資金で協力で行うが、場外に係る整備はベトナム側で行う。これらについては、2013 年 12 月 19 日の JICA とクアンナム省およびホイアン市との MD において確認している。

建設工事中の仮設道路の用地借用

下水処理施設建設時の仮設道路（処理施設予定地東側（民地））及び日本橋水路改修に伴う仮設道路、仮設資材置き場の用地借用は、ベトナム側が行うものとする。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

予算措置

下水道施設には 20 年程度で設備更新を必要とするポンプ等の機械設備も多く含まれており、約 20 年おきに更新費用の多大な予算を必要とする。この費用が O&M 部局によって正確に認識され、事前にホイアン市に予算請求されないと、約 20 年おきの設備更新時期に更新できない状況が発生する。このため、下水道事業への適切な予算配分が継続的に行われる必要がある。

ホイアン CPC から PWC への下水処理施設の O&M 委託契約は、DOFP がホイアン CPC の許可の下で契約を行うが、設備更新に関しては、その時期の前に、PWC が更新計画・費用を作成し、DOFP に提出する。DOFP でこれらの確認・修正等を行った後にホイアン CPC に提出され承認を得る。こうした手続きが遅滞なく行われる必要がある。

ホイアン CPC の財政状況は、現在は問題がないものの、将来的に懸念が出てきた際には、一部下水道料金の導入についても検討する必要がある。

4.3 外部条件

プロジェクト効果を発現、持続するための外部条件として以下が挙げられる。

- 大規模な天候不順や自然災害が発生しないこと。
- 社会・経済状況が著しく悪化しないこと。
- 都市計画の大幅な変更を行わないこと。
- 本プロジェクトの下水処理施設下流域にて汚水収集管渠が整備されること。

- 維持管理に必要な予算が議会で承認され、維持管理人員が適切に配置されること。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

裨益人口

裨益人口は、2020年時点で本プロジェクトにより日本橋水路の水源流入域で「ホイアン市衛生プロジェクト」対象区域外の近年開発が進んだ Tan An 区の新興住宅団地及び日本橋水路流域の 11,700 人である。

緊急性

日本橋直下を流れる水路の水源上流部は、「ホイアン市衛生プロジェクト」着工以降に開発が行われたため、下水道整備区域に含まれず水路の水質悪化の一因となっている。また、「ホイアン市衛生プロジェクト」は各戸接続、ポンプ場や下水処理施設の建設が遅れているため、「ホイアン市衛生プロジェクト」区域からの生活排水による臭気問題も顕在化しており、生活環境の悪化のみならず、観光産業への影響も懸念される。よって、効果的な下水収集と臭気対策のための水路改修と効果的な下水処理のための下水処理施設の整備が日本橋周辺の水質及び生活環境の改善にとって急務となっている。

プロジェクトの上位計画との整合性

ベトナム国政府は、1999年5月に首相承認を行った「都市域の排水施設整備に関する2020年目標の国家指針(Decision No. 35/1999/QD/TTg)」で、2020年の目標として「環境及び衛生状況の改善を促進するため、大都市及び観光関連都市等において、適切な技術に基づく雨水排水及び下水道システムの普及率を現在の50~60%から80%~90%に向上させる」としている。また、2009年11月20日付けで更に、「都市域及び工業地区の排水施設整備に関する2025年までの目標と2050年に向けた構想に関する国家指針(Decision 1930/QD-TTg)」を首相承認し、この国家指針において下水道の整備目標を下記の通りとしている。

➤ 2015年までの目標:

分類 III 以上の都市の市街地で下水道を整備し、基準に従った下水の収集・処理率を 40-50%にする。

➤ 2020年までの目標:

分類 III 以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を 60%にする。

➤ 2025年までの目標:

分類 IV 以上の都市の市街地で集中型の下水収集・処理システムを整備し、基準に従った下水の収集・処理率を 70-80%にする。

➤ 2050年の構想:

分類 IV 以上の都市の市街地で下水収集・処理システムを完成させる。

特にホイアン市の下水道整備計画については、2013年に改定された「ホイアン市都市開発マスタープラン」において、下水道整備事業の推進を掲げている。

本プロジェクトは、日本橋周辺の水質に影響を及ぼす地区の下水道を整備し、ホイアン市の汚水処理率を向上させるものであり、前記した下水道普及率向上を目指す上位計画の達成に資するものである。

我が国の援助政策との整合性

我が国のインフラシステム輸出戦略（平成26年度改訂）に示される具体的施策の一つに、経済協力の戦略的展開（政策支援ツールの有効活用）が挙げられており、技術協力・無償資金協力の活用が具体例として示されている。

本プロジェクトでは、日本国内公的機関より海外向け技術確認第1号を受けた本邦固有の下水処理技術の採用が検討されており、上記戦略に示される企業のグローバル競争力強化に向けた官民連携の推進に合致するものである。

また、ベトナムに対する我が国の援助政策は、対ベトナムJICA国別分析ペーパーにおいて「急速な経済発展・産業集積の進展に伴う都市問題への対応」が重点課題であると分析しており、対ベトナム国別援助方針（2012年12月）においても、支援の主要3本柱の一つである「脆弱性への対応」の中で、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題への対応を支援することとしており、本プロジェクトはこれらの分析、方針に合致する。

4.4.2 有効性

本プロジェクトの有効性は、以下の定量的効果および定性的効果から確認できる。

① 定量的評価

下水処理施設（2,000m³/日）建設および日本橋水路の改修により、表4.4.2-1のとおり汚水処理人口・処理水量が増加し、日本橋水路の水質が改善する。

表 4.4.2-1 定量的効果

指標名	基準値 (2014年実績値)	目標値（2020年） 【事業完成3年後】
汚水処理人口（人）	0	11,700
汚水処理量（m ³ /日）	0	1,900
放流BOD濃度（mg/L）	-	30

注：汚水処理量は2020年の計画処理水量をラウンドしたもの。参考資料 p.A6-28 参照

② 定性的評価

- 下水処理により水質が改善され日本橋水路周辺における臭気等の公衆衛生環境の向上が図れる。
- 日本橋水路周辺の美観の向上によって、観光資源の保全や観光価値の向上が図られ、地域経済の開発が促進される。
ベトナムにおける水環境の改善による観光産業への影響に関する調査資料はない

が、衛生環境の改善により年間 1%の観光客の増加が見込まれ、2005 年時点で観光客一人当たり VND 3,890,000 を消費しているという報告がある（「フエ市水環境改善事業案件形成調査、2007 年 12 月、国際協力銀行」）。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

参考資料 1

調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

官団員

1. 総括：山本 賢一（キックオフ時）

Leader: Mr. Kenichi YAMAMOTO

JICA ベトナム事務所 次長

Senior Representative, JICA Vietnam Office

2. 総括：柴田 和直（準備調査報告書（案）説明時）

Leader: Mr. Kazunao SHIBATA

JICA 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二チーム 課長

Director, Environmental Management Team 2, Environmental Management Group, Global Environment Department

3. 内藤 初夏

Hatsuka NAITO

JICA 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第一チーム 兼 環境管理第二チーム 兼
資金協力業務部 設計・積算審査室

Assistant Director, Environmental Management Division 1/2, Environmental Management Group,
Global Environment Department

Office for Design and Cost Examination, Financial Cooperation Implementation Department

4. 山本 聡

Satoshi YAMAMOTO

JICA ベトナム事務所

Senior Project Formulation Advisor, JICA Vietnam Office

5. Nguyen Vu Tiep

JICA ベトナム事務所

Program Officer, JICA Vietnam office

コンサルタント団員

6. 業務主任 / 下水道計画：浅田 一洋

Chief Consultant/ Sewerage Planning Specialist: Mr. Kazuhiro ASADA

株式会社日水コン 海外本部 顧問

Nihon Suido Consultants, Global Headquarters

7. 副業務主任：星野 孝

Deputy Chief Consultant: Mr. Takashi HOSHINO

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第1部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 1

8. 下水道施設計画：和田 徹雄

Sewerage Treatment Facility Plan & Design Specialist: Mr. Tetsuo WADA

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第2部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 2

9. 下水道管路計画 / 市民啓発：中嶋 宜信

Sewer Pipeline Plan & Design / Public Education Specialist: Mr. Yoshinobu NAKAJIMA

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第2部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 2

10. 調達計画 / 積算 / 施工計画：小黒 明

Procurement / Construction Plan / Cost Estimation Specialist: Mr. Akira OGURO

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第2部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 2

11. 運営維持管理計画 / 財務計画：岩田 大三

O&M Planning / Financial Planning Specialist: Mr. Daizo IWATA

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第1部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 1

12. 環境社会配慮：戸部 達也

Environmental & Social Considerations Specialist: Mr. Tatsuya TOBE

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第2部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 2

13. 建築設計/積算：佐々木 伸一

Architectural Design / Cost Estimation: Mr. Shinichi SASAKI

株式会社日水コン 海外本部海外技術統括部技術第2部

Nihon Suido Consultants, Global Engineering Department 2

參考資料 2

調查行程

2. 調査行程

現地調査スケジュール(第1次現地調査)

日順	日付		官団員	コンサルタント団員						
			山本賢一 内藤初夏 山本聡 Nguyen Vu Tiep	業務主任/下水道計画	副業務主任	下水道施設計画	下水道管路計画/市民啓発	調達計画/積算/施工計画	運営維持管理計画/財務計画	環境社会配慮
			浅田一洋	星野孝	和田徹雄	中嶋宜信	小黑明	岩田大三	戸部達也	
1	12月12日	木	NRT→HAN→DAD							
2	12月13日	金	Hoi An CPC / Hoi An DONRE 協議							NRT→HAN→DAD
3	12月14日	土	現地踏査							現地踏査
4	12月15日	日	現地踏査							現地踏査
5	12月16日	月	Hoi An CPC / Hoi An DONRE 協議							資料収集
6	12月17日	火	団内協議・資料収集							同左
7	12月18日	水	ダナン実験プラント視察							同左
8	12月19日	木	Hoi An DONRE 協議 Quang Nam PPC 報告、M/D 署名	DAD→HAN →VTE					Hoi An DONRE 協議	
9	12月20日	金	大使館報告	現地踏査					資料収集	
10	12月21日	土	HAN→NRT	資料作成					資料作成	
11	12月22日	日		現地踏査					現地踏査	
12	12月23日	月		団内協議		団内協議			団内協議	
13	12月24日	火		団内協議 DAD→HAN →NRT		再委託調査協議 現地踏査			同左	
14	12月25日	水				資料収集			同左	
15	12月26日	木				関係機関と協議			同左	
16	12月27日	金				再委託先協議			同左	
17	12月28日	土				資料作成			同左	
18	12月29日	日			VTE→HAN	現地踏査			同左	
19	12月30日	月			再委託先協議 HAN→DAD	資料収集 関係機関と協議 資料分析・解析			同左	
20	12月31日	火			団内協議				同左	
21	1月1日	水			現地踏査				同左	
22	1月2日	木			関係機関と協議				同左	
23	1月3日	金			資料分析・解析				同左	
24	1月4日	土			資料作成				同左	
25	1月5日	日			現地踏査				同左	
26	1月6日	月			Hoi An DONRE 協議				同左	
27	1月7日	火			関係機関と協議				同左	
28	1月8日	水			資料分析・解析				同左	
29	1月9日	木			現地踏査				同左	
30	1月10日	金							同左	
31	1月11日	土			資料作成				同左	
32	1月12日	日			現地踏査				同左	
33	1月13日	月			Hoi An DONRE 協議				同左	
34	1月14日	火			関係機関と協議				同左	
35	1月15日	水			資料分析・解析				同左	
36	1月16日	木			DAD→HAN ハノイ実験プラント視察				同左	
37	1月17日	金			JICA ベトナム事務所報告	HAN→NRT			JICA ベトナム事務所報告	
38	1月18日	土			HAN→NRT				HAN→NRT	

(NRT ; 成田、HAN ; ハノイ、DAD ; ダナン、VTE ; ビエンチャン)

現地調査スケジュール (第2次現地調査)

日順	日付		官団員							コンサルタント団員									
			山本賢一 内藤初夏 山本聡 Nguyen Vu Tiep			業務主任/下水道計画		副業務主任		下水道施設計画		下水道管路計画/市民啓発		調達計画/積算/施工計画		運営維持管理計画/財務計画		環境社会配慮	
			浅田一洋			星野孝		和田徹雄		中嶋宜信		小黒明		岩田大三		戸部達也			
1	2月12日	水								NRT→HAN									
2	2月13日	木								HAN→DAD		NRT→HAN→DAD		NRT→HCM→DAD		NRT→HCM→DAD		NRT→HAN→DAD	
3	2月14日	金								団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議	
4	2月15日	土								現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査	
5	2月16日	日								資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成	
6	2月17日	月								Hoi An CPC/DONRE 協議		Hoi An CPC/DONRE 協議 (Progress Report)							
7	2月18日	火								資料作成		資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
8	2月19日	水								DAD→HAN→VTE		資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
9	2月20日	木										資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
10	2月21日	金										資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
11	2月22日	土										現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査	
12	2月23日	日								NRT→HAN→DAD		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成	
13	2月24日	月								団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議	
14	2月25日	火								資料収集		資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
15	2月26日	水								資料収集		資料収集		資料収集		資料収集		資料収集	
16	2月27日	木								資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成	
17	2月28日	金								資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成	
18	3月1日	土								現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査	
19	3月2日	日								VTE→HAN→DAD		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成	
20	3月3日	月	NRT→HAN→DAD		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
21	3月4日	火	団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		団内協議		
22	3月5日	水	資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
23	3月6日	木								ステークホルダー協議									
24	3月7日	金	資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
25	3月8日	土	現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		現地踏査		
26	3月9日	日	資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
27	3月10日	月	資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
28	3月11日	火								Hoi An CPC/DONRE 協議 (Technical Meeting)									
29	3月12日	水								Hoi An CPC/DONRE 協議 (Technical Note)									
			資料作成		DAD→HAN		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
30	3月13日	木	資料作成		再委託先協議		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		資料作成		
			DAD→HAN		DAD→HAN		DAD→HAN		DAD→HAN		DAD→HCM		DAD→HCM		DAD→HAN				
31	3月14日	金	HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		HAN→NRT		

(NRT ; 成田、HAN ; ハノイ、DAD ; ダナン、VTE ; ビエンチャン)

現地調査スケジュール（第3次現地調査）

日 順	日付		コンサルタント団員							
			業務主任/ 下水道計 画	副業務 主任	下水道 施設計画	下水道管 路計画/ 市民啓発	調達計画/ 積算/ 施工計画	運営維持 管理計画/ 財務計画	環境社会 配慮	
			浅田一洋	星野孝	和田徹雄	中嶋宜信	小黒明	岩田大三	戸部達也	
1	6月5日	木							NRT→HAN→DAD	
2	6月6日	金							PWC (O&M 体 制調査)	
3	6月7日	土							現地踏査	
4	6月8日	日							現地踏査	
5	6月9日	月		NRT→HAN (現地再 委託進捗 確認) →DAD				NRT→HAN (現地再 委託進捗 確認) →DAD	CPC 財務 状況調査	
6	6月10日	火		CPC、 DONRE と 協議				CPC、 DONRE と 協議	CPC、 DONRE と 協議	
7	6月11日	水		ミニッツ 案作成				現地建築 意匠調査	DAD→HAN	
8	6月12日	木		DAD→HAN 調達事情 調査				DAD→HAN 調達事情 調査	HAN→NR T	
9	6月13日	金		HAN→NR T				調達事情 調査		
10	6月14日	土						HAN→NR T		
11	6月15日	日								
12	6月16日	月								
13	6月17日	火								
14	6月18日	水	HCM→D AD		NRT→HAN →DAD					NRT→HAN →DAD
15	6月19日	木	ミニッツ 協議		ミニッツ 協議					ミニッツ 協議
16	6月20日	金	DAD→HC M		施設設計 補足調査					環境社会 補足調査
17	6月21日	土			DAD→HAN					DAD→HAN
18	6月22日	日			HAN→NR T					HAN→NR T

(NRT ; 成田、HAN ; ハノイ、DAD ; ダナン、HCM ; ホーチミン)

現地調査スケジュール（第4次現地調査）

日順	日付		官団員	コンサルタント団員					
			柴田和直 内藤初夏 Nguyen Vu Tiep	業務主任/下 水道計画	副業務 主任	下水道 施設計画	下水道管路 計画/ 市民啓発	調達計画/積 算/ 施工計画	運営維持管 理計画/ 財務計画
			浅田一洋	星野孝	和田徹雄	中嶋宜信	小黒明	岩田大三	戸部達也
1	12月7日	日	NRT→DAD	NRT→DAD		NRT→DAD		NRT→DAD	
2	12月8日	月	ミニッツ協 議・DOD説 明	ミニッツ協 議・DOD説 明		ミニッツ協 議・DOD説 明		ミニッツ協 議・DOD説 明	
3	12月9日	火	ミニッツ協 議・DOD説 明	ミニッツ協 議・DOD説 明		ミニッツ協 議・DOD説 明		ミニッツ協 議・DOD説 明	
4	12月10日	水	ミニッツ協 議	ミニッツ協 議		ミニッツ協 議		ミニッツ協 議	
5	12月11日	木	ミニッツ協 議 DAD→HAN	ミニッツ協 議 DAD→HAN		環境社会配 慮補足調査 ・各種協議		O&M 補足調 査 ・各種協議	
6	12月12日	金	JICA ベトナ ム事務所報 告	JICA ベトナ ム事務所報 告		歴史保存地 区に関する 説明協議 DAD→HAN		財務関連 補足調査 ・各種協議	
7	12月13日	土	HAN→NRT	HAN→NRT		HAN→NRT		DAD→NRT	

(NRT ; 成田、HAN ; ハノイ、DAD ; ダナン、HCM ; ホーチミン)

参考資料 3

関係者（面会者）リスト

3. 関係者（面会者）リスト

Quang Nam PPC

Department of Housing and Urban Planning (DHUP)

- Mr. Dinh Van Thu Vice Chairman
- Mr. Nguyen Ngoc Nam

Construction Department

- Mr. Nguyen Phu

Department of Planning and Investment of Quang Nam

- Mr. Nguyen Hoang Thanh

Hoi An CPC

- Mr. Le Van Giang Chairman
- Mr. Nguyen Van Dung Vice Chairman
- Mr. Tran Van Nhan Staff
- Ms. Lam Thi Hong Nhung Staff

Division of Natural Resources and Environment

- Mr. Nguyen Van Hien Division Head
- Mr. Nguyen Thanh Son Chief of Environmental Team
- Mr. Le Dai Quang Member of Environmental Team
- Ms. Tran Thi My Anh Member of Environmental Team
- Ms. Tran Thi Van Member of Environmental Team
- Mr. Tran Trung Loc Member of Environmental Team
- Mr. Nguyen The Phuong Member of Environmental Team
- Mr. Nguyen Chi Tam Member of Environmental Team
- Mr Nguyen Manh Ha Member of Environmental Team

Cam Pho ward PC

- Mr Truong Thi Thu Tra

Hoi An Center For Cultural Heritage Management Preservation

- Mr Vo Dang Phong

PMU of French Project

- Mr Tran Quang Khanh Chief Technician

Hoi An Public Works Company Jsc.,

- Mr Tran Huu Ngoc

参考資料 4

討議議事録

4. 討議議事録

4.1 第1次現地調査 (M/D)

ベトナム国政府の要請を受け、日本国政府が協力準備調査の実施を決定した協力準備調査の目的、概要等を説明・協議・確認することを目的としている。

MINUTES OF DISCUSSIONS
THE PREPARATORY SURVEY ON
WATER QUALITY IMPROVEMENT PROJECT FOR JAPANESE
BRIDGE AREA, IN HOI AN CITY, QUANG NAM PROVINCE,
SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

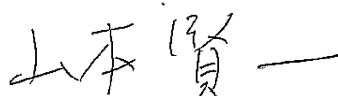
In response to the request from the Government of Vietnam, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) on Water Quality Improvement Project for Japanese Bridge Area, in Hoi An city, Quang Nam province (hereinafter referred to as “the Project”) and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”).

JICA sent to Vietnam the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Kenichi YAMAMOTO, Senior Representative, JICA Vietnam Office, and is scheduled to stay in Hoi An city, Quang Nam province of Vietnam from 13th to 19th December, 2013.

The Team held a series of discussions with the concerned officials of Vietnam and conducted a field survey.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.


Hoi An, 19th December, 2013



Mr. Kenichi Yamamoto
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Dinh Van Thu
Vice Chairman
Quang Nam Provincial People's
Committee
Vietnam



Mr. Nguyen Van Dung
Vice Chairman
People's Committee of Hoi An City,
Quang Nam province
Vietnam

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve water quality in Japanese Bridge Channel by constructing a sewerage system around Japanese Bridge Channel and discharging treated waste water into the Channel.

2. Project Site

The Project site is Hoai Pho group, Cam Pho precinct, Hoi An city. The location of site is shown in Annex-1. If it is changed, the project will be cancelled accordingly. Hoi An city People's Committee (hereinafter referred to as "Hoi An CPC") promised they should have enough consultation for surrounding residents in a proper manner at appropriate timings.

3. Responsible and Implementing Agency

The line agency is the Quang Nam Provincial People's Committee (hereinafter referred to as "Quang Nam PPC") and responsible agency is Hoi An CPC, and the implementing agency is the Division of Natural Resources and Environment of Hoi An City (hereinafter referred to as "Hoi An DONRE"). Organization chart is shown in Annex-2.

4. Items Requested by the Government of Vietnam

Following the discussions with the Team, the items described in Annex-3 were finally requested by the Government of Vietnam. Both sides confirmed that the appropriateness of the final components of the Project would be decided by the Japanese side.

In addition, both sides agreed that the possibility to introduce another sewage treatment system which can be easily operated and less expense is also studied during the Survey.

Vietnamese side understood that some of the items may be procured in Japan as a result of the Survey.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Vietnamese side understood the Japan's Program Grant Aid Schemes explained by the Team, as described from Annex-4 to 6.
- (2) The Vietnamese side will take necessary measures, as described in Annex-6-1 for smooth implementation of the Project by Japan's Grant Aid.
- (3) JICA will request the Vietnamese side if any other undertakings are needed based on the result of this Survey.

6. Objective of the Survey

The Team explained that the objective of the Survey is to collect information to ensure the appropriateness of the Project.

7. Schedule of the Survey

- (1) The consultant members of the Team will continue the 1st period of the survey in



Vietnam until the 17th of January, 2014.

- (2) The Team explained that the schedule of the Survey as follows. However, it is subjected to change based on the progress of the Survey. Both sides understand that the timeline described below is the latest schedule for completion of the survey.
- | | |
|------------------------|---|
| February to March 2014 | : 2 nd Survey |
| March to May 2014 | : approval of the feasibility study report in Vietnam |
| June 2014 | : 3 rd Survey |
| October 2014 | : 4 th Survey to explain draft Preparatory Survey Report |
| December 2014 | : Submission of the final report |
- (3) Both side agreed the demarcation of works described in Annex-6-2. The details of the demarcation will be discussed and finalized in the 1st stage of the Survey. Also both sides confirmed that if necessary procedure of Vietnamese side is completed earlier that the schedule, Japanese side will accelerate its works accordingly.
- (4) The Team explained that the implementation of the Preparatory Survey is not the commitment of the funding approval of the Project by the Government of Japan.

8. Other Relevant Issues

(1) Inception Report

The contents of Inception Report that the Team explained was understood and accepted in principle by the Vietnamese side.

(2) Arrangements for the Survey

As a response to the request by the Team, the Vietnamese side agreed to assign necessary number of counterpart personnel for the Survey and provide all the data and information relevant to the Project for the smooth implementation of the Survey. The Vietnamese side also agreed to provide an appropriate office space for the Team.

(3) Undertakings by both sides

Both sides agreed to make sure the progress of the Project by deciding the items to be implemented and their monitoring methods for each stage of the Project period. The details will be discussed during the 1st survey and recorded as the minutes of meetings.

(4) Implementation, operation and maintenance cost for the Project

The cost necessary for the Project, in addition to those described in Annex-6-1, such as operation and maintenance will be assessed in the Survey. The Vietnamese side assures that appropriate cost will be funded from the annual public utility budget of the Hoi An city.

(5) Other Undertakings of the Vietnamese side

Although general undertakings of both sides are shown in Annex-6-1, the Team emphasized the responsibilities of the Vietnamese side to execute following matters and the Vietnamese side agreed to it.

1) Tax Exemption

Both sides confirmed that import tax, customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the



purchase of the products and the services will be exempted. The Vietnamese side will take necessary measures for tax exemption, if any.

- 2) Necessary measures for Operation and Maintenance of facilities and equipment
The Vietnamese side will take any necessary measures and allocate the necessary budget, if any, to operate and maintain the facilities and equipment which would be provided by the Project.

(6) Safety and Security

The Vietnamese side agreed to take measures to secure the safety of the members of the Team over the survey period.

(7) Careful Handling of the Survey Reports

The Team explained that certain information in both the draft and the final reports of the Survey should be dealt with confidentially until the tender is closed when the Project proceeds to actual implementation stage, since disclosure of the information would affect fairness of tender procedure. The Vietnamese side understood the sensitivity in dealing with the Survey reports and agreed on careful handling of the reports for achieving fair tendering.

(8) Environmental Impact Assessment (EIA), Preliminary EIA and Land Acquisition and Resettlement Action Plan

Both sides agreed that the Vietnamese side will take necessary measures regarding environmental impacts and land acquisition for implementation of the Project according to the relative laws and acts in Vietnam and JICA's Guidelines for Environmental and Social Considerations.

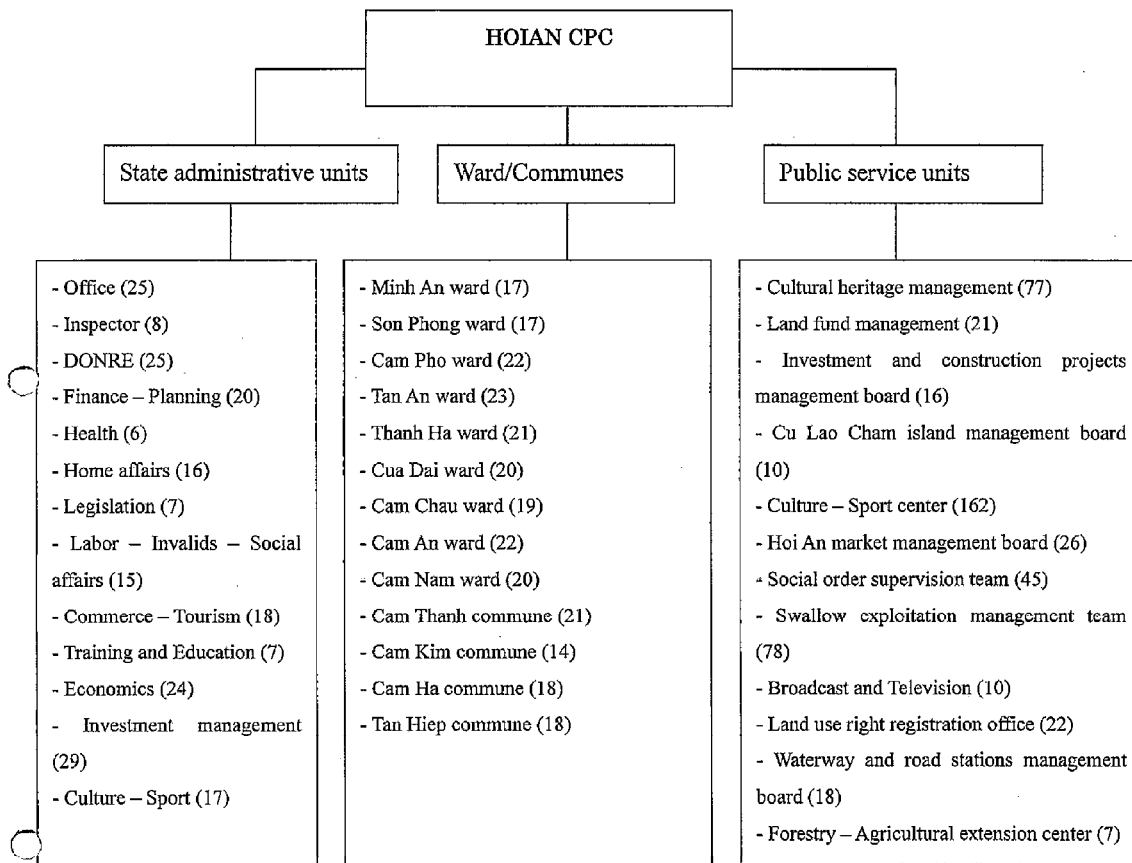
End

ANNEXES

- Annex-1 Map of Vietnam
Annex-2 Organization Chart of Hoi An CPC and Hoi An DONRE
Annex-3 Requested Components of the Project
Annex-4 and 5 Japan's Grant Aid Scheme for General Projects
Annex-6-1 Major Undertakings by Each Government for General Projects
Annex-6-2 Demarcation of both sides related to the Project

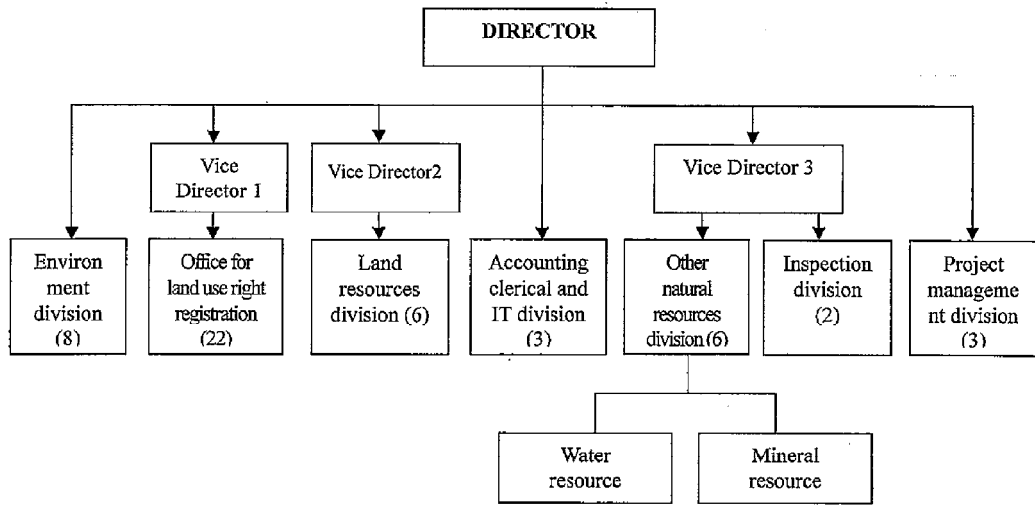


Hoi An CPC Organization Chart



g

Hoi An DONRE Organization Chart



3

Request Components of the Project

No	Items	Quantity
1	Wastewater treatment facilities - Capacity of 2,000 m3/day - Attached sludge treatment facilities - Sequencing Batch Reactor Process is requested	1 set
2	Upgrading Open Canal (so called Japanese Bridge Channel)	About 2 Km
3	Operation and Maintenance Equipment - A convertible truck, - Inspection equipment for water quality control, - A personal computer and a printer for data logging	1 Set
4	Training of the Hoi An members	If Necessary

These items are subject to change based on the Survey Results.

