

ラオス人民民主共和国
ヴィエンチャン市上水道補修拡充計画
事前調査報告書

平成4年1月

国際協力事業団

無調一

CR 4

92-053

JICA LIBRARY



1097847(6)

23744

ラオス人民民主共和国
ヴィエンチャン市上水道補修拡充計画
事前調査報告書

平成4年1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、同国のヴィエンチャン上水道補修拡充計画にかかる事前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しました。

当事業団は、平成3年10月26日より11月18日まで、厚生省大臣官房国際課国際協力室国際専門官橋詰博樹氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ラオス国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

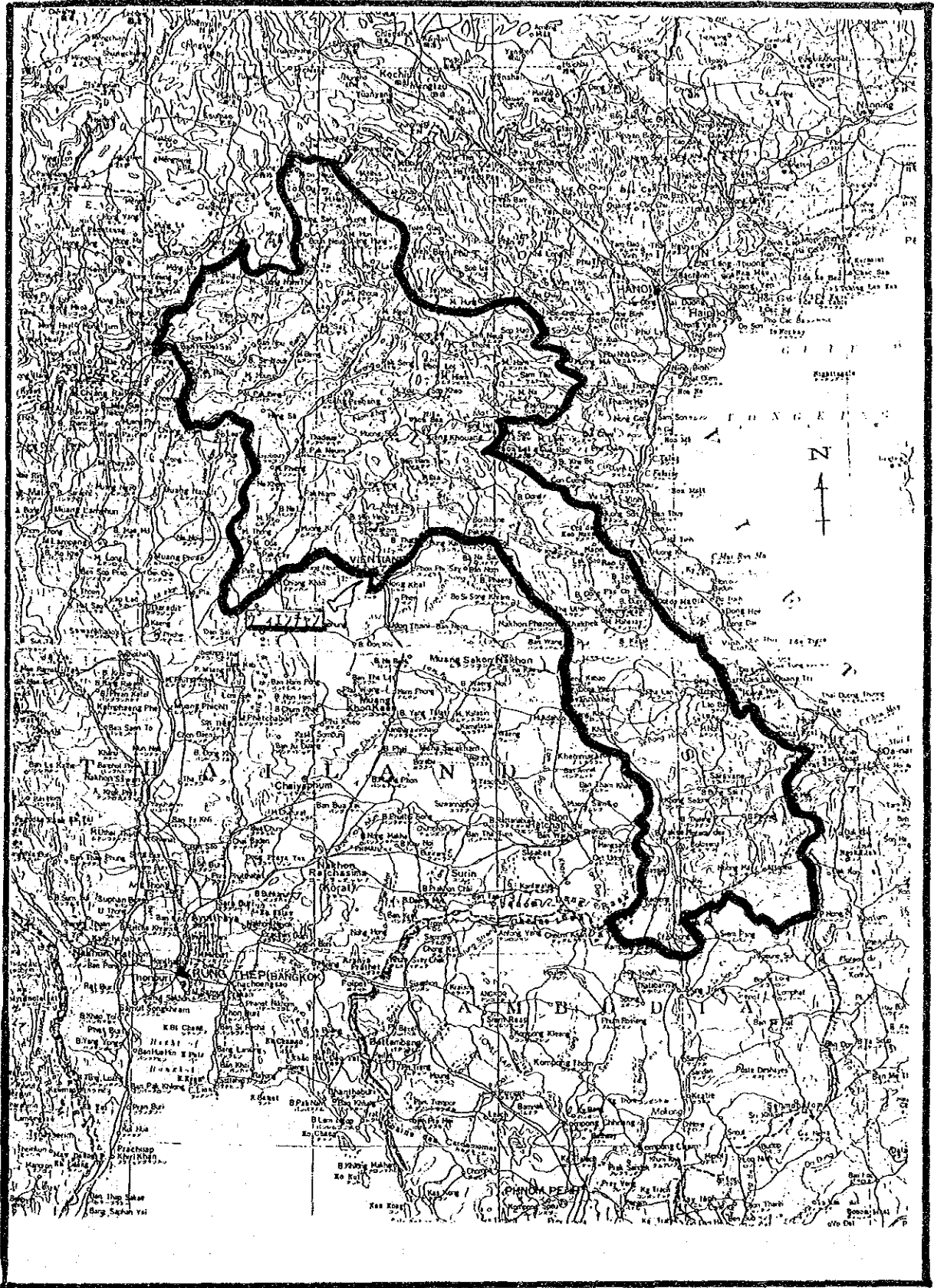
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年1月

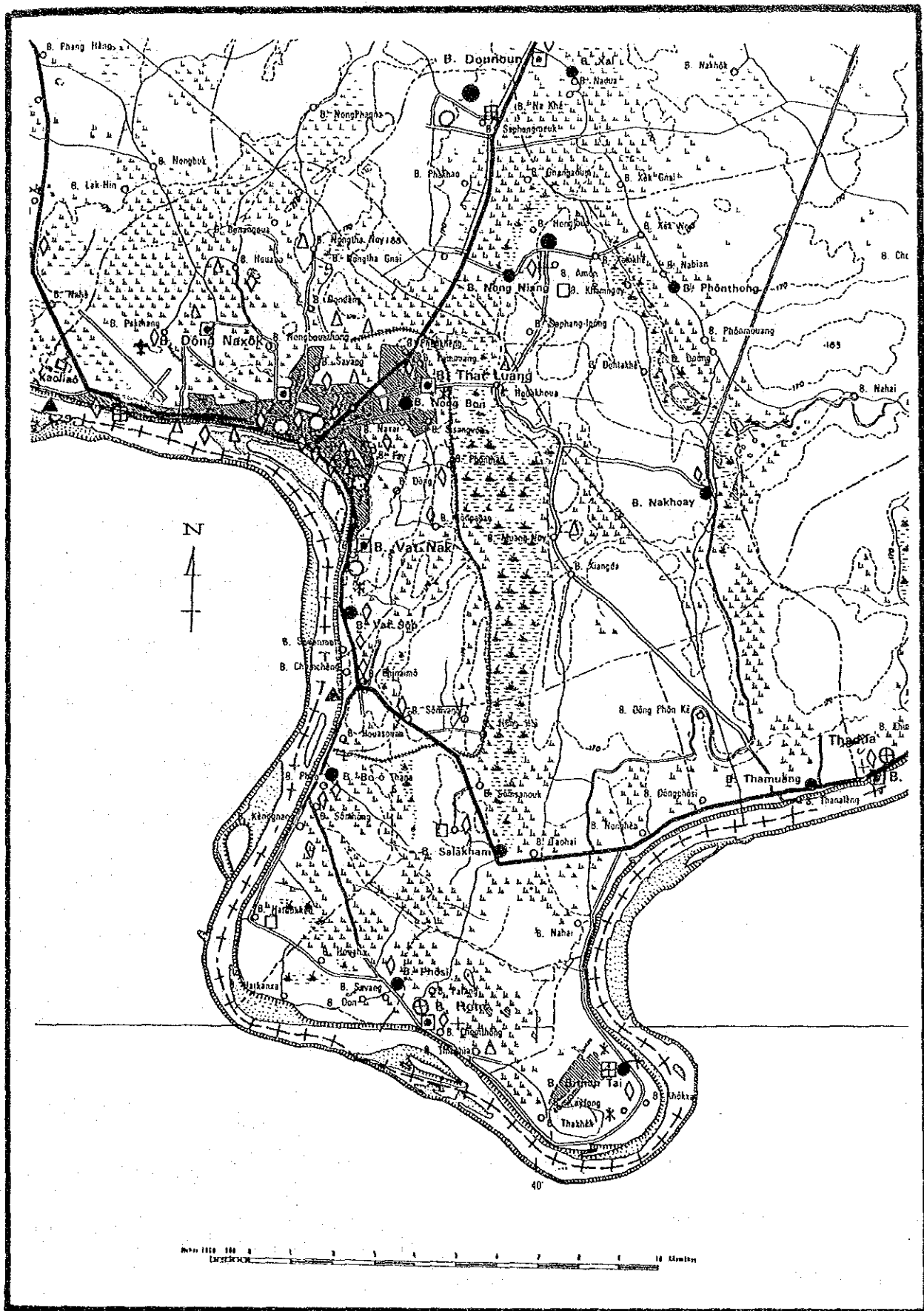
国際協力事業団

理事 数原孝憲

ラオス国地図



ウイエンチャン市地図



写 真 説 明

- 写真-1 チナイモ浄水場、取水口、部写真では確認出来ないが水面化取水口は半分がシルトで塞がれている。
- 写真-2 チナイモ浄水場、着水池より混合池を見る、増設用攪拌ベースが確認できる。
- 写真-3 チナイモ浄水場、フィルタ池より沈殿池を見る、左側に増設用地。
- 写真-4 チナイモ浄水場、溶解槽内、酸のため仕上タイルのはく離。
- 写真-5 チナイモ浄水場、整備不良により故障したままの薬品注入装置。
- 写真-6 チナイモ浄水場、故障したままの配水用量水器。メータボックス内に排水が必要。
- 写真-7 日中断水の家庭の蛇口、夜間にドラム缶にて貯水。
- 写真-8 同 上
- 写真-9 殆ど断水状態の家庭水道。
- 写真-10 同上家庭で貯水が不足した場合濁った浅井戸を使用。
- 写真-11 埋設管漏水補修状態、修理用部材が無くUバンドにて応急的処置。
- 写真-12 未給水地区の濁った売水、1リッター1キャップ（約0.2円）。
- 写真-13 NPL内の資材置場。
- 写真-14 NPL唯一の旋盤、スペアの替え刃が無いため、ネジは不良。
- 写真-15 ドントック地区の使用されていない高架水槽。当計画で補修して使用の予定、かつ受水槽新設。
- 写真-16 日本の無償資金協力で建設されたポンタン地区の高架水槽。ポントン高架水槽、当計画で受水槽新設。
- 写真-17 カオリオ浄水場、故障したままの取水用量水器。
- 写真-18 カオリオ浄水場、老朽化の著しい水質分析機器類。

