

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「カンボジア国地方州都における配水管改修及び拡張計画」は、プルサット、バタンバン、及びシハヌークビルの3地方州都における配水管の改修、拡張を行い、併せて給水区域をブロック化するとともに、配水流量監視システムを設置し、配水施設の運用・維持管理の改善を図るものである。

本プロジェクトでは、配水管改修（更新）工事に伴い、既存の各戸給水管の接続を切り離し、更新管への再接続を行うが、日本側が給水管材料を調達し、先方実施機関が再接続工事を行うこととなる。給水管再接続の件数は、州都により700件～2,700件に亘っており、極めて限られたプロジェクト施工期間内に給水管再接続を確実に実施するには、各州都水道局は職員の他に、配管工を一時的に増員する必要がある。しかし、各州都には給水工事を専門とする業者が皆無であるため、各州都水道局では、経験に乏しい作業員を配管工として一時的に雇用する必要性が生じることとなる。一方、各州都水道局の給水工事担当職員にとっても今回調達する融着器を使用しての給水管接続の実績がないため、これら職員及び作業員に対する、サドル付分水栓取付け、給水管取り換え作業等の給水管接続に関する訓練が必須となる。

また、本プロジェクトにより配水管網内に整備される配水流量監視システムは、各配水ブロックの流量監視を行うことにより、データの収集と解析による日常の適正な配水流量管理を行うとともに、異常流量（漏水等）の検知を目的として、各州都水道局に初めて導入されるシステムであることから、各水道局自身が同システムを適正に運用するための指導、訓練が必要不可欠である。

以上のことから、本プロジェクトの施設運営の円滑な立ち上がりを支援するため、下記項目のソフトコンポーネントを計画する。

- 1) 給水管接続に関する技術指導
- 2) 配水流量管理に関する技術指導

なお、配水流量管理に関する技術指導については、請負業者の初期指導において実施されるため、本ソフトコンポーネントには含まないものとする。

2. ソフトコンポーネントの目標

受益者である住民に対して安全な水を安定的に供給するため、各州都水道局が水道施設を適切に整備し、運転維持管理するとともに健全な事業運営を図ることができるよう、給水接続及び配水流量管理に係る技術面での能力強化を支援するものである。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの実施により期待される成果は以下の通りである。

(1) 給水管接続に関する技術指導

各州都水道局の給水工事担当職員、及び臨時配管工が、本プロジェクトにおいて整備される配水管改修に必要な給水管の再接続を的確に施工できる能力を修得する。

(2) 配水流量管理に関する技術指導

各州都水道局の技術部門責任者、配水施設管理担当職員、浄水場技術責任者が、配水流量監視システムの構成、目的、機能を理解し、的確な運用管理方法を修得する。

4. 成果達成度の確認方法

本ソフトコンポーネントの各モジュールにおける目標および成果達成度の確認は表-1 に示す。技術に係る訓練は、研修講師が表-1 に示す項目により、指導内容の理解度、実際の訓練状況を評価し、確認する。

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

5.1 活動内容：対象者、実施方法等

本ソフトコンポーネントにおいては以下の活動を行う。活動計画の詳細については、下表に示す。

(1) 給水管接続に関する技術指導

各水道局の給水管工事担当職員（臨時配管工を含む）に対し、日本人水道技術コンサルタントの管理の下、ローカルコンサルタント3名（技術指導者1名、熟練配管工2名）により、水道局毎に、給水工事施工マニュアルを用いたクラスルームトレーニング、及びOJTによる給水管接続工事に関する実技訓練を行う。技術指導にあたっては技術教材（給水工事施工マニュアル）を作成し、これを利用した講習を行う他、参加する水道局職員及び臨時配管工（研修生）が給水工事における品質管理の重要性を理解した上で、的確に給水管接続工事ができるよう訓練する。

各州水道局の給水工事担当職員は、現在、給配水管に係る複数の業務（新設、更新、修繕、配水管理）を兼任しているため、給配水担当職員全員を給水管再接続工事に投入した場合には、日常業務の他、配水管更新工事における本管切り替え作業等に支障をきたすことが予測される。このため、給水管再接続工事にあたっては、臨時配管工を雇用する必要がある。各水道局においては、これまで必要に応じて、一時的に作業員を雇用して給水工事を行ってきた経験があるため、本プロジェクトにおいても一時的に作業員を雇用し、給水管工事に係る技能訓練を行ったうえで給水管再接続の施工にあたらせることが可能と考える。

加えて、本プロジェクトの実施に伴う事業拡大のため各水道局は、ゆくゆくは配管工職員を増員しなければならないが、ソフトコンポーネントの実施による現地配管工の能力向上によって、新規雇用時の品質低下リスク削減にも役立つものと考えられる。

以上により、各水道局の訓練対象者数は以下を想定する。

| 州 都 | プルサット | バットンバン | シハヌークビル |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| 給水工事担当職員 (給配水担当現員) * | 3 (4) | 3 (4) | 3 (8) |
| 臨時配管工 | 4 | 8 | 8 |
| 計 | 7 | 11 | 11 |

() *は管理職を除く現員数

具体的指導内容は以下のとおりとする。

- ・ 給水管の構成、機能に係る講習
- ・ 給水工事における品質管理の重要性、施工における留意点に係る講習
- ・ 給水管の切断、接続に係る技術指導
- ・ サドル付き分水栓、ボールバルブ等の設置に係る技術指導
- ・ 給水管の水圧試験に係る技術指導
- ・ 給水管工事図面（分水栓位置オフセット等）の作成指導

(2) 配水流量管理に関する技術指導

各水道局の技術部門管理職、配水管理担当職員、及び浄水場責任者に対し、日本人水道技術コンサルタントの管理の下、ローカルコンサルタント2名（システム管理技師1名、データ分析技師1名）への委託により、水道局毎に、関連図書、研修資料（運用管理ガイドライン）を用いたクラスルームトレーニング、実施設を用いたOJTによるシステムの運用管理に関する技術指導を行う。技術指導にあたっては、技術教材（運用管理ガイドライン）を作成し、これを利用した講習を行う他、参加する職員（研修生）がクラスルームトレーニングや現場視察（親局及び子局）により本システムの構成および目的を理論的に理解した上で、的確に運用管理できるよう技術指導する。

本システムは、各州水道局に初めて導入される情報システムであり、担当職員にはデータ解析等、一定の技術レベルが求められるとともに、配水量管理において浄水場運転管理にも直接関わるため、訓練対象者の的確な選定が必要となる。

以上により、各水道局の訓練対象者数は以下のとおり想定する。

| 州 都 | プルサット | バタンバン | シハヌークビル |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| 技術部門管理職* (現員) | 1 (4) | 1 (3) | 1 (4) |
| 配水管理担当職員 (給配水担当現員)** | 2 (4) | 2 (4) | 2 (8) |
| 浄水場責任者 (現員) | 1 (1) | 1 (1) | 1 (1) |
| 計 | 4 | 4 | 4 |

() は現員数を示す。* 副局長を含む ** 管理職を除く

具体的指導内容は以下のとおり。

- ・ 上水道施設における配水流量監視システム導入の意義、目的に係る講習
- ・ 施設の構成、目的、機能に係る講習
- ・ ブロック配水の目的、機能に係る講習
- ・ 各種流量（季節変動、日変動、時間変動等）の特性に係る講習
- ・ 各種流量データ記録の帳票化に係る技術指導
- ・ 各種流量データの分析に係る技術指導
- ・ 異常な流量計測（漏水等）の判断に係る技術指導
- ・ 浄水場運転との連携に係る技術指導
- ・ 配水流量管理アクションプラン（季節変動、日変動、時間変動、夜間最小流量、水道局事業用使用水量等、各種流量のモニタリング計画）作成に係る技術指導

なお、本ソフトコンポーネントとは別に、本プロジェクトの請負業者は施設引渡し時の運転操作指導の一環として、施設を構成する各設備・機器の運転管理および取り扱いマニュアルを作成し、それぞれの設備・機器が適切に機能するよう、操作方法、トラブルシューティングを主体とした指導、訓練を行なう。一方、ソフトコンポーネントでは、配水流量のモニタリング方法、流量データの取得・記録・解析方法等、施設引渡し時以後の日常業務に的確に対応するための訓練内容となる。

5.2 実施リソース

技術指導者の投入量を以下に示す。

(1) 給水管接続に関する技術指導

- ・ 日本人コンサルタント（1名）：1.50 MM
- ・ ローカルコンサルタント3名（技術指導者1名、熟練配管工2名）：各 1.33 MM

(2) 配水流量管理に関する技術指導

- ・ 日本人コンサルタント（1名）：2.00MM
- ・ ローカルコンサルタント2名（システム管理技師1名、データ解析技師1名）：各 1.67MM

日本人コンサルタントの役割

i) 給水管工事に係るコンサルタント

- ・ 給水管接続工事に係るソフトコンポーネント計画全体を管理する。
- ・ 全体研修計画を立案する。
- ・ 研修教材（給水管工事マニュアル）を作成し、ローカルコンサルタントとともに、技術指導を実施し、研修成果の確認・評価を行う。なお、研修教材の作成にあたっては、英語版及びクメール語版を準備する。
- ・ 指導訓練の成果達成度を確認する。

ii) 配水流量管理に係るコンサルタント

- ・ 配水流量監視システムの運用に係るソフトコンポーネント計画全体を管理する。
- ・ 全体研修計画を立案する。
- ・ 研修教材（配水流量監視システム運用ガイドライン）を作成し、ローカルコンサルタントとともに、技術指導を実施し、研修成果の確認・評価を行う。なお、研修教材の作成にあたっては、英語版及びクメール語版を準備する。
- ・ 指導訓練の達成度を確認する。

ローカルコンサルタントの役割

i) 給水管工事技術指導者

- ・ 日本人コンサルタントと協力し、研修教材（給水工事マニュアル クメール語版）を作成する。
- ・ 日本人コンサルタントとともに、給水工事における品質管理の重要性、施工における留

意点等に係る指導、及び OJT により給水工事の実技指導を行い、研修成果の確認・評価を行う。

ii) 配水量管理技術指導者

- ・ 日本人コンサルタントと協力して、研修教材（配水流量監視システム運用ガイドラインクメール語版）を作成する。
- ・ 日本人コンサルタントとともに、配水量監視システムの運用管理に係る技術指導を実施し、研修成果の確認・評価を行う。