Operation and Maintenance Equipment will be procured, if necessary procedure of Vietnamese side is completed earlier than the schedule.

The possibility to introduce more effective system for sewage treatment and sewage collection are also studied during the Survey.

ry

JAPAN'S GRANT AID for General Projects

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

4

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey.

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex6-1.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and



effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

1/8



Annex-5

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others	Duration
Application	<p>Request (I/R: Terms of Reference)</p> <p>Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*</p>							
Project Formulation & Preparation	<p>Preparatory Survey</p> <p>Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Outline Design → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Explanation of Data → Final Report</p> <p>*if necessary</p>							Dec 2013
								Oct 2014
Appraisal & Approval	<p>Appraisal of Project</p> <p>Inter Ministerial Consultation</p> <p>Presentation of Draft Notes</p> <p>Approval by the Cabinet</p>							Nov, Dec 2014
Implementation	<p>E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement)</p> <p>Banking Arrangement (A/P: Authorization to Pay)</p> <p>Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P</p> <p>Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering</p> <p>Tendering & Evaluation</p> <p>Procurement (Construction Contract) → Verification → A/P</p> <p>Construction → Completion Certificate → A/P</p> <p>Operation → Post Evaluation Study</p>							Jan 2015
Evaluation & Follow up	<p>Ex-post Evaluation → Follow up</p>							March 2017

My

Japan's Grant Aid for General Projects

Annex-6-1

Major Undertaking to be taken by Each Government

No	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure [a lot]/[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		●
2	to construct the following facilities		
	1) The Building	●	
	2) The gates and Fences in and around the site		●
	3) The Parking lot	●	
	4) The Road within the site	●	
	5) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the [site]/[sites]		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site(receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and other to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	5) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project furniture	●	
4	To ensure prompt [unloading and customs clearance of the Products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the Products]/[customs clearance of the Products and to assist internal transportation of the Products in the recipient country]		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services [be exempted]/[be borne by the Authority without using the Grant]		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that [the Facilities and the Products]/[the Facilities]/[the Products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●

ly



Annex-6-2

Demarcation of both sides related to the Project

No.	Items	Roles of CPC	Roles of JST
1.	Methodology for sewage collection system	Providing data and information to JST	Field survey and proposing the method
2.	Methodology for W/Q improvement at JPN Bridge	Providing data and information to JST	Field survey and proposing the method
3.	Stakeholder meeting (SH/M)	Hosting SH/M	Supporting explanation from technical aspects
4.	Land acquisition & abbreviated resettlement action plan (ARAP)	ARAP preparation and proceeding approval for ARAP	Assisting ARAP preparation consigning to local company
5.	Project component and design direction	Meeting and discussion with JST	Conducting topo., geo. and socio economic surveys consigning to local company
6.	Detailed EIA Report	Providing information for IP/R, and Preparing EIA report	Assisting EIA preparation consigning to local company
7.	Investment project report (IP/R)	Providing information for IP/R, and Preparing IP/R	Assisting IP/R preparation consigning to local company
8.	Framing for operation and maintenance (O&M) plan	Preparing O&M plan	Assisting O&M plan preparation
9.	Framing for training of O&M staff	Preparing training plan	Assisting training plan preparation including soft component plan
10.	Framing for financial budget plan for O&M	Preparing financial budget plan for O&M	Assisting financial budget plan preparation
11.	Consensus-building for land acquisition & compensation plans	Obtaining statement of mutual agreement with the land owners	Monitoring and advising for the consensus building
12.	Consensus-building with residents living in the vicinity of new treatment plant	Obtaining statement of mutual agreement with the residents	Monitoring and advising for the consensus building
13.	Considering measures for connecting to the collection system from outlets (after the Project implementation from technical and economic aspect)	Proposing methodology, budget, etc.	Field survey and assisting the method, cost estimation, etc.
14.	Approval for detailed EIA	Detailed EIA preparation and proceeding approval for EIA	Monitoring and advising for the approval
15.	Approval for Project implementation	Proceeding approval for IP/R and Project implementation	Monitoring and advising for the approvals
16.	Approval for sewage financial budget plan for O&M	Proceeding approval for sewage financial budget plan for O&M	Monitoring and advising for the approval
17.	Obligations by the Client (Hoi An CPC) before the contract of construction for the Project	Installation of gate and fence, construction of access road to the site, securing land such as dumping site, stock yard, etc., facility for power line, city water, city gas, telephone line to the site, etc.	Field survey and advising to CPC and other relevant organizations; then JST will requests appropriate documents to assure the obligations from those organizations, etc.
18.	O&M training before operation of facilities constructed	Preparing O&M staff	Preparing the training plan for O & M

4.2 第2次現地調査 T/N


第2次現地調査の結果として、技術的な事項や基本的な事項を双方で確認する目的で実施。

TECHNICAL NOTE
ON
PREPARATORY SURVEY (SECOND FIELD SURVEY)
FOR
WATER QUALITY IMPROVEMENT PROJECT
FOR
JAPANESE BRIDGE AREA,
IN
HOI AN CITY, QUANG NAM PROVINCE,
SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

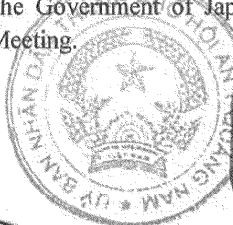
MARCH 12, 2014

This Technical Note was prepared for the purpose of confirming the technical and fundamental matters on the Second Field Survey, which the JICA Preparatory Survey Team carried out from February 13 to March 12. The Confirmed matters are attached hereto.

It should be noted that this technical note does not mean the commitment of the project scope, project implementation, design and method to be implemented. The final project scope, project implementation, designs, etc. will be decided by the Government of Japan (GOJ) as explained in "Japan's Grant Aid Scheme" during the last Inception Meeting.



Mr. Kazuhiro Asada
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team
Nihon Suido Consultants Co., Ltd. (NSC)



Mr. Le Van Giang
Chairman
Hoi An City People's Committee (Hoi An CPC)



Mr. Nguyen Van Hien
Chief of Division
Division of Natural Resources and Environment,
Hoi An City (Hoi An DONRE)

1. Planning /Design Condition

- (1) Survey area: Catchment Area of Japanese Bridge Channel (5 Wards of: Tan An, Minh An, Cam Pho, Thanh Ha, Cam Ha)
- (2) Target Year: Year 2030

2. Design Standards

- (1) Design criteria for the latest Vietnam Standards
- (2) Japanese standards are also referred to and applied
- (3) Other international standards relevant to the study, if any

3. Wastewater Facilities

JICA Preparatory Survey Team (JST) proposed the following new Sewage Treatment Plant (STP) and upgrading of the existing open channel, Japanese Bridge Channel, to Hoi An CPC and DONRE; these however will be further analyzed and may be changed in the homework in Japan due to some reasons.

(1) New Sewage Treatment Plant (STP)

New STP location will be approximately 300m upstream from Japanese Bridge, the same premise proposed by Vietnamese side. Quang Nam Provincial People’s Committee (Quang Nam PPC) and JICA agreed on the Minutes of Discussions on 19th December, 2013 that if the Project site is changed, the Project will be cancelled accordingly; proposed location of STP site is shown in **Attachment 1, Location of Project Area**. JST proposed the STP of an Advanced Energy Saving Wastewater Treatment Process for new STP facility, and Hoi An CPC and DONRE agreed with the proposal. As of the end of Second Field Survey, the differences between the Request from the Government of Vietnam (June 2012) and proposal from JST are as following table.

	Request (June 2012)	Proposal from JST (March 2014)
Wastewater Treatment Facilities	- Capacity of 2,000 m ³ /day - Sludge treatment facilities - Sequencing Batch Reactor Process	- Capacity of 2,000 m ³ /day - Sludge treatment facilities - Advanced Energy Saving Wastewater Treatment Process

Hoi An CPC and DONRE assures to obtain necessary approval(s) from the concerned organizations for the construction of STP facilities.

(2) Upgrading of the Existing Open Channel

JST investigated with DONRE on the route of upgrading of open channel, Japanese Bridge Channel, and confirmed requests by Hoi An CPC and DONRE. JST conducted a line survey for the channel during the First Field Survey and estimated necessary length for upgrading channel. As the results, the differences between the Request (June 2012) and proposal from JST are as following table.

	Request (June 2012)	Proposal from JST (March 2014)
Upgrading Open Channel	- About 2.0km	- 1,590 km for upgrading (including extension part of 560m)

JST will continue to study the following request by Hoi An CPC and DONRE in views of reasonableness, technical appropriateness, economical and investment efficiency, etc. during the Study in Japan.

- Sewage Collection: from downstream of proposed STP site.

4. Procurement of the Equipment

In the Request (June 2012), the procurement of operation and maintenance equipment of: a convertible truck, inspection equipment for water quality control (1 set), a personal computer and a printer for data logging was included. In the Minutes of Discussions on 19th December, 2013, both Quang Nam PPC and JICA agreed that necessary operation and maintenance equipment will be procured, if necessary procedure of Vietnam side is completed earlier than the schedule.

5. Training of the Hoi An Members

Currently, no STP exists in Hoi An City. Therefore it is deemed necessary some training of Hoi An members for operation and maintenance for new STP to be constructed. Based on the desires from Hoi An CPC and DONRE, the following training items will be examined by JST and then determined by JICA as Soft Components.

- Operation & Maintenance of STP / Treatment process
- Maintenance of Drain / Channel
- Sewerage financial management
- Public Relations and Environmental Education

These are tentative proposals and the final decision requires JICA's approval based on the necessity and priority evaluations.

Target group of 2 tentative soft components are supposed as follow: Financial Department of PWC for "Sewerage financial management", Environment division of DONRE and Technical and Planning Department of PWC for "Public Relations and Environmental Education". Trained members for Soft Components must be selected before the implementation for these soft components as well as for the other soft components.

6. Other Relevant Issues

(1) Approval for Social and Environmental Consideration

Hoi An CPC and DONRE explained to JST that examination of Pre-EIA was finished and agreed in the end of 2013. Then, it is next expected the Detailed-EIA report will be completed

by Construction and Environmental Engineering JSC. - CEEN by the end of March. CPC and DONRE explained that the prepared Detailed EIA will be approved by Quang Nam PPC by the end of May, 2014. However, JICA has concerns about the description in Decree 29/2011/ND-CP that EIA of the project using the land of world heritage shall be appraised and approved by the Ministry. Therefore, Hoi An CPC and JST will jointly confirm the approval agency as soon as possible.

(2) Approval for Project Implementation

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that it is expected the Investment Report for the Project (IRP) will be submitted from CEEN by the end of March, and approved by Quang Nam PPC by the end of May, 2014.

(3) Land Acquisition for new STP

The Compensation, Support and Resettlement Plan (CSRП) will be prepared by Land Fund Development Center (LFDC), and then will be approved by Hoi An CPC by the end of April, 2014. Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that land acquisition for STP site will be completed by the end of April, 2014 also with the investment by Hoi An CPC and execution by DONRE.

(4) Consensus-building with Residents and Land Owners

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that Hoi An CPC and DONRE ensures the Consensus-building of Residents vicinity of new STP site and Land Owners by the end of April, with some evidences such as written informed consent.

(5) Establishment of O&M Organization

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that CPC and DONRE ensures O&M Organization will be established before construction, the end of November, 2015. Hoi An CPC will submit the letter to JICA by the end of May, 2014, to confirm in which organization an O&M entity of the Project belongs to with the organization chart of the O&M entity.

(6) Securing Budgetary Source for O&M Costs

Hoi An CPC, DONRE and JST confirmed that CPC and DONRE secures the budgetary source for O&M costs for the operation of new facilities and equipment constructed and procured by the Project. Hoi An CPC shall submit the letter to JICA by the end of May, 2014 to confirm the necessary O&M costs of facilities / equipment by this Project shall be secured in the budget of Hoi An CPC every year with the brief document to show sound financial condition of Hoi An CPC.

(7) Execution and Monitoring for Items (1) to (6)

Hoi An CPC and DONRE will execute those action items of (1) to (6), and JST will monitor

the progresses during Study in Japan. When JICA confirmed those items of (1) to (6) were completed with some evidences, JST will be mobilized to Hoi An again and continue the Third Field Survey in Vietnam for the Project.

(8) Roles of Line, Responsible, and Implementation Agency for the Project

Quang Nam Province is the Line Agency, who will conclude the Grant Agreement with JICA; Hoi An CPC is the Responsible Agency, who is in charge of the Project management, and DONRE is the Implementing Agency, who will directly act for the Project coordination.

PMU, who will make agreement and contract for the Consulting Service and Construction, will be established for the Project after the Exchange of Notes expected in January 2015. The PMU will consist of members of: Hoi An CPC and DONRE.

(9) Securing Lands

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that, in addition to the land acquisition for STP site, CPC and DONRE will be required securing the following lands during the construction stage.

- Temporary stock yard and site
- Suitable disposal area for the surplus soil
- Temporary approach roads to construction sites

(10) Others

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that CPC and DONRE will carry out the following installation in timely manner:

- Gate and fence surrounding of the STP site. (at the end of construction stage)
- Power line, city water, telephone line to STP site. (before construction stage)

Special construction regulations shall be further discussed with JST in the Third Field Survey in Vietnam.

In addition to the above, the Government of Vietnam is required Banking Arrangement (B/A) and Authorization to Pay (A/P) arrangements, and VAT, custom duties, internal tax, and other fiscal levies shall be exempt or borne by the Government of Vietnam during Project Implementation.

Necessary costs to be borne by the Government of Vietnam will be examined in the Study of Japan.

Regarding “6. Other Relevant Issues” above, the demarcation of CPC & DONRE and JST and milestone schedules are shown in **Attachment 2, Demarcation of Both Sides related to the Project**, and **Attachment 3, Further Schedule**.

Attachments

- Attachment 1: Location of Project Area
- Attachment 2: Demarcation of Both Sides related to the Project
- Attachment 3: Further Schedule

4.3 ステークホルダー協議

環境社会配慮に関連する関係者に本プロジェクトの概要・配慮事項を説明すると共に、関係者からの意見も聴取し、相互理解を図ることを目的としている。

MINUTES OF STAKEHOLDERS' MEETING

BIÊN BẢN CUỘC HỌP CÁC BÊN LIÊN QUAN

1. Meeting information/Thông tin cuộc họp:

- Date/Ngày: 06/03/2014
- Meeting 1 (Authorities concerned)/: 08:00am – 09:00am
Cuộc họp thứ nhất (Các cơ quan có liên quan): 08:00am – 09:00am
- Meeting 2 (Authorities and residents concerned, 09:00am – 10:00am
Cuộc họp thứ hai (Các cơ quan và người dân có liên quan): 09:00am – 10:00am
- Location: Hoi An CPC meeting room
Địa điểm: Phòng họp UBND Thành phố Hội An

2. Content/Nội dung:

Meeting between stakeholders: representatives from government offices, people and businesses in the project area for environmental and social considerations

Họp giữa các bên liên quan: đại diện các cơ quan chính quyền, nhân dân và các doanh nghiệp đóng tại địa bàn dự án để bàn về các vấn đề môi trường và xã hội.

3. Participants (See the list attached)

Thành phần tham dự (xem file đính kèm)

- Nuihon Suido Consultants (NSC): Dr. Asada and members
Đơn vị tư vấn nước ngoài: Tiến sỹ Asada và các thành viên
- National Consultant (Subcontractor): Representatives of CEEN-Construction and Environmental Engineering, JSC
Đơn vị tư vấn trong nước (tư vấn phụ): Công ty Cổ phần Kỹ thuật Môi trường và Xây dựng.
- Hội An CPC/Đơn vị thành phố Hội An:
 - Mr. Lê Văn Giảng, Chairman of CPC, Coordinator of the Meeting
Ông Lê Văn Giảng, chủ tịch ủy ban thành phố Hội An, chủ trì cuộc họp
 - Mr. Nguyễn Văn Hiền: Head of DONRE and members
Ông Nguyễn Văn Hiền: Trưởng phòng môi trường TP Hội An và các thành viên
 - Huynh Ty: Director of Land Fun Development Center
Ông Huỳnh Ty: Giám đốc TT PTQĐ
 - Representatives of City People's Council and Father Front, Women's Union, City Commerce and Tourism Division, Hoi An City Division of Economic, Center for Cultural Heritage Management and Reservation.
Đại diện TT HĐND TP, UB MTTQ, Hội Phụ nữ, Phòng TM&DL Thành phố, Phòng Kinh tế Hội An và Trung tâm QL Bảo tồn Di sản Tp.Hội An.
 - Representatives of People's Committee of Cẩm Phố, Thanh Hà, Tân An ward

Đại diện lãnh đạo UBND phường Cẩm Phô, Lãnh đạo UBND phường Thanh Hà, Lãnh đạo UBND phường Tân An.

- Representatives of affected households (For Meeting 2: from 9am to 10 am)

Dại diện các hộ dân chịu ảnh hưởng của Dự án (tham dự cuộc họp thứ 2: từ 9am đến 10am)

- All of landowners of sewage treatment site (agricultural land): Mr.Cau, Ms.Suu, Ms. Sao
Tất cả các chủ sở hữu của các lô đất thuộc hiện trường nhà máy XLNT (đất nông nghiệp): Ông Cầu, Bà Sáo, Bà Sưu.
- Owner of Tea Garden Homestay, Head of Cam Pho Kindergarten, Owner of Huy Hoang Hotel, and some other residents living near the STP area.
Chủ Homestay Tea Garden, Hiệu trưởng trường Mẫu Giáo Cẩm Phô, Chủ KS Huy Hoàng

3. Contents/Nội dung

• Meeting 1: Meeting with concerned agencies

Cuộc họp 1: Cuộc họp giữa các cơ quan có liên quan

Contents of the meeting/Nội dung cuộc họp:

- Introduction of the Project Scope to have mutual agreement on key contents of the Project
Giới thiệu với các bên liên quan về Phạm vi Dự án để đạt được sự đồng thuận về các nội dung chủ chốt của Dự án.
- Presentation on environment and social issues of the Project, and discussion and agreement on environmental and social considerations of the Project
Báo cáo tình hình môi trường và xã hội của dự án, thảo luận và đi đến nhất trí với việc xem xét các vấn đề xã hội của Dự án.

➤ Process of the meeting/Quá trình họp:

- Mr. Lê Văn Giảng (Chairman of CPC): Opening address of the meeting
Ông Lê Văn Giảng (Chủ tịch HĐND tỉnh): Phát biểu khai mạc
- Mr. Nguyễn Văn Hiền (Head of DONRE): Report on the Project progress and introduction of the contents of meeting.
Ông Nguyễn Văn Hiền: Báo cáo Tiến độ Dự án và giới thiệu nội dung cuộc họp.
- Dr Asada: Introduction of the Project
Tiến sỹ Asada: Phát biểu, mô tả dự án
- Mr.Tobe: Presentation on environment and social issues of the Project
Mr. Tobe: Trình bày các vấn đề về môi trường và xã hội của dự án

➤ Question and Answer/Hỏi – Trả lời:

Questions/Hỏi	Answers/Trả lời
Mr. Lê Văn Giảng (Chairman of CPC): Could the Consultant present the solutions to collect	Dr. Asada (NSC): Possible technical solution for collecting wastewater from the downstream of the STP is that grey water can be sent to STP by

<p>wastewater in the downstream of the STP?</p> <p><i>Ông Lê Văn Giảng: Đề nghị đơn vị tư vấn làm rõ giải pháp thu gom nước thải phía hạ lưu của nhà máy xử lý?</i></p>	<p>manhole type pump station, after separating grey water from storm water.</p> <p><i>Tiến sỹ Asada (NSC): Giải pháp kỹ thuật khả thi đối với việc thu gom nước thải ở khu vực hạ lưu nhà máy là nước thải sinh hoạt có thể chuyển về Nhà máy XLNT thông qua các trạm bơm đặt ở hố ga sau khi tách nước thải sinh hoạt ra khỏi nước mưa.</i></p>
<p>Mr. Hung (City Finance Division): Is there any possibility of odors and noise affecting the households around the STP by the operation of STP?</p> <p><i>Mr. Hùng (Phòng Tài chính Thành phố): Khi đưa nhà máy này vào hoạt động, liệu tiếng ồn và mùi hôi từ hệ thống xử lý nước thải có ảnh hưởng đến các nhà dân xung quanh hay không?</i></p>	<p>Mr. Tobe (NSC): According to the design of STP, there is little noise and odor around STP in operation phase as a result of closed building and deodorization process. The noise and odor will less than the required limitation on environmental standard in VN.</p> <p><i>Mr. Tobe (NSC): Theo thiết kế của nhà máy, sẽ có một chút tiếng ồn và mùi xung quanh khu vực nhà máy trong giai đoạn vận hành như là kết quả của quá trình khử mùi trong hệ thống nhà kín. Tiếng ồn và mùi phát sinh đều sẽ thấp hơn tiêu chuẩn về các thông số môi trường cho phép của Việt Nam hiện hành.</i></p>
<p>Mr. Hien (Head of DONRE): How long the temporary road for construction will last for? How much does it cost for the temporary rented land? Who will pay for that? It should not be included in the land compensation budget funded by CPC.</p> <p>Is there any construction method for channel to mitigate temporary land occupation? If temporary land occupation is required, compensation plan should be arranged for this matter.</p> <p><i>Mr. Hiền: Việc xây dựng đường tạm phục vụ cho công tác xây dựng nhà máy xử lý sẽ kéo dài trong thời gian bao lâu, chi phí thuê đất</i></p>	<p>Dr. Asada (NSC): Rental for temporary access to STP site will be imposed to CPC, and detailed requirement of temporary lands for construction will be presented in draft final report of this survey.</p> <p><i>Tiến sỹ Asada (NSC): UBND Thành phố chịu trách nhiệm thuê đất tạm thời để tiếp cận khu vực nhà máy XLNT, và yêu cầu chi tiết về đất thuê phục vụ cho thi công sẽ được trình bày trong bản dự thảo báo cáo cuối cùng của cuộc khảo sát này.</i></p>

<p>tam thời như thế nào, ai chi trả? Ngân sách này không bao gồm trong chi phí bồi thường đất do UBND thành phố chi trả. Biện pháp thi công kênh hở như thế nào để ít chiếm đất? Trường hợp có chiếm đất thì phải tính toán trước để có phương án bồi thường.</p>	
---	--

• **Meeting 2: Meeting with concerned households and businesses**

Cuộc họp 2: Cuộc họp giữa các hộ dân có liên quan và các đơn vị kinh doanh

Contents of the meeting/*Nội dung cuộc họp:*

- Introduction of the Project Scope to have mutual agreement on key contents of the Project
Giới thiệu với các bên liên quan về Phạm vi Dự án để đạt được sự đồng thuận về các nội dung chủ chốt của Dự án.
- Presentation on environment and social issues of the Project, and discussion and agreement on environmental and social considerations of the Project
Báo cáo tình hình môi trường và xã hội của dự án, thảo luận và đi đến nhất trí với việc xem xét các vấn đề xã hội của Dự án.

➤ Process of the meeting/*Quá trình họp:*

- Mr. Lê Văn Giảng (Chairman of CPC): Opening address of the meeting
Ông Lê Văn Giảng (Chủ tịch UBND TP Hội An): Phát biểu khai mạc
- Mr. Nguyễn Văn Hiền (Head of DONRE): Report on the Project progress and introduction of the contents of meeting.
Ông Nguyễn Văn Hiền: Báo cáo Tiến độ Dự án và giới thiệu nội dung cuộc họp.
- Dr Asada: Introduction of the Project
Tiến sỹ Asada: Phát biểu, mô tả dự án
- Mr. Tobe: Presentation on environment and social issues of the Project
Mr. Tobe: Trình bày các vấn đề về môi trường và xã hội của dự án

➤ Question and Answer/*Hỏi và trả lời:*

Questions/Hỏi	Answers/Trả lời
<p>Nguyễn Sứ (Household nearby STP site): I agree with the land acquisition. However, my house's wastewater now is being discharged into the STP area. I would like to request to solve wastewater discharge of my house if the STP is</p>	<p>Mr. Le Van Giang (Chairman of CPC): The Consultant doesn't have responsibility to answer this question. Wastewater will be discharged into common wastewater system. CPC will handle this issue.</p>

<p>constructed.</p> <p><i>Cô Nguyễn Sưu (hộ ở gần NMXLNT): Đồng ý để thành phố thu hồi đất. Tuy nhiên, nước thải nhà tôi hiện đang xả ra khu vực nhà máy. Tôi muốn yêu cầu giải quyết việc xả nước thải của nhà tôi nếu nhà máy được xây dựng?</i></p>	<p><i>Mr. Le Van Giang (Chủ tịch UBND Thành phố): Tư vấn không có trách nhiệm trả lời câu hỏi này. Nước thải sẽ được thoát ra hệ thống cống chung. UBND Thành phố sẽ giải quyết vấn đề này.</i></p>
<p>Mr.Cau (Household): Thank the City and JICA for conducting the Project. I agree with land acquisition for the Project implementation. I would like to know how much the land you need to acquire. How is the compensation policy?</p> <p><i>Chủ Cầu: Cảm ơn thành phố cũng như tổ chức JICA đã thực hiện dự án, đồng ý cho thu hồi đất để thực hiện dự án, muốn biết diện tích thu hồi là bao nhiêu, vấn đề giải tỏa và đền bù như thế nào?</i></p> <p>Mr.Cau's Wife: I agree with land acquisition for Project implementation. We request not to acquire the remaining land that is out of the project area. Compensation should be based on negotiation with affected households.</p> <p><i>Cô (Vợ chủ Cầu): Đồng ý cho thu hồi đất để thực hiện dự án, phần đất còn lại không nằm trong phạm vi dự án thì đề nghị để lại cho gia đình. Vấn đề đền bù phải theo thỏa thuận với hộ gia đình.</i></p>	<p>Mr. Le Van Giang (Chairman of CPC): Compensation policy will be based on the government regulations on compensation, support, and site clearance.</p> <p><i>Mr. Giàng (Chủ tịch UBND Thành phố): Vấn đề giải tỏa và đền bù sẽ theo các quy định của nhà nước về chính sách giải tỏa đền bù.</i></p> <p>Mr.Hien (Head of DONRE): For the acquisition of land, compensation will be transparent and based on the leadership of the CPC. Number of land to be acquired will be discussed directly with the households when benchmark is made.</p> <p><i>Mr. Hiên (Trưởng phòng TNMT): Đối với trường hợp thu hồi đất, sẽ làm công khai và theo chỉ đạo của ủy ban thành phố, diện tích thu hồi bao nhiêu sẽ làm việc trực tiếp với hộ gia đình khi tiến hành cắm mốc.</i></p>
<p>Mr.Cau: In case of malfunction of wastewater treatment system, how will the contingency be solved?</p> <p><i>Chủ Cầu: Trong trường hợp hệ thống xử lý nước thải bị sự cố, phương án dự phòng sẽ như thế nào để giải quyết sự cố.</i></p>	<p>Dr. Asada (NSC): Before and after the STP start running, Japanese experts will train Vietnamese staff for the operation and maintenance of STP including countermeasures for emergency case. As a result, they will have enough capacity to solve any problems of STP including emergency case.</p> <p><i>Dr. Asada (NSC): Trước và sau khi hệ thống đi vào hoạt động, các chuyên gia Nhật Bản sẽ huấn luyện cho các các bộ quản lý và vận hành của Việt Nam</i></p>

	<p>về vận hành hệ thống xử lý nước thải, bao gồm cả việc xử lý các tình huống khẩn cấp. Kết quả là họ sẽ có đủ năng lực để xử lý bất kỳ sự cố nào của NMXLNT, bao gồm cả tình huống khẩn cấp.</p>
<p>Mr. Yen (Head of Kindergarten): I'm very happy for implementation of the Project. During the construction, noise and dust must be mitigated as much as possible to the level not to affect the children in the kindergarten.</p> <p><i>Chị Yến: Vui mừng khi dự án được thực hiện, vấn đề tiếng ồn và bụi trong quá trình thi công phải được khắc phục tốt nhất để không ảnh hưởng đến trẻ nhỏ.</i></p>	<p>Mr. Tobe: During the construction, watering on road and construction site will be conducted to mitigate the dust, and the low-emission and low-noise equipment will be installed to mitigate dust and noise.</p> <p><i>Mr. Tobe (NSC): Trong quá trình xây dựng, việc tưới nước sẽ được thực hiện để giảm bụi, đồng thời sử dụng các thiết bị máy móc có tiếng ồn và khí thải thấp để giảm thiểu bụi và tiếng ồn.</i></p>

4. Conclusion

Stakeholders including affected households and businesses agreed with project implementation and expressed their support for the Project.

Affected households also agreed with land acquisition for the public goal.

In construction and operation phases, project management unit shall make due considerations to dust, noise and odor around project site.

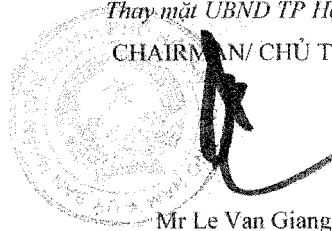
Các bên liên quan, bao gồm cả các hộ bị ảnh hưởng, nhất trí với các nội dung của cuộc họp và bày tỏ sự ủng hộ đối với Dự án.

Các hộ bị ảnh hưởng cũng đồng ý với việc thu hồi đất cho mục đích công. Trong quá trình xây dựng và giai đoạn vận hành, ban quản lý dự án sẽ có các biện pháp để giảm thiểu bụi, tiếng ồn và mùi tại khu vực dự án.

