

国際協力事業団
保健省
国立環境衛生・給水センター

ラオス人民民主共和国
北西部村落給水・衛生改善計画調査

ファイナル・レポート

要約

JICA LIBRARY



J1164398(8)

平成13年3月

日本テクノ株式会社

社調二

J-R

01-54

国際協力事業団
保健省
国立環境衛生・給水センター

ラオス人民民主共和国
北西部村落給水・衛生改善計画調査

ファイナル・レポート

要 約

平成13年 3 月

日本テクノ株式会社



1164398[8]

序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府の要請に基づき、同国の北西部村落給水・衛生改善にかか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、平成 11 年 2 月から平成 13 年 3 月までの間、4 回にわたり、日本テクノ株式会社の藤井将士氏を団長とする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、北西部村落給水・衛生改善の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、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 13 年 3 月



国際協力事業団
総裁 斉藤 邦彦

伝 達 状

平成13年3月

国際協力事業団
総裁 齊藤 邦彦 殿

ラオス人民民主共和国北西部村落給水・衛生改善計画調査の最終報告書を提出します。

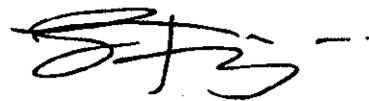
本報告書には、調査対象地域であるボケオ・ルンアナムタ両県の4郡に散乱する81村落の給水・衛生状況並びに、優先実施事業計画を記載されています。

本報告書は以下の通り4分冊で構成されております。

- | | |
|-----------|--|
| 一 要約 | 調査結果の全容を簡潔にとりまとめたもの |
| 一 主報告書 | 優先計画に対する事業計画とその評価を含む、本件調査で実施した調査結果・解析結果を詳述しているもの |
| 一 補助報告書 | トレーニング、ワークショップ、パイロット・スタディ内容及び過去に実施済地下水案件の事例を含むもの |
| 一 データ・ブック | 村落実態調査票、モニタリング調査票、掘削データ、関係者リスト、参加者一覧、合意議事録を含むもの |

調査団は、提案された開発事業の実施が、ラオス国北西部の給水・衛生事情の改善に多大に寄与するものと確信しております。

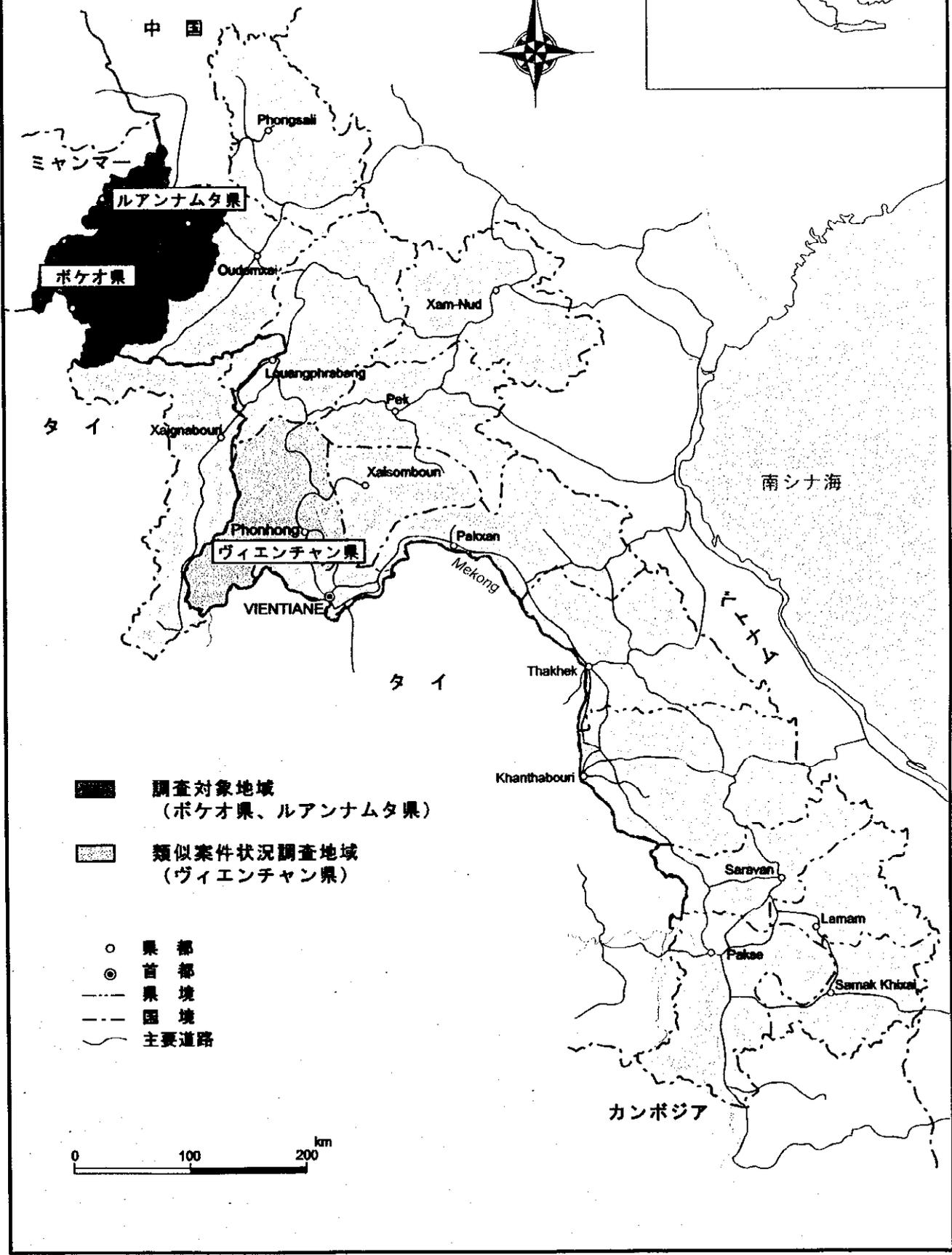
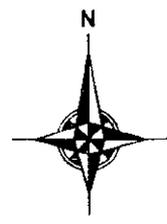
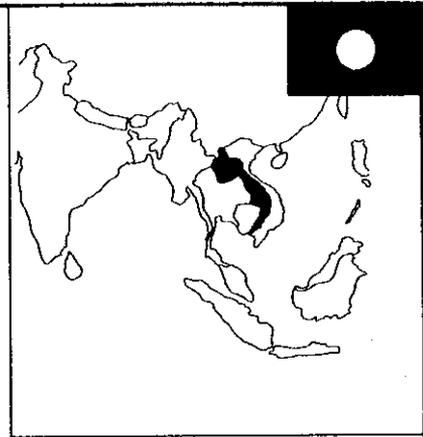
本報告書の提出にあたり、ご指導・ご鞭撻をいただいた貴事業団ならびに在ラオス日本大使館に対して、深甚なる謝意を表します。さらに、全調査期間を通じて多大な協力と支援を賜った保健省・国立環境保健・給水センターほかラオス国政府関係機関に対して、心からの謝意を表すものであります。



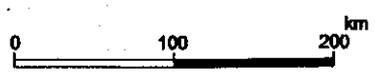
ラオス人民民主共和国
北西部村落給水・衛生改善計画調査
団 長 藤 井 将 士

ラオス国北西部村落給水・衛生改善計画調査

調査対象地域図

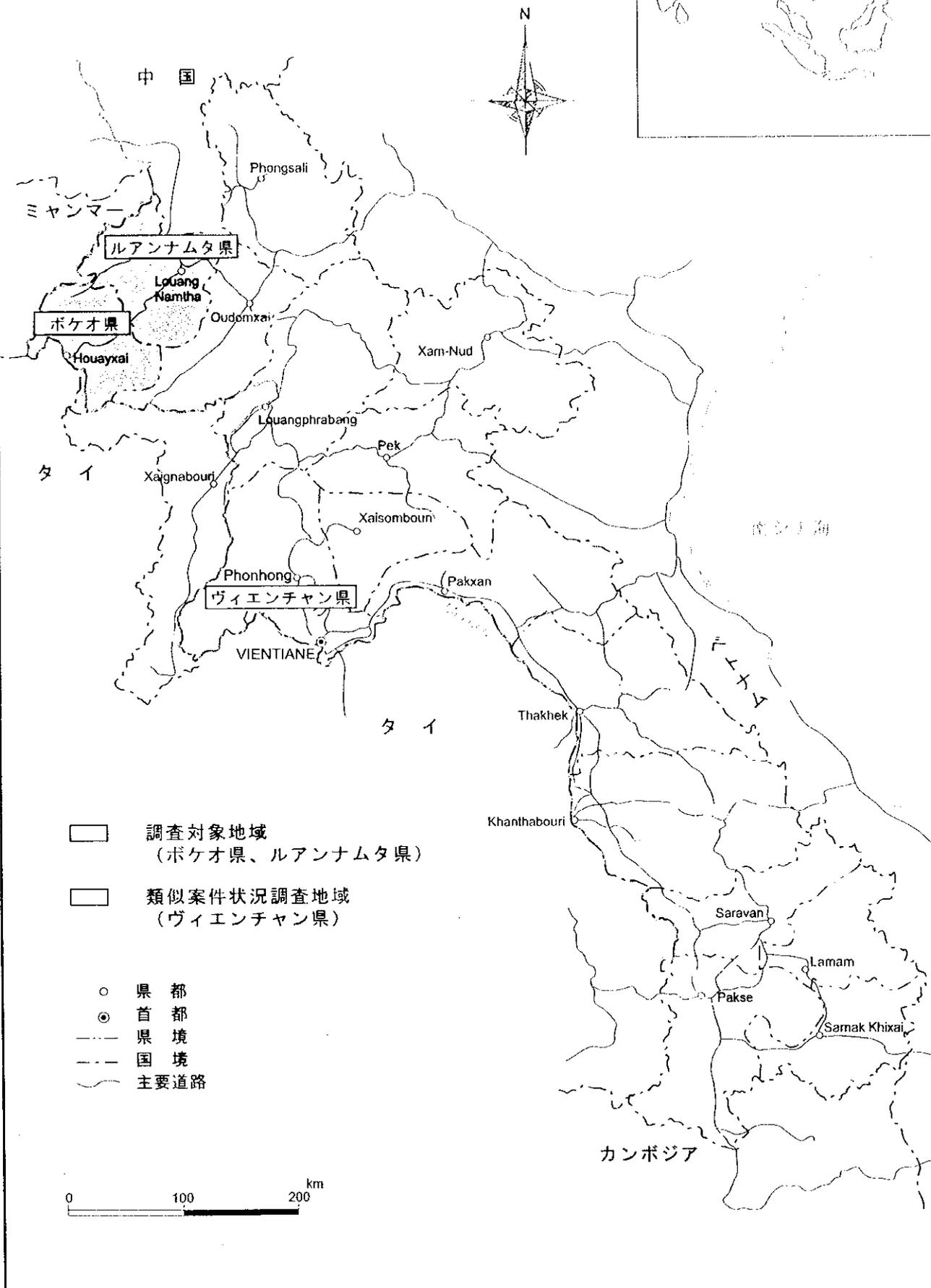
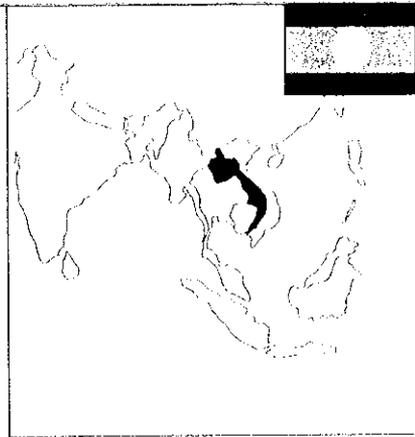


