

ラオス人民民主共和国
首都ビエンチャン都市水環境改善
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 25 年 10 月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
13-208

ラオス人民民主共和国
首都ビエンチャン都市水環境改善
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 25 年 10 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次

調査対象地域図

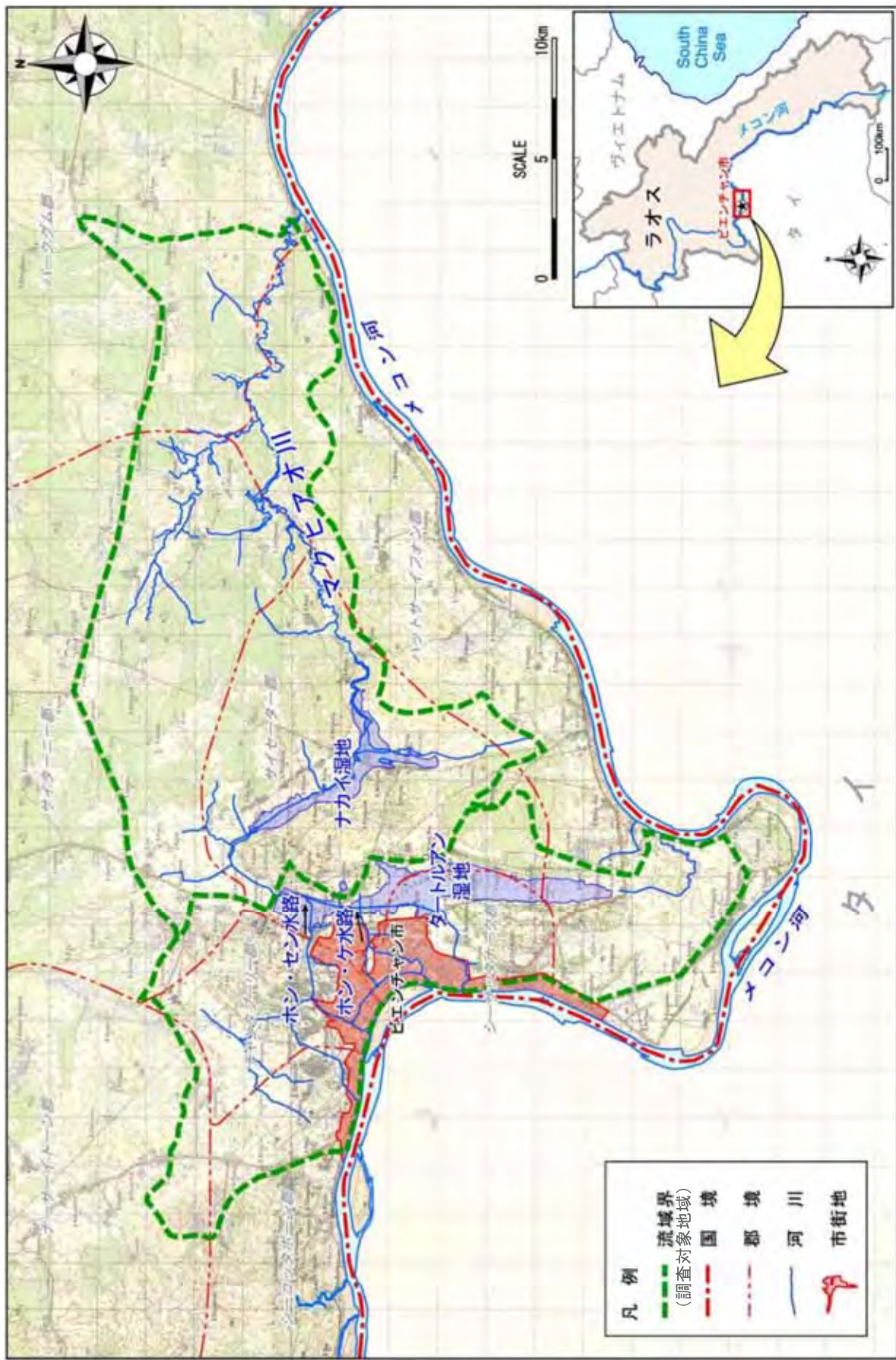
略語表

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の背景・経緯	1
1-2 技術協力プロジェクトに関するラオス側からの要請概要	2
1-3 調査目的・内容	2
1-4 調査団構成	3
1-5 主要面談者	3
1-6 日 程	6
第2章 協議結果概要及びプロジェクト実施上の留意点	9
2-1 協議結果概要	9
2-1-1 第一次詳細計画策定調査	9
2-1-2 第二次詳細計画策定調査	13
2-2 プロジェクト実施上の留意点	18
2-2-1 多くのステークホルダーの巻き込み強化	18
2-2-2 JICAが実施している他の案件との一体的な取り組み	19
2-2-3 他の援助機関が実施している案件との連携	21
第3章 現状と課題	23
3-1 ラオス国の水環境管理に関する国家政策、戦略、計画	23
3-2 首都ビエンチャンの水環境管理に関する戦略、計画	23
3-3 実施機関の現状と課題（能力開発が必要な分野）	25
3-3-1 公共事業運輸省（MPWT）	25
3-3-2 天然資源環境省（MONRE）	29
3-3-3 首都ビエンチャン政府機関	33
3-4 他ドナー、NGO、民間企業による当該分野支援の現状	36
3-4-1 フィンランド（Environmental Management Support Project : EMSP）	36
3-4-2 BORDA/LIRE	37
3-4-3 韓国環境省	38
3-4-4 ADB	38
3-4-5 WWF	40
3-5 JICAによる関連事業	40
3-6 環境社会配慮	41

第4章 調査結果詳細	45
4-1 構造物対策	45
4-1-1 先行開発調査における構造物対策の基本的考え方とこれまでの検討の変遷	45
4-1-2 植生浄化による構造物対策の検討	56
4-1-3 首都ビエンチャン污水適正処理構想	70
4-1-4 セプティックタンク、簡易型污水处理施設の改善	72
4-2 環境関連法規の整備と運用強化	78
4-2-1 環境関連法規等の体系	78
4-2-2 分析技術・分析精度に関する現状と課題	79
4-2-3 規制対象事業者への指導に関する現状と課題	79
4-2-4 家庭排水・規制対象外事業者に関する現状と課題	80
4-2-5 環境関連法規の運用強化	81
4-3 環境教育の強化	82
4-3-1 これまでの取り組み	82
4-3-2 SBSが設置された小学校の環境教育の状況	82
4-3-3 CBSが設置された地域の環境教育の状況	83
4-3-4 ワークショップ	83
4-3-5 EU Pondを活用した環境教育の活用について	85
4-4 プロジェクトの枠組み	85
4-5 事業事前評価（5項目評価）	88
第5章 調査団所感	91
5-1 第一次詳細計画策定調査団所感	91
5-2 第二次詳細計画策定調査団所感	92
付属資料	
1. 要請書	99
2-1 Minutes of Meetings（第一次）	113
2-2 Minutes of Meetings（第二次）	117

調査対象地域図



略 語 表

【組織】

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BORDA	Bremen Overseas Research and Development Association	ブレーメン海外研究開発協会
DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助機構
DESIA	Department of Environmental and Social Impact Assessment	天然資源環境省環境社会影響評価局
DHUP	Department of Housing and Urban Planning	公共事業運輸省住宅都市計画局
DIC	Department of Industry and Commerce	首都ビエンチャン工業・商業局
DOE	Department of Environment	天然資源環境省環境局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	首都ビエンチャン天然資源環境局
DPC	Department of Pollution Control	天然資源環境省公害規制局
DPI	Department of Planning and Investment	首都ビエンチャン計画投資局
DPWT	Department of Public Works and Transport	首都ビエンチャン公共事業運輸局
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	経済開発協力基金
EU	European Union	ヨーロッパ連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LIRE	Lao Institute for Renewable Energy	ラオス再生エネルギー協会
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省
NGO	Non-governmental Organization	非政府組織
NREI	National Resources and Environment Institute	天然資源環境研究所
PTI	Public Works and Transport Institute	公共事業運輸研究所
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency	スウェーデン国際開発協力庁
UN-HABITAT	United Nations Human Settlements Programme	国連人間居住計画
VUDAA	Vientiane Urban Development and Administration Agency	首都ビエンチャン都市開発管理庁
WREA	Water Resources and Environment Administration	水資源・環境庁
WWF	World Wide Fund for Nature	世界自然保護基金

【計画及びプロジェクト】

EMSP	Environmental Management Support Project	環境管理支援プロジェクト
LPP	Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration	JICA-ASEAN連携ラオスパイロットプロジェクト
SEM II	Strengthening Environmental Management Project Phase II	環境管理強化プロジェクト フェーズII
VIUDP	Vientiane Integrated Urban Development Project	首都ビエンチャン総合都市開発計画
VUISP	Vientiane Urban Infrastructure and Service Project	ビエンチャン市都市基盤整備プロジェクト

【技術用語】

BOD	Bio-chemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CBS	Community Based Sanitation	〔コミュニティによる衛生管理（施設）〕
DEWATS	Decentralized Wastewater Treatment System	分散型下水処理システム
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響アセスメント
EMP	Environment Management Plan	環境管理計画
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境評価
SBS	School Based Sanitation	〔学校による衛生管理（施設）〕
SMMP	Social Management and Monitoring Plan	社会環境管理モニタリング計画
WTP	Wastewater Treatment Plant	汚水処理場

【他の用語】

BOT	Build, Operate, and Transfer	事業期間終了後に施設を相手国に返却する開発方式
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
M/P	Master Plan	マスタープラン
PM	Prime Minister	首相

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部環境管理グループ環境管理第一課

1. 案件名
国名：ラオス人民民主共和国 案件名：首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト The Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital
2. 事業の背景と必要性
<p>(1) 当該国における水環境管理セクターの現状と課題</p> <p>ラオス人民民主共和国（以下、「ラオス」と記す）の首都ビエンチャン（人口約78.3万人、2011年推計）では、近年の急速な経済開発に伴う生活水準の高度化や人口の増加（2020年推計107.4万人）に伴う未処理排水の増加により、都市部の河川水質悪化が懸念されている。また、工業団地や商業施設等大型インフラの整備により、化学物質等を含む事業所排水も増加していることから、今後汚染物質（発生汚濁負荷量）の増加等も問題になることが予想される。そこで、汚染源や負荷量を特定したうえで将来にわたる適切な污水管理計画の策定、工場排水等の汚染源対策や河川等の水質モニタリング体制の構築、関連法規制の整備・運用等の污水管理体制の改善を行うことが重要となってきた。</p> <p>本案件は開発調査「ビエンチャン市水環境改善計画調査」（2009～2011年）の成果を踏まえて実施されるものであるが、生活排水による水質汚濁が深刻化、及び国内外からの開発が急速化している状況を踏まえ、本案件では生活排水への対応に的を絞り、技術協力を実施するものである。具体的には将来人口予測に基づく環境に配慮した污水处理施設の適切な配置（ゾーニング）計画を含む污水適正処理構想¹の策定、同構想実施に必要な法整備及び運用能力の向上、及び植生浄化等のパイロットプロジェクトを活用した住民に対する環境教育を通じ、適切な污水管理体制の構築を図るもので、「環境的に持続可能な都市²」をめざす首都ビエンチャンにおける実施意義は高い。また、本案件にて污水適正処理構想を策定することは、将来污水負荷が高くなったときに必要となる可能性が高い下水処理場等の施設建設を検討するうえでも有用である。</p> <p>なお、ラオスにおける水環境管理³は計画立案と規制をそれぞれ天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment : MONRE）及び公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport : MPWT）が所掌しており、首都ビエンチャンでは、その出先機関にあたる担当部局が本件の実施を担当している。協力内容により所掌ラインが異なるため、複数の機</p>

¹ 污水適正処理構想とは、対象地域（本案件では首都ビエンチャン）の将来人口、人口密度、用途地域指定、及び下水道施設等の集中処理及び分散型の個別処理等の設置に係る費用（経済性）を考慮し、適切な污水处理を行うための施設配置計画として取りまとめたものをいう。

² ASEAN統合ロードマップに明記されている分野の1つで、ラオスでは首都ビエンチャンのほかに、サヤブリー県、ルアンパバン県が登録されている。

³ 水環境管理とは、河川、湖沼、地下水等の水域を対象として、人間の経済・社会システムと環境の間の相互作用を適切に管理し、環境資源の保護と利用のバランスを保つことである。本プロジェクトでは、この水環境管理の概念に基づいて協力対象とするのは湿地の保全と污水管理であり、本文中「水環境管理」と記載している箇所は、上記概念に基づいて、湿地の保全と污水管理が適切に行われるように支援を行うことを意味する。また、本プロジェクトで予定している施設計画の検討においては、優先度が高い污水管理に絞って協力を実施する。

関をカウンターパートとする。

(2) 当該国における水環境管理セクターの開発政策と本事業の位置づけ

ラオスは、適切な自然環境保全や環境管理の実現をめざして2020年を目標年次とした国家環境戦略を策定している。同戦略では、8つの重点項目が挙げられており、そのなかの1つである「持続可能な開発のための施策の実施」の下に水環境管理が位置づけられている。本事業は、水環境管理のための組織・制度の枠組み強化を通し、関連政策の実施に資することから上記戦略に合致している。

(3) 水環境管理セクターに対するわが国及びJICAの援助方針と実績

日本政府及びJICAの「対ラオス国別援助方針（2012年4月）」では、ラオスの開発目標達成を支援し、環境などにも配慮した経済成長の促進に一層の重点を置いた援助を展開するために4つの重点分野を策定している。その重点分野「経済・社会インフラ整備」の開発課題の1つである「環境と調和した快適な社会の実現」のなかの「都市環境整備プログラム」に本事業が位置づけられている。これまでに同プログラムの下、ビエンチャン市水環境改善に係る開発調査や首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定支援プロジェクトのほか、基本的な交通、給水等都市機能インフラに係るプロジェクト等を実施している。

(4) 他の援助機関の対応

世界銀行、アジア開発銀行（Asian Development Bank : ADB）、韓国、フィンランドのほか、複数の国際NGOや民間企業が当該分野に関する支援を行っている。特に、世界銀行及びフィンランドの支援を受けているEnvironmental Management Support Project (EMSP) では、水環境管理に関する法規法令やガイドライン等の整備、及び天然資源環境研究所（National Resources and Environment Institute : NREI）ラボの水質分析能力向上を目的とした技術指導、施設建設、関連機材の供与を実施している。このため、本プロジェクトでは、EMSPの成果を活用し関連法規制の運用能力をより実務的、かつ効率的に向上させることを想定している。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、首都ビエンチャンにおいて、汚水処理に必要な環境に配慮した施設の計画・設計能力の強化、汚水管理に関する法規法令の運用能力強化、及び環境教育を通じた市民啓発を行うことにより、首都ビエンチャンの汚水管理のための組織・制度の枠組みの強化を図り、もって首都ビエンチャンにおける適切な水環境管理の継続的な実施に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

首都ビエンチャン。適切な汚水処理施設の検討は、上述のマスタープランにて提案されている特に生活排水による水質汚濁が深刻なホン・セン水路（約4km）及びホン・ケ水路（約3.6km）を対象として実施する。

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：首都ビエンチャン公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport : DPWT）3名、首都ビエンチャン天然資源環境局（Department of Natural Resources and Environment : DONRE）4名、公共事業運輸省（MPWT）公共事業運輸研究所（Public Works and Transport Institute : PTI）4名、及び天然資源環境省（MONRE）公害規制局（Department of Pollution Control : DPC）2名の担当職員
最終受益者：首都ビエンチャン市民（推定人口約78.3万人）

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2014年7月～2017年6月を予定（計36カ月）

(5) 総事業費（日本側）

2.5億円

(6) 相手国側実施機関

- ・ 首都ビエンチャン公共事業運輸局（DPWT）（全体、成果1関連）：腐敗槽を含む汚水処理設備の仕様改良及び同改良を踏まえた規制、ガイドラインの改訂
- ・ 首都ビエンチャン天然資源環境局（DONRE）（成果2、3関連）：水質モニタリング支援及び環境教育
- ・ 公共事業運輸省（MPWT）公共事業運輸研究所（PTI）（成果1、2、3関連）：既存処理設備の改善に係る調査
- ・ 天然資源環境省（MONRE）公害規制局（DPC）（成果2関連）：事業所立ち入り検査、技術的指導、及び規制、ガイドラインの改訂

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

- ① 長期専門家：2名（チーフアドバイザー/水環境管理、業務調整：計54MM）
- ② 短期専門家：5名（総合的汚水処理管理、環境法規と運用、環境教育、分散型汚水処理、制度強化と財務分析：計40MM）
- ③ 機材供与：事務機器、研修用プロジェクター、スクリーン等
- ④ 研修員受入れ：本邦研修10名×0.5カ月×2回、必要に応じて第三国研修

2) ラオス側

カウンターパート・支援要員の配置（プロジェクトディレクター：首都ビエンチャン公共事業運輸局長、プロジェクトマネジャー：首都ビエンチャン公共事業運輸局環境課長代理、他各実施機関より2～4名配置）、事務所の提供、事務所必要経費、環境教育のフィールド用地の確保、事業実施上必要な情報の提供

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

- ① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため、カテゴリCに該当する。

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減

本事業は、特に貧困層が影響を受けやすい水環境改善を目的にした事業である。また、環境教育等の住民を巻き込んだ活動を行う際は、女性や子どもなどの社会的弱者の参加に留意する。

3) その他

特になし。

(9) 関連する援助活動

1) わが国の援助活動

- ① 開発調査「ビエンチャン市排水網整備計画」（1989年）
- ② 開発調査「ビエンチャン市水環境改善計画調査」（2009～2011年）
- ③ 技術協力プロジェクト「都市開発管理プロジェクト」（2013～2016年）
- ④ 技術協力プロジェクト「JICA-ASEAN連携ラオスパイロットプロジェクト（環境コンポーネント）」（2010年10月～2015年10月）
- ⑤ 技術協力プロジェクト「ラオス国水道公社事業管理能力向上プロジェクト」（2012年8月～2017年8月）
- ⑥ 個別専門家「公共事業省官房長付計画アドバイザー」（2011～2014年）
- ⑦ 青年海外協力隊員「環境教育」（今後実施予定）

2) 他ドナー等の援助活動

本プロジェクトにて水質検査を実施する際、世界銀行及びフィンランドが実施するEMSPにより作成される水環境管理に関する法規法令、ガイドライン等を参照することとする。また、同EMSPで支援している天然資源環境研究所ラボは、水質検査を実施する際の検査ラボとして活用することを想定している。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標

首都ビエンチャンにおける水環境管理が継続的に実施される。

指標1：プロジェクトで構築した関係機関調整メカニズムが、定期的に会合を開催し、水環境管理に関する重要な意思決定を行うなど、継続して機能している（開催頻度については事業実施後に決定する）。

指標2：プロジェクトで導入・紹介された技術やモデルが、首都ビエンチャンのパイロットサイト2水路以外の地域で活用される。

指標3：年に1回程度の定期的な事業所への立ち入り検査の頻度が増加する。

指標4：「首都ビエンチャン汚水適正処理構想」が、重要な意思決定の協議において、正式に活用される。

2) プロジェクト目標

首都ビエンチャンの汚水処理を中心とした水環境管理のための組織・制度の枠組みが強化される。

指標1：プロジェクトで実施した研修に参加したカウンターパートの少なくとも80%が習得した技術や知識を実践している。

指標2：関係機関調整メカニズムが市民の積極的な参加を伴って構築され、水環境管理の仕組みのなかで制度化・主流化される。

指標3：「首都ビエンチャン汚水適正処理構想」が首都ビエンチャン知事等の政策決定者によって承認されている。

3) 成果

成果1：カウンターパート機関の汚水処理に必要な環境に配慮した施設の計画・設計能力が強化される。

成果2：カウンターパート機関による水環境管理に関する法規法令の運用能力が強化される。

成果3：カウンターパートによる環境教育を通して市民の環境意識が向上する。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 前提条件

特になし。

(2) 外部条件

- ・ 技術移転の対象となったカウンターパートの大部分が継続的に勤務する。
- ・ 水環境管理に対するラオス政府の資金的・人的資源が減少せず、行政の優先順位に大きな変化がなく、汚水処理対策構造物の適正用地が確保されること。

6. 評価結果

本事業は、首都ビエンチャンにおける生活基礎インフラ整備と環境対策の両立というラオス政府の政策と合致し、日本政府及びJICAの援助方針に沿っている。また、本事業は首都ビエンチャンの水環境が極度に悪化する前の予防的措置であり、将来必要となる本格的な下水処理システム導入の準備としても、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

ベトナム国「全国水環境管理能力向上プロジェクト」（2010年6月～2013年6月）では、ベトナム国における水環境保全に係る政策的優先度や水質改善・保全のニーズは高く、また実施機関の業務所掌、及び同機関の支所を通じた地方展開というアプローチも妥当であった。他方、プロジェクト開始後に、一部の支所において基本的な分析能力強化のために水質分析機器等の機材を供与することとした。これによって全体計画額が増加したことが、プロジェクトの効率性を下げる要因となった。

(2) 本事業への教訓（活用）

水環境管理分野は多様な機関がそれぞれの役割で関係するため、各実施機関の法的な位置づけ、役割等を明確にしつつ技術指導を行うことが重要。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業終了3年後 事後評価

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の背景・経緯

ラオス人民民主共和国（以下、「ラオス」と記す）国家環境戦略（目標年次2020年）では、重点項目の1つに「持続可能な開発のための施策の実施」があり、その下に水環境管理を位置づけている。ラオス首都ビエンチャン〔人口約78.3万人（2011年推計）〕においては、1989年のJICA開発調査「ビエンチャン市排水網整備計画」に基づき、アジア開発銀行（Asian Development Bank：ADB）による排水システムの整備がなされ（2002年）、首都ビエンチャンの排水施設については一定の改善がなされてきた。

一方、近年の急速な経済開発に伴う生活水準の高度化や、人口の増加〔2020年：107.4万人（推計）〕、更には、工業団地、東南アジア競技大会施設、新都市開発計画などの大型インフラの整備による都市域の拡大等により、都市域からの未処理の生活雑排水の流入による河川水質の悪化、汚染物質（発生汚濁負荷量）の増加が生じ、首都ビエンチャン内の衛生環境が悪化している。このような状況のなか、JICAは2009年1月から2011年9月まで、開発調査「ビエンチャン市水環境改善計画調査」を実施した。同調査により、首都ビエンチャンでは、屠殺場や家庭からの雑排水が未処理のまま河川へ放流されている現状が明らかになり、今後対策を講じなければ、将来的に都市排水路網全域で生物化学的酸素要求量（Bio-chemical Oxygen Demand：BOD）は30 mg/lを超える水質になるおそれがあり、その排水路網内の魚類を食する住民の健康への影響が懸念されることから、その対策が急務であることが確認された。また、課題として、同調査では水環境管理における脆弱な行政管理能力や、他ドナー支援により整備された法制度を実行に移すための実施細則やガイドラインの不足、住民への啓発活動の促進、さらには都市排水路網の水質改善、排水路網内の水生生物の実態把握と保護、コミュニティ及び家庭レベルでの衛生状態の改善、環境管理における脆弱な行政管理能力の強化、環境管理関連法制度整備の必要性、実用的な水質基準の必要性、関連政府機関及びNGOを統括する実施・調整機関の強化あるいは設置、住民の意識向上のための情報開示と啓発の必要性が挙げられた。提言としては、構造物による水環境改善計画の早期の実施、水路蓋掛けの防止、湿地の保全、行政指導の強化、排水路の維持管理及びモニタリングの強化が挙げられた。

これら課題に対する取り組みや提言事項を実施するために、同調査では、首都ビエンチャンの衛生環境の改善とマクヒアオ（Mak Hiao）川流域の自然浄化機能の保全を図ることを目的に、調査対象地域における水環境の現状を把握したうえで、2020年を計画年次とした首都ビエンチャンにおける水環境管理マスタープラン（Master Plan：M/P）の策定を行い、M/Pを含む同調査の最終報告書の内容についてラオス政府と合意した。

続いて2011年度にラオス政府はわが国に対し、同M/Pを実施し、首都ビエンチャンの水環境改善を促進することを目的とした技術協力プロジェクト「首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト」を要請し、わが国政府は本要請を採択した。

これを受けJICAは、本プロジェクトの形成に必要な情報を収集・分析し、協力内容を検討し、事前評価を行うことを目的として2012年6月及び2013年5月に詳細計画策定調査を実施した。

1-2 技術協力プロジェクトに関するラオス側からの要請概要

要請案件名	首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト Urban Water Environment Improvement Project in Vientiane
要請機関	公共事業運輸省公共事業運輸研究所 Ministry of Public Works and Transport (MPWT) , Public Works and Transport Institute (PTI)
協力期間	2013年1月から2016年1月までの3年間
上位目標	首都ビエンチャンの家庭やコミュニティにおける衛生環境の改善。 都市運河排水システムにおける失われた水環境の回復及び既存の水環境が有する自然浄化作用の保護。
案件の目標	ラオス国におけるモデルプロジェクトとして、改善に向けた取り組みを行うことによって、既存運河の良い水環境が実現される。 カウンターパートの計画、設計、管理能力が強化される。 政府関係機関から成る水環境管理グループを形成し、適切な管理システムを構築する。
期待される成果	Hong Pasak川の上流の水質が改善される。 Pakpasak Technical Collegeの学生宿舎の衛生状態が改善する。 水環境管理に関連する機関間を調整し水環境管理を統括する組織を設置する。
活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水環境管理に関連する機関を巻き込んだ水環境改善アクションチームを構築する。 ・ 簡易污水处理施設の設計と検査を支援する。 ・ 簡易污水处理施設の設置工事の監督を支援する。 ・ 運河における水質モニタリングを指導する。 ・ 水環境改善事業に関するガイドラインを準備する。 ・ 水質改善施設の管理システムを構築する。 ・ 技術的な助言を提供する。 ・ 更なる水環境改善のためのアクションプランを策定する。
投入	日本側：短期専門家（総括/水環境管理、水質改善計画、設計・積算、水質モニタリング、参加型住民啓発）、機材、研修 ラオス側：執務室の提供、カウンターパートの配置、関連するデータ、情報、プロジェクト日常経費の負担等
実施体制	公共事業運輸省公共事業運輸研究所、首都ビエンチャン公共事業運輸局、水資源・環境庁水資源環境研究所等が参加。

注：詳細は付属資料1を参照。

1-3 調査目的・内容

プロジェクトに係る対象国の実施体制等を確認し、現地調査及び資料収集を行い、本案件の方針や方法を検討する。また、ミニッツ（Minutes of Meetings：M/M）の署名・交換を通じ、対象国側とプロジェクト方針を確認する。

1-4 調査団構成

(1) 第一次詳細計画策定調査団

分野	氏名	所属
総括	野田 英夫	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 課長
水環境管理	鎌田 寛子	JICA国際協力専門員
協力企画/ミニッツ協議	根崎 俊	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 調査役
評価分析	谷島 誠	株式会社建設技研インターナショナル 環境・都市部

(2) 第二次詳細計画策定調査団

分野	氏名	所属
総括	野田 英夫	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 課長
水環境管理	鎌田 寛子	JICA国際協力専門員
環境法規運用	久保田吉昭	千葉県環境生活部水質保全課水質指導室 副主査
環境教育	小川かほる	千葉県環境政策部環境研究センター 主席研究員
協力企画/ミニッツ協議	根崎 俊	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 調査役
植生浄化	福嶋 健次	OYOインターナショナル株式会社 水資源・環境部長
評価分析	辻 新一郎	日本工営株式会社環境技術部 副参事

1-5 主要面談者

Organization/Project	Position	Name
1. 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport : MPWT)		
	Minister	Mr. Sommad PHOLSENA
DHUP	Director General	Mr. Khamthavy THAIPHACHANH
DHUP	Director, Division of Urban Development	Mr. Bounthong Keohanam
PTI	General Director	Ms. Vilaykham PHOSALATH
PTI	Deputy General Director	Mr. Khamphut Tnthidet
PTI	Chief, Cooperation and Planning Division	Ms. Maniseng DOUANGNOULACK
PTI	Chief, Urban Engineering Division	Mr. Vongsack MIXAY
PTI	Deputy Director, Planning and Cooperation Division	Mr. Thetphathai Phanka
PTI	Technical Officer	Mr. Lamkha Saingsene
2. 天然資源環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment : MONRE)		
DPC	Director General	Ms. Keobang A KEOLA
DPC	Director, Legislation and Information Division / LPP-E Project Manager	Dr. Phengkhamla Phonvisai
NREI	Deputy Chief, Environment Center	Mr. Bounpakone Phongthichit
3. 首都ビエンチャン (Vientiane Capital : VTE)		
	Governor	Mr. Soukanh Mahalath
	Vice Governor	Mr. Keophilavanh Aphaylath
	Vice Governor	Mr. Saytong KEODOUANGDEE

Organization/Project	Position	Name
DPWT	Director General	Mr. Detsongkham THAMMAVONG
DPWT	Deputy Director General	Mr. Bounchanh Keosithamma
DPWT	Deputy Chief, Environment Division	Ms. Bonavone Luang Khot
DPWT	Deputy Director	Mr. Oudone NHENGVANNAVONG
DPWT	National Project Manager	Mr. Bounchanh KEOSITHAMMA
DPWT	Housing, Urban Planning and Environment Unit	Mr. Somchaivang DETHOUDOM
DPWT	Technical Officer	Mr. Korlakanh Senbouttalath
VUDAA	Acting Vice-President	Mr. Khampian Inthaluxa
VUDAA	Deputy Director General	Mr. Somnaun Armavongsa
VUDAA	Administration Division	Mr. Panya MANIVONG
DONRE	Head, Environmental Division	Mr. Khamkhong Bouathiphanh
DONRE	Chief, Water Resource Division	Mr. Phavanh Shihavong
DONRE	OIC, Environmental Education, Environmental Division	Mr. Vilasak Venpaseuth
DONRE	OIC, Environmental Education, Environmental Division	Ms. Daovone Sinthavong
DONRE	OIC, Analysis, Water Resource Division	Mr. Kosy Simmany
DONRE	OIC of inspection, Water Resource Division	Ms. Minavanh Douangmala
DONRE	JOCV	Ms. Makiko INAMORI (稲森真希子)
DPI	Director General	Mr. Vixay XAOVANNA
DPI	International Cooperation	Mr. Sinlabakone
DIC		Mr. Saysangvanh VONGSA
4. 他関係機関/他ドナー支援プロジェクト		
ADB	Deputy Country Director	Mr. A. Barend Frieling
ADB	Senior Portfolio Management Specialist	Ms. Erdene Oyunchimeg
World Bank	Water Environment Specialist	Ms. Khamlar
World Bank	Country Coordinator	Mr. Viengsamay VONGKHAMSAO
LPP-E	JICA Expert	Mr. Naofumi SATO (佐藤尚文)
EMSP	Chief Technical Advisor	Mr. Peter Gammelgaard Jensen
EMSP	National Program Coordinator of EMSP, MONRE	Dr. Leevameng BOUAPAO
EMSP	International Advisor	Ms. Pennipa Teerajindachol
Slaughter House	Owner	Mr. Aksone
BORDA Laos	Managing Director	Ms. Aurelie PHIMMASONE
BORDA Laos	DEWATS Program Manager	Mr. Bounchan KHAMPHILAYVONG
BORDA Laos	Project Coordinator, Marketing & PR Officer for DEWATS	Mr. Tobias MOLLER
LIRE	DEWATS Project Officer	Ms. Phatsamalee VANNHA

Organization/Project	Position	Name
Sunjin Lao Office	Vice President, Overseas Business Division	Mr. Heung Sin Park
Sunjin Lao Office	Manager	Mr. Sichanh Phonesavath
Sunjin Lao Office	Coordinator	Mr. Somboun Sitarath
5. 在ラオス日本大使館/JICAラオス事務所		
在ラオス日本大使館	参事官	大西 英之
JICAラオス事務所	所 長	武井 耕一
JICAラオス事務所	次 長	米山 芳春
JICAラオス事務所	所 員	宮田 真弓
JICAラオス事務所	ナショナルスタッフ	Ms. Monlatda CHANTHAVONG

DHUP : Department of Housing and Urban Planning (公共事業運輸省住宅都市計画局)

MONRE : Ministry of Natural Resources and Environment (天然資源環境省)

DPC : Department of Pollution Control (天然資源環境省公害規制局)

NREI : National Resources and Environment Institute (天然資源環境研究所)

DPWT : Department of Public Works and Transport (首都ビエンチャン公共事業運輸局)

VUDAA : Vientiane Urban Development and Administration Agency (首都ビエンチャン都市開発管理
庁)

DONRE : Department of Natural Resources and Environment (首都ビエンチャン天然資源環境局)

DPI : Department of Planning and Investment (首都ビエンチャン計画投資局)

DIC : Department of Industry and Commerce (首都ビエンチャン工業・商業局)

LPP : Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration (JICA-ASEAN
連携ラオスパイロットプロジェクト)

EMSP : Environmental Management Support Project (環境管理支援プロジェクト)

BORDA : Bremen Overseas Research and Development Association (ブレーメン海外研究開発協会)

LIRE : Lao Institute for Renewable Energy (ラオス再生エネルギー協会)

1-6 日程

(1) 第一次詳細計画策定調査団

日順	日付	時刻	スケジュール
1	2012年6月13日 (水)	18:35	コンサルタント：首都ビエンチャン着
2	6月14日 (木)	09:00 14:30	面談：PTI局長Ms. Vilaykham 面談：DPWT副局長 Mr. Oudone
3	6月15日 (金)	09:00 10:30 14:30 16:00	面談：VUDAA副長官Mr. Khampian Inthaluxa 面談：DHUP局長Mr. Khamthavy THAIPHACHANH 面談：DONRE環境課長Mr. Khamkhong Bouathiphanh 面談：ADB Deputy Country Director Mr. A. Barend Frielink
4	6月16日 (土)		調査結果取りまとめ
5	6月17日 (日)	18:35	調査結果取りまとめ ***** 官団員：首都ビエンチャン着
6	6月18日 (月)	09:00 10:00 11:00 14:30	JICAラオス事務所打合せ 面談：世界銀行Country Coordinator Mr. Viengsamay VONGKHAMSAO 面談：LPP-E事務局 PTI、DPWT、DONRE、NREI、VUDAA、LPP-EのC/Pと協議
7	6月19日 (火)	09:00 14:30	PTI、DPWT、DONRE、NREI、VUDAA、LPP-EのC/Pと協議 PTIのC/Pと協議
8	6月20日 (水)	09:00 11:00 13:00 14:00	面談：EMSPチーフアドバイザー Mr. Peter Jensen パイロットプロジェクト候補地視察 (Nong Chanh Marsh) パイロットプロジェクト関連地視察 [Hong PasakのSBS (School Based Sanitation)、Hong ThongのCBS (Community Based Sanitation)] 排水処理施設の見学 (Hong Wattay)
9	6月21日 (木)	09:00 10:00 14:00	面談：LIRE パイロットプロジェクト候補地視察 (Hong Pasak) パイロットプロジェクト候補地視察 (Hong Xeng、That Luan Marsh、Na Khey Marsh、Mak Hiao River)
10	6月22日 (金)	09:00 14:00 16:00 16:30 17:30	PTI、DPCと協議 面談：首都ビエンチャン、DPI局長Mr. Vixay XAOVANNA 面談：首都ビエンチャン、DPWT局長Mr. Detsongkham THAMMAVONG DPWT C/Pと協議 団内打合せ
11	6月23日 (土)	終日	調査結果取りまとめ

12	6月24日 (日)	終日	調査結果取りまとめ
13	6月25日 (月)	12:55 14:30 16:30 17:30 18:00	官団員（野田）：首都ビエンチャン着 ***** 面談：首都ビエンチャン副知事 表敬：首都ビエンチャン知事 面談：PTIのMs. Maniseng、Mr. Vongsack LPP-O及びLPP-Eの日本人専門家と協議
14	6月26日 (火)	08:30 13:30 17:00	PTI、DHUP、NREI、DONREとM/M協議 面談：Sunjin Engineering & Architecture ラオス事務所 面談：MPWT大臣
15	6月27日 (水)	09:00 15:30 20:05	関係者とM/M協議 JICAラオス事務所報告 帰国（ラオス発）

(2) 第二次詳細計画策定調査団

日順	日付	時刻	スケジュール
1	2013年4月21日 (日)	21:00	コンサルタント：首都ビエンチャン着
2	4月22日 (月)	08:30 09:00 11:00 14:00	JICAラオス事務所打合せ PTI及びDPWTと協議 面談：建設会社（Saenyakone Corporation） EU Pond視察（PTI及びDPWT同行）
3	4月23日 (火)	08:30 14:00 10:00 14:00	（福嶋） 面談：DPC及びLPP-E 面談：National Agriculture - Forestry Research Institute （辻） 面談：DONRE 面談：DIC
4	4月24日 (水)	08:30 11:00 14:00 21:00	面談：NREI 面談：VUDAA 面談：LIRE及びBORDA ***** 官団員（小川、久保田、根崎）：首都ビエンチャン着
5	4月25日 (木)	08:30 10:00 14:00	団内打合せ JICAラオス事務所打合せ EU Pond視察
6	4月26日 (金)	09:00 11:00 13:30	Khoualuang Primary School視察 面談：EMSP PTI、DHUP、DPC、NREI、DPWT、DONRE、DIC、VUDAA と協議

7	4月27日 (土)	09:00 10:00 13:30 15:00	Slaughter House (Thongkhankham Village) 視察 Khoualuang Village視察 Slaughter House (Hong Wattay) 視察 団内打合せ
8	4月28日 (日)	21:00	官団員 (野田、鎌田) : 首都ビエンチャン着
9	4月29日 (月)	08:00 10:00 - 16:30	団内打合せ PTI、DHUP、DPC、NREI、DPWT、DONRE、VUDAAと 協議 (PDM、PO、M/M)
10	4月30日 (火)	08:30 13:30 - 17:00	団内打合せ PTI、DHUP、DPC、NREI、DPWT、DONRE、VUDAAと 協議
11	5月1日 (水)	08:30 15:00 15:45	Mak Hiao川、Nakay Marsh、EU Pond、Hong Ke、Hong Xeng 視察 DPWTと協議 Khoualuang Village視察
12	5月2日 (木)	10:00 14:30 16:00 17:00 21:45	M/M協議 日本大使館報告 表敬 : 首都ビエンチャン知事 JICAラオス事務所報告 帰国 (ラオス発)

第2章 協議結果概要及びプロジェクト実施上の留意点

2-1 協議結果概要

2-1-1 第一次詳細計画策定調査

主に下記(1)の理由により、調査をいったん中断し、条件が整いしだい、調査を再開することとした。この点を含め、主な協議事項をM/Mに取りまとめ、署名・交換を行った(付属資料2-1参照)。

(1) 他機関によるプロジェクトとの重複

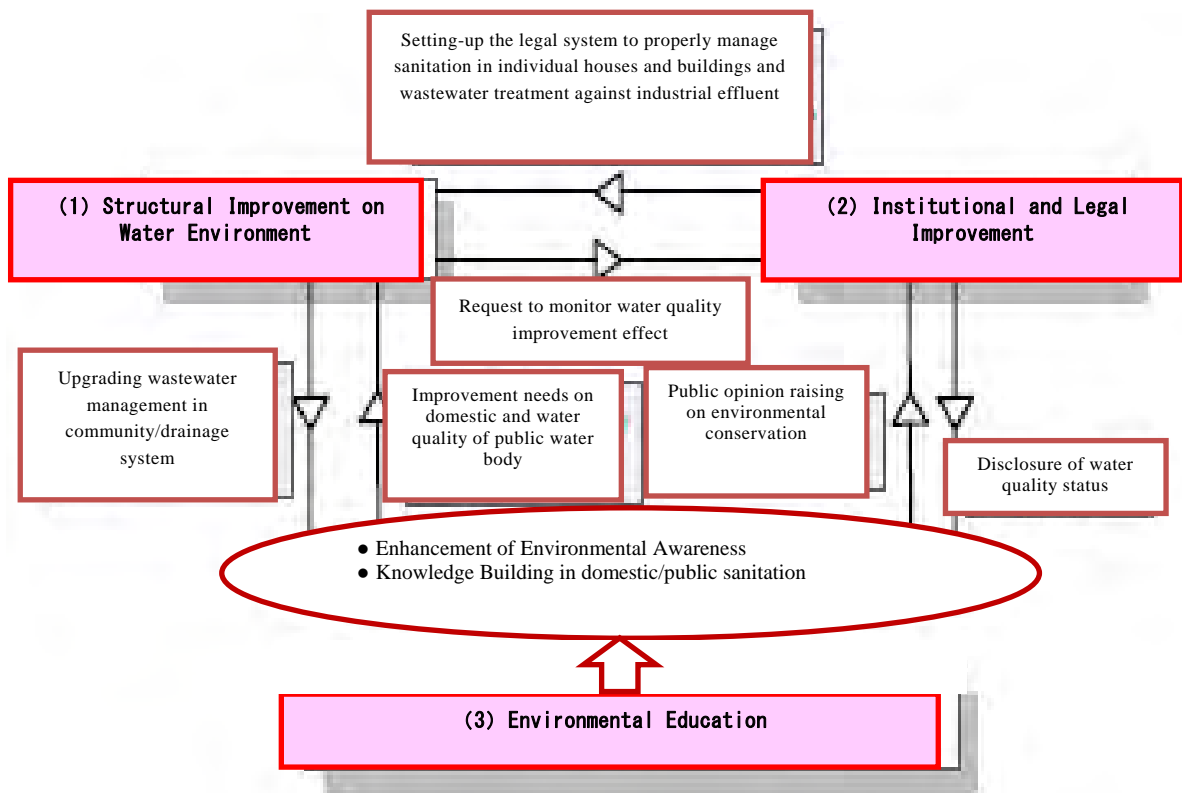
調査団は、現地調査中に韓国企業Sunjin社による下水道整備事業のフィージビリティ調査(Feasibility Study : F/S)が実施されたことを知り、その報告書入手し、Sunjin社(Mr. Heung Sing Park, Vice President, Overseas Business Division)と情報交換を行った。F/Sでは一般下水道を段階的に整備すること、2015年までにホン・ケ(Hong Ke)、ホン・セン(Hong Xeng)水路を対象とした管渠の施設及び下水処理場(処理能力3万m³/日)の建設を行うこと、2030年までにビエンチャン全域に管渠の施設及び下水処理場(処理能力7万m³/日)の建設を行うことが記載されている。Sunjin社としては、F/Sを終え、ビエンチャン側の承認(approval)を待っているところ。調査団は、ビエンチャン側の水環境管理に充てられる予算(年間400万円程度)や住民の収入等にかんがみ、M/Pの目標年次2020年以降、経済成長が続いている条件で初めて公共下水道の導入が検討されるべきではないか、つまりは、まずは本プロジェクトを実施し、その後公共下水道の検討という流れが妥当ではないかという意見を述べたが、Sunjin社側は同意せず、ビエンチャン側の判断を待つのみであるとの回答だった。Sunjin社の理解では環境分野は韓国の借款事業の優先課題であり、ビエンチャン側が承認すれば韓国内での承認手続きは円滑に進むとの見通し。本F/Sに関してSunjin社からKOICA(韓国国際協力団)ラオス事務所への報告は特にしていないとのこと。

