

ジャマイカ国  
上水施設維持管理能力強化プロジェクト  
事前調査報告書

平成19年3月  
(2007年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環境
JR
07-099

ジャマイカ国  
上水施設維持管理能力強化プロジェクト  
事前調査報告書

平成19年3月  
(2007年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

## 序 文

日本政府は、ジャマイカ国政府の要請に基づき、上水施設維持管理能力強化に係る技術協力プロジェクトを実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構が同プロジェクトを実施することとしました。

当機構は、本プロジェクトの実施に先立ち、プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるため、平成18年10月8日より10月29日までの22日間にわたり、事前調査団を現地に派遣しました。

本調査団では、本件の背景を確認するとともに、ジャマイカ国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、技術協力に関するR/D案を添付したM/Mに署名しました。

本報告書は、今回の調査結果を取りまとめるとともに、引き続き実施予定である技術協力に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝を申し上げます。

平成19年3月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部  
部長 伊藤 隆文



# Western Division

# Eastern Division



# 写 真

## 西地区 (Western Division) 選定浄水場 (Bogue 浄水場、Bull Strode 浄水場)



**Bogue 浄水場** 取水管、着水井と沈殿池：  
維持管理は比較的良好に行われている。



**Bogue 浄水場** ろ過池と浄水池への配管：  
鋼製配管の一部に錆が見られる。



**Bogue 浄水場** 硫酸ばん土攪拌タンクと注入ポンプ：  
ポンプは架台の上に設置されており、腐食の防護防止上好ましい。



**Bull Strode 浄水場** コントロールパネル：  
パネルは比較的良好に維持管理されている。



**Bull Strode 浄水場** 硫酸ばん土注入ポンプ：  
高床上に設置されており腐食は見られない。



**Bull Strode 浄水場** 浄水池と配水ポンプ、逆洗浄ポンプ：  
配管には防錆塗料が塗られている。

東地区 (Eastern Division) 選定浄水場 (Constant Spring 浄水場、Mona 浄水場)



Constant Spring 浄水場 配水ポンプ 3 台  
(2 台運転、1 台は予備): 維持管理は比較的良好である。



Constant Spring 浄水場 混和池 機械式攪拌:  
フロック形成が見られ、混和池の役割を果たしている。

Handwritten table with columns for 'CONVERSION TABLE' and numerical data in red ink. The table lists various chemical components and their corresponding ratios for water treatment.

Constant Spring 浄水場 硫酸ばん土配合換算表:  
オペレーターはこの配合表により調合している。



Mona 浄水場 貯水池と取水塔



Mona 浄水場 硫酸ばん土、消石灰注入ポンプと配管:  
比較的整然としている。



Mona 浄水場 水質試験器 ジャーテスター:  
あまり使われていないようである。

西地区、東地区水質試験室



東地区水質試験室

水質試験サンプル採取用車両の駐車専用スペース



東地区水質試験室

試料採取者の持ち運びする試料採取容器



東地区水質試験室

ジャーテスター



西地区水質試験室

濁度計



西地区水質試験場

pHメーター



西地区水質試験場

フッ素測定器



## その他写真集(1)



**Cambridge 浄水場 取水ポンプ:**  
予備ポンプはない。



**Niagara 浄水場 取水ポンプ:**  
古いポンプを維持管理しながら使用されている。



**Iter Boreale 浄水場 配水ポンプ:**  
古いポンプを維持管理しながら使用されている。



**Old Martha Brae 浄水場:**  
バルブからの漏水が放置されている。

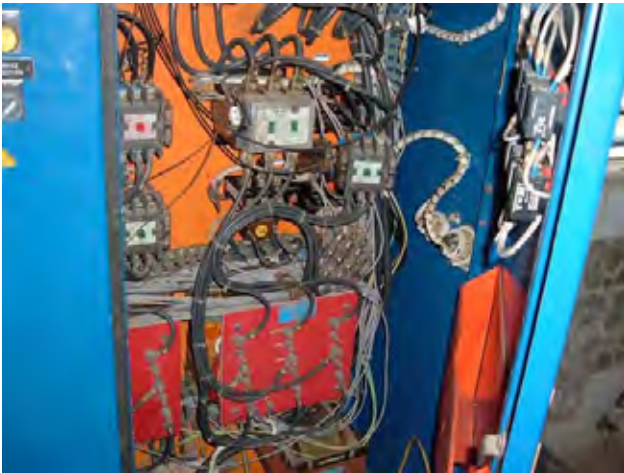


**Bull Strode 浄水場 鋼製凝集沈殿池:**  
構造物は比較的良好に維持管理されている。



**Niagara 浄水場 コンクリート製薬品倉庫:**  
構造物は比較的良好に維持管理されている。

## その他写真集(2)



**Iter Boreale 浄水場** コントロールパネル内:  
パネル内の配線は概してよく維持管理されている。



**Agualta 配水タンク** ポンプ カップリングの故障:  
輸入品のため入手に時間を要している。



**Niagara 浄水場** 硫酸ばん土注入ポンプ:  
据付部他に錆が目立つ。



**White River 浄水場** 薬品攪拌機:  
動くが相当錆が目立つ。



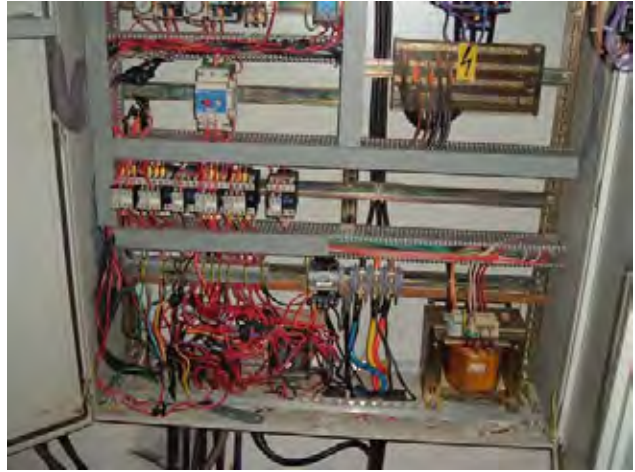
**Mona 浄水場** 乱雑な薬品貯蔵



**Hope 浄水場** 破損攪拌機と乱雑な薬品貯蔵



**Old Martha Brae 浄水場 浄水池:**  
浄水池の水に幾分濁りが見られる。



**Niagara 浄水場 パネル内の配線:**  
パネル内の配線は比較的良好的な  
維持管理が行なわれている。

# 目 次

序 文  
位置図  
写 真  
目 次  
略語表

第1章 事前調査の概要.....	1-1
1-1 調査団派遣の経緯と目的.....	1-1
1-2 調査団の構成.....	1-2
1-3 調査日程.....	1-3
1-4 調査の留意点・対処方針による調査・協議結果の整理.....	1-4
第2章 上水道事業の現状.....	2-1
2-1 上水道に関する国家政策.....	2-1
2-2 上水道事業の実施体制と組織概要.....	2-3
2-2-1 上水道関連の行政機関.....	2-3
2-3 国家水委員会（NWC）の組織概要.....	2-5
2-3-1 概要.....	2-5
2-3-2 組織構造と権限・役割.....	2-5
2-3-3 スタッフと人材育成.....	2-7
2-3-4 財政.....	2-9
2-4 他機関の援助動向.....	2-12
2-4-1 概況.....	2-12
2-4-2 活動内容.....	2-13
第3章 上水道施設・供給の現状と問題点.....	3-1
3-1 上水道施設の現状.....	3-1
3-2 浄水場施設維持管理の現状.....	3-4
3-2-1 維持管理体制.....	3-4
3-2-2 維持管理課、水生産課の維持管理内容.....	3-5
3-2-3 維持管理についての現地調査.....	3-6
3-3 水質管理の現状.....	3-17
3-3-1 水質管理体制.....	3-17
3-3-2 水質試験器具.....	3-17
3-3-3 水質試験項目と基準.....	3-19
3-4 上水道供給と無収水の現状.....	3-23

3-4-1	「ジ」国における水道の現状.....	3-23
3-5	上水道施設の問題点 .....	3-26
3-5-1	維持管理上の問題点.....	3-26
3-5-2	水質管理上の問題点.....	3-27
3-5-3	無収水対策上の問題点.....	3-28
3-6	他機関の上水道施設に関する援助内容.....	3-28
3-6-1	浄水施設維持管理についての援助.....	3-28
3-6-2	水質管理に関する援助内容.....	3-28
3-6-3	無収水に関する他国援助の内容.....	3-28
3-7	上水道施設技術協力プロジェクトへの留意点.....	3-29
3-7-1	全体的な留意点 .....	3-29
3-7-2	浄水場維持管理に関する留意点.....	3-29
3-7-3	水質管理に関する留意点.....	3-30
3-7-4	無収水に関する留意点.....	3-32
第4章	プロジェクト戦略とプロジェクトのフレームワーク .....	4-1
4-1	プロジェクト戦略 .....	4-1
4-1-1	プロジェクト戦略.....	4-1
4-1-2	プロジェクトのアプローチ.....	4-2
4-2	プロジェクトのフレームワーク .....	4-5
4-2-1	プロジェクト目標.....	4-5
4-2-2	プロジェクトの実施期間.....	4-6
4-2-3	プロジェクトの対象地域.....	4-7
4-2-4	プロジェクトのターゲットグループ .....	4-8
4-2-5	投入計画 .....	4-9
4-2-6	実施体制 .....	4-10
4-3	技術協力実施上の留意点.....	4-11
第5章	プロジェクトの事前評価.....	5-1
5-1	評価5項目による事前評価.....	5-1
5-1-1	妥当性 .....	5-1
5-1-2	有効性 .....	5-2
5-1-3	効率性 .....	5-3
5-1-4	インパクト .....	5-4
5-1-5	自立発展性 .....	5-4
5-2	総合評価 .....	5-5

添付資料

- 1 PDM 案
- 2 M/M (R/D 案含む)
- 3 事前評価表
- 4 質問票
- 5 協議議事録
- 6 PCM ワークショップ資料と結果概要
- 7 資料収集リスト
- 8 NWC 3 ヶ年行動計画概要
- 9 NWC 研修実績
- 10 プロジェクトの基本計画
- 11 水道料金

## 略 語 表

AVP	Assistant of Vice President	副総裁補佐
AMS	Asset Management System	資産管理システム
C/P	Counter Part	相手方
DIP	Ductile Iron Pipe	ダクタイル鋳鉄管
EU	European Unions	欧州連合
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	日本国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JM\$	Jamaica Dollar	ジャマイカドル
KMA	Kingston Metropolitan Area	キングストン都市部
KSA	Kingston and St. Andrew	セント・アンドリュース地区
MGD	Million Gallon per Day	百万ガロン／日
NRW	Non Revenue Water	無収水
NWC	National Water Commission	国家水委員会
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On the Job Training	実地研修
OUR	Office of Utilities Regulation	公共事業規制庁
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
PCM	Project Cycle Management	プロジェクトサイクルマネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PIOJ	Planning Institute of Jamaica	ジャマイカ計画庁
PO	Plan of Operations	プラン・オブ・オペレーション
PVC	Polyvinyl Chloride Pipe	塩ビ管
TOT	Training of Trainers	トレーナー教育
UFW	Unaccounted for Water	不明水
USD	U.S. Dollar	米ドル
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機構

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

ジャマイカ国（以下、「ジ」国、面積1万1,424km<sup>2</sup>、人口262万人）の上下水道整備・運営・維持管理はその85%がジャマイカ国家水委員会（NWC）によって一元的に実施されている。NWCの職員数は約600名で全国を西地区・東地区に分け、更にそれぞれを4地区に分けて約40箇所の浄水場及び上水道システムが運営・管理されている。2003年現在で「ジ」国の上水道普及率は71%だが、計画浄水量の291百万m<sup>3</sup>に対し、有収水量は35%の101百万m<sup>3</sup>にとどまっている。

このような状況の中で、「ジ」国政府は上水関連政策の基本として、①上水道普及率を100%にすること、②上水道サービスを向上させ都市部では24時間給水を目指すこと、③特に人口密集地帯の上水道を優先的に整備すること、などを挙げている。この政策に沿ってNWCは自国資金のみならずJBICなどの資金援助を受けるなどして上水道整備を進めるとともに、運営・維持管理の効率化を目指した自らの組織改革に取り組んでいる。しかし職員の技術レベルは依然として低く、人材育成がNWCにとって残された大きな課題のひとつになっている。このため、JICAでは都市上水道施設維持管理専門家をNWCに派遣し（2004年1月～2006年1月）、現行維持管理に対する提言・改善指導を行った。

また、特に浄水場維持管理、水質管理、漏水対策においてNWC担当職員への広範囲な指導・訓練の必要性が再認識された。

かかる背景のもと、NWCから日本政府に対し、職員の上水施設維持管理能力強化を目的とした技術協力に係る要請がなされた。

本調査は「ジ」国におけるプロジェクト実施のために、必要な情報収集、協力内容の基本的な枠組みの協議、及びプロジェクト実施の妥当性等の確認を行うと共に、討議議事録（R/D）案の作成及び協議議事録（M/M）の署名を行うことを目的とした。

具体的には、以下のとおりである。

- 1) 先方政府の意向確認、課題の抽出
- 2) 要請の背景・内容の確認
- 3) 関連資料/情報・法令の収集
- 4) 上水道管理及び無収水対策に関する関連省庁の実施体制の確認
- 5) 漏水対策及び水料金徴収体制の確認
- 6) 現地調査（浄水場、漏水発生箇所、パイロット地区の配管工事箇所、NWC（東西事業所及び各支所））
- 7) PCM ワークショップの実施
- 8) プロジェクトデザインマトリックス
- 9) M/M の署名、RD（案）の作成



1-2 調査団の構成

表 1-1 調査団員

氏名	担当分野	派遣期間	所属
石川 剛生	団長	2006年10月20日～ 10月29日	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 第3グループ 水資源第二チーム長
根門 晋司	協力企画	2006年10月15日～ 10月29日	名古屋市上下水道局 管路部配水課管理係
竹内 友規	協力企画	2006年10月15日～ 10月29日	独立行政法人国際協力機構 地球環境部第3グループ 水資源・防災第1チーム ジュニア専門員
野澤 逸男	浄水場維持管理/ 水質管理	2006年10月8日～ 10月29日	OYO インターナショナル 株式会社
佐藤 八雷	浄水場維持管理/ 水質管理	2006年10月8日～ 10月29日	特定非営利活動法人 テラ・コーポレーション
南村 亜矢子	評価分析/組織制度	2006年10月8日～ 10月29日	アイシーネット株式会社

### 1-3 調査日程

日付		石川	竹内	根門	野澤	佐藤	南村			
Oct 8	日				11:25 成田発 18:40 キングストン着					
Oct 9	月				JICA ジャマイカ 日本大使館 15:00 NWC					
Oct 10	火				9:00 EU 13:00 JBIC コンサルタントとの打合せ 9:00 Visit EU Montego Bay へ移動					
Oct 11	水				浄水場視察		9:00 NWC			
Oct 12	木				-Old Martha Brae -Cambridge		14:00 WB 15:30 MoH			
Oct 13	金				-Niagara		11:30 MoH 14:30 IDB			
Oct 14	土				-Roaring River#1 -Roaring River#2 -Bull Strode					
Oct 15	日				11:25 成田発 8:40 キングストン着 団内打合せ		キングストンへ移動			
Oct 16	月				9:00 JICA ジャマイカ 16:00 団内打合せ					
Oct 17	火				10:00 NWC 14:00 PIOJ 15:00 NEPA				10:00 NWC 14:00 PIOJ 15:00 NEPA	
Oct 18	水				9:00 EU 11:00 OUR 15:00 EU コンサルタントとの打合せ 16:00 JBIC コンサルタントとの打合せ	浄水場視察（東部） -White River -Iter Boreale/Aqualta Vale WS -Sea View WTP -Mona TWP		9:00 EU 11:00 OUR 15:00 EU コンサルタントとの打合せ 16:00 JBIC コンサルタントとの打合せ		
Oct 19	木				10:00 NWC				10:00 NWC	
Oct 20	金				PCM ワークショップ					
Oct 21	土				10:50 キングストン着 団内打合せ					
Oct 22	日	団内打合せ								
Oct 23	月	10:00 PIOJ 14:00 NWC	NWC 西部統括事務所 Constant Spring	Area Manger との打合せ	NWC 西部統括事務所		MoH, EU,			
Oct 24	火	10:00 EU 11:00 Mona Reservoir Complex 15:00 MM 協議 (NWC,PIOJ)	Bogue 浄水場		西部統括事務所 Area Manger との打合せ	10:00 EU 11:00 Mona 15:00 MM 協議 (NWC,PIOJ)				
Oct 25	水			9:00 Eastern Division						
		10:00 MM 協議 (NWC,PIOJ)								
Oct 26	木	10:00 MM 協議 (NWC,PIOJ)				9:00 JICA				
Oct 27	金	9:00 MM 署名 (NWC,PIOJ) 14:00 EOJ 17:30 キングストン発								
Oct 28	土									
Oct 29	日	16:20 成田着								

#### 1-4 調査の留意点・対処方針による調査・協議結果の整理

「ジ」国におけるプロジェクト実施のために、本調査ではNWC 他関連省庁（住宅・交通・水・公共事業省他計5機関）からのヒアリング、現場調査（12浄水場、東西水質検査ラボ等）、他ドナー（欧州連合（EU）、米州開発銀行（IDB）、世界銀行（WB））からのヒアリング、PCM ワークショップ（NWC20名、他13名計33名参加）を実施した。その結果をもとに、NWC との協議を通じ、協力内容の基本的な枠組み（PDM, PO）につき合意し、協議議事録（M/M）としてまとめ、住宅・交通・水・公共事業省／NWC、計画庁と JICA 事前調査団の間で10月27日（金）に署名した。

調査の要点は以下のとおり。

表 1-2 調査の要点

項目	概要
1. 組織体制を踏まえた協力内容の形成	<p>NWC の組織上、顕著な課題は以下3点。</p> <p>1) 2003年以降の組織改革により人員削減が推進されており、特に現場の人員が不足している。浄水場（約40箇所）では人員4名で4班3直体制をとっており、実質的に1名が浄水場の運営を担当している。</p> <p>2) 浄水場の水生産と維持管理部門とが、浄水場のある各地域の水生産課と東西事業部の本部内の維持管理課とに分かれており、コミュニケーションが不足している。</p> <p>3) 複数の浄水場を統括する地域別（計8）水生産課の管理職クラスは現場への関心が薄く現場の情報を殆ど把握していない。</p> <p>上記を踏まえ、</p> <p>ア) パイロット浄水場数の絞込み（4箇所）によるきめ細かいOJTの実施</p> <p>イ) タスクフォースの設置による水生産部門と維持管理部門の情報共有の促進</p> <p>ウ) 地域別管理職による現場への研修の展開等の要素を織り込んだ。</p>
2. 他援助機関等による活発な協力	<p>当方に対するNWC側の要請内容は、無収水対策、浄水場維持管理、水質管理の3分野である。これに対してNWC側は既にEU（パイロット地区における無収水対策／配水管、施設のGISデータベース化／浄水場の復旧）、欧州復興銀行（浄水場施設復旧と配水管交換）、欧州商業銀行ローンによる北西地区における総合的無収水対策（顧客サービス向上含む）が実施されており、更に米州開発銀行による無収水対策、浄水場リハビリ、料金徴収向上、JBICによる配水管交換、浄水場のリハビリ等が計画されている。</p> <p>これらの協力は地理的な重複はないものの「資金協力による施設・設備の更新」と「人材育成」を組み合わせたものであり、特に欧州系協力機関・銀行は近い将来のBOTを見据えた投資を行っている と推察される。</p>
3. 協力内容形成に係る慎重な見極めの必要性	<p>上記を踏まえ、</p> <p>1) 他機関との地理的・分野の重複を避け、かつシナジー効果を得る</p> <p>2) 資金協力を含まず金額的には比較的小規模かつ即効性を得にくい技</p>

項目	概要
	術協力の特性を生かし NWC 組織全体への協力効果の定着を図る 3) 「浄水場維持管理」、「無収水対策」の対象地区を選定する の諸点に留意した協力内容を策定するため、今回の調査で暫定的に PDM,PO を合意したものの、協力期間をステージ 1 (準備期間)、ステージ 2 (協力期間) の 2 ステージに分け、ステージ 1 で先方関連事業の進捗状況を十分見極めることとした。

表 1-3 対処方針と結果

	対処方針	対処方針に照らした調査結果
1. 基礎情報収集等		
(1) 関連資料/情報・法令を収集	関連資料・法令等を収集する。	C/P である NWC の権能を示した NWC ACT、水道料金を含めた公共サービスの監督機関である公共事業規制庁 (Office of Utilities Regulation, OUR) の権能を示した公共事業規制法 (OUR ACT) を中心に 4 つの法令を収集した。また、水道事業の現状・戦略等を別添 16 のように収集した。
(2) 先方政府の意向確認、課題の抽出	要請内容の 3 分野 (浄水場/水質/無収水対策) に関する具体的な意向を確認する。	C/P の 3 分野の優先度が① 無収水対策、② 浄水場維持管理、③ 水質管理であることを確認した。その上でそれぞれの分野での本技プロでの期待する活動内容を先方に確認した。それに基づき、PDM の作成に移った。
(3) 現地踏査	浄水場、漏水発生箇所、パイロット地区の配管工事箇所、NWC (東西事業所及び各支所) を踏査する。	浄水場については当初先方から希望のあった対象 20 浄水場のうち 12 浄水場の踏査を行い。各浄水場の運営体制・建設年代・設備の状況・位置を確認した。漏水発生箇所・配管工事等の踏査については、調査に適当な現場がなかったため行うことができなかった。
(4) 漏水対策及び水料金徴収体制の確認		漏水対策は西・東両事業所の無収水対策ユニットが漏水箇所の調査を行い、エリアマネージャー所属の修理班が修理を行う体制。詳細は別添 6 を参照。料金徴収はエリア毎に実施している。
(5) 関連機関との関係	水道事業に係る関連省庁の関係を明確化する。	NWC は「ジ」国の上水道を一元的に監督する機関であるため、本件実施に当たって直接関連のある省庁は少なかった。このため、NWC の上部機関である Ministry of Housing,

	対処方針	対処方針に照らした調査結果
		Transportation, Water and Works、水道料金等の料金設定に係る OUR を中心に訪問し情報の収集を行った。
2. ミニッツ署名		
(1) 署名	署名者はカウンターパート (C/P) である国家水委員会である。また、援助受け入れ機関である計画庁 (PIOJ) を立会人とする。	「ジ」国側の署名者は MoHTWW とする事とした。NWC は水道事業を担当する実施機関で、JICA との間で技協プロジェクト実施に当たっての署名者になることはできないとの先方の判断のためである。このため NWC は PIOJ と共に立会人として署名することとなった。
(2) R/D についての説明	「ジ」国は我が国と技協協定は未締結、かつコロンボプラン未加盟国である。このため専門家特権・免除事項、及び先方負担事項について、その根拠となる合意は国際約束のみとなる。現在、これら3点については現地駐在員を通じて PIOJ に説明を行い、理解を得るようにしている。事前調査中に PIOJ、NWC に最終的な合意を得るようにつとめ、RD については変更することなく MM 署名を行うこととする。	先方負担事項につき基本的に雛形どおりとすることで了解を得た。但し専門家に対する住宅提供については、「NWC 側は政府の職員住宅等による対応もありうることを表明」の一文をミニッツに記した。
3. EU 案件に対する対応		
(1) EU 案件との整合性	EU 案件との整合性を確保するため、プロジェクトデザインマトリックス (PDM) の作成に当たっては① EU 案件で作成された計画・マニュアルの内容を確認し、その枠の中で要請3分野の協力を行う、② EU 案件でカバーされていない部分を抽出し、日本の上水道技術の比較優位性を示し3分野を実施する、③ EU 案件の対象外である水質管理分野のみを対象に比較的小規模な案件を実施する、と3点が考えられる。	当初想定していた EU の2案件及び JBIC による円借款に加えて、以下の案件が実施中であることが確認された。 <ul style="list-style-type: none"> <li>① North-Western Parish Project</li> <li>② IDB 出資によるキングストンエリアによる配水</li> <li>③ Port Antonio における上水施設復旧</li> </ul> 特に①については顧客 (水道利用者) 調査、無収水調査、配水管の更新に係る一連の作業を実施し、この作業には NWC 西地区の担当者も訓練を兼ねて参加している。また、EU についてもジャマイカ国内で1~2箇所パイロットプロジェクトを実施する事となっている。このため、本件との (i) C/P の

