

プロジェクト研究
「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成
／実施監理上の留意事項」

最終報告書
付属資料

令和2年2月
(2020年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
横浜ウォーター株式会社

環境
JR
20-013

プロジェクト研究
「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成
／実施監理上の留意事項」

最終報告書
付属資料

令和2年2月
(2020年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
横浜ウォーター株式会社

付属資料

- 付属資料 1 案件発掘チェックリスト
- 付属資料 2 詳細計画策定調査における調査確認事項一覧
- 付属資料 3 分析済み事例集、議事録
 - 3.1 無収水関連案件一覧表
 - 3.2 分析済み事例集（案件概要書、Good Practice & Lesson Learned）
 - 3.3 JICA 打合せ議事録
- 付属資料 4 参考文献リスト
- 付属資料 5 参照資料
 - 5.1 リスク管理チェックリスト 【都市水道分野の技術協力におけるチェックポイント、留意事項】
 - 5.2 漏水事故防止チェックシート
- 付属資料 6 第 2 章用語・機材詳細

付属資料

付属資料 1

案件発掘チェックリスト

添付資料-1 案件発掘チェックリスト(案)

無収水対策の案件発掘から案件形成までのワークフローは図 1-1 に示すとおりである。【STEP-1】【STEP-2】【STEP-3】に各段階でチェックすべき内容を以下記載する。

【STEP-1】水道事業体のキャパシティ・アセスメントとプログラム目標の設定

No.	チェック内容	チェック欄
1-1	<p>【キャパシティ・アセスメントの実施】</p> <p>「途上国の都市水道セクターおよび水道事業に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」に基づき、表 1-1 示す主要項目の評価を行う。</p>	<p>具体的な数値はなくても、以下の項目についてレベル感をつかみ評価を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 平均給水時間(時間/日) 2) 水道普及率(%) 3) 無収水率(%) 4) 給水地点における残留塩素試験の実施率(%) 5) 料金請求額に対する徴収率(%) 6) 営業収支比率：運転・維持管理費用に対する料金請求額の率(%) 7) 1,000 接続当たりの水道サービス従事職員数(人)
1-2	<p>【プログラム目標の設定】</p> <p>表 1-1 の主要項目指標で水道事業体のキャパシティを評価したうえで、何を目的として水道事業体のどこをどう改善すべきなのかを把握し、プログラム目標を暫定的に設定する。</p>	<p>目標としては以下が考えられる。</p> <p>具体的な数値目標はなくても方向性は決める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 水道サービスエリアの拡大（指標：水道普及率） 2) 水道サービスレベルの向上（指標：平均給水時間、水質基準遵守率） 3) 水資源の有効利用の促進（指標：漏水率） 4) 経営の改善（指標：営業収支率、料金徴収率、接続当たりの職員数、無収水率）

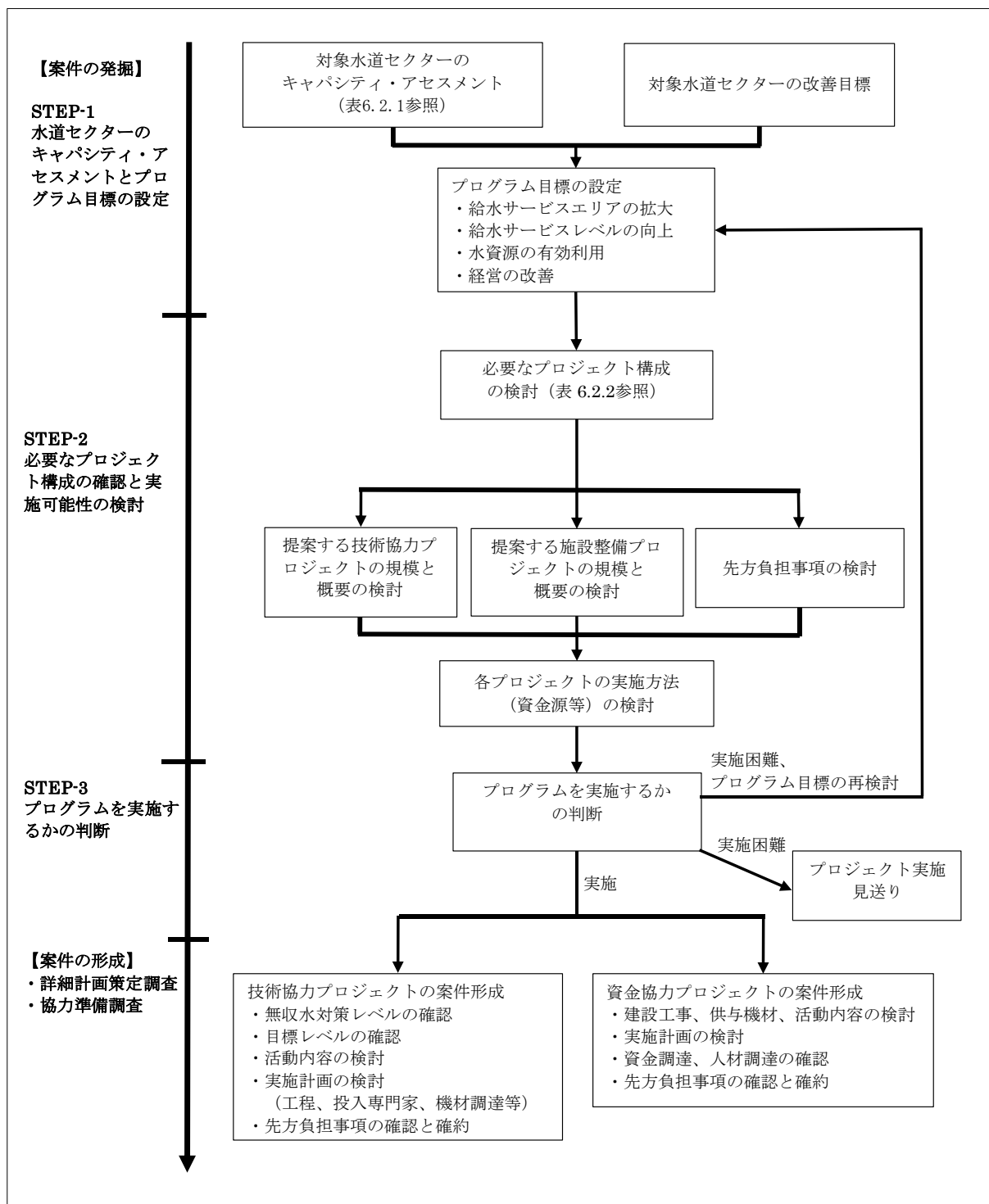
【STEP-2】必要なプロジェクト構成の確認と実施可能性の検討

No.	チェック内容	チェック欄
2-1	<p>【必要なプロジェクト構成の検討】</p> <p>設定したプログラム目標達成のために必要な施策を検討する。表 2-1 にプログラム目標と必要なプロジェクトの種類を示す。対象水道セクターのキャパシティやプログラム目標のレベルによって選択するプロジェクト内容が決まる。</p>	<p>⇒ プログラム目標が「給水サービスの普及拡大」の場合 拡大規模に応じた施設整備プロジェクトが必須であり、補足する技術協力プロジェクトを検討する。この場合、無収水対策は特に必要とされない可能性がある。</p> <p>⇒ プログラム目標が「給水サービスのレベル向上」「水資源の有効利用」「経営の改善」の場合 この場合には、技術協力プロジェクトが有効となる可能性が高い。必要に応じて既存水道施設の修繕・更新や必要機材の供与が必要となる。場合によっては、水道施設の修繕・更新・整備や機材供与の実施が大前提となる場合もある。</p> <p>無収水対策レベルが現在どの程度で、将来どのレベルまでを目指すのか、手持ちの資料を基に表 2-2 を用いて確認したうえで、プロジェクトの組み合わせの検討を行う。</p>
2-2	<p>【提案する技術協力プロジェクトの規模と概要の検討】</p> <p>表 2-1 を用いて、必要な技術協力プロジェクト種類がなにかを確認し、その内容と規模を検討する。</p> <p>「漏水削減」「商業的損失削減」にかかわる分野が含まれば無収水対策プロジェクトと呼ばれるが、その他の分野とまとめて行われる場合が少なくない</p>	<p>⇒ どんな効果を期待するかを明確にしたうえで、必要なプロジェクトの内容確認を行う。</p> <p>施設整備プロジェクトに比べて大きな費用はかからないため、規模の大小の議論はそれほど重要ではないが、対象地域の現状と目標を明確にしたうえで、表 2-2 を用いて、必要なプロジェクトの概要を把握する。</p>
2-3	<p>【提案する施設整備プロジェクトの規模と概要の検討】</p> <p>表 2-1 を用いて、必要な資金協力プロジェクトはなにかを確認し、プロジェクトの内容と概略事業費の確認を行う。</p>	<p>⇒ 対象地域の現状、目標を明確にしたうえで、必要なプロジェクトの内容を検討する。概略事業費の試算も行う。</p>

	<p>「管路網の更新」や「顧客メータ、モニタリング機材の供与」が含まれれば無収水対策プロジェクトと呼ばれるが、他の工事とまとめて行われる場合が少なくない。</p>	<p>施設整備プロジェクトは事業費が莫大になる可能性があるため。内容、規模を確認のうえ、事業費の試算を行うことは必須である。事業費が大きくなれば、事業実施のハードルは高くなる。資金調達能力に見合ったプロジェクトを提案することも重要である。</p>
2-4	<p>【各プロジェクトの実施方法（資金調達等）の検討】</p> <p>このSTEPでは、資金調達の観点から、どの程度の規模の「施設整備プロジェクト」が必要かの検討が重要である。技術協力プロジェクトの実施だけでプログラム目標の達成が見込める場合、小規模な施設整備プロジェクトの実施で目標達成が見込めるなら、プログラム実施のハードルは低くなる。</p>	<p>⇒ プロジェクト実施のために必要な資金を確保できるかが課題。資金別のプロジェクト実施方法の検討が必要である。</p> <p>ドナーからの資金調達や自国の予算確保が必要な施設整備プロジェクトが不可欠の場合は、資金調達やドナー機関との調整の成否が、プログラム実施を決める上でのカギとなる。施設整備プロジェクトの実施可能性は、資金別に下記のように分けて検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 無償資金協力プロジェクト ・ JICA 有償資金協力プロジェクト ・ 他ドナー実施のプロジェクト ・ 先方機関実施のプロジェクト <p>技術協力プロジェクトについても、先方機関や他ドナーとの役割分担を検討したうえで実施の可能性を検討する。</p>

【STEP-3】プログラムを実施するかの判断

No.	チェック内容	チェック欄
3-1	<p>【プログラム目標達成の可能性確認】</p> <p>先方機関による負担事項が実施され各プロジェクト実施のための資金及び人的資源の調達が可能であるかを検討し、各プロジェクトの実施の可能性と、プログラム目標の達成が現実的なものか再確認する。プログラム目標の実現のためにプロジェクト資金調達や先方機関の負担（要員確保、予算確保）の実施が難しいと考えられる場合は STEP-1 に戻り、優先度の高い事項に絞ってプログラム目標の再検討から始める。</p> <p>先方実施機関による負担事項が実施され、各プロジェクトを実施するための資金及び人的資源の調達が可能かどうかは重要な視点であり、上述の先方実施機関の「やる気」に左右される。また、欠員が多いなど職員数があまりに少なく、能力強化の対象となる職員が少なかったり、あまりに多忙であったりする場合には、技術協力の実施は困難である。</p>	<p>⇒ プログラム目標の達成が可能と判断されれば、「案件形成」に進む。プログラム目標が適切で、目標達成のための各プロジェクトの実施も現実的と判断された場合は、プログラムを構成する各プロジェクトの案件形成のステージに進める。</p> <p>⇒ プログラム目標の達成が困難と判断されれば、STEP-1 に戻り、プログラム目標の再設定を検討する。</p> <p>プログラム目標の実現のための資金調達や先方機関の負担（要員確保、予算確保）の実施が難しいと考えられる場合は STEP-1 に戻り、優先度の高い事項に絞ってプログラム目標の再検討を行う。</p> <p>⇒ プログラム目標を再検討し、プロジェクトの規模を縮小しても、資金や要員の調達が難しく、意義のあるプログラム目標の達成が難しいと判断される場合は、プロジェクト形成は見合わせる。（先方にやる気があれば、小規模案件からでも水道セクター改善の方策はあるはずであるが）</p>
3-2	<p>【実施機関、上位機関の能力、意識の再確認】</p> <p>案件形成段階に進めるべきかを判断するためには、実施機関のトップが、相手国政府機関内の調整を経て、正式なプロジェクトの要請書を日本政府に提出するまでの段取りができるかを再確認しておく必要がある。</p>	<p>⇒ トップがプロジェクトをマネジメントできるかを再確認する。</p> <p>複数プロジェクトの実施のためには、実施機関による予算確保、人員確保だけでなく、政府機関内の調整も不可欠であり、これらの業務をやりきるためには、実施機関のトップ及び関係者の、無収水対策必要性に対する正しい理解と、プログラムをやり遂げる強い意志が必要である。これらトップ及び関係者の無収水対策の理解度と実施に対する意志の高さを見極めることは重要である。</p>



出典：プロ研チーム

図 1-1 案件発掘から案件形成までのワークフロー

表 1-1 水道事業者のキャパシティ・アセスメントのための主要評価項目

大 カテゴリー	中 カテゴリー	小 カテゴリー	指標
主に施設投資 (FI) により 改善できる項 目	全般	連続給水実施状況	平均給水時間(時間/日)
	拡張	水道普及状況	水道普及率(%)
主にキャパシ ティ・ディベ ロップメント (CD) により 改善できる項 目	技術的 側面	無収水対策	無収水率(%)
		水質管理	給水地点における残留塩素試験の 実施率(%)
	非技術的 側面	財務管理	料金請求額に対する徴収率(%)
			営業収支比率：運転・維持管理費 用に対する料金請求額の率(%)
		業務効率	1,000 接続当たりの水道サービス 従事職員数(人)

出典：「途上国の都市水道セクターおよび水道事業に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」

表 2-1 プログラム目標と必要なプロジェクト

必要な施策		プログラム目標			
		給水サービスの普及拡大	給水サービスのレベル向上(既存エリア)	水資源の有効利用	経営の改善
(1) 施設整備プロジェクト					
水道施設の拡張	管路網の拡張	◎	—	—	—
	取水・浄水施設の拡張	◎	—	—	—
水道施設の修繕及び更新	管路網の更新	—	◎	◎	◎
	取水・浄水施設の更新	—	◎	—	○
顧客メーター、モニタリング機材等の供与		○	○	○	○
(2) 技術協力プロジェクト					
組織能力 技術的側面	施設の運転・維持管理	○	◎	—	○
	配水ネットワーク管理	○	◎	◎	○
	無収水:漏水削減	—	◎	◎	◎
	無収水:商業的損失削減	—	—	—	◎
	水質管理	—	◎	—	—
組織能力 非技術的側面	財務状況	○	○	○	◎
	組織開発	○	○	○	◎
	住民対応	○	○	—	○
(3) 先方負担事項					
プロジェクト実施のための調達	資金調達・予算確保	◎	◎	◎	◎
	プロジェクト要員確保	◎	◎	◎	◎

◎：重要、○：必要、—：関連性が限定的
 網掛け部分は無収水対策
 出典：調査団

付属資料 2

詳細計画策定調査における 調査確認事項一覧

付属資料—2 詳細計画策定調査における調査確認事項一覧

(1) 国内準備期間

調査項目	内容と留意点
1) 要請背景・内容を把握し、プログラム目標の確認	要請書・関連報告書等の資料・情報の収集・分析を行う。
2) 対象水セクターに関する情報収集・分析	対象水セクターの手持ちの情報を用いてキャパシティ・アセスメントを行う。「途上国の都市水道セクターおよび水道事業に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」を参考に、表1-1の指標を用いて、現状と目標について確認を行う。
3) プログラム目標の確認	要請背景・内容を基に、目指すプログラム目標を確認する。目標として以下が考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道サービスエリアの拡大（指標：水道普及率） ・ 水道サービスレベルの向上（指標：平均給水時間、水質基準遵守率） ・ 水資源の有効利用の促進（指標：漏水率） ・ 経営の改善（指標：営業収支率、料金徴収率、接続当たりの職員数、無収水率） 指標についても確認を行い、不明な項目については質問としてまとめる。
4) 水セクターにおける関係機関との関係の現状の確認と整理	以下の機関を確認し、現地での面談の段取りをつける <ul style="list-style-type: none"> ・ ドナーとの調整を図る機関 ・ 水セクターの監督機関 ・ 水セクターへの補助金を決める機関（あれば）
5) 水セクターに関する国家政策、既存のガイドライン、マニュアル等の整理	収集済みの資料の整理と、現地で収集を依頼する資料リストの作成。
6) 他ドナーが実施するプロジェクトに関する資料・情報の収集、分析	他ドナーが実施するプロジェクトと要請案件との内容比較や関連について検討を行う。収集済みの資料の整理と、現地で収集を依頼する資料リストの作成。
7) 我が国の無償資金協力案件、技術協力プロジェクト等に関する情報収集、分析	我が国が行ってきた無償資金協力案件、技術協力プロジェクトと本件との比較や関連について整理を行う。収集済みの資料の整理と、現地で収集を依頼する資料リストの作成する。
8) PDM(案)、PO及びM/Mの作成	あらかじめ案を作成しておく。
9) 本体プロジェクトで投入する機材案及び価格調査方法の検討	使用する機材のめぼしをある程度つけておく。

表 1-1 水道事業体のキャパシティ・アセスメントのための主要評価項目

大 カテゴリー	中 カテゴリー	小 カテゴリー	指標
主に施設投資 (FI)により 改善できる項 目	全般	連続給水実施状況	平均給水時間(時間/日)
	拡張	水道普及状況	水道普及率(%)
主にキャパシ ティ・ディベ ロップメント (CD)により 改善できる項 目	技術的 側面	無収水対策	無収水率(%)
		水質管理	給水地点における残留塩素試験の 実施率(%)
	非技術的 側面	財務管理	料金請求額に対する徴収率(%)
			営業収支比率：運転・維持管理費 用に対する料金請求額の率(%)
		業務効率	1,000 接続当たりの水道サービス 従事職員数(人)

出典：「途上国の都市水道セクターおよび水道事業に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」

(2) 現地派遣期間

調査項目	内容と留意点
1) 先方政府の要請の背景・内容の確認、プログラム目標と必要な施策の確認	先方政府の要請の背景・内容について確認を行う。 国内準備調査で用いた表1-1を基に対象水セクターの現状とプロジェクト目標の確認を行ったうえで、表2-1を用いて、プログラム目標達成のために必要な施策の確認を行う。対象水道セクターのキャパシティやプログラム目標のレベルによって選択するプロジェクト内容が決まることを説明する。
2) 無収水対策にかかわる現状と将来目標の確認	対象水セクターの無収水対策の現状と将来目標のレベルを、表2-2を用いて確認する。
3) 先方政府の水衛生セクターに関する国家政策、開発計画、関連法案、ガイドライン、マニュアル等の確認	国内準備調査で用意した収集資料リストを基に収集を行い、内容を確認する。
4) 各関係機関の給水セクターの現状確認	所掌業務、予算、実施体制、他機関と関係等の最新情報を確認する。
5) 相手国が持っている、あるいは計画している無収水対策組織の確認	NRW Technical Support Unit、NRW Training Unitなどがあれば活動内容の確認と、本体プロジェクトにおける活用可能性確認を行う。
6) 他ドナーの無収水削減対策に係る援助動向、活動状況、援助協調の可能性	国内準備調査で用意した質問表を用いて情報収集を行い、協調の可能性を検討する。
7) 当該国、当該地域周辺で実施済み、実施中、計画中の無収水対策プロジェクトの調査	国内準備調査で用意した質問表を用いて情報収集を行い、内容確認、進捗状況の確認、課題の整理を行う。
8) 対象地域の基本情報、及び無収水の現状についての情報収集、把握	<ul style="list-style-type: none"> ・基本情報（給水対象地区名、水源種別、給水能力、給水人口、給水普及率、給水時間、水道メータ設置率、職員数等） ・無収水率 ・無収水の原因（実損水、商業的損失等） ・無収水削減に関し、過去に取られた対策とその有効性 ・所有資機材 ・財務関連状況（財務諸表、水道料金表、水道料金の設定方法、障害等） ・水道事業（料金徴収、無収水対策を含む）の実施体制 ・無収水関連の住民啓発活動の実施の有無

9) ローカルコンサルタントの活用可能性及びその価格	効率的な技術協力プロジェクト実施のための、ローカルコンサルタント活用検討と、傭人雇用、現地再委託のための価格の確認
10) 機材価格及び機材調達に要する輸入・使用許可制度	資機材調達の遅れによって技術協力プロジェクトの活動に支障が出ないように、資機材調達に必要な手続きとスケジュールの確認を行うとともに、課題の整理を行う。特に、輸入許可や使用許可の制度を確認する。
11) 第三国ないしは本邦研修先候補の検討	周辺国の実績、相手国の要望を確認する。
12) 民間セクター及びNGO等の活動及びその活用可能性の検討	将来提案する無収水対策活動に、民間セクター及びNGOの活用が可能か検討を行う。可能性のある民間セクターやNGOの現在の活動状況を把握する。

表 2-1 プログラム目標と必要なプロジェクト

必要な施策		プログラム目標			
		給水サービスの普及拡大	給水サービスのレベル向上(既存エリア)	水資源の有効利用	経営の改善
(1) 施設整備プロジェクト					
水道施設の拡張	管路網の拡張	◎	—	—	—
	取水・浄水施設の拡張	◎	—	—	—
水道施設の修繕及び更新	管路網の更新	—	◎	◎	◎
	取水・浄水施設の更新	—	◎	—	○
顧客メーター、モニタリング機材等の供与		○	○	○	○
(2) 技術協力プロジェクト					
組織能力 技術的側面	施設の運転・維持管理	○	◎	—	○
	配水ネットワーク管理	○	◎	◎	○
	無収水:漏水削減	—	◎	◎	◎
	無収水:商業的損失削減	—	—	—	◎
	水質管理	—	◎	—	—
組織能力 非技術的側面	財務状況	○	○	○	◎
	組織開発	○	○	○	◎
	住民対応	○	○	—	○
(3) 先方負担事項					
プロジェクト実施のための調達	資金調達・予算確保	◎	◎	◎	◎
	プロジェクト要員確保	◎	◎	◎	◎

重要、○：必要、—：関連性が限定的

網掛け部分は無収水対策

出典：調査団

◎：

表 2-2 無収水対策の対応レベル

項目	啓発段階 (Level 1)	初期対策段階 (Level 2)	本格対策段階 (Level 3)	高度対策段階 (Level 4)	
概要	無収水対策が全く行われておらず、現状の問題把握や幹部のコミットメントの確認が必要な段階。	地上漏水対策や見かけ損失対策など、比較的費用対効果が高く、技術的にも取り組みやすい対策から着手できる段階。	地下漏水探知に着手したり、ブロック化によってより精緻な対策に踏み込んだりする段階。	無収水対策は一通り実施されており、管材の強靱化、DMA化、地下漏水探知のさらなる徹底など、東京都水道局が最終段階で取り組んだような対策を用いる段階	
【無収水対策の対応レベル判断の目安】					
目標無収水率（目安）	40%以上で放置された状態	現在は30%を大きく越えているが30%レベルを目指す段階	現在は30%レベルで20%レベルを目指す段階	現在20%レベルで10数%以下を目指す段階	
無収水対策スタッフ	無収水対策スタッフが用意されていない	無収水対策スタッフが用意されている	無収水対策スタッフが用意されている	無収水対策スタッフが適切に稼働している	
漏水対策	漏水調査、修理	地表漏水に対応した修理が行われていない	地表漏水に対応して修理が行われ、地表漏水を止める事ができる	地表漏水への対応は十分で、地下漏水対策も実施されている。	地下漏水対策（調査と修理）が適切に行われている
	老朽管の更新、管材の選択	管の老朽化が著しく地表漏水が多発し、修理をしても漏水が止まらない（漏水が激しいので所定の水圧まで上げることができない）	地表漏水が頻発しても、管を修理することで漏水を止めることができる	深刻な老朽管の更新は完了している。深刻な地表漏水は頻発しない。	老朽化した水道管の更新は完了しており、管材も適切である。管材の強靱化、DMA化の推進が進められている。
メーター設置	バルクメーター、顧客メーターが100%設置されていない	バルクメーター、顧客メーターがほぼ100%設置される目処がたっているが、精度に問題がある。	正確なバルクメーター、顧客メーターをほぼ100%設置する目処がたっている	同左	
【無収水対策の前提となる水道サービスレベル】					
水源の確保	—	時期的な水不足はあっても、特定地域でほぼ24時間給水を可能なレベルの水源が確保されている	24時間給水が可能な水源を確保できている	同左	
給水時間	—	間欠給水もあるが、ほぼ24時間の給水も行える	一時的な間欠給水があっても、ほぼ24時間給水が行える	同左	

(3) 現地調査結果の分析

調査項目	内容と留意点
1) 現地調査結果を基に、対象水セクターの現状と評価結果を整理する	「途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」を参考に、「水道事業体用基本チェックリスト」の作成を行う
2) 現地調査結果を基に、本プロジェクトで想定される活動内容と投入計画について検討を行う。	無収水対策の現状と将来計画を考慮したうえで、表3-1を用いて、無収水対策にかかわる技術協力プロジェクトの活動内容を確定する。確定に当たっては、相手側政府機関の意向も十分に考慮する。 活動の詳細については、これまで実施された、JICA無収水関連技術協力プロジェクトの活動内容の一覧(表3-2)を参考に、活動内容の検討を行う。また、表3-3の無収水対策専門家リストを参考に投入する要員の選定を行う。
3) 現地調査結果を基に、本体プロジェクトにおける各機関の関与及び役割分担の確認を行う。	技術協力プロジェクトを行うために必要な、技術協力プロジェクトの受け入れ準備、カウンターパート側の要員の準備、必要な予算の確保、資機材調達支援の窓口などの確認を行う。
4) 現地調査結果を基に、本プロジェクトの実施に向けて必要な資料の作成、報告書の作成を行う。	定型フォームを参考に作成を行う。PDM(案)、PO(案)の修正、M/M(案)、R/D(案)及び現地調査結果報告書、詳細計画策定調査報告書、事業事前評価表の作成を行う。

表 3-1 無収水対策リスト一覧と状況別の選定

無収水対策実施内容一覧			無収水対策の実施状況別				重点ポイント別		
			啓発段階	初期対策段階	本格対策段階	高度対策段階	水資源の有効利用 (漏水対策)	事業者の経営改善	
No	実施対策内容	注釈							
(1) 技術協力プロジェクト									
1	無収水対策の 体制構築	要員確保	無収水対策実施の前提	◎	◎	○		○	○
		専門部署設立	効果的な対策実施に必要	○	◎	○		○	○
2	パイロットプロジェクト実施		効果的な手法確認のため必須	◎	◎	○	△	○	○
3	対象地域への メータ設置	流量計設置	無収水対策実施の前提	◎	◎			○	○
		顧客メータ設置	無収水対策実施の前提	◎	◎			○	◎
4-1	能力強化 (経営層)	無収水対策についての講習	上層部の理解が不足している場 合には最優先で行う必要がある	◎	◎	○		○	○
		対策の意義についての講習		◎	◎	○		○	○
		経営改善についての講習		◎	○	○	○		◎
4-2	能力強化 (スタッフ)	地上漏水対策の实地研修	最優先対策	◎	◎	△		◎	○
		地下漏水対策の实地研修	地上漏水対策後の優先対策		○	◎	◎	◎	○
		配水池等漏水対策の实地研修	重要施策	◎	◎	△		◎	○
		管修理技術の研修	最優先対策	◎	◎	△		○	○
		管の施工管理の研修	コントラクターを使う場合重要	◎	◎	○		○	○
		顧客メータ検針の研修	商業ロス対策	○	○	△			◎
		顧客メータテストの研修	商業ロス対策	○	○	△			◎
		水圧管理の研修	漏水対策		○	○		○	○
		DMA化の研修	採用の是非には議論あり			○	◎	○	○
		盗水対策の研修	商業ロス対策	○	○	○			○
		費用対効果分析	モチベーションの向上	◎	◎	○			
		管材の強靱化についての研修	最終段階の対策			○	◎		○
計画策定能力向上の研修	継続性確保のため必須	◎	◎	○			○		
4-3	能力強化 (アウト ソーシング 機関)	業務能力強化	管修理、検針、漏水調査など	○	○	○	○	○	○
		資格試験、認定制度の研修	能力確保	○	○	○	○	○	
5	各種データの 整備	顧客データ整備	対策の効率化のために必須	○	◎	○			◎
		資産台帳整備	対策の効率化のために必須	○	◎	○			○
6	無収水対策計 画策定	中・長期計画の策定	継続性確保のため必須	◎	◎	○	○	○	○
		年次計画の策定	継続性確保のため必須	◎	◎	○	○	○	○
7	住民への啓発活動		効率的な対策実施に必要	○	○	○		○	○
(2) 技術協力プロジェクト(無収水対策以外)									
8	経営改善のた めの研修	独立会計の導入や組織分離	無収水対策ではないが経営改善 には必要		○	○			○
		水道料金設定			○	○			○
		補助金制度			○	○			○
		維持管理経費削減			○	○			○
		適切な人員配置			○	○			○
	料金徴収率改善			○	○			○	
(3) 資金協力プロジェクト									
9	漏水対策	老朽管の更新	無収水対策実施の前提	◎	◎	○	○	◎	◎
		配水区整備	水圧の適正化		○	◎	○	○	○
	無収水管理	流量計・顧客メータ調達	無収水対策実施の前提	◎	◎	○		◎	◎

表 3-2 過去の JICA 無収水関連技術協力プロジェクトの活動内容一覧

大項目	中項目	実施した活動内容
(1)プロジェクト実施体制の確立	1)組織の設立	<ul style="list-style-type: none"> 相手側関係機関代表、JICA 専門家によって構成されるステアリング・コミッティを設立する。 プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネジャー、アウトプット・コーディネータ、長期専門家から成るプロジェクト調整チームを設置する。
	2)会議の実施	<ul style="list-style-type: none"> ステアリング・コミッティを通して、関係機関間の調整を行う。 合同調整委員会 (JCC) を最低年 1 回行う。
	3)決定プロセス関連	<ul style="list-style-type: none"> PDM の指標を最終決定し、第 1 回 JCC で承認を得る。 活動計画をもとに年間活動計画案を策定し、JCC で承認を得る。 JCC の承認を得るため、活動計画をもとに年間活動計画案を策定する。
	4)専門チームの設立	<ul style="list-style-type: none"> 無収水削減に係るマネジメントチームを組織する。 パイロットプロジェクトにおける無収水削減作業のアクションチームを組織する。 各水道事業体内に財務部門を含む無収水削減委員会を組織する。 対象地域の無収水削減 (物理的損失及び商業的損失の管理) の実施基本計画を策定する部署横断的な無収水削減マネジメント・チームを編成する。 パイロット区画において無収水削減対策を実施する無収水削減アクションチームを編成する。 給水装置品質改善チームを編成する。 無収水削減マネジメント・チームが研修実施状況と課題を把握する。
(2)現状分析・課題抽出	1)情報収集・分析	<ul style="list-style-type: none"> マスターメータを設置し正確な無収水率の測定を行う。 全水源の流量計を確認し、故障した流量計を交換する。 無収水の現状を分析する。 モデル地区の無収水の実態調査を行う。 配水管網の水理解析および配水量分析を行う。 給水事業運営に係る年次財務計画等の既存の計画、計画プロセス、現況等をレビューする。 給水装置設置に係る水道事業体の施工能力を調査・分析する。 顧客調査、違法接続調査等を含む無収水の現状調査を行い、無収水の内容 (Water balance) を分析する。 既存の図面・顧客台帳等のレビューや現地踏査等を通して把握する。 無収水削減活動に関するケーススタディーや知見を収集する。 水質管理計画の状況について現状調査を行う。 それぞれの対象水道局の給水施設の運営を技術的側面からモニターする。 稼働中の水源の月間水生産量を測る。 月間水生産量データを集計する。 月間水消費量を測る。 月間水消費量データを集計する。 月間無収水率を計算する。 月間漏水量を推定する。
	2)課題の抽出	<ul style="list-style-type: none"> 現在の無収水削減活動についての分析を行い、課題を抽出する。 現在実施されている無収水削減活動をレビューする。 対象事業体における現状の無収水削減対策の課題をレビューする。 パイロットプロジェクトにおける配水管網台帳と顧客台帳の整備及び無収水の現状 (給水量と請求水量の把握、セクター分断状況、水道メータ設置状況) の分析に基づいて調査計画を策定する。 対象地域において水道事業体が現在実施している無収水対策の現状を把握し、課題を抽出する。 対象地域における給水装置設置の現状を把握し、改善すべき課題を抽出する。
	3)技術力の分析	<ul style="list-style-type: none"> 給水装置設置 (給水管及び水道メータ) に係る水道事業体あるいは民間業者の施工能力を調査・分析する。 既存の運用ハンドブック及び関連スタッフの技術・ファシリテーション能力をレビューする。
	4)将来のあるべき姿・目標の確認	<ul style="list-style-type: none"> 監督機関と水道局の公社化を含む将来のあるべき姿について議論する。 対象水道局の各部署の「あるべき姿 (本来果たすべき役割・機能)」について議論する。その結果に基づいて、既存の業務所掌を見直す。 対象水道局の各部署の業務所掌をレビューする。 各部署 (人材) の現在の能力レベル (パフォーマンス含む) や機能を特定する。

		<ul style="list-style-type: none"> あるべき姿と現在の状況を比較し、ギャップを分析する。(研修のニーズアセスメントや報酬システムなどのレビューも含む) 対象水道局が強化すべき重点分野について議論する。 対象水道局で育成された人材や組織機能を維持するために取るべき必要な措置について議論する。 関係者間の議論を通して必要な地域内の連携(協力・調整)メカニズムのアウトラインを作成する。 連携(協力・調整)の仕方について合意書を作成する。
(3)パイロットプロジェクト	1)パイロット・エリアの選定	<ul style="list-style-type: none"> 無収水対策活動を実施するモデル地区候補を複数選定する。 プロジェクトチームが、パイロット水道事業体あるいはパイロット地区を選定するための調査を実施する。 パイロットDMA(水量、水圧、水質の遠隔監視)を他の水道事業体へのモデルとして立ち上げる。
	2)パイロットプロジェクトの実施	<ul style="list-style-type: none"> 必要なバルブおよび流量計を設置し、パイロットプロジェクト前の無収水率を試みる。 パイロットプロジェクトにおける必要なバルブ、超音波流量計設置用ボックス、水道メータ等の設置及びプロジェクト実施前の無収水率を算定する。 無収水対策に必要な基本技術の研修及びパイロットプロジェクトサイトにおける実地訓練(On the Job Training: OJT)を行う。 OJTを通じて、パイロット・エリアの無収水の原因(漏水、不法接続、メータ関連の損失)を特定する。 パイロット区画を水理的に分離し、流入部に流量計と圧力計を設置する。 パイロット区画のベースライン無収水率を確定する。 パイロット区画において、国際水協会(International Water Association: IWA)のWater Balanceに示される「Apparent Losses(見掛け損失水量)」への対策を実施する。 パイロット区画において、上記の対策実施後の無収水率を測定し、対策の効果を検証する。 パイロット区画において、IWAのWater Balanceに示される「Real Losses(実損失水量)」に対する対策を実施する。 従量料金導入の水消費量への効果を推定するため、給水区域のパイロット・エリアにおいて、パイロット・プロジェクトを計画・実施する。
	3)パイロットプロジェクトの拡大	<ul style="list-style-type: none"> パイロットプロジェクトの第2及び第3エリアにおいて第1エリアでの無収水削減手順を実施する。 次のパイロット区画において同様の無収水対策を実施する。
	4)パイロットプロジェクト活動のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> パイロット・エリアにおける無収水削減活動の進捗状況をモニタリングする。 パイロット・エリアの無収水削減工事(漏水管補修、不法接続の正規登録、故障メータの交換)を実施し、パイロットプロジェクト後の無収水率を測定する。 パイロットプロジェクトにおいてプロジェクト実施後の無収水率を算定する。
(4)研修	1)経営層向け	<ul style="list-style-type: none"> マネジメント研修の実施。 キックオフ・ワークショップを開催する。
	2)指導者向け	<ul style="list-style-type: none"> SOPに係る指導者研修。 無収水対策に係る指導者研修。 再訓練コースの講師に対し、必要に応じて指導者研修を行う。 講師を対象とした無収水対策技術研修(OJT含む)及び教授法に関する研修を実施する。 技術移転を受けた技術者に対し、研修講師を務めるために必要な指導を行う。
	3)研修の見直し	<ul style="list-style-type: none"> 無収水削減コースに関する現状を把握し、課題を抽出する。 無収水削減研修に関する戦略とコースの内容を見直す。 無収水削減実務研修の結果を、無収水削減コースの内容や教材に反映する。 改定された研修を実施し、研修結果を評価する。 上位機関の実施するレビューの結果を、無収水削減コースの内容に反映する。
	4)無収水対策講座	<ul style="list-style-type: none"> 無収水削減活動に関する座学研修を実施する。 リーディング水道公社等と共同で、無収水削減実務研修を実施する。 無収水アクションチームを対象にして、無収水削減に関する研修を実施する。 無収水管理に係る研修をマネジメントチームに対して行う。

		<ul style="list-style-type: none"> 無収水削減対策の作業実施に係る研修をアクションチームに対して行う。 水道事業体内の関連職員に対し、必要に応じて技術的スキル及びファシリテーション・スキルに関する研修を行う。 漏水探知技術・技能に係る実施研修を行う。 集合研修やOJTに参加し、無収水対策に関する知識を習得する。 技術移転を受けた技術者が、対象地域を担当する技術者に対してパイロット研修を実施する。
	5)実地研修	<ul style="list-style-type: none"> 漏水探査ヤードで研修を行う。
	6)配水管理	<ul style="list-style-type: none"> 配水管理に係る研修を行う。 配水管理に係る研修を実施する。
	7)指標設定	<ul style="list-style-type: none"> 水道局の職員に対してPIsを適切な手順で適切に収集できるようにトレーニングする。
	8)料金算定	<ul style="list-style-type: none"> 集合研修やOJTに参加し、適切な料金算定に関する知識を習得する。 水道料金算定実務マニュアルを作成し、適正な水道料金の設定に係る実地研修を行う。
	9)水質管理	<ul style="list-style-type: none"> 水質分析機器を準備し水質分析に係る研修を実施する。 水質分析結果をフィードバックした薬注量調節の研修を行う。 水質管理ガイドラインに基づいた水質管理の実施研修を行う。
	10)GIS	<ul style="list-style-type: none"> GISデータベースの機器を準備し、GISデータベース構築に係る研修を実施する。 GISデータベースの有効活用（配水管網維持管理及び水道料金請求・徴収）ならびにデータ更新・維持管理に係る実地研修を行う。
	11)SOP 関連	<ul style="list-style-type: none"> SOP作成・適用に関する研修を行う。 モデル施設において、SOP運用に係るOJTを実施する。
	12)検針員	<ul style="list-style-type: none"> 検針員を対象にして、検針手法および給水装置の不具合や不法接続に対する報告方法に関する研修を実施する。 検針員/料金徴収員に対し、検針、住民啓発、顧客対応等に係る研修を行う。 水道料金請求・徴収業務の効率改善に係る実地研修を行う。
	13)給水装置	<ul style="list-style-type: none"> 給水装置設置に係る室内研修及び実地研修を実施する。 給水装置設置に係る室内研修及び実地研修を実施する。
	14)財務関連	<ul style="list-style-type: none"> 新規投資のコストリカバリーに係る実施研修を行い、新規借り入れに対する財務能力の診断を行う。 関連機関ならびに関係者を対象に、コストリカバリーと持続的な財務運営の必要性の広報を目的としたワークショップ/セミナーを行う。
	15)研修準備	<ul style="list-style-type: none"> 再訓練カリキュラム・教材、課題に関する情報を収集する。 水質管理計画に関連する水道事業体の再訓練ニーズ調査を行う。 水質管理計画に方向づけられた研修センターの再訓練全体プログラムを策定する。 再訓練コースのためのカリキュラム・シラバス・研修資料を改善/開発する フィードバックを目的として、参加者の上司が各再訓練コースの評価を行う。 活動結果を分析し、その分析結果に基づき研修モジュールを策定する。 策定された研修モジュールに基づき、研修教材を整備する。 水道事業体技術者向けの研修報告書を取りまとめる。 水道事業体技術者向けの研修計画を作成する。
	16)その他	<ul style="list-style-type: none"> 水道事業体職員に対し顧客満足促進に係る実地研修を実施する。 国内のスタディ・ツアーを実施する。 無収水削減コースに参加した受講生に対し、トレース・スタディーを実施する。 研修実施機関は人材育成計画を作成し、改定された研修を全国の水道事業体を実施する。 10 年経営管理の計画策定のためのセミナーを開催する。
(5)各種データ整備の実施支援	1)他組織も含めた組織間の情報共有システム整備	<ul style="list-style-type: none"> レポート・ワークショップを通して、プロジェクト実施機関間の協力内容・方法及び結果を他地域の上下水道公社に周知する。 関係部署が参加する無収水削減に関する会議を定期的に開催する。 パイロットプロジェクトでの経験、結果などを共有するためのワークショップを開催する。 上位機関の無収水ユニットが、他機関と共同で無収水関連の定期会合を開催する。 無収水管理基準に関するセミナーを開催する。

		<ul style="list-style-type: none"> 各水道事業体間の連絡会議を活用して無収水管理基準の普及を図る。 セミナーを開催し、取り纏めた無収水削減の実施基本計画、及び、取り纏めた無収水削減対策の費用対効果について水道事業体内外に発表する。 ワークショップを開催し、パイロットプロジェクト完了報告書の内容を水道事業体内外に紹介する。 パイロットプロジェクトの実施を通して習得した手法や調査機器の使用方法等に関して「無収水削減マニュアル」を作成し、セミナーで発表した上、水道事業体内部で共有する。
	2)水道事業体組織内での情報共有システム整備	<ul style="list-style-type: none"> 各担当部署にモニタリング結果（給水装置の不具合や不法接続）を報告する。 各サービスセンターの年次業務実施計画を周知するためのワークショップを開催する。 パイロットプロジェクトの作業計画、途中経過、成果について、水道事業体内に広く周知するためのワークショップを開催する。 パイロットプロジェクトで実施した対策の結果を踏まえて無収水削減対策実施マニュアルを作成し、セミナーを開催する。 ガイドラインの普及のためのワークショップを実施する。 プロジェクト効果の促進のため、プロジェクト調整チーム会合を通して、意見交換、調整をする。 対象地域において最終ワークショップを開催する。 既存職員を対象に、運用ハンドブック活用推進ワークショップを行う。 フィードバックを目的として、各ワークショップの評価を行う。 ガイドラインの普及のため、水道事業体内で普及ワークショップを実施する。
	3)GIS による情報データベースの整備	<ul style="list-style-type: none"> GIS データベース構築に必要な人員を配置する。 モデル地区の配水管図面（GIS）を整備する。 GIS データベース構築に必要なデータ（送配水管網図、顧客データ）を準備する。 モデル地区の GIS データベースを構築する。 全エリアの GIS データベース構築実施計画を作成し、構築作業を継続して行う。 GIS を活用して、パイロット・エリアの配水管網図を更新する。
	(4)配水管理システムの整備	<ul style="list-style-type: none"> 配水管理の方法を議論し、調査を行う。 配水管理に係る計画を策定する。 配水管理のための機材を設置する。 配水管理システムを運用する。 配水管理システムの評価をする。
(6)マニュアル関連の整備	1)新規作成	<ul style="list-style-type: none"> 「無収水対策実施マニュアル」及び「無収水対策監督マニュアル」を作成する。 改訂した無収水対策実施マニュアル及び無収水対策監督マニュアルを参考に、全国レベルで統一的に実施される無収水管理基準（案）を作成する。 給水装置設置の工事発注に係る技術仕様書ガイドラインを作成する。 給水事業運営に必要なその他のデータの管理をレビューし、チェックリストを作成する。 検針員/料金徴収員用のマニュアルを作成する。 研修センター用の研修管理マニュアルを作成する。 運用ハンドブック活用推進マニュアルを作成する。 既存ハンドブックをもとに、参照用の運用ハンドブックを作成する。 水質管理ガイドライン（水質分析手順、薬注量調節へのフィードバック、記録・報告等）を作成する。 給水装置設置に係る技術ガイドラインを作成する。
	2)改訂・更新	<ul style="list-style-type: none"> 配管設置、漏水探知などのマニュアルを更新する。 既存の運転・維持管理マニュアルをレビューし、改善する。 各施設用の運転・維持管理マニュアルを適宜更新する。 水道事業体の職員が、運用ハンドブックを更新、作成する。 結果に基づき無収水対策実施マニュアル、無収水対策監督マニュアルを改訂する。 パイロットプロジェクトサイトでの活動を通じ作成された無収水対策マニュアルを基に、研修計画の作成及び既存のカリキュラム・シラバス・研修教材の改訂を行う。 既存の技術仕様書をレビューする。 給水装置設置に係る水道事業体の既存の技術仕様書をレビュー及び改善す

		る。
	3) 現地語版の作成	<ul style="list-style-type: none"> • 現地語及び英語のデータ管理マニュアルを作成する。 • 現地語及び英語の計画策定マニュアルを作成する。
(7)モチベーションの向上	1) 費用対効果の算出	<ul style="list-style-type: none"> • 無収水対策の費用対効果を分析する。 • パイロットプロジェクト結果を取りまとめた報告書（無収水対策削減対策費用および請求水量の増加を含む）を作成する。 • パイロットプロジェクトの無収水削減対策の費用対便益を分析する。 • 全体での将来における無収水削減の経営への効果分析を分析する。 • 終了したパイロットプロジェクトにおける無収水削減作業の完了報告書（費用対便益分析のための基礎資料（対策費用や請求水量の増加を含む））を作成する。 • 無収水削減アクションチームが作成したパイロットプロジェクトの実施完了報告書の内容を総合的にレビューし、無収水削減対策の費用対効果について報告書として取り纏める。 • 実施した各段階の無収水対策のそれぞれについて費用対効果を評価分析する。
	2) 水道事業体自身でのモニタリング活動	<ul style="list-style-type: none"> • 活動計画/年次計画の進捗度及び PDM 指標の達成度をモニタリングする。 • 内部の定期会合（プロジェクト調整チーム会合を含む）を通し、活動計画/年次計画の進捗度及び PDM 指標の達成度をモニターする。 • 監督機関の無収水削減対策に関するモニタリング体制を改善し、各水道事業体を指導する。 • 各水道事業体の無収水対策実施状況について継続的なモニタリングを行う。 • 水道局が定期的に PIs の結果を監督機関に提出するようモニタリングする。 • 監督機関が通達を出し、水道事業体に無収水対策計画を提出させる。 • 対象水道局の業務指標（Performance Indicators : PIs）の収集状況、収集プロセス、収集されている PIs の妥当性を確認する。 • 対象公営水道局でモニタリングすべき PIs を特定する。 • 水道局が提出した PIs を分析し、適宜アドバイスする。 • 検針活動および請求書発送状況をモニタリングする。 • 年次財務計画の進捗をモニタリングする。 • 井戸ポンプの運転日誌を改善/モニタリングする。 • 塩素注入技術を改善/モニタリングする。 • 塩素注入設備及び井戸ポンプの維持管理を改善/モニタリングする。 • 配水管の補修を改善/モニタリングする。
	3) 財務関連	<ul style="list-style-type: none"> • 会計基準に沿った財務諸表を作成する（貸借対照表（B/S）、損益計算書（P/L）、キャッシュフロー（C/F））。 • 財政計画（調達と支出の試算）を行う。
	4) 新料金制度（従量制）への移行	<ul style="list-style-type: none"> • 新料金表を規制監督機関に提案する。 • 従量料金制導入に合わせて会計/料金請求システムを改善する。 • シミュレーションを目的とする検針を行う。 • 検針した使用水量に基づき各顧客の従量料金制導入後の水道料金を推計する。 • 従量料金制を導入する。 • 従量料金制に係る活動をモニタリングする。
(8)無収水削減計画の策定	1) 中長期計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> • 課題解決の方法を特定し、無収水削減計画を策定する。 • パイロットプロジェクトにおける無収水を特定（漏水探知、不法接続の発見、メータ関連ロスの検知）し、その調査結果に基づき無収水削減作業計画を策定する。 • 長期（10 カ年）計画を策定する。 • 長期計画に基づき、具体的な事業目標を含む中期（5 カ年）計画案を策定する。 • 合意の得られた料金に基づき、中期計画を最終化する。 • 関連組織が一体となってプロジェクトチームを結成し、先行プロジェクト実施地域における無収水率削減のプロセスを踏まえて無収水対策計画を作成する。 • 無収水削減の実施基本計画を作成する。
	2) 年次計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> • 財務計画を含む年間無収水削減計画を策定する。 • パイロット・エリアにおける無収水削減年次活動計画を策定する。 • 無収水削減対策の年次業務実施計画の作成。 • 中期計画に基づき、年次財務計画を策定する。 • 次年度の無収水削減目標値を設定し、無収水削減年次実施計画を作成する。

	3)短期計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 無収水削減活動アクションプランを策定する。 パイロットプロジェクト実施計画（実施スケジュールを含む）を策定する。 施設の整備、及び、組織・制度面の改革について、優先順位を考慮した実施スケジュールを作成する。
	4)計画の評価・更新	<ul style="list-style-type: none"> 中期計画をレビューし、必要に応じて改訂する。 長期計画をレビューし、必要に応じて改訂する。 監督機関へ計画の進捗度合いを定期的（毎月、四半期、半期、年次）に報告する。 計画実施の結果をモニタリングし、その結果を次年度の目標値設定と実施計画の作成にフィードバックする。 無収水率の調査と無収水削減活動の評価を行う。 実施結果を評価・分析し、計画を更新する。 パイロットプロジェクト完了報告書を作成する。 無収水削減活動報告書を毎年作成する。
	5)その他の計画作成	<ul style="list-style-type: none"> 検針員の作業工程および人員配置計画を策定する。 検針員/料金徴収員の作業スケジュール及び配置計画を作成する。 無収水管理基準の普及計画を作成する。 人材育成基準を作成する。 施設/設備更新の費用支出計画を策定する。 拡張/整備計画を策定する。 運転維持管理の費用支出計画を策定する。 年次計画（ビジネスプラン）を作成する。その後、全体の財政計画と年次計画（ビジネスプラン）を見直す。 無収水削減技術の県内普及に係る今後の方針案・計画案を作成する。 組織改善案を含むビジネスプランの作成支援・モニタリング、並びにまだ財務改善アクションプランが作成されていない水道事業体については作成を支援する。
(9)その他	1)住民に対する啓蒙活動	<ul style="list-style-type: none"> 節水および水道料金に関する広報活動を行う。 節水及び従量料金制に係る住民啓蒙を促進する。 推計した水道料金を顧客に通知し、従量料金制導入の効果に対する理解を促進する。 住民と水道事業体の関係を強め、情報共有する為の啓蒙活動を行う。 学校などの公共機関を用いた啓蒙活動の検討と実施を行う。
	2)SOP 活動	<ul style="list-style-type: none"> 上水道施設の現状を調査する。 モデル施設を3ヵ所ずつ選定する。 SOP チームを編成する。 モデル施設の SOP を作成する。 配水管理に係る SOP を作成する。 SOP 活動の達成度をモニタリングする。 配水管理に係る SOP の評価を行う。 モデル施設で整備された SOP を県内全域に普及するための方針案・計画案を作成する。

表 3.3 無収水対策専門家配置リスト

業務区分	専門家ポジション名
プロジェクト全体統括	総括
事業及び施設計画	上水道事業計画
	上水道計画
無収水削減・対策計画立案、実施	無収水管理
	無収水削減計画
	無収水削減対策
	無収水対策
	無収水削減活動（実施）管理
管網解析、図面データ作成・整理	GIS
	管網解析
	水理解析
配水管理	生産・配水管理
	配水管理
	配水調整
フィジカルロス対策	漏水探知技術（漏水対策）
	漏水モニタリング
コマーシャルロス対策	コマーシャルロス
施工監理、修繕技術	給水管接続技術
	配管修理/接続
	施工監理
顧客管理	顧客管理
	顧客サービス
財務	財務分析
	財務
組織運営、改善	組織
現地研修、本邦研修実施管理	研修管理
	本邦研修（国内）
資機材調達	調達（調達管理）
研修ヤード設計	研修ヤード設計

付属資料 3

分析済み事例集、議事録

付属資料 3：分析済み事例集、議事録

3.1 無収水関連案件一覧表

無収水関連案件一覧および評価報告書、報告書状況

事後評価入手事業
終了時評価入手事業

No.	地域	国	調査対象国		事業スキーム	JICA想定事業 詳細分析対象							評価実施年				報告書		JICA提供資料	実施者					
			JICA	提案		有償	無償	ソフコン	技プロ・有	草の根	その他	実施年	事前	中間	終了時	事後	詳細計画策定調査	業務完了報告書		コンサル	自治体関連				
1	アジア	インド	○	○	ジャイプール上水道整備事業	○						○	○	2004-2013	2003	-	-	2015-2016	2004.10 (SAPI)			NK/日水コン/KRI	SAPIで横浜市、大阪市、福岡市協力		
2		インド			ジャイプール無収水対策プロジェクト (有償助定技術支援)				○					2013-2017	2012	-	2016	未実施	2013 (予備調査)	2017.3	○	CTII	横浜ウォーター		
3		インド			デリー上水道運営・維持管理能力強化プロジェクト (実施中)				○					2013-2016	2012	2016	-	未実施				TECI/TSS	TSS		
4		インド			デリー上水道改善事業 (実施中)	○								2012-2022	2012	-	-	未実施				LOG ENG/アックス、ハイテクシステム/アックス			
5		インド			ゴア州無収水対策プロジェクト				○			○	○	2010-2013	2010	2013.2	2013.11		2010.10	2014.3	○		日水コン/NJS		
		インド			(ゴア州無収水対策プロジェクト フェーズ2)				(○)										未公開						
6		インド			ゴア州上下水道整備事業	○						○	△	2007-2014	2007	-	-	今年度?	2006.11				日水コン/NJS		
7		インド			バンガロール上下水道事業	○						(○)	△	1996-2005		-	-	2016.2							
8		インド			バンガロール上下水道整備事業 (II-1)	○								2005-2013(20)	2004	-	-						NJS		
9		インド			バンガロール上下水道整備事業 (II-2)	○								2005-2013(20)	2005	-	-						NJS		
		インド			カルナタカ州における24時間連続給水への取り組み							○	○								○				
10		インド			アグラ上水道整備事業	○								2007-2014	2006	-	-	今年度?							
11		インド			アグラ上水道整備事業 (II) 実施中	○								2014-2018	2013	-	-	未実施							
12		インド			グワハティ上水道整備事業	○								2009-2017	2008	-	-	未実施							
13		インド			ケララ州上水道整備事業 (II)	○								2007-	2006	-	-	未実施							
14		インド			ケララ州上水道整備事業 (III) 実施中	○								2009-	2008	-	-	未実施							
15		インドネシア	○	○	ジャカルタ上水道配水管網整備事業	○								1990-1997		-	-	2000							
16		インドネシア			南スラウェシ州マナサタ広域都市圏上水道サービス改善プロジェクト (有償助定技術支援)				○				○	2009-2012	2009	-	2012	2017.3	2009.5	2012.3	○		日水コン	名古屋市 (無収水以外)	
17		インドネシア			インドネシア水道公社人材育成強化プロジェクト				○					2015-2018	2014	-	予定なし	未実施					KRI/日水コン	横浜ウォーター	
18		インドネシア			ウジェンバンタン上水道整備事業									1993-2002				2004							
19		インドネシア			樹脂管に特化した漏水探索器を使用した無収水削減対策及び配水管網維持管理								普及・実証	2015						2015.5			グッドマン (メーカー)	横浜ウォーター	
20		カンボジア	○	○	シェムリアップ上水道整備計画		○							2004-2006		-	-	2010					NJS		
21		カンボジア			水道事業人材育成プロジェクト				○			○	○	2003-2006	2003		2006	2011	2003.10(実施協議)	2006.10	○	-		北九州市	
22		カンボジア			水道事業人材育成プロジェクト (フェーズ2)				○			○	○	2007-2011	2007	2009	2010	未実施						北九州市	
23		カンボジア			水道事業人材育成プロジェクト (フェーズ3)				○			?	△	2012-2017	2012	2015	2017.8	未実施	2012					北九州市	
24		カンボジア			シェムリアップ上水道拡張事業 (実施中)	○							△	2012-	2011	-	-	未実施						北九州市	
25		カンボジア			地方州都における配水管改修及び拡張計画		○							2011-2013	2010	-	-	2016							
26		カンボジア			プノンペン市上水道整備計画調査							○	○	1993					1992.11	1993.11			TEC,日水コン		
27		カンボジア			プノンペン市上水道整備計画調査 (フェーズ2)							○	○	2005					2004.8	2006.2			NJS, CTII		
28		カンボジア			プノンペン市上水道整備計画		○							1993-1994	-				1993.11				TEC,日水コン		
29		カンボジア			第2次プノンペン市上水道整備計画		○							1997-1999	-				1996.10(B/D)				TEC		
		カンボジア			個別専門家による協力							○	○												
		カンボジア			配水テレメーターシステム							○	○												
		カンボジア			カンボジア・シェムリアップ市における水道施設管理能力の向上事業								○	2013-2015										北九州市	
30		スリランカ	○	○	コロombo市無収水削減能力強化プロジェクト				○			○	○	2009-2012	2009	2010	2012	2017予定	2008.5(形成調査)	2012.11			日水コン		
31		スリランカ			パッケージ型無収水削減策の普及・実証事業				○					2015-2016	対象外	-	-	対象外	-					(テスコアジア)	名古屋
32		スリランカ			集団研修「上水道無収水量管理対策」フォローアップセミナー講師派遣				○					2012	対象外	-	-	対象外	-			○			名古屋
		スリランカ			「スリランカ 水道管施工管理能力強化プロジェクト」(スリランカ 水道施設設計・施工管理能力強化プロジェクト)								○	2013-2016											名古屋
33		スリランカ			マータラ上水道整備計画		○							2003-2006		-	-	2009-2010						NJS	
34		スリランカ			コロombo北部上水道事業	○								1996-2004		-	-	2009						NJS	
35		スリランカ			キャンディ上水道整備事業	○								2001-2006		2005	-	2010						NJS	
36		スリランカ			東部州給水開発事業	○								2010-2014	2010	-	-	今年度?							
37		タイ			バンコク上水道配水網改善事業	○								1993-2001		-	-	2004						-	-
38		タイ			第7次バンコク上水道整備事業	○								1999-2013		-	-	2015						日水コン	TSS
39		タイ			第8次バンコク上水道整備事業	○								2009-2014	2009	-	-	今年度?						日水コン	名古屋
40		タイ			バンコク上水道配水網改善事業(第8次)									2014	-	-	-	-							横浜ウォーター
41		タジキスタン			ピアンジ県・ハマドニ県上下水道公社給水事業運営能力強化プロジェクト (実施中)				○					2017-2020	2017	未実施	未実施	未実施	2017					イト日本技術開発/CTII	
42		バングラデシュ	○	○	チッタゴン上下水道公社無収水削減推進プロジェクト (有償助定技術支援)				○			○	○	2008-2012	2008	2011.3	2011.12	(2014)	2009.3 (事前)	2012.7			NJS		
		バングラデシュ			チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進プロジェクト				○											2016.5				NJS	
44		バングラデシュ			カルナフリ上水道整備事業	○							△	2006-2010	2006	-	-	未実施	非公開						
43		バングラデシュ			カルナフリ上水道整備事業 (フェーズ2) (実施中)	○							△	2013-2022	2013	-	-	未実施	2013.3	未作成					
45		フィリピン	○	○	メトロセブ水道区水道事業運営・管理技術支援プロジェクト				○					2012-2013			2013								横浜ウォーター
46		フィリピン			メトロセブ水道区上水供給改善計画		○							2014-2016	2014	-	-	未実施							
		フィリピン			マニラ首都圏東地区水道事業																				
47		ベトナム			中部地域都市上水道事業体能力開発プロジェクト				○					2010-2013			2013		2010						横浜市
48		ベトナム			ハノイにおける無収水削減技術研修・能力向上プロジェクト				○					2016-	対象外	-	-	対象外	-						TSS
49		ベトナム			ハイフォン市水道公社への専門家派遣				○					2014	対象外	-	-	対象外	-						北九州市
50		ベトナム			横浜の民間技術によるベトナム国「安全な水」供給プロジェクト				○					2013-2016	対象外	-	-	対象外	-						横浜市
51		マレーシア			マレーシアにおける無収水削減技術研修・能力向上プロジェクト				○					2014-2016	対象外	-	-	対象外	-						TSS
52		ミャンマー	○	○	ヤンゴン市開発委員会水道事業運営改善プロジェクト (実施中)				○			○	○	2014-2019	2014	未実施	未実施	未実施	2014.3(準備調査)	未作成			TEC/TSS	TSS	
53		ミャンマー			ヤンゴン市上水道施設緊急整備計画		○						△	2013-2015	2013	-	-	未実施	2013.8(準備調査)					TEC	
54		ミャンマー			ヤンゴン都市圏上水整備事業 (実施中)	○							△	2014-2021	2014	-	-	未実施	2014.3(準備調査)	未作成				日水コン/デンマーク企業	
55		ミャンマー			ヤンゴン都市圏上水整備事業 (フェーズ2) (第一期) (実施予定)	○							△	2017-2026	2017	-	-	未実施	2017.2(準備調査)	未作成					
56		ミャンマー			マンダレー市上水道整備計画 (実施中)	○							△	2015-2018	2015	-	-	未実施	2015.4(準備調査)	未作成				TEC	
57		ラオス			水道事業体人材育成プロジェクト				○					2003-2006			2007.1								
58		ラオス			ビエンチャン市上水道施設拡張計画		○							2007-2009		-	-	2011							
59		ラオス			水道公社事業管理能力向上プロジェクト				○	</															

事後評価入手事業

終了時評価入手事業

No.	地域	国	調査対象国		案件名	事業スキーム					JICA想定事業		評価実施年					報告書		JICA提供資料	実施者		
			JICA	提案		有償	無償	ソフコン	技プロ・有	草の根	その他	実施年	事前	中間	終了時	事後	詳細計画策定調査	業務完了報告書	コンサル		自治体関連		
64		フィジー			ナンディ・ラウトカ地域上水道整備事業	○							1998-2004		-	-	2008				豪州企業/日水コン	福岡市	
65		フィジー			ナンディ・ラウトカ地域水道事業に関する無収水の低減化支援事業								2013-2016	対象外	-	対象外	対象外	-				福岡市	
66	中近東	エジプト	○	○	ギザ市ピラミッド北部地区上水道整備計画		○						2003-2005		-	-	2009-2010				八千代		
67		エジプト			シャルキーヤ県北西部上水道整備計画		○				○	○	2004-2007		-	-	2010	2003.9 (B/D)			八千代		
68		エジプト			シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト			○			○	○	2006-2009	2006			2009	2006.8 (事前)	2009.11		八千代	横浜市・大阪市 (本邦研修)	
69		エジプト			ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト			○			○	○	2011-2014	2010	2012	2014	未実施	2010	2015.4	○	八千代		
70		ヨルダン	○	○	無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ1				○		○	○	2005-2008	2005	-	2008	2014	2005.6(実施協議)	2008.9		日水コン/TEC	東京都水道局 (本邦研修)	
71		ヨルダン			無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ2				○		○	○	2009-2011	2008	-	2014	2014	-	2011.8		日水コン/TEC	東京都水道局 (本邦研修)	
72		ヨルダン			ザルカ地区上水道施設改善計画		○	○			○	○	2003-2005	2003	-	-	2008	1996.7(調査)	2005.3 (ソフコン)		TEC/NK		
73		ヨルダン			第2次ザルカ地区上水道施設改善計画		○	○			○	○	2006-2010	2008	-	-	2012	2006.4	2009.1 (ソフコン)		TECI		
74		ヨルダン			ヨルダン渓谷北・中部給水網改善・拡張計画		○	○			○	○	2004-2008	2005	-	-	2011-2012	2004.12(B/D)	2008.4 (ソフコン)		八千代		
75		ヨルダン			バルカ県送配水網改善・拡張計画		○				○	△	2014-2017	2014	-	-	未実施	2014.3(準備調査)			TEC		
76		ヨルダン			南部地域給水改善計画						○	△	2011-2013	2011	-	-	-	2010.11(準備調査)			TEC		
77		ヨルダン			上水道エネルギー効率改善計画		○				○	△	2010-2013	2009	-	-	-	2009.11(準備調査)			協和		
78	アフリカ	ケニア	○	○	カブサベット上水道拡張計画		○	○			○	○	2009-2011	2009	-	-	2014	2008.9 (B/D)	2012.2 (ソフコン)	○	NJS		
79		ケニア			無収水管理プロジェクト				○		○	○	2010-2014	2009	2012	2014	今年度?	2009.3	2014.10		中央開発	TSS	
80		ケニア			無収水削減能力向上プロジェクト (実施中)				○		○	△	2016-2021	2016	未実施	未実施	未実施	2015	未作成		協和	TSS	
81		ケニア			メル市給水計画		○	○			○	○	2001-2004	B/D内案件概要	-	-	2007	2001.3(B/D)	Project Closed Down Report (社 内) 2004.9 ソフコンレポート		日本工営		
82		ケニア			大ナクル上水事業	○							1987-1994		-	-	2000-2001				日本工営		
83		ケニア			ナロック給水拡張計画		○	○			○	△	2013-2015	2013	-	-	未実施	2012.12(準備調査)	2016.3 (ソフコン)		NJS		
84		ケニア			エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画		○	△			○	○	2010-2013	2010	-	-	2015	2010.5(準備調査)			NJS		
		ケニア			ニエリ水道事業体における無収水対策 (GIZが支援)						○	○											
85		タンザニア			ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクトフェーズ1、同フェーズ2				○				2008-2015				2010,2015	未実施				横浜市	
86		ナイジェリア	○	○	連邦首都区無収水削減プロジェクト (実施中)				○		○	○	2014-2018	2014			未実施	未実施	2014	未作成		八千代	横浜ウォーター
87		ルワンダ			キガリ無収水対策強化プロジェクト (実施中)				○				2016-	2015	未実施	未実施	未実施					横浜ウォーター	
88	南米	エクアドル			イバラ市上水道整備計画基本設計調査		○						2005-2008		-	-	2011					協和/日水コン	
89		エクアドル			ワキージャス市及びアレニージャス市上水道整備計画		○						2006-2009		-	-	2011					協和/日水コン	
90		ブラジル	○	○	無収水管理プロジェクト				○		○	○	2007-2010	2006	2009		2013	2008.3 (事前)	2010.8		中央開発	さいたま市、川崎市	
91		ブラジル			サンパウロ州無収水対策事業	○					○	△	2012-2016	2011	-	-	未実施	2010.2(準備調査)				ブラジル企業/中央開発	
		ブラジル			無収水管理コース						○	○											
		ブラジル			サンパウロにおける無収水対策への包括的取り組み							○	○										
92		パラグアイ	○	○	アスンシオン上水道整備事業	○							1995-2002		-	-	2005						
93		パラグアイ			パラグアイ配水網管理技術強化プロジェクト				○		○	○	2011-2014	2010	2012	2013	今年度?	2009.9	2014.12	○	協和/中央開発	倉敷市、浜松市	
94		パラグアイ			無収水対策専門家派遣				○				2010			対象外	対象外						
95		ペルー	○	○	リマ上下水道公社無収水管理強化プロジェクト				○		○	○	2012-2015	2011	2013	2015	未実施	2012.2	2015.6	○	協和/TSS	TSS	
96		ペルー			リマ首都圏北部上下水道最適化事業 (I)	○					○	△	2009-2013	2009	-	-	-	-				NK/NKLAC	
97		ペルー			リマ首都圏北部上下水道最適化事業 (II) (実施中)	○					○	△	2013-2018	2009	-	-	未実施	2011.9(準備調査)	未作成			NK	
98		ペルー			リマ首都圏周辺居住域衛生改善事業 (I), (II)	○							2000-2011		-	-	2015						
99		ペルー			リマ-カヤオ上下水道整備事業	○							1996-2006		-	-	2009						
100		ペルー			地方都市上下水道整備事業	○							2000-2013		-	-	2015						
101	中米	エルサルバドル	○		上下水道公社事業運営能力強化プロジェクト				○		○	○	2009-2011	2008		2011	2015	2008.8	2011.12		日水コン		
102		グアテマラ			ケツアルテナゴ市給水施設改善計画		○						2004-2007		-	-	2011					協和/日水コン	
103		ニカラグア			マナグア市無収水管理強化プロジェクト (実施中)				○			○	2017-2019	2017		予定なし	未実施	2016	未作成			CTII/日水コン	
104		ホンジュラス	○		テグシガルバ緊急給水計画		○						2000-2004		-	-	2013-2014					協和	
105		ホンジュラス			テグシガルバ市上水道復旧整備計画		○						1999-2003		-	-	2007						
106		ホンジュラス			コマヤグア市給水施設拡張計画		○						準備調査終了		-	-	未実施			○	TECI		
		ホンジュラス			コマヤグア市における24時間連続給水への取り組み						○	○											
107	欧州	モンテネグロ			ボドゴリツァ市上水道システム緊急修復計画		○						2010-2012	2010	-	-	-					TECI	
						33	29		35	9	10		57	51									

付属資料 3：分析済み事例集、議事録

3.2 分析済み事例集

インド

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	南アジア	国名	インド
プロジェクト名	ゴア州無収水対策プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2011年1月15日~2014年3月30日] 実績 [2011年1月15日~2014年3月30日]	援助額	計画 [3.7] 億円 実績 [] 億円 34,265,177INR
専門家投入	企業/自治体名 [日水コン] 投入 MM [89.3 M/M] ポジション [チーフアドバイザー/上水道計画、副総括、無収水対策、漏水対策1、漏水対策2、組織内普及/業務調整]		
現地実施機関	ゴア州公共事業局 C/P 67人		
日本側協力機関	株式会社日水コン		
現地セミナー	実施回数 [8] 回、延べ出席者数 [428] 人 内容 [プロジェクト内容、進捗状況、DMA、日本の無収水対策事例紹介など]		
本邦研修	研修先 [日水コン]、人数 [31] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 [技術者、テクニカルアシスタント]、内容 [無収水削減にかかる能力向上 (詳細情報なし)]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	漏水修理必要機材、電磁流量計、仕切弁 (⇒Annex6)		
プロジェクト目標	ゴア州公共事業局の無収水対策能力が向上する		
評価指標 (PIs)	無収水率 (ゴア州全体) : 事前 42 % (2013年 (?不明))、中間 % (年)、事後 % (年) 目標値として23%以下、年2%減が設定されている。		
パイロット地区の有無:有	Salaulim Curtorim、無収水率: 事前 45.1 % (年)、中間 35.1%、33.2% (終了評価時: 予備測定)、終了時 18.0% (年)、事後 % (年) Opa Khadpaband、無収水率: 事前 62.1 % (年)、中間 49.7%、46.8% (終了評価時: 予備測定)、終了時 34.4% (年)、事後 % (年) Assonora Moira、無収水率: 事前 53.0 % (年)、中間 42.0%、44.5% (終了評価時: 予備測定)、終了時 36.1% (年)、事後 % (年)		
JICA 関連事業	ゴア州上下水道整備事業 (円借款: 2007年~、送水管建設、配水網改修、メーター設置、流量計・流量調整弁・フロート弁の設置、漏水探知機等の無収水対策機器の調達含む。GIS 研修の連携)、ゴア州上下水道強化計画 (開発調査)		
他ドナーによる活動・本事業との連携	記載なし		
評価結果 (概略)	妥当性: インドとゴア州の五カ年計画と一致。対インド国別援助計画と事業実施計画にも明記されている。日本の技術の優位性が認められ、他国支援経験もある。		

	<p>有効性：達成見込み。パイロット3区画のうち、2区画では無収水率20%以下を達成するのは可能。目標達成には、メーター関連ロスの削減がカギになる。</p> <p>効率性：中程度。インプットは量的・質的に適切だった。1年次は選挙前3カ月間機材調達が進まず遅延を余儀なくされた。</p> <p>インパクト：①2025年を最終目標年次とする無収水削減長期計画が公共事業大臣により承認、②パイロットプロジェクト地域外の10カ所で無収水削減活動が開始された、③検針担当、配管工の意識改革が進んだ、④エンドユーザーや市民に対する無収水削減の意識が進んだ、⑤PDW職員の意識が変わった、⑥パイロットプロジェクト地域以外で技術を習得したスタッフが自発的に無収水削減活動を開始。</p> <p>持続性：見込みは高いが、実施に必要なとされる予算配賦が不可欠。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中間管理職レベルの関与がほとんどなかった。無収水という概念がなく、問題視されていなかったこと、直接のC/Pが漏水検知・修理を行うテクニカルアシスタントやジュニアエンジニアだったことが挙げられる。しかし、<u>チーフエンジニアIが無収水削減長期計画対策ユニットを設置し、月例会議で進捗確認することにより、シニアレベルで情報が共有されるようになった。</u>このチーフエンジニアのリーダーシップにより、全ての部署のトップを集めたNRW対策ユニットが設立されて、状況が大きく改善された。 ・C/Pが技術協力で実施している内容が、<u>将来どのような形で実を結ぶのか、どのように実務に活かせるのかを具体的にイメージできている。</u>策定した無収水削減長期計画が公共事業大臣に承認されたこともあって、C/Pは無収水削減に対し高いモチベーションを維持しつづけることができている。 ・年次計画にはモニタリングメカニズムがある。持続性確保のためには、そのための予算配賦されることが不可欠。 ・C/Pが24時間連続給水を実現するためにはNRW削減が重要であるとの認識を持っている。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・C/Pは通常業務（5000~9000の水栓管理）があるため、そこにプロジェクト活動が加わると、負担が大きくなる。C/Pは追加的手当等がないままに兼務することに困難を感じている（特に夜間の漏水発見のための活動など）。活発に活動に参加しているメンバーは半数。
<p>特記事項</p>	<p>需要に対する上水供給不足がプロジェクト実施の背景としてある。</p> <p>インド初の24時間連続給水の実現を目指す。</p>
<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・持続性確保のためには、中央無収水対策ユニットと無収水削減セルを設置し、その役割や責任を随時見直し、スタッフの詳細な職務要件を用意する。また十分なスタッフや予算が手当てすることが不可欠。<u>やる気を強化・維持するようなメカニズムを確立する。</u>地区によって、<u>無収水率削減の難易度は異なるため、業績を公平・公正に査定し、それに応じて予算配分をすることが重要である。</u>

	<ul style="list-style-type: none"> ・公共事業大臣に承認された策定した無水削減長期計画を実行に移すための予算配賦が不可欠。また、職員のモチベーションを向上・維持するために、<u>地区ごとの健全な競争意識を利用することが考えられる</u>。無収水削減の成果が客観的な数値で正確に把握されること、成果を元に公平・公正に査定・評価されることが必要である。 ・パイロット区画地域では、Apparent Loss に集中すべき。問題のあるメーターによる最小請求や平均請求を極力さける必要がある。 ・PWD 会計システム改善 <p>PWD の組織の位置付けそのものに関連するが、PWD の会計システムは、ゴア州政府会計の一部に組み込まれており、上下水道事業で独立した会計システムとなっていない。通常無収水削減により、水道事業体の財務状況改善が図られ、それにより運転・維持管理能力が向上し、顧客サービスの改善に繋がるという一連のストーリーが想定されるが、ゴア州 PWD の場合、上下水道事業単独での収支が明確でないために、無収水を削減すると言う財務分析に基づいたモチベーションが醸成されにくい。よって、何らかの PWD 会計システム改善が望まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給水栓接続、水道メータ品質の向上及び設置技術の向上 <p>これまでの世帯調査、メータ調査、漏水調査により、給水栓及び水道メータ周りの漏水が多く発見されている。これらの原因は、給水接続や水道メータ設置に係る基礎的技術の不足、設置基準図の未整備なども原因として挙げられることから、これらの側面における技術向上が望まれる。また、メータ品質が一定ではなく、短期間で壊れてしまうものも多いとの情報もある。メータの品質設定、調達についても、今後 Apparent Loss を削減していく上で重要である。また、メータの定期的な取り換えなど、制度面での整備も合わせて推進する必要がある。これらの必要性については、無収水削減長期計画の中でも提案されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メータ検針精度の向上と料金徴収システムの向上 <p>本プロジェクトのパイロットプロジェクトの活動の一環として、故障しているメータが取り換えられた。メータが取り換えられたにも拘わらず、新メータの読みがメータ検針に反映されない場合などもあり、メータ検針精度の向上、即ちメータリーダーの能力向上等が必要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職員のモチベーション <p>無収水対策を給水区域全体に展開し、プロジェクトの自立発展性を確保するためには、PWD 職員が高いモチベーションを維持することが必要となる。モチベーションを高く保つためには、NRW 削減活動の取り組みに応じたボーナス、昇進システムなど活動に対するインセンティブを与えることが有効である。少なくとも、夜間作業等の残業手当の確実な支払いが求められる。しかし、PHED の現在の就業規則や人事考課制度の下では大変難しい状況である。そこで、活動実績の公正かつ客観的な評価を行い、PWD 内外に広く公表し表彰することにより、職員の健全な競争心を利用することが有効であると考えられる。そのための環境整備として、ま</p>
--	--

	<p>ず各 Sub-division への流入量を中央でモニタリングするためのメータ設置及び遠方監視システムを導入し、その量を請求水量と比較することにより NRW を常に把握できるようにする必要がある。</p>
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カウンターパートには省庁のシニアレベルの人材とする（彼らの理解と協力なしにはできない）。公共事業局内部に権限のない人物がプロジェクトダイレクターに就任したため、プロジェクト開始直後、無収水に理解のないシニアマネジメントを動かし、C/P を動員してプロジェクトを進捗させることが難しかった。 ・<u>カウンターパートをある程度限定し、プロジェクト専属にする</u>（人数が多く一律フルタイムにするのは非現実的） ・強固な故障しにくい機材、国内で修理できる機材を調達する。インドでは海外調達のプロセスが複雑で時間がかかる。故障した場合や交換が必要になった場合には、免税特権の処理手続きにも時間がかかる。 ・SCADA システム、RMS の構築・運営、職員の能力強化のための支援として以下が挙げられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ SCADA システムの構築・運営にかかる支援 ➢ RMS の構築・運営にかかる支援 ➢ 無収水率算定、業績査定・評価方法の確立にかかる支援 ➢ 予算配分方法の確立にかかる支援 ➢ 職員に対する研修プログラム策定、研修カリキュラム・教材の作成、研修実施支援

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後も効果が継続している事例：不明。終了時点で以下の計画あり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・公共事業局の無収水削減に対するモチベーションは非常に高い。その高い意識をもって無収水削減長期計画が立てられている。計画では、ゴア州全体で 250 カ所の District Metered Area(DMA)を設置し、損失水量を計測することにしている。2014 年 7 月頃までに公共事業局の中に、無収水対策削減を専門に担当する Regional NRW Reduction Cell (RNRC)を設立し、アシスタント技術者が指揮のもと、アクションチームが無収水対策を実施する計画。さらに、RNRC を統括する Central NRW Control Unit (CNCU)も設立し、RNRC のモニタリング、無収水率の算定、職員に対するトレーニングの実施等を実施する計画。 ・CNCU は RNRC が管轄する配水網の投入水量、配水網で発生する請求水量を正確に把握し、各地区の無収水率を正確に算出することが求められる。投入水量は System Control and Data Acquisition (SCADA)システムを用いてモニタリング・記録すること、請求水量を把握するためには Revenue Management System (RMS)を構築し、顧客データベースを中心に、メータの設置状況や作動状況、検診・請求・徴収業務などを PC で一元的に管理することである。
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例：N/A</p>
<p>3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A</p>
<p>4) 民間連携を含む事例：N/A</p>
<p>5) プログラム実施中に課題が認められる事例：大きな課題はなし。</p>

<p>6) 特徴的な取り組みのある事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・円借款事業ゴア州上下水道整備事業とのデマケが明確であり、連携もある。(終了時評価報告書 4-2-7 参照) ・技プロで収集したデータを使って円借款事業で GIS マッピングを実施 (中間評価報告書添付資料 3) ・長期無収水対策計画には、円借款事業のサラウリム上水道スキームも含め、拡張・改修した配管網も適切に維持管理されるように配慮されている。維持管理技術は技プロで能力向上を図り、技プロで作成したマニュアルを活用することとしている。 ・円借款事業に広報・啓発活動が含まれており、技プロのパイロット区画の節水や不接続削減に向けた取り組みが全州にて進められる予定。円借款で調達される漏水探知機などの無収水対策関連の機材が、技プロのパイロット区画外での活動に活用される。
<p>7) 無収水対策実施に制約要因があった事例 : N/A</p>

<p>案件形成時</p>
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)</p>
<p>2) 問題があった場合 (技術面以外で) 案件形成時に、何か問題があったといえるか。</p>
<p>3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無収水対策部署が設置されていないケースがあるが、他業務との兼務は困難であるため、無収水対策に特化した部署を設置し、役割や責任を明確にしたうえで無収水削減を専門とする職員を配置すべきである。また、それに見合う人材や予算を措置する。 ・区画地域ごとの無収水率のベースライン値をとったうえで、目標値を設定する。 ・組織のトップが無収水対策の重要性を認識していることが欠かせない。

Good & Lesson Learned の整理

PJ 概要						
プロジェクト名	ゴア州無収水対策プロジェクト					
国名	インド					
都市・州・	ゴア州					
プロジェクト目標	(上位目標) ゴア州における無収水率が削減される					
	ゴア州PWDの無収水対策能力が向上する。					
期待される成果	(成果1) ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される。					
	(成果2) 無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される。					
	(成果3) 無収水削減技術がPWD内で共有される。					
事例のまとめ						
事例項目	事例内容			記載資料	P	
特徴的な活動						
要因分析	起こった事象・課題		工夫・対策			
成功・評価事例	PWDのプロジェクトに対するオーナーシップを更に向上させる必要がある。 カウンターパートが所属する部の上司から、プロジェクト活動への参加について十分な理解、協力が得られていない。		当初予定していたより、多くのワークショップを開催するなどして、プロジェクトの理解をPWD内で深め、プロジェクト・オーナーシップの向上に努めた。 CEを議長として、月にほぼ一回月例進捗会議を開催し、それぞれのC/Pチームが進捗並びに直面している問題		最終報告書	56.57

		<p>点を発表し、それらを共有することとした。</p> <p>また、この月例進捗会議には各 C/P チームの上司となる EE も出席するため、<u>C/P がよりプロジェクト活動に参加しやすい雰囲気の醸成に効果を上げた。</u></p>		
		<p>月例進捗会議を開催することとし、プロジェクト活動の分野に関係なく、プロジェクト関係者が一堂に会してプロジェクトの進捗状況や、直面している問題点について共有し、議論することは<u>大変有意義であった</u></p>	最終報告書	56
	中間レビューの実施	<p>プロジェクトの評価という本来の効果に加えて、プロジェクトを実施している PWD 側、PWD の C/P 側にとっても、これまでの活動内容をふりかえり、今一度 PDM の内容を確認する、<u>大変良い機会となった。</u></p>	最終報告書	57
	ワーキンググループ (カウンターパート) は28の支局からそれぞれ2名合計56名に上っており、全員が同時に活動を行う事が困難であった。	<p><u>ワーキンググループのメンバーをプロジェクト活動毎にチーム分けすることにより、効率的にプロジェクト活動が実施できるようにした。これにより、日本人専門家の指導内容も、全てのカウンターパートに行きとどくようになった。</u></p>	最終報告書	
	カウンターパートのプロジェクトリーダーは、R/Dにより決定されていたが、実際は別のポジションの人間 (しかも、既に定年退職していた人物が特例で就任。権限も限定的) だった。	<p><u>チーフエンジニアを取り込むことで、プロジェクトが進捗するようになった。</u></p>	中間レビュー	
失敗・反	56 名のカウンターパートがフルタイムで本プロジ	当初から、もう少し少ない人数でも、確実に、フルタイ		

省事例	エクトにアサインされることが、当初PWDとJICAの間で合意されていた。しかし、56名それぞれのPWDスタッフは日常業務を抱えており、フルタイムでプロジェクトにアサインすることは現実的には無理であった。	ムでプロジェクトに参加できるような体制ができればさらに良かった。		
成功要因 (外部)	特に記載なし			
阻害要因 (外部)	機材調達の遅れ	選挙の影響による	中間レビュー	
	州議員選挙活動の影響によるパイロット事業の遅延。中間レビューでは機材調達が遅れた	<ul style="list-style-type: none"> ・ 段階的に計画されていた工程を可能な限り同時に進行させる。 ・ JICAで調達された非常設流量計（超音波流量計）を常設流量計設置箇所にて代用する。 ・ 現在チーム・メンバーは2～3日/週の割合で当活動を遂行しているが、日常業務に影響を与えない程度で活動日数を増加する。 	最終報告書	56
	本邦研修に係るインド国内部での手続きに非常に時間がかかり、出発直前まで最終的な承認が得られなかった事態となった。	インド側に早期の内部手続きを進めるように、前広に働きかけることが必要である。	最終報告書	56
その他課題	円借款プロジェクトで作成されるGIS配管図・地図は配水管までを対象としている。	本技プロで図面に情報を追加する。将来GISが運用されることを念頭に置き、作成するデータがGIS上で実用できるように留意する。	最終報告書	56

	カウンターパートのインセンティブが低い⇒さらに向上させる必要がある。	1年次における本邦研修が効果的に終わったことから、精励したカウンターパートに2年次本邦研修のチャンスを与えるよう、PWDと協議を行う。	最終報告書	56
		月例進捗会議において、何らかのインセンティブの必要性が議論され、各C/Pチームのリーダーがインセンティブについて、PWD上層部に提案を行うこととなった。	最終報告書	57
	プロジェクト活動全般の遅れがなかなか取り戻せない。	日本人専門家が帰国中に、プロジェクト活動の進捗が著しく遅くなることから、専門家帰国前に、専門家留守中にどこまで活動が進捗しているべきか等のスケジュールの打ち合わせを密に行う事とした。また、専門家がゴアに戻ってきた際に、留守中の進捗状況をモニタリングし、遅れが生じた場合、適切な対策をとるよう指導・支援に努めた。	最終報告書	57
	プロジェクト開始当初は、PWD内のスタッフメンバー中の無収水削減に関する関心度は低かった。		中間レビュー	
	R/Dで合意された内容が守られていない。 専門家用事務所の提供について		中間レビュー	
	成果1の成果を検証するモニタリング指標が活動に含まれていない		中間レビュー	
	GI(ガルバナイズ鋼管)の場合漏水孔に詰め物をしてゴムチューブを巻きつける方法を一般的に用いていることが挙げられる。この方法については現	今後、漏水修理時に容易に断水できるよう適切な個所に仕切弁を設置してゆくことが必要となる。	最終報告書	30

	場にて何度か問題点を指摘して配管工も理解はしているものの、修理部材の不足や断水処理が難しい(近辺に仕切弁がなく断水できない)等で対策が取られていない。			
	違法接続の合法化が出来ないケースがある		最終報告書	30
	メーター検針のヒューマンエラー	検針指導及び、検針員によるクロスチェック等のトレーニングを実施	最終報告書	46
	無収水担当部門がないために一元的、長期的な活動が困難。		最終報告書	66
特記事項				
記載者コメント	R/D が守られず、PJ の前提が崩れるような事態があった。ジャイプール案件でも R/D が守られない事例があった。 インド国のプロジェクトにおいては、R/D は必ず履行されるものであるという理解をさせる必要があるのではないか。			

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	南アジア	国名	インド
プロジェクト名	ジャイプール上水道整備事業		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画[2004年3月～2007年12月 (46ヶ月)] 実績[2004年3月～2011年5月 (87ヶ月)]	事業費(供与額)	計画 [88.8] 億円 実績 [88.7] 億円
コンサルタント	会社名 [TCE Consulting Engineers Limited (インド) /Lahmeyer International (INDIA) Pvt. Ltd. (インド) / 日本工営株式会社 (日本) /株式会社日水コン (日本) /株式会社コーエイ総合 研究所 (日本) /Louis Berger Group, Inc. (アメリカ合衆国) (JV)] 投入 MM [60M/M (インターナショナル)、635M/M (ローカル)] (インセプション レポートより) ポジション [プロジェクト・マネージャー、上水道、機械、施工監理、トレーニング、 電気、計装、構造、無収水 (以上、インターナショナルコンサルタント)、他] (インセプションレポートより)		
現地実施機関	ラジャスタン州公衆衛生局 (PHED : Public Health Engineering Department, State Government of Rajasthan)		
日本側協力機関	-		
事業コンポーネン ト	①送水ポンプ施設建設 ②二次送水管敷設 ③配水システム建設・改修 ④データ管理システム ⑤電力供給施設建設 ⑥無収水対策 (バルクメーター、メータ設置・交換、スパゲッティ状給水管の 更新、パイロットエリアでのバルブ交換等)		
機材供与	なし (円借款附帯プロジェクトにて対応)		
研修	-		
プロジェクト目標	本事業は、インド北西部ラジャスタン州の州都ジャイプール市において、人 口増加に伴う上水需要の増加に対応し、地下水依存を回避すべく、同市より 南西に120km 離れた既存のビサルプール・ダムより導水し、浄水、送水、配 水等の設備の建設・改修を実施し、もって、同市での公衆衛生水準の向上と 地下水位低下の抑制を図るものである。		

	(1)評価指標			
	指標	2003 年度 (事業開始前)	2011 年度 (事業完了後 4 年、目標値)	2015 年度 (事後評価時、実 績値)
	給水人口 (人)	1,801,514	2,766,646	3,000,000
	給水量 (m3/日)	245,030	477,500	480,000
	施設利用率 (%)	N.A	95.13	100
	無収水率 (%)	37.0	20.0	37.0
	有収水率 (%)	63.0	80.0	63.0
	漏水率 (%)	30	15	13.0
	取水率 (m3/日)	N.A	342,500	396,000
	水道普及率 (%)	70.1	81.4	91.7
	一人当たり給水量 (L/人/日)	121	138	160
	地下水依存率 (%)	97.0	24.1	18.8
	水質 (硝酸塩濃度) (mg/l)	28-230	45	45 以下
(2) 内部収益率				
ア) 財務的内部収益率 (FIRR) : 8.3%				
① 費用: 初期投資、追加投資、維持管理費用、運転保守費用				
② 便益: 水道料金収入 (将来的な料金体系改正を前提)				
③ プロジェクトライフ: 30 年				
イ) 経済的内部収益率 (EIRR) : 16.5%				
① 費用: 税金を除いた初期費用・更新費用、維持管理費用、運転保守費用				
② 便益: PHED によるサービス以外からの上水取得コスト削減効果				
③ プロジェクトライフ: 30 年				
評価指標 (PIs)	無収水率: 事前 37.0% (2004 年)、中間 35.0% (2012 年)、事後 37.0% (2015 年)			
パイロット地区の有無	地区名 [マンサローバー] 他詳細記述無し 無収水率: 事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年)			
関連事業	ジャイプール無収水対策プロジェクト			
他ドナーによる活動、本事業との連携	ビスアルプールダム-ジャイプール市内一次送水システム (取水、導水、上水、送水設備) を ADB が支援 JICA は 2 次送水システム (送水、配水設備) を支援			
評価結果 (概略)	妥当性: 高い。本事業の実施はインドの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。			

	<p>有効性：高い。運用指標の、基準値（2003年）、目標値（事業完成4年後）、事業完成1年後（2012年）、及び事後評価時（2015年）の実績値において、給水人口、給水量、施設利用率、取水量はいずれも目標値を達成している。</p> <p>効率性：低い。コンサルタントの稼働開始の遅れ、ポンプ場の建設地変更による送水管、及びポンプ場の再設計に時間を要したことから事業期間は計画を大幅に上回った。また、ポンプ場構造変更と事業の遅延は、工事費上昇と物価上昇につながり事業費も計画を上回った。そのため、効率性は低いと判断される。</p> <p>定性的効果：水道普及率、1人当たり給水量、地下水依存率、水質の各項目において実績値が目標値を超えており、定性的効果の発現が認められる。</p> <p>インパクト：本事業の実施により概ね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高いと考えられる。事後評価時において、ジャイプール市内の水道普及率、1人当たりの給水量、地下水依存率、水質の主要効果指標は目標値を満たしており、本事業の効果が確認された。水質改善に伴う市民の生活水準及び公衆衛生状態の改善については、本事業との直接的な因果関係が不明確なものもあるが、受益者の間で効果として認識されていた。また、地下水採取量削減による地下水位低下抑制といったプラスのインパクトが確認された。</p> <p>持続性：高い。実施機関、コントラクターともに運営・維持管理を担うにあたり組織的な問題はない。実施機関職員は一連の技術研修を受ける機会を有し、またコントラクターは上水道の運営・維持管理の実績に基づき選定され、マニュアル類も整備、活用されており、本事業の施設・機材の維持管理に際して技術面における深刻な問題は生じていない。財務面において、当該施設・機材の運営・維持管理費用は必要額をラジャスタン州政府予算より割り当てられており、事後評価時点における維持管理にかかる予算面での懸念は生じていない。今後、財務面の改善に向け、水道料金の値上げも予定されている。したがって、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>成功要因</p>	<p>安全な飲料水の供給と、地下水過剰採取による地下水位低下抑制を重視してきた同国の政策、及び開発ニーズと本事業の間には整合性が認められ、我が国の援助政策にも合致するものであったこと</p>
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ場建設箇所変更による送水管レイアウトの変更。 ・建設予定地の変更による、ポンプ場の位置、構造の変更 ・当初予定になかった、各配水センターへの SCADA 導入 ・変電所の数、送電線の増加

	<p>・上記により、事業費が限度額を超えたため、無収水対策が円借款対象外となった。 この部分については、ラジャスタン州政府が実施することとなった。</p>
<p>特記事項</p>	<p>上記阻害要因に関連し、円借款で約束されたメータ設置等が進まず、無収水技プロに多大な障害となった。</p>

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	南アジア	国名	インド
プロジェクト名	インド国ジャイプール無収水対策プロジェクト[有償勘定技術支援]		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2013.7~2017.1] 実績 [2013.8~2017.6]	援助額	計画 [4] 億円 実績 [2.88] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [建設技研インターナショナル/横浜ウォーター、横浜市水道局 (補強)] 投入MM [73.9 M/M] ポジション [総括/上水道計画、副総括、無収水削減計画、漏水探知技術、給水管接続技術、財務、業務調整]		
現地実施機関	ラジャスタン州公衆衛生局 (PHED)		
日本側協力機関	横浜市水道局、京都市上下水道局、クボタ等		
ワークショップ	実施回数 [5] 回、延べ出席者数 [121] 人 内容 [無収水の基礎と応用、分離化手法、無収水削減対策活動の基本情報、横浜水道局活動内容の共有]		
現地セミナー	実施回数 [1] 回、延べ出席者数 [91] 人 内容 [プロジェクト活動結果の共有]		
本邦研修	研修先 [JICA 横浜、横浜市水道局、京都市上下水道局、クボタ等]、人数 [25] 人、期間 [40] 日、 招聘者職位 [Additional chief Engineer ~ Junior Engineer]、 内容 [上水道事業に関する、日本 (横浜等) の運営、管理ノウハウ、技術、マネジメント手法等]		
第三国研修	-		
機材供与	漏水探知機 13、樹脂管漏水探索機 4、多点式漏水探索機 2、二点相関式漏水探索機 5、金属管探索機 4、音聴棒 9、超音波式流量計 12、水圧計 12、携帯型発電機 6、金属探知機 4		
プロジェクト目標	【上位目標】 ジャイプール市の無収水率が削減される。(下記に指標を示す) ・無収水削減活動が展開計画に従って実施される。 ・ジャイプール市の無収水率が正確に測定される。 【PJ 目標】 PHED ジャイプール支部職員の無収水対処能力が向上する		
評価指標 (PIs)	無収水率: 事前 30% (推計値) (年)、中間 % (年)、事後 % (年)		
パイロット地区の有無	地区名、Mansarovar 無収水率: 事前 52.8% (2014 年 5 月)、終了時 10.5% (2015 年 4 月)、事後 % (年) 地区名、Adarsh Nagar1 無収水率: 事前 22.6% (2014 年 11 月)、終了時 13.3% (2015 年 2 月)、事後 % (年) 地区名、Adarsh Nagar2 無収水率: 事前 21.8% (2015 年 5 月)、終了時 10.2% (2016 年 4-7 月平均)、事後 % (年)		
JICA 関連事業	円借款附帯プロジェクト「インド国 ゴア州無収水対策プロジェクト」(2011 年 3		

	月～2014年3月) 「ジャイプール上水道整備事業」(円借款) (2004年3月LA～2011年5月完工)
他ドナーによる活動・本事業との連携	「ジャイプール上水道整備事業」(JICA-ADB 協調融資) ※一次送水システムをADB、二次送水システムを本事業にてJICAが支援
評価結果(概略)	妥当性: 高い 日本の対インド援助政策、プロジェクトデザイン、ターゲットグループの選択との整合性があることが確認された。 有効性: やや高い PJ目標は期間内に達成される 効率性: 中程度 C/Pの頻繁な移動や、インド側調達の遅れによりPJ進捗に支障があった。 インパクト: やや高い PJはニーズに対して適正であった 持続性: やや高い 技術、組織、財務面での持続性は担保されている 評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]
特徴的な活動	インド初のトレーニングヤード建設 (PHED費用)、コアチームの立ち上げ
成功要因	コアチーム設立、C/Pへの新人職員の加入、トレーニングヤード建設等
阻害要因	インド側調達の遅れ、C/Pの頻繁な異動、機材輸入の遅れ、無収水専門チームがない、C/Pは全員通常業務と兼務している、不適切な管路情報の管理
特記事項	プロジェクト開始時は、4DMAを対象地区とした。しかし、インド側の調達が遅れたため、成果を担保すべく、第2期より2DMAに絞って活動を実施した。これに伴い、第2期の契約期間が短縮となった。

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	インド国ジャイプール無取水対策プロジェクト		
国名	インド		
都市・州・	ラジャスタン州 ジャイプール市		
C/P 組織	ラジャスタン州公衆衛生局 (PHED) ジャイプール支部		
プロジェクト目標	(スーパーゴール) ジャイプール市の無取水率が 20%まで削減される		
	(上位目標) ジャイプール市の無取水率が削減される		
	(プロジェクト目標) PHEDジャイプール支部職員の無取水対処能力が向上する		
期待される成果	(成果1) 無取水削減マネジメントチームの無取水計画策定能力が向上する		
	(成果2) 無取水削減アクションチームの無取水削減活動を実施するための技術と運営能力が向上する		
	(成果3) 無取水対策技術の内部研修ができるようになる		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容		
特徴的な活動	① PHED 費用で漏水調査トレーニングヤードを建設。給水時間が早朝の 2 時間程度しかない状況下では現場でのトレーニングは困難であるため、このアクションは非常に有効であった。		
	② モチベーションの向上について ・講師研修 (TOT) の対象をこれまでこのような PJ で研修を受けられなかったテクニカルスタッフまで拡大した。		

	・TOT 修了証は PHED 大臣からの手渡しで授与された。			
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策	記載資料	ページ番号
成功・評価 要因	アクションチームの対象が少人数に限られ、技術移転の範囲も限定されてしまっていた。	現場職員の参加を受け入れ、サポートスタッフとして認定書を授与。実務部分が許可されるとともに、現場のモチベーションアップに繋がった。	最終報告書	X
	時間給水において、漏水探知の技術移転が困難であった。 (時間給水であるため、漏水調査 OJT は早朝短時間の給水時間に加えて、給水時間を延長して対応していたが、配水能力の制限もあり、十分な時間が取れない状況にあった。)	<u>トレーニングヤードの建設</u> を実施。高架水槽に接続し、 <u>いつでも漏水の音だけを聞く訓練</u> ができるようにした。 (本邦研修で横浜市水道局のトレーニングヤードに参加した者がその有用性を認識し、帰国後ジャイプールに同様の施設を自ら建設)	最終報告書	X
	DMA構築にあたり、配管図が実際の現場状況と異なっていた。当該地区を管轄する AE, JE も異動が多く、現場状況は把握していなかった。	<u>施工業者へ聞き取り</u> を行うことで、実際の配管状況を把握することができた。ただし、現状の管網データは実際の業務に耐えるものではない。	最終報告書	7-1
	C/Pの無収水対策への関心が低い	現地での研修や本邦研修に参加することで、モチベーション向上や無収水への関心を高めることができた。 <u>特に本邦研修の効果は非常に高い</u> 。また、先方期間の意思決定者が参加し、無収水対策の必要性を理解したことにより、その後の無収水対策 cell や Mapping cell の設立促進につながった。	最終報告書	7-2
	組織体制が垂直方向でしか機能していなかった。	<u>組織横断型のコアチーム</u> を設立する事で、プロジェクトを円滑に運営することができた。	最終報告書	ii

	漏水発見の記録が可視化されていなかった。	記録を取り、図面に落とし込むことで、費用対効果の分析及び分布の可視化ができるようになった。	最終報告書	vii
	無収水算定に必要な流量計、顧客メータが故障できて計測いない、精度不良により数字が疑われる。	超音波流量計の活用、水道メータの新規調達、設置を実施。	最終報告書	3-3
	テクニカルスタッフの一部は英語の読み書きは理解できるが、ヒアリングに難を感じていた。	テクニカルクラスの研修においてはプロジェクトで雇用していた現地人アシスタントがヒンディー語で通訳を行うこととした。また、研修教材についても重要なポイントについてはヒンディー語で用意した。また、一部漏水調査実習については、現地の機材購入会社から技術員を派遣してもらい、現地人による講習を実施した。	最終報告書	5-5
	漏水調査や管路修理に関して、プロジェクト開始前には記録が取られていなかった。	合計24回のOJTを通じて、現在では、アクションチームが作業記録を作成し整理している。それにより、対策により削減できた水量を算出できるようになった。また、 <u>漏水箇所は分布を視覚的に理解できるよう事務所に配水管網図を掲示してマーキングするなどの工夫も行い、成果の可視化が進んだ。</u>	最終報告書	vii
課題・反省事例	給水管の責任区分について、PHEDでは配水管までは彼らの責任区分であり、それ以降の維持管理（特に漏水）は出来ていない。漏水はメータにカウントされないため、顧客も無関心。修理費用も顧客の負担能力を超えていた。	研修で繰り返し説明することでC/Pの改善意識が高まった。	最終報告書	3-5
	<u>配水区の分離化の問題</u>	この問題に対処するため、プロジェクトでは、以前に <u>対象地</u>	最終報告	4-25

	<p>パイロットプロジェクトエリアでは多くの配水管が図面上と異なる位置に埋設されていることが多く、管種および口径も違う場合が見うけられた。</p> <p>管の設置が古い地区では情報が少なく、DMAの確立には時間を要する。</p>	<p><u>区で勤務していたAE、JEに加えて管路の更新や修理を実施している業者に現場状況確認のためのインタビューを実施した</u></p> <p>。収集した情報に基づき、分岐管の有無を調査掘削や流量測定により確認した。また、配水区内の顧客の水道メータを確認して、水利的分離した地区外からの影響を受けていないか調査を行った。比較的大きい配水区であれば、水理的に分離している傾向が高いため、DMA活動はディビジョンやサブディビジョンのレベルから開始するべきである。</p>	書	
	<p><u>水道メータの交換</u></p> <p>水道メータは比較的短期間で故障する傾向がある。この理由としては、配水区内に直接接続された深井戸も多く、井戸の運転が不連続に行われているため、ここから細砂が吸い上げられてメータに流入することおよび、メータ設置状況が不適切であることが挙げられる。故障メータの速やかな交換が行われる必要がある。</p>	<p>故障したメータに対しては、固定の請求水量で対応しており、結果として実際の使用量よりも低い数字が与えられる可能性がある。この結果、顧客は支払い金額を気にすることなしに実際の水使用量よりも多量の水を使用する傾向がある。メータ未設置の場合は、請求に料金表の最低水量を使用するため、同様に実際の使用量が増化する傾向がある。よって、無収水量削減活動にあたっては水道メータが正常な稼働状況にあることが非常に重要となる。</p>	最終報告書	4-25
	<p><u>漏水調査</u></p> <p>プロジェクト対象地域では、早朝の2時間しか配水されないため、調査時間が限られていた。</p>	<p><u>地表漏水</u></p> <p>給水時間中の定期的なパトロールで道路部に現れる漏水だけでなく、顧客側の漏水、特に地下タンクからのオーバーフローを発見することができる。時間給水地区では、給水時間のパトロールを行うことから始めると良い。</p>	最終報告書	4-25

		<p><u>地下漏水</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトでは、サブディビジョン事務所を通じて給水時間を延長することで、漏水調査実施に対応した。 - <u>非金属管で配水圧が低い場合、2点式相関漏水探知機により漏水地点を特定することが非常に有用であった。</u> 		
	<p><u>漏水修理と報告</u></p> <p>漏水の記録が整理されておらず、費用対効果の試算や現状の分析ができなかった。</p>	<p>PHED は2014年11月から漏水修理の記録を開始し、サブディビジョン事務所が記録を作成してサマリーがディビジョン事務所に報告されている。この結果は、さらにACEに集約される。この記録から漏水地点やパイプの材質などの傾向を分析することにより、今後の漏水調査計画の立案に資することとなる。</p> <p>また、記録には漏水量の推定値を記入することが求められているが、これにより、削減した漏水量を類推・積算することが可能となる。</p>	最終報告書	4-25
	<p><u>給水管の修理</u></p> <p>ジャイプールでは、配水管の分岐から先の給水施設は顧客が所有し、その維持管理の責任も顧客にあるとされ、維持管理にかかる費用も顧客が負担することになっている。よって、給水管の漏水は水道メータより配水管側であっても顧客が修理を負担する建前であった。実際には、顧客は負担を嫌って放置する傾向があり、水道メータよ</p>	<p>プロジェクトでは、PHEDの維持管理予算で修繕を実施することを始めている。それは、JETの繰り返しの指摘により、少なくとも水道メータまでの損失は、PHED側の負担である無収水として計上されるということを認識したためである。現在ラジャスタン州では給水装置の所有、管理主体が法制度で明確に定められていないため、<u>将来的な関連法制度の整備の必要性についても先方に促していく必要がある。</u></p>	最終報告書	4-25

	り配水管側の漏水については、水道料金に計上されないことから特にその傾向が高い。			
	<p><u>広報の必要性</u></p> <p>事例：多くの顧客は自宅において地下タンクその他の漏水が発生しても注意を払わない。</p>	顧客への広報は無収水削減活動実施上の重要な作業のひとつであり、今後も活動内容を発展させる必要がある。オペレーション側および利用者側双方の便利さを考慮して給水時間は毎日固定されているが、給水時間が顧客の活動時間に設定されることにより漏水の状況がより認識される可能性もある。このため、一例として <u>キャンペーン活動などとしてある一定期間給水時間を変更することも考慮に値する。</u>	最終報告書	4-25
	<p><u>本邦研修の実施</u></p> <p>本邦研修の手続き促進については、十分余裕を持った手続きの開始、JCC での手続き期日期限の設定、CE、PS への協力依頼、JET メンバーによる大臣への申し入れ等の対応を行ったが、結果的に遅れを回避できなかった。</p> <p>結果的に、JET（カウンターパート機関への度重なる催促）、JICA インド事務所（カウンターパート機関、中央政府との調整）、JICA 国内機関（急な旅程変更への対応）などで多大な負担が発生した。</p>	インド事務所の柔軟な対応により、期限ギリギリまで諦めずに待っていただけたことが実現の大きな要因である。しかしながら、 <u>同国での技術協力プロジェクトのコンポーネントとして本邦研修を含める際に、こうした調整コストがかかる可能性を念頭に置く必要がある。</u>	最終報告書	7-4
阻 害 要 因	PHED は州組織であり、人事・予算、各種	<u>対処 A:C/P</u> を役職でなく、人物で指名し、コアチームを設立し	最終報告	7-2

(外部)	意思決定の権限を持っていない。C/Pの頻繁な異動、PJに関わる予算執行の遅延、本邦研修参加者の選定等大きな影響を受けた。	た。(PJチームは今後のPJにおいて、C/Pを役職でなく人物で固定する案も一考であるとしている) <u>対処 B</u> :新人職員または、異動してきた職員を受け入れた。意欲を持っており、積極的に関与してくれ、PJが促進された。 <u>対処 C</u> :円借款 PJ との協調。 単独の PJ を実施するのではなく、他の案件を経験している C/P を巻き込むことで、その PJ で得た知見や経験を活かし相乗効果を発揮した。 <u>対処 D</u> :技術職員の登用。アクションチームメンバーを拡大した。そのメンバーが PJ と TOT に参加し知見を得ることで、PJの実務面での継続的実施体制が強化された。	書	
	先方負担事項の遅延 PDM で前提条件としていた資機材の調達 の遅れが発生した。一部は間に合わず、プロジェクトの実施が大きく妨げられた。	<ul style="list-style-type: none"> ・水道メータ購入について <p>手続きが煩雑であったことに起因する。この経験からPHEDは無収水に関連する業務委託および資機材購入について<u>標準仕様書および標準入札図書作成ならびに入札手続きの簡素化を推進</u>している。</p> <p>品質管理を目的とした入札図書の標準化、整備なども支援事項として重要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DMA構築作業について <p>遅延に対する対応策として、先方負担としていた分離化作業を、規模を縮小し日本側負担により2014年12月から開始し、部分的にパイロット事業を実施した。</p>	最終報告書	7-4
	<u>漏水調査機材輸入手続きの問題</u> 機材の使用周波数帯がインド国の規制に	このような機材の使用にはWPC (Wireless Planning & Coordination wing, Ministry of Communication and Information	最終報告書	7-5

	抵触した。	Technology) による承認が必要であった。JET は機材納入業者に依頼して使用周波数帯をフリーバンド帯に変更し、輸入手続きを再開した。 (電波を使用する機材の輸出入には注意が必要) 教訓として、 <u>国ごとにこのようなリスクをPJ毎でなく、共通の知見として集約する。現地購入代理店の活用、専門的なコンサルタントの雇用等</u> が考えられる。		
	PHED はラジャスタン州行政機構機関の構成要素に過ぎず、独立採算ではないことから自立的な財務改善メカニズムが機能しない。従って財務面に対する関心が低い。また、技術職員の多くは、無収水対策の財政面の意義を十分に理解していないことが明らかとなった。	プロジェクトにおいて当該財務調査の主な目的はPHED の造水経費および原価回収率を明らかにし、効果的な無収水対策について経済面から検討することであったが、むしろその前段階として、 <u>PHED の技術職員に事業における経済性という観念を意識させる必要がある</u> ことがわかった。	最終報告書	3-17
その他課題	<u>間欠給水化の対策</u> ①全顧客を訪問して止水栓が閉止されているか確認を行ったところ、38%の給水栓で止水栓が無かった。もしくは完全に閉止しないという状況であることが判明し、最小流量を計測することは困難であると判断された。 ②24 時間給水区と比較して調査における作業時間が大幅に長くかかる	①顧客へ対面で説明を行い、顧客タンクが満タンになったら元栓を絞めて欲しいと依頼した。ただし、止水栓がない家庭も多く、効果は限定的だった。 ②通常の給水時間外の追加給水を行うという対応を取った。	最終報告書	4-17..18

<p>持続性</p>	<p><u>・TOTの持続性</u></p> <p>認定講師の多くは、その後の講師⇒PHED職員への内部研修において、高いパフォーマンスを見せた。</p> <p>一連の活動を通じて講師達および研修サポートスタッフは自信をつけた。また、トレーニングヤードは大いに活用された。</p> <p><u>・無収水対策の継続性</u></p>	<p><u>TOT</u></p> <p>認定講師はJETが作成した教材を基に、PHEDの現状を反映することを重視しながら、彼ら自身の現場及び講義実施経験と知見による情報を付け加えて修正を行った。講義は主に現地語で行われ、研修生のやる気を引き出すのに役立った。また、随時JETとC/Pで研修の内容、資料の改善会議を実施することで、講義内容及び講師の能力向上が図られた。</p> <p><u>・無収水</u></p> <p>政策面では中央政府やラジャスタン州政府において「5カ年計画（2012-2017）」および「2025年マスタープラン」、「Service Level Benchmarking Initiative」など、無収水削減を優勢課題として取り上げた上位政策が事業展開計画実施の担保となる。</p> <p>組織面では2016年にPHED内にIT室が設置されており、事業展開計画でも提案されている配水管網の図面化を進める上で大きな役割を果たすこととなる。無収水対策室の設立はPHED joint secretary名で正式なオーダーが発出され、今年度の活動および予算がプロジェクト参加メンバーを中心に準備中であり、承認後に事業展開計画の実施が推進される。</p> <p>2017年内部研修年次計画が2017年にPHEDメンバーによって作成され、承認された。これらのトレーニングプログラムはプロジェクトの実施を担保する。</p>	<p>最終報告書</p>	<p>5-6</p> <p>6-5</p>
------------	---	---	--------------	-----------------------

<p>特記事項</p> <p>今後への 提言</p> <p>最終報告 書より転 記</p>	<p>(1) 新設された無収水対策室の継続的活 動</p>	<p>(1) PHED は州レベルおよび地方レベルの無収水対策室を 2016 年11 月30 日付でラジャスタン州Joint Secretary 名によ るorder で設立した。同対策室は既存の組織構造を再編して 作られたが、PHED に存在する閑職ポストを削減して同対策 室所属に変更したため、重要なポストからの異動はない。従 って、プロジェクトメンバーは含まれておらず、名目上の部 署をまず設立という状況である。現実的な対応として、 PHED は本邦研修メンバーを中心としたワーキンググループ を招集し、無収水対策室の現メンバーを補佐し今後の活動の ロードマップを作ることを決めているが、無収水対策室を中 心として無収水対策を推進していくためには、プロジェクト メンバーの参加が効果的であり、必須であると考えられる。 今後、プロジェクトメンバーの同対策室への配置換えが進 み、順調に活動が継承、継続されることが期待される。 無収水対策室の実際の活動においては、これまで無収水に関 連する実務を行って来たディビジョン事務所との業務の分 担・指示系統の確立が必要と考えられる。 プロジェクトメンバーには、プロジェクト実施中も2 つ以上 のポストを兼任する者が見られ、多忙さゆえに活動が中途半 端になりがちな例が多かった。従って、<u>無収水対策室の職員 は、兼務ではなく専任であることが望ましい。</u>無収水対策室 が機能することが、無収水削減の成功の鍵となると考えられ る。</p>		
---	-----------------------------------	--	--	--

