

南アフリカ共和国
水研修センター研修能力強化
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 28 年 12 月
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
16-141

南アフリカ共和国
水研修センター研修能力強化
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 28 年 12 月
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

南アフリカ国全図



出所：UN Caritography Section, South Africa Map 2016 年 12 月掲載

南アフリカ国の州と概況

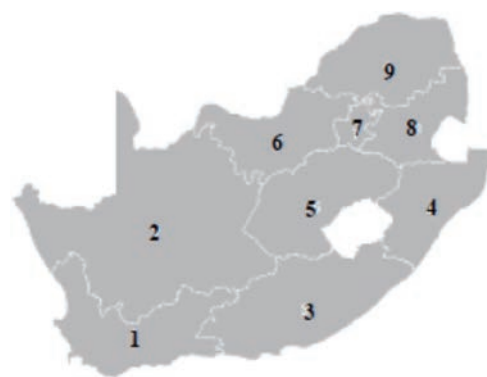
#	州 名称 Province	面積 (km ²)	2016 推計人口	人口密度 /1km ²
1	Western Cape	129,370	6,259,435	48.4
2	Northern Cape	361,830	1,231,800	3.4
3	Eastern Cape	169,580	7,054,204	41.6
4	KwaZulu-Natal	92,100	11,037,348	119.8
5	Free State	129,480	2,951,509	22.8
6	North West	116,320	3,773,196	32.4
7	Gauteng	17,010	13,192,723	775.6
8	Mpumalanga	79,490	4,342,936	54.6
9	Limpopo	123,900	5,810,235	46.9
	計	1,219,080	55,653,386	—

出所：STATS SA (南アフリカ統計局) 2016 年 12 月掲載

注：1) 人口は2011年国勢調査と2016年「地域世帯調査」の結果から算定された推計値。

2) 行政区について第4章4-1-1を参照。

州位置図(# 1~9)



現 地 写 真

IBTC 正面玄関 遠景（於：Roodeplaat）



IBTC 施設内 風景



IBTC 講義室



Roodeplaat 研修センター食堂



ミニッツ協議



PCM ワークショップ



ミニッツ協議



ミニッツ署名式



注：自治体／水道事業者の状況について、第4章及び付属資料5を参照。

略 語 表

略 語	外国語	和訳
AWSC	Area Water Service Cooperative	水利組合
BOT	Built-Operate-Transfer	BOT 方式（一括事業請負後譲渡方式）
BTO	Built-Transfer-Operate	BTO 方式（公共施設運営民間委託方式）
CHE	Council on Higher Education	高等教育審議会
CMA	Catchment Management Authority	集水域管理庁
CoGTA	Cooperative Governance & Traditional Affairs	協同組合管理・伝統事業庁
DDG	Deputy Director General	局長
DG	Director General	事務次官
DHET	Department of higher Educaiton and Training	高等教育訓練省
DM	District Municipality	地区自治体
DWS	Department of Water and Sanitation	水・衛生省
EWSETA	Energy and Water Sector Education and Training Authority	エネルギー・水セクター教育訓練機関
FET	Further Education and Training	中等後期教育・訓練(Grade 10-12 相当)
GFETQF	General and Further Education and Training Qualifications Framework	基礎及び中等教育訓練資格枠組み
HEQF	Higher Education Qualification Framework	高等教育学位枠組み
IBTC	Infrastructure Branch Training Centre	インフラ整備局 研修センター
ICDL	International Computer Driving License	国際コンピューター操作ライセンス
IDP	Integrated Development Plan	総合開発計画（地方自治体）
IMESA	Institute of Municipal Engineering of Southern Africa	南部アフリカ地方自治技術学会
ISDG	Infrastructure Skills Development Grant	インフラ技能開発助成制度
LGSETA	Local Government Sector Education and Training Authority	地方行政セクター教育訓練機関
LM	Local Municipality	地方自治体（市町村レベル）
MerSETA	Manufacturing, Engineering and Related Services SETA	製造業・エンジニアリングと関連業種サービス教育訓練機構
Metro	Metropolitan Municipality	大都市自治体あるいはメトロ（首都圏）
MISA	Municipal Infrastructure Support Agency	地方インフラ整備支援機構
NAMB	National Artisans Moderating Body	全国技能工
NCOP	National Council of Province	全国州評議会
NQF	National Qualification Framework	全国資格学位認証制度
NRW	Non-Revenue Water	無収水
NSA	National Skills Authority	国家技術開発庁
NSDS	National Skills Development Strategy	国家技能開発戦略
NWRIB	National Water Resource Infrastructure Branch	水資源管理インフラ整備局
NWRS	National Water Resource Strategy	国家水資源戦略
OHS	Occupatinal Health and Safety	労働安全衛生
OQF	Occupational Qualifications Framework	技能職能資格枠組み
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
PIVOTAL	Professional, vocational, technical and academic programmes	専門職・職業・技術・学術人材育成プログラム
QCHE	Quality Council on Hgher Education	高等教育評価審議会

QCTO	Quality Council for Trades and Occupations	技能職能評価審議会
RWA	Rand Water Academy	ランド・ウォーター・アカデミー
RPL	Recognition of prior learning	従前習得度正当評価
SAICE	South African Institution of Civil Engineering	南アフリカ土木工学学会
SARS	South African Revenue Services	南アフリカ歳入庁
SALGA	South African Local Government Association	南アフリカ地方自治協会
SAQA	South African Qualifications Authority	南アフリカ資格学位機関
SDL	Skills Development Levy	技能開発税
SDP	Skills Development Provider	技能開発機関
SETA	Sector Education & Training Authority	セクター別技能教育訓練機関
SSP	Sector Skills Plan	セクター技能開発計画
TVET	Technical and Vocational Education and Training	技術職業教育訓練
Umalusi	General and Further Education and Training Quality Council	基礎及び中等教育訓練評価審議会
US	Unit Standard	資格構成要素
WB	Water Board	水供給公社
WC/WDM	Water Conservation / Water Demand Management	水保全/水需要管理
WMA	Water Management Area	水資源管理区域
WSA	Water Service Authority	給水サービス責任機関
WSDP	Water Services Development Plan	給水開発計画（地方自治体）
WSLG	Water Sector Leadership Group	水セクター・リーダーシップ・グループ
WSP	Water Service Provider	給水サービス提供機関

【交換レート】

通貨：南アフリカランド（ZAR）			出所：OANDA 2016 年 1 月 1 日 - 9 月 30 日 (9 カ月) 平均	
対応通貨	Bid（売）	Ask（買）	Bid（売）	Ask（買）
対 JPY 日本円	JPY 1.00- =	ZAR 0.1369-	ZAR 1.00- =	JPY 7.29-
対 UDS 米ドル	USD 1.00- =	ZAR 13.8528-	ZAR 1.00- =	USD 0.072-
対 € ユーロ	€ 1.00- =	ZAR 15.5295-	ZAR 1.00- =	€ 0.0643-

【南アフリカ会計年度】

中央政府財務会計年度：4 月 1 日～3 月 31 日

地方行政(自治体)会計年度：7 月 1 日～6 月 30 日

目 次

南アフリカ国全図.....	i
現地写真.....	ii
略語表.....	iii
第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1－1 調査の経緯と目的	1
1－2 調査団の構成.....	2
1－3 現地調査日程.....	3
第2章 協力枠組みにかかる協議結果.....	4
2－1 プロジェクトの概要	4
2－2 協力の枠組み.....	4
2－2－1 基本事項	4
2－2－2 上位目標	5
2－2－3 プロジェクト目標.....	5
2－2－4 成果（アウトプット）	6
2－2－5 活動.....	6
2－2－6 投入.....	8
2－2－7 前提条件及び外部条件.....	8
2－2－8 デザインマトリックス(案)および実施スケジュール(案)	9
2－3 プロジェクトの実施体制.....	14
2－4 プロジェクト実施上の留意点.....	15
2－4－1 ミニッツ協議での特記事項	15
2－4－2 その他の留意事項.....	15
第3章 事前評価結果.....	17
3－1 実施の「妥当性」にかかる事項.....	17
3－2 協力デザインの「有効性」にかかる事項.....	19
3－3 実施プロセス等の「効率性」にかかる事項.....	21
3－4 中長期の「インパクト」にかかる事項	22
3－5 協力効果・裨益の「持続性」にかかる事項.....	23
第4章 プロジェクト実施の背景	25
4－1 南アフリカ国の一般概況.....	25
4－1－1 人口と行政区	25
4－1－2 経済及び社会概況.....	27
4－1－3 水資源・水利用状況.....	29
4－2 南アフリカの水道セクターの概要	31
4－2－1 水道セクターの国家政策・法制度.....	31
4－2－2 水道セクターの行政組織	34

4-2-3 全国の水道公社（WB）の水供給サービスの概況	38
4-2-4 全国の給水サービス責任組織（WSA）の水道サービスの概況.....	39
4-3 水道セクターにおける人材育成の現状と課題	43
4-3-1 水道セクターの人材育成にかかる国家政策・人材育成計画	43
4-3-2 水道セクターの人材育成に関連する行政組織・資格認証制度	46
4-3-3 インフラ整備局研修センター(IBTC)の現状と将来計画	57
4-3-4 WB/WSA が保有する研修センターの現状	67
4-4 調査対象 WBs/WSAs の現状と研修ニーズ調査結果.....	70
4-4-1 調査対象 WBs/WSAs の水道事業の概要	70
4-4-2 調査対象 WBs/WSAs の運営維持管理の現状と課題	73
4-4-3 調査対象 WBs/WSAs の研修受講実績と研修ニーズ	77
4-5 我が国及び他ドナーの援助実績	80
4-5-1 我が国の対南アフリカ水道セクター援助実績	80
4-5-2 他ドナーの援助動向	82
4-6 団長所感.....	84

付属資料

1. 署名ミニッツ（英文）
2. 事業事前評価表
3. 主要面談者リスト
4. 面談録
5. 調査対象9水道事業体のキャパシティ・アセスメント調査表
6. 収集資料リスト

第 1 章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の経緯と目的

南アフリカ共和国（以下、「南アフリカ」）は恒常的に水不足問題を抱える国であり、安心で安定的な給水サービスは社会経済発展にかかる国家課題である。政府は「Water Services Act of 1997」や「National Water Act of 1998」等の水基本法整備等の尽力を行い、都市部水道水アクセス率は全世帯の 92%とサブサハラ・アフリカ諸国平均の 68%を上回る高い水準に至った。しかしながら、地方部のアクセス率は 38%に留まるなど地域格差が大きい（JMP, 2015）。

近年では水道施設の老朽化や維持管理が不足する等の問題のため、全国無収水率は 34.6%（DWS, 2012/2013）に上り、特に中小規模自治体でこの問題が顕著である。要因として、1994 年の水道事業公営化以降に多くの熟練技術者が退職したが知見・技術が若年世代に円滑に引き継がれなかったこと、体系的研修プログラムが不足する等が認められる。このため、自治体の技術向上と人材育成は、雇用創出とともに「国家開発計画」（NDP 2030）や「国家水資源戦略」（NWRS II）が掲げる優先課題となっている。

以上を背景に南アフリカ政府は、NWRS II にて水道事業従事者の技術・能力強化を優先的に取り組むべき課題に掲げ、水資源・衛生省（Department of Water and Sanitation : DWS）は 2014 年に同省水資源管理インフラ整備局（NWRI）・インフラ局研修センター（Infrastructure Branch Training Centre: IBTC）を水セクター従事者及び自治体職員の研修拠点とすべく体制整備を開始した。他方、IBTC の実績は乏しく運営能力は十分でないことから、IBTC の能力向上を図る本技術協力が、南アフリカ政府より我が国へ要請された。

本調査の主な目的は以下のとおりである。

- 1) 南アフリカ国水セクターの、政策・法制度、国家計画・戦略等および技術者育成と自治体等の水道事業従事技術者の技術訓練にかかる現状と課題を把握する。
- 2) 既存の水道技術者を対象とした研修方法や研修プログラムの情報を収集・分析する。
- 3) 自治体や水道公社等の水道事業体の業務状況とインフラ施設状況を視察し、聞き取りや質問状により給水サービスの現状や課題を把握する。
- 4) 水資源・衛生省や自治体協議会等の関係機関との協議を通じて、技術協力プロジェクトの協力枠組みを合意し、ミニッツ文書にて署名する。
- 5) 合意した協力枠組みについて、事前評価を行う。

1-2 調査団の構成

担当事項	氏 名	所属・職位	現地派遣期間
総括/団長	宮崎 明博	独立行政法人国際協力機構、地球環境部水資源グループ 水資源第二チーム 課長	2016 年 11 月 25 日 ～12 月 2 日
協力計画	相澤 幸裕	独立行政法人国際協力機構、水資源グループ 水資源第二チーム 職員	2016 年 11 月 17 日 ～12 月 2 日
水道施設運営 維持管理	福田 文雄	株式会社ソーワコンサルタント 代表取締役 技術士（上下水道部門）	2016 年 11 月 2 日～ 12 月 2 日
研修管理体制/ 人材育成計画	三好 聡憲	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業本部 都市環境部 環境施設課	2016 年 11 月 2 日～ 12 月 2 日
評価分析	小島 京子	株式会社レデス 代表取締役 シニアコンサルタント	2016 年 11 月 10 日 ～12 月 2 日

1-3 現地調査日程

現地調査は、本年 11 月 4 日～12 月 1 日に実施され、詳細は下表のとおり。

月日・曜日		総括 (宮崎 明博)	協力企画 (相澤 幸裕)	水道施設運営維持管理 (福田 文雄)	研修管理体制/人材育成計画 (三好 聡憲)	評価分析 (小島 京子)
11月3日	木			16:40: 東京発		
11月4日	金			06:50: ヨハネスブルク着 11:00 JICA 南アフリカ事務所表敬・打合せ		
11月5日	土			団内会議、資料整理		
11月6日	日			団内会議、資料整理		
11月7日	月			09:00-11:00 水資源・衛生省(DWS, IBTC)および地方自治体協会(SALGA)との事前協議 11:00 地方インフラ整備支援機構(MISA) 調査 14:00 エネルギー・水セクター教育訓練機構(EWSETA)		
11月8日	火			09:00 高等教育訓練省 (DHET) 調査 職業訓練教育高等専門学校 (TVET College)		
11月9日	水			09:00 ハウテン州バルク給水公社 調査		
11月10日	木			Rand Water 視察 午前：資料分析 午後：北西州へ移動	午前：資料分析 午後：ムフマサガ州へ移動	16:40: 東京発
11月11日	金			09:00-15:00 Ventersdrop 自治体水道事業調査・視察 プレトリアへ移動	09:00-15:00 Site Visit: Steve Tshwete自治体調査・視察 プレトリアへ移動	06:50: ヨハネスブルク着
11月12日	土			17:00 JICA南アフリカ事務所への進捗報告、打合せ		
11月13日	日			資料分析・整理	資料分析・整理	資料分析・整理
11月14日	月			13:30 西ケープ州へ移動	13:30 クワズナタール州へ移動	
11月15日	火			終日 Buffalo City Metro 調査・視察	終日：eThekweni Metro 調査・視察	
11月16日	水			09:30 Amatole District Municipality調査・視察 午後：プレトリアへ移動	09:00 バルク給水公社 Umgeni Water調査 午後：プレトリアへ移動	
11月17日	木		08:40 エチオピア発 13:05 ヨハネスブルク着	午前：資料分析 14:00 団内会議 15:00 リンボボ州へ移動	午前：資料分析 14:00 団内会議 15:00 フリーステート州へ移動	9:00 IBTC調査 14:00 団内会議 15:00 資料分析・整理
11月18日	金		09:00 Polokwane Local Municipality調査・視察 14:00 バルク給水公社 Lepelle Northern調査 午前：プレトリアへ移動	09:00 バルク給水公社 Sedimeng 調査・視察 PM Matjhabeng Local Municipality調査・視察 午前：プレトリアへ移動	午前：IBTC追加調査、資料分析・整理 午後：ワークシヨップ準備	9:00 DWS 調査
11月19日	土		11:00 団内会議 12:00 JICA東京本部とのTV会議 16:00 JICA南アフリカ事務所への中間報告			
11月20日	日		資料分析・整理			
11月21日	月		団内会議、西ケープ州へ移動			
11月22日	火		終日 Cape Town Metro 調査・視察			
11月23日	水		終日：Drakenstein Local Municipality 調査・視察			
11月24日	木	16:40 東京発	午前：プレトリアへ移動	午後：団内会議、資料分析・整理		
11月25日	金	06:50: ヨハネスブルク着	10:00-16:00 JICA-DWS-SALGA 合同 PCM ワークシヨップの開催 (於：IBTC / DWS)			
11月26日	土	09:00-12:00 DWS/IBTC とのミニッツ協議				
11月27日	日	14:00 南アフリカ開発銀行(DBSA)への聞き取り				14:00 オランヂ VNG 聞き取り
11月28日	月	資料分析・整理、団内会議				
11月29日	火	資料分析・整理、団内会議				
11月30日	水	10:00-12:00 DWS/IBTC とのミニッツ協議：署名文書の最終案レビュー・合意作業				
12月1日	木	終日：資料分析・整理、団内会議、ミニッツ最終化・署名文書準備				8:20 ドイツGIZ聞き取り
12月2日	金	10:00 ミニッツ署名式 (於：DWS) 14:30 日本大使館への調査結果報告 16:00 JICA 南アフリカ事務所への調査結果報告				
12月3日	土	資料分析・整理、団内会議				
12月4日	日		13:45 ヨハネスブルク出発			
12月5日	月	8:00 キガリへ移動	15:35 東京着			

第2章 協力枠組みにかかる協議結果

2-1 プロジェクトの概要

南アフリカは、水道分野における問題・課題を多く抱えている。まず、恒常的な渇水、給水施設の老朽化に伴う高い無収水率などのハード面における問題がある。次に、盗水や低い料金徴収率による経営悪化、技術人材育成/技術継承の欠如による技術力低下等のソフト面における問題・課題が認められる。特に、高い無収水率に起因する経営悪化や水資源の物理的損失は、安定した水供給や水道事業サービスの発展・向上のために、早期に取り組むべき課題として国家政策や戦略として掲げられている。国家開発計画 2030 では、水道インフラの整備と水道事業体強化、技能工の育成が取り上げられ、国家水資源戦略Ⅱでは、水道インフラの適切な運用と維持管理に取り組むべき課題として挙げている。2014 年には、国別研修において東京都水道局の研修・開発センターの研修を受け、独自に研修センター（IBTC）を設立して、インフラ整備に携わる人材育成・強化を目的とした研修運営を開始した。IBTC では、現在までに、ディーゼルエンジンや溶接工などの研修や基礎労働安全衛生、パソコン技術研修が行われている。しかしながら、水分野の研修はまだ実施されておらず、人材・カリキュラム・資機材を整備する必要があり、我が国に技術支援の要請がなされた。本事業は、水道分野の研修情報が自治体に共有されること（成果 1）、IBTC の水道分野・研修実施運営管理能力が改善されること（成果 2）、及び IBTC にて無収水研修が実施されること（成果 3）により、無収水技術研修が IBTC にて継続的に実施されることを図り（プロジェクト目標）、もって自治体・水道事業体の無収水技術を含む水道事業改善に寄与するものである。

