

ラオス国
ヴィエンチャン市上水道拡張整備
計画調査事前調査報告書

平成14年10月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国の要請に基づき、同国の上水道拡張整備計画調査に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成 14 年 8 月 20 日から平成 14 年 9 月 6 日までの 18 日間にわたり社会開発調査部社会開発調査第二課 木邨 洗一を団長とする事前調査団（S/W 協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにラオス人民民主共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ本格調査に関する S/W に署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

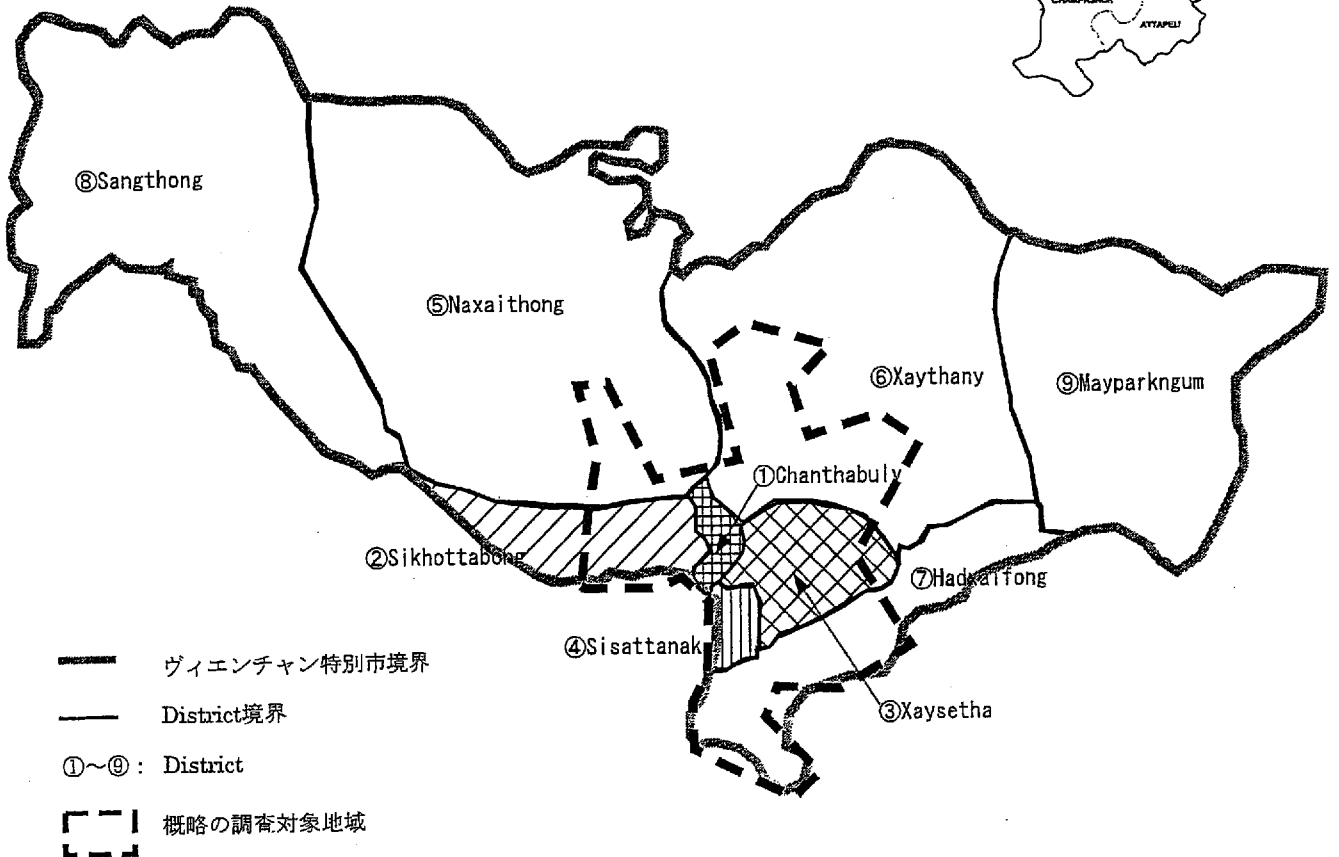
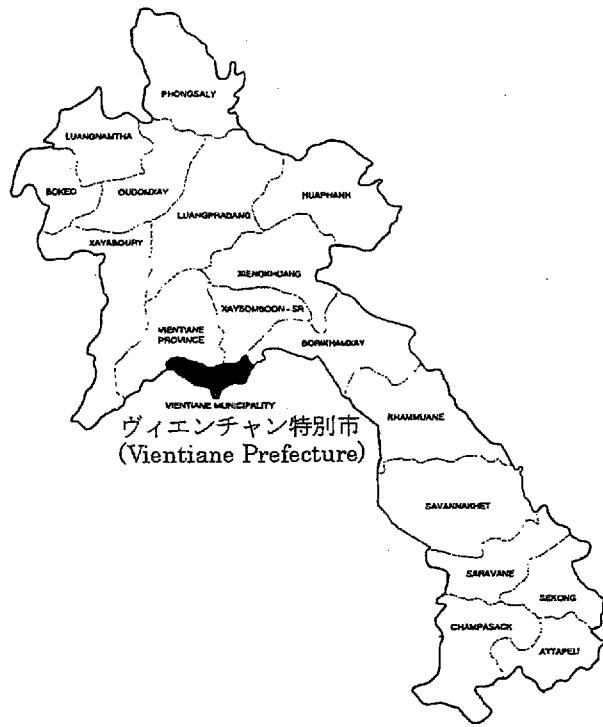
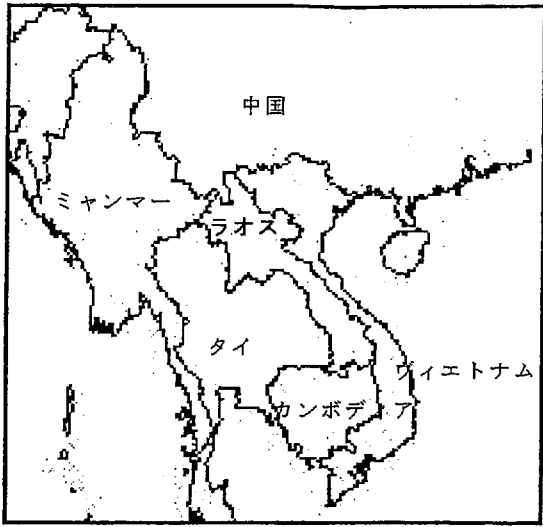
終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 14 年 10 月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎

調査対象地域図



ヴィエンチャン特別市と概略の調査対象地域



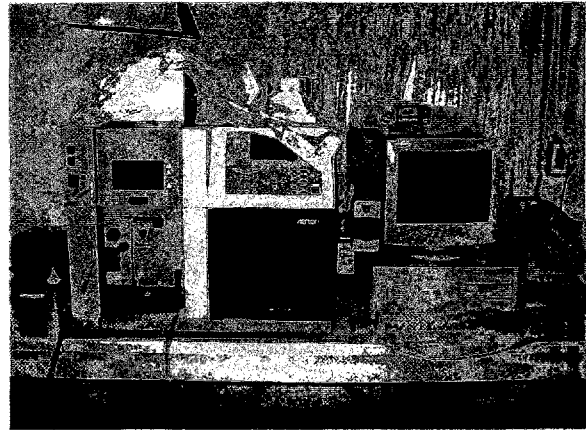
メコン川とチナイモ浄水場の取水口



チナイモ浄水場の凝集沈澱池全景



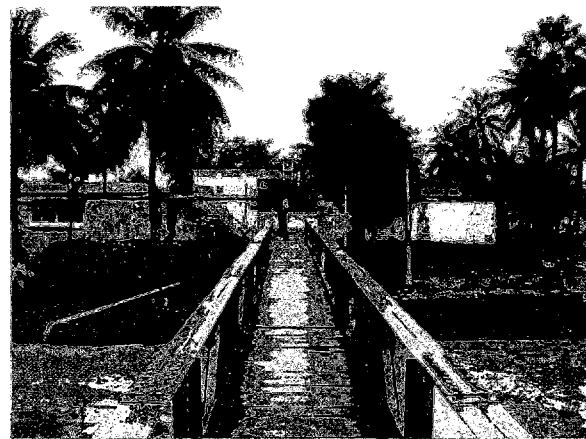
チナイモ浄水場できれいに浄水された水道水



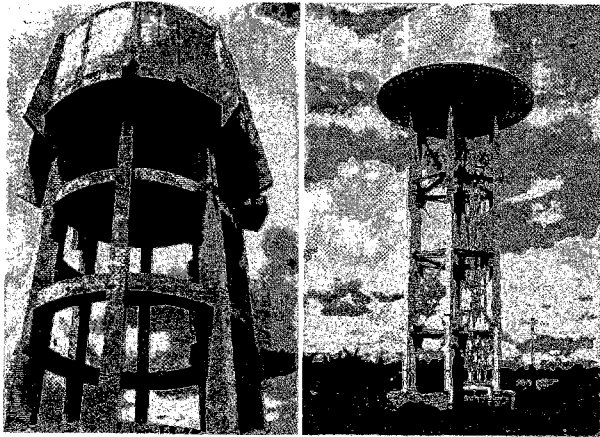
チナイモ浄水場の水質分析室にある
原子吸光光度計



メコン川内のカオリオ浄水場の取水塔



取水塔から見たカオリオ浄水場の全景

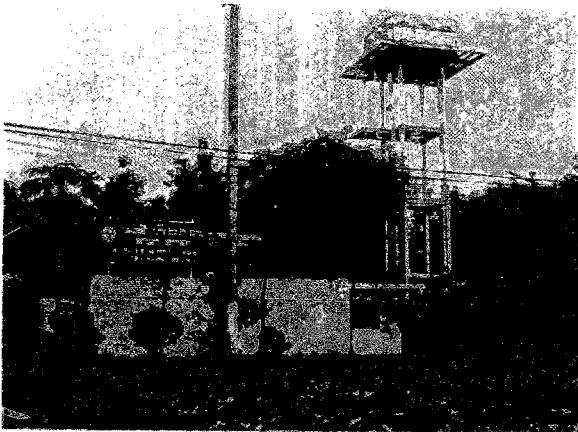


サラカン高架タンク
(1,500 m³) (無償資金協力)

井戸を水源としたタドゥア
地区の簡易給水施設
(フランス援助)



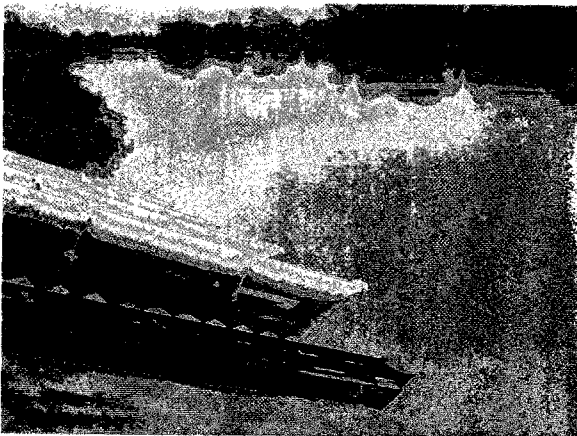
ドンドック地区の半地下式貯水タンク(1,000 m³)



タンゴンのヴィエンチャン水道公社 (NPV)
支局と簡易浄水施設



タンゴンの新浄水場建設予定地



ナムグム川と取水予定地点にある灌漑用水の取水管

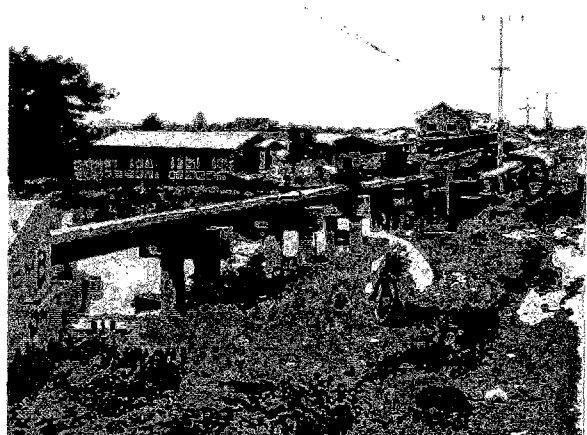


上：ダム堤体と発電施設
左：ダム湖面風景

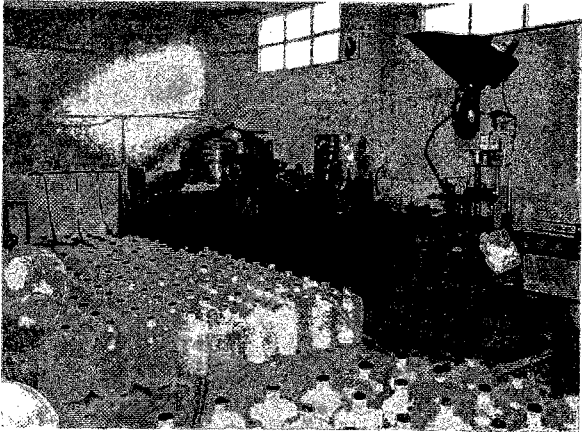
ナムグムダム



NPVによる漏水管の補修風景



サムケ地区にある水管橋(ダクタイル鋳鉄管)



NPVの飲料水製造所



NPVの会計窓口
(料金を払いに来ている人を見かけるのはまれ)



市内の飲食店での水道栓と水使用風景



将来給水計画地域にある現在使用されている井戸

目 次

序 文

調査対象地域図

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
1 - 5 協議概要	4
1 - 5 - 1 事前調査中の概要	4
1 - 5 - 2 事前調査後の概要	4
1 - 6 団長所感	6
1 - 7 水道計画分野担当所感（大村団員）.....	7
1 - 8 水道行政分野担当所感（島崎団員）.....	8
第2章 本格調査への提言	9
2 - 1 調査の目的	9
2 - 2 調査対象範囲	9
2 - 3 調査項目とその内容・範囲	9
2 - 4 調査工程	11
2 - 5 要員構成	11
2 - 6 相手国便宜供与事項	11
2 - 7 調査用資機材	11
2 - 8 調査実施上の留意点	12
第3章 調査対象地域の概要	15
3 - 1 対象地域	15
3 - 1 - 1 位置、面積	15
3 - 1 - 2 行政区分	15
3 - 1 - 3 ヱィエンチャン市	16

3 - 2	自然状況	18
3 - 2 - 1	地形	18
3 - 2 - 2	土 壤	19
3 - 2 - 3	水系と水資源	19
3 - 2 - 4	気 候	20
3 - 3	社会・経済状況	21
3 - 3 - 1	経済状況	21
3 - 3 - 2	海外援助	22
3 - 4	社会環境・衛生状況	22
3 - 4 - 1	社会・保健関連	22
3 - 4 - 2	都市の衛生・居住環境	24
第4章	上水道セクターの概要	27
4 - 1	組織・法制度	27
4 - 2	上位計画・関連計画	28
4 - 2 - 1	国家社会経済開発計画	28
4 - 2 - 2	ヴィエンチャン市都市開発計画	30
4 - 3	上水道セクターの開発政策と課題	31
4 - 3 - 1	上水道セクターの現況	31
4 - 3 - 2	上水道セクター開発政策と投資計画	31
4 - 3 - 3	上水道セクターの課題	33
第5章	ヴィエンチャン市の上水道の現状と課題	34
5 - 1	上水道事業の現状	34
5 - 1 - 1	上水道事業概況	34
5 - 1 - 2	ヴィエンチャン水道公社（NPV）の組織	35
5 - 1 - 3	水需要予測と上水道拡張整備計画	36
5 - 1 - 4	水道料金制度とNPVの財務	39
5 - 2	上水道施設の現状	44
5 - 2 - 1	浄水施設の現状	44
5 - 2 - 2	送配水施設の現状	46
5 - 3	運転・維持管理の現状	51
5 - 3 - 1	水源水質と水質管理の現状	51

5 - 3 - 2	無収水削減対策の現状	53
5 - 3 - 3	送配水管網マッピングシステムの現状	56
5 - 4	上水道整備計画に係る他ドナーの動向	57
5 - 4 - 1	フランス (AFD)	57
5 - 4 - 2	アジア開発銀行 (ADB)	58
5 - 5	上水道の課題と本格調査の留意点	59
第 6 章	環境予備調査	61
6 - 1	環境関連の法律・制度	61
6 - 1 - 1	環境政策・法律	61
6 - 1 - 2	環境評価制度	61
6 - 1 - 3	環境保護地域	62
6 - 2	スクリーニングとスコーピングの結果	65
付属資料		
1 .	T/R、S/W、M/M	
1 - 1 .	T/R	73
1 - 2 .	M/M (2002年8月29日)	91
1 - 3 .	S/W	107
1 - 4 .	M/M (2002年10月16日)	115
2 .	主要面談者リスト	120
3 .	主要協議先と協議概要	122
4 .	クエスチオネア及び回答	
4 - 1 .	クエスチオネア	125
4 - 2 .	回 答	130
5 .	収集資料リスト	138
6 .	ローカルコンサルタントリスト	144
7 .	事前評価表	147

第 1 章 事前調査の概要

1 - 1 要請背景

(1) ラオス人民民主共和国(以下、「ラオス」と記す。人口489万4,000人、面積23万7,000km²)は、1人当たりのGNPが400米ドルで後発開発途上国(LLDC)に分類される。給水分野においては、1999年に、給水投資計画が策定され、2020年までに都市部の人口の80%に対し安全な水道水を配水管から直接供給することを目標としており、首都ヴィエンチャン市は、この目標を達成すべき最優先都市に位置づけられている。

(2) 我が国は、ラオスに対し1960年代から、無償資金協力、専門家派遣等、一貫して協力を行ってきた。またヴィエンチャン市に対しては1992年から1996年にかけて、無償資金協力により、浄水場の拡張が行われている。しかしながら、近年、ヴィエンチャン市は、人口増加、市民の生活水準向上、工業及び住宅地の拡大により、水需要が著しく増加している。現在、既存の設備で給水限界量を超える操業を行っており、早急な対策が必要である。また、改善あるいは拡張が行われていない既存の施設の老朽化問題も深刻で無収水の割合も高く、1998年のヴィエンチャン市では、人口約57万人のうち、約半数の人々が給水対象地域に居住しているものの、水圧低下等の問題により、満足な給水を受けていない。水道技術者等の人材も不足している状況にある。

(3) かかる背景よりラオスは、日本政府に対し「ヴィエンチャン市上水道拡張整備計画」のマスタープランの策定及びフィージビリティ調査(F/S)に係る調査の実施を要請した。これを受けて2002年8月に、事前調査団を派遣し、要請内容の確認、実施細則(Scope of Work : S/W)協議を行った。

1 - 2 事前調査の目的

先方の要請背景、要請内容、実施体制、他機関の動向などを確認したうえで、本格調査のための情報収集を行うとともに、ラオス政府関係者との協議により、調査の範囲、内容、方法及び双方の担当事項等を定めたS/Wの合意、及び協議議事録(Minutes of Meetings : M/M)の署名を行うために事前調査団を派遣することとなった。

1 - 3 調査団の構成

No.	氏名	担当分野	所属先	調査期間
1	木邨 洗一	総括	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課課長	8/21 ~ 8/28
2	大村 良樹	水道計画	国際協力事業団国際協力専門員	8/22 ~ 8/28
3	島崎 肇	水道行政	さいたま市水道部施設課課長補佐	8/21 ~ 8/28
4	本多 裕美子	調査企画・ 事前評価	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課ジュニア専門員	8/21 ~ 8/28
5	福田 文雄	上水施設	(株)ソーワコンサルタント 代表取締役	8/21 ~ 9/5
6	伊原 ちづ子	社会・環境配慮	(株)エスパシオ計画事務所 取締役・業務部長	8/21 ~ 9/5

1 - 4 調査日程

2002年8月21日から9月5日まで（官団員は8月21日から8月28日まで）

	月 日	曜日	行 程		
			官団員(木邨総括・島崎・本多団員)	コンサルタント団員(福田・伊原団員)	
1	8月20日	火	成田(11:00)TG641 バンコク(15:30)		
2	8月21日	水	バンコク(8:20)TG690 ヴィエンチャン(9:30) ・JICA事務所打合せ ・S/W協議(WASA) ・S/W協議(NPV)		
3	8月22日	木	・日本大使館表敬 ・S/W協議(WASA/NPV) *大村専門員:成田(11:00)JL717 バンコク(15:15)		
4	8月23日	金	・アジア開発銀行(ADB)との打合せ及び情報収集 ・JICA事務所打合せ ・S/W協議(WASA/NPV) *大村専門員:バンコク(8:20)TG690 ヴィエンチャン(9:30)		
5	8月24日	土	現地調査(カオリオ浄水場・チナイモ浄水場等)		
6	8月25日	日	現地調査(ナムグムダム・タンゴン地域)		
7	8月26日	月	・AFDとの打合せ ・S/W協議(WASA/NPV)		
8	8月27日	火	・M/M署名 ・日本大使館・JICA事務所への報告		
9	8月28日	水	ヴィエンチャン(10:30)TG691 バンコク(11:35)	・補足調査	
10	8月29日	木	バンコク(11:20)TG640 成田(19:30) *大村専門員:バンコク(22:30) JL718 成田(6:25)	・補足調査	
11	8月30日	金	\	・補足調査	
12	8月31日	土		・補足調査	
13	9月1日	日		・補足調査	
14	9月2日	月		・補足調査	
15	9月3日	火		・補足調査	
16	9月4日	水		・補足調査	
17	9月5日	木		ヴィエンチャン(10:30)TG691 バンコク(11:35)	
18	9月6日	金		バンコク(8:40)JL708 成田(16:35)	

WASA : 上下水道局 (Water Supply Authority)

NPV : ヴィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane)

AFD : フランス開発庁 (Agence Française de Développement)

1 - 5 協議概要

1 - 5 - 1 事前調査中の概要

今回の事前調査期間においてAFDのプロジェクト、“Principal Diagram Study on Clean Water Supply Network Production System in Vientiane Municipality”と本件との重複が明らかになったため、残念ながら調査期間内にS/Wとそれに伴うM/Mの署名は行うことができなかった。しかしながら、ラオス側が本件の早期実施に期待を寄せているため、フランスとの重複に関する調整がついたのちに、速やかに本格調査に入れるようにS/W及びM/Mの協議を行った。なお、ラオス側は、重複を避けるためAFDのTerms of Reference(T/R)等を変更するなどして、双方の役割分担を明確にすると明言した。しかしながら、本件を進めるためには、AFDが上記の調整を受け入れることを明記した書面が必要であることを調査団はラオス側に説明した。また、同時に当地AFDとの協議を行い、重複の存在を確認し、そのうえでAFD調査内容の変更重複回避方策について可能性を問うたところ、AFD本部への確認後、返答するとのことであった。このため、本件S/W、M/MはAFDが重複回避のための変更に同意する旨の書面の確認を待って、この書面を日本側が受け取ったのちに改めてJICAラオス事務所長とラオス側の間で、本件のS/W、M/Mの署名交換を行うことをラオス側、日本側の双方が合意した。この旨を、M/Mに取りまとめ、署名されるべきS/W、M/Mを添付し、署名交換した。S/W、M/M署名への条件を記したM/Mの主なポイントは以下のとおり。

(1) AFDとの重複問題解決について

AFDの“Principal Diagram Study on Clean Water Supply Network Production System in Vientiane Municipality”と本件の役割分担を明確にし、AFDからの書面を取り付けること。

(2) 今後の行動について

上記条件が満たされたときに、S/W、M/Mに署名を行う。

1 - 5 - 2 事前調査後の概要

調査団帰国後、懸念事項であったAFDとの役割分担(付属資料1・M/M)が明確に定められ、ラオス側の迅速な調整によってAFDからの文書(付属資料1-4・M/M(2002年10月16日)に添付)が取り付けられた。これを受けて、JICAラオス事務所とWASAで締結されたS/W、M/Mは以下のとおり(付属資料1・参照)。

(1) 調査の名称

調査の正式名称は、“VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT”とす

ることで合意した。

(2) 本格調査の目的

- 1) 目標年次 2020 年の水供給開発計画マスタープランの見直し
- 2) 見直しを行ったマスタープランから優先度の高いプロジェクトについて F/S を行うこと
- 3) 調査を通じて技術移転を図ること

(3) 目標年次

マスタープランの目標年次はラオスが LLDC からの脱却をめざして立てている開発計画にならって要請のとおり 2020 年に設定をした。しかしながら、多くの ASEAN 諸国が急激な変化に対応できるよう 10 年の区切りでマスタープランの見直し等を行っている例にならって、本件のマスタープランの中で、施設設計や予算等の目標年次は 2015 年に設定をすることで合意した。

(4) 調査対象地域

S/W 添付資料の地図にあるとおり、調査の範囲は JICA 専門家が策定に協力し、公共事業省 (Ministry of Communication, Transport, Post and Construction : MCTPC) の大臣の承諾を既に得ているマスタープラン (目標年次 2020 年) にある現在、及び計画されている給水サービス地域を対象とすることで合意した (付属資料 1 . S/W 参照) 。

(5) AFD との役割分担

S/W 添付の役割分担表に示すとおり、事業団はマスタープラン見直し、及び、浄水施設とそこからの配水管についての調査及び、これに係る優先プロジェクトの F/S を行う。他方、AFD は事業団が見直しを行ったマスタープランを基に、配水管に係る調査と F/S を行う。

(6) 調査の範囲 (詳細は、付属資料 1 . S/W、M/M 参照)

1) フェーズ : 基礎調査

既存のデータや情報収集、及び、現地調査 (上水道施設・無収水・水源・水質分析・支払い可能額と意思額等について) を行う。

2) マスタープランの見直し

マスタープランの策定においては、既存のマスタープラン (目標年次 2020 年) をベースにして、レビューを行うこととした。

3) F/S

既存のマスタープランを見直したのち、優先プロジェクトを選定し、それに係るF/Sを行う。

(7) 調査期間

暫定調査期間は12か月とする。

(8) 報告書

報告書は英語で各20部ずつ作成をする。ただし、最終報告書は30部で、ラオ語要約を作成することとした。報告書に疑義が生じた場合は英語版を正本とすることで合意した。

1 - 6 団長所感

本件開発調査は、ラオス国ヴィエンチャン市における給水不足を解消するためのマスタープラン調査及び緊急かつ優先プロジェクトに対するF/Sを行うものであるが、ラオス側には既存浄水場の拡張及び新設浄水場の早急な建設に対する大きな期待がある。他方、漏水を含む給水不足の詳細原因分析、正確な需要予測等のないなかで、具体的な浄水場の拡張あるいは新設の明確な根拠はなく、正に本件は綿密な調査をもって、最も適切な上水計画を策定するという開発調査として極めて適した案件であるといえる。

しかしながら、AFDによるプログラムの一部に、今次開発調査との間に重複が発生することが判明した。これは、上水道施設整備に係るラオス側関係機関である、WASA(上位)及びNPVとの間での意思疎通の欠落によるところが大きいと考えられるが、ラオス側(NPVの上位機関であるWASA)の説明によれば、調査対象地域を区別することにより、これら2件の調査における重複はなくなるとし、NPVに対し、重複のないようにAFDと協議することを指示し、協議も行われた模様である。加えて、かかる状況から、AFDに直接、十分な確認を要するとの判断により、8月26日にAFDとの協議を行った。その結果、フランス側実施調査内容の詳細な確認は、AFD担当者の専門ではないことからできなかったものの、AFD側もJICA(日本)側が同様の調査を実施することは、同26日まで知らされておらず、ラオス側の説明及び調査団からの報告に困惑していた。他方、フランス側調査に係る契約は、いまだ締結されておらず、援助システム上は調査の仕様・内容を変更することは可能であり、日本及び他のドナーとは協調して援助を実施していきたいとの回答を得た。ただし、事態が事態だけに当地代表では決定できる事項ではなく、パリ本部に連絡をとり、返答することとして協議を了した。

AFDによる調査内容の変更等によって、当方開発調査の実施に問題がない旨、書面による確証がない現況下で、ラオス側との合意のみに基づきS/W、M/Mに署名交換することは、今後の開発

調査の実施段階でリスクが高く、またフランスとの関係においても良い結果にはならないとの判断から、大使館、JICA事務所、本部とも相談のうえ、残念ながらS/W、M/Mの署名交換は行わないこととした。この旨、ラオス側とも協議のうえ、AFDからの支障なき旨の明確な回答を書面をもって確認された場合にJICAラオス事務所長が署名交換することとし、本件事前調査団は、この旨、経緯とともに簡潔に記したミニッツについて署名交換したものである。

なお、27日現在、JICAラオス事務所がAFDに確認した結果、原則AFD側はラオス政府の決定に従うつもりであるとの情報に接したので、この旨ラオス側に伝え、ラオス側にAFDとの責任ある調整を迅速に行うよう(具体的にはレターによる明確化)強く申し入れた。なお、AFDとJICAとの良好な関係を保ちつつ、本件本格調査が実施できるよう、JICAラオス事務所に、AFDとの調整についてのフォローをよろしく願うものである。

我が国はヴィエンチャンの最初の浄水場建設以来、一貫して、給水施設の拡充及び技術移転に係る協力を続けてきたので、本件開発調査の実施の意義は高く、本件フランスとの重複問題が早急に解決され、調査が実施されることを期待する。ただし、地方分権政策に伴う水道事業の組織権限、意思決定メカニズムの改革が行われており、現在、依然、進行中であることが今次、重複問題の原因ともいえ、調査実施に至った場合は、この点を留意する必要がある。特に現場レベルではNPVが実際的にすべてを掌握しているといえるが、意思決定は絶対的にWASAが権限を有する者と考えられ、現場レベルの実体をベースにすべき調査の実施において、常にこの構造に留意することが肝要と考えられる。

1 - 7 水道計画分野担当所感(大村団員)

ヴィエンチャン市内の給配水状況を制約しているのは何なのかを、本格調査のなかで様々な面から明らかにしたうえで、次にとるべき方策を提案しなければならない。

1人1日当たり給水量から判断して、給水能力は当面の需要を満たしているように見受けられるが、NPVは新規浄水場が必要であると考えている。確かに、メコン川ではない新規水源を利用した浄水場を建設することによって、メコン川高濁度時の既存浄水場に対する負荷を軽減できることや、北部からの配水によって市内給水状況が改善できることなどが期待できる。しかし、NPVの無収水量が約30%あまりとされているため、有効な対策を提案したうえで、水道メーター不検知、不作動による浪費分はないのか、市内配水管網が現在の給水区域や需要に対して適正なものであるのか等を確認し、将来需要の伸びを考慮したのち、初めて新規浄水場建設あるいは既存施設増設の妥当性が認められる。

またマスタープランの目標年度を2020年とした。これはラオスの開発計画がすべて同年を目標年度としているため、それに合致させたものである。ただし、本調査において、計画立案作業として需要予測は2020年まで行うが、具体的な施設計画は2015年規模にとどめることでラオス

側と合意した。(開発調査において長期計画はあくまで優先計画 priority project を選択するための下地である。計画が長期になるほど不確実性がより高まることは否定できないし、施設規模が過大になりがちである。)

1 - 8 水道行政分野担当所感(島崎団員)

ヴィエンチャン市の水道事業はNPVにより運営されているが、近年、ラオス国内の水道行政に関する統括的な組織として、MCTPCの下部組織であるWASAが設置され権限が大幅に強化された。NPVはWASAの管理下でヴィエンチャン市を給水区域とする水道事業体として位置づけられている。今回の調査においては、WASAがラオス側の交渉窓口となったが、新組織であるWASAとNPVとの今後の十分な意思の疎通に期待する。

ヴィエンチャン市の水道は、メコン川を水源とするチナイモ浄水場、カオリオ浄水場により浄水処理され市内に給水されているが、既に施設能力の10万m³/日を超える12万m³/日以上給水がされており、市内で水圧低下等による出水不良が発生しており、浄水処理の過負荷も懸念される状況にある。特にヴィエンチャン市北部は、既存浄水場から遠距離にあることから水圧不足が顕著になっている。同地域には、国立大学、各種研修センター等が既に建設され、今後、工場等の開発も予定されていることから、適切な将来水需要予測に基づいた有効な施設整備計画の策定が必要と考えられる。ヴィエンチャン市北部には、ナムグム(Nam Gum)ダムを水源とするナムグム川が流れ、流量、水質ともに水道水源として有望であり、現状では水利権の制約もないことから、北部地域への給水拠点として、既存浄水場の更新・拡張も考慮のうえ、浄水場の新設も有効な解決策のひとつと考えられる。また、水不足解消のためには無収水対策も重要な課題であり、漏水調査・修繕のための方策、漏水防止技術の向上等も並行して検討する必要がある。

NPVには、既に水道料金システム、マッピングシステム、CAD等の近代的なシステムが導入されているが、それらシステムを有効に活用できるような職員の確保も課題となる。今後の調査等を通じて、自立した水道経営意識の醸成と適切な施設維持管理のための人材育成に期待したい。

第2章 本格調査への提言

実施細則（S/W）、協議議事録（M/M）の協議を通して、以下のとおり、本格調査の目的、対象範囲、調査項目・内容・範囲を確認した。また、全事前調査行程を通して、以下（2 - 8項）のとおりに、調査にあたって留意すべき点が明らかになった。

2 - 1 調査の目的

- (1) ヴィエンチャン市の長期的な上水道施設拡張整備計画マスタープラン(目標年次:2020年:ただし、施設設計は2015年とする)を策定する。
- (2) 上記のマスタープランのレビューに基づいて、上水道施設拡張整備計画に係る優先プロジェクトを選定し、そのフィージビリティ調査（F/S）を実施する。
- (3) 本件調査を通じて、ラオス側カウンターパートに技術移転を行う。

2 - 2 調査対象範囲

ヴィエンチャン市の既存給水区域、並びに上記マスタープランにおける将来計画給水区域を調査対象地域とする。

2 - 3 調査項目とその内容・範囲

本件調査は以下の3つのフェーズに分けて実施するものとする。

(1) フェーズ : 基礎調査

既存データ・資料の収集、分析、並びに現地調査によりヴィエンチャン市の上水道の現状を分析し、上水道に係る課題を抽出する。

既存関連データ・資料の収集、分析

水質調査（乾期）

水源・上水道施設現況調査

送配水管網水理解析

住民意識調査

関連計画・プロジェクトの実施状況の把握

法制度・組織・水道事業経営の現状評価

上水道に係る課題の抽出

(2) フェーズ : マスタープランのレビュー

上記の基礎調査に基づき、「ヴィエンチャン市水供給計画マスタープラン (Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project, November 1999)」のレビューを行う。レビューに際しては、水需要量予測の見直しを行い、上水道サービスの段階別達成目標を設定し、それに対応した上水道拡張整備計画案、投資計画案、段階的整備計画案を策定するとともに、組織・経営や法制度に関する長期計画 (目標年次 2020 年) を検討する。ただし、策定する施設計画並びに投資計画の目標年次は 2015 年とする。その後技術的、経済的観点から、緊急に整備が必要な上水道拡張整備事業を優先プロジェクトとして選定する。

計画諸元の設定・水需要量予測

上水道拡張整備基本方針の設定

上水道システム代替案の検討

初期環境影響評価 (IEE)