5.3 成果品の種類等

本ソフトコンポーネントでは以下の成果品が作成される。

(1) 給水管接続に関する技術指導

- ・ 日本国側： 技術研修計画書、技術研修教材（給水工事施工マニュアル、英語版及びクメール語版）
- ・ 相手国側： 給水工事図面、研修者による研修受講者評価

(2) 配水流量管理に関する技術指導

- ・ 日本国側： 技術研修計画書、技術研修教材（配水量監視システム運用管理ガイドライン、英語版及びクメール語版）
- ・ 相手国側： 流量データ記録票（日報、月報類）、配水流量管理アクションプラン、研修者による研修受講者評価

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

ソフトコンポーネントの実施にあたっては、各州都水道局の管理職及び技術職／職工、臨時配管工の多くが、英語による技術講習や知識取得ができないことから、現地語（クメール）による訓練が重要と考えられる。従って、本ソフトコンポーネントは、本プロジェクトにおいて整備される配水施設を熟知した日本人水道技術コンサルタントの全体管理の下、ローカルリソースの再委託により、座学や OJT などの形態により各水道局の職員（臨時雇用配管工も含む）への研修を実施するのが適切である。なお、「カ」国のプノンペン水道公社(Phnom Pehn Water Supply Authority, PPWSA)は、配水流量監視システムを所有し運用している他、これまで国内の地方水道事業者へコンサルティングサービスを行ってきた実績もあり、ソフトコンポーネントの一端を担うことができる最有力なローカルリソースの一つである。PPWSA は独立採算制の公社で、本プロジェクト実施機関である鉱工業エネルギー省(MIME)からも独立した別組織であることから、本ソフトコンポーネントの実施を担当する場合にはローカルコンサルタントとして再委託することになる。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施時期を図 A5-1a 及び b に示す。

給水管接続に関する技術指導は、既存給水管の再接続を円滑に行うために実施するものであり、配水管更新工事の施工に先立って実施する必要がある。従って、2012 年 4 月中旬までには開始すること

が必要となる。

全体の訓練期間は1.5ヶ月間とし2012年5月中旬までに実技訓練を完了するものとする。先方実施機関は、臨時配管工の雇用を含め給水管再接続を先方負担にて実施する旨、了解済みであるため、各州都水道局は、臨時配管工の雇用を含め、2012年4月中旬以前に担当職員を指名しておく必要がある。

配水流量管理に関する技術指導は、配水流量監視システムの親局と子局が設置されるが、それら相互の通信が可能となる時期に実施する。従って、工事業者によるシステムの試運転・運転指導に引き続いて実施できるよう計画する。全体の訓練期間は2ヶ月間として2012年11月上旬頃から開始することとし、2012年12月下旬までに完了するものとする。

従って、各州都水道局は2012年11月以前に本システム担当職員を指名しておく必要がある。特に、プルサット、及びバタンバンにおいては、現員数が少ないため、担当職員の配置に際して、その他の通常業務に支障をきたさないよう、各1名程度の増員を図る必要がある。

ソフトコンポーネントの報告書は、最終報告書の他、指導科目ごとに1ヶ月毎の中間報告書を作成提出する。



図 A5-1a ソフトコンポーネント（給水管接続に係る技術指導）の実施時期

| 内容 | 月 週 | 10月 | 2012年11月 | | | | 12月 | | | | 1月 | |
|---------|--------------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 4th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 1st | |
| 準備工 | 施工業者 | 監視設備設置工 | | | | | | | | | | |
| | 引渡し前検査 | | | | | | | | | | | |
| コンサルタント | セミナー資料準備 | | | | | | | | | | | |
| | 分析サンプル資料 | | | | | | | | | | | |
| 活動 | プルサット | セミナー | | | | | | | | | | |
| | | 実技訓練 | | | | | | | | | | |
| | | 活動計画策定支援 | | | | | | | | | | |
| | バツタンバン | セミナー | | | | | | | | | | |
| | | 実技訓練 | | | | | | | | | | |
| | | 活動計画策定支援 | | | | | | | | | | |
| | シハヌークビル | セミナー | | | | | | | | | | |
| | | 実技訓練 | | | | | | | | | | |
| | | 活動計画策定支援 | | | | | | | | | | |
| | 報告書 | | | | | | | | | | | |
| 投入 | 邦人技師(配水流量管理) | | | | | | | | | | | |
| | 傭人技師(システム管理) | | | | | | | | | | | |
| | 傭人技師(データ解析) | | | | | | | | | | | |

凡例: 業務範囲外 活動 投入

図 A5-1b ソフトコンポーネント（配水流量管理に係る技術指導）の実施時期

8. ソフトコンポーネントの成果品

本ソフトコンポーネントでは以下の成果品が作成される。

(1) 給水管接続に関する技術指導

技術研修計画書、技術研修教材（給水工事施工マニュアル、英語版及びクメール語版）、給水管工事図面、及び研修者による研修受講者評価

(2) 配水流量管理に関する技術指導

技術研修計画書、技術研修教材（配水量監視システム運用管理ガイドライン、英語版及びクメール語版）、配水流量管理アクションプラン、及び研修者による研修受講者評価

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

全体概算額 : 12,721 千円

- ・直接経費 : 6,513 千円（内、現地再委託費 : 3,328 千円）
- ・直接人件費 : 2,723 千円
- ・間接費 : 3,485 千円

10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標達成には、「カ」国実施機関はソフトコンポーネント実施前までに増員を含め、訓練対象となる職員を指名しておくものとする。

給水管接続に関する技術指導に関して、先方実施機関は、臨時配管工の雇用を含め給水管再接続を先方負担にて実施する旨、了解済みであるため、各州都水道局は、臨時配管工の雇用を含め、2012年4月中旬以前に担当職員を指名しておく必要がある。

また、配水流量管理に関する技術指導に関しては、システムの親局と子局が設置され、相互の通信が可能となる時期に実施する。従って、工事業者によるシステムの試運転・運転指導に引き続いて実施できるよう計画する。

従って、各州都水道局は2012年11月以前に本システム担当職員を指名しておく必要がある。特に、プルサット、及びボタンバンにおいては、現員数が少ないため、担当職員の配置に際して、その他の通常業務に支障をきたさないよう、各1名程度の増員を図る必要がある。

表 A5-1 各モジュールの成果と成果確認項目

| モジュール | 成果 | 達成確認項目 |
|--------------------------|---|---|
| 1. 給水管接続に関する技術指導 | | |
| | 3 州都水道局の配管担当職員、及び臨時配管工が、給水管接続工事の構成内容、目的を理解し、給水管接続工事に必要な技術を習得する。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 給水管の構成、機能が的確に理解できるか。 2. 給水工事における品質管理の重要性、施工における留意点が的確に理解できるか。 3. 給水管を的確に切断、接続できるか。 4. サドル付き分水栓、ボールバルブ等を的確に設置できるか。 5. 給水管の水圧試験を的確に実施できるか。 6. 給水管工事の図面を的確に作成できるか。 |
| 2. 配水流量管理に関する技術指導 | | |
| | 3 州都水道局の技術部門責任者及び配水施設管理担当職員、浄水場責任者が、配水流量監視システムの構成、目的、機能を理解し、的確な運用管理方法を習得する。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 配水施設の構成、目的、機能が的確に理解できるか。 2. ブロック配水の目的、機能が的確に理解できるか。 3. 各種流量（季節変動、日変動、時間変動等）の特性が的確に理解できるか。 4. 各種流量データ記録を的確に帳票化できるか。 5. 各種流量データを的確に分析できるか。 6. 異常な流量計測に対し、その原因を的確に判断できるか。 7. 浄水場運転における水量管理に関し、運転担当職員との確な連携が行えるか。 8. 配水量管理に係るアクションプランが作成できるか。 |

表 A5-2 活動計画

| 区分 | 活動内容 | 成果 | 活動方法 | 必要な投入量 | 備考 |
|----|--|--|---|---|--------------------------------------|
| 1 | <p>給水管接続に関する技術指導</p> <ol style="list-style-type: none"> 給水管の構成、機能に係る講習 給水工事における品質管理の重要性、施工における留意点に係る講習 給水管の切断、接続に係る技術指導 サドル付き分水栓、ボールバルブ等の設置に係る技術指導 給水管の水圧試験に係る技術指導 給水管工事図面の作成指導 | <ul style="list-style-type: none"> 研修計画書 研修教材（給水工事施工マニュアル） 給水管工事図面 研修者による研修受講者評価 | <ul style="list-style-type: none"> 研修教材を用いたクラスルームトレーニング 模擬施設施設（配水管、給水管）を用いたOJT 対象： プルサット 配管工事担当職員3名、及び臨時配管工4名）計7名 バットンバン 配管工事担当職員3名、及び臨時配管工8名）計11名 シハヌークビル 配管工事担当職員3名、及び臨時配管工8名）計11名 | <ul style="list-style-type: none"> 日本人コンサルタント（水道技術者） 企画/準備/報告書：1人×0.50ヶ月 実施：1人×1.00ヶ月 ローカルコンサルタント（技術指導者1名、熟練配管工2名） 企画/準備：3人×0.33ヶ月 実施：3人×1.00ヶ月 | <p>ソフトコンポーネントに先立ち、担当者が配置済みであること。</p> |