	対処方針	対処方針に照らした調査結果
		競合、(ii) 案件内容の重複が想定された。このため案件をステージ1(6ヶ月の準備期間)、ステージ2(3年間)に分け、ステージ1で実施される調査の結果を受けて、案件の内容を再確認することとした。特に無収水対策に係る活動は、ステージ1での調査で他ドナーによる活動を十分に把握した上で、本件の活動対象とすべきか否かも含めて判断することとする。また、実施する場合、プロジェクト活動における競合を避けるため、他ドナーによる活動が終了する、ステージ2開始の約半年後に活動を開始することとした。
4. プロジェクトデザイン		
PCMワークショップ	関係者分析、問題分析、目的分析を実施しPDMに織り込む。	関係者分析は行わず、問題分析・目的分析を①無収水対策、②浄水場維持管理、③水質管理の3グループに分けて実施した。結果を含めたワークショップ概要は添付資料6に示した通りである。
プロジェクト名称	対象エリア及び内容によってプロジェクト名を「上水施設維持管理能力向上案件」から変更する必要がある。	プロジェクト名は「効率的な給水と水質向上のための組織強化(仮訳)」とした。
実施機関	当初予定通りNWC	変更なし。
プロジェクト受益者	直接受益者としてはNWCの関連部署職員(20名程度)、対象浄水場職員(80名程度)が想定される。また、間接受益者としては上水道の給水人口185万人を挙げることができる。	変更なし。
上位目標	(1案)NWCの給水事業において、給水の量と質が安定する (2案)NWCの給水事業において、安定した持続的経営が可能となる	NWCの給水事業において、給水の量と質が安定する
プロジェクト目標	(1案)NWCと対象の20浄水場において安定した給水事業を行える体制が整う (2案)プロジェクト対象の20浄水場が供給する配水区における水道サービスが質・量とも改善される	安全で効率的な給水事業が行える基礎体制が整う

	対処方針	対処方針に照らした調査結果																									
成果	<p>(1 案) 東西両地区の維持管理部とパイロット浄水場 (20 箇所) のスタッフの維持管理能力が強化される</p> <p>(2 案) 東西両地区の無収水対策部署における無収水対策強化の体制が整う</p> <p>(3 案) 東西の中央検査室と浄水場で水質検査と水質管理を行う体制が整う</p>	<p>(ステージ 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>フェーズ 2 のプロジェクトの実施体制が整う</li> </ul> <p>(ステージ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東西地区の維持管理課・地区の水生産課の浄水場における維持管理体制が整う</li> <li>パイロット浄水場でのスタッフの運営・維持管理能力が向上する</li> <li>パイロット浄水場における水質検査と水質管理を行える体制が整う</li> <li>OJT に参加したオペレーターが水質検査と水質管理を行えるようになる</li> <li>東西両地区の無収水対策課、修理チームにおける無収水対策の体制が整う</li> </ul>																									
実施体制及び合同調整委員会体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・ダイレクター (Chief of NWC)</li> <li>プロジェクト・マネージャー (東西両地区の維持管理部長)</li> <li>C/P <ul style="list-style-type: none"> <li>① 浄水場維持管理</li> <li>② 無収率対策課</li> <li>③ 両中央水質試験室長</li> </ul> </li> <li>合同調整委員会 議長 (Chief of NWC) メンバー: NWC (プロジェクト・マネージャー、各部署部長クラス)、TCRPDP、水・住宅省 (Ministry of Water and Housing)、Office of Utility Regulation, MOWH、水資源庁 (Water Resources Authority : WRA)、Ministry of Health (保健省)、National Environmental Planning Agency、EU 等他ドナー、JICA 現地職員、JICA 派遣専門家、大使館員</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・ダイレクター NWC 総裁</li> <li>副プロジェクト・ダイレクター NWC 東・西地区事業統括部各副総裁</li> <li>プロジェクト・マネージャー NWC システム開発・計画アシスタント副総裁</li> <li>Counterpart Personnel (persons)</li> </ol> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th colspan="2">東地区</th> <th colspan="2">西地区</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下水処理場 (維持管理)</td> <td>技術サービスマネージャー Billy Meikle</td> <td>7</td> <td>技術サービスマネージャー Ajaykumar Vijayan</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>下水処理場 (水質管理)</td> <td>水質保障・消毒マネージャー Don. Streete</td> <td>3</td> <td>水質保障マネージャー Nadine Patterson.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>無収水</td> <td>無収水マネージャー Colin Roach</td> <td>2</td> <td>無収水マネージャー Naudia Gordon</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計 (人数)</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>3</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	対象	東地区		西地区		下水処理場 (維持管理)	技術サービスマネージャー Billy Meikle	7	技術サービスマネージャー Ajaykumar Vijayan	6	下水処理場 (水質管理)	水質保障・消毒マネージャー Don. Streete	3	水質保障マネージャー Nadine Patterson.	2	無収水	無収水マネージャー Colin Roach	2	無収水マネージャー Naudia Gordon	2	計 (人数)	3	12	3	10
対象	東地区		西地区																								
下水処理場 (維持管理)	技術サービスマネージャー Billy Meikle	7	技術サービスマネージャー Ajaykumar Vijayan	6																							
下水処理場 (水質管理)	水質保障・消毒マネージャー Don. Streete	3	水質保障マネージャー Nadine Patterson.	2																							
無収水	無収水マネージャー Colin Roach	2	無収水マネージャー Naudia Gordon	2																							
計 (人数)	3	12	3	10																							

	対処方針	対処方針に照らした調査結果
		<p>5 構成</p> <p>JCC は以下から構成される。</p> <p>(1) 議長：プロジェクト・ダイレクター (NWC 委員長)</p> <p>(2) 参加者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PIOJ (Planning Institute of Jamaica) 代表者</li> <li>- プロジェクト・マネージャー (AVP (Assistant of Vice President) of NWC) 及び主要 C/P</li> <li>- MOWH (住宅・水・運輸・公共事業省) 代表者</li> <li>- MOH (保健省) 代表者</li> <li>- OUR (公共事業規制庁) 代表者</li> <li>- WRA (水資源庁) 代表者</li> <li>- 日本人プロジェクト専門家</li> <li>- JICA/JOCV ジャマイカ代表者</li> <li>- その他議長により指名された者</li> </ul> <p>(3) 聴講者: 在ジャマイカ日本国大使館職員</p>
投入計画 (専門家・機材)	<p>1 専門家の派遣</p> <p>(1) チーフアドバイザー (浄水場維持管理/電気)</p> <p>(2) 浄水場維持管理/機械</p> <p>(3) 漏水調査・計画</p> <p>(4) 漏水調査・実技</p> <p>(5) 水質分析</p> <p>(6) 浄水場水質管理</p> <p>2 機材の供与</p> <p>3 C/P 研修員の受入</p> <p>4 必要に応じて、調査団の派遣</p>	<p><u>日本国側</u></p> <p>1 専門家の派遣</p> <p>(1) チーフアドバイザー (浄水場維持管理/電気)</p> <p>(2) 浄水場維持管理/機械</p> <p>(3) 水質分析</p> <p>(4) 浄水場水質管理</p> <p>(5) 漏水調査・計画</p> <p>(6) 漏水調査・実技</p> <p>2 機材の供与 (必要な機材はステージ 1 の実施中に調査結果をもとに選定)</p> <p>3 本邦研修の詳細はステージ 1 の実施中に決定。想定される研修は以下のとおり。</p> <p>(1) 維持管理</p> <p>(2) 品質管理</p> <p>(3) 無収水対策 (配水量分析、管網最適化)</p>



	対処方針	対処方針に照らした調査結果
	5 現地業務費	<p>「ジ」国側</p> <p>1 C/P の配置</p> <p>(1) プロジェクト・ダイレクター</p> <p>(2) プロジェクト・マネージャー</p> <p>(3) テクニカルサービスマネージャー</p> <p>(4) テクニカルサービスのスタッフ (13 人)</p> <p>(5) 品質管理部マネージャー (東部&amp;西部)</p> <p>(6) 品質管理部スタッフ (5 人)</p> <p>(7) 無収水対策マネージャー (東部&amp;西部)</p> <p>(8) 無収水対策課のスタッフ (4 人)</p> <p>* パイロット浄水場が選定された後、双方の合意によって適切な C/P を配置する</p> <p>2 建物、施設の供与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NWC オフィス内における JICA 専門家用オフィスの設置</li> <li>・ プロジェクトの運営管理に必要な施設、資機材</li> </ul> <p>3 プロジェクトの実地経費</p>

## 第2章 上水道事業の現状

### 2-1 上水道に関する国家政策

「ジ」国の水セクターに関する国家政策をまとめた主な文書は以下のとおり。

- (1) 水セクター政策（Water Sector Policy）1999年策定、2004年改定
- (2) 水セクターの戦略と行動計画（Strategies and Action Plan）2004年策定
- (3) 国家水資源マスタープラン（A National Water Resources Master Plan for Jamaica）2005年9月策定（第2ドラフト）

---

#### 水セクター政策 *Water Sector Policy*

---

水セクター政策は水・住宅省（当時）によって策定され、1999年3月に内閣に承認された。2004年に後述する「水セクターの戦略と行動計画（Strategies and Action Plans）」が発行され、同時に水セクター政策の内容も微修正が行われた。水セクター政策では、同省の役割を政策立案機関として明確に定め、上下水道の事業サービスは許認可を受けた事業者が責任を負うと定義した。同政策は、(1) 水資源管理、(2) 都市部の上下水道、(3) 地方（農村部含む）の上下水道、(4) 都市部の排水、(5) 灌漑の各分野の現状と問題点を整理し、政府の基本方針とその実現手段について言及している。

都市部の上下水道サービスの責任を負っているのはNWCだが、NWCの財政が健全ではないことを最大の課題として挙げ、その原因を以下のように整理している。

- 適切な水料金の設定や調整ができていないこと
- NWCの水供給地域が拡大するにつれ水道サービスの需要も必然的に拡大するため、NWCがその需要に追いつくだけのサービスを提供できていないこと
- パリッシュ・カウンシル<sup>1</sup>から引き継いだ施設の更新費と全般的なインフラ整備のための資金が不足していること

上記の問題を認識した上で、政府は以下のような基本方針を定めている。

#### <サービス提供面>

- 全ての国民に対して必要最小限の飲料水量を提供すること
- 飲料水を公的に提供するという最低限のサービス基準を確保すること。都市部では24時間給水を実現すること
- 経済発展を促進するため、工業用水の需要が高い地区に対する給水に重点を置くこと

#### <効率化>

- 制度上の無収水などの非効率な水消費を削減すること
- 無収水を削減しNWCの給水事業を効率化すること
- 水力発電や水資源のリサイクルなど多目的な水利用の促進を通じて水利用の最適化を図ること

---

<sup>1</sup> 「パリッシュ・カウンシル」とは地方自治体であり、ジャマイカでは全部で13のパリッシュに分かれている。詳細は「2-2-1 上水道関連の行政機関」を参照。

地方部の給水については、配水塔等による小規模な事業と農村部での給水事業はパリッシュ・カウンシルが責任を負い、比較的大きな施設での事業はNWCが行っている。「ジ」国政府は、地方部での水道普及率を増加させるとともに、安全な飲料水の確保に重点を置いている。具体的には、都市部、地方部とあわせて、2010年までに全ての国民がさまざまな方法で飲料水へアクセスできることを目的に掲げている（水道水のみならず沿道タンクや天水タンク含む）。

---

## 水セクターの戦略と行動計画 *Strategies and Action Plans*

---

1999年1月に策定された水セクター政策（Water Sector Policy）は2004年6月に水・住宅省（当時）が修正を行い、この政策を効果的に実行する戦略として同時期に策定したのが「戦略と行動計画」である。その中で、同省は水セクターの関連機関の役割を明確に定義した上で、上水道に関しては主に以下のような戦略を打ち出している。

### (1) 給水システム開発の促進

水道普及率は2003年に全国平均で71%に達し、特に都市部では普及率が高く、キングストン首都圏は98%、他の都市では86%である。地方部の水道普及率は45%で、配水塔からの給水は24%、天水タンクからは23%だった。政府は全ての国民に安全で十分な水を供給することを国の施策として掲げており、2010年までに全ての国民に飲料水へのアクセスを実現している。そのためには、多くの改修工事を行い既存の顧客へのサービスを改善するとともに、給水サービスを拡大する必要がある。2004年当時で、1日あたり22万m<sup>3</sup>の供給不足が発生しており、そのまま給水施設を新設しないと2010年までに不足する飲料水量は、1日あたり32万m<sup>3</sup>と予測される。「ジ」国政府は、給水システムの拡張を視野に入れると同時に、無収水の削減と水利用者側の効率的な水利用の促進を戦略として掲げている。

### (2) 給水施設の維持管理の改善

重点項目は、維持管理手順の見直し、維持管理マニュアルの整備、必要な機材の調達、技術スタッフの研修、維持管理・モニタリング体制の強化、コンピュータ化された維持管理システムの導入、安全管理の向上である。

### (3) エネルギー効率の向上

主な重点項目は、浄水場、モーター、ポンプの運転効率の向上、施設が適切に使用されているかの確認、給水ポンプ関連機材の運転の最適化、代替エネルギーの利用可能性の検討などである。

### (4) 顧客サービス

正確な検針、スタッフの研修、顧客サービススタッフとメンテナンススタッフとの連携強化、顧客への迅速な対応、料金徴収の改善、支払い手続きの簡素化などを挙げている。

### (5) 人材育成

組織体制の改編による運営効率化の実現、包括的な人材育成プログラムの立案と実施、成果主義をベースとした報酬体系の計画と実施などが、人材育成面の重点戦略である。

## (6) 情報システムの開発

請求書発行、水道料金徴収、一般台帳を統合したマネジメント情報システムを構築し、在庫、調達、予防的維持管理、人材育成の改善に利用する。

---

## 国家水資源マスタープラン *A National Water Resources Master Plan for Jamaica*

---

水資源庁（Water Resource Authority）が策定した水資源に関するマスタープランである。「ジ」国の水資源は、2005年のデータによると、表流水と地下水を合わせた52億1500万m<sup>3</sup>/年の水資源に対して、水需要は13億1200万m<sup>3</sup>/年（平均25.2%）であり、豊富な量だということがうかがえる。ただ中には、水需要が水資源を上回る地域や、水資源に余裕のない地域も見られ<sup>2</sup>、引き続き水資源の適正な配分に重点を置いている。

## 2-2 上水道事業の実施体制と組織概要

### 2-2-1 上水道関連の行政機関

#### (1) 住宅・水・運輸・公共事業省（The Ministry of Housing, Transport, Water, and Works）

2006年に新首相が就任して組織改編された結果、同年3月に水・住居省と、運輸・公共事業省が合併し、住宅、水、運輸、公共事業などのインフラ関連を司る巨大省庁が誕生した<sup>3</sup>。同省は、安全で効率的な輸送システムの提供、適正かつ安全で適法な住居の供給、道路を含めた良質なインフラ設備の建設と維持、適切で安定した水を家庭、商業、農業部門へ供給することを組織の果たすべき役割としている。

水セクターについては、同省が水資源や上下水道の政策・戦略を策定している。同省の水政策・モニタリング局（Water Policy and Monitoring Unit）が政府関連局・組織のパフォーマンスをモニターし、プロジェクト局（Project Unit）では、水関連プロジェクトがその目標を確実に達せられるよう監督し、国民へ上下水道サービスが行き届くように政策やプログラムを策定する責任を負っている。

ジャマイカ鉄道公社（Jamaica Railway Corporation）、ジャマイカ空港庁（Airports Authority of Jamaica）、国家水委員会（National Water Commission）など19の政府関連当局が同省の管轄下にあり<sup>4</sup>、そのほとんどが財政的、機能的に独立した国家機関として位置づけられている。

#### (2) 国家水委員会（National Water Commission, NWC）

NWCは「ジ」国で上下水道サービスを提供している国家機関であり、1980年に国家上水委員会法の制定によって設立された<sup>5</sup>。NWCは国内最大の上下水道サービス事業者で、「ジ」国全土の上下水道の整備、サービス提供を行っている。地方部での給水事業のうち、農村部や小

---

<sup>2</sup> 具体的には、水需要/水資源量の割合が、ホープ川（Hope River）で117.5%、リオ・コブレで63.1%、リオ・ミンホで66.1%となっている。

<sup>3</sup> 新省庁誕生からまだ間がなく、組織図が作成中であったため入手できなかった。同省へのインタビューによると、前身の省の組織が合併したのみで特段の変更は見られないとのこと。

<sup>4</sup> 詳細は、省HP参照。[http://www.mtw.gov.jm/dep\\_agencies/agencies.aspx](http://www.mtw.gov.jm/dep_agencies/agencies.aspx)

<sup>5</sup> この法律により、1962年から1980年までキングストンとセント・アンドリュース地区に給水事業を行っていた上水道委員会（Water Commission）とそれ以外の地区に給水事業を行っていた国家水資源庁（National Water Authority）が合併し、NWCが設立された。

規模給水施設による給水は、パリッシュ・カウンシル（Parish Council）が責任を負っている。NWC 以外にも民間企業が上水道事業に数社参入しているが、規模は極めて小さい。NWC の組織概要は、「2-3 国家水委員会（NWC）の組織概要」で詳しく述べる。

(3) パリッシュ・カウンシル（Parish Council）

パリッシュ・カウンシルは「ジ」国の地方行政区であり、全国で 13 のパリッシュ・カウンシルが存在する。1889 年 11 月に制定された「パリッシュ給水法」によって、パリッシュ・カウンシルによる給水事業の枠組みが規定されている。これまで NWC との業務管轄や責任範囲が何度か見直されたが、現在ではパリッシュ・カウンシルは、給水塔、湧水、天水タンク、沿道タンクなどの小規模な給水施設を管理し、それらを通じた地方部への給水に責任を負っている。地方政府省がパリッシュ・カウンシルを管轄している。

(4) 公共事業規制庁（Office of Utilities Regulations, OUR）

OUR は 1995 年に公共事業規制法（Office of Utilities Regulations Act 1995）によって設立された公共サービスの監督官庁であり、上下水道、通信、運輸、電力の公共事業について参入許可のライセンスを発行し、認可組織のサービス水準のモニタリングを行っている。OUR は各省庁から独立した機関であり、内閣から直接指示を受ける。上下水道分野に関しては、1999 年以降 NWC の業績を評価する指標を設定し、その活動を顧客の観点から評価している。水道料金は OUR が決定する権限を持っており、資本と運営コストをカバーできるような料金を設定することが求められている<sup>6</sup>。

(5) 水資源庁（Water Resources Authority, WRA）

「ジ」国政府は、1996 年 4 月に水資源法（Water Resources Act 1995）を制定し、水資源庁が全ての水資源の管理、保全、保護、配分に関する法的責任を負うことになった。さらに、WRA は「ジ」国の水資源マスタープランを作り首相に提出する義務を負うとしている。

具体的には、WRA は水源の水質管理や原水の水質のモニタリングと評価、水源利用の許認可事業を行っている。政府関連機関のメンバーで構成される理事会が設置されており、理事長（Managing Director）が組織を統括している<sup>7</sup>。

(6) 保健省（Ministry of Health, MOH）

質の高い生活を実現させるため、国民のよりよい健康を実現することを組織のビジョンとしている。保健省は、世界保健機構（WHO）が策定した飲料水の水質基準のガイドラインにしたがって、「ジ」国独自の水質基準（Interim Jamaican Criteria）を設定している。保健省は水質検査ポイントを独自に設定して、定期的に検査を実施し、その結果基準を満たしていない場合は、関連機関へ通達を行う。しかし、改善が見られない場合に罰則規定はなく、モニタリング・指導という意味合いが強い。

<sup>6</sup> Strategies and Action Plan. 2004. The Ministry of Water and Housing. pp16

<sup>7</sup> 水資源庁 HP : <http://www.wra-ja.org/staff/index.htm>

## 2-3 国家水委員会（NWC）の組織概要

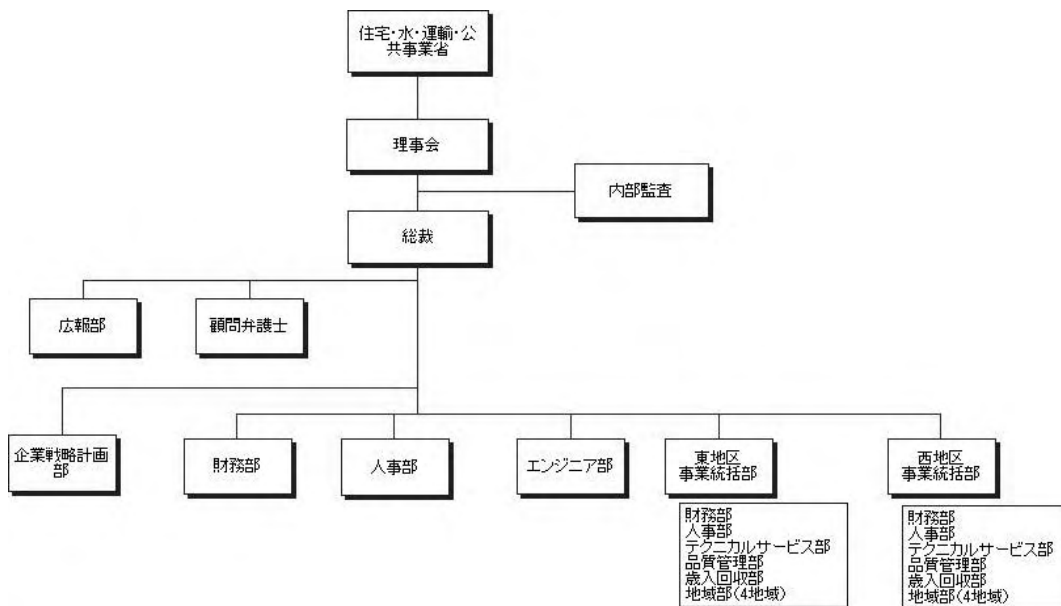
### 2-3-1 概要

前に述べたように、NWCは国内最大の上下水道サービス事業者であり、「ジ」国全土へ上下水道サービスを提供している。NWCでは事業の効率化を目的として、2003年から大規模な組織改編を行った。2004年には3ヵ年行動計画を策定し、組織の使命、構想を明確にして今後3年間でNWCが達成すべき重点項目を設定しており、その中で、「NWCは効率的で財政的に独立し、顧客へより満足のいくサービスが届けられるよう努力すること」を誓約している。

### 2-3-2 組織構造と権限・役割

#### (1) 全般・本部

NWCの最高意思決定機関は理事会であり、そのメンバーは管轄する住宅・水・運輸・公共事業省の大臣が指名する。組織の最高執行権はNWCの総裁（President）に属し経営の全責任を負っている。2003年に事業の効率化を目的として大規模な組織改編が実施された結果、キングストンに所在する本部（Corporate Headquarters）には管理部門を集中させ、事業を担当する関連部署を東西の地区事業統括部（Divisions）の下に配置した。東西の事業統括部では、担当の地域を4つに分割して地域部を設置し、その配下に水生産や顧客サービスなどのオペレーション部門を配置して、顧客との距離が近くなる組織体制となっている。



