

国名	スリランカ 民主社会主義共和国	コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト
----	--------------------	----------------------

I 案件概要

事業の背景	スリランカ国における上下水道施設の多くは国家上下水道公社（NWSDB）が管轄していたが、無収水率の高さが経営上の大きな課題となっていた。特にコロンボ市は、老朽化した送配水管が多く、2008年の同市の無収水率は54.1%と全国平均約33%と比較しても高かった。この問題に対応すべく、NWSDBでは、漏水修理、違法接続の摘発・排除、公共水栓の撤去及び戸別接続化、料金請求方法の改善等に取り組んできた。しかしながら、これらの対策では十分な成果を挙げることができず、無収水対策に関するNWSDBの実施能力向上のために、ドナー等による外部からの支援が必要とされていた。												
事業の目的	1. 上位目標：コロンボ市の無収水率が削減される。 2. 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。												
実施内容	1. 事業サイト：コロンボ市コタヘナ地区及びボレッラ地区 2. 主な活動：①NWSDB職員を対象としたパイロット地区における無収水削減活動のための方法及び技術に関する研修、②パイロット地区の無収水削減計画の作成、③パイロット地区における水道管補修や他の無収水削減活動の実施、④プロジェクトの成果をコロンボ市のパイロット地区以外の地域に普及させるための展開計画の作成。 3. 投入実績 <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td style="width:50%">日本側</td> <td style="width:50%">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 6人</td> <td>(1) カウンターパート配置 30人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 10人（加えて第三国研修6人）</td> <td>(2) 土地・施設提供 プロジェクト事務所、電気、水道供給</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 ポータブル型超音波流量計、 相関式漏水探知器、電子漏水探知器、パイプ探知機、小型掘削機、ピックアップトラック</td> <td>(3) ローカルコスト負担 カウンターパート給与、パイロット地区での工事費、漏水探知後の水道管網の補修費用及び道路工事開削/復旧費用、プロジェクト供与機材の維持管理費用</td> </tr> </table>					日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 6人	(1) カウンターパート配置 30人	(2) 研修員受入 10人（加えて第三国研修6人）	(2) 土地・施設提供 プロジェクト事務所、電気、水道供給	(3) 機材供与 ポータブル型超音波流量計、 相関式漏水探知器、電子漏水探知器、パイプ探知機、小型掘削機、ピックアップトラック	(3) ローカルコスト負担 カウンターパート給与、パイロット地区での工事費、漏水探知後の水道管網の補修費用及び道路工事開削/復旧費用、プロジェクト供与機材の維持管理費用
日本側	相手国側												
(1) 専門家派遣 6人	(1) カウンターパート配置 30人												
(2) 研修員受入 10人（加えて第三国研修6人）	(2) 土地・施設提供 プロジェクト事務所、電気、水道供給												
(3) 機材供与 ポータブル型超音波流量計、 相関式漏水探知器、電子漏水探知器、パイプ探知機、小型掘削機、ピックアップトラック	(3) ローカルコスト負担 カウンターパート給与、パイロット地区での工事費、漏水探知後の水道管網の補修費用及び道路工事開削/復旧費用、プロジェクト供与機材の維持管理費用												
事前評価年	2009年	協力期間	2009年10月～2012年10月	協力金額	(事前評価時) 250百万円 (実績) 305百万円								
相手国実施機関	国家上下水道公社 (National Water Supply and Drainage Board: NWSDB)												
日本側協力機関	株式会社日水コン												

II 評価結果

【留意点】

- 上位目標の指標のひとつ「コロンボ市の無収水の減少率が、2017年の時点で1パーセント・ポイントを超えている」では、目標年を2017年と設定されていたが、本事後評価では、この指標の達成度については、実際に入手可能な2015年の数値に基づいて判断を行った。