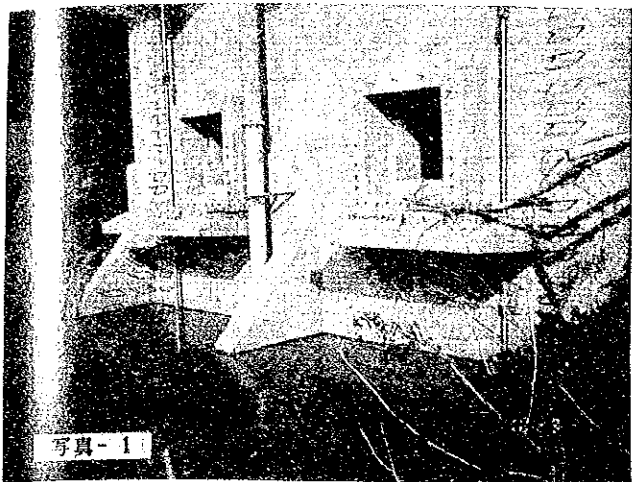


写真-1

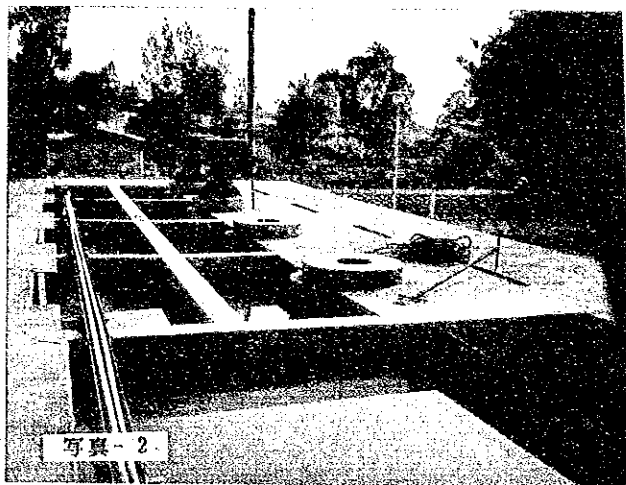


写真-2



写真-3

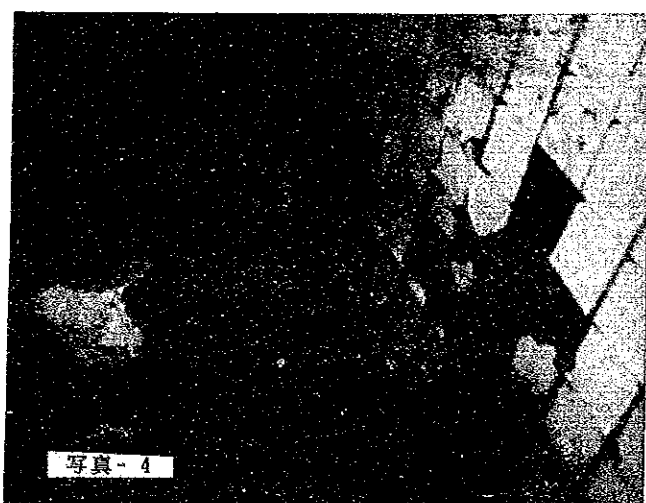


写真-4

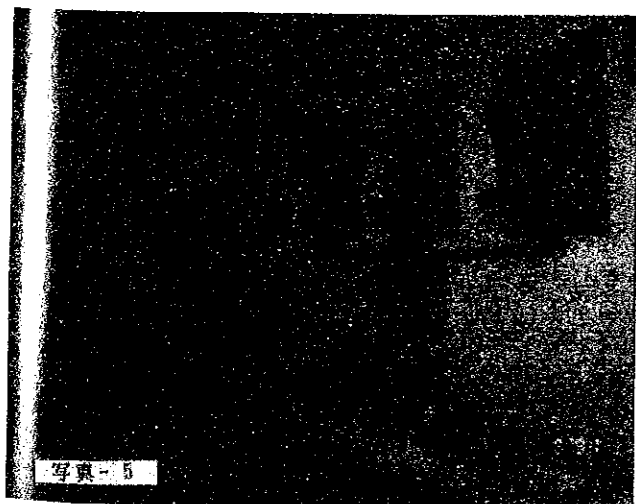


写真-5



写真-6

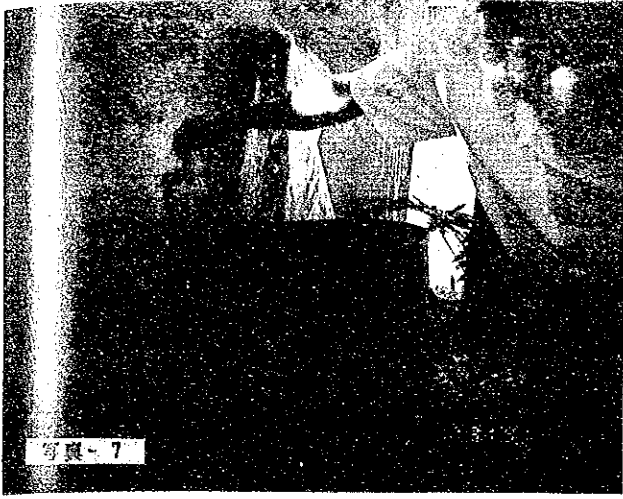


写真-7

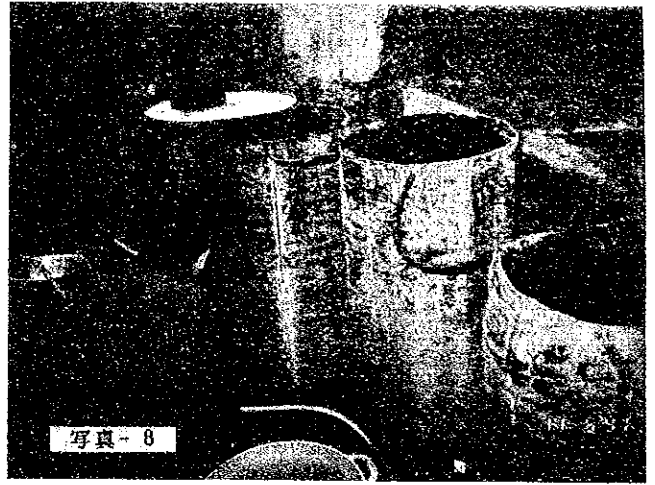


写真-8



写真-9

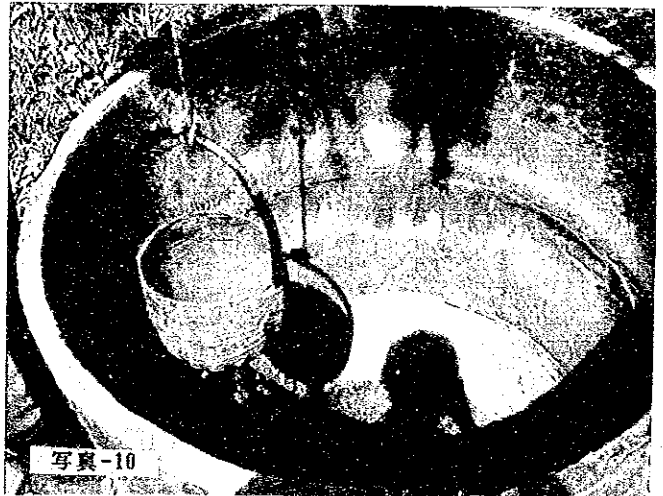


写真-10

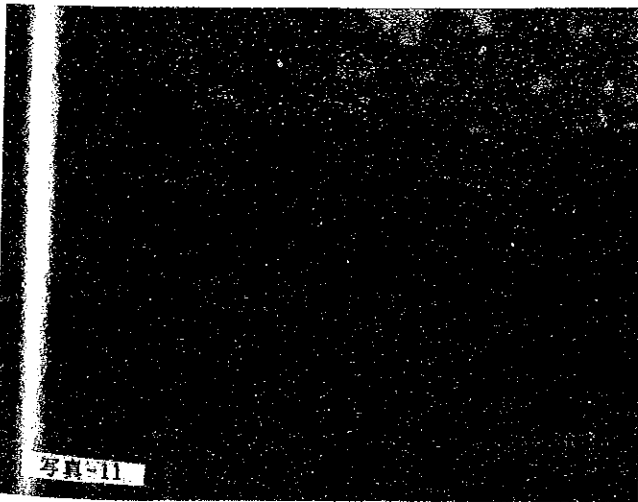


写真-11



写真-12



写真-13

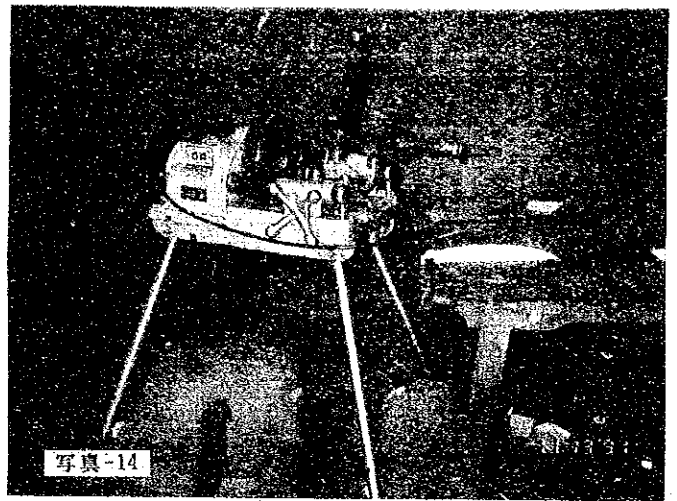


写真-14



写真-15

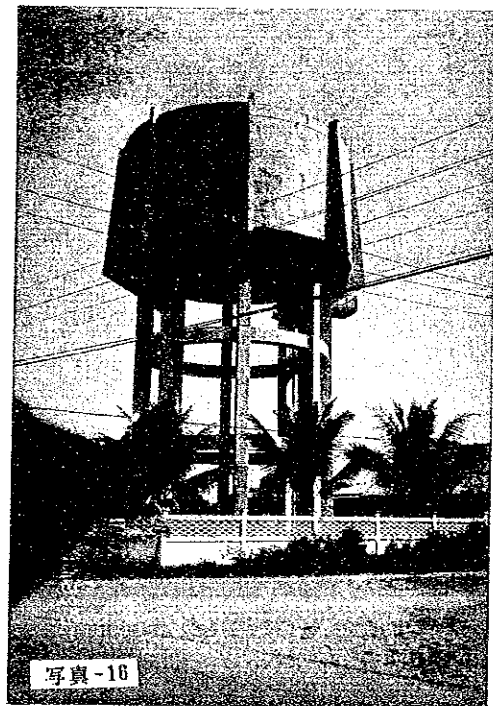


写真-16

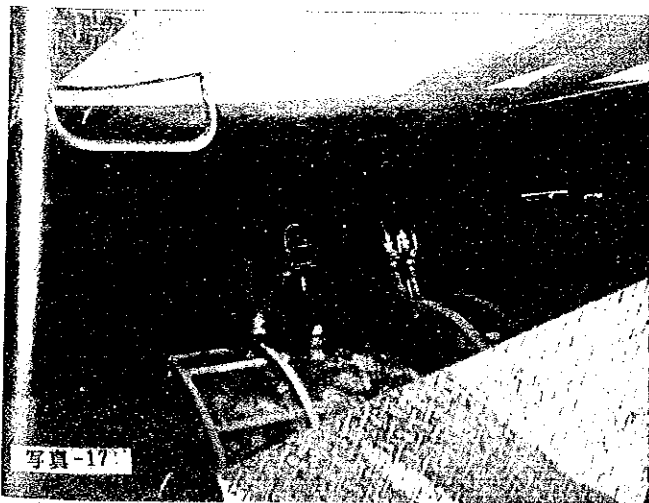


写真-17

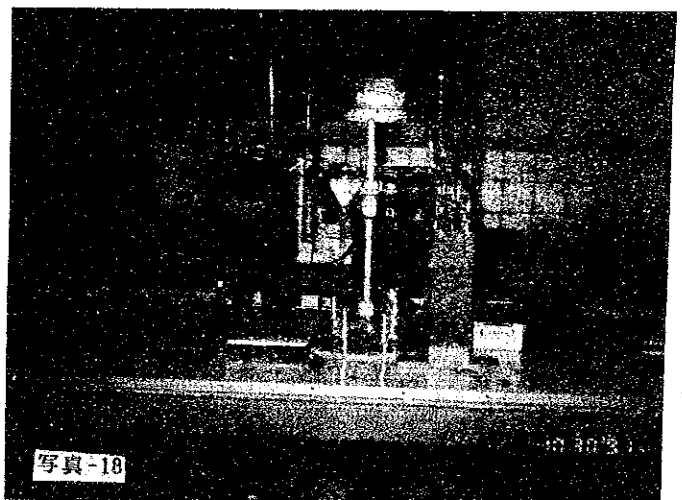


写真-18

要 約

ラオス国は中国、ヴィエトナム、タイ、ミャンマー、カンボディアに囲まれた内陸国であり、国土面積は約236,800km²、人口は約4,170千人である。約30年間に及ぶ解放闘争、内戦を経て、1975年にラオス人民民主共和国が成立した。1986年より中央統制経済から市場型経済へ移行し、経済改革を推進している。現在実施中の第3次国家開発5か年計画（1991～1995）では、食糧、住居、保健衛生等の基本的ニーズの充足による国民の生活水準の引き上げを、経済成長の追求と並ぶ重点目標にしており、上水道整備を含む社会基盤整備を開発重点項目の一つとしている。

ラオス国の首都ヴィエンチャン市は、メコン川東岸に位置し、面積は約3,920km²、1991年の人口は約46万人である。同市の1973年から1985年間の年平均人口増加率は9.2%と、ラオス国全体の2.9%と比較して非常に高く、1986年の市場型経済導入以後、地方から同市への人口の流入はさらに増加していることから、今後も人口の急増が続くことが予想されている。しかし、この急激な都市化に見合う社会基盤整備が立ち後れており、特に市民生活及び保健衛生の改善のために緊要の飲料水の安定供給が困難となっている。

このような状況の下、ラオス国政府は同市の上水道施設整備にかかる長期計画を立案したが、その財政事情から、これを自己資金により実施することが困難なこと、また、カオリオ浄水場の建設、改修に対するわが国のこれまでの協力を高く評価していることから、上水道施設整備事業の実施について、わが国に無償資金協力を要請越した。

わが国政府は要請内容を検討した結果、要請の背景、目的、詳細内容、先方の実施体制、既存施設の運営維持管理状況、他の援助機関の協力計画等の確認、及び、要請内容の妥当性、わが国の協力内容・範囲等の検討を行うことを目的として事前調査を実施することとした。これを受け国際協力事業団は平成3年10月26日より11月18日まで事前調査団を派遣した。

ヴィエンチャン市の浄水施設は、わが国の無償資金協力により1964年に建設され1983年に改修が行われたカオリオ浄水場（設計配水能力20,000m³/日）と、1980年にADBの融資により建設されたチナイモ浄水場（設計配水能力40,000m³/日）がある。しかしながら、市の水道普及率は約60%と低く、また現在の給水地域についても浄水・配水施設の老朽化のため、既に良質な水道水を必要量給水することは困難になっている。現在の給水地域の水需要は約71,000m³/日であるが、両浄水場の配水量は約54,000m³/日まで低下しており、既に約17,000m³/日の給水不足が見られる。また、2005年の給水需要予測では給水需要は148,000m³/日となっており、上水道施設の整備による配水量の増加が、同市の緊急の課題となっている。

ヴィエンチャン市の水道事業は、通信運輸郵便建設省の管轄下で、ラオ水道公社が独立採算で運営している。同公社の収支は、1990年度には黒字になったが、既存水道施設をかりうじて維持している状況であり、またラオス国政府も財政難であるため、施設の拡充・改善を自己資金で実

施する用途は全く立っていない。

このような現状の下、先方政府がわが国に対し協力を求めている内容については、先方関係機関との協議により以下のとおりであることが確認された。

- ① チナイモ浄水場の配水能力の増強 (40,000 m³/日→80,000 m³/日)
- ② 配水管網の拡張
- ③ 高架水槽 (1,500トン) 2基および受水槽5基の建設
- ④ チナイモ浄水場の既存施設の改修
- ⑤ 既設配水管網の改修

上水道施設を整備することにより生まれる便益としては、①配水量の増加及び給水地域の拡大により、良質な飲料水の供給が可能となり、市民の保健衛生の向上に貢献すること、②住民及び工場等への安定給水が可能となることにより、給水量の増加に伴う料金収入の増加が見込まれ、水道公社の経営改善、ひいては施設の適切な運転維持管理に資することが期待できること、③給水地域の拡大が経済活動の活性化を促し、ラオス国の経済の発展に寄与すること、等が考えられる。

以上から、ヴィエンチャン市の上水道整備に対する無償資金協力の実施は妥当なものと判断されるが、上記5項目の要請内容はかなり広範なものであるので、基本設計調査では、現在の給水量、給水需要予測の妥当性、既設配水管網図、既設配水管の現状等に関する基礎資料の有無、その内容について十分確認し、本計画の対象範囲を検討する必要がある。

また、ヴィエンチャン市の上水道整備については、ADBも援助を実施することを計画しているので、わが方の本計画対象範囲の検討にあたっては、ADBの協力対象範囲とのすり合わせを十分に行う必要がある。

目 次

序 文

地 図

写真説明

写 真

調査結果要約

第1章 緒 論	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 調査目的	1
第2章 要請の背景	2
2-1 ラオス国の開発計画	2
2-1-1 国家開発計画	2
2-1-2 都市開発計画	2
2-2 ラオス国の給水事情	3
2-2-1 一般事情	3
2-2-2 水道行政	6
2-2-3 水道財政	7
2-2-4 長期給水計画	7
2-2-5 上水道施設整備計画	7
2-2-6 カオリオ浄水場の現状	8
2-3 他の援助機関の協力	9
2-4 チナイモ浄水場の概況	9
2-4-1 運営・維持管理体制	10
2-4-2 財政	10
2-4-3 配水能力	11
2-4-4 施設・設備	11
第3章 要請の経緯・内容と協議の内容	20
3-1 要請の経緯と内容	20
3-2 協議の内容	20

第4章 計画の概要	23
4-1 計画の目的	23
4-2 基本設計の基本方針	23
4-2-1 チナイモ浄水場の配水能力増強計画	24
4-2-2 配水管網拡充計画	25
4-2-3 高架水槽等の設置計画	25
4-2-4 チナイモ浄水場の既設設備の補修計画	26
4-2-5 既設配水管網の改修計画	26
4-3 ラオス側実施体制	26
4-3-1 実施体制	26
4-3-2 人員配置計画	26
4-3-3 予算措置	27
4-3-4 要員確保計画	27
第5章 結論および提言	29
5-1 結論	29
5-2 提言	29
5-3 その他	30
添付資料	31
1. 事前調査団団員リスト	33
2. 調査日程	34
3. 面談者リスト	36
4. 協議議事録	38
5. ラオス国の一般情勢	42

第1章 緒論

1-1 事前調査団派遣の経緯

ヴィエンチャン市の上水道はカオリオ浄水場（施設設計能力20,000 m³/日）と、チナイモ浄水場（施設設計能力40,000 m³/日）から給水されている。チナイモ浄水場は1980年にアジア開発銀行（ADB）の特別融資により建設された。一方、カオリオ浄水場は日本政府の無償資金協力によって1964年に建設されて以来運転されてきたが、約20年後の1983年に再度日本政府の無償資金協力によって施設の老朽化および給水需要増加のため、浄水場施設の改善、および市内に2箇所の高架水槽の建設と配水管網の一部拡張が実施され現在に至っている。

両浄水場の完成後あるいは改修後約10年近く経っており設備の一部に老朽化が目立ち、特に計装設備の故障およびバルブからの漏水が著しい。一方、配水管網においてラオス水道公社（NPL）の資料から約30%漏水がありこの漏水率も年を追って増えている傾向にある。

近年推し進められている開放経済政策等により、ヴィエンチャン市の給水需要が、チナイモ、カオリオ両浄水場の配水能力を上回り、慢性的な給水不足が続いており、同市の給水需要は年を追って確実に増加している。さらには、市の周辺地域のうち開発拡張地区への上水道の布設、整備が強く要望されているのが現状である。

こうした事情を背景にラオス国政府はわが国に対してチナイモ浄水場の拡充、設備機械の補修改善、配水管網の拡張、改善を主体としたヴィエンチャン市上水道設備拡張改善のための無償資金協力を要請した。これを受けて日本国政府は当計画の妥当性を検討し、国際協力事業団（JICA）を通じて調査団を派遣することに決定した。

1-2 調査の目的

本調査の目的は、ラオス国政府より要請のあったヴィエンチャン市上水道補修拡充計画に関し、本計画の背景、内容、ラオス側実施体制を確認し、その妥当性を検討し、協力の可否の検討を含めた協力内容および範囲を明確にすることである。