具体的には、技術移転のターゲット C/P である IBTC が担う「技術訓練・研修の提供」および「全国地方水道事業体への研修リソース情報提供と機会調整」¹ の 2 機能について、技術力・能力の強化を目的とする。協力終了後の中長期的には、IBTC が無収水研修を継続するのみならず、全国自治体が IBTC にて習得した無収水技術を 2 次移転し、南アフリカ全域の水道事業体において無収水への取り組みが促進されることを目指す。

2-2 協力の枠組み

2-2-1 基本事項

(1) プロジェクト名称

調査時和名：「水研修センター研修能力強化プロジェクト」

英名：The Project for Strengthening the Training Capacity of Infrastructure Branch Training Centre

本調査の協議にて合意された修正・事業名称は以下のとおり。

修正和名：「IBTC 無収水研修能力強化プロジェクト」

英名：Project for Strengthening the Training Capacity of IBTC on Non-Revenue Water

¹ DWS, SALGA はこれを IBTC の「中核基点（anchor）としての役割」と説明している。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

DWS 本庁及び IBTC 本部が所在するハウテン州 (Gauteng)

(3) 本事業の受益者

1) 直接受益者（ターゲットグループ）：

水・衛生省 (DWS)（2016 年度正規職員は約 990 人）

水資源インフラ整備局 (NWRI) 内インフラ局研修センター (IBTC)（2016 年度職員 10 人）

ファシリテータ候補（メトロ自治体等）（人数はプロジェクト期間中に確認）

2) 間接受益者

自治体²

3) 最終裨益者

自治体・水道事業の顧客である消費者（全人口 5,565 万人／2016 年推計）

(4) 事業スケジュール（協力期間）

開始から完了まで計 36 カ月（2017 年 6 月～2020 年 6 月を予定）

(5) 総事業費（日本側）： 約 3.5 億円（暫定）

(6) 相手国側実施機関

南アフリカ共和国 水・衛生省（Department of Water and Sanitation）

(7) 南アフリカ国内協力機関

南アフリカ地方自治協会（South Africa Local Governments Association : SALGA）

2-2-2 上位目標

「全国の自治体を対象とした無収水技術研修が IBTC 主導および SALGA との協働で継続的に実施される」

指標 1：研修実績（職能・技能別の研修回数）

指標 2：IBTC 組織および職員の業務能力（水準・状況）

指標 3：Strategic Business Model で計画された訓練内容（職能・技能別）

指標 4：自治体による無収水技術研修実績（研修回数）

2-2-3 プロジェクト目標

「IBTC の組織や技術ニーズに応じた無収水技術研修が IBTC において継続的に実施される」

指標 1：研修実績（職能・技能別の研修回数）

指標 2：IBTC 組織および職員の業務能力（水準・状況）

² 全国の自治体のうち水道事業体（WSA）の運営を行う自治体数は、都・首都圏（Metro）が 8 WSA、地方自治体（LM）が 123 WSA、地区自治体（DM）が 21 WSA の、計 152 WSA である。研修講師候補は主に Metro WSA や DM WSA から選定し、技術 2 次移転の対象裨益者は LM WSA が中心となることが想定される。

指標 3：Strategic Business Model で計画された訓練内容（職能・技能別）

指標 4：SETA 申請を行った無収水技術関連 unit standards の認定状況

2-2-4 成果（アウトプット）

成果 1：水道分野の研修情報が IBTC に蓄積され、SALGA を通じて自治体に共有される

指標 1-1：研修リソース一覧（研修施設、プログラム、人材、テキスト、助成制度等）

指標 1-2：日本・南ア水道事業比較評価概要（相違、南アの改善点、日本の無収水（Non-Revenue Water：NRW）技術/事業・方法に係る計画等を含む）

【成果 1 のポイント】ベースライン調査にて全国水道事業体が活用可能な技術研修や助成金情報および研修の好事例や教訓を収集・整理し、SALGA を通じ全国自治体に情報提供する。また日本・南アの水道事業技術の比較分析結果から研修プログラム開発に反映すべき事項を整理し、これらを通じ IBTC の研修情報提供や調整機能等を強化する。

成果 2：IBTC の水道分野・訓練実施運営管理能力が改善される

指標 2-1：IBTC 組織・職員の業務実施能力

指標 2-2：組織体制整備状況

指標 2-3：SOP 記録（改定実績）

指標 2-4：IBTC Strategic Business Model の改定進捗

【成果 2 のポイント】IBTC の責務・機能を明確にし無収水研修の実施・評価体制を検討する。研修に必要な手続きや手順を整理し持続的な研修運営システムを整備する。

成果 3：IBTC において無収水研修が実施される

指標 3-1：無収水研修実績（研修回数、受講者数）

指標 3-2：無収水研修プログラムの適切性（受講生アンケート結果）

指標 3-3：IBTC 無収水研修技術の自治体業務への活用実績（自治体サンプリング調査）

【成果 3 のポイント】成果 1 及び成果 2 の結果を活用し、無収水研修プログラムの開発及び研修の実施を行うことで、IBTC の実践力を醸成する。協力期間中の 2 年目に JICA 専門家と選定された南アフリカ側の講師候補を対象に TOT を開始、3 年目には JICA 専門家のスーパーバイズのもと育成された講師が研修を行う手順を想定。さらに自治体における研修評価・サポートを行い、IBTC の研修効果分析能力の強化や自治体への技術普及を図る。

2-2-5 活動

成果 1 の活動

1-1 ベースライン調査を実施する（研修プログラム、人材、教材、実施運営管理）

1-2 水セクター研修リソース、好事例、教訓等を収集・分析する。

1-3 水セクター研修リソース・好事例・教訓等を SALGA を通じて自治体へ共有する。

1-4 好事例の情報を研修教材へ反映する。

1-5 日本の給水サービス及び研修内容を比較分析する。（本邦研修）

1-6 ベースライン調査結果および比較評価分析結果にかかる、報告セミナーを実施する。

成果 2 の活動

- 2-1 成果 1 の活動結果に基づき、IBTC の自治体水道分野における技術訓練の役割と責務を再整理する。
- 2-2 NRW 研修ユニットを含む、IBTC の組織構成案を策定する。
- 2-3 給水分野技術訓練ユニットの業務指示内容を準備する。
- 2-4 技術訓練実施要領(SOP)案を作成する。
- 2-5 成果 3 の活動を通じて、技術訓練実施要領(SOP)を改定する。
- 2-6 IBTC の「戦略的ビジネスモデル」改定版(案)を作成する。
- 2-7 IBTC の組織機能、各職員の資質、育成したファシリテータのキャパシティ・アセスメントを実施する。

成果 3 の活動

- 3-1 成果 1 の活動 1-1 「ベースライン調査」結果から、無収水技術訓練の現状とニーズを確認する。
- 3-2 SAQA 認定 Unit Standards の中から無収水関連科目単位を選定する。
- 3-3 選定した Unit Standards および追加事項を統合し、無収水技術訓練プログラムを設計する。
- 3-4 無収水技術訓練のためのトレーナー候補者を自治体と IBTC/DWS から選定する(水道事業従事者として資質・職能を備えた技能工あるいは同等の職能のある者から選定)。
- 3-5 IBTC で実施する無収水技術トレーナー訓練(TOT)の実施計画を策定する。
- 3-6 IBTC に無収水技術訓練ヤードを整備する。
- 3-7 IBTC で実施する技術訓練の訓練資機材を調達・整備する。
- 3-8 IBTC での無収水技術研修プログラムと教材を整備する。
- 3-9 JICA 専門家と南アフリカ側のファシリテータにより IBTC 無収水研修 TOT を実施する。
- 3-10 SETA 認定プログラムとして、無収水技術研修プログラムを開発する。
 - a) SETA 認定アセサー/モデレータ/ファシリテータとして、無収水技術ファシリテータを登録する。
 - b) IBTC の無収水技術訓練プログラムにかかる品質管体制を準備する。
 - c) 無収水技術研修プログラムの資格認定を、SETA に申請する。
- 3-11 IBTC 予算計画を含む、無収水技術訓練年間プログラムを準備する。
- 3-12 SALGA を通じて自治体からの IBTC 無収水技術研修受講生を募集する。
- 3-13 IBTC にて、南アフリカ側のファシリテータによる無収水技術研修を実施する。
- 3-14 無収水訓練プログラムをモニタリングし、結果を訓練プログラムや年間計画に反映する。
- 3-15 無収水技術研修の効果を確認し、サンプリング選定した自治体に対し、JICA 専門家と IBTC から必要なサポートを提供する。

2-2-6 投入

(1) 日本側

【人材配置（JICA 専門家等）】 次分野の人材・総計 64 人月（暫定）

① 総括／無収水対策、②研修計画、③漏水探知、④水理解析／水圧管理、⑤訓練ヤード設計・監理、⑥調達／業務調整等。

【施設】 訓練ヤード整備、その他両国が合意した施設整備。

【資機材】 携帯型超音波流量計、漏水探知機器、研修用工具、バルブ、流量計、管材料、管補修材等、その他両国が合意した資機材。

【カウンターパート研修】 本邦研修（漏水、無収水）、第三国研修（必要な場合）。

(2) 南アフリカ側

【人材配置】

①合同調整委員会（JCC）議長（DWS 水国際協力局・国際協力課長）

②プロジェクト・ダイレクター（DWS 水資源インフラ局長）

③プロジェクト・マネージャー（IBTC センター長）

④技術人材： IBTC 職員、選定されたファシリテータ候補者

⑤研修品質評価担当者（Quality Assurer）

⑥自治体調整／連携アドバイザー（SALGA 水セクター担当）

⑦技術情報協力組織〔必要な場合、選定大学・TVET 学校（対象業種技術の専門家）〕

⑧技術ワーキンググループメンバー

【土地・建物・施設】

・ JICA 専門家の執務スペース（水道光熱費、インターネット環境、エアコン等）

・ 訓練ヤード用土地、その他両国が合意した施設・設備。

【現地活動経費】

① プロジェクト C/P の給与、受講生、ファシリテータの日当・宿泊・旅費・食費等。（DWS 負担あるいは自治体負担）

② 運営管理経費（必要に応じ調達資機材の通関時保管料、許可料等含む）等。

2-2-7 前提条件及び外部条件

(1) 前提条件

「DWS と SALGA が、本プロジェクトでの協働・連携を合意する」

「DWS が無収水技術研修の担当職員を IBTC に配置する」

(2) 外部条件（リスクコントロール）

「自治体訓練を対象とした公的技術訓練助成金が激減しない」（上位目標の外部条件）

2－2－8 デザインマトリックス(案)および実施スケジュール(案)

以上、本協力のデザインと活動スケジュールは、次頁プロジェクトデザインマトリックス（Project Design Matrix：PDM version 0）及び、PDM に基づく活動実施スケジュール案（Plan of Operation: PO version 0）のとおり。英文オリジナルについて付属資料 1. 署名ミニッツ（オリジナル英文、Attachement Draft Record of Discussions の Annex1 Logical Framework (PDM)）を参照。

プロジェクトデザインマトリックス(案) (PDM version 0)

1/2

プロジェクト名称: IBTC無収水研修能力強化プロジェクト

実施機関: 水・衛生省 (DWS)

協力機関: 南アフリカ地方自治協会 (SALGA)

期間: 2017年6月～2019年5月(36ヵ月)

ターゲットグループ(直接裨益者): DWS/IBTC および職員、選定されたファシリテーター

間接裨益者: 自治体

最終裨益者: 自治体水道事業の顧客／消費者

Version 0

作成日: 2016年11月30日

プロジェクトの概要	指 標	情報の入手手段(ソース)	外部条件
上位目標 全国の自治体を対象とした無収水技術研修がIBTC主導およびSALGAとの協働で継続的に実施される。	1. 研修実績(職能・技能別の研修回数) 2. IBTC組織および職員の業務能力(水準・状況) 3. <i>Strategic Business Model</i> で計画された訓練内容(職能・技能別) 4. 自治体による無収水技術研修実績(研修回数)	1&4 Annual Training Report 2 Capacity Assessment Report 3 IBTC Strategic Business Model	
プロジェクト目標 IBTCの組織や技術ニーズに応じた無収水技術研修がIBTCにおいて継続的に実施される。	1. 研修実績(職能・技能別の研修回数) 2. IBTC組織および職員の業務能力(水準・状況) 3. <i>Strategic Business Model</i> で計画された訓練内容(職能・技能別) 4. SETA申請を行った無収水技術関連unit standardsの認定状況	1 Annual Training Report 2 Capacity Assessment Report 3 IBTC Strategic Business Model 4 SETA Accreditation Certificate	- 自治体を対象とした公的技術研修助成予算が激減しない。
成果 1. 水道分野の研修情報がIBTCに蓄積され、SALGAを通じて自治体に共有される。	1-1 研修リソース一覧(研修提供施設、研修プログラム、人材、テキスト、助成制度等) 1-2 日本・南ア水道事業比較評価概要(相違、南アの改善点、日本のNRW技術/事業・方法に係る計画等を含む)	1-1 Baseline Survey Report 1-2 Benchmark Report	
2. IBTCの水道分野・訓練実施運営管理能力が改善される。	2-1 IBTC組織・職員の業務実施能力 2-2 組織体制整備状況 2-3 SOP 記録(改定実績) 2-4 <i>IBTC Strategic Business Model</i> の改定進捗	2-1 Capacity Assessment Report 2-2 Proposed Organogram of IBTC 2-3 Standard Operating Procedure (SOP) 2-4 Draft revised IBTC Strategic Business Model (version 2)	
3. IBTCにおいて無収水研修が実施される。	3-1 無収水研修実績(研修回数、受講者数) 3-2 無収水研修プログラムの適切性(受講生アンケート結果) 3-3 IBTC無収水研修技術の自治体業務への活用実績(自治体サンプリング調査)	3-1 IBTC Annual Report 3-2 Training evaluation questionnaire to trainees 3-3 Survey report in simplified Municipality(ies)	

プロジェクトデザインマトリックス(案) (PDM version 0)

2/2

活 動	投 入		外部条件
成果1の活動 1-1 ベースライン調査を実施する(研修プログラム、人材、教材、実施運営管理) 1-2 水セクター研修リソース、好事例、教訓等を収集・分析する。 1-3 水セクタ研修リソース・好事例・教訓等をSALGAを通じて自治体へ共有する。 1-4 好事例の情報を研修教材へ反映する。 1-5 日本の給水サービス及び研修内容を比較分析する。(本邦研修) 1-6 ベースライン調査結果および比較評価分析結果にかかる報告セミナーを実施する。	<日本側>	<南ア側>	
成果2の活動 2-1 成果1の活動結果に基づき、IBTCの自治体水道分野における技術訓練の役割と責務を再整理する。 2-2 NRW研修ユニットを含む、IBTCの組織構成・案を策定する。 2-3 給水分野技術訓練ユニットの業務指示内容を準備する。 2-4 技術訓練実施要領(SOP)案を作成する。 2-5 成果3の活動を通じて、技術訓練実施要領(SOP)を改定する。 2-6 IBTCの「戦略的ビジネスモデル」改定版(案)を作成する。 2-7 IBTCの組織機能、各職員の資質、育成したファシリテータのキャパシティアセスメントを実施する。	1. JICA専門家 1) 総括／無収水対策 2) 研修計画 3) 漏水探知 4) 水理解析／水圧管理 5) 訓練ヤード設計・監理 6) 調達/ 業務調整 7)他必要に応じた人員 2. 施設 1) 訓練ヤード整備 2) その他両国が合意した施設整備	1. プロジェクト人材 1) 合同調整委員会議長 DWS 国際協力局・国際協力課長(Chief Director of Global Cooperation, under IWS) 2) プロジェクトダイレクター(PD) DWS水資源インフラ整備局長(Director of NWRI) 3) プロジェクトマネージャー (PM) IBTCセンター長 (IBTC Manager) 4) 技術移転カウンターパート IBTC 職員 ファシリテータ候補者(地方自治体等) 5) 研修品質評価担当者 (Quality Assurer) 6) 自治体調整／連携アドバイザー SALGA水セクター担当 7) 技術情報協力組織 選定した大学・TVET学校(対象業種技術の専門家) (必要な場合) 8) 技術ワーキンググループメンバー 9) その他、両国が合意した人材	
成果3の活動 3-1 成果1の活動1-1「ベースライン調査」結果から、無収水技術訓練の現状とニーズを確認する。 3-2 SAQA認定Unit Standardsの中から無収水関連科目単位を選定する。 3-3 選定したUnit Standards および追加事項を統合し、無収水技術訓練プログラムを設計する。 3-4 無収水技術訓練のためのトレーナー候補者を自治体とIBTC/DWSから選定する(水道事業従事者として資質・職能を備えた技能工或いは同等の職能のある者から選定)。 3-5 IBTCで実施する無収水技術トレーナー訓練(TOT)の実施計画を策定する。 3-6 IBTCに無収水技術訓練ヤードを整備する。 3-7 IBTCで実施する技術訓練の訓練資機材を調達・整備する。 3-8 IBTCでの無収水技術研修プログラムと教材を整備する。 3-9 JICA専門家と南アフリカ側のファシリテータにより、IBTC無収水研修TOTを実施する。 3-10 SETA認定プログラムとして、無収水技術研修プログラムを開発する。 a) SETA認定アセサー/モデレータ/ファシリテータとして、無収水技術ファシリテータを登録する。 b) IBTCの無収水技術訓練プログラムにかかる品質管理体制を準備する。 c)無収水技術研修プログラムの資格認定を、SETAに申請する。 3-11 IBTC予算計画を含む、無収水技術訓練年間プログラムを準備する。 3-12 SALGAを通じて自治体からのIBTC無収水技術研修受講生を、募集する。 3-13 IBTCにて、南アフリカ側のファシリテーターによる無収水技術研修を実施する。 3-14 無収水訓練プログラムをモニタリングし、結果を訓練プログラムや年間計画に反映する。 3-15 無収水技術研修の効果を確認し、サンプリング選定した自治体に対し、JICA専門家とIBTCから必要なサポートを提供する。	3. 資機材 1) 携帯型超音波流量計 2) 漏水探知機器 3) 研修用工具 4) バルブ、流量計、管材料、管補修材等 5)その他両国が合意した資機材 4. カウンターパート研修 (a) 本邦研修(漏水、無収水対策) (b) 第三国研修(必要な場合)	2. 土地・建物・施設 1) JICA専門家の執務スペース(水道光熱費、インターネット環境、エアコン等) 2) 訓練ヤード用土地 3) その他、両国が合意した施設 3. 現地活動経費 1)南アフリカ国内で実施される研修にかかるプロジェクト人材、受講生、ファシリテータの日当・宿泊・旅費・食費等。(DWS負担或いは自治体負担) 2) 運営管理経費(必要に応じ調達資機材の通関時保管料、許可料等含む) 3)その他、両国が合意した経費	前提条件 ・ DWSとSALGAが、本プロジェクトでの協働・連携を合意する。 ・ DWSが無収水技術研修の担当職員をIBTCに配置する。