1 妥当性	<p>【事前評価時・事業完了時のスリランカ政府の開発政策との整合性】 本事業は、国家上下水道計画（2002～2005年）及び国家開発10カ年計画（マヒンダ・チンタナ）（2006～2016年）に掲げられた「安全な水へのアクセスの改善」というスリランカ政府の開発政策に合致していた。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のスリランカにおける開発ニーズとの整合性】 高い無収水率はコロンボ市の重要課題であり、本事業は、コロンボ市の無収水率を削減するというスリランカの開発ニーズに合致していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、対スリランカ国別援助計画（2004年4月策定）における重点分野のひとつである上水道の改善を始めとする経済基盤整備を含む「中・長期開発ビジョンに沿った援助計画への支援」に合致していた。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
2 有効性・インパクト	<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 プロジェクト目標は、事業完了時まで達成された。下表に示す通り、パイロット地区において、水量計の設置・交換、漏水探査・修理、違法接続の摘発・対策などの様々な無収水削減活動が実施された。その結果、パイロット地区のいくつかのサブ・ゾーンには、無収水削減の効果が顕著にみられた。例えば、コタヘナ地区のK-1サブ・ゾーンでは、事業実施期間中に、無収水率が85.3%から56%まで減少した。パイロット地区の一部は、円借款事業「水セクター開発事業(II)（2008年～2016年）」の対象地域と重なっていたことから、同事業で実施したパイロット地区での水道管の交換などを通じて、同事業も無収水率の削減に貢献した。</p> <p>パイロット地区での経験は、コロンボ市の他の地域にも広まった。パイロット地区以外のエリア・エンジニア、地区担当官、エンジニア・アシスタントは、パイロット地区で抽出された諸課題を共有するため、パイロット地区での活動に参加し、毎週の会議にも出席した。コロンボ市南地区のエリア・エンジニア、及びコロンボ市東地区のエリア・エンジニア及び地区担当官は、ワークショップやセミナー、パイロット地区でのOJT及び毎週の会議への参加により、無収水削減の系統的手法について学び、そして、学んだ手法を各担当地区で実施した。その結果、パイロット地区以外の地区でも無収水率が減少した（下表参照）。また、NWSDBも無収水削減活動のために一定の予算配分を行ったと思われる。事業完了時まで、Corporate Plan 2007-2011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た。</p>

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

事業完了後、パイロット地区で導入した無収水削減活動は、主要分野に焦点を当てながら、利用可能な資源を活用しつつコロombo市全域において実施された。この活動の進捗状況は、ジェネラル・マネージャーによる毎週の進捗レビュー会議にてモニタリングされている。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は達成された。展開計画に基づいて無収水削減活動がコロombo市内の22地区で実施された。JICAやADBの支援により、水道管の交換、水量計の設置などが実施される一方、NWSDBでは漏水修理に予算配分を行っている。2015年の1年間に限っても12,000カ所以上の漏水修理や10,400カ所の不良水量計の交換が行われた。その結果、コロombo市内の無収水率は2012年の49.5%から2015年には45.9%まで減少した。2012年～2014年の間に達成された無収水削減に係るこの良好な成果に基づき、コロombo市の無収水の減少率は、当初計画通り、2017年には目標値である年率1.0パーセント・ポイントを達成する見込みである。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業により、水生産コストの削減、配水システムのパフォーマンスの向上、接続戸数・顧客数の増加などの、いくつかのプラスのインパクトが見られた。これらは、NWSDBのサービスの質の向上及び収入の増加に貢献している（表1参照）。本事業は、自然環境に対するマイナスのインパクトはなく、用地取得及び住民移転も発生しなかった。