調査団はビエンチャン知事、副知事に、韓国系企業Sunjin社によるF/Sと本プロジェクトとのどちらを行う意向であるのか確認をしたが、首都ビエンチャン側で意思決定することはできず、技術委員会(Technical Committee)での協議を踏まえ、大臣会合(Minister Meeting)に諮り、その後意思決定を下す方針であるとの回答を得た。調査団は、公共事業運輸省(MPWT)大臣、住宅都市計画局(DHUP)長はじめカウンターパート(Counterpart Personnel : C/P)と面談し、上記経緯を伝えるとともに、同省大臣から首相に直接説明いただくことで合意した。また調査団は、ラオス側に対して、本プロジェクトをSunjin社が提案した公共下水道事業と同時期に実施することの懸念を示したうえで、ラオス側としてどちらのプロジェクトを実施する意向であるかの意思決定を、2012年8月末までにレターで回答するよう要求した。

(2) 開発調査「ビエンチャン市水環境改善計画調査」との関係

2011年9月に完了した標記改善計画調査では、目標年を2020年として下記3点、すなわち①持続可能な構造物対策、②環境関連法規の運用に向けた整備、及び③環境教育/住民啓発の推進を実施することとし、2020年以降については、簡易処理施設と接触酸化型水路浄化施設の設置を行い、それと同時に、国民所得の飛躍的向上が前提であるが、下水道施設の

整備が提案されている。このうち、①については、特に生活排水による水質汚濁が深刻なホン・セン及びホン・ケ水路への維持管理が容易な浄化施設の設置や水路の直接浄化施設の設置、②については、排水管理及び衛生改善に焦点を当てたガイドライン案を作成し、その実践を通しての運用能力向上、③については本開発調査において特に小学生を対象にした環境教育を実施してきた。図2-1は構造物対策、環境関連法規の運用整備、環境教育の関係を表したものである。



出典：「ビエンチャン市水環境改善計画調査」最終報告書案主報告書

図2-1 構造物対策、環境関連法規の運用整備、環境教育の関係

① 構造物対策

首都ビエンチャンの水環境は、主にホン・センとホン・ケの両水路及びこれに流入する各支線水路の水質の悪化が著しく、なんらかの対策を講じなければ、更に汚濁が進むのは間違いない。一方、住民の水質汚濁に関する意識はまだ低く、ほとんどの家庭に設置されている腐敗槽の清掃が定期的に行われていない。また、実際に水路の維持管理をしているVUDAAの予算も非常に少なく、水路のしゅんせつを実施するには20年以上かかるなど、財政的な余裕がほとんどない。したがって、持続性の観点から、家庭からの汚水が水路に流下する手前で遮集して維持管理が容易かつ低廉な簡易処理施設を設置すること、また、接触酸化処理法を用いた水路浄化施設を組み合わせ、ホン・センとホン・ケ及び支線水路に導入することがM/Pで提案された。

これを受けて今回のプロジェクトではパイロットプロジェクトとしてこれらの施設の一部を予算の範囲内で実施することとしていたが、今回の現地調査の結果、先行開

発調査にてホン・ケ水路の支線水路であるホントン（Hong Thong）水路に設置が望ましいとした接触酸化処理施設用地が、中国資本の複合型商業施設（ワールドトレードセンター）建設用地に含まれてしまい、この接触酸化処理施設を建設することが不可能となった。したがって、接触酸化処理施設を建設する場合には、ラオス側から新たに適切な設置場所を提示されることや、それに伴う維持管理費を負担する機関を明確にすることが必須である。

一方、簡易処理施設については、先行開発調査では、流入水質BOD値31mg/lが9 mg/lに改善されるという前提で水質改善効果を算定していたが、この簡易処理施設の設計を担当したLIREに確認したところ、嫌気処理を採用しているこの簡易処理施設においては、処理水質BOD値を9 mg/lに改善するためには、後処理として曝気処理や植生浄化を設ける必要があるとの指摘があった。そのため、処理水質BOD値が20、25mg/lとした場合の改善効果を検討したところ、例えばホン・センの最下流の水質は2020年に10.2mg/lとなるべきところ、13mg/lを超えることになってしまい、ラオス側が求めるような、水路に魚がすめる状態となるか否かは明確にはいえない水質になってしまう。いずれにせよ、簡易処理施設と接触酸化処理施設についての改善効果を再評価する必要がある。

さらに、先行開発調査におけるこれら施設の建設費に関し、簡易処理施設については2,040米ドル/m³、接触酸化処理施設については、過去のカンボジアでの類似無償資金協力案件で算定された値を基に726～1,043米ドル/m³と算定しており、いずれも実際のビエンチャンの建設単価などを反映したものとはなっておらず、また、簡易処理施設と接触酸化処理施設の単位流量当たりの単価にかなり幅がある算定結果となっている。また、維持管理費も電気代と汚泥処分代しかみていないため、人件費、補修費、減価償却費などを勘案した維持管理費を再度、算定する必要がある。

② 環境関連法規の運用に向けた整備

これまでスウェーデン国際開発協力庁（Swedish International Development Cooperation Agency：SIDA）などの国際援助機関の支援により、基本法令や重要規則を含む環境関連法制度の整備が進められてきたものの、それらを具体的実施するための実施細則やガイドラインなどの整備まで手が及んでいない。また、ビエンチャンの水環境管理関連事業に従事している機関は国、市も含めて数多くあるが、それらの相互連携は必ずしもうまくいっていない。主な問題点を以下に示すが、これらの問題を体系的に整理するとともに、それぞれの機関の役割を明確にし、法制度の運用を効率的に行うためにマニュアルやガイドラインを作成し、それを実際に使って判明した点を反映した改訂版を作り、より効率的な法制度を構築することができる能力をC/P機関に定着させることが必要である。

- a) 首都ビエンチャン内にある屠殺場での汚水処理においては、簡易沈殿を経たのち、Hong Wattayに流下しているが、ラオス政府が決めている放流水水質基準（例：BOD値<40mg/l）を満たしていない。放流水水質の監視については、DONREが年2回立ち入り検査しているとのことであるが、その結果は、3年ごとに事業免許を出しているDICには報告されていない。またDONREは水質分析用機材を十分に所有してい

ないため、放流水水質の監査の方法を調査する必要がある。

- b) MONREの下部機関の研究機関であるNREIでは、水質分析をすることが可能であるが、立ち入り検査した事業所の水質分析結果は、事業所には報告しておらず、分析結果が水質改善のために生かされていない。
- c) 上記NREIによる水質分析結果が、放流水水質基準を違反した場合でも、現時点では具体的な指導をしている機関が不明であり、現実にはだれも指導していないように見受けられる。
- d) 腐敗槽の清掃は、VUDAAとDPWTの2機関が行っているが、VUDAAが管理している処分場に搬入される汚泥の流入量の記録がなく、したがって、住民がどの程度の頻度で汚泥の引き抜きをしているのかについての正確な資料がない。また、ホテルやショッピングセンターなどの大規模施設は、敷地内に独自の処理施設を設置しているはずであるが、この処理施設からの放流水質がどの程度か、また、そこでの引抜汚泥はどこで処分されているのかが不明である。
- e) 各家庭の定期的な腐敗槽汚泥引き抜き実施率は汚泥引き抜き・処分に費用がかかること（約21万キップ=2,100円/回）から実施率は低く、また腐敗槽そのものが床下に入り引き抜くためには床を壊さなければならないこと、腐敗槽からの汚泥引き抜き口がふさがれており、物理的に引き抜けないことなど、多くの課題がある。これについては、建物の改築・新築時に引き抜きを可能な構造にする取り組みや汚泥業者への指導が重要となる。

ホン・ケ、ホン・センやそれに流入する水路の定期的な水質分析がなされておらず、水路の水質が悪化しているのかどうか、だれも分からない。

③ 環境教育/住民啓発の推進

ビエンチャンでは、市内にあまり大規模な工場がなく、腐敗槽の定期的引き抜きは上記 e) で示したとおり、いろいろな理由で実施率が低いことから、これらが水路の点的汚濁源となっている。

これを改善するためには、行政機関の指導が必要なことはいうまでもないが、住民自身、水路汚濁源の大部分が生活排水であることを自覚すること、また、この生活排水由来の汚濁負荷源を削減するためには何をすべきかを積極的に学び、それを実行する姿勢が重要である。前回のM/Pでは学校教育を通じて環境教育を実施してきたが、今回は、新しく設置する簡易処理施設や接触酸化処理施設に汚水を排出している区域の住民を主な対象に、この観点から、行政と住民が一体となってこの課題に取り組むこととする。ただ、住民レベルになるとラオ語でなければ内容を理解できないと想定されることから、青年海外協力隊（JOCV）や地元のNGOと連携して、事業を実施することが好ましいと思われる。

(3) LPP-Eとの一体的な取り組み

調査団はLPP-E（LPP環境コンポーネント）はMONREとの強い信頼関係の下に、首都ビエンチャンを持続可能な都市（Environmentally Sustainable City: ESC）モデルとして推進すべく、おおむね計画どおりに進められていること、そしてLPP-Eのラオス国内でのプレゼン

スが高く、今後もLPP-Eを主軸とした環境管理分野の支援を行っていくことが妥当であることを確認した。LPP-Eでは、首都ビエンチャンにおける水環境管理に関して、2020年までの目標を「持続可能な汚水処理施設及びサービスへのアクセスが増加する」と定め、その目標に達するための4つの戦略を以下のとおり定めている。

戦略1：適正な水環境管理システムのための水環境に関する法制度及びガイドラインが強化される。戦略2：水環境管理システム強化のための水質モニタリングネットワークが設立される。戦略3：水環境管理システムの強化を通じて排出源に対する水モニタリング及び規制システムが整備される。戦略4：排出源の特徴に応じた段階的な汚水処理計画が策定され実施される。そして、戦略ごとに望ましいアプローチ、想定されるプロジェクトが記載されている。それは、開発調査M/Pに記載のあるアクションプランを踏襲しており、本プロジェクトの実施はおのずとLPP-Eにて定めた首都ビエンチャン水環境改善アクションプランに資するものとなる。

本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）詳細については、本調査では成果の設定までを行った。詳細な活動計画については次回調査時に行うこととした。したがって、次回調査時に活動計画レベルで、LPP-Eと調整を行う。

(4) 別要請案件「環境品質管理能力強化プロジェクト」との整理

本プロジェクトでは、「環境品質管理能力強化プロジェクト」に要請のあった高仕様の資器材を用いた水質分析は想定しておらず、BOD、SS（浮遊物質）といった基本的なパラメーターを用いた水質モニタリングを行うことを想定している。そのため、「環境品質管理能力強化プロジェクト」は別途行う予定はないことを、JICAラオス事務所から事前にNREIに伝え、了承された。

EMSPでは、NREIを対象とした、基本的な水質分析に係る能力強化及び薬剤、資器材の供与が行われる。そのため、本プロジェクトにてJICA側から水質分析能力の強化に係る専門家を投入する必要は想定されない。2013年から具体的な能力強化が行われる予定であり、本プロジェクトの協力期間とは整合がとれている。EMSP側はBOD、SSといった基本的なパラメーターを扱う予定であり、本プロジェクトが求める水質モニタリング項目と一致している。EMSPと調査団とは、本プロジェクトにおける水質モニタリングについて、連携していくことを合意した。

2-1-2 第二次詳細計画策定調査

第一次詳細計画策定調査及びその後の補足調査の結果を受け、今般、千葉県庁職員とコンサルタントの参画を得て調査団を結成し、第二次詳細計画策定調査を行った。調査期間中は、ラオス側関係機関やドナー関係者との協議を通じ、案件の協力方針・内容等について検討を行った。また、2011年の先行JICA開発調査（「ビエンチャン市水環境改善計画調査」）のパイロットプロジェクトサイトやEU Pond¹、汚染された水路、汚染源、汚泥投棄所などの視察を行った。さらに、収集した情報に基づき、事業の概要を取りまとめたうえ、評価5項目（妥当性、有効性、

¹ かつてヨーロッパ連合（European Union：EU）により支援された「Wastewater Management of That Luan Marsh」プロジェクトにて建設された酸化安定化池。

効率性、インパクト、持続性)の観点から事前評価の案を作成した。

ラオス側との協議の結果、協力内容の大筋について合意が得られたものの、協力相手先機関(C/P)やプロジェクト実施体制に関しては、今後も継続協議を行い、討議議事録(R/D)の署名(2013年6~7月予定)までに関係機関と協議して詳細を詰めることとし、予定されていた今次調査の協議議事録(M/M)の署名・交換は、今後持ち回りで行うこととなった(その後2013年7月に全署名を終えた)。調査団は現地調査帰国前に、首都ビエンチャン副知事を表敬、事業概要に関する説明を行い合意を得た。

(1) 案件名の変更

協力内容が明確になるよう、案件名称を変更することで双方合意した。

【変更前(通報時)】

和文：首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト

英文：Urban Water Environment Improvement Project in Vientiane

【変更後】

和文：(変更なし)

英文：The Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital

原案の英文では「in Vientiane」になっていたが、ビエンチャン県ではなく首都ビエンチャンを対象にすることを明確にするために、英文を修正した。

(2) 構造物対策

- 1) 水環境管理行政は多くの関係機関が関係しているため、適切な調整メカニズムが必要であることを確認し、プロジェクトでその構築と強化を支援することを協議した。
- 2) 分散型污水处理設備の適切な維持管理のために、コミュニティに対するDPWTと郡の公共事業運輸事務所双方の所外支援活動のための能力改善が必要であることを確認した。
- 3) パイロット調査として実施される分散型污水处理設備の「持続性」と「インパクト(汎用性)」を担保するために、コミュニティが設備を維持管理する能力の向上をプロジェクトに含め、必要な財源を創出する仕組みの構築に関する活動を重視することが確認された。
- 4) 適正なゾーニングや污水处理システム、制度などを含む、首都ビエンチャンの污水处理のための包括的な構想が必要であることが確認された。プロジェクトでは、構想の策定に必要なデータ収集を支援することが確認された。なお、EU Pondの将来的な活用計画に関しても構想に含める。

(3) 環境関連法規整備と運用

- 1) 家庭や屠殺場、ホテルやレストラン、商業施設などのサービス業が高い水質汚濁負荷を与えていることから、「インパクト」を担保するために、環境関連法規整備と運用は、これらのセクターを考慮することが確認された。
- 2) 関係当局による定期的な立ち入り検査と汚染モニタリングのための人的・機材的リソースが限られていることが懸念材料である。近い将来にこれらが改善される見通しは立っていないため、協働で体系的、かつ適切に調整された効率的なメカニズムが必要であ

ることが確認された。これに関連して、「有効性」と「効率性」を最大限にするために、肉生産協会などの業界団体の能力を、プロジェクトを通じて強化する。

3) 定期的な立ち入り検査やモニタリング、法規運用の「持続性」を担保するために、プロジェクトでは主な水質汚濁発生源の自己規制を重視する。

(4) 環境教育/住民啓発

1) DONREの環境課には環境教育を実施しているチームがあり、かつてはJOCVもこれに入っていた。2013年秋にはJOCVの後任がここに入ることが決まっており、新規案件ではこれらのリソースを活用すべき。

2) 環境教育の「有効性」を担保するために、新規案件における啓発活動は水質汚濁発生源を直接対象にすることが確認された。

3) 環境教育の「インパクト」を担保するために、環境教育が学校教育や社会の仕組みのなかで制度化されて主流化することが重要で、それを新規案件で支援することが確認された。

4) ラオス側が将来の下水処理場の建設候補地として、EU Pondを想定していることが説明された。JICA側は、下水処理場建設時期まで、EU Pondを環境教育用のビオトープとして整備することを提案した。さらに、EU Pondの下水処理場としての活用を新規事業で作成する汚水適正処理構想に含めることを提案した。

(5) LPP-Eとの役割分担と連携

1) LPP-Eは固形廃棄物に特化し、新規案件は水環境管理を対象とすることで明確な役割分担がなされていることを確認した。

2) 腐敗槽などから引き抜いた汚泥の投棄場所をLPP-Eで整備し、新規事業では腐敗槽の普及や汚泥の引き抜きに徹底に取り組むことで、2つの事業が相乗効果を生むことを確認した。

3) 新規事業で作成される汚水適正処理構想は、LPP-Eで作成した水環境管理アクションプランを参照することを確認した。

4) LPP-Eで1基の分散型汚水処理設備〔コミュニティによる衛生管理施設 (Community Based Sanitation : CBS)〕を設置したので、そのモニタリングと改良を新規事業で実施することを確認した。

(6) EMSPとの役割分担と連携

1) 今後、JICAラオス事務所の支援などを受けて、フィンランド政府と世銀の支援を受けているEMSP側とJICA側で、役割分担と連携に関して更なる意見交換を行う必要がある。原則として、EMSPで開発する水環境管理に関する法規法令、ガイドライン、手順書などを参考にしながら、JICA新規事業でそれらを現場レベルで運用し、その経験を基に改善などを提案する。したがって、新規事業とEMSPの関係機関間で緊密な意思疎通が重要である。

2) 水質検査に関して、2つの事業が連携する。

(7) 協力相手先機関 (C/P)

- 1) 水環境行政は多くの関係機関が関与することから、新規事業における各機関の役割分担 (案) を協議し、確認した。
- 2) 各関係機関の関与が複雑であったため、今回はC/P機関に関して明確な合意は得られなかった。ミニッツ (案) に添付されたR/D (案) にあるJICA側から提案したC/P機関は以下のとおり：
 - 首都ビエンチャン公共事業運輸局 (DPWT)
 - 首都ビエンチャン天然資源環境局 (DONRE)
 - 公共事業運輸省 (MPWT) 公共事業運輸研究所 (PTI)
 - 天然資源環境省 (MONRE) 公害規制局 (DPC)

(8) プロジェクト実施体制

各関係機関の関与が複雑であったため、今回はプロジェクト実施体制に関して明確な合意は得られなかった。ミニッツ (案) に添付されたR/D (案) にあるJICA側から提案した実施体制は以下のとおり：

合同調整委員会 (JCC)

- 議長：首都ビエンチャン副知事
- メンバー：

<ラオス側>

- ✓ 公共事業運輸省 (MPWT) 住宅都市計画局 (DHUP) の代表者
- ✓ 公共事業運輸省 (MPWT) 公共事業運輸研究所 (PTI) の代表者
- ✓ 天然資源環境省 (MONRE) 公害規制局 (DPC) の代表者
- ✓ 天然資源環境省 (MONRE) 天然資源環境研究所 (NREI) の代表者
- ✓ 天然資源環境省 (MONRE) 環境社会影響評価局 (DESIA) の代表者
- ✓ 商工省 (MIC) の代表者
- ✓ 農業林業省 (MAF) の代表者
- ✓ 首都ビエンチャン公共事業運輸局 (DPWT) の代表者
- ✓ 首都ビエンチャン天然資源環境局 (DONRE) の代表者
- ✓ 首都ビエンチャン都市開発管理庁 (VUDAA) の代表者
- ✓ 首都ビエンチャン工業・商業局 (DIC) の代表者
- ✓ 首都ビエンチャン農業林業局 (DAF) の代表者
- ✓ 議長やメンバーが必要に応じて召集する招待者

<日本側>

- ✓ 日本人専門家
- ✓ JICAラオス事務所の代表者
- ✓ JICAから派遣される・指定される他の関係者

<オブザーバー>

- ✓ 在ラオス日本大使館職員
- ✓ チーフアドバイザーが任命するその他の職員

責任者

<ラオス側>

- ✓ プロジェクトディレクター：首都ビエンチャンDPWTの副局長
- ✓ 副プロジェクトディレクター：首都ビエンチャンDONREの水環境担当の課長
- ✓ プロジェクトマネジャー：首都ビエンチャンDPWT環境課の副課長
- ✓ プロジェクトコーディネーター：首都ビエンチャンDONRE水環境担当の副課長

<日本側>

- ✓ チーフアドバイザー
- ✓ 業務調整員

(9) 今後の予定

以下の予定が確認された。

1) R/Dの署名：2014年4月～5月

署名の前に、ラオス側は以下をJICAに提出する。

- ✓ JCCのラオス側のメンバーのリスト
- ✓ C/P機関の連絡担当者と事務職員のリスト

2) プロジェクト開始：2014年8月～9月

プロジェクト開始前にラオス側・JICA側双方が以下を行う。

- ✓ ラオス側：プロジェクト実施に必要な予算をプロジェクト開始時から支出できるよう準備する。
- ✓ JICA側：
 - ・ POのスケジュールどおりに日本人専門家を確保する。
 - ・ プロジェクト実施に必要な予算をプロジェクト開始から支出できるよう準備する。

(10) EU Pond について

第二次詳細計画策定調査後、パイロットプロジェクトの実施に関し、対象地域及びその内容に関しラオス側より改めて要望がなされた。このため、同パイロットプロジェクト実施の妥当性及びR/D案の最終化を目的に、R/D協議を行ったところ、以下の協議結果に示す通りパイロットプロジェクトとしてビオトープ建設はせず、代わりに将来的な下水道処理施設（構造物による対策）の実施を見込んだ適地選定等の調査を実施することでラオス側と合意した。

- ・ ラオス側は、EU Pondは本プロジェクトのために（また将来の下水関連処理施設の建設候補地として）取得した土地であることから、可能であればEU Pondに水路水を引き込んで、その水を浄化する機能を有した植生浄化施設を本プロジェクト内で建設するよう要望した（DPWT副局長）。
- ・ 上記要望に対し植生浄化は、①技術的に浄化効果はあまり期待できない、②建設費用が1億円以上と高価、③既存施設を活用した場合でもO/M費用が高い（ラオス側が負担できない）旨、JICAは説明した。
- ・ 上記に加え、④建設数年後に他の施設建設計画により取り壊す可能性が否定できない、

⑤周辺に湿地が多く自然が豊かである状況を踏まえると、ビオトープ建設による環境教育上での効果は低いことが想定される などの理由でJICAとしては、EU Pondそのものの不使用を提案、加えて、不使用とした場合、建設予定費用を下記(11)の調査用費用とすることにより、より本プロジェクトの将来的な実効性を担保することが可能となる旨の説明を行い、ラオス側了承。本件に係る詳細な経緯は、R/D等の合意文書には掲載せず、最終結果のみをPDMに反映することとした。

(11) 将来的な候補地選定等の調査

上記EU Pondに本プロジェクト内では施設建設は行わないにしても、ラオス側は将来的な候補地としたい旨の希望を有していた。このため、JICAはEU Pondも含め、既存のM/Pのレビュー及び同レビュー結果を踏まえたゾーニング及び汚水適正処理構想策定の際に、下水処理施設建設のための適正用地選定及び適正処理技術選定に係る追加的な調査を行うことを提案し、ラオス側は了承した。

具体的な調査内容等については、専門家派遣後ラオス側と協議したうえで決定する。

2-2 プロジェクト実施上の留意点

2-2-1 多くのステークホルダーの巻き込み強化

水環境行政は一般的に多くの関係機関が関与すること、また、各関係機関の関与が複雑であるが、本プロジェクトでも表2-1に示すとおり、関係する機関は5、部署数にすると12と非常に多岐にわたっている。

表2-1 このプロジェクトに関係する機関・部署名

機関名	部署名
公共事業運輸省 (MPWT)	公共事業運輸研究所 (PTI)
	住宅都市計画局 (DHUP)
天然資源環境省 (MONRE)	公害規制局 (DPC)
	天然資源環境研究所 (NREI)
	環境社会影響評価局 (DESIA)
商工省 (MIC)	
農業林業省 (MAF)	
首都ビエンチャン	天然資源環境局 (DONRE)
	公共事業運輸局 (DPWT)
	都市開発管理庁 (VUDAA)
	工業・商業局 (DIC)
	農業林業局 (DAF)

そのため、JCCの委員長に内定している首都ビエンチャン副知事の強力なリーダーシップの下、各構成員が自分の問題として取り組むことが成功の鍵となるといえ、彼らのインセンティブを高めることが重要である。

一方、技術協力プロジェクト実施上で一番重要なことは、主役はあくまでもラオス側であり、JICAの専門家は彼らのアドバイザーでありファシリテーターの役割に徹するべきであることを

忘れてはならない。ただラオス側はJICAの開発調査のやり方には慣れているものの、技術協力プロジェクトの経験がないため、一体どうすればいいのか戸惑っているように見受けられる。これについては実際のプロジェクトが始まってから根気強く彼らと話し合い、実践を通して理解してもらうことが重要である。

また、上述したように、関係する機関も多岐にわたっていることから、とかく自分たちのプロジェクトであるという認識が薄くなり、派遣された専門家が苦勞することが懸念される。そのためにも以下の点に留意した案件管理をすることが重要である。

- ① すべての具体的な活動は、JICAの専門家が示すのではなく、ラオス側C/Pが自分たちで考え、討議して最終的に合意・納得したもののみを実施する。例えば環境教育についても、日本側専門家が具体的方法を提示するのではなく、首都ビエンチャンの社会的・財政的視点、さらに住民の環境に対する関心度を十分理解し、身の丈に合った計画づくりをまず行い、それを具体的に実践するという方法をとることが望ましい。
- ② すべてのC/Pにはそれぞれの役割を与え、その役割をちゃんと果たすことがプロジェクトの成功につながることを体得させる。
- ③ それぞれの活動、更にはその下の小活動ごとにグループを編成し、定期的な会合を開き事業の進捗状況を全員が理解するようにするが、その場合の発言者もあくまでもラオス側とし、日本の専門家はそれについてのアドバイスを与えるという立場に徹する。

2-2-2 JICAが実施している他の案件との一体的な取り組み

(1) 都市開発管理プロジェクト

2013年10月ごろから「都市開発管理プロジェクト」という技術協力プロジェクトが3年計画で実施される予定であるが、業務の目的、及び業務の内容は以下のとおりである。

1) 業務の目的

本事業は、首都ビエンチャンにおいて、法定都市計画M/Pに耐え得る縮尺（1/30,000）で土地利用計画図を作成したうえで、都市の中心部において規制を含めた都市計画の策定業務及び都市開発管理業務の改善を行うことにより、首都ビエンチャンの職員の都市開発管理にかかわる能力の強化を図り、もって首都ビエンチャンの都市開発M/Pに整合した都市開発に寄与するものである。

2) 業務内容

- ① 都市計画、都市開発管理に係る各種制度の収集・分析
- ② 土地利用計画（縮尺1/30,000）の作成
- ③ 都市の中心部を対象とした建築規制、景観規制を含めた土地利用計画の策定
- ④ モニタリング、エンフォースメント等、都市開発管理業務実施方法の改善
- ⑤ 都市景観美化のためのパイロット事業の実施

この事業のC/PはPTIであり、この機関は水環境改善プロジェクトの主要C/Pでもあること、その地区にふさわしい処理施設は何かということは、その土地利用計画や用途と非常に密接な関係があることから、両プロジェクトとの相互作用により、効果を高めていくことが可能となる。

(2) LPPプロジェクト

2010年10月29日から2015年10月28日までの期間に、JICA-ASEAN連携ラオスパイロットプロジェクト（Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration : LPP）が環境管理、観光振興、農業を3本柱にして進行中であるが、環境管理サイトとしては首都ビエンチャン、ルアンプラバーン、サヤブリの3都市が挙げられている。具体的には協力コンポーネントとして「ラオスにおいて『環境的に持続可能な都市』づくりを促進するための事業を実施する」となっており、首都ビエンチャンでは、このプロジェクトで最終処分場内の引抜汚泥処理施設の改修を予定している。将来的にVUDAAや民間事業者からの引き抜き量が増大した場合にはその汚泥の処分先であるこの最終処分場内の池の容量が不足することも想定されることから、このLPPプロジェクトとも密接な連携をとっていくことが望ましい。

(3) 草の根協力プロジェクト（千葉県実施予定）

千葉県では、平成24、25年度の自治体国際協力促進事業（モデル事業）として「ラオス・ヴィエンチャン市水環境改善事業」に取り組んできているが、平成24年度補正予算募集一草の根技術協力事業（地域経済活性化特別枠）に、「ラオス・ヴィエンチャン市水環境改善事業」を応募し、ほぼ内定の通知を得たとのことであり、早ければ2013年秋から活動とのことである。今回の技プロでは、首都ビエンチャン天然資源環境局（DONRE）に対する水質モニタリング及び水質分析の技術指導を含まないことから、この草の根技プロはJICA技プロと補完関係にあることや、両事業の関連性にかんがみ、ラオスに対して両事業の相乗効果が得られるよう緊密な連携を図っていく。この計画概要は以下のとおりである。

1) 上位目標

ビエンチャン都が、水質モニタリング、水質分析に関して習得した知識・技術を組織内で承継し、同業務を、自立的、永続的に実施することができる。また、将来、同都が同業務を含む水環境の改善、保全に関する基本的計画としての水環境基本計画を策定し、実行することができる。更には、この分野において首都として他の16県に対し指導的、模範的立場に立つ。

2) プロジェクト目標

ビエンチャン都水環境管理当局が、水環境管理に必要な水質分析の知識・技術を習得し、それらの技術により自ら分析が実施できるようになる。また、自ら水環境のための計画を立案・策定し、計画にのっとった継続的かつ定期的な水質モニタリングを実施できるようになる。

3) 成果

- ① ビエンチャン都水環境管理当局が、生活環境項目や有害物質の水質分析に必要な知識、技術を習得する。
- ② ビエンチャン都水環境管理当局が、水質分析機器を用いて、生活環境項目や有害物質の水質分析を行う。

- ③ ビエンチャン都水環境管理当局が、適切な水質モニタリング計画を策定する。
- ④ ビエンチャン都水環境管理当局が、自らの計画に基づいて、生活環境項目や有害物質の水質モニタリングを行う。

4) 活 動

- ① 採水及び生活環境項目や有害物質の水質モニタリング、分析技術の習熟のため指導を行う。
- ② ビエンチャン都の現状に沿った形で水質モニタリングの実施計画が立案、策定、運用できるよう指導を行う。
- ③ 分析技術の更なる向上を図るとともに、水環境分析に関する知見・技術を向上させる。
- ④ 分析機材の設置及び使用、維持管理のため必要な指導を行う。

2-2-3 他の援助機関が実施している案件との連携

(1) “Promoting improved sanitation leading to economic, environmental, health, and social progress in Lao PDR”

このプロジェクトは、2013年2月に開始したものであり、the Ministry of Cooperation Development of the Federal Republic of Germanyの資金により、ドイツのNGOであるBORDAが首都ビエンチャンのDHUPと協働してBORDAが開発したDEWATS（Decentralized Wastewater Treatment）をビエンチャン、ルアンプラバーン、サバナケット、パクセーや周辺の市町村に普及する能力開発を進めるものであり、MOU（覚書）では最初の協力期間は3年（延長もあり得る）、Inception Meetingが2013年6月19日に開催されたところである。

JICAはこのDEWATSを首都ビエンチャン内の3カ所に設置したが、電気代もかからず維持管理は楽である半面、所定の除去率を得られていないことから、今後はBORDAと協力して場合によってはこれらの施設の改造なども視野に入れながら、まずBORDAとの情報交換から始め、JICAとしてどういう協力ができるのかを考えていくことが必要である。

(2) Environmental Management Support Project（EMSP）

フィンランドの援助により、水質に焦点が当てられたEnvironmental Management Support Project（EMSP）が2010年10月から2014年までの4年の期間で、996万ユーロの予算（フィンランド政府が950万ユーロを負担し、残りの46万ユーロをラオス政府が負担する）で実施中である。原則として、EMSPで開発する水環境に関する法規法令、ガイドライン、手順書などを参考にしながら、JICA新規事業ではそれらを現場レベルで運用し、その経験を基に改善などの提案や水質検査に関する連携が考えられることから、技プロとEMSPの関係機関間で緊密な意思疎通が重要である。

- コンポーネント1：環境への取り組みの戦略的計画への統合
- コンポーネント2：環境に関する規制、監視及びその実施
- コンポーネント3：県レベルの環境管理能力強化
- コンポーネント4：広報広聴及び情報の提供
- コンポーネント5：NREIラボの能力強化

プロジェクトはMONRE、特にそのなかの環境局（Department of Environment : DOE）、環境社会影響評価局、NREI及び県レベルのDONREを重点的な対象としている。EMSPの水環境に関連した活動としては、NREIのラボの能力向上と水質サンプリング・ネットワークの確立がある。ラボについては、機材の供与と水質分析の能力向上を図る計画である。なお、ラボの建物は世銀の分担となっている。また、サンプリングについては、3つの県（ビエンチャン県、ルアンプラバーン県、Xieng Khouang県）を対象に実際に行ってみせている。

EMSPの予算のうちラボ関係は190万ユーロである。将来的には分析の料金収入により自立して運営ができるようになることをめざしている。その他にはWebベースのデータベースを構築中で、これに水質分析の結果も組み込むようにしている。なお、2013年の半ばにはラボで信頼できるBODの検査が可能になるよう計画しており、本件の技プロが実施される場合、必要となる水質モニタリングへの協力が可能となる。

本件の技プロに対するEMSPからのアドバイスとして、①コミュニティからの理解を得ること、②ビエンチャンが急速に変化していること、③NREIとの連携を密にしてもらいたいこと、が挙げられた。

第3章 現状と課題

3-1 ラオス国の水環境管理に関する国家政策、戦略、計画

第7次国家社会経済開発5カ年計画（2011-2015）（以下、NSDPE-7）では、2020年までに最貧困国（LDC）の国連カテゴリーから脱却し、ASEAN統合を達成し、2015年までにミレニアム開発目標を達成するための重要な期間と位置づけられ、国家の安全保障を維持して、経済成長を加速するとしている。そのなかで、経済成長は持続的なものでなければならず、環境保全との間のバランスを考慮して実現することを強調している。

一方、NSDPE-7では、経済・社会インフラ整備や水資源開発の必要性を強調しているものの、都市衛生環境や水環境管理に関しては、NSDPE-7の130ページ、144ページ、173ページにわずかに記載がある程度で、優先課題・事業とはなっていない。

国レベルの環境戦略としては、National Strategy on Environment to the Years 2020がSIDAの支援により2004年に制定されている。同戦略では環境管理の実現をめざすため、以下の8つの重点項目が挙げられており、その1つ「持続可能な開発のための施策の実施」の下に水環境管理が位置づけられる。

- ① 持続可能な開発のための施策の実施
- ② 森林資源の保全
- ③ 資源の持続可能な利用と平等なアクセスの保証
- ④ 生態系が保全された土地利用
- ⑤ 環境社会影響評価実施の促進
- ⑥ 歴史的文化遺産の保全
- ⑦ 国際協調の促進
- ⑧ 環境教育の促進

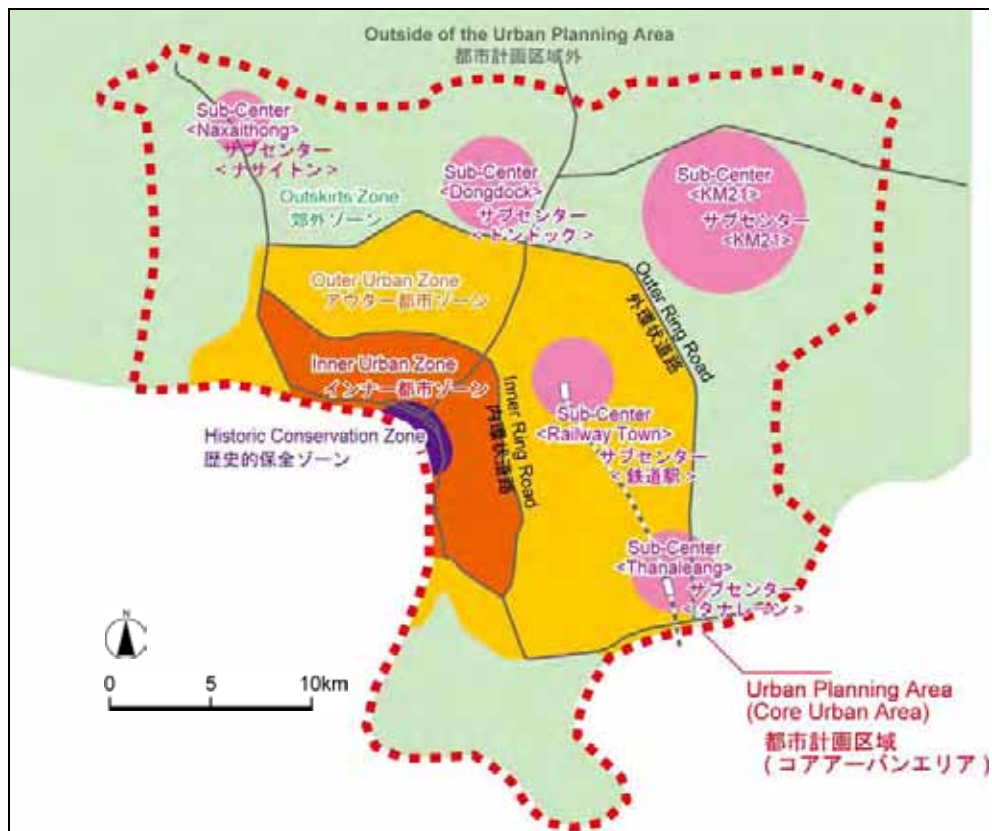
また、制定法である環境保護法（Environmental Protection Law、1999年制定）は、ラオスにおける環境管理の大まかな枠組みと、関係機関の責務を規定し、ラオスにおける公共資源や天然資源、生物多様性を管理・監視・保全し、持続可能な社会経済開発を達成するための原則、ルール、方策を規定している。環境保護法で示されている基本原則は以下のとおりであるが、水環境については、⑤の「汚染や廃棄物の発生を最小化した資源の利用」の下に位置づけられる。

- ① 環境の保全、修復、回復はいずれも重要な活動であるが、修復や回復よりも保全に高い優先順位を置く。
- ② 国の社会経済開発計画には、環境及び天然資源の保護プログラムを含める。
- ③ ラオスに居住する個人、組織は環境を保全する責務を有する。
- ④ 環境に被害をもたらしたものは何人も法律に基づきその責めを負う。
- ⑤ 天然資源、原材料及びエネルギーは経済的な、すなわち汚染や廃棄物の発生を最小化し、持続可能な開発に資する方法で利用されなければならない。

3-2 首都ビエンチャンの水環境管理に関する戦略、計画

2010年に策定された「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン」（目標年次：2030年）では、適切な空間利用を誘導し、不適正な建築物を効果的に規制することを目的として、「歴史的保全ゾーン」「インナー都市ゾーン」「アウター都市ゾーン」「サブセンターゾーン」「郊外ゾーン」「アー

「バンクラスターゾーン」の6分類の都市開発ゾーニングが設定されている。



注：「アーバンクラスターゾーン」は、コアアーバンエリアの外側でそれぞれが孤立した小規模な都市拠点である。
 出典：JICA「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト 最終報告書」、2010年

図3-1 都市開発ゾーニング図（コアアーバンエリア）

上記の各ゾーニングについて、水環境に関連して表3-1のとおり都市開発・土地利用方針及びインフラ整備方針が策定されている。

表 3-1 都市開発ゾーニングと水環境関連方針

都市開発ゾーニング	都市開発・土地利用方針	インフラ整備方針	
		下水・汚水処理	雨水排水
歴史的保全ゾーン	(記載なし)	セプティックタンクの改善、もしくは分散型下水処理システムの整備	既存の排水路の改善（堆積物、ごみの除去、護岸改修など） 貯水池としての既存の池沼・湿地の維持
インナー都市ゾーン	残存自然環境の保全（湿地など）	セプティックタンクの改善、もしくは分散型下水処理システムの整備	洪水しがちな低地域における排水ポンプの整備
アウター都市ゾーン	ターゲットアン湿地などの自然環境保全上の重要地域の保全	オンサイト処理、もしくは新規開発地における分散型下水処理システムの整備	排水路、配水管、貯水池等の補完による適切な排水システムの整備
サブセンターゾーン	自然環境保全上の重要地域の保全（保水機能を有する水田、高付加価値作物に適した農地など）	オンサイト処理、もしくは新規開発地における分散型下水処理システムの整備	排水路、配水管、貯水池等の補完による適切な排水システムの整備
郊外ゾーン	天然林、農地、水辺の保全地区の指定	インフラ施設と公共サービスの整備は必要最小限とする。	
アーバンクラスターゾーン	環境保全上の重要地域の保全	改良型セプティックタンク及びトラップ管による処理	排水路、配水管、貯水池等の補完による適切な排水システムの整備

出典：JICA「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト 最終報告書」、2010年

この速度で首都ビエンチャンの都市化と人口増加が進めば、いずれは、2030年以前に本格的な集中型污水处理システムが必要となる可能性が高く、追加的なゾーニングと計画策定が必要となる。こうした状況下、韓国環境省の支援を受けて、韓国企業が污水处理システムのフェージビリティ調査（F/S）を実施した。F/Sにおける計画では、2013年～2015年までをフェーズ1として、污水处理場の建設、幹線及び枝線下水路の敷設と8,050世帯への接続を行うとしている。その後、この計画の実施を2016年まで延期する連絡が、ラオス政府からJICAに送られてきた。

3-3 実施機関の現状と課題（能力開発が必要な分野）

3-3-1 公共事業運輸省（MPWT）

(1) 公共事業運輸研究所（PTI）

1) 組織の現状

污水处理に関するインフラ整備と維持管理を管轄するのは公共事業運輸省（MPWT）で、省のなかにあるPTIは、研究機関というよりも、専門技術をもった専門家集団で、特にエンジニアリングなどに関する技術力を有し、さまざまな事業に対する技術提供を行っている。実際の建設などは、首都ビエンチャン政府の公共事業運輸局（DPWT）が責務