出所：NWC作成の組織図より調査団で作成

図 2-1 NWC本部の組織図

本部での主な部署とその権限・職務内容は以下のとおり。

表 2-1 NWC 本部内の分掌

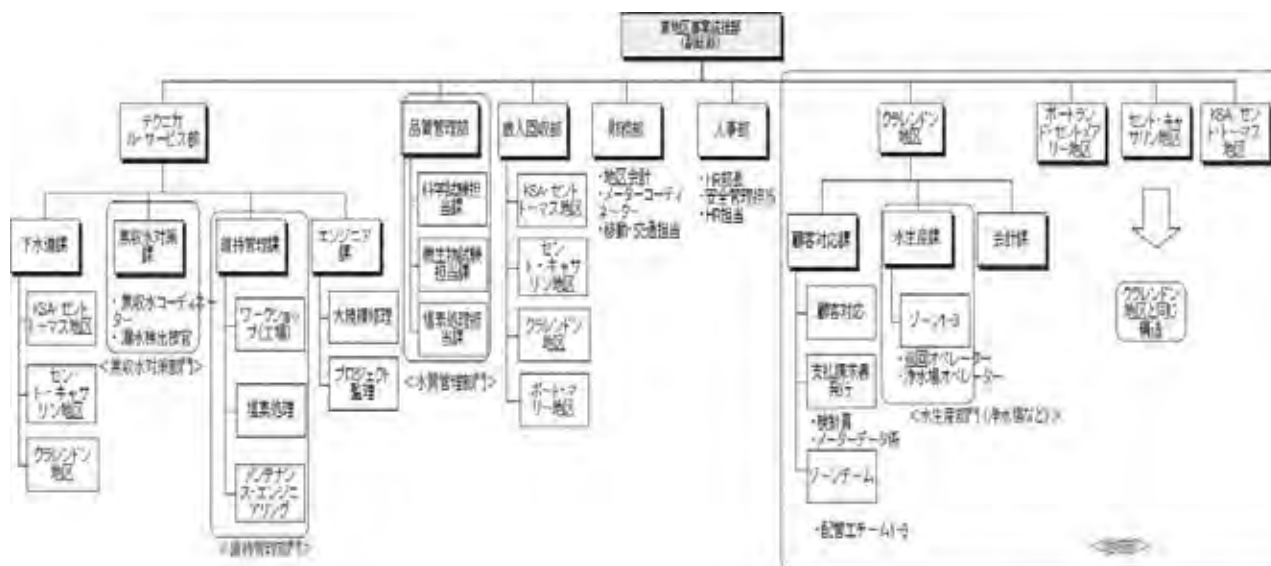
部署	権限・役割
企業戦略計画部	組織の戦略を立案する部署。この下に GIS セクションがあり、顧客サービス情報も管理している。
財務部	予算立案、組織の財務全般を管理しており、東西事業統括部の財務部を監理している。
人事部	スタッフの研修や人事に関する政策を立案する。労働組合との交渉も担当している。
エンジニア部	技術設計、建設工事の監督を担当する。プロジェクトの実施の際に設置されるプロジェクトマネジメントユニットも工期中はこの部署の監督下に置かれる。
東地区事業統括部 西地区事業統括部	担当地域のオペレーションを統括している。事業統括部の下にテクニカルサービス部、品質管理部などの事業サポート部門と、実際のオペレーションを統括する地域部がある。

東地区事業統括部： キングストン、セント・アンドリュース、セント・トーマス、セント・キャサリン、クラレンドン、セント・メアリー、ポートランドを統括する。

西地区事業統括部： セント・ジェームス、ウェストモアランド、ハノーバー、トレラウニー、セント・アン、マンチェスター、セント・エリザベスを統括する。

(2) 東西地区事業統括部

実際のオペレーションや維持管理の担当部門などは全て東西地区の事業統括部の配下にある。東西地区の組織体制には部分的に違いはあるが<sup>8</sup>、基本的な構造は同じである。ここでは東地区の組織を以下に示す。



出所：NWC 作成の組織図より調査団で作成

図 2-2 東地区事業統括部の組織図

■ 各部課の権限・役割

東西地区事業統括部の配下にある部・課の主な役割は以下のとおり。人事部や財務部などは、本部の人事部や財務部が定めた方針に沿って地区でのそれぞれの役割を果たすことになる。

<sup>8</sup> 東地区では下水処理部門はテクニカルサービス部の管轄下にあるが、西地区では各地域部の管轄下に置かれている。

表 2-2 東西地区事業統括部内の分掌

部・課	権限・役割
テクニカルサービス部	
維持管理課	上水道設備のメンテナンスを担当する。
無収水対策課	漏水調査チームが2チーム設置されている。無収水対策の計画立案、漏水関連のデータ集計・分析を担当する。
エンジニア課	地区の技術設計やプロジェクト管理を支援する。
下水道課	下水処理を担当する。
品質管理部	定期的に浄水場から送られてくるサンプルの水質検査、及び、浄水場での水質検査の監督を担当する。
歳入回収部	地区の買掛金の管理、歳入増加・確保のための戦略立案、未払い顧客の特定、顧客データベースでの盗水分析を担当する。
財務部	地区の財務を統括する。
人事部	東西地区事業統括部の人事を統括する。地区スタッフの研修の計画立案、実施支援を担当する。
地域部	「クラレンドン地区」「ポートランド、セント・ポーリア地区」「セント・キャサリン地区」「キングストン首都圏およびセント・アンドリュース地区 (KSA)、セント・トーマス地区」の4つの地域部に分かれる。地区マネージャー (Area Manager) がそれぞれの地区を統括している。地域部には、顧客対応課、水生産課、会計課が置かれ、顧客対応課では顧客対応と漏水修理チームが設けられている。水生産課では、浄水場の運営や給水施設の水生産状況を管理する。

■ 組織構造の特徴

組織図からも明らかなように、維持管理を担当する課と、給水施設を統括する地域部は、別の系列に位置づけられており、相互のつながりが弱い。したがって、浄水場での施設・機材の維持管理の詳細や監督は、原則として地区マネージャー (Area Manager) を通じて、情報が伝達されている。ポンプ停止などの緊急の場合は、水生産課から直接維持管理課へ連絡される場合もあるが、日常の維持管理の活動では、相互理解と意思疎通に支障が見られた。

2-3-3 スタッフと人材育成

(1) スタッフ

2003年8月から18カ月間の計画で大規模な組織改編が実施され、職員数も2003年の2544人から2005年3月の2110人に約400人削減された<sup>9</sup>。その結果、事業の生産性としてNWCで活用されている指標「1000接続数(水道加入数:connection)当たりのスタッフ数」が、2002-03年度の6.8人から、2003-04年度は5.7人に減少している<sup>10</sup>。

表 2-3 NWCのスタッフ数の推移

	2001.3	2002.3	2003.3	2004.3 (改編実施)	2005.3
スタッフ数 (人)	2,587	2,359	2,544	2,110	2,135
スタッフ数前年比 (%)	-	91.2	107.8	82.9	101.2
スタッフ数 (人) /1000 接続数	6.7	n.a.	6.8	5.7	n.a.

出所：NWC 年次報告書 2001-02、2002-03、2003-04、NWC 財務諸表 2001～2005 年

<sup>9</sup> NWC 年次報告書と財務諸表に記載されている雇用人数である。NWC へのインタビューによると 2006 年 11 月時点の正職員数は 2135 人とのこと (ただし公式発表ではない)。

<sup>10</sup> NWC 年次報告書 2002-03、2003-04。NWC 作成のビジネスプラン(2000 年)によると 2001 年の達成目標は、6.4 人/1000 件であり、組織改編によってこの目標が達成されたことになる。



現行の組織体制で、本部に配置されているのは全体の職員数の10%程度<sup>11</sup>、約60%が東地区事業統括部、約30%が西地区事業統括部に配置されている。NWCが定義している職責で、部・課を統括するマネージャーやエンジニアを「マネージャークラス」、グループを取りまとめるチームリーダーや係長クラスを「中間管理職クラス」、電気技師や機械技師を「技術スタッフ」、配管工や溶接工を「作業員」、「事務職員」、肉体労働者等を「その他」とカテゴリー分けすると、NWC本部、東西地区事業統括部のスタッフ配置は下表のようにまとめられる。顧客へのよりよいサービスの提供を目指すNWCでは、東西の事業統括部のほうへ技術スタッフや作業員を多く配置している。

表 2-4 NWCの役職ごとのスタッフの割合

	スタッフ 配置割合	マネージャー クラス	中間管理職 クラス	技術 スタッフ	作業員	事務 スタッフ	その他
本部	8.9%	13.5%	16.9%	0.6%	0.0%	50.6%	18.5%
東地区事業統括部	59.5%	2.4%	15.4%	41.1%	23.8%	10.8%	6.5%
西地区事業統括部	31.6%	1.6%	22.7%	41.2%	19.0%	11.2%	4.3%
NWC全体	100.0%	3.1%	17.9%	37.5%	20.2%	14.5%	6.8%

出所：NWC組織図より調査団で作成

しかし、その一方で2003年に実施された大規模な組織改編の結果、浄水場などの給水施設の人員が削減された。そのため現在浄水場では4人で4班3直体制<sup>12</sup>を取っているが、実質的には1人が浄水場の運営を担当していることになる。この状況では、スタッフ1人が、浄水場の運転、管理、水質検査など全ての業務を一手に担うことになり、相当の業務量を抱えている。調査期間中にNWCのスタッフを参加者として開催したPCMワークショップ<sup>13</sup>でも同様の指摘があり、人員削減に伴う弊害が発生していると考えられる。NWCの幹部によれば、不足する人員分は外注によって補う計画とのことだったが、今後外注化も含めて、NWCの事業の根幹を支えている現場での人員配置とNWCの給水事業サービスとのバランスに注目していく必要がある。

## (2) 人材育成

人材育成に関する全体方針は本部の人事部で策定され、東西の地区事業統括部の人事部が本部の方針を受けてスタッフの研修を計画する。本部の人事部の研修コーディネーターが組織全体の研修を統括しており、研修センターも持っている。しかし本部の研修センターには、コンピュータルームなどの設備はあるが、浄水場の運営や維持管理に関する研修機材などは配備されていない。

これまで計画された研修は、マネジメントレベルを対象とした研修から、浄水場のオペレーターなどの現場スタッフを対象にした研修など、さまざまなレベルのスタッフを対象に実施されている。2003-04年度の実績では、防火対策研修、ポンプ取扱研修、水処理基礎研修、緊急

<sup>11</sup> 全部署の正確な人員数を把握できなかったが、約2000人の全職員のうち、170人程度のスタッフが本部に所属していると考えられる。

<sup>12</sup> 4人で3つのシフトを組み、ローテーションで勤務すること。

<sup>13</sup> プロジェクトサイクルマネジメント手法を活用した参加型ワークショップで、NWCのスタッフを参加者として彼らが抱えている問題について議論した。

時の塩素処理研修、浄水場のスタッフ対象の水質管理研修などである。また、学士、修士、博士課程の就学支援制度もあり、2003-04 年度では4人のスタッフが学士号を取得した。

#### 2-3-4 財政

##### (1) 財務に関する NWC の組織体制

NWC の財務は本部の財務部が統括しており、東西地区事業統括部の財務課と連携を取って財務を管理している。例えば、機材の購入や維持費の支出が必要な際は、地域部の会計課から東西事業統括部の財務部へ要求し、それを本部の財務部へ報告して承認を得る。

水道料金の支払いについて顧客は、銀行振り込み、NWC オフィスの窓口支払い、集金の3つの方法から選択できる。近年は顧客が銀行振り込みなどの手軽な支払い方法を選択する傾向にあるため、NWC ではオフィス窓口数の削減を検討している。地域部ごとに顧客口座システム (Customer Accounting System) が導入されており、顧客が支払った料金は地域部が開設している複数の口座にプールされ、地域部から東西地区の事業統括部へ報告する仕組みになっている。さらに、内部のコンピューターシステムを通じて、本部からも各地域部の料金徴収状況をモニタリングできる。

##### (2) 水道料金

水道料金は、配管の口径によって決まる基本料金と、使用量によって課金される従量制を組み合わせた料金体系になっている。さらに「ジ」国の経済は米ドル (USD) との外国為替相場の変動の影響と、インフレーションの影響を受けやすいため、料金調整メカニズム (Price Adjustment Mechanism) を採用し、その変動に応じて、水道料金を調節する仕組みを導入している。

現行の水道料金は施行された年から3年後に改定されることになっており、2006年12月に見直しが行われる予定である<sup>14</sup>。前述のように水道料金の決定権は OUR にあるが、NWC は OUR に水道料金改定を要請することができる。

##### (3) NWC の財政

財務諸表は毎年財務部でまとめられ、民間の会計監査を受けている。原則として、運営費については独立採算制をとっているが、大規模な給水システムの改修や新規建設など資本投下が必要な場合は政府からの資金供与を受けることがある。2003-04 年度に国際財務報告基準が導入されたことによってドナーからの補助金の計上方法、原価償却率の見直しなどの会計報告システムが改定された。さらに、税法の改正<sup>15</sup>に伴って同年度から NWC も課税対象組織になった。したがって、過去5年間の業績を財務諸表上で単純に比較できないが、経常利益 (税引前当期利益/損失) を見る限りでは、赤字財政が続いており、その要因は次のようにまとめられる。

- 高い無収水率 : NWC の上水道事業における無収水率は約 60% 近くに上り、水道料金収

<sup>14</sup> 現行の水道料金は 2004 年 1 月に改定された。NWC の HP には、2006 年 4 月から施行のように記載されているが、基本料金自体は 2004 年 1 月に改定されており、価格調整 (Price Adjustment) の部分が更新されたのでそのような記述になっていると NWC から説明があった。

<sup>15</sup> The Public Enterprise (Removal of Tax Collections) Act 2003

入の増加を妨げ財政赤字の大きな原因になっている。

- 維持費の上昇：浄水場、配水管などの維持費は年々上昇しており、2004-05 年度は前年比で 67.9% 上昇した。
- 高い人件費：人件費は過去 5 年にわたって営業経費のほぼ半分を占めており、人員削減を実施した後の 2004-05 年度も人件費は営業経費の 46.0% を占めている<sup>16</sup>。
- 過大な電力消費量：運営効率向上のために課題として挙げられている電力費は 2004-05 年度で 161 万ジャマイカドル (JM\$) であり、営業経費の 22.2% を占めている。

その一方で、2004 年 1 月に水道料金が改定されて料金が平均で 18% 値上げされた結果、NWC の水道料金収入も前年度の 64.8% 増の 476 万 JM\$ に達し、財政状況の改善に貢献した。NWC では引き続き無収水対策を強化して歳入を増加させること、顧客情報システムを GIS に統合してデータベースを整備し、料金徴収システムを改善すること、水生産性の効率化に重点を置くことにより、財政の健全性を確保するとしている。

表 2-5 NWC 損益計算書

(1,000JM\$)

会計年度	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
営業収入					
水道料金収入	-	2,732,746	2,675,062	2,888,532	4,760,953
下水料金収入	-	569,601	669,791	776,693	1,321,133
その他の収入	-	1,495,101	1,800,918	2,459,181	1,491,997
	4,730,676	4,797,448	5,145,771	6,124,406	7,574,083
営業費用					
人件費	1,937,337	2,175,287	2,383,846	3,312,807	3,333,171
維持費	634,398	679,736	651,327	619,011	1,039,284
管理費	802,087	962,321	943,151	975,414	1,038,814
電力費	939,743	887,886	1,040,806	1,295,188	1,608,696
その他の経費	134,359	133,547	162,848	195,085	230,540
	4,447,924	4,838,777	5,181,978	6,397,505	7,250,505
	282,752	-41,329	-36,207	-273,099	323,578
営業外利益	64,014	62,644	69,184	156,948	316,349
営業外費用					
銀行手数料・利子	23,122	35,754	31,385	5,086	5,211
支払利子	22,054	142,586	75,726	175,983	75,086
原価償却	249,950	485,463	445,619	1,453,303	1,669,403
外国為替差損	526	52,323	98,532	106,706	-
	295,652	716,126	651,262	1,741,078	1,749,700
税引前当期損失	51,114 *	-694,811 *	-618,285 *	-1,857,229	-1,109,773
*当該年は非課税					
資本補助	559,395	2,760,957	2,854,424	-	-
税金	-	-	-	3,224,981	444,692
税引後当期純損失 (利益)	610,509	2,066,146 *	2,236,139 *	-5,082,210	-665,081

出所：NWC 財務諸表 2001～2005 年

<sup>16</sup> 2000 年作成の NWC ビジネスプランによると「人件費/営業経費」の 2001 年の達成目標は 35% だった。

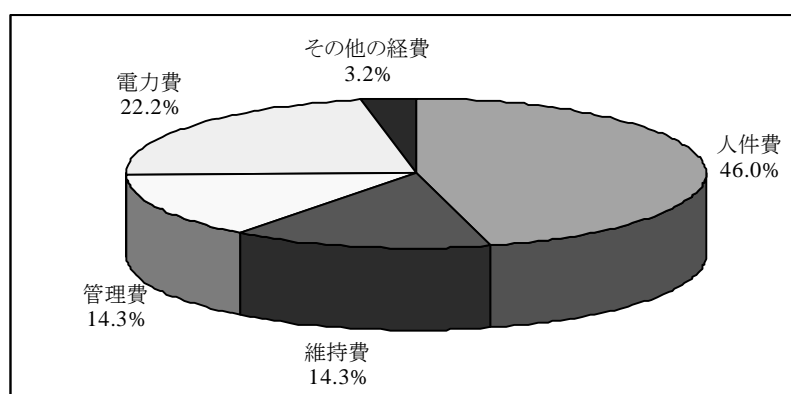


図 2-3 2004-05 年度 営業経費の内訳

表 2-6 NWC 貸借対照表

(1,000JM\$)

	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
<b>資産</b>					
<b>流動資産</b>					
現金	478,273	127,185	788,566	178,115	442,639
短期投資	-	-	-	58,353	386,146
顧客未収金	1,327,981	1,131,734	1,297,525	781,827	1,156,421
その他売掛金	216,496	296,876	254,474	217,067	243,900
棚卸資産	497,643	685,963	645,007	640,954	665,306
政府貸付	59,546				
<b>固定資産</b>	6,237,728	10,158,039	10,806,458	25,758,793	25,514,884
	<b>8,817,667</b>	<b>12,399,797</b>	<b>13,792,030</b>	<b>27,635,109</b>	<b>28,409,296</b>
<b>負債・資本</b>					
<b>長期負債</b>					
長期負債	145,426	2,149,126	1,205,469	1,978,545	993,134
繰越税	-	-	-	3,224,981	2,616,789
前受収益	-	-	-	2,379,930	4,466,837
未払従業員手当	-	-	-	5,644,845	6,338,686
<b>流動負債</b>					
当座借越	305,260	294,702	295,609	214,813	351,234
長期負債の満期分	48,299	174,068	290	92,663	100,000
前払金	54,778	79,850	36,490	49,564	59,592
買掛金	251,746	206,737	145,569	354,584	477,539
その他買掛金	1,405,011	908,266	1,199,171	709,391	521,273
未払税	-	-	-	-	163,500
<b>資本金</b>	6,607,147	8,587,048	10,909,432	12,985,793	12,320,712
	<b>8,817,667</b>	<b>12,399,797</b>	<b>13,792,030</b>	<b>27,635,109</b>	<b>28,409,296</b>

出所：NWC 財務諸表 2001～2005 年

NWCの3カ年行動計画に示されている経営指標を貸借対照表と損益計算書から算出すると以下のようにまとめられる<sup>17</sup>。NWCの目標は2007年3月までの達成目標であり、2004-05年は2005年3月時点の数値である。会社の負債の支払い能力をみる指標である「流動比率」も2004-05年で1.73となり、企業の財務の安全性は確保されてきていると考えられる。売上増加率、売上・人件費比率、売上・営業費比率も水道料金の上昇の結果売上が増加し、それぞれの目標値に近くなっている。依然として経常利益は赤字であり、財政の健全化に向けて課題は残っているが、過去5年の経緯をみるとNWCの経営状態は改善されてきているといえる。

**表 2-7 NWCが設定している経営指標**

	NWC 目標	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
流動比率 (流動資産/ 流動負債)	2.0	1.25	1.35	1.78	1.32	1.73
売上増加率 (前年比)	32%	-	1.4%	7.3%	19.0%	23.7%
売上・人件費比率 (人件費/売上)	40%	41.0%	45.3%	46.3%	54.1%	44.0%
売上・営業費比率 (営業経費/売上)	80%	94.0%	100.9%	100.7%	104.5%	95.7%

流動比率：会社の負債の支払い能力をみる指標。一般的に「2」が理想だといわれるが、日本の上場企業平均でみると全業種平均1.2超、製造業平均で1.7程度。

## 2-4 他機関の援助動向

### 2-4-1 概況

上水道分野での他機関の主要な援助活動は、表 2-8 及び図 2-4 に示すとおりである。

**表 2-8 他機関による上水道分野の活動内容**

実施機関	プロジェクト名称	実施期間	対象地区
EU	NWC 組織強化プロジェクト	2005 - 2008	全ジャマイカ
EU	地方給水プロジェクト	2004 - 2007	クラレンドン、ポートランド、マンチェスター
IDB	キングストン上下水道プロジェクト	2004 - 未定	キングストン、セント・アンドリュース
JBIC	キングストン首都圏上水道整備事業	1996 - 2008	スパニッシュタウン (キングストン)
欧州商業銀行 ローン	北西部パリッシュ・プロジェクト	2000 - 2007	ハノーバー、セント・ジェームス、トレラウニー
欧州投資銀行	ポートアントニオ上下水道整備プロジェクト	2004 - 2010	ポートアントニオ
WB	インナーシティーの貧困層を対象とした基礎サービスプロジェクト	2006 - 2011	貧困地域と定義される 12 のコミュニティー (スラム地域)