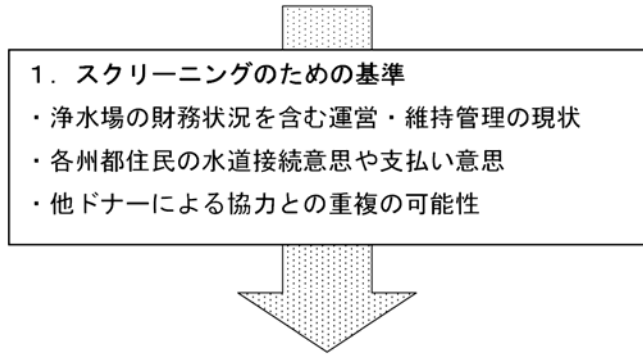
| 区分 | 活動内容 | 成果 | 活動方法 | 必要な投入量 | 備考 |
|----|---|--|--|--|--------------------------------------|
| 2 | <p>配水流量管理に関する技術指導</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 配水施設の構成、目的、機能に係る講習 2. ブロック配水の目的、機能に係る講習 3. 各種流量（季節変動、日変動、時間変動等）の特性に係る講習 4. 各種流量データ記録の帳票化に係る技術指導 5. 各種流量データの分析に係る技術指導 6. 異常な流量計測（漏水等）の判断に係る技術指導 7. 浄水場運転との連携に係る技術指導 8. 配水流量管理アクションプラン作成に係る技術指導 | <ul style="list-style-type: none"> • 研修計画書 • 研修教材（運用管理ガイドライン） • 流量データ記録表（日報、月報類） • 配水流量管理アクションプラン • 研修者による研修受講者評価 | <ul style="list-style-type: none"> • 研修教材を用いたクラスルームトレーニング • 実施設を用いたOJT • 対象：ブルサット技術部門責任者、配水管理担当職員2名、浄水場責任者）計4名 • バッタンバン技術部門責任者、配水管理担当職員2名、浄水場責任者）計4名 • シハスークビル技術部門責任者、配水管理担当職員2名、浄水場責任者）計4名 | <ul style="list-style-type: none"> • 日本人コンサルタント（水道技術者）企画/準備/報告書：1人×0.50ヶ月実施：1人×1.50ヶ月 • ローカルコンサルタント2名（システム管理技師1名、データ管理技師1名）企画/準備：2人×0.33ヶ月実施：2人×1.34ヶ月 | <p>ソフトコンポーネントに先立ち、担当者が配置済みであること。</p> |

資料-6 参考資料

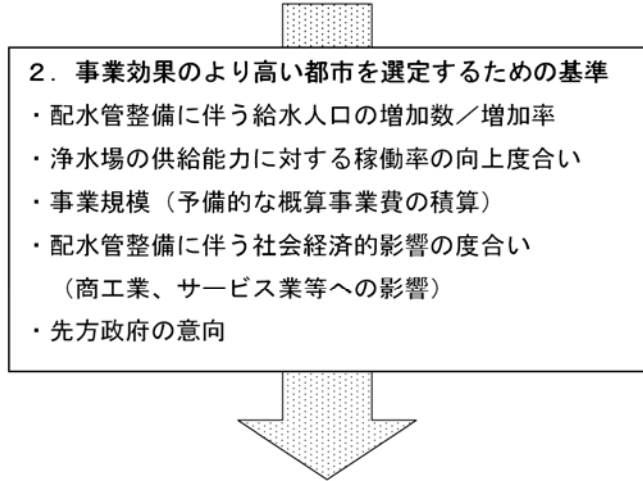
資料-6-1 協力対象事業絞り込み表（第一次現地調査結果）

協力対象州都の絞り込み結果

| | | | | |
|-------|--------|--------|---------|--------|
| プルサット | バツタンパン | コンポントム | シハヌークビル | スパイリエン |
|-------|--------|--------|---------|--------|



| | | | | |
|-------|--------|--------|---------|--------|
| プルサット | バツタンパン | コンポントム | シハヌークビル | スパイリエン |
|-------|--------|--------|---------|--------|



※丸番号は優先整備順

| | | | | |
|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| ③ プルサット | ① バツタンパン | ④ コンポントム | ② シハヌークビル | ⑤ スパイリエン |
|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|

【各州都の特徴】

① バッターバン

- ・ 対象州都で最大の都市規模（カンボジア第2の都市）。人口も最も多い。
- ・ 給水率は25%と低位にある。
- ・ 漏水率35%は対象州都で最大。既設老朽管からの漏水のため、夜間断水している。
- ・ 水源の確保や浄水場の運転に大きな問題はない。
- ・ 単位延長距離あたりの給水人口が最も多い（620人/km）。

② シハヌークビル

- ・ 対象州都で第2の規模の都市。カンボジア最大の港湾施設を有する他、ホテル・商業施設などの大口需要者があり、社会経済上の重要な拠点。
- ・ 既存浄水場の他に、乾期には民間会社からも浄水供給を受けている。
- ・ 単位延長距離あたりの給水人口が多い（590人/km）。

③ プルサット

- ・ 対象州都の中では低位の都市規模。
- ・ 水源の確保や浄水場の運転に大きな問題はない。
- ・ 概算事業費は最も安価
- ・ 無償要請とは別区域で UN-HABITAT 等による配水管拡張計画がある。これらとの連携により、少ない投入で大きな効果が得られる可能性あり。
- ・ バッターバンに近いため、施工時にはバッターバンから工程管理することも想定される。

④ コンボントム

- ・ 対象州都で最も人口が少ない。
- ・ 浄水場の水質が安定していない。
- ・ 概算事業費は都市の規模に比して割高
- ・ バッターバン、シハヌークビルから遠いため、施工時にはこれらから独立して工程管理を行う必要あり。

⑤ スパイリエン

- ・ 対象州都の中では低位の都市規模。
- ・ 鉄・マンガンを含む地下水を水源とするが、浄水場内の除鉄・除マンガンの前処理装置が機能していない。管網を整備しても良質な浄水を配水できない。

Table for Prioritization Criteria and Findings

| Criteria | Information | Waterworks | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| | | Pursat | Battambang | Kampong Thom | Sihanoukville |
| Request confirmed by WWs | Replacement and Expansion of Distribution pipe | Total : 27.7 km Replacement : 4.7 km Expansion : 23.0 km NOTE: Above mentioned requested length shall be evaluated in the 2nd survey. | Total : 50.6 km Replacement : 21.0 km Expansion : 29.6 km | Total 49.0 km Replacement : 3.0 km Expansion : 46.0 km | Total : 28.7 km Replacement : 2.7 km Expansion : 26.0 km |
| | Provision of construction machinery | Not requested | | | |
| | Provision of distribution management system | | | Same as the original request | |
| | | | | Same as the original request | |
| Operation and maintenance of water treatment plant inclusive of financial status | General | I. Criteria to screen the priority project | | | |
| | *) Population in administrative area | Population in Pursat : 46,734 ^{*)} Service area : 15,180 Served population : 15,180 Service coverage: 32.5% ^{**)} NRW: 23% (M.P. 2008) | Population in Battambang : 157,009 Service area : 40,220 Served population : 40,220 Service coverage: 25.6% ^{**)} NRW: 24% (M.P. 2008) | Population in Kampong Thom : 31,987 Service area : 9,632 Served population : 9,632 Service coverage: 37.2% ^{**)} NRW: 18.2% (2009) | Population in Sihanoukville : 43,815 ^{*)} Service area : 24,395 Served population : 24,395 Service coverage: 14.9% ^{**)} NRW: 25% (M.P. 2008) |
| | **)-estimated by M.D.E in 2008 | No. of Connections: 3,643 Tariff: 1,300 Riel per cu m Fee of New Connections: • US\$100-120 | No. of Connections: 7,895 Tariff: 1,500 Riel per cu m (Yearly Report) Fee of New Connections: • Average cost: US\$100-120 • For poor: US\$80 | No. of Connections: 2,080 Tariff: 1,500 Riel per cu m Fee of New Connections: • US\$110 | No. of Connections: 3,845 Tariff: 1,200 Riel per cum ³ Fee of New Connections: • US\$137 (for a 10-meter connection) |
| Water Resource | Service connection : 2009 – 3,643 connections 2008 – 2,877 connections 2007 – 2,503 connections Surface water – Prusat River Stable operation in dry season. | Service connection : 2009 – 8,582 connections 2008 – 8,024 connections 2007 – 7,895 connections Surface water – Sangkae River Stable operation in dry season. | Service connection : 2009 – 2,080 connections 2008 – 1,880 connections 2007 – 1,683 connections Surface Water - Sen River Stable operation in dry season. | Service connection : 2009 – 1,311 connections 2008 – 1,175 connections 2007 – 1,097 connections Groundwater – 3 wells Iron and Manganese are highly contained in raw water. | |
| WTP operation | WTP capacity : 5,700 m ³ /d Supply record: 2,850 m ³ /d Loading Ratio : 49% | WTP capacity : 11,520 m ³ /d Supply record: 8,500 m ³ /d Loading Ratio : 73% | WTP capacity : 5,760 m ³ /d Supply record: 2,000 m ³ /d Loading Ratio : 34% | WTP capacity : 4,800 m ³ /d Supply record: 1,700 m ³ /d Loading Ratio : 32% Water treatment flow is not matched to raw water quality. Supply water quality dose not | |