上水道拡張整備計画案の策定

無収水アクションプラン実施の技術的助言

法制度・組織・水道事業経営に係る改善案の提言

概算事業費の算定

段階的整備計画の策定

事業評価並びに優先プロジェクトの選定

(3) フェーズ : 優先プロジェクトに係る F/S

フェーズ で選定された、優先プロジェクトの F/S を実施する。

補足実測調査 (地形測量・土質調査)

水質調査 (雨期)

上水道施設の概略設計

施設運転・維持管理計画、人材育成計画

施工計画・機材調達計画

概算工事費の積算

財務計画

環境影響評価 (EIA)

プロジェクトの総合評価及び提言

事業実施計画の策定

2 - 4 調査工程

調査工程は、2003年2月下旬から開始し、約11か月後の終了を目途とする。

2 - 5 要員構成

事前調査によって、以下の分野における団員が必要であることが明らかになった。施設の拡張整備に係る浄水場施設の設計や管路施設の設計、将来的な需要予測を行うための無収水に係る調査、水道事業を適切に運営していくための、経済、経営、財務、組織、制度等の提言、施設の拡張や適切な事業運営を行うための人材育成についての提言、環境への負加を最小限にとどめるための環境影響評価、水質を保証するための水質分析等が必要であるため、本調査では、下記の分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

総括 / 上水道計画

浄水場施設計画・設計

管路施設計画・設計 / 無収水削減

組織制度 / 運営維持管理 / 人材育成

水道事業経営 / 経済評価 / 財務計画

積算 / 施工計画

環境影響評価 / 水質分析

社会配慮

2 - 6 相手国便宜供与事項

調査団に対するラオス側の便宜供与事項は、S/Wを参照のこと。

2 - 7 調査用資機材

本調査の実施に際し、日本側にて準備する必要がある資機材は以下のとおり。

ポータブル形超音波流量計(測定レンジ100～1,000mm)	2セット
上水管網水理解析用ソフト(英語版)	1セット
漏水探知器	1台
デスクトップ型パーソナルコンピューター	1台
レーザープリンター	1台
複写機	1台
ファクシミリ	1台

2 - 8 調査実施上の留意点

(1) 上水道拡張整備計画と NPV の中長期事業経営指針

ヴィエンチャン市の増加し続ける水需要に対応するためには、継続的な浄水場容量の増強が不可欠である。ラオス側策定の給水基本計画(「ヴィエンチャン市水供給計画マスタープラン(Master Plan : Vientiane Water Supply Development Project, November 1999)」)ではタンゴン新浄水場の建設、並びに既設浄水場の拡張が解決策としてあげられているが、本件調査において技術的、経済的、社会的、環境的な影響、並びに、ヴィエンチャン水道公社(NPV)の組織的、経営的、財政的、人材的なインパクト等の比較検討を行い、最も効果的な給水量増強のための整備手順を示すとともに、必要な資金計画を策定し、中長期的なNPVの事業経営の指針を明確にすることが重要である。

(2) 配水システムの改善

配水システムでは、現在機能している配水池及び高架タンクの容量が少ないため、ピーク時の水使用には対応できない。浄水場容量の増強がなされても、漏水対策を含めた適切な配水システムへの改善がなされない限り、地域的な水供給不足が改善されない可能性がある。本件調査では、配水管網の水理解析に基づいた適切な配水池の配置、配水池容量の増強、送水管と配水管の分離、漏水対策等、配水システムの改善の提案を重要事項のひとつとする。

(3) 水需要量抑制に関する提言

現在、1人1日当たりの水供給量を400l/人/日としているが、後発開発途上国(LLDC)の都市においては必ずしも少ない水供給量ではない。NPVの財政規模を懸案すれば、水道料金体系の見直しを含め、政策的に水需要量の抑制を図り、施設整備投資額の軽減が必要であると思われる。社会的背景を考慮して、これらの点について、ラオス側の理解を得られる水需要量抑制の対策の提言を行う必要がある。

(4) 受益者負担の原則に基づく公平な料金体系の提案

ヴィエンチャン市においては、2001年の給水人口は全人口の41%である。残りの59%の住民は、河川、井戸、買水等の別の手段で水を確保している。これらの住民は、自前の井戸の維持費用、水くみの時間、汚染された水に起因する疾患の罹病とその医療費等、様々な形で水を得るための費用を負担している。経済分析では、新規の水道給水に対する住民の支払い意思額の算定、及びプロジェクト便益の算定については、これらの状況を考慮して評価することが必要である。また、現在、水道料金の水準は非常に低く設定されている。これは、何らかの形で補助金が導入されているということであり、給水地区外の住民と比べて、給水地区

の住民が一方的に裨益を受けるような料金体系は望ましくない。水道料金制度の提案にあたっては、支払可能額・意思額を考慮したうえで、基本的には受益者負担の原則に基づく料金体系の提案が必要である。

(5) NPV の経営改善に向けた提言

ラオスの地方分権化、民営化政策のなかで、「State-owned Enterprise」である NPV は独立採算をめざして改革が進行中である。しかしながら、水道料金の水準は非常に低く設定されており、資本投資、維持管理運営費を含むコスト回収が可能な収入は望めない。また、中央及び地方政府と NPV の間の資金、補助金の授受、税金の支払い等についてネゴベースで決められていることも原因となっている。現在、経営の移行期でもあり、NPV の経営状況の明確化、NPV が主体性をもった経営と独立採算の可能性、並びにその成立条件等を検討し、経営改善に向けた提言が必要である。

(6) フランス政府援助との整合性

現在、フランス政府援助により、上水道拡張整備並びに人材育成に係るプロジェクトが実施されている。本件調査と期間が重なるため、フランスのコンサルタントと十分な情報交換を行い、同プロジェクトのデータや調査結果を検証し、本件調査との整合を図ること。特に、本調査で策定されるマスタープランを基にフランスのコンサルタントが、二次配管以降の F/S を行う予定であるため、コーディネーション・ミーティングを開催し、ラオス側、フランス開発庁 (AFD) との意思疎通を図り、マスタープランに盛り込んでいくために必要な項目を収集し、マスタープランに反映させる。また、その他ドナー (アジア開発銀行 : ADB 等) とともに連絡を密にすることが必要である。

(7) 環境影響評価 (EIA)

ラオスでは、2000年に科学技術環境庁 (Science Technology and Environment Agency : STEA) が環境評価制度の一般規定を定める省令を交付しているが、現在、水道施設については、特別な基準が定められていない。国際機関の援助事業では各々の基準でしかるべき環境影響評価が実施されている。本件調査では、カウンターパートと協議のうえ、JICA 環境配慮ガイドライン、及び、国際協力銀行 (JBIC) 新環境配慮ガイドラインで環境影響評価を実施すること。

(8) ラオ語による説明会

ラオス側に広く、マスタープランに対する理解を得、これを普及し、更に将来に向けて実行していくために、着手報告書、進捗報告書、中間報告書、最終報告案をラオス側に説明、

協議を行うと同時に、上下水道公社(WASA)及びNPV職員を対象に、ラオ語による説明会を開き、それらの内容の理解を得ることが必要である。

(9) 技術協力プロジェクトとの連携

社会開発協力部により、ラオスにおける水道技術者育成プロジェクト、及び、水道技術に係る専門家の派遣等が行われている。そのため、本調査では、それらのプロジェクトとの整合性をとり、協力、調整を行っていく必要がある。

第3章 調査対象地域の概要

3 - 1 対象地域

3 - 1 - 1 位置、面積

ラオスはインドシナ半島の中央部に位置し、北緯 13.5 ~ 22.3 度、東経 100 ~ 107 度の範囲にあり南北に細長い。国土面積は 23 万 6,800km² であり、我が国の本州に相当する面積を有している。北を中国、南をカンボディア、東をヴェトナム、西をタイ、さらに北西をミャンマーに囲まれており、海岸線をもたない内陸国である。

首都ヴィエンチャン市は南北に延びるラオスのほぼ中央に位置し、メコン川に沿ったヴィエンチャン平原の中に位置している。メコン川をはさむ対岸はタイである。

3 - 1 - 2 行政区分

ラオスは、首都のヴィエンチャン市 (Prefecture) と 1 つの特別地区 (Special Region) 及び 16 の県 (Province)¹ の合計 18 の行政地域から成る。地域区分としては、ヴィエンチャン市 (Prefecture) 及びヴィエンチャン県 (Province)、サイソムボウン特別地区 (Xaysamboun Special Region) で構成する中央部、ボリカムサイ県、カムアン県より成る中部、中央部より北に位置する 8 県から成る北部、サバナケット以南の 5 県で構成される南部の 4 つに分けることができる (図 3 - 1 参照)。1995 年の人口センサスによると人口は 457 万 5,000 人、2001 年の推定人口は約 538 万人である。

¹ 16 の県の 1 つであるヴィエンチャン県 (Province) は、ヴィエンチャン市 (Prefecture) とは異なる地域である。

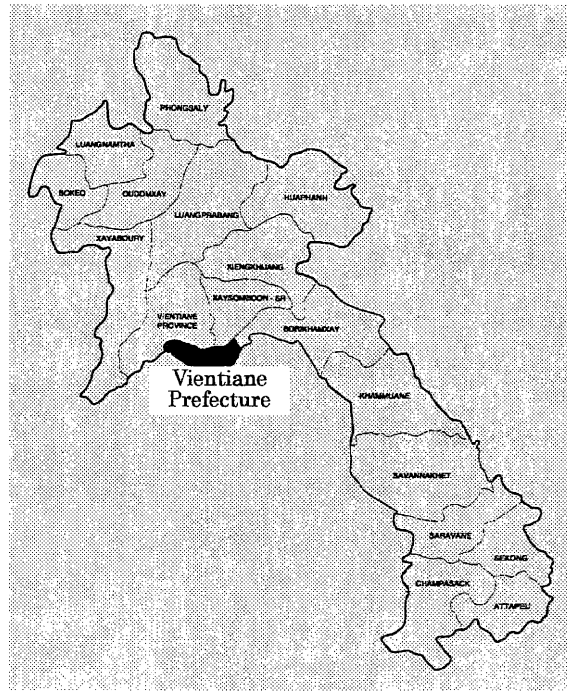


図3 - 1 ラオス国とヴィエンチャン市 (Vientiane Prefecture)

3 - 1 - 3 ヴィエンチャン市

(1) ヴィエンチャン市

ヴィエンチャン市 (Vientiane Prefecture) は、18 行政地域の 1 つを構成し、面積 3,920km² (全土の 1.7%)、2001 年の人口約 62 万人 (全人口の 11.5%)、人口密度 157 人 / km² である。特別市は 9 つの地区 (District) に分かれおり、491 の村 (Village) によって構成されている。1995 年の都市人口の割合は全国では 17% であるのに対し、ヴィエンチャン市では 63% であり、全国の都市人口の 42% がヴィエンチャン市に住む。1985 ~ 1995 年の 10 年間の年平均人口伸び率は全国 2.5% に対し 3.2% であった。「State of Environment Lao PDR 2001, UNEP」によると、都市人口の成長率は年 4.7% と更に高い。

(2) ヴィエンチャン市の市街化地区

一般的に「Vientiane Municipality」と呼ばれているのは、「ヴィエンチャン市 (Vientiane Prefecture)」の中心に位置する市街化地区であり、9 地区のうちの主として 4 地区 (Chanthabuly District、Sikhottabong District、Xaysetha District、Sisattanak District) から成る。2000 年に改定された「ヴィエンチャン市都市計画」で設定された市街化計画ゾーンは、9 地区のうち 7 地区 (2 地区の全域と 5 地区の一部) の合計 189 村を含み、面積の合計は 210km² で特別市全体面積の 6%、人口は全人口の 66% を占める地域である (図 3 - 2、表 3 - 2 参照)。

表 3 - 1 ヴィエンチャン市

	1985年のセンサス	1995年のセンサス	2001年の統計
ラオス国			
人 口	358.5 万人	457.5 万人	537.7 万人
人口伸び率		年平均 2.5% (1985 ~ 1995)	年平均 2.7% (1995 ~ 2001)
人口密度	15 人 / km ²	19 人 / km ²	23 人 / km ²
都市人口		78.2 万人 (17%)	
ヴィエンチャン市			
人 口	38.1 万人	52.4 万人	61.6 万人
人口密度	97 / km ²	134 人 / km ²	157 人 / km ²
人口伸び率		年平均 3.2% (1985 ~ 1995)	年平均 2.7% (1995 ~ 2001)
都市人口		33.1 万人 (63%)	

出典：Result from the Population Census 1995 (人口センサスは10年に1度で1985年が初回)
Statistical Yearbook 2001, National Statistical Centre

表 3 - 2 ヴィエンチャン市 (Prefecture) の市街化区域

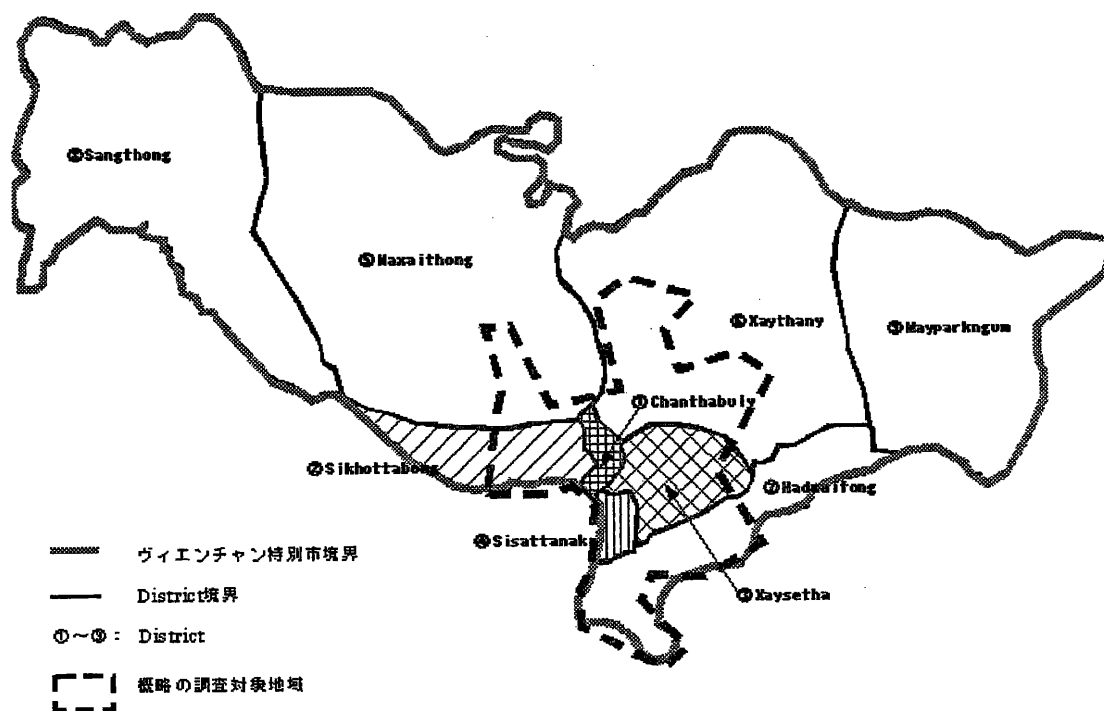
	地 区	面 積	村の数	人 口	人口密度
ヴィエンチャン市全体	9 地区	3,340km ³	491	450,239 人	135 人 / km ²
市街化計画地区	2 地区と 5 地区の一部	210km ³ (6%)	189 (38%)	296,076 人 (66%)	1,413 人 / km ²

出典：Vientiane Urban Development Plan (Revised Plan 2000) に基づいて作成。

注：ヴィエンチャン市の面積は統計書の面積と異なっている。

(3) 調査対象地域

本開発調査の調査対象地域は、1999年に策定された「ヴィエンチャン市水供給計画マスタープラン」において目標年次2020年までの上水道給水地区として計画されている地域である。この地域は「ヴィエンチャン都市計画の市街化計画地域189村(表4-1参照)」及び市街化計画区域外の一部の村を含むものである。図3-2はおおむねの調査対象地域を図示したものであるが、対象となる村は実際には点在しており、連続した地域ではない(実施細則(S/W)に添付された対象地域図参照)。



出典：Prefecture de Vientiane, National Geographic Service
 ヱィエンチャン市水供給計画マスタープランを参照して作成。

図 3 - 2 ヱィエンチャン市 (Prefecture) の 9 地区と市街化地区

3 - 2 自然状況²

3 - 2 - 1 地形

ラオスの国土面積 23 万 6,800km² の約 80% が山岳地帯であり、残りの 20% は主としてメコン川及びその支流に沿った平地から成っている。実際に耕作に利用されている土地は 98 万 6,000ha (穀物 81 万 1,000ha、野菜・豆 11 万 ha、その他 6 万 5,000ha、2001 年統計書による) で国土面積の約 4% となっており、そのうちの約 75% でコメの生産が行われている。

北部地域はおおむね標高 1,000 ~ 1,500 m の、また中南部の山地は 600 ~ 1,000 m 程度の山地となっている。ヱィエンチャン市の立地する中央部はメコン川の左岸沿いに東西に広がるヱィエンチャン平原に位置しており、メコン川の自然堤防と沖積土上に置かれている。標高はおおむね 160 ~ 170 m となっており、中心市街地の後背地はチャン沼及びタトラウ沼などをもった低湿地帯がある。

² 「国別環境情報整備報告書 (ラオス) 平成 9 年 3 月、JICA 企画部」を参照

3 - 2 - 2 土 壤

ラオスは高温多雨の気候であり、全国的には他の熱帯地域と同様に一般に溶脱の進んだ酸性土壌(pH4.5 ~ 5.8)でリン酸が欠乏している。沖積土壌以外は赤黄色ポソドル、赤褐色ラテライトが主で保水力、地力とも低い。

一方、ヴィエンチャン市周辺地域はメコン川沿いの沖積土壌となっており、リン酸成分を含み土層も深く、全国的にみれば比較的豊かな農地を形成している。

3 - 2 - 3 水系と水資源

(1) 国土の水資源

国内にはメコン川及びその支流をはじめ数多くの河川が流れており、年間約 2,700 億 t の河川総流出量に達するとされている。これは人口 1 人当たり 5 万 4,000m³ を超え、アジア地域では最大である。1999 年の国連食糧農業機関(FAO)の調査によると、水資源の配分は農業 82%、工業 10%、一般 8%と推定されている。

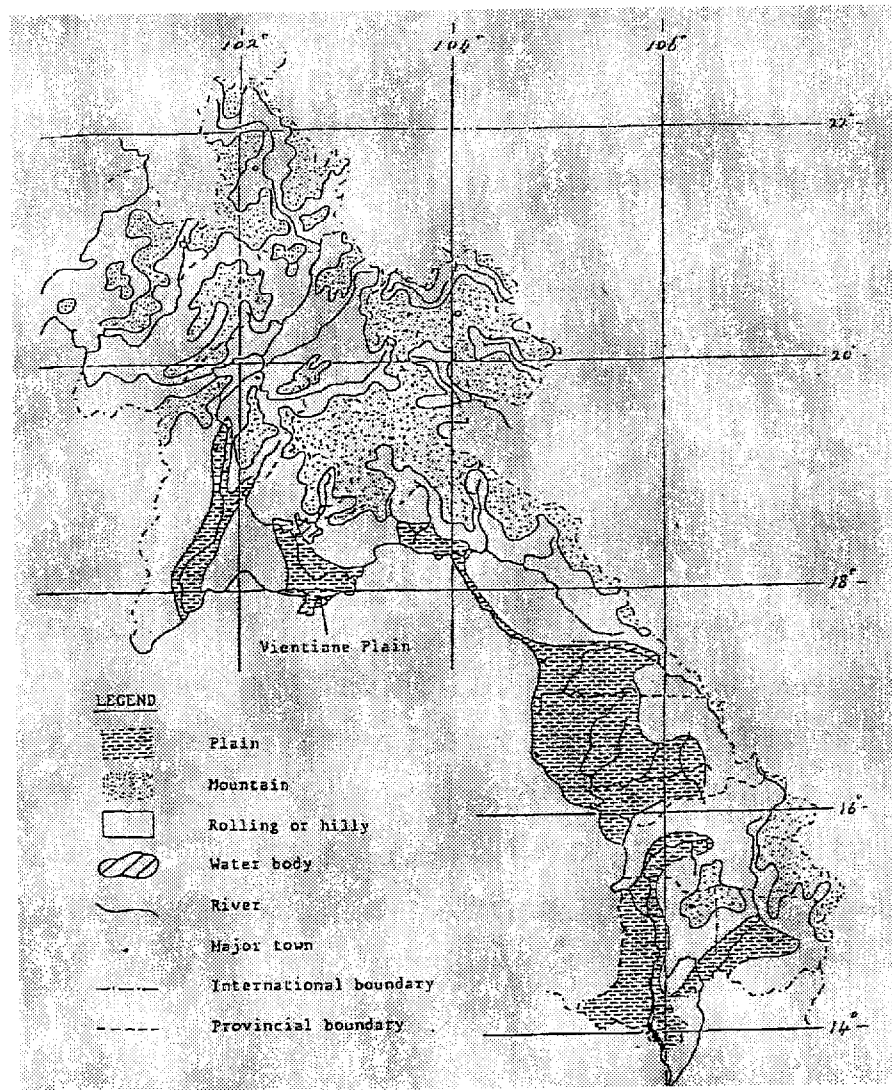
ラオスの灌漑面積は 1993 年時点で 130km² であり、灌漑の大半は首都近郊のヴィエンチャン平原に集中している。これは、灌漑に必要な電力がいまだ十分に地方にいきわたっていないことと、資機材及び収穫物の市場への運搬などの輸送に必要な道路網の整備が遅れているためとされている。

(2) ヴィエンチャンの水系

ヴィエンチャン平原の主要河川はメコン川、ナムグム川、マキアオ川である。メコン川は地域の主要河川であり、漁場、ヴィエンチャン市の飲料水供給源及び灌漑用水源として幅広く利用されている。ナムグム川及びマキアオ川はいずれもメコン川の支流であり、ナムグム川はヴィエンチャン平原のほぼ中央部地域を、またマキアオ川はナムグム川とメコン川の間をその流域としている(図 3 - 3 参照)。

(3) エネルギー

全国の発電量のほとんどすべてはこれらの水力を利用したものであり、設置容量は 1999 年で 627MW となっている。主な発電施設は、ナムグム(150MW)、セセット(45MW)、セラバム(5 MW)などがある。また、これらの電力の約 80%以上を隣接するタイに売却しているが、タイから再輸入している地域もある。国内のエネルギー消費は 5%が電力、5%は石油、残りの 90%は木材に頼っている。また、エネルギー利用の 90%は民生用である。



出典：国別環境情報整備報告書（ラオス）、平成9年3月、JICA企画部

図3-3 地形図

3-2-4 気候

ラオスの気候は熱帯モンスーン気候に属し、雨期（5～10月）と乾期（11～4月）に区分でき、75%の降雨量は雨期に集中する。年間降雨量はヴィエンチャン市で約1,700mmとなっており、通常8月が最も降雨量が多く350mm程度となっている。乾期の雨量は極端に少なく、年間を通して雨水を生活水等に利用することは不可能である。

表3 - 3 ヱィエンチャン市*の気温、降水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温 ()	30.5	31.6	30.9	37.3	32.2	32.1	31.6	31.7	32.0	32.6	29.1	29.2
最低気温 ()	19.6	20.0	21.9	25.9	24.4	24.8	24.8	24.8	24.0	23.9	18.4	18.3
雨量 (mm)	2		77	32	355	178	314	341	277	81	4	

出典 : Statistical Yearbook 2001, National Statistical Centre

注 : *Vientiane Municipality Weather Station

3 - 3 社会・経済状況

3 - 3 - 1 経済状況

ラオスは、1975年に王政を廃止、隣国ヴィエトナムでの「ドイモイ体制」への移行と同年の1986年、「新思考(チンタカーン・マイ)」政策のスローガンによる社会主義改革を開始し、以降、新経済メカニズム(NEM)による経済開放政策を推進している。

第4次5か年計画中(1996～2000年)の年平均経済成長率は6.2%と高い。現在は第5次5か年計画(2001～2005年)を推進中である。しかしながら、内陸国という地理的条件並びに長期にわたった過去の内戦の影響で経済発展は遅れており、2000年の1人当たりGDPは350ドルと最貧国に属する。GDPの約51%、就業人口の約80%は農業セクターによる。大きな製造業(100人以上の雇用)は全国で116企業にすぎず、そのうちの62社はヴィエンチャン市にある。2000年の輸出総額は2億4,400万米ドル、輸入総額は4億米ドルであり、輸出額は石油・鉱物製品、木材及び同製品が90%以上を占める(Statistical Yearbook 2001)。

表3 - 4 ラオスの過去の5か年計画中の経済成長の実績

	1985	1990	1995	2000
GDP年平均成長率(%) (過去5年間)	5.5	4.5	6.4	6.2
GDPシェア(%)農林業	70.7	60.7	54.3	51.3
鉱工業	10.9	14.4	18.8	22.6
サービス業	18.4	24.9	26.9	26.1
1人当たりGDP(米ドル)	414	211	380	350

2000/2001年度の公共投資予算は総額2兆50億キップ(約2億米ドル)、GDPの約13%である。このうちの約60%は外国からの資金に頼る。通信・運輸・郵政・建設分野(水道を含む)の公共投資は7,540億キップ(約7,540万米ドル)で、全体の38%を占め、最大のシェアである。前年度の1999/2000年度では公共投資総額の88%が外国資金によるものであり、海外援助に非常に依存した経済構造である。

1998年からの急激なインフレは1999年には消費者物価指数134%の高騰を招いたが、2001年12月には前年同月比で7.5%に下がっている。しかしながら、周辺国と比較すると1990年を100とした2000年の消費者物価指数は1,220と非常に高い。(参考：タイ：156、マレーシア：143、フィリピン：227、インドネシア：347、ミャンマー：908、出典：Key indicators 2001, ADB)

3 - 3 - 2 海外援助

ラオスへの海外からの無償供与並びに借款の援助額は表3 - 5のとおりである。2000年の調印ベースによる海外援助総額は2億3,200万米ドル、そのうち二か国間援助額は1億3,800万米ドルである。日本からの二か国間援助額は9,260万米ドルで援助総額の40%、二か国間援助総額67%を占める。2000年の援助総額はラオスのGDPの14%に当たる(以上、「Foreign Aid Report, 1999-2000」State Planning Committeeによる)。

表3 - 5 ラオスへの援助額(調印ベース)

(単位：百万米ドル現在価格)

	1999年	2000年
二か国間援助額*1	208	138
日本	161.4	92.6
ドイツ	11.3	14.7
中国	0.0	9.9
多国間援助額	91	94
合計	299	232
ラオスのGDP*2	1,500	1,700
ラオスのGDPに占める援助額の割合	20%	14%

出典：「Foreign Aid Report, 1999-2000」State Planning Committee

注：*1 2000年の上位3か国

*2 Country Profile, World Bank

3 - 4 社会環境・衛生状況

3 - 4 - 1 社会・保健関連

ラオスの平均寿命、幼児死亡率、5歳以下死亡率など社会・保健関連指標に示されるように、基本的な保健医療、衛生関連の状況はサブサハラアフリカと同一水準とみなすことができ、東アジアでも最悪に近いレベルとなっている。これは教育面における高い非識字率、低い就学率として現れており、農林業が産業の中心となっている地方部の居住者が、支配的な国の典型としてみることができる。すなわち、都市人口の少ないことと相まって、基本的な生活水準が低くなっているといえる。

表 3 - 6 主要社会指標の比較

	ラオス	東アジア・太平洋	サブサハラアフリカ
平均寿命	54 歳	69 歳	50 歳
乳児死亡率（千人当たり）	96	35	92
幼児（5歳以下）死亡（千人出生児当たり）	140	43	151
母性死亡（10万人出生者当たり）	650		
成人の非識字率	53%	17%	41%
小学校修業率	77%	99%	
婦人小学校修業率	66%	99%	
医者（人口1,000人当たり）	0.2	1.5	0.1
ベッド数（人口1,000人当たり）	2.6	2.6	1.1
安全な水へのアクセス	39%	84%	45%

出典：世界銀行「World Bank and Lao」, 2000

表 3 - 7 全国とヴィエンチャン市の主要社会指標の比較（1995年人口センサス）

		ラオス	ヴィエンチャン市
人 口	1995	4,575,000 人	524,000 人
人口密度		19.3 人	133.7 人
都市人口		17%	63%
同じ地区（District）で生まれた人口の割合	1995	81.0%	55.8%
	1985	86.1%	70.3%
1人当たり GDP*（平均値 = 100）	1992 ~ 1993	100	142
学歴（6歳以上）	就学なし	42.5%	16.7%
	小学校中退	30.9%	29.4%
	小学校修了	10.9%	15.7%
識字率（15歳以上）	男 性	73.5%	92.2%
	女 性	47.9%	78.9%
乳児死亡率（千人当たり）	1995	104	72
電力供給家庭	1995	25.4%	84.0%
安全な水の供給家庭	1995	15.1%	48.0%

出典：Result from the Population Census 1995

注：* State of Environment, Lao PDR 2001, UNEP による。

ヴィエンチャン市の社会指標は全国水準よりは高い。表 3 - 7 は 1995 年の人口センサスの結果からまとめたものである。ヴィエンチャン市の都市人口の割合は 63%、1 人当たり GDP は全国平均の 1.4 倍である。同じ地区(District)内で生まれ育った人口は 1985 年の 70% から 1995 年には 56% に減少していることからヴィエンチャン市の人口移入が分かる。学歴、識字率の

数値は全国水準と比較してかなり高いが、6歳以上で小学校を修了していない人口が45%と高率である。

3 - 4 - 2 都市の衛生・居住環境

(1) 飲料水

1995年の人口センサスの結果(表3-7)によると、安全な飲料水にアクセスできる人口は、ラオス全国では15%であるのに比較してヴィエンチャン市においては48%であるとされている。農村部においては大部分が河川水、ため池又は手掘りの浅井戸の水によっている。上下水道公社(WASA)が作成した資料によると、ヴィエンチャン市の2001年の推定人口61万2,445人、ヴィエンチャン水道公社(NPV)の給水地域内人口26万4,000人(人口の43%)、給水人口25万2,312人(人口の41%)である。

(2) 汚水処理と排水施設

1995年の人口センサスでは、ヴィエンチャン市では約55%が水槽フラッシュトイレ、手流しフラッシュトイレのような比較的満足できる衛生施設にアクセスできるとされている。しかしながら、これらの処理及び排水については不十分な面が多い。現在ヴィエンチャン市には下水施設はなく、ほとんどの世帯は下水及び汚水処理として浸透式を用いている。ヴィエンチャン市は土の浸透力が弱いことと、地下水位が高いことにより、浸透式が効果的に作用しない状況となっている。雨期に生活排水が道路や敷地内にあふれている地区があり、給水状況が改善されると更にこの状況が悪化することが懸念される。

(3) 廃棄物処理

ヴィエンチャン市では、市の清掃課による道路清掃、官庁・病院などの公的機関、及び一般事業所のゴミ収集、あるいは民間収集業者とともに一般家庭ゴミやマーケットゴミの収集を行っている。ゴミ収集料金は集金されている。しかしながら収集能力の不足などから低い収集率であったが、JICAを含めた廃棄物処理能力向上への協力により、現在では都市世帯の収集率は約40%となっている。発生したうち約半分のゴミは市から18km離れたゴミ処分場へ移され処理されている。残りについては収集能力と処理能力の低いことから道路排水溝及び近くの空き地などに不法投棄されており、これらのゴミに起因する排水溝の閉塞や病害虫、悪臭が発生するなど都市環境の問題を引き起こしている。ゴミの排出量は1人1日750gと計測されているが、これはヴィエンチャンの経済状況を考えると多い。

(4) 居住環境

1995年の人口センサスの結果を基に、世帯の居住環境については都市部、農村部並びに可能なものはヴィエンチャン市について表3 - 8から表3 - 13にまとめた。いずれの項目についても都市部と農村部との格差が大きい。

表3 - 8 ヴィエンチャン市、都市、農村の居住環境（住宅）

（単位：％）

	コンクリート 一部コンクリート	木 造	仮家屋他
ヴィエンチャン市	33.6	45.4	21.0
全国の都市部	31.1	45.8	23.1
全国の農村部	2.5	41.0	56.6

表3 - 9 ヴィエンチャン市、都市、農村の居住環境（電力）

（単位：％）

	公共の電力供給	自家発電等	電気なし
ヴィエンチャン市	79.0	5.0	16.0
全国の都市部（17％）	74.5	4.3	21.2
全国の農村部（83％）	9.9	4.5	85.6

表3 - 10 都市、農村の居住環境（水源）

（単位：％）

	水 道	井 戸 (protected)	井 戸 (unprotected)	川、ため池、 雨水等
全国の都市部（17％）	44.3	12.8	30.4	12.5
全国の農村部（83％）	0.8	5.6	33.5	60.1

表3 - 11 都市、農村の居住環境（水源までの距離）

（単位：％）

	敷地内	500 m以下	500 ~ 1,000 m	1,000 m以上
全国の都市部（17％）	67.5	30.1	2.2	0.2
全国の農村部（83％）	17.4	70.4	10.2	2.1

表3 - 12 ヴィエンチャン市、都市、農村の居住環境（調理用燃料）

（単位：％）

	電 気	灯油、ガス	薪	その他
ヴィエンチャン市	14.4	1.4	63.6	20.6
全国の都市部（17％）	10.4	1.1	68.3	20.2
全国の農村部（83％）	0.1	0.1	97.7	2.1

表3 - 13 ヴィエンチャン市、都市、農村の居住環境（トイレ）

（単位：％）

	本格水洗	簡易水洗	な し	その他
ヴィエンチャン市	3.0	53.3	30.3	13.4
全国の都市部（17％）	2.5	53.7	24.6	19.2
全国の農村部（83％）	0.1	5.8	80.3	13.8

（5）家計の消費

1997/1998年に実施された第2回家計調査によると、5年前に比較して消費に占める食費の割合は全国平均で64％から61％に減少している。一方、交通費の増加は著しく7％から11％に増加している。特にヴィエンチャン市では交通費は約15％と非常に高率である。また、医療費については、都市部の1.9％に対して農村部では2.4％であり、家計支出に占める割合は農村部が高い。都市部では、耐久消費財の所有率は高く、テレビ48％、冷蔵庫48％、車12％、モーターバイク49％である。

表3 - 14 ヴィエンチャン市、都市、農村の家計の消費（1997/1998年）

	内訳（％）					
	食 費	家	家庭用品 水道光熱	交 通	医 療	その他
ヴィエンチャン市	50.9	8.6	5.5	14.9	1.8	18.3
全国の都市部（17％）	50.6	10.3	5.9	13.4	1.9	17.9
全国の農村部（83％）	64.6	5.9	4.8	9.5	2.4	12.8

出典：The Households of LAO PDR, Social and economic indicators, LAO Expenditure and Consumption Survey 1997/1998 (LECS 2)

第4章 上水道セクターの概要

4 - 1 組織・法制度

(1) 上下水道セクター

1999年9月、ラオスの都市部、地方部の水セクターの技術的、財政的に持続可能な開発とマネージメントのための「上下水道セクターのマネージメントと開発政策(Policy on Management & Development of the Water Supply Sector、Prime Minister Decision No.37PM)」が総理府によって決議・通達された。これは上水道、下水道の開発とマネージメントについて定めたもので、以下の11条から成る。