注記: 指標の具体的な内容・数値はベースライン調査後の合同調整委員会(JCC)会合で検討・合意する

活動実施計画表(案) (PO version 0)

1/2

成果	活 動	1st year				2nd year				3rd year								
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. 水道分野の研修情報がIBTCに蓄積され、SALGAを通じて自治体に共有される。																		
1-1 ベースライン調査を実施する(研修プログラム、人材、教材、実施運営管理)	計画																	
	実績																	
1-2 水セクター研修リソース、好事例、教訓等を収集・分析する。	計画																	
	実績																	
1-3 水セクタ研修リソース・好事例・教訓等をSALGAを通じて自治体へ共有する。	計画																	
	実績																	
1-4 好事例の情報を研修教材へ反映する。	計画																	
	実績																	
1-5 日本の給水サービス及び研修内容を比較分析する。（本邦研修）	計画																	
	実績																	
1-6 ベースライン調査結果および比較評価分析結果にかかる報告セミナーを実施する。	計画																	
	実績																	
2. IBTCの水道分野・訓練実施運営管理能力が改善される。																		
2-1 成果１の活動結果に基づき、IBTCの自治体水道分野における技術訓練の役割と責務を再整理する。	計画																	
	実績																	
2-2 NRW研修ユニットを含む、IBTCの組織構成・案を策定する。	計画																	
	実績																	
2-3 給水分野技術訓練ユニットの業務指示内容を準備する。	計画																	
	実績																	
2-4 技術訓練実施要領(SOP)案を作成する。	計画																	
	実績																	
2-5 成果３の活動を通じて、技術訓練実施要領(SOP)を改定する。	計画																	
	実績																	
2-6 IBTCの「戦略的ビジネスモデル」改定版（案）を作成する。	計画																	
	実績																	
2-7 IBTCの組織機能、各職員の資質、育成したファシリテータのキャパシティアセスメントを実施する。	計画																	
	実績																	

— 13 —

— 13 —

2-3 プロジェクトの実施体制

本プロジェクト実施は両国側の運営管理・技術人材がメンバーとなる実施部隊（プロジェクトメンバー）と、事業進捗を包括的に監督・モニタリングして年間計画や重要対応事項等の最終決定を担う合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）から構成される。

開発を予定する研修プログラムの品質管理及び技術研修機会の持続性確保の対応として、期間中には、評価認定関連組織や技術研修助成・給付金（ファンド）など関連の開発パートナーとの連携・リソースの利用を図る。概要は下図のとおり。

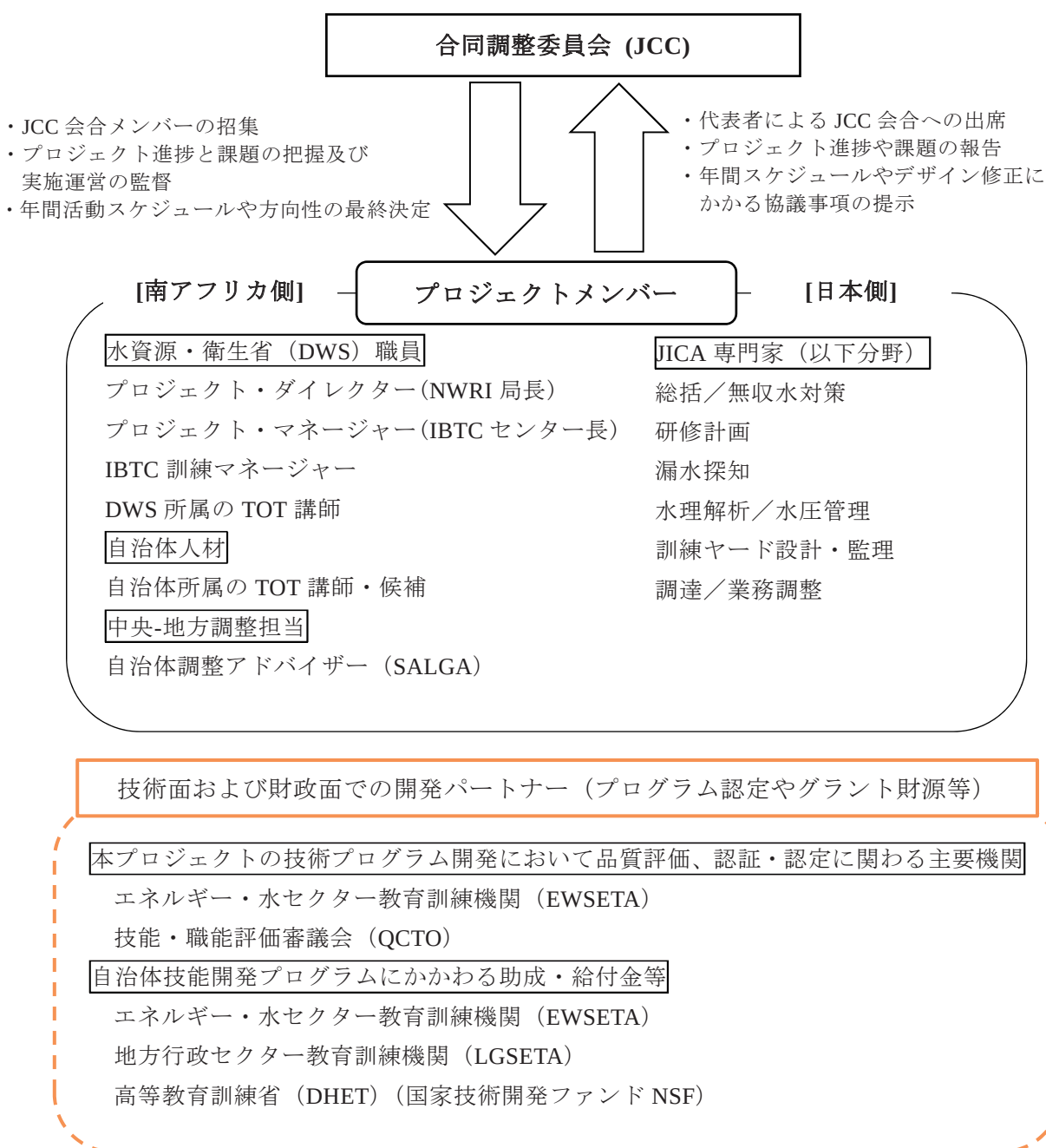


図 2-3-1 プロジェクトの実施体制

2-4 プロジェクト実施上の留意点

2-4-1 ミニッツ協議での特記事項

特記される両国の合意事項は次のとおり。付属資料1 署名ミニッツ (Minutes of Meetings, 5. Other relevant issues) を参照。

(1) プロジェクトで開発する「無収水研修」について

本プロジェクト投入と活動で取り組む「無収水技術コース」以外の講義・実習単位部分については IBTC 側が所有のリソースを用いて整備かつ当該講義・実習等を担当することとする。

(2) 訓練ヤードと機材の整備・設置サイト

日本側の投入・調達である「無収水研修」に必要な訓練ヤード、機材、工具、他資材等の整備・設置場所は、ハウテン州の IBTC 本部に限るものとする。

(3) SALGA による自治体と IBTC/DWS 間の調整

SALGA は本プロジェクトにおいて以下活動の調整を担うこととする。

- ・ ベースライン調査における自治体データ・情報の収集、
- ・ TOT に参加する講師候補および受講生候補の検討と選定、
- ・ IBTC/DWS による「無収水研修」について自治体への情報提供、
- ・ 自治体の「無収水研修」参加奨励、及び、
- ・ その他必要な調整業務。

(4) 自治体を対象とした技術研修の開発・実施促進にかかる DWS の役割

IBTC/DWS は、研修プログラム開発の必要性に応じて、「水セクター・リーダーシップ・グループ」(Water Sector Leadership Group : WSLG) や高等教育訓練省 (Department of Higher Education and Training : DHET)、南アフリカ・エンジニア審議会 (ECSA)、国家技能工監査機関 (National Artisans Moderating Body : NAMB) 等の専門機関との調整を担うこととする。

さらに IBTC/DWS は SALGA と協働して自治体の IBTC 研修参加を促し、エネルギー・水セクター教育訓練機関 (Energy & Water Sector Education & Training Authority : EWSETA) や地方行政セクター教育訓練機関 (Local Government Sector Education and Training Authority : LGSETA) その他の水セクター業務改善を支援する研修助成機関の活用にかかる助言や情報提供を行うこととする。

2-4-2 その他の留意事項

JICA 専門家チームへの留意事項は次のとおり。

(1) IBTC の研修担当職員

IBTC に配属された DWS 正規職員は管理職と受付等も含め現在 10 名に過ぎず、研修プログラムの実施運営には人員が不足している。プロジェクト期間中に DWS 側が無収水訓練ユニット (NRW training unit) の形成および人材配置を進める予定であるため、JICA 専門家チ

ームからはユニット形成の支援に加えて、関連予算の申請や職員採用手続きのモニタリング及びサポートを行うこととする。

(2) 研修計画に基づく事業予算編成

南アフリカ中央行政の予算申請は例年 11 月中に省内の予算計画が取り纏められ、閣議審議のために政府への申請が行われる。プロジェクト期間中には、同国の予算編成・申請・承認の年間スケジュールを確認し、本プロジェクトが関わる研修プログラム開発・実施等に必要となる事業予算について次年度計画に組み込まれるよう、JICA 専門家チームから DWS 側への確認を行うこととする。(対象は 2018 年度予算からとなる)

(3) 自治体の水道事業体の技術格差

本調査結果から、自治体間には規模・財政力・地域特性等による水道事業技術力の格差や課題が多様であることが確認された(第 4 章を参照)。研修講師候補や受講生選定においては、各水道事業体の技術水準や実務環境を考慮し、成果発現が見込まれる水道事業体の選定が重要となる。

(4) 研修プログラムにおける講義担当

NRW 研修プログラムは座学と実技および現場実習(OJT)で構成され、実務研修の他に数学や配管工法等、南アフリカ側の人材による担当が適当な講義も含む。効率的に研修を進めるために、研修プログラム開発すなわち講義・実習構成の早い段階で、JICA 専門家チームと南アフリカ側の講師の担当・業務分担に配慮すること。

第3章 事前評価結果

対象技術協力プロジェクトにつき「JICA 事業評価ガイドライン第2版」(2014年5月)及び「JICA 事業評価ハンドブック (Ver1.1)」(2016年5月)に準じた事前評価を行った。

評価項目ごとの分析結果は次のとおり。

3-1 実施の「妥当性」にかかる事項

本技術協力は、南アフリカ国の水関連法の実効性確保や水セクター政策の実施を支援し、かつ対象技術が直接裨益者(IBTC)や間接裨益者(自治体/水道事業体)の優先度に則った支援となる。日本の比較優位性の高い分野であること等の諸要素からも、実施の意義・妥当性は高いと判断される。根拠は以下のとおり。

(1) 南ア水セクター政策・法制度との整合性

1) 水セクターの法律および政策方針との整合

南アフリカは年間雨量が少なく恒常的に水不足にあり水問題に起因する社会経済ネガティブリスクは132カ国中128位と高リスク国に分類される(*National Development Plan 2013*)。³ 適切な水資源管理と水供給サービスは経済社会発展を左右する国家行政の重要責務であるため、政府は1997年 *Water Services Act* ⁴を施行して国民の給水サービスアクセスの権利を明記するとともに水道事業の地方分権及び水道事業体の責務を定め、翌1998年には *National Water Act* ⁵により水資源保護や集水域管理等の目的と担当組織の責務を定めた。これら基本水法の整備と行政の取り組みにより水道飲料水アクセス率は全国平均で1990年の56%から2015年に73%に改善されたものの、都市部の92%に対して地方部は38%に留まるなど、地域格差が極めて大きい(JMP, 2015)。⁶

水アクセス改善のため、「国家開発計画2030(NDP)」(2013)は水道インフラ整備や水道事業体の強化及び3万人の技能工育成を謳っており、⁷ このNDP計画に基づく「国家水資源戦略II」(NWRS II)では、a)インフラ整備計画、b)水保全・需要管理、c)アクセス格差是正、d)水資源保護制度とガバナンス、e)法令励行、f)水道インフラの適切な運転と維持管理という、7優先課題に取り組んでいる。⁸ DWSインフラ整備局(NWRI)や水道事業体(自治体、水公社等)は第7の課題「水道インフラの適切な運用と維持管理」の責任担当組織であることから、DWSは2014年にIBTC Strategic Business Model (version 1)を発表、水資源インフラ整備局研修センター(IBTC)を全域技術者育成の中核組織とする体制構築を開

³ Chapter 4 'Water Resources and Services', *National Development Plan (NDP) 2030*, (Aug.2012)

⁴ *Water Services Act, Act No.108 of 1997* (水道事業法) 同法は南アフリカ共和国憲法 第27条「すべての国民が生活に十分な食事と水へのアクセスを得る権利を有する」の条文を遵守するものとされる。

⁵ *National Water Act, Act No 36 of 1998*. (国家水利法) 同法は南アフリカ共和国憲法 第24条「何者も、害のない、健全かつ福祉的な環境を成就する権利を有する」を遵守するものとされる。

⁶ Joint Monitoring Report: 25 progress on sanitation and drinking water, 2015 update and MDG assessment (WHO, UNICEF, 2016)。水・衛生と水資源状況について本報告書の第4章を参照。

⁷ Chapter 9: Improving Education, Training and Innovation, *National Development Plan (NDP) 2030*

⁸ Seven priority themes are: 1) Infrastructure planning, 2) Water conservation and demand management, 3) Equitable water allocation, 4) Water resources protection, 5) Institutional establishment and governance, 6) Compliance monitoring and enforcement, 7) Development and operation & maintenance of infrastructure.

始したところである。⁹ 本事業はこの政府の取り組みに直接的にコミットする協力となる。

2) 水道事業体の人材開発ニーズとの関係

適切な水道事業には従事技術者を量的・質的に確保する必要があるため、NWRS-2 は産業需要に基づく研修体制の構築を戦略の一つとする。¹⁰ 南アフリカ国には人材育成開発政策 (*National Skills Development Strategy III 2011-2016*、*Human Resources Development Strategy II 2010-2030* 等) に基づき高等教育訓練省 (DHET) が監督する官民研修プログラムが多数存在するものの、研修量が需要を満たしていないほか、漏水対策や無収水対策など特定技術のプログラムは限定的であるため水道管点検・保守管理・修復工事等の従事技能工不足が続いている。地方行政セクター教育訓練機関 (LGSETA) の分析ではエンジニア、技工士、配管工やプロセス管理者の不足が甚大と分析し、エネルギー・水セクター技術者教育訓練機関 (EWSETA) も 2025 年までに関連セクターにて技術士 5,752 人、技能工 4,776 人の育成が必要と試算している (Eskom data 2010)。¹¹

本協力は IBTC を通じて自治体の人材育成が格差なく進められる体制を目指すもので、上記課題の解決に協力する事業となる。

(2) 裨益者ニーズに対するアプローチの適切性

1) 水道事業体の技術的課題との関係

近年に水道インフラ施設が老朽化の時期を迎え配管破裂による漏水が多く発生しており、不法な水道網接続 (盗水) も加わり全国の無収水率は平均 34.6%、状況がさらに悪い自治体は 60% を超える (DWS, 2015)。本調査の視察でも全国で状況が比較的良い西ケープ州ドラケンシュタイン自治体は 12.1% だがケープタウン市は 21.8%、それ以外の 6 自治体 / 6 州では 25% から 48% という高い無収水率が確認された。¹²

自治体の安定的な水道事業運営には、消費者からの水使用料徴収が必須であるが多くの中小自治体でコストリカバリーが十分でない。¹³ 料金徴収率を上げるには安全かつ需要に応じた水供給とアクセス格差是正など、消費者の満足度を上げるためのサービス提供を図る必要があり、その一つとして無収水削減に取り組むことが極めて重要と認識されている。しかし近年、経験豊富な技術者が多く退職する中で、若手人材への技術継承や新規技術人材の育成が適時に行われてこなかったことから、¹⁴ 職能を備えた技術者を自治体が十分に雇用できない状況があるほか、体系化・標準化された技術研修プログラムも整備されていないため無収水対策が全域でほぼ未熟な状況で、とりわけ中小規模自治体でこの問題が顕

⁹ 水道事業インフラやサービス従事者にかかり IBTC 責務の法的根拠は、National Water Act 第 76 項、Skills Development Act (No. 97 of 1998, 2010 年改正)、IBTC Strategic Business Model, Version 1 (2014) 等が挙げられる。

¹⁰ NWRS-II Chapter 15 'Water Sector Skills and Capacity'

¹¹ Chapter 3.4 Identification of Scarce Skills and Gaps, The LGSETA Sector Skills Plan 2016-2017 (LGSETA, 2016)。 Chapter 2 and 4 , The EWSETA Sector Skills Plan 2011-2016 (EWSETA, 2011)

¹² 視察自治体の無収水率は Vettersdorp LM (North West) 48%、Amatole DM (Eastern Cape) 41%、Buffalo City Metro (Eastern Cape) 39.5%、eThekweni LM (KZN) 35.5%、Steve Tshwete LM (Mpumalanga) 24.4%、Matjhabeng LM (Free State) 27.6 %、Polokwane LM (Limpopo) 29.3% であった。

¹³ Chapter 4.10 Asset management, Strategic overview of the water services 2015, DWS (2016)、及び、No Drop: First Order Assessment-the status of water loss, water use efficiency and non-revenue water in Municipalities 2014, DWS, Strategic Water Partner Network South Africa (2015)、及び、本報告書の第 4 章 4-2-4 を参照。

¹⁴ DWS、自治体への聞き取り調査 (2016 年 11 月)

著である。¹⁵

2) IBTC の体制整備と機能強化の必要への対応

1) のように、自治体水道事業体が抱える技術人材の量的・質的問題の解決には、自治体技術者の職能・技術の底上げが必須である。取り組みは、水セクターの中央行政と地方行政が連携した安定的・継続的な仕組みの構築が効果的である。このため既述のとおり DWS は 2014 年以降、IBTC を全域自治体の技術者育成を主導・調整する中核機関とする体制整備を進めているところであるが、IBTC での研修項目と実績は現在のところ一部に限られ、¹⁶ 無収水管理にかかる技術研修体制はソフト面（技術研修プログラム、指導員等）・ハード面（研修施設、機材等）の双方で十分に整備されていない。これらニーズを鑑み、本協力では IBTC の技術的・組織的ニーズを勘案し、長期的に上記自治体の問題解決・能力強化への貢献を目指す。