	<p>(2) 展開計画の履行</p> <p>(3) 無収水対策に関するツールの持続性の確保</p>	<p>(2) 展開計画は2017年2月にPHED大臣により承認された。この計画はジャイプール市において無収水削減を実施するためのロードマップと位置づけられる。PHEDは展開計画に基づき、より詳細な予算見積もりを付けた年間実施計画を作成し、事業を行う。PHEDのマネジメント層は必要な予算措置を確保する責任を持つ。事業実施の核となるサブディビジョン事務所の役割と責任は展開計画に記載されているが、PHEDのマネジメント層による支援と奨励が現場レベルの活動の継続を促すことが期待される。</p> <p>(3) プロジェクト実施期間中に、漏水修理記録簿の様式が決定され、サブディビジョン事務所のAEおよびJEの頻繁な人事異動による人の交替に対して、漏水修繕の品質を確保する目的で導入された。記録簿に残された情報は、修理した管位置を地図上にプロットして漏水地点分布の検討、漏水対策による削減量の推定に活用された。また、発見した漏水に対して修理の指示が出され、確実に実行されるために使われることも意図されている。このような現場事務所レベルでの記録と蓄積の活動は、運転維持管理の品質と効率を向上させる。プロジェクトが開発したツールおよびSOPを使用したグッドプラクティス例はPHEDによって他地区のサブディビジョン事務所にも普及展開され、日常業務に取り入れられることが</p>		
--	---	--	--	--

	<p>(4) 管網図の整備</p>	<p>推奨される。より基本的な業務履行に関する事項、たとえば人事異動の際の業務および収集情報の引き継ぎなどは全事務所において徹底されるべきである。</p> <p>グッドプラクティスおよび有効なツールを全PHED 職員に展開するために、内部研修は標準手順の普及と、実施事例を共有する良い機会である。無収水対策室の重要なタスクの一つとして、無収水のガイドライン作成および普及がPHED の同対策室設立のorder に記載されたTOR のなかに挙げられているが、SOP は同ガイドラインの一部として活用されるべきである。</p> <p>(4) PHEDでは、管網図はAE の管理のもとサブディビジョンレベルで保管されることとなっている。しかしながら、情報を適切に更新するための標準手法が存在せず、図面が事務所に保管されていないケースさえも散見される。プロジェクト実施期間中、図面に記録されていない多くの水道管が現場で発見されるなど、図面情報が不正確なことが無収水対策活動の効率を悪くする要因のひとつであった。現在PHED は、Mapping Cell を設立する案を持っており、そのための提案書を作成している。本邦研修で接した、横浜市水道局でのGISによる情報管理を参考にしており、外部委託を活用したGISによる情報管理のためのCell をジャイプールのACE の下に設立することを目指している。情報が正確であることが最も</p>		
--	-------------------	---	--	--

	<p>(5) 漏水探知機の維持管理と活用</p>	<p>重要であることから、初回の情報収集はPHED 主導で行われるべきである。デリー水道局の場合は徒歩により全ての路線の調査を行ったと言われている。</p> <p>横浜市水道局でGIS に集積しているデータ属性は非常に種類が多く、その管理およびデータ更新に要する作業は膨大なものであることから、ジャイプールにおいては、まず最低限必要な、正確な管路位置、管径、管材、敷設年月日および接続顧客情報が整備されることを優先すべきと考えられる。また、情報の精度を保つために、扱うデータ種類はあまり増やさず、高い頻度での情報の更新を重視すべきと考えられる。一方、情報の正当性および正確性を確保するために、情報の更新についての権限を制限するなどの管理手法の導入が必要である。</p> <p>(5) PHED はプロジェクトで供与された漏水探知機材を常に使用可能な状態に維持し、プロジェクト終了後も日常的な漏水探知作業に使うことが望まれる。PHED はルーチンとしての漏水探知作業の実施計画を、人員配置および必要な予算配分を含んだ形で策定する必要がある。日常的な機材の保守管理および機材使用方法の研修については外部委託で行うことも一つの選択肢として考慮可能である。</p> <p>(6) Adarsh Nagar に建設されたトレーニングヤードは、</p>		
--	--------------------------	--	--	--

	<p>(6) トレーニングヤード</p>	<p>PHED 職員に広く漏水探知作業の経験をする機会を与えるために設立された。現実の配水システムは水圧が低く、時間給水で、非金属管が全配水管の80%を占めるという状況で、漏水探知が困難な条件が揃っている。このトレーニングヤードでは人工的に漏水状況を作り出し、また、必要に応じてポンプにより水圧を上げられるため、初心者にも比較的漏水音を聞き取り易い状況を作ることが可能である。PHED 職員はいろいろなパイプ素材からの漏水音を実際に聞くことにより、漏水音の聞き取りに慣れることが可能である。また探知機材の適切な使用方法を学ぶことができる。PHED は内部研修などを通じて、このトレーニングヤードを最大限活用するべきである。</p> <p>また、トレーニングヤードには、水道メータの研修ヤードも設置された。プロジェクトでは、検針の際のメータ読み取り誤りが見られたことから、すべてのPHED の検針員および量水器検査役に対して、検針精度向上を目的とした研修を行うべきである。</p> <p>PHED はこのトレーニングヤードの維持管理に必要な予算措置を行い、常に研修に使用できる状態に保つことが望まれる。</p>		
	<p>(7) 内部研修</p>	<p>(7) 内部研修のトライアルが2016 年の12 月にコアチーム主導で実施された。PHED は、研修内容の向上を目指しつつこ</p>		

		<p>の活動を継続し、テクニカルスタッフを含む全てのPHED 職員に対して研修を展開することを期待されている。プロジェクト活動を通じ、アクションチームクラスの職員の能力強化の重要性が認識されたことから、コアチームはジャイプール市内のJE（52 名）およびテクニカルスタッフ（約1,000 名）に対して、プロジェクトで作成したモジュールおよび教材を使っての研修を2017 年度に実施する計画を立案している。コアチームの活動が無収水対策室に引き継がれ、将来的にも継続すること、および研修内容の継続的向上が望まれる。</p>		
--	--	---	--	--

インドネシア

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アジア	国名	インドネシア
プロジェクト名	南スラウェシ州マミナサタ広域都市圏上水道サービス改善プロジェクト		
形態	円借款 無償 <input type="checkbox"/> 技プロ <input type="checkbox"/> 草の根 <input type="checkbox"/> 円借款附帯 <input type="checkbox"/>		
期間	計画[2009年9月～2012年3月] 実績[2009年9月～2012年3月]	援助額	計画 [3.7] 億円 実績 [4.32] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [] 投入 MM [86.17 M/M] ポジション [総括/上水道事業運営/CD、上水道事業体運営、副総括/無収水削減対策、漏水探知技術、財務管理、経営管理/顧客対策、浄水場維持管理、水質管理、GIS、組織間連携、業務調整、業務調整/水質管理]		
現地実施機関	南スラウェシ州空間計画居住局、マミナサタ広域都市圏の水道公社 (4 公社)		
日本側協力機関	名古屋市上下水道局、岡山市水道局、株式会社日水コン、株式会社コーエイ総合研究所		
現地研修・セミナー	研修： 実施回数 [] 回、延べ出席者数 [105] 人 内容 [財務管理、事業管理/顧客管理] セミナー： 実施回数 [3] 回、延べ出席者数 [220] 人 内容 []		
本邦研修	研修先 [厚生労働省]、人数 [17] 人、期間 [約 14] 日、 招聘者職位 [局長、部長、州政府職員]、内容 [日本の水道政策]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	財務管理用のコンピューター、漏水探知機器、流量計、GIS サーバー、ソフトウェア、その他 GIS に必要な機材、水質分析機器など 5290 万円		
プロジェクト目標	マミナサタ広域都市圏における水道公社職員の上水道サービスの財務管理・維持管理能力が向上する		
評価指標 (PIs)	マカッサル、無収水率：48.0% (2010 年)、終了時 48.2% (2011 年)、事後 44.2% (2014 年) マロス、無収水率：41.6 % (2010 年)、終了時 37.8% (2011 年)、事後 34.5% (2014 年) ゴワ、無収水率：42.8 % (2010 年)、終了時 42.3% (2011 年)、事後 30.6% (2014 年) タカラル、無収水率：31.2 % (2010 年)、終了時 32.1% (2011 年)、事後 18.0% (2014 年)		
パイロット地区の有無：有	Taman Khayangan (マカッサル)、無収水率：11.16 % (2010 年)、終了時 3.53% (2011 年) DMA HARTCO INDAH (マカッサル)、無収水率：28.4% (2010 年)、終了時 12.72% (2011 年) Tumalia (マロス)、無収水率：50.28% (2010 年)、終了時 31.95% (2011 年)		

	<p>Perum. H. Banca (マロス)、無収水率：61.1 % (2010 年)、終了時 26.6% (2011 年)、 BTN Andi Tonro Permai (ゴワ)、無収水率：13.75% (2010 年)、終了時 1.74% (2011 年) PERUMAHAN PELITA ASRI (ゴワ)、無収水率：35.91 % (2010 年)、終了時 14.03% (2011 年) Jl. Ranggong (タカラール)、無収水率：9.80% (2010 年)、終了時 3.75% (2011 年)、 Btn Sompu Raya & Btn Balindah Jl. St. Hasanuddin (タカラール)、無収水率：23.22 % (2010 年)、 終了時 2.48% (2011 年)</p>
JICA 関連事業	<p>円借款「ウジュンパンダン上水道整備事業」(1993～2002 年) 「マミナサタ広域都市圏総合計画調査」(2005～2006 年)</p>
他ドナーによる活動・本事業との連携	なし。
評価結果 (概略)	<p>妥当性：国家中期開発計画 (2010-2014) と整合している。公共事業省では水道公社経営健全化計画 (PDAM Health Program 2007) で経営改善を推進。マミナサタ広域都市圏は、公共事業省が策定した国家空間計画で早急に都市開発を必要とする特別地域に指定され、水道普及率の向上と水質の改善を含めた PDAM の上水道サービスの改善が求められていた。</p> <p>有効性：高い。対象 PDAM のスタッフの上水道サービスの財務管理・維持管理能力は向上。中心メンバーは、PDAM の財務状況の説明や、財務状況をどのように改善すべきか分析できるようになり、さらに水道料金と債務のバランスを考慮しながら、中期的な視点で財務管理を行えるようになった。プロジェクト終了までに「広域給水事業」の協力の枠組みについて関係機関が合意できれば、上水道セクターの広域事業における協力体制の基盤が確立することになり、将来マミナサタ広域都市圏の都市環境を推進する際に活用されると期待される</p> <p>効率性：高い。投入の質・量は計画されたアウトプット (成果) を生み出すためにほぼ十分であり、投入はプロジェクト活動に十分活用されてきた。</p> <p>インパクト：プロジェクトがこれまで推進してきた活動を今後も 4 つの PDAM が維持していけば、上位目標は達成される見込み。</p> <p>持続性：ある程度の持続性が担保されている。中期国家開発計画 (2010-2014) で 2014 年までに水道普及率を 70%に増加させる政策を維持。全 PDAM では財務状況が改善され、スタッフの財務分析の能力が向上し、財務モデルを活用した将来予測もできるようになったので、PDAM では今後もよい財務状況が維持されると考えられる。GIS の複雑なトラブルが発生した際には、インドネシア国内で外部サポートが必要。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
特徴的な活動	—
成功要因	<p>・日本での水道事業を運営している水道局と ODA における水道事業の経験豊富なコンサルタントを組み合わせることによって、カウンターパート機関のニーズにきめ細かく対応することができ、カウンターパートから高い信頼を得ることとなった。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・PDAM のトップ層が水道事業の改善に向けた強い意志と確固たる姿勢を示し、リーダーシップを発揮した。 ・月例で開催された PIU 会議が、プロジェクトの進捗を確認する場のみならず、PDAM 間の情報・意見交換の場として活用され、お互いを高めるよい機会になった。 ・本邦研修によって、水道事業のあるべき姿を実際に見ることによって、プロジェクトが目指している方向性を州政府関係者や PDAM のトップ層が認識できた。
阻害要因	特になし。
特記事項	・マミナサタ広域都市圏では、水源に限られる。無収水率が約 30～50%と高く、水道料金が低すぎることなどが水道公社 (PDAM) の経営を圧迫しており、管網の更新や給水区域の拡張に必要な投資資金の手当てができないことである。サービス水準の低さが住民の水道料金支払意思を低下させている。

PJ 概要			
都市州	マカッサル市、マロス県、ゴワ県、タカラール県		
プロジェクトの内容	(上位目標) マミナサタ広域都市圏における水道公社による上水道サービスが改善される。 指標： 1. サービス受給人口が国家目標レベルに向けて増加する (2015 年までにパイプ給水普及率 57.4%)。 2. 毎日の浄水の水質検査結果が常に水質標準を満たす。 3. 水質がインドネシアの保健省が定めた水質基準に準じる。		
	(プロジェクト目標) マミナサタ広域都市圏における水道公社職員の上水道サービスの運営・維持管理能力が向上する。 指標： 1. 運営・維持管理に関するパフォーマンス指標 (コストリカバリー率、接続栓数、水質基準遵守日数) が改善される。 2. 研修で得た技術・技能が、上水道サービスの運営・維持管理の日常業務で活用される。		
	(成果1) 水道公社間の地域内協力・調整メカニズムが強化される。		
	(成果2) 財務管理能力が強化される。		
	(成果3) 無収水削減能力が強化される。		
	(成果4) 地理情報システム (GIS) データベース構築能力が強化される。		
	(成果5) 小規模浄水施設の水質管理が強化される。		
	事例のまとめ		
事例項目	事例内容		記載資料
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策	
成功・評価	プロジェクト活動を通じて、PDAM	プロジェクトでは毎月 PIU 会	終了
			3-17

事例	<p>カウンターパート間の人的ネットワークが強化された。 情報共有や、アイデアの交換、共通の課題の議論の場となり、カウンターパートにとって非常に有益だった。</p>	<p>議を開催したり、アウトプットごとに4PDAMのカウンターパートを召集して適宜会議を開催していた。</p>	時 報 告 書	
	<p>タカラール県では水道料金の値上げに踏み切った。</p>	<p>県・市自治体関係者や政策決定者をターゲットとして、マロス県、ゴワ県、タカラール県でワークショップを実施。自治体関係者は管轄するPDAMの財務状況を理解し、上水道事業の経営を強化する必要性を理解した。</p>	終 了 時 報 告 書	3-5
	<p>PDAMでは実測値に基づいた水道料金の請求ができるようになった。</p>	<p>無収水削減分野のカウンターパートで構成される無収水削減委員会が各PDAMで結成された。委員会のメンバーの役割を明確に定義してメンバー全員の能力を向上させ、チームとして無収水削減の活動に取り組めるように指導した。水道メーターの検針員を対象とした研修も実施され、検針員は正しい検針方法を習得した。</p>	終 了 時 報 告 書	3-6
	<p>パイロット地区における無収水削減活動（1回目、2回目）の予算が各PDAMで確保されている。</p>	<p>無収水削減で実施すべき詳細な活動項目を学び、特定された活動を実施するために必要な予算を積算することも学んだ。</p>	終 了 時 報 告 書	3-6
	<p>カウンターパートのオーナーシップとプロジェクト活動へのコミットメントは、プロジェクトの活動が進むにつれて高くなった。</p>	<p>プロジェクトが推進しようとしている知識やスキルがカウンターパートにとって有益なものだと認識を深めていった結果である。カウンターパートとJICA専門家間のコミュニケーションも良好であり、プロジェクト活動をスムーズに推進してきた。</p>	終 了 時 報 告 書	3-14
	<p>水道事業の改善に向けたPDAMトップ層の強いリーダーシップとコミットメントが、プロジェクトの</p>		終 了 時 評 価 報	3-16

	高いパフォーマンスを引き出した。		告書	
	本邦研修の研修プログラムは、研修参加者の水道事業に対する意識を変化させ、規律をもって日々の業務を遂行することの重要性を認識することにつながった。	上水道セクターでは、本邦研修に参加し日本の水道事業を一見することは、プロジェクトが目指していることをカウンターパートが理解することに非常に役立つ。	終了時評価報告書	3-16
失敗・反省事例	プロジェクト開始当初に調達されたpHメーターに不具合が頻発し、ジャカルタでの修理が必要となったため、プロジェクトではマカッサル市でアフターサービスを受けられる別タイプのpHメーターを調達した。さらに供与された相関流量計は現在のPDAMのカウンターパートにとってはややハイレベルの機材であり、この機材よりも廉価で数量を増やした機材調達を行ったほうが、プロジェクトで無収水削減の対策活動を実施するためには有益であった。		終了時評価報告書	3-16
成功要因(外部)	プロジェクト実施中、プロジェクトで指導したカウンターパートが離職あるいは辞職した。	専門家がカウンターパートの中でリーダーシップを取れるスタッフに対して、必要な知識やスキルを吸収できるよう配慮し、中心的な役割を担うように意識付けした。研修教材を作成し、必要な時に復習できるような体制を構築した。		4-2
	プロジェクト期間終了までに一般広域連携協定について関係者間で合意する、プロジェクトが推進してきた一般広域連携協定の締結に向けた努力が必要。この協定が締結されればPDAMは限られた水源を確保して給水事業を行えるようになる。さらにこの協力枠組みを活用すれば給水人口を拡大することにもつながり、PDAM		終了時評価報告書	4-1

	に有益な協定となる。			
その他課題	メンテナンスできる体制を確立するため、供与機材のメンテナンスを実施できる代理店や企業の情報を集約する必要がある。		終了 時評 価報 告書	4-1
	PDAM がソフトウェアの更新や技術トラブル対応を含めた GIS の技術サポートを受けられる外部リソース先を検討する必要がある		終了 時評 価報 告書	4-1
	浄水場から配水されている水が、国家水質基準を遵守していることや、PDAM の財務状況が改善したことなどを住民に広報することが重要。地域住民が PDAM の水道事業の改善に向けた取り組みとその結果を知ることによって、新規接続数の増加にもつながる。		終了 時評 価報 告書	4-1
	PDAM スタッフのモチベーションを上げる方法のひとつに経費削減の効果を定量的に示すことが考えられる。例えば、PDAM において浄水処理過程で凝集剤や薬品注入量を最適化したことによって運用コストがどの程度削減されたのかを数値で示すことも可能だと考えられる。同様に無収水削減活動によって漏水を防いだ水量を水道料金で貨幣価値に換算して、その効果を示すこともできる。		終了 時評 価報 告書	4-1
	プロジェクト終了後も、4 つの PDAM の各分野の担当で技術作業部会あるいは技術チーム（財務管理チーム、無収水削減チーム、GIS チーム、水質管理チーム）などを立ち上げ、PDAM 間の連携会議を継承していくことが望まれる。		終了 時評 価報 告書	4-2
	域内連携、財務管理、無収水削減、GIS、水質管理、各分野のカウ		終了 時評	4-2

	ンターパートは各PDAM で中心的な役割を果たしているスタッフである。技術的な持続性の確保のため、所属しているPDAM の他スタッフにプロジェクトで修得した知識やスキルを移転する立場にいる。他スタッフへの知識・スキルを移転することが必要。		価 報 告 書	
	マミナサタ広域都市圏で広域連携給水プロジェクトが形成される場合には、プロジェクトの活動を通じて協議してきた広域連携の枠組みを活用して、公的サービス機関である UPTD 地域技術実施ユニット) /BLU (公共サービス機関) が適切に設立されること。		終 了 時 評 価 報 告 書	4-2
	上位目標を達成するためには、中央・地方政府からの資金援助が継続的に行われることが必要不可欠。特に2015 年までに国家目標である水道普及率の増加を達成するためには、水道設備を拡張する必要がある(新規浄水場の建設、既存施設の改修、配管網拡張など)、そのための資金確保は必須条件である。		終 了 時 評 価 報 告 書	3-16
特記事項	なし。			
記載者コメント	持続性を阻害する大きな要因は見当たらないので、PDAM が継続して日々の活動を推進していければ、持続性も確保できるとしているが、無収水率に関してはパイロット地区以外の県平均で見れば横這いである。			

持続性確保のために実施すべき事項/実施機関への提言	<ul style="list-style-type: none"> ・ PDAM が継続して日々の活動を推進していければ、持続性も確保できる。 ・ 漏水率の大幅な改善のためには、老朽化した水道管のリハビリや交換が必要で、特にマカッサル市 PDAM において必要性が高い。しかし、ほとんどの PDAM において、それだけの投資を行うには予算の制約があるが、PDAM が費用対効果の高い漏水対策の実施を徹底させるとともに、地方政
---------------------------	---

	<p>府が水道料金の改定を検討し、コストリカバリー率をさらに向上させることが必要である。そして、これらは料金改定に係る利用者の啓発のための公共キャンペーンと合わせて行われるべきである。マミナサタ広域給水事が実施されれば、パイプ給水サービスの拡大による料金収入の増加が見込まれるが、同事業計画策定の際には上記の課題を十分検討するべきである。(事後評価より)</p>
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細計画策定調査が実施された際に対象の 4PDAM に対する投入を平等に行うことが妥当とされた。組織規模も給水事業規模も大きい PDAM がリーダーシップを取るような関係ではないと判断されたためである。一方、規模が異なる組織をプロジェクトの対象とする場合、ひとつの組織に他の組織をリードする役割を当初から割り当て、投入を比較的集中させて対象組織間のトップランナーとして養成するアプローチも検討に値する。技術面の持続性をより高い確率で確保できる。 ・カウンターパートの離職や辞職が予測される場合、その影響を最小限に留めるような対策を検討しておくことはプロジェクトの効果を確保するために重要である。プロジェクト実施中、指導したカウンターパートが離職、辞職したが結果的にプロジェクトの目標達成に対して大きな影響は認められなかった。これは、専門家がカウンターパートの中でリーダーシップを取れるスタッフに対して、必要な知識やスキルを吸収できるよう配慮し、中心的な役割を担うように意識付けを行ってきたためである。 ・技術協力プロジェクトの形成時、事業効果を全国に普及させるメカニズムの確立を活動に組み込むことが多いが、期待どおりの確立に至らないこともある。そのため本事業では、事業期間の制約も考慮し、事業成果を他の PDAM へ普及させることを意図しなかった。しかし、事業完了後、特定の PDAM への技術協力が、中央政府が実施する研修プログラムや PERPAMSI 等の既存の組織とうまく結びついたことで、結果的に対象 PDAM のみにとどまらないアウトカムを生み出した。このように、単一事業の限られた期間と投入によって、最大限の効果を発揮するためには、既存のプログラムや組織との連携を積極的に検討することが重要である。(事後評価より)

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後は効果が認められる事例 :</p>
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例 :</p>
<p>3) 無収水そのものではない切り口のある事例 : (1) 広域連携体制構築、(2) 無収水率改善対策、(3) 財務改善、(4) 施設維持管理改善、(5) 水質管理改善無収水対策への理解、盗水・節水に対する住民意識向上活動</p>
<p>4) 民間連携を含む事例 : N/A</p>

5) プログラム実施中に課題が認められる事例：N/A
6) 特徴的な取り組みのある事例：広域連携体制の構築
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：N/A

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。
3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。

エジプト

無収水関連プロジェクト概要書

地域	アフリカ	国名	エジプト
プロジェクト名	シャルキーヤ県北西部上水道整備計画		
形態	円借款 <input type="checkbox"/> 無償 技プロ 草の根 円借款付帯 ソフトコンポーネント <input type="checkbox"/> あり なし		
期間	計画 [2004.8～2007.3(31.5 ヶ月)] 実績 [2004.8～2007.1(29.5 ヶ月)]	事業費 (供与額)	計画 [28.43] 億円 実績 [27.81] 億円
コンサルタント	会社名 [八千代エンジニアリング] 投入 MM [不明] ポジション [不明]		
現地実施機関	全国上下水道庁 (NOPWASD) シャルキーヤ県上下水道公団 (SHEGAWASD)		
日本側協力機関	施工業者：大日本土木株式会社		
事業コンポーネント	取水施設、導水ポンプ設備 (計画取水量 38,500m ³ /日)、浄水施設 (基本給水量 35,000m ³ /日)、送水ポンプ設備 (計画送料 44,000m ³ /日)、運転管理施設、受変電設備、非常用発電設備、その他関連施設 ※送水管路敷設 (20km)、配水管網の整備 (新設・修繕で合計約 97km)、電力線の整備、建設用地の確保・造成はエジプト自国資金により整備・提供		
機材供与	浄水プラント設備予備品、浄水プラント設備用維持管理道具、水質分析機器、浄水場運営機材 等		
ソフトコンポーネント	日本人技術者 5.5M/M、ローカルコンサルタント 6.0M/M 契約額 [] 千円、支払額 [] 千円 うち、直接経費 [] 千円、直接人件費 [] 千円 内容 [下記の浄水場のシステム技術指導、情報管理技術に関する技術指導 (管理目標の設定、経営情報データベース整備、情報活用指導)]		
現地セミナー／トレーニング	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 [浄水場システムに係る技術指導 (4 ヶ月、13～21 人受講)、情報管理 (顧客データ・浄水場運転データ等) に係る技術指導 (2 ヶ月、17～21 人受講)]		
本邦研修	なし 研修先 []、人数 [] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 []、内容 []		
第三国研修	なし 国名 []、人数 []、期間 [] 日		
プロジェクト目標	シャルキーヤ県北西部のヒヒヤ郡において、上水道施設を整備することにより、同郡における給水量の増加、給水の安定化、給水水質の改善を図る。		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 40% (2002 年)、中間 % (年)、終了時 % (年) 事後 28% (2010 年)、目標 20% (2010 年) 給水人口、給水普及率、給水量 (m ³ /日)、一人あたり給水量 (リットル/人・日)、TDS (総溶解固形物) 濃度 (mg/L)		

パイロット地区の有無	地区名 [なし]
関連事業	シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト (2006～2009) 第二次ギザ市モニブ地区上下水道整備計画 (無償資金協力) : 研修プログラムの中で南ギザ浄水場での現場指導を実施。
他ドナーによる活動、本事業との連携	フランスが 1995 年にシャルキーヤ県エル・フセイニヤ郡にて浄水場建設計画の機械電気設備の融資を実施
評価結果 (概略)	妥当性: 高い。本事業はエジプトの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高い。 有効性: 高い。主要な運用効果指標においてほぼ計画値を達成しており、高い効果発現がみられ、受益者調査における本事業への満足度も高い。 効率性: 高い。本事業の事業費及び事業期間ともに計画内に収まった。 インパクト: <u>無効水率・無収水率の削減及び住民の衛生状態や生活環境の改善</u> というインパクトは概ね達成された。 持続性: 中程度。運営・維持管理の体制及び技術には大きな問題はないが、財務状況にやや問題があり、またスペアパーツ調達プロセスが確立していない。 評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]
成功要因	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト実施後も、本事業で提供したマニュアル及び技プロで作成した手順書に従い、日・収・月・年単位の運営・維持管理を行っている。 ● 月、年単位等の定期維持管理を行う前には職員を集めワークショップを開催し、維持管理内容に係る理解度の確認が行われている。 ● 事業実施前にはきちんと管理されていなかった顧客データも SHAPWASCO 本社の商務部にて一元管理されており、<u>浄水場に設置された流量計を用いて日々の配水量も管理されている。</u>
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ● フロック形成池のフロキュレーター (全 8 台) に日本から調達が必要な部品があり、調達されずに 2 台が運転停止されている。 ● <u>メーター読取りや請求がきちんと定期的に行われていない。</u>
持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ● シャルキーヤ県における (給水原価を賄える程度までの) 水道料金の改定 ● 赤字経営の脱却のための人件費や電気代等のコスト削減への取り組み ● <u>無効水率・無収水率を更に削減のため、配水管網の整備 (老朽化した配水管網の修繕を含む)</u> ● <u>定期的な水道メーター読取りの徹底と料金徴収率の向上等に取り組む</u> ● <u>スペアパーツの自力での調達方法の確認、調達の実践</u>
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地のスペアパーツ取扱業者の情報を事前に維持管理機関に教示するとともに、可能な限り現地で調達可能なスペアパーツを使用した設備を導入すべき。
特記事項	・事後評価実施前に、シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト (2006～2009) が実施されており、事後評価結果に技プロの成果も含まれ

	ている（事後評価時点で無償と技プロによる成果を区別することは難しい）。 ・低い水道料金に起因して SHAPWASCO の営業収支は事業実施前から赤字が続いている。
--	--

考慮する事例

1) プログラム終了後も効果が継続している事例：

運営・維持管理の技術・ノウハウが蓄積され、適切に実施されている。

SHEGAWASD 内で維持管理に係るワークショップを毎月行い、理解度を確認している。

2) プログラム終了後に効果が認められない事例：

施設のスペアパーツを調達できずに、フロック形成池のプロキユレーターを一部運転停止している。

プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	シャルキーヤ県北西部上水道整備計画		
国名	エジプト		
都市・州・	シャルキーヤ県		
プロジェクト目標	(上位目標) シャルキーヤ県の全ての住民への給水サービスを改善し、住民の衛生環境を改善する。 対象地域のヒヒヤ郡における給水量の増加、給水の安定化、給水水質の改善を図る。		
期待される成果	(成果1) -		
	(成果2) -		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容		記載資料
特徴的な活動	同国内に日本の無償協力で整備した浄水場があったため、その浄水場で現場指導を行った。		基本設計調査報告書
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策	P
			146, 150

成功・評価事例	プロジェクト実施後も、本事業で提供したマニュアル及び技プロで作成した手順書に従い、日・収・月・年単位の運営・維持管理を行っている。 月、年単位等の定期維持管理を行う前には職員を集めワークショップを開催し、維持管理内容に係る理解度の確認が行われている。	同国内に日本の無償協力で整備した浄水場があったため、その浄水場で現場指導を行った。 研修プログラムの中で技術向上のためのワークショップ（学習会）実施指導を行った。	1)事後評価報告書 2) 基本設計調査報告書	1) 14 2) 146, 150
	事業実施前にはきちんと管理されていなかった顧客データも SHAPWASCO 本社の商務部にて一元管理されており、 <u>浄水場に設置された流量計を用いて日々の配水量も管理されている。</u>	情報管理技術に関する技術指導を2ヶ月間実施。 情報管理マニュアルを作成。	同上	1) 14 2) 151
失敗・反省事例	フロック形成池のフロキュレーター（全8台）に日本から調達が必要な部品があり、調達されずに2台が運転停止されている。	事後評価において、調達方法を早急に確認するよう提言。 JICA 現地事務所にも調達支援を依頼。	事後評価報告書	16, 17
	<u>メーター読取りや請求がきちんと定期的に行われていない。</u>	事後評価時において、経営改善のために、 <u>定期的な水道メーター読み取りの徹底と料金徴収率の向上に取り組むよう提言した。</u>	同上	15, 17
成功要因（外部）	なし			
阻害要因（外部）	なし			
その他課題	<ul style="list-style-type: none"> ● シャルキーヤ県における（給水原価を賄える程度までの）水道料金の改定 ● 赤字経営の脱却のための人件費や電気代等のコスト削減への取り組み ● 無効水率・無収水率を更に削減のため、配水管網の整備（老朽化した配水管網の修繕を含む） ● 定期的な水道メーター読取りの徹底と料金徴収率の向上等に取り組む 		同上	17

	● スペアパーツの自力での調達方法の確認、調達の実践		
特記事項	2006～2009年にシャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクトが実施されている。	同上	2
記載者コメント	事業実施中から事後評価前に技プロを実施しているため、事後評価時点で無償と技プロによる成果を区別することは難しいと考える。		

注：成功要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは達成が難しい要因（中央政府による目標・関与、経済状況の好転等）

阻害要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは回避が難しい要因（選挙による人員の交代、経済状況の悪化等）

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中近東	国名	エジプト
プロジェクト名	シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2006年11月~2009年10月] 実績 [2006年11月~2009年10月]	援助額	計画 [3.3] 億円 実績 [3.4] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [八千代エンジニアリング] 投入MM [71.37 M/M] ポジション [総括/上水道計画、副総括/無収水削減計画、漏水探査技術、生産・配水管理1、2・機械技術、管網水理解析、電気技術、水理地質、水質管理、業務調整]		
現地実施機関	シャルキーヤ県上下水道公社 (SHAPWASCO) C/P 91人 (うち4人が退職、C/Pの交代あり)		
日本側協力機関	横浜市水道局、大阪市水道局		
現地セミナー	実施回数 [6] 回 (公開セミナー3回ワークショップ3回)、延べ出席者数 [] 人、内容 [プロジェクトの活動・成果を周知する]		
本邦研修	研修先 [横浜市水道局、大阪市水道局]、人数 [5] 人、期間 [15] 日、 招聘者職位 []		
第三国研修	-		
機材供与	設置型超音波流量計、ポータブル超音波流量計、漏水探知器、管網水理解析ソフト など 66,066,000 円		
プロジェクト目標	対象地域において、上水道施設の運営維持管理能力が向上する。 (具体的な成果：①配水管網からの漏水削減や正確な使用量を示さない各戸水道メータの更新を通じた無収水の削減、②浄水場や増圧ポンプ場などにおける標準手順書の作成・適用を通じた運転維持管理の改善にかかる能力向上)		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年) 県全体のデータはなし。		
パイロット地区の有無:有	ザガジク市東地区、無収水率：漏水修理前 34.9 % (年)、16.2% (年) ヒヒヤ郡、無収水率：漏水修理前 24.9 % (年)、15.6% (年) ザガジク市西地区、無収水率：漏水修理前 32.6 % (年)、17.3% (年) ザガジク郡、無収水率：漏水修理前 35.2 % (年)、23.1% (年) イブラヒミヤ郡、無収水率：漏水修理前 24.6 % (年)、10.4% (年) ディアルブ・ニグム郡、無収水率：漏水修理前 23.3 % (年)、16.1% (年) 6地区平均 14.7%に減少		
JICA 関連事業	・ヨルダン「無収水対策能力向上プロジェクト」の経験とヨルダン水道庁の経験を学ぶことを目的としてヨルダンを訪問、意見交換を行った。また、ヨルダン水道庁から無収水対策部長を講師として招聘し公開セミナーを開催。ヨルダンとは自然環境や上水道事業における課題が類似しているため、導入可能なレベルの対策や技術を共有することは有益であった。		

<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>GTZ：監督省庁向けの政策面から個別水道公社の能力向上まで、かつ上水道下水道双方を含んだ4コンポーネントからなるプログラムにて、かつ協力期間も2007年より10年間の長期に渡るコミットメントにより包括的に協力。</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：大変高い。第六次五カ年計画のなかで、上下水道分野では①配水管網での漏水削減、②上下水道事業における費用回収の段階的实施、③生活用水の損失削減による水消費量の適正化が挙げられている。日本の援助政策とも合致しており、妥当性は高い。</p> <p>有効性：高い。無収水対策と標準手順に沿った維持管理が通常業務のなかに取り入れられ、パイロットプロジェクト以外の地域や施設にも拡大しつつある。</p> <p>効率性：概ね高い。専門家の派遣タイミング、人数、期間に課題があった。毎年3-5月に空白期間が生じた。1人当たり2.5カ月と十分な指導をするには短い派遣期間だった。</p> <p>エジプト側の部門長・課長レベルの職員は日常業務で多忙であり、プロジェクト活動に割く時間が限定された。</p> <p>インパクト：判断不能（プロジェクト目標と上位目標が同じという状況）</p> <p>持続性：おおむね高い。政策面では、民営化等の方策を活用した水道事業体の経営健全化は重要な国策。体制面では、シャルキーヤ上下水道会社に専門の無収水対策部の設立が前向きに検討されている。しかし、それを担保する仕組みはできていない。</p> <p>財務面では、水道料金が低く抑えられている現状では、経営努力のみでは累積赤字を減少させることは困難。事業予算は政府補助金に依存している。</p> <p>技術面では、パイロット区画以外でも無収水対策技術が展開されていることから、十分に活用されて行く可能性が高い。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・上位目標の指標として、「無収水率や造水にかかるコスト等のパフォーマンスインディケータ（PI）実績値の改善傾向」が設定された。全27項目のPI（費用指標、財務指標、営業・運営指標、無収水率等）は、USAIDの技術支援を通じて設定された。 ・無収水削減活動を通じて、量的に制約のある水源水量の効率的な利用が行われるようになり、さら上水道施設の運転維持管理にかかる標準手順書を整備することで水生産の効率を高めるという相乗効果を狙ったプロジェクト計画になっている。
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エジプト側の総裁のリーダーシップが高く、強力な指導力を発揮している。 ・エジプト側のオーナーシップは非常に高かった。シャルキーヤ上下水道会社の経営改善にとって大命題である無収水率の低減と運営維持管理能力の向上の一翼を担うという意識が高かった。 ・適切な技術知識・経験を有する日本人専門家が派遣され、シャルキーヤ上下水道会社が持ち合わせていなかった分野の能力向上が図られた。

	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の漏水技術・運営維持管理技術への高い信頼感があった。 ・日本人専門家が現地での時間の制約によりきめ細やかな対応ができない場合があったが、コンサルティング会社の現地事務所のエジプト人をファシリテーターとして雇用した。これによりコミュニケーションもよくなり、日本人専門家不在時にもプロジェクト実施監理が可能となった。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの内容について関係者で共通の認識がないままにプロジェクト活動を実施していた。
<p>特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・シャルキーヤ県上下水道公社の経営改善に向けた無収水対策と水道施設の運転維持管理にかかる能力向上を目的として実施した。1990年代の上下水道分野での行政組織の非効率と経営破たんが明らかになり、行政改革後、県単位で設立された上下水道事業体による運営に切り替えられた。地方自治体の直営運営からの経営面での独立を目指し、水道事業体の公社化と料金改定を実施。しかし経常収支は赤字が継続している。 ・シャルキーヤ上下水道公社の予算や組織図、持ち株会社に四半期ごとに提出される情報は開示されていないため、組織全体の能力・体制を評価することはできない。
<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水削減には、プロジェクトで実施されてきた方策に加え、配水管網布設替えの設備投資予算を確保すべき。 ・無収水削減活動計画に基づき、必要となる予算、人材、機材などを的確に確保し、同計画を実施する必要がある。 ・他県の上下水道会社と技能や情報を共有するための施策を積極的に図るべき。 ・SHAPWASCO での配水管理については、浄水場の施設管理を改善し、先進機器を揃えた検査センターも有するようになったものの、配水過程では盗水による断水や下水管破裂による汚染など開発途上国特有の課題を抱えており、さらなる安全な水の確保のためには配水過程の制御がネックとなっている。(出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-12) ・上下水道公社の上位機関である全国上下水道公社持株会社（HCWW）及びSHAPWASCO によってプロジェクトの成果である SOP（運転手順の標準化（standard operational procedures））や無収水削減の手法は全公社に紹介されているが、既存の研修・訓練は、数日間の座学中心の講義やワークショップで実施されることが多く、SHAPWASCO が習得した実務的な技術・経験を普及するには至っていないため新たな人材育成の仕組みを作ることが急務である(出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-1) ・後続案件の「ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト」では、持続性確保のため、HCWW に対し以下について求めた。 <p>-SHAPWASCO への協力成果を普及するための戦略・体制の整備</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - SHAPWASCO の役割を明確にする。 - 普及活動（セミナー等）に必要な人員・予算を確保する。 （出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-4） ・ 具体的技術を伴う政策として展開できればインパクトが大きくなるため、後継のプロジェクト実施期間中にも「将来展開シナリオ」のフォローを行うことが望ましい。（出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-9） ・ 水量、水圧、濁度、残留塩素を基本とした自動モニタリングおよび遠隔操作（SCADA）も視野に入れた検討が必要。
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクトの上位目標の指標の詳細がプロジェクト実施中に決定されることになってはいたが、決定されなかった。早期にプロジェクト内で検討し決定すべきである。 ・ 現地語版の PDM をプロジェクト開始時に作成し、プロジェクトに関する共通認識を醸成すべきである。 ・ 標準手順書に関する上下水道施設の運転維持管理過程、運転維持管理計画の項目について、プロジェクトで対象とする範囲がプロジェクト内で合意形成されなかったため、協力対象範囲があいまいになった。活動の具体的な内容や規模についてプロジェクト内で具体的に議論し決定すべきであった。 ・ シャルキーヤ総裁がリーダーシップを発揮し、無収水削減、O&M の効率化という、現場が直面する技術的な能力向上プロジェクト（後続プロジェクト）を日本に求めたのは、先行プロジェクトの効果を実感しているからに他ならない。水道事業は、当事者（現場）が自発的に進める形態において成功例が多い。（出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-12）

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後も効果が継続している事例：不明</p>
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明</p>
<p>2) 無収水そのものではない切り口のある事例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浄水場や増圧ポンプ場などにおける標準手順書の作成・適用を通じた運転維持管理の改善にかかる能力向上と無収水対策を合わせたプロジェクト計画。 ・ 節水キャンペーンを実施し、有収水部分での家庭での無駄遣いや漏水を現象させ、水資源の保全・確保を図り、総水量の水生産費用を減少させること、シャルキーヤ上下水道会社と消費者の関係の強化を意図した。
<p>4) 民間連携を含む事例：N/A</p>
<p>5) プログラム実施中に課題が認められる事例：</p>

<p>・プロジェクト関係者がプロジェクトに対する共通認識がないまま活動を実施していた。上位目標の指標は設定されないまま終了時評価を迎えている。</p>
<p>6) 特徴的な取り組みのある事例：無収水削減活動を通じて、量的に制約のある水源水量の効率的な利用が行われるようになり、さら上水道施設の運転維持管理にかかる標準手順書を整備することで水生産の効率を高めるという相乗効果を狙ったプロジェクト計画</p>
<p>7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：N/A</p>

<p>案件形成時</p>
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配水幹線と配水支管と比較して、配水支管から各家庭へ給水する接続管での漏水が頻繁に発生していることが多いため、計画段階からこの課題への対処法を戦略的に考慮すべき。 ・エジプト側のオーナーシップが高く、故障メータの交換、流量計設置場所公示、漏水探知ヤードの建設、中央水質検査所の建設など、プロジェクトが想定した活動範囲を超えて、エジプト側が積極的にイニシアチブをとって実施した。 ・C/P のなかで、本邦研修やオープンセミナーワークショップで参加したあとに活動に積極的になった者が数人いた。オープンセミナーでは、他水道会社職員に本プロジェクトの無収水対策活動が認識され、さらに積極的になった。 ・多様な形態の浄水システムが混在する状況で水道事業の能力を底上げするためには、個々のシステムを対象とした改善には限界があり、水道事業に関わる人材が問題解決能力を向上させ、自発的な改善を導くことが重要である。(出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-11) ・プロジェクト期間中を通じて、HCWW、県庁等上位機関に対し上下水道公社の経営改善のためのO&M 効率化及び無収水削減の重要性、プロジェクトの成果等を繰り返し説明し、関係者の団結と水道サービス向上に向けた取り組みを推進する。(出所：ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.2-11)
<p>2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの活動の定義や範囲が不明であり、指標の具体的な意味や範囲が限定されず、プロジェクト関係者で合意が形成されていなかった。アラビア語で作成されていなかったため、英語を理解する総裁を除いて、他のC/P はPDM の活動の目標や指標を理解しないままとなった。<u>プロジェクト開始時に現地語でのPDM を作成し、共通理解を醸成すべきである。</u> ・上位目標とプロジェクト目標の指標は計画段階で「無収水率や造水にかかるコスト等のPI 実績値の改善傾向」とされ、詳細はプロジェクト実施機関中に決定することとしていたが、上位目標の指標はプロジェクト終了時点で詳細が決められていないことが判明した。 ・運転維持管理の標準手順書について、1) 上下水道施設のいくつもある運転維持管理過程のうちプロ

ジェクト活動の対象とする過程、2) プロジェクト活動として策定する運転維持管理計画の具体的な項目について、プロジェクトチーム内で合意形成されていなかったため、対象範囲があいまいとなった。

3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。

- ・無収水対策チームの大半が契約職員で、出身部署との関連が希薄なうえ、それぞれの部署の業務とプロジェクトで担っている役割が必ずしも結びついていない。プロジェクト終了後、出身部署に戻った場合、組織として移転技術を十分に活用できない懸念がある。

- ・カウンターパートの配置は通常業務で多忙な各部署の部課長レベルよりも、活動展開と技術の継続性を考慮して若手人材の配置・登用が望まれる。

- ・漏水修理を行う現場技術者が十分に配置されること、県全体への無収水対策計画を実施するための予算・人員配置が行われること。

- ・エジプトの水道セクターは水道公社の補助金体質(低い水道料金による必要経費充足率)とそれに伴う事業改善意欲の弱さ、その中での HCWW の役割等の全体的な問題が大きいことも事実である。これら問題点は個別水道公社との技術協力のみでは対応が困難な点を多く含む。

総合管理(スーパーバイズ)の役割はあること、将来的には各水道公社の活動モニターとその結果に応じた指導、各種ワークショップ等開催(呼びかけ)による情報普及等の役割は持っており機能している面もあると思われることから、**上位機関である HCWW との情報共有**は適切かつ十分に行う必要がある。

- ・GTZ(ドイツ技術協力公社)は監督省庁向けの政策面から個別水道公社の能力向上まで、かつ上水道下水道双方を含んだ4コンポーネントからなるプログラムにて、かつ協力期間も2007年より10年間の長期に渡るコミットメントにより**包括的に協力**しており、JICAとしても参考にすべき点が多い。(出所:ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-10~11)

- ・公社間の連携に係る成果及び活動は、調査において、①公社の人材育成・連携に係る枠組み、②各公社の技術水準、③予算・人員に関する情報を収集し、関係機関のキャパシティを確認した上で設定すること。(出所:ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.1-5)

- ・エジプト上下水道公社総裁の任期は3年(継続可)でありプロジェクト実施中に異動となる可能性があるため、人事異動によりプロジェクト実施が妨げられないことを関係機関に改めて要請する。また、C/Pの異動が生じた場合でもプロジェクトが機能する仕組み作りを検討する。(出所:ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 P.2-10)

プロジェクト研究「シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト」

Good & Bad Practice の整理

PJ 概要				
プロジェクト名	シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト			
国名	エジプト			
都市・州・	シャルキーヤ県			
プロジェクト目標	(上位目標) シャルキーヤ県において、上水道施設の運用維持管理能力が向上する。			
	プロジェクト対象地域において、上水道施設の運用維持管理能力が向上する。			
期待される成果	(成果1) パイロットプロジェクト知己の無収水率が削減される。			
	(成果2) 上水道施設の運転及び維持管理能力が評価される。			
事例のまとめ				
事例項目	事例内容		記載資料	P
特徴的な活動	上位目標の指標として、「無収水率や造水にかかるコスト等のパフォーマンスインディケータ（P I）実績値の改善傾向」が設定された。		業務完了報告書	3-6
	SOP 活動		業務完了報告書	4-29
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	日本の漏水技術・運営維持管理技術への高い信頼感を SHAPWASCO 職員が持っていたこと		終了時評価	4-2
	C/P主導で運営していく必要がある。意識の向上。		プロジェクト実施期間中に、SHAPWASCO総裁、C/Pチーム	業務完了報告書

		<p>及びJICA専門家チームによって構成されるプロジェクト・チーム会議が1～2週間に1回実施された。</p> <p><u>C/Pチームが主体となって、前の週の活動結果、次週の活動予定、各活動に関する問題点等が協議された。</u>これにより、C/Pのオーナーシップ意識が強まり、C/Pが各活動について自主的に判断し、積極的に推進することができた。</p>		
		<p>類似UFW削減プロジェクトとの意見交換</p> <p>2007年6月時点で第三年次を実施中であった「ヨルダン国無収水対策能力向上プロジェクト」の経験と、ヨルダン水公社（WAJ）のUFW削減活動の実績を学ぶため、2007年6月12～14日の間にヨルダンを訪問し、意見交換を実施した。</p> <p>また、WAJのUFW削減活動責任者を本プロジェクトの公開ワークショップに招き、意見交換を実施した。</p> <p>漏水調査方法について学習でき、SHAPWASCOでUFW削減部署の設立を推進するための情報収集ができた。さらには、WAJとSHAPWASCOの現状比較ができ、UFW削減活動関係者のネットワーク形成の一助となった。</p>	事業完了報告	4-12
	<p>成果であるSOPの全国展開。</p> <p>無収水削減の重要性も認知され、各上下水道公社に無収水チームが設置されることとなった。</p>	<p>SOP整備および無収水活動の有効性がHCWW内で認められており、類似活動の全国展開の必要性が訴えられている。</p> <p>HCWWは加盟公社の全総裁が参加する月例会議を開催し、その会議の中でSOPの協議が始められた。SOPは全国の上水道公社に配布され、各県において整備を</p>	<p>ナイルデルタ</p> <p>地域上下水道</p> <p>公社運営維持</p> <p>管理能力向上</p> <p>プロジェクト</p> <p>詳細計画策定</p>	<p>4-3</p> <p>4-7</p> <p>4-9</p>

		<p>進めるように指示されている。</p> <p>この月例会議は加盟公社間の情報共有、協力を推進するメカニズムとして機能している。関係する公社の総裁、部門長等マネジメント層が直接連絡を取り合い、協力事項を協議している。</p> <p>(HCWW はPerformance Indicator (PI) の管理・分析によって加盟公社の経営や施設のO&M を監督し、マネジメント層及び研修担当者に対するトレーニング、加盟公社間の情報共有・意見交換の推進等を行っている。)</p>	調査報告書 (以下、詳細計画策定調査報告書)	
	<p>SOP チームを引き継ぐ形で、給水総局の中にSOP 部が設置された。同部が中心になり、前回プロジェクトでカバーしなかった施設のSOP 準備を開始している。2010 年2 月現在、Hihya 浄水場でSOP に基づく活動が開始されている。また、Tarek Ibn Ziad 浄水場とNatora小型浄水施設でSOP 活動開始の準備をしている。</p>		詳細計画策定調査報告書	4-16
	<p>経済分析・計画総局に無収水削減活動の業務を付加し、経済分析・計画・無収水総局を設置した。2010 年2 月現在、同プロジェクトの活動を継承する形で、ヒヒヤ郡とザガジグ郡の各1 区域で活動している。</p>		詳細計画策定調査報告書	4-18
失敗・反省事例	<p>JICA 専門家不在期間の発生 技プロの制度上、各年度間に2~3 ヶ月の JICA 専門家の不在期間が生じる。</p>	<p>C/P が緊張感をもって、持続的に活動を行うためには、JICA 専門家の不在期間中、いかに C/P の活動をフォローアップしていくかが重要である。</p>	業務完了報告書	7-4
	<p>既設施設の運転・維持管理の向上のための、適切なアクションプランの立案</p>	<p>現状把握は非常に重要で、施設状況、記録、図面、マニュアルの保存状況だけでなく、その背景にある現場職員の日</p>	業務完了報告書	7-2

		常活動内容と意識を調査し、現場職員の職務実行能力の把握が重要である。		
		維持管理の記録がないことが確認された。	業務完了報告書	7-2
	現場で働いている運転維持管理スタッフに対して、現状の改善点を指摘して、改善方法、予測される改善成果を説明しても、最終的には彼らの作業負荷が増えることになるため、納得させることは難しい。	スタッフが改善活動を実行する気になるきっかけは、第一段階は現在の悪さ加減に気づくことであり、第二段階では良くしようとする気持ちと、目に見える改善成果と改善効果である。現状の悪さに気づくように見えるようにし、分かり易く、目に見える改善の成果を用意することである。このような現状と成果を用意するには、現場を詳細に調査して、現状の把握と分析が必要であった。	業務完了報告書	7-2
	OJT では、実施期間が短期間であることから日常業務の全てを対象にはできず、対象業務の絞り込みが必要であった。	OJT 教材を簡素化すべきであった。また、稼働中の既存施設の運転管理を指導するには、既存施設に損傷を与えない範囲、施設運転に支障のない範囲で行う必要がある。	業務完了報告書	7-3
	英語版 PDM を理解する総裁を除いて、他のカウンターパートは PDM の構成や内容を十分に理解していないことが明らかとなった。	アラビア語版 PDM をプロジェクト開始時に作成し、共通理解を醸成する必要があった。	終了時評価	5-2
	配水幹線及び配水支管と比較して、配水支管から各家庭へと給水する接続管において、漏水が頻繁に発生していることがプロジェクト活動を通じて明らかとなった。	漏水削減に係るプロジェクトを立案・実施する際には、この課題への対処法を戦略的に考慮すべきである。	終了時評価	5-2
	SOP 活動に関し、1) 上水道施設の運転維持管理過程、2) 運転維持管理計画の項目についてプロジェクトで対象とする範囲がプロジェクトチーム内で合意形成がされていなかったため、協力対象範囲が曖昧となっ	PDM の各活動の具体的な内容や規模について、プロジェクトチーム内で具体的に議論し決定する必要があった。	終了時評価	5-2

	てしまった。			
	無収水削減活動を通常の研修活動やワークショップ等を通して各県で根付かせることは困難である。その理由は、求められる活動が書類作成や組織の要員配置だけではなく、組織内の活動そのものの改善だからと言える。	一定期間・一定量の外部からの OJT 要員の投入を必要としている。2010 年 2 月現在、HCWW や各公社に十分な OJT 要員がないため、SOP 整備や無収水削減活動の活性化が困難な状況に置かれている。	ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書 (以下、詳細計画策定調査報告書)	4-9
成功要因 (外部)		SHAPWASCO 総裁が強力な指導力を発揮していること	終了時評価	4-2
阻害要因 (外部)	特になし			
その他課題	送配水管網の各所で必要な流量・水圧・水質が確保されているかどうかについて、確認能力が不十分である。その結果、需要変動や各種トラブルに対する迅速な修正・バルブ操作等が遅れ、需要者に期待されるサービスを維持することが難しい。		詳細計画策定調査報告書	4-11
	送配水管網内の状況を確認することや状況に応じて迅速に施設運転を修正する体制の整備が従前のままである。この結果、以下の問題が持ち越されたままになっている。 - 適正な流量・水圧・水質で需要者に水を届けられているか、十分に確認できない。 - 各需要者に公平に水を届けられているか、十分に確認できない。 - 適正な流量・水圧・水質であるのに、必要以上に浄	SHAPWASCO は送配水の状況を遠隔監視し、迅速に修理や施設運転を修正する管理システム (SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition) 導入の必要性を提示。 ナイルデルタ地域は広大な給水区域と給水人口 (シャルキーヤ県 : 面積 3,471km ² 、埼玉県と同程度、人口 550 万人) を抱えており、監視・管理を効率化するためのシステムを導入する意義は大きいと考えられるが、現在のところ管理システムの持続性や技術的・経済的妥当性に係る検討は実施されておらず、また、エジプト国内において同システム	詳細計画策定調査報告書	4-17 2-6

	<p>水施設やポンプ施設を運転していないかの確認が難しい。</p> <p>- 需要変動の把握や流量・水圧・水質変動に応じた、迅速な施設運転モードの修正やバルブ操作が難しい。</p>	<p>を導入した前例はない。従って、後続プロジェクト前半に必要な調査・分析及び管理システムの検討を行い、後続プロジェクト後半でそのパイロット的な導入の試行を行うこととする。</p>		
	<p>送配水施設の面では、需要増に応じた給水区域拡大や能力増強とともに老朽施設の更新を平行して実施することが課題である。特に、公社化が遅れていた事業者では、近年まで市町村ベースの小規模給水が実施されていたため、給水区域間の連携と広域化による効率性の確保も要求されている。</p>		<p>詳細計画策定 調査報告書</p>	<p>4-8</p>
	<p>経営・人事・財務等の管理面では、現在の公社体制から5～6年程度しか経過していないこともあり、さまざまな制度で試行錯誤が続いていると言える。特に、人材育成や財務体質改善が急務と言われている。</p>		<p>詳細計画策定 調査報告書</p>	<p>4-8</p>
	<p>SHAPWASCO は料金収入では事業運営をできない状況が続いている。不足分はHCWW 経由で政府から助成を受ける。大きな原因は、①「料金が事業運営費に見合っていない」であるが、国民の支払能力を鑑みると抜本的な改善が難しい。②や③の雇用関連の問題も、容易に解決することが難しい。④の施設運転や人材活用の効率化が急務。</p> <p>① 料金が事業運営費に見合っていない。 ② 職員が高齢化している。 ③ 既得権化している人件費削減や職員削減が困難である。</p>		<p>詳細計画策定 調査報告書</p>	<p>4-12</p>

	④ 施設運転や人材活用の効率化が遅れている。			
	SOP 活動や無収水削減活動を OJT で指導できるトレーナー要員が不足している。SHAPWASCO 内での活動拡大や他公社を支援するために、トレーナー養成を急務としている。		詳細計画策定 調査報告書	4-18

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アフリカ	国名	エジプト
プロジェクト名	ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2011 年 4 月～2014 年 3 月] 実績[2011 年 4 月 - 2014 年 8 月]	援助額	計画 [5.1] 億円 実績 [4.3] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [八千代エンジニアリング株式会社] 投入 MM [89.34 M/M] ポジション [(a) チーフアドバイザー/上水道計画、(b)無収水削減対策、(c) 漏水対策、(d) 水質管理、(e) 電気機器、(f) 機械技術、(g)排水ネットワーク、(h)配水網水理解析、井戸モニタリング]		
現地実施機関	全国上下水道公社持株会社 (HCWW)、シャルキーヤ県・ガルビーヤ県・ミヌフィア県 上下水道公社 (SHAPWASCO, GHAPWASCO, MCWW) C/P41 人		
日本側協力機関	厚生労働省、東京都水道局、横浜市水道局、さいたま市水道局、日本水道協会、フジテコム株式会社、横河電機株式会社、八千代エンジニアリング株式会社		
現地セミナー	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 []		
本邦研修	研修先 [上記参照]、人数 [15 (2011)、4 (2012)] 人、期間 [11 (2011)、9 (2012)] 日、 招聘者職位 [総裁、管理職他]、内容 [管理職研修、SOP・無収水管理研修、配水管理 研修]		
第三国研修 (情報交換)	国名 [ヨルダン]、人数 [4] 人、期間 [5] 日 - 両国の水供給システムの現状と課題 - JICA 技術協力プロジェクト活動とその成果の紹介、及び JICA プロジェクトで得た技術の活用方法 - 給水管接続の請負業者認定制度、及びその研修制度を含めた WAJ の取り組み現場の視察⇒HCWC が特に関心を示した⇒ヨルダン側でも新たな試みとして SOP の導入を検討 - PPP を含む事業実施体制と浄水場や上水道関連施設の視察 - 国レベル・県レベル・事業者トップマネジメント等の各段階での事業マネジメントに係る意見交換		
機材供与	超音波流量計、漏水探知器、水量計測器、音聴棒、ドリル、配水網モニタリング・システム、テレメーター、水圧計など8100 万円		
プロジェクト目標	シャルキーヤ県・ガルビーヤ県・ミヌフィア県のモデル地区・施設において上水道施設の運営維持管理能力が向上する。		
評価指標 (PIs) パイロット地区外	SOP：有効水量率(%)、硫酸アルミニウム (STWP) /過マンガン酸カリウム消費量 (g/m ³) (IMRP)、塩素消費量(g/m ³)、電力消費量(kWh/m ³) NRW：無収水率 (%)、無収水削減率 (%) 配水管理：1,000接続件数あたりの苦情件数、低水圧の割合(%)		

<p>パイロット地区の有無：有</p>	<p>Tanta 無収水率：40.1%（実施前）、24.7%（実施後） El Mahalla El Kobra 無収水率：27.1%（実施前）、22.0%（実施後） Zefta 無収水率：21.2%（実施前）、21.0%（実施後） Shebeen 無収水率：19.6%（実施前）、16.5%（実施後） Quesna 無収水率：29.8%（実施前）、22.5 %（実施後） Barket El Sab'a無収水率：27.1%（実施前）、20.2%（実施後）</p>
<p>JICA 関連事業</p>	<p>技術協力「シャルキーヤ県上下水道維持管理能力向上計画プロジェクト（2006～2009年）」（先行プロジェクト）SOP・NRW 対策活動を実施。本プロジェクトは、次なる課題として同県が直面する水圧不足への対応を目指すもの。 無償資金協力「シャルキーヤ県北西部上水道整備計画」（2003～2007年）、「ガルビーヤ県エルマハラエルコブラ浄水場拡張計画」（2006～2009年）</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>EU”Improved Water and Wastewater Services Programme (IWSP)” 約3000億ユーロ（300 billion Euro）を拠出して実施するマルチ・ドナープログラム。投資コンポーネントと技術協力コンポーネントで構成され、HCWW およびシャルキーヤ・ガルビーヤ・ダミエッタ・ベヒーラ計4県のC/P対象。対象県における浄水場の建設・改修と、SOP およびNRW 対策に関する技術協力の実施。同じ無収水管理分野でもIWSP とJICA では支援対象分野に違いがあること（IWSP は政策支援、JICA は現場の漏水対策実施支援）、またIWSP の実施が遅延していることから、両者の援助には特段重複はない一方で、積極的な連携はない。</p> <p>GTZ”Water and Wastewater Management Programme : WWMP” ① HCWW の能力向上、②住宅・公益事業・都市開発省（Ministry of Housing, Utilities and Urban Development）との協働によるセクター改革、③AC における人事管理、④ケナ県を対象とした技術協力の4分野の協力</p> <p>USAID “Water and Wastewater Management Program” Phase 1（2007～2011）” ① 住宅施設都市開発省：上下水道セクターの政策・戦略決定、②HCWW：セントラルラボ職員に対する指導者研修、ISO17025 の習得、ドイツのO&M 評価・認証制度の導入、施設整備に係るマスタープランの策定、HCWW の組織改革及びマネジメント研修・人事制度・ビジネスプラン・職務記述書の開発、③ ケナ県上下水道公社：O&M、水質分析、会計、住民意識向上に係る能力開発、④ ケナ県・カフルエルシェイク県：村落部における排水処理施設の開発・適用</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：高い。エジプト「第6次5カ年計画（2007年～2012年）」は、水道網での水の損失減少や費用回収率の向上など、人間・社会開発に資する公益事業の向上を重点分野に掲げてきた。計画省が策定する現行の年次開発計画（2013-2014）においても、上下水道施設維持管理の効率化を通じた事業費用の回収がエジプト公益事業の優先目標とされている。</p> <p>有効性：比較的高い。SOP に関する4つのPIを2県各2つのモデル施設でそれぞれモニタリング・評価した結果、平均で全モニタリング期間の3分の1の月で目標値以上の結果が得られた。目標値に達しなかった個別の指標についても、前年度の同月との比較で改善。NRW の削減状況を測る2つのPIを、2県各3つのモデル地区で確認した結果、厳密に目標達成を果たしたのは2地区のみ。</p>

	<p>効率性：比較的高い。成果4の活動のために供与された遠隔モニタリング機材については、機材の内容・必要性に係る双方の認識の違い等により機材の仕様の決定に時間を要し、さらに据え付けた機材のソフトウェアに不具合が生じたため活動が遅延。各水道公社は全国上下水道庁（National Organization for Potable Water and Sanitary Drainage：NOPWASD）が発注した施設建設請負業者による運転維持管理に関する研修も無く、マニュアル、設計図等の関連資料も手渡されないまま、上水道施設を引き渡されている。浄水施設の設計の初期段階より維持管理側との意見調整が円滑に行われていれば、プロジェクト開始後に改修作業や機材の交換を行う時間や費用が節約できた。</p> <p>インパクト：高い。今後の活動普及計画が策定され、SOP・NRW 対策と共に県内への知見普及が開始されている。上位目標の指標、すなわち「シャルキーヤ県・ガルビーヤ県・ミヌフィア県において、運営維持管理能力にかかる業務指標が改善される」見込みは高い。スーパーゴール「ナイルデルタ地域において上水道施設の運営維持管理能力が向上する」についても、他県への活動展開に向けた個別の取り組みは既に開始されており、取り組みが具体化しつつある。</p> <p>持続性：比較的高い。組織体制については、GAPWASCO・MCWW・SHAPWASCO で既に SOP・NRW・WDM の活動を担う部あるいはユニットが設立されており、その業務の一部として本プロジェクトの活動が既に実施されている。これまでプロジェクトに必要な予算はエジプト側から提供されてきたこと・施設改修にかかる予算は県やNOPWASD から提供されうること・HCWW が EU より財政支援を受けていることなどの理由から、公社全体としては予算が確保されている。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ HCWW・SHAPWASCO・GHAPWASCO・MCWW の組織間協調。 ・ SOP モデル施設（浄水場、鉄・マンガン除去施設、井戸）
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定量的に計測可能なPI の導入で効率性や資源の無駄が可視化されたことにより、C/P の意識・習慣に変化が生まれたこと。この変化がプロジェクト目標達成、PI の改善という効果発現に繋がった。 ・ 活動の一環として行ったモデル施設の調査や図面の作成で、C/P は初めて施設の構造を理解し、施設の問題点を踏まえた上で効率性の向上方法を検討する技能を修得した。NRW 対策についても、モデル地区での漏水調査が違法接続の発見や PI の改善に大きな効果をもたらした。 ・ 複数県の公社を巻き込む設計となっていたこと。公社間の協力関係と正の競争関係がプロジェクトに対する各県からのコミット強化に功を奏した。 ・ 先行プロジェクトに携わった人材が活用されたこと。SHAPWASCO からの同じ水道事業者の視点に立ったアドバイスが GHAPWASCO・MCWW への技術移転を容易にし、同時に先行プロジェクトの持続性確保に繋がった。 ・ プロジェクト成果の普及が、協力期間内の活動に組み込まれていたこと。案件設計に施されたこの工夫が、上位目標実現の見通しを高めた。 ・ プロジェクトの実施にあたり、GHAPWASCO・MCWW が、自費で追加の機材購入や

	<p>施設の改修を行うなど、積極的な協力を行ったこと。かかる幹部のコミットが活動の効率的な実施に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ローカル・エキスパートの活用により、日本人専門家の知見との間に相乗効果が得られたこと。また語学力と給水分野支援の経験を持つファシリテーターの存在が、日本側・エジプト側関係者間のコミュニケーションの円滑化に大きく貢献したこと。これら国内の知見の活用が、日本人専門家による講義やOJT に対するC/P の理解促進という効果の発現に繋がった。
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ・成果4「先行事例として、シャルキーヤ県上下水道公社の配水管理（WDM）に係る能力が強化される」の活動が大幅に遅延していること。この遅延により、プロジェクト目標の指標の一つである配水管理に関するPI の達成が阻害された。 ・老朽化し、誤差の生じている戸別メーターが多数存在すること。そのためNRW チームにとって、データの信頼性確保が大きな課題となっている。 ・施設設計に、施設の維持管理者側の意見が考慮されていないこと。これにより、プロジェクト開始後の改修作業や機材の交換に費用と時間が割かれた。また施設に関する基礎的な情報（見取り図、機材の仕様や操作説明書等）が、NOPWASD から提供されていないこと。これにより、プロジェクトの活動でこれらの情報を整理し直す必要が生じた。これらの作業自体は当初よりプロジェクト活動に組み込まれていたため、効率性を阻害したとは評価しないが、設計や情報不足の問題がプロジェクト開始以前に解消されていれば、より高い効率性が得られたと思われる。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・水道料金の設定が安価なエジプトにおいて事業運営費の捻出を課された各水道公社にとって、費用回収率の向上は喫緊の課題。 ・無収水の主な構成要素は給水管の漏水、次いでメーター誤差。

PJ 概要	
都市州	シャルキーヤ県・ガルビーヤ県・ミヌフィア県のモデル地区
プロジェクトの内容	(スーパーゴール) ナイルデルタ地域において上水道施設の運営維持管理能力が向上する
	(上位目標)、シャルキーヤ県、ガルビーヤ県、ミヌフィア県において上水道施設の運営維持管理能力が向上する。
	指標： (プロジェクト目標) 「シャルキーヤ県、ガルビーヤ県、ミヌフィア県のモデル地区・施設において、上水道施設の運営維持管理能力が向上する。」 指標： 「モデル地区・施設における業務指標 (Performance Indicators : PIs) が改善される」 SOP : 有効水量率(%), 硫酸アルミニウム (STWP) /過マンガン酸カリウム消費量(g/m3) (IMRP) 、塩素消費量(g/m3)、電力消費量(kWh/m3)

NRW：無収水率（％）、無収水削減率（％） 配水管理：1,000接続件数あたりの苦情件数、低水圧の割合(%)					
（成果1）シャルキーヤ県・ガルビーヤ県・ミヌフィア県において、上下水道公社の連携を通じた人材育成が強化される。					
（成果2）シャルキーヤ県の事例を参考に、ガルビーヤ県・ミヌフィア県のモデル施設において運転・維持管理に係るSOP が作成・運用される。					
（成果3）シャルキーヤ県上下水道公社の無収水削減に係る技術・経験がガルビーヤ県・ミヌフィア県のモデル地区の職員に移転される。					
（成果4）先行事例として、シャルキーヤ県上下水道公社の配水管理（WDM）に係る能力が強化される。					
事例のまとめ					
事例項目	事例内容			記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策			
成功・評価事例	SHAPWASCO の技術・経験を活かして、それに続く 2 つの上下水道公社の能力向上を図ることで、ナイルデルタ地域全体の公社に技術移転が進む「好循環」をつくり出すことを目指してきた。(1) 先行技プロや本プロジェクトでの成功体験を、セミナー等を通じて幅広い関係者に周知して、後から追いつくべき組織の目指すべき方向を示していること、(2) セミナーや各種研修等のプロジェクト活動を通じて、関係機関の情報共有と連携のネットワークを形成し、その中で組織間の「連携と競争」の意識を醸成してきていること、(3) 上記 2 つの点を含めて HCWW という統括組織が適切に傘下の上下水道公社への情報提供と指導・調整を行っていること、があげられる。	組織間ダイナミズムを形成・促進して組織能力の向上に大きく貢献するメカニズムを生み出す実施体制。		中間評価報告書	ix
	4 公社の合同行事の開催が協力と競争を促進し、成果の発表を通して C/P の自信・オーナーシップの向上に貢献した。			終了時報告書	10
	1 つのプロジェクトに対し複数県からの参加を得たことで、公社間の協力関係と正の競争関係が同時に生み出され、各県から			終了時報告書	25

	<p>より高い成果に向けた努力を引き出すことが可能になった。</p>			
	<p>SOP に関する理解度の向上には、1) C/P が初めて施設の状態の調査や配管・計装図 (Piping and Instrumentation Drawings : P&ID)の作成を経験したこと、2) PI による数値管理を通して作業や資源のムダを「見える化」したこと、が大きく貢献した。数値による目標管理は、改善できない理由を検討・分析する習慣を生んだ。P&ID 作成は、「施設設計を見る目」を養い、改善策を検討する能力を育てた。結果理解度とオーナーシップの向上が促進された。</p>		<p>終了 時 報 告書</p>	<p>11</p>
	<p>エジプト側上層部のオーナーシップは総じて高く、JCC やSC における決定事項は十分に現場実務者に共有・実施されている。NRW 対策活動実施にあたり GHAPWASCO が行った追加機材の供与や、SOP 活動の準備としてMCWW が行った施設の改修は、かかるオーナーシップを示す一例。県内へ普及するにあたり、郡支局の幹部をプロジェクトの研修に積極的に巻き込めれば、持続性の確保に一層貢献したであろう。</p>		<p>終了 時 報 告書</p>	<p>20</p>
	<p>日本人専門家とエジプト側C/P との間のコミュニケーションは、調整役兼通訳を務めるプロジェクト・ファシリテーターが仲介する。通訳とは別にファシリテーターを活用していることは本プロジェクトの特徴であり、活動の効率的実施に貢献した要因の一つ。</p>		<p>終了 時 報 告書</p>	<p>21</p>
	<p>計測可能なPI の導入を通して効率や資源の無駄が可視化されたことにより、指標の改善が困難である場合の理由を分析し、より高い成果を求める意識・習慣がC/P 間で醸成された。</p>		<p>終了 時 報 告書</p>	<p>24</p>
	<p>C/P が初めてP&ID の作成を経験し、浄</p>		<p>終了</p>	<p>25</p>

	<p>水施設の構造を理解したことで、維持管理者の視点から施設の設計を評価し、より効率的な運用方法を検討・分析する習慣と技能が身に付いたことが貢献要因。</p> <p>NRW 対策については、6 つのモデル地区を対象に行った漏水調査が違法接続の発見にも貢献し、PI の達成に向けたC/Pの取り組みを促進した。</p>		時 報 告 書	
失敗・反省事例	<p>老朽化し、誤差が生じている戸別メーターが多数存在したことが、データの信頼性確保の上でNRW チームの作業の課題となった。メーターの老朽化と誤差はエジプトにおいて長年問題と認識されてきたものの、費用が利用者負担であるなどの理由から、更新が進んでいないのが現状。</p>		終 了 時 評 価 報 告 書	25
	<p>配 水 管 理 技 術 (Water Distribution Management : WDM) を導入し、同県の課題である水圧不足への迅速な対応を可能にしようとしたが、モデル地区の選定や投入機材の決定に時間を要し、機材(配水網の遠隔監視システム構築のためのハードおよびソフトウェア)の搬入・据付が当初予定より半年ほど遅延した。機材設置後に技術的問題(機材の組立不良、データの転送エラー等)が確認され、問題の対応に時間を要した。</p>		終 了 時 評 価 報 告 書	13
	<p>定量指標を用いた業績のモニタリングは有効かつ重要と認識される一方で、現場の知識や厳選された評価基準なくして適切なデータの収集・解釈・分析を実施することは極めて困難である。数値で示される結果は関係者に理解されやすいが故に、データの質が実際どの程度確保されていたのか、また成果が限られていた場合の背景事情は何か等について、適切な説明を伴わず数値のみが一人歩きしやすい。その結果上層部や評価者が、真の成</p>		終 了 時 評 価 報 告 書	25

	果を必ずしも反映しないデータのみを基に業績を判断してしまう恐れがある。PIの導入自体は容易だが、その取り扱いについては、事前に十分な検討が必要である。			
	施設の維持管理者側の意見が当初から施設設計に考慮されていれば、その後の改や機材の交換にかかるAC側の費用や時間が節約できた。施設に関する基礎的な情報（見取り図、機材の仕様や操作説明書等）が、エジプトにおいて上下水道施設への投資活動を実施する全国上下水道庁（National Organization for Potable Water and Sanitary Drainage : NOPWASD)の提供があれば、施設に関する調査や情報収集にかけるプロジェクトの時間を抑えることも可能であった。	NOPWASD との連携強化は中間レビューにおいても必要性が指摘されており、HCWW 上層部との間では情報共有や意見交換が行われているとの由であるが、その取り組みが現場の課題を解決する段階にまで至っていない。	終了 時評 価報 告書	26
成功要因（外部）	N/A			
阻害要因（外部）	2013年7月にエジプトで発生したクーデターは、成果4の活動の停滞をもたらしたものの、当初想定された程プロジェクト全体の実施に影響しなかったが日本人専門家の派遣が2013年10月まで一時中止となった。		終了 時評 価報 告書	21
その他課題	（先行プロジェクトの教訓）SHAPWASCOは、日中ピーク時に計測した水量が24時間継続して生産されている前提で、浄水場からの配水量を計算していた。しかしプロジェクトで流量計を用いた24時間計測を行ったところ、1）1日を通して配水量が一定でないこと、2）浄水場が独自の判断で配水を行っていない時間帯があること等が明らかになり、配水の現状に関する本部の理解と、施設におけるオペレーションの現実との間の乖離が認識された。	本部レベルで配水網を監視することで、本部において正確な情報に基づく判断を可能にすると同時に、浄水場担当者によるオペレーションの適切性を指摘できる体制を構築するため、本指標が導入された。	終了 時評 価報 告書	14

	<p>今後、特に NRW 削減活動については Cost-Benefit Analysis(CBA)についての指導を行い、水道事業体の経営陣に NRW 削減の効果を、できれば金額で示し、パイロット活動から踏み出し、給水区域全体へ広げていくべく、事業体内部での合意を取り付けていくこと。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>32</p>
	<p>NOPWASD 関係者を本プロジェクトのモデル施設に招待するなどの機会を設け、設計側と維持管理側の具体的な情報交換の促進に務めること。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>33</p>
	<p>NRW 対策について、策定済みの 5 年計画を確実に実施すること。また円滑な計画実施に向け、以下の措置をとること。 -現在の NRW 対策活動実施体制を維持し、県内支局との更なる連携強化に務める。 -活動に必要な車両、および作業に必要な資機材を確保する。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>33</p>
	<p>SOP について、策定済みの展開計画を確実に実施すること。また円滑な計画実施に向け、以下を実施すること。 - 浄水場および鉄・マンガン除去施設の運転維持管理に必要なスペアパーツの購入。 - 計装機器の較正。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>33</p>
	<p>GHAPWASCO、MCWW は、職員の技術の維持と更なる意識向上を図るため、プロジェクトで得た経験・成果を積極的に発信すること。その方法として、本プロジェクトで構築した公社間の協力関係を活用し、技術者レベルの経験共有を図るセミナーを主催することなどが考えられる。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>33</p>
	<p>適切な水量の計測と水道料金徴収率の向上に向け、HCWW、GHAPWASCO、MCWW、SHAPWASCO は、定期的なメーター交換の必要性に対する水道利用者の意識向上に努め、交換を促進する具体的な</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>33</p>

	支援策を検討すること。またメーターの維持管理と定期的交換の確実な実施に向け、HCWW は、メーターを含む家庭への接続を、利用者ではなく水道公社の保有とすることを検討すること。			
	成果 4 の効果を確認した上で、SHAPWASCO は、プロジェクト対象外の県内配水管理施設に対し、活動の普及を図ること。その際は遠隔モニタリングの機材の普及だけでなく、モニタリングを通じて判明した問題に対応する技術の普及も実施すること。遠隔モニタリングを通じて収集した正確なデータを元に、SHAPWASCO はザガジグ内の配水管理の現況を分析し、低水圧や断続給水といった問題の解決策を確立すること。		終了 時評 価報 告書	34
	SHAPWASCO はプロジェクトから供与を受けた遠隔モニタリングシステムの適切な維持管理を行うこと。その具体的な措置として、同システムの製造業者とメンテナンス契約を結び、同業者との協力でソフトウェアに生じる不具合やアップグレードに適切に対処する。また上記メンテナンス契約で対応できない機材の不具合に対応するための予算を確保する。		終了 時評 価報 告書	34
特記事項				
記載者コメント	HCWW、SHAPWASCO、GHAPWASCO、MCWWという複数の組織をC/P機関として実施する難しさがあると思われるが、本プロジェクトではHCWWが適切に傘下の上下水道公社への情報提供と指導・調整を行い、公社間では協力と競争でプラスの効果が働いている。			

持続性確保のために実施すべき事項	上記「その他の課題」参照。
教訓	・本プロジェクトでは、その活動や成果の県内普及を、プロジェクト活動

	<p>の一環として実施している。その結果、上位目標「シャルキーヤ県、ガルビーヤ県、ミヌフィア県において上水道施設の運営維持管理能力が向上する」は終了時評価の時点で既に達成されつつあり、またスーパーゴール「ナイルデルタ地域において上水道施設の運営維持管理能力が向上する」についても、ワークショップの開催等を通して徐々に具体化している。プロジェクト目標の達成のみでは上位目標の実現が困難な事業設計を持つ技術協力案件も多い中、上位目標実現に向けて成果の普及を協力期間中の活動に組み込むという本プロジェクトの工夫は、インパクトや持続性の確保に有用と思われる。</p> <p>・PI の導入は、活動の進捗を数値で可視化することで活動の目標・目的を明確にし、関係者の意識を高めるという点で有用であった。他方で「数値＝わかりやすい」という利点が故に、数値が一人歩きする恐れもある。現に本評価においても、モニタリング・データをどう解釈すべきか、多くの議論が交わされた。その結果得られた教訓は、1) PI の導入にあたっては事前にデータの収集・分析・評価基準・外部条件を明確にし、これらに関する関係者の理解を共通化すること、そして2) 定量評価と定性評価の双方を用いることが肝要、というものである。</p> <p>・本プロジェクトが行った国内人材は、効率性の向上に有効であった。日本人専門家が先進国の知見を提供し、ローカル・エキスパートがその知見をエジプトの文脈で解釈されるよう支援したという意味で、両者の専門性に相乗効果が得られた。また専任の通訳に加えプロジェクトの調整員兼通訳の役割を果たすプロジェクト・ファシリテーターを登用したことで、英語でのコミュニケーションが困難な C/P 間での理解の促進や、3 県にまたがる案件運営にかかる日本人専門家のロジ的負担の軽減に繋がり、効率性に大きく貢献したものと思われる。</p> <p>・成果4（配水管理）で日本側が供与した遠隔モニタリングシステムは、配水施設の運転にかかる問題点が十分に把握されて初めて有効活用されるものである。システムの運用を担当する SHAPWASCO 本部職員の問題認識の不十分さを指摘し、導入を時期尚早とする意見が存在したことも事実である。しかし、導入前の議論の中で、理解が進み、また縦割り組織の壁を越えて、必要な情報が伝えられた。本設備の導入に際しては、日本側とエジプト側の間で配水管理に係る技術移転内容と、それに伴う必要機材の仕様や数量について考えの相違もあり、時間を掛けた議論が行われ、最終的にエジプト側の強い要望により導入された。類似する設備の供与にあたっては、まず配水施設の問題点やモニタリングシステム導入の目的をカウンターパート機関の担当職員と確認し、その目的の達成に遠隔モニタリングシステムを導入することの必要性、相手機関の運用能力の有無を十分に検討することが重要である。</p>
--	--

	<p>・上述の遠隔モニタリングシステムの導入にあたっては、まずプロジェクトが JICA の調達制度を通してソフトウェア機材を購入し、これをプロジェクトサイトの既存のデータと連携させる作業を行った。その際にソフトウェア間のデータの転送や取り込みに問題が生じ、本システムを活用して行う成果4の活動に遅延していることは既述のとおりである。今後他の案件では、システム全体として機能するよう据え付けまでの全工程を業者に適切に管理させる、あるいは現場の作業を先方政府に委託する場合でも、システム全体で機能するか具体的なチェックポイントを明確化して業者に確認を委託することが望ましい。</p>
--	---

考慮する事例	
1)	プログラム終了後は効果が認められる事例：不明
2)	プログラム終了後は効果が認められない事例：不明
3)	無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4)	民間連携を含む事例：N/A
5)	<p>プログラム実施中に課題が認められる事例：</p> <p>施設に関する基礎的な情報（見取り図、機材の仕様や操作説明書等）が、NOPWASD から提供されていないため、施設に関する調査や情報収集に時間を要する。NOPWASD との協力、具体的な情報交換の促進がなかなかはかれない。</p>
6)	<p>特徴的な取り組みのある事例：先行プロジェクト「シャルキーヤ県上下水道維持管理能力向上計画プロジェクト」での成果を、シャルキーヤ県がガルビーヤ県・ミヌフィア県上下水道公社にも技術支援のアドバイスをを行うという実施体制があった。</p>
7)	<p>無収水対策実施に制約要因があった事例：無収水の主な原因にメータの誤差が挙げられるが、費用が利用者負担であるなどの理由から、更新が進んでいないのが現状でエジプトにおいて長年問題となっている。</p>

案件形成時	
1)	<p>案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。</p> <p>（課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか）</p>
2)	<p>問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。</p>
3)	<p>無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。：</p> <p>定量指標を用いた業績のモニタリングは有効かつ重要と認識される一方で、現場の知識や厳選された評価基準なくして適切なデータの収集・解釈・分析を実施することは極めて困難である。数値で示される結果は関係者に理解されやすいが故に、データの質が実際どの程度確保されていたのか、また成果が限られていた場合の背景事情は何か等について、適切な説明を伴わず数値のみが一人歩きしやすい。その結果上層部や評価者が、真の成果を必ずしも反映しないデータのみを基に業績を判断してしまう恐れがある。PI の導入自体は容易だが、その取り扱いについては、事前に十分な検討が必要である。</p>

エルサルバドル

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中南米	国名	エルサルバドル
プロジェクト名	上下水道公社事業運営強化プロジェクト		
形態	円借款 無償 <u>技プロ</u> 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2009年1月15日~2011年12月日] 実績 [同計画]	援助額	計画 [4.5] 億円 実績 [3.7] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [日水コン] 投入 MM [71.8 (72.8) M/M] ポジション [チーフアドバイザー、無収水管理、無収水削減技術、水道施設管理、水運用管理、設備管理、下水道計画/下水処理技術]		
現地実施機関	上下水道公社 (ANDA: Administracion Nacional de Acueducto y Alcantarillados) C/P 45人		
日本側協力機関	株式会社日水コン、東京都、横浜市		
現地セミナー	実施回数 [10] 回、延べ出席者数 [] 人 内容マニュアル説明会、無収水削減技術、節電対策など]		
本邦研修	研修先 [東京都、横浜市]、人数 [延べ21] 人、期間 [延べ35] 日、 招聘者職位 [Presidential assistant, Technical Director, Engineer etc]、内容 [水道事業管理、無収水削減対策、節電対策]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	マクロメーター、仕切弁、ポータブル超音波流量計、漏水探知機器、力率改善機器等 (⇒Annex4)		
プロジェクト目標	ANDA の上水道施設の維持管理能力が強化される。		
評価指標 (PIs)	無収水率 () : 事前 47 % (2011年4月)、中間 21% (2011年8,11月)、事後 % () (パイロット地区平均)		
パイロット地区の有無:有	首都圏支局 (Corinto)、無収水率: 事前 40 % (年)、22% (終了評価時: 予備測定)、終了時 % (年)、事後 % (年) 中部支局 (San Rafael Cedros)、無収水率: 事前 51 % (年)、25% (終了評価時: 予備測定)、終了時 % (年)、事後 % (年) 西部支局 (Santa Ana)、無収水率: 事前 47 % (年)、15% (終了評価時: 予備測定)、終了時 % (年)、事後 % (年)		
JICA 関連事業	「主要都市上水供給改善計画」ANDA の事業改善のための現状分析とアクションプラン策定支援 (2007年1月-8月)		
他ドナーによる活動・本事業との連携	ANDA の無収水削減対策に対し、IDB および AECID からの資金援助が一部見込まれている。		
評価結果 (概略)	評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後] 妥当性: 極めて高いと判断される ANDA は慢性的な赤字を抱えており、その経営改善のためには、無収水率と電気料金の削減が不可欠である。本案件はエルサルバドルにおける我が国の援助重点		

	<p>分野である持続的開発のための環境保全に位置づけられる。</p> <p>有効性：高いと判断される。</p> <p>実践的パイロット区画での無収水削減対策では、目標の無収水削減率 35%を超え、平均 49%まで達成したほか、新しい区画の無収水対策も区画しており、2012 年分の予算申請も行っている。</p> <p>効率性：効率的に実施された。</p> <p>2009 年 6 月、政権の交代により、ANDA の幹部がほぼ全員後退したほか、首都圏支局の無収水削減アクションチームでも、約半数のメンバーが交代したため、プロジェクトへの影響が懸念されたが、大きな問題および遅延はなかった。</p> <p>インパクト：大きな正のインパクト。</p> <p>無収水削減対策の結果、余剰水資源を他の地域に回すことが可能になり、水利用者の上水へのアクセス度が高まった。またキャンペーン活動により、水利用者の節水に対する意識が高まったこと、また本プロジェクトを通じ、ANDA 組織内に GIS による上水道の運営・管理を行う配管図ユニットが発足している。</p> <p>持続性：持続性は高いと判断される。</p> <p>本プロジェクトで作成されたマニュアルが ANDA 理事会により承認される必要があるが、ANDA では、本件終了以前に理事会を開催することを約束されている。また財政面において、本件の拡大には、スペイン政府の無償資金協力および米州開発銀行の資金が一部利用される予定であることを確認している。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p> <p>妥当性：高いと判断される。</p> <p>事前・事業完了時のエルサルバドル政府の開発政策との整合性、開発ニーズとの整合性、日本の援助方針との整合性の各観点から見て、それぞれ合致している。</p> <p>プロジェクト目標の達成状況：完了時点までに達成された。</p> <p>無収水削減長期計画は、ANDA 理事会に承認され、新たな配水地区の予算申請が作成された。</p> <p>継続状況：継続的に実施されている。</p> <p>無収水削減長期計画は、ANDA により更新され、実施されている。</p> <p>上位目標の達成状況：一部は達成されたと判断される。</p> <p>ANDA の年間収入は、治安の悪化という大きな要因があったものの、2011 年 82107 百万ドルから 2014 年 84598 百万ドルへ増加した。一步で節電計画は他プロジェクトの影響はあり、電力消費量の削減には至っていない。</p> <p>インパクト：正および負のインパクトは確認されなかった。</p>
<p>特徴的な活動</p>	
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 各計画は ANDA の実施能力に合わせ、ステップごとに実施され、質的、量的、時間的に無理なく適切であった。またプロジェクト成果が、ANDA の収益改善に直接結び付き、ANDA 総裁をはじめとした職員のモチベーションを高めることにつながった。

	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト専門家の専門性の高さと、その専門性を生かしコミュニケーションを緊密にとることを意識した日々の活動において相互の信頼関係を高め、技術を ANDA 職員に対して効率・効果的に伝えることができた。 ● 専門家チームが ANDA を支援する立場を徹底し ANDA の主体性を重視したことにより、ANDA が強いオーナーシップを持ちプロジェクトを実施した。 ● 日本人専門家が現地不在期間中も、電子メールなどにより現地との通信を頻繁に行うことにより、現地との意思疎通を図った。
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ● 2009 年 6 月の政権交代で ANDA の幹部がほぼ全員交代した。また現総裁は、最近まで他の組織も牽引していたため、同総裁や ANDA 幹部のプロジェクトに対する主体性が一時懸念された。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門家チームのアイデアとして、専門家チームでは、2011 年 3 月、無収水削減長期計画(案)および節電計画(案)が単に計画で終わってしまうことがないように、ANDA 内の関係部局の代表者を集めたワーキンググループの設立を提案し、各計画の内容を討議する取組みが発足した。
持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 他ドナーとの連携によるプロジェクト成果の拡大 本プロジェクトの更なる成果拡大には、ANDA 独自の資金確保とともに他ドナーからの資金確保が必要であるため、本プロジェクトの成果や今後の計画を他ドナーに広く発言する必要がある。 ● 配水管理区域(DMA)方式の代替案の検討 無収水を効果的に削減するには、事業地域を出来るだけ早く拡大することが重要であるため、今後 DMA 方式を拡大するにあたり、LMB を含んだ DMA 方式と含まない DMA 方式との費用対効果分析を行い、後者方式の採用検討を提言する。 ● ミクロ(顧客)メーターボックスのプラスチック化 当面は新規メーターを設置する際のみ、メーターボックスをプラスチック製に交換し、ANDA の財務状況の改善に応じて、順次、既存のメーターボックスもプラスチック製に交換していく。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ● 本プロジェクトは無収水削減、節電、下水道整備といった幾つかの異なる分野での活動を含んでいるが、こうしたプロジェクトの場合、分野ごとに目的を達成することに集中し、組織全体としての相乗効果が発言できないことがある。本プロジェクトではそのような問題を解決するために、定期的に専門家を含めた各分野の関係者とミーティングを行い、情報共有を図った結果、ANDA の事業運営能力の向上という組織全体としての目標達成に結び付いたものと考えられ、このような意思疎通の手段は他プロジェクトにおいても有効と思われる。

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：無収水削減長期計画
2) プログラム終了後は効果が認められない事例：ANDA は電力消費量の削減につながらない、電力消費が必要となるあらたな事業を行っている。
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4) 民間連携を含む事例：N/A
5) プログラム実施中に課題が認められる事例：治安の悪化によって漏水や不法取水の探知や水道管の修理・改修工事の実施が阻害されている。
6) 特徴的な取り組みのある事例：N/A
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：治安の問題により、一部の事業サイトは事後評価の現地踏査を実施することができず、ANDA の職員は適切な警備がない状態では訪問することができない状況である。

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか) <ul style="list-style-type: none"> ● ANDA の主体性を育てるという意識が統一されていた。 ● 政権交代等に伴う組織の変更について臨機応変に対応していた。 ● 進捗報告・確認の機会・頻度が事前に定められていた。
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。
3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。 <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト終了以後に、無収水削減のための予算が確保されるか、またプロジェクト拡大のための資金源となる組織が存在するかどうか。

Good & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	エルサルバドル国上下水道公社事業運営能力強化プロジェクト		
国名	エルサルバドル国		
都市・州・	エルサルバドル国全域 (東部支局が管轄する地域を除く)		
プロジェクト目標	(上位目標) 上下水道公社 (ANDA)の事業の運営管理能力が強化される。		
	上下水道公社 (ANDA)の施設維持管理能力が向上する。		
期待される成果	(成果1) ANDAの無収水削減技術能力が向上する。		
	(成果2) ANDAの無収水削減計画策定能力が向上する。		
	(成果3) ANDAの節電計画策定能力が強化される。		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容	記載資料	P
特徴的な活動			

要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	ANDA が、漏水を調査、発見して修理するという初めて能動的な漏水防止対策に歩を進めた。	ANDA の主体性を育てるという意識がプロジェクト開始時点から統一されており、ANDA の能力に応じて段階的に能力開発を行うという仕組みが十分に機能していた。	プロジェクト事業完了報告書	16
	住民への無収水に対する周知が達成された。	パンフレットを印刷しての配布、プロジェクト・チーム・メンバーが着用するポロシャツの作成などを通して、あまり市民や顧客に直結しにくいものにとられがちであった無収水の問題について、どのような利益があるかを伝えることができた。	プロジェクト事業完了報告書	16
	節電マニュアルに基づいた十分な技術移転が出来た。	組織や人員の変更に備えて、ANDA 本部および首都圏支局から広範囲にチームメンバーが選任されていたため、各年次にメンバーの変更こそあったが、主要な役割を担うメンバーは維持されていた。	プロジェクト事業完了報告書	21
	無収水削減に係る問題分析の中で合計109の問題点が挙げられ、プロジェクトチーム全体で共有された。	問題点の抽出はチームの全員でブレインストーミングを行うことによって抽出・分類された。チームの全員が参加したことにより、目的の共有がスムーズに進み、問題点の階層化の取り組みにも役立った。	プロジェクト事業完了報告書	69
	チーム間での情報共有と活動の関連性が認識され、相乗効果の発言に関連することがあった。	月例進捗会議を開催し、合計6チームが一堂に会する機会を設けた。その時に異なるセクター間で意見交換を活発に行った。	プロジェクト事業完了報告書	174

	通訳の配置を効率的にできた。	日本から通訳を雇用して現地に同行させ、その日本人通訳を介して、現地エルサルバドルにおける英西通訳の雇用、英語の堪能な調査補助員の雇用などを行った。	プロジェクト事業 完了報告書	175
	機材の流動的な活用ができた。	夜間漏水調査を実施する場合、カウンターパートの人数に対して漏水探知機の数不足しているのでは効率が悪いと判断し、全てを1か所の活動に集中的に投入することにより、より多くの機材を使ったOJT機会を提供できるようにした。	プロジェクト事業 完了報告書	176
	費用対効果を明確にすることによりアクションチームのモチベーションを維持させることが出来た。	モデル区画やパイロット区画における活動前後の漏水率、無収水率などを定量的なデータで示すとともに、グラフなどを用いてわかりやすく効果を説明することにより、彼らの活動から導かれる成果が具体的に示されるようにした。	プロジェクト事業 完了報告書	176
	カウンターパートのプレゼンテーションスキルの向上につながった。	カウンターパートは全くと言って良いほど人前でプレゼンテーションを行った経験がなく、プレゼンテーションに必要なノウハウを十分に有していなかった。そこで、プロジェクト活動を通してカウンターパートのプレゼンテーションスキルが向上するよう、ミーティングやセミナーで彼らのプレゼンテーションの機会創出に配慮した。	プロジェクト事業 完了報告書	179
失敗・反省事例	3年次の計画策定の研修では、研修教材にそって計画を策定していけば良いように工夫されて	これまで無収水に関わる基本的知識もなく、その削減のための対処方法についても整理されてはな	プロジェクト事業	81

	いたが、実際に計画そのものの執筆に取り掛かると、専門家チームの想像以上にチーム・メンバーは執筆に苦勞している状況であった。	った。これらについての昨年度の研修で理解を深めたわけではあるが、理解するには多くの量力を必要とした。そのためそれらの理解に基づいて、計画策定は想像力を働かせ一つのストーリーとしてまとめ上げ、さらにそのためにどのようなリソースはどのタイミングで必要となるかということについて組み立てる必要があった。	完了報告書	
	権限のないものがチームのリーダーとなることがあった。	ANDA の組織内での課長クラスの権限は限定されており、他部署との調整やプロジェクトメンバーの動員の際に、スムーズに進まないことが少なからずあった。そのため有期のプロジェクト活動における活動成果が効果的かつ効率的に発言することが求められるプロジェクト事業においては、プロジェクトのリーダーには、カウンターパート機関の関係部署を掌握する部門の長を充てることが望ましい。	プロジェクト事業完了報告書	180
	技術資料を英語のみで準備していた。	浄水場職員へ準備した技術資料のほとんどが英語であったため、スペイン語通訳を介して説明を行っていたが、その技術資料が十分に活用されたとは言い難い。技術資料のスペイン語訳は必要であったと考えられる。	プロジェクト事業完了報告書	181
	本邦研修における通訳のスキルに違いがあった。	専門用語のなどは通訳にとっては困難な業務であると思われるが、適宜省略されて通訳され、本当に研修員に伝わって欲しかった事柄が全く伝わっていない	プロジェクト事業完了報告書	182

		いというケースが見られた。今後はこのような状況を避けるためにも、通訳に用語集や講義資料の事前説明などを充実させるべきである。	書	
成功要因（外部）	ANDAのチームメンバー全体がプロジェクトに対して熱心に取り組んでいた。	プロジェクト開始当初の予定よりも座学など受け身ではなく実際に自分でやってみて覚える形のOJTの時間を多く設けることができた。	プロジェクト事業完了報告書	7
	無収水削減や節電に関する計画や技術マニュアルはANDAの最高機関である理事会で、組織の正式な文書として承認された。	組織の最高機関が本事業に関与したことで、事業実施中の問題解決を円滑にしたばかりでなく、事業完了後の本事業で導入された活動の持続性を確保することにつながった。	案件別事後評価(内部評価)評価結果票	4
阻害要因（外部）	組織変革・人事異動対応	プロジェクト期間中にANDAの総裁は2度交代し、3人の総裁が本プロジェクト実施中に就任し、その度にダイレクタークラスの人事も異動となるなどの障害があった。これに対して総裁を含むダイレクタークラスの人事異動の度に、インセプションレポートを用いて、プロジェクトの基本的な部分から説明・協議を行い、協力を得ることが出来たために、プロジェクトの進捗への影響は最小限に留めることが出来た。	プロジェクト事業完了報告書	174
	治安上の問題により、一部で地域では事後評価の現地踏査を行うことが出来なかった。	プロジェクト終了後の数年間で急激に治安が悪化した地域があり、プロジェクト終了後の無収水削減範	案件別事後評価(内	1

		<p>困の拡大が阻害されることがあった。また料金徴収が困難になっている地域もある。ANDA職員の安全性の確保とともにモチベーションの維持の面で十分な協議が必要になる。</p>	<p>部評価)評価結果票</p>	
	<p>他プロジェクトの開始の影響から、事業完了後に電力消費量は削減されてない。</p>	<p>本プロジェクトの削減効果を具体的に示すことで、モチベーションの維持を図る必要がある。また電力消費量の少ない事業(グリーンプロジェクト)について調査し、消費電力量の削減を図るべきである。</p>	<p>案件別事後評価(内部評価)評価結果票</p>	<p>2</p>
<p>特記事項</p>	<p>ANDA は本プロジェクト終了後も、本プロジェクトの成果を引き続き拡大する意向を持っている。すでに無収水削減対策長期計画(案)の早期実施策を取っており、本プロジェクト終了後の 2012 年実施分の水道メータの購入を行うなどしている。このような ANDA の熱心な取り組みにより、スペイン政府の無償資金協力および米州開発銀行(IDB)の資金が ANDA の本プロジェクトに利用されることを確認している。</p>		<p>プロジェクト事業完了報告書</p>	<p>7</p>
<p>記載者コメント</p>	<p>案件形成の段階からカウンターパートの能力に応じた無理なく段階を踏む形式で準備されていた。それに加えて専門家の能力の高さ、ANDA のチームメンバー全体の協力的な姿勢も相まって、プロジェクトが円滑に進行したと考えられる。政権交代による組織の変更など、他のプロジェクトも直面している問題に対してもその都度説明を行うなど柔軟に対応できていた。プロジェクト終了後は治安の問題が最大の懸念点となっているが、目標の達成に向けてのモチベーションが適切に維持されるならば上位目標の達成の見込みも十分にある。</p>			

カンボジア

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アジア	国名	カンボジア
プロジェクト名	水道事業人材育成プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [] 実績 [2003.10～2006.10]	援助額	計画 [] 億円 実績 [2.93] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [長期専門家 3名 (北九州市水道局 2名、国際協力出版会)、短期専門家 32名 (JICA、北九州市水道局、北海道大学、横浜市水道局、ズコー社、NJS、NJA、ナカミ、JICE、国際航業)] 投入 MM [M/M] ポジション [総括/上水道計画、副総括、無収水削減計画、漏水探知技術、給水管接続技術、財務、業務調整]		
現地実施機関	プノンペン市水道公社 (PPWSA)、鉦工業エネルギー省水道部 (MIME,DPWS)		
日本側協力機関	厚生労働省、北九州市、横浜市、東京都、名古屋市の各水道局、北海道大学、日本水道協会 (JWWS)		
現地セミナー	実施回数 [6] 回、延べ出席者数 [143] 人 内容 [水道の重要性、水処理施設、カンボジア水質基準、配水施設、財務会計、料金計算、ビデオ (生活と水)、地方水道の現状 (協議)]		
本邦研修	研修先 [北九州市水道局、横浜市水道局、日本水道協会]、人数 [29] 人、 期間 [2004.3～2006.9 の間で適時 (15 研修コース)] 招聘者職位 []、 内容 [配水管理、水道施設の維持管理、上水道施設技術、水質分析/管理、藻類調査、人材開発、研修管理等]		
第三国研修	国名 [タイ (NWTTI)]、人数 [12] 人、期間 [2004.7 (11 日)、2005.5 (8 日)、2006.3 (9 日)] 日		
機材供与	漏水探知機器、水質分析機器、電気・機械設備点検、試験用器具等 (約 3000 万円)		
プロジェクト目標	【上位目標】都市部の水道施設を運転・維持管理する能力が向上する。 【PJ 目標】1) PPWSA において水道施設を運転・維持管理する能力が向上する。 2) カンボジアの上水道分野の人材育成体制が改善される。		
評価指標 (PIs)	無収水率：17.1% (2003 年)、11% (2005 年)、5.85% (2010 年)		
パイロット地区の有無	地区名、プノンペン市 無収水率：事前% ()、終了時% ()、事後 % (年) 地区名、シエムリアップ市 無収水率：事前 % ()、終了時% ()、事後 % (年)		
JICA 関連事業	プノンペン市上水道整備計画調査(1993 年)、プノンペン市上水道計画フェーズ 2(20016 年)、水道事業人材育成プロジェクトフェーズ 2		
他ドナーによる活動・本事業との連携	フランス (チャンカーモン浄水場、チュロイチャンワ浄水場の拡張)、世銀、アジア開発銀行 (6 つの地方水道施設の改修)、		
評価結果 (概略)	妥当性：高い。本プロジェクトの実施は、計画時・プロジェクト完了時ともに、		

	<p>カンボジアのミレニアム開発目標（CMDGs）、国家戦略開発計画（2006-2010）、四辺形戦略フェーズⅡ、水・衛星分野の財務戦略および水供給・衛星に関する国家方針等の開発政策、鉱工業エネルギー省水道部の能力強化という開発ニーズ、および日本の対カンボジア援助方針と十分に合致している。</p> <p>有効性：高い。プロジェクト目標が達成された。上位目標も達成されたと判断できるレベルまで達しており、スパーゴールについても達成に近づいている。</p> <p>効率性：高い。プロジェクトの協力期間、協力金額ともにほぼ計画通りである。</p> <p>インパクト：高い。カンボジア水道協会設置の検討を進めている等、プラスのインパクトが確認されている。</p> <p>持続性：高い。政策制度面、実施機関の組織面での問題は無い。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本のプロジェクト協力機関を北九州市水道局と横浜市水道局に絞り、協力機関と C/P 機関の関係強化を目指した。 ・ 本邦研修→カンボジアでの技術指導という順番にこだわった。 ・ 短期専門家は、専門家経験者を活用し、短期派遣のリスクを避けた。 ・ OJT により研修講師を育て、OJT で使った資料を研修テキストに活用し、研修所研修を実施することで、効率性を高めた。
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ PPWSA 経営陣の強靱なリーダーシップ ・ 日本人専門家と C/P との信頼関係 ・ 日本人専門家とコミュニケーション能力を高めるため、PPWSA は自主的に職員に対する英語研修を実施した。 ・ 既存の施設を活用した OJT による技術移転
<p>阻害要因</p>	<p>大きな阻害要因はない。</p>
<p>特記事項</p>	

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

記載日：2018年1月12日

PJ 概要	
プロジェクト名	水道事業人材育成プロジェクト
国名	カンボジア
都市・州・	プノンペン市、シエムリアップ市
C/P 組織	プノンペン市水道公社 (PPWSA)、鉱工業エネルギー省水道部 (MIME, DPWS)
プロジェクト目標	(スーパーゴール) 都市部における安全な水へのアクセスが拡大する。
	(上位目標) 都市部の水道施設を運転・維持管理する能力が向上する。
期待される成果	(PJ 目標) 1) PPWSA において水道施設を運転・維持管理する能力が向上する。 2) カンボジアの上水道分野の人材育成体制が改善される。
	(成果1) PPWSAの配水量管理能力が向上する
	(成果2) プンプレック浄水場が適正に運転・維持管理されるようになる
	(成果3) PPWSAの水質モニタリング体制が向上する
	(成果4) PPWSAの人材育成計画に基づく人材育成が開始される
(成果5) 地方水道のニーズに沿った研修プログラムが実施される	

事例のまとめ					
事例項目	事例内容			記載資料	P
特徴的な活動					
	本邦研修→カンボジアでの技術指導という順番にこだわった。				
	短期専門家は、専門家経験者を活用し、短期派遣のリスクを避けた。				
	OJTにより研修講師を育て、OJT で使った資料を研修テキストに活用し、研修所研修を実施することで、効率性を高めた。				
要因分析	起こった事象・課題		工夫・対策		
成功・評価要因	研修の効率向上	自国の言語による研修及び研修用教材が有効であった。		フェーズ1 終了時評価	v,24
	プロジェクトがスムーズに進んだ	PPWSA 経営陣（特に総裁）の強力なリーダーシップに依るところが大きかった。		フェーズ1 終了時評価	iv,24 ,27
	C/Pと日本人専門家の良好な信頼関係が築かれた。	日本人専門家等とのコミュニケーション能力を高めるため、PPWSAは自主的に職員に対する英語研修を実施した。		フェーズ1 終了時評価	iv,24 ,27
	C/Pと日本人専門家の良好な信頼関係が築かれた。	日本のプロジェクト協力期間を北九州市水道局と横浜市水道局に絞り、協力期間とC/P機関の関係強化を目指した。		フェーズ1 事後評価	5
	研修の効率性向上	本邦研修→カンボジアでの技術指導という順番にこだわった。この場合、最初にC/Pは日本で発展モデルを経験し、基礎技術を学ぶ。専門家はカンボジアの状況について、派遣前にC/Pから学ぶことができる。専門家派遣後		フェーズ1 事後評価	5

		(C/P帰国後)、日本で学んだ技術や知識をどのようにカンボジアに応用するかについて専門家の指導を受けることができる。また、人間関係が親密になること、お互いの国の状況を理解して、技術移転ができること、同じ分野は同じ水道局が担当することで、活動の継続性が保たれた。		
	効率的な研修を実施することができた。	日本で研修を受講していたC/Pの帰国と(講師役を務めていた)日本人短期専門家の赴任を一致させるスケジュールを一部で採用したが、この手法が帰国後の効率的な研修の継続に役立った。C/Pは帰国後、各種プレゼンテーション、セミナーの実施あるいは報告書の作成等を通じて、研修成果を同僚や関係者に積極的に伝えている。	フェーズ1 終了時評価	25
	効率的な研修を実施することができた。	OJTにより研修講師を育て、OJTで使った資料を研修テキストに活用し、研修所研修を実施することで、効率性を高めた。	フェーズ1 事後評価	5,
	効率的な研修を実施することができた。	本プロジェクトでは、水道技術研修センターを新たに建設するような、いわゆる「研修センター方式」ではなく、既存の施設を活用して、OJTによる技術移転を進めるという方式を採用している。C/Pへのインタビューや質問票等によれば、この方式に対する評価は総じて高い。	フェーズ1 事後評価	27
	プロジェクトがスムーズに進行した。	短期専門家は、専門家経験者を活用し、短期派遣のリスクを避けた。プロジェクト期間中、同じ専門家の派遣が多か	フェーズ1 事後評価	5

		ったことも効果をあげた原因である。3回派遣された専門家が3名、2回が3名である。		
	効率的な資材供与を行うことができた。	維持管理にお金がかかり、利用頻度の少ない高価な資機材供与は避けた。	事後評価	5
	技術移転の効率性が高かった。	カンボジア側の投入もほぼ適切に実施され、合計50名のC/P（内訳としては、MIMEから11名、PPWSAから39名）が最終的に配置された。この人数はPDMに記載された人数を大幅に上回るものである。また、プロジェクト開始後、C/Pの異動は少なく技術移転の効率性を高めるのに貢献した。	フェーズ1 事後評価	25
課題・反省事例	財務的自立発展性	終了時評価調査時点においては、MIMEおよび地方水道事業体の財務的自立発展性は脆弱である	フェーズ1 事後評価	27
阻害要因 (外部)		大きな阻害要因はない。		
	項目	内容		
特記事項	C/Pについて	PPWSAの浄水場や送配水管など基幹的な施設は、我が国をはじめ、各ドナーの援助によってリハビリや拡張、布設替え等がなされ、有収率は約90%にまで達している。さらに、首都という地の利や組織内体制整備の自助努力から優秀な人材も多く、料金徴収率もほぼ100%に達するなど施設面、経営面のいずれの観点においても優良な事業体といえる。	終了時	34
	民間事業者に移行した場合の留意点	MIMEの方針が将来にわたっても変わることがなければ、	終了時	34

		<p>公営の地方水道事業は独立採算可能な公社化か民営化されることになる。ここで特に民営化された場合には、当該民間事業者が安易な撤退を行わないよう、免許付与の際に一定の条件を設けることが適当であるほか、地域住民に対する水道事業の継続性を担保する観点から、万が一、事業の撤退があったとしても、MIME 及びPPWSA あるいは近隣の水道事業体等が当面の間、経営を代替して継続する義務を負うような制度を設けることが望ましい。</p>		
	<p>フェーズ2で予見される課題 地方水道事業体の施設が有する課題</p>	<p>フェーズ2 で対象とする地方水道事業体については、浄水場など一部の施設が新設・改修されているケースがあるものの、水道のシステム全体から見れば、課題のある事業体もあり、人材も決して豊富とはいえないことから、将来に渡り安定的に需用者の給水ニーズに対応できるかどうか、見通しに不透明な部分がある。</p>	終了時	34
	<p>フェーズ2で予見される課題 水資源管理について</p>	<p>フェーズ2 で対象とする水道事業体は各州都で経営する公営の都市水道であるが、カンボジア全体でMDGs に対する目標を達成するには、周辺の村落給水の拡充も必要である。その際、都市水道のシステムが対象地域の水源を占有し、村落給水システムに多少なりとも影響を及ぼさないようにするため、水資源管理という概念は水道行政上、配慮すべき事項といえる。</p>	終了時	34
	<p>フェーズ2で予見される課題 村落給水における留意点</p>	<p>都市水道と村落給水を比べた場合、村落給水ではBHN (Basic Human Needs)が優先されなければならないが、ビ</p>	終了時	34

		<p>ビジネスとしての水道事業が成立する都市水道では、市場経済原理で、コストや料金を下げてサービスを提供する立場に立つことが必要であることから、BHN 以外の視点も必要である。</p>		
	<p>フェーズ2で予見される課題 コスト削減に関する留意点</p>	<p>都市水道におけるコスト削減は経営の健全化につながり、その結果として様々なドナーからの資金援助を受けやすくなる。同時に料金の値下げは、都市水道の給水区域内で水道施設を利用できなかった低所得者層なども水道の恩恵を受けやすくするなど、利点も多い。このため、公営、民営を問わず、水道事業のコスト削減、料金の値下げを誘導できるような政策をMIME として講じていくことが必要と思われる。</p> <p>他方でコスト削減や料金の値下げを突き詰めると、給水サービスそのものの質を下げかねないリスクが生じるため、このようなリスクを回避するためには、水道行政の規制官庁であるMIME の役割とその施策が重要となることに留意しなければならない。</p>	終了時	35
	<p>施工業者の品質確保</p>	<p>工事評価制度などを取り入れ、工事の出来方が悪い施工業者に対しては次回の発注を行わないなど、施工業者の質を確保することが必要である。施工業者に対しては技術力を有する水道事業者が技術研修を実施するなどして、施工業者の資質の向上を図ることも有効である。この際、当該研修を修了した者に対して国家資格を付与</p>	終了時	35

		し、当該資格を有する者がいる場合に限って施工業者に業務受注を認めるなど、カンボジアの水道行政に一定の工事評価制度や資格制度を位置付けることが必要不可欠であると思われる。		
	フェーズ2で予見される課題 対象地域であるシェムリアップについて	<p>シェムリアップには世界遺産のアンコールワットをはじめとする遺跡群が存在し、カンボジアを代表する観光地となっている。このためシェムリアップにはホテル等宿泊施設が多数立地し、これらホテルは地元の公営水道事業体からの給水を受けることなく、独自に地下水を開発し、水需要を賄っている状況である。州政府によって全く制御されていないホテルの地下水開発が過剰揚水を招き、周辺の遺跡群の地盤沈下を引き起こすのではないかと、との懸念も生じている。</p> <p>したがって、MIME に関しては、他の水資源担当省庁とも連携し、水資源のモニタリング・予測・評価に基づく政策レベル及び事業レベルでの政策立案に関与していくことが必要と思われる。</p>	終了時	35
	フェーズ2で予見される課題 水道の広域化	カンボジアには現在13 の公営の地方水道事業体が存在する。フェーズ2 終了後も公営の水道事業体が公営のまま安定して経営を継続していくためには、公営の水道事業体間で連携を深め、広域的な運営体制を構築することが有効であると考えられる。具体的には技術者の共同育成や相互融通による人材確保、資機材の共同購入や水質検	終了時	36