| | | | | | | |
|----------------------|---|--|--|--|---|--|
| | meet C.W.Q.S. Treatment process must be improved accordingly. | | | | | <p>Operation and maintenance of water treatment plant inclusive of financial status</p> |
| Organization | <p>Total No. of Personnel: 19</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management: 3 (at present filled positions, 2) • Technical and Planning: 12 • Admin and Finance: 5 | <p>Total No. of Personnel: 45</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management: 3 • Technical and Planning: 26 (One person concurrently holding two positions) • Admin and Finance: 16 (One person concurrently holding two positions) | <p>Total No. of Personnel: 31</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management: 4 • Technical and Planning: 23 • Admin and Finance: 4 | <p>Total No. of Personnel: 38</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management: 3 • Technical and Planning: 15 • Admin and Finance: 20 | <p>Total No. of Personnel: 28</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management: 4 • Technical and Planning: 11 • Admin and Finance: 13 | |
| Outsourced or Casual | <p>Meter reading: None Bill Collection: None Service Connection and Leak Repair: Hires 2 to 3 persons on need basis</p> | <p>Meter reading: None Bill Collection: None Service Connection and Leak Repair: Hires 2 to 3 persons on need basis</p> | <p>Meter reading: None Bill Collection: None Service Connection: None Leak Repair: None</p> | <p>Meter reading: None Bill Collection: None Service Connection: None Leak Repair: None</p> | <p>Meter reading: None Bill Collection: None Service Connection: None Leak Repair: None</p> | |
| Training | <p>Thirteen out of 19 personnel received various training from JICA/MIME (undated)</p> <p>Average days of training / year</p> <p>2007 – Not Indicated 2008 – Not Indicated 2009 – Not Indicated</p> | <p>Four out of 47 personnel received various training from 2007 to 2009</p> <p>Average days of training / year</p> <p>2007 – 10 days 2008 – 33 days 2009 – 83 days</p> | <p>Seven out of 31 personnel received various training from 2007-2009</p> <p>Average days of training / year</p> <p>2007 – 125 days 2008 – 76 days 2009 – 24 days</p> | <p>Four out of 38 personnel received various training in 2010</p> <p>Average days of training / year</p> <p>2007 – Not Indicated 2008 – Not Indicated 2009 – Not Indicated</p> | <p>Ten out of 28 personnel received various training</p> <p>Average days of training / year</p> <p>2007 – Not Indicated 2008 – Not Indicated 2009 – Not Indicated</p> | |
| Facility O/M | <p>No written O&M Manuals Reports Generated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical Reports: <ul style="list-style-type: none"> - Daily Control for Distribution Pump - O&M Record for Control Panel - Daily Control Machinery Report - O&M Record for Generator - Monthly and Yearly Repair Record • Financial Reports: Monthly / yearly to MIME | <p>No written O&M Manuals Reports Generated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical Reports: <ul style="list-style-type: none"> - Monthly Production Record - Weekly Production Record - Water Quality Analysis Record - Water Quality Analysis Record - Chlorine Residual Record - Daily Record Water Quality - Treated Water Record - Customer Complaint Record - New Customer Record | <p>No written O&M Manuals Reports Generated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production Reports <ul style="list-style-type: none"> - Record of W/P operation (thrice daily for an average of 7 hours operation time) - Raw Water Intake Record - Reservoir Record - Dosing Record - Water Quantity Record - Elevated Tank Level Record • Financial Reports: Monthly / Yearly to MIME | <p>No written O&M Manuals Reports Generated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pump Maintenance Schedule - Greasing Schedule - Adding Schedule - Lubricant Changing Schedule - Types of Grease Used - Existing Distribution Network - Installation Year - Types of Pipes - Specification of Installed Pipes • Financial Reports: Monthly / Yearly to MIME | <p>No written O&M Manuals Reports Generated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Water Quality Report: <ul style="list-style-type: none"> - Twice monthly - Twice daily for chlorine and color • Water Sample Report: Get samples from <ul style="list-style-type: none"> - Reservoir tap - Customers' house - Network drain-out • Pre-Chlorine Testing: Quarterly (send samples to Battambang) • Financial Reports: Monthly / Yearly to MIME | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> Information management for pipeline is well organized. This can be effective source for plan and design. Maintenance schedule for mechanical is improved only in this water works. | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Average 6 HH connections/day Meter Reading and Leak Repair: • Four teams (3 persons/team) • Quality of water • Smell of chlorine | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Three teams (2 persons/team) Average 6 HH connections/day Complaints: • Quality of water | <ul style="list-style-type: none"> - Daily Power Meter Record - Daily Operation Record – Pumping House - Daily Pump Check Sheet - Weekly Pumping Station Record | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Two to 4 people Average 3 HH connections/day Complaints: • Quality of Water |
| Customer Services | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • One team (4 persons/team) Average 5 HH connections/day Complaints: • Smell of water | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Average 6 HH connections/day Meter Reading and Leak Repair: • Four teams (3 persons/team) • Quality of water • Smell of chlorine | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Three teams (2 persons/team) Average 6 HH connections/day Complaints: • Quality of water | <ul style="list-style-type: none"> - Daily Power Meter Record - Daily Operation Record – Pumping House - Daily Pump Check Sheet - Weekly Pumping Station Record | <ul style="list-style-type: none"> Service Connection: • Two to 4 people Average 3 HH connections/day Complaints: • Quality of Water |
| Performance | <ul style="list-style-type: none"> Collection Efficiency 2009: 97 to 98% Staff Productivity Index: 7.7 Operating Ratio: 2009 – 1.55 | <ul style="list-style-type: none"> Collection Efficiency 2009: 100% for Domestic; Problems with Government and Military. Staff Productivity Index: 4.8 Operating Ratio: 2007 – 1.15 2008 – 1.26 2009 – 1.17 | <ul style="list-style-type: none"> Collection Efficiency 2009: 93% Staff Productivity Index: 14.9 Operating Ratio: 2009 – 0.74 | <ul style="list-style-type: none"> Collection Efficiency 2009: 101.56% Staff Productivity Index: 11.7 Operating Ratio: 2007 – 1.01 2008 – 0.89 2009 – 1.00 | <ul style="list-style-type: none"> Collection Efficiency 2009: No data Staff Productivity Index: 13.7 Operating Ratio: No financial data |
| | LEGEND In percentage, is the [total annual collections (Riel) / total annual billings (Riel)] x 100 (Some utilities may have collection efficiency higher than 100%. This may indicate that total collections for the period included payment of bills for the previous period.). In ratio, is the [number of utility staff] / [number of utility connections / 1,000]. In ratio, is the [annual O&M cost (Riel)] / [annual operating revenue (Riel)] excluding Administrative costs. | | | | |
| Residents' willingness to connect/pay for water service | Pending Application UN-Habitat | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A |
| | JICA Technical Assistance | Replacement of distribution pipe (1 km) was completed. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. |
| | Others | Service area was expanded without hydraulic consideration in 2008 and 2009 by | Revision of master plan is to be considered. | ANCO Brothers Co.,Ltd. is supplying treated water to water works. Maximum wa- | N/A |
| | Overlapping with other donors | No overlapping with proposed JICA project. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. |
| | Income Group (based on housing structures) – At present, there is no available family income and expenditure study; no income classification and definition of "poor households". A primary survey has to be conducted to determine willingness to connect pay for the water service. | No pending applicants | No pending applicants | No pending applicants | No pending applicants |
| | 50 households | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A | No pending applicants N/A |
| | No overlapping with proposed JICA project. | Replacement of distribution pipe (1 km) was completed. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. | Replacement of distribution pipe (1 km) is on-going. |
| | Service area was expanded without hydraulic consideration in 2008 and 2009 by | Revision of master plan is to be considered. | ANCO Brothers Co.,Ltd. is supplying treated water to water works. Maximum wa- | ANCO Brothers Co.,Ltd. is supplying treated water to water works. Maximum wa- | N/A |

| | water works. This area was not included in Master Plan | | ter supply capacity is 10,000 cu m per day. The cost is 1,000 Riel/cu m. |
|---|---|---|--|
| 2. Criteria to select more effective project | | | |
| Population served/served coverage | Service Population Increase - Expansion - Replacement * | 7,000 18,500 10,500 | 16,500 13,000 7,000 |
| | Service coverage Increase (exp+rep) Population increase 1 km expansion | 32.5 % to 58.5 % 290 | 37.2 % to 67.8 % 590 |
| Rate of loading of water treatment plant | Current Estimate | 25.6 % to 44.0 % 620 | 30.1 % to 98.0 % 310 |
| Project scale (preliminary estimation of project cost) | Project Scale Estimated Cost ** | As requested Replacement : 0.5 M USD Expansion : 2.3 M USD Subtotal : 2.8 M USD Procurement : 0.3 M USD Total : 3.0 M USD | As requested Replacement : 0.5 M USD Expansion : 5.7 M USD Subtotal : 6.2 M USD Procurement : 0.6 M USD Total : 6.8 M USD |
| Socio-economic impact of project (commerce and /or industry) | Capacity Building Services Large consumer | As requested Replacement : 2.9 M USD Expansion : 11.7 M USD Subtotal : 14.6 M USD Procurement : 0.6 M USD Total : 15.2 M USD | As requested Replacement : 4.3 M USD Expansion : 3.2 M USD Subtotal : 7.5 M USD Procurement : 0.6 M USD Total : 8.0 M USD |
| Priority of Cambodian side | Province Type of pipelines | 1 province - 2.9 M USD / 2 provinces - 4.5 M USD / 3 provinces - 6.4 M USD | Special economic zone and hotel area are located in expansion service area. |
| | | Commercial area located in urban central and is larger than other provinces. | Domestic water is major consumption. Commercial water is relatively small among five provinces. |
| | | Domestic water is major consumption. Commercial water is relatively small among five provinces. | Domestic water is major consumption. Commercial water is relatively small among five provinces. |
| | | Given same priority | |
| | | 1. Replacement (main pipe) | |
| | | 2. Replacement (secondary pipe) | |
| | | 3. Expansion (main pipe) | |
| | | 4. Expansion (secondary pipe) | |

* 既存管の改修により漏水率が10%改善し、漏水しなくなった浄水を配水できると仮定。給水原単位はシェムリアップ市で実施中のJICA調査の結果から110lpcd(2010年)とした。詳細は第2次現地調査において確認する。

** 検討のための参考値。第2次現地調査において配水管に関する検討(路線・管種・管径)の他、調達事情調査を実施し、続く国内解析で概略事業費積算を行う予定。

資料-6-2 環境社会影響に係るスコーピング

表 A6-2-1 環境社会影響に係るスコーピング

| Impacts | Rating | | | Brief Description |
|---|--|------------|---------------|-------------------------------|
| | Pursat | Battambang | Sihanoukville | |
| Social Environment: | | | | |
| Regarding the impacts on “Gender” and “Children’s Right”, might be related to all criteria of Social Environment. | | | | |
| 1 | Involuntary Resettlement | | | |
| 2 | Local economy such as employment and livelihood, etc. | | | |
| 3 | Land use and utilization of local resources | | | |
| 4 | Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions | | | |
| 5 | Existing social infrastructures and services | | | |
| 6 | The poor, indigenous and ethnic people | | | |
| 7 | Misdistribution of benefit and damage | | | |
| 8 | Cultural heritage | | | |
| 9 | Local conflict of interests | | | |
| 10 | Water Usage or Water Rights and Rights of Common | | | |
| 11 | Sanitation | | | |
| 12 | Hazards (Risk): Infectious diseases such as HIV/AIDS | | | |
| Natural Environment | | | | |
| 13 | Topography and Geographical features | | | |
| 14 | Soil Erosion | | | |
| 15 | Groundwater | | | |
| 16 | Hydrological Situation | | | |
| 17 | Coastal Zone: Mangroves, Coral reefs, Tidal flats, etc. | | | |
| 18 | Flora, Fauna and Biodiversity | | | |
| 19 | Meteorology | | | |
| 20 | Landscape | | | |
| 21 | Global Warming | | | |
| Pollution | | | | |
| 22 | Air Pollution | B | B | B |
| 23 | Water Pollution | | | By increase of water supply |
| 24 | Soil Contamination | | | |
| 25 | Waste | B | B | B |
| 26 | Noise and Vibration | B | B | B |
| 27 | Ground Subsidence | | | |
| 28 | Offensive Odor | | | |
| 29 | Bottom sediment | | | |
| 30 | Accidents | B | B | B |
| | | | | During pipe installation work |

Rating: A: Serious impact is expected.

