

ブラジル国
無収水管理プロジェクト

中間レビュー調査
報告書

平成 21 年 2 月
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
09-162

ブラジル国
無収水管理プロジェクト

中間レビュー調査
報告書

平成 21 年 2 月

(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部

序 文

国際協力機構（JICA）は、2000年から継続してブラジル最大の州であるサンパウロ州の上下水道公社（SABESP）を支援し続けています。サンパウロ州では人口に比して水資源が少なく、開発可能な水源は開発し尽くしている事から無収水（漏水・盗水・メータ誤差等、収入に繋がらない配水の総称）を削減する必要があります。3回の短期専門家派遣を通じて SABESP 内に無収水対策の必要性を浸透させる事が出来ましたが、実際の削減には組織を上げた対策が必要となり、これを支援するため本プロジェクトが要請されました。

本プロジェクトは2007年7月から3年間、無収水対策の技術をパイロットエリアでの実践を通じて移転すると共に、組織内研修制度を確立させてこの成果を SABESP 全体へ広げる事を目的としています。

今般、プロジェクト期間のおよそ半分が経過した事から中間レビュー調査を実施し、その進捗と達成を確認すると共に、プロジェクト後半期間に向けた提言を行いました。本報告書はその内容を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの運営にあたり活用されることを願うものです。

最後に、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 21 年 2 月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 中川聞夫

写 真



SABESP が首都圏に擁するコールセンター。顧客満足を目指の一つに掲げており、施設・体制共に整っている。



SABESP 本社にある漏水探知技術認定試験フィールド兼駐車場。駐車が散見される実際の公道をコンセプトに作られた。



首都圏支局にあるメータ検針研修ヤード。SABESP は元々人材育成を考えており、本技プロで更にこれを促進する。



バイシャーダ・サンチスタビジネスユニットパイロットエリアから見えるファベラ。盗水が多いが危険であり対処が難しい。



技術団員による国際セミナー基調講演。日本及び SABESP の取組に倣うべく、中南米各国からも参加があった。



M/M 署名の様子。SABESP 側からは各局の理事又は代理人3名が署名を行った。局間の連携はあまり強くは無い。

目 次

序 文
写 真
目 次
略語表
調査結果要約表

第 1 章	中間レビュー調査の概要	1-1
1-1	プロジェクトの概要	1-1
1-2	中間レビュー実施スケジュール	1-1
1-3	合同レビュー調査団の団員構成	1-3
第 2 章	中間レビューの目的と方法	2-1
2-1	中間レビューの目的	2-1
2-2	中間レビューの方法	2-1
第 3 章	プロジェクトの実績と実施プロセス	3-1
3-1	投入	3-1
3-1-1	日本側による投入	3-1
3-1-2	ブ国側による投入	3-2
3-2	成果と活動	3-2
3-2-1	成果 1	3-2
3-2-2	成果 2	3-3
3-2-3	成果 3	3-4
3-2-4	成果 4	3-5
3-2-5	成果 5	3-5
3-3	プロジェクト目標	3-6
3-4	上位目標	3-7
3-5	実施プロセス	3-8
3-5-1	プロジェクト関係者間のコミュニケーションシステム	3-8
3-5-2	実施プロセスにおける問題点	3-8
3-5-3	PDM と PO に基づいたプロジェクト管理	3-9
第 4 章	評価 5 項目による評価結果	4-1
4-1	妥当性	4-1
4-1-1	ブ国および SABESP の開発政策との整合性	4-1
4-1-2	日本政府のブ国への援助政策との整合性	4-1
4-1-3	対象地域と C/P 機関の選定の適切性	4-1
4-1-4	パイロット地区選定の適切性	4-1
4-1-5	日本側の過去の技術協力との関連性	4-2

4-2	有効性	4-2
4-2-1	成果とプロジェクト目標の達成度.....	4-2
4-2-2	プロジェクト目標達成に向けての阻害要因.....	4-3
4-2-3	プロジェクト目標達成に向けての促進要因.....	4-3
4-3	効率性	4-3
4-3-1	SABESP の複数の部局間におけるコーディネーション	4-4
4-3-2	日本側とブ国側のコミュニケーション.....	4-4
4-3-3	JICA 短期専門家の派遣	4-4
4-3-4	資機材と改修工事.....	4-4
4-3-5	本邦研修	4-5
4-4	インパクト	4-5
4-4-1	正のインパクト	4-5
4-4-2	負のインパクト	4-6
4-5	自立発展性	4-6
4-5-1	技術面	4-6
4-5-2	組織面・財政面	4-6
第5章	結論	5-1
第6章	提言	6-1
6-1	プロジェクト管理に関する提言.....	6-1
6-2	技術面に関する提言	6-1
第7章	PDM の改訂.....	7-1

別添資料

- 別添① (英語 PDM0)
- 別添① (日本語 PDM0)
- 別添② (英語 PDM1)
- 別添② (日本語 PDM1)
- 別添③ (JICA Experts)
- 別添④ 供与機材英語
- 別添⑤ (JICA training)
- 別添⑥ (CPList)
- 別添⑦ (UGP メンバー)
- 別添⑧ (PO)

略語表

ABENDE	Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção (ブラジル非破壊試験協会)
ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ブラジル水資源協会)
ANA	Agencia Nacional de Águas (国家水利庁)
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento (米州開発銀行)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (世界銀行)
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social (国家経済開発銀行)
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (サンパウロ州住宅開発公社)
CEF	Caixa Econômica Federal (連邦金融公庫)
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (São Paulo) (サンパウロ州環境衛生技術公社)
CEQ	Centro de Exames de Qualificação (漏水探査資格試験センター)
CIP	Conselho Interministerio de Preços (公共料金審議会)
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente (環境省・国家環境審議会)
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica (São Paulo) (サンパウロ州水資源エネルギー局水・発電・エネルギー部)
ETA	Estação de Tratamento de Água (浄水場)
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto (下水処理場)
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos (州水資源基金)
FGTs	Fundo de Garantia de Tempo de Serviço (勤続期間保証基金)
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde (保健省・国立保健財団)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GIS	Geographical Information System (地理情報システム)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis (国立再生可能天然資源・環境院)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (国家地理統計院)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
IQA	Índice de Qualidade das Águas (水質指標)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
MI	Ministério da Integração Nacional (国家統合省)
MMA	Ministério do Meio Ambiente (環境省)
MRSP	Metropolitan Region of São Paulo (サンパウロ大都市圏)
NRW	Non Revenue Water (無収水)

OGU	Orçamento Geral da União (国家予算)
ONG	Organização Não Governamental (非政府組織)
PASS	Programa de Ação Social em Saneamento (衛生社会活動プログラム)
PAT	Projeto de Assistência Técnica (技術支援プロジェクト)
PDM	Project Design Matrix (プロジェクト・デザイン・マトリックス)
PIB	Produto Interno Bruto (国内総生産)
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento (国家衛生計画)
PMSS	Programa de Modernização do Setor de Saneamento (上下水道セクター近代プログラム)
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (国家上下水道セクター調査)
PO	Plan of Operation (活動計画)
PPA	Plano Plurainual (多年度予算)
PPP	Participação Pública Privada (官民参加事業)
PROSANEAR	Programa de Saneamento para Populações em Áreas de Baixa Renda (低所得者層衛生改善プログラム)
PRV	Pressure Reducing Valve (減圧弁)
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo (サンパウロ都市圏)
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (サンパウロ州基礎衛生公社)
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (国家環境衛生局)

中間レビュー調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ブラジル	案件名：無収水管理プロジェクト
分野：水資源・防災	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：国際協力機構 地球環境部 水資源第2課	協力金額（契約時点）：337,065 千円
協力期間 (延長) :- (F/U) :- (E/N) :-	2007.7.19～2010.7.18
	先方関係機関：サンパウロ州上下水道公社 (SABESP)
	日本側協力機関：厚生労働省、さいたま市
	他の関連協力：
1-1 協力の背景と概要	
<p>ブラジル（以下、「ブ国」）の人口の20%を占めるサンパウロ州には、ブ国全体の水資源の1.6%しか存在せず、効率的・効果的な水利用は同州の重要な課題となっている。1981年に同州の漏水管理プログラムが策定されて以来、サンパウロ州上下水道公社（以下、「SABESP¹」）は、漏水の削減と給水システムの効率的な運営に取り組んできた。SABESPは約17,300人の職員を抱える世界有数の給水事業体であり、368都市の2,500万人に飲料水を供給している。</p> <p>国際協力機構（以下、「JICA」）は、2000年、2001年、2004年に無収水管理の短期専門家をSABESPに派遣してきた。2004年には、日本側とSABESPの間で、日本側に求められる支援について協議が行われた。2004年時点で無収水率が40%以上（推定値）と高かったため、同協議の結果、SABESPは日本側に無収水管理に関する技術協力プロジェクトの実施を要請した。同要請を受けて、2006年10月にJICAは事前調査団をSABESPに派遣し、2007年3月に、日本側とブ国側でR/Dが締結された²。</p> <p>その後、2007年7月19日に無収水管理プロジェクト（以下、「プロジェクト」）が開始された。同プロジェクトは、SABESP職員の能力強化を通じて無収水を削減することを目的としている。プロジェクト期間は、2007年7月19日～2010年7月18日の予定である。プロジェクト開始以来、無収水削減に向けた様々な活動が実施されてきた。プロジェクトが中間地点を迎えるにあたり、これまでの活動の進捗状況を確認し、今後の課題を明らかにすることを目的として、日本側とブ国側で合同中間レビュー（以下、「中間レビュー」）が実施されることになった。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
SABESP給水区域における無収水が減少し、給水の安定化がはかれる。	

¹ SABESP：Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo（ポルトガル語）

² R/Dには、JICA、SABESP、Brazilian Cooperation Agencyの3者の代表が署名した。

(2) プロジェクト目標

SABESP の無収水管理能力が向上する。

(3) 成果

1. SABESP の管理職員および技術職員が、無収水管理の必要性を理解し、その基本技術を習得する。
2. パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる基礎的対策が充実される。
3. パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる対症療法的対策が強化される。
4. パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる予防的対策が強化される。
5. SABESP の無収水管理にかかる研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される。

(4) 投入（中間レビュー時点）

1. 日本側

1) 人材

JICA 長期専門家 1 名、短期専門家 5 名、ローカルコーディネーター 1 名、
通訳 1 名

2) 資機材

パイロット地区の活動に必要な資機材

3) 本邦研修の受入

43 名（2007 年度）、3 名（2008 年度）、3 名（2009 年度予定）

2. ブ国側

1) 人材

75 名の C/P

2) 活動費

- ・ 研修にかかる費用（日当、講師謝金など）
- ・ パイロット地区での活動費用

3) その他

- ・ プロジェクト事務所
- ・ 研修センター
- ・ SABESP にある情報／データ

2. 調査団の概要

調査者	総括	須藤 和男	(独) 国際協力機構	地球環境部 事業管理アドバイザー
	無収水対策 協力企画	山崎 章三	(株) クボタ	鉄管事業部 顧問
		松崎 晃昌	(独) 国際協力機構	地球環境部 水資源第 2 課
	評価分析	於勢 泰子	(株) かいほつマネジメント・コンサルティング	
調査期間	2008 年 11 月 16 日～2008 年 12 月 6 日		評価種類：中間レビュー	

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標：SABESP の無収水管理能力が強化される。

SABESP の 15 のビジネスユニットでは、各ユニットで無収水管理計画を有しており、いくつかのビジネスユニットでは同計画に基づいた無収水管理活動を開始している。最近、無収水管理に関心を示す SABESP 職員が増え始め、パイロット地区以外のビジネスユニットも本プロジェクトが実施している無収水管理活動に興味を示すようになってきている。無収水管理に対する関心が SABESP 全体で高まっている現状から、まだ無収水削減計画に基づいた活動を開始していないビジネスユニットも、プロジェクト終了時までには開始するものと考えられる。

また、プロジェクト開始後、パイロット地区では無収水率が確実に減少している。MO のパイロット地区では、2007 年（7 月～12 月）には無収水率が 46.3%であったが、2008 年（1 月～6 月）には 44.6%に減少している。同時期に、RS では 58.5%から 56.6%に、RV では 61.2%から 36.1%にそれぞれ減少している。このような状況から判断して、プロジェクト終了時までにはパイロット地区での無収水率が 30%以下になるものと期待でき、プロジェクト目標は達成されると見込まれる。

(2) 成果の達成度

1) 成果 1：SABESP の管理職員および技術職員が、無収水管理の必要性を理解し、その基本技術を習得する。

本プロジェクトでは、無収水管理に関する新しい技術をパイロット地区だけでなく、SABESP の全給水区域に普及させることを目指している。その実現のためには、SABESP 内外の関係者の人材育成が不可欠である。本プロジェクトでは、無収水管理の重要性を普及させるために、無収水管理のワークショップや各ビジネスユニットへの出張講義が実施されている。また、パイロット地区での OJT 活動のうち、一部の活動はパイロット地区以外の他のビジネスユニットと共同で実施されており、ワークショップ、出張講義、パイロット地区での OJT などを通じて SABESP 職員が無収水管理の重要性を理解し、技術者が必要な技術を習得しつつあると判断される。

2) 成果 2：パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる基礎的対策が充実される。

無収水管理にかかる基礎的対策を充実させるために、漏水防止作業、配水・漏水量分析、水量測定などの活動がパイロット地区で実施されている。プロジェクト開始当初は、パイロット地区が MO と RS の 2 つであったが、RS でブロック計測を実施するのが困難な状況が発生したため、RV が 3 つ目のパイロット地区の候補となり、3 地区で無収水管理にかかる OJT が実施されている。これまでに、3 つのパイロット地区において、水圧と漏水量測定が行われており、今後、2008 年 11 月に到着した機材を用いて管路調査（年数および強度）が開始される予定である。また SABESP が保有する配水管・給水管マニュアルの施工管理の部分を補完することも予定している。

また、SABESP が持っている SIGNOS と呼ばれるデータベースには地図や管情報（管長、管径、布設年度など）、水道メータなど給水システムに関する情報が収められているが、図面と実際の配管が一致していないことが明らかになり、2008 年 1 月以降、SABESP は、図面と配管の照合を開始し

ている。

3) 成果3：パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる対症療法的対策が強化される。

無収水管理に関する対症療法的対策は、①ブロック計測、②漏水・配水量分析、③対策の検討、④対策の実施、⑤対策実施後のブロック計測、⑥対策実施後の評価、の一連の作業のサイクルで構成される。対症療法的対策では、これらのステップを繰り返して無収水の内訳を明らかにし、無収水削減に最も適した対策を決定する。MOは7ブロックに、RSは4ブロックに、RVは2ブロックに分割されており、これまでにMOでは3ブロックで、RSでは1ブロックで、RVでは2ブロックで上記の1サイクルを終了している。現在、本プロジェクトでは、各地区の別のブロックで2回目のサイクルを実施中である。

本プロジェクトでは、漏水防止マニュアルの作成をまだ開始していない。漏水防止マニュアルは、パイロット地区のOJTを通じて導入された新しい知識と技術を他地区に普及させるために必要であり、プロジェクト後半で作成されることになっている。

4) 成果4：パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる予防的対策が強化される。

これまでに予防的対策として管調査（管長、管径、布設年度など）が実施され、漏水多発箇所が特定され、そのデータ整備が行われている。管網評価に関しては、配水量や水使用量などのデータ整備が行われなければならない。2008年11月に管網評価を担当するJICA短期専門家が派遣されており、管網評価結果に基づいて配水管・給水管の長期整備計画が策定されることになっている。さらに、同計画に基づいて、パイロット地区の老朽管は布設替されることになっている。

管路のパトロールは、まだ開始されていない。今後、本プロジェクトでは、パトロールの手順とスケジュールを含んだ予防マニュアルを作成することになっており、同マニュアルの完成後、マニュアルの記載事項に基づいてパイロット地区で管路のパトロールを開始する予定である。

5) 成果5：SABESPの無収水管理にかかる研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される。

これまでに、①無収水管理概論、②配水管・給水管工事（設置、拡張、布設替、修理）、③配水管・給水管の維持管理（漏水探知など）、の3つの研修プログラムの主要科目が抽出されている。これらの研修プログラムは、まだ準備段階であり、いずれも実施されていない。包括的な研修システムの構築を目指して、これまでに洗い出された主要科目が、今後、10の研修コースに分類されることになっている。

本プロジェクトでは、単に研修コースを実施するだけでなく、無収水管理に携わる関係者（SABESPの管理・技術職員と民間業者の技術者・作業員）を対象とした人材育成のシステムの構築を目指している。継続的な無収水管理を実施していくためには人材育成が不可欠であり、①目的に沿ったカリキュラムに基づく研修コースの定期的な開催とフォローアップの実施、②研修参加者への受講修了証書の授与、などを計画している。

(3) 実施プロセス

1) エキップ会議とUGP会議

プロジェクト活動に関する協議を行う場としてエキップ（コアメンバー）会議が毎週月曜日に開催されている。エキップ会議の協議・決定事項を承認する場として SABESP の各部局の代表者が集まる UGP 会議が設けられている。³ しかし、エキップ会議や UGP 会議が有効活用されていないのではないかと感じている C/P も多く、また、プロジェクト開始当初は月 1 回開催されていた UGP 会議の開催頻度は落ちてきている。

2) SABESP の部局間のコミュニケーション

本プロジェクトには SABESP の複数の部局が関係しているが、その部局間のコミュニケーションが十分にとられているとは言いがたい状況である。部局の代表である C/P は、プロジェクト以外の多くの通常業務を抱えているため、スケジュール調整が難しく、UGP 会議の出席率および開催頻度も落ちてきている。プロジェクトに関係している部局間でプロジェクトに関する情報を共有する場として、UGP 会議の活用方法の見直しが今後の課題である。

3) 日本側とブ国側のコミュニケーション

2008 年 6 月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されるまでは、言語や文化の違いから日本側とブラジル側のコミュニケーションが困難な様子であった。しかし、ローカルコーディネーター配置後は、両者でのコミュニケーションは改善されている。

3-2 結果の要約

(1) 妥当性

妥当性に関しては、1) ブ国および SABESP の開発政策との整合性、2) 日本政府のブ国への援助政策との整合性、3) 対象地域と C/P 機関の選定の適切性、4) パイロット地区選定の適切性、5) 日本側の過去の技術協力との関連性、の観点から評価を行ったところ、以下のような理由により、本プロジェクトの妥当性は高いと判断された。

1) に関しては、ブ国政府が策定した国家開発計画⁴（2004 年～2007 年）において、「上下水道の整備は公衆衛生の改善に向けての重要な課題であり、全国民に衛生的な環境を提供するためにブ国政府はさらなる努力を行う」と明記されている。持続可能な無収水管理を目指す本プロジェクトの方向性は、効率的な給水システムの実現を優先課題として掲げるブ国の国家開発政策の方針と合致している。

2) に関しては、ブ国への援助に関して、日本政府は、①環境、②工業、③農業、④貧困削減と地域間格差の是正、を優先分野として掲げ、環境分野に関しては、環境保護、工業化、大気汚染・水質汚濁対策に関連したプロジェクトに対して支援を行う方針を示している。さらに、JICA 国別援助戦略では、環境と人材育成をブ国への援助重点分野として掲げており、持続可能な無収水管理を目指す本プロジェクトへの支援は、日本の援助政策とも合致している。

3) サンパウロ大都市圏を含むサンパウロ州は、国家人口の 20%を抱えているが、同州の水資源は国家全体の 1.6%にすぎず、急激な人口増加により同州は水不足の問題に直面している。しかし、①環境悪化への懸念、②サンパウロとバイシャダ・サンチスタ近郊の大都市圏には適切な水源がないこと、などの理由により、同州で新しい水源を開発するのは困難な状況である。したがって、効