		<p>査の一括発注などスケールメリットを生かしたコスト縮減などが挙げられる。</p> <p>このためには予め各事業間で規格・指標の統一を図ることが必要であり、フェーズ2 の期間を通じて我が国の(社)日本水道協会が取りまとめた水道事業ガイドライン等を参考に規格・指標の統一を図っておく必要がある。</p> <p>現在、カンボジアでは公営の地方水道事業体間のネットワーク化を図る動きがあり、地方水道の経営に当たり上記のような利点を引き出す上でも、MIME によるこの動きが加速され、円滑な運営に向けて各水道事業体を先導していくことが期待される。</p>		
	<p>フェーズ2で予見される課題 水道の広域化</p>	<p>水道事業の広域的な運営を推進する上で、次の問題として懸念されることは、事業体間の経営状況の格差である。様々な地方水道事業体の中には、需要の伸びない不採算地域で経営を強いられる事業体が出てくる可能性があり、このような事業体を救済する手段として、ネットワークからさらに一步踏み込んだ経営の統合を視野に入れる必要があると思われる。</p> <p>経営統合は広域的な運営体制の最終形として位置付けられるが、採算地域の利潤を不採算地域での事業経費に補填することで、全体的にバランスのとれた事業経営が可能となり、経営の安定化は我が国の円借款などを利用した資金調達も容易になると考えられる。この問題はフェ</p>	<p>終了時</p>	<p>36</p>

		ーズ2 のプロジェクト終了後の中長期的な課題ではあるが、フェーズ2 の実施期間中にMIME としては、地方水道事業者が将来そのような選択肢を選べるよう、水道行政の枠組みを整備しておく必要がある。		
記載者コメント				

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アジア	国名	カンボジア
プロジェクト名	水道事業人材育成プロジェクト (フェーズ2)		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [] 実績 [2007.5~2011.4]	援助額	計画 [] 億円 実績 [4.99] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [長期専門家 4 名 75.3M/M、短期専門家 15 名を 22 回派遣 72.1M/M] ポジション [(長期) チーフ・アドバイザー及び浄水処理分野 (短期) 水質試験、浄水処理、電気施設、機械施設、及び配水施設分野]		
現地実施機関	鉱工業・エネルギー省水道部、8 州都公営水道局		
日本側協力機関	厚生労働省、北九州市、名古屋市水道局		
現地セミナー	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 []		
本邦研修	研修先 []、人数 [22] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 []、 内容 [水質試験、電気施設、機械施設、及び配水施設分野]		
第三国研修	国名 []、人数 [] 人、期間 [] 日		
機材供与	1.2 億円		
プロジェクト目標	【スーパーゴール】都市部における安全な水へのアクセスが増加する。 【上位目標】カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。 【PJ 目標】ターゲットの 8 州都公営水道局 (TPW) において、プロジェクト・フェーズ 1 で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。		
評価指標 (PIs)	無収水率：(年)、% (年)、% (年)		
パイロット地区の有無	地区名、 無収水率：事前% ()、終了時% ()、事後 % (年) 地区名、 無収水率：事前 % ()、終了時% ()、事後 % (年)		
JICA 関連事業	シムリアップ上水道整備計画調査 (開発調査:2004 年)、シムリアップ上水道整備計画 (無償資金協力:2006 年竣工)、カンボジア国水道事業人材育成プロジェクト (技術協力プロジェクト:2003 年 10 月~2006 年 10 月)		
他ドナーによる活動・本事業との連携	-		
評価結果 (概略)	妥当性 ：非常に高い。カンボジア政府の開発政策及び開発ニーズと整合性が取れている。 有効性 ：中程度。8 箇所すべての TPW において水供給施設を運転・維持管理する総合的な能力が飛躍的に向上している。しかし、電気施設と機械施設の運転・日常保守に係わる能力の向上レベルはまだ限定的である。		

	<p>効率性：中程度。8 つの TPW を対象とし非常に数の多い C/P の能力を強化するという意欲的なもので、広範囲の受益者をもたらす一方、成果とプロジェクト目標の達成度の両面において相対的に低いレベルのものとなることを余儀なくされた。</p> <p>インパクト：評価不可。満足されなければならない様々な内部条件、外部条件はあるものの、8 つの TPW に関連する上位目標の 2 つの指標が達成される見込みは相対的に高いと考えられる。しかし、本プロジェクトの支援を受けていない 6 つの地方水道局に本プロジェクトの成果がどのように波及していくかについては不透明で、本プロジェクトで期待されるインパクトの可能性と規模の見通しを立てることは終了時評価時点では困難である。</p> <p>持続性：脆弱かつ限定的。本プロジェクトの成果を効果的に定着させていくための制度的枠組みが構築される目処が立っていない。また、シムリアップとシハヌークビルを除いた 6 つの TPW においては水供給施設の当初設計の不備や設備・機器の設置に不具合があることから将来、深刻な故障が発生するリスクが高くなっている。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<p>—</p>
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様なリソースと手法を用いた適切な研修実施 技術研修は日本人専門家によって実施されただけでなく、フェーズ 1 プロジェクトで技術を習得した PPWSA 現地専門家と本プロジェクトで訓練を受けた LTPW の現地研修指導員によっても実施された。 ・ 本邦研修と専門家派遣の戦略的な運用 本邦研修では、カンボジアでの指導に携わった専門家、または近い将来、カンボジアに派遣される予定の専門家がコースリーダーまたは指導教官として関与した。 ・ DPWS/MIME～TPW～PPWSA 間のネットワーク形成 DPWS/MIME の C/P に対して、TPW への訪問によってその現状と課題を理解させ彼らが行うべき TPW に対する業務責任を認識させる良い機会を提供した。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備と機材の不備・不良 水供給施設の運転・維持管理の適切な能力向上の上で不可欠な流量計や施設完成図が完備されていない等の施設の不備や基本的機器の欠如があった。 ・ C/P の理数系科目の基礎的能力、語学力の不足
<p>特記事項</p>	

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要	
プロジェクト名	水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ2）
国名	カンボジア
都市・州・	8州都公営水道局（シエムリアップ、バタンバン、プルサット、コンポントム、コンポンチャム、カンポット、シハヌークビル、スバイリエン）
C/P 組織	鉱工業・エネルギー省水道部、8州都公営水道局（シエムリアップ、バタンバン、プルサット、コンポントム、コンポンチャム、カンポット、シハヌークビル、スバイリエン）
プロジェクト目標	（スーパーゴール）都市部における安全な水へのアクセスが拡大する。
	（上位目標）カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している14都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。
	（PJ目標）ターゲットの8州都公営水道局（TPW）において、プロジェクト・フェーズ1で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。
期待される成果	（成果1）TPWにおいて、水質試験に係わる能力が向上する。
	（成果2）TPWにおいて、浄水処理に係わる能力が向上する。
	（成果3）TPWにおいて、電気施設の運転・日常保守に係わる能力が向上する。
	（成果4）TPWにおいて、機械施設の運転・日常保守に係わる能力が向上する。
	（成果5）TPWにおいて、配水施設の維持管理に係わる能力が向上する
	（成果6）プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム（PST）によって適切に管理運営される。

事例のまとめ				
事例項目	事例内容		記載資料	P
特徴的な活動	人材育成システム（内部研修システム）が開発され、その効果的实施に向けた準備が行われている。DPWS/MIME は総務課を研修コース管理運営担当とした。また、DPWS の業務分掌（Duties and Responsibilities of DPWS）が現在、策定中である。総務課と研修講師の役割が明確に定められ、研修コースの計画・運営・評価の手順も策定された。同手順は、相互に関連する4段階の問題解決手法であるPDCA（Plan～Do～Check～Action）に基づくものである。研修運営管理手順マニュアルが英語で起草され、効果的な研修管理に必要なステップや作業課題が細かく記述されている。※運営予算は確保されていない。		終了時評価	4-6
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価要因	フェーズ1の成果が活かされた。	フェーズ1でPPWSA研修や本邦研修を受けたMIMEやTPWの職員が本プロジェクトの実施を円滑化していることがある。8つのTPWの内、3つのTPWの所長がフェーズ1で本邦研修を受けており、本プロジェクトの重要性を適切に理解していることで本プロジェクトの有効性を高めている。	終了時評価	4-2
	本邦研修では、カンボジアでの指導に携わった専門家、または近い将来、カンボジアに派遣される予定の専門家がコースリーダーまたは指導教官として関与した。	フェーズ1に関わった人材（C/P、日本）を活用した。	終了時評価	3-9
	C/PがTPWに対する業務責任を認識した。	DPWS/MIMEのC/Pに対して、TPWへの訪問によってその現状と課題を理解させ、彼らが行うべきTPWに対する業務責任を認識させる良い機会を提供した。	終了時評価	3-10

(外部要因)	上位目標達成に貢献する潜在的な要因	特定の地方において老朽管の改修または布設替えが日本の無償資金協力とUN-HABITATにより計画されていることが挙げられる。	終了時評価	4-5
課題・反省事例	設備機材の不良	水供給施設の運転・維持管理に不可欠な設備・機材の不備・不良の問題が存在する。数箇所のTPWでは、電気設備の図面が実物と一致しない、または図面に詳細な情報が十分に記載されていないという状況がある。	終了時評価	4-3
	専門家の派遣期間が不十分であった。	専門家の専門分野と能力は適切だったが、派遣期間は少々、不適切だったとの声があった。専門家とC/Pの双方が、新しい技術スキルを十分に教えたり学んだりするための時間が足りなかったとの意見有。 また、電気施設及び機械施設の分野で日本人専門家を確保することが困難だった。	終了時評価	4-3
	人材育成面における予算欠如が顕著である	DPWS/MIMEはこれまで十分な予算を確保できておらず、DPWS/MIME及び地方水道局双方での人材育成面における予算欠如が顕著である。	終了時評価	4-6
	C/P技術力不足	電気施設・機械施設分野では、技術職員が設備維持管理と異常対応に必要な能力を十分には身につけていない。さらに、継続的な能力強化の方法も確立されていない。	終了時評価	4-7
	設備機材の不良	シムリアップとシハヌークビルを除いた6つのTPWにおいて、水供給施設の当初設計の不備や設備・機器の設置に不具合があることから将来、深刻な故障が発生するリスクが高くなっている。	終了時評価	4-7

	ターゲットグループの規模	全国各地に散らばる8つのTPWに対して、現地でのOJTを含めた技術移転を効果的・効率的に実施していくことは困難であった。今後の教訓として、プロジェクト実施機関のニーズやプロジェクト妥当性確保の観点からターゲット・グループの規模を適切な大きさに設定した上で、プロジェクトの有効性と効率性を確保するための必要に応じた措置をプロジェクト設計に盛り込むことが非常に重要であるという点が指摘できよう。	終了時評価	5-2
阻害要因	機材設置の一部遅れ	機材の供与は日本人専門家によって有効な技術移転が行われる上で概ね適切だったが、機材設置の一部に遅れが生じた。	終了時評価	4-3
	施設の不備	水供給施設の運転・維持管理の適切な能力向上の上で不可欠な流量計や施設完成図が完備されていない等の施設の不備や基本的機器の欠如があった。	終了時評価	4-4
	DPWS/MIME 機能と責任がプロジェクト関係者間で明確になっていなかった。	PSTメンバーが頻繁に交代したため本プロジェクトの前半にはPSTの機能と責任、特にDPWS/MIMEの機能と責任がプロジェクト関係者間で明確になっておらず共有されてもいなかった。	終了時評価	4-4
	C/P 職員の能力不足	日本人専門家がTPWのC/Pに対して基礎レベルの算数と理科の指導に時間を費やさざるを得ず、主に電気施設と機械施設の分野において専門的技術の指導に多くの時間を割くことができなかった。同時に、基礎的機器や供与機材の技術的な情報・取扱説明の多くが外国語表記で、	終了時評価	4-4

		基礎知識の説明や技術用語の定義が省かれていることもあり、TPW のC/P の語学力不足の問題により、能力向上活動の効率性を高めることが困難だった。		
その他課題	(外部要因) 上位目標達成の外部条件	上位目標達成の外部条件の1 つにADB による水道事業経営に関する管理職への研修の計画が挙げられているが、その計画は消滅した模様である。	終了時評価	4-5
特記事項	(提言) プロジェクトが実施すべき措置	8 つのTPW は本プロジェクトで強化された、配水分野における漏水調査（不法接続調査を含む）の継続的实施を促進する。	終了時評価	5-1
	(提言) プロジェクトが実施すべき措置	プロジェクトは、LTPW の現地研修指導員が研修スキルを習得できるよう、PPWSA 現地専門家とLTPW の現地研修指導員により共同で行われる研修の実施を促進する。	終了時評価	5-1
	(提言) プロジェクトが実施すべき措置	プロジェクトは、PPWSA がTPW の能力強化にどのように関与していくかに係る計画を、特に電気・機械分野を中心に、PPWSA と協議し策定する。さらに、プロジェクトは2011 年3月に開催予定のJCC にPPWSA 関係者を招待し、その参加を図る。	終了時評価	5-1
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	横の連携と情報共有をさらに促進するために、PPWSA、DPWS/MIME、TPW の本プロジェクトに関係するすべての技術職員の連絡名簿を作成し、プロジェクト関係者間で共有する。	終了時評価	5-1
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	水供給施設に係る薬品、試薬、予備品等の材料・資材の	終了時評価	5-1

		調達先や調達方法に係わる情報を整理・統合して、8 つのTPW 及びその他の地方水道局と共有する。	価	
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	NSDP に統合されたDPWS/MIME アクションプランに基づいて、CWWA 設立に向けた活動を強化する。	終了時評価	5-1
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	組織面の自立発展性を強化するため現在、策定中のDPWS/MIME 業務分掌 (Duties & Responsibility of DPWS) に対応し、DPWS/MIME 各課の具体的な短中期のアクションプランを作成する。	終了時評価	5-1
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	LTPW からその他のTPW への技術移転を考慮に入れた、8TPW での年間人材育成計画を策定する。	終了時評価	5-1
	(提言) DPWS/MIME が実施すべき措置	財務面の自立発展性を強化するために、8TPW のさらなる能力向上に係わる活動実施のための必要資金を確保する組織メカニズムを立案する。一例としては各TPW の年間収入のX%に相当する金額をプールする形の「研修実施基金」等の仕組みを考案する。	終了時評価	5-1
	(提言) 今後の検討事項	カンボジア側及び日本側の双方が、本プロジェクトの自立発展性強化を補完するために本プロジェクトにおいて技術能力が強化された8 つのTPW の経営管理能力を強化していく必要がある。	終了時評価	5-2
記載者コメント				

無収水関連プロジェクト概要書（案）

地域	アジア	国名	カンボジア
プロジェクト名	水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ3）		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2012.11～2017.11] 実績 [2012.11～2018.6 予定]	援助額	計画 [4.3] 億円 実績 [3.88] 億円
専門家投入	企業／自治体名 [北九州市上下水道局] 長期専門家3名、短期専門家27名 ポジション [(長期3名) (1) チーフアドバイザー2名、(2) 業務調整/モニタリング (短期27人) 会計基準、人材育成マネジメント、施設更新/運転維持管理計画、資産情報管理、拡張整備計画、財政計画]		
現地実施機関	工業・手工芸省 (MIH)、公営水道局 (TPW)、シェムリアップ、バタンバン、コンポット、コンポンチャム、シアヌークビル、コンポントム、プルサット、スバイリエン		
日本側協力機関	北九州市上下水道局		
現地セミナー	実施回数 [3] 回※2016年7月、11月及び2017年3月、延べ出席者数 [] 人 内容 [5カ年計画策定]		
本邦研修	研修先 [北九州市]、人数 [18+予定8] 人、期間 [30] 日、回数 [3+予定1] 回、 招聘者職位 []、 ①第1回研修 (2013年5月6日～6月2日、9名) ②第2回研修 (2015年5月9日～6月18日、4名) ③第3回研修 (2016年5月28日～7月2日、5名) (④予定第4回 (2017年7月9日～8月12日、8名)) 内容 [情報整備 (顧客・資産)、施設更新/運転維持管理計画、拡張整備計画、財政計画等]		
第三国研修	国名 [ベトナム、ラオス、インドネシア]、人数 [15] 人、期間 [5～10] 日		
機材供与	億円 (流量管理関連機材、SUMS：総合事務システム関連機材、その他)		
プロジェクト目標	【スーパーゴール】 【上位目標】 対象8州都の公営水道局 (TPW) において、プロジェクト開始当初に比べて水道サービスが向上する。 【PJ目標】 全TPWsにおいて、安定的かつ持続的に水道事業を経営することができる		
評価指標 (PIs)	無収水率：% (年)、% (年)、% (年) なし 給水率：プノンペンを除く全国都市部普及率50%未満 (2012) 給水時間：		
パイロット地区の有無	なし 地区名、 無収水率：事前% ()、終了時% ()、事後 % (年) 地区名、 無収水率：事前 % ()、終了時% ()、事後 % (年)		

<p>JICA 関連事業</p>	<p>水道事業人材育成プロジェクト（2003～2006）、水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ2）（2007～2012）、シムリアップ上水道拡張事業（2012～） カンボジア・シムリアップ市における水道施設管理能力の向上事業（草の根、2013～2015）</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>WB：シアヌークビル浄水場リハビリ ADB：コンポントム浄水場、プルサット浄水場、スバイリエン浄水場リハビリ</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：高い。カンボジア国政府の政策及びカウンターパート組織のニーズに整合した取り組みとなっている。</p> <p>有効性：中程度。プロジェクト目標は一部達成されており、プロジェクト実施に拠る効果が発現している。ただし、プロジェクト終了までに定められた SUMS の導入や関連する研修、経営計画の作成を終えることは困難となる可能性が高い。</p> <p>効率性：中程度。広範囲のプロジェクト内容であることに比して、本プロジェクトの日本人専門家投入は総じて少なかった。カンボジア側についても、TPWs は適正なカウンターパート投入があったものの、MIH は特にプロジェクト前半において十分な人数を充てることが出来なかった。また、SUMS の調達にも相当程度の時間を要し、成果 1 ひいてはプロジェクト目標の達成にも影響を与えることになった。</p> <p>インパクト：高い。組織面及び法規制面で波及効果の発現が確認できる。</p> <p>持続性：中程度。財務面は大規模な拡張工事や新規施設の布設を除けば、比較的高い持続性が見込まれる。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部人材としてプノンペン水道公社を活用した。 ・ プロビンシャルツアーを実施した。 ・ 総合事務管理システム（SUMS）の導入
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強力なリーダーシップ MIH 長官自ら陣頭指揮に立ち、プロビンシャルツアーの実施をはじめ、年次報告書の指導など、各種の活動を牽引してきた。組織の長が自ら現場に赴くことにより、各 TPW の士気が向上するとともに、各職員の責任意識の向上、プロジェクト活動への参加意識など、様々な面でプラスの効果をもたらした。 ・ 水道局から水道総局への昇格 2016 年 11 月に水道局が水道総局に昇格したことによって約 20 名であった職員数は、終了時評価時点において 50 名にまで増員されている。人員的なゆとりが生まれたことによって、TPWs への訪問を含め、プロジェクト活動に参加できるカウンターパートが増えており、活動進捗を支えるようになっている。 ・ 外部人材の有効活用 プロジェクトでは外部人材を有効に活用した。特にプノンペン水道公社を専門家として効果的に活用し、日本人専門家との間で効果的な補完作用をもたらした。

	<p>た。この他、1st ランナーのシエムリアップも同様に専門家として TPWs 指導の一部を行なったほか、会計については経済財務省の国家会計評議会が講師として技術指導にあたった。このように、本プロジェクトでは日本人専門家のみならず、カンボジア側のリソースも有効に活用してきた点が特筆される。</p>
阻害要因	<ul style="list-style-type: none">省庁再編等に関連した人員交替及び環境変化 <p>2013 年 7 月の選挙を発端として、カンボジア国内の省庁再編が生じ、カウンターパート省である鉱工業・エネルギー省も工業・手工芸省へと再編された。その際には、大規模な人事異動を伴ったため、カウンターパート間での業務の引き継ぎに支障が生じたばかりでなく、水道事業に知見のある人材流出も見られた。</p> <ul style="list-style-type: none">SUMS 調達の遅れ <p>SUMS サーバーの設置場所を決定するにあたり、MIH 内部で調整に多大な時間を要したことが挙げられる。他方、日本側についても、システム調達にかかる契約事項の確認及び日本側の内部承認に想定以上の時間を要した。</p>
特記事項	

ケニア

無収水関連プロジェクト概要書

地域	アフリカ	国名	ケニア
プロジェクト名	メルー市給水計画		
形態	円借款 <input type="checkbox"/> 無償 技プロ 草の根 円借款付帯 ソフトコンポーネント <input checked="" type="checkbox"/> あり なし		
期間	計画[2001年10月~2004年3月] 実績[2001年10月~2004年3月] (設計から建設完了、30ヶ月)]	事業費(供与額)	計画 [13.7] 億円 実績 [13.6] 億円
コンサルタント	会社名 [日本工営/日水コン] 投入MM [日本人 24.3M/M、ケニア人 39.6M/M] ※ソフコンのM/M ポジション 日本人専門家：組織運営、維持管理、組織制度 ケニア人専門家：経営財務、組織制度、維持管理、住民参加指導		
現地実施機関	C/P：水灌漑省 独立採算事業体：Meru Water and Sewerage Services Registered Trustee: (MEWASS)		
日本側協力機関	建設会社：大成建設		
事業コンポーネント	<ul style="list-style-type: none"> カティタ導水管(漏水対策)：導水管の新設(延長1.8km)および破損・損壊したバルブ、水管橋等の修繕 ガタボラ導水管(水質改善)：浄水場への導水管新設(延長2.0km) 浄水施設(水質改善および流量計測施設整備)：逆洗浄高架タンクの増設(容量77m³)、浄化設備に対する凝集剤注入設備(6基)、<u>流量計測設備(6基)</u>、ポンプ制御盤(1基)の設置 <u>送・配水管網</u>：送水管(延長2.7km)、配水池(2池、総容量1,035m³)の建設、配水管拡張(延長24.3km)、配水管付替に対する既存サービス管の現況復帰工事(延長26.7km) 		
機材供与	<ul style="list-style-type: none"> 車両：1台(4WDピックアップ) バイク：5台(125cc) <u>維持管理用機材：流量計検定機器(可搬式および固定式、各一式)、溶接機、穿孔機、パイプカッター(各一式)</u> 水質検査機器：採水器、pH-meter、濁度計、残留塩素計、Jar Tester <u>漏水検知：圧力計(3式)</u> <u>各戸メーター：2,573個</u> <u>測量機器：水準機、スタッフ、巻尺(鋼製およびナイロン製、各一式)</u> <u>スペアパーツ：仕切弁、フロート弁、各戸メーター、鋼管/uPVC管等</u> 		
ソフトコンポーネント費	不明 契約額 [] 千円、支払額 [] 千円 うち、直接経費 [] 千円、直接人件費 [] 千円		
現地セミナー/トレーニング	実施回数 [不明] 回、延べ出席者数 [不明] 人 内容 [ソフトコンポーネントの主たる支援内容は、1) 設立時の事業計画の策定、		

	2) 経営事務体制の構築（会計システム、情報管理システム、料金体系構築、料金請求・徴収システム、顧客サービス体制、人事管理システム、等）、3) 顧客サービス業務の拡充（顧客分類・社会調査、新規・既存給水地区での啓蒙活動、共同利用水栓に係る住民組織化）、4) 運営・維持管理モニタリング、5) 今後の組織強化に係る提言]
本邦研修	※無償協力事業終了後に実施 研修先 []、人数 [1] 人、期間 [2.5] ヶ月、 招聘者職位 [MEWASS 技術部長] 内容 [上水道に係る取水・処理・排水施設、電気機械設備、水質・漏水管理など]
第三国研修	なし
プロジェクト目標	メルー市の既存給水施設の改善・拡張及び運営維持管理技術の定着により、同地域において安全かつ安心した水を供給することを目的とする。 本事業を通して、①各戸給水人口・顧客数の増加、②無収水率の削減、③給水能力（水生産量・配水管延長）の向上 の効果を達成し、対象地域での公衆衛生譲許の改善と継続的な運営・維持管理体制の確立を図る。
評価指標（PIs）	無収水率：事前 65%（1999年）、中間 %（ 年）、終了時 66%（2004年）事後 25%（2007年）、目標 30%（2005年） 各戸給水人口・顧客数、給水能力（浄水場容量・配水管延長）についても目標を設定（詳細は添付参照）。
パイロット地区の有無	地区名 [1 期工事地区] 無収水率：事前 65%（1999年）、中間 %（ 年）、終了時 約 45%（2004年）事後 %（ 年）目標 30%（2005年）
関連事業	個別専門家派遣：水資源アドバイザー（2004～2007年） 青年海外協力隊：水質保全（2006年～）
他ドナーによる活動、本事業との連携	スウェーデン国際開発協力庁(SIDA)：環境・天然資源省はメルー中央県で同省が管轄している小規模な水供給システムを関連するコミュニティーへの事業移管を進めており、SIDA は事業移管に係わるソフト面（コミュニティーへの啓蒙活動等）を担当している。しかし、メルー市における給水施設は含まれておらず、独立運営事業体への事業移管については環境・天然資源省が直轄している。 アフリカ開発銀行：1997、1998年に発生したエル・ニーニョ豪雨により被災した施設の修復事業において、メルー中央県内の水供給システムの修復のため、設計・工事に対して資金援助を実施。工事は2000年8月末～2001年5月に実施された。
評価結果（概略）	妥当性：高い。我が国の被援助国に対する方針、被援助国の開発戦略、現地のニーズに合致している。特に現地ニーズについては、急激な人口増加と施設の老朽化により水道の給水率 29%、給水時間 8 時間という状況で、さらに低劣な水質の水利用による疾患の発生も指摘されており、取水施設、浄水施設及び給水管の敷設は緊急性が高い事業であった。

	<p>有効性：大変高い。顧客数、浄水場容量、無収水率、配水管延長距離と全ての指標で計画目標以上の効果が認められた。なお、本事業のフォローアップのため 2004 年度に個別専門家が派遣されており、無収水率 30%以下（平均 25%）の維持や顧客サービスの向上などの事項で効果の発現に貢献した。</p> <p>効率性：高い。給水施設は、当初の計画通りの効果が発揮されており、維持管理に責任を持つメルー市水道局（MEWASS）が適切かつ効率的に運営している。供与された維持管理用機材は MEWASS で本来の目的通り活用されている。水道関連施設（浄水場、取水堰、送配水管）も正常に稼働しており、維持管理も適切である。</p> <p>インパクト：大きい。無収水率については、水灌漑省は上位計画である「The National Water Service Strategy (2007-2017)」で 2015 年までに 30%以下に低減することを目標に掲げているが、この目標を既に達成している MEWASS の知見が他の水道事業体である WSP (Water Services Provider) の取り組みに生かされることでより上位の目標の達成に貢献できる。実際に MEWASS は他 WSP の職員を研修員として受け入れ、無収水削減に関する研修を行っており、上位目標へのインパクトは大きいと言える。</p> <p>持続性：メルー市水道局は本事業による協力、及び 2004 年度に我が国が派遣した個別専門家によって提言された活動を継続する中で収益を上げ、水道事業を独自に拡大している。評価時点での状況は以下のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>無収水率 25%前後を維持している（事業実施前 65%）</u> 2. <u>無収水対策室が設置され、日流量計測と漏水調査が行われている。夜間最小流量測定も月 3 度実施している。</u> 3. 水質管理が適切に行われている（現在青年海外協力隊員が活動している）。 4. 財務状況が改善されている（2004 年、2005 年、2007 年は約 7～19%の黒字。2006 年は公共機関の料金滞納による赤字。） <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
成功要因	<ul style="list-style-type: none"> • 本事業では、給水施設の整備だけでなく、包括的な無収水対策（1)管路の維持管理および新規接続に係るサービス管敷設、2)各戸メーターの維持管理、3)料金請求・徴収体制の確立）のための資機材を供与しており、また供与した資機材の設置・使用を通して、維持管理の教育・訓練を約 2 年という長期間で行い、技術の定着を図った。また、日本人不在期間も日本側で雇用したケニア人専門家により継続的にモニタリング・指導を行った。（基本設計調査報告書 2001 年、ソフトコンポーネント最終報告書 2004 年 3 月） • 日本側が市水道局に代わる独立採算事業体の設立を要請し、独立採算事業体（MEWASS）の設立時期に本事業が実施されたことで、組織体制・要員配置・人事評価制度の提案、短期・長期事業計画の作成、職員の初期教育・訓練、維持管理・会計処理の業務フロー・マニュアルの構築等、事業体の立ち上げに深く関与できた。（ソフトコンポーネント最終報告書 2004 年 3 月、国際協力研究

	<p>Vol.23 No.2, 2007.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業終了後も個別専門家（2004～2007）、C/P 研修（2005.8～2005.10）、青年海外協力隊（2006～）を MEWASS に派遣し継続的に援助したことが持続的な効果の発現に寄与していると考えられる。（事後評価表）
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> 職員の大幅な入れ替え：当初は DWO 職員が MEWASS 職員として採用されると想定されたが、転属を希望しない DWO 職員が多く、一般公募による新規職員の採用が必要となった。技術知識、業務経験の不足から初期教育・訓練が想定よりも時間を要した。プロジェクト終了時においても業務における技術的判断応力は不十分であると考えられたため、引き続きのモニタリング・指導を行った。 2 期工事開始の遅延：当初は、2 期工事完了を 2003 年 9 月、2 期ソフコン支援完了を 2004 年 3 月であったが、2 期工事開始前（2002 年）に日本国政府によるアフガン支援優先策の決定があり、2 期工事開始が 6 ヶ月程度遅れることとなり、その結果、工事完了とソフコン完了が同時期（2004 年 3 月）となった。2 期工事の遅れにより、2 期工事区域について不明水削減のための支援は、プロジェクト完了後 MEWASS が単独で実施することとなったため、単独で実施するための技術指導を行ったものの MEWASS が単独で実施するには不安要素があった。しかし、結果的には、プロジェクト終了から 4 ヶ月後に MEWASS が単独で完了した。 <p>（資料「ソフトコンポーネントの当初目標及び成果（ドラフト）」2004 年 2 月、国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10)</p>
持続性確保のために実施すべき事項	<p>MEWASS は健全な財務体質を担保しており、顧客拡大、無収水率 20%維持しており、さらには独自でサービスエリア拡大や社会奉仕活動など事業拡大も行っており、持続性は高いと考えられる。（国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10)</p>
教訓	<ul style="list-style-type: none"> 近年、メルー市では水供給が増加する中で環境保全等の面から下水施設の整備に係るニーズも非常に高まっているが、水供給に係る収入だけでは下水設備への投資は極めて困難な状況である。今後、同様の案件を実施する際は、基幹となる下水施設も合わせて整備することで、①援助効果のさらなる発現と②下水道施設の整備に係るケニア政府の自助努力の促進につながると思料する。 本件は無償案件におけるソフトコンポーネントのみならず、専門家派遣や本邦研修の技術協力も連携して実施したことにより、案件の効果、持続性及び広報効果を高めることに貢献した。今後も無償案件と連携した技術協力の投入をパッケージとした支援が効果的である。 <p>（事後評価表）</p>
特記事項	<p>MEWASS は、一連の協力のもと、MEWASS は健全な財務体質を担保できるまで成長した。そのため、運営手法が内外から注目されている。2005 年 11 月時点で給水栓接続数は設立当時の 2 倍の 4019 接続と順調に顧客を増やし、無収水率も 2007 年現在 20%台を維持している。</p>

	<p>さらに、Water Service Board の許認可を受けて 2005 年からメルルー市周辺域における給水施設の運営・維持管理を担当し、事業を拡大している。一方、植樹など社会奉仕活動も積極的に実施し、地域との連携も強化している。</p> <p>これらの実績は、水道事業体を運営するうえで重要な要素である「住民から信頼されるサービスの提供」を継続して実施している証である。</p> <p>(国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10)</p>
--	---

記入者：齊藤 啓輔（報告書提出時には削除）

考慮する事例	
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：	<ul style="list-style-type: none"> • 「成功要因」を参照
2) プログラム終了後に効果が認められない事例：N/A	
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：	<ul style="list-style-type: none"> • 浄水施設的能力拡大、水質改善
4) 民間連携を含む事例：N/A	
5) プログラム実施中に課題が認められる事例：	<ul style="list-style-type: none"> • 「阻害要因」を参照。
6) 特徴的な取り組みのある事例：	<ul style="list-style-type: none"> • 水道事業体の設立を協力の条件として日本側が要請し、無償事業において設立を日本側が支援した。 • 無償協力事業ではあるが、ソフトコンポーネントの実施期間が約 2 年と長く、さらに、事業終了後も個別専門家（2004～2007）、C/P 研修（2005.8～2005.10）、青年海外協力隊（2006 年～）と計 5 年以上の長期に渡り、指導・モニタリングを継続して行った。
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：	<ul style="list-style-type: none"> • 「阻害要因」を参照。

案件形成時	
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)	<ul style="list-style-type: none"> • 相手国側の実施体制の整備の遅れ、要員不足。 • 工事完了の遅れによるソフトコンポーネントの活動への影響。
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。N/A	
3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。	<ul style="list-style-type: none"> • 案件形成時に自治体の水道事業体の運営がうまくいっていない場合は独立採算性事業体の設立し、日本側が独立採算事業体の立ち上げを支援することを提案する。 • 長期的な指導・モニタリング、十分な実施体制を提案する。

添付資料

表1 計画指標

計画指標・効果	計画基礎年 1999年	計画目標年次 2005年
人口	46,000	51,000
給水区域 (km ²)	31	31
給水人口 (各戸給水)	14,000	30,600
給水人口 (コミュニティ給水)	-	20,400
水需要 (m ³ /日)	2,935	4,485
浄水場容量 (m ³ /日)	4,810	6,730
無収水率 (%)	65	30
配水管延長 (km)	89.9	123.0

プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	メルレー市給水計画		
国名	ケニア		
都市・州・	メルレー市		
プロジェクト目標	(上位目標) メルレー市の既存給水施設の改善・拡張及び運営維持管理技術の定着により、同地域において安全かつ安心した水を供給すること		
	対象地域での公衆衛生譲許の改善と継続的な運営・維持管理体制の確立を図る		
期待される成果	(成果1) 各戸給水人口・顧客数の増加		
	(成果2) 無収水率の削減		
	(成果3) 給水能力(水生産量・配水管延長)の向上		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容	記載資料	P
特徴的な活動	給水事業の運営組織を水道局から独立採算事業体 MEWASS への移行時期に本事業が実施されたことで、組織体制・要員配置・人事評価制度の提案、短期・長期事業計画の作成、職員の初期教育・訓練、維持管理・会計処理の業務フロー・マニュアルの構築等、事業体の立ち上げに深く関与できた。	ソフコン最終報告書 2004.3	概要書
	無償協力事業ではあるが、ソフトコンポーネントの実施期間が約2年と長く、さらに、事業終了後も個別専門家(2004.9～2005.3)、C/P研修(2005.8～2005.10)、青年海外協力隊(2006.7～)と計5年以上の長期に渡り、指導・モニタリングを継続して行った。	事後評価票	262

要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	本事業では、給水施設の整備だけでなく、包括的な無取水対策（1）管路の維持管理および新規接続に係るサービス管敷設、2）各戸メーターの維持管理、3）料金請求・徴収体制の確立）のための資機材を供与しており、また供与した資機材の設置・使用を通して、維持管理の教育・訓練を約2年という長期間で行い、技術の定着を図った。	日本人不在期間も日本側で雇用したケニア人専門家により継続的にモニタリング・指導を行った。 また、無償協力事業終了後も個別専門家、青年海外協力隊による継続的なモニタリング・指導を行うことで、技術の定着・持続に寄与した。	1)B/D 調査報告書 2001 2)ソフコン最終報告書 2004.3	いずれも概要版
	リーダー育成のための日本国内 CP 研修： MEWASS 技術部の技術力向上および効果的・効率的な維持管理体制の構築を目指し、技術部長の CP 研修（既存集団研修への参加を含む）を日本で実施した。研修内容は、上水道に係る取水・処理・配水施設、電気機械設備、水質・漏水管理などについて約 2.5 カ月間実施された。	研修に参加した技術部長は、常に目的意識を持ち、日本の優れた技術と給水施設の維持管理状況を MEWASS と比較できるようになり、帰国後は、漏水調査などで身に付けた技術を活用し、部下に直接指導を行うなど、さらなる積極性が見られた。	国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	36
	給水事業の運営組織を水道局から独立採算事業体 MEWASS へ移行する時期に本事業が実施されたことで、組織体制・要員配置・人事評価制度の提案、短期・長期事業計画の作成、職員の初期教育・訓練、維持管理・会計処理の業務フロー・マニュアルの構築等、事業体の立ち上げに深く関与できた。	案件形成時において、既存の市水道局による運営体制では健全な事業運営が望めないと日本側は判断し、MEWASS 設立を協力実施の条件としてケニア側に求めた。	1)ソフコン最終報告書 2004 年 3 月 2)国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	1) 概要版 2) 31
	本事業終了後も専門家（2004.9～2005.3）、C/P 研修（2005.8～2005.10）、青年海外協力隊（2006.7～）を MEWASS に派遣し継続的に援助したことが持続的な効果の発現に寄与していると考えられる。	事業終了にあたり、モニタリング・指導を継続することを提案した。	事後評価票	262
	新規顧客数の停滞：既存給水区域は目標給水人口を達成した一方、新規給水区域で顧客数が停	(1) 水質の違いを衛生的切り口から説明：コミュニティ給水で配られる水に含まれる細菌等を顕微鏡を通して住民	国際協力研究 Vol.23 No.2,	33

	<p>滞っていた。これは、新規給水区域に広がるコミュニティ給水（未処理の簡易給水施設）の存在、MEWASS の水道料金が高いと思いつむ住民の偏見によった。よって、新規給水区域における新規顧客の取り込みが最優先課題と判断された。</p>	<p>（特に、衛生に関心のある女性）に見せ、水因系疾病と水質の関係を説明し、衛生意識の改革を促した。また、水道料金との比較で、安全な水道水飲料で薬代が節約できることを説明。</p> <p>（2）水道メーターを用いた従量制度の理解：住民集会・教会などの場で、水道メーターに水を流し、消費水量によって水道メーターの回転数が変動することを示した。また、過去の事例を用いて平均的家族の従来平均水道消費量（10m³/月）に節水すれば最低料金の 290 ksh の支払いで済むと説明。</p> <p>（3）新規接続費用の低減：配管や接続材料等、新規接続費用（平均 7000ksh）は顧客負担と規定されており、この費用が顧客増の足かせになっていたため、顧客の簡易労働提供により 10% 程度の接続費低減を可能とした。また、分割払いも MEWASS と顧客の合意により柔軟に決定された。</p> <p>（4）顧客サービスの改善：顧客からの主な苦情内容を整理・分析した。これにより専門家と MEWASS で課題を考察し、料金徴収システムの改善および無収水管理ユニットによる対応を行い、苦情が減少し将来的には料金システムや苦情処理のコンピュータ化が望ましく、2006 年にこれに対応する青年海外協力隊が派遣された。</p> <p>1～4 の活動の結果、新規給水地域における顧客数は、前年比、2005 年 11 月時点で約 3 倍増となった。</p>	2007.10	
	<p>大口顧客の滞納：収入に占める滞納金の割合は 20% 以上で、特に公共機関の滞納の割合が 10% 以上に達した。MEWASS は滞納金の支払い催促はしていたが、例えば県病院は 100 倍以上になった水道料金に対してメーターの不備、予算不足を理由に支払いに応じなかった。MEWASS は最終手段として供給を停止したが、これは地</p>	<p>県病院をモデルケースとして、以下に示す滞納金縮減方法を専門家、MEWASS、水灌漑省の間で協議し、県病院側へ提案し、MEWASS 主導で県病院の給水施設改善を実施した。</p> <p>（1）定額制度から従量制度への移行：定額請求のときは、水道は低料金で使い放題という意識が定着していた。そこで患者、職員の水消費量を県病院と合同で調査し、推定水消</p>	国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	34

	<p>域を巻き込んだ問題に発展した。</p>	<p>費量を算定し、適正な水道料金を把握させ、節水への意識の 変革を促した。</p> <p>(2) 水道料金の予算不足：病院の水道料金は前年度ベース で予算計上しているため、急増した水道料金を支払う原資 がない。そのため MEWASS の監督官庁から病院を管轄す る保健省に公文で水道料金の補填を要請するとともに、分 割払いを提案した。同時に、JICA 事務所も直接、中央省庁 へ働きかけた。</p> <p>(3) 顧客の給水管からの漏水：MEWASS 技術者による現 状調査の結果、給水管・給水器具の老朽化による漏水、また 維持管理不足による高架タンクなどからあふれ出ている水 が確認された。MEWASS 主導で配水管・給水器具の改修を 行い、顧客の給水管のロスをなくすことで水消費量を抑制 する対策を提案した。</p> <p>1～3の結果、滞納金は10%以下まで改善された。</p>		
	<p>MEWASS 社内の業務効率の改善</p>	<p>(1) MEWASS 理事会は、運営権限全般（人事権、機材購 入権など）を有していることもあって、幹部職員に対する指 示が一方的になりがちであった。そのため理事会と幹部 職員が協力して経営に当たる体制を改善することを目的と して、特に「役割およびその明確化、透明性、説明責任」に 焦点を当て MEWASS と JICA 共同のワークショップを実 施した。また、本課題には政治的要因も絡むため、MEWASS 主要会議に専門家は随時、JICA 事務所員および水灌漑省職 員も適宜出席し、状況観察・分析をし、現場および中央省庁 レベルにおいて直接・間接的な助言を継続した。</p> <p>(2) 運営・維持管理意識の向上：給水施設に関する問題分 析を実施し、各事例を写真・実演により説明した。その理解 をもとに、個々の役割を明確にし、各業務内容を具体的にア クションプランとしてまとめ、定期的に検証することとし た。</p>	<p>国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10</p>	<p>35</p>

		(3) 日常業務：MEWASS のワークフローの改善、特に、新規顧客の申請から各戸給水管設置までのフローの改善を行った。相互の業務内容を知ることで、従来の営業部および技術部の独自の判断に基づいた作業の効率を上げ、一部の重複業務も改善され、両部間の連携を生む結果となった。また、技術系職員用のテストを作成・実施するなど、スタッフの業務に対する意識・能力評価を行い、職員の業務能力および人事配置等を改善した。		
	<u>無収水率の低減 (対策開始時点 2003 年 9 月、無収水率 76%)</u>	<p>(1) 問題点を共有するため、専門家と CP 等が共同で切り替え時の状況を検証した。そのうえで、<u>無収水管理ユニットを設置し、漏水、検針誤差等の水損失および事業用水による消費分を管理するため、関連データおよび漏水地点、流量計測の解析などの技術移転を行った。特に、無収水対策に直結する、漏水調査、漏水修理、盗水対策および顧客台帳の整備は、まず CP に指導し、その CP が無収水管理ユニットを教育する形とした。</u></p> <p>(2) 漏水調査手法として、夜間最小流量のモニタリングで盗水対策も可能なことから、<u>夜間最小流量調査を CP に提案・実施した。</u>なお、調査実施に当たり、配水管 1km 当たりの漏水量が多く、かつ配水コストが高い地域を選定し、7 給水区のうち 2 区を優先フォローアップ区とした。同調査実施中、<u>各戸給水メーターの機能を確認することで調査の精度を向上させるとともに、メーターの封印により盗水対策もできた。</u>この際に現場で顧客台帳も整備した。</p> <p>(3) <u>盗水通報に対する 1000 ksh の報奨金を新聞で提示した</u>うえで、<u>盗水した住民へは制裁を加えずに正規接続契約を求めた。</u></p> <p>1~3 の結果、最終的に無収水率が 26% まで改善した。</p>	国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	36
失敗・反省	なし	なし	-	-

事例				
成功要因 (外部)	なし	なし	-	-
阻害要因 (外部)	2期工事開始の遅延：当初は、2期工事完了を2003年9月、2期ソフトコン支援完了を2004年3月であったが、2期工事開始前（2002年）に日本国政府によるアフガン支援優先策の決定があり、2期工事開始が6ヶ月程度遅れることとなり、その結果、工事完了とソフトコン完了が同時期（2004年3月）となった。	2期工事の遅れにより、2期工事区域について不明水削減のための支援は、プロジェクト完了後MEWASSが単独で実施することとなったため、単独で実施するための技術指導を行った。 技術指導したもののMEWASSが単独で実施するには不安要素があったが、プロジェクト終了から4ヶ月後にMEWASSが単独で完了した。	1)資料「ソフトコンポーネントの当初目標及び成果（ドラフト）」 2004.2 2)国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	2) 35
特記事項	MEWASSは、一連の協力のもと、MEWASSは健全な財務体質を担保できるまで成長した。そのため、運営手法が内外から注目されている。2005年11月時点で給水栓接続数は設立当時の2倍の4019接続と順調に顧客を増やし、無収水率も2007年現在20%台を維持している。 さらに、Water Service Boardの許認可を受けて2005年からメルー市周辺域における給水施設の運営・維持管理を担当し、事業を拡大している。一方、植樹など社会奉仕活動も積極的に実施し、地域との連携も強化している。 これらの実績は、水道事業体を運営するうえで重要な要素である「住民から信頼されるサービスの提供」を継続して実施している証である。		国際協力研究 Vol.23 No.2, 2007.10	36
記載者コメント	本事業は、 <u>案件形成時に独立採算事業体の設立を協力条件として相手国政府に求め、日本側の複数の援助形態を活用した継続的な支援</u> により持続的に独立採算できる会社にまで発展させることができた。このことは今後の事業計画において参考とすべきである。		-	-

注：成功要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは達成が難しい要因（中央政府による目標・関与、経済状況の好転等）

阻害要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは回避が難しい要因（選挙による人員の交代、経済状況の悪化等）

無収水関連プロジェクト概要書

地域	アフリカ	国名	ケニア
プロジェクト名	カプサベット上水道拡張計画		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2009.1.28~2011.9] 実績 [2009.1.28~2011.11.7]	事業費 (供与額)	計画 [19.56] 億円 実績 [19.56] 億円
コンサルタント	会社名 [(株) エヌジェーエス・コンサルタンツ] 投入 MM [M/M] ポジション []		
現地実施機関	ビクトリア湖北部水サービス委員会 (LVNWSB)、カプサベット・ナンディ水サービス会社 (KNWSD)		
日本側協力機関	施工業者：(株) 鴻池組		
事業コンポーネント	既存取水堰の改修、導入管の新規敷設 (延長 700m)、浄水場施設の新設 (3,800m ³ 日)、浄水場機械設備及び電気設備の設置、送水管 (総延長 2,930m)・配水池・一次配水管 (延長約 4km)・二次配水管 (延長約 21.5km)・給水管 (約 400ヶ所) の設置		
機材供与	水道メーター機材 (量水器 1700 個等)、水道メーター検定装置、水質試験器具、料金請求・会計システム用機材		
現地セミナー／トレーニング	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 [事業運営強化、住民啓発、水道施設の運転・維持管理、労使防止・水道メーター管理、料金請求・会計システム運用 (計 9.0M/M)]		
本邦研修	研修先 [], 人数 [] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 [], 内容 []		
第三国研修	国名 [], 人数 [], 期間 [] 日		
プロジェクト目標	カプサベット市において、取水・導水・浄水・送配水の一連の上水道施設を整備することにより、プロジェクト対象地域における給水量の増加、及び住民への安全な水の供給を図り、もって対象地域の生活環境改善に貢献すること。		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 62% (2009/2010 年)、中間 % (年)、終了時 56% (2011/2012 年)、事後 38% (2014/2015 年) ※その他指標は添付参照		
パイロット地区の有無	地区名 [] 無収水率：事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年)		
関連事業	ケニア国 無収水管理プロジェクト (2010 年 9 月～2014 年 10 月)		
他ドナーによる活動、本事業との連携	ドイツ復興金融公庫 (KfW)：(2008 年時点では) LVNWSB に対し、施設整備に係るハード分野へのローン、及び料金請求システム改善を含むソフト分野への無償援助の 2 本立てでの支援を行っており、援助を継続予定とのこと。(基本設計調査報告書 p.1-6)		
評価結果 (概略)	妥当性 ：高い。ケニアの開発政策、開発ニーズ、日本の開発援助と十分に合致している。また、計画では24時間給水を目指していたが、実際には、電気料金の高騰のために12時間給水となり、水道料金収入も見込みを下回った。し		

	<p>かしながら、2011年以降に起きた電気料金の高騰は、「アラブの春」などの影響によるものが大きいと考えられ、これを計画時に予測し、事業計画に反映させることは困難であったと判断されるため、本事業の計画・アプローチの適切性を損ねるものではない。</p> <p>有効性：中程度。<u>メーター設置と給水戸数は目標を達成し、給水人口もおおむね目標を達成しており、インパクトとして期待された水運搬労働の軽減などへの貢献も確認されたが、給水時間と給水量が目標の半分程度、収入の向上も目標の6割程度にとどまっている。</u></p> <p>効率性：中程度。事業費は計画に収まったが、事業期間が計画を上回った。</p> <p>インパクト：1) 事業経営の安定（収支状況の改善）、2) ソフトコンポーネントで習得した「事業運営管理強化」「住民啓発」「漏水防止対策」の知識・技術の活用、3) 水利用者における水因性の疾病の減少と水運搬労働の軽減。</p> <p>持続性：中程度。体制面、技術面の持続性は認められ、運営・維持管理の事後評価時点での状況も問題ない。財務面の持続性に関しては事後評価の時点では収支バランスが実現していないものの、料金値上げ、ナンディ・カウンティ政府からの補填の見通しなどにより、将来的に持続性を確保できる可能性は確認された。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
成功要因	<ul style="list-style-type: none"> ● 効果的なソフトコンポーネントの実施：座学と OJT の組合せ、ガイドラインやマニュアル類の業務への定着 ● プロジェクト後の体制・習得技術の維持：研修参加者の継続的な在籍、研修参加者から他の職員への波及訓練 ● 従来に比べて高いレベルの水質・水量を安価で消費者へ提供：消費者の満足度が高く、高い料金徴収率につながった
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気料金の高騰（アラブの春）→ポンプを当初計画（24 時間）の半分の時間（12 時間）しか運転できず、その結果、給水能力・料金収入額も目標を達成できず ● 警察などの中央政府関連の公共施設が滞納→料金徴収率の伸び悩み（2013/2014 年：76%） ● 住民啓発担当職員が決まっていない→住民啓発活動が行われず、料金請求表の見方が分からない住民からクレームが発生 ● <u>人員不足→漏水防止管理が十分に実施できず。</u> ● <u>KNWSC がメーターの在庫補充が出来ず、新規登録者にメーターを設置できていない。</u> ● <u>プロジェクト完了後は資金不足により無収水削減活動を継続できていない。トップマネジメントの無収水削減への意欲は高く、無償資金協力で整備した浄水施設は稼働しているが、財政及び人員体制が十分でないため無収水削減活動まで手を伸ばす余裕がないとのこと。（ケニア国無収水削減能力向上プロ</u>

	プロジェクト 詳細計画策定調査報告書)
持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 効果的なソフトコンポーネントの実施 ● プロジェクト後の体制・習得技術の維持 ● 持続可能な財務システムの確立・維持
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産コストのできるだけ低い上水システムの検討による持続的な事業効果の発現の確保 ● 業務としての定着を目指したソフトコンポーネントにおける OJT や実務ツール導入の積極的な活用
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方分権への移行に伴い中断していた政府からの援助（薬剤・試薬の提供、電気代の補助）の再開について、2015年2月の時点でカウンティ政府の合意を得た（p.19、p.24、p.26） ● 将来的な財務的自立とサービス提供範囲の拡大のため、KNWSC から水道料金改定（値上げ）を LVNWSB へ提案し、LVNWSB は提案を承認した。現在料金改定のため準備中（p.23、p.26）。

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例： 研修内容、期間ともに適当で、十分に技術移転が行われた。
2) プログラム終了後に効果が認められない事例： 人員不足、財源不足、水道メーターの在庫不足により活動を実施できない。
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：なし
4) 民間連携を含む事例：なし
5) プログラム実施中に課題が認められる事例： サービス範囲拡大・給水量増加を目的とした水道料金の改定 日本側から提供した LAN 設備の設置・LAN 構築
6) 特徴的な取り組みのある事例：なし
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：なし

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか) 人員不足、財源不足。
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。
3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。

添付資料

表1 KNWSCのパフォーマンス（単位：特記のない場合は%）

評価項目	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
残留塩素濃度 (検査結果が基準を満たした割合)	75	75	83	67	83
細菌検査結果 (検査結果が基準を満たした割合)	n.a.	n.d.	n.d.	n.a.	0
無収水率	64	63	63	51	49
給水率	20	5	5	33	45
トイレ普及率	n.d.	5	60	n.d.	87
給水時間（時間）	6	6	6	6	18
職員効率（職員数/1,000 接続）	33	23	23	9	7
料金徴収率	84	68	68	68	74
維持管理費カバー率 (料金収入/維持費)	41	38	69	103	94
全体順位（順位/全会社数）	72/77	61/62	62/63	58/64	46/61

出典：“Impact Report”, WASREB の Issue 3 から Issue 7（2010～2014）のデータから作成
n.a.：その年に評価項目が含まれていない（not applicable） n.d.：データなし（no data）
出典：事後評価報告書

表5 本事業の運用・効果指標の目標値と実績値

指標（単位）	基準値 (2006年)	事業完成時 目標値 (2011年)	事業完成 4年後 目標値 (2015年)	事業完成時 実績値 (2011年)	事業完成 2年後 実績値 (2013年)	事業完成 3年後 実績値 (2014年)	事業完成 4年後 実績値 ¹³ (2015年)
給水能力 ¹⁴ (m ³ /日)	620	3,600	3,600	1,146 (実給水量)	1,887 (実給水量)	1,682 (実給水量)	N.A.
給水時間 (時間/日)	給水制限 あり	24	24	12	12	12	N.A.
メーター 設置数（個）	46	800	2,100	1,057	1,685	2,235	N.A.
給水人口 ¹⁵ (人)	5,000 (区域内人 口 33,000)		32,500 (区域内人 口 41,400)	N.A. (区域内人 口 45,596)	N.A. (区域内人口 47,006)	N.A. (区域内人 口 48,760)	29,532 (区域内人 口 57,078)
給水戸数 ¹⁶ (戸)	340 (登録数 1,120件)	1,620 (登録数 2,230件)	6,500 (登録数 6,500件)	N.A. (登録数 1,693件)	N.A. (登録数 2,190件)	N.A. (登録数 2,501件)	5,618 (登録数 2,930件)
料金収入の 増加 (百万 Ksh)	2.0	7.0	23.1	6.5	9.9	14.4	N.A.

出所：計画値と目標値は基本設計調査報告書、実績値はKNWSC提供データにより作成
出典：事後評価報告書

プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要					
プロジェクト名	カプサベット上水道拡張計画				
国名	ケニア				
都市・州・	カプサベット・ナンディ カウンティ				
プロジェクト目標	(上位目標) 飲料水、生産に要する水の供給を通して貧困の撲滅を目指す (国家水資源管理戦略 (2007-2009))				
	カプサベット市において、取水・導水・浄水・送配水の一連の上水道施設を整備することにより、プロジェクト対象地域における給水量の増加、及び住民への安全な水の供給を図り、もって対象地域の生活環境改善に貢献する。				
事例のまとめ					
事例項目	事例内容			記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策			
成功・評価事例	研修を実施した事業運営強化、住民啓発、水道施設の運転維持管理、漏水防止・水道メーター管理、料金請求・会計システム運用にかかる各	研修のための十分なインプットを確保し、各分野について座学・OJT を組み合わせて実施、マニュアル類を実際の業務に提要させる、習得した知識・技術		事後評価レポート	16

	技術・ノウハウの維持および実践	を内部化させる工夫をした。 また、プロジェクト終了後も、研修参加者から他の職員に対して波及訓練を実施している。		
失敗・反省事例	プロジェクトで設備提供した社内 LAN 構築の遅れにより、業務関連の情報の部門間の伝達が非効率なままである。(特に料金徴収、会計管理、財務情報管理の3部門)	早急な LAN 構築	同上	22
	研修を実施した住民啓発について、担当職員不在のため、技術・ノウハウは維持しているものの、活動を実施していない。その結果、 <u>請求書の見方を理解できない消費者からクレームが発生することがある。</u>	研修参加者を住民啓発担当として任命した。	同上	15
成功要因 (外部)	—	—		
阻害要因 (外部)	アラブの春の影響による電気料金の高騰	ポンプの運転時間を半分にし、それに伴い、給水量も半減した。	同上	9
その他課題	サービス提供範囲の拡大	カウンティ政府による薬剤・試薬の提供、電気代の援助、料金値上げによる収入増により給水量の拡大を目指している。	同上	15、20
	将来的な財務的自立	給水量の拡大および料金改定 (準備中) により、料金収入の向上を目指している。	同上	26

	<u>人員不足により、水道メーターチェックに時間を要し、請求作業の遅れが発生。また、漏水防止対策も十分に実施できていない。</u>	カウンティ政府による資金援助・料金収入増により予算確保し人員追加する必要がある。	同上	15、20
	<u>KNWSC がメーターの在庫補充が出来ず、新規登録者にメーターを設置できていない。</u>	メーターを購入できない理由を把握し、対策を検討する。	同上	10
特記事項	地方分権への移行に伴い中断していた政府からの援助（薬剤・試薬の提供、電気代の補助）の再開について、2015年2月の時点でカウンティ政府の合意を得た。		同上	19、24、26
	将来的な財務的自立とサービス提供範囲の拡大のため、KNWSC から水道料金改定（値上げ）を LVNWSB へ提案し、LVNWSB は提案を承認した。現在料金改定のため準備中。		同上	23、26
記載者コメント	電気料金の高騰などにより財源が不足している中で、プロジェクト後も実施体制や習得技術・ノウハウを維持することで、持続性を確保しながら、うまく運営・維持管理されている。			

注：成功要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは達成が難しい要因（中央政府による目標・関与、経済状況の好転等）

阻害要因（外部）は当該事業での JICA による働きかけやプロジェクト関係者（プロジェクトチーム、実施機関）による努力だけでは回避が難しい要因（選挙による人員の交代、経済状況の悪化等）

無収水関連プロジェクト概要書

地域	アフリカ	国名	ケニア
プロジェクト名	エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画		
形態	円借款 <input type="checkbox"/> 無償 <input type="checkbox"/> 技プロ <input type="checkbox"/> 草の根 <input type="checkbox"/> 円借款附帯 <input type="checkbox"/>		
期間	計画 [2010-2013] 実績 [2010.7-2013.2]	事業費 (供与額)	計画 [25.60] 億円 実績 [22.85] 億円
コンサルタント	会社名 [株式会社エヌジェーエス・コンサルタント] 投入 MM [M/M] ポジション []		
現地実施機関	エンブ水道サービス会社 (EWASCO)		
日本側協力機関	株式会社鴻池組		
事業コンポーネント	既存取水施設の改修、導水管の新規敷設 (総延長 5.9 km)、浄水場施設の新設 (11,000m ³ 日)、送水管の新規敷設 (総延長 5.2 km)・配水池 (6,000m ³ 、3,000m ³)・配水管の新規敷設 (総延長 10.8km) (ソフコン) 浄水施設の運転管理、浄水場の水質管理 (ともに 2 か月)		
機材供与	配水管 (60.3 km)、水道メーター検定装置一式、水質試験機材一式、3 トン積トラック 1 台、携帯式超音波流量計		
研修	現地セミナー 本邦研修 第三国研修		
プロジェクト目標	エンブ市及びその周辺地域において、給水関連施設の改修・建設を行うことにより、当該地域における給水人口の拡大を図る。また、水資源に限られるケニア国において利用可能な水資源を開発し、安全な水へのアクセス向上を目標とする「水資源管理プログラム」に位置付けられる。		
評価指標 (PIs)	無収水率: 計画時 56% (2009 年)、中間 % (年)、完了時 33% (2013 年)、事後 49% (2014 年)、40% (2015 年) ※計画値は 25% (2015 年)		
パイロット地区の有無	地区名 [] 無収水率: 事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年)		
関連事業	無収水管理プロジェクト (2010 年~2014 年)、青年海外協力隊派遣 (水質検査: 2010 年~2012 年)、シニアボランティア派遣 (浄水場維持管理: 2014 年~2016 年)		
他ドナーによる活動、本事業との連携	本計画との重複はなし。		
評価結果 (概略)	<p>妥当性: 高い。ケニアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致している。</p> <p>有効性・インパクト: 本事業の結果、接続水栓数の増加、料金収入の向上、配水量の増加、給水時間の改善といった効果がみられ、さらに水汲み労働の軽減、水因性疾患の減少といったインパクトも確認されたことから、本事業の有効性・インパクトは高い。</p> <p>効率性: 本事業のアウトプットはほぼ計画どおり完了し、事業費は計画内に収まったものの、ケニア側の配水管延長工事が遅延し、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。</p>		

	<p>持続性：本事業の運営・維持管理の体制と技術には問題は見られないが、財務面では改善の余地がみられるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
成功要因	
阻害要因	
持続性確保のために実施すべき事項	<p><u>EWASCO への提言</u></p> <p>無収水対策の強化：EWASCO の給水区域（特にエンブ市外の周辺地域）は高低差のある地形のため、高水圧による配水管破裂という課題がある。さらに、灌漑地帯での夜間の盗水、給水管からの漏水や老朽化したメーターの計量誤差の増加も無収水の原因となっており、無収水ユニットの人員増と施設交換（水圧調整（減圧弁設置）、老朽給水管と不良メーターの更新）というソフトとハード両面からの取り組みに対する投資が必要である。その他にも、乾季に増える盗水の取り締まり強化、盗水の多い地域での住民への啓発活動も重要である。</p>
教訓	<p>①先方負担事業が大きい案件では、案件形成時に政府予算以外の資金源について把握しておく。</p> <p>②地方分権化が進む国での案件では、案件形成時にモニタリング計画を作成し、事業実施中のモニタリングを強化する。</p>
特記事項	

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アフリカ	国名	ケニア
プロジェクト名	ケニア無収水管理プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2010年9月~2014年10月] 実績 []	援助額	計画 [] 億円 実績 [3.6] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [] 投入 MM [M/M] ポジション [総括/無収水管理 A、総括補佐/無収水管理 B、施設管理/無収水対策実施監理 A~D、漏水管理、情報管理/顧客管理、研修管理/総括補佐、業務調整/無収水管理補佐 A、B]		
現地実施機関	環境・水・天然資源省 水道サービス総局 C/P 16人		
日本側協力機関	中央開発株式会社、東京水道サービス株式会社		
現地セミナー	実施回数 [4] 回、延べ出席者数 [513] 人 内容 [全国無収水削減ワークショップ パイロットプロジェクトの事例紹介、進捗状況、無収水削減計画策定の説明など]		
本邦研修	研修先 [情報なし]、人数 [5] 人、期間 [15] 日、 招聘者職位 [水道事業監督本局 Regulatory Service 長、水道研修所講師、JICA 無収水対策コーディネーター]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	バルクメーター、ゲートバルブ、流量計など 14,638,000 円		
プロジェクト目標	全国の無収水削減対策の監督、実施、普及の体制が整備されると共に、無収水削減能力が向上する。		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年) 目標値として 2020 年までに 20~25%に減少することとされている。2015 年までに 30%未満に削減するよう環境・水・天然資源省から水道事業体に通知されている。		
パイロット地区の有無:有	エンブ、無収水率：事前 68 % (2010 年)、21% (2014 年)、終了時 % (年)、事後 % (年) ナロック、無収水率：事前 61 % (2011 年)、35% (2011 年)、終了時 % (年)、事後 % (年) カプサベット、無収水率：事前 69 % (2012 年)、42% (2014 年)、終了時 % (年)、事後 % (年)		
JICA 関連事業	「カプサベット上水道拡張計画」(2009-2011)、「エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画」(2010-2013) これらの対象地域では浄水場と配水管が設置された。カプサベット水道事業体では、上記無償資金協力で供与された 1700 個の顧客メータをプロジェクトで有効活用した。		
他ドナーによる活	ドイツ GIZ「水セクターにおける人材育成プログラム第 1 フェーズ (2007-2010)、		

<p>動・本事業との連携</p>	<p>第2フェーズ(2011-2014)」、無償資金協力、JOCV(タナ水道事業監督地域局)との連携有。GIZとは、無収水削減に関する情報交換を行い、無収水削減ワークショップはGIZとJICAの支援で実施された。GIZが技術支援をしたニエリ水道事業体は他のモデルとされている。</p>
<p>評価結果(概略)</p>	<p>妥当性:ケニア・ビジョン2030、第二次中期計画、国家水道事業戦略、日本の援助政策とも合致しており、妥当性は高い。</p> <p>有効性:中程度。達成が見込まれない成果(3つのパイロットのうち、2つで無収水削減計画が策定されない)がある。しかし、環境・水・天然資源省では、無収水削減を実施する体制が構築され、定着しつつある。</p> <p>効率性:やや高い。投入はほぼ適切に行われた。専門家派遣が3カ月遅延し、一部活動に遅れが生じた。他事業との連携あり。</p> <p>インパクト:中程度。「ケニア全国における無収水率が低減することにより水資源の有効利用が図られる」は、プロジェクト終了後もプロジェクト目標が確実に達成され、本プロジェクトで構築された無収水削減実施体制が機能しつづけられるならば可能性はある。</p> <p>持続性:中程度。環境・水・天然資源省が無収水削減を重要な政策として実施していく意思を明確に示している。</p> <p>評価報告書[事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全国レベルで統一的に実施すべき無収水対策を定めた基準を策定。無収水対策実施マニュアル、無収水対策監督マニュアル、全国で統一的に収集すべきデータ項目、資機材の規格などの内容を含む。 ・無収水削減マニュアル、ガイドラインの作成では、「メルー市給水計画(2001-2004)」、「メルー上下水道信託会社業務体制の改善及び強化(2004-2005)」を土台として無収水削減対策の分析を行っている。
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水削減の概念が全国的に広まりつつあり、小規模な水道事業体もその重要性を認識するようになってきている。 ・無収水削減の実施体制の構築に、次の段階を踏まえたアプローチをとっている。 1)パイロットプロジェクトを実施する、2)パイロットプロジェクトからの学びを踏まえて無収水削減基準を策定する、3)無収水削減基準と人材育成基準に沿って無収水削減研修コースを設置する、4)無収水削減研修実施計画を策定する、5)無収水削減基準を普及計画に沿って全国に普及する。 ・エンブ水道事業体、タナ水道事業監督地域局は無収水削減のモデルになっている。人材育成に貢献するポテンシャルがある。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新水法案は2014年も成立していない。その成立後の関連機関(地方に設置された8カ所の水道事業監督地域局、水道事業体など)の無収水削減における責任範囲が明確になっていない。関係機関が多く、多岐にわたる活動があり、それらの調整に多大な労力がかかる。 ・水道事業体の実務者が無収水削減に関する知識や技術を習得しても経営層の理

	<p>解がない場合には実践が困難になる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水道事業体は水道事業にかかるデータを収集し、水道事業監督本局に年次で提出しているものの、バルクメーター及び顧客メーターを設置し、定期的にメーターを読んで、蓄積されたデータを分析するということを行っていないケースが大半である。無収水にかかるデータの精度には改善の余地がある。 ・小規模（契約数 5000 未満）に分類される都市部の水道事業体の大半で、施設が老朽化し、メーターが取り付けられていないなどの理由で水道事業に係るデータを記録することさえもままならない。
特記事項	<p>無収水率の低下は国家の水不足への主要な対応策とされている。水道事業戦略でも定められた基準に従って水資源を維持管理すべきことが言及されている。</p>
持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・カウンティ政府を巻き込んだうえで、水法成立後の無収水削減実施体制の確立、ナロック、カプサベットの制度・組織・財務・技術面、ケニア水道研修所の制度・組織・技術面での持続性確保。無収水削減基準の全国普及に際しての特にマニュアルの質の向上を図る必要がある。 ・環境・水・天然資源省は無収水削減に関する政策の継続・強化、必要な予算を確保する。 ・無収水削減を指導・監督する機関として、水道事業監督地域局とカウンティ政府のモニタリング機能を強化し、無収水削減基準の普及を継続する。 ・無収水削減研修コースの繰り返し実施することで質の向上を図る。先行する水道事業体との連携。 ・無収水削減計画の実施と定期的な振り返りと更新。 ・水道事業体の連合組織である水道事業監督本局を含めるなど相手機関を再考することも必要。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトスコープと C/P は期間内の達成が不可能となることのないよう計画段階で投入に見合った現実的な範囲に絞る。 ・プロジェクトで作成される文書の使用者、目的、概要などは関係者の合意によって決定されるべき。

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：不明
2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4) 民間連携を含む事例：N/A
5) プログラム実施中に課題が認められる事例： モニタリングとコミュニケーションに課題あり。 <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの進捗を定期的に確認するモニタリングシステムはほとんど機能していない(なぜか?)。 <p>無収水削減マニュアルやガイドラインの作成について協議する場、プロジェクトの進捗を確認する場、協議された内容を環境・水・天然資源省が承認される場がほとんどなく、プロジェクト関係者の中に PDM</p>

の存在を認識していない、十分に理解していないものが確認された。C/Pの多さも一つの要因。
 ・カプサベットでは人員不足により無収水削減に専従職員を置くことはできておらず、十分な無収水対策を講じられていない。

6) 特徴的な取り組みのある事例

7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：

新水法成立後の無収水削減実施体制について組織改編を経てどのようになるかが未知数である。関係機関の責任範囲がどのように変わるのか未知数。プロジェクト実施で知識や技術を得た関係者が無収水削減関連業務に従事し続けるよう配慮が必要。

案件形成時

1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。

(課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)

・政権交代やセクター改革などが実施される不確定な状況下でプロジェクト活動を実施する場合には、環境の変化に応じた活動の見直しをタイムリーに行うことが必要である。関連情報の収集、分析を行い、タイミングよくプロジェクト活動の軌道修正を行うべき。専門家もプロジェクトを取り巻く状況に応じて、専門性や期間などの面で柔軟に行われるべきである。

2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。

計画の範囲と投入が見合わなかったため、プロジェクト目標達成が困難となった。

3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。

・無収水削減の実施体制構築のためには、パイロットプロジェクト⇒結果を無収水削減基準に反映させる⇒基準に沿って研修コースを設置する⇒人材育成計画策定⇒普及計画に沿って全国普及といった段階的アプローチが適切。

・プロジェクト期間内に目標を達成するには、活動内容が多岐にわたりすぎていると困難を伴う。カウンターパートも活動ごとに異なると、専門家チームに多大な労力がかかる。

・プロジェクト実施中の現実的なモニタリング方法を検討し、実施中にも必要に応じて原則に即した形で改良していく。

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要				
プロジェクト名	ケニア国無取水管理プロジェクト			
国名	ケニア国			
都市・州・	ナイロビおよびケニア全国（パイロットプロジェクト地区：エンブ WSP、ナロック WSP、カプサベット WSP の管区の一部）			
プロジェクト目標	（上位目標）ケニア全国における無取水率が低減することにより水資源の有効利用が図られる。 全国の無取水削減対策の監督、実施、普及の体制が整備されると共に、無取水削減能力が向上する。			
期待される成果	（成果1）WSB・WSP での無取水対策の実施を通じ、無取水対策実施マニュアル、無取水対策監督ガイドラインが作成される。			
	（成果2）無取水削減基準が策定され、WASREB のWSB・WSP に対する無取水削減に係る指導能力が強化される。			
	（成果3）無取水対策技術に関してKEWI のWSP に対する研修実施能力が強化される。			
	（成果4）WASREB により無取水削減基準が全国のWSB とWSP に普及される。			
事例のまとめ				
事例項目	事例内容		記載資料	P
特徴的な活動	本プロジェクトは非常に野心的なものである。目標が大きく設定されており、且つ、相手機関が非常に多い。これはケニア国水道セクターの現状を反映したものである。		終了時評価報告書	
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	段階的なプロジェクト・アプローチが効果発言に貢献していた。	以下のような段階を踏まえたプロジェクト・アプローチは、無取水削減の実施体制の構築というプロジェクト目標の達成を目指す上で適合している。	終了時評価報告書	v

		<ol style="list-style-type: none"> 1) パイロットプロジェクトを実施する 2) パイロットプロジェクトからの学びを踏まえて無収水削減基準を策定する 3) 無収水削減基準及び人材育成基準に沿って無収水削減研修コースを設置する 4) KEWI の人材育成計画（無収水削減研修実施計画）を策定する 5) 無収水削減基準を普及計画に沿って全国に普及する。 		
	中間評価時と比較して、水道研修所（KEWI）の活動が活発になった。	中間評価時には、同所があまりに後ろ向き加減であったので、本協力から除外してはどうかとの提案もあったが、大きな改善が見られた。この変化は、同機関の責任者の交代が大きな理由であるとされている。（技術協力プロジェクトにおいては、相手側責任者に人を得ることができるかどうか成功の鍵である、というのが共通認識の一つでもある）	終了時評価報告書	37
失敗・反省事例	本プロジェクトでは、期間内にプロジェクト目標を達成するには活動内容が多岐に亘りすぎており、さらに活動毎の C/P も異なるため、専門家チームは調整に多大な時間と労力を要していた。	この点に関する対応は特に行われてこなかった。プロジェクトの規模や C/P は、計画策定の段階で投入に見合う現実的な範囲に絞る必要がある。	終了時評価報告書	v
	本プロジェクトのモニタリングシステムはほぼ機能していなかった。	中間レビュー後、プロジェクト実施委員会（Project Implementation committee : PIC）はプロジェクトのモニタリングを行い、また、プロジェクト管理委員会（Project Management Committee : PMC）は PIC での協議・決定事項を承認することが想定されていたが、	終了時評価報告書	v

		各委員会の会合は数回しか開催されていない。また、プロジェクト活動の実施に必要な情報が C/P と適切なタイミングで共有されないことがあった。案件形成の際には、プロジェクト実施中における現実的なモニタリング方法を検討考慮し、プロジェクト実施中にも必要に応じて現実性に則した形で改良していくことが必要である。適切なタイミングでのプロジェクト活動の軌道修正が必要である。		
	無収水削減研修について、問題点が明らかとなった。	インタビューを通して以下の問題点が明らかになった。 1) KEWI の講師は、無収水削減に関する知識は十分に有しているものの、ファシリテーション・スキルには改善の余地がある。 2) モジュール毎に対象者が異なるため、一人の受講者が研修で習得できる知識・技術は部分的なものに留まる（無収水削減対策の全容を見渡すことができない）。 3) WSP の（技術系、アドミ系ともに）実務者が無収水削減に関する知識・技術を習得しても、経営層の理解がない場合には実践が困難となる。 4) リフレッシャー研修についてはまだ検討がなされていない。	終了時評価報告書	16
	本プロジェクトで実務を担う者の大半は同一の機関に留まり、程度の差こそあれ、無収水削減活動を継続している。しかし、新水法成立後の無収水削減実施体制については組織改編を経てどのような	現在 8 つある WSB が今後 1 つに統合され、役割も多少なり変わることが新水法案で言及されており、それに伴い、プロジェクト関係諸機関の責任範囲がどのように変わるか、同法成立後の動きを注視する必要がある。い	終了時評価報告書	20

	るか未知数である。	ずれにしても、MoEWNR 及び WASREB は、本プロジェクトの実施を通じて知識や技術を得た関係者が引き続き無収水削減関連業務に従事し続けるよう配慮する必要がある。		
	エンブ WSP 及びナロック WSP は無収水削減に専従の職員を配置し、積極的にプロジェクト活動に取り組む様子が確認された。他方、カプサベット WSP では人員不足により無収水削減に専従職員を置くには至っておらず、したがってパイロットプロジェクトにおいても十分に無収水削減対策を講じられていなかった。	プロジェクト開始の段階でケニア側のオーナーシップに問題があった。	終了時評価報告書	22
	無収水削減基準（マニュアル、ガイドライン、ハンドブック）はケニアにおいて講じられるべき主要な無収水削減対策を網羅しているが、同基準が全国の WSP によって効果的に活用されるよう、改良されるべき点も見受けられる。	特に、WSP が同基準を参照して無収水削減計画を策定することが可能となるよう、同計画の作成手順を明確にわかりやすく示す必要がある。	終了時評価報告書	31
	本プロジェクトにおいては、無収水削減基準や人材育成基準等、プロジェクトで作成することになっている文書の対象者（使用者）、目的、概要等が曖昧なまま、作成が進められていた。	このような成果物の骨子は、プロジェクトの進捗に合わせた適切なタイミング（プロジェクトの初期段階、文書の作成開始前等）で関係者の合意によって決定される必要がある。	終了時評価報告書	34
	本プロジェクトにおいては、政権交替やセクター改革等が実施される不確定な状況の下で活動を行うことを余儀なくされたが、環境の変化に応じた活動の見直しがタイムリーには行われてこなかった。	関連情報の収集・分析を行い、適切なタイミングでプロジェクト活動の軌道修正を図る必要がある。その一環として、専門家配置もプロジェクトを取り巻く状況に応じて（期間、専門性等の面で）柔軟に行われるべきである（例えば、研修カリキュラムや教材作成に際しては職業	終了時評価報告書	34

		訓練の専門家を投入する、活動内容により専門家が長期に亘って現地業務に従事する必要がある場合には従事期間を変更する等)。		
	本技プロの成果として用意されたマニュアル類の見栄えが良くない。	決して内容を否定するものではないが、実際の担当者が手に取って読もうとするかどうか、「包装」にかかっていることが気になる。見栄えを良くし、さらに読み易い記述にすることは一つの専門的作業であり、WASREBがJCCで約束した通り、専門家チームの協力の下、マニュアル類のブラッシュアップを行い、魅力的なマニュアル、ハンドブックとなるべきである。	終了時評価報告書	37
成功要因 (外部)	日本の無償資金協力事業やドイツ国際協力公社〔German Society for International Cooperation (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) : GIZ〕、青年海外協力隊員 (Japan Overseas Cooperation Volunteer : JOCV) との効果的な連携があった。	-	終了時評価報告書	iv
	C/P の多くがJICAの水セクターにおけるこれまでの協力事業に関与した経験あるいは本邦研修に参加した経験を有しており、本プロジェクトにおいて様々な立場で重要な役割を果たしていた。	-	終了時評価報告書	22
	規制機関であるWASREBは、WSPが徴収した水道料金の一部を無収水削減対策費として確保するよう、新水道料金制度を導入した。	-	終了時評価報告書	31
阻害要因 (外部)	無収水削減基準案のWASREB理事会による承認は、水セクターにおける組織改編の影響で当初予定の	承認後の早期の普及を考えて、同基準の普及に際しては、WSBがカウンティ政府を巻き込んでWSBとしての無	終了時評価報告書	iii

	2013年6月より遅延しており、終了時評価時点では暫定的に2014年6月に予定された。	収水削減計画を策定する方法、またWSPが無収水削減計画を策定できるようWSBが支援する方法を全国のWSB（及びWSP）に示すことが考えられた。		
	KEWIの活動は依然として本プロジェクトの他の活動との繋がりが弱く、無収水削減研修コースはWASREBの人材育成基準やKEWIの人材育成（研修実施）計画に準じて設置されているわけではない。	関係機関が多いため、各機関間のつながりを保つようなマネジメントが必要である。	終了時評価報告書	iii
	KEWIは前ダイレクターが本プロジェクトに無関心であったために、2013年4月に現在の責任者が着任してようやくプロジェクト活動に実質的に参画し、無収水削減研修関連の活動を進めるようになったものの、KEWIの活動は依然として本プロジェクトの他の活動との繋がりが弱い。	無収水削減研修コースはWASREBの無収水管理に係る人材基準に準じて設置されているわけではなく、またKEWIは終了時評価時点で実施中のパイロット研修が終了した後、どのようにしてWSPの人材育成に貢献していくかという明確な方針を有していない点が問題である。	終了時評価報告書	15
	ナロックWSPでは無収水削減ユニットを設けており、無収水削減対策活動を日常的に実践しているものの、無収水削減に関する知識や技術は同ユニットのメンバー以外の職員に留まっている。	組織として人材育成に取り組んでいくことが求められる。	終了時評価報告書	29
	エンブWSP及びカプサベットWSPは給配水管の補修をはじめとしたインフラの改善に必要な予算をそれぞれカウンティ政府に申請しているが、終了時評価時には、水セクターにおけるカウンティ政府の予算規模や申請・配賦時期等については未知数であった。	いずれのWSPも、WSBの支援のもと、カウンティ政府との効果的な連携を模索していくことが必要となる。	終了時評価報告書	30
	KEWIはWASPAの会議の場を活用して同研修について	WSBが管下の複数のWSPを取りまとめてKEWIに研修実	終了時評価	30

	での周知を図っている。WSP は水道料金として徴収した額の1%を人材育成費（無収水削減関連に限定されない）に充当することとされているものの、多くのWSP は資金繰りに苦勞しており、人材育成費を捻出するのが困難な状況にある。	施を要請することは、各WSP の負担の軽減に繋がるという意味で一つの対応策となりうる。	価報告書	
その他課題				
特記事項	エンブ WSP やタナ WSB が他の WSB・WSP のモデルとなっており、今後、他の WSP の人材育成にも寄与していくポテンシャルを有していることがプロジェクト目標達成への貢献要因として挙げられる一方で、新水法成立後の各関係機関（特に WSB）の無収水削減における責任範囲が本評価時点では定かではない点が懸案事項として残る。また、本プロジェクトには多岐に亘る活動内容が含まれ、それぞれの C/P も異なり、調整に多大な労力がかかることがプロジェクト目標達成のための阻害要因として挙げられる。		終了時評価報告書	iii
記載者コメント	本プロジェクトは達成目標が大きく設定されており、関係機関も多岐にわたっていたため、全体のコミュニケーションの面で苦勞があった。プロジェクトの進行そのものは段階的なアプローチで進められていたが、想定以上に外部阻害要因が多かった。一方で、関係機関が多い故の相乗効果的なメリットがあまりなかったため、各機関を含めた交流を促すことができるような仕組みの必要性が感じられた。			

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アフリカ	国名	ケニア
プロジェクト名	無収水削減能力向上プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2016年7月～2021年7月] 実績 [実施中]	援助額	計画 [7.5] 億円 実績 [-] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [協和コンサルタンツ/東京水道サービス/東京水道インターナショナル] 投入 MM [約 150MM] ポジション [総括/無収水管理、無収水削減管理 1/配水管網[A,B 班]、無収水削減管理 2/流量・水圧・漏水管理[A,B 班]、顧客管理/料金請求 [A,B 班]、研修管理、情報/広報管理など]		
現地実施機関	水灌漑省 (MWI)、水道事業監督局 (WASREB)、ケニア水研修所 (KEWI)		
日本側協力機関	-		
現地セミナー	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人、内容 []		
本邦研修	研修先 []、人数 [] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 []		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	携帯型超音波流量計、漏水探知機、水圧計、顧客用水道メーター、大口径メーター、データロガー、メーター検査試験機、相関式漏水探索機、漏水探査実習場、GPS、ノート型パソコン、多機能コピー機、デジタルカメラ、プロジェクターなど		
プロジェクト目標	本事業は、全国（首都ナイロビに位置する機関及び WSB から選定された 8 つのパイロット WSP）において、①MWI の無収水対策ユニットによる削減活動調整及び促進能力の強化、②WASREB による無収水削減基準の改訂及び改訂版の利用促進、③KEWI の無収水管理研修の実務能力強化、④パイロット WSP の無収水削減計画作成及び削減能力の向上、⑤無収水削減活動に係る Urban WSP 間での知見共有の促進を行うことにより、Urban WSP が無収水削減活動を実施するためのサポート体制確立図り、もって「Urban WSP が無収水削減活動を活発化することに寄与する」ものである。		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 全国平均 42% (推計、2015 年 12 月 WASREB 年次報告書)、 中間 % (年)、事後 % (年)、目標 25% (2030 年)		
パイロット地区の有無:有	パイロット WSP は、エンブ、メルーを含め全 9 箇所		
JICA 関連事業	メルー給水計画 (無償、2000 年～2005 年)：水道施設の改修・拡張及び専門家派遣により、メルー WSP の無収水率を 60% から 30% 以下にまで削減に成功。 エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画 (無償、2010 年～2013 年)：給水施設の整備に加え、給水施設の運営・維持管理に必要なソフトコンポーネントを実施。 無収水管理プロジェクト (2010 年～2014 年)：パイロット WSP での無収水削減計画の作成、WASREB による無収水削減基準の作成と配布、KEWI における無収水		

	短期コースの開発などの活動を通し、WSPが無収水削減計画を作成するための最低限の体制を構築。
他ドナーによる活動・本事業との連携	<p>ドイツ国際協力公社 (GIZ) : 政策面 から水灌漑省において水セクター改革を包括的に支援している。成果 1 では同省無収水ユニットの活動支援を行い、無収水削減戦略の作成などで連携が想定される。</p> <p>オランダ水道協同組合 (VEI) : ケニア国内で多くの WSP を対象にした無収水対策支援を行っており、その実績や経験を本事業に活かすことができる。特に、VEI の支援を受けた水道事業体協会 (WASPA) の無収水削減グループは成果 4 の成功例や知見を広めるフォーラムとして利用することで、成果 5 の普及活動につなげることができる。</p> <p>ケニア水衛生市民協会 (KEWASNET) : 水衛生に関する市民団体であり、全国に水衛生分野でのネットワークを持っていることから、成果 1 の無収水削減に関する全国キャンペーンなど啓発活動のキーとなる団体である。</p>
評価結果 (概略)	<p>妥当性: 大変高い。「国家貧困削減計画」等の国家計画の中で、「安全な水供給拡大」を重点課題として掲げており、「国家給水サービス戦略」では水の効率的な利用、メーターの使用、水道料金の確実な請求、効率的な集金、管路ネットワークの修繕等の無収水削減活動を通じた水資源管理能力の強化が新規水資源の獲得より優先課題として位置付けている。また、長期開発戦略「Kenya Vision 2030」でも 2030 年までに無収水率を 25%まで削減することを目標としている。</p> <p>有効性:</p> <p>インパクト:</p> <p>持続性:</p> <p>評価報告書 [事前] 中間 終了時 事後]</p>

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例: プロジェクト実施中
2) プログラム終了後は効果が認められない事例: プロジェクト実施中
2) 無収水そのものではない切り口のある事例: -
4) 民間連携を含む事例: -
5) プログラム実施中に課題が認められる事例: -
6) 特徴的な取り組みのある事例: -
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例: -

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)
2) 問題があった場合 (技術面以外で) 案件形成時に、何か問題があったといえるか。

スリランカ

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	アジア	国名	スリランカ
プロジェクト名	コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2009年10月～2012年10月] 実績 [2009年10月～2012年10月]	援助額	計画 [] 億円 実績 [3.1] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [株式会社日水コン] 投入MM [48.62 M/M] ポジション [総括/無収水削減プログラム、副総括/無収水削減モニタリング・評価、漏水探知技術、管路図整備・顧客情報、給水管接続技術、業務調整]		
現地実施機関	国家上下水道公社		
日本側協力機関	株式会社日水コン		
現地セミナー	実施回数 [10] 回、延べ出席者数 [337] 人 内容 [管路接続、漏水、漏水探知、本邦研修内容共有、GPS、パイロット活動]		
本邦研修	研修先 [], 人数 [10] 人、期間 [8] 日、 招聘者職位 [マネージャー、チーフエンジニア]、内容 []		
第三国研修	国名 [ヨルダン、インドネシア]、人数 [各6人]、期間 [11] 日		
機材供与	車輛や重機その他漏水探査に必要な機材など3798万		
プロジェクト目標	国家上下水道公社 (NWSDB) のコロンボ市における無収水対策の遂行能力が強化される		
評価指標 (PIs) パイロット地区外	Kirulapana サブ・ゾーン (コロンボ市南地区)、無収水率: 18.9 % (実施前)、7% (2010年1次活動後)、 Kent road サブ・ゾーン (コロンボ市東地区)、無収水率: 52.8 % (実施前)、38% (2011年1次活動後) コロンボ市 51.25% (2005年) 51.83% (2006年) 53.19% (2007年) 53.96% (2008年) 53.05% (2009年) 52.3% (2010年)		
パイロット地区の有無: 有	コタヘナ K1、無収水率: 85.3 % (実施前)、73% (2011年6月1次活動後) 60.3% (2011年8月2次活動後) コタヘナ K2、無収水率: 78.5 % (実施前)、75.5% (2011年6月1次活動後) ボレッラ B1、無収水率: 40.3 % (実施前)、22.5% (2011年9月1次活動後) 16.3% (2011年2月??2次活動後) ボレッラ B3、無収水率: 84.3 % (実施前)、50.6% (2011年1月1次活動後) 28.6% (2011年1月2次活動後) 無収水削減活動: 水理的分離、流入量の把握、夜間最小水量の測定、漏水探査・修理、違法接続対策、量水器誤差の把握・改善、公共水栓水量の把握・戸別給水栓化等の一連の活動		

	<p>1次活動：無収水の各種数値を得る前に実施する一連の無収水削減活動のことを指す。この1次活動によって無収水削減活動が完了する場合もある。</p> <p>2次活動：「1次活動」後に実施する一連の無収水対策活動。「2次活動」は「1次活動」で効果が得られない場合に実施する。</p>
JICA 関連事業	<p>円借款事業「水セクター開発 (II)」(2008~)</p> <p>円借款の余剰金を利用したコロombo市上水の M/P (終了時評価時作成中)</p>
他ドナーによる活動・本事業との連携	<p>ADB コロンボ市の無収水削減対策 (終了時評価時計画)</p>
評価結果 (概略)	<p>妥当性：高い。上下水道分野の政策では配管による給水率を 2015 年までに 44% に、2020 年までに 60%に引き上げ、2015 年までに全人口の 94%、2020 年までに 100%が安全な水にアクセスできることを目標に掲げている</p> <p>有効性：高い。無収水削減の技術とマネジメント能力の両面で NWSDB の能力を強化してきた。パイロット活動に従事した NWSDB の技術職員や作業員は、実践的で体系的な無収水削減活動の実践方法を習得しつつある。パイロット活動の結果を通じて、どのような方法がコロombo市で無収水を効果的に削減するのに有効かという知見を多く得た。</p> <p>効率性：投入の質・量は計画された成果を生み出すためにほぼ十分であり、投入はプロジェクト活動に十分活用されてきた。</p> <p>インパクト：上位目標「コロombo市で無収水率が削減される」は、パイロットプロジェクトで無収水率は削減しており、達成される見込み。</p> <p>持続性：無収水削減の予算は十分ではないが、一定の額は毎年配分されている。WSDDB 内での技術的な持続性を確保するためには、展開計画 (案) で示される無収水削減方法をどのようにコロombo市の他地区へ展開するかという点が重要。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
特徴的な活動	<ul style="list-style-type: none"> ・NWSDB 職員の無収水対策技術の向上のみならず、NWSDB が組織横断的に無収水削減に取り組むための計画立案、実施・運営、情報管理能力の向上を目的とする。 ・パイロット地区以外への普及方法をローテーション方式とした (計画)。
成功要因	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水削減対策に対して NRW マネジメント・チームが強い取り組み姿勢を示し、プロジェクト活動の推進においてリーダーシップを発揮した。 ・第 3 国技術交流会によって、カウンターパートはプロジェクトで導入・実践した体系的な無収水削減活動のやり方が他国でも実践され効果を上げていると学び、プロジェクト活動への理解を促進した。
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ・カウンターパートはプロジェクト活動と通常業務を兼業しているため、プロジェクト活動に専念できないことが多かった。 ・道路の掘削許可取得などの関連機関からの許可を得るのに時間を要する、NWSDB 内での調整に時間を要する、問題が生じた場合、活動が停滞するなど遅延が多かった。

特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水の主な原因は物理的な漏水 ・管路図面情報が正確ではない、予期せぬ場所に配管が接続されている、水圧が低い、地中に埋まったバルブの探査が困難などのコロombo市特有の状況がある。
------	--

PJ 概要

都 市 州	コロombo市
----------	---------

プロジェクトの内容	<p>(上位目標) コロombo市の無収水率が削減される</p> <p>指標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「展開計画」に基づいて無収水対策が市内 22 ヶ所のゾーン事務所において包括的に実施される。 2. コロombo市の無収水の減少率が、2017 年の時点で年率 1%を超えている
	<p>(プロジェクト目標) 国家上下水道公社 (NWSDB) のコロombo市における無収水対策の遂行能力が強化される。</p> <p>指標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コロombo市における無収水削減活動の実績がプロジェクト開始前と比べて増加する。 2. NWSDBのコロombo市の無収水対策実施のための予算がプロジェクト開始前と比べて増加する。 3. Corporate Planで設定された目標値の達成に資する展開計画 (案) が作成され、NWSDBの事業計画に反映される。
	<p>(成果1) 西部州中部地区支援センター所属の上級職員の計画立案・実施管理能力が向上する</p>
	<p>(成果2) 西部州中部地区支援センター所属の技術者及び作業員の無収水削減活動を実施するための業務遂行能力 (技術力・施工管理能力) が向上する</p>

事例のまとめ

事例項目	事例内容	記載資料	P		
要因分析	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">起こった事象・課題</td> <td style="width: 50%;">工夫・対策</td> </tr> </table>	起こった事象・課題	工夫・対策		
起こった事象・課題	工夫・対策				
成功・評価事例	<p>NRW 削減マネジメント・チームのメンバーのリーダーシップと無収水削減に対する強い取り組み姿勢がプロジェクト活動を推進してきた原動力であり、プロジェクト目標の達成にも大きく貢献した。</p>	終了時報告書	3-10		
	<p>NWSDB 削減マネジメント・チームや JICA 専門家が NWSDB の幹部に対して適宜プロジェクト活動に</p>	終了時報告書	3-10		

	<p>ついて報告しており、NWSDB 幹部とのコミュニケーションを図るよう配慮。NWSDB 削減マネジメント・チーム、NWSDB 削減チーム、JICA 専門家間のコミュニケーションは良好であり、うまく連携してプロジェクト活動を進めた。プロジェクト活動で問題が生じた場合なども、常に3 者で協議して解決するよう努力した。</p>			
	<p>海外研修を実施した結果、研修に参加したNWSDB 職員は無収水削減対策に対する高いモチベーションを持つようになり、さらに無収水削減に対する部下のモチベーションも上げるよう努力している。</p>		<p>終了 時 報 告書</p>	<p>3-10</p>
<p>失敗・ 反 省 事 例</p>	<p>パイロット・エリアの技術者が、通常業務で忙しく、プロジェクト活動に十分な時間が取れない状況が発生していること、車輛の調整がつかず、現場への移動が制限されるといった状況が発生していることより、パイロット・プロジェクトの進捗に遅れが見られた。</p>		<p>中 間 評 価 要 約</p>	<p>6</p>
	<p>管路図面情報が正確ではない、予期せぬ場所に配管が接続されている、水圧が低い、地中に埋まったバルブの探査が困難などのコロombo市特有の状況のため、予想以上にパイロット活動におけるサブ・ゾーンの水理的分離作業に時間を要した。</p>	<p>水理的分離は無収水量を把握するために必要不可欠な作業であり、NWSDB と JICA 専門家はこの活動から多くの知見を得て、今後どのような方法がコロombo市で無収水削減を実現するために有効な方法かを検討。</p>	<p>終 了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>3-11</p>
	<p>カウンターパートはプロジェクト活動と通常業務を兼業しているため、プロジェクト活動に専念できないことが多かった。通常業務をこなす必要があったことに加え、緊急の配管布設替えなどNWSDB 内で最重要事項となった活動に急</p>		<p>終 了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>3-11</p>

	に従事しなくてはならず、パイロット活動に参加できないこともあった。			
	維持管理課の通常業務で多忙となりプロジェクト活動にあまり参加できない。無収水対策に携わる6つのタスクチームも本来業務で多忙であり、プロジェクト活動に十分従事することができなかった。	タスクチームを4 チームに再編成し、そのうち2 チームを各パイロット地区の活動に専従するチームとした（1 地区1 チーム）。それ以降、パイロット活動は円滑に進むようになった。	終了 時評 価報 告書	3-3
	管路図面情報が正確ではない、予期せぬ場所に配管が接続されている、水圧が低い、地中に埋まったバルブの探査が困難などの要因でサブ・ゾーンの水理的分離作業に予想以上に時間がかかるなど、活動全体の進捗にやや遅れが生じた。		終了 時評 価報 告書	3-5
	当初ローテーション方式（コタヘナ地区、ボレッラ地区に1 チームずつ派遣してパイロット活動に参画し、技術を習得すること、(ii) 本来の担当地区に戻った際に、習得した技術を担当地区で広げていくこと、(iii) その後は、別のパイロット・エリア外の地区より新たにタスクチーム2 つがパイロット活動に参画し、技術を習得していくことを目的とした方式）を計画していたが実現しなかった。	パイロット地区外でタスクチームを編成してパイロット活動に参加させる場合、タスクチームのメンバーが担当している通常業務を他の職員がカバーしなくてはならないが、NWSDB では一般的に人員が不足しており、タスクチームが編成できなかった。ローテーション方式の代わりに、パイロット地区外のエリア・エンジニア、担当オフィサー、エンジニアリング・アシスタントをパイロット活動と週会議に参加させるようにして、知識、技術の習得を促し、さらに週会議では問題点や解決策の共有を図った。	終了 時評 価報 告書	3-7
	無収水対策関連の活動を各課の通常予算で賄っているため、NWSDB の通常予算から無収水対策関連の予算を算出するのは困難である。	財務計画省から支出されたカウンターパート・ファンドの額がNWSDBで計上していた額よりも少なかったため、NWSDBはプロジェクト活動に必要な経費を通常予算から支出してきた。	終了 時評 価報 告書	3-8
成功 要因	NWSDB 削減マネジメント・チームやJICA 専門家がNWSDB の幹		終了 時評	3-9

(外部)	<p>部に対して適宜プロジェクト活動について報告しており、NWSDB 幹部とのコミュニケーションを図るように配慮。NWSDB 削減マネジメント・チーム、NWSDB 削減チーム、JICA 専門家間のコミュニケーションは良好であり、うまく連携してプロジェクト活動を進めている。</p>		<p>価 報 告 書</p>	
その他課題	<p>将来的には Kotahena 地区と Borella 地区の二つのパイロット地区のみならず、コロンボ市全域で無収水削減対策を実施する必要がある。 無収水削減マネジメント・チームはプロジェクト終了時まで、展開計画案を作成する。コロンボ市のすべての地区の OIC または EA が Weekly Meeting やパイロット活動に参加し、プロジェクトの成果を自分の担当地区で活用すること。</p>		<p>終 了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>4-1</p>
	<p>NWSDB は水セクター開発プロジェクト (1) 大コロンボ水リハビリテーションプロジェクトの資金を利用して配管更新を実施することを決めた。この結果は、プロジェクトの中で当初計画された比較分析を遂行するために、非常に重要である。プロジェクトは9 カ月で終了するため、Kotahena 地区の老朽配水管の更新を 2012 年 6 月までに実施すべきである。それゆえ、NWSDB は配管更新をなるべく早く実施すべき。</p>		<p>終 了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>4-1</p>
	<p>Kotahena 地区と Borella 地区の無収水対策担当者は、適切な無収水対策手法を習得してきているので、彼らを活用して今後作成する展開計画に基づき、他の地域での無収水</p>		<p>終 了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>4-1</p>

<p>対策活動を実施していくこと。</p>	<p>NWSDB は無収水対策活動の間、管路場所調査を通じて管路情報を更新し、埋設後竣工図を更新し、修理後、フィールドデータを更新すべきである。NWSDB がすべての給水地区でこのような活動を実施すること。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-1</p>
	<p>無収水削減活動を支援する効果的な方策として GIS が導入され、Kotahena 地区と Borella 地区では GIS データベースに情報が入力されている。入力データが十分かつ正確かつ常に更新されなければ、GIS の効果は限定的になるため、GIS 活動を継続し、計画と日常運営のために活用すること。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-2</p>
	<p>円借款の余剰金を利用したコロombo市上水のM/P の中で無収水削減が含まれ、ADB もコロombo市の無収水削減対策を計画している。本プロジェクトとM/P およびADB プロジェクトがNWSDB の調整の下連携し、プロジェクト成果をM/P、ADB プロジェクトに活用する。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-2</p>
	<p>NWSDB はパイロットプロジェクト地区に接続されている配水本管も潜在的に漏水していると考えている。それゆえ、現在入手できる機材を特定の地元の条件に適用すること。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-2</p>
	<p>比較的配管の状態がよいボレッラ地区ではプロジェクトで実施した無収水削減活動の効果が上がっている。一方、配管の老朽化が著しいコタヘナ地区から得られたデータを分析した結果、無収水削減活</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-2</p>

	動による一定の効果は認められるが、老朽管の布設替えや他の活動と組み合わせた無収水対策活動が必要である。			
	無収水対策活動の財務的インパクトを示すために、無収水削減活動のコストベネフィット分析をすること。		終了時評価報告書	4-2
特記事項	なし。			
記載者コメント	円借款事業との連携に関しては具体的な内容が記載されていないが、コロンボ市の主な漏水が物理的要因にあるということなので、実際は連携があったかもしれない。同事業ではNWSDBの経営計画（財務、管理体制、投資、料金体系）、維持管理（予防的維持管理、無収水削減、水道メーター修理、漏水探知）に対するコンサルティングサービスも実施されており、パイロット活動との整合性について確認が必要。			

持続性確保のために実施すべき事項	無収水削減活動を実施するには、活動予算と人員が必要であるため、プロジェクト終了後も活動予算と人員をスリランカ側が十分に確保することを提言する。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・物理的な漏水が主要な無収水である。パイロットプロジェクト地区の無収水の主な原因は物理的な漏水である。無収水の状況は地域で異なることから、状況に応じて広い範囲から解決策が選択されるべきである。 ・更新配管は除去されるか切断されるべきである。フィールドワークの間、無収水チームはいくつかの二次配水本管や給水管が記録されていたようにいまいと給水中か使用されていないかほとんど認識されていないということを発見した。配管の更新には異なる色やカラーコーディングが既存の灰色の配管の代わりに導入されるべきである。色を付けることに加え、配管が更新目的で埋設される時には、無収水を削減するために、既存配管は除去されるか適切に切断されるべきである。

考慮する事例
1) プログラム終了後は効果が認められる事例：不明
2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4) 民間連携を含む事例：N/A
5) プログラム実施中に課題が認められる事例：N/A
6) 特徴的な取り組みのある事例：パイロット地区外のエリア・エンジニア、担当オフィサー、エンジ

ニアリング・アシスタントをパイロット活動と週会議に参加させた。
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：パイロットエリア以外の維持管理課が人材不足のためタスクチームを派遣できなかった。パイロット・プロジェクトの経験をコロombo市内に広げてゆくためには、当初計画していたローテーション方式を実施することが望ましかった。

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか) マネジメント・レベルもプロジェクトの内容・主旨をよく理解し、プロジェクト実施に協力的な環境が整っていた。問題が生じた際にも、マネジメント・レベルと十分な協議が出来る体制があった。
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があった といえるか。
3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。：(円借款事業が同時期に実施されており、効果的な連携体制を計画に組み込むようにすべきである。)

ソロモン諸島

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	大洋州	国名	ソロモン諸島
プロジェクト名	水道公社無収水対策プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2012 年 10 月～2015 年 10 月] 実績 [2012 年 10 月～2016 年 6 月]	援助額	計画 [2.71] 億円 実績 [2.74] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [八千代エンジニアリング・横浜ウォーター] 投入 MM [48.62 M/M] ポジション [(a) 総括/上水道計画・運営管理、(b) 副総括/無収水削減対策 1、(c) 無収水削減対策 2、(d) 漏水探知技術、(e) GIS、(f) 顧客サービス/広報 (PR)]		
現地実施機関	ソロモン諸島水道公社 (SW) C/P26 人		
日本側協力機関	八千代エンジニアリング株式会社・横浜ウォーター株式会社共同企業体		
現地セミナー	実施回数 [45] 回、延べ出席者数 [817] 人 内容 [国際水協会水収支分析、無収水技術、GIS、検針・料金請求及び顧客ケア、DMA における漏水探知手法、検針員に対する不法接続・宅内漏水探知、水理解析]		
本邦研修	研修先 [YWC、横浜市水道局、沖縄県企業局、宮古島市上下水道部、那覇市上下水道局]、人数 [12] 人、期間 [約 15] 日、 招聘者職位 [サービス提供・広報部長、人事部長、技術部員、他]、内容 [無収水マネジメント、無収水技術、GIS、漏水探知、検針、料金請求、料金徴収]		
第三国研修	国名 [], 人数 [], 期間 [] 日		
機材供与	携帯型超音波流量計、漏水探知器、検出器、流量計、水道用仕切弁など4000 万		
プロジェクト目標	2015 年までにホニアラ市の無収水率が30%に減少するという目標を達成するために、SW が支援される。		
評価指標 (PIs) パイロット地区外	ホラニア市、無収水率：73 % (2006年)、62.8% (2014年末)、		
パイロット地区の有無：有	White River- Namo Ruka 無収水率：86.5 % (対策前)、32.2 % (対策後) Independence Valley 無収水率：57.7 % (対策前)、9.9% (対策後) Lenggakiki 無収水率：62.0 % (対策前)、33.2 % (対策後)、14.7% (追加対策後) Mbokonavera-1 無収水率：53.1 % (対策前)、14.7% (対策後) 漏水探知・不法接続・故障したメータの問題を解決 Tuvaruhu-1 無収水率：65.4 % (対策前)、41.4 % (対策後)、11.0% (追加対策後) Tuvaruhu-2無収水率：67.2% (対策前)、20.5% (対策後) Vavaea Ridge無収水率：63.1 % (対策前)、27.2% (対策後) Mbokona無収水率：50.2 % (対策前)、19.2% (対策後) Mbaranamba無収水率：23.2% (対策前)、 3.5 % (対策後) Mbua Valley無収水率：50.9% (対策前)、 6.8 % (対策後)		

	<p>Bahai Kukum無収水率：58.6%（対策前）、16.2%（対策後） Panatina Valley無収水率：37.9 %（対策前）、6.7 %（対策後） Naha 2無収水率：51.7%（対策前）、15.6%（対策後） Naha 3無収水率：60.9%（対策前）、25.8 %（対策後） FFA Kola Road 無収水率：47.1%（対策前）、14.9 %（対策後） パイロットでの対策2013年4月~2014年9月</p>
<p>JICA 関連事業</p>	<p>無償資金協力「ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画」（2009~）（目的：水源を開発し、送水・配水施設を建設する）⇒12 の DMA において水圧及び水量が改善した一方、漏水の増加をもたらした。</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>「大洋州地域基盤ファシリティ」（PRIF）：「SIWA 短期回復戦略および行動計画」（RAP）（目的：SW のサービスレベルを改善するとともに収入を増加させる） オーストラリア国際開発庁（AusAID、現 DFAT）：「ソロモン水道公社2 カ年計画」等（目的：SW の発展を支援）</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：高い。給水量の増加やそれに伴う SW の経営状況改善を支援するもので、ソロモンの開発計画である「国家開発戦略 2011-2020」等の国家政策、日本の援助方針にも合致。</p> <p>有効性：高い。成果はプロジェクト目標の達成に寄与。無収水削減に係る予算が確保され、全 15 のパイロット・エリアでの削減活動が完了。SW は戦略実施計画の策定に着手し 2015 年 10 月に完成、承認される見通し。無収水削減活動の結果、不法接続の合法化（正規登録）数及び切断数の合計は 54 件から 140 件へと増加。新規接続数及び故障した水道メータの交換数は 54 基から 974 基へと増加。191 カ所の漏水が発見され、補修された。検針・料金請求のシステムに係る SOP のドラフトが作成・改訂・最終化された。</p> <p>効率性：中程度。前総裁を含む首脳陣の相次ぐ辞任により意思決定プロセスに遅延があった。他ドナー（DFAT）からの投入に関し機材調達遅れがあった。専門家（水理解析、調達等）の派遣が予定通りに行われず、成果 2、3 に関連する活動の終了が 1 年以上遅れた。</p> <p>インパクト：中程度。上位目標の 2018 年までの達成は期待できない。改訂された指標（「無収水削減活動が担当部署により継続される。」）に関し、今後の SW の組織改革による「タスクフォース」の設置如何、及び「タスクフォース」のキャパシティにより達成状況が左右される。</p> <p>持続性：やや低い。プロジェクト終了後に無収水削減活動に取り組む組織「タスクフォース」は、削減活動だけでなく、削減後の無収水率のモニタリング、戦略実施計画の活用と修正等もその責任範囲に含まれる。「タスクフォース」が設立され、キャパシティが十分なものとなれば、組織面の持続性は確保される。戦略実施計画では、今後 3 年間に無収水削減活動に必要な予算として SW の運転維持管理費の 12%程度が無収水削減活動に充てられることになったが、DFAT による料金の改定支援（専門家の派遣）と財政支援に関しては不確定。GIS の活用、改善された無収</p>

	<p>水率のモニタリング、維持活動に懸念が残る。新料金体系や、不法接続や料金滞納者への対処が弱者に配慮したものになるか否かに持続性が左右される。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
特徴的な活動	<ul style="list-style-type: none"> ・学校やコミュニティでの意識啓発活動、ラジオを通じた意識啓発。
成功要因	<ul style="list-style-type: none"> ・JICA と DFAT とのドナー間協調があった。給水に係る支援を同時期に実施しており、支援の重複を回避し、かつ両者による支援が相乗効果を生むよう、プロジェクトデザインを行った。 ・共に、積極的にセクター会合に参加した。また、合同調整委員会に AusAID を招待した。SW は AusAID により供給された機材を用い、DMA を導入する計画を立案、活動の一環として DMA での無収水削減活動を行うこと、また減圧弁を設置して水圧管理を伴った無収水削減活動を行うことを要請し、プロジェクト計画を修正し、AusAID と協調して SW が抱える課題の解決に取り組んだ。 ・DFAT を合同調整委員会 (JCC) に招待する等して、内容を共有することに努めた。パイロット・エリアでの無収水削減活動では、DFAT によって調達された機材を援用し、活動を効率化することができた。
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ・DFAT による機材調達が大幅に遅れた。DMA の設置に必要な減圧弁・流量計等の機材調達が 1 年以上遅れ、DMA における無収水削減活動開始が大幅に遅れた。 ・2014 年 4 月にサイクロン「イタ」(Cyclone Ita) による洪水が発生し、SW のスタッフが水道施設復旧工事に従事することになり、プロジェクト活動が約 1.5 カ月にわたって停滞した。 ・無収水マネジメントチームは SW の首脳陣 5 名から構成されていた。そのメンバーが相次いで辞任した。SW の意思決定に遅れをきたすとともに、後任者が本プロジェクトの内容を理解するためのブリーフィング等に多くの時間を要した。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・水道メータの設置率は 80%、20%は定額制 (支払い額が一定)。月当たり料金は 1 カ月当たり 32m³ の水量に相当する額。定額制顧客が、無償資金協力完了後に給水サービスの状況が改善したため、多くの水を使用する、又は浪費している可能性がある。月間 32m³ を超えて消費される水は無収水と定義されるため、このような水消費は無収水率を上昇させる要因となり得る。 ・水道メータ未接続世帯における宅内漏水も重大な問題。 ・非認定給水量 (1,680,000m³/年) により、少なくとも年間 9.74 百万ソロモン諸島ドルの収入減が生じている。 ・実損失水量 (2,203,000m³/年) により、少なくとも年間 8.8 百万ソロモン諸島ドルの収入減、及び少なくとも年間 12.8 百万ソロモン諸島ドルの水道料金収入に係る機会損失が生じている。 ・SW は (終了時評価時)、料金改定を計画。DFAT の基金を利用し、2016 年初頭に水道料金改定に係る調査を外部のコンサルタントに委託する計画。 ・SW は、有効かつ断固たる漏水削減プログラムを実施するために必要な、訓練さ

	れたマンパワー、機材、輸送手段を有しない。
--	-----------------------

PJ 概要

都 市 州	ホニアラ市		
プロジェクトの内容	(上位目標) SW による水道サービスが改善するとともに、事業収入が増加する。 指標： 1. ホニアラ市の無収水率が 2018 年までに 20%まで削減される。 2. 100%以上の経常収支比率が維持される。		
	(プロジェクト目標) 2015 年までにホニアラ市の無収水率が30%に減少するという目標を達成するために、SW が支援される。 指標： 1. 各パイロット・エリア及び選ばれた配水管理区域 (DMA) 及び/もしくは漏水管理区域 (LCZ) における無収水率が、30 ポイント減少する。 2. 対策前の無収水率がプロジェクト目標の30%以下のパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) については、各地域の特性及び無収水率に合わせた対策が実施され、有効性が検証される。		
	(成果1) 無収水削減に係る計画策定プロセスが体系化される。		
	(成果2) パイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) *におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施方法が確立される。 <small>*パイロット・エリアは、SW の給水区域内で選定された、50~200 世帯からなる区画である。本プロジェクトでは全15カ所のパイロット・エリアを選定し、これらの区画内で集中的に無収水削減活動に関する技術指導を行った。一方、漏水管理区域 (LCZ) は、配水管理区域 (DMA) 内で選定された、無収水削減活動を実施するにあたり細分化された区画を指す。</small>		
	(成果3) 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及びLCZ において実施される。		
	(成果4) 検針・料金請求に係る管理手法が改善される。		

事例のまとめ

事例項目	事例内容	記載資料	P		
要因分析	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">起こった事象・課題</td> <td style="width: 50%;">工夫・対策</td> </tr> </table>	起こった事象・課題	工夫・対策		
起こった事象・課題	工夫・対策				
成功・評価事例	無収水アクションチームの設立により、SW のスタッフ間のコミュニケーションが促進された。異なる部署の一体化、継続的なコミュニケーションの促進、課題の共有、知識の増大、無収水削減に対する他のチー	週一回の定例会議を開催し、プロジェクトの進捗状況の確認を行った。定例会議は無収水アクションチームを軸に、検針・請求チーム、顧客サービスチーム等の責任者及び関連チームが出席し、各チームの取組状況・課題等の情	終了 時 報 告書 21		