を負う。

PTIの組織は図3-2のとおりである。

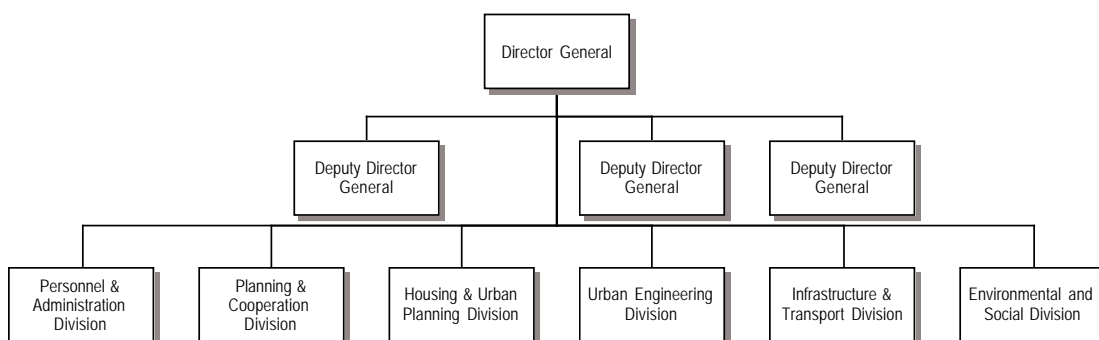


図3-2 PTIの組織図

PTI内の各Divisionの主な職務内容は表3-2のとおりである。

表3-2 PTIの主な職務

Division	主な職務内容
Personnel & Administration Division	人事管理、総務、及び予算管理
Planning & Cooperation Division	啓発、広報及び公共事業や運輸交通分野での協力
Housing & Urban Planning Division	住宅関係の研究開発、あらゆるレベルの政府の都市計画の策定
Urban Engineering Division	地形調査、地形図の作成、都市下開発関連技術の研究開発
Infrastructure & Transport Division	道路、橋梁、空港等の計画、交通計画の策定
Environmental and Social Division	環境影響に係る研究、計画及び評価

PTI内の各Divisionの職員数は表3-3のとおりである。

表3-3 PTIのDivision別職員数

Division	職員数
Personnel & Administration Division	10
Planning & Cooperation Division	7
Housing & Urban Planning Division	11
Urban Engineering Division	13
Infrastructure & Transport Division	7
Environmental and Social Division	8
合計	56

予算としては、給与として年間6億8,000万キップ、光熱費等事務所管理費として平均して年間4億8,000万キップが配分されている。

2) 組織の課題

PTIは、一部の庶務関係職員を除いて、相応の学歴と技術・経験を有するエンジニア・専門家の集団である。これは、ラオスの他の政府機関にもいえることであるが、日本を含め外国や国際機関からの援助によって外国での留学や研修の機会が比較的多いため、外国の事情に詳しく、また外国語に堪能な職員が多い。PTIが他の政府機関と異なるのは、留学や研修で得られた知識や技術を直接生かすことができる立場にあるということであろう。

組織としての独自の事業やそのための予算があるのではなく、他の政府機関ないし外国の援助によるプロジェクトの実施について専門技術を提供することが基本的な業務形態である。したがって、分野が適切である限り、技術協力プロジェクトのC/Pとなることは適当である。

(2) 住宅都市計画局 (DHUP)

公共事業運輸省 (MPWT) のなかで、都市計画を担当する局がDHUPである。汚水処理設備、施設、システムの建設や維持管理に関する計画を策定する。

1) 組織の現状

DHUPの現在の組織は、図3-3のとおりである。

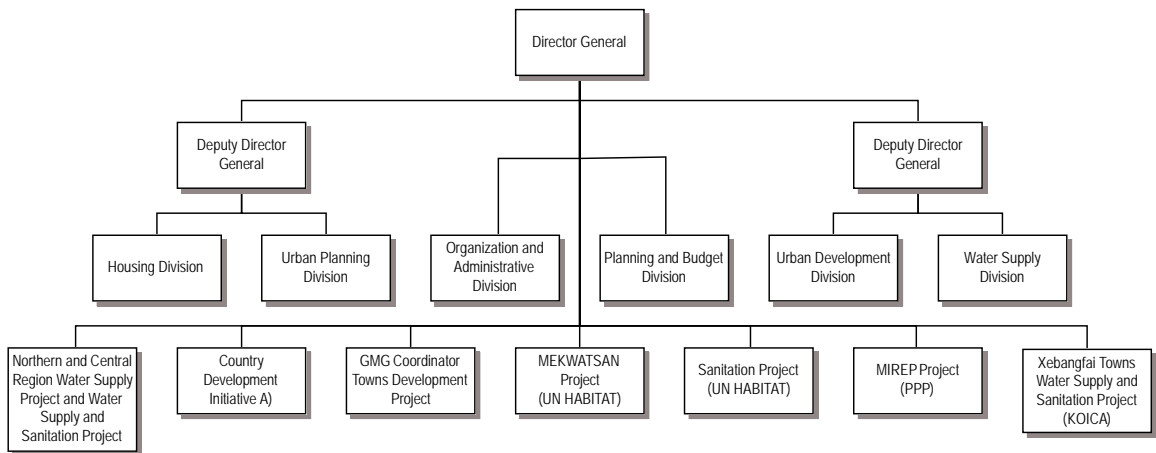


図3-3 DHUPの組織図

DHUPの各Divisionの主な職務内容は表3-4のとおりである。

表 3 - 4 DHUPの主な職務

Division	主な職務内容
Organization and Administrative Division	人事管理、総務、営繕
Planning and Budget Division	企画、予算管理、統計、対内及び対外協力
Housing Division	住宅に関する事項、ラオスの伝統建築の保全、地場の建設資材製造・使用の促進、政府/党建築物の設計・積算の検査、危険な建築物の監視・検査、建築申請の許可
Urban Planning Division	あらゆるレベルの都市計画の管理、都市計画及び都市のゾーニングの検査、都市計画実施の監視・検査
Urban Development Division	都市インフラ整備の管理、コミュニティ開発の管理、都市域における廃棄物・汚水管理の促進
Water Supply Division	水供給システム建設の管理、水供給システムの設計・積算の検査、都市域における水供給事業の促進

DHUP内の各Division及びプロジェクトを担当する職員数は表 3 - 5 のとおりである。

表 3 - 5 DHUPのDivision別職員数

Division	職員数
Organization and Administrative Division	7
Planning and Budget Division	5
Housing Division	8
Urban Planning Division	9
Urban Development Division	5
Water Supply Division	9
Northern and Central Region Water Supply Project and Water Supply and Sanitation Project	9
Country Development Initiative A)	1
GMG Corridor Towns Development Project	1
MEKWATSAN Project (UN-HABITAT)	1
Sanitation Project (UN-HABITAT)	1
MIREP Project (PPP)	1
Xebangfai Towns Water Supply and Sanitation Project (KOICA)	1
合 計	58

2) 組織の課題

予算が十分に配分されていないことや専門スタッフが配置されていないことにより、都市域の水環境、すなわち排水路の水質改善に係る具体的な改善の計画が策定されていない。今後、JICAの支援で策定された水環境マスタープランと都市計画マスタープランを基に、分散型・集中型下水処理システムの具体的な計画を策定するために、まず専門スタッフの育成を図る必要があるため、本技プロの関係者として適切である。

3-3-2 天然資源環境省 (MONRE)

MONREは、前身である水資源・環境庁 (WREA) が2011年5月に省に昇格し、できたばかりの組織である。組織設立時に、科学技術省などにあった環境関連の局を統合したため、現在全18の局を擁し、多くの業務所掌が重複しているといわれている。聞き取り調査によると、現在省内で業務所掌の再整理を行っている途中であるとのことであったが、実態は不明。

MONREの現在の組織は、図3-4のとおりである。

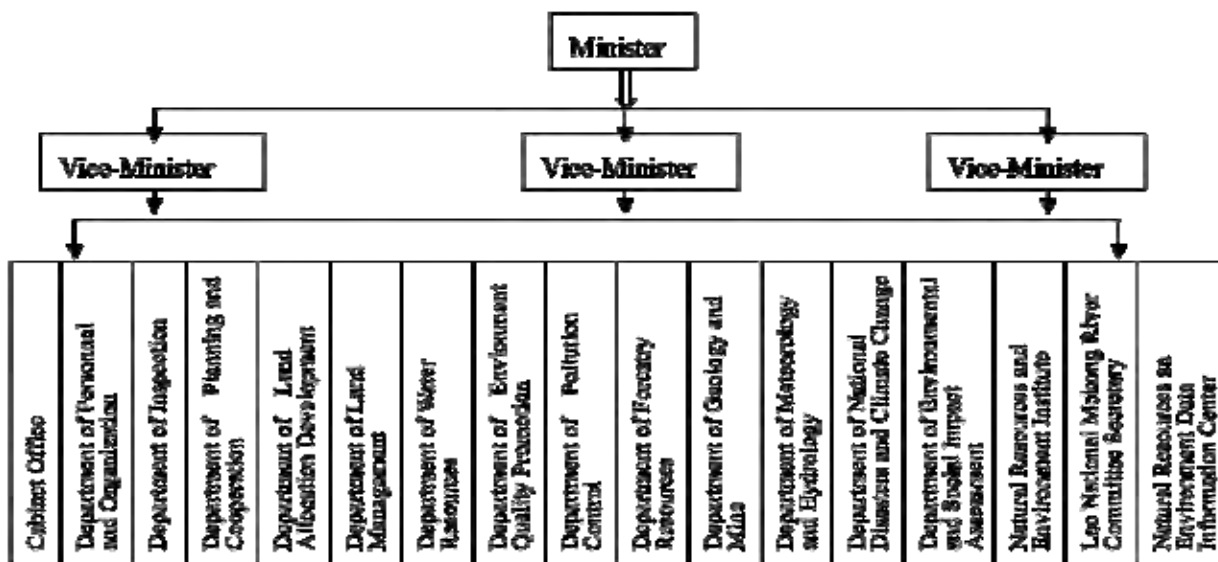


図3-4 MONREの組織図

(1) 公害規制局 (DPC)

1) 組織の現状

MONRE内の上記の17局のなかで、汚水に関するモニタリングに最も関連性が深いと思われる局は公害規制局 (DPC) と天然資源環境研究所 (NREI) であるが、Department of InspectionやDepartment of Planning and Cooperationも関連がある可能性がある。また、Department of Environment Quality Promotion (DEQP) と環境社会影響評価局 (DESIA) は、フィンランド・世銀支援のEMSPの実施機関となっており、業務所掌が重複していると思われる。

DPCの現在の組織は、図3-5のとおりである。

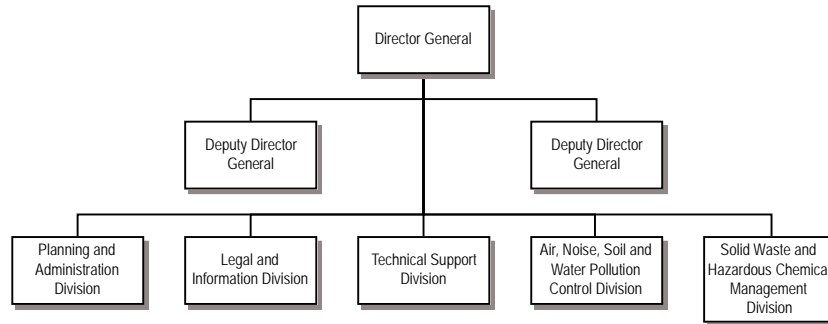


図 3 - 5 DPCの組織図

DPC内の各Divisionの主な職務内容は表 3 - 6 のとおりである。

表 3 - 6 DPCの主な職務

Division	主な職務内容
Planning and Administration Division	企画、予算管理、人事管理、人材育成、文書管理、総務
Legal and Information Division	法的規制、経済的規制の開発、対外関係、資料作成
Technical Support Division	関連政府機関からの汚染情報収集、汚染関連の技術資料作成、広報、人材育成に関する国際協力
Air, Noise, Soil and Water Pollution Division	汚染防止基準の作成、汚染の監視、開発事業許可の検討、汚染防止に関する国際協力
Solid Waste and Hazardous Chemical Management Division	廃棄物及び有害化学物質の管理、汚染事故の処理、廃棄物及び有害化学物質の規制基準の作成、国際協力、廃棄物及び有害化学物質管理に係る検査

DPCの各Divisionの職員数は表 3 - 7 のとおりである。

表 3 - 7 DPCのDivision別職員数

Division	職員数
Planning and Administration Division	6
Legal and Information Division	6
Technical Support Division	7
Air, Noise, Soil and Water Pollution Division	7
Solid Waste and Hazardous Chemical Management Division	6
合 計	32

DPCでは、各地方のDONREに対して水質モニタリングの研修を実施しているほか、現在水質モニタリング、排出許可などの手順書案を作成中である。DPCの今後の活動計画は、以下のとおりである。

- ① 大気汚染、騒音、土壌汚染、水質汚濁、固形廃棄物管理、有害化学物質管理に関する法令の整備

- ② 国家汚染管理戦略、国家有害化学物質管理戦略の策定
- ③ 環境及び排出基準の整備
- ④ 環境コンプライアンス監視モデルの整備

2) 組織の課題

技術面については、組織内に水質管理や固形廃棄物管理に関して上級レベルのアドバイザーを擁してはいるものの、彼らの知識や技術が属人化したままとなっており、組織全体で共有されていない。他方、管理面については、意思決定の仕組みが組織内のシステムとして整備されているが、大規模で部門横断的な問題の意思決定にあたって、そのことがかえって迅速で柔軟な意思決定の障害となっている。

なお、DPCには水質管理・モニタリングの担当者が3名おり、水質モニタリングに関してDONREとともに技術協力プロジェクトの実施に参加することは可能である。

(2) 天然資源環境研究所 (Natural Resources and Environment Institute : NREI)

1) 組織の現状

MONREのなかで、水質検査を担っているのはNREIである。NREIの現在の組織は、図3-6のとおりである。

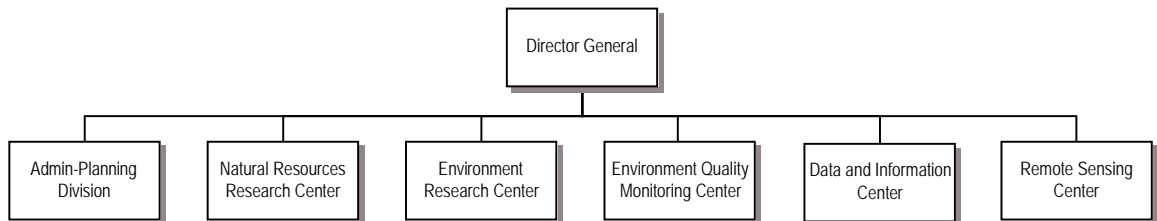


図3-6 NREIの組織図

NREI内の各Division/Centerの主な職務内容は表3-8のとおりである。NREIは、MONREの下に2012年に設立されたばかりであるため、職務内容について検討中のものがある。

表3-8 NREIの主な職務

Division	主な職務内容
Admin-Planning Division	総務、企画、国際協力
Natural Resources Research Center	(検討中)
Environment Research Center	環境関連技術に関する研究
Environment Quality Monitoring Center	環境モニタリング (大気質、水質、有害化学物質等)
Data and Information Center	(検討中)
Remote Sensing Center	リモートセンシングに関する事項

職員数は合計で45名である。予算は、二国間または他多国間援助に頼る部分が多い。
NREI内のEnvironment Quality Monitoring Centerには、水質検査ラボラトリーがあり、フィンランドと世銀の支援を受けたEMSP事業で強化が進んでいる。現在このラボラトリーで検査可能な項目は、表3-9のとおりである。

表3-9 ラボラトリーで検査可能な項目

Scope of Laboratory Service by National Environment Laboratory, NREI (Updated by April 2013)			
No.	Parameters	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA/AWWA/WEF	
		Part Number	Method
1	Alkalinity	Part 2320 B.	Titration Method
2	Ammonia	Part 4500-NH ₄ F.	Phenate Method
3	BOD ₅ (Biochemical Oxygen Demand)	Part 5210 B. and Part 4500-O C. or G.	5-days BOD Test Dissolved Oxygen by Azide Modification or Membrane Electrode Method
4	Chloride	Part 4500-Cl B.	Argentometric Method
5	COD (Chemical Oxygen Demand)	Part 5220 C.	Closed Reflux, Titrimetric Method
6	Conductivity	Part 2510 B.	Conductivity meter
7	Coliform Bacteria (Total and Fecal Coliform)	Part 9221	Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group
8	Cyanide	Part 4500-CN E.	Colorimetric Method (Modified)
9	DO (Dissolved Oxygen)	Part 4500-O C./ Part 4500-O G.	Azide Modification /Membrane Electrode Method
10	Major cations and anions: Chloride (Cl ⁻), Nitrate (NO ₃ ⁻), Nitrite (NO ₂ ⁻), Sulfate (SO ₄ ²⁻), Calcium (Ca ²⁺), Magnesium (Mg ²⁺), Potassium (K ⁺), Sodium (Na ⁺)	Part 4110 B.	Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity
11	Minor elements: Antimony (Sb), Cadmium (Cd), Chromium (Cr), Copper (Cu), Iron (Fe), Manganese (Mn), Nickel (Ni), Lead (Pb), Zinc (Zn)	Part 3115 B.	Direct Air-Acetylene Flame Method
12	Metalloid elements: Arsenic (As), Selenium (Se)	Part 3114 B.	Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method
13	Major Elements: Potassium (K), Sodium (Na)	Part 3500-K B., Part 3500-Na B.	Flame Photometric Method
14	Major Elements: Calcium (Ca), Magnesium (Mg)	Part 3111 B.	Direct Air-Acetylene Flame Method
15	Toxic metal: Mercury (Hg)	Part 3112 B.	Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method
16	Nitrate	Part 4500-NO ₃ E.	Cadmium reduction Method
17	Nitrite	Part NO ₂ B.	Colorimetric Method
18	Oil and Grease	Part 5520 B.	Partition-Gravimetric Method
19	pH	Part 4500-H ⁺ B.	Electrometric Method
20	Phosphate	Part 4500-E.	Ascorbic Acid Method
21	Sulfate	Part 4500-SO ₄ ²⁻ E.	Turbidimetric Method
22	Total Hardness	Part 2340 C.	EDTA Titrimetric Method
23	Total Nitrogen	Part 4500-N C. and 4500-NO ₃ E.	Persulfate Method and Cadmium reduction Method
24	Total Phosphorus	Part 4500-P B. and E.	Sample Preparation and Ascorbic Acid Method
25	Total Dissolved Solids	Part 2540 C.	Total Dissolved Solids Dried at 180° C
26	Total Solids	Part 2540 B.	Total Solids Dried at 103-105° C
27	Total Suspended Solids	Part 2540 D.	Total Dissolved Solids Dried at 180° C

2) 組織の課題

水質ラボラトリーは、予算のかなりの部分が援助に頼っているため、持続的な活動を期待することが難しいという側面がある。そのため、EMSPでは、分析の料金収入によって自立して運営ができるようになることをめざしている。

(3) 国家環境委員会 (National Environment Committee : NEC)

国家環境委員会は2002年に創始され、副首相が議長を務め、MONREの大臣が副議長を務めてMONREが事務局となっている。NECの役割は、国家レベルの環境に関する計画、管理、モニタリングの調整を行うことである。NECのメンバーは23名で、以下のとおりである。

- ✓ Ministry of Agriculture and Forestの副大臣
- ✓ Ministry of Educationの副大臣
- ✓ Ministry of Interiorの副大臣
- ✓ 最高裁判所の副総裁
- ✓ Lao Front for National Constructionの副総裁
- ✓ Lao National Mekong Committeeの総裁

- ✓ Ministry of Financeの副大臣
- ✓ Ministry of Defenseの副大臣
- ✓ Buddhist Fellowship Organizationの副総裁
- ✓ Ministry of Industry and Commerceの副大臣
- ✓ Ministry of Foreign Affairsの副大臣
- ✓ Cooperation Planning and Investment Administrationの副総裁
- ✓ Ministry of Public Works and Transportの副大臣
- ✓ 国民会議のLaw Committeeの副議長
- ✓ Tourism Agencyの副総裁
- ✓ Ministry of Publish and Cultureの副大臣
- ✓ Lao Women Unionの副総裁
- ✓ Water Resource Secretariatの副総裁
- ✓ Ministry of Labor and Social Welfareの副大臣
- ✓ President of Federation of Trade Unionの副総裁
- ✓ ラオ国立大学Development and Environment Education Centerの総長
- ✓ Ministry of Justiceの副大臣
- ✓ Lao PDR Youth Unionの副総裁

3-3-3 首都ビエンチャン政府機関

首都ビエンチャンには、首相から任命される知事があり、ラオ人民革命党のなかで高いランクの党員が選定され、その権力は大臣以上ともいわれている。法律が定める知事の権限の下、複数の副知事の支援を受けながら、首都ビエンチャン政府は市の行政を担っている。

(1) 公共事業運輸局 (DPWT)

首都ビエンチャン政府のなかで、下水処理に関する設備や施設、構造物、システムの建設と維持管理を担っているのがDPWTである。多くの職員はMPWTから出向してきている。分散型汚水処理設備の技術に関する開発と普及に取り組む予定の本事業では、DPWTが主要なC/P機関の1つとなる。

DPWT内には複数の課 (Division) があり、道路整備や水資源開発なども行っている。本事業では、Environmental Divisionが主たる窓口となる予定。

(2) 天然資源環境局 (DONRE)

首都ビエンチャン政府のなかで、水資源開発や環境管理を担っているのがDONREで、多くの職員はMONREから出向してきている。水環境の汚染モニタリングや環境教育に取り組む予定の本事業では、DPWTと同様に、DONREが主要なC/P機関の1つとなる。

1) 組織の現状

DONREの現在の組織は、図3-7のとおりである。

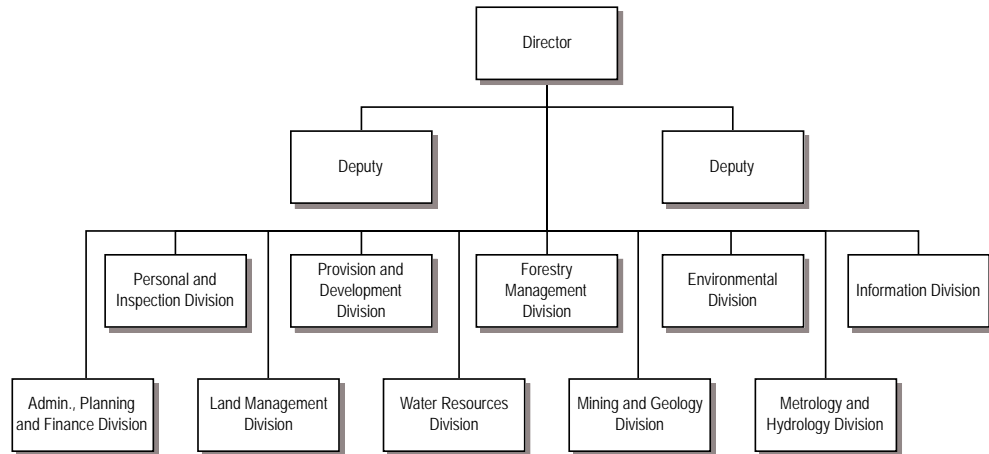


図 3 - 7 DONREの組織図

水環境に関係するWater Resources Division及びEnvironmental Divisionの主な職務内容は表 3 - 10のとおりである。なお、職員数はそれぞれ合計8名である。

表 3 - 10 DONREの主な職務

Division	主な職務内容
Water Resources Division	国または知事の策定した水資源政策の実施、水資源管理の実施、水資源の監視、水資源に関する啓発、水資源に関するデータの収集
Environmental Division	国または知事の策定した環境政策の実施、環境管理の実施、天然資源及び生態系の保全、IEE/EIAの実施、水質・騒音・大気のモニタリング、環境に関する啓発、気候変動に関するデータの収集・管理

IEE : Initial Environmental Examination (初期環境評価)

EIA : Environmental Impact Assessment (環境影響アセスメント)

本事業において、上記のどちらのDivisionが主たるC/P・窓口となるのか、今後ラオス側で協議して決められる。

2) 組織の課題

水環境・水質についてはWater Resources Divisionの担当となっているようである。Environmental Divisionの主な業務は環境教育や廃棄物である。MONREにおいて水質検査業務の研修を受けた者がWater Resources Divisionで2名、Environmental Divisionで1名の、合計3名である。

DONREには独自の水質検査の機材もないため、先述のMONREのNREI内の水質検査ラボラトリーの支援が必要であるが、検査は有料であるため、予算不足で検査ができないとのことである。

(3) 都市開発管理庁 (VUDAA)

1) 組織の現状

VUDAAは、地方行政を促進させるため、ビエンチャンに1997年に設置された。同様の組織は他の4県にも設置されている。VUDAAは、Chanthabuly、Sikhottabong、Xaysetha、Sisattanakの4つのDistrictにまたがる189のVillageを管轄している。首都ビエンチャン知事

の管理下でPTIが作成した都市マスタープランによって決められた各種サービス、管理、都市計画の設計、実施を行う。水環境関連では、VUDAAの役割は主要幹線と細道の排水溝の建設と維持管理である。以前は排水溝の役割分担が明確ではなかったが、2012年6月にそれが明確化された。2010年まで実施されたADBによるインフラ整備事業では、VUDAAは市内の細道の整備も担当していたが、現在それはDPWTに移管されている。ADB事業では、17の主要な排水溝が整備された。現在、タイ政府からの借款で空港方面の側溝を整備している。排水溝のニーズ調査の結果、新たに9つの主要な排水溝を整備する必要があることが指摘されている。

既存の排水溝の維持管理の活動は主に排水溝の清掃で、毎年、優先順位を基に、清掃活動の年間計画を立てている。月間と週間計画もあり、苦情などに応じて緊急対策も実施している。2013年度は10億キップ（約1,200万円）の予算申請をしたが、7億キップ（約700万円）しかもらっていない。

排水溝の清掃は主に植生の除去である。優先度の高い場所は重機を活用するが、人力で実施するところが多い。コミュニティに自主的な清掃を促しているが、すべてのコミュニティが実施しているわけではない。除去した植物は処理場に持ち込んでいる。

VUDAAの現在の組織は、図3-8のとおりである。

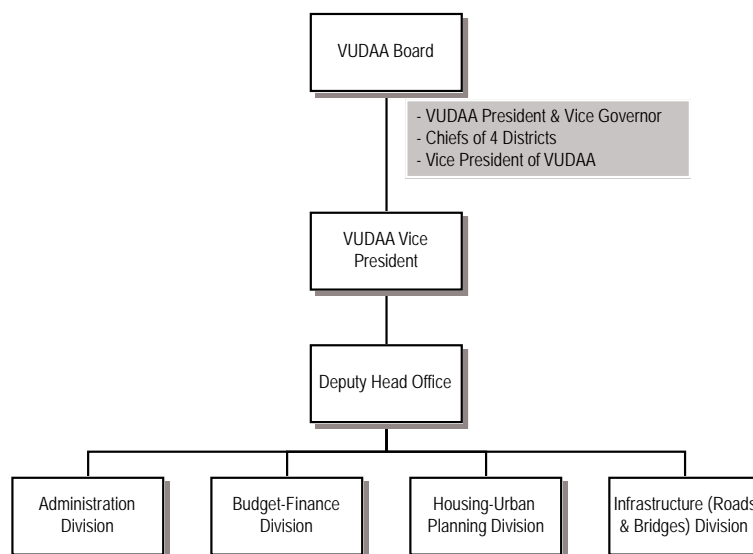


図3-8 VUDAAの組織図

職員数は、現在88名。過去3年間の総予算は、2009-2010年度：12億4,936万1,148キップ、2008-2009年度：56億98万1,976キップ、2007-2008年度：37億4,724万2,754キップであるが、活動予算をドナー支援に依存しているため、年度ごとの変動が極めて大きい。

市の中心部から32km離れたNa Pa SoukというVillageに首都ビエンチャンの固形廃棄物処分場があり、VUDAAが管理している。固形廃棄物処分場内には、トイレから引き抜いた汚泥の投棄場（処分池）も併設されている。処分池は200m四方の大きさであるが、機械的な処理施設は設置されていない。市内で営業を行っている民間の汚泥引き抜き業者は9社あり、業者が引き抜いた汚泥はこの投棄場に投棄しなければならない。投棄場の使

用料は、バキュームカー1台当たり25万～30万キップである。

2) 組織の課題

VUDAAからは、予算や職員、特に熟練した技術者の不足が訴えられている。予算に関しては、上述のとおり配分額が年ごとに大きく変動するため、数年にわたって一貫した事業の継続を困難にしている。また、その額も十分でない。予算が不足しているため、職員の訓練や保有する機材も十分でない。機材については保有しているものについても十分な維持管理を行うことを困難にしている。

(4) 工業・商業局 (DIC)

1) 組織の現状と課題

DICにおいて工場排水を担当しているのはIndustry and Handicraft Divisionで、工場の操業許可も出している。ここには2009年当時10名の担当者がいた。首都ビエンチャンには市が管轄する2,060の中・小規模工場があり、工場排水の検査は、操業検査時に同時に行われる。工場の操業検査は、操業許可の更新時に実施されるが、操業許可の有効期限は製品の種類により1年から3年となっている。排水を出す工場かどうかについては営業許可申請に記載されている。

首都ビエンチャン政府内の局レベルの会議は毎週実施されている。また、工業省工業局との協議も毎週実施されている。ただし、DONREとの定期的な協議は行われていない。

ここでも人員は不足しており、また人材育成の基本計画は策定されていない。なお、全職員の40%程度は、英語で意思の疎通が図れるとのことである。

3-4 他ドナー、NGO、民間企業による当該分野支援の現状

3-4-1 フィンランド (Environmental Management Support Project : EMSP)

SIDAが支援した環境管理強化プロジェクトフェーズⅡ (SEM Ⅱ) が2010年9月にプロジェクト完了報告書を発行して5年間の実施期間を終了した。これを受けてEnvironmental Management Support Project (EMSP) が10月に開始された。援助国がスウェーデンからフィンランドに変わったが、このプロジェクトはSEM Ⅲと考えられる。このプロジェクトでは水質に焦点が当てられている。プロジェクトの期間は2010年から2014年までの4年間であり、予算は996万ユーロである (フィンランド政府が950万ユーロを負担し、残りの46万ユーロをラオス政府が負担する)。本プロジェクトは以下のコンポーネントから成っている。

コンポーネント1：環境への取り組みの戦略的計画への統合

コンポーネント2：環境に関する規制、監視及びその実施

コンポーネント3：県レベルの環境管理能力強化

コンポーネント4：広報広聴及び情報の提供

コンポーネント5：NREIラボの能力強化

プロジェクトはMONRE、特にそのなかのDepartment of Environmental and Social Impact Assessment (DESIA) とDepartment of Environment Quality Promotion (DEQP)、NREI及び県レベルのDONREを重点的な対象としており、産業排水関連では、MICを対象としている。

EMSPの水環境に関連した活動としては、NREIの水質検査ラボの能力向上と水質サンプリン

グ・ネットワークの確立がある。ラボについては、機材の供与と水質分析の能力向上を図る計画である。なお、ラボの建物は世銀の分担となっており、資金は15万米ドルである。用地が確定していないため、現存の古い施設でラボ開発が進んでいる。EMSPの予算のうちラボ関係では190万ユーロである。将来的には分析の料金収入により自立して運営ができるようになることをめざしている。そのほかにはWebベースのデータベースを構築中で、これに水質分析の結果も組み込むようにしている。なお、2013年の半ばにはラボで信頼できるBODの検査が可能になるよう計画しており、本件の技プロが実施される場合、必要となる水質モニタリングへの協力が可能となる。

また、EMSPではコンポーネント2において、環境に関する規制と監視の強化を行っている。フィンランド人のコンサルタントなどが入り、EIAに関する法規法令の強化を中心に、以下のスケジュールで作業が進んでおり、JICA新規案件との役割分担と連携が必要である。

表3-11 EMSPコンポーネント2のスケジュール

GUIDELINES		PROCESS TIMEFRAME (2013)										Note
		March	April	May	June	July	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
EIA writing	general	Final cons.					Final editing	Approval and application				Revision in 2 years
IEE writing	general	2 nd draft preparation (Noel)		Translation to Lao			Internal cons. + 3 rd draft preparation	Ext. cons.	Approval / adoption			Reflects prep. delays
EIA review	general	2 nd draft (Noel) preparation		Review 1 st draft by monitoring center + inter. cons.		2 nd draft finalization (Noel)		Lao translation External cons.		Approval / adoption		
	Agriculture & forestry	Work on the text (country specific issues and impact in terms of env., climate change and social aspect)						Guide writing	Transl. / int. cons.	Finalization, ext. cons., approval / adoption??		General guide delays
IEE review	general	Study the IEE process and text preparation						Guide writing	Transl. / int. cons.	Finalization, ext. cons., approval / adoption??		?? separate guide??
	Agriculture & forestry	Starting in 2013, finalizing in 2014										
EIA/IEE monitoring	general	1 st English draft	Translation + DESIA Monit. Centre review	Int. DESIA cons.	Finalization + Lao translation		Ext. cons.	Approval / adoption			One guide + guidance	

3-4-2 BORDA/LIRE

BORDAはドイツのブレーメンに本部をもつ国際NGOである。1977年より環境に適した方法で社会的弱者の生活環境の改善に従事してきた。その主要な活動の1つが、分散型汚水処理設備（Decentralized Wastewater Treatment System : DEWATS）を普及するプロジェクトの実施である。現在までに、東南アジアでは、インドネシアを中心に、BORDAによるDEWATSが約400基以上設置されている。ラオスには現在7基のDEWATSが設置されている。2013年2月にBORDAはラオス政府と協定を結び、正式にラオスに事務所を開設し、今後DEWATSの普及を本格的に実施してゆく。

LIREは、ラオスで活動している非営利団体で、ラオスにおける再生可能エネルギーの基点として、ラオスの多くの会社、組織、機関によって2006年に設立された。BORDAはエネルギー供給の分野でLIREと協力関係を構築し、2009年には、DEWATS適用を目的とした両者の協力プログラムを開始した。

ビエンチャン市水環境改善開発調査において、JICAとBORDAが連携し、首都ビエンチャン内のコミュニティ1カ所と小学校1校にDEWATSを設置した。両プログラムにおける処理設備は家庭下水（し尿及び家庭雑排水）の処理を目的としたものである。また、2011年11月～2012年3月には、JICA-ASEAN連携パイロットプロジェクト環境コンポーネント（LPP-E）の一環として、寺院僧侶の宿舎から排出される家庭下水の処理を目的として、DEWATSの建設（1基）及び関連のプログラムを実施した。

さらに、主にDPWTと協力してCITYBLUESというプロジェクトを実施する計画がある。この目的は、下記のとおりであるが、排水路浄化についてのデモプロジェクトの対象として、開発調査においてPre-F/Sの対象としたホンパサック排水路を計画している。

- ① トイレの汚泥引き抜きと簡易処理施設の設置による排水路の浄化
- ② 水生植物による更なる排水路水質の向上
- ③ 本格的なバイオガス生成・利用に関する啓発
- ④ コンポストによる汚泥リサイクルに関する啓発
- ⑤ 都市及び都市周辺における水界生態系利用に関する啓発

3-4-3 韓国環境省

韓国環境省の資金によりSunjin社は、2011年9月～2012年4月に首都ビエンチャン下水道施設のThe Feasibility Study of the Vientiane Layout Drainage Pipe and Wastewater Treatment Plantを実施した。Sunjin社（Sunjin Engineering & Architecture Co., Ltd.）は韓国における大手のコンサルティング会社で、従業員は約1,000人、設立は1975年である。国外では中国、インドネシア、ベトナム等の実績を有する。

ラオス側のC/PはDPWTである。フェーズ1の事業費は7,800万米ドルであるが、韓国のEconomic Development Cooperation Fund（EDCF）による極めて好条件の融資を想定している（金利0.01～2.5%、返済期間40年、返済猶予期間15年）。

上記のF/Sにおける計画では、2013年～2015年までをフェーズ1として、下水処理場の建設、幹線及び枝線下水路の敷設と8,050世帯への接続を行うとしている。この計画はまさに本件技術協力プロジェクトが開発調査によるマスタープランをベースに想定している施設計画と重なるため、ラオス側の関係当局に対して意思の確認をしているところである。

3-4-4 ADB

ADBが支援した関連プロジェクトとしては、都市施設と都市機能の改良・向上を通して、首都ビエンチャンの都市環境の改善と都市部門の組織強化を図ることを目的に実施された「ビエンチャン市総合都市開発プロジェクト（Vientiane Integrated Urban Development Project：VIUDP）」が挙げられる。プロジェクト期間は1996年～2001年であり、プロジェクトは次の4つのパートから構成された。

パートA：環境改善（排水、ごみ処理管理、下水）

パートB：道路施設の改良

パートC：社会貢献活動

パートD：事業実施や組織強化に関するコンサルティングサービス

上のパートAのなかで、表3-12に示す市内排水路が改修（既存の排水路をしゅんせつ・拡幅して排水能力の向上を図る）された。プロジェクト完了報告書によると、当初計画されていた Nong Chanh Marshを貯水池として改修する案は、洪水低減効果が小さいとの理由によりキャンセルされた。

表3-12 VIUDPの対象水路

Drainage Channel	Length (km)	改修方式
Hong Ke	3.40	最下流の幹線道路橋より下流はコンクリート護岸。それより上流区間はコンクリート三面張り
Hong Thong	1.75	下流の約1/5の区間はコンクリート三面張り。上流の約4/5の区間は暗渠
Hong Khoua Khao	2.55	コンクリート三面張り
Hong Ouay Louay	1.80	コンクリート三面張り
Hong Phone Thanh	0.95	コンクリート三面張り
Hong Kai Keo	1.36	コンクリート三面張り
Hong Thong Sang Nang	1.31	(不明)
Hong Pasak (Downstream)	1.68	コンクリート三面張り
Lateral & secondary drains	-	-

出所：ADB

さらに、2001年にADBとラオス政府との間で「ビエンチャン市都市基盤整備プロジェクト (Vientiane Urban Infrastructure and Service Project : VUISP)」に関する借款協定の署名が交わされた。その後、VUDAAが実施機関となり、2002年から2006年まで同プロジェクトが実施された。

プロジェクトは、首都ビエンチャン市街地における生活の質の改善と生産力向上、経済成長を目的とし、Xaysetha、Sisattanak、Chanttabouly、Sikhottabongの4地区を対象とした。プロジェクトは以下の3つのパートから構成された。

パートA：首都ビエンチャンの社会基盤施設と環境の改善

パートB：村落地域の改善

パートC：能力強化と事業実施支援

パートAには、道路・排水ネットワークの改良やごみ処理、交通管理などが含まれており、そのなかで、表3-13に示す排水路が改修（既存の排水路をしゅんせつ・拡幅して排水能力の向上を図る）された。

表 3 - 13 VUISPの対象水路

Drainage Channel	Length (km)	改修方式
Hong Xeng	4.19	コンクリート護岸（ただし、最下流部は開発調査時に拡幅工事を行っていた）
Hong Wattay (Upstream)	1.65	コンクリート三面張り。上流の空港付近は暗渠
Hong Khaonhot-Simeung-Phapho	0.95	(不明)
Hong Khoulouang	0.16	(不明)
Hong Souanmon-Chimcheng-Khotninh	1.65	(不明)
Hong Phonpapao	2.45	(不明)
Hong Thongsangnang	0.50	(不明)
Hong Ouaylouay	0.99	コンクリート三面張り
Hong Sisavath Kang	0.58	(不明)
Hong Hongkha Tai	0.78	(不明)

出所：ADB

3 - 4 - 5 WWF

国際NGOである世界自然保護基金（World Wide Fund for Nature：WWF）が、首都ビエンチャンのDepartment of Science and TechnologyをC/Pにして、湿地保全活動の一環として人工湿地計画を計画している。人工湿地は、ホン・ケとホン・センの2つの排水路がそれぞれマクヒアオ川に流れ込む前の所に合計2カ所を予定している。大きさはそれぞれ32haと60haあり、建設コストは合計で200万ユーロで、4年間で実施の計画である。人工湿地が実現すれば、これら人工湿地は、ホン・ケやホン・センの最下流端に下水処理場を建設することと同様な処理機能をもつことが期待され、マスタープランで提案された中期計画と矛盾なく、水質改善効果を高めることができると判断される。しかしながら、計画に対して知事の承認が得られず、実施に至っていない。

3 - 5 JICAによる関連事業

JICAは以下の関連事業を完了・実施中・実施予定であり、新規案件ではその成果の活用や役割分担、連携が必要である。

プロジェクト名	事業概要	新規案件との役割分担と連携
LPP-E（実施中）	ラオス4県での廃棄物処理システムの強化のための技プロ	LPP-Eでは32KMで汚泥引き抜き投棄所の整備を行っているので、新規案件では、汚泥引き抜きの徹底を促進するとともに、投棄所までの運搬と適正な投棄を強化することで、両プロジェクトが相乗効果を発揮する。
ラオス国水道公社事業管理能力向上プロジェクト（実施中）	ラオスの上水システム強化のための技プロ	下水処理費用の徴収の可能性に関して、上水プログラムと情報や知見の共有を行う。

MPWTへの個別専門家派遣(実施中)	MPWTへの政策策定指導と意思決定者の能力向上	新規案件の実施と成果の主流化を政策レベルで支援する。
DONREへの青年海外協力隊派遣(職種:環境教育)(実施予定)	草の根レベルの環境教育活動の実施と関係者の能力向上	新規案件で実施する環境教育活動やビオトープ建設を現場レベルで支援する。
首都ビエンチャン都市開発計画強化プロジェクト(実施予定)	先行したマスタープラン調査を受けて、M/Pで提言している計画の実現・実施に必要な能力向上のための技プロ	新規案件で作成する汚水適正処理構想は、首都ビエンチャンの総合的な都市開発計画と合致している必要があるため、両プロジェクトは密に連携する必要がある。
ビエンチャン市水環境改善計画調査(完了)	首都ビエンチャンの水環境向上のための総合的なマスタープラン策定とプレF/S・パイロット事業の実施	調査では、下水処理に関するさまざまな情報収集やゾーニングを行い、各ゾーンに関する計画を策定しているので、計画の適性を再検証するとともに、新規案件が策定する汚水適正処理構想でその計画を参照する。
首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(完了)	首都ビエンチャンの総合的な都市開発計画マスタープランの策定	調査では、下水処理に関する計画も策定しているので、新規案件が策定する汚水適正処理構想は、この調査結果を参照する。