(3) 日本の対南ア援助方針との整合性

JICA は水・衛生セクターの ODA 協力として我が国の経験・知見を活かした「総合的水資源管理の推進」、「効率性と安全・安定性を考慮した水供給」、「生命・財産を守る治水向上」、「水環境保全」を進めている。南アフリカに対しては新興経済国の経済成長を狙いとした「人材基盤の強化・インフラ開発促進」を重視した技術・職業訓練の改善等の協力を戦略とする。水道事業体の支援では、過去 3 年に亘り、本邦における国別研修プログラム等に協力した。

¹⁷

本技術協力は、我が国の優れた無収水技術について、本邦研修を通じた知見・技術の提供を行うとともに、対象支援国の南アフリカ現地にて研修することで同国・自治体の現場ニーズに合致した、中長期的な水道事業の実践技術の強化を支援する。我が国の水・衛生セクター方針及び水道分野協力方針に合致し、南アフリカの長期目標「安全・安定的な水供給」に資する協力として、実施の意義は高い。

3-2 協力デザインの「有効性」にかかる事項

ターゲットグループの課題・ニーズに対応した事業計画が策定され、目標達成可能性を高めるため、研修の質確保の取り組みや中央・地方の連絡体制構築など、リスク回避の工夫も組み込まれたことから有効性が評価できる。根拠は以下のとおりである。

(1) 目標と成果の適切性

プロジェクト目標として「IBTC の組織的・技術的ニーズに応じた無収水技術研修が IBTC にて継続的に実施される」が設定され、このための「水道分野の訓練情報が IBTC に蓄積され SALGA を通じて自治体に共有される」（成果 1）、「IBTC の水道分野訓練にかかる実施運営管理能力が改善される」（成果 2）、「IBTC において無収水研修が実施されている」（成果 3）の 3 成果が選定され、DWS/IBTC のニーズに応じたコンポーネントである。

¹⁵ 本調査の調査先・水道事業体の状況について添付資料「水道事業体キャパシティ・アセスメントシート」を参照。

¹⁶ Tzaneen 建設現場での溶接、レンガ組み立て、ボイラー製造（計画）の OJT、Standerton 建設現場での土木、電気配線、配管の OJT 等の資格認定のない研修である。IBTC 聞き取り（2016 年 11 月）

¹⁷ 第 4 章 4-5-1 を参照。JICA「水・衛生分野方針（ポジションペーパー）」（2012）、外務省「ODA データ【42】南アフリカ共和国」（2016）、外務省「南アフリカ国別援助方針 2012」、「対南アフリカ共和国事業展開計画」（2016）。

下記のリスク回避の工夫を確実に実践することで、目標達成可能性を高められる。

(2) 目標達成にかかるリスク回避の工夫

技術研修を継続的・安定的なものとするため、a) IBTC 研修の質確保の取り組み、b) IBTC と自治体の円滑な連絡体制の2点が、デザインに考慮されている。

一つ目については、無収水技術で高い知見を有する JICA 専門家を選定し、水道事業の経験豊富な南アフリカ人材（ファシリテータ）と協働した活動を進める計画とした点と、南アフリカ資格学位機関（South African Qualifications Authority : SAQA）の認定規定を遵守した研修プログラム開発を予定する点が、挙げられる。二つ目については、DWS と自治体の情報共有や連携調整を担う SALGA が自治体調整アドバイザーとしてメンバーに加えた点が挙げられる。これにより、南アフリカのプロトコルに基づく適切な手順での省・自治体連携が見込まれる。¹⁸

(3) 有効性の確保にかかる留意事項

[ファシリテータ候補選定について]

ファシリテータ候補は、ベースライン調査結果に基づき、DWS 本省雇用の技術者や水道事業技術で比較的優れた自治体からの選定が予定されている。的確な技術リソースと必要な人材情報を収集できるよう、ベースライン調査の事前に選定基準・選定方法を検討・特定し、ベースライン調査事項に反映するのが望ましい。¹⁹

[全州研修ネットワークの形成について]

TOT を受けたファシリテータが所属自治体あるいは近隣自治体に「無収水技術」を2次移転するのは自治体側の対応となるが、IBTC と地域研修拠点間のネットワーキングは IBTC/DWS と SALGA が協働することとなる。南アフリカ側（DWS, IBTC, SALGA）においては、効率的な自治体への技術普及の方法として、IBTC 本部から遠い地方部での研修提供・訓練技術の2次移転を目的とした地域拠点を構築し、IBTC とこれらの拠点を連携させる（ネットワークする）ことを構想している。これを考慮し、IBTC と自治体間の「研修から水道業務へのフィードバック」のサイクルが円滑に構築されるように、この地域拠点案をプロジェクトの早い段階で検討することが望ましい。その際には SALGA を通じた自治体の意向を把握し、Regional Training Coordinator (DWS) の本プロジェクトでの位置づけも考慮することが望ましい。²⁰

[研修プログラム／カリキュラム等の開発について]

SAQA は NQF Level を5年ごとにレビューし、産業ニーズを見据えた更新を行うため、プロジェクトが想定する unit standards にもアップデート（修正）が行われる可能性がある。そのため、研修プログラム／カリキュラムの開発過程では SAQA の最新の NQF Level、技能

¹⁸ 自治体行政へのコンタクト、自治体事業体へのアクセスでは、事前に SALGA へ情報提供を行うこと SALGA を通じ行うことが必須という点が、DWS のほか聞き取り調査を行った VNG International から述べられた。

¹⁹ DWS/IBTC からはベンチマークやプログラム開発の技術パートナー（キーインフォーマント、及び南ア側ファシリテータ）として、漏水関連技術にすでに着手している eThekweni LM が挙げられているため、DWS が eThekweni LM を優れた技術リソースとする判断基準を確認する作業も必要となると思料。

²⁰ Regional Training Coordinator は各自治体の訓練実績を収集して IBTC/Regional Coordinating Branch/DWS へ報告する。IBTC はこれをもとに訓練年報（Annual Training Report）を作成している。

職能評価審議会（Quality Council for Trades and Occupations: QCTO）のカリキュラムを適宜確認することが重要である。併せて SAQA が予定している 2018 年以降の新制度に関しても把握する必要がある。

[研修の効果測定について]

成果 3 の活動 3-15 に予定された研修効果測定（サンプリング調査）は、その結果に基づき実施されるカリキュラム更新が技術ニーズと資格認定枠組みに準ずるべきである。そのため、NQF Level や Trade Test Regulation 等の公的な職能評価規定を考慮することが効果的である。

3-3 実施プロセス等の「効率性」にかかる事項

成果発現に必要な活動・投入計画が合意され、両国の活動・成果に応じた適切な人材計画や情報共有や調整力が期待できる合同調整委員会（JCC）の設立など、円滑な運営管理体制が期待でき、プロジェクトの効率性が認められる。根拠は以下のとおり。

(1) 活動と投入計画の適切性

両国協議により 3 年のスケジュール案が合意された。プロジェクトに係る人員として、南アフリカ側がプロジェクト・ダイレクター（NWRI/DWS）、プロジェクト・マネージャー（IBTC）、技術 C/P（IBTC、ファシリテータ候補）、自治体調整アドバイザー（SALGA）の配置が予定され、日本側は無収水技術、組織機能強化、技術人材育成など各技術活動に対応した専門家が派遣される計画であり、技術移転と成果発現を可能とする適切な計画と、判断できる。

重要な投入は、IBTC 本部への施設・機材投入が挙げられる。本調査の結果、IBTC 本部は座学教室や基本実技のワークショップ棟を有するが、総合的な水道技術研修に要する野外設備や資機材を所有しない。これに鑑み、漏水・無収水にかかる研修ヤードと機材を IBTC 本部に JICA 負担で整備することが合意された。調達が円滑に進めば遅延のない活動が期待できる。

(2) 運営・モニタリング体制

進捗把握・課題検討や重要事項の決定などを半期ごとに協議し、プロジェクト方針を指揮する合同調整委員会（JCC）の設置が合意された。JICA 専門家チームとプロジェクト・ダイレクター（NWRI/DWS）、プロジェクト・マネージャー（IBTC）、IBTC 研修マネージャー、SALGA など中央・地方の進捗や課題把握が可能なメンバーで構成される。国際協力局が実施体制に参画することから、DWS 各部署との情報共有や、水セクター新法案、WSLG²¹ が発表する水セクター研修方針、ドナー動向など、情報収集力・機動力ある体制が見込まれる。

(3) 開発パートナー調整について

IBTC/DWS の組織能力強化を直接支援する他政府二国間援助機関や国際機関の事業は

²¹ WSLG は、DWS と水セクター関連 SETAs (EWSETA, LGSETA etc.) から構成され、定期的に水セクター就業者・技術者の訓練方針を協議、決定する。

ない。なお、ドナー調整が必要となる類似事業はない。²²

オランダ政府財源で集水域管理庁(Catchment Management Authority : CMA) 支援事業 (LGDP)を進める VNG International は SALGA を通じた自治体とのかかわり方や新水法・草案の情報を有しており、若年層への技術育成プログラム(BESD)を全域で進めるドイツ GIZ は SAQA や QCTO の動向や規定に詳しい。これらとは期間中必要に応じ情報共有する程度で十分であると考えられる。²³

3-4 中長期の「インパクト」にかかる事項

「無収水技術研修プログラム」の実施に焦点をあてた上位目標が選定された。IBTC が QCTO 認定研修機関となるなど、南アフリカ側の取り組みが継続されれば、上位目標の達成や波及効果など正のインパクトが十分に期待できる。根拠は以下の通り。

(1) 上位目標の適切性と達成見込み

上位目標は、「無収水技術」を焦点とするプロジェクト目標から繋がる実現可能性のある中期目標が設定された。インパクトを確実にするには、国家技術育成ファンド(NSF)等の助成金承認要件を鑑み、職能評価や資格認証枠組みの配慮が重要である。すなわち、a) プログラムは SAQA 規定に基づく EWSETA 認定を受けること、b) IBTC が QCTO 認定機関となること等が挙げられる。これらの実現により、自治体技術者が助成金を利用して IBTC 本部であるいは地方研修拠点で研修を受ける財源・機会を拡大できるであろう。

(2) 協力枠組み外への波及効果

[中期的な波及効果]

水道事業体の技術研修にかかる地域拠点の構築とネットワークの形成。

講師人材が育成された自治体における効率的な無収水技術の研修と現場実践の促進。

都市部・地方部自治体間の無収水技術格差の是正。

[長期的な波及効果]

南部アフリカ開発共同体(SADC)加盟国への無収水技術の共有。²⁴

自治体における無収水の削減による水道事業サービスの向上。

(3) 不安定要因

南アフリカの若年層失業率は極めて高く²⁵ 国家技術育成ファンド(NSF)²⁶ も雇用・失業対策を大きな目的とする。現在は安定的な財源であるが失業者の拡大により支援ターゲットが未就労若年層や失業者へ大幅にシフトすれば、(DWSによればこれは現在大きなリスクでないが) 現職技術者への研修予算の削減もあり得る。このため「自治体政府の技術研修助

²² DWS, IBTC への質問状・聞き取り調査(2016年11月)。第4章4-5-2を参照。

²³ 第4章4-5-2を参照。

²⁴ SADCの2016年時加盟国は南アフリカ、タンザニア、ザンビア、ボツワナ、モザンビーク、アンゴラ、ジンバブエ、レソト、スワジランド、マラウイ、ナミビア、モーリシャス、コンゴ(民)、マダガスカル、セーシェル。

²⁵ 第4章4-1-2を参照。

²⁶ NSF財源はSkills Development Levies Act 1999(Act No. 9 of 1999)を根拠法とし、官民就労者給与から給与1%相当、政府国庫抛入、寄付金等による。措置の問題は発生しておらず円滑である(DWS, GIZ聞き取り2016年11月)。2014/15年度予算は総額156億6000万ランド、措置実績は91億3753万ランド(約58.3%)であった。

成予算が激減しない」が上位目標の外部条件とされた。

3-5 協力効果・裨益の「持続性」にかかる事項

南アフリカ政府は、共和国憲法と水セクター関連法が定める「国民の基本的生活に必要な水の供給」の取り組みとして、水道事業技術者育成を拡大する方針にあり、中核機関として IBTC が担う政策的・法的責務は事項に記載した根拠から明らかである。研修の品質・信頼性が確保され、自治体水道インフラ保守管理・財務管理が適切に進められることで、協力効果の持続性が高まる。

根拠は以下のとおりである。

(1) 政策・法制度からみた協力効果の持続可能性

妥当性で見たとおり、水セクター政策である国家水資源戦略や国家戦略計画では、水道事業体の強化や技能工の育成、水道インフラの適切な運用と維持管理が早期に取り組むべき課題として掲げられている。及び関連法の方針は今後も継続される見込みでありこの点での不安要因はない。水関連の2法を一本化する National Water & Sanitation Bill の草案が進められているため、²⁷ 期間中に自治体責務規定の変更有無や IBTC 責務への影響を確認する必要がある。

(2) 財政面・技術面からみた協力効果の持続可能性

水セクターを含む技術者育成への政府財源、DWS の財源の安定性、自治体を対象とする技術育成助成金の安定性などから、財政面のリスク要因は低いとみられる。²⁸

持続可能性を高めるため、次の点を考慮すること。

[IBTC 研修の品質および信頼の確保]

多くの自治体に IBTC の「無収水研修」参加を促すには、プログラムが EWSETA 認定による品質保証を得ること、IBTC が QCTO 認定機関となることが重要である。従って可能な範囲で IBTC の QCTO 認定手続きの把握とサポートが望ましい。

[自治体の予算計画・資産管理等の財務能力の留意]

研修技術の実践は、自治体の水道インフラ施設を適切に保守管理すること及びこのための適切な保守管理予算計画やインフラ資産管理等の、財務計画が重要である。これに係り、中小自治体など運営管理能力の低い事業体に対して DWS や SALGA を通じた補足的な技術サポートが必要かつ可能な場合は、財務管理にかかる Public Finance Management Act, 1999 (Act No. 1 of 1999) と水セクター管理にかかる Water Services Act (第 39 項等により DWS 指針に基づく管理計画策定・実施が義務)の規定に留意すること。

²⁷ VNG International によれば草案発表までに1年以上をかける見込み（聞き取り 2016 年 11 月）

²⁸ DWS の予算は過去7年増額傾向、中期支出計画での来年度（2017/18）予算額は約182億ランド、うち水道インフラ関連は147億ランド（80.7%）。出所：Annual performance plan for the fiscal years 2014/15 to 2016/17 (DWS, 2016)

(3) 組織面からみた協力効果の持続可能性

IBTC Strategic Business Model 案（2015）の構想にもあるとおり、DWS は IBTC を早期に水セクターにおける技術者研修の中核機関としたい意向があり、水道関連技能工・技術者の職能資格を与える QCTO 認定研修機関として各自治体の人材の技術改善に貢献することを目指している。同目標に向け IBTC の組織編成が現在進められていることから、組織面の改善と協力裨益の持続可能性も期待できる。

第4章 プロジェクト実施の背景

4-1 南アフリカ国の一般概況

4-1-1 人口と行政区

(1) 人口

南アフリカ統計局 (STATS SA) によると 2016 年の人口は約 5,565 万人となり、2011 年国勢調査時の 5,177 万人から約 338 万人の増である。年あたり 1.24% の人口増加率で、世帯数では 2.65% (およそ 200 万人) の増である。1 世帯あたりの家族構成員数は 2011 年の平均 4 人から 2016 年には 3.4 人となり、緩やかな少子化傾向がみられる。人口増が大きくかつ人口密度が高いのはハウテン州 (Gauteng) であり、全人口の 23.7% を占める。

表 4-1-1 州別面積・人口 (2016)

#	州 Province	州都	面積 (km ²)	2016 推計人口	人口密度/1km ²
1	Western Cape	Cape Town	129,370	6,259,435	48.4
2	Northern Cape	Kimberly	361,830	1,231,800	3.4
3	Eastern Cape	Bhisho	169,580	7,054,204	41.6
4	KwaZulu-Natal	Pietermaritzburg	92,100	11,037,348	119.8
5	Free State	Bloemfontein	129,480	2,951,509	22.8
6	North West	Mafikeng	116,320	3,773,196	32.4
7	Gauteng	Johannesburg	17,010	13,192,723	775.6
8	Mpumalanga	Mbombela	79,490	4,342,936	54.6
9	Limpopo	Polokwane	123,900	5,810,235	46.9
計			1,219,080	55,653,386	—

出所：STATS SA 2016

注：2016 年人口は 2016 Community Survey と 2011 年国勢調査に基づく推計。

15～34 歳若年層が 36.2% を占め (約 2,001 万人)、生産性の高い人口構成となっている。

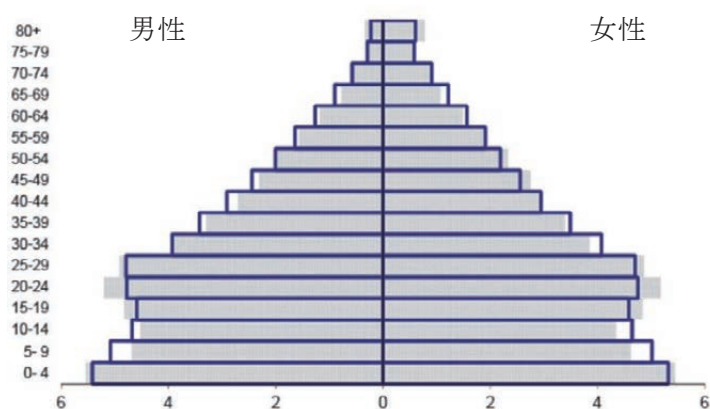


図 4-1-1 南アフリカ国の人口ピラミッド

注：枠が 2016 年調査結果、透かし (影) が 2011 年国勢調査結果である。

出所：STATS SA, Community Survey 2016 Statistical Release

(2) 行政区

1998 年の Local Government: Municipal Strucutre Act No. 117 of 1998（通称 The Structure Act「自治体体制法」）により、自治体は大きく 3 分類（カテゴリー）が定められ、これに基づく地方行政再編（自治体合併・都市圏創設）が 2000～2001 年にかけて行われた。

表 4－1－2 地方行政自治体（Local Governements）の分類と数

分類	名称	自治体分類名称(略称)	数
A	大都市あるいは首都圏(メトロ)	Metropolitan Municipalities (Metro) メトロ	8
B 1	首都に続く予算規模をもつ第2都市		19
B 2	中核市を擁する地方自治体	Local Municipalities (LM)	27
B 3	都市に人口が集中する小規模自治体	地方自治体	110
B 4	1~2市のみを擁する農村部自治体		70
C 1	水道事業体ではない地区自治体	District Municipalities (DM)	23
C 1	水道事業を運営する地区自治体	地区自治体	21
		自治体合計	278

出所：Strategic Ovefview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS (Local Government: Municipal Strucutre Act No. 117 of 1998 および Municipal Infrastructure Investment Framework of 1998 の 2 次ソース)