- 調査対象地域
(ボケオ県、ルアンナムタ県)
- 類似案件状況調査地域
(ヴィエンチャン県)
- 県 都
- 首都
- 県 境
- 国 境
- 主要道路

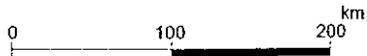


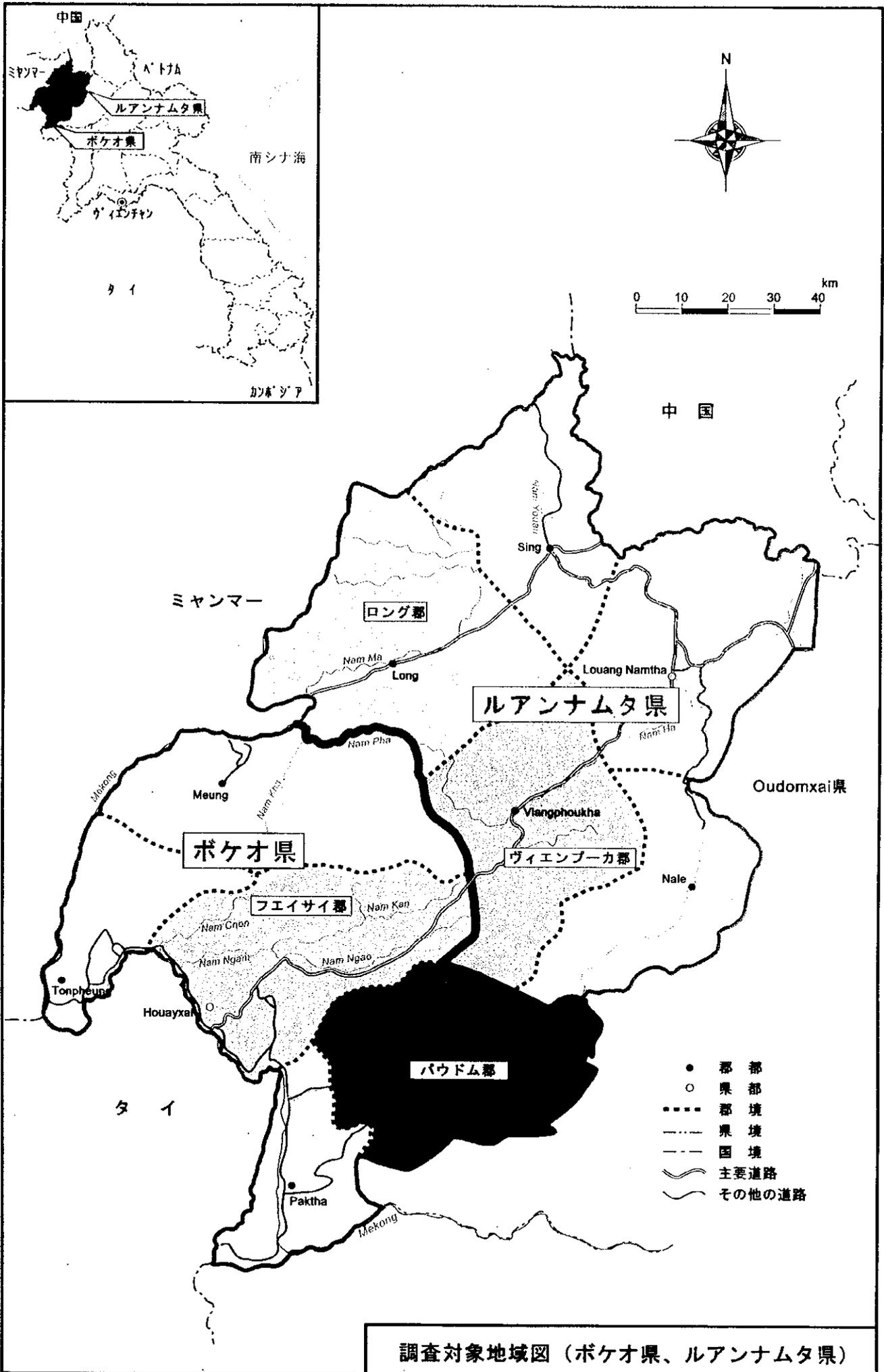
ラオス国北西部村落給水・衛生改善計画調査

調査対象地域図

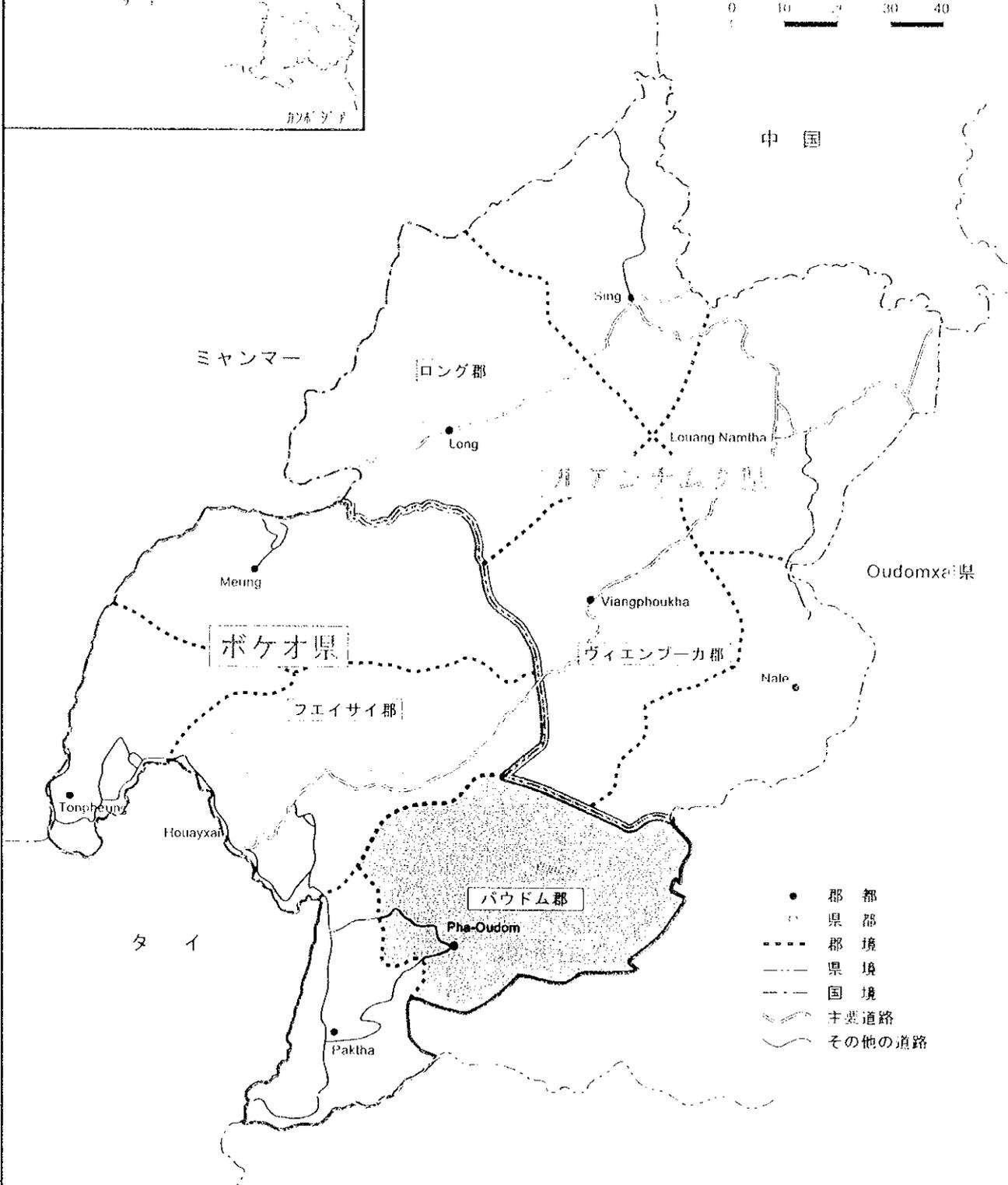


- 調査対象地域
(ボケオ県、ルアンナムタ県)
- 類似案件状況調査地域
(ヴィエンチャン県)
- 県 都
- 首 都
- 県 境
- - - - 国 境
- 主要道路





調査対象地域図 (ボケオ県、ルアンナムタ県)



- 郡 部
- 県 部
- 郡 境
- 県 境
- 国 境
- 主要道路
- その他の道路

調査対象地域図 (ボケオ県、ルアンナムタ県)

計 画 概 要

ラオス国北西部村落給水・衛生改善計画調査の目的は下記に示す通りである。

- (1) 対象村落において村落実態調査を実施し、村落給水及び衛生実態の現状を把握し問題点の抽出を行う。
- (2) 村落実態調査ならびにそれに伴う村落住民・コミュニティとの合意に基づく給水計画及び衛生改善計画を各村落を対象として策定する。
- (3) 本調査を実施中の各種トレーニングや各段階における参加型活動を通じて、ラオス側カウンターパート(特に県および郡のレベルに重点をおいて)に対する技術移転を行い、ラオス側による将来的な開発計画の策定・実施推進に関する持続的な取り組みがより可能となるよう、要員の能力開発と組織強化を目指す。
- (4) ワークショップを開催し、調査を通じて得られた結果を関係者と共有し、今後の方向性について十分な意見交換を行う。

本調査は参加型開発調査であり、その特徴は住民参加に焦点をあて、その要素を大幅に取り入れられていることである。本調査の一環として行われたパイロット・スタディの中では、住民が直接参加するコミュニティ・ダイアログが各対象村落で実施され、施設の機能、維持管理方法、住民からのコントリビューション(労務、現地資材、負担金等)等を十分に理解した地元住民が自ら選んだ給水・衛生改善施設(自然流下方式給水施設、手流し式水洗トイレ等)を自らの手で建設する。

このことにより、調査終了時に策定された給水・衛生改善計画は地元住民からの受け入れられ方が従来型マスタープランに比して格段に高くなり、事業として実施される際の計画精度も極めて高くなるといった効果を狙うことができる。これはパイロット施設供与のものではなく、住民が参加する同施設建設の行程を通して、施設工法・維持管理法ばかりか、調査手法、住民間コンセンサス確立のための協議の方法、調査・施設に対するオーナーシップの醸成が調査結果の直接の利用者である地元住民間において非常に有効になされるからである。

本調査の調査対象地域は、ラオスの北西部に位置するボケオ県のフェイサイ郡とパウドム郡及びルアンナムタ県のロング郡とヴィエンブーカ郡の4郡を対象としている。これらの地域はラオス政府が推奨している「地方給水衛生分野に関するセクター戦略とガイドライン(Rural Water Supply and Environmental Health Sector, Sector Strategy and Guideline National Framework)」(以下 Sector Strategy と略す)に沿ってその遠隔性から選択され、調査対象は81村落である。

本調査のカウターパート機関は保健省の傘下の国立環境衛生・給水センター(National Center for Environmental Health and Water Supply: NEW)、通称 Nam Saat である。この組織は全国の村落給水・衛生に関連する普及・改善を担当している。

本調査は以下に示す通りの3フェーズより構成され、調査期間は1999年2月から2001年3月までである。

- フェーズⅠ： ベースライン調査・現状評価
- フェーズⅡ： パイロット・スタディの実施
- フェーズⅢ： パイロット・スタディ・モニタリング・評価、拡大パイロット・スタディの実施及び給水・衛生改善に係る開発計画の策定

フェーズⅠでは、対象村落での on-the-job トレーニングを含む、県・郡レベル Nam Saat 職員及び地域代表者（ラオ婦人同盟、ラオ青年同盟等）の能力開発（capacity building）を目的とする参加型トレーニングを実施した。参加者はトレーニングで得た知識を利用して、村落実態調査を参加者が行った。村落実態調査の結果はパイロット・スタディ及び開発計画を策定するためのベースラインデータとして利用した。

ベースラインデータによると、村落住民は施設の建設に参加する強い意思を示している。各対象村落でのコミュニティ・ダイアログを通して Informed Choice（建設される施設のタイプや技術レベルに関して情報を十分に与えた上での選択を提供する概念）の結果、最も要請があった給水スキームは自然流下方式 (Gravity Fed System: GFS)であり、トイレについては手流し式水洗トイレ(Pour Flush Type Latrine)であった。

フェーズⅡでは、調査対象 81 村落の中から選定プロセスにより 34 ヶ村に対してパイロット・スタディが実施された。パイロット・スタディは以下のステージ分けて進行した。

- ステージA： 村落運営、衛生教育、維持管理等に関するトレーナー養成トレーニング(TOT)を行った。
- ステージB： コミュニティ・ダイアログ、水・衛生管理委員会結成、衛生教育、村落からの供与の確認、運営指導、村落契約等の参加型準備活動を行った。
- ステージC： 参加型計画、建設工程案作成、維持管理指導、住民供与による資材の調達、行動計画策定等の建設準備を行った。
- ステージD： 住民参加による給水・衛生施設の建設工事を実施した。
- ステージE： 日常生活の行動変化や社会・経済・衛生改善の意識向上に関するモニタリングを行った。

フェーズⅢではモニタリングが継続され、その評価を行った。またフェーズⅢでは、フェーズⅡのパイロット・スタディが好評であったため、更なる能力開発及び給水・衛生普及率の向上を目的とする拡大パイロット・スタディが要請され、17 村落に対し実施した。さらに、対象地域の給水・衛生改善に伴う開発計画が策定された。

なお、フェーズⅡで実施したパイロット・スタディ及びフェーズⅢで行った拡大パイロット・スタディの一環として住民参加により建設された給水及び衛生施設は以下の通りである。(第5章の表5-7に示す村落別の施設一覧を参照)

| 実施段階 | 村落数 | 給水施設 | | | 衛生施設 |
|--------------|-----|------|-----|-----|-------------|
| | | GFS | 浅井戸 | 深井戸 | 手流し式水洗トイレ村落 |
| パイロット・スタディ | 34 | 13 | 1 | 2 | 12 |
| 拡大パイロット・スタディ | 16* | 8 | 1 | 0 | 12 |
| 合計 | 50 | 21 | 2 | 2 | 24 |

*拡大パイロット・スタディ全対象 17 村落の内、ルアンナムタ県ロンク郡 L-11 Nam Ma 村は村落移動のため、実施中止の要請があり、対象外となり、村落数は 16 となった。

パイロット・スタディ及び拡大パイロット・スタディの実施後、残りの村落に対する実施計画の事業内容を以下に示す。

- 残りの村落数は 30 であるが、村落の合併や他の機関 (NGO) より実施が確認される等の結果、28 村落が対象となる。
- 建設予定施設は、自然流下方式給水システム(GFS) 17 スキーム、浅井戸 3 ヶ村、未確定 2 ヶ村の計 22 スキームであり、全 28 村落が手流し水洗型トイレを選定した。
- 事業対象 28 村落の概算事業費は約 31 万米ドルである。
- 対象 28 村落の内、15 村落が上位優先順位であり、9 村落が中位優先順位、4 村落が下位優先順位とされている。

残りの村落に対する事業計画の実施による便益は以下の通りである。

裨益者人口： 計画年次 2015 年の事業対象 28 村落に置ける裨益人口は 14,426 人と予測される。

普及率の増加： 対象郡レベルの給水普及率に関して、プロジェクト前の約 25%がプロジェクト後には約 44%と伸びる。また、対象郡レベルの衛生普及率は、プロジェクト前は約 16%であるがプロジェクト後は約 29%に増加する。

衛生状況の改善： パイロット・スタディ対象村落の人口の約 70%は清浄な水の供給と衛生施設の普及の後、下痢等の水因性疾患の発生率が減少したと報告している。残り村落の実施により、同様の効果が期待される。

水汲み時間の短縮：パイロット・スタディ対象村落の約 91%から給水改善により水汲み時間が短縮したとの回答を得た。また、短縮時間は平均して 20 分以上である。このような効果が残る村落においても事業の実施後に期待できる。

方向性誘導・能力開発への貢献：需要主導型及び参加型手法を経験することにより、カウンターパート職員は参加型実施や意見交換で学ぶ経験(learning-through-sharing)を用いた需要主導型手法を今後利用する方向へ誘導される。また、実務を通して経験(learning-by-doing)する各トレーニング、OJT、村落実態調査等の実施により、各レベルの職員の能力が開発される。

本開発調査に対する評価の結果は下記の通りである。

社会的評価

- 参加型計画に伴う全般オーナーシップは、自然流下方式給水システムを取得した村落、その中でも特に 1 水源 1 村落スキームの村落、が最も高い。
- フェイサイ郡に建設された総計 2 本の深井戸は外部から委託した業者が大部分の工事を行い、この 2 井の地下水は好ましくない臭気があることが判明されたため、深井戸を取得した村落でのオーナーシップは低い。なお、地下水の臭気等の対策については第 6 章の表 6-2 に示す。
- 給水施設の利用者は殆どが女性であるため、給水施設の実施において、女性が参加して行うことは、実際の利用者の需要に反映する効果的な計画につながる。

技術的評価

- 自然流下方式給水システムは技術的に持続性があるため、最も適正な給水スキームであると言える。また、これは調査対象村落の Informed Choice による選定結果における最も住民に好まれている給水スキームと合致する。
- いずれのタイプのトイレも技術面では妥当であるが、十分に給水されている場合は手流し式水洗トイレもしくは腐敗槽付トイレが適している。しかし、費用面を考慮すると手流し式水洗トイレが住民から望まれる。

制度組織分析

- さらに能力開発することにより、Nam Saat の機能や責任を強化できる。
- 現実の需要に沿って、Nam Saat 中央、県、郡とのより良い共同協力及び整合が必要である。
- 各レベルの職員が理解できるように Sector Strategy を改訂する必要がある。

財務計画

- パイロット・スタディ対象村落の全供与額は、総工事費に対して約 33%であった。なお、今回パイロット・スタディの対象村落は最も遠隔地域に位置し、非常に貧困であり、過半数が少数民族であるため、供与額に対して他の地域と同様の厳しい条件を適用する場合、不公平になり支払が困難になる。したがって、上記比率は現実的な状態を表している。
- Sector Strategy は過渡期の段階であるため、実情に見合った補助制度を徐々に導入することを考慮すべきである。
- Sector Strategy に沿って、維持管理費は裨益住民の負担であるため、補助はない。
- 現在、パイロット・スタディ村落は維持管理費用として平均で 1 人 1 ヶ月当り約 100 キップを徴収しており、日常の維持管理のみに適正である。しかし、緊急時や取替等を考慮して、維持管理に対する月料金を 1 人当り 1,100 キップ（これは対象村落の平均収入の約 3%に相当する）に上げるによりシステムが持続する。

本開発調査の実施による結論は以下の通りである。

1. 本調査はニーズを基点とした需要主導型手法（demand-oriented approach）を最大限に導入した。しかしながら、本調査の目標は給水・衛生施設の整備である性格上、供給主導型手法（supply-oriented approach）を一部残し、双方の利点を適正に用いる事とした。
2. 本調査により、対象村落の男性・女性両性の村民は参加型計画に協力し、オーナーシップを意識するきっかけとなり、施設の持続性を高めることに貢献している。
3. 本調査の実施上、各レベルでの関連機関より参加した関係者の協力・支援が必要であったがこれについて十分な協力支援が行われた。
4. 自然流下方式給水システムやトイレの建設は村民からの多くのコントリビューション（現金、資材、労力）が要求されるため、住民の参加意思を得ることが容易であるが、深井戸建設は住民の係り合いが少ないため、参加意識が低くなる傾向が見られる。
5. 給水・衛生の改善により、村落の生活に向上が見られた。
6. 村落からのコントリビューションは強制的に要求するより、期待する受益に伴った支払う意思と支払える能力との兼合いをバランス良く考慮して動機付けする必要がある。
7. ケシを栽培していたが給水を取得するためにケシ畑を伐採した村落の行為により、水はベーシック・ヒューマン・ニーズであり麻薬より需要が高いことが立証された。

本開発調査の実施により得た下記の教訓・経験を今後の開発調査・計画に役立てることができる。

1. 共同で農作業を行い、自給自足度が高く、相互扶助の機能が強く、かつ、水需要が顕著に高かった村落ほど給水計画への参加の度合いや維持管理の意識が高い。
2. 直接的・間接的に関連する各レベルでの職員間の適正な調整と協力により計画の望ましい成果が得やすくなる。
3. 衛生教育の一環として建設したトイレがモデルケースとしてうまく機能し、次第に周辺住民がトイレを望むようになり、参加意思が高まる。
4. On-the-job トレーニングで積んだ経験が県・郡レベル職員の能力開発に最も効果的である。