On behalf of Hoi An People's Committee

Thay mặt UBND TP Hội An

CHAIRMAN/ CHỦ TỊCH



Mr Le Van Giang

On behalf of JICA Survey Team

Thay mặt nhóm khảo sát JICA

PROJECT MANAGER/GIÁM ĐỐC DỰ ÁN



Dr Kazuhiro Asada

**ATTENDANT SHEETS/DANH SÁCH THAM DỰ HỌP
(Hội An, 06/03/2014)**

No/ Stt	Name/Họ và tên	Affiliation & Position/Chức danh & Cơ quan
A.	List of concerned agencies/Danh sách các cơ quan có liên quan	
1	Lê Văn Giảng	Chairman of CPC <i>Chủ tịch UBND tỉnh</i>
2	Nguyễn Văn Dũng	Vice Chairman of CPC <i>Phó Chủ tịch UBND tỉnh</i>
3	Đỗ Lai	Vice Head of Urban Management Division <i>Phó Phòng QLĐT Thành phố</i>
4	Nguyễn Văn Tú	Vice Chairman of Thanh Ha PC <i>Phó Chủ tịch UBND huyện Thanh Hà</i>
5	Lê Viết Phúc	Head of DOLISA <i>Phó Phòng LĐTBXH</i>
6	Trần Thị Thanh Nga	Hoi An City Youth Union <i>Đoàn Thanh niên Thành phố Hội An</i>
7	Đình Hoa	Tan An Ward PC <i>UBND Phường Tân An</i>
8	Phan Văn Lưu	People's Council <i>Hội đồng Nhân dân</i>
9	Lê Chơi	Chairman of City Father Front <i>Chủ tịch UBMT Tổ quốc</i>
10	Đình Hùng	Vice Head of Finance and Planning Division <i>Phó Phòng Tài chính - Kế hoạch</i>
11	Huỳnh Ty	Director of Land Fund Development Center <i>Giám đốc Trung Tâm Phát triển Quỹ đất</i>
12	Nguyễn Văn Hiền	Head of DONRE <i>Trưởng phòng Tài nguyên Môi trường</i>
13	Trần Thị Thu Hoà	Vice Chairman of Women's Union <i>Phó Chủ tịch Hội LHPN</i>
14	Trần Văn Nhân	Vice Chairman of the Office Division of CPC <i>Phó Chánh Văn phòng UBND Thành phố</i>
15	Nguyễn Minh Lý	Vice Chairman of the Office Division of People's Council <i>Phó Chánh Văn phòng HĐND Thành phố</i>
16	Nguyễn Thị Ngọc Dung	Vice Head of Commerce and Tourism Division <i>Phó phòng Thương mại và Du lịch</i>
17	Võ Duy Trung	Staff of Hoi An Center for Cultural Heritage Management and Reservation <i>Cán bộ Trung tâm Bảo tồn Di tích Văn Hoá thành phố Hội An</i>
18	Phạm Thị Thanh Ngọc	Staff of Economy Division <i>Cán bộ Phòng Kinh tế</i>

19	Lâm Thị Hồng Nhung	Staff of Administrative Office – CPC <i>Cán bộ Văn phòng – UBND Thành phố</i>
20	Nguyễn Thanh Sơn	Staff of DONRE <i>Cán bộ Phòng TN-MT</i>
21	Lê Đại Quang	Staff of DONRE <i>Cán bộ Phòng TN-MT</i>
22	Trần Trung Lộc	Staff of DONRE <i>Cán bộ Phòng TN-MT</i>
23	Ngô Nguyên Thọ	Vice Chairman of Cam Pho CPC <i>Phó Chủ tịch UBND Phường Cẩm Phố</i>
24	Huynh Quang Ha	Land Officer – Cam Pho ward <i>Cán bộ địa chính Phường Cẩm Phố</i>
25	Nguyễn Thị Thanh Xuân	Environment Officer - Cam Pho ward <i>Cán bộ Môi trường – Phường Cẩm Phố</i>
B	List of concerned households & businesses/Danh sách các hộ gia đình và đơn vị kinh doanh có liên quan	
26	Hồ Việt Hoà	Tea Garden Homestay – <i>Cơ sở Lưu trú Vườn Trà</i>
27	Nguyễn Tuấn Lợi	Household (<i>hộ gia đình</i>)
28	Đặng Văn Cầu	Land Owner (STP) – <i>Hộ sở hữu đất khu vực nhà máy</i>
29	Phạm Thị Yến	Kindergarten - <i>Nhà trẻ</i>
30	Nguyễn Việt Tuấn	Hotel – <i>Khách sạn</i>
31	Nguyễn Thị Sửu	Land Owner (STP) – <i>Hộ sở hữu đất khu vực nhà máy</i>
32	Dương Thị Sáo	Land Owner (STP) – <i>Hộ sở hữu đất khu vực nhà máy</i>
33	Nguyễn Hà	Household, 111 Tran Hung Dao, Hoi An – <i>Hộ gia đình tại số 111 Trần Hưng Đạo</i>
34	Dương Văn Hiếu	Vinh Huong Hotel 3 – <i>Khách sạn Vinh Hung 3</i>
35	Trần Văn Chương	Thuy Duong Hotel 3 – <i>Khách sạn Thuý Dương 3</i>

4.4 第3次現地調査 M/M


第二次現地調査からの更新事項などを説明し、双方で確認を図ることを目的としている。

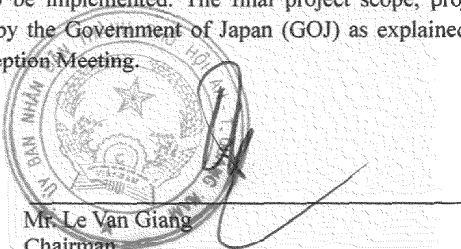
MINUTES OF MEETINGS
ON
PREPARATORY SURVEY (THIRD FIELD SURVEY)
FOR
WATER QUALITY IMPROVEMENT PROJECT
FOR
JAPANESE BRIDGE AREA,
IN
HOI AN CITY, QUANG NAM PROVINCE,
SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

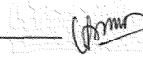
JUNE 19, 2014


This Minutes of Meetings was prepared for the purpose of updating the technical and fundamental matters changed from Technical Note of the 2nd Field Survey in 12th March 2014, and confirming the conditions for the Project implementation on the 3rd Field Survey, which the JICA Preparatory Survey Team carried out from 5th to 19th June, 2014. The Updated and confirmed matters are attached hereto.

It should be noted that this minutes of meetings does not mean the commitment of the project scope, project implementation, design and method to be implemented. The final project scope, project implementation, designs, etc. will be decided by the Government of Japan (GOJ) as explained in “Japan’s Grant Aid Scheme” during the last Inception Meeting.


Mr. Kazuhiro Asada
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team
Nihon Suido Consultants Co., Ltd. (NSC)


Mr. Le Van Giang
Chairman
Hoi An City People’s Committee (Hoi An CPC)


Mr. Nguyen Van Hien
Chief of Division
Division of Natural Resources and Environment,
Hoi An City (Hoi An DONRE)

· 1 ·


1. Completion of Land Acquisition for new STP site and EIA Approval

JICA Preparatory Survey Team (JST) and Hoi AN CPC (CPC) confirmed that land acquisition for new STP site was completed by payment to land owners with the bills on 23rd April, and that EIA approval was obtained from Quang Nam PPC (PPC) with a letter, No.1643/QD-UBND on 29th May, 2014 (See Attachment 1).

2. Establishment of O&M Organization and Securing Budgetary Source for O&M Costs

JST and CPC confirmed that the O&M Organization would be established in Public Works Joint Stock Company (PWC), and that the budgetary source for O&M costs and replacement costs for the newly constructed facilities and equipment would be secured from the annual budget of CPC every year, by the letter from CPC, No. 1383/UBND on 26th May, 2014 (See Attachment 2).

3. Required Documents for Investment Project (F/S) Report Approval

JST submitted to Hoi An DONRE on 10th and 11th June the following documents requested from DONRE by the letter, No.149/CV-TN&MT on 3rd June, 2014 (See Attachment 3).

- Resister license of main consultant and local consultant
- Contract (or other documents) between main consultant and local consultant related to project establishment
- Capacity profile of local consultant
- Drawings (set 2) of Investment Project need to be signed and sealed by consultant and investor

Regarding the remaining requirement, “Letter from JICA assign the main consultant to be responsible for project establishment”, JST explained to CPC about the Japan Grant Aid scheme that JICA would not be able to commit any thing including to assign any consultant during this preparatory survey. Only after the Grant Agreement (G/A) between JICA and PPC followed by the Exchange of Notes (E/N), it would be able to obtain from JICA.

CPC also understood the scheme of Japan Grant Aid explained above by JST, and proposed to send a letter to Department of Planning and Investment (DPI) of PPC for special measures for the approval of F/S report without assign letter of consultant from JICA. If the reply from DPI is negative, they would consider another alternative, such as obtaining the approval of F/S report as soon as after the G/A.

4. Procurement of Equipment

The procurement of Equipment listed in the Request (June 2012), which was pended in the Technical Note of 2nd Field Survey on 12th March, 2014, will be considered in the next study in Japan (the 2nd Study in Japan) with JICA's suggestion and comments. The result will be reported to CPC in the next field survey, Explanation/Discussion of Draft Final Report expected in October, 2014.

5. Training of the Hoi An Members

In the Technical Note of the 2nd Field Survey, JST proposed four (4) activities as Soft Components. However, as the result of 1st Study in Japan during April and May, 2014, JST proposed three (3) activities listed below. CPC showed their consensus to the proposal.

- Operation & Maintenance of STP / Treatment process
- Maintenance of Drain / Channel
- Sewerage financial management

These are still tentative proposals and the final decision requires JICA's approval based on the necessity and priority evaluations. The result will be reported to CPC in the next field survey, Explanation/Discussion of Draft Final Report.

6. Consensus-building with Residents

CPC has already obtained two documents, the Minute of Meeting for Community Participation and the letter No 86/CV-UBND dated 3rd April from Cam Pho Ward People's Committee. Moreover, EIA is not approved without consensus building with residents surrounding of STP site, so CPC considers that the consensus with residents have been already built.

7. Building of STP

JST explained CPC that the height of building for STP would become higher than the regulated height of 10.5m. In this regard, JST will discuss with Hoi An Center for Monument Management & Preservation (HCMMP) on 19th June, 2014. Based on the discussion, CPC approved that the height for STP should be maximum 13.5m despite the regulation.

8. Sewage Collection: from downstream of proposed STP site

JST and CPC confirmed that sewage collection system from downstream of proposed STP site will be separated from the Water Quality Improvement Project for Japanese

Bridge Area, and CPC will establish the project themselves independently, as CPC's letter, No. 824/UBND, on 4th April 2014 (See Attachment 4).

9. Securing Lands

Hoi An CPC, DONRE, and JST confirmed that, in addition to the land acquisition for STP site, CPC and DONRE will be required securing the following lands during the construction stage.

- Temporary stock yard and site
- Suitable disposal area for the surplus soil
- Temporary approach roads to construction sites

These locations and feasibilities of acquisition will be examined by CPC and DONRE, and further discussed with JST in the Forth Field Survey (Explanation / Discussion of Draft Final Report), in Vietnam.

10. Approval Procedure for Temporary Approach Roads to STP sites

Approval procedure for the construction of temporary approach road to STP site will be examined by CPC and DONRE, and further discussed with JST in the Forth Field Survey (Explanation / Discussion of Draft Final Report), in Vietnam.

Attachments

- Attachment 1: Letter, No.1643/QD-UBND on 29th May, 2014, for EIA Approval from Quang Nam PPC
- Attachment 2: Letter, No. 1383/UBND on 26th May, 2014, for O&M Organization and Budgetary Source for O&M Costs from Hoi An CPC
- Attachment 3: Letter, No.149/CV-TN&MT on 3rd June, 2014, for Required Documents for Investment Project (F/S) Report Approval from Hoi An DONRE
- Attachment 4: Letter, No. 824/UBND, on 4th April 2014, for Sewage Collection: from downstream of proposed STP site from Hoi An CPC
- Attachment 5: Tentative Further Schedule

4.5 第4次現地調査 (M/D)

協力準備調査を踏まえ作成された準備調査報告書（案）の内容を説明し、ベトナム国の意向を確認した。主要な事項について了承・確認し、サインをしたもの。

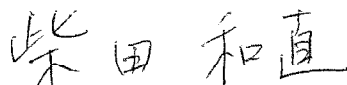
MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR
THE PREPARATORY SURVEY ON
WATER QUALITY IMPROVEMENT PROJECT
FOR JAPANESE BRIDGE AREA IN HOI AN CITY,
QUANG NAM PROVINCE, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
(EXPLANATION OF DRAFT REPORT)

From December 2013, to June 2014, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a preparatory survey team on the Project for Water Quality Improvement Project for Japanese Bridge Area in Hoi An city, Quang Nam province (hereinafter referred to as "the Project"), the Socialist Republic of Vietnam (hereinafter referred to as "Vietnam"), and through discussions, field surveys, and technical examination of the results, JICA prepared the Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "Draft Report").

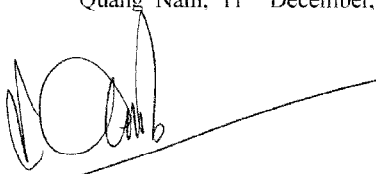
In order to explain the contents of the Draft Report and to consult with the officials concerned of the Government of Vietnam (hereinafter referred to as "the GOV"), JICA sent the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team") to Vietnam, which is headed by Mr. Kazunao SHIBATA, the Director of the Environmental Management Team 2, Global Environment Department, JICA, from 8th to 11th December, 2014.

As a result of the discussions, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

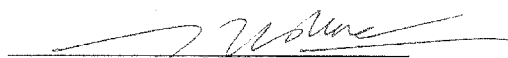
Quang Nam, 11th December, 2014




Mr. Kazunao Shibata
Leader
Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Dinh Van Thu
Vice Chairman
Quang Nam Provincial People's
Committee
Vietnam



Mr. Nguyen Van Dung
Vice Chairman
People's Committee of Hoi An City,
Quang Nam province
Vietnam



ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Report

The Vietnamese side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report explained by the Team. The outline of the Draft Report is attached in Annex 4.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Vietnamese side understood the Japan's Grant Aid Scheme, as attached in Annex 1 to 3, and will take the necessary measures as described in the Annexes. The Vietnamese side will also allocate necessary budget for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

3. Tentative Schedule of the Project and the Survey

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Government of the Vietnam by February, 2015.

4. Confidentiality of the Project

(1) Detailed Specifications

Both sides confirmed all the information related to the Project including detailed specifications of the facilities, equipment and other technical information shall not be released to any other party (ies) before the signing of all the contract(s) for the Project.

(2) Project Cost Estimate

The Team explained to the Vietnamese side the estimated project cost to be borne by the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") and the GOV in Annex 5. The Team also explained that it is a provisional estimate and would be further examined by the GOJ for the approval of the Grant. The Vietnamese side understood that the project cost estimate is subjected to be modified.

Both sides agreed that the project cost estimate should never be duplicated in any form nor disclosed to any other party(ies) before the signing of all the contract(s) for the Project. This confidentiality of the estimated project cost is necessary to ensure fairness of the tender procedure.

5. Other Relevant Issues

(1) Responsible and Implementing Agency

The responsible agency of the Project is the Quang Nam Provincial People's Committee (hereinafter referred to as "Quang Nam PPC"), and the implementing agency is Hoi An City People's Committee (hereinafter referred to as "Hoi An CPC").

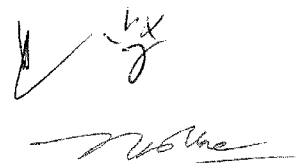
Hoi An CPC bears the full responsibility including administration, coordination and supervision of the Project.

Hoi An CPC will be the owner of the facilities and equipment provided under the Project and will be also responsible to acquire necessary budget and coordinate with the relating locality offices to ensure the operation and maintenance of the facilities and equipment.

Public Works Joint Stock Company, Hoi An City (hereinafter referred to as "PWC") will be responsible to operate and maintain them.

(2) Undertakings of the Vietnamese Side

Both sides confirmed that the GOV would carry out the issues shown in Annex 3 and 4 in accordance with the implementation schedule of the Project in addition to the previous minutes.

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page.

Main undertakings by the Vietnamese side are as follows: (The detail is described in Annex 6.)

a. Environmental and Social Consideration

i) Guidelines to be applied

Both sides confirmed that the Project is subject to the “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations” (April 2010) (hereinafter referred to as the “Guideline”).

ii) Environmental Category

Both sides confirmed that the Project is classified as Category B because the Project is not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guideline, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

iii) Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed that EIA approval was obtained from Quang Nam PPC with the Decision No.1643/QD-UBND dated on May 29th, 2014.

iv) Land Acquisition and Compensation

Both sides confirmed that land acquisition and compensation for new sewerage treatment plant (STP) site was completed by the payment to land users on April 23rd, 2014, in accordance with JICA's Guideline and Vietnamese laws.

v) Environmental Checklist

Both sides confirmed information on environmental and social considerations including major impacts and relevant mitigation measures are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 4 (Appendix 2). The Vietnamese side confirmed they will inform JICA of any major changes which may affect environmental and social considerations made for the Project by revising the Checklist in a timely manner.

vi) Environmental Monitoring

The Vietnamese side confirmed that environmental monitoring will be conducted based on the Environmental Monitoring Plan (Annex 4 Table 1.3-2) under assistance of Project Management Consultant in order to minimize possible negative environmental/ social impacts based on the Environmental Management Plan (Annex 4 Table 1.3-1).

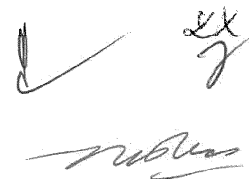
The Vietnamese side agreed that the results of environmental monitoring will be provided to JICA as a part of Quarterly Progress Report (QPR) by filling in the Monitoring Form for construction attached as Annex 4 (Appendix 1) on a quarterly basis during construction.

After the completion of the Project, The Vietnamese side confirmed the Monitoring Form for operation attached as Annex 4 (Appendix 1) will be submitted to JICA semiannually or annually for 3 years.

In case JICA finds that there is a need for improvement in a situation with respect to environmental considerations after the agreed monitoring period, JICA may request to extend the period of monitoring and reporting until JICA confirms the issues have been properly addressed in accordance with the agreement between The Vietnamese side and JICA.

vii) Disclosure of Monitoring Result

JICA will disclose the monitoring results conducted by the Vietnamese side on its web site to the extent that they are made in public in Vietnam. JICA may also disclose further information, when third parties request, with permission of the Vietnamese side.



viii) Land Lease

The land lease for a temporary approach road and a stock yard for STP and rehabilitation of the Japanese Bridge Canal during construction will be carried out by the Vietnamese side, in accordance with JICA's Guideline and Vietnamese laws.

b. Construction permission for the STP plant

- Acquisition of the permission for the construction of STP plant and the Japanese Bridge Canal, and for the use of dumping site during the construction phase;
- Confirmation of Hoi An CPC's agreement on the Detailed Design based on the comments from related departments, including Hoi An Center for Monuments Management, prior to its submission to relevant authorities of the Province for approval;
- Confirmation of the approval on the Detailed Design by relevant authorities of the Province ;
- While the Project is in the buffer zone in the World Heritage area and does not need to acquire the permission from UNESCO according to its definition, the Vietnam side will have responsibility to share the information on the contents of the Project with UNESCO before the project implementation.

c. Sewer Lines Construction taken by Hoi An CPC

The Construction of a collection system of wastewater from the downstream area of the STP plant will be taken by Hoi An CPC before the completion of STP construction, according to the Letter No. 824/UBND dated April 4th, 2014, complying the regulations of the Vietnamese Government and UNESCO. The basic design and estimated cost of the collection system is described in Annex 4 (Figure 3.11-1).

d. Preparation of necessary infrastructures, water and electricity at the STP site

The Vietnamese side agreed to prepare the following infrastructure for smooth operation of the STP plant constructed by the Project:

- Electrical power distribution to the STP site;
- City water supply to the STP site;
- Landline telephone connection to the STP site;
- Construction of main and sub gates, fences and security and/or reception box construction in/around the STP site.
- Construction of access road from the main road to the STP site.

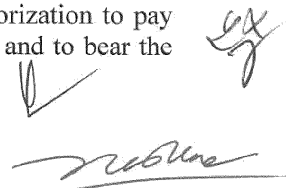
e. Allocation of necessary budget and staffs for the operation and maintenance of the wastewater treatment plant and Japanese Bridge Canal.

The Vietnamese side agreed to secure and allocate necessary budget and staffs for proper, effective and sustainable operation and maintenance for wastewater treatment plant and Japanese Bridge Canal as described in Annex 4 and 6.

The Team recommended the recruitment of four (4) engineers at PWC for proper operation and maintenance of STP facilities and equipment. However, the Vietnamese side explained the difficulty in recruiting such number of engineers. Both sides agreed that at least the Sub-Section Chief should be a mechanical engineer and the other three staffs can also be skilled technicians, and all the four staffs should be permanent staffs.

f. Procedure for Banking Arrangement and Authorization to Pay

The Vietnamese side agreed to take necessary procedures for issuing Authorization to pay (A/P) required for payments to the Japanese consultant and/or contractor(s) and to bear the

Handwritten signatures and initials in black ink, including a checkmark and a signature that appears to be 'Robina'.

following commission fees to a bank in Japan for the banking services based upon the Banking Arrangement (B/A) at the time of commencement of the Project (April 2015).

- Advising commission of A/P
- Payment commission

g. Tax exemption

The Vietnamese side agreed to ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Socialist Republic of the Vietnam with respect to the purchase of the products and the services arising from the Project activities be exempted.

For smooth process of tax exemption, the Vietnamese side suggested the Japanese side submission of the list of local procurement (describing items and their quantities) before the procedure, and the Team understood it.

(3) The Contents of the Supplied Items and Constructed Facilities

The Team explained that the total Project cost has not been finalized and is subjected to change. In case of any change of the Project cost, the contents of the supplied items and constructed facilities may also be changed. The Vietnamese side understood it.

(4) Technical Assistance

The Team explained that the contents of the technical assistance as “Soft Component” would focus on the subjects as described in Annex 4, and the Vietnamese side agreed on it.

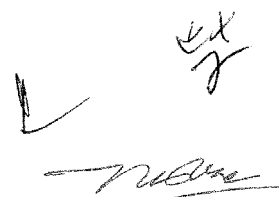
The Vietnamese side committed to assign responsible staff and operators before the Soft Component starts as described in the Draft Report.

(5) Structural design of the canal

The Vietnamese side requested the section between the upper end of Japanese Bridge Canal and the Bus stop (560m) to be closed canal, because there is a plan of road expansion along the section. Both sides agreed to review the structural design during the Detailed Design phase.

ANNEXES

- Annex-1 JAPAN'S GRANT AID for General Projects
- Annex-2 Flow chart of Japan's Grant Aid procedures
- Annex-3 Major Undertakings to be taken by each side
- Annex-4 Draft Preparatory Survey Report
- Annex-5 Project Cost Estimate
- Annex-6 Special Items to be taken by Vietnamese Side

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

参考資料 5

ソフトコンポーネント計画書

5. ソフトコンポーネント計画書

ベトナム国
ホイアン市日本橋周辺水質改善計画
準備調査

ソフトコンポーネント計画書(案)

平成 27 年 1 月

独立行政法人国際協力機構
株式会社 日水コン

ベトナム国
ホイアン市日本橋周辺水質改善計画
準備調査

ソフトコンポーネント計画書

目 次

1.	ソフトコンポーネントを計画する背景	A5 - 3
2.	ソフトコンポーネントの目標	A5 - 6
3.	ソフトコンポーネントの成果	A5 - 6
4.	成果達成度の確認方法	A5 - 6
5.	ソフトコンポーネントの活動（投入計画）	A5 - 7
6.	ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法	A5 - 8
7.	ソフトコンポーネントの実施工程	A5 - 9
8.	ソフトコンポーネントの成果品	A5 - 11
9.	ソフトコンポーネントの概算事業費	A5 - 12
10.	相手国側の責務	A5 - 12

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「ベトナム国ホイアン市日本橋周辺水質改善計画」は、下水排水を収集運搬する既設開水路の改良と、前ろ過散水ろ床法の下水处理施設（2,000m³/日）を整備し、それにより日本橋水路の水質改善を図るものである。

同下水处理施設に関しては、ホイアン市公共事業合資会社（Public Works Joint Stock Company、以下 PWC）の下に新設される部所（以下、O&M 部局）が運転維持管理（以下、O&M）を行う計画である。

多くの途上国において、下水处理施設が建設されたものの、O&M が適切になされず、一度故障するとそのまま放置されている状況が見られる。これは財政面の問題、運転維持管理職員の技術力の問題、故障した資機材の調達の問題が原因となっている。

本プロジェクトにより建設される下水道施設が永続的に使用され、日本橋水路の水質が改善されるためには、本プロジェクトの O&M 部局、及び下水排水施設維持管理を行う職員が十分な技術力を有し、財務管理を行う職員が十分な業務遂行能力を有していなければならない。

なお、関係職員の技術力向上を図る手段としては、PWC 内部での訓練指導、ベトナム国内諸機関での研修、施工業者の総合試運転¹、施工段階でのソフトコンポーネントなどが考えられる。これらの選択肢・スキームを技術力向上の必要性に応じて適切に活用することが、効率的に技術力向上を図る上で重要である。

表 1-1 に、指導・訓練が必要と考えられる事業運営、施設運転維持管理に関する業務の概要と、必要な訓練方法、そして検討の結果導かれたソフトコンポーネントの案を示す。

表 1-1 業務概要・訓練方法とソフトコンポーネント案

No.	業務概要	訓練項目／備考	訓練方法	ソフトコンポーネント案
1	施設の運転操作 (汚泥処理含む)	処理施設運転管理	ポンプ含めた施設全体の管理運営、汚泥処理・処分、O&M 記録作成等を施工業者の総合試運転で指導する。運転維持管理体制の構築支援をソフコンで指導する。	下水処理施設の運転維持管理指導
2	施設の保守点検と修繕	処理施設・管渠維持管理	処理施設の保守点検・修繕は施工業者の総合試運転で行う。下水排水施設の清掃・浚渫の全体計画立案支援、人員配置(増員)計画支援等をソフコンで行う。	下水排水施設の維持管理指導
3	水質調査・分析	簡易分析は直営、その他分析項目は委託	基本的に国内機関で研修を行うが、水質分析結果に基づく処理施設操作については施工業者の総合試運転で行う。	
4	公共下水への各戸接続	工事は民、品質管理は官	本プロジェクトでは各戸接続の計画はないため行わない。	
5	下水道施設情報	施設情報管理	本件では管渠網はなく、処理施設が主の	

¹現地の下水処理施設オペレータを運転維持管理に習熟させるため、通常の施工業者による試運転期間を「総合試運転①」とし、その後の6ヶ月間を施工業者による最適な運転条件設定のための期間とする（総合試運転②）。これらを合わせて総合試運転と呼ぶ。

No.	業務概要	訓練項目／備考	訓練方法	ソフトコンポーネント案
	(施設台帳)の保管と管理		ため、施工業者の総合試運転で施設情報の保管・管理を行う。	
6	資機材の購入と管理	調達計画・在庫管理	調達・管理する資機材は多くはないため、施工業者の総合試運転で、調達先情報の保管・活用を指導する。	
7	会計、財務計画、料金改定案作成(会計・財務)	会計一般、下水道財務計画、下水道料金設定	会計は国内研修。下水道料金創設の計画はないため行わない。PWCは下水道以外の業務も行っているため、下水道単独の収支を把握するための指導と予算申請手続きの支援をソフトコンで指導する。	下水道事業の財務計画の立案支援
8	料金請求・徴収	水道事業体に委託	下水道料金創設の計画がないため行わない。	
9	広報活動、顧客対応	広報/接続促進/市民啓発	現地ですすでに同様の活動を行っていること、外部研修を行っても短期間で住民の意識を変えることまでは難しいため、ソフトコンからは除外する。	

出典:JST 作成

以上より、提案されたソフトコンポーネントは、次の3分野であり、各分野について以下に記載する。

表 1-2 ソフトコンポーネントの概要

No.	ソフトコンポーネント案	支援の概要
1	下水処理施設の運転維持管理指導	運転維持管理体制の構築支援 施工業者による下水処理施設オペレータへの能力向上に関するTOR作成
2	下水排水施設の維持管理指導	日本橋水路の巡視・清掃体制の構築支援 日本橋水路の巡視・清掃マニュアルおよび巡視・清掃記録簿作成支援 上記マニュアルの実地指導
3	下水道事業の財務計画の立案支援	下水道維持管理予算確保の重要性を理解させるための指導 下水道事業にかかる会計帳票作成支援・実施指導 下水道事業年次収支報告書および将来予算計画作成支援

出典:JST 作成

(1) 下水処理施設の運転維持管理指導

ホイアン市には、本格的な下水処理施設はなく、PWCには処理施設の運転維持管理の経験はほとんどない。そこで、PWCに新設されるO&M部局の職員およびその他関係するPWC及びホイアンCPC職員(以下、C/P)に対して、ソフトコンポーネントで下水処理施設の運転維持管理に関する指導を行う。

下水処理施設内の各機器・設備の操作、各設備の組合せ操作指導、施設情報データベースの構築と操作指導、運転維持管理マニュアル及びO&M記録簿作成支援等は、施工業者が施設の総合試運転の際に指導する。コンサルタントは、運営維持管理体制の構築支援等をソフトコンポーネントにより行う。具体的には、下水道事業に係るPWC及びホイアンCPCの関係各機関の役割分担、各業務内容の計画支援が挙げられる。また、施工業者による総合試運転で行うC/Pへの技術指導内容(TOR)案の作成支援も行う。

(2) 下水排水施設の維持管理指導

下水排水路の清掃・浚渫に関しては、PWCのConstruction Works Teamが行い、十分な能力を有していると考えられるが、日本橋水路に関しては、清掃状況は十分ではなく、多量のゴミや汚泥の堆積・蓄積が認められる。この原因の一つは、ホイアン市全体の下水排水施設の清掃・浚渫等維持管理の計画が適切になされておらず、ワーカー等の人員配置が不足しているためであると考えられる。

そこで、本プロジェクトでは、PWCのConstruction Works Teamおよび清掃・浚渫の計画・指導を行っているTechnical & Planning Dept.、その他PWC及びホイアンCPCの関係職員(以下、C/P)に対して、ソフトコンポーネントで下水排水施設の維持管理に関する技術力向上のための指導を行う。

本ソフトコンポーネントでは、日本橋水路の巡視・清掃体制の構築支援、および日本橋水路の巡視・清掃にかかるわかりやすく簡潔なマニュアル(巡視・清掃記録簿作成含む)の作成支援及び実施の指導を行う。もしも、巡視・清掃において追加人員が必要と考えられる場合には、それを可能とするためのPWC(及び必要に応じてホイアンCPC)への働き掛けの支援を含む。