³ UGP: Unidade de Gerenciamento do Projeto

⁴ 同国家開発計画は、ポルトガル語で「Plano Plurianual」と記され、「PPA」と称されている。

率的な水利用は SABESP にとって最も重要な課題となっている。このような状況から、本プロジェクトの C/P を SABESP とし、SABESP の給水区域をプロジェクト対象地域としたことは、適切であったと判断される。

4) に関しては、本プロジェクト開始前の 2004 年に、JICA 短期専門家が 3 ヶ月間派遣された際に、MO と RS の 2 つのパイロット地区が選定された。プロジェクトが始まって数ヵ月後に RS でブロック測定が困難な状況が発生したため、RV が第 3 のパイロット地区候補となった。MO、RS、RV の 3 地区は、無収水率が高く無収水管理活動のニーズが高かったという理由に加え、各地区が異なる特色を有していたため、MO、RS、RV (候補) がパイロット地区として選定された。MO は典型的な首都圏地域 (主に中流階級が居住)、RS はスラム街と観光地の双方を抱える地域、RV は富裕層が居住する地域であり、プロジェクトで異なる特色を持つ地域の無収水対策を検討することは、パイロット地区での無収水対策を SABESP の全給水区域に普及させるという上位目標との整合性からも妥当である。

5) に関しては、JICA は、2000 年に SABESP に対する無収水管理に関する技術協力を開始し、その後も、2001 年、2004 年に短期専門家を SABESP に派遣し、無収水管理に関する技術協力を行ってきた。また、2002 年には、SABESP から 2 名の職員が無収水管理をテーマとする JICA 本邦研修に参加している。このような過去 7 年間の技術協力の成果を踏まえて本プロジェクトが開始されたことは有意義である。

(2) 有効性

機材の到着の遅れや工事業者選定に予想外の時間を要したなどの理由により一部の活動が予定より遅れているが、既述の通り成果が生まれ、プロジェクト全体としては確実にプロジェクト目標の達成に向かっており、プロジェクトの有効性は高いと判断される。C/P はプロジェクトを通じての無収水管理に関する知識や技術を習得し、パイロット地区での無収水管理に関する活動を他の地区および他のビジネスユニットへ波及させるための計画を進めている。また、C/P は、無収水管理を日本のように継続性をもって実施するためには、人材育成が不可欠であると認識している。SABESP は、本プロジェクトを通じて、一定のカリキュラムに基づいた定期的な研修を提供できる研修システムを構築することを目指しており、同システムを通じて「SABESP の無収水管理能力が向上する (=プロジェクト目標)」が実現されるものと見込まれる。

(3) 効率性

本プロジェクトが開始後 1 年間は、日本側とブ国側のコミュニケーションが十分にとれなかったことや、機材の到着が遅れ一部の活動に遅延をきたしたことなどから、本プロジェクトの効率性は決して高いとは言えない状況であった。しかし、2008 年 6 月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されて以来、日本側とブ国側のコミュニケーションは円滑に行われるようになった。また、同時期に到着が遅れていた機材が到着し、停滞していたパイロット地区での活動が開始された。パイロット地区での一部の活動に遅れは見られるものの、2008 年 6 月以降は、プロジェクト全体の効率性は高まっていると判断される。

(4) インパクト

本プロジェクトを実施したことによる正のインパクトとしては、1) SABESP 職員の無収水管理に対する意識の高まり、2) 本邦研修参加者の業務意識・態度の変化、3) パイロット地区以外へのプロジェクト効果の波及、4) 無収水管理におけるラテンアメリカでの SABESP のリーダーシップの芽生え、5) 外部への財政支援の要請、などがあげられる。なお、これまでに負のインパクトは生じていない。

1) に関しては、無収水管理は長期計画に基づく根気を要する業務であるが、本プロジェクト開始後、SABESP では C/P だけでなく多くの職員がその重要性を認識するようになってきている。最近では、SABESP のイントラネットに、頻繁に本プロジェクトに関するニュースが掲載されるようになっており、イントラネットへの掲載も SABESP 職員の無収水管理に対する意識の高まりに貢献している一つの要因である。

2) に関しては、2007 年度は、SABESP から 43 名の職員が無収水管理をテーマとした本邦研修に参加した。同研修の参加者は、帰国後、無収水管理に積極的に取り組むようになり、また、本邦研修を通じて得た情報を同僚と共有している。本邦研修で得た新しい知見が、SABESP の他の職員への刺激となり、SABESP 全体としてさらに意欲的に無収水管理に取り組むようになってきている。

3) に関しては、MO はパイロット地区以外の 6 つの地区でも無収水管理活動を計画しており、既に 4 地区では同活動を開始している。本プロジェクトではパイロット地区に選定されていない他のビジネスユニット (MN、MC、ML、MS、RV、RN) も独自で無収水管理活動を計画しており、各ビジネスユニットの無収水管理担当者は本プロジェクト関係者と既に情報交換を行っている。

4) に関しては、2008 年 12 月 2 日・3 日に、SABESP は、無収水管理をテーマにした国際セミナーを開催した。同セミナーでは、SABESP 職員、JICA 専門家、本調査団技術団員が、無収水管理の理論・技術に関する発表を行った。同セミナーには、ラテンアメリカ 8 カ国が参加した。同セミナーは、SABESP 職員が無収水管理について学習するためだけでなく、ラテンアメリカにおける SABESP のリーダーシップを醸成するための良い機会となった。

5) に関しては、本プロジェクトを通じて無収水管理の重要性を認識した SABESP は、無収水管理 11 年計画 (2009 年～2019 年) を策定した。SABESP では、最初の 2 年間 (2009 年～2010 年) はブラジル開発銀行から融資を、2011 年以降は JICA から円借款を得る計画を立てている。

(5) 自立発展性

本プロジェクトを 1) 技術面、2) 組織面、3) 財政面、の 3 つの観点から評価したところ、以下に述べる理由により本プロジェクトの自立発展性は高いと判断される。

1) に関しては、SABESP は本プロジェクト開始以前から無収水管理に取り組んでおり、2000 年に JICA が技術協力を開始以降、SABESP 職員は新しい知識・技術を習得している。現在の C/P の中には、本プロジェクト開始前から JICA 技術協力の枠組で無収水管理に取り組んでいる者もいる。過去の技術協力に加え、本プロジェクトを通じて SABESP 職員はさらに新しい知識・技術を習得しており、無収水管理に関する知識・技術が、確実に高まり、そして、SABESP の他の職員に広がっている。また、パイロット地区での無収水率が減少していることから、無収水管理に関する知識と技術が SABESP に確実に定着しているものと判断される。このような理由から、本プロジェクトの技術面における自立発展性は高いと評価される。

2)・3) に関しては、SABESP はパイロット地区での OJT にかかる費用をすべて負担している。日

本側は、人材（JICA 専門家、ローカルコーディネーター、通訳）、資機材、本邦研修受入にかかる費用のみを負担している。このように、SABESP は本プロジェクト活動の実施に関して既に財政的に自立しており、また、組織として全面的に無収水の削減に力を入れていることから、プロジェクト終了（2010年7月）後も、同様の活動を継続していくための費用を負担していくものと判断される。したがって、本プロジェクトの組織面・財政面における自立発展性も高いと評価される。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

2000年にJICAがSABESPに無収水管理の短期専門家を派遣して以来、2001年・2004年の短期専門家派遣や2002年の本邦研修受入などを通じて、SABESPに対する技術協力が行われてきた。本プロジェクトは、過去の技術協力の成果を踏まえて計画・実施されており、プロジェクト開始前からJICAの技術協力に関わっていたSABESPの職員が本プロジェクトのC/Pになっている。このような過去の技術協力の成果が、本プロジェクトでの効果の発現に貢献していると考えられる。

(2) 実施プロセスに関すること

2008年6月に、日本語とポルトガル語のバイリンガルである日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されたことにより、本プロジェクト関係者間のコミュニケーションが活性化され、プロジェクト活動が円滑に実施されるようになった。

3-4 問題点および問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

- ・ 計画時に、現地での工事業者や資機材供給業者の選定の入札にどのくらいの時間を要するのか正確に把握しておらず、入札のプロセスに予想以上の時間を要したため、結果的にパイロット地区での一部の活動が予定より遅れることになった。
- ・ 短期専門家の1回の派遣期間が短く断続的であったため、短期専門家が帰国中、プロジェクト活動が停滞／休止しがちであった。
- ・ 日本側から供与する資機材（電磁流量計など）の到着が遅れ、パイロット地区での活動の開始が予定より遅れた。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・ SABESPが有する配管の図面と実際の配管が一致しておらず、その照合・確認作業に予想以上の時間を要している。
- ・ ファベラと呼ばれるスラム街で盗水（給水管の不法接続）が予想以上に多く、正確な水量測定を行うのが困難な状況にある。
- ・ C/Pがプロジェクト以外の通常業務を多く抱えているために、プロジェクト活動に専属でかわることができず、それが原因で停滞しているプロジェクト活動がある。また、C/Pがプロジェクト活動のために割く時間を調整するのが困難なため、部局間の情報共有の場であるUGP

会議の開催頻度も落ちてきている。

- ・ プロジェクト開始当初、SABESP に英語でコミュニケーションが可能な人材が限られていたため、日本側とブ国側のコミュニケーションが円滑に行われていなかった。この問題は、2008年6月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されたことにより大きく改善された。

3-5 結論

研修システムの構築に関する活動と、パイロット地区での一部の活動が機材の到着の遅れなどにより予定より遅れているが、2008年6月に機材到着後はパイロット地区での活動は軌道に乗り始めている。無収水管理の活動が既にパイロット地区以外にも広がり始めている現状から、プロジェクト終了時までにはプロジェクト目標は達成されると見込まれる。

また、今回の中間レビューの結果に基づいて、PDM₀が改訂された。改訂にあたっては、1) 各活動の進捗状況、2) 指標が現実的なものとなっているかどうか（達成可能か、データ入手が可能か）、などについてプロジェクト関係者の間で協議され、改訂版PDM（PDM₁）で合意された。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

(1) プロジェクト管理に関する提言

- ・ SABESP は布設替に必要な予算を確保する必要がある。
- ・ UGP 会議とエキップ会議が効果的に機能するように、その役割・運営方法などを見直す必要がある。
- ・ SABESP の関連部局間でプロジェクトに関する情報を共有し、できるかぎり意思決定を迅速に測るよう努力することが求められる。

(2) 技術面に関する提言

- ・ 研修計画が現時点で大幅に遅れているので、早急に研修計画作成のための具体的な作業計画（タイムテーブル）を作成し、本プロジェクト終了までに研修計画に基づく研修が実施され、初期の成果が達成できるよう努力すべきである。
- ・ パイロット地区の無収水を効果的・効率的に削減するためには、地区内の配水量と料金水量（使用水量）を把握することが必要である。通常、前者の把握は地区内流入地点に設置した流量計の積算値により、後者は地区内顧客メータ検針結果の集計により把握する。現在のパイロット地区と同じような配水ブロックを将来設定する場合には、無収水削減対策としての作業効率ばかりでなく地区内の配水管理を適切に行うという意味で、ブロック内配水量を常時監視できる流量計を流入地点に設置することを提言する。
- ・ 探知した漏水を即時修理することは、単に資源や経費の節約になるばかりでなく、給水サービスの向上や2次災害の防止の意味で重要である。特に本プロジェクトにおいては、無収水削減効果を漏水探知修理後にパイロット区画内の夜間最小流量値を測定して確認するため、探知後の漏水を迅速に修理することはプロジェクトを効率よく実施し、作業効果を正確に

把握する上で極めて重要な要素である。

- 一般的にパイロット地区で実施したような徹底した無収水削減対策をそのまま SABESP の全給水区域に適用することは、多大な労力と資金が必要なためあまり現実的ではない。そこでパイロット地区における実績を基に費用対効果分析を実施して将来の無収水削減全体計画を作成し、実施する必要がある。本プロジェクトの終了までに SABESP の無収水削減基本計画案を作成し、作業を開始できるよう努力することが求められる。

以 上

Summary of the Joint Mid-term Review Results

1. Outline of the Project	
Country: Brazil	Project title: The Project for Capacity Development on Non Revenue Water Control for SABESP
Sector: Water Resources and Disaster Management	Cooperation scheme: Technical Cooperation Project
Division in charge:	Total cost: 337 Million Yen
Period of Cooperation	2007.07.19 - 2010.07.18
	(Extension):
	(F/U):
	(E/N): (Grant aid)
Partner country's implementing organization: SABESP	
Supporting organization in Japan: Ministry of Health, Labor and Welfare, Saitama City	
Other related cooperation:	
1-1 Background of the Project	
<p>Effective utilization of water sources is a significant issue in the State of São Paulo, where the water sources account for only 1.6% of all the water sources in Brazil though the population of the state accounts for 20% of the nation. Under such circumstances, the Sanitation Company of the State of São Paulo (SABESP)⁵ started to address the reduction of leakage and the efficient operation of the water supply system since a leakage control program was introduced in 1981. SABESP is one of the largest water supply organizations in the world with a staff of 17,300. SABESP supplies potable water to approximately 25 million people in 368 cities of the state.</p> <p>Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched JICA short-term experts on non revenue water (NRW) control to SABESP in 2000, 2001, and 2004 respectively. They discussed with SABESP what kind of assistance was needed. As a result of discussions, SABESP requested the Japanese government to provide a technical cooperation project on NRW control since the NRW rate was estimated at over 40% in 2004. Responding to their request, JICA dispatched a preparatory study mission to SABESP in October 2006, and the Record of Discussion was signed between JICA, and SABESP and Brazilian Cooperation Agency (ABC) in March 2007.</p> <p>On July 19, 2007 the Project for Capacity Development on NRW Control for SABESP (hereinafter referred to as “the Project”) was started with an objective to reduce NRW through human resources development. The duration of the Project is three years from July 19, 2007 to July 18, 2010. Since the commencement of the Project, a variety of activities have been implemented. As one and half years have already passed, the joint mid-term Review was conducted according to the schedule in the next section.</p>	
1-2 Project Overview	

⁵ SABESP stands for “Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo” in Portuguese.

(1) Overall Goals

Water supply will be stabilized by the reduction of non revenue water (NRW) in the service areas of SABESP.

(2) Project Purposes

The capacity of NRW control of the SABESP staff is expanded.

(3) Outputs

1. Management and technical staff of SABESP understand the significance of NRW control acquire the essential technologies and skills.
2. Preliminary works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.
3. On-site works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.
4. Preventive works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.
5. Training system for NRW control of SABESP is strengthened and technology transfer is continued by trainings.

(4) Inputs (at mid-term Review)

1. Japanese side

1) Human resources

JICA long-term expert: 1, JICA short-term experts: 5,

Local coordinator: 1, Interpreter: 1

2) Equipment and materials

Equipment and materials necessary for NRW control activities in the pilot areas

3) Training in Japan

43 participants from SABESP (2007), 3 (2008), 3 (2009, planned)

2. Brazilian side

1) Human resources

75 C/Ps

2) Operation cost

- cost for training (e.g., per diem, honorarium, etc.)

- cost for the activities in the pilot areas

3) Others

- project office

- training center

- necessary information and data available at SABESP

2. Review Team

Members of Review Team	Kazuo Sudo Mr. (Team Leader) Senior Advisor, Global Environment Department, JICA Shozo Yamazaki Mr. (Non Revenue Water Control)
------------------------	---

	<p>Advisor, Ductile Iron Pipe Division, Kubota Corporation</p> <p>Terumasa Matsuzaki Mr. (Project Planning)</p> <p>Water Resources Management Division 2, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA</p> <p>Yasuko OSE (Evaluation Consultant)</p> <p>Consulting Division, Kaihatsu Management Consulting, Inc.</p>
Period of Review	November 16, 2008 ~ December 6, 2008
3. Results of Review	
3-1 Summary of Actual Achievement	
<p>(1) Achievement of the Project Purposes</p> <p>All the 15 business units have their own NRW control plans, and some of them have started to take measures against NRW based on the plans. Recently, more and more staff of SABESP have recognized the significance of NRW control, and business units other than the pilot areas have become interested in the NRW control activities that the Project has been implementing. Considering their increasing awareness about NRW control, it can be expected that the business units which have not taken any actions yet based on their NRW control plans will carry out the plans by the end of the Project.</p> <p>The NRW rate has decreased in the pilot areas since the Project activities were introduced. In the pilot area of MO, the NRW rate declined from 46.3% (2007) to 44.6% (2008); in the pilot area of RS, from 58.5% (2007) to 56.6% (2008); and in the candidate pilot area of RV, from 61.2% (2007) to 36.1% (2008). Judging from the fact, it can be expected that the NRW rate will be reduced to less than 30% in the pilot areas by the end of the Project.</p>	
<p>(2) Achievement of the Outputs</p> <p>1) Output 1: Management and technical staff of SABESP understand the significance of NRW control and acquire the essential technologies and skills.</p> <p>The Project aims at disseminating new knowledge and techniques to the whole service area of SABESP not only in the pilot areas. To realize this, human resources development is essential. In the Project, workshops and visiting-lectures to business units have been held with a theme on NRW control. Part of the OJT activities, which were supposed to be implemented only in the pilot areas at the planning stage, have been implemented in other areas in collaboration with other business units. Thus, through workshops, visiting-lectures, and some of the joint OJT activities, the SABESP staff have understood the significance of NRW control and obtained new knowledge and techniques about NRW control.</p> <p>2) Output 2: Preliminary works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.</p> <p>In the pilot areas, a variety of activities have been implemented to strengthen preliminary works for NRW control, such as leakage control work, distribution water and leakage volume analysis, and distribution</p>	

water measurement. At the beginning of the Project, there were two pilot areas, MO and RS. A few months after the Project started, however, the Project judged that it would be difficult to conduct a block measurement in RS. Then, RV was willing to join the Project activities, and the Project decided to regard RV as a candidate for the third pilot area. Since then, measurements on water pressure and leakage volume have been implemented in the three pilot areas. With the equipment that arrived in November 2008, the Project is planning to conduct research on pipes (age and strength), and to make up for the section of construction inspection in the manual on distribution and service pipes.

SABESP has a database called SIGNOS (geographic information system on sanitation), which carries information about the water supply system, such as maps and information on pipes (length, diameter, age, etc.). It was found out that the information on the maps was not consistent with the pipes which were buried underground. In January 2008, SABESP began to re-register the pipes, checking the information on the maps and the pipes laid underground.

3) Output 3: On-site works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.

The on-site works for NRW control consists of the following steps: a) block measurement; b) analysis on leakage water and distributed water volume; c) preparation for countermeasures; d) execution of the countermeasures; e) block measurement after the execution of the countermeasures; and f) evaluation of the results of the execution of the countermeasures. The Project repeats those steps as a cycle to identify the components of NRW and to decide the most appropriate measures to take against NRW. MO is divided into seven blocks; RS into four blocks; and RV into two blocks. As of November 2008, the Project has finished one cycle of those steps in three blocks in MO, one in RS, and two in RV. Now the Project is working in the second cycle in another block of each pilot area.

With regard to the manual on water leakage prevention, the Project has not addressed it yet. Since the manual is needed to disseminate the knowledge and techniques which are introduced through OJT in the pilot areas to other areas, the Project is planning to prepare the manual during the latter half of the Project period.

4) Output 4: Preventive works for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.

Research has been conducted on the types of pipelines (e.g., diameter, length, constructed year, etc.). In addition, locations where water leaks frequently occur have been identified, and the data has been compiled. With regard to distribution network evaluation, necessary data, such as amount of water supply and consumption, need to be processed. In November 2008, a JICA short-term expert on distribution network evaluation joined the Project. Based on the evaluation, a long-term improvement plan of distribution and service pipes is supposed to be completed. Based on the plan, aged and deteriorated pipes are supposed to be replaced in the pilot areas.

Patrol on pipes has not been started yet. From now onwards, the Project is going to prepare a manual on preventive measures which include the plan and procedures of patrol. Based on the manual, the Project is supposed to start patrolling on the pipes in the pilot areas.