上記の内容を踏まえた提言を以下に示す。

1. 本調査で使用した方法と得た経験を活かして、同様な社会・経済及び環境状況であれば、他の県でモデルとして適用できる。
2. ベースライン調査や対象村落の選定を行う際に、十分な時間を掛けて RRA 調査などの包括調査的手法や、PRA や住民対話を中心とする参加型手法を活用した、より詳細な分析を行うことが望ましい。
3. 県・郡各レベルの関係者は地元の実際の需要を十分に理解するため、意見交換を通して学ぶ経験 (learning-through-sharing) を、将来の開発計画に反映することが重要である。
4. 村落からのコントリビューションのレベルは、期待する受益に伴った支払う意思と支払える能力との適正なバランスを考慮する。より裕福でない、より遠隔、少数民族の多い村落を考慮した場合、補助金は今後の開発計画において重要である。
5. Nam Saat 本部は県レベル職員と協調し、Sector Strategy を郡レベルまで普及させることが重要であり、読みやすい、理解しやすい、実務的内容のガイドラインが必要である。
6. 県・郡 Nam Saat が対象村落の給水・衛生施設の持続性確保を目的とする維持管理の事後プログラムを実施するために支援する必要がある。
7. 重複や同じ間違いの繰り返しを行わないために、類似事業を行っている他ドナー及び NGO と意見交換や経験紹介を行い、協調する必要がある。

目 次

| | 頁 |
|---------------------------|------|
| 序 文 | i |
| 伝達文 | ii |
| 調査対象位置図 | iii |
| 計画概要 | v |
| 付図一覧表 | xiii |
| 付表一覧表 | xiii |
| 略語集 | xiv |
| 第 1 章 序論 | |
| 1.1 計画の背景 | 1-1 |
| 1.2 計画の目的 | 1-2 |
| 1.3 調査対象地域 | 1-2 |
| 1.4 調査内容 | 1-5 |
| 1.5 調査団員構成 | 1-10 |
| 第 2 章 社会経済状況 | |
| 2.1 ラオス国社会経済状況 | 2-1 |
| 2.2 対象地域の社会経済状況 | 2-1 |
| 2.3 調査対象村落の社会経済状況 | 2-2 |
| 2.4 パイロット・スタディ対象村落の社会経済状況 | 2-4 |
| 2.5 ジェンダー及び少数民族 | 2-5 |
| 第 3 章 衛生・保健状況 | |
| 3.1 疫病状況 | 3-1 |
| 3.2 下痢 | 3-3 |
| 3.3 マラリア | 3-4 |
| 第 4 章 水源状況 | |
| 4.1 気候 | 4-1 |
| 4.2 地形、地質、水理地質 | 4-1 |
| 4.3 水源 | 4-2 |
| 4.4 水利用状況 | 4-3 |
| 4.5 水質 | 4-4 |
| 第 5 章 開発計画 | |
| 5.1 水源開発計画 | |
| 5.1.1 水源・取水施設の選択案 | 5-1 |
| 5.1.2 水質・水量 | 5-3 |
| 5.1.3 水源計画 | 5-4 |
| 5.2 給水・衛生計画 | |
| 5.2.1 給水・衛生の選択案 | 5-5 |
| 5.2.2 設計諸条件 | 5-6 |
| 5.2.3 施設計画 | 5-7 |
| 5.2.4 施工体制 | 5-12 |

本開発調査の実施により得た下記の教訓・経験を今後の開発調査・計画に役立てることができる。

1. 共同で農作業を行い、自給自足度が高く、相互扶助の機能が強く、かつ、水需要が顕著に高かった村落ほど給水計画への参加の度合いや維持管理の意識が高い。
2. 直接的・間接的に関連する各レベルでの職員間の適正な調整と協力により計画の望ましい成果が得やすくなる。
3. 衛生教育の一環として建設したトイレがモデルケースとしてうまく機能し、次第に周辺住民がトイレを望むようになり、参加意思が高まる。
4. On-the-job トレーニングで積んだ経験が県・郡レベル職員の能力開発に最も効果的である。

上記の内容を踏まえた提言を以下に示す。

1. 本調査で使用した方法と得た経験を活かして、同様な社会・経済及び環境状況であれば、他の県でモデルとして適用できる。
2. ベースライン調査や対象村落の選定を行う際に、十分な時間を掛けて RRA 調査などの包括調査的手法や、PRA や住民対話を中心とする参加型手法を活用した、より詳細な分析を行うことが望ましい。
3. 県・郡各レベルの関係者は地元の実際の需要を十分に理解するため、意見交換を通して学ぶ経験 (learning-through-sharing) を、将来の開発計画に反映することが重要である。
4. 村落からのコントリビューションのレベルは、期待する受益に伴った支払う意思と支払える能力との適正なバランスを考慮する。より裕福でない、より遠隔、少数民族の多い村落を考慮した場合、補助金は今後の開発計画において重要である。
5. Nam Saat 本部は県レベル職員と協調し、Sector Strategy を郡レベルまで普及させることが重要であり、読みやすい、理解しやすい、実務的内容のガイドラインが必要である。
6. 県・郡 Nam Saat が対象村落の給水・衛生施設の持続性確保を目的とする維持管理の事後プログラムを実施するために支援する必要がある。
7. 重複や同じ間違いの繰り返しを行わないために、類似事業を行っている他ドナー及び NGO と意見交換や経験紹介を行い、協調する必要がある。

目 次

| | 頁 |
|---------------------------------|------|
| 序 文 | i |
| 伝達文 | ii |
| 調査対象位置図 | iii |
| 計画概要 | v |
| 付図一覧表 | xiii |
| 附表一覧表 | xiii |
| 略語集 | xiv |
| | |
| 第 1 章 序論 | |
| 1.1 計画の背景 | 1-1 |
| 1.2 計画の目的 | 1-2 |
| 1.3 調査対象地域 | 1-2 |
| 1.4 調査内容 | 1-5 |
| 1.5 調査団員構成 | 1-10 |
| | |
| 第 2 章 社会経済状況 | |
| 2.1 ラオス国社会経済状況 | 2-1 |
| 2.2 対象地域の社会経済状況 | 2-1 |
| 2.3 調査対象村落の社会経済状況 | 2-2 |
| 2.4 パイロット・スタディ対象村落の社会経済状況 | 2-4 |
| 2.5 ジェンダー及び少数民族 | 2-5 |
| | |
| 第 3 章 衛生・保健状況 | |
| 3.1 疫病状況 | 3-1 |
| 3.2 下痢 | 3-3 |
| 3.3 マラリア | 3-4 |
| | |
| 第 4 章 水源状況 | |
| 4.1 気候 | 4-1 |
| 4.2 地形、地質、水理地質 | 4-1 |
| 4.3 水源 | 4-2 |
| 4.4 水利用状況 | 4-3 |
| 4.5 水質 | 4-4 |
| | |
| 第 5 章 開発計画 | |
| 5.1 水源開発計画 | |
| 5.1.1 水源・取水施設の選択案 | 5-1 |
| 5.1.2 水質・水量 | 5-3 |
| 5.1.3 水源計画 | 5-4 |
| 5.2 給水・衛生計画 | |
| 5.2.1 給水・衛生の選択案 | 5-5 |
| 5.2.2 設計諸条件 | 5-6 |
| 5.2.3 施設計画 | 5-7 |
| 5.2.4 施工体制 | 5-12 |

| | | |
|------------|---------------|------|
| 5.3 | 衛生改善・衛生教育計画 | |
| 5.3.1 | 計画の提案 | 5-14 |
| 5.3.2 | 衛生教育・普及プログラム | 5-15 |
| 5.4 | 維持管理計画 | |
| 5.4.1 | 水・衛生管理組織 | 5-19 |
| 5.4.2 | 運営方法・維持管理体制 | 5-20 |
| 5.4.3 | 費用回収 | 5-23 |
| 5.5 | 組織強化計画 | |
| 5.5.1 | 組織体系の現状 | 5-25 |
| 5.5.2 | 組織体系の強化 | 5-27 |
| 5.5.3 | 提案事項 | 5-28 |
| 第6章 | 事業評価 | |
| 6.1 | 経済便益 | 6-1 |
| 6.2 | 社会評価 | 6-2 |
| 6.3 | 技術評価 | 6-3 |
| 6.4 | 財務計画 | 6-8 |
| 第7章 | 開発事業計画 | |
| 7.1 | 施設設計案 | 7-1 |
| 7.2 | 概算事業費 | 7-3 |
| 7.3 | 開発優先順位 | 7-4 |
| 7.4 | 事業実施計画 | 7-4 |
| 第8章 | 結論と提言 | 8-1 |

付 図 一 覧 表

| | | 頁 |
|-------|----------------------------------|------|
| 図 1-1 | 調査対象村落分付図 | 1-4 |
| 図 1-2 | ラオス国北西部村落給水・衛生改善計画フローチャート | 1-6 |
| 図 1-3 | ラオス国北西部村落給水・衛生改善計画調査 作業行程表 | 1-7 |
| 図 5-1 | カウンターパート機関 Nam Saat の組織図 | 5-25 |

付 表 一 覧 表

| | | 頁 |
|--------|-------------------------------|------|
| 表 1-1 | 調査対象村落一覧表 | 1-3 |
| 表 2-1 | 水に関連した問題点 | 2-3 |
| 表 2-2 | 調査対象村落の郡別平均耕作面積 | 2-3 |
| 表 2-3 | 郡別の世帯収入及び建設への貢献の意思 | 2-4 |
| 表 2-4 | パイロット・スタディ対象村落の郡別人口 | 2-4 |
| 表 2-5 | パイロット・スタディ対象村落の民族構成 | 2-5 |
| 表 2-6 | 調査対象村落の少数民族構成 | 2-6 |
| 表 2-7 | 郡別少数民族分布 | 2-6 |
| 表 3-1 | ボケオ県病院における各疾病の患者数 | 3-1 |
| 表 3-2 | ヴィエンプーカ郡病院における各疾病の患者数 | 3-1 |
| 表 3-3 | ロング郡病院における各疾病の患者数 | 3-2 |
| 表 3-4 | 村民が認識している疾病 | 3-2 |
| 表 3-5 | マラリアの原因 | 3-2 |
| 表 3-6 | 下痢の原因 | 3-3 |
| 表 4-1 | 地形別分類 | 4-1 |
| 表 5-1 | 地形特性による区分 | 5-1 |
| 表 5-2 | 利用可能な水源と給水方法 | 5-1 |
| 表 5-3 | 給水方法代案 | 5-2 |
| 表 5-4 | 地下水状況 | 5-4 |
| 表 5-5 | 給水・衛生施設設計基準 | 5-7 |
| 表 5-6 | 井戸掘削仕様例 | 5-11 |
| 表 5-7 | 対象村落にて実施済み給水・衛生施設 | 5-13 |
| 表 5-8 | 給水・衛生施設の維持管理活動表 | 5-20 |
| 表 5-9 | 給水・衛生施設の維持管理に要求される能力・知識 | 5-22 |
| 表 5-10 | 費用支払を敬遠する理由 | 5-24 |
| 表 6-1 | GFS 機能に係る問題と対策 | 6-3 |
| 表 6-2 | 水質に関する問題と対策 | 6-4 |
| 表 6-3 | 給水施設流量に関する問題と対策 | 6-5 |
| 表 6-4 | 維持管理に関する問題と対策 | 6-5 |
| 表 6-5 | 給水施設の評価 | 6-6 |
| 表 6-6 | 衛生施設（トイレ）の評価 | 6-6 |
| 表 7-1 | 事業対象村落及び実施予定施設 | 7-2 |
| 表 7-2 | 事業対象施設の概算事業費 | 7-3 |
| 表 7-3 | 事業対象村落の事業実施優先順位 | 7-4 |

略語集

| | |
|-----------------|---|
| ADB | アジア開発銀行 (Asian Development Bank) |
| BHN | ベーシック・ヒューマン・ニーズ (Basic Human Needs) |
| CTA | 主任技術顧問 (Chief Technical Adviser) |
| DF/R | ドラフト・ファイナル・レポート (Draft Final Report) |
| EU | 欧州委員会 (European Union) |
| F/R | ファイナル・レポート (Final Report) |
| GFS | 自然流下方式給水システム (Gravity Fed System) |
| GNP | 国民総生産 (Gross National Product) |
| HASWAS | 給水・衛生・保健意識計画 (Hygiene Awareness, Sanitation and Water Supply) |
| HDPE | 高密度ポリエチレン (High density polyethylene) |
| IC/R | インセプション・レポート (Inception Report) |
| ID/OS | 組織開発・強化手法 (Institutional Development and Organizational Strengthening) |
| IEC | Information, Education and Communication |
| JICA | 国際協力事業団 (Japan International Cooperation Agency) |
| KAP | Knowledge, Attitude and Practice |
| MSF | 国境なき医師団 (Medecins sans frontières) |
| Nam Saat 又は NEW | 国立環境衛生・給水センター (National Center for Environmental Health and Water Supply) |
| NGO | 民間非営利団体 (Non-governmental organization) |
| NTU | Nephelometric Turbidity Unit (濁度単位) |
| OJT | オン・ザ・ジョブ・トレーニング (On-the-job training) |
| PCM | プロジェクト・サイクル・マネジメント (Project Cycle Management) |
| PI/R | フェーズ I レポート (Phase I Report) |
| PII/R | フェーズ II レポート (Phase II Report) |
| P/R | プログレス・レポート (Progress Report) |
| PRA | Participatory Rapid (又は Rural) Appraisal |
| RRA | Rapid Rural Appraisal |
| SIDA | スウェーデン国際開発庁 (Swedish International Development Authority) |
| S/W | スコープ・オブ・ワーク (Scope of Work) |
| TFR | 合計特殊出生率 (Total fertility rate) |

| | |
|------------------|---|
| TOT | トレーナー養成トレーニング (Training of Trainers) |
| UNICEF | 国際連合児童基金 (United Nations Children's Fund) |
| VIP latrine | 通気孔改良型トイレ (Ventilated improved pit latrine) |
| WATSAN Committee | 水・衛生管理委員会 (Water and sanitation committee) |
| WB WSP-EAP | 世界銀行給水・衛生計画、東アジア及び太平洋地域 (World Bank Water and Sanitation Program-East Asia and the Pacific) |
| WID | 女性と開発 (Women in development) |

第1章 序論

1.1 計画の背景

この報告書は、ラオス国の保健省と国際協力事業団（JICA）との間で同意された S/W に基づいた、ラオス国北西部村落給水・衛生改善調査について編集されている。

ラオス人民民主共和国（以下ラオス）は、インドシナ半島の中部に位置する内陸国で東をベトナム、西をタイ、南をカンボディア、北を中国、北西をミャンマーに囲まれる人口 484.5 万人(1997 年)、面積 23.7 万 km² の国である。気候は熱帯モンスーン気候に属し、雨期(5 月 - 10 月)と乾期(11 月 - 4 月)に明瞭に区分され、年間平均降水量は 1,800mm、気温は最高 30℃以上、年平均気温は 20℃で雨期の湿度は 90%を超える。

ラオスは全国で 16 の県とヴィエンチャン特別市及びサイソンブン特別区の合計 18 の行政区分より成る。本調査の対象地域は北西部 2 県、ルアンナムタ県とボケオ県である。これらの 2 県は、ポンサリ、ウドムサイ、サイヤブリ、ルアンブラバンの各県とともにラオス国の北西部地域に位置する。ルアンナムタ県は 1995 年のセンサスによると、人口 11.5 万人、村落人口は 82.9%、ボケオ県は人口 11.4 万人、村落人口 94.8%である。タイ、ミャンマー、中国との国境を接するゴールデン・トライアングルの山間地を両県内に有し、同国の中で最も開発の遅れている地域である。

同国、第 4 次 5 ヶ年計画（1996 年—2000 年）においては、社会開発が強調されており、以下の目標が設定されている。

- a) 年間 8-8.5%の経済成長率を達成・維持、インフレ率を 10%に抑制、2000 年までには国民 1 人あたり年間所得 US\$500 を達成する。
- b) 社会開発セクター、教育、保健・福祉分野を新たな開発重点セクターと位置づけし、公共投資の 20%以上を、同セクターに投入する。
- c) 社会経済開発において、貧困撲滅を主要達成目標とし、(遠隔)農村部における基礎インフラ整備(道路整備、給水、電化)および社会サービスの拡充(保健・医療等の社会サービスへのアクセス改善、雇用・所得収入機会の増大、食糧・商品生産の増大)に重点を置く。