(3) 下水道事業の財務計画の立案支援

ホイアン市においては、下水処理施設を有する下水道システムは初めて整備されるものであり、下水処理施設を含めた下水道システム全体の運転維持管理費および設備更新費が、適切かつ十分に毎年配分される手順が整備されなければ、近い将来に機器の故障等により下水道システム全体の機能が失われる可能性がある。

PWCは、廃棄物の収集と運搬、街路樹の保全、街路灯の維持管理などの業務も行っている。その中に下水処理施設のO&M部局ができた場合、予算や決算はPWC全体でまとめられ、下水道事業単独での収支状況が不明確になる。下水道事業への適切な予算配分が継続的になされるためには、下水道事業単独の運転維持管理費の収支結果が毎年正確に把握され、将来の予算計画に反映されなければならない。

そこで、本プロジェクトでは、O&M部局の予算案作成と決算を担当すると想定されるPWCの経営層、Financial Dept.、O&M部局の長、ホイアンCPCの財務計画部及びその他関係職員(以下、C/P)に対して、ソフトコンポーネントで下水道財務計画に関する業務能力向上のための指導を行う。

本ソフトコンポーネントでは、下水道維持管理予算確保の重要性の指導を行うとともに、下水道事業の日々の経理業務に使う会計帳票の作成支援・実施指導、およびそれを用いた年次収支計算書作成方法の指導、予算申請手続き支援、更新費用を含む将来予算計画の作成支援等を行う。

2. ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントの目標は、「本プロジェクトで整備された施設が効果的かつ永続的に使用される」ことである。

3. ソフトコンポーネントの成果

本ソフトコンポーネントの成果は以下の通りである。

1) 下水処理施設の運転維持管理指導

現状：下水処理施設の運転維持管理能力を有する職員が PWC に十分にいない。

成果：C/P が、本プロジェクトにて建設される下水処理施設の運転維持管理体制の計画策定を継続してできるようになる。

2) 下水排水施設の維持管理指導

現状：日本橋水路の清掃が十分になされておらず、ゴミやヘドロの堆積が見られる。

成果：C/P が、日本橋水路の清掃状況を改善できるようになる。

3) 下水道事業の財務計画の立案支援

現状：下水道事業の財務管理の経験が PWC に不足している。

成果：C/P が、下水道にかかる予算確保の重要性を理解し、下水道事業の年次収支計算書を作成できるようになる。

4. 成果達成度の確認方法

本ソフトコンポーネントの、各分野・成果ごとの達成度の確認方法を表 4-1 に示す。

表 4-1 ソフトコンポーネント各分野・成果ごとの達成度の確認方法

分野	成果	達成度の確認項目	確認方法
下水処理施設の運転維持管理指導	C/P が、本プロジェクトにて建設される下水処理施設の運転維持管理体制の計画策定を継続してできるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> O&M 体制が確立されているか。 総合試運転で施工業者が指導する内容が決まっているか。 	<ol style="list-style-type: none"> 各機関の業務分担表 各機関の業務内容 施工業者の総合試運転における指導内容 TOR
下水排水施設の維持管理指導	C/P が、日本橋水路の清掃状況を改善できるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> 巡視・清掃体制案が作成されているか。 日本橋水路の巡視・清掃マニュアルが作成され、それに沿って、当該施設の巡視・清掃が行えるか。 日本橋水路の巡視・清掃記録簿が記録・保管できるか。 	<ol style="list-style-type: none"> 巡視・清掃体制案の有無 日本橋水路の巡視・清掃マニュアルの有無と実技確認記録 点検・清掃記録簿の有無

下水道事業の財務計画の立案支援	C/P が、下水道にかかる予算確保の重要性を理解し、下水道事業の年次収支計算書を作成できるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下水道収支にかかる日々の経理書類を作成できるか。 2. 年次収支計算書を作成することができるか。 3. 更新計画にかかる予算案を作成することができるか。 4. 予算確保手続きのフローができ、関係者に認識されているか。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会計帳票の有無 2. 下水道収支計算書フォーマットの有無 3. 将来予算計画案の有無 4. 予算手続フロー図の有無 5. 小テスト
-----------------	---	--	--

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

本ソフトコンポーネントの活動（投入計画）の詳細を表 5-1 に示す。なお、通訳の現地スタッフを計 3 名で 5.50MM としている。「7. ソフトコンポーネントの実施工程」で述べるとおり、3 名の本邦専門家の現地業務をそれぞれ 2、3 回に分け、その間に先方職員が自分達でマニュアル案・フォーマット案の検討や自主訓練等を行う。

表 5-1 ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

分野	成果	活動	必要な投入量
下水処理施設の運転維持管理指導	C/P が、本プロジェクトにて建設される下水処理施設の運転維持管理体制の計画策定を継続してできるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下水道事業の各機関の業務分担作成支援 2. 下水道事業の各機関の業務内容作成支援 3. 施工業者による下水処理施設オペレータへの能力強化に関する TOR 作成 	下水処理施設運転維持管理専門家（本邦コンサルタント）： 1名×2.0M/M 通訳（現地スタッフ）： 1名×2.0M/M
下水排水施設の維持管理指導	C/P が、日本橋水路の清掃状況を改善できるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日本橋水路の巡視・清掃体制構築支援^{*1} 2. わかりやすく簡潔で活用される日本橋水路の巡視・清掃マニュアル作成・実地指導（巡視・清掃記録簿含む） 	下水排水施設維持管理専門家（本邦コンサルタント）：1名×1.5M/M 通訳（現地スタッフ）：1名×1.5M/M
下水道事業の財務計画の立案支援	C/P が、下水道にかかる予算確保の重要性を理解し、下水道事業の年次収支計算書を作成できるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下水道維持管理予算確保の重要性に関する講義・指導 2. 下水道事業の会計帳票と年次収支計算書フォーマット作成支援および入力方法指導 3. 設備更新費を含めた維持管理費の将来予算計画の作成指導 4. 更新費確保のための予算申請フロー図の作成・実施支援 	下水道財務計画専門家（本邦コンサルタント）： 1名×2.0M/M 通訳（現地スタッフ）： 1名×2.0M/M

注：*1;ホイアン市の巡視・清掃ローテーション計画作成、および必要に応じて PWC およびホイアン CPC への職員増員提案もしくは臨時職員雇用・外注提案支援を含む。

本ソフトコンポーネントの要員配置計画を図 5-1 に示す。

担当	氏名	月数	人/月																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
			小計		計																	
		現地	国内	現地	国内																	
本邦技術者	下水処理施設運転維持管理専門家		1.0		1.0														2.00	0.00	2.00	0.00
	下水排水施設維持管理専門家				1.0			0.5											1.50	0.00	1.50	0.00
	下水道財務計画専門家				0.7						0.6							0.7	2.00	0.00	2.00	0.00
																			5.50	0.00	5.50	0.00
現地スタッフ	通訳		1.0		1.0	1.0			0.5		0.6								4.80	0.00	4.80	0.00
																			0.00	0.00	0.00	0.00
																			4.80	0.00	4.80	0.00
報告書				△ 実施状況 報告書			△ 実施状況 報告書			△ 実施状況 報告書							△ 完了報 告書					

凡例：現地作業 ■■■■

図 5-1 ソフトコンポーネントの要員配置計画

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントでは、以下の 3 名の技術者を現地に派遣する。本プロジェクトで整備される下水処理方式（前ろ過散水ろ床法）は、ベトナム国における稼働実績がほとんどなく、現地で同処理方式の O&M に知見を有する専門家がほとんどいないこと、現状の日本橋水路の清掃状況や環境に対する住民の意識から判断して現地人材のみでは対応が困難であることから、本邦コンサルタントの活用が望ましい。そこで、本ソフトコンポーネントは、本邦コンサルタント直接支援型とする。

1) 下水処理施設運転維持管理専門家

下水処理施設の O&M 全般に精通している本邦コンサルタントを 1 名派遣する。個々の機械・電気設備の運転方法の指導（施工業者が実施）ではなく、下水道事業の O&M 体制構築を支援する。具体的には、下水道事業の関係各機関の業務分担・業務内容の作成支援、新設 O&M 部局の週間 O&M 体制表の作成、施工業者による処理施設オペレータへの能力強化に関する TOR 作成を行う。こうした知識・ノウハウは、本邦コンサルタントが有するものである。

2) 下水排水施設維持管理専門家

下水排水施設の維持管理に精通している本邦コンサルタントを 1 名派遣する。巡視・清掃等の体制構築支援、他の下水排水路を含めた巡視・清掃ローテーション計画作成、および必要に応じた PWC 及びホイアン CPC への職員増員もしくは臨時職員雇用等の提案支援を行う。さらに、巡視・清掃記録簿を含むわかりやすく簡潔な日本橋水路の巡視・清掃マニュアル作成支援と実地指導を行う。下水排水施設維持管理の知識に加え、講義やマニュアル作成、記録簿フォーマットの検討など、広範な分野に関する業務を効率的に遂行するという点で本邦コンサルタントの活用が不可欠である。

3) 下水道財務計画専門家

下水道財務計画に精通している本邦コンサルタントを1名派遣する。下水道維持管理予算確保の重要性について指導するとともに、設備更新費を含めた維持管理費の将来予算計画の作成指導、および下水道単独の会計帳票や収支計算書作成支援と記載方法の指導、O&M・更新費が確保されるための業務手順の作成・実施支援等を行う。当専門家には日本の下水道財政システムに関する知識と途上国における下水道施設維持管理状況、財政・組織状況等に関する広い知見を有することが望まれ、本邦コンサルタントの参画が最適である。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

全体実施工程表(案)を図7-1に、およびソフトコンポーネント工程計画(案)を図7-2示す。

下水道事業の関係各機関の業務分担・業務内容や、各種マニュアル、記録様式（フォーマット）案、収支計算書フォーマット等の作成にあたっては、C/P 職員がそれら素案の内容をチェックし、修正箇所等を検討する時間が必要である。そのため、下水処理施設運転維持管理専門家の現地派遣を 2 回に、下水排水施設維持管理専門家の現地を 2 回に、下水道財務計画専門家の現地を 3 回に分け、その間に C/P 職員が各種マニュアル等の内容を確認検討する。

8. ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は以下の通りである。

- 下水処理施設の運転維持管理指導

講義資料、下水道事業の関係各機関の業務分担・内容、施工業者の下水処理施設オペレータの能力向上に関する TOR

- 下水排水施設の維持管理指導

講義資料、各種記録フォーマット、日本橋水路の巡視・清掃マニュアル

- 下水道事業の財務計画の立案支援

講義資料、下水道会計帳票フォーマット、維持管理費・設備更新費予算計画、予算申請手続きフロー図

なお、報告書としては下記の成果品がある。

- ソフトコンポーネント実施状況報告書
- ソフトコンポーネント完了報告書

これらの報告書の記載要領は独立行政法人国際協力機構「ソフトコンポーネント・ガイドライン（第3版）」（2010年10月）に準じるものとする。ソフトコンポーネント完了報告書には、実施した指導事項（活動実績）、その結果（成果の達成状況、今後の課題・提言等）を含めるものとする。

9. ソフトコンポーネントの概算事業費

本ソフトコンポーネントの投入は、本邦コンサルタント合計 5.50M/M 及び、通訳の現地スタッフ 3 名合計 4.80M/M であり、概算事業費は表 9-1 に示すように約 16.2 百万円である。

表 9-1 ソフトコンポーネントの概算事業費 (百万円)

直接人件費	4.5
直接経費	5.9
間接費	5.8
ソフトコンポーネント計	16.2

10. 相手国側の責務

本ソフトコンポーネントのターゲットである O&M 部局の適正人数の職員配置が必要である。その人員確保・配置はベトナム国側で実施されるべき事項である。これら、ソフトコンポーネントのターゲット・グループの人材配置は、新入職員に対する PWC での基礎的な職員教育等を含めて、施工業者の総合試運転、およびソフトコンポーネント実施前までに完了している必要がある。

なお、下水処理施設の運転維持管理指導には、水質管理の知見を有する職員（O&M 部局責任者）がいることが必要不可欠である。基礎的な水質試験および分析結果の理解に関するノウハウを、総合試運転の実施までに職員が習得していなければ、下水処理施設の運転維持管理指導の成果を前述の投入・期間で出すことは困難である。ベトナム国側は、ダナン市の水質分析機関等を活用して、総合試運転実施前までに、O&M 部局の責任者に水質試験・サンプリングなどの水質分析に関する訓練を行い、必要な技術を習得させておかなければならない。

参考資料 6.1

モニタリングフォーム

6.1 モニタリングフォーム（環境社会配慮）

Monitoring Results of Water Quality Improvement Project for Japanese Bridge Area (Construction Phases)

M-1. Monitoring Results of Air Quality and Noise

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	Temperature	°C		-
2	Humidity	%		-
3	Wind speed	m/s		-
4	Noise	dBA		70 ⁽²⁾
5	Total particulate matter	mg/m ³		0,3
6	CO	mg/m ³		30
7	SO ₂	mg/m ³		0,35
8	NO ₂	mg/m ³		0,2
9	NH ₃	mg/m ³		0,2 ⁽³⁾
10	H ₂ S	mg/m ³		0,042 ⁽³⁾

(1) QCVN 05: 2013/BTNMT: National technical regulation on ambient air quality

(2) QCVN 26:2010/BTNMT: National technical regulation on noise

(3) QCVN 06:2009/BTNMT: National technical regulation on some hazardous substances in ambient air

M-2. Monitoring Results of Wastewater Quality

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	pH	-		5 - 9
2	TSS	mg/l		100
3	BOD ₅	mg/l		50
4	COD	mg/l		-
5	T-N	mg/l		-
6	T-P	mg/l		-
7	Nitrate	mg/l		50
8	Ammonia	mg/l		10
9	Cu	mg/l		-
10	Zn	mg/l		-
11	Ni	mg/l		-
12	As	mg/l		-
13	Pb	mg/l		-
14	Coliforms	MPN/ 100ml		5000

(1) QCVN 14:2008/BTNMT: National technical regulation on domestic wastewater

M-3. Monitoring Results of Solid Waste

Location Name: _____

Category of Waste: _____

No.	Date	Amount of Solid Waste	Unit	Disposal Site
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

M-4. Monitoring Results of Accidents / Worker & Public Injury

Location Name: _____

No.	Date	Category (Accidents / Worker & Public Injury)	Outline	Results of Treatment
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

M-5. Monitoring Results of Worker and public health problems

Date: _____

No.	Location	Category of Health Problems	Number of Patients	Measures
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

M-6. Monitoring Results of Land Leased for Temporary Approach Road during Construction

Date: _____

Monitoring Reporter: _____

No.	Item	Progress	Responsible Agency
1	Public Consultation		
2	Compensation Payment		
3	Land Leased		
4			
5			

Monitoring Results of Water Quality Improvement Project for Japanese Bridge Area (Operation Phase)

M-7. Monitoring Results of Air Quality and Noise

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	Temperature	°C		-
2	Humidity	%		-
3	Wind speed	m/s		-
4	Noise	dBA		70 ⁽²⁾
5	Total particulate matter	mg/m ³		0,3
6	CO	mg/m ³		30
7	SO ₂	mg/m ³		0,35
8	NO ₂	mg/m ³		0,2
9	NH ₃	mg/m ³		0,2 ⁽³⁾
10	H ₂ S	mg/m ³		0,042 ⁽³⁾

(1) QCVN 05: 2013/BTNMT: National technical regulation on ambient air quality

(2) QCVN 26:2010/BTNMT: National technical regulation on noise

(3) QCVN 06:2009/BTNMT: National technical regulation on some hazardous substances in ambient air

M-8. Monitoring Results of Wastewater Quality

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	pH	-		5 – 9
2	TSS	mg/l		100
3	BOD ₅	mg/l		50
4	COD	mg/l		-
5	T-N	mg/l		-
6	T-P	mg/l		-
7	Nitrate	mg/l		50
8	Ammonia	mg/l		10
9	Cu	mg/l		-
10	Zn	mg/l		-
11	Ni	mg/l		-
12	As	mg/l		-
13	Pb	mg/l		-
14	Coliforms	MPN/ 100ml		5000

(1) QCVN 14:2008/BTNMT: National technical regulation on domestic wastewater

M-9. Monitoring Results of Ground Water Quality

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	pH	°C		5.5 - 8.5
2	TDS	mg/l		1,500
3	COD	mg/l		4
4	Hardness	mg/l		500
5	Fe	mg/l		5
6	As	mg/l		0.05
7	Sulfate	mg/l		400
8	Mn	mg/l		0.5
9	Nitrate	mg/l		15
10	Ammonia	mg/l		0.1
11	Cd	mg/l		0.005
12	Cu	mg/l		1
13	Zn	mg/l		3
14	Hg	mg/l		0.001
15	Coliforms	MPN/ 100ml		3

(1) QCVN 09:2008/BTNMT: National technical regulation on groundwater quality

M-10. Monitoring Results of River Water Quality

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	pH	-		5.5 - 9
2	TSS	mg/l		50
3	BOD ₅	mg/l		15
4	COD	mg/l		30
5	Nitrate	mg/l		10
6	Ammonia	mg/l		0.5
7	Cu	mg/l		0.5
8	Zn	mg/l		1.5
9	Ni	mg/l		0.1
10	As	mg/l		0.05
11	Pb	mg/l		0.05
12	Coliforms	MPN/ 100ml		7,500

(1) QCVN 08:2008/BTNMT: National technical regulation on surface water quality, column B1 applies to surface water used for irrigation purposes or other purposes, not for domestic use.

M-11. Monitoring Results of Solid Waste Quality

Station Name: _____

Date: _____

No.	Parameters	Unit	Measured Value	Environmental Standard ⁽¹⁾
1	As	mg/l		2
2	Cd	mg/l		0.5
3	Hg	mg/l		0.2
4	Pb	mg/l		15

(1) QCVN 07: 2009/BTNMT: National technical regulation on hazardous waste thresholds

M-12. Monitoring Results of Solid Waste Amount

Location Name: STP

Category of Waste: _____

No.	Date	Category	Amount	Disposal Site
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

M-13. Monitoring Results of Complaints on Noise and Odor

No.	Date	Name	Complaints	Results of Response
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

M-14. Monitoring Results of Accidents / Worker & Public Injury

Location Name: STP _____

No.	Date	Category (Accidents / Worker & Public Injury)	Outline	Results of Treatment
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

参考資料 6.2

環境チェックリスト

6.2 環境チェックリスト（環境社会配慮）

Environmental Social Consideration Check List

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) Y (c) N (d) N/A	(a)(b) The EIA report was prepared and was approved by Quang Nam Province on May 29, 2014. (c) No conditions added. (d) No additional environmental permits are required according to Vietnamese regulations.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) By holding the stakeholder meeting, adequate explanation was done and stakeholders agreed the project basically. (b) Comments were stated and requests were submitted from the stakeholders and countermeasures will be disclosed.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Alternative plans are partially explained in the stakeholder meeting and fully described in the report.
2 Pollution Control	(1) Water Quality	(a) Do pollutants, such as SS, BOD, COD contained in effluents discharged by the facility operations comply with the country's effluent standards? (b) Does untreated water contain heavy metals?	(a) Y (b) N	(a) As a result of installation of new sewerage treatment plant in this project, the pollutants discharged from new sewerage treatment plant will comply with the country's effluent standards. (b) The current untreated water in the channel doesn't contain heavy metals based on the water quality survey.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(2) Wastes	(a) Are wastes, such as sludge generated by the facility operations properly treated and disposed in accordance with the country's regulations? (a) If wastes, such as sludge are suspected to contain heavy metals, are adequate measures taken to prevent contamination of soil and groundwater by leachates from the wastes?	(a) Y	(a) The sludge generated by the sewerage treatment plant will be dried, transferred to Hoi An waste treatment plant, according to the current design. (a) The current untreated water in the channel doesn't contain heavy metals based on the water quality survey.
	(3) Soil Contamination	(a) Do noise and vibrations generated from the facilities, such as sludge treatment facilities and pumping stations comply with the country's standards? (a) Are adequate control measures taken for odor sources, such as sludge treatment facilities?	(a) N/A	(a) All facilities will be installed indoors and noise will not reach the boundary of the site.
	(4) Noise and Vibration		(a) Y	(a) All facilities will be installed indoors and odor will not reach the boundary of the site. In addition, the proper solid waste collection & disposal system will be developed, and the deodorization facility will be installed, according to the current design.
	(5) Odor		(a) Y	(a) All facilities will be installed indoors and odor will not reach the boundary of the site. In addition, the proper solid waste collection & disposal system will be developed, and the deodorization facility will be installed, according to the current design.
	(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas? (a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site or discharge area encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a) N	(a) The sites are located in Zone II-A which is a buffer zone for historical area. So the building is designed with consideration for landscape based on the regulation for Zone II-A. (a) The sites are all within developed lands. (b) There are no protected habitats of endangered species according to Hoi An DONRE and the EIA report approved by Quang Nam Province. (c) As above (d) The aquatic environments will be improved as a result of installation of new sewerage treatment plant in this project.
3 Natural Environment	(2) Ecosystem		(a) N (b) N (c) N/A (d) N	

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	<p>(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement?</p> <p>(b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement?</p> <p>(c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?</p> <p>(d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement?</p> <p>(e) Is the compensation policies prepared in document?</p> <p>(f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?</p> <p>(g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement?</p> <p>(h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan?</p> <p>(i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement?</p> <p>(j) Is the grievance redress mechanism established?</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p> <p>(e) Y</p> <p>(f) Y</p> <p>(g) Y</p> <p>(h) Y</p> <p>(i) Y</p> <p>(j) Y</p>	<p>The land acquisition for the planned STP site of approximately 0.36 ha is required. And the compensation for land owners was completed on April 23, 2014 according to JICA guideline and Vietnamese regulations.</p> <p>Hoi An CPC has conducted the consensus building with land owners, and the records of consensus building are attached in the approved EIA report.</p> <p>The CSR including the compensation for land owners based on the full replacement costs was prepared.</p> <p>The compensation for land owners was completed on 23 April, 2014, before the resettlement.</p> <p>The CSR (Compensation, Support and Resettlement Plan) was prepared by LFDC (Land Fund Development Center) and approved by Hoi An CPC on April 10, 2014.</p> <p>The households of land owners include woman, children and elderly, so the necessity of support for them was considered in the preparation of CSR through the consensus building.</p> <p>The agreements with the land owners obtained prior to resettlement and were included in the CSR.</p> <p>Hoi An CPC implemented and completed the compensation for land owners by April 23, 2014. The budget for appraisal and implementation is also included in the CSR.</p> <p>Hoi An DONRE has implemented the monitoring for the impacts of resettlement.</p> <p>The grievance redress mechanism is assured in the Vietnamese regulations and also CSR.</p>

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?(b) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect the existing water uses and water area uses?	(a) N (b) N	(a)(b) The land use in the sewerage treatment plant site will be changed, but the sanitation and living environment will be improved as a result of installation of new sewerage treatment plant in this project. Construction activities can cause inconvenience to inhabitants but the countermeasures for impact minimization were agreed in the stakeholder meeting. The land acquisition of the planned STP is required, but no adverse impacts the living conditions of land owners are expected as a result of the compensation for them based on full replacement cost.
4 Social Environment	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws? (a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) The sites are located in Zone II-A which is a buffer zone for historical area. So the building is designed with consideration for landscape based on the regulation for Zone II-A.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) The sites are located in Zone II-A which is a buffer zone for historical area. So the building is designed with consideration for landscape based on the regulation for Zone II-A.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) N/A (b) N/A	(a) No ethnic minorities or indigenous peoples inhabit in the site according to DoLISA (Department of Labour, Invalids and Social Affairs). (b) As above

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(6) Working Conditions	<p>(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project?</p> <p>(b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials?</p> <p>(c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.?</p> <p>(d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?</p>	<p>(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y</p>	<p>(a) Labour Laws No.10/2012 QH13 dated June 18th, 2012 will be complied with. (b) Law as above stipulates safety considerations (c) Adequate program will be held by consultation with DoLISA (d) As above</p>
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?</p> <p>(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(d) If the construction activities might cause traffic congestion, are adequate measures considered to reduce such impacts?</p>	<p>(a) Y (b) N/A (c) Y (d) N</p>	<p>(a) Any possible impacts are considered and mitigations are suggested in the EMP (b) The sites are all within developed lands and no impacts on ecosystem are expected. (c) Construction activities can cause inconvenience to inhabitants and the countermeasures for impact minimization were agreed in the stakeholder meeting. (d) The construction activities might cause traffic congestion will be limited.</p>

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts?(b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program?(c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)?(d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities? (a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) The monitoring plan was prepared according to the EMP. (b) The monitoring contents were decided by consultation between the proponent and authorities. (c) The monitoring plan includes such components. (d) As above
6 Note	Note on Using Environmental Checklist		(a) N/A	(a) The project does not have possibility of significant adverse impacts on transboundary or global environmental issues.

1) Regarding the term “Country’s Standards” mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are required to be made.
In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan’s experience).

2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which the project is located.

参考資料 6.3

汚水量の検討

6.3 汚水量の検討

6.3.1 ホイアン市と対象地域の現状

ベトナム国ホイアン市は、中部クアンナム省にある都市であり、中部地域最大の都市で中央直轄の港湾都市であるダナン市から約 30km 南下した位置にある古い港街である。ホイアン市は、「ホイアンの古い町並み」として世界文化遺産にも登録されており、16 世紀末から 17 世紀末にかけて国際貿易港として繁栄し、日本人街があったことでも有名である。市中心部を流れる水路にかけられている「日本橋」は町のシンボルとなっており、年間 140 万人の観光客を誘致しており、観光業は同市の主要産業になっている。同市は、市街地の一部で下水道整備を進めているが未だ完成の目途は立っておらず、生活排水は未処理のまま水路や河川に垂れ流されている。なかでも日本橋直下を流れる水路（日本橋水路）の水源流入域は、「ホイアン市衛生プロジェクト」（以下、AFD 事業）着工後に宅地開発が進んだ区域であるために、下水道整備区域に含まれておらず、日本橋水路の水質は国の水質基準を大幅に下回るとともに、臭気も問題になっている。このことから、生活環境の悪化のみならず観光業への悪影響が懸念されている。

6.3.2 ホイアン市と対象団地内の将来人口

a. 行政人口

将来行政人口の推計にあたって、過去 10 年（2003～2012）の人口資料を入手した。ホイアン市全体の人口は 2012 年で 91,993 人であり、2003 年から約 9,500 人の増加となっている。ホイアン市ではホイアン DUM の投資に基づき、Master Plan of General Construction、2013 年 3 月（以下、建設 M/P）を策定している。建設 M/P は、ホイアン CPC、クアンナム PPC から承認を受ける予定である。この建設 M/P において人口予測を行っている事から、今回の将来人口推計ではこの M/P と整合を図るものとする。

建設 M/P では 2011 年から 2015 年まで、および、2015 年から 2020 年までの 5 ヶ年毎の人口増加率をそれぞれ、0.9%/年、0.95%/年とし、2020 年までの将来人口を推計している。これを踏まえ、2020 年以降の人口増加率は 5 年ごとに 1.0%/年、1.05%/年と設定し、これに基づき 2020 年以降の人口増加を見込むこととした。過年度の人口推移、および、将来人口を表 6.3-1、図 6.3-1 に示す。

表 6.3-1 ホイアン市行政人口の将来推計値

年	実績人口 (人)	増加 (人)	人口増加率(%)		将来人口 (人)	備考
			各年	2003年比		
2003	81,652	-	-	100.0%		
2004	83,186	1,534	101.9%	101.9%		
2005	83,804	618	100.7%	102.6%		
2006	84,260	456	100.5%	103.2%		
2007	84,801	541	100.6%	103.9%		
2008	85,981	1,180	101.4%	105.3%		
2009	90,135	4,154	104.8%	110.4%		
2010	90,268	133	100.15%	110.6%		
2011	91,069	801	100.89%	111.5%		
2012	91,993	924	101.01%	112.7%		
2015			100.90%	115.4%	94,208	建設M/P
2020			100.95%	121.0%	98,768	建設M/P
2025			101.00%	127.1%	103,800	
2030			101.05%	134.0%	109,400	

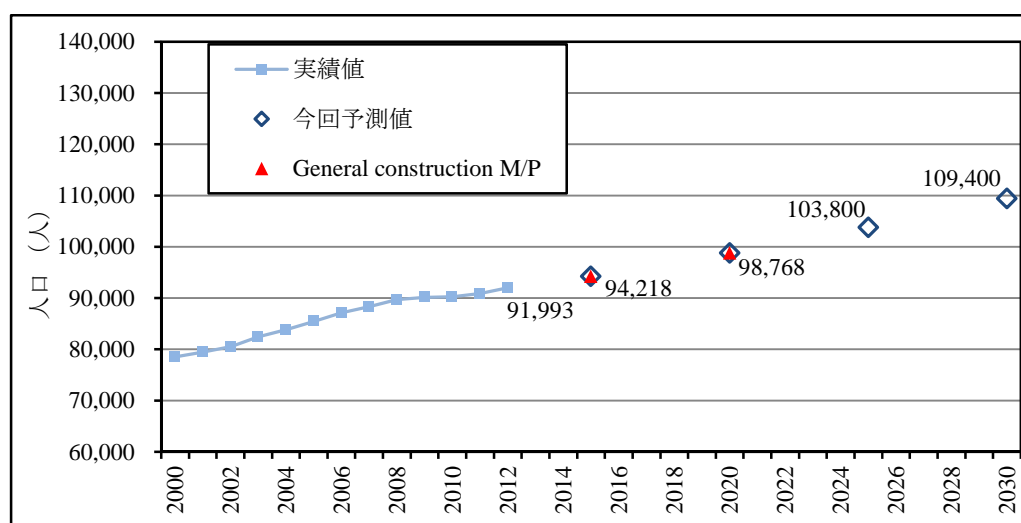


図 6.3-1 ホイアン市行政人口の将来推計値

b. 区別将来人口

建設 M/P では Ward/Commune を Urban と Non-urban の 2 グループに分けている。ホイアン市の Ward/Commune を示せば図 3-2 のとおりである。Minh An、Tan An、Cam Pho、Thanh Ha、Son Phong、Cam Chau、Cua Dai、Cam An、Cam Nam の 9 Ward/Commune が Urban に属し、その他 4 Ward/Commune が Non-urban に属する。