第2章 要請の背景と内容

2-1 ラオス国の開発計画

2-1-1 国家開発計画

1975年、4月のヴェトナム、カンボディアにおける政変の余波をうけ、12月2日に王政を廃止し、「ラオス人民民主共和国」を樹立した。以後穏健な社会主義建設を進め、国内政治情勢は比較的早い時期に安定したが、経済建設については社会主義的中央集中計画経済の行き詰りから十分な成果を挙げられなかったため、1986年11月の第4回党大会以降、「新思考」、「刷新」を合言葉に経済の開放化等の新政策を推進、1991年3月の第5回党大会においてもその路線継続が確認された。具体的には、ラオス経済の現状を「自給自足的な自然経済」と規定し、下記の3項目により「近代的な商品経済」への転換を図りつつある。

- a. 経済構造改革
- b. 経済運営管理のノウハウの導入
- c. 西側諸国への門戸の開放

第三次五カ年計画は以下の9項目の骨子から成っている。

- (1) 全体経済構成の確立
- (2) 経済・社会問題および政策の方向付けの提案
- (3) 市場経済の生産効果の改善
- (4) 社会基盤の整備計画
- (5) 社会開発および人的資源の開発
- (6) 環境開発および環境保護の提案
- (7) 五ヶ年計画の財政改革
- (8) 行政および法律の整備
- (9) 計画遂行手段

上水道拡充計画は、上記(4)社会基盤整備計画に含まれ公共投資事業の一画に位置付けられている。一般目標として、統合された運輸、通信、エネルギー、上水道の各事業開発計画は最終には、時代に呼応した国際間レベルにおける国際規格に近づく計画であるよう強調されている。特に上水道に関して、国内の主要都市における飲料水は水道施設によって供給され、地域社会にも安全でかつ適正価格の飲料水が供給されるよう目標付けられている。

2-1-2 都市開発計画

主要都市であるヴィエンチャンでは人口増加、工業・商業促進のための都市拡張工事が推し進められ、そのための教育施設、健康維持、住宅施設に欠かせない上水道施設長期拡張計画は1991～2005年の15年間で既存2浄水場の一日当たりの配水能力60,000トンをも100,000トンにする計画

を企てている。さらに2020年までの超長期計画においてはそれを140,000トンとするようNPLは計画している。

以前ヴィエンチャン市の行政区は4地区であったが、現在では7地区(SIKOTTABONG, CHANTABOULI, SISATTANAL, XAISETHA, NAXAYTHONG, XAITHANI, HATXAYPONG)に拡張された。人口集中度は前者4地区(SIKOTTABONG, CHANTABOULI, SISATTANAL, XAISETHA)に著しい(表2-1参照)。一方、現在進行中プロジェクトで、ラオス、タイ、オーストラリア3国協力による、メコン川をまたいで、ラオス側タドゥア地区、タイ側ノンカイ市を結ぶ橋の工事が進んでおり1994年には完成する予定である。タドゥア地区にも人口が集中するものと予想される。しかしながら、同地区には上水道施設が無いために2005年迄にはヴィエンチャン市からの配水管による給水が提言されている。

NPLの長期給水計画によると、新開発住居地区として北地区と東地区、新工場地区として南地区に配水管網を広げる計画である(図2-1参照)。さらに当市の中心地の商業地区の再開発に伴う配水管網の改善計画を立てている。

2-2 ラオス国の給水事情

ラオス国の都市上水道事業は従事者の熟練者不足、無計画性、設備投資不足などにより窮地に立たされており、経済政策の建直しを図っているラオス国政府は経済成長および国民の健康を改善するためにこのような水道事業の助成を試みようとしている。

ラオス国には17の州都があり、その都市部に全国人口約4,170,000人のうち約14%、580,000人が住んでおり、かつそのうち約450,000人がヴィエンチャン市に集中している。国内の上水道施設はヴィエンチャン市を含む主要5都市、オウドムサイ、ルアンパラバン、サバナケット、パクセにおいてのみであり、上記580,000人の内の約48%の約300,000人がその給水を受けている。

UNDPレポートによると、平均給水消費量は一人につき21リッター/日である。上水道業務についてはヴィエンチャン市の他は維持管理は良好ではなく、特にパクセにおいてはかなり深刻である。水質においてもWHOの水質基準にも適合していない。設備投資においても、1983年日本の無償援助で行われたヴィエンチャン市にある2箇所の浄水場の内一箇所の改修、1987年現地資金により実施されたオウドムサイ市の小規模施設整備を除いて1981年以来行われていない。ここ10年間保守管理不足により大規模な施設の改善が必要なパクセの浄化施設を除いて、他の浄水施設は小規模の改善工事が必要である。全般的に施設の維持管理は財政上および従事者の訓練不足により不十分であり、装置、配管からの漏水が著しく、また計装設備はほとんど機能していない。と、報告されている。

2-2-1 一般事情

a. 現在の給水事情

ヴィエンチャン市の上水道はNPLにより運営されており、その施設はチナイモ浄水場および

カオリオ浄水場の2つの施設が有り、メコン川に設けられた取水場、取水塔を含む配水施設から成っており、それぞれの一日当りの設計配水能力は40,000トンおよび20,000トンである。チナイモ浄水場は1980年にADBの特別融資により建設された。一方のカオリオ浄水場は1964年に、日本政府の無償資金協力により建設され、その約20年後の1983年日本政府の無償資金協力による施設の改善が施された。しかしながら、両浄水場の施設設備および配水管網の老朽化、配水能力の低下、さらにはヴィエンチャン市の人口増加、産業の発展、都市機能の拡充等、給水需要過剰による給水量不足が著しく、給水地区の約25%が日中、断水状態である。この断水地域は広がりつつあり、深夜、ドラム缶などに水を貯めて使用せざるを得ない状態である。特に乾期には二、三日断水が続く地域があり、このような地域の住民は汚染された浅井戸を使用しなければならない。

(a) 給水システム

チナイモ、カオリオ両浄水場共、メコン川より取水している。

原水は取水ポンプにより急速攪拌池へ導入される。ここで原水は凝集剤（硫酸ばん土）と混和される。急速攪拌水は自然流下によりフロック形成池に分配され沈殿池に入る。沈殿池は沈殿池の後、濾過池で濾過され、滅菌された後浄水池に入り配水ポンプにて市内に配水される。二つの浄水場からの配水管系統は相互に給水を補給するために、市内の六地点で連結されてはいるものの、連結が適切でないため、他系統からの配水はスムーズに行われていないのが現状である。

市内には、両浄水場に直結されたブースタポンプが二箇所ある。また、カオリオ浄水場内に4,000 m^3 の配水池、チナイモ浄水場内に1,000 m^3 の浄水池、さらに時間最大の需要量の不足を補うための三基の高架水槽(1,500 m^3 二基、2,000 m^3 一基)が設けられ、総貯水量は10,000 m^3 となっているものの、配水の絶対量不足のため、時間最大の需要量を十分に補うことができていない。上記高架水槽のうち、ポントン、ポンタン両地区にある高架水槽の定水位弁は故障し手動により操作されている。

(b) 給水地域、給水人口および給水量

ヴィエンチャン市の7行政区域のうち、現在の人口分布はチャンタブリ(CHANTABOULI)、シコッタボン(SIKOTTABONG)、サイセッタ(XAISSETHA)、シタッタナク(SISATTANAK)の4地区に集中し、配水施設は主にこれらの地域内の住居地や産業地域を対象に布設されており、その総配水管長は約250Kmに及んでいる。以下は地区毎の配水率を示す。チャンタブリ(100%)、シコッタボン(100%)、サイセッタ(100%)、シタッタナク(100%)、ナサイトン(40%)、サイタニ(30%)、ハトゥサイボン(40%)

また、1975年以降の給水量、給水人口等、上水場諸元の推移を表2-2に示す。

i. 給水量

施設能力はチナイモ浄水場が40,000 m^3 /D、カオリオ浄水場が20,000 m^3 /D、全体で60,000 m^3 /Dである。一日平均給水量は

1989年 $19,784,713 \text{ (m}^3\text{/Y)}/365\text{D} = 54,205 \text{ m}^3 \approx 54,000 \text{ m}^3\text{/D}$

1990年 $19,594,568 \text{ (m}^3\text{/Y)}/365\text{D} = 53,683 \text{ m}^3 \approx 54,000 \text{ m}^3\text{/D}$

となっている。

ii. 一日平均使用水量

1989年 $14,734,474 \text{ (m}^3\text{/Y)}/365\text{D} = 40,368 \text{ m}^3 \approx 40,000 \text{ m}^3\text{/D}$

1990年 $13,756,398 \text{ (m}^3\text{/Y)}/365\text{D} = 37,683 \text{ m}^3 \approx 38,000 \text{ m}^3\text{/D}$

iii. 有収率

上記 i および ii の結果から有収率は次のようになる。

$40,000/54,000 = 0.74 \text{ (74\%)}$

$38,000/54,000 = 0.70 \text{ (70\%)}$

iv. 給水人口

データ 1. (1990年) 市行政区域人口 (市の資料) 451,000人

給水区域人口 $451,000 \times 0.70 = 316,000$ 人

給水普及率 60 %

給水人口 $316,000 \times 0.60 = 190,000$ 人

データ 2. (1990年) (N P L の資料)

水栓数 18,924 栓

家族 (一栓) 当たりの人数 8 人

給水人口 $18,924 \times 8 = *150,000$ 人

*この数値は、少なすぎる。データ 1 が妥当と思われる。

v. 用途別使用水量

項目	1989年	1990年
生活用水	6,854,185 m ³ /Y (46.5%)	6,076,711 m ³ /Y (44.2%)
政府関係	7,485,560 m ³ /Y (50.8%)	4,982,567 m ³ /y (36.2%)
商業工業	-	2,165,555 m ³ /Y (15.7%)
工場 (大口)	-	109,635 m ³ /Y (0.8%)
外国人	394,729 m ³ /Y (2.7%)	421,930 m ³ /Y (3.1%)
計	14,734,474 m ³ /Y (100%)	13,756,398 m ³ /Y (100%)

生活用水の全使用水量に対する割合は、次のとおりとなる。

1989年 $(6,854,185 + 394,729) \div 14,734,474 = 49.2\%$

1990年 $(6,076,711 + 421,930) \div 13,756,398 = 47.2\%$

vi. 一人一日平均使用水量 (NPL資料)

使用目的	現在	将来
飲料用	3リットル	3リットル
料理用	70リットル	70リットル
選択・行水等	70リットル	70リットル
庭・その他		50リットル
計	143リットル	193リットル

vii. 需要量 (必要量)

給水人口	190,000 人
一人一日平均使用水量	150 リットル
生活用水率 (1989年, 1990年の平均)	48.3 %
生活用水の一日平均使用水量	

$$190,000 \times 0.15 = 28,500 \text{ m}^3/\text{D}$$

全一日平均使用水量

$$28,500 / 0.485 = 58,763 \approx 59,000 \text{ m}^3/\text{D}$$

一日平均給水量 有収率 70%として

$$59,000 / 0.70 = 84,286 \approx 84,000 \text{ m}^3/\text{D}$$

一日最大給水量

$$84,000 / 0.85 = 98,823 \approx 99,000 \text{ m}^3/\text{D}$$

現在施設能力は60,000 m³/Dあり施設が充分利用できたとしても39,000 m³/D不足していることになる。

(c) 給水水質

チナイモ、カオリオ両浄水場の給水用原水は共にメコン川より取水しており、NPLの水質分析結果によると、濁度およびpH値は高いが飲料水用原水としての水質としては汚染源も無く問題は無い (表2-3参照)。一方、給水の水質管理はNPLが定期的に行っており、今回の調査で入手した分析結果資料によると残留塩素も検出されており、また、大腸菌群も検出されておらず給水水質としては問題はない (表2-4参照)。しかしながら、UNDP/WBのURBAN WATER SUPPLY AND SANITATION SECTOR REVIEW, MAIN REPORT, SEPTEMBER 30, 1990によると、ヴィエンチャン市の給水について、大腸菌検出方法が適切ではなく、さらに、水質はWHOの水質基準に適合していないと報告されている。

2-2-2 水道行政

ラオ水道公社 (NAM PAPA LAO :NPL)は通信運輸郵便建設省 (MCTPC)建設都市計画局の管轄下にある、ヴィエンチャン市の水道業務の 実施機関であり、独立採算性 をとって運営している (図2-2参照)。以前NPLはヴィエンチャン市のみ水道行政を担当していたが、1991年3月、

政府の改革で各州毎にある州水道公社 (PROVINCIAL NAM PAPA'S :PNPs)の業務がNPLに移行する事が決定され、NPLがラオス全国の水道業務を行う計画が進んでいる。

2-2-3 水道財政

NPLの1990年度の収支は黒字であるものの、実際には既設水道施設の現状をかりうじて維持している状況であり、配水管網の拡充、施設の改善は財政難のため十分に行われていない。1988年度および1989年度の収支決算は赤字ではあったが、1990年度は水道料金構成の変更および料金の値上げ、予算の増額により黒字に転じた。しかし、施設の拡張期にあるNPLが施設の拡張整備のための財源を独自に確保することはできず、浄水場の新・増設、配水管の新設、布設替え等の工事費、配管材料や浄水場の設備費は外国の援助に頼らざるをえない状況にある。主な財源である水道料金は、用途別、使用量別に単価を変えており、需要者への福祉の面からの配慮が見られる(表2-5参照)。健全な水道経営を考慮する場合、再度の料金改定が必要になってくるものと思われる。なお、1992年度には再値上げを計画している。収入源は3つの部門に分けられ、それらは、1. 水道料、2. 水栓取付け料、屋内給水施設設置料、3. 重機レンタル料、測量調査費、薬品等の販売などである(表2-6参照)

水道使用料金徴収体制については世銀の援助によりコンピュータ化が行われており1991年3月の時点では約20,000の料金請求書の75%が入力され、コンピュータ導入以前は料金徴収に検針から約3カ月程必要であったが、導入後はこれが1カ月足らずで可能になり料金徴収体制は軌道に乗ってきてはいるものの、①コンピュータ化以前の料金の未払分の処置、②いまだに支払能力の低い公共施設、政府機関、さらに③外交官、外国人に対する不公平な料金徴収体制、等の問題が残っている。と、ADB, SOUTHBRN PROVINCIAL WATER SUPPLY PROJECT LAO T. A. NO. 1339-LAOに報告されている。

2-2-4 長期給水計画

ヴィエンチャン市は2.9%という大きな自然人口増加率に加えて市場型経済導入による地方から市への人口集中や、開放政策以後、革命時に海外に脱出した人々が帰国するというような社会人口増加があり、急激に人口が増加している。従って、人々が都市で生活していく上で最も基本となる水道施設の浄水場の拡張、配水管網の整備、未給水地区の減少、漏水率の低減等、人口に見合った整備計画をたてており、長期計画として、市内の2浄水場からの配水量は現在の60,000 m^3 /日を2020年までに160,000 m^3 /日にする計画を立てている。

2-2-5 上水道施設設備計画

a. 浄水場施設設備計画

ヴィエンチャン市の配水量は、設計配水量能力としてチナイモ浄水場は40,000 m^3 /日、カオリオ浄水場は20,000 m^3 /日であるが、NPLの資料によると、1991年1月から10月の1日平均のそれぞれの実際の配水量は、チナイモ浄水場は44,000 m^3 /日、カオリオ浄水場は15,000 m^3 /日である。(チナイモ浄水場の配水量が設計配水能力を上まわっているのは、配水量の需要増

対策のため、仮設的な混合池のオーバーフローの嵩上げによるものと、配水量はポンプの稼働時間から求められているが、配水管の量水器が故障していることから、その誤差によるものと思われる。)