- ・第1条「目的」
- ・第2条「セクター管理の所管」：内容は開発とマネージメントに係る組織と責任
- ・第3条「Water Supply Authority Board の設置」
- ・第4条「事業の財政運営とコストリカバリー」：資本投資の責任、住民の支払い可能額と政府の補助金、海外ドナーからの資金援助があった場合の措置、水道料金の設定と料金の水準等についての記述
- ・第5条「事業の運営」：財務計画と財務報告、事業成果の評価指標、無収水の水準、会計システム、料金集金システム等
- ・第6条「住民の意識と参加」：計画段階からの住民参加並びに実施後の住民意識調査の実施について
- ・第7条「人材育成」：ヴィエンチャン水道公社(NPV)の人材育成における役割と地方水道公社(Nam Papa)の費用の会計処理
- ・第8条「セクターの開発」：2020年までの都市部の上水道開発計画
- ・第9条「民間企業の事業参加」
- ・第10、11条は施行措置等

都市並びに地方の上下水道については公共事業省(MCTPC)が所管し、保健省(Ministry of Public Health)が地方給水並びに都市・地方の保健・衛生を所管することとしている。

水資源調整委員会(Water Resource Coordination Committee: WRCC)は、水資源保全についての計画、マネージメント、モニタリングについての関連機関の間のコーディネーションを所管する。また、MCTPC内に議長(MCTPCの副大臣)、副議長(MCTPCの都市開発局(Department of Housing and Urban Planning: DHUP)の長官)を含む関連各省からの7名並びに民間からの2名のメンバーから成る「Water Supply Authority's Board」を置いている。

(2) 都市の上水道

都市部の上水道の短期、中期、長期の開発戦略の策定については、DHUP が担当する。条例、基準、技術仕様書等の調査・研究については、DHUP が上下水道局 (WASA) の協力を得て行う。水道開発戦略、実施計画の技術的な問題、セクター政策の実施のマネジメント並びにモニタリングは WASA が所管する。

水道事業の実施、経営・維持管理は地方政府の公共事業局 (Department of Communication, Transport, Post and Construction : DCTPC) の管理の下、各水道公社 (Nam Papa) が行う。DCTPC は図 4 - 1 に示すとおり、MCTPC 並びに地方政府の二元的な所管体制下に置かれている。現在は移行期間でもあり、徐々に移管が進められている状況である。

水道事業の経営・維持管理主体である Nam Papa は市並びに各県ごとに置かれる「State-owned Enterprise (地方公共事業公社)」であり、独立採算制で経営される。以前は、ラオス水道公社 (Nam Papa Lao : NPL) が全国の水道事業経営を管轄していたが、地方分権化政策に基づいてヴィエンチャン市の水道事業を経営・維持管理するのはヴィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane : NPV) となった。ただし、NPV は全国の Nam Papa の人材育成を実施する役目も併せてもっている。

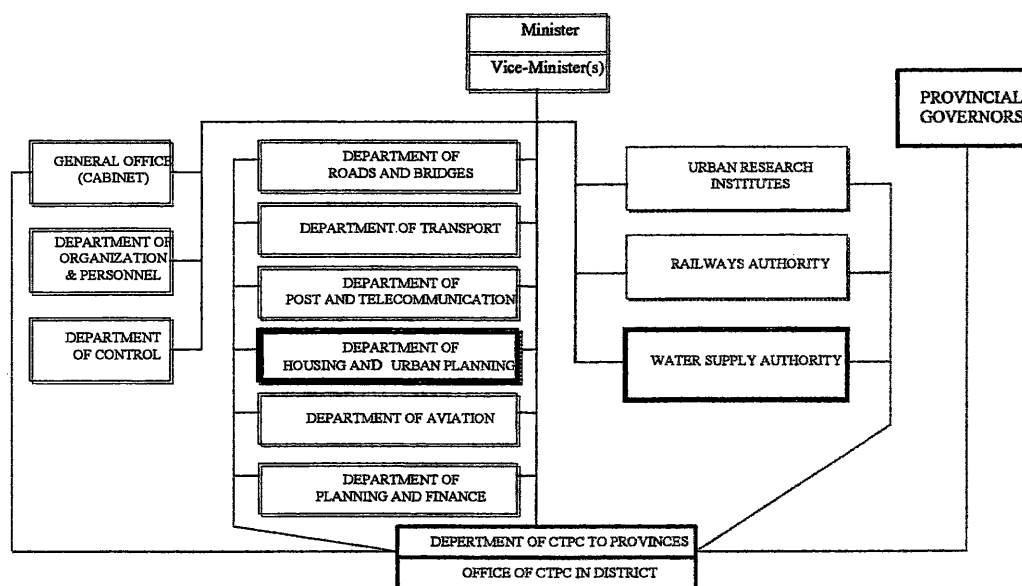


図 4 - 1 MCTPC の組織図と地方政府並びに DCTPC の関係

4 - 2 上位計画・関連計画

4 - 2 - 1 国家社会経済開発計画

ラオスでは、国家開発計画として 2001 ~ 2020 年及び 2001 ~ 2010 年を対象期間とする社会経済開発戦略、2001 ~ 2005 年の第 5 次 5 年計画が策定され、計画の実現をめざしている。2020 年を目標とした長期計画では、年平均の GDP 成長率 7 % を目標値としている。さらに、

2001～2005年の第5次5か年計画は7～7.5%を目標値とした意欲的な計画である。

(1) 2001～2020年社会経済開発基本戦略

過去25年間(1975～2000年)の社会経済開発を評価し、現状の課題を踏まえたうえで21世紀初頭20年間の長期の開発ビジョンを示している。

1) 2020年の国家開発ビジョン

- ・持続的な開発：経済、文化・社会、環境の均衡のとれた開発
- ・均衡のとれた経済社会開発：地域間、都市部と農村部の均衡、自然資源、人的資源の効率的な配分と所得の公平な配分
- ・政治が主体的にかかわる開発による、行政の効率化と国家の防衛・安全の実現

2) 2020年に向けた開発目標・予想値

- ・人口：830万人
- ・1人当たりGDP：1,200～1,500米ドル
- ・識字率：90%（15歳以上）
- ・平均寿命：70歳
- ・基本的なインフラストラクチャーの開発
- ・工業、サービス業のシェアの増加
- ・雇用の創出によって物質的、精神的両面での生活環境の改善の実現

上記の開発目標の実現のため、GDPの年間成長7%、2020年の1人当たりGDP：1,200～1,500米ドル等を数値目標とする。

(2) 2001～2010年社会経済開発戦略

2020年の長期国家開発ビジョンの実現に向けた農業生産の増大、貧困問題の解決、基幹産業の確立を柱にした前半10か年間の開発戦略。2010年に向けた主要な開発目標・予想値は以下のとおりである。

- ・人口：670万人
- ・1人当たりGDP：700～750米ドル
- ・識字率：84%（15歳以上）
- ・平均寿命：67歳
- ・マラリア、下痢等のウイルス性疾患の減少

(3) 第5次5か年社会経済開発計画（2001～2005年）

第5次5か年社会経済開発計画では以下の開発目標が設定されている。

- ・人口：590万人
- ・1人当たりGDP：500～550米ドル
- ・年平均GDP成長率7～7.5%（農林業：4～5%、工業10～11%、サービス業8～9%）
- ・GDPのセクター別構成：農林業47%、工業26%、サービス業27%
- ・価格：年平均10%以下のインフレ率、為替レートの安定
- ・財政の改善（財政収入：GDPの18%、財政赤字：GDPの5%）、貿易赤字の改善（GDPの6%）
- ・公共投資：GDPの12～14%（必要資金総額144,000兆キップ、インフラ投資60～65%、社会セクター投資25～30%、その他10%）

また、上記の目標を達成するためのセクターごとの開発計画が策定されている。運輸、交通、郵便、建設セクターにおける最重要目標は、ヴィエンチャン市の中心部と県（Province）の各行政区を乾期・雨期ともに結ぶ舗装道路の建設・改良、さらに各村落へアクセス可能とするための道路建設の実現である。また、ヴィエンチャン市、地方都市並びに小都市における水供給システムの建設と拡充は主要目標のひとつである。

4 - 2 - 2 ヴィエンチャン市都市開発計画

ヴィエンチャン市都市開発計画（Vientiane Urban Development Plan）は1991年に策定され、2000年に改定されている。これは、今後30年間のヴィエンチャン市の長期の都市開発計画についての政府開発政策の方向性と開発優先度を示すものである。改定された計画では、以下の4つの開発計画ゾーンが設定されている。

市街化計画ゾーン（Capital Municipality Zone）：中心市街地。

特別開発ゾーン（Special Development Zone）：主として住宅地区。公共の公園等のスペース、農業地区、工業地区、交通施設、文化施設、商業地区、防衛施設を含む。

サテライト地区ゾーン（Satellite District Zone）：市の中心から20～60km、人口1万人以上の第2の開発優先度を有する将来開発地区。主として農業開発地区であるが一部工業開発地区を含む。

長期的な開発ゾーン（Long-term Development Zone）：現在は開発されていない地区で、高台にあり洪水の危険はないが農業には不適な地区。主として観光地区としての長期的な開発が期待される。

表4 - 1は地区別の村の数とそのうちの市街化計画ゾーン内の村の数をまとめた。

表 4 - 1 ヴィエンチャン市 (Prefecture) の地区と市街化計画ゾーン

コード	地区名	面積 (km ²)	村の数	
			全体数	市街地区域内数
01	Chanthabuly District	45	37	37
02	Sikhottabong District	130	59	48
03	Xaysetha District	139	49	36
04	Sisattanak District	36	40	40
05	Naxaithong District	949	55	2
06	Xaythany District	586	107	8
07	Hadxaifong District	219	75	18
08	Sangthong District	511	30	0
09	Mayparkngum District	725	37	0
	合 計	3,340	489 (491)*	189

出典 : Vientiane Urban Development Plan (Revised Plan 2000) に基づいて作成

注 : * 上記計画では合計 491 村である。

4 - 3 上水道セクターの開発政策と課題

4 - 3 - 1 上水道セクターの現況

ラオスは、1995 年の人口センサスによると人口は 458 万人、2001 年の推定人口は 538 万人である。1995 年の都市人口の割合は全国では 17% であり、ヴィエンチャン市には全国の都市人口の 42% が住む。また、「State of Environment Lao PDR 2001, UNEP」によると都市人口の成長率は年 4.7% と高い。一方、ラオスの基本的な保健医療、衛生関連の状況は、平均寿命、幼児死亡率など社会・保健関連指標に示されるように、東アジアでも最悪に近いレベルとなっている (表 3 - 6 (p.23) 参照)。地方部の居住者が支配的であり、都市人口の少ないことと相まって、基本的な生活水準が低くなっているといえる。1995 年の人口センサスの結果によると、安全な飲料水にアクセスできる人口は、ラオス全国では 15%、ヴィエンチャン市においては 48% であるとされている。農村部においては大部分が河川水、ため池又は手掘りの浅井戸の水によっている。

保健・衛生の状況の改善並びに増大する都市部の人口に対応するための上水道整備はラオスにとって緊急の開発課題となっている。

4 - 3 - 2 上水道セクター開発政策と投資計画

(1) 長期開発政策

上記「上下水道セクターのマネージメントと開発政策 (No.37PM 決議)」に定められた

上水道セクターの長期開発計画では、2020年までに都市部の人口の80%に対し、安全な水道水を供給することを目標としている。全国の都市部の投資優先順位は以下のように定められており、対象地域は長期的には人口2,000人以上の都市部である。

- 1．首都ヴィエンチャン
- 2．県（Province）の首都
- 3．42の小都市（Small Town）：人口4,000人以上、人口密度30人/ha以上
- 4．30の小都市：人口3,000人以上
- 5．30の小都市：人口2,000人以上

ヴィエンチャン市の市街化地区は、全国で最優先投資地域として位置づけられている。ヴィエンチャン市内の上水道の開発優先度は、基本的には前述のヴィエンチャン市都市開発計画に基づくものであり、市街化計画区域をほとんど含まない農村部のNaxaithong Districtは第3の優先度、Mayparkngum DistrictとSangthong Districtはそれ以降の長期の計画優先地域に指定されている（表4 - 1参照）。

（2）長期投資計画

「No.37PM 決議」の第8条に基づき、1999年9月にMCTPCによって策定された2020年までの長期上水道整備投資計画（Sector Investment Plan：SIP）は、政府内の承認が得られている。2020年までの全国の暫定投資総額は、合計12件の案件に対して、1億8,800万米ドル、対象人口は121万9,000人である。これら案件のうちには既に完了又は実施中の案件もある。ヴィエンチャン市を対象とする計画は2件で、投資計画額の合計は3,300万米ドルである。

表4 - 2 上水道セクターの長期投資計画（～2020年）

	件数	投資額 (百万米ドル)	対象人口 (人)
小都市（Small Town Communities）	6件	121.00	759,000
県都（Provincial Capital）	4件	34.00	150,000
ヴィエンチャン市	2件	33.00	310,000
1) Vientiane Distribution Expansion Project		6.00	110,000
2) Expansion of the Vientiane Water Supply System		27.00	200,000
合計	12件	188.00	1,219,000

出典：SIP、投資額は暫定

4 - 3 - 3 上水道セクターの課題

ラオスの上水道セクターの主要な課題は以下のように指摘されている。

(1) 組織・制度

1999年に「No.37PM 決議」によって、上水道セクターについては、計画、開発、経営の各々の段階での政府機関の所管並びに水道公社（Nam Papa）の役割について規定された。しかしながら、現在は移行期であり、中央、地方政府並びに水道公社の組織の確立には時間が必要である。特に、技術者の質、量の不足は深刻な問題である。

(2) 計 画

上水道計画上位計画が整っていないため、全国の2020年までの上水道投資計画は策定されているが、投資計画の詳細計画内容等が不明なものもあり整合性に欠けている。また、都市計画、下水道計画等の関連するセクターとの調整が図られていない。これは、今後の大きな課題である。また、組織の改変も原因して、ラオス側による援助国、国際機関との間の調整が十分に行われていないのが実情である。

(3) 上水道の経営

水道公社は独立採算制で料金収入によるフルコストリカバリーが可能な経営を行うことが原則とされている。しかしながら、水道料金は非常に安価な水準で放置されていたため、住民の支払い意思額は低く、水道料金で投資コストまで捻出できる状況にはない。また、政府が補助金で施設整備をするにしても、公共投資については、その大きな部分を海外のドナーに資金援助を頼らざるを得ない財政状況である。

第5章 ヱィエンチャン市の上水道の現状と課題

5-1 上水道事業の現状

5-1-1 上水道事業概況

ヱィエンチャン市 (Vientiane Prefecture) の2002年の人口(推計)は約62万7,000人で、そのうち都市部(以下、「市内」と記す)に住む26万7,000人に上水道サービスを行っている。図5-1に現状の給水区域を示す。

現在、市内の水供給はメコン川を水源とする2か所の浄水場から行っており、1日当たりの水供給量は10万8,000m³/日となっている。浄水場の概要を表5-1に示す。

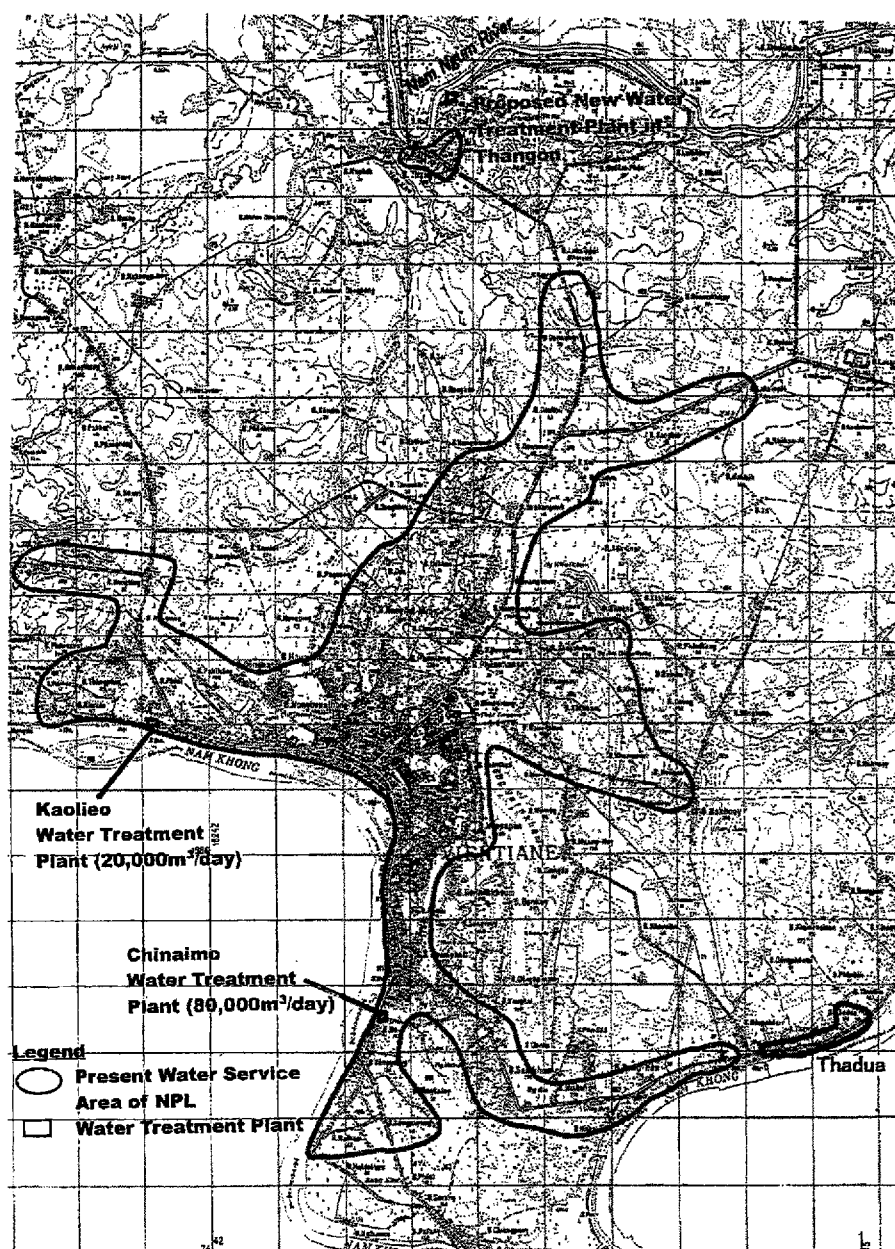


図5-1 ヱィエンチャン市内の現状の給水区域図

表 5 - 1 ヱィエンチャン市内の浄水場の概要

浄水場名	建設年	資金源	浄水能力(m ³ / 日)	備 考
チナイモ浄水場 (Chinaimo)	1980 1996	アジア開発銀行 (ADB) 日本 (無償資金)	40,000 40,000 計 80,000	現在は最大容量の 88,000 m ³ / 日で運転中
カオリオ浄水場 (Kaolieo)	1964 1983	日本 (無償資金) 日本 (無償資金)	20,000 施設改善のみ	
合 計			100,000	108,000m ³ / 日で 運転中

1人1日当たりの水供給量は約 400 / 人 / 日で、後発開発途上国 (LLDC) の小都市としては必ずしも少ない量ではないが、浄水場から遠方にある北部地域では水不足の状態が続いている。また、チナイモ浄水場に近い市南部及び市中心部においても、もともと配水池容量が少ないうえに、水需要の増大による圧力低下により、高架タンクに水を貯めることができず、ピーク時には十分な水供給がなされていない状況にある。

ヱィエンチャン水道公社 (NPV) では、市内の上水道システムとは別に、北部のタンゴン (Thangon) 地区と南東部のタドゥア (Thadua) 地区で、簡易な給水サービスを行っている。タンゴン地区の給水システムは、ナムグム川を水源として、砂ろ過と塩素注入だけの簡易な処理で約 520 戸の家庭に給水している。

タドゥア地区の給水システムは地下水を水源とし、高架タンクに上げた水を自然流下で給水している。1994 年にフランスの援助 (1,100 万米ドル) で建設され、給水量は 600m³ / 日で約 1,450 戸の家庭に給水している。地下水に塩分が含まれている。

5 - 1 - 2 ヱィエンチャン水道公社 (NPV) の組織

ラオスの地方分権化の流れのなかで、1999 年 9 月 30 日付「上下水道セクターのマネジメントと開発政策 (No. 37PM)」により、上水道事業は、各県 (Province) ごとに設立される県水道公社 (Nam Papa State-owned Enterprises : NPSEs) によって行われることとなり、それまで全国の水道事業を行っていたラオス水道公社 (NPL) は、ヱィエンチャン水道公社 (State-owned Enterprise Nam Papa Vientiane : NPV) に改名され、上水道事業区域をヱィエンチャン市に限定された水道事業体となった。また一方で、NPV は NPSEs の円滑な水道事業実施のために必要な、水道技術者・人材育成のための研修・訓練の実施機関の役割を担うこととなった。

図 5 - 2 に NPV の組織図 (2001 年現在・川島 康弘 専門家作成) を示す。総裁 (General Manager) の下に 3 人の副総裁 (Deputy General Manager) を置き、4 つの支局、4 つの浄水場、5 つの事務・技術部門、トレーニングセンター、飲料水工場の 15 部門で構成されている。

2002年9月から、エンジニアリング部門の独立等、外部からの業務委託もできる独立採算制の組織運営をめざし、現在組織の再編中である。職員数は現在335名となっている。

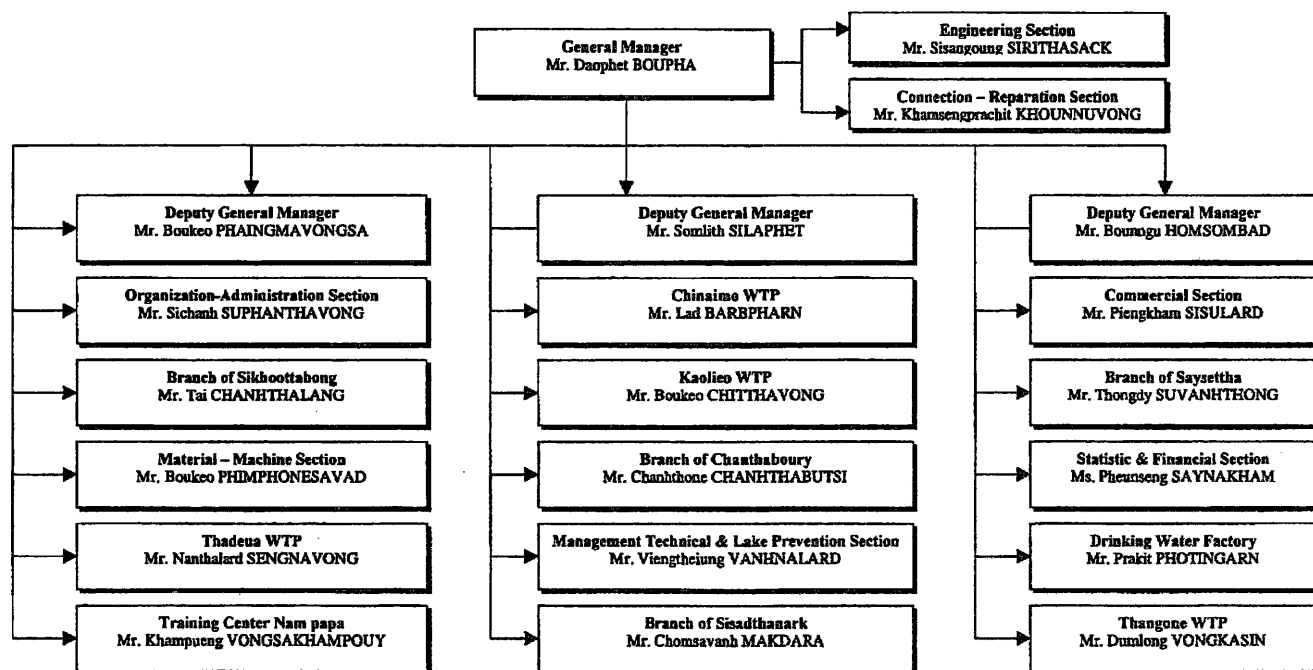


図 5 - 2 NPV の組織図 (2001 年現在)

5 - 1 - 3 水需要予測と上水道拡張整備計画

(1) 水需要予測

現在、1999年11月に川島専門家が作成したマスタープラン (Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project) が、NPVの公式な将来計画となっている。その後、川島専門家によりアップデートされた、2020年までの水需要予測と必要な浄水場能力の増強容量の概要、並びにその詳細をそれぞれ表5-2及び表5-3に示す。

表5-3の水需要予測では、2002年から2020年まで、上水道接続軒数の増加 (新規接続軒数) を一律に年2,500軒、すなわち給水人口の増加を一律に年1万5,000人 (2,500軒 × 6人/軒 = 1万5,000人) として水需要を計算している。また、1人1日当たりの水需要量は300l/人/日で、有効水率を75%とし、1人1日当たりの水供給量を400l/人/日としている。

上記の水需要予測によれば、現在の浄水場容量10万m³/日に対し、2010年には1.5倍の15.5万m³/日が、2020年には2倍以上の21.5万m³/日の容量が必要となり、継続的な浄水場容量増強のための拡張整備が不可欠となっている。

表 5 - 2 水需要予測と必要な浄水場容量の概要

	実績	予 測				
	2001 年	2002 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
給水人口 (人)	252,312	267,312	312,312	387,312	462,312	537,312
1 人 1 日 当 た り 水 供 給 量 (l / 人 / 日)	419	400	400	400	400	400
1 日 当 た り 水 供 給 量 (m ³ / 日)	105,745	106,925	124,925	154,925	184,925	214,925
現在の浄水場容量 (m ³)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
必要な浄水場増強容量 (m ³)	6,000	7,000	25,000	55,000	85,000	115,000
有効水率	72 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
1 人 1 日 当 た り 水 需 要 量 (l / 人 / 日)	302*	300	300	300	300	300
1 日 当 た り 水 需 要 量 (m ³ / 日)	76,258	80,194	93,694	116,194	138,694	161,194

注：* 2001 年実績の水需要量 (302 l) の内訳
 家庭：169 l (56%)、政府施設：61 l (20%)、
 商業：68 l (23%)、外国人家庭：4 l (1%)

表 5-3 水需要予測と必要な浄水場容量の詳細

Fiscal year	Unit	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2015	2020
		Actual									Projection						
01) Population in Vientiane Pref.	persons	377,409	464,131	528,109	541,312	554,845	568,716	582,934	597,507	612,445	627,756	643,450	659,536	676,024	764,859	865,368	979,085
02) Growth rate	%	-	4.2%	2.6%	2.5%	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
03) Population in service area	persons			230,903	237,170	243,608	250,222	257,018	264,000					301,890	345,274	394,957	451,863
04) Population in new service area	persons								12,130					88,831	119,368	152,384	172,037
05) Number of connection	households		18,855	25,777	27,717	29,917	34,079	37,160	39,507	42,052	44,552	47,052	49,552	52,052	64,552	77,052	89,552
06) Increased Connection	households			1,424	1,940	2,200	4,162	3,081	2,347	2,545	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500	12,500	12,500
07) Persons per Household	persons		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
08) Population served	persons		111,930	154,862	188,302	179,502	204,474	222,960	237,042	252,312	267,312	282,312	297,312	312,312	387,312	462,312	537,312
09) Rate of service pervasion	%			87%	70%	74%	82%	87%	88%					80%	83%	84%	86%
10) Rate of cover in Vientiane Municipality	%		24%	29%	31%	32%	36%	38%	40%	41%	43%	44%	45%	46%	51%	53%	55%
11) Average daily supply	m ³ /day	40,082	53,882	63,142	65,956	71,718	83,808	86,373	99,378	105,745	106,925	112,925	118,925	124,925	154,925	184,925	214,925
12) Maximum daily supply	m ³ /day	44,536	59,647	70,158	73,285	79,687	92,880	95,970	110,420	117,494	118,806	125,472	132,139	138,806	172,139	205,472	238,806
13) Rate of loading	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
14) Average daily supply per capita	l/person·day		480	408	397	400	410	387	419	419	400	400	400	400	400	400	400
16) Average daily consumption	m ³ /day	34,740	37,888	44,932	49,145	50,373	57,156	60,119	66,472	76,258	80,194	84,694	89,194	93,694	116,194	138,694	161,194
Domestic	m ³ /day			23,419	23,145	24,825	28,907	31,729	37,531	42,742							
Government	m ³ /day			13,011	14,000	13,975	15,359	14,939	14,817	15,322							
Commercial	m ³ /day			7,164	7,830	7,838	8,386	9,162	11,018	10,176							
Large Commercial	m ³ /day			2,066	274	2,737	3,132	3,234	4,037	6,957							
Foreign Domestic	m ³ /day			1,427	1,430	1,397	1,367	1,056	1,070	1,061							
17) daily consumption / Population served	l/person·day			291	296	281	280	270	289	302	300	300	300	300	300	300	300
18) Average daily consumption per capita	l/person·day			161	148	145	148	147	163	174	180	180	180	180	180	180	180
19) Rate of accounted water	%	87%	70%	71%	75%	70%	68%	70%	69%	72%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%

[SOURCE]

- 01) tables of *POPULATION PROJECTION*, Calculated by population structure 1999 of NSC
 02) Population Structure 1995 of National Statistical Center
 03) tables of *POPULATION PROJECTION* in Service area
 04) tables of *POPULATION PROJECTION* in New Service area
 05) 1985-1998: Corporate Planning & IT Division
 06) 1985-1998: Corporate Planning & IT Division, 1999-2020: 3,000 households/year
 08) Calculated by connection and persons per household : 05) * 07)
 09) 08)Population served / (03)Population in Service area + 04)Population in New Service area]
 10) 08)Population served / 01)Population in Vientiane Mun.

- 11) 1985-1998: Corporate Planning & IT Division
 1999-2020: 16)Average daily consumption / 18)Rate of accounted water
 12) 11)Average daily supply / 13)Rate of loading
 13) Calculated by *Distribution Records of Chinaino and Kaolieo*
 14) 11)Average daily supply / 08)Population served
 15) 12)Average daily supply / 08)Population served
 16) 1985-1998: Corporate Planning & IT Division
 1999-2020: 08)Population served * 17)Average daily consumption per capita
 17) 1985-1998: 16)Average daily consumption/08)Population served, 1999-2020: 280l/person·day
 18) 1985-1998: 16)Average daily consumption/11)Average daily supply, 1999-2020: Assumption

(2) マスタープランの上水道拡張整備計画

NPVのマスタープラン(川島 専門家作成)では、上記の水需要に対応すべく、図5-3に示すタンゴン新浄水場(当初建設容量5万 m^3 /日→拡張後容量8万 m^3 /日)の建設と、カオリオ浄水場の拡張(現容量2万 m^3 /日→拡張後容量4万 m^3 /日)を提案している。

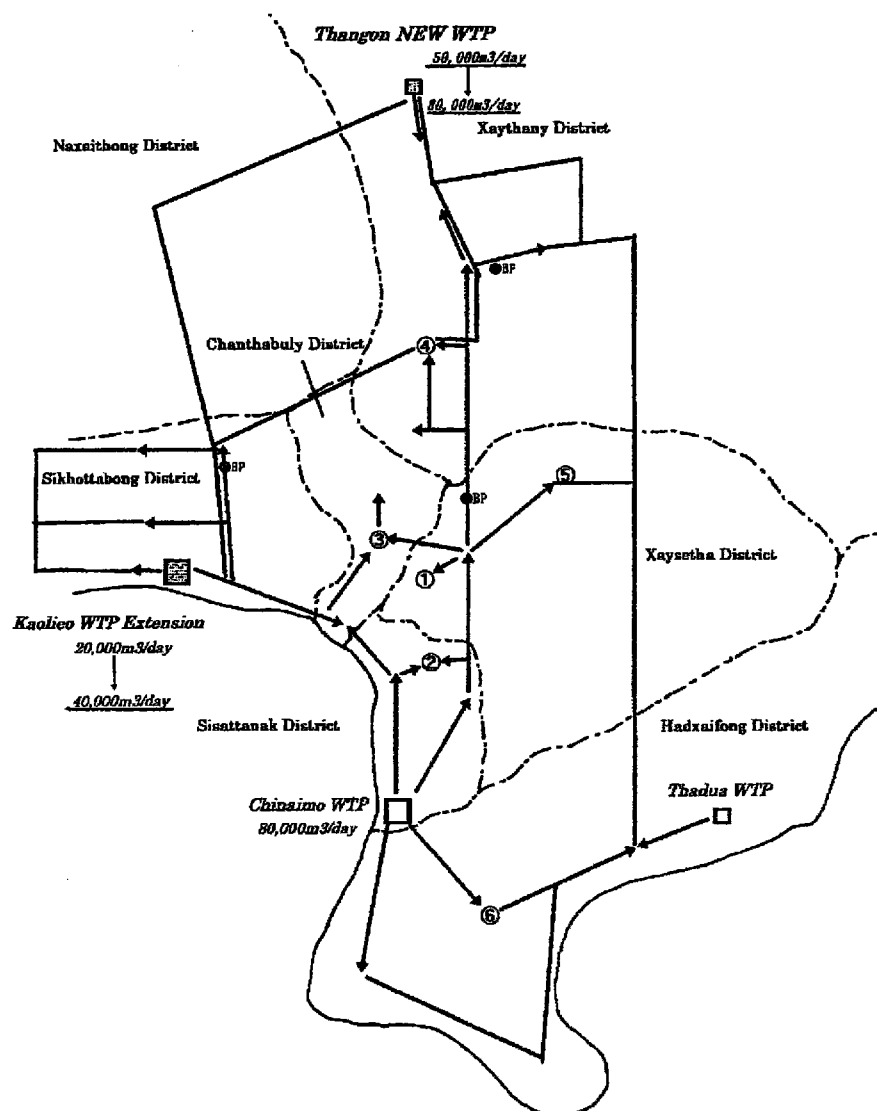


図5-3 NPVマスタープランの上水道拡張整備計画

5-1-4 水道料金制度とNPVの財務

(1) NPVの事業経営の原則

NPVは独立採算制で運営される公益法人である。NPVを含むすべてのNPSEsの事業経営に関する資金並びに事業費のコストリカバリーについて、原則は前述の「No.37PM」で規定されており、重要なポイントは以下のとおりである。

- ① 独立採算での経営が原則である。

料金はフルコストリカバリー可能な水準に設定することを原則とし、設定についてはNPVが責任を負う。ただし、住民の支払い可能額、支払い意思額の制限からフルコストリカバリー不可能な場合は、少なくとも施設維持管理費（OM費）を含む経常経費は回収可能なレベルでなくてはならない。

住民の料金支払い能力が低く、水道事業の運営に十分な収入を確保することが不可能な場合は、中央又は地方政府が事業の投資について財政から補助を行うこともあり得る。

民間の企業会計処理システムを採用し、上下水道局（WASA）へは事業年度ごとの財務報告を提出する。

（2）料金制度

NPVでは各戸にメーターを設置して従量制によって料金徴収をしている。現行の料金制度は表5 - 4のとおりで、料金制度は4つの用途別（一般家庭・公共施設、一般事業所、大口の事業所、外国人）、使用量別に単価を変えている。