同計画では、地方給水率を平均一人 1 日当り、公共水栓の場合は 60 %、ハンドポンプの場合は 40 %を目標に、衛生分野での改善を含め実施することになった。さらに保健省が「全ての国民に健康を」をスローガンに地方における給水人口の改善を通しての公衆衛生レベルの向上を目指している。

これらの背景を基にラオス政府は 1995 年、地方給水と公衆衛生の改善計画調査を行うために、日本政府に技術協力を要請した。これに応え、JICA は 1998 年に事前調査団を派遣し、本調査の S/W を策定した。

1.2 計画の目的

本調査の目的を下記に示す。

- 1) 対象村落において村落実態調査を実施し、村落給水及び衛生実態の現状を把握し問題点の抽出を行う。
- 2) 村落実態調査ならびにそれに伴う村落住民・コミュニティとの合意に基づく給水計画及び衛生改善計画を各村落を対象として策定する。
- 3) 本調査を実施中の各種トレーニングや各段階における共同作業を通じて、ラオス側カウンターパート(特に県および郡のレベルに重点をおいて)に対する技術移転を行い、ラオス側による将来的な開発計画の策定・実施推進に関する持続的な取り組みがより可能となるよう、要員の能力開発と組織強化を目指す。
- 4) ワークショップを開催し、調査を通じて得られた結果を関係者と共有し、今後の方向性について十分な意見交換を行う。

1.3 調査対象地域

本調査の調査対象地域は S/W に基づき、ラオス北西部のボケオ県とルアンナムタ県の村落である。首都ヴィエンチャンからルアンナムタ県までの距離は、ルアンプラバンとウドムサイ経由で、約 830km であり、同じくボケオ県までの距離はタイ国経由で約 630km である。ルアンナムタ県とボケオ県間の約 200km の道路において、河川を渡している橋はほとんどなく、雨季における交通をほとんど不可能にしている。本調査はボケオ県のフェイサイ郡とパウドム郡、ルアンナムタ県のロング郡とヴィエンプーカ郡の 4 郡を対象としており、これらの地域はその遠隔性から選択された。これらの地域の対象 81 村落を以下の表に示す。

表 1-1 調査対象村落一覧表

| 郡名 | No. | 村落名 | 郡名 | No. | 村落名 |
|------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------|
| ボケオ県 | | | パウドム (9 村落) | P-1 | Phiengkham |
| フエイサイ (39 村落) | H-1 | Poung | | P-2 | Thinkeoneua |
| | H-2 | Phokham | | P-3 | Thinkeokang |
| | H-3 | Nam Ngao | | P-4 | Thinkeotay |
| | H-4 | Houai Makeo | | P-5 | Phaoudom |
| | H-5 | Done Phao | | P-6 | Nathong |
| | H-6 | Nam Deua | | P-7 | Phonexay |
| | H-7 | Namma | | P-8 | Somsavang |
| | H-8 | Nampou | | P-9 | Sonexay |
| | H-9 | May Phatthana | ルアンナムタ県 | | |
| H-10 | Phousene | ヴィエンブーカ (8 村落) | V-1 | Nam Mai | |
| H-11 | Bolek | | V-2 | Nam Paman | |
| H-12 | May Ngang | | V-3 | Donmay | |
| H-13 | Done Gneng | | V-4 | Nam Phae | |
| H-14 | Mayhya | | V-5 | Phoulan | |
| H-15 | Namtoi | | V-6 | Pangxai | |
| H-16 | Xaychaleun | | V-7 | Sakon/Layloth | |
| H-17 | Maynignom | | V-8 | Namseua | |
| H-18 | Thongsengchan | ロング (25 村落) | L-1 | Xiengkok May | |
| H-19 | Xiengnam | | L-2 | Xiengkok Kao | |
| H-20 | Nongneun | | L-3 | Pang An | |
| H-21 | Nale | | L-4 | Luang | |
| H-22 | Chomchouk | | L-5 | Don Savang | |
| H-23 | Paksang | | L-6 | Nong Kham | |
| H-24 | Maypoukha | | L-7 | Nam Bak | |
| H-25 | Namhotay | | L-8 | Luang Phokham | |
| H-26 | Phibounthong | | L-9 | Phaya Luang | |
| H-27 | Houakhoua | | L-10 | Sivilay | |
| H-28 | Pakhaotay | | L-11 | Nam Ma | |
| H-29 | Thongbia | | L-12 | Hoai Mo | |
| H-30 | Viengmay | | L-13 | Chakhamping | |
| H-31 | Done Keo | | L-14 | Khok Hin | |
| H-32 | Hat Phouan | | L-15 | Tinthat | |
| H-33 | Nampouktay | | L-16 | Phatae Kao | |
| H-34 | Nampoukkang | | L-17 | Silimoun | |
| H-35 | Done Xay | | L-18 | Pheo Yae | |
| H-36 | Nam Samoktay | | L-19 | Cha Yi | |
| H-37 | Leang | | L-20 | Khalung | |
| H-38 | Done Xavanh | | L-21 | Daen Kang | |
| H-39 | Nam Saen | | L-22 | Namoun | |
| | | L-23 | Kang | | |
| | | L-24 | Paxang | | |
| | | L-25 | Phataemay | | |

また、次ページにこれらの村落の位置図を載せる。

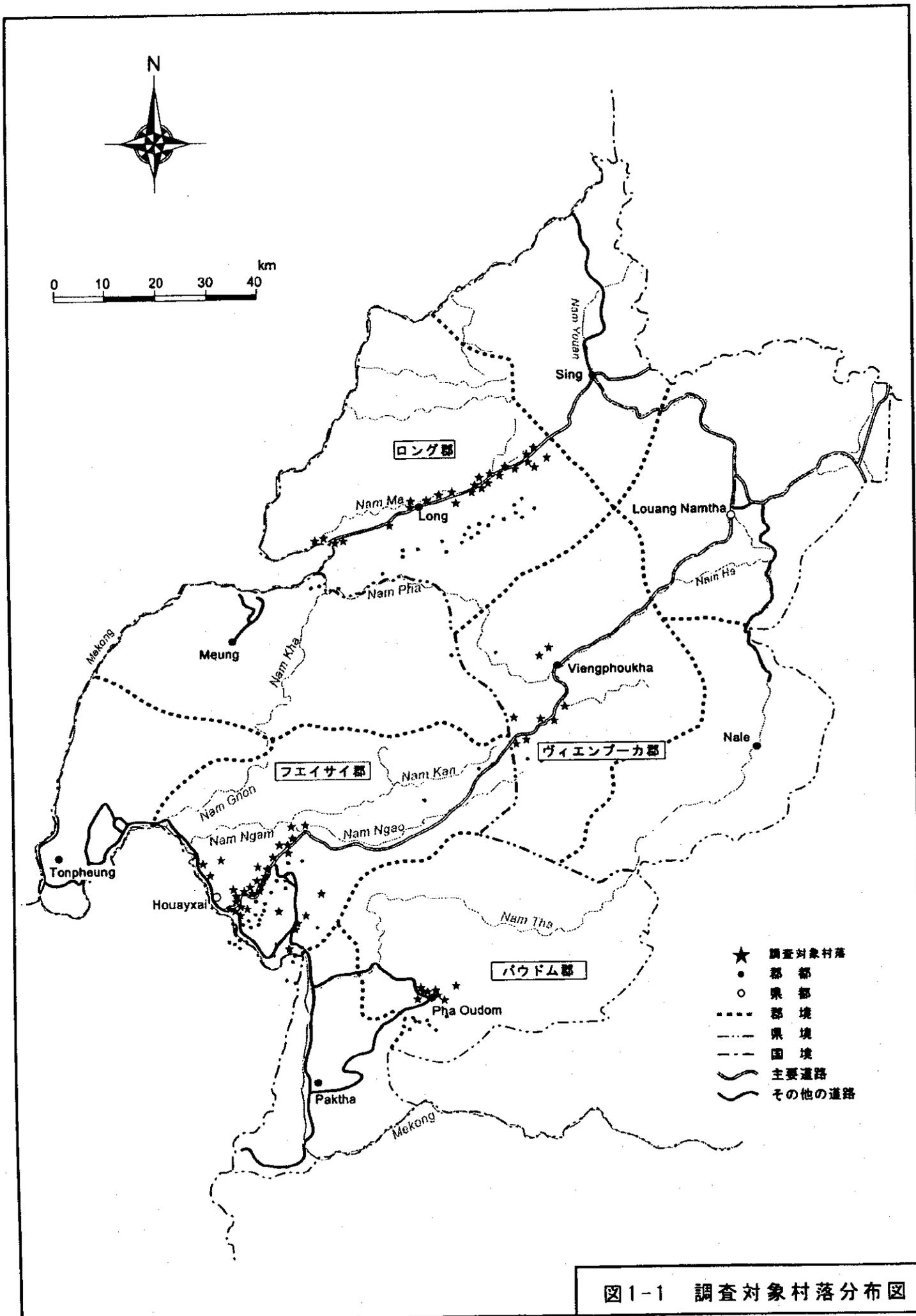


図1-1 調査対象村落分布図

1.4 調査内容

本調査団は下記のコンポーネントに従って、調査を行う。

- 1) 現地の生活環境や給水、衛生、水理地質などの状況をよりよく理解し、給水や衛生事業に関する適切な開発計画を策定するために、既存のデータや資料をとりまとめる。また、過去の無償資金協力で実施された案件を見直し、本計画に反映させる。
- 2) パイロット・スタディやワークショップを実施する。その目的は、ア) 現在蔓延している問題に対して、解決策を提案する、イ) 水資源開発においてもっとも適切な給水事業や衛生改善計画を策定する。ウ) 適切な給水・衛生システムのために維持管理計画を策定する。
- 3) 本調査は、現地カウンターパート機関の職員と対象村落の住民との協力を得ながら実施される。それによって、技術移転や組織運営能力の確立を強調しつつ計画に沿って調査を実行することができる。
- 4) 「地方給水衛生分野に関するセクター戦略とガイドライン (Rural Water Supply and Environmental Health Sector, Sector Strategy and Guideline National Framework)」(以下 Sector Strategy と略す) に明記されている概念は住民参加や Informed Choice (建設される施設のタイプや技術レベルに関して幅広い選択を提供する)、技術移転に関係しており、必要であれば補足が設けられる。調査は Sector Strategy の普及に貢献する。

一連の作業計画の内容は次頁のフロー・チャートに表されている。

なお、本調査はパイロット・スタディを実施し、住民参加による建設計画をはじめ、施設建設に対する労務、現地資材及び一部現金負担を提供することが注目され、以下の施設の建設を行う。フェーズⅡのパイロット・スタディ及びフェーズⅢの拡大パイロット・スタディで実施した施設一覧を第5章の表5-7に示す。

- 給水施設：自然流下方式給水システム、浅井戸、深井戸
- 衛生施設：手流し式水洗トイレ

本調査の内容を以下に示す。

| フェーズⅠ：ベースライン調査・現状評価 | |
|---|--|
| 国内事前準備作業 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 既存資料収集・整理・分析 2. 調査の基本方針・内容・方法の検討 3. インセプション・レポートの作成 |
| 第1次現地調査 | <ol style="list-style-type: none"> 1. インセプション・レポートの説明・協議 2. 既存資料の追加収集・分析 3. 調査対象村落の現地調査 4. ヴィエンチャン県における井戸利用状況調査 5. 村落実態調査及び水源調査準備 6. 村落実態調査 7. 水源調査 8. パイロット・スタディの予備的検討・調査 9. 初期環境調査(IEE)の実施 10. 水需要予測 11. 計画緒言の設定 12. プロGRESS・レポート(1)の作成・協議 |
| 第1次国内作業 | <ol style="list-style-type: none"> 1. パイロット・スタディ実施計画の策定 2. フェーズⅠレポートの作成 |
| フェーズⅡ：パイロット・スタディの実施 | |
| 第2次現地調査 | <ol style="list-style-type: none"> 1. フェーズⅠレポートの説明・協議 2. 第1回ワークショップの開催 3. パイロット・スタディ準備 4. 物理探査 5. 試掘り調査、揚水試験、孔内検層 6. 地下水賦存量の評価 7. パイロット・スタディの実施 8. プロGRESS・レポート(2)の作成・協議 |
| フェーズⅢ：パイロット・スタディ・モニタリング・評価、給水・衛生改善に係る開発計画の策定 | |
| 第2次国内作業 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 開発計画の予備検討 2. フェーズⅡレポートの作成 |
| 第3次現地調査 | <ol style="list-style-type: none"> 9. フェーズⅡレポートの説明・協議 1. 第2回ワークショップの開催 2. パイロット・スタディ・モニタリング・評価 |
| 第3次国内作業 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 拡大パイロット・スタディの計画策定 2. 拡大パイロット・スタディの準備 3. プロGRESS・レポート(3)の作成 |
| 第4次現地調査 | <ol style="list-style-type: none"> 1. プロGRESS・レポート(3)の説明・協議 2. 拡大パイロット・スタディの実施 |
| 第4次国内作業 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 水源開発計画の策定 2. 給水計画の策定 3. 維持管理計画の策定 4. 組織強化計画の策定 5. 衛生改善・衛生教育計画の策定 6. 事業費積算・財務計画検討 7. 事業評価 8. 開発優先順位付 9. 事業実施計画の策定 10. ドラフトファイナル・レポートの作成 |
| 第5次現地調査 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ドラフトファイナル・レポートの説明・協議 2. 第3回ワークショップの開催 |
| 第5次国内作業 | ファイナル・レポートの作成 |

本調査団は下記のレポートを準備し、ラオス政府に提出する。

| 調査報告書 | 部数 | | 提出期限 |
|-----------------|------------------|------|------------|
| インセプション・レポート | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | 1999年2月中旬 |
| プロGRESS・レポート(1) | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | 1999年6月下旬 |
| フェーズIレポート | | | 1999年10月中旬 |
| ・ 本文 | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | |
| ・ 参考資料 | 10部 | ラオス語 | |
| ・ 衛生教育マニュアル | 5部 | ラオス語 | |
| プロGRESS・レポート(2) | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | 2000年3月中旬 |
| フェーズIIレポート | | | 2000年6月中旬 |
| ・ 本文 | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | |
| ・ 参考資料 | 10部 | ラオス語 | |
| プロGRESS・レポート(3) | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | 2000年10月中旬 |
| ドラフトファイナル・レポート | | | 2001年2月上旬 |
| ・ サマリー | 32部(うち、先方政府へ15部) | 英文 | |
| ・ 参考資料：サマリー | 15部 | ラオス語 | |
| ・ メインレポート | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | |
| ・ 参考資料：メインレポート | 15部 | ラオス語 | |
| ・ サポーティング | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | |
| ・ データブック | 37部(うち、先方政府へ30部) | 英文 | |
| ・ 要約 | 10部 | 和文 | |
| ・ 衛生教育マニュアル | 15部 | ラオス語 | |
| ・ 維持管理マニュアル | 15部 | ラオス語 | |
| ファイナル・レポート | | | 2001年3月 |
| ・ サマリー | 23部(うち、先方政府へ15部) | 英文 | |
| ・ 参考資料：サマリー | 30部 | ラオス語 | |
| ・ メインレポート | 58部(うち、先方政府へ50部) | 英文 | |
| ・ 参考資料：メインレポート | 30部 | ラオス語 | |
| ・ サポーティング | 58部(うち、先方政府へ50部) | 英文 | |
| ・ データブック | 58部(うち、先方政府へ50部) | 英文 | |
| ・ 要約 | 8部 | 和文 | |
| ・ 衛生教育マニュアル | 30部 | ラオス語 | |
| ・ 維持管理マニュアル | 30部 | ラオス語 | |