<sup>17</sup> これ以外にも流動負債などの指標が設定されているが、算出根拠が不明なため、今回の報告書では割愛している。

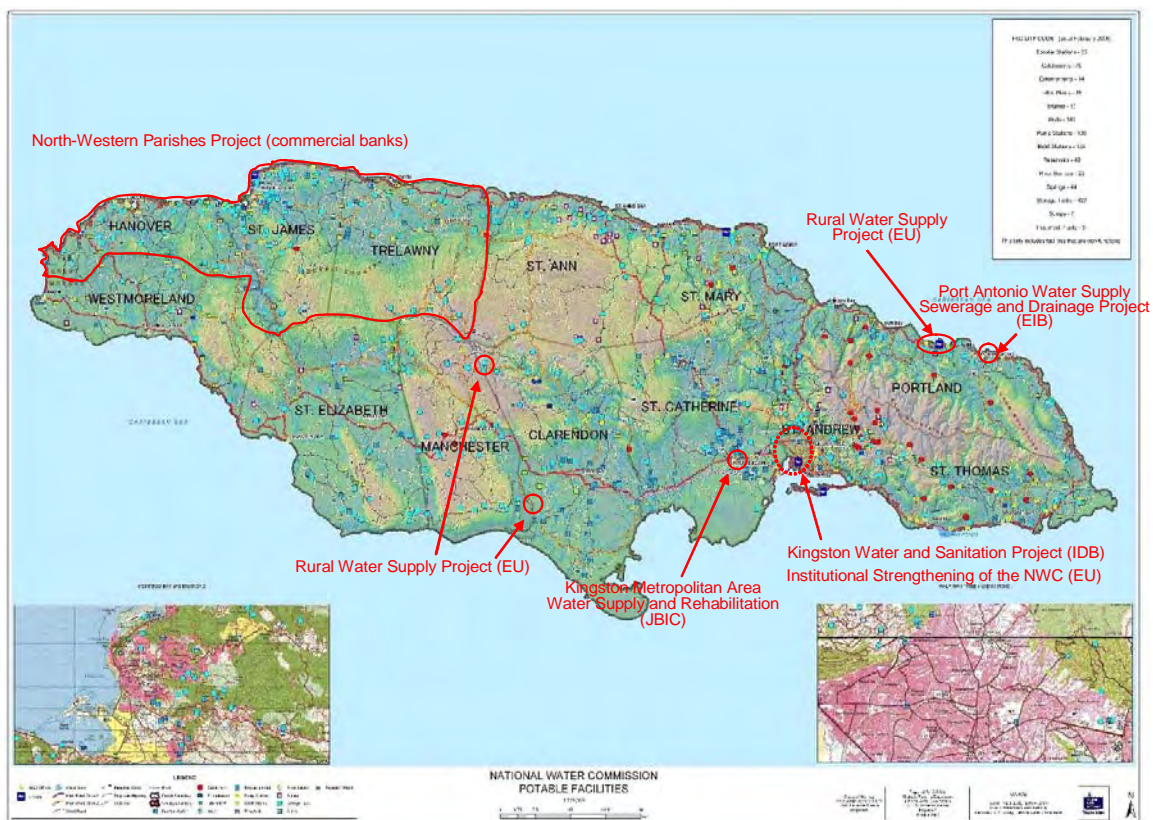


図 2-4 他機関による上水道分野の活動地区

## 2-4-2 活動内容

### ■ NWC 組織強化プロジェクト (Institutional Strengthening of the NWC) : 欧州連合 (EU)

EU 出資の技術協力プロジェクトで、「事業運営の効率化と財政の持続化を図ることで、NWC の組織を強化すること」を目指している。2006 年 7 月から 2008 年 2 月まで約 20 カ月の予定で実施されており、チームリーダーと 4 人の専門家<sup>18</sup>が派遣されている。協力範囲は、1) 資産管理システム (Asset Management System, AMS) の導入、2) 無収水の削減・対策、3) 維持管理マニュアルの作成、4) 地方給水の運営管理、5) 運営コストの削減、6) ベンチマーキングの導入と実施である。

このプロジェクトでは、NWC のマネジメント能力を向上させるための手段として GIS をベースとした資産管理システムの導入と運営に重点を置いている。具体的には浄水場などの給水施設やポンプなどの機材、配管網図、その他関連するデータを蓄積し、各資産の状態や修理履歴などを随時アップデートして、スペアパーツの在庫管理、耐用年数の管理、水関連データの管理を行う構想である。プロジェクトではパイロット地区を 1~2 ヶ所選定して、維持管理や無収水対策などのプロジェクト活動を全て実施し、それらを AMS とリンクさせて AMS の有効性を検証する予定である。NWC は、プロジェクト終了後、自身で AMS を中心とした維持管理体制や無収水対策を全国に展開したい意向である。

本プロジェクトは協力内容が重複する可能性が指摘されていたが、AMS を主なツールとして NWC の組織強化を図る EU のプロジェクトとは重複が避けられるといえる。協力内容の「3) 維持管理マ

<sup>18</sup> オーストリアの SETEC Engineering GmbH & Co KG が受注しプロジェクトを実施している。派遣予定の専門家は、(1) チームリーダー、(2) 無収水無収水、(3) 電気、(4) 機械、(5) データベースの 5 人である。

ニュアルの作成」で意味する「維持管理」とは、現場で実施したメンテナンス状況を AMS へのアップロード、及び、AMS による給水施設の維持管理状況やスペアパーツの在庫管理を指している。したがって現場での実際の維持管理の研修を行う予定の本プロジェクトとの違いが明確であり、EU プロジェクトとの連携を図ることで、EU のプロジェクトによって NWC のマネジメント面を強化し、本プロジェクトでオペレーション面を強化できれば、双方のプロジェクトによってシナジー効果が期待できる。一方、無収水対策については、選定されるパイロット地区、従事する C/P の面で本プロジェクトと重複する可能性があるため注意が必要である。

■ 地方給水プロジェクト (Rural Water Supply Project) : EU

2004 年に 1,000 万ユーロの事業予算で開始されたプロジェクトで、対象地区は、1) クラレンドン・マンチェスター地区 (Christiana/ Spauldings Water Supply)、2) クラレンドン地区 (Milk River Water Supply)、3) ポートランド地区 (Hope Bay-St. Margaret's Nay Water Supply) の 3 地区である (括弧内はプロジェクト名)。プロジェクトは無収水の削減を目標に、浄水場、本管、配水管、メータ設置・交換、ポンプなど全給水施設をカバーした給水システム全体の改修を行っている。施設を総合的に改修することで対象地区の無収水率を 5% にする予定である。このプロジェクトでは、工期自体は 2006 年 12 月に終了予定だが、その後半年間の維持管理期間が設けられており、その間に NWC スタッフに対して維持管理、及び、無収水対策の研修を計画している。

■ キングストン上下水道プロジェクト (Kingston Water and Sanitation Project) : IDB

2004 年に IDB の理事会で承認され 2005 年 9 月に「ジ」国政府と正式に署名したが、最初の支払いを行うための条件である、実施計画書の提出、プロジェクト・マネージャーの指名を含めたプロジェクト実施ユニット (Project Implementation Unit) の設置など、7~8 項目の条件が揃わないため、半年ほどプロジェクトの進捗が遅れている。

プロジェクトの対象地区はキングストン首都圏およびセント・アンドリュース地区 (KSA) で、事業予算は 4,000 万 USD である。プロジェクトの内容は次のとおり。

1) NWC の組織強化と近代化支援

GIS や料金徴収に関する顧客サービスの改善、NWC 職員への研修 (企業文化の改善も含む)、顧客教育、マネジメント情報システム (Management Information System, MIS) の強化、民間セクター参画の促進、組織構造改編の支援

2) KSA での飲料水供給の改善・改修

水需要を満たすために無収水を削減すること。具体的には、水供給施設のリハビリ、配水網のゾーニング、民間セクターを活用した漏水対策の実施

3) KSA での下水道サービスの改善

下水収集サービスの改善、下水処理施設と収集の計画策定支援

■ キングストン首都圏上水道整備事業 (Kingston Metropolitan Area Water Supply and Rehabilitation) : JBIC

1996 年に 66 億 400 万円の事業予算でローン契約 (L/A) が調印されたプロジェクトで、キングストン首都圏に位置するスパニッシュタウンの浄水場の改修 (ロット I)、電磁流量計 (Bulk Flow Meter) の設置、スパニッシュタウンとセント・キャサリンでの既存井戸の改修 (ロット II) などを実施している。

JBIC のソフトコンポーネント予算で、パイロット地区を選定して GIS を活用した資産マネジメント、O&M のキャパシティービルディング、無収水対策のマニュアルや研修（修理や夜間のステップ測定<sup>19</sup>）を既に実施している。今後、電磁流量計を設置し（95 基調達済み）、観測方法、解析方法、漏水対策の計画立案などの研修を実施したいと考えている。

■ 北西部パリッシュ・プロジェクト（North-Western Parishes Project）：欧州商業銀行ローン

浄水場のリハビリ、配水管の更新、ソフトローンによる無収水対策を実施している。観光地でありホテルが集中する北西部のハノーバー地区、セント・ジェームス地区、トレラウニー地区で事業を実施している<sup>20</sup>。ハノーバー地区、セント・ジェームス地区の事業は 2004 年に終了しており、現在はトレラウニー地区でマーサブリー（Martha Brae）浄水場の改修、配水管網の拡張工事が 4,000 万 USD の事業予算工事が行われている。無収水対策の活動は、上記に挙げた 3 つの地区で実施されている。出資機関は、スペインやフランスの商業銀行であり、NWC も出資している。NWC と工事を請け負うコントラクター<sup>21</sup>がパートナーシップを組み、具体的な無収水率の目標数値と有収水量<sup>22</sup>を定め、その数値を達成すれば、コントラクターにも一定額の報酬が支払われるプログラムになっている。標記プロジェクトでも無収水対策の計画立案や実地研修などの研修が計画されており、西地区事業統括部のスタッフが参画している。

■ ポートアントニオ上下水道整備プロジェクト（Port Antonio Water Supply Sewerage and Drainage Project）：欧州投資銀行

東海岸の観光地のポートランド地区で 2004 年から 2010 年の予定で実施されているプロジェクトで、浄水場の改修、配水管の敷設、配水処理施設の導入、下水収集と下水処理施設の建設などを行っている。プロジェクトでは無収水対策の研修も実施している。事業費は 2,000 万 USD で、欧州投資銀行が出資している。

■ インナーシティーの貧困層を対象とした基礎サービスプロジェクト（Inner City Basic Services for the Poor）：WB

WB は 1962 年に「ジ」国での国際協力活動を開始し、貧困削減と経済成長を目標に掲げ、農業、道路、航空事業、輸出事業、上下水道、税制改革、民間セクター開発、小規模起業促進などの分野で協力している。

標記プロジェクトは、2,930 万 USD の事業費で 2006 年 3 月に WB で承認され、現在実施中のプロジェクトである。対象はインナーシティー、つまりスラム地区のような貧困層が集まる住居区であり、「ジ」国全土で 12 のコミュニティを選定し活動を展開している。具体的な活動は、対象地区の住民に対して、道路、飲料水、下水道、排水などの基本的なインフラサービスへのアクセス向上、犯罪の削減と防止、マイクロファイナンスの導入、雇用機会の創出の提供などを行っている。上水道分野については、安全な飲料水を確保することは生活する上で必要不可欠な要素であるという認識に基づ

<sup>19</sup> 無収水の内訳を調査する方法のひとつ。限定された地区の配水管網で通水を続けながら、弁を順番に開閉することによって流量の変化を測定し、漏水箇所を特定する方法。

<sup>20</sup> 観光地に商業銀行のローンを集中させたのは、ホテルやレストランなどの大口顧客が多い地区から大きなリターンを期待できるという NWC の戦略があったものと思われる。

<sup>21</sup> フランスのソジャー（Sogea）という企業がメインコントラクターとして工事を請け負っている。ソジャーにはグループ企業があり、それらも工事や各種サービスの一部を請け負っている。

<sup>22</sup> 無収水無収水率の目標値は 50% 以下、有水量は 3.0mgd（百ガロン）



いて、給水車での供給なども活動に含めているが、都市部では盗水に対する啓発活動なども実施する予定である。

### 第3章 上水道施設・供給の現状と問題点

#### 3-1 上水道施設の現状

「ジ」国はパリッシュ（Parish）と呼ばれる13の行政区に分かれている。図3-1は浄水場、配水池、深井戸等主な上水道施設の配置を示したものである。同図にはパリッシュの概略位置も合わせ示している。施設は東地区のキングストン首都圏とセント・アンドリュース及び西地区のモンテゴベイ付近に密な配置となっている。また、北西海岸線沿い及び南東と中部の海岸線沿いにも施設が分布している。また、内陸の主要道路付近にも施設配置が見られる。現地にて入手したGISデータ（2006年2月現在）によれば、NWCの主要施設は表3-1に示す通りである。水源貯水池49、浄水場・ろ過池52、浄水池・配水池463、ポンプ場295、深井戸141、合計1,000ヶ所の施設を管理している。

表 3-1 NWCの主要水道施設

主要施設	水源貯水池	浄水場	ろ過池	浄水池・配水池	深井戸	ポンプ場	合計
施設数	49	37	15	463	141	295	1,000

出典：NWC GIS情報（2006年2月時点）

浄水能力についての詳細情報は得られていないが、NWCのGIS情報によれば、表3-2に示すような水生産能力についての数値が見られる。把握している水生産能力の合計は、約71万m<sup>3</sup>/日となっている。表3-17に示している「ジ」国の無収水量や、能力不明ヶ所による浄水量等を考えると、およそ80万m<sup>3</sup>/日程度の浄水量と推察される。表3-3は、GISデータを基に整理した浄水場とろ過池を一覧表にして示したものである。同表には判明している能力及び施設の所在しているパリッシュも合わせ示している。

表 3-2 浄水能力概要

水生産施設		内 容	生産能力	
分類	数		(MGD)	(千m <sup>3</sup> /日)
浄水場	37	29ヶ所について浄水能力判明	92.7	421
		8ヶ所については浄水能力不明	?	?
ろ過池	15	9ろ過池について浄水能力判明	2.7	12
		6ヶ所についてはろ過能力不明	?	?
深井戸	141	69ヶ所について水生産能力判明	60.9	277
		72ヶ所については水生産能力不明	?	?
合計	193	判明107ヶ所水生産能力合計	156.3	710
		不明ヶ所86ヶ所		

出典：NWC GIS情報（2006年2月時点）



表 3-3 浄水場施設およびろ過施設 一覧表

ろ過施設				浄水場施設				
施設名	能力 (MGD)	所在地	施設名	能力 (MGD)	所在地	施設名	能力 (MGD)	所在地
New Ground		Clarendon	Logwood	3,500,000	Hanover	Goshen Pen		St. Catherine
Piece River		Clarendon	Constant Spring	20,500,000	KSA	Spanish Town	3,500,000	St. Catherine
Kellits		Clarendon	Mona	15,500,000	KSA	Goldmine	300,000	St. Catherine
Drummond	550,000	KSA	Mona		KSA	Cambridge	1,080,000	St. James
Seaview (old)		KSA	White Marl		KSA	Niagara	500,000	St. James
Swift River	50,000	Portland	Seaview (new)	2,100,000	KSA	Old Great River	1,500,000	St. James
Daniels River		Portland	Hope Filter Plant	6,500,000	KSA	Great River	10,000,000	St. James
Berry Hill	100,000	St. Catherine	Moravia		Manchester	Sand Hill	500,000	St. Mary
Rock Spring	60,000	St. Mary	Gutters		Manchester	Palmetto Grove	375,000	St. Mary
Somerset	500,000	St. Thomas	Norwich	30,000	Portland	White River	1,800,000	St. Mary
Cedar Valley	250,000	St. Thomas	Grants Level	3,500,000	Portland	Iter Boreale	1,700,000	St. Mary
Whitehall	500,000	St. Thomas	Cascade	60,000	St. Ann	Annotto Bay	500,000	St. Mary
Yallahs	500,000	St. Thomas	Roaring River	750,000	St. Ann	Dornoch	750,000	Trelawny
Llandeway		St. Thomas	Bogue	6,000,000	St. Ann	Old Martha Brae	1,500,000	Trelawny
Wilson's Run	150,000	Trelawny	Berkshire Hall	100,000	St. Catherine	Martha Brae	6,000,000	Trelawny
			Pennington		St. Catherine	Bulstrode	1,200,000	Westmoreland
			Great River		St. Catherine	Roaring River (new)	2,300,000	Westmoreland
			Sue River	350,000	St. Catherine	Roaring River (old)		Westmoreland
			Guys Hill	300,000	St. Catherine			
ろ過施設 能力合計	<b>2,660,000</b>					浄水場施設 能力合計	<b>92,695,000</b>	

出典：NWC GIS 情報 (2006年2月時点)

表 3-4 は NWC の管理する深井戸の一覧とともに GIS 情報の中で、分類されている他の水源を合わせ示したものである。深井戸は東地区で 90 基、西地区で 51 基、合計 141 基ある。湧水を水源としている施設は東地区 15、西地区 29、合計 44 ヶ所である。また、この表に上げた河川水源とは、簡単な塩素殺菌程度で飲料できる水源であり、浄水処理の必要のない水源と思われる。

表 3-4 深井戸およびその他の水源数

パリッシュ (Parish)		深井戸数	湧水源数	河川水源数
東地区	Clarendon	33	-	3
	K/St. Andrew	12	10	11
	St. Catherine	36	-	-
	St. Mary	-	3	-
	St. Thomas	7	-	-
	Portland	2	2	3
	小計	90	15	17
西地区	Hanover	1	-	-
	Manchester	5	-	-
	St. Ann	7	20	1
	St. Elizabeth	18	4	3
	St. James	12	3	2
	Trelawny	6	-	-
	Westmoreland	2	2	-
	小計	51	29	6
両地区合計		141	44	23

出典：NWC GIS 情報（2006 年 2 月時点）

### 3-2 浄水場施設維持管理の現状

#### 3-2-1 維持管理体制

NWC の組織は、「2.3 国家水委員会 (NWC) の組織概要」に述べたように、本部組織と本部の管轄下にある東西両地区の組織からなっている。両組織はほとんど同じ組織（図 2-2 参照）から構成されており、浄水場の維持管理は、主にテクニカルサービス部の維持管理課が担当している。維持管理課には、修理工場、塩素処理班、補修技術班が置かれており、ポンプや電動機等の大きな修理を担当している。他方、地域部の水生産課でも日常の小修理（塗装、腐食ボルトの交換等）を担当しているとのことである。東西両地区で人数構成に違いはあるものの、組織は類似の構成となっている。表 3-5 は東西両地区の維持管理課の人員構成を示したものである。東地区の維持管理課は課長、係長各 1 名を含め 73 名、西地区は同様に 53 名という人員規模である。

これらの人員で、上述した浄水場、配水池、深井戸、ポンプ場等、1,000 ヶ所に達する水道施設の維持管理を担当しており、維持管理体制が不十分と考えられる。

表 3-5 東西両地区の維持管理課の人員構成

	課長	係長		技術職員		作業員	事務他	合計
		事務	技術	機械	他			
東地区	1	5	1	38	24	3	1	73
西地区	1	4	1	25	19	0	3	53
合計	2	9	2	63	43	3	4	126

出典：調査団作成資料（NWC 人員構成）

### 3-2-2 維持管理課、水生産課の維持管理内容

今までの主要な補修内容や費用、また維持管理課、水生産課の年間計画と予算についての情報は入手できなかったものの、維持管理課、水生産課から入手した表 3-6 のチェックリストから維持管理内容が推測できる。

表 3-6 維持管理課チェックリスト

チェック間隔	毎月 1 回	半年 1 回	年 1 回
ポンプ	目視チェック	パッキン交換（高速）	パッキン交換（低速）
	振動／温度チェック		断続器清掃
	ベアリング		
	スタフィングボックス		
	フォークカップリング		
	吸込み／吐出圧力		
	流量		
	グラウンド/ベアリング		
	グラウンドナット		
モーター コントロール センター	目視	メインブレーカー操作	端子清掃
	ケーブルの変色	サブブレーカー操作	メインブレーカー負荷側再締め付け
	扉／蝶番点検	端子部再締め付け	
	ネジ／ボルト点検	ケーブル抵抗測定	
	過負荷防止装置点検		
	電流／電圧測定		
モーター	目視	絶縁抵抗	ベアリング潤滑油交換
	異常音	巻き線抵抗	
	振動	端子再締め付け	
	軸受潤滑油	ガラス清掃	
計装機器	目視	キャリブレーション	
	電圧		

出典：NWC 東地区維持管理課チェックリスト

維持管理課では上記の他に、深井戸についても毎月、半年および1年毎にそれぞれ同様な点検を一回行っている。

他方、水生産課のチェックリストはろ過装置、諸ポンプ機器、薬品攪拌機器等の機器が作動しているかあるいは故障しているかという作動状態に対するチェックリストであり、維持管理課の点検内容とは性格が異なる。

### 3-2-3 維持管理についての現地調査

今回の調査対象浄水場は先方の要請では東西両地区とも各10、合計20の浄水場であったが、調査期間の制約により、表3-7に示す12の浄水場を調査した。12浄水場は一つの緩速ろ過浄水場を除き、全て急速ろ過方式の浄水場である。

表 3-7 調査浄水場

東地区			西地区		
浄水場名	能力 (m <sup>3</sup> /d)	方式	浄水場名	能力 (m <sup>3</sup> /d)	方式
Iter Boreale	7,700	塩素注入のみ	Cambridge	4,900	急速ろ過
White River	8,200	急速ろ過	Niagara	2,300	急速ろ過
Mona	70,500	急速ろ過	Bull Strode	5,500	急速ろ過
Hope	29,500	緩速ろ過	Roaring #1	不明	急速ろ過
Constant Spring	93,200	急速ろ過	Roaring #2	10,500	緩速ろ過
			Old Martha Brae	6,800	急速ろ過
			Bogue	27,300	急速ろ過

出典：調査団作成資料

表3-8及び表3-9は現地調査結果を整理したものであるが、現地調査の結果を概括すると、以下の通りである。

- ① オペレーター数や運転シフトの不明な浄水場がいくつかあったが、概してオペレーターは4人、夜間16時間の運転管理を2人のオペレーターが、昼間8時間の運転管理を1人のオペレーターが行っている。残り1人は次のシフトの交代要員となっている。
- ② オペレーターは動力のオン、オフ作業が中心であり、電気・機械機器の内容や処理システムについての訓練をほとんど受けていないと考えられる。
- ③ オペレーターには原水水質に応じた浄水処理プロセスの管理という考え方が定着していない。ただし、Constant Spring および Bogue 浄水場のオペレーターは、浄水処理システムの内容や運転方法について理解している。
- ④ ほとんどの浄水場では水質測定器具がないため、水質管理が行われていない。水質試験を行っているのは Constant Spring と Bogue 浄水場のみであり、前者では濁度、pH、残留塩素、後者では残留塩素のみである。
- ⑤ また、水質測定器具がないため、硫酸ばん土や塩素の注入量の毎日の計量管理は行われていない。1日あるいは1月あたりのおおよその使用量を回答するのみである。

- ⑥ ほとんどの浄水場では、塩素ガスポンベ室に危険表示が掲げられていた浄水場は、Constant Spring、Mona および Bogue 浄水場のみであった。
- ⑦ 浄水場維持管理の直接の責任部署であるテクニカルサービス部の維持管理課が、浄水場維持管理についてどのような指示をしているのか不明である。
- ⑧ 浄水場オペレーターだけでなく、水生産課や維持管理課も良質の水供給の重要性、顧客の水供給に対するニーズへの認識が低い様子である。
- ⑨ 計量管理がほとんど行われていないため原水の量と水質に対応した運転管理が行われておらず、水質管理の重要性に対する認識が極めて低い。
- ⑩ 浄水場としては流量計の故障を月報に載せているが上部機関が何の対応もしない、配水ポンプのカップリングが破損し上部機関に部品交換を要望したが輸入品であるため数ヶ月も待たされるというように交換部品、機器の入手に時間を要している。
- ⑪ 所定の日報用紙を使用して、幾つかの運転情報を記録している浄水場は、Bogue、Bull Strode、Constant Spring および Mona の4浄水場のみであり、他の浄水場ではそのような運転管理の記録は見られない。
- ⑫ 浄水場のオペレーターは日報や月報などで水生産課長に浄水場の運転維持管理について報告しているが、上記⑩の事例を除き具体的な報告内容は規定されていない様子である。
- ⑬ 建設年代に関わらず、鋼製沈殿池、鋼製ろ過池等鋼製構造物の維持管理は比較的良い。
- ⑭ 薬品貯蔵庫、運転管理室、コンクリート製沈殿池等コンクリート構造物の維持管理も建設年代に関わらず比較的良い。
- ⑮ Bull Strode と Mona 浄水場は1999年10月に工場法（Factory Act）による審査登録をしたが満了期間を過ぎた3年後の再登録をしたのは Mona 浄水場のみである。Mona 浄水場もその後は再登録していない。
- ⑯ 浄水場には設計書や図面、仕様書、マニュアルが全く保管されていないので、運転維持管理上の問題点が生じても、浄水場オペレーターが設計図書、マニュアル等を参照する機会がない。