NPLは需要量増に対処するために、2浄水場の配水能力を増強する計画を立てている(表2-7参照)。この計画は1995年までにチナイモ浄水場の配水量を現在の40,000 m^3 /日に40,000 m^3 /日を増設して80,000 m^3 /日の能力にし、2020年までにさらに40,000 m^3 /日を増設し、カオリオ浄水場も20,000 m^3 /日増設し両浄水場の総配水量を160,000 m^3 /日にするというものである。

b. 配水池・高架タンク整備計画

ヴィエンチャン市の使用中の既設配水池および高架タンクについては、カオリオ浄水場に4,000 m^3 の配水池が1基あり、ポントン(PHONG TONG)、ポンタン(PHONG TAN)にそれぞれ1,500 m^3 、ポンケン(PHONG KHEN)に20,000 m^3 の高架タンクが1基ずつある。

NPLは最高使用水量時の安定給水をするため、南部地区、および北部地区に高架タンクと共に配水池を新設し、ポントン、ポンタン両地区の既設高架タンク用に受水槽を新設する計画がある。さらに、以前井戸水用として使用されていたが、現在はポンプシステムの故障のため、使用されていないドントック(DONG TOK)に有る高架タンクを改修しさらに受水槽を新設し再使用する計画を立てている。

2-2-6 カオリオ浄水場の現状

1964年に日本政府の無償資金協力により建設された。その約20年後の1983年、当浄水場施設の老朽化のため、施設改善工事が日本政府の無償資金協力により行われ現在に至っている。設計配水量は20,000 m^3 /日であるが、今回の調査時におけるNPLの資料によると、1990年時点の配水量は約15,000 m^3 /日となっている。設計配水量よりも能力が落ちている理由には、実際に配水能力が落ちていることも考えられるが、ポンプの稼働時間から計算で配水量を出しているため配水管の量水器の故障による誤差も考えられ、より正確な調査が必要と思われる。

1983年に改修工事が行われたが今回の調査時には随所のパイプからの漏水が見られ、また、沈殿槽の躯体からも漏水が見られた。さらに、薬液注入装置や計装設備にも随所に故障箇所が見られた。一方、水質分析室内に設置された分析機器は20年前から丁寧に使用し続けられてはいるものの、かなりの老朽化が目立った。

2-2-7 予算

過去の実績からNPLが実行予算を組んで、それを通信運輸郵便建設省、経済計画大蔵省が査定し、最終的には首相府が認定する。予算に関する経年の資料によれば年々増額はあるもののその予算は既設上水道施設の最低限の維持管理費および職員の給料に対するものであり、施設、設備の拡張、改善工事は実際にはほとんどできず、現実には現状維持をすることが限度である。しかし、当計画が実行された場合には給水人口増による料金収入の増加で、予算の増加が期待され

る。

2-2-8 要員

当プロジェクトが具体化しても施設拡張後の増員は大幅には必要はなく、小人数の増員ですむため、計画実施後の要員増は可能と判断される。

2-3 他の援助機関の協力

ラオス国内の都市水道に関する他の援助機関の動向の詳細は今回の調査では得られなかったが、調査時点での、ヴィエンチャン市以外の上水道計画に対する援助の概要は以下に示す通りである。このうち、サヴァナケットについては1992年から1996年の間に計画が実行される。

都市名	給水人口	援助機関または 援助国名	配水量 (m^3 /日)	備考
ルアンナムロ	10,000	WB	3,000	新設計画
ルアンプラバン	45,000	ドイツ	15,000-30,000	既設改善計画
サヴァナケット	25,000	EEC	5,000	既設改善計画
パクセ	45,000	フランス	15,000	既設改善計画
サラヴァン	62,000	ADB	15,000	新設計画
セコン	8,000	ADB	2,000	新設計画
アタブ	5,000	ADB	2,000	新設計画
その他地方水道	600	UNICEF	2,000	新設計画

ヴィエンチャン市における水道計画については、ADBも関心を示しており、当計画を進めるに当たって、基本設計調査時には、ADBとのすりあわせが必要である。

2-4 チナイモ浄水場の概況

チナイモ浄水場は市の中心部から約7.5Km下流のメコン川岸に位置しており、1983年にWBの特別融資により建設された。設計配水量は40,000 m^3 /日の能力がある。取水門および取水ポンプ用スペース、導水管、攪拌ポンプ用スペース、主送水管は将来用として120,000 m^3 /日に対応できるように施工されており、フロック形成池、沈殿池、配水ポンプそれぞれの用地も確保されている。

原水はメコン川に設けられた取水口より取水され、取水ポンプにより着水井に導水される。原水は導入梁を通り、自然流下により急速攪拌池に入り、ここで原水は凝集剤（硫酸ばん土）と混和される。急攪水は2つのフロック形成池に分配されて沈殿池に入る。沈殿池通過沈殿水は急速濾過池で濾過され、浄水池に貯水される。濾過水は滅菌後送水ポンプ井に送られ、配水ポンプにより市内に配水される。

同浄水場の問題点は大きく分けて、配水能力と維持管理に有る。近年特にドライシーズンでの需要増に配水量の不足が著しくなったので、取水ポンプ3台の内1台は予備であるが、配水量増の目的で3台同時運転を行っている。さらに混合池のオーバーフローの嵩上げを行ったことからフィルターハニカムブロックに過負荷がかかりその消耗が著しく、またフィルター清掃のための洗浄水に配水量の約20%も消費している。

一方、同浄水場には30余人の職員が従事しているが、それらの従業員に対する設備の維持管理の訓練は充分にはなされていない。さらに、NPLの運営体制によるものでもあるが、現在同浄水場には設備専門の保守管理要員がいないために浄水場運営に重大な支障をきたす故障箇所を除いては全く処置がされていない。設備上での故障は殆どが計装設備である。このため、自動運転が全くできず、ほとんどの装置は手動運転に頼っているのが現状である。取水ポンプのインペラー、他の回転機用モータの修理等、浄水場運営上重大な故障については修理を外注している。しかしながら、配水ポンプの空転防止用のウオータレベルスイッチの故障のように、現時点では軽微に見られる現象でも将来の重大な故障につながるものも少なくはない。さらに硫酸ばん土溶解槽も躯体がコンクリート製のため酸で仕上のタイルと共に躯体までが侵され、溶液配管系統にも影響を与えている。

2-4-1 運営・維持管理体制

チナイモ浄水場には1991年の時点で34人が従事している。この内、生産部門ではグループが3つに分かれており、3交代で24時間体制で運営されている。技術部門では電気、電子の部門はあるが浄水場設備の維持管理の訓練は受けていない。従って、機器の故障がおこってからそれらに対処するために、消耗品あるいは交換部品の入手に手間取り、運営に支障を与えている。また、水質分析において、NPL提出の資料からは配水水質には何等问题は無いが、世銀およびUNDPのレポートには、水質分析用機器、分析方法に問題があり、WHOの水質に適合していないと報告されている。一方、ジャーテストにより硫酸ばん土の混合比が決定されるが、現状は取水導水管に取付けられている取水用水量計が故障しており、ポンプ稼働時間より取水量を求めているため、硫酸ばん土の適量が注入されていない可能性がある。

2-4-2 財政

チナイモ浄水場は年度予算により運営されているが、維持管理費については予算は立てているものの、実際には年度予算に含まれていない。維持管理費は、設備あるいは機器が故障してから別途予算を請求し、故障又は、部品の交換に当る。このため、緊急あるいは、浄水場の運営に支障をきたす場合は銀行から借入をし、外注用資金を得ている。

2-4-3 配水能力

ヴィエンチャン市内の配水網は、カオリオ浄水場が主に市の西部および中央部を受持ち、チナイモ浄水場が残りの地域を給水対象としている。両系統は給水を互に補完し合うために、市内6地点で相互に連絡されている。表2-8にチナイモ浄水場の取水量と配水量を示す。

2-4-4 施設・設備

施設・設備とも将来の給水需要増加に対処できるように設計されており、取水施設には取水ポンプ用スペースが設けられている。また、導水管および主送水管は120,000m³/日の水量に設計されている。さらに、フロック形成池、沈殿池、ポンプ室、管理棟用の敷地も十分に確保されている。

同浄水場の既設設備の概略を以下に示す。

取水施設

取水口

取水ポンプ（3台、内1台予備）

導水管（φ800mm、1条）

浄水施設

急速攪拌池（2池、機械攪拌式）

フロック形成池（2池、機械式）

沈殿池（4池、横流式）

急速濾過池（4池、単層砂濾過）

薬品注入設備

凝集剤注入設備（硫酸ばん土）

滅菌設備（次亜塩素酸ソーダ）

配水施設

浄水池（1池、1,000m³）

配水ポンプ（3台、内1台予備）

計装設備

一方、1983年同浄水場が建設されて以来、本格的な改修改善工事が行われておらず、さらには保守管理の専門的知識を持つかあるいは訓練を受けた従事者もいない。これらの理由により量水器、各自動運転用計装などに未整備が原因と思われる故障箇所が随所に見られた。

施設設備上の主な故障箇所は以下の通りである。

- a. 原水導水管に取付けられている量水器の故障。
- b. フィルター用ハニカムブロックの破損
- c. 急速濾過池の逆洗装置の計装設備の故障
- d. 硫酸ばんど溶解槽がコンクリート製であり仕上げがタイルのため、酸で侵され破損が著しい
- f. 硫酸ばん土溶液の注入装置の故障。
- g. 遠隔メコン川水観測装置の故障。
- h. 配水ポンプ用水槽のウオータレベルスイッチの故障。
- i. 配水管に設置されている水量計の故障。

- j. 水質分析室に設置されているドラフトチャンバ内の漏水。
- k. 原水取水口が雨期にメコン川からの沈積土砂により埋ってしまう。

表2-1 ヱィエンチャン市行政区人口

行政区名および将来人口（（ ）内は予測人口増加率）

年度	フツクアリ (2.9)	フツクホソ (3.0)	フツクセツ (2.5)	フツクサツク (2.5)	フツクサトソ (1.0)	フツクサタニ (1.0)	フツクサトホソ (1.0)	合計
1990	58,907	63,984	61,940	55,216	52,378	88,635	69,730	450,790
1991	60,615	65,904	63,489	56,596	52,902	89,521	70,427	459,454
1992	62,373	67,881	65,076	58,011	53,431	90,417	71,132	468,320
1993	64,182	69,917	66,703	59,462	53,965	91,321	71,843	477,392
1994	66,043	72,015	68,370	60,948	54,505	92,234	72,561	486,676
1995	67,958	74,175	70,079	62,472	55,050	93,156	73,287	496,178
1996	69,929	76,400	71,831	64,034	55,600	94,088	74,020	505,903
1997	71,957	78,892	73,627	65,634	56,156	95,029	74,760	515,856
1998	74,044	81,053	75,468	67,275	56,718	95,979	75,508	526,045
1999	76,191	83,485	77,355	68,957	57,285	96,939	76,263	536,474
2000	78,401	85,989	79,288	70,681	57,858	97,908	77,025	547,151
2001	80,674	88,569	81,271	72,448	58,436	98,887	77,796	558,081
2002	83,014	91,226	83,302	74,259	59,021	99,876	78,574	569,272
2003	85,421	93,963	85,385	76,116	59,611	100,875	79,359	580,730
2004	87,899	96,782	87,520	78,019	60,207	101,884	80,153	592,462
2005	90,448	99,685	89,708	79,969	60,809	102,902	80,954	604,476

表2-2 ヱィエンチャン市上水道諸元の推移(1975-1990)

年度	配水量 (m ³ /d)	給水量 (m ³ /d)	漏水量 (m ³ /d)	漏水率 (%)	給水人口 (人)	ヱィ市人口 (人)	給水 人口 率(%)
1975	16,247	11,863	4,384	27.0	72,033	286,725	25.1
1976	16,055	10,904	5,151	32.1	74,835	295,593	25.3
1977	18,630	13,340	5,290	28.4	77,127	304,735	25.3
1978	19,123	14,055	5,068	26.5	106,988	314,160	34.1
1979	17,808	15,123	2,685	15.1	114,913	323,876	35.5
1980	19,181	14,060	5,121	26.7	126,234	333,893	37.8
1981	24,460	17,452	7,008	28.7	139,961	344,220	40.7
1982	33,712	24,975	8,737	25.9	156,236	354,866	44.0
1983	36,619	27,351	9,268	25.3	177,152	365,841	48.4
1984	41,373	31,408	9,964	24.1	190,554	377,155	50.5
1985	40,082	35,071	5,011	12.5	199,144	388,820	51.2
1986	43,647	35,047	8,600	19.7	208,286	400,083	52.1
1987	46,644	36,981	9,663	20.7	215,942	412,450	52.4
1988	50,060	38,230	11,830	23.6	230,703	424,608	54.3
1989	54,205	40,367	13,838	25.5	249,142	438,113	56.9
1990	53,685	37,690	15,995	29.8	262,706	450,790	58.3

表2-3 チナイモ浄水場原水分析

チナイWTP分析水 メコン川水 1991年 9月29日

NO.	項目	値	NO.	項目	値
1	外気温度 °C	29	14	塩素 PPM	13.7
2	水温 °C	26	15	硫酸塩 PPM	NONE
3	濁度 PPM	1440	16	KMno4消費量 PPM	18.0
4	色度 PPM	4	17	導電率	* x
5	臭	NONE	18	硬度	140
6	味覚	NORMAL	19	鉄分 PPM	0.1
7	pH	7.5	20	マンガン PPM	NONE
8	アルカリ度 PPM	100	21	アルミニウム PPM	NONE
9	フッ素化合物	NONE	22	クロム PPM	* x
10	亜硝酸塩窒素化合物	NONE	23	銅 PPM	NONE
11	硝酸塩窒素化合物	NONE	24	水銀 PPM	* x
12	砒素 PPM	* x	25	残基 PPM	* x
13	鉛 PPM	* x	26	残留塩素	0

* xは未測定を示す。

表2-4 チナイモ浄化場給水水質分析

1991,10	テストのタイプ	採取サンプル場所						
		チナイ	ワットチャン	アノウ	朝市	ホントン	Km.5	ホントック
1週目	大腸菌検査(mg/l)							
(6日目)	残留塩素検査(mg/l)							
2週目	大腸菌検査(mg/l)							
(14日目)	残留塩素検査(mg/l)							
3週目	大腸菌検査(mg/l)	無	無	無	無	無	無	無
(22日目)	残留塩素検査(mg/l)	0.7	0.3	0.2	0.15	0.1	0.1	0.05
4週目	大腸菌検査(mg/l)							
(28日目)	残留塩素検査(mg/l)							

表 2-5 ヴィエンチャン市の水道料金表
(1990年7月1日より施行)

(単位は m³/月)

区 分 I

個人消費者

1) 消費水量	5 単位以下	150 kips (Total)
2) 消費水量	6 ~ 10 単位	35 kips /単位
3) 消費水量	11 ~ 30 単位	40 kips /単位
4) 消費水量	30 単位以上	50 kips /単位

区 分 II

公共施設

1) 消費水量	10 単位以下	400 kips (Total)
2) 消費水量	11 ~ 30 単位	45 kips /単位
3) 消費水量	31 ~ 100 単位	50 kips /単位
4) 消費水量	100 単位以上	60 kips /単位

区 分 III

工業及び商業用水 (小規模)

1) 消費水量	15 単位以下	1650 kips (Total)
2) 消費水量	16 ~ 100 単位	110 kips /単位
3) 消費水量	100 単位以上	100 kips /単位