5) Output 5: Training system for NRW control of SABESP is strengthened and technology transfer is

continued by trainings.

The main subjects of the following three training programs on NRW control have already been proposed: a) introduction to NRW control; b) works for distribution and service pipes (installation, expansion, removal, and rehabilitation); and c) operation and maintenance of distribution and service pipes (detection of water leaks, etc.). These training programs are still in the preparation stage, and none of them have been implemented yet. The Project does not aim at just providing a training course; rather, the Project aims at establishing a system for human resources development or capacity development of the stakeholders related to NRW control. Toward the establishment of the comprehensive training system, specific subjects of each training program are supposed to be prepared and categorized into 10 training courses during the remaining period of the Project.

In the training courses, the Project is planning to target not only the SABESP staff but also engineers and workers of private construction firms. Since human resources development is a key to the sustainable NRW control, the Project emphasizes the following two things in establishing the training system: a) training courses based on the fixed curriculum should be conducted on the regular basis with follow-ups several months after the training; and b) in the training courses, SABESP issues a certificate to the participants.

(3) Implementation Process of the Project

1) Equipe and UGP Meetings

The equipe (= core members) meeting is held every Monday, and provides an opportunity for the core members to share information about project activities. The UGP meeting provides an opportunity for the representatives of the related departments of the Project to share information about project activities and to approve the decisions that are made in the equipe meeting. However, some C/Ps feel that the equipe and UGP meetings have not been functioning very well as an opportunity to share information about the Project among the stakeholders. Recently, the frequency of the UGP meeting has decreased due to the hectic schedule of the C/Ps.

2) Communication among the Related Departments in SABESP

Several departments of SABESP have been involved in the Project. However, it seems that those departments are not well coordinated. Since the C/Ps are loaded with a lot of tasks other than the project activities, it seems difficult for most of them to find time to work for the Project, even time to attend the UGP meeting. The roles of the UGP meeting, including its frequency, need to be reconsidered to make it function more effectively as an opportunity to share information about the Project among the representatives of the related departments.

3) Communication between the Japanese and Brazilian Sides

In the beginning of the Project, communication was sometimes difficult between the Japanese and Brazilian sides because of differences in language and culture. However, since a local coordinator who is bilingual between Japanese and Portuguese was employed in June 2008, communication between the Japanese and Brazilian sides has drastically improved.

3-2 Summary of Review Results

(1) Relevance

The relevance of the Project is evaluated high as a result of assessing the Project from the following perspectives, 1) consistency with the development policies of the Brazilian government and SABESP; 2) consistency with the aid policy of the Japanese government to Brazil; 3) appropriateness of the selection of the target area and C/P organization; 4) appropriateness of the pilot areas; and 5) effective utilization of the outputs or outcome brought about through technical cooperation from Japan during the past decade.

As for 1), in the national development plan (2004 – 2007)⁶, the Brazilian government stated, “Water supply and wastewater treatment is an important issue for the improvement of public health, and the national government will make further efforts to provide the sanitary environment for all the people.” Judging from this statement, the Project, which focuses on NRW control, meets the national development policy which prioritizes an efficient supply of water.

As for 2), with regard to aid for Brazil, the Japanese government prioritizes the following fields: 1) environment; 2) industry; 3) agriculture; and 4) reduction of poverty and regional disparities. In the field of environment, the Japanese government has a policy to provide assistance for projects related to environmental preservation, industrialization, and preventive measures against air and water pollution. Moreover, the JICA Country Specific Aid Program refers to environment and human resources development as two major issues for the assistance to Brazil. For those reasons, it can be judged that the Project is consistent with the aid policy of the Japanese government.

As for 3), the State of São Paulo, which includes the São Paulo metropolitan area, accounts for 20% of the national population. Water sources in the state account for 1.6% of the total water sources of the nation. Along with its rapid population growth, the State of São Paulo has faced a serious problem of the lack of water supply. In spite of such a situation, it seems difficult to develop new water sources near São Paulo because 1) there is a concern about the damage on the environment; and 2) there are no appropriate water sources near the metropolitan areas of São Paulo and Baixada Santista. Therefore, the efficient use of water is the most significant issue that SABESP need to address. In this sense, the Project meets the needs of SABESP, and the selection of the target area and C/P organization is appropriate.

As for 4), in 2004, when a JICA short-term expert was dispatched for three months, two pilot areas, MO and RS, were selected. MO was selected because it was a typical metropolitan area, where most of the residents belong to the middle class. RS was selected because both poor and rich people live in the area. RS includes a slum (called favela in Portuguese), which is occupied by low-income families, and a coastal area where a lot of tourists visit in the high season. RS was selected as a pilot area due to the unique combination of the area characteristics. In both MO and RS, the NRW rates were relatively high, compared with the other areas. It was appropriate that two different types of areas were selected as pilot areas since the Project can examine countermeasures against NRW from two different aspects.

⁶ The national development plan for 2004 – 2007: PPA (Plano Plurianual)

When the Project found it difficult to conduct block measurement in RS a few months after its commencement, it was a right choice to select RV as a candidate for another pilot area because RV was ready to start block measurement.

As for 5), JICA started to provide technical assistance on NRW control to SABESP in 2000. Since then, JICA dispatched short-term experts to SABESP in 2001 and 2004. JICA also accepted two trainees from SABESP to the JICA training course with a theme of NRW control. With the outputs inherited through the previous technical cooperation, the Project was started and implemented.

(2) Effectiveness

Although some of the activities are behind schedule due to the delayed arrival of the equipment and the time-consuming process for the selection of a construction firm, the Project is on the right track toward the achievement of the Project Purpose. So, the effectiveness of the Project is evaluated high for the following reasons. C/Ps have acquired knowledge and techniques of NRW control through the Project, and have been planning to disseminate the activities in the pilot areas to other business units. They have also recognized that human resources development is indispensable to continue NRW control. SABESP is planning to establish a comprehensive training system which provides training courses on NRW control for not only the SABESP staff but also engineers and workers of private construction firms. In addition to the establishment of the training system, judging from the commitment of the SABESP staff to NRW control activities, the Project Purpose is expected to be achieved by the end of the Project.

(3) Efficiency

During the first year after the Project started, the efficiency of the Project was not high because of insufficient communication between the Japanese and Brazilian sides and the delayed arrival of the equipment, which delayed some of the activities in the pilot areas. However, since June 2008, when a bilingual local coordinator was employed by the Project, communication between the two sides has dramatically improved. Furthermore, the equipment arrived at the Project site in June 2008, which was a seven-month delay. The suspended activities in the pilot areas started with the equipment in July 2008. Since then, the efficiency of the Project has been rising.

(4) Impact

The following positive impacts of the Project have been observed: 1) awareness-raising of the SABESP staff about NRW control; 2) positive changes in the attitude of the participants in the JICA training courses in Japan; 3) dissemination of the NRW control activities to other areas; 4) burgeoning leadership of SABESP in the field of NRW control in Latin America; and 5) request for external assistance.

As of November 2008, no negative impacts have emerged.

As for 1), more and more SABESP staff are beginning to recognize the significance of NRW control, and that NRW control requires a long-term perspective with persistency. Recently, news about the Project is carried on the intra-net of SABESP more frequently than ever, which contributes to awareness-raising of the

SABESP staff.

As for 2), in 2007, 43 trainees have been dispatched from SABESP to the JICA training courses on NRW control in Japan. After returning from Japan, they became more motivated to work for NRW control, and have shared new ideas with their coworkers. Those new ideas that they learned in Japan have stimulated the SABESP staff, who have become more motivated to work for NRW control.

As for 3), MO, for instance, is planning to conduct the same NRW control activities with those done in the pilot areas in other six areas. MO has already started the activities in the four areas. Other units (MN, MC, ML, MS, RV, RN) which are not given a pilot area by the Project are planning to start the NRW control activities, and those in charge of NRW control in each business unit have discussed their plans with the Project stakeholders.

As for 4), on December 2nd and 3rd, 2008, an international seminar on NRW control was held at SABESP. In the seminar, a few SABESP staff members, the JICA experts and an advisor visiting from Japan made a presentation on the Project or the theory and technology of NRW control. SABESP took the initiative in organizing the seminar where eight countries participated from Latin America. The international seminar was a good opportunity for the SABESP staff not only to learn about NRW control but also to foster their leadership in Latin America in the field of NRW control.

As for 5), having recognized the significance of NRW control through the Project, SABESP has prepared an 11-year plan on NRW control (2009-2019). In the first two years from 2009 to 2010, SABESP is planning to receive loans from the Brazilian National Development Bank. After 2011, they are planning to receive loans from JICA.

(5) Sustainability

The sustainability of the Project is evaluated high in terms of 1) technology/techniques; 2) organization/institution; and 3) finance for the following reasons.

As for 1), SABESP had been working on NRW control even before the Project started. Since JICA started technical assistance to SABESP in the field of NRW control in 2000, SABESP has acquired knowledge and techniques about NRW control. Some C/Ps of the Project have been working in the field of NRW control since 2000. The capacity of the SABESP staff, with new knowledge and techniques added to the previous ones, has been expanded. Moreover, the NRW rate has decreased in the pilot areas, which means that the knowledge and techniques about NRW control has taken root in SABESP. Judging from the fact, the sustainability of the Project is evaluated high.

As for 2) and 3), in the Project, the Japanese side provides personnel cost for the JICA experts, a local coordinator, and an interpreter, cost for the equipment and materials used for the OJT activities in the pilot areas, and cost for the training in Japan. SABESP burdens all the cost for the activities in the pilot areas, which means that SABESP is financially independent in the NRW control activities. SABESP has addressed NRW control as an entire organization and begun to allocate larger budget to NRW control activities. It can be judged that SABESP will continue to provide sufficient budget and human resources for NRW control activities, and that the financial and organizational sustainability of the Project is high.

3-3 Promoting Factors to Produce Effects

(1) Factors concerning Planning

Prior to the Project, JICA dispatched short-term experts to SABESP in 2000, 2001, and 2004, and accepted trainees from SABESP in the JICA training course in 2002. The Project was planned and implemented based on the outputs of the previous technical assistance. Some of the C/Ps have been working with JICA since 2000. The technical assistance provided before the Project is regarded as a factor that has contributed to the emergence of the positive effects of the Project.

(2) Factors concerning Implementation Process

The Japanese Brazilian coordinator, a bilingual between Japanese and Portuguese, who joined the Project in June 2008, has bridged between the Japanese and Brazilian sides and contributed to the efficient implementation of the Project.

3-4 Impeding Factors to Produce Effects

(1) Factors concerning Planning

- 1) It took a longer time than expected for the Project to select a construction firm and a company which would provide equipment due to the tender system. Because of the time-consuming tender system, some of the OJT activities in the pilot areas have been delayed.
- 2) The dispatch of short-term experts was intermittent, and the period of one dispatch was not long enough to perform the given tasks. During the absence of the short-term experts, the activities were likely to be suspended because C/Ps were busy with their daily tasks other than the Project.
- 3) The arrival of the equipment and materials (e.g., an electro magnetic flow meter) was delayed, which has made some of the activities in the pilot areas behind schedule.

(2) Factors concerning Implementation Process

- 1) Information about pipes in the database of SABESP was not consistent with the pipes laid underground. The Project is spending a lot of time on checking and registering the pipes in the database with those buried underground.
- 2) In RS, which includes a slum called favela (in Portuguese), illegal water-taking (illegal connections of pipes) is rampant. So, it is difficult to measure the distributed water volume precisely in the area.
- 3) Since C/Ps are loaded with a lot of daily tasks other than the Project activities, they cannot work for the Project full-time, which is one of the causes for the delay of some of the activities. The hectic schedule makes it difficult for them to find time to attend the UGP meeting. Recently, the frequency of the UGP meeting has decreased.
- 4) In the beginning of the Project, it was difficult to communicate between the Japanese and Brazilian sides since the number of the C/Ps who can work in English was limited. Since June 2008, when a bilingual coordinator between Japanese and Portuguese joined the Project, communication between the two sides

has drastically improved.

3-5 Conclusion

The activities related to the training system have been delayed, and a few of the activities in the pilot areas are behind schedule due to the delayed arrival of the equipment and materials. However, since the equipment and materials arrived at the Project in June 2008, those activities have been implemented smoothly. With the recovery of its delay, the Project Purpose is expected to be achieved by the end of the Project.

Based on the Review results, the PDM₀ was modified. In its modification, 1) the progress of each activity, and 2) whether the indicators were realistic or not, were examined. As a result, PDM₁ was agreed upon by the stakeholders of the Project .

3-6 Recommendations

(1) Issues regarding Project Management

- 1) SABESP should allocate necessary budget for the replacement of aged and deteriorated pipes.
- 2) The functions of the UGP and equipe meetings should be reconsidered to make both meetings work more effectively.
- 3) It is important that information regarding the Project needs to be shared in SABESP among the related departments, and decisions should be made as quickly as possible based on the information.

(2) Technical Issues

- 1) With regard to the establishment of the training system, the timetable should be prepared as soon as possible. Based on the timetable, the activities to establish the framework of the training system should be proceeded, and the concept of training should be shared among the stakeholders immediately.
- 2) In order to reduce NRW in the pilot areas effectively and efficiently, it is necessary to grasp distributed water and water consumption in the areas. Generally, the distributed water is grasped by integrated volume measured by a master meter installed at the inflow point and the water consumption by integrated volume of customer meters in each pilot area. Considering not only efficient NRW control work but also adequate daily distribution control work in an area called a District Metered Area (DMA), which is equivalent to the present pilot area, it is recommended to install a master meter to observe the continuous water flow at the inflow point of the DMA when it is set in the future.
- 3) Generally, in order to not only save water resources and operating expenditures but also improve water supply services and prevent secondary accidents, it is important to quickly repair leaks after the leak detection work. In the Project the minimum night flow measurement work after the leak detection and repair work is scheduled as an ordinary procedure. It is crucially important to quickly repair leaks after the detection work for more efficient implementation of the Project and correct understanding of the work efficiency.
- 4) It is not realistic to apply to the whole area of SABESP the same measures as the thorough NRW control

measures taken in the pilot areas, because such measures require a huge amount of manpower and budget. Then, it is required to make a comprehensive NRW control management plan for the whole areas based on the cost-benefit analysis conducted in the pilot areas, followed by implementing the plan. It is recommended to make a draft of the basic plan for SABESP's comprehensive NRW control measures by the end of the Project.

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 プロジェクトの概要

ブラジル（以下、「ブ国」）の人口の20%を占めるサンパウロ州には、ブ国全体の水資源の1.6%しか存在せず、効率的・効果的な水利用は同州の重要な課題となっている。1981年に同州の漏水管理プログラムが策定されて以来、サンパウロ州上下水道公社（以下、「SABESP⁷」）は、漏水の削減と給水システムの効率的な運営に取り組んできた。SABESPは約17,300人の職員を抱える世界有数の給水事業体であり、368都市の2,500万人に飲料水を供給している。

国際協力機構（以下、「JICA」）は、2000年、2001年、2004年に無収水管理の短期専門家をSABESPに派遣してきた。2004年には、日本側とSABESPの間で、日本側に求められる支援について協議が行われた。2004年時点で無収水率が40%以上（推定値）と高かったため、同協議の結果、SABESPは日本側に無収水管理に関する技術協力プロジェクトの実施を要請した。同要請を受けて、2006年10月にJICAは事前調査団をSABESPに派遣し、2007年3月に、日本側とブ国側でR/Dが締結された⁸。

その後、2007年7月19日に無収水管理プロジェクト（以下、「プロジェクト」）が開始された。同プロジェクトは、SABESP職員の能力強化を通じて無収水を削減することを目的としている。プロジェクト期間は、2007年7月19日～2010年7月18日の予定である。プロジェクト開始以来、無収水削減に向けた様々な活動が実施されている。プロジェクトが中間地点を迎えるにあたり、活動の進捗状況の確認と今後の課題を明確にすることを目的として、日本側とブ国側で合同中間レビュー（以下、「中間レビュー」）が実施されることになった。

1-2 中間レビュー実施スケジュール

2008年11月16日～2008年12月6日にかけて、中間レビューが実施された。中間レビューの詳細スケジュールは表1-1の通り。

⁷ SABESP : Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (ポルトガル語)

⁸ R/Dには、JICA、SABESP、Brazilian Cooperation Agencyの3者の代表が署名した。

表 1-1 : 中間レビュー実施スケジュール

Date		Ose	Sudo, Yamazaki, Matsuzaki
16-Nov	Sunday	JL048 (-NRT1840)	Via New York
17-Nov	Monday	JL048 (-GRU0825) 11:00 - SABESP TO Office Marcelo Salles (T), Eric Cerqueira Carozzi (TO), Gisele A. Nunes Cunha (TOE) 13:00 - JICA Sao Paulo Branch	
18-Nov	Tuesday	9:30 - SABESP TO Office T: Marcelo Salles, Eric C. Carozzi, Bulhões Assessor, Gisele M: Paulo Massato, Jairo Tardelli (MP) R: Cristina Giovanetti Executive Assistant F: Silvio Aroulho Ms. Ose will explain JICA Evaluation first (30)	
19-Nov	Wednesday	AM - SABESP TO Office PM - EFICAZ Project Office (R. Major Paladino, 300 V. Leopoldina)	9:00-10:00 B.U. Office, UGP Members Ms. Ose will explain JICA Evaluation first (30 minutes) 10:00 - Interview - Fernando Camacho (RS) and Fernando L. Oliveira (RV) PM - Equipe Members Interview
20-Nov	Thursday	Data Compilation	
21-Nov	Friday	EFICAZ Project Office	9:30 - Equipe Member Interview, Kandam-in Interview
22-Nov	Saturday	Data Compilation	
23-Nov	Sunday		
24-Nov	Monday	Kandam-in group JL048 (-GRU0825) 11:00 - SABESP TO Office	Ms. Ose - AM - In Hotel PM - 14h00 - RO Office Joaquim Hornink (RO), Antonio Carlos Costa Vieira (ROP- Equipe Member)
25-Nov	Tuesday	SABESP TO Office Mr. Eric (TO), Ms. Gisele (TOE), Mr. Jairo (MP) EFICAZ Office Mr. Niida, Ms. Michele	
26-Nov	Wednesday	EFICAZ Project Office MO Office MO Branch MO Pilot Area	9:00 - Hearing and observation (pilot area)
27-Nov	Thursday	RS Office RS Branch RS Pilot Area	8:00 (go to RS) - Hearing and observation (pilot area) 15:00 (Back to São Paulo)
28-Nov	Friday	RV Office RV Branch RV Pilot Area	7:00 (go to RV) - Hearing and observation (pilot area) 12:00~13:00 (Back to São Paulo)
29-Nov	Saturday	Preparation of M/M	
30-Nov	Sunday	Preparation of M/M	
1-Dec	Monday	SABESP Meeting on the Result of Evaluation SABESP TO Office (R. Nicolau Gagliardi, 313, Pinheiros)	9:00 - Share the result with joint evaluation members
2-Dec	Tuesday	International Seminar for Non- Revenue Water Reduction (CETESB)	9:00 - 17:00
3-Dec	Wednesday	International Seminar for Non- Revenue Water Reduction (CETESB)	9:00 - 17:00
4-Dec	Thursday	10:00 - 12:00 - SABESP TO Office JCC Signing Ms. Ose and Mr. Yamazaki JL047 (GRU 23:55-) M	
5-Dec	Friday	JICA Brasilia Office, Embassy of Japan, ABC JJ3587 (18:00-19:45) JL047 (23:55)	Ministries concerned will attend the meeting with ABC
6-Dec	Saturday	JL047 (-NRT1310)	
7-Dec	Sunday	JL047 (-NRT1310)	

1-3 合同レビュー調査団の団員構成

本中間レビュー調査は、表 1-2・表 1-3 に示すメンバーによって実施された。

表 1-2：日本側メンバー

No.	氏名	担当	所属
1	須藤 和男	総括	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 事業管理アドバイザー
2	山崎 章三	無収水対策	株式会社クボタ 鉄管事業部 顧問
3	松崎 晃昌	協力企画	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 水資源第2課
4	於勢 泰子	評価分析	株式会社かいはつマネジメント・コンサルティング