B: Some impact is expected.

C: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts may become clear as study progresses.)

No Mark: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

表 A6-2-2 環境チェックリスト

| 環境チェック項目 | | チェック事項 | 環境配慮の確認結果 |
|---|--|--|--|
| I 許認可・説明 | (1) EIA および環境許認可 | 環境影響評価報告書（EIA レポート）等は作成の必要があるか。 | 州環境局へのヒアリングにおいて、本事業内容は、既存上水道システムの改修及び拡張であるため、「カ」国 EIA 実施は必要ないことを確認した。 |
| | (2) 地域住民への説明 | ① プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて地域住民に適切な説明を行い、理解を得るか。 ② 住民および所管官庁からのコメントに対して適切に対応されるか。 | 本プロジェクト実施にあたり、地域住民へプロジェクトの内容を適正に説明し、工事への協力、給水管再接続、新規接続促進等の理解を得ることが必要。実施機関、コンサルタント、コントラクターとの協働において適切に対応する必要がある。 |
| II 汚染対策 | (1) 大気質 | 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はないか。作業環境における塩素は当該国の労働安全基準を満足するか。 | 既存浄水場の水処理プロセス、塩素貯蔵設備に変更はなく、作業環境も従来通り影響はない。 |
| | (2) 水質 | 施設稼働に伴って発生する排水の SS、BOD、COD、pH 等の項目は当該国の排水基準を満足するか。 | 既存浄水場の水処理プロセスに変更はなく、従来通り、排水基準を満足する排水水質であるため、本プロジェクトによる影響はない。 |
| | (3) 廃棄物 | 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。 | 既存浄水場の水処理プロセスに変更はなく、汚泥等の廃棄物は従来通り、適切に処理・処分されるため、本プロジェクトによる影響はない。 |
| | (4) 騒音・振動 | ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準を満足するか。 | 既存上水道システムに変更はなく、本プロジェクトによる影響はない。 |
| | (5) 地盤沈下 | 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下は生じないか。 | 本プロジェクトにおいて、地下水汲み上げはないため、地盤沈下の影響はない。 |
| III 自然環境 | (1) 保護区 | サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地していないか。プロジェクトが保護区に影響を与えないか。 | 本プロジェクトにおいて、保護区は存在しない。 |
| | (2) 生態系 | ① サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含まないか。 | 本プロジェクトにおいて、新規の水源開発はないため、生態系への影響はない。 |
| | | ② サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まないか。 | |
| | | ③ 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 | |
| ④ プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼさないか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。 | | | |
| IV 社会環境 | (1) 住民移転 | ① プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じないか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 | 本プロジェクトの内容は、配水管の改修、拡張であるため、全て公道内への管敷設であり、住民移転は生じない。 |
| | | ② 移転する住民に対し、移転前に移転・補償に関する適切な説明が行われるか。 | |
| | | ③ 住民移転のための調査がなされ、正当な補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 | |
| | | ④ 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 | |
| | | ⑤ 移転住民について移転前の合意は得られるか。 | |
| | | ⑥ 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 | |
| | | ⑦ 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 | |
| (2) 生活・生計 | ① プロジェクトによる住民の生活への悪影響はないか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 | 施設建設工事（管敷設）中においては、騒音・振動、廃棄物、交通等に影響があるものと予測されるが、限定的なものである。プロジェクト実施において、必要な影響緩和措置を考慮する。 | |
| | ② プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼさないか。 | 新規の水源開発でないため、影響はほとんどない。 | |

| 環境チェック項目 | チェック事項 | 環境配慮の確認結果 |
|---------------|--|---|
| (3) 文化遺産 | プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なわないか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。 | 本プロジェクト対象区域において、遺産、史跡は存在しない。 |
| (4) 景観 | 特に配慮すべき景観への悪影響はないか。必要な対策は取られるか。 | 本プロジェクトの内容は配水管改修、拡張であるため、景観への影響はない。 |
| (5) 少数民族、先住民族 | ① 当該国の少数民族、先住民族の権利に関する法律が守られるか。 ② 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 | 少数民族、先住民族への影響はほとんどない。 |
| V その他 | (1) 工事の影響 | <p>大気質：市街地の既存道路内への配水管敷設は、既存家屋に対し粉塵の影響が多少考えられる。掘削及び埋め戻し時間の短縮化、埋め戻し後の道路のメンテナンスが必要。</p> <p>廃棄物：配水管改修工事において、掘り上げられる既存管がある場合には、速やかに運搬処分することで周辺への影響を最小限に留めることが必要。</p> <p>騒音・振動：市街地における民家周辺での夜間、休日工事を避け、周辺への影響を最小限に留めることが必要。</p> |
| | ① 工事中の汚染（騒音・振動、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 | 既存公道内での配水管工事であるため、自然環境への影響はほとんどない。 |
| | ② 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 | 工事現場附近の商業活動、交通渋滞等の交通への影響が考えられる。掘削及び埋め戻し時間の短縮化、交通整理の徹底等、影響を最小限に留めることが必要。 |
| | ③ 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 | 本プロジェクトにおいて、関係者への安全教育（交通安全・公衆衛生、工事事故防止等）を計画し、工事契約の条件に含めることが必要。 |
| (2) モニタリング | <p>④ 必要に応じ、作業員等のプロジェクト関係者に対して安全教育（交通安全・公衆衛生等）を行うか。</p> <p>① 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。</p> <p>② 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。</p> <p>③ 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。</p> <p>④ 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。</p> | 工事期間中、騒音・振動、粉塵、排ガス、廃棄物等についてモニタリングが必要。 |

資料 6-3 社会状況調査

本案件の実施後は、事業効果の発現を図るため、未加入者の給水接続を促進する必要がある。本事業設計に必要な現地情報を入手し、事業評価に資するベースライン情報を収集するため、プロジェクト・サイトにおける以下内容の聞き取り調査を現地再委託で実施した。

- 世帯と事業所の水利用現況
- 現加入者の給水サービスに対する要望
- 現給水区域における未加入者の接続意思と水道料金体系への要望
- 将来の給水候補区域における世帯者の接続意思と水道料金体系への要望
- 貧困世帯を対象とした水道事業への要望
- 事業評価に活用可能な水系疾患の世帯内発症状況

(1) 調査方法

調査地域と検体数は、現給水区域（現加入者／未加入者）と未給水区域に分類した上、各地域の世帯と事業所に対する聞き取り調査とし、プロジェクト・サイト当たり 100 検体（合計 300 検体）とした。現地状況により割り当てた聞き取り検体数を表 A6-3-1 に示す。

表 A6-3-1 聞き取り調査の対象と検体数

| 分類指標 | プルサット | | バツタンバン | | シハヌークビル | | 小計 | | |
|---------|-------|---------|--------|---------|---------|---------|----|-----------|----|
| | 世帯 | 事業所 | 世帯 | 事業所 | 世帯 | 事業所 | 世帯 | 事業所 | |
| 現給水区域 | 現加入者 | 20 (10) | 10 | 36 (16) | 10 | 32 (14) | 7 | 88 (040) | 27 |
| | 未加入者 | 20 (20) | 0 | 4 (00) | 0 | 8 (04) | 3 | 32 (024) | 3 |
| 未給水区域*1 | | 50 (30) | 0 | 40 (16) | 10 | 40 (20) | 10 | 130 (066) | 20 |
| 合計 | | 90 (60) | 10 | 80 (32) | 20 | 80 (38) | 20 | 250 (130) | 50 |
| | | 100 | | 100 | | 100 | | 300 | |

注：*1 未給水区域は、拡張路線沿いの村落を対象とした。括弧内数値は、家屋形態から推定した貧困世帯数。

調査計画時点での数量振り分けは、「現給水区域（現加入者：未加入者）：未給水区域＝50（25：25）：50、世帯数：事業所数＝80：20」を目途としていたが、現地状況（例：プルサット市では、ほぼ全事業所が現給水区域内にあり既に加入済み）により表 A6-3-1 に示した数量となった。

また、貧困世帯の加入促進を目的とした情報収集は、「カ」国国内貧困線の基準が不明瞭であるものの、計画省統計局が推奨している貧困判定基準項目を参考として抽出した。適用基準は以下の家屋形態を参考とし、検体数の約半分を目処に貧困世帯からの情報収集とした。なお、聞き取り調査時に貧困世帯と考えられた検体数を表 A6-3-1 の括弧内数値で表記した。

- 貧困世帯： 木造単室
- 中流世帯： 貧困世帯／富裕世帯に該当しない家屋
- 富裕世帯： コンクリート構造二階屋

(2) 質問項目

世帯向けと事業所向けの共通質問項目と、異なる質問項目の分類をそれぞれ以下に示す。

<共通項目>

- ① 位置： 住所、給水区域内外
- ② 聞き取り対象者： 性別、年齢
- ③ 水利用実態： 主要水源、消費水量、水道料金、水量問題／水質問題、排水施設
- ④ 事業参画意欲： 加入希望／料金支払い可能額／接続上限額、工事環境への協力

<世帯向け項目>

- 経済情報： 世帯主収入、支出：電気料金／電話料金、家屋資産／面積
- その他情報： 家長の現職業、世帯人数、水系疾患の有無（2009年）

<事業所向け項目>

- 事業情報： 事業形態：ホテル／飲食、規模：起業年／部屋数／席数／面積

(3) 情報分析結果

<世帯情報>

貧困世帯の抽出基準に係る妥当性を判定するため、貧困世帯とその他世帯で収入／家屋面積／世帯人数を比較しその結果を表 A6-3-2 に示す。地方州都での経済格差が見られるが、聞き取り検体では、貧困世帯の平均収入がその他世帯の平均収入を下回っている。

表 A6-3-2 家屋形態から判定した貧困世帯の世帯主収入／家屋面積／世帯人数

| 指標と区域の分類 | プルサット | | バタンバン | | シハヌークビル | | |
|-----------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----|
| | 貧困 60 | その他 30 | 貧困 32 | その他 48 | 貧困 38 | その他 42 | |
| 世帯主平均収入 (US\$/月) | 現給水 | 78 | 248 | 255 | 300 | 232 | 698 |
| | 未給水 | 107 | 199 | 85 | 170 | 210 | 406 |
| 家屋平均面積 (m ²) | 現給水 | 33 | 67 | 76 | 147 | 96 | 113 |
| | 未給水 | 33 | 56 | 48 | 211 | 41 | 75 |
| 世帯平均人数 | 現給水 | 5.4 | 5.5 | 4.6 | 5.6 | 5.6 | 5.3 |
| | 未給水 | 5.2 | 5.2 | 4.9 | 5.4 | 5.5 | 5.6 |