区 分 IV

工業及び商業用水

(大規模、例、飲料水工場等)

1) 消費水量	20 単位以下	2400 kips (Total)
2) 消費水量	21 ~ 100 単位	115 kips /単位
3) 消費水量	100 単位以上	110 kips /単位

区 分 V

外国外交官及び外国人専門家

1) 消費水量	5 単位以下	US\$ 1.1 (Total)
2) 消費水量	6 単位以上	US\$ 0.22 /単位

表2-6 1990年のラオス水道公社(NPL)収支

収入

部門	(KIP)	(≒円)	比率(%)
水道給水	851,824,164	170,365,000	89
水栓取付け等	76,606,572	15,321,000	8
レンタル等	26,896,716	5,379,000	3
計	955,327,452	191,065,000	100

支出

部門	(KIP)	(≒円)	比率(%)
水道給水	681,968,343	136,394,000	90
水栓取付け等	50,387,557	10,080,000	7
レンタル等	20,739,981	4,148,000	3
計	753,095,881	150,622,000	100

支出内訳

項目	(KIP)	(≒円)	比率(%)
減価償却	45,063,080	9,013,000	6
運営費	423,314,529	84,663,000	56
人件費	91,123,437	18,225,000	12
消耗品費	37,085,072	7,417,000	5
税金	25,554,724	5,111,000	3.5
予備費	130,965,038	26,193,000	17.5
計	753,105,880	150,622,000	100

表2-7 水需要予測

年度	ヴィ市 人工 (人)	給水 人工 率(%)	一人当り 給水量 (L/PD)	給水人口 (人)	給水量 (m ³ /d)	漏水量 (m ³ /d)	漏水率 (%)	配水量 (m ³ /d)
1991	459,454	60.0	200	275,709	55,142	20,395	27	75,537
1992	468,320	61.5	200	288,017	57,603	21,305	27	78,909
1993	477,392	63.0	200	300,757	60,151	22,248	27	82,399
1994	486,676	64.5	200	313,906	62,781	23,220	27	86,002
1995	496,178	66.0	200	327,477	65,495	24,224	27	89,720
1996	505,903	67.5	215	341,485	73,419	25,796	26	99,215
1997	515,856	69.0	215	355,941	76,527	26,888	26	103,415
1998	526,045	70.5	215	370,862	79,735	28,015	26	107,750
1999	536,474	72.0	215	386,261	83,046	29,178	26	112,225
2000	547,151	73.5	215	402,156	86,464	30,379	26	116,843
2001	558,081	75.0	230	418,561	96,269	32,090	25	128,359
2002	569,272	76.5	230	435,493	100,163	33,388	25	133,551
2003	580,730	78.0	230	452,969	104,183	34,728	25	138,911
2004	592,462	79.0	230	468,045	107,650	35,883	25	143,534
2005	604,476	80.0	230	483,581	111,224	37,075	25	148,298

表2-8 チナイモ浄水場施設の諸能力

年度	取水量 (m ³ /年)	取水量 (m ³ /日)	配水量 (m ³ /年)	取水量 (m ³ /日)
1981	4,187,865	11,764	3,883,395	10,908
1982	10,062,144	28,264	8,146,004	22,882
1983	13,227,425	37,156	11,812,641	33,182
1984	15,059,127	42,301	13,050,709	36,659
1985	12,840,488	36,069	10,462,635	29,389
1986	14,847,744	41,707	12,049,246	33,846
1987	15,608,693	43,845	12,706,514	35,692
1988	16,377,229	46,003	13,259,156	37,245
1989	17,823,780	50,067	14,864,686	41,755
1990	17,536,335	49,259	14,399,835	40,449

図2-1 計画地域図

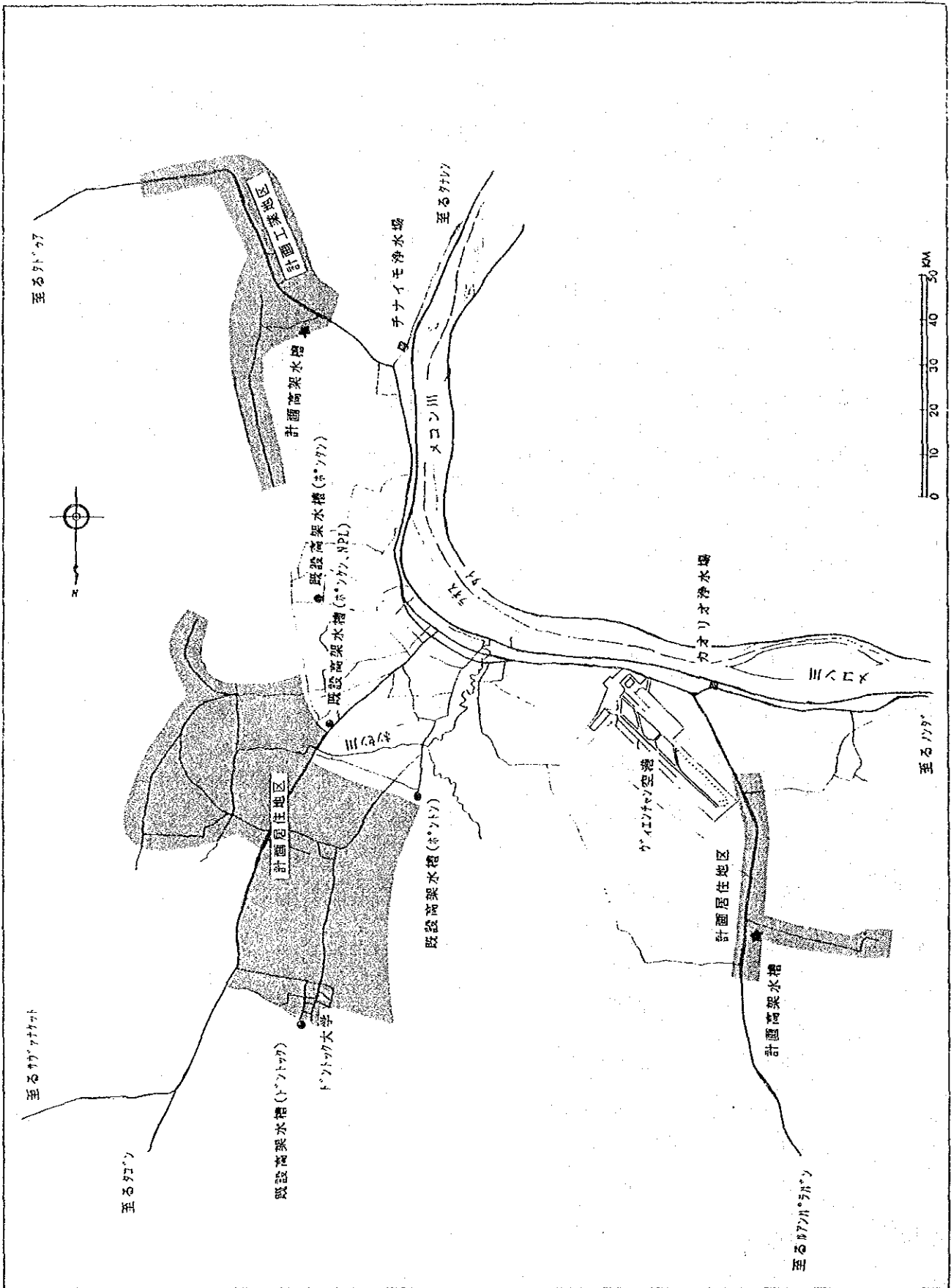
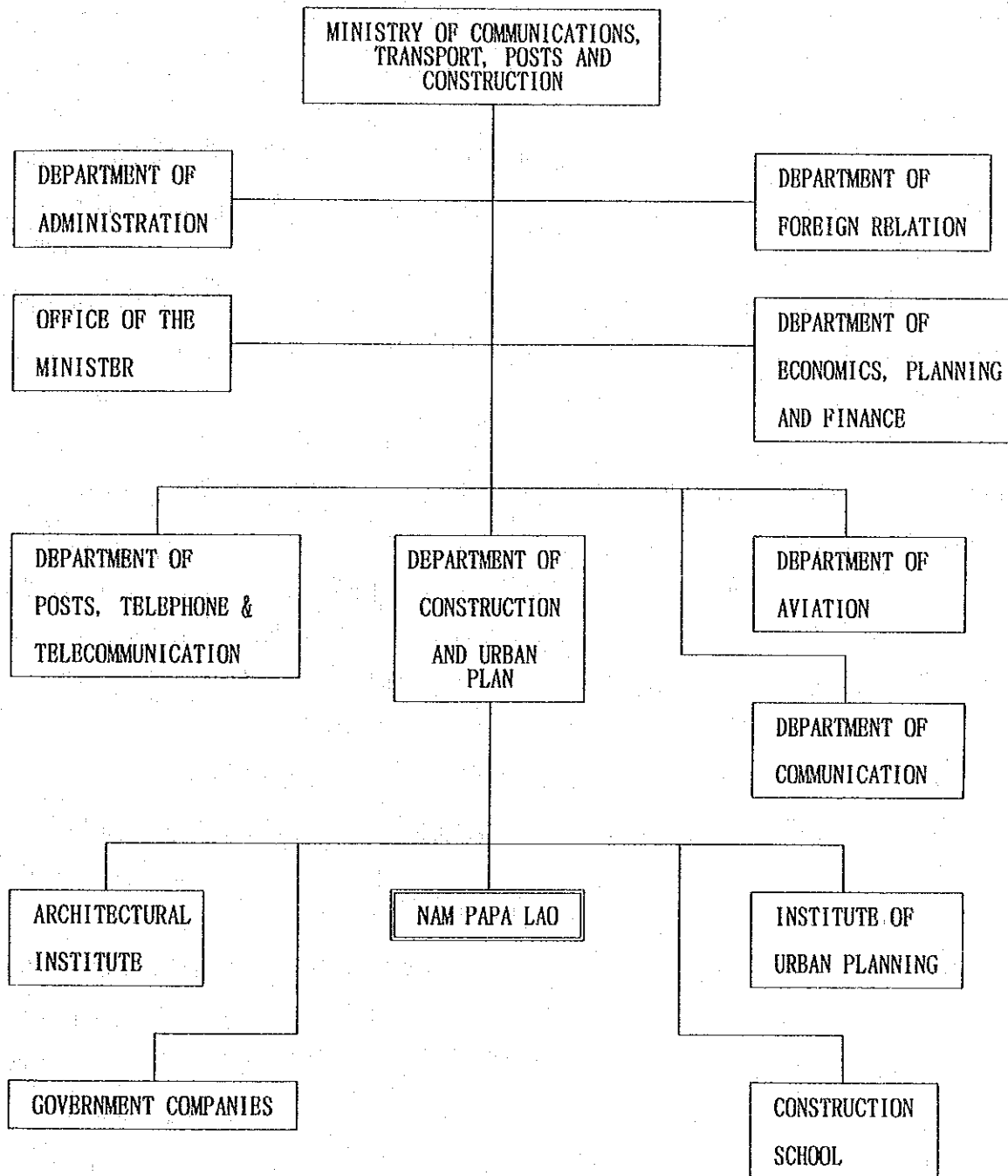


圖 2 - 2 通信運輸郵便建設省 (MCTPC) 組織圖



- Construction
- Concrete plant
- Cement plant
- Gravel factory
- Brick factory
- Construction lumber

第3章 要請の経緯・内容と協議の内容

3-1 要請の経緯と内容

ラオス人民民主共和国は、1986年中央統制経済から市場型経済への移行を決定し、以来「新経済機構 (NEW ECONOMIC MECHANISM: NEM)」政策の下、経済改革を推進している。現在実施中の第三次五カ年計画 (1991~1995) では食糧・住居・保健衛生等の基本的ニーズの充足による国民の生活水準引上げ、経済成長の追求とともに経済の安定性の確保並びに食糧自給の達成を基本方針として掲げている。同国の国民一人当りのGNPは180ドル(89年世銀統計)とアジアではバングラデシュと並ぶ最貧国であり、開発投資の80%を外国からの援助に頼っている状況である。

首都ヴィエンチャン市は、1973年から85年の間に平均人口増加率が6.3%でありラオス全体の平均2.9%と比較して、非常に高率であるにもかかわらず、その急激な都市化に見合う社会インフラ面での整備が立ち遅れている。

ヴィエンチャン市の給水施設は、1964年に日本の無償資金協力により建設されたカオリオ浄水場 (設計配水能力20,000 m^3 /日) と、83年にADBの特別融資により建設されたチナイモ浄水場 (設計配水能力40,000 m^3 /日) の2浄水場によりメコン川から取水し、給水が実施されている。83年、カオリオ浄水場の老朽化による配水量の減少に対応するため、日本の無償資金協力により設計配水能力を復帰させる目的で改善が行われ、当面の需要は満たされていた。しかしながら、その後チナイモ浄水場の老朽化も進み、現在、約20,000~25,000 m^3 /日しか供給できず、両浄水場を合わせても40,000~45,000 m^3 /日程度となっているため、ヴィエンチャン市民約40万人の人口に現在必要とされている配水量100,000 m^3 /日には程遠い状況である。

かかる状況下、ラオス国政府はヴィエンチャン市民に対する飲料水の安定供給を通じ民生の向上を図るため、既に完成されたわが国のカオリオ浄水場の建設および改修の技術力を高く評価し、今般チナイモ浄水場の改修・拡張並びに配水管の延長につき、我が国に対し無償資金協力を要請越した。

日本政府はこれを受け、本要請の計画の背景、内容、先方の実施体制等を確認するとともにその妥当性を検討し、協力の可否を含めた協力内容および範囲を明確にするため、国際協力事業団 (JICA) を通じて調査団を派遣することを決定した。

3-2 協議の内容

ラオス国からの要請ではチナイモ浄水場の設計配水能力の復帰に主眼があった。調査の時点においては、当該浄水場の配水量水器の故障のため正確な配水量は求めることは不可能ではあったが、諸収集資料の解析の結果現状の配水能力は設計値よりも低下はないものと判明した。また、ラオス側と要請内容の検討並びに協議を行った結果、以下の要請が確認された。

- (1) チナイモ浄水場の配水能力40,000m³/日を80,000m³/日に拡充。
- (2) 配水管網の拡張。
- (3) 高架水槽(1,500m³) 2基および受水槽5基の建設。
- (4) チナイモ浄水場の既設設備の補修。
- (5) 既設配水管網の改修。

3-2-1 チナイモ浄水場の配水能力40,000m³/日を80,000m³/日に拡充

当初の要請は既設設備の能力が低下しているため、設計配水量の復帰がその主な内容になっていた。しかしながら収集資料からの分析では、当該浄水場の配水能力の低下は考えにくく、むしろ、設計能力以上の配水量を生産しており、そのためにフィルターに過負荷がかかりハニカムブロックの消耗が激しい、といったような現象が起きていることが判明した。運転記録からも明らか様に、常時ピーク運転の状態であり、乾季の需要量が最大になる場合は取水ポンプ3台のうち予備用1台も同時運転をして需要量増大に対処している状態である。収集した資料によって、配水量が約15,000m³/日も不足しているといった結果も見られた。さらに詳細な調査が必要ではあるが現状に鑑み、配水量は不足しているものと判断される。

3-2-2 配水管網の拡張

ヴィエンチャン市の配水管網は、NPLの資料によると全長約250kmである。ラオス国の開放政策以来革命当時海外に脱出した国民の帰郷や、地方住民の同市への移住、さらには同市周辺の工業地区開発あるいは振興住宅の造成、商業地域開発等による給水需要の著しい増加があるが、NPLの貧困財政では、既存の配水管網の現状を辛うじて維持しているのが実情で、需要増の要求に対処しきれない状況である。