表1：NWSDBの水道料金収入の増分

	2012年	2013年	2014年	2015年
水道料金収入の増分 (百万 LKR)	344	407	472	507

出所：NWSDB

【評価判断】

以上より、本事業の実施により、プロジェクト目標は達成され、事業効果も継続し、上位目標も達成され、マイナスのインパクトも見られなかった。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績											
(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	(指標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	達成状況：達成 (事業完了時)											
		a) コタヘナ地区 (パイロット地区)											
		サブ・ゾーン											
			K1	K2	K3&4	K5	K6	K7	K8	K9	K10		
		無収水率 (%)											
		活動実施前	85.3	78.5	-	-	-	-	-	-	-		
		活動実施後	56	72	71	-	-	-	-	-	-		
		無収水削減活動 (実施数)											
		公共水栓への水量計の設置	14	33	19	4	-	3	-	3	-		
		水量計の設置	45	20	8	0	-	4	-	0	-		
		水量計の交換	19	10	14	3	-	4	-	1	-		
		漏水探査・修理	90	93	36	9	-	28	70	12	11		
		違法接続の摘発・対策	53	23	5	1	-	0	-	1	-		
		b) ボレッタ地区 (パイロット地区)											
		サブ・ゾーン											
			B1	B2	B3	B4-1	B4-2	B5	B6	B7	B8	B9	B10
		無収水率 (%)											
		活動実施前	40.3	-	84.3	-	-	-	-	-	-	-	-
		活動実施後	18	-	29	27	52	-	28	-	-	-	-
		無収水削減活動 (実施数)											
		公共水栓への水量計の設置	2	6	0	2	25	11	7	1	2	1	0
		水量計の設置	12	25	14	0	17	11	9	0	0	76	0
		水量計の交換	7	7	20	3	12	12	17	6	0	274	1
		漏水探査・修理	47	31	19	5	29	36	31	9	9	65	1
		違法接続の摘発・対策	8	15	19	0	13	9	21	0	2	-	1
		c) パイロット地区以外											
			Kirulapana サブ・ゾーン (コロombo市南地区)			Kent road サブ・ゾーン (コロombo市東地区)			Handala Ferry road サブ・ゾーン (コロombo市北地区)				
無収水率 (%)													
活動実施前	18.9			52.8			18.3						
活動実施後	7.0			38.0			-						
無収水削減活動 (実施数)													
公共水栓への水量計の設置	-			-			-						
違法接続の摘発・対策	4			-			2						
水量計の精度診断・水量計の交換	-			-			-						
漏水探査・修理	11			29			14						
(事後評価時) 継続													
<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水への対応、夜間の漏水探査、苦情処理、不良水量計の交換、申込み受付、接</li> </ul>													

		<p>続スピード、断水診断、水消費が低い場所の確認、違法接続の摘発、水量計未設置場所での計量、配管の洗浄などの主要分野に焦点を当てながら、利用可能な資源を活用しつつ、パイロット・プロジェクトからの学びをコロombo市全域において実施した。上記の進捗状況は、ジェネラル・マネージャーによる毎週の進捗レビュー会議にてモニタリングされている。</p>																			
	<p>(指標 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</p>	<p><b>達成状況：達成</b> (事業完了時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理課及び無収水課では、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が、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。</li> <li>従って、NWSDB は無収水削減活動に一定の予算配分を行って来たと言える。</li> </ul> <p>(事後評価時) 継続</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NWSDB の財務状況により、NWSDB の維持管理予算の中からの無収水削減活動への資金配分は限定的である。しかしながら、無収水削減活動は、プロジェクト費用を活用して実施されている。</li> </ul>																			
	<p>(指標 3) Corporate Plan 2007-2011 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>	<p><b>達成状況：達成</b> (事業完了時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無収水対策の展開計画は作成され、Corporate Plan の活動計画に組み入れられた。</li> </ul> <p>(事後評価時) 継続</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>活動計画の無収水対策プログラムは、パイロット地区を含むコロombo市全域で実施、更新されている。</li> </ul>																			
<p>(上位目標) コロombo市の無収水率が削減される</p>	<p>(指標 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</p>	<p><b>達成状況：達成</b> (事後評価時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無収水対策の展開計画に従い、無収水削減活動はコロombo市の 22 地区に拡大した。JICA や ADB の支援により、水道管の交換、水量計の設置などが実施される一方、NWSDB では漏水修理に予算配分を行っている。</li> </ul>																			
	<p>(指標 2) コロombo市の無収水の減少率が、2017 年の時点で年率 1 パーセント・ポイントを超えている</p>	<p><b>達成状況：達成</b> (事後評価時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2012～2015 年のコロombo市の無収水の減少率は年率 1.2 パーセント・ポイントであり、目標値である年率 1.0 パーセント・ポイントを達成している。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">実績</th> <th colspan="2">目標</th> </tr> <tr> <th>2012 年</th> <th>2013 年</th> <th>2014 年</th> <th>2015 年</th> <th>2016 年</th> <th>2017 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コロombo市の無収水率 (%)</td> <td>49.5</td> <td>47.7</td> <td>46.3</td> <td>45.9</td> <td>45.0</td> <td>44.0</td> </tr> </tbody> </table>		実績				目標		2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	コロombo市の無収水率 (%)	49.5	47.7	46.3	45.9	45.0
	実績				目標																
	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年															
コロombo市の無収水率 (%)	49.5	47.7	46.3	45.9	45.0	44.0															