1.5 調査団員構成

| 氏名 | 担当 | 所属 |
|---|----------------------|-------------|
| 藤井 将士 | 総括／村落給水・運営維持管理 | 日本テクノ(株) |
| 香川 重善 | 水理地質／環境 | 日本テクノ(株) |
| 青木 憲代 | 社会調査／WID・住民参加 I | 日本テクノ(株)* |
| Khamtanh CHANTY (71-71 I) Sybounheung PHADANOUVONG (71-71 II、III) | 社会調査／WID・住民参加 II | 日本テクノ(株)** |
| 熱田 泉 | 衛生教育／公衆衛生 | 日本テクノ(株)*** |
| 石井 信行 | 施設設計 I | 日本テクノ(株) |
| 永沼 俊道 | 物理探査／掘削指導 | 日本テクノ(株) |
| 高見沢 清子 | 施設設計 II／施工監理 I／調達 II | 日本テクノ(株) |
| 内山 昭彦 | 事業費積算／調達 I／財務計画 | 日本テクノ(株) |
| 三好 聡憲 | 施工監理 II | 日本テクノ(株) |
| 国際協力事業団 監理委員 | | |
| 丸尾 祐治 | JICA 作業監理委員会 会長 | 国際協力専門員 |

- * (補強)アイ・シー・ネット(株)
 ** (補強)Lao Consulting Group (元 Lao Montgomery Watson)
 *** (補強)プロアクトインターナショナル(株)

第2章 社会経済状況

2.1 ラオス国社会経済状況

ラオス国は国民1人当たりのGNPが約400米ドル(World Development Indicatorsより)の人口稀少な内陸型農業国である。経済の安定化、製造部門および民間部門の発達、隣国との貿易促進などを目的とした構造調整改革やマクロ経済運営が進められてきているが、改革は近年のインフレとマクロ経済環境の悪化により遅れてきている。1999年の6月中旬には、本調査開始時の1999年の2月より100%以上ラオス通貨キップ(Kip)が下落し、インフレが進んだ。フェーズⅡとフェーズⅢには通貨は安定したが、多くの人口は自給自足の生活を営んでおり、キップの危機の大きな影響は避けられてきているものの、経済の経済危機による実体経済への影響は換金経済や輸入品への依存度、または消費や雇用への調整能力により大きく異なっている。

2.2 対象地域の社会経済状況

道路インフラストラクチャー

道路整備は調査機関の2年間で大幅に改善された。一部の村落を除いてほとんどの村が雨季でも車両での通行が可能となった。ロング郡の道路は調査開始時と比較すると改善され、雨季でも道路でのアクセスが向上した。しかし、パウドム郡はインフラ整備が遅れており、道路でのアクセスが一部の河川の雨季雑炊により不可能であり、ルアンナムタ市からフェイサイ市に向けてのヴィエンブーカ郡の国道3号線では、乾季、雨季とも、降雨後は未舗装の道路が泥土化し、数ヶ所の小川が増水し、通行が困難となり、調査団の車両は立ち往生を強いられた。

電力供給

対象村落は未電化であり、ルアンナムタ市が一日当たり3時間の通電であり、ロング郡、ヴィエンブーカ郡は電化されていない。フェイサイ市は1996年よりタイから一日24時間の通電を受けており、フェイサイ郡、パウドム郡、ロング郡の村落は自家発電により夜間はテレビなどの電化製品を使用している。ボケオ県での世帯調査では電力必要性が最も高い優先順位を占めているとされた。ボケオ県の計画では今後2、3年以内に電力供給システムはフェイサイの町から本調査の対象村であるPoung村まで拡張される予定である。

人口増加傾向

フェーズⅠの調査時においては、ルアンナムタ県の家族計画はルアンナムタ市のみで実施されていたのみで、ヴィエンブーカ郡やロング郡で避妊や出産間隔の教育はほとんど普及していなかった。ルアンナムタ県の合計特殊出生率(Total Fertility Rate: TFR)は全国平均の5.4を上回り、5.7であった。ボケオ県では保健省がフェイサイ郡の家族計画を実施しており、合計特殊出生率は5.5と減少傾向にあった。

対象地域の経済

ルアンナムタ県、ボケオ県の地域経済はこれらの県の近隣諸国に大きく影響される。ルアンナムタ県の生活用品のほとんどは中国からの輸入品である。また、ロング郡ではミャンマーとの貿易が頻繁に行われている。地理的にも、経済的にも孤立しているヴィエンブーカ郡の経済は天候や害虫による被害の度合いに大きく影響する。ボケオ県の商品や生活物資はタイからの輸入が多く、日常の貿易にもタイ・パーツが盛んに使用されている。

教育

調査開始時ではルアンナムタ県のロング郡およびヴィエンブーカ郡では村落内に小学校を持たない村も多く、小学校就学率は15%未満と推定された。フェイサイ郡の小学校就学率はこれとは対照的に50%以上と推定された。5歳以上の識字率はヴィエンブーカ郡で27.75%、ロング郡で10.65%、フェイサイ郡で54.5%、パウドム郡で31.2%であらう。ラオ語の能力も地域や性別によって異なる。一部の少数民族村を除く多くの農村において男性は女性よりラオ語が流暢である。Mousir族、Qui族、Hmong族の遠隔少数民族村の女性はラオ語が話せないのに対して、Leu族のような低地ラオ族¹ (Lao Lum)の女性は読み、書きに優れている。

2.3 調査対象村落の社会経済状況

水汲みに要する時間

フェーズⅠの村落実態調査結果によると、74%の村落において水汲みに行く距離が200m未満であるという回答を得た。対象81村落のうち24村落において、水汲みに行く距離は200m以上である。また、5つの村落では水汲み場まで300m以上あるため、水汲みに困難をきたしている。Hat Phouan村とDone Xavanh村の各水源はそれぞれの村落から500m離れている。水汲みに要する時間は村落そして家庭によってもかなりばらつきがある。水汲み場所が遠い村ほど、水汲み時間を短縮する傾向が見られる。乾季における水汲み時間は雨季のそれよりも長くかかる。主に水汲みに携わるのは女性であるが、村落によっては男性も同様に水汲みを行う。

水に関連した問題

水に関連した事柄・問題を下表に示す。対象81村落のうち27村落(33%)において、普段使用している水源は「汚い」、もしくは「濁っている」、との回答を得た。また、25村落(31%)では「水が不足」しており、そのうち17村落(21%)ではとりわけ「飲料水が不足」している、との回答を得た。

¹ ラオス国の少数民族は大きく分けて、3分類できる：高度200～400mに住む低地ラオ族(Lao Lum)、高度300～900mに住む中地ラオ族(Lao Theung)及び高度800～1,600mに住む高地ラオ族(Lao Sung)。

表2-1 水に関連した問題点

| 水に関連した問題点 | 回答村落数 | 81ヶ村当りの割合(%) |
|-----------------------------------|-------|--------------|
| <input type="checkbox"/> 飲料水不足 | 17 | 21.0% |
| <input type="checkbox"/> 水不足 | 8 | 9.9% |
| <input type="checkbox"/> 濁度が高い | 6 | 7.4% |
| - 雨季において濁度が高い | (5) | (6.2%) |
| <input type="checkbox"/> 水が汚い | 16 | 19.8% |
| - 水量は十分であるが汚い | (2) | (2.5%) |
| <input type="checkbox"/> 水量不足 | 18 | 22.2% |
| <input type="checkbox"/> 水栓が必要 | 1 | 1.2% |
| <input type="checkbox"/> 水汲み場が遠い | 4 | 4.9% |
| <input type="checkbox"/> 独自の水源が無い | 1 | 1.2% |

出典：村落実態調査の結果、1999年

収入源

概してメコン川流域に位置するフェイサイ郡とロング郡では、農業以外の産業で比較的经济状態は豊かである。フェイサイ郡のいくつかの村落では宝石の発掘が行われており、それらの利権や労務によつての追加収入もある。また、Xiengkok Mai村は外国人旅行者にとっては人気のあるスポットになっており、ラオスとミャンマーの国境となっている川の渡し舟も収入源になっている。しかしながら、フェイサイ郡ではメコン川流域開発による都市化と農業以外の産業による収入などの影響と共に、村落によって収入にばらつきが始めている。ロング郡の経済は近年のインフラストラクチャー開発のために向上している。

耕作面積

郡別の水田と陸稲の耕作面積を下表に示す。フェイサイ郡、パウドム郡及びロング郡では水田と陸稲の両方を行っているが、ヴィエンブーカ郡では主に陸稲が盛んに行われており、ヴィエンブーカ郡の調査対象村落の平均水田面積は2.6 haしかない。

表2-2 調査対象村落の郡別平均耕作面積

| 郡 | 水田面積(ha) | 陸稲面積(ha) |
|---------|----------|----------|
| フェイサイ | 28.1 | 23.0 |
| パウドム | 23.1 | 25.2 |
| ヴィエンブーカ | 2.6 | 63.8 |
| ロング | 21.5 | 10.6 |
| 平均 | 18.8 | 30.7 |

出展：村落実態調査の結果、1999年3月～5月

家畜飼育

農民の中には水牛、牛、山羊、豚、鴨、鶏などの家畜を飼育している者も多い。家畜はそのような村落住民の家財にもなっている。両県において1999年3月～5月までの家畜の値段は、水牛：200万～220万キップ、牛：67.5万～99万キップ、豚：27万～36万キップ、鶏：1万8千～2万2千キップであった。フェイサイ郡において、家畜の平均所有数はその所有者の経済的な豊かさを表す指標である。ヴィエンブーカでは牛や水牛よりも豚を飼育している世帯が多い。

世帯経済と参加意思

郡別の世帯レベルでの収入及び参加意思は以下のとおりである。各世帯の平均的な構成人数は6～7人である。他の郡と比較して、フエイサイ郡の裕福な経済は参加意思に反映しないことが明らかである。ヴィエンプーカ郡の村落は、現金収入より自給自足でまかなっているが、参加意思はフエイサイ郡より高い事がわかる。建設に貢献する現金の平均値が82,701キップで中位値が50,000キップを表明しているロング郡は最も高い参加意思を示す。

表2-3 郡別の世帯収入及び建設への貢献の意思

| 項目 | フエイサイ | パウドム | ヴィエンプーカ | ロング |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 世帯の平均構成人数(人) | 6 | 7 | 6 | 6 |
| 世帯収入 | | | | |
| ・平均年間収入 (kip) | 2,639,168 | 1,135,944 | 1,186,412 | 3,010,956 |
| ・中位年間収入 (kip) | 1,560,000 | 622,600 | 590,000 | 1,680,000 |
| ・最大年間収入 (kip)* | 3,290,000 | 8,930,400 | 4,714,000 | 9,620,000 |
| ・最小年間収入 (kip)* | 186,000 | 172,250 | 70,000 | 412,000 |
| 建設への参加意思 | | | | |
| ・平均貢献額 (kip/世帯) | 20,469 | 20,556 | 26,206 | 82,701 |
| ・中位貢献額 (kip/世帯) | 5,000 | 15,000 | 20,000 | 50,000 |

出典：村落実態調査の結果、1999年

*統計的誤差を除き、各世帯の収支を調整してある。

2.4 パイロット・スタディ対象村落の社会経済状況

受益者

パイロット・スタディ対象村落における受益者数を以下の表に示す。4郡の全世帯数は1,936であり、全裨益者人口は10,595人である。

表2-4 パイロット・スタディ対象村落の郡別人口

| 郡 | 世帯数 | 人口 | 男性数 | 女性数 |
|---------|-------|--------|-------|-------|
| フエイサイ | 915 | 5,083 | 2,502 | 2,581 |
| パウドム | 583 | 3,365 | 1,655 | 1,710 |
| ヴィエンプーカ | 117 | 543 | 263 | 280 |
| ロング | 321 | 1,604 | 811 | 793 |
| 合計 | 1,936 | 10,595 | 5,231 | 5,364 |

出典：村落実態調査の結果、1999年

民族グループ

下表に対象村落の民族グループとそれらの分布を示す。低地ラオ族(Lao Lum)の村落はLeu族、Thaidam族、Doi族を含む13村落を有し、中地ラオ族(Lao Theung)村はKhmu族、Lamae族とYuan族等の17村落を含む。そして高地ラオ族(Lao Sung)村はHmong族、Akha族等の4村落から構成される。これらの対象村落のうち中地ラオ族村は全体の50%を占め、低地ラオ族村は38.2%、高地ラオ族村は11.8%を占める。

表2-5 パイロット・スタディ対象村落の民族構成

| 民族分類 | 村落数 | 比率(%) | 主な民族 |
|-------------------|-----|-------|--------------------|
| 低地ラオ族(Lao Lum) | 13 | 38.2 | Leu族、Thaidam族、Doi族 |
| 中地ラオ族(Lao Theung) | 17 | 50.0 | Khmu族、Lamae族、Yuan族 |
| 高地ラオ族(Lao Sung) | 4 | 11.8 | Hmong族、Akha族 |
| 合計 | 34 | 100.0 | |

RRAによる包括的調査

RRA (Rapid Rural Appraisal) によって迅速かつ集中的に村落住民の生活状況をアセスすることができる。RRAは現地の人材や外部の調査団員により包括的に現状を理解するための手法である。これによって、調査団は地域住民と共に地域のノウハウを学び適切な技術移転を評価することができる。それらの手法がより地域住民の参加型になったものをPRA (Participatory Rural Appraisal) と呼び、フェーズIのベースライン調査で実施された。フェーズIにおいて、インフラ、水資源、土地利用などのマッピングは村落住民と調査団員によって作成された。フェーズIIにおいてはモニタリングの準備として、1999年12月7日に Daen Kang 村と Hoai Mo 村において、また12月15日には Chakhamping村で社会評価が行われた。これらの村落を選んだ理由として、これらの村落は民族的にも水と公衆衛生に対する意識が低く最も困難な村落と見なされているためである。調査はより詳細にも及んで行われた。例として、村の発展の歴史、信仰やタブーを含む宗教儀式や祭礼、水利権にからむ歴史的な背景、水汲みに要する時間、料金支払い能力、支払い意思などの項目がある。

2.5 ジェンダー及び少数民族

ジェンダー配慮

低地ラオ族の女性は土地や資本のような資源へのアクセスに関しては、比較的恵まれている。母系主義な伝統に従って、低地ラオ族の女性（とりわけ、家庭内で最も年下の娘）は親の土地と財産を引き継ぐことができる。低地ラオ族の男性はその配偶者の両親と共に住み、その家族のために労働を行う。低地ラオ族の女性と異なり、中地ラオ族及び高地ラオ族の女性はその族長社会のために与えられている権利が少なく、資源を使う

自由も限られている。これら中地ラオや高地ラオの男性は土地などの資源への支配権が強く、会議や政治的な行事などへの女性の参加は限られている。概して公の場において男性は女性より多く話す機会が与えられている。多くの場では女性、子供、とりわけ女子は家庭用の水を汲む作業に責任を負わされているが、女性は水汲みや水の使用に関して男性よりも決定権が少ない。したがって、実際の利用者の需要を反映するためにも、給水施設の計画や実施段階において、女性がより主体的に参加することが求められる。

少数民族

ラオスにおいては、68の少数民族が認識されており、それらは公式に低地ラオ族(Lao Lum)、中地ラオ族(Lao Theung)及び高地ラオ族(Lao Sung)の3つのカテゴリーに分けられる。ロング郡では86%の村落民が高地ラオ族であり、12%が低地ラオ族、2%が中地ラオ族である。高地ラオ族のもと、Akha族(もしくはIkor族)はロング郡において主な少数民族である。ヴィエンプーカ郡において40%は高地ラオ族、53%は中地ラオ族、残り7%は低地ラオ族である。全村落の32%は低地ラオ族(Leu族、Thaidam族、Phoutai族、Phounoi族)であり、47%は中地ラオ族(Khmu族、Lamae族、Yuan族、Doi族)、21%は高地ラオ族(Hmong族、Akha族、Yao族、Qui族、Mouser族)である。下表に調査対象村落の民族構成を示す。

表2-6 調査対象村落の少数民族構成

| 民族分類 | 村落数 | 比率 | 主な民族 |
|-------------------|-----|------|---------------------------------|
| 低地ラオ族(Lao Lum) | 26 | 32% | Leu族、Thaidam族、Phoutai族、Phounoi族 |
| 中地ラオ族(Lao Theung) | 38 | 47% | Khmu族、Lamae族、Yuan族、Doi族 |
| 高地ラオ族(Lao Sung) | 17 | 21% | Hmong族、Akha族、Yao族、Qui族、Mouser族 |
| 合計 | 81 | 100% | |