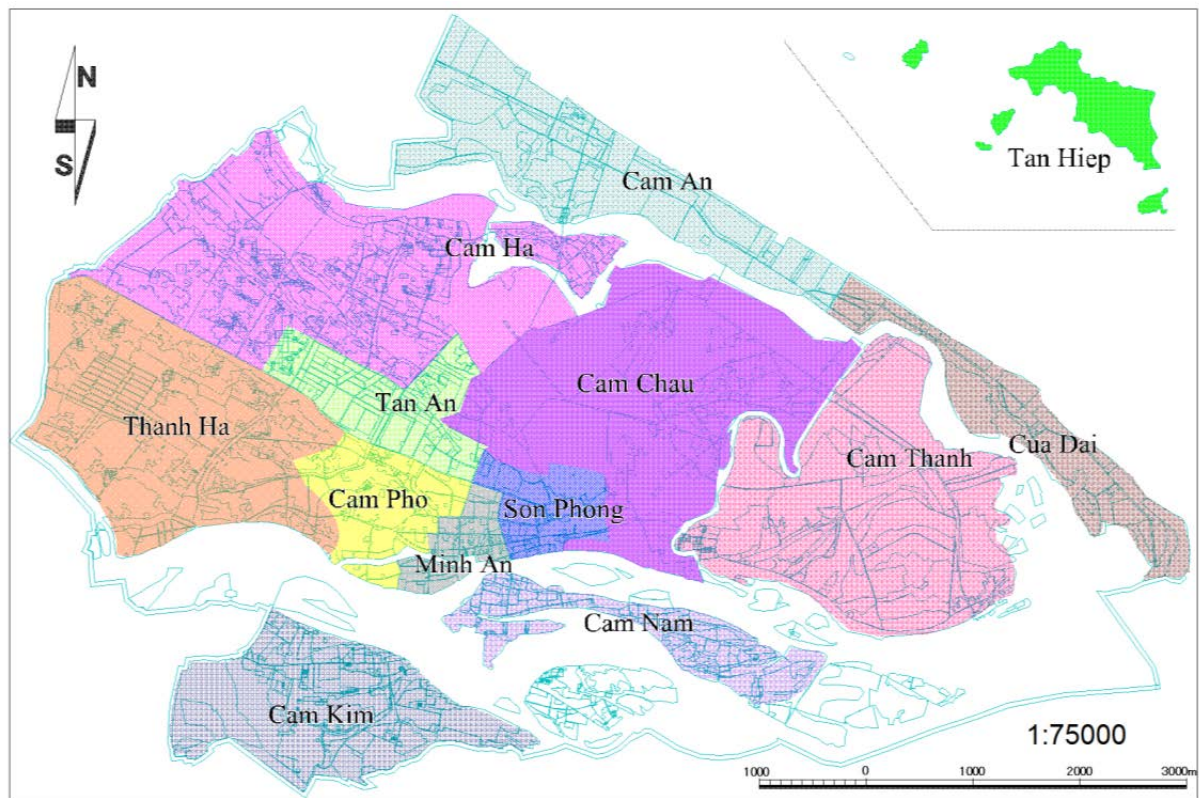


図 6.3-2 ホイアン市の Ward および Commune

2020 年度における Urban と Non-urban の人口比率をそれぞれ 80%、20%としていることから、それ以降の将来人口も同比率を採用する。

区別将来人口は下記の手順で推計した。

- Urban と Non-urban の 2 グループの将来人口をそれぞれ 80%、20%に分配
- 過年度人口推移から人口が減少または停滞している Ward/Commune は 2012 年値を現況固定として将来値を先行的に決定
- 2 グループそれぞれの、人口が増加する Ward/Commune の 2012 年人口比率を算定
- 各グループの将来残人口（減少・停滞区の人口を控除したもの）と、上記の区別比率から区別将来人口を算定

以上より算定した将来区別人口を表 6.3-2、表 6.3-3 に示す。

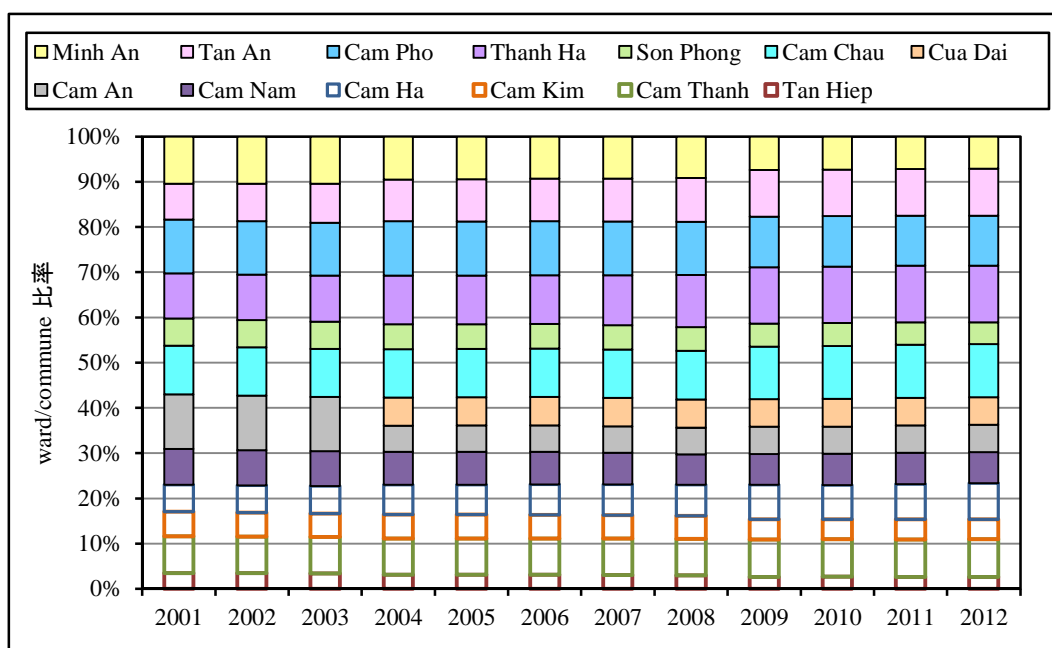
表 6.3-2 将来区別人口 (2030 年)

Ward / Commune	過年度人口(人)		傾向	将来人口 2030年(人)				まとめ
	2003年	2012年		グループ	減少停滞区	増加区		
					区別人口	区別割合	区別人口	
1 Minh An	8,611	6,527	減少	80%	6,400	—	—	6,400
2 Tan An	7,131	9,563	増加		—	0.256	14,000	14,000
3 Cam Pho	9,635	10,157	停滞		10,300	—	—	10,300
4 Thanh Ha	8,403	11,514	増加		—	0.307	16,800	16,800
5 Son Phong	4,935	4,470	減少		4,400	—	—	4,400
6 Cam Chau	8,766	10,774	増加		—	0.288	15,700	15,700
7 Cua Dai	(5,230)	5,610	停滞		5,600	—	—	5,600
8 Cam An	(4,845)	5,573	増加		—	0.149	8,100	8,100
9 Cam Nam	6,372	6,328	停滞		6,200	—	—	6,200
Urban小計	58,698	70,516		87,500	32,900	1.000	54,600	87,500
10 Cam Ha	4,992	7,318	増加	20%	—	1.000	7,900	7,900
11 Cam Kim	4,284	4,068	減少		4,000	—	—	4,000
12 Cam Thanh	6,634	7,656	停滞		7,600	—	—	7,600
13 Tan Hiep	2,807	2,435	減少		2,400	—	—	2,400
Non-urban小計	18,717	21,477		21,900	14,000	1.000	7,900	21,900
合計	77,415	91,993		109,400				109,400

Cua Dai 区、Cam An 区は2003年時点では合併しているため、2004年値をカッコ書きで記載

表 6.3-3 将来区別人口 (2020 年、2025 年)

Ward / Commune	将来人口 2020年(人)				将来人口 2025年(人)			
	グループ	増加区		まとめ	グループ	増加区		まとめ
		区別割合	区別人口			区別割合	区別人口	
1 Minh An	80%	—	—	6,400	80%	—	—	6,400
2 Tan An		0.256	11,800	11,800		0.256	12,800	12,800
3 Cam Pho		—	—	10,300		—	—	10,300
4 Thanh Ha		0.307	14,200	14,100		0.307	15,400	15,400
5 Son Phong		—	—	4,400		—	—	4,400
6 Cam Chau		0.288	13,300	13,300		0.288	14,400	14,400
7 Cua Dai		—	—	5,600		—	—	5,600
8 Cam An		0.149	6,900	6,900		0.149	7,500	7,500
9 Cam Nam		—	—	6,200		—	—	6,200
Urban小計	79,000	1.000	46,200	79,000	83,000	1.000	50,100	83,000
10 Cam Ha	20%	1.000	6,700	6,700	20%	1.000	6,800	6,800
11 Cam Kim		—	—	3,800		—	—	3,800
12 Cam Thanh		—	—	7,100		—	—	7,100
13 Tan Hiep		—	—	2,200		—	—	2,200
Non-urban小計	19,800	1.000	6,700	19,800	20,800	1.000	6,800	19,900
合計	98,800			98,800	103,800			102,900



図中、白抜き凡例が Non-urban の Ward/Commune

図 6.3-3 区別人口割合の過年度推移

6.3.3 対象団地内の将来発生水量

a. 発生汚水量算定式

日本橋水路に流入する汚水量は下式により算定する。

$$Q_{ave} (\text{m}^3/\text{日}) = P_c \times q \times R \times (1 + C_m)$$

ここで、 Q_{ave} : 日平均発生汚水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)

P_c : 区域内人口 (人)

q : 水使用量原単位 ($\text{m}^3/\text{日}/\text{人}$)

R : 回収率 (水使用量の 80%)

C_m : 営業用水率 (20%)

b. 生活系原単位

生活系汚水量原単位について、水道資料から得られる過去 3 ヶ年の生活系有収水量原単位は平均で 100 L/人/日である。

現況、団地内では自己水源をもつ家庭が多く、水道への接続後も自己水源を併用する家庭も存在する。そのため実際の使用水量は水道資料から得られる原単位より多い。以上の水使用実態を踏まえれば、下水道計画にて採用する生活系汚水量原単位は、下水排水料金の設定に関する政令 (Decree No.88:2007/ND-CP) に基づいて設定する事とし 130L/人/日とする。同政令 Article 51 にて、水道を使用していない家庭排水の目安を $4\text{m}^3/\text{人}/\text{月}$ としている。

($4\text{m}^3/30$ 日 or 31 日 = 133 or 129 $\text{l}/\text{人}/\text{日}$)

水道資料の有収水量原単位は下表のとおり現況で 100 L/人/日であることから、現況から将来まで一定値を採用する。

表 6.3-4 直近 3 か年の有収水量原単位

	item	unit	2010	2011	2012
1	Total Population of Hoi An City	person	88,978	89,960	90,816
2	Water supplied population	person	19,865	21,862	23,549
3	Water supply rate	%	22.3	24.3	25.9
4	Total connection	household	4,425	4,927	5,323
5	Total water supply	m^3/year	1,974,175	2,033,473	2,228,572
6	Total water consumption	m^3/year	1,457,225	1,505,243	1,585,841
7	Average domestic water consumption	liter/person/day	105	99	96

Source: WSDE

c. 営業用水率

ホイアン水道・排水公社 (WaterSupply and Drainage Enterprise:WSDE) の将来計画では生活系上水原単位の 16.4%が営業及び公共用水としている。一方、水道の設計基準(TCXDVN 33-2006)は両者で 25%としている。対象団地は営業用水が比較的少ない住宅団地であるので、「情報収集・確認調査」同様、本調査でも生活系の原単位の 20%を営業及びその他の用水として別途見込むこととする。

日変動・時間変動

ホイアン市の水道事業体が有する過年度のポンプ運転記録より、日最大給水量のピーク率は 1.3 を得ることが出来る。これに基づき、日変動 (日最大/日平均) は 1.3 を採用する。「情報収集・確認調査」と同様に、時間変動は (時間最大/日最大) は 1.5 を採用する。

d. 対象団地の発生汚水量

新興住宅団地内の人口は、Tan An 区のメモリアルパーク、学校等を除く居住区域の面積割合で配分するものとした。新興住宅団地は TanAn 地区の居住区域の 55%の面積を占めている。上記の面積比率、将来区別人口から、対象団地の人口は 2030 年で 7,700 人 ($14,000 \times 0.55$) となる。なお、対象団地には宿泊施設は無いため観光人口は見込まない。

団地内人口に各種原単位を乗じて各年次における発生汚水量は表 6.3-5 の通りとなる。

表 6.3-5 将来年次の団地内発生汚水量

年次	区人口 (a) (人)	区域割合 (b) (%)	処理対象人口 (c) =(a)x(b) (人)	水使用原単 位(d) (m ³ /人/日)	営業 用水率 (e)	発生水量(m ³ /日)	
						日平均 (f)=(c)x(d)x (1+(e))x0.8	日最大 (g)=(f)x1.3
2015	10,400	0.55	5,720	0.13	20%	714	928
2020	11,800	0.55	6,490	0.13	20%	810	1,053
2025	12,800	0.55	7,040	0.13	20%	879	1,142
2030	14,000	0.55	7,700	0.13	20%	961	1,249

e. AFD 事業区域の発生汚水量

日本橋水路に流入する AFD 事業区域も上記と同様「情報収集・確認調査」で計測された、地区内の居住面積率の値を Ward/commune 将来人口を乗じることで下表の通り水路流域内人口を算定した。

表 6.3-6 将来年次の水路流域内人口（「AFD 事業」区域）

Ward/ Commune	集水面積 (ha)	Ward/commune 将来人口			
		2015	2020	2025	2030
Minh An	6.77	6,400	6,400	6,400	6,400
Cam Pho	60.37	10,300	10,300	10,300	10,300
Thanh Ha	117.85	12,500	14,100	15,400	16,800
Cam Ha	24.22	6,700	6,700	6,800	7,900
合計	209.21	35,900	37,500	38,900	41,400
-	住居面積比 率	流域内人口			
Minh An	0.104	670	670	670	670
Cam Pho	0.512	5,280	5,280	5,280	5,280
Thanh Ha	0.130	1,630	1,840	2,010	2,190
Cam Ha	0.039	270	270	270	310
合計	-	7,850	8,060	8,230	8,450

表 6.3-6 で算出した将来人口に、原単位等を乗じることで発生水量を下表の通り算定した。

表 6.3-7 将来年次の「AFD 事業」区域内発生汚水量

年次	2015	2020	2025	2030	
水路流域内人口 (人)	7,850	8,060	8,230	8,450	
発生汚水量(m ³ /日)	日平均	980	1,006	1,027	1,055
	日最大	1,274	1,308	1,335	1,372

6.3.4 処理対象水量

対象団地における現状の流下汚水量は現状で 100m³/日と極めて少ないが、「情報収集・確認調査」におけるアンケート調査によれば約 60%の家屋がトイレを除く家庭排水を既存の道路側溝に接続している。また、腐敗槽からの上澄み排水の接続率は 30%である。本事業で日本橋水路を整備し、団地内の側溝や水路の清掃を実施すれば、接続率は 60%程度となる。さらに、アンケート調査による接続希望率は 96%となっている。AFD 事業の接続推進とあわせて、既存側溝への接続を推進すれば、接続率は徐々に増加するものと考えられる。

一方、AFD 事業は、現在、家屋接続の資金の調達先を模索中であり、資金調達が出来れば、AFD 事業にて整備された管への接続率が画期的に増加し、日本橋水路への流入は減少するものと考えられる。

以上の状況を踏まえ、対象団地と AFD 事業区域の将来接続率を設定し、年次別将来流量の見込みを示せば表 6.3-8 のとおりである。

両地域からの接続率を含めて検討した結果、施設計画として処理対象水量は計画日最大水量を 100 m³/日単位で切上げ 2,000 m³/日とする。なお、プロジェクト評価指標における汚水処理量は計画値通りの 1,902 m³/日をラウンドして 1,900 m³/日とする。

表 6.3-8 処理対象水量

年次	発生下水量 (日最大：m ³ /日)		接続率		処理対象水量 (日最大：m ³ /日)		
	対象 団地	AFD 事業区域	対象団地	AFD 事業区域	対象団地	AFD 事業区域	合計
2015	928	1,274	0.10	1.00	93	1,274	1,367
2020	1,053	1,308	0.75	0.85	790	1,112	1,902
2025	1,142	1,335	0.80	0.60	914	801	1,715
2030	1,249	1,372	0.90	0.20	1,124	274	1,398

計画目標年次は 2020 年とする。下水処理施設の処理対象人口は表 6.3-9 に示すとおりであり、新興団地及び AFD 事業区域からの下水流入量は図 6.3-4 と予測されるため、処理施設の規模は 2,000m³/日とした。

表 6.3-9 処理対象人口と処理水量

		区域	2015	2020	2025	2030
処理対象人口 (人)		新興住宅地	573	4,870	5,635	6,929
		AFD 事業区域	7,854	6,855	4,938	1,689
		計	8,427	11,725	10,573	8,618
処理水量 (日最大) (m ³ /day)		新興住宅地	93	790	914	1,124
		AFD 事業区域	1,274	1,112	801	274
		計	1,367	1,902	1,715	1,398

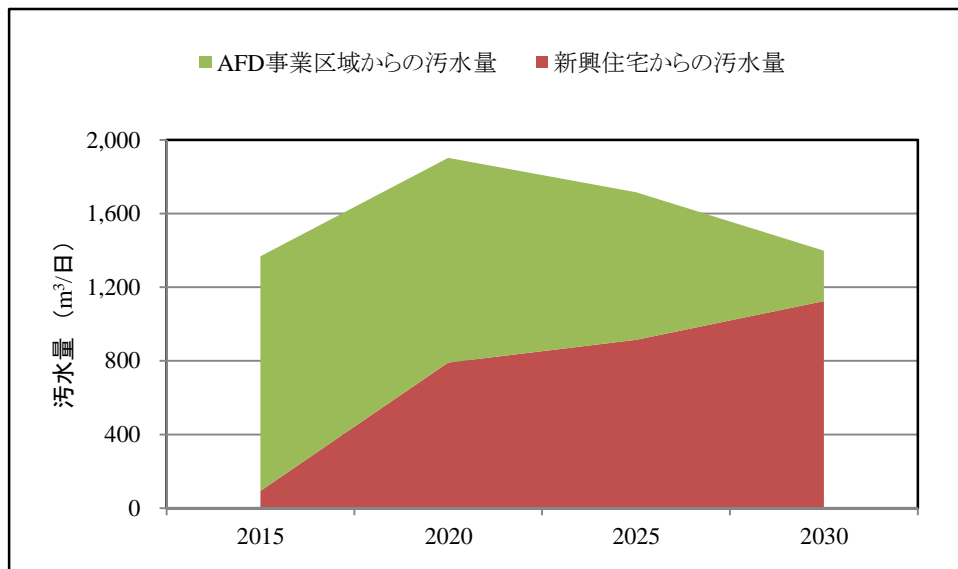


図 6.3-4 処理施設流入下水道量

参考資料 6.4

処理施設の検討

6.4 処理施設の検討

6.4.1 水質浄化手法の検討

水質浄化手法については、過去の検討書及び現在ホイアンで行われている方法をもとに、下水処理法、浄化用水導入方式、浚渫、河川直接浄化（礫間接触法）について検討する。

表 6.4.1-1 に各方式の概要を述べる。このうち、浄化用水導入方式については、特に乾季において潮汐の影響により水位がポンプ位置より下がる可能性が高く、継続的に導水することが不可能であるため、抜本的な水質改善にはつながらないと考えられる。また、灌漑用水を利用する場合についても、灌漑用水として利水する期間は導水することができず、月の半分程度は導水することができない。

浚渫については、堆積した土砂を取り除くことにより一時的には水路の流下能力を高め、滞留による水質の悪化を遅らせることは可能であるが、水質の向上効果はない。

河川直接浄化（礫間接触法）は、財団法人国土開発技術研究センターの「河川直接浄化の手引き」によれば、適用範囲として流入水質が BOD20mg/L 以下、SS30mg/L 以下となっており、日本橋直下の水路の水質が BOD100mg/L を超える場合には適用が難しい。また、現在ベトナムのバックニン省で日本企業が実証実験をしているが、流入水質が BOD35mg/L 程度と低いため、日本橋直下の水路水質と同等な水質に対してはその適用性は不明である。

表 6.4.1-1 水質浄化手法の概要

	下水処理法	浄化用水導入方式	浚渫	河川直接浄化 (礫間接触)
写真				
特徴	80%以上の汚濁負荷量の削減が可能である。下水処理施設のための用地取得が必要で、プロジェクトのように用地取得によるプロジェクトの延期が生じる可能性がある。	日本橋直下の水路の水をホイアン川の水で希釈し、水路の水質を向上させるものである。または、灌漑用水を用いて水路の水質を向上させる方法も考えられる。	水路の底にたまった土砂などを取り除くことにより、河川浄化を行うものである。用地取得もないため早期の実行可能性は高い。	施設内の礫などに河川水を通すことにより、汚濁物を処理し水質を向上させるものである。河川近くに建設するため、下水道整備と同じく用地取得と建設費が必要となる。 BOD20mg/L 以下が適用範囲である。
評価	確実に水質を浄化することが可能である。	ホイアン川の水位が低下し河川水を常にポンプにより導水することができない。また灌漑用水は農業用水として利用している場合は、導水できない。これにより恒久的な対策としては採用できない。	水路の土砂を取り除くことにより、水の滞留を防ぎ、一時的な水質の悪化を防ぐことは可能であるが、水質の浄化効果はない。このため、抜本的な対策としては採用できない。	日本橋直下の水路の水質が BOD100mg/L と高いため、適用範囲外であり、採用できない。

出典：JST 作成


以上のことから、水質浄化手法については、技術的に実現可能性ある下水処理法とする。

6.4.2 下水処理方式の検討

下水処理方式については、近年開発された低コスト下水処理システムも含め、対象下水量と取得可能用地を基準に、日本タイドという調達状況を踏まえ、様々な処理方式から検討する。

下水処理方式について、表 6.4.2-1 に示す前ろ過散水ろ床法、回分式活性汚泥法、好気性ろ床法、膜分離活性汚泥法、回転円盤法、前ろ過散水ろ床法対応する従来型散水ろ床法が考えられ、制約条件である配置可能性と電力事情が不安定なホイアン市の状況を踏まえ、消費電力の維持管理面から検討する。これらの処理法を検討した理由は、前ろ過散水ろ床法は現在ダナン市において日本とベトナムの産官学が共同で小規模の下水処理を対象に省電力型下水処理の確立を目指し実証実験を行っており、今回のホイアン市の下水処理量が少量で計画停電を含め電力供給が安定していない等の条件が一致しているため、検討に加える。回分式活性汚泥法については、ホイアン市からの要請処理法であるのと日本において小規模下水処理法で省スペースとして普及しているため検討に加える。好気性ろ床法についても、日本において小規模下水処理法で省スペースとして普及しているため検討に加える。膜分離活性汚泥法については、省スペース型下水処理法として日本で開発された技術であるため、検討に加える。回転円盤法については、現在環境省のモデル事業として日本企業がハノイ市において実証実験を行っているため検討に加える。また、前ろ過散水ろ床法は専用ろ材を用いた散水ろ床法であるため、従来型散水ろ床も比較対象とする。

表 6.4.2-1 各下水処理方式の概要

方式	写真	概要
前ろ過 散水ろ 床法		高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽の3施設で有機物や固形物を除去する方法である。曝気を行わないため、エネルギー消費量が少なく、施設もコンパクトで省面積となっている。 現在ダナン市において、実証実験を行っている。
回分式 活性汚 泥法 (SBR)		回分式の活性汚泥法である。処理施設は単一の反応タンクの中で、流入、曝気、沈殿、流出の四工程を繰り返す方式である。
好気性 ろ床法		ろ材を充填したろ床の上部から原水を流入させ処理水を得る方法で、下部から空気を注入し生物の活性を高めるものである。処理施設は、最初沈澱池、好気性ろ床法、処理水槽の3施設からなる。
膜分離 活性汚 泥法 (MBR)		活性汚泥法の最終沈澱池の重力沈降によって行われる固液分離をろ過膜で行うものであり、有機物の分解は活性汚泥法によって行われる。ろ過膜は大腸菌群を阻止できることから、通常MF膜が用いられる。処理施設は、前処理施設、流量調整池、反応タンクからなる。最終沈澱池がないことから省スペースとである。
回転円 盤法 (RBC)		生物膜を用いた処理方式である。処理は、円板がゆっくりと回転し、円板の一部が水面と接触することにより、円板上に自然に発生する好気性生物が下水中の有機物を分解処理することによって行われる。処理施設は、最初沈澱池、回転円盤、最終沈澱池の3施設からなる。
散水ろ 床法 (TF)		生物膜を用いた処理方式である。処理は、円形のろ床の中央に設けられた支持台(塔)に設置された配管(散水機)から散水ノズルにより横一方向に汚水を噴射することにより、その勢いで回転しろ床に付着した生物膜に下水中の有機物を分解処理する処理方法である。処理施設は、最初沈澱池、回転円盤、最終沈澱池の3施設からなる。

出典：JST 作成

表 6.4.2-2 に各処理方式の配置可能性や消費電力等を示す。表 6.4.2-3 に各処理方式の配置図を示す。この配置図により回転円盤法及び従来型散水ろ床法については、明らかに与条件である用地に施設が配置できないため、維持管理費と建設費は算定しない。

検討は、消費電力は、回分式活性汚泥法、好気性ろ床法、膜分離活性汚泥法の消費電力は、日本下水道事業団の標準設計を基に算定した。前処理散水ろ床法と回転円盤法はメーカー・ヒヤリングから算定した。散水ろ床法は、「下水道施設設計指針と解説(1972年)」から算定した。

維持管理費・建設費は、前ろ過散水ろ床を 100%としてパーセント表示で表した。算定は、回分式活性汚泥法、好気性ろ床法、膜分離活性汚泥法は日本下水道事業団の標準設計を基に算定した。前ろ過散水ろ床法は、メーカー・ヒヤリングから算定した。

この結果、施設面積が狭く、消費電力が低く、そして維持管理費が最も安く維持管理も簡単である前ろ過散水ろ床法を採用する。

表 6.4.2-2 各処理方式の比較

	前ろ過散水ろ床法	回分式活性汚泥法(SBR)	好気性ろ床法	膜分離活性汚泥法(MBR)	回転円盤法(RBC)	散水ろ床法(TF)
施設面積(m ²)	930 (=20x39.5+12x11.5)	990 (=18x38.5+9x24+11.5x7)	870 (=39.5x18.5+11.5x12)	770 (=18.5x37.5+10x7.5)	1,200 (=20.5x39+17.5x14+11.5x7)	1,990 (=44x32+14x33+4.5x36.5)
消費電力(kw/year)	202,000	552,000	292,000	681,000	225,000	134,000
維持管理費	100%	180%	130%	200%	—	—
建設費	100%	110%	120%	200%	—	—
評価	○ 施設面積も小さく、消費電力も最も小さいため、維持管理が最も安い。また、運転操作因子が少なく、維持管理が簡単である。	× 施設面積が大きく、緩衝地帯の確保が難しい。また、消費電力も大きいため維持管理費が高い。維持管理は運転操作因子が多く、高い能力が必要である。	△ 施設面積は小さいが、消費電力が大きく、維持管理費が比較的高い。維持管理は運転操作因子が少なく、簡単である。	× 施設面積は小さいが、消費電力が大きく、維持管理費が高い。維持管理は運転操作因子が多く、高い能力が必要である。	× 施設面積が大きく、緩衝地帯を確保できない。維持管理は運転操作因子が少なく、簡単である。	× 施設面積が大きく、緩衝地帯を確保できない。維持管理は運転操作因子が少なく、簡単である。

備考：回分式活性汚泥法と好気性ろ床法の施設面積は日本下水道事業団標準設計を用いた。
前ろ過散水ろ床法と膜分離活性汚泥法の施設面積は製造メーカー・ヒヤリングから算定した。
回転円盤法の施設面積は、メーカーカタログと日本下水道事業団の標準設計から算定した。
散水ろ床法の施設面積は、「下水道施設設計指針と解説(1972年)」から算定した。

表 6.4.2-3 施設配置

<p>前ろ過散水ろ床法</p>	<p>回分式活性汚泥法(SBR)</p>
<p>好気性ろ床法</p>	<p>膜分離活性汚泥法(MBR)</p>
<p>回転円盤法(RBC)</p>	<p>散水ろ床法(TF)</p>

6.4.3 汚泥処分方法の検討

本処理施設においては、敷地制約より、汚泥乾燥などの処理を行うことはできない。従って汚泥脱水までを場内にて行い、脱水汚泥を場外に搬出する必要がある。

脱水汚泥の処分については、ホイアンごみ処理場にてごみのコンポスト処理が行われているため、脱水汚泥についてもコンポスト処理可能かどうかについて打診したところ、ホイアン PWC より、不可であるとの回答を得ている。

一方、先行する仏プロジェクトの下水処汚泥の処分法について、ホイアン PWC に確認したところ、未定であるとの回答を得ている。また、ホイアン PWC よりセプティックタンク汚泥については、ダナン市の Khanh Son 最終処分場にて処分が行われていることを確認した。従って、本処理施設の汚泥についても脱水汚泥のまま埋め立て処分を行うものとする。

Khanh Son 最終処分場の諸元は以下の通りである。

- ・ 2007 年運用開始（設計上の運用期間；15 年）
- ・ 埋立地；13.83ha
- ・ 受入処分量；670ton/day
- ・ トータルの埋立地容量；4.1 million m³
- ・ 2012 年時点の埋立済み容量；1.1 million m³
- ・ 2012 年時点の空き容量；3.0 million m³
- ・ 受け入れコスト 5,000 円/t

写真 6.4.3-1 ホイアンごみ処理場



6.4.4 主要な水処理方式以外の設備の検討

下水処理システムは、先に比較検討を行い決定した前ろ過散水ろ床法（主要な水処理プロセス：高効率固液分離+新型散水ろ床+最終固液分離）を中心に、その前段に前処理施設、揚水設備と流量調整池が設置され、後段に滅菌処理施設、汚泥処理施設、脱臭設備から構成される。ここでは主要な水処理プロセス以外の施設・設備を選定する。

前処理（沈砂池、スクリーン）の選定

本下水処理施設は、計画処理水量（2,000m³/日）の小規模であり、発生砂量やしき量は少ないため、揚水ポンプ保護のための最低設備として細目スクリーン（20mm）と沈砂池溜まりを設け、沈砂池は設けない。ポンプを通過した砂やしきは後段の高効率固液分離槽にて回収する。