なお、ハノイでJICAパートナーシップ・プログラムにより汚水処理施設の維持管理に関して技術指導をしてきた千葉県(窓口:国際課)が、今度は(財)自治体国際化協会の資金援助により、市内の河川・排水路を対象とした水質分析・モニタリングについて2012年7月から技術指導を行っている。年間予算は100万円~200万円であり、それらは主に専門家の派遣費用、本邦研修の受入費用に使われている。

3-6 環境社会配慮

環境影響評価(EIA)規則の改正は2010年3月に最終的に首相により承認を受けた(No.112/PM.)。ラオス国で実施されるすべての公共、民間事業は、国内、国外投資とも、持続可能な開発に向けた環境影響の最小化のため、本規則に従わなければならない。本規則の主要な点は以下のとおりである。なお、本規則の英訳(仮訳)は、開発調査のData Bookに掲載されている。

(1) スクリーニング

対象事業における初期環境影響調査(IEE)、環境影響評価(EIA)の必要性は、2010年3月の大臣令No.697/PM.WREAで定められたスクリーニング基準に従い、事業のタイプと規模に応じて決定される。環境社会影響が小さい小規模な事業(カテゴリー1)の場合はIEEが要求され、複雑または重大な影響をもたらす大規模な事業(カテゴリー2)の場合はEIAが必要になる。スクリーニング基準のうちインフラ開発事業関連について表3-14に示す。なお、スクリーニング基準の全文は開発調査の主報告書のANNEXに掲載されている。

表 3-14 スクリーニング基準（インフラ開発事業関連）

Type of investment project		Category 1	Category 2
		Required to undertake Initial Environmental Examination (IEE)	Required to undertake Environmental Impact Assessment (EIA)
4.1	Reclamation of ponds, rivers, canals and drainages system that will affect the public		All scale
4.5	Oil storage construction	600-60,000 bushel	
4.6	Industrial zone development and construction		All scale
4.7	Special economic zone development and construction		All scale
4.8	Waste water drainage canal construction	All scale	
4.9	Urban, hospital and processing factory Waste water treatment plant construction project		All scale
4.10	Road construction through national preservation, and a preserved wildlife area		All scale
4.11	Railway construction project		≥100 km
4.12	New road construction (National, provincial, district, rural road, and special high way)		All scale
4.13	Road improvement (National, provincial, district, rural road, and special high way)	All scale	
4.14	Reconstruction (National, provincial road)	All scale	
4.15	Airport runway construction project	1,000-2,500 m	≥2,500 m
4.20	Waste recycle plant construction project		All scale
4.21	Incinerator construction project		All scale
4.22	All kind of waste incinerator construction project		All scale
4.23	A project that uses part or whole areas which have negative impacts to natural preservation area, national park, historical cultural and natural trace zone, and range view that preserved by provincial and local authorities who belong to central		All scale
4.24	Telecommunication network construction project	All scale	

4.25	Water way construction project (improvement water way navigation along Mekong River)	≤200 Ton	>200Ton
4.26	Port construction		
4.26.1	Passenger port	≤500 Ton (exclude boat weight)	>500 Ton (exclude boat weight)
4.26.2	General cargo port	≤500 Ton (exclude boat weight)	>500 Ton (exclude boat weight)
4.26.3	Hazard substance cargo port; chemical, petrol, coal, etc.		All scale
4.27	Embankment construction project		>1km
4.28	Community Landfill construction project	<50 ha	>50 ha
4.29	Landfill for hazard waste construction project		All scale
4.30	Landfill for industrial waste construction project		All scale

出典：大臣令No.697/PM.WREA

対象事業がスクリーニング基準に当てはまらない場合でも、累積的、広域的な影響の可能性がある場合や、保全地域に影響する場合などは、事業者（公的機関または民間の自然人ないし法人で開発計画の調査研究、設計、建設または運用の許可を受けたもの、以下同じ）はMONRE〔具体的にはMONRE内の環境社会影響評価局（DESIA）が担当する、以下同じ〕にスクリーニングの申請を行う。MONREはスクリーニングを行い、IEEもしくはEIAの必要性を15就業日以内に回答する。

(2) 住民参加

環境影響評価法令は、影響を受ける住民とその他のステークホルダーに対し、事業や影響評価のプロセスについて知る権利を保障している。また、住民とステークホルダーは、IEEまたはEIAのプロセスに係る会議への参加も保証されており、その議題としては、IEEないしEIA報告書、補償、移転、生計の回復、環境社会的措置の実施、環境管理監視計画（Environmental Management and Monitoring Plan：EMMP）及び社会管理監視計画（Social Management and Monitoring Plan：SMMP）が含まれる。

地元行政機関（首都ビエンチャンの場合はDONRE、以下同じ）と事業者は、IEEまたはEIAのデータ収集の段階で、事業及び可能性のある影響の周知のため、村単位の普及会議を開催しなければならない。また、IEEまたはEIAの報告書作成、審査の段階で、MONRE、地元行政機関、事業の責任機関及び事業者は、影響を受ける住民とステークホルダーに対し、報告書への意見を述べる機会を保証するため、協議会を開催しなければならない。

(3) 初期環境影響調査（IEE）

スクリーニングの結果IEEが必要となった場合には、事業者は影響を防ぎ最小化する方法を含めたIEE報告書を作成し、事業の責任機関に提出しなければならない。責任機関は地元行政

機関、関連機関と協働して報告書を50就業日以内に審査し、MONREに審査結果を文書で報告する。必要事項を満たしていれば、MONREは事業の実施を認める環境適合証を発行する。

(4) 環境影響評価 (EIA)

スクリーニングの結果EIAが必要な場合には、事業者はEIAのスコーピングを行い、Terms of Reference (TOR) をMONREに提出しなければならない。MONREはTORを15就業日以内に審査し、事業者に受理の可否を通知する。

TORの承認後、事業者はEIAを実施し、EMMPとSMMPを含むEIA報告書をMONREに提出しなければならない。MONREは地元関連機関及び行政機関と協働し、報告書を95～120就業日以内に審査する。審査後、MONREは事業者に対し、地元行政機関と連携して、県または都単位の協議会を開催するよう通知する。事業者は、協議会の結果に従って報告書を修正し、環境適合証の発行の検討のためMONREに提出する。

事業が複雑で特定分野の専門家が必要な場合には、MONREは報告書の審査のため専門委員会を設置する。

(5) 承認

MONREは、IEE報告書、EIA報告書、EMMP、SMMPの承認にあたり、環境適合証を発行する。承認日から2年以内に事業が開始されなかった場合には、適合証は自動的に失効する。

(6) 環境管理・監視

IEEを必要とするカテゴリ1の事業では、事業者は環境監視と保全策を自ら実施し、MONRE、事業の責任機関、関連機関、地元行政機関に報告しなければならない。事業の責任機関は影響の保全策の実施状況を監視し、それをMONREと地元行政機関に定期的に（規則には具体的な頻度の記載はない）報告しなければならない。

EIAを必要とするカテゴリ2の事業では、事業者はEMMP、SMMPの実施のための事務所をそれぞれ設置し、MONRE、事業の責任機関、関連機関及び地元行政機関にEMMP及びSMMPの実施状況を報告しなければならない。地元行政機関もまた、EMMP、SMMPの実施を検査するため、環境管理の部署 (Unit) を設置しなければならない。MONREは地元行政機関に設置された部署 (Unit) に対し、技術的な助言を行うとともに、能力強化、トレーニングの義務を負う。事業が複雑で重大な影響を引き起こす可能性がある場合には、政府はEMMPとSMMPの実施を監視する国家ステアリングコミッティを設置する。

なお、施設の完成後も、運用を行う事業者（政府機関の場合も同じ）は、引き続き上記の環境監視と緩和策の実施及び関連する機関への報告を行う。

第4章 調査結果詳細

4-1 構造物対策

4-1-1 先行開発調査における構造物対策の基本的考え方とこれまでの検討の変遷

(1) 概要

ビエンチャンの都市排水路における表流水は主に家庭からの有機汚濁物質によって水質が悪化しており、特に市街中心部の排水を受け持ち、最も水質悪化の著しいホントン (Hong Thong) とホンパサクにおいて、BODは現状でも20~30mg/lである。これが、将来においては、ホン・ケ等を含むほぼ排水路網全域で、30mg/lを超える水質となることが予測されている。ただ、マクヒアオ川の下流端では、自然流域からの流入量による希釈を含む自然浄化作用が機能しているため、水環境の改善対策を何らとらない場合でも2020年で約3mg/lにとどまっていることがM/Pでのシミュレーションの結果から判明している。

これまでの構造物対策は、これらの水路に焦点を当てたものであり、これまでEU及びデンマーク国際開発援助機構 (Danish International Development Assistance : DANIDA) の援助によりEU Pondを利用した構造物対策が実施されてきた。しかしながら、いずれの計画も、住民の理解・協力の不徹底や、電線やポンプの盗難、更には揚水ポンプ用電気代が払えなかったことなどの理由により、EU Pondではわずか3カ月、DANIDAプロジェクトでも3年程度と、かなり短期間運転しただけで、現在は、全く利用されていないEU Pondだけが残されている。

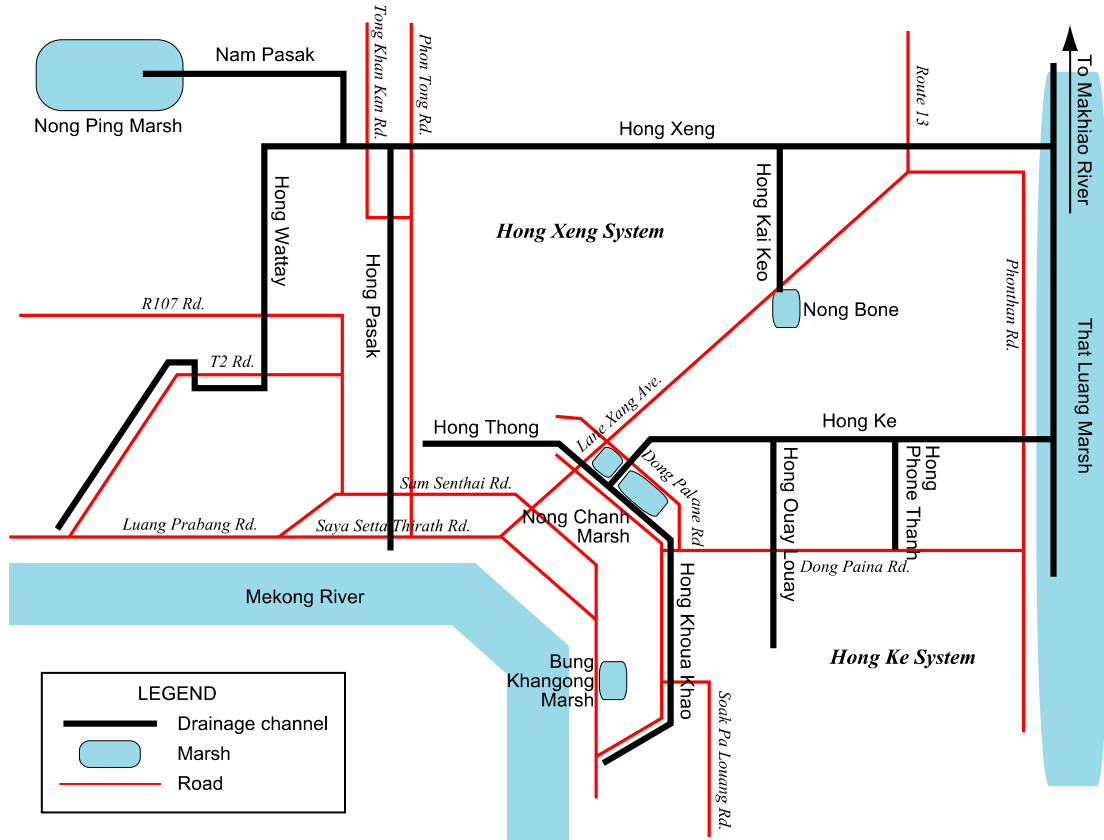


図4-1 首都ビエンチャン市街地の排水路網

表 4 - 1 市内の主要排水路諸元

	名 称	流域面積 (km ²)	長さ (km)		名 称	流域面積 (km ²)	長さ (km)
	Hong Xeng system				Hong Ke System		
1	Hong Xeng	56.57	4.01	5	Hong Ke	9.54	3.65
2	Hong Kai Keo	3.09	1.36	6	Hong Phone Than	0.48	0.95
3	Hong Pasak	2.24	3.20	7	Hong Ouay Louay	1.66	1.8
4	Hong Wattay	9.23	4.20	8	Hong Khoua Khao	2.60	2.56
				9	Hong Thnog	2.09	1.79

(2) これまでの水環境改善計画

1) Waste Water Management of That Luan Marsh

Europe Commissionの支援により、ホントン流域住民を対象に、下水管、3カ所のポンプ場及び酸化安定池で処理する事業を実施した。施設設計を担当したSETAが1993年10月にまとめたこのプロジェクトの報告書から設計に関する記述を要約すると以下のとおりとなる（ただし、これはあくまでも計画であり、実際の施設の値ではないが、竣工図などを入手することができなかった）。

なお、この計画で実際に汚水がEU Pondに流入したが、わずか3カ月程度で運転を停止してしまった。また、この施設を再度、活用しようということで、次のDANIDAの計画が策定され、EUが敷設した管のリハビリやポンプの再設置がなされたところである。

表 4 - 2 設計条件

項 目	内 容
基本条件	1) Hong Thnogの人口：32,300人 2) 2003年から2005年までの成長率：30% 3) 2005年の人口：44,590人 4) 発生BOD：44,590人×45g/capita=2,006kg 5) 発生量の半分がNong Chanhに到達：流入BOD量は1,000kg/日 6) 乾期の最低流量：0.023m ³ /秒（1993） 7) 2005年の最低流量：0.023×1.3=0.03m ³ /秒=2,592m ³ /日 8) BOD濃度：(1,000×10 ⁶) / (0.03×10 ³ ×24×3,600) =387 mg/l
通性池	1) 流入量 (Q)：2,592m ³ /日 2) 流入BOD (Li)：387 mg/l 3) 処理BOD (Le)：70mg/l 4) 温度：26°C 5) 深さ：1.75m（有効水深1.5m+汚泥蓄積厚さ0.25m） 6) 必要面積：2,592×(387-70) / (18×1.5×(1.05) ⁽²⁶⁻²⁰⁾) =22,700m ² 7) 池数：2 8) 滞留時間：22,700×1.5/2,592=13日 9) 通性池：11,350m ² ×1.5m×2池

熟成池	1) $K_b (T) : 2.6 \times (1.19)^{(26-20)} = 7.38$ 2) $N_i : 4 \times 10^7$ と仮定 3) 2つの熟成池の滞留日数を7日と仮定 4) $N_e : 4 \times 10^7 / \{ (1 + (7.38 \times 13)) \times (1 + (7.38 \times 7)) \} = 149$ 糞便性大腸菌群数/100ml→OK 5) 池の容量 : $14 \times 2,592 = 36,288m^3$ 6) 池面積 : $36,288 / 1.2 = 30,240m^2$ (水深を1.2mと仮定) 7) 熟成池 : $7,560m^2 \times 1.2m \times 4$ 池 (滞留時間 : 7日)
-----	--

表 4 - 3 下水施設事業費

施 設		事業費 (ECU)	割合 (%)
ポンプ場	流入渠	2,637	0.4
	建 物	15,822	2.3
	機械・電気	19,338	2.8
	その他	5,274	0.8
	小 計	43,071	6.2
パイプ敷設		101,525	14.6
酸化安定池	流入渠	4,395	0.6
	土木工事	193,820	27.9
	接続管+放流管	53,180	7.6
	その他	58,014	8.3
	小 計	309,409	44.5
直接工事費計		454,005	65.3
設計 (3カ月)		44,000	6.3
施工監理 (9カ月)		130,000	18.7
予備費 (10%)		58,493	8.4
訓 練		8,790	1.3
合 計		695,288	100.0

注 : 1993年の為替レートは1米ドル=700キップ、2013年のそれは1米ドル=約7,900キップ

表 4 - 4 維持管理費

項 目	経費 (ECU/年)	割合 (%)
人件費	2,640	34.7
管理費 (人件費の50%)	1,320	17.4
電気代	2,640	34.7
機材費	1,000	13.2
計	7,600	100.0

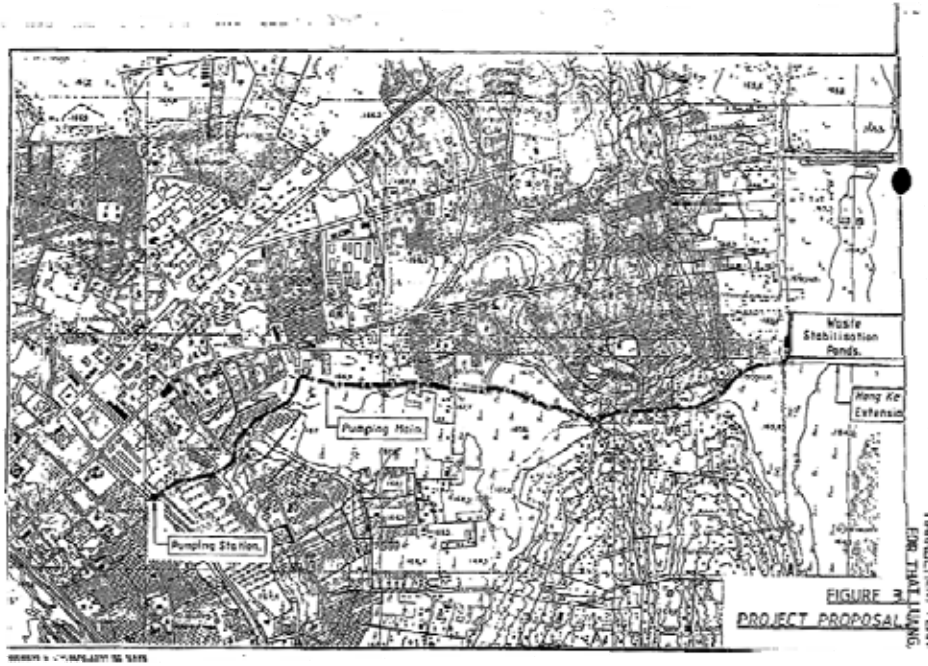


図 4 - 2 DANIDAによる支援対象地域

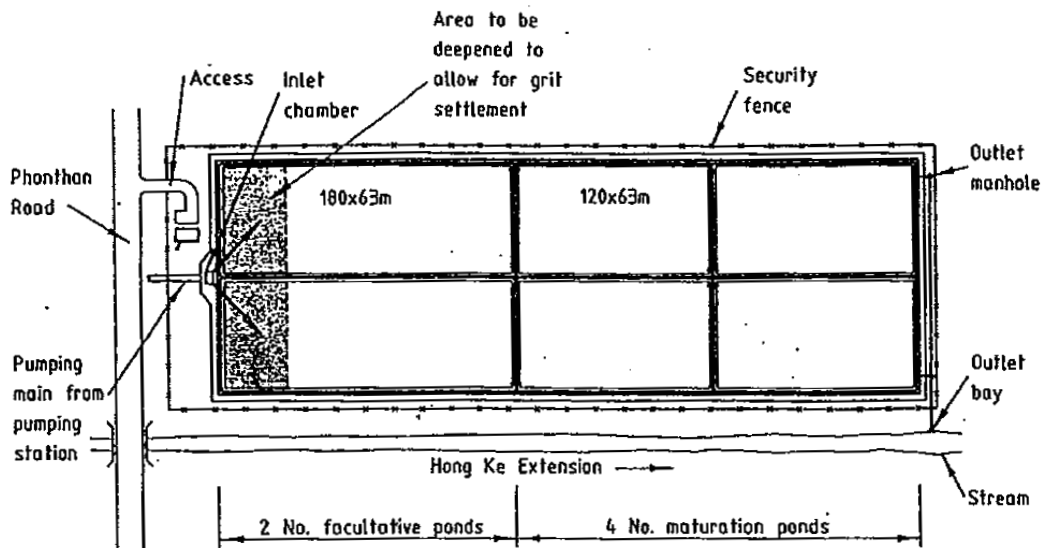


図 4 - 3 EU Pondの設計概要

2) Improvements of Vientiane Urban Sanitary Environment

2000年から2005年にかけてDANIDAの支援により、上記プロジェクトが実施された。実際の施設設計はやはりデンマークのコンサルタントであるCOWIが担当している。このプロジェクトは、表4-5に示す5つの活動から構成されている。しかしながら、最終的にどの部分が施工されたのか、また総事業費はいくらだったのかは不明である。

この改善プロジェクトは、共同腐敗槽、幹線管渠、下水管網の建設を進め、2005年から2007年まで3年稼働したのち、運転を停止した。その理由はポンプの電気代の支払いが滞って延滞金が非常に大きな金額となり、さらに、電線の盗難なども頻発し最終的には支払いができず電気がストップしてしまったことに起因する。これとは別に、住民も自分の腐敗槽を撤去して共同腐敗槽に接続を強いられ、しかも接続料を支払う必要があったことから説明会を何回も実施したが、最終的には完全な協力は得られなかった。また、管網や幹線の管理機関が明確でなかったとの説明もなされた。

DANIDAプロジェクトが休止したのち、民間業者が許可をとらずこのEU Pondを魚の養殖池として2007年から2012年まで利用していた。したがって、そのときの餌が池底に蓄積している可能性があるが、無許可で実施していたこともあり、詳細は不明である。

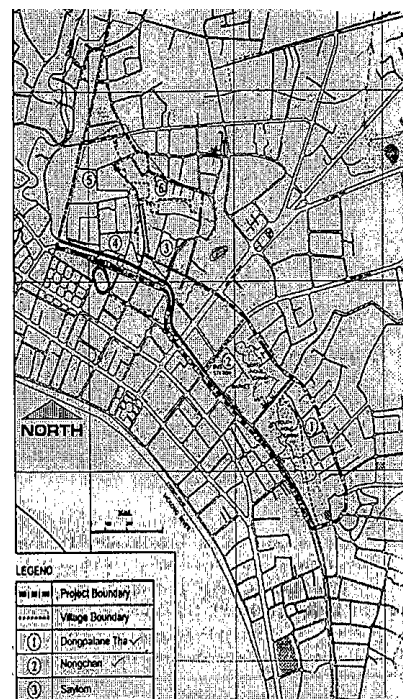


図4-4 DANIDAプロジェクト対象地域

表4-5 DANIDAプロジェクトのコンポーネント

コンポーネント	内容
1) 組織能力向上	このプロジェクトでは最初の段階で、住民組織と協議し、環境衛生についての概念を共有することとしている。これらの対話により、人々はプロジェクトの内容を理解し、プロジェクトスタッフがより効果的に管網計画や設計することが可能となる。さらに、VUDAAを含む他の機関とも連携していく。
2) ノンチャン湿地の汚染源の特定化	Khouadine Market からの汚水はこの湿地に流入しているが、これ以外にもこの湿地に流入する工場排水を徹底的に調査した。その結果、短期的及び長期的解決法を提案した。 短期的解決方法としては、一時的に土の排水路を設計し、さらに、し尿及び生活排水を集めて、小口径管を経て、既存のEU Pondで処理する。具体的には6つの地区（Dongpalane Thg、②Nongchan、③Saylom、④Thongkhankham Tai、⑤Thongkhankham Num、⑥Sisavath Kang）の管網を計画・設計したが予算が減少したため、セクション1と2、及び3の半分のみを実施した。

3) ノンチャン湿地とホントン緑地復元	ノンチャン湿地の入り口に3カ所の木製の堰を設け、浮遊物が湿地に流入するのを防ぐとともに、この湿地に幅1.8m、長さ3kmの歩道を水路沿いに設置し、さらに、湿地の風景を改善するために、在来種の木を植樹した。 一方、ホントン緑地は3haあり風景改善のために植樹するとともに水路を石張りにして浸食を防ぎ、逆に以前の工事で残されたままのコンクリート塊を除去した。
4) デモンストレーション地区として、最適な衛生施設の建設	1,187の家庭からの接続、20-30世帯で1カ所の共同腐敗槽（8m×3m×3.5m）、小口径管7.2kmと114カ所のマンホール、840カ所の二次煉瓦/コンクリートマンホール、地区下水管10km、13カ所のポンプ場、114カ所のマンホールから成る下水道施設を経てEUが敷設したポンプ場に接続し、最終的には、EU Pondで処理されることとなったが、最終的にすべてが完成されなかったと聞いているが、詳細は不明である。
5) 接続、維持管理のための財政メカニズム確立	各家庭は、自由意志で、小口径下水管に接続することとし、下水管敷設前に家の持ち主とプロジェクト側が契約を結んだ。財源の引き出しを記録するための総合的財政システムが最優先で開発され、透明性を確保するためその結果は住民組織と共有することとした。

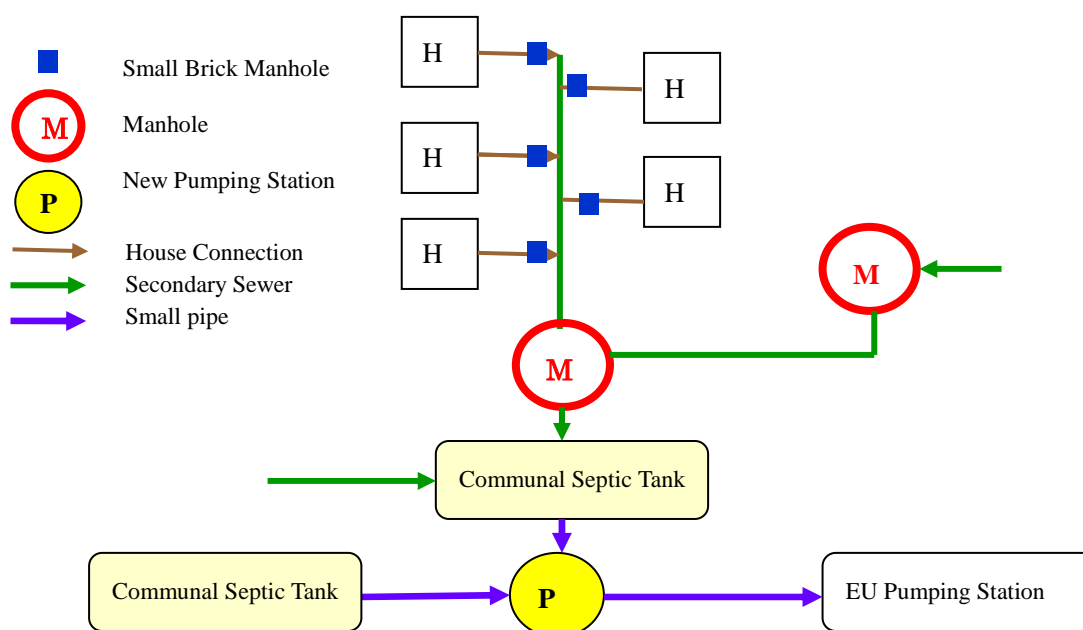


図 4 - 5 DANIDAプロジェクト概略図

3) 開発調査

2009年1月から2011年9月までの33カ月をかけて「ビエンチャン市水環境改善計画調査」が実施された。この計画は、以下に示す3つのコンポーネントから構成されている。

- ① 構造物による水環境改善計画
- ② 法制度整備計画
- ③ 水環境/衛生教育推進計画

特に構造物による水環境改善計画では、予測される急激な都市開発を踏まえ、2020年の目標年までにどのように水環境を改善していくかの将来の開発シナリオを検討した。特に、構造物対策については、分散型の簡易型処理施設と接触酸化型の水路浄化施設の組み合わせが選択されたのであるが、従来の集中型下水処理施設に比べた場合のメリットとして以下の点が挙げられた。

- ① 中継ポンプ場を含めた下水管渠網の整備の必要がないため、建設費用を抑えることができ、かつ、その整備に要する期間も短くなる。また、整備期間が短くなる結果、整備効果の発現も早くなる。
- ② 流域の水質改善のモニタリングに沿った順次柔軟な対応が可能となる。
- ③ 下水管（暗渠）によって汚水を収集しないため、特に乾期においてビエンチャン内の開水路が干上がることがなく、肝心の水環境、すなわち多様な水生植物や魚類が繁殖する良好な水環境を回復することが可能である。
- ④ 施設が比較的小規模であるため、施設そのものに要する建設・維持管理コストが少なく、また、システムを維持するためにそれほど高い技術力が要求されない。

実際には、2つの代案が提案されたが、費用対効果、事業費、維持管理のしやすさなどを検討した結果、代替案2が採用された。しかしながら、ここで提案された分散型簡易処理施設と接触酸化処理施設は、およその設置場所とその概算事業費は明示しているものの、この計画がM/Pであったということもあり、明確に候補地を具体的に確定し、その所有者、確保可能な面積がどの程

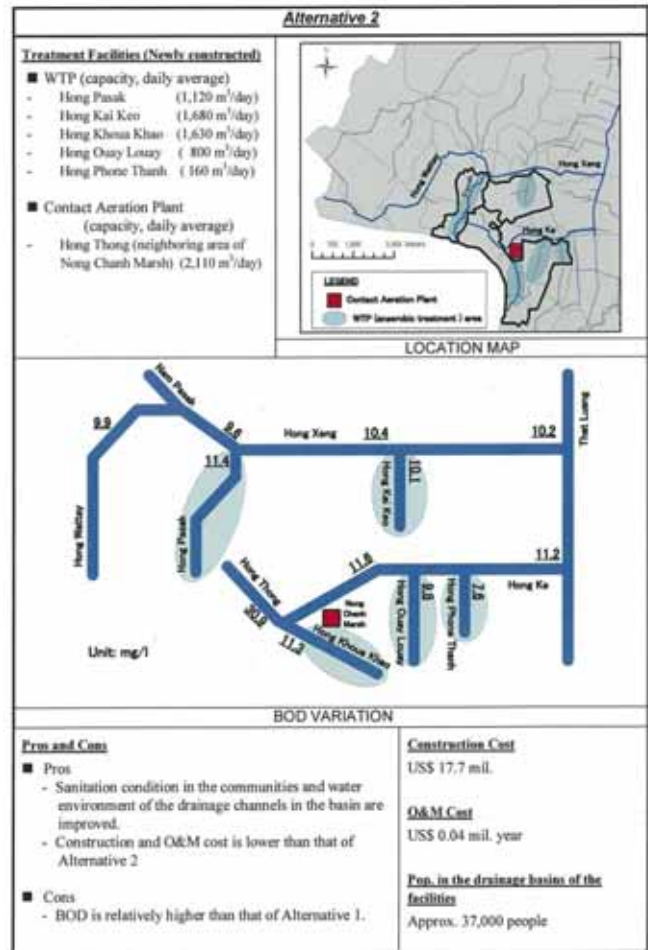


図 4-6 構造物対策代替案2の概要



図 4-7 韓国プロジェクト対象地域

度などかを個々に検討していない。さらに、接触酸化処理施設は曝気用電気代も含めて維持費は3万ドル/年かかるとされたが、実際に維持管理するVUDAAの年間維持費が変動はあるもののおよそ4万2,000米ドルであることを考えると、この維持管理費をVUDAAが負担することは非常に難しいことが想定される。

なお、下水道整備については、2020年以降の長期計画のなかに位置づけられている。

4) Sunjin（韓国の水コンサルタント会社）

Sunjin社が韓国環境省の支援で2012年4月に“The Feasibility Study of the Vientiane Lay out Drainage Pipe & Wastewater Treatment Plant”を実施した。この計画の概要は以下に示すとおりである。なお、2012年6月の第1回詳細計画策定調査で初めてこの計画が策定されていたことが判明したため、ラオス側に日本の水環境改善計画と韓国の下水道整備計画とは相入れない性格であるためどちらの計画を採用するかと確認したところ、ラオス側から10月に「下水道整備計画は2016年以降とし、それまでは日本に実施をお願いしたい」旨のレターが出されたところである。

表 4 - 6 設計概要

		2015	2020	2025	2030
面積 (km ²)	市全体	3,920	3,920	3,920	3,920
	下水道整備地区	17.37	17.37	40.19	40.19
人口 (人)	市全体	910,232	1,065,388	1,248,021	1,463,184
	下水道整備地区	183,118	208,332	429,753	489,536
原単位		136	136	136	136
処理場処理能力 (m ³ /日)		30,000	30,000	70,000	69,808

表 4 - 7 事業費

(単位：1,000米ドル)

		合 計	2015	2020	2025	2030
建設費	管 渠	62,404	29,562	21,323	0	11,519
	処理場	55,251	25,039	0	30,212	0
	小 計	117,655	54,601	21,323	30,212	11,519
コンサルティングサービス		12,837	5,853	2,460	3,280	1,244
直接工事費計		130,492	60,454	23,783	33,492	12,763
税金など	VAT (10%)	13,048	6,045	2,378	3,349	1,276
	関税 (外貨分の10%)	4,730	2,175	450	1,883	222
	小 計	17,778	8,220	2,828	5,232	1,498
予備費 (直接工事費の3%)		2,607	1,208	475	669	255
物価上昇分		10,165	4,714	1,981	2,401	1,069
管理費 (2%)		2,610	1,209	476	670	255
サービスチャージ		140	66	25	36	13
用地補償・立ち退き料		2,310	2,310	0	0	0
間接費計		35,610	17,727	5,785	9,008	3,090
合 計		166,102	78,181	29,568	42,500	15,853

表 4 - 8 維持管理費

(単位：米ドル)

項目	2015	2025	備考
人件費	36,000	55,500	20人×150米ドル×12カ月
電気代	709,560	1,506,720	16,200kWH×0.12\$/kW×365
修繕&維持費	構造物	65,800	0.8%×事業費
	管渠	148,000	0.5%×事業費
	機械・電気	482,000	4.0%×事業費
汚泥処理	23,900	63,236	26.2t/日×2.5\$/t×365日
機器交換/更新	428,000	1,004,000	15年ごとに更新
一般経費	189,326	414,756	上記合計×10%
合計	2,082,586	4,562,312	

5) EU Pond改修計画

図 4 - 8 に示すとおり、既存の池をそのまま利用することを原則とし、ホン・ケからの水をポンプにより導水し、その後、この池で処理した処理水を再度、ホン・ケに戻す計画である。事業費については2社（Seaanyakone CorporationとLuang Praseuth Construction）から見積もりをとっていたが、そのうち回答のあったLuang Praseuth Constructionの見積もり結果は、総額110万2,450米ドルとなった。また、年間の維持管理費は、114万3,600米ドルである。実際の工程であるが、準備工（測量、基本設計、詳細設計、事業費積算）に9カ月、実際の工事に1.5年かかると想定され、全体では2年3カ月程度がかかることが想定される。

一方、この池を酸化安定池として利用した場合、どの程度、水質浄化効果が見込まれるかを下記の前提条件で試算した。

- ① 流量は、ホン・ケの乾期の流量が1万m³/日であることから、この流量をすべて導水する場合と、半分のみを導水する場合の2通り。
- ② 流入水質は、2020年のホン・ケのBODの推定値が30mg/lとしていることから、この値を用いるが、腐敗槽の汚泥引き抜き指導などによりホン・ケの水質が改善した場合として20mg/lの2通り。
- ③ 底泥はしゅんせつで完全に除去するため、底泥からの有機物の溶出はないものとする。

すなわち、流量2通り、流入水質2通りの組み合わせで合計4通りの場合の結果を表 4 - 9 に示す。BODは通性池の処理水で11~22mgの間であり除去効率は25%から45%と低いものとなっており、この程度の除去率ではあまり実施する意味がないと思われる。

表 4 - 9 処理水質想定値

Case	Q (m ³ /day)	BOD (mg/l)	
		流入水	処理水
1	5,000	30	17
2	5,000	20	11
3	10,000	30	22
4	10,000	20	15

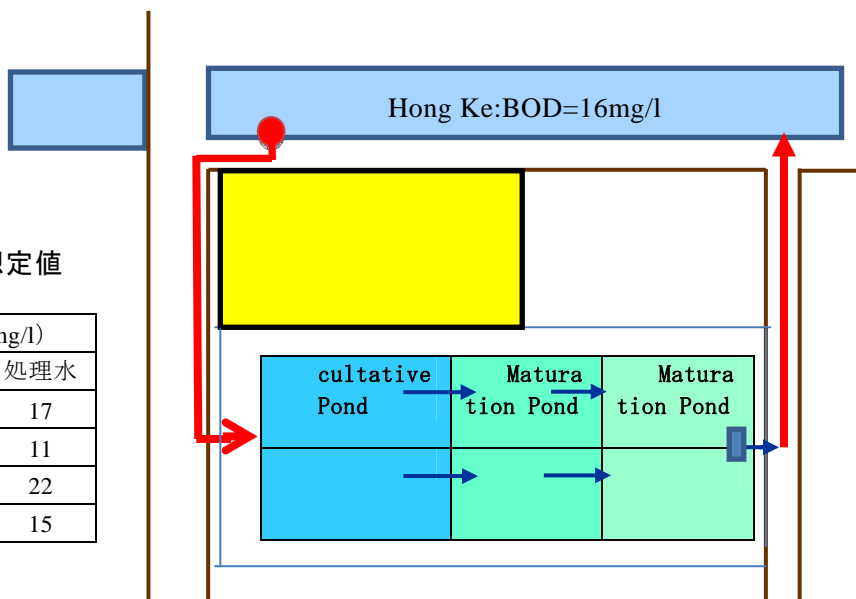


図 4 - 8 EU Pond改修計画

懸念される課題は以下のとおりである。

- ① 流入水質は、M/Pでは2020年にBOD 30mg/l程度になるとされており、この程度の低濃度BODをどこまで下げることができるかは判断が難しい。もちろん、浄化係数をかけて計算上求めることは可能であるが、一方、酸化安定池は藻類で浄化することから、細かい藻類が処理水と一緒に流出するため、その細かい藻類に起因するBODやSSが高くなるという特徴を有している。したがって、実際の水質を分析すると結果的にはその成分が生活排水から藻類に代わるものの、BODやSSの値が目に見えて下がる結果にならないことが懸念される。
- ② 事業費が膨大なものになる可能性がある。例えばしゅんせつとそのしゅんせつ土の処分費を1,000円/m³とすると、その費用は5,500万円を超える巨額となる。しかも、どの程度の厚さの泥を除去すればいいかは明確には分からないため、しゅんせつ事業費が更に高額になるおそれがあり、この状態で水路水を引き込み浄化することはかなりリスクが高いといわざるを得ない。
- ③ 仮にEU Pondで浄化されたとしても、EU Pondからの処理水の放流地点がホン・ケの下流となるため、図 4 - 9 の赤線箇所は改修されるものの、市内中

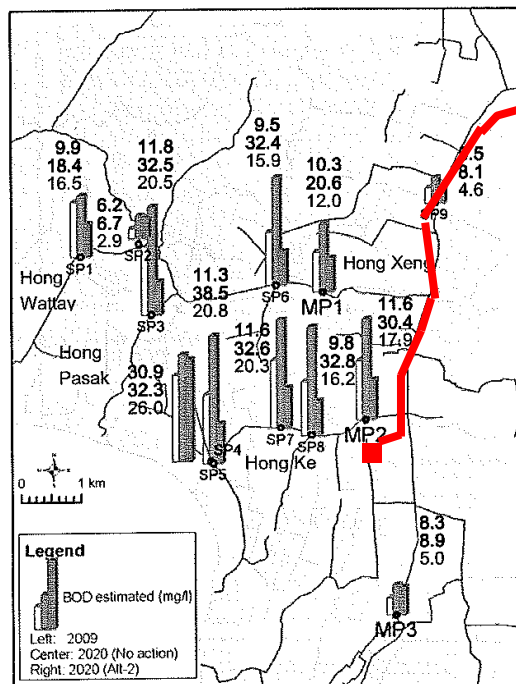


図 4 - 9 EU Pond改修効果

心部の水路の浄化は期待できない。また、仮にEU Pondで処理しなくとも、現状では、That Luan Marshでの浄化効果が期待できる。

6) 今後の対応

a) 過去の経験からの教訓

これらの経験から得られた教訓は以下のとおりである。

- ① 過去にEUの援助で実施された事業は、聞き取り調査の結果によると3カ月程度で運転を停止しているが、その理由は3カ所のポンプ場の電気代の不払いと周辺住民からの苦情といわれている。
- ② その後の2000年から2005年にかけて設計されたDANIDAが実施した改善プロジェクトは、共同腐敗槽、幹線管渠、下水管網の建設を進め、2005年から2007年まで3年稼働したのち、運転を停止した。その理由はポンプの電気代の支払いが滞って延滞金が非常に大きな金額となり、さらに、電線の盗難なども頻発し最終的には支払いができず電気がストップしてしまったことによる。
- ③ これとは別に、住民も自分の腐敗槽を撤去して共同腐敗槽に接続料を払って接続することを強いられた。住民に対しては説明会を何回も実施したが、最終的には完全な協力は得られなかった。また、管網や幹線の管理機関が明確でなかったといわれている。汚水処理施設を建設しようとする意図は間違っていなかったが、それに対して、住民が高い関心をもっていたとはいえない。

b) 今後実施するうえでの留意点

上記教訓から、今後、構造物対策を実施するには以下の点に留意することが望まれる。

- ① 維持管理事業主体がどこになるのか、また、施設の維持管理費用（電気代、人件費、薬品代、汚泥引き抜き代等）の予算がきちんと配分されるかどうかを確認することが必須である。
- ② 住民が本当にその施設を欲しているかを確認する必要がある。DANIDAプロジェクトでも住民を対象にした説明会を何度も開催したが、腐敗槽撤去費用は住民負担であるため、なかなか理解が進まず、結局、計画そのものが頓挫してしまった。
- ③ とはいいいながら、住民の協力なくしては事業は成功しないことから、住民にビエンチャンの水環境に関心をもってもらうことが第一である。ただし、その場合、単なる環境教育を実施するのではなく、住民と行政が一体となって取り組み、住民が主体となる実際の活動を行うことが求められる。そういう意味で、何をするのかを決める最初の段階から住民を巻き込むこと、住民が活動する際のインセンティブを与えること（表彰制度、メディアへの紹介、地域のリーダーとしての活躍の場提供）を考え、一方通行でない双方向の活動を行うことが重要である。