表 1-3：ブ国側メンバー

No.	氏名	職位	所属
1	Eric Cerqueira Carozzi	Superintendent	Operational Development, SABESP
2	Eduardo Augusto R. Bulhões	Adviser	Technology, Enterprises and Environment Executive Office, SABESP
3	Gisele A. N. Abreu	Manager	Operational Engineering, SABESP
4	Jairo Tardelli Filho	Manager	Metropolitan Planning Department, SABESP
5	Mauricio Soutto Mayor Jr.	Manager	Regional Systems Planning and Operational Department, SABESP
6	Marco Antonio Silva Oliveira	Manager	Operational Development Baixada Santista Business Unit, SABESP
7	Fernanco L Oliveira	Manager	Operational Development Paraíba Valley Business Unit, SABESP
8	Josué Fraga Silva	Manager	NRW Management West Business Unit, SABESP
9	Antonio Rodrigues da Grela Filho	Manager	Jales Department-Lower and Grande Tiete Business Unit, SABESP
10	Jose Ricardo Bueno Galvão	Engineer	Operational Engineering, SABESP
11	Gustavo Resende Mendonça	Technician	Bilateral Cooperation, Brazilian Cooperation Agency

第2章 中間レビューの目的と方法

2-1 中間レビューの目的

本プロジェクトは開始から1年半が経過し、プロジェクトの中間地点を迎えたため、1) 計画されていた活動の進捗状況の確認、2) 発生している問題の原因とその対策の検討、3) プロジェクト後半に向けての課題の提案、などを目的として中間レビューが実施された。

2-2 中間レビューの方法

本中間レビューは、以下の手順に基づいて実施された。

- 1) 既存資料のレビューによりプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM₀) (別添①参照) に基づいた評価グリッドの作成
- 2) 評価グリッドに基づいて質問票を作成し SABESP 関係者に送付
- 3) 日本側およびブ国側のプロジェクト関係者へのインタビューの実施
- 4) 既存資料のレビュー、質問票およびインタビューの回答の分析
- 5) 上記作業を通じて、PDM₀に基づいた投入、活動、成果、プロジェクト目標、上位目標の実績(達成見込み)の確認
- 6) 評価5項目(妥当性、効率性、有効性、インパクト、自立発展性)の観点からのプロジェクト評価
- 7) 残されたプロジェクト期間に取り組むべき課題の明確化
- 8) 類似分野における JICA 技術協力プロジェクトへの教訓の導出
- 9) 中間レビュー結果を踏まえ、プロジェクト関係者との協議を通じた PDM₀の改訂⁹

⁹ 改訂版 PDM は PDM₁となった (別添②参照)。

第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス

3-1 投入

3-1-1 日本側による投入

日本側が派遣した JICA 専門家、雇用したローカルコーディネーターと通訳、調達した資機材、本邦研修の受入状況は、以下の通り。

(1) 専門家

表 3-1 に示す JICA 専門家（長・短期）が派遣された。

表 3-1 : JICA 専門家リスト¹⁰

指導科目	派遣期間（日数）	
	2007 年度	2008 年度
上水道計画／総括	2007.07.19 ~ 2010.07.18 ¹¹	
無収水管理／副総括	2007.08.01 ~ 2007.09.29 (60) 2008.01.13 ~ 2008.03.12 (60)	2008.07.03 ~ 2008.09.10 (60) 2008.11.15 ~ 2008.12.24 (40)
漏水探知	2007.08.01 ~ 2007.09.14 (45) 2008.01.13 ~ 2008.03.12 (60)	2008.07.03 ~ 2008.09.10 (60) 2008.11.15 ~ 2008.12.24 (40)
管網評価	2008.01.16 ~ 2008.03.31 (75)	
施設計画／施工管理		2008.11.12 ~ 2008.12.26 (45)
研修計画	2007.08.01 ~ 2007.09.14 (45) 2007.11.01 ~ 2007.12.15 (45)	2008.07.31 ~ 2008.08.30 (31) 2008.11.16 ~ 2008.12.14 (29)

(2) ローカルコーディネーターおよび通訳

2008 年 6 月にプロジェクトの業務調整を行うローカルコーディネーターが、同年 8 月には通訳が配置された。両者ともに日系ブラジル人で、日本語・ポルトガル語のバイリンガルである。

(3) 資機材

日本側は、パイロット地区の活動に必要な資機材を提供した（別添④参照）。

(4) 本邦研修

日本側は、2007 年度に、SABESP から 3 グループで計 43 名の研修員を受け入れた（表 3-2 参照）。同研修員は、無収水管理をテーマにした JICA 研修コースに参加し、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を訪問した。

現在、2008 年度研修員 3 名が日本に派遣されている。2009 年度の派遣スケジュールは未定であるが、3 名の研修員が日本に派遣されることになっている。

¹⁰ JICA 専門家リストは別添③参照。

¹¹ チーフアドバイザーは、プロジェクト終了時まで長期専門家として派遣される。

表 3-2 : 本邦研修¹²

グループ	参加者数	研修期間
1	11	2007.09.30 ~ 2007.10.06
2	16	2007.10.21 ~ 2007.11.03
3	16	2007.11.04 ~ 2007.11.17
4	3	2008.11.16 ~ 2008.12.22
5	3	(2009.10.~ 2009.11.) ¹³

3-1-2 ブ国側による投入

ブ国側による人材、活動費用などに関する投入は以下の通り。

(1) カウンターパート (C/P)

ブ国側は、別添⑥に示す通り 75 名の C/P を配置している。

(2) 活動費用

ブ国側は、以下の活動費用を負担している。

- 研修にかかる費用 (日当、謝金など)
- パイロット地区での活動費用

(3) その他

ブ国側は、以下の場所・情報も提供している。

- プロジェクト事務所
- 研修センター
- SABESP にある情報・データ

3-2 成果と活動¹⁴

PDM₀には、5つの成果がかかげられており、これら5つの成果がプロジェクト終了時までに達成されることが期待されている。各成果の達成状況と、各成果を達成するために実施されている活動の進捗状況を以下に述べる。

3-2-1 成果 1

成果 1
SABESP の管理職員および技術職員が、無収水管理の必要性を理解し、その基本技術を習得する。

(1) ワークショップと出張講義

本プロジェクトでは、無収水管理に関する新しい技術をパイロット地区だけでなく、SABESP の全給水区域に普及させることを目指している。その実現のためには、SABESP 内外の関係者の

¹² 本邦研修の参加者リストは別添⑤参照。

¹³ 詳細スケジュールは未定。

¹⁴ 成果・プロジェクト目標・上位目標の表現は、PDM₀の表現をそのまま書き写している。

人材育成が不可欠である。本プロジェクトでは、無収水管理の重要性を普及させるために、様々な活動を実施している。2008年11月現在、表3-3に示す無収水管理のワークショップおよび出張講義が実施されている。

表 3-3 : ワークショップとビジネスユニットへの出張講義

普及活動	日付	参加者数
ワークショップ (1)	2007年 9月 12日	139
ワークショップ (2)	2007年 12月 12日	31
ワークショップ (3)	2008年 3月 5日	71
ワークショップ (4)	2008年 6月 17日	15
ワークショップ (5)	2008年 9月 8日	35
出張講義 (RR)	2008年 9月 24日	50
出張講義 (RA)	2008年 8月 12日	37
出張講義 (ML)	2008年 8月 27日	37
出張講義 (RJJ)	2008年 9月 10日	30
出張講義 (RN)	2008年 9月 18日	20
出張講義 (MS)	2008年 9月 22日	52

(2) パイロット地区から他地区への無収水管理技術の普及

本プロジェクトでは、パイロット地区だけでなく SABESP の全給水区域での無収水管理の実現を目指しており、パイロット地区での活動を SABESP 全給水区域に無収水管理を普及させるためのツールととらえている。パイロット地区での OJT 活動のうち、一部の活動はパイロット地区以外の他のビジネスユニットと共同で実施されている。パイロット地区での活動に関しては、以下の成果 2・3・4 の項目で詳述する。

3-2-2 成果 2

成果 2
パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる基礎的対策が充実される。

成果 2・3・4 の活動は、パイロット地区である MO と RS を中心に実施されている。MO と RS はプロジェクト開始前に既にパイロット地区として選ばれており、プロジェクト開始と同時に 2 つのパイロット地区で活動が開始された。しかし、RS は、活動を開始した 2~3 ヶ月後、ブロック計測に必要な機材の購入に予想以上に時間を要し、また、ファベラでの盗水などの問題にも直面し、プロジェクト活動が行き詰っていた。その頃、RV がプロジェクト活動に興味を示し、RV にはプロジェクト活動を実施するにあたっての障害が見当たらなかったことから、2007年11月に RV が 3 つ目のパイロット地区の候補として選ばれた。それ以来、MO、RS、RV の 3 地区で無収水管理に関する OJT 活動が実施されている。成果 2 の達成に向けて、これまでに以下のような活動が実施されている。

(1) 漏水防止作業

SABESP は SIGNOS と呼ばれるデータベースを持っており、SIGNOS には地図や管情報(管長、

管径、布設年度など)、水道メータなど給水システムに関する情報が収められている。しかし、SIGNOSには給水管に関する情報は収められていない。今後、本プロジェクトで給水管に関する情報を整備することが求められる。また、本プロジェクトにより図面と実際の配管が一致していないことが明らかになり、2008年1月以降、SABESPは、図面と配管の照合を開始している。

(2) 実態調査

配水・漏水量分析が、15のすべてのビジネスユニットで終了している。現在、本プロジェクトでは、3つのパイロット地区において、水圧と漏水量測定が行われており、今後、2008年11月に到着した機材を用いて管路調査(年数および強度)が開始される予定である。

(3) 水量測定 の OJT

水量測定に必要な機材は2007年12月に到着する予定であったが、7ヶ月遅れて2008年6月に到着した。機材到着後、パイロット地区の技術者を対象とした無収水管理技術のOJTを開始した。OJTには、地下漏水探知、金属管・非金属管探知、夜間最小流量測定、水圧測定、計測機器の使用方法などの内容が含まれている。夜間最小流量測定に関しては、専任の技術者がMOに配置されている。

(4) マニュアルの改訂

SABESPは、独自の配水管・給水管マニュアルを持っていたが、施工管理に関するセクションの内容が十分ではないので、今後、施工管理の部分を補完することになっている。

(5) パイロット地区以外の地区への無収水管理技術の普及

3-2-1(成果1)で述べたように、パイロット地区以外の地区にも無収水管理技術を普及させるための活動として、ワークショップや出張講義が行われている。JICA 専門家による出張講義以外にも、SABESPの技術者が無収水管理技術を独自で普及させるための努力を行っている。例えば、MOでは、今年度、自分たちで2つの地区を選定し、本プロジェクトのOJTで学習した技術をその2つの地区に伝えようと試みている。2009年度には、MO内でさらに4つの地区を選定し、同様の無収水管理活動を実施することを計画している。

MC、ML、MS、RV、RNも無収水管理のセミナーやワークショップに参加することにより、無収水管理の様々な活動への関心を高めており、各ビジネスユニットで独自に無収水管理に関する活動を開始することを計画している。このように、SABESP内では、本プロジェクトで直接のOJTの対象とならなかった地区(=パイロット地区以外の地区)にも無収水管理の技術移転が行われようとしている。

3-2-3 成果 3

成果 3

パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる対症療法的対策が強化される。

2008年11月現在、本プロジェクトでは、各パイロット地区の漏水量の計測・分析の段階である。計測結果は、2009年3月までに得られる見通しである。これまでに成果3の達成に向けて、以下の活動が実施されている。

(1) 漏水防止マニュアルの作成

本プロジェクトでは、漏水防止マニュアルの作成をまだ開始していない。漏水防止マニュアルは、パイロット地区の OJT を通じて導入された新しい知識と技術を他地区に普及させるために必要であり、本プロジェクトの後半で作成されることになっている。

(2) 地上漏水・地下漏水管理

無収水管理に関する対症療法的対策は、1) ブロック計測、2) 漏水・配水量分析、3) 対策の検討、4) 対策の実施、5) 対策実施後のブロック計測、6) 対策実施後の評価、の一連の作業サイクルで構成される。対症療法的対策では、これらのステップを繰り返して無収水の内訳を明らかにし、無収水削減に最も適した対策を決定する。

MO は7ブロックに、RS は4ブロックに、RV は2ブロックに分割されている。2008年11月現在、MO では3ブロックで、RS では1ブロックで、RV では2ブロックで上記の1サイクルを終了している。現在、本プロジェクトでは、各地区の別のブロックで2回目のサイクルを実施中である。

(3) パイロット地区以外の地区への無収水管理技術の普及

漏水防止マニュアルの作成は、まだ開始されていないが、SABESP の技術職員は既に無収水管理に関する様々なノウハウをパイロット地区以外の地区に伝える活動を計画・実施している。

3-2-4 成果 4

成果 4
パイロット地区における実践を通じて無収水管理に関する予防的対策が強化される。

成果 4 の達成に向けて以下の活動が実施されている。

(1) 管路のパトロール

管路のパトロールは、まだ開始されていない。今後、本プロジェクトでは、パトロールの手順とスケジュールを含んだ予防マニュアルを作成することになっており、同マニュアルの完成後、マニュアルの記載事項に基づいてパイロット地区で管路のパトロールを開始する予定である。

(2) 管網の整備

これまでに管調査（管長、管径、布設年度など）が実施され、漏水多発箇所が特定され、そのデータ整備が行われている。

管網評価に関しては、配水量や水使用量などのデータ整備が行われなければならない。2008年11月に管網評価を担当する JICA 短期専門家が派遣されており、管網評価結果に基づいて配水管・給水管の長期整備計画が策定されることになっている。さらに、同計画に基づいて、パイロット地区の老朽管は布設替されることになっている。

3-2-5 成果 5

成果 5
SABESP の無収水管理にかかる研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される。

これまでに、1) 無収水管理概論、2) 配水管・給水管工事（設置、拡張、布設替、修理）、3) 配水管・給水管の維持管理（漏水探知など）、の3つの研修プログラムの主要科目が抽出されている。これらの研修プログラムは、まだ準備段階であり、いずれも実施されていない。包括的な研修システムの構築を目指して、これまでに洗い出された主要科目が、今後、10の研修コースに分類されることになっている。

本プロジェクトでは、単に研修コースを実施するだけではなく、無収水管理に携わる関係者を対象とした人材育成のシステムを構築することを目指している。包括的な研修システムの構築を目指して、各研修コースでは、SABESPの管理職員・技術職員だけでなく、民間工事業者の技術職員・作業員も対象にすることとしている。継続的な無収水管理を実施していくためには人材育成が不可欠であり、研修を効果的なものとするために、1) 目的に沿ったカリキュラムに基づく研修コースの定期的な開催とフォローアップの実施、2) 研修参加者への受講修了証書の授与、などを計画している。

3-3 プロジェクト目標

プロジェクト目標とは、プロジェクト終了時（2010年7月）までに達成されなければならない目標のことである。本プロジェクトでは、SABESP職員のキャパシティ・ディベロップメントを通じて（＝プロジェクト目標）、SABESP給水区域の給水を安定させること（＝上位目標）を目指している。

プロジェクト目標
SABESPの無収水管理能力が向上する。

15のビジネスユニットでは、それぞれの無収水管理計画を有しており、いくつかのビジネスユニットでは同計画に基づいた無収水管理活動を開始している。最近、SABESPでは無収水管理に関心を示す職員が増え始め、パイロット地区以外のビジネスユニットも本プロジェクトが実施している無収水管理活動に興味を示すようになってきている。無収水管理に対する関心がSABESP全体で高まっている現状から、まだ無収水削減計画に基づいた活動を開始していないビジネスユニットも、プロジェクト終了時までには活動を開始するであろうと考えられる。

プロジェクト開始後、パイロット地区では無収水率が確実に減少している（図 3-1・表 3-4 参照）。MOのパイロット地区では、2007年（7月～12月）には無収水率が46.3%であったが、2008年（1月～6月）には44.6%に減少している。同時期に、RSでは58.5%から56.6%に、RVでは61.2%から36.1%にそれぞれ減少している。このような状況から判断して、プロジェクト終了時までにはパイロット地区での無収水率が30%以下になるものと期待できる。

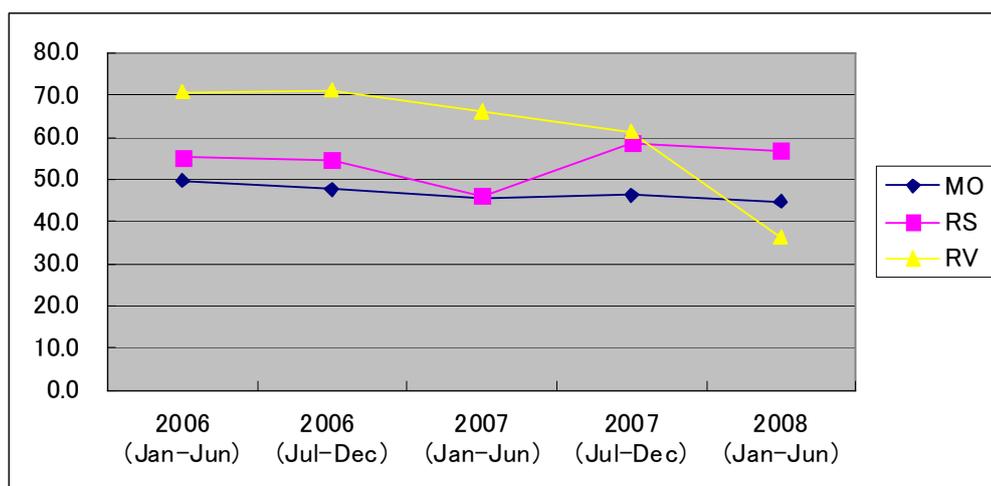


図 3-1：パイロット地区における無収水率の減少

表 3-4：パイロット地区の無収水率 (%)¹⁵

	2006年 (1～6月)	2006年 (7～12月)	2007年 (1～6月)	2007年 (7～12月)	2008年 (1～6月)
MO	49.6	47.5	45.6	46.3	44.6
RS	55.2	54.6	46.0	58.5	56.6
RV	70.6	71.1	66.0	61.2	36.1

3-4 上位目標

上位目標とは、プロジェクト終了後（2010年7月）3～5年後に達成されることが期待されている中・長期的な目標のことである。

上位目標
SABESP 給水区域における無収水が減少し、給水の安定化が図られる。

中間レビューの際に、プロジェクト関係者で上位目標の達成度を測る指標についてプロジェクト関係者で協議を行った。3-3で述べたように、パイロット地区では無収水率が確実に減少しており、また、SABESP 職員の無収水管理の必要性に関する意識は高まりつつある。このような状況から、SABESP 給水区域における無収水率を 43.8%（2007年）から 13.8%削減して 30%以下にするという指標で合意された。

¹⁵ MO と RS の無収水率に関しては、パイロット地区のみの無収水率ではなく、パイロット地区を含む最小単位（ブロック）の無収水率の測定結果を記載している。

3-5 実施プロセス

3-5-1 プロジェクト関係者間のコミュニケーションシステム

本プロジェクトには、関係者が協議をし、重要事項を決定・承認するための場として、エキッペ（コアメンバー）会議と UGP 会議が設けられている¹⁶。いずれの会議も関係者がプロジェクトに関する情報交換を行う良い機会であるが、会議の運営にあたっていくつかの問題が生まれている。

(1) エキッペ会議

エキッペ会議とは、本プロジェクトのコアメンバーが参加する会議であり、毎週月曜日の午前中に、MO のプロジェクトオフィスで開催されている。2008 年 11 月までに、エキッペ会議は 40 回以上開催されている。同会議には、プロジェクトの中心となる C/P、JICA 専門家、ローカルコーディネーターが参加し、プロジェクト活動の進捗状況と今後の予定を報告している。ワークショップやセミナーを開催する時には、エキッペ会議のメンバーが準備を担当している。