全国または全州行政レベルでの貧困世帯調査は、これまでに実施されていない。シハヌークビル州計画局が適用している貧困率（2009年）は、国内貧困線が 0.50 US\$/人日に満たないとしているが、明確な統計に基づいてはいない。

WB 等が開発途上国で実施している国際貧困線 1.00 US\$/人日を基準値として、世帯当たりの人数を 5 と想定した世帯主収入 150 US\$/月（≦世帯収入）を設定し、公共料金への支出割合を表 A6-3-3 に整理した。なお、世帯主を含めた世帯総収入への回答はなかった。

表 A6-3-3 世帯主収入分類による公共料金（電気／電話／水道）

| 指標の分類 | | プルサット | | バタンバン | | シハヌークビル | | | |
|---------|-----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| 世帯主収入 | 150 US\$/月 | < 150 | 150 ≤ | < 150 | 150 ≤ | < 150 | 150 ≤ | | |
| 統計数 | 国際線貧困世帯数 占有率 | 59 66 % | 31 34 % | 33 41 % | 47 59 % | 14 18 % | 66 82 % | | |
| 平均世帯主収入 | US\$/月 | 71 | 252 | 100 | 286 | 74 | 467 | | |
| 平均 | 電気料金 | US\$/月 支出率 | 6.86 9.7 % | 17.42 6.9 % | 9.69 9.7 % | 20.69 7.2 % | 15.57 21.0 % | 32.64 7.0 % | |
| | 電話料金 | US\$/月 支出率 | 7.97 11.2 % | 15.48 6.1 % | 6.09 6.1 % | 17.13 6.0 % | 6.64 9.0 % | 10.50 2.2 % | |
| 支出 | 水道 料金 | 全体 | US\$/月 支出率 | 0.45 0.6 % | 2.35 0.9 % | 0.78 0.8 % | 3.56 1.2 % | 1.14 1.5 % | 2.74 0.6 % |
| | | 加入者 | US\$/月 支出率 | 2.42 3.4 % | 8.10 3.2 % | 3.67 3.7 % | 5.77 5.8 % | 3.20 4.3 % | 6.70 1.4 % |
| | 州別の一人当たり GDP*1 | | 385 US\$/人年 | | 441 US\$/人年 | | 1,235 US\$/人年 | | |

注*1： IDE-JETRO, 2010 出典を参照。全国平均の一人当たり GDP は、509 US\$/人年

「カ」国計画省推奨基準の家屋形態で抽出した貧困世帯率 50 % に対して、国際貧困線を基準（世帯主収入）とした聞き取り結果による貧困世帯率を比較すると、州別の一人当たり GDP 値が貧困世帯率に大きく影響していると考えられ、総じて「シハヌークビル>バタンバン>プルサット」の傾向がある。

公共料金の収入に占める割合は、世帯主収入（<世帯収入）をベースとして水道料金が最も低い。公共水道への接続以外にも水源アクセスがある理由と考えられ、水道加入者を対象（表 A6-3-3 の網掛け欄を参照）とすれば、途上国の平均的な世帯収入の 3~4 % 程度の範囲となっている。

<事業者情報>

対象サイトの事業者として、水道加入率が比較的高くかつ水需要量が比較的多いと判断した飲食業と旅館業を取り上げた。なお、ゲストハウスとホテルの違いは、ロビー収容人数 10 名を基準とした。表 A6-3-4 に、事業形態と給水区域内外の事業規模を示す。

表 A6-3-4 形態別／区域別の事業規模

| 対象サイト 区域 | | プルサット | | バタンバン | | シハヌークビル | | 小計 | |
|-----------------|-------------------|-------|-----|-------|------|---------|------|------|------|
| | | 給水 | 未給水 | 給水 | 未給水 | 給水 | 未給水 | 給水 | 未給水 |
| レストラン (食堂) | 検体数 | 5 | 0 | 3 | 10 | 2 | 7 | 10 | 17 |
| | 席数 | 76 | - | 79 | 44 | 65 | 32 | 75 | 39 |
| | 面積 m ² | 434 | - | 289 | 366 | 115 | 226 | 327 | 309 |
| ゲストハウス (宿泊所) | 検体数 | 3 | 0 | 7 | 0 | 5 | 3 | 15 | 3 |
| | 客室数 | 9 | - | 22 | - | 24 | 20 | 20 | 20 |
| | 面積 m ² | 238 | - | 143 | - | 498 | 211 | 280 | 211 |
| ホテル (旅館) | 検体数 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 |
| | 客室数 | 32 | - | - | - | 24 | - | 27 | - |
| | 面積 m ² | 393 | - | - | - | 365 | - | 376 | - |
| 母数 | 検体数 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 30 | 20 |
| | 占有率 | 100 % | 0 % | 50 % | 50 % | 50 % | 50 % | 60 % | 40 % |

<水利用実態>

対象州都を①給水区域／未給水区域、②水道加入／未加入の2項目で分類し、世帯による利用水源／問題点（水量／水質）／水系疾患を表A6-3-5で比較する。なお、民間給水（民水）は、民間水道事業／隣家からの間接給水／タンカー給水／ポリ水配達等を含む。

プルサット州都では、貯水池や雨水のみを利用している世帯が多いことが特徴である。直接の因果関係は不明であるが、水系疾患の統計値（2009年に罹患した世帯者の有無）も他州都よりも高くなっている。また、顕著な差は見られないが、バットンバン州都およびシハヌークビル州都でも、水道加入世帯において、水系疾患の罹患数が少なくなっている。

水道局による給水サービスは、水質面で良好な評価を得ている一方、水量面では不満足との数値が出ている。特に、バットンバン州都での時間給水が問題で、水道局による施設運用（現在20時間給水）と配水管施設（管網水理や集中漏水等）によるものと推測できる。

事業形態で分類し、利用水源／問題点（水量／水質）／衛生施設を表A6-3-6で比較する。なお、シハヌークビル州都にのみ下水道が整備されている。

主要水源の特徴は、プルサットで水道局からの給水を受け、バットンバンとシハヌークビルで3分の2の事業所が水道へ接続している。水道へ未接続の事業所は、バットンバンで民間給水（浄水未処理）とシハヌークビルで地下水（井戸）が多い。プルサットとバットンバンは、地下水に鉄分が多く含まれ、結果として水道局へ加入しているか、表流水のタンカー給水を受けているケースが多い。一方、シハヌークビルは、豊富な地下水があり井戸による水確保が多いが、塩水侵入の井戸が1件（味覚）ある。

表 A6-3-5 世帯の利用水源、水量／水質問題、水系疾患

| 水利用と問題点 (下段は検体数) | プルサット | | | バットンバン | | | シハヌークビル | | | |
|---------------------|----------|-----------|-----|----------|----------|-----|----------|----------|-----|----|
| | 給水区域 | | 未給水 | 給水区域 | | 未給水 | 給水区域 | | 未給水 | |
| | 加入 20 | 未加入 20 | 50 | 加入 36 | 未加入 4 | 40 | 加入 32 | 未加入 8 | 40 | |
| 利用 水源 | 池／雨水 | - | 13 | 36 | - | 0 | 9 | - | 0 | 0 |
| | 民間給水 | - | 7 | 1 | - | 3 | 3 | - | 0 | 18 |
| | 民水＋井戸 | - | 0 | 0 | - | 0 | 2 | - | 0 | 0 |
| | 井戸 | - | 0 | 13 | - | 1 | 26 | - | 8 | 22 |
| | 水道局 | 20 | - | - | 35 | - | - | 25 | - | - |
| | 水道局＋民水 | 0 | - | - | 1 | - | - | 0 | - | - |
| | 水道局＋井戸 | 0 | - | - | 0 | - | - | 7 | - | - |
| 水量 | 低給水水圧 | 7 | - | - | 12 | - | - | 5 | - | - |
| | 時間給水 | 6 | - | - | 35 | - | - | 7 | - | - |
| 水質 | 味覚 | 0 | 10 | 12 | 0 | 3 | 15 | 0 | 2 | 0 |
| | 臭気 | 0 | 11 | 14 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 色度／濁度 | 0 | 12 | 14 | 0 | 1 | 18 | 0 | 1 | 0 |
| 水系 疾患 | コレラ | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下痢 | 0 | 9 | 13 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| | 腸チフス | 0 | 7 | 12 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| | マラリア | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | デング熱 | 0 | 4 | 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 皮膚病 | 1 | 5 | 8 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 |

表 A6-3-6 事業別の利用水源、水量／水質問題、衛生施設

| 水利用と問題点 (下段は検体数) | プルサット | | | | バタンバン | | | | シハヌークビル | | | | |
|---------------------|-------|-----|----|-----|-------|-----|----|-----|---------|-----|----|-----|---|
| | 食堂 | 宿泊所 | 旅館 | 区域外 | 食堂 | 宿泊所 | 旅館 | 区域外 | 食堂 | 宿泊所 | 旅館 | 区域外 | |
| | 5 | 3 | 2 | 0 | 13 | 7 | 0 | 10 | 9 | 8 | 3 | 10 | |
| 利用 水源 | 民間給水 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| | 井戸 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 2 | 7 |
| | 水道 | 5 | 3 | 2 | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 水道+井戸 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 水量 | 低給水水圧 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | 時間給水 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 水質 | 味覚 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 臭気 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 色度／濁度 | 2 | 3 | 2 | 0 | 8 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 衛生 | 下水道 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 3 |
| | 腐敗槽 | 5 | 3 | 2 | 0 | 5 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 未処理 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 0 | 7 | 8 | 3 | 0 | 6 |