4-1-2 植生浄化による構造物対策の検討

(1) 背景と目的

2012年6月に実施された第一次詳細計画策定調査及び2012年11月、2013年1月の補足的調査では、かつてEUが「Waste Water Management of That Luan Marsh」プロジェクトにより建設した酸化安定化池（以下、EU Pond）の用地を活用した植生浄化（M/Pで提案されたもの）について、技術協力プロジェクトのなかで実施が可能と判断された。このため、第二次詳細計画策定調査では技術プロジェクトの構造物対策の一環として、「植生浄化によるパイロットプロジェクト」に関して以下の情報・資料を収集し現状を把握する予定であった。

- ① ラオス国で入手可能な植生とその水質浄化能力に係る情報
- ② パイロットプロジェクトサイトの自然条件
- ③ ラオス政府関係機関、大学、民間の植生浄化に係る知識、実績の確認
- ④ EU Pond及びEU Pond周辺の用地確保状況の確認
- ⑤ EU Pondにおける植生浄化による水質浄化に関するパイロットプロジェクトの実施に関し、費用対効果の観点から支援を行う。
 - a) 現地で入手でき、パイロットプロジェクトにて使用できる植生の確認
 - b) パイロットプロジェクトにて使用する植生の選定基準（案）の検討
 - c) パイロットプロジェクト実施に必要な土木工事の確認
 - d) パイロットプロジェクトに必要な資機材の確認
 - e) パイロットプロジェクトにてEU Pondすべてを対象にした場合及び一部を対象とした場合のパイロットプロジェクトの概算

第二次詳細計画策定調査の現地派遣に先立つ2013年4月5日、構造物対策における植生浄化とEU Pondの活用に関して、事例調査（千葉県印旛沼）及び団内検討会議が行われた。その結果、以下の内容が対処方針案として確認された。

- ① 本プロジェクトの構造物対策では、ホン・ケ、ホン・センの水路の水質改善をめざすものである。補足調査によると、EU Pondの水質はBOD=70mg/l以上が確認されており、仮にこのような水質の池で植生浄化を実施しても、ホン・ケ水路の水質（現状BOD=20mg/l）の改善はあまり期待できない。さらにEU Pondを酸化安定池として機能回復させるためには土木工事、ポンプ・電源等の再設置などが必要で維持管理等の費用についてはかなり高額になることが予測されることから、対費用効果からみても実施は困難である。
- ② ビエンチャンのホン・ケ水路、ホン・セン水路は、豪雨時にオーバーフローする。そのため水路内の植生浄化工法として水耕栽培法（千葉県の印旛沼やハノイ市のタンコン湖で実施されている「野菜いかだ」）の適用については、雨期の高水時に水路の流水を阻害するため常時設置は難しい。そのため野菜いかだを設置するとすればEU Pond内となるが、上記の理由により植生浄化による水質浄化の効果は期待できないため導入は難しい。
- ③ しかしながら、野菜いかだを含む植生浄化は、環境教育の一環・ツールとしては分かりやすく、またインパクトも期待できる。水路の水質改善をめざした本プロジェクトの目標とは一致しないが、ラオス側が将来の下水処理場建設のためにEU Pond用地を確保しておきたいという意向もあるので、環境教育の場としてEU Pondを活用す

るなど、別途何らかの手立てを打つ必要性は認められる。

結論として、本技術プロジェクトでは「EU Pondにおける植生浄化による水質浄化に関するパイロットプロジェクト」は実施しない方針の下で現地調査を実施することとなった。そのため第二次詳細計画策定調査における当該分野の内容は、EU Pondと周辺の自然条件等についての補足的な調査、及びEU Pondの活用方策の検討を行うこととした。

(2) EU Pondの自然条件調査

1) EU Pond整備の経緯

EU Pondの整備については、2013年1月に実施された「ラオス国首都ビエンチャン都市水環境改善支援プロジェクト事前調査（その2）」の報告書に記載されたものが今のところ唯一の資料となる。EU Pondについてラオス側から得られた情報は極めて限られ、第二次詳細計画策定調査でも追加情報を得られていない。上記の資料を基にこれまでの経緯を整理すると以下のようである。

- ・ 2000年代、ADB資金によりホン・ケ等の都市排水路網がコンクリート三面張りで整備される
- ・ 2000-2005年、EU資金によりDANIDAがポンプ場、下水管網、酸化安定池等を建設する
- ・ 2005-2007年、ポンプ場及び酸化安定池が稼働（一部の工事は未完成）
- ・ 2007年、EU Pondに隣接する北側敷地でAsian Shopping Centerの建設工事が始まる
- ・ 2007年以降、盗電などで運転停止、放置される
- ・ 2007-2012年、EU Pondを魚の養殖池として民間業者が無許可で利用
- ・ 2010-2011年、JICAによる開発調査「ビエンチャン市水環境改善計画調査」のM/Pのなかでホン・ケ水路の水質改善のためにEU Pondに接触酸化処理施設の導入を検討
- ・ 2012年4月、韓国Sunjin社が首都ビエンチャンの下水道整備のF/Sを作成
- ・ 2012年6月、韓国Sunjin社が下水処理場の用地としてEU Pondの利用をラオス側に打診
- ・ 2012年9月、EU Pondに隣接してAsian Shopping Centerが完成
- ・ 2013年1月、JICA専門員によるEU Pondの改修に係る補足調査



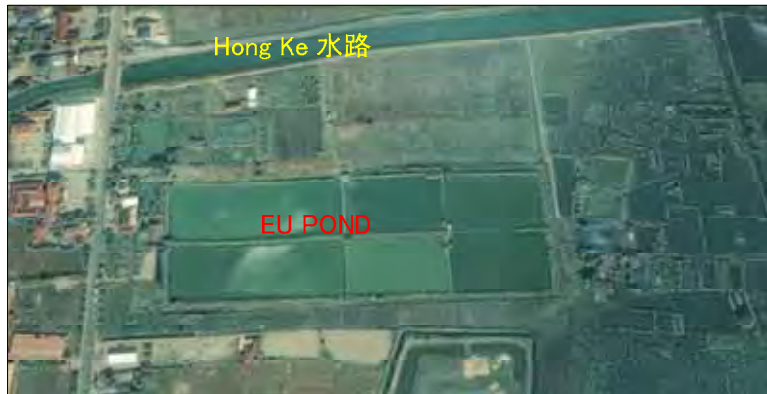
JICA M/Pで接触酸化施設を提案

韓国Sunjin社が下水処理場を計画

図4-10 EU Pond跡地の利用計画

■ 2006年10月30日

- 乾季の始まりで、未だ水路と池の水量は多い
- EU、DANIDAの酸化安定池は機能しているように見える
- Hong Ke 水路には堆積物や植生の繁茂は見られない
- Asian Shopping Centerは建設されていない



■ 2008年1月19日

- 乾季にもかかわらず、池と水路の水量は多い
- EU、DANIDAの酸化安定池は前年にポンプ場の運転を停止しているものと思われる
- Hong Ke 水路には堆積物や植生の繁茂は見られない
- Asian Shopping Centerの工事が既に始まっている



■ 2010年1月15日

- 乾季で、池と水路の水量は減ってきている
- EU、DANIDAの酸化安定池の機能は停止しており、池内部に植生の繁茂が見られる
- Hong Ke 水路には堆積物や植生の繁茂が見られる
- Asian Shopping Centerの建設工事は完了し、池の西側にもアパートが建設されている



■ 2012年03月29日

- 乾季の終わりに近づき、水路と池の水量は減少している
- EU、DANIDAの酸化安定池は一部の底が露出し植生の繁茂が多くなってきている
- Hong Ke 水路には堆積物や植生の繁茂が多くなってきている
- Asian Shopping Centerの拡張工事が敷地の東側に向けて開始された

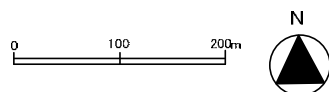


図 4-11 EU Pondと隣接地の土地利用の変遷（2006年-2012年、Google Earth）

2) EU Pond周辺の現状と土地利用

EU Pondが位置する首都ビエンチャン市街地の東側に広がるThat Luang湿地は、近年埋め立てを含めた都市化が急速に進み、特にEU Pond周辺では商業・娯楽施設や宅地造成などの開発が盛んに行われている。第二次詳細計画策定調査で実施された現地踏査（2013年4月末現在）を基にEU Pondとその周辺の現状を整理すると以下のようなものである（図4-12参照）。

- That Luang湿地は、首都ビエンチャン市街地の西側を南北に流れるマクヒアオ川の支流に沿って広大な湿地を形成している。EU Pond周辺は、近年特に開発が進み国際産業博覧会場をはじめとして商業・娯楽施設などが次々と建設されている。2013年に入りEU Pondの南側では湿地の埋め立て工事が始まり大規模な都市開発が行われようとしている。



図4-12 EU Pond周辺の土地利用状況（2013年4月末現在）

- That Luan湿地は土地の私有化によりそのほとんどが民有地によって占められ、水路や河川を除き公有地として残されているのはEU Pondだけである。将来首都ビエンチャンが下水道整備を実施するときに必要な汚水処理施設の建設候補地として唯一残された土地である。



図 4 - 13 EU Pondの現状

- EU Pondの面積は約10haで、6つの池（上流、中流、下流に各2面）から成り、それぞれの池はEU、DANIDAのプロジェクトで造られた樋門によりつながっている。
- EU Pondの北側にはAsian Shopping Centerが隣接し、西側は幹線道路沿いにアパートが建設されており、現在アクセスできるのは西側のアパート間の狭い通路と門扉、及び下流から新設の水路に沿った畔道からのみである。
- EU Pondの西側敷地内に、首都ビエンチャンがDistrict Officeを建設する計画があるが詳細は不明である。

3) EU Pondの自然条件

EU PondはEU資金によってDANIDAが汚水処理のための酸化安定池として整備した「人工池」である。DANIDAが整備する以前のEU Pondは「ビエンチャン市街地から運ばれた汚泥の廃棄処分に使われた不毛の低湿地であったらしい」との情報もあるが詳細は不明である。

1980年代以前のEU Pond周辺は、過去（有史以前）にメコン川の河道変遷がもたらした氾濫原（後背湿地）として大小の池や沼が点在し、雨期には湿原に広大な水面と化すThat Luan湿地の一部を形成していたものと想像される。以下に、現地踏査によって得られたEU Pondの自然条件に関する知見を推測を加えて整理した。

- EU Pondは、現在ホン・ケ水路等の周辺水路からの流入は全くない状況で、いわゆる「閉鎖水域」となっている。乾期の終了間際の4月末は、外部からの水の供給がないことに加えて、池底が周辺の地下水位より浅い場合は、蒸発散によって池は完全に干上がった状態となる。
- 干上がって露出した池底の堆積物は貝類を含むシルト分の多い粘土で構成され、し尿を起源とする有機汚泥とは明らかに異なった様相を呈している。このことは、DANIDAの酸化安定池が機能していた当時は、市街地からポンプを通して運ばれた汚泥の量が少なかったか（あるいは固形物はほとんど運ばれなかったのか）、あるいは水深が浅いため酸化安定池の機能停止後（2007年以降）は汚泥等の有機物の分解と排出（特に雨期）がスムーズに進んだこと、などが原因と想像される。
- 当初予想していた「違法な養殖による餌等の有機物の堆積、あるいは雑排水の流入」の痕跡は現場では確認できず、有機質の汚泥堆積によるメタンガス等の腐臭なども観察されなかった。雨水による水の供給と循環が水草などの植物の成長を調節し、植物や微生物の自浄作用によって魚類等の生息が可能な程度に水質が保たれているようである。
- 上流側の通性池の水深は乾期は50cm以下で、雨期には1m前後まで上昇するものと推測される。通性池が乾期でも枯れないのは池底が地下水位よりも深いためと推測される。下流側の熟成池の水深は、乾期の終わる3月～4月は干上がり雨期でも50cm前後と予想され極めて浅い。
- EU Pond及び周辺の地質は、砂あるいは礫などの堆積物は見られず、未固結のシルトないし粘土の二次堆積物で構成される。

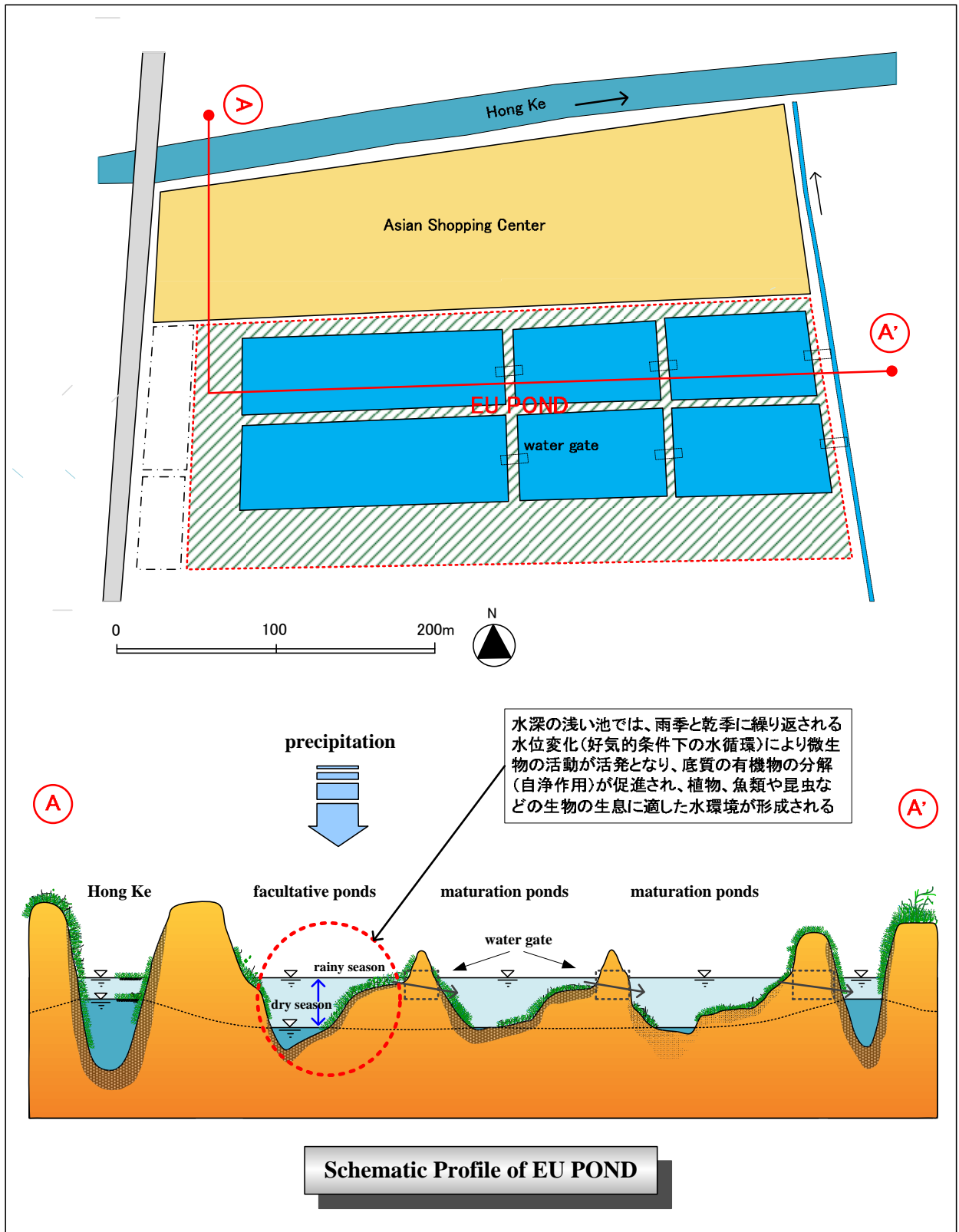


図 4 - 14 EU Pondの自然条件 (断面は概念図)

4) EU Pondへの植生浄化施設導入の検討

EU Pondにおける植生浄化による水質浄化のパイロットプロジェクトについては、以下の理由により実施が困難であると判断された。

- ・ 植生浄化は、富栄養化対策としては窒素、リンの除去に対して有効である。BOD値の低減については、植物それ自身が有機物を除去することはないが、植物体の存在により微生物量が増え、それによりBOD除去も促進されるため、水質改善に対しては副次的な効果しか期待できない²。BOD値の低減を目的に実施するならば、ろ材を用いた接触酸化の方がより有効である。
- ・ 植生浄化に用いる原水の水質はBOD=20mg/l以下で、かつ前処理としての接触酸化により有機体の窒素、リンを無機化（イオン化）して植物に吸収しやすくするのが望ましい。ホン・ケ水路の水質は、BOD=16mg/lで上記の設計条件を満たすが、接触酸化処理施設については用地難で新設は難しいこと、さらにEU Pondの池の水質はBOD=70mg/lと高いため池の底質（堆積物）の浄化（大がかりな土木工事を伴う）が必要となり、植生浄化の導入に適した設計条件ではない。
- ・ 植生浄化は、限られた用地内で実施する場合その水質改善効果は限定的と考えた方がよく、むしろ環境学習や汚染への関心を高めるための手段、実験施設としての効果を期待した方がよいとの考えもある。日本の経験では、植物の管理（廃棄処分を含めて）に手間がかかり対費用効果を考慮すると必ずしも水質浄化に有利な方法ではなく、何よりも植生の維持管理が難しいことが指摘されている。

今回の現地調査によると、EU Pondでは植生浄化に使われるクウシンサイが既に池内に自生しており、ホン・ケ水路についても護岸が未整備の下流部ではホテイアオイやクウシンサイ等の水草類が旺盛に繁茂し、水面のほとんどが覆われるほどの状況を呈していることが観察された。首都ビエンチャンは気候が温暖で1年を通して稲作に適する気象条件のためバイオマス生産はかなり活発である。このような自然条件の下では人為的に植生浄化を導入することは容易であるが、維持管理が適切に行われない場合、以下の問題（弊害）を引き起こす可能性もあるので植生浄化の導入は慎重を期す必要がある。



写真4-1 首都ビエンチャンの水環境と植生浄化

² 植物による水質浄化（大阪大学工学部環境工学科藤田研究室）

- ・ 市街地の三面張り水路で植生浄化を実施する場合、水路にたまった汚泥が植生ベースとなる。植物が繁茂し刈り取りなどの管理が行われなかった場合、雨期の増水時には流水を阻害し氾濫を助長する可能性がある。水耕栽培法による「野菜いかだ」についても、雨期の増水時の管理が難しい。
- ・ 首都ビエンチャン市街地より下流部の水路は護岸が整備されていないため水生植物が密に繁茂し、現状でも水路の植生による自浄作用は十分に機能している。ただし、窒素、リンなどの栄養塩を吸収した植物を生態系の外へ出さない限り水質浄化機能は完結しない。繁茂した水生植物を定期的に刈り取って処分場へ移送し埋め立て処分するシステムが確立していない現状では、植物をそのまま水路内に放置すると洪水時の氾濫を助長するおそれが大きく長期的にはThat Luan湿地そのものの水質浄化の機能低下を引き起こす可能性も高い。

植生浄化施設の提案

植生浄化施設を試験的に導入する場合、例えばEU Pond敷地内における小規模な環境学習施設、あるいはホン・ケ等の水路沿いで用地確保が可能な条件の下では、以下の提案が可能である。

- ・ EU Pond下流側でThat Luan湿地内のホン・ケ水路等に隣接した数ha程度の用地を確保する。公有地以外の民有地の場合、一定期間の借り上げ（借地）についても検討する。
- ・ ホン・ケ水路から取水・排水のための取水パイプ（暗渠）を設置する。排水は段落として連結した以下の3つの池（各50×30m程度の規模）で処理する。
 - －上流池（通性池、水深1.2-1.5m、通性嫌気性安定池によるラグーン処理法）
 - －中流池（自然湿地法、表面流れ方式、抽水植物等）
 - －下流池（幅1-2mの流路を数本設置、水深の確保、野菜を使った水耕栽培法）
- ・ 雨期・乾期の水量調節、雑草刈り、収穫等の人力作業は、通常の稲作農業に類した維持管理が必要で特に植物の刈り取り（だれが）と処分（場所）が植生浄化の成否のポイントとなる。
- ・ 初期投資として、簡易測量/土木工事（必要に応じ）、樋管〔ポリ塩化ビニル（PVC）〕、植生苗購入費、水耕栽培用の簡易フレーム（発泡スチロールと枠）作成費、案内サイン、借地代（必要に応じ）等が必要となる。
- ・ 維持管理の実施主体は地元住民、ボランティア、NGOなどを想定し、技術指導は、環境教育または農業・野菜栽培分野のJOCV、シニアボランティア等。

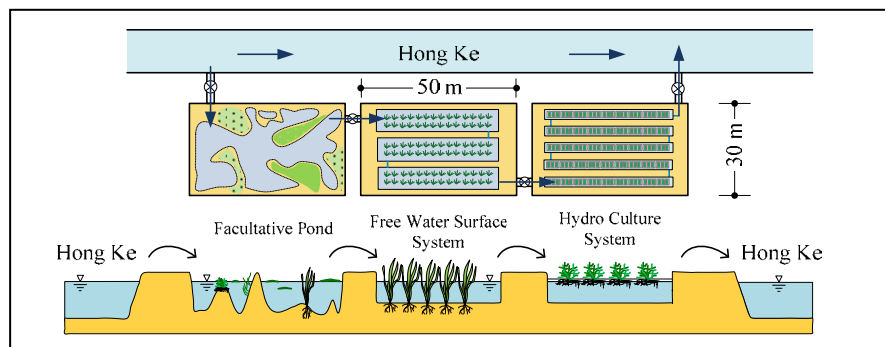


図4-15 水生植物による水質浄化のイメージ



インパチェンス
(水耕生物ろ過方式)



クレソン
(湿地型表面流方式)



ゼラニウム
(水耕生物ろ過方式)

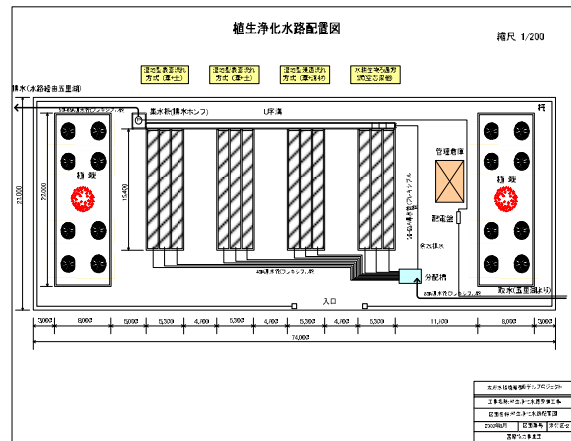
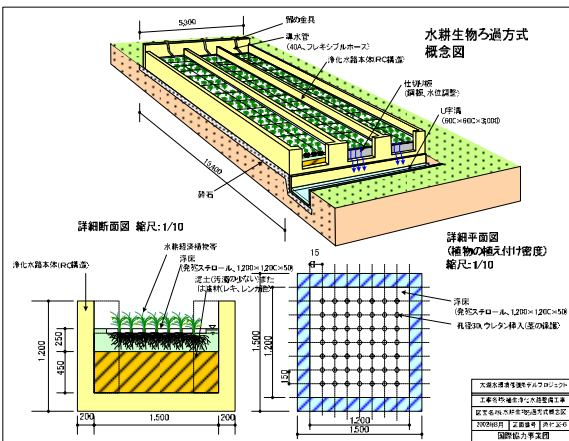
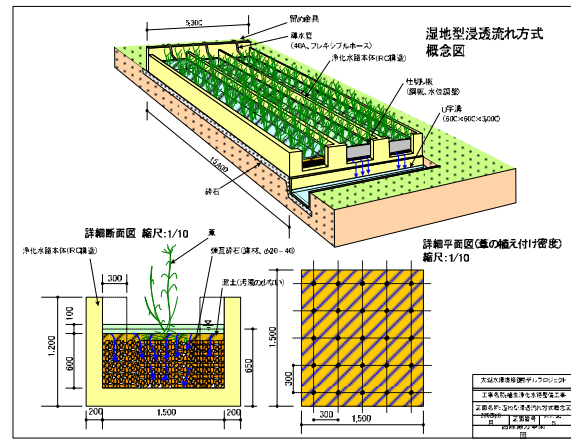
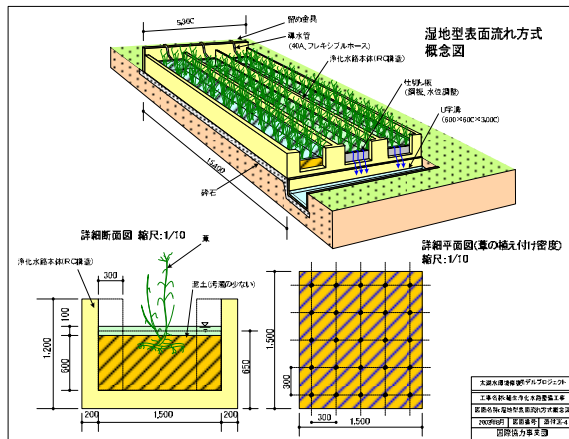


アシ (湿地型表面流方式)



実験施設全景
(手前は接触酸化槽及び分流槽)

(香川県豊稔池、2002年7月撮影)



出典：中国太湖水環境修復モデルプロジェクト、生態工学実験施設（植生浄化水路）基本設計報告書（2002年8月）、短期専門家（生態工学システム設計）

図4-16 日本における植生浄化水路の事例及び中国における実験施設の設計事例

表 4-9 植生浄化に使われる植物（ラオスに適用可能）

Classification	No.	Species	Common name	Food plant	Nitrogen removal capability (g/m ² /day)	Phosphorus removal capability (g/m ² /day)		
Emergent aquatic plants	1	<i>Ipomoea aquatica</i>	Water spinach	✓	0.51	0.062		
	2	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Watercress	✓	0.48	0.120		
	3	<i>Oenanthe javanica</i> DC.	Water Fennel	✓	0.05	0.004		
	4	<i>Cyperus papyrus</i> L.	Papyrus		1.01	0.290		
	5	<i>Phragmites communis</i> Trin.	Bog Reed		0.28	0.028		
	6	<i>Oryza sativa</i> L.	Rice	✓	0.46	0.062		
	7	<i>Juncus effusus</i> L. var. <i>decipiens</i> Buch.	Rush		0.37	0.056		
	8	<i>Typha latifolia</i> L.	Cattail, Cattail Flag		0.40	0.065		
	9	<i>Typha angustata</i> Boryet Chaubert	Raupo		0.21	0.032		
	10	<i>Zizania latifolia</i> Turcz.	Canadian Rice		0.54	0.100		
Floating leaved plants	11	<i>Trapa japonica</i> Flerov	Jesuit's Nut		0.63			
	12	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	Deer Vetch		0.36	0.080		
	13	<i>Nymphoides indica</i>	Water snowflake		-	-		
	14	<i>Nymphoides peltata</i>	Fringed Water-lily		-	-		
Submerged aquatic plants	15	<i>Hydrilla verticillata</i>	Esthwaite Waterweed		-	-		
	16	<i>Potamogeton crispus</i> L.	Curly-leaf pondweed		-	-		
	17	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Feather Pondweed		0.62	0.260		
	18	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	Floating Moss		0.26	0.100		
	19	<i>Egeria densa</i> (Planch.) Casp.	Brazilian Waterweed		0.34	0.182		
	20	<i>Elodea Nuttallii</i>	Florida Waterweed		0.41	0.110		
Floating aquatic plants	21	<i>Lemna paucicostata</i> Hegelm.	Duck-meet		0.24	0.048		
	22	<i>Azolla pinnata</i> R.Br. var. <i>imbricata</i> Bonap	Carpanthus		0.18	0.055		
	23	<i>Wolffia arrhiza</i> Wimm.	Rootless Duckweed		0.01	0.003		
	24	<i>Spirodela polyrhiza</i> Schleid.	Duckweed		0.35	0.120		
	25	<i>Lemna minor</i> L.	Common Duckweed		0.40	0.084		
	26	<i>Pista stratiotes</i> L.	Water Lettuce		0.89	0.150		
	27	<i>Eichoria crassipes</i>	Waterhyacinth		0.95	0.170		
Terrestrial plants /Marsh plants *Applicable species to hydro culture plants	Vegetables	28	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coriander	✓	-	-	
		29	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomato	✓	0.88	0.310	
		30	<i>Mentha</i> L.	Mint	✓	0.95	0.062	
	Flowering plants	31	<i>Tagetes erecta</i>	African marigold		0.41	0.160	
		32	<i>Pelargonium hortorum</i>	Geranium		-	-	
		33	<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia semperflorens		-	-	
		34	<i>Kalanchoe</i>	Kalanchoe		-	-	
		35	<i>Impatiens sultanii</i>	Impatiens		0.45	0.260	
		36	<i>Euryops pectinatus</i> Cass	Gray-leaved euryops		1.70	0.500	
		37	<i>Alyssum</i> L.	Alyssum		-	-	
		38	<i>Calendula officinalis</i> L.	Nasturtium		-	-	
		39	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Safflower		0.24	0.090	
		40	<i>Mattiona incana</i> R. Br.	Stock		0.32	0.030	
		41	<i>Iris sanguinea</i> Hornem	Iris		0.19	-	
		42	<i>Iris ensata</i> Thunb. var. <i>hortensis</i> Mak. et Nemoto	Japanese iris		0.40	0.140	
		Others	43	<i>Hibiscus Cannabinus</i> L.	Ambry hemp		1.20	0.180
			44	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Panicum dichotomiflorum		0.46	0.019
	45		<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrys</i> L.	Cauliflower	✓	0.78	0.100	
	46		<i>Dactylis glomerata</i> L.	Orchard grass	✓	0.26	0.050	
	47		<i>Triticum aestivum</i> L.	Wheat	✓	0.53	0.070	
	48		<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>hexastichon</i> Aschers	Berley	✓	1.42	0.170	
	49		<i>Coix Ma-yuen Roman</i> (C. <i>Lachryma-Jobi</i> . L. var. <i>Ma-yuen</i> Stapf)	Adlay		0.22	0.190	
	50		<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Italian ryegrass		1.70	0.250	
	51		<i>Ipomoea Batatas</i> Lam. var. <i>edulis</i> Makino	Sweet potato		0.42	0.015	
	52		<i>Colocasia antiquorum</i> Schott var. <i>esculenta</i> Engl.	Taros		0.37	0.031	
	53		<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	Sorghum		1.10	0.200	
	54		<i>Crotalaria juncea</i> .	Crotalaria		0.60	0.100	

5) EU Pondの水質と水質モニタリングについて

EU Pondの水質分析については、2013年に実施されたJICAによる補足調査により表4-10の結果を得ている。予想外に高いBOD値については、数年前にこの池を使って不法に魚の養殖を行っていたことや豚小屋があったため、そのときの餌やふんなどが池底部に堆積しており、それが徐々に分解・溶出していることが原因であると考えられた。

表4-10 EU Pondにおける水質分析結果

(単位：mg/l)

場 所	BOD	COD	採水時期
EU Pond	76	182	乾期 (2012.12.25)
EU Pond	93	216	乾期 (2013. 1.23)

一方、市街地の排水路の水質については、BOD値の大雑把な目安（平均値を丸めたもの）について、上流部（家庭雑排水とトイレからの流入と処理施設からの排水）、中流部、下流部の順に並べ、これらを雨期と乾期に分けて整理した（表4-11参照）。

表4-11 市街地の排水路の水質（平均値を丸めた大雑把な目安）

(単位：mg/l)

場 所		BOD	COD	採水時期
上流	処理施設への流入水	170	800	雨 期
		130	300	乾 期
	処理施設からの排水	35	80	雨 期
		90	190	乾 期
中 流		40	90	乾 期
下 流		16	38	乾 期

出典：「ラオス国首都ビエンチャン都市水環境改善支援プロジェクト事前調査（その2）報告書」の分析値を加工

2つの表を比べてみると、EU PondのBOD値は市街地の排水路の上流部でし尿や家庭雑排水が直接流入する地点と同程度の水質（BOD値）を示している。表のデータについては、採取した試料の数が限られ、採取時期も偏っていること、さらに試料採取時・地点の状況が不明なことなどから、これらの数値だけからEU Pondで高いBOD値が検出された理由を類推するのは難しい。なお雨期と乾期ではBOD値に大きな違いがあるように見えることから、今後多くの試料を分析して検証する必要がある。COD値については、ほとんどの試料についてBOD値の2.5倍程度の範囲を示している。BOD値については分析精度（誤差）や試料採取による分析値のばらつきに関して見直しが必要かもしれない。

一般論として、有機質に富む湖沼やし尿や家庭雑排水などの高濃度排水のBODを分析する場合、通常の水質とは条件が異なるため分析結果の取り扱いについては十分な注意が必要である。BOD値は本来は低濃度の河川水を対象とした水質指標である。BODの分析結果の精度検証のためには、既知（参照）試料や希釈試料を加えて同時分析を行ったり同一試料を2カ所の分析機関で検査するなど信頼性確保のための方策を考える必要

がある。ラオスではMONRE、農業省灌漑局におのおの分析ラボが設置され環境水、上下水等の水質検査の実績は十分に積んでいるとのことである。

(3) EU Pondの活用方策

1) EU Pondの活用

EU Pondに関してラオス側は、将来の下水処理場建設のためにEU Pond用地を確保しておきたいという意向をもっている。そのため、本プロジェクトの目標として当初想定していた成果1の構造物対策として「水路の水質改善をめざしたEU Pondの活用」とは一致しないが、成果3の「環境教育」の場としてEU Pondを活用することを念頭に検討を行った。

EU Pondの整備については、利用目的に応じてさまざまなオプションが考えられるが、施設導入に際しては将来の下水処理場建設の障害とならないように構造物や樹木植栽などは避ける必要がある。また敷地の改変を伴わない現状維持が基本となることから、環境教育の場として必要最低限の整備がより現実的な選択肢と考えられる。このような制約条件の下、第二次詳細計画策定調査におけるM/M協議（副知事他との会議）では、EU Pondをビオトープ³として整備することをラオス側に提案し、おおむね理解を得ることができた。他方、その後の協議により、パイロットプロジェクトとしてビオトープ建設はせず、代わりに将来的な下水道処理施設（構造物による対策）の実施を見込んだ適地選定等の調査を実施することでラオス側と合意した。参考までに協議内容を本報告書に記載する。



出典：Wetlands of Slovak Republic

写真 4-2 ビオトープ湿地のイメージ

図 4-17は、EU Pondのビオトープとしての整備方策、考え方を示した。

³ ビオトープ (Biotope) とは、もともとギリシャ語で「bio=生き物+top=住むところ」という意味の造語。人工的に植物や魚、昆虫が共存する空間として作り出したものを「ビオトープ」と呼ぶことが多い。

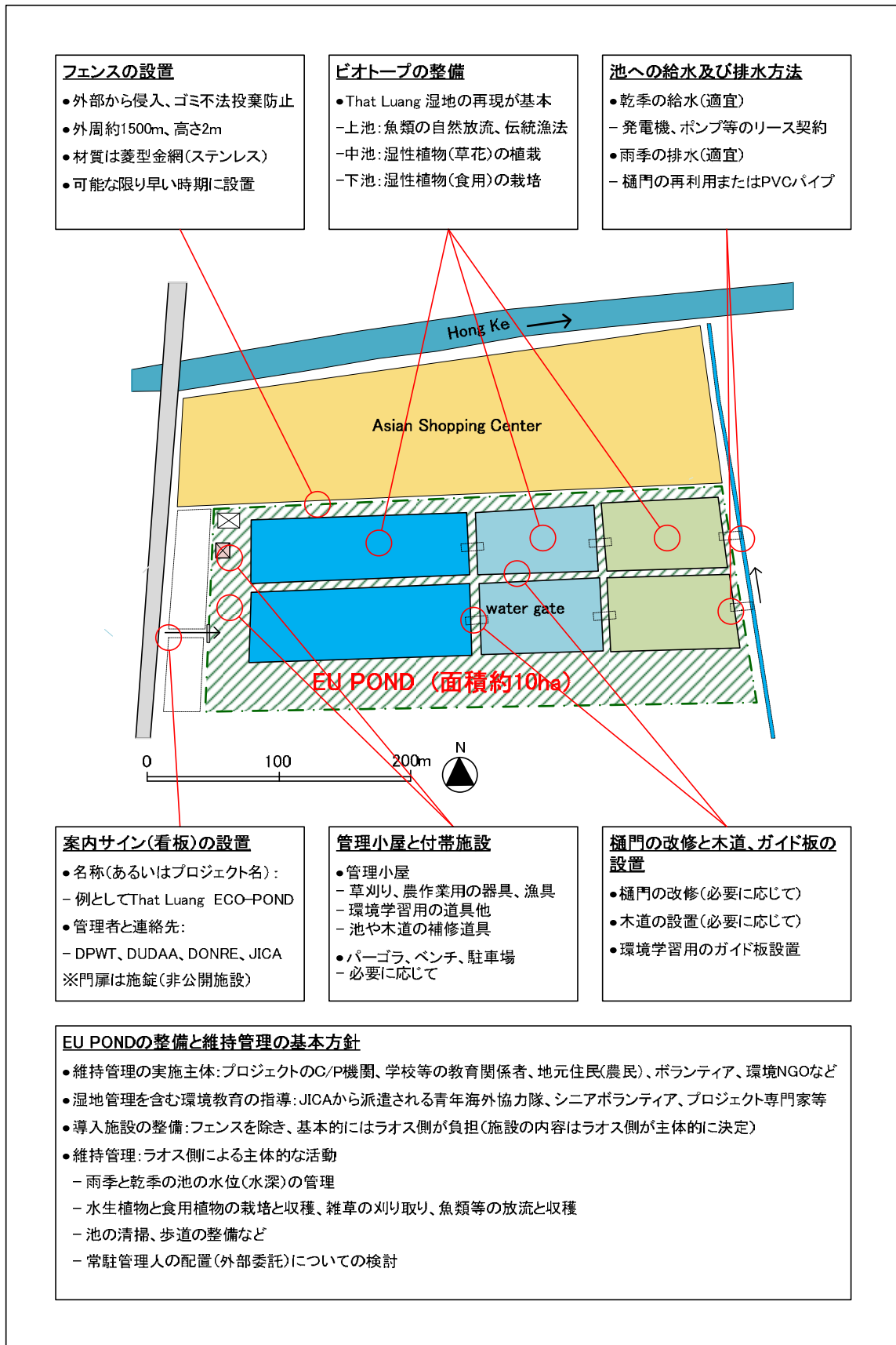


図4-17 EU Pondの活用方策(ビオトープ湿地としての整備)

2) EU Pond整備の費用

EU Pondの整備に関しては、2013年1月実施の「ラオス国首都ビエンチャン都市水環境改善支援プロジェクト事前調査（その2）」の報告書に改修工事の見積もり費用が記載されている。この改修工事はEU、DANIDAが施工した酸化安定池とポンプ施設などのすべての機能を元通りに復旧させるもので、測量及び底泥のしゅんせつ・処分の費用がやや高く見積もられている。今回の場合はフェンス設置と付帯工事・施設（案内サイン等）から成り、費用の比較表は表4-12に示すとおりである。今回のビオトープ案では付帯工事・設備（案内サイン他）を加えた総額は、およそ1,500万円程度である。

表4-12 EU Pondの整備費用（比較のための見積もり金額の概算値）

（単位：千円、1米ドル＝100円）

整備案	酸化安定池の復旧工事		ポンプ場(2箇所)の復旧とフェンス設置他	ビオトープ	
	見積もり	想定建設費 (ラオスの事業単価)			Luang Praseuth Construction
測量	-		23,300	-	-
酸化安定池の土木工事 (伐開、浚渫、運搬)		41,500	49,400	-	-
ポンプ場設備(3か所)と配管 等の土木工事		9,000	4,100	14,900	-
フェンス設置(1500m)		7,500	32,100	9,000	9,000
その他付帯工事(設備)		2,500	1,400	7,900	(未定)
合計		60,500	110,300	31,800	9,000

4-1-3 首都ビエンチャン汚水適正処理構想

首都ビエンチャンでは国内外からの開発が急速に進んでおり、2012年6月の第1回詳細計画策定調査において、Nong Chanh Marshの湿地が中国・韓国資本により商業施設としての利用が確定、一方、タートルアン湿地内に中国資本により巨大なコンベンションホールやそれに関連するホテルなどの建設が進んでいる。現在、市内排水水質はタートルアン湿地とマクヒアオ川の自然浄化によりメコン川への流入地点のBODは3mg/lを保っているが、このまま更に開発が進むと、いつまでこの自然浄化機能が保持されるかは不明である。

一方、下水道処理施設は人口稠密地の汚水処理施設としては効果的であるが、そのためには巨大な事業費と長い年月がかかること、及び住民が汚水管に接続したり使用料を払って財政面での支援をするという住民の理解と協力がなければ、下水道施設が本来有している機能を発揮できないのも事実である。

現在の首都ビエンチャンには、上述のとおり、内外の開発事業者がいろいろな開発計画をDPWTに持ち込んで市の承認を得ようとしているが、その施設の建設を認めるに際して開発事業者にどのような責務を課すか、それとも、そのままでは水環境が悪化すると予想される場合には、計画の縮小や処理施設の強化をアドバイスすべきかなどについての能力を有していないのが実情であり、このままではタートルアン湿地も虫食い状態に開発が進み、貴重な自然や浄化

機能が失われてしまう危険が大である。

一方、日本では、平成13年度に国土交通省・環境省・農林水産省の統一マニュアルに従って、各都道府県は、全県域汚水処理構想を策定することが定められているが、このなかで、集合処理と個別処理それぞれの手法で整備した場合の費用を算出し、整備区域の人口密度に応じて経済的な手法を選定することとしている。すなわち、人口密度が大きければ集合処理が、小さければ個別処理が経済的に有利となるが、この関係を図4-18で示す。