	<p>ムの責任に対する理解、情報共有、スタッフの連帯の強化であった。</p>	<p>報を共有した。</p>		
	<p>SWはより多くの予算及びマンパワーを割り当て、学校やコミュニティにおいて意識啓発プログラムを実施した。また、SWは意識啓発に大きな効果を発揮するラジオの利用を開始した。このプログラムの実施以降、顧客サービスサブチームのメンバーは、給水サービスに対する顧客の意識の変化を感じ取っている。</p>	<p>第1回目の本邦研修で得られた知見・知識を基に学校教育プログラムは作成された。プログラムの内容は本邦研修を参考にしたが、ホニアラ市の現状を踏まえたものにした。また、住民への意識啓発プログラムは、顧客調査の結果に基づいた内容とし、給水サービスの理解を促進するものとした。</p>		
	<p>数名のC/Pが1つのDMAに割り当てられ、そのDMAの無収水率削減に責任を負っている。各C/Pは週間会議において、自らの業務とともに無収水削減の進捗を報告。このシステムはC/P同士の励まし合いをもたらすとともに、取り組みに対するモチベーションを維持することにもなっている。</p>	<p>検針チームの漏水に対する活動（検針時における漏水発見報告体制の整備）により、迅速な漏水修理への取組は一段と促進された。不法接続への対応、漏水修理等の無収水削減活動報告は週間会議で適宜報告され、組織内で周知されることにより各人のモチベーションは維持された。</p>	<p>終了 時 報 告 書</p>	<p>21</p>
	<p>GISを活用した無収水対策が促進され、SWが顧客情報や、水道メータやネットワークといった給水システムを管理するのに役立ち、無収水削減活動が効率的にできる。</p>	<p>GISチームは第2回目の本邦研修時に得た知識を基に、より活用しやすいGISを構築するため各チームの協力を求めた。各チームはよりよいシステムを構築するための協力を惜しまなかった。</p>	<p>終了 時 報 告 書</p>	<p>21</p>
	<p>費用対効果分析により、無収水アクションチームのメンバーのモチベーションが向上した。C/Pは自らのマンパワー、資材、時間といったリソースを最大限に活用するようになった。</p>	<p>その他、モチベーションの向上のために、競争心の利用、SWカウンターパートによるJCCおよびワークショップの主導、各スタッフによる年間の活動目標の設定と自己評価、人事部長へのフィードバック、表彰セレモニーを実施。</p>	<p>終了 時 報 告 書 勉 強 会 資 料 PPT -30</p>	<p>21</p>
<p>失敗・ 反省 事例</p>	<p>ソロモン諸島では、既存の給水管の多くが未舗装道路、丘陵、茂み等、舗装道路以外の場所に埋設されていることが判明したため、こ</p>	<p>→ 考慮はされていた。漏水探知機等の機材は現地事情には適していないことが、現地での使用により判明。実施機関は機材に関する知識が不足してお</p>	<p>終了 時 評 価 報 告 書</p>	<p>20</p>

	<p>の条件に適した漏水探知器等の供与がより多ければ技術移転がより効果的に進んだものと思われる。</p>	<p>り、関与していない。しかし、機材の習熟度が上がると共に、多くの漏水が発見された。</p>		
	<p>数名のC/Pが辞任したことにより、意思決定が遅延した。特に、2014年12月に前総裁が辞任した後、総裁のポストが7カ月間空席となっていた。SWによれば、戦略実施計画に対する首脳陣側からの指示が不足するとともに承認が遅延することとなった。SWは、JICA専門家チームとともに戦略実施計画を運用し改訂していくための十分な時間を確保することができなかった。さらに、総裁が空席となっていたことは、組織改編にも遅れを生じさせた。</p>	<p>→ボードの力が強く人事に関しては影響力がある。また、有力なスポンサーであるオーストラリアの人事に関する関与が想定され、組織からは有益な情報を得られなかった。</p>	終了 時評 価報 告書	20
	<p>PRVをはじめとして、DFATによる機材調達には遅れがあった。さらに、水理解析、調達及びプロジェクト管理に関する専門家の投入が計画よりも遅れた。</p>		終了 時評 価報 告書	21
成功 要因 (外部)	<p>本プロジェクトの成果発現は、「DFATによる機材調達が計画されたとおりに実施される」等の外部条件が十分に満たされなかったことにより阻害された。</p>		終了 時評 価報 告書	20
	<p>主要なC/Pメンバーの辞任が成果1に影響した。これらの要因により、戦略実施計画に関してはSWがJICA専門家チームの支援の下で運用し改訂していくための十分な時間を確保することができなかった。</p>			
その 他課 題	<p>SWの戦略実施計画を引き続き実施し、現場での無収水削減活動や、他の環境の変化に応じて、継続的に運用し、改訂していくべきである。</p>		終了 時評 価報 告書	27

<p>SW のアクションチーム、及びモニタリングチームのモチベーションを維持すること。C/P 間のコミュニケーション、週間会議における情報共有、意識啓発、スタッフメンバーの連帯といった活動により、モチベーションが向上した。これに加え、首脳陣が責任を果たすことが不可欠。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>27</p>
<p>顧客に対する意識啓発活動を増やし、それにより顧客の理解を得ることを強化すること。将来的には料金徴収や SW の財務状態を改善することにつながる。意識啓発活動を促進するため、予算及び担当者を増やすこと。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>27</p>
<p>無収水削減活動を効率的に実施するために、GIS の活用を継続すること。また、技術的に不足する部分については、研修機会等を利用し、SW の自助努力でキャパシティ・ディベロップメントを行うこと。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>27</p>
<p>現行の料金体系は一部の貧困層を含む脆弱なグループには支払い不可能となっており、それが不法接続や未払い顧客を生む一因となっている。SW は DFAT の支援の下、料金体系を改定することを計画している。料金体系の改定に当たってはソロモン諸島の社会・経済条件を考慮すること。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>27</p>
<p>検針チームのメンバーは携帯検針端末の操作に習熟したが、端末の GPS 機能を完全に使いこなしたり、GPS に基づいた顧客情報を GIS データベースに送信したりすることにはいまだ未習熟である。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>24</p>
<p>DMA の無収水率のモニタリング</p>		<p>終了</p>	<p>24</p>

	及び維持活動に従事する C/P のメンバーが少ない。現在、SW の無収水率のモニタリングは、顧客からの電話にて漏水の報告を受け、対応するような受動的な対策に留まっている。C/P のメンバーは、改善された無収水率を維持するための予防的措置を講じるべき		時 評 価 報 告 書	
特 記 事項				
記 載 者 コ メ ン ト	終了時評価において組織面、技術面、財政面、社会面の持続性には懸念が残るとされている。財政支援の必要な事業体が無収水対策活動を持続できるような支援の在り方とは？			

持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水管理を継続するためには責任組織の設置が決定的に重要であることが示されている。SW と調査団とは、「タスクフォース」の設立を 2015 年 11 月末までに実施することで合意。 ・既に無収水削減対策が実施された DMA の無収水率のモニタリング及び維持活動に係る SW の能力に懸念を示した。体系的な無収水率のモニタリングや維持活動を行っていない。予防的メンテナンスの観点から、無収水率のモニタリング及び維持活動に係るキャパシティ・ディベロップメントが重要である。「タスクフォース」内に、無収水率のモニタリング及び維持活動の責任部署が新設されることが必要。 ・活動を推進し、2 カ年計画の遂行を加速するためには、首脳陣と現場スタッフとのより緊密なコミュニケーションが必要である。さらに、無収水率を効率的に低下させるためには、それを担当する技術、財務、サービス提供、人事の各部署相互間で円滑なコミュニケーションを行うべき。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・国家政策や開発計画は数年の期間で高い目標を掲げることが多く、技術協力プロジェクトの目標設定に際してこれらの目標値を引用する際には、実現可能性を十分に検討する必要がある。 ・プロジェクト期間中に無償資金協力によりホニアラ市の給水状況が大きく改善し、無収水率のベースライン値が変化した。このような外的要因の変化があった場合は、ベースライン値の変化等に配慮してプロジェクトの計画や活動を見直すべきである。 ・他のドナーによる計画と連携してプロジェクトを実施する場合、先方の計画に遅れが生じても当方のプロジェクトに大きな影響が生じないよう、柔軟にプロジェクトの計画を見直すことができるようにしておく。

	<ul style="list-style-type: none"> ・首脳陣と現場スタッフとの間、及び異なる部署間でのコミュニケーションや意思疎通の促進が求められる。 ・無収水対策にかかるプロジェクトは、現行の料金体系や、サービス提供者の非正規水利用に対する政策といった要因を考慮して、慎重に協力内容を検討されるべきである。SW は不法利用者や未払い利用者に対して厳しい姿勢を取っている。高額な水道料金の影響もあり、多くの未払い利用者が、料金を支払えないままになっていたり、盗水したりしている。このような行動は、非認定給水量の増大、つまり無収水率の上昇を招くものである。無収水削減にあたっては、技術面のみならず社会や経営上の問題にも取り組まなければならない。 ・パイロット・エリアにおいて無収水削減が実施された後の、無収水率のモニタリングや体系的な維持活動が重要である。改善された無収水率のモニタリングや維持活動をパイロット・プロジェクトに盛り込んでおくことが望ましい。
--	---

考慮する事例
1) プログラム終了後は効果が認められる事例：不明
2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4) 民間連携を含む事例：N/A
5) プログラム実施中に課題が認められる事例： <ul style="list-style-type: none"> ・首脳陣やC/Pの辞職がプロジェクト活動や意思決定に影響を及ぼした。 ・無償資金協力により、水源を開発し、送水・配水施設を建設することで給水量や水圧が改善し、それにより漏水が悪化した。
6) 特徴的な取り組みのある事例：
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：

案件形成時
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。</p> <p>(課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)</p> <p>他ドナーとの連携では相乗効果が上がるというメリットが大きいですが、実施者が苦勞した点として以下が挙げられている(勉強会資料PPT-35)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ODAに対するDFAT雇用の専門家の理解不足 ・DFAT雇用の専門家の途上国における業務経験が不足 ・日本側スタンスへの理解不足 ・DFAT雇用の専門家の思想や考えによって、プロジェクトの進行が著しく影響を受け、しばしば機材調達の遅延につながった。 ・DFAT雇用の財務部長が滞納者に対し、給水管接続を切断。その結果、不法接続世帯が増加。

2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があった といえるか。

a)既存の給水管の多くが未舗装道路、丘陵、茂み等、舗装道路以外の場所に埋設されている、b)水道メータ未接続世帯における宅内漏水が多い、c)定額制顧客が、無償資金協力完了後に給水サービスの状況が改善したため、多くの水を使用する、又は浪費している可能性がある、d)水道事業体に財政支援が必要、e)SW は、有効かつ断固たる漏水削減プログラムを実施するために必要な、訓練されたマンパワー、機材、輸送手段を有しない、といった特有の事情を十分に調査したうえで、事業計画を策定する必要がある。

3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。：

- ・本プロジェクトは、JICA の多くの無収水削減に係る技術協力のノウハウを活用して計画・実施されている。さらに、開始前の SW の能力及び DFAT の援助政策を考慮したうえでプロジェクト形成が行われている。この結果、本プロジェクトは成果を上げ、SW のキャパシティ・ディベロップメントに結び付いている。
- ・不法接続対策における日本人専門家チームの介入ができるとよい。
- ・キャパシティ・アセスメントには相応の時間がかかるため、それに特化した専門家の派遣も考えられる。キャパシティ・デベロップメントのニーズを可能な限りプロジェクト序盤で把握したうえで、途中で軌道修正が必要
- ・一度削減した無収水率をそのまま低い水準で保持するためのノウハウが不足する可能性があるため、初期の無収水削減活動に加え、改善された無収水率をモニタリング・維持するための活動も追加支援として盛り込んだことは無収水削減を持続させていくうえで有益。 戦略実施計画に則った活動の見極めは将来的な無収水削減プロジェクトに盛り込まれる必要がある。
- ・他ドナーとの連携では、先方側の計画や対応に遅れが生じても大きな影響を受けないように柔軟に調達する側の変更ができるような体制にする、核となる活動に使用する資機材は、先方側の事情に左右されないように予め JICA プロジェクト調達品にしておくことも一案。
- ・無収水量を削減することで料金水準を低減する努力は必要。無収水削減においては漏水削減などの技術面からのアプローチだけではなく、水道料金が無収水率に与える影響についても配慮が必要。不法接続や滞納世帯を削減するためにも、社会条件調査等に基づき水道料金を妥当なかつ支払い可能な水準への見直しは必要。

ナイジェリア

無収水関連プロジェクト概要書

地域	アフリカ	国名	ナイジェリア
プロジェクト名	ナイジェリア国連邦首都区無収水削減プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2014.10~2018.3] 実績 [第1期: 2014.10~2017.1 第2期: 2017.2~2018.9] ※第1期の遅れに伴い第2期を 半年延長	援助額	計画 [4.3 第1期 2.6] 億円 実績 [第1期 3.8] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [八千代エンジニアリング/横浜ウォーター] 投入 MM [53.7→ 72.5M/M] ポジション [総括/無収水削減計画/配水管理・体制1、副総括/無収水削減計画、無 収水削減活動管理、漏水探知技術、コマーシャルロス対策、水利解析/GIS、調達管 理/業務調整、施設設計/施工監理、配水管理・体制2、遠隔監視 アンダーライン: 追加業務]		
現地実施機関	連邦首都区水道公社 (Federal Capital Territory Water Board)		
日本側協力機関	横浜市		
現地セミナー	実施回数 [2] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 [プロジェクト概要、無収水対策/パイロットプロジェクト活動状況]		
本邦研修	研修先 [横浜市]、人数 [4、8] 人、期間 [10、12] 日、 招聘者職位 [配水課長、商務課長、浄水課長、配水係長/配水課長補佐、GIS 係長、 監視・検知係長、Gudu 支所長、請求書係長、大規模顧客係長、配水係技術職員、 プリペイドメーター係技術職員]、内容 [水道事業運営、無収水削減対策]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場月間送水量計測用機材：超音波流量計（定置式）、データロガー（定置式） ・DMA 配水管路図作成・更新用機材：GIS ソフト（Giomedial, ArcGIS）、プロッタ ー（A0）、携帯 GPS、PC、アンチウィルスソフト、UPS ・DMA 月間流量測定用機材：超音波流量計（定置式） データロガー（定置式）、流 量計 ・DMA 構築用機材：流量計 ・漏水調査機材：超音波流量計（携帯式）、データロガー（携帯式）、相関式漏水探 知器、漏水探知器、非金属管探知器、金属管探知器、時間積分式漏水探知器、音 聴棒、距離計、ハンマードリル、六角軸ビット、ポータブル残留塩素計、鉄管・ ケーブル探知器、テストメーター、漏水量計測器、PC、アンチウィルスソフト、 UPS、インクジェットプリンター（A4）、デジタルカメラ ・無収水削減活動用機材：発電機、アスファルトカッター、コンクリートブレーカ ー、小型水中ポンプ、小型タンパー、ドラム延長コード、量水器、流量計、 ・現地活動及び運営用機材：ピックアップトラック（漏水探知用）、レーザープリ 		

	<p>ンター (A4)、インクジェットプリンター (A3)、コピー機 (A3)、動画編集ソフト</p> <p>・追加機材 (配水池流出量計測、ゾーン無収水率計測) : 超音波流量計 (ゾーナル・メーター用)、水圧センサー、データロガー (定置式)、遠隔監視システム (伝送装置、モデム/ルーター、格納箱、インターフェース、監視 PC、UPS、プリンターサーバーなど一式)、発電・蓄電設備 (ソーラーパネル、パネル用電柱、蓄電池)</p>
プロジェクト目標	<p>上位目標 : FCTWB の水道サービス区域内で、無収水が削減される。</p> <p>成果 1 : FCTWB の水道サービス区域全体の無収水が定期的に測定・管理される。</p> <p>成果 2 : 効果的な無収水削減手法/作業手順が、各パイロット支所に設定されたパイロット配水区におけるパイロットプロジェクト活動を通して、確立される。</p> <p>成果 3 : 成果 1、2 の成果を活用し、無収水削減のための FCTWB の中期戦略計画が策定される。</p>
評価指標 (PIs)	<p>無収水率 : 事前 40% (年)、中間 % (年)、事後 % (年)</p>
パイロット地区の有無	<p>地区名 Garki 1 無収水率 : 事前 75.7% (年)、終了時 63.8% (年)、事後 % (年)</p> <p>地区名 Gudu 無収水率 : 事前 53.3% (年)、終了時 30.1% (年)、事後 % (年)</p> <p>地区名 Jabi 無収水率 : 事前 70.0% (年)、終了時 62.9% (年)、事後 % (年)</p>
JICA 関連事業	なし
他ドナーによる活動・本事業との連携	なし
評価結果 (概略)	<p>妥当性 : 高い</p> <p>有効性 :</p> <p>効率性 :</p> <p>インパクト :</p> <p>持続性 :</p> <p>評価報告書 [事前] 中間 終了時 事後]</p> <p>終了時評価の状況 : 未実施 (第 2 期終了時に実施)</p>
特徴的な活動	
成功要因	<p>・プロジェクトの進行に従い C/P の理解が進んだ。</p> <p>トップマネジメントの意識の低さにより時間がかかったか、CP 各自の少しずつの理解だったか : トップの意識の低さは遅れにつながった。しかしその下の多くの主要 C/P の理解は深まったため、彼らの進言により最終的な意思決定はできた。</p> <p>・Gudu の DMA は開発団地のため DMA の構築がしやすい。(ただし配水管路の完成図等がない)</p>

<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・相手側機関のプロジェクト実施予算はついているが執行されない（お金が出ない）ため、DMA の構築がスムーズにできなかった。なぜお金が出なかったかは石油価格急落による予算不足による。 ・相手側工事（弁室築造）の監督をHQで行うことと施工業者が1社のため複数個所での同時施工が不可能。 <p>工事自体は技プロ活動に対してはどのような関連と阻害要因だったか：パイロット地区の配管を Isolate できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お金がないため配水管やバルブ確認のための試掘ができない。（特に舗装道路） ・配管図がない、または行方不明（竣工図をカウンタパートでなく FCDA(開発公社) が管理しているため）。配管図があっても正確ではない。 ・フラットレート（定額制）などメーターがついていない顧客が多い、メーターが故障もしくは汚れて読めない、留守のため宅地に入って検診できない場合などにエスティメイトで料金請求をしている、など、使用水量が明確ではない。 <p>留守に関し、宗教（特にイスラム教）による影響はあったか（女性の居留守等）：あったことは確かだがイスラム教は全国民の 50%、それだけが理由ではない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・停電や用紙の不足等で水道料金の請求書が発行されない月がある。請求書を渡す時に検診をするため、検針しない月がある。 ・メーター検針のための車がないため、検針効率が悪い。 ・AMR（スマートメーターの一種で電波により検診が可能）メーターの検針率が 50%程度 なぜ AMR が導入されたか、なぜ検針率が低くなったか：プリペイドは世銀が推奨したようだが、AMR に関しては背景が全く分からない。 ・プリペイドメーター（前払い料金制）の管理ソフトが担当職員にとって使い勝手が良くなくデータの取り出しが困難なため水量の把握ができない。また印刷する場合においても停電が多く印刷ができないことが多い。 ・大口顧客においては担当が何人かに分かれており、集計が困難。また担当はHQにいるため、検針もおろそかになっている。 ・顧客地図がないため顧客に漏れがあっても把握ができない。 ・Jabi 地区は配水本管の埋設深度が 2 m以上と深いため漏水探査が困難。 ・未舗装の場所に樹脂管が埋設されているため漏水調査が困難 ・浄水場からの送水管が常時満管にならないため、流量測定ができない。（成果 1） ・Jabi 地区で DMA 流入量計測のための流量計が予定する位置に設置できなかったため 1 カ所の SMA（DMA 内小 DMA）計測ができなかった。 ・GIS が AGIS（ナイジェリアの GIS 情報を管理している部署）の管轄下にあり FCTWB にある GIS 用 PC から電子データの取り出しができない。
<p>特記事項</p>	<p>今後の評価計画（事前評価時）</p> <p>事業開始後 3 か月以内 ベースライン調査（能力評価）</p> <p>事業開始後 6 か月以内 ベースライン調査（無収水率）</p> <p>事業終了 3 年度 事後評価</p>

	<p>(JICA 資料より)</p> <p>現在実施中であるが、先方のトップマネジメントの意識の低さ (2017 年 4 月に交代予定)、メーター設置率の低さと 3 種類のメーター (Conventional, AMR, Prepaid) の混在、正確なデータが存在しない、時間給水など阻害要因の宝庫である。また、国家財政の悪化による先方負担事項の不履行など、教訓となる材料が多く存在する。</p> <p>トップはワンマンという訳ではないが無収水対策意義への理解が乏しい人である。また、CP 機関が大きく Distribution と Commerce に分類でき、後者に古くからいた人である。(プロジェクト形成段階ではトップは別の人であった)</p> <p>時間給水はほとんどの地区は 24 時間給水だが、停電時に時間給水になることもある。</p> <p>ナイジェリアは産油国であるが、石油価格の暴落により国家財政が非常に悪化した。</p>
--	---

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

作成者：横浜ウォーター 豊田

PJ 概要			
プロジェクト名	ナイジェリア国連邦首都区無収水削減プロジェクト（第1期）		
国名	ナイジェリア		
都市・州・	アブジャ連邦首都区		
プロジェクト目標	（上位目標）FCTWB の水道サービス区域内で、無収水が削減される。		
期待される成果	（成果1）FCTWBの水道サービス区域全体の無収水が定期的に測定・管理される。		
	（成果2）効果的な無収水削減手法/作業手順が、各パイロット支所に設定されたパイロット配水区におけるパイロットプロジェクト活動を通して、確立される。		
	（成果3）成果1、2の成果を活用し、無収水削減のためのFCTWBの中期戦略計画が策定される。		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容		記載資料
特徴的な活動	-		
要員分析	起こった事象	工夫・対策	
成功要因	プロジェクトの進行に従いC/Pの理解が進んだ。		

	GuduのDMAは開発団地のためDMAの構築がしやすい。 (ただし配水管路の完成図等がない)			
阻害要因	相手側機関のプロジェクト実施予算はついていないが執行されない(お金が出ない)ため、DMAの構築がスムーズにできなかった。施工業者に対してもFCTWBより支払いがなく施工が中断された。	予算が承認されていても中央政府からの支出がない(1年越し、2年越し)ため、日本側予算で引き取り施工を示唆、その後施工した(施工代金未払いのまま)。		
	相手側工事(弁室築造)の監督をHQで行うことと施工業者が1社のため複数個所での同時施工が不可能。	複数個所(3支所)の施工を促すが不可能だった。予算執行のこともあり、相手側部分についても日本側で施工することが望ましい。		
	お金がないため配水管やバルブ確認のための試掘ができない。(特に舗装道路)	上記と同様、日本側で施工が望ましい。		
	配管図がない。配管図があっても正確ではない。	支所の職員に該当地区の衛星写真データを渡し、配管図を記入してもらった。(記入ミス及び記入漏れ等があった。) 唯一配管図があったGarki1支所の配管図のコピーを作成し支所の担当者と現地で突合せ確認を行ったが確認できないもしくは担当者が把握していない配水管があり、水利的分離ができていなかった。		
	フラットレート(定額制)などメーターがついていない顧客が多い、メーターが故障もしくは汚れて読めない、留守のため宅地に入って検診できない場合などにエスティメイトで料金請求をしている、など、使用水量が明確ではない。	フラットレートについてはサンプルとして10戸にメーターをつけ平均使用水量を算出した。プリペイドメーター、AMRメーターについては1週間使用量の検診を実施した。(読めないケースが多くあった)		
	AMR(スマートメーターの一種で電波により検診が可	同上		

	能) メーターの検針率が 50%程度			
	停電や用紙の不足等で水道料金の請求書が発行されない月がある。請求書を渡す時に検針をするため、検針しない月がある。			
	メーター検針のための車がないため、検針効率が悪い。			
	プリペイドメーター（前払い料金制）の管理ソフトが担当職員にとって使い勝手が良くなりデータを取り出しが困難なため水量の把握ができない。また印刷する場合においても停電が多く印刷ができないことが多い。	ソフトを更新（中国製ソフトをナイジェリア製ソフトに変更）する。		
	大口顧客においては担当が何人かに分かれており、集計が困難。また担当はHQにいるため、検針もおろそかになっている。	プロジェクト内では支所の検針員が検針をした。 (検診制度の変更を提案予定)		
	顧客地図がないため顧客に漏れがあっても把握ができない。	顧客地図の作成を提案（一部実施）		
	Jabi 地区は配水本管の埋設深度が 2 m以上と深いため漏水探査が困難。			
	未舗装の場所に樹脂管が埋設されているため漏水調査が困難			
	浄水場からの送水管が常時満管にならないため、流量測定ができない。(成果 1)	ウスマ浄水場は第 1 期、第 2 期建設浄水場と、第 3 期、第 4 期建設浄水場があり第 1、2 期建設浄水場の送水管 4 本に地盤高が低い第 3、4 期浄水場の送水管を連絡し送水しているため、浄水量の 30%程度しか送水できなく全体の送水量がたりていないことに原因があるため、4 本の送水管の内 1 本を切り離し第 3、4 期浄水場から送水		

		<p>することで浄水能力 70%程度まで増量送水が可能となるので、切り離し工事を提案している。</p>		
	<p>Jabi 地区で DMA 流入量計測のための流量計が予定する位置に設置できなかつたため 1 カ所の SMA (DMA 内小 DMA) 計測ができなかつた。</p>	<p>切り離した SMA の流量測定は携帯式超音波流量計を使用することとした。</p>		
	<p>GIS が AGIS (ナイジェリアの GIS 情報を管理している部署) の管轄下であり FCTWB にある GIS 用 PC から電子データの取り出しができない。</p>	<p>FCTWB 独自に GIS の環境を構築することを検討中。</p>		
特記事項				
記載者コメント	<ul style="list-style-type: none"> ・相手側の予算に頼る現地工事は日本側で施工できるようにしたほうがプロジェクトの進捗が図れ、また試掘など確認すべきことが可能になると考えられる。 ・DMA は水利的分離がしやすい地区を選択することが望ましい。 			

ニカラグア

無収水関連プロジェクト概要書

地域	中南米	国名	ニカラグア
プロジェクト名	マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯 ソフトコンポーネント あり なし		
期間	計画 [2017.1~2019.12 (計 36 ヶ月)] 実績 [実施中]	事業費 (供与額)	計画 [約 3.6] 億円 実績 [約 1.1] 億円 (出典：事前評価表 /選定結果)
コンサルタント	会社名 [建設技研インターナショナル、日水コン] 投入 MM [70 M/M (出典：公示情報)] ポジション [総括/無収水管理、配水網管理、漏水調査、顧客管理/コマмерシャルロス、漏水修理/品質管理 (給水装置)、研修管理] (出典：公示時業務指示書)		
現地実施機関	ニカラグア上下水道公社 (ENACAL)		
日本側協力機関	-		
事業コンポーネント	①無収水削減に係る計画策定能力、②無収水削減に係る対策実施能力、③給水装置 (給水管及び水道メーター) の設置に係る品質管理能力、④無収水対策研修の計画・実施能力を向上させるための技術支援。		
機材供与	可搬式超音波流量計 (2 台) 水圧データロガー (10 台) 可搬式発電機 (1 台) ハンマードリル (1 台、替刃含む) 電子式テストメータ (2 台) パルス出力付き水道メータ (1 台) パルス/計装ロガー (1 台)	カラー複合機 (1 台) デスクトップ PC (1 台) ラップトップ PC (1 台) 研修用配管工具類 (1 式) パイロット活動配管資材 (1 式) 4WD ピックアップ車両 (1 台) 4WDSUV (1 台) (出典：公示時業務指示書)	
現地セミナー/トレーニング	-		
本邦研修	-		
第三国研修	-		
プロジェクト目標	ENACAL が無収水削減対策を計画的に実施する体制の整備図り、もってマナグア市における無収水削減への取り組みが計画的に実施されることに寄与するものである。		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 52.8% (2014 年)、中間 % (年)、終了時 % (年)、事後 % (年) マナグア市の無収水率の目標値は設定されていない。 参考：全国の目標値は、2017 年 47%、2018 年 45%、2019 年 43%。		
パイロット地区の有無	地区名 [12 箇所のマイクロセクターから 2 箇所選定] 無収水率：事前 % (年)、中間 % (年)、終了時 % (年)、事後 % (年)		
関連事業	【開発調査】 マナグア市上水道整備計画調査 (1991-1993) 【無償資金協力】 第 1 次マナグア上水道施設整備計画 (1995-1997) 【無償資金協力】 第 2 次マナグア上水道施設整備計画 (1999-2001)		

	<p>【開発調査】 マナグア市中長期上水道施設改善計画調査（2004-2005）</p> <p>【第三国個別専門家】 無収水対策（2013-2016）</p>
<p>他ドナーによる活動、本事業との連携</p>	<p>【世界銀行】 マナグア市上下水道プロジェクト (PRASMA)」（ 2008～2015 年）</p> <p>【IDB】 マナグア 市水供給プログラム（2010～2016 年）</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：ニカラグアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また、計画の適切性が認められることから、実施の意義（＝妥当性？）は高い。</p> <p>有効性：本プロジェクトは、①無収水削減に係る計画策定能力の強化、②無収水削減に係る対策実施能力の強化、③給水装置（給水管及び水道メーター）の設置に係る品質管理能力の強化、④無収水対策研修の計画・実施能力の強化、という4つの成果目標を達成することを通じて、プロジェクト目標である「無収水削減対策を計画的に実施する体制の整備」を達成するという仕組みになっている。</p> <p>①～④の成果を達成することで、計画策定能力強化、無収水対策実施に係る実務能力強化、人材育成に係る体制構築を図ることができ、無収水を計画的に削減するための必要なソフト面の基盤が整備されることから、プロジェクト目標達成における論理性は明確であると判断する。</p> <p>ENACAL は、無収水対策の必要性・重要性を認識しており、日本の無収水対策技術導入に大きな期待を示している。ENACAL 職員の定着性は概ね高いとのことである。以上の観点から、4つの成果ならびにプロジェクト目標が達成される可能性が高く、よって有効性が高くなることが期待される。</p> <p>効率性：首都マナグア市を対象地域に、そしてENACAL 本部の職員を対象に本技術協力プロジェクトが実施される。<u>プロジェクト活動実施にあたっては、部署横断的なプロジェクト・マネジメント・ユニットと各成果の活動を実施するチームを設けてプロジェクト活動を実施する計画となっている。</u>無収水削減に関わる部署が有機的に連携してプロジェクト活動を実施すること、また、関連する部署はすべてENACAL 本部内にあることから、プロジェクト活動を効率的に実施できると期待される。</p> <p>さらに、無収水削減に関わるノウハウや協力実績を持つ我が国の技術協力に対するENACAL 側の期待が高いことも効率性を確保する要因になると期待される。ただし、ENACAL の組織体制の見直しが行われており、プロジェクト開始時にENACAL の組織体制に変更が生じている可能性がある。そのため、プロジェクト開始時には、組織改編の有無を確認し、必要に応じてプロジェクト実施体制の適正化を図ることが円滑なプロジェクト活動実施のために必要になる。</p> <p>インパクト：（1）短期的に期待されるインパクト：本プロジェクトでは、パイロット地区を選定して、実際に無収水削減対策活動を実施し、無収水削減を実践する。このパイロット地区での活動を通じて ENACAL 職員が得ることになる経験とノウハウは、その後、ENACAL 自身で実施する無収水削減活動を他の地区でも効果的・効率的に実践することにつながるという波及効果が期待できる。</p> <p>本プロジェクトでは、ENACAL 本部に勤務する職員をカウンターパートとして活動を行い、無収水削減に関わる能力強化が実施される。また、研修の計画・実施能力の強化では、研</p>

	<p>修カリキュラム・教材の作成及び研修講師の育成を行う。ENACAL は、地方の支所に勤務する職員の無収水削減に係る能力強化を自分たちで実施したいとの意向を持っている。したがって、本プロジェクトで作成される研修カリキュラム・教材と育成される研修講師は、地方勤務のENACAL 職員の能力向上に寄与するという波及効果の発現が期待される。</p> <p>(2) 長期的に期待されるインパクト（プロジェクト終了後）：本プロジェクトで作成する「無収水削減に係る実施基本計画」に沿って、無収水削減に係る事業が実施されれば、マナグア市の無収水率を徐々に削減していくことが可能となる。ただし、そのためには、給水施設の更新・改良に係るインフラ整備が必要であり、ENACALがインフラ整備に必要な資金を他ドナー等から確保することが必要条件となることから、プロジェクト実施中もENACAL に必要な働きかけを行い、資金調達を側面支援する必要がある。</p> <p>持続性：(1) 政策面：ENACAL は無収水削減を重点項目の一つに掲げており、政策面での持続性が確保されると予想される。ただし、2016 年11 月の大統領選挙の結果により無収水に関する国家戦略の変更や、ENACAL 総裁の交代による無収水削減に係る実施体制の弱体化等の可能性が否定できないことから、政策面の持続性のリスクがある。</p> <p>(2) 制度・組織面：本プロジェクトで作成する「無収水削減に係る実施基本計画」には、組織・制度面の改革も含まれる予定であり、実施基本計画が実施に移されることが、制度・組織面の持続性を高めると期待される。</p> <p>(3) 財務面：本プロジェクトで実施するパイロット区画の無収水削減対策では、マナグア市における無収水削減対策の費用対効果が高いことを実証する予定であり、そのことがENACAL 上層部に認識されることにより無収水削減に対する財務面での持続性強化につながることが期待される。ENACAL は毎年大きな赤字を計上しているが、国からの出資金の注入、および、ドナーによる無償資金協力による施設整備により、総体的には、財務状況は比較的良好に保たれていると言える。そのため、将来ニカラグア国の政治経済状況が著しく悪化しない限り、財務面の持続性は確保されるものと推定される。</p> <p>(4) 技術面：ENACAL 職員の定着性は比較的高いとされており、本プロジェクトの活動〔オンザジョブトレーニング（On the Job Training：OJT）や研修活動ならびに研修体制強化〕を通じて移転される技術やノウハウは、ENACAL の職員及び組織に定着することが期待される。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後] (妥当性以外の項目の出典は詳細策定調査報告書)</p>
<p>成功要因</p>	<p>実施中のため、現段階では評価できない。</p>
<p>阻害要因</p>	<p>以下が生じた際は阻害要因となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水道施設に大きな被害を与えるような自然災害（地震や洪水など）。 ・治安・経済状況の著しい悪化。
<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ENACAL トップの無収水対策活動への理解 ・ENACAL 側の継続的な予算確保。 ・本プロジェクトの活動実施のために編成されたチーム（無収水削減マネジメント、無収水削減アクション、給水装置品質改善）のメンバーのほぼ固定化。 ・技術移転を受けた ENACAL 職員の交代や退職を避ける。

教訓	実施中
特記事項	

記入者：齊藤啓輔（報告書提出時には削除）

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：実施中
2) プログラム終了後に効果が認められない事例：実施中
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：該当しない
4) 民間連携を含む事例：該当しない
5) プログラム実施中に課題が認められる事例： -
6) 特徴的な取り組みのある事例： -
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例： -

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。
3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。 担当職員の継続的な配置

パラグアイ

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	南米	国名	パラグアイ共和国
プロジェクト名	配水網管理技術強化プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2011年3月～2014年2月] 実績 [2011年3月1日～2014年2月から延長]	援助額	計画 [3.6] 億円 実績 [3.5] 億円 (終了時評価時点)
専門家投入	企業/自治体名 [(株) 協和コンサルタンツ、(株) 中央開発 (、倉敷市、浜松市)] 投入 MM [55.43 M/M] ポジション [(a) 総括/上水道計画、(b) 副総括/配水網管理、(c) 無収水管理(d) 漏水探知、(e) 漏水修理/品質管理、(f) 設備管理、配水網維持管理アドバイザー、(g) 給水設備工事技術アドバイザー]		
現地実施機関	パラグアイ衛生サービス会社 (ESSAP : Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.) C/P24人		
日本側協力機関	厚生労働省、倉敷市、浜松市		
現地セミナー	<p>地方研修 実施回数 [4] 回、延べ出席者数 [94] 人 内容 [市内配管網の水圧分布測定/水道用配管とその施工技術の向上策/家庭用水道メータの施工技術/水道メータの施工(現場実習)/浄水場送水管における超音波流量計の設置/水道用バルブの操作、維持管理のノウハウ/労働安全管理対策の推進/水圧ロガー/超音波流量計撤去・データ集計/給水栓の水圧分布と配水量の日変動、配管網改善策・サブセクター化の重要性]</p> <p>配水管理研修 実施回数 [] 回、延べ出席者数 [147] 人 内容 [配水区の設定、管路定常流の解析方法、パイプラインネットワークの解析テクニック]</p> <p>本部研修 実施回数 [36] 回、延べ出席者数 [53] 人 内容 [水圧管理 (13 回)、設備管理 (7 回)、無収水管理 (13 回)、漏水探知 (3 回)]</p>		
本邦研修	<p>研修先 [東京都、仙台市、浜松市、名古屋市、横浜市の水道事業者やメーカー]、 人数 [7] 人、期間 [14～27] 日、 招聘者職位 [ESSAP 理事、無収水部長、無収水部、技術部水道担当 1]、内容 [日本の水道網整備の歴史、水道事業者経営、上水道施設の運転・維持管理技術、日本の無収水管理技術、日本の水道事業者の配水管理、配水管資材の品質管理、水道メータの管理、計測技術]</p>		
第三国研修	国名 [ブラジル]、人数 [13]、期間 [21] 日		
機材供与	ポータブル超音波流量計、携帯GPS、水圧データロガー、漏水探知機、金属探知器、音聴棒、非金属管探知機、ヘリウムガス漏水検知器、管路補修作業支援機材など 3282 万		
プロジェクト目標	ESSAP の配水網管理能力が強化される。		

<p>評価指標 (PIs) パイロット地区外</p>	<p>無収水率： 48% (2008 年)</p>
<p>パイロット地区の有無：有</p>	<p><無収水モデル地区> 「空港居住グループ」無収水率：35.9 % (2012 年 12 月)、22.2 % (2013 年 6 月)、9.2% (2013 年 7 月) 「バリオ・ベジャ・ビスタ」無収水率：53.1 % (2013 年 3 月)、48.4% (2013 年 6 月)、42.4% (2013 年 7 月) <水圧管理OJT のモデル地区> 「ビルヘン・デ・ファティマ」地区 (給水栓接続数：4,353 件) 2011 年10 月 アスンシオン市南西部「イタ・エンラマーダ」 (給水栓接続数：632 件) 2011 年10 月</p>
<p>JICA 関連事業</p>	<p>円借款「アスンシオン上水道整備事業」(1995～1999 年) (借款承諾額/実行額：約 61 億円/約 55 億円) ⇒浄水施設、送水施設 (送水ポンプ、送水管)、市内の一部における配水施設 (高架水槽、配水池、配水管網 94km) の新設。 無償資金協力「コンセプション市及びピラル市給水システム改善計画」(2011～2013 年) (浄水場建設) ブラジル国 技術協力「無収水管理能力向上プロジェクト」との連携。</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>世界銀行支援で水道メータの購入、アスンシオン首都圏内の配管更新が計画されていた。しかし、世銀案件の実施は実現せず本プロジェクトの協力期間内には相乗効果が得られなかった。</p>
<p>評価結果 (概略)</p>	<p>妥当性：高い。パラグアイ大統領府の政策提言「社会開発のための公共政策 (“Paraguay para Todos”) (2010-2020)」、ESSAP 事業の目標や戦略を示す「ESSAP 戦略計画 2011-2015 (Planification Estrategica 2011 2015)」、日本外務省の「国別援助方針 (平成 24 年 4 月)」の内容に合致。国内研修・本邦研修・ブラジルで無収水対策を学ぶ第三国研修で構成され、発展段階の違う国々の事例を国内での課題対応に活用できる設計になっている。 有効性：低い。確実に達成されたのは指標 1-2.「ESSAP 本部及び地方支局の技術者及び技師が 50 名以上、配水網管理に係る研修を修了する」のみ。「技術移転された配水網管理技術が、日々の水道施設のオペレーションに活用される」は水圧管理技術の修得・活用度が十分でないことから部分的達成、1-3.「ESSAP が配水網改善計画づくりに着手する」は、その指標の意図についての認識が現段階においても関係者間で共有されておらず、協力期間内のプロジェクト目標達成の見込みは低い。 効率性：低い。：成果 1 と成果 4 は達成、成果 2 は部分的達成、成果 3 は達成度不十分であり、全体として成果の発現度は低い。パラグアイ側からの投入は、ESSAP 負担事項である機材調達や施工が大幅に遅延している。漏水探知や修繕にあたる作業班の人数も限られており、人員不足が作業効率を阻害した。日本側投入はほぼ当初の予定通り実施されたが、成果 2・3 の活動が停滞したことで、当初計画され</p>

	<p>た投入量がやや過剰であった可能性がある。</p> <p>インパクト：中程度。指標 1-1「.ESSAP のサービスエリアにおける配水量及び水圧が適切に管理される」について、水量の適切な管理は本プロジェクトの効果により実現する見込みが高い。指標 1-2.「水道契約者数が増加する」については、①アスシオン首都圏の人口増加、②ESSAP サービス圏内の水道契約者の増加（2008年の接続は約 18 万件、2013 年の終了時評価時点では約 19.8 万件）、③指標 1-1の配水量の適正化に伴う、ESSAP の供給水量の増加の見込みなどから判断し、指標の達成自体は可能と思われる。指標 1-3.「顧客満足度が改善する」については、数年内の達成は困難と思われる。技術が漏水探知に活用され、世銀が今後調達する水道メータが設置されることで、将来顧客の満足度に一定の改善が見込まれるものの、老朽化したメータや配管の規模が大きいため、3～5年後の満足度はまだ横ばいと推定される。</p> <p>持続性：中程度。度重なる幹部交代の影響で組織体制が不安定であり、それがプロジェクトの実施過程に負の影響を及ぼしてきた。</p> <p>2013 年 9 月に就任した新総裁の下、ESSAP は組織として経営改善に取り組む強い意欲を見せており、活動が継続・普及される可能性が高い。ESSAP の経常収支は黒字で、省庁が滞納する公共料金の支払いを支援するために 500～1,000 万ドル程度が 2014 年度国家予算に組み込まれることから、今後 ESSAP の収入増加が見込まれる。2012 年に水道料金が 20%上昇し、ESSAP の収支も改善が見込まれる。技術面では今後他の地域に活動を展開するためには、2つの無収水管理モデル地区のうち、バリオ・ベジャ・ビスタ地区での OJT を完了し、技術に汎用性をもたせる必要がある。水圧管理技術については、OJT を早期に実施し、座学の知識を実地に応用することが持続性確保の鍵となる。地方支局の技術については課題が残る。</p> <p>本部人員の拡充や、講師となる人材のスキル維持方法等が検討されなければならない。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<p>モデル地区によって日本人専門家が主導する場合と ESSAP が主体的に活動する場合を分けた。ビルヘン・デ・ファティマでは日本人専門家が活動を主導し、イタ・エンラマーダでは専門家の指導の下、ESSAP が主体的に活動を実施。しかし、ESSAP の人員不足により 2つのモデル地区の活動を同時並行で行うことができないため、同地区における今後の本格的な活動は、ビルヘン・デ・ファティマの作業に目途が立ってからとなる。モデル地区での達成度に違いがみられる。</p>
<p>成功要因</p>	<p>・総じて無収水部職員のオーナーシップが高く、プロジェクトの目指す方向性や個々人の役割が、C/P 間でもよく理解・共有されていること。無収水部職員は専門家の不在中も自ら次の活動を計画・準備し、修得した無収水管理技術を積極的に活用しており、その結果、空港居住グループの大幅な無収水削減という効果発現につながった。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ESSAP の人事が一新される度、JICA 事務所とプロジェクトとが協力しプロジェクトの実施体制確保に尽力したこと。プロジェクト期間中は無収水部の人員体制に大きな変更が起こらず、C/P が継続的にプロジェクト活動に従事することができたことが技術の安定に繋がり、世銀等他ドナーの活動が停滞する中で、本プロジェクトにおいてはモデル地区の無収水管理に大きな効果が確認された。
阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> ESSAP では 2011 年 11 月・2012 年 8 月・2013 年 8 月・2013 年 9 月に計 4 回総裁が交代し、その都度内部人事が入れ替わった。その都度予算の見直し等で ESSAP 内の調達に滞り、準備していた調達をやり直すという混乱が生じ、プロジェクトによる調達も例外なくその影響を受けた。このような状況で 2012 年度の第三国研修も、参加者の人選が困難となり中止となった他、世銀の資金で購入し、本プロジェクトのモデル地区に設置することが予定された水道メータの調達が遅れ、成果 2 の実施スケジュールに影響した。 無収水部の人員不足や業者とのトラブルが実施の遅延に繋がった。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施前の状況：円借款事業の後にパラグアイ側が独自予算を進める予定となっていた 2～3 次配水管の更新が進んでいないことが考えられる。実際首都圏においては、1 日平均 96 箇所水道管が破裂しており、莫大な修理費用が発生しているほか、多量の水道水漏出による事業収益の減少、舗装道路の破損等を引き起こしている。また、配水管網のブロック化が進んでいないため、供給水量・使用水量が把握できていないほか、首都圏の人口の急増に伴う不法接続等の増加にも対応できていない。 バリオ・ベジャ・ビスタは人口も多く（接続件数は約 750 件）貧困層を多く抱えているため、不法接続・水道メータ設置に対する反対・夜間作業中の職員の安全等に対処する必要があり、状況がより複雑である。 パラグアイの実情をより反映しているのはバリオ・ベジャ・ビスタの方である。バリオ・ベジャ・ビスタの OJT で成果を出すことが、他地域への活動展開やプロジェクトに対する ESSAP 内部の理解醸成に重要である。 地方支局の課題は施工不良、管路自体の老朽化、給水管レベルの漏水が主である。地方支局にはエンジニアレベルの職員は配置されておらず、主な役割が浄水場の運転管理や料金徴収、日常的な配管修理に限られる。

PJ 概要	
都 市 州	アスンシオン首都圏
プ ロ ジ エ ク ト の 内 容	（上位目標）ESSAP の給水サービスが向上する。 指標： 1. ESSAP のサービスエリアにおける配水量及び水圧が適切に管理される。 2. 水道契約者数が増加する。

<p>3. 顧客満足度が改善する。</p> <p>(プロジェクト目標)</p> <p>ESSAP の配水網管理能力が強化される。</p> <p>指標：</p> <p>1. 技術移転された配水網管理技術が、日々の水道施設のオペレーションに活用される。</p> <p>2. ESSAP 本部及び地方支局の技術者及び技師が50 名以上、配水網管理に係る研修を修了する。</p> <p>3. ESSAP が配水網改善計画づくりに着手する。</p>				
<p>(成果1) ESSAP 本部が配水網管理の必要性及び手法について理解する。</p>				
<p>(成果2) モデル地区における実地訓練を通じて、ESSAP の無収水管理能力が強化される。</p>				
<p>(成果3) モデル地区における実地訓練を通じて、ESSAP の水圧管理能力が強化される。</p>				
<p>(成果4) ESSAP 本部から地方支局に対して、配水網管理技術が普及される。</p>				
<p>事例のまとめ</p>				
事例項目	事例内容		記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	<p>無収水率が減少した主な理由は「請求水量の増加」と「配水量の削減」である。水道メータの設置により使用水量の計測精度が高まり、これまで推測に基づいて行われていた一部の料金請求が正確に行われるようになったことが、請求水量の増加を促した。メータの設置で利用者の節水意識が以前より高まったこと、配水管の漏水修理が効果を上げたことなども配水量の削減に結びついた。</p>		終了 時報 告書	3-4
	<p>無収水部職員のオーナーシップの高いこと、プロジェクトの目指す方向性や個々人の役割が C/P 間でよく理解・共有されていることが、空港居住グループでの無収水率削減に寄与したと考えられる。</p>	<p>管理職から現場作業班まで全ての職員がプロジェクト活動に参加し、共に無収水部の役割や方向性を考えながら作業を行う中で個々の職員の役割・責任が明確になり、部としての一体性・オーナーシップ醸成が図られた。</p> <p>無収水部の職員ほとんどが人事異動の対象になることもなく、協力開始当初より一貫してプロジェクト活動に従事</p>	終了 時報 告書	5-2 5-4 5-5

		してきた。		
	ESSAP が顧客に支払いを請求する水量（「請求水量」）を、ESSAP 請求課が水道メータ番号・契約者名・地籍番号等のデータを既存の水道台帳と突き合わせ、事実関係を整理した。空港居住グループの場合、メータに基づく請求が行われているのは契約者の約 85%（2013 年 7 月時点）で、プロジェクト開始直後の 65%からは大幅に改善した。メータ更新が終わっていない契約者には過去の平均使用量を推測して請求している。		終了 時報 告書	3-4
	プロジェクト期間中は無収水部の人員体制に大きな変更が起こらず、C/P が継続的にプロジェクト活動に従事することができた。	ESSAP 内で人事交代が行われる度に新幹部にプロジェクトの重要性を説明し、実施体制の確保を要請している。	終了 時報 告書	5-2
	国内の研修に加え、本邦研修や第三国研修が職員の意識向上に果たした役割は大きく、その効果は特に日常的な作業に対する意識（資材の品質を見る目、配管修理作業への取り組み等）に現れている。	サンパウロの Sabesp との協力で身近な隣国の成功例を提示。	終了 時報 告書	5-3
	ESSAP 人事が流動的である中、プロジェクトがC/P の安定的投入を確保できた。	配水網管理に対するESSAP 内部の理解醸成の努力が行われてきた。	終了 時報 告書	5-3
失敗・反省事例	バリオ・ベジャ・ピスタでは無収水部の人員不足でメータ設置が未だ実現しておらず、無収水管理活動の成果が十分に得られていない		終了 時報 告書	5-3
	ESSAP による資材の調達（減圧弁設置のためのアクセサリ）が人事の度重なる交代で遅延し、2つのモデル地区どちらにおいても水圧管理の OJT が実現していない。		終了 時報 告書	5-3
	漏水探知や修繕にあたる作業班の人数も限られており、人員不足が		終了 時報	5-3

	作業効率を阻害した。		告書	
	「ESSAP が配水網改善計画づくりに着手する」という指標の意図や、計画の具体的な内容や策定の手順についての認識が、現段階においても関係者間で共有されていない。		終了 時報 告書	5-5
成功要因 (外部)	N/A			
阻害要因 (外部)	度重なる ESSAP 人事の交代で社の事業全体が滞り中、調達事業が停滞し、その影響を免れることが困難であった。	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトのレベルで実施できる対応策、例えば世銀による水道メータの調達が遅れた時、これを急遽 ESSAP 側の負担で準備した。 ・無収水管理が ESSAP の経営に果たす役割を具体例で説明する勉強会を数度にわたり開催し、プロジェクトに対する ESSAP 経営陣の理解醸成に務めている。 ・ESSAP の負担事項のうち調達が滞る資機材についても、事あるごとに調達の加速化を働きかけている。 ・ESSAP 内で人事交代が行われる度に新幹部にプロジェクトの重要性を説明し、実施体制の確保を要請している。 	終了 時報 告書	5-2
その他課題	今後他の地域に活動を展開するためには、2つの無収水管理モデル地区のうち、よりパラグアイの実状を反映しているバリオ・ベジャ・ビスタ地区での OJT を完了し、技術に汎用性をもたせる必要がある。		終了 時報 告書	5-5
	地方支局の技術については課題が残る。理論研修の実施のみでは技術が根付かないため、定期的なフォローアップを実施する必要がある。フォローアップの実施には、本部人員の拡充や、講師となる人材のスキル		終了 時報 告書	5-5 6-1

	維持方法等が検討されなければならない。			
	「ESSAP が本プロジェクトで習得した知見をもとに、アスンシオン首都圏の配水網整備を効率的・効果的に実施するための方法論を確立する」ということである。この点、関係者が認識を共有する必要がある。		終了 時報 告書	5-5 6-1
	ESSAP は組織として無収水対策に取り組み、本プロジェクトの OJT 実施を促進するため以下が必要。 -無収水管理のモデル地区であるパリオ・ベジャ・ビスタで、調達済の水道メータ設置作業を開始する。 -水圧管理のモデル地区（ビルヘン・デ・ファティマとイタ・エンラマーダ）に減圧弁を設置する。そのためこの作業に必要なアクセサリを調達する。		終了 時報 告書	6-1
	ESSAP は OJT の効果検証を行うこと。具体的には無収水管理・水圧管理の効果に加え、費用対効果の分析を十分に行うこと。		終了 時報 告書	6-1
	本プロジェクトのモデル地区の活動をESSAP サービス圏内で展開するための年次計画を策定し、実施すること。		終了 時報 告書	6-1
	無収水対策の継続と、他地域への活動展開とを効率的に行うため、無収水部（特に漏水探知班・作業班）の人員拡充を図ること。		終了 時報 告書	6-1
特記事項				
記載者コメント	ESSAP 人事の交代による遅延や人員不足など、プロジェクトの課題は実施機関のコミットメントが低いことに起因しているように思える。			

<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水圧管理技術については、プロジェクトの水圧管理 OJT を早期に実施し、座学の知識を実地に応用することが持続性確保の鍵となる。 ・「ESSAP が本プロジェクトで習得した知見をもとに、アスンシオン首都圏の配水網整備を効率的・効果的に実施するための方法論を確立する」という点、関係者が認識を共有する必要がある。
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・上位目標において、プロジェクト活動の効果を直接見てとれるのは指標 1-1. 「ESSAP のサービスエリアにおける水量及び水圧が適切に管理される」のみである。指標 1-2. 「水道契約者数が増加する」、1-3. 「顧客満足度が改善する」はプロジェクトの効果のみで達成できる指標ではなく、他の要因の影響が最終的な決め手となる。<u>今後の案件形成においては、プロジェクトの効果がより直接的に達成に貢献する上位目標の指標を選択することが肝要である。</u> ・ESSAP の責任の下、OJT の必要資機材の調達を行っている。その手続きが滞り、プロジェクトの資金で購入した方が効率的かと思われる場合でも、ESSAP による調達を一貫して支援してきた。「品質の選び方や仕様書の作成等も技術協力の一部であり、持続性の確保に必要なプロセスである」との認識に立っての判断である。しかし、あまりに調達が遅れば、本来 C/P が修得すべき技術の移転は終了せず、結果として効率性・持続性ともに担保できなくなる。プロジェクト期間中の実施の効率と協力後の持続性とでどちらを重視し、どのタイミングで決断するかは難しい判断であるが、かかる状況においては、<u>(1) 原則 C/P 側に負担する意志と用意があること (つまり、オーナーシップが存在すること)、(2) それにもかかわらずプロジェクトの努力では対応できない外部条件のため、C/P による調達が難しい事情があることを確認した上で、必要最小限の調達に限ってこれをプロジェクト側で負担するなど、柔軟な対応を検討すること。</u>

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後は効果が認められる事例：不明</p>
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明</p>
<p>3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A</p>
<p>4) 民間連携を含む事例：N/A</p>
<p>5) プログラム実施中に課題が認められる事例： 度重なる ESSAP 人事の交代で社の事業全体が滞った。</p>
<p>6) 特徴的な取り組みのある事例：N/A</p>
<p>7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：人員不足による作業遅延等。</p>

<p>案件形成時</p>
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)</p> <p>プロジェクト目標の指標「ESSAP が配水網改善計画づくりに着手する」の意図するところとは、アスンシオン首都圏で効果的・効率的に配水網改善を図るための方法論を、プロジェクトで実施するOJT の経験を元に確立することであった。しかし以下の理由から、終了時評価時点では、方法論の確立は実現していなかった。</p> <p>(1) 本指標のそもそもの意図がプロジェクト側に十分に認識されておらず、具体的に実施すべき活動の内容や策定の手順について、JICA を含めた関係者間の理解に相違が見られる。</p> <p>(2) OJT の実施自体が大幅に遅延しているため、その経験から手法や教訓を抽出する段階まで事業が進捗していない。</p> <p>(3) プロジェクト開始後、同時期に開始した世界銀行の支援において配水網ブロック化の提案が行われることが判明した。ESSAP 内部の混乱により、世銀の事業が本プロジェクトと比較しても大幅に遅延しているため、世銀の提案がどのようなものか、このプロジェクトで提案すべき「配水網改善計画」の範囲はどこまでか、計画に世銀の提案をどの時点でどの程度考慮すべきか、いかなる手順で計画づくりを進めるべきか、等を含めた配水網改善計画の内容と策定手順について、無収水部・プロジェクト専門家・JICA の間で共通認識の醸成に時間を要しており、協力期間内に合意が形成されるか否か不透明である。</p> <p>(4) 配水網の整備や改善の策定と実施には、無収水部以外の部署の理解や協力が必要であるが、度重なるESSAP 人事の交代により、プロジェクト活動に対し他部署から参加を得ることが困難であった。</p>
<p>2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があった といえるか。</p>
<p>3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。:</p> <p>計画に関することとして以下が挙げられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトが国内研修・本邦研修・ブラジルで無収水対策を学ぶ第三国研修で構成され、発展段階の違う国々の事例を、国内での課題対応に活用できる設計になっていること。 ・JICA 無償資金案件「コンセプション市及びピラール市給水システム改善計画」や、JICA がブラジルで無収水管理の技術協力を行った Sabesp との連携を図ることで相乗効果を狙う設計となっていること。 ・ESSAP 職員は、管理職から現場作業班まで研修の機会が与えられていること。かかる研修設計が、管理職のみならず、他国の事例に触れる機会の少ない現場担当者の能力・意識向上という効果の発現に繋がった。

バングラデシュ

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	南アジア	国名	バングラデシュ
プロジェクト名	チッタゴン上下水道公社無収水削減推進プロジェクト (Project for Advancing NRW Reduction Initiative: PANI of Chittagong WASA)		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2008年9月～2011年8月] 実績 [2009年7月～2012年6月] 1年延長	援助額	計画 [2.4] 億円 実績 [4.2] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [エヌジェーエス・コンサルタンツ] 投入 MM [82.98 M/M] (完了報告書より。延長後の実績不明) ポジション [総括/無収水削減計画、漏水探知技術/給水管接続-1,2、GIS システム設計、配管網調査]		
現地実施機関	チッタゴン上下水道公社 (Chittagong Water Supply and Sewerage Authority、CWASA) C/P 22人 (マネジメントチーム、アクションチーム)		
日本側協力機関	厚生労働省		
現地セミナー	実施回数 [8] 回、延べ出席者数 [28] 人 内容 [漏水探知、流量計の使用法、顧客調査等] (中間評価時 2011年3月までの実績、終了時評価までの実績は不明) 2011年3月以降の対外セミナー ・地下埋没物セミナー (2012年1月) 出席者数 125人 ・ファイナルセミナー (2012年5月) 出席者数 124人		
本邦研修	研修先 [なし], 人数 [] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 [] 集団研修 無収水対策 3人		
第三国研修	-		
機材供与	金属探知機、水道管探知機、相関式漏水探知器、携帯型超音波流量計、超音波流量計、GIS ソフト等		
プロジェクト目標	CWASA の無収水削減能力が強化される		
評価指標 (PIs)	給水普及率：事前 48% (2005) 給水時間：記載なし メーター設置率：80%程度 (2009) ※うち、40%程度で機能障害 無収水率：事前 45% (2007)、中間 % ()、% () 事後 % (年)		
パイロット地区の有無：有	クルシ、無収水率：対策前 55% (2011年1月)、対策後時 29% (2011年2月)、19% (2012年5月)、事後 % チャンガオン A、無収水率：対策後 13% (2012年2月) チャンガオン B、無収水率：対策後 12% (2012年2月) アグラバッド、無収水率：対策後 17% (2012年2月)		

	<p>ハリシャハール、無収水率：対策後 NA（低配水圧で実測できず）</p>
<p>JICA 関連事業</p>	<p>開発調査「チッタゴン市モハラ浄水場拡張計画調査」（1999年）（この中で2010年を目標年次としたマスタープランとフィージビリティスタディを作成。この計画に基づき CWASA が以下の事業を要請した）</p> <p>円借款事業「カルナフリ上水道整備事業」（143,000m³/日）送水管、配水池、配水幹線の整備、ソフトコンポーネントで組織運営能力向上を支援（全施設建設 2014 年内完了、2015 年初頭に通水開始予定）</p> <p>CWASA 全体の経営・事業管理システムと体制の改善を図るために制度開発を担当するコンサルタントが配置されており、2012 の中半までには CWASA の組織改善計画が提出される見込み。この計画に合わせて、プロジェクトでは無収水削減に関連する業務（GIS、維持管理・修繕）の必要インプットと改善に向けた提案を行う。プロジェクトで整備した顧客情報を、円借款で実施する配水管網整備に有効活用する。新設送水管路、老朽管の更新、新設配水池等の設計図の共有。GIS マップの提供、送配水幹線の竣工図面を GIS マップに載せ、維持管理業務に反映させる等。</p> <p>円借款事業「カルナフリ上水道整備事業フェーズ 2」（給水能力の増加及び配水管網の整備）</p> <p>技術協力「チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進プロジェクト」（2014～2018年）無収水削減を超えた CWASA 全体の経営の改善</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<p>債務削減相当資金による「モハラ及びカルルガット既存浄水場リハビリ事業」（2011年完工）</p> <p>世界銀行「モデナガット上水道整備事業」「モハラ上水道整備事業（拡張）」。カルナフリ浄水場と合わせ、3つの新規浄水場が完成する予定。2013年までに順次完成し、給水能力が 432,000 m³/日まで増強される予定。敷設から 40 年を計画し耐用年数を超過した既存送水管をはじめとして漏水増加が危惧される。</p> <p>世界銀行「Chittagong Water Supply Improvement and Sanitation Project（CWSISP）」</p>
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：高い。CWASA は円借款事業の返済準備のためにも健全な財政を維持・向上させていくことが求められている。そのための有力な手段として無収水削減が CWASA 幹部には強く認識されつつある。CWASA とバングラデシュ政府との独立法人移管に関する合意文書の中で、2010年の無収水率 30%を 2015年には 25%に低減させることが示されている。</p> <p>有効性：中程度。無収水削減のために結成されたチームはまだ制度化されておらず、プランニングや技術の適正化を行える段階にはない。カウンターパートの多くがチームに配置されてからまだ数ヶ月間しか経っておらず、キャパシティ・ディベロプメントという視点からも、プロジェクト目標は達成できていない。CWASA の全顧客数 50,808 名に対して、これまでに 5,500 名分、全体の約 11%が GIS 情報と連動した形で整備された。</p> <p>効率性：低い。長期間にわたってカウンターパートが配置されなかった。GIS データの精度に問題があり、プロジェクトの活動範囲を大幅に拡大することとなった。</p>

	<p>プロジェクト・ディレクターが十分な役割を果たすことができず、他にも依拠できるシニアレベルの職員が不在で、全体を推進する上で障害となった。</p> <p>インパクト：ある程度高い。プロジェクト終了時までにはモデル地域については無収水削減計画が策定されるため、CWASA が必要なインプットを確保できれば、チッタゴン市全体の 23%を対象とした無収水削減活動を展開できる。</p> <p>持続性：低い。CWASA 内に無収水削減を専門的に扱う部署は配置されておらず、制度的な継続性は低い。無収水削減の予算項目もない。こうした状況がプロジェクト終了後も放置された場合、成果を維持・発展させることは非常に困難。制度・組織面での自立発展性は、独立法人化に大きく依存（独立法人化されれば、組織改編、職員の確保・採用などの面で CWASA の自由裁量権を拡大することができるため）。技術面では専門家チームによる指導なしでは十分自信を持って行うことはできない</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<p>一般住民向けとパイロットプロジェクト地区内の学校を対象として、CWASA 広報室と連携して、広報活動を行った。戸別訪問調査や漏水補修工事を行う都度、PANI の活動内容や水道整備事業の展開状況を説明するとともに、節水、盗水の禁止、漏水の通報、量水器の故障通知等への協力を呼びかけた。</p>
<p>成功要因</p>	<p>数は十分ではないもののフルタイムでプロジェクトに配属されたカウンターパート 5 名のモチベーションが高かった。</p>
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・CWASA の幹部職員の中にプロジェクトに対するオーナーシップの意識が十分ではなく、R/D 締結時に CWASA が約束していた人員配置が遅れ、長期間 C/P が配置されなかった。 ・マネジメント層が頻繁に交代した。 ・CWASA の中に無収水削減の取り組みを総括、監理、促進できるシニアレベルのスタッフの層が脆弱である。 ・CWASA 全体での無収水対策の重要性に対する認識が十分でなかった。水道メーターの品質管理の重要性にかかる CWASA の認識は必ずしも十分とは言えない。
<p>特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・CWASA は2012 年中半までに、WASA 法で定める独立法人としての権限移管を獲得するために手続きを進めている。制度・組織面での自立発展性は、この独立法人化の進度に大きく依存している。 ・既存の配水管網は、老朽化が著しく、石綿管や鋳鉄管が大半を占めていて配水管網整備が喫緊の課題。 ・配水管情報は精度が極めて低く、配水管がどこでどう相互連絡しているか等、配水管網整備を計画・実施するために必要な基本情報が不在。配水管の口径も需要に対して既に大幅に不足しており、水圧低下の原因となっている。 ・CWASA の意思決定はトップダウン型。2-3年で異動する高級官僚がそれを行う。CWASA の生え抜き職員にはインセンティブを欠いている。水道に関する知識を持たない高級官僚がトップを占め、実務のほとんどを技術部門の責任者であ

	<p>るチーフエンジニアが掌握している。現場業務の管理は現場のみで行われている。技術職員が少なく、現場の実務を管理するExecutive Engineerの中には十分な技術的知識を持たない。</p> <p>・延長期間は、給水管接続、管補修のマニュアルの改訂を含めた改善を展開。パイロットプロジェクトの結果、無収水率を測定し、無収水削減効果を評価。評価結果を「無収水削減長期計画、無収水削減実施年次計画」に反映する。</p>
持続性確保のために実施すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的・効率的な無収水対策事業を行っていくための組織・制度改革（無収水対策事業を専門に行う部署を設置、無収水対策事業を実施・管理していくために必要な常勤職員の配置、無収水対策の数値目標を含んだ5ヵ年計画の最終化、量水器を含めた水道事業に関連する資機材等） ・無収水対策事業に対するCWASAのオーナーシップ向上（GISデータベース管理のための理論に関する研修の実施、無収水対策事業に係る必要経費の確保、GISデータベースの定期的更新及び拡大） ・無収水対策事業を通じてCWASAの水道料金収入向上に貢献した職員へのインセンティブ（給与増、特別手当や昇進等）付与の制度の整備 ・適切な量水器を調達するための標準的な品質・技術仕様の整備 ・量水器の所有権に関する法令・制度のレビュー、量水器の所有権を顧客からCWASAに移管するための制度整備 ・水道メーター及び給水管の品質を確保するため、①水道メーター及び水道メーターまでの給水管をCWASAの資産とすること（現在は顧客の資産）、②CWASAが水道メーターを調達するにあたり、メーカーの事前認証制度を採用すること。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・適切なタイミングでのPDMの変更 ・詳細計画策定調査等プロジェクト設計・開始段階でのより詳細なCapacity Assessmentの実施 ・現場レベルの職員の意識及びモチベーション向上 ・無収水対策の実施効果の評価に「料金収入の増加」を評価指標に加えること。（無収水率の正確な把握は困難であり、精度は粗い無収水率を貢献度の評価指標として用いるには客観性が乏しい。）

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要	
都 市 州	チッタゴン市
ク プ ロ ジ エ ト の 内	<p>（上位目標）チッタゴン市の無収水率削減</p> <p>指標： 2016年までに2012年のプロジェクト終了時より無収水が削減される</p>

<p>(プロジェクト目標) : CWASA の無収水削減のための能力強化</p> <p>指標 :</p> <p>1. 無収水削減のアクション・プランが定期的に更新される。</p> <p>2. アクションチームの活動がCWASA の通常業務として組み込まれる。</p>				
<p>(成果1) 無収水削減計画策定のための能力開発</p> <p>－CWASA 全体の無収水削減アクション・プランが策定される。</p> <p>－無収水削減のための年間実施計画が毎年策定される。</p>				
<p>(成果2) パイロット地域 (5 地区) での無収水削減活動を通じたマネジメントと技術の強化</p> <p>－計画通り組織されたアクションチームが無収水削減活動を実施する。</p> <p>－給水接続サービスと修繕に関するマニュアルが作成される。</p> <p>－22 名のCWASA 技術者・職員が漏水調査、修繕、給水管接続について研修を受ける。</p> <p>－パイロット地域で無収水率が低下する。</p>				
事例のまとめ				
事例項目	事例内容		記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	R/D の署名後、すぐに TPP (技術プロジェクト提案書) が提出され、6 月にはプロジェクトが承認された。このため、カウンターパート予算の執行など円滑に行うことができた。		終了 時 報 告 書	3-5
	個人のキャパシティ・デベロップメント。	計画策定能力の向上面で、JICA の無収水対策に係る集団研修に参加した職員を C/P として迎えた。無収水対策に必要な資料整備の重要性を認識させた。ガス会社や通信会社との連携を深め、相互の管網図等の共有を進めるところからスタートした。CAD オペレーターに関しては現場でのデータ収集を体験させ、現場から上がるデータの特性、信頼度、エラーを見破る経験等の研修を実施した。	完 了 報 告 書	3-1
	モデル地区の設定、GIS を活用しての管路図の再構築が必要になり、これをサポートするためのローカルコンサルタントや調査補助員を投入した。	CWASA 職員のうち CAD オペレーターは 1 人しかおらず、無収水対策の OJT 参加を最優先した。調査補助員と CWASA アクションチームが現場作業を協働して展開したため、技術移転の	完 了 報 告 書	4-2

		速度を高めることができた。		
	円借款「カルナフリ水道事業」との積極的な連携(情報交換)を行った。とりわけ、送配水管敷設工事との連携を図るため、既設管網図と試掘調査結果を共有した。	円借款事業から、送配水幹線の月次工事進捗を受け、GIS マップでモニタリングできるようにした。試掘調査を受け取り GIS マップとデータベースに取り込んだ。高解析度衛星画像を提供し、カルナフリ給水区域の境界設定や配水区割り等の計画作業の円滑実施を支援した。	完了報告書	4-3
失敗・反省事例	詳細計画策定調査においてCWASAは世界銀行の支援により水道管の配置や量水器(水道メーター)等を地図上に示した「管網図」及び顧客情報等を整備し順次その更新を行ってきたと説明していたがプロジェクト開始後改めて確認したところ1998年以降情報が更新されておらず無収水削減対策に用いるためには情報の大幅な更新及びそれらを地理情報システム上でデータとして管理することが必要不可欠であることが明らかになった。	プロジェクトスコープの変更を行い、無収水削減対策を実施するための最も基礎的かつ重要なツールである管網図及び顧客情報整備の活動を含む「GISデータベースの構築」を追加。データベースの対象地域として無収水対策活動を実施する「パイロット地区」に加えて、人口稠密地域を中心とした「モデル地区」を設定した。GIS 専門家と水道管路調査専門家を投入し、GIS を活用したマッピングとデータベース構築にかかる技術移転、管路情報等を現地確認する調査技術の移転を展開した。これにより、継続的に管路情報の更新を自力で行う技術力を体得した。	中間評価報告書 完了報告書	3-2 1-4 4-1
	詳細計画策定調査及びプロジェクト開始当初は無収水の主な発生要因として水道管からの漏水や盗水が想定されていたが、プロジェクトが進む中で配水管網(CAD図面)、顧客情報の不備・不足や料金徴収担当職員の能力及び意欲の不足による効果的な料金徴収体制の未整備や量水器(水道メーター)の管理体制の不備といったことが無収水発生の主な要因であることが明らかになった。(無収水の現状認識についてCWASAと日本側に大きな隔たりがあった)	GISを導入し、顧客データベースをGIS上に構築した。特定の区域の顧客グループの使用水量の統計処理や各加入者の使用水量の経時変化を地図上にグラフ表示する等の機能が利用できるようになり、配水量管理や無収水対策をグラフィックで追跡できるようになった。	中間評価報告書 完了報告書	3-2 4-2

	アクション・プラン（案）が策定されていないため、年次実施計画作りも取り組まれていない。	年度予算の作成タイミングがあるため、モデル地域全体を対象とした年次計画の作成は難しいが、ゾーン3に限定すれば、来年度予算に反映させることは可能。	終了 時評 価報 告書	3-3
	アクションチームのメンバーはプロジェクトにおける無収水対策業務が実質的な本来業務となっているものの、無収水削減の部署・担当も設置されていないため、まだ正式に通常業務とはなっているとはいえない。		終了 時評 価報 告書	3-4
	CWASA にはまだ無収水削減を担当する部署や責任者がいないため、移転技術を活かす機会がない。		終了 時評 価報 告書	3-4
	長期間にわたり必要な数のチーム・メンバーが配置されなかった。当初の予定では、22名のカウンターパートがマネジメントチームとアクションチームに配置される見込みであったが、実現までに多くの時間を要している。CWASA 幹部も人員配置のための積極的な措置を十分取らなかったため、アクションチームに3名（正規職員1名、非正規職員2名）のみが配置されただけの状況が、2010年6月まで続いた（5名がアクションチームに追加配置された）。マネジメントチームには人員が実質的に配置されないという状況が2年近く続いた。	2011年7月、Managing Director (MD) が主導してCWASA は新たに150名のスタッフを雇用した。このうち、12名の新規職員がアクションチームに配属となり、マネジメントチームも7名が加わり、人員が揃うこととなった。ただし、多くの職員は新卒であったため、無収水削減だけでなく、新人研修の要素も加える必要が生じたため指導内容が増加した。	終了 時評 価報 告書	3-5 3-6
失敗・反省事例	無収水削減計画作りに必要なデータは基本的に整備されているという認識であったが、GIS データは精度上の問題があり顧客データも未整備で、そのまま無収水削減計	市の中心街を対象としたモデル地域のGIS データの再構築と顧客データの整備を通じて、市全体の無収水削減計画策定に不可欠な基盤整備に取り組み、パイロット地域はOJT のためのサイ	終了 時評 価報 告書	3-6

	<p>画作りに活用することはできなかつた。そのため、GIS マップとデータベース作成もコンポーネントに加えて強化することになった。</p>	<p>トという位置づけに変更した。</p>		
	<p>無収水削減への取り組みの重要性は、CWASA 幹部には十分認識されていたが（中間評価時は認識が不十分とされた）、現場職員個人のレベルでは（後方支援、維持管理という）業務の性格上の意義ややり甲斐を十分に周知することが難しい課題であった。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>3-6</p>
	<p>プロジェクト・ディレクターが、カウンターパート全体を束ねて円滑に活動を行うための調整役を十分に果たすことができなかった。中核となるシニアレベルの職員がいないため、無収水削減活動全般を運営・調整できる人材がいないことが弱点となっている。</p>	<p>多くは新卒職員で、無収水削減の活動だけでなく、新人教育を兼ねる形でOJT を行う必要があった。</p>	<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>3-6</p>
	<p>量水器更新・接地の工事が追加され、CWASAで準備すべき配管修理部材の予算上の問題や公共入札の問題で調達が遅れ、Chandgaon-A地区の活動が簡潔できないでいる。</p>		<p>完了 報 告 書</p>	<p>1-14</p>
<p>阻 害 要 因 （ 外 部）</p>	<p>当初世界銀行の支援により整備されたCWASA の既存情報（GIS データと顧客データ）を活用してアクション・プランの作成を行うことを想定していたが、実際にはGIS データの更新が行われておらず、顧客情報も未整備の状況であった。</p>	<p>2 年間近くをアクション・プラン（案）の策定に必要な基本情報の整備に費やした。</p>	<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>3-2</p>
<p>そ の 他 課 題</p>	<p>CWASA 内に無収水削減を専門的に扱う部署は設置されておらず、無収水削減取り組みの制度的な継続性が高いとは必ずしも言えない。カ</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-3</p>

<p>ウンターパートもプロジェクトベースで参加しており、彼らの職務内容に無収水削減の活動が明文化されているわけではないため、プロジェクト終了後、本来の所属先に戻ることが想定される。予算にも現段階では無収水削減が項目として明記されているわけではない。こうした状況がプロジェクト終了後も放置された場合、成果を維持・発展させることは非常に困難となることが予想される。</p>			
<p>アクションチームはその多くが非正規雇用である。深夜労働があり、作業環境も他の職場より厳しい一方、仕事の重要性はあまり認知されていないため、意欲・士気を高めるためのインセンティブが不可欠であり、中間評価でも提起があったが、まだ理事会設置の承認が遅延していることもあってインセンティブ・スキームの方向性や内容が具体化されていない。CWASA の独立法人化の進捗次第となっている。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-4</p>
<p>CWASA の財務状況（2010/2011 年度）は、事業収入 5 億 7420 万タカに対して支出は 4 億 8080 タカ。このうち、修繕工事など維持管理への支出は 2840 万タカ（全体の 6%）しかない。今後、モデル地域へ無収水削減の活動を展開するためには大幅な予算増加が必要となる。</p>		<p>終了 時評 価報 告書</p>	<p>4-4</p>
<p>2007 年 11 月次点で量水器付き給水栓 38,000 のうち 43%の 16,350 が故障。量水器なしの給水栓が約 520 あるため、故障給水量の交換、給水器の新規設置、公共水栓の使用実態や不法接続の確認など無収水率を正</p>		<p>完了 報 告 書</p>	<p>1-6</p>

	確に把握するための課題が残る。			
	現在 CWASA では地上漏水に対処するだけで漏水探知まで実施する余裕はなく、漏水調査の専門チームは配置されていない。		完了 報告書	1-7
	CWASA では 25 年間技術の空白が発生し、旧態依然とした紙ベースの日常業務管理が行われており、近代的なデータ管理ができていない。無収水削減計画を策定するための基礎情報も整備されていない。		完了 報告書	3-1
特記事項	<p>－CWASA の給水可能量は現在の給水地域の需要 (328,000m³/日 (2005 年)) に対し、約 48%にあたる 168,000m³/日にとどまる。給水地域の拡大、需要拡大に伴い 566,000m³/日 (2010 年)、839,000m³/日 (2020 年) まで需要量が増加すると予測されており、給水量の拡大は同市の水道事業にとって急務。現状では市内のほとんどで制限給水が行われている。送配水システムはバルブ開閉を主体とした運転維持管理をしており、断水や住民の吸引ポンプ使用によって生じる給配水管内の負圧に伴い、管破損個所から汚水混入の懸念、不十分な給水量、給水圧や水質問題が顕在化している。</p> <p>－CWASA は政府の直接的な管轄下にあり、WASA 法に基づく独立法人化の手続きを進めている。体制移行期にあるため、無収水削減のための組織改編や正規職員の雇用枠の拡大といった課題は単独で実施することができない。2012 年中半には理事会の承認を得ることができる見込み。</p>			
記載者コメント	<p>CWASA の独立法人化が遅延し、人員配置、予算、オーナーシップが不足し、プロジェクトの積極的な活動の妨げとなった。</p> <p>詳細計画策定調査結果とプロジェクト開始後に判明した事実との間に乖離があり、詳細計画策定調査を充実させる必要性が大きいことが明らかになった事例。</p>			

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：後続案件実施中
2) プログラム終了後は効果が認められない事例：後続案件実施中
3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A
4) 民間連携を含む事例： N/A
5) プログラム実施中に課題が認められる事例： CWASA 幹部のオーナーシップの欠如から R/D で合意した人員配置が遅れ、無収水削減に対する日本側との認識の齟齬もあって詳細計画策定調査結果とプロジェクト開始後に判明した事実とが異なり、プロジェクト計画の大幅な変更が余儀なくされた。

6) 特徴的な取り組みのある事例：N/A
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例： 独立法人化していないため人員配置、予算配分に制約がある。

案件形成時
1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか) ・中核となるシニアレベルの職員がいないため、無収水削減活動全般を運営・調整できる人材がいなかった。
2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。 ・詳細計画策定調査では、無収水削減計画作りに必要なデータは基本的に整備されているということだったが、実際はGIS データの更新が行われておらず、顧客情報も未整備の状況であった。GIS データは精度上の問題があり顧客データも未整備で、そのまま無収水削減計画作りに活用することはできず、GIS マップとデータベース作成もコンポーネントに加えて強化することになった。 ・詳細計画策定調査及びプロジェクト開始当初は無収水の主な発生要因として水道管からの漏水や盗水が想定されていたが、プロジェクトが進む中で顧客情報の不備・不足や料金徴収担当職員の能力及び意欲の不足による効果的な料金徴収体制の未整備や量水器（水道メーター）の管理体制の不備といったことが無収水発生 of 主な要因であることが明らかになった。
3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。 ・詳細計画策定調査等プロジェクト設計・開始段階でのより詳細な Capacity Assessment の実施。 ・C/P のプロジェクトにおける無収水対策業務を本来業務とするために、無収水削減の部署・担当を設置すること。

フイジー

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	オセアニア	国名	フィジー共和国
プロジェクト名	ナンディ・ラウトカ地区水道事業に関する無収水の低減化支援事業		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2014.3~2017.2] 実績 [2014.3~2017.7(延長)] (熊本地震後の福岡市としての協力のため、活動が中断したため)	援助額	計画 [0.55] 億円 実績 [0.55] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [福岡市水道局] 職員派遣延べ77名 ポジション [(活動内容・派遣順): 漏水対策を行うエリアの選定調査、営業業務・電気系設備実態調査、漏水対策指導、DMA への展開、配水コントロール、配水管網計画技術の移転、施工管理指導、人材育成施設整備指導など] (基本的にコスト回収は考えていない。海外業務を通じての市職員の育成が主目的)		
現地実施機関	フィジー上下水道公社 (WAF: Water Authority of Fiji)		
日本側協力機関	福岡市水道局		
現地セミナー	実施回数 [] 回 延べ出席者数 [] 人 内容 [(未確認)]		
本邦研修	研修先 [福岡市水道局]、人数 [15] 人、期間 [10 日間(4 名)、23 日間(6 名)、25 日間(5 名)] 日、回数 [3] 回、招聘者職位 [CEO、チームリーダークラス]、 内容(第三回例: リーダークラスを対象) ・講義 (漏水防止対策、営業業務概要、取水管理・配水調整など) ・視察 (管路情報管理、配水管施工現場管理、水道関連企業視察など) ・実習 (給水継手接合実習、漏水修理方法、給水装置標準図考察)		
第三国研修	国名 [なし]、人数 [] 人、期間 [] 日		
機材供与	ポータブル超音波流量計、漏水探知器、電子音聴器、管修理用クランプ、水道メータ等 (C/P 側が通関関連の税金も迅速に支払ってくれたため、調達遅れは特に発生しなかった。)		
プロジェクト目標	【スーパーゴール】 - 【上位目標】 - 【PJ 目標】 ① 配水管の維持管理, 整備計画に携わる技術者の育成 ② 配水幹線レベルでの配水管整備計画の策定 ③ 移転した技術を活用した水道公社による漏水探知や漏水防止工事の実施によ		

	<p>る無収水率の低減化</p> <p>【事業効果】</p> <p>① 相手国技術者の技術力向上による継続的な給水環境の改善</p> <p>② 福岡市のプレゼンスの向上、両国間の協力関係の構築</p> <p>③ 国内資材調達等による地域経済への貢献</p> <p>④ 福岡市水道技術者の人材育成</p>
評価指標 (PIs)	<p>無収水率：50%以上 (2014年)、% (年)、% (年)</p> <p>24時間給水率：ナンディ 30~50%、ラウトカ 5~25% (円借款事業完了後)</p> <p>給水時間：10~12時間 (2006年)</p> <p>【指標】</p> <p>① 技術者を15人程度育成</p> <p>② 配水幹線レベルでの理想とする配水管整備計画の策定</p> <p>③ 無収水率を約40%程度までの低減化</p>
パイロット地区の有無	<p>あり</p> <p>地区名：スルア、無収水率：事前 32.0% (2015年第2四半期)、終了時 5.1% (2016年第3四半期)</p> <p>地区名：ダワイ、無収水率：事前 60.9% (2015年第2四半期)、終了時 14.6% (2016年第4四半期)</p> <p>地区名：サブナワイ、無収水率：事前 47.9% (2015年第2四半期)、終了時 17.5% (2015年第4四半期)</p> <p>地区名：ラマシュレ、無収水率：事前 12.8% (2015年第2四半期)、終了時 19.4% (2015年第3四半期)</p>
JICA 関連事業	<p>ナンディ・ラウトカ地域上水道整備事業</p> <p>1998年2月 (L/A) ~ 2002年12月 (工事完成) (59カ月)</p> <p>期間：1998年2月 ~ 2004年4月 (75カ月) (計画の127%超)</p> <p>上記円借款事業のフォローアップの一環で WAF に派遣されている J I C A シニア ボランティア</p>
他ドナーによる活動・本事業との連携	-
評価結果 (概略)	<p>なし。以下参考。</p> <p>【ナンディ・ラウトカ地域上水道整備事業】 (豪州企業/日水コン/福岡市)</p> <p>妥当性：a</p> <p>本事業の実施は、審査時および事後評価時ともに、国家計画等と合致しており、事業実施の妥当性はきわめて高い。</p> <p>有効性：b</p> <p>本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高い。</p> <p>効率性：b</p> <p>本事業は、期間については計画の127%超、事業費が計画の120.5%超であり、効</p>

	<p>率性についての評価は中程度と判断される。</p> <p>期間 : b 本事業の期間は、計画を上回った (125%超 150%以下)。</p> <p>事業費 : b 本事業の事業費は、計画を若干上回った (100%超 125%以下)</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<p>【技術研修所の建設, 実技研修の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 給水接合、大口径接合、フランジ接合の研修施設を建設 ・ のべ40人以上に研修を実施 <p>【給水装置標準配管モデルの運用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第三回本邦研修で検討 ・ DEPOT <p>【実技研修】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 給水台帳の作成。 ・ 工事記録写真の撮影マニュアルの説明 ・ 施工手順のテキストの説明 (PP管・VP管・サドル分水栓の穿孔) <p>【WAF自らの活動への支援 (第2期事業に向けて)】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 研修施設を活用した技術者の育成 ② 無収水量削減プロジェクト (サンダルウッドDMA) ③ 故障メーターの取り替え WAFが自ら古いメーターの取替えを実施。 ④ ギブソン・プロジェクトと同じ資機材の使用 WAFが今後も同様の資機材を使用していく意向があるため、英語版の仕様書や取扱い企業のリストを提供。 ⑤ 実際に配水管整備計画・設計で活用 WAFが自ら整備する配水管網を計画・設計する際、また高水圧や出水不良などの課題を解決する際に、活用していくことが期待される。
<p>成功要因</p>	<p>【配水幹線レベルでの配水管整備計画の策定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 適正な配水管口径を決定する手法を身につける。 <p>【受入研修プログラムに「製品紹介セミナー」や「工場視察」】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ P F(福岡市国際ビジネス展開プラットフォーム)会員企業の高度な技術や品質の高い製品などを研修員に紹介。 ・ 研修員が抱えている課題について意見交換。 <p>【クロージングセミナーの開催】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業における活動内容、成果をプレゼンテーション。 ・ フィジーインフラ省、マスコミへ成果を報告。 ・ WAF技術者へ修了証を授与。
<p>阻害要因</p>	<p>【現状・問題点】</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送水・配水調整による安定給水ができていない。 ・ 水需要の増加に備えた水源が不足している。 ・ 需要者の節水等の意識が低い。 ・ 地形的に高低差が激しいにもかかわらず、全て自然流下方式で配水していることによる低い地区での水圧過剰。
特記事項	<p>【WAF に伝えたこと】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 工具袋の管理 カラーテープで色分けし、グループごとに仕分けする。 使用後は工具の清掃を行うこと。 ・ 工事完了報告書 作成後は事務所で管理を行い、必要な際には閲覧できるようにする。 スーパーバイザーが責任を持って報告書の作成・確認を行う。 ・ 工事記録写真の撮影 使用した全ての材料を写真で確認できるように撮影する。 着手前と工事完了の写真は同一方向から撮影する。 ・ 掘削 機械掘削は管を破損する恐れが高い。 管付近は人力掘削をおこなうこと。 ・ 資材・工具 土の上に工具や資材をおかない。 資材を絹麗にするときは、清潔なウエスを使う。 ・ 配管 配管をおこなう順序を計画する。 配管を露出させない。 CMC (Clean・Mark・Check) を徹底すること。 ・ 埋戻し 管の破損をふせぐため、サンドクッションを使用する。 バルブボックスと蓋を設置する。 転圧を行う。 <p>【現地活動における日本製品の使用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本製のサドル付分水栓とポリエチレン管二層管を紹介・使用 ・ 製品の正しい施工方法や、現地の状況を踏まえて作成した基準に基づく施工管理・写真管理の指導 <p>【第2期 草の根技術協力事業】 事業名称: フィジー共和国ナンディ・ラウトカ地区における給水サービス強化事業 事業期間: 平成30年1月~平成32年12月</p>

	<p>現地派遣: 計 10 回</p> <p>本邦研修; 計 3 回 (フィジー水道利用者の本邦招聘も検討)</p> <p>プロジェクト目標: モデル DMA において、24 時間常に水が給水される。</p> <p>アウトプット:</p> <ul style="list-style-type: none">・ 水道利用者が限りある水を大切に使うようになる マロロ DMA 内のモアラ村において一人一日当り使用水量を 1 割以上低減。・ WAF 職員の「水の有効利用」に関する能力が向上する マロロ DMA の無収水率を 20%以下まで低減。 WAF 職員 6 名以上を研修講師として養成。
--	--

ブラジル

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中南米	国名	ブラジル
プロジェクト名	ブラジル国無収水管理プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2007年7月19日~2010年7月18日] 実績 [同上]	援助額	計画 [2.90] 億円 実績 [3.62] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [中央開発株式会社、川崎市、さいたま市、名古屋市] 投入 MM [82.5M/M] ポジション [上水道計画(総括)、無収水対策(副総括)、漏水探知、研修計画、管網評価、施工管理、水運用、水道計画]		
現地実施機関	上下水道公社 (SABESP: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo S.A) C/P 82人		
日本側協力機関	厚生労働省、さいたま市水道局、川崎市水道局		
現地セミナー	実施回数 [17 (出張講義9, ワークショップ8)] 回、延べ出席者数 [750人以上] 人 [内容: 無収水対策に関する講義、活動報告など]		
本邦研修	研修先 [厚生労働省、東京都水道局、横浜市水道局、名古屋市水道局、さいたま市水道局など]、人数 [49] 人、期間 [各グループ2週間] 日、 招聘者職位 [SABESP の役員クラスや部課長クラスを中心]、内容 [無収水の総合的管理対策、日本における低無収水率の達成と維持のノウハウを共有]		
第三国研修	-		
機材供与	管路機能診断機器類 (漏水量計測等)、漏水診断機器類、給水栓設置用資機材など		
プロジェクト目標	SABESP の無収水管理能力が向上する。		
評価指標 (PIs)	無収水率 (SABESP 全体): 事前 35.8 % (2007年), 中間 32.3 % (2010年), 事後 31.2 % (2013年), 32.4% (2014年)、31.1% (2015年) 注: 2014年、2015年の数値は2016年度事後評価「サンパウロ州沿岸部衛生改善事業」調査からのデータ		
パイロット地区の有無:有	ハグアレ (MO)、無収水率: 事前 46.3 % (2007年 7-12月), 終了時 30.9 % (2010年 1-5月), 事後 % (年) ビラ・バイアナ (RS)、無収水率: 事前 58.5 % (2007年 7-12月), 終了時 27.9 % (2010年 1-5月), 事後 % (年) ハルディン・ダス・コリナス (RV)、無収水率: 事前 61.2 % (2007年 7-12月), 終了時 37.4 % (2010年 1-5月), 事後 % (年)		
JICA 関連事業	- サンパウロ州無収水対策事業、有償 (L/A 2012年) - サンパウロ州沿岸部衛生改善事業、有償 (L/A 2004年)		
他ドナーによる活動・本事業との連携	- 上下水道整備事業、世界銀行 (1989~1993年) - グアラピランガ湖流域環境事業、世界銀行 (1993~2000年)		

	<ul style="list-style-type: none"> - チェテ河汚染改善事業、米州開発銀行（1992～2008年） - サンパウロ州上下水道整備事業、米州開発銀行（1996年～）
<p>評価結果（概略）</p>	<p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p> <p>妥当性：非常に高い</p> <p>ブラジルの国家開発計画である「多年度計画 2008-2011」では、「水資源の保存と公共衛生の向上において重要な、水の適切なマネジメントを促進する」と述べられており、これは無収水対策という水の効率的な利用を目指す EFICAZ プロジェクトの目的と一致している。さらに、サンパウロ州にはブラジルの約 20%の人口が居住しているにも拘わらず、水資源量は全国の 1.6%であり、水資源の確保が重要な課題となっている。</p> <p>有効性：高い</p> <p>プロジェクト目標である「無収水管理能力の向上」に関しては、SABESP の無収水削減に必要な管理能力は促進されつつあり、特に、現場での計測やデータの分析に基づく無収水対策の重要性が深く認識されつつある。さらに、EFICAZ プロジェクトの下で、無収水対策の総合研修プログラムが作成されたことにより、今後、SABESP や関連する民間企業の人材育成において大いに貢献することが期待される。</p> <p>効率性：高い</p> <p>EFICAZ プロジェクトで購入された全ての機材は、パイロット地区の OJT 活動を通じて十分に活用され、C/P はそれらの活用方法について理解している。今後も各ビジネスユニットで使用できるよう TO が管理していくことになっている。日本側の投入については、量、質、タイミングともに概ね適切に行われた。プロジェクト活動当初、配水分析に必要な機材の調達に時間を要し、一部のパイロット地区の活動に遅延が生じたが、最終的に計画された活動は実施されている。</p> <p>インパクト：高い</p> <p>EFICAZ プロジェクトの上位目標の達成見込みは高く、幾つかのプラスのインパクトが確認されたため、EFICAZ プロジェクトのインパクトは高い（‘Good’）と判断された。終了時評価調査において、EFICAZ プロジェクトは上位目標の達成に向けて着実に進展していることが確認された。上位目標の指標は「2015 年までに SABES 給水区域における無収水率が 30%以下になる」であるが、EFICAZ プロジェクトの終了後も、無収水対策の活動が継続し、30%の目標値が達成される見込みは高い。</p> <p>自立発展性：高い</p> <p>【政策面】</p>

	<p>SABESP は 2008 年 9 月、2009 年から 2019 年の 11 年にわたる無収水削減計画である PROGRAMA を策定した。PROGRAMA は、限られた水資源を効率的に利用しながら、ダム建設などの環境保全とインフラ建設にかかる財政負担を軽減するため、無収水率の削減を目指している。</p> <p>【組織面・財政面】</p> <p>EFICAZ プロジェクトは、サンパウロ州に安定的な水を供給する任務を持つ SABESP を実施機関としている。よって、無収水管理は SABESP の重要な取り組みの一つとして継続することは必然である。さらに財政面においても、PROGRAMA の投資計画に示すとおり、SABESP の上水事業における PROGRAMA の割合は約半分を占めており、SABESP における無収水対策の重要性を推察できる</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p> <p>妥当性：高い</p> <p>【開発政策との整合性】</p> <p>本プロジェクト完了時のブラジル政府とサンパウロ州の「PPA 2008-2011」には、「水資源の保存と公共衛生の向上に重要な水の適切なマネジメントを促進する」と明記され、「PPA 2004-2007」の政策を継承していることが確認された。これらの方針は、水の効率的な利用という本プロジェクトの目的と一致しており、開発政策との整合性は高い。</p> <p>【開発ニーズとの整合性】</p> <p>プロジェクト開始時、完了時ともに、水の利用効率を上げることは急務であり、無収水管理の必要性は非常に高かった。サンパウロ州内の SABESP 給水地域の給水人口は、全国の約 15%にあたる約 2,411 万人（2010 年）と広く、SABESP を対象に無収水管理のプロジェクトを実施したことはブラジルに大きく裨益するもので、妥当性は極めて高い。</p> <p>【日本の援助政策との整合性】</p> <p>本プロジェクトは、サンパウロ州の上下水道事業を担う SABESP を対象に技術協力を実施するものであり、プロジェクト開始時の日本の援助政策に合致していた。プロジェクト完了時も、都市問題への対応が対ブラジル援助政策の重点分野であることに変わりはない。</p> <p>【計画やアプローチの適切さ】</p> <p>パイロット地区の選定そのものやパイロット地区での活動内容に問題はなかったものの、2008 年の中間レビューで変更された PDM1 は、アプローチや指標設定において改善可能な点があった。</p> <p>有効性・インパクト：中程度</p> <p>【成果 1】 中程度</p>
--	--

	<p>無収水対策のための研修コースは質・量ともに十分であったものの、プロジェクト完了までに全ビジネスユニットに対する研修は十分に実施できなかった。事後評価時には、SABESP の努力により、他ビジネスユニットへの普及が始まりつつあることが確認された。</p> <p>【成果 2】 高い</p> <p>【成果 3】 中程度</p> <p>中間評価時に設定された数値を達成するには至らなかったが、漏水検知とその対処など無収水管理に関わる対症療法的対策が講じられた。</p> <p>【成果 4】 中程度</p> <p>SABESP の予算不足により、予防的対策が遅れたが、給水管と配水管の布設替えについては、ほぼ目標を達成できた。漏水検知や適正な水圧調整は、多くの地域で非常に安価で有用な手段として採用されている。パトロールは、SABESP の人材不足により目標を達成することができなかった。</p> <p>効率性：中程度</p> <p>日本側からの投入は全般的に計画をやや上回った。短期専門家は、計画時に想定していた無収水管理／施工監理、配水管理、漏水探知技術、研修計画という 4 つの分野のほか、水運用、水道計画の分野の専門家も派遣された。研修企画・計画の専門家の派遣期間が減ったことは、パイロット地区での成果を SABESP 全体へ普及させるための投入が制限されることでもあり、成果の普及を限定する要因ともなった。ブラジル側からの投入は、カウンターパート配置も計画を上回ったが、パイロット地区での費用以外の投入は計画どおりだった。</p> <p>協力金額は計画 290 百万円に対して実績 362 百万円であり、計画を上回った（計画比 124%）。専門家派遣や研修員受け入れ人数が増加したことが原因である。</p> <p>OJT を通じた技術移転では特に問題なかったが、パイロット地区の給水管と配水管の布設替えなどのインフラ整備では、言葉の違いによるコミュニケーション上の不備やブラジルの行政機関の業務の非効率さなどもあり、許可手続きに非常に多くの時間が割かれ、工事開始が遅れた。半年後にローカルコーディネーターが配置され、これらの問題は解消された。</p> <p>持続性：高い</p> <p>上水事業投資に対するプログラムの割合は年々増えている。本プロジェクト完了後は、プログラムをもとに各ビジネスユニットで無収水率削減のための活動が積極的に実施されている。上位目標である SABESP 給水区域における無収水率の削減に向け、政策制度面における持続性はより強化されているといえる。</p>
<p>特徴的な活動</p>	<p>ラテン諸国が参加する国際セミナーなどでもプロジェクト成果に関する発表を行い、ブラジル国のみならず無収水削減活動の普及に努めた。</p>
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 無収水管理のニーズが高く、異なる特色を持つ 3 つの地区をパイロット地区

	<p>として選定したことは、本プロジェクトで提案された無収水管理を SABESP の全給水区域に普及させるという上位目標を達成するうえでも妥当であった。</p> <p>【パイロット地区のあるビジネスユニットのうち、MO は主に中流階級が居住する首都圏地域で、古い地区であるため漏水率が高く、給水管の布設替えのニーズが高い。このことから本プロジェクトの無収水管理である対処療法的対策と予防的対策が重要となる。RS はファベラと観光地を抱える地域で、無収水の構成要素が多様であり、時期と時間帯によって水の使用量に差がある。このことから本プロジェクトの無収水管理である基礎的対策と、予防的対策の中でも水圧調整による対策が重要となる。RV は富裕層が居住する独立形式のコンドミニアムで、1970 年代に宅地造成会社が上下水道整備を実施したものの、配水管の施工の質が悪く、配水管の布設替えのニーズが高い。】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト期間中、SABESP がローカルコンサルタントを雇用し、無収水率削減に関する意識向上のためのプログラム (MASPP) を実施していた。このプログラムは、ワークショップを通じて SABESP 全職員の役割を再認識させ、意識向上を図るものである。結果的に、本プロジェクトの成果である無収水管理技術を他のビジネスユニットへ普及するための環境整備につながった。 ● SABESP の財務状況は良好であり、2012 年の営業利益率は 26%を超え、純利益は 19 億 1,190 万リアルに上る。無収水対策の必要性に対する認識の高まりとともに、今後も必要な予算は確保される見込みで財務面の持続性に問題はない。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 無収水管理の予防的対策については、給水管と配水管の布設替えに対する SABESP の予算措置が不十分であったこと、工事請負契約手続きが遅れたこと、外部受託企業の施工能力が不十分だったことなどが阻害要因となり、RV では施工開始がプロジェクト完了 5 カ月前の 2010 年 2 月まで延びた。これらは結果的にプロジェクト目標の一部未達成の一因になった。 ● 研修企画・計画の専門家の派遣期間が減ったことは、パイロット地区での成果を SABESP 全体へ普及させるための投入が制限されることでもあり、成果の普及を限定する要因ともなった。ブラジル側からの投入は、カウンターパート配置も計画を上回ったが、パイロット地区での費用以外の投入は計画どおりだった。 ● SABESP 本部のほかに 3 つのサイトが存在しており、RV と RS は、距離にして 400 キロメートル以上、本部からも 250 キロメートル以上離れていた。このようにプロジェクト地域が広範囲に及び、プロジェクトオフィスも複数ある状況で、本プロジェクト開始直後はローカルコーディネーターが配置されていなかった。OJT を通じた技術移転では特に問題なかったが、パイロット地区の給水管と配水管の布設替えなどのインフラ整備では、言葉の違いによるコミュニケーション上の不備やブラジルの行政機関の業務の非効率さなども

	あり、許可手続きに非常に多くの時間が割かれ、工事開始が遅れた。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> - 貧民街（ファベラ）への給水量について、ファベラでの使用水量は一般的に社会目的使用水量として位置づけられ、無収水率にはカウントされていない。そのため SABESP で用いる無収水率は IWA の無収水率とは異なるため、数値だけで判断することは避けなければならない。 - また、水道メータに関しては月使用量 10 m³を基本水量として課金しているため、基本水量に到達しなくても課金された水量は、実際に給水されている水量でないにも拘わらず、課金水量としてみなされることにより、漏水されている水量でさえも、課金水量としてみなされ、結果的に、無収水量の方が、漏水量よりも少なくなることがある。 - 無収水対策は SABESP 内で優先度の高い政策である。
持続性確保のために実施すべき事項	本プロジェクトでは、ファベラでの支援は外部要因による影響が極めて大きいことから、一部の調査を除き協力対象から除外された。策定された対策案は市、警察なども巻き込んだ対策が必要になってくるため、中長期的視点にたった戦略を策定し、統合的な活動計画を実施していくことが求められる。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> - 現地業務開始前のコミュニケーションを円滑にするための対策の検討 - プロジェクト目標にあわせた計画策定とローカルリソースの積極的活用 - 業務遂行上、最も適した実施体制の整備 - 技術プロジェクトと円借款事業の連携の促進、及び援助の選択と集中 - 無収水対策関連事業で使用する指標の定義の明確化

考慮する事例	
1)	<p>プログラム終了後も効果が継続している事例：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 無収水管理のための部署が設立され、削減目標設定値が達成できた場合には特別ボーナスを支給するなど、職員のモチベーションをあげる試みが行われていることおり、これが高い定着率につながっている。 - 施工監督者と配管作業員の研修・資格認定制度を確立し、ABES を通じて、民間業者に対する研修が実施され、資格保有者がいる民間業者に業務委託するなどの実施体制が確立された。 - SABESP が技術局、都市局、地域局などの組織横断的な情報交換の場を継続してもち、無収水削減の目標設定、無収水削減に関連した材料品質やサービス施工品質の向上に対してコンセプトや技術的方針の標準化、無収水削減の予算リソースの統合化、無収水管理情報システムの導入と統合化を進めてきた。
2)	プログラム終了後は効果が認められない事例： N/A
3)	無収水そのものではない切り口のある事例： N/A
4)	民間連携を含む事例：プロジェクト実施中に民間連携はなかったが、プロジェクト終了後、SABESP がプロジェクトで開発した研修教材を改訂し、教材とともに研修コースもブラジル衛生環境技術促進協会（ABES）に提供することになった。2014 年以降、ABES は、無収水管理強化のための研修を実施し、

民間企業は ABES に申請して研修を受講することになった。修了者には終了資格が与えられ、さらに国の技術認定機関であるブラジル非破壊検査協会が実施する試験に合格すると、無収水に関わる技術の認証資格が与えられるようにした。認証資格は民間企業にとって SABESP の給水地区の無収水管理関連の工事に応札するための条件となるものとなった。工事を担当する業者との契約では業務範囲として給水管設置後の水密検査、配管設置後の漏水検査が含まれる。

5) プログラム実施中に課題が認められる事例：給水管と配水管の布設替えの予算不足や人員不足

6) 特徴的な取り組みのある事例：N/A

7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：パイロット地区の給水管と配水管の布設替えなどのインフラ整備では、言葉の違いによるコミュニケーション上の不備やブラジルの行政機関の業務の非効率さなどもあり、許可手続きに非常に多くの時間が割かれ、工事開始が遅れた。

- 組織の規模が大きい SABESP では、部署ごとに収集された情報の定義や、情報収集されたときの条件などが複雑であるため、結果が異なることが多い。情報収集した年数や月、収集方法などの定義や条件がある年から変更なり、その変更時期が部署ごとに異なったりすることもある。

案件形成時

1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。

(課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)

本プロジェクトの狙いはパイロット地区での活動をベースに SABESP 全体の無収水管理技術を向上させることだった。しかし、限りあるリソースの多くをパイロット地区の技術的支援に配分し、普及面への投入が限定的になった。結果的にこのことがプロジェクト目標達成に影響を及ぼした。

- 本プロジェクトは、「終了後の対策推進の礎となる基礎的な意識改革とその意識改革に基づいた無収水削減管理計画の立案」と「長期的な視点にたった無収水を管理する能力を養う仕組みの構築」の二つをアプローチから、持続的な無収水の削減、無収水削減による給水の安定化を目指した。一つ目に関しては、プロジェクトで移転された内容を含む無収水対策推進のためのコンポーネントが、PROGRAMA (統合的無収水削減プログラム) の中で統合的な活動として策定された。それが SABESP の重要な政策に位置づけられ、実現するための円借款融資の申請がされた。
- 二つ目のアプローチに関しては、民間も含めた人材開発を育成するためのシステムの構築であり、無収水技術の向上だけではなく、これらを監督する人材、さらには無収水を制度や組織までに踏み込んで総合的にマネジメントできる人材の育成をする仕組みも含まれた。

2) 問題があった場合 (技術面以外で) 案件形成時に、何か問題があったといえるか。

技術プロジェクトを形成する際には、目標に照らし合わせて必要、かつ適切な投入を検討するとともに、妥当な計画を策定することが大前提である。技術的能力だけではなく普及活動に長けた専門家を配置するなど計画との整合性を心がけ、積極的なローカルリソースを活用することも検討すべきである。

- 本プロジェクトの対象は 15 の全ビジネスユニットを対象としていたが、成果は主にパイロット地区を対象とした活動となっていて、普及に関しては研修コースの開発と実施に限られた、パイ

ロット地区から組織全体への普及活動が不十分だった。
3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。 <ul style="list-style-type: none">- 社会的目的水量の定義や算出方法について明確な基準を設け、これを全ビジネスユニットに対して徹底させること必要がある。事後評価時点では、これらが曖昧なまま業務が実施されていた。無収水管理のためには、統一された定義と算出方法に基づき、モニタリングしてその結果をもとに対応策が検討されなければならない。- ブラジルと日本の無収水対策に関する文化的な違いがあり、受け入れられない技術移転もあった。たとえば、管内カメラを用いた配管のメンテナンスは非常に時間も手間もかかる割には無収水率が高いブラジルでは費用対効果が低い。漏水探知の頻度やパトロールの頻度も、日本側とは認識が違い、日本人専門家の要求どおりには対応が難しいことがある。

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good Practice & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	ブラジル国無取水管理プロジェクト		
国名	ブラジル国		
都市・州・	サンパウロ州		
プロジェクト目標	(上位目標) SABESP 給水区域における無取水が減少し、給水の安定化がはかれる。 SABESP の無取水管理能力が向上する。		
期待される成果	(成果1) SABESP の職員が無取水管理の必要性を理解し、無取水管理に関する人材育成体制が強化される。 (成果2) パイロット地区における実践を通じて無取水管理にかかる基礎的対策(給水サービスエリアの無取水の構成要素の把握や対策の作成など、無取水管理の事前準備業務を指す)が充実される。 (成果3) パイロット地区における実践を通じて無取水管理にかかる対症療法的対策(現時点で発生している無取水の原因となっている問題、例えば漏水が発生している箇所の特特定された箇所の漏水対策などの業務を指す)が強化される。 (成果4) パイロット地区における実践を通じて無取水管理にかかる予防的対策(古くなった配管・給水管からの漏水、夜間の不必要に高い水圧による漏水、不適切な施工による漏水など、事前に予防するための業務を指す)が強化される。		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容		記載資料 P
特徴的な活動	ラテン諸国が参加する国際セミナーなどでもプロジェクト成果に関する発表を行い、ブラジル国のみならず無取水削減活動の普及に努めた。		事後評価報告書 19
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策	

成功・評価事例	初年時の 2007 年には、SABESP の役員クラスや部課長クラスを中心に、45 名を越える職員による大規模研修を実施した。	カウンターパートの上層部がプロジェクトの初期に無収水管理の重要性を理解することができたため、早期の意志決定につながった。	事業完了報告書	7
	本邦研修に参加した職員が、引き続き無収水削減活動の中心となって活動している。	上位目標の達成に向けては継続的な能力向上が必要不可欠であり、現場での OJT から無収水対策に対してあらゆる面から行った座学など、各段階に応じて計画した本邦研修が非常に効果的であった。	事業完了報告書	19
	プロジェクトで作成された各種マニュアルは、今後は T 局の管理の下、実際の業務や OJT 等で活用されることになっている。	各種マニュアルがプロジェクト期間中にポルトガル語で用意された。	事業完了報告書	28
	無収水管理のニーズが高く、異なる特色を持つ 3 つの地区をパイロット地区として選定した。	それぞれの効果を比較することができ、本プロジェクトで提案された無収水管理を SABESP の全給水区域に普及させるという上位目標を達成へとつながった。	事後評価報告書	9
	本プロジェクト実施中に、技術プロジェクトに加えこの予防的対策を後押しするための日本からの継続的支援を提案し、SABESP はこれに基づき円借款事業を要請した。	円借款を活用した事業は技術プロジェクトでは予算的に対応できないような大規模な配水管や給水管の布設替えといった効果的な予防的対策を一気に進めることができるため、SABESP 職員の無収水管理へのインセンティブともなり、技術プロジェクトで育成された人的資源を活用し、統合的無収水削減プログラムの策定を実現させ、民間も含めた研修実施体制を築きあげるまでに至った。	事後評価報告書	26
	パイロット地区の給水管と配水管の布設替えなどのインフラ整備では、言葉の違いによるコミュニケーション上の不備やブラジルの行政機関の業務の非効率さなどもあり、許可手続きに非常に多くの時	半年後にローカルコーディネーターが配置され、これらの問題は解消された。本プロジェクト開始直後からローカルコーディネーターが配置されていれば、先行していたMOでの活動をより早く実施でき、そこから得られてい	事後評価報告書	21

	間が割かれ、工事開始が遅れた。	た知見と経験をいち早く把握して、本プロジェクトで一番の課題とされた他のビジネスユニットへの普及を進められた可能性もあったかもしれない。		
失敗・反省事例	短期専門家は、計画時に想定していた無収水管理／施工監理、配水管理、漏水探知技術、研修計画という4つの分野のほか、水運用、水道計画の分野の専門家も派遣された。	1分野の専門家の派遣期間が減少し、パイロット地区での成果を SABESP 全体へ普及させるための投入が制限されることでもあり、成果の普及を限定する要因ともなった。ブラジル側からの投入は、カウンターパート配置も計画を上回ったが、パイロット地区での費用以外の投入は計画どおりだった。	事後評価 報告書	20
	社会的目的水量の定義や算出方法について明確な基準を設け、これを全ビジネスユニットに対して徹底させることが必要であった。	事後評価時点では、これらが曖昧なまま業務が実施されていた。無収水管理のためには、統一された定義と算出方法に基づき、モニタリングしてその結果をもとに対応策が検討されなければならない。	事後評価 報告書	25
	プロジェクト開始時に言語や文化の違いから日本側とブラジル側との間にミスコミュニケーションが発生し、準備段階での様々な手続きに支障をきたした。	MO での活動をより早く実施できていれば、そこから得られていた知見と経験をいち早く把握して、より多くの技術移転を他のパイロット地区に応用することができ、また本プロジェクトで一番の課題ともいえる他のビジネスユニットへの知見と経験の普及もより円滑にできていたと考えられる。カウンターパートや専門家のコミュニケーション能力によるところも大きいですが、このような課題が想定される場合には、プロジェクト立ち上げ時から通訳兼ローカルコーディネーターを日本側の負担で配置し、コミュニケーションによる問題を防ぐことが望まれる。	事後評価 報告書	25
	限りあるリソースの多くをパイロット地区の技術	・技術プロジェクトを形成する際には、目標に照らし合	事後評価	26