3-2-3 高架水槽(1,500m³) 2基および受水槽5基の建設

同市のは既設の高架水槽が3基設置されており、最大使用量時の安定給水に対処を試みてはいるものの、需要量に対して水槽容量がはるかに不足している。地域によっては、低水圧のために日中全く給水を受けることができず、深夜にドラム缶による水道水の貯水を行っている。さらに、乾季には2、3日断水になることも多々あり、汚染された浅井戸から生活用水を得ている地域も市内中央部には存在する。したがって、NPLは市の西部と南部に高架水槽を1基ずつ新設し、また以前井戸水をポンプアップして使用していたドントック地区にある既設の高架水槽を改修、使用する計画である。さらに前述した既設高架水槽3基のうち2基(ポントン地区およびポントン地区)とドントック地区および新設されるであろう西部と南部の高架水槽に付随させた受水槽によって最大使用時の安定した給水を計画した。

3-2-4 チナイモ浄水場の既設設備の補修

1983年にADBの特別融資によって建設されたチナイモ浄水場は、完成後全く改修工事も行われず、さらには同浄水場には維持管理部門も設けられていない。そのため、適格な維持管理が行われておらず、浄水場施設設備、得に計装設備に著しく故障箇所が見られた。NPLおよび同浄

水場の従業員にはこれらを修理する知識は無く、また部品の入手も同国では困難な状況にある。

3-2-5 既設配水管網の改修

ヴィエンチャン市には浄水場が2箇所設置されており、それぞれの配水管系統は互いの給水を補完するために、市内6地点で相互に連結されている。しかしながらそれらが適格に連結されておらず、相互に給水が補完されていないため、一方の浄水場からの給水の断水をさけるため他方の給水系統から給水を試みても断水状態を回避できない状況にある。一方、既設配水管については、施工時点においては適性サイズではあったものの、以後の給水需要増加により相対的に管径が不足し、安定給水供給が出来ない状態が随所にある。浄水場開業以来の布設配管の老朽化、地質に起因する管の腐食、地盤沈下による管の破損等の漏水箇所の探査のためにチームが世銀の援助で結成され、定期的な漏水箇所の探査作業が行われてはいる。しかしながら漏水箇所が発見されても、部品不足や入手困難、修理技術不足、財政的理由等で漏水の本格的な修理はほとんど行われず、応急修理のみの場合が多い。

上記五項目の要請が確認されて、日本側からはそれらの要請に対して、以下の説明を行った。

- 1) 上記五項目の要請に対して、日本政府の無償資金協力の対象として、緊急性と優先順位が考慮されつつ、選定される。
- 2) 特にチナイモ浄水場の配水量拡充計画と配水管拡張計画は緊急性および優先であると認められる。

第4章 計画の概要

4-1 計画の目的

ラオス国より要請越したヴィエンチャン市の上水道施設の拡充改善計画に関して、調査団は要請内容の検討、現地調査、先方との協議をふまえ、特に緊急性を考慮し施設および配水管網の拡充ならびに修復、および機材の供与を計画する事が必要であると判断した。

本計画はヴィエンチャン市の上水道の慢性的な給水不足を解消し、市民の保健ならびに、居住環境の向上を計ると共に、首都としての健全な都市機能を維持するために、チナイモ浄水場ならびに上水道関係施設の改善を行うことを目的とする。

4-2 基本設計の基本方針

本計画の実施についてはラオス側の要請および調査団の調査結果から優先順位を設定したが、本計画の効果的な結果を得るためには、優先順位は付けがたく、要請全項目の実施が必要であると判断された。しかしながら要請項目を全般を行うには多大な予算を必要とし、かつ長期にわたる工期の問題もあり、計画の実施に当っては段階的な実施が必要となろう。また、ある程度将来の給水需要を見越した計画であることも必要である。これらのことを考慮し、以下にあげる基本的な考え方に基づいて今後、計画を具体的に検討すべきである。

- 1) 計画は事前調査においてラオス側と取交わしたミニッツに添付された先方からの要請項目の内容を基本として、調査結果を十分に検討し計画立案をする。
- 2) ラオス側からの要請項目を現状からの観点から緊急度により優先順位を次のように検討計画する。
 - 第一位優先順位……………配水能力の増加
 - 第二位優先順位……………配水管網の拡張
 - 第三位優先順位……………高架水道および受水槽の建設
 - 第四位優先順位……………チナイモ浄水場の既設設備の補修
 - 第五位優先順位……………既設配水管網の改修
- 3) 現状機能を停止させず、仮設、機器の設置場所・据え付け方法、施工手順などを念頭に置き、既設施設を利用しつつ作業が行い得る計画とする。
- 4) ラオス国の維持管理の現状にあった操作方法を検討し可能な限り手動操作を基本とする計画とする。
- 5) 可能な限り、ラオス国内で交換部品、消耗品等の入手が容易な機種を採用を検討した計画とする。
- 6) 保守点検の容易に行える施工計画とする。

- 7) 薬品や酸性土壌等に侵されないよう、使用材質選定の検討がされる計画とする。
- 8) 雨期に工事が支障をきたさぬ計画とする。
- 9) ラオス側より要請には無いが、今回の調査により改善されるべき判断された下記の内容を組入れるよう、計画を策定する。

- a. NPLの資材置場、ワークショップの整備計画

- b. カオリオ浄水場の水質分析用機材の補充

4-2-1 チナイモ浄水場の配水能力増強計画

チナイモ浄水場の補修拡充計画において、既存のシステムを採用し、基本的な処理方法、処理過程などの変更は行わないものとするが、運転方法は基本的には手動操作を採用する。故障または、機器の老朽化のために疲弊した機器の取替および修復をする。

主な内容は、現在の配水能力40,000m³/Dを倍の80,000m³/Dにし、既設の取水水量計、配水水量計および浄水池のウォータレベルスイッチの修理あるいは取替のみとする。既設フィルタの逆洗洗浄操作は自動運転操作の仕様であるが、保守管理上、手動運転の変更の検討をし、新設のものに付いても手動操作の仕様の検討をする。取水ポンプはシルトによる磨耗を考慮した材質を検討する。また、硫酸ばん土溶解槽の材質、浄水池内のスイッチ等の機材は酸に侵されない材質の検討が必要である。以下に同浄水場拡充計画における施設・設備の概要を示す。

1) 取水施設

取水口 88,000m³/D (既設能力 120,000m³/D)

取水ポンプ増設 (既設ポンプ3台、内1台予備)

導水管 (既設 800mmφ)

取水水量計修理

2) 浄水施設

着水井 (既設)

急速攪拌機増設 (池は既設)

フロック形成池および攪拌機増設 (既設2池、機械攪拌式)

沈殿池増設 (既設4池、横流式)

急速濾過池増設 (既設4池、単槽砂濾過)

3) 薬品注入設備

凝集剤注入設備

薬品溶解槽の新設 (既設の槽はFRP製に取替)

滅菌設備

パウダー用装置新設 (既設設備液体用をパウダー用に取替)

4) 配水施設

ポンプ室増設

浄水池増設 (既設 1 池、1000m³)

配水ポンプ増設 (既設 3 台、内 1 台予備)

配水水量計修理

主送水管 (既設 1,000mm φ)

5) 電力設備

変電設備増設

電力盤増設

6) 計装設備

計装設備増設

保守管理上基本的には手動操作仕様を極力検討する。

7) 機材

水質分析用機器

4-2-2 配水管網拡充計画

NPLの資料によると、ヴィエンチャン市の7地区の内、主要4地区はすでに約100%近く、残りの3地区については、ナサイトン40%、サイタニ30%、ハトゥサイボン40%が給水地区となっており、配水管網が敷かれている。当配水管拡充計画は主に工業・商業用開発地区、振興住宅地区、商業再開発計画地区と後者3地区の未給水地区への配水管布設が主である。以下は配水管の拡張検討地域名を示す。(距離、およびサイズは参考のみ)

- (1) ポントン (PHONG) 地区、 7Km, 250mm
- (2) タドゥア (THADUBA) 地区、 13Km, 250mm
- (3) タトン (THATHONG) 地区、 6Km, 150mm
- (4) サムケイ (SAM KHEY) 地区、 10Km, 250mm
- (5) KM 8 (INDUSTRIAL ZONE) 地区、 10Km, 250mm
- (6) 国道13号からボルボ (VOLVO) 地区、 5Km, 200mm
- (7) ノンタ (NONG THA) 地区、 10Km, 150-200mm
- (8) モンノイシャング (MOUNG NOY XIANGDA) 地区、 7Km, 150mm
- (9) ノンパパオ (NONE PAPA) 地区、 7Km, 150mm

4-2-3 高架水槽当の設置計画

高架水槽当の設置計画の目的は、最大使用水量時の安定した給水を行うために既設高架水槽および新設高架水槽に付属した受水槽を建設し、それを小規模配水池として使用し、各個メータに給水する。

受水槽から高架水槽への給水はポンプアップ方式となるが、維持管理の容易な施工計画の検討が必要である。以下にそれらに建設計画地区を示す。(容量と高さは参考のみ)

- (1) ヴィエンチャン市の北部および南部地区に高架水槽 (1,500m³, 20mH)、受水槽 (5,000m³)

の建設およびポンプアップシステムの 신설。

(2) ドントック地区既設水槽の改修および受水槽 (5,000m³)、濁水ポンプシステムの 신설。

以前井戸水をポンプアップして使用していたが、現在は使用しておらず、使用可能か調査が必要である。

(3) ポントン、ポンタン両地区の既設高架水槽に受水槽 (5,000m³) および濁水ポンプシステムの 신설。

4-2-4 チナイモ浄水場の既設設備の補修計画

チナイモ浄水場は1983年に建設されて以来、施設設備の補修、改善工事が全くされておらず、特に、計装設備、薬液注入装置、硫酸ばん土溶解槽、計測機器などの設備の老朽化が目立ってきている。かつ、現在の設計配水能力は40,000m³/Dのままである。

4-2-5 既設配水管網の改修計画

ヴィエンチャン市の配水管網はカオリオ浄水場の建設当時から布設されてから約30年近く経っており、その当時の管が今でも使われており、管の腐食、車両の振動、地盤の不等沈下、酸性土壌等による漏水さらに、既設配水管サイズは布設当時の給水需要に適合していたが、地区によっては以後の需要増加に対応しておらず、このため、水圧低下をおこしている。需要水量に敵した、既設管のサイズの再検討と共に、2浄水場の配水系統の連結箇所および連結方法の改善計画が必要である。

4-3 ラオス側実施体制

4-3-1 実施体制

当計画はヴィエンチャン市の上水道施設および設備の拡充改善であり、当計画が実施された場合、ラオス側の実施機関はNPLが行うこととなる。NPLは通信運輸郵便建設省の建設局に属しており職員数は328名いる(図4-1参照)。1991年3月政府の改革で各州毎にあるPNPの全業務がNPLに移行されることが決定され近い将来に実行される。NPLの業務内容は、検針、集金、浄水場管理運営、配水管の維持管理、量水器の設置、材料管理、新設布設管の設計・施工、受託業務(屋内給水装置の取付け)、重機のリース等で、独立採算性で運営されている。

1982年にポントン、ポンタン両地区に日本政府の無償資金協力により建設された給水塔および1983年に、同じく日本政府の無償資金協力により実施されたカオリオ浄水場の改善計画と共に、NPLはラオス側の実施機関であった。

4-3-2 人員配置計画

現在の施設、設備、機材の不十分さはあるものの今日まで水道業務を運営れてきており、当計画によって施設の拡充、改善が行われれば、従来以上に収益が上がることとなり、今回の現地調査の状況からも人員配置計画は当該計画に対応できるものと判断する。

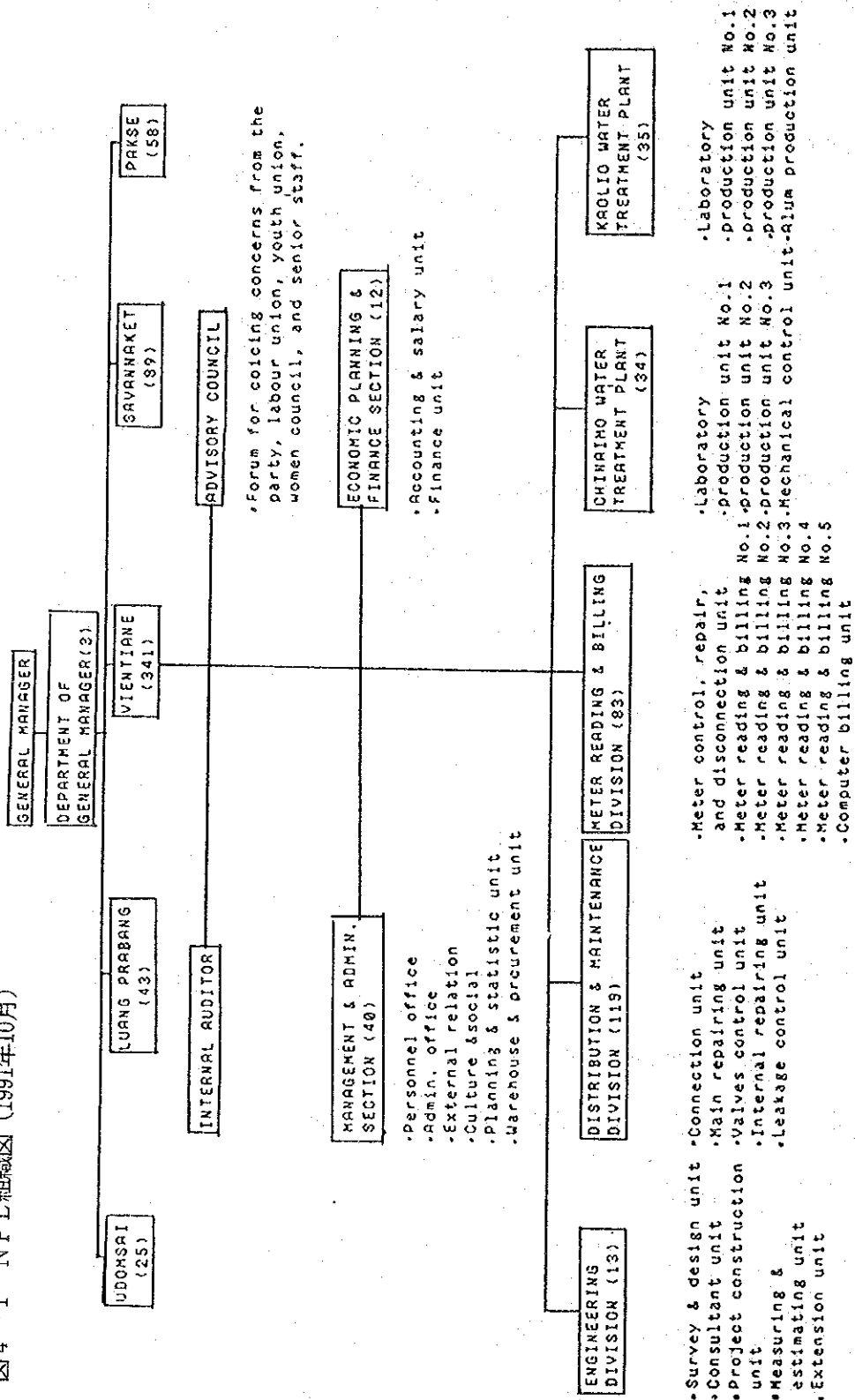
4-3-3 予算措置

予算措置についても、上記と同様水道施設、設備、機器等の拡充、改善により収益が増し、当該計画が段階的に実施されれば確実な予算措置が取られるであろう。

4-3-4 要員確保計画

当該計画を実施するに当たって新たに必要となる要員は主に浄水場設備の維持管理要員と考えられる。これに対して、ラオス国側は要員の増員を計画している。WBのプログラムで一部の職員の訓練が、隣国であり、また言葉の問題が全くないタイ国で行われている。浄水場施設設備の維持管理要員の訓練を、タイ国の水道訓練センターで行うことも一つの方法として検討すべきである。