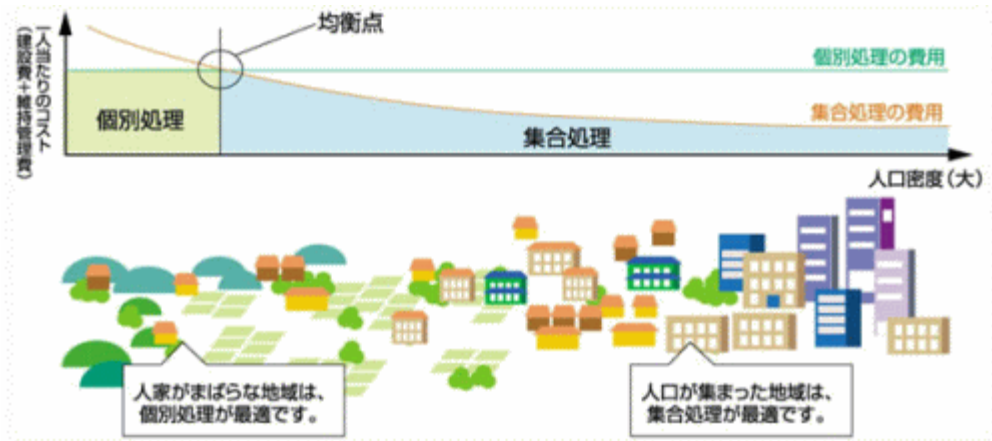


図4-18 集合処理と個別処理の分岐点



図4-19 汚水適正処理構想の考え方と千葉県における汚水適正処理構想

今回、作成を予定しているこの「首都ビエンチャン汚水適正処理構想」とは、この手法を首都ビエンチャンにも当てはめるものであり、具体的には、市内から発生する汚水は、下水道施設などの集中処理をするのが好ましいのか、それとも分散型の処理もしくはコミュニティベースの処理がいいのかを、将来の人口増や人口密度、用途地域指定を考慮して、市内をゾーニングするものである。この作業を通して、首都ビエンチャン職員は、首都ビエンチャンの水環境保全の観点から市に持ち込まれた各種開発計画を評価する能力が身につく、技術的にその計画の妥当性の判断や開発業者への適確な指示が可能となることが期待できる。

なお、この作業においては、ほぼ同時期に開始予定の「ビエンチャン市都市開発プロジェクト」と連携して用途地域の見直しや、逆に下水処理場用地を都市計画上明確に位置づけ、他の目的に使えないよう、制約を設けることができるかどうかとも検討したい。

4-1-4 セプティックタンク、簡易型汚水処理施設の改善

(1) セプティックタンクの改善

首都ビエンチャンでは、下水道が整備されていない一方、フラッシュトイレが普及しているが、し尿を含むこれらのトイレ排水は、腐敗槽を経由して地下浸透もしくは水路を経て河川に流入する構造である。図4-20に首都ビエンチャンで標準的に設置されている腐敗槽の構造部を示すが、処理槽を経由した処理水はソークピットの側壁から地下に浸透するタイプであり、特に雨天時には地下水位が高くなることや、隣地の腐敗槽のとの間隔を一定以上空けないと十分浸透しないおそれがあるが、この点が徹底されているとは思えない。

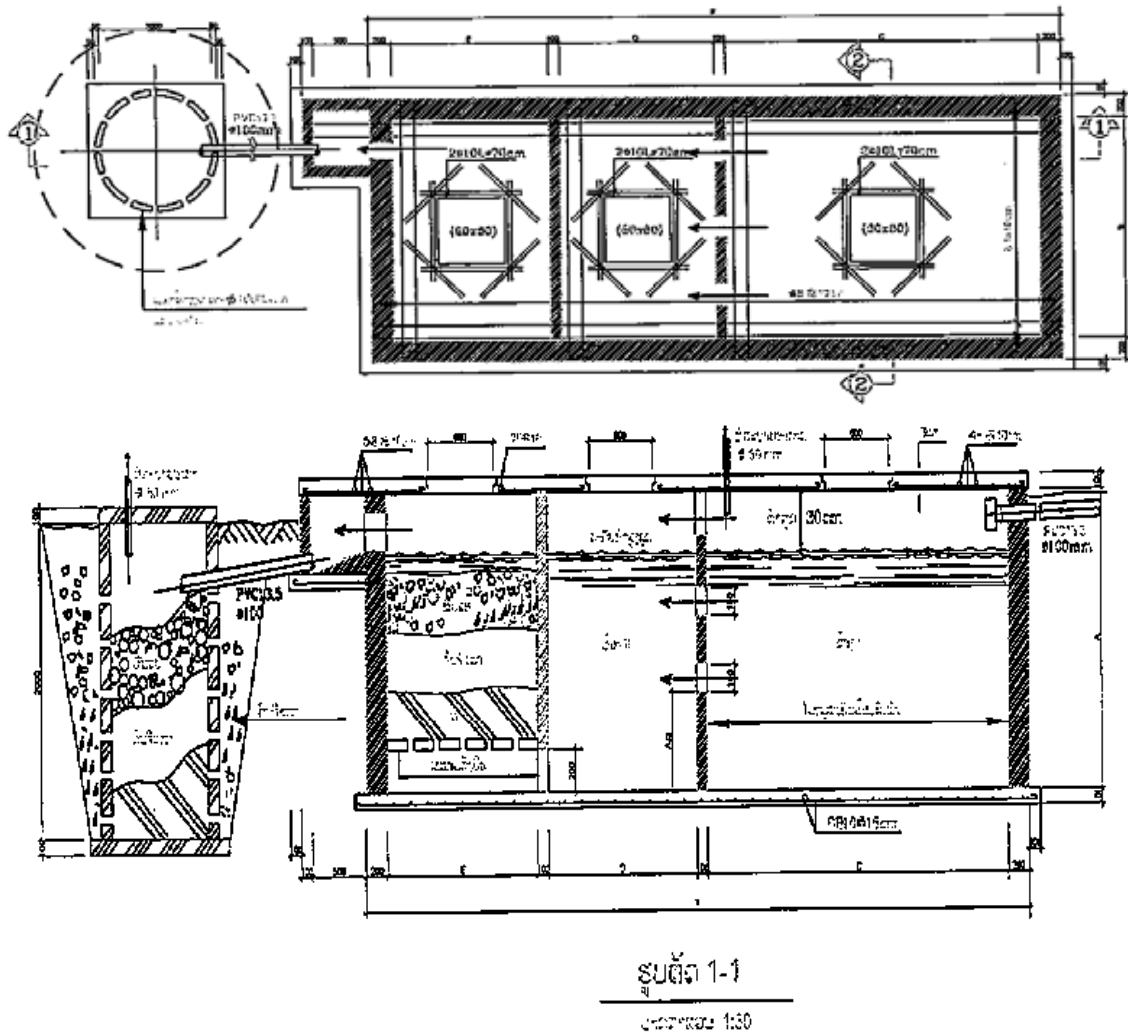
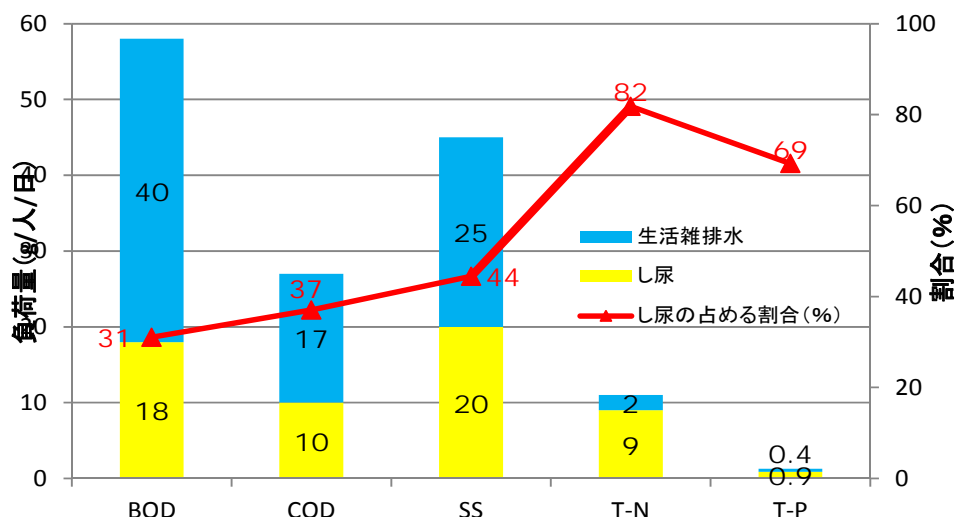


図 4-20 腐敗槽平面図・断面図

そもそも腐敗槽はし尿のみを受け入れ処理する構造となっており、台所やシャワーの排水は流入しない構造である。一方、日本では実際にはこれらの負荷の方が大きく、この生活排水を処理することが水質改善上の大きな課題である。図 4-21 に日本の標準的な項目別し尿と生活排水負荷量を示すが、BOD、COD、SS の 3 項目でいずれも生活雑排水の負荷量の方が高く、例えば BOD をみると、全体の 58g のうち、し尿の占める割合は 18g (31%) であり、残り 40g (69%) は生活雑排水に起因している。もちろん、日本とビエンチャンとの生活様式が異なるためこの値がそのまま適用できるわけではないが、生活雑排水の負荷量はし尿と同等程度に高いのは間違いない。



出典：流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（日本下水道協会）

図 4-21 生活雑排水とし尿の負荷量比較

さらに、し尿のみを処理する腐敗槽においても、汚泥引き抜きに費用がかかることもあり住民は場合によっては10年近くも汚泥を引き抜かないため、処理水質が流入水質とあまり変わらない水質にしかならないこと、また、市内の地下水位が高いため十分に浸透せず、側溝などに溢流するなどの現象がみられ、これらが現在の水路の水質悪化の一番大きな原因となっている。一般家庭での1回の引抜き量はおおよそ1.5m³程度であるが、住民が支払う料金は、表 4-13のとおりである。

腐敗槽の構造も以前はバラバラのものが使われており、また汚泥の引き抜きを前提としていないため汚泥の引き抜き口がなく、汚泥引き抜きのためには床を壊すなどしないと引き抜けないものもあるのが実態である。

これに対して、生活排水対策は下水道整備を待つしかないが、その前に実施すべきこと、また将来下水道が整備されたとしても必要な作業として以下の項目が挙げられる。

- ① 建物を建設する場合に市に提出する書類の中に、腐敗槽の構造図を必ず含める。
- ② DPWTはこの届出を整理し、建物が完成後、書類どおりの腐敗槽が設置されているかどうかを確認する。
- ③ この届出をコンピュータで管理し、腐敗槽台帳を作成する。
- ④ 一方、汚泥引き抜き業者（民間及びVUDAA）がどの家についてどの程度の汚泥を引き抜いたかを上記、腐敗槽台帳に記録する。
- ⑤ これらの作業を通じて、現在の腐敗槽設置状況及び汚泥引き抜き状況を把握する。
- ⑥ その結果を各District別に集計し、その結果を区長に示し、どういう方法を採用すれば住民が汚泥引き抜きに積極的に参加するかを一緒に考える。
- ⑦ 引き抜いた汚泥は、市内にある最終処分場内の池に投棄されているが、現在、LPPプロジェクトの一環としてこの池の改善を図っているところである。もし、現在の状況が改善されて多くの家庭が積極的に参加し汚泥の引き抜きが進んだ場合に、こ

表 4-13 汚泥引き抜き料金

		料金 (Kip)
家庭用	1.5-3 m ³	150,000
	3-5m ³	250,000
商業用	3-5m ³	500,000

の池の容量がどこまで増加に対応できるかを検討し、もし、不足する場合には、その対策を考える。

これらの活動により、水路に流入する処理水質が改善され、結果的に水路も改善されるのは間違いないが、それを定量的に説明することは非常に難しい。しかし、住民がトイレ排水はどのように処理されているのか、また、生活排水が水質汚濁上、大きな要因となっていることを知ることは、将来的に下水道を整備した場合に、住民の理解と協力が得やすくなり、下水道を整備するうえでの最大の障害となる各戸の排水設備の設置促進や下水使用料支払いをより円滑にする効果を期待することができる。

(2) 簡易型污水处理施設

1) 設置済み施設概要

この処理施設は、先の開発調査のパイロットプロジェクトで2カ所〔Thongkhankham Village (TKK CBS) 及びKhoualuagn小学校 (KL SBS⁴)〕と、LPP-Eプロジェクトでこの学校に隣接する僧坊 (KL CBS) に1カ所設置したところである。それぞれの施設の設計諸元及び配置図を表4-14、4-15及び図4-22、4-23に示す。

表4-14 TKK (CBS) とKL (SBS) の施設概要

項目	単位	Thongkhankham Village	Khoualuagn小学校
着工－完成		2010.9.7－2010.12.25	2010.9.1－2010.12.20
裨益者	人	146	116
滞留時間	日	2	2
日平均処理水量	m ³	11.2	7
流入CODCr	mg/l	97.0	940
流入BOD	mg/l	540	540
処理CODCr	mg/l	80	65
処理BOD	mg/l	28	23
用地面積	m ²	30	21
施設容量	m ³	23.76	20.77
概算事業費*	\$	38,127	41,593

CODCr：ニクロム酸カリウムによる酸素要求量

*：建設費の15%に相当する設計費、施設保証、3カ月分の施設運用費を含む。

⁴ SBS：School Based Sanitation〔学校による衛生管理（施設）〕

表 4-15 KL (CBS) の施設概要

項目	Thongkhankham Temple
着工ー完成	2012年3月から運転開始
裨益者	小学生90名、小学校教師4名、寺院僧侶80名、僧侶学校生徒300名、近隣コミュニティ15世帯
日平均処理水量	26m ³
施設容量	沈殿槽2槽15.1m ³ 、嫌気性処理槽6槽30.2m ³ 、嫌気性ろ過槽3槽22.1m ³
概算事業費	80,626\$ (本体建設費60,621\$、設計/施工監理/環境教育/3カ月保証20,005\$)

一方、この施設は構造上、以下の課題を有している。

- ① いずれの施設も、流入口にスクリーンが設置されていないという構造的な問題を抱えており、このままでは維持管理要員が確保できたとしても適切な維持管理を行うことは難しい。
- ② これまで一度も汚泥の引き抜きをしていないが、どのタイミングで汚泥を引き抜くべきかについての明確な指標がない。

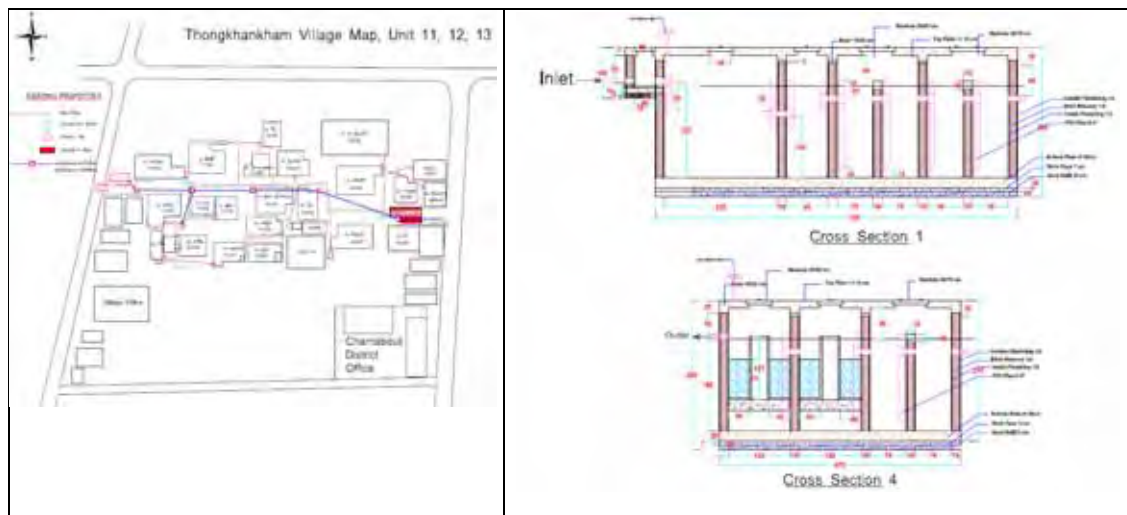


図 4-22 TKK (CBS) の平面図と立面図

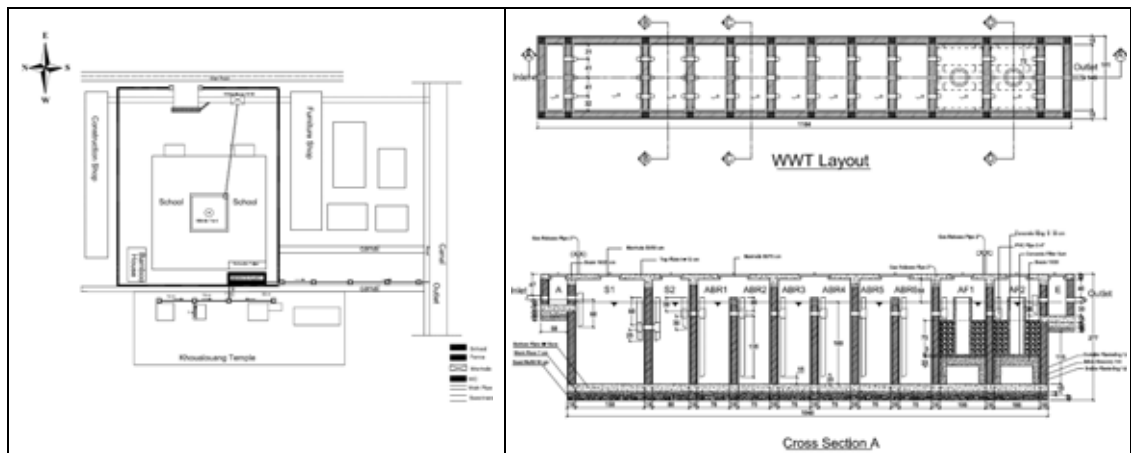


図 4-23 KL (SBS) の平面図と立面図

2) 現在の維持管理状況

TKK CBSでは、当初、住民から徴収したお金で清掃員を雇用していたが、今は清掃員がいなくなり、次の候補者を見つけることができないため、パイプ詰まりやスカムの除去ができていない。また、KL SBSでは、当初の利用者は116名としていたが、現在の利用者は45名に減っている。

3) 水質分析結果

KL SBSとKL CBSは開発調査の期間中の2011年5月25日にJICAの費用で、また、TKK CBSはこの施設が完成した6カ月後の2012年10月19日にBORDAが独自に、それぞれ水質分析を実施した。採水地点を図4-24に、またその結果を図4-25に示すが、除去率はいずれの施設も高い値を示していたことが分かる。

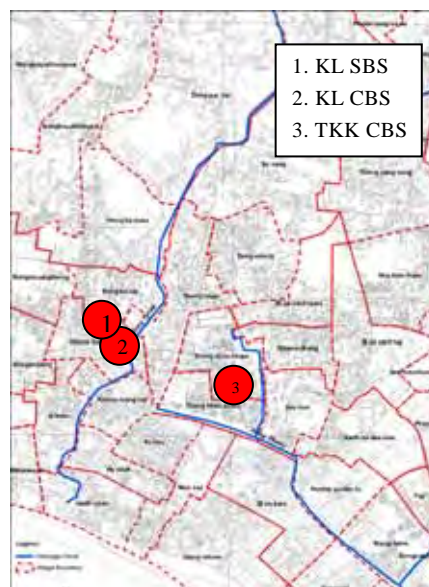


図4-24 採水地点

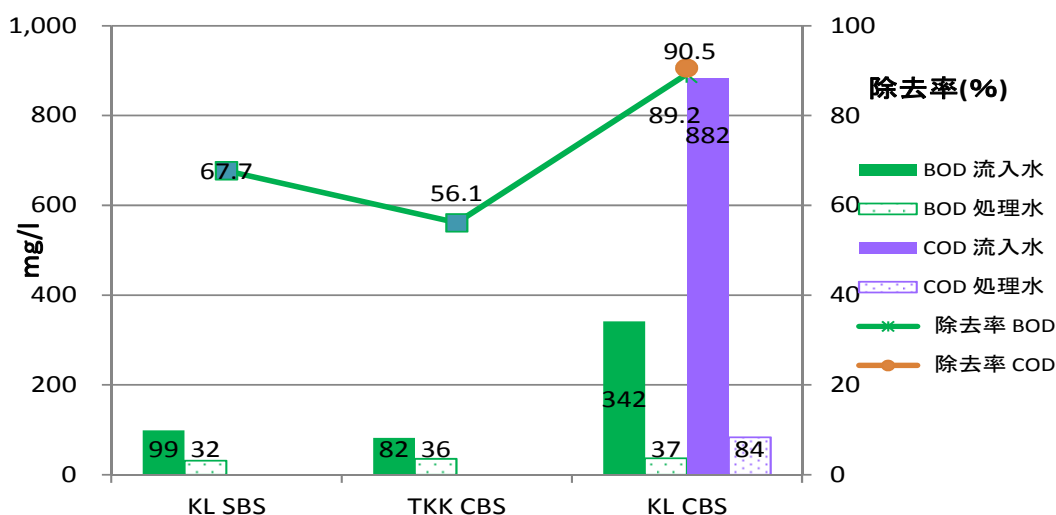


図4-25 3カ所の水質分析結果 (2011)

一方、2012年12月25日に分析した図4-24に示す同じ採水地点でのBODとCODの水質分析結果及び除去率を図4-26に示すが、2011年の結果に比較すると、例えば処理水BODが66~102mg/lと高く、除去率も20-30%台に低迷しており、処理施設を経由しても顕著な改善効果はみられない。

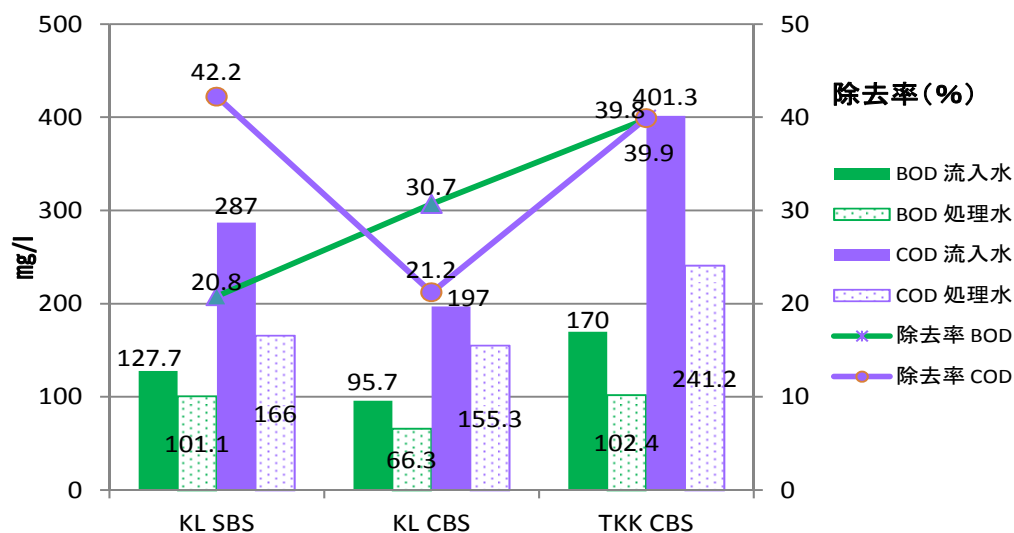


図 4-26 3カ所の水質分析結果 (2012)

4) 本プロジェクトでBORDA/LIREとの連携にあたっての留意点

BORDA/LIREが設置した分散型簡易型污水处理施設は、嫌気性処理法を採用していることもあり、BODを30mg/l以下にすることはほとんど不可能であるといわれている。一方、この処理施設は腐敗槽とは異なり、台所やシャワーの生活排水を一緒に取り込んでいる方法であることから、将来的に下水道施設整備を進めるうえでは、住民に事前に生活排水がいかにかに水質汚濁上の大きな要因であるかということを理解してもらう環境教育の点では良い教材となっている。本プロジェクトでは、この分散型簡易型処理法を開発したBORDA/LIREと協力して、この簡易施設について改善ができないかを一緒に検討することとしている。ただその場合も、これらの施設の維持管理主体は住民・学校・寺院などであり、首都ビエンチャンではないことから、いかに住民の理解を得られるかがこの活動の鍵となることはいうまでもない。

4-2 環境関連法規の整備と運用強化

4-2-1 環境関連法規等の体系

ラオスでは、現在諸外国の支援で水環境関係諸法の整備が進められているところである。まず、日本の状況を整理すると、日本では、環境が達成すべき状態として環境基本法に基づき環境基準が定められ、それを達成・維持するために水質汚濁防止法・下水道法・浄化槽法等で、事業場排水や家庭排水などに規制が行われている。

規制の内容は、水質汚濁防止法を例にすると、排水の濃度基準等を設定するとともに、その基準を達成できる排水処理施設を事業所や家庭に設置するよう、施設の事前届出を求めるといったものである。

そのほかに、基準の達成については、適切な根拠の下で判断できるよう、分析手法や分析体制についても法で定めがあり、また、各事業者が環境に配慮するよう、公害防止組織を社内にもつ義務があるなど、法令による補完がなされているところである。

また、排水規制を運用するにあたって、事業場排水がこれらの法規制を順守するよう、排水処理技術が開発・販売され事業者が導入を図っている。

事業場排水を監視する行政においても、検査マニュアルの整備、研究所を設置し、検査や助言を行える職員を養成するなど、監視能力向上に努めつつ、事業者の監視・指導を行っている。

現在のラオスにおいては、法規制に関しては、MONREの下で諸外国の支援を受け、基本法である環境保護法の下で環境基準の設定がなされ、MONRE（前身のWREA時代）が排水基準を設定している。また、EIA規則や、MIC（商工省）の工事排水規則で工場の設置許可に関する法規制が行われている。

DONREへのヒアリングでは、工場への立入検査はDONREもDICも行っているとのことで、類似法が制定されていることから、検査権限等が整理されていないことが示唆された。

MONREへのヒアリングでは、MONREではEMSPの支援を受けて排水基準の運用に向け、補完する規則などを現在作成していることが把握できた。その内容についてはヒアリング時点では公開できないとのことであったが、今後、首都ビエンチャンにおいて立入検査を行う人材の育成を進めるにあたっては、その規定の内容をまず把握する必要がある。

4-2-2 分析技術・分析精度に関する現状と課題

分析機関は、まず、政府機関内に整備を進めている段階である。分析技術が一般化しておらず、事業者には法規制等による分析の義務等がないため、民間の分析機関が出現する様子はなかった。

そのためか、計量管理については、日本の計量法やJISに相当するような分析方法の規定整理が行われているか不明であった。

MONREのヒアリングのなかでは、MONREの分析機関（NREI）では研究所の標準作業手順書を作成し、NREIにおいて分析をどのように行うかマニュアル化を進めていた〔行政の他の機関（水道部局や農業部局の研究機関）の分析手法は不明〕。

ほか、一部の大工場（ビアラオ等）で自主的に分析を行っている模様であったが、その手法や分析結果等も確認まで至っていない。

今後、分析結果を用いた排水指導を行う際、特に事業者自らに分析を行わせる場合には、行政も事業者も同様な手法で分析を行うよう、分析手法等にも法等の裏付けを与え、統一化を図っておくことが望ましいと考えられる。

よって、この部分の法令の整理がEMSPの支援の下、MONREで行われない場合、JICAの本業務で排水検査の技術支援を行う際には、何かしらの整理を行う必要があると感じられた。

また、分析技術については先の調査などより、残念ながら、どの分析機関も安定して結果を出せる段階まで至っていないと感じられた。

予算の制約がなければだが、河川等の定期的な環境監視を行うなど、常に検体を取り扱うことで、研究所の分析能力を高めておくことが望ましい。

4-2-3 規制対象事業者への指導に関する現状と課題

日本においては、河川等の公共用水域の汚濁の程度は、都道府県知事が監視し公表することが義務づけられている。それを踏まえ、地域の実情に応じ、環境基準を達成して水環境を保全するために、排水基準が設定されているところである。

ラオスでは、これらの値は諸外国の支援で設定されており、環境基準・排水基準とも先進国寄りであり、特に排水基準は処理施設があることが前提の小規模の事業者には厳しい規制値ではな

いかと感じられた。

いずれにせよ、立入検査においては、規制対象の事業者が基準を守れるよう指導していくことになる。

首都ビエンチャンのDONREに対するヒアリングによると、現在の首都ビエンチャンにおいて、工場の立入検査の実施内容は、目視での排水の性状確認にとどまっている模様である。

排水規制を順守させるためには、行政側に①排水の分析による基準の適否の確認、②違反事業者への改善指導、ができる体制を整える必要がある。

①の分析については、前述のとおり分析機関（NREI等）が国の機関内にしかないところである。現状、NREIは分析費用面や機材の問題から、地方行政機関からの分析依頼をすべて受けるに至っていないため、分析件数を拡大する場合は、その分の分析を担当する機関を確保する必要がある。

②の改善指導に関しては、現状、実施できていない。

排水基準の達成には、発生した汚水を処理できる能力をもった処理施設等が設置され、処理施設が適正に管理されることが必要である。そのためには工場等の設置許可時に、工場の工程内容をかんがみて、発生する汚水の性状を把握し、汚水を処理できる処理施設が設置されていることが審査のなかで確認できていることが重要である。

また、排水の検査時においても、排水の様子や必要な場合には処理施設の状況を職員が確認し、排水の分析結果と併せて事業者への改善指導を行う必要があることから、生産工程や排水処理に関する知見をもった職員を育てる必要がある。

また、大工場の設置審査（EIA）の際には、許可を担当する商業部局と排水規制を担当する環境部局で必要な情報を交換しているとのことであったが、通常の入立検査などにおいても、施設に関する情報をもつ部署と規制を行う部署で、より連携する必要がある。

検査等を担当する人員は、関係する部署に排水を担当する職員が数人ずついるが専任で配置されているわけではない様子であった。そのうえ、ラオス自体で排水処理施設というものが一般的でないため、知見をもった職員を養成し、組織のなかで継続して教育していくことのハードルは高いと考えられた。組織体制面でラオスの各行政機関の協力が不可欠である。

4-2-4 家庭排水・規制対象外事業者に関する現状と課題

日本では、家庭等から出る排水は主に浄化槽や下水道により処理され、河川へ放流されている。し尿処理後の排水は、地下浸透は土壌や地下水汚染の観点から原則禁止されている。現在、し尿はおおむね100%の処理率を達成しており、し尿以外の生活排水の処理率（現在約87%）の向上をめざし、都道府県が汚水適正処理計画を作成・推進しているところである。

ラオスでは、し尿はセプティックタンクによる処理のうえで地下浸透、その他生活排水は放流が一般的であった。首都ビエンチャン内の家庭のし尿処理については、近年は更に処理を行うよう規制されたとのことであったが、多くの市民には生活で使用する電気代で高い負担を感じており、浄化槽等の導入・管理費用の高い処理方式の普及は非常に難しいと感じられた。

生活排水は都市内水路に直接放流されている。現在はまだ調理等に油を使うことが一般的でない様子であったが、今後、都市部の経済的な発展とともに、生活排水の負荷が急激に高まるおそれがある。

見学した街中の屠殺場では、家畜がさばかれ、皮や内臓もほぼすべて食品へ加工されるとの

ことであり、血もある程度回収されている模様ではあったが、洗浄による血水が道路側溝へ流されていた。

街角の飲食店でも、一部で固形残渣物の回収等を行ってはいたが、廃液（スープ等）はそのまま放流されている様子であった。

これらの排水が集まる都市内水路は、水が灰色に濁っており、強い下水臭があった。乾期で水量がないことを差し引いても、現状の改善には流入負荷の低減が必要である。

負荷の低減については、小規模な事業者でも処理施設をもつことが最も望ましいが、油や固形残渣物、BODの高い“血”などを回収し廃棄物等として処理することの周知など、将来的に下水道化した以降でも必要な対策を徹底することが重要と思われる。

4-2-5 環境関連法規の運用強化

前項までで、現状と問題点を整理したが、排水規制の運用のためには、ラオスの行政機関が、各工場等の排水の性状を分析し、基準の適否を判断できるようになることが必要である。このためには、①排水分析に関する法令の整理と、②各機関で排水の検査を行い、分析結果について、その適否や違反のレベルに応じた指導（含む罰則）を行うための規定の整備が必要である。

①に関しては、可能な限りMONRE等の国の機関により整理される必要がある。MONREによる整理が行われない場合でも、行政の指導を事業者が納得できるように、分析手法等を明確化しておく必要がある。

②については、同様な指導を人によらず行っていくために、採水や施設検査のマニュアルやチェックリスト（検査票）などの立入検査で使用する資料や、違反の程度に応じて排水処理施設の改善や工場の操業停止を命じるための規定の整理などを、現地の実情に応じて設定する必要がある。

これらについて、JICAが首都ビエンチャンのDONREに対して支援を行う場合、その結果を他県のDONREへ普及し、全国で統一した指導となるように、MONREの意見も取り入れておく必要がある。

将来的には、施設の届出審査や改善指導のため、行政機関が施設の内容について理解を深めることが求められる。具体的には施設の設置の前に、排水基準を守れる計画内容であるか審査できるようになること、及び基準を守れない事業者に対し改善内容を指導できるようになることである。

こちらは、計画内容の審査のマニュアルを整備することなどで職員をバックアップすることはできるが、それぞれの事業場で内容が異なるため、最終的には職員が知見を基に審査する部分が大きく、担当職員だけでは審査しきれないことも想定される。民間に分析業者やプラントの専門家がないため、相談先が乏しいことが想定される。そのため、可能であれば、日本でのように行政の研究機関内に排水処理の知見をもつ職員を養成し、必要に応じて審査担当職員の相談に乗れるようになることが望ましいと考える。

また、関係部署間で必要な情報・権限を整理・共有し、指導に役立てる体制をとれるようにしておくことが必要である。

一般家庭や規制対象外の事業場については、処理施設の設置費用や維持管理のための電気代等を負担することが、しばらくは経済的に厳しいことが想定される。

家庭のセプティックタンクの汲み取りの普及や、小規模工場等でも汚水をすべて放流するの

ではなく、事業場内で汚水を排水溝に集め、スクリーンやオイルトラップで、負荷が高く分解に時間がかかる固形物や油を除去することを、建物の設置申請の際に担保を取るなど、負荷の低減に向けて排水規制法以外の規制を利用していくことが必要と思われた。

4-3 環境教育の強化

4-3-1 これまでの取り組み

ビエンチャン市水環境改善計画調査において、パイロットプロジェクトPhase IIの一環として、PTI-JICAとLIRE-BORDAが共同で、副読本「Let's Learn Water Environment, Hygiene and Sanitation」（ラオス語、英語版）（以下、副読本）が開発され、市内の全公立小学校353校に配布されている。副読本開発と、教員及びコミュニティ住民が環境教育の指導ができるようになるために、学校TOT（Training of Trainers）ワークショップがKhoualuang小学校で、コミュニティTOTワークショップがThongkhankham村で開催された。さらに、都心4郡の小学校長対象の副読本活用ワークショップとラオス国立大学環境科学部での特別講義が実施された。

4-3-2 SBSが設置された小学校の環境教育の状況

Khoualuang小学校の教員1名（教員は全員で4名、生徒数45名）とDEWATSプラントの管理者（住民）1名からヒアリングを行った。

副読本は、本が配布されたときには生徒に配布したが、現在は配る本がない。現在は校長が保管しているのみである。

環境教育の教科はないが、社会のなかで教えている。副読本のなかにある活動「Let's check where polluted water is around you」については小学校3年生以上では校外での活動を実施し、生徒はマップを作れるとのことであった。教員4名とも環境教育の指導はできる。

この学校にはDEWATSプラント（SBS）があり、管理者がプラントの清掃（2週間に1回）をしているときに、生徒が関心をもって見に来るとのことであった。管理者と生徒とのコミュニケーションにより、生徒たちの理解が深まることが期待できる。

子どもたちのきれい汚いの判断基準については、ごみがあれば汚いと認識しているそうである。「水質汚濁と浄化の機構を理解するのは小学生には大変難しい学習内容であり、単に望ましい行動のみを教えるのか、あるいはその機構を理解したうえで行動を教えるのか」を教員に尋ねたところ、「子どもたちは知ることを喜ぶので、機構についても教えている」とのことであった。この問いに関しては、“機構”のレベルが質問者と回答者で一致していなかったと思われる。子どもたちは水環境の問題を指摘できるものの、その問題を改善するための子どもたちからの提案はないとのことであった。また、水環境に関する啓発ポスターの作成の有無を聞いたら、「環境に高い関心のある子どもは少なく、親がもっと勉強させたいので、そういうことはしていない」という回答であった。副読本の内容を子どもから親に伝えることが期待されていたが、子どもたちから親に伝えたことを確認しているとの回答であった。この学校はモデル学校であったため環境教育を実施しているが、他の学校が環境教育を実施しているかどうかは分からないとのことであった。

空き教室が目立ったが、首都ビエンチャンの公立学校の在籍生徒数が減少し、私立学校の生徒数が増えているとのことである（カムラ氏による）。公立小学校に配布した副読本はほとんど生徒に配られたとすると、公立小学校教員を対象にしたTOTワークショップの開催と教材の開発

を継続するだけでなく、私立学校への環境教育の普及も課題であると思われる。

4-3-3 CBSが設置された地域の環境教育の状況

CBSが設置されたThongkhankham村の住民2名にヒアリングを行った。トイレの改善が行われたこと、下水が暗渠になり生活環境が改善されたことなどCBS設置に満足していることがうかがわれた。また、BORDAが配布したトイレ利用に関する諸注意のパンフレットを大事にし、その内容について十分に理解し行動していると同時に、他者に説明しているとのことであった（写真4-3）。CBS使用料についても、その支払いは1人の意見ではあるが、当然のことと考えていた。CBS設置のために住民との事前のワークショップが実施されたことが、住民の理解を促したといえる。



写真4-3 トイレの戸に貼られたパンフレット（左）と、ラミネートされたパンフレット

4-3-4 ワークショップ

(1) ワークショップ実施の目的

本プロジェクトのC/Pは、国及び首都ビエンチャンの水環境に関連する多様な機関が参加している。今後プロジェクトでは協働が必要なことから、参加プロジェクトメンバー間の信頼関係をつくるきっかけとすると同時に、参加体験型の環境教育プログラムの体験を提供することを考えた。実際には、参加者はお互いによく知っていたことから、参加体験型の環境教育プログラムの体験の提供となった。

(2) 活 動

時間：13:00から16:15

内容：① 環境教育についての簡単な紹介

- ・ 環境教育の目的：持続可能な社会の構築のために行動する人間づくり
- ・ 行動するためには、その人が自ら発見することが重要であり、その人が発見するように支援することが重要。

② アイスブレイキング（他己紹介）

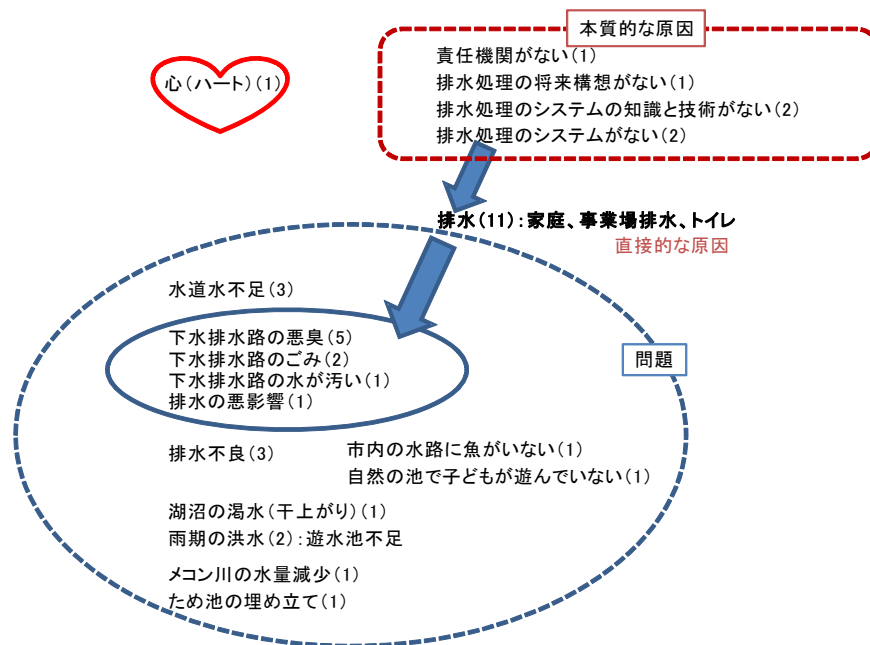
③ブレインストーミングのルール（批判しない/質より量/大胆な意見を歓迎/アイデア触発/キーワードで）を確認したあと、ビエンチャンの水環境の問題を各自カ

ードに書き出す。その後全員でホワイトボードを使って分類・整理。

- ④ 4人ずつの2つのグループに分かれ、出された課題を選んでその課題が解決されたときの首都ビエンチャンの水環境の状況（夢）を自由に話し合う（バックキャストリング）。
- ⑤ 振り返り

(3) ビエンチャンの水環境の課題と夢

出されたカードを整理したものを図4-27に示す。家庭及び事業場排水が原因で、下水排水路の悪臭・ごみ・水質汚濁が問題との認識が共有されていた。その原因として、責任機関がない、排水処理の将来構想、排水処理のシステムの知識と技術がない、排水処理システムがないことを挙げている。下水排水路の問題だけでなく、メコン川の水量減少、湖沼の濁水、洪水（遊水地不足）、ため池の埋め立て、魚の減少が問題とされている。「市内の池で子どもが遊んでいない」の指摘は、水環境を体験的に理解する機会が減少していることを意味している。



注：（ ）内の数字は、その問題を指摘した人数

図4-27 首都ビエンチャンの水環境の問題

問題を整理したのち、2グループに分かれて自由に話し合った。

1つのグループは、首都ビエンチャンの水環境の状況として、【排水】、【雨水】、【水道】ごとに発表した。【排水・下水】では、排出者に対しての教育が行われ、排水処理システムがあり、そのシステムの管理・規則が整っている。責任をもつ部署があり、予算があり、すべての事業に機材が揃っている。【雨水】についても、下水とは別の雨水の排水システムがあり、モニタリングを組織、管理する部門、維持管理の人、予算、設備・機材、よい管理システムがある。【水道】は水源が重要であり、水源の水質が良好である。水源に関する

責任をもち、予算、給水システム、効果ある管理システムがある。このグループに対して、湿地が残っているかどうか、湿地を保全する枠組みがあるかどうか質問した。湿地保全の規則、政策はあるが、関係する機関は権限をもって守ろうとしていないという回答であった。

もう1つのグループは、水道に関する夢を語ってくれた。水道公社では、2015年にはすべての市民が水道水を利用できるようにするという目標がある。浄水場を建設しているが、水源の水が不足している。水道水の確保のためには、水源の確保が必要であり、森林破壊が懸念される。将来は、水源が保全され、その責任機関がある。浄水場と配水システムがあり、予算があり、設備も機材もある。よい管理システムもある。また、人の気持ちが重要であり、故郷を思う愛国心があり、環境を汚染したものは罰金を払うなど責任感を有している。節水は貴重な水資源、家庭経済、国の経済にいい影響を与えるだけでなく、排水処理の負荷を下げることにも効果的である。