エキッペ会議は、プロジェクトに関する情報共有の機会ではあるものの、同会議がプロジェクトの運営に有効活用されていないと感じているメンバーもいる。今後、開催頻度などを含めて、エキッペ会議の役割を見直す必要がある。

(2) UGP 会議¹⁷

UGP 会議は、本プロジェクトに関連している SABESP の全部局（TO、MP、MO、RO、RS、RV）の代表者と JICA 専門家から構成される。UGP 会議はエキッペ会議の上に位置し、エキッペ会議での決定事項を公式に承認する役割を担っている。2008 年 11 月までに UGP 会議は 11 回開催されている。本プロジェクトが開始された頃は、UGP 会議は 1～2 ヶ月に 1 回開催されていた。しかし、UGP メンバーがプロジェクト以外に多くの業務を抱えておりスケジュール調整が難しいなどの理由により、月日が経つにつれて UGP 会議の開催頻度が落ちてきているのが現状である。UGP 会議は、他の部局と情報を交換するための良い機会であるので、今後、定期的に UGP 会議を開催していくよう努力することが望まれる。

3-5-2 実施プロセスにおける問題点

日本側とブ国側の双方のプロジェクト関係者にインタビューを行ったところ、プロジェクトの運営に関して、1) SABESP の関連部局間のコーディネーションが効率的に行われていないこと、2) プロジェクト開始当初は、日本側とブ国側のコミュニケーションに困難が生じることがあったこと、の 2 つの問題があげられた。

(1) SABESP の関連部局間のコーディネーション

C/P と JICA 専門家へのインタビューによると、SABESP の関連部局間のコーディネーションがあまりうまく機能していないということであった。C/P は本プロジェクト以外の多くの日常業務を抱えているので、プロジェクト活動のために割く時間を作るのが難しいようであり、結果的に、関連部局間でプロジェクトに関する情報が十分に共有されないという状況に陥っている。UGP 会議が関連部局の代表者会議という位置づけになっているが、部局間のコミュニケーショ

¹⁶ UGP: Unidade de Gerenciamento do Projeto

¹⁷ UGP 会議のメンバーは別添⑦参照。

ンを促進する機会としてあまり有効活用されていないようである。

(2) 日本側とブ国側のコミュニケーション

2008年6月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されるまでは、言語や文化の違いから日本側とブ国側のコミュニケーションが困難な様子であった。しかし、ローカルコーディネーター配置後は、両者でのコミュニケーションは改善されている。

3-5-3 PDMとPOに基づいたプロジェクト管理¹⁸

PDM₀は、本中間レビューにおいて改訂された。同PDMの改訂にあたっては、1) データ収集が困難（不可能）な指標の削除、2) 指標の中での不明瞭な表現の明確化、に重点を置いてプロジェクト関係者と合同レビューチームで協議が行われた（改訂版のPDM₁は別添②参照）。PDMの改訂をうけて、中間レビュー終了後、プロジェクト関係者はPOを改定することになっている。

¹⁸ POとは、PDMの各活動の詳細計画表のことである。

第4章 評価5項目による評価結果

4-1 妥当性

妥当性とは、プロジェクトが目指している方向性（プロジェクト目標・上位目標）が適切なものであるかを精査する項目である。本プロジェクトの妥当性を以下にあげる項目から評価した結果、本プロジェクトの妥当性は高いと判断される。

4-1-1 ブ国および SABESP の開発政策との整合性

ブ国政府が策定した国家開発計画¹⁹（2004年～2007年）において、「上下水道の整備は公衆衛生の改善に向けての重要な課題であり、全国民に衛生的な環境を提供するためにブ国政府はさらなる努力を行う」と明記されている。持続可能な無収水管理を目指す本プロジェクトの方向性は、効率的な給水システムの実現を優先課題として掲げるブ国の国家開発政策の方針と合致している。

4-1-2 日本政府のブ国への援助政策との整合性

ブ国への援助に関して、日本政府は、1) 環境、2) 工業、3) 農業、4) 貧困削減と地域間格差の是正、を優先分野として掲げている。環境分野に関しては、環境保護、工業化、大気汚染・水質汚濁対策に関連したプロジェクトに対して支援を行う方針を示している。さらに、JICA 国別援助戦略では、環境と人材育成をブ国への援助重点分野として掲げており、持続可能な無収水管理を目指す本プロジェクトへの支援は、日本の援助政策とも合致している。

4-1-3 対象地域と C/P 機関の選定の適切性

サンパウロ大都市圏を含むサンパウロ州は、国家人口の 20%を抱えているが、同州の水資源は国家全体の 1.6%にすぎず、急激な人口増加により同州は水不足の問題に直面している。しかし、1) 環境悪化への懸念、2) サンパウロとバイシャダ・サンチスタ近郊の大都市圏には適切な水源がないこと、などの理由により、同州で新しい水源を開発するのは困難な状況である。したがって、効率的な水利用は SABESP にとって最も重要な課題となっている。このような状況から、本プロジェクトの C/P を SABESP とし、SABESP の給水区域をプロジェクト対象地域としたことは、適切であったと判断される。

4-1-4 パイロット地区選定の適切性

本プロジェクト開始前の 2004 年に、JICA 短期専門家が 3 ヶ月間派遣された際に、MO と RS の 2 つのパイロット地区が選定された。MO は、住民の大半が中流階級に属す典型的な都市型の地区であるという理由でパイロット地区に選定された。RS は、貧困層と富裕層が混住するという特色に着目して、パイロット地区に選定された。RS には、貧困層が居住するファベラと呼ばれるスラム街がある一方、別荘やホテルが立ち並ぶ沿岸部の観光地も含んでおり、その観光地には多数の観光客が訪れる。MO も RS も、他のビジネスユニットと比較して無収水率が高かったこともパイロット地区に選定された理由の一つである。MO と RS という 2 つの異なる特徴を持つ地区がパイロット地区とし

¹⁹ 同国家開発計画は、ポルトガル語で「Plano Plurianual」と記され、「PPA」と称されている。

て選定されたことは、違った側面から無収水削減の対策を考えることができるという点で適切であったと判断される。

プロジェクトが始まって2～3ヵ月後、RSではブロック計測が難しいという問題に直面していた。その時、ブロック計測を実施するのに障害がないRVが、三つ目のパイロット地区の候補として選定され、パイロット地区での活動がRSに代わってRVで開始されたことは適切な判断であったと考えられる。

4-1-5 日本側の過去の技術協力との関連性

JICAは、2000年にSABESPに対する無収水管理に関する技術協力を開始し、その後も、表4-1に示す技術協力を行ってきた。本プロジェクトは、表4-1に示す過去7年間の技術協力の成果であると考えられる。

表 4-1：プロジェクト開始前の JICA からの技術協力

年度	技術協力内容
2000	JICA 短期専門家 1 名が SABESP に派遣され、SABESP 職員と同専門家で無収水管理に関するプロジェクトの枠組（案）を作成した。
2001	JICA 短期専門家 1 名が SABESP に派遣された。SABESP は無収水管理に特化したプロジェクトへの支援を日本側に要請した。
2002	SABESP 職員 2 名が日本に派遣され、無収水管理をテーマとした JICA 研修に参加した。
2004	JICA 短期専門家 1 名が SABESP に派遣され、SABESP 職員との協議を通じて 2 つのパイロット地区を選定した。
2007 (7 月)	本プロジェクト（無収水管理プロジェクト）が開始された。

4-2 有効性

合同レビューチームは、一部の活動が予定よりも遅れてはいるものの、本プロジェクトがプロジェクト目標の達成に向けて軌道に乗っていることを確認した。パイロット地区での無収水管理に関する活動を他の地区および他のビジネスユニットへ波及させるための計画が進んでおり、このような波及計画（活動）はプロジェクト目標の達成に貢献するものと見込まれる。プロジェクト目標の達成に向けて、いくつかの阻害要因は見られるものの、以下に述べる理由によりプロジェクトの有効性は高いと評価される。

4-2-1 成果とプロジェクト目標の達成度

一部の活動が予定よりも遅れてはいるものの、プロジェクト全体としては確実にプロジェクト目標の達成に向かっている。C/P へのインタビューによると、C/P は本プロジェクトを通じての無収水管理に関する技術移転に満足している様子である。特に、有益だった技術として、ブロック計測の方法や電磁流量計の操作方法などをあげている。このような個々の技術以外にも、1) 日本の無収水管理システムは長期計画に基づいた継続性のあるシステムであること、2) その長期計画に基づいて無収水

管理を実施する日本人技術者が真面目で根気強いこと、などを学習することができたと多くの C/P は回答している。

C/P は、無収水管理を日本のように継続性をもって実施するためには、人材育成が不可欠であると感じている。SABESP は、本プロジェクトを通じて、一定のカリキュラムに基づいた定期的な研修を提供できる研修システムを構築することを目指しており、同システムを通じて「SABESP の無収水管理能力が向上する（＝プロジェクト目標）」が実現されるものと期待される。

4-2-2 プロジェクト目標達成に向けての阻害要因

プロジェクト目標の達成に向けた活動において、以下のような阻害要因があった。

- 競争入札による工事業者の選定に予想以上に長い時間を要し、本プロジェクトの一部の活動が停滞した時期があった。
- パイロット地区での活動に必要な機材の到着が、調達手続きに予想以上に長い時間を要したため7ヶ月遅れ、流量計測が開始できず一部の活動が遅れた。
- 短期専門家の1回の派遣期間が短く断続的であったため、短期専門家が帰国中、プロジェクト活動が停滞/休止しがちであった。
- SABESP が有する配管の図面と実際の配管が一致しておらず、その照合・確認作業に予想以上の時間を要している。
- ファベラと呼ばれるスラム街で盗水（給水管の不法接続）が予想以上に多く、正確な水量測定を行うのが困難な状況にある。
- C/P がプロジェクト以外の通常業務を多く抱えているために、プロジェクト活動に専属でかかわることができず、それが原因で停滞しているプロジェクト活動がある。また、C/P がプロジェクト活動のために割く時間を調整するのが困難なため、部局間の情報共有の場である UGP 会議の開催頻度も落ちてきている。
- プロジェクト開始当初、SABESP に英語でコミュニケーションが可能な人材が限られていたため、日本側とブ国側のコミュニケーションが円滑に行われていなかった。この問題は、2008年6月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されたことにより大きく改善された。

4-2-3 プロジェクト目標達成に向けての促進要因

以下のような要因が、プロジェクト目標の達成に向けた促進要因になっていると考えられる。

- SABESP が組織全体として無収水管理に興味を示すようになってきている。
- 多くの SABESP 職員（2007年度は43名）が無収水管理をテーマとする本邦研修に派遣されている。
- 本プロジェクトが、2000年以降の JICA 技術協力（短期専門家派遣や本邦研修受入）の成果という位置づけで計画・実施されており（表 4-1 参照）、過去の技術協力の成果の継承が、本プロジェクトでの成果・プロジェクト目標の達成に貢献する要因となっている。

4-3 効率性

効率性とは、成果を産出するために投入が適切に活用されているかどうかを精査する項目である。

本プロジェクト開始後1年間は、日本側とブ国側のコミュニケーションが十分にとれなかったことや、機材の到着が遅れ一部の活動に遅延をきたしたことなどから、本プロジェクトの効率性は決して高いとは言えない状況であった。しかし、2008年6月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されて以来、日本側とブ国側のコミュニケーションは円滑に行われるようになってきている。また、同時期に到着が遅れていた機材が到着し、停滞していたパイロット地区での活動が開始された。パイロット地区での一部の活動に遅れは見られるものの、2008年6月以降は、プロジェクト全体の効率性は高まっていると判断される。

4-3-1 SABESP の複数の部局間におけるコーディネーション

本プロジェクトには SABESP の複数の部局が関わっているが、これらの部局間のコーディネーションが円滑に行われているとは言いがたい状況である。部局間で本プロジェクトに関する情報を共有する機会として UGP 会議が存在するが、部局が異なる C/P のスケジュール調整が難しく、また、C/P が本プロジェクト以外の業務で多忙なために同会議の開催頻度が少なくなっている。今後、UGP 会議を部局間の情報共有の場として効果的に活用していくために、UGP 会議の役割や開催方法の再検討が求められる。

4-3-2 日本側とブ国側のコミュニケーション

C/P に英語でコミュニケーションを行える人材が限られているので、プロジェクト開始後の約1年間は、日本人専門家と C/P が十分なコミュニケーションをとってプロジェクト活動を進めることがやや困難であった。しかし、2008年6月に日系ブラジル人のローカルコーディネーターが配置されて以来、日本人専門家と C/P のコミュニケーションが著しく改善している。

4-3-3 JICA 短期専門家の派遣

表 3-1 に示したように、JICA 短期専門家の派遣は断続的なものとなっており、1回の派遣期間が終了後、次回の派遣期間まで数ヶ月の間とぎれるようになっている。短期専門家が帰国直前に、不在中の課題を C/P に与えておいても、C/P は通常業務に追われて多忙であり、プロジェクトの課題にまで手がまわらないという状況になっている。より効率的なプロジェクトの実施に向けて、今後の JICA 短期専門家の派遣計画を再考することが望まれる。

4-3-4 資機材と改修工事

(1) 資機材

日本での調達手続きに時間を要したため、配水量分析に必要な資機材の到着が予定より7ヶ月遅れ、パイロット地区での一部の活動に遅延をきたした。しかし、2008年6月に到着した電磁流量計を用いて配水量の測定を開始し、その後はパイロット地区での活動は順調に進んでいる。電磁流量計の到着が刺激となり、C/P および現場作業員は以前よりもプロジェクト活動に興味を示すようになっている。C/P および現場作業員は、日本から到着した資機材の質に満足している様子である。

(2) 資機材の調達および工事業者の選定のための入札

SABESP では、資機材の調達や工事業者の選定を入札で行っているが、資機材の調達業者や工事業者が選定されるまでには長いプロセス（時間）を要する。例えば、ブロック計測を実施するために制水弁が必要であるが、複雑な入札手続きのため制水弁を購入するまでに数ヶ月かかり、

その結果、漏水探知に関する活動のスケジュールが遅れることになった。

4-3-5 本邦研修

これまでに 46 名の SABESP 職員が、無収水管理に関する本邦研修に参加している。2007 年度は 43 名を 3 つのグループに分けて 3 度の派遣が行われた。帰国後、本邦研修での成果をできるだけ早く本プロジェクトにフィードバックしてもらうことを狙って、意志決定権を有する幹部職員は第 1 次派遣のグループで本邦研修に参加した。幹部職員は、帰国後、無収水管理に関する活動に優先的に予算を割り当てるようになるなど、本邦研修の効果を本プロジェクトに反映するようになっている。

4-4 インパクト

4-4-1 正のインパクト

本プロジェクトを通じて、以下のような正のインパクトが現れている。

(1) SABESP 職員の無収水管理に対する意識の高まり

無収水管理は長期計画に基づく根気を要する業務であるが、本プロジェクト開始後、SABESP では C/P だけでなく多くの職員がその重要性を認識するようになっている。最近では、SABESP のイントラネットに、頻繁に本プロジェクトに関するニュースが掲載されるようになっており、イントラネットへの掲載も SABESP 職員の無収水管理に対する意識の高まりに貢献している一つの要因である。

(2) 本邦研修参加者の帰国後の業務意識・態度（労働意欲）の変化

2007 年度は、SABESP から 43 名の職員が無収水管理をテーマとした本邦研修に参加した。同研修の参加者は、帰国後、無収水管理に積極的に取り組むようになり、また、本邦研修を通じて得た情報を同僚と共有している。本邦研修で得た新しい知見が、SABESP の他の職員への刺激となり、SABESP 全体としてさらに意欲的に無収水管理に取り組むようになっている。

(3) パイロット地区以外へのプロジェクト効果の波及

MO では、パイロット地区以外の 6 つの地区でも無収水管理に関する活動を実施することを計画している。MO で本プロジェクトに興味のある職員と本プロジェクト関係者（日本人専門家と C/P）との間で、6 地区での無収水管理活動に関する協議が行われており、本プロジェクトは、今後、配水量測定、夜間最小流量測定、地下漏水探知、プロジェクトの計画・評価手法などに関して、MO 内の 6 地区での活動を支援していくことになっている。

MN は、本プロジェクトのパイロット地区には選定されていないが、独自で無収水管理活動を計画している。本プロジェクトでは、MN の無収水管理担当者とは既に情報交換を行っており、MN での無収水管理活動も今後、支援していくことにしている。MO と MN だけでなく、他のビジネスユニット（MC、ML、MS、RV、RN）も本プロジェクトの無収水管理活動に関心を示しており、独自で無収水管理計画を作成している。

(4) 無収水管理におけるラテンアメリカでの SABESP のリーダーシップの芽生え

2008 年 12 月 2 日・3 日に、SABESP は、無収水管理をテーマにした国際セミナーを開催した。同セミナーでは、SABESP 職員、JICA 専門家、本調査団技術団員が、無収水管理の理論・技術に関する発表を行った。同セミナーには、ラテンアメリカ 8 カ国が参加した。同セミナーは、

SABESP 職員が無収水管理について学習するためだけでなく、ラテンアメリカにおける SABESP のリーダーシップを醸成するための良い機会となった。

(5) 外部への財政支援の要請

本プロジェクトを通じて無収水管理の重要性を認識した SABESP は、無収水管理 11 年計画（2009 年～2019 年）を策定している。SABESP では、最初の 2 年間（2009 年～2010 年）はブラジル開発銀行から融資を、2011 年以降は JICA から円借款を得る計画を立てている。

4-4-2 負のインパクト

これまでに、本プロジェクトの実施による負のインパクトは生じていない。

4-5 自立発展性

自立発展性とは、プロジェクトによってもたらされた正の効果が、プロジェクト終了後も継続するかどうかを精査する項目である。本プロジェクトの自立発展性を技術面、組織面、財政面から評価した結果、以下に述べる理由による自立発展性は高いと判断された。

4-5-1 技術面

SABESP は本プロジェクト開始以前から無収水管理に取り組んでおり、2000 年に JICA が技術協力を開始以降、SABESP 職員は新しい知識・技術を習得している。現在の C/P の中には、本プロジェクト開始前から JICA 技術協力の枠組で無収水管理に取り組んでいる者もいる。過去の技術協力に加え、本プロジェクトを通じて SABESP 職員はさらに新しい知識・技術を習得しており、無収水管理に関する知識・技術が、確実に高まり、そして、SABESP の他の職員に広がっている。また、パイロット地区での無収水率が減少していることから、無収水管理に関する知識と技術が SABESP に確実に定着しているものと判断される。このような理由から、本プロジェクトの技術面における自立発展性は高いと評価される。

4-5-2 組織面・財政面

本プロジェクトのパイロット地区での OJT にかかる費用は、すべて SABESP が負担している。日本側は、人材（JICA 専門家、ローカルコーディネーター、通訳）、資機材、本邦研修受入にかかる費用のみを負担している。このように、SABESP は本プロジェクト活動の実施に関して既に財政的に自立しており、また、組織として全面的に無収水の削減に力を入れていることから、プロジェクト終了（2010 年 7 月）後も、同様の活動を継続していくための費用を負担していくものと判断される。したがって、本プロジェクトの組織面・財政面における自立発展性も高いと評価される。

第5章 結論

研修システムの構築に関する活動と、パイロット地区での一部の活動が機材の到着の遅れなどにより予定より遅れているが、2008年6月に機材到着後はパイロット地区での活動は軌道に乗り始めている。無収水管理の活動が既にパイロット地区以外にも広がり始めている現状から、プロジェクト終了時までにはプロジェクト目標は達成されると見込まれる。