市民に最も近い基礎自治体は市町村レベルの地方自治体(Local Municipality : LM)であり、人口規模や財政力等から十分な行政機能を遂行し得ない場合は、地区自治体(DM)が広域自治体として機能を担う。大都市自治体(Metropolitan Municipality : Metro)は都市圏の最上位として都政を担い、広域自治体としての機能も併せもつ。

表 4－1－3 全国の自治体数（Local Governments）

州 Province		略語	自治体(Local Governments) 数		
			Metro	LM	DM
1	Western Cape	WC	1	24	5
2	Northern Cape	NC	0	27	5
3	Eastern Cape	EC	1	37	6
4	KwaZulu-Natal	KZN	1	50	10
5	Free State	FS	0	19	5
6	North West	NW	0	19	4
7	Gauteng	GT	3	7	3
8	Mpumalanga	MP	0	18	3
9	Limpopo	LP	0	25	5
			6	226	46
			計 278 自治体		

出所：STAS South Africa, Community Survey 2016 Statistical Release

注：地区(District)は日本の県・郡に相当するため「郡自治体」と称されることもある。

4-1-2 経済及び社会概況

(1) 経済成長率・雇用等

ここ数年の南アフリカ実質 GDP 成長率は世界経済の成長鈍化や国内の干ばつ被害等も重なって 1.3%程度と低調が続き、リーマン・ショック直後である 2009 年以来の最低値(マイナス 1.5%ポイント)を記録していた。対外貿易では赤字決算が続くものの、自動車輸出の伸びや原油輸入減等により、貿易収支・経常収支ともに前年よりは改善した。同国の基幹産業である鉱業部門は、資源価格の下落に加え、政府政策の方針転換や 2014 年の鉱山ストライキ等の影響から成長が鈍化していたが、2015 年にはプラチナ等の輸出が増えるなど回復傾向も見られる。

表 4-1-4 基礎経済指標の経年変化

項目	2013	2014	2015	2016*
実質GDP成長率 (%)	2.3	1.6	1.3	0.7
一人当たり名目GDP (米ドル)	6,888	7,590	6,881	n.a.
消費者物価指数 CPI (%)	5.7	6.1	4.6	6.6
貿易収支 (100万ランド)	Δ68,341	Δ68,638	Δ34,412	n.a.
失業率 (%)	24.7	23.3	25.5	27.1

出所:GDP および CPI は STAS SA 2016、一人あたり名目 GDP および平均寿命は The World Bank Indicators (2016 年 12 月掲載)、貿易収支は South Africa Reserve Bank、失業率は STATS SA および JETRO 世界貿易投資報告(2016)

今年度(2016/2017)第 3 四半期の非農業部門雇用者総数は、推計 928 万 2,000 人となり、前年同四半期との比では 0.9% (8 万人)の増であった。雇用増の産業別内訳では、公共サービス業が 84.0%、卸売・小売業が 7.5%、建設業・商取引が 6.5%、鉱山業が 2.2%である。

雇用はわずかに拡大しているものの失業問題はなお深刻で、2016 年に入り過去 13 年で最悪の 27.1%を記録した。15 歳から 34 歳の失業率は 38.2%にのぼり、さらに若い年齢層／15 歳から 24 歳に絞った場合は 60%を超えると推計され(内閣府統計室)、政府政策も雇用・失業対策に優先度が置かれている。²⁹

(2) 教育・保健等

2015 年の初等教育就学は普遍教育(100%)には至らなかったもののミレニアム目標をほぼ達成する改善を見せた。一方で中等教育修了率は 46%、留年率は 16.6%(2014)、さらに若年層識字率は不安定で、高等教育を阻害する質的・量的問題が顕著である。

保健状況を見た場合、平均寿命は改善傾向だが、乳幼児および妊産婦死亡率の悪化傾向が見られ、保健セクターでの大きな懸念である。³⁰

表 4-1-5 基礎教育・保健指標の経年変化

項目	1998	2002	2008	2013	2015
初等教育純就学率 (%)	95.4	96.7	97.5	99.3	99.4
15~24 歳・識字率 (%)	94.0	85.8	97.6	98.9	94.1
平均寿命	58	53.4	52.6	56.7	60

²⁹ 産業人材育成関連政策については後述の 4-3-1 を参照。

³⁰ 2016 年の未婚の母子家庭の母親は 300 万人に上る (STATS SA, 2016)。

項目	1998	2002	2008	2013	2015
5歳未満乳幼児死亡率 (対1000出生)	67.9	79.5	69.3	43.9	58.5
妊産婦死亡率 (対10万人出産)	66.0	95.0	138.0	145.0	138.0

出所：平均寿命以外は、UN Millenium Development Goal Indicators (Weba database) 2016 年 12 月掲載
平均寿命は The World Bank Indicators 2016 年 12 月掲載

(3) 水・衛生等

南アフリカ統計局によれば、全世帯のうち水道水にアクセスのある割合は 85.3%、電気設備を利用できる割合は 90.3%で(2016 Community Survey, STATS SA)、社会基盤は着実に整備が進んでいる。同国の水道飲料水アクセスは南部アフリカ地域でも比較的高水準にあり、家屋内の水道設備の所有割合 (piped water on premises) は 1990 年の 56%から 2015 年に 73%に改善した。他方、都市部 92%に対し地方部 38%に留まり地域格差が大きい。適切な衛生施設(トイレ)の設置割合は 1990 年 17%から 2015 年 66%へ大きく改善したが未だ不十分なものに留まる。

表 4-1-6 水・衛生施設・設備利用にかかる世帯割合の各国比較 (2015)

国	水道飲料水を利用できる割合			世帯専用トイレを利用できる割合 *		
	都市部(%)	地方部(%)	平均(%)	都市部(%)	地方部(%)	平均(%)
ジンバブエ	97	67	77	49	31	37
ボツワナ	96	45	74	79	43	63
南アフリカ	92	38	73	70	61	66
ナミビア	69	34	51	57	17	34
アンゴラ	32	2	15	89	22	52
モザンビーク	25	1	9	42	10	21

出所：JMP Update Report 2015, WHO/UNICEF JMP (2015)

注：「世帯専用ではないトイレ」とは地域の共有トイレや野外などを意味する。

水道網からの安全な水利用の状況を州別に見た場合、利用率が高いのは Western Cape (西ケープ州)で、世帯家屋内への水道設備設置割合も同州が最も高い。Free State (フリーステート州) はアクセスのない世帯は比較的少ないが、水道の家屋内の設置よりも敷地内野外設置の割合が上回る。

水道アクセス率が最も低い州は Eastern Cape (東ケープ州)、家屋内での設置割が最も低いのは Limpopo (リンポポ州) となっている。家庭における水道設備の設置状況も州間の格差がみられる。

表 4-1-7 州別・設備別の水道水利用が可能な世帯割合(アクセス率%)

州 Province	家屋建物内	敷地内だが野外	アクセスなし
1 Western Cape	85.9%	13.0%	1.1%
2 Northern Cape	52.7%	40.4%	6.9%
3 Eastern Cape	43.8%	23.6%	32.7%
4 KwaZulu-Natal	46.3%	35.6%	18.0%
5 Free State	40.1%	55.9%	4.0%
6 North West	30.9%	51.2%	17.9%
7 Gauteng	65.0%	32.2%	2.7%
8 Mpumalanga	34.0%	52.0%	14.0%
9 Limpopo	19.0%	51.9%	29.1%

出所：STAS SA 2016 (Distribution of households by province and access to piped water から算定)

4-1-3 水資源・水利用状況

(1) 気候

南アフリカには下記の 4 つの気候帯があり、年間降雨量は西部地域の 100mm 以下から東部地域の 1,500mm まで多様である（図 4-1-2 参照）。

- ① 西部：温帯・乾燥地域
- ② 南部：地中海性気候
- ③ 東部：西海岸海洋性気候
- ④ 内陸部：サバンナ気候

年間平均降雨量は全体で 450mm で世界の平均年間降雨量 860mm を大きく下回っており、恒常的な水不足の問題を抱える国である。

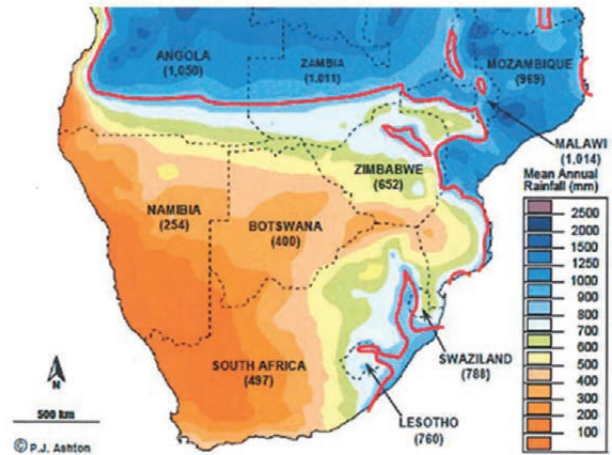


図 4-1-2 南アフリカの年間降雨量図

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS

(2) 水資源

南アフリカの全てのセクターの年間水使用量は約 150 億 m^3 /年で、その内 102 億 m^3 /年を表流水(68%)、20 億 m^3 /年を地下水(13%)、19 億 m^3 /年を灌漑や都市排水からの再生水(13%)、9 億 m^3 /年を脱塩装置等その他の水源(6%) から得ている³¹。

表流水については、年間約 490 億 m^3 /年と推定される雨水流出量に対し、全国 794 カ所の大規模なダム³²等のインフラ施設で利用可能な表流水の約 98%を利用しており、新規水源の開発が課題となっている。

南アフリカでは流域毎に設立された流域管理責任機関（CMA）が河川流域毎の水資源計画と管理を行っている。図 4-1-3 に河川流域毎の区分図を示す。

³¹ 出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS

³² 大規模なダム：堤体の高さが 15m 以上あるいは堤体の高さが 5~15m で貯水量が 300 万 m^3 を超えるダム。

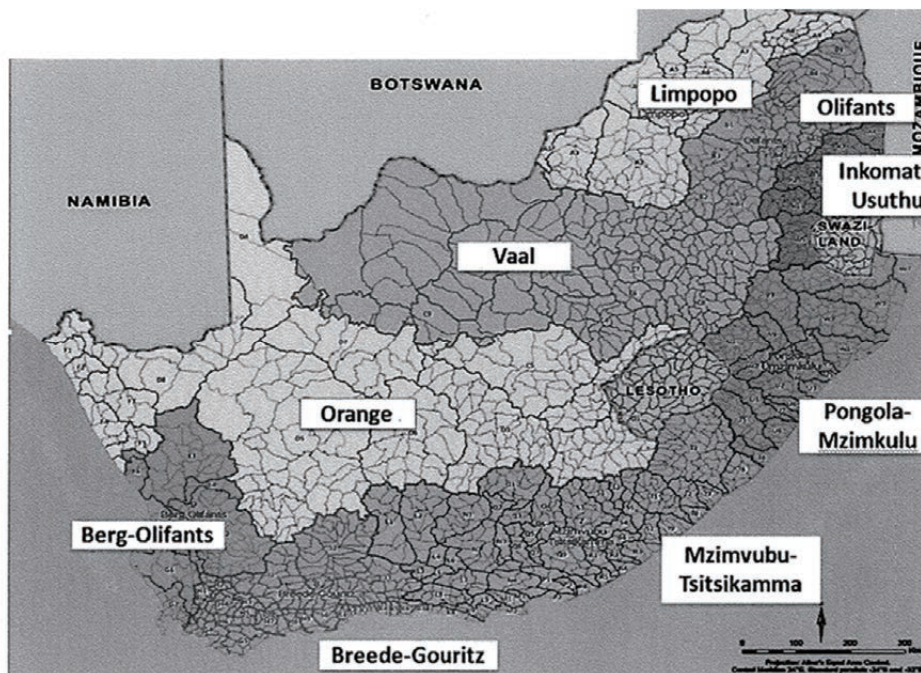


図 4-1-3 南アフリカの流域区分図

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS

(3) 水利用状況

南アフリカのセクター別の水利用状況を図 4-1-4 に示す。

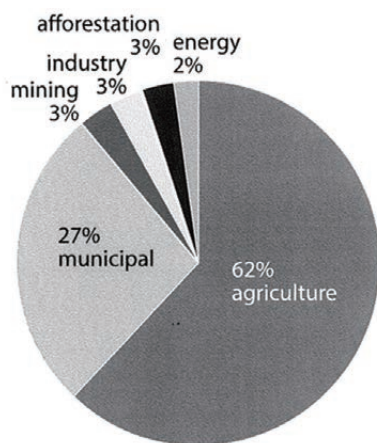


図 4-1-4 南アフリカのセクター別水利用状況

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS

全セクターの年間水使用量約 150 億 m^3 /年に対し、各セクターの水使用量の割合は、農業 (Agriculture) が 62%、水道 (Municipal) が 27%、鉱業 (Mining) が 3%、工業 (Industry) が 3%、林業 (Afforestation) が 3%、エネルギーが (Energy) 2%となっており、農業が水使用量の約三分の二を占める最大の水消費セクターとなっている。

(4) 給水状況

南アフリカの各家庭への給水状況を図 4-1-5 に示す。2014 年 4 月時点の全国 1,560 万世帯の給水状況は、戸別給水又は敷地内の給水接続が 1,170 万世帯 (75%)、200m 以内の共同水栓が 170 万世帯 (11%)、200m 以上離れた共同水栓が 90 万世帯 (6%)、その他 (井

戸・川・池・ダム・溪流)の水源が 130 万世帯 (8%) となっている。南アフリカ政府では、基本政策として全ての国民が 200m 以下に安全な飲料水にアクセス出来るように、インフラ整備を進めている。

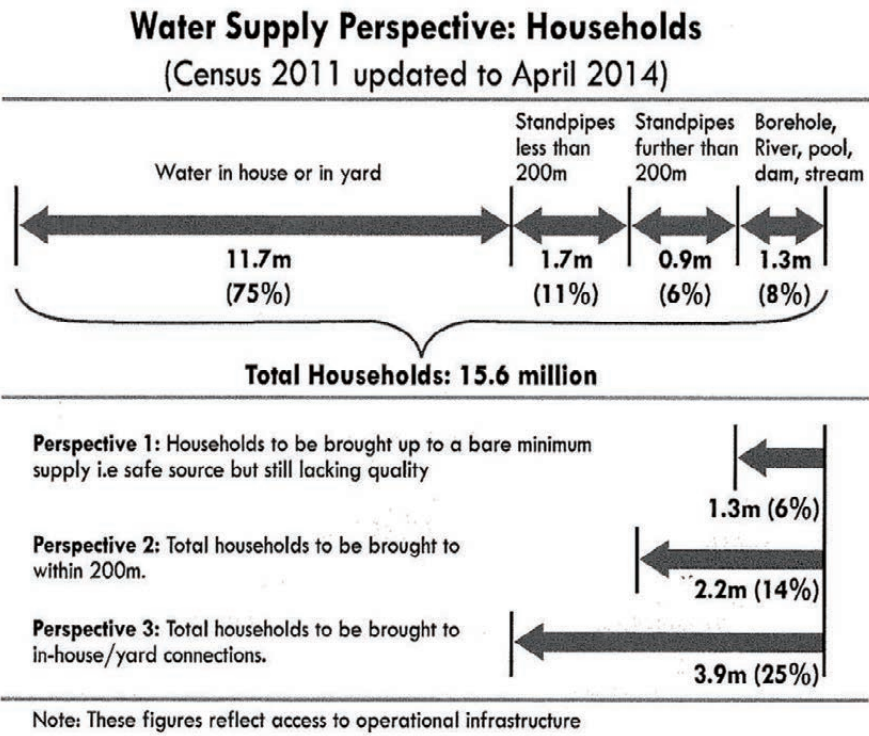


図 4－1－5 南アフリカの給水状況

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWS

4－2 南アフリカの水道セクターの概要

4－2－1 水道セクターの国家政策・法制度

南アフリカの水道セクターは、自然界の水循環の流れを統合した水セクター（水資源、上水道、下水道、水環境保全）の中の一分野として位置付けられている。水道セクターに係る主要な国家政策・法制度の変遷を表 4－2－1 に示す。

表 4－2－1 水道セクターに係る主要な政策・法制度の変遷

国家開発計画	水道セクターの国家政策・法制度
2011 年 国家開発計画 2030（NDP: National Development Plan 2030）	1997 年 Water Services Act 1998 年 National Water Act ↓
	2004 年 国家水資源戦略 I（NWRS- I：National Water Resources Strategy 2003-2013） ↓
	2013 年 国家水資源戦略 II（NWRS- II：National Water Resources Strategy 2014-2024）

(1) Water Services Act／National Water Act

南アフリカの水道セクターは、1997 年の Water Service Act 及び 1998 年の National Water によって、水行政の地方分権化が図られ、自治体の役割と責務が明確化され、DWS の管轄の下で自治体による水道事業が実施されている。Water Services Act と National Water Act の概要を表 4－2－2 に示す。

表 4－2－2 Water Services Act／National Water Act の概要

	Water Services Act (1997 年)	National Water Act (1998 年)
目的	上下水道サービスに係る自治体の機能を規定するものである。	水資源を利用し排水する自治体に対し、水資源（表流水・地下水）の保護、利用、開発、保全、管理・制御に係る方法を規定するものである。
基本理念と主な規定	- 基本的な上下水道サービスへのアクセス権の確保 - 上下水道サービスに係る国家規準及び料金基準の設定 - 上下水道サービス開発計画の策定 - 上下水道事業体の法的フレームワーク - 水道公社（WBs）と水サービス委員会（Water Services Committees）の設立 - 上下水道サービスのモニタリング - 中央省庁及び関係する州政府の役割 - 水道事業体への財政支援 - 国家情報システムの構築 - Water Service Provider（WSPs）の責任 - 効果的な水資源管理・保護の促進	- ベーシックヒューマンニーズの達成 - 公平な水へのアクセスの実現 - 過去の人種及び性別差別の撤廃 - 効率的で持続可能かつ有益な水利用の促進 - 社会経済開発の促進 - 水需要増大への対応 - 水環境エコシステムの保護 - 水資源の汚染・汚濁の防止 - 国際基準の準拠 - ダムの安全管理の促進 - 洪水及び干ばつ対策 - 人種差別及び男女格差のない適切なコミュニティーのための持続可能な組織の構築

出典：Water and Sanitation Business, The Role and Responsibilities of Local Government and Related Institutions, DWS

(2) 国家開発計画 2030

2011 年 11 月に発表された国家開発計画 2030 では、『貧困の撲滅』と『不平等の削減』を旗印に下記の 9 つの目標を掲げている。

- 1) 雇用創出と生計
- 2) インフラの拡張
- 3) 低炭素経済への移行
- 4) 都市空間と村落空間の変換
- 5) 教育・トレーニングの改善
- 6) 質の高い医療
- 7) 有能な国家の建設
- 8) 汚職との闘いと責任の強化
- 9) 社会の変換と統合