スクリーンしきはかごで受け、人力にて天蓋付きダンプトラックへ投入する。

流量調整槽の設置

本処理施設は水量規模が小さく流入水量の変動が大きいことが予想されるため、流量調整槽を設ける。流量調整槽の大きさは以下のグラフ（出典：下水道施設計画・設計指針と解説）より計画水量の4時間分400m³とした。流量調整槽には防食塗装を施す。

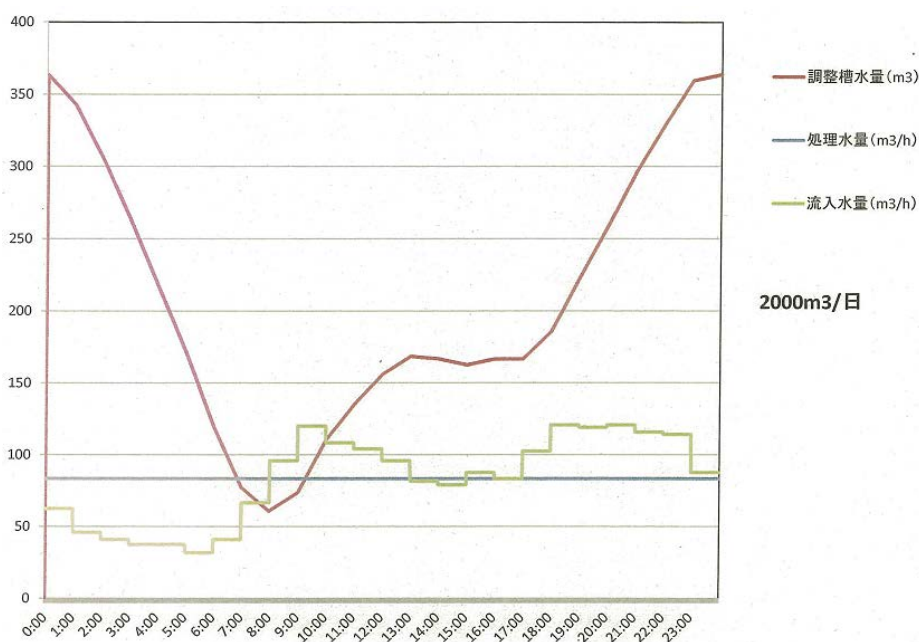


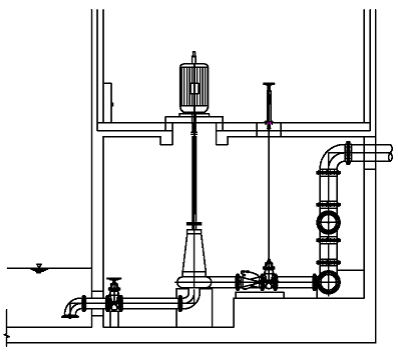
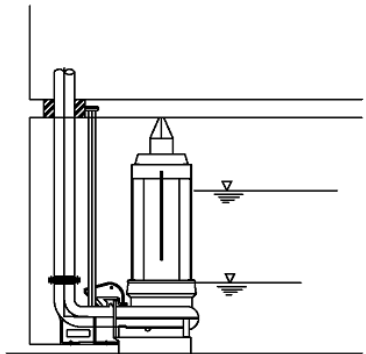
図 6.4.4-1 流入水量の変動と必要貯留容量

揚水設備の選定

下水処理施設の揚水ポンプとして、水中ポンプと槽外型のポンプがある。本処理施設は用地に余裕がなく、周囲の住宅地も近いため、省スペースで騒音の少ない水中ポンプを採用

する。

表 6.4.4-2 揚水ポンプの比較検討

種類	槽外型ポンプ	水中ポンプ
概略図		
維持管理	容易 ○	ポンプ井からの引揚げが必要 △
騒音	少しある △	ほとんどない ○
必要スペース	大きい △	小さい（ポンプ井に設置可） ○
採用		○

出典 JST 作成

水処理施設

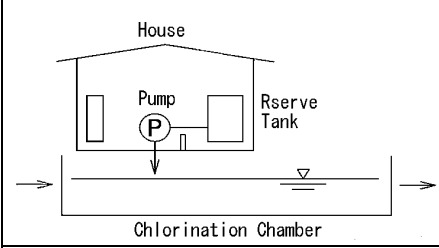
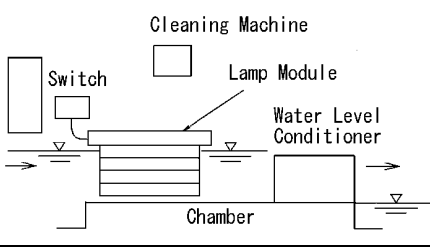
水処理施設は、「6.4.2 下水処理方式の検討」において検討したように「前ろ過散水ろ床法」を採用する。本システムは、高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽の3工程から構成される。各工程の機能は以下のようになる。

- 高効率固液分離槽：ろ過により固形性のSS及びBODを除去する。
- 新型散水ろ床：生物膜が主に溶解性のBODを除去する
- 最終固液分離槽：剥離生物膜等の細かなSSを沈殿除去する。

消毒設備の選定

本処理システムにおける消毒施設は、本処理施設スペースに限りがあること、また日本橋付近で臭気が無いことから紫外線消毒を採用する。

表 6.4.4-3 消毒設備の比較検討

種類	塩素消毒	紫外線消毒
概略図		
設備構成	単純	少し複雑
処理水	塩素臭がある	臭気等なし
必要スペース	大きい (接触時間が長い)	小さい (接触時間が短い)
採用	△	○

出典 JST 作成

汚泥処理（濃縮・脱水）設備の選定

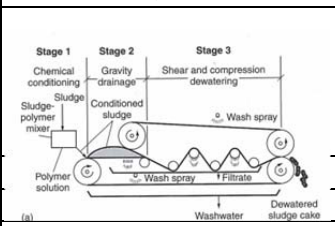
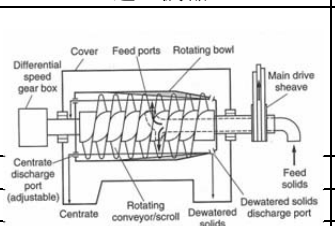
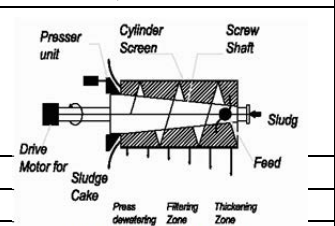
汚泥処理設備は、出来るだけ汚泥搬出頻度を少なくするため、処理施設内で汚泥濃縮および脱水を行い、汚泥容量を小さくすることとした。

汚泥は高効率固液分離槽、新型散水ろ床、最終固液分離槽から発生するが、その濃度・発生量・発生頻度は大きく変動する。このため、一旦、汚泥を汚泥貯留槽に受け入れ、なるべく均一化を図るものとする。但し、均一化を図っても汚泥濃度が低い場合が想定されるため、脱水性能の低下を防ぐために重力濃縮槽により汚泥性状の安定化、高濃度化を図る。汚泥貯留槽には防食塗装を施す。

濃縮工程は、汚泥を静置し時間をかけて自然に固液分離させる重力濃縮方式と、機械により強制的に固液分離する濃縮方式がある。本水処理方法の発生汚泥は沈降性が比較的良好いため、建設費、維持管理費（電気代）ともに安い重量濃縮方式を採用することとした。

汚泥脱水設備は、ベルトプレス、遠心濃縮、スクリーンプレスの3つの種類が代表的であるが、それらを比較検討すると表 6.4.4-4 に示すように、騒音が少なく運転・維持管理が比較的容易なスクリーンプレスを採用した。

表 6.4.4-4 脱水設備の比較検討

種類	ベルトプレス	遠心濃縮	スクリーンプレス
概略図			
騒音 振動			
運転 管理	点検項目が多い △	点検項目が少ない ○	点検項目が少ない ○

維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ布の交換が必要 ・費用（電気）が高め 	<ul style="list-style-type: none"> ・高速回転機器であるため部品の摩耗がある ・費用（電気）が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・回転機器であるが摩耗は少ない ・費用（電気代）が安い
	○	△	○
採用			○

出典 JST作成

ホッパー容量の算定

本処理施設からの搬出量は以下の通りである（容量計算書参照）。

・脱水機稼働日当たり汚泥量=0.84m³/日（年間約 218m³）

これは週 5 日の稼働日当たりの量である。搬出回数を周辺への影響を考慮して週 2 回とするとし、4m³とする。

ホッパー容量は、

ホッパー容量=0.84 m³/日×5 日/2 回=2.1 m³→4 m³

汚泥貯留量の算定

汚泥貯留量は 1 日分の汚泥を貯留することとし、1 日の発生汚泥量が 118.6m³（容量計算参照）のことから 120m³とする。

脱臭施設の選定

現状にて、周辺に住居があることから下水処理施設を建物内に配置し臭気を外部に出さない構造とする。

脱臭対象施設は流入水路、調整槽、高効率固液分離槽、新型散水ろ床、汚泥貯留槽、汚泥サービスタンク、ケーキコンベアである（脱臭風量は容量計算書参照）。

脱臭方法は以下の各方式を検討する。検討に際しては、周辺に住宅があることから脱臭性能が確実な処理方式を選定する。

表 6.4.4-5 各脱臭方式の概要

方式	フロー図	概要
活性炭吸着法		<p>活性炭を脱臭装置内カートリッジに充填し、臭気を上向流にて通過させ、活性炭の物理吸着力と化学反応にて脱臭を行う方法である。幅広い臭気成分に対して、脱臭効果がある。</p>

<p>薬液洗浄法</p>		<p>酸、アルカリなどを用いて臭気成分を洗浄する。 幅広い臭気成分に対して、脱臭効果がある。</p>
<p>土壌脱臭法</p>		<p>土壌中の土中水分に溶解した臭気成分は、土壌粒子にイオン吸着される。この固定された悪臭物質は微生物により酸化され無臭成分となり、降雨により洗い流される。 脱臭される臭気成分に限定がある。</p>

出典 JST 作成

以下に比較結果を示す。検討の結果、幅広い臭気成分を確実に除去することが可能で、設備面積も小さく且つ維持管理も比較的安価である、活性炭吸着法とする。

表 6.4.4-6 各脱臭方式の比較

方法	活性炭吸着法	薬液洗浄法	土壌脱臭法
脱臭可能成分			
H ₂ S	○	○	○
NH ₃	○	○	○
CH ₃ SH	○	○	X
(CH ₃) ₂ S	○	○	X
CH ₃ SSCH ₃	○	○	X
(CH ₃) ₃ N	○	○	○
設備面積(m ²)	60	220	250
維持管理費	100%	150%	40%
設備費	100%	150%	110%
評価	○ 幅広い臭気成分に対応可能で、設備も省スペースである。維持管理費も薬液洗浄法より安価である。	△ 幅広い臭気成分に対応可能であるが、設備も比較的大きく、維持管理費も高い。	X 最も安価な方法であるが、脱臭できない臭気成分があり、設備面積も大きい。

備考：設備面積は日本下水道事業団「機械設備設計」とメーカーヒアリングによる。価格はメーカーヒアリングによる。

脱臭対象施設は、以下のとおりである。

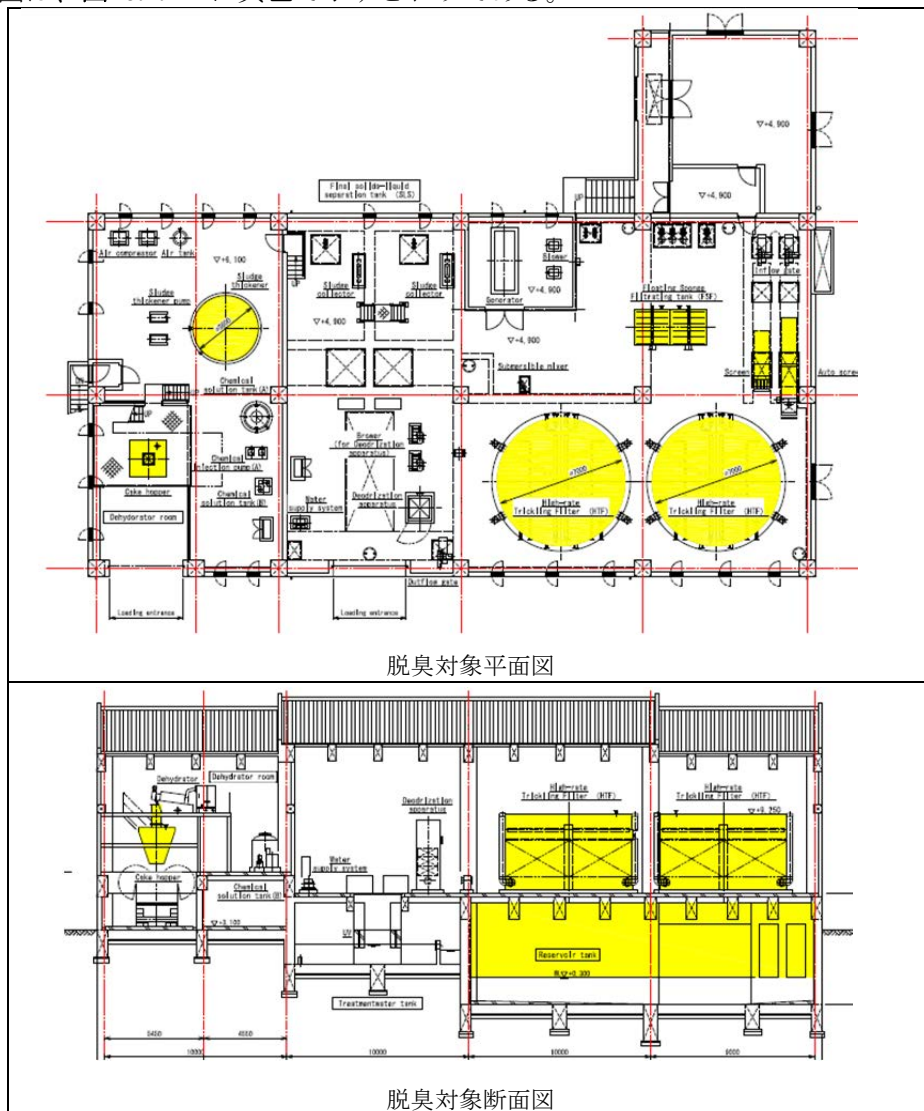
(地下部)

流入水路、調整池、汚泥貯留槽

(1階)

水路スクリーン部、高効率固液分離槽、新型散水ろ床、汚泥濃縮槽、汚泥ホッパー

脱臭範囲は、図 6.4.4-1 に黄色で示すとおりである。



脱臭対象平面図

脱臭対象断面図

図 6.4.4-1 脱臭対象図

自家発電設備の必要性

ホイアン市では年間 40 回程度の停電が生じている（本論表 2.2.1-1 参照）。その最長時間は 12 時間であり、この停電に対応する自家発電設備を処理施設内に計画する。

対象負荷はすべての負荷を対象とすると、設備が大きくなるため、水処理設備を対象とする。

結果、自家発電設備の仕様は以下の通りである。

発電機出力容量： 125kVA

原動機形式：ディーゼル機関（軽油使用）

燃料タンク：搭載型

6.4.5 水処理及び汚泥処理方式の説明

1) 処理フロー

下水処理システムは、先に比較検討を行い決定した前ろ過散水ろ床法（高効率固液分離＋新型散水ろ床＋最終固液分離）を中心に、その前段に前処理施設、揚水設備と流量調整池が設置され、後段に滅菌処理施設、汚泥処理施設から構成される。

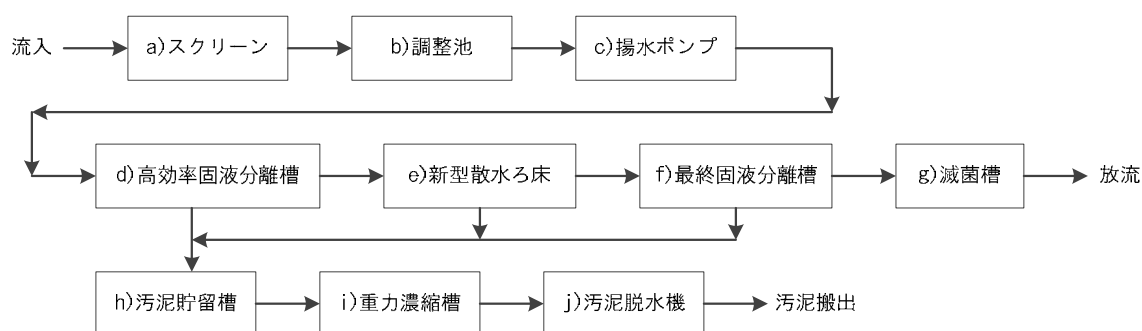


図 6.4.5-1 処理施設フローシート

各施設の機能は以下の表 6.4.5-1 のとおりである。

表 6.4.5-1 各施設の機能

施設	機能
a スクリーン	揚水ポンプの保護や高効率固液分離槽の処理性能を維持するために、小さい木片、繊維、食べ物の残りかす等を除去する。
b 調整池	雨天時など流入水量が処理能力 2,000m ³ /d(83.3 m ³ /h)を超えて流入する場合、超過水量を貯留する。
c 揚水ポンプ	下水を高効率固液分離槽まで揚水する。
d 高効率固液分離槽	主に下水中の夾雑物などの SS 成分を除去する。
e 新型散水ろ床	下水中の溶解性有機物(BOD)を除去する。
f 最終固液分離槽	新型散水ろ床から剥離した生物膜などの SS 成分を除去する。
g 滅菌槽	処理水中の病原性細菌を不活性化させる。
h 汚泥貯留槽	高効率固液分離槽で捕捉された SS 成分と新型散水ろ床及び最終固液分離槽から剥離した生物膜を貯留する。
i 重力濃縮槽	汚泥貯留槽に貯留された SS 成分及び剥離した生物膜を水分と固形分（汚泥）に分離する。
j 汚泥脱水機	重力濃縮槽で分離された汚泥の水分を除去する。

2) 原理及び運転上の特性

a) スクリーン

流入下水をスクリーンに通過させ、スクリーンにて補足された物質を除去する。スクリーンの清掃は稼働中に行うことができるため、スクリーンは24時間稼働を基本とする。

b) 調整池

処理能力以上の水量をピークカットし汚水を貯留する。汚水を貯留することで下水中のSS成分の沈殿や汚水の停滞による腐敗を防ぐため、攪拌用のポンプを設置し、間欠運転を行い、汚水の停滞を防ぐようにする。

c) 揚水ポンプ

下水を調整槽から揚水し、高効率固液分離槽の下部から上部へ下水を流入させる。揚水ポンプは24時間連続運転を基本とする。

d) 高効率固液分離槽

流入下水が下流部から上流部に浮上性のスポンジろ材を通過することによりろ過され、下水中に含まれるきょう雑物などのSS成分がろ材に捕捉されることにより、後段の散水ろ床の散水ノズルの閉塞の原因となるきょう雑物を除去する。

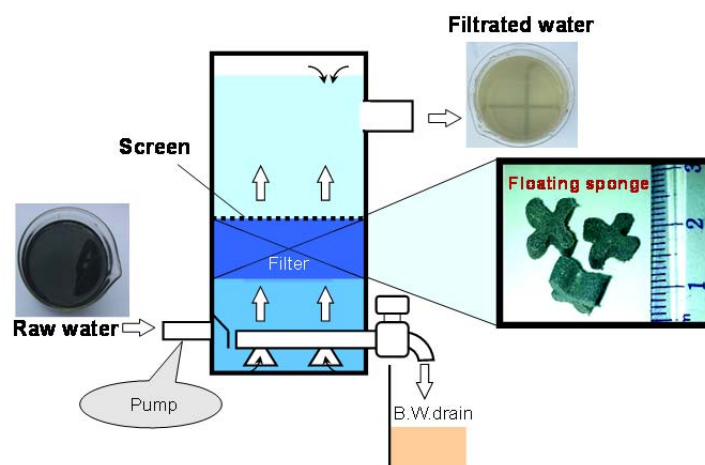


図 6.4.5-2 高効率分離槽概略図

流入下水は下部から流入し、上部のスポンジろ材層を上向流で通化し、新型散水ろ床へ自然流下で流れる。スポンジろ材の洗浄のため、高効率固液分離で処理されたろ過水が上部から下部へ流れ、ろ材間に捕捉されたSS成分を洗い流す。洗い流されたSS分は汚泥貯留槽に貯留される。逆洗時間は概ね1分である。

e) 新型散水ろ床

基本原理は散水ろ床と同じで、生物膜による有機物除去である。ろ材は従来型の礫などではなく、表面積を大きくするため空隙率が高い軽量プラスチック製ろ材を使用する。高効率固液分離槽でろ過された下水は、ノズルから散水ろ床上部へ散水される。下水は回転式散水によりろ床に均一に振りまかれ、ろ材を通過し、下部から最終固液分離槽へ自然流下で流入する。

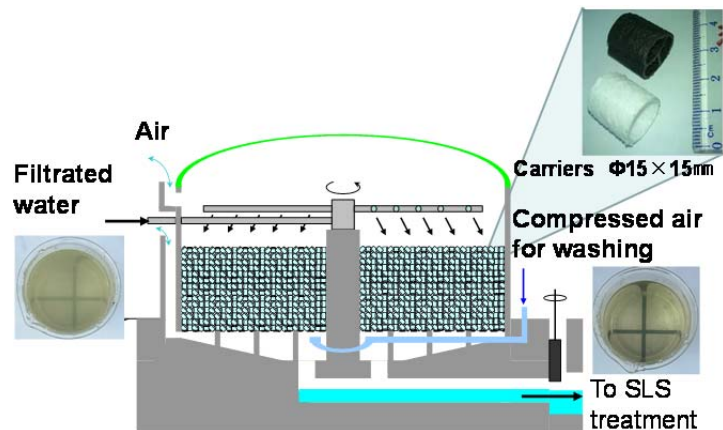


図 6.4.5-3 新型散水ろ床概略図

ろ床の洗浄及びろ材についたハエの幼虫や成虫を除去するため、ろ床に水を湛水させハエの幼虫や成虫を窒息死させる。その後、逆洗によりろ材にたまった汚泥の剥離が行われる。洗浄廃水は下部より汚泥貯留槽に排水する。この一連の洗浄工程は 30 分程度である。

f) 最終固液分離槽

重力沈殿により SS 成分の除去を行う。さらに、ろ材を用いて重力沈殿しなかった SS 成分を捕捉し除去する。

最終固液分離槽のろ材に蓄積された汚泥は、下部からの曝気によって行う。この曝気は、通常稼動中に行われるため、曝気時の処理水の SS 成分は高くなる。このため、曝気中の処理水は汚泥貯留槽に排水する。

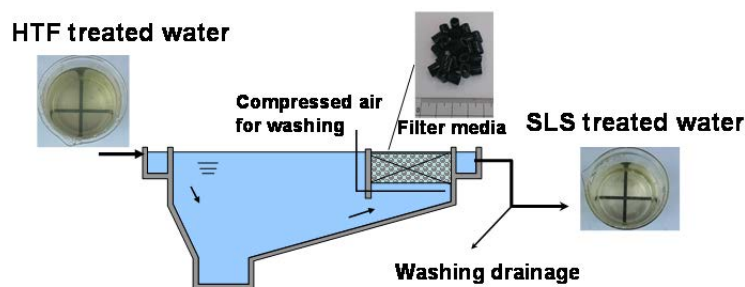


図 6.4.5-4 最終固液分離槽概略図

g) 滅菌槽

滅菌装置は紫外線方式を採用し、紫外線の照査により病原性細菌を不活性化し、処理水の衛生的安全性を高める。

滅菌は、処理水に紫外線を 2 秒程度照査させることにより行う。清掃は、月一回程度紫外線ランプについた、生物膜などをふき取って行う。

h) 汚泥貯留槽

高効率固液分離槽、新型散水ろ床及び最終固液分離槽の洗浄時の排水を貯留する。

i) 重力濃縮槽

逆洗により生じた高効率固液分離槽で除去された SS 成分と新型散水ろ床及び最終固液分離槽から剥離した生物膜を重力濃縮により分離・除去する。

重力濃縮槽は臭気発生源となるため、濃縮槽上部は覆蓋を行い、換気脱臭を行う。

j) 汚泥脱水機

脱水装置は、スクリープレス脱水機を採用し、重力濃縮槽で分離された汚泥を凝集剤でさらに凝集し、円筒形のスクリーンに入れた汚泥をスクリーにて絞ることにより、汚泥を脱水する。

スクリーンの洗浄は脱水中は必要なく、目詰まりが起こらない構造のため、洗浄は脱水終了後に行う。凝集剤投入量は汚泥性状によるため、総合試運転期間中に投入量を決定する。

6.4.6 処理施設進入路の比較検討

図 6.4.6-1 に処理施設の地形図と写真 6.4.6-1 に周辺の住宅状況を示す。処理施設予定地は住宅に囲まれている。

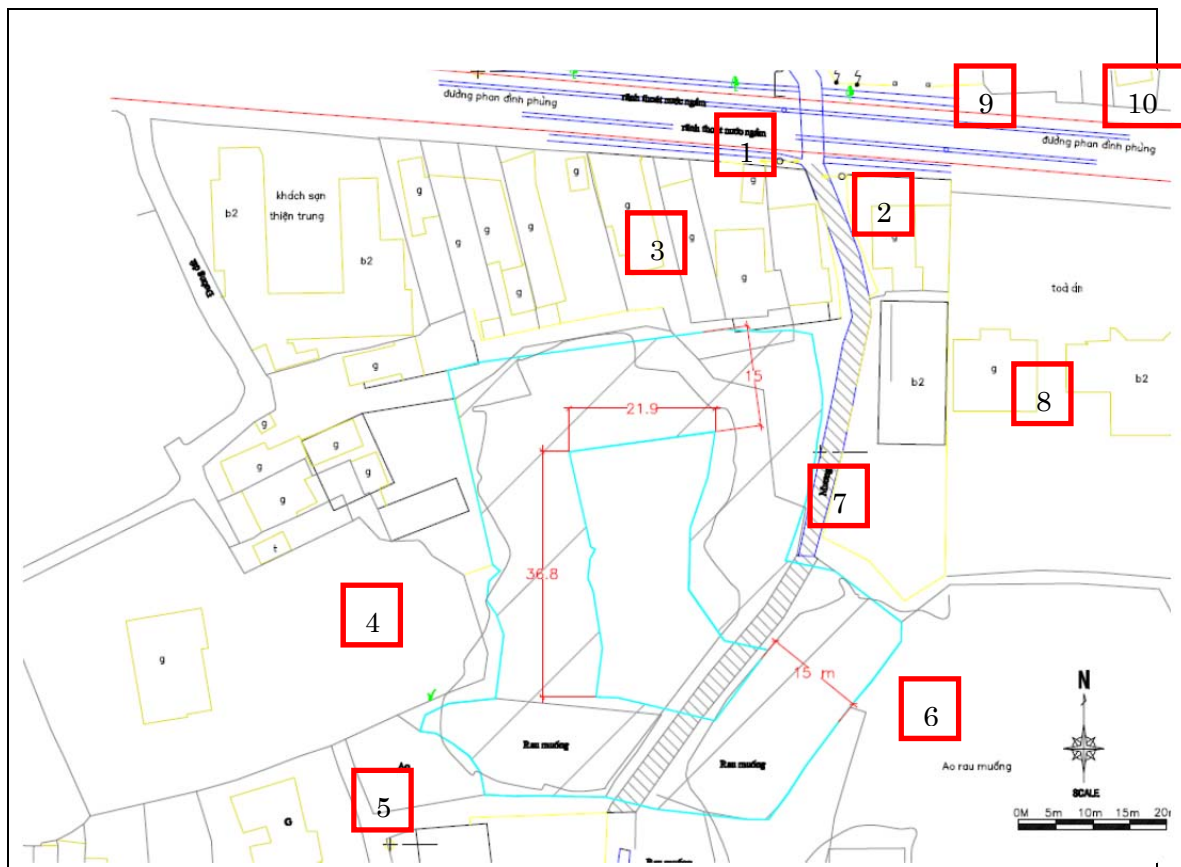


図 6.4.6-1 処理施設予定地周辺図

写真 6.4.6-1 処理施設予定地周辺の状況



		
<p>7. 処理施設内水路</p>	<p>8. 北東部の建物</p>	<p>9. 処理施設進入路と接続するチャンフンダオ通り</p>
		
<p>10. チャンフンダオ通りとハイバーチュン通り</p>		

上記のような状況において、考えられる4地点の進入路候補を図 6.4.6-5 に示す。

- ・ ケース A : 既存の水路を利用する案
- ・ ケース B : 既存の道路を利用する案
- ・ ケース C : 南側の道路を利用する案
- ・ ケース D : 空芯菜畑を造成し利用する案