<未加入貧困世帯／事業者による給水栓接続の可能性>

未加入貧困世帯の水道加入に関する調査結果を表 A6-3-7 に示す。なお、バタンバンとシハヌークビルでは、給水区域内の貧困世帯の内、接続希望する世帯はなかった。

表 A6-3-7 未加入貧困世帯 (<150 US\$/月) の加入希望、料金支払い可能額、接続上限額

| 加入意思の指標 (区域分けと検体数) | プルサット | | バタンバン | | シハヌークビル | | 小計 | | |
|-----------------------|---------------|-----------|---------|-----------|---------|----------|----------|-----------|------|
| | 給水 18 | 未給水 30 | 給水 0 | 未給水 26 | 給水 2 | 未給水 7 | 給水 20 | 未給水 63 | |
| 未加入 | 加入希望数 | 15 | 29 | - | 15 | 0 | 6 | 15 | 50 |
| | 加入希望率 | 83 % | 97 % | - % | 58 % | 0 % | 86 % | 75 % | 79 % |
| 水道 料金 | 1-2 US\$/月 | 8 | 9 | - | 1 | - | 1 | 8 | 11 |
| | 2-5 US\$/月 | 6 | 18 | - | 6 | - | 2 | 6 | 26 |
| | 5-7 US\$/月 | 1 | 0 | - | 3 | - | 0 | 1 | 3 |
| | > 7 US\$/月 | 0 | 2 | - | 1 | - | 0 | 0 | 3 |
| | 従量通り | 0 | 0 | - | 4 | - | 3 | 0 | 4 |
| 接続 料金 | < 25 US\$ | 3 | 5 | - | 1 | - | 4 | 3 | 10 |
| | 25 - 50 US\$ | 0 | 7 | - | 6 | - | 1 | 0 | 14 |
| | 50 - 75 US\$ | 10 | 4 | - | 3 | - | 1 | 10 | 8 |
| | 75 - 100 US\$ | 2 | 2 | - | 4 | - | 0 | 2 | 6 |
| | > 100 US\$ | 0 | 15 | - | 1 | - | 0 | 0 | 16 |
| 平均 US\$ | 50 | 79 | - | 67 | - | 34 | 50 | 70 | |

貧困世帯の加入希望者は、各州都で高い比率を示したが、水道料金と接続料金の条件付である。希望する水道料金は、月額 5 US\$未満が多く、これを現行の水道料金を適用すると、使用水量 10 m³/月～12 m³/月に相当する。平均的な水道料金の聞き取り結果からも、月額 4～5 US\$となっていることから、現行の水道料金レベルが順当と加入者は判断しているようである。

シハヌークビル水道局で逡増制が適用されている。貧困世帯への水道料金制度は、現在

まで各水道局で施行されていないが、水道料金体系（接続口径別単価や逦増制）により、より貧困世帯が接続し易い環境になると考えられる。

貧困世帯の加入希望者による接続上限額（Affordability）は、75 US\$以下の希望者数が多数を占めている。プルサットでは、世帯主収入が150 US\$/月未満の世帯でも、接続料金100 US\$以上の希望者が約20%程度ある。世帯主収入による統計が原因と考えられ、当該世帯の総収入は、中間層～富裕層のクラスであることも考えられる。

国際貧困線以下の世帯主収入を対象として、接続希望料金（Willingness）と希望者数の関係を図A6-3-1に示す。一部に、中間層～富裕層の検体が含まれている可能性があるものの、累計率として「接続料金40 US\$で75%以上の貧困世帯が接続を希望」していることが判る。現行の接続料金制度から、材料費の半額以上を占めるサドル付分水栓と水道メータを補助すれば、接続料金を40 US\$程度まで減免可能となる。また、現在は、大口径配水管へのサドル付分水栓接続が行われているため、小口径の給水サービス管を設置すれば、更なる減免が可能と考えられる。なお、一部の回答者から、「接続料金は水道料金に含めるべき」との意見があった。

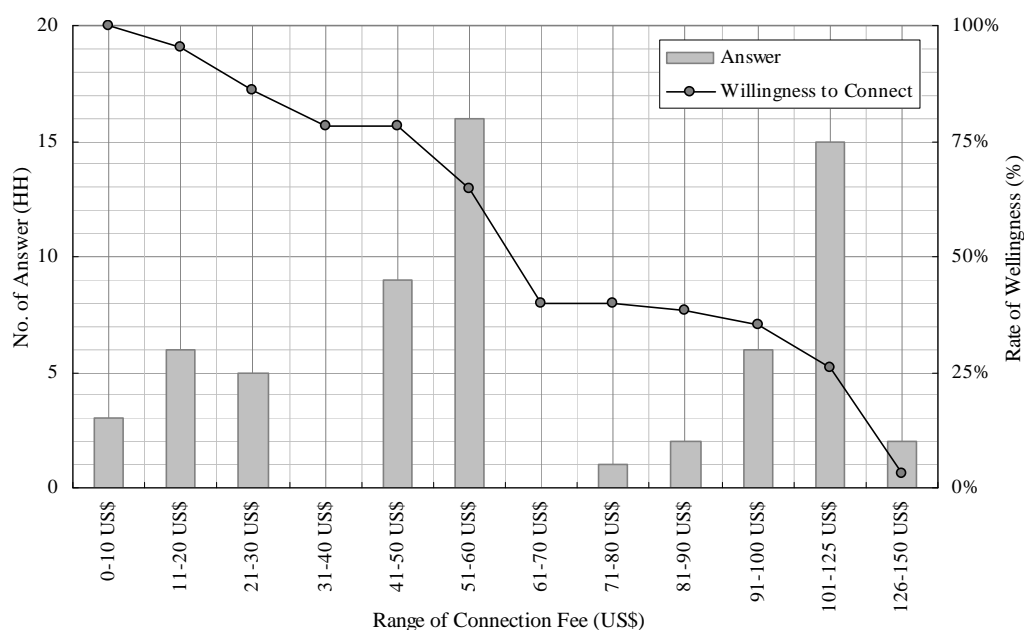


図 A6-3-1 未加入貧困世帯の接続料金可能額と希望者の関係

事業実施後に接続が期待される貧困世帯を対象として、接続料金の減免を目的とする接続材料の供与が有効と思われる。事業対象年までに必要な供与数量を設計するため、以下の条件で貧困世帯率を推定して表A6-3-8に集計する。なお、既存給水区域内で加入希望の未加入世帯は、サイトによってばらつきが多く、現加入世帯から貧困世帯率を算定した。

- 新規配水管接続用： 未給水区域で接続意思のある世帯の内、国際貧困線以下の世帯率
- 既存配水管接続用： 加入世帯の内、国際貧困線以下の世帯率

表 A6-3-8 接続促進を目的とした貧困世帯率

| 集計条件 | | プルサット | バタンバン | シハヌークビル |
|--------------|------------------|-------|-------|---------|
| 新規配水管 接続用 | 未給水区域で接続意思のある世帯数 | 66 | 21 | 36 |
| | その内、国際貧困線以下の世帯数 | 41 | 15 | 6 |
| | 拡張給水区域の貧困世帯率 | 62 % | 71 % | 19 % |
| | 材料供与に適用する貧困世帯率 | 60 % | 70 % | 20 % |
| 既存配水管 接続用 | 加入世帯数 | 20 | 36 | 32 |
| | その内、国際貧困線以下の世帯数 | 11 | 7 | 5 |
| | 既存給水区域の貧困世帯率 | 55 % | 19 % | 16 % |
| | 材料供与に適用する貧困世帯率 | 55 % | 20 % | 15 % |

未加入事業者の検体数が 23 と少ないが、未加入事業者の 87 % に接続意思（表 A6-3-9 参照）がある。未加入事業者は、既存水源を所有しているため、その減価償却や水道への切り替え費用等の理由から、事業直後の新規加入件数は徐々に増加するものと考えられる。

表 A6-3-9 未加入事業者の加入希望、料金支払い可能額、接続上限額

| 事業形態 検体数 | | レストラン 17 | ゲストハウス 4 | ホテル 2 |
|-------------|---------------|-------------|-------------|----------|
| 加入意思 | 希望数 | 15 | 4 | 1 |
| | 希望率 | 88 % | 100 % | 50 % |
| 水道 料金 | 5-10 US\$/月 | 1 | 1 | 0 |
| | 10-20 US\$/月 | 5 | 0 | 1 |
| | > 20 US\$/月 | 0 | 0 | 0 |
| | 従量通り | 9 | 3 | 0 |
| 接続 料金 | < 25 US\$ | 3 | 1 | 0 |
| | 25 - 50 US\$ | 3 | 1 | 0 |
| | 50 - 75 US\$ | 1 | 0 | 0 |
| | 75 - 100 US\$ | 7 | 1 | 1 |
| | > 100 US\$ | 1 | 1 | 0 |
| | 平均 US\$ | 72 | 74 | 100 |

(4) 本事業への反映

社会状況調査の分析結果から、以下の事項が抽出できた。

- 現水道加入者の要望は、水量を確保する適切な給水圧力と 24 時間給水サービスが多い
- 現水道加入者と未加入者は、因果関係は不明であるが水系疾患の罹患率に差がある
- 既存水源を所有している事業者へは、水道接続への継続的な広報が必要である

本事業へ反映すべき事項は、以下のとおりと考えられる。

- 未加入の貧困世帯は、材料供与による減免で新規接続を促進可能である

資料 6-4 測量調査結果

測量調査は、プルサット、バツタンバン、及びシハヌークビルにおける配水管の計画・設計のため、配水管計画路線の地盤の標高、近隣構造物の配置等を含む現況地形状況の把握を目的として行った。

表 A6-4-1 測量調査数量

| 項目 | 内容 |
|------|--|
| 縦断測量 | 配水本管 1) プルサット : L= 27.7km 2) バツタンバン : L= 50.6km 3) シハヌークビル : L= 29.5km 測点は最大 100m 間隔で、橋梁、カルバート等の地形変換点は測量する。 縮尺 H=1/1000、V=1/100 |
| 横断測量 | 測点は 100m 間隔、幅 50m 縮尺 H=1/100、V=1/100 |

資料 6-5 主要資機材仕様書

(1) テレメータ流量監視システム

<流量計 : Water Flow Meter>

| | |
|---------------|---|
| Type: | Electro Magnetic or Turbine Type Flow Meter Flange Connection (PN16), IP68, Built-in Battery Type |
| Material: | Body: FDC450 or equivalent (Manufacturer Standard) Inner pipe: SUS 304 or equivalent (Manufacturer Standard) Turbine: SUS 304 or equivalent (Manufacturer Standard) |
| Accuracy: | ± 2.0 % or less |
| Indicator: | Built-in digital indicator, Flow rate and total Output: analog 4-20 mA with Cable Termination |
| Power: | Built-in Lithium Battery |
| Battery Life: | Approximately 10 years or more |