表 3-8 東部統括事務所管轄の浄水場概要

浄水場名	能力 (m <sup>3</sup> /d)	方式	施設状態
Iter Boreale	7,700	塩素注入のみ	<p>1. 取水施設；非常に水質の良い河川水源からの取水。</p> <p>①取水ポンプ；2 台運転中、②予備ポンプ不明。③操作盤正常に作動</p> <p>2. 配水ポンプ</p> <p>①配水ポンプ；3 台運転中；1 台は Agualta Vale Distribution Tank へ、2 台はコミュニティーへ配水。②Agualta Vale Distribution Tank への配水管には流量計あり、流量は 350m<sup>3</sup>/時である。</p> <p>③操作盤正常に作動</p> <p>3. 薬品使用量：</p> <p>①原水水質が良好なため、取水部での塩素注入のみ。オペレーターは注入量知らず。②硫酸ばん土は使用していない。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p> <p>①古い機器を維持管理し使っている。②配管も古い。③ポンプの老朽化。何年度のポンプか名盤判読不明。能力も不明。④2 基の鋼製ろ過タンクは廃棄されている。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験はできない。②水質試験器具の要求もしていない。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数 1、②運転シフト未確認。</p>
White River	8,200	急速ろ過	<p>1. 取水施設；河川表流水源。水源は比較的清浄。</p> <p>①取水ポンプ；1,200GPM 2 台。1 台運転、1 台予備ポンプ。②正常に操作盤作動、③流量計なし。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①硫酸ばん土使用量；不明（オペレーターに聞いても回答なし）。②塩素；同上</p> <p>3. 浄水施設</p> <p>①浄水池で相当量のオーバーフローが確認された。流量管理が不十分。②原水が比較的清浄なことから、塩素殺菌のみの処理を行っている。③凝集沈殿池では、フロックが十分形成されていない。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p>

Mona	70,500	急速ろ過	<p>①取水ポンプは2台で、1台予備。②フィルター室の配管は比較的整備がよい。③硫酸ばん土攪拌器モーターはさび付きが見られる。④ポンプの老朽化。何年度のポンプか名盤判読不明。能力も不明。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験は行っていない。②水質試験器具の要求も行っていない。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数1人。巡回オペレーターが巡回指導している。</p> <p>②運転シフト未確認。</p>
			<p>1. 取水施設；河川表流水源貯水池</p> <p>①取水ポンプ；取水塔内にあり未調査：容量15MGD（68,200 m<sup>3</sup>/日）、設計能力は18MGD（82,000m<sup>3</sup>/日）とのこと。②超音波流量計あり。③取水配管は36”、24”の2本の配管で貯水池の取水塔部で取水。</p> <p>2. 薬品使用量；</p> <p>①硫酸ばん土使用量未確認。②塩素；6～7kg/時との記述が記録紙に見られる。</p> <p>3. 浄水施設</p> <p>①混和池の直後に、フロック形成・沈殿池が続いているが、フロック形成が見られない。②I4～15MGDの水生産能力。③昼1回、夜2回逆洗をしているとのこと。④配水ポンプは未確認。⑤ろ過池逆洗ポンプ2台。⑥硫酸ばん土注入ポンプ2台（1台は予備）。⑦消石灰（Ca(OH)<sub>2</sub>）注入ポンプ2台（1台は予備）。⑧高分子凝集剤注入ポンプ2台（1台は予備）。⑨送水側にも流量計が設定されている。⑩塩素注入ポンプ3台（内1台は予備）。⑪硫酸ばん土溶液攪拌器3台（内1台は予備）。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p> <p>①フロキュレーターのモーターは2台要修理。②薬品貯蔵は乱雑である。③薬品注入ポンプの管理状態は比較的良好。④パネル内配線状態は比較的良好。⑤他の機器、配管の状態も比較的良好。⑥所定の日報が常備されており、日報に濁度や残留塩素、浄水量、逆洗の時刻他が記入されている。⑦維持管理マニュアルも薬品配合チャートも常備されていない。オペレーターは経験に基づいて操作。⑧コントロールドラネル、スイッチ類の状態は良好。</p> <p>5. 水質試験</p>

			<p>①濁度計2セット、ジャーテスター1セット、残留塩素測定装置2セット。②2時間おきに濁度測定とのことだが、濁度計は頻繁に使われているようには見えない。③オペレーターの使用能力は不明。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数不明。現地調査に対応したオペレーターは1人だが、3シフトであることから、少なくとも4人のオペレーターは配置されていると推測される。</p> <p>②運転シフト：昼1シフト（8時間）、夜2シフト（16時間）で3シフト/日。</p>
Hope	29,500	緩速ろ過	<p>1. 取水施設；原水は Mona 浄水場の送水ポンプから送水される。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①硫酸ばん土；計量していない。</p> <p>②塩素；計量していない。</p> <p>③薬品調合チャートなし。</p> <p>3. 浄水池：緩速ろ過池</p> <p>①緩速ろ過表面砂書き取りは月に1回。</p> <p>②設計能力は 6.5MGD (29,500m<sup>3</sup>/日)</p> <p>③配水ポンプ7台。そのうち5台稼働中。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p> <p>①硫酸ばん土溶液注入機器（ミキサー、注入ポンプ）2000年に故障したが、放置されている。</p> <p>②塩素注入ポンプなし。③ポンプの老朽化。何年度のポンプか名盤判読不明。能力も不明。④ろ過砂洗浄機械が故障しており、ろ過砂表面をかきとつても再利用ができない。現場では早急な修理を欲している。⑤ジェネレーターも1週間前から故障。⑥配電盤は古くなっているが、盤内配線は比較的良好に維持されている。⑦配水ポンプは比較的良好的な状態を保っている。⑧薬品注入管理はほとんど行われていない。経験に基づいて注入されている。⑨維持管理マニュアルも薬品配合チャートも常備されていない。オペレーターは経験則で操作。⑩薬品貯蔵・管理状態は良くない。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験は行っていない。②水質試験器具の要求も行っていない。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p>

Constant Spring	93.200	急速ろ過	<p>①オペレーター4名。他に Waterman 8名、Laborer 10名、スーパーバイザー1名とのこと。②運転シフト：昼1シフト（8時間）、夜2シフト（16時間）で3シフト/日。昼間1人、夜間2人のオペレーター配置。</p> <p>1. 取水施設；河川表流水源、非常に良い水源。しかし、山がすぐ近くにあり、流出時間は短い。視察中、降雨による汚濁水が間を置かずに流れ込んできた。</p> <p>①重力式取水であり、取水ポンプなし。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①取水部で塩素注入。②硫酸ばん士は500lb/（1～2日）（113～227kg/日）使用している。③塩素は前塩素処理、後塩素処理とも1日300lb（136kg）、合計600lb（272kg）使っている。④消石灰は1日500lb（227kg）程度使用している。⑤硫酸ばん士配合チャートが管理室にあり、オペレーターは測定濁度とチャートを基に投入量を定めているとのこと。</p> <p>3. 浄水施設：こちらから質問するまでもなく、オペレーターの方から浄水施設の維持管理について説明があった。</p> <p>①設計能力は20.5MGD（93,200m<sup>3</sup>/日）であるが、視察当日は12MGD（55,000m<sup>3</sup>/日）の生産水量とのことであった。②沈殿池のスラッジは毎朝除去している。③沈殿池は2～3ヶ月に一度清掃している。④ろ過室のコントロールパネルは現在ほとんど使えない。逆洗操作だけは使用できる。⑤上記以外の運転操作は別に設置された装置で行っている。⑥古い流量計だが作動しており、配水流量を記録紙に記録している。⑦浄水場での水損失量は約2%程度と話している。⑧配水ポンプは3台設置されている。2台は稼働中、1台は予備。</p> <p>⑨フロック形成池では、フロックの形成が見られた。⑩維持管理のために休止した直後のろ過池表面におけるろ過砂状況から、ろ過池は適正に使用されていると判断できた、⑪フロック形成池、沈殿池での流速は滞留時間に見合っていると思われる。⑫浄水後の流量はパーシャルリユームを用いて計量しているようである。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p> <p>①古い機器を維持管理しながら使っている。②配水ポンプの維持管理状態は良好である。③配電パネル、コントロールパネルは比較的古い。④場内諸配管の中には錆や一部付着物が目立つ。⑤ろ過池の水位計は全て故障しているが、別途の水位観測装置を取り付けている。⑥硫酸ばん士配合室内の攪拌機やバルブのハンドルには錆が目立つ。⑦硫酸ばん士注入ポンプは4台設置</p>
-----------------	--------	------	--

			<p>されおり、全て十分機能している。⑧フロック形成池では、かなり古い機械式パドルで緩速攪拌混合をしている。3機の内1機は故障中。⑨調査した浄水場のうちでは、浄水処理の運転状況が最も良いと思われる。また、オペレーターは浄水処理施設の運転をよく理解している。</p> <p>⑩浄水場には、設計書や図面、仕様書、マニュアルが全く保管されていないので、浄水場オペレーターが学習する機会がない。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①濁度計、ジャーテスター、pH計、残留塩素計を常備している。②オペレーターは水質試験器具も操作できる。③原水のpH等も測定している。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター4名、Waterman8名、Labourer4名の他チームリーダー1名とのこと。②運転シフト：am7:00～pm3:00、pm3:00～pm11:00、pm11:00～am7:00の3シフト。各シフトにオペレーター1人配置</p>
--	--	--	---

表 3-9 西部統括事務所管轄の浄水場概要

浄水場名	能力(m <sup>3</sup> /日)	方式	施設状態
Bogue	27,300	急速ろ過	<p>1. 取水施設；河川表流水源、かなり良い水源。</p> <p>①取水部は山奥 5km とのことで調査できず。ケーソン川、ロアリングダ川から取水。②分水井から 2 つの沈殿池に分配。分水井にて前塩素注入。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①分水井で前塩素注入をしている。②硫酸ばん土使用量は不明。③塩素は前塩素処理および後塩素処理全体で 1 日 160lb (73 kg) 使用。</p> <p>3. 浄水施設：オペレーターから浄水施設の維持管理について積極的に説明がなされた。</p> <p>①既存施設の設計能力は 6MGD (27,300m<sup>3</sup>/日) であるが、フランクス SOGEA 社により、今年 (2006 年 2 月) 1MGD (4,500m<sup>3</sup>/日) のパッケージフィルタープラントが増設されている。②流量計は設置されていない。③沈殿池のスラッジ除去は運転管理マニュアルに従って、毎朝行っている。④ろ過池のろ過砂厚は 3" (90cm) との説明があった。⑤ろ過池逆洗は 24~48 時間に一度行っている。⑥浄水池の容量は 2MG (9,000m<sup>3</sup>) である。ろ過池から浄水池へは自然流下で送っている。</p> <p>4. 故障機器、維持管理状況</p> <p>①配管特に架空配管下部の錆、配管固定鋼製バンドの錆、塗装の劣化等が見られ、場内配管の維持管理を改善する必要あり。②塩素ポンプ搬入用天井クレーンは良好な維持管理状態。③硫酸ばん土溶液注入ポンプは 2 台装備、1 台は予備である。同ポンプの維持管理状態は良好である。④硫酸ばん土溶液攪拌器および攪拌槽はステンレス製で維持管理状況は比較的良好的である。攪拌器は 2 台、攪拌槽も 2 槽設置してある。⑤消石灰注入ポンプはあるが、原水水質が比較的良いため使うに至っていない。⑥1990 年建設にしては、配電パネル、コントロールパネルは幾らか傷みも見える。配線等は問題ないが、スイッチ部 (接触不良、オン・オフ機能不全) の故障が多い。⑦昨年まで濁度計を利用していたが、今年始め故障してしまっただけ。今はそのまま放置してある。⑧残留塩素測定器はまだ使える。⑨調査した浄水場のうちでは、オペレーターは浄水処理施設の運転についてよく理解している。⑩2004 年に実施された組織改革の前までは、浄水場に設計書や図面、仕様書、マニュアルがあり、必要な都度利用していたが、組織改革後は維持管理課で管理することになった。</p>

Cambridge	4,900	急速ろ過	<p>5. 水質試験</p> <p>①pH計、残留塩素計は使用している。②オペレーターは水質試験器具も操作できる。③水質試験試料は、原水、処理水と水道蛇口3ヶ所から採取して、中央試験場へ測定を依頼している。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター4名、Waterman不在、Labourer1名。②運転シフト：昼1シフト（8時間）、夜2シフト（16時間）で3シフト/日。昼間1人、夜間2人のオペレーター配置。</p>
			<p>1. 取水施設：河川水源からの取水。第1、第2の二つの取水施設。</p> <p>①第1取水施設は河床に設けた深さ6m程度の集水井戸3つで集水。取水ポンプ1台、予備ポンプなし。逆洗配管出口が取水場所にある。取水場所の原水汚染につながる。</p> <p>②第2取水施設は河川まで取水配管を付設し、6m程度の受水井戸に設置した取水ポンプ2台で取水。両ポンプとも運転中</p> <p>2. 薬品使用量：経験によって注入。</p> <p>①硫酸ばん土使用量 500 lb/月 (225kg/月)、同様に、前塩素；600 lb/月 (272kg/月) 後塩素；浄水池にて注入。700 lb/月 (320kg/月)。</p> <p>3. 浄水施設</p> <p>①1ヶ月前に取り付けた流量計があった。フランスの援助とのこと。計器はSiemens製。</p> <p>②配水ポンプは2台あり、双方とも正常。1台稼働していた。流量計はそのうちの一台の送水ポンプ配管に取り付けてある。流量メータは309m<sup>3</sup>/時間を示していた。2台のポンプが稼働している場合、配水量は約620m<sup>3</sup>/時間 (15,000 m<sup>3</sup>/日) となる。予備ポンプは2台とも据え付けられていない。</p> <p>③浄水池の水には若干濁りが見られる。</p> <p>4. 故障機器、予備機器</p> <p>①第1取水施設取水ポンプの圧力計器が壊れたまま放置されている。②予備ポンプなし。③ポンプの老朽化。何年度のポンプか名盤判読不明。能力も不明。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験は行っていない。②水質試験器具の要求も行われていない。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数は4人。②運転シフト：昼1シフト（8時間）、夜2シフト（16時間）で3</p>

Bull Strode	5,500	急速ろ過	<p>シフト/日。昼間1人、夜間2人のオペレーター配置。</p> <p>1. 取水施設；湧水池</p> <p>①取水ポンプ；メーカー、製作年不明。2台稼動。双方とも24時間正常運転。②予備ポンプ1台あるが駆動部なし。③取水配管は塗料がはがれており、維持管理は行き届いていないと考えられる。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①月当たり硫酸ばん士使用量については情報なし。②塩素使用量についても情報なし。</p> <p>3. 浄水施設</p> <p>①沈殿池は傾斜版方式。フロックは多少形成されていた。②沈殿池は比較的機能しているようであり、上澄み水は比較的良好。③しかし、フィルタータンクに送られた水はフィルター表面を均等に覆っていません、フィルターの一部分から下部に浸透しており、フィルター使用が不適切であった。④フィルター逆洗ポンプは2台、双方とも正常。⑤操作盤室があり、集中運転管理している。⑥鋼製沈殿池、鋼製ろ過池とも構造体は比較的良好に維持されている。⑦場内配管については、一部錆びが目立つ。</p> <p>4. 故障機器</p> <p>①配水管の圧力計は故障したまま放置されている。②流量計は故障したまま水没、放置されている。③取水ポンプ1台故障。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験は行っていない。②水質試験器具の要求もしていない。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数4名、Waterman1名。②運転時間未確認。</p>
Niagara	2,300	急速ろ過	<p>1. 取水施設；石灰岩洞窟内の表流水源</p> <p>①取水ポンプ；メーカー、製作年不明。2台稼動。双方とも運転正常、16時間/日。②予備ポンプなし。③取水配管は比較的良好だが、塗装はなされていない。④取水配管に取り付けられた電気器具が水浸している。⑤NWC自前の費用で流量計（商標名：SENSUS）が1年前に取り付けられ作動している。1.2m<sup>3</sup>/分の値を示していた。</p> <p>2. 薬品使用量：</p> <p>①月当たり硫酸ばん士使用量 1,100lb/月（500kg/月）。②同様に、前塩素；150kg/月。③後塩</p>



			<p>素；浄水池にて注入。150kg/月。④硫酸ばん土計量器はあるが、水質に応じた計量は行っていない。</p> <p>3. 浄水施設</p> <p>①沈殿池流入直前に流量計が設置されており、42m<sup>3</sup>/時を示していたが、測定精度は低いとのこと。②配水ポンプ2台のうち1台は故障で取り外ししてある。1台稼働中。</p> <p>③ろ過池逆洗ポンプも1台のみ。他の1台は故障中で、駆動モーターが取り外してある。④パネル内の配線は比較的良好的に維持されている。⑤浄水池表面に錆びが見られる。</p> <p>4. 故障機器</p> <p>①配水ポンプ1台故障のまま、放置されている。②ろ過池逆洗ポンプ1台故障のまま、放置されている。③ポンプの老朽化。何年度のポンプか名盤判読不明。能力も不明。</p> <p>5. 水質試験</p> <p>①水質試験器具がなく、水質試験は行ってない。②水質試験器具の要求も行っていない。③最 小限、濁度計、ジャーテスター、pH計は必要と考えられる。</p> <p>6. オペレーター数、運転シフトとオペレーター配置</p> <p>①オペレーター数は4人。②運転シフト：昼1シフト（8時間）、夜2シフト（16時間）で3シフト/日。昼間1人、夜間2人のオペレーター配置。</p>
--	--	--	--

### 3-3 水質管理の現状

#### 3-3-1 水質管理体制

浄水場における水質管理は、3-2 で述べたように、ほとんど実施されていない。水質管理は基本的に東西両地区それぞれの品質管理部が担当している。

表 3-10 は東西両地区の品質管理部の人員構成を示したものである。東地区の品質管理部は、副総裁クラスの部長 1 名、係長 6 名を含め 17 名、西地区は、部長 1 名、係長 6 名を含め 16 名という人員規模である。両地区とも課長を配置していない。

西地区品質管理部から入手した資料及び聞き取りによると、水質試験は以下のように行われている。

毎日行う水質試験： 毎日行う試験は細菌等についての試験である。試験項目は全大腸菌（Total Coliform）、糞便性大腸菌（Faecal coliform）、濁度、残留塩素の 4 項目である。試料としては浄水場から 1 試料、配水施設から少なくとも 1 試料採取する。試料採取地点としては、通常ポンプ場/浄水場の水栓、公共水栓や家屋の蛇口である。巡回オペレーター及び試料採取者が各浄水場および各パブリックの配水施設からこれらの試料を採取してくる。また、現地補助員（Field Assistants）と呼ばれる作業員により諸上水道施設の任意の位置で採取された試料についても上述の水質試験を行っている。

毎月行なう水質試験： 毎月実施する水質試験では、アルカリ度、pH、Al、Cl、Fe、S、濁度、水温、伝導度、硬度の 10 項目を試験している。試料採取地点は毎日実施する水質試験の場合と同じである。試料の採取は、主に現地補助員によって行なわれる。

なお、四半期に一度全ての項目について水質試験を行なうことにしている。

東地区品質管理部の場合には西地区と若干異なり、毎日行う水質試験項目としては、全大腸菌、糞便性大腸菌、濁度、残留塩素の 4 項目に加えて、pH、残留塩素、Mn、Al の項目がある。試験試料の採取は同様なものと思われる。毎月実施される試験についての情報は得られていない。

表 3-10 東西両地区の品質管理部の人員構成

	局長	部長	課長	係長		技術	事務他	合計
				技術	分析			
東地区	1	0	0	3	3	8	2	17
西地区	0	1	0	2	4	5	4	16
合計	1	1	0	5	7	13	6	33

出典：調査団作成資料（NWC 人員構成）

#### 3-3-2 水質試験器具

東地区の品質管理部の保有している主な水質試験器具は表 3-11 に示す通りである。西地区の品質管理部は 2004 年の組織改革において東地区の品質管理部から分割された新しい組織であり、保有している水質試験器具も東地区と比較し、少ない。西地区品質管理部の保有している主要器具を表 3-12 に示す。

水質試験機器の維持管理は機器メーカーのマニュアルに従って行われている。機器の機能低下や故障のうち、軽微なものは委託契約により修理している。重大な欠陥については、機器メーカーに依頼し、修理や点検を行なっている。

表 3-11 東地区品質管理部の保有している水質試験機器

EQUIPMENT FOR CHEMICALS & OTHERS			Bunsen Burner	8	new
Equipment	Quantity	State	Gas Chromatograph	4	New
Spectronic Genesys 2	2	In Use	Water Bath (Steam)	1	In Use
Conductance meter	1	In Use	BOD probe	1	new
Corning pH meter (450 series)	1	In Use	EQUIPMENT FOR MICROBIOLOGY		
Turbidimeter	Quantity	State	Equipment	Quantity	State
Sherwood Flame Model Photometer	1	In Use	Electrical sterilizer	2	1 not in use
Precision Universal Centrifuge	1	In Use	Gas sterilizer	1	1 not in use
Air Compressor	1	In Use	Oven Sterilizer	2	2 in use
Magnetic Stirrer	2	In Use	Balance (Scale)	2	1 not in use
Floc-Illuminater	1	In Use	Washing Machine	1	1 in use
Wallace & Tiernan Titrater	1	In Use	Chiller	1	1 not in use
Spectrophotometer (HACH)	1	In Use	Ion Exchanger	1	1 in use
Palintest photometer 500	1	In Use	Incubator	1	1 in use
Refrigerator	2	1 in use, 1 damaged	Water bath	1	1 in use
Microwave Oven	1	In Use	Vacuum Pumps	2	2 in use
Hotplate	2	In Use	Fan	2	2 in use
Oven	1	In Use	Refrigerator	2	1 not in use
Desiccator	1	1 in use in efficient	Filter funnel	2	1 in use
Analytical Balance	2	1 in use, 1 not in use	Automatic Dispensers	1	1 in use
Top loading Balance	1	In Use	Universal adaptors	3	3 in use
Jar tester	1	In Use			

出典：東地区品質管理部資料

表 3-12 西地区品質管理部保有試験機器

EQUIPMENT FOR CHEMICALS & OTHERS		
Equipment	Quantity	State
Spectrophotometer	1	In Use
Conductance meter	1	In Use
Turbidity meter	3	2 not In Use
pH meter	3	1 not In Use
Magnetic Stirrer	4	In Use
Refrigerated incubator	1	Not in use
Refrigerator	2	1 in use, 1 not in use
Oven	1	In Use
Water purifier	1	In Use
Water distiller	1	Not in use
Electronic Balance	1	in use,
Water Bath	3	In Use
Incubator	3	1 not in use
Vacuum Pumps	2	2 not in use
Automatic Dispensers	1	1 in use
Autoclave	1	1 in use
Fume hood	2	1 not in use
Jar Tester	1	1 in use

出典：西地区品質管理部資料

### 3-3-3 水質試験項目と基準

表 3-13 は「ジ」国の水道水質測定項目とガイドラインの値である。測定項目は 37 項目である。水質試験試料は、上水道システムや水源の種類に応じて 3-3-1 に述べた頻度で採取される。

表 3-14、表 3-15 は東地区品質管理部および西地区品質管理部の水質試験記録であり、それぞれ 2006 年 8 月の水質試験実績である。全て浄水試料の試験である。「Source」は浄水場での試料、「Distribution」は配水施設での試料と推測される。東地区品質管理部では 1 ヶ月間に合計 3,800 試料について試験を行っている。試料採取の目標値は 95% 以上であるが、予定試料全数が集められている。大腸菌が検出された試料は最低で 4.6%、最高で 30.3% の値が得られている。基準では 5% 以下であるので、ほとんどの全域で基準値を超えてしまっている。また、残留塩素については、全試料が基準値を満たしている結果となっている。また、西地区品質管理部では 1 ヶ月間に合計 2,600 の試料を試験している。試料採取の目標値は 95% 以上であるが、予定資料全数が集められている。大腸菌が検出された試料は最低で 1.1%、最高で 11.6% の値が得られている。基準では 5% 以下であるので、St. James、Hanover、St. Ann の一部で基準値を超えている。また、残留塩素については、全試料が基準値を満たしている結果となっている。