	<p>的支援に配分し、普及面への投入が限定的になった。</p>	<p>わせて必要、かつ適切な投入を検討するとともに、妥当な計画を策定することが大前提であり、技術的能力だけではなく普及活動に長けた専門家を配置するなど計画との整合性を心がけ、積極的なローカルリソースを活用することも検討すべきであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトで開発された研修コース教材「管網解析の導入」を、SABESP が改訂し、それを ABES が提供する研修の正式な教材として採用、研修コースも ABES で実施されるようにした。さらに、SABESP は、パイロット地区で移転された内容を含む無収水対策推進のためのコンポーネントを PROGRAMAMA（統合的無収水削減プログラム）の中で統合的な活動として策定するなど、パイロット地区から全ビジネスユニットへの成果を普及する仕組みを独自に構築した。 ・一部の C/P がミラーエリアと呼ばれるパイロット地区をモデルにした普及計画を立案した。専門家の指導のもと OJT を実施した。 ・プロジェクト完了後、無収水対策に特化した部署が立ち上げられ、同部署を中心とした積極的な無収水対策活動が実施されている。 	<p>報告書</p>	<p>10</p>
	<p>SABESP の給水地域は非常に広いにもかかわらず、プロジェクトにはひとりのコーディネーターしか配置されなかった。</p>	<p>対象地域が広い場合や点在するような場合には、円滑に業務を実施するため、さらには現場での技術移転を強化するため、それぞれの地域に勤務している実施機関の職員をコーディネーターとして配置するなど、最も適した実施体制を整備すべきであった。</p>	<p>事後評価 報告書</p>	<p>26</p>

	ブラジルの特有の事情を考慮して、無収水率(IPM)を評価指標として用い、ファベラにおける見かけ損失水量は社会的目的水量とした。	事前評価報告書や事業完了報告における記載は、無収水率の定義が曖昧に使われており、NRW と IPM が混在し、社会的目的水量の定義も明確に記載されていなかった。プロジェクトの効果を正確に把握するためにも、これらの指標の定義とその使い分けを意識しながら、目標値のモニタリング、報告書の作成をすることが肝要である。	事後評価報告書	27
	各パイロット地区に共通する問題として、老朽管敷設にかかる予算、漏水探知活動に従事する人員の不足が挙げられる。	円借款サンパウロ州無収水対策事業で対応。	事後評価報告書	12
	施工監理パトロール活動は人材不足によりほとんど実施できなかった。	工事進捗状況を撮影し、進捗効率を向上させるというプロジェクトの提案は、継続的に採用され、予防的対策の強化に寄与している。	事後評価報告書	13
成功要因 (外部)	SABESPの財務状況は良好であり、2012年の営業利益率は26%を超え、純利益は19億1,190万リアルに上った。	無収水対策の必要性に対する認識の高まりとともに、今後も必要な予算は確保される見込みで財務面の持続性に問題はなかった。	事後評価報告書	24
阻害要因 (外部)	RVでは施工開始がプロジェクト完了5カ月前の2010年2月まで延びた。	給水管と配水管の布設替えに対するSABESPの予算措置が不十分であったこと、工事請負契約手続きが遅れたこと、外部受託企業の施工能力が不十分だったことなどが阻害要因となった。	事後評価報告書	15
その他課題	SABESP は独自にローカルコンサルタントを雇用し、無収水率削減に関する意識向上のためのプログラム(MASPP)を実施し、結果的に全ビジネスユニットの無収水管理に対する意識を醸成した。	もしも本プロジェクトでの技術支援内容を、同プログラムに組み込んでいたのであれば、全ビジネスユニットで無収水管理能力がより強化されていた。	事後評価報告書	26

	<p>無収水管理を統合的に管理している部署によると、無収水削減のための技術向上として以下の課題があるとされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> －水供給拡張のための配管布設と維持管理の質の向上 －無収水削減対策の経済的効果の把握 －管網の設計と解析のための専門家不足 －水道メータによる純損失と見かけ損失の把握 －損失量調査のための環境整備 		<p>事後評価 事前事後 比較表</p>	
<p>特記事項</p>	<p>貧民街（ファベラ）への給水量について、ファベラでの使用水量は一般的に社会目的使用水量として位置づけられ、無収水率にはカウントされていない。そのため SABESP で用いる無収水率は IWA の無収水率とは異なるため、数値だけで判断することは避けなければならなかった。</p>	<p>事後評価 報告書</p>	<p>4</p>	
<p>記載者コメント</p>	<p>有効なパイロットプロジェクトエリアの選定、効果的かつ継続的な本邦研修の実施、協力的かつ経済的に不安の少ないカウンターパートの存在などにより一定の成果が挙げられていた。一方で、当該地域における無収水の定義が不明確であったこと、専門家派遣やコーディネーターの配置など人員に関する問題など、案件開始以前の段階からある程度想定しうる内容が阻害要因となってしまう印象を受ける。</p>			

無収水関連プロジェクト概要書

地域	南米	国名	ブラジル
プロジェクト名	サンパウロ州無収水対策事業		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯 ソフトコンポーネント <input checked="" type="checkbox"/> なし		
期間	計画 [2012.2～2016.3] 実績 [-]	事業費（供与額）	計画 [335.84] 億円 実績 [-] 億円
コンサルタント	会社名 [ARCADIS LOGOS S/A(ブラジル)、中央開発] 投入 MM [M/M]		
現地実施機関	サンパウロ州上下水道公社（SABESP）		
日本側協力機関	-		
事業コンポーネント	配水管および給水管の更新（約 674km+約 875,000 栓） 水道メーター更新（約 1,590,000 世帯） セクター化（水量・水圧管理による漏水対策）（約 70 地域）		
機材供与	約 8.6 億円（供与機材の詳細は不明）		
ソフトコンポーネント費	C3 研修、C4 住民の啓蒙活動：計 約 3.6 億円（出典：準備調査報告書） ※上記費用以外にもコンサル費にもソフトコンに係る費用が含まれている可能性有。		
現地セミナー／トレーニング	-		
本邦研修	-		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
プロジェクト目標	水資源の乏しいサンパウロ州において、無収水を削減するため上水道関連インフラの改善（給水管及び配水管の更新、セクター化、水道メーターの更新等）を実施することにより、水供給事業の効率化を図り、もって同地域の安定的な水供給に寄与する。		
評価指標（PIs）	無収水率：事前 31.9 %（2011 年）、中間 %（年）、終了時 %（年） 事後 %（年）、目標値 25.8%（2018 年） 無効水率：事前 25.6 %（2011 年）、中間 %（年）、終了時 %（年） 事後 %（年）、目標値 20.7%（2018 年） 給水栓当り無効水量（リットル/栓/日）：事前 396（2011 年）、目標値 321（2018 年）		
パイロット地区の有無	地区名 [] 無収水率：事前 %（年）、中間 %（年）、終了時 %（年） 事後 %（年）		
関連事業	技術協力：無収水管理プロジェクト（2006 年～2010 年） 第三国研修：生活排水処理技術（1999 年～2003 年）、無収水管理コース（2010 年～2015 年） 円借款：サンパウロ州沿岸部衛生改善事業（I および II）（2004 年、2011 年 L/A		

	調印)、ビリングス湖流域環境改善事業」(2010年L/A調印)
他ドナーによる活動、本事業との連携	ブラジル全体の水セクターへの支援(借款) 世界銀行:15件、総額約1,834百万ドル(1978年~2012年) 米州開発銀行:20件、総額2,702百万ドル(1971年~2011年)
評価結果(概略)	妥当性:本事業は、ブラジルの開発政策およびJICAの援助方針とも合致しており、また、上述の必要性に鑑み、高まる水需要に対し水資源量が乏しいサンパウロ州において、無収水の削減を通じ、水資源の有効化および安定的な水供給対策を図る本事業を実施する必要性・妥当性は高い。 有効性: 効率性: インパクト: 持続性: 評価報告書 [事前] 中間 終了時 事後]
成功要因	—
阻害要因	—
持続性確保のために実施すべき事項	—
教訓	—
特記事項	—

ペルー

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中南米	国名	ペルー
プロジェクト名	リマ上下水道公社無収水管理能力強化プロジェクト		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [-] 実績[2012年6月~2015年6月]	援助額	計画 [-] 億円 実績 [2.8] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [-] 投入 MM [82.64 M/M] ポジション [総括/無収水管理、副総括/無収水削減計画、給水管接続技術、漏水探知技術、業務調整 1/無収水削減計画、業務調整 2/給水管接続技術、無収水管理アドバイザー]		
現地実施機関	リマ上下水道公社 C/P 25人		
日本側協力機関	株式会社協和コンサルタンツ、東京水道サービス株式会社		
現地セミナー	-		
本邦研修	研修先 [不明]、人数 [15] 人、期間 [14~19] 日、 招聘者職位 [マネジメントチーム、アクションチーム、エンジニア]、内容 [無収水削減対策、無収水削減作業実施]		
第三国研修	国名 [ブラジル]、人数 [3]、期間 [29] 日		
機材供与	流量計測、漏水探知機材、漏水探知用車両、二次配水管材、給水管材、フィッティング類等		
プロジェクト目標	リマ上下水道公社の無収水削減に係る能力が向上する		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 34.6 % (2011 年)、中間 29% (2013 年)、29.1% (2014年) 事後 % (年) 目標は 2018 年に 27.5%になる		
パイロット地区の有無：有	エリア 1、無収水率：事前 38.2 % (2013年)、24.14% (2014年) 終了時 % (年)、事後 % (年) エリア 2、無収水率：事前 25.5 % (2014年 3月)、16.5% (2014年 11月)		
JICA 関連事業	円借款事業「リマ首都圏北部上下水道最適化事業 (I)」(2015年 3月竣工予定) (配水幹線、二次配水管の更新・拡張、給水装置、配水センターと配水 SCADA の構築) 構築されたセクターのベースライン無収水率の測定と本プロジェクトで習得した技術と手法を活用する。ISO システムにより標準化された無収水削減に関する技術と同円借款事業 (II) で活用することにより相乗効果を図る。		
他ドナーによる活動・本事業との連携	円借款事業「リマ首都圏北部上下水道最適化事業 (I)」は国際復興。開発銀行とドイツ復興金融公庫の協調融資。上下水道システムの最適化を行うことにより、高い無収水率の改善を通じた水の有効利用と給水時間の延長を図ることを目的とする。これは主に物理的損失 (漏水) の削減に貢献するもの。		
評価結果 (概略)	妥当性：高い。国家衛生計画 2006-2015 で無収水削減の推進を目標に掲げている。水道料金の改定の条件に無収水率削減が含まれている。		

	<p>有効性：高い。</p> <p>効率性：高い。インプットは効率的に活用された。本邦研修や第三国研修の結果は参加者によりリマ上下水道公社内で共有され、効果的に活用されている。</p> <p>インパクト：高い。リマ上下水道公社の全7サービスセンターで無収水削減活動の実施が2015年の年次事業計画の目標として設定され、パイロット事業が本格的に開始された。</p> <p>持続性：中程度。リマ上下水道公社の2009年最適化マスタープランで無収水率の目標値が2019年まで設定されており、達成に向けて改善が継続される見込みが高い。組織面では、パイロットエリア以外のサービスセンターにおいて組織横断的なアクションチームの設立が必要。技術面では、パイロットエリアが含まれない北部地区への技術移転に課題が残る。<u>首都圏周辺部の傾斜地は、地理的条件や配水方式などがパイロットエリアとは異なる地域も含まれるため、習得技術だけでは対応できない可能性がある。</u>財務面では、リマ上下水道公社の経常予算が増加傾向にあり、無収水削減活動の普及にもこれを充てることが決まっているため、継続的な予算措置が期待できる。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 <u>終了時</u> 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>持続性を確保するために、無収水削減マニュアル、技術仕様書ガイドラインの内容を組織内のISOシステムに統合した。</u> ・<u>非物理的無収水の削減を目的として民間企業との間で業務委託契約を実施。</u>
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・非物理的無収水の削減とプロジェクトを組み合わせることで実施したことが、少ない費用で短期間に無収水率を大幅に低減することができた。 ・パイロットエリアの削減目標を決めて実施することにより、プロジェクト実施前に各部署で目標があいまいなまま対応していた無収水削減活動が、組織の共通目標として認識されることになり、異なる部署間の共同作業が促進された。 ・サービスセンターでの無収水削減活動の実施が、リマ上下水道公社の年次事業計画に反映されたことにより、様々な部署からなるサービスセンターの組織が一体となって無収水削減活動に取り組むことが可能になった。無収水削減の専門部署を持たないサービスセンターでは、無収水削減事業を効率的に実施することに寄与した。 ・各パイロットエリアの成果として無収水削減の費用対便益分析による財務的効果を示したことにより、リマ上下水道公社の政策決定者がプロジェクト活動の重要性をより一層認識し、経営を効率化するうえでも重要であることを認識することになり、プロジェクト活動が促進された。 ・プロジェクトの重要性を理解するため、無収水削減委員会とマネジメントチームの関係を向上させる必要があるが、委員長とプロジェクトマネージャーが同一人物だったため、プロジェクトの共有が進んだ。より強化することが必要。
<p>阻害要因</p>	<p>—</p>

<p>特記事項</p>	<p>非物理的無収水の削減を民間委託にして、短期間で無収水率を低減させた実績がある。この非物理的損失と物理的損失をあわせて実施。まず、費用対効果が大きく即効性のある非物理的損失対策を先行した。その他配水網のセクター化も進めている。</p>
<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水率が高いリマ以外の地域の水道公社にプロジェクトの効果を普及させることが重要である。リマ上下水道の関係者によるワークショップの開催や経験を積んだ職員による技術指導、省による国立研修センターで実施している集中講義等にプロジェクトの技術移転の内容を含めるなどの方法が考えられる。普及活動を計画し、必要な予算措置を行うことが必要。 ・無収水削減委員会は無収水削減を実施する横断的な組織として活用することが計画されており、プロジェクトのマネジメントチームの機能を移転し、効果的に事業を実施することが求められる。 ・プロジェクト対象外のサービスセンターにおいて、体制整備、スタッフの能力強化が必要になる。支援を円滑に実施するために、適切な人材育成計画を策定して実施すると同時に人的・予算的支援を行う。
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの費用対便益の結果は活動の予算獲得のための交渉材料として用いることで、予算確保を容易にできる。 ・<u>プロジェクトで作成された無収水削減マニュアル、技術仕様書ガイドラインの内容を組織内の ISO システムに統合することでプロジェクトの無収水削減活動の持続性を確保できる。</u> ・<u>本邦研修と第三国研修が C/P のモチベーションを向上させるために極めて有効だった。プロジェクトの活動を円滑に実施するために、プロジェクトの初期の段階で実施することが望ましい。</u> ・顧客の管理部署が特別顧客と一般顧客とで異なる場合、関連部署の職員を含めたチーム構成にするなど一元管理体制をとる。

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後も効果が継続している事例：不明</p>
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例：不明</p>
<p>3) 無収水そのものではない切り口のある事例：N/A</p>
<p>4) 民間連携を含む事例：2010 年半ばから業務委託契約を締結して民間企業にメータ交換、メータ検針、請求書の作成を委託。これにより、「メーター検針に基づく請求」が徹底され、無収水率の急激な低減に貢献した。直営で実施するのと違い、民間では効率的に実施することが可能である。業務委託契約にはペナルティ条項が盛り込まれており、契約期間内の各年に最低限達成しなければならないノルマが課されている。また毎年請求水量を一定の割合で増加させることを義務付けている。これらのことから、民間企業は最善の努力を尽くさざるを得ないため、効果も大きくなる。</p>
<p>5) プログラム実施中に課題が認められる事例：</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・セクター境界とメータ検針の境界が一致していない。無収水削減に必要となるセクター内の請求水量を算出するのに時間を要した。
<p>6) 特徴的な取り組みのある事例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非物理的無収水対策（メータ交換、メータ検針、請求書の作成）を民間委託したことが相乗効果を生んだ。 ・プロジェクトで作成したマニュアル、ガイドラインを組織の ISO システムに統合し、無収水削減活動を標準化させた。
<p>7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サービスセンターの商務チームは、セクター内の一般顧客のデータをデータベースシステムでみることができるが、特別顧客のデータに用意にアクセスする権限が与えられていない。作業の円滑化の阻害要因になっている。

<p>案件形成時</p>
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 (課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペルー側の無収水削減にかかる政策的な目標が明確で、その削減に向けた組織的な意識が高く、真摯に対応したことがプロジェクト目標達成に大きく貢献した。 ・無収水の要因分析、削減対策を統括している部署が組織上存在しない。そのため、無収水対策の作業計画の作成、データの収集や分析、現場作業などの時間を要した。
<p>2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。</p>
<p>3) 無収水案件形成する上で、(技術面の詳細以外で)、留意すべき事項はなにか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの費用対便益分析の能力強化をプロジェクトの計画段階で導入し、無収水削減活動を実施するための継続的な予算確保をできるようにすべき。 ・プロジェクトによる無収水削減活動を持続させるために、ISO 等の組織の作業標準システムの現状を調査したうえで、プロジェクトの活動に最初から組み込む。 ・無収水削減に資する大型の設備投資（老朽管の更新や配水セクターの構築等）が難しい場合、都市においてはコマーシャルロスの削減を徹底することが無収水率を大幅に低減することにつながるため、第都市における無収水削減の取り組みをする際には要検討である。

プロジェクト研究「無取水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項の整理」

Good & Lesson Learned の整理

PJ 概要			
プロジェクト名	ペルー国リマ上下水道公社無収水管理能力強化プロジェクト		
国名	ペルー国		
都市・州・	リマ首都圏		
プロジェクト目標	(上位目標) SEDAPAL の無収水率が減少する。		
	SEDAPALの無収水削減に係る能力が向上する。		
期待される成果	(成果1) マネジメントチームの無収水削減に係る計画立案・対策実施監理・事業評価などを継続的に実施するための能力が向上する。		
	(成果2) アクションチームの無収水削減作業に係る実施能力が向上する。		
	(成果3) アクションチームの給水装置設置に係る品質管理能力が向上する。		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容	記載資料	P
特徴的な活動	セクターの顧客データベースは多量（パイロット第1 エリアでは1,700、第2 エリアでは4,100）であり、この中から疑いのある給水栓を選び出すことは煩雑な作業であり、作業の標準化がされていなかった。従って、本プロジェクトではこのような多量なデータから問題箇所を検出するための分析方法や対処方法のフローチャート作成、マイクロソフト・エクセルを使用したデータベース分析手法の作成を行い、これらのマニュアル作成も行った。	プロジェクト業務完了報告書	3-7

要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	費用対便益分析の導入による持続性確保について。	プロジェクトにおける費用対便益の結果は、活動の予算獲得のための交渉材料として用いることにより、予算の確保を容易とすることが指摘された。このような費用対便益の分析にかかわる能力強化をプロジェクトに計画段階で導入することは、無収水削減活動を実施するための継続的な予算確保に寄与することになる。	プロジェクト業務完了報告書	2-182
	サービスセンターでの無収水削減活動の実施が、SEDAPAL の年次事業計画に反映されたことにより、様々な部署から成るサービスセンターの組織が一体となって無収水削減活動に取り組むことが可能となった。	無収水削減の専門部署を持たないサービスセンターにおいて無収水削減事業を効率的に実施することに寄与することになる。	プロジェクト業務完了報告書	2-182
	認定非請求水量は、有効量ではあるが請求されない水量である。無収水であるために、可能な限り削減する必要がある。しかしながら、従来 SEDAPAL の年次事業計画にはこの項目が入れられておらず、その水量の把握があいまいであった。	本プロジェクトの実施により、認定非請求水量は、2015年度年次事業計画の無収水削減第 2 レベル目標では、IWA の配水量分析の項目に従い、①物理的損失の削減、②商務的損失の削減に続く 3 項目目の無収水量削減の目標として、また無収水削減の第 2 レベル目標の活動項目 19 項目中 18、19 項目に入れられ無収水削減の管理項目として位置づけられることとなった。	プロジェクト業務完了報告書	3-4
	図面データである配水管網図は CAD で作成されていたが、配水管概要データ、配水管詳細箇所データ、給水管データの統合化はされておらず、維持管理チーム、商務チームと別管理されており情報の共有化がされていなかった。従って、現場での漏水探知作業において漏水原因の大半を占める給水管調査の	プロジェクト実施期間中に、SEDAPAL は GIS システムによるデータの統合化を決定し、漏水管理削減チームにより 2015 年 3 月の運用開始を目途に作業が進められていたが、進捗に遅れがあり、6 月の完了を目指している。	プロジェクト業務完了報告書	3-4

	<p>ためのデータ活用が行えていなかった。また、給水管の位置データはサービスセンター毎に異なった仕様で作成されており、給配水管の補修、漏水調査、漏水修理等を効率的に行うためにデータの統合化が望まれ SEDAPAL 全体での標準化使用が課題となっていた。</p>			
	<p>従来 SEDAPAL は漏水調査を外部業者に委託しており、配水管を対象とした 2 点相関式漏水探知器による音聴探知と、給水栓を対象とした電子音聴器による調査を標準作業として行っている。SEDAPAL の漏水調査方法の問題は、このように巡回作業のみを行っており、漏水存在量を事前に把握するための選別作業が採られておらず調査の重点範囲が絞られていなかったことである。また、セクターに設置されている SCADA による水量、水圧の詳細なデータの分析活用が行われていなかった。そのため漏水削減の目標設定や漏水対策の重点区画の設定ができず、効率の悪い漏水削減作業を行っていた。また、同一セクターの巡回数は数年に一回とその投入量は少なかった。</p>	<p>本プロジェクトにおいて、漏水存在量を測定するための夜間最少流量法及び直接測定法の研修をパイロットプロジェクトにて実施し、この手法により成果を上げることができた。SEDAPAL で従来行われていなかった夜間最少流量法により存在量水量の多いサブセクターを選別し、そのサブセクターにおいて重点的に漏水探知作業を行う方法が習得された。</p>	<p>プロジェクト業務完了報告書</p>	<p>3-5</p>
	<p>漏水管理チーム及び維持管理チームが個々に漏水探知用機材を所有しているにも関わらず、その情報の共有がされておらず、機材の運用方法の統一性、作業上の連携がなされていなかった。また、サービスセンターにおいて可搬式流量計、データロガーの</p>	<p>研修には本プロジェクトにて調達した可搬式流量計や圧力データロガーの他に、これらセンターにて使われずに放置されていた同様機材の活用を図った。</p>	<p>プロジェクト業務完了報告書</p>	<p>3-6</p>

	機材の保有があっても使用されずに放置されていた。			
失敗・反省事例	プロジェクトで作成された無収水削減マニュアル、技術仕様書ガイドラインの内容を SEDAPAL 内の ISO システムへ統合することは、プロジェクトによる無収水削減活動の持続的な実施に寄与する。	ISO 等の組織の作業標準システムの現状を調査し、プロジェクトの活動に最初から組み込むことが望ましいと考えられる。	プロジェクト業務完了報告書	2-182
	アクションチームメンバーに特別顧客を担当する商務部の職員が含まれていなかったため、プロジェクトでは必要データの収集の遅れによる影響を受けた。	可能な限り想定される阻害要因を見極めた上で、必要となる関連部署の職員を含めたチーム構成とする、もしくは途中から関係部署の職員が参加できる体制とする必要がある。	プロジェクト業務完了報告書	2-182
	漏水探知作業は単なる機器の操作だけではなく、配管や給水の状況を踏まえた調査、分析が必要となるため、サービスセンターにおける現場に精通した技能工からでも意見を拾い上げるような耳目を広げるといふ必要がある。サービスセンター職員が直接、漏水探知作業に関与できるような体制を整えることが重要である。	-	プロジェクト業務完了報告書	3-2
	無収水対策専属の部署が組織上なく、また現在の関連部署において専属の職員の配置がない。従って本プロジェクトでは、現在ある関連組織の中からプロジェクト参加メンバーが選出された。彼ら自身従来通りの平常業務を行いながらのプロジェクト活動となるため、プロジェクトの意義は認識しつつも本プロジェクトでの活動は彼らの負担ともなった。	SEDAPAL の実業務として本プロジェクト終了後は職務分掌を無収水削減対策専門とした職員配置を行い、かつ無収水削減活動を一元的に統括管理する部署の編成が望まれる。	プロジェクト業務完了報告書	3-2
	サービスセンターでは通常の配水管等の布設・修理	漏水管理削減チーム、運転維持管理チーム、商務チーム	プロジェクト	3-7

	工事の他に漏水修理工事も担当することで負担が増え、漏水修理件数の停滞が見られていた。また、チーム間の引継ぎの悪さや委託業者の作業の都合により修理作業の着手までに時間を要しているのが現状であった。漏水管理削減チームから報告を受けた修理場所の間違い、報告時間の遅れ等から修理が出来ない場合が生じていた。	等関連チーム間における漏水修理の情報の共有化が必要とされる。	クト業務完了報告書	
成功要因 (外部)	SEDAPAL 全体での将来における無収水削減の経営への効果分析を行った。SEDAPAL は独立採算性で運営されている。	無収水量の削減による有収量増加による水道料金の収入増が経営への効果として発現される。また、無収水削減が上水生産費用の縮減あるいは将来の水源開発への投資時期を遅らせることが可能となる。	プロジェクト業務完了報告書	2-26
	日本がこれまで継続的に協力を行い知見が蓄積されている。	比較優位のある上下水道分野への支援を引き続き実施することが可能である。将来的には必要なインフラ整備・改善とその効果向上、運営・維持管理の持続的向上に対して有償資金協力・技術協力をニーズに合わせ、有効に組み合わせながら取り組む方針である。	プロジェクト業務完了報告書	2-174
	SEDAPAL は財政的に健全であるため、経営面での自立発展性に期待できる。	配水システムの接続栓数の増加に伴い純収入増の実績を挙げている。	プロジェクト業務完了報告書	2-175
	外部条件である「SEDAPAL の無収水削減に係る関係部署が大幅な組織改編を受けない」	-	プロジェクト業務完了報告書	2-178

	及び「プロジェクトにより能力向上支援を受けた SEDAPAL の職員が大幅に離職しない」に 関しては、プロジェクト・マネージャーを含めた数名のカウンターパートの交代が生じたのみで、プロジェクト目標達成への大きな影響はなかった。		書	
	本邦研修及び第三国研修の実施がカウンターパートのモチベーション向上に極めて有効であった。	プロジェクトの活動を円滑に実施するためにも、できるだけプロジェクトの初期の段階で実施することが望ましい。	プロジェクト業務完了報告書	2-182
阻害要因 (外部)	SEDAPAL の無収水削減対策実施上の最大の問題は、この活動が経営上の重要な課題であるにもかかわらず、無収水削減対策を取り扱う統括部署が存在せず、各関連部署の活動が有機的に機能していなかったことにある。	-	プロジェクト業務完了報告書	3-1
	SEDAPAL では、各部署における決められた作業、例えば送・配水量の管理、漏水探知、漏水修理、水道メータの整備、検針、料金請求、無収水率の算定等は個々のチームの作業として行われているが、無収水の特定、分析、対策の策定作業が総合的に行われていない。異なる部署間の協働作業の意識が欠如しており、漏水削減管理チーム、サービスセンターの配水管網運転維持管理チーム、商務チーム等が一体となり、無収水削減の活動を共	本プロジェクトにおいてマネジメントチーム、アクションチーム、調整グループを編成し、その他関係諸チームを巻き込んで無収水削減活動を実施した結果、活動における異なる部署間の協働作業の重要性がプロジェクトに加わった関係者に実感として認識されるに至った。同時に無収水対策活動を総合的に実施することの重要性の認識が高まった。その成果として、2015 年の年次事業計画には7 つのサービスセンターにおける無収水削減セクタープロジェクトを選定し、技術関係	プロジェクト業務完了報告書	3-1

	<p>通の目標として協働で行った経験が過去にほとんど無かった。各チームは日常的に無収水削減活動に関係する活動を行ってはいるものの無収水削減対策活動の一環であるということの認識度が低かった。</p>	<p>部署と商務チームが共同で対応し、無収水削減活動を SEDAPAL 全体に展開していくことを決定している。</p>		
その他課題				
特記事項	<p>サービスセンターの統括管理者（センター長）が組織上在籍せず、サービスセンターでの運転維持管理チーム、商務チーム(一般顧客対象)、特別顧客チームが本部直轄の縦割り組織となっているため、サービスセンター内でのこれらチームの連携が取りづらくなっており、無収水削減活動を現場レベルで組織的に行う上でのフットワークが非常に悪い。無収水対策の成果達成のための各チームの共通意識醸成の障害ともなっている。</p>		プロジェクト業務完了報告書	3-2
	<p>マネジメントチームはプロジェクトのための暫定組織であり、プロジェクト終了後は解散する予定である。しかし、現在のマネジメントチームのメンバーの多くが、SEDAPAL 内に設置された無収水削減委員会のメンバーであり、無収水削減を実施する横断的な組織として、同委員会の活用が計画されている。今後、現在のマネジメントチームの機能を同委員会に移転し、効果的に無収水削減事業が実施されることが求められる。</p>		プロジェクト業務完了報告書	5-1
	<p>アクションチームメンバーに特別顧客を担当する商務部の職員が含まれていなかったため、プロジェクトでは必要データの収集の遅れによる影響を受けた。可能な限り、想定される阻害要因を見極めた上で、必要となる関連部署の職員を含めたチーム構成とする、もしくは途中から関係部署の職員が参加できる体制とする必要がある。</p>		プロジェクト業務完了報告書	5-2
記載者コメント	<p>日本側にもこれまでの協力の蓄積があり、カウンターパートも協力的かつ独立採算制であったことから、比較的円滑にプロジェクトが進行した。各部署の組織は機能していたが一つの大きな組織としては機能しきれなかったことなどの改善点はあったが、プロジェクト終了後に改善される見込みがある。</p>			

ミャンマー

無収水関連プロジェクト概要書

地域	東南アジア	国名	ミャンマー
プロジェクト名	ヤンゴン市開発委員会水道事業運営改善プロジェクト【有償勘定技術支援】		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯 ソフトコンポーネント あり なし		
期間	計画 [2015.6~2020.5] 実績 [-]	事業費 (供与額)	計画 [7] 億円 実績 [-] 億円
コンサルタント	会社名 [TEC インターナショナル、東京水道サービス、PUC] 投入 MM [240 M/M] (公示情報では 163 M/M) ポジション [総括/水道事業運営、組織能力強化/人材育成、水道事業計画/モニタリング、財務/経営、無収水管理 (物理的損失)、無収水管理 (非物理的損失)、GIS、水道施設運転維持管理、水質管理、業務調整等]		
現地実施機関	ヤンゴン市開発委員会 (YCDC)		
日本側協力機関	-		
事業コンポーネント	<p>1. 水道経営の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道経営基盤の構築 ・ 顧客管理と料金徴収能力の強化 ・ 水道料金体系改定のための検討 <p>2. 無収水管理 ・ 無収水管理・モニタリング組織の設立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 無収水削減の活動基盤の整備 ・ 無収水管理に関する研修指導者養成研修 (ToT) 体制の構築 ・ DMA モデル地区における漏水 (物理的損失) 削減活動の実施 <p>3. 水質管理 ・ 水質管理部門の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ YCDC の水質モニタリング体制の設立 ・ 国立衛生試験所 (NHL) との協力 ・ 浄水場維持管理における OJT <p>(ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査報告書 第2巻上水道 (要約) 2014年3月)</p>		
機材供与	漏水探知機器、無収水対策資機材、水質分析機器、ソフトウェア等		
ソフトコンポーネント費	契約額 [279,397] 千円、支払額 [] 千円 うち、直接経費 [] 千円、直接人件費 [] 千円		
現地セミナー/トレーニング	-		
本邦研修	-		
第三国研修	-		
プロジェクト目標	1) 上位目標と成果 YCDC による上水道サービスが改善される		

	<p><成果 1>YCDC の水道経営能力が強化される。</p> <p><成果 2>YCDC の無収水削減減能力が強化される。</p> <p><成果 3>YCDC の水質管理能力が強化される。</p> <p>2) 各成果とそれに係る活動</p> <p><成果 1>YCDC の水道経営能力が強化される。</p> <p>1-1) 水道事業の計画セクションを設置する。</p> <p>1-2) 業務指標 (PIs) による水道事業のモニタリングを行う。</p> <p>1-3) 水道事業にかかる規程・基準・ガイドラインを策定する。</p> <p>1-4) 財務管理にかかる理解を促進する。</p> <p>1-5) 広報を強化する。</p> <p>1-6) 人材育成にかかる体制を強化する。</p> <p>1-7) 組織経営計画の策定・実施支援を行う。</p> <p><成果 2>YCDC の無収水削減減能力が強化される。</p> <p>2-1) 無収水管理ユニットを設置する。</p> <p>2-2) 無収水管理にかかる情報収集・データ整備を行う。</p> <p>2-3) 物理的損失 (漏水、越流等による損失) 改善のための人材育成及び活動モデルを構築する。</p> <p>2-4) 非物理的損失 [メーター不感、誤針、盗水等による損失] 改善のための人材育成及び活動モデルを構築する。</p> <p>2-5) 無収水削減の活動計画の策定・実施支援を行う。</p> <p><成果 3>YCDC の水質管理能力が強化される。</p> <p>3-1) 水質管理の現状分析及び対策活動計画を策定する。</p> <p>3-2) 水質改善のための人材育成を行う。</p> <p>3-3) 水質管理の標準手順書 (SOP) を作成する。</p> <p>3-4) パイロット浄水場及び消毒施設において、水質管理を行う。</p> <p>3-5) 水質管理の活動計画の策定・実施支援を行う。</p>
<p>評価指標 (PIs)</p>	<p>無収水率: 事前 66 % (2013 年推定)、中間 % (年)、終了時 % (年) 事後 % (年)</p>
<p>パイロット地区の有無</p>	<p>地区名 [-]</p> <p>無収水率: 事前 % (年)、中間 % (年)、終了時 % (年) 事後 % (年)</p>
<p>関連事業</p>	<p>「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」にて作成したヤンゴン市上下水道にかかる開発ビジョン及びマスタープランとの整合性に留意する。また、YCDC に派遣中の「ヤンゴン市生活用水給水アドバイザー」や他省庁、自治体の動向との役割分担・連携に留意する。</p> <p>その他、無償資金協力 (2013 年 10 月 G/A 締結) 及び有償資金協力 (2014 年度 L/A 調印予定) による上水道整備事業をヤンゴン市において展開している。その他、外務省による草の根無償資金協力によりヤンゴン市中部において漏水対策にかかる</p>

	技術移転も実施されている。
他ドナーによる活動、本事業との連携	本事業では他のドナー事業と直接的な連携は予定されないが、YCDC が複数のドナー間で適切に予算や人員を確保するよう注意が必要であり、また他のドナーから異なる提案があった場合には、ドナー間でも調整が必要。なお JICA は UNICEF、世界銀行と連携してミャンマーの水・衛生分野にかかるセクター・レビュー支援を実施している。
評価結果（概略）	<p>妥当性、有効性：ともに高い。本事業は、ミャンマー国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。</p> <p>効率性：</p> <p>インパクト：</p> <p>持続性：</p> <p>評価報告書 [事前] 中間 終了時 事後]</p>
成功要因	—
阻害要因	—
持続性確保のために実施すべき事項	—
教訓	—
特記事項	<p>既存の給水状況の主要な問題は、低い給水普及率、低い給水圧と短い給水時間、飲用できない給水水質である。水道施設における主要な問題は、限られた浄水生産量、老朽化した管路、塩素消毒施設の不備がある。水道運営の主要な課題は、高い無収水率や水道経営基盤の不備があげられる。</p> <p>また、長期間インフラ投資が滞ったため、水道サービスレベルも低いままである。従って、水道サービスの改善のための施設整備には、多額の資金の投入が必要となる。水道料金の引き上げと最適化も不可欠である。</p> <p>（ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査報告書 第2巻上水道（要約） 2014年3月）</p>

ヨルダン

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中東	国名	ヨルダン
プロジェクト名	ヨルダン溪谷北・中部給水網改善・拡張計画		
形態	円借款 <input type="checkbox"/> 無償 技プロ 草の根 円借款附帯 ソフトコンポーネント <input checked="" type="checkbox"/> あり なし		
期間	計画 [] 実績[2005年2月～2008年2月]	事業費(供与額)	計画 [20.64] 億円 実績 [20.31] 億円
コンサルタント	会社名 [八千代エンジニアリング株式会社] 投入 MM [M/M] ポジション [管工事監理員、構造物(配水池等)工事監理員、機械・電気設備工事監理員、SCADA システム工事監理員]		
現地実施機関	ヨルダン水公社 (WAJ) 担当窓口は、北部地域局 (Northern Governorate Water Administration : NGWA) と中部地域局 (AGWA) NGWAは、元は政府機関であったが、政府の民活政策により、2011年9月にヤルムーク水道公社 (Yarmouk Water Company: YWC) になった。		
日本側協力機関	八千代エンジニアリング株式会社		
事業コンポーネント	配水本管、送水管の敷設替え、配水枝管の調達、ポンプ場の更新(北部地域のみ)、配水池の改修(北部地域のみ)、SCADA システムの構築(北部地域のみ)、SCADA システムの技術移転 (ソフトコンポーネント)		
機材供与	1) 北シュナ事務所の遠隔監視(テレメーター盤、PC、CRT、プリンター、ソフトウェアなど) 2) 各ポンプ場、配水池および井戸の電磁流量計、水圧計、テレメーター盤、水位計		
研修	現地セミナー 本邦研修 第三国研修		
プロジェクト目標 (事業目的)	ヨルダン溪谷北部の北シュナ地域と中部地域の一部地区において、給水施設が整備され、効率的な水資源管理が行われることにより、安全な水の効率的な供給が図られ、もって地域住民の生活環境改善に寄与する。		
評価指標 (PIs)	無収水率: 事前 53 % (2003年)、中間 % (年)、事後 44% (2010年) 送水量(m ³ /時)、漏水率 (%)、給水人口(人)、1人1日平均給水量(L)、給水圧(bar) 注: 漏水率は、北シュナ事務所管轄の給水量と顧客使用量から導き出された無収水率から、無収水率の半分が物理的漏水によるものとして算出したもの(無収水率×1/2)。		
パイロット地区の有無: 無	地区名 [なし] 無収水率: 事前 % (年)、中間 % (年)、事後 % (年)		
関連事業	無収水対策能力向上プロジェクト (フェーズ1、フェーズ2) 2005年~2011年		
他ドナーによる活動、本事業との連携	—		
評価結果(概略)	妥当性: 高い。 国家経済社会開発3カ年計画(2004~2006年)を策定しており、給水セクターの目標として、 <u>無収水の減少</u> 、地下水の過剰揚水の制限、組織制度の効率化、人的資源の開発、財務状況の改善と国庫財源の負担軽減を掲げていた。 <u>アスベスト管を</u>		

	<p><u>む配水管の老朽化が進み、管路からの漏水が著しかった。ポンプ設備、配水池などの老朽化も目立ち、山斜面の高地に増え続ける居住者への対応に追い付かず、高地居住区への給水圧不足の問題と、低地での過剰水圧の問題が顕在化していた。</u></p> <p>有効性：高い。マース配水池、タバカットファヒル配水池、クレイマ配水池の容量は計画通りであり、送水量も計画以上を達成。<u>漏水率は計画時の 30%から 20%に下がり</u>、給水人口も目標値の 100.4%を達成し、1 人 1 日平均給水量も目標値の 97%となり、給水圧は計画通り最高の 6 bar が得られるようになり、高地での給水が可能となった。計測機器の運用、SCADA システムの運用、装置・機器の維持管理（同システム設備の操作方法、配水量データ分析方法、無収水量の分析、異常値への対応方法、システムにおけるトラブル対処方法等）については、研修で習得したことを現在も活用している。研修内容として学んだ配水関連のデータ分析・活用、データの異常の発見と対応については、データ管理の制度が成り立っていないため、研修で知識は得たものの、実際に集まったデータを配水管理に活かせていない。</p> <p>効率性：中程度。アウトプットはほぼ計画通り実施された。事業費は E/N 限度額内に収まったもの、事業期間が計画を上回った。</p> <p>インパクト：受益者調査では、生活環境は改善したかの質問に対して、全回答者の 74%が改善したと回答。全回答者の 62%は、水量が増加し、衛生状況が改善したと回答した。標高の高い地域の回答者の回答を見ると、事業以前は 42%の世帯がタンクで水を購入していたとしており、水タンクを利用していた人は全て事業前に比べて利便性が向上したと回答。配水管の整備が行われた地域を、中・低地地域と高台地域と分けて調査したところ、いずれの地域からも給水状況が改善されたという回答があり、高台地域で給水がなされなかった地域においても給水がなされるようになってきている。高台地域以外で給水がなされなかった地域においても給水がなされるようになった。</p> <p>持続性：中程度。施設・機材の管理計画、保守・点検体制は確立されている。運営・維持管理に関わる技術職員の技術レベルは、運営・維持管理に必要なレベルに達していた。中央制御室の職員は、ソフトコンポーネントの研修を通して、SCADAシステムに関する知識と技術をよく習得している。中長期的な観点からみた場合、現時点では特に稼働には影響がないものの、ポンプ場の汚れの除去、排水の調整などいずれ問題が生じる箇所があるため、技術指導の必要がある。運営維持管理（O&M）の支出は十分であるとは言い難く、中長期的な観点から必要とされるO&Mの費用が支出されているとはいえない。基本的に水道料金だけでは赤字運営。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>成功要因</p>	<p>-ソフトコンポーネント実施当時、SCADA システムのオペレーター候補者として研修を受けた職員 1 人は、現在も SCADA システムのオペレーターをしている。研修を受けた現場の技術職員の 4 人のうち 3 人は、マース配水場、クレイマポンプ場、タカバットファヒルポンプ場で現在も勤務している。</p>

	<p>-水圧調整が容易となり、事業前と比較してバルブ調整の回数が 1/3 に減った。複数の水源と配水池容量の情報が北シュナ事務所制御室で把握できるようになり、送配水管理が容易となった。</p> <p>-事業監理体制については、WAJ は、WAJ の代表、考古庁の代表、各市代表、コントラクター、コンサルタントからなる事業監理チームを編成し、適宜中央と現場で、進捗や課題などの確認や調整、交渉、課題解決を進める定期会議を開き、事業を効率的に進める仕組みを確立していた。</p> <p>-中央制御室の職員は、本事業のために IT に通じた人材として WAJ から配置されており、ソフトコンポーネントの研修を通して、SCADA システムに関する知識と技術をよく習得している。</p>
<p>阻害要因</p>	<p>-夏場の需要の際には、イスラエルやシリアから水を購入または借りるという特殊事情がある。イスラエルのティベリア湖を水源とする海拔マイナス 300 mm のヤルムーク川から高地のアンマンまで 170 キロの距離があり、1200 メートルの標高差の大都市へポンプで上げなければならず、電気料金が維持管理コスト高の原因となっている。WAJ の赤字は、国家予算から補てんされている。</p> <p>-給水原価は、北部地域のみならずヨルダン全体が、水道料金を上回る設定となっている。他ドナーにより水道原価解析と料金設定を含めた制度・組織面での技術援助が行われてきたが、実際の水道料金の値上げの際には社会経済的な側面も考慮される。水道原価に応じた値上げ幅では議会や市民の反対が大きいため、ドナーが提案するほどの料金設定はできなかった経緯がある。</p> <p>-YWC には、SCADA で得られる水源井戸の水位変動の傾向などの情報を収集・管理・活用する制度が構築されていない。</p> <p>-大きめの配水管バルブなどのスペアパーツは現地事務所では調達できないため、これらを調達するまで現場では漏水を止めることができず、その地域では断水となることがある。</p>
<p>特記事項</p>	<p>ヨルダン水公社の北部地域管轄機関 (Northern Governorate Water Administration: NGWA) は、元は政府機関であったが、政府の民活政策により、2011 年 9 月にヤルムーク水道公社 (Yarmouk Water Company: YWC) となった。YWC は、100%WAJ が所有しており、YWC の予算は WAJ からまかなわれる。独立採算制ではない。フランス系水道コンサルタント会社による経営改革が 2011 年 9 月から 5 年間の契約で経営改善にあたることになった。YWC の組織の改革案が WAJ に提出されたものの、YWC の多くの職員から受け入れられず、本評価時点では NGWA の当時の組織構造のままとなっている。</p> <p>このフランス系水道コンサルタント会社への契約金額の支払いに対して、EU (European Union) が財政技術監査、主監督事務官派遣、行政技術者派遣のために 90 万ユーロの無償資金協力をするなど、一部資金を支援している。同時に、この契約に合わせて、KfW(Kreditanstalt für Wiederaufbau)が北部地域の施設投資に 420 万ユーロ の無利子融資を供与することになっている。EU とドイツが協調して経営</p>

	改善の支援をしている。
--	-------------

PJ 概要			
都市州	ヨルダン渓谷北部の北シュナ地域と中部地域		
内容	<p>ヨルダン渓谷北部の北シュナ地域と中部地域の一部地区において、給水施設が整備され、効率的な水資源管理が行われることにより、安全な水の効率的な供給が図られ、もって地域住民の生活環境改善に寄与する。</p> <p><ソフトコンポーネント></p> <p>SCADAシステムの運営維持管理技術が確立される。</p> <p>データ処理、分析、活用技術が確立される。</p>		
事例のまとめ			
事例項目	事例内容	記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策	
成功・評価事例	事業監理体制については、WAJ は、WAJ の代表、考古庁の代表、各市代表、コントラクター、コンサルタントからなる事業監理チームを編成し、適宜中央と現場で、進捗や課題などの確認や調整、交渉、課題解決を進める定期会議を開き、事業を効率的に進める仕組みを確立していた。		事後評価報告書 11
	技術レベル維持・向上のための研修や技術指導は、ソフトコンポーネントの研修と施工業者が工事中と工事完了後に実施した研修のほかには特になされていないが、北シュナ事務所の担当職員間で、これらの研修内容が業務を通して共有されている。		事後評価報告書 12
失敗・反省事例	WAJ や YWC でも無収水率の構成要素が分析されていない(現地調査結果)。北シュナ事務所についても同様であり、物理的な漏水率は、WAJ と YWC との協議のもとに、無収水率×1/2 を今回の物理的な漏水率の算出方法とした。物理的漏水率については、漏水測定のための機材が必要であるが、測定機材がない。		事後評価報告書 5
	YWCは、SCADAから得られる井戸や配水		事後評価 12

	池の取水量と配水量などのデータ(日毎、季節毎、年毎)の報告を義務付けておらず、また、北シュナ事務所でも、これらの記録を定期的に記録していない。		価 報 告 書	
阻 害 要 因 (外 部)	タバカットファヒルポンプ場は、遺跡の外観を守るために低い場所に設計されている。このポンプ場は、瑕疵期間の2008年5月に未曾有の集中豪雨をうけ、ポンプ施設が冠水するという事故が発生した。雨水対策として、毎時50 mmに対応できるようU字側溝が施工され、ポンプ室の床部には水位検知自動排水ポンプを設置していたが、冠水開始時にオペレーターがメインポンプの緊急停止で電源を切ったため、結果的に床部排水ポンプも停止することとなった。	コンサルタントは WAJ と協議し、機械・電気設備に必要な補修や部品交換を行った。事故後、施工コントラクターとコンサルタントが防護壁を建設し、雨水の流入を防ぐための対策が取られた。	事 後 評 価 報 告 書	16
	北シュナ事務所では毎月の配水量と貯水量の帳票を作成していないため、季節ごとの長期的な地下水位の変動傾向を把握することができていない。また、SCADAシステムから得られた情報を分析し、予防・予報・推定に役立てるようなデータ管理制度が YWC に確立されていない。これらのデータの管理体制の整備が必要である。		事 後 評 価 報 告 書	17
そ の 他 課 題	事務所では自らの采配で使用できる予算を持っておらず、運営維持管理 (O&M) の支出は十分であるとは言い難く、中長期的な観点から必要とされるO&Mの費用が支出されているとはいえない。		事 後 評 価 報 告 書	13
そ の 他 課 題 記 載 者 コ メ ン ト	一部の重要なスペアパーツは、北シュナ事務所の倉庫にはなく、YWC イルビット支局に連絡して調達しなければならない。現地事務所が自らスペアパーツを管理できる体制が構築されるべきである。		事 後 評 価 報 告 書	17
	YWC と WAJ が財務の一切の情報や権限をもっている。維持管理のための部品や修理器具などの供与決定の権限については、現場の事務所に移譲することが必要である。		事 後 評 価 報 告 書	17
	各ポンプ場のポンプグランド排水量の調		事 後 評	17

	<p>整、ポンプの塗装、タバカットファヒルポンプ場のケーブルピットの漏水修理、ポンプの錆や地下水に含まれる炭酸カルシウムの汚れの除去など、基本的詳細項目を点検維持管理する監督・維持管理体制が成り立っていない。</p>		<p>価 報 告 書</p>	
	<p>YWCの予防維持管理チームが現場を訪問しているが、この現場指導が機能し、維持管理が現場の状況に応じて行われるように、YWC内で維持管理を監督・モニタリングする体制が必要である。</p>		<p>事 後 評 価 報 告 書</p>	<p>18</p>
	<p>YWCの改革が進められるなか、本事業に関わる維持管理の知識や知見について、北シュナ事務所内の職員間で技術移転を確実に進め、人事異動などの影響を最小限に抑える必要がある。</p>		<p>事 後 評 価 報 告 書</p>	<p>18</p>
	<p>タバカットファヒルにあったような想定外の雨が降り、同じような事故が発生する可能性は否定できないため、オペレーターや関係者による想定外の事態に対する訓練を定期的実施するなど、日頃から危機管理を意識し、危機管理体制を整備することが必要である。</p>		<p>事 後 評 価 報 告 書</p>	<p>18</p>
<p>記 載 者 コ メ ン ト</p>	<p>SCADA システムの導入により、正確な配水量が把握でき、それによって無収水の実態が明らかとなり、的確な無収水削減及び漏水防止への対策の策定を可能とすることを期待していた事業でもあるが、実施の結果についての詳細が事後評価報告書に記載されていない。</p>			

<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<p>上記「その他の課題」参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 正確な無収水量を把握することは無収水量を減らす大きな要因となり収益にも影響するため、SCADA システムで収集したデータで生産量及び送配水量を月例・年度帳票にまとめ、配水ゾーン別に集計し、供給水量との差を算出して無収水量の低減につとめること。 ・ 北シュナ ROU 事務所に集められたデータの分析を行い、生産量・総排水量と使用水量の長期的な傾向を把握し、送配水システムの運転・維持管理技術の向上を図り、無収水の低減、漏水の低減策の立案が継続的に行われるようにし、貴重な地下水源の適切な管理を実施すること。無収水量の低減のため要因を個別に検討、対策立案、実施などを重ね適切な供給量の把握に努めること。
-------------------------	---

<p>教訓</p>	<p>SCADA システム導入の際に、実施機関が IT に精通した職員を北シユナ事務所に配置したことは、適切なことであった。これは、実施前に、北シユナ事務所に PC が 1 台もなく、SCADA 制御に関わる業務担当者が必要と判断されたため、日本側が WAJ に提案し、実現された。このように、SCADA システム導入の際には、必要とされる人材の確保がまず必要であり、実施後の運用と維持管理に大きく関係している。</p>
-----------	--

<p>考慮する事例</p>	
<p>1) プログラム終了後は効果が認められる事例：事後評価結果からは効果が認められるとされるが、漏水率や無収水率の正確なデータがなく、モニタリングしているのか不明である。</p>	
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例： 不明</p>	
<p>3) 無収水そのものではない切り口のある事例：ポンプ場の更新、配水地の改修（効率的な上水道施設の再構築）</p>	
<p>4) 民間連携を含む事例： N/A</p>	
<p>5) プログラム実施中に課題が認められる事例： 不明</p>	
<p>6) 特徴的な取り組みのある事例： SCADA システムの技術移転（ソフトコンポーネント）</p>	
<p>7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：給水原価は、北部地域のみならずヨルダン全体が、水道料金を上回る設定となっている。水道原価に応じた値上げ幅では議会や市民の反対が大きく、維持管理費をカバーできる料金設定はできない。</p>	

<p>案件形成時</p>	
<p>1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。 （課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか） 事業監理体制については、WAJ は、WAJ の代表、考古庁の代表、各市代表、コントラクター、コンサルタントからなる事業監理チームを編成し、適宜中央と現場で、進捗や課題などの確認や調整、交渉、課題解決を進める定期会議を開き、事業を効率的に進める仕組みを確立していた。</p>	
<p>2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があった といえるか。</p>	
<p>3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。 独立採算制ではなく赤字が補てんされる組織を対象に、事業実施により、赤字が改善されるとの見込みであった。</p>	

無収水関連プロジェクト概要書 (案)

地域	中東	国名	ヨルダン
プロジェクト名	無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ 1		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2005年8月~2008年7月] 実績 [2005年8月~2008年7月]	援助額	計画 [3.8] 億円 実績 [4.8] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [日水コン、東京設計事務所] 投入 MM [74.19 M/M] ポジション [チーフアドバイザー、見かけ上の損失水量対策/住民啓蒙、無収水対策 1/見かけ上の損失水量対策/住民啓蒙、無収水対策 I、漏水調査、施設設計・施工管理、配水管理、無収水対策 2、組織・制度、業務調整]		
現地実施機関	水道庁 (WAJ) C/P20人、うち1人が辞任、3人が異動		
日本側協力機関	厚生労働省、株式会社日水コン/株式会社東京設計事務所		
現地セミナー	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 []		
本邦研修	研修先 [東京、大阪、横浜 W/W、日水コン]、人数 [24] 人、期間 [14] 日、 招聘者職位 []、内容 [無収水対策、指定給水装置工事事業者制度、上水道 維持管理コース、上水道無収水量管理対策 III コース]		
第三国研修	国名 []、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	超音波・機械式流量計、漏水探知機、GPS など 54,338 千円		
プロジェクト目標	WAJ の無収水対策能力が向上する		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 46.3% (2005年)、44.6% (2006年) 43.1% (2009年)、事後 47.6% (2013年)		
パイロット地区の有無：有	Al-Salalim、無収水率：事前 44.8 % (2007年?)、終了時 20% (2008年) Hashimiah、無収水率：事前 58 % (2007年?)、終了時 25.2 % (2008年) Wadi Al-Hajar、無収水率：事前 47 % (2007年?)、終了時 23% (2008年) Faisalea、無収水率：事前 56.8 % (2007年?)、終了時 28% (2008年) Smakeye & Hmoud、無収水率：事前 44 % (2007年?)、終了時 23% (2008年) Mansurah、無収水率：事前 28.4 % (2007年?)、終了時 18% (2008年) Odruh 1、無収水率：事前 55 % (2007年?)、終了時 17% (2008年)		
JICA 関連事業	専門家派遣「不明水対策」 長期専門家派遣「水資源アドバイザー」 専門家派遣「無収水技術対策」 無償資金協力「水道施設補修機材整備計画」、「アンマン都市圏上水道施設改善計画」、「第二次アンマン都市圏上水道施設改善計画」、「ザルカ地区上水道施設改善計画」、「第二次ザルカ地区上水道施設改善計画」、「上水道エネルギー効率改善計画」 エジプト (2007年6月) やイエメン (2007年6月) との技術交換や、イラク (2006年12月、2008年1月)、パレスチナ (2006年12月、2008年1月) からの第 3		

	<p>国研修受け入れ</p>
<p>他ドナーによる活動・本事業との連携</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現地 NGO Jordan Aqua Conservation Association (JACA) からコンサルタントを契約雇用し、水セクターにおける住民への啓発活動を実施。 ・GTZ の支援で WAJ が全国で導入を進めている GIS フォーマットで作成された管路図を用い、6つの県支所では管路情報、給水（水圧、給水時間）情報、漏水情報、顧客情報、盗水情報などの整理、保管、参照、分析ができるようになった。 ・本プロジェクトで行った顧客情報システムと GIS 精緻化が、WAJ が他の援助機関からの支援を受けて進めている水道システムの改善に用いられるなど、援助の相乗効果が確認された。 ・公聴会や学校でのワークショップ開催のために教育省や町議会などと連携。
<p>評価結果（概略）</p>	<p>妥当性：高い。ヨルダン国家政策では、水は重要開発課題の一つとして位置づけられており、その中で、無収水率を現在の 46%から、2012 年までに 30%に、2017 年までには 20%に削減することを目指すことが定められている。</p> <p>有効性：非常に高い。維持管理部の一部署から無収水対策専用の担当部署に格上げされ、維持管理部と並列な存在になったほか、無収水対策の内容や WAJ 本庁と県支所の役割の明確化、職務の詳細設定、知識や技術の標準化がされた。パイロット区画全 8 区画で無収水率が減少。</p> <p>効率性：概ね高い。パイロット地域で予算が確保されたが、かなりの遅延があり、事業の開始が遅れた。専門家派遣のタイミングに課題があると指摘された。</p> <p>インパクト：概ね高い。パイロット地区では無収水率の半減が 7 カ所で認められるなど、限られた水資源の有効利用に大きなインパクトが確認された。</p> <p>持続性：概ね高い。無収水対策に対する水灌漑省大臣の問題意識は高く、WAJ のコミットメントも高いので、無収水専用予算の県支所への資金配分も見込まれ効果を維持・拡大するための活動予算を確保できる。国際レベルでの上級コースの実施は、外部人材に依存し、コースの質の向上にも技術支援が必要。独自での啓蒙活動を展開するだけのノウハウはまだ十分には育っておらず、技術的観点からの自立発展性は脆弱。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
<p>特徴的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・無収水対策への理解、盗水・節水に対する住民意識向上活動が組み込まれている。 ・漏水、盗水以外の問題も含む無収水の問題を一般市民に対し啓発活動を行う。パイロット地区でその対策を実施し、無収水率の削減実績を測定したのはヨルダンでは本プロジェクトが初めて。
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源の乏しいヨルダンでは無収水対策が喫緊の課題であり、その問題の改善に対する WAJ 及び水灌漑省の関係者の熱意と意欲が高く、日本の知識、経験、技術が WAJ の多くのカウンターパートに理解・修得されたことにある。 ・、ヨルダン側の問題認識にかなったプロジェクト計画に基づいた適正技術を誠実に移転するとともに、それに十分応えることができたヨルダン側の積極的かつ誠実な協力体制の相乗効果による。

阻害要因	特になし。
特記事項	<p>・水資源の有効利用が喫緊の課題。上水道は水不足と水需要増加から給水制限が設けられており、給水時間がアンマンでは週に数日間、渓谷地域では24～30時間、小規模村落に至っては10時間以下の場合もある。ヨルダン水道庁(WAJ)の累積赤字は7億2398万JD(2003年現在)に上り、GDPの10%ともなっていた。ヨルダン水・灌漑省も無収水問題の重要性は認識。</p> <p>・WAJの累積赤字は、2006年度には約7億7千万JD(760,899,885JD、日本円換算額126,842百万円)に上っており、年率15%、絶対額では30-50百万JDの上昇を続けている。この累積赤字を減少させるためには、現在低く抑えられている水道料金を安全な水の供給に必要な費用を適正に補うレベルにまで引き上げる必要があるが、政治判断が伴うことから、1998年以降見直しはされてきていない。</p> <p>・2002年計画時、WAJもこの無収水問題の重要性を認識し、必要な対策を講じてはいたが慢性的な人材不足の中で効果をあげることができていなかった</p>

地域	中東	国名	ヨルダン
プロジェクト名	無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ2		
形態	円借款 無償 技プロ 草の根 円借款附帯		
期間	計画 [2009年～2011年(2年6ヶ月間)] 実績 [2009年2月～2011年8月]	援助額	計画 [3.4] 億円 実績 [2.5] 億円
専門家投入	企業/自治体名 [日水コン、東京設計事務所] 投入MM [74.5 M/M] ポジション [総括 / 上水道計画、配水圧管理、給水装置、機械施設 / ポンプ設計・運転、漏水調査・管理、住民啓発、業務調整]		
現地実施機関	水道庁(WAJ) C/P 37人、		
日本側協力機関	厚生労働省、東京都水道局、株式会社日水コン/株式会社東京設計事務所		
現地ワークショップ	実施回数 [1] 回、延べ出席者数 [11] 人 内容 [給水管および水道メータの設置体制]		
本邦研修	研修先 [東京都水道局、東京水道サービス、日水コン]、人数 [17] 人、期間 [12~14] 日、 招聘者職位 [ヨルダン水道セクターの経営層人材]、内容 [給水装置工事業業者認定制度、サービス接続]		
第三国研修	国名 [パレスチナ、イエメン、イラク]、人数 []、期間 [] 日		
機材供与	GIS 関連機材、減圧弁等、管材、管材接続部品、工具等 など約1,370万円		
プロジェクト目標	WAJの無収水対策能力が向上する		
評価指標 (PIs)	無収水率：事前 46.3% (2005年)、44.6% (2006年) 43.1% (2009年)、事後 47.6% (2013年)		
パイロット地区の有無：有	6県8区 フハイス、無収水率：事前 36% (2010年3月)、31% (2010年6月) 26.3% (2010年10月)、終了時 17.9% (2011年2月)、事後 % (年)		

画	<p>スンファハフ地区及びエワイエン地区を合わせた区画、無収水率：事前 40.3 %（2009年8月）、23.9%（2009年12月）、20%（2010年11月）、終了時 15.2%（2011年3月）</p>
JICA 関連事業	<p>専門家派遣「不明水対策」 長期専門家派遣「水資源アドバイザー」 専門家派遣「無収水技術対策」 無償資金協力「水道施設補修機材整備計画」、「アンマン都市圏上水道施設改善計画」、「第二次アンマン都市圏上水道施設改善計画」、「ザルカ地区上水道施設改善計画」、「第二次ザルカ地区上水道施設改善計画」、「上水道エネルギー効率改善計画」 スリランカ等での JICA 無収水関連プロジェクトとの協力・連携有。</p>
他ドナーによる活動・本事業との連携	
評価結果（概略）	<p>妥当性：高い。「ヨルダンの水戦略（Water for Life: Jordan's Water Strategy 2008-2022）」との整合性が取れている。</p> <p>有効性：中程度。5 つ WAJ の県支所によるアクションプランはほぼ策定され、そのレビューに必要なガイドラインも策定されている。給水管及び水道メーター設備に係わる設計及び施工管理に係わる認定制度が新たに策定された。配水ネットワーク管理の理論的・実践的な知識と技術が強化され、給水管及び水道メーター設置に係わる制度が明確に整備され、「民間事業者認定制度」が本格的に制定・実施されることになり、施工品質の向上とそれによる漏水リスクの軽減が確実にもたらされた。</p> <p>効率性：中程度。WAJ の組織再編、マアン GWA 経営管理のアカバ水道会社 (AWC) への移管、WAJ 組織内での所長や技術者の頻繁な異動等があった。タフィーラ県のパイロット地区に設置された減圧弁が、メーカー側の問題による納入の遅れや機能の不調によりプロジェクト活動の実施に遅延が生じた。</p> <p>インパクト：大きなインパクトを発現する十分な可能性有。全国レベルの無収水率は 40%を超える水準で、無収水削減に係わる対症的及び予防的な基礎技術が高まっている。</p> <p>持続性：中程度だが、不確実性がある。AJ の組織面・財務面の仕組みについて対応策が必要。効果的なインセンティブの仕組みが無い限り研修を受けた技術職員が現職に留まることを期待することは困難。GWA が無収水削減対策の予算を十分に確保できない。</p> <p>評価報告書 [事前 中間 終了時 事後]</p>
特徴的な活動	<p>・本プロジェクトは、WAJ 本庁とその直接管理下にある中部及び南部の計 6 つの GWA をターゲット・グループとして実施した。WAJ は傘下に独立した有限責任会社（国営企業）として運営されているミヤフナ、アルヤルムーク (NGWA)、AWC の 3 つの水道事業体（事業会社）を有し、WAJ は大株主、並びに理事会議長職を</p>

	<p>保有して一定の影響力を持つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給水装置設置工事に係る民間事業者認定に係わる規程及び手続きに係わる技術審議会（作業委員会）が組織され、その中に上記 3 事業者の関係者が委員として参加することで、効果的な議論と認定制度の発足の実現に貢献した。 ・県支所が中心となり、住民や住民組織（宗教指導者組織、女性組織、学校）への直接働きかけ、住民のニーズを把握できるようになった。
<p>成功要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨルダンにおける無収水問題解決の重要性の高さが WAJ 内外のプロジェクト関係者の間に高いコミットメントをもたらし、住民意識向上活動における宗教指導者や教育省に代表される社会の効果的な協力を得ることができた。 ・OJT、教室での研修やワークショップ、本邦研修等の様々な技術移転方法が適切に採用され組み合わせられたことで、WAJ 職員が理論と実践の両面で予防的無収水対策を理解できた。 ・プロジェクトでの知見が C/P やプロジェクト関係者の間で効果的に共有された。 ・プロジェクト活動での知見について議論する機会が会議、ワークショップ、研修等の場でタイムリーに提供された。 ・WAJ 本庁と各 GWA との間の技術面でのコミュニケーションや相互理解は、WAJ の伝統的な組織行動様式の下では密ではなかったが、配水ネットワーク管理向上面ではこれらが非常に重要になる。本プロジェクトでの能力強化活動は、WAJ 本庁と各 GWA の間のより円滑なコミュニケーションとパートナーシップを強化する形で実施された。 ・プロジェクト活動が現場の実際の状況に合う形で、適切に修正された。たとえば、配水ネットワーク管理研修のモジュール 3 (EPANET を用いた水理モデルの作成と解析) やモジュール 4 (GIS データを用いた配水ネットワークの改善の検討) は受講者の高いレベルの能力を要求する。固定したモジュールの内容を全員に教えるのではなく、各 GWA の研修ニーズ、時間制約、GWA 職員の既存能力、モジュール参加者の人数等の要因によって、研修の詳細内容が柔軟に運用された。 ・民間事業者認定に係わる規程及び手続きに係わる技術審議会（作業委員会）が組織され、ミヤフナ、アルヤルムーク (NGWA)、AWC 等の他の水道事業者や、民間セクターから複数の施工業者が積極的に参加して効果的に機能した。
<p>阻害要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2010 年 3 月の WAJ 組織再編によって生じたプロジェクトの実施・管理体制の変更だった。当初のプロジェクト設計においては、プログラム・マネジメント・ユニット (PMU) の無収水部長がプロジェクトの管理運営と技術面に責任を有するプロジェクト・マネージャーとして配置されていた。しかし、組織再編によって PMU は解散し、プロジェクトの管理運営責任の所在が不明確となった。2010 年 6 月の JCC まで、プロジェクトにかかるヨルダン側の意思決定に支障をきたした。 ・住民意識向上活動を計画・実施するための住民啓発課 (PAU) が 2009 年 7 月に WAJ 本庁に創設されたが、これも組織再編によって解散した。組織改変に伴い WAJ 本庁住民啓発課が解散された後も、WAJ 本庁からの予算措置を含めた支援や

	<p>ガイダンスが無く、活動を効果的に実施することが困難であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年7月にマアンGWAの運営管理がAWCに移管されたことに伴い、本プロジェクトはマアンへの技術移転を中断しなければならなかった。2010年7月以来、マアンのC/Pは本プロジェクトのいかなる活動にも参加することができなくなった。 ・WAJ組織内での所長や技術者の頻繁な異動があり、特定人材に対する継続的な技術移転を困難にした。頻繁な人事異動を行うWAJの組織メカニズムのために、無収水削減活動の効果的実施を図り、彼らの能力を維持し、取得した知識を他者に移転していくための必要な数の職員を配置することは依然、困難である。
特記事項	<p>フェーズ1プロジェクトにおいて基礎的・対症療法的な無収水削減対策に係わるWAJの能力向上が行われたが、無収水をより効果的、効率的に削減するためには予防的無収水対策に係わるWAJの能力向上が必要かつ重要な課題となっていた。</p>

PJ 概要	
都 市 州	タフィーラ県、カラク県、マアーン県、バルカ県、ザルカ県、マダバ県、バルカ県
フェーズ1	<p>(上位目標) WAJの無収水が減少する</p> <p>指標：WAJの無収水率が毎年2%減少する</p>
	<p>(プロジェクト目標) WAJの無収水対策能力が向上する</p> <p>指標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無収水対策専用の予算が各県に配分される。 2. WAJが無収水削減に関する評価指標 (Performance Indicators) を確立する 3. 無収水対策に係る組織能力の向上 (専門家チームが行う組織能力アセスメントによる)
	(成果1) PDM1に基づいてプロジェクト全体の活動計画 (PO1) が策定される。
	(成果2) WAJ エンジニアおよびテクニシャンが無収水削減のための基本技術・概念を修得する
	(成果3) WAJ 上級職員およびエンジニアが無収水削減に係る内部研修実施能力を獲得する
	(成果4) WAJ エンジニアおよびテクニシャンがパイロット区画での現場作業を通じて、無収水対策の実務を習得する。
	(成果5) WAJ が、無収水対策に関する住民意識向上活動を強化する。
	<p>(上位目標) WAJの無収水が減少する</p> <p>(プロジェクト目標) WAJの予防的無収水対策能力が向上する</p> <p>指標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中部及び南部6県の各GWAにおいて、プロジェクト研修をもとに、予防的無収水を意欲的に実施するための現実的な活動計画が作成される。 2. 6県において、活動計画を実現するための手順がプロジェクトで作成された3つのガイドライン (無収水削減全般、配水ネットワーク管理、給水管や水道メーターの設備) を参考に、各GWAの職員により見直される。
フェーズ2	

<p>3. WAJ 本庁は、予防的無収水削減対策を実施する仕組みを構築し、GWA に普及する。</p>				
<p>(成果1) WAJが所管する上水道事業体の配水ネットワーク管理能力が強化される</p>				
<p>(成果2) 給水管及び水道メーターの設置体制が整備される</p>				
<p>(成果3) 無収水対策に係るWAJと住民との関係が強化される</p>				
<p>事例のまとめ</p>				
事例項目	事例内容		記載資料	P
要因分析	起こった事象・課題	工夫・対策		
成功・評価事例	<p>開始当初、プロジェクトマネジメント上は、PDM が十分に共有されていなかった</p>	<p>中間評価により、プロジェクト目標が「対象10 県のWAJ 職員の無収水対策に関する計画策定・実施能力が向上する」という職員個々人の能力向上ではなく、「WAJ の無収水対策能力が向上する」と組織能力へと変更されることになった。この改訂されたPDM の指標に基づいてモニタリングも行われ、ヨルダン側と日本側が合同で評価を実施した。</p>	フェーズ 1 終了時	4-1
	<p>シャトル型専門家派遣では、それぞれの専門家が最大限の努力をしても、時間的制約があること、また専門家不在時にはきめ細かな対応ができない場合がある</p>	<p>現地赴任期間以外はメールや電話でのやりとり、現地に比較的長く派遣されるチーフアドバイザーと無収水 I /住民意識向上専門家によるフォローアップで対処されている。赴任期間に制約がある中で、専門家と PMU の無収水部、県支所とのコミュニケーションは非常に緊密である。</p>	フェーズ 1 終了時	4-1
	<p>プロジェクト目標達成のために設定された5 つのアウトプットそれぞれが密接に連動して、プロジェクト目標達成に向けて相乗効果を生み出した。</p>	<p>アウトプット1 「研修計画・教材」がアウトプット2 「WAJ エンジニアおよびテクニシャンスタッフが無収水対策に必要な基本技術・概念を修得する」には不可欠。学んだばかりの技術・知識をパイロット区画での無収水対策を実施（アウトプット4）することで、研修参加者の修得レベルを更に向上させ、アウトプット3 の組織内研修実施能力の獲得に結びついた。啓蒙活動（アウトプット5）があったからこ</p>	フェーズ 1 終了時	5-2

		そ、アウトプット4 のパイロット地区での活動に住民の理解を得ることができ、効率的に効果を生み出した。		
	研修と実地（研修を実践に移す機会）の連動。	研修に続く現場での実務が実践の機会となっている。実地研修として、得た知識やスキルを活用し経験することでより強固なものにできた。	フェーズ1 終了時	5-2
	県支所における進捗状況を伝え合ったり、技術的な質問をして教えるを請うなどの関係が生まれたことである。この結果、県支所間での競争意識が生まれ、パイロット地域での活動を更に積極的に行なうエンジニアもでてきた。	県支所からのエンジニアが参加し、同じ問題意識を共有した。	フェーズ1 終了時	5-3
	本プロジェクトでの能力強化活動は、WAJ 本庁と各 GWA の間のより円滑なコミュニケーションとパートナーシップを強化する形で実施された。		フェーズ2 終了時	3-8
	民間事業者認定に係わる規程及び手続きに係わる技術審議会（作業委員会）が組織され、ミヤフナ、アルヤルムーク（NGWA）、AWC 等の他の水道事業者や、民間セクターから複数の施工業者が積極的に参加して効果的に機能した。		フェーズ2 終了時	3-8
失敗・反省事例	2005 年 8 月に大きな目標を定めた上でプロジェクトが開始された。具体的な活動内容及び方法については現地の状況に合わせて柔軟に対応し進めていくという方針が取られた。「キャパシティ・ディベロップメント」が何のために、どのような変化を期待するか具体的戦略が欠けていたため、目に見える結果を得にくかった。	2007 年 2 月に PDM が改訂された。プロジェクト目標の「WAJ の無収水対策が向上する」の指標に無収水対策に係る組織能力の向上（専門家チームが行う組織能力アセスメントによる）や、アウトプット 2「WAJ エンジニアおよびテクニシャンスタッフが無収水対策に必要な基本技術・概念を修得する」の指標として無収水対策運営管理体制（案）が策定される、等が設定された。解釈の統一や具体的方策にまで踏み込んだ議論を早い段階で行っていれば更	フェーズ1 終了時	4-1

		に円滑に結果を出すことが出来た。		
	夜間作業の多い無収水対策活動を継続するためにも、夜間作業に対して超過勤務または特別夜間勤務手当などのインセンティブを設置する必要は WAJ でも認識されているが、WAJ の予算削減、人件費削減という厳しい財政状況の中にあつて、財政的負荷の高いインセンティブの創設は容易ではない。		フェーズ 1 終了時	4-2
	水不足の顕著な夏と比し、毎年 2 月から 5 月は水の量も安定し、無収水活動を展開するには適しているが、この時期が日本側の年度の契約切り替えの時期に当たるため、日本人専門家がその時期に不在となり、またそれに伴い現地業務費の支払いもできなくなっている。		フェーズ 1 終了時	5-3
	組織改変に伴い WAJ 本庁住民啓発課が解散された後も、WAJ 本庁からの予算措置を含めた支援やガイダンスが無く、活動を効果的に実施することが困難であった。	「2011年のWAJの組織体制の改編により、県支所が全責任を追う体制に移行している。ただし、WAJ本庁に担当部署があったとしても、活動主体は県支所と見なされ、WAJ本庁の担当部署は、日本人専門家と並んで技術的な助言を行う立場であった。したがって、組織改編による体制の変更は、県支所の活動への政策的・組織的な指示を低下させるものではあったが、技術的な能力強化の観点においては大きな影響はなかったと判断する。」	フェーズ 2 終了時	4-2
	マアン県では担当エンジニアの転職後、後任者の配置が無く他県に比べ進捗の遅れが見られた。	早急に後任者を配置する事が求められる。	フェーズ 1 終了時	5-2
	特定技術分野の短期専門家を中心に、多くの C/P を対象とする技術移転を行うには派遣期間が相対的に短く、効果的技術移転が難しかった		フェーズ 2 終了時	5-2

	6カ所のGWA、多数のWAJ職員を対象にしたため、C/Pや研修受講生の基礎的能力や技術移転の消化吸収能力に大きなバラツキがあった。	技術移転対象とする組織とC/P候補の能力を十分に把握・分析した上で、同じ成果項目に対しても指標の達成レベルに組織ごとに差をつける、あるいは特定技術の技術移転をより円滑化させるために、基礎知識・技術に係る補完的な研修活動を部分的に導入する等の工夫をする必要がある。	フェーズ2終了時	5-2
成功要因（外部）	特に記載なし			
阻害要因（外部）	2010年3月のWAJ組織再編によってPMUは解散し、プロジェクトの管理運営責任の所在が不明確となった。	「無収水対策を全面に打ち出し、維持管理活動と無収水対策を並列に取り扱う組織構造は、本事業完了後、一度WAJ本庁の組織改編の影響により弱体化したが、2012年に新たに無収水対策部が設置されることで再構築された。」「WAJ本庁の職員によれば、パイロット活動を含め本事業の成果を再活用することが可能な体制は再構築できている」	フェーズ2終了時	3-9
	WAJ組織内での所長や技術者の頻繁な異動があり、特定人材に対する継続的な技術移転を困難にした。		フェーズ2終了時	4-3
	2011年以降の急激な社会情勢の変化（アラブの春による県支所の活動の停滞、シリア難民・国民人口の増加やディーシー（化石水）プロジェクトによる配水量の増加等		事後評価報告書	17
その他課題	フェーズ1では対症的な無収水対策能力の向上に貢献したが、 (1) 水理的合理性を考慮しない不適切な配水圧管理による配給水管及び水道メーターの破損、漏水発生件数の増加、(2) 民間の工事業者の粗悪な施工による漏水の発生、(3)	フェーズ2の支援へ。	事後評価報告書	2

	<p>住民意識向上活動の体制の未整備等といった予防的対策上の問題があるとされた。</p>			
	<p>アカバ給水会社、ミヤフナ、ヤルムークの各公社は独立公営企業として、一部 WAJ から用水供給を受けて各地区での給水事業を行っている。独立公営企業であるためマネジメントや内部規則、職員の労働・雇用、人材開発は、公社の判断に委ねられる。サービスのパフォーマンスを改善する方法の選択、例えば、「パイロット活動で取り組んだ手法を実践するか・否か」は、公社の判断によることとなった。WAJ 本庁がパイロット活動の普及に対して、意思決定に関与することは難しくなり、また、強い動機付けを持つことができなくても不思議ではなく、パイロット活動の普及を保証しにくい体制となってきたといえる。</p>		事後評価報告書	26
特記事項				
記載者コメント	<p>フェーズ1、フェーズ2ともに終了時評価は高く、上位目標「ヨルダン水道事業体の無収水 (NRW) が減少する」の達成の見込みも高いと判断されたが、2014年の事後評価では達成できていないとされた。</p> <p>フェーズ2では、フェーズ1で確立された無収水対策実施体制を引き継ぎ、県支所が実務の中心となり、WAJ本庁に設置された無収水対策を専門とする部署がこれを監督するといった体制があったにもかかわらず、パイロット活動の予算は配分されていない。事後評価報告書では、「パイロット活動を含め本事業の成果を再活用することが可能な体制は再構築できている」とされている。</p>			

終了時評価提言	事後評価時状況
フェーズ1	
無収水対策専用予算を配分すること。WAJ が無収水対策の研修、予算システム	フェーズ1完了時から事後評価時まで専用予算は配分されていない。

<p>主流化を進める必要がある。</p>	
<p>パイロット活動を基に費用便益分析を行い、県全体の無収水対策計画を策定し、人員・機材・予算を配置すること。</p>	<p>フェーズ1完了時まで、活動費用の分析と予算案の策定が行われた。しかし、フェーズ1完了後、無収水対策専用予算は配分されておらず、維持管理予算の一部から関連活動の費用が捻出されている。</p> <p>人員・機材に関しては、フェーズ2完了前まで無収水対策専用の人員・機材が配置されていたが、フェーズ2完了後は一般の維持管理活動担当の職員が対応することになった。また、2012年のWAJ本庁に無収水対策部の設置後は、県支所にも再度担当職員が配置されている。</p>
<p>メーターの測定誤差を縮小するために顧客メーターの定期的（2000m³ 又は5年経過）な取り替えを行うこと。</p>	<p>一部の区画で、フェーズ2のパイロット活動の中でメーターの取り替えが行われた。</p>
<p>更なる無収水削減のために水圧調整を推進すること。</p>	<p>フェーズ2の成果1を通して、取り組みが行われた。</p>
<p>職員の意欲向上のために、テクニシャン・プランパー（技術訓練を受け、一定の技術と知識を有する配管工・テクニシャン）の認証制度を設立すること</p>	<p>フェーズ2の完了までに、テクニシャンに対する無収水対策技能認定試験が行われ、初級・中級無収水対策テクニシャンが認定された。ただし、フェーズ2の完了後、認定試験は実施されていない。</p>
<p>更なる無収水削減のために夜間最小流量の測定を日常的に行うこと。</p>	<p>県支所では、夜間手当が支払われないため、最小流量測定が日常的に行われていない。</p>
<p>フェーズ2</p>	
<p>無収水対策アクションプランの WAJ 予算における位置づけを明確にすること。（県支所が WAJ 本庁に提出する予算要求の中に、無収水対策を実施するための予算を明示すること、WAJ 総裁は県支所がそのように予算要求するよう指導すること等）</p>	<p>無収水対策専用予算は積み立てられておらず、予算上の位置づけは明確になっていない。</p>
<p>技術移転を受けた WAJ 職員を有効に活用すること</p>	<p>2012年の無収水対策部の設置後、左記の活動は推進されつつある。それ以前は、組織内の無収水対策の位置づけは維持管理活動の一部とさ</p>

<p>(無収水対策に関連する部署への配置や無収水対策研修プログラムの実施等)</p>	<p>れ、未対応であった。</p>
<p>持続性確保のために実施すべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各 GWA が作成したアクションプランに基づく具体的な無収水削減対策の実行が促進されるように、WAJ 本庁が明確な組織メカニズムを検討・確立する。 ・プロジェクトの成果をミヤフナ、アルヤルムーク (NGWA)、AWC 等の他の水道事業体に対しても普及していくことが求められている。
<p>教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨルダンでは「水道事業の会社化または将来的な民営化」が基本的な制度的な流れとして定着している。技術移転対象となった6つのGWAも、近い将来、WAJ傘下の有限責任会社として独立するか、既存の水道事業会社の下に経営管理が移管される可能性がある。2011年にWAJ法第28条が改訂され、県支所の企業化が認められることとなり、今後、公社を活用した配水サービスの提供が推進されていくことが決定的となった。本プロジェクトではWAJの直接管理下にある水道事業体を直接的な裨益者としたが、このような中期的な水道事業の会社化を念頭に置いた適切なターゲット・グループの選定と、それに応じたプロジェクト目標、成果、具体的活動の適切な設計と実施上の工夫が必要。たとえば、より技術力に優れた水道会社の技術人材を無収水対策に係わる現地講師人材としてさらに能力強化した上で、WAJ傘下の各組織の技術人材にその成果を波及させていく等、ターゲット・グループの選定や技術移転の流れをプロジェクト設計に織り込むことも一案である。 ・比較的多くの組織に所属する多数の技術移転対象者の存在は、将来的なインパクト拡大の可能性を高めると同時に、特定少数のC/Pの能力向上に特化できないという点で、プロジェクトの有効性・効率性両面の相対的な低下を招く懸念がある。

<p>考慮する事例</p>
<p>1) プログラム終了後は効果が認められる事例 :</p>
<p>2) プログラム終了後は効果が認められない事例 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パイロット活動の普及は、フェーズ1及びフェーズ2の完了後、実現しなかった。パイロット活動の普及は、計画段階より、上位目標に至る必要条件として掲げられていたが、事業完了後にパイロット活動で取り組んだ手法がWAJの政策・制度に組み入れられなかった。積極的に普及を推進するような部署や機関も存在しなかった。更には、普及に対してWAJ内部や他ドナー等の関連機関より積極的かつ組織的なコミットメントが得られなかったことや財源不足等も阻害要因として挙げられる。2010年のWAJの組織改編による無収水対策の位置づけの不明瞭化とそれに伴う組織的なコミットメントの低下といった影響もあった。

・パイロット活動の普及や持続に関して、本事業の完了後から事後評価時点までの間、パイロット活動の普及が政策や制度に組み込まれることがなく、また、積極的に普及を推進するような部署や機関も存在しなかった。WAJ本庁の職員への聞き取りからは、「本事業実施中は、組織的な支持は存在したが、完了後は全く無くなってしまった。結果、パイロット活動は完了後に持続しなかった」といった意見が出された。

積極的かつ組織的なコミットメントが不足した背景には、事業実施中より、パイロット活動の内容やその普及に関し、WAJ本庁や県支所のみならず、他のドナー機関や公社、民間の水道事業者・工事業者といった様々な関係者を巻き込み、意見交換を行うような場が設置されていなかったことが考えられる。技術部会が存在しない状況では、パイロット活動の持続や普及が様々な関係者の間での総意とはなりにくい。また、他事業や取り組みとの調整・調和も十分に図ることも難しい。更に、様々な関係者の間でのパイロット活動の位置づけも曖昧となり、その結果、維持・普及に対して積極的に関心を寄せる者もいなくなったと考えられる。

3) 無収水そのものではない切り口のある事例：無収水対策への理解、盗水・節水に対する住民意識向上活動

4) 民間連携を含む事例：N/A

5) プログラム実施中に課題が認められる事例：

WAJの予算削減、人件費削減という厳しい財政状況の中にあつて、財政的負荷の高いインセンティブの創設は容易ではない。

6) 特徴的な取り組みのある事例：

無収水対策への理解、盗水・節水に対する住民意識向上活動が組み込まれている。

7) 無収水対策実施に制約要因があつた事例：N/A

案件形成時

1) 案件実施中に、十分な成果が上がらない理由となる、課題はなにか。

(課題がない場合は、他の案件に比べて、なにが良かったといえるか)

- ・ 具体的戦略が欠けていたため、目に見える結果を得にくかつた。
- ・ 民間の工事業者認定制度に係る技術部会のような関係者全て（政策立案者、技術者・実務者、他ドナー、民間の水道事業者・工事業者、住民等）を巻き込んだ会議を定期的開催することが望ましい。上記の計画時のワークショップと同様に、関係者全てが考え等を出し合い・聞き合う対話の場が実施期間中にもあることで、情報共有のみならず、関係者間の関係構築や「関係の質」の向上が促され、積極的かつ組織的なコミットメントが得られやすくなる。また、このような会議を定期的持つことで、JICAや実施機関のリソースのみでは対応できない事案が発生しても、関係機関から協力を得られるといった発展もあり得る。
- ・ 事業実施段階では、事業実施の中で発生した問題点よりも、前向きな変化に注目して、会議や文書等で様々な関係者（政策立案者、技術者・実務者、他ドナー、民間の水道事業者・工事業者、住民等）に十分にアピールしていくことが望ましい。一般に、様々な関係者は、前向きな感情と前向きな関係により引きつけられるものである

・ 複数の組織や多数の技術移転対象者をターゲットとするプロジェクトの設計・実施に当たっては、

優先的に技術移転を行うべき組織を設定し、その能力向上を図った上で、順次、組織間での自立的な技術移転が進められるよう工夫が必要。

2) 問題があった場合（技術面以外で） 案件形成時に、何か問題があったといえるか。

3) 無収水案件形成する上で、（技術面の詳細以外で）、留意すべき事項はなにか。

事業の取り組みに対して積極的かつ組織的なコミットメントが必要である。様々な関係者を巻き込むために、計画時にできる工夫として、次の2点が考えられる。

- 事前評価時やパイロット活動のデザインの際、実施機関の政策立案者や技術者・実務者、他ドナー、民間の水道事業者・工事業者、住民等、関係者全てが一堂に会したワークショップを開催することが望ましい。特に、ワークショップは、事業紹介の場や情報共有の場ではなく、参加者全員が考えや想いを出し合い・聞き合う対話の場とすることが肝要である。これにより事業を取り巻く状況が正確に把握できるようになるだけでなく、様々な関係者との関係構築や「関係の質」の向上のきっかけとなる。

・ 事業計画立案時、実施機関や関連機関とどのような関係構築をし、情報共有をどのように促進していくか、コミュニケーション計画を策定することが望ましい。漠然とした情報のやりとりでは、情報を受け取る側は重要な情報とそうではない情報の区別がつかなくなり、やがて流れてくる情報に注意を払わなくなる。コミュニケーション計画をたて、情報共有や発信に意図を持つことで、情報の背景にある要求を明確に提示でき、関係者の注意を引きつけることができるようになる。

無収水関連プロジェクト概要書

地域	中近東	国名	ヨルダン
プロジェクト名	上水道エネルギー効率改善計画		
形態	円借款 <input type="checkbox"/> 無償 技プロ 草の根 円借款附帯 ソフトコンポーネント <input type="checkbox"/> あり なし		
期間	計画 [2010.2～2013.2 (計 37 ヶ月、詳細設計、入札期間を含む)] 実績 []	事業費 (供与額)	計画 [11.30] 億円 実績 [] 億円
コンサルタント	会社名 [協和コンサルタンツ] 投入 MM [M/M] ポジション []		
現地実施機関	ヨルダン水道庁 (WAJ)		
日本側協力機関	-		
事業コンポーネント	・アズラック、ハラバッド、ザルカ送水ポンプ場のポンプ設備の調達・据付 (12 台) ・流量計の調達・据付 (13 式)		
機材供与	・ハウポンプ場バルブ類の調達 (1 式) ・送水管の調達 (約 2km) ・仕切弁・空気弁の調達 (343 個、15 個)		
ソフトコンポーネント費	契約額 [1,486] 千円、支払額 [] 千円 うち、直接経費 [555] 千円、直接人件費 [408] 千円		
現地セミナー／トレーニング	実施回数 [] 回、延べ出席者数 [] 人 内容 [ポンプ場の運転管理要員に対するポンプ運転・維持管理技術の指導、送水システム管理者に対する送水システム運用管理技術の指導 (ポンプによる送水理論、運転管理記録の整理、運転記録の分析、運転状況の診断、報告書作成実習)] 指導は 3 日のみ。他は準備、報告書作成等で計 11 日。		
本邦研修	なし 研修先 [], 人数 [] 人、期間 [] 日、 招聘者職位 [], 内容 []		
第三国研修	なし 国名 [], 人数 [], 期間 [] 日		
プロジェクト目標	ザルカ県の対象地区においてポンプ設備、送配水管機材の調達、据付・敷設とポンプ設備の運転・維持管理指導および送水システムの運営指導にかかる技術支援を行うことにより、送配水に係る消費エネルギー消費節減を通じた二酸化炭素の排出量の削減 (緩和策) と同時に、対象地域での送配水の安定化 (適応策) を図る。		
評価指標 (PIs)	無収水率: 事前 56% (2008 年)、中間 % (年)、終了時 % (年) 事後 % (年) ※無収水率の目標値は設定されていない。 成果指標・効果指標として、ポンプ効率・電気使用量・CO ₂ 排出削減量などが設定されている (添付参照)。		

パイロット地区の有無	地区名 [なし] 無収水率：事前 % (年)、中間 % (年)、終了時 % (年) 事後 % (年)
関連事業	ヨルダン水道庁に関する事業は以下のとおり。 <無償協力事業> <ul style="list-style-type: none"> 水道施設補修機材整備計画 (1994 年) アンマン都市圏上水道施設改善計画 (第一次、第二次) (1996～2001 年) ザルカ地域上水道施設改善計画 (第一次、第二次) (2002～2009 年) ヨルダン渓谷中・北部上水道施設改善計画 (2005～2007 年) <開発調査> <ul style="list-style-type: none"> ザルカ地区水道施設改善計画調査 (1994～1996 年) 全国水資源管理計画調査 (2000～2001 年) <技術協力> <ul style="list-style-type: none"> 無収水対策能力向上プロジェクト (フェーズ I、II) (2002～2011 年)
他ドナーによる活動、本事業との連携	ドイツ復興金融公庫 (KfW)、ドイツ技術協力公社 (GTZ)、米国 (USAID)、欧州 (EC)、中国など、多数のドナーが支援している。
評価結果 (概略)	<p>妥当性：高い。水セクターはヨルダン国にとり重要な課題であり、さらに中東地域は気候変動により水利用可能性が減少する地域とされているため、同国は気候変動対策を喫緊の課題と位置付けている。本事業は、脆弱な同国の上水セクターの送配水の安定化、エネルギーの節約に資する必要な事業である。また日本国の取り組みである「クールアースパートナーシップ」にも合致している。</p> <p>有効性：プロジェクトの定量的効果として、①各ポンプ場における運転効率にかかる成果指標、②プログラム全体の電力使用量及び電力費に係る成果指標、③二酸化炭素排出削減による効果指標、定性的効果として、①技術支援による実施機関職員的能力強化が図られる、②配水施設の故障・送水の中断の軽減や送水能力の向上により安定的に送水をすることが可能となることを設定している。これらの効果はプロジェクト目標に対して直結しており、有効性は見込まれる。</p> <p>効率性： インパクト： 持続性：</p> <p>評価報告書 [事前] 中間 終了時 事後]</p>
成功要因	—
阻害要因	—
持続性確保のために実施すべき事項	—
教訓	—
特記事項	定量的指標では、無収水に係るは設定されておらず、ポンプ場の効率的運用、電気使用量の削減、CO ₂ 排出量削減などが設定されており、省エネ・気候変動対策が中

	心の事業であると考えられる。
--	----------------

考慮する事例
1) プログラム終了後も効果が継続している事例：－
2) プログラム終了後に効果が認められない事例：－
3) 無収水そのものではない切り口のある事例： 定量的指標では、無収水に係るは設定されておらず、ポンプ場の効率的運用、電気使用量の削減、CO ₂ 排出量削減などが設定されており、省エネ・気候変動対策が中心の事業であると考えられる。
4) 民間連携を含む事例：－
5) プログラム実施中に課題が認められる事例：－
6) 特徴的な取り組みのある事例：－
7) 無収水対策実施に制約要因があった事例：－

添付資料

プロジェクトの成果指標・効果指標

① 各ポンプ場における運転効率にかかる成果指標

指標名	基準値(2009年度)		目標値(2015年度)【事業完成3年後】	
	運転効率 (%)	電力原単位 (消費電力 kWh/ポンプ吐出 m ³)	運転効率 (%)	電力原単位 (消費電力 kWh/ポンプ吐出 m ³)
アズラックポンプ場	57	1.88	68	1.58
ハラバットポンプ場 (ハウ配水池向け)	57	0.62	68	0.52
ハラバットポンプ場 (ハラバット村向け)	34	1.20	65	0.63
ザルカポンプ場	50	0.78	68	0.40

② プログラム全体の電力使用量および電力費にかかる成果指標

指標名	基準値(2009年)	目標値/年	備考
電力使用量の削減 (千 kWh/年)	—	8,687	対象ポンプ場計画実施前の想定電力費の約18%
電気料金削減額 (千 JD)	—	374	

③ 二酸化炭素排出削減による効果指標

指標名	基準値(2009年)	目標値/年	備考
二酸化炭素排出量の削減	—	5,386ton CO ₂ /年	算出根拠：8,687 千 kWh/年 × 0.62kg-CO ₂ /kWh

付属資料 3：分析済み事例集、議事録

3.3 JICA 打合せ議事録

打合せ記録

日時：2017年7月6日（木）13:45-15:00			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部	次長兼水資源グループ長 国際協力専門員（都市給水） 水資源グループ 主任調査役／課長補佐	松本 重行 讃良 貞信 庄司 いずみ
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上下水道部 アイ・シー・ネット（NK 補強）	総括/無収水対策-1 課長 副総括/無収水対策-2 見掛け損失対策 漏水対策-1 無収水案件分析/財務	藤井 雅之 萩原 隆之 花房 政英 鈴木 千明 松岡 康拡 岸野 優子
場所：JICA 本部 2 階会議室		配布資料：無収水関連案件評価報告書・報告書、運用・効果指標、無収水の定義	

JICA 地球環境部からのプロポーザルへのコメントに回答し、本件の留意事項や今後の進め方について意見交換を行った。特筆すべきその他要点は以下の通り。

1. 案件説明（JICA より）

松本次長より：

- 無収水案件での阻害要因が最も大事と考えている。実施機関のモチベーション、やらされ感、コアの人が定着しないといった問題をどう解決するかを検討したい。
- 水道事業運営費の補てんがある場合、無収水対策への強制力が働かない側面もある。（例：サウジアラビア） 何が無収水率を下げようとする要因か。
- エジプト・ナイルデルタの技プロではブロック化しないでただ地下漏水を修繕した。探査に当たっては機材も十分でなくバケツとストップウォッチで漏水量を計測した。ブロック化や機材供与が必ずしも良いとは限らない。
- スリランカ・コロンボでは無収水案件後のフォローがなく、結局新規の水道建設に走ってしまった。
- 費用対効果だけではない工夫を本件では多く拾ってほしい。
- 無収水案件でどういう仕掛けをしていくかに着目。
- 老朽管路の程度によってハード面とソフト面の配分やタイミングを、相手機関を見ながら考える必要がある。概して見掛け損失対策（ソフト面）の方がコストも安く実施しやすい。
- 水道水質の濁度が高い場合にはメーターが故障しやすくなる。浄水場の改築に合わせてメーターを設置するという考え方もある。
- 世銀や IWA の発表ではホーチミンやサンパウロの事例がよく登場する。ホーチミンについてはマニラウォーターが水道事業の3年契約を結んだ。サンパウロはメーター精度の管理が問題になっている。
- リマでは見掛け損失対策は民間企業に委任している。
- パイロットエリアでの取り組みを他にどう拡げていくかが重要。他の C/P を巻き込んでいく必要がある。

- コンサルや自治体からのエピソードを多く拾うこと。ボーナスの支給によりインセンティブを上げる仕掛けもある。こうした知見の成果をまとめること。

讚良専門員より：

- 持続性が大事。そのためには実施事業体のモチベーションが必要だが、特にトップ層のモチベーションが重要。プノンペンでうまくいったのは、エクソン・チャンというトップが強いリーダーシップを発揮したからである。
- 事業運営に対する取り組み方が重要。強い目的意識や、適切な現場の人選が必要。
- 本件では JICA としてのアプローチ方法の改善につなげたい。
- 報告書に記載している内容を拾うのは当たり前であり、インタビュー等により報告書に記載していないレベルまで掘り下げてほしい。JICA 側でもその作業を助けるため各案件の特徴をブリーフィングする。
- もう少し事業スコープを広げておけば良かったといった反省を拾うことが重要。やりきれなかった部分をフェーズ2で実施するというやり方もある。
- 案件の形成では事業プログラムをどうするか、開始されたら留意事項が何かが重要。
- 無収水対策が継続していない理由の深掘りが重要。ほとんどの無収水案件で持続性がない。その理由を探りたい。

2. 調査団からの質問・依頼事項

- 各案件の評価報告書や完了報告書等で JICA ホームページにアップされていないものがある。リスト化したため、可能なものは提供頂きたい。⇒了解した。(JICA)
- 無収水については基本的に IWA の定義（ユーザーに料金請求された水量については、料金回収できていなくても無収水ではない）に従うということ为宜しいか？⇒IWA に従うこと (JICA)

以 上

打合せ記録

日時：2017年7月24日（月）16:30-18:30			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：第1回内部検討会（調査方針確認、調査アウトプットイメージの共有、調査対象国）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 資金協力業務部 国際協力専門員 ルワンダ事務所	次長兼水資源グループ長 水資源第一チーム 課長 水資源第一チーム 水資源第二チーム主任調査役／課長補佐 水資源第二チーム主任調査役／課長補佐 実施監理第三課企画役 都市給水 上水道計画 水道計画専門家 (ルワンダ事務所より電話会議出席)	松本 重行 田村 えり子 森 華子 清水 浩二 庄司 いずみ 望戸 昌観 讃良 貞信 大村 良樹 黛 正伸
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上水道部 アイ・シー・ネット（NK 補強）	総括/無収水対策-1 課長 副総括/無収水対策-2 無収水対策支援-2 見掛け損失対策 漏水対策-1 漏水対策-2 無収水案件分析/財務	藤井 雅之 萩原 隆之 花房 政英 田畑 聡美 鈴木 千明 松岡 康弘 桃菌 時矢 岸野 優子
場所：JICA 本部 1階 110 会議室	配布資料：説明用資料1（前回ミーティングでの指摘事項について）、説明用資料2（成果品の内容）、説明用資料3（調査対象国の検討）、説明用資料4（無収水関連案件評価報告書）、無収水関連プロジェクト概要書（案）		

調査団と J I C A で本件の進め方及び成果品のイメージのすり合わせを行った。また、調査対象国の 15カ国を決定した。特筆すべきその他要点は以下の通り。

1. 開会

JICA 松本次長より、本研究業務の意図の説明があった。日本の無収水率は非常に低く、世界に誇れる分野であるため、今後も途上国へ無収水対策を積極展開するに当たり日本の強みや過去の無収水案件の知見を整理した、JICA 職員にとっての羅針盤となる資料にしたい。本件の成果に関しては大変期待している。

2. 出席者紹介

出席者より過去に自身が関わった無収水案件の紹介を行った。JICA 側出席者の主な経験は以下の通り。
讃良専門員：ブラジル・サベスピ、パラグアイ・アスンシオン技プロ、ペルー・リマ技プロ、ニカラグア・マナグア詳細計画策定調査、チュニジア（計画）、イラン技プロ予備調査、ルワンダ詳細計画策定調査、マラウィ（計画）
大村専門員：エジプト、ケニア、スリランカ、ソロモン諸島、サモア、バングラデシュ・チッタゴン（準

備段階)

田村課長：アジア・大洋州全般（2014年6月以降）

森氏：パレスチナ、チュニジア

清水主任調査役：マラウィ・リロンゲ（計画）、ホンジュラス・コマヤグア準備調査

黛専門家：ルワンダ、ケニア、ペルー、パラグアイ、ナイジェリア

庄司主任調査役：ヨルダン立ち上げ、エジプト・シャルキーヤ

3. 調査の実施方針の説明（説明用資料1、2）

調査団より、7月6日の前回ミーティングでのJICAからの指摘事項と、成果品構成と各章の作成時期のイメージについて説明した。

4. 調査対象国について（説明用資料3、4）

調査団より：

- 業務指示書で提示された調査候補国31カ国の中から、JICAの選定により17カ国に絞られている状況である。（「事例分析／現地調査候補国（案）」参照）このうち、ホンジュラスとエルサルバドルを削除し、調査対象国15カ国としたい。
- 上記2カ国を除外する理由としては、ホンジュラスについては候補事例の「コマヤグア市における24時間連続給水への取り組み」がコマヤグア水道公社が独自に実施しているもので、現状として情報量が少ない上に、詳細な情報収集は現地調査を実施しないと難しいことが挙げられる。エルサルバドルも候補案件が1件のみでその評価報告書はあるが、ページ数からも情報量は少ない。

松本次長より：

- ホンジュラスとエルサルバドルを除外することについて、承知した。ただし、ホンジュラスとエルサルバドルではそれぞれ特筆すべきプロジェクトが実施されていることから、個別事例として成果品の関連箇所での取り組みについて触れること。
- ホンジュラスでは、IWAや世界銀行が積極的に推進している24時間給水化プロジェクトが実施されている。24時間給水化のために実施している対策が無収水対策全般であることから、基本的に漏水対策のみであるインド・カルナタカの24時間給水化とも異なり、本件との関連が極めて高い。
- エルサルバドルでは、無収水対策とエネルギー消費量の関係を調査し、コスト削減効果について分析を行っている。このプロジェクトについては、日水コンの間宮氏が総括を勤めているので、同社にインタビューする際には合わせてエネルギーコスト削減の取り組み等ヒヤリングしてほしい。
- バングラデシュについては、安全対策の問題でフェーズ2無収水対策が一時休止状態であるため、インタビューはせず既存の文献による机上分析のみで良い。

田村課長より：

- ソロモン諸島の情報提供が可能である。
- ミャンマーは、事業継続中で成果品が未完であるため、優先度を下げて良い。

讃良専門員より：

- チッタゴン技プロと連動している業務であり、フェーズ1が完了し、現在フェーズ2に入ったところである。技プロ連動ケースとしてまとめること。

5. 対象国の分析方法について

黛専門家より：

- 水道事業体のレベルがプログラムの成功に大きく影響するため、事業体をレベル別に詳細なケース分けをした上で、それぞれについて優先すべき事項や留意点についてまとめるべきである。
- ケース分けの際には、財務や運営など多角的な切り口で分析してほしい。
- 分析対象については業務指標が示す値からもバリエーションを持たせるべきである。

大村専門員より：

- 相手国の分析だけでなく、日本側から派遣する人材についても評価する必要があるのではないかと。同じ案件でフェーズ1で結果が出なかったものの、フェーズ2で専門家メンバーが入れ替わった後にはうまく行った事例がある。

望戸企画役より：

- ソフトコンポーネントは定型的な活動というものが存在せず、コンサルの提案ベースになっているケースがほとんどである。本件での着眼点に加えること。
- 各活動が実施機関に与えた影響を研究し、良い成果を生む定番の活動が導き出せれば、今後準備調査に項目として加えるべきである。
- 過去に実施されたソフコンの情報提供については協力する。コンサルタントは、参考になりそうなソフコンが見つければ提案し、提供された資料から詳細を確認してほしい。

清水主任調査役より：

- 成果品の内容を見据えて調査及び作業をしていく必要がある。現時点で説明用資料1に挙げられている課題は、無収水対策だけでなく技プロ全般に共通している一般的なものであるため、さらに内容を掘り下げて、無収水対策に特化した成果品にすること。
- 手戻りを避けるため、5～8章（特に6、7章）のイメージは早期に固めるべきである。

田村課長より：

- 無収水対策プログラムは、相手政府負担事項について相手国の不履行や工事遅延のため必ず遅れてしまう。したがって、本件では相手国の資機材や工事の調達先や施工品質の観点からも分析をすること。

森氏より：

- 中東では宗教の影響も大きいと考えられるため、考慮すること。

庄司主任調査役より：

- なぜパイロットプロジェクトが広まらないのか調査すること。

讃良専門員より：

- パイロットプロジェクトが他地域に広がらない理由が重要である。パイロットエリアで集中的な努力により NRW を 45% から 10% といったレベルまで大きく下げたものの、プロジェクト終了後に他地域が続くにはコストや人材が多く必要のため二の足を踏むというのでは意義が小さい。着手しやすい最短のやり方で 45% を 35% にし、この取り組みを他地域にも広げるといった考え方もある。

調査団より：

- 以上の提案・指摘事項について承知した。

6. Good practice について

清水主任調査役より：

- ホンジュラス・コマヤグアでの浄水場計画業務では、トップの意識が高いこと、またお客様目線での料金設定や広報活動に起因してプロジェクトが成功した。
- これまで実績に基づく想定使用水量や世帯人数により決定していた水道料金を、水道メーターの設置により従量制での料金請求とした。節水すれば水道料金を抑えられることを住民に説明した。さらに、固定制よりも低い単価設定としたことでメーター設置が加速し、好循環が生まれた。これは当初のメーター設置率が低かったことがむしろ良い方向に進んだ例であり、開始時のメーター設置率の低さは必ずしも阻害要因にはならない。

庄司主任調査役より：

- エジプト・シャルキーヤでは、トップの意識が高かった。丁度、ホールディングカンパニーが設立された時期で、各県に成果を競争させる事業形態とであったため、各事業者のモチベーションが高まった時期だった。こうした現地の実施体制と支援のタイミングが合うことも成功要因である。
- プノンペンでは、トップの強いリーダーシップの下、JICA のマスタープランが To Do List として参照され、盗水対策等の活動に対し現地側が積極的に取り組んだ。また、併せて、JICA の無償スキームや技術協力を有効に活用したことが高い成果に繋がった。

松本次長より：

- インドネシア マミナサタでもエジプト シャルキーヤと同様に各自治体を競争させることで成功した。

7. 今後の作業工程について

庄司主任調査役より：

- 次回の内部検討会は11月を予定している。
- 8月から11月までの作業として、第2章及び第3章のまとめをすることになっているが、これらのドラフトの完成は後回しとし、第5、6、7章を先に進めることを提案する。現地調査で深堀ができるように、また、現地調査前のインタビューを充実したものにするため。今月中に、作業工程を見直し提示すること。
- ただし、IWA が定める無収水の定義について、調査団内で正しい理解を共通認識として持った上で作業に移ること。また、第3章の他ドナーの情報についても、現地調査前のインタビューのためにも予備的知識は早期に把握すること。

以 上

(なお、本議事録は発言者の確認を得たものではない。)

打合せ記録

日時：2017年8月31日（木）11:00-12:20			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部	水資源第一チーム 課長	田村 えり子
		水資源第二チーム 課長	宮崎 明博
		水資源第二チーム 主任調査役／課長補佐	庄司 いずみ
		水資源第二チーム 主任調査役	有馬 朋宏
調査団	日本工営 上下水道部（海外）	総括/無収水対策-1 課長	藤井 雅之 萩原 隆之
		無収水対策支援-1	中島 貴史
	上下水道部（国内）	副総括/無収水対策-2	花房 政英
		無収水対策支援-2	田畑 聡美
	横浜ウォーター	漏水対策-2	桃菌 時矢
	アイ・シー・ネット（NK 補強）	無収水案件分析/財務	岸野 優子
場所：JICA 会議室	JICA 田村課長からの事前提供資料として、「JICA 無収水対策関連プロジェクトの特徴及び課題(私見)(主に技術協力プロジェクトを中心に記載)」		

JICA 地球環境部水資源チームの田村課長、宮崎課長に本プロジェクトを進める上で留意すべき無収水対策関連プロジェクトの特徴及び課題について伺った。また今後のヒアリングの方法について打合せを行った。特筆すべきその他要点は以下の通り。

1. 無収水の評価指標およびプロジェクト目標の設定方法について

【田村課長/宮崎課長】

技術協力プロジェクトのプロジェクト目標の指標として、以下のような指標が設定されている事例が多い。

- パイロットプロジェクトの無収水率が目標値まで削減される
- 無収水削減計画が相手国側で承認される
- 無収水対策組織が正式組織として設立される

しかしプロジェクト終了後にプロジェクト期間中に立案した計画が継続的に実施されているかが重要であり、無収水率ばかりに着目していると本当に必要な活動の継続的な実施が疎かになるおそれがある。そのためプロジェクト期間中の無収水率の削減だけでなく、プロジェクト終了後、無収水対策活動が事業全体としてどう定着するのかに焦点を当て、指標として予算確保、計画の更新、無収水率の削減、他の地域への影響(普及)度、NRW活動の継続、CPの無収水対策能力向上等を検討していくことが考えられる。

【宮崎課長】

特にプロジェクト後のドナーについて、ドナー側も計画の妥当性と戦略性をみて判断しているため、その呼び水となるように体制整備の支援にも JICA は取り組んでいる。

2. 上位目標の設定方法について

【田村課長】

上位目標の設定には計画→対策→検証といった一連の無収水対策が計画的に実施されるためにはどうすべきかという点が重要である。当該国の現状からみて過度に理想的な目標を掲げることは避け、達成可能な目標とする。そのためには相手国の能力、また国家としての目標を考慮し、プロジェクトで行われた内容を終了後も着実に進めていけば達成できると考えられる目標にする必要がある。国家としての目標があまりにも現実とかけ離れている場合には、スーパーゴールとして国家目標に配慮した指標を設定し、現実的な目標を上位目標とする場合もある。

3. カウンターパートの能力レベルについて

【宮崎課長】

初期段階とプロジェクト終了段階での個人レベルおよび組織レベルのカウンターパートの能力は既に重要な指標の一つとして認識されている。またこれまで個人の能力を測る際にはペーパーテストやインタビューを通して能力を測るなどしていた。

【田村課長】

- 通常1つの成果に対して、2～3の指標で評価を行うが、このうちカウンターパートの能力レベルはテストによる能力向上測定など恣意的になりがちな要素があるので、メインの指標とはならずあくまで指標の1つとすべきであるとする。
- 現地活動の円滑な実施、効果的・効率的な技術移転のために、能力が高い現地コンサルをスタッフとして、雇用している事例が増えてきている。

4. 商業的ロスと物理的ロスのそれぞれの対策について

【宮崎課長】

どちらを優先すべきとは言えず、ケースバイケースである。基本的に安価でインパクトのあるものから考える。

【田村課長】

現在の無収水率に応じた対策の目安があるので、基本的にはそれを参照している。管路の更新等費用の掛かる対策よりも商業的損失をとりかかる、地上漏水を優先的に着手する等。

5. DMA およびパイロットエリアの選定について

【田村課長】

現状把握のためにDMAを決めることが重要である。例えばDMAの中にパイロットエリアを定める場合もあれば、DMA全体をパイロットエリアとする場合もあるため、両者の定義を明確に区別・理解することが重要である。C/Pは広い範囲で設定したがるため、能力強化や再現性への留意等、パイロットプロジェクトの趣旨や目的を説明し、先方の理解を得ることが必要。

【宮崎課長】

- パイロット活動に力を入れすぎていて、無駄に時間が過ぎている案件が多い。
- パイロット活動の結果を受けて、どれくらいのお金を投入すれば、どれくらいの利益が出るかを先方国に明確にした方がいい。

6. 費用対効果に基づいた無収水削減方法の提案について

【田村課長/宮崎課長】

組織の予算は上層部の無収水対策に対する理解が得られなければ確保は困難。

無収水を削減すること自体はそれほど難しい技術ではない。投じた費用が大きければ削減することは可能であるが、途上国側の限られた予算の中でどう適正に対応していくのかという点が重要である。そのためにはパイロット事業について、投じた費用とその効果の B/C を明示するといったことが考えられる。パイロットエリア間で、エリアの特徴に応じ対策を変え、それぞれの費用対効果を、実例として示すという方法も考えられる。途上国側が無収水対策に予算をどのようにつけるかの判断材料を提供すべきである。

【宮崎課長】

無収水削減方法の前段階として、プロジェクトメンバーとカウンターパートの上層部とのコミュニケーションは欠かすことができない。CP の上層部で無収水に対する理解が不足していると活動が困難になるため、上層部への打ちこみが重要。プロジェクトチームのみならず、JICA 事務所、JICA 本部も意識的に行う必要がある。

技術経験が豊富なコンサルタントとオペレーション経験が豊富な自治体の意見が合致していないことも見受けられる。CP に対してどのようにどの技術を移転するか、チームで総意になっている必要がある。CP 個人、CP 組織、相手国社会の発展にどのようなビジョンで向かうのか、チームと CP とでも同じ方向を向く必要がある。

7. 専門家の現地従事期間について

【宮崎課長】

同じ期間でも、短期の多数回の場合と長期の少数回の場合とを比較した場合、長期の少数回の方がプロジェクトの成功に結び付きやすい。特に総括および副総括レベルがある程度の長い期間現地で従事することができないと、カウンターパートとのコミュニケーション不足となりやすい。特に無収水削減に関するプロジェクトは JV が多くなるが多いため、総括および副総括レベルがいかにコミュニケーションをとり、情報を収集できるかという点がプロジェクトの成功にとって重要な項目となる。

8. 本邦研修について

【宮崎課長】

プロジェクトの早期に上層部に対して本邦研修を行うことは重要である。但し日本と途上国の現状のギャップが大きいため、実際に日本の開発の歴史・プロセスを見せることで、現在の自分たちがどのような状況であり、将来どのようにしていく可能性があるのかを伝えることができる。まずは上層部へのマインドセット、その次にその下のポジションへの技術的研修、の順番が良い。