メーターの検針は、検針員が月1回検針に回り、検針した水道使用量はコンピューターに入力されて請求書が作成され、翌月の検針時に顧客に配られる。検針員は料金の集金も行うが、顧客がNPVの窓口まで支払いに来る場合もある。現在の料金は、外国人用の料金以外は極めて低額の料金設定であり、フルコストリカバリーが可能な料金体系ではない。また、集金率は90%を超えているといわれているが、政府機関の未払いが問題になっている。

政府関係機関の料金未払い解消のため、政府は財務省に未払い対応分を当該機関の予算から差し引いて各水道公社へ支払うことを許可するとしているが、実行されているかは不明である。NPVは新料金について設定済みで、2001年12月に公共事業省（MCTPC）に提出し、承認を求めている。

（3）顧客数と料金収入

表5 - 5は、過去10年間（1991～2001年）のカテゴリー別の接続数の推移を示す。接続数の総数は2001年には4万2,052であり、1991年の2.04倍に増加している。大口利用の工場が7.23倍に増加しているのが目立つ。

1998年の資料であるが、一般家庭用は全接続数の51%、全料金収入の34%を占める。一方、外国人用は接続数の2%、料金収入では22%を占める。他のカテゴリーは数と料金収入はおおむね一致した割合である（図5 - 4参照）。

また、一般家庭の水道料金は月額平均約5,000キップであり、1世帯平均6人とすると1人当たり水消費量は1日約180lと計算される。

表 5 - 4 顧客カテゴリー別の現行の水道料金表

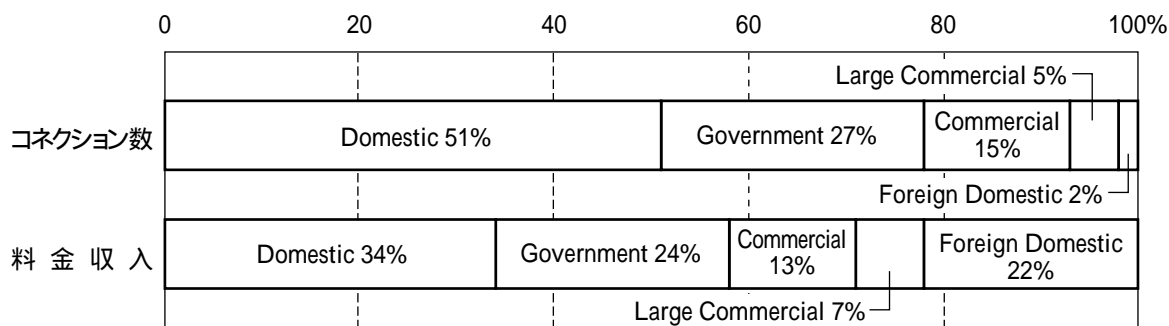
カテゴリー	月使用量	m ³ 当たり料金	
一般家庭・公共施設	5m ³ 以下	219 kip / m ³	0.022 US\$ / m ³
	5 ~ 20m ³	263 kip / m ³	0.026 US\$ / m ³
	20 ~ 50m ³	329 kip / m ³	0.033 US\$ / m ³
	50m ³ 以上	383 kip / m ³	0.038 US\$ / m ³
事業所（工業及び商業用水）	5m ³ 以下	549 kip / m ³	0.055 US\$ / m ³
	5 ~ 20m ³	602 kip / m ³	0.060 US\$ / m ³
	20 ~ 50m ³	636 kip / m ³	0.064 US\$ / m ³
	50m ³ 以上	237 kip / m ³	0.024 US\$ / m ³
事業所（水を原材料とする工場等）	50m ³ 以下	855 kip / m ³	0.086 US\$ / m ³
	51 ~ 100 m ³	1,216 kip / m ³	0.122 US\$ / m ³
	100m ³ 以上	1,360 kip / m ³	0.137 US\$ / m ³
外国人	10m ³ 以下	16,546 kip / m ³	1.65 US\$ / m ³
	11m ³ 以上	8,793 kip / m ³	0.88 US\$ / m ³

注：1.00 米ドル = 10,000 キップで換算

表 5 - 5 カテゴリー別のコネクション数の推移

	1991	1996	2001	1991 ~ 2001
・一般家庭	18,009	23,520	36,121	2.01 倍
・政府機関	587	783	673	1.15 倍
・事業所	1,729	2,545	4,417	2.55 倍
・事業所（大口利用者）	56	258	405	7.23 倍
・外国人	222	611	436	1.96 倍
合計	20,603	27,717	42,052	2.04 倍

出典：NPV



出典：総合報告書（専門家：川島 康弘）の資料から作成

図 5 - 4 用途別コネクション数と料金収入（1998年）

NPV は 2000 年に Chanthabuly District、Xaysetha District 内の顧客 448 世帯に対して、水の使用量と料金、メーターのサイズ、家族の人数、家の設備、水圧、飲み水等についてアンケート調査を実施している。その結果によると、水道料金は月額 5,000 ～ 1 万キップ (0.5 ～ 1.0 米ドル) の世帯が大半であり、飲料水についてはボトルウォーターを利用して いる世帯 62%、水圧については低い 24%、ときどき低い 28% との結果が出ている。

(4) 事業損益

NPV の 1999 年と 2000 年の損益計算書並びに貸借対照表は、表 5 - 6・表 5 - 7 のとおりである。収入源は水道料金、新規加入料、請負プロジェクトの収入、重機レンタル料、測量調査費、ボトル飲料水の販売などであるが、水道料金収入が全体収入の 50% をやや上回る。1999 年・2000 年ともに事業収支はマイナスである。2000 年には収入が増加しているものの支出総額の増加率は更に高い。特に、電力、人件費等の経費の増加が著しい。

表 5 - 6 NPV の損益計算書 (1999 年・2000 年)

(単位：百万キップ)

No		1999	2000	1999 年比
	収 入	10,419	12,272	118%
	水道料金	5,487	6,410	117%
	新規加入料	1,208	1,889	156%
	請負プロジェクト	2,289	2,657	116%
	その他	1,435	1,316	92%
	支 出	12,554	15,173	121%
A	資機材・備品等購入費	7,212	8,316	115%
	資機材・備品等	5,904	5,893	100%
	電力費	1,308	2,423	185%
B	管理費等	5,342	6,857	128%
	人件費関連	897	1,484	165%
	その他管理費	1,469	2,417	165%
	固定資産減価償却	1,253	1,399	112%
	支払い利息	1,024	1,070	104%
	為替差損	379	140	37%
	リスク等引当金	320	347	108%
	調整費用 (在庫、仕掛品等)	1,020	521	51%
	総支出	11,534	14,652	127%
	損 益	- 1,115	- 2,380	213%

表5-7 NPVの貸借対照表(1999年・2000年)

(単位:百万キップ)

No	Assets	1999	2000	No	Liabilities	1999	2000
I	<u>Fixed assets</u>	24,058	23,441	I	<u>Owner's equity and bank loans</u>	31,156	29,825
1	Origin value	29,091	29,909	1	Enterprise capital	1,807	1,452
2	Depreciation	5,033	6,468	2	Government owned capital	7,645	7,664
3	Net value	24,058	23,441	3	Profit or loss for the previous year	103	-105
II	<u>Current assets</u>	8,369	8,062	4	Borrowings	783	783
1	Stock	3,240	2,840	5	Other reserves	0	0
2	Production in progress	0	512	6	Major repairs reserves	622	552
3	Account receivable	3,085	2,930	7	Bank loan	17,677	17,488
4	Prepayment	2	187	8	Interest payable	3,634	4,371
5	Others receivable	2,042	1,593	9	Profit or loss for the year	-1,115	-2,380
III	<u>Not current assets</u>	46	102	II	<u>Operating liabilities</u>	2,647	3,496
1	Others receivable	46	102	1	Overseas suppliers	1,300	1,351
IV	<u>Available assets</u>	1,329	1,715	2	Local suppliers	934	1,519
1	Cash	152	144	3	Other creditors	225	240
2	Bank	985	1,447	4	Advanced receipt	166	325
3	Out standing cheques	192	124	5	Profit tax	22	61
	Total	33,802	33,320		Total	33,803	33,321

前述の「No.37PM」によると、ドナーからの資金援助が実行される場合は、グラント又はローンいずれであってもNPVへの供与の条件は、中央政府とNPVの協議による。ローンは、原則として、NPVに年間6～7%の利息で貸し付けることと規定されている。ただし、海外のローンの場合は、政府が為替リスクを負うこととされている。また、中央並びに地方政府とNPVとの関係では、いまだにネゴベースで決められていることも多い。

(5) 水道料金水準と家計の支払い意思額及び支払い可能額

水道料金の設定並びに水道事業の便益を想定する方法の1つとして、サービス利用者の支払い意思額(Willingness to Pay)を計測する方法がある。支払い意思額は、通常は家計、事業所等のアンケート調査結果から想定される。上水道事業については国際機関をはじめとして支払い意思額の計測は例が多く、計測結果は可処分所得の3～5%の範囲に収まっている事例が多い。また、一方で、支払い可能額(Affordability to Pay)推定による利用者の負担金額の妥当性の検討が行われている。支払い可能額は、コスト負担の妥当性を評価するベンチマークとして活用されており、関連援助機関では過去の調査及び事業の経験から、上水道サービスについては可処分所得の4%前後を基準としている。

以上の仮定に基づき、ヴィエンチャン市の支払い可能額と料金水準を1人当たりGDP等の資料から推定、比較してみると次のようになる。

1) ヴィエンチャン市の支払い可能額：

$$\frac{350 \text{米ドル} \times 1.4 \text{倍} \times 0.6 \div 12 \text{か月} \times 4\%}{\text{（ヴィエンチャン市の1人1か月当たりの可処分所得の推定）}}$$

2) 仮に1人1日200 の水を使用すると仮定すると、月の1人当たりの使用量は6 m³

3) 1 m³当たりの支払い可能額：1万キップ ÷ 6 = 1,667キップ / m³

4) 現在の一般家庭用の料金基準は220 ~ 330キップ / m³であり、推定した支払い可能額の5分の1以下の水準と推定される。

料金の値上げには、「低い料金水準に慣れている住民の支払い意思額は低い」、「低所得層の支払い能力の問題」、「ヴィエンチャンでは飲み水はボトルウォーター(主にNPV製)を買っている場合が多く見られ、水道料金以外の水料金を負担している」、「水道水の水質の向上、煮沸等で水道水を飲料水に使用し、全体の水料金の負担を軽減する」、「支払可能額まで料金水準を上げれば、施設建設の投資額を含めてNPVの独立採算経営の達成は可能か」等、多くの課題が残る。

5 - 2 上水道施設の現状

5 - 2 - 1 浄水施設の現状

(1) チナイモ浄水場

チナイモ浄水場は、市中心部から約7.5 km南方のメコン川岸に位置し、1980年にADBの融資で建設され、当時の容量は4万 m³ / 日であった。その後、1992年から1994年にかけて日本政府の無償資金協力により、容量が4万 m³ / 日から2倍の8万 m³ / 日に拡張され、同時に同浄水場からタドゥア地区への送配水管布設工事、並びに中間地点のサラカン地区に高架タンクの建設が行われた。現在、市内の8割以上の水供給を行っている。

図5 - 5にチナイモ浄水場の施設平面図を示す。処理フローは、取水ポンプ 着水井 混和池・フロック形成池 凝集沈殿池 急速ろ過池 浄水池(配水池) 送水ポンプとなっており、比較的維持管理しやすい浄水施設となっている。

現在、チナイモ浄水場に近い市南部及び市中心部において、浄水能力はあるにもかかわらず、ピーク時には十分な水供給がなされていない状況にある。元来、市内の配水システムは、各浄水場から市内の高架タンクにいったん流入したのち、それぞれの給水区域に配水されるものとして設計されていたが、現状では送配水管網が混在してしまっているうえに、水需要の増大により、高架タンク及び配水池の容量が絶対的に不足している。

チナイモ浄水場の浄水池(配水池)は約1時間分の容量(3,300 m³)しかなく、ピーク時の安定した水供給を目的とした配水池としての機能をもっていない。また、ポンプ容量も時間最大給水量(日最大給水量の1.5 ~ 2.0倍)ではなく、日最大給水量(8万 m³ / 日)

で設計されており、ピーク時の水供給に対応した施設となっていない。チナイモ浄水場の現状の送水ポンプ容量を表5-8に示す。

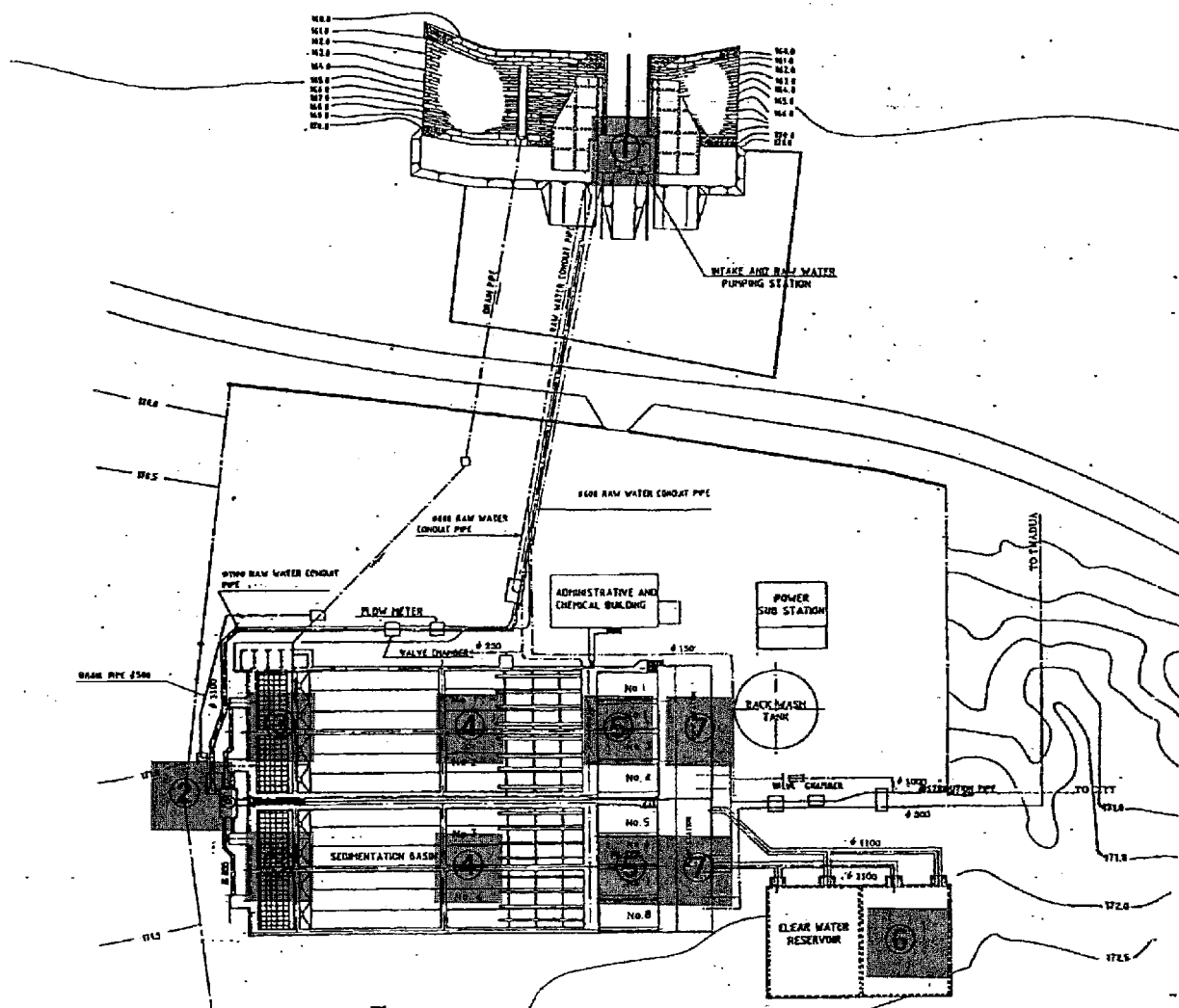


図5-5 チナイモ浄水場の施設平面図

表5-8 チナイモ浄水場の送水ポンプ容量

建設時期	浄水容量 (m ³ /日)	送水ポンプの仕様及び台数	送水ポンプ容量 (m ³ /日)
当初建設時 (1983年)	40,000	14m ³ /min × 56 m × 180kW × 3台 (うち1台予備)	14m ³ /min × 60min × 24hr × 2台 = 40,320m ³ /日
拡張工事完成時 (1994年)	40,000	14m ³ /min × 56 m × 180kW × 3台 (うち1台予備)	14 m ³ /min × 60min × 24hr × 2台 = 40,320 m ³ /日
		サラカン高架タンクへの送水専用ポンプ: 4.3 m ³ /min × 66 m × 80kW × 2台 (うち1台予備)	4.3 m ³ /min × 60min × 24hr × 1台 = 6,192 m ³ /日
合計	80,000		86,832

(2) カオリオ浄水場

カオリオ浄水場は、市中心部から約 6 km 西方のメコン川岸に位置し、1964 年に日本の無償資金協力により建設された。その約 20 年後の 1983 年に施設改善工事が、同じく日本政府の無償資金協力で実施されている。設計容量は当初から変わらず 2 万 m³ / 日である。

同浄水場の沈殿池等のコンクリート構造物は、当初の建設から既に 40 年近くが経過し老朽化が目立っており、定期的なリハビリ工事が必要である。一方、同浄水場は市の中心部近くに位置する最も古い浄水場で、市内の配水管網もこの浄水場を基点として整備されてきており、将来的にも既存の送配水システムに必要な浄水場である。

5 - 2 - 2 送配水施設の現状

(1) 送配水管網

市内の送配水管網の全延長は約 460 km となっており、その内訳を表 5 - 9 に示す。管径 300mm 以上の送水管の材質は、DIP (ダクタイル鋳鉄管) と SP (鋼管) が使用されている。管径 250mm 以下の配水管は、主に PVC (塩化ビニール管) が使用されているが、古い時代には ACP (石綿管) も使用されており、漏水の原因となっている。現在、無収水削減アクションプランの一環として、ACP から PVC への更新工事が計画されている。

一方、フランスの援助による「ヴィエンチャン市上水道網拡張プロジェクト」が進行中で、以下の 3 つの工事が 2002 年 11 月に着工し、2003 年 12 月完成予定となっている。同プロジェクトの上水道網拡張整備計画位置図を図 5 - 6 に示す。

115 km の送配水管の布設、高架タンク (容量 1,000m³)

中継ポンプ場と地下貯水タンク (容量 1,000m³) の建設

3,500 個の水道メーターの設置工事

同プロジェクトは、1993 ~ 1998 年にかけて ADB の融資で実施された、送配水管網のリハビリ及び拡張工事でカバーできなかった上水道網で、国道 13 号北線沿いの住民を対象に給水エリアの拡大を図るものである。カオリオ浄水場から 13 号北線沿いに送水管を布設し、中継ポンプ場を経て高架タンクまで送水し、その後自然流下で配水するシステムで、13 号北線沿いに配水管も布設される。

また、配水管網が整備されていない、市東部のノングレング (Nongleng) 地区・ノンサヴァン (Nonsavang) 地区や、市南部のチョンペット (Chomphet) 地区・ソンヴァング (Somvang) 地区等の配水管網整備がなされる予定である。

表 5 - 9 市内の送配水管網の内訳

Diameter	Nam Papa Lao (Lao Water Supply Company)									
	[mm]	Length [m]	Proportion [%]	DIP	SP	PVC	GSP	PE	ACP	PB
1100										
1000	486	0.1		486						
900										
800										
700	9,685	2.1		9,685						
600	7,774	1.7		7,774						
500	2,919	0.6		2,919						
450	11,634	2.5	4,590	7,044						
400	12,315	2.7	1,440	10,875						
350	8,304	1.8	4,040	4,264						
300	19,457	4.2	12,850	6,607						
250	18,640	4.1	1,385		14,775				2,480	
200	51,724	11.2	10,337	60	39,754	88			1,485	
150	47,996	10.4	14,958	36	28,991	1			4,010	
100	49,647	10.8	5,986		34,557	3,559			5,545	
90										
80	9,045	2.0							9,045	
75	93,872	20.4	8,395		77,165	8,312				
65	2,698	0.6				1,637	1,061			
50	69,033	15.0			41,702	7,394	18,689			1,248
40	44,674	9.7			39,015	2,243	2,595			821
Total	459,903	100	63,981	49,750	275,959	23,234	22,345	22,565	2,069	

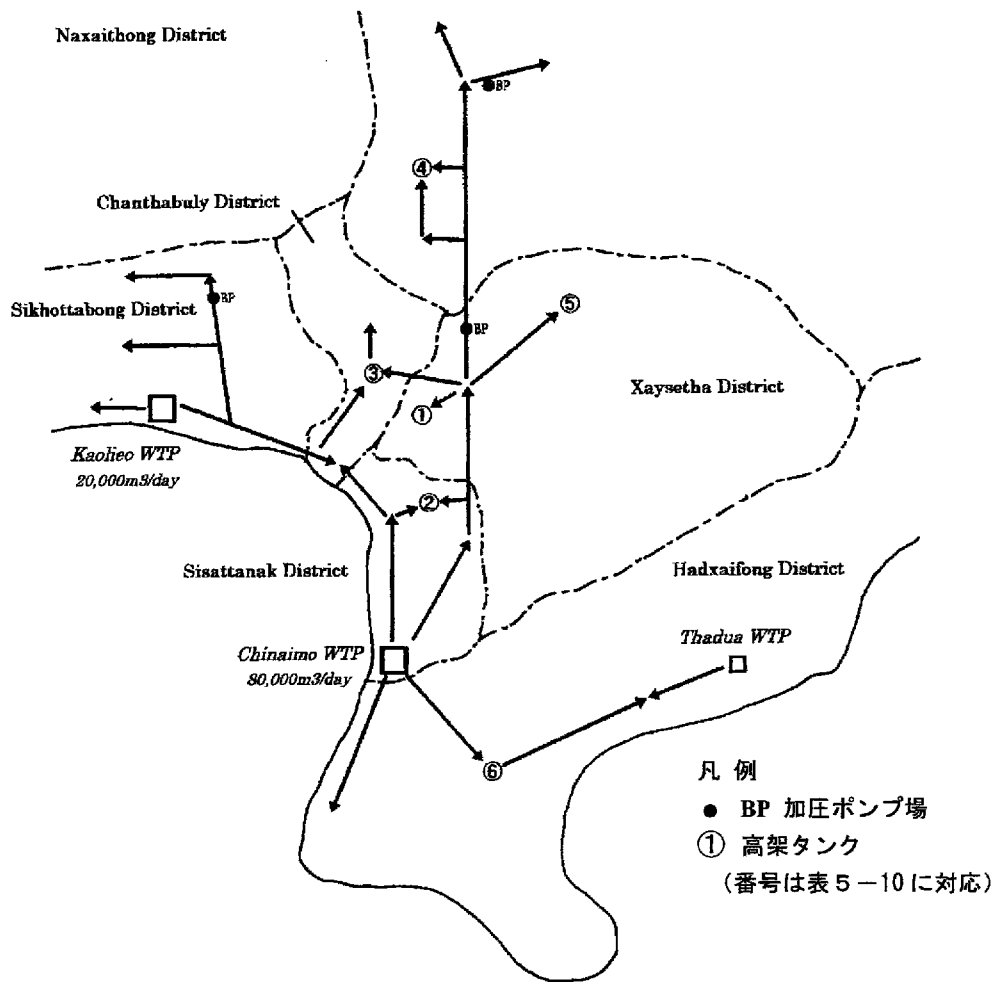


図5-7 市内の高架タンクと加圧ポンプ場位置図

表 5 - 10 市内の配水池及び高架タンクの容量

配水池及び高架タンク	設計容量 (m ³)	稼働状況	機能している容量 (m ³)
チナイモ浄水場配水池 (Chinaimo WTP)	3,300	稼働中	3,300
カオリオ浄水場配水池 (Kaolio WTP)	4,000	稼働中	4,000
フォネケン高架タンク (Phonekheng Reservoir)	2,000	稼働中	2,000
フォネタン高架タンク (Phonethan Reservoir)	1,500	稼働しているが 水供給不足	1,500 × 50% = 750
フォネトン高架タンク (Phonetong Reservoir)	1,500	水が上がらず 全く機能せず	0
ドンドック高架タンク 及び半地下式タンク (Dongdok Reservoir)	660 + 1,000 = 1,660	稼働しているが 水供給不足	1,660 × 50% = 830
ザムケ高架タンク (Xamkhe Reservoir)	2,000	稼働中	2,000
サラカン高架タンク (Salakham Reservoir)	1,500	稼働中	1,500
合 計	17,460		14,380

現在機能している配水池及び高架タンクの容量は、表 5 - 10 に示すように約 1.4 万 m³ で、現状の水供給量 10.8 万 m³ / 日に対し、3.1 時間分の貯水容量しかなく、ピーク時の水使用に対応できない配水システムとなっている。

特にチナイモ浄水場に至っては、実稼働浄水量 8 万 8,000m³ / 日に対し配水池容量は 0.9 時間分の 3,300m³ しかなく、その結果、市南部及び中心部をはじめとしてチナイモ浄水場が賄っている市内の 8 割以上の水供給において、浄水能力があるにもかかわらず、水利用のピーク時に適切な配水ができない状況にある。

したがって、そのピーク時の水不足を補うために、各家庭ではブースターポンプで強制的に吸引したり、貯水タンクに夜間水を貯めている。強制吸引は、配水管の負圧を招き汚水混入の原因となり、また貯水タンクへの夜間貯水によって夜間でも水圧が上がらず、高架タンクへの水供給ができなくなっており、配水池容量の増強を図っていくことが不可欠である。

5 - 3 運転・維持管理の現状

5 - 3 - 1 水源水質と水質管理の現状

(1) チナイモ浄水場

NPV 管轄の水道水源及び水道水の水質検査は、チナイモ浄水場の水質分析室でまとめて行っている。同分析室は原子吸光光度計を備え、ラオスで本格的な水質分析ができる数少ない分析室の1つである。

NPSEs (各県水道公社) に対する水質試験法の講習・指導、並びに民間企業から水質分析業務も請け負っており、独立採算制をめざしているが、組織的にも財政的にも試行段階にある。現在、JICA シニア海外ボランティアの 中村 氏が常駐して水質分析の指導を行っている。

日常の水質管理は、1日1回午前8時半に源水と浄水後の水道水を採水して、温度、濁度、pH、硬度、残留塩素(処理水のみ)、臭気、味の検査を行っている。また月1回、21項目の水質検査を行っている。2001年1～12月のメコン川の源水の水質検査結果、及び浄水後の水道水の水質検査結果をそれぞれ表5 - 11・表5 - 12に示す。

特徴として、源水であるメコン川の濁度が高く、雨期(6～11月)の間中は530～786の値を示しているが、浄水後の水道水の濁度は0.1以下に保たれており、比較的良好な施設運転と水質管理が行われている。

(2) ナムグム川の水質

タンゴン新浄水場の水源となるナムグム川の水質検査結果(1999年10月14日)を表5 - 13に示す。同表のメコン川の濁度380に比べ、ナムグム川は25とかなり低い値を示している。また、大腸菌群もメコン川の3,300に対し230と少なく、上流域での汚染の度合いが少ないことを示しており、水道水源として水質的にメコン川より良好な状況にある。

表 5-11 メコン川の源水の水質検査結果 (2001年1~12月)

ສະຫຼຸບການວິໄຈນໍ້າຂອງ ປະຈຳປີ 2001 (Report Raw water)

N.	Description	Unit	Jan.01	Feb.01	Mar.01	Apr.01	May.01	Jun.01	Jul.01	Aug.01	Sep.01	Oct.01	Nov.01	Dec.01	Ave.	Std.
01	Temp. Atmosphere	°C	23	24	26	23	28	30	29	28	29	28	21	21	26.2	
02	Temp. Water	°C	23.6	23.6	24.5	27.9	27	27.3	26	26.5	28.2	26.4	20.7	27.6	25.8	
03	Turbidity	NTU	83	36.0	23.0	36.0	108.0	330.0	674.0	670.0	786.0	666.0	702.0	175	374.1	5
04	pH	mg/l	8	8.2	8.3	8.2	8.2	7.9	8.1	8.2	8.3	8.3	8.0	8.0	8.1	6.0-8.6
05	M. Alkalinity	mg/l	104	115	115	115	98	74	76	74	88	85	84	86	92.8	300
06	Color		6	6	6	4	6	6	6	6	15	13	9	10	7.8	5
07	Oder		NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	
08	Ammonia Nitrogen	mg/l	ND<0.01	0.03	ND<0.01	ND<0.01	0.02	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.06	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05
09	Nitrite Nitrogen	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.02	0.15	ND<0.01	0.2	0.12	1
10	Nitrate Nitrogen	mg/l	0.03	0.08	0.06	0.06	0.05	0.06	0.11	0.03	0.18	0.2	0.2	0.2	0.08	10
11	Chloride ion	mg/l	17	18	18.3	20.3	16.3	10.4	20.4	14	2.9	4.5		5.6	0.10	200
12	KMnO ₄ consumed	mg/l	15.3	20	6	6.8	12.5	11.5	10.4	10.5	20.5	19.2	16	11.8	0.09	10
13	Total Hardness	mg/l	140	100	142	102	80	91	91	92	89	83	88	90	0.10	300
14	Residual Chlorine	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	Coliform group	/100ml	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	05/100	5/100	5/100	none
16	Total Colony	ml/100	215	220	210	215	197	200	299	210	492	594	449	344	303.8	100
17	Sulfate ion	mg/l	16	18	20	20	20	20	16	18	4.6	7	8	9	14.7	200
18	Iron (Fe)	mg/l	0.15	0.5	0.2	0.2	0.2	0.02	0.02	0.02	0.2	0.13	0.26	0.2	0.2	0.3
19	Manganese (Mn)	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.04	0.1	ND<0.01	0.02	106.2	0.1
20	Aluminium (Al)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
21	Total Residue	mg/l	-	-	-	305	-	-	-	-	-	-	-	-	106.2	500

Chinaino WTP Manager

Laboratory

表 5-12 浄水後の水道水の水質検査結果 (2001年1~12月)

ສະຫຼຸບປະຈຳປີ 2001 ນໍ້າປະປາ (Report Tap water)

N.	Description	Unit	Jan.01	Feb.01	Mar.01	Apr.01	May.01	Jun.01	Jul.01	Aug.01	Sep.01	Oct.01	Nov.01	Dec.01	Ave.	Std.
01	Temp. Atmosphere	°C	28	29	30	31	32	32	29	29	28	28	26	21	28.58	
02	Temp. Water	°C	22	24.2	25	28.2	26.4	27.4	26	25.8	28.1	26.5	22.3	27.6	25.79	
03	Turbidity	NTU	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	5
04	pH	mg/l	7.7	8	7.9	7.9	7.6	7.4	7.4	7.5	7.7	7.7	7.5	7.4	7.64	6.0-8.6
05	M. Alkalinity	mg/l	92	100	98	100	94	71	69	70	76	79	74	77	83.33	300
06	Color		NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	5
07	Oder		NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	
08	Ammonia Nitrogen	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.05
09	Nitrite Nitrogen	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	1
10	Nitrate Nitrogen	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.02	ND<0.01	ND<0.01	0.13	0.03	0.06	0.07	10
11	Chloride ion	mg/l	13	16	12.4	19	18.1	12.3	9.7	16.5	9.7	3.1	4.3	3.3	3.9	200
12	KMnO ₄ consumed	mg/l	3.1	2.8	0.98	1.02	1.6	1.7	3.4	2.8	1.1	5.5	2.6	1	3.1	10
13	Total Hardness	mg/l	100	100	108	119	81	73	75	76	92	99	81	81	1.2	300
14	Residual Chlorine	mg/l	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	
15	Coliform group	/100ml	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	1/100	0/100	none
16	Total Colony	ml/100	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
17	Sulfate ion	mg/l	8	16	16	10	5	10	8.4	10	8	5	12	11.4	8.4	200
18	Iron (Fe)	mg/l	0.01	0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.01	0.1	ND<0.01	0.02	0.02	0.02	ND<0.01	ND<0.01	0.3
19	Manganese (Mn)	mg/l	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.003	ND<0.01	ND<0.01	0.01	ND<0.01	ND<0.01	ND<0.01	0.1
20	Aluminium (Al)	mg/l	0.26	0.25	0.26	0.3	0.2	0.26	0.4	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.65	0.2
21	Total Residue	mg/l	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	ND<2	500

Chinaino WTP Manager

Laboratory

表5-13 ナムグム川の水質試験結果（1999年10月14日）

Description of Analysis	NAMGUM RIVER	MEKONG RIVER	The Water Dornmakbay Village	Regulated level
Sampling Time	1999/10/14 12:50	1999/10/14 9:00	1999/10/13 10:30	
Temperature(Water) °C	28.0	27.9	32.0	
pH	7.4 (28°C)	8.0 (26°C)	5.5 (28°C)	6.5-8.5
Turbidity NTU	25	380		
DO (mg/l)	4.9	6.4	.....	5mg/l
BOD (mg/l)	5	25	.....	3mg/l
COD (mg/l)	2.2	4.9	1.2	.....
SS(Suspended Solids) (mg/l)	35	140	.....	25mg/l
Total Coliform (MPN)	230	3,300	4,900	5,000 /100ml
Total Colony (mg/l)	84	228	702	
Acidity (CaCO ₃) (mg/l)	4.7	5.5	46	
Ammonia-Nitrogen (NH ₄ -N)	0.05	<0.05	0.10	
Nitrite, Nitrate-Nitrogen (NO ₂ , NO ₃ -N) (mg/l)	0.12	0.08	<0.05	10
Total Phosphorus (T-P) (mg/l)	<0.005	0.090	.....
Chloride ion (Cl ⁻) (mg/l)	10.8	11.0	11.0	250
Total Hardness (CaCO ₃) (mg/l)	52	86	26	300
Cadmium (Cd) (mg/l)	0.008	0.008	.....	0.01
Mercury (Hg) (mg/l)	N.D.(<0.005)	N.D.(<0.005)	.....	0.005
Selenium (Se) (mg/l)	.....	<0.01	.....	0.01
Lead (Pb) (mg/l)	N.D.(<0.002)	0.008	.....	0.01
Arsenic (As) (mg/l)	N.D.(<0.005)	0.006	.....	0.05
Chromium(VI) (Cr ⁶⁺) (mg/l)	N.D.(<0.005)	<0.005	.....	0.05
Cyanide (CN ⁻) (mg/l)	N.D.(<0.01)	<0.01	.....	0.07
Fluoride (F ⁻) (mg/l)	0.41	0.53	.....	1.0
Total Iron (Fe) (mg/l)	0.40	2.0	0.28	0.3
Manganese (Mn) (mg/l)	0.06	0.03	0.07	0.1
ASAA (mg/l)	N.D.(<0.02)	N.D.(<0.02)	.....