今回の中間レビューの結果に基づいて、PDM₀が改訂された。改訂にあたっては、1) 各活動の進捗状況、2) 指標が現実的なものとなっているかどうか（達成可能か、データ入手が可能か）、などがプロジェクト関係者の間で協議され、改訂版PDM（PDM₁）で合意された（別添②参照）。なお、PDMの改訂に関する詳細は、「第7章 PDMの改訂」で述べる。

第6章 提言

本中間レビューの結果、本プロジェクトに対して以下の提言が行われた。

6-1 プロジェクト管理に関する提言

- SABESP は布設替に必要な予算を確保する必要がある。
- UGP 会議とエキッペ会議が効果的に機能するように、その役割・運営方法などを見直す必要がある。
- SABESP の関連部局間でプロジェクトに関する情報を共有し、意思決定をできるかぎり迅速に測るよう努力することが求められる。

6-2 技術面に関する提言

- 本プロジェクトにおける活動計画に掲げられている研修計画が現時点で大幅に遅れている。現時点で、研修の「1 コース」の概念が日本側とブ国側で共有されていない。早急に双方で協議の上、研修コースの概念を共有し、研修計画作成のための具体的な作業計画（タイムテーブル）を作成し、本プロジェクト終了までに研修計画に基づく研修が実施され、初期の成果が達成できるよう努力すべきである。
- パイロット地区の無収水を効果的・効率的に削減するためには、地区内の配水量と料金水量（使用水量）を把握することが必要である。通常、前者の把握は地区内流入地点に設置した流量計の積算値により、後者は地区内顧客メータ検針結果の集計により把握する。現在のパイロット地区と同じような配水ブロックを将来設定する場合には、無収水削減対策としての作業効率ばかりでなく地区内の配水管理を適切に行うという意味で、ブロック内配水量を常時監視できる流量計を流入地点に設置することを提言する。
- 探知した漏水を即時修理することは、単に資源や経費の節約になるばかりでなく、給水サービスの向上や2次災害の防止の意味で重要である。特に本プロジェクトにおいては、無収水削減効果を漏水探知修理後にパイロット区画内の夜間最小流量値を測定して確認する必要があるため、探知後の漏水を迅速に修理することはプロジェクトを効率よく実施し、作業効果を正確に把握する上で極めて重要な要素である。
- 一般的にパイロット地区で実施したような徹底した無収水削減対策をそのまま SABESP の全給水区域に適用することは、多大な労力と資金が必要なためあまり現実的ではない。そこでパイロット地区における実績を基に費用対効果分析を実施して将来の無収水削減全体計画を作成し、実施する必要がある。本プロジェクトの終了までに SABESP の無収水削減基本計画案を作成し、作業を開始できるよう努力することが求められる。

第7章 PDM の改訂

本中間レビューにおいて、ブ国側 C/P および日本人専門家と協議を重ね、PDM の改訂を行った。PDM の改訂にあたって留意した点は以下の通り。

- 「活動→成果→プロジェクト目標→上位目標」の縦のロジックを確認した。
- PDM に設定されている指標は、残されたプロジェクト期間（約1年半）に達成可能な（現実的な）指標かどうかを確認した。
- PDM に設定されている指標で、「XX%」となっている部分に具体的な数値を入れた。
- PDM に設定されている指標で、データ収集が不可能／困難なものは、削除／変更した。
- 定量評価よりも定性評価の方が適切であると判断した項目には、具体的な数値を設定しないことにした。
- 「活動」欄に、「重要な活動が抜け落ちていないか」を確認した。

本中間レビューにおける PDM の主な改訂箇所と改訂理由を表 7-1 に記す（改訂版 PDM は、別添②参照）。なお、表 7-1 に示す変更に伴い、「活動」も記載事項を若干変更しているが、内容に大きな変更がないため同表には「活動」の変更点の記載を割愛した（「活動」の変更に関しては改訂版 PDM（別添②の PDM₁）参照）。

表 7-1 : PDM の改訂箇所と改訂理由

改訂箇所	改訂前	改訂後
上位目標の指標①	2015 年までに SABESP 給水区域における無収水率が XX%削減される。	2015 年までに SABESP 給水区域における無収水率が 30%以下になる。
	<理由> 2007 年時点での SABESP 給水区域の無収水率が 43.8%であり、パイロット地区での無収水率が順調に減少してきていることを考えて、2015 年までに無収水率を 30%以下にすることを努力目標として設定した。ただし、SABESP 給水区域は広範囲に及ぶため、無収水率 30%以下という指標を達成するために、SABESP では、かなりの資金が必要となる。現在、SABESP は 2009 年～2019 年の 11 年計画の中で、ブラジル開発銀行や JICA（円借款）に対して資金援助を要請している。無収水率を 30%以下にするという目標は、プロジェクト終了後、外部からの資金援助が得られることを条件として設定した。	
上位目標の指標②	2015 年までに出水不良にかかる苦情が XX%減少する。	削除
	<理由> 出水不良に関する苦情のデータは、収集困難であるため。	
プロジェクト目標から上位目標への外部条件	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の水源が確保される。 ・給水システムの処理能力が現在のレベルを下回らない。 	左記 2つの要素は、ほぼ 100%満たされる条件であり、外部条件とはみなされないため削除した。 上位目標の指標①で述べたように、「外

		部からの資金融資が得られる」を新たな外部条件として追記した。
プロジェクト目標の指標①	プロジェクトで得られる技術を用いて、配水を担当する 15 のビジネスユニットのうち、9 ユニットで無収水削減計画が策定され、6 ユニットで実施される。	プロジェクトで得られる技術を用いて、配水を担当する 15 の全ビジネスユニットで無収水削減計画が開始される。
	<p><理由></p> <p>既に 15 の全ビジネスユニットで無収水削減計画が策定されているので、プロジェクト終了時までには、各ユニットがその計画を実行に移す（開始する）ことを新たな指標とした。</p>	
プロジェクト目標の指標②	2010 年までにパイロット地区での無収水率が XX%削減される。	2010 年までに各パイロット地区での無収水率が 30%以下になる。
	<p><理由></p> <p>上位目標の指標①で「2015 年までに SABESP 給水区域における無収水率が 30%以下になる」と設定したので、2010 年 7 月のプロジェクト終了時までの目標としては、「パイロット地区での無収水率が 30%以下になる」と設定した。</p>	
プロジェクト目標の指標③	2010 年までにパイロット地区での純損失量（漏水）量と見かけ上の損失水量が XXm ³ /日減少する。	削除
	<p><理由></p> <p>見かけ上の損失水量を特定できないのでデータ収集が困難と判断し、削除した。</p>	
成果 1 と 成果 5	<p><成果 1> : SABESP の管理職員及び技術職員が無収水管理の必要性を理解し、その基本技術を習得する。</p> <p><成果 5> : SABESP の無収水管理にかかる研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される。</p>	<p><成果 1></p> <p>SABESP の職員が無収水管理の必要性を理解し、無収水管理に関する人材育成が強化される。</p>
	<p><理由></p> <p>旧成果 1 と旧成果 5 は、ともに人材育成に関する内容であったので、新 PDM では 2 つの成果を統合して成果 1 とした。</p>	
成果 1 の指標	<1-1> : SABESP 管理職員及び技術職員の研修受講者のうち 80%以上が無収水対策に必要な技術の習得度確認テストに合格する。	<p>左記指標を削除し、以下に変更。</p> <p><1-1></p> <p>無収水管理に関する研修コースが 10 以上作成され実施される。</p>
	<p><理由></p> <p>C/P である SABESP 管理職員および技術職員は、既に組織の中核をなす人材であり、JICA 専門家が作成する筆記試験の受験を求めるのは不適切であると判断したため<旧 1-1>を削除し、<新 1-1>を採用した。</p>	

	<p><1-2> : 年間計画の中に無収水削減にかかる計画が組み込まれる。</p>	<p>左記指標を削除し、以下に変更。</p> <p><1-2> 上記 1-1 の研修コースは SABESP の全ビジネスユニットを対象とし、各ユニットから管理職員と技術者が参加する。</p> <p><1-3> 上記 1-1 の研修コースに、民間業者の技術者と現場作業員が参加する。</p>
	<p><理由> <旧 1-1>の無収水削減にかかる計画は、プロジェクト目標にある全ビジネスユニットでの無収水削減計画と同じものを指し、重複するので削除した。 新成果 1 は、旧成果 1 と旧成果 5 を統合したものであるため、旧成果 5 に関連する研修コースに関する指標を設定した。本プロジェクトでは、SABESP の職員だけでなく、民間業者の技術者・現場作業員も対象として研修を実施する包括的な研修システムの構築を目指しているため、新たに<1-2>と<1-3>を追加した。</p>	
成果 2 の指標	<p><2-1> : パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも 5 人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する。</p>	<p><2-1> パイロット地区の技術者が無収水の構成要素（内訳と水量）を特定できるようになる。</p>
	<p><理由> 旧指標では「技術を習得し」とあったが、技術の習得がどのような状態を指すのか不明瞭であったため、「無収水の構成要素（内訳と水量）を特定できるようになる」と具体的な記載に変更した²⁰。</p>	
	<p><2-2> : パイロット地区における 70%のエリアで実測に基づいて配水量分析がなされる。</p>	<p><2-2> : パイロット地区の技術者が無収水対策に GIS（地図情報、管路情報、事故情報、お客様情報など）を活用できるようになる。</p>
	<p><理由> 成果 2 は無収水管理の基礎的対策に関する事なので、基礎的対策の充実度を測るのに、より適切な指標を関係者で協議した結果、上記のような新指標になった。</p>	
	<p><2-3> : 配水管・給水装置工事マニュアルが完成する。</p>	<p>（「活動」欄に移動。）</p>
<p><理由> 上記指標は、「活動」であると判断し、「活動 2-4」に「配水管・給水装置工事</p>		

²⁰ 無収水は、漏水、盗水、メータ不感などから構成され、各要素が占める水量を特定できるようになることを指す。

	マニュアルの補完指導を行う」として記載した。なお、SABESPには既に配水管・給水装置工事マニュアルが存在しているので、「活動」では「補完指導を行う」とした。	
成果3の指標	<3-1>：パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも5人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する。	削除
	<理由> 成果3は無収水管理の対症療法的対策の強化に関することなので、対症療法的対策の強化を測定するのに、より適切な指標を関係者で協議した結果、後述する旧指標<3-3>のみを採用することとした。	
	<3-2>：パイロット地区における通報から修理までの時間が1時間短縮される。	削除
	<理由> データ収集が困難なため。	
	<3-3>：パイロット地区における漏水がXX%減少する。	<3-1>：パイロット地区における漏水率が、パイロット地区での活動の開始時と比較して1/4に削減される。
<理由> 対症療法的対策が強化された結果、漏水率が削減されるので、上記新指標<3-1>が最適な指標であると関係者で合意した。		
成果4の指標	<4-1>：パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも5人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する。	削除
	<理由> 成果4は無収水管理の予防的対策の強化に関することなので、予防的対策の強化を測定するのに、より適切な指標を関係者で協議した結果、後述する3つの指標を採用することとした。	
	<4-2>：パイロット地区における40年以上経過した老朽管のうち75%が布設替される。	<4-1>：パイロット地区において更新対象管が布設替される。 (*「更新対象管」は、年数と事故歴に基づいて定義される。)
	<理由> 40年以上経過した老朽管でも、まだ使用可能な場合もあり、40年以上経過した管をすべて布設替する必要はない。逆に、40年を経過していなくても布設替を	

	必要とする管もある。したがって、パイロット地区で、年数だけでなく事故歴（漏水関連情報）に基づいて更新対象管を特定し、パイロット地区のすべての更新対象管を布設替することを新指標とした。	
	<4-3>：パイロット地区におけるコールセンターへの地上漏水発見の通報が XX%減少する。	削除
	<理由> データ収集が困難なため。	
成果 5	SABESP の無収水管理にかかる研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される。	成果 5 は削除。
	<理由> 人材育成に関する旧成果 1 と旧成果 5 を統合して、新成果 1 としたため。	
成果 5 の指標	<5-1>：無収水管理にかかる研修カリキュラムが 10 コース作成、実施される。	(成果 1 の指標 1-1 に移動。)
	<5-2>：研修講師が 30 人養成される。	(「講師養成」は「活動」であるため、活動 1-1-1 に「研修講師を選定する」として記載した。本プロジェクト期間中に、講師を養成するまでは難しいのではないかという意見が関係者からあったため、講師の選定までを本プロジェクト終了時までで実施することとした。)
	<5-3>：SABESP が実施する研修に 1,000 人が参加する。	削除
	<理由> 現時点で、研修コースの内容が固まっておらず、その段階で参加者数を目標値として設定するのに無理があるのではないかという意見が関係者から出たため、上記指標は削除した。	
	<5-4>：研修受講者のうち漏水調査試験のレベル 3、2 及び 1 に、それぞれ XX%以上、XX%以上合格する。	削除
	<理由> 上記漏水調査試験は、SABESP が実施しているものではなく非破壊協会が実施している試験であり、本プロジェクトでの無収水管理の知識・技術の習得度を測るのに適切とは言えないのではないかという意見が関係者からあったため上記指標を削除した。	
活動から成果への外部条件	・技術を習得した職員が勤務を継続する。	左記 2 つの外部条件はそのまま残し、以下の 2 つを追加した。

	<ul style="list-style-type: none">・調達される機材の到着が輸送や通関手続き等で大幅に遅れない。	<ul style="list-style-type: none">・布設替に必要な予算が SABESP で確保される。・ファベラにおける配管の違法接続が急激に増加しない。
--	--	---

別添資料

別添①：PDM₀（英語・日本語）

別添②：PDM₁（英語・日本語）

別添③：JICA 専門家リスト

別添④：日本側供与資機材リスト

別添⑤：本邦研修参加者リスト

別添⑥：C/P リスト

別添⑦：UGP メンバーリスト

別添⑧：PO

Project Design Matrix (PDM₀) Draft
Project Name : The Project for Capacity Development on Non Revenue Water Control for Sanitation Company of the State of São Paulo (SABESP)

Duration of the Project : 3 years

Target Group : All SABESP Staff related to NRW Reduction

Project Site : Service Areas of SABESP	Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>[Overall Goal] Water supply will be stabilized by reduction of Non Revenue Water (NRWst) in service areas of SABESP.</p>	<p>• NRW ratio in SABESP's service areas is decreased by xx % by the year 2015. • Number of customers' complaints to insufficient water supply is decreased by xx% by 2015.</p>	<p>• SABESP Statistics • Reports of each business unit and call center</p>	<p>• Present water sources are secured. • Water treatment capacity in the water supply systems keeps the current level.</p>	
<p>[Project Purpose] Capacity of SABESP's staff to control NRW is strengthened.</p>	<p>• NRW control plan is formulated in 9 units out of 15 business units in charge of water distribution by the technologies and skills acquired in the Project, and implemented in 6 units. • NRW ratio is decreased in pilot areas by xx % by 2010. • Volume of real loss and apparent loss is decreased in pilot areas by xxm³/day by 2010. (Numerical indicators to be set in 6 months after the project starts)</p>	<p>• SABESP Annual Action Plan • SABESP Annual Activity Report • Project Reports • Survey Reports on Water Leakage</p>	<p>• Test by Japanese expert • Level check test • SABESP Annual Action Plan • List of participants in the activities of the Pilot Areas • Observation by Japanese expert</p>	<p>• SABESP secures the staffs who acquire the technologies and skills within the project duration</p>
<p>[Outputs]</p> <ol style="list-style-type: none"> Management and technical staffs of SABESP understand the significance of NRW control and acquire the essential technologies and skills Preliminary works for NRW control are strengthened through practice in pilot areas. On-site works for NRW control are strengthened through practice in pilot areas Preventive works for NRW control are strengthened through practice in pilot areas. Training system for NRW control of SABESP is strengthened and technology transfer is continued by trainings. 	<p>1-1 More than 80 % of management and technical staffs of SABESP participating in the training courses pass the level check test for technologies and skills required in NRW countermeasure. 1-2 Plan of NRW control is included in annual plan of SABESP. 2-1 At least 5 staffs of each business unit except pilot areas participate in activities of the Pilot Areas, and 80% of them acquire the technologies and skills, and at least 50% of them start their activities in their business units. 2-2 Accurate distributed water volume is analyzed 70 % of each Pilot Area. 2-3 A manual for construction works of water distribution and service pipes is completed. 3-1 At least 5 staffs of each business unit except the Pilot Areas participate in activities of the Pilot Areas, and 80% of them acquire the technologies and at least 50% of them start their activities in their business units 3-2 Time from customer's call to repair of water leakage is cut down by one hour 3-3 NRW ratio is decreased by xx% in the Pilot Areas. 4-1 At least 5 staffs of each business unit except the Pilot Areas participate in activities of the Pilot Areas, and 80% of them acquire the technologies and at least 50% of them start their activities in their business units 4-2 75 % of 40 years old service pipes are replaced 4-3 Number of customer calls to water leakage is decreased by xx%. 5-1 10 curriculums for NRW control training are created and 10 training courses are conducted. 5-2 30 training instructors are trained. 5-3 1,000 staffs take the courses by SABESP. 5-4 In level 3, 2 and 1 of leakage survey qualification test, xx%, xx% and xx% of participating staffs pass respectively</p>	<p>• SABESP Annual Action Plan • SABESP Annual Activity Report • Performance test by Japanese expert • Certification results by ABENDE • Qualification by SABESP</p>	<p>• SABESP Annual Action Plan • SABESP Annual Activity Report • Performance test by Japanese expert • Certification results by ABENDE • Qualification by SABESP</p>	