表 3-13 水質試験項目と基準

試験項目		ジャマイカ国基準		試験項目		ジャマイカ国基準	
項目	備考	単位	基準値	項目	備考	単位	基準値
大腸菌群	CT	MPN /100ml	0	陰イオン性合成洗剤		mg/l	0.2
大腸菌	E-coli	MPN /100ml	0	pH			7.0-8.5
鉛	Pb	mg/l	0.05	ろ過残留物		mg/l	500
ヒ素	As	mg/l	0.01	溶解性物質	TDS	mg/l	-
セレン	Se	mg/l	0.01	バリウム	Ba	mg/l	1.0
クロム	Cr	mg/l	不明	カルシウム	Ca	mg/l	75-200
シアン	Cn	mg/l	0.01	マグネシウム	Mg	mg/l	150
カドミウム	Cd	mg/l	-	硫化マグネシウム・ 硫化ナトリウム		mg/l	-
水銀	Hg	mg/l	0.001	硫化物	SO <sub>4</sub>	mg/l	-
アンモニア		mg/l	-	塩化物	Cl	mg/l	250
フッ素	F	mg/l	1.5	鉄	Fe	mg/l	0.3
りん	P	mg/l	不明	アルミニウム	Al	mg/l	不明
硝酸性窒素	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l	45	マンガン	Mn	mg/l	0.05
亜硝酸性窒素	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /l	不明	ナトリウム	Na	mg/l	不明
臭度		TON	3.0	銅	Cu	mg/l	1.0
色度		TCU	15	亜鉛	Zn	mg/l	-
濁度		NTU	5	有機物	塩化有機物	mg/l	0.2
アルカリ度		mg/l	不明	残留塩素	給水口	mg/l	0.2

出典：東地区品質管理部資料

表 3-14 東地区品質管理部水質試験結果の例

WATER QUALITY MONITORING						
EASTERN LABORATORY						
MONTHLY REPORT August, 2006						
Parish	Type	No. of samples collected for the month	required monthly target	% target collected	% of treated water samples pos. with coliform	% of treated water with residual chlorine
<b>Standard (NWC.)</b>				<b>&gt;95%</b>	<b>&lt;5%</b>	<b>&gt;95%</b>
Kingston & St Andrew	Total	1047	1047	100.0	6.1	98.9
	Source	836	836	100.0	4.5	99.8
	Distribution	211	211	100.0	10.9	96.2
Rural St Andrew	Total	671	671	100.0	24.4	99.7
	Source	529	529	100.0	22.8	99.6
	Distribution	142	142	100.0	30.3	100.0
St Thomas	Total	328	328	100.0	12.2	99.1
	Source	286	286	100.0	12.6	99.0
	Distribution	42	42	100.0	9.5	100.0
St Catherine	Total	435	435	100.0	8.1	99.8
	Source	304	304	100.0	8.9	99.7
	Distribution	131	131	100.0	6.1	100.0
Clarendon	Total	538	538	100.0	12.7	96.5
	Source	456	456	100.0	12.3	96.3
	Distribution	82	82	100.0	14.6	97.6
St Mary	Total	278	278	100.0	8.7	99.6
	Source	222	222	100.0	9.0	100.0
	Distribution	56	56	100.0	7.1	98.2
Portland	Total	503	503	100.0	14.3	99.8
	Source	421	421	100.0	14.5	99.8
	Distribution	82	82	100.0	13.4	100.0
TOTAL	Total	3800	3800	100.0	12.7	99.0
	Source	3054	3054	100.0	12.3	99.1
	Distribution	746	746	100.0	14.1	98.5

出典：東地区品質管理部資料

表 3-15 西地区品質管理部水質試験結果の例

WATER QUALITY MONITORING						
WESTERN LABORATOY						
MONTHLY REPORT August, 2006						
Parish	Type	No. of samples collected for the month	required monthly target	% target collected	% of treated water samples pos. with coliform	% of treated water with residual chlorine
Standard (NWC.)				>95%	<5%	>95%
St. James	Total	531	531	100.0	9.9	96.4
	Source	161	161	100.0	6.4	96.9
	Distribution	370	370	100.0	11.6	96.2
Hanover	Total	160	160	100.0	3.1	100
	Source	54	54	100.0	5.6	100
	Distribution	106	106	100.0	1.9	100
Westmoreland	Total	368	368	100.0	5.0	100
	Source	179	179	100.0	5.0	100
	Distribution	189	189	100.0	4.8	100
Trelawny	Total	286	286	100.0	2.8	99.6
	Source	151	151	100.0	2.6	99.3
	Distribution	135	135	100.0	3.0	100
St. Ann	Total	637	637	100.0	4.5	99.4
	Source	178	178	100.0	5.2	99.4
	Distribution	459	459	100.0	4.4	99.3
Manchester	Total	158	158	100.0	1.3	100
	Source	68	68	100.0	1.5	100
	Distribution	90	90	100.0	1.1	100
St, Elizabeth	Total	451	451	100.0	1.1	100
	Source	153	153	100.0	2.6	100
	Distribution	298	298	100.0	0.3	100
TOTAL	Total	2,591	2,591	100.0	4.6	99.1
	Source	944	944	100.0	3.8	99.3
	Distribution	1,647	1,647	100.0	5.1	99.0

出典：西地区品質管理部資料

### 3-4 上水道供給と無収水の現状

#### 3-4-1 「ジ」国における水道の現状

##### (1) 水道水へのアクセス人口

「ジ」国における水道水へのアクセス人口を表 3-16 に示す。全国平均は 75% であるが、東地区が 81.7% で西地区の 60.5% に比べて高いことが分かる。東西とも地域によっては 50% を下回っている地域もある。

表 3-16 水道へのアクセス人口 2006 年 9 月

地区	パリッシュ名	人口	給水接続人口	給水率
東地区	Kingston	91,295	90,400	99.0%
	St. Andrew	552,786	502,79	90.8%
	St. Catherine	483,483	411,135	85.0%
	St. Thomas	109,542	95,000	86.7%
	Clarendon	261,658	191,007	73.0%
	Portland	88,245	36,756	41.7%
	St. Mary	111,413	60,558	54.4%
	Total	1,698,422	1,386,935	81.7%
西地区	St. James	174,493	131,450	75.3%
	St. Ann	166,269	86,386	52.0%
	St. Elizabeth	146,667	78,082	53.2%
	Manchester	185,665	110,632	59.6%
	Hanover	66,674	30,583	45.9%
	Trelawny	40,532	34,000	83.9%
	Westmoreland	137,805	84,686	61.5%
	Total	916,105	555,819	60.5%
TOTAL		2,616,527	1,942,754	74.3%

##### (2) 無収水の量と内訳

「ジ」国の各パリッシュの無収水の量と割合を表 3-17 に示す。全国平均で 67.2% であり、水生産量の 3 分の 2 以上が無収水であることが分かる。西地区が 74.3% と東地区の 62.6% よりも高く、実に生産水量の 4 分の 3 が無収水である。

一部の浄水場を除いて、ほとんどの浄水場の流量計は動いておらず、無収水の内訳は不明である。取水ポンプの能力、送水ポンプの能力と消費者に設置されている水道メータからの推定でしかないが、内訳の例を表 3-18 (1)、(2) に示す。

これによると配水管からの漏水が最も多く、次いで違法接続であり、NWC の施設における水道水使用量や施設からのオーバーフロー水もかなりの部分を占めていることが解る。また、同じ西地区でも Manchester、St. Ann、St. Elizabeth の 3 つのパリッシュと他の Hanover、Westmoreland、St. James と Trelawny の 4 パリッシュで報告された「消火用水+NWC の施設で



の用水」の量的割合が極端に違う点を考えると、各パリッシュでの内訳が推定困難であることが覗え、正確には把握していないことが分かる。

表 3-17 「ジ」国の無収水 2006年9月

地区	パリッシュ名	生産水量 (m <sup>3</sup> /日)	無収水量 (m <sup>3</sup> /日)	無収水率 (%)
東地区	Kingston	208,305	111,465	53.5
	St. Andrew			
	St. Catherine	140,490	94,410	67.2
	St. Thomas	18,855	11,115	58.9
	Clarendon	76,545	63,630	83.1
	Portland	11,790	6,345	53.8
	St. Mary	21,915	12,150	55.4
	Total	477,900	299,115	62.6
西地区	St. James	102,625	78,750	76.6
	St. Ann	52,155	38,565	73.9
	St. Elizabeth	40,590	31,950	78.7
	Manchester	32,220	23,455	72.8
	Hanover	22,185	14,490	65.3
	Trelawny	20,160	14,535	72.1
	Westmoreland	40,770	29,160	71.5
	Total	310,905	230,905	74.3
TOTAL		788,805	530,020	67.2

表 3-18 (1) 無収水の内訳の例 - その 1

No	内訳	東地区 (%)	西地区 (%)			備考
			Manchester	St. Ann	St. Elizabeth	
1	不明な消費者使用量		9.02	11.00	12.00	メータの無い消費者とスタンドパイプ
2	違法接続	7.94	13.05	9.20	15.50	
3	配水管からの漏水	38.99	22.20	15.60	26.60	
4	消火用水	4.67	7.37	9.00	8.50	
	①公式使用		2.24	4.00	2.00	
	②非公式使用		5.13	5.00	6.50	
5	国家水道委員会の施設	4.66	13.20	12.00	11.90	建物は水道メータが設置されており料金を払っていることになっている
	①建物		5.00	5.00	5.00	
	②水槽から溢れる		7.10	3.00	6.90	
	③浄水場		1.10	4.00	—	
6	水道メータの故障	0.6	2.12	2.80	2.51	
	無収水が生産水量に占める割合	56.86	66.96	59.60	77.01	

注釈：調査時期が異なるため無収水に関する 2006 年 9 月の数字と整合していない。

表 3-18 (2) 無収水の内訳の例 - その 2

No	内訳	西地区 (%)				備考
		Hanover	Westmoreland	St. James	Trelawny	
1	不明な消費者使用量	4.0	5.0	5.0	4.0	メータ無しの消費者とスタンドパイプ
2	違法接続	18.0	22.0	26.0	22.0	
3	配水管からの漏水	26.0	30.5	35.0	30.0	
4	消火用水	1.5	2.0	2.5	1.5	
	①公式使用	0.5	0.5	0.5	0.5	
	②非公式使用	1.0	1.5	2.0	1.0	
5	国家水道委員会の施設	4.0	4.5	7.0	5.0	建物は水道メータが設置されており料金を払っていることになっている
	①建物	2.5	3.0	3.0	2.5	
	②水槽から溢れる	1.0	0.5	2.5	1.5	
	③浄水場	0.5	1.0	1.5	1.0	
6	水道メータの故障	3.5	3.0	3.5	3.5	
	無収水が生産水量に占める割合	57.0	67.0	79.0	66.0	

### (3) 無収水を担当する組織

東西両地区の Technical Service Manager の下に無収水に関する調査・統計を取り、各パリッシュから来る無収水の月報をまとめる一方で、漏水探知機や携帯型超音波流量計を保持し、漏水の調査をする無収水対策セクションがある。東地区が 10 人、西地区が 9 人いる。

しかし、これだけの人数で「ジ」国全体での月間 7,000 件もの漏水を処理することはできない。各地区の Area Manager の下に顧客対応部門があり、東地区で 198 人、西地区で 107 人配置されている配管工 (Plumbers) が発見された漏水を実際に修理し、無収水対策部門に報告する。地下漏水を探查することは困難で、予防的漏水調査は行われていない。

表 3-19 に東西各地区が所有している漏水探知機器を示す。

**表 3-19 漏水探知機器類 (有効なもの)**

No	内訳	東地区	西地区
1	管探知機	2	2
2	漏水検知器	2	3
3	バルブ探知機	1	1
4	超音波携帯型流量計	2	2
5	漏水ノイズ相関器	1	0
6	音響棒	5	0
7	圧力計	複数個	12

### (4) これまでの無収水削減の取組み

1995 年に NWC は総合的な無収水削減のためのプログラムを開始し、次の 5 年間に無収水を 35% まで削減するという計画を打ち出した。1995 年には 75% あった無収水を 1997 年の末には 65% まで削減し、現時点では 61% であるとの報告もあるが正確には不明である。本部に設置された無収水対策の専任部署も、その後の組織変更で東西の両地区に分割された。

各統括事業部にある無収水対策課は毎月の各パリッシュからの報告をまとめているだけで、戦略的な方針の立案、実施には至っておらず、フランスの建設会社や EU、JBIC の助力を仰いでいる。報告書に記されている内容も徴収料金にかかわる生産水量と有収水量との比率を示しているが、メータで読み取った数字の他に、予測数値が多く含まれている。無収水の内訳の捉え方は各パリッシュでまちまちであり、定量的な捉え方ができていないことをも示している。

## 3-5 上水道施設の問題点

### 3-5-1 維持管理上の問題点

#### (1) 維持管理体制上の問題点

前述したように、東地区、西地区あわせて 130 名弱の人員で、1000 ヶ所もの上水道施設の維持管理や修理工場の運営を行っており、人員が不足していると推察される。今回の調査では、維持管理課の年間計画や予算に関する資料は入手できなかったが、壊れた流量計の放置、予備ポンプの設置が不十分という現状から、予算不足が、維持管理体制に支障をきたしていると推

測される。

浄水場施設はそのほとんどが海外からの援助で建設されており、機器類は援助国からの輸入品である。そのため機器や部品に互換性が乏しく、故障機器の交換品を輸入に頼るため費用と時間を要することから、維持管理計画とそれを裏打ちする予算の手当て、更には円滑な調達が行える調達システムも必要である。

また、維持管理課によれば、維持管理課は大規模な修理、水生産課は日常接する小規模な修理という分担となっているが、両課の連携は不十分と見られる。維持管理は生産水量や効率的な運転に多大な影響を与えることから、維持管理課と水生産課のより積極的な連携が必要である。

## (2) 施設運転管理から見た維持管理上の問題点

3-2-3 のとおり、ほとんどの浄水場は一人のオペレーターが全ての運転管理を行っている。しかし、オペレーターの業務は、動力のオン、オフ作業が中心であり、電気・機械機器の内容や処理システムについての訓練が不十分と考えられる。そのため、オペレーターは運転管理に関する意識が低く、現状では改善も困難である。また、浄水場には所要の図面、マニュアル等が全く保管されておらず、運転維持管理上の問題点が生じた際、適時の対応が取れない体制にある。

浄水場の現場や中間管理職のみならず、NWC 全体として計量管理という観点が乏しく、生産水量、薬剤量、エネルギー管理がほとんどなされていない。効率的な運転維持管理上、改善すべき問題である。また、ほとんどの浄水場では、塩素ガスボンベ室付近に危険表示がなく労働安全上の問題がある。

工場法 (Factory Act) による審査登録や所定の日報様式に運転情報を記録している浄水場も存在し、他の浄水場でも同様の試みが望まれる。

### 3-5-2 水質管理上の問題点

両地区の品質管理部の人員体制はある程度整っているが、浄水場には水質管理担当者が配置されていない。オペレーターが簡易な水質試験を行っている浄水場も存在するものの、業務負担を考えると、水質管理担当者を配置することが望ましい。良好な水質の確保のために適時、適切な薬品配合が必要であり、浄水場で適時な水質検査を行える体制が必要である。

水道水質に関する顧客からのクレームはわずかとのことであるが、水道水質は顧客の安全衛生の観点から重要な問題である。NWC の現場はもとより水生産課の管理者クラスにおいても生産水量を最優先と考えている様子で、表 3-14、表 3-15 のとおり、浄水の水質は良好とは言えず、自主的に水質管理の改善を行う必要がある。

水質試験項目と基準値は基本的に WHO に基づいており、特に問題は見受けられない。また、水質試験方法もアメリカ水道協会 (AWWA) の指針に沿って行われており、特に問題はないと考えられる。

### 3-5-3 無収水対策上の問題点

本プロジェクトの目標は「安全で効率的な給水事業が行える基礎体制が整う」であり、現在 67% もある無収水を削減することは浄水場を増設せずに新規顧客を増やすことができるだけでなく、24 時間給水が可能になる。そして有収水が増えることにより NWC の経営改善がなされ、自立的、持続的な発展につながる。

しかし、実際には、故障した水道メータ、予備ポンプ、硫酸ばん土溶解攪拌機の放置等、運転管理上の問題を抱えている。

PCM のワークショップでの参加者の発言において、PVC 配管は加工が容易であるため、水道料金を払わずに接続を止められた消費者が自前で配管の再加工を行い盗水する例が無収水の内、相当数占めることが指摘された。また個人のみならず会社も違法接続をしているということを踏まえると、技術以外の問題も存在していると考えられる。

### 3-6 他機関の上水道施設に関する援助内容

#### 3-6-1 浄水施設維持管理についての援助

「2.4 他機関の援助動向」に述べたように、浄水施設に関しては EU による GIS を利用した浄水場のアセットマネージメントシステム (AMS : Asset Management System ; 施設の資産管理システム) の構築プロジェクトがある。しかしながら、特定の浄水場を対象にした維持管理マニュアルの作成から OJT による技術研修を含む技術協力は含まれていない。

#### 3-6-2 水質管理に関する援助内容

水質管理に関する援助についてはどの援助機関からも具体的な援助計画は無く、我が国が取り組む意義がある分野と思われる。

#### 3-6-3 無収水に関する他国援助の内容

##### (1) EU

NWC の人材育成を主目的とし 24 ヶ月かけて無収水削減のための方法と実践方法の確立を計画している。EU は携帯型流量計を 8 基供与の予定で、1 ないし 2 地区を選定し無収水対策の OJT を実施する。実施時期は 2007 年 3 月から 3 ヶ月と、9 月から 3 ヶ月の予定で実施する。2 地区選定した場合は、2 チームを割り当てるよう NWC に要請している。またチームは常勤体制で無収水対策の活動に参加するよう要請している。人員が不足する場合は、NWC は修理チームから動員して、暫定の無収水対策チームを形成し、修理チームの不足分を臨時職員でまかなう。

AMS に関する技術指導を計画しており、これは GIS 専門家によるデータベース化を目指している。

##### (2) North Western Parishes Project

欧州商業銀行からのローン (2 年間で 35~40 百万 USD) により、NWC が発注者となり、フランスの建設会社である SOGER と SATOM が請け負ったプロジェクトである。内容は、1) Martha Brea 浄水場 (27,000m<sup>3</sup>/日) の一新、2) パイプラインの敷設 (口径 500mm の DIP を 19.2km、口径 150mm の DIP を 5.3km、口径 100mm の PVC を 5.0km) 及び 2,500m<sup>3</sup> の配水池 2

基の建設、3) Hanover, St. James, Trelawny 全域及び Westmoreland の一部を対象とした無収水率の低減（目標：2年以内に50%以下）及び有収水量の増加（13,600m<sup>3</sup>/日）の3項目で構成される。

内容としては新しい水道メータの設置、既存の水道メータの取替え、顧客のデータベース化と新規水道管の接続、ネットワークの分割や圧力観測による無収水の内容解析等ほとんど全ての手法を取り入れた実践的な無収水削減プロジェクトと言える。

### (3) JBIC Kingston Metropolitan Area Water Supply Project

スパニッシュタウンの浄水場の改修、既存井戸の改修の他に Bulk Flow Meter（95個調達済み）を設置して、無収水対策のマニュアルの作成や漏水修理や夜間最低流量試験等の研修を計画している。

## 3-7 上水道施設技術協力プロジェクトへの留意点

本事前調査によって得られた現地情報や問題点を基にして、今後行うべき技術協力プロジェクト推進における留意点を述べる。

### 3-7-1 全体的な留意点

本事前調査においては必ずしも十分な現地情報を得られていないので、現時点で具体的なプロジェクト内容を規定することが難しい。そこで全体的な留意点としてプロジェクト期間をステージ1とステージ2の2段階に分け、ステージ1において詳細な現地調査及び現況分析を行いプロジェクトの中止も含めプロジェクトの具体的な内容や進め方の検討をすること、その後ステージ1での調査、分析結果を基にしてステージ2においてプロジェクトを具体的に進めていくことが望ましい。

### 3-7-2 浄水場維持管理に関する留意点

「3-5 上水道施設・供給の問題点」の中で述べたように、浄水場維持管理については維持管理体制上の問題として、人員・予算不足のため維持管理体制が不十分なこと、浄水場の機械・電気機器が全て輸入品であるうえ互換性が乏しいため機器の調達に時間と費用がかかること、組織間の不十分な連携、オペレーターの能力不足や過重な負担、乏しい計量管理意識、図書・マニュアル類の不備等の問題点が挙げられる。

したがって、浄水場の維持管理マニュアルを作成するための支援から、その作成プロセスやOJTを通して「4-2 プロジェクトのフレームワーク」で述べるような成果が期待できる。浄水場維持管理マニュアルの作成は、当然のことながら技術協力に適した浄水場を対象にして行う方が双方にとって効率的である事に加え、有効性も高いことから、パイロット浄水場を選定して行うことを提案する。本調査においては、同じく4-2の「表 4-3 ターゲットグループの期待される能力向上のポイント」に述べてあるように、以下のような観点から暫定的にパイロット浄水場の選定を行ってみた。暫定的な選定結果を表 3-20 に示す。

- ① NWC が選定した重点浄水場（20 浄水場）の優先順位、
- ② 建設年代：老朽化の程度が中程度であり、取り組みにより改善が見込めること、
- ③ 給水人口：裨益効果が見込めること、
- ④ 浄水場での設置機材：ある程度、機材の管理状況がよいこと、

- ⑤ 流量計が設置されていること、
- ⑥ 場所：ある程度アクセスしやすいこと。

### 3-7-3 水質管理に関する留意点

水質管理上の問題点としては、ほとんどの浄水場には水質試験器具が常備されていないこと、水質管理担当者が配置されていないこと、水質試験をオペレーターが兼務する場合に業務負荷が大きいこと、その結果適時・適切な薬品配合ができていないこと、浄水の水質が良好とは言い難いこと等の問題点がある。良質の水の供給は水道事業体としての使命の一つであり、水質管理を改善する必要がある。これらの問題点を考えると、水質管理に関する技術協力は実施の意義があると考えられる。水質管理は浄水場維持管理と連携していることから、前項と同様に選定されたパイロット浄水場において行うことが望ましい。