☒ 4-1 NPL組織図 (1991年10月)



第5章 結論及び提言

5-1 結論

前章までの検討から、本件によるチナイモ浄水場の施設能力の拡充その他上水道関連施設の拡張改修計画は、日本国からラオス国に対する無償資金協力案件としては、充分妥当であり、本計画の意義があるものと判断される。その要点はつぎの通り。

- (1) 施設拡張、改善により、慢性的水不足の解消となると共に、給水地区への拡張が可能になる。ヴィエンチャン市周辺の配水管網の拡張は、住民および振興開発地区、工場地区、商業地区等への安定給水を可能にし、給水量の増加に伴うNPLの収入を増すこととなる。
- (2) 市内および市周辺地域への良質な飲料水、生活用水の供給を確保することにより、これら地域の住民の保健衛生の工場に貢献し、消火活動の円滑化等を含む社会的、経済的な便益がもたらされる。
- (3) 新給水地域の産業地区への給水は、ヴィエンチャン市の経済活動を活発にし、ラオス国経済の発展に寄与する。

5-2 提言

本計画実施による効果をより一層確実なものとするために、次の段階である基本計画においては下記の点を充分留意して調査を行うことを提言する。

5-2-1 全体

- (1) 維持管理における人員配置状況、予算体制、運営状況並びに既存施設・施設機器の活用状況などを調査し、その状況および問題点を把握するとともに、強化改善をはかるべき施設、設備機器、教育機能を分析する。
- (2) 適切な式剤選定を行うために、浄水場施設ならびに上水道関連施設・設備における維持管理者の技術水準・能力、交換部品、消耗品などの現地における入手可能性および修理、交換の能力などについて調査を行う。
- (3) 機材については安易に高度な機種を選定せず現地の実情を熟慮し計画を策定する。

5-2-2 チナイモ浄水場拡充および修復計画

- (1) ラオス側で計画の内容を充分レビューし、配水能力はある程度将来を見越し、かつ長期計画を念頭に置きつつ緊急に必要な拡充計画を策定する。
- (2) 取水、送水両量水器が故障しているため、現状の正確な施設能力の把握の手段を講じ計画を策定する。
- (3) 工事の実施にあたり、機能を停止することのない計画を策定する。
- (4) カオリオ浄水場改修工事完了時に量水率が増加した経験がある。当計画完了時にも同様の現

象が起きることも予想されるので配水量設計時にはこのことも考慮する。

5-2-3 既設配水管網改修および既設配水管網改善改修計画

- (1) 要請拡張区域の計画についてはADBもヴィエンチャン市の水道計画に興味を持っているのでADBとのするあわせが必要である。
- (2) 既設配管網、既設設備機能の内容を把握するとともに、調査結果を要請拡張区域の妥当性、優先順位を分析する。
- (3) 埋設部の土質、不等沈下、雨期における未舗装道路のダメージの可能性を考慮した使用資材を考慮し、計画を策定する。

5-2-4 高架水槽および受水槽建設計画

当高架水槽の受持つ給水区域の需要給水量に適合した水槽容量を十分に検討し、維持管理の容易な計画を策定する。

5-3 その他

以下はラオス側からの要請には無いが、今回の調査により対策が必要と判断された。ただし、事前調査結果による想定であり、あくまで目途である。したがって、基本設計の内容を拘束するものではない。

ヴィエンチャン市の地形あるいは地下水位が高く排水が地下に浸透しない、といった状況で下水道状態は非常に悪く、常時生活排水が道路や敷地に溢れている地区があり、この汚水が井戸から浸水し地下水の汚染源の一つであるとおもえる。このような非衛生な地区が調査中市内に見られた。当計画により給水状態が改善されればこの状態はさらに悪化する。したがって、本計画に下水道の改善を含むことが可能ならば、地域住民の衛生状態は改善されるものと判断する。

添 付 資 料

添付資料 1. 事前調査団団員リスト

- A : 総括／給水計画 : 橋詰博樹 厚生省大臣官房国際課
国際協力室
国際協力専門官
- B : 無償資金協力 : 八角幸雄 外務省経済協力局
無償資金協力課
外務事務官
- C : 給水施設計画 : 山本敬子 国際協力事業団
- D : 上水道施設設備 : 土屋雅俊 日本国際協力システム

添付資料 2.

調査日程表

調査団名：ラオス国ヴィエンチャン市上水道補修拡充計画事前調査団

A：総括／給水計画：橋詰博樹

B：無償資金協力：八角幸雄

C：給水施設計画：山本敬子

D：上水道施設設備：土屋雅俊

NO	月日	曜日	団員名	行動内容
1	10月26日	土	C,D	出発（東京－バンコク、TG 641）
2	10月27日	日	C,D	移動（バンコク－ヴィエンチャン、TG 690）
3	10月28日	月	C,D	日本国大使館表敬訪問、調査日程打合せ NPL表敬、質問状説明および日程打合せ NPLにて聞き取り
4	10月29日	火	C,D	既設高架水槽（ホントン、ホントン地区）視察 配水管網拡張要請地区（サメイ、ホントン地区）視察 チナイモ浄水場視察、聞き取り
5	10月30日	水	C,D	NPLにて聞き取り カオリオ浄水場視察、聞き取り 配水管修理現場（ノホン地区）視察
6	10月31日	木	C,D	NPLにて聞き取り 既設配水地区（トントック、他地区）視察 チナイモ浄水場視察、聞き取り
7	11月 1日	金	C,D	NPLにて聞き取り
8	11月 2日	土	A,B	出発（東京－バンコク、TG 641）
			C,D	NPLにて聞き取り 配水管網拡張要請地区（外ウア地区）視察
9	11月 3日	日	A,B	移動（バンコク－ヴィエンチャン、TG 690）
			ABCD	団内打合せ
10	11月 4日	月	ABCD	ラオス外務省表敬、調査目的説明
			ABCD	ラオス対外経済関係省表敬、調査目的説明
			ABCD	NPL表敬、無償援助説明、日程打合せ、協議
11	11月 5日	火	A,B	日本国大使館表敬訪問
			ABCD	既設高架水槽（ホントン、ホントン地区）視察
			ABCD	チナイモ浄水場視察、聞き取り
			ABCD	カオリオ浄水場視察、聞き取り
			ABCD	既設配水地区（13号線地区、サンホン地区その他）視察
			ABCD	配水管網拡張要請地区（外ウア地区）視察

NO	月日	曜日	団員名	行動内容
12	11月 6日	水	A,B C,D B	NPLとの要請内容協議、確認 NPLにて聞き取り ラオス対外経済関係省聞き取り
13	11月 7日	木	A,B ABCD	IMF,ラオス大蔵省聞き取り NPLとの打合せ議事録記載事項確認
14	11月 8日	金	ABCD A,B C,D	NPLにて打合せ議事録記署名 IMF,ラオス大蔵省聞き取り NPLにて聞き取り
15	11月 9日	土	ABCD	カコン農場、ナムケムタム視察
17	11月10日	日	A,B,C	帰国(ウエインファン-ハノック TG 691,ハノック-東京 TG 642)
18	11月11日	月	D	NPLにて聞き取り、資料収集
19	11月12日	火	D	NPLにて聞き取り、資料収集
20	11月13日	水	D D	NPL, WHOにて聞き取り MATERNAL & CHILD HEALTH VIE. MUN.にて聞き取り
21	11月14日	木	D D	NPLにて聞き取り、資料収集 ENFANT ER DEVELOP., MCH INSTITUTE にて聞き取り
22	11月15日	金	D D D	WATER SUPPLY & ENVIROMENTAL HEALTH PROJECT、 MATERNAL & CHILD HEALTH VIE. MUN.にて聞き取り 資料収集
23	11月16日	土	D D	日本国大使館調査報告 市場調査
24	11月17日	日	D	移動(ウエインファン-ハノック TG 691)
25	11月18日	月	D	帰国(ハノック-東京 TG 642)

添付資料 3.

面談者リスト

氏名	所属、役職
1 MS KHEMPHENG PHOLSENA	VICE-MINISTER, MINISTRU OF EXTERNAL ECONOMIC RELATIONS
2 MR. LHANNGEUN KHAMVONGSA	DEPUTY DIRECTOR, DEPARTMENT OF INT'L RELATIONS, MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POSTS & CONSTRUCTION (MCTPC)
3 MR. BORIBOUN SANASISANE	GENERAL MANAGER, NAM PAPA LAO (NPL)
4 MR. PINKEO SAYCOEIE	CORDINATOR SECTION, NPL
5 MR. OTH KEOMANIVONG	TECHNICAL SECTION, NPL
6 MR. KHAM PHANHPHADY	PLANNING SECTION, NPL
7 MR. KHAM PHANHSOUVANNARA	STATISTICS MANAGEMENT SECTION, NPL
8 MR. KHAMBAY VONGSAYARATH	VICE-MANAGER OF CHINAIMO WATER TREATMENT PLANT, NPL
9 MR. LAT PABPHAN	MANAGER OF CHINAIMO WATER TREATMENT PLANT, NPL
10 MR. KHAMPINH VORACHAKDAOVY	LABORATORY CHIEF, CHINAIMO WATER TREATMENT PLANT, NPL
11 MR. SOOTCHAY BUAPHAIVANH	CHIEF OF FABRICATION, CHINAIMO WATER TREATMENT PLANT, NPL

氏名	所属、役職
12 MR. CHANSY NOUANMALY	ADMINISTRATIVE OFFICER, DEPT. OF INTERNATIONAL RELATIONS, MCTPC
13 MR. BOUAKEO CHITTAVONG	MANAGER OF KAOLIEO WATER TREATMENT PLANT, NPL
14 MR. KHAM	VICE-MANAGER OF KAOLIEO WATER TREATMENT SENGPRACHITHKHOUNNOUVONG PLANT, NPL
15 MR. CHACKEO SIRIPNGNA	CHIEF LABORATORY, KAOLIEO WATER TREATMENT PLANT, NPL
16 MR. APHAYLAT KEOPHILAVANH	DEPUTY DIRECTOR, INSTITUTE OF URBAN PLANNING AND TECHNICAL STUDIES, MCTPC
17 DR. NOUANTA MANIPHOUSAY	DEPUTY DIRECTOR OF NATIONAL INSTITUTE FOR HYGINE AND EPIDEMIOLOGY, PROJECT DIRECTOR OF DRINKING WATER SUPPLY AND ENVIROMENTAL HEALTH, MINISTRU OF PUBLIC HEALTH
18 MR. SANGARAPPILLAI SANDANAM	COUNTRY OFFICER FOR LAOS, WATER SUPPLY AND SANITATION SECTOR DEVELOPMENT TEAM WB/UNDP PROJECT
19 DR. LIA-UL ISLAM	REPRESENTATIVE, WHO
20 DR. BANGON SAYARATH	HEALTH STATISTIC AND PLANNING, HEALTH AND SOCIAL WELFARE SERVICE VIENTIANE MUNICIPALITY
21 DR. SOMSY SENGKEOPASEUTH	WATER SUPPLY AND ENVIROMENTAL SANITATION HEALTH SERVICE VIENTIANE MUNICIPALITY

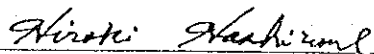
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PRELIMINARY STUDY ON THE PROJECT
FOR
IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY FACILITIES
IN VIENTIANE PREFECTURE
IN
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request made by the Government of the Lao People's Democratic Republic, the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on "the Project for the Rehabilitation and Expansion of Chinaimo Treatment Plant for Vientiane Water Supply" and Japan International Cooperation Agency (JICA) has sent the Preliminary Study Team headed by Mr. Hiroki HASHIZUME, Deputy Director for International Cooperation, International Affairs Division, Ministry of Health and Welfare, from October 27 to November 17, 1991.

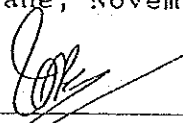
The Team has had a series of discussions with the officials concerned of the Government of Lao and conducted a field survey at the study area.

As a result of the discussions and field survey, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

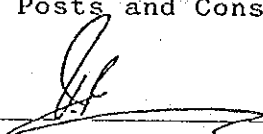
Vientiane, November 8th, 1991



Mr. HASHIZUME, Hiroki
Leader
Preliminary Study Team
JICA



Mr. KHAMVONGSA, Khangeun
Deputy Director
Dept. of International Relations
Ministry of Communication,
Transport, Posts and Construction



Mr. SANASISANE, Boriboun
General Manager
Nam Papa Lao, MCTPC

sk.

9

5

ATTACHMENT

1. Name of the Project

Project should be called "The Project for Improvement of Water Supply Facilities in Vientiane Prefecture".

2. Objective

The objective of the Project for Improvement of Vientiane Water Supply Facilities (hereinafter referred to as "the Project") is to improve water supply situation in Vientiane Prefecture in order to promote public health and to upgrade living standards of inhabitant, by improving Chinaimo Treatment Plant and its related water supply facilities.

3. Project site

The Project sites are located at Chinaimo and its related areas in Vientiane Prefecture.

4. Executing agency

Lao National Water Supply Company (Nam Papa Lao) under the Ministry of Communication, Transport, Posts and Construction (MCTPC) is responsible for the administration and execution of the Project.

5. Items requested by the Lao side

The following items, basically in priority order, have been requested by the Lao side.

- 1) Expanding the capacity of Chinaimo Treatment Plant by 40,000m³/day
- 2) Extending pipes to non-served areas and the suburban areas, as follows;
 - (1) to Phong Tong
 - (2) to Thaduea (one booster pump)
 - (3) to Tathong district
 - (4) to Sam Khey
 - (5) to KM8 (Industrial zone)
 - (6) to Road No.13 and to Volvo district
 - (7) to Nong Tha
 - (8) to Muong Noy Xiangda
 - (9) to None Papao
- 3) Constructing elevated tanks (1,500m³ each) and reservoirs at South Vientiane and North Vientiane and a reservoir at Dong Dok with pumping systems.
- 4) Rehabilitating Chinaimo Treatment Plant, such as renewal of the raw water pumps, electric equipment, control devices, chemical dosage equipment, flow meters.
- 5) Changing old pipes in the old system, fire hydrants, valves, interconnecting Chinaimo system to Kaolieo system.

6. Discussion from the Japanese side

The followings were pointed by the Japanese side.

- 1) The items to be covered by Japan's Grant, if any, would be selected taking urgency and priority of them into consideration.
- 2) In that case, the extent of expanding treatment capacity and extending pipes, in particular, would be carefully decided according to urgency and priority.

7. Japan's Grant Aid system

- 1) The Lao side understands the system of Japan's Grant Aid as explained by the team.
- 2) The Lao side will take necessary measures, as described in Annex for the smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.

8. The Scope of cooperation

The scope of cooperation to be covered by the scheme of Japan's Grant Aid will be studied and clarified by the forthcoming Basic Design Study Team dispatched by JICA after the validity of the Project is confirmed by the Government of Japan.