【田村課長】

本邦研修はインセンティブを確保する手段としては効果的ではあるが、途上国にとっては、あまりにも将来の姿過ぎるので、第三国研修等の方が参考になる事もある。商業的損失への対応等は日本よりも他の途上国での状況を視察したほうがより身近な事例として勉強になる。例、モロッコ、ウガンダ。(将来的には南アフリカも)

9. 指標について

【田村課長】

ジャイプールの技術協力プロジェクト等、専門家チームがレーダーチャート等を使って能力強化のビフォーアフターを見える化した事例もあった（注：ソロモン、ラオス技プロでも同様の取り組みが報告書に残っていると思います）。ジャイプールの事例*では専門家チームが6つの項目に基づいて評価を行ったが、より客観性を持たせるためにはキャパシティアセスメントの方法を標準化してカウンターパートと一緒にチェックをすると、より意義があったのではないかと考えている。

【宮崎課長】

計画を立てるための状況理解として、無収水率を正確に知るためにまずメーターの取り付けがプロジェクトの第一項目である。

【宮崎課長】

カウンターパートのトップは技術系の方よりも政治系の方のほうが予算を獲得しやすい傾向がある。技術的な説明よりも無収水削減がどのような利益があるのかを説明することの方が重要である場合が多い。

【宮崎課長】

無収水削減のみに限った話ではまったく意味がなく、相手側のインセンティブをどのようにするかという点が重要である。特に水道公社には、あらかじめ計画された目標があまりにも非現実的である場合には、目標に対してこのように貢献することができるというような説明の仕方が最も効果的である。

以 上

* ジャイプールの事例は以下です。ご参考まで。

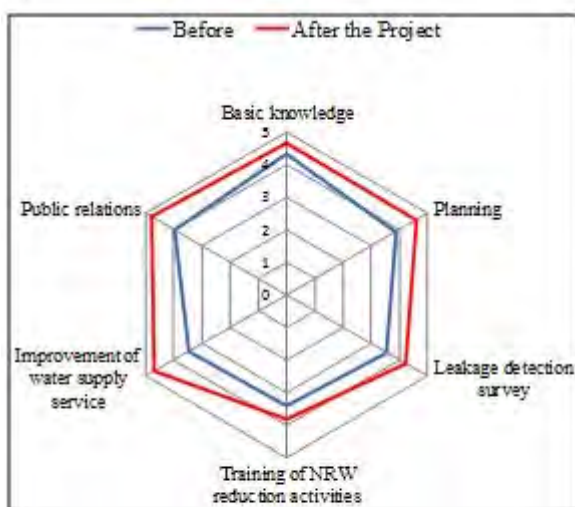


図 8: マネジメントチームのキャパシティアセスメント

2	<p>案件形成段階</p> <p>(回答)</p>	<p>詳細計画策定調査や準備調査等の案件形成段階で、これは必ず予め設定しておいた方がよいという目標や、事業コンポーネントはありますか？</p> <p>上記（１：考慮点）が把握できれば、これに必要なJICA側投入計画がきまり（当然JICA側予算内で）、これに伴って、どの程度の無収水率改善率が達成可能であるかは予測できます（対策対象範囲内だができれば事業体全体が分かればなお良い）。しかし、これはあくまでも計画段階のため、事業実施開始後（長くとも1年以内）の状況で修正を掛ける必要があります。その時点で事業体側の将来の対策投入量が把握可能であれば、より正確な事業体全体の将来数値も推定可能です</p> <p>上記（１：考慮点）、（２：回答）で述べた現在と過去の状況及び投入量が定量化でき、正確であればある程、予測数値もより正確になります。</p> <p>(別途資料参照)</p>
3	<p>(回答)</p>	<p>パイロットエリアの位置や規模を設定する上で注意すべき点はありますか？</p> <p>一言で言えば小さすぎず、大きすぎないことです。具体的には配水管路延長で3km程度から10km程度が適当と思いますが、事業体の（現場）状況に合わせて調整すればよいと思います。ただし、実際のDMAを設定する段階では10km以上から20km程度、場合によっては30km程度になることも考えられますが、あくまでも現地状況（管路の配置状況、顧客数状況等）によって異なります。（注：東京のようなLMBはキメ細かなNRW対策には優れていますが、途上国ではそこまで細分化する必要はないと考えています。DMA内の管路をバルブで仕切ってステップテストすることによりLMBの代用とすることが可能です。ただし、流量計は流量測定範囲が広く応答性の早いUFかEMFを採用することが必須です）。</p>
4	<p>案件実施段階</p> <p>(回答：1)</p> <p>(回答：2)</p>	<p>パイロットエリアでの活動を（事業体が）事業終了後も他エリアに拡大させ無収水対策の持続性を発現する上で、案件実施中に確実に実施しておくべき活動はありますか？（無収水対策専門部署の設立とその組織内での位置づけ、トップ～職員レベルの人材育成、他）</p> <p>パイロットDMAでは、対策前後の無収水量（率）を定量的に把握することが大切です。区画内で実施した測定方法、対策方法、その効果をどう把握するかを技術移転します。それが十分できれば他の地域にDMAを設置する必要は殆どないと考えます（ただし、性格の異なる地域がある場合は追加DMAの設定は効果があります）。DMAの数は当然多くあった方が良いのですが、その判断は事業体の資金能力と技術者受け皿能力にかかっているためです。DMAの設置維持管理には大変な資金と労力を必要とするからです。つまり、パイロットDMAは無収水対策技術者の人材育成用と割り切った方がよいと考えます。</p> <p>パイロットDMA内での活動は順序がありますので、以下に大まかな流れを示</p>

	(回答3)	<p>します。</p> <p>まず、老朽管路をそのままにして区画だけを作ります（周辺パプルの設置）。次に第1回夜間最小流量測定をして現在の無収水量を把握します。次に漏水探知（不良メータチェックを含む各戸調査、路面音聴）、修理を行い、第2回夜間最小流量測定を実施し、漏水防止効果を把握します。次に、各戸調査時の感触をもとに相関調査を実施し、盗水調査（盗水個所の探知）を実施します。その後、第3回夜間最小流量測定を実施し、盗水防止効果を把握します。最後に不良メータを取替えて、簡易標準メータ等を用いてメータ計量誤差を推定します。なお、時間的（予算も含む）余裕が無い時は、第3回夜間最小流量測定は省略して盗水防止効果を修理状況から推定することも可能です。</p> <p>なお、このパイロットDMAは、第2回目の訓練を兼ねて漏水の復元効果を確認するために、2年目以降に同じことを実施するのが良いと思います。</p> <p>管路更新が可能な事業者では、別に更新範囲に絞ったDMA区画をもう1区画設定し、管路更新効果を測定するのも良いと思います（上記で述べたDMAを用いて、2年目以降に管路更新をしてその効果を測定することも可能です。</p> <p>DMAでの訓練結果やその後の情報収集により、最初に策定した全体計画を修正し、より正確な予測（NRWの推移、費用対効果）をします。</p>
5	(回答)	<p>技プロ等でよく実施される項目であり効果が無いとお考えのものはありますか？</p> <p>無収水対策はどの対策項目も寄与率は違いますがそれなりに効果があります。しかし、事業者によっては寄与率が少ない対策もありますので、ケースバイケースとしか答えられません。事前調査時に効果を考えてこの対策は投入量を少なくしても良いだろう、と言うことが分かればある程度省略又は無視することも可能ですが、如何に事前調査で的確に把握するかにかかっています。</p> <p>一般的に言えば、漏水防止対策が最も効果がありますが、アフリカなどでは漏水防止対策と並んでコマースロス対策が重要です。盗水、メータ誤差は少ない事業者もありますが、アラブ地方では盗水は当たり前にあると思われます。また、アフリカは比較的新しいメータでも砂などの詰まりや、中国製の粗悪メータの使用で比較的新しいメータでも誤差がかなりあります。</p>
6	実施体制 (回答)	<p>過去のご経験から、技プロの実施に当たってのコンサルタントと自治体の最適な役割分担に関してご意見をお願い致します。</p> <p>10年以上前までの漏水防止分野は、コンサルは殆ど無力で事業者の経験者でないと中身のある技術移転は無理であったと思っています。しかし、最近では事業者の技術者で実質的に技術移転できる人は殆どいなくなっているのではないのでしょうか。何故なら日本の漏水率が急速に低下してきているとともに、</p>

		<p>業務を委託化しているために実務に精通している技術者が事業体には殆どいなくなっているからです。代わって、現在では漏水調査会社の技術者が実務を移転するには最も適していると思っています。しかし、彼らも漏水調査をすることはできても無収水を総合的に管理することはできないと考えています。なぜなら、ジックリと長期にわたる無収水の実態を統計処理して最適解がどこにあるかといった調査研究をする資料が整っていないこと、例えあってもそれらを処理する時間が彼らには無いと思われるため、そのような経験、訓練ができていません。一方、一般的コンサル会社の技術者も多少は経験を積んだとはいえ、コンサル業務の中ではマイナーな分野であり、スポットで従事した経験にしか過ぎないため、中身は昔とほとんど同じではないかと危惧しています。したがって、昔の漏水率が高い時代に経験した水道事業体のOBを雇ったコンサルに頼るしかないように思います。以上のような実態を把握した上で、三者をうまく混ぜ合わせるしかないのですが、この分野はもっぱら個人の能力に頼るしかない、と考えています。</p>
7	<p>無収水の要因 (回答)</p>	<p>過去のご経験から、一般的でない無収水の構成要因（原因）を発見されたことはありますか？もしあればどういったもののでしょうか？</p> <p>上記5. の回答に書いたとおり、無収水の要因は寄与率はともかく多々あり、それらは全て私の本に書いてある通りですが、見落とされがちと思われるのは、順不同ですが下記の通りです。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 盗水に対する罪悪意識の認識向上、節水（無駄な漏水の削減）意識の向上には、一般市民を中心とした啓蒙活動が効果があると思います（特にアラブやアフリカ諸国）。 (2) 事業体上層部へ費用対効果を示して目先の対策から将来的対策を考慮させることが重要です。 (3) メータの計量誤差の中で、過大メータの設置はかなりの割合を占めると感じています。適正口径への変更、高精度メータの採用が効果的です。特に貯水タンクを所有している顧客はマイナス誤差の多い小流量域で受水していることが多いので注意が必要です。 (4) 消火訓練用水量（大部分の国は無収水量）が馬鹿にならないため、実態を把握することが重要です（後述）。 (5) アフリカなどでは中国製の粗悪メータの使用と管路内の夾雑物の混入が悩みの種ですので、これへの対応をするように指導することが必要と考えます（中国製メータの排除、管路工事時の施工指導、管内洗浄、フィルターの定期清掃） (6) アフリカ、ヨルダンでは急峻な地形の関係から低地では高圧による漏水が悩みの種です。減圧弁等の設置を予め予算に計上しておくことが必要です。

8	給水率 (回答)	給水率がどれ位だと無収水削減活動を開始できますか？（給水率の拡大と無収水率低下の優先度の検討） 単純に答えれば、無収水削減活動はどんな状況でも無駄な水を削減するという意識であれば無収水率を下げることは条件に関係なく必要と考えます。ただ、水量が少ないから費用対効果を考えて必要ないということであれば、費用対効果を計算して判断するしかないと思います。
9	料金徴収率 (回答)	料金が回収できなくても請求すれば有収率となるが、料金徴収率が低いと無収水率を改善しても収入増に結びつかない。徴収率がどの程度以下だと無収水対策を行っても意味が無いですか？ 上記8. の質問と同じで、費用対効果を計算した上で判断するしかないと思います。
10	メータ (回答)	メータ設置率がどれ位以上でないと無収水対策を行うことができないですか？ 上記8. 9. と同じで、メータ設置率と無収水対策の実施は関係ないと考えています。ただし、その効果の把握が正確にできないというだけの違いで、無収水対策は施設状況から（無収水が多いか少ないかを）判断して実施するしかないと考えます。
11	 (回答)	メータが設置されていないエリアでの無収水率推定には給水原単位を使用している。主に国や自治体が発行している家庭の使用水量やインタビューなどから推定していますが、より正確な割り出し方、またはメータ検針の代替となる手法はありますか？ ご指摘の通り、無収水率 = $\{1 - \text{給水量} (\text{給水原単位} \times \text{対象地域の人口}) / \text{配水量} (\text{浄水場出口流量})\} \times 100 (\%)$ 、で出すのが合理的と思われるが、給水原単位が国単位でしか発表されていなければ、当該区域の生活様態に合わせた地域係数（大まかには都市と地方：常住人口と通勤、観光流入人口割合などの考慮）を適当に設定して出すのも良いと思います。
12	少水量時 (回答)	使用量が少ない地域で商業ロス対策を行っても効果が少ないと思われるが、このような地域において効果的な対策はどのようなものですか？ 今までの質問の中でも述べましたが、基本的に、配水量や使用水量が少ないからとか、給水普及率が少ないからとか、計量率が少ないからとか、未収金率が多いからとか、の理由で無収水削減対策が必要ないということではなく、費用対効果が少ないとか、需要がひっ迫していないなどから総合的に判断すべきだと思います。

13	(回答)	<p>間欠給水はメータに対する影響があるが、間欠給水での無収水率の測定方法や漏水調査に関して有効な手立てはありますか？</p> <p>無収水対策は間欠給水の場合は、無収水率が把握しにくいために基本的に大変難しいと思います。本にも書いたと思いますが、事業者と住民の協力を得て流量測定と漏水調査対策を実施している間は連続給水にしてもらうのが原則だと思います。例えば最低数日間は無収水が可能な状態にして、その間を利用して無収水量の把握と対策作業の実施、対策結果の把握をする必要があると思います。</p>
14	(回答)	<p>間欠給水下においては、無収水対策活動に大きな制限があり、かつその効果も限定的な範囲に留まると考える。どの程度の給水時間（特に連続で）があれば無収水対策を効果的に実施できると考えますか？</p> <p>上記回答のとおりです。</p>
15	(回答)	<p>上記の給水時間以下の場合、有効な無収水対策はありますか？そのような環境下で無収水対策と並行（もしくは事前に）して実施すべき活動はありますか？（例：配水管理等）</p> <p>効率が悪いのですが、給水区域を思い切って狭く設定し、順次実施するしかないと考えます（いわゆる配水管理）。</p>
16	事業者 (回答)	<p>無収水対策の実施には技術力、経営力が必須と考えるが、レベルを見極める着眼点はありますか？</p> <p>ご指摘の通りその二つが大切ですが、単純に言えば、技術力は engineer の人数とそのレベル（高卒以上）、経営力は慢性的赤字か黒字か、をチェックするのが基本だと思います。特に全体収入の中で占める安定収入（料金収入とその他年度に関係しない補助金等）を把握しておくことも必要かと思います。</p>

2. 「無収水量管理（開発途上国を考慮して）」の内容への質問事項

No.	該当ページ	質問内容
2. 無収水とは？		
2-1	7,8 (回答)	<p>日本で通常使用されている配水量分析表、IWA 定義の水収支表での定義上の問題点や注意点はありますか？途上国における例えば無料の共同水栓や消防用水、管洗浄用水等は取り扱いが難しかったり、国や事業者によって定義が分かると認識していますが。</p> <p>確かに国や事業者によって分類が違うために注意が必要です。日本では公共用水は有収水量ですが途上国ではかなりの部分が無収水量に分類されています。ま</p>

		<p>た、タイでは以前は軍隊、国の施設の水量は無収水量でしたが、現在はそれらの大部分は一応有収水量となっています。しかし、問い詰めるとその中のいくつかは無収なのに有収水量扱いとなっている場合があります。タイではNRWという言葉を使う場合は、Water Loss と同義語で使用していますが、上記のように有収水量の中に一部無収水量が紛れ込んでいますし、非請求認定給水量も含んでいます。つまり、IWAのWater Loss は見かけ損失水量と実損失水量ですが、タイのWater Loss は非請求認定給水量を含んでいます。また、タイの公表されているWater Loss (NRW) には、浄水場から各支所の入り口までの送水管路の損失水量が含まれていないため、MWAが言っている公称NRW率28.5% (TFY2015) はIWAのNRW率に換算すると36.4%にもなります。このように中身を十分調査しないと同じNRW率でも違う数値になってしまうので、注意が必要です。結局は事業体の担当職員に確認することが大切です。</p>
(回答)		<p>日本とIWAの配水量分析では未収金の扱いが違いますが、特に途上国においては、未回収金が多いものの、無収水とは別の問題と切り離れた視点となることが多いと思います。IWA的な無収水対策の中で、その困難さもあり優先度が低くされがちな印象です。無収水対策が最終的に経営改善につながるものである以上、配水量分析に未収金も入れる必要があるのではないのでしょうか。ご意見頂ければと思います。</p> <p>まず、IWAの配水量分析で未収金の扱いが日本と違うということは、正直のところ私は把握しておりませんでした（未収金は無収水量に分類されているということでしょうか？）。</p> <p>私も途上国では未収金が多いため、当初、これは無収水量に参入するのが妥当ではないかと単純に思っておりました（日本では未収金は無視できるほど少ないことに加えて、一定年度（2, 3年？）経過すると破棄されてしまいますので、実質的に問題になりません）。しかし、未収金を無収水量に分類すると大きな問題が生じることが分かります。つまり、年度ごとの統計処理ができなくなります。つまり、料金が回収されるごとに（個々の回収時期が別々）その発生した年度に遡って統計数値を変更しなければなりません。これは大問題となるため、現状のまままで止むを得ないという結論になりました。したがって、未収金対策は無収水量削減対策と別個に考える必要があると思います。</p>
3. 水道施設の適正な運用維持管理の必要性和アセットマネジメントの重要性		
3-1	10	<p>「優秀な人材を職員として採用すること」が人材の確保で重要とありますが、優秀な人材を見つける（あるいは事業体がそれを行うのをサポートする）ための工夫や実際の取り組み等がもしあればご教示ください。</p> <p>(回答) これは水道事業に限らずどの事業であれ共通の課題のため一般論でしか答えら</p>

		<p>れません。敢えて水道事業に限れば、水道事業に入れば生きがいを感じるような処遇（給料、仕事の楽しさ、福利厚生等）を考える、としか答えませんが、個々に探せばいくらでも出てくると思っています。特定の国の水道事業の運営全体を把握した上で上記の項目で問題があればそこを改善する必要があると思います。したがって、これらは事前調査段階で把握することは難しく（勿論、経営診断的手法を用いて容易に把握できる項目もあると思いますが、基本的には長期間滞在してプロジェクトを実施しながら探し出して指摘しなければ難しいのではないかと思います。</p>
3-2	11 (回答)	<p>「この意味から無収水量を削減するためには漏水や盗水の探知や修理と言った事後保全と老朽化した管路や水道メータの計画的な取替と言った予防保全が極めて重要である。」水道の管路の分野についても事後保全と予防保全の考え方を導入されている点は、非常に新鮮に感じました。又、漏水を事後保全という区分をされていますが、地下漏水などは、予防保全という位置づけにおいても良いようにも感じました。</p> <p>私は設備屋ですから極く自然にこの言葉が出てくるのですが、故障した（現に漏れている）管路を探知修理するのはどう考えても事後保全(Corrective Maintenance)だと思っています。つまり、未だ漏れていないけれども老朽化等で間もなく漏れそうな管路の状況を見て予兆探知するか(condition-based preventive maintenance)、経年した(time-based preventive maintenance)（老朽化した）管路を事前に更新するのが予防保全(Preventive Maintenance)です。昔の人は地下漏水修理を漏水防止作業と称し、「防止」と「予防」の定義を曖昧に考えていたため、それに対応した英語を Leakage Prevention（漏水予防）と訳しましたが、これも大きな間違いで、漏れている漏水を止める作業は Leakage Control です。昔、イギリスの Water Research Center の職員が訪ねて来て、私が所属していた漏水防止課を何故漏水予防課(Leakage Prevention Section) と称するのか、と奇異に思って質問されました。私は最初から Prevention という言葉を使うのは間違っていると思っていましたので、彼らの質問は最もだと思っていましたが、苦し紛れに東京都では漏水を修理するより、今後は管路更新等の漏水予防に力を入れるから漏水予防課と称した、と説明しましたが、漏水を探知修理するのはあくまでも Leakage Control である、と納得してもらえませんでした。残念なことに未だに東京都では組織が無くなるまで（10年くらいまで）Leakage Prevention Section という言葉を使っていました。</p>
4. 漏水の実態		
4-1	15	<p>「図-4 漏水防止対策段階別漏水存在量の推移 (山崎モデル)」において、初期→中期よりも中期→最終の方が経過年数の間隔が短くなっています。これは各段階で然るべき対策がなされた際に、前者に要する期間の方が後者に要する期間より</p>

	(回答)	<p>も長いということの意味しているのでしょうか。その場合、初期の地上漏水の削減(無収水率 35%以上、人海戦術)以降が効果の発現に最も時間を要する期間であり、重要な期間という認識でよろしいでしょうか。また、初期→中期を達成することが出来れば、その対象の予算、モチベーションなどの要因が引き続き保たれるとするならば、中期→最終は達成の見込みは高いと解釈してもよろしいのでしょうか。</p> <p>この図はあくまでも模式化したものですので、縦軸も横軸もデフォルメしてあって縮尺が正しくありません。この本を監修していただいた私の大先輩からもこの図の間隔(縦も横も)はおかしいと指摘されていますので、直す機会があれば修正したいと思っております。研修生からも指摘を受けています。ご指摘どおりでして、注意深く読んでいただき誠にありがとうございました。</p>
4-2	16 (回答)	<p>図一6「管用途別漏水発生件数」2003年 27702 件の内、97.5%が給水管となっています。このデータは、地上・地下漏水として発見されたものの内、97.5%が給水管であるという事になると思います。配水管等大口径管の漏水は発見が難しいという条件を付加すると、実際の漏水量の割合は少し違ってくると思うのですが？</p> <p>勿論、漏水量で示せば若干割合は落ちますが、当時試算した結果では推測計算ですが約95%は占めていました。したがって、私の経験と推測では、大部分の事業体では、件数では9割以上、水量では8割以上が給水管で発生していると考えています。つまり、漏水発生件数は管路延長よりも接続箇所によく影響を受けると考えています。例えばMWAでは給水管延長が東京と違って極端に短いのですが、それでも件数で95%程度あります。一方、配水管では未発見が比較的多くあると思われませんが(一般に思うほどは多くないと思っています)、水圧が低いので、土圧の影響で漏水量も大量に漏れてはいないと考えられることから、少なくとも給水管が水量で8割以上を占めていると考えています(私の試算では9割なのですが、統計を正確に把握していないため、余裕を見て公式には8割以上と言っています)。</p>
4-3	17 (回答)	<p>配水管からの漏水対策として東京都ではダクタイトイル鉄管に更新したとありますが、地震のない途上国の場合、どのような材質の管に更新するのがコストも含めて現実的とお考えでしょうか？</p> <p>漏水対策のためにダクタイトイル管を採用したわけではなく、主として地震対策を考慮するとともに大まかなライフサイクルコストを考慮したためです。ダクタイトイルを採用した当時は漏水防止効果があると宣伝しましたが、配水管のダクタイトイル化による漏水防止効果はわずかしかなかった。しかし、水道局職員も都水の漏水防止率が低下したのは配水管をダクタイトイル化したからだというような勘違いしている人が多く居ま</p>

		<p>した。しばしば誤解されるのですが。漏水防止のためにはダクティル配水管やステンレス給水管にすれば良いわけではなく、どのような材質であれ、管路を適切な敷設技術で更新さえすればその管路の耐用年数までは漏水が削減されます。要はライフサイクルコストをできる限り計算して判断すべきと考えますので、その国における管路材料費用と新設、取替時の敷設費用、管路更新時の道路許可取得の困難さや交通渋滞の経済的損失等を大まかに計算すべきだと思います。ダクとステンレンの耐用年数を 100 年、非金属管のそれを 25 年から 40 年と考えれば、ライフサイクルコストはそれ程変わらないことがシバシバだと思われます（東京の場合は前者の方が安上がりと思っております）。</p> <p>私は途上国で目先の資金が不足する場合は非金属管でも止むを得ないと考えていますが、施工方法だけは十分考慮しないと耐用年数まで持たないことが多いと考えていますので、管路更新する場合は多少の埋設状況が悪いことも考慮してHDPE又はHIVP等強度の強い管を使用するのが良いと考えています。また、漏水は管路自体から発生するよりも接手の数が多ければ多いほど発生件数が増えますので、その意味でコルゲートステンレス管と耐震接手の採用は最も大きなアドバンテージであると考えています。</p>
4-4	18 (回答)	<p>漏水発生箇所の大部分を占める給水管を東京都ではステンレス管にすることで漏水事故が極めて少なくなったとありますが、これは途上国でも塩ビやポリブチレン等のプラスチック系統の管に流されずに採用すべきものでしょうか？（各国でのステンレスの価格にもよるとは思いますが）</p> <p>上記 4-3 に述べた通りです。その際の特徴として、コルゲートステンレス管を使ったことが一層影響して低くなっていると確信しています。</p>
4-5	(回答)	<p>件数で言えば大多数が給水管からの漏水だと思いますが、配水本管からの漏水は量で言えば 1 件当たりの漏水量は多いと思います。特に途上国の場合、量で言えば概して配水本管、配水小管、給水管の漏水量割合のイメージはありますでしょうか？</p> <p>概念的にそのように考えられがちですが、量で言っても給水管、配水小管、配水本管だと確信しています。ただし、特殊な状況下で長期にわたる発見できない大量漏水があった場合は別です。一般に 1 件当たり漏水量は本管、小管、給水管の順なのですが、本管や小管の場合は比較的多量ですので直ぐに地上に流出したり、漏水探知が容易で発見が早いと、基本的には漏水継続期間は短期です。一方給水管の場合は少量漏水が多いため発見されずに長期に漏水していることが多く、それを考慮すると量的には多くなるわけです。漏水量=1 件当たり単位時間漏水量 x 漏水期間 x 漏水件数だということを忘れがちです。研究発表の文献などには漏水の成長時間を実験すると、大部分は長くて 2, 3 か月で地上に流出す</p>

		<p>るといふ実験結果があります。東京都でも実験しましたが、直ぐに地表に現れてしまい、人工的に作った漏水で実験しても意味がないということになりました。このように小漏水を人為的に作った場合には早期に地表に現れますが、にじみ程度の漏水が発生してから微小漏水でとどまっている期間は1年以上数年の場合も多いと推測しています。また、タイでよく経験するのですが、本管、小管の漏水を修理するときに掘削すると大量に流れ出てきます。しかし、圧力が低いために、開削した場合の漏水量と地中で漏水しているときの量は大きく異なります。つまり、地中漏水しているときは土圧で漏水量が制限されていると考えています。</p>
4-6	(回答)	<p>給水管の更新は、場合によってはその所有権や責任分担（公道上、民地内）によって公共事業として全て実施するか各世帯により一部負担するかで実施が難しいと思いますが、問題箇所を早急に修理するために留意すべき点（費用負担やタイミング、地上漏水・地下漏水、顧客間の不公平さの解消）はありますか？</p> <p>給水管は最初の敷設時は個人が負担しますが、メータまでの漏水は多くの場合公道下ですから個人に負担させることは非常に難しいことに加えて、道路下の漏水による経済的損失を考えれば、例え資金的には個人所有でも水道事業体が負担して修理、更新すべきと考えます。東京都でも事業体にとって有利になると考えてその英断を下した結果が今の低漏水率につながっています。原則としてメータまでは全て事業体が更新すれば不公平感は生じませんし、誰にとってもハッピーな結果になります。ただし、公道下からメータまでの間が高価な材料で舗装されている場合は個人負担だということを説得する必要があります。</p>
4-4	18 (回答)	<p>「一見漏水がなくなったと思われても、有圧で配水する水道管路の接続ヶ所からは人の目に留まらない僅かな漏水、いわゆる「にじみ」が必ず存在する」</p> <p>管路において、ネジ部、接合部では完全に止水は無理という事でしょうか？</p> <p>この「にじみ」が無収水率2-4%とを占めるという事になるのでしょうか？</p> <p>現在の接手の大部分は完全止水は可能と思っておりますが、長期経年を考えるとパッキンの老化や地震による変形などでわずかなにじみ漏水が発生していることも十分考えられます。また、2-4%というのはメータ下流側のメータ下流側のいわゆるバックグラウンド漏水も含まれます（大きな漏水は料金水量となりますので別ですが、メータ不感漏水との棲み分けも必要になります）。</p>
4-4	19	<p>「漏水防止対策に係る経費と漏水による損失が一致する損益分岐点における漏水量を許容漏水量と称している」この許容漏水量というお考えは、PJの費用対効果を考える上で、非常に重要な点だと思います。自然流下系を主とする水道事業体とポンプ系を主とする水道事業体では許容漏水量に大分差がでてくると思います。許容漏水量が違う事で、PJのアプローチに特色が出た事例があれば、ご教</p>

	(回答)	<p>示ください。</p> <p>比較計算した経験がありませんが、確かに自然流下の場合は電力量が非常に少なくなることから損益分岐点が大幅に異なると思います。しかし、浄水場建設費、配管建設費（漏水が多ければ口径を太くする必要があるため）、水源開発費まで考慮して比較計算すれば極端に差が出るとは限らないと思います。</p>
	21 (回答)	<p>図-10 「東京都における漏水率の推移」の過程で、第2・3段階での漏水調査手法は主に巡回作業が主となっていたのでしょうか？</p> <p>昭和24年から戦前にも実施していた4年循環方式の計画的漏水防止を再開しました（戦争前の昭和16年以前にも実施していた）。昭和37年から区画量水器室を順次設置して巡回作業に加えて選別作業（夜間最小流量測定）を実施しました。</p>
5. 途上国における無収水の特徴		
5-1	25 (回答)	<p>「浄水場出口や幹線道路に流量計が設置されていてもその維持管理が十分なされていない」とありますが、最低限どのような維持管理が必要でしょうか？</p> <p>以下は途上国と言うことで、理想を無視して現実的に考えた場合です。</p> <p>(1) 計量室が水没していないで清掃されていること。</p> <p>(2) UF, EMFの場合はできれば年1回はゼロ点調整ができていないこと。</p> <p>(3) 最低限年間1回の目視点検で外観、メータ動作に異常が認められないこと</p> <p>(4) 機械式は10年に1回取り外し内部機構交換、UF, EMFの場合は電子回路を15年以内（できれば10年）に交換すること。勿論、動作不良が認められればその時点で実施する。</p>
6. 無収水量削減対策		
6-1	28 (回答)	<p>盗水防止対策の中で④水量管理による発見技術の向上は、p61 7-5-2 流量管理による盗水調査に示されていると思います。具体的には、DMAを構築して夜間最小流量を実施する。漏水修理を実施しても、尚、夜間最小流量の数値が高い場合に、その量を盗水と考えて、相関を用いて盗水箇所を選定いくという技術になるのでしょうか？</p> <p>その通りですが、漏水修理と盗水修理（是正）を同時にしてしまうことがあります。そうするとそれぞれの効果が曖昧になることがありますので注意が必要です。ただし、漏水修理時と盗水是正時に推測による防止量を把握していれば大まかなそれぞれの防止効果は計上できますが、より正確に出したい場合は順序良くすることが良いと考えます（特に目測による防止水量は当てになりませんので）。また、DMAのような大区画ではトータルな最小流量値は使用水、特に高置タンクへの流入量があるため）、漏水量と盗水量を把握できませんし、正確にそれらを区別もできませんので、如何にステップテストを利用して小区画にするかが重</p>

		要です。
6-2	28 (回答)	<p>6-4-1 無収公共用水量の実態把握と対象の見直しで、公共水栓の有料化という記載があります。途上国における公共水栓は無収水管理という視点で、問題がある事例が多いのでしょうか？</p> <p>正直のところどの国が有料でどの国が無料かと言うことを調査したことが無いため、具体的事例は例示することができません。しかし、無料であれば公園等の数にもよりますが無視できない水量になると思います。</p> <p>また、消防用水の中で消火訓練用の水量が馬鹿にならないため、注意が必要です。恐らくどの都市でも実際の消火用水より消火訓練用水の方が多いと思います。うっかりするとこれを把握しないために、無収水量が多くて原因がつかめないことがあります（タイの地方都市で経験しました）。</p>
6-3	28 (回答)	<p>6-4-2 事業用水量の削減対策について。管洗浄作業などについては、マニュアル等作成で事業用水の削減の余地がある分野かと思えます。もし、削減事例等がありましたら、ご教示願えないでしょうか？</p> <p>東京では以前は安全のために現場責任者の判断で大量に管洗浄用水を流していましたが、マニュアル化して洗浄回数を減らしたという事例があります。</p>
6-4	31 (回答)	<p>「表-7 無収水対策(総合的無収水量管理)の種類と必要対策期間」の各項目のうち、対策期間が長期のものはプロジェクト期間内での実施および指導が困難なケースも多くあると考えられますが、プロジェクト期間中にどこまでのことをするべきで、その際にはどういった点が重要なのでしょうか。</p> <p>長期にわたるものはプロジェクト期間内に対策ができるとは考えておりませんので、これらの項目はプロジェクト期間中に相手側に啓蒙を図るしかないと考えます。</p>
6-5	32	<p>「途上国の水道事業体において先進国で実施されているような標準的な無収水削減対策を策定し、その水道事業体の全地域を対象にする事は得策ではない。なぜなら、水道事業体には夫々の地域毎に社会的・地理的環境に基づく特徴を有しているため、いきなり先進国並みの対策をそのまま適用しても効果がすくないばかりか無駄が生じるからである。・・・そこで、このような対策を一気に実施することは難しいため、一般的にパイロット地区を設定し、その中において管網整備、無収水削減計画作成、漏水調査、盗水調査・・・等を努めるとともに、そこで得られたデータをもとに全地域に対して適用可能な総合的無収水量削減対策計画を作成するのが良い。」上記引用が DMA の意義という事になるのでしょうか？又、先進国で実施されているような標準的な無収水削減対策とは、漏水調査</p>

	(回答)	<p>例えば、選別作業と巡回作業の組み合わせの事をいうのでしょうか？</p> <p>おっしゃる通り、パイロットDMAの意義、又はパイロットDMA設定の目的、という意味です。また、先進国並みの対策とは主として広範囲でのDMAの設置とそれを活用した（高度な機器を利用した：途上国のレベルにより高度な機器は異なる）NRW対策を意味しますが、音聴棒と通常の漏水探知器は高度な機器とは言えません。つまり、音聴棒と一般的漏水探知器を用いた漏水調査を実施します。また、選別作業はDMAがあることが前提となりますから、そのような本格的な選別作業ではなく、簡易的に一定地域を仕切れる状況下に流量計室を設置するか、一時的に管路の一部を掘削して管を露出させて、そこにポータブル超音波流量計を設置して既存バルブを仕切って仮区画を設定して、そこで選別作業を実施する、という程度になります。</p>
7. 無収水量調査の実際		
7-1	40 (回答)	<p>平均的な漏水管理区域を配水管延長 2.5Km(700 世帯、2,100 人)程度であり、又、直結給水の中に高置タンクがあっても大きな影響がないと判断して良いという事でしょうか？</p> <p>上記のLMB区画の規模は、夜間最小流量測定で空き時間理論によりほぼ漏水量が把握できる大きさを指します。前述したとおり、途上国では小さい規模のLMBを多数区切るのは贅沢でDMAで十分と考えています。東京の場合、測定時にはビルなどで貯留タンクがある場合はメータ手前の止水栓を予め留めています。そうしないとより正確な漏水量は図れません。したがって高置タンクがある場合はこの規模（LMB）では影響が大いにあります。DMAの場合はもっと影響を受けますので、ステップテストで範囲を狭める必要があります。また、各戸止水バルブを止めない場合は夜間最小流量値には高置タンクへの流入量があることを前提にする必要があると考えます。</p>
7-2	44 (回答)	<p>低水圧における漏水調査方法の中に、ポータブル増圧ポンプを設置して、消火栓を通じて増圧すると記載されていますが、この調査方法による事例や実績をご教示願います。</p> <p>私自身の経験はありませんが、記憶ではインドで10年以上前（多分15年前後）にこの方法を用いたことがあるということをプロマネから聞いた記憶があります。また、ザンジバルでは送水管路の更新が終了しても水圧が十分でない場合にはこの方法を試してみてもどうかという提案をしました（当時の送水管敷設プロジェクトは送水管を更新すれば市内の配水圧が上昇するという前提で実施していましたが、私は市内の配管状況から、配水圧は上昇しないと思っていたため）。しかし、完成は提案した1、2年後の予定でしたので、実際に実施したかどうかは把握していません（その後、案の定配水圧は市内の多量漏水により上昇しな</p>

		ったと聞きました)。
7-3	44 (回答)	<p>間欠給水システム下での漏水調査方法は、本著で記載されている以外で、留意すべき点があったらご教示願えないでしょうか？</p> <p>特に思い浮かびませんが、前述のとおり、通水区域を狭めて順次実施するのが良いと考えます。また、わずかな通水時を狙ってヘリウムガス探知機を使うのも効果があると思います（かなり以前に、間欠給水ではありませんが、タイの低水圧下で実施して、効果があった経験を聞きました）。</p>
7-4	48 (回答)	<p>表一9 管種別漏水音の伝ば速度、についてですが、铸铁管・鋼管・石綿セメント管が 100 mm なのに対してステンレス鋼管が 20mm、鉛管・ビニール管が 13mm となっています。材質という事で考えると、ビニール管、鉛管、ステンレス鋼管、石綿セメント管、鋼管、铸铁管の順に漏水音が伝わりにくいという事になるのでしょうか？</p> <p>漏水音は水中波として伝播しますが管材質の伝播速度にも影響されます。したがって、水中波の伝播速度は秒速約 1, 500 m と一定ですが管材質の硬さ（ヤング率）によって影響を受け、しかも水中より遅く伝播します。やわらかい管材質は遅く、硬い管材質は早くなります。また、漏水音の管内の減衰度は口径の影響を受けるため、漏水音は口径が大きくなるほど減衰が激しく、漏水音の到達距離が短くなります。</p>
7-5	51 (回答)	<p>プロジェクトにおいて導入する漏水探知機器の選定にあたっては相手国の状況に応じて、価格、受け入れやすさ(指導のしやすさ)や漏水探知の継続性などの要素のバランスを考えなければならないと理解しております。特に考慮されるべき事項や選定の目安となる事柄があればご教示願います。</p> <p>私は関連器を除いて漏水探知機器の操作に慣れていないため、どの機種がすぐれているかは分かりません。漏水調査会社の職員が一番熟知していますので、そちらを尊重したいと思います。一般論としては、途上国では日本製よりヨーロッパ製の方が安価で入手が容易でアフターサービスも良いように思えます（現在は分かりません）。</p>
7-6	61 (回答)	<p>盗水調査に相関をお使いになるとの事ですが、何か事例がありましたらご紹介願えないでしょうか？</p> <p>盗水調査はまず個別調査時にメータのついていない怪しい分岐管がないか、メータが不自然ではないか、住民のうわさを総合して推測し、次に関連器を掛けてメータが無い場所に相関波形のピークが出るかどうかをチェックし、その場所に漏水が無ければ盗水分岐管があると推測するのが一番効率的で確実な方法だと思っております。しかし、一般調査会社の職員は関連器を使って盗水調査をすると</p>

		言う作業に慣れていないと見えて実施していないように思います。
7-7	62 (回答)	<p>「なお、精度が高いメータを使うと言っても、必ずしもクラス B のメータより精度が高いが高価なクラス C のメータを使用する必要はない」との記載についてですが、途上国では計量範囲(R 値)については、その地域の状況や費用対効果を考えた上で、メータのクラスを選定すべきだということになるのでしょうか？</p> <p>この原稿は 7, 8 年前に書いたため、今では事情が違って、訂正したいと思っていた個所です。つまり、昔は高精度のクラス C は高価であったため、東京都が使用している R100 (クラス B) より R160 (クラス C) の価格がメーカの販売政策により極端に高かった時代にかかれたものです。また、クラス B と C ではせいぜい 2, 3 パーセントしか違わないため、無収水率が高い事業体ではコストが悪いと思われるため、このように書きました。しかし、現在のクラス C の価格はクラス B とあまり差がありません (基本的に内部機構は同じもので歩留まり率の違いで選別しています)。特にオールプラスチック製 (耐用年数 10 年) のクラス C のメータは金属ケースのクラス B より価格がかなり安くなっています。したがって、これからはこちらを強く推薦したいと考えています。特に途上国では盗難防止の観点からプラスチック製クラス C が絶対的に有利と考えています。</p>
8. 漏水修理と盗水是正		
8-1	64,65 (回答)	<p>「漏水防止量を記録する際に、漏水の状況を目視して作業員の経験に基づいて推定で記入する事があるが、実際の漏水量とはかけ離れていることが多く、また、個人差も多いためこの方法は避けるべきである。」目視での漏水量の判定は非常に難しいと思います。ただ、漏水にも小さいものから大きなものまでであると思うのですが、水圧で換算漏水量を出していくのが最善策になるのでしょうか？</p> <p>漏水量を計量することが最適ですが、大部分は目視によるのが現状だと思います。私が都水で従事していた時代は、目視が当てにならないため、計量器で測定することを義務付けていました。しかし、確かに面倒くさいのと計量器を取り付けられない場合があるので、そういう場合は水圧を基にした目視状況で計量していました。途上国の場合は計量器を使うのは現実的ではないので、バケツで受けるか掘削穴に溜まる漏水をバケツで水位が一定になるように掻き出して計量するのが良いと思っています。</p>
8-2	66	<p>費用対効果分析については、非常に細かく分析されているので勉強になります。どの PJ も参考にすべきかと思います。そうした中で「耐用年数に合わせて水道施設を計画的に更新することは、無収水削減対策といった特別な目的をもった施策とは本来切り離して実施される事が望ましく、水道事業固有の責務として別途計上されるべきである。」という記載があります。管路更新は無収水削減にとつ</p>

	(回答)	<p>て大きなポーション占めると思います。再度、この記載内容の意図する所をご教示願えないでしょうか？</p> <p>水道事業体を健全に運営維持管理するためには配水管路までは自前で定期的に維持管理するのは、事業体としての責務です。耐用年数を超えてまで使用して漏水を放置することは水道事業が成り立ちませんので、事業運営はできません。したがって、耐用年数に従った管路更新を漏水防止対策のための費用効果分析に当てはめることは間違っていると考えています。つまり、水道事業を運営するためには配水管はどんなに割りが合わなくても更新しなければならないということです。しかし、そうはいつでも一部の極端な漏水多発路線で早急に更新したい場合は給水管を含めた更新費用を費用効果計算に含めても致し方ないと考えています。なお、給水管は個人の所有が原則ですから、この部分については費用対効果分析をしても良いと考えていますが、漏水の大部分は給水管から発生していることを考えると、例え費用効果分析をしてもペイすると考えています。東京都の例で言えば（公式には発表していませんが）、この考え方に基づいてステンレス給水管と漏水多発地区のダクタイル配水管の更新について過去35年と将来の30年に渡って試算すると、過去が5,200億円、将来が3,000億円の費用が掛かり、それに対する利益がそれぞれ7,600億円、13,000億円が見込まれ、合計差し引き12,400億円の黒字が得られるという結果が出ています（この部分は試算者と都水の承諾が必要なため、現段階における数値の引用公表はくれぐれもしないようお願い致します。なお、私は場所に応じて数値が独り歩きしないよう、注意書きを入れることで一応利用することの許可を得ていますので、個人的には次期改訂版がある場合には反映したいと考えています）。</p>
8-3	73 (回答)	<p>「これらの漏水多量路線の存在量は事業体毎に異なるが、理解を容易にするため、ここでは次のように考えることとする。送配水管路➡総延長の5%~10%が更新の対象であるとする(老朽化、腐食しているとする)」この記載では更新対象が一律5~10%となっていますが、この考え方についてご教示願えないでしょうか？</p> <p>この部分は正確な根拠はありませんが、配水管の漏水量を10%から20%程度と踏んでいることから、その半分程度は対象に含めて費用対効果計算しても十分利益が出ると思われると考えたからと、給水管と老朽配水管を同時に更新すべき箇所がその程度存在するだろうということです。しかし、経験上の腰だめといっても良いのですが、東京都の例も考慮して例示しました。</p>
8-4	73	<p>「通常は漏水防止してもその分だけ料金収入が増加するわけではないので、漏水防止量に相当する原水・浄水・配水経費削減利益(給水原価×漏水防止量)を見込む事はできるが有収水量増加利益(販売単価×漏水防止量)を見込む事はできな</p>

	(回答)	<p>い。したがって、絶対的に水資源が不足していて間欠給水を余儀なくされている国では、漏水を防止すればその分がそのまま水道使用量の増加につながるため、有収水量増加利益とみなすことができるが、この場合はその水量に見合う経費削減利益は計上できない。」この記述は非常に勉強になりました。</p> <p>この部分は、大部分のプロジェクトが誤解しており、漏水防止量に単に販売単価を掛けて利益とみなしているプロジェクトが大部分のように思われるため、敢えて強調しておきました。</p>
9. 無収水量管理の実施体制		
9-1	75	<p>無収水管理を実施するための組織体制について、特に人数、担当部門や回転数を決定する際に、規模に応じた組織体制の基準となるような目安はあるのでしょうか。「9-2 無収水管理を実施するための具体的組織体制について」では無収水率、配水管管理延長、給水件数、漏水管理区画数に関する記載がありますが、特に着目すべき項目についてご教示願います。</p> <p>(回答1) この部分は、実際の事業体に応じて対策する必要があると思います。特に例示した必要人数は東京都の例を基本にして、それを大幅に減じて例示したのですが、それでも未だ漏水調査会社の基準に比べれば甘い計算になっています。できればもっと現実的な人数にしようかと考えているところです。</p> <p>(回答2) 最も必要な試算は、その人数（体制）で漏水防止量が漏水復元量に打ち勝って、漏水率が減少に転ずるのか、と言うことです。事業体で必要体制が整わない場合は、足りない部分は請負作業に回すか、管路更新で賄うかと言うことになります。したがって、この意味からも費用対効果計算と将来的無収水率の予測をすることが非常に大切になります。</p>
9-2	76	<p>費用対効果という視点に立った場合に、途上国において時間積分式漏水探知機が有効であった事例がありましたらご教示願えないでしょうか？</p> <p>また、メータ検針員が検針時に音調作業を行う事は難しいと思いますか？</p> <p>(回答) 基本的にTSSが請け負っている JICA プロジェクトや日本の事業体での請負プロジェクトでは有効に利用できていると思っております。現在はもっと探知精度も上がり効率的になっていると聞いています。目標漏水率をどの程度にするかにもよるのですが、シビアな漏水率削減を要求されずに単に漏水、盗水の有無を探知するのであれば、これがあれば基本的にはDMAの設置はいらぬし、検針員に持たせれば漏水調査員による個別音聴作業も必要ないと考えていますが、TSSはこれを市販しないでリースにしていた関係で一部を除いて普及していません（現在は市販しているか分かりません）。ただし、最終的に漏水位置を探知するには専門の調査員が必要です。なお、今の検針員が音聴棒をもって一</p>

		<p>般の漏水調査員と同程度の音聴作業をすることは無理と思っています（慣れてくればある程度の判断はできると思いますが、見逃しも多くなるし、1箇所当りに時間もかかるし、検針員としての人件費単価も上がります）。</p>
9-3	77	<p>「9-3 無収水率の予測」「9-3-2 予測に必要な数値」「(2) 現在の各項目別水量の把握」の今年度の盗水量の記載の中で「過去の盗水割合値」とありますが、これが明らかになっていた事例はありますか？</p> <p>(回答) 事例は経験していませんが、調べればこれに代わる数値の大まかな推定はできるのではないかと思います。一般的には現場従事者の勘に頼るしかないとと思いますが、盗水を記録している事業者があればより精度の高い推定は可能だと思います。</p>
10. 無収水関連データの収集と分析		
10-1	80	<p>「何らかの方法で現在の地下漏水存在件数と地上漏水存在件数を推定することができれば」とありますが、地下漏水存在件数を推定できた事例や方法があればご教示願います。(漏水調査結果からでしょうか?)</p> <p>(回答) 過去に漏水調査をある程度継続的に実施しているような事業者であれば、地下漏水修理件数と地上漏水修理件数の統計は持っていると思いますが(この文章はこれを前提に書いています)、それを基に地下漏水存在件数は係数を掛けて推測します(地上漏水は修理件数そのまま)。初めて実施するような事業者では調査時に配水管維持管理経験者に聞いて、更に調査員の経験から現場環境を観察して推定する程度しか方法がありません。</p>
11. 統合情報管理システムの構築		
11-1	81	<p>マッピングシステムのベースとして、電子地図データが存在しない地域の場合、配管位置を正確に落とすための地上測量は合わせて実施すべきですか？実施する場合、時間やコストの面からどの程度の規模や精度の測量が望ましいですか？</p> <p>(回答) 正確な管路地図の作製は無収水対策に限らず管路維持管理の根幹をなすものですので、無収水対策対象地域を限定して(広域であればその一部を対象にして)、プロジェクト内技術移転の一環として実施すべきと考えます。ただし、何処まで正確な地上測量を実施するかは水道事業者の状況により異なると思われます。これを基に将来の全面的な管路図整備につなげる必要があると考えます。なお、デジタルマッピングシステムの技術移転は積極的に援助する必要はなく、他の水道事業者や公共団体の整備状況に応じた技術移転を考慮すべきと思いますが、現在は大変安価で操作等が容易なシステムが手に入るため、今後はある程度の技術移転は必要ではないかと考えます。その際にはその国で将来同機種(システム)が主流となれるような機種選びが必要だと思います。</p>

11-2	81 (回答)	<p>水道システム全体を対象とした SCADA システム（中央監視、制御）を早期に導入すべき対象地区の規模や特徴、タイミングはありますか？</p> <p>基本的には対象事業者の規模と技術レベルに応じて導入すべきと思いますが、一部の先進途上国事業者を除いてレベルに応じて基幹施設の遠方監視、より末端まで含んだ遠方監視、と順次対象を増やした技術移転が重要と思います。何故なら簡易遠方監視システムは比較的安価に入手できるとともに、セキュリティーもそれほど気を遣うことがないからです。ただし、ある程度の先進途上国でない限り、遠方制御までは必要ないと考えます。何故ならセキュリティーを考えずに遠方制御をする安価なシステムを導入するには危険が伴うから慎重を期すべきと考えると共に、比較的短いインターバルを必要とする維持管理費が小規模事業者では重荷になるからです。</p>
1 2. 住民意識の向上		
12-1	82 (回答)	<p>メータにより正規に計量された後の料金未納水量は盗水ではなく有収水量に含まれる、ただし統計上、長期未納料金を非請求認定給水量に分類して、無収水量に計上している国もある。と紹介されています。感覚的には、支払い能力がある未納者はこうした扱いや給水停止処分が妥当と感じますが、こうした事象に関してお考えや対策をお聞かせ願います。（個々の顧客のため事業者レベルの話かもしれませんが）</p> <p>長期料金未納を非請求認定給水量に分類すると、前述したように統計上つじつまが合わなくなることから賛成できないのですが（そのまま未納であれば問題ないが）、そのような顧客は給水停止と罰則強化で対応するのが一番と考えます。なお、真の生活困窮者に対しては行政側の対応（水道事業者への肩代わり支払い）と、水道事業者側の対応（特別免除制度）が考えられます。なお、ブラジルのファベラのような場所は、水道事業者単独では解決が困難ですので、JICA 事業の範囲外と考えてよいのではないのでしょうか。</p>
1 3. 徹底した無収水量管理実施の難しさと水道事業者の責務		
13-1	84 (回答)	<p>作業の請負化の記載がありますが、効率的な無収水量管理のために請負化が効果を発現すると思われる作業分野をご教示願います。</p> <p>基本的には漏水調査請負会社がある国や都市にある場合は民間にゆだねた方が効率的であると考えますが、そのような業者は、ある程度事業者で漏水調査組織があつて経験者が居ないと育ちませんので、地域や国が限られます。なお、漏水修理は多くの国で業者が育っていますので、余程小さな国や都市でない限り、水道事業者が実施するよりも民間業者の方が効率的であると思います。</p>

打合せ記録

日時：2017年10月4日（水）13:30-17:10			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
出席者	所属	担当/役職	氏名
TESCO BANGK OK	-	上級顧問	山崎 章三
JICA	地球環境部水資源グループ 国際協力専門員	地球環境部次長兼水資源グループ長 水資源第一チーム 課長 水資源第二チーム 課長 水資源第二チーム 課長補佐 都市給水	松本 重行 田村 えり子 望戸 昌観 庄司 いずみ 讃良 貞信
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上水道部 技術部門	総括/無収水対策-1 副総括/無収水対策-2 無収水対策支援-1 無収水対策支援-2 漏水対策-2 テクニカルマネージャー	藤井 雅之 花房 政英 中島 貴史 田畑 聡美 桃菌 時矢 和田 善晴
場所：JICA 本部 1階会議室	<p>事前配布資料として調査団準備の山崎氏の回答が記載済みのインタビューの質問票(1.無収水対策に係る一般的質問事項および2.山崎氏の著書である「無収水管理(開発途上国を考慮して)」の内容に係る質問事項)</p> <p>JICA 配布資料として「無収水対策に関する山崎章三氏へのインタビュー」 山崎氏配布資料として Annual NRW Rate Estimation of Waterworks の Excelシートの例</p>		

1. 開会の挨拶（松本氏）

JICA では無収水対策業務が水道事業の改善化において重要項目であるとの考えから、これまで多くの無収水対策を実施してきた。しかしながら、特に持続的な改善という観点から考えると、プロジェクトにより対策が十分に効果を発揮している場合とそうでない場合が見受けられる。山崎氏の東京都水道局およびTSS等にて国内外の無収水対策に関わった豊富な知見をベースにしつつ、これまでのJICAのプロジェクトを包括的にレビューし、教訓を横断的にまとめることで、より実務的な執務参考資料を作成したい。

2. 質疑応答（無収水対策に係る一般的質問事項、著書「無収水管理(開発途上国を考慮して)」の内容に係る質問事項)

【質問4】

パイロットエリアで事業実施中に確実に実施しておくべき活動について、事前回答の内容に加えて特に経験の面から考えられることは他にはあるか。

【回答】

【山崎氏】

パイロットエリアの拡大後は、短期間でしか見ていないため、長期間での経過観察はできていない。

まず不良メータチェックを含む各戸調査、路面音調は最初に実施することが多く、測定の前に実施することも可能である。夜間最小流量測定は最低2回で、3回以上行うことが望ましい。相関調査は盗水の発見に有効であると考えられて開発したものであるが、特に日本の業者の場合、盗水調査、相関調査は経験していないので、できないのではないかと思われる。実際にこれまでのところ調査会社は使用していない。各戸調査の際に、盗水の有無について聞き取り調査を行うことは有効であり、それから判明したエリアで相関調査を実施することは有効である。一度調査した後、漏水の復元を勘案して1年後に再度調査を行う。その前後の調査結果から、最小流量調査の結果を見直すことも有効である。

【松本氏】

DMA の設定に時間と労力がかかるため、現実問題としてエリアを区切ることができないこともあり、プロジェクトの終盤になってもベースラインがわからないことが多々ある。結果的にコンサルタントや専門家が痺れを切らして、先んじて対策を実施し、その結果を金額換算して幹部に報告するという形で終了することもある。このように、DMA から考えるという正攻法ができない場合にはどのようにすべきであるのか。

【山崎氏】

管の数にもよるが、数本であれば現地人と協力すれば、見つかるのがふつうである。相関調査でも発見することは可能で、その場所にバルブをつけることができる。エルサルバドルで何度やっても抜けがあるということを経験している。やはり調査会社は相関式を使おうとはしない。

【桃菌氏】

盗水発見に相関式を使う際には相関本体には記録を残せないのが長時間現場で見ている必要があるのか。

【山崎氏】

それはやむを得ない。朝か夕方であれば使用水があるはずであり、仕切弁で100～200mの距離がある場合でもセンサーをつけて細かく観察することができる。

【桃菌氏】

漏水探知機などにより使用水音で盗水を発見をするのは難しいと思いますが、相関は波形が表示されるので盗水発見には良いと思います。これまで相関式を使って盗水対策をしている事例に出会うことはなかった。また欧米の相関に比べて、日本の相関式はあまり電波が飛ばないという印象があります。

【山崎氏】

1度例として見たことがある程度である。相関式は200m程度でも使用することができるため、10km程度であれば相関調査をかけようと思えば全線にかけることができる。最初の盗水調査では頻繁に発見することができる。

【庄司氏】

パイロット DMA は C/P の人材育成の場として考えるべきで、また別の区域で同じことをやっているというのは非現実的であるか。

【山崎氏】

基本的にパイロット地区は、教育の場として色々なことをやってみて経験させると良い。一方で、パイロット地区でやったことを全て拡大地区で実施していく必要はない。地域にあった手法を実施すれば良い。また例えばメーターが足りないところは、後から付け足していけば良いし、試掘して取り付

けることもできる。後から整理すれば問題ない。

【桃菌団員】

お金をかけて弁室を築造して、電磁流量計を設置しなくても、試掘した箇所に簡易超音波流量計を設置すれば、夜間最小流量調査を含めた初期調査をできるという事ですね。

【讚良氏】

DMA と同じ概念でセクターという考え方がある。セクターを 7-8 のゾーンに分けて考えることができる。セクターごとに分離された流入量を量るという考え方もある。パイロット区域は小さい区域で様々な対策を実施し、効果について確かめていき、セクターで大きく見ること、地域別優先順位をつけるという方法もある。無収水には地域差があり、優先順位を見つけるためにセクターごとに考えることは有益なことである。

【山崎氏】

範囲を大きくしすぎると、何がどのくらい入ってくるのかが分からなくなってしまうこともある。セクターを 1 つの流量計で管理するのは不可能であり、遠くなればなるほど他の流量も入ってきてしまう。ただし、セクターごとの流量と料金収入を見てみると大体分かることもある。

【松本氏】

区切りと一言でいっても、LMB、DMA、セクターなど様々である。欧米では対象地域を DMA で覆いつくすという手法があるが、これは途上国では非現実的である。まずは大きいセクターである程度実践してから、DMA として中を小さく切っていくのが良いのではないか。優先順位を決める意味と人材育成の区切りは分けて考える必要はある。

【山崎氏】

セクターを区切ってもその中の無収水率を測定することは可能であり、松本氏の意見には賛同できる。

【田村氏】

漏水探知機には種類があり、ジャイプールの例では音波式または多点式を使用していたが、地域別の適性はあるのか、またどのように使い分けるべきなのか。

【山崎氏】

相関式はきっちりとした時間管理が必要で、多点式はセンサーと同期が取れず、ずれることがある。またセンサーと相関式のタイマーが違うこともある。

【讚良氏】

途上国で相関式が使用されない理由としては、センサーをつけるバルブや消火栓が元々の数が少ないのに加えて、地中に埋まっていることが多い。家庭用給水栓があればそれにかけて使用することはできる。

【桃菌団員】

多点を含めた相関式は、音聴棒で入らない漏水音(可聴域)については、相関でも漏水音は拾えないという事になるのでしょうか？

【山崎氏】

音が入っていれば相関式は反応するが人間の耳とは異なる。音が聞こえなくても経験と雰囲気でおかしくなってしまうことがある一方で、そもそも 50 歳を過ぎると聞こえなくなってくるという面もある。相関式ではそのようなことはない。

【藤井総括】

相関式を使いこなせないのは技術の問題なのか、それとも必要性の問題なのか。

【山崎氏】

調査員は相関調査をやらなくても良いと思っている。しかし相関調査がないと分からないものもある。分岐管の箇所はすぐ発見でき、怪しい点に相関をかければすぐに発見できる。

【花房副総括】

相関式を使用する際には舗装が厚くても問題ないのか。

【讚良氏】

2-3m でも問題ない。

【山崎氏】

下水と上水が同じ場所にあり、下水が音を立てているような地点では分からないこともある。実際にノイズがあるところで使用できないという例があった。(質問表 7-5 P51 の質問および回答を参照)

【松本氏】

耳で聞くのではなく、電波を確認することも可能である。耳を鍛えるのではなく、デジタルで確認するほうが良いのかもしれない。時間給水の場所で悩ましいことについて、ヘリウムガス式や、グッドマンの窒素ガスの電気分解ガス式が提案されることもある。電気分解ガス式では舗装しているとどこに出てきているのか分からないという問題点もあるが、ガス式の有効性をどのように考えるか。

【山崎氏】

MWA(バンコク)の一角でヘリウムガスを使用して調査した実績がある。ガスは圧力で入れる。MWAのように低圧で配水している地域では、管が壊れてしまう恐れがあることからガスを入れたがらない。ただし、説得して一部分のみガスを入れた事例がある。

【桃菌団員】

近年、都心部では管路更新に際して推進工法を採用する事が増えてきています。特に、大口径管では、相関調査をかけても漏水を探すのは難しいと思います。以前、TSS 高橋氏から大口径管の漏水調査には、ヘリウムが有効と伺ったことはありますが、どうでしょうか？

【山崎氏】

時間給水のところでは効果があるが空管で実施した例はない。メーカーによると空管でも舗装が厚くても可能とのことである。安全性の保証が難しいため、東京都では実績がない。ヘリウムに危険性はないが、安全性を証明しなければならなかった。

【桃菌団員】

パラグアイで圧縮空気を使用して漏水調査を実施していますが？結果はどうでしたか？。圧力による管へのダメージを考えると、よりダメージを与えてしまうことになるかもしれない。

【質問 5】

住民への啓蒙の必要性についてお考えを伺いたい。

【回答 5】

【山崎氏】

啓蒙活動は長期間やって効果が出てくるもので、短期間で劇的な効果が現れるものではない。

【桃菌団員】

私が技プロで関わったベトナム国フエ市の水道事業体では、漏水を見つけた住人に報酬を与える制度がありました。

【山崎氏】

それは有効な方法の一つである。

【藤井総括】

住民啓蒙にはどのような工夫が必要なのか。

【田村氏】

短期間であっても、啓蒙活動は重要であると考えます。ソロモンなど損失が多い国では短期間でも効果はあった。ただし、啓蒙活動の有無で定量的な評価をしていたわけではない。研修ヤードを計画の初期段階から入れる計画をしているが、効果的であると考えられるか。

【山崎氏】

研修ヤードを計画段階から入れるのは、有益なことである。研修ヤードも効果はあると思いますが、パイロットヤードの方がより有効であると思う。

【質問 8-10】

無収水対策は、現状が技プロで対応できるレベルに達していないと実施しても効果が小さいとの声があるが、どう思われるか。

【回答 8-10】

【山崎氏】

配管がスパゲッティ状のところ、対策を実施しようとしたが、失敗したため管の更新に変更したことがある。ある程度の投資がないことには、どうにもならないこともある。

【藤井総括】

メーターを先に設置するかどうかという話もある。メーターの有無は、漏水対策を左右するものであるのか。

【山崎氏】

無収水対策としてどんな場合でも必要であると考えられる。

【讚良氏】

どのような状態であっても、やらなければならない。大前提として、システム全体の無収水を把握する必要があり、これが最初にやられるべきことである。正確な無収水率は分からないものである。

【花房副総括】

現地でその状況の把握は必要であるのか。

【庄司氏】

必要である。

【田村氏】

途上国では無収水を測るためにメーターを設置すべきという考えが多いが、なくても推定することはできる。又、水道メーター付ける事で、水使用量の抑制にもつながる。

【讚良氏】

メーターがついていなくとも請求水量は設定される。アパレントロス（見掛け損失）の内、メーターを付けて増えた請求水量は改善になる。基本的にはメーターをつけた方が、アパレントロスが少なくなり、かつ水道料金の明瞭化につながる。

【庄司氏】

顧客にとってはメーターをつけるメリットがない場合はどのようにすれば良いのか。

【讚良氏】

設定による請求水量を多くして、メーター設置を住民側から要望するようにする例もある。タジキスタンでは固定料金の方が高かったという例もある。

【庄司氏】

メーターをつけたことで、これまで少なめにまたは多めに支払っていたことが分かる。多めに支払っていた場合は、住民にとってメーターを付けるメリットはあると感じられるかもしれない。

【質問 14】

無収水対策または水を供給することのどちらの優先順位が高いのか。

【回答 14】

【山崎氏】

費用対効果から判断する必要がある。

(別紙 Annual NRW Rate Estimation of Waterworks の Excel シートの例参照)

CP にどれだけ効果が出るかを示すため、まずはこの表を作成しなければならない。無収水対策をした場合としない場合の違いについて説明をする必要がある。

【庄司氏】

こういった資料を入れるということは有効な手法の一つである。この資料は調査前に作成されるべきなのか。

【山崎氏】

調査前が理想だが、データがない場合もあるので、プロジェクトの進行中に作成しても良い。ただ、漏水量は何かしらの方法で設定できる。

【讚良氏】

修理するまで漏水が継続していた年数を決めるのが難しい。例えば、埋設管の深さにより修理費が変わってくる。

【山崎氏】

地上漏水なら 1 年といったところだが、地下漏水の場合は、実際はそれよりも長く継続していたかもしれないが、巡回調査の間隔(3 年程度)をその期間とする。そのためその期間分を計上する。地上漏水はすぐにわかる。特に給水管は漏水が多い。

【桃菌団員】

この費用対効果表は年間配水量と有収水量(年間料金水量)が分かっているところから無収水量を想定しているのか。

【山崎氏】

それも踏まえて、仮定条件を踏まえて積み上げで推定している。

東京都の場合は 65 年で費用を便益が上回った。こうして長い期間を見てまでも、最終的に便益が費用を上回ることを示す必要がある。

【田村氏】

自身の経験からも、こういった便益の見える化を C/P に見せることは有効であり、モチベーションや持続性につながるものである。ぜひ報告書に記載して頂きたい。

【質問 8-2】

ダクタイト管への更新の考え方について。

【回答 8-2】

【山崎氏】

事前回答で示したような試算がある。長いスパンで見れば、莫大な投資をしたとみせかけてそうでない。また、過去の投資の便益がそのまま一定で推移する訳ではないことに注意が必要。

【庄司氏】

こうした試算に納得してもらえれば、後のプロジェクトの持続性につながっていく。

【質問 16】

CP の実力を見極める際の着眼点について。

【回答 16】

【讚良氏】

独立採算制になっている事業体は、すでに無収水率は低い。一方で、途上国では、一般会計と一緒になっている。会計体系の違いによる無収水率対策のモチベーションの違いを確認してほしい。

【田村氏】

独立採算制であること、インセンティブがあることは重要なことではあるが、無収水対策の成功要因とも限らない。例えばゴアとジャイプールは独立採算制でなく州の補助金が入っているが、ゴアでは持続性を保った。会計体系には次の 3 パターンがある。①独立採算制、②水道会計として分離されているが国や州の補助金が入っていて市の一般会計を混ざっている、③一般会計と一つになっている水道会計として見える化はされている。JICA としては、独立採算制でやれるか否かは別として、水道と一般で会計を分けておくことは重要である。

【讚良氏】

確かに独立採算制は必要条件ではない。(補助金も入っていて良い) しかし一般会計のところで収支が入り乱れているとモチベーションが上がらない。

【藤井総括】

技プロの時に独立採算制を進める必要はあるのか。

【田村氏】

JICA としては独立採算制が実現されるべきとは言い続けていくべきである。一般会計と分けるということは重要である。

【松本氏】

南アフリカでは湧水が多い事が、無収水を減らしたいというモチベーションになっている。無収水対策の実施方法はモチベーションにより異なり、コマーシャルロスかフィジカルロスかは場所による。無収水率が高いというのは恥ずかしいというのがモチベーションになるということもある。何が目的で、何を達成したくて、どこを減らしたいのかを初めのうちに確認することが重要である。

【田村氏】

イラン、パレスチナでは水の量を確保することが重要になっており、そこを見せることが出来ればモチベーションにつながる。

【讚良氏】

料金改定の必要条件として漏水率をさげることを定めていることがあった。

【藤井総括】

新規の投資を認めるのに無収水を条件とすることも考えられる。

【田村氏】

今後世銀が指標達成状況を考慮して資金提供を決定するということが既に考えられていることである。

【桃菌団員】

東京都の無収水対策の動機付けは何であったか。

【山崎氏】

当時は、水源を増やすことが最重要とされていた。当時は一日の漏水量が京都市の配水量と同じという状況であった。10%は恥ずかしいという感覚があり、当時のガス管（気体）の漏洩率が数パーセントであったから、水道管（液体）から10%以上漏水しているのはありえないと考えられていた。ダムを作るよりは安価であるから、漏水対策に注力しようという考えがあった。その後給水管からの漏水が90%を占めることが分かり、給水管の更新が重要となった。当時は敷地内に入ることが出来ず、メーターが見られないという時代でもあった。

【質問 2-1】

配水分析表および IWA の定義との認識の違いについて。

【回答 2-1】

【山崎氏】

IWA 定義の無収水に加えて、未収金の回収を加えている。未収金は無収水とは別の問題であるが、水道事業としては重要な問題であるため。

【田村氏】

JICA としても、未収金は対策したいと考えており、水道事業経営改善という名前で無収水＋未収金対策を実施する業務を出している。

【和田氏】

ソロモンでの未収金に関する苦情の事例では、検針員が来ていないこと、または発行したはずの請求書がしっかりと本人まで届いていないという問題があった。

【田村氏】

IWA の定義に基づいた無収水なのかを明確にしている。

【藤井総括】

学校への給水や消防用水などの非請求給水量について、サンパウロのファベラの例では分母（全配水量）からも外すということがあったが、この量が多く問題になったという事例はこれまでにあったか。

【山崎氏】

消防の訓練に使う水が意外に多い。これが10%程度を占めており無収水率に影響を与えているという例がブラジルであった。また無料で配水しているという認識が CP になかったため、いつになっても原因不明の無収水があるという例がタイであった。この例では軍隊も無料となっており、せめて請求書だけでも手渡すべきである。

【質問 8-4】

大部分のプロジェクトが誤解している内容について。

【回答 8-4】

【山崎氏】

水需要が満たされているか否かによって状況は異なる。途上国の場合には満たされていない場合が多い。

【松本氏】

状況に便益の取り方が異なる。無収水削減の便益の中で、気候変動対策と料金収入の増加が考えられることがあるが、例えば気候変動対策について、水需要が満たされている場合には配水に係るエネルギーが削減されるということによって便益となり得るが、水需要が満たされていない場合には、無収水対策によって増加した分を配水するのならばエネルギーの面では同じであり、便益とはなり得ない。このように水需要が満たされているならばウィズ・ウィズアウトの考え方で無収水対策を行っていないければ配水によりエネルギーが使用されていたと考えられるし、水需要が満たされていないならばビフォー・アフターの考え方で配水量は変わらないということになる。このような整理が十分にされないと誤った理解につながる。また便益については経済的な面と財務的な面のそれぞれから考えられなければならない。

【花房副総括】

これまでの案件にこれらの考え方は含まれていたのか。

【松本氏】

入っていない。これからは入れたい。可能であればより定量的に表現したい。

【質問 7-7】

メーターのクラス C とクラス B の違いについて。

【回答 7-7】

【山崎氏】

クラス C と B では料金収入が 2%程度異なる。水道メータについては、現在、クラス B とクラス C つまり R100 と R160 では価格差が少なくねているので、クラス C それも盗難防止を考えてプラスチック製クラス C を使った方が良い。

【桃菌団員】

メーターの口径について、流量に応じてメーター口径を分ける必要があるのか。

【山崎氏】

その通りである。

【花房副総括】

日本の機材に拘る必要はあるのか。

【山崎氏】

壊れた時の対応や説明の時を考えると、外国製の方が手軽である。相関式についても、壊れてしまってから使用していないという例もある。現地に代理店がないと壊れた際には使ってもらえないということもある。

【花房副総括】

性能の面ではないが、調査が遅れるリスクがある国の場合はどうか。

【山崎氏】

特に問題ない。

【桃菌団員】

ザンビアでは維持管理性を考慮して、壁や電柱に露出配管しているという事例を聞いた事がありますが、どう思われますか？についてはどのように考えるか。

【山崎氏】

基本は地中である。あまり良くない。

【質問 11-1】

対象地域限定であれば測量も行った方が良いのか。

【回答 11-1】

【田村氏】

特に手書きの資機材図、管路図しかないような場合ではどうするのか。

【山崎氏】

そもそも図面が何もないようなところは避けた方が良い。しかし、図面がないから無収水対策をやらないにはつながらない。

3. その他（一般質疑応答・議論）

【桃菌団員】

工具が不足した状態でのサポート・供与について。ルワンダなどの多くの途上国では工具や材料が十分な事により、せっかく修理をしても、施工管理が良くなく漏水につながる事が多いと思います。漏水調査機材(相関等)に比べて、工具等は安いので、費用対効果が大きいのと思いませんか？

【松本氏】

供与対象にすることは可能である。工具のみでなく、活動の中ではユニフォームを作っている例もあり、夜間作業用の蛍光ベスト等は JICA でも既にやっている。

【山崎氏】

機材に関しては、耐光性でなければ地上での劣化が早いので、地中に入れた方が良い。

また、工事がずさんな場合には塩ビは 10 年くらいでだめになってしまう。配管業者の研修は重要である。案件の計画時には工事を委託でやっているかどうか重要なチェックポイントである。そして水道事業には様々な工事があるため、どの部分の工事のことを指すかは C/P と認識を同じにしておく必要がある。

（漏水防止用クランプといった）日本の機材を供与する場合については、JIS 規格の場合現地でサイズが合わないことも合うこともある。外形寸法を正しく把握しておかないと、日本の機材は現地に持っていけない。

【松本氏】

持続性について、回答の中にも効果があるものとして見える化すること、水道に対しての誇りなどが挙げられているが、他にどのようなものが考えられるか。

【山崎氏】

従事している人は成果がモチベーションになる。それを報奨金など何等かの方法でねぎらう必要がある、それは賞状のようなものであっても構わない。

【藤井総括】

現場レベルでは競争意識が重要であることが考えられるが、トップ層のやる気はどう与えられるべきであるか、またどう理解してもらうべきであるか。

【山崎氏】

トップには無収水率が下がっているということを見せるのが一番有効である。またお金の換算して結果を見せるということが必要である。

【藤井総括】

トップ層に響くようにするにはどのようにすべきであるか。安易に新規の水源開発に流れる可能性もある。

【松本氏】

ヨルダンでは水源が無く必要性が高いにもかかわらず、プロジェクトは上手く進まなかった。人事異動で上層部が交代するというアクシデントがあった。スリランカでは3年で費用対効果では回収が出来るということがわかっていたが、新規のものばかりに関心が高く、無収水への関心が低かった。やはり新しいものを作るという方が目立ってしまっている。

【桃菌団員】

日本における、漏水への着目について。

【山崎氏】

日本では現状を維持するという考えになっているため、人材が育っているとは言い難い。調査会社の人は知識を有しているが、多くの人が時間・経験・データが不足している。

【桃菌団員】

横浜市では、メッシュ分けして巡回作業で漏水率を下げた歴史がある。DMAの構築で漏水率を削減してきた実績が少ないので自分たちがやったことがないDMAを海外でやるというのは違和感がある。

【讚良氏】

DMAはIWAが言い出した概念で先進国の地下漏水対策をする際の地域的な優先順位の決定のためのものであった。地域ごとに漏水の発生の傾向を見ようという目的からDMAができた。JICAのパイロットもその意味では同じだがIWAとは全く違う。JICAのパイロットは地下漏水対策だけではなく、アパレントロスなども全て含めた対策をしている。パイロットでやったものを全てで行うことは不可能であるが、混同しないように注意が必要である。

【山崎氏】

初めて途上国でDMAをやったのはタイの例で、1990年から関わった。当時はそれが漏水対策に効果があるという感じはしていなかった。

【讚良氏】

セクターレベルのDMAを持つこともモチベーションの維持に役立つ。DMAとパイロット区画という言葉遣いにはやはり注意が必要である。基本的にはDMAの方が大きい範囲である。

【庄司氏】

今後言葉遣いについて考えたい。

【山崎氏】

PBC(Performance Based Control)には広義のPCBと狭義のPCBがあり、前者は費用については全て業者が負担し、後者は漏水修理については請負側が持ち、管路の更新は業者がもつ。無収水対策は

管路の修理だけでは持続性が十分ではなく、特に給水管の更新が重要である。給水管が更新されることによって少なくとも 8 割は改善し、30-40 年は復元されない。漏水対策としては給水管の管路更新が最初である。

【松本氏】

給水管の更新が重要と記載すべきである。無償案件であっても最近は変わってきており、良い資材を入れたり、日本側で機材調達をやるようになってきている。資材の提供だけを含めても、ソフトコンポーネントで接続について教える（施工監理をする）ということがほとんどになっている。円借款の場合、C/P 側の施工監理により給水管が外れたりする。

【藤井総括】

ケニアの案件の例で、条件を満たしているのであれば、効果が出やすい地域から無収水対策をはじめべきであるか。

【松本氏】

条件の合うところからやるべきで、あえて難しいところからやることはない。

【山崎氏】

普通の技プロの漏水対策では 1-2 年しか効果がなく、投資を入れなければならない。

【庄司氏】

サンパウロは非常に良い例で、無収水対策を技プロで行い、それを足掛かりとして円借款で工事を行うことが出来た。全体を通して上手くいったと言える例である。

【花房副総括】

サンパウロの SABESP は非常に大きな事業体であるが、国や事業体の規模や資金力によってはその対策を逆にした方が良いというパターンも考えられるのか。

【庄司氏、田村氏】

工事も全て日本の無償等で行うでなく、他ドナーの資金を獲得し実施する例が多いことに注意が必要である。その場合も、無収水対策をまず行うことが、その資金を獲得するために C/P がアピールする際に説得の材料になりやすい。

以 上

打合せ記録

日時：2017年12月08日（月）15:00-16:35			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：第2回内部検討会（調査進捗報告、質疑応答およびコメント、今後のスケジュール）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 資金協力業務部 国際協力専門員 ルワンダ事務所	水資源グループ長 水資源第一チーム 課長 水資源第一チーム 課長補佐 水資源第一チーム 水資源第二チーム 課長補佐 実施監理第三課 上水道計画 水道計画専門家 (ルワンダ事務所より電話会議出席)	松本 重行 田村 えり子 藤田 暁子 森 華子 庄司 いずみ 川瀬 友裕 大村 良樹 黛 正伸
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上水道部 アイ・シー・ネット（NK 補強）	総括/無収水対策-1 副総括/無収水対策-2 無収水対策支援-1 無収水対策支援-2 見掛け損失対策 漏水対策-1 無収水案件分析/財務	藤井 雅之 花房 政英 中島 貴史 田畑 聡美 鈴木 千明 松岡 康広 岸野 優子
場所：JICA 本部 2階 229 会議室	配布資料：議事次第、説明用資料 1（これまでの調査結果概要）、説明用資料 2（情報収集・整理と個別問題の抽出結果と共有）、説明用資料 3（現地調査予定国と日程）、説明用資料 4（今後の作業工程(案)）、参考資料(第 1 回内部検討会以降議事録)		

第 2 回内部検討会として、調査進捗報告、報告に関する質疑応答およびコメント、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 開会

庄司課長補佐より：

- 参加者の自己紹介
- 説明用資料の案内
- 本日のスケジュールの案内

2. 調査進捗報告

■ 調査結果概要(総括)

藤井総括より：

- 案件の趣旨としては、継続的に活動が行われるかどうか重要であり、継続性については短期と長期に分けられる。技プロコンサルタントへのインタビューでは、プログラム中は上手くいっていたが、プログラム後はどうなっているのか分からないという話が多く、長期的持続性に関する答えは得られなかった。
- モチベーションに関しては、C/P が無収水対策の必要性を理解することができればやる気につな

がる。また本邦研修の重要性を指摘するコンサルタントが多く、トップを含めた C/P のキーパーソンがこれに参加することで無収水対策の意義が理解されやすく、モチベーションを飛躍的に上げることができるという意見はあった。現場レベルのモチベーションとしては、成果に応じて表彰やメダルの授与等を行うこと、またパイロットプロジェクトのチーム間で競争させることが挙げられた。共通して、結果を出すとは何かがあるというのがモチベーションとなっていた。一方でモチベーションが下がる原因としては、不明管等の諸処の理由によりブロック化ができない場合、C/P 機関が利益を上げることが求められていない場合などが挙げられていた。

- JICA の方針と同じく、目先の無収水率(数値)に拘る必要はないという意見は共通していた。一方で、現場レベルとしては削減した漏水量等の数字が見えていた方が良いという話もあった。
- メーターの設置に関しては、無収水率が分かるためにはまず設置しなければならないという意見と、無収水率の数字よりも目に見える漏水対策（修理件数という意味での数字を含め）がまず必要であるという意見に分かれた。そもそも水道水が各戸に給水されていない、連続的な給水が出来ていないなど、無収水対策をやるレベルに達していないこともあり、また無収水率のチェックをすることは出来ていても施設が老朽化していたら配水管を含む施設の入れ替えをしなければならないという指摘もあった。
- 困難を解決するための工夫については、目新しい対策については特に得られなかった。
- 住民啓蒙については、夜間調査への理解としてやメーターのチェックに対する協力という内容（住民周知）は多くあったが、無収水対策に直接関係する活動に関する意見は少なかった。

■ 調査結果概要(各社)

藤井総括より：

- 日水コン
全体的に上手くいっていた。しかしプロジェクトの終了後については分からない。予算があつて意義が分かっていたら継続してできているはずだという意見であった。
- 八千代エンジニアリング
パイロットエリアに続く地区の設定に注力していた。ナイジェリアの例では水源が表流水、地下水共に十分であり理解を得にくいということがあった。
- 中央開発
ケニアのように同じプロジェクトの中で場所によって上手くいった例とそうでない例があった。いずれの案件でも本邦研修が非常に効果的であった。
- 東京水道サービス
ヤンゴンの例では給水率・給水時間を上げることに注力すべき段階であり、無収水対策を実施するようなレベルではなく、無収水対策の位置づけを明確にすべきであるという意見であった。
- 協和コンサルタンツ
ケニアの例では候補の地域が多くあり、対象地域をどうするのかという議論があった。選定のため、プロジェクト独自の評価指標を考えており、資料が提供された。この資料は大変重要な知見のため、今後この分析も進める。

■ 報告書の進捗

藤井総括より：

- 2章、3章は中間報告書以降に全体をまとめる予定であるが、重要部分の抽出という意味では予定より遅れている。
- 4章、5章は地域別の特徴が現時点ではまだ明確ではなく、さらなる検討が必要である。また課題の整理の仕方にも再考の余地があり、プロジェクト終了後の状況を現地調査を含めて確認して、実際にどの程度成功しているのかの評価が必要である。阻害要因については効果が出るような状況なのかそうでない状況なのか重要であり、予算、モチベーションなどについて深掘りしていく必要がある。
- 6章、7章は資金別、プロジェクト別でまとめようとしていたが、ほとんどが技プロであるため、事業形態別でなく課題別でまとめることも考えている。
- 8章は7章までの整理が終わった段階で最終的にまとめていく。

■ 質疑応答・コメント

庄司課長補佐より：

今回の会議の位置づけは以下の三点である。

- ① 情報収集結果の整理と個別問題点の共有
- ② 現地調査で明らかにすべき項目の整理
- ③ 今後の現地調査の予定

②について、報告書の 6.1（留意点の抽出・整理の方法論）と 6.5（無収水案件形成時の留意点（その他））に関しては、項自体の必要性を要検討となっているが、コンサルタントとしてどのように考えているのか。（不安と考えているのか。）

花房副総括より：

6.1について、特に発掘時ということについては、これまでの貴機構との協議やインタビューの中では6.2以降に記載するような留意点が個別に得られている状況のため、その方法論というものの特段整理する必要性はどうかと考えた。6.5について、研究対象は技プロやソフコンのある無償が中心であり、草の根技術協力などその他事業形態の特に案件形成に関する情報は乏しい（草の根実績のある TSS へのインタビュー結果含め）ため、あえて記載するということには疑問を感じたためである。しかし方法論をまとめるという意味での記載は必要である。

庄司氏より：

6.1については、どのような情報を基に6.2以降をまとめたという意味では最初に記載すべきものとする。また、6.5については北九州市が草の根技術協力の実績があるため、今後の同市へのヒアリングなどの結果を踏まえて判断するのが良いのではないかと考える。

花房副総括より：

承知した。

川瀬氏より：

これから現地調査としてケニアの現状を確認するということであるが、技プロのみでなく無償の施設建設及びソフコンも合わせて確認して頂きたい。

プロ研チーム：

承知した。

大村専門員より：

間欠給水について、そのような場所で実施しても意味がないということなのか、それとも実際に作業が不可能という意味なのか。

藤井総括より：

そのような状況で無収水対策のみをやっても意味がないという意味合いが強い。給水量の話も同時にすべきであり、最終ゴールは安定給水であるため、必ずしも無収水対策が優先というわけではない。

田村課長より：

パレスチナの案件形成にあたっては、詳細計画策定調査の結果、要請であげられた無収水対策だけではなく、他の課題もプロジェクトでとりあげることとなった。無収水に特化するのではなく、目的達成のために他の課題にも目を向けた方がよい場合がある。無収水対策が不要ということではなく、C/P の状況に応じて、課題に優先順位をつけて取り組むべきである。

大村専門員より：

ヨルダンの例では供給量を増やすことは難しいが、料金徴収の面から考えてメーターが必要であるということもあった。

藤井総括より：

全体計画があって、無収水対策の位置づけが重要であり、ケースバイケースで考えられるべきであるという意見があった。

大村専門員より：

終了時評価、事後評価に関しては、技プロ実施コンサルタントからの意見はどのようなものであったか。それに対しコンサルタントの率直な意見としてはどうであったか。

岸野団員より：

ブラジルの事後評価の例では評価者が技術的バックグラウンドがないために間違っているといったような指摘はなかったが、プロジェクトが目指していたものに関するロジック(具体的にはPDM)について、プロジェクトの内容がパイロット活動に特化しておりそれ以外の活動が弱かったと評価したが、コンサルタントからは普及活動そのものも実施していたが、なぜそのような指摘が入ったのかという話もあった。実施コンサルタントとしてはパイロットエリア外にも研修で既に行っていたため、普及していると考えていた。また評価者が調査したのは実施機関からであり、そのことを実施コンサルタントが知らなかったために誤解が生じたということもあった。

藤井総括より：

コンサルタントが当方のインタビューで事後評価の概要をまとめ具体的に質問をするまで評価の内容を知らなかったということがあり、カウンターパートの方から技プロ実施中に聞いていた内容と異なるということがあった。

岸野団員より：

事後評価は技プロチームが現地を引き上げた後に行うものであるため、実施コンサルタントが知らない情報で評価してしまっているということはある。

松本次長より：

プロ研では無収水対策プロジェクト特有の指標の設定の仕方やロジックなどについて検討していただければよく、評価のプロセスについて議論することは考えていない。無収水対策プロジェクトでよく議論になるのは、無収水率といったパフォーマンス指標をプロジェクト目標や上位目標の指標として設定することが是が非かという問題であり、Capacity が向上することで Performance が良くなり、Impact の発現につながるという CPI モデルを考えると Performance を評価した方が良いという意見がある一方、実際には技プロでは Capacity の向上を支援しており、短期間のプロジェクトや終了後の 3～5 年で Performance の向上まで数字で成果が出ることは考えにくいという意見もある。また、C/P のキャパシティーの評価でよいかといえば、それも難しいところがある。無収水対策の技プロの PDM を作る際に、成果、プロジェクト目標、上位目標をどのように定め、どのような指標を考えるのがよいかの評価に関連して一番重要であるので、第 6 章に記載して頂きたい。

今回の資料や議事録を確認してのコメントとして、以下の 4 点がある。

① 「無収水対策」という言葉で、ひとくくりで考えるべきではない

もっと要素を分解して考えなければならない。「無収水対策」という広い言葉でレッテルを張ることでその中に様々な要素が含まれていることが見えなくなってしまう。少なくとも漏水対策の話をしているのか、商業的損失対策の話をしているのかは使い分ける必要がある（目的が全く異なるため）。現在のところ、無収水対策とひとくくりにして記述しているところが多く、議論が乱暴になっている。例えば、「流量が計れているところ、メーターが設置されているところでない」と、無収水対策は早すぎる」という主旨の意見が書かれているが、これは「無収水対策」としてパイロット事業のようなものをイメージしている意見であろう。「流量を測れるようにする」「メーターの設置を推進する」ということ自体も無収水対策の一部であると捉えることもできる。話している人によって「無収水対策」の範囲（何をイメージして話しているか）は異なるため、要素を分解して、言葉の使い方を明確にする必要がある。

② 無収水対策に引きずられずに目的が何なのかということから入るべきである

無収水は大きく漏水、商業的損失、非請求認定給水量に分けられ、それぞれ対策を取る目的が異なる。料金の徴収率に関する問題やメーターの設置率に関する問題は、IWA の「料金を請求できない水量」という無収水の定義に則ると無収水とは直接関係しないことになるが、水道事業の財源を増やす目的からは重要である。目的が料金収入の増加なのであれば、このあたりを含めて考える必要があり、IWA の無収水の定義の中だけで考えるべきではない。対象都市の状況に遡って、そこから目的に至るための最短経路は何なのかを議論する必要がある。

③ もう少し内容をブレイクダウンし、発展パターンを考える必要がある

対象とする都市によって何がしたいのかという目的が違い、特徴が違い、施設条件も違う。どういった条件ならばどこを入り口とするのか、何が判断に影響してくるかを検討する必要がある。画一的、直線的な発展パターンというものはないだろう。いくつかの判断に影響する条件を元にしたマトリックスのような整理になるのではないか。案件の発掘プロセスがサプライドリブンなのかデマンドドリブンなのかという違いもある。デマンドドリブ

ンであれば、無収水対策を必要とする理由があり、意識も一定程度あると思われるので、パイロット事業を含むようなプロジェクトでもいいと思われるが、円借款事業が先にあって無収水率を下げないといけないというような日本側からのオファーによって行われるサプライドリブンの案件もあり、そのような場合は相手側の意識啓発や、無収水量の計量による見える化から始めなければならず、一足飛びにパイロット事業まで含むような一般的なプロジェクトを最初から実施するのは無理があるかもしれない。このように、プロジェクトの入り口や内容を考える際に、判断を左右すると思われる要因をブレイクダウンして抽出し、それらの要因を意識しながら整理していただくといいと思う。

④ 言葉の定義を明確にして最終的にまとめる必要がある

例えば「ソフト面」、「ハード面」と一言と言っても、何を意味しているのかということ人はによって異なるため、どういった整理の仕方をするか議論がクリアになるのかということを考え、定義を明確にした上で報告書をまとめていただく必要がある。

資金協力に関しては、ソフトコンポーネントだけでなく、プロジェクトのスキームの検討や施設の建設・施工監理において、無収水対策という観点からどういったところに配慮すべきなのかについても記載して頂きたい。最近では、メーターをスキームに入れる、給水管の資材調達をスキームに含める、ソフコンに給水管の施工監理の強化を含める、給水管接続工事まで日本側で実施する、といった例もある。こうした事例については資料も提供可能である。

また 6 章について、案件の発掘、形成においては個別プロジェクトに入る前のプログラムとしてどう考えるかの見極めが最も重要である。どういう事業体を選ぶのが良いか、どういう状況の事業体であればどれから入るべきか、どのように技術協力と資金協力を組み合わせるべきかという判断を、無収水以外の部分も含めて総合的に判断するべきである。こういった記載が 6.2 や 6.3 でされるのを期待している。

藤井総括より：

事業体が置かれている状況は様々であるため、フルセットのメニューを提示して判断のクライテリアを示した上で、個々に適した無収水対策を選んでその必要性を理解してもらい（コミットメントしてもらい）という理解で良いのか。

松本次長より：

その通りである。無収水対策をしなければならないという状況の時もあれば、こちらから無収水対策の必要性を提案することもある。必要性を理解してもらい、コミットメントを得られれば、関係ないメニューは省いていける。この部分について、どうやって見極めるのかということのクライテリアをまとめたい。

鈴木団員より：

パキスタンの例では水源が乏しいために間欠給水で、メーターもなくユーザーは使い放題、長時間送れば無駄な水利用が増えるため事業体が意図的に給水時間を短くするという負のスパイラルの状況であった。このような状況の時に何をファーストステップとしていくべきなのか。プライオリティーとしては非常に難しい状況である。

黛専門家より：

例えば間欠給水であったケニアのカプサベットの例のように、間欠給水だけが問題ではないという認識が必要である。別の様々な問題がある中でたまたまインタビューで聞いたものに問題を限定してしまうというのは危険である。事業実施時の水道事業体の状況を幅広く把握した上

で、行った活動に対してどのような結果が出たのか、その原因は何なのかを分析することが重要である。原因は一つではない。

■ 今後のスケジュール

花房副総括より：

インドの現地調査のスケジュールについて、暫定行程表に入っているカルナタカ州（24 時間給水の取り組み）の必要性も含め、どこを訪問すべきかということについて相談をしたい。またスケジュールを後ろにずらすことについても相談したい。

藤田課長補佐より：

デリーのヒアリングとは何を想定しているのか。無収水対策を目的としたプロジェクトは実施していない。

花房副総括より：

デリーでは特に水道事業体をインタビュー対象としては考えておらず、経由地であくまで現地事務所とのインド全体の無収水事業に関する意見交換である。

藤田課長補佐より：

メインで訪問されるのはゴアとジャイプールということで承知したが、具体的な時期および訪問先については相談が必要である。ジャイプールはプロジェクト終了後間もないので対応は可能と思うが、ゴアは全プロジェクト終了後、中心人物が異動等しており、現在のカウンターパートの状況がはっきりしていない。1月末に自身が現地を訪問する予定のため、状況を整理の上、2月の月上旬から中旬には訪問先の現状を含む情報を提供することができる。その後に調査項目を整理したうえで、現地調査を実施するのが理想的と考える。

鈴木団員より：

万が一技プロ当時を知るカウンターパートがいなくても、現地に行って漏水調査チームが残っているか、機器・メーターがどうなっているか、設置の活動などがどうなっているのかということが分かるということも重要である。

花房副総括より：

それは技術面のみでの持続性を見ることにはならないか。

鈴木団員より：

こういった状況が確認されれば、機材のみでなく人の工面も含めて活動は継続できており、無収水率も下がっているはずであり、それは重要な成果である。

松本次長より：

プロジェクトの事後評価をしようとしているわけではなく、教訓が大事である。各プロジェクトがどういったものを成果物として残していったのか、誰を育てたのか、何を仕掛けたのかということを出発前に予め把握した上で、それらが現在どうなっているかを現地で調べて頂きたい。プロジェクトの中で工夫した仕掛けがうまくいっているかということと、なぜそうなったのかということが重要である。例えうまくいっていなかったとしても、なぜそうなったのか分かれば、教訓になる。概ねこういった仕掛けをすれぱうまくいくという事例を発見したい。現地に行って聞かなければならないことがあるのかということが訪問するか否かの判断基準である。

庄司課長補佐より：

第1次現地調査を遅らせた場合、インテリムレポート（中間報告書）に影響はあるのか。

花房副総括より：

インドでの現地調査の結果も踏まえての中間報告とする。2月中旬に現地の体制が分かりそこからアポ取り等の準備をするということであれば、調査が場合によっては3月に入るという可能性もあるが、帰国から報告書の提出まで1ヶ月を要したとして、元々3～4月となっている同報告書については4月中の提出は可能である。しかしまだプロ研チーム内での調整ができていないため時期を調整する。

松本次長より：

カルナタカ州については世銀からの資料も一通り出ているため、絶対に現地に行く必要というものはなく、基本的には文献調査のみで十分と考えている。既存の文献を踏まえ、現地に行って聞くべきことがあるかを検討願う。

庄司課長補佐より：

インドについてはデリーも含めた希望訪問先等、スケジュールをもう少し詳細に再考願いたい。それも踏まえ、現地事務所とも相談する。中南米・アフリカも含めて、早めの調整をお願いしたい。

大村専門員より：

エジプト全国上下水道省の訪問の目的は何か。

花房副総括より：

全国的な取り組みに対してインタビューを行う。

大村専門員より：

全国上下水道省はあまり事業をしていない。HCWWの方が訪問先としてふさわしいのではないかな。

藤田課長補佐より：

インドについて自身のゴア出張での訪問先や協議内容等を現在検討中であるため、予定や調査結果を共有することは可能。また、現地出張後に提供する情報についてはプロ研チームの現地出張中に具体的に役立つかもしれない情報という位置づけであり、出張準備は並行して進めていただいても構わない。また、プロ研チームから聞いておいてほしい事項等を先に頂ければ、可能な範囲で対応することも可能。

庄司課長補佐より：

以上を踏まえ、第3回内部検討会はいずれの時期とするか。

藤井総括より：

インド現地での質問内容を整理した上、1月下旬か2月上旬に行いたい。

庄司氏より：

合わせて中間報告書の提出時期も要相談事項とする。なお、参考としてケニアの現地調査については高嶋氏が企画調査員として現地にいるため、相談は可能である。

以上

打合せ記録

日時：2018年2月13日（火）15:00-16:30			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：第3回内部検討会（第一回現地調査の概要説明、質疑応答およびコメント、今後のスケジュール）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 資金協力業務部 国際協力専門員 インド事務所 ルワンダ事務所	水資源グループ 次長	松本 重行
		水資源第一チーム 課長	田村 えり子
		水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
		水資源第一チーム	敦賀 仁
		水資源第二チーム 課長補佐	庄司 いずみ
		実施監理第三課	川瀬 友裕
		都市給水	讃良 貞信
		上水道計画	大村 良樹
		企画調査員	岩堀 兼一朗
		(インド事務所より電話会議出席)	
水道計画専門家 (ルワンダ事務所より電話会議出席)	黛 正伸		
調査団	日本工営 上下水道部（海外）	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
		無収水対策支援-3	佛圓 公宏
	上下水道部（国内）	副総括/無収水対策-2	花房 政英
	横浜ウォーター 上水道部	無収水対策支援-1	中島 貴史
		漏水対策-1	松岡 康弘
場所：JICA 本部 2階 228 会議室	配布資料：議事次第、説明用資料 1（無収水案件の改善の方向性に関する仮説(暫定案)と現地調査での確認事項）、説明用資料 2（OUTLINE OF THE PROJECT AND FIELD WORK）、説明用資料 3（QUESTIONNAIRE TO PWD）、説明用資料 4（QUESTIONNAIRE TO PHED）		

第3回内部検討会として、これまで整理した無収水案件の改善の方向性に関する仮説案と現地調査での確認事項、第一回現地調査概要及び各組織(PWD,PHED)への質問票に関する概要説明と意見交換、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 開会

庄司課長補佐より：

- 参加者の自己紹介
- 説明用資料の案内
- 本日のスケジュールの案内

2. 第一回現地調査の概要説明

■ 現地調査(PHED,PWD)の概要説明(総括)

藤井総括より：

- 資料2の3ページ目にあるスケジュールのように、現地調査を行う予定である。JICA インド事務所（デリー）～ジャイプール～ゴアの順で訪問する。
- 本調査の目的は、ジャイプール及びゴアにおける技プロ完了後、両事業体が無収水対策について、どのような取り組みを行い、どのようなモチベーションを持っているか、または、取り組

みが継続されていない場合、阻害要因は何か、などについて、現地職員への聞き取りを考えている。聞き取りする職員は6タイプを考えており、①セクレタリーやチーフエンジニア等の幹部クラス、②エグゼクティブ・エンジニア等といった無収水対策をコントロールしているエンジニアクラス、③現場担当者やワーカークラスの3タイプに対し、それぞれ技プロ当時と現在の担当者の計6タイプを想定している。

- JICA インド事務所に発行頂いたレターの受領後、現地スタッフを通じて、両組織へコンタクトを取っている。PHED の職員とはアポが取れそうだが、PWD については調査団が現地訪問する期間が、ゴア州議会の期間に含まれており、上層部は議会対応で面会するのが困難となっている。そのため現在はチーフエンジニアより下のクラスのアポを現地スタッフにお願いしている。
- ジャイプール、ゴアの両事業体の特徴としては、①どちらも無収水率が高い状況であること、②どちらも円借款と技プロをセットで行っていたため給水状況が整ったところで無収水対策が実施されていること、③公社化されていないためお金の流れが見えにくい面があること、といった点が挙げられる。

■ 現地調査での確認事項の説明(総括)

藤井総括より：

- 必ずしも独立採算制である必要はないが、収支が入り乱れているとモチベーションが上がらない、との仮説から、将来的に独立採算とする予定や意思を確認する。また、独立採算制でないことで、収入増加によるモチベーションの変化はあったかも確認する。
- 両事業体とも水道公社ではないことにより、無収水削減が料金改定の条件となるような法令があるかを確認する。
- PHED に対しては、算出した費用対効果が無収水対策予算の確保に反映されているかを確認する。PWD に対しては、費用対効果が算定されたが不明のため、まず算定されていたか、その場合参考や原動力となっていたかを確認する。また両事業体ともに費用対効果を独自に見直しているかを確認する。
- 無収水対策の予算確保や増額に関しての条件等、また望ましいアピール方法を確認する。
- 構築されることが望ましかった仕組みや、現地職員へのトレーニングを継続しているか等について確認する。
- プロジェクト終了後の事業体の予算や人員数、モチベーションなどを確認する。
- 今回調査結果を参考にしながら無収水率が高い場合での対策方法や望ましいステップを整理する。
- 技プロと円借款が組合せで実施されたことを踏まえ、その後の無収水率や現状の取り組みを現地調査にて確認する。
- 漏水調査などの民間活用状況を調査し、事例がある場合には契約内容などを確認する。
- 各プロジェクトの PDM を振り返り、目標の妥当性を確認するとともに、現状や見込みを確認する。
- 技プロの活動に対しての現地側からの要望や課題をヒアリングする。
- 各事業体において、無収水対策の持続性が発現できているか、自身で見直したのものがあるか等を確認する。

■ PHED,PWD に対しての質問票(資料 3, 4)の内容報告(総括)

花房副総括より：

- PHED・PWD 両事業体への質問内容は基本的には、ほぼ共通している。
- 一般的な質問として、無収水削減を実施する上でのモチベーションはなにか、実施する上での阻害要因、今後の見込みも含めて現地での活動自体や PDM に関しての意見などを調査する。特にこれまでに実施したコンサルタントへのヒアリングでは資機材については過不足がなかったとのことだったが、現地側の意見を確認したい。
- 次に、無収水に対する中長期計画および年次計画に関して、現在の執行状況や予算の確保について調査する。
- 組織運営について、プロジェクト終了後どのような状況かを確認する。特に、ジャイプールについては、人事異動の多い組織であるため、担当部署や担当者を確認した上で、無収水対策普及活動など具体的な活動についてそれらの推移も含めて調査する。
- プロジェクト後に無収水率等の指標をモニタリングしているか、モニタリングの担当部署などについて調査する。
- 無収水削減活動の普及活動について、技プロ後にどの程度進捗しているかを確認する。DMA 構築状況についてはプロジェクト終了後にどのくらい設定され、どの程度分離化が進んでいるかを確認する。
- 漏水調査などのトレーニングについて、どのような部門の職員が受講してきたか、その人数、どの程度研修を受ける人のすそ野が広がっているか、またゴアにおいては受講者への証明書授与などの取り組みがあったが、その後も取り組んでいるのかを調査する。
- 最新の水道施設図や管網図を入手して施設状況や DMA 位置等を把握し、かつ DMA 内の詳細状況も把握する。所有資機材の状況や取得する予定の資機材などについても調査する。
- 各事業体の財務状況と水道料金を確認する。また、料金改定後どう変わったか、今後の料金改定の予定などについて調査する。財務状況については収支などの具体の数字についての議論も行いたい。
- 質問票は、現地で契約しているアシスタントエンジニアの方から、各事業体に送付している。またそれぞれの質問に関する提供依頼資料を合わせて記載しており、準備を依頼している。

■ 質疑応答・コメント

藤井総括より：

調査団訪問中は、ゴアが州議会開会中であるため、アポイントの面ではチーフエンジニア以上の上層部との面談は難しい状況であり、どのように進めたらよいか思案している。適宜 JICA インド事務所に相談させて頂きたい

岩堀企画調査員より：

承知した。ゴアについては JICA インド事務所では本多が対応している。調査団から PWD の具体の会いたい人に関し指名があれば、JICA インド事務所からもできるだけサポートするので、ご連絡願う。

藤井総括より：

アポイント状況を確認しつつ、後日連絡させていただく。

PWD より訪問時期の変更可否を照会されたが、不可能であると回答した。

庄司課長補佐より：

ではゴアについてはアポイントを取ることが出来た人と面談する、という方針で現地へ行くということによろしいか。

議会はいつからいつまでか。

花房副総括より：

上記方針で問題ない。議会の期間は 2/19 から 3/23 までである。

讃良専門員より：

質問票は広範囲に及んでいるので、質問に対する回答をどのようにまとめるか、また両事業体において、技プロ後に継続的に無収水対策が行われているかが重要になる。

ジャイプールについては、技プロ終了後も持続的に活動が実施されているかが重要である。パイロットプロジェクトの予定地は4ヶ所であったが、PHED 側のメーター手配が遅れたことにより、2ヶ所でのみ活動を行った。残り2ヶ所はメーターが手配出来次第、PHED 独自に進めることを約束していたので、そこが進んでいるかを確認することが重要である。ゴアには2013年に本部に無収水対策のコントロールセンターが設置され、16の支所にその出先が技プロの提言で置かれた。それらの活動状況と人員配置状況を見てきてほしい。

中長期計画について、ゴアには技プロ中に大臣に承認された計画が、ジャイプールには最近承認されたいしいと聞いている計画がある。これらの計画が組織体制やモチベーション、持続性にどう影響しているかも調査して頂きたい。

また、会計について、PHEDは州全体の水道を管理しておりジャイプール市とその他都市で会計は混在しているので、ジャイプールのみの抽出は難しいかもしれない。PWDの水道収支は確認できる。損益収支が明らかになっているPWDとなっていないPHEDのモチベーションの違いも調査して頂きたい。

両事業体、特にPHEDの無収水率は地下水利用量の計量が行われていないこともあり、正確なのかは疑問である。ゴアの無収水率は水源が表流水のみであるためジャイプールより正確かと思われるが、そもそも途上国において報告されている無収水率はそのまま信じるべきではない。

田村課長より：

質問票は網羅的なものとなっている。一方、個々の質問に関し先方からの回答をそのまま受け取らず、なぜそのような回答となっているかという点まで深堀してほしい。

大村専門員より：

ワーカークラスへの質問は、質問票のどの部分を使用するのか。

花房副総括より：

基本的に DMA に関する質問をする予定である。

また、モチベーションに関しては、各クラスのエンジニアに質問するため、ワーカークラスにも質問する。

大村専門員より：

出発までに他の質問も含めもう少し整理した方が良い。

藤井総括より：

承知した。

松本次長より：

ジャイプールでワーカークラスをプロジェクトに巻き込んだ試みは良かったとプロジェクトを実施したコンサルタントは認識していたため、プロジェクト内で具体的にどのような研修を行ったかを把握したうえで、実際にその効果があったかを現地で確認いただきたい。研修をワーカークラスにも行い、受講後にはワーカーをトレーニングの講師補助員として登用するなどである。

ワーカークラスがプロジェクトにどのように関わったか、それによりモチベーションがどう変化したか、などにも注目したい。

また、ワーカーは広範囲に及ぶので、質問する際にはプロジェクトで研修を受けた人や研修講師補助員に認定された人に話を聞きたいと申し入れる必要がある。

庄司課長補佐より：

両事業体の中長期計画の内容は、調査団で把握しているという理解で問題ないか。

松岡調査員より：

PHED については、2017 年 2 月に策定された無収水削減展開計画を把握している。

松本次長より：

PHED については、調査団に松岡氏がいるので心配ないと思うが、PWD についてはどうか。

中長期計画については公表されていないので、もし入手していないようであれば JICA から提供する。

花房副総括より：

PWD の計画について既存資料を確認の上、なければ提供頂きたい。

庄司課長補佐より：

承知した。（※翌日の 2/14 に提供済み。）

岩堀企画調査員より：

ジャイプールとゴアを選定したのは、両事業体とも独立採算ではなく、技プロと円借款が行わ

れたことが理由となっているのか。

庄司課長補佐より：

まず選定したのが対象国からであり、その後の調査団プロポーザルにより、具体的訪問地としてジャイプールとゴアを選定した。

岩堀企画調査員より：

資料 1 - 1. (1) 2) に記載のある「規制監督メカニズムが影響するか。」とあるが、どういうことを指しているのか詳しく教えていただけないか調査する目的は何か。

松本次長より：

この項目は業務指示書によるもので、入れた理由としては、国によっては、政府が水事業体を事業指標 (PI ; Performance Indicator) を用いてベンチマーキングで評価している国もあり、その指標の一つが無収水率となっている場合がある。目標達成の状況に応じて財政支援をする等、事業体のモチベーションを高める為のシステムがある。ケニアは全国の水事業体をカバーしたベンチマーキングを行っている。インドは JNNURM (Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission。現在は AMRUT (Atal Mission for Rejuvenation and Urban Transformation) と名称を変更) のように、パフォーマンスの向上した事業体に対し政府からの補助金制度がある場合がある。サモアの場合は EU からの財政支援の Policy Matrix に無収水の削減が入っている。このような取り組みがどのように働いているかも調査して頂きたいと考えている。

岩堀企画調査員より：

有効な民間連携とはどういったものを指しているのか。

藤井総括より：

無収水率改善を契約条件として契約をするケースなどである。フィリピンのマニラ首都圏のようにコンセッション契約の下、上下水道普及率の向上をまずコントラクターの責務としている場合もある。

松本次長より：

Performance-Based Contract のことで、無収水率改善でボーナスが発生する場合や、メーター交換といった一部業務を民間と契約したりする事例がある。マニラのように、水事業全体を民間に委託し、その中に無収水対策が含まれていることもある。インドのカルナカタでは、世銀及び ADB のプロジェクトにより、民間企業との契約で、施設建設からオペレーションまでを一括で行って 24 時間給水を達成し、その過程で無収水対策を徹底した例がある。

ジャイプールや、ゴアもこういったインドの先進事例を知っていると思われるので、どのように思っているか聞いてみていいと思う。

岩堀企画調査員より：

先ほど、讚良専門員から、ジャイプールでは地下水からの流入量が計測・把握されていないの

で、無収水率は正確ではない、とのことだったが、現状はもっと高い数値だという認識でよいか。

讚良専門員より：

詳細な調査をしなければ、現状の数値が高いか低いかは判断できない。しかしながら、彼らの言う数値は当てにならないことも多い。

黛専門家より：

ジャイプールとゴアでは、水道事業についての規制などはあるのか。

讚良専門員より：

両事業体とも特に規制はない。また、例えばパラグアイの ESSAP では、料金値上げにはいくつか条件があり、それをクリアしないと値上げが出来ないルールがあり、その中に無収水対策が含まれている。

黛専門家より：

料金以外にも例えば、水質などにも規制はないのか。

讚良専門員より：

この2つの市では、特に規制はないものと理解している。

黛専門家より：

料金設定はどの機関が決定するのか。

讚良専門員より：

州政府や知事などの、水事業体よりも上位機関が行う。

松本次長より：

ジャイプールとゴアでは、州政府がほぼ掌握しており、ジャイプールで言えば PHED 単体でイニシアチブを握るのは難しい。

黛専門家より：

では、あまり規制はないケースとして整理されるものと理解した。

PHED では、最近、水道料金が改定されたとのことだが、改定された数字の根拠となるものを調査して頂きたい。総括原価方式のように何かしら根拠を持って算出している場合、算出の過程で無収水率を想定している筈であり、それが意味、無収水削減の目標となり得る。

大村専門員より：

プロジェクト・現地調査の概要書に関して以下コメントがある。

- Objectives of the project で最初の It が何を現しているか分からないため明確にすること。

- 同じく途中で使用している複数の projects が過去のプロジェクトなのか将来も含むのか分からないため定義すること。
- 同 Objectives については背景の説明が足りないように感じるため、追記した方が良い。
- Methodology of the survey のところで、「items」という表現はその下の内容とそぐわない。別の言葉に変更するか、その下の3項目の表現を変えること。

庄司課長補佐より：

調査団から JICA へ改めて報告や質問などはあるか。

藤井総括より：

ゴアの長期計画を早急に確認する。また、各事業体への質問内容を、インタビュー対象者をイメージしながら改めて見直しておく。

松本次長より：

ジャイプールでは、管理職レベルを現場に連れ出したことで、うまくいった側面がある。その後、その管理職の方がどのように対応しているか、イニシアチブを発揮しているかも調査して頂きたい。

モニタリングは実施しているかどうかだけではなく、その結果の活用状況も重要である。無収水対策の成果を便益に換算したり、貢献度合いを表彰したりするなど、データを活用することができる。また、チーム対抗で無収水対策を競うような制度の活用状況も質問して頂きたい。

PHED 質問票のトレーニングヤード関連での「他の水事業体にも開放しているか」の質問で使用している「Water entities」とは、どこまでを含むニュアンスか。水事業体であれば utility を使うので、意味が通じやすい言葉を用いていただきたい。

花房副総括より：

民間企業も含めてのニュアンスである。

松本次長より：

PWD への質問票 Q1-7 について、技プロなので、C/P と日本側専門家チームを分けるのではなく、（費用対効果の計算は）実施機関と共同で行った、というようなニュアンスの表現にしてほしい。

花房副総括より：

2月20日にデリーにおいて、長年無収水対策に携わってきた世銀の方との打ち合わせが予定されている。JICA から特に伺っておきたい項目などはあるか。

庄司課長補佐より：

カルナタカでの、24時間給水を実施することで無収水対策へと繋げていった事業の意義を伺って頂きたい。また、例えば、活動内容で参考にしたい事例があるかなど、ジャイプールとゴア

で JICA が実施した技プロへの世銀における認識についても関心がある。

松本次長より：

無収水対策で効果的な手段など全般にまたがる意見交換をして頂きたい。

途上国で Performance-based Contract (PBC)を行う上での契約の組成方法や問題点について、カルナカタではどうだったのか、また、カルナカタでの取り組みが他地域へ波及しているかなども質問して頂きたい。公表されていない裏の情報を知りたい。