出所：NWSDB

### 3 効率性

本事業の協力期間は計画通り（計画比100%）であったが、2011年の中間評価の提言に対応してGISの再構築及び広報活動への追加的な費用の投入を行ったことにより、協力金額は計画を上回った（計画比120%）。これは、プロジェクト中にバルブ、水道メーター、配管、排水管の位置が確認できる詳細なGISの必要性が確認されたことが要因である。これらのGISマップは、無収水削減対策のための配水システムのモニタリングやアセットマネジメントに活用されることが期待されている。よって、効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策制度面】

無収水削減のための是正措置は、国家開発10カ年計画（マヒンダ・チンタナ）（2006年～2016年）を含むスリランカ政府の全ての政策文書、「組織開発及び無収水技術調査」（マスタープラン更新版）、及びNWSDB開発10カ年計画（2016年～2025年）、NWSDB Corporate Plan（2012年～2016年）などのNWSDBの事業計画において、重要な分野として位置付けられている。

#### 【体制面】

NWSDBは、コロombo市における無収水削減活動に責任を持つ。とりわけ本事業により設立された4つの無収水削減チーム（各パイロット地区に2チームずつ）及びそれらを統括する無収水削減マネジメント・チームは、パイロット地区での無収水削減活動の継続のみならず、コロombo市全域での同活動の普及に主導的な役割を果たしている。無収水削減マネジメント・チームは、NWSDB西部州中部地域支援センター<sup>1</sup>の職員で構成される一方、無収水削減チームは、地域支援センターの責任者から構成される。チームメンバー全員（無収水削減マネジメント・チームが7名、ボレッラ地区の無収水削減チームが14名、コタヘナ地区の無収水削減チームが20名）が、現在でも継続して働いている。前述のとおり、パイロット地区の活動に参加し本事業による研修を受けたパイロット地区以外のNWSDB職員（エリア・エンジニア、地区担当官、エンジニア・アシスタント等）は、各担当地区において無収水削減手法の実践に取り組んでいる。しかしながら、コロombo市の22地区において、フルスケールの無収水削減活動を実践するためには、現在の訓練を受けた人材のみでは限界があり、とりわけ各地区単位できめ細かなモニタリングを行うための人材が不足している。NWSDBは、実施中のプロジェクト内での研修や毎年実施される研修予算を使用し、より多くの職員に訓練する取組を行っている。また、NWSDBは、JICAが円借款で実施した「キャンディ上水道整備事業」（2001年～2010年）の予算を活用し、訓練用のデモヤードを建設し、配管工事や漏水探査等の研修を開始する予定である。

<sup>1</sup> NWSDB には 11 カ所の地域支援センターがある。

### 【技術面】

NWSDB職員は、本事業で導入した無収水削減に対する基礎知識や手法を習得している。NWSDBでもエンジニアを対象とした「無収水削減戦略」や「水道管取付け者や作業監督者のための無収水削減」などの研修プログラムを毎年実施している。本事業で開発されたマニュアルは広く活用されており、JICAマスタープランによりさらに改良された。現在実施中の「NWSDB組織開発事業」（2016年～2018年）及び「大コロombo圏上下水道管理改善投資プログラム」（2015年～2020年）などのADB支援事業により、老朽化した水道管の交換や無収水対策のためのディストリクト・メータリング・エリア（DMA<sup>2</sup>）と呼ばれる配水管理地区の設置などの配水システムのインフラ改善やNWSDBの技術能力の強化が期待されている。漏水探知機など無収水削減活動に使用される機材の修理が必要な場合は、信頼できる地元サービス業者に委託して修理を行っている。