(3) 国家水資源戦略Ⅱ

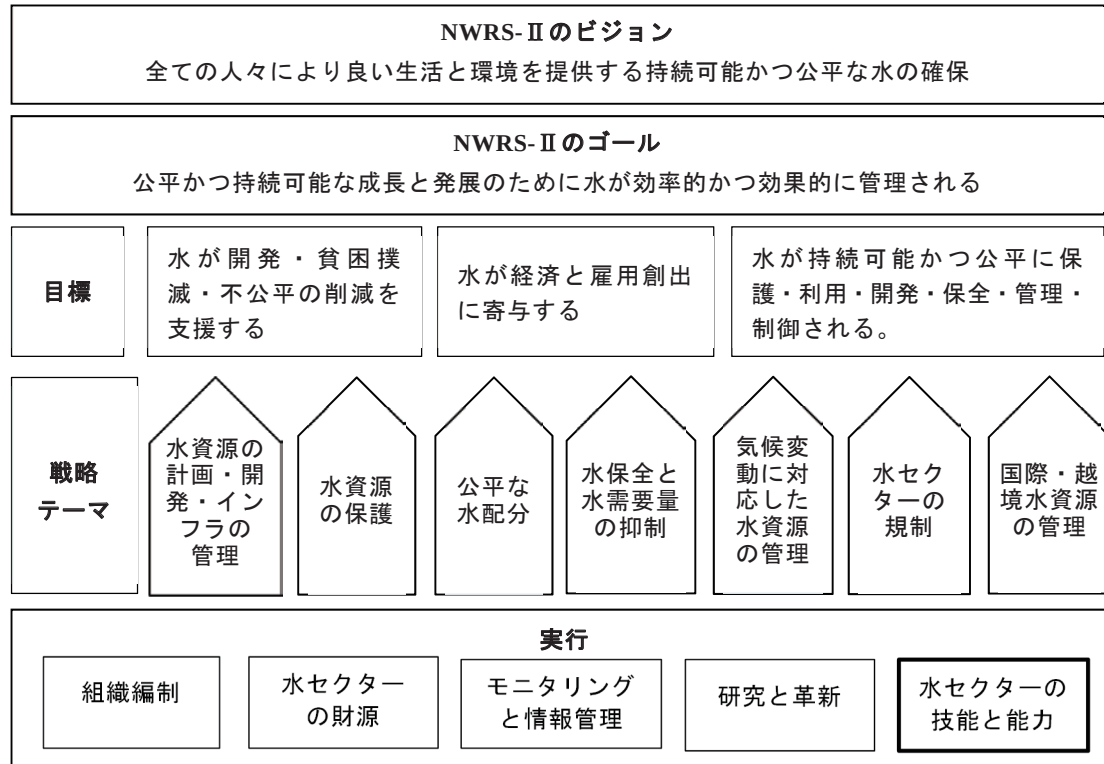
国家水資源戦略Ⅱ（NWRS-Ⅱ）は、2004年に策定されたNWRS-Ⅰからの後継戦略として、上記の国家開発計画2030に基づいて、今後10年間（2014～2024年）に達成すべき水セクターのビジョン（Vision）、ゴール（Goal）、目標（Objectives）、戦略テーマ（Strategic Themes）、実行（Execution）のフレームワークを定めたものである。図4-2-1にNWRS-Ⅱの戦略フレームワークを示す。また、同戦略では優先開発テーマ（2013～2017年）として、下記の7項目を挙げている（表4-2-3）。

表 4-2-3 NWRS-Ⅱにおける優先開発テーマ（2013～2017年）

優先事項	目標／成果	目標値
インフラ計画	水資源施設の開発・更新・維持管理	計画プロジェクトの完了
水資源管理・水需要管理	全セクターでの節水	50%の漏水削減
公平な水配分	貧困・弱者層への給水	200,000 ha
水資源保護	持続的な水資源管理	10カ所の水資源管理
水事業体の整備とガバナンス	持続的な水事業体の設立	9カ所のCMAの設立
コンプライアンス・法令励行	効果的な利水管理規定の施行	100%のライセンス条件合致
インフラの開発とO&M	質の高いO&M	100%のO&M予算の確保

出典：National Water Resources Strategy 2014-2024

上記のNWRS-Ⅱの優先開発テーマにおいては、水資源管理・水需要管理の方策として50%の漏水削減が掲げられており、漏水削減が解決すべき喫緊の課題として取り上げられている。



出典：National Water Resources Strategy 2014-2024

図 4-2-1 NWRS-Ⅱの戦略フレームワーク

NWRS-IIにおける人材育成に関しては、上記の実行の「水セクターの技能と能力」において、水セクター内における現状の課題を以下の様に指摘している³³。

- ① 水セクター内の技能訓練プログラムの計画・実施・品質確保に係る調整機能の欠如
- ② 水セクター内の教育、訓練、技能開発を複合的に実施する機関の欠如
- ② 水セクター内の技能訓練に係る情報ハブの欠如

よって、IBTCの目標である水道セクターにおける技術訓練に係る情報ハブ、ならびに全国の水道事業体職員の技能・技術訓練の調整機能を備えた研修機関としての構想は、NWRS-IIの戦略に合致するものであり、同戦略の目標達成に不可欠な研修機関として位置付けられている。

4-2-2 水道セクターの行政組織

水源から水利用者までの水の流れと関連する行政組織ならびにその役割を図4-2-2に示す。南アフリカでは自然界の水資源は全て国家に属し、DWS及びCMAが一括して管轄/管理している。水供給公社（Water Boards：WBs）は1997年のWater Service Actに基づいてバルクウォーター³⁴の供給を目的として設立された組織である。一般家庭等への配水事業は各自治体の給水サービス責任機関（Water Service Authoritys：WSAs）が責任を担っており、直営あるいは委託契約に基づいて官民の水道事業体（WSPs）が水道事業を行っている。

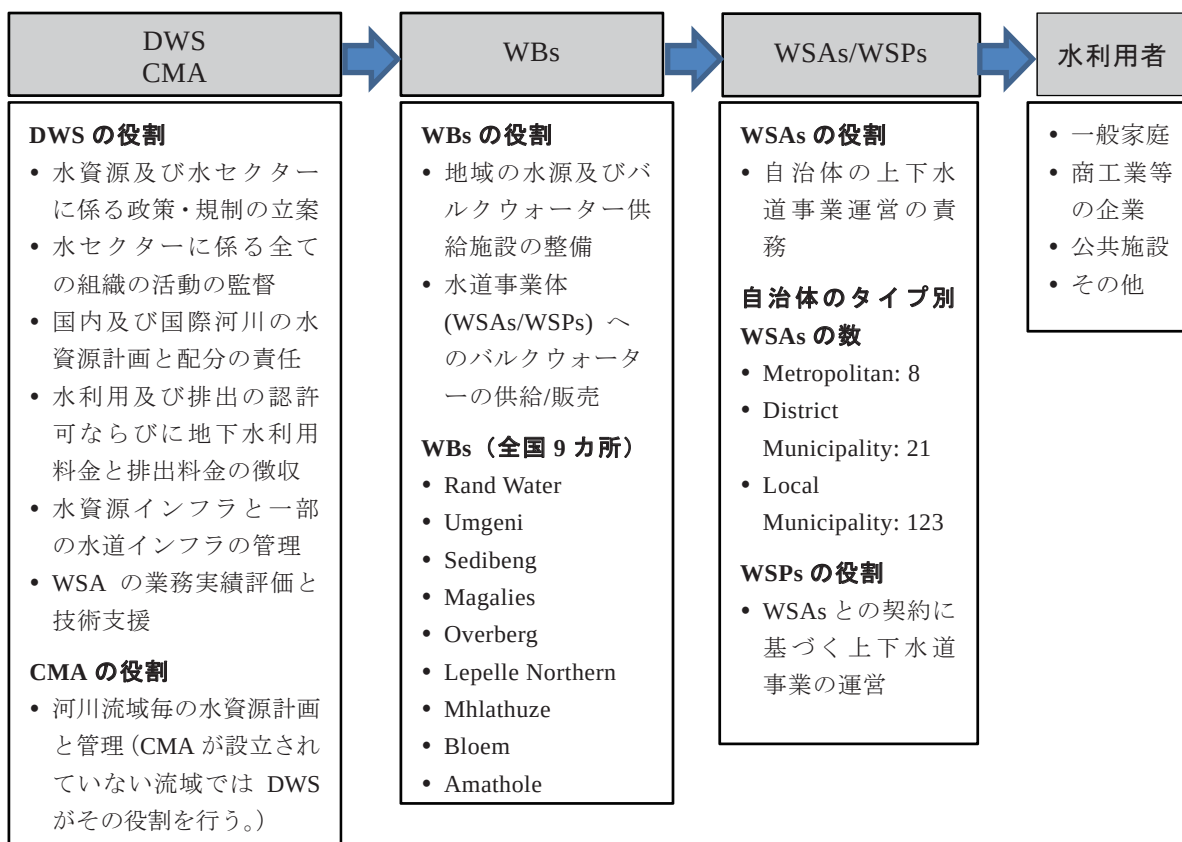


図 4-2-2 水道セクターの行政組織とその役割

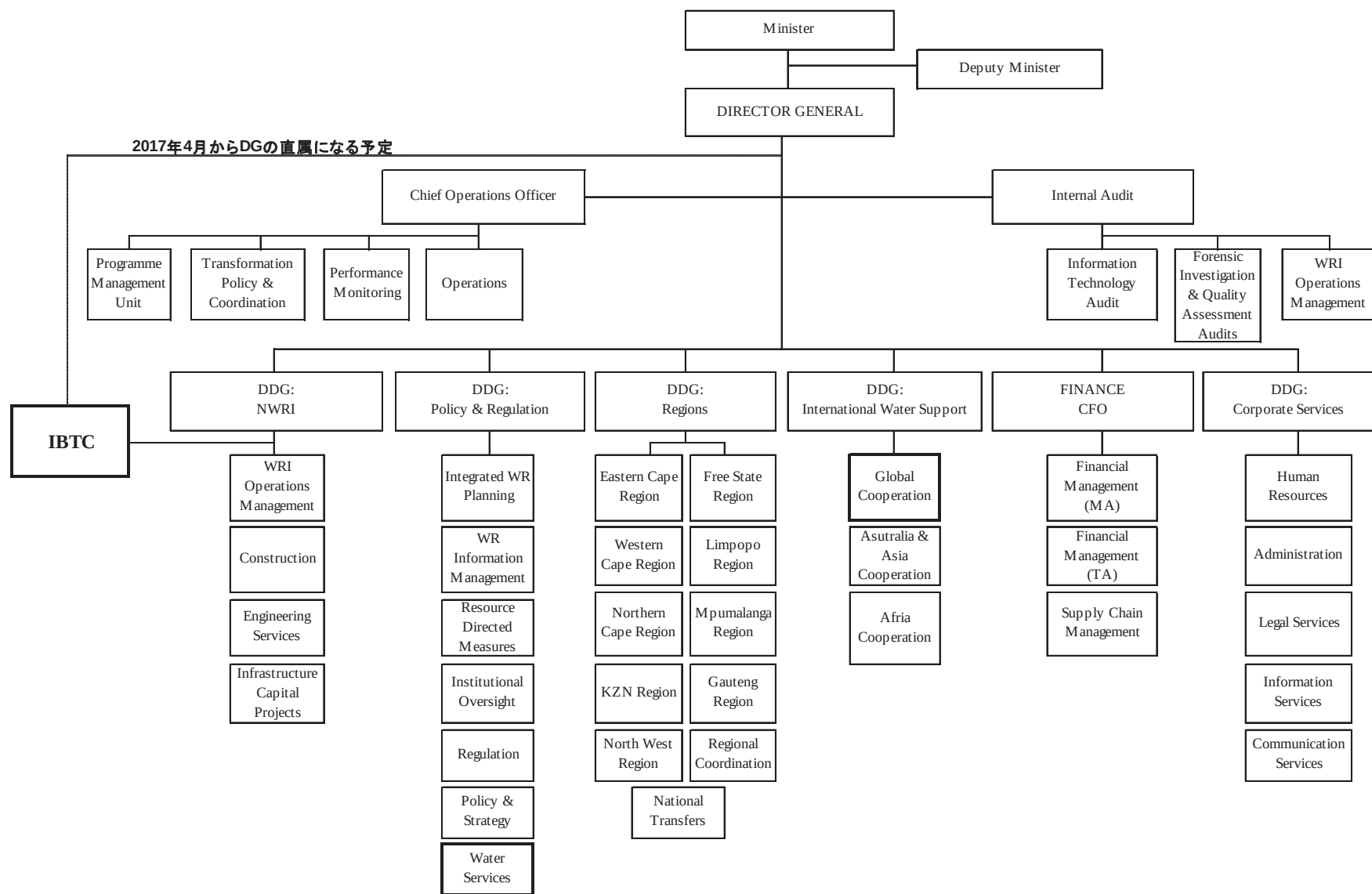
³³ 出典：National Water Resources Strategy 2014-2024, P96, Chapter 15 “Water Sector Skills and Capacity”

³⁴ バルクウォーター：飲料用/工業用に浄化された水道水の大量供給。

(1) DWS の組織

DWS組織図を図 4－2－3 に示す。2016年11月現在以下6つの部局で構成されている。

- ① NWRI：水資源管理インフラ整備局
- ② Policy & Regulation：政策規制局
- ③ Regional：地域局
- ④ International Water Support：国際水支援局
- ⑤ Finance：財務局
- ⑥ Corporate Services：企業サービス局



出典：DWS の Web site 及び聞き取り調査結果

図 4－2－3 DWS の組織図

本プロジェクトの実施機関である IBTC は NWRI の下に位置しているが、現在 DWS では組織の再編中で、2017 年 4 月からは NWRI から離れて総局長（Director General）直属の機関となる予定である。また、本プロジェクトで JCC の Chairman に予定されている国際協力課長（Head of Global Cooperation）は国際水支援局（International Water Support）の中に位置している。また、全国の WSA の上下水道事業の業務実績評価である MuSSA（Municipal Strategic Self-Assessment）は、政策規制局内（Policy & Regulation）の水サービス課（Water Services）が担当している。

(2) 全国の WBs

全国の WBs の位置図を図 4-2-4 に示す。Mpumalanga は Rand Water に既に統合され、2016 年 11 月現在 9 カ所となっている。WBs では年間 25.6 億 m³/年（全国の水使用量の約 53%）の飲料水を生産し、2,800 万人にバルクウォーターを供給している。WBs は DWS と財務省（National Treasury : NT）の管轄下にあり、将来的には 5~6 カ所にまで統合したい考えである。

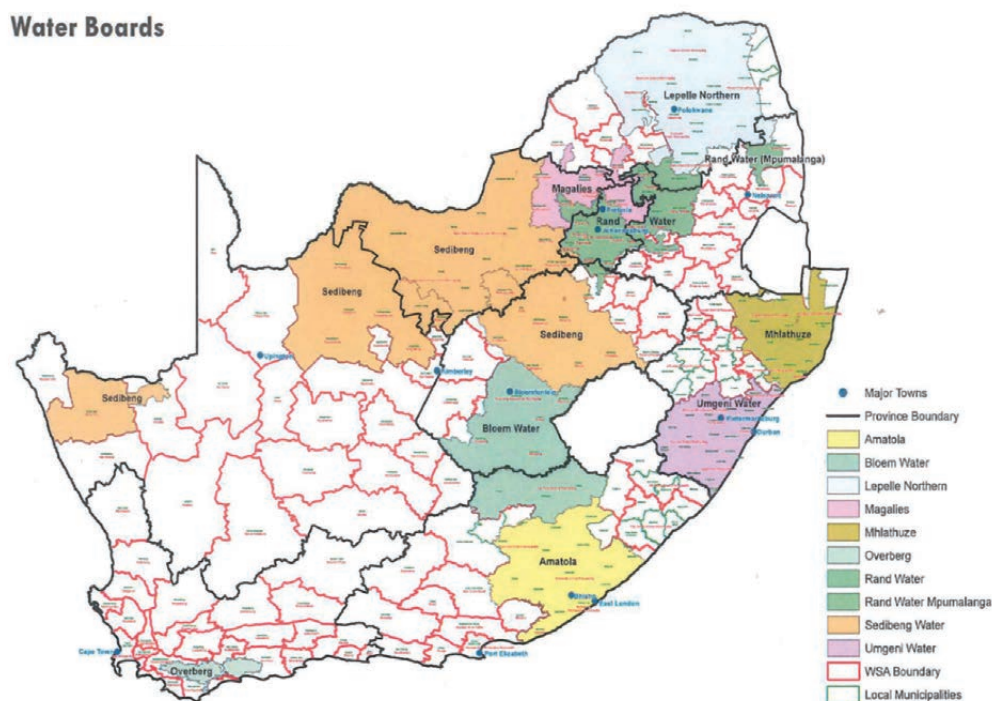


図 4-2-4 全国の WB の位置図

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

(3) 全国の WSAs

南アフリカの水道事業は、1997 年制定の National Water Services Act 及び 1998 年制定の National Water Act によって地方分権化され、全国の 278（8 Metropolitan, 44 District Municipality, 226 Local Municipality）の自治体の水道事業を 152 の WSAs が行っている。自立して水道事業が実施できない Local Municipality の水道事業は、その自治体が属する District Municipality が複数の Local Municipality をまとめて水道事業を行っている。各州（Province）の自治体のタイプ別 WSA の数を表 4-2-4 に示す。また、WSAs の分布図

を図 4-2-5 に示す。

表 4-2-4 各州の自治体のタイプ別 WSAs の数

Province	District Municipality	Local Municipality	Metropolitan	計
Eastern Cape	5	9	2	16
Free State	0	19	1	20
Gauteng	0	7	3	10
Kwa Zulu Natal	10	3	1	14
Limpopo	4	7	0	11
Mpumalanga	0	18	0	18
Northern Cape	0	27	0	27
North West	2	9	0	11
Western Cape	0	24	1	25
計	21	123	8	152

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

Water Services Authorities by Type (WSAs)