■ 今後のスケジュール

庄司課長補佐より：

3 月下旬に帰国報告を兼ねた第 4 回内部検討会を開催したい。今のスケジュールでは、同検討会の時に、中間報告書要約も提出して頂くこととなっている。

その後、第 5 回内部検討会において、第二回、第三回現地調査についての実施方針となっているため、これら現地調査の実施時期の検討は続けてもらいたい。

以 上

打合せ記録

日時：2018年3月9日（金）13:40-14:50			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：帰国報告会（第一回現地調査結果の報告、今後のスケジュール）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ	水資源グループ 次長 水資源第一チーム 課長 水資源第二チーム 課長 水資源第二チーム	松本 重行 田村 えり子 望戸 昌観 庄司 いずみ
	国際協力専門員	都市給水	讃良 貞信
プロ研 チーム	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内）	総括/無収水対策-1 副総括/無収水対策-2 無収水対策支援-3	藤井 雅之 花房 政英 佛圓 公宏
	横浜ウォーター 上水道部 技術部門	見掛け損失対策 漏水対策-1 テクニカルマネージャー	鈴木 千明 松岡 康弘 和田 善晴
場所：JICA 本部 2階 225 会議室		配布資料：1-Detailed Schedule in India, 2-概要写真集, 3.1-NRW 取り組み状況 (ジャイプール), 3.2-NRW 取り組み状況(ゴア), 4-NRW Q & A (PHED, PWD), 5-Basic Information of PPA & DMA (PHED, PWD), 6-現地インタビュー議事録, 7-提供依頼した資料の状況リスト, 8-現地調査予定国と日程	

帰国報告会として、第一回現地調査結果の報告・質疑応答、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 第一回現地調査結果の報告

■ 現地調査(PHED ジャイプール,PWD ゴア)の結果報告(総括)

藤井総括より：

- ジャイプール、ゴアともに現地水事業体は極めて良い対応だった。また、幹部クラスから現場作業員クラスまで万遍なくインタビューすることが出来た。
- 両事業体とも、トップのセクレタリーは、無収水対策の重要性を認識していた。
- JICA の技プロ中に作成した DMA を活用した無収水対策やメーター交換などを技プロ実施後も概ね継続していた。
- 共通している問題点としては、無収水削減長期計画が承認だけはされているがその後フォローしていないこと、また、水道料金は税金のようなものと認識しており、水道事業の支出を料金で賄う意識が薄いことが挙げられる。

(ジャイプール)

- 技プロ中に終了出来なかった残り 2つのパイロット地区 (Banipark、Chitrakoot) を含む 4パイロット地区について、漏水修理やメーター交換、適時無収水率を算出する等、対策を継続、実施していた。
- 管修繕、データ入力やメーター検針等、多くの業務を外部委託している。
- 長期計画については州政府に承認されているが、予算が付いていないため実施はしていない。
- 配布資料(3.1)の 5 ページ目について、事業展開計画 (長期計画) に記載されている項目毎に現状

をまとめた。

現行予算はパイロット地区での活動用であり長期計画用ではなく、メーター交換／新設は無収水対策としてのみで行っているものではないが、交換／新設自体は積極的に実施している。(※技プロ終了時点では Banipark、Chitrakoot ではメーターが一部しか設置されていなかったため、現実はメータの新設が中心である。) また、NRW cell は設立されているが、1人のみの配置となっている。内部訓練についても活動はしているが予算はついていない。

会計システムは PHED 独自に導入しており、漏水修理や検針データなどの地域別の情報も管理されている。

- 展開計画に必要な 68 年 170 億ルピーの予算の内、約 140 億ルピーが配管更新に充てられている。セクレタリーへのインタビューでは、無収水対策へのやる気はあるものの、多額の資金が必要なことから、担当者 (Superintending Engineer 等) に対し財源をどうするかが問題提起された。セクレタリーからは、今後の展開計画の推進や予算措置への具体的な回答は得られなかった。

(ゴア)

- 技プロから 4 年が経過しているが、技プロ中に構築したプロジェクトパイロットエリア (PPA) 3ヶ所、DMA10ヶ所から増えていない。長期計画では、DMA を 250ヶ所まで増加する、としているが、進展は見られなかった。
- 流量計の導入や、顧客メーターの更新、また、地表で確認できる漏水修理などは行っている。ただし、流量計の故障が多く、調査団が現地踏査した 6ヶ所の内、4ヶ所で故障していた。
- インタビューした結果、優先度の上位は、水の供給、メーター設置や漏水対処等で、漏水探知や無収水率算定といった無収水対策のプライオリティは低い。このことが、新たな DMA 構築や流量計の修理を行わない原因だと思われる。
- GIS については、重要性や利便性は理解しているものの、導入には至ってない。
- 組織面については、CNCU(Central NRW Control Unit)が設置され、部屋も用意されているが、専任職員はいない。
- 無収水対策について対応していない部分が多いが、水道事業自体は良好なようである。全体に 200L/人・日 (lpcd) 以上の水供給を実現し、さらに PWD の目標であるや 24 時間給水を達成している区域もある。給水量が十分なため、2～3 時間の間欠給水でも十分と認識している面があり、水源も十分に確保されている。インタビューした結果、彼らの次の目標は 24 時間給水地区の拡大や配水池の増設などであった。
- 技プロを実施した日水コン間宮団長の話では、フェーズ 1 で無収水対策を行い、フェーズ 2 で SCADA などを用い、配水をコントロールする、という計画があった、と聞いた。しかしながら、フェーズ 1 実施当時から、給水も問題なく行えているので、現地スタッフ間では、無収水対策よりは給水サービスの向上を目指す、といった傾向があったようだ。

(今後についての提案)

- 技プロを実施した後は JICA またはコンサルタントが毎年現地に行き、モニタリングするのはどうか。(あるいは事業者からの進捗に関するレポートの提出を義務付け)
- インドでは全体的に外部委託をする場合が多いため、外部委託先スタッフの研修やアウトソーシングの管理研修などを行うのもいいかもしれない。

■ 質疑応答・コメント

田村課長より：

長期計画についてフォローされていない、とあったが、やはりという思いがした。ジャイプールで技プロを行っていた当時にも専門家が計画策定に苦慮していた事実がある。実施機関の計画策定への巻き込みが不十分であったからかもしれない。ボリュームのある長期計画を JICA 専門家が中心となって作成して実施機関にフォローをさせるよりは、ボリュームの少ない数ページ程度のより現実的な計画をプロジェクト期間中に作成し、専門家チーム、C/P とともにフォローするほうがよいかもしれない。

ゴアについて、流量計が故障したままとあったが、無収水率は算出されていないのか。

藤井総括より：

流量計が故障している DMA では算出されていない。また、浄水場で生産した水量と、メーター設置率自体は 100%のため顧客が消費した水量は概ね測定できるので、ゴア州全体のおおまかな無収水率は算出できる。

田村課長より：

無収水対策で言うと、地表で確認出来る漏水修理とメーター交換のみなのか。
また、メーター交換は計画などに沿って行っているのか。

花房副総括より：

メーター交換について、計画に沿ってではない。短いもので1～2年でメーターが駄目になってしまうので、止まったり問題のあるところがあれば交換している。これは、無収水対策というよりは、料金収入増の為である。また、漏水修理については、住民からの通報などで漏水が発見された場合に修理を行う、といったイタチごっこのような状態である。

藤井総括より：

メーターに関して、検針員がメーターを読みやすいように、メーターを傾けて設置している箇所が多く見受けられた。特にゴアに関してはほぼ全てのメーターが傾けられて設置されていた。

讃良専門員より：

メーターのタイプはなにか。

松岡団員より：

歯車式である。よって、検針水量に誤差が生じている可能性がある。このように、メーター交換を行う PWD 職員（または職員数が不足している際の外注要員）が間違った施工をしていることがあるので、正しい施工を行うための仕組みも必要であると考え。

望戸課長より：

ゴアに関する報告書の中の「活動のあり方」について、カウンターパートの取り組む姿勢や必死

さで判断、とあるが、どのように判断するのか。

松岡団員より：

事前に対象事業体の予算状況や組織の状況を確認することが重要であると考ええる。

望戸課長より：

例えば A 国から無収水対策の要請があったとして、しかし、スタッフの必死さを感じられないとの理由でプロジェクトを行わない、とあいまいな基準ですることは出来ないであろう。例えば、研修で組織の幹部を来日させ、日本の現状を知ってもらい、やる気を出させる、など今回の現地調査を踏まえた考察として、効果的な対処を考えていただきたい。

藤井総括より：

本調査で感じたことは、現地スタッフの水道サービスに対する思いは強い。ただし、ゴアについては、やる気はあるが、人員不足により無収水対策の優先度は低くなっている。彼らの興味のある点から優先度を付けていくのはどうか。

花房副総括より：

当該事業体に差し迫った無収水対策の必要性があるかが重要であると考ええる。ジャイプールに関しては、水源が足りていないので、無収水対策に対して真剣に取り組むための動機はある。しかし、水源が十分であるゴアに関しては、無収水対策の必要性が低いのではないかと。

田村課長より：

協力対象の水道事業体が確保可能な水源のボリュームにより、無収水対策への関心が異なることはあり得る。

讃良専門員より：

プロジェクト実施の可否を判断する上で、先方事業体の無収水削減に取り組む必死さは極めて重要な判断材料となる。

今回の現地調査で判明した、両事業体の共通事項と異なる事項について洗い出してほしい。共通点については、長期計画をフォローしていない、料金設定が低く経営マインドが低い、独立採算制でないなど。異なる点については、水源のボリュームや必死さの違いなど。それらを洗い出すことで、次回の現地調査でも役立つはずである。

藤井総括より：

ジャイプールについては、水源が少ないことによりプライオリティが高い。ゴアについては、無収水率を調査してまで対策しようという気概は感じられなかった。

讃良専門員より：

ゴアについて、技プロ当時の PWD の無収水に対する熱意は何が要因であったか、を調査してほしい、と依頼していたが、どのような回答があったか。

藤井総括より：

熱意について、メーター交換をすることは料金徴収率向上のため、漏水修理は水の無駄を削減するために対応、といったものを感じた。無収水率自体の減少や新たな DMA 構築といった活動には熱意を感じられなかった。

松岡団員より：

ジャイプールについては、無収水対策への意識は高い。しかし、ゴアについては無収水率を減少させるといった意識は低いように思われる。従い、流量計が故障していても修理しようとならないのだろう。

讃良専門員より：

インタビューしたスタッフのレベルはどこまでか。現場レベルまでおこなったか。

花房副総括より：

両事業体とも幹部クラスから現場レベルまで行った。特に、ゴアに関しては、現場の配管工などにもインタビューすることが出来た。

讃良専門員より：

彼らのモチベーションについてはどうであったか。

花房副総括より：

技プロ当時は、かなり忙しくなったが、日本人との協働や新たな取り組みであることのモチベーションから通常業務との兼任ながら努力していたが、当時も長時間労働に対する家族からの苦言などもあり、技プロ終了後も長期間に渡ってのモチベーション維持は、難しいとの意見があった。

松岡団員より：

現場スタッフのモチベーションは元々高いものではなかったが、日本人と一緒に作業を行うことで、自分達の行う作業が重要なものであると認識し、各作業員が誇りを持っていることも見受けられた。技プロ当時から異動していないスタッフからは、我々の仕事は重要な事項である、といった意見もあった。

讃良専門員より：

ゴア州全体の無収水率は算定されているとあったが、その精度はどのくらいか。

花房副総括より：

全浄水場に流量計が設置されてはいない模様であり、また水源や浄水場をベースとした水供給スキームと、料金請求額のベースである Sub-division とでエリアに違いがあるため、おそらく精度はそれほど高くはないと思われる。推測の部分を多く含んでいるのではないか。

藤井総括より：

ゴアについて言えば、公表されている数値は、ゴア全体と数 DMA のみである。

松本次長より：

なぜ活動が継続されていなかったのか、継続させるにはどうしたら良いかについて、仮説及び質問内容の練り直しをする等、今回の現地調査から得た情報の内容や経験を掘り下げて、次回の現地調査をより効果的に行えるように活かしてほしい。

今回の現地調査の成果について、調査団の考察はどうか。

藤井総括より：

松本次長の質問内容に沿っていないかもしれないが、技プロ実施後に再度技プロを実施することはどうか。先程申したように、ジャイプールでは、170 億ルピーの予算のうち、管更新に 140 億ルピーを計画しており、ゴアでは技プロ当時より優先度が変化する等している。予算を見据えた計画の作成や、その後の目標数値の下方修正など、より実情に沿った技プロとするのが良いのではないかと考える。

花房副総括より：

これまでの補足として、ジャイプールでは Principal Secretary と面談した際に、4 カ所のパイロット地区の成果をまず見た上で、長期計画の予算を承認するかの判断をするという回答があった。また、技プロで終了した Mansarovar を除く 3 パイロット地区でまだ無収水率が 20%を下回っていない状況であり、こうした限られた地区でも結果が出ていないのに、さらに他の地区での活動に多額の投資をするのは難しいという意見もあった。20%という数字の妥当性を Secretary がどう理解しているかは別として、Secretary との面談が終わってからエンジニアクラスに今後無収水率をさらに下げるためにどこで何ができるかを質問した際に回答ができなかった。

長期計画の予算承認を得るためには、パイロットプロジェクトを事業体が継続する際の目標を設定し、それを達成するための具体的な道筋を付けること（管修繕や更新による効果が高いと考えられる地点の整理等）も技プロにおいては重要と考える。

松岡団員より：

無収水対策は何のために行うのか、何を改善することが効果的なのか、といった認識が重要である。無収水率のみでなく、明確な目標があれば、継続性があったかもしれない。

庄司課長補佐より：

それを聞き出すような質問は行ったのか。

松岡団員より：

それぞれに質問し、いずれも給水サービスの向上が主な回答であった。

讃良専門員より：

そのような回答はどの事業体もするはずである。その言葉をそのまま信用するのではなく、冷静に判断してほしい。上層部の危機意識が継続性に関係してくる。水道事業の一部民営化も実施されている南米では、無収水率削減が料金値上げの指標になっているなどの事例もあり、事業体に対するある程度の強制力が必要かもしれない。

藤井総括より：

ゴアでは、水源が豊富であり時間給水ながら平均 200L/人・日以上と十分な水量を給水できていることから、州全体で 24 時間給水を実現するという大目標はあるものの、危機意識や強制力は低いように思う。

讃良専門員より：

技プロの実施を効果的なものとするとともに、その成果をプロジェクト終了後も継続させるための要件を取りまとめることが本研究の目的なので、これからそこに着目して、今後の現地調査を行ってほしい。

庄司課長補佐より：

次回現地調査に向けて、質問票の改善や仮説の掘り下げを行ってほしい。

■ 今後のスケジュールについて

庄司課長補佐より：

中南米の現地調査はキャンセルとする方向なので、今後の現地調査はケニア、エジプトのみである。日程は、ラマダンとラマダン明け休暇の影響を避けるため、南米への調査予定だった 6 月下旬でよろしいか。

花房副総括より：

団内で日程調整したところ、配布資料中にある日程案の第 2 案（ラマダン明け休暇が終わるのを待たず、ケニアを先に実施し次にエジプトへ移動）を考えており、こちらで調整する。

庄司課長補佐より：

確かにケニアはエジプトよりもラマダンの影響が少ないので第 2 案で問題ないように思われる。まずは、各事務所に意見を伺うため、現地調査概要を作成してほしい。

花房副総括より：

前回の現地調査概略と共通の様式でよいか。

庄司課長補佐より：

最初の連絡なので、日程案を含むさらに簡略な様式で構わない。エジプトでは、金土曜日は JICA、水事業体共にスタッフがいないので、それを考慮して日程を再検討してほしい。また、ケニアでは技プロを実施中なので、現地で専門家に会えるかもしれない。

第四回内部検討会の日程については、依頼のあった 4/9 の週で調整中であり、後日連絡する。

鈴木団員より：

先に話題として挙げた無収水対策の継続性に関しては、無収水対策に限らず水道事業全体に言えることだが、事業体における強いリーダーシップを持った人物がいるか、また、そのような人物を巻き込めるか、により達成度が大幅に変わってくると思う。ジャイプール、ゴアにそのようなリーダーシップを持つ人物がいれば状況は違ったはずである。

以 上

打合せ記録

日時：2018年4月13日（金）16:00-17:40			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：第4回内部検討会（第一回現地調査報告、仮設・留意事項の取り纏め方針の説明、質疑応答およびコメント、ケニア情報共有、今後のスケジュール）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 資金協力業務部 国際協力専門員 インド事務所 (TV 会議出席) ケニア事務所 (TV 会議出席) ルワンダ事務所 (TV 会議出席)	水資源グループ 次長	松本 重行
		水資源第一チーム 課長	田村 えり子
		水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
		水資源第一チーム	藤田 暁子
		水資源第二チーム	庄司 いずみ
		水資源第二チーム	坂元 大祐
		実施監理第三課	川瀬 友裕
		都市給水	讃良 貞信
		上水道計画	大村 良樹
		都市給水	横田 義昭
		次長	丹下 能嘉
		所員	赤嶺 剣悟
		企画調査員	本多 かおり
		所員	宮川 聖史
企画調査員	高嶋 渉		
水道計画専門家	黛 正伸		
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上水道部 横浜市水道局 事業推進部	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
		副総括/無収水対策-2	花房 政英
		無収水対策支援-1	中島 貴史
		無収水対策支援-3	佛圓 公宏
		無収水案件分析/財務	岸野 優子
		上水道部長	山口 浩之
		漏水対策-2	桃菌 時矢
場所：JICA 本部 2 階 228 会議室	配布資料：		
	1-1 インド現地調査報告		
	1-Detailed Schedule in India, 2-概要写真集, 3.1-NRW 取り組み状況（ジャイプール）, 3.2-NRW 取り組み状況（ゴア）, 4-インド2事業体の共通点と相違点		
	1-2 前回打合せ議事録		
	1-3 PHED、PWD 質問状回答		
	1-Questionnaire to PHED, 2-Questionnaire to PHED site engineers, 3-Questionnaire to PWD Goa, 4-Questionnaire to PWD site engineers		
	2 無収水案件の改善の方向性に関する仮説と現地調査での確認事項		
	3 ケニア・エジプト出張概要書 Outline of Project and Field Work (Kenya and Egypt) for Egypt, Kenya		
	4 ケニア・エジプト質問票 1-ケニア(Embu, KEWI, Nyeri, WASREB), 2-エジプト(SHAPWASCO, GHAPWASCO, HCWW, MCWW)		
	5 中間報告書（要約）		
6 ケニア情報提供（JICA ケニア事務所作成）			

第4回内部検討会として、第一回現地調査報告及び仮設・留意事項の取り纏め方針の説明と協議、ケニア情報共有、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 開会

庄司課長補佐より：

- 参加者の自己紹介
- 説明用資料の案内
- 本日のスケジュールの案内

2. 第一回現地調査報告、仮設・留意事項の取り纏め方針の説明

藤井総括より：

- インドでの調査対象のジャイプール（PHED）とゴア（PWD）での無収水対策に関し、資料 1-1-4 に記載の最も大きな相違点として、ジャイプールは水源が不足していること、ゴアは豊富な水源が存在しており、24 時間給水を達成している地域であることが挙げられる。類似点としては、技プロによる無収水への取り組みが開始された段階で円借款事業が先行またはほぼ同時に実施されていたことが挙げられる。また、水道料金は税金のようなものと捉えられており、徴収した料金の内、何%を水道事業に使用する、といった考え方はしていない。無収水対策に対するモチベーションへの影響として、水道料金は徴収しているが、財政的な動機ではなく、漏水等の無駄水を削減した水量でどこをカバーするかということに関心がある。
- 今後の技プロの留意点として、無収水対策がどのようなものを目指しているのか、持続性確保のための工夫、プロジェクト中の成果や工夫がどのように活かされていたか、また活かされていなかったかが挙げられる。
- まず技プロの目指すべき点について、どちらの組織も案件形成時には無収水対策を着手し始めた段階で、パイロット活動のような直接的活動を通して取り組みを促進しようとしていたことが挙げられる。
- 無収水対策の段階(カテゴリー)としては、第一段階としてメーターの設置や地上漏水対策、第二段階として地下漏水探知と配水管の補修、第三段階として老朽管の更新があるが、両事業体とも今回の現地調査で確認したところ、第一段階はある程度達成していた。
- 持続性確保の工夫として、水事業体が自分たちでできるようにすること、また自分たちで計画することができる能力を持たせることが重要である。どちらのプロジェクトでも長期のアクションプランとして、技プロ実施期間中に無収水対策の予算計画をしていた。
- ジャイプールは技プロから 1 年、ゴアは 5 年経過していた。ジャイプールは長期計画の承認は受けており、第三段階（老朽管の更新）に重点を置いた計画となっている。予算措置はまだ承認されていない。パイロットプロジェクトで実施した DMA の整備を技プロ終了後も継続しており、管の修理や無収水率の算出も実施している。ゴアは長期計画に沿った活動は実施されていなかった。DMA を一つずつ作り、250 の DMA を組むという計画であったが、実際にできていたのは技プロ中に実施や調査をしていた 13 箇所（PPA3 箇所、DMA10 箇所）のみだった。そのうち現状に関して回答があったのは 10 箇所、内 8 箇所はバルクメーターが未設置または故障中であった。つまり DMA において無収水率を計算しモニターしていくということには対応できていない。

- PWD としては第一段階で成果を挙げるといふことに注力していた。また故障した顧客メーターについては常に交換していた。ただし、3～4年で故障するケースが多い。地上漏水に関して毎日10件以上の問い合わせがありその対応に追われている為、地下漏水の探知までは手が回っていない。
- ゴアは水源が豊富なため、水源開発は進んでいる。給水量は家庭用のみでも一人当たり200L(水道メーターの給水量合計/サービス人口)を超えており、無収水対策がなかったとしても十分な給水が達成されている。一方で2時間しか給水がされていないような地域もある。現在のところ州内の場所による不均衡を是正するため水源の水を上手く回す方(※バイパス管や貯水施設等)に注力しているものの、給水量についてはある程度目標は達成しているという考え方がある。長期計画を更新していくということは特にされておらず、今後具体的に何をしていくという年次計画もできていない。
- ゴアは技プロが実施されてから何年も日本人が関与してならず、PWD などの優先度で業務を行っていた。長期計画をインド側で更新するならば、現計画の主体である DMA をつくること以上に、実態として地上漏水が多いのであれば配水管・給水管を取り替えるという内容があっても良いのではないかと考えられる。
- 地下漏水探査については、ジャイプールでも実施していない。漏水探査は漏水量の減少が確認できないとモチベーションが上がらない。また水源開発から進めていくという考えがないわけではない。
- まだ調査団内の案ではあるが、漏水調査はある程度無収水率が下がってから行うでも良いのではないかと考えている。また、技プロ実施前に、カウンタパート(以下、C/P) 機関にとって何に優先度があるのか、を見極めることも重要だと思われる。

3. 質疑応答およびコメント

高嶋企画調査員より:

- 無収水率がどの程度下がって、それによりどのような経済効果が出て、上層部はどのように感じているのか。

藤井総括より:

- ゴアは DMA のバルクメーターがないか機能していないため、技プロ終了後から漏水率がほぼ計測されたことがない。
- ジャイプールは無収水率が判明しているのはパイロットエリアのみであるが、当初の40%程度から先行している DMA で12%、その他3DMA で20%強となっている。
- どちらのプロジェクトも上層部は「極めて重要なプロジェクトであり、水資源の有効活用に貢献できると期待している。今後も現在の活動を継続していく。」というような模範的な回答しか得られなかった。

高嶋企画調査員より:

- 無収水率が何%下がって、金額的にどの程度水道局の財政に貢献したか、小さなエリアであっても見せることが重要であると考えられる。

花房副総括より：

- ゴアについては費用対効果が算定されなかったようである。ジャイプールは技プロ中に算定していて効果があるとされていた。その後は算定されていないようだが、パイロット活動をあと1年近く続けた後、結果に基づいて PHED が独力で算定するとのことである。技プロ中に、費用対効果の算出方法を教えることも重要だと考える。

高嶋企画調査員より：

- 実際には要した費用の計算は煩雑でありあまり決まった算出の方法がないが、技プロの段階の費用対効果を示すことは必要である。

藤井総括より：

- 面談したインド側水道事業関係者は無収水率削減を口頭では大事だと言っているが、経済的に有効活用しようとしているわけではなく、節減できた水を顧客に分配できるという考えが強い。ゴアは1 m³あたり 2-3 円とインド内でもかなり安い料金である。（※正確には Rs. 2.5/m³=約 4 円/m³（～15 m³/月）。ジャイプールも Rs. 1.72/m³（～8 m³/月）、Rs 2.20/m³（8～15 m³/月）のためゴアがジャイプールより安いという訳ではないが、一般的に見ていずれも非常に安い。例：マニラ約 38 円/m³（10～20 m³/月）
- したがって、インド側水道事業関係者は経済的な利益に興味がなく、主に水道サービスの向上に興味がある。

讚良専門員より：

- 本プロ研の核心的なテーマは、今後の技プロを実施する上でどう案件形成し、持続性をどう保つかである。技プロについては①水資源や給水時間が不足していれば無収水対策の継続へのモチベーションにつながる、②長期計画が承認されれば計画に従ってその後も対策が進む、といった仮説があった訳だが、少なくとも今回の 2 箇所の調査では、水資源の存在や給水時間はあまり直接的な関係はなく、長期計画に関しても、承認されれば着実に実施されているというわけではなかった。仮説を一つずつ消していく必要がある。これらのことを反映して、次回の現地調査を実施してほしい。
- 経営が独立していないため、財政面から無収水を削減する意義はあまりなく、無収水削減が規制対象となっているということもない。もし、補助金などのベンチマークの一つに無収水率があればモチベーションはどうなるか。次回の現地調査では、ゴアやジャイプールとは違うモチベーションが発見されることを望む。

藤井総括より：

- 財政に関して、重要な点ではあるが、インドでは水道料金で収入を上げようとはしていない。次回の現地調査では、その点にも着目して調査する。その他の面で、どうして長期計画通りに実施していないかを尋ねると日本人がいないからだと回答されたこともある。1年に1回などある程度継続的なモニタリングは必要であると考えている。

丹下次長より：

- 1年に1回でも見に行くということは本論から外れるため不適切であると思う。モニタリングはリソースの投入である。これではプロジェクトが終了しているということにはならず、プロジェクト開始の段階でモニタリングもスコープに含める必要がある。パブリックセクター支援において、モニタリングを JICA 現地事務所が継続して実施することを前提とするのではプロジェクトが成立しない。JICA 投入の前提とするならば計画時の日本側専門家投入の中で認めなければならないが、いつまでフォローする必要があるか？という問題がある。民間委託型の技プロにおいて、フォローアップ事項は、プロジェクト当初の設定の問題である。
- 現地でも説明したが、何のために無収水対策をするのか、というのが重要である。JICA でも無収水対策とはこういったものである、と定型化してしまっている。財務改善が無ければプロジェクトの実施を見合わせるということになってしまう。効果を横並びで見たいということのために技術協力を実施するわけではない。
- 技プロは一過性のイベントではなく、プロジェクトをそれぞれの場所でどのように定義するかということが重要である。今一度、技プロは何のために実施するのか、という視点でも調査して頂きたい。

藤井総括より：

- 毎年1回のモニタリングに関しては、コンサルタントが1年後にもう一度訪問して、計画をリバイスすることも必要ではないか？という意味で申し上げた。

黛専門家より：

- 2事業体とも円借款が実施されていたが、相互にどういった影響がでていたか。

藤井総括より：

- ゴアでは円借款の対象が漏水対策を実施しているエリアとは異なっていた。円借款の浄水場と送水管が有効に活用されるという意味で技プロが入っていた。ジャイプールは円借款で送水管が整備され配水管が更新されたが、そのエリアは一部であった。

花房副総括より：

- ジャイプールも将来的には24時間給水を実現しようとしていて、円借款で送水施設を整備し、送水量が多くなったことにより、DMAの一部で十分な管補修をした上で24時間給水を試験的に実施することができている。

黛専門家より：

- どういった視点が良かったか。また、これらを受けて、どういった事を実施していたら良かったと思うか。

藤井総括より：

- ジャイプールはあまりにも市が大きいので、すぐに効果が出ることはない。プロジェクトは一部のパイロットでやっているのみであるため、これがその他のエリアに広がっていくと効果が出る。彼らの計画自体がそういったものになっている。

- ゴアはプロジェクト終了から4～5年経過しているが、無収水対策はほとんど何もしていない。しかしながら、水道サービスのレベルは向上している。

丹下次長より：

- ジャイプールは確かに人口約 300 万人の大きな都市であり、もともと水が無い都市である。円借款で送水能力を強化し、技プロによる無収水対策で経営改善をすることが期待されていた。しかしながら、技プロに落とした段階で、限られた資源の中で出来ることは何かというレベルになる。このように、マクロだったものがマイクロな活動になってしまった。このギャップを埋めるものがないのが良くない。無収水対策が上水道サービスに占める小さな割合が、そのまま技プロと円借款との大きなギャップとなっている。
- ゴアはインドの技プロで唯一と言っていいほどの成功例であったが、その後、C/P の中心人物の汚職事件（汚職内容は本件技プロとは無関係）により、花形だった無収水に関わる職員の組織内の地位が下がり、ほとんどの人材が他部署へ流出してしまっていた。インド事務所の認識としては、それでもそこに残っている人は立派と考えており、その人達にできていないことをあれこれ言っても仕方がないと思う。このことから、残ってくれている人達のために、円借款は状況が落ち着くまで留保している。

讚良専門員より：

- この点は重要である。ゴアのフェーズ1はPWD のプロジェクトリーダーで情熱のあった方が結果的に刑務所に行くこととなった。それが技プロ終了後の持続性に影響を与えたことは間違いない。

松本次長より：

- ジャイプールは経営の問題で、JBIC による SAPI 調査での提言から、円借款の後に組織改革をやる計画があった。よって、何度か経営コンサルタントなどを入れていたが、組織を動かすことが出来なかった。動かすきっかけを作らなければならなかったことから、まずは技プロで無収水対策を実施することとした。
- インドの2件とも、給水量を増やすということで円借款により上流側を整備し、技プロで末端での活動を行ったが、円借款事業を下流側で実施した方が組み合わせやすかったのではないかと指摘もある。
- SCADA と無収水対策を組み合わせるという提言も考えられ、全体として効果をあげる時にどういったシークエンスがあるのかということをもとめたい。

丹下次長より：

- インドの技プロについて、デリー上水の教訓がある。プロジェクトの実施に当たって、円滑な連携のために円借款と技プロで同じコンサルタントに発注したが、円借款チームと技プロチームが全く別々に動いているということがあった。
- 。デリー上水の場合、ありとあらゆる問題が同時進行で起きており、どこから手を付けたらよいか分からない状況であった。本当にやらなければならない問題に対して、対策はタイムリーに実施されなければならない。シークエンスを硬直的に運用しすぎると、タイムリーに動けなくな

る。

本多調査員より：

- 老朽管の更新と SCADA の導入などはデリー上水では計画段階で取り入れられ、今まさに実施している事例である。今後、この状況の変化を見ていく。

丹下次長より：

- インド国内では、停電等により電気系統が故障しているものが多く、バッテリーの問題もある。SCADA なども含めて、問題なく使えるか、また、組織内に電気関係に詳しい者がいるか、ということ为前提とした方が良い。
- また、機材調達に当たっては機械に防水能力があるかも重要である。日本製品には水に弱いものが多い印象がある。

4. ケニア情報共有

宮川所員より(資料 6 参照)：

- 技プロフェーズ 2 の概要説明
- 各機関の役割の説明
- カウンティの統廃合
- メルーの無償時代から担当していた人員の交代
- オランダ SNV による無収水対策キャパビルへの積極的支援
- WASPA による国家レベルの定例会議の実施
- JICA の協力に対するコメント
- WASREB の Impact Report の紹介
- ナロックとカプサベットにはそれぞれ水質と PC インストラクターの専門家が配置されており、無収水に対して関心がある。
- 可能な範囲で各機関や専門家へのコンタクトにも協力可。

藤井総括より：

- 大変強行スケジュールで (ナイロビ以外にも) 計 6 箇所を回ることを想定していたが、あまりにタイトなため、ナロックとカプサベットについては、どちらか一つにすべきではないかと話が進んでいる。

花房副総括より：

- 強行スケジュールであるオプション 1 と余裕を持たせたオプション 2 がある。オプション 1 は当初想定していた陸路をやめ飛行機移動でカプサベットに行くという前提で、オプション 2 はカプサベットをやめて余裕を持たせたスケジュールである。成功している例を見たいというのがあり、ナロックとカプサベットはいずれも無収水対策がうまく行っていないという情報があるため、この 2 箇所から 1 箇所を減らすこととした。

宮川所員より：

- 成功している例を見たいということであったが、確かにカプサベット、ナロックについては、計画作りは支援したが、その後につながっていないという課題がある。JICA としては、無収水分野で支援する中で、どういったものが揃わないと成果が限られてくるのか、様々な案件を調査していただき、今後のやり方について助言して頂きたい。
- 治安の問題があり、調査団の現地入り直後にケニア事務所安全担当からの最初のブリーフィングが必要となるのでお時間をいただきたい。

花房副総括より：

- 治安の問題については、(ナイロビよりも概して治安が良いとされる) 地方部も含め、打合せや現地踏査後の夜間移動は控えた方が良いか。

宮川所員より：

- 地方部も含めて、打合せ後の夜の移動などは極力避けて頂きたい。スピードの出し過ぎ等による交通事故も発生している。余裕のあるスケジュールを考えて頂きたい。
- 調査時期自体はラマダン明けなので特段問題ない。
- 詳細含めその他の問い合わせについても可能であれば協力できるため、調査団からの直接の連絡は問題ない。

5. 無収水削減長期計画について（補足）

藤井総括より：

- 技プロには長期計画の作成がスコープに入っていないものもあるのか。というのも、全世界の技プロ報告書を確認したところ、技プロ終了後の長期計画が無い技プロも数件見受けられる。

田村課長より：

- 最近の技プロは計画から行動、研修となっているものが多く、プロジェクト期間中に作成するものは多い。しかし以前の、例えばエジプトの案件などはスコープに入っていない。
- あるないだけの話ではなく、どういった内容・ボリュームで作られていたのかが問題である。またどういった指導で拡大していくかが重要であると思う。

松本次長より：

- 少しずつ計画を付け足す等しているが、付け足したものが意味のないこともある。実現可能性をどうやって高めていくか。

田村課長より：

- C/P の巻き込み方も重要と考える。ジャイプールやソロモンでは、長期計画を作成したが、100ページ程度の大きなボリュームとなっていることから、活動の継続性に繋がっていないかもしれない。年次計画はボリュームを抑えて作るようにしている。

庄司課長補佐より：

- プノンペンでは、マニュアルを C/P 自身で作成するよう日本人専門家が支援し、その結果、技プロ

口終了後も C/P 自身で更新できるようになった。そうした能力を計画作成や更新にも応用できるようにしたい。

6. 今後のスケジュール

庄司課長補佐より：

- 次回渡航は6月24日から7月5日までケニア、7月6日から7月14日までエジプトを予定している。
- 渡航に先立って、第5回内部検討会は6月中旬を目途に実施したい。帰国報告会は7月下旬に実施したい。その際には、エジプト、ケニア事務所にも出席していただきたい。
- エジプトについては現地機関から調査団受入の条件として日程や質問票を求められており、先立って質問票を完成させる必要があるため、JICA側出席者でコメントのある人は4月18日(水)までにコメントを頂きたい。
- ケニアの質問票は4月25日(水)までにコメントを頂きたい。
- 本協議議事録は4月18日を目途に送付すること。
- 中間報告書のブラッシュアップを行い、4月中に送付すること。(※検討会後の担当者協議で、まずは改善の方向性につながる重要事項を含めた質問票のブラッシュアップに注力することとし、報告書提出はゴールデンウィーク明けに変更。)

黛専門家より：

- WASREB には訪問しないのか。またケニアには他のドナーが実施しているプロジェクトが多くある。

花房副総括より：

- WASREB は表敬訪問およびインタビュー対象として初日の訪問先となっている。

松本次長より：

- 訪問先は決めておいたほうがよい。現在、Vitens (VEI) と KfW が訪問先に含まれているが、この他にあるか。

黛専門家より：

- その2箇所が入っていれば良いと思う。また他に思い出したら連絡する。

以 上

打合せ記録

日時：2018年6月19日（火）16:00-17:40			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：第5回内部検討会（第2回現地調査日程説明、調査団受入準備状況説明、調査方針・方法にかかわる協議、質疑応答、今後のスケジュールについて）			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 資金協力業務部 国際協力専門員 モンゴル事務所付 エジプト事務所 (TV 会議出席) ケニア事務所 (TV 会議出席) ルワンダ事務所 (TV 会議出席)	水資源グループ 次長	松本 重行
		水資源第一チーム 課長	岩瀬 誠
		水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
		水資源第一チーム	中井 一孝
		水資源第二チーム	庄司 いずみ
		水資源第二チーム	坂元 大祐
		実施監理第三課	川瀬 友裕
		都市給水	讃良 貞信
		上水道計画	大村 良樹
		都市給水	横田 義昭
			田村 えり子
		所員	山崎 一
		所員	宮川 聖史
		水道計画専門家	黛 正伸
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内）	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
		副総括/無収水対策-2	花房 政英
	横浜ウォーター 上水道部	無収水対策支援-3	佛圓 公宏
		見掛け損失対策	和田 善晴
	ABE イニシアチブ留学生	漏水対策-1	松岡 康拡
		漏水対策-2	森田 裕之
		アシスタント	Omar Abdel Wahab
	場所：JICA 本部 2 階 228 会議室	配布資料：	
1. Schedule of Field Study in Kenya			
2. Schedule of Field Study in Egypt			
3. 第二回現地調査 現地確認事項の整理			
4-1. Questionnaires to EWACO			
4-2. Questionnaires to MoWS			
5-1. Questionnaires to Dakahlia			
5-2. Questionnaires to SHAPWASCO			
5-3. Questionnaires to GHAPWASCO			
5-4. Questionnaires to HCWW			

第5回内部検討会として、第二回現地調査の日程、第二回現地調査における現地確認事項、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 開会

庄司課長補佐より：

- 参加者の自己紹介
- 説明用資料の案内
- 本日のスケジュールの案内

2. 第二回現地調査日程(ケニア・エジプトについて)

花房副総括より：

- (エジプト) 資料 2 について、7 月 6 日(金)にカイロに入り、7 月 8 日(月)から調査を開始する。まずは、JICA オフィスで意見交換をした後、GIZ、HCWW を訪問し、インタビューを行う。
- 翌 7 月 9 日(火)は、早朝にカイロからザガジグに移動し、SHAPWASCO へインタビューと現地踏査を実施し、その日の内にマンスーラへ移動する。SHAPWASCO は、フェーズ 1、2 とプロジェクトの対象となっており、フェーズ 2 では、リーディングカンパニーとして活動した機関である。また、NRW 以外に SOP 活動も実施しており、また、ヒヒヤにトレーニングヤードを擁しているため、その面も現地踏査する。
- 7 月 10 日(水)は、ダカリーヤの公社をインタビュー、現地踏査する。
- 7 月 11 日(木)の早朝にマンスーラからタンタへ移動し、GHAPWASCO へのインタビュー、現地踏査を行う。
- 7 月 12 日(金)は、前日に引き続き GHAPWASCO において、現地踏査、ラップアップミーティングを行った後、カイロへ移動する。
- 7 月 15 日(月)には、MCWW へのインタビュー、現地踏査を行う。宿泊先の問題もあり、早朝にカイロを立ち、その日の内にカイロまで戻ってくる日程となっている。
- 7 月 16 日(火)は、HCWW とラップアップミーティングを行い、今後の予算について等、協議を行いたい。その後、世銀と意見交換を行い、JICA オフィスへ最終報告をした後、帰国の途に着く日程となっている。

庄司課長補佐より：

- エジプト事務所より、現地調査するにあたり、日程やアポ取り、治安情報などについての留意事項や意見はあるか。

山崎専門員より：

- ラマダン明けで、昨日まで先方も連休だったので、明日から質問状への回答の督促を開始する。治安については、先日大統領選があり、現職が 2 期目の当選を果たし、特に治安の悪化はない。だが、治安維持のために、掃討戦を行っている地域もあり、カイロの中でもテロリストと交戦がある可能性もある。何かあった場合には、早急に連絡する。
- 質問票は当初 3 件だったが、1 件追加となり、先日追加分の質問票を貰ったが、それを先方に送付してもよいか。

花房副総括より：

- それを送付していただきたい。

山崎専門員より：

- 了解した。もし先方からの回答提出が間に合わなければ、現地で回収していただきたい。また、HCWW から 1 名現地調査に同行する。JICA オフィスからも何名か同行する予定なので、アポ取りなど要員として活用していただいても構わない。

庄司課長補佐より：

- JICA スタッフの同行は、シャルキーヤとナイルデルタの技プロの内部評価があるためなのか。また、ABE イニシアチブ留学生の Omar さんの同行に関する便宜供与も依頼したほうがよいか。

山崎専門員より：

- 内部評価による。しかし、現地調査の進行については、調査団に従うものとする。また、念のため、Omar さんの便宜供与依頼も含めていただきたい。

庄司課長補佐より：

- 了解した。
- では、次にケニアの現地調査日程について説明していただきたい。

花房副総括より：

- 資料 1 について説明する。6 月 24 日(日)に現地入りし、その日の内に、JICA スタッフと協議する予定である。
- 6 月 25 日(月)に、JICA オフィスにおいて、安全ブリーフィングを受けた後、WASPA、GIZ、WASREB と協議し、エンブへ移動する予定である。ナイロビ内の渋滞を考慮し、16：00 頃を目安に移動を開始し、日没前までにエンブへ到着する予定である。
- 6 月 26 日(火)は、カウンティ政府へ表敬訪問の後、EWASCO へのインタビュー、現地踏査を行う。
- 6 月 27 日(水)は、早朝からメルーに移動する。メルーでは 1 日半を費やす予定で、この日にインタビューと現地踏査を行う。
- 6 月 28 日(木)も、メルー内の現地踏査の後、ラップアップミーティングを行い、この日の内に、ニエリへ移動する。
- 6 月 29 日(金)は、タナ WSB への表敬訪問も予定している。その後、インタビューと現地踏査を行う。
- 6 月 30 日(土)にナイロビへ移動し、資料整理を行う。
- 7 月 1 日(日)に空路でキスムへと向かう。
- 7 月 2 日(月)は、カプサベットにおいて、インタビュー、現地踏査を行う。
- 7 月 3 日(火)も、午前中に現地踏査とラップアップミーティングを行い、午後からは、Lake Victoria WSB へ表敬訪問した後、ナイロビへ移動する。
- 7 月 4 日(水)は、KEWI へインタビューする。予定が合えば、KEWI の研修計画を担当しているシバサキさんへのインタビューも考えている。その後、SNV の担当者へのインタビューを予定しているが、依頼メールへの返信がないため、未定である。
- 7 月 5 日(木)は、午前中に WASREB、MoWS とラップアップミーティングを行い、午後に JICA オフィスへの報告・協議を行い、翌日にカイロへと向かう予定としている。
- 訪問機関は、エンブ・カプサベット・メルーは JICA プロジェクトの対象機関であり、ニエリは JICA プロジェクトの実施はされていないが、他ドナー(SNV)の対象であり、またリーディングカンパニーとして、無収水対策をしているので訪問する。他ドナーの実施内容を調査する。

庄司課長補佐より：

- ケニア事務所 宮川氏より、なにか留意事項などはあるか。

宮川専門員より：

- 日本工営 若田部氏より、アポは順次行っており、エンブ・メルーについては確認できた、とのこと。
- ケニアは寒くなってきており、体調管理には留意していただきたい。
- デモ活動がナイロビ市内でも発生している。また、地方への車移動中の事故に注意していただきたい。日没前には、必ず移動を終えているように。ナイロビからエンブへの出発時間について、15:30にすると、確実に渋滞は避けることができる。
- 連絡手段として、携帯電話を現地で使用できる状態にしていただきたい。

庄司課長補佐より：

- 調査団から何か連絡事項などはあるか。

花房副総括より：

- 一番優先度の高い WSP へのアポについては、おおむね完了している。しかし、カウンティ政府のアポ取りが完了していないところが多い。また、7/3 の Lake Victoria WSB からの返信がないため、この後、弊社若田部から電話し確認する。7/4 の SNV の担当者へ数回連絡したが、返信がない。

庄司課長補佐より：

- 今後のアポ取りについては、今後も適宜メールなどで行っていただきたい。

3. 第二回現地調査方法について

庄司課長補佐より：

- では、調査方法の協議に移る。
- 資料3は、仮定を検証するために、質問票で聞くこと、質問票では聞ききれないことを取りまとめたものである。
- 本資料へのコメントを次長及び讚良専門員から頂いており、大変参考になるものである。
- 6ページ目に記載のある、プロジェクト実施後に新たな地域に波及しない原因が重要であると考えられる。第一回現地調査では、波及がなかなか見受けられなかった。
- 今回調査するエジプトのダカリーヤは、JICA プロジェクト後に波及している箇所なので、その要因なども調査していただきたい。
- この仮定について、なにか質問などはあるか。

讚良専門員より：

- パイロットプロジェクトでの活動を他地域に波及することは現実的でないと考えている。パイロットプロジェクトの活動は、針の頭のような箇所を数か所のみを対象として活動しており、水理的に分離するだけで数年要し、流入量の測定のためにバルブメーターの設置などを行う。

- この活動を広範囲に行うとすると、とても現地のスタッフのみでは対応できる作業量ではない。
- この要因は、パイロットプロジェクトを行う目的が明確ではなかったことが原因であると考えられる。目的を明確に定義し、予算が毎年安定して確保される事を前提として、その予算の中で費用対効果の大きいものを見つけていくことが重要だと考える。
 - 対象機関で、無収水の割合で大きいのは、アパレントロスと漏水である。日本においてのアパレントロスは不感水量くらいのものだが、途上国におけるアパレントロスの要因は様々である。メーター検針員であったり、請求書の請求額の見落としであったり、日本では考えられないことが原因であったりする。
 - パイロットプロジェクトエリアの無収水率が 50%だったとして、40%まで下げるのに、どのくらいの予算が必要か、など見極めることも重要ではないか。これまでの技プロでは、漠然とパイロットプロジェクトエリアを選定し、無収水対策を行ってきているように見受けられる。無収水率が高い状態で、地下漏水を対処しようとしても、低水圧で難しかったり、特殊器具が必要であったり、で予算に見合った効果が得られないなど。
 - 例えば無収水率が 25%程度まで減少したら、地下漏水対策に取り組み、それ以上なら、アパレントロスや地上漏水に対処するなど、段階によって対策を変えることが考えられる。

黛専門員より：

- パイロットプロジェクトを行う真意が相手側に伝わっていないことがある。モニタリングして水圧を管理するのも、無収水の原因を突き詰めていくのもパイロットプロジェクトである。これは、各プロジェクトの PDM によって異なるので、実際に実施した活動内容とその結果を調査していく必要がある。

宮川専門員より：

- ケニア国内で見受けられる事例としては、その会社の課題に対して、予算と対策のバランスが作られていない。
- コマーシャルロスを減らすことが出来たとして、その後、先方がどう対処していくかは様々である。そのまま課題を追求していくか、分析に注力するのか。
- 費用対効果を算出することで持続性を発揮することができるのか、など本プロジェクト研究で調査してほしい。

庄司課長補佐より：

- 無収水のアパレントロスとフィジカルロスの内訳をどこまで把握する必要があるのか、それによってどの対策を行うのか、の選択は悩ましいところである。

田村専門員より：

- パイロットプロジェクトの波及に関しては、エジプトは面白い事例が見受けられるかもしれない。
- フェーズ1では 11 件のパイロットプロジェクトをしており、それがどこまで波及しているか。また波及していた場合、していなかった場合の原因も調査してほしい。
- フェーズ2では、3 箇所ずつのパイロットプロジェクトのどの部分が継続しているかどうか、を

調査してほしい。

- 仮説として、シャルキーヤが優秀であったことから、他の公社への指導が出来ていたので、無収水率の向上に寄与したのかもしれない。

庄司課長補佐より：

- エジプトフェーズ2のシャルキーヤでは、NRW 活動に加えて、SOP 活動も行っているので、調査していただきたい。また、ヒヒヤの浄水場も JICA の無償で建設したもので、そのことが職員のモチベーションアップに寄与したか、なども併せて調査してほしい。
- ケニアもエジプトも複数の機関が対象となっており、競争意識が働いたことが関係しているかもしれない。WASREB はインパクトレポートにおいて、HCWW は各機関の PI 値を測定し、比較していた。他公社に技術移転するとインセンティブが下がるなどの心理が働くことも考えられるので、その辺りの調査もお願いしたい。

宮川専門員より：

- インパクトレポートによる比較には、良い点も悪い点もある。各公社は規模も条件もかなり異なっており、同じ公社のみが高く評価されることの問題がある。
- 数値のみで評価するのではなく、お互いの技術力の共有や取り組みを共有し、取り組んでいけるような仕組みが望ましい。WASPA は、水道協会のような組織で、お互いの課題などを共有する場が設けられている。

黛専門員より：

- PI 値は、もともと比較するためのものではなく、自身の取り組みの成果を図るものとして測定されているものだった。SNV や Vitens の活動では、ベンチマークとして前月と比較し、上昇値や下降値が示されるようになっている。

藤井総括より：

- PI 値には、無収水値の他に、スタッフ数など様々なものがあるが、何を測定するのが、無収水対策に有効だと考えられるか。

黛専門員より：

- どの値が有効か、を本研究で調査してほしい。
- どの指標をどう設定するか、の判断が困難である。

庄司課長補佐より：

- HCWW のサハラさんに面会すると思うが、彼はシャルキーヤの総裁から HCWW の副総裁になった方で、非常に各数値にも詳しいので、その辺りのことも質問してほしい。

宮川専門員より：

- ケニアでは、政治家が無収水削減による費用対効果についてよく話している。

庄司課長補佐より：

- エジプトでも、漏水をバケツで測り、削減量をアピールするなどしていた。

田村専門員より：

- 八千代エンジニアリングの活動では、効果の定量化を取り入れていた。効果の見える化は非常に説得には好材料なので、それが継続しているかも調査してほしい。継続していない場合にも、何が原因なのか調査していただきたい。また、継続している場合には、何が効果的なのか、も併せて調査してほしい。
- 無収水削減計画の有無だけの話ではなく、どういった内容・ボリューム・方法で作られていたのかが問題である。また、プロジェクト終了後に無収水削減計画をどのように展開していくのか、プロジェクト期間中に十分指導する必要があると思う。

庄司課長補佐より：

- PI の計算が難しく定着していないことも考えられる。調査団から何か質問などはあるか。

藤井総括より：

- 技プロ終了時に長期計画を策定している機関は、その後の実施状況を確認する。現地調査後に、得られた結果を纏めていくのが課題だと考えている。
- 技プロ終了時に、現地実施機関が自ら自発的に行えるような、現実に則した計画をたてることが重要ではないか、と考えている。
- 地上漏水修理の研修が無いために施工業者の質が悪く、漏水の復元が頻繁に発生するなどの事例もある。よって、研修の範囲にも着目して、調査する。

庄司課長補佐より：

- どの範囲までが外注となっているかの確認も必要である。
- ヨルダンでは、給水管を新設する場合には、認定された業者のみ施工が許可される、といった制度も出来ている。

藤井総括より：

- 時には、新設管を埋設しても、接続した給水管から漏水が復元する事例もある。

松岡調査員より：

- 外注業者の認定制度がある場合には、その認定の質をどのように向上させているか、にも着目して調査する。

花房副総括より：

- 資料3に頂いたコメントに、正確な無収水率を測定することが重要である、とあるが、これは水理的な分離化をする必要がある、ということか。

讚良専門員より：

- パイロットプロジェクトをする場合には、完全に分離化する必要がある。しかし、配水域全体となると、流入点へのメーターを設置し、顧客への請求量により、無収水率が算出できる。

藤井総括より：

- 流入量測定用と顧客用のメーターの設置は必ず必要と言い切ってもいいか。

讚良専門員より：

- まずアパレントロス対策をやり、次にこれをやる、というような整理が必要である。無収水には様々な要因があるため、一つの対策を行ったら、どの程度無収水が削減されたかを確認し、次の対策後にも確認する。それぞれの対策でどのくらい無収水が削減されたか、を一つずつ確認するのも手段としてある。
- これを実施することで、どの対策が一番効果の大きいものかが判明し、それにより、実行可能な計画の作成が可能になるのではないかと考える。
- 南米では、顧客メーターを設置することで、無収水が削減すると考えられていたが、実際は増大した例もある。

松岡調査員より：

- 顧客メーターを設置して、正確なデータを得ることが重要である。

讚良専門員より：

- デリーでは、パイロットプロジェクトエリアの20%程度が請求なしだった。
- ゴアでは、顧客メーターを全て取り換えたが、無収水率が下がらなかった。調べると、検針員が検針せずに推測値を提出していたためであった。

庄司課長補佐より：

- 顧客台帳を見直すと、大幅に異なっている例もある。検針員のデスクリーディングも少なくなっている。

黛専門員より：

- ニエリでは、検針員の検針地区を毎月ローテーションするなどの対策を行っている。その場合、前月のデータを見る事が出来ないため、推測値を採用できない。

花房副総括より：

- 極めて老朽化の進んでいる管の漏水は、毎回漏水修理をするより、管更新を行った方がよい、などの考え方が難しい場合もある。

庄司課長補佐より：

- 例えば、漏水修理した箇所を地図上でマーキングしていき、老朽管の位置を把握するといった対策もある。

花房副総括より：

- フェーズ1で技プロを実施したが、ソフト面だけでの対策が無理と判断され、フェーズ2で無償を行う、というような事例もあるのか。

田村専門員より：

- スリランカでは、フェーズ1で無収水対策の技プロを実施した後、フェーズ2で管の更新を行った。
- スリランカはADBなどのオプションを上層部が知っていたからかもしれない。

松本次長より：

- 無収水対策の技プロをやることが目的ではないので、管更新の必要がある箇所は管更新を行った方がよいと思われる。
- ケニアには無償が実施されているので、その後の技プロとの関係も調査していただきたい。

藤井総括より：

- 無償と技プロをどう組み合わせるのが良いか、も併せて調査する。

松本次長より：

- ローンをカウンターパートが返済するか、国が返済するか、によっても実施するプログラムが異なってくることもある。カウンターパートが返済する場合には、まず収入が必要となるので、収入を作る対策から実施する、など。

庄司課長補佐より：

- 無収水率がローンの条件とされていることもある。

望戸課長より：

- 対象機関のステージによる場合もある。機材供与を主に行った方がよいのか、技術供与だけでよいのか、の判断も重要である。

4. 今後のスケジュール

庄司課長補佐より：

- 6月24日に日本を立ち、7月17日に帰国する。
- 7月末か8月に帰国報告会を開催する予定である。

以 上

打合せ記録

日時：2018年7月25日（水）9:40-11:20			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：各調査都市の無収水比較表、無収水の対応レベル、第2回現地調査の結果を基にした「仮定」、特記仕様書追記事項の提案について			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ	水資源グループ 次長 水資源第二チーム 課長 水資源第二チーム 都市給水	松本 重行 望戸 昌観 庄司 いずみ 讚良 貞信
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内） 横浜ウォーター 上水道部 ABE イニシアチブ留学生	総括/無収水対策-1 副総括/無収水対策-2 無収水対策支援-3 漏水対策-1 アシスタント	藤井 雅之 花房 政英 佛圓 公宏 松岡 康弘 Omar Abdel Wahab
場所：JICA 本部 2階 206 会議室	配布資料： 1-1. Detailed Schedule of Field Study in Kenya 1-2. Detailed Schedule of Field Study in Egypt 2-1. 概要写真集 in Kenya 2-2. 概要写真集 in Egypt 5. 特記仕様書追記事項案 6. 第2回現地調査（ケニア・エジプト）の調査結果を基にした「仮定」について 7. 各調査都市の無収水状況比較表 7 補足. 無収水対策レベルの定義		

第2回現地調査帰国報告会として、各調査都市の無収水比較表、無収水の対応レベル、第2回現地調査の結果を基にした「仮定」、特記仕様書追記事項の提案に関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 各調査都市の無収水比較表、無収水の対応レベル（資料7、資料7補足）について

藤井総括より：

- 無収水対策の対応レベルについて、レベル1は無収水対策を行うのは難しいレベル、レベル2は最低限無収水対策を行うレベル、レベル3は最終的に目指すレベルとして分けている。
- 資料7表内の色付けは、青がレベル3を達成している項目、赤は対策が難しいレベルの項目としている。
- 漏水調査、修理が実施されていない、老朽管の更新が未実施、顧客メーター設置率が低い、等の事業体は、無収水対策を行っても良い結果が伴わないと思われる。
- エジプトは、技プロ実施前から、ほぼ全ての項目でレベル2の段階であったと思われる。本調査では、技プロ実施によって、無収水の概念が組織に浸透し、DMAの構築方法など、他国の事業体と比較して、一段階レベルが上な印象であった。補助金が入っているが、独立会計を採用しており、無収水率も20%弱で、総じて無収水に対する意識が高い。
- ケニアは、カプサベット以外は無収水に対する意識が高い。無収水率は、ニエリで約15%、

メルーで約 21% であり、エンブは農民による盗水が非常に多く、良い結果が出ていないが、無収水に対する取り組みは行っている。財務的にも黒字の事業体も多い。しかし、一人当たりの給水量は少なく、各都市の人口も少ない。給水範囲も狭いので、町全体が DMA のような形となっており、他国とは異なったアプローチとなっている。

- インドは、2～3 時間の間欠給水であるが、給水量はケニアよりも多い。24 時間給水をするとう漏水が増加する、という理由で 24 時間給水は行わないなど、給水に対する意識が低いように思われる。

2. 第 2 回現地調査の結果を基にした「仮定」(資料 6) について

藤井総括より：

・プライオリティについて

- 24 時間給水を目指していない事業体は、無収水のプライオリティは高くない。
- カプサベットでは、水源は十分であり、また供給する水のキャパシティも十分だが、ポンプアップの電気代がかかるので、7 割程度のオペレーションしかしていない。このことから、重力のみで配水できる新たなダムを作成する予定である。このように、配水が出来ないから、新たな水源開発に意識がいき、無収水のプライオリティは総じて低くなっている。

・インセンティブについて

- どの事業体（ゴア以外）においても、ワーカーのインセンティブは高いように感じた。
- ゴアのワーカーは、無収水対策を行うと日常業務以外の作業量が増加し、日本人がいる間は対応するが、それ以外は対応できない、と言っていた。
- その他の事業体は、専任のスタッフが無収水対策を行っており、やるべき事と給与を普通に割り当てることで、対策は継続されている。
- インディケータを見える化することで、スタッフのモチベーションが高まり、意識も高くなるように思われる。
- ニエリカウンティ管轄下には、3 つの WSP があり、ニエリ WSP は非常に好成績であるが、他 2 WSP は非常に成績が悪い。この原因をカウンティに聞いてみると、トップの差であると言っていた。トップを替えればいいのか、と聞くと、カウンティはそこまで関与できない、とのことであった。
- ニエリが好成績なのは、範囲も小さく、無償などの予算で整備を行うことが出来たからである、といった声もあった。また、水源の標高も高く、水質も良いので、浄水コストや配水コストが低くなり、経営も黒字となっている。
- このように、ニエリとカプサベットでは、O&M 費が非常に異なる。
- トップの指導で専任スタッフを確保することも重要である。

・プライオリティについて

- DMA を構築していなくても効果を上げている例もあるため、規模の小さな事業体では、必要ないように思われる。
- 地下漏水対策は、ある程度無収水対策が進んでいないと難しい。メルーは地下漏水調査を行っていた。ニエリも、配水記録に異常が見られると、調査を行っている。
- フローメーター、顧客メーターの設置は最低条件である。カプサベットでは、設置率が低いいため、無収水対策を行うには難しいように思われた。

・アウトソーシングについて

- 今回調査した事業体では、ほぼ外注は行っていない。自社スタッフで対応している。
- 世銀のレポートでは、PBCで発注した方が、高い効果を出す事例が多い、となっている。

庄司課長補佐より：

- それは一時的な効果か、それとも持続的な効果か。

藤井総括より：

- ある程度メンテナンスなどを行えるレベルの高いスタッフがいれば、持続的な効果を発揮することが可能になると思われる。

庄司課長補佐より：

- 本調査で予定していたインタビューを実施出来なかった箇所はあるか。

花房副総括より：

- ケニアではSNVの担当者と会えなかった。
- エジプトでは、初日に表敬訪問は出来たが、最終日のラップアップミーティングは出来なかった。
- また、エジプトでは、財務関係の資料を提供してもらえなかったため、エジプト事務所からレターを送付し、正式に資料の要請を行うこととなっている。

藤井総括より：

- エジプトでの下水技プロにおいても、なかなか資料を提供してもらうことが難しい状況となっている。
- エジプトのエンジニア達は、自国の技術力に自信を持っているように感じた。
- 現在の水道料金は低く設定されているが、今後、水道料金を上げていき、補助金なしの自立を目指している。

花房副総括より：

- レベルの高い事業体は、より高いレベルの技術力が必要、と言っていた。

讚良専門員より：

- ケニア・エジプトは独立会計とあるが、会計はまったくの別会計なのか。

藤井総括より：

- エンプ、ニエリ、メルーに関して、施設整備などの予算は、カウンティからの補助が入っている。
- エジプトは、O&M費や施設整備に補助金が入っている。

讚良専門員より：

- 資料7の表について、ケニア、エジプトには青が多くて、インドには赤が多い。この違いがどこからくるのか、が重要である。
- インドでは、ジャイプールは PHED、ゴアは PWD という県の水道事業体が行っているが、ケニア、エジプトはどのような組織が行っているのか。

藤井総括より：

- ケニアでは、水道事業は各公社が行っており、監督組織として、カウンティ政府、WASREB がある。
- エジプトは、HCWW というホールディングカンパニーが全国の会社を監督している。各会社はカンパニーとなっているが、株式かどうかまでは把握していない。

讚良専門員より：

- 成績が悪ければ、トップの挿げ替えも可能なのか。

藤井総括より：

- あり得ると思われる。
- ニエリでは、下水施設の整備費用を国から借金して整備する、という話もあった。

讚良専門員より：

- トップになった人にノルマがあるのかどうか、で話も変わってくる。
- インドでは、県が直接、PHED や PWD のトップをアサインし、特にノルマも無いため、成績によってトップを変えるのは不可能である。

藤井総括より：

- エジプトでは、HCWW 総裁と各カンパニーのゼネラルマネージャーのミーティングが毎月開催されている。
- HCWW の権限が非常に強い印象である。
- ダカリーヤの総裁は、JICA 技プロで無収水対策の方法を学んだ後、現在、ダカリーヤに水平展開を行っている。

松岡調査団員より：

- 例えば、国外で研修などを行ってきた場合には、全て HCWW に報告して、情報の共有が行われている。
- また、次年度の予算を算出した後、HCWW に報告し、不足分は HCWW が補助金として賄っている。
- HCWW をトップとして、全国の組織が出来上がっている印象である。

讚良専門員より：

- HCWW はどこの管轄下か。

藤井総括より：

- 住宅省である。

讚良専門員より：

- 組織の違いは非常に重要であると考えており、ケニア・エジプト・インドのトップへのノルマが課されているか、がポイントであると考えている。

藤井総括より：

- エジプトは、調査した4つの町は、対策内容などが非常に似通っていたため、印象が同じである。
- 浄水場についても、現在保有している浄水場を100%稼働していないにも関わらず、新たな浄水場を建設しているなど、多くの予算を投入している。
- 組織全体が非常に強い印象を受けた。

庄司課長補佐より：

- どの町もナイル川沿岸で似た状況なので、そのような印象なのではないか。南部などの他地域では、また異なった印象になると思う。
- HCWW が視みを利かしており、ノルマやパフォーマンスが見えるようにしている。
- また、各データの算出やDMAの作成計画など、体制がしっかりと機能している。

藤井総括より：

- ケニアは、成績は優秀であるが、組織がしっかり機能しているというより、規模が小さいから、に起因しているように思われる。

讚良専門員より：

- ケニア国内において、カプサベットだけ赤色が多いのがなぜなのか、が気になる。

松岡調査団員より：

- 予算が少なく、24時間給水が出来ないなどのことから、意識が低下し、そのことからメーター設置率の低下などにも繋がっていると思われる。
- 電気代が予算の7割程度を占めており、重力のみで配水できる新たな水源を作れば造水コストが下がり、予算に余裕が出来ることで、無収水への意識も上がると思われる。
- 現在は、赤字の補填はカウンティ政府から貰っている。

讚良専門員より：

- カプサベットのトップの在任期間は長いのか。

松岡調査団員より：

- たしか3年程度だったと思う。

讚良専門員より：

- ケニア国内の水道料金はどのような状況か。

藤井総括より：

- 水道料金の改定には、WASREB の承認が必要であるが、カプサベットでは3年間据え置きとなっている。監査を受けて通過しなかったからであるが、現在、再度申請をしている。

望戸課長より：

- 資料7は、今後新たに無収水対策技プロを採択する際に、結果を出すための指標となり得るものか。

藤井総括より：

- 無収水対策活動を有効に行うことが出来るレベルにするまでに、お金がかかる。
- エンプ、ニエリ、メルーは、無償事業や円借款で、そのレベルまで持って行くことが出来た。
- エジプトは、技プロ実施前から、そのレベルに達していた。
- そのレベルに達する条件として、トップの強いリーダーシップや、JICA 円借款事業などのサポートが必要になるのではないか、と考える。

花房副総括より：

- 青が多い箇所は、24 時間給水やメーター設置率 100%を達成しており、無収水対策の効果を発揮しやすい状況にある。

庄司課長補佐より：

- プノンペンは、インドに近い状況だが、ある程度の予算投入がないと、効果の発現は難しいということか。

花房副総括より：

- プノンペンでは、非常に強いリーダーシップがあり、それに伴い予算の呼び込みもあったためだと思われる。

松岡調査団員より：

- メルーはインドへの良い参考になるのではないと思われる。
- 円借款事業が入る前段階で、公社化を作り、水道事業の基礎を作った。円借款でハード面を整備し、技プロでソフト面をサポートし、その後も、ボランティアを派遣するなどして、フォローをしたことで、好成績を収めることが出来ている。
- ケニア事務所 高嶋専門家も、無収水率だけが良いということはありません、水道事業がしっかり行われていれば、自然と無収水率も下がる、とおっしゃっていた。

藤井総括より：

- KEWIのスタッフの話では、モンバサの公社スタッフは、水源不足なので研修にも来ない、と言っていた。逆に、水源が豊富で意識も高い公社のスタッフは、高額な授業料でも受講に来る、と言っていた。

花房副総括より：

- カプサベットも。新たな水源が出来て、予算に余裕が出来たら、今後、無収水対策に意識が向くと思われる。

藤井総括より：

- この他に考えられる無収水状況に、盗水がある。これらをどう対処するか。技プロで対応できる問題なのか。

庄司課長補佐より：

- ヨルダンで似たような状況があったように思う。

藤井総括より：

- 中南米でも同様な状況が考えられる。
- インドは赤い欄が多いが、一人当たりの配水量は豊富である。無収水のプライオリティが低いだけで、問題は少ないか。

讚良専門員より：

- 無収水の技プロは、水道事業体のレベルがある程度に達しないと、実施しても効果が出ない、ということか。
- まずは、老朽管の更新やメーターの設置を行い、その後に無収水技プロを行えばよいのか。

藤井総括より：

- そのように考えている。レベルがある程度高ければ、無収水対策の効果が発揮されやすい。

花房副総括より：

- プノンペンのように、メーター設置率が低ければ、コマーシャルロス対策でメーター設置を行うなど対策は出来る。
- エジプトのようにレベルがある程度高ければ、テクニカル面でのサポートが効果的で受け入れられやすい。

松岡調査団員より：

- 実情に合った対策や技プロを実施することが重要である。

庄司課長補佐より：

- 事例が出ていないが、無収水対策によって、少しでも水源の確保をしたい事業体は、意識も高

くなり得るのではないか。

松岡調査団員より：

- ジャイプールでは、配水に問題があり、電気代が非常に高くなり予算を圧迫している結果、無収水へと意識が向いた。

讚良専門員より：

- エンプ、ニエリ、メルーは何をしてここまで無収水率が下がったのか。

花房副総括より：

- 管の更新を定期的に行ったなどの結果である。
- 技プロ前から行っていたかどうかは分からない。

讚良専門員より：

- エジプトにおいて、無収水率を 40%台から 20%台まで下げられた主な要因はなにか。

花房副総括より：

- 管の更新と全ハウスコネクションのチェックによる。

藤井総括より：

- エジプトでは、現在 DMA を作り始めている段階で、この時点でこの無収水率である。今後さらに無収水率が下がるのではないか。

松岡調査団員より：

- 日本でも、DMA は作成しない。配水量と検針量とで無収水を測定しており、漏水などの箇所を特定する場合などに水理的分離をする、など行う。

花房副総括より：

- エジプトは盗水がなく、管の計画もしっかりしている。

松岡調査団員より：

- 詳細なマップも作成している。
- やり方も技プロで教わった方法を実施しており、また、フローメーターが足りない場合は、ローテーションでフローメーターを使用し、測定するなどの工夫も行っている
- 自分達なりにアレンジして、様々な対策を継続的に行うことが出来ていた。

3. 特記仕様書追記事項の提案（資料5）について

花房副総括より：

- 前回内部検討会で提案のあった、南米調査分の M/M を国内最新技術の調査などの国内作業について追記したものである。

- 無収水に係る指標は、技プロ実施するにあたり、どの指標が必要となるか、を記したものである。
- 日本における無収水の状況は、水道統計ベースで分析を行い、成績の悪い自治体は、何が原因なのか、などを調査する。
- 最新機械については、報告書本文内では、一般的なものを紹介し、付属資料で最新のものを紹介する予定である。この項目では、現場で使用する漏水探知機材、SCADA などの配水管理機材、顧客メーターや流量計を主に紹介する。

望戸課長より：

- 南米調査の M/M はどのくらいか。
- 南米調査に関する国内調査は予定しているか。

花房副総括より：

- 約 4M/M 程度である。
- 国内作業について、質問票を作成し回答を得るなどの作業は予定していない。既存の文献を調査し、整理する予定である。

庄司課長補佐より：

- 既存の文献から、先程の盗水などについても調査するという事によろしいか。

花房副総括より：

- その予定である。

讃良専門員より：

- 無収水に係る指標とは具体的にはなにか。

花房副総括より：

- 無収水率、給水人口、メーター設置率、給水時間、などを考えている。

松岡調査員より：

- 無収水率の悪い自治体に直接インタビューするのは困難であると考えられるため、協会に話を聞くのが良いと思われる。

松本次長より：

- 国内の個別の事業体に特化するより、全体的な状況を記してほしい。
- 大都市と沖縄のように造水コストが高くならざるを得ない箇所は、どうしても無取水率が悪くなる傾向にある。
- 無取水率が低い箇所は、山が近く造水コストが低い。
- ジャイプールのように、水源を更に遠い箇所に増設して、予算がさらにかかる状況で無収水に意識が向かないのは、おかしい。

- 東京は、費用対効果を算出し、どの対策が効果的かを検討した上で、給水管をステンレス管に更新する、などの対策を行った。
- 水源の乏しい地域が、無収水対策をしっかりと行った方がよいのは歴然である。
- 日本国内において、どのように国が各自治体を監督しているか、などの制度についても調査してほしい。このことから、政策的に有効なやり方などを参考にできないか。例えば、日本においても、国が自治体に管更新の補助金を投入しているが、無制限に使える訳ではないので、どのように制限しているか、などである。
- 日本国内では、どのように無収水対策をおこなっているか、も参考にしてほしい。

4. 今後のスケジュールについて

松本次長より：

- 今回で調査した各事業体の状況を個別に整理したものを作成してほしい。
- その資料は完了報告書でも使用できると思われる。

庄司課長補佐より：

- 第 6 回内部検討会について、主眼はこれまでの現地調査で得た情報を個別にまとめたものを報告していただきたい。
- 開催時期は 8 月中旬頃に予定する。

以 上

打合せ記録

日時：2018年8月16日（木）16:00-17:30			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：ケニア・エジプト現地調査結果説明、各調査都市の共通点と相違点、仮説に係る協議、今後のスケジュールについて			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ 国際協力専門員 資金協力部 モンゴル事務所(TV 会議出席) エジプト事務所(TV 会議出席) ケニア事務所(本部より参加) ケニア事務所(TV 会議出席)	水資源グループ 次長	松本 重行
		水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
		水資源第二チーム	庄司 いずみ
		都市給水	讃良 貞信
		都市給水	横田 義昭
		実施監理第三課	川瀬 友裕
		次長	田村 えり子
		所員	山崎 一
		所員	山上 千秋
		所員	宮川 聖史
企画調査員	高嶋 涉		
調査団	日本工営 上下水道部（海外） 上下水道部（国内）	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
		副総括/無収水対策-2	花房 政英
	横浜ウォーター 上水道部	無収水対策支援-3	佛圓 公宏
		見掛け損失対策	和田 善晴
		漏水対策-1	松岡 康弘
		漏水対策-2	森田 裕之
場所：JICA 本部 2 階 227 会議室	配布資料：		
	1. 現地調査スケジュール(結果)		
	2. 概要写真集		
	3. 質問票回答(ケニア)※補足入力版		
	4. 質問票回答(エジプト)※補足入力版		
	5. 内部検討会資料 3 の更新(現地調査結果入力)版		
	6-1. ケニア事業体の共通点と相違点		
	6-2. エジプト事業体の共通点と相違点		
	7. 各調査都市の無収水状況比較表		
7. (補足)無収水対策レベルの定義			
8. 第 2 回現地調査帰国報告会(7/25)議事録			

第 6 回内部検討会として、ケニア・エジプト現地調査結果説明、各調査都市の共通点と相違点、現地調査結果を基にした仮説の見直しにかかる協議、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. ケニア・エジプト現地調査結果説明について

花房副総括より：

ケニア現地調査日程

- 6月24日から7月6日までの日程で調査を実施した。
- ナイロビでは、中央政府機関にあたる水衛生省（MWS）や水サービス規制委員会（WASREB）

等にインタビューを行い、その後、エンブ、メルー、ニエリの郡政府及び上下水道会社、一度ナイロビに戻った後、カプサベットの郡政府及び上下水道会社の順で調査をした。7月3日には、カカメガの水道公社（WSB）を訪問し、インタビューを行った。その後、ナイロビに再度戻り、ケニア水研修所（KEWI）と協議を行った。

- 各調査対象都市において、質問票に基づいたインタビューと現地踏査を実施した。

エジプト現地調査日程

- 7月6日にナイロビからカイロに移動し、7月16日に現地を発つまでの日程で調査を実施した。
- カイロで JICA 事務所と協議の後、中央機関にあたる HCWW に表敬訪問をし、その後は、シャルキーヤ、ダカリーヤ、ガルビーヤ、一度カイロに戻り、ミヌフィアの順で調査を行った。
- シャルキーヤ、ガルビーヤ、ミヌフィアは、JICA 技プロでの対象都市であったが、ダカリーヤは技プロ終了後に、無収水対策が水平展開されている都市なので、併せて調査を行った都市である。
- 調査としては、基本的にはケニアと同様の方法で実施した。

2. 各調査都市の共通点と相違点について

花房副総括より：

ケニアについて

比較表

- まず背景として、エンブ、ナロック、カプサベットの JICA 技プロの対象だった都市であり、メルーは JICA 無償資金協力で施設の建設や更新とソフコンでの無収水対策を実施した都市、ニエリはドイツの支援で無収水対策を実施した都市である。ナロックについては、現地調査は実施していないが、質問票回答が得られたため参考として比較表に入れている。
- ケニアは、インド、エジプトと比較して給水サービス人口が少なく、数万～十数万人程度となっている。
- 水源はいずれも表流水で、1人1日給水量はエンブのみ大きな数字となっているが、全体的に小さな数字である。
- 給水時間については、カプサベット（とナロック）のみ24時間給水を実施できていないが、他都市は24時間給水を実施している。
- 無収水率について、メルーとニエリは20%を下回っており、良い結果が出ているが、他都市は未だ高い数字である。
- 無収水対策の推進について、カプサベットのみ財務的な問題により実施は遅れている。他都市では、無収水対策を実施はしていた。ニエリ、メルーといった無収水率が20%を切っている都市では、地下漏水探知に基づいた修理まで実施している。
- 費用対効果の算定については、ニエリのみ行っており、毎月算定している。
- モチベーションについて、メルー、ニエリの成績の良い事業体は、無収水に対するモチベーションが特に高かった。
- 予算については、メルー、ニエリは十分確保している。
- 組織体制について、メルー、ニエリは専任スタッフによる無収水専門部署が設立されており、エンブ、カプサベットは兼任スタッフが無収水対策に従事している。
- 外注に関しては、全ての都市でほぼ自前で対応している。上下水道会社という組織上からか、さ

らに外注という意識はあまりない。

- パイロットプロジェクトについて、パイロットから卒業という表現をしているが、特段のパイロット地区の設定はなく、技プロ中に実施した漏水修理や水圧管理等の対策から方法を学び、現在は学んだ対策方法をサービスエリア全体で実施している。
- 地下漏水探知については、メルーでは長らく実施されていなかったが、現在は再開し対策をしている。無収水率が 20%を下回るあたりの都市では、積極的に地下漏水対策を実施しており、その程度のレベルになると、地下漏水対策が有効になるものと思われる。
- モニタリングについては、国の機関である WASREB が毎年 Impact Report を発行しており、WASREB 主導の下、モニタリングは毎年実施されている。
- 無収水率の内訳については、メルーのみ算出している。意外だったのは、ケニア国内トップの無収水率であるニエリは、無収水率の内訳を算出していなかった。
- 研修、訓練について、メルー、ニエリは他の上下水道会社の職員を受け入れて研修や訓練を実施している。
- 資機材リストについて、「あり」と記載している都市の中で、メルーはしっかりと管理していたが、他都市はエジプトも含めあまり管理されておらず、残念な点である。
- インセンティブはナロックを除き、「あり」となっている。これは、夜間や休日などの仕事に従事した時間に対する報酬がきちんと払われるかどうかであり、特段の報奨金などの制度はない。ただしニエリでは、2年に一度、実績評価により報酬の向上を交渉できる場が設けられている。
- 各地区間の競争意識について、メルー、ニエリは特に意識が高い。
- 水道料金は上下水道会社毎に異なっており、エンブは配水に電気代がかからないという地勢的な利点もあり、水道料金は安く設定されている。

まとめ

- ケニア全体の共通点として、WASREB によるモニタリングがしっかり機能しており、また独立採算制により、マネージャーやスタッフの料金収入に対する意識は比較的高く、これに伴い、無収水に対する意識も高い。その中でも、Impact Report 内でのランキングが高い上下水道会社ほど、意識も高くなる傾向にある。また、WASREB への料金改定の申請時に会計監査済みの財務資料の提出が義務づけられていることもあり、収支に関する資料は十分に作成、管理されている。
- 給水区域内の標高差が大きなエンブ、メルー、ニエリの上下水道会社は水圧管理に苦慮していた。
- エンブは、農地における農民の管破壊による盗水が頻発しているため無収水率が高い。無収水ユニットは設立済だが、スタッフは兼任となっている。
- メルーについて、高低差による水圧管理に苦慮している。無収水ユニットのスタッフも専任となっており、また、毎週スタッフミーティングを開催している。また、毎年住民とのミーティングも実施しており、サービス向上に向けたカスタマー意識も高い。
- ニエリについて、無収水ユニットは専任スタッフで構成されている。また、盗水を通報した住民への謝礼金制度や、不正防止のため検針員の担当地域を月毎に変更する等、独自の制度を持っている。また、各エリアの流量計を人海戦術で読み、無収水ユニットへ報告し、異常があれば漏水調査を行っている。契約職員が多く、無収水対策部署にも在席している。二年に一度、正社員も含め実績評価を行っており、職員が成果を意識した働き方をしている。また、SCADA の導入を

検討している。

- カプサベットでは、収入の6割程度が、ポンプアップの電気代で使用されており、無収水対策への予算確保ができていない。そのことから、現在、自然流下方式のダム建設を予定しており、将来的に財務状況が改善すると、無収水対策に積極的になる可能性はある。無収水対策ユニットは設立されていない。

エジプトについて

比較表

- まず背景として、シャルキーヤ、ガルビーヤ、ミヌフィアは JICA 技プロで対象となった都市であり、ダカリーヤは、シャルキーヤの公社 SHAPWASCO のスタッフだった人物が DKWASCO の社長となり、無収水対策活動の水平展開を行っている箇所である。
- 給水サービス人口は、ケニアと比較して桁違いに多く、給水時間は 24 時間、無収水率は一律で 20～25% と比較的良好な数値となっている。
- 水道料金改定の基準に無収水率は設定されておらず、料金は全国一律である。
- 無収水対策の主な活動は、地下漏水探知と修理、DMA の構築、老朽管の更新である。
- 無収水対策の費用対効果はどの公社も算定しており、監督機関である HCWW への報告が義務付けられている。
- 無収水対策の長期計画は各公社作成しているが、年次計画に関しては、SHAPWASCO, MCWW のみが作成している。
- 無収水ユニットは全公社で設立されており、所属スタッフ数も比較的多い。
- 外注はしておらず、全て自前でやっている。
- パイロットエリアは設定されていたが、DMA の方がエリアが広くパイロットエリアがそれに含まれることもあり、現在はパイロットエリアに特化したモニタリング活動は行っていない。流量計も撤去済みだったりする。
- DMA での流量把握は主に可搬式の流量計で対応しており、地下漏水探知も行われている。
- HCWW の方針により、各公社とも DMA の構築をしており、これに必要な予算も算出し HCWW に報告している。ただし、始まって間もないので、DMA の構築数はさほど多くない。
- 無収水率などのモニタリングは毎年行われており、HCWW への報告をしている。無収水の内訳については、ガルビーヤ、ミヌフィアのみ算出している。
- SCADA によるモニタリングについては、SHAPWASCO では、県内全域に拡大する試みを行っている。
- 研修については、SHAPWASCO はトレーニングヤードを保有しており、漏水探知の訓練などを行っている。他はトレーニングセンターを保有しており、マネジメント方法などの研修を行っている。
- インセンティブについて、夜間や休日作業などに対しては、支払われている。
- 水道料金は全国一律であり、O&M 費は概ね収入から賄っている。

まとめ

- HCWW に毎月各公社のトップが集められ、様々な情報が共有されている。また、今後、段階的に水道料金は値上げされる見込みである。また、24 時間給水はどこも実施されており、安い水道料金によるものか盗水も少ない（施設計画がしっかりしており不明管が少ない）ので、DMA

の構築は容易である。

- 各公社とも、HCWW の下で、ほぼ横並びの無収水活動を行っており、各公社での個性は見いだしにくかった。

高嶋企画調査員より：

- 円借款により整備された配水池などについて、いくつ何が整備されたか等、その内容まで詳しく調査したか。

花房副総括より：

- 各都市とも、現場調査において確認はしたが、複数ある都市については、全ては調査できていない。(追加コメント：各訪問先水道会社において、少なくとも日本の援助で整備した内容については、報告書では記載をお願いします。JICA 地球環境部 庄司)

藤井総括より：

- エンプ、メルー、ニエリとも、資金協力（無償及び有償）の成果が大きな割合を占めている。

高嶋企画調査員より：

- 自前で建設されたものと資金協力などで建設されたものとは、トップやスタッフにおけるオーナーシップに違いがあるものと考えている。
- ニエリは浄水場が自前で建設されたと聞いている。浄水場内が非常に清潔に保たれており、自前で建設した方がよりオーナーシップが高くなるものと思われる。

宮川所員より：

- 無収水削減に関し、トップレベルはいずれの水道会社も非常に関心が高い。
- これまでに、5つの水道会社を訪問し、トップと面談したが、無収水対策に関しては、リーダーシップによるものが大きい印象である。リーダーシップのそれほど強くない水道会社では、やはり何かしらの問題が散見される。
- これは仮説だが、部下が優秀でもトップの意識が低ければ、組織としては上手くいかず、トップが優秀であれば、部下がそうでなくても上手くいくのではないかと考えている。

藤井総括より：

- 無収水対策を有効に行えるレベルまで持っていくのに、非常に予算と労力が必要であり、そこまで行くのに強いリーダーシップが必要である、と考えている。
- しかしながら、例えば、ニエリカウンティ政府下には、複数の事業体があり、NYEWASCO は非常に優秀だが、他は非常に成績が悪い。カウンティ政府によると、それはトップのマネジメントの差である、と言うので、(NYEWASCO の幹部を他の事業体に異動させる等) トップを優秀な人材に変えればよいのではないかと、言うのと、それはカウンティ政府では出来ない、と言う。リーダーシップを発揮できるトップをどのように選出するか、に課題がある。

松本次長より：

- ケニアでは、無償事業の後に技プロを行っており、これまでの報告を受けると、無償はプラスに働いている、ということではよろしいか。
- **Impact Report** において、ベンチマークなどによってランキングを明白にしているが、このことは各事業体に有効に働いていたか。

藤井総括より：

- ベンチマークについては、メルレーやニエリのように、成績が優秀な事業体には有効に働いている。ただし、成績の悪い事業体は、無収水に対する意識も低く、カプサベットでは、無収水ではなく、水源開発に意識が向いていた。ある程度のレベルまで達していない事業体は、ランキングはあまり意識していないように思う。
- 一方で、メルレーやニエリは無償などのサポートによって配水池などを建設してもらい、地理的にも恵まれているから成績が良い、という意見も **WASREB** よりあった。
- 今回調査した事業体は、成功事例については事情が類似した都市のみだったので、他事例も調査していたら、また違った意見や情報を得ることが出来たかもしれない。

松岡団員より：

- ニエリ、メルレー、カプサベットが対比して考えられる。どこも無償事業が先に入り基本的なものが整備された。うまくいっているところは、給水状況がよく、次のステップに移れる状況が形作られた。一方カプサベットでは同じように施設が建設されたものの給水状態が改善されず目の前の課題に人員と資金を取られている状況である。カプサベットのトップも、ダムが建設され自然流下で配水できるようになった後は、無収水対策にも投資したい、と話していた。事前の投資・施設整備が適切になされ、無収水対策に力を注げる状態になったという意味で、メルレーやエンブでは無償からのソフコンや技プロが効果を発揮できたと考える。よって、無償による効果は非常に高いと感じている。

讚良専門員より：

- ニエリに関して、無収水率 15%は非常に素晴らしい。このことについて、ドイツの支援の概要はどんなものか。
- また、ゾーン数 40 でサブゾーン数 462 とあるが、給水人口で算出すると、1ゾーンあたり 5000 人ほど、1サブゾーンあたりでは 500 人ほどの計算になる。さらに世帯数に換算するとゾーンあたり 1,000 世帯、サブゾーンあたり 100 世帯程度となる。これは計画か、それとも構築済なのか。
- 経営状況に関し、O&M 費、建設費を賄っている、とのことだが、建設費に関しては、どこから借金をし、ローンを賄っているということか。

花房副総括より：

- GIZ の無収水対策は、老朽管の更新、給水範囲の拡張、水道事業運営改善、財務モニタリング、管補修などである。
- ゾーン構築は GIZ 支援の肝というべき活動であり、これらのゾーンは全て構築済である。
- ニエリやメルレーは配水状況が有利な点もあるが、水道経営は順調であり、そのことから、市中銀

行からも借金をしやすい状況である。

和田団員より：

- ニエリでは、ドイツ製の信頼性の高い顧客メータを採用している。
- 462 のサブゾーンに加えて配水池などに設置してある 3 つのバルクメーター合計 465 の流量計を毎日検針しており、異常があれば対応している。

讚良専門員より：

- となれば、サブゾーンとは DMA のようなものであると理解した。

庄司課長補佐より：

- WASREB のベンチマーキングにより、各事業体をランキングして、成績の良い事業体は、意識の高いことからますます良くなり、悪い事業体は、意識しない。WASREB はこの状況は放っているのか。それともコントロールするような制度はあるのか。

藤井総括より：

- カウンティ政府によると、各事業体のトップはボードで決めており、カウンティ政府では決められない。成績の悪い事業体のトップを、優秀な人材にどのように変えるか、が課題ではないか。

宮川所員より：

- カプサベットでは、電力の支払いが満足に行えないために浄水場等を運転できず、十分な給水サービスが行えない、ゆえに収入が低下するという負のスパイラルに陥っていた。これらの状況を改善すべく、1年ほど前にトップが交代した。
- ナロックでもトップの交代があり、メルーも先日交代があった。メルーは先代が非常に優秀であったため、今後どうなるか（悪くなってしまうか）に注目している。
- カウンティ政府には、各水道会社を合併しようとする動きもあるが、実際は、各水道会社でシステムが大きく異なるため、合併することによる効果があるかは不明である。また、優秀な水道会社が成績の悪い水道会社を引き取ることにより、全体の成績が悪くなってしまう懸念もある。

藤井総括より：

- エジプトでは、良い成果を上げると、配置転換で昇進などがあるが、ケニアでは各水道会社のボードの決定のみで人事が決まる。（※ボードは重要事項を協議・決定する役員会で、会社にもよるが票を持つメンバーは概ね 10 人前後で任期は 2 年ということが多く。役員はカウンティ政府の他にもキリスト教会、ムスリム教会等まで、多様なステークホルダーで構成。ただし昨年 4 月の改訂水法の施行でカウンティ政府の権限が強まったことで、カウンティ政府新知事の意向でボードメンバーを全交代させたといった事例も既に発生。）

宮川所員より：

- ケニア国内でも、テクニカルスタッフからマネージャーに昇進した例もあるが、非常に稀なケースである。

高嶋専門員より：

- 組織体制について、メルーとニエリは専任スタッフが無収水対策部署に所属しておりその内訳はないが、兼任の事業体では内訳が書かれている。専任スタッフの事業体ではどのような職務の人が所属しているのか。
- 無収水の内訳を算出している事業体（メルーのみ）は、内訳を算出していない場合と比べて、算出方法が異なるのか。

花房副総括より：

- 専任の事業体に関し、内訳を記載しなかったのは手落ちであった。兼任での事業体と同じで管路の技術担当、検針担当等で構成されている。彼らが外の部署に大勢いる配管工や検針員等と密に調整している。
- メルーは、無償事業時において無収水に対する指導もあり、また、現行技プロでのリーディングカンパニー（指導役）としての自覚も働いているので、無収水の内訳まで詳細に算出している。他都市は、バルクメーター設置率も十分ではないので、DMA での内訳まで算出できていない。ただ、全体無収水率の算出方法に違いはない。

讃良専門員より：

- メルーの無収水率 19%は非常に優秀な数字であるが、その内訳（実損失 7%、見掛損失 12%）まで算出するのは不可能ではないか、と考える。もしそのように記載してあるならば、パイロット区画などの限定的な地域で推定した数字ではないか。

庄司課長補佐より：

- それでは、ここからエジプト国内調査への質疑応答に移る。

山崎所員より：

- エジプト国内の調査に同行したが、ガルビーヤのみ同行出来なかったので把握出来ていないが、構築済み DMA 数が 0 に対して、無収水の内訳について、あり（一部 DMA のみ）との記載があるが、どういうことか。

花房副総括より：

- ご指摘の通り不自然である。公社が言う DMA 数やその流量計等の状況は現場で公社のスタッフと話していて急に変わったりと少し怪しい部分もあり、十分に把握できていない面もある。改めて確認して今後明白にする。（※ガルビーヤでは実施中 DMA 数は 8 である。これら地域では DMA での活動はその分離化しやすくメータ設置率の高い状況から、活動を開始してすぐに無収水率は算出され (Before)、その後の管修理や更新等の活動後にまた無収水率を算定する (After)。つまりこの分離化でなく漏水対策実施中となっている DMA の一部で既に無収水率が内訳含め算定されていることはおかしくない。再確認したところ GHAPWASCO プレゼン資料で 3 ヲ所の DMA での配水分析表が掲載されていた。）

山崎所員より：

- トレーニングヤードに関し、ダカリーヤとミヌフィアで「トレーニングセンター」のところ、ガルビーヤのみ「総合トレーニングセンター」となっているのは、どのような違いがあるのか。

藤井総括より：

- ガルビーヤでは、水関連以外の研修も行われていたので総合としたが、総合は適切ではないので削除する。（※ガルビーヤの施設は新設で大変大きく、外部にも会議室等として有料で貸し出すことを模索している背景もあり「総合」と付けた。）

山崎所員より：

- エジプト国内で対象となった3都市は、ナイルデルタ地域の中でも進んでいる都市である。グレーターカイロ地域には3県からなるが、その中でも一番人口の多いギザでは、その人口増加に供給が追いつかず、24時間給水が実施出来ていない。技プロ対象都市は全て24時間給水を実施できているが、まだ対応すべき都市も多いのが現状である点に留意願いたい。

庄司課長補佐より：

- ダカリーヤでは、なぜ水平展開が実施されているのか。

花房副総括より：

- ダカリーヤのトップは、元 SHAPWASCO スタッフであり、JICA の技プロ手法に大変感銘を受けたとのことだった。その時のノウハウを活用して対策を実施している。また、HCWW の政策で、全国規模で DMA の構築を含む漏水対策を実施したいことから水平展開が始まった。

藤井総括より：

- ダカリーヤに限らずどの都市も、日本のプロジェクトは素晴らしかった、という意見だった。

讚良専門員より：

- どの都市も、無収水率があまりにも揃っている印象がある。給水人口から見ても、これだけ大きな地域で、ここまで無収水率が揃って低いのは少し不自然であるようにも思われる。どこまでの精度で無収水率が測定できているのか疑問が残る。
- また、経営面に関し、O&M コストのリカバリー率が 100%を超えている都市（ガルビーヤ、ミヌフィア）について、これだけ大きな規模の事業体で、30～45%の差益は非常に大きな金額になると思われる。この差益が純利益だとすると、これに減価償却費を加えた現金が手元に残るはずであり、それを施設整備のために借りるローンの償還に充てることで、資本費用についても賄うことができるのではないか。手元に残った現金は自由に使えるのか、どこかに投資しているのか。

花房副総括より：

- 一例では、トレーニングセンターは自己資金で建設されたと聞いた。

藤井総括より：

- 日本円で約 10 円／m³ の水道料金では、とても O&M 費を賄えない、と世銀が注意喚起した経緯がある。この%の数値は HCWW のプレゼン資料からのものだが、我々としても、実際にはとても賄えているとは思えない。O&M 費としてどの費目までを対象としているかを精査する必要がある。
- 無収水率データの精度について、タイトな調査スケジュールだったこともあり、提出された資料の裏付けまでは出来ていない。しかし、各事業体の対策において、重点的に給水管や接続部分の漏水調査、修理を行っており、無収水対策は確かに進んでいる印象である。

松岡団員より：

- 現場調査で見た限り、地下漏水対策は各都市とも非常に進んでおり、また、県全体での計画もしっかりとしており、顧客データも管理され、費用対効果も算出している。調査を行った他国と比較しても、無収水率がこのレベルなのは不思議ではない印象である。
- 先程話に出たギザでは、未登録の顧客情報も多数あり、それが無収水の要因になっていると考えられる。

藤井総括より：

- エジプト内でも似たような都市しか調査が出来ていないので、(24 時間給水できていない等) 異なる地域の調査が出来ていれば、また異なった結果になったかもしれない。

松本次長より：

- シャルキーヤ、ガルビーヤ、ミヌフィアについては、技プロで実施した対策活動の持続性が見られた、ということか。

松岡団員より：

- 技プロでは、NRW 活動に加えて、SOP 活動、配水管理などがあつた。今回の確認範囲であつた NRW 活動について、技プロ時に主眼であつた漏水対策は十分に実施していたので、持続性あり、と判断して問題ない。(※漏水対策のみでなく、メーターテストベンチも活用されていた。)

庄司課長補佐より：

- エジプトでは、特に GIS 等の技術職に関し、人事異動が行われた後に、その人物が担当していた活動が実施されない、という事例が発生するが、そのような事態は見られなかったか。

松岡団員より：

- GIS マップもしっかり管理されており、漏水などの報告も行われている。(※公社がプレゼンで提示した DMA 図は GIS マップに基づいていた。)
- 技プロで学んだ方法を他公社でも実施されており、人事異動による問題は見られなかった。
- GIS マップの都市全体での完成図は見られなかったが、基礎データは揃っているので、今後、完成に向けて進んでいくものと思われる。

3. 仮説に係る協議について

庄司課長補佐より：

- 残り時間が少なくなったので、仮説については、今後、本部において集中的に議論を行うが、現時点でなにか指摘事項などはあるか。

藤井総括より：

- 補足事項として、頂いていたコメントより、「インセンティブ」という表現について、心の動機付けと報酬のような見返りという2つの意味があるが、現地調査では、前者の社会の役に立つ、という意識が強く働いており、後者のお金に関しての話はあまり受けなかった。
- 次に、DMA と配水ブロックの定義について、配水ブロックは、主に配水計画や水圧管理の為に
行う手法であり、DMA は水理的に分離し、流量計により入りと出の水量を測定できるようにした
もの、それに加えて PA (パイロットエリア) は、プロジェクト期間中にのみ行うエリア、と
いう認識である。
- また、世銀の報告書内において、無収水対策活動は、Performance Based Contract (PBC)を活用し、
契約業者に任せの方が良い、という報告もあり、これをどう捉えるか、を思案している。

庄司課長補佐より：

- 世銀は世銀としてその主張にとらわれる必要はなく、本件の報告書では世銀の報告とこれまでの
の現地調査結果を比較して、知見や提案を纏めていただきたい。
- 配水ブロックは日本式、DMA は欧米式というイメージであった。この言葉の定義についても、
JICA の新任スタッフが読んで誤解などのないよう、最終報告書内で明確にしてほしい。日本と
海外で知見が多い横浜ウォーターにもぜひ協力してもらいたい。

望戸課長より：

- この仮説の内容については、横浜ウォーター内でも十分に揉まれた内容か。今後、因果関係など
の整理が必要になると考える。

松岡団員より：

- 横浜ウォーター内でも確認済みである。

松本次長より：

- この仮説は、最終報告書を纏める際の基点となるものか。

藤井総括より：

- このまま採用する訳ではないが、コメントを頂いた後に、十分に検討して、主に5章に活用する
形で最終報告書を纏めていく。今後は、新たに調査範囲を広げるのではなく、頂いたコメントの
方向性の下、手持ちの資料を活用しながら纏めていく。

庄司課長補佐より：

- コメントするまでに時間を要する。できれば団内でも再協議し、ブラッシュアップをして頂きた

いが、大きく修正する可能性はあるか。

花房副総括より：

- 順番の並べ替え等、細かい編集はありえるが、個々の仮説内容が大きく変わることはない。従い、基本的に今回提出した内容にコメント頂いて差し支えない。コメントを頂いた後に、団内で修正や追記を行っていく。

藤井総括より：

- これまでの現地調査から、無収水対策を実施するには、ある程度の施設や条件が整っていないと難しいと感じているが、そのような方向で纏めても良いか。例えば、24 時間給水が実施できていない状況だと、必要となる水量も増大し、無収水対策を実施しても効果が薄い、という報告がある。そのような場合は実施しない方がよい、と結論付けても大丈夫か。

望戸課長より：

- その一国でのことなのか、一般的に言えることなのか、因果関係が明確にされていれば、そのように結論付けても問題ない。因果関係を十分に揉んでほしい。

庄司課長補佐より：

- 必ずしも一律の答えでないことも多いと考えている。例えば、インドではこうであるが、他国では結果がこうであった、など書き方のトーンを変えるなども出来る。

4. 今後のスケジュールについて（検討会后）

松本次長より：

- 最終報告書について、3 章で国際的な動き、4 章で JICA 無収水案件に関するレビュー、5 章で改善に向けた方向性となっており、これらがある程度まとまっていれば、因果関係などについてもコメントをしやすい。
- 今回資料の仮説については 8 ページのみなので、一週間を目途にコメントをする。報告書 3, 4, 5 章のドラフトについては調査団で引き続き見直ししてほしい。

庄司課長補佐より：

- 3, 4, 5 章の修正版は 9 月中には提出してほしい。
- 工期延長、仕様変更に係る契約変更を 9～10 月にかけて行いたいと考えている。
- 最終報告書案を来年 1 月中、最終報告書提出を 4～5 月を目途とする。
- 次回検討会は、目安として 3～5 章のドラフトの骨格が出来た後くらいを予定し、詳細については、後日連絡する。

藤井総括より：

- 全て承知した。

花房副総括より：

- 3,4,5章のみでなく6,7章も順次修正しているので、9月には可能な限りそれらも合わせて再提出する。

5. 部分払いについて（検討会后）

庄司課長補佐より：

- 契約変更に関し、部分払いについては、何らかの成果品（本件では最終報告書案）の提出をもって支払い可能なため、調査団より事前提案のあった来年2月中に最終報告書案、部分払いを12月までを対象として1月頃に支払いは不可能である。
- 従い1月中に最終報告書案を提出し、そこまでの作業に対する部分払いを2月頃に請求してもらうことになる。これを受け、対象月を1月までとして部分払い額を再計算してほしい。

以 上

打合せ記録

日時：2018年11月20日（火）15:45-17:20			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：資料1「第5章のキーメッセージと課題把握からキーメッセージへの流れ」、資料2「無収水案件の発掘と形成について」の資料説明とそれに対する質疑応答、今後のスケジュールについて			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ	水資源グループ 次長	松本 重行
	国際協力専門員		讚良 貞信
	国際協力専門員		横田 義昭
	地球環境部水資源グループ	水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
		水資源第一チーム 課長	岩瀬 誠
		水資源第二チーム	庄司 いずみ
	水資源第一チーム	中井 一孝	
	ルワンダ事務所 (TV 会議出席)	水道計画専門家	黛 正伸
調査団	日本工営 上下水道部 (海外)	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
	(国内)	副総括/無収水対策-2	花房 政英
		無収水対策支援-3	佛圓 公宏
	横浜ウォーター 上水道部	サポートチーム	横山 健
	アイ・シー・ネット (NK 補強)	無収水案件分析/財務	岸野 優子
場所：JICA 本部 2階 229 会議室	配布資料： 1. 第5章のキーメッセージと課題把握からキーメッセージへの流れ 2. 無収水案件の発掘と形成について 2-1. 無収水対策の対応レベル 2-2. 無収水対策リスト一覧と状況別の選定 2-3. 無収水に直接かかわる指標		

資料1「第5章のキーメッセージと課題把握からキーメッセージへの流れ」、資料2「無収水案件の発掘と形成について」の資料説明とそれに対する質疑応答、今後のスケジュールに関する協議を行った。協議内容は以下の通り。

1. 第7回内部検討会の資料準備のために事前に JICA より調査団へ依頼した事項について

庄司課長補佐より：

- 第5章のキーメッセージ、第6章の案件発掘時のチェックリスト、そのチェック後にどう協力の入り口を整理するか、が本報告書の核となる部分なので、この点について調査団より考えと整理の仕方について説明いただく。また、5章につながる内容として4章のまとめ方について、可能であれば、詳細計画策定調査における調査確認事項一覧の作業方針についても説明いただく。
- 11/2 に事前に開催された打合せにおいて、依頼事項について伝え、まとめ方についても依頼した。

2. 資料1「第5章のキーメッセージと課題把握からキーメッセージへの流れ」について

藤井総括より：

- 11/2 の打合せにおいて、5, 6, 7章に記載している事例を4章へ持って行き、まとめることとした。6, 7章は JICA 職員のマニュアル資料となるように、どのようにまとめていくか、を検

討中である。5章においてキーメッセージを打ち出すことが重要だと認識している。まずはキーメッセージを打ち出し、これを4章からどう繋げていくか、も検討している。

- 資料1は、キーメッセージをどのような方向でまとめていくか、を記載している。

「無収水対策を開始できる体制を構築するためには、相手国側の強い意志が必要である。加えて外部からの支援が必要な場合もある。」

- 専任スタッフを用意できない、フローメータの設置を行う、24時間給水が実現出来ていない事業体において、無収水対策を実施するには、相手国側の強い意志やリーダーシップが必要になると考える。
- 無収水対策を効果的に実施できる段階に持って行くまでに力を要する。

「無収水対策は目的でなく手段である。目的を明確にしなくてはモチベーションを保つことは難しい」

- 事業体の目的を明確にし、相手の状況を鑑みてデザインを行う。
- 特に相手側の目的が、水資源の有効利用なのか、経営改善なのか、によって実施する対策も異なるメニューとなる。広いメニューの中の一部として無収水対策を捉える必要がある。

「対象地の実情や目標に合わせて、プログラム毎に各種プロジェクトを組み合わせてプログラムを形成する必要がある」

- 目的を明確にした上で、従来のような同様なメニューを実施するのではなく、実情にそったデザインを行う。そのためには、案件の採択前に、相手方の考え方や経営状況、将来への持続性等を調査し、案件の実施妥当性を判断する。
- 案件を実施する場合でも、基礎的な対策から実施する場合や、データ整備等の高度な対策から実施する場合があります、相手方の状況に応じて無収水対策のプロジェクトが変わってくる。

「無収水対策は継続してこそ効果を発揮する。継続性の確保がプロジェクトの最終目標である」

- 無収水対策は長期間継続して実施することが重要であり、それを案件開始時に相手方に理解してもらう必要がある。
- 持続性の確保のためには、C/Pが自主的に修正更新に取り組める無収水削減計画を作成することが重要である。この削減計画は、C/Pが実施可能であることが重要であり、もし、経営状況が厳しい場合でも、必要に応じて援助をするなど、も考えられる。

「パイロット活動の結果を基に効率性の高い対策を見つけ出し将来計画に反映させる。パイロット活動の内容は状況に応じて、その都度適切なものに変更すればよい」

- これまでのような固定的な内容とせず、その都度、実施対策を変更していく。対象国の実情に合った費用対効果の高い対策を見出すことを目的とする。同様なパイロット活動をそのまま他の地域には適用できない。
- 「パイロット活動」という言葉が、実施した内容をそのまま展開していくような誤解を招いている可能性もあるため「優先課題の確認」という名称への変更も検討する。

「無収水対策に決まった手法や技術があるわけではない。新しい手法や技術も積極的に取り入れる」

- イノベーションの取り込みを意識する。世界的には PBC への新しい試みが始まっていたりや、民間企業の新技術を取り込むなど、トライアンドエラーを許容し、日本国内のみでなく、世界的な取り組みにアンテナを張り、新技術の導入を試みる。

(2) あるべき姿・課題把握からキーマッセージへの流れ

- この表では、課題からキーマッセージへどう持って行くか、についてのあるべき姿と課題について一覧にまとめたものである。

3. 資料2「無収水案件の発掘と形成」について

- 6章に記載する、案件の発掘について、発掘とは、無収水対策を実施するかしないか、どのような対策を組み合わせるか、を検討する過程と考える。
- そもそも無収水対策が必要ない事業体はほぼ無いはずであるが、無収水削減以外の目標や課題をもっている事業体では、無収水対策を実施しても目標達成や課題解決に至らない場合は、案件実施の妥当性は低いかもしれない。
- 無収水対策実施の妥当性の判断としては、無収水対策を実施することで、水道事業体の抱える課題や目標達成に貢献できること、または、無収水対策活動を行える条件が整うこと、先方機関のリーダーシップや援助機関の支援によって条件が整う目途が立っている事が挙げられる。
- 例えば、上水道施設が十分ではなく、水源が不十分である場合には、無収水の目標達成は困難となる。具体的には、24時間給水が実現できていない地域では、建設事業実施を組み合わせなければ、事業実施の妥当性は不十分であると思われる。逆に、施設が整えば無収水対策の妥当性は向上する、と思われる。
- 「プロジェクトの成功」については、スタッフと予算が確保されて体制が整う、能力向上策に一定の効果が見られる、自主的な活動が継続されている、パイロット活動によって効果的な活動が確認され、無収水削減計画にその結果が反映されている、ことが考えられる。

- 次に、無収水対策の成功率を向上させるためのステップについて考察した。

(STEP 1) 目標とする水道サービス・経営改善のイメージをした上で、無収水対策の必要性、優先度を確認する。

- 水道事業体がイメージした上で、無収水対策がその目標達成に貢献できるか、を判断し、必要性や優先度の高さを確認する。
- 給水エリアの拡大や新規水源の開発、水道会計・料金の検討などは無収水対策とは関係が無く、漏水削減や請求額の増加を目標とする事業体であれば、無収水対策の優先度は高くなる。

(STEP 2) 効果的な無収水対策が実施可能かの検証を行う。

- 効果的な無収水対策を実施する上で添付のチェックリストを用いて対象地域の無収水対策レベルがどの程度か、を確認する。
- 具体的には、先方に無収水対策を行う意思があるか、流量計設置の目途があるか、施設整備の目途が援助も含めてたっているか、などが考えられる。

(STEP 3) プログラム構成の概略検討

- 目的に応じた簡単なメニュー出しを一覧としている。添付 2-2 を参照。

- 先方の目的によって、対応策が変わり、将来を考慮してプロジェクト構成を検討する。先方の重点ポイントがどこなのか、を確認する。

添付 2-1 について

- 先程の STEP2 で参照とした添付資料について、無取水対策の対応レベルについてまとめた資料である。
- レベル1は、無対策レベルとし、地表漏水に対応出来ていない、メータ設置がされていない、等ほとんど無収水対策が実施されていない状態である。
- レベル2は、初期対策段階であり、無収水率は30%程度を目指す段階、地表漏水にはある程度対応出来ているが、地下漏水には対応できていない状況。
- レベル3は、地表漏水への対応は十分で地下漏水対策も実施されている状態。
- レベル4は高度対策段階で、無収水率は10%以下を目指す段階である。
- この表の中で、レベル1から2に移行するのに力が必要であり、案件発掘段階で、レベル2の段階に行けるかどうか、を見極めることを目指す。

4. 質疑応答について

讚良専門員より：

- 前回の資料よりはまとまっている印象である。
- 従来、詳細計画策定調査は1週間という短期間で、PDM、POを作成し、それに基づき先方と合意し、柔軟な対応の出来ないプロジェクトとなっていたのが今までのJICAの技プロであり、そこに問題があると考えていた。
- 案件を採択する前に、キーメッセージ2にあるように、事前に先方に目的が何か、どんな結果を技プロに求めているか、を調査し、十分議論説明し納得した上で案件を実施することが望ましい。
- 案件要請時に、先方が内容を理解していない場合があるように思われる。また、日本人が来ると無収水率が下がる、職員の能力が向上する、日本人専門家の脇で活動を見学している、といった事例もある。
- 案件の採択の前に、プロジェクトをやるかやらないか、技プロのみで行くのか、他のプログラムも同時にやるか、を検討する必要がある。

藤井総括より：

- 今後のまとめ方について、詳細計画策定調査の前にプログラムを検討し、技プロ+資金協力という形も含めて記載してもよいか。

讚良専門員より：

- 詳細計画策定調査の時点で、技プロの実施はほぼ決定している。採択前に技プロ単独か、他のプログラムと組み合わせるか、または先行して資金協力を実施するか。
- 調査し、判断して技プロを実施する流れが望ましい。

庄司課長補佐より：

- 詳細計画策定調査は技プロ実施前に行われる調査で、資金協力の場合は、協力準備調査、という

形で行われる。

黛専門家より：

- 資料1 キーメッセージ4について、計画が重要である、という意味合いを感じる。計画を策定するだけでなく、プロジェクトを実施して効果が出ないとプロジェクトを実施する意味が無い。
- これまで JICA の技プロでは、計画策定までを実施してきたが、これまでの過去案件の整理により抽出された新たな考えがあれば、ご意見を伺いたい。

庄司課長補佐より：

- これまでの技プロでは、計画を作成して上位機関に承認されるまでで期間が終了し、持続性が不十分であった。
- ルワンダでの技プロでは、期間中盤で計画の承認を受け、今から計画に沿って無収水対策を実施するところである。技プロ中に PDCA サイクルを回せる形となることが出来ている。
- 調査団の調査したインド、ケニア、エジプトでは、計画の実施まで実施することが出来ていない事例であったが、ルワンダの技プロはこれまでにない新しい形の技プロとなっている。

藤井総括より：

- プロジェクト選定の中で、計画の実施まで計画する、ということか。

庄司課長補佐より：

- 計画の実施を早い段階で行うと違う結果が出るかもしれない、という意味合いである。

黛専門家より：

- 必ず良い結果が出る、ということではないが、その先を見据えた計画の方が良かった、など何かアイデアがあれば伺いたい。
- キーメッセージ5について、パイロットプロジェクトは優先対策を確認するだけなのか。優先対策を確認する場合と DMA を多数設立していくのとは、実施する位置や規模が異なってくる。
- 優先対策を確認するだけなら、一般に 1000～2000 とされている接続数をもっと小さくしたほうがよい、と考えられる。

藤井総括より：

- パイロット地区を構築して、夜間採用流量の測定や、地下漏水探知など、高度な対策を実施すると C/P による持続性に支障がでる。実施する際には、可能な対策を選定して行い、高度な対策を実施するとしても出来るものから実施していく、というニュアンスである。

黛専門家より：

- パイロットプロジェクトを実施するにしても、水道事業体の無収水の段階によって対応も変わってくる。その中でパイロットの規模や目的も変わってくるのではないか。

松本次長より：

- パイロットに限定しないで、段階によって優先対策を見つけることが重要である。
- 例えば、啓発段階にある事業者では、無収水率の測定方法から始める場合も考えられ、高度になればDMAを細かく切り、水圧コントロールの実施や管の材質を変更する等、がある。
- レベルが低いところから高いところへ移行するについて、パイロットでやるべき内容や範囲や位置など変わってくる。
- 相手事業者のキャパシティを判断してデザインを決める、という内容で報告書をまとめていただきたい。

藤井総括より：

- 各レベルに応じたメニュー出しを現在調査団内で検討しており、可能であればレベル毎にまとめる。

松本次長より：

- キーメッセージ4に、自立発展性、持続性という言葉を含めていただきたい。それに対する事例は4章に多数記載されている。モチベーションをどう高めるか、上層部のオーソライズや予算取り、等整理して、何が持続性を高めるか、を意識しながら整理していただきたい。
- 「継続性」ではなく、「自立発展性」「持続性」という表現を使用していただきたい。
- また、「最終目標」と言うと、技プロで終了する印象となるので、プログラム全体からの観点を意識して記述していただきたい。
- 添付資料2-3について、どのように使用するのか。

藤井総括より：

- 無収水の指標については、案件発掘時に使用するイメージである。水道経営に関わる指標については未だ整理中であり、使用方法については明確に決めていないが、無収水に関わる指標と併せて、案件発掘時の判断材料に使用するイメージである。