終わりに、これらの活動をして感じたこと、考えたことを一人ひとりに発表してもらった。

- ・ みんなが理解しているということを共有できた。
- ・ 予定にはなかったワークショップだったので、上司への報告に困った。
- ・ ワークショップのやり方は初めての経験だった。一人よりも、このような活動では、たくさんの意見が出る。教育では、排水に関する教育にプラスして、愛国心や責任感をもつようにすることが重要。
- ・ 意見交換することができた。夢があればできる。今後、どういうことを協力しなければいけないと意識することが重要。
- ・ 各機関が揃ったことに意味がある。これからは協力関係をつくる必要がある。
- ・ 排水処理には、経験、知識、協力が必要である。

問題解決型のワークショップを実施した。参加者は行政機関の担当者であり、首都ビエンチャンの水環境の課題を十分に把握している人たちであり、しかも皆が知り合いであったこともあって、和気あいあいと進行することができた。グループワークの意味を、今後のC/Pとなるであろう組織の職員に経験してもらうことができたことが評価できる。

4-3-5 EU Pondを活用した環境教育の活用について

第二次詳細計画策定調査時には、EU Pondを活用した環境教育のプログラムを検討していたものの、最終的にはEU Pondを使用せずに環境教育を実施することとした。

4-4 プロジェクトの枠組み

今回の現地調査を通じて、以下のプロジェクトの基本計画に関し、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）と活動計画（PO）の案を合意した。

(1) プロジェクト目標

首都ビエンチャンの汚水処理を中心とした水環境管理のための組織・制度の枠組みが強化される。

指標1：プロジェクトで実施した研修に参加したカウンターパートの少なくとも80%が習

得した技術や知識を実践している。

指標2：関係機関調整メカニズムが市民の積極的な参加を伴って構築され、水環境管理の仕組みのなかで制度化・主流化される。

指標3：「首都ビエンチャン汚水適正処理構想」が首都ビエンチャン知事等の政策決定者によって承認されている。

(2) 成果（アウトプット）と活動

【アウトプット1】 カウンターパート機関の汚水処理に必要な環境に配慮した施設の計画・設計能力が強化される。

- 活動1-1 関係機関同士を調整するためのメカニズム（組織）を構築・強化する。
- 活動1-2 腐敗槽式のトイレと分散型汚水処理設備に関する標準仕様を改良し、それを新たな標準仕様として決定する。
- 活動1-3 既存分散型汚水処理設備の改善に関する調査を実施し、研修プログラムを実施する。
- 活動1-4 分散型汚水処理のために、コミュニティグループとそのグループを支援する仕組みを強化する。
- 活動1-5 分散型汚水処理設備の水質検査を含むモニタリングを支援する。
- 活動1-6 首都ビエンチャンの主要産業・汚水排出源のインベントリーを実施し、汚水適正処理構想に必要なその他のデータを収集・創出する。
- 活動1-7 汚水処理のための実行可能な財務機序を計画し、汚水適正処理構想のなかで整理する。
- 活動1-8 下水処理施設建設に向けた候補地選定、プレF/S等を考慮しつつ汚水適正処理構想を策定する。
- 活動1-9 汚水適正処理構想に係る公聴会の開催及び承認を支援する。

【アウトプット2】 カウンターパート機関による水環境管理に関する法規法令の運用能力が強化される。

- 活動2-1 アウトプット1にて標準仕様が決まった腐敗槽や分散型汚水処理設備の適切な設置、維持管理のガイドライン・法規法令の作成と運用を支援する。
- 活動2-2 EMSPとその関連機関との緊密な連携を通じて、定期的な事業場立ち入り検査や水質モニタリング、汚水排出許可申請、行政的・技術的指導、法規制執行に関するガイドラインや規則を作成・改善する。
- 活動2-3 パイロット産業と業界団体・協会を選定し、法規法令の運用に関する能力向上活動を行う。

【アウトプット3】 カウンターパートによる環境教育を通して市民の環境意識が向上する。

- 活動3-1 環境教育プログラムを実施している組織間のネットワークを構築・強化する。
- 活動3-2 環境教育の担い手となるファシリテーターや講師、教材を開発する。
- 活動3-3 対象住民の積極的な参加を通じて、水生生物を指標として活用する水質調査の

パイロット事業を実施する。

活動3-4 雨期に配慮しながら、コミュニティによる水路しゅんせつ活動と首都ビエンチャン都市開発管理庁（VUDAA）によるしゅんせつ土砂などの処理を、彼らのモチベーションを引き出す工夫をしながら支援する。

活動3-5 汚染負荷軽減のキャンペーンを実施し、コミュニティへのモチベーションを引き出しながら、腐敗槽や分散型污水处理設備の汚泥引き抜きや維持管理を支援する。

活動3-6 環境教育を首都ビエンチャンの学校教育や社会制度のなかで主流化する。

(3) 上位目標

首都ビエンチャンにおける水環境管理が継続的に実施される。

指標1：プロジェクトで構築した関係機関調整メカニズムが、定期的に会合を開催し、水環境管理に関する重要な意思決定を行うなど、継続して機能している（開催頻度については事業実施後に決定する）。

指標2：プロジェクトで導入・紹介された技術やモデルが、首都ビエンチャンのパイロットサイト2水路以外の地域で活用される。

指標3：年に1回程度の定期的な事業所への立ち入り検査の頻度が増加する。

指標4：「首都ビエンチャン汚水適正処理構想」が、重要な意思決定の協議において、正式に活用される。

(4) 外部条件

アウトプットがプロジェクト目標の達成につながるための外部条件は、能力強化されるC/P職員がプロジェクトにとどまることである。また、プロジェクト目標達成が上位目標の達成につながり、それが更に継続されるために必要な外部条件は、水環境管理に対するラオス政府の資金的・人的資源が減少せず、行政の優先順位に大きな変化がなく、污水处理対策構造物の適正な用地が確保されることである。

(5) 協力期間

2014年7月～2017年6月を予定（36カ月）

(6) 投 入

1) ラオス側

① C/P

- ・ プロジェクトディレクター
- ・ プロジェクトマネジャー
- ・ その他のC/P

② 施 設

- ・ プロジェクト事務所（DPWTの建物内）
- ・ 事務所の光熱費などの維持管理費
- ・ 環境教育用のフィールド

③ 現地事業費

- ・ C/Pの活動費
- ・ その他必要となるコスト

2) 日本側

① 日本人専門家の派遣

- ・ チーフアドバイザー/水環境計画と改善（直営長期を想定）
- ・ 業務調整員（同上）
- ・ 環境法規と運用（直営短期を想定）
- ・ 環境教育（同上）
- ・ 分散型汚水処理（同上）
- ・ 総合的汚水処理管理（コンサルタント短期を想定）
- ・ 制度強化と財務分析（同上）

② 本邦または第三国での研修実施

③ 機材供与

- ・ 事務機器

4-5 事業事前評価（5項目評価）

本調査結果を基に、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）に沿って、事前評価を実施した。評価（案）については、現地調査終了後更に検討を重ねるが、現時点での評価（案）の概要は以下のとおり。

	評価項目	結果	備考
1	妥当性	適度に高い	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業は、開発と環境保全のバランスに留意した、ラオス政府の持続的な経済成長戦略に則している。 ・ 首都ビエンチャンの都市環境整備政策や水質保全対策などと合致している。 ・ 日本政府及びJICAの援助方針に沿っている。具体的には、援助重点分野「経済・社会インフラ整備を通じたバランスの取れた経済成長の促進」、開発課題「環境と調和した快適な社会の実現」、協力プログラム「都市環境整備プログラム」に位置づけられる。 ・ 都市化が急速に進むとの前提で、先の開発調査では、無対策のまま進行すれば、将来的に市内全域で水質汚濁が深刻化すると想定されている。将来の本格的な下水対策への準備として、現地のニーズを考慮した事業である。 ・ また、将来必要となる下水処理施設の敷設に対する認識が政府内にあることから、本事業で汚水適正処理構想を作成することも、ニーズに一致している。 ・ 本事業で得られる計画策定能力、法執行能力、関連組織間での連携、監視体制強化などの成果は、将来下水道が整備された場合においても、適切な下水道整備事業運営のためには必須である。 ・ 一方、ラオス側は構造物に対する期待が強い。水環境管理行政能力全般が不足しているラオス政府のニーズには一致しているので、技術協力の意義を粘り強く説明する必要がある。

	評価項目	結果	備考
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済インフラの整備などのニーズも高く、政府の汚水処理対策に対する優先度に不透明さが残る。
2	有効性	不透明さはあるが、適度に高いと見込まれる	<ul style="list-style-type: none"> ・ ラオス国は、汚水処理や水環境管理の経験が少なく、包括的で具体的な汚水適正処理構想もないなか、この分野での技術協力は有意義である。 ・ 日本の汚水処理技術や、水環境管理における制度・法整備、住民の啓発などの経験を活用する事業計画となっており、事業効果が見込まれる。一方、既存の分散型汚水処理システムは嫌気処理であり、利用者の負担できるコストや維持管理の容易さ等にかんがみた技術的な改良方法を今後開発する必要がある。 ・ フィンランド政府と世銀による関連事業が実施中であるが、そのなかでは、特にMONREの水質検査ラボが開発されており、その成果を有効に活用できることが見込まれる。 ・ 能力強化対象のC/P機関の人材不足が懸念材料ではあるが、関係機関の協力の意思が表明されている。構造物対策に対する期待が強いという悪条件のなか、技術協力への関心を維持し、今後更に彼らの主体性を引き出せれば、効果のある事業とすることができる。 ・ 環境関連の政府関係部局が複雑で、業務所掌に重複がみられる。関係機関の協働による調整機構の構築や、法規制や制度強化の分野での技術協力を留意することが事業実施上で必要。
3	効率性	不透明さはあるが、高いと見込まれる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水環境管理や首都ビエンチャン都市開発に関するマスタープラン調査がJICAによって先行実施されており、その成果を活用できる。 ・ 廃棄物処理や上水道に関連するJICAの技術協力事業や青年海外協力隊事業が併行して実施されており、これらの事業と適切に役割分担を行い、相互補完しながら連携することで、効率的に事業が実施できることが見込まれる。 ・ フィンランド政府と世銀による関連事業が、水環境に関する法規制と制度の改革を進めている。十分に意見交換をしながら慎重に役割分担することが肝要。 ・ 構造物建設や設備設置などは、その効果や持続性を十分に検証してから実施する計画となっており、効率性が担保されている。 ・ 汚水適正処理構想策定にあたっては、本事業とほぼ同時期に実施予定の、首都ビエンチャン都市開発管理計画技術協力プロジェクトと連携を図り、将来的な排水処理施設用地の確保についても留意する。
4	インパクト	結論づけるには時期尚早である	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な水質汚濁物質の発生源とみられている一般家庭や屠殺場、商業施設などを対象とした分散型処理技術の開発と普及には、一定のインパクトが見込める。

	評価項目	結果	備考
		が、相当の工夫が必要	<ul style="list-style-type: none"> 一方、下水道網が未発達現状で取り得る対策として、本事業で推進する分散型污水处理システムの技術的、財務的、社会的実行可能性と汎用性を担保する工夫が重要。汚泥引き抜きから最終処分までの過程が適切かつ持続的に実行される仕組みの構築が必要。 本事業で作成する污水適正処理構想が将来実施されるためには、集合処理の整備手法としていずれは必要となる処理場用地や公共下水道整備のための事業費等の確保が必要である。 マクヒアオ川流域を含む水環境保全、生物多様性保全につなげるための工夫が求められる。 他の都市（国）にとって、予防的対策のモデルとなる潜在性がある。
5	持続性	結論づけるには時期尚早	<ul style="list-style-type: none"> 法規制や制度、人材育成など、普遍的な分野に対処する事業計画となっており、一定の持続性が期待できる。これらの成果は、将来実施されるであろう下水事業の整備や運営にも不可欠かつ十分生かすことが可能である。 行政側の能力に限界があるなか、水質汚濁物質の発生源となっている家庭（コミュニティ）や事業者、工場などによる自主規制と処理を重視し、住民参加や啓発の活動を取り込んだアプローチとなっているため、一定の持続性が期待できる。 ただし、自主規制や分散型処理が継続するためには、行政側が技術・管理運営を支援することも必要であり、廉価に設定されている上水道料金でさえ十分に支払いがなされていない現状では、処理費用の更なる負担を家庭や事業者に課することにハードルが高く、持続的な体制と仕組みの構築が可能か不透明。 パイロット的に分散型污水处理施設などを建設する場合は、特に施設の維持管理の観点から、その持続性が担保できることを確認したうえで実施すべき。

第5章 調査団所感

5-1 第一次詳細計画策定調査団所感

今次調査を通じ、本プロジェクトに対するラオス側の期待が一様に高いことを確認したが、他方で、特に首都ビエンチャン上層部では、韓国の支援による類似プロジェクトを検討していること、さらには、水環境管理以外の洪水制御の分野でのJICAの支援を強く求めていることが明らかとなった。

(1) DPWTが実施したF/S調査との重複

今次調査中に最大の課題となった点は、韓国支援による類似プロジェクトとの重複である。韓国環境省からF/Sの実施を委託された韓国系コンサルタントによると、本F/Sの実施にあたっては、ラオス側から、JICA支援によるマスタープラン（M/P）に十分整合するように、との強い要望があった由。しかしながら、結果としては、M/Pで提言している3つの項目のうちの1つの構造物対策のみ、かつ、2020年までに必要な簡易な分散型污水处理施設ではなく、2020年以降の高度な集中型下水道整備を前倒しで実施するものとなっている。なお、下水道整備については、2030年までの4フェーズに分けた段階的整備を提案しており、これについては、M/Pに配慮したと思われる。

この課題については、ラオス側で十分に検討のうえ、JICAプロジェクトとの重複を回避する決定を下すことが、JICAプロジェクトを進めるための条件となると判断し、調査を一時中断し、ラオス側からの回答しだいで、調査の再開を検討することとした。

なお、本件については、事前に情報を収集しておくことが望ましかったものの、ラオス側も、韓国プロジェクトについて関係者間で情報が共有されていないこと、また、必ずしもJICAプロジェクトと重複しているとの理解がないこと、などから、やむを得なかったともいえる。

(2) JICAプロジェクトを実施する場合の留意点

1) M/Pで提言されていたNong Chanh Marshでの接触酸化処理施設の設置については、その後、中国企業が同地での再開発事業を支援することになった関係で、具体的な移転先の用地確保を余儀なくされた。これについても、ラオス側が早急に検討する必要があるが、上記（1）と合わせ、M/Pの具現化においては、中国、韓国、その他の支援による関連事業の動向に細心の注意を払い、ラオス側に十分に調整してもらう必要がある。

2) また、M/Pで提案されていた分散型污水处理施設に関し、一定程度の水質改善効果があるのか、今次調査で再確認したところ、BOD値において、例えばM/Pで想定したような31mg/lの下水を9mg/lに削減することは構造上困難で、20mg/l以上となってしまう可能性があることが判明した。したがって、今後、日本側で早急に流入水質、処理水質を見直し、この施設による水質改善効果を適切に評価する必要がある。その他、施設の設置コストや当該施設がEIAの対象となるのかなど、本プロジェクトを実施するうえで重要な点についても、再度、評価及び確認することが必要である。これらの評価及び確認の作業について、過去のM/P作成時では人的、資金的な制約から限界があったとも考えられるが、今後の教訓とすべきである。

5-2 第二次詳細計画策定調査団所感

今次調査で調査団は、前回調査以降の経緯を踏まえ、効果及び効率の観点から最も妥当と思われる協力内容（特にプロジェクト目標、成果、活動）及び実施体制（特にラオス側関係機関の役割分担）を検討したうえで、ラオス側関係機関に提案した。

協力内容についてラオス側関係機関からは、調査団の提案を受け入れるものの、調査団からその技術的根拠を説明したにもかかわらず、先のJICA開発調査で策定したM/Pに記載のある構造物対策（接触酸化型及び簡易分散型汚水処理施設の建設）が含まれないことに対する強い不満が表明されたが、これについては、最終的に首都ビエンチャン副知事の判断に委ねられることとなり、その後の同副知事との面談にて、調査団の提案が受け入れられる予定。

また、実施体制に関しては、本プロジェクトに参加する13機関の役割分担について一応の案が作成されたが、これらの機関を適切に調整・管理するためのJCC議長、プロジェクトディレクター、プロジェクトマネジャー等責任者をはじめとするC/Pの選定については、ラオス側で更なる検討が必要となった。

その結果、調査団としては、以下（2）～（4）のとおり主要な課題を整理したうえでM/Mを最終化したところである。

まず、本プロジェクトの実施が必要とされる最も重要な背景として、首都ビエンチャン内の水環境の汚染問題が挙げられるが、先のJICA開発調査で調査されているとおり、一部、衛生環境の悪化が顕著な地域を除けば、総じて、現時点では汚染はそれほど深刻ではなく（2010年11月時点では市内のBODは15mg/l程度）、むしろ、このまま何の対策もとられなければ、今後の人口増加や開発進行の観点から、2020年までに市内全域がBOD 30mg/l程度にまで汚染されると予測されている。

したがって、本プロジェクトは、首都ビエンチャン市街地の水質汚濁進行の予防策としての意義が大きいわけであるが、これに対し、ラオス側関係機関は、どの程度水質汚濁を予防または改善すべきなのか具体的なイメージをもっていないことが確認され、本プロジェクトをもって何を達成すべきなのか（プロジェクト目標）については双方の議論がかみ合わなかった。

調査団としては、ラオス側関係機関の関心の高さに合わせ、活動レベルでの協議を優先的に行ったところ、今後、プロジェクト目標の双方による共通理解について、ラオス側関係機関に適宜、確認していく必要がある。

次に、協力内容について、首都ビエンチャン幹部が本プロジェクトによる構造物対策（特に接触酸化型汚水処理施設の建設）を大きく期待しているとしてラオス側関係機関は、構造物対策を重視し、いわばこれを目的化していることが確認された。

これに対し調査団から、現時点で考え得る4つの構造物対策〔接触酸化型、分散・簡易型(DEWATS)、植生浄化、公共下水道〕については、いずれも、処理効率及び費用対効果の観点から、おおよそ不適であることを説明したうえで、調査団に参団した千葉県の実験に基づく「汚水適正処理構想」の策定やビオトープなど環境教育の活動を提案したところ、依然として構造物対策への期待は高く、ラオス側関係機関からおおむね理解を得られるまでに、相当の労力が必要であった。

ところで、上記公共下水道に関し、JICAのこれまでの経験によると、マレーシア、ブラジル、タイなどの中進国も含めて施設建設後の維持管理が適切にできていない例が多いが、その大半は、組織・法制度整備、財政、そして住民からの十分な理解が得られていないことに起因している。住民が下水道の重要性を十分に理解して、下水管へ積極的に接続し、また、下水道使用料を払う

ことが、下水道事業運営の基本である。その意味において、このプロジェクトで取り扱う汚水処理計画の策定能力、法の執行能力、関連組織間での連携、監視体制の強化は、将来の下水道整備にあたって必須の準備といえる。

さらに、実施体制については、調査団の提案に基づき、13の関係機関を3つのカテゴリーに分類（実施機関、支援機関、関係機関）し、また、実施機関と支援機関については、PDMの活動ごとに役割分担を明確にしたが、これらを円滑に管理するための責任体制（JCC議長、プロジェクトディレクター、プロジェクトマネジャー）と具体的なC/Pの選定については、本プロジェクトの中核的な機関と想定される首都ビエンチャンを中心に今後、ラオス側関係機関が更なる検討を行うこととなった。他方、先の技術協力（開発調査）の中核的な機関であり、かつ、本プロジェクトの要請元でもあるPTIは、今次調査団提案の協力内容との関係では、汚水処理施設の建設が含まれないことから、もはや中核的な存在ではなく、首都ビエンチャンが主たる実施機関となることに対する不満が見受けられた。しかしながら、上記役割分担では依然としてPTIの関与が必要な活動が多くあることから、PTIの積極的な参画を促す必要がある。

なお、本調査を通じ、以下の点も観察されたところ、補足する。

- (1) 首都ビエンチャン副知事との面談において、本調査団の提案する案件の枠組みについてはおおむね了解される予定。ただし、技術的な観点から構造物対策を実施しないことについて、構造物対策用の公用地であるEU Pondを他に転用されるリスクや、EU Pond周辺に建設中の中国系ディベロッパーによる宅地開発地からの汚水が処理できないのではないかと懸念が述べられる可能性があり、調査団からは、本プロジェクトで策定する汚水適正処理構想ではEU Pondの活用を念頭に置くこと、また、宅地開発の件があれば併せて汚水処理構想に盛り込むことを説明し、おおむね了解される予定。
- (2) ラオス側との一連の協議において、技術協力に対するラオス側の理解を得るには、更に十分な時間をかけて説明する必要があると判明した。開発調査と技術協力プロジェクトとの目的の違いや、本プロジェクトの実施主体者はラオス側であり、JICA専門家は能力強化の支援者であるという協力の方法に関して調査団が説明をしたものの、最後までJICAは何をしてくれるのか、という態度が払拭されなかった。これについては、実際にプロジェクトが始まってから根気強く、彼らと話し合い、実践を通じて理解してもらうことが重要である。
- (3) 現場視察において、DEWATSはその水質浄化効果は限定的であるものの、暗渠によりコミュニティの生活雑排水を集約的に収集しているため、コミュニティの衛生環境改善に貢献していることを確認した。また、各戸が固形物を排水管に投入すると管が詰まり、排水が逆流する構造となっていることから、各戸は排水のルールを徹底せざるを得ないなど、衛生教育のツールとしても有効であることが確認された。設置の目的を住環境改善とした場合は有効な構造物であるといえる。
- (4) 植生浄化については、EU Pond周辺のホン・ケ水路では既にホテイアオイやクウシンサイが繁茂しており、すなわち植生浄化がなされている状態である。そのため、本事業では既存の植生浄化の効果を向上させるべく、乾期終了時の植生の刈り取りや、より効果的な植生浄化

に資するべくEU Pondを活用したごく簡易な植生浄化の実証を試験的に行うことが望ましい。

- (5) 法規制の運用強化については、検査能力の不足と規制権限を所管する部局間の連携の不足等が確認された。検査能力の不足から、各工場等での規制に基づく具体的な指導が行われていないことをラオス側は主張しているが、今回の調査のなかでは、水質を改善するための技術的な指導をラオス側で実施する視点が欠けていることが懸念された。現在NREI等で分析技術を習得すべく、EMSP等による支援が並行して行われているが、十分な処理能力をもつ施設を当初から建設しているかの審査（DIC所管）や、排水の現地検査や分析結果に基づく処理施設の改善指導（DONRE・DIC所管）など、汚水処理技術に関する多面的な技術について支援の必要がある。そのほかに、法規制とは別に、処理施設の設置能力のない小規模な事業者についても、汚水負荷の低減に関する指導を実施できるよう、支援を行う必要がある。

ラオスでは、まだ排水処理が一般的ではないと感じられ、分析や立入検査等を行うにあたっては、当面は行政の経験不足が問題となると思われる。過去、一部の企業へは行政の立入検査が拒否されるといった話もあったため、職員が自信をもって立入検査権を行使できるようになることは、企業指導に最低限必要である。立入検査のほか、排水分析やその結果はどういう意味があるのかといった基本的な事項について担当者が学習できるように、国が研修を行うなどの支援も必要になる。

河川の水質は、まだ排水の負荷が自然浄化能力より低いため大きな問題となっていないが、都市部の水路では問題が顕在化してきたところと感じられた。

また、直接の確認はできなかったが、現在環境負荷の低減のため開発を中断しているという鉱業が再開されたり、工業団地の開発が進むことによる負荷の増加が見込まれた。

首都ビエンチャンのように人口等が集中していれば下水道という選択肢が将来的に選べるが、基本的には人口密度が低いため、発生源近傍での処理の必要性は高いと考えられる。

郊外には、工業団地が建設されていた。工業団地の開発の際はEIA規則等により、計画による環境負荷について商業部局・環境部局とも審査しているとのことであった。開発のなかで、工業団地ごとに立地企業の出資で排水処理場を設置させ、行政の分析機関で定期的に水質を測定させる義務を負わせるなど、行政側が経験を積めるような仕組みがあればよいと感じられた。

いずれにせよ、排水処理は現状に対して、家庭にも工場にも負担を強いるという面があるが、発展に併せて必要となるコストである。現地の経済力に対し処理費用のバランスをとりながら、環境改善のために負担が必要であることを根づかせていく必要がある。

- (6) 環境教育については、SBSが設置された小学校では、SBSに子どもたちが関心をもち、作成された副読本を現状では使っていないものの、その内容の活動が実施されていることが分かった。また、CBS設置の地区住民は、トイレの改善が行われたこと、下水が暗渠になり生活環境が改善されたことなどCBS設置に満足していることがうかがわれた。また、BORDAが配布した排水に関する諸注意のパンフレットを大事にし、その内容について十分に理解している。CBS使用料についても、その支払いは当然のことと思っている節もあり、CBS設置のために住民との事前の協議をBORDAが実施していること（参加型）が、住民の理解を促したといえる。学校における環境教育の推進については、学校周辺の地域での実施を考えると、雨水ます等

の設置が進んだ地域では、目に見える形の水環境がなく、バーチャルな活動に限定される。地域に目に見える形で水環境がないことから水環境問題にリアリティのないことが課題になると思われる。

また、日本と同様に環境教育が教科になっていない場合、学校教育のなかで環境教育をする時間をつくりだすことが困難である。そのためには、首都ビエンチャンの教育内容を把握し、その学習内容に応じ、かつ学習目標達成に役立つ環境教育プログラムの実施が望ましい。環境教育は行動を促す教育であることから、首都ビエンチャンの水環境改善につながる活動の“仕掛け”を、首都ビエンチャンの教師及び行政官が主体的に作成することが望ましい。

地域においては、まず下水排水路近傍の悪臭に悩まされている住民と水質汚濁の影響を受けていない住民がいることを踏まえる必要がある。また、市民の水質汚濁や浄化機構、水辺のもつ価値の理解を促進することが重要である。さらに、水環境保全にかかわる市民を増やすためには、参加型のアプローチが主体的な行動のポイントとなる。

首都ビエンチャンでは今後も都市化が進み、湿地が埋め立てられ開発が進むことが考えられる。水環境の保全では、水環境の実体験がキーとなる。ビエンチャン郊外だけでなく、市街中心地においても、学習の場としての湿地環境の保全・新たな創出が重要になると思う。

付 属 資 料

1. 要請書

2 - 1 Minutes of Meetings (第一次)

2 - 2 Minutes of Meetings (第二次)

1. 要請書

Application Form (Technical Cooperation Project/
Technical Cooperation for Development Planning)

0240060A0010 024 : ラオス
首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト
技術協力プロジェクト

ANNEX 5

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S TECHNICAL COOPERATION

1. **Date of Entry:** 14 / June / 2011
2. **Applicant:** The Government of Lao People's Democratic Republic
3. **Project Title:** Urban Water Environment Improvement Project in Vientiane
4. **Contact Point (Implementing Agency):**
Public Works Transport Institute (PTI), Ministry of Public Works and Transport (MPWT)
Address: P.O.Box : 5067, Dongpalane Road, Sisattanak District,
Vientiane Capital, Lao PDR.
Contact Person : Ms. Vilaykham Phosalath, Director General of Public Works Transport Institute (PTI)
Tel. No. +856-21-412285, Mobile : +856-20-555621295 , Fax No. +856-21-416527
E-Mail: phosalath@yahoo.com

5. **Background of the Project**

In Vientiane, the Lao PDR Capital (Population of about 0.7 million in 2005), drainage network has been improved with an assist from various donors since early 1990s. However, water quality of drainage canals and marshes have been getting worse and water quantity has been increasing due to increasing discharge of domestic wastewater from urban areas, resulting from rapid urbanization in Vientiane city has been progressing in a faster pace than it would be expected.

Considering the above conditions in Vientiane, The Study on Improvement of Water Environment in Vientiane City has been carried out since January 2009 supported by the Government of Japan. In June 2011, the final workshop was held and the outcomes of the Study show clear improvement directions on water environment in Vientiane urban areas.

The master plan was formulated with three components; (1) structural water improvement plan, (2) institutional and legal improvement plan and (3) environmental education/hygiene education promotion plan. Thus, Water environment improvement shall be integrated manmade treatment facilities and natural purification functions of marshes, ponds and river courses as natural assets

given to the Vientiane citizens, from the physical improvement viewpoints. In this regard, first step of the improvement works shall be commenced as early as possible, so that citizens can understand importance to conserve their precious environment. This process could easily link to enhancement of people's awareness for environment improvement.

6. Outline of the Project

(1) Overall Goal

The overall goal of the project is to improve the hygienic environment of the urban households and communities in the Vientiane Capital by restoration the lost water environment in the urban drainage canal system and conservation existing water environment in particular functional natural water purification.

(2) Project Purpose

The project to be proposed aims at the following objectives

- 1) To realize the clean water environment in the existing canals through conducting the improvement works as a model project in Laos,
- 2) To develop the planning, designing and managing capacities of the counterpart personnel in the course of the project, and
- 3) To formulate the well-functioning coordinating group in the related agencies for water environment management.

(3) Outputs

The expected Outputs of the project will be:

- 1) Clean water environment in the upper part of Hong Pasak,
- 2) Improved sanitation of the dormitory in the Pakpasak Technical College,
- 3) Formulation of water environment management group composed of responsible government agencies and establishment of the proper management system

(4) Area to be covered by the Project

In due consideration of the Pre-Feasibility Study¹, Hong Pasak canal receives wastewater and rainwater from the most congested areas and it is the most seriously deteriorated canals in the Vientiane City have been selected the priority for the Urban Water Environment Improvement Project. In the entire Hong Pasak drainage basin,

¹ Draft Final Report, *The Study on Water Environment Improvement in Vientiane City, March 2011*

the project area is about 2.2 km² as illustrated in Fig. 01 with the population about 13,605 in 2009.

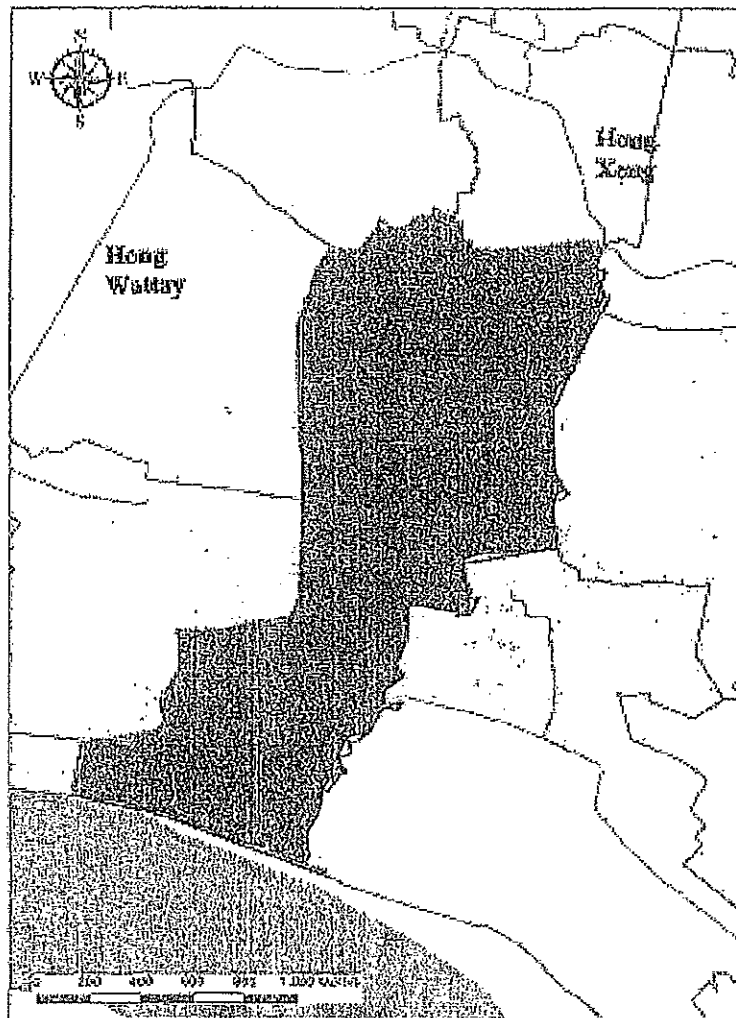


Fig. 01 Hong Pasak Drainage Basin

(5) **Project Activities**

Main project activities including training are:

- Establish suitable action team for water environment improvement involving the related agencies
- Assist the detailed examination and site survey for establishment of improvement directions in each target canal

- * Assist the detailed designing of simple wastewater treatment facilities
- * Assist supervision of the construction works of the facilities
- * Instruct water quality monitoring in the canal system
- * Prepare guidelines for water environment improvement works including operation and maintenance and monitoring,
- * Establish management system of the improvement facilities as well as canal system
- * Provide technical advices to daily management work
- * Establish the succeeding action plan for the further water environment improvement

(6) Input from the Recipient Government

This project will be jointly implemented by Public Works and Transport Institute (PTI, MPWT), Department of Public Works and Transport (DPWT, Vientiane City) and Water Resources and Environment Research Institute (WERI, Ministry of Natural Resources and Environment).

In addition, MPWT on behalf of Government of Laos will use our own expense to provide:

- * counterpart personnel
- * suitable office spaces with necessary equipment such as desks, chairs, telephone, etc
- * available data and information related to the project

(7) Input from the Japanese Government

- * The total project estimated cost is 2,620,000 USD and Pilot Project is 1,280,000 USD for construction of eight (8) waste water treatment plants.
- * 5 Experts with the following area:
 1. Long-term expert A: T/L and water environment management
 2. Long-term expert B: Water improvement planning
 3. Long-term expert C: Water improvement designing and management
 4. Long-term expert D: Water quality monitoring
 5. Long-term expert E: Participatory approach for environmental awareness
- * Training of water environment management in Japan
- * Necessary equipment

- Construction of pilot project

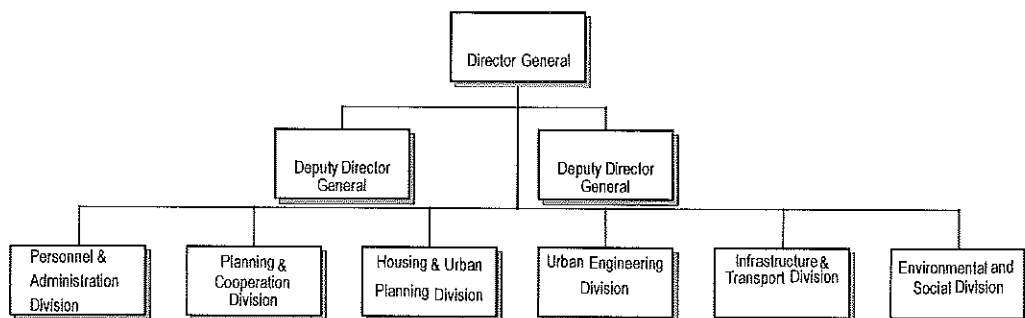
7. Implementation Schedule

January / 2012 ~ December / 2015

8. Description of Implementing Agency

Public works and Transport Institute (PTI) was established in 1982 as a technical Institute under the former Ministry of Construction. In 1999, the name of the Institute was changed to Urban Research Institute (URI) under the Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC). In 2008, its name was changed to Public Works and Transport Institute (PTI) to be consistent with its Organizational roles and responsibilities in the now Ministry of Public Works and Transport.

Public Works and Transport Institute is now a department of the MPWT. Its role is a secretariat of MPWT in terms of research on technical issue in the public works and transport sector. And PTI is a main technical agency for urban planning in Lao PDR and it offers services of studies and evaluation on urban planning as well as trainings on environmental management. Detailed organization, responsibility and staff numbers of PTI are summarized in the following figure.



Organization of PTI

Division	Main Responsibility	Present Full-time Staff
Personnel & Administration Division	Personnel management, general affairs, and budget management	10
Planning & Cooperation Division	Dissemination and public relations, and cooperation in the field of public works and transport sector	7
Housing & Urban Planning Division	Research and development in the field of housing, and formulation of urban planning in all levels of government	11
Urban Engineering Division	Topographic survey and mapping, and R&D in the field of urban engineering	14
Infrastructure & Transport Division	Planning of roads, bridges, airports, etc. and formulation of traffic plans	7
Environmental and Social Division	Research, planning and evaluation on environmental impacts	8
	(Total)	57

9. Related Information

(1) Prospects of further plans and actions/ Expected funding resources for the Project:

None

(2) Projects by other donor agencies, if any:

—Whether you have requested the same project to other donors or not.

None

—Whether any other donor has already started a similar project in the target area or not.

None

—Presence/absence of cooperation results or plans by third-countries or international agencies for similar projects.

None

—In the case that a project was conducted in the same field in the past, describe the grounds for requesting this project/study, the present status of the previous project, and the situation regarding the technology transfer.

—Whether there are existing projects/studies regarding this requested project/study or not. (Enter the time/period, content and concerned agencies of the existing studies.)

The Study on Improvement of Water Environment in Vientiane City was implemented since January 2009 to June 2011. Which the main objective formulated a master plan for water environment management in Vientiane City. In order to improve the hygienic environment and to conserve the natural purification function of the Mak Hiao River basin.

(3) Other relevant Projects (Activities in the sector by the recipient government and NGOs), if any:

None

(4) Other relevant information (Available data, information, documents, maps, etc. related to the Project):

All the data related to the Project is available in the Final report of The Study on Improvement of Water Environment in Vientiane City. July 2011.

10. Global Issues (Gender, Poverty, Climate change, etc.)

None

11. Environmental and Social Considerations

(Please fill in the attached screening format.)

12. Beneficiaries

Primarily residents living in the drainage basins, in which water environment improvement works will be conducted, can receive directly the benefit of the works. Its beneficiaries could aggregate at about 13,600 of population in the Hong Pasak drainage basin. In addition, numerous people outside of the Hong Pasak basin secondarily could also receive the benefit through visiting the canal or working near the canal.

13. Security Conditions

There is no security issue.

14. Others

Signed :



Position/Organization : Ms. Vilaykham Phosalath,
 Director General of Public Works Transport Institute (P.T.I)
 On behalf of the Government of Lao PDR
 Date : 01 August 2011

Screening Format (Environmental and Social Considerations)

Question 1 Address of a project site

Pilot project site: Hong Pasak drainage basin in the central part of Vientiane

Question 2 Outline of the project

2-1 Does the project come under following sectors?

Yes No

If yes, please mark corresponding items.

- Mining development
- Industrial development
- Thermal power (including geothermal power)
- Hydropower, dams and reservoirs
- River/erosion control
- Power transmission and distribution lines
- Roads, railways and bridges
- Airports
- Ports and harbors
- Water supply, sewage and waste treatment
- Waste management and disposal
- Agriculture involving large-scale land-clearing or irrigation
- Forestry
- Fishery

Tourism

2-2 Does the project include the following items?

Yes No

If yes, please mark following items.

Involuntary resettlement (scale: households, persons)

Groundwater pumping (scale: m³/year)

Land reclamation, land development and land-clearing (scale: hectares)

Logging (scale: hectares)

2-3 Did the proponent consider alternatives before request?

Yes: Please describe outline of the alternatives

()

No

2-4 Did the proponent have meetings with related stakeholders before request?

Yes No

If yes, please mark the corresponding stakeholders.

Administrative body

Local residents

NCO

Others ()

Question 3

Is the project a new one or an on-going one? In case of an on-going one, have you received strong complaints etc. from local residents?

New On-going (there are complaints) On-going (there are no complaints)

Others { }

Question 4 Name of laws or guidelines:

Is Environmental Impact Assessment (EIA) including Initial Environmental Examination (IEE) required for the project according to laws or guidelines in the host country?

Yes No

If yes, please mark corresponding items.

Required only IEE (Implemented, on going, planning)

Required both IEE and EIA (Implemented, on going, planning)

Required only EIA (Implemented, on going, planning)

{ Others }

Question 5

In case of that EIA was taken steps, was EIA approved by relevant laws in the host country? If yes, please mark date of approval and the competent authority.

<input type="checkbox"/> Approved: without a supplementary condition	<input type="checkbox"/> Approved: with a supplementary condition	<input type="checkbox"/> Under appraisal
--	---	--

(Date of approval: Competent authority:)

Not yet started an appraisal process

Others: ()

Question 6

If a certificate regarding the environment and society other than EIA, is required, please indicate the title of certificate.

- Already certified Required a certificate but not yet done

Title of the certificate :(_____)

- Not required

Others { _____ }

Question 7

Are following areas located inside or around the project site?

- Yes No Not identified

If yes, please mark the corresponding items.

- National parks, protected areas designated by the government (coast line, wetlands, reserved area for ethnic or indigenous people, cultural heritage) and areas being considered for national parks or protected areas
- Virgin forests, tropical forests
- Ecological important habitat areas (coral reef, mangrove wetland, tidal flats)
- Habitat of valuable species protected by domestic laws or international treaties
- Likely salts cumulus or soil erosion areas on a massive scale
- Remarkable desertification trend areas
- Archaeological, historical or cultural valuable areas
- Living areas of ethnic, indigenous people or nomads who have a traditional lifestyle, or

special socially valuable area

Question 8

Does the project have adverse impacts on the environment and local communities?

- Yes No Not identified

Reason: []

Question 9

Please mark related environmental and social impacts, and describe their outlines.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Air pollution | <input type="checkbox"/> Global warming |
| <input type="checkbox"/> Water pollution | <input type="checkbox"/> Involuntary resettlement |
| <input type="checkbox"/> Soil pollution | <input type="checkbox"/> Local economy such as employment and livelihood etc. |
| <input type="checkbox"/> Waste | <input type="checkbox"/> Land use and utilization of local resources |
| <input type="checkbox"/> Noise and vibration | |
| <input type="checkbox"/> Ground subsidence | Outline of related impacts: |
| <input type="checkbox"/> Offensive odors | [] |
| <input type="checkbox"/> Geographical features | |
| <input type="checkbox"/> Bottom sediment | |
| <input type="checkbox"/> Biota and ecosystem | |
| <input type="checkbox"/> Water usage | |
| <input type="checkbox"/> Accidents | |

- Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions
- Existing social infrastructures and services
- The poor, indigenous or ethnic people
- Maldistribution of benefit and damage
- Local conflict of interests
- Gender
- Children's rights
- Cultural heritage
- Infectious diseases such as HIV/AIDS etc.
- Others ()

Question 10

Information disclosure and meetings with stakeholders

10-1 If the environmental and social considerations are required, does the proponent agree on information disclosure and meetings with stakeholders in accordance with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations?