表 3-20 パイロット浄水場の暫定的選定結果

Div	A	P	Plant Name	Location	Capacity (MGD)	B	Const Year	Process	C	Served Population	D	E	F	Priority Assessment					
														Equipment Status	Site Visit	Distance	A	B	C
Western	8	Dornoch	Trelawny	0.8	'30?	CFFC	500	6+1	Below		Visit	60km from MB	1	0.8	0.01	0.6	1.0	1.0	0.0
	4	Old Martha Brae	Trelawny	1.5	'50?	CFFC	9,877	4	Normal		Visit	50km from MB	5	0.8	0.13	1.0	1.0	1.0	0.5
	3	Cambridge	St. James	1.1	'60?	CFFC	5061	4	Normal	Flow M	Visit	20km from MB	6	0.8	0.07	1.0	2.0	1.2	0.8
	6	Niagara	St. James	1.0	'94?	CFFC	1,400	4	Above	Flow M	Visit	50km from MB	3	1.2	0.02	1.5	2.0	1.0	0.2
	2	Roaring River#1	Westmoreland	1.5	'50?	CFFC	2,993	4+1	Normal		Visit	60~70km from MB	9	0.8	0.04	1.0	1.0	0.8	0.2
	2	Roaring River#2	Westmoreland	1.5	'02	SSF	26,032	4+4	New		Visit	Ditto above	9	-	-	-	-	-	-
	2	Bull Strode	Westmoreland	1.5	'88	CFFC	8,559	4+1	Normal		Visit	70~80km from MB	9	1.2	0.12	1.0	1.0	0.8	1.0
	5	Roaring River	St. Ann	0.5	?	CFFC	2,993	4	Below			Far distant	4	0.8	0.04	0.6	1.0	0.8	0.1
	1	Bogue	St. Ann	7.2	90	CFFC	25,000	6+1	Normal		Visit	2.0 hr from K	10	1.2	0.34	1.0	1.0	0.8	3.3
	7	Moravia	Manchester	1.2	?	CFFC	8,955	6+1	Normal			Far distant	2	0.8	0.12	1.0	1.0	0.8	0.2
	4	White River	St. Mary	1.2	'60?	CFFC	10,200	3	Below		Visit	2.0 hr from K	7	0.8	0.14	1.0	1.0	0.8	0.6
	5	IterBoreale/ Aqualta Vale WS	St. Mary	2.0	?	Chlor	17,639	2?	Below	Flow M	Visit	1.5 hr from K	6	0.8	0.24	1.0	2.0	1.0	2.3
	6	Sea View WTP	KSA	2.2	'30?' 70?	RSF+C	35,000	4+1+2	Normal			North suburbs of K	5	1.0	0.48	1.5	1.0	1.2	4.3
	Eastern	1	Constant Spring WTP	KSA	18.0	'39 '86	RSF+C	73,500	4+8+5	Above	Flow M	Visit	North suburbs of K	10	1.2	1.00	1.5	2.0	1.2
2		Mona WTP	KSA	15.0	'87	RSF+C	52,408	1+1	Above	Flow M	Visit	In K	9	1.2	0.71	1.5	2.0	1.2	27.7
3		Hope WTP	KSA	7.0	'48	SSF	15,660	1+2	Normal		Visit	In K	8	0.8	0.21	1.0	1.0	1.2	1.6
9		Cavalliers WTP	KSA	1.0	'71	Chlor	18,891	1	Normal			West suburbs of K	2	1.2	0.26	1.0	1.0	1.2	0.7
10		Sue River WTP	St. Catherine	0.5	?	RSF+C	?	1	Below			Far distant	1	0.8	?	0.6	1.0	0.8	-
8		White Hall WTP	St. Thomas	0.5	?	PF+C	7,807	3	Below			60km from K	3	0.8	0.11	0.6	1.0	1.0	0.2
7		Spring Field WTP	St. Thomas	1.5	?	Chlor	18,748	Mobile	Below			50km from K	4	0.8	0.26	0.6	1.0	1.0	0.5

-P; Priority, -Above; Above Normal, Below; New facility, -Staff: Operator + Waterman+ Laborer,  
 -Process Type: CFFC;Coagulation+Flocculation+Filtration+Chlorination, SSF; Slow Sand Filtration+Chlorination, RSF; Rapid Sand Filtration+Chlorination,  
 PF+C;Pressure Filter+Chlorination  
 -Assesment Criteria

A: Priority : 1~10 点, B: 建設年代係数 0.8(<'60year), 1.0('60 to '70years), 1.2(>'80year), C: 人口係数 : 各人口 ÷ Constant Spring 浄水場の人口,  
 D: 機器状態係数 : Normal=1.0, Below=0.6, Above=1.5, E: 流量計の有無 : 流量計有=2.0, その他=1.0, F: 場所係数 : 0.8(more than 60km), 1.0(1.5hr or 50-60km),  
 1.2(20km, Suburbs, within city)



#### 3-7-4 無収水に関する留意点

NWC として 10 年以上も無収水削減の重要性を認識しながら目標到達に至らなかったこと、故障機器の放置、経験則に基づく薬品投入等、浄水場の運転管理が不十分であることに加え、違法接続の問題等、さまざまな問題が存在している。しかしながら、現在 67%ある無収水を削減することは浄水場を増設せずに新規顧客を増やすことができ、24 時間給水につなげることができる。また、有収水率の向上は NWC の経営改善につながり、自立的、持続的な発展が可能となってくる。したがって、無収水対策のための技術援助は重要な技術援助プロジェクトの一つと考えられる。

具体的な活動は「4-2 プロジェクトのフレームワーク」に示す通りであるが、その際、パイロット地区の選定・調査により、無収水の現況を分析・把握することが重要である。その後、無収水担当部署と配管修理チームはパイロット地区での実践で学んだことをベースに、他エリアでの無収水対策を継続して行なっていくという方法が有用と思われる。本調査では、以下の条件を基にして暫定のパイロット地区を選定した。

- ① 水道水へのアクセス人口が多いこと
- ② 消費者の水道メータ設置数が多いこと
- ③ 可能な限りマスターメータが設置されていること
- ④ 配管網の図面がある程度用意できること
- ⑤ 配水管が古く、無収水の量が多いこと

以上の情報を織り込んだものが表 3-21 である。

表 3-21 の選定表によると東地区では St. Thomas が水道水へのアクセス人口が高く、無収水率も 59%と高い。更に、家庭用水道メータの保有率も高い。また古い配水管のため漏水も多いとのことである。西地区では水道水へのコンタクト人口比率が高いのが St. James と Trelawny であり、しかも無収水率も 72%~77%と高い。しかし、すでに SOGEA プロジェクトが進行中であり JICA が出る必要性は薄いと判断する。

しかしながら現実問題として、マスターメータの設置はほとんど望めないこと、また、配水管の図面については現在 GIS 作業が進行中であることから、ステージ 1 の調査においてこれらの状況を把握し、パイロット地区の選定条件にフィードバックさせる必要がある。

表 3-21 パイロット地区選定の条件と暫定の選定結果

地区	バリッシュ名	人口	給水人口		水道メータ数	漏水修復/月	無収水 %	評価
			人口	%				
東地区	Kingston	91,295	90,400	99.0	64,911	765	53.5	
	St. Andrew	552,786	502,79	90.8				
	St. Catherine	483,483	411,135	85.0	ND	ND	67.2	
	St. Thomas	109,542	95,000	86.7	8,945	387	58.9	◎
	Clarendon	261,658	191,007	73.0	ND	ND	83.1	
	Portland	88,245	36,756	41.7	5,466	207	53.8	
	St. Mary	111,413	60,558	54.4	9,306	201	55.4	
	Total	1,698,422	1,386,935	81.7	ND	ND	62.6	
西地区	St. James	174,493	131,450	75.3	26,272	329	76.6	◎
	St. Ann	166,269	86,386	52.0	15,650	243	73.9	
	St. Elizabeth	146,667	78,082	53.2	ND	ND	78.7	
	Manchester	185,665	110,632	59.6	ND	ND	72.8	
	Hanover	66,674	30,583	45.9	ND	ND	65.3	
	Trelawny	40,532	34,000	83.9	8,282	220	72.1	◎
	Westmoreland	137,805	84,686	61.5	ND	ND	71.5	
	Total	916,105	555,819	60.5	ND	ND	74.3	
TOTAL		2,616,527	1,942,754	74.3			67.2	

## 第4章 プロジェクト戦略とプロジェクトのフレームワーク

### 4-1 プロジェクト戦略

#### 4-1-1 プロジェクト戦略

本プロジェクトは、NWC が安全で効率的な給水事業が行える基礎体制を整え、将来 NWC の上水道サービスの量と質が安定することを目的としている。これを実現させるために、以下に示す基本戦略を採用した。

基本戦略： 個人の能力強化だけでなく組織の能力向上にも重点を置く

戦略 1： 関連部署間の連携を重視した体制を構築する

##### (1) タスクフォースの形成

NWC の組織体制は、機能ごとの体制になっており、部署間のつながりが弱い傾向がある。例えば、浄水場の維持管理を担当する課と水生産部門を管理する課は、それぞれ別の部署に配置されている。具体的には第2章の「2-3-2 組織構造と権限・役割」で述べたように、東地区事業統括部を例にとると、維持管理を担当する課（Maintenance Section）は「テクニカルサービス部」に、浄水場の水生産を担当している水生産課（Water Production Section）は地区ごとに担当が分けられている「地域部」に位置する。この体制では、維持管理部門と水生産管理部門が同じ命令系統になく並列して位置しており、浄水場の維持管理を適切に行うためには、両部門の意思疎通が密に行われる必要がある。しかし実施には機器の故障の際の命令伝達に時間がかかり、対応が遅れるケースがみられる<sup>23</sup>。本プロジェクトでは、これを解決し、両部門の相互理解と意思疎通を推進するため、後述するプロジェクト活動の「浄水場の維持管理の能力向上」に関しては、関係者で構成されるタスクフォースを形成するアプローチを取る。

##### (2) 関係部門でのチームワークの醸成

水質管理や無収水対策活動では、現状である程度の連携が取れているため、維持管理活動のように特別にタスクフォースは結成しない。しかし、両活動についても部署間の連携や監理体制（フィードバックも含む）が水質管理や無収水対策活動で重要になることは確かであり、部署間の連携を強化する必要がある。したがって、プロジェクトの活動では、部署間の連携と意思疎通を促進するような体制を構築する。

戦略 2： 中間管理職にあたる現場監督レベル（スーパーバイザー、チームリーダー）のマネジメント能力向上をJICA専門家が重点的に担当する

NWC が現在抱えている課題のひとつに、現場のスタッフを監督する中間管理職のマネジメント能力が概して低いこと、現場でのトラブルに対して迅速で的確な指示を行っていないケースがある。この原因は、現場監督レベルの管理職があまり現場の活動に関心を示さず、浄水場の水生産システムや

<sup>23</sup> PCM ワークショップでも NWC のスタッフから同様の問題が指摘されている。ワークショップの詳細は添付資料 6 を参照。

メカニズムを理解していないことが考えられる。この状況を改善するためには、現場のリーダーとなる人材の能力向上と意識改革が必要不可欠であり、日本人専門家の直接的な支援をここに集中させるアプローチを取る。浄水場のオペレーターレベルへの OJT は、現場監督レベルのスタッフが中心となって実施する。

**戦略 3：** 取得した知識や技術が個人や特定の地域だけで活用されることなく、NWCが自発的に他のスタッフや他の地域に展開する仕組みを取り入れる 知識・経験普及のパターンを確立する

「2.4 他機関の援助動向」で示したように、さまざまな機関が NWC の上水事業サービスの向上を目的とした支援活動を展開している。しかし、必ずしもそれらの協力で得られた知識や経験が NWC の組織としての能力向上につながらず、ジグソーパズルのように単体のピースとしての役割しか果たしていないケースが多いようである。2004 年に策定された NWC 3 カ年行動計画で、人材育成のビジョンが定められたが、これまで個々のスタッフや特定の地域で得た知識や経験を他のスタッフや他地区に普及・展開するアプローチが採用されていない。本プロジェクトでは、普及パターンを設定して、それを活動サイクルで試行し、最良の普及パターンを確立する手法をそれぞれのアウトプットで適用することにした。この活動サイクルを繰り返す中で日本人専門家の関与度合いを少なくさせ、プロジェクトの後半では「ジ」国側の C/P が主体となって、技術指導を実施する戦略を取った。

#### 4-1-2 プロジェクトのアプローチ

NWC の戦略関連の資料レビュー、2003～2005 年まで浄水場維持管理で派遣されていた長期専門家の報告書、PCM ワークショップ、NWC へのインタビューと協議をもとに、NWC が目指す方向性とプロジェクトのアプローチを図式化すると以下のようにまとめられる。

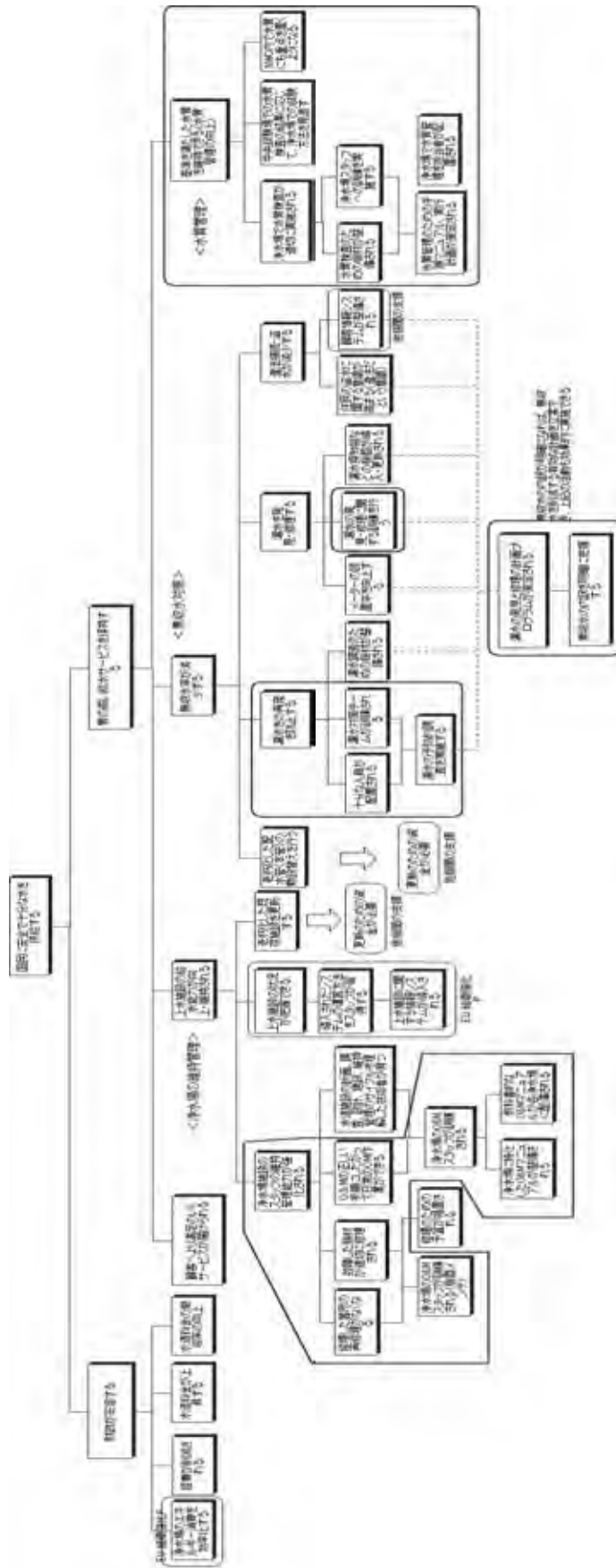


図 4-1 NWC が目指す方向性と本プロジェクトで採用したアプローチ

注：四角（赤字）で囲んだ部分が、本プロジェクトで採用したアプローチ。他機関の支援は別途記載している。

出所：PCM ワークショップ、NWC3 カ年行動計画、NWC へのインタビュー、長期専門家の報告書を元に調査団で作成

このうち、本プロジェクトでは、1) 浄水場の維持管理体制の強化、2) 水質管理の能力向上、3) 無収水対策の3つのアプローチを取り、NWCが目指す目標の達成に貢献できるようにする<sup>24</sup>。

表 4-1 本プロジェクトでの活動内容と他機関による協力内容

本プロジェクトでの活動内容	他機関による協力内容
浄水場の維持管理	
<ul style="list-style-type: none"> <li>汎用性のある教科書的な「維持管理マニュアル」が多く、浄水場のタイプに特化しているわけではない。</li> <li>全般的に文字が多く、ページ数の多いマニュアルのようである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット浄水場に特化したマニュアルを作成する。マニュアルでは、浄水場の処理工程の全体像などがわかるように配慮する。</li> <li>検索しやすく、文字だけでなく図式やイラストを多用し、知りたいことが短時間でわかるようにする。</li> </ul>
水質管理	
<ul style="list-style-type: none"> <li>現在のところ、特化した協力はみられない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質管理の担当者を配置し、日々の基礎的な水質試験の手順を指導する。</li> <li>水質試験、データ管理・利用、経年比較、比較・分析結果から次取るべき対応策を自ら考えて実行できるよう指導する。</li> </ul>
無収水対策	
<ul style="list-style-type: none"> <li>各プロジェクトで対象地区を選定し、無収水対策の研修を実施している。研修期間はさまざまだが2~3ヶ月のものが多い。</li> <li>研修内容は、漏水修理に特化したものや、漏水状況の調査、漏水対策計画の立案、配管修理・老朽官の敷設替など包括的な漏水対策活動を行っているプロジェクトもある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで試みた施策が効果を挙げなかった理由をJICA専門家とともに考えることから出発する。</li> <li>NWCがこれまで蓄積してきた無収水削減に関する知識や経験を、組織的に他の関連部署にも普及していく仕組みづくりを行う。 (他機関による支援はいずれも対処療法的で、個々の対象地域だけの支援になっている。NWCにはそれぞれのプロジェクトで得た知識や経験を他の地域に自発的に展開する基本的な構想と無収水削減への意欲が欠けていると判断できるため)</li> </ul>

<sup>24</sup> 3つのアプローチに付随する活動などの詳細な情報は添付資料10を参照。

## 4-2 プロジェクトのフレームワーク

プロジェクトのPDM案は添付資料1に示すとおりである。プロジェクトの基本計画の詳細は添付資料10に示している。以下では基本的な考え方を中心に示す。

### 4-2-1 プロジェクト目標

本プロジェクトでは、「4-1-2 プロジェクトのアプローチ」で示した3つの分野の協力を行うことによって、プロジェクト終了時には次のような目標が達成されていると期待される。

プロジェクト目標：	安全で効率的な給水事業が行える基礎体制が整う
指標：	1. プロジェクトのC/Pの維持管理、無収水対策、水質管理に関する個々の能力が向上する
	2. プロジェクトで対象とする部署の維持管理、無収水対策、水質管理の能力が向上する

本プロジェクトでは、水質管理の能力を向上させることで「安全な給水事業」を、浄水場での維持管理体制を整備し無収水対策の能力を向上させることで、「効率的な給水事業」を行える体制を整備することを目的としている。まずはNWC内で基礎体制を構築し、プロジェクト終了後はNWC独自でそれまでに得た知識や経験を他のスタッフや地域へ拡大していくことを目指している。

指標は2種類設定した。ひとつは、個々のC/Pレベルの能力向上をみるもので「1. プロジェクトのC/Pの維持管理、無収水、水質管理に関する個々の能力が向上する」とし、もうひとつは組織あるいは部署の能力向上をみるもので「2. プロジェクトで対象とする部署の維持管理、無収水対策、水質管理の能力が向上する」と設定した。いずれの指標も、次に述べるプロジェクトの準備期間中に準備する予定である（詳細は事項の「4-2-2 プロジェクトの実施期間」参照）。

プロジェクトのフレームワークを図で示すと以下のようなになる。

＜上位目標＞NWCの給水事業において、給水の量と質が安定する

＜プロジェクト目標＞安全で効率的な給水事業が行える基礎体制が整う

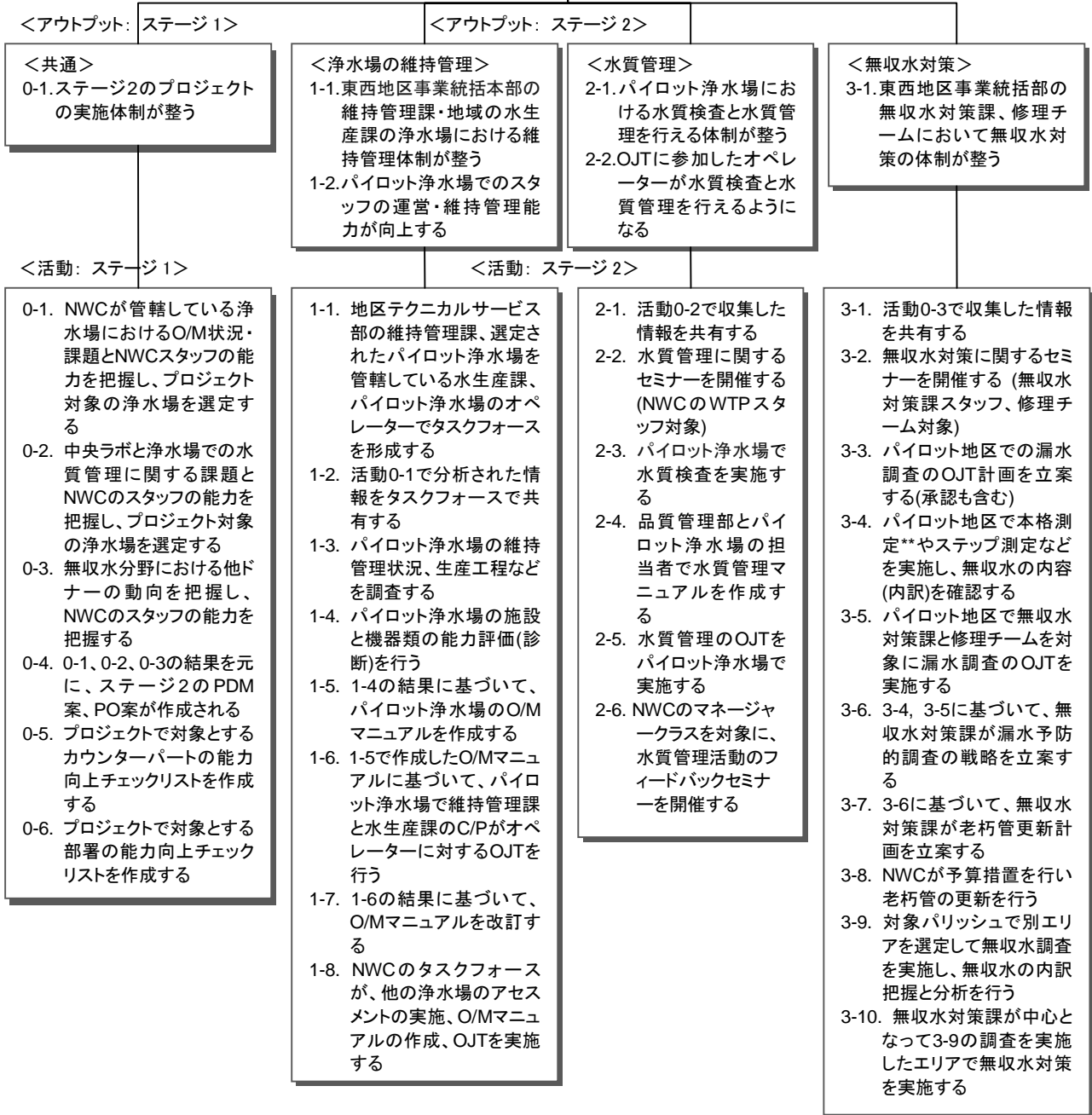


図 4-2 プロジェクトのフレームワーク

#### 4-2-2 プロジェクトの実施期間

プロジェクト期間は2つのステージに分かれ、ステージ1を準備期間の6カ月、ステージ2を実施期間の3年間とする。ステージ1は準備期間として、浄水場の維持管理、水質管理、無収水対策の3



つの分野における NWC の体制や実施活動と、他機関の動向を詳細に分析する。ステージ 1 の準備期間の結果に基づいて、より具体的な対象グループやエリアが決定され、それに応じて PDM 案と PO 案も改定されることになる。ステージ 2 では、改定された PDM 案、PO 案に基づいて、プロジェクト活動の実施に入る。プロジェクトの要請から既に 2 年以上経過していることや、多くの機関が NWC を対象に上水道分野の協力を実施しているため、プロジェクト活動を本格的に開始するまでに相当の準備期間が必要だと判断された結果、このようにステージを分けた。

特に無収水対策の活動では、他機関による資金協力プロジェクトでも、「施設・設備の更新」と漏水探知や漏水修理の研修を中心とした「人材育成」を組み合わせる内容が多いため、他機関の動向を詳細に調査し、活動内容と活動地域の重複を避ける必要がある。したがって、無収水対策の活動は、ステージ 1 の調査結果をもとに、本プロジェクトの活動対象とすべきか否かも含めて検討する。活動対象とする場合、EU の NWC 組織強化のプロジェクトとともに、他機関が支援する活動計画が終了する時期（プロジェクトの 13 カ月目）に、無収水対策の活動を開始することを想定している。