松本次長より：

- 各種指標を案件発掘時の判断材料として位置付けるのは良いと思う。
- 相手方のレベルの判断にどの指標を使用するか。次に、プログラムを組む際に、施設整備や能力開発等をどのように組み込むか。また、水資源の有効利用や経営改善など、どこに優先度があるのか。これらを考慮して、無収水対策の位置付けをどこにするのか、という観点で指標を整理していただきたい。

藤井総括より：

- 現状のレベルがどの程度で、優先意識がどこにあり、目標がどこに置かれているか、という判断が出来るように整理していく。

松本次長より：

- 添付資料2-1について、レベル1とレベル2の違いは、実態はほぼ同じで、無収水に対する意識に差がある、やる気があるかないか、という違いだけか。

- 対策についてもレベル1, 2, 3は、事業体の状態が記載されているのみで、対策が記載されていない。目標とする無収水率の下に目標とする状態を記載するのはどうか。
- これまでに調査してきた事業体は、すべてレベル1～3のいずれかだと思いが、このレベルの見極めが重要である。
- レベル1は、我々の目から見て、相手に無収水に対する意識が無いと判断されたら、啓発活動や実態把握、無収水率などの測定が出来るようになるまで、を技プロですることも考えられる。
- レベル2では、意識はあるがどのような対策を実施したらよいか把握出来ていなければ、地下漏水対策よりも費用効果の高い対策を実施する。
- レベル3では、地下漏水に着手し、その他の対策も順次実施する。
- キーメッセージ1に関して、相手方の意識がなく体制構築などが整わないのでレベル1だと判断されても、配水管の更新や体制構築を技プロで実施することも考えられる。
- キーメッセージとなるものについては、入り口の違いを強調したメッセージとなるようにしてほしい。

藤井総括より：

- キーメッセージ1で伝えなかったのは、レベル1段階の事業体は、少々無収水対策を実施してもレベル2に行くのは困難であるので、レベル2に行ける目途が立っているような事業体を対象とするのがよい、というニュアンスである。

松本次長より：

- レベル1の事業体のみをスコープにして考えると混乱しない。レベル1のみでプロジェクトを実施して駄目なら撤退、ということもある。

横田専門員より：

- 添付資料2-2について、専門部署が必要である、と読み取れるが、専門部署は必要か。
- ニカラグアとヨルダンの経験では、専門部署を設立せずとも技プロを実施したが、これまでの調査から専門部署が必要である、という判断か。

藤井総括より：

- これまでの現地調査での知見では、専門部署の無い事業体では、他の本業務を持っているスタッフが無収水対策を兼任で受け持っており、無収水対策をやらされている、という意識を持っていた。しかしながら、専門部署があれば、自分の職務という意識から持続性が生まれる傾向にある。
- 専任スタッフを置けば部署の設立までは必要ないのかもしれないが、専門部署の設立はまちがいなく無収水対策の持続性に有効に働く、と考えている。

横田専門員より：

- おそらく今まで調査されてきた事業体は弱小組織が多かったと思われる。そのような組織は、任される業務も多く、横断的なものも多い。専門部署を置くのであれば、トップのリーダーシップが必要となるだろう。
- ニカラグアでの例では、KfWの借款の対象が日本と同じ組織となっており、日本側は専門部署

を設立しようとしたが、KfW 側は対応する部署はそれぞれ異なるからという理由で設立の必要はない、とした。結果、日本側は専門部署を設立して対策を実施し、KfW 側は設立せずに実施した。

松本次長より：

- 計画の作成や顧客対応・管理は異なる部署が担当しているが、無収水対策では、全体をコーディネート出来て、コントロールタワーとなる部署の管理が必要となる。
- 日本でも部署が異なっているが、仕組みが整っているので、それぞれの部署が責任を持って自分の責務を全うしようとするので問題が無い。
- 途上国では、そこに期待するのは難しいので、権限を持った役職の直下に専門部署を置くのが有効か。
- 実際に現場で働くスタッフは、管の修理をしたり、漏水探知をしたり、と横断的な業務を行っていることも多いので、コントロールタワーが必要となる。
- 忙しいから、という理由で職務を全う出来ないのであれば、他の部署から応援を呼ぶ、業務を再配分する、等も必要となる場合もあるかもしれない。

讚良専門員より：

- 専門部署ではないが、ニカラグアでは無収水対策を各部署で分担して実施していた。例えば、地上漏水、地下漏水で異なる部署が実施し、大口・小口の顧客で担当部署が異なっていた。
- 途上国では日本のようにそれぞれの責任を全うしようとせず、責任の擦り付け合いをすることが多いので、専門部署というよりは、責任を分散させない組織作りが必要となるのではないか。
- レベル1の事業体について、トップのリーダーシップやコミットメントは重要であると考えているが、判断基準が難しい。
- 技プロの要請でトップの名前が出てきたらやる気あり、と判断できるか。何を調査したらよいか。仮にトップのリーダーシップが期待できる場合でも、異動が頻繁にあると時期トップについては知り得ようがないため、判断が非常に難しいのではないか。

横山団員より：

- 指標での判断は困難であるため、チェックリストで判断するのが良いと考える。
- 定量的に判断基準を作成するのは難しい。

藤井総括より：

- 水資源の開発が不十分であったり、給水範囲を拡大したい等、無収水に対しての高い優先度が感じられるか、を判断するのはどうか。

讚良専門員より：

- 予算の問題もある。対策によって、必要となる費用が異なり、必要な対策費用が捻出できない事業体もあるのではないか。例えば、流量計が全くない状態の事業体に対して、技プロで流量計を20個設置する、となると難しい。
- 技プロの前に資金協力で地下水依存を表流水に移行する等、どのように協力するか、は事前の

調査が非常に重要となる。

望戸課長より：

- キーメッセージのあるべき姿について、これまで過去の案件や現地調査を通して、様々な教訓を把握してきたと思うが、そこから得たメッセージがこの中に全て含まれているのか。過去の案件からここに含まれなかった事例もあるのではないかな。

松本次長より：

- 全てを含めると、打ち出したいメッセージがぼやけてしまうので、重要な骨格となるものを打ち出した方が全体のメッセージが明確になる。
- キーメッセージに含まれなかったものは、6，7章に個別のチェックリスト等に注意書きするなどして、5章に関してぼやけないようにまとめていただきたい。

2. 今後のスケジュールについて

庄司課長補佐より：

- 契約変更の決済がおりたので、成果品の提出期限が2019年5月24日に変更となった。
- 第8回内部検討会は、2019年2月に開催し、最終報告書(案)に関する協議を行う。
- 第9回内部検討会は、2019年4月に開催し、最終報告書に関する協議を行う。
- このような日程なので、2月には報告書が最終形に近いものを作成できるようなスケジュールで実施していただきたい。現時点でのスケジュールはどのようなものかな。

藤井総括より：

- まず4章に事例分析をまとめて、5章でキーメッセージを打ち出さなければならない。
- 年内を目途に、4，5章本文を作成し、6，7章は本文まで作成出来なくとも、先にフローやチェックリストを作成し提出し、コメントを頂きたい。

庄司課長補佐より：

- 12月のどのあたりで提出可能かな。

藤井総括より：

- 12月17日を考えている。

庄司課長補佐より：

- 了解した。では、提出後、JICAで共有しコメントを付して返送する。
-

以上

打合せ記録

日時：2019年1月23日（水）14:00-15:00			
件名：プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成／実施監理上の留意事項の整理」			
議題：最終報告書(案)の作成方針について、今後のスケジュールについて			
出席者	所属	担当/役職	氏名
JICA	地球環境部水資源グループ	水資源グループ 次長	松本 重行
	地球環境部水資源グループ	水資源第二チーム 課長	望戸 昌観
	地球環境部水資源グループ	水資源第二チーム	庄司 いずみ
調査団	日本工営 上下水道部（海外） （国内）	総括/無収水対策-1	藤井 雅之
		副総括/無収水対策-2	花房 政英
		無収水対策支援-3	佛圓 公宏
	横浜ウォーター 上水道部		森田 裕之
			松岡 康拡
場所：JICA 本部3階 地球環境部会議室	配布資料：		

最終報告書第2章～第7章の作成方針、今後のスケジュールに関する協議を行った。
協議内容は以下の通り。

1. 最終報告書(案)第2章～第7章の作成方針について

藤井総括より：

- 1月末提出期限の最終報告書(案)の作成が遅れている。今月中に一度提出することを考えているが、各章の構成を検討する必要がある。
- 第2章について、無収水対策に使用する機材について、どの機材が有効か、これまでの技プロにおいて機材選定時の留意点などを纏める方針である。
- 第3章について、構成を「PBC」「24時間給水」「国際機関の無収水の取り組み方、事例」「民間連携」と考えている。国際的な議論について取りまとめるのが困難である。
- 第4章について、深掘りするべきと指摘されている点は未実施であるが、継続して深掘りを実施し、今月中に提出する予定である。
- 第5章について、キーメッセージを纏めて非常にシンプルな形となっており、今後肉付けをしていくこととするが、まずはこのままの状態は今月中に提出することになるかもしれない。
- 第6章について、JICA スタッフの視点を考慮して取り纏めていくが、プログラムを実施しない、と判断する基準が難しい。資金協力で施設建設が必要な状態だが、資金協力が不可能であればプログラム未実施と判断していいのか。技プロにおける必要な専門家をどう判断するか。また必要となる機材をどのように記載するか。例えば、漏水対策の方法が決定すると機材の選定も可能となるが、報告書として記載方法が困難であり相談したい。
- 第7章について、技プロについては実施監理上の留意点を纏めている。資金協力について、コントラクターと仕様書のチェックはコンサルが行うので、JICA スタッフの視点となると、チェックするコンサルをチェックする、という形での記載となるのか相談したい。
- これからも継続して各章を纏めていくが、まず今月中に一度提出しコメントを頂いた後に再修正をし、2月末の提出でもよろしいか。
- 部分払いの時期についてもご教授いただきたい。

- 本日の目的は、作業の遅れている第3章、6章、7章の取り纏めの方向性と今後のスケジュールを確認したい。

松本次長より：

- 2月末までに提出していただけたら年度内の支払いは可能である。

花房副総括より：

- その際、製本している必要はあるか。

松本次長より：

- 検査調書に添付して稟議するので、簡易製本の体裁を整えている必要がある。また、その後に内容を変更することに問題はないが、中間報告書のような赤字部分や空白が残っている状態は不可である。

庄司課長補佐より：

- 3月5日までに請求書を提出いただければ3月31日までの支払いは可能である。
- その前に成果品検査があるので、2月25日までに最終報告書(案)を提出いただければ間に合う。

藤井総括より：

- 了解した。それでは今月中に一度提出し、コメントを頂いた後で最終報告書(案)として体裁を整えられるように作業を継続する。

藤井総括より：

- 第3章について現在の構成は、3.1 国際機関における議論、3.2 各機関の対策方針について、としているが、3.1-PBC、3.2-24時間給水、3.3-DMAの構築、3.4-民間連携を検討している。

松本次長より：

- 各トピック事に、それぞれのプロコンについて、主なアクターはどの機関か、等について記載して頂きたい。
- 多くの情報を記載する必要はなく、特徴的な点のみを記載いただけたらよい。特徴と言える点が無ければ記載する必要はない。
- 世銀とGIZくらいを記載して頂けたら良いのではないかと。

藤井総括より：

- 取り上げるトピックは、PBC、24時間給水、DMA、民間連携でよいか。

松本次長より：

- GIZとUSAIDは無収水対策マニュアルを発行しており、各機関の参考資料として有効なものとなっている。基本的に相違点はあまり無いが、PBCなどの取り組みについて記載頂きたい。
- DMA構築については、一般的な無収水対策の一つとして紹介して頂きたい。

藤井総括より：

- 24 時間給水については、間欠給水のほうが無駄水が削減されるので 24 時間給水は好ましくない、といった意見もあると思われるが、どのように記載したらよいか。

松本次長より：

- 24 時間給水については IWA が専門家チームを組織し取り組んでおり、カルナタカでの事例もある。
- 24 時間給水は住民がダイレクトにサービス向上の成果が判るものであり、無収水対策へのモチベーション向上にもリンクするものである。また今後、24 時間給水への取り組みが主流になる可能性もある。横浜ウォーターのパキスタンでの取り組みも正にこの取り組みで、サービス向上が実感出来れば料金徴収率の向上にも繋がる。
- PBC について、契約は一般的なものより PBC の方が複雑であり考慮が必要である。民間業者に丸投げするのではなく、パフォーマンスをモニタリングする能力が水道事業体に備わっているか、が必要となる。
- バンコクにおける PBC の事例では、コントロールが出来ず訴訟に発展した。契約内容が粗末だとコントロールが不可能となる。これまでの事例で何が課題で何が問題となったか、は世銀等の報告書や文献を深読みしたら見えてくるはずである。
- DMA について、DMA を構築して無収水対策を実施する意義はなにか。どのように構築するのがよいか。例えば夜間最小水量を測定するには、DMA 内の全住民が水を使用していない時間がないと測定は困難なので DMA の大きさをどの程度とするか。DMA を構築することは無収水を削減する魔法の薬ではない、という点も記載していただきたい。
- また DMA という単語の使用にも留意頂きたい。イメージ的には、DMA とは給水範囲に敷き詰めるものであり、2～3つの範囲において水理的に分離させるものに関してはパイロットプロジェクト活動だと考える。

花房副総括より：

- 第 4 章のコメントについて、知見の項目内に対して、事実の羅列のみで知見が浅い、とあるが、元々このベースとなった資料の知見が浅いのか、この報告書への記載が浅いのかをご教授頂きたい。

松本次長より：

- 事実を羅列するだけでなく、現地調査等から得られた事実を基に、何故そのような状況になったのか、を考察して頂きたい。そのような考察が記載されている箇所とそうでない箇所がある。例えば、インドのゴアでは、流量計が故障したまま放置されている、とあるが、何故そのような状況になったか、を記載頂きたい。
- この第 4 章の前半部分は案件毎の事例をまとめ、後半部分は項目毎に横断的に整理する、という形で整理して頂きたい。

藤井総括より：

- 第 7 章の実施監理上の資金協力における留意点のまとめ方はどのようにしたら良いか。

松本次長より：

- 例えば、工事の終了時に水圧検査を適正に実施するようコンサルにリマインドする等、ローカル業者の使用上の留意点を記載頂きたい。
- また、資金協力事業が完成に近づくと、次の技術協力に向けての留意点があると思う。

藤井総括より：

- 第6章の発掘時について、プログラムの必要なし、と判断できる事例はあるか。

松本次長より：

- プログラムが必要ない、というのは基本的には無いと考える。
- また、技術協力の期間について、一律で4~5年というのはやめる。例えば、実施機関の能力や意識の低い場合には、まず1stステージとして能力向上やモチベーション向上を目的とした1~2年の技術協力、2ndステージとして無収水対策を3~4年など。
- 無収水削減計画を作成して終わりではなく、作成後に1~2回のサイクルを回す。その為には予算要求をして予算確保して、となると3~4年は必要となる。

庄司課長補佐より：

- 例として2~3つくらい代表的なサンプル事例の工程表的なものを記載していただけたら理解しやすくなると思う。プロジェクトの規模によって異なるので難しいとは思いますが、そのようなサンプルを記載するのはどうか。

松本次長より：

- 派遣する専門家の分野について、これまでの技術協力の事例をサンプルに記載するのも一案である。いくつかのパターンに分類して、専門家の活動例を記載するのはどうか。
- もしくは、各専門家毎の専門分野や活動内容例を一覧として記載する等、無収水知識の無い者が想定されるメニューによって専門家選定の判断材料となるべき資料としたい。
- 機材についてもパターン毎に必要な機材の選定が出来るような資料にして頂きたい。
- また機材については、納期に時間を要する、費用負担が大きい、電波を発する機材は注意が必要、等の留意点についても記載して頂きたい。

庄司課長補佐より：

- 超音波流量計と電磁波流量計の違い、等についても記載していただけると有難い。

松本次長より：

- 第7章の取り纏めについては、JICA 職員としての視点ということで最終的には JICA 側で加筆することも検討する。しかしまずはプロ研チームとして考えられる項目をできるだけ落す形で素案を作成願う。

以 上

付属資料 4

参考文献リスト

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ 種別	出典／提供者
A. 無収水関連全般							
A1 一般							
A1-1	無収水量管理(開発途上国を考慮して)	H23.8	山崎章三	水道産業新聞社	J	本	
A1-2	2017年度 東洋大学審査学位論文 開発途上国における水道事業体の無収水削減手法に関する研究	2017	松本重行	松本重行	J	PDF	JICA
A2 JICA							
A2-1 上水道事業体のキャパシティ・アセスメント							
A2-1-1	上水道事業体のキャパシティ・アセスメントとベンチマーキング(基礎情報収集・確認調査)最終報告書 途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック	2010.6	(株)日水コン / (財)水道技術 研究センター	JICA	J	PDF, Excel	JICA Website
A2-1-2	無収水対策能力 評価項目と手法	N/A	JICA	JICA	J	PDF	JICA
A2-2 上水道事業体のキャパシティ・ディベロップメント							
A2-2-1	調査研究「キャパシティ・ディベロップメント(CD)」	2006.3	JICA, 国際協力総合研 修所	JICA	J	PDF	JICA Website
A2-2-2	キャパシティ・ディベロップメントに関する事例分析 水道人材育成分野	2008.3	JICA, 国際協力総合研 修所	JICA	J	PDF	JICA Website
A2-3 事業評価							
A2-3-1	JICA 事業評価ハンドブック(Ver.1.1)	2016.5	JICA評価部	JICA評価部	J	PDF	JICA Website
A2-3-2	「DAC 評価5項目の評価視点及び判断基準の標準化」報告書	2012.3	JICA評価部	JICA評価部	J	PDF	JICA Website
A2-4 パフォーマンススペースの無収水対策							
A2-4-1	無収水対策におけるPerformance-based Contractの事例	N/A	JICA	-	J	Word	JICA
A2-4-2	【第7回世界水フォーラム】T.4.1.2 Performance Based Contracting for Water Supply and Sanitation 議事メモ	2015.4	JICA	-	J	Word	JICA
A2-4-3	世銀による無収水対策に対するPerformance Based Contract (PBC) の導入提案について	2014.11	JICA/パキスタン事務所濱野 所員	-	J	Word	JICA
A2-4-4	タイ首都圏水道公社(MWA)におけるパフォーマンススペースの無収 水対策				J		JICA
A2-5 国際会議における議論							
A2-5-1	2015年IWA Development Congress 議事メモ(抜粋)	2015.10	JICA	-	J	Word	JICA
A2-5-2	2015年ストックホルム世界水週間議事メモ	2015.8	JICA	-	J	Word	JICA
A2-5-3	2015年第7回世界水フォーラム議事メモ(抜粋)	2015.4	JICA	-	J	Word	JICA
A2-5-4	2016年ストックホルム世界水週間議事メモ	2016.9	JICA	-	J	Word	JICA
A2-6 案件形成							
A2-6-1	無収水対策に係る協力を計画する際にJICA職員が確認、考慮す べき事項	2014.3	JICA地球環境部アドバイ ザー 鎌良貞信	JICA	J	PPT->PDF	JICA
A2-6-2	NRWに関する新規案件形成のための情報収集調査 調査報告書	2016.11	JICAケンヤ事務所 広域企画調査員 黛 正伸	JICA	J	PDF	JICA
A2-7 その他							
A2-7-1	日本の水道事業の経験	2017.3	水道技術経営パートナーズ 株式会社/株式会社日水コ ン	JICA	J	PDF	JICA Website
A2-7-2	都市給水分野における案件形成・案件監理 勉強会 資料一式	2017.3.28	JICA	JICA	J	PDF	JICA
A2-7-3	JICA無収水対策関連プロジェクトの特徴及び課題(私見)(主に技 術協力プロジェクトを中心に記載)	2017.8.31	水資源第一チーム 田村課 長	-	J	PDF	JICA
A2-7-4	リスク管理チェックリスト【都市水道分野の技術協力におけるチェッ クポイント、留意事項】	2014.10.30	JICA	-	J	Word	JICA
A2-7-5	事例分析/現地調査候補国(案)	2017.6	JICA	-	J	Word	JICA
A2-7-6	課題別指針 水資源 ドラフト	2017.4	JICA	-	J	Word	JICA
A2-7-7	IWA Development Congress 議事メモ 24時間給水化	2015.10	JICA	-	J	Word	JICA
A2-7-8	メーターに係る確認事項	N/A	JICA田村課長	-	J	Word	JICA
A3 国際水協会 (IWA)							
A3-1	PERFORMANCE-BASED CONTRACTING FOR SERVICES: A NEW MECHANISM FOR INCREASING WATER UTILITY EFFICIENCY	N/A	IWA	IWA	E	PDF	JICA
A3-2	Developing a non-revenue water reduction strategy: planning and implementing the strategy	2005	M. Farley R. Liemberger	IWA	E	PDF	JICA
A3-3	Recommendations for Initial Non-Revenue Water Assessment	2010	Roland Liemberger	IWA	E	PDF	JICA
A4 世界銀行							
A4-1	Using Performance-Based Contracts to REDUCE NON-REVENUE WATER	2016.6	世界銀行	世界銀行	E	PDF	JICA
A4-2	Non Revenue Water (NRW) Management Strategy for Surabaya Water Company - Final Report	2011.5	Ranhill Water Services Sdn. PPIAF 世界銀行 PDAM Surabaya		E	PDF	JICA
A4-3	都市水道事業の官民連携 途上国における経験を検証する	2012	フィリップ・マリン	日本水道新聞社	J	PDF	
A5 USAID							
A5-1	The Manager's Non-Revenue Water Handbook	2008.7	USAID	USAID	E	PDF	JICA
A5-2	AFRICA NON-REVENUE WATER PROGRAM AUDIT REPORT	2013.1	USAID	USAID	E	PDF	JICA
A5-3	USAID UGANDA audit training workshop	2013.1	USAID	USAID	E	PDF	JICA
A6 自治体							
A6-1 日本の経験							
A6-1-1	東京都水道局の漏水防止への取り組み	N/A	東京都水道局 多摩給水管理事務所長 芦田裕志	東京都	J	PPT->PDF	JICA
A6-1-2	福岡市における水道管の漏水防止対策	2012.5	松木肇(福岡市役所技術士 会)	福岡市	J	PDF	JICA
A6-2 第3回自治体等水道事業関係者勉強会(2016年2月)							
A6-2-1	草の根技術協力事業と他事業との連携について	2016.2	北九州市上下水道局 石井 秀雄氏	北九州市/JICA	J	PDF	団内
A6-3 第5回自治体等水道事業関係者勉強会(2017年12月)							
A6-3-1	水道分野の自治体連携マップ	2017.11	JICA	JICA	J	PDF	団内
A6-3-2	水道分野の開発を巡る国内外の動向及びJICAの最近の取り組み	2017.12	JICA松本次長	JICA	J	PPT->PDF	団内
A6-3-3	公民連携による国際展開の推進～マレーシア、ミャンマーでの取組 ～	2017.12	東京都水道局 吉本氏	東京都	J	PPT->PDF	団内
A6-3-4	大阪市水道局によるホーチミン市における取組み	2017.12	大阪市水道局 船橋氏	大阪市	J	PPT->PDF	団内
A6-3-5	JICA九州との共同による地方創生の取組み	2017.12	北九州上下水道局川崎氏	北九州市/JICA	J	PPT->PDF	団内
A6-3-6	途上国の水道事業経営・料金徴収業務の改善に向けた取組み	2017.12	株PUC 松井氏	株PUC	J	PPT->PDF	団内
A6-3-7	フィジー共和国への草の根技術協力事業 第1期から第2期へ	2017.12	福岡市水道局 徳富氏	福岡市	J	PPT->PDF	団内
A7 その他							

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ種別	出典／提供者
A7-1	Guidance Notes on Apparent Losses and Water Loss Reduction Planning	2016.9	Michel Vermersch Fatima Carateado Alex Rizzo Edgar Johnson Francisco Arregui Allan Lambert	不明	E	PDF	JICA
A7-2	The Issues and Challenges of Reducing Non-Revenue Water	2010	ADB	ADB	E	PDF	JICA
A7-3	Guidelines for water loss reduction	N/A	GIZ	GIZ	E	PDF	JICA
A7-4	Leakage management and control A BEST PRACTICE TRAINING MANUAL	2001	WHO	WHO	E	PDF	JICA
A7-5	Water Loss Control - Second Edition	2008	・ JULIAN THORNTON ・ REINHARD STURM ・ GEORGE KUNKEL	The McGraw-Hill Companies	E	PDF	JICA
A7-6	NON REVENUE WATER - INTERNATIONAL BEST PRACTICE FOR ASSESSMENT, MONITORING AND CONTROL	2003	Malcolm Farley	不明	E	PDF	JICA
A7-7							
B. 国別							
B1. カンボジア							
B1-1	ブンベン川の奇跡 世界を驚かせたカンボジアの水道改革	2015.3	鈴木康次郎 桑島京子	佐伯印刷	J	本	
B1-2	「成功の孤立地帯」ブンベン水道公社の研究(青山地球社会共生論集第2号)	2017.7	桑島京子		J	PDF	JICA
B1-3	Cambodia Water Supply The Story of the TURN-AROUND	2017.7	Ek Sonn Chan		E	PPT	JICA
B1-4	Non-Revenue Water Management (PPWSA Case)	2017.7	Pheng Ty	PPWSA	E	PDF	JICA
B2. マレーシア							
B2-1	TSSマレーシア直轄事業を支援	2017.8.10		日本水道新聞	J	PDF	JICA
B2-2							
C. プロジェクト							
C1 インド							
C1-1 ジャイプールの無収水対策プロジェクト							
C1-1-1	詳細計画策定調査 団長所感	2012.7	JICA 諳良専門員	JICA	J	Word	JICA
C1-1-2	事業事前評価表	2012	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C1-1-3	予備調査報告書	2013.5	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C1-1-4	ジャイプールの無収水対策プロジェクト【有償勘定技術支援】 終了時評価調査報告書	2016.10	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA
C1-1-5	ジャイプールの技プロ 最終報告会資料	2017.4	CTII/YWC	JICA	J	PPT	JICA
C1-1-6	PDM(初版、最終版)	2017.4	CTII/YWC	JICA	J	Word	JICA
C1-1-7	ジャイプールの技プロ プロジェクト業務完了報告書	2017.3	CTII/YWC	JICA	J	PDF	JICA
C1-1-8	Jaipur NRW Execution Plan MOD 281016 (Draft)	2017.1	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	Word	PHED Rajasthan
C1-1-9	Budget for Jaipur City WS-2017-18	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	Word	PHED Rajasthan
C1-1-10	NRW Cell establishment order (30th Nov 2016)	2016.11	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-11	Capacity Development Project for Non-Revenue Water	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PPT	PHED Rajasthan
C1-1-12	Daily Report main 23-2-2018	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-13	Daily Report Lcc 23-2-2018	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-14	Billing Quantity Jan-2018	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	Excel	PHED Rajasthan
C1-1-15	Basic Information (Adarsh Nagar)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-16	NRW Basic Data for Banipark	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-17	NRW Progress Report Banipark	2017.12	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-18	NRW Zone final Model Banipark		PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-19	Consumer Reading (Banipark)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-20	Basic Information (Chitrakoot)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-21	Consumer Survey (Chitrakoot)		PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	Excel	PHED Rajasthan
C1-1-22	Basic Information (Mansarovar)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-23	050.Mansarovar Sect-1-Model		PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-24	Details of A&F sanction of each Pilot Project	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-25	Physical & Financial Progress of each Pilot Project	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-26	List of Trained Staff outside PHED		PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-27	MNIT Training to PHED Staff (Program)	2017.7	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-28	Schedule of Trainings Conducted	2016.12	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	Excel	PHED Rajasthan
C1-1-29	Water Tariff (~2017)	2015.12	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-30	Water Tariff (2017~)	2017.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-31	Water Tariff Notification of Change	2016.6	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-32	Budget (2018-19)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-33	Last 5 years expenditure in budget head	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-34	Recasted Balance Sheet (2013-14)	2014.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-35	Recasted Balance Sheet (2014-15)	2015.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-36	Recasted Balance Sheet (2015-16)	2016.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-37	Recasted Balance Sheet (2016-17)	2017.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-38	Revenue in Jaipur	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-39	Statement of Year-Wise Provision (2013-18)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-40	Summary of Allocation and Expenditure (2016-17)	2017.3	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-41	Summary of Revenue (2017-18)	2018.2	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-42	Jaipur Water Supply Map		PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PNG	PHED Rajasthan
C1-1-43	Budget for Training Yard	2017.8	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	JPG	PHED Rajasthan
C1-1-44	Tender Documents Meter Replacement	2015.9	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-45	Tender Document NRW Works in DMA-Banipark	2015.9	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-46	Jaipur City Water Supply-DPR-AMRUT	2017.4	Government of Rajasthan		E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-47	Certificate Format-JICA Project in 2017	2017	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-48	Indian Water Quality Standards	2012.5	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-49	Notification for New Water Tariff	2015.11	PHED Rajasthan	PHED Rajasthan	E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-50	Current Status of AMRUT Projects	2018.2	Government of Rajasthan		E	PDF	PHED Rajasthan
C1-1-51	Works Sanctioned in AMRUT Projects		Government of Rajasthan		E	PDF	PHED Rajasthan
C1-2 ゴア州無収水対策プロジェクト							
C1-2-1	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2010.9	JICAインド事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C1-2-2	詳細計画策定調査 報告書	2010.10	JICAインド事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C1-2-3	中間レビュー調査報告書	2013.2	JICAインド事務所	JICA	J	PDF	JICA
C1-2-4	ゴア州無収水対策プロジェクト終了時評価調査 団員所感	2013.11	諳良貞信	JICA	J	Word	JICA
C1-2-5	ゴア州無収水対策プロジェクト終了時評価調査 報告書	2013.11	JICAインド事務所	JICA	J	PDF	JICA
C1-2-6	ゴア州無収水対策プロジェクト プロジェクト事業完了報告書	2014.3	日本コロン	JICA	J	PPT	JICA
C1-2-7	Financial Statement 2011-12	2013	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-8	Financial Statement 2012-13	2014	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-9	Financial Statement 2013-14	2015	PWD	PWD	E	PDF	PWD

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ 種別	出典／提供者
C1-2-10	Financial Statement 2014-15	2016	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-11	Financial Statement 2015-16	2017	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-12	Summary of of Budget-Water supply & Sanitation	2018	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-13	CNCU & NRNC Formation-PWD	2014.3	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-14	Committee Formation PWD	2012.6	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-15	Organization Structure of PWD	2018	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-16	PPA-Team-3 basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-17	PPA-Team4 basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-18	summary of Bills (ZONE PNJ)	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-19	Colva (DMA-1) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-20	Miramar (DMA-5) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-21	Maracaim (DMA-6) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-22	Porvorim (DMA-7) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-23	Pernem (DMA-8) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-24	Mayem (DMA-9) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-25	Valpoi (DMA-10) basic details	2018.2	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-26	Attendance Sheet of 1st Training	2011.9	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-27	Attendance Sheet of 2nd Training	2011.9	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-28	CURTORIM PPA map		PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-29	Goa Water Supply General Map		PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-30	Khadpaband PPA map Team-4		PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-31	MIRAMAR DMA map		PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-32	Water Supply Map JICA ODA		PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-33	Water Tariff 2013	2013.4	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-34	Water Tariff 2015	2015.4	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-2-35	Daily Water Consumption Details	2017.12	PWD	PWD	E	PDF	PWD
C1-3	ジャイプール上水道整備事業(有償)						
C1-3-1	事業事前評価表	2003	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C1-3-2	「ジャイプール上水道整備事業」に係る案件実施支援調査 最終報告書	2004.10	KRI/NK/日水コン	JBIC	J	PDF	自社
C1-3-3	2015年度 外部事後評価報告書	2015	EY 新日本サステナビリティ	JICA	J	PDF	JICA
C1-4	ゴア州上下水道整備事業(有償)						
C1-4-1	ゴア州上下水道強化計画調査 最終報告書 和文要約	2006.11	日水コン、NJS	JICA	J	PDF	JICA
C1-4-2	事業事前評価表	2007	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C1-5	カルナタカ州における24時間連続給水への取り組み						
C1-5-1	The Karnataka Urban Water Sector Improvement Project 24x7 Water Supply is Achievable	2010.9	WSP	WSP	E	PDF	JICA
C1-5-2	World Bank assisted Karnataka Urban Water Sector Improvement Project (KUWASIP)	不明	Karnataka Urban Infrastructure Development & Finance Corporation	Karnataka Urban I	E	PDF	JICA
C2	インドネシア						
C2-1	南スラウェシ州マナサタ広域都市圏上水道サービス改善プロジェクト						
C2-1-1	詳細計画策定調査報告書	2009.5	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-1-2	事業事前評価表(円借款附帯プロジェクト)	2009.5	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-1-3	インドネシア水道経営改善の要点 - 南スラウェシ州マナサタ広 域都市圏 上水道サービス改善プロジェクトの事例 -	2011.12	株式会社コーエイ総合研究 所	JICA	J	PPT	JICA
C2-1-4	プロジェクト事業完了報告書	2012.3	株式会社日水コン 株式会社コーエイ総合研究 所	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-1-5	終了時評価調査報告書	2012.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-1-6	案件別事後評価(内部評価)評価結果票:技術協力プロジェクト	2017.3	JICAインドネシア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-2	樹脂管に特化した漏水探索器を使用した無取水削減対策及び配 水管網維持管理の普及・実証事業						
C2-2-1	業務完了報告書	2015.5	グッドマン	JICA	J	PDF	JICA Website
C3	エジプト						
C3-1	シャルキーヤ県北西部上水道整備計画(無償)						
C3-1-1	基本設計調査報告書	2003.9	八千代エン지니어リング	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-1-2	事後評価	2010	三菱UFJリサーチ&コンサル ティング株式会社 富田まさ み	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-2	シャルキーヤ県上下水道公社運営維持管理能力向上計画プロジェクト						
C3-2-1	事前調査報告書	2006.8	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-2-2	事業事前評価表	2006.8	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-2-3	終了時評価報告書	2009.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-2-4	プロジェクト事業完了報告書	2009.11	八千代エン지니어リング	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3	ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向上プロジェクト						
C3-3-1	事業事前評価表	2010.5	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3-2	詳細計画策定調査 報告書	2010.12	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3-3	中間レビュー調査結果要約表	2012	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3-4	終了時評価報告書	2014.3	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3-5	プロジェクト業務完了報告書	2015.4	八千代エン지니어リング	JICA	J	PDF	JICA Website
C3-3-6	JICAプロジェクトブリーフノート エジプト国ナイルデルタ地域上下水道公社運営維持管理能力向 上プロジェクト 一上水道施設の運営管理向上のためナイルデルタの水道公社が 取り組んだ成果-	2015.4	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C3-3-7	ナイルデルタ 発表資料	2015.5	八千代 藤井氏	JICA	J	PDF	JICA
C3-3-8	エジプト・アラブ共和国における水道施設維持管理	2017.3	八千代 藤井氏	水道公論	J	PDF	JICA
C4	エルサルバドル						
C4-1	上下水道公社事業運営能力強化プロジェクト						
C2-1	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2008.8	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-2	終了時評価報告書	不明	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-3	プロジェクト事業完了報告書	2011.12	日水コン	JICA	J	PDF	JICA Website
C2-4	案件別事後評価(内部評価)評価結果票:技術協力プロジェクト	2015.5	JICAエルサルバドル事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5	カンボジア						
C5-1	カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ 1)						
C5-1-1	実施協議報告書	2003.10	JICA社会開発協力部	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-1-2	終了時評価報告書	2006.6	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-1-3	事業完了報告書	2006.10	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-1-4	案件別事後評価(内部評価)評価結果票:技術協力プロジェクト	2011.10	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-2	カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ 2)						
C5-2-1	事前評価調査・実施協議報告書	2007.5	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-2-2	中間レビュー調査報告書	2009.7	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ種別	出典／提供者
C5-2-3	終了時評価報告書	2010.9	JICAカンボジア事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-3	カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ3)						
C5-3-1	詳細計画策定調査報告書	2012.11	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-3-2	中間レビュー報告書	2015.7	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-3-3	終了時評価調査報告書	2017.8	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-4	ブンベン市上水道整備計画調査						
C5-4-1	事前調査報告書	1992.11	JICA社会開発調査部	JICA	J	PDF(S)	JICA
C5-4-2	最終報告書(和文要約)	1993.11	東京設計、日水コン	JICA	J	PDF	JICA Website
C5-4-3	最終報告書(緊急改修計画部分)	1993.11	東京設計、日水コン	JICA	J	PDF(S)	JICA Website
C5-5	第2次ブンベン市上水道整備計画						
C5-5-1	基本設計調査報告書	1996.10	東京設計事務所	JICA	J	PDF(S)	JICA Website
C5-6	ブンベン市上水道整備計画調査(フェーズ2)						
C5-6-1	和文要約	2006.2	NJS, CTH	JICA	J	PDF	JICA Website
C6	ケニア						
C6-1	カプサベット上水道拡張計画(無償)						
C6-1-1	カプサベット給水事業計画 基本設計調査報告書	2008.9	エヌジェーエス・コンサルタンツ	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-1-2	政策評価法に基づく事前評価書	2009.5	JICA無償資金・技術協力課	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-1-3	平成21～23年度ケニア国 カプサベット上水道拡張計画(A国債)ソフトコンポーネント完了届	2012.2	NJS	JICA	J	PDF	JICA
C6-1-4	事後評価(外部評価)	2014	アイ・シーネット株式会社	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2	無収水管理プロジェクト						
C6-2-1	第一次・第二次詳細計画策定調査報告書	2009.3	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2-2	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2009.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2-3	中間レビュー結果要約表	2012	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2-4	終了時評価調査報告書	2014.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2-5	事業完了報告書	2014.10	中央開発/TSS	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-2-6	事業完了報告書(付属書) (パイロットプロジェクト活動報告書)	2014.10	中央開発/TSS	JICA	E	PDF	JICA
C6-2-7	事業完了報告書(付属書) (WSP無収水削減計画書)	2014.10	中央開発/TSS	JICA	E	PDF	JICA
C6-2-8	事業完了報告書(付属書) (WSB無収水削減計画書、KEWI無収水削減研修報告書)	2014.10	中央開発/TSS	JICA	E	PDF	JICA
C6-2-9	Standards for NRW (case study)	2014.8	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	E	PDF	JICA
C6-2-10	Standards for NRW (Hand Book)	2014.8	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	E	PDF	JICA
C6-2-11	Standards for NRW (Manual)	2014.8	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	E	PDF	JICA
C6-2-12	Standards for NRW (Guideline)	2014.8	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	Ministry of Environment, Water and Natural Resources	E	PDF	JICA
C6-3	無収水削減能力向上プロジェクト						
C6-3-1	無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書	2015.12	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-3-2	事業前評価表	2016	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-3-3	プロジェクト業務進捗報告書(第1期)	2017.9	協和/TSS/TSSI	JICA	J	Word	JICA
C6-3-4	Prerequisite and Selection Criteria and Basis of Assessment for Each Aspect for Selecting Pilot WSPs	2017	協和コンサルタンツ	協和	E	PDF	協和
C6-4	ムルー市給水計画(無償)						
C6-4-1	基本設計調査報告書	2001.3	日本工営/日水コン	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-4-2	ソフトコン関連資料	2004	日本工営/日水コン	JICA	J	Word	自社
C6-4-3	事後評価票	2007	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-5	ナロク給水拡張計画(無償)						
C6-5-1	準備調査報告書	2012.12	NJS	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-5-2	事業事前評価表	2013	国際協力機構アフリカ部アフリカ第一課	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-5-3	平成25～27年度ケニア国ナロク給水拡張計画ソフトコンポーネント完了届	2016.3	NJS	JICA	J	Word	JICA
C6-5-4	ソフトコン関連資料	2016.3	NJS	JICA	E	Word	JICA
C6-6	エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画(無償)						
C6-6-1	準備調査報告書	2010.5	NJS	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-6-2	事業事前評価票	2010	JICAアフリカ部東部アフリカ第一課	JICA	J	PDF	JICA Website
C6-6-3	2015年度 外部事後評価報告書	2015	グローバルリンクマネージメント	JICA	J	PDF	JICA Website
C7	サモア						
	沖繩連携によるサモア水道公社維持管理能力強化プロジェクト(草の根)						
C7-1	事業事前評価表	2014	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C7-2	LE SUAVAI: ニュースレターVol.1～13(2014年～2017.8)	2014-2017	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C7-3	LE SUAVAI: ニュースレターVol.14(2017年12月)	2017.12	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C7	スリランカ						
	コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト(技プロ)						
C7-1	コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト形成調査報告書	2008.5	JICA南アジア部	JICA	J	PDF	JICA
C7-2	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2009.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C7-3	中間レビュー報告書	2011.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C7-4	終了時評価調査報告書	2012.5	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C7-5	プロジェクト事業完了報告書	2012.11	日水コン	JICA	J	PDF	JICA Website
C8	ソロモン諸島						
	水道公社無収水対策プロジェクト						
C8-1	詳細計画策定調査報告書	2012.7	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C8-2	事業事前評価表	2012	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C8-3	終了時評価出張報告	2015.9	JICA大村専門員他	JICA	J	Word	JICA
C8-4	終了時評価調査報告書	2016.3	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C8-5	ソロモン無収水対策技プロ終了時 勉強資料	2016.8	八千代・YWC	JICA	J	PPT	JICA
C8-6	プロジェクト事業完了報告書	2016.8	八千代・YWC	JICA	J	PDF	JICA Website
C9	チュニジア(非調査対象国)						
C9-1	チュニジア共和国無収水対策支援情報収集・確認調査報告書	2016.6	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C10	ナイジェリア						
	連邦首都区無収水削減プロジェクト						
C10-1	詳細計画策定調査報告書	2014.7	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C10-2	事業事前評価表	2014	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C11	パラグアイ						
	パラグアイ配水網管理技術強化プロジェクト						

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ種別	出典／提供者
C11-1	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2010.12	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C11-2	中間レビュー調査報告書	2012.12	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C11-3	終了時評価 団員所感	2013.1	謙良貞信	JICA	J	Word	JICA
C11-4	終了時評価調査報告書	2013.10	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C11-5	業務完了報告書	2014.12	協和/中央開発	JICA	J	PDF	JICA Website
C11-6	パラグアイ国におけるヘリウムガス探知工法の適用性について	不明	JICA	JICA	J	PDF	JICA
C11-7	個別案件(専門家) 案件概要表 配水網管理技術強化アドバイザー	不明	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C12	バングラデシュ						
C12-1	チッタゴン上下水道公社無収水削減推進プロジェクト(有償勸定技術支援)						
C12-1-1	事前調査報告書	2009.3	JICAバングラデシュ事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-1-2	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)	2009.4	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-1-3	中間レビュー調査報告書	2011.3	JICAバングラデシュ事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-1-4	終了時評価調査報告書	2011.12	JICAバングラデシュ事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-1-5	プロジェクト事業完了報告書	2012.7	NJS	JICA	J	PDF(S)	JICA
C12-1-6	プロジェクト事業完了報告書(資料編)	2012.7	NJS	JICA	J	PDF	JICA
C12-2	チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進プロジェクト						
C12-2-1	プロジェクト業務進捗報告書(その2)	2016.5	NJS	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-2-2	プロジェクト業務進捗報告書(その2)資料編	2016.5	NJS	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-3	カルナプリー上水道整備事業						
C12-3-1	事業事前評価表	2006	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C12-4	カルナプリー上水道整備事業(フェーズ 2)						
C12-4-1	事業事前評価表	2013	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C13	フィリピン						
	マニラ首都圏東地区水道事業						
	9M 2017 ANALYSTS' BRIEFING	2017.11	マニラ・ウォーター	マニラ・ウォーター	E	PDF	Manila Water Website
C14	ブラジル						
C14-1	無収水管理プロジェクト(技プロ)						
C14-1-1	事業事前評価表	2007.3	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-2	事前調査報告書	2008.3	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-3	中間レビュー調査報告書	2009.2	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-4	事業完了報告書	2010.8	中央開発	JICA	J	PDF	JICA
C14-1-5	事後評価		アイ・シー・ネット	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-2	サンパウロ州無収水対策事業(円借款)						
C14-2-1	サンパウロ州無収水対策事業準備調査 ファイナル・レポート	2010.2	中央開発	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-2-2	事業事前評価表	2011	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C14	ペルー						
C14-1	リマ上下水道公社無収水管理能力強化プロジェクト						
C14-1-1	事業事前評価表	2011	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-2	詳細計画策定調査報告書	2012.2	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-3	中間レビュー 団員所感	2013.9	謙良貞信	JICA	J	Word	JICA
C14-1-4	中間レビュー調査報告書	2013.9	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-5	終了時評価調査 団員所感	2015.1	謙良貞信	JICA	J	Word	JICA
C14-1-6	終了時評価調査報告書	2015.2	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-1-7	プロジェクト業務完了報告書	2015.6	協和、TSS	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-2	リマ首都圏北部上下水道最適化事業Ⅰ(円借款)						
C14-2-1	事業事前評価表	2009	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C14-3	リマ首都圏北部上下水道最適化事業Ⅱ(円借款)						
C14-3-1	事業事前評価表	2012	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C15	ホンジュラス						
	コマヤグア市給水施設拡張計画						
C3-1	コマヤグア市給水施設拡張計画 概略設計協議(DOD)調査報告	2016.12	概略設計協議調査団	JICA	J	PDF	JICA
C3-2	準備調査報告書(簡易製本版)	2017.2	TECI/八千代	JICA	J	PDF	JICA
C3-3							
C16	ミャンマー						
C16-1	ヤンゴン市開発委員会 水道事業運営改善プロジェクト【有償勸定技術支援】						
C16-1-1	事業事前評価表	2014	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-1-2	プロジェクト業務進捗報告書	2017.2	TECI/TSS/PUG	JICA	J	PDF	JICA
C16-2	ヤンゴン市上下水道施設緊急整備計画(無償)						
C16-2-1	ヤンゴン市上下水道施設緊急整備計画 準備調査報告書	2013.8	TECインターナショナル	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-2-2	事業事前評価表	2013	JICA東南アジア・大洋州部	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-3	ヤンゴン都市圏上水整備事業(円借款)						
C16-3-1	事業事前評価表	2014	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-4	ヤンゴン都市圏上水整備事業(フェーズ2)(円借款)						
C16-4-1	ヤンゴン都市圏上水整備事業(フェーズ2)準備調査 ファイナル・レポート	2017.2	TECI/NK/NJS	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-4-2	事業事前評価表	2017	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-5	マンダレー市上下水道整備計画(円借款)						
C16-5-1	マンダレー市上下水道整備計画準備調査 最終報告書	2015.4	TECI/国際航業	JICA	J	PDF	JICA Website
C16-5-2	事業事前評価表	2015	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C17	ヨルダン						
C17-1	無収水対策能力向上プロジェクト(技プロ)						
C17-1-1	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)ヨルダン国無収水対策能力向上プロジェクト	2005	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-2	無収水対策能力向上プロジェクト実施協議報告書	2005.6	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-3	無収水対策能力向上プロジェクト終了時評価調査報告書	2008.7	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-4	無収水対策能力向上プロジェクトプロジェクト事業完了報告書	2008.9	日水コン 東京設計事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-5	無収水対策能力向上プロジェクト 業務完了報告書(第4年次)	2008.9	日水コン 東京設計事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-6	事業事前評価表(技術協力プロジェクト)ヨルダン国無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ2	2008.11	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-7	無収水対策能力向上プロジェクト(フェーズ2)プロジェクト事業完了報告書	2011.8	日水コン 東京設計事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-8	無収水対策能力向上プロジェクト(フェーズ2)終了時評価報告書	2014.2	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-1-9	無収水対策能力向上プロジェクト(フェーズ1、2)事後評価(外部評価)	2014	オクタヴィアジャパン株式会社	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-2	ヨルダン渓谷北・中部給水網改善・拡張計画(無償)						
C17-2-1	基本設計調査報告書	2004.12	八千代エンジニアリング	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-2-2	政策評価法に基づく事前評価書	2005.4	JICA無償資金協力課	外務省	J	PDF	JICA Website
C17-2-3	ソフトコンポーネント完了報告書	2008.4	八千代エンジニアリング	JICA	J	PDF	JICA
C17-2-4	事後評価	2011年度	アイ・シー・ネット(株)青木憲代	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-3	ザルカ地区上下水道施設改善計画(無償)						

No.	文献名	発行年	著者	発行者／出版社	言語	データ種別	出典／提供者
C17-3-1	ソフトコンポーネント完了報告書	2005.3	TEC/NK	JICA	J	PDF	JICA
C17-3-2	事後評価票	2008.3	JICA	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-4	第2次ザルカ地区上水道施設改善計画(無償)						
C17-4-1	政策評価法に基づく事前評価書	2008.6	JICA無償資金・技術協力課	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-4-2	ソフトコンポーネント完了報告書	2009.1	TEC	JICA	J	PDF	JICA
C17-4-3	事後評価(外部評価)	2012	オクタヴィアジャパン	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-5	バルカ県送配水網改修・拡張計画(無償)						
C17-5-1	事業事前評価票	2014	JICA中東・欧州部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-6	南部地域給水改善計画(無償)						
C17-6-1	南部地域給水改善計画準備調査(その1) 報告書	2010.1	JICA地球環境部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-6-2	南部地域給水改善計画準備調査(その2) 報告書	2010.11	東京設計事務所	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-6-3	事業事前評価票 南部地域給水改善計画(詳細設計)	2011	JICA中東・欧州部	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-7	上水道エネルギー効率改善計画(無償)						
C17-7-1	上水道エネルギー効率改善計画 準備調査報告書	2009.11	協和コンサルタンツ	JICA	J	PDF	JICA Website
C17-7-2	事業事前評価票	2009	JICA中東・欧州部	JICA	J	PDF	JICA Website
C18	ラオス						
C18-1	ラオス国 無収水管理 モニタリングシート 2(3公社) 2016.08.26	2016.8		JICA	J	PDF	JICA

付属資料 5

参照資料

5.1 リスク管理チェックリスト
【都市水道分野の技術協力における
チェックポイント、留意事項】

リスク管理チェックリスト【都市水道分野の技術協力におけるチェックポイント、留意事項】

【使い方】

- 「リスク管理チェックリスト」は、2014年3月から適用されている技術協力の新業務フローによって導入されたフォームであり、基本的な使い方は「技術協力等新執務参考資料」(2014年2月28日、課題5部)に定められている。詳しくは同執務参考資料と、その別添資料1-6「技術協力プロジェクト リスク管理チェックリスト作成上の留意点」を参照のこと。

(業務フローにおける基本的な使い方)

- 技術協力プロジェクトの基本計画や、詳細計画策定調査の対処方針を検討する際に、本チェックリストを作成する。詳細計画策定調査で先方政府と協議・確認、あるいは情報収集・確認が必要と判断される事項については、対処方針資料の「6. 対処方針・留意事項」に詳細を記載する。
- 詳細計画策定調査の現地調査においては、「6. 対処方針・留意事項」に基づいて、必要な協議や情報収集を行う。
- 詳細計画策定調査の結果を踏まえて、チェックリストの修正を行う。
- 特に考慮すべきリスクについては、業務指示書や専門家TORIに反映する。
- チェックリストは、詳細計画策定調査の結果とともに、選定された専門家チームに渡す。在外事務所とも共有する。
- プロジェクトのモニタリングにおいては、在外事務所及び本部主管部門がチェックリストを参照しつつ、専門家チームに対して状況の確認を行うとともに、必要な対応を検討する。

(活用に当たっての留意点)

- チェックリストを長く書く必要はない。むしろ、洗い出されたリスクのうち、特に重要と思われるリスクを3つくらい抽出して、継続的にチェックするべきである。重要さを判断する際には、①リスクの大きさと、②リスクの起こりやすさ(確率)を考える。特に、プロジェクト全体の失敗につながりかねないようなリスクには、必ず注意が払えるように意識することが大切である。先方のオーナーシップの欠如や、持続可能性確保・水平展開確保が困難といったリスク要因は、頻繁に見られ、開発効果に大きな影響をもたらす。
- チェックリストは、リストを作成すること自体が目的ではなく、プロジェクトのデザインやモニタリングにおいて活用し、具体的なリスク回避・リスク軽減のアクションにつなげることが重要である。重要なリスクについては、関係者が議論し、それぞれのアクションにつなげる機会を設けるべきである。
- チェックリストは、JICAだけのためのフォームではない。プロジェクトの専門家チームとリスクに関する問題意識を共有することが重要である。
- 担当者交代の引き継ぎの際にチェックリストを活用することが望ましい。技術協力は、担当者が交代する時の引き継ぎが特に難しい。リスクも含めて引き継ぎを行い、JICA側の認識・意識が低下した状態のまま専門家主導でプロジェクトが進んでしまうようなことがないように注意する。
- チェックリストの作成を通じて、詳細計画策定調査での協議の進め方についても検討を行う。JICA側主導で協議を進めてしまうことで、先方のオーナーシップを損なうことがある。また、実施機関の幹部のみと協議を行った結果、プロジェクトの内容が直接のC/Pとなる現場レベルで共有されていない状態でプロジェクトを始めざるを得なくなることもある。先方の意見をPDMIに反映させたり、先方に現場への説明を求めたりすることが必要である。
- 各プロジェクトでの経験の蓄積が、将来チェックリストにも反映されて、他のプロジェクトにも活かされる仕組みが必要である。従来、終了時評価報告書などが事例や教訓を洗い出すための情報源であったが、必ずしも作成しなくてよいことになったため、定期モニタリングや事業完了報告書(あるいは専門家業務完了報告書)などにリスクに関わる業務経験や教訓を記録し、プロジェクト関連文書としてナレッジサイトに保存されるようにする必要がある。

マネジメント項目	各マネジメント項目の概要 想定リスク	リスクの有・無	備考	作成にあたってのチェックポイント、留意事項
総合管理	各管理要素を総合化して管理(例:調達の遅れ+タイム管理+コスト管理+人的資源管理等に伴う R/D 変更)			
	政情・治安悪化による事業中断			<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国政選挙や、対象地域の地方選挙の予定と、それに伴う政情・治安悪化の可能性は、地域部・事務所等に確認する。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水資源を巡る地域内(上流域と下流域)でのコンフリクトや、国際河川を巡る隣国とのコンフリクトがある場合には、情報収集を行う。 ● 対象地域において、過去に水源や水道料金等を巡って、住民の抗議活動が起きているなどの経緯がある場合には、情報収集を行う。 ● 無収水対策のパイロット地区での活動は、夜間最少流量法による漏水量の計測や音聴法による漏水探知など、夜間作業が必要になることがあるため、治安のよい地区を選ぶ必要がある。
	先方政府の政策転換による事業大幅変更・中止			<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国政選挙や、対象地域の地方選挙の予定を予め確認し、協力期間中にこれらの予定が見込まれる場合には、政権交代の可能性について確認する。政権交代があった場合、前政権が進めていた政策や大型案件が見直されることがあり、大幅に幹部層が入れ替わることもある。どの程度の変化が生じるかは国によっても異なるため、事務所や地域の意見を聞く。例えば、中南米においては政権交代に伴って水道会社のレベルまで人が入れ替わってしまうことがある。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 都市水道分野のプロジェクトでは、地方行政制度、地方分権化に関する政策動向に影響を受けることがあるため、これらについても注意を払うことが望ましい。 ● 水道事業体の場合、管轄する地方政府の首長や水道事業体トップの交代によって、方針が変わることがあり得る。特に料金政策や民間セクター活用方針は影響を受けやすく、地方政府の首長はポピュリズム的な政策を取りがちである。よって、首長の選任方法(公選か任命か)や、水道事業体トップの任命方法(政治任用か否か)、首長・事業体トップの任期等については、情報を収集しておくことが望ましい。首長や水道事業体トップが交代した場合には、早い段階で直接説明に行くことが望ましい。 ● 選挙前には、水道料金の値上げなどの不人気な政策は取りにくく、一方で新規プロジェクトのプレッジなど有権者にアピールする成果を求められる傾向がある。一方選挙後には、改革派の首長が当選した場合など改善を図ることができる可能性があり、新政権の政策方針や開発計画に対してインプットができる可能性もある。選挙が近い場合には、プロジェクトを開始するタイミングに注意が必要である。 ● 地方分権化が進んでいる国では、地方政府から直接要請が上がることもあるが、中央政府の所管官庁に対しても説明を行い、ミニッツへの署名を求めるなどの巻き込みを図らないと、中央政府の方針と整合しないプロジェクトになる恐れがある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例: 某無収水技プロでは、州が実施機関であり、R/D も同州と署名していたが、後になって中央政府側が、省の署名が必要であると言い出し、省の署名を追加した。その手続きに時間を要したが、その間は機材の無税通関手続きに着手できず、機材の現地搬入が遅れ、プロジェクトの活動も遅延した。 ● 国によっては、中央政府／地方政府トップの意向により、突然水道事業の民営化や民間委託が検討される事例がある。

		<p>各国における民間セクター活用の政策方針や、水事業に関心を示している大手民間企業の活動状況についても、把握しておくことが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事例： 某国では、公営の水道事業体を対象として技プロを実施中であったが、県水道公社が、政府に水道事業民営化の定まった方針もない状況において、県知事によってマ外国企業に売却され、民営化された。 ➤ 事例： 某国では、技プロを実施中であったが、対象事業体の 1 つである某地域水道局について、地元民間企業が長期リースにより運営したいという話を主管官庁に持ちかけるといった事態が発生した。
<p>先方政府・実施機関関係者のコミットメント不足によるプロジェクト継続の困難性</p>		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 相手方の主要な関係者にとって、プロジェクトがどの程度の重要性を持っているか、プロジェクトを遂行するインセンティブがどこにあるのか、理解しておくことが望ましい。首脳や大臣の関心事項である場合は、大きな社会問題となっている場合などは、その点を訴えてコミットメントを引き出すことが有効である。 ● 円借款附帯プロジェクトや、無償資金協力と一体的に組み合わせた技術協力など、他の援助手法と組み合わせたプログラムの協力をを行うことが増えているが、その場合には技術協力の位置づけ、意義、他の援助手法との関係や違い等に関して、先方実施機関や C/P の正しい理解を得る必要がある。特に、円借款や無償資金協力のコンサルティングサービスは、コンサルタントが相手国実施機関との契約の下で自立的に業務を進めるが、技術協力は C/P が活動を主導すべきであり、専門家は C/P のサポートを行うという位置づけになるという大きな違いがある。民活技プロの場合、活動するのは円借款や無償と同じコンサルタントであるため、相手国にとっては技術協力と円借款・無償のコンサルティングサービスの違いが分かりにくくなり、技術協力においても C/P がコンサルタントに依存し、自らオーナーシップを持って活動に取り組むという姿勢に欠ける傾向がある。技術協力における C/P の役割や重要性を十分に説明する必要がある。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水道事業体が一定の経営の独立性を有している場合（公社になっている、独立採算が義務付けられている等）に比べて、中央政府・地方政府の一部局であり経理も一般会計と一体となっている場合、業務改善のコミットメントは弱くなりがちである。また、中央政府等から業績指標（パフォーマンスインディケーター（PIs））に基づく監督（ベンチマーキング等）がなされている場合や、業績が補助金の多寡に連動している場合などは、コミットメントにつながりやすい。このようなセクターの構造を把握しておくことが望ましい。 ● プロジェクトの初期段階において、水道事業体のトップや幹部を本邦研修に招へいすることは、日本の技術や水道事業体経営に対する信頼性を高め、プロジェクトに対するコミットメントを引き出す上で有効である。 ● 無収水対策プロジェクトでは、夜間最少流量法による漏水量の測定や、音聴棒による漏水探知など、深夜に作業を行うことがある。しかし、残業手当が出ない、代休制度がない、などの理由により C/P が参加したくないという問題が生じることがある。無収水対策プロジェクトにおいては、このような夜間作業に対するインセンティブ・メカニズムの有無を確認し、何も無い場合にはプロジェクトのための特別措置を求めたり、表彰や PR など何らかの形で C/P のモチベーションを高める工夫を組み込んだりすることを考える必要がある。
<p>現地関連法令不順守</p>		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 円借款附帯プロジェクト等の有償勘定技術支援は、技術協力事業とは国際協力機構法における根拠規定が異なり、国際約束を要件としておらず、要請取り付け・採択などのプロセスも経る必要がないとされている。しかし、特権・免除措置が必要となる内容を含む場合には国際約束の締結が必要であるほか、相手国政府の実施機関や援助窓口機関の手続きや認識においても有償勘定技術支援と技術協力事業の違いが明確となっていないことがあり、相手国と日本側の双方で、必要な手続きに関する混乱を招くリスクが高い。有償勘定技術支援であっても、技術協力事業と同じ要請、採択、国際約束締結、R/D 署名のフローを経なければ問題になることは少なく、この方法が推奨される。プロジェクト開始を急ぐなどの理由で手続きを省略した場合に問題となることもあるため、慎重な確認が必要である。 ● ミニッツや R/D の署名者として、実施機関のみならず、監督省庁や援助窓口機関を含める必要がある国がある。特に有償勘定技術支援の場合は、上述のように通常の技術協力事業とはフローが異なるとみなされることもあるが、後になって

		<p>やはり必要であることが判明してプロジェクトの遅延を招いた事例もあり、署名者として監督省庁や援助窓口機関を含める必要があるかどうかの確認を慎重に行うべきである。前例の確認、事務所・地域部への確認、表敬訪問時の確認などにより、要否を見極めることが可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某技プロでは、実施機関である水道公社との間でR/Dに署名を行い、援助窓口機関はR/D署名を必要としないということで口頭による了承を得ていた。しかし、本邦研修の実施に際して援助窓口機関に研修員受け入れのための手続きを求めたところ、R/Dに署名していないためプロジェクトの実施を承認していないと主張し始め、これに伴って研修の実施が大幅に遅れたばかりでなく、実施機関も対外的な許認可取得が必要な業務（道路掘削許可取得、測量のための立ち入り許可取得等）を一時中断したため、プロジェクトの活動の進捗に大きく影響した。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 無収水対策プロジェクトにおいては、パイロット地区において仕切弁の設置（弁室の築造を含む）、小規模な管路工事、漏水探知、漏水修理などの作業を行うことが多い。他にも、減圧弁の設置、管路の試掘調査、給水管接続工事の訓練など、道路を掘り返す工事を伴う活動が、プロジェクトに含まれることがある。これらに関しては、工事許可の取得、道路掘削許可の取得、地元警察への届け出などの許認可が必要になる可能性がある。通常はC/Pが手続きを熟知しているはずであるが、許可の取得に時間を要する国や、掘削が許可される条件がある国（例：国道の掘削が認められない国もある）もあるので、注意が必要である。 ➢ 事例：某技プロでは、道路掘削許可を取得するために、水道公社が市、省、開発公社といった複数の道路管理者に申請して各機関から承認を取り付ける必要があり、そのプロセスに約1カ月の期間を要した。 ● アスベストセメント管が存在する場合には、極力触れないことが望ましい。アスベストセメント管の更新を行う場合には、発がん性物質である石綿の飛散防止のための特別な措置（作業員の安全教育、マスク等の着用、作業時の散水、輸送時の梱包、管理型処分場等への適切な最終処分、等）が必要となるため、注意が必要である。 ● 遠隔監視制御システム（SCADA）や、無線ロガー多点相関式漏水探知機など、通信を利用する機材を使う場合には、通信方式の選定において、許可取得の要否や所要期間に注意が必要である。無線を使う場合には、使用する周波数帯や国により、周波数の使用許可を取得する必要がある場合もある。無線を使用せず、携帯電話の電波を使う、許可を必要としない周波数帯を利用する、などの対応を取る方がリスクの低減になる。
国内関連法令不順守		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸出規制がかかっている国については、供与機材の選定に際して注意する。 ➢ 事例：水道案件ではないが、イランでのプロジェクトにおいて、アメリカの会社のソフトウェアが使えなかった、地震計が禁輸品目に該当して日本からは輸出できなかった、などの問題が生じたことがある。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 都市水道分野において、輸出規制に抵触するような供与機材が含まれることは稀である。
プロジェクト終了後の自立発展性阻害要因の存在		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自立発展性を考える際には、一般に①政策・制度面、②組織面、③財務面、④技術面の観点からチェックする。特に留意すべきは、①実施機関にプロジェクト終了後も活動を継続することを義務付けるような政策、計画、モニタリング体制があるかどうか、②実施機関にとって継続するモチベーションやインセンティブがあるかどうか、③担い手となる組織や職員が明確になっており、一時的な配置ではなく、継続的に取り組めるようになっているか、④財務規模に見合った活動計画になっているか、⑤継続に必要な技術はC/Pに定着しているか、⑥必要な資機材の配備や調達の見通しがついているか、⑦消耗品やスペアパーツの継続的な調達が可能か（資機材は可能な限り現地調達とするのが原則であり、できるだけ維持管理コストの低い機種を選ぶ）、である。プロジェクトの活動の中に、終了後も継続的な取り組みを行うための計画策定やその組織的承認の支援を含めている例がある。また、プロジェクト実施期間中に意識的、段階的にC/Pへの委譲を進

			<p>め、専門家の関与の度合いを薄めるなど、日本側のフェーズアウトの方針を検討して実行している例もある。研修を中心として人材育成を図るプロジェクトでは、個別の技術分野のみならず、研修の企画・運営の方法(研修管理)を研修テーマとして取り上げることは、相手国側で継続して研修を実施する基礎を作る上で有効である。</p> <p>➤ 事例: 某案件(専門家チーム派遣)では、プロジェクト用に設置された特別部局に対して技術移転を行ったが、C/P が一時雇用という不安定な立場であったため、その後の民営化の進捗のなかで異動、退職の対象となってしまう、活動の安定性、協力後の持続性の観点から問題だったと評価されている。</p> <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上述の一般的な留意事項に加えて、上水道セクターの場合は、①プロジェクトの活動の意義が、水道事業体に求められるミッションに照らして理解されているかどうか、②費用対効果の観点からみた有効性が理解されているかどうか、といった点が重視される。①は、水道サービスに求められる質(十分な水量、安全な水質、連続給水、適正な水圧など)の追求や顧客志向といった、水道事業体を律する基本的な考え方に対する認識であり、特にトップや幹部がこれらの点をしっかり認識していることが重要である。②は、特に無収水対策のプロジェクトにおいて、対策に要する費用が有収率の向上によって回収され、ひいては収益の向上につながるということを、パイロットプロジェクトなどから得られる具体的な数字で示すことが有効である。 ● 「キャパシティ・ディベロップメントに関する事例分析 水道人材育成分野」報告書(2008年3月)は非常に示唆に富む分析を行っており、水道分野の技術協力を行う際には、必読である。
スコープ管理	プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標、成果、及びそれに必要な活動計画		
	先方政府の政策転換による上位目標・プロジェクト目標・成果変更		既述のとおり。
	先方負担事項の遅延によるプロジェクト目標・成果・活動計画変更		後述のとおり。
	先方実施機関の能力によるプロジェクト目標・成果・活動計画変更		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 先方実施機関の能力は、キャパシティ・アセスメントによって把握することが大切である。詳細計画策定調査や、プロジェクト開始当初に行っている事例のほか、先行して調査団や個別専門家を派遣して十分な調査を行っている事例もある。プロジェクトが開始されてからキャパシティ・アセスメントを行う場合には、そのための期間を確保する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事例: 某水道案件(専門家チーム派遣)では、プロジェクト開始前に個別専門家を先行派遣し相手側のニーズを十分把握した上で協力計画を策定したことが効果的であったと評価されている。 ➤ 事例: 某水道技プロでは、プロジェクト開始後に実情調査を行って活動内容を絞り込むこととしていたが、3年というプロジェクト期間の中でこの調査を行う時間を取ることが厳しかった上に、この調査を行うための知識・経験を有する C/P の確保や、水道公社の協力確保のための手立が予め検討されていなかった。(終了時評価報告書) ➤ 事例: 某無収水技プロでは、プロジェクト開始後に「キャパシティ・アセスメント&キャパシティ・ディベロップメント計画」を作成し、組織及び C/P 個人のキャパシティ・アセスメントを行い、その結果に基づいてキャパシティ・ディベロップメント計画を策定して、C/P 個人の目標設定を行うとともに、それを人事担当幹部とも共有している。また、目標達成に向けた C/P 個人の能力向上の度合いをスコアリングしてモニタリングし、スパイダーチャートで分かりやすく示すなどの工夫を行っており、C/P のモチベーション向上に役立っている。また、協力開始時からのキャパシティの改善状況を一覧表にまとめており、協力による効果をモニタリングしやすくしている。

- 先方実施機関の能力が著しく低いと思われる場合には、①目標レベルを抑制的に設定する、②対象とするテーマを絞る、③当初からフェーズ2も想定し、プログラムとしての対応を考えていく、④対象とする技術内容が高度すぎないように注意を払う、などの対策が考えられる。
- C/Pの能力にばらつきがある場合には注意が必要であり、達成レベルに差をつけたり、ベースラインの低いC/Pに対して補完研修を行ったりする必要がある。基礎レベルの算数、数学、語学等の能力不足により、技術移転の効率が低下することも見られる。C/Pの能力を早い段階で把握することが大切である。
 - **事例：**某無収水技プロでは、C/Pが7つの組織から40名集まったが、基礎的能力や技術移転の消化吸収能力に大きなバラツキが存在した。技術移転対象とする組織とC/P候補の能力を十分に把握・分析した上で、同じ成果項目に対しても指標の達成レベルに組織ごとに差をつける、あるいは特定技術の技術移転をより円滑化させるために、基礎知識・技術に係る補完的な研修活動を部分的に導入する等の、プロジェクト実施上の工夫を行う必要がある、という教訓が得られている。
 - **事例：**某水道技プロにおいて、プロジェクトの阻害要因として挙げられているのは、日本人専門家が地方の水道局のC/Pに対して基礎レベルの算数と理科の指導に時間を費やさざるを得ず、主に電気施設と機械施設の分野において専門的技術の指導に多くの時間を割くことができなかったという点である。同時に、基礎的機器や供与機材の技術的な情報・取扱説明書の多くが外国語表記で、基礎知識の説明や技術用語の定義が省かれていることもあり、C/Pの語学力不足の問題により、能力向上活動の効率性を高めることが困難だった。
 - **事例：**某水道技プロでは、日本人専門家は、主要な職員や管理職員を中心に能力強化をし、これらの主要な職員が、英語力や計算能力が限られている各部署の職員に運転・維持管理方法を通訳・説明するという2段階の方法を採用し、職員同士で互いから学び、技術移転を行う動きが生まれ、有効性の発現に寄与した。(終了時評価報告書)
- 紛争後の復興段階にある脆弱国を対象にするときには、特に実施機関やC/Pの人材不足と能力の低さに注意が必要である。十分な投入の確保、十分なプロジェクト期間の確保、初歩的な内容からの技術移転、進捗状況を見極めた上での途中段階での柔軟な計画の変更など、プロジェクトのデザインにおいて特別な配慮を行うべきである。

【都市水道分野の留意事項】

- 複数の水道事業体を対象としたプロジェクトを計画する際には、それらのサイトとの行き来や1つ1つのサイトでの活動に予想以上に時間を取られることがあるため、対象とする数や地理的な位置関係、交通アクセスなどに注意し、慎重に対象を選定した上で、プロジェクト期間も十分に見込んでおくことが望ましい。
 - **事例：**某水道技プロは、対象とする水道事業体が17と多かつたため、5つの水道事業体をパイロット事業体として設定して集中的な活動を行った。このこと自体は妥当と考えられるが、それでも専門家の事業体訪問等に想定以上の時間とコストがかかり、効率性の観点から疑問の声も上がったと終了時評価報告書に記載されている。
 - **事例：**某水道技プロでは、対象とする水道区が20か所と多く、さらに全国に分散しており、専門家の活動時間が移動時間に多く割かれ、すべての対象水道区を頻りに訪問することが難しかったという教訓が終了時評価報告書に記載されている。
- 無収水対策プロジェクトでは、パイロット地区において無収水削減活動のOJTを実施するケースが多く、パイロットサイトの数や大きさ、管網図などの既存情報の有無や精度が、プロジェクトの活動の負荷に大きく影響する。先方実施機関の能力、活動レベル、やる気既存情報の量と質などを勘案して設定するとともに、活動開始後もその進捗状況に応じて柔軟に増減する必要がある。また、パイロットサイトの大きさは、対象とする水道事業体の無収水の現状、疑わしい主要原因、費用対効果が高いと思われる優先的な対策(パイロットプロジェクトでOJTで実施する対策)を勘案して決める必要がある。
 - **事例：**某国無収水技プロでは、①道路掘削許可などを関連機関から得るのに時間を要した、②管網図面情報

			<p>が正確でなく、予期せぬ場所に配管が接続されている、水圧が低い、地中に埋まったバルブの探査が困難などの事情のため、予想以上にパイロット活動における水理的分離作業に時間を要した、③実施機関内での調整に時間がかかり、例えば必要な車輛やドライバーが常に手配されるとは限らず、パイロット活動に影響を及ぼした、といったことが報告されている。</p>
日本側負担事項の遅延によるプロジェクト目標・成果・活動計画変更			後述のとおり。
専門家の能力によるプロジェクト目標・成果・活動計画変更			後述のとおり。
その他計画段階で想定した前提条件が実態と異なることに伴い生ずるプロジェクト目標・成果・活動計画変更			<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 多くのプロジェクトが他の開発パートナー(ドナー)と協調を行ったり、他の開発パートナーが進めている協力と何らかの関係がある中で行われたりする。この場合に留意すべきいくつかのリスクがある。①他の開発パートナーの事業との相乗効果を織り込んだ協力デザインの場合(例えば、他機関が施設を整備し、JICA が能力向上を行う、あるいは他機関の事業で調達される施設や機材を利用して JICA の技術協力を行う、など)、他機関の事業が遅延したり、スコープが変更されたりした場合に、JICA の事業に影響を受けるリスクがある。②JICA の技術協力の内容やその後の展開が、他の開発パートナーが考えている方針や協力内容と整合しない場合に、批判を受けるリスクがある(特に他機関がセクターリフォームなどの形で、セクター全体に深く関わり、影響力を行使している場合)。①については、他機関の事業の進捗状況・意思決定状況の確認、今後の見通しの確認、頻繁なモニタリング、などが対策となる。②については、セクター全体の動向の確認、他開発パートナーの方針の確認、が対策となる。 ● 関係機関が多岐に亘る場合や、相手国関係者のレベルが低い場合などに、必要と思われる活動や成果をリストアップしていった結果、プロジェクトのスコープが広がりすぎることがある。計画段階において、スコープの広さ、投入量、プロジェクト期間のバランスには注意する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例: 某国無収水技プロでは、期間内にプロジェクト目標を達成するには活動内容が多岐に亘りすぎており、さらに活動毎の C/P も異なるため、専門家チームは調整に多大な時間と労力を要しているという点が指摘され、プロジェクトのスコープ及びC/P は、プロジェクト目標の期間内での達成が不可能となることのないよう、計画策定の段階である程度絞る必要があるという教訓が導かれている。 ● 専門家チームからの進捗報告は、往々にして何を実施したかという活動報告になる傾向があるが、プロジェクト目標や成果、及びそれらの指標に照らして、どこまで進んだか、組織と個人の能力はどの程度向上したか、達成の見込みはどうか、何が障害となっているか(なりそうか)などの点についてきちんと報告してもらうことが大切である。 ● プロジェクト開始後半年程度で、ベースライン調査やキャパシティ・アセスメントを行い、計画段階で想定した前提条件が正しいかどうか確認し、プロジェクトの目標レベル、成果指標、活動内容等についての具体化を行う必要がある、その段階で専門家チームと JICA が十分な協議を行うことが大切である。プロジェクト開始後のベースライン調査を踏まえてプロジェクトの指標の具体的な数値を決定する場合、この数値を決定するタイミングや手順を明確にしておく必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例: 某国無収水技プロでは、当初、詳細計画策定調査時には無収水率が 35～40%程度と推定されていたためプロジェクト目標の指標を無収水率 20%に設定した。改めてベースライン調査を実施したところ、地域によっては 65%と当初の想定よりも大幅に上回っていた。中間レビューでも見直されなかったため、非現実的な高い目標が設定されたままとなった。この点を踏まえて、プロジェクトの開始時は XX%としておき、ベースライン調査後に数値目標を設定することが望ましいという教訓が導かれている。 ● プロジェクトで作成する教材、マニュアル、計画等の成果物については、対象者(使用者)、目的、含まれるべき具体的な内容や、できあがりイメージなどについて、関係者間でよく認識をすり合わせ、合意しておく必要がある。そうしないと、関係者間の認識の食い違いにより、プロジェクトが方向性を見失う恐れがある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例: 某国水道技プロでは、標準作業手順書(SOP)を作成する活動を行ったが、プロジェクトで対象とする範囲がプロジェクトチーム内で合意形成されていなかったため、協力対象範囲が曖昧となってしまったことが問題点

		<p>として指摘された。PDM の各活動の具体的な内容や規模について、プロジェクトチーム内で具体的に議論し決定する必要があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 技術協力の成果は目に見えにくく、数字でも表しにくい傾向がある。技術協力によって具体的にどのようなことができるようになるべきか、どのような知識が習得されるべきか、どのレベルが達成されるべきか、などの点についてブレークダウンを検討し、キャパシティ・ディベロップメントの計画を立て、その後のモニタリングの礎とする必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事例： 某国無収水技プロでは、プロジェクト開始後にキャパシティ・アセスメントを行い、詳細な「キャパシティ・ディベロップメント計画書」を取りまとめた上で活動を進め、同計画書に基づいた進捗モニタリングを行っている。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水道事業体の業績を示す業績指標（パフォーマンスインディケーター（PIs））の蓄積・活用が進んでおり、プロジェクトの成果、プロジェクト目標、上位目標の指標としても、定量的かつアウトカムを測ることができる指標として、利用されている。しかし、PIsはパフォーマンスを測定する指標であり、一般にキャパシティの向上とパフォーマンスの向上の間にはタイムラグがある。また、キャパシティ（特に個人のキャパシティ）の向上が必ずしも直線的にパフォーマンス（特に組織のパフォーマンス）の向上に直結するとは限らず、そのプロセスは複雑である。よって、指標を設定する際に PIs だけに依存することは、プロジェクトが達成した実績（キャパシティの向上）を必ずしも正しく評価できないリスクがあり、キャパシティの向上を評価できる指標を含めておくことが望ましい。
タイム管理	各活動のスケジュール管理	
先方負担事項の遅延による活動の遅れ		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最も頻繁にあるのは、①C/P の配置が遅れる、②プロジェクトオフィスが確保されない、③合同調整委員会（JCC）が開けず、活動計画が承認されない、④予算がない、あるいは予算がついても年度当初は財務当局からの配賦がなされておらず執行できない、⑤本邦研修のための人選やA2A3フォームの用意が遅れる、などの例である。①及び②については、詳細計画策定調査の段階で C/P リストを取り付けたり、プロジェクトオフィスとなる部屋を確認したりした方がよく、確認できなかった場合にはいつまでに用意してもらうかミニッツで確認し、事務所にフォローを依頼するなど、プロジェクト開始までに必ず確保するようにする。④については、先方の予算年度が何月から始まり予算要求・編成はいつ行うのか、予算の配賦や執行に際しての遅延や問題がないか、などを確認しておき、予算要求の時期に働きかけや再確認を行う。③と⑤はプロジェクト開始後に早い段階で、具体的なタイムスケジュールを示して働きかけを行う。 ● 国際約束の形成は複数のパターンがあり複雑であるため、対象国における必要手続きを確認しておき、先方実施機関によく説明しておく。対象国において過去に問題になった事例がないかどうかは、事務所や地域部に確認する。 ● かつては、プロジェクト基盤の整備（研修センターの建築や改修など）を先方負担にしたために、プロジェクトの開始が遅れたり、活動の遅延が生じたりする例がしばしば見られた。近年はその反省を踏まえて、大規模な基盤整備を前提としないやり方が採用されており、この種の問題は減少している。先方実施機関が既に所有している施設を活用するなど、先方による投入は現実的なレベルに抑制する必要がある。 ● 相手国の長期休暇（イスラム圏のラマダン明け休暇、キリスト教圏のクリスマス休暇、ベトナムの旧正月（テト）、ラオスやミャンマーの正月（水掛け祭）、ネパールのダサイン等）や、活動レベル、業務効率に影響する要因（ラマダン等）に配慮して、プロジェクトのスケジュールを検討する必要がある。 ● 選挙期間中は、相手国の調達手続きが中断する国がある。また、幹部層が選挙運動のために不在がちとなり、決裁行為が滞る例もある。選挙が見込まれる場合には、その影響を把握し、相手国側の手続きの遅延も勘案したスケジュールを組む必要がある。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最も問題となることが多い事例は、無収水対策の技術協力プロジェクトである。パイロット地区の水利的分断に必要なバ

		<p>ルプ類や交換用の顧客メーターを先方負担にすることが多いが、調達手続きが遅れて、活動を開始できなくなったり、比較的大きな金額となるため、コスト負担が困難になったりするという問題が生じる。パイロット地区の水利的分断は、パイロットプロジェクトの初期に行う作業であるため、ここが遅れるとプロジェクト全体のスケジュールに影響することになる。回避策としては、①初年度に必要な資機材は JICA 側で調達し、先方負担の資機材については調達のために十分な時間を用意する、②プロジェクトの活動計画に合わせて順次調達することとし、単年度当たりの負担額を抑制する、③資機材の在庫状況を確認し、可能な限り在庫を使用することで新たな調達を抑制する、④先方の調達手続きの進捗状況をこまめに確認して督促する、⑤他のプロジェクトの資金や一般財政支援の資金など、調達に充てられる資金源を確認する、などが挙げられるなどが挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、上記の事例に示した 2 案件では、他ドナーのプロジェクトによる調達が遅延するという問題が生じた。他ドナーの資金を活用するという方法は、ドナー間連携の好事例となり得る可能性があるものの、逆に他ドナーのプロジェクトの進捗に影響を受けるというリスクを招くことになるため、①他ドナーのプロジェクトの実施確度や進捗状況について、こまめに情報をアップデートしてフォローする、②他ドナーのプロジェクトが遅延した場合や中止になった場合の代替策を検討しておく、といった対応が必要である。 ● 先方負担事項ではないが、雨期・乾期、寒冷地における冬期など、自然条件を考慮に入れた活動計画を立案することが必要となる場合がある。例えば、浄水場において浄水処理の OJT を行う場合には、雨期の濁度が高くなる時期と乾期の濁度が下がる時期の双方で指導を行う必要がある。気温差が激しい場所では、急速濾過池の逆流流量が水温の影響を受けるため、暑い時期と寒い時期の双方で浄水処理の指導を行うことが望ましい。無収水対策の OJT は野外での漏水探知や漏水修理の実習を伴うことが多いため、雨期は作業効率が下がるばかりでなく、漏水の確認・修理のための掘削箇所が崩落したり浸水したりするなどの安全面のリスクもある。寒冷地においては、冬期は路面が凍結し、掘削を伴う工事は困難となることが多い。
先方実施機関の能力による活動の遅れ		既述のとおり。
日本側負担事項の遅延による活動の遅れ		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日本側負担事項で最も多く問題になるのは、JICA が直営で調達する供与機材の調達の遅れである。対策としては、①民活技プロの場合は、1 契約あたり 1,500 万円までの機材調達をコンサルタント契約に含めることができるため、プロジェクトの初期に使用する機材は、契約に含めることを考える、②仕様書作成、入札等の手続きに要する期間と、機材の納期と、輸送・通関期間を予め確認して、それらを考慮してスケジュールを組む、といったことが挙げられる。在外事務所に依頼して現地調達を行う場合には、詳細計画策定調査の際などに、事務所の調達担当者にスケジュールの相場観、必要な手続き、関係する省庁・行政機関等を確認し、現地の調達状況を十分考慮した上で、現実的な日程を組むことが望ましい。インドのように案件に依らず概して手続きに時間がかかる国もあるので、先行事例を確認したり、事務所に蓄積されている経験を確認したりすることも有効である。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国水道技プロでは、携行機材を事務所が現地調達したが、当初の計画では 10 か月であったのに対し、実際には 22 か月を要した。 ● 機材の無税通関に時間を要するケースがしばしばみられる。無税通関に必要な手続き、所要日数、留意事項などについては、在外事務所に先行案件の事例を聞くなどして把握しておくことが望ましい(大きな事務所であれば調達班が設置されていることがある)。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国無収水技プロは、相関式漏水探知機の輸入手続きの許可に時間を要した。機材の輸入・無税通関許可には時間を要することが多く、プロジェクト開始前に必要な手続きや所管官庁を確認の上、C/P と共有・議論し、機材調達所要期間を見込んだプロジェクト期間を設計する必要がある。 ● 現地調達がある場合には付加価値税(VAT)の取り扱いが問題になることがある。国際約束の免税条項が適用されるのが原則であるが、店頭販売価格に VAT が溶け込んでおり、それを分離したり還付したりする国内法制度が整っていないことがある。金額の大きな機材がある場合は、在外事務所に先行案件で問題となった事例がないかどうか、現実的にど

			<p>のように対応しているのか聞くなどして、対応を検討しておくことが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 単に調達スケジュールの問題だけでなく、特に現地調達の場合には指定した仕様と違う機材が届く、不良品が届く、据え付けたがうまく機能しない、などの問題が発生することもあり、そのような点も含んで余裕のある活動のスケジュールを組むことが望ましい。遠隔監視制御システム（SCADA）のように、ソフトウェアを組み合わせるような機材の場合、据付時に様々な調整を行うこともあるため、調達と据付は同じ業者に発注する「ターンキー式」の機材調達が望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国無収水技プロでは、パイロット地区に設置する減圧弁が、メーカー側の問題による納入の遅れや機能の不調により、プロジェクト活動の遅延を引き起こした。 ➢ 事例：某国水道技プロでは、遠隔監視制御システム（SCADA）を導入したが、据付を実施機関が行ったため、本来機材業者側が行う据付時の微調整ができず、設置後もセンサーからの信号がうまく伝わらない、帳票が正しく出力されない、などの不具合が続いた。また、据付が機材調達業者の本来の契約範囲ではなかったため、下請け業者が不具合の修正を行うことになり、迅速に対応されず、メーカーによる修理に時間を要し、プロジェクト期間の延長が必要となった。 ● 専門家派遣についても、国によって特殊な対応が必要となり、時間を要する例があるため、在外事務所・地域部からの情報収集や、先行案件の事例の確認などを行っておくことが望ましい。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動内容によって、雨期、乾期に注意が必要である。例えば、以下のような留意事項がある。①浄水処理の指導を行う場合には、雨期は降雨後に濁度が高くなり、乾期は水量が減って汚濁物質の濃度が高くなるという特徴がある。一般的には雨期の高濁度の方が、浄水処理において問題になることが多い、②雨期には水源など町から離れたサイトへのアクセスが悪くなることもある、③雨期の降雨量が多い場合は、管路工事や漏水探知作業などが困難になる。 ● 直営専門家を地方自治体の水道事業体から派遣する場合は、派遣可能な時期を予め当該水道事業体に確認しておく。制約要因となる事例としては、①管理職や事務系職員は、議会開催中の出張が難しいことがある、②課題別研修や他の国別研修を受け入れていただいている水道事業体では、研修実施中はそちらに人手を取られる、などが挙げられる。 ● 水資源関連の本邦研修において、ダムや河川事務所の視察を含む場合、日本側関係機関の繁忙期（梅雨時と台風シーズン）を避ける配慮が必要である。
	専門家の能力による活動の遅れ		後述のとおり。
コスト管理	JICAの予算支出状況及び支出見込みの管理（予算執行管理表）、及び先方負担予算の確保・支出状況及び見込みの管理		
	先方コスト負担の不足		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 先方実施機関の予算規模、予算年度の開始月、予算編成時期を確認し、先方負担経費をどの予算年度にいくら計上してもらう必要があるか、そのための働きかけをどのタイミングで行うべきか、予め検討しておく。 ● 先方実施機関の予算規模が小さい場合には、先方負担コストを交通費、水光熱費、消耗品費等に留めるなど、現実的に負担可能な範囲で計画する。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最も問題となることが多い事例は、無収水対策の技術協力プロジェクトであり、既述のとおり。
	日本側予算措置の不足		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地域部に、当該国・当該セクターへの投入規模の見直しについて確認する。

品質管理	活動及びそれにより達成した成果の質にかかる管理		
	先方実施機関の能力による成果の減少		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトの初期段階でキャパシティ・アセスメントを行って、ベースラインとなる実施機関や C/P の知識量、理解度を確認し、そのレベルに応じた技術協力の計画を策定することが望ましい。また、その際にセクターのキャパシティについても確認しておくことが望ましい。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上水道分野については、「途上国の水道セクター及び水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントハンドブック」（2010年6月）が、先方実施機関の能力の把握の一助となる。
	最終受益者に対する開発効果の減少		<p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトで移転する技術は対象地域や実施機関の実情に合ったものとなっているか、給水区域全域に適用するなどのスケールアップが可能か、といった点から検証する必要がある。既述のとおり、過去の訓練センター型のプロジェクトでは、講師を大学教員などとし、水道事業体とは別に訓練センターを設置したことによって、水道事業体のニーズに必ずしも合致しない研修となったという課題が見られている。水道事業体の職員を講師とする、研修受講者からのフィードバックによる研修内容の改善メカニズム（PDCA サイクル）を組み込むなど、裨益者となる水道事業体のニーズを反映した研修内容となるよう、プロジェクトのデザインにおいて留意が必要である。ターゲットとなる水道事業体の現実の能力や抱えている課題など、現状を十分に把握することが必要である。 ● 例えば、無収水対策プロジェクトでは、パイロットプロジェクトによって技術を移転することが多いが、対策技術の費用対効果を意識し、パイロット地区以外の全域に展開することが必要経費、人員、技術、機材等の面から可能かどうか留意しつつ実施する必要がある。パイロット地区に多額の予算や多くの人員、労力を投入して成果を上げても、それをそのままスケールアップすることは一般には困難である。逆に、スケールアップに耐えうるレベルの少ない投入で成果を上げるために、いかに効率的な方法を見出すかを考える必要がある。
	専門家の投入・活動期間の不足による成果の減少		<p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方自治体の水道事業体から直営の専門家を派遣する場合に、派遣期間の制約がある。派遣可能期間は、派遣元の水道事業体と十分に調整する必要がある。これまでの事例からは①2週間程度の出張ベースであれば派遣可能、という水道事業体と、②2～3か月程度の派遣が可能、という水道事業体に分かれる。長期派遣が可能な水道事業体は、派遣先の国にもよるが、一般にはかなり限られる。短期派遣の場合、海外派遣中の状況は欠員となり、同じ部署の他の職員がカバーするのが一般である。そのため、国際業務の窓口となる組織と、実際に専門家を出す現場の部門との間で温度差があることも多い。地方自治体から派遣する直営専門家については、想定される派遣元の自治体に相当のコミットメントがない限り、派遣期間が短くても対応できる内容に留めることが安全である。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：複数案件で、コンサルタントとの契約（民活技プロ）を主たる投入とし、直営専門家はセミナー専門家程度の投入に留める、という工夫が行われている。
	専門家の能力による成果の減少		<p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方自治体の水道事業体から派遣する直営専門家の場合、専門性・技術力は高いが、①技術協力の専門家としての経験があまりない、②途上国の水道の実態に不慣れである、③十分な語学力がない、という3点が能力面での主なりリスク要因となる。①については、JICAが作成している各種参考資料（「JICA 専門家のワークプロセス・マネジメント・ハンドブック」（2009年）など）を提供したり、専門家経験者を紹介して相談ができるようにしたりするなどの対策が考えられる。②についても、先行プロジェクトの事例やJICAが作成している執務参考資料を提供したり、やや古くはなっているもののウェブで公開されている「開発途上国の水道整備 Q&A」（国際厚生事業団、1999）を紹介したりするなど、JICA 側からの積極的な情報提供が求められる。③については、アジアや中南米では現地地で日本語—現地語・英語の通訳を雇えることが多くなっているため、在外事業強化費によって通訳を備上することも検討できる。

<p>人的資源管理</p>	<p>専門家チームの要員計画及び各専門家の対応状況、先方実施機関の C/P の配置・構成及び対応状況</p>		
<p>先方 C/P の配置の遅れ・変更</p>		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● C/P リストの提示を早い段階から求め、確認する。遅くともプロジェクト開始前までに入手する。 ● 「C/P リストを提出してほしい」という漠然とした依頼の場合、提示に時間がかかったり、必ずしも適任とは思われない C/P が提示されたりすることがある。どのような技術分野、担当分野の C/P が必要なのか、どの部署からの C/P が必要なのか、どの程度の役職の C/P が必要なのか、それらの C/P はどの成果・活動を担当するのか、などの情報を具体的に提示しつつ名前を入れてもらうことが望ましい。また、このように資格要件が明確になっていると、C/P が異動したり抜けたりした場合の対策も立てやすい。 ● キーパーソンや優秀な人物が分かっている場合には、C/P に入れるように働きかける。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例： 某国水道技プロでは、先行して実施された草の根技術協力や課題別研修の記録に基づき、本邦研修に参加したことのある職員や日本語が話せる職員が特定できていたため、それらの職員をできる限り C/P に入れるよう働きかけを行った。 ● C/P に異動や辞職を最初から想定し、ひとつの分野にも複数の C/P を配置するなどの対策を講じておく。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例： 某国水道技プロでは、プロジェクト実施中に指導した C/P が離職あるいは辞職したケースが発生したが、プロジェクトの目標達成に対して大きな影響は認められなかった。これは、専門家が C/P の中でリーダーシップを取れるスタッフに対して、必要な知識やスキルを吸収できるよう配慮し、中心的な役割を担うように意識付けを行ってきたためであるとされている。 ● C/P をフルタイムでプロジェクトに専従させることができれば望ましいが、実際には途上国においても採用抑制等の合理化により優秀な人材は乏しく、兼務となることが多い。その場合、プロジェクトの活動に割くことができる時間が限られることを考慮に入れた活動の規模を計画する必要がある。研修のために長期間職場を空けることも、困難になりつつある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例： 某国水道技プロでは、「C/P が従来業務を離れて研修に専念できる期間に制約があり、当初計画されていた 3 週間の研修が 2 週間に短縮された。研修や研究を行っていない期間は週 2～3 回の勤務に限定するなど、C/P がプロジェクトと従来業務を両立できるような体制を整えておくことが必要。」という教訓が指摘されている。 ● 先方実施機関の組織改編が大きな影響をもたらすことがあるため、組織改編につながるような動き（セクターリフォームや組織・経営改革など）の有無については、可能な限り情報を収集し、早めの対応が取れるようにすることが望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例： 某国無収水技プロでは、実施機関である水道公社の組織改変に伴い、先方プロジェクト担当者の位置付けが不明確となり、先方の意思決定にも支障をきたした。また、組織改変に伴い C/P であった住民啓発課が解散されてしまい、いくつかの出先機関においては住民啓発コーディネーターが住民意識向上活動を継続したが、本庁からの予算措置を含めた支援やガイダンスが無くなり、活動を効果的に実施することが困難な状況に陥った。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水道事業体を対象としたプロジェクトの場合、C/P の配置は分かりやすいが、水道セクターの能力強化を図るプロジェクトや、政策支援的な内容のプロジェクトの場合は、C/P が複数の組織に分散したり、意思決定能力を持つ適任者が多忙であったりして、機能させることが難しい。プロジェクトに参加する機関に対する丁寧な説明、初期段階からの巻き込み、定期的集まる C/P のミーティングの設定、動機づけ（本邦研修をインセンティブとして活用する、政府幹部への進捗報告を行う等）などが有効であることがある。 	

<p>専門家派遣の遅れ</p>		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 長期専門家の場合には健康診断のクリアやビザ取得などに時間を要するケースがあるので注意が必要。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方自治体の水道事業体の直営専門家は、大きく技術系の人材と事務系の人材に分かれるが、事務系の人材は技術系の人材に比べて人数が少なく、中枢部門に配属されていて多忙であることが多い。そのため、経営改善や計画策定を対象とした事務系職員を必要とするプロジェクトでは、過去に専門家候補者の確保に苦労している事例がある。派遣元として想定される水道事業体を早めに確保して調整することが望ましい。 ● 厚生労働省に推薦依頼を行う際には、派遣の遅くとも2か月前までには国際協力人材部から厚生労働省に対して推薦依頼文書が発出される必要がある。 ● コンサルタントを用いた民活技プロの場合、プロポーザルの提出がゼロとなり不調に終わるケースは稀である。
<p>適性な専門家確保の困難性</p>		<p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コンサルタント専門家を派遣する場合、コンサルタントが得意とする分野(調査、施設計画、設計、施工監理、財務分析、等)については比較的人材が豊富であるが、水道事業体の運営・経営、浄水場や配水施設の運転、顧客対応など地方自治体にノウハウがある分野に関しては必ずしも経験があるわけではない。 ● 水道の専門家であっても、技術分野によって土木系、化学系(水質分析)、事務系(財務、総務、営業)などに職種が分かれる。
<p>コミュニケーション管理</p>	<p>専門家及び先方実施機関、並びに国内支援関係者との連絡・調整体制にかかる管理</p>	
<p>先方政府・実施機関とのコミュニケーションの困難性</p>		<p>【全般的留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 相手国の関係機関が複数にまたがる場合に、コミュニケーションに支障が生じることがある。このような場合、①プロジェクトの意義や目標などを早い段階から繰り返し共有して方向性を揃える、②頻繁な会議開催の定例化など、密な情報共有ができる仕組みを整える、③積極的にリードしてくれる機関や人を見つける、といった対応が効果的である。 ● プロジェクトが複数の異なる分野の活動を含んでいたり、それらの異なる分野の C/P が別の組織に属していたりすると、個々の活動については分野ごとに粛々と行われるが、プロジェクト全体としての効果の発現につながらないということがあるため、情報共有やプロジェクト全体としての相乗効果発揮のための仕組みを考える必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国水道技プロでは、無取水削減、節電、下水道整備という3つの異なる分野での活動を含んでいたが、分野ごとに細分化してしまう問題を克服するために、定期的に専門家を含めた各分野の関係者とミーティングを行い、情報共有を図った結果、上下水道公社の事業運営能力の向上という組織全体としての目的達成に結びついた。 ● 民活技プロなどシャトル型で日本人専門家を派遣する場合には、現地滞在の空白が生じるため、コミュニケーションが疎になりやすいというリスクがある。この場合、有能な現地人コーディネーターを常駐配置することで改善が図れる。特に相手国側とのコミュニケーションの難易度が高い国、諸手続きが煩雑な国などでは、職歴や過去の業務経験から、現地政府内の承認プロセスを理解している人材が確保できれば、さらに望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国水道技プロでは、日本人専門家が短期間・複数回派遣される中で、現地人材をファシリテーターとして活用し、現地語での意思疎通に加えて、関係者間での活動進捗状況の共有化を図り、円滑なプロジェクト実施に貢献した。 ● C/P が英語を理解しない場合にコミュニケーションの問題が生じやすい。PDM や教材等のプロジェクト関連の文書を現地語で作成するなどして、理解の徹底を図る必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事例：某国水道技プロでは、英語版 PDM を理解する総裁を除いて、他の C/P は PDM の構成や内容を十分に

			<p>理解していないことが終了時評価の段階で明らかとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 成果、プロジェクト目標、上位目標の指標について、相手国の C/P と十分に認識を共有していることが大切である。指標の意味、達成と判断する基準(目標レベル)、指標の入手可能性などについて、すりあわされている必要がある。指標の意味について関係者の認識が食い違っており、プロジェクトが目指している目標や成果についても認識が統一されていなかった、指標には育成人数しか書かれていなかったため量的な目標達成に囚われて質が考慮されなかった、PDM に書かれた指標が実際には入手できなかった、などの問題はしばしばみられる。 <p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上水道事業の場合、水道事業者だけでなく、往々にしてその上位にある地方行政の首長や規制監督官庁の理解を得る必要がある。 ● 比較的大きな水道事業者の幹部は英語が話せることが多いが、地方都市の小さい水道事業者が対象である場合や、幹部ではなく中堅技術者レベルを対象にコミュニケーションを図る場合には、現地語通訳が必要になることが多い。通訳の配置や、技術移転成果品(教材等)の言語には注意が必要。
	日本側関係者とのコミュニケーションの困難性		<p>【都市水道分野の留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方自治体の水道事業者で国際協力の経験が豊富ではない場合、JICA の協力にも不慣れであることが多い。丁寧な説明を心がける必要があり、国際協力分野の専門用語(ジャーゴン)を乱用せずに平易な説明を行うなどの配慮が求められる。 ● コンサルタントと直営専門家の双方を投入する場合、指揮命令系統の明確化に慎重な配慮が必要である。①直営専門家を主体として、コンサルタントを部分的に業務実施契約(単独型)で投入する(例:チーフアドバイザーは直営専門家であり、プロジェクト全体の成果に責任を負う。コンサルタントはその一部となる契約業務の範囲内で責任を負う)、②コンサルタントを主体として、直営専門家を短期で部分的に投入する(例:チーフアドバイザーはコンサルタントであり、プロジェクト全体の成果に責任を負う。直営専門家はアドバイザー的な位置づけ)など、役割の違いが明示的となる投入の仕方がリスク回避策となる。プロジェクト全体の目標達成に責任を負う主体を明確にすることも必要であり、直営専門家の場合は水道事業者が長期専門家を派遣して国内バックアップ体制も整えて取り組むという場合でないと、プロジェクトの目標や成果にコミットした取り組みをしていただくことは事実上難しい。また、コンサルタントに対しても直営専門家に対しても、直接指揮命令ができるのは JICA であり、双方の専門家同士での緊密な情報共有や連携は従属するものの、専門家同士の指揮命令関係はないため、プロジェクト管理上の問題や食い違いが生じた場合には、JICA がしかるべく監理を行う必要がある。また、その旨をコンサルタントに対する業務指示書に記載したり、直営専門家に前もって説明したりする必要がある。
調達管理	調達・契約手続きにかかる管理		
	専門家確保手続きの遅れ		既述のとおり。
	機材調達手続きの遅れ		既述のとおり。
	研修実施手続きの遅れ		既述のとおり。
その他リスク			

付属資料5：参照資料

5.2 漏水事故防止チェックシート

全国管工事業協同組合連合会 現場で役に立つ！使える！ 漏水事故防止チェックシート

建設業である管工事業において、工事中及び工事完成・引渡後に生じた事故によって第三者や財物に損害を与える場合があります。事故件数では「破損」及び「漏水」が大きな割合を占めますが、損害賠償の金額では「漏水」に起因するものが8割近くも占めています。

特に漏水の事故形態によっては1事故で数千万円の支払いが求められるケースが発生しており、会社の経営基盤を大きく脅かすこととなります。漏水事故防止や再発防止のためには、竣工間際の追い込みになっても、施工手順、品質の確認及び試運転調整を実施し、施工不良、確認不足及び材料選定ミスなどの人為的ミスに対して対策を講じることです。

このため、本会では実際に現場で配管工（作業員）が実践できる、漏水を起こさせない配管工事チェックシートを2、3頁のとおり作成しました。プリントアウトして、現場に持参いただき、活用ください。また、4頁には漏水事故データを付しております。

それでも工事中、工事完了後に発生する賠償リスクは避けられません。本業界に特化した管工事賠償補償制度を4頁に用意しております。ぜひ、加入についても検討ください。

付属資料 6

第 2 章用語・機材詳細

付属資料 6 第 2 章用語、機材詳細

無収水対策活動の用語

用語名	内容
パイロット活動	無収水対策をテスト的に実施する活動を指す。この活動を通じ、無収水率や要因の把握、実損失・見掛け損失等種々の対策活動を実施し、無収水の削減効果を測定する。
モデル地区(パイロット地区)	パイロット活動を実施する対象エリアを指す。パイロット地区を設定することは、NRW 対策の効果を図ること以外に活動を通じて C/P の職員に知識・技術を習得してもらうことにある。現地機関にとって現場で直接に対策が学べる絶好の機会であり、現地事情に即した対策が学べるチャンスとなる。
配水ブロック	<p>配水ブロックシステム(DBS: Distribution Block System)は、浄水供給先、給水人口、地盤高を勘案し、主に各配水池を中心として給水圧力・流量を調整することを目的とした配水システムである。各ブロックは大・中・小に分けて運用することが多い。大ブロックは一つの浄水場及び浄水場から送水を受ける配水池から供給される区域全体を1ブロックとすることが多い。この大ブロックを配水池からポンプを経由して給水されるポンプ系区域や配水池から直接給水される自然流下系区域等で分類した区域が中ブロックである。その中ブロックをさらに地盤高さや給水戸数を勘案し、給水圧を一定の範囲内に収めるとともに、ブロック内の給水人口も一定の範囲内に収めて管理しやすく分割した最小単位が小ブロックである。</p> <p>また、各ブロック間を事故時等相互に連絡できる管を布設することで相互に(地形やポンプ揚程によっては一方向のみの場合もある)バックアップが可能となり、管路工事や事故による影響(断水区域・断水時間)を最小限に収めることで、安定した 24 時間給水が実現できることとなり、高度な水道サービスを提供できることもブロックシステム導入の要因である。</p>
DMA	DMA とは「水道メータで給水量を管理する区切られたエリア」を意味し、一箇所もしくは複数箇所からの水道水の流入量を流量計(流量メータ)で計測し、区切られた区域内の各戸に設置されている水道メータの使用量の全戸分の合計を差し引きすることで、ある期間内の DMA 内での損失流量が計測できる。これらの水量より漏水率や無収水率を算出する。

	<p>JICA の技術協力でパイロット活動を実施する場合、対象となるエリアを選定し活動の効果を図ることが一般的である。多くプロジェクトでは、効果を算定するために DMA を用いる。しかし、一般的には DMA が設定されていないことが多く、プロジェクト内で配水区域を区切り DMA を構築することになる。</p> <p>開発途上国ではこのパイロットエリアの構築に苦勞が伴う。配水管網を仕切弁で区切り流入箇所にメータを設置する必要があるが、まず、仕切弁の設置数が日本に比べ非常に少ない。このため新たに設置することになるが、管路の位置が図面等の不備で特定できず、特定まで時間・労力、時に資金を大いに消費することになる。また、管路図面があっても不正確であり、図面上水が流れるところに流れない、流れないところに流れるなどの事態が多発する。このため、パイロットエリア活動をプログラムする場合は、余裕をもった実施期間とすることが必要である。</p>
<p>無収水率 (算出の手法)</p>	<p>(損失流量[m3]=流量計の数値[m3]-Σ各戸の水道メータの数値。これより、対象地区内(便宜上 DMA とする)の無収水率が計測できる。</p> <p>(無収水率[%]=損失流量[m3]÷流量計の数値[m3]×100%)。</p> <p>各戸メータの流量はメータ検針時に計測されることから、DMA 内の全ての各戸メータの同時期の使用流量は計測できないため、流入する流量計の水量データと各戸メータの水量データの間には若干のタイムラグがあるが、計測期間を1週間以上(曜日変動を把握できる期間)とすることで無収水率の傾向を評価するには満足するデータとなる。季節変動を把握するには1年を通し毎月の検針が必要となる。</p>
	<p>以下候補があれば追記していく。</p>

無収水対策に活用される機材詳細

機材種類	内容
<p>流量計(ポータブル型・固定型)</p>	<p>1) 超音波流量計 流量(Q)は管内平均流速(V)×断面積(A)で求められることから、対象管路の流速を計測し流量として表示される。計測箇所の上流方向に5D(Dは管径)ないし10Dのクリアランスを有する直管部に2つのセンサを上流側と下流側に少し離して設置し、双方から超音波を送受信して計測した時間到達差の計測により流速を算出する。上流から下流に発信された超音波は流れに乗って速く、下流から上流に発信された超音波は逆に遅くなる性質を用いている。</p> <p>2) 電磁式流量計 電磁式流量計は、磁場の中を流体が進むと電圧が発生するというファラデーの電磁誘導理論を利用して流速を検出し、流量を計測する機器である。電磁式流量計内部には、管の垂直方向に磁界を発生する電磁コイル(磁束密度)、管の水平方向に電圧(起電力)を捉える電極があり、磁場を発生させた管内部を水が速度をもって進むと電力が発生する。管内径×磁束密度×平均流速に比例して起電力が発生する関係から、設定した磁束密度、計測された起電力、既知の管内径から流速、すなわち、流量が測定できる。</p>
<p>水圧計(自記録式)</p>	<p>水道管内の水にかかる圧力を計測する器材である。計測器の測定端子が圧力により押されるとゲージに押された分の圧力が表示される。</p>
<p>音聴棒</p>	<p>音聴棒は、歴史的にも古くから使用されているものであり、近年の電子工学を応用した各種漏水探知機器の原点ともいえるものである。その構造は、銅線の一端に振動板を取付けた電氣的増幅器のない一種の聴診器である。</p> <p>使用方法は、水道メータや給水管又は管路付属設備に金属棒の先端を直接接触させ、棒を伝わってくる音を振動板に共振させ、これを耳に当てて聴くことにより、付近の漏水有無を調査する。漏水調査開始以来、この基本的な形状は未だに変わらず、現在も漏水防止作業に使用されている。各種振動音の中から漏水音であるかどうかを判別するためには、ある程度の熟練を要する。</p>
<p>電子音聴棒</p>	<p>使用目的は通常の音聴棒と同じであるが、こちらは漏水の振動を電氣的に増幅させる機材である。小さい漏水の音でも増幅し聞こえるため、熟練していなくても漏水の音を捕らえることができる。</p>

<p>漏水探知器</p>	<p>電子式漏水探知器は、本体、ピックアップ、ヘッドフォン、リモコンユニットから構成されている。この原理は、地表面に置いたピックアップで漏水箇所から発生する漏水振動音を検出し、本体でその信号を電氣的に増幅し、ヘッドフォンでその音を聴き取るものである。地表面を移動して最も音が大きい地点を探せば、その真下が漏水箇所であると推定することにより正確な漏水箇所を探知することができる。音の強弱の代わりに音量レベルを数値やメータ指針で表示してその大小により漏水の有無と箇所を判定することもできる。</p> <p>この探知器は、車、下水道への流水や電力設備等の都市騒音があると漏水探知作業の障害となるため、深夜の都市騒音の少ない時間帯に多く使用される。また、電子式漏水探知器による作業は、棒状音聴器の場合と同様熟練を要する。近年、ノイズ除去(フィルター)技術の向上により、靴音や交通騒音などを遮断して漏水音だけを聴音できる電子式漏水探知機が開発された。この機器を利用すれば、作業効率の向上と作業員の疲労軽減に効果が期待できる。</p>
<p>相関式漏水探知器</p>	<p>水道管のような圧力管路において、漏水が発生するとその箇所から不規則な振動音が連続的に発生する。この振動音を、漏水箇所をはさむ管路上の 2 か所に設置した検出器(センサ)により捕捉し、これを相関器に転送されるとモニタ上に漏水位置がピーク波形として現れる。このピーク波形は、漏水点から両方向に伝播した漏水音の相関を取って、相関が大きい場合に現れるものである。2 センサ間の距離(L)、音の到達時間差(T)、振動音の伝播速度(V)が分かれば、漏水位置(センサーからの距離:X)は、「$X=(L-V*T)/2$」により探知することが出来る。</p> <p>また、相関式漏水探知機には 3 つ以上のセンサを使用し、同時に複数の管路を調査できる多点式漏水探知機もある。</p> <p>1 本の管路を「線」として調査する相関式に対し、複数の管路・エリアを「面」として調査できる。ただし、多点式はセンサ・ロガーの設置、回収、データ分析に一定の時間を要する。この点、通常相関式は 2 か所に設置するだけで、リアルタイムの調査結果を確認できるので、現場状況や目的により使い分ける。</p> <p>本機材の留意点として、センサが発信する周波数帯への規制がある。各国では各周波数帯の使用規制があり、この規制に抵触すると現地での使用や持ち込みそのものが禁止されることがある。この回避手法として、①機器の周波数帯の使用許可を申請する、②機器の周波数帯を変更する、③電波を発信しない機器を使用する、等がある。①</p>

	②は費用と時間を要し、③は該当する機器に限られる。よって、海外で相関式漏水探知機の使用する場合、あらかじめ当該国と機材の周波数帯の確認と対策を検討する必要がある。
ロガー型多点式漏水検出器	多点式漏水探知機と同様に複数の検出器を管路付帯物に設置し、漏水による振動音を感知する機材である。多点式との相違点は、相関機能の有無となる。
発電機、ハンマードリル、ボーリングバー	発電機から電力供給を受けたハンマードリルにより穿孔した路面にボーリングバーを差し込み、深く穴を掘ることで、漏水探知機の付属設備の探査棒をピックアップに接続し、埋設されている管路に近い位置で漏水音を聞くことができる。
残留塩素測定機	地上に現れた水の残留塩素の有無を判定し、水道水(漏水)か否かを確認する。この他、水温、電気伝導度、pH、トリハロメタン等を調べることにより、水道水の判定ができる。
金属管探知器	埋設管路に高周波電流を流して、管路に誘導磁界が発生させる。この誘導磁界を受信機で受信することにより、管の位置を探知する機材である。 一般に、探知条件のよい場合、発信器から 200m 程度までの探知が可能である。
非金属管探知機	1) 電磁誘導式 電磁波を発信機から管内の水に流し、それを地上の受信機で追跡する機器である。設置、操作が簡便であるものの、周囲に並走する給水管や地上の電線、門扉などに反応してしまうことがある。また、水に電磁波を流す特性上、地下水位が高い場所では、電磁波が地下水へ拡散してしまい管路の探査が困難である点に留意が必要である。 2) 音波式 埋設管に一定の周波数を持つ音波を流し、それを探知機で地上から追跡する機器である。 3) 振動式 消火栓や給水栓から埋設管内の水に振動を与え、その音の伝搬を地上から追跡する機器である。管に打撃を与え、発生した振動を追跡する手法自体はかつてより漏水調査に用いられてきたものである。
金属探知機	電磁誘導を用い、地下に埋設された金属の有無を確認する機材である。

ガストレーサ	<p>消火栓や散水栓にアタッチメントを取付けそこから無毒ガスの希釈水を水道管路内に圧入すると漏水がある場合には漏水箇所からガス成分を含んだ水道水が地中に漏洩する。ガスは非常に軽く、かつ分子が小さいため、その成分は水道水と分離して地中や舗装層内も透過して地表に上昇してくるので、地表面に高性能ガス分析器を置けば漏水箇所を探知することができる。ガスは爆発等の危険性がなく、また、人体に安全なため水道管に直接注入しても問題ない。</p>
--------	---