<送信モデム (現場盤) : GSM Modem (Local Station)>

| | |
|----------------|---|
| Type: | Built-in Battery Powered GSM Telemetry Data Logger, IP68 |
| Power: | Built-in Lithium Battery |
| Battery Life: | Approximately 10 years or more |
| Main Function: | Data Logger: minimum 200 DI/O per day with minimum 30 days backup Data Upload: to send the storage data per day automatically Alarm: to send message by SMS immediately LCD Display: for setting |

<中央受信盤 : Telemeter Central Panel>

| | |
|-----------------|--|
| Type: | Metal enclosed, Self-standing, Indoor use, IP21 |
| Power: | AC220V (UPS) |
| Main Component: | Breaker: MCCB 50A, MCBx5 Indicator: Voltmeter Transducer: Manufacturer Standard PLC: for data processing and transmission GSM modem: SIM slot, RS-232 interface, DTR triggered for dialing and SMS, Antenna |

<監視システム : Monitoring System>

| | |
|----------------|---|
| Type: | PC monitoring System for flow data |
| Local Station: | 5-10 locations |
| Data: | Flow rate of every 10 minutes, Max flow rate, Min flow rate, Total flow (for each station daily) |
| Industrial PC: | Latest Intel CPU, Windows OS, 20-in LCD display |
| Software: | General use software such as Excel to show the data, trend and report |

Printer: Laser printer, A4
UPS: 3kVA 30 minutes back-up
Other: Monitoring desk and chair

(2) 流量制御システム

<遠隔操作盤 : Valve Control Panel (Master Station)>

Type: Indoor use, metal enclosed, corrosion resistant, with steel base (IP42)
Quantity: 1 unit
Function: a. Power receiving by 3-phase 380V
b. Telemetry and telecontrol for three numbers of valves
two for by control cable and one for by optic communication

Main components: Manufacturer's standard

MCCBs
Relays and protection devices
PLC, I/O converter, 1 set
Opening degree indicators, 3 sets
Control switches, 3 sets
Status indications, 3 sets
Alarm indicators, 3 sets

<現場操作盤 1 (通信ケーブル用) : Valve Control Panel-1 (Local Station)>

Type: Outdoor use, metal enclosed, corrosion resistant, with steel base (IP54)
Quantity: 2 units
Function: a. Power receiving by 3-phase 380V
b. Control of butterfly valve (adapted motor 0.75 kW of 1 unit)
c. telemetry and telecontrol by cable communication (local station)

Main components: Manufacturer's standard

MCCBs
Relays and protection devices
Ammeter, 1 set
Voltmeter, 1 set
Opening degree indicator, 1 set
Changeover switch, 1 set (local-remote)
Control switch, 1 set
Status indication, 1 set
Alarm indicator, 1 set

<現場操作盤 2 (光ケーブル用) : **Valve Control Panel-2 (Local Station)**>

Type: Outdoor use, metal enclosed, corrosion resistant, with steel base (IP54)
Quantity: 2 units
Function: a. Power receiving by 3-phase 380V
b. Control of butterfly valve (adapted motor 0.75 kW of 1 unit)
c. telemetry and telecontrol by optical cable communication (local station)

Main components: Manufacturer's standard

MCCBs
Relays and protection devices
PLC, I/O converter, 1 set
Ammeter, 1 set
Voltmeter, 1 set
Opening degree indicator, 1 set
Changeover switch, 1 set (local-remote)
Control switch, 1 set
Status indication, 1 set
Alarm indicator, 1 set

<光ケーブル : **Optical Cable**>

Type: 4 core quartz single-mode
Distance: 680 m, Master station to valve control panel (C)
Communication test shall be included for each section and other necessary equipment for data transmission such as terminals shall also be included in the cost.

(3) 給水栓接続材

<水道メータ : **Water Meter**>

Description: Volumetric Type defined in ISO 4064-1.
Material: Main Casings: Totalizer cap/ cover shall be either a copper alloy containing;
(a) not less than 75% copper or
(b) not less than 57% copper with anti-corrosion treatment.
Connections: Threaded to BSP male 15A made from material
Painting: NOT to be painted.
Seals: All meters shall be sealed before shipment with non-corrosion.
Marking: Being marked on the casing with the following information.
Size, Flow Direction, Brand, Year and the S/N
Registers: Being housed in a shockproof synthetic polymer container.
Functions: Class: The class "C" of the ISO 4064/1
Accuracy: not less than 98 % nor more than 102 %
Performance: actual meter performance curves verified by authorities
Head loss: not exceeding 10 meters

Pressure: 16 Bars with test pressure of 22.5 Bars

(4) 高密度ポリエチレン小口径管の融着器

<ポリエチレン管接続機器 : **Connector for HDPE**>

Type: Socket fusion connector

Functions: Size: Applicable from the size of 15A to 65A

Input Power: 220 V

Consumption: 800 W

Wight: less than 3.0 kg including case

資料-7 その他の資料・情報（収集資料リスト）

調査名：カンボジア国地方州都における配水管改修及び拡張計画準備調査

| 番号 | 名 称 | 形態 図書・ビデオ 地図・写真等 | オリジナル・コピー | 発行機関 | 発行年 |
|----|--------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 要請書に記載された事業額積算根拠 | 図書 | コピー | 鉱工業エネルギー省 | 2010 |
| 2 | 地方州都水道事業の拡張事業入札図書 (世銀・ADB プロジェクト) | 図書 | コピー | 鉱工業エネルギー省 | 不明 |
| 3 | 配管敷設標準書 | 図書 | コピー | プンペン水道公社 | 2006 |
| 4 | テレメータ流量・水圧監視システムの取扱説明書 | 図書 | コピー | プンペン水道公社 | 不明 |
| 5 | 管・水道メータ等調達の入札図書 | 図書 | コピー | プンペン水道公社 | 不明 |
| 6 | 国道・州道の舗装仕様書 | 図書 | コピー | 公共事業運輸省 | 不明 |
| 7 | 浄水課業務詳細 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2010 |
| 8 | 管路リスト | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2010 |
| 9 | 財務報告書 2009 年 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2009 |
| 10 | 水量記録 2009 年 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2009 |
| 11 | 職員教育・トレーニング記録 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 不明 |
| 12 | 職員事務分掌 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2009 |
| 13 | プルサット市排水路線図 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 不明 |
| 14 | プルサット州報告書サマリレポート 2009 年 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2010 |
| 15 | 州及びコミュニティ地図 | 地図 | コピー | プルサット水道局 | 不明 |
| 16 | 漏水修繕記録 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2009-2010 |
| 17 | ビレッジ人口 | 図書 | コピー | プルサット水道局 | 2009 |
| 18 | 職員教育・トレーニング記録 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2010 |
| 19 | 給水申請手続き方法 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2010 |
| 20 | 2009 年年報サマリー | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2010 |
| 21 | 生産費用 2006 - 2009 年 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2006-2009 |
| 22 | 収支表 2006 - 2009 年 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2006-2009 |
| 23 | バランスシート Balance sheet 2006 - 2009 年 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2006-2009 |
| 24 | 水質試験結果 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2009 |
| 25 | 浄水場薬品使用量報告書 2009 年 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2010 |
| 26 | 接続費用内訳 2010 年 | 図書 | コピー | コンボントム水道局 | 2010 |

| 番号 | 名 称 | 形態 図書・ビデオ 地図・写真等 | オリジナル・コピー | 発行機関 | 発行年 |
|----|----------------------------|------------------------|-----------|------------|-----------|
| 27 | 月報 (2009年11月) | 図書 | コピー | コンポントム水道局 | 2009 |
| 28 | 水質試験結果2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 29 | 要請管路 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 30 | トレーニングリスト2005 to 2009 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2005-2009 |
| 31 | 職位及び教育訓練2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 32 | 事務分掌 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 33 | 資材リスト2006-2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2006-2009 |
| 34 | 年次報告書2007-2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2007-2009 |
| 35 | 給水接続料 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 36 | 修繕報告サマリー | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 不明 |
| 37 | 主要管路模式図 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 38 | 貯水池水位模式図 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 39 | 給水要望 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 40 | シハヌークビル市人口 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 41 | 収支報告書2006-2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2006-2009 |
| 42 | シハヌークビル水道局概要 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2010 |
| 43 | ビジネスプラン | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 44 | 組織図 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 45 | 2009年給料 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 46 | 財務的独立 Financial autonomous | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 47 | 漏水状況写真 | 写真 | コピー | シハヌークビル水道局 | 不明 |
| 48 | 水質記録2009年 | 図書 | コピー | シハヌークビル水道局 | 2009 |
| 49 | 接続料内訳 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2010 |
| 50 | スパイリエン水道局現況 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2009 |
| 51 | 年次報告書2007-2009年 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2007-2009 |
| 52 | 財務表 1月-7月 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2009 |
| 53 | 職位及び教育訓練 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2009 |
| 54 | 組織図 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2010 |
| 55 | スパイリエン市人口 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2009 |
| 56 | 浄水場運転記録2010年4月 | 図書 | コピー | スパイリエン水道局 | 2010 |

| 番号 | 名 称 | 形態 図書・ビデオ 地図・写真等 | オリジナル・コピー | 発行機関 | 発行年 |
|----|--|------------------------|-----------|-----------|------|
| 57 | 配水ポンプ運転記録2010年6月 | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 58 | 発電機運転記録2010年7月 | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 59 | 水質試験報告書2010年7月 | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 60 | 塩素使用記録2010年7月 | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 62 | 水量報告2010年7月 | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 63 | 水質試験結果証明書 | 図書 | コピー | 工業局分析センター | 2010 |
| 64 | UN-Habitat 合意書(Agreement of cooperation) | 図書 | コピー | スバイリエン水道局 | 2010 |
| 65 | 組織図 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2009 |
| 66 | 配水管リスト | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2010 |
| 67 | ポンプ維持管理計画 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 不明 |
| 68 | 収支表2009年 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2009 |
| 69 | 年次報告書2009年 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2009 |
| 70 | 2010年水道利用者 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2010 |
| 71 | 水量記録2009年 | 図書 | コピー | バツタンバン水道局 | 2010 |
| 72 | 州及びコミュニティ地図 | 地図 | コピー | バツタンバン水道局 | 不明 |