5-3-2 無収水削減対策の現状

フランスの援助による「ヴィエンチャン市上水道網拡張プロジェクト」の一環として、フランスのコンサルタント会社（Lysa 社）により、2002年1～5月までの5か月間にわたって、NPVに対し無収水削減対策の講習、並びに市内の5つのパイロット地区での漏水調査・管路補修法の指導が行われた。

上記調査では、調査結果を基に無収水率を32.4%と推計している。その内訳を図5-8に示す。主な原因として、見えない漏水が20.7%、見える漏水が6.5%（報告・未報告を含む）、水道メーターの感知不良が4.4%となっている。

見える漏水の補修と不良メーターの交換を重点的に実施することにより、今後2年間にヴィエンチャン市内全域の無収水率を、現状の30%台から25%にすることは十分可能であるとしている。今後2年間（2004年目標）に行うべき、無収水削減アクションプランのプログラムと

必要な費用（表 5 - 14 及び表 5 - 15）を最終報告書の中で提示しており、NPV としては既にアクションプランの実施段階にある。資金調達先はまだ特定されていないが、表 5 - 14 の項目 B 1「2 年間のアクションプランのモニタリング、並びに組織強化実施の技術協力」については、無償援助での実施が望ましいとしている。

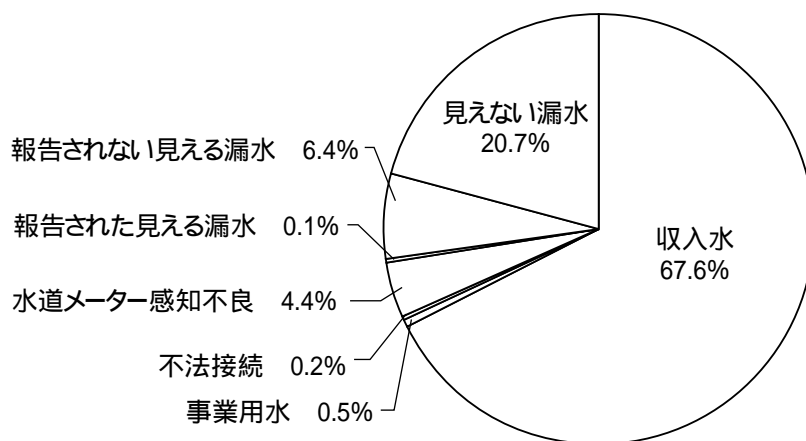


図 5 - 8 無収水内訳の推計

表 5 - 14 無収水削減アクションプランのプログラムと必要な費用

A	無収水削減プロジェクト	Euro
1	見える漏水の補修及び市民へのキャンペーンの継続	250,000
2	見えない漏水の探知・補修	55,000
3	漏水区メーターの設置	50,000
4	故障メーターの交換	60,000
5	大口水利用者のメーターの交換	185,000
6	古いメーターの交換	260,000
7*	石綿管（AC pipe）の交換	1,000,000
8	政府施設内の無駄水削減キャンペーン	-
	計	1,860,000
B	組織強化プロジェクト	Euro
1	2 年間のアクションプランのモニタリング、並びに組織強化実施の技術協力	480,000
2	漏水探知・補修、メーター管理等を含む利益改善のための部局の創設	-
3	顧客管理プログラムの導入	160,000
4	漏水探知機器の調達	200,000
	計	840,000
	合計（A + B）	2,700,000

注：* フランスの援助による「ヴィエンチャン市上水道網拡張プロジェクト」の残予算で管材を調達予定。したがって、今後必要な資金は1,700万ユーロ。なお、A 1～B 7のプロジェクトの詳細は表 5 - 15「無収水削減アクションプラン・プロジェクト細目」参照。

表5-15 無収水削減アクションプラン・プロジェクト細目

	項目	単位	単価 (Euro)	数量	金額 (Euro)
A1	見える漏水の補修				
1	配水管網の漏水の補修				
	300 mm	箇所	510	10	5,100
	250 mm	箇所	450	20	9,000
	200 mm	箇所	415	30	12,450
	150 mm	箇所	365	40	14,600
	100 mm	箇所	100	100	10,000
	80 mm	箇所	45	200	9,000
	60 mm	箇所	35	250	8,750
2	漏水接続部の補修		30	3,800	114,000
3	メーター前の水栓 (コック) 交換				
	20 mm	箇所	8	1,000	8,000
	25 mm	箇所	9	1,000	9,000
	30 mm	箇所	10	1,000	10,000
4	メーター設置場所の変更	箇所	12	1,200	14,400
	計				224,300
	予備費含む		10%		246,730
	合計 (端数処理)				250,000
A2	見えない漏水の探知・補修				
1	配水管網の漏水の補修	箇所	100	300	30,000
2	漏水接続部の補修	箇所	30	700	21,000
	計				51,000
	予備費含む		10%		56,100
	合計 (端数処理)				55,000
A3	漏水区メーターの設置				
1	DN 150 mm (Nong Teng)	箇所	6,600	1	6,600
2	DN 150 mm (Km 12 ~ Km 18)	箇所	6,600	1	6,600
3	DN 350 mm (Km 6 ~ Dong Dok・Dong Markay)	箇所	11,000	1	11,000
4	DN 400 mm (Xamkhe)	箇所	18,200	1	18,200
	計				42,400
	予備費含む		10%		46,640
	合計 (端数処理)				50,000
A4	故障メーターの交換				
1	15 mm	箇所	25	1,615	40,375
2	20 mm	箇所	30	500	15,000
	計				55,375
	予備費含む		10%		60,913
	合計 (端数処理)				60,000
A5	大口水利用者のメーター交換				
1	40 mm	箇所	165	300	49,500
2	80 mm	箇所	650	75	48,750
3	100 mm	箇所	850	60	51,000
4	150 mm	箇所	1,830	10	18,300
	計				167,550
	予備費含む		10%		184,305
	合計 (端数処理)				185,000
A6	古いメーターの交換				
1	15 mm	箇所	25	5,000	125,000
2	20 mm	箇所	30	3,000	90,000
3	25 mm	箇所	45	600	27,000
	計				242,000
	予備費含む		10%		266,200
	合計 (端数処理)				260,000
A7	石綿管 (AC Pipe) の交換				
1	75 mm	m	36	9,066	326,376
2	110 mm	m	39	5,465	213,135
3	160 mm	m	44	4,010	176,440
4	250 mm	m	69	3,105	214,245
	計				930,196
	予備費含む		10%		1,023,216
	合計 (端数処理)				1,000,000

5-3-3 送配水管網マッピングシステムの現状

フランスの援助による「ヴィエンチャン市上水道網拡張プロジェクト」の一環として、無収水削減対策と並行して、送配水管網のマッピングシステム（GIS Auto Cad Map）の構築が既に完了している。管径150mm以上の管網を対象として、管種、管径、埋設年、配水池の水位・容量・建設年、ポンプの台数・容量・設置年等のデータが入力されている。

本マッピングシステムの構築に際しては、6名のNPVの技術者の訓練が行われ、コンピューター（PC）が1台供与されている。また、送配水管網の水理計算ソフトは、Haestad社のWaterCAD 3.0を使用しているが、ライセンスはコンサルタント（BCEOM社）が保持しており、NPVには与えられていない。図5-9に送配水管網の水理計算に用いられた、現状の管径150mm以上の管網図を示す。

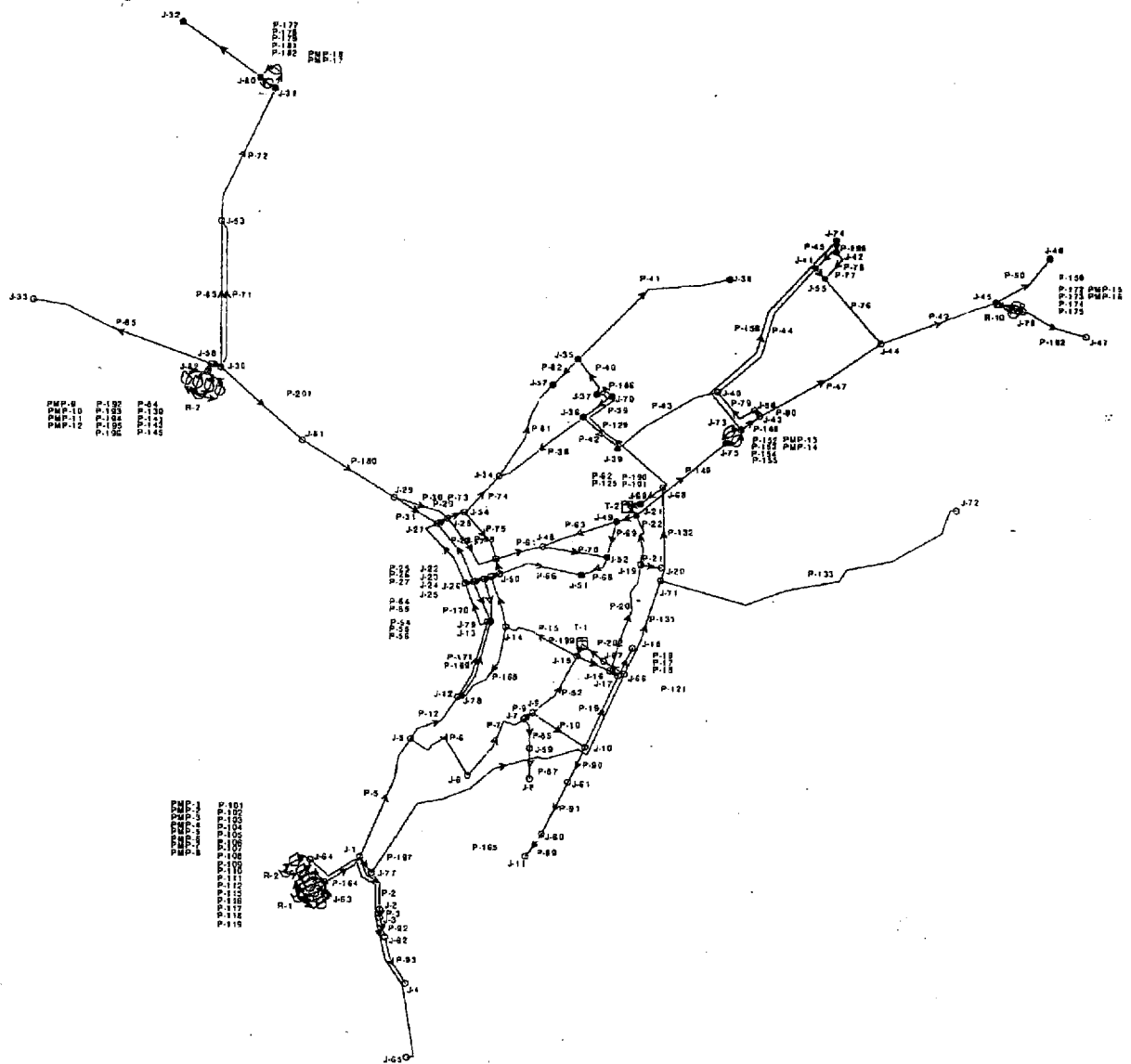


図5-9 現状の送配水管網図（管径150mm以上）

5 - 4 上水道整備計画に係る他ドナーの動向

5 - 4 - 1 フランス (AFD)

フランス政府 (Agence Française de Développement : AFD) とラオス政府は、上下水道セクターにおいて以下の 2 つの資金援助協定を締結し、現在プロジェクトが実施されている。

(1) 「 ヴィエンチャン市上水道網拡張プロジェクト (Extension of clean water network project in Vientiane Municipality) 」 に対する 600 万ユーロの資金援助 (2000 年 10 月 20 日締結) 。プロジェクトの各コンポーネントの内容及び現状は、下記 1) ~ 4) に示すとおり。

この援助は、フランス政府からラオス政府へは無償援助であるが、ラオス政府から NPV へは、技術援助 (Technical Assistance : TA) は無償援助であるが、上水道網拡張整備のような施設整備費は借款となっており、その借款条件は以下のとおり。

- ・ 借款金額 : 554 万 5,455 ユーロ
- ・ 返済期間 : 25 年
- ・ 返済猶予期間 : 6 年
- ・ 金 利 : 年利 3.9%

(2) 「 上下水道トレーニングプロジェクト (Water and sanitation training project) 」 は、1994 年 10 月 25 日に締結した援助合意書に基づく、未使用分 200 万フラン (現レートで約 20 万ユーロ) の資金援助。プロジェクトの内容と現状は下記 5) に示すとおり。

1) 上水道網拡張整備

本プログラムの詳細は、本報告書「 5 - 2 - 2 送配水施設の現状 (1) 送配水管網」を参照。2000 年 12 月からフランスのコンサルタント会社 (BCEOM 社) が、調査・設計・入札書類の作成を行っており、現在工事の入札段階にある。工事は 2002 年 11 月から着工し、2003 年 12 月を完成予定としている。

2) 無収水削減対策

本プログラムの詳細は、本報告書「 5 - 3 - 2 無収水削減対策の現状」を参照。フランスのコンサルタント会社 (Lysa 社) によって、2002 年 1 ~ 5 月まで、5 か月間にわたって NPV に対し、無収水削減対策の講習、並びに市内の 5 つのパイロット地区での漏水調査・管路補修法の指導が行われ、最終報告書が既に提出されている。現在アクションプランの実施段階にある。

3) 送配水管網マッピング・システムの構築

本プログラムの詳細は、本報告書「 5 - 3 - 3 送配水管網マッピングシステムの現状」を参照。フランスのコンサルタント会社 (BCEOM 社) が実施し、管径 150mm

以上の管網について既に完成している。

4) マスタープランのフィージビリティ調査 (F/S)

既にコンサルタントの入札が実施され、フランスのコンサルタントと契約を締結しているが、本 JICA 調査との重複を避けるべく現在業務内容の調整中である。

5) 上下水道トレーニングプロジェクト

本プロジェクトはラオス政府の地方分権化政策に伴い、以下に列挙する、水セクターにおける地方分権化の強化と技術者の育成を目的としている。

- ・水セクターにおける地方分権化の強化
- ・上水道の計画、上水道施設の運転管理技術の向上
- ・下水道技術者の育成
- ・各県上下水道公社の顧客サービスの向上

フランスのコンサルタント会社 (International Office for Water 社) によって、2002年4月25日に着手し、2002年9月25日に完了予定である。コンサルタントチームは、下水道セクターに精通した上水道技術者、 マネージメントの専門家、 技術者訓練の専門家、 環境影響調査の専門家で構成されている。

本プロジェクトはフェーズ Ⅰ : 現状調査と解決策の提案、フェーズ Ⅱ : 解決策の F/S の2段階で構成されており、F/Sの内容は以下のとおり。

- ・プロジェクトの目的
- ・プロジェクト・コンポーネントの詳細
- ・組織計画
- ・プロジェクトの実施スケジュール
- ・年度別コンポーネント別事業費の算定
- ・財務分析
- ・資金調達計画 (外貨・内貨)
- ・プロジェクト評価 (社会・経済・環境)
- ・リスク評価と軽減策

5 - 4 - 2 アジア開発銀行 (ADB)

ADBは、1999年から「上下水道セクターローン(Water Supply and Sanitation Sector Loan)」を実施しており、そのなかで、ヴィエンチャン市 (Vientiane Prefecture) の上水道整備事業に対し、2004年までに600万ドルを供与する予定となっている。しかしながら、本セクターローンは人口密度の高い集落 (小都市) の水道整備を対象としており、市内の上水道整備事業は対象となっていない。

したがって、現在ADBから市内の上水道整備事業への融資は行われていないが、過去にヴィエンチャン市内の上水道整備事業に対し2件の融資が実施されており、表5 - 16にその事業内容を示す。

表5 - 16 過去のADB融資による市内の上水道整備事業の内容

	事業内容	融資額 (百万米ドル)	融資合意書 締結年	工事完成年
1)	チナイモ浄水場の建設(容量8万m ³ /日)	8.0	1974年	1980年
2)	送配水管網のリハビリ及び拡張 (サムケ高架タンクの建設等)	12.0	1992年	1998年

5 - 5 上水道の課題と本格調査の留意点

(1) 最適な浄水場容量拡張整備計画の策定

マスタープランでの水需要予測にあるように、現在の浄水場容量10万m³/日に対し、2010年には1.5倍の15.5万m³/日が、2020年には2倍以上の21.5万m³/日の容量が必要であり、継続的な浄水場容量の増強が不可欠である。

対応策としてタンゴン新浄水場の建設並びに既設浄水場の拡張があげられているが、本格調査では、マスタープランのレビューにおいて経済的な比較検討を行い、最も効果的な浄水場容量増強のための整備計画を示すとともに、必要な資金計画を策定し、中長期的なNPVの事業経営の指針を示すことが必要である

(2) 配水システムの改善

現在機能している配水池及び高架タンクの容量が絶対的に不足しており、ピーク時の水使用(時間最大給水)に対応できない配水システムとなっている。浄水場容量の増強がなされても、適切な配水システムへの改善がなされない限り、地域的な水供給不足は改善されない。

したがって、既存の配水システムを検証し、適切な配水池の配置・配水池容量の増強、送水管と配水管の分離等、配水システムの改善を提案していく必要がある。

(3) 水需要量の抑制

現在、1人1日当たりの水供給量を400l/人/日としているが、LLDCの都市においては必ずしも少ない水供給量ではない。水需要の増大に対応する浄水場の新設・拡張、送水管の新設等の施設整備には多額の資金が必要であり、NPVの財政規模を懸案すれば、水道料金体系の見直しを含め、政策的に水需要量の抑制を図り、真摯に施設整備投資額の軽減に努めるべきであり、本格調査では水需要量の抑制の観点からも提言を行っていく必要がある。

(4) 受益者負担の原則に基づく公平な料金体系の必要性

ヴィエンチャン市においては、2001年の給水人口は全人口の41%である(WASAの資料)。残りの59%の住民は、河川、井戸、買水等の別の手段で水を確保している。これらの住民は、自前の井戸の維持費用、水くみの時間、汚染された水に起因する疾患の罹病とその医療費等、様々な形で水を得るための費用を負担している。経済分析では、新規の水道給水に対する住民の支払い意思額の算定、及びプロジェクト便益の算定については、これらの状況を考慮して評価することが必要である。また、現在、水道料金の水準は非常に低く設定されている。これは、何らかの形で補助金が導入されているということであり、給水地区外の住民と比べて、給水地区の住民が一方的に裨益を受けるような料金体系は望ましくない。水道料金制度の提案にあたっては、支払い可能額・意思額を考慮したうえで、基本的には受益者負担の原則に基づく料金体系の提案を行う必要がある。

(5) NPVの経営改善の必要性

ラオスの地方分権化、民営化政策のなかで、「State-owned Enterprise」であるNPVは独立採算をめざして改革が進行中である。しかしながら、水道料金の水準は非常に低く設定されており、資本投資、維持管理運営費を含むコスト回収が可能な収入は望めない。また、中央及び地方政府とNPVの間の資金、補助金の授受、税金の支払い等について、ネゴベースで決められていることも原因となっている。現在、経営の移行期でもあり、NPVの経営状況の明確化、NPVの主体性をもった経営と独立採算の可能性、並びにその成立条件等を検討し、経営改善に向けた提言を行う必要がある。

第6章 環境予備調査

6 - 1 環境関連の法律・制度

6 - 1 - 1 環境政策・法律

1994年、ラオスにおける国家環境行動計画（National Environment Action Plan 1：NEAP）が採択された。同計画に沿って、1996年に森林法、1999年には環境保護法（Environmental Protection Law：EPL）が制定されている。EPLは環境分野の基本法であり、市場経済時代に向けての新たな環境保全の枠組みを示す。従来は不統一に制定、施行されてきた各種法令がEPLの下に整理、統合されつつある。

環境行政を主管するのは、科学技術環境庁（STEA）である。STEAは1999年にSTENO（1993年に設立された環境行政を統一的に所管する初の政府機関）を組織改編するかたちで設立され、16の県（Province）¹に各県知事の統括する16支局（STE Provincial Office）をもつ。環境行政はSTEAの環境局が一元的に所管している。環境局の主たる役割は、環境政策の立案、環境法令の立案、環境法令の施行に係る地方自治体等への支援、関連省庁間の調整、国際約束署名に伴う業務の実施、外国機関との協力事業の実施・調整である。同局が主管する主たる法令は、「環境保護法」と「同法施行令」、「環境影響評価に係るSTEA省令」である。

また、ラオスは、以下の環境分野の国際条約を批准している。

1987年 世界遺産条約に署名、批准

1995年 気象変動に関する国際連合枠組条約に署名、批准

メコン川協定に署名

砂漠化防止条約に署名、翌年批准

1996年 生物多様性に関する条約に署名、4年後批准

1998年 オゾン層を破壊する物質に係るモントリオール議定書に署名、批准

6 - 1 - 2 環境評価制度

ラオス政府では1999年施行の環境保護法に基づき2000年にSTEAが環境評価制度（EA）の一般規定を定める省令を交付した。EAは計画中及び実施中の特定事業に対し義務づけられている。計画中の場合には フィージビリティ調査（F/S）段階で環境配慮の必要性を調べ、必要な場合には事前環境審査（Initial Environmental Examination：IEE）を実施し、その結果によって影響軽減策と環境管理監視計画、若しくは環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）の Terms of Reference（T/R）を提案し、EIAが必要と判断された場合

¹ ヴィエンチャン市には支局はない。

はこれを実施する。このうち、
については、事業の主管庁に設置されている環境管理監視部門（Environmental Management & Monitoring Unit）が STEA に報告しつつ行うもので、
については STEA で事業実施の許可、不許可が判断されることとされている。実施中の特定事業については、主管庁が環境管理監視計画を策定して STEA に報告することとなっている。

道路事業、ダム事業については EA 規則の制定作業が進行中であるが、水道施設については、特別に EA を定めてはいない。ただし、JICA を含む世界銀行、アジア開発銀行（ADB）などの援助機関はそれぞれ独自の EIA ないし EA 規則を有しており、これらの機関の援助事業では各々の基準でしかるべく EA が実施されている。

（以上、「環境問題と政府の対応」（後藤 浩行 専門家）を参照して記述した。）

6 - 1 - 3 環境保護地域

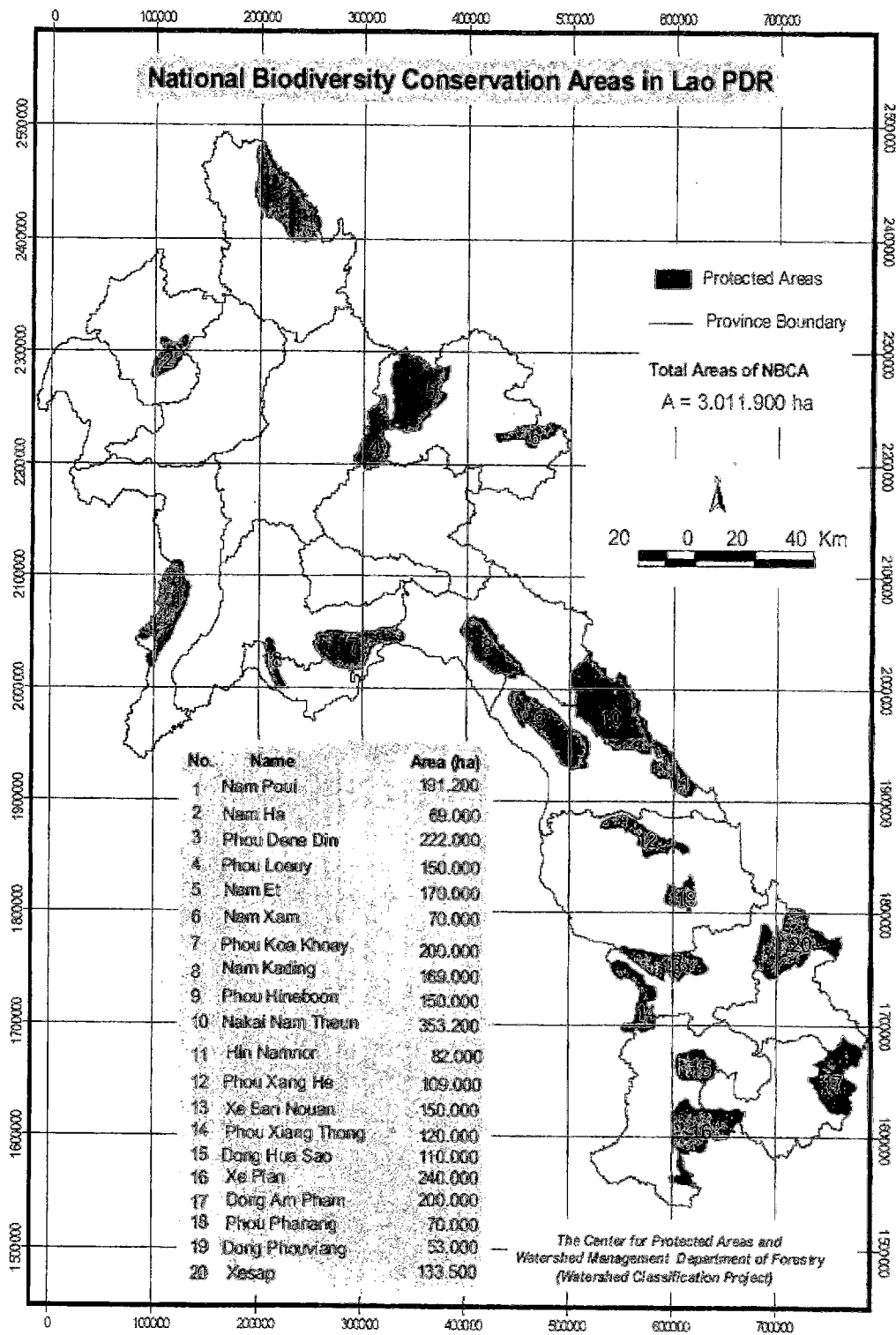
ラオスでは 1993 年に保護地域制度（Protected Area System）が設定されて全国に 20 か所の「国立生物多様性保護地域（National Biodiversity Conservation Area：NBCA）」が指定され、国土全体の 14% が保護区域となった（図 6 - 1）。さらに、県等の管理する保護林（Conservation Forest）並びに保全林（Protection Forest）も設けられて総面積 800 万 ha、森林面積の 76% に対して何らかの法的措置がとられている。前者は保護地域の中で 1 万 ha 以上の大きさのものであり、後者は少なくとも面積の 3 分の 2 以上が自然状態で残されているもので、おおむね 5,000 ~ 1 万 ha の大きさのものが指定されている。

管理方法については、農林省（Ministry of Agriculture and Forest）が管理権をもち、国立レベルは森林局が、地方レベルのものは県及び地区の森林事務所がこれにあっている。実務的には、政策策定と調整事項は省の森林局が、現場業務は県及び地区事務所がこれにあっている。

また、NBCA 内における管理内容は次の 3 つの方法によって実施されている。

- ・ 地域内の森林と土地利用の管理
- ・ 地域内の集落に対する管理
- ・ 地域内の資源利用に関して地域住民と共存するための管理

ヴィエンチャン市においては、土地の 44%、16 万 1,950ha が森林であり、2 つの NBCA と 4 つの地方保護地域（Municipality or Provincial Protected Area）がある。



出典：LAO PDR State of the Environment, UNEP

図 6 - 1 国立生物多様性保護地域 (National Biodiversity Conservation Area : NBCA)

表 6 - 1 ヴィエンチャン市内の保護地域

保護地域	タイプ	面積	場所
1) Phou Koa Khoay* ¹	NBCA	200,000ha	Vientiane Prefecture, Vientiane Province & Borikhamxay Province
2) Phou Phanang* ²	NBCA	70,000ha	Vientiane Prefecture, Vientiane Province
3) Houayang	Municipality Protected Area	70,808ha	Xaythany District, Vientiane Prefecture
4) Dong Ban Xay	Municipality Protected Area	1,025ha	Xaythany District, Vientiane Prefecture
5) Dong Pho Sy	Municipality Protected Area	1,000ha	Xaysatha & Hadxaifong District, Vientiane Prefecture
6) Pa Pe Ban Donexangphay	Municipality Protected Area	1,045ha	Mayparkngum District, Vientiane Prefecture

出典：NPV からのクエスチョネアの回答

注：*¹ 図 6 - 1 の No. 7、*² 図 6 - 1 の No.18

6 - 2 スクリーニングとスコーピングの結果

ラオスでは、水道施設については、特別に環境評価規定を定めてはいない。ここでは、JICA 開発調査環境配慮ガイドライン「上水道」に準じてスクリーニング及びスコーピングを行った。

(1) プロジェクトの概要とプロジェクト立地環境

本件の本格調査では、既存の「ヴィエンチャン市上水道マスタープラン」を改定するかたちで、「ヴィエンチャン市上水道整備計画マスタープラン」が策定される。したがって、表 6 - 2 のプロジェクト概要は、既存「ヴィエンチャン市上水道マスタープラン」の需要予測、計画諸元に沿って作成した。また、表 6 - 3 (p.67) に現地調査のデータからプロジェクトの立地環境をまとめているが、プロジェクト位置については未定のためヴィエンチャン市の状況について記述した。

表 6 - 2 プロジェクト概要

項目	内容
プロジェクト名	ラオス国ヴィエンチャン市上水道拡張整備計画
背景	都市人口増加、市民の生活水準向上、工業及び住宅地の拡大により水需要が増加している。既存の施設で給水限界量の操業を行っており、早急な対策が求められている。
目的	給水施設、制度の改善を通してベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の向上に資する。 給水能力の向上による給水人口、給水地区の拡大。
位置	ラオス国ヴィエンチャン市の市街化計画区域
実施機関	上下水道局 (Water Supply Authority : WASA)
裨益人口	マスタープランの目標年次である 2020 年の給水計画人口約 54 万人 (2020 年の給水地域人口 62 万人のうちの 87%) 注：既存のヴィエンチャン市上水道マスタープランによる。
計画諸元	
計画の種類	マスタープランで浄水場の新設又は既存施設の拡張を選択する。
計画の性格	飲料水・一部工業用水
水源 / 水質	水源：表流水、水質：良好
送水施設	延長 15km、パイプライン
浄水場	処理方式：凝集剤 混和池・フロック形成池 沈殿池 急速ろ過池 塩素消毒 処理能力 11 万 5,000m ³ / 日 (増強量) 21 万 5,000m ³ / 日 (合計処理能力)
配水施設	配水池容量の増強が必要。
付帯設備	管理施設
その他特記すべき事項	

表 6 - 3 プロジェクトの立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		ラオス国ヴィエンチャン市上水道拡張整備計画
社 会 環 境	地域住民 (居住者 / 先住民 / 計画に対する意識)	現在及び将来の市街化地区の住民 安全かつ安定的な生活用水の供給を希望
	生活関連施設 (井戸・貯水池・水道 / 電気)	現在、給水対象地域に居住している住民も水圧の低下等で満足な供給を受けていない。新規給水地区に計画されている地区では、現在は、河川水、ため池、手掘りの井戸等の水に頼る。飲料水はボトルウォーターを購入して利用する住民も多い。 ヴィエンチャン市の公共の電力は80%以上の世帯に供給されている。
	保健衛生 (伝染病・疾病 / 病院 / 習慣等)	ヴィエンチャン市においても周辺国と比較して乳幼児死亡率が高い。デング熱、下痢等のウイルス性疾患が多い。
自 然 環 境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地・断層等)	中心市街地の後背地は低湿地地帯。周辺地域はメコン川沿いの沖積土壌で、全国的に見れば比較的豊かな農地。
	地下水・湖沼・河川・気象 (水質・水量・降雨量等)	ラオスの河川総流出量は年間2,700億 t に達し、人口1人当たり5万4,000m ³ を超え、アジア地域では最大である。 土の浸透力は弱く、地下水位が高い。 年間雨量1万7,000mmであるが、乾期にはほとんど雨が降らない。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	ヴィエンチャン市内には6つの保護地域がある。
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	特になし
	対応の状況 (制度的な対策 / 補償等)	
その他特記すべき事項		

(2) スクリーニングの結果

現在の施設容量 10 万 m³ / 日に対し 2020 年には 21 万 5,000m³ / 日の容量が必要であり、浄水場の増強が不可欠であるとされている。代替案としてはタンゴン新浄水場の建設並びに既存浄水場の拡張があげられているが、最適案はマスタープラン策定のなかで検討されていくことになる。このような状況を踏まえて、スクリーニングの結果を表 6 - 4 にまとめる。

表 6 - 4 スクリーニング

環境項目		内 容	評 定	備考（根拠）	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	不 明	マスタープランの最適案選定の結果による。ただし、浄水場新設の場合の候補地のタンゴンは政府敷地内ではある。
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	不 明	同 上
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院などへの影響	有	メイン送配水管工事時の交通渋滞の発生が考えられる。
	4	地域分断	交通の通行優先による地域社会の分断	無	地下埋設管
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	不 明	ヴィエンチャン市内には寺院等の文化財がある。
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権の阻害	無	河川流量に比較して取水量は僅少。
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等、衛生環境の悪化	有	上水は改善されるが、排水量増加による下水状況の悪化が懸念される。
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	不 明	現在は、メコン川へ汚泥を還流している。汚泥処理の変更があれば廃棄物処理に影響がある。
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	無	大規模な造成工事はない。
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	無	大規模な造成工事はない。
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	無	大規模な造成工事はない。
	12	地下水	掘削工事の排水等による枯渇、浸出水による汚染	無	地下水は取水しない。
	13	湖沼・河川流況	埋め立てや排水の流入による流量、河床の変化	不 明	大規模な発生は考えられない。
	14	海岸・海域	埋め立てや海況の変化による海岸浸食や堆積	無	海には面していない。
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	不 明	ヴィエンチャン市内には環境保護地域がある。
	16	気 象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無	気象に影響を与えるような大規模な施設はない。
17	景 観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	無	景観を害するような大規模な構造物はない。	
公 害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	無	大気汚染源はない。
	19	水質汚濁	浄水場からの排水や汚泥等の流入による汚染	有	現在は川に還流している。土泥の発生量は浄水場の位置によって異なる（メコン川又はナムグム川の取水）。
	20	土壌汚染	排水、有害物質などの流出・拡散等による汚染	無	土壌汚染源はない。
	21	騒音・振動	車両の走行、浄水場の稼働などによる騒音・振動の発生	有	工事期間中の騒音・振動が考えられる。
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水位の低下に伴う地表面の沈下	無	地下水は取水しない。
	23	悪 臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	発生源なし。
総合評価：IEE あるいは EIA の実施が必要となるプロジェクトか			要 EIA	影響が生じるおそれがある。	

(3) スコーピングの結果

スクリーニングの結果を検討して、表6-5にスコーピングチェックリスト及び表6-6に総合評価をまとめた。

表6-5 スコーピングチェックリスト

環境項目		評 定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	C	マスタープランの最適案選定の結果によるが、インパクトの生じない場所の選択が可能。
	2	経済活動	C	同 上
	3	交通・生活施設	B	メイン送配水管工事時の交通渋滞の発生が考えられる。
	4	地域分断	D	地域を分断する施設はない。
	5	遺跡・文化財	C	市内に遺跡・文化財があるがインパクトのない計画が可能である。
	6	水利権・入会権	C	河川流量に比較して取水量は僅少であるが、新規浄水場については水利権の確認が必要である。
	7	保健衛生	B	上水道整備で保健衛生状況は改善されるが、生活排水増加による雨期の洪水の発生地区の状況の悪化が懸念される。
	8	廃棄物	C	現在は、メコン川へ汚泥を還流している。汚泥処理の変更があれば廃棄物処理に影響がある。
	9	災害（リスク）	D	大規模な造成工事はない。
自 然 環 境	10	地形・地質	D	大規模な造成工事はない。
	11	土壌浸食	D	大規模な造成工事はない。
	12	地下水	D	地下水は取水しない。
	13	湖沼・河川流況	C	大規模な発生は考えられない。
	14	海岸・海域	D	海には面していない。
	15	動植物	C	ヴィエンチャン市内には環境保護地域がある。
	16	気 象	D	気象に影響を与える大規模な施設はない。
17	景 観	D	景観を害するような大規模な構造物はない。	
公 害	18	大気汚染	D	大気汚染源はない。
	19	水質汚濁	B	現在は川に還流している。土泥の発生量は取水する川（メコン川又はナムグム川）によって異なるが、汚泥の処理方法は検討する必要がある。
	20	土壌汚染	D	土壌汚染源はない。
	21	騒音・振動	B	工事期間中の騒音・振動が考えられる。
	22	地盤沈下	D	地下水は取水しない。
	23	悪 臭	D	発生源なし。

注：評定の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

表 6 - 6 総合評価

環境項目	判定	今後の調査方針	備考
交通・生活施設	B	交通渋滞の影響を少なくする管路ルート、施工方法、施工計画を検討する。	
騒音・振動	B	工事期間中の騒音・振動については、インパクトを少なくする施工方法、施工計画を検討する。	
水利権・入会権	C	河川流量に比較して取水量は僅少であるが、浄水場新設の場合については調査の早い時期に水利権の確認を行う。	
保健衛生	B	排水量の増加・水域の変化に伴う下水処理の対応については、WASAに改善の必要性を提示する。下水道整備は、同じくWASAの所管事項である。	
水質汚濁	B	土泥の発生量は浄水場の位置によって取水する川(メコン川又はナムグム川)によって異なる。現在は川に還流しているが、将来の汚泥の処理方法は検討する。	
廃棄物	B	上述の汚泥の処理方法の変更を検討する場合には併せて廃棄・処分方法を検討する。	

付 属 資 料

1. T/R、S/W、M/M
 - 1-1 T/R
 - 1-2 M/M (2002年8月29日)
 - 1-3 S/W
 - 1-4 M/M (2002年10月16日)
2. 主要面談者リスト
3. 主要協議先との協議概要
4. クエスチョネア及び回答
 - 4-1 クエスチョネア
 - 4-2 回答
5. 収集資料リスト
6. ローカルコンサルタントリスト
7. 事前評価表

1. T/R, S/W, M/M
1-1 T/R

VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT

JUNE 2000

**GOVERNMENT OF
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC**

1. PROJECT DIGEST

1.1 PROJECT TITLE

The Project is called " Vientiane Water Supply Development Project ".