<p>[Activities]</p> <p>0 Preparation of PDMM and POI Confirmation of the budgetary allocation to the Project and set the numerical targets as verifiable indicators.</p> <p>1. Transfer of Essential Technologies and Skills for NRW Control to SABESP's Staff</p> <p>1-1 Guidance on NRW control to management staffs and technical staffs 1-2 OJT (on-the-job training) on planned underground leakage control to technical staff 1-3 OJT on repair of water distribution and service pipes and proper control of macro/micro meters to technical staff 1-4 OJT on water distribution control to technical staff</p> <p>2. OJT on Preliminary Works for NRW Control in the Pilot Areas</p> <p>2-1 Preparation for leakage reduction work 2-1-1 Organizing NRW control teams and service pipe improvement teams 2-1-2 Preparing maps and drawings 2-1-3 Setting surveying areas in the Pilot Areas and preparing detecting equipment and meters 2-1-4 Standardizing water distribution and service pipe construction works*2 2-2 Fundamental study 2-2-1 Analyzing amount of supplied water 2-2-2 Analyzing causes of leakage and filling the data 2-2-3 Studying age and strength of pipes 2-2-4 Measuring water pressure and leakage volume 2-3 Doing the above activities in other service areas than the Pilot Areas by the participants of pilot activities of SABESP</p> <p>3. OJT on On-site Works for NRW Control in the Pilot Areas</p> <p>3-1 Formulation of manual(s) for the preliminary works and planned works 3-2 Prevention works of on-the-ground leakage 3-2-1 Conducting quick repairs 3-3 Prevention work of underground leakage 3-3-1 Conducting systematic detection and repairs 3-3-2 Doing the above activities in other service areas than the Pilot Areas by the participants of pilot activities of SABESP</p> <p>4. OJT on Preventive Works for NRW Control in the Pilot Areas</p> <p>4-1 Patrol of pipelines 4-1-1 Conducting pre-examination of pipe location 4-1-2 Conducting patrol and attending at construction works by others 4-2 Improvement of water distribution pipelines 4-2-1 Replacing old water distribution pipes 4-3 Improvement of service pipes 4-3-1 Rearranging several inadequate service pipes to a water distribution sub-main pipe 4-3-2 Conducting overall repair of service pipes 4-3-3 Optimizing meter location and handling abandoned pipes under the ground 4-4 Water pressure regulation 4-4-1 Conducting proper water distribution and regulating water pressure 4-4-2 Rearranging pipeline network, rearranging distribution blocks and installing pressure regulating valves 4-4-3 Formulating a plan for regulating optimum water pressure 4-5 Preparation of manuals for preventive works 4-5-1 Preparing manuals for conducting preventive works 4-5-2 Formulating a plan for rehabilitation of water distribution and service pipes 4-6 Doing the above activities in other service areas than the Pilot Areas by the participants of pilot activities of SABESP</p> <p>5. Strengthening of Training System by SABESP</p> <p>5-1 Improving training materials/equipments and facilities 5-2 Preparing training curriculums for NRW control 5-3 Preparing training curriculums for training supervisor of water distribution and service pipe construction works 5-4 Training instructors for the above training 5-5 Training other SABESP staffs and contracted companies' staffs by trained instructors of SABESP</p> <p>6. Periodical Monitoring and Presenting Outputs</p>	<p>[Inputs]</p> <p><u>Japanese Side</u></p> <p>1. Experts to be dispatched Chief Advisor (Water Supply Planning) NRW Reduction and Control Expert Water Distribution Control Expert Leakage Detection Expert Training Planning Expert Coordinator</p> <p>2. Counterpart Training in Japan • NRW Control Team (Management Staffs) • NRW Control Team (Technical Staffs) • Water Distribution and Service Pipe Improvement Team (Technical Staffs)</p> <p>3. Equipment Procurement • Equipment necessary for NRW Control Activities in the Pilot Areas</p> <p><u>Brazilian Side</u></p> <p>1. Assignment of counterpart personnel to Japanese experts 2. Participation in training by management and technical staffs from each business unit 3. Office space and facilities for the Japanese experts and the project staffs 4. Salaries and other allowances including transportation cost, accommodation and honorarium for Brazilian counterpart personnel, participants and local lecturers, if necessary, for training to be conducted in the Project 5. Improvement of training centers and procurement of additional equipment, if necessary 6. Provision of necessary data and information to the Japanese side 7. Budget allocation for NRW control works in the Pilot Areas</p>	<ul style="list-style-type: none"> SABESP secures the staffs who acquire the technologies and skills within the Project duration. Arrival of equipment to be procured during the Project is not much delayed due to some troubles in transportation and customs clearance.
		<p>[Pre-conditions]</p> <ul style="list-style-type: none"> Roles of SABESP are not changed in the sanitary law of the State of São Paulo. SABESP's labor union does not oppose the Project.
		<p>Notes:</p> <p>(*) Non revenue water (NRW) means the water, the rate of which is not charged, consisting of apparent loss (caused by meter errors, illegal usage, water supply to Favela, etc.) and real loss.</p> <p>(**2) Water distribution and service pipe construction works include improvement, rehabilitation, removal and repairs.</p>

プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM₀)
 プロジェクト名: ブラジル国無収水管理プロジェクト
 対象地域: SABESP の給水区域

2/24/2011

実施期間: 3 年間

ターゲットグループ: 無収水対策にかかるとの SABESP 職員

プロジェクトの要約	指標	指標の入手段	外部条件
<p>(上位目標) SABESP 給水区域における無収水が減少し、給水の安定化がはかられる</p> <p>(プロジェクト目標) SABESP の無収水管理能力が向上する</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2015 年までに SABESP 給水区域における無収水率が xx%削減される 2015 年までに出水不良にかかる苦情が xx%減少する プロジェクトで得られる技術を用いて、配水を担当する 15 のビジネスユニットのうち、9 ユニットで無収水削減計画が策定され、6 ユニットで実施される 2010 年までにパイロット地区での無収水率が xx%削減される 2010 年までにパイロット地区での純損失(漏水)量と見かけ上の損失水量が xxm³/日減少する (数値目標は、プロジェクト開始 6 ヶ月後に設定する) 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP 統計 各ビジネスユニット及びピロートルセンターの報告書 SABESP 年間活動計画書 SABESP 年間活動報告書 プロジェクト報告書 漏水調査報告書 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の水源が確保される 給水システムの処理能力が現在のレベルを下回らない。
<p>(成果)</p> <ol style="list-style-type: none"> SABESP の管理職員及び技術職員が無収水管理の必要性を理解し、その基本技術を習得する パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる基礎的対策が充実される パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる対症療法的対策が強化される パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる予防的対策が強化される SABESP の無収水管理にかかるとの研修実施体制が強化され、研修による技術移転が継続される 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 SABESP 管理職員及び技術職員の研修受講者のうち 80%以上が無収水対策に必要な技術の習得度確認テストに合格する 1-2 年間計画の中に無収水削減にかかる計画が組み込まれる 2-1 パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも 5 人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する 2-2 パイロット地区における 70%のエリアで実測に基づいた配水量分析がなされる 2-3 配水管・給水装置工事マニュアルが完成する 3-1 パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも 5 人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する 3-2 パイロット地区における通報から修理までの時間が 1 時間短縮される 3-3 パイロット地区における漏水が xx%減少する 4-1 パイロット地区担当以外のビジネスユニットのうち、各ユニット少なくとも 5 人が参加し、80%が技術を習得し、50%が対策を開始する 4-2 パイロット地区における 40 年以上経過した老朽管のうち 75%が布設される 4-3 パイロット地区におけるコーンセンターへの地上漏水発見の通報が xx%減少する 5-1 無収水管理にかかるとの研修カリキュラムが 10 コース作成、実施される 5-2 研修講師が 30 人養成される 5-3 SABESP が実施する研修に 1,000 人が参加する 5-4 研修受講者のうち漏水調査試験のレベル 3、2 及び 1 に、それぞれ xx%以上、xx%以上及び xx%以上合格する 	<ul style="list-style-type: none"> 日本人専門家によるテスト 研修の修得度確認テスト SABESP 年間活動計画書 OJT 参加者リスト 日本人専門家による観察 OJT 参加者リスト 漏水修理記録 漏水調査報告書 OJT 参加者リスト 漏水修理記録 配管図 コーンセンターの対応報告書 SABESP 年間活動計画書 SABESP 年間活動報告書 日本人専門家によるテスト ABENDE による認定結果 SABESP による認定証 	<ul style="list-style-type: none"> 技術を習得した職員が勤務を継続する

<p>(活動)</p> <p>0 PDM1 及び POI の作成</p> <p>0-1 予算計画の確認、2-2を踏まえ、指標の数値を設定する</p> <p>1 SABESP 職員への無収水管理にかかわる基本技術の移転</p> <p>1-1 技術職員及び技術職員に対して、無収水管理にかかわる研修を実施する</p> <p>1-2 技術職員に計画的地下漏水調査にかかわる OJT を行う</p> <p>1-3 技術職員に管路補修及び配水・水道メータの適正管理にかかわる OJT を行う</p> <p>1-4 技術職員に対する配水コントロールにかかわる OJT を行う</p> <p>2 パイロット地区における無収水管理にかかわる基礎的対策にかかわる OJT</p> <p>2-1 漏水防止作業の準備</p> <p>2-1-1 チームを結成する</p> <p>2-1-2 図書類(配管図、区画図等)の準備を行う</p> <p>2-1-3 区域の設定、探査・計量機器類の整備を行う</p> <p>2-1-4 配水管及び給水装置工事にかかわる標準化を行う</p> <p>2-2 実態調査</p> <p>2-2-1 配水量、漏水量の分析を行う</p> <p>2-2-2 漏水原因の追求、事故記録データの保存を行う</p> <p>2-2-3 管の経年変化・管体強度等の調査を行う</p> <p>2-2-4 水圧測定、漏水量の測定を行う</p> <p>2-3 カウンターパートがパイロット地区以外で上記活動を実施する</p> <p>3 パイロット地区における無収水管理にかかわる症療法的対策にかかわる OJT</p> <p>3-1 機動的作業及び計画的循環作業にかかわるマニュアルを策定する</p> <p>3-2 機動的作業の実施</p> <p>3-2-1 地上(道路)漏水の即刻修理を行う</p> <p>3-3 計画的作業の実施</p> <p>3-3-1 地下漏水の計画的早期発見と修理を行う</p> <p>3-4 カウンターパートがパイロット地区以外で上記活動を実施する</p> <p>4 パイロット地区における無収水管理にかかわる予防的対策にかかわる OJT</p> <p>4-1 管路のパトロール</p> <p>4-1-1 管理設置位置の事前調査を行う</p> <p>4-1-2 パトロール、他企業工事への立会い、指導を行う</p> <p>4-2 管網の整備</p> <p>4-2-1 老朽配水管の布設替を行う</p> <p>4-3 給水管の構造改善</p> <p>4-3-1 老朽縦断給水管の配水管への整理・統合を行う</p> <p>4-3-2 給水管の全体修繕を行う</p> <p>4-3-3 メータ位置の適正化、残存(不明)管処理を行う</p> <p>4-4 水圧の調整</p> <p>4-4-1 きめ細かな水運用管理、夜間水圧の管理を行う</p> <p>4-4-2 配水系統の分割、配水ブロックの整備、水圧の調整を行う</p> <p>4-4-3 適正水圧の確保に関する計画を策定する</p> <p>4-5 予防的対策にかかわる計画の策定</p> <p>4-5-1 予防的対策実施に係るマニュアルを作成する</p> <p>4-5-2 配水管・給水装置にかかわる長期リハビリ計画が策定する</p> <p>4-6 カウンターパートがパイロット地区以外で上記活動を実施する</p> <p>5 SABESP による研修実施体制の強化</p> <p>5-1 研修機材の改善及び施設を拡充する</p> <p>5-2 無収水管理にかかわる研修カリキュラムを作成する</p> <p>5-3 配水管・給水装置工事監・養成研修カリキュラムを作成する</p> <p>5-4 5-2、5-3にかかわる研修講師を養成する</p> <p>5-5 養成された研修講師が他の SABESP 職員及び民間技術者に対して研修を実施する</p> <p>6 定期的なモニタリング及び成果の発表</p>	<p>(投入)</p> <p>日本側</p> <p>1. 専門家派遣</p> <p>チームアドバイザー(上水道計画)</p> <p>無収水対策/施工監理</p> <p>配水管理</p> <p>漏水探知技術</p> <p>研修計画</p> <p>業務調整</p> <p>2. 研修員受入</p> <ul style="list-style-type: none"> 無収水対策チーム(管理職) 無収水対策チーム(技術スタッフ) 給水装置改善チーム(技術スタッフ) <p>3. 機材供与</p> <ul style="list-style-type: none"> 無収水削減活動に必要な機材 	<ul style="list-style-type: none"> 技術を習得した職員が勤務を継続する 調達される機材の到着が輸送や通関手続き等で大幅に遅れない 	<p>ブラジル側</p> <p>1. カウンターパートの配置</p> <p>2. 各ビジネスユニットからの研修等への参加</p> <p>3. 専門家及びプロジェクトスタッフのための事務所スペース</p> <p>4. 研修用予算(給料・日当・交通費・宿泊費・講師謝金)</p> <p>5. 研修センター施設</p> <p>6. 資料・情報提供</p> <p>7. パイロット地区での無収水削減プロジェクトにかかわる費用</p>	<p>(前提条件)</p> <ul style="list-style-type: none"> サンパウロ州の水衛生法における SABESP の役割が変更されない SABESP の労組がプロジェクトに反対しない <p>無収水とは、配水された水のうち、収入とならない部分を示す。具体的には、Apparent Loss (メータの不感知、盗水、フエアレアラへの給水)、Real Loss をいう。</p>
--	--	---	---	--

Project Design Matrix (PDM₁) Draft

Project Name : The Project for Capacity Development on Non Revenue Water Control for Sanitation Company of the State of São Paulo (SABESP)

Duration of the Project : 3 years

Target Area : Service Areas of SABESP **Target Group :** All SABESP Staff related to NRW Reduction

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>[Overall Goal] Water supply will be stabilized by reduction of Non Revenue Water (NRW^{ns}) in service areas of SABESP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> The NRW rate in the SABESP's service area will be reduced to less than 30% by the year 2015 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP Statistics 	
<p>[Project Purpose] The capacity of SABESP's staff to control NRW is strengthened.</p>	<ul style="list-style-type: none"> The NRW control plans are carried out in all the 15 business units. The NRW rate in each pilot area is reduced to less than 30%. 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP Annual Action Plan Project Reports 	External financial assistance is available.
<p>[Outputs]</p> <ol style="list-style-type: none"> The SABESP staff who are involved in the Project understand the significance of NRW control, and the system for the human resources development is strengthened. Fundamental measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas. Corrective measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas Preventive measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas. 	<p>1-1 10 training courses (curricula) are created and carried out. 1-2 The 10 training courses target all the 15 business units, and both managerial and technical staff of SABESP participate in the training courses. 1-3 Engineers and workers of private construction firms participate in the training course(s).</p> <p>2-1 The technical staff of the pilot areas are able to identify the components of NRW and the rate of each component. 2-2 The technical staff of the pilot areas are able to utilize GIS (information about maps, pipes, leakage, customers, etc.) in NRW control.</p> <p>3-1 The water leakage rate is reduced by 75% in the pilot areas, compared with the rate measured at the beginning of the activities in the pilot areas.</p> <p>4-1 Aged and deteriorated pipes are replaced in the pilot areas.* 4-2 Water pressure is adjusted to the appropriate level in the pilot areas. 4-3 Patrol on the pipelines is conducted on the regular basis in the pilot areas in accordance with a manual on preventive measures.</p> <p>* "Aged and deteriorated pipes for replacement" will be defined by the Project, based on its age and leakage related information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> SABESP Annual Action Plan Project Reports List of participants in the activities of the Pilot Areas Observation by Japanese expert Record of leakage repair works Survey Reports on Water Leakage Records of water leakage repairs Map of distribution pipes 	

<p>[Activities]</p> <p>0 Preparation of PDM1 and POI 0-1 Confirmation of the budgetary allocation to the Project and set the numerical targets as verifiable indicators</p> <p>1. The SABESP staff who are involved in the Project understand the significance of NRW control, and the system for the human resources development is strengthened.</p> <p>1-1 Providing training on NRW control for both managerial and technical staff of SABESP, and engineers and workers of private construction firms</p> <p>1-1-1 Selecting trainers for the training courses</p> <p>1-1-2 Preparing training materials</p> <p>1-2 Providing visiting-lectures, workshops, and seminars on NRW control for both managerial and technical staff of SABESP, and engineers and workers of private construction firms</p> <p>1-3 Technical transfer of planned underground leakage control to the technical staff</p> <p>1-4 Control of macro/micro meters to the technical staff</p> <p>1-5 Technical transfer of water distribution control to the technical staff of SABESP</p> <p>1-6 Disseminating knowledge and techniques acquired by the technical staff in the pilot areas to other areas</p> <p>2. Fundamental measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.</p> <p>2-1 Preparation for leakage reduction work</p> <p>2-1-1 Organizing NRW control teams and service pipe improvement teams</p> <p>2-1-2 Preparing maps and drawings</p> <p>2-1-3 Setting surveying areas in the Pilot Areas and preparing detecting equipment and meters</p> <p>2-1-4 Standardizing water distribution and service pipe construction works*2</p> <p>2-2 Fundamental study</p> <p>2-2-1 Analyzing amount of supplied water</p> <p>2-2-2 Analyzing causes of leakage and filling the data</p> <p>2-2-3 Studying age and strength of pipes</p> <p>2-2-4 Measuring water pressure and leakage volume</p> <p>2-3 Technical transfer of how to measure water volume</p> <p>2-4 Completing the manual for construction works of water distribution and service pipes</p> <p>3. Corrective measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.</p> <p>3-1 Preparing a control manual for water leakage</p> <p>3-2 Control works of on-the-ground leakage</p> <p>3-2-1 Conducting quick repairs</p> <p>3-3 Control works of underground leakage</p> <p>3-3-1 Improving leak detection techniques</p> <p>4. Preventive measures for NRW control are strengthened through practice in the pilot areas.</p> <p>4-1 Patrol of pipelines</p> <p>4-1-1 Conducting pre-examination of pipe location</p> <p>4-1-2 Conducting patrol and attending at construction works by others</p> <p>4-2 Improvement of water distribution pipelines</p> <p>4-2-1 Formulating a long-term improvement plan for distribution and service pipes</p> <p>4-2-2 Replacing aged and deteriorated water distribution pipes</p> <p>4-3 Improvement of service pipes</p> <p>4-3-1 Rearranging several inadequate service pipes to a water distribution sub-main pipe</p> <p>4-3-2 Conducting overall repair of service pipes</p> <p>4-3-3 Optimizing meter location and handling abandoned pipes under the ground</p> <p>4-4 Water pressure regulation</p> <p>4-4-1 Conducting proper water distribution and regulating water pressure</p> <p>4-4-2 Rearranging pipeline network, rearranging distribution blocks and installing pressure regulating valves</p> <p>4-4-3 Formulating a plan for regulating optimum water pressure</p> <p>4-5 Preparation of a manuals for preventive measures</p> <p>4-5-1 Preparing a manual for conducting preventive measures</p>	<p>[Inputs]</p> <p>Japanese Side</p> <ol style="list-style-type: none"> Experts to be dispatched <ul style="list-style-type: none"> Chief Advisor (Water Supply Planning) NRW Reduction and Control Expert Water Distribution Control Expert Leakage Detection Expert Training Planning Expert Coordinator Counterpart Training in Japan <ul style="list-style-type: none"> NRW Control Team (Management Staff) NRW Control Team (Technical Staff) Water Distribution and Service Pipe Improvement Team (Technical Staff) Equipment Procurement <ul style="list-style-type: none"> Equipment necessary for NRW Control Activities in the Pilot Areas <p>Brazilian Side</p> <ol style="list-style-type: none"> Assignment of counterpart personnel to Japanese experts Participation in training by management and technical staff from each business unit Office space and facilities for the Japanese experts and the project staff Salaries and other allowances including transportation cost, accommodation and honorarium for Brazilian counterpart personnel, participants and local lecturers, if necessary, for training to be conducted in the Project Improvement of training centers and procurement of additional equipment, if necessary Provision of necessary data and information to the Japanese side Budget allocation for NRW control works in the Pilot Areas 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP secures the staffs who acquire the technologies and skills within the Project duration. Arrival of equipment to be procured during the Project is not much delayed due to some troubles in transportation and customs clearance. Budget necessary for the replacement of aged and deteriorated pipes is allocated by SABESP. Water consumption in favela does not increase drastically. <p>[Pre-conditions]</p> <ul style="list-style-type: none"> Roles of SABESP are not changed in the sanitary law of the State of São Paulo. SABESP's labor union does not oppose the Project.
--	---	--

Notes:

(*1) Non revenue water (NRW) means the water, the rate of which is not charged, consisting of apparent loss (caused by meter errors, illegal usage, water supply to Favela, etc.) and real loss.

(*2) Water distribution and service pipe construction works include improvement, rehabilitation, removal and repairs.