### 【財務面】

NWSDBの財政事情により、NWSDBの運営維持管理費のうち無収水削減活動に配分される活動費は限られている。これは、水道料金が費用を反映した料金体系になっていないこと、高い電気料金や人件費、高い無収水率など、いろいろな要因によるものであり。そのため、現在の無収水削減活動は、円借款事業「水セクター開発事業(II)」やADB事業の余剰資金を利用して実施されている。

### 【評価判断】

以上より、体制面及び財務面に一部の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 5 総合評価

本事業のプロジェクト目標及び上位目標は達成された。パイロット地区において無収水削減活動が実施され、その結果、パイロット地区のいくつかのサブ・ゾーンにおいて、無収水削減の効果が顕著にみられた。さらに、パイロット地区でのプロジェクト活動に参加し研修を受けたパイロット地区以外のNWSDB職員を通じて、無収水削減活動はコロombo市内の他の地区へ導入された。その結果、コロombo市内の無収水率は2012年の49.5%から2015年には45.9%まで減少し、コロombo市の無収水の減少率は、当初計画通り、2017年には目標値である年率1.0パーセント・ポイントを達成する見込みである。また、本事業により、水生産コストの削減、配水システムのパフォーマンスの向上、水需要家数（顧客数）の増加などの、いくつかのプラスのインパクトが見られ、そのことが、NWSDBのサービスの質の向上及び収入の増加に貢献した。持続性については、コロombo市でフルスケールの無収水削減活動を実践するためには、無収水のモニタリングを担当する職員数の不足や予算不足などがあることから、体制面及び財務面に一部の問題がある。効率性については、GISの再構築及び広報活動への追加的な費用の投入を行ったことにより、協力金額が計画を上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いと評価される。

## III 提言・教訓

実施機関への提言：

### NWSDBの無収水モニタリング能力の強化

- 現時点では、無収水モニタリングは、一定の期間における無収水削減活動数の評価を行う目的で実施されている。現在実施中のADB「大コロombo圏上下水道管理改善投資プログラム」（2015年～2020年）において、ディストリクト・メータリング・エリア（DMA）の設置（ゾーン1カ所を複数のDMAに分割）が進められている。将来、DMAをベースとした配水システムへの水流入や売水量のモニタリングのための水監査業務が義務付けられる予定であり、そのことにより各DMAでは収入、無収水レベル及び節水量、職員への報奨金などの計算が可能となる。
- 従って、NWSDBに対して、ゾーンをベースとした既存のモニタリングシステムを参考に、DMAに対応したデータベース、モニタリング・フォーマット、ガイドラインの開発を行うことを提言する。また、水監査業務を実施するためのガイドラインや手続きの準備を行うことも可能であろう。

JICAへの教訓：

- 2カ所のパイロットプロジェクトのうち1カ所は円借款の対象地域と重なった場所であったため、異なる無収水削減技術（プロジェクト予算を使った水道管の交換のケースと限られた運営維持管理予算の制約のものとの他の対策を行うケース）の有効性を比較検証することができ、コロombo市における無収水対策のための優先課題を確認することができた。また本事業と並行して、JICAマスタープラン「組織開発及び無収水技術調査」が実施され、相乗効果も確認された。本事業とマスタープランは、円借款「水セクター開発事業II」及びADB事業の余剰資金によって実施された無収水対策事業に役立った。このように、プロジェクト実施において時機を得たスケジュール調整が行われれば、プロジェクトの相乗効果が得られることが教訓として挙げられる。



<sup>2</sup> DMAは、水道メーターを用いて水の供給量を測定し、管理するために仕切られた配水区域を指す。DMAをベースとした配水管理は、無収水対策に有効な配水管理システムと考えられている。

コロombo市 DMA 3 における水量のチェック

コロombo市 DMA 9 における  
老朽化水道管の交換

コロombo市 DMA 9 における  
老朽化水道管の交換