9. Basic Design Study

The scope of works of the Basic Design Study will include;

- 1) Technical survey
- 2) Management and financial survey
- 3) Preparation of basic design of facilities and equipment
- 4) Preparation of the implementation plan
- 5) Evaluation of the Project

10. Other relevant issues

- 1) On condition that Japan's Grant Aid is extended to the Project;
 - (1) the Government of Lao will allocate the necessary budget to the Project for operation and maintenance.
 - (2) the Nam Papa Lao will recruit the necessary personnel for smooth operation and maintenance of the Project.
- 2) The Lao side also showed their hope to improve their technical and managerial capacity with the cooperation with Japan in the future.

ANNEX

Necessary measures to be taken by the Government of Lao on condition that Japan's Grant Aid is extended:

1. To secure the sites for the Project
2. To clear, level and reclaim the sites prior to commencement of the construction
3. To construct access roads to the sites prior to commencement of the construction
4. To provide facilities for distribution of electricity and other incidental facilities in and around the site
5. To exempt taxes and to take the necessary measures for customs clearance of the materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation
6. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Lao with respect to the supply of the products and services under the verified contracts
7. To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contracts, such facilities as may be necessary for the performance of their work
8. To use and maintain properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the Grant
9. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and the installation of the equipment

1. 概 要

- (1) ラオスは、周囲をヴィトナム、タイ、カンボディア、中国及びミャンマー（旧ビルマ）に囲まれた内陸国である。

75年のラオス人民民主共和国設立以来、親ヴィエトナム、親ソ路線を基本としてきたものの、経済運営は必ずしもラオスに適したものではなかったと認識し、市場原理導入、貿易自由化、公企業の民営化等の経済開放製作を促進し、近年はとりわけ「日本に学べ」との方針の下に経済運営のノウハウ修得につき我が国への協力を求めている。

- (2) 内陸国という地理的条件と長期間にわたる内戦により経済発展は遅れている。主要な産業は農林業（米、豆、タバコ、コーヒー、木材等）で、GDPの60%以上をしめている。

81年から実施された、第1次経済社会開発5カ年計画（81～85年）では食糧自給の達成、第2次5カ年計画（86～90年）では、加工農業への原料供給、安定輸出用の農林産品の生産等多角的な農業部門の発展を目標としているが、基幹道路の建設、製造業の育成も重視された。

89年及び88年は天候不順により農業生産が低下したが、89年後半には、天候状況が回復し、同年の米の生産は過去最高の140万トンを記録した。

しかし、開放化政策を反映して民間経済活動が活発化した反面、インフレ率も増大した。

- (3) 88年3月のプーン副首相兼外相の訪日等近年では要人往来も活発化してきた。

89年11月にはラオス最高指導者たるカイソーン首相の訪日が、90年8月には中山外相のラオス訪問がそれぞれ実現した。我が国の対ラオス貿易は一貫して我が国の出超であり、我が国からの輸出品は、自動車、鉄鋼製品等であり、我が国の輸入品は主として木材である。

我が国からラオスに対する直接投資はオートバイク組み立て工場等数件にとどまっている。

(参考) 主要経済指標等

	87年	88年	89年	増加率 (%) (80~89年平均)
人 口 (千 人)	3,780.0	3,931.0	4,055.0	2.7
総 額 (百万ドル)	n.a.	708.0	693.0	3.0
	n.a.	180.0	170.0	0.0
D S R (%)	14.2	1,605.0	13.0	-
対外債務残高 (百万ドル)	719.0	816.0	939.0	-
分 類 (DAC/国連)	低所得国/LLDC、MSAC			
面 積	237.0. 千Km ²			

2. 我が国の政府開発援助

(1) 我が国はラオスとの有効関係及びラオスがLLDCであることから、従来より無償資金協力、技術協力を中心に援助を実施しており、我が国はラオスに対する主要ドナー（87年第1位、88年スウェーデンに次ぎ第2位、89年第1位）となっている。

有償資金協力では、74年及び76年にナム・グム・ダム水力発電事業に対して総額51.90億円の協力が行なわれた実績がある。ナム・グム・ダムで産出された電力はタイへ売電され、ラオスの外貨獲得に大きく貢献しており、我が国は、同ダムに対してはフォローアップ協力として無償資金協力で補修工事を行なっている。

無償資金協力では、ラオスがLLDCであることから、農業、農村開発医療等基礎生活分野（BHN）における援助だけでなく、河川港、空港、道路、電力、上水道等の社会経済インフラ整備に対する援助も実施しており、91年度には、初めて通信分野における無償資金協力（「電話通信網整備計画」）を行なうこととする等、援助対象分野も広がっている。その他文化無償及び食糧増産援助等幅広い協力を行なっており、近年その援助額は確実に増加している。

90年度までの累計は232.13億円となっている。

技術協力については、社会基盤整備、農業、保険医療分野を中心に実施してお

り、90年度までの累計で研修員受入392人、専門家派遣172人、開発調査 9件等となっている。

なお、88年12月に技術協力コンタクト・ミッションを派遣した。また、89年 2月には無償技術年次協議を実施し、90年度からは、海外青年協力隊の派遣を再会した。さらに、7月からは経済政策努力を支援するための財政計画・運営の専門家を派遣している。

(2) ラオスに対する最大の援助国は従来ソ連であったが、近年援助量は激減しているため、西側諸国の内、日本、スウェーデン、豪州が主要な援助国として協力の増進が期待されている(89年4,295万ドル)。国際機関ではADB、IDA、UNDPが主要な援助機関になっており、89年はそれぞれ3,597万ドル、3,500万ドル、1,217万ドルとなっている。

(3) 過去における我が国の対ラオス経済協力は、概して満足すべき実績をあげ、ラオス官民より評価されると共に、今後一層の協力が期待されている。今後は基礎生活分野(BHN)への援助、遅れている社会経済インフラの整備への協力、経済開放政策の推進に対する知的支援等に月、無償資金協力と技術協力との有機的組合せや他の援助国、国際機関との協調を図ることにより、一層効果的、効率的な援助を実施することが必要となろう。

(単位：億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
87年度	なし	16.91億円 畑の農場修復計画 (5.70) 債務救済 (3.47) ガンヂャン河川港改修計画 (3.74) 食糧増産援助 (4.00)	0.51億円 研修員受入 2人 専門家派遣 3人 調査団派遣 25人 機材供与 0.8百万円 開発調査 1件
88年度	なし	17.95億円 ガンヂャン河川港改修計画 (5.28) ガンヂャン都市交通網整備計画 (1 / 2 期) (4.25) 食糧援助 (1.00) 食糧増産援助 (4.00) 債務救済 (3.42)	2.55億円 研修員受入 12人 専門家派遣 12人 調査団派遣 44人 機材供与 32.0百万円 開発調査 2件
89年度	なし	22.37億円 ガンヂャン都市交通網整備計画 (2 / 2 期) (5.82) ナム・ナム・発電所補修計画 (1 / 2 期) (4.25) 消防機材整備計画 (2.50) 食糧援助 (1.50) 食糧増産援助 (4.00) 債務救済 (3.37) 国立芸術文学研究所に対する文化財保護機材供与計画 (0.20) 小規模無償 (3件) (0.11)	3.75億円 研修員受入 17人 専門家派遣 17人 調査団派遣 72人 機材供与 18.0百万円 開発調査 4件
90年度	なし	22.36億円 首都郊外農村開発計画 (1/3期) (10.74) ナム・ナム・発電所補修計画 (2 / 2 期) (3.96) 債務救済 (3.32) 食糧増産援助 国立図書館に対する移動図書館車及び図書館機材 (0.21) 小規模無償 (4件) (0.13)	5.96億円 研修員受入 20人 専門家派遣 19人 調査団派遣 92人 協力隊派遣 5人 機材供与 131.7百万円 開発調査 4件
90年度までの累計	51.90億円	232.13億円	46.14億円 研修員受入 392人 専門家派遣 172人 調査団派遣 479人 協力隊派遣 255人 機材供与 930.3百万円 プロジェクト外技協 3件 開発調査 9件

- (注) 1. 「年度」の区分は、有償資金協力は交換公文締結日、無償資金協力及び技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、有償資金協力及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力はJICA経費実績ベースによる。
3. その他に我が国は、65年より75年まで、毎年、ラオス外国為管理作基金(OECF)に対し、総額7,564百万円の拠出を行い、UNHCR(国連難民高等弁務官事務所)を通じ、ラオス難民に対し、85年度6,700万円、86年度5,000万円、87年度5,000万円、88年度4,000万円、89年度4,000万円の援助を実施した。

3. 政府開発援助実績

(1) 我が国のODA実績

(支出純額、単位：百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
86	4.80 (-)	1.85 (-)	6.65 (-)	-	-1.50 (-)	5.15 (-)
87	14.87 (-)	0.45 (-)	15.32 (-)	-	-1.21 (-)	14.11 (-)
88	11.96 (-)	1.78 (-)	13.74 (-)	-	-2.58 (-)	11.16 (-)
89	18.29 (-)	2.94 (-)	21.23 (-)	-	-1.84 (-)	19.39 (-)
90	15.48 (-)	3.63 (-)	19.11 (-)	-	-1.75 (-)	17.36 (-)
累計	122.13 (81)	20.79 (14)	142.91 (94)	18.83	8.65 (6)	151.56 (100)

(注) () 内は、ODA合計に占める各形態の割合 (%)

(2) DAC諸国・国際機関のODA実績 (89年、支出純額、単位：百万ドル)

ODA NET 二国間計 42.95百万ドル
うち日本 19.39百万ドル (1位、シェア 45.15%)

日本	スウェーデン	豪州	その他
19.39	11.22	6.80	5.54
45.1%	26.1%	15.8%	12.9%

ODA NET 国際機関計 94.29百万ドル

ADB	IDA	UNDP	その他
35.97	35.00	12.17	11.15
38.1%	37.1%	12.9%	11.8%

(3) 年度別・形態別実績

(単位：億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
85年度 までの 累計	51.90億円 ナム・クム・タム水力発電事業 (74年度 31.80) ナム・クム・タム水力発電事業 (76年度 20.10)	(内訳は注4) 133.69億円	32.52億円 研修員受入 341人 専門家派遣 114人 調査団派遣 231人 協力隊派遣 250人 機材供与 735.9百万円 プロジェクト外技協 3件 開発調査 3件
	なし	18.86億円 変電所補修計画 (5.13) 食糧増産援助 (4.00) カン農場修復計画 (6.42) 債務救済 (3.03) ウエインヤン教育大学 (0.28) 実験機材	0.84億円 専門家派遣 7人 調査団派遣 15人 機材供与 11.9百万円
86年度			

3. 政府開発援助実績

(1) 我が国のODA実績

(支出純額、単位：百万ドル)

暦年	贈 与			政 府 貸 付		合 計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
86	4.80 (-)	1.85 (-)	6.65 (-)	-	-1.50 (-)	5.15 (-)
87	14.87 (-)	0.45 (-)	15.32 (-)	-	-1.21 (-)	14.11 (-)
88	11.96 (-)	1.78 (-)	13.74 (-)	-	-2.58 (-)	11.16 (-)
89	18.29 (-)	2.94 (-)	21.23 (-)	-	-1.84 (-)	19.39 (-)
90	15.48 (-)	3.63 (-)	19.11 (-)	-	-1.75 (-)	17.36 (-)
累計	122.13 (81)	20.79 (14)	142.91 (94)	18.83	8.65 (6)	151.56 (100)

(注) () 内は、ODA合計に占める各形態の割合 (%)

(2) DAC諸国・国際機関のODA実績 (89年、支出純額、単位：百万ドル)

ODA NET 二国間計 42.95百万ドル
うち日本 19.39百万ドル (1位、シェア 45.15%)

日 本	スウェーデン	豪 州	その他
19.39	11.22	6.80	5.54
45.1%	26.1%	15.8%	12.9%

ODA NET 国際機関計 94.29百万ドル

A D B	I D A	U N D P	その他
35.97	35.00	12.17	11.15
38.1%	37.1%	12.9%	11.8%

(3) 年度別・形態別実績

(単位：億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技 術 協 力
85年度 までの 累 計	51.90億円 ナム・ク・ム・ナム水力発電事業 (74年度 31.80)	133.69億円 (内訳は注4)	32.52億円 研修員受入 341人 専門家派遣 114人 調査団派遣 231人 協力隊派遣 250人 機材供与 735.9百万円 プロジェクト外技協 3件 開発調査 3件
	ナム・ク・ム・ナム水力発電事業 (76年度 20.10)		
86年度	なし	18.86億円 変電所補修計画 (5.13) 食糧増産援助 (4.00) ダム農場修復計画 (6.42) 債務救済 (3.03) ワグンジャン教育大学 (0.28) 実験機材	0.84億円 専門家派遣 7人 調査団派遣 15人 機材供与 11.9百万円

(単位：億円)

4. 85年度までの無償資金協力実績

年度	案 件	
66	ナム・クム河開発基金協定	17.86億円 (17.86)
68	食糧援助	1.80億円 (1.80)
69	ワット空港滑走路延長工事 食糧援助 食糧援助	6.82億円 (2.50) (2.52) (1.80)
70	ワット空港滑走路延長工事 クワンチャン-タゴン間の送電線の敷設 クワンチャン-ノンカイ(ラオスとタイ) 間通信施設用機材	2.32億円 (1.80) (0.20) (0.32)
71	ワット空港高速離脱誘導路の建設等 食糧援助 クワンチャン-ノンカイ間通信施設用機材	6.75億円 (3.60) (3.08) (0.07)
72	難民村建設及び周辺の土地開発 食糧援助	2.96億円 (1.42) (1.54)
73	クワンチャン上水道補修 難民村建設等	9.50億円 (1.50) (8.00)
74	計画のための車両等	8.00億円 (8.00)
75	首都小中学校用謄写機材	0.14億円 (0.14)
76	道路網復旧計画用建設機材	3.00億円 (3.00)
77	道路網復旧計画用建設機材	5.00億円 (5.00)

年度	案 件	
78	輸送網拡充計画のための 輸送用車両 食糧援助(WFPを通じて供与) クワンチャン平原の河川流域整備計画 のためのダム建設用資材 債務救済	8.24億円 (5.00) (1.20) (1.00) (1.05)
79	文部省体育教育振興用体操機械等 債務救済	1.34億円 (0.30) (1.04)
80	ナム・クム・ダム水力発電所補修計画 債務救済	6.54億円 (5.50) (1.04)
81	文部省音楽機材 クワンチャン市給水塔建設計画 債務救済	6.82億円 (0.30) (6.00) (0.52)
82	文部省理科実験機材 クワンチャン地区上水道補修拡充計画 債務救済	7.34億円 (0.30) (6.00) (1.04)
83	製薬技術開発センター建設計画 食糧増産援助 債務救済	10.04億円 (7.00) (2.00) (1.04)
84	製薬技術開発センター建設計画(Ⅱ期) 食糧援助 食糧増産援助 LL機材 債務救済	16.03億円 (10.45) (2.00) (1.50) (0.26) (1.82)
85	食糧増産援助 債務救済 変電所補修計画 文化省楽器	13.19億円 (4.00) (2.57) (6.40) (0.22)

(参考1) 90年度までに実施済及び実施中のプロジェクト方式技術協力案件

プロジェクト名	協力期間
ルアン普拉バン病院	67.4 ~ 74.3
タゴン医療センター	68.4 ~ 77.3
タゴンパイロット農場 89	70.4 ~ 77.4

(参考2) 90年度実施開発調査案件

プロジェクト名
タゴン架橋計画 (F/S)
首都廃棄物処理計画 (F/S)
サバナケート県農業開発計画 (M/P)
セカタム小水力発電開発計画 (F/S)

JICA

LEIF