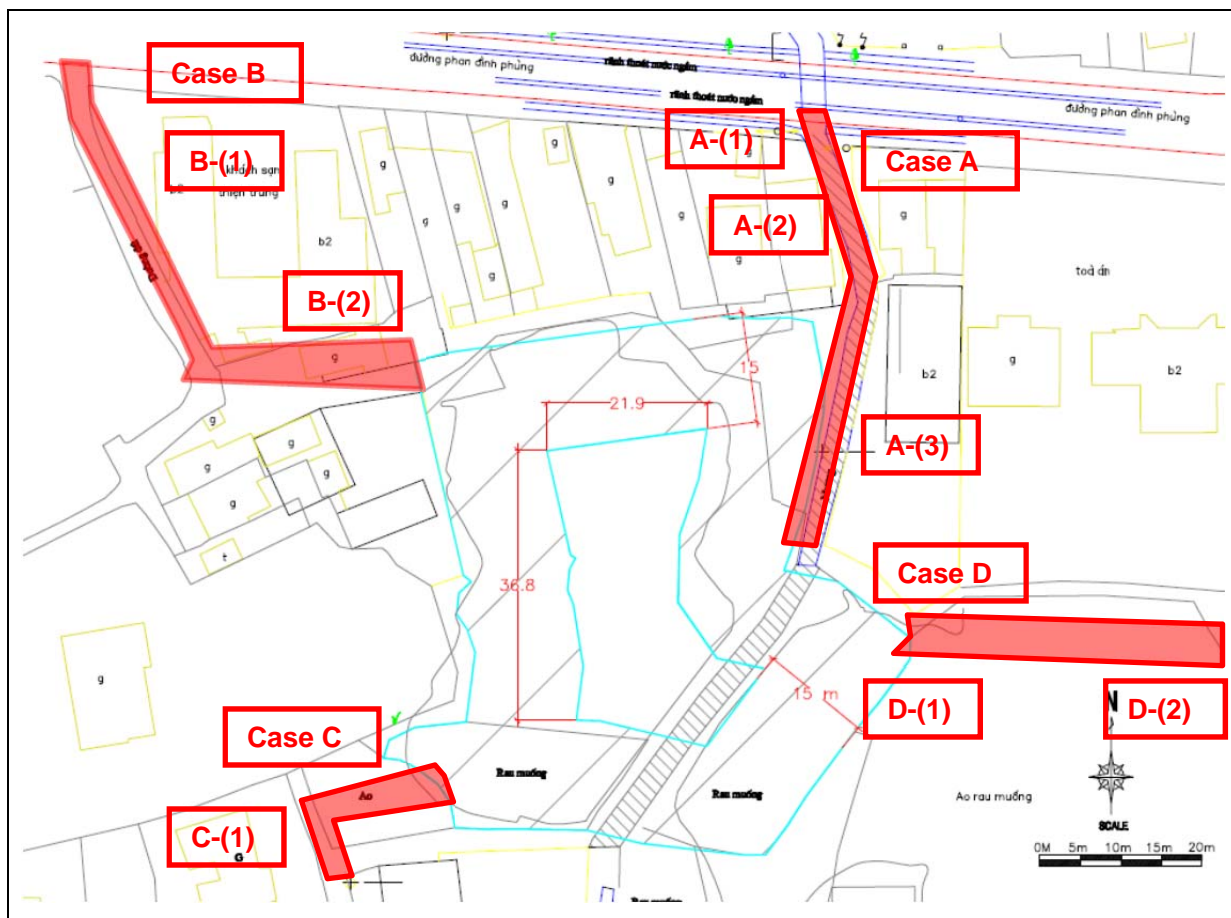


図 6.4.6-2 処理施設予定地への進入路案

写真 6.4.6-2 に各進入路候補の状況、表 6.4.6-1 に各案の比較を示す。

写真 6.4.6-2 進入路案の現状

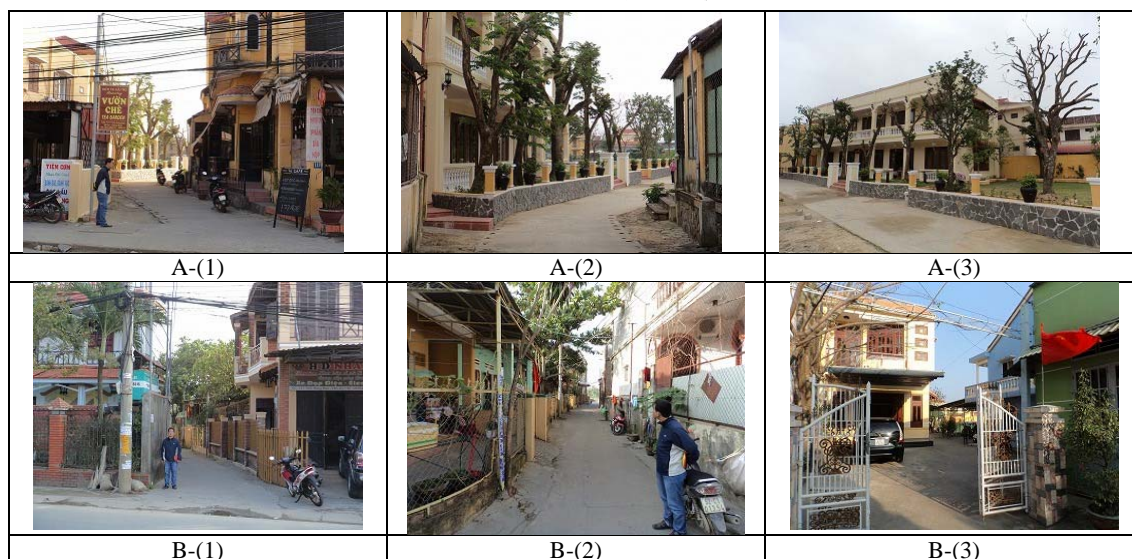




表 6.4.6-1 各進入路案の比較表

	ケース A	ケース B	ケース C	ケース D
現状進入路幅	3.0m	2.9m	2.1m	自由に設定可能
接続道路の状況	チャンフンダオ通り(歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A)	チャンフンダオ通り(歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A)	ファンチャウチン通り(歴史保存地区ゾーン I)	ハイバーチュン通り(歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A)
用地取得の必要性	なし	必要	必要	必要
住民移転の必要性	なし	必要	必要	なし
評価	○	X	X	X
備考	用地取得や住民移転の必要はない。	処理施設予定地と接続していないため、用地取得や住民移転が必要となる。	建設基準が厳しい歴史保存地区ゾーン I に指定されている。道路幅が狭く、用地取得や住民移転が必要となる。	用地取得が必要となる。歴史保存地区ゾーン I には設定されていないが、歴史保存地区ゾーン I のファンチャウチン通りに接続している。

この結果、ケース A が進入路としては、道路として利用できる水路幅も広く、用地収用や住民移転が発生しないため、最適と考える。

尚、この進入路については、Urban Management Division から維持管理車両が 1t を超える場合は、車両荷重に見合う水路の改修を行うとの条件が提示された。よって、今回調達を計画している天蓋付ダンプ車は 4t であるため進入路上の水路を改修する。

6.4.7 洪水水位及び洪水対策（一階床高）の検討

1) 建設予定地の概要

処理施設予定地は 3,600m²だが、サイト予定地は周辺を民家に囲まれており緩衝地帯を除くと約 800m² (=21.9mx36.8m)となっている。図 6.4.7-1 に処理施設予定地と緩衝地帯を示す。

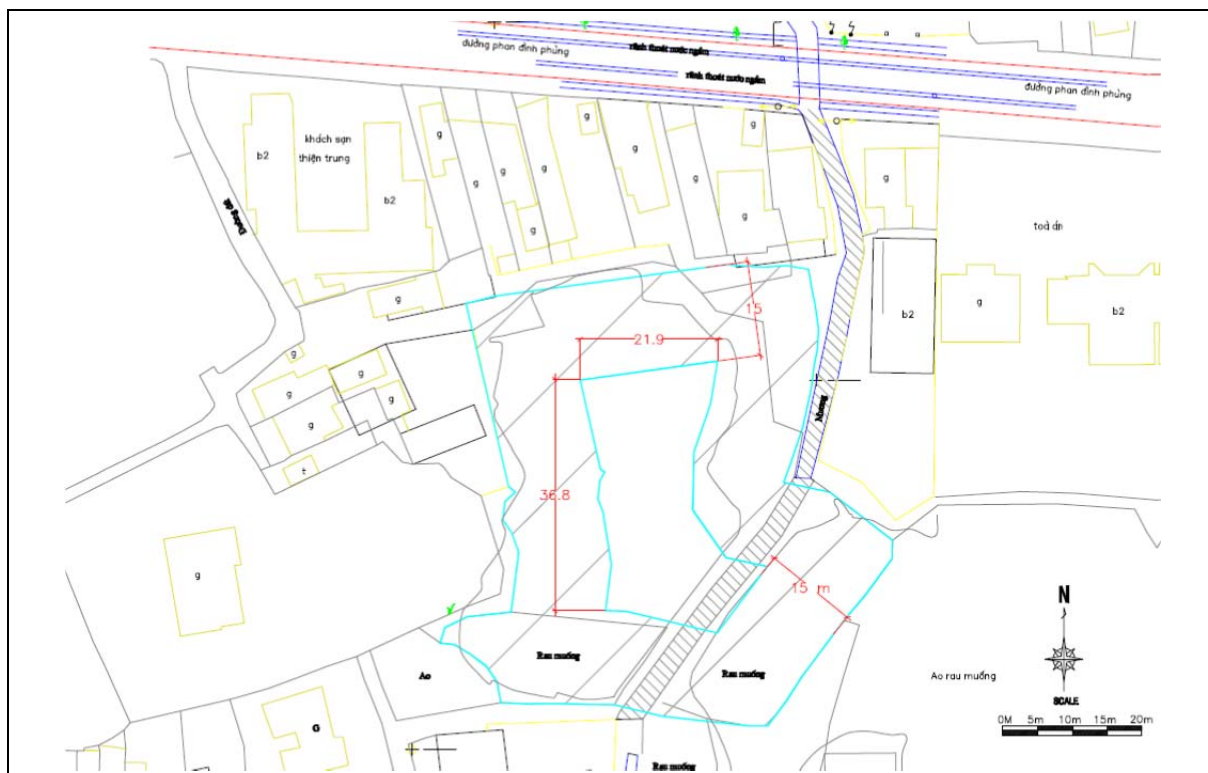


図 6.4.7-1 処理施設用地と緩衝地帯

2)洪水水位の設定

ホイアン市では、2013年11月の台風30号の影響により、民家の1階軒先までの浸水が生じている。また、例年大規模な浸水が生じているとの情報もある事から、下水処理サイト予定地の既往浸水状況を把握し、施設設計に反映させる。

表 6.4.7-1 に Hydro-meteorological Center の観測地点の過去7年間の浸水状況を示す。この観測地点は、ホイアン市内ではなく、トゥーボン川の中央にあるカムナム島にあるため必ずしもホイアン市内を示していない。

表 6.4.7-1 最大洪水水位（カムナム島での観測）

年	最大洪水水位	備考
2007	3.20 m	
2008	2.16 m 以上	
2009	3.28 m	
2010	2.20 m	
2011	2.85 m	
2012	大きな洪水なし	
2013	2.70 m	
最大	3.28 m	2009年の記録

出典：Hydrometeorological Center

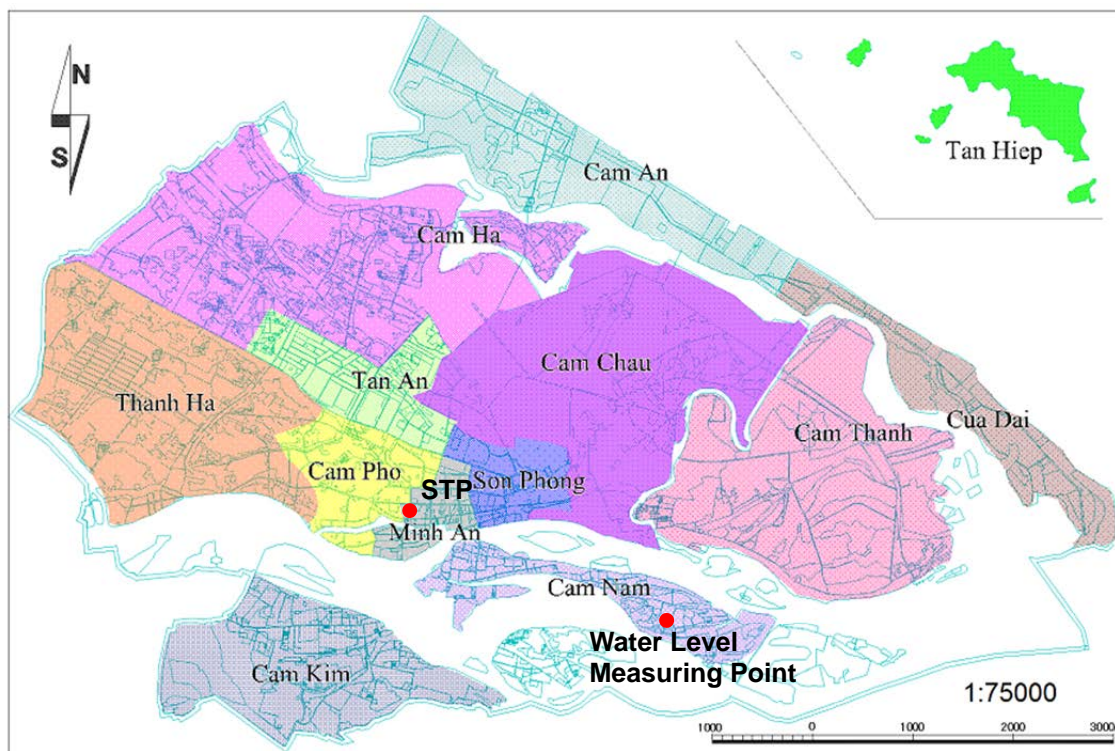


図 6.4.7-2 水位観測点

ホイアン市内のデータについては、統計的なデータはなく、ヒアリングから過去 10 年の既往最大で 2009 年が最大とのことであった。この傾向は、上記の Hydro-meteorological Center の記録と同じである。現地測量にて、この高さを確認したところ 4.28m であった。従って洪水水位高は既往最大として 4.3M と設定する。

写真 6.4.7-1 処理場近郊幼稚園の浸水記録



3)洪水対策 (一階床高)

洪水を考慮しない場合、処理施設敷地高は近傍のチャンフンダオ通り (Trang Hung Dao Street) を基準として同じ 2.4M とする。今、洪水位は既往最大で 4.3M であるから、このままでは

処理施設敷地は 1.9mばかり冠水することになり、何らかの対策が必要となる。

この対策としては、A) 処理設備を浸水しない高さに設けるか、B) 浸水に対する防護施設を設ける二つの方法が考えられる。

まず、最近 10 年間の最大洪水水位が 4.28M であることから、既往最大洪水水位を 4.3M と設定し、日本の河川管理施設等構造令に基づく余裕高 0.6m を加えた高さ 4.9M を被水防止高として設定し、これらの対策法の比較を表 6.4.7-2 に示す。

表 6.4.7-2 洪水対策の比較

方式	A案:設備が浸水しない高さとするため床高を上げる	B: 建物は通常高さとし、別途浸水防護施設を設ける
概略図		
建築高さ	1F レベルが洪水水位以上となるため建物高さが大きくなる。 △	1F レベルが道路高となるため建物高さを押さえることができる。 ○
信頼性	機械電気設備は洪水水位以上に設置できるため安全である。 ○	止水壁の一部には出入りのため防水扉を設置する必要があるが、防水扉の閉め忘れや動作不良があると必ず浸水を招く。 ×
採用	○	

安全性と経済性を比較することは困難であるが、A案は洪水時でなくともポンプにて常にB案より高く揚水せざるを得ないため、両者の経済性について以下比較を行う。

A案におけるポンプ電動機出力は以下の通りである。

$$Ps = 0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H / 0.65 = 0.163 \cdot 1.0 \cdot 0.8 \cdot 12 / 0.65 = 2.32$$

Ps : ポンプ軸動力 (kw)

γ : 揚液の単位体積当たり重量 (kg/l)

Q : ポンプの吐き出し量 (m³/分)

H : 揚程 (m)

0.65 : ポンプ効率

$$P = Ps \times 1.15 = 2.67 \rightarrow 3.7 \text{kw}$$

P : ポンプ出力(kw)

1.15 : 1+0.15 (余裕)

一方、B案にて揚程が 2m 下がったとすれば、 $Ps = 0.163 \cdot 1.0 \cdot 0.8 \cdot (12-2) / 0.65 = 2.01$

$P=Ps \times 1.15=2.31 \rightarrow 3.7\text{kw}$ (3.7kw の下の規格は 2.2kw)

となり、電動機出力はA案と同じであり、結果、電気料金は同じとなる。

逆に B 案では止水扉が必要となることから経済的にも不利となる。

この結果、電気設備や機械設備を浸水から防ぐ床高対応案がより信頼性が高く、今回の場合は経済性でも有利のため A 案を採用する。そして、一階床高を 4.9M とする。

6.4.8 下水処理施設内の地盤高の検討

場内の地盤高を周辺地盤と同程度にするか、一階床高を考慮して 4.7M にするか検討する。

検討は、4.7M にした場合の設備配置可能性の観点から行う。

地盤高を 4.7M にした場合の汚泥処理施設部分の断面図を図 6.4.2-4 に示す。

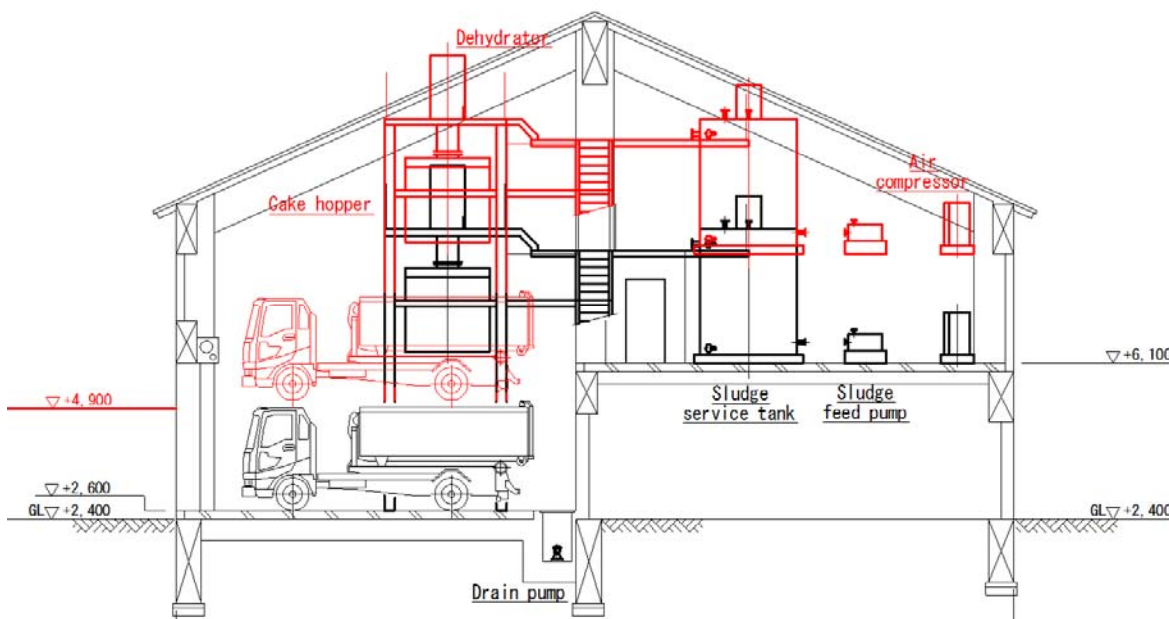


図 6.4.8-1 地盤高を 4.7M にした場合の汚泥処理施設の配置

この結果、汚泥ダンプ車の車庫が高くなり、施設内に配置できない。今回、歴史保存地区の緩衝地帯であるゾーン II-A の建築物の高さ制限 (10.5m→13.5m 厳守で了解済み) があるため屋根の高さは変更できない。よって、地盤高は周辺と同等とする。

近隣の施設の地盤高は、雨水の侵入を考慮して、現況の地盤高より高くしている。

近隣のホテルの場合、平均で地盤高は 2.9M と現況地盤より 0.5m ほど高くしている。

このため、本施設の地盤高も同様に雨水侵入を考慮し 2.9M とする。

ホテル内平均地盤高 = $(2.96+2.86+2.63+2.89+2.94+2.74+2.93+2.94) / 8 = 2.86\text{M} \rightarrow 2.9\text{M}$

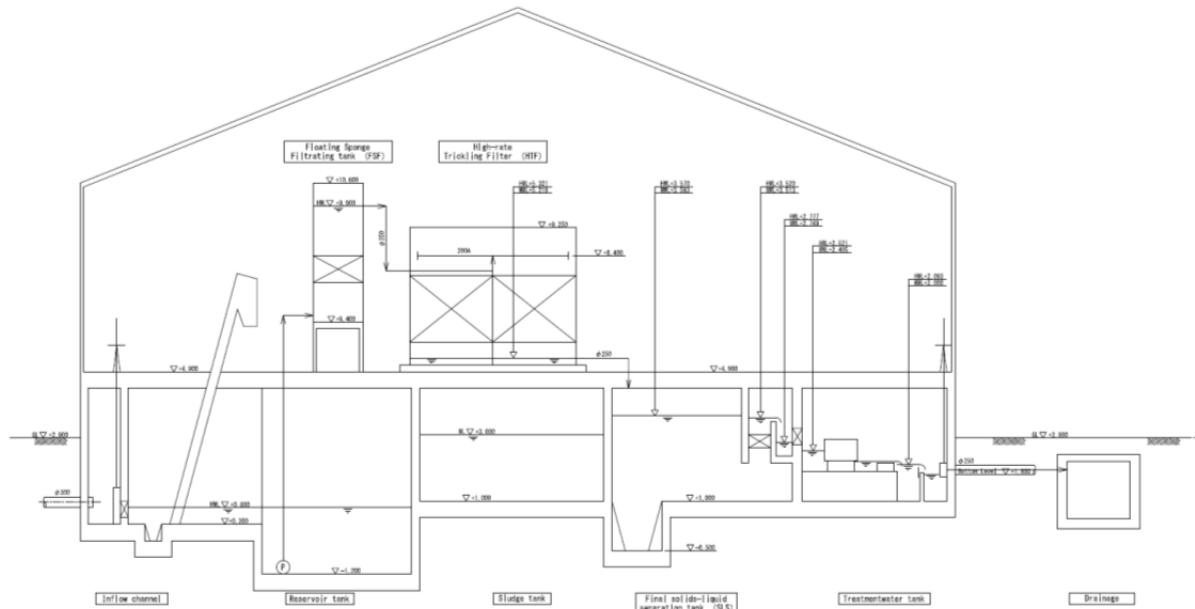


図 6.4.8-2 処理施設の敷地高と施設配置

なお、管理棟については、浸水高より低い一階は駐車場と倉庫のみとし、浸水しても問題がない施設を配置する。二階の床高は浸水高より高く設定し、電気室・管理室および水質分析を行う部屋を配置する。

6.4.9 水槽構造についての検討

本処理場が建設されるホイアンは世界文化遺産地区であり外観に配慮する必要があるため、水槽構造物は基本的に室内に配置しなければならない。一方、本処理場は建屋の高さ制限及び敷地制限があり、空間的に非常に限られた室内に設備のすべてを配置する必要ある。

このため、水槽の配置としては、基本的に流入水位と放流水位から、調整槽（ポンプ井）、最終固液分離槽、処理水槽と汚泥貯留槽を地下部に、高効率固液分離槽、新型散水ろ床及び汚泥濃縮槽を地上に配置する計画とした。

構造については、一般にコンクリート製のタンクは鋼製のタンクに比べ荷重は重いが、建設費が安く鋼製に比べ長い耐用年数を持つことから水槽に広く利用されているため、コン

クリート製を基本とする。

このような条件のもと、地下部に配置される水槽は全て建屋躯体と一緒にコンクリート造として構築されるが、地上に配置される高効率固液分離槽、新型散水ろ床及び汚泥濃縮槽の3つの水槽施設については、コンクリート製タンクにした場合以下に示すようなデメリットと生じるため鋼製水槽を採用することが考えられるため、鋼製かコンクリート製か検討する。なお、PVCについては、衝撃等に弱いため対象外とした。

- ① 槽内の機器更新工事は可能であるが機材や設備を小さく分割して行う必要がある。また配管、ダクトや配線ラックが交錯する限られた狭小なスペースで作業を行うため、組み立てに時間が掛かる上、他の設備を損傷する可能性がある。
- ② 工事中の通常の維持管理導線と一部工事作業導線が重なるため、工事中は一般工事作業に比べより一層の職員や工事員の安全に配慮が必要となる。
- ③ 作業スペースに限りがあるため、一般的に必要な工事上の安全対策（照明、換気、洗浄水の排出等）や高所からの落下防止柵や設備の保全のための防護シート掛けによる養生が行い難い場所ができる。

このため、コンクリート製と鋼製の比較を表 6.4.9-1 に行った。この結果、高効率固液分離槽、新型散水ろ床及び汚泥濃縮槽は鋼製を採用する。

表 6.4.9-1 コンクリート製及び鋼製タンクの比較

	コンクリート製	鋼製
施工品質	防食塗装等を現地で行うため品質のムラを生じやすい。(Δ)	工場塗装のため品質の確保を行い易い。(○)
更新時及び維持管理性	更新時の機器搬出入路が限られ非常に狭い空間で行う必要があり、通常管理導線とも交錯する。(Δ)	更新時の機器搬出時にタンクと一緒に配管の更新も出来るため、搬出入導線が確保しやすく、通常管理導線との交錯が少ない。(○)
建設費	155 百万円 (○)	160 百万円 (Δ)
ライフサイクルコスト (LCC)	366 百万円/50 年 (○)	368 百万円/50 年 (○)
総合評価		本施設においては、コンクリート製が建設費及びLCCで僅かに安価であるが、非常に限られた室内空間で今後の設備更新時を行う必要があり、維持管理導線や施工時の安全性の確保が難しいため鋼製を推奨する。(○)

以下に表 6.4.9-1 に使用した更新時の搬出入ルート検討、建設費と LCC を示す。

【更新時及び維持管理性】

ここで鋼製水槽とした場合、レンガ壁を壊し水槽を分割して搬出入及び組立することが可能なため、コンクリート製に比べて他の設備に大きな影響を与えることなく一列ずつ水槽を更新することができ、また工事作業導線も一般作業員と分けることが可能である。

【更新時の搬出入ルート検討】

水槽をコンクリート製で構築した場合、槽内の防食塗装時及び設備更新時にコンクリート製タンクの上部より作業や取り出しを行う必要がある。この場合、高効率固液分離槽、新型散水ろ床及び汚泥濃縮槽は、上部に施設構造（屋根や梁）や他の機器があり、これらを交わして搬出入する必要があるため、機器や資材を一度天井まで吊り上げ横引きするために、吊上フックだけではなくホイストレールとチェーンブロックが必要となる。

また、ホイストレール、チェーンブロックと天井梁を考慮すると、各施設の上部空間は以下のように制約される。

表 6.4.9-2 各水槽上部の作業可能な吊上げ高さ

槽名称	水槽上面高	ホイストレール下端高	吊上げ高さ*
高効率固液分離槽	+10.7 M	+12.1 M	0.7 m
新型散水ろ床	+9.3 M	+12.0 M	2.0 m
汚泥濃縮槽	+9.2 M	+12.2 M	2.3 m

※最大巻き上げ時（ホイストレール 200mm+チェーンブロック約 500m）の高さを考慮している。

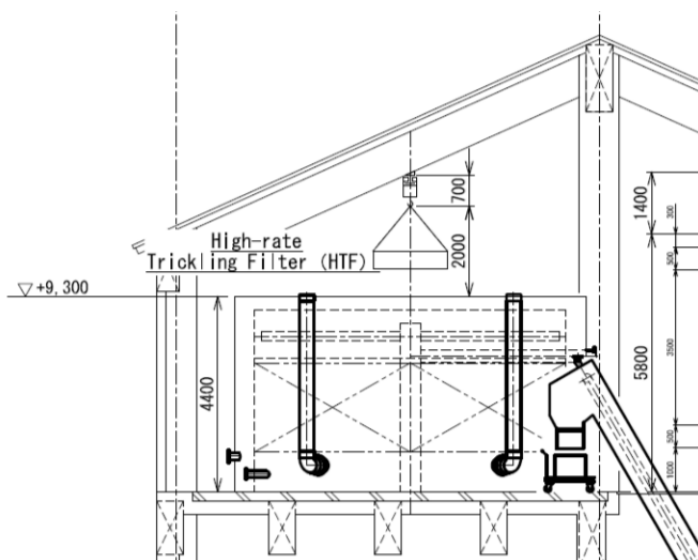


図 6.4.9-1 吊上げイメージ

この場合、図 6.4.9-2~4 に赤色で示した作業ルートで、各機材や設備を小さく（長さ 1m~2m 程度、幅 0.4~1m 程度）分割し、機器やダクトの間をすり抜けるよう搬出入する必要がある。