1.2 LOCATION

The Project is located at Vientiane Municipality of the Lao People's Democratic Republic. The location of the Project is shown in Attachment-1.

The Lao People's Democratic Republic (P.D.R) has a land area of 237,000 km² and is inland country which shares its borders with Chine, Viet Nam, Thailand, Cambodia and Myanmar.

Vientiane Municipality is the capital of the Lao People's Democratic Republic as well as the center of the economic, agricultural, commercial, and industrial activities of the Lao P.D.R., situated along the left bank of the Mekong River. The city covers area of approximately 5,300ha, composed of nine (9) districts (Chanthabuly, Sikhottabong, Xaysetha, Sisattanak, Naxaithong, Xaythany, Hadxaiphong, Sangthong, and Pak-Ngum districts), having the population of approximately 570,000 as of 1998.

1.3 IMPLEMENTING AGENCY

The implementing agency of the Project is the NAM PAPA LAO (NPL), which is under the jurisdiction of the Ministry of Communications, Transport, Posts and Construction (MCTPC). Activity of NPL is financed on a self-paying basis and has been successfully accomplishing its management role generating plus benefit as shown below. On the other hand, the NPL leads the execution of the water supply projects of MCTPC implemented by the Provincial Nam Papa (PNPs) and engages in the staff training of the employees of the each PNP. The organization chart of NPL is shown in Attachment-2.

BALANCE SHEET (1995-1998)

(Kip)

Item	1995	1996	1997	1998
REVENUE	2,432,935	3,122,966	4,198,690	6,023,691
Water Charges	2,116,185	2,721,887	3,164,674	4,429,804
New Connection Charges	162,702	197,452	538,075	673,662
Misc. Revenue	154,048	203,627	495,941	920,225
EXPENDITURE	1,382,920	1,926,608	3,051,515	4,780,158
Labor Cost	251,324	300,369	389,311	529,382
Electricity Cost	179,546	210,439	269,399	571,069
Chemicals Cost	202,768	224,205	196,015	479,871
Other Material Cost	326,948	403,046	634,519	1,321,575
Depreciation Cost	237,688	528,010	1,181,421	1,309,813
Other Maintenance Cost	184,646	260,539	380,850	568,448
GROSS PROFIT	1,050,015	1,196,358	1,147,175	1,243,533
INTEREST (Repayment)	726,705	887,138	1,100,336	1,140,533
TAX PAYMENT	145,490	108,227	16,394	36,050
NET PROFIT	177,820	200,993	30,445	66,950

1.4 JUSTIFICATION OF THE PROJECT

1.4.1 Present Conditions of Water Supply Sector

As a long term water supply plan, ADB conducted Master Plan Study of Vientiane City in 1972, which was revised in 1975. After that, for almost 25 years, no long term planning have been conducted for Vientiane Municipality.

In the last three years, water consumption has been increased remarkably due to the population concentration in Vientiane, the capital of Lao P.D.R, as well as the expansion of water supply service area and the advancement of living standard. Furthermore, it is expected in the New Residential Development Plan and New Industrial Development Plan prepared by the Government of Lao P.D.R. and Vientiane Municipality that the city population and water volume to be supplied by NPL water supply system will increase steadily during the next decade.

1.4.2 Outline of the Existing Facilities

The present water supply system in the supply area of NPL is consisted with two main water treatment plants, nine reservoirs and approximately 460 km (Diameter: 40 - 1,100mm) of water pipeline network. Details are as follows:

(1) Chinaimo Water Treatment Plant

The water treatment plant located by the Mekong River was constructed by ADB with the capacity of 40,000 m³/day in 1980. In 1992 to 1996, the Government of Japan, through grant-aid program, has carried out the Project for the Improvement of Water Supply Facilities in Vientiane Municipality, expanding the capacity of Chinaimo WTP to 80,000m³/day in total.

(2) Kaolieo Water Treatment Plant

This WTP (supply capacity is 20,000m³/day) was constructed in 1964 through the grant-aid program by the Government of Japan. Because of deterioration of plant facilities, the Facility Upgrade and Improvement Projects were implemented in 1974 and 1983 by the Government of Japan.

(3) Reservoirs

Reservoirs including elevated tanks have been constructed strategically to supply water by gravity. However, no water flows into the elevated tanks during peak water consumption hours due to low pressure in the distribution network. Total capacity of reservoirs (17,460m³) is equivalent around to 4 hours of daily production.

Location	Type	Capacity
Chinamo WTP	ground	3,300 m ³
Kaolieo WTP	ground	4,000 m ³
Phonekheng	elevated	2,000 m ³
Phonethan	elevated	1,500 m ³
Phonetong	elevated	1,500 m ³
Salakham	elevated	1,500 m ³
Dongdok	elevated	660 m ³
Dongdok	ground	1,000 m ³
Xamkhe	elevated	2,000 m ³
Total		17,460 m³

(4) Transmission and Distribution Pipelines

In general, Steel pipes and DCIP have been used for more than 300mm dia. pipe, while PVC has been used for less than 300mm dia. pipe in the water distribution system. Breakdown of the distribution pipelines by diameter and material is as shown below.

Diameter [mm]	NAM PAPA LAO (Lao Water Supply Authority)								
	Length [m]	Proportion	DIP	SP	PVC	GSP	PE	ACP	PB
□1100									
□1000	486	0.1%		486					
□900									
□800									
□700	9,685	2.1%		9,685					
□600	7,774	1.7%		7,774					
□500	2,919	0.6%		2,919					
□450	11,634	2.5%	4,590	7,044					
□400	12,315	2.7%	1,440	10,875					
□350	8,304	1.8%	4,040	4,264					
□300	19,457	4.2%	12,850	6,607					
□250	18,640	4.1%	1,385		14,775			2,480	
□200	51,724	11.2%	10,337	60	39,754	88		1,485	
□150	47,996	10.4%	14,958	36	28,991	1		4,010	
□100	49,647	10.8%	5,986		34,557	3,559		5,545	
□90									
□80	9,045	2.0%						9,045	
□75	93,872	20.4%	8,395		77,165	8,312			
□65	2,698	0.6%				1,637	1,061		
□50	69,033	15.0%			41,702	7,394	18,689		1,248
□40	44,674	9.7%			39,015	2,243	2,595		821
Total	459,203	100%	63,981	49,750	275,959	23,234	22,345	22,565	2,069

(5) Booster Pump Station

Three (3) Booster Pump Stations were installed at KM6, KM18, and Nongteng for the purpose of support the low-pressure area. However, pumps and other equipment have been deteriorated due to aging and overloaded operations.

1.4.3 Problems and Constraints of the Present Water Supply System

In 1998, total population in Vientiane Municipality was approximately 570,000, however, the population in the water supply service area was approximately 250,000 in Vientiane Municipality, while only approximately 204,000 persons are receiving the service of water supply in service area. In the whole Vientiane Municipality, the water coverage ratio was only 36%.

Average daily production of NPL in 1998 was 83,808 m³/day that calculates maximum daily production was as 92,880 m³/day. In 2000, maximum daily demand would reach their maximum design capacity of existing facilities and additional water production will be urgently needed.

In addition to the above situation of shortage of water production, the expansion of water supply capacity as well as distribution pipelines are urgently required for the Municipality considering the conditions of development plan of the Municipality, expansion of service area in north, east and west of non covered area, and radical population increase in the Municipality.

Low pressure of water supply system is also the prevalent problem in the existing water supply facilities in the Municipality. The customers of north, northeast and northwest in the service area complain their water supply pressure and can not receive water as desired. This is because of installing too many connections and extending the systems over longer distances to topographically high area.

1.4.4 Objective of the Project

As mentioned above, the water supply conditions have been drastically changed along with development of the Municipality from the time of previous Master Plan in 1972. To implement and expand water supply facility strategically to cope with the shortage of water supply capacity against increasing water demand as well as the increase of population and expansion of residential / industrial areas of the Municipality, it is required to prepare a long term water supply development plan, Master Plan, for strategic phased implementation program of water supply facilities. Based on this Master Plan, the feasibility study that includes urgent implementation program as well as basic design of new facilities shall be necessary to be conducted.

1.5 DESIRABLE TIME OF THE COMMENCEMENT OF THE PROJECT

The Project needs to be commenced as early as possible to cope with the severe present situation mentioned in the above 1.4.

1.6 EXPECTED FUNDING SOURCE AND/OR ASSISTANCE

For the implementation of the Project, NPL considers that it will be able to finance only project administration cost including counterpart staff cost and domestic taxes and duties, and desired that the entire study cost of the Project would be provided by the technical cooperation from the Donor Country.

As major water supply facilities of the Municipality have been constructed by the cooperation of Japanese Government, it is expected that said technical cooperation would be provided by Japanese Government through JICA (Japan International Cooperation Agency).

2. TERMS OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

2.1 NECESSITY/JUSTIFICATION OF THE STUDY

For an effective and economical implementation of the Project, NPL needs a long-range, comprehensive water supply development plan which provides, as final target, a basic picture of water supply system in Vientiane Municipality after at least 20 years from now, as well as a phased development program to approach the final target.

Such a long-range development plan needs to be prepared on the basis of a reliable forecast of municipal population and water demand and also needs to be consistent with future development and land use plans of the Municipality.

At the moment, however, NPL does not have any reliable long-range water supply development plan of this kind.

NPL, therefore, needs to carry out a study to formulate a long-range, comprehensive water supply development plan for Vientiane Municipality urgently to cope with problems aforementioned, but does not have engineering staffs and financial resource enough to do so by itself.

2.2 OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study is as follows:

- (1) To formulate a long-range, comprehensive water supply development plan (Master Plan) to satisfactorily meet the municipal water demand of Vientiane Municipality for a period of at

least 20 years to come, accompanied with a phased development program for a strategic step-wise implementation.

- (2) To conduct a Feasibility Study on the first priority project and prepare urgent implementation program as well as basic design of necessary new facilities identified in the Master Plan.
- (3) To carry out technology transfer to improve the technical capabilities of the counterpart staff of the NPL concerned.

2.3 AREA TO BE COVERED BY THE STUDY

In the first place, the Study should cover the entire administrative area of Vientiane Municipality, approximately 5,300 ha as the Study area.

Upon the study on the study area, Master Plan area will be defined.

2.4 SCOPE OF THE STUDY

The scope to be covered by the Study will be described as follows:

2.4.1 Basic Study

Basic Study will be conducted to gain a realistic understanding or estimate of the following:

- (1) Future water demand to be met by NPL water supply
- (2) Prospective water sources for NPL's future use, including existing ones
- (3) Conditions and Deficiencies in the existing Vientiane Municipality water supply system
- (4) Financial, operational and managerial capability of NPL

For this purpose, the following data and information will be collected, analyzed and evaluated:

- (1) Natural conditions
- (2) Socio-economic conditions
- (3) Environmental conditions
- (4) City development plan and land use

- (5) Previous related plans and studies for water supply and sanitation
- (6) Existing water supply system and related facilities
- (7) Water use, water supply conditions including UFW
- (8) Organization, operation and management of NPL
- (9) Other relevant ongoing or planned projects

Execution of Survey and Investigation for Master Plan

The items specified below shall be covered by the survey and investigation required for the Study:

- (1) Longitudinal profiles and cross sectional surveys of roads for proposed main pipelines;
- (2) Existing facilities condition surveys on major structures of water supply system;
- (3) Topographical survey at 1:2000 scale of the proposed sites of major structures;
- (4) Site investigation and study to determine the geology and soil properties at the sites of proposed of major structures.
- (5) Questionnaire survey for awareness study of the citizens on environmental protection, willingness to pay, etc.;
- (6) Water quantity survey for the major rivers of proposed intake facilities;

2.4.2 Formulation of Master Plan

Taking the result of Basic Study into consideration, a long-range, comprehensive water supply development plan will be formulated. The long-range plan will include, among others, the following:

- (1) Formulation of goals and targets
- (2) Formulation of basic development policy and strategy
- (3) Formulation of planning framework, such as service area and population, water demand, unaccounted for water (UFW) ratio, etc.
- (4) Study and evaluation of alternative development plan
- (5) Selection of a best development plan
- (6) Recommendations on organization, operation and management
- (7) Stage-wise development program
- (8) Identification of a priority project
- (9) Study on possibility of establishment of National Water Supply Training Center
- (10) Study on prevention and reduction of UFW

2.4.3 Feasibility Study and Urgent Implementation Program

A Feasibility Study will be conducted to confirm the feasibility of the priority project identified in the Master Plan. Also an urgent implementation program if necessary will be prepared for urgent needs of construction of new water supply facilities. For this purpose, the study will include, among others, the following aspects of the priority project:

- (1) Additional and supplemental data / information collection and analysis
- (2) Additional topographical and geological surveys for proposed major structures
- (3) Water quality survey for proposed intake rivers
- (4) Pilot study and survey for control of UFW
- (5) Planning framework
- (6) Preliminary design of proposed facilities and works
- (7) Basic design of new facilities for urgent implementation program
- (8) Operation, Maintenance and management plan
- (9) Cost estimate
- (10) Financing plan
- (11) Financial evaluation
- (12) Economic evaluation
- (13) Environmental impact assessment (EIA)
- (14) Implementation schedule

2.4.4 Technology Transfer

This aspect will include training and the transfer of technical knowledge to selected NPL employees including:

- (1) Technical assistance in carrying out the necessary surveys and investigations through on-the-job training;
- (2) Technical seminar during the study stage, and;
- (3) Training of selected NPL staff in Japan to provide a broader knowledge of water supply facilities and management system improvement.

2.5 STUDY SCHEDULE

The Study is expected to be carried out in accordance with the schedule shown in Attachment-3 by the required experts shown in attachment-4.

2.6 EXPECTED MAJOR OUTPUTS OF THE STUDY

The following reports will be prepared in English and submitted to NPL as the major outputs on the Study.

(1) INCEPTION REPORT

Twenty (20) copies of Inception Report will be prepared and submitted to NPL at the commencement of the site work in Laos. The report will include, among others, basic study policies, methodology, work schedule and assignment schedule.

(2) PROGRESS REPORT NO.1

Twenty (20) copies of Progress Report No.1 will be prepared and submitted to NPL at the end of the first site work in Laos. The report will state, among others, the progress of the study and data and information obtained during the first work in Laos.

(3) INTERIM REPORT

Twenty (20) copies of Interim Report will be prepared and submitted to NPL at the commencement of the second site work in Laos. The report will present, among others, the results of study on basic planning factors, formulation of a long-range development plan and identification of a priority project.

(4) PROGRESS REPORT NO.2

Twenty (20) copies of Progress Report No.2 will be prepared and submitted to NPL at the end of the second site work in Laos. The report will state, among others, the progress of the study and data and information obtained during the second site work in Laos.

(5) DRAFT FINAL REPORT

Twenty (20) copies of Draft Final Report will be prepared and submitted to NPL at the beginning of the third site work in Laos. The report will include all the conclusions of the study and will be accompanied with a summary and necessary supporting materials including drawings.

(6) FINAL REPORT

Thirty (30) copies of Final Report will be prepared and submitted to NPL within thirty (30) days after receipt of NPL comments on Draft Final Report.

**3. FACILITIES AND INFORMATION TO BE PROVIDED
TO THE STUDY TEAM BY NPL**

3.1 COUNTERPART PERSONNEL

The NPL will provide necessary number of its staffs to work closely with the Japanese Study Team throughout the entire length of the Study period. The staffs to be selected for this purpose will be those who have a bachelor degree in engineering and/or economics.

**3.2 DATA, INFORMATION, DOCUMENTS, MAPS, ETC. RELATED
TO THE STUDY**

The NPL will provide the Study Team with all available data, information, documents, maps, etc. related to the Study.

4. GLOBAL ISSUES

4.1 IMPACTS OF THE PROJECT ON THE ENVIRONMENT

The Project is expected to produce no negative impacts on the environment, but to contribute to the health and hygiene of residents and to the improvement of the entire living environment.

The development of water supply is effective in the prevention of communicable diseases as well as in helping the public understand how important it is to preserve water resources in terms of both their quality and quantity for their own health and daily lives.

The Project will eventually expand the existing piped water supply system and provide more women with easier access to safe water, relieving them of their current hardship work to secure and maintain safe water from rivers, ponds or wells over a distance in adequate volume for consumption at homes.

5. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In order to facilitate the smooth and efficient of the Study, the Government of the Lao People's Democratic Republic Shall take necessary measures:

- (1) To secure the safety of the Study team,
- (2) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in the Lao People's Democratic Republic in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
- (3) To exempt the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Lao People's Democratic Republic for the conduct of the Study,
- (4) To exempt the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) To provide necessary facilities to the Study team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Lao People's Democratic Republic from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (7) To secure permission for the Study team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of the Lao People's Democratic Republic to Japan, and
- (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be charged to members of the Study team.

6. CLAIMS AGAINST THE JAPANESE STUDY TEAM

The Government of the Lao People's Democratic Republic shall bear claims, if any arise against member(s) of the Japanese Study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study team.

7. COUNTERPART AGENCY/COORDINATING BODY

The NPL of MCTPC shall act as a counterpart agency to the Japanese Study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

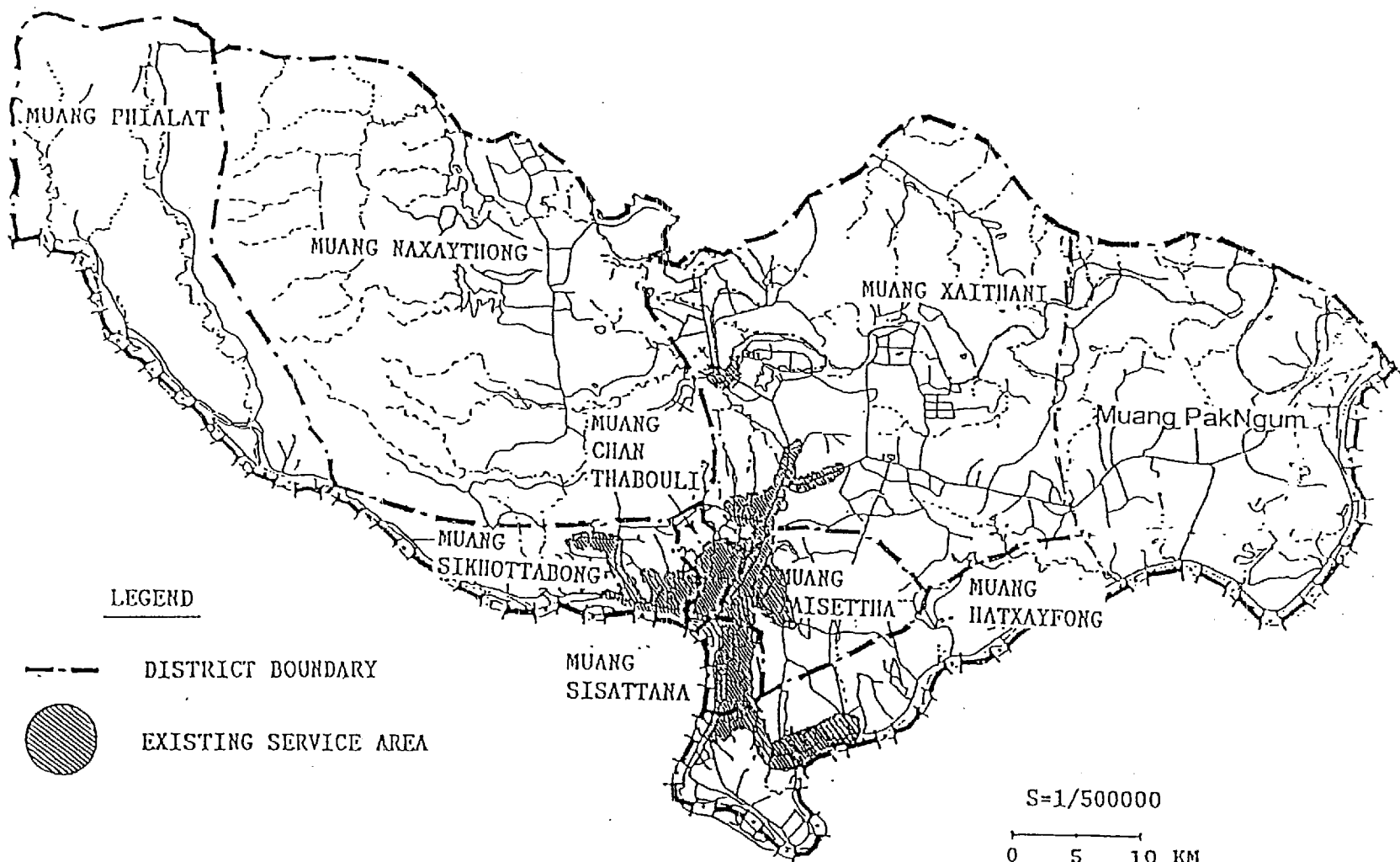
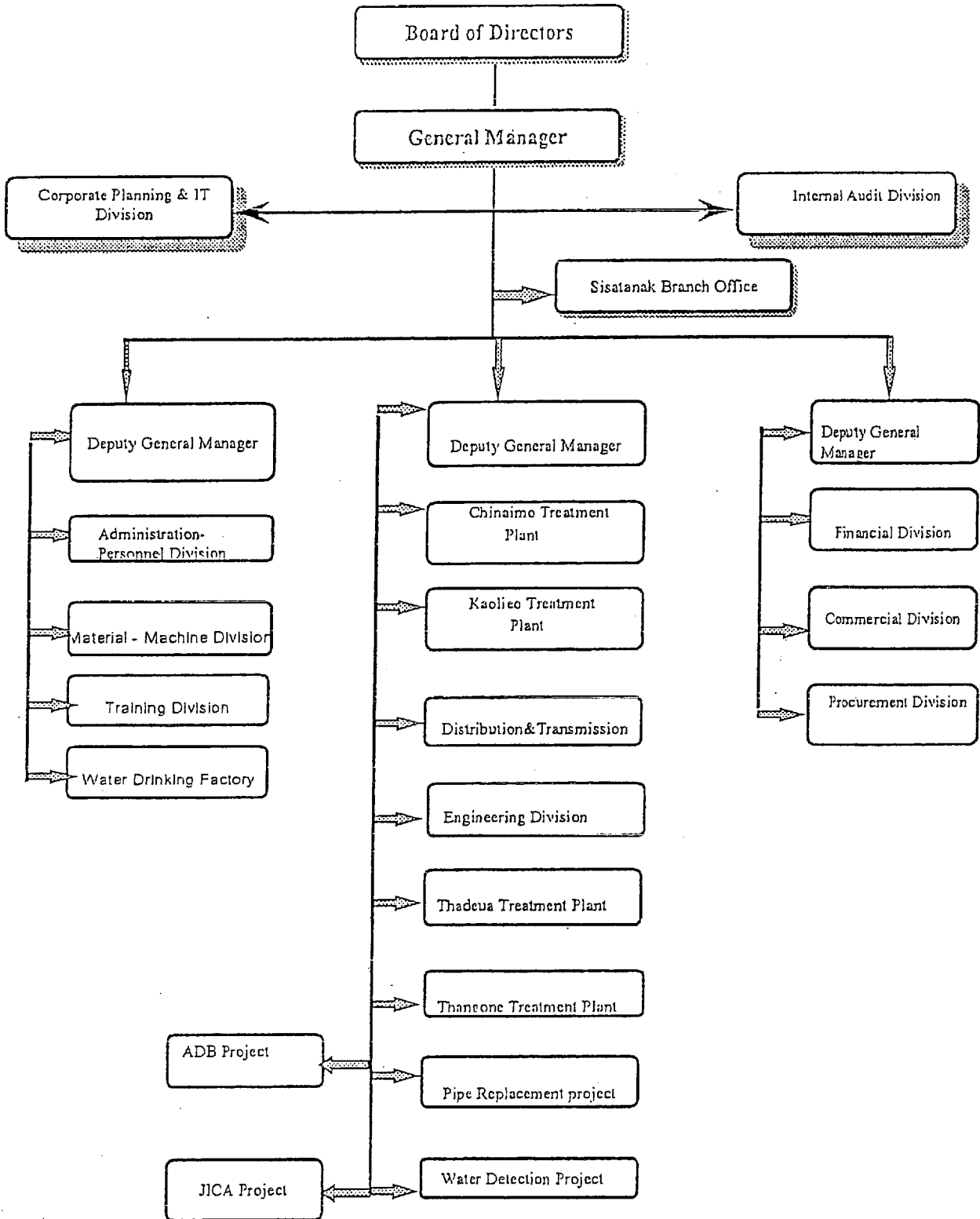


Fig. Vientiane Prefecture.

[Attachment - 1]

Organization chart of NPL



[Attachment - 3]

STUDY TIME SCHEDULE

Items of Work	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MASTER PLAN STUDY															
1. Review of Relevant Studies															
2. Collection of Data and Information															
3. Survey and Investigation															
4. Study and Analysis															
5. Formulation of Master Plan															
6. Selection of Priority/Urgent Project															
FEASIBILITY STUDY															
7. Additional Data Collection, Survey and Investigation															
8. Preparation of Urgent Plan															
9. Preliminary Design/ Basic Design															
10. Construction Plan and Cost Estimate															
11. Economic Evaluation															
12. Pilot Study / Survey for UFW															
REPORTING															
	Δ				Δ			Δ			Δ		Δ		Δ
	Inception Report				Progress Report (1)			Interim Report			Progress Report (2)		Draft Final Report		Final Report

[Attachment - 4]

LIST OF EXPERTS REQUIRED

Item No.	Designation	Man-Month
1	Team Leader / Water Supply Engineer	13
2	Water Supply Planning Engineer	13
3	Water Supply Design Engineer	10
4	Water Supply Pipeline Engineer	10
5	M/E Facility Design Engineer	4
6	Operation and Maintenance Expert	4
7	UFW Control Expert	10
8	Leakage Survey Expert	4
9	Tariff Study / Financial Expert	8
10	Institution Management Expert / Socio-economist	8
11	Water Quality Expert / Environmental Engineer	4
12	Quantity Surveyor / Construction Planner	4
13	Survey / Soil Expert	4
	Total	96

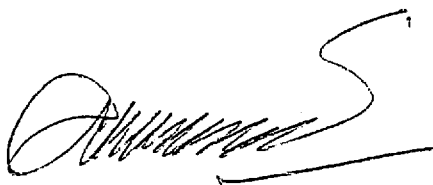
MINUTES OF MEETING
ON
THE PREPARATORY STUDY OF VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)

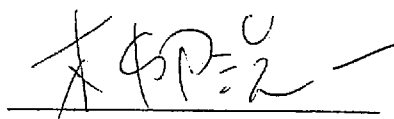
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Vientiane, 27th August 2002



Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA,
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR



Mr. Senichi Kimura,
Team Leader,
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Bounthong Praseutsak
Deputy Director,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR

In response to the official request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. KIMURA Senichi, to Lao PDR from August 21st to August 27th, 2002 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Study on Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Lao PDR, the Team carried out field surveys in the study area, and held a series of discussions with Department of Housing and Urban Planning (hereinafter referred to as "DHUP") and Water Supply Authority (hereinafter referred to as "WASA"), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "MCTPC"); Department of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "DCTPC") to Vientiane Prefecture; NAM PAPA Vientiane (hereinafter referred to as "NPV"), and other authorities also concerned with the Study. The list of those who attended the series of meeting on from August 21st to and 27th, 2002 is shown in Appendix 1.

The results of discussions and agreements between the Team and Lao side are as follows.

1. Duplication with Proposed AFD Study

The Team pointed that the Study would overlap with the proposed French Development Agency (hereinafter referred to as "AFD") Study of "Principal diagram study on clean water supply network production system in Vientiane Municipality". The Lao side assured to clarify demarcation between the above-mentioned studies and to take necessary measures including modification of terms of reference for the proposed AFD Study for avoiding such duplication. However, the Team explained that a written AFD acceptance would be required to allow the Study be carried out in line with objectives and study areas of the "*Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project*" November 1999.

2. Further Action

Both sides agreed that S/W and Minutes of Meeting for the Study attached herewith would be signed upon when JICA could receive a written AFD acceptance of modification mentioned above.

APPENDIX 1

LIST OF PARTICIPANTS

(Lao PDR side)

Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

Department of Housing and Urban Planning

Mr. Bounleuam Sisoulath Director General

Cabinet Office

Mr. Chansy Nouanmaly Director of International Relations Division

Water Supply Authority (WASA)

Dr. Somphone Dethoudom Director General

Mr. Noupheuk Virabouth Deputy Director General

Nam Papa Vientiane (NPV)

Mr. Daophet Bouapha General Manager

Mr. Sisamone Kongmany Project Manager

Mr. Saisamon Thamnavongsa Deputy Project Manager

Vientiane Prefecture

Department of Communication, Transport, Post and Construction

Mr. Bounthong Praseutsak Deputy Director

(Japanese side)

Preparatory Study Team

Mr. Senichi Kimura Team Leader

Mr. Yoshiki Omura Water Supply Planning

Mr. Hajime Shimazaki Water Supply Administration

Ms. Yumiko Honda Study Planning and Pre-Evaluation

Mr. Fumio Fukuda Water Supply Facility

Ms. Chizuko Ihara Consideration on Social Environment

JICA Lao PDR Office

Mr. Nobuaki Miyata Deputy Resident Representative

Mr. Hiroshi Hidaka Assistant Resident Representative

JICA Expert of Water Supply

Mr. Yasuhiro Kawashima JICA Expert dispatched to WASA

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT

AGREED UPON BETWEEN

*MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)*

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Vientiane,

Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR

Mr. Hidetaka Nishiwaki
Resident Representative,
JICA Lao Office

Mr. Bounthong Praseutsak
Deputy Director,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT

AGREED UPON BETWEEN

*MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)*

AND

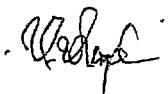
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Vientiane,

Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR

Mr. Hidetaka Nishiwaki
Resident Representative,
JICA Lao Office

Mr. Bounthong Praseutsak
Deputy Director,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR



I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Government of Lao PDR"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Lao PDR.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to review the master plan of water supply development of Vientiane Municipality for the target year 2020;
2. to conduct a feasibility study on priority project(s) identified in the revised master plan; and
3. to pursue technology transfer to the counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study would cover the present and planned service areas of the "*Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project*" November 1999 (Refer to Appendix 1).

IV. SCOPE OF THE STUDY

Phase I: Basic Study

1. Collection and analysis of the existing data and information related to the Study;
2. Field reconnaissance and survey:
 - (1) Existing water supply facilities,
 - (2) Current conditions of unaccounted-for water, and
 - (3) Water sources;

3. Water quality analysis;
4. Survey on willingness and affordability to pay for water supply service;
5. Review and analysis of the on-going plans and projects related to the Study;
6. Institutional and management capacity assessment of Nam Papa Vientiane; and
7. Evaluation of present water supply conditions and identification of problems.

Phase II: Review of the Master Plan

1. Water demand forecast and formulation of planning framework;
2. Establishment of basic development policies, goals and strategies;
3. Comparative study on technical alternatives of water supply schemes;
4. Schematic lay-out plan of the facilities;
5. Action plan for unaccounted-for water reduction;
6. Plan for strengthening institutional and management capacity of Nam Papa Vientiane;
7. Preliminary cost estimation;
8. Phasing implementation plan;
9. Initial environmental examination (IEE); and
10. Evaluation of the revised master plan and selection of priority project(s).

Phase III: Feasibility Study on the Priority Project(s)

1. Supplemental data collection and analysis;
2. Topographic survey and geological survey;
3. Water quality analysis;
4. Preliminary design of the facilities;
5. Operation and maintenance plan;
6. Management and human resources development plan;
7. Cost estimation and financial analysis;
8. Environmental impact assessment (EIA);
9. Project evaluation:
 - (1) Economic and financial evaluation,
 - (2) Social and environmental evaluation, and
 - (3) Technical evaluation;
10. Formulation of implementation schedule.



V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule shown in the attached sheet of Appendix 2.

VI. REPORT

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Lao PDR.

1. Inception Report:
Twenty (20) copies at the commencement of the Study in Lao PDR
2. Progress Report:
Twenty (20) copies at the end of Phase I
3. Interim Report:
Twenty (20) copies at the end of Phase II
4. Draft Final Report:
Twenty (20) copies at the end of the Study
The Government of Lao PDR shall submit their comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report
5. Final Report:
Thirty (30) copies within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Lao PDR shall take necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Japanese Study Team;
 - (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Lao PDR for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
 - (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and other charges on equipment machinery and other materials brought into Lao PDR for the conduct of the Study;
 - (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind, imposed on or in connection with any emoluments of allowance paid

to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;

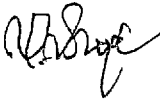


(5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Lao PDR from Japan in connection with the implementation of the Study;

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;

(7) to secure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Lao PDR to Japan; and

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Japanese Study Team.