Yes No

10-2 If no, please describe reasons below.

[]

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT FOR
URBAN WATER ENVIRONMENT IMPROVEMENT IN VIENTIANE CAPITAL

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has dispatched the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Hideo Noda, to the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Lao PDR") from 13th to 27th June 2012 for the purpose of the preparatory study of the technical cooperation concerning "The Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Lao PDR, the Team had a series of discussions for the purpose of working out the details of the Project with Department of Housing and Urban Planning (hereinafter referred to as "DHUP") and Public Works and Transport Institute (hereinafter referred to as "PTI"), Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as "MPWT"), Department of Pollution Control (hereinafter referred to as "DPC") and Natural Resources and Environment Institute (hereinafter referred to as "NREI"), Ministry of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as "MONRE"), Department of Public Works and Transport (hereinafter referred to as "DPWT") and Department of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as "DONRE"), Vientiane Capital and other concerned organizations.

As a result of the discussions, both the Lao side and the Team confirmed main points discussed attached hereto.

Vientiane, June 27th 2012




Mr. Hideo Noda

Team Leader

Detailed Planning Survey Team

Japan International Cooperation Agency



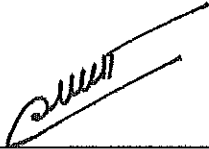
Mr. Khamthavy Thaiphachanh

Director General

Department of Housing and Urban Planning,

Ministry of Public Works and Transport

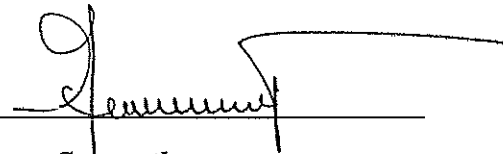
(Witness)



Ms. Vilaykham Phosalath
Director General
Public Works and Transport Institute
Ministry of Public Works and Transport



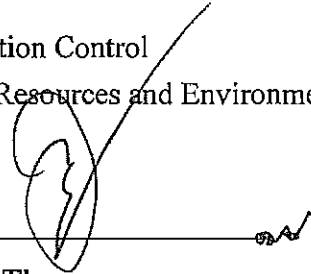
Ms. Sisouphanh Luangrath
Director General
Natural Resources and Environment Institute
Ministry of Natural Resources and Environment



Dr. Bangon Sayarath
Director General
Department of Natural Resources and
Environment
Vientiane Capital



Ms. Keobang A Keola
Director General
Department of Pollution Control
Ministry of Natural Resources and Environment



Mr. De 'tsongkham Thammavong
Director General
Department of Public Works and Transport
Vientiane Capital

MAIN POINTS DISCUSSED

(1) Overlapping with Feasibility Study conducted by DPWT

The Lao side provided the Team with information on a study titled “The Feasibility Study of the Vientiane lay out Drainage Pipe & Wastewater Treatment Plant (April 2012)” (hereinafter referred to as “the F/S”) which was carried out by DPWT with assistance from Republic of Korea. In a report of the F/S, constructing sewage treatment plant and installing pipes along canals were designed, with the first phase to install pipes along Hong Ke canal and Hong Xeng canal which are exactly the same locations as the Project’s target. The report also shows the target year of the first phase is 2015, while tentative cooperation period of the Project is from January 2013 to January 2016.

The Team recognized that there was a significant overlapping between the Project and the F/S as for structural improvement on water environment to treat wastewater with different approaches. The Project aims to improve water quality of stream on the canals by 1) enforcing regulations, 2) simple structural improvement on water environment and 3) promoting public awareness. Enforcement of regulation contributes to continuous monitoring of water quality in canals, effluent from slaughter houses and etc. Promotion of public awareness brings change of behavior to improve water environment through regular desludging of septic tanks or not discharging cooking oil etc. Then simple structural improvements can be established with lower initial cost and more basic technology, requiring low cost and basic skill for O&M, which are considered to be more manageable for the Lao side in both financial and technical points of view. On the other hand, the F/S aims to improving water quality in whole Vientiane by developing sewerage with wastewater treatment plants with more cost and more advanced technology.

To avoid such overlapping of target areas and timing, the Team requested the Lao side to make a decision on target areas, timing and contents of the F/S and the Project. The Lao side replied that Vientiane Capital would hold Technical Committee with other related organizations to discuss the matter and consult with the Ministers Meeting to make a conclusion. The Lao side also explained that both the Project and the F/S could be implemented with certain clear demarcation of area and/or timing. The Team also requested the Lao side to notify the result of their decision with an official letter to JICA Laos Office by no later than August 31, 2012 and the Lao side agreed with that. The team explained that it would consider upon the letter whether it resume the detailed

dm

dm

planning survey.

(2) Urban Development at Nong Chanh Marsh

“Master Plan on the Improvement of the Water Environment in Vientiane City in Lao PDR” (hereinafter referred to as “M/P) refers establishment a contact aeration plant at Nong Chanh Marsh in order to treat water stream on Hong Ke canal. However, the Team confirmed that there was an urban development project for construction of World Trade Center at the Marsh and the Lao side explained that it was impossible to install such plant there since Hong Khua Khao canal beside the Marsh was covered by concrete slab. The Lao side explained that it would propose an alternative location for such plant by next discussion with the Team.

(3) Treatment capacity of simple wastewater treatment facility (mini WTF)

The Team reexamined and had a discussion with Lao Institute for Renewable Energy (LIRE) on BOD value as a key indicator of treatment capacity of mini WTF since the value might have had been calculated with some overestimate in M/P. As a result of the reexamination, expected BOD value of effluent via mini WTF could be over 20 (mg/l) although it ranges from 7.6 (mg/l) to 11.4 (mg/l) in M/P. The Lao side understood the result of reexamination and it suggested that this should be examined again after actual installation of mini WTF in the Project with expectation of improving the value.

(4) Collaboration with Environmental Management Support Project (EMSP)

The Lao side explained to the Team that EMSP's Component No.5 refers to environmental laboratory services for which NREI is responsible. The component includes capacity development of lab staff personnel in NREI to conduct analysis of fundamental water quality parameters such as BOD, COD and SS with provision of necessary chemicals and equipment. The Team requested and the Lao side agreed that the Project should be implemented with close collaboration with EMSP for monitoring of water quality.

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT FOR
URBAN WATER ENVIRONMENT IMPROVEMENT IN VIENTIANE CAPITAL

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has dispatched the 2nd Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Hideo Noda, to the Lao People's Democratic Republic from 21st April to 2nd May 2013 for the purpose of the preparatory study of the technical cooperation concerning "The Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Lao PDR, the Team had a series of discussions for the purpose of working out the details of the Project with Department of Housing and Urban Planning (hereinafter referred to as "DHUP") and Public Works and Transport Institute (hereinafter referred to as "PTI"), Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as "MPWT"), Department of Pollution Control (hereinafter referred to as "DPC") and Natural Resources and Environment Institute (hereinafter referred to as "NREI"), Ministry of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as "MONRE"), Department of Public Works and Transport Vientiane Capital (hereinafter referred to as "DPWT"), Department of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as "DONRE"), Vientiane Urban Development and Administration Authority (hereinafter referred to as "VUDAA"), Department of Commerce and Industry (hereinafter referred to as "DCI"), Vientiane Capital, and other concerned organizations.

As a result of the discussions, both Lao side and the Team agreed to summarize main points discussed attached hereto.

Vientiane, 2 May 2013

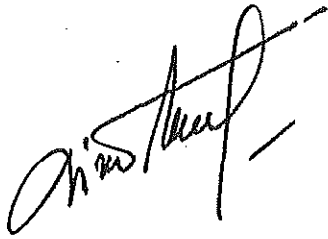


Mr. Hideo Noda
Team Leader
Japanese 2nd Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

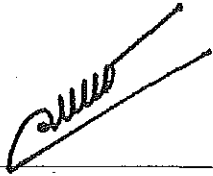


Mr. Detsongkham Thammavong
Director General
Department of Public Works and Transport
Vientiane Capital

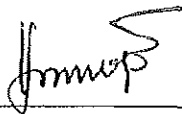
(Witness)



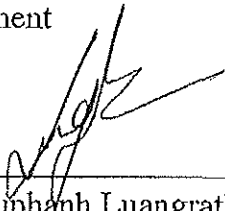
Mr. Khamthavy Thaiphachanh
Director General
Department of Housing and Urban Planning
Ministry of Public Works and Transport




Ms. Vilaykham Phosalath
Director General
Public Works and Transport Institute
Ministry of Public Works and Transport



Ms. Keobang A Keola
Director General
Department of Pollution Control
Ministry of Natural Resources and
Environment



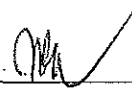
Ms. Sisouphanh Luangrath
Director General
Natural Resources and Environment Institute
Ministry of Natural Resources and
Environment

Por: 
BANG ON SAYARATH

Mr. Khamphan Bounkingmixay
Director General
Department of Natural Resources and
Environment
Vientiane Capital



Mr. ~~Khamphan~~ Inthaluxay
Vice President
Vientiane Urban Development and
Administration Authority
Vientiane Capital



Mr. Berlin Phetchanthalath
Director General
Department of Commerce and Industry
Vientiane Capital

ABBREVIATIONS

【Organizations】

BORDA	Bremen Overseas Research and Development Association
DESIA	Department of Environmental and Social Impact Assessment
DHUP	Department of Housing and Urban Planning
DCI	Department of Commerce and Industry
DONRE	Department of Natural Resources and Environment
DPC	Department of Pollution Control
DPWT	Department of Public Works and Transport
EU	European Union
JICA	Japan International Cooperation Agency
LIRE	Lao Institute for Renewable Energy
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment
MPWT	Ministry of Public Works and Transport
NGO	Non-governmental organization
NREI	Natural Resources and Environment Institute
PTI	Public Works and Transport Institute
VUDAA	Vientiane Urban Development Administration Agency
WWF	World Wildlife Fund

【Projects】

EMSP	Environmental Management Support Project
LPP	Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration
LPP-E	LPP Environmental Management Component

【Technical Terms】

BOD	Bio-chemical Oxygen Demand
CBS	Community Based Sanitation
DEWATS	Decentralized Wastewater Treatment System
EIA	Environmental Impact Assessment
EMP	Environment Management Plan
IEE	Initial Environmental Examination
SBS	School Based Sanitation
WTP	Wastewater Treatment Plant

【Others】

C/P	Counterpart Personnel
F/S	Feasibility Study
M/P	Master Plan
R/D	Record of Discussions

Main Points Discussed

I. General Matters

1. Background

As a result of the 1st Detailed Planning Survey in June 2012, three major issues were raised as follows;

(i) Overlapping with other project for wastewater treatment

(ii) Land acquisition for contact aeration plants

(iii) Review of treatment capacity with simple wastewater treatment facility (mini WTF)

As for (i) above, Lao side decided to postpone the other project to 2016 and as for (ii) above, it was confirmed that there was no available land for those plants. As for (iii) above, it was examined that mini WTF did not have enough capacity for wastewater treatment.

2. Project Title

Both sides agreed to change the title of the Project from the original one, "Urban Water Environment Improvement Project in Vientiane" to "Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital ", in order to reflect the Project purpose properly.

3. Draft of Record of Discussion (R/D)

The R/D, which is the official document that defines contents of the Project, was prepared and confirmed through a series of discussions as attached in Annex. It will be finalized by the time of the signing.

4. Provisional Timeline

The following timeline is suggested for the preparation of the Project.

4.1. Signing of R/D: June – July 2013

Prior to the signing of the R/D, Lao side will

4.1.1 Prepare list of Joint Coordinating Committee of Lao side; and

4.1.2 Prepare list of focal points of C/P and administrative personnel.

4.2. Commencement of the Project: October 2013

Prior to the commencement of the Project,

4.2.1 Lao side will secure the counterpart budget for the Project to be disbursed from the outset

4.2.2 JICA will

4.2.2.1 Complete recruitment of the Project experts as per scheduled in PO; and

4.2.2.2 Secure the budget for the Project to be disbursed from the outset

II. Specific Matters

1. Structural and ecological water quality improvement measures

1.1 It was confirmed that the administration of water environment management is complex and involves wide range of stakeholders. It is important to have a collaborative coordination body/ mechanism, and the project will support its establishment and strengthening.

1.2 The capacity of DPWT and District PWT Offices needs to improve regarding their extension works in the communities for the management of decentralized wastewater treatment facilities.

1.3 It was confirmed that the project will address the issue of “Sustainability” of structures to be piloted during the project and “Impact (replication)” of technologies. For this, the project includes the capacity building of the communities to manage the structures, and activities related to establishment of a mechanism to generate necessary financial resources are stressed in the project.

1.4 It was confirmed that a comprehensive strategy with proper zoning, sewerage system and institutional mechanism is needed for wastewater treatment in Vientiane Capital. The JICA project will support data collection and preparation of the strategy. The utilization of so called “EU Pond” shall be planned in the Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital.

2. Legal and regulatory framework strengthening

2.1 It was confirmed that the high pollution loads seemed to come from: 1) Domestic household, 2) Animal slaughter houses and 3) Service industries, (hotels, restaurants, shopping centers, etc.). The strengthening of legal and regulatory frameworks and their systematic operation in respect to these three areas should be considered as priority to ensure “Impact” of the project.

2.2 Limited human resources and inadequate equipments for inspections and regular monitoring by various authorities are serious concerns. While it is expected that the present manpower will remain at the same level for a period of time, it was confirmed that a collaborative, systematically coordinated and efficient mechanism should in place for

inspection and regular monitoring. In conjunction with this, industry groups/ associations (such as an association of meat producers) should be strengthened to maximize the “Effectiveness” and “Efficiency” of project intervention.

2.3 In order to ensure the “Sustainability” of regular monitoring, inspection and law enforcement, it was confirmed that the strengthening of self-regulation by the polluters is emphasized in the project.

3. Environmental Education

3.1 DONRE’s Environment Division has a designated team for environmental education, supported by JOCV in the past. An additional JOCV will be dispatched to DONRE for environmental education. These opportunities should be maximized in the project.

3.2 In order to ensure the “Effectiveness” of environmental education to be supported by the project, it was confirmed that the awareness raising under the project will target key polluters directly.

3.3 It was confirmed that it is important to mainstream environmental education in the formal education and social system to ensure “Impact” of the project.

3.4 Lao side explained that it is expected to utilize EU Pond as a candidate site for a future wastewater treatment plant (WTP). JICA side proposed to develop EU Pond as a bio-tope for environmental education in the Project until construction of WTP. JICA also proposed that the utilization of EU Pond as a site for WTP in future will be included in “Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital”.

4. Collaboration/ Demarcation with LPP-E

4.1 A clear demarcation was confirmed between the new JICA project and LPP-E, while the former addresses the issue of water environment, and the later focuses on solid waste issues.

4.2 It was confirmed that the two JICA projects will complement each other, while the new project improves the proper collection of sludge, and LPP-E improves a sludge disposal site at KM 32.

4.3 The new JICA project prepares “Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital” through the reference to “Action Plan for Water Environmental Management” prepared by LPP-E.

4.4 LPP-E constructed a unit of Community Based Sanitation (CBS), which will be monitored and improved by the new JICA project.

5. Collaboration/ Demarcation with EMSP

5.1 The demarcation between the Finland/ WB-supported EMSP and the new JICA project should be discussed in detail in future with the help of JICA Laos Office. In principle, the JICA project would focus on the operationalization of rules, regulations, guidelines and procedures at the field level referring to the documents developed by the EMSP and will suggest further improvements based on the field experience. Therefore, close communication and consultation between the concerned agencies are vital.

5.2 The two projects will collaborate in the area of water quality testing.

6. Organizational framework

While the project will involve a number of agencies and stakeholders, the roles and responsibilities of each party in the project needed to be defined clearly. For this, the overall distribution of tasks are discussed and confirmed as indicated in the draft R/D.

Annex Draft of Record of Discussions (R/D)

RECORD OF DISCUSSIONS
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PROJECT FOR URBAN WATER ENVIRONMENT
IMPROVEMENT IN VIENTIANE CAPITAL
IN
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

[Vientiane], [DD MM, 2013]

[Mr. Koichi TAKEI
Chief Representative
JICA Laos Office]

[Representative of implementing
agency]

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey on the Japanese Technical Cooperation for the Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital (hereinafter referred to as "the Project") signed on 2 May 2013 between Authorities Concerned of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "GoL") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with GoL and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed the details of the Project and the main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2 respectively.

Both parties also agreed that GoL represented by Department of Public Works and Transport, Vientiane Capital (hereinafter referred to as DPWT), Department of Natural Resources and Environment, Vientiane Capital (hereinafter referred to as DONRE), Public Works and Transport Institute, Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as DPWT), and Department of Pollution Control, Ministry of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as DPC), the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as Lao P.D.R.).

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on December 12, 2003 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales to be exchanged between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and GoL.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey

Appendix 1

PROJECT DESCRIPTION

Both parties confirmed that there is no change in the Project Description agreed on in the minutes of meetings on the concerning Detailed Planning Survey on the Project signed on 2 May 2013 (Appendix 3).

I. BACKGROUND

The drainage network in Vientiane, the capital of Lao People's Democratic Republic (Lao PDR) with a population of about 0.7 million in 2005, has improved with assistance from various donors since the early 1990's. However, the water quality in the drainage canals and marshes has been getting worse due to the increasing discharge of domestic wastewater from urban areas as a result of the improved living standards, as well as the rapid economic and population growth.

The National Strategy on Environment up to the year 2020 of Lao PDR stipulates "To implement measures for sustainable development" as one of its main objectives, where water environment management is included. On the other hand, Japan's country assistance policy for Lao PDR describes "To promote assistances contributing to build up a comfortable society (environmental management, water purification plant, urban planning, etc.) which is harmonized with the environment for realizing balanced economic development."

The Government of Japan dispatched a Study team in the middle of January 2009 to formulate the master plan of improvement of the water environment in Vientiane. The Study includes the formulation of improvement measures against the worsening environmental hygiene and the formulation of environmental conservation measures for the Mak Hiao River. This Study completed in June 2011. Then, the Government of Lao PDR newly requested a technical cooperation project, "The Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital" for the purposes of implementing the master plan and promoting water environment improvement.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex 1) and the tentative Plan of Operation (Annex 2).

1. *Implementation Structure*

The Project organization chart is given in the Annex 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) DPWT**(a) Project Director**

Director General will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(b) Project Manager
Deputy Chief, Environment Division, DPWT, Vientiane Capital

(2) DONRE

(a) Deputy Project Manager
Deputy Chief, Division in charge for Water Environment Management,
DONRE, Vientiane Capital

(3) PTI

(a) Deputy Project Manager
Deputy Chief, Urban Engineering Division, PTI, MPWT

(4) DPC

(a) Deputy Project Manager
Deputy Chief, Division in charge for Water Environment Management, DPC,
MONRE

(5) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to DPWT and DONRE on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(6) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 5.

2. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Sites: Vientiane Capital and Selected Pilot Sites

Beneficiaries: Key staff members of C/P organizations, officers of concerned agencies at various levels, residents of pilot sites, industrial groups/ associations

3. Duration

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years from the dispatch of first expert from Japan.

4. Reports

The following reports will be jointly prepared in English and Lao by DPWT, DONRE, PTI, DPC and JICA Experts.

- (1) Half-yearly Progress Report after the commencement of the Project
- (2) Final Report before the end of the Project

5. Environmental and Social Considerations

DPWT, DONRE, PTI and DPC agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate

considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

6. Input

(1) Input by JICA

(a) Dispatch of Experts

- Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement
- Environmental Regulations and Enforcement
- Project Coordinator
- Environmental Education
- Decentralized Wastewater Treatment
- Integrated Wastewater Management
- Institutional Strengthening and Financial Analysis

(b) Training

- Training of counterpart personnel in Japan and third countries
- Subject of the training will be discussed in the Project.

(c) Machinery and Equipment

- Office equipment
- Vehicles (to be decided before R/D signing)

In case of importation, the machinery, equipment and other materials under II-6 (1) (c) above will become the property of the Lao P.D.R. upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Lao P.D.R. authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and DPWT, DONRE, PTI and DPC during the implementation of the Project, as necessary.

(2) Input by DPWT, DONRE, PTI and DPC

DPWT, DONRE, PTI and DPC will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of DPWT, DONRE, PTI and DPC counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary equipment at DPWT;
- (c) Information as well as support in obtaining medical service;
- (d) Credentials or identification cards;
- (e) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (f) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (g) Expenses necessary for transportation within Lao P.D.R. of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (h) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Lao P.D.R. from Japan in connection with the implementation of the Project

III. UNDERTAKINGS OF DPWT, DONRE AND GoL

1. DPWT, DONRE, PTI, DPC and GoL will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Lao P.D.R. nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Lao P.D.R., and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Lao P.D.R. from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts of third countries performing similar missions in [Lao P.D.R.] under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

IV. EVALUATION

JICA and GoL will jointly conduct the following evaluations and reviews.

1. *Mid-term review at the middle of the cooperation term*
2. Terminal evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, DPWT, DONRE, PTI and DPC will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Lao P.D.R..

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA, DPWT, DONRE, PTI and DPC will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

The record of discussions may be amended by the minutes of meetings between JICA, DPWT, DONRE, PTI and DPC .

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex 1	Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
Annex 2	Tentative Plan of Operation
Annex 3-1	Project Organization Chart
Annex 3-2	Roles and Responsibilities of Concerned Agencies
Annex 4	A List of Counterpart Personnel
Annex 5	A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

Annex 1: (Draft) PROJECT DESIGN MATRIX

Project Name: Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital

Duration: Oct. 2013 to Oct. 2016 (36 Months)

Target Group: Key staff members of C/P organizations, officers of concerned agencies at various levels, industrial groups/ associations

Project Site: Vientiane Capital and Selected Pilot Sites

residents of pilot sites, industrial groups/ associations

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal</p> <p>Water environmental management is continuously implemented through the collaboration among concerned stakeholders.</p>	<p>1. A collaborative coordinating body/ mechanism established by the project is functional continuously, holding regular meeting and making important decisions regarding water environmental management.</p> <p>2. The technologies/ models introduced by the project are replicated in another area/ site in Vientiane capital.</p> <p>3. The number of regular inspection increased.</p> <p>4. There is clear evidence that "Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital" is referred to during important decision-making discussions among policy makers.</p>	<p>1. Minutes of Meeting of the body/ mechanism</p> <p>2. Field visit/ visual observation, interview, relevant report</p> <p>3. Inspection report, interview</p> <p>4. Minutes of Meeting, interview</p>	<ul style="list-style-type: none"> There is no change in the priority of the government on water environmental management. The sites for water treatment measures proposed by the plan are secured.
<p>Project Purpose</p> <p>The institutional framework and organizations are strengthened for wastewater treatment in Vientiane capital through participatory approach.</p>	<p>By the end of this Project,</p> <p>1. At least 80% of trainees are applying skills/ knowledge learned during the training organized by the project</p> <p>2. A collaborative coordinating body/ mechanism with active participation by the citizens is established by the project and institutionalized/ mainstreamed within the system for water environmental management</p> <p>3. "Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital", including proposed zoning, sewerage networks, utilization of EU Pond as a candidate site for Wastewater Treatment Plant, and management system with proper legal framework, planning, monitoring and evaluation for water environmental management in Vientiane capital is prepared after at least one public hearing and endorsed by the competent authority.</p>	<p>1. Post-training evaluation report and interview</p> <p>2. A government order/ gazette for the establishment of the body/ mechanism</p> <p>3. The plan with a letter of endorsement by the competent authority, report on public hearing</p>	<ul style="list-style-type: none"> The financial and human resources of the Lao Government remain for the water environmental management.
<p>Outputs</p> <p>1. Capacity is strengthened for planning and designing of structural and ecological measures for wastewater treatment</p>	<p>1-1 Based on the experience of pilot study, C/P personnel can explain properly the strengths and weaknesses of various types of decentralized and centralized wastewater treatment methods.</p> <p>1-2 At least 90% of participants of training programs on decentralized and centralized wastewater treatment measures expressed their overall satisfaction over the training programs.</p> <p>1-3 Community groups are functional (undertaking regular maintenance, sensitization activities, etc.) for the operation and maintenance of decentralized wastewater treatment measures.</p> <p>1-4 "Strategy for Wastewater Treatment in Vientiane Capital" is discussed by the collaborative coordinating body/ mechanism at least 5 times with adequate participation by the concerned stakeholders.</p>	<p>1-1 Interview, field visit/ visual observation and report on pilot study</p> <p>1-2 Training report/ evaluation sheet</p> <p>1-3 Interview, field visit/ visual observation and report on pilot study</p> <p>1-4 The plan itself and workshop report/ Minutes of Meeting</p>	<ul style="list-style-type: none"> Trained C/P personnel remain in the project. Various concerned agencies collaborate to the project. The interests of local communities to improve water environment remains.

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>2. The operation of legal and regulatory framework is strengthened for water environmental management.</p>	<p>2-1 Based on the piloting, a viable guideline/ regulation is prepared/ improved for each step of inspection, monitoring, application for effluent discharge, guidance and regulatory enforcement for proper wastewater treatment and is discussed by the collaborative coordinating body/ mechanism at least 5 times with adequate participation by the concerned stakeholders.</p> <p>2-2 C/P personnel can explain clearly the guidelines.</p> <p>2-3 At least 90% of participants of regulatory training programs under the project expressed their overall satisfaction over the training programs.</p>	<p>2-1 The guidelines/ regulations themselves and workshop report/ Minutes of Meeting</p> <p>2-2 Interview</p> <p>2-3 Training report/ evaluation sheet</p>	
<p>3. People's awareness is raised through environmental education</p>	<p>3-1 At least 80% of residents in the target communities have positively changed their behaviors towards the wastewater discharge and management.</p> <p>3-2 The target communities are continuing cleaning activities of canal and septic tanks.</p> <p>3-3 At least 20 desludge incidents are observed for the septic tanks in the target communities.</p>	<p>3-1 Field visit/ visual observation, interview and relevant report</p> <p>3-2 Field visit/ visual observation, interview and relevant report</p> <p>3-3 Interview and relevant report</p>	
<p>Activities</p>			
<p>1-1 To formulate a collaborative coordinating body/ mechanism and to strengthen it</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-2 To prepare/ improve standard designs for toilet facilities with septic tanks and other decentralized wastewater treatment measures</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-3 To undertake a study on the improvements of existing facilities for decentralized wastewater treatment and implement training programs</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-4 To strengthen community groups for the management of decentralized wastewater treatment and support system for the groups</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-5 To support the monitoring (including water quality analysis) of existing facilities for decentralized wastewater treatment</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-6 To conduct inventory survey on industries/ key polluters in Vientiane capital and to collect/ generate other necessary data for Strategy for Wastewater Treatment for Vientiane capital</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-7 To plan a viable financial mechanism for the maintenance of the wastewater treatment and consolidate it into the strategy</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>1-8 To support the formulation, public hearing and authorization of the strategy</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>2-1 To prepare and enforce guidelines/ rules for the proper installation and maintenance of septic tanks and decentralized wastewater treatment facilities in accordance with the standards prepared under Output 1</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>2-2 Through close collaboration with EMSP, to prepare/ improve guidelines/ rules for regular inspection of industries, monitoring of water quality from the industries, application for effluent discharge, administrative and technical guidance and regulatory enforcement</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)
<p>2-3 To select pilot industries and industry groups/ associations and undertake capacity building activities regarding the operation of guidelines/ rules</p>	<p>1) Counterparts personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Other Counterpart Personnel <p>2) Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space at DPWT - Office equipment and utilities for project operation - Field for environmental education <p>3) Local operational cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activity cost of counterpart personnel - Other necessary cost for project operation <p>4) Others</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information as well as support in obtaining medical service; - Credentials or identification cards; - Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; 	<p><Laos Side ></p>	<p><Japanese Side ></p> <p>1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Water Environment Planning and Improvement - Environmental Regulations and Enforcement - Project Coordinator - Environmental Education - Decentralized Wastewater Treatment - Integrated Wastewater Management - Institutional Strengthening and Financial Analysis <p>2) Training of counterpart personnel in Japan and third countries</p> <p>3) Machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office equipment - Vehicle (to be decided before R/D signing)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>3-1 To establish/ strengthen the network of various organizations in the environmental education programs, together with developing educational tools</p> <p>3-2 To develop facilitators and resource persons for environmental education</p> <p>3-3 To enhance EU Pond as a bio-tope for environmental education, which was partly developed by previous projects.</p> <p>3-4 With active participation of target residents, to implement a pilot project on water quality study using indicatory aquatic species</p> <p>3-5 To support regular cleaning activities of canals by the communities disposed by VUDAA providing incentives to the communities (reminding rainy season)</p> <p>3-6 To implement the campaign for the load reduction from wastewater and to support cleaning and proper management of septic tanks and decentralized wastewater treatment facilities providing incentives to the communities</p> <p>3-7 To mainstream environmental education in the formal education and social system in Vientiane</p>			

Annex 2: (Draft) Plan of Operations (PO):

Project Title: Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital

Project Duration: October 2013 to October 2016 (three years)

Date: May 02, 2013
Ver. 0.1

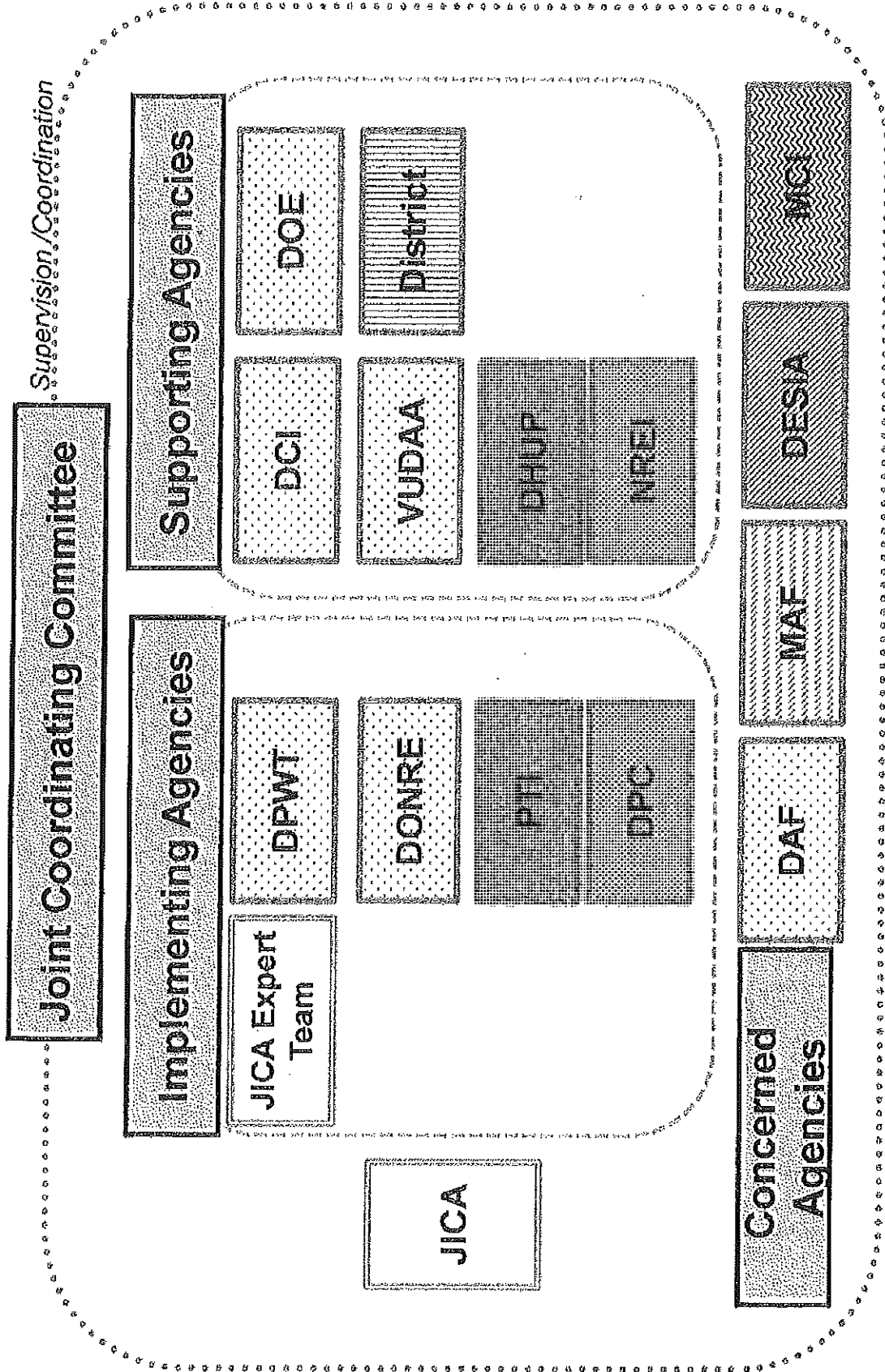
Activity	Project Year		Year 1			Year 2			Year 3					
	Japanese Fiscal Year	Leo Fiscal Year	FY 2013	FY 2014	FY 2015	FY 2016	FY 2017	FY 2018	FY 2019	FY 2020				
	Year	In Charge	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
			10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Output 1: 1. Capacity is strengthened for planning and designing of structural and ecological measures for wastewater treatment.														
1-1 To formulate a collaborative coordinating body/ mechanism and to strengthen it	(See attached matrix)													
1-2 To prepare/ improve standard designs for toilet facilities with septic tanks decentralized wastewater treatment measures	(See attached matrix)													
1-3 To undertake a study on the improvements of existing facilities for decentralized wastewater treatment and implement training programs	(See attached matrix)													
1-4 To strengthen community groups for the management of decentralized wastewater treatment and support system for the groups	(See attached matrix)													
1-5 To support the monitoring (including water quality analysis) of existing facilities for decentralized wastewater treatment	(See attached matrix)													
1-6 To conduct inventory survey on industries/ key polluters in Vientiane capital and to collect/ generate other necessary data for Strategy for Wastewater Treatment for Vientiane capital	(See attached matrix)													
1-7 To plan a viable financial mechanism for the maintenance of the wastewater treatment and consolidate it into the strategy	(See attached matrix)													
1-8 To support the formulation, public hearing and authorization of the strategy	(See attached matrix)													
Output 2: 2. The operation of legal and regulatory framework is strengthened for water environmental management.														
2-1 To prepare and enforce guidelines/ rules for the proper installation and maintenance of septic tank and decentralized wastewater treatment facilities in accordance with the standards mentioned under Output 1	(See attached matrix)													
2-2 Through close collaboration with EMSF, to prepare/ improve guidelines/ rules for regular inspection of industries, monitoring of water quality from the industries, application for effluent discharge, administrative and technical guidance and regulatory enforcement	(See attached matrix)													
2-3 To select pilot industries and industry groups/ associations and undertake capacity building activities regarding the operation of guidelines/	(See attached matrix)													
Output 3: 3. People's awareness is raised through environmental education														
3-1 To establish/ strengthen the network of various organizations in the environmental education programs	(See attached matrix)													

Japan International Cooperation Agency (JICA)
Detailed Planning Survey Mission
Project for Urban Water Environment Improvement in Vientiane Capital
Roles and Responsibilities of Concerned Agencies

Output	Main Activity	DPWT, VTE	DONRE, VTE	DCL, VTE	VUDAA, VTE	DOE, VTE	FTL, MPWT	DHUP, MPWT	DPC, MONRE	NEEL, MONRE
Output 1: Capacity is strengthened for planning and designing of structural and ecological measures for wastewater treatment	1-1 To formulate a collaborative coordinating body/ mechanism and to strengthen it	✓✓✓	✓✓	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓
	1-2 To prepare/ improve standard designs for toilet facilities with septic tanks and other decentralized wastewater treatment measures	✓✓✓	✓				✓✓	✓✓	✓	✓
	1-3 To undertake a study on the improvements of existing facilities for decentralized wastewater treatment and implement training programs	✓✓	✓✓				✓✓	✓✓	✓	✓✓
	1-4 To strengthen community groups for the management of decentralized wastewater treatment and support system for the groups	✓✓	✓✓		✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓
	1-5 To support the monitoring (including water quality analysis) of existing facilities for decentralized wastewater treatment	✓✓	✓✓✓	✓			✓✓			✓✓
	1-6 To conduct inventory survey on industries/ key polluters in Vientiane capital and to collect/ generate other necessary data for Strategy for Wastewater Treatment for Vientiane capital	✓✓✓	✓✓	✓✓			✓✓		✓✓	✓
	1-7 To plan a viable financial mechanism for the maintenance of the wastewater treatment and consolidate it into the strategy	✓✓	✓	✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
	1-8 To support the formulation, public hearing and authorization of the strategy	✓✓✓	✓✓	✓			✓✓	✓✓	✓✓	✓
Output 2: The operation of legal and regulatory framework is strengthened for water environmental management.	2-1 To prepare and enforce guidelines/ rules for the proper installation and maintenance of septic tanks and decentralized wastewater treatment facilities in accordance with the standards prepared under Output 1	✓✓✓	✓✓	✓			✓✓	✓✓	✓	✓
	2-2 Through close collaboration with EMSP, to prepare/ improve guidelines/ rules for regular inspection of industries, monitoring of water quality from the industries, application for effluent discharge, administrative and technical guidance and regulatory enforcement	✓	✓✓	✓✓			✓	✓	✓✓✓	✓✓
	2-3 To select pilot industries and industry groups/ associations and undertake capacity building activities regarding the operation of guidelines/ rules	✓✓	✓✓	✓✓				✓	✓	✓
Output 3: People's awareness is raised through environmental education	3-1 To establish/ strengthen the network of various organizations in the environmental education programs, together with developing educational tools	✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓
	3-2 To develop facilitators and resource persons for environmental education to the community (not only school)	✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓
	3-3 To enhance EU Pond as a bio-tape for environmental education, which was partly developed by previous projects.	✓✓	✓✓✓			✓	✓		✓	✓
	3-4 With active participation of target residents, to implement a pilot project on water quality study using indicator aquatic species	✓	✓✓✓		✓	✓	✓	✓	✓✓	✓✓
	3-5 To support regular cleaning activities of canals by the communities disposed by YUDAA providing incentives to the communities (reminding rainy season)	✓✓	✓✓		✓✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓
	3-6 To implement the campaign for the load reduction from wastewater and to support cleaning and proper management of septic tanks and decentralized wastewater treatment facilities providing incentives to the communities	✓✓	✓✓	✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓
	3-7 To mainstream environmental education in the formal education and social system in Vientiane	✓	✓✓				✓✓	✓	✓✓✓	✓

* ✓✓✓: Implementing Agency, ✓✓: Supporting Agency, ✓: Concerned Agency.

Project Organization Chart



Annex 4 A List of Counterpart Personnel

- Project Director
Director General, DPWT, Vientiane Capital
- Project Manager
Deputy Chief, Environment Division, DPWT, Vientiane Capital
Deputy Chief, Division in charge for Water Environment Management, DONRE, Vientiane Capital
Deputy Chief, Division in charge for Water Environment Management, DCI, Vientiane Capital
- C/P
Chief, Division of Urban Development, DHUP, MPWT

Chief, Urban Engineering Division, PTI, MPWT
Deputy Chief, Urban Engineering Division, PTI, MPWT
Chief, Planning and Cooperation Division, PTI, MPWT
Chief, Planning and Cooperation Division, PTI, MPWT

Chief, Technical Support Division, DPC, MONRE
Chief, Water Environment Division, DPC, MONRE

Chief, Environment Quality Monitoring Center, NREI, MONRE
Deputy Chief, Environment Quality Monitoring Center, NREI, MONRE

Deputy Director General, DPWT, Vientiane Capital
Deputy Chief, Environment Division, DPWT, Vientiane Capital
Housing, Urban Planning and Environment Unit, DPWT, Vientiane Capital

Chief, Water Resources Division, DONRE, Vientiane Capital
Deputy Chief, Water Resources Division, DONRE, Vientiane Capital
Chief, Environmental Division, DONRE, Vientiane Capital
Deputy Chief, Environmental Division, DONRE, Vientiane Capital

Deputy Director General, DCI, Vientiane Capital
Chief, Environment Division, DCI, Vientiane Capital

Chief, Housing Urban Planning Division, VUDAA, Vientiane Capital
Chief, Infrastructure Division, VUDAA, Vientiane Capital

Head, District Offices, Vientiane Capital

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel, his/her successor will be designated by respective organizations immediately, except Project Director; and Co-Project Manager should be automatically designated by his/her position

Annex 5 A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee/ Steering Committee

1. FUNCTION OF JOINT COORDINATING COMMITTEE

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), composed of members listed in 2 below, will meet at least once a year and whenever the necessity arises. The main functions of JCC shall be as follows;

- (1) To formulate the annual operational work plan of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the Record of Discussions (R/D)
- (2) To review the overall progress and achievements of the Project
- (3) To examine major issues arising from or in connection with the Project
- (4) To work out the modification of activities depending on the necessity
- (5) To endure smooth implementation of the Project and to secure ministerial coordination, guidance and supervision
- (6) To draw expertise from other Ministries/ Departments/ Organizations.

2. COMMITTEE COMPOSITION

(1) Chairperson:

Vice Governor, Vientiane Capital

(2) Committee Members

1) Lao side

- Representative(s) of Department of Housing and Urban Planning (DHUP), MPWT
- Representative(s) of PTI, MPWT
- Representative(s) of DPC, MONRE
- Representative(s) of Natural Resource and Environment Institute (NREI), MONRE
- Representative(s) of Department of Environmental and Social Impact Assessment (DESIA), MONRE
- Representative(s) of Ministry of Commerce and Industry (MCI)
- Representative(s) of Ministry of Agriculture and Forestry (MAF)
- Representative(s) of DPWT, Vientiane Capital
- Representative(s) of DONRE, Vientiane Capital
- Representative(s) of Vientiane Urban Development and Administration Authority (VUDAA), Vientiane Capital
- Representative(s) of Department of Commerce and Industry (DCI), Vientiane Capital
- Representative(s) of Department of Agriculture and Forestry (DAF), Vientiane Capital
- Any other invitees deemed necessary and appropriate by the chairman and other members

2) Japanese side

- JICA Experts to be dispatched by JICA
- Representative(s) of JICA Laos Office
- Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA, if necessary

3) Observer

- Official(s) of the Embassy of Japan in Lao PDR
- Other official(s) of appointed by the Project Leader may attend the Committee meetings as observer(s)

Appendix 2

MAIN POINTS DISCUSSED

(To be prepared before signing of the R/D)

Appendix 3

MINUTES OF MEETINGS ON DETAILED PLANNING SURVEY

(To be attached)