本プロジェクトでは、人材・組織強化を目標としているため、定性的な能力評価の指標が必要になるので、準備期間のステージ 1 で現状の再確認、詳細な課題分析、プロジェクト内容の見直しの結果をもとに、能力向上の度合いを測定できる指標を設定する活動項目を盛り込んだ。具体的には、各分野について C/P と対象部署が身に付けるべき知識、スキル、マネジメント能力などのチェックリストを作成し、ステージ 2 開始時、中間時点、終了時で各項目をチェックし、C/P 個人と NWC の組織としての能力向上レベルを計る計画である。ステージ 1 でこの活動に「ジ」国側の C/P も参画することで、プロジェクトが目指す人材育成の将来像が C/P にも明確にイメージできることが期待される。

#### 4-2-3 プロジェクトの対象地域

本プロジェクトの対象地域は浄水場維持管理と水質管理では原則として同じ浄水場を対象とし、無収水対策では別の地区を選定する。暫定案として具体的には次のとおりだが、3 分野ともに具体的なパイロット浄水場・地区はステージ 1 で決定される。

表 4-2 プロジェクトの対象地域

分野	対象地区（事前評価時点での想定）
浄水場の維持管理/ 水質管理	<p>&lt;東地区事業統括部&gt;            - コンスタント・スプリング浄水場 (Constant Spring WTP)            - モナ浄水場 (Mona WTP)</p> <p>&lt;西地区事業統括部&gt;            - ボーグ浄水場 (Bogue WTP)            - ブル・ストロード (Bull Strode WTP)</p> <p>選定基準：            (1) NWC が選定した重点浄水場（20 浄水場）            (2) 建設年代：老朽化の程度が中程度であり、取り組みにより改善が見込めること            (3) 給水人口：裨益効果が見込めること            (4) 浄水場での設置機材：ある程度、機材の管理状況がよいこと            (5) 流量計が設置されていること            (6) 場所：ある程度アクセスしやすいこと</p>

分野	対象地区（事前評価時点での想定）
	留意点： 暫定的に上記の4浄水場を選定したが、ステージ1では、NWCが管轄している50近くの浄水場のうちプロジェクトの対象となり得る浄水場があるか分析し、パイロット浄水場の選定を再度行う。
無収水対策	現状では他機関が支援しているプロジェクトの実施状況の詳細な情報や、パイロットエリア選定のための基礎情報が不足している <sup>25</sup> ため、ステージ1で包括的な分析を行い具体的な活動内容とエリア選定を行う。

#### 4-2-4 プロジェクトのターゲットグループ

各分野のターゲットグループと期待される能力向上のポイントは以下のとおり。

表 4-3 ターゲットグループの期待される能力向上のポイント

分野	ターゲットグループ	期待される能力向上のポイント
浄水場の維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>東西地区事業統括部が統括するテクニカルサービス部の維持管理課スタッフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場での維持管理状況の実態を理解する</li> <li>浄水場のニーズを理解する</li> <li>水生産課との連携体制が整う</li> <li>浄水場のニーズに迅速に対処することができるようになる</li> <li>浄水場の施設と機器類の能力評価（診断）ができるようになる</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>東西地区事業統括部が統括する地域部水生産課のスタッフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場の現状と抱えている課題を理解する</li> <li>浄水場の施設と機器類の能力評価（診断）ができるようになる</li> <li>浄水場の管理体制が向上する <ul style="list-style-type: none"> <li>問題解決のためのアクションを取れるようになる</li> <li>浄水場への的確な指示が出せるようになる</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット浄水場のオペレーター（浄水場は上記水生産課の管轄下にある）</li> </ul> <p>上記3つの部課に所属するスタッフでタスクフォースを結成し、維持管理の活動を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場の日常運転が適切に行えるようになる</li> <li>浄水場の処理工程を包括的に理解し、問題が発生した際も迅速に対応できるようになる</li> </ul>
水質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>東西地区事業統括部が統括する品質管理部のスタッフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場での水質検査の課題を理解する</li> <li>浄水場での水質検査への指導を行えるようになる</li> <li>浄水場から送られてきたサンプルの検査結果を浄水場へフィードバックする体制を整備する</li> </ul>

<sup>25</sup> パイロットエリア選定のためには、給水人口、配管図、流量計、バルブなどの基本的な機器の導入状況が鍵になるが、現在NWCではGISデータの整備を行っており、パイロットエリア選定のための基本情報は2007年3月ごろまでに整備される予定である。

分野	ターゲットグループ	期待される能力向上のポイント
	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット浄水場のオペレーター</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場での日々の水質検査を適切に行えるようになる（水質基準を満たす）</li> <li>水質結果のデータを読み取り、状況に応じた対応（例えば薬品注入量の調節など）が行えるようになる</li> </ul>
無収水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>東西地区事業統括部の無収水対策課スタッフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの施策が効果を挙げなかった理由を究明できる</li> <li>漏水削減への意欲を組織全体に伝播できる</li> <li>無収水の構成要素が把握できる</li> <li>漏水発見・調査の計画立案が行えるようになる</li> <li>漏水探知機器類の使用方法を熟知し、基本調査が行えるようになる（本格測定<sup>26</sup>やステップ測定<sup>27</sup>など）</li> <li>漏水予防的調査と削減のための戦略を立案できるようになる</li> <li>各地区の漏水修理チームへ技術指導や適切なアドバイスが行えるようになる</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域部が統括する顧客サービス課の（漏水）修理チーム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水発見の通報から修理までの手順を理解し、迅速に修理できるようになる</li> </ul>

#### 4-2-5 投入計画

本プロジェクトの日本側の主な投入は、チーフアドバイザーを中心とする専門家の派遣である。特にチーフアドバイザーは現場での意思決定権を持ちプロジェクト運営の責任も負うため、継続的に派遣される計画になっている。他の専門家は技術的な支援を行うポジションであり、各活動の主要な場面で投入する計画になっている。ステージ1の準備期間でも各分野で専門的な判断が必要なため、ステージ1では、チーフアドバイザーに加え、各分野から1人の専門家を派遣する予定である。派遣予定の専門家のポジションは以下のとおり。

ポジション	ステージ1	ステージ2
(1) チーフアドバイザー（浄水場維持管理/電気）	○	○
(2) 浄水場維持管理/機械	○	○
(3) 水質分析	-	○
(4) 浄水場水質管理	○	○
(5) 漏水調査・計画	○	○
(6) 漏水調査・実技	-	○

投入機材や本邦研修の受け入れはステージ1の結果に基づいて詳細に計画される。

<sup>26</sup> 無収水の内訳を調査する方法のひとつ。限られたエリアの消費者が、夜中に各戸の給水パイプを閉じた時の給水量を計測する方法。

<sup>27</sup> 無収水の内訳を調査する方法のひとつ。限定された地区の配水管網で通水を続けながら、弁を順番に開閉することによって流量の変化を測定し、漏水箇所を特定する方法。

#### 4-2-6 実施体制

本プロジェクトでは、プロジェクト運営に責任を持つ運営委員会を設置し、その監督のもとでNWCのスタッフを主体としてプロジェクト実施のためのチームを組織する。

##### <運営委員会>

###### ■ 役割

- 1) プロジェクト活動の調整
- 2) プロジェクト活動の進捗管理
- 3) プロジェクト実施中に発生した懸念事項などに関する意見交換と問題解決に向けての具体的な措置を取ること

###### ■ メンバー

- 1) NWC システム開発計画部、アシスタント副総裁/ プロジェクト・マネージャー
- 2) NWC 東地区事業統括部、テクニカルサービス部マネージャー
- 3) NWC 西地区事業統括部、テクニカルサービス部マネージャー
- 4) NWC 東地区事業統括部、品質管理部マネージャー
- 5) NWC 西地区事業統括部、品質管理部マネージャー
- 6) ジャマイカ計画庁、二国間プログラムマネージャー
- 7) 日本人専門家
- 8) JICA ジャマイカ事務所スタッフ

##### <プロジェクトチーム>

- 1) プロジェクト・ダイレクター  
NWC 総裁 (The President of National Water Commission)
- 2) プロジェクト副ダイレクター  
東・西地区事業統括部 各副総裁 (The Vice President for Eastern Division of NWC and the Vice President for Western Division of NWC)
- 3) プロジェクト・マネージャー  
システム開発計画部 アシスタント副総裁 (Assistant Vice President, Systems Development and Planning, NWC)
- 4) カウンターパート (C/P)  
プロジェクトの C/P は以下のとおり。コアとなるマネージャークラスの C/P とスタッフレベルの C/P に分けている。

分野	東事業統括部		西地区事業統括部	
	担当部署・コア C/P	C/P (人)	担当部署・コア C/P	C/P (人)
浄水場維持管理	テクニカルサービス部 マネージャー	7	テクニカルサービス部 マネージャー	6
水質管理	品質管理部マネージャー	3	品質管理部マネージャー	2
無収水対策	テクニカルサービス部 無収水対策課マネージャー	2	テクニカルサービス部 無収水対策課マネージャー	2
合計	3	12	3	10

なお、プロジェクトのC/Pは、ステージ1の結果に基づいて具体的なパイロット浄水場が決定された後、C/Pの人選も最終的に決定される。さらに、活動については適宜パイロット浄水場のスタッフだけでなく周辺の浄水場のC/Pも受け入れ可能とすることでNWCと合意している。

#### < 合同調整委員会 >

本プロジェクトの合同調整委員会は、プロジェクト・ダイレクターのNWC総裁を議長として、副プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー、担当部署のコアC/P、ジャマイカ計画庁（PIOJ）の代表者、住宅・交通・水・公共事業省の代表者、OURの代表者、WRAの代表者、日本人専門家、JICAジャマイカ事務所、その他必要に応じて議長が任命した代表者、在ジャマイカ日本国大使館（オブザーバー）で構成される。

### 4-3 技術協力実施上の留意点

「2-4 他機関の援助動向」で述べたように、上水道分野では他の援助機関や民間銀行が投資を行っており、複数のプロジェクトが進行中である。特に無収水対策の分野では、対象地区だけでなくC/Pの重複も活動中は避けるべきである。したがってステージ1では、NWCの組織的な能力向上を効果的に実施する活動を見極め、他機関との重複を避けるだけでなく、ステージ1での結果をふまえて、本件の活動対象にすべきか否かも含めて判断することが必要である。

NWCは他機関との調整を積極的に行い、日本側に情報の提供やプロジェクトの進捗状況の報告を行うことに合意したが<sup>28</sup>、プロジェクト開始後は日本人専門家もその調整活動に積極的に関与し、他機関のプロジェクト担当者との活発な意見交換を行ってシナジー効果を生み出せるよう配慮する必要がある。

---

<sup>28</sup> 添付資料5の協議議事録を参照。

## 第5章 プロジェクトの事前評価

### 5-1 評価 5 項目による事前評価

#### 5-1-1 妥当性

本プロジェクトは以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

##### (1) 上位計画との整合性

「ジ」国では全ての国民に安全で十分な水を供給することを国の施策として掲げており、水道普及率は全国平均で 71%に達し、特に都市部では普及率が高く、キングストン首都圏は 98%、他の都市では 86%である。1999 年に住宅・水省(当時)が策定した水セクター政策 (Water Sector Policy) では、水道普及率に重点をおく一方で、安定した水供給の実現を目指して、1) 24 時間給水や安定した飲料水の供給サービスを確保すること、2) 無収率の減少、制度上の無収水の削減、エネルギー効率の改善を通じて水供給の効率性を上げること、3) これらの目標を達成するために公的・民間投資を促進し、費用回収メカニズムを導入することを重点項目として挙げている。

本プロジェクトは、NWC の水道事業サービスの組織的な能力を向上させて安全で安定した給水事業が行える基礎体制を作り上げ、最終的には質・量ともに安定した給水事業に貢献するものであり、「ジ」国の上位計画との整合性が高い。

##### (2) 日本の援助政策との整合性

外務省作成の政府開発援助 (ODA) 国別データブックによると、「ジ」国に対する ODA の考え方は「「ジ」国は一人あたりの国民総所得<sup>29</sup>が高い水準にあることを踏まえ<sup>30</sup>、草の根・人間保障無償資金協力、技術協力、円借款を中心とした援助を実施していく」と記載されている。したがって、人材育成・組織強化を目指す本技術プロジェクトとは、日本の政策との整合性が高い。

これまで JICA には、都市上水道維持管理の専門家を 2004 年 1 月から 2 年間派遣して、浄水場の維持管理における技術協力を実施した背景がある。本プロジェクトは、専門家が主に OJT によって支援してきた人材育成を組織強化にまで広げることを目指しており、これまでの援助を継続、発展させるものである。

##### (3) 受益者のニーズとの整合性

本プロジェクトの直接的な受益者は NWC とそのスタッフである。NWC は 2004 年 1 月に 3 ヵ年行動計画を策定し、その中で「持続的で安定的な経営」を目指すとしている。これを達成

<sup>29</sup> 国内総生産 (GDP) に、国外から居住者への所得 (例えば、外国にある企業の株の利子配当や、外国での短期間の労働による収入など) を加え、国内から非居住者への所得を引いたものが、国民総所得 (gross national income, GNI)。「居住者」とはある国の領土内で経済活動の本拠を置く経済主体のことで、必ずしもその国の国籍を持っているとは限らない。

<sup>30</sup> 世界銀行の Web データによると、ジャマイカの国民総所得は 2003 年実績で 3090USD。日本の GNI は 3 万 3860 USD、タイは 2150 USD、トリニダード・トバゴは 7770 USD である。  
(<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20899413~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html>)

するための戦略の中に、人材育成の強化、無収水の削減、事業の効率化、質の高い水供給を挙げており、浄水場の維持管理と水質管理、無収水対策の分野でスタッフの育成と組織強化を実行する本プロジェクトはNWCの方針とニーズに合致している。

(4) 日本が支援する妥当性（日本の技術の優位性）

日本では、浄水場での操作手順や運営維持の管理体制が確立しており、世界でも高く評価されている。水質管理分野でも厳格な水質検査工程が規定され、水質試験場の検査体制も確立されており、全国で質の高い飲料水を供給している。無収水対策でも、NWCの7300kmとほぼ同じ8000kmの配水管延長がある名古屋市の無収水率は、世界でもトップクラスの3.5%で、高い水準の無収水・漏水対策技術を持っている。名古屋市はもちろん日本全体で無収水・漏水対策の計画立案などの予防的措置を講じてきた経験があり、NWCの無収水分野で人材育成を行う技術的優位性が十分ある。

(5) 他機関・ドナー支援プロジェクトとの整合性・連携

「2-4 他機関の援助動向」で述べたように、EU以外にもIDB、JBIC、欧州商業銀行ローン、欧州投資銀行など多数の機関がNWCの上水道事業を支援している。本プロジェクトは人材育成・組織強化を目指した技術プロジェクトであり、他機関が実施している個別の協力を全体に広げる体制作りも協力内容に入れており、ステージ1での詳細な調査を行うことによって、他機関が支援するプロジェクトとの整合性は取れると判断できる。さらに、今回の調査では、他機関と協議して、プロジェクトの分野やC/P、実施時期などが重複しないよう調整を続けることで合意した。今後の鍵になるのは、事前調査の協議の際に合意した「NWCが調整を行い、他機関との情報提供を積極的に行う」とことである。

(6) プロジェクト計画の妥当性

本プロジェクトについて、「ジ」国政府の要請に基づいて事前評価調査を行い、関係者へのヒアリング、現場視察、関係機関との協議、PCMワークショップの実施を通じてニーズを確認してきた。プロジェクトの計画に際しては、関係者との協議を重ね、活動、アウトプット、プロジェクト目標、上位目標の確認を行ったので、受益者であるNWCの意向をベースに計画された。第3章の「プロジェクトの実施期間」で述べたように、プロジェクトの活動を開始するには基礎情報が足りない点があり、他機関による活発な支援もかなり実施されている。このような状況を考慮して、実際にプロジェクトを運営する日本人専門家が中心となって現状を把握し、C/Pの現状の能力レベルを診断すると同時に、他機関による支援活動の動向を詳細に分析して、ステージ2の計画を策定しており、無理のない妥当な計画が立案されている。

## 5-1-2 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が認められる。

(1) プロジェクト目標とアウトプットの因果関係

本プロジェクトの目標は、「安全で効率的な給水事業が行える基礎体制が整う」であり、1) 浄水場の維持管理能力の向上、2) 浄水場における水質管理能力の向上、3) 無収水の削減の3つのアプローチを取っている。効率的な給水事業は、浄水場における維持管理体制を整備することで水生産への貢献を期待し、無収水削減の体制を強化することで、将来の水生産の効率化へ

の貢献を期待している。水質管理は安全な給水事業の実現に不可欠なものであり、これらのアプローチはプロジェクト目標を達成するための有効な手段といえる。

さらにプロジェクトの実施計画では、準備段階としてステージ1を設定して、他機関の援助動向を調査し、それらが実施したプロジェクトの効果を見極め、同時に3つの分野に関するプロジェクト活動を再度検討することになっている。したがって、プロジェクトが本格的に開始する前に再度アプローチの有効性や活動計画の有効性を確認することになっているため、プロジェクトの有効性を確実に担保できるといえる。

## (2) プロジェクト目標の外部条件

プロジェクト目標の達成に必要な外部条件を「研修を受けたC/Pの異動や離職が頻繁に起きない」と設定した。2003年に業務の効率化を目的とした大幅な組織改編が行われ、その結果400人規模の人員が削減された。したがって、今後大幅な離職が起きるとは考えにくい。浄水場の人員が現在不足しているため、研修を受けたスタッフが離職するか異動した場合は、プロジェクトの達成度にも影響を及ぼすと考えられ、留意事項として注意を促す必要がある。

### 5-1-3 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な実施が見込める。

#### (1) 投入の適切性

プロジェクトのアウトプットを実現するための活動は、PCMワークショップや関係者へのインタビューを活用して設定されており、過不足ない活動が計画されているといえる。人的投入では、3つの分野をカバーする6人の専門家の派遣が計画されている。チーフアドバイザーは意思決定者でプロジェクト全体の監督役として、比較的長期の派遣計画になっており、他の専門家はそれぞれの活動の要所での投入を計画している。一方機材の投入は、準備段階のステージ1でプロジェクト活動を見直し、「ジ」国側でも十分活用できる必要最小限の機材に絞ることになっているので、機材調達の面でも効率性を確保しているといえる。本邦研修は、「ジ」国側のインセンティブを引き出すため、上水道事業サービスの質の高い日本の事業を視察するよう計画しており、暫定的に先方の希望を取り入れて、「維持管理」「水質管理」「無収水対策（配水管分析、最適化）」の3分野を設定したが、これもステージ1の調査結果で詳細な分野を決定することになる。

#### (2) アウトプット、活動に関する外部条件の適切性

成果に関する外部条件は、「配置されたC/Pがプロジェクトの活動に従事する時間を十分取る」と設定した。浄水場での人員不足が懸念されている上に、人員削減の影響を受けて浄水場のオペレーターは複数の役割を兼任しており、プロジェクトの活動に十分な時間を割けるようにNWC側の注意を促す必要がある。さらに無収水対策の活動では、他機関の支援プロジェクトがある程度終了する時期を見計らって活動を開始することになるが、依然として実施中のプロジェクトもあるため、本プロジェクトのC/Pが十分プロジェクト活動に従事できるようNWC側で配慮する必要がある。

#### (3) 他ドナーによるプロジェクトからの教訓の活用

本プロジェクトは人材育成、組織の能力向上に重点を置いたプロジェクトであるため、この



プロジェクト目標を達成する最適のアプローチを採用したと考えられる。水生産の効率性や無収水の削減を効果的に行うためには、他のプロジェクトが実施しているように水供給システムの改修や老朽化した配管路の敷設替えが最も有効だが、これらの施設を長期的に維持管理していく体制がない限りは同じことの繰り返しであり、NWC 全体としての持続的な事業運営の効果を薄れさせることになる。したがって、人材育成、組織の能力強化の観点から本プロジェクトでは効率的なアプローチが選択されたといえる。

#### 5-1-4 インパクト

プロジェクトの上位目標は「NWC の給水事業において、給水の量と質が安定する」であり、この実現のためには、物理的なインフラだけでなく、それを維持・管理する人材を育成する必要がある。現在、欧州を中心に様々な機関が NWC の給水事業についてインフラ整備と人材育成の両面から協力しており、本プロジェクトとの効果とのシナジー効果を得られれば、上位目標は達成できる可能性があるといえる。

プロジェクトは、スタッフ個人の人材育成だけでなく、組織の能力開発を視野に入れて現場のスタッフを日常業務で監督する管理職の育成を目指し、トレーナー教育（Training of Trainers, TOT）を実施する。さらにプロジェクト実施期間の後半には、プロジェクトで研修を受けた現場監督レベルのスタッフがパイロット地区以外のスタッフへ技術や知識を自発的に普及させる仕組みを取り入れているため、技術や経験の波及効果が期待できる。

#### 5-1-5 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性の見込みは、以下のように予測できる。

##### (1) 政策面・制度面からみた自立発展性の見込み

「ジ」国政府は「全国民に安全で十分な水を供給する」ことを国の施策に掲げており、政策面の持続性は高いといえる。2004 年以前は給水事業の拡大に重点を置いていたが、最近では給水事業の質や効率面の向上を掲げており、その方向性は本プロジェクトの協力内容と一致するため、政策面からもプロジェクト活動の継続性は確保されると考えられる。

NWC も 3 ヶ年行動計画で、顧客に信頼される No.1 企業を目指して、そのロードマップを策定した中に、人材育成、給水事業サービスの質の向上を掲げており、この点からもプロジェクトの活動が継続される可能性は高いといえる。

##### (2) 人員面・技術面からみた自立発展性の見込み

NWC では 2003 年 8 月から 1 年半の計画で大規模な組織改編が実施され、2004 年 3 月までに既に 400 人近くの人員が削減された。特に現場の人員削減が大幅に実施され、浄水場のスタッフなど現場スタッフの人員不足が懸念されている。プロジェクトの計画段階では、このような状況を考慮し、NWC に対してオペレーターの職務内容の改定を要請して技術を移転できる C/P を確保し、浄水場での勤務シフトを考慮してプロジェクト活動や期間を設定した。したがって、C/P への技術移転の体制を確保できる見込みがあるといえるが、プロジェクト開始後も NWC の組織体制の動向に注目する必要がある。

本プロジェクトでは、現場レベルのスタッフを監督するリーダーやオフィサーレベルのスタ

ップへの技術移転を予定していることと、「ジ」国側自身がプロジェクトで得た知識や経験を他のスタッフや地区に普及する計画を盛り込んでいるため、技術面の自立発展性は確保されている。

### (3) 財政面の自立発展性の見込み

現在 NWC は独立採算を求められているが、2004 年 2 月に改定された水道料金が施行され、水道料金収入が前年度より 64.8%増の 476 万 JMS\$に達し、財政状況の改善に貢献している。しかし依然として、高い無収水率、維持費の上昇、高い人件費、過大な電力消費量などの要因があり、過去数年は赤字財政が続いている。2004-05 年の営業経費 72 億 5050 万の主な内訳は、人件費 46.7%、維持費は 14.3%、電力費 22.2%、ただし営業利益は黒字だった。したがって、財政的な自立発展性も今後の動向にかかっており、維持管理費への適切な支出ができるかどうかなどに注目する必要がある。

NWC が事業目標の 1 つに掲げている財政的自立を図るためには、現在 67%程度といわれている無収水率の削減を実現することが大きな鍵になる。無収水削減の根本的な解決のためには、漏水対策の効果的な計画立案、老朽化した配管の敷設替え、無収水の修理チームの迅速な対応が必要不可欠である。本プロジェクトではそのひとつである無収水に従事するスタッフの能力向上を図るので、将来的な無収水削減に貢献すると考えられる。したがって、本プロジェクトの実施によって、財政面の自立発展性に貢献すると期待できる。

## 5-2 総合評価

評価 5 項目の観点から事前評価を行った結果、総合的に見て実施の妥当性はあると判断される。しかし、ステージ 1 で詳細な情報分析を行って、プロジェクト活動を見直し、評価 5 項目の内容も再度検討する必要がある。