プロジェクトの要約	指標	指標の入手段	外部条件
<p>(上位目標) SABESP 給水区域における無収水が減少し、給水の安定化がはかられる</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2015 年までに SABESP 給水区域における無収水率が 30%以下になる 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP 統計 	
<p>(プロジェクト目標) SABESP の無収水管理能力が向上する</p>	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトで得られる技術を用いて、配水を担当する 15 の全ビジネスユニットで無収水削減計画が開始される 2010 年までに各パイロット地区での無収水率が 30%以下になる 	<ul style="list-style-type: none"> SABESP 年間活動計画書 SABESP 年間活動報告書 プロジェクト報告書 	外部からの資金融資が得られる
<p>(成果)</p> <ol style="list-style-type: none"> SABESP の職員が無収水管理の必要性を理解し、無収水管理に関する人材育成体制が強化される。 パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる基礎的対策が充実される パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる対症療法的対策が強化される パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかる予防的対策が強化される 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 無収水管理に関する研修コースが 10 コース以上作成され実施される 1-2 上記 1-1 の研修コースは、SABESP の全ビジネスユニットを対象とし、各ユニットから管理職員と技術者が参加する 1-3 上記 1-1 の研修コースに、民間業者の技術者が参加する 2-1 パイロット地区の技術者が無収水の構成要素 (内訳と水量) を特定できるようになる 2-2 パイロット地区の技術者が無収水対策に GIS (地図情報、管路情報、事故情報、お客様情報など) を活用できるようになる 3-1 パイロット地区における活動開始時と比較してパイロット地区における漏水率が 1/4 に削減される 4-1 パイロット地区において更新対象管が布設替される* 4-2 パイロット地区において適正な給水圧に調整される 4-3 パイロット地区において予防的対策マニュアルに従ってパトロールが定期的の実施される <p>*「更新対象管」は、今後、年数および漏水関連情報などによって定義されることになっている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> SABESP 年間活動計画書 プロジェクト報告書 OJT 参加者リスト 日本人専門家による観察 漏水修理記録 漏水調査報告書 漏水修理記録 配管図 	

<p>(活動)</p> <p>0 PDMI 及び PO1 の作成 0-1 予算計画の確認、2-2 を踏まえ、指標の数値を設定する</p> <p>1 SABESP の職員が無収水管理の必要性を理解し、無収水管理に関する人材育成体制が強化される</p> <p>1-1 SABESP 管理職員／技術職員および民間業者技術者を対象に、無収水管理にかかる研修を実施する</p> <p>1-1-1 研修講師を選定する</p> <p>1-1-2 教材を準備する</p> <p>1-2 SABESP 管理職員／技術職員をおよび民間業者技術者などを対象に出発講義 / ワークショップ / セミナーを開催する</p> <p>1-3 技術職員に計画的地下漏水調査にかかる技術指導を行う</p> <p>1-4 技術職員に管路補修及び配水・水道メータの適正管理にかかる技術指導を行う</p> <p>1-5 技術職員に対する配水コントロールにかかる技術指導を行う</p> <p>1-6 ハイロット地区の技術者が習得した知識・技術を他地区に伝える</p> <p>2 パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかると基礎的対策が充実される</p> <p>2-1 漏水防止作業の準備</p> <p>2-1-1 チームを結成する</p> <p>2-1-2 図書類(配管図、区画図等)の準備を行う</p> <p>2-1-3 区域の設定、探査・計量機器類の整備を行う</p> <p>2-2 実態調査</p> <p>2-2-1 配水量、漏水量の分析を行う</p> <p>2-2-2 漏水原因の追求 事故記録データの保存を行う</p> <p>2-2-3 管の経年変化・管の内外面の調査を行う</p> <p>2-2-4 水圧測定、漏水量の測定を行う</p> <p>2-3 水量計測技術を指導する</p> <p>2-4 配水管・給水装置工事マニュアルの補完指導を行う</p> <p>3 パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかると症療法策が強化される</p> <p>3-1 漏水防止マニュアルの補完指導を行う</p> <p>3-2 機動的作業の実施</p> <p>3-2-1 地上(道路)漏水の即刻修理を行う</p> <p>3-3 計画的作業の実施</p> <p>3-3-1 地下漏水探知技術を向上させる</p> <p>4 パイロット地区における実践を通じて無収水管理にかかると予防的対策が強化される</p> <p>4-1 管路のパトロール</p> <p>4-1-1 管理設置位置の事前調査を行う</p> <p>4-1-2 パトロール、他企業工事への立会い・指導を行う</p> <p>4-2 管網の整備</p> <p>4-2-1 配水管・給水装置にかかると長期整備計画を策定する</p> <p>4-2-2 老朽配水管の布設替を行う</p> <p>4-3 給水管の構造改善</p> <p>4-3-1 老朽縦断給水管の配水管への整理・統合を行う</p> <p>4-3-2 給水管の全体修繕を行う</p> <p>4-3-3 メータ位置の適正化、残存(不明)管処理を行う</p> <p>4-4 水圧の調整</p> <p>4-4-1 きめ細かな水運用管理、夜間水圧の管理を行う</p> <p>4-4-2 配水系統の分割、配水ブロックの整備、水圧の調整を行う</p> <p>4-4-3 適正水圧の確保に関する計画を策定する</p> <p>4-5 予防的対策にかかると計画の策定</p> <p>4-5-1 予防的対策マニュアルを作成する</p>	<p>(投入)</p> <p>日本側</p> <p>1. 専門家派遣 チームアドバイザー(上水道計画) 無収水対策/施工監理 配水管理 漏水探知技術 研修計画 業務調整</p> <p>2. 研修員受入 無収水対策チーム(管理職) 無収水対策チーム(技術スタッフ) 給水装置改善チーム(技術スタッフ)</p> <p>3. 機材供与 無収水削減活動に必要な機材</p> <p>ブラジル側</p> <p>1. カウンターパートの配置 各ビジネスユニットからの研修等への参加</p> <p>2. 専門家及びプロジェクトスタッフのための事務所スペース</p> <p>3. 研修用予算(給料・日当・交通費・宿泊費・講師謝金)</p> <p>4. 研修センター施設</p> <p>5. 資料・情報の提供</p> <p>6. ハイロット地区での無収水削減プロジェクトにかかる費用</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 技術を習得した職員が勤務を継続する • 調達される機材の到着が輸送や通関手続き等で大幅に遅れない • 布設替に必要な予算が SABESP で確保される • ファブリーナにおける使用水量が急激に増加しない <p>(前提条件)</p> <ul style="list-style-type: none"> • サンパウロ州の水衛生法における SABESP の役割が変更されない • SABESP の労組がプロジェクトに反対しない
<p>*無収水とは、配水された水のうち、収入とにならない部分を示す。具体的には、漏水とその他の無収水(メーター誤差、盗水、ファブリーナへの給水等)をいう。</p>		

List of the Japanese Experts

Names and Subjects	Duration (days)	
	FY2007	FY2008
Masahiro SHIMOMURA Water supply planning (chief advisor)	2007.07.19 ~ 2010.07.18	
Shigeru UEDA NRW control (vice chief advisor)	2007.08.01 ~ 2007.09.29 (60) 2008.01.13 ~ 2008.03.12 (60)	2008.07.03 ~ 2008.09.10 (60) 2008.11.15 ~ 2008.12.24 (40)
Junichi TAKAHASHI Leak detection	2007.08.01 ~ 2007.09.14 (45) 2008.01.13 ~ 2008.03.12 (60)	2008.07.03 ~ 2008.09.10 (60) 2008.11.15 ~ 2008.12.24 (40)
Hisashi KIMURA Distribution network analysis	2008.01.16 ~ 2008.03.31 (75)	2008.11.12 ~ 2008.12.26 (45)
Keisuke SONODA - Facilities development - Construction control		2008.11.12 ~ 2008.12.26 (45)
Keinosuke KOIKE Training planning	2007.08.01 ~ 2007.09.14 (45) 2007.11.01 ~ 2007.12.15 (45)	2008.07.31 ~ 2008.08.30 (31) 2008.11.16 ~ 2008.12.14 (29)

・ 第1年次供与機材

- A 管路機能診断機器類 (漏水量計測等)
- 1) 可搬式電磁流量計 Potable Electromagnetic type Flow Meter 1台
 - 2) 可搬式超音波流量計 Potable Ultrasonic type Flow Meter 1台
 - 3) 自記録式水圧計 Water Pressure Meter 1台
- B 漏水診断機器類 Water Leak Detector Equipments
- 4) 漏水探知器 (ヘッドホン式) Water Leak Detector (Headphone type) 1台
 - 5) 電子音聴棒 Digital Sound Detector 1台
 - 6) 音聴棒 Listening Stick 1台
 - 7) ハンマードリル Hammer Drill 1台
 - 8) ボーリングバー Boring Bar 1台
 - 9) 鉄管探知器 Iron Pipe Detector 1台
 - 10) 金属探知器 Metal Detector 1台
 - 11) 音波式管路探知器 Sonic Pipe Locator 1台
 - 12) 相関式漏水発見装置 Water Leak Detector Water Leak Detector 1台
 - 13) 時間積分式漏水発見装置 Time Integral Type Water Leak Detector 1台
 - 14) 埋設給水管打撃音注入器 Striking Pipe Locator 1台
 - 15) メジャーリングホイール Measuring Wheel 1台
- C 給水栓設置用資機材
- 16) 水道用ポリエチレン管 Polyethylene Pipe 120m
 - 17) 水道用ポリエチレン管用継ぎ手 Pipe Joint 10セット
 - 18) 工具 Tool 5セット

・ 第2年次 供与機材

- 1) 水圧計(24h) 給水管・配水管接続用 Water Pressure Data Logger 10台
- 2) 給水栓水圧計(24h)非記録式 Water Pressure Meter 1台
- 3) 管内視カメラ End Scope 1台
- 4) 町の式接続金具(65) Machino Type Metal Connection 1式
- 5) 酸素濃度計 Oximeter 1台
- 6) 静音タイプゼネレーター(100V) Gasoline Engine Type Generator 1台
- 7) 残留塩素濃度計 Residual Chlorine Meter 1台

Alta Administração

26/09/2007 a 07/10/2007

Nome	Cargo	Unid	Email
Edison Airoldi	Superintendente	PI	eairoldi@sabesp.com.br
Silvio Aroulho	Gerente de Depto	FTE	saroulho@sabesp.com.br
Regina Corrêa	Gerente de Depto	CRC	wsigollo@sabesp.com.br
Márcia Arce Parreira Martinelli	Analista Recursos Humanos E	CR	mmartinelli@sabesp.com.br
Marcelo Salles Holanda de Freitas	Diretor	T	msalles@sabesp.com.br
Eduardo Augusto R. Bulhões	Assessor	T	bulhoes@sabesp.com.br
Eric Cerqueira Carozzi	Superintendente	TO	ericcarozzi@sabesp.com.br
Roberval Tavares de Sousa	Superintendente	MS	rtsouza@sabesp.com.br
Dante Ragazzi Pauli	Superintendente	ML	drpauli@sabesp.com.br
Luiz Paulo de Almeida Neto	Superintendente	RT	lpneto@sabesp.com.br
Reynaldo Eduardo Young Ribeiro	Superintendente	RS	reynaldoeyr@sabesp.com.br
Mário Azevedo de Arruda Sampaio	Superintendente	FI	maasampaio@sabesp.com.br

20/10/2007 a 04/11/2007

Nome	Cargo	Unid	Email
Débora Soares	Engenheira	MCEP	dsoares@sabesp.com.br
Manoel dos Santos Paiva Neto	Gestor de Perdas	MLEP	mspneto@sabesp.com.br
Valdemir Viana Freitas	Gerente do Controle de Perdas	MNEP	vvfreitas@sabesp.com.br
Josué Fraga da Silva	Gerente do Controle de Perdas	MOEP	joseufs@sabesp.com.br
Geraldo Juncioni	Gerente do Polo Manutenção Butantã	MOOU	gjuncioni@sabesp.com.br
Edson Cardoso	Analista de Recursos Humanos	MPD/RH	ecardoso@sabesp.com.br
Cicero Miralbo Rocha	Engenheiro	MPI	cmrocha@sabesp.com.br
Paulo Sérgio Padilha	Engenheiro	MPO	pspadilha@sabesp.com.br
Amilton A. Scavassini Santos	Gerente do Polo de Manutenção Santo Amaro	MSSS	ascavassini@sabesp.com.br
Almiro Cassiano Junior	Engenheiro	RMO	almirocassiano@sabesp.com.br
Kleber Castilho Polisel	Gerente de Departamento	RNO	kpolisel@sabesp.com.br
Mauricio Soutto Mayor Jr	Gerente de Departamento	ROP	mmayor@sabesp.com.br
Fernando Luiz Camacho Martins	Engenheiro	RS	fcamacho@sabesp.com.br
Wilson Bassoti Junior	Gerente de Setor de Guarujá	RS	wbfilho@sabesp.com.br
Antonio Rodrigues da Grela Filho	Gerente Divisão	RTDJ	antoniorgf@sabesp.com.br
Gisele Alessandra Nunes da Cunha Abreu	Gerente de Departamento	TOE	giscunha@sabesp.com.br

03/11/2007 a 18/11/2007

Nome	Cargo	Unid	Email
Aurélio F. Filho	Gerente do Polo Manutenção São Mateus	MCCT	aureliofilho@sabesp.com.br
Benemar Movikawa Tarifa	Engenheiro	MLL	btarifa@sabesp.com.br
Cesar Fornazari Ridolpho	Gerente Polo de Manutenção Santana	MN	cridolpho@sabesp.com.br
Luiz Fernando Cruz Rainkober	Encarregado de Sistema de Saneamento	MOOU	lrainkober@sabesp.com.br
Meunim R. Oliveira Junior	Gerente de Departamento de Engenharia	MSE	meunimjr@sabesp.com.br
Laercio José A. Hansted	Engenheiro	RAO	ljhansted@sabesp.com.br
Vitor Eduardo Felicio	Engenheiro	RBO	vfelicio@sabesp.com.br
Mizue Terada	Engenheira	RGO	mizueterada@sabesp.com.br
Ane Caroline Grisolio Machion	Engenheira	RJJ	amachion@sabesp.com.br
Wesley Vieira Amorim	Gestor de Perdas	RMO	wesleyamorim@sabesp.com.br
Antonio Carlos Costa Vieira	Engenheiro	ROP	accvieira@sabesp.com.br
Nelson Colombo Junior	Gerente de Setor Iguape	RRD	ncolombo@sabesp.com.br
Luiz Couto Junior	Gerente de Setor Técnico Guarujá	RS	lcjunior@sabesp.com.br
Cantidiano Pinto Andrade	Engenheiro	RV	cpandrade@sabesp.com.br
Fernando L Oliveira	Gerente de Departamento	RVO	flolivei@sabesp.com.br
Ailton Dias Santos	Tecnologo	TOE	adsantos@sabesp.com.br

16/11/2008 a 22/12/2008

Nome	Cargo	Unid	Email
Clóvis O. Masaki	Gerente de Setor	RVSS.4	comasaki@sabesp.com.br
Genival Abdias de Carvalho	Enc. Man. Reg. Hid.	MCEP	genivalcarvalho@sabesp.com.br
Maycon Rogério Abreu	Enc. S. Dist. Col.	MSEG	mabreu@sabesp.com.br

Tabela – Composição do Pessoal C/P C/P メンバー

Diretor do Projeto	Diretor de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente – T			
	Marcelo Salles Holanda de Freitas			1
Gerente do Projeto	Superintendente de Desenvolvimento Operacional – TO			
	Eric Cerqueira Carozzi			1
Contraparte	Sigla	Diretoria	Principal C/P (pessoa)	C/P
Departamento de Engenharia Operacional	TOE	T	1	3
	Gisele Alessandra Nunes Cunha Abreu			
	José Ricardo Bueno Galvão			
	Ailton Dias dos Santos			
	Adriana Fukunari			
Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento da Metropolitana	MP	M	1	1
	Regina Aparecida de Almeida Siqueira			
	Edson Cardoso			
Departamento de Planejamento Integrado	MPI	M	1	1
	Jairo Tardelli Filho			
	Cícero Mirabo Rocha			
Superintendência de Gestão e Desenv. Operacional de Sistemas Regionais	RO	R	1	—
	Joaquim Hornink Filho			
Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional	ROP	R	1	2
	Maurício Soutto Mayor Junior			
	Antonio Carlos Costa Vieira			
	Jorge Luiz Viana da Silva			
Unidade de Negócio Oeste	MO	M	1	-
	Milton de Oliveira			
Divisão de Controle de Perdas Oeste	MOET	M	1	2
	Josué Fraga da Silva			
	Osvaldo I. Niida			
	Ciro César Falcucci Lemos			
Divisão Pólo de Manutenção Butantã	MOOU	M	1	4
	Geraldo Juncioni			
	Luiz Fernando Cruz Rainkober			
	José Rosa Pamplona			
	João Batista Barbosa			
	José Francisco da Silva			
Divisão de Operação de Água Oeste	MOEG	M	1	4
	José Carlos de Lima			
	Ney Nobuo Otsuki			
	Fábio Cutolo			
	Renato Francisco V. dos Santos			

	Lucimar Batista			
Divisão Escritório Regional Butantã	MOMU	M	1	5
	Cláudio Vieira de Oliveira			
	Clayton F. Talasse			
	Ricardo de Araújo Ferreira			
	Anselmo Mendonça			
	João Bosco			
	Admilson Silva Matos			
Unidade de Negócio da Baixada Santista	RS	R	1	-
	Reynaldo Eduardo Young Ribeiro			
Departamento de Gestão de Desenvolvimento Operacional da Baixada Santista	RSO	R	1	9
	Marco Antonio Silva de Oliveira			
	Fernando Luiz Camacho Martins			
	Enésio Felix Santos			
	Bruno José do Carmo			
	Marco Antonio Alves Peçanha			
	José de Arimatéia Cavalcanti de Souza			
	Arildo Caetano da Silva			
	Antonio Aparecido Gonçalves			
	Ortilio de Paula Souza			
	Milton Henriques Siqueira			
Divisão de Operação Norte	RSSN	R	1	11
	Wilson Bassotti Filho			
	Luiz Couto Junior			
	Arquimedes Bozoglian Corrêa			
	Emerson Leite Mazagão			
	João Carlos Cordeiro Nascimento			
	José Nogueira de Souza			
	Wanderley Prudente			
	Anderson Santos Gordo			
	Carlos Alberto Cajueiro			
	Antonio Francisco Pereira			
	Rogério Cabral			
	Paulo Roberto Feitosa			
Unidade de Negócio Vale do Paraíba	RV	R	1	-
	Oto Elias Pinto			
Departamento de Gestão de Desenvolvimento Operacional do Vale do Paraíba	RVO	R	1	7
	Fernando Lourenço de Oliveira			
	Breno Botelho Ferraz A. Gurgel			
	Antonio Basílio dos Santos			
	Jorge Luiz Monteiro			
	Cláudio Moura Soleo			
	Cyrillo Moysés de Oliveira			
	Manoel Ricardo A. Wanderley			

	Elias Costa			
Setor de Produção de São José dos Campos	RVSS.3	R	1	5
	Gustavo Sousa N. Bahia Diniz			
	Cantidiano P. Andrade			
	Kleber Dantas			
	João Raimundo S. Junior			
	Edivanildo dos Reis Pereira			
	Benedito Juarez de Faria			
Setor de Distribuição e Coleta de São José dos Campos	RVSS.4	R	1	1
	Clóvis Ossamu Masaki			
	Sebastião Osmar Cinquini			
Departamento de Engenharia de Operação Leste	MLE	M	0	1
	Michele Roberta P. Santos Monteiro			
Total (pessoas)			19	56
TOTAL GERAL:			75	

Lista da UGP

Nº	Nome	Unid.	Cargo
1	Ailton Dias Santos	TOE	Tecnólogo
2	Antonio Carlos Costa Vieira	ROP	Engenheiro
3	Breno Botelho Ferraz A. Gurgel	RVO13	Engenheiro
4	Cícero Mirabo Rocha	MPI	Engenheiro
5	Edson Cardoso	MPD	Analista (gestor)
6	Eric C. Carozzi	TO	Superintendente
7	Fernando L. Camacho Martins	RSO	Engenheiro
8	Fernando L. Oliveira	RVO	Gerente Deptº
9	Geraldo Juncioni	MOOU	Gerente Divisão
10	Gisele A. N. Cunha Abreu	TOE	Gerente Deptº
11	Jairo Tardelli Filho	MPI	Gerente Deptº
12	José Ricardo Bueno Galvão	TOE	Engenheiro
13	Josué Fraga da Silva	MOET	Gerente Divisão
14	Marco Antonio Silva de Oliveira	RSO	Gerente Deptº
15	Masahiro Shimomura	JICA	Líder de Projeto
16	Maurício Soutto Mayor Junior	ROP	Gerente Deptº
17	Osvaldo I. Niida	MOE	Engenheiro
18	Wilson Bassotti Filho	RSSN	Gerente Divisão