出展：村落実態調査の結果、1999年3月～5月

表2-7 郡別少数民族分布

| 郡 | Leu族 | Thaidam族 | Khmu族 | Lamae族 | Yuan族 | Hmong族 | Akha族 |
|---------|------|----------|-------|--------|-------|--------|-------|
| フエイサイ | 10 | 0 | 8 | 7 | 0 | 1 | 0 |
| パウドム | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| ヴィエンプーカ | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| ロング | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |

出展：村落実態調査の結果、1999年3月～5月

対象村落の少数民族は主に山岳地帯に住み、長い歴史のある独自の文化をもつ。彼らは独自の農法、狩猟法、手織物の技法を持っておりそれらを大切にしている。また彼らは伝統的に竹材を使用した給水設備を有している。

第3章 保健・衛生状況

3.1 疾病状況

対象地域である4郡は、主に各々4つの政府系病院¹に関係付けられ、保健サービスを受けており、各病院共に、入退院患者数およびその他医療活動に関する統計を備えている。しかしながら統計の形態がそれぞれ異なるため、情報処理には長時間を要することになる。加えて一般的に個人治療の傾向が非常に強いため、各病院の持つ数値は、各地域住民の現在の健康状況を伝えるに不十分ではあるが、それでもやはり各々の数値は、地域毎の健康状態を知る有力な情報といえる。

ボケオ県病院では、1990年代より以下に示すごとく健康状態に関するデータをまとめている。今回の対象地域をカバーしうる他の有力なデータについては、後述する。パウトム郡病院からは、情報を得られていない。

表3-1 ボケオ県病院における各疾病の患者数

| 疾病 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| マラリア | 1,128 | 2,537 | 1,338 | 3,227 | 1,405 | 2,865 | 2,905 | 4,012 | 2,440 |
| 下痢 | 410 | 509 | 296 | 388 | 188 | 197 | 214 | 469 | 349 |
| 赤痢 | 169 | 152 | 148 | 150 | 71 | 113 | 92 | 214 | 114 |
| コレラ | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 結核 | 79 | 83 | 63 | 64 | 141 | 85 | 56 | 41 | 20 |
| 肺炎 | 197 | 275 | 176 | 363 | 385 | 574 | 1,044 | 1,104 | 931 |
| 流感 | 152 | 157 | 149 | 274 | 41 | 216 | 229 | 315 | 185 |

表3-2 ヴィエンブーカ郡病院における各疾病の患者数

| 疾病 | 1997 | | | 1998 | | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 |
| マラリア | 41 | 32 | 32 | 35 | 28 | 19 | 16 | 30 | 44 | 92 | 60 | 41 |
| 下痢 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 18 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 肺炎 | 8 | 10 | 2 | 8 | 6 | 4 | 10 | 9 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| その他 | 21 | 12 | 17 | 7 | 18 | 8 | 13 | 23 | 24 | 11 | 17 | 18 |

¹ 県立病院1箇所（ボケオ県）及び郡立病院3箇所

表3-3 ロング郡病院における各疾病の患者数

| 疾病 | 1998年 | | | 1999年 | | |
|------|-------|-----|-----|-------|----|----|
| | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| マラリア | 15 | 9 | 23 | 16 | 12 | 10 |
| 下痢 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 1 |
| 赤痢 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 肺炎 | 3 | 5 | 3 | 8 | 6 | 12 |
| 発熱 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 |
| 胃炎 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| その他 | | 3 | 2 | 2 | 9 | 9 |

調査対象の4郡中、356世帯に対して行った聞き取り調査では、「あなたの家族が最も頻繁に罹る病気は何ですか？」という質問に対して、61種類の疾病・症候が報告されている。中でも最も多かったのはマラリア（31%）、次に下痢²（23%）について発熱（9%）であった。その他の項には咳き、頭痛、麻疹、胃痛等が上げられた。結果を以下に示す。

表3-4 村民が認識している疾病

| 疾病 | 回答数 | 率 |
|------|-----|------|
| マラリア | 203 | 31% |
| 下痢 | 148 | 23% |
| 発熱 | 61 | 9% |
| その他 | 233 | 36% |
| 合計 | 645 | 100% |

回答者たちはまた、疾病に罹患する明確な原因を列挙している。下記の表はマラリアについて原因と列挙したものである。しかし表からも判るように、住民の多くはマラリアの原因を明確化することができない。

表3-5 マラリアの原因

| 原因 | 回答数 | 率 | 原因 | 回答数 | 率 |
|----------|-----|-----|------------|-----|------|
| わからない | 120 | 59% | 飲料水を煮沸しない | 2 | 31% |
| 寝床に蚊帳がない | 33 | 16% | 食物・飲料水が不衛生 | 2 | 23% |
| 蚊に刺される | 20 | 10% | 居所周辺に冠水がある | 1 | 9% |
| 不衛生な状況 | 12 | 6% | 労働 | 1 | 36% |
| 森林で活動する | 6 | 3% | 気候 | 1 | 100% |
| 予防策を知らない | 2 | 1% | 生活・活動 | 1 | 36% |
| 予防を講じない | 2 | 1% | 合計 | 203 | 100% |

² 赤痢を含む

下痢に関しては、回答者の1/3が汚染された飲料水もしくは食料を原因としてあげているが、やはり半数以上は原因を明確化することができない。

表3-6 下痢の原因

| 原因 | 回答数 | 率 |
|-----------|-----|------|
| わからない | 83 | 56% |
| 飲料水を煮沸しない | 32 | 22% |
| 不衛生な食物 | 20 | 14% |
| 果実を食べ過ぎる | 4 | 3% |
| 間違った衛生習慣 | 4 | 3% |
| 子供から | 2 | 1% |
| 発熱 | 1 | 1% |
| 過酷な労働 | 1 | 1% |
| 日射病 | 1 | 1% |
| 合計 | 148 | 100% |

3.2 下痢

細菌学研究所の機能が不十分なため、県および郡立病院の双方において“下痢”という言葉には、コレラ、赤痢およびその他さまざまな疾病原因が含まれる。しかしながら、現地語の中には下痢を示唆して、保健活動員（ヘルス・スタッフ）同様、現地住民も、他の下痢疾患からコレラと赤痢とを区別している。

現地語の水下痢および嘔吐の症状を意味する“トンキハ”は、“コレラ”として認識されている。経験ある医師は、診断の上でコレラに罹患している患者の独特な匂いからこれを見分ける。ロング郡ではある疾患が1997年7月に発生し、一村落で30名が発病し、そのうち1名が死亡した。ある現地医師は、ミャンマー国境付近で発生したものと特定した。フェイサイ郡では別の発症が1994年に起こり、約40名が発病、9名の犠牲者を出した。1992年カムムアン郡におけるコレラ大発生の後、当該国においてはコレラ発生の危険性は減少したように思われていた。しかし、小規模発生は特に国境付近において、いまだに見られる。

赤痢は現地語で“トムビッツ”と呼ばれ、医学的には胃の激痛と血便によって診断される。微生物研究所なしには、細菌性赤痢とアメーバ赤痢の区別はもちろん困難であるが、現地医師たちは当該地域では後者（アメーバ赤痢）が大多数を占めるものとしている。近年、対象地域における大規模な赤痢の発生は報告されていない。ただし、風土病のように年間を通じて入院患者が何人かである。テトラサイクリン剤、現地では“テト”と呼ばれているが現地“ドラッグ・リボルビング・ファンド”では最も一般的な薬品である。住民は多くの開発途上国に見られるような処方箋なしに、この薬を入手できる。病院の診察レベルで見られる、風土病の発生時に効果を上げると思われる。

これら疾患の主な感染ルートは、未だ解明されていないが、現地レベルでの風土病に対する調査能力の不足が主原因である。これら調査の一部は、試掘りされた井戸における細菌性感染の高い率を示す結果を出している。一般的に出される飲み物は、煮沸した水や伝統的なハーブ“パクドム”や“ラー”を煎じたお茶を用意するが、伝統を重んじる人々の内には、健康のために生水がよいと信じている人々もいる。

1996年にUNICEFによって実施されたKAP調査において判明しているのは、便所を持つことによって次のような便益があると人々が認識していることであった。即ち居所から遠くへ離れる必要がない事、病気を予防できる事、周辺を清潔に保てる事およびプライバシーを守れる事である。1998年フエイサイ郡にて、ボケオ県保健局とNGOのMSF双方協力でおこなった村落調査の結果からも、これらの便益は十分に説明されている。本調査は以下のことも示している。人口密度と現在の居所における滞在期間は、便所を必要とする最も重要な要素となる。また、この一致はHASWASの考察とも一致する。

3.3 マラリア

マラリアは“*P. falciparum*”と“*P. vivax*”の2種類に分けられ、双方とも対象地域で風土病のように流行している。また、発生の大多数は前者である。住民はこれを“カーイニョン”と呼ぶ。文字通りの意味で“蚊の熱”で、住民はマラリアと認識した場合は常に抗マラリア剤を服用する。診療所レベルでも各々血液検査用の顕微鏡を常備している。

調査対象地域の中には抗マラリア剤耐性種も出てきている。医師の中には、比較的近い村落に住む患者と、遠隔地に住む患者とを区別して治療するものもあり、その理由は遠隔地の場合抗マラリア剤耐性種に感染している確立が高いからである。

ボケオとルアンナムタには、森林は豊かで溪流も多く流れているため、蚊の発生への対策はあまり有効でないように思われる。かかる状況のもとでは、個人的な予防が最良の病気予防策と言える。蚊除け網（蚊帳）は使用されてはいるが完全とはいえない。マラリアを減じるために使われている一般的な方法は、殺虫剤をしみこませた蚊除け網を配布する、既存の網に殺虫剤をしみこませる、マラリアに対する意識を高めることおよび予防の必要性をきちんと認識させることである。

第4章 水源状況

4.1 気候

調査対象地域であるボケオ県とルアンナムタ県は熱帯モンスーン気候に属しており、4月～10月の雨季と11月～3月の乾季のようにはっきりとした季節で特徴づけられる。例年、降水量は多く1,400mm～3,000mmを占める。とりわけ、調査対象地域で山岳地帯のところは3,000mm以上を占める。月間降水量は6月～8月が最高でフェイサイでは430～480mm、ルアンナムタでは200～250mmを占める。一方、ここ何年かの記録によると、乾季である11月から2月の間には降雨が全くない。調査対象地域の月間平均気温は20℃～30℃の範囲である。

4.2 地形、地質、水理地質

地下水や表流水といった調査対象地域の水源を考慮するにあたって、地形、地質、水理地質などの自然環境を十分考慮する必要がある。調査対象地域の現地調査や地形図から、当地は以下のように4つのゾーンに分けることができる。

表 4-1 地形別分類

| 地形別ゾーン | 地域 | 標高 |
|---------|---------------|-----------------|
| 扇状ゾーン | ボケオ県 | 350 m ~ 500 m |
| 河岸段丘ゾーン | ロング郡、ヴィエンブーカ郡 | 550 m ~ 750 m |
| 盆地ゾーン | ルアンナムタ郡、シン郡 | 520 m ~ 850 m |
| 山岳地帯ゾーン | ボケオ県、ルアンナムタ県 | 900 m ~ 1,180 m |

ボケオ県のフェイサイ郡やパウダム郡では扇状地が発達している。ロング郡やヴィエンブーカ郡では急勾配の山に囲まれた溪谷に沿って河岸段丘が見られる。ルアンナムタ郡やシン郡は典型的な盆地に位置している。これらの地域は数十メートルにも及ぶ砂、シルト、砂利、粘土沖積世や洪積世の堆積物で覆われており、豊富な地下水の賦存が期待されている。一方、それらの険しい山岳地帯は砂岩、シルト岩、頁岩、石灰岩などのシルル紀やデボン紀から三疊紀、白亜紀までの堆積岩や、石炭系やペルム系の古生界の花崗岩や花崗ドレライトの貫入岩で構成されている。

これらの地域において自然流下方式給水システム（Gravity Fed System: GFS）の水源として利用可能な湧水や溪流を見つけることができる。水理地質的な視点から、地下水は比較的平坦な河岸段丘地帯や扇状地帯、山岳地帯に見ることができる。これらの地域の地下水は良好な水質で飲料用としても利用されている。しかしながら、地下水ポテンシャルは不圧帯水層が狭いために限られている。被圧地下水はクラックや断層のある第三紀、白亜紀、古生代の砂岩、頁岩、変成もしくは花崗岩の層に存在する。しかしながら、地下水の調査や開発はルアンナムタやボケオでは鉄などを有しその飲料水としては適さない水質のためほとんど実施されない。

4.3 水源

ヒマラヤ山脈を水源とするメコン川はラオスを通る主な河川であり、同国内を通る河川のほとんどはメコン川の支流である。調査地域の主な河川はルアンナムタ県を水源とするナムタ川であり、メコン川の北東から南西までボケオ県を横断している。他の河川は Nam Ma 川、Nam Ngam 川、Nam Hoo 川と Nam Tin 川があり、そのすべてがメコン川に合流している。本調査の水源として利用されと思われる水源は上記の河川のまた支流もしくは湧水である。

過去において、これらの河川は豊富な降雨と熱帯雨林に保護されていたため、質、量共に恵まれた河川流であった。近年の上流における森林伐採や焼畑農業は水資源の減少を招いている。乾季における河川流の減少や雨季における表土の流出における濁度の上昇は河川水の水質・水量の両方で問題を引き起こしている。

一方、村落がまばらに点在しているヴィエンブーカ郡及びロング郡には、豊富な地下水は不圧帯水層と被圧帯水層の両方において賦存しており、ルアンナムタ郡、シン郡、パウナム郡では内陸の盆地に、そしてフェイサイ郡では扇状地の低地にそれぞれ地下水が賦存している。

しかしながら、ルアンナムタ県とボケオ県において被圧地下水水質に問題があり、いくつかの場所では飲料水としては利用できない。この地域において地下水調査は科学的に行われていない。フェイサイ郡においては深井戸を利用した地下水開発プロジェクトは EU によって過去に数件だけ行われた。また、1994 年には世界銀行の援助で被圧地下水を開発する地下水開発プロジェクトがルアンナムタ県で行われ、18 本の深井戸が建設さ

れたが水量と水質においてそのうちの 8 本だけが成功井であった（成功率 44%）。その後、3 本の深井戸がヴィエンブーカ郡の郡長所在地の河岸段丘に建設され、これらの深井戸（深度約 30m）は水質も適正であり、成功井といえる。タラ・ハンドポンプがインストールされ 3 年経った今でも大きな問題がなく機能している。

不圧地下水においては、伝統的な手掘り井戸やコンクリート・ライニングされた浅井戸から汲み取られており、多くの場所で飲料水、生活用水を村民に供給している。これらの井戸深度は 10m までで、静水位も数メートル程度である。水はバケツを用いて手で汲み取られている。不圧地下水の水質は良好で簡単に汲みに行ける反面、乾季における水量は問題であり、また簡単に汚染される恐れもある。それゆえ、適切な建設技術やメンテナンスが必要とされる。

4.4 水利用状況

現在利用されている既存水源や取水施設は以下のように、主に河川水や地下水である。

- (1) 伝統的な手掘り井戸
- (2) コンクリート・ライニングされた蓋付浅井戸
- (3) 河川水や渓流水
- (4) 湧水
- (5) 深井戸

ロング郡で行われた水利用状況調査によると、水不足は乾季の終わりに最も深刻になるが、いったん雨季になり水が豊富になると、村民はより多くの水を利用する傾向にある。しかしながら、濁度、臭気、味、などの問題が現れてくる。日中の使用パターンとして、水は午後 5 時～9 時までの夕刻から夜にかけて、料理、洗濯、水あび等に最もよく使われる。その次に水がよく使われる時間帯は午前 5 時～9 時までの朝で料理や洗濯に利用される。3 番目に水がよく利用されるのは正午～午後 3 時にかけてで、ここでも料理に使われる。しかしながら、その他の時間帯で水が利用されることはほとんどない。

4.5 水質

既存水源や利用可能な水源のサンプルは水質分析機関に依頼された。調査対象地域のサンプルの水質分析結果から、当地ではアンモニア、硝酸、亜硝酸、大腸菌群の汚染の可能性があることが判明した。しかしながら、これらの汚染の原因としてはサンプル採取地点における不慣れな採取に起因することも考えられる。それゆえに、パイロット・スタディでの水質サンプルは適切に採水され注意深く分析された。