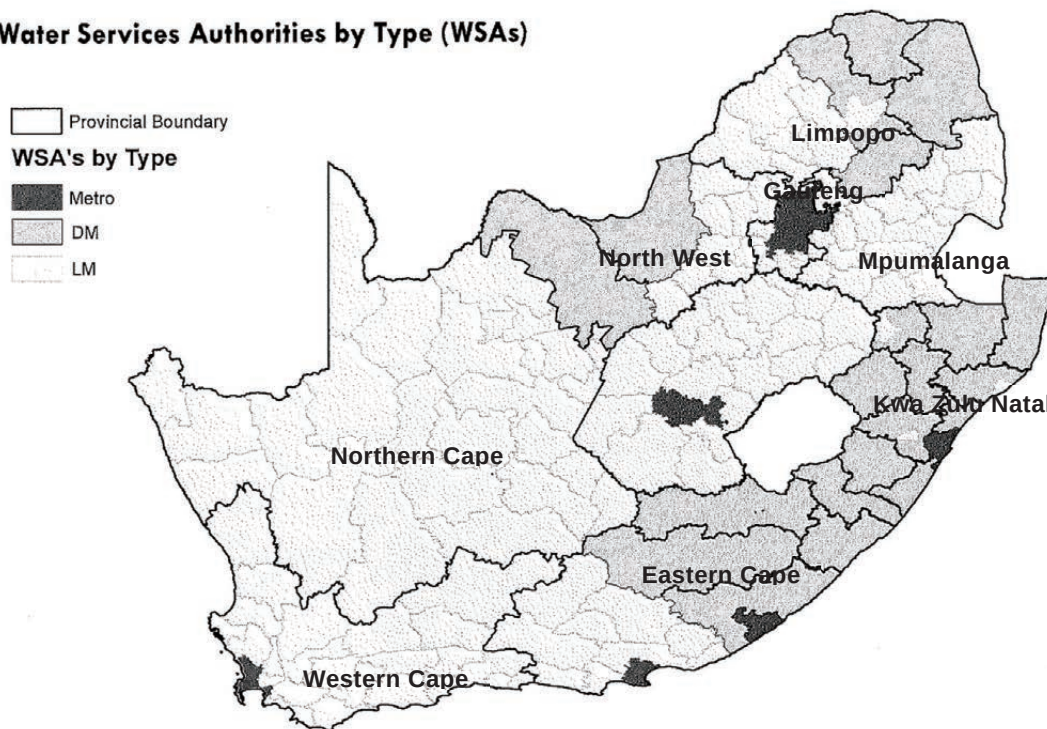


図 4-2-5 全国の WSAs の位置図

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

4-2-3 全国の水道公社（WB）の水供給サービスの概況

WBs は DWS が管轄するダム・河川等から得た水源を自己所有の浄水場で浄水し、その後各地域の WSAs/WSPs に対し、一般家庭用のバルクウォーターを供給するとともに、大口水利用者である鉱業や工場等の大企業に対して、直接バルクウォーターを供給している。よって、WBs は一般家庭への配水事業は行っておらず、主な顧客は自治体と大企業であるため、水道料金の徴収も容易であり、水道事業体としては健全な経営が営まれている。全国の 9 カ所の WBs の水

道事業の概要（水供給量、従業員数、年間水道料金収入）を表 4-2-5 に示す。

表 4-2-5 全国の WBs の水道事業の概要

WB	Province (州)	水供給量 (m ³ /d)	従業員数 (人)	水道料金収入 (Rx10 ⁶ /年)	備考
Rand Water	GP/MP/LP	4,684,000 (66%)	3,339 (50%)	10,951 (67%)	
Amatole	EC	111,000	334	335	営業地域拡大
Bloem	FT/EC	200,800	358	462	
Lepelle Northern	LP	142,800	324	398	
Magalies	NW/GP	256,000	315	294	統合予定
Sedibeng	NC/NW/FS	328,400	693	958	
Mhlathuze	KZN	151,500	195	498	統合予定
Umgeni	KZN	1,194,000	1,134	2,377	
Sub-Total		7,068,500 (100%)	6,692 (100%)	16,273 (100%)	
Overberg	WC	N/A	N/A	N/A	

注：1) WC-Western Cape, EC-Eastern Cape, NC-Northern Cape, FS-Free State, KZN-Kwa Zulu-Natal, NW-North West, GP-Gautenge, MP-Mpmalange, LP-Limpopo

2) は本詳細計画策定調査で研修ニーズに係るインタビュー調査を実施した WBs。

出典：質問票の回答及び各 WB の Annual Report

全国の 9 カ所の WBs の中で、ヨハネスブルグ／プレトリアを含む首都圏周辺のバルクウォーターを供給している「Rand Water」が最大規模を誇っており、Overberg WB を除く 8 カ所の WBs の水供給量の 66%、従業員数の 50%、水道料金収入の 67% を占めている。また、研修施設として Rand Water Academy を所有しており、南アフリカにおける水道公社のリーダー的な存在となっている。

DWS では、将来的には WB を地域水道公社（Regional Water Utility：RWU）として再編する構想を持っており、近々、下記の WB の統合・営業地域の拡大を予定している。

- ① Sedibeng WB と Magalies WB の統合
- ② Umgeni WB と Mhlathuze WB の統合
- ③ Amatola WB の DWS 管轄の Nelson Mandela Bay 地域のインフラ施設の譲渡による営業地域の拡大

4-2-4 全国の給水サービス責任組織（WSA）の水道サービスの概況

DWA では Municipal Strategic Self-Assessment (MuSSA) と称して、WSAs の脆弱性 (Vulnerability) を評価している。図 4-2-6 に 2013/2014 年の評価結果を示す。また、図 4-2-7 に 2010/2011 年～2013/2014 年の過去 3 年間の評価項目別の脆弱性の推移を示す。

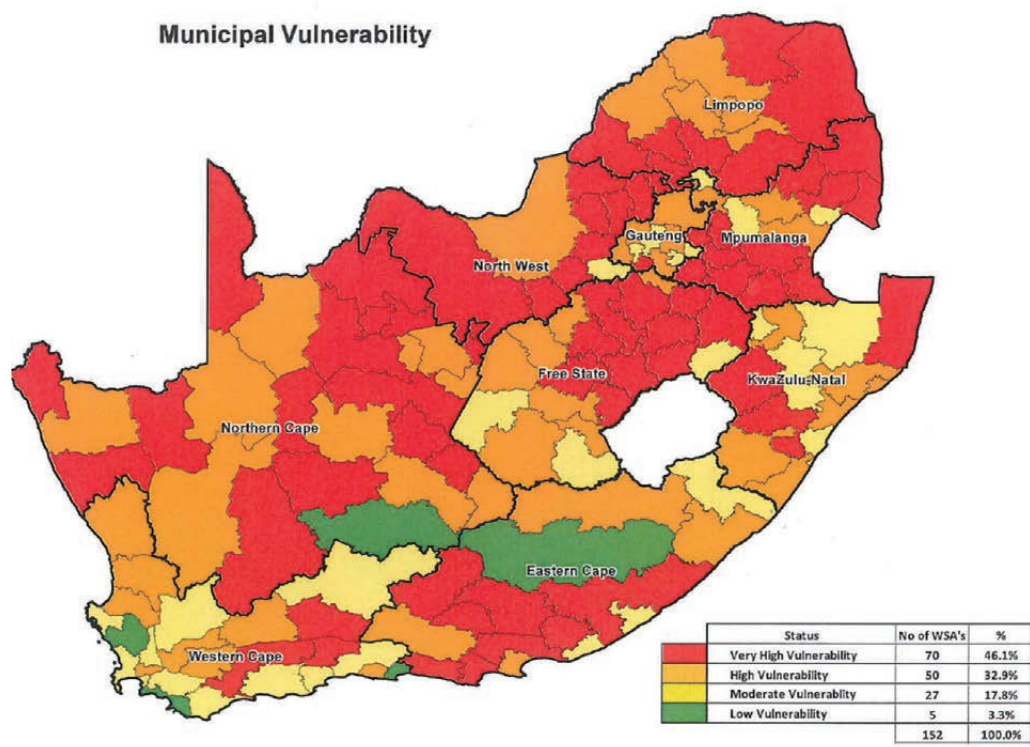


図 4-2-6 水道事業体（WSAs）の脆弱性の分布図

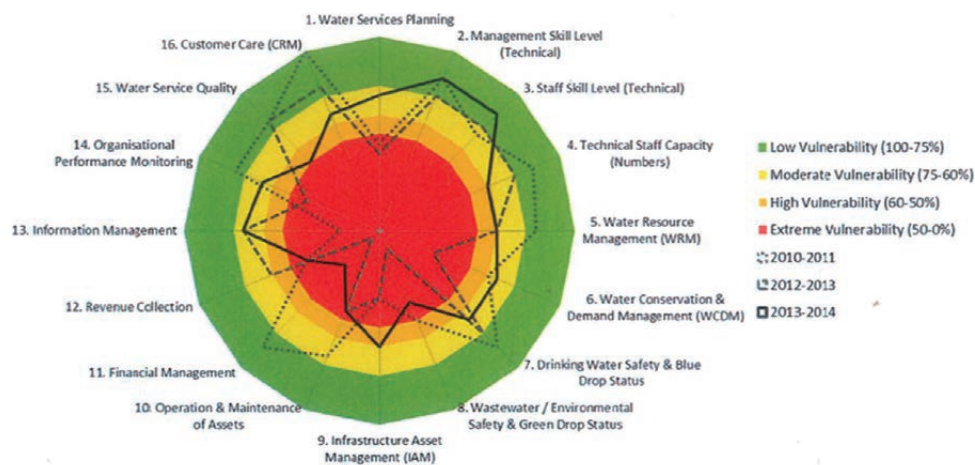


図 4-2-7 過去3年間の評価項目別の脆弱性の推移

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

(1) WSAs の喫緊の課題

WSAs の脆弱性は図 4-2-6 に示す様に 152 の WSAs の内、問題がないのは 5 つの WSAs (3.3%) のみで、中程度の脆弱性ありが 27 の WSAs (17.8%)、高い脆弱性があり、50 の WSAs (32.9%)、深刻な脆弱性ありが 70 の WSAs (46.1%) となっており、約 8 割の WSAs が脆弱性の高い深刻な課題を抱えていることが伺える。

また、図 4-2-7 の 2013/2014 年の評価項目別の脆弱性では、脆弱性が高い順に以下の 3 項目が大きな課題として挙げられている。

- ① Financial Management 財務管理
- ② Revenue Collection 料金徴収
- ③ Operation & Maintenance of Assets アセット（上下水道施設）の運転維持管理

上記の評価内容を精査すると、この 3 項目は密接に関連しており、計画どおりの水道料金収入が得られないことで、計画どおりの運転維持管理費が拠出できず、水道施設の更新や適切な維持管理が出来ない要因となっており、『水道料金徴収率の向上』と『無収水削減』による水道料金収入の増加が、財務的に持続可能な水道事業体の運営にとって必要・不可欠な喫緊の課題となっている。

(2) 無収水の現状

DWS のデータでは全国は無収水率の平均は 2011/2012 年で 36.8%、2012/2013 年で 34.6% となっている。2011/2012 年の WSAs の無収水率の分布図を図 4-2-8 に示す。

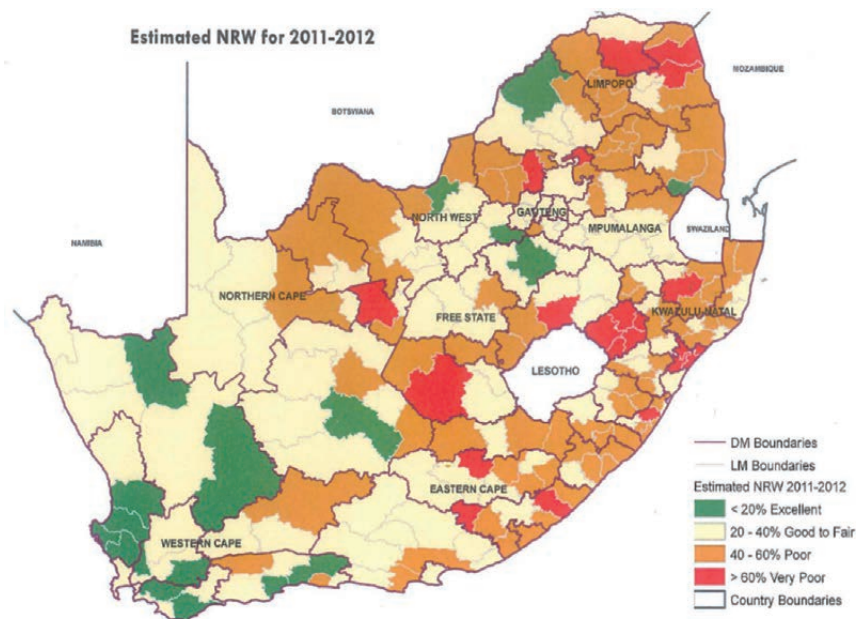


図 4-2-8 全国の WSAs の無収水率の分布図

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

152 の WSAs の内、16 の WSAs (10%) が無収水率 20%以下となっているが、残りの 136 (90%) の WSAs は 20%~60%以上となっており、多くの WSAs において無収水率の削減が大きな課題となっている。

(3) 水道料金徴収の現状

全国の WSAs の平均水道料金徴収率の推移を図 4-2-9 に示す。2004 年には 66.9% であったものが 2013 年には 44.5% まで下がってきており、WSAs の水道事業経営において大きな課題となっている。また、図 4-2-10 に州別の水道料金未払いの理由についての

調査結果を示す。

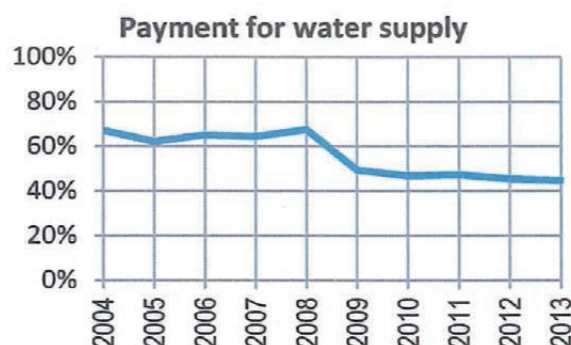


図 4-2-9 全国の WSAs の水道料金徴収率の推移

Non-payment reasons	WC	EC	NC	FS	KZN	NW	GP	MP	LP	RSA	
Councillor says don't pay	6.9%	22.4%	43.9%	15.0%	43.7%	28.6%	8.5%	3.6%	39.4%	24%	Within municipal control
No/non-functional meter	27.8%	16.5%	3.7%	24.3%	29.9%	15.7%	20.5%	43.8%	36.8%	28%	
No bill received	18.8%	15.2%	16.3%	13.6%	8.3%	22.3%	10.5%	24.9%	14.1%	14%	
Sub-total	53.5%	54.0%	63.9%	52.9%	81.9%	66.5%	39.4%	72.3%	90.3%	66%	
Can't afford	18.6%	24.5%	7.7%	7.1%	10.8%	12.8%	22.0%	13.8%	7.8%	14%	Beyond municipal control?
Other	27.8%	21.5%	28.4%	40.0%	7.3%	20.7%	38.5%	13.8%	1.9%	20%	
Sub-total	46.5%	46.0%	36.1%	47.1%	18.1%	33.5%	60.6%	27.7%	9.7%	34%	

注：WC-Western Cape, EC-Eastern Cape, NC-Northern Cape, FS-Free State, KZN-Kwa Zulu-Natal, NW-North West, GP-Gautenge, MP-Mpumalange, LP-Limpopo, RSA-Republic of South Africa

図 4-2-10 州別の水道料金未払い理由の調査結果

出典：Strategic Overview of the Water Services Sector in South Africa 2015, DWA

図 4-2-10 の水道料金未払いの内 66%（料金徴収員の未払い容認 24%、メーター未設置・故障 28%、請求書の未送付 14%）は、自治体の料金徴収の改善によって解決できる問題（within municipal control）であることが判明しており、34%については経済的な理由等により徴収が難しい状況にある。

従って、2013 年の水道料金未払いの 55.5%の内、自治体の努力によって 66%の料金未払いが解決できれば、全体では 81.1%（44.5%+36.6%(55.5%×0.66)）まで料金徴収率を上げることが可能な状況にある。

(4) 本技プロにおける無収水に係る研修の選定理由と経緯

南アフリカでは水道インフラ施設が老朽化し、漏水が多く発生しており、不法な水道網接続（盗水）、技術者不足、未熟な保守管理から、全国無収水率³⁵は 34.6%と高く、一部 60%

³⁵ 無収水率(NRW ratio)とは浄水場から送出された水道水のうち水道料金徴収に至らなかった水量の割合。IWA（国際水協会）の無収水定義は、無収水＝有効無収水量(Unbilled Authorized Consumption)＋無効水量（Water Loss）。

を超える地域も存在する(DWS, 2015)。本調査で視察を行った自治体も無収水対策に取り組むケープ州の12%~21%を除き、30%~48%という高い無収水率が確認された。

また、地方自治体の安定的な水道事業運営には、消費者からの水道料金の徴収が必須であるが、多くの自治体でコストリカバリーが出来ていない³⁶。水道料金の徴収率を上げるには、安全かつ需要に応じた水供給とアクセス格差の是正など、消費者の満足度を満たすサービス向上を図る必要がある。そのためには、無収水の削減が重要であり、南アフリカにおける喫緊の課題となっている。なお、課題への対応が望まれる一方で経験豊富な技術者が多く、その人材が退職する中での若手人材への技術継承や新規技術人材の育成が適時に行われてこなかったことから³⁷、職能を備えた技術人材を自治体が十分に雇用できていない状況が続いている。現在、これらの人材に対して体系化した研修を行うことが出来る機関はごく限られる。民間コンサルタントの講師を備上して研修を行っている自治体もあるが、その多くは予算の都合上、継続的な研修を行うことが出来ない現状である。

本調査にて、南アフリカ側(DWS, IBTC, SALGA)へ上記調査結果を発表・説明したところ、南アフリカ側から無収水への対応にかかる高い関心が示された。続いて、調査団・南アフリカ側の合同ワークショップでの問題分析を通じて、IBTCが無収水技術の十分な研修環境を整えることが同問題の解決及び地方自治体の技能向上に極めて有効との理解が共有された。さらに過去3年の国別研修の受講経験者の知見から、日本が無収水につき比較優位性の高い技術を有することを認知されている。これらの背景から、本案件において無収水技術に焦点を当てた協力が、IBTCの研修実施・提供機関としての機能強化、ひいては当該国の水道事業技術力の強化に極めて有用とし、プロジェクトにおいて無収水に特化した研修を実施することで合意がなされた。

4-3 水道セクターにおける人材育成の現状と課題

4-3-1 水道セクターの人材育成にかかる国家政策・人材育成計画

(1) 国家開発計画 2030 (NDP) (2013 年)

最上位に位置付けられる国家計画であり、主に以下のテーマから構成される。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 新規雇用の創出② 強靱な経済インフラの整備③ クリーン／再生可能エネルギーを活用した経済④ 全員参加型の計画立案⑤ すべての国民への質の高い教育訓練⑥ すべての国民への質の高い医療⑦ 腐敗の防止⑧ 有能な行政能力⑨ 国家の団結 |
|---|

³⁶ Chapter 4.10 Asset management, Strategic overview of the water services 2015, DWS (2016)

³⁷ DWS, WSAs への聞き取り調査 (2016 年 11 月)

同計画では、以下のように水道セクターに関連する人材育成に係る問題・課題について述べられている。

② 強靱な経済インフラ整備において、水資源を社会・経済開発における重要な戦略資源として捉え、水セクターの人材育成に関して、経験豊富な技術者の急速な減少を懸念事項として挙げている。