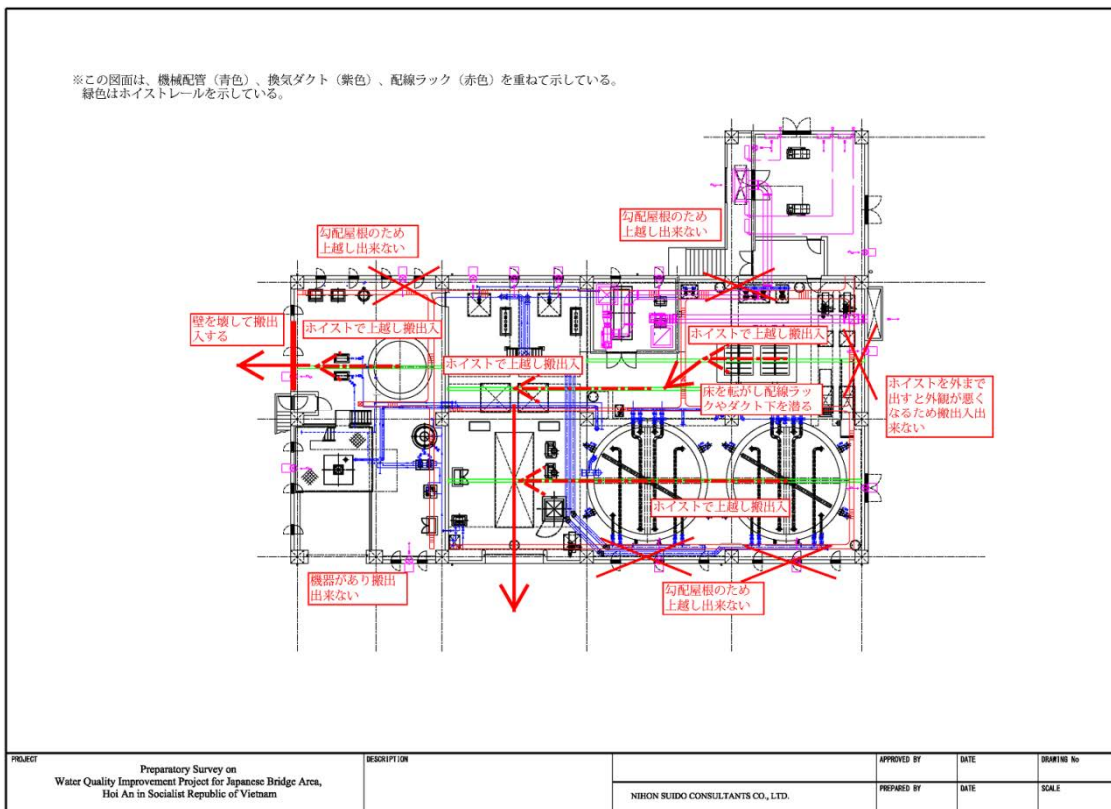


図 6.4.9-2 コンクリート製タンクの機器搬出入ルート（平面図）

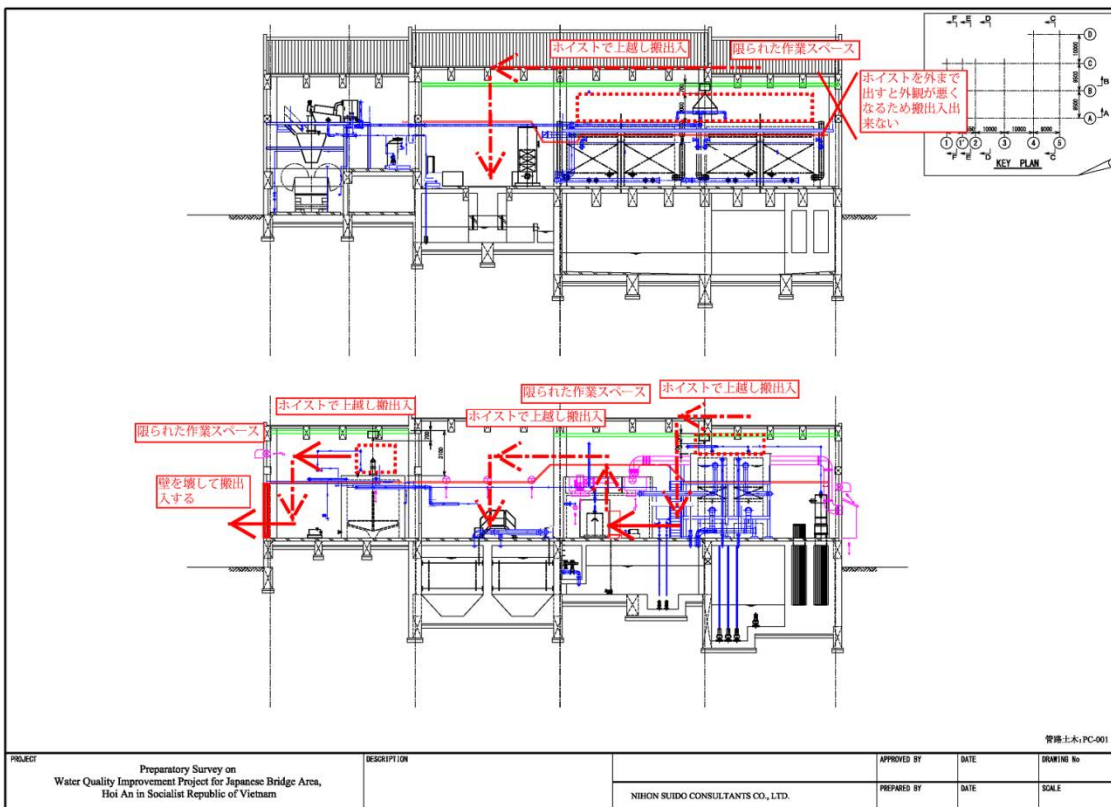


図 6.4.9-3 コンクリート製タンクの機器搬出入ルート（断面図 1）

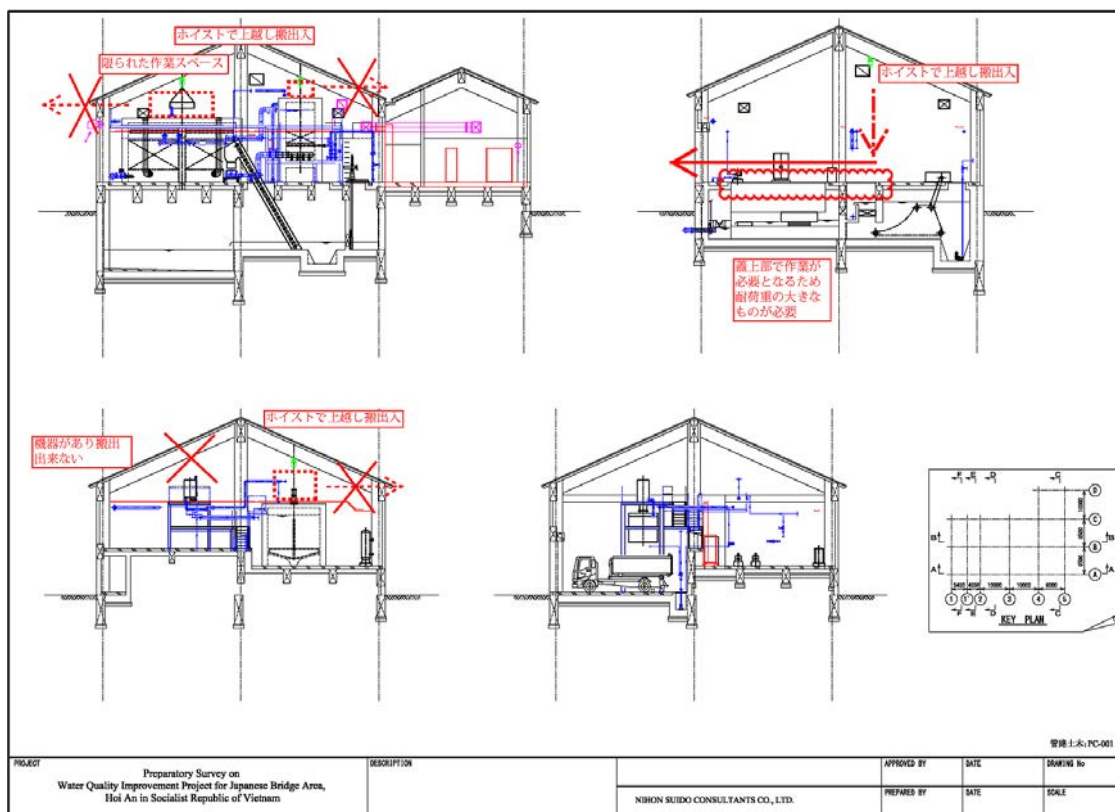


図 6.4.9-4 コンクリート製タンクの機器搬出入ルート（断面図 2）

コンクリート製の場合は、汚水管、他の機材や架台、配線等を避けるため、図 6.4.9-4 に示すように一度にホイストレール等で移動することが出来ず、一度床面を転がし乗り換える必要がある。

鋼製の場合、図 6.4.9-5~7 に示したようにブロック壁の撤去は多いが、水槽自体を分割して機材と一緒に搬出入できるため、他の機器や維持管理導線と重ならずに機器の搬出入を実施することができる。

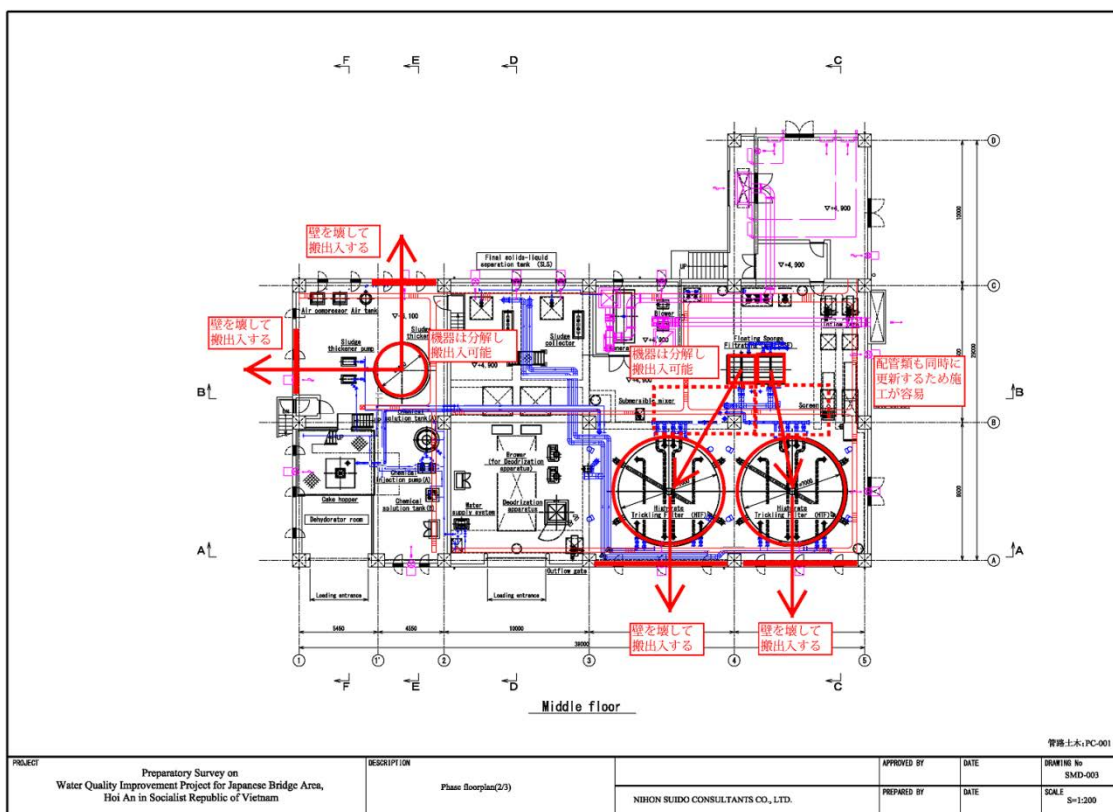


図 6.4.9-5 鋼製タンクの機器搬出入ルート (平面図)

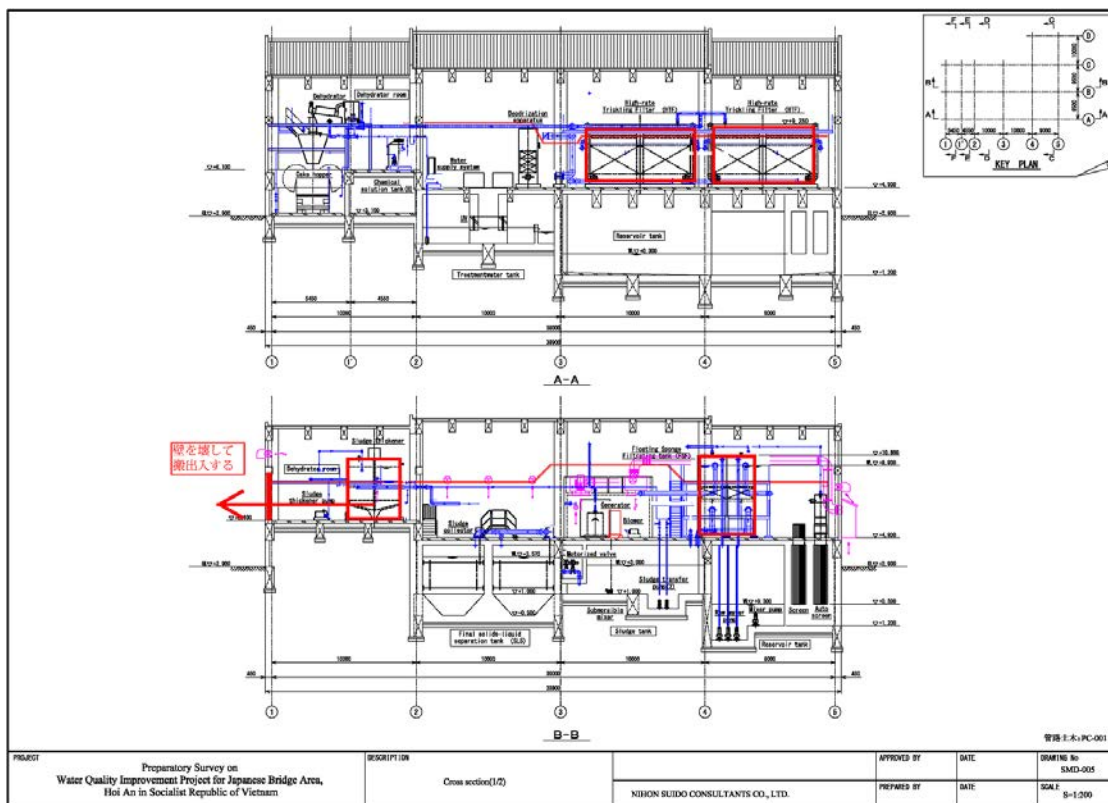


図 6.4.9-6 鋼製タンクの機器搬出入ルート (断面図 1)

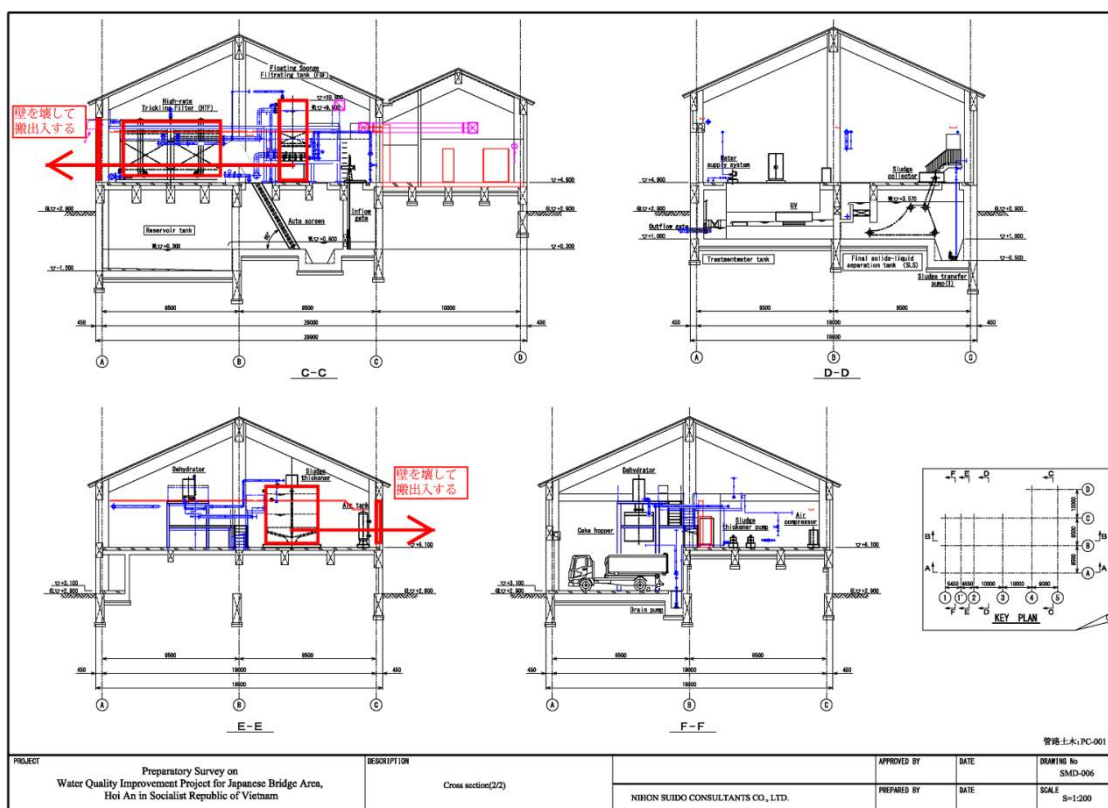


図 6.4.9-7 鋼製タンクの機器搬出入ルート（断面図 2）

【建設費及びLCC内訳】

鋼製及びコンクリート製タンクの直接工事費用の以下に示す。

表 6.4.9-3 コンクリート製タンクの場合の直接工事費

		百万円
コンクリート製タンク (内 FSF、HTF、汚泥濃縮槽)	鉄筋コンクリート打設増量分	7
	基礎杭増量分	9
	防食塗装増量分	7
	蓋補強分	2
槽内及び周辺設備費 (内 FSF、HTF、汚泥濃縮槽)		130
建設費		155

表 6.4.9-4 鋼製タンクの場合の直接工事費

		百万円
鋼製タンク費内 FSF、HTF、汚泥濃縮槽)		30
槽内及び周辺設備費 (内 FSF、HTF、汚泥濃縮槽)		130
建設費		160

鋼製タンクの場合、コンクリート製タンクに比べ直接建設費ベースで、3% (5 百万円) 程

度の増加となる。

また、同様の条件で更新・補修費を検討すると以下ようになる。

- 本更新費の計算は、設備投資等の評価に用いられる割引キャッシュフロー法に基づき（現在価値に置き換えて）算出を行う。計算は各耐用年数経過後に必要な更新費用と年補修費を考慮し、年間必要な積立額（年価：現在価値）に置き換えて評価を行う。LCC コストは、この年価と補修費の 50 年分の積み上げとなる。

 - 建設費用（S：終価）
 - 耐用年数（n）
 - 物価上昇率（r）：4.8%
 - 割引率： $(1+r)^{-1} = 0.9542$
 - 年価 M：年利 r で n 年間毎年を投資すると n 年後の合計が終価（S）となる価格 $(M = r / ((1+r)^n - 1) \cdot S)$
- 防食塗装の更新は、槽内を空にして超高压洗浄を行い既存塗装とコンクリート劣化部を除去し、断面補修を行ってから新規防食塗装を実施する必要がある。また、設備の設置撤去用とは別に施工足場を設置するため約 2 倍の費用が掛かると想定する。
- 設備改築費は、経験的に新規設備設置費の 1 割程（人件費の高い日本では 2~3 割程度増し）がかかると見込まれるが、撤去設備をスクラップとして販売する（1 割程度の残存価値）ことを考慮し、撤去費を相殺し見込まないこととした。
- 年補修費（塗装塗り直しや機器修繕にかかる費用）は、設備費の約 1.5%とした。（人件費の高い日本では 2~3%を見込む）

表 6.4.9-5 コンクリート製タンクの場合の更新・補修費の年価及び LCC

	建設及び補修費	耐用年数	年価	LCC
土木・建築躯体 (鉄筋コンクリート、杭)	16	50	0.09	5
防食塗装	14	10	1.13	57
蓋補強	2	20	0.07	4
設備改築費 (20 年)	130	20	4.02	201
年補修費 (機器費の 1.5%/年)	2.0	1	2.00	100
			7.31	366

※LCC は 50 年間のコストを算出している。

表 6.4.9-6 鋼製タンクの場合の更新・補修費の年価及び LCC

	建設及び補修費	耐用年数	年価	LCC
鋼製タンク設備改築費	30	20	0.93	47
設備改築費	130	20	4.02	201
年補修費（機器費の 1.5%/年）	2.4	1	2.40	120
			7.35	368

鋼製タンクの場合、コンクリート製タンクに比べ 50 年間の LCC コストベースで、1%未満（2 百万円）程度の増加となる。

6.4.10 温室効果ガス削減効果の検討

前ろ過散水ろ床法（PTF）による温室効果ガス削減効果は、気候変動枠組条約の III.I.好気性排水プラントにおける排水処理による温室効果ガス排出削減（UNFCC/CCNUCC III.I./Version08）を用いて検討する。

検討は、ベースライン排出量を以下の式（UNFCC/CCNUCC III.I./Version08）で算定する。

$$BE_y = BE_{ww,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s,treatment,y} + BE_{s,final,y}$$

BE_y y 年におけるベースライン排出量(tCO₂e/年)

$BE_{ww,treatment,y}$ y 年におけるベースラインシナリオで排水の嫌気性処理工程から発生するメタンガス量(tCO₂e/年)：現在未処理のため 0 となる。

$BE_{ww,discharge,y}$ y 年におけるベースラインシナリオで河川/湖/海洋などに放流される排水から発生するメタンガス量(tCO₂e/年)

$BE_{s,treatment,y}$ y 年におけるベースラインシナリオで汚泥処理工程から発生するメタンガス量 (tCO₂e/年)：現在汚泥処理を行っていないため 0 となる。

$BE_{s,final,y}$ y 年におけるベースラインシナリオで汚泥から発生するメタンガス (tCO₂e/年)：現在汚泥回収、埋立を行っていないため 0 となる。

現状は、水路に汚水が未処理のまま放流されているため、ベースラインでは $BE_{ww,discharge,y}$ の y 年におけるベースラインシナリオで河川/湖/海洋などに放流される排水から発生するメタンガス量のみがベースライン排出量となる。この結果、ベースライン排出量は、93 t as CO₂/年 ($BE_y = 0 + 93 + 0 + 0$)となる。

計算は、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} BE_{ww,discharge,y} &= Q_{ww,y} * GWP_{CH4} * B_o * UF_{BL} * COD_{ww,discharge,BL,y} * MCF_{ww,discharge,BL} \\ &= 1,500 \times 365 \times 21 \times 0.21 \times 0.94 \times 410 \times 10^{-6} \times 0.1 = 93 \text{ t as CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

$Q_{ww,y}$	y 年における放流される排水量(m ³ /年) : 1,500m ³ /d (日平均水量) のため、1,500×365(m ³ /年)である。
GWP_{CH4}	メタンガスの温暖化係数 : (21)
B_o	排水から生成されるメタン生成の割合 (0.21 kg CH ₄ /kg COD : IPCC 規定値)
UF_{BL}	モデルの不確実性のための補正係数 : (0.94 : IPCC 規定値)
$COD_{ww,discharge,BL,y}$	y 年における海、河川または湖に放流されるベースラインシナリオにおける排水の COD 量(tonnes/m ³) : 水路の処理施設予定地の COD は水質調査結果より 410mg/L のため、410×10 ⁻⁶ (tonnes/m ³)である。
$MCF_{ww,discharge,BL}$	メタン変換係数(以下の表による) : (0.1) (海洋、河川または湖に排水を放流するため)

表 6.4.10-1 IPCC によるメタン変換係数

処理方式と放流先	メタン変換係数
海洋、河川または湖に排水を放流する場合	0.1
適正な管理が行われている排水の好気処理の場合	0
過負荷運転または不適正な管理が行われている排水の好気処理の場合	0.3
メタン回収が行われていない汚泥の嫌気性消化の場合	0.8
メタン回収が行われていない排水の嫌気性処理の場合	0.8
浅層の嫌気性ラグーン処理の場合 (深さ 2m 未満)	0.2
深層の嫌気性ラグーン処理の場合 (深さ 2m 以上)	0.8
セプティックタンクの場合	0.5

出典 : UNFCCC/CCNUCC III.I./Version08

プロジェクトによる排出量は以下の式 (UNFCCC/CCNUCC III.I./Version08) で算定する。

$$PE_y = PE_{power,y} + PE_{ww,treatment,y} + PE_{ww,discharge,y} + PE_{s,treatment,y} + PE_{s,final,y}$$

PE_y	y 年のプロジェクト排出量 y (tCO ₂ e)
$PE_{power,y}$	y 年の電力消費または化石燃料消費からのプロジェクト活動による排出量 (tCO ₂ e)
$PE_{ww,treatment,y}$	y 年のプロジェクト活動による排水の生物学的好気処理工程から発生するメタンガス排出量(tCO ₂ e)
$PE_{ww,discharge,y}$	y 年のプロジェクト活動による河川/湖/海洋などに放流される処理水から発生するメタンガス量(tCO ₂ e)
$PE_{s,treatment,y}$	y 年のプロジェクト活動による汚泥処理工程から発生するメタンガス排出量(tCO ₂ e) : 脱水工程のみのため、汚泥消化等の処理は行っていない。また、 $PE_{power,y}$ で脱水機の消費電力を考慮しているため、この項目

は0となる。

$PE_{s,final,y}$ y年のプロジェクト活動による発生する汚泥が嫌気分解により発生するメタンガス量(tCO₂e)

各項目の計算は以下のとおりである。

$PE_{power,y}$ は年間消費電力量は202,000kWh/年(メーカーヒヤリングより)でベトナムにおける1kWhの排出量は0.43kg as CO₂(出典:2010年版 International Energy Agency)のため、86.86t as CO₂/年(=202,000×0.43×10⁻³)となる。

$PE_{ww,treatment,y}$ はプロジェクトの排水処理が適正な管理が行われていると仮定し、メタン変換係数が0のため、0 t as CO₂/年となる。

$$PE_{ww,treatment,y} = \sum (Q_{ww,k,y} * COD_{removed,k,y} * MCF_{aerobic,k}) * B_o * UF_{PJ} * GWP_{CH4}$$

$$= 1,500 \times 365 \times (410-50) \times 10^{-6} \times 0 \times 0.21 \times 0.94 \times 1.21 = 0 \text{ t as CO}_2/\text{年}$$

$Q_{ww,k,y}$ y年のプロジェクト活動による好気性処理による排水の量(m³): 1,500×365(m³/年)

$COD_{removed,k,y}$ y年のプロジェクト活動による好気性処理による除去されたCOD量(tonnes/m³)

$MCF_{aerobic,k}$ メタン変換係数(IPCCのメタン変換係数で適正な管理が行われているまたは、過負荷運転されているまたは不適正な管理が行われている排水の好気処理の係数を採用): 0(今回は適正な管理が行われていると仮定する)

UF_{PJ} モデルの不確実性のための補正係数(1.06: IPCC規定値)

$PE_{ww,discharge,y}$ は以下の計算から12.79 t as CO₂/年となる。

$$PE_{ww,discharge,y} = Q_{ww,y} * GWP_{CH4} * B_o * UF_{PJ} * COD_{ww,discharge,y} * MCF_{ww,discharge}$$

$$= 1,500 \times 365 \times 21 \times 0.21 \times 1.06 \times 50 \times 10^{-6} \times 0.1 = 12.79 \text{ t as CO}_2/\text{年}$$

$Q_{ww,y}$ y年のプロジェクト活動による処理水量(m³): 1,500×365(m³/年)

$COD_{ww,discharge,y}$ y年のプロジェクト活動による海、河川または湖に放流されるCOD量(tonnes/m³): 放流水質はQCVN14-2008/BTNMにはCODの基準がないため、QCVN 24:2009/BTNMTの産業排水に関する基準でBOD₅が30mg/LのときCOD50mg/Lで、本プロジェクトの放流水質はBOD₅で30mg/Lのため、COD50mg/Lを採用する。よって、COD量は50×10⁻⁶(tonnes/m³)

$MCF_{ww,discharge}$ メタン変換係数:(0.1)(海洋、河川または湖に排水を放流するため)

$PE_{ww,discharge,y}$ は以下の計算から 121.8 t as CO₂/年となる。

$$PE_{s,final,y} = S_{final,PJ,y} * DOC_s * MCF_s * UF_{PJ} * DOC_F * F * 16/12 * GWP_{CH4}$$

$$= 328.5 \times 0.5 \times 1.0 \times 1.06 \times 0.5 \times 0.5 \times 16/12 \times 21 = 1218 \text{ t as CO}_2/\text{年}$$

$S_{final,PJ,y}$ y 年のプロジェクト活動により廃棄される汚泥発生量（乾燥重量）(tonnes)：日最大時の発生汚泥量は 1.2t/日なので日平均ベースでは水量比により、年間発生汚泥量は 328.5 t/年 (=1.2×1,500/2,000×365) となる。

DOC_s y 年のプロジェクト活動により発生する汚泥の分解性有機物含有の割合（乾燥重量ベース）：家庭汚水による汚泥は 0.5、産業排水による汚泥は 0.257：家庭汚水のため 0.5 となる。

MCF_s モデルの補正係数（AMS-III.G 参照）：(1.0)(AMS-III.G/Version1 より)

DOC_F バイオガスへ変化する分解性有機物含有量の割合：(0.5：IPCC 規定値)

F ガス中のメタンガスの割合：(0.5：IPCC 規定値)

この結果、プロジェクトによる排出量は 1,317 t as CO₂/年 ($PE_y = 86.86 + 0 + 12.79 + 0 + 1218$) となる。

よって、プロジェクトによる温室ガス削減効果はベースライン排出量が 93 t as CO₂/年でプロジェクトによる排出量が 1,317 t as CO₂/年のため、プロジェクトにより排出量が増えていることより、その削減効果は認められない。

また、従来法と比較した場合は、従来法を回分式活性汚泥法とし、汚泥処理に関する温室効果ガス発生量は下水処理法による違いはないと仮定すると、回分式活性汚泥法の $PE_{power,y}$ は年間消費電力量は 577,000kWh/年（メーカーヒヤリングより）でベトナムにおける 1kWh の排出量は 0.43kg as CO₂ (出典：2010 年版 International Energy Agency) のため、248.11t as CO₂/年 (=577,000×0.43×10⁻³) となる。

前ろ過散水ろ床法 (PTF) の $PE_{power,y}$ は 86.86t as CO₂/年のため、前ろ過散水ろ床法 (PTF) による温室効果ガス削減効果は、161.25t as CO₂/年 (=248.11 - 86.86) となる。

参考資料 6.5

**本事業の下水処理施設に
適用される基準**

6.5 本事業の下水処理施設に適用される基準

QCVN 14-2008/BTNM (生活排水処理の河川へ放流する場合の放流水質基準)

No.	項目	単位	A	B
1.	pH		5 - 9	5 - 9
2.	BOD ₅ (20 °C)	mg/l	30	50
3.	浮遊性固形物量 (TSS)	mg/l	50	100
4.	全固形物慮(TS)	mg/l	500	1,000
1.	pH		5 - 9	5 - 9
2.	BOD ₅ (20 °C)	mg/l	30	50
3.	浮遊性固形物量 (TSS)	mg/l	50	100
4.	全固形物慮(TS)	mg/l	500	1,000
5.	硫化水素 (H ₂ S)	mg/l	1	4
6.	アンモニア性窒素(NH ₄ ⁺ -N)	mg/l	5	10
7.	硝酸性窒素(NO ₃ ⁻ -N)	mg/l	30	50
8.	鉱物油、植物油	mg/l	10	20
9.	界面活性物質	mg/l	5	10
10.	リン酸イオン (PO ₄ ³⁻ -P)	mg/l	6	10
11.	大腸菌	MPN/100ml	3,000	5,000

注:A:下流に浄水場がある場合に適用
B:下流に浄水場がない場合に適用

TCVN 7222:2002 (処理レベル別の処理水質基準 (構造基準))

項目	前処理水- レベル 1	処理水- レベル 2	処理水- レベル 3
(1)	(2)	(3)	(4)
pH	6 to 9	6 to 9	6 to 9
BOD (mg/l)	100 to 200	10 to 30	5 to below 10
SS (mg/l)	100 to 150	10 to 30	5 to below 10
全窒素 (mg/l)	20 to 40	15 to 30	3 to 5
全りん (mg/l)	7 to 15	5 to 12	1 to 2

注記: (4)のレベル 3 は高度処理、複合処理過程の結果で、この水質を達成する施設への投資を奨励する。

QCVN-07:2010/BXD (緩衝地帯の基準)

No.	項目	処理能力(×1000m ³ /day)に基づく緩衝地帯 (m)			
		< 0.2	0.2 - 5	5 - 50	>50
1.	ポンプ場	15	20	25	30
2.	下水処理場				
a.	物理学的処理 (汚泥乾燥床を併設)	100	200	300	400
b.	生物学的処理 (汚泥乾燥床を併設)	100	150	300	400
c.	汚泥乾燥床を併設しない生物学的処理 (汚泥乾燥装置、汚泥処理施設を併設)	10	15	30	40
d.	地下浸透処理	100	150	300	500
e.	植生池	50	200	400	1,000
f.	ラグーン	50	200		
g.	好気性ラグーン	50	150		