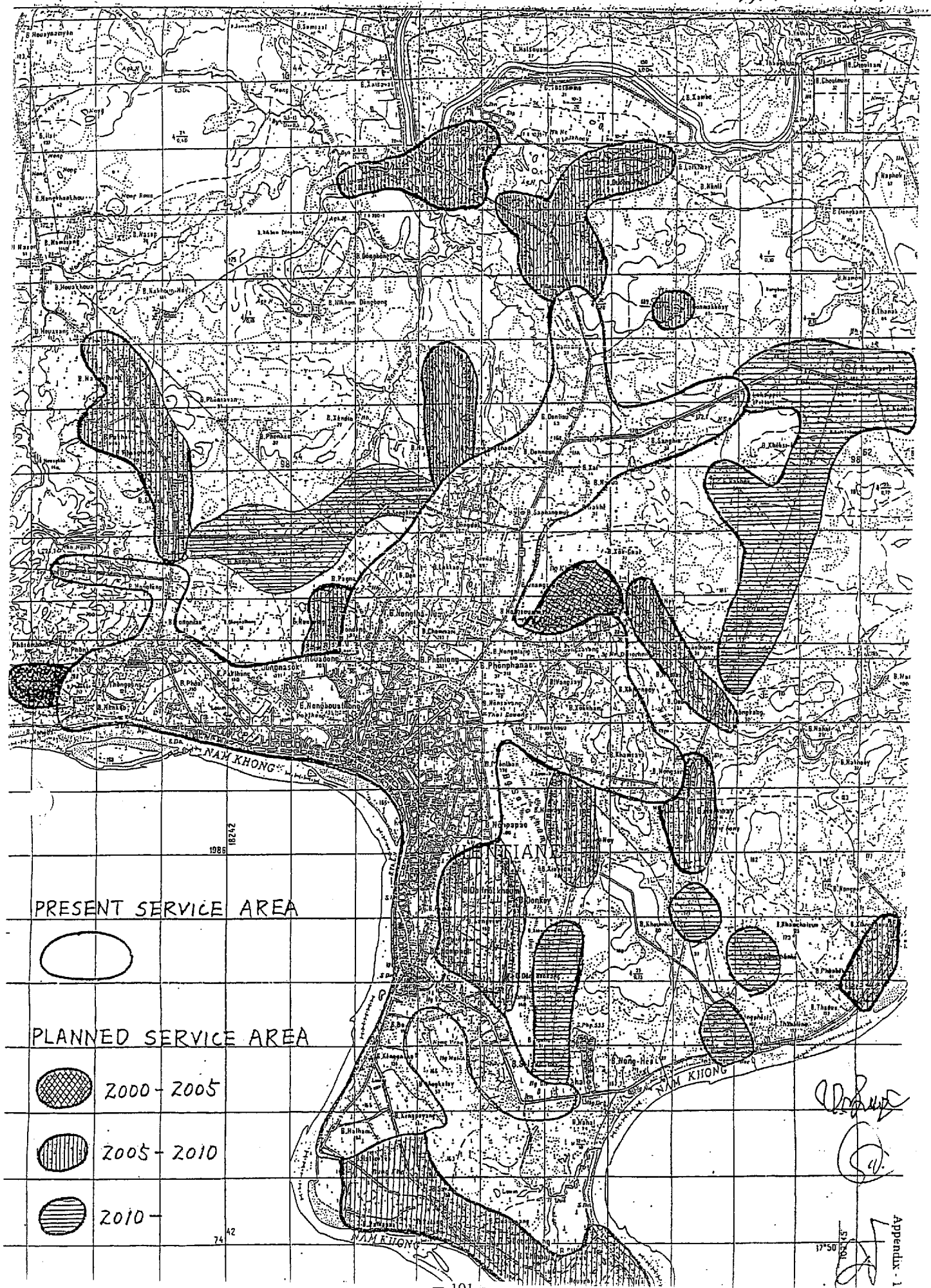
2. The Government of Lao PDR shall bear claims, if any arise against members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful mis-conduct on the part of the member(s) of the Japanese Study Team.
3. Water Supply Authority (hereinafter referred to as "WASA"), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "MCTPC") shall be the executing agency and coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations for smooth implementation of the Study. Department of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as DCTPC) through State-owned Enterprise Nam Papa Vientiane shall be the implementing agency.
4. WASA shall at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
 - (1) available data and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) suitable office spaces with necessary equipment in Nam Papa Vientiane, and
 - (5) credentials or identification cards.

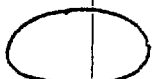
VIII. CONSULTATION

JICA and WASA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Handwritten signatures:
1. A signature that appears to be "A. S. B. S."
2. A signature that appears to be "S. W."
3. A signature that appears to be "A. S."



PRESENT SERVICE AREA



PLANNED SERVICE AREA



2000 - 2005



2005 - 2010



2010 -

Appendix 2

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Schedule														
Report	▲ IC/R	▲ P/R			▲ IT/R						▲ DF/R		▲ F/R	

IC/R: Inception Report
 P/R: Progress Report
 IT/R: Interim Report
 DF/R: Draft Final Report
 F/R: Final Report

[Handwritten signatures and initials]

*MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
AGREED UPON BETWEEN*

*MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)*

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Vientiane,

Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR

Mr. Hidetaka Nishiwaki
Resident Representative,
JICA Lao Office

Mr. Bounthong Praseutsak
Deputy Director,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR

In response to the official request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. KIMURA Senichi, to Lao PDR from August 21st to August 27th, 2002 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Study on Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Lao PDR, the Team carried out field surveys in the study area, and held a series of discussions with Department of Housing and Urban Planning (hereinafter referred to as "DHUP") and Water Supply Authority (hereinafter referred to as "WASA"), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "MCTPC"); Department of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "DCTPC") to Vientiane Prefecture; NAM PAPA Vientiane (hereinafter referred to as "NPV"), and other authorities also concerned with the Study. The list of those who attended the series of meeting on from August 21st to and 27th, 2002 is shown in Appendix 1.

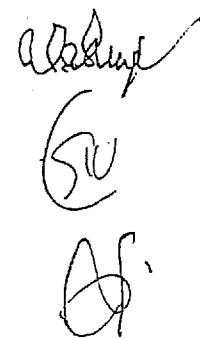
For the better understandings the Minutes of Meeting summarizes the result of discussions and agreements between the Team and Lao side as follows.

1. Title of the Study

Both the Lao side and the Team agreed the title of the Study as "the Study on the Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR".

2. Target year

With due consideration to a time horizon employed for the current national development plans, both sides agreed to conduct water demand forecast of the long-term planning up to 2020. However, the Team proposed that facility planning be drawn on time horizon up to 2015, which would allow 13 years time span. From lessons learnt in ASEAN countries, the Team explained that rapid population growth would cause high demand for economic and social infrastructure and eventual review/ revision of master plans with about 10 years time span. The Lao side agreed that such components as facility planning and capital disbursement schedule would be prepared up to 2015.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature at the top, the letters 'SW' in a circle in the middle, and another signature at the bottom.

3. Counterpart personnel

Both sides emphasized the importance of technology transfer through on-the-job training in the Study for capacity building and human resource development for Lao side.

4. Counterpart training in Japan

Lao side requested a training of Lao counterpart(s) in Japan. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q.

5. Coordination Meeting

Both sides agreed that regular coordination meeting should be held among the stakeholders, such as DHPU, WASA, DCTPC, NPV, JICA Study Team, AFD Consultants Team, AFD Representative, and JICA Representative during the Study.

6. Transportation

The Lao side requested the Team to provide transportation costs (vehicles) for the conduct of the Study at JICA's own expense. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q. for the positive consideration.

7. Workshop/ Seminar

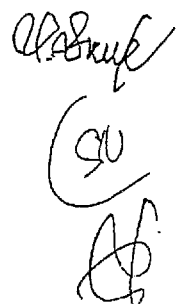
Both sides agreed to hold the workshop(s) and seminar(s) in the Study for the purpose of better understandings of the Study and technology transfer. The Lao side requested the Team to cover some costs for the workshop(s) and seminar(s). The Team agreed to convey this request to JICA H.Q.:

8. Reports

The Lao side requested to attach the brief summary in Lao to the Final Summary Report. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q. for the positive consideration. Both sides agreed that English version shall prevail in the case of arising any doubt.

9. Others

Both sides agreed that the results of the Study would be opened to the public, in principle, in order to achieve maximum use of the Study results.



APPENDIX 1

LIST OF PARTICIPANTS

(Lao PDR side)

Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

Department of Housing and Urban Planning

Mr. Bounleuam Sisoulath Director General

Cabinet Office

Mr. Chansy Nouanmaly Director of International Relations Division

Water Supply Authority (WASA)

Dr. Somphone Dethoudom Director General

Mr. Noupheuak Virabout Deputy Director General

Nam Papa Vientiane (NPV)

Mr. Daophet Bouapha General Manager

Mr. Sisamone Kongmany Project Manager

Mr. Saisamon Thammavongsa Deputy Project Manager

Vientiane Prefecture

Department of Communication, Transport, Post and Construction

Mr. Bounthong Praseutsak Deputy Director

(Japanese side)

Preparatory Study Team

Mr. Senichi Kimura Team Leader

Mr. Yoshiki Omura Water Supply Planning

Mr. Hajime Shimazaki Water Supply Administration

Ms. Yumiko Honda Study Planning and Pre-Evaluation

Mr. Fumio Fukuda Water Supply Facility

Ms. Chizuko Ihara Consideration on Social Environment

JICA Lao PDR Office

Mr. Nobuaki Miyata Deputy Resident Representative

Mr. Hiroshi Hidaka Assistant Resident Representative

JICA Expert of Water Supply

Mr. Yasuhiro Kawashima JICA Expert dispatched to WASA



SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)

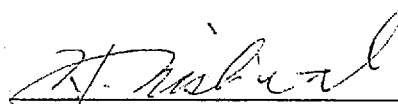
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Vientiane, 16 October 2002



Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR



Mr. Hidetaka Nishiwaki
Resident Representative,
JICA Laos Office



Dr. Thongdam Xayphrakassa
Director General,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Government of Lao PDR"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Lao PDR.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to review the master plan of water supply development of Vientiane Municipality for the target year 2020;
2. to conduct a feasibility study on priority project(s) identified in the revised master plan; and
3. to pursue technology transfer to the counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study would cover the present and planned service areas of the "*Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project*" November 1999 (Refer to Appendix1).

IV. SCOPE OF THE STUDY

Phase I: Basic Study

1. Collection and analysis of the existing data and information related to the Study;
2. Field reconnaissance and survey:
 - (1) Existing water supply facilities,
 - (2) Current conditions of unaccounted-for water, and
 - (3) Water sources;

3. Water quality analysis;
4. Survey on willingness and affordability to pay for water supply service;
5. Review and analysis of the on-going plans and projects related to the Study;
6. Institutional and management capacity assessment of Nam Papa Vientiane; and
7. Evaluation of present water supply conditions and identification of problems.

Phase II: Review of the Master Plan

1. Water demand forecast and formulation of planning framework;
2. Establishment of basic development policies, goals and strategies;
3. Comparative study on technical alternatives of water supply schemes;
4. Schematic lay-out plan of the facilities;
5. Action plan for unaccounted-for water reduction;
6. Plan for strengthening institutional and management capacity of Nam Papa Vientiane;
7. Preliminary cost estimation;
8. Phasing implementation plan;
9. Initial environmental examination (IEE); and
10. Evaluation of the revised master plan and selection of priority project(s).

Phase III: Feasibility Study on the Priority Project(s)

1. Supplemental data collection and analysis;
2. Topographic survey and geological survey;
3. Water quality analysis;
4. Preliminary design of the facilities;
5. Operation and maintenance plan;
6. Management and human resources development plan;
7. Cost estimation and financial analysis;
8. Environmental impact assessment (EIA);
9. Project evaluation:
 - (1) Economic and financial evaluation,
 - (2) Social and environmental evaluation, and
 - (3) Technical evaluation;
10. Formulation of implementation schedule.

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule shown in the attached sheet of Appendix 2.

VI. REPORT

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Lao PDR.

1. Inception Report:
Twenty (20) copies at the commencement of the Study in Lao PDR
2. Progress Report:
Twenty (20) copies at the end of Phase I
3. Interim Report:
Twenty (20) copies at the end of Phase II
4. Draft Final Report:
Twenty (20) copies at the end of the Study
The Government of Lao PDR shall submit their comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report
5. Final Report:
Thirty (30) copies within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Lao PDR shall take necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Japanese Study Team;
 - (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Lao PDR for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
 - (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and other charges on equipment machinery and other materials brought into Lao PDR for the conduct of the Study;
 - (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind, imposed on or in connection with any emoluments of allowance paid

to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;

(5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Lao PDR from Japan in connection with the implementation of the Study;

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;

(7) to secure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Lao PDR to Japan; and

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Japanese Study Team.

2. The Government of Lao PDR shall bear claims, if any arise against members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful mis-conduct on the part of the member(s) of the Japanese Study Team.


3. Water Supply Authority (hereinafter referred to as "WASA"), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "MCTPC") shall be the executing agency and coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations for smooth implementation of the Study. Department of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as DCTPC) through State-owned Enterprise Nam Papa Vientiane shall be the implementing agency.

4. WASA shall at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office spaces with necessary equipment in Nam Papa Vientiane, and
- (5) credentials or identification cards.

VIII. CONSULTATION

JICA and WASA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



Appendix 2

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

Month		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Schedule															
Report		▲ IC/R	▲ P/R			▲ IT/R						▲ DF/R		▲ F/R	

IC/R: Inception Report

P/R: Progress Report

IT/R: Interim Report

DF/R: Draft Final Report

F/R: Final Report

Handwritten signature

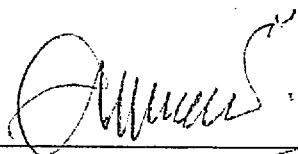
MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND CONSTRUCTION
(WATER SUPPLY AUTHORITY)

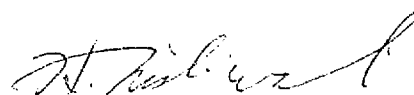
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

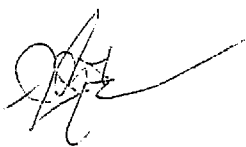
Vientiane, 16 October 2002



Dr. Somphone Dethoudom
Director General of WASA
Ministry of Communication,
Transport, Post and Construction
Lao PDR



Mr. Hidetaka Nishiwaki
Resident Representative,
JICA Laos Office



Dr. Thongdam Xayphrakassa
Director General,
Department of Communication,
Transport, Post and Construction (DCTPC)
Vientiane Prefecture, Lao PDR

In response to the official request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. KIMURA Senichi, to Lao PDR from August 21st to August 27th, 2002 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Study on Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Lao PDR, the Team carried out field surveys in the study area, and held a series of discussions with Department of Housing and Urban Planning (hereinafter referred to as "DHUP") and Water Supply Authority (hereinafter referred to as "WASA"), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "MCTPC"); Department of Communication, Transport, Post and Construction (hereinafter referred to as "DCTPC") to Vientiane Prefecture; NAM PAPA Vientiane (hereinafter referred to as "NPV"), and other authorities also concerned with the Study. The list of those who attended the series of meeting on from August 21st to and 27th, 2002 is shown in Appendix

For the better understandings the Minutes of Meeting summarizes the result of discussions and agreements between the Team and Lao side as follows.

1. Title of the Study

Both the Lao side and the Team agreed the title of the Study as "the Study on the Vientiane Water Supply Development Project in Lao PDR".

2. Target year

With due consideration to a time horizon employed for the current national development plans, both sides agreed to conduct water demand forecast of the long-term planning up to 2020. However, the Team proposed that facility planning be drawn on time horizon up to 2015, which would allow 13 years time span. From lessons learnt in ASEAN countries, the Team explained that rapid population growth would cause high demand for economic and social infrastructure and eventual review/ revision of master plans with about 10 years time span. The Lao side agreed that such components as facility planning and capital disbursement schedule would be prepared up to 2015.

3. Demarcation with AFD study

The Japanese side understood that the Lao side was considering conducting a study on Vientiane water supply under French technical assistance. To avoid duplication of the studies, the Japanese side proposed the following demarcation, and the Lao side agreed on it.

JICA study will cover review of the "Master Plan: of Vientiane Water Supply Development Project" November 1999. JICA will also conduct feasibility studies on such components as surface water abstraction, treatment, and clear water transmission up to storage facilities, and organization management of Nam Papa Vientiane.

清水-配水工程? 貯水-配水-送水管
送水

On the other hand, AFD will carry out a study on improvement of distribution pipeline networks on the basis of conclusion of review of the Master Plan to be conducted by JICA.

This demarcation with AFD study is clearly shown in appendix 1.

4. Counterpart personnel

Both sides emphasized the importance of technology transfer through on-the-job training in the Study for capacity building and human resource development for Lao side.

5. Counterpart training in Japan

Lao side requested a training of Lao counterpart(s) in Japan. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q.

6. Coordination Meeting

Both sides agreed that regular coordination meeting should be held among the stakeholders, such as DHUP, WASA, DCTPC, NPV, JICA Study Team, AFD Consultants Team, AFD Representative, and JICA Representative during the Study.

7. Transportation

The Lao side requested the Team to provide transportation costs (vehicles) for the conduct of the Study at JICA own expense. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q. for the positive consideration.

8. Workshop/ Seminar

Both sides agreed to hold the workshop(s) and seminar(s) in the Study for the purpose of better understandings of the Study and technology transfer. The Lao side requested the Team to cover some costs for the workshop(s) and seminar(s). The Team agreed to convey this request to JICA H.Q..

9. Reports

The Lao side requested to attach the brief summary in Lao to the Final Summary Report. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q. for the positive consideration. Both sides agreed that English version shall prevail in the case of arising any doubt.

10. Others

Both sides agreed that the results of the Study would be opened to the public, in principle, in order to achieve maximum use of the Study results.

DEMARCATON FOR VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT

	JICA Study	AFD Study	Expected Time Table
Phase I Basic Study	0. To mobilize and prepare for the respective study schedule		from December 2002 /January 2003
	1. To conduct base line studies on water demand survey etc.		
Phase II Master Plan Study	2. To review the existing master plan originally prepared by the Japanese expert in Nam Papa Lao (Vientiane) regarding water supply development for the target year of 2020.		to the end of February /March 2003 (tentative)
	3. To revise the master plan for water supply development (referred to as "Revised Master Plan") in the study area (referred to as "Vientiane Prefecture")		
		1. To refer the <u>Revised Master Plan</u> reviewed and formulated by the Japanese study team	
	4. To set up the objectives and to identify priority project(s) for the Feasibility study especially focused on <u>water production and transmission pipeline</u>	2. To set up the objectives and to identify priority project(s) for the Feasibility study especially focused on <u>distribution pipeline system</u>	to March 2003 (tentative)
Phase III Feasibility Study	5. To conduct a feasibility study on priority project(s) identified: - Water treatment plant (Newly construction/ expansion/ rehabilitation. Combination of these) - Water transmission pipeline (from WTP to the most urgent areas)	3. To conduct a feasibility study on priority project(s) identified: - Distribution pipeline system *new branch pipeline and replacement *booster pump stations, elevated tanks etc. - Service connection installation (to households in the newly included/ planed service area)	From May/ June 2003 to October 2003 (tentative)



2002/VIE/1174 /EV
2.9.3.1.3



Vientiane, le 15 octobre 2002

Monsieur Noupheuk Virabouth,
Directeur Général Adjoint,
Agence Nationale de l'Eau Potable,
Vientiane - RDP Lao

Objet : - CLA 1028-01 F du 05/10/00 : Projet d'extension des réseaux d'eau potable de la
préfecture de Vientiane
- Schéma directeur de production d'eau potable de Préfecture de Vientiane

Monsieur,

L'agence AFD de Vientiane a rencontré, le 9 octobre 2002, MM. Bounleuam Sisoulath (Directeur du département de l'Habitat et de l'Urbanisme, MCTPC), Somphone Dethoudom (Directeur Général de l'Agence Nationale de l'Eau Potable) et Daophet Bouapha (Directeur Général de Nam Papa Lao).

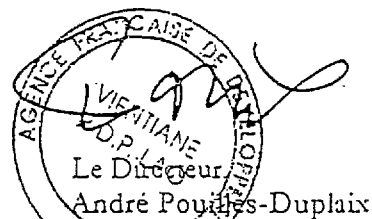
On peut retenir de cette discussion les points suivants :

L'agence a fait part de son accord sur les propositions des Autorités lao concernant la répartition des tâches entre JICA et l'AFD, à savoir étude de la production d'eau potable, de son traitement et du transport jusqu'aux réservoirs pour le premier et étude des réseaux de distribution et des connexions aux utilisateurs pour le second.

Les Autorités lao et l'AFD se sont mises d'accord sur les suites à réserver à ce dossier :

- envoi d'une lettre de la maîtrise d'ouvrage (le Comité du Plan et de la coopération) ou de la maîtrise d'ouvrage déléguée (la Préfecture de Vientiane ou Nam Papa Lao), demandant à l'AFD de modifier son intervention décrite dans la convention de financement CLA 1028-01 F suivant la proposition citée ci-dessus,
- envoi par l'ANEP et/ou NPL du calendrier d'intervention de la JICA,
- envoi d'un courrier par NPL à BRL, Safège et BCEOM déclarant l'appel d'offres infructueux (indépendamment de la qualité des offres) avec une proposition d'indemnisation des bureaux d'études,
- préparation de nouveaux termes de référence par l'ANEP et NPL.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.



Rue Saphanethong Neua - B.P. 5923 - Tél. : (856-21) 31 34 10 * 31 51 70 - 35 16 14
Fax (856-21) 31 21 45 - E-mail : afdlaos@laotel.com - Vientiane - R.D.P. LAO -

2 . 主要面談者リスト

ラオス国側

(1) 公共事業省 (Ministry of Communication, Transport, Post and Construction : MCTPC)

Mr. Khamlouat Sidlakone Vice-Minister

1) 都市開発局 (Department of Housing and Urban Planning : DHUP)

Mr. Bounleuam Sisoulath Director General

2) 上下水道局 (Water Supply Authority : WASA)

Dr. Somphone Dethoudom Director General

Mr. Noupheuak Virabouth Deputy Director General

(2) ヱィエンチャン市 (Vientiane Prefecture)

Mr. Bounchanh Sinthavong Vice Governor

1) 公共事業局 (Department of Communication, Transport, Post and Construction : DCTPC)

Mr. Bounthong Praseutsak Deputy Director

2) Department of Planning and Cooperation

Mrs. Siphone Soukhaphonh Director General

(3) ヱィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane : NPV)

Mr. Daophet Bouapha Director General

Mr. Sisamone Kongmany Project Manager

Mr. Saisamon Thammavongsa Deputy Project Manager

Mr. Sisangouane Sirithasack Manager of Division of Engineering and International Cooperation

(4) Cabinet Office

Mr. Chanry Nouanmaly Director of International Relation

(5) Central Planning Committee (CPC)

International Economic Cooperation Division

Mr. Pheng Inthirath Deputy Director General

Mr. Bounkeuth Thammavongsa Senior Advisor

国際援助機関

(1) アジア開発銀行 (Asian Development Bank : ADB)

Ms. Arouny Anne Sakuklku Senior Project Implementation Officer (Infrastructure)

(2) フランス開発局 (Agence Française de Développement : AFD)

Mr. Andre Pouilles-Duplaix Directeur

Ms. Elisabeth Voisin Chargee de Mission

Ms. Saysavanh Ngonvorarath Assistante de Projects

日本側

(1) 在ラオス国日本国大使館

真鍋 寛 参事官

平山 周作 一等書記官

(2) JICA ラオス事務所

西脇 英隆 所 長

宮田 伸昭 次 長

日高 弘 所 員

川島 康弘 JICA 専門家 (WASA)

後藤 浩行 JICA 専門家

(Science Technology and Environment Agency : STEA)

3 . 主要協議先との協議概要

8月21(水):

- 1 . 公共事業省上下水道局(Water Supply Authority (WASA), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC)) / ヱィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane : NPV) との協議

WASA 及び NPV、それぞれで、表敬・協議を行った。その際、WASA では、フランス開発庁 (AFD) のプログラムと本調査は、役割分担が明確であり問題がないとされたのであるが、NPV において、両者の Terms of Reference(T/R)が重複していることが判明した。以降、窓口を WASA として一括して協議を行うこととした。

- 2 . JICA 事務所での打合せ

重複が判明したので、AFDに確認をとろうとしたが、担当者が地方に出張中で8月26日(月)にヱィエンチャンに戻るということであったため、AFDとの協議まで、ラオス側とT/R協議を進めることとした。WASAはJICAとAFDのプログラムに重複はないと公共事業省の大臣に説明をしているものの、重複が解決するまで本調査は実施できないため、本調査団より以下の4つの代替案を提案し、ラオス側に選択してもらうこととした。

本調査の中止

JICAがマスタープラン(M/P)を策定したうえで、AFDとの役割分担を明確にして実施するフランスのプログラムでM/Pを策定し、それを基としてJICAの調査を行う
フランスのプログラムを中止若しくは延期する

8月22日(木):

- 1 . 公共事業省上下水道局(Water Supply Authority(WASA), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC)) / ヱィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane : NPV) との協議

JICA 及び WASA、それぞれが、調査の重複問題を解決するために、AFD に対して説明する必要があることを確認した。JICA ラオス事務所宮田次長より、8月21日の打合せで決定された4つの代替案をラオス側に提示した。また、JICA としては、重複が解決されたことを示す AFD からの書面を根拠として、本調査を開始する意向を伝えた。以上の説明、了承を得たうえで、実施細則 (S/W)、協議議事録 (M/M) の協議を行った。

8月23日（金）:

1．アジア開発銀行（Asian Development Bank：ADB）

ヴィエンチャン市における水道に係る ADB の方針を確認した。ADB では、

貧困削減

経済成長

を目的として、村落給水のプロジェクトを中心に行っており、ヴィエンチャン市都市部での活動は行っていない。ADB では、これらのプロジェクトを行う際、ラオス側の窓口として MCTPC 及び NPV 双方に連絡をとって、調整を行っている。

2．公共事業省上下水道局（Water Supply Authority (WASA), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC)） / ヴィエンチャン水道公社（Nam Papa Vientiane：NPV）との協議

S/W、M/M の協議を行った。

8月26日（月）:

1．フランス開発庁（Agence Française de Développement：AFD）

調査の重複問題について説明を行った。これに対して、AFD も初めて重複問題を知り、非常に驚いているとのコメントであった。重複している M/P については、ラオス側より、JICA が M/P 策定するということが決定されていないという通知を受けて、2000年に実施することが決定された。2000年10月5日に署名を行い、2001年より開始する予定であるが、ラオス側の意思に委ねるとの回答を得た。技術的にヴィエンチャン市を JICA 実施域と AFD 実施域に分けることができるのであれば、地域で役割分担をする可能性についての提案や、調査のあとに、施設の拡張若しくは新設に伴う無償援助が決まっていなければ、JICA と AFD で共同出資の可能性、T/R を JICA と AFD の再策定する可能性についての提案があった。これに対して JICA は、共同出資、T/R の共同策定については難しいとの回答をした。

2．公共事業省上下水道局（Water Supply Authority (WASA), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC)） / ヴィエンチャン水道公社（Nam Papa Vientiane：NPV）との協議

S/W、M/M の協議を引き続き行った。また、AFD との重複問題が、明日 27 日の朝までに解決しなければ、協議した S/W、M/M は、問題が解決したのち、JICA ラオス事務所と WASA の間で署名される旨の M/M を別に結ぶことを確認した。

8月27日(火):

- 1 . 公共事業省上下水道局(Water Supply Authority (WASA), Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPC)) / ヱィエンチャン水道公社 (Nam Papa Vientiane : NPV) との協議

AFD との重複問題が解決しなかったため、この問題が解決したことを示す AFD からの書面を JICA が受領したときに、協議済みの S/W、M/M が有効となり、本件の実施を開始する旨の M/M の署名を行った。

4. クエスチヨネア及び回答
4-1 クエスチヨネア

**QUESTIONNAIRE
FOR
THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
(Prepared by JICA Preparatory Study Team)**

August 2002

To Nam Papa Vientiane (NPV)

The preparatory study team shall be furnished with general and specific information on the requested study in order to clarify the contents of the study and to decide the scope of cooperation.

Please answer in detail as much as possible in writing to the following questions, and provide available data and information requested herein:

1. Water Supply Development Program

1.1. By French Development Agency Group (FDA)

1.1.1. "Extension of Clean Water Project Network in Vientiane Municipality"

- (1) Progress and present status of the project
 - a. Construction work for expansion of water distribution network
 - b. Water leakage prevention work and mapping of water distribution network
 - c. Principal diagram study of the production in Vientiane Municipality
- (2) What do you think about duplication of the above principal diagram study and this JICA study?

1.1.2. "Water and Sanitation Training Project"

- (1) Present status of the project, and time schedule for construction of the training center
- (2) The planned training program to be done in the training center

1.2. By Asian Development Bank (ADB)

1.2.1. "Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector (PPTA: Lao 34197-01)"

- (1) Progress and present status of the project regarding Vientiane Municipality
- (2) Detailed contents of the technical assistance to NPV

1.2.2. "Water Supply and Sanitation Sector (Loan: Lao 30451-01)"

- (1) Progress and present status of the project regarding Vientiane Municipality
- (2) Detailed contents of the consulting services to NPV and construction works

1.3. Other development program

- (1) If any other donor's cooperation is planned to be extended, Please describe the contents of the cooperation in detail.
- (2) If there is any NPV's own water supply development program, Please describe the contents

of the program in detail.

2. Water Supply System of Vientiane Municipality

2.1. General information regarding water supply

2.1.1. Principle indices of water supply in the year of 2000 and 2001

- (1) Population of Vientiane Municipality
- (2) Number of the served population and the served ratio of water supply
- (3) Number of water supply connection (or number of the water meter installed)
- (4) Capacity of water production by source of water supply
- (5) Average daily water production
- (6) Average daily water consumption (effective water)
- (7) Ratio of effective water
- (8) Average water consumption per person per day
- (9) Number of staff in NPV

2.1.2. Water usage: Number of water supply connection and daily water consumption by water usage in the year of 2000 and 2001

- (1) Domestic use by local people
- (2) Domestic use by foreign people
- (3) Public use
- (4) Industrial and commercial use in small scale
- (5) Industrial and commercial use in large scale

2.1.3. Forecast of the projection of population and water demand, and the served population and served ratio of water supply planned by NPV during the next 20 years

2.2. The existing water supply facilities and pipeline mapping system

2.2.1. Inventory of the existing water supply facilities

The latest inventory of water supply facilities, such as water purification plants, elevated and on-the-ground reservoir tanks and booster pumping stations, with location map and principal drawings showing general layout plan, flow-diagram and dimensions of tanks.

2.2.2. Water supply pipeline

- (1) The latest map of the existing and planned main water supply pipeline network
- (2) The latest inventory of the existing water supply pipeline (pipe length by kind of pipe and diameter)
- (3) The existing mapping system of water supply pipeline
 - a. Number of computer used for mapping
 - b. Computer software used for mapping
 - c. Scale of map and kind of information compiled in the existing mapping system
 - d. Time schedule for completion of the pipeline mapping system until covering the whole water supply area

2.3. Present condition of unaccounted for water and pipeline maintenance works

- (1) The latest data on ratio of unaccounted for water and the contents of unaccounted for water (e.g. water leakage, water loss by meter defect, official use, illegal connection)
- (2) Target for reduction of unaccounted for water planned by NPV in the next 5 years
- (3) Water leakage condition of each water district
- (4) Number of pipe repairing team for water leakage prevention and the work records of pipe repairing done in the last 3 years
- (5) List of available water leakage detection devices and pipe repairing tools
- (6) Control and monitoring method for the water distribution system

3. Organization and Management of NPV

3.1. Organization of NPV

- (1) The latest organization chart of NPV
- (2) Role and responsibility of each department and number of staff in each department

3.2. Water tariff and financial condition of NPV

- (1) The latest water tariff
- (2) Audit report showing a balance sheet (revenue and expenditure) of the year 1999, 2000 and 2001
- (3) The present measuring system of water meter and water charge collection system
- (4) A collection ratio of water charge (or a ratio of the collected amount to the billed account)

4. Water Quality

4.1. Water quality standard

- (1) The latest water quality standard for drinking in Lao PDR
- (2) The current issues and problems on water quality

4.2. Water quality monitoring system of NPV

- (1) Water sampling point, frequency of test and parameter of water quality test
- (2) The latest water quality test records of raw water and treated water in both of dry and rainy season
- (3) List of equipment for water quality test available in the NPV's laboratory

4.3. Water quality of Nam Ngum river

- (1) The periodical observation records of water flow of Nam Ngum river in both of dry and rainy season
- (2) The latest water quality test records of Nam Ngum river in both of dry and rainy season

5. Related Data and Information

5.1. City Planning

- (1) Which body is responsible for city planning of Vientiane Municipality?
- (2) The existing land use map of Vientiane Municipality and an area by land use
- (3) The future land use plan or zoning plan of Vientiane Municipality

- (4) On-going and future land development plan for industrial or residential estate construction

5.2. Topographic map and geological data

- (1) What kind of topographic map with contour line of the study area is available for the Study?
- (2) Is there any aerial photograph of the study area available for the Study?
- (3) The existing boring data of subsoil at the existing water treatment plants and at the place near Nam Ngum river where new water treatment plant is proposed.

5.3. Information regarding the existing sewerage system

- (1) Which body is responsible for development of sewerage system of Vientiane Municipality?
- (2) General description of the existing sewerage system of Vientiane Municipality
- (3) Map of the existing sewerage system showing main sewer network and sewage discharge point to the river

5.4. Local Consultants and water industrial companies

- (1) List of local consultant and survey company capable for conducting the study under supervision of JICA full-scale study team
 - a. Engineering services including hydraulic calculation
 - b. Topographic survey
 - c. Soil investigation (boring test with laboratory test)
 - d. Environmental survey and study
 - e. Social survey
- (2) List of local water industrial companies producing water supply materials

6. Environment

6.1. Organization

- (1) Organizations or agencies related to the preservation of environment (plan, management, regulations, enforcement, monitoring and others)

6.2. Policies and Laws

- (1) Basic laws and regulations in terms of environmental aspects (titles, objectives, key regulations and others)
 - a. Environment Protection Law (1999) (English Version)
 - b. Prime Ministerial; Land Decree No.99 (English Version)
 - c. The Water and Water Resources Law (1996) (English Version)
- (2) Laws, regulations and policy on environmental impact assessment
 - a. Regulation on Environmental Impact Assessment (1999) (English Version)
 - b. Other laws, regulations and policy on environmental impact assessment
- (3) Land acquisition (laws and regulations and procedures)
- (4) Water right
 - a. Laws and regulations on water right
 - b. Water right of Mekong River and Nam Ngum River
 - (a) Water intake capacity for domestic water supply, irrigation, industry and others

- (b) Fishing right

6.3. Current environmental situations in Vientiane Municipality

- (1) Situations of environmental pollution (kinds, location, polluted level and impacts)
- (2) Land classification (wetland, forest, paddy field, rangeland and others)
- (3) Important environmental assets in Vientiane Municipality and surrounding area
 - a. Distribution of remains, cultural assets, aesthetic sites and others
 - b. Habitats of fauna and flora listed in Washington Treaty
 - c. National and cultural heritage designated under preservation in Loa
 - d. National parks
 - e. Important or indigenous fauna and flora
 - f. Internationally protected animals listed on the red data book
- (4) Previous reports on environmental conservation

7. Social Issues

7.1. Income level and expenditure of household

- (1) The latest household survey in Vientiane Municipality
- (2) Income level of household by sub-area in Vientiane Municipality and surrounding area
- (3) Information of household expenditure by item (e.g. food, clothing, housing, transport & communication, water, fuel, electricity, health & medical expenses, education) in Vientiane Municipality and surrounding area

7.2. Health & sanitation

- (1) Infant and whole mortality ratio and their reasons
- (2) Public health & medical conditions (capacity of hospitals and dispensaries, morbidity by type and significant features over 5 years)
- (3) Water borne disease in Vientiane Municipality
- (4) Water supply system in the non-service area by NPV in Vientiane Municipality
- (5) Drainage and sewage system in Vientiane Municipality
- (6) Solid waste treatment system (garbage and night soil treatment) of household in Vientiane Municipality
- (7) Past studies and reports on drinking water and infectious disease in Lao

7.3. Willingness to pay and affordability to pay of household for public services in Vientiane Municipality

- (1) Past survey and study on willingness to pay and affordability to pay of household for water supply services and other public services
- (2) When the latest water tariff schedule was decided, were willingness to pay and affordability to pay of household taken into consideration?