第5章 開発計画

5.1 水源開発計画

5.1.1 水源・取水施設の選択案

地下水や表流水等、調査地域の使用可能な水源を考慮するにあたって自然環境に十分な配慮をしなければならない。

現地の地形調査を基に調査対象地域は下記のように4つの領域に分けることができる。

表 5-1 地形特性による区分

| 項目 | 扇状ゾーン | 河岸段丘ゾーン | 盆地ゾーン | 山岳地帯ゾーン |
|---------|-------------------------|------------------|----------------|---|
| 地域 | フエイサイ郡 パウドム郡 | ロング郡 ヴィエンブーカ郡 | ルアンナムタ郡 シン郡 | ボケオ県、ルアンナムタ県 |
| 地層 | 砂、シルト、砂利、粘土を含む漂砂鉱床及び洪積層 | | | 古生代のシルル紀及びデボン紀から中生代の三畳紀及び白亜紀をまたぐ堆積岩、さらに石炭紀から二畳紀の古生代の花崗閃緑岩と花崗岩による貫入岩 |
| 標高 | 350 m～500 m | 550 m～750 m | 520 m～850 m | 900 m～1,180 m |
| 開発可能な水源 | 地下水 | | | 湧水、河川、溪流 |

現時点で対象村落民の主な給水源は河川水と地下水であり、これらの水は井戸を通して取水している。本プロジェクトで利用可能な水源とその給水方法を下記に示す。

表 5-2 利用可能な水源と給水方式

| 優先順位 | 水源 | 給水方式 | 使用条件 |
|------|-------|---|--|
| 第1位 | 溪流・河川 | 自然流下方式(GFS) | 使用可能地域は地理・地形条件による。 |
| 第2位 | 地下水 | ハト・ホップ村浅井戸・深井戸 | 水理地質条件により地域が限定される。 |
| 第3位 | 溪流・河川 | 保護型湧水取水(Spring protection)、集水暗渠(Infiltration gallery) | 地下水賦存量が乏しく GFS は地形的に困難な場合利用できるが、水汲みが不便になる。 |
| 第4位 | 河川 | 動力式ポンプにより村へ揚水 | 水汲みは上記第3案より便利であるが、維持管理に費用がかかり、高度な技術能力が必要である。 |
| 第5位 | 地下水 | 動力式ポンプ付深井戸 | 人口の多い村落に適しており、維持管理に費用がかかり、高度な技術能力が必要となる。 |
| 第6位 | 雨水 | 天水ガメ(Rainwater collection) | 他に水源がない場合に選択。 |

自然流下給水方式 (GFS) の取水口

GFS の取水口構造物はコンクリート製の 3 つの部分から成る。取水された水はまず砂利及び砂敷のろ過装置を通過し、その次のタンクで沈殿を行う。このタンクから流入口にスクリーンが付いている管に流入し、調整用ゲートバルブと空気弁を通過して導水管へと流れる。2 つ目のタンクを清掃する目的で、排泥弁も設けられている。これらの構造により清浄な水を公共水栓から給水することを可能にする。

ハンドポンプ

手掘り井戸や深井戸には揚水しやすいようにハンドポンプが設置される。本調査では Rope Pump Lao-99 (ラオス開発型手回しハンドポンプ)、タラ式ポンプ、アフリデブ式といったハンドポンプがパイロット・スタディ・モニタリングを目的として設置された。村落民からの反応では、Rope Pump Lao-99 が、そのハンドルの取り扱い易さや修理の容易さから、最も好まれるタイプであることが判明した。

他の可能性

GFS が最も好まれる給水システムとして村民から選ばれ、続いてハンドポンプ付の井戸である。しかし、これらのシステムは全ての場所に当てはまるとは限らず、その場合は他の給水システムを探らねばならない。下表はその代案を示している。

表 5-3 給水方法代案

| 状況 | 案 | 欠点 |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| 溪流の取水点が村落より低いが、村からの距離は短い | 保護型湧水取水(Spring protection) | 施設の位置関係により水汲みは不便 |
| | 動力式ポンプにより村へ揚水 | 維持管理に費用がかかり、高度な技術能力が必要となる |
| 地理的条件により村落内での深井戸掘削が困難 | 村落周辺の適した地点で手掘り浅井戸 | 施設の位置関係により水汲みは不便 |
| | 村落周辺の適した地点の深井戸・手掘り浅井戸より動力式ポンプで村へ揚水 | 維持管理に費用がかかり、高度な技術能力が必要となる |
| 利用可能な表流水がなく、地下水開発は困難と判断 | 天水ガメ (Rainwater collection) | 年間を通じて十分な降水量を確保する必要がある。集水構造物は耐久性に優れている必要がある。 |

給水源はインフォームド・チョイスを軸に (村民は彼らにとってどのような水源が利用可能であるかを知っており)、地元とのコミュニティ・ダイアログ対話を基に決定される。中でも、山上に溪流がある場合には、ほとんどの場合、村民は GFS を利用することを選択する傾向にある。また、その村に手掘り井戸のような既存の水源がある場合でも彼らは GFS を要求することが多いが、それが不可能な場合は深井戸を要求することが多い。しかしながら、そのような深井戸建設を選択した村落においても、水理地質上の条件故にそこで深井戸の建設が不可能であると判明することがある。

村落民による水源の選択において、その水源のポテンシャルや適性を決定するために水源の調査が必要とされる。GFS の設計を行うにあたって、水源と給水対象地区間の高低差や距離、地形を把握するためにハンドレベルを使っての地形調査が実施される。また、地下水源においては、電気探査などの方法でその賦存性が調査される。

溪流・河川

自然流下式給水システム（GFS）の水源は山上の溪流や河川であるが、これら水源の流量は乾季にはしばしば不十分となる。しかしながら、本調査のパイロット・スタディ対象地域においては、パウダム地域の水源以外、これら流量は年間を通して豊富である。もし水源がパウダム地域のそれのように不十分な場合、村落住民は以下のことに配慮をしなければならない。

- (1) 取水源付近の森林保護（取水源付近の焼畑農業の制限）。
- (2) すべての村落民に給水が行き渡るように、水使用の節約。
- (3) 汲水するために列に並ぶ時間を最小限に留め、また一度に複数の水栓を使用することを防ぐために、水使用时间割制度を計画する（同時開栓は一部の水栓に水圧不足を引き起こす可能性がある）。

手掘り浅井戸

過去において手掘り浅井戸の場所は地元民の経験と直感的なものから決められていたが、多くの場合は失敗に終わっていた。それゆえ、本調査のパイロット・スタディでは電気探査が行われ、科学的に帯水層深度を決定し、これらのデータにより井戸位置として可能な地点を見つけ出す。物理探査を用いた岩盤深度の予測によって、手掘り浅井戸の成功率は格段に上がった。成功率を上げるために、この手法を用いることは強く推奨される。

深井戸

手掘り浅井戸にもそうであるが、物理探査はその不確定さのために深井戸にはより強く推奨される。また、成功率を高める手段として試掘も薦められる。井戸が掘られた後には、その地下水賦存量を確定するために揚水試験も行う必要がある。その他、浅井戸、深井戸の両方に共通して重要なことはその井戸水の水質を分析することであり、飲料水水質基準との整合を見ておく必要がある。

5.1.2 水質・水量

水質分析の結果ではパイロット・スタディの調査対象村落においては深刻な水質に関する問題がないことが判明した。しかしながら、一部の地域の深井戸からの地下水には地質の微生物活動が原因と見られる異臭気が確認されている。水質を評価するにあたって特に考慮すべきパラメータは以下のとおりである。

濁度： 概して濁度は雨季の直後に高くなる。施設建設前である 1999 年 11 月におけるパイロット・スタディ対象村落の水質分析では、3 サイトにおいて Nam Saat 水質基準の 5.0 NTU を超える値が見られた。しかしながら、2000 年 1 月に再度行われた水質試験ではこれらの値は基準以下に収まっていた。

鉄分： 1999 年 11 月（施設建設前）の水質調査では対象村落のうち 1 村落において、Nam Saat 水質基準の 0.4 mg/l を超える値が見られた。しかしながら、これも 2000 年 1 月の分析では基準内に収まっており、給水施設による処理効果がかがえる。

大腸菌群： 2 つの水源において、採水されたサンプルが基準よりもわずかに高い値を示した。一方、他のサイトにおいては雨季後のサンプルは大腸菌群数の低い値を示したが、これは他の時期に比べてこの季節の河川水が多いため希釈されると理由づけられる。乾季においては水量が減少し、また水源付近での人為的活動が活発になるため大腸菌群数も多くなることが見受けられる。概して深刻な水質の汚染は見られないが、公共水栓の水は飲料用として使用される場合、煮沸することを薦める。

水量に関して、年間を通して対象地域では十分であることが見受けられる。また、調査対象地域の地下水賦存量を把握するにはデータ数が限られているため非常に困難であるが、今回のパイロット・スタディで掘削した井戸の地下水状況を下記に示す。

表 5-4 地下水状況

| 村落名 | 平均帯水層位置 | 静水位 | 揚水量 |
|--------------|-----------|-------|--------|
| May Phattana | 17.5 m 以深 | 1.5 m | 13 ㍒/分 |
| Leang | 10.0 m 以深 | 7.5 m | 12 ㍒/分 |

なお、パイロット・スタディ対象村落での計測により、水の平均消費量は 1 日 1 人当たり 38 ㍒である。

5.1.3 水源計画

パイロット・スタディ対象村落における給水計画はわずかな問題はあるものの全体としてはよく機能している。多くの村落においては満足のいく給水が行われているが、一部の村落においては深井戸の水質に異臭気などの問題が見られる。それゆえに、そのような場所における地下水開発は困難であり、将来的にも慎重な地下水開発が必要とされる。（パイロット・スタディの井戸建設に関する詳細は Data Book を参照。）

一方、GFS やハンドポンプを用いた井戸などの代替案がない場合、他の技術を選択しなければならないが、それらには保護型湧水取水(spring protection)、天水ガメ(rainwater collection)、動力式ポンプの使用などが含まれる。保護型湧水取水や天水ガメの簡易な手法においては、技術的な説明はさほど必要とされない。しかしながら、動力式ポンプを使用する際には、電力もしくは発電機を使用する必要がある、それらの選択において注意を要する。ほとんどの村落では電力が供給されていないため、発電機を必要とする。多くのタイプの発電機はディーゼルを燃料として使用するが、貧困な農村地域においては、付近で販売される量の限度や経済的理由から、そのような燃料を入手することは困難と思われる。もしそれらの地域において十分な風力や日射量が得られれば、そういった再生可能エネルギーを利用した動力を用いることも考えられる。風力や太陽光を利用した揚水システムの場合、維持管理費は低コストですむが、それらの初期投資、とりわけ太陽光発電は従来型の燃料を利用したシステムよりも高価である。

5.2 給水・衛生計画

5.2.1 給水・衛生の選択案

給水

本調査を通して将来の水源が選択されたが、これは Sector Strategy が促進する Informed Choice に沿って村落民の合意に基づいて行われた。その結果、パイロット・スタディ対象村落においての多くで、GFS が給水システムとして選ばれた。GFS の水源は溪流や湧水であり、それら水源で汲水された水はパイプラインを通り、重力を利用して下流の村落に給水される。村落民によって選択された給水システムの優先順位は以下の通りである。

- (1) 自然流下方式給水システム(GFS)
- (2) 深井戸
- (3) 手掘り浅井戸
- (4) 保護型湧水取水(Spring protection)
- (5) 天水ガメ(Rainwater collection)

公衆衛生

村落調査の期間中に、公衆衛生を改善する方法としてトイレの選択も行われたが、これも給水システムの場合と同様に、Informed Choice に沿って住民の同意を得て行われた。その結果、手流し水洗型トイレ(pour flush bowl single pit latrine)が対象村落

の多くで選ばれた。手流し水洗型トイレを使用するためには、その機能を活かすための十分な水が必要とされる。住民によって選択されたトイレの型における優先順位は以下のとおりである。

- (1) 手流し水洗型トイレ (Pour flush bowl single pit latrine)
- (2) 通気孔改良型トイレ (Ventilated improved single pit (VIP) latrine)
- (3) 蓋付乾式トイレ
- (4) 一般落し型トイレ
- (5) 腐敗槽付トイレ

5.2.2 設計諸条件

GFS 手法を検討するにあたって、以下の諸条件を確認する必要があるが、もしこれらの条件を全て満たさない場合、そのシステムはなんらかの問題を引き起こす可能性があり、GFS 以外の選択肢を考慮する必要がある。

- (1) 水源における水量： 年間を通して設計規模を満たす十分な流量が確保されているか
- (2) 水質： 年間を通して水質は飲料用として適しているか
- (3) 水源までの距離： 水源と対象村落との距離は導水できる範囲内か
- (4) 水源の場所： 水源と対象村落との間に、水を重力によって導水するのに十分な高低差があるか

基本的に 1 つの水源から 1 つの村落に対して導水するのが望ましい。しかしながら、もしその村落に利用に適した（地下水を含む）水源がない場合、1 つの水源から複数の村落に導水することも考えなければならない。そういった場合、財務また運営上の理由で以下のことが考慮されなければならない。

- (1) 建設準備期間や建設期間は施設規模と比較して十分か
- (2) 対象村落のニーズはあるのか（複数の村落で管理をしてまで本当に GFS システムを必要としているか）
- (3) それらの村落間で合意するにあたって、経済上及び民族の違いを考慮しながら、独立した維持管理を行う組織を作ることが可能か
- (4) それぞれの村から集められた水使用料金や提供品として物資、労働力、現金などを公平に分配/割り当てすることは可能か
- (5) 施設の維持管理において問題が生じた場合、水・衛生監理委員会で適切な対応、対策が可能か

1つの水源から複数村落への給水においては、システムの費用対効果の点において利点があるかもしれないが、一方でそのシステムに起因する様々な問題もある。例えば、GFSのパイプライン・ネットワークやバルブ類は出来る限りシンプルな設計のほうが管理しやすいが、1つの水源から給水される村落数が増えると、設計も複雑になり問題を引き起こす要因になる可能性がある。また、村落間でのいさかきも起こりうる場合、そのシステムの管理方法はより複雑になり、これらの村落を統率できるリーダーと村落間での連帯感も欠くことができない。

本調査団とラオス住民、政府機関との協議の結果、パイロット・スタディには下表に示す設計基準が適用されることになった。また、Nam Saat によって適用されている給水及び衛生施設ごとの設計基準も下記に示す。しかしながら、水栓の数は村落の地形上のレイアウトも考慮に入れて設計されなければならない。

表 5-5 給水・衛生施設設計基準

| 項目 | 設計基準 |
|--------------|--------------------|
| 人口増加率 | 年 2.9% |
| 目標年次 | 15 年 |
| 給水原単位 | |
| 給水のみ | 1 人 1 日 当り 45 ㍓ |
| 給水+トイレ | 1 人 1 日 当り 45~50 ㍓ |
| 施設数 | |
| GFS 用公共水栓数 | 80~120 人に 1 基 |
| 井戸(浅井戸、深井戸)数 | 150~200 人に 1 本 |
| トイレ数 | 1 世帯又は家族に 1 式 |

5.2.3 施設計画

GFS スキーム

GFS の施設設計は、社会調査や水源調査、地形調査などの本調査の初期に行われた諸々の調査結果に基づいている。Nam Saat 本部のサポートを受けながら、Nam Saat の郡・県レベルからのエンジニアが GFS 設計書を準備し、それらのレポートには村落情報や配管ルート、概算費用、設計図などが含まれる。しかしながら、GFS 給水システムの建設中には敷設ルートの変更や配管材の変更などの設計修正が十分起こりうる。よって、建設後の維持管理に使用できるように、GFS 設計書もその都度改訂していかなければならない。また、GFS 建設時にも現地の条件に沿って設計を変える必要も出てくる可能性もある。この作業において建設機材は使用されず、パイプを埋設する際には女性を含む村落住民の労働により掘削を行う。しかしながら、岩盤の層などがあ