7.4. Community participation in water and sanitation services

- (1) Examples of community participation in water and sanitation services
- (2) NGOs activities in water and sanitation services

The Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity Prosperity

Vientiane municipality
Lao Water Supply Company

THE STUDY ON VIENTIANE WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROJECT
(By Nam Papa Vientiane)

1. Water Supply Development Program

1.1 Water Supply Development Agency Group (AFD)

1.1.1. Extension of Clean Water Project Network in Vientiane Municipality

a) Construction work for expansion of water distribution network

The Lao PDR Government has received from French Government a subvention amount to 6,000,000 Euro equivalent to 5,987,296 US\$ under an agreement dated 20 October 2000 and relent to Nam Papa Vientiane in the form of loan on the same date as following:

Amount: 5,545,455 Euro

Repayment period: 25 years

Grace period: 6 years

Interest rate: 3,9 % per year

The French consulting BCEOM started the work from the mid December 2000 and will complete on December 2003 for the survey, detailed design, preparation of bid document, work supervision and commission; at present the two bid documents for supply of pipe & fitting, pipe laying work for 115 km length, construction of one 500 cubic meter elevated reservoir, one underground reservoir of 1000 cubic meter each and installation a new water meter of 3500 households.

According to planning the work will start on November this year and will complete on December 2003.

b) Water leakage prevention work and mapping of water distribution network

A water leakage prevention work was carried out by Lysa a French consultant in close Cooperation with Nam Papa staff for a period of 5 months from January to May 2002. The aim of this project is to reduce water loss rate from 30% to 25% in a pilot area and to establish and action plan for reduction and a water loss from 30% to 25% in all around Vientiane in the next 2 years. The project has provided some leak detection equipment to Nam Papa Lao and training for Nam Papa staff, a methodology for water leakage prevention work, the work was completed in June 2002.

A mapping of water distribution networks which is one component of Extension of Clean Water Project network in Vientiane Municipality. Nam Papa Vientiane network will be mapping from existing plan and data provided by Nam Papa Vientiane, execution was made on a GIS in order to make the road line and technical datum available, in the outline of the project the consultant was implemented a GIS for the network mapping. For the pipe: type material, diameter, and year of laying. For the reservoir: type capacity high leveling of ground maximum water level, year of construction. For pump station and Booster pump: pump capacity the number of pump type of pump puissance of pump a year of construction and installation of pump, fire hydrant, fittings and valves in a manhole: symbol.

The project provided Auto Cad Map and training for 6 Nam Papa Vientiane staff.

c) Principal diagram study of production in Vientiane Municipality

A feasibility study of a master plan for the proposed a new water source and water treatment plant is one component of the expansion of water distribution network project under an agreement n° CLA 1028 01F dated 20 October 2000 between the Government Lao of AFD at present it is a stage of selection consultant. Nam Papa Lao had invited 8 firms to participate for the selection and only 3 firms have submitted the bid. Nam Papa Lao has evaluated the bid document and submitted the report to AFD for approval. The period for execution of the project is eight months.

The study subject of the present term of reference, has for general and usual aim to Nam Papa Lao and AFD to obtain the whole element necessary to a decision making of the eventual financing for realization of the whole production of a master plan which shall be cut out in successive phase of investment.

1.1.2 Water and sanitation training project

The project is under an agreement n° CLA 100101 W dated 25 October 1994 carried out by Office of Water International, a French consultant starting from 25 April 2002 and will complete on 25 September 2002.

The goals of the project is to permit and to insure the personal training in the Water sector and sanitation in view:

- to strengthen the policy of decentralization made by the Authority Lao in the water sector,
- to update the operation of Clean Water Network (planning, management) a level of technical ability,
- to prepare the responsible working for sanitation,
- To permit different water supply authorities and sanitation to update their service for the benefit of clients.

Their project consist of two phases:

Phase 1:

- Diagnosis a present situation
- To determine the planed solution

Phase 2:

Detailed feasibility of the keeping solution a letter of invitation was issued to eight French firms and only 3 firms were submitted the document after an evaluation and approbation by AFD, the Vientiane Prefecture, Office of Water international was selected to negotiate and to sign a contract on 24 April 2002 at Nam Papa Vientiane.

- (1) Present status of the project is the feasibility study is on going which is start on 14 may 2002 for a period of 5 months, till now the project is not yet finish.
- (2) Time schedule for the construction of training center will be request for funding after the final report of feasibility study show that it is feasible to construct.

From 1996 in every year NPV receive the trainees from provinces to train in various field, at Chinaimo training work shop, and some courses was held in province, uncertainty, every Nam Papa province do not have budget for attend the training in Vientiane.

1.2 Water supply Authority (WASA)

1.3 Other development program

The Lao-Belgium technical Cooperation project supported some of equipment for the training and work shops such as: Computer, furniture (table, chairs, etc.,). And also supported on the job training for NPV and Provincial Nam Papa staffs.

The training Program in 2001-2002 were not conducted, do to lack of budget, please see attachment

2. Water Supply System of Vientiane municipality

DESCRIPTION	UNIT	YEAR	
		2000	2001
2.1.1 Principal indices of water supply in the year 2000 and 2001			
1. Population of Vientiane Municipality	pers	568,342	615,588
2. Number of the served population and served ratio of water supply	pers	375,492	387,098
3. Number of water supply connection (or number of the water meter installed)	con	39,507	42,052
4. Capacity of water production by source of water supply	m ³	36,273,290	38,597,878
5. Average daily production	m ³	99,379	105,748
6. Average daily water consumption (effective water)	m ³	68,472	76,258
7. Ratio effective water	%	69	72
8. Average water consumption per person	lpcd	182	197

per day			
9. Number of staff in NPV	pers	458	440
2.1.2 Water usage: Number of water supply connection and daily water consumption by water usage in the year of 2000 and 2001			
1. Domestic use by local people	con m ³	34,302 37,531	36,121 42,719
2. Domestic use by foreign people	con m ³	528 1,070	436 1,061
3. Public use	con m ³	758 11,018	673 10,176
4. Industrial and commercial use in small scale	con m ³	3,573 14,817	4,417 15,345
5. Industrial and commercial use in large scale	con m ³	346 4,037	405 6,957

(Con: Connection)

2. A collection ratio of water charge (or a ratio of the collected amount to the billed account)
94.51% (2001 only)

3. Number of staffs in NamPapa vientiane total 335 employees

2.1.3 Forecast of the projection of population and water demand

2.2 The existing water supply facilities and pipeline mapping system

2.2.1 The existing Water purification plants in Vientiane municipality

Accordingly, the operation records in the last year and the forecast water demand in year 2000. So, the water intake volume per one day and/or one year will be indicated as the table 2 as below:

Item	Description	Intake water volume(m ³ /day)	Intake water volume (m ³ /year)	Remark
01	Kaolieo WTP	20,000	7,300,000	full capacity
02	Chinaimo WTP	80,000	32,120,000	full capacity
	Total intake water volume	100,000	339,420,000	needs to up-grading

1. Reservoirs

Reservoirs including elevated tanks have been constructed strategically to supply water by gravity. However, no water flows into the elevated tanks during peak water consumption hours due to low pressure in the distribution network. Total capacity of reservoirs (17,460m³) is equivalent around to 4 hours of daily production.

Location	Type	Capacity
Chinamo WTP	ground	3,300 m ³
Kaolieo WTP	ground	4,000 m ³
Phonekheng	elevated	2,000 m ³
Phonethan	elevated	1,500 m ³
Phonetong	elevated	1,500 m ³
Salakham	elevated	1,500 m ³
Dongdok	elevated	660 m ³
Dongdok	ground	1,000 m ³
Xamkhe	elevated	2,000 m ³
Total		17,460 m³

2.2.2 Transmission and Distribution Pipelines

In general, Steel pipes and Ductile cast iron pipes size more than 300mm used for supply water, While PVC has been used for less than 300mm diametres. Pipes in the water distribution system. Breakdown of the distribution pipelines by diameter and material is as shown below

Diameter [mm]	NAM PAPA LAO (Lao Water Supply Company)								
	Length[m]	Proportion	DDP	SP	PVC	GSP	PE	ACP	PB
φ 1100									
φ 1000	486	0.1%		486					
φ 900									
φ 800									
φ 700	9,685	2.1%		9,685					
φ 600	7,774	1.7%		7,774					
φ 500	2,919	0.6%		2,919					
φ 450	11,634	2.5%	4,590	7,044					
φ 400	12,315	2.7%	1,440	10,875					
φ 350	8,304	1.8%	4,040	4,264					
φ 300	19,457	4.2%	12,850	6,607					
φ 250	18,640	4.1%	1,385		14,775			2,480	
φ 200	51,724	11.2%	10,337	60	39,754	88		1,485	
φ 150	47,996	10.4%	14,958	36	28,991	1		4,010	
φ 100	49,647	10.8%	5,986		34,557	3,559		5,545	
φ 90									
φ 80	9,045	2.0%						9,045	
φ 75	93,872	20.4%	8,395		77,165	8,312			
φ 65	2,698	0.6%				1,637	1,061		
φ 50	69,033	15.0%			41,702	7,394	18,689		1,248
φ 40	44,674	9.7%			39,015	2,243	2,595		821
Total	459,903	100%	63,981	49,750	275,959	23,234	22,345	22,565	2,069

3. Booster Pump Station

Three (3) Booster Pump Stations were installed at KM6, KM18, and Nongteng for the purpose of supply enough water in low pressure area. However, pumps and other equipment have been deteriorated due to managing and overloaded operations.

2.3. Present condition of unaccounted for water and pipeline maintenance works

1. The latest data on ratio of unaccounted for water and the content of unaccounted for water, customer survey 1600 house connection we found as below :

Leakage :

Meter out of work : 3%

Inaccessible meter : 4%

unreadable meter: 4%

Tilted meter: 10%

illegal connection: some case only

5. List of water leakage detection device :

1. Existing equipment

- Fuji water leak detector WL 200	1 set
- Fuji sample electron sounding rod	1 set
- SEWERIN GEOPON leak detector	1 set
- SOCAM TRIPHON leak detector and pipe locator	1 set
- Fuji Iron pipe locator(metal)	1 set
- Quadrina insertion flow meter	1 set
- VERNON MORIN water pressure recorder	1 set
- Panametrics Flow meter model PT 868	1 set

2. Equipment for AFD project

- Severin leak noise correlator(SECORR 03)	1 set
- Severin Aquaphon EW leak detector	1 set
- Ferrotec 350 Value locator(metallique)	1 set
- Combiphon Pipe locator (non metal)	1 set
- Severin Odometre (Measure distance)	1 set
-Aquaphon flow meter with software	1 set
- DCT 7088 Flow meter with software	1 set
- Metrolog NA (Data logger) with cable	5 set
- Manometer 0 to 10 bar	10 set
- Schlumberger Velocity meter class C	10 set

3. Organization and management of NPV

1. the latest of organization of NPV please see attached

2. Role and responsibility of each department and number of staffs please see attached

4. Water tariff and financial condition of NPL

1. The latest water tariff

9,455 kip/1US\$

Monthly Consumption (m ³)	Tariff Rate		Monthly Consumption (m ³)	Tariff Rate	
	(KN/m ³)	(US\$/m ³)		(KN/m ³)	(US\$/m ³)
I. Domestic & Government Offices			III. Enterprises & businesses use water as a raw material		
0 - 5 m ³	219	0.023	0 - 50 m ³	855	0.090
>5 - 20 m ³	263	0.028	>50 - 100 m ³	1,216	0.129
>20 - 50 m ³	229	0.024	>100 m ³	1,360	0.144
> 50 m ³	383	0.041			
II. Enterprises & businesses do not use water as a raw material			IV. Diplomatic Personal/ Foreigners		
0 - 5 m ³	549	0.058	1 - 10 m ³	7,091	0.750
>5 - 20 m ³	602	0.064	>10 m ³	8,793	0.930
>20 - 50 m ³	636	0.067			

2. audit report showing balance sheet, (please see attached)

3. the present measuring system of water meter and water charge collection system, the billing system need to modify and update to satisfactory at present situation.

4. A collection ratio of water charge (or a ratio of the collected amount to the billed account) 94.51% (2001 only)

4. Water quality

4.1. Water quality standard

1. the latest water quality standard is not yet issue
2. the current issues and problem on water quality is not yet issues.

4.2. Water quality monitoring system

1. The water supply quality control some of parameter as attachment (please see attached)
2. The latest water quality test records of raw water and treated water in both dry and wet season. (please see attached)
3. List of equipment for water quality test available in the NPV's laboratory (please see attached)

4.3. Water quality in Nam ngum river do not have information

5. Related data and information

please contact Urban Research Institute

5.4. Local consultant and water industrial companies

From a. to e. question the Engineering Division of Nam Papa Vientiane have ability to conduct this activities and also be able to cooperate with local consultant firm in Laos.

6. Environment

Please contact STEA

6.2. Policy and laws

7.3. Willingness to pay and affordability to pay

Willingness to pay and affordability to pay of house hold for public service, Previous water tariff we made from 1000 house hold random sencus, and evaluated the new water tariff.

7.4. community participate in water and sanitation services

In case of distribution pipeline to community or private purpose they chare 30% of total amount or more for pipe-laying.

Vientiane, 21 August 2002

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	ヴィエンチャン市給水拡張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査(事前調査)	担当部課	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
A	統計資料、法令・基準								
A-1	Basic Statistics of the Lao P.D.R (1975-2000, 25)	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-2	Results from the Population Census 1995	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-3	Statistical Year Book 2001	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-4	The Household of Lao PDR, Social and economic indicators, Lao Expenditure and Consumption Survey 1997/98 (LECS 2)	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-5	Lao Reproductive Health Survey 2000	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-6	Business Tendency Survey, 2001	図書	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-7	Basic Statistics about the socio-economic development	リーフレット	*				State Planning Committee National Statistical Centre	JR-CR()-SC	
A-8	Environmental Protection Law	図書	*				Printing & Supported by STEA, UNDP, NORAD	JR-CR()-SC	
A-9	Regulation on Environment Assessment in the Lao PDR	図書	*				Printing & Supported by STEA, SIDA	JR-CR()-SC	
A-10	Decree on the Implementation of the Environmental Protect Law	図書	*				Printing & Supported by STEA, UNDP, NORAD	JR-CR()-SC	
A-11	Decree of the President of the Lao People's Democratic Republic on the Promulgation of the Law on Water and Water Resources	コピー	*				Lao PDR	JR-CR()-SC	

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	ヴィエンチャン市給水拡張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査(事前調査)	担当部課	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
A-12	Prime Ministerial Decision on Management and Development of Water Supply Sector (non official translated from Lao version)	コピー	*				Lao PDR	JR-CR()-SC	
A-13	Foreign Aid Report 1999 - 2000	図書	*				State Planning Committee	JR-CR()-SC	
B	報告書-技術資料								
B-1	Master Plan: Vientiane Water Supply Development Project, November 1999	コピー	*				Ministry of Communication, Transport, Post and Construction	JR-CR()-SC	
B-2	Revised Urban Plan of Vientiane Prefecture (ラオ語)	コピー	*				Ministry of Communication, Transport, Post and Construction	JR-CR()-SC	
B-3	Revised Urban Plan of Vientiane Prefecture (英訳)	コピー	*				Ministry of Communication, Transport, Post and Construction	JR-CR()-SC	
B-4	Environments in Transition Cambodia, Lao PDR, Thailand, Viet Nam	図書	*				ADB	JR-CR()-SC	
B-5	French Development Agency (AFD) Cooperation For Production	コピー	*				French Development Agency (AFD)	JR-CR()-SC	
B-6	Vientiane Water Supply Development Project, June 2000	コピー	*				Government of the Lao People's Democratic Republic	JR-CR()-SC	
B-7	総合報告書	コピー		*			専門家 川島康弘	JR-CR()-SC	
B-8	ラオス人民民主共和国ヴィエンチャン市給水施設拡張整備計画	コピー	*				(財)国際厚生事業団	JR-CR()-SC	

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	ヴィエンチャン市給水拡張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査(事前調査)	担当部課	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
B-9	環境問題と政府の対応	コピー		*			専門家 後藤浩行	JR・CR()・SC	
B-10	Water Supply and Sanitation in Lao PDR, an overview leading into the new millennium, Final Draft, February 2000	コピー		*			Lao People's Democratic Republic	JR・CR()・SC	
B-11	Small Town Water and Sanitation Initiative in Lao P.D.R, Preliminary Desk Research: Inventory, Final Version, October 2001	図書		*			WASA, DHUP & URI with support from WSP-EAP	JR・CR()・SC	
B-12	United Nations Development Assistance Framework (UNDAF) 2002-2006, The Lao People's Democratic Republic	コピー (UN HP)		*			UN	JR・CR()・SC	
B-13	State of Environment LAO PDR 2001	コピー (UNEP HP)		*			UNEP	JR・CR()・SC	
B-14	2001-2020年および2001-2010年社会経済開発戦略および第5次5カ年社会経済開発計画(2001-2005)	コピー		*			Lao People's Democratic Republic	JR・CR()・SC	
B-15	AFD資金援助協定関連資料一式 ・資金援助協定(オリジナルの仏文を現地で和訳したもの) ・ビエンチャン県上水道網拡張仕様書(オリジナルの仏文を現地で和訳したもの) ・Water and Sanitation Training Project Feasibility Study, Terms of Reference(オリジナルの仏文を現地で英訳したもの) ・Principal Diagram Study on Clean Water Supply Network Production System in Vientiane Municipality, Terms of Reference(オリジナルの仏文を現地で英訳したもの)	コピー		*			French Development Agency (AFD)	JR・CR()・SC	

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	ヴィエンチャン市給水拡張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査(事前調査)	担当部署	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
C	地図								
C-1	Administrative Map of Lao PDR, 2000 (1: 1,500,000)	地図	*				National Geographic Department	JR-CR()-SC	
C-2	PREFECTURE DE VIENTIANE (1: 175,000)	地図	*				Dressee, dessinee et publiee par le service Geographique National, Vientiane 1996	JR-CR()-SC	
C-3	Republique Democratique Populaire Lao, Vientiane (E-48-XIX), 1987 (1: 200,000)	地図	*				Service Geographique D'etat	JR-CR()-SC	
C-4	Republique Democratique Populaire Lao, B. Kuen (E-48-XIII), 1987 (1: 200,000)	地図	*				Service Geographique D'etat	JR-CR()-SC	
C-5	ヴィエンチャン市街地図/5564-IV-B、1991 (1: 10,000)、ラオ語	地図	*				National Geographic Department	JR-CR()-SC	
C-6	ヴィエンチャン市街地図/5564-IV-C、1991 (1: 10,000)、ラオ語	地図	*				National Geographic Department	JR-CR()-SC	
C-7	ヴィエンチャン市街地図/5564-IV-H、1991 (1: 10,000)、ラオ語	地図	*				National Geographic Department	JR-CR()-SC	
D	質問票の回答に関するNPVからの技術資料								
D-1	質問票の回答に添付されていた図表集	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-2	PAPPORT FINAL, Et plan d'action de deux ans pour la reduction des eaux non facturees, Mai 2002 (無収水削減対策ファイナルレポート・ドラフト/フランス語)	コピー	*				Nam Papa Vientiane (made by Lysa)	JR-CR()-SC	

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	ヴィエンチャン市給水拡張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査 (事前調査)	担当部課	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	形式	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
D-3	上記「無収水削減対策ファイナルレポート・ドラフト」のファイル他 (Rapport 3 Rapport Final Lysa 他9ファイル収録)	CD	*				Nam Papa Vientiane (made by Lysa and BCEOM)	JR-CR()・SC	
D-4	2. AIMS AND STRUCTURE OF ACTION PLAN (無収水削減アクションプラン/英語訳)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()・SC	
D-5	SECTEUR DE SIKHAI-NAXAITHONG PLAN DU RESEAU Planche 5 (配水管網図)	図面	*				Nam Papa Vientiane (made by BCEOM)	JR-CR()・SC	
D-6	GIS Auto CAD Map のファイル (General map update 他3ファイル収録)	CD	*				Nam Papa Vientiane (made by BCEOM)	JR-CR()・SC	
D-7	PLAN SCHEMATIQUE DU SYSTEME AEP DE VIENTIANE (管路網拡張整備ルート図)	図面	*				Nam Papa Vientiane (made by BCEOM)	JR-CR()・SC	
D-8	WATER SUPPLY DEVELOPMENT PROGRAM, Extension of clean water project network in Vientiane Municipality, August 2002 (管路網拡張整備の概要と)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()・SC	
D-9	MANAGEMENT DEVELOPMENT PROGRAM 2001-2002, Nam Papa Lao Training Center (トレーニングセンターの訓練種目と講習者への報酬案)	コピー	*				Nam Papa Vientiane (made by International Office for Water)	JR-CR()・SC	
D-10	Water Analysis Report, Place Nam Gumm (ナムグム川の水質分析結果)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()・SC	
D-11	2001 (Report Raw Water) (チナイモ浄水場源水の水質分析結果)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()・SC	

資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門 家氏名	ヴィエンチャン市給水拡 張整備計画事前調査	調査の種類又は指導科目	開発調査 (事前調査)	担当部課	社調2課
国名	ラオス国	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年8月20日～14年9月6日	担当者氏名	本多裕美子

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、 地図、写真等)	収集 資料	専門家作 成資料	JICA作 成資料	リスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
D-12	2001 (Report Tap Water) (チナイモ浄水場処理水の 水質分析結果)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-13	水質分析機器リスト (チナイモ浄水場水質分析室)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-14	NPV財務報告書 (1998、1999、2000、2001年)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-15	Water Supply Sector Investment Plan	コピー	*				WASA	JR-CR()-SC	
D-16	将来給水計画地区 (既存のヴィエンチャン市上水道M/Pの 給水計画図に色づけしたもの)	図面	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-17	NPVによる顧客へのアンケート調査の結果 (部分)	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-18	ヴィエンチャン市都市計画の市街化地区の図と村 (Village) 数	コピー	*				WASA	JR-CR()-SC	
D-19	List of Protected Areas in Vientiane Municipality	コピー	*				Nam Papa Vientiane	JR-CR()-SC	
D-20	Restoration of Freshwater Environment by Eco-sound Technology	コピー	*				WASA	JR-CR()-SC	
D-21	Organization Chart (MCTPC、Prime minister's Office)	コピー	*				WASA	JR-CR()-SC	

6 . ローカルコンサルタントリスト

現地再委託業務(エンジニアリングサービス、地形測量、土質調査、社会調査、環境影響評価、水質分析)に関し、当該業務に経験豊富なローカルコンサルタント、研究機関について調査した結果は以下のとおり。

(1) エンジニアリングサービス、地形測量、土質調査、社会調査、環境影響調査

S.K. CONSULTATS

住所：7 Phonthan Road - P.O. Box 881 Vientiane

電話：(856-21) 413896, 416014 Fax : (856-21) 414568, 413171

E-mail ID : skconst@loxinfo.co.th

面談者：Mr. Sengkham PHINITH, Managing Director

特徴：ヴィエンチャン市にあるコンサルタントで1991年に設立された100%民間資本による会社である。専門はホテル、事務所ビル、病院、住宅等の建設分野及び上水道を中心とした都市環境の分野で、計画、設計、工事監理のコンサルティングサービスを行っている。現在、社員は32名である。おおむね、建築分野50%、上水道分野50%の売上割合である。ラオスにおける上水道分野の案件にはかなりのシェアでかかわっている。ほとんどが世界銀行、アジア開発銀行(ADB)等の国際機関が関係するプロジェクトであり、ヨーロッパを中心とする海外のコンサルタントとの共同作業である。経営者のMr. PHINITHはラオスの政府機関で30年以上役人を務めた経験を有する。この間、技術者として、公共事業省、Nam Papa Lao、電力公社等で働いており、ADBのチナイモ浄水場プロジェクトのプロジェクトマネージャーであった。設計用のCADはAutoCADを所有。

STS Consultants

住所：248 Khouvieng Road Vientiane

電話：(856-21)213180 Fax : (856-21)314598

E-mail ID : souripeter@hotmail.com

面談者：Mr. Choung PHANRAJSAVONG, General Manager

特徴：ヴィエンチャン市にあるコンサルタントで1997年に設立された100%民間資本の会社。専門分野は土質、地質、社会経済調査、水資源開発、都市・農村開発等であり、調査・計画、測量、詳細設計から工事監理まで行う。現在、専属の技術者は環境、社会経済、水資源、地質、土質測量を含めパーマネントスタッフ16名を含む30名であ

る。国際機関が関係するプロジェクトを海外のコンサルタントと共同で実施している。社会調査、環境評価の業務経験(例えば、ADBのWater Supply and Sanitation Package Aの社会調査並びに初期環境調査(IEE))も有する。経営者のMr. PHANRAJSAVONGは水資源を専門とする技術者で、メコン川委員会事務局に14年間勤務し、その間1989～1997年までは水資源ユニットの長を務めていた。設計用のCADはAuto CADを所有。

Lao Consulting Group.

住所：159 Si Amphone Road Ban Vatnak, Moung Sisattanak - P.O.Box 3097, Vientiane

電話：(856-21)313259、314627 Fax:(856-21)313258

E-mail ID：lcg@laoconsulting.com

面談者：Mr. Douan OUTHAY, Managing Director

Ms. Manilay BOUAVONG, Assistant Managing Director

特徴：ヴィエンチャン市にある100%民間資本のコンサルタント会社。1993年にその前身のRoyds Consulting (Lao) Ltd. が設立され、Lao Montgomery Watson Ltd(ニュー・ジーランド)に改名、2000年にラオス人が経営のマジョリティーを有するジョイントベンチャーである現在のLao Consulting Groupが設立された。専門分野は環境、道路、水道、農業、灌漑、都市・農村開発等であり、調査・計画、測量、詳細設計から工事監理まで行う。現在、専属の技術者はパーマネントスタッフ25名である。国際機関が関連するプロジェクトを海外のコンサルタントと共同で実施している。社会調査、環境評価の関連業務の経験も有する。AFDのVientiane Prefecture: Extension of Drinking Water Distribution Network Projectに参画中である。経営者のMr. OUTHAYはニュー・ジーランドの会社のおかげからコンサルタントとして働いている。設計用のCADはAuto CADを所有。

Engineering Division, Nam Papa Vientiane

住所：Phonkheng Road, P. O. Box 2571, Vientiane

電話：(856-21) 412880 ~ 3 Fax:(856-21) 414378

E-mail ID：nplvtels@laotel.com

面談者：Mr. Sisangouane Sirithasack, Manager of Division of Engineering and International Cooperation.

特徴：NPVのエンジニアリング部門で、2002年9月より独立採算制を施行している。技術者は15名で、14台のCAD(Auto CAD 2000)を保有している。既に、ADBの地

方都市水道プロジェクト等の測量・設計業務を請け負っており、地方水道公社からの水道プロジェクトの調査・設計業務も、委託業務として行っていく予定である。現在、地方分権化の大きな流れの移行期にあり、独立法人として組織的にも財政的にも試行段階にある。

(2) 水質分析

Chinaimo Water Treatment Plant Laboratory, Nam Papa Vientiane

電話：(856-21) 312564

E-mail ID：-

面談者：中村 真一（JICA シニア海外ボラティア）

特徴：チナイモ浄水場にある水質分析室で、原子吸光光度計を備え、水質に関する分析業務を行っている。ラオスで本格的な水質分析ができるのは、保健省の水質分析室とここだけといわれている。独立採算制を施行しており、地方水道公社に対する水質試験法の講習・指導、並びに民間企業からの水質分析業務を請け負っているが、上記のエンジニアリング部門と同様に、独立法人として組織的にも財政的にも試行段階にある。現在、JICA シニア海外ボラティアの 中村 氏が常駐して水質分析の指導を行っている。

7. 事前評価表

事前評価表			
1. 対象事業名			
ラオス国ヴィエンチャン市上水道拡張整備計画調査			
2. 我が国が援助することの必要性・妥当性			
(1) 現状及び問題点			
1) ラオス国(人口4,894千人、面積237千Km ²)は一人当たりのGNPが400US\$でLLDCに分類される。給水分野においては1999年に給水投資計画が策定され、この計画は2020年までに都市部の人口の80%に対し安全な水道水を配水管から直接供給することを目標としている。その中でも、首都ヴィエンチャン市は、この目標を達成すべき最優先都市に位置付けられている。			
2) 我が国は、ラオス国に対し、給水分野においては、1960年代から、無償資金協力、専門家派遣等、一貫して協力を行ってきた。ヴィエンチャン市に対しては、1992年から1996年にかけて、無償資金協力により、浄水場の建設及び拡張が行われている。しかしながら、近年、ヴィエンチャン市は、人口増加、市民の生活水準向上、工業及び住宅地の拡大により、水需要が著しく増加している。現在、既存の設備で給水限界量を越える操業を行っており、早急な対策が必要である。また、改善あるいは拡張が行われていない既存の施設の老朽化問題も深刻で無収水の割合も高く、1998年のヴィエンチャン市では、人口約570千人の内、約半数の人々が給水対象地域に居住しているものの、水圧低下等の問題により、満足な給水を受けていない。加えて水道技術者等の人材も不足している状況にある。右の状況を改善するためには、既存の上水道の拡張、または、新設が必要であり、今般、ラオス政府はかかる問題の改善を図るため、マスタープランの策定、及び、緊急を要する優先度の高いプロジェクトのフィージビリティ・スタディーについて我が国に開発調査を要請したものである。			
(2) 国家開発計画、地域開発計画、分野別計画などの計画と当該案件の整合性			
1999年に策定された給水投資計画、及び、2000年に策定された給水基本計画に基づいてマスタープランを策定する。			
(3) 他国機関の関連事業との整合性			
事前調査の結果、フランス援助機関AFDが行っている“Extension of Clean Water Network Project in Vientiane Municipality”と本件との重複が判明した。このため、ヴィエンチャン市の上水道計画に係るマスタープラン策定はJICAが行い、その後のフィージビリティ・スタディーにおいて、JICAは浄水施設及び一次配管、AFDは、二次配管以下で漏水調査等を行うという役割分担を明確にした。この結果、本件調査はAFDとの協調により、より一層効果的の事業を可能ならしめるものである。			
(4) 我が国の当該国への基本的援助方策との整合性			
JICAの国別事業実施計画や、国別指針(ラオス国)にある。「BHN支援」という点に整合する。			
3. 事業の目的			
ラオス国ヴィエンチャン市を対象に、目標年次2020年(施設計画目標年次2015年)とする上水道拡張整備計画マスタープランを策定を通してラオス国におけるBHNの向上に貢献する。また、マスタープランを基に、優先プロジェクトに係るフィージビリティ・スタディーを行い、ラオス側カウンターパートに対して、調査業務を通じて技術移転を行う。			
4. 事業の内容			
(1) 対象			
(a) 調査対象：ヴィエンチャン特別市内における2000年策定の給水基本計画で指定されている地域			
(b) 技術移転の対象：公共事業省水道局及びヴィエンチャン市水道公社(NPV)の職員			
(2) アウトプット			
(a) マスタープラン策定			
(b) フィージビリティ・スタディー			
(c) 技術移転：上水道計画策定に係る技術について			
(3) インプット：以下の投入による調査および技術移転の実施。			
(a) コンサルタント(分野/人数)			
分野	人数	分野	人数
総括/上水道計画	1	積算/施工計画	1
浄水場施設計画/設計	1	社会配慮	1
管路施設計画・設計/無収水削減	1		
組織制度/運営維持管理/人材育成	1		
水道事業経営/経済評価/財務計画	1		
水質分析/環境影響評価	1		
(b) その他			
現地再委託業者(水質、地質、測量調査)及び調査補助員(社会配慮等)3名			
(4) 総事業費			
調査に要す費用：約1.2億円			
(5) 調査のスケジュール			
2003年2月～2004年1月(12ヶ月)			
(6) 実施体制			
(a) 協力相手国実施機関名：公共事業省水道局			
(b) 協力相手国実施機関の責任者：公共事業省水道局局長			

<p>5. 成果の目標</p> <p>(1) 提案計画の活用目標</p> <p>(a) 本調査のマスタープランが相手国側の政策、開発計画等に具体的に取り入れられている。または、政策・計画等の策定、形成に活用される。</p> <p>(b) マスタープラン及びフィージビリティ・スタディーに基づき、相手国政府が積極的に事業の具体化を図る。</p> <p>(c) 本調査を通じ、技術移転が図られる。</p> <p>(2) 活用による達成目標</p> <p>水需要抑制、配水システム改善により、水供給不足が解決する。</p> <p>受益者負担による公平な料金体制が実施されることにより、ラオス国の水道事業・経営が改善される。</p>
<p>6. 外部要因リスク</p> <p>(1) 協力相手国内の事情</p> <p>(a) 政策的要因：水分野セクターの優先度が下げられる。</p> <p>(b) 行政的・要因：組織改編による混乱</p> <p>(c) 社会的要因：ラオス国の治安状況が悪化する。</p> <p>(d) 経済的・要因：国家財政悪化による水道公社への交付金減少。</p> <p>(2) 関連プロジェクトの遅れ： 特になし。</p>
<p>7. 今後の評価計画</p> <p>(1) 事後評価に用いる指標</p> <p>(a) 活用の進捗度</p> <p>策定するマスタープラン（プロジェクト/プログラムの優先付け）、及び、フィージビリティ・スタディーに基づき、ラオス国政府もしくは援助国や援助機関等により提言計画が事業化される。</p> <p>(b) 活用による達成目標の指標</p> <p>ヴィエンチャン市における給水率が上がること。</p> <p>ヴィエンチャン市における無収水率が下がること。</p> <p>ヴィエンチャン市の水道公社（NPV）の各種経営収支が改善されること。</p> <p>(2) 上記(a)および(b)を評価する方法およびタイミング</p> <p>事後評価：2010年、2015、2020年（M/Pの目標年次は2020年）</p>