り掘削作業が不可能な場合は埋設ルートを替えるか、パイプを地上に敷設できるように材質を耐久性のある鋼管材に替えなければならない。また、工事指導員による適切な指導の下であっても、着工当初から工事に慣れるまでの期間には、農民である村落住民が不慣れなまま配管資材や工具を破損してしまうことも通常 GFS 工事に発生することとして報告されている。GFS 施設建設中に設計の修正しなければならなくなった場合、現場を監督する者はパイプの水頭損失や水栓での水圧など技術的な事項を再確認しておく必要がある。

基本設計の時点では GFS の修正部分など不確定要素があるため、正確な予算を算出することは困難である。自然条件に関する不確定要素以外に、資材を遠隔の村落に運搬するコストも不確定である。それゆえ費用を概算する際にはある程度の予備費を見しておく必要がある。

GFS を設計するにあたって、施設を建設し維持していく者の大半は遠隔地方の農民であることを十分に配慮しなければならない。施設の仕様はできるだけ建設が簡単で耐久性があり、修理し易いものを選択する必要がある。それゆえ設計に際しては、その仕様、資材、建設方法その他必要な事項は住民との協議を基に彼らの選択・合意の必要がある。

標準資材

GFS 建設に必要な資材は、村落側から提供されるものと外部から調達されるものに大別されるが、後者の資材を調達するにあたっては、以下の要素を考慮しなければならない。

- 住民によって使用されるのに適切であるか。
- 設置、建設、修理するのが容易であるか。
- 季節や自然条件の変動に耐久性があるか。
- 運営管理、維持管理および在庫管理は容易か。
- スペア・パーツは遠隔地方の村落にとっても容易に調達することができるか。
- スペア・パーツは徴収された水使用料金から割り当てられる維持管理費で調達可能か（安価であるか）。

配管、水栓、水量メータ等の仕様は GFS の特性を活して採用しなければならない。また、住民の理解を得て標準資材として採用する。

配管材

- パイプで主に使用されるものはポリエチレン管(HDPE)のものである。
- 建設の日程に合わせて現地で調達可能な資材と輸入による資材の両方を入手する努力がなされる必要がある。

- | | |
|-------|---|
| 水栓 | - レバー式とプロペラ式の両方が入手可能であるが、そのタイプは住民によって決められるべきである。 |
| 水量メータ | <ul style="list-style-type: none"> - 適切な料金徴収を目的として、水量メータの公共水栓への設置を標準とする。 - 全てのタイプは輸入品でないと入手困難である。 - 維持管理のし易さを考慮し、1つの村落では同タイプを使用する必要がある。 - 効果的な維持管理のために、メータは取水口と貯水槽の両方にも取り付ける。 - 1つの水源で複数の村落に給水する場合、給水量を管理するためにもメータは各給水区に設置することを検討する。 |

標準施設仕様

GFS の主な施設は取水施設、導水管、貯水タンク、配水管、水栓である。建設現場は郡部の Nam Saat のエンジニアによって指導・管理されるが、実際の建設作業は住民自身の手で行われることを配慮し、以下の施設仕様を標準とする。

取水施設

- 鉄筋コンクリート構造とし、雨季の河川流量や水位の増加に対し十分な耐久性を持つよう $\phi 10$ mm 以上の鉄筋を使用し、外壁厚を 125 mm 以上とする。
- 内部に砂、砂利、ゴミなどが流入しない構造とする。施設上部等からの河川水の不要な流入を防ぐ主な標準手法は以下の通りであるが、雨季乾季の季節変動や取水位置周辺の状況に応じて以下の手法を採用又は併用する。
 - 側壁を雨季の河川水位より高く立ち上げる。
 - 施設上部からの河川水の流入しない位置に取水施設を配置する。
 - 河川水の流入により沈澱池が攪拌された場合にも砂等が導水管に入らないように、スクリーン等を設置する。
- 雨季の河川水の水圧に耐えうるよう河川状況に応じた十分な深さの基礎深度とし、河川状況に応じた基礎形状とする。

導水施設

- 導水管は埋設部分を HDPE 管、露出部分は鋼管とする。
- 配管ルート of 地形に応じて、適切な箇所に空気弁及び排泥弁を設置しバルブボックスに収める。
- 導水距離が長く、数 km 以上になる場合には、配管内の清掃を容易にするため少なくとも 1km に 1 箇所の割合で排泥弁を設け、バルブボックスに収める。

貯水タンク

- 貯水タンクは $\phi 10$ mm 以上の鉄筋を使用した鉄筋コンクリート構造とする。
- 容量 12m³ 未満の場合は、外壁・土間スラブともに厚さ 150mm 以上を標準とし、容量 12m³ 以上の場合は、外壁厚を 200mm 以上、土間スラブ厚 250mm 以上を標準とする。
- 貯水タンクは上部構造と外壁が鉄筋コンクリート構造の形式と、木造小屋とスチール波板屋根の形式があるが、村落住民の建設経験の多い木造小屋・スチール波板屋根を標準とする。

- タンクへの流入管、吐出側配水管、オーバーフロー管、ドレイン管等、タンク廻りの配管類を1つのコンクリート・ボックスに収める。蓋は丁番付スチール製カバーとし、南京錠を使用する。
- システムの運営・維持管理を効果的に行うため、必要と判断される場合は、水槽への流入管および吐出側配水管にゲート弁を設置する。
- 特に1つの水源で複数の村落を対象とする場合で、各給水区への吐出管が複数ある場合は、それぞれの吐出側配水管にゲート弁を設置する。
- 貯水タンクは山林の中に設置される場合が多く、背の高い雑草などがタンクの維持管理の妨げになることが予想される。タンクの外壁周辺は砂利敷きとする。

配水管

- HDPE管を標準とする。
- システムの運営維持管理を効果的に行うため、必要と判断される場合は、給水区ごとにゲート弁を配置しバルブボックスに収める。

公共水栓

- 従来、公共水栓の構造躯体には、鉄筋のないものが通常であったが、タタキ部分およびドレイン部分の破損やクラックも多いため、φ6mm以上の鉄筋を使用した鉄筋コンクリート構造を標準とする。
- 浸透マスの設置はタタキ部分から3m以上を標準とするが、既存排水路などへの接続などで衛生的な処理が可能な場合は、周辺の状況に応じた排水形式とする。
- メータ・ボックスには排水孔を設け、蓋は丁番付スチール製カバーとし、南京錠を使用する。

施工標準

資材の選定、各施設仕様と同様に、施工方法についても GFS 施設特有の配慮が必要である。特に配管ルート掘削、地盤の整地および締固め等については下記の施工標準とその応用に注意を要する。

- | | |
|------------|--|
| 配管埋設時の掘削深度 | <ul style="list-style-type: none"> • 配管の埋設深度は地下 800mm を標準とする。 • 女性を含む住民が人力掘削を行うため、掘削深度が浅くなりがちであるが、雨季の豪雨により埋設管が露出してしまうケースも考えられるため、状況に応じた判断が求められる。 |
| 管路の埋設位置 | <ul style="list-style-type: none"> • 導水管などを河川付近に埋設する場合は、雨季に河川形状が変化して管が露出したり、流石や倒木などで破損したりといった影響を受けない位置に埋設する。 |
| 地盤の締固め | <ul style="list-style-type: none"> • 貯水タンクや公共水栓などの施工に際しては、敷地地盤を水平に整地し、十分な締固めを行う。 • 公共水栓の施工では、整地・締固めで地盤が低くなることを考慮に入れて、周辺より高い位置を設置場所として選定して、十分な締固めを行うことが必要となる。 |

井戸と衛生施設

手掘り浅井戸、深井戸、トイレにもまた設計レポートは必要とされ、それには村落の一般情報や建設資材リスト、概算費用そして設計図面が盛り込まれる。浅井戸及び深井戸には掘削時の仕様以外にも、電気探査の進め方や揚水試験の仕様が重要となる。以下の表は浅井戸と深井戸建設の際の掘削、電気探査、その他の試験に必要な仕様の一例である。

表 5-6 井戸掘削仕様例

| 項目 | | 深井戸 | 浅井戸 |
|--------|------|-------------|------------|
| 掘削仕様 | | φ 6" × 50 m | φ 1m × 10m |
| 電気探査 | 探査点数 | 5 点/井戸 | 3 点/井戸 |
| | 方法 | Wenner | Wenner |
| | 深度 | 100 m | 12 m |
| 揚水試験 | 段階試験 | 5 段階 | 5 段階 |
| | 連続試験 | 24 時間 | 24 時間 |
| | 回復試験 | 12 時間 | 12 時間 |
| 水質分析試験 | | 飲料水水質基準項目 | |

本調査の特徴の 1 つとして、給水施設の建設ばかりでなく、衛生環境を改善するためにトイレの建設も含んでいることである。便器以外にトイレ建設に必要な資材の多くは村落住民によって調達され、かつトイレの建設自体も住民により容易に行われることが可能である。トイレ上屋はコンクリート・ブロック+アスベスト葺きのものから木製+藁葺きのものまで様々であり、現地ですぐ入手可能な資材を用いて容易に建設することができる。建設物の型やその資材は村落住民によって決定されるが、下記の点においてアドバイスが与えられる。

- トイレは調理場に隣接しない場所に設置する。
- トイレは可能な範囲で通風の良い場所に設置する。
- 便器廻りのタタキの水勾配を十分にとる。

建設と維持管理の簡単なガイダンスと共に、村落民は容易にトイレを建設することが出来かつトイレの重要性に気づくことが出来る。その結果、衛生施設は彼らの生活に密着したものとなる。衛生施設に関して本パイロット・スタディから学んだことは今後の計画にも応用することができる。

- 衛生施設と給水施設の両方を要請した村落は、衛生施設と給水施設が相乗効果を生んで衛生環境の向上や住民側の満足度を高めている。
- 一方、給水施設のみを要請した村落で、次第に衛生施設を望むようになった村落を例に上げて、モデルケースとして衛生施設を建設することの重要性を強調する。

実施済み施設

本調査のパイロット・スタディ及び拡大パイロット・スタディの一環として住民参加により建設された給水及び衛生施設の一覧を表 5-7 に示す。調査対象 81 村落の内 50¹村落に対し、25 給水スキームが実施され、GFS（自然流下方式給水システム）が最も多く、また、24 村落に手流し式水洗トイレが建設された。

5.2.4 施工体制

GFS は村落住民によって建設されるので、施工体制もその地域性や住民の性格などを考慮したものでなくてはならない。例えば、地域で入手可能な建設資材の豊富さや、職人の多さ等もそうである。これらの地域による差異は住民の建設作業に対する対応の違いを生み出し、それに応じて、作業の指導・管理にあたる県や郡レベルの Nam Saat スタッフの対応も柔軟なものでなければならない。資材や職人に乏しい村落には基本的なサポートが必要不可欠であるだろうし、また作業のデモンストレーション等の GFS 建設に関する初歩的な説明も必要となる。それゆえに作業工程を組む際には、十分な期間を見ておくことが重要である。また、要員計画においても全てのレベルのスタッフで十分な人数を見ておき作業を円滑に進めるよう配慮しなければならない。

しかしながら、過去に類似の作業の経験や理解がある村落にも注意を払わなければならない。これらの村落においては、必要とされるまでの十分な理解をしていない可能性があり、もしくは住民は建設に関して軽視していることも考えられる。もし住民の GFS に対する理解が少ない場合、彼らは必要以上に多くの水栓や、大口径のパイプ、施設位置の頻繁な変更などの現実から乖離した要求をする場合が考えられる。このような場合には、指導員は安易に要求を受け入れるべきではなく、その反面、住民が十分理解できるように丁寧な説明をすることが求められる。

建設に際しては住民参加がキーワードとなり、村落からの労力、資材、現金などの貢献が非常に重要となる。また、住民と指導員との間のより良い協力関係は、建設作業のより円滑で効果的な進捗に繋がる。

¹ パイロット・スタディ及び拡大パイロット・スタディの合計対象村落数は 51 村落であったが、ルアンナムタ県ロング郡の L-11 Nam Ma 村は移動のため、実施中止の要請があり、最終的に実施した村落数は合計 50 村落となった。

表 5-7 対象村落にて実施済み給水・衛生施設

| パイロット・スタディ | | | | 拡大パイロット・スタディ | | | | |
|----------------|---------------|--|---------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|---------|---------|
| 番号 | 村落名 | 給水施設 | 衛生施設 | 番号 | 村落名 | 給水施設 | 衛生施設 | |
| ボケオ県 | | | | | | | | |
| フエイサイ郡 | | | | | | | | |
| H-1 | Poung | GFS | 手流し式トイレ | H-2 | Phokham | GFS/1スキーム | 手流し式トイレ | |
| H-3 | Nam Ngao | 浅井戸 | | H-4 | Hoai Makeo | 2村落 | 手流し式トイレ | |
| H-7 | Namma | GFS | 手流し式トイレ | H-5 | Done Phao | GFS | | |
| H-9 | May Phatthana | 深井戸 | | H-8 | Namphou | GFS | 手流し式トイレ | |
| H-17 | Maynignom | GFS 1スキーム 9村落 | 手流し式トイレ | H-26 | Phibounthong | 浅井戸 | | |
| H-18 | Thongsengchan | | | H-27 | Houakhoua | GFS 1スキーム 4村落 | 手流し式トイレ | |
| H-19 | Xiengnam | | | H-28 | Pakhaotay | | | |
| H-20 | Nongneun | | | H-29 | Thongbia | | | |
| H-21 | Nale | | | H-30 | Viengmay | | 手流し式トイレ | |
| H-22 | Chomchouk | | | | | | | |
| H-23 | Paksang | | | 手流し式トイレ | | | | |
| H-24 | Maypoukha | | | 手流し式トイレ | | | | |
| H-25 | Namhotay | | | 手流し式トイレ | | | | |
| H-31 | Done Keo | | GFS | 手流し式トイレ | | | | |
| H-32 | Hat Phouan | GFS | | | | | | |
| H-37 | Leang | 深井戸 | | | | | | |
| パウドム郡 | | | | | | | | |
| P-1 | Phiengkham | GFS 1スキーム 9村落 | | | | | | |
| P-2 | Thinkeoneua | | | | | | | |
| P-3 | Thinkeokang | | | | | | | |
| P-4 | Thinkeotay | | | | | | | |
| P-5 | Phaoudom | | | | | | | |
| P-6 | Nathong | | | | | | | |
| P-7 | Phonexay | | | 手流し式トイレ | | | | |
| P-8 | Somsavang | | | | | | | |
| P-9 | Sonexay | | | | | | | |
| ルアンナムタ県 | | | | | | | | |
| ヴィエンブーカ郡 | | | | | | | | |
| V-6 | Pangxai | GFS | 手流し式トイレ | V-1 | Nam Mai | GFS | 手流し式トイレ | |
| V-8 | Nam Seua | GFS | | | | | | |
| ロング郡 | | | | | | | | |
| L-1 | Xiengkok May | GFS/1スキーム | 手流し式トイレ | L-6 | Nong Kham | GFS | 手流し式トイレ | |
| L-2 | Xiengkok Kao | 2村落 | 手流し式トイレ | L-7 | Nam Bak | GFS 1スキーム 4村落 | 手流し式トイレ | |
| L-4 | Luang | GFS | | L-8 | Luang Phokham | | | 手流し式トイレ |
| L-13 | Chakhamping | GFS | | L-9 | Phaya Luang | | | 手流し式トイレ |
| L-15 | Tinthat | GFS | | L-14 | Khok Hin | | | 手流し式トイレ |
| L-21 | Daen Kang | GFS/1スキーム | | L-23 | Kang | GFS | 手流し式トイレ | |
| L-12 | Hoai Mo | 2村落 | | L-11 | Nam Ma | キャンセル* | | |
| 小計 | 34村落 | 16スキーム (13 GFS) (1浅井戸) (2深井戸) | 12トイレ村落 | 小計 | 16村落 (1村落は実施中止) | 9スキーム (8 GFS) (1浅井戸) | 12トイレ村落 | |
| 合計 | 50村落 | 25給水スキーム (21GFS、2浅井戸、2深井戸) | | 24トイレ村落 (手流し式水洗トイレ) | | | | |

GFS：自然流下方式給水システム *村落移動のため、実施中止の要請があった。