⑤ 教育訓練において、技能不足が南ア経済発展の足枷となっているとの視点から、技能計画立案および技能創出手段の改善、一連の強固な資格および非公式訓練プログラム支援の開発、2030年までに30,000人/年のArtisanの創出などを掲げている。

⑧ 行政能力において、水道事業体としての地方自治体について、技能および専門技術の損失・不足が公共サービス低下に繋がっているとし、次世代への技能および専門技術の継承を課題として挙げている。また、公共サービスおよび技能戦略のための正式な新卒採用スキームなどを掲げている。

(2) 国家水資源戦略Ⅱ：2013-2017（NWRSⅡ）（2013年）

NWRSⅡは、NDPで掲げられた構想に対応するため、南アの限られた水資源の保護、利用、開発、保全、管理、調整のための戦略を要約したものである。

上述のNDPで掲げられた水道セクターに関連する人材育成に係る構想に対応する、NWRSⅡにおいて提言（もしくは実施）されているプログラムは下表のとおりである。

表 4-3-1 水道セクターに関連する人材育成に係る NDP と NWRSⅡ の整合

NDP テーマ	NDP における目標・対策項目	NWRSⅡ におけるプログラム項目
教育訓練	・技能開発計画立案および技能創出手段の改善 ・一連の強固な資格および非公式訓練プログラム支援の開発 ・2030年までに30,000人/年のArtisanの創出	・DWS Learning Academy（奨学金制度。主にDWS職員の人材確保） ・技能計画および水セクター関連技能創出の改善を目的とした技能開発計画 ・「War on Leak」プログラム。15,000人のArtisanおよび配管工の育成（主に若年未雇用者を対象し、資金拠出のみ）
有能な行政能力	・公共サービスおよび技能開発戦略のための正式な新卒採用スキーム	・DWS Learning Academy（奨学金制度。主にDWS職員の人材確保） ・メンターシップ制度 ・職務特定免除ポスト

NWRS II では、水道セクターに関連する重要な技能および能力開発について、以下のとおりにとまとめられている。

- ① 能力開発、訓練、技能開発プログラムの計画立案、提供、品質保証の調整メカニズムの欠如
- ② 多数の教育訓練・技能開発プロバイダーの存在
- ③ セクター技能情報拠点の不在
- ④ 教育訓練機関の水セクターのニーズに見合った資格提供能力の欠如
- ⑤ 高等教育訓練、資格、専門的職業登録のギャップ
- ⑥ 人材育成計画（後継者育成、専門技能者のリクルートなど）の不足
- ⑦ 低い水分野リテラシーおよび知識
- ⑧ 複雑な国家資格学位認証制度（NQF）、規制制度、3つの下位枠組みと各品質協議会の配置のもとで提供される教育訓練・技能開発
- ⑨ 水分野における職能の計画・区分をガイドするツールとしての水に特化した職能の認証制度の枠組みの不在
- ⑩ 教育訓練・技能開発に係る資金調達の重複
- ⑪ 水分野における特定の重要な技能の欠如（工学的技能、熟練技術、社会経済、環境衛生、マネジメント・スキルなど）

また、水道セクターに関連する人材育成に係る戦略活動として以下を掲げている。

- ① 担当機関のマッピング
- ② 協調された技能計画、資金調達、モニタリングのメカニズムの創設（長期的な人材育成計画、技能情報拠点、効率・効果的な資金調達モデル、水セクター優先事項およびニーズへの重点的な取り組み、モニタリング・評価）
- ③ 教育訓練機関と職場との連携強化
- ④ 国民意識向上と水分野リテラシー
- ⑤ 政府間協力、セクター協調・協同

(3) 国家技能開発戦略 III（NSDS III）（2011 年）

技能開発システムの効果および効率の向上を以って国家技能開発戦略（National Skills Development Strategy : NSDS）を推進するため以下を目的・柱としている。背景にある問題の一つとして、経済発展・成長に欠かせない熟練・技術専門分野における技能の欠如を挙げている。

目的

- ① 理論習得と職場訓練の一体化
- ② 国民一人一人に対する持続的な雇用と継続的な業務従事の実機促進
- ③ 労働市場のニーズおよび社会的公正に対応した技能開発システムおよび構造の推進（雇用者、訓練提供機関、セクター別技能教育訓練機関（Sector Education &

Training Authority : SETA) の緊密な連携の促進)

主要な柱

- ① ステークホルダー参画によるセクター別の戦略、プログラム、プロジェクト
- ② SETA によるプログラムおよび助成制度
- ③ 職能資格に繋がる「専門職・職業・技術・学術人材育成 (Professional, vocational, technical and academic programmes : PIVOTAL) プログラム」
- ④ 職業教育訓練の再活性化に繋がるプログラム
- ⑤ 訓練および技能開発の能力向上インセンティブ
- ⑥ 公共および民間の訓練機関、SETA のパートナーシップ
- ⑦ 村落開発に関連する技能への重点化

4-3-2 水道セクターの人材育成に関連する行政組織・資格認証制度

(1) 水・衛生省 (DWS)

南アにおける水・衛生全般の監督省であり、NWRs-2 の中心的な実施機関である。

DWS 職員に対する社員教育を実施し (後述する IBTC における研修を含む)、将来的な人材確保を目的とした奨学生制度などを設けている。一方で、水道セクターの人材育成に関連して、現在、15,000 人の Artisan および配管工の育成を対象にした「War on Leak」プログラムを実施しているが、主に若年未雇用者を対象としており、資金拠出のみとなっている。

また、資格認証について、水供給公社 (WB) および水道事業体 (WSA/WSP) となる自治体職員を対象として、上下水処理プロセス管理に係る資格認証を行っている (Process Controller Registration Certificate)。

(2) 水セクター・リーダーシップ・グループ (WSLG)

WSLG は DWS、水セクターの専門家等から形成されるグループであり、水セクターにおける開発対象の職能の優先化、新たな職能の資格の検討などを行っている。現在、水道セクターでは配水技術者および上下水処理プロセス管理者などが優先職能として位置付けられており、無収水技術に関連する新たな資格について議論を行っている。

(3) 水供給公社 (WB)

水・衛生省下にある複数の WB では、WB 職員を対象とした社員教育、WB 職員および自治体職員を対象とした上下水処理プロセス管理者および Artisan の育成の Learnership プログラム、奨学金プログラム、大学生を対象としたインターンシップ・プログラムなどを行っている。

とくに Learnership プログラムは、公的資格取得に繋がる研修として実施されており、研修実施場所として認定された浄水場、水質試験室、講義室等を提供し、外部講師 (民間教育訓練機関) に委託して実施されているケースが多い。ただし、Rand Water は専属講師を擁する、主に上下水処理プロセス管理の資格取得が可能な認定技能開発機関「Rand Water Academy (RWA)」を有する。

(4) 自治体（WSA/WSP、カテゴリー：大都市、地区、地方）

一般的に自治体職員に対して社員教育を実施しているものの、水道事業に特化した独自の体系的な人材育成を行える自治体は、予算制限および計画・実施能力、研修施設・設備等の制限から、大都市（Metro）カテゴリーを除いて限られている。

自治体は、水道部門に割り当てられる人材育成予算、もしくは、エネルギー・水セクター教育訓練機関（EWSETA）や地方行政セクター教育訓練機関（LGSETA）による水道セクターに関する技能開発プログラムを活用し、公共もしくは民間の研修機関が提供する研修を受講することができる。しかし、地区もしくは地方カテゴリーの自治体は、必ずしもこれらのプログラムを積極的に利用した人材育成を行っていないようである。このような自治体では、水道部門内での日常的な運営維持管理における経験のある職員による現場指導に留まる（これらの職員の退職により技術継承が困難になりつつある）。

また、協同組合管理・伝統事業庁（Cooperative Governance & Traditional Affairs : CoGTA）傘下にある地方インフラ整備支援機構（Municipal Infrastructure Support Agency : MISA）による技能開発プログラム、財務省によるインフラ技能開発助成制度（Infrastructure Skills Development Grant : ISDG）を活用した技能開発プログラムが、特定の地区もしくは地方カテゴリーの自治体を対象として実施されている。いずれも、公共もしくは民間の教育訓練機関に委託して研修が提供されている。

大都市・首都圏カテゴリーの自治体（Metro）では、公的資格取得に繋がる研修実施場所として認定された浄水場、水質試験室、講義室、ワークショップ室等を提供し、外部講師（民間教育訓練機関）に委託して実施されているケースが見られる。

(5) 国家資格学位認証制度（NQF）

NQF は、複数ある評価審議会が認証する資格もしくは学位のレベルを、単一の枠組みで評価するために創設された国家制度である。具体的には品質保証された国家資格の分類・区分、登録、公開、連結を行う包括的な体系であり、学習希望者（ポスト義務教育）の技能・知識の国家認証を可能にするために習得成果記録が登録される原則やガイドラインの集合体である。それにより「生涯学習」を促し、ひいては国家の社会経済発展に寄与することができる」と謳っている。

NQF の目的は、以下のとおりである。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 習得成果に係る統合化された単一の国家的枠組みの構築② 教育訓練、キャリアパスへのアクセス促進、および、それらにおける学成果の流動性と連続性の確保③ 教育訓練の品質向上④ 教育訓練、雇用機会における過去の不公平な差別の是正の促進 |
|--|

NQF は南アフリカ資格学位機関（SAQA）により推進・開発・調整され、さらに NQF には 3 つの領域を管轄する下位枠組みがあり、それぞれの下位枠組みに対して評価審議会が設けられている。NQF の下位枠組みと評価審議会の関係を下表に示す（SAQA および評価審

議会の役割等については後述)。

表 4－3－2 NQF の下位枠組みと評価審議会

下位枠組み	評価審議会	教育訓練機関
高等教育学位枠組み (HEQF)	高等教育審議会 (CHE) 高等教育評価審議会 (HEQC)	大学、工科大学
基礎及び中等教育訓練資 格枠組み (GFETQF)	基礎及び中等教育訓練評価審 議会 (Umalusi)	技術職業教育訓練校 (TVET) 認定技能開発機関 (公的・民 間)
技能職能資格枠組み (OQF)	技能職能評価審議会 (QCTO)	技術職業教育訓練校 (TVET) 公共・民間教育訓練機関

NQF では分野・技能ごとに習得成果の 10 段階の NQF レベルが設けられ、習得成果を客観的・公的に証明する指標となる。下表に、SAQA が規定する NQF レベルの習得成果指標 (Level Indicator) を示す。

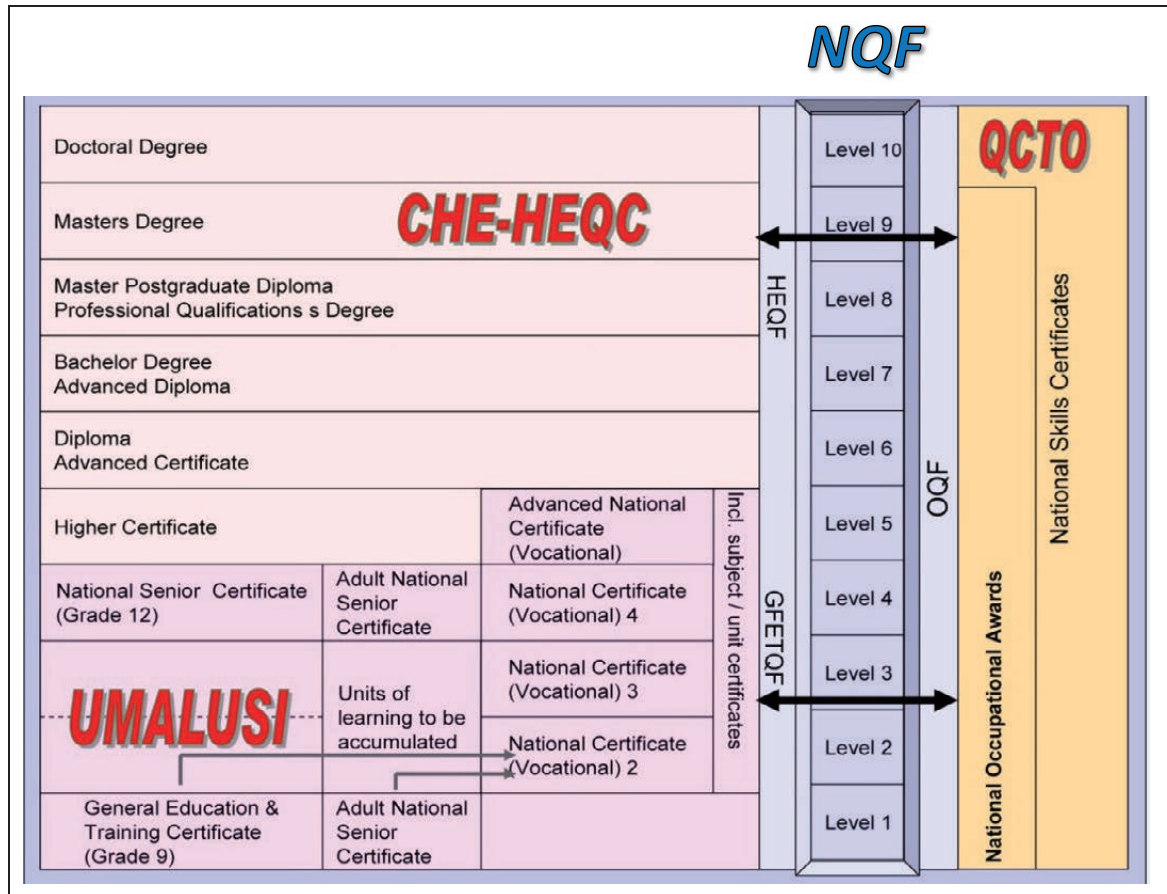
表 4－3－3 NQF レベルの習得成果指標（1/2）

レベル	学習レベル	技能レベル	業務遂行レベル	問題解決能力	職務への姿勢
1	・一般知識（一分野以上）	・限定された分野の知識習得に多くの時間が必要	・監督のもと、明確化された業務ができ、主要ツールが使用可能	・一般課題について解決可能	・特定の環境において、職務の役割の認識可能
2	・基本知識（一分野以上）	・限定された分野の知識について理解可能	・監督のもと業務ができ、多様なツールが使用可能	・各人の知識を活用し、明確化された課題について解決可能	・特定の環境において、各人の価値を業務へ反映可能
3	・主要知識（一分野以上及び専門分野）	・専門分野や関連分野における知識について理解可能	・限定された状況下および管理環境下で業務可能	・各人の知識を活用し、課題に対する解決手段の選定が可能	・組織の理念に従うことができる。
4	・業務上必要な主要知識（一分野以上および重点専門分野）	・専門分野や関連分野に応じた技能について理解可能	・基本的な手法、手順や技術を業務に適用し、業務の改善が可能	・各人の知識を活用し、課題に応じて部分的に業務改善が可能	・組織の理念に着実に従い、行動規範について理解可能
5	・業務上必要な主要知識（基幹分野において一分野以上）	・業務に対する技能開発の必要性の有無を認識可能	・標準を業務に適用し、支援のもと、業務の遂行計画の策定や管理が可能	・新規課題の解決策の策定が可能	・組織規定や行動規範に遵守可能
6	・業務上必要な詳細知識（同分野の理論の活用が一部可能、一分野以上）	・種々の知識形式、説明形式の理解が可能 ・知的産物の生成過程の理解が可能	・業務の適切な手順の判断が可能	・得意分野での手法、知識に基づいて解決案を導くことで解決経験の浅い課題を解決可能	・組織の理念の矛盾などを理解した上で決断、行動が可能。
7	・業務上必要な総合的知識（同分野の理論の活用が可能、一分野）	・競合知識の理解や基本的な知識形式の評価が可能	・多様な業務手順を理解し、多角的に課題解決の方法を選定可能	・根拠に基づいた解決案を策定し、高度な課題を解決可能	・支援のもと、適切な理念に基づいた行動、決断ができ、それを正当化することが可能
8	・業務上必要な最先端の知識（関連分野の理論の活用が可能、一分野）	・知識源の審議や知的産物の生成過程の評価が可能	・解決経験の浅い課題に関して、専門分野の知識を有用し、高度な課題の解決が可能	・得意分野での手法、知識に基づき、高度かつ抽象的な課題を解決する多様な技術を保有	・多様な理念が存在する特定条件下で、適切な理念に基づいて、存在理念の課題を特定可能
9	・業務上必要な専門知識（現在および過去の研究の活用が可能）	・知的産物の生成過程の評価や専門分野の研究・調査手法の選択が可能	・高度な課題の解決のために適切かつ独創的な方法を活用可能	・高度かつ難解な課題を解決する非常に多くの技術を保有しており、専門的な条件下で策定した解決案の実施方法を理解可能	・組織問題の解決、知的産物のために、独自に理念に基づいた決断が可能 ・特定の条件下で、理念の発展に貢献可能
10	・業務上必要な最先端及かつ重要専門知識（新規研究を理論化し、新技術を創生可能）	・知的産物の生成過程や理論について討議が可能	・高度で専門的な課題に対して独創的な方法を有用し、解決する技術を新規に開発可能	・高度な課題を独創的かつ斬新な方法で解決するための専門的な知識、スキルを保有	・新規理念の課題の特定、改善が可能

表 4-3-3 NQF レベルの習得成果指標 (2/2)

レベル	情報管理能力	伝達能力	状況判断能力	習得管理能力	責任能力
1	・聞き取りや口頭、読み書き、および基本的な計算による情報を管理可能	・口頭や書面による報告を正確に実施可能	・各人が実施した事項内において、状況を理解することが可能	・履修内容をスケジュール化し、学習教材を活用可能	・グループの一員として、業務の遂行が可能
2	・読み書きや数学の知識を活用可能	・口頭や書面による報告を正確にでき、明確な意見を口述可能	・広い状況下で各人が実施した内容を理解することが可能	・組織化および監督のもと、習得が可能	・グループの一員として、効率良く時間管理ができ、健全な職場環境を構築可能
3	・情報を要約し、利用可能な情報を管理し、課題に対する議論を実施することで、解決可能	・プレゼンテーションによる報告が可能	・組織全体や組織のオペレーションシステムを把握し、主要な機器や設備を活用することが可能	・監督のもと習得が可能	・チーム活動に対して効果的に貢献が可能
4	・関連情報の収集、分析、評価をし、的確な対応が可能	・口頭や署名書面により確実かつ正確に情報を報告可能	・広い状況下で、組織の業務環境を理解することが可能	・監督のもと責任を持って各人で習得し、基準に対して各人の業務評価が可能	・業務に対する方策を決定し、また、率先して課題改善のための取り組みを実施することが可能
5	・口頭や書面による情報源から業務に必要な情報を的確に選定することが可能	・知的財産、著作権などの法的義務に準じ、口頭や署名書面により確実かつ正確に情報を報告可能	・他部署との関連を意識し、他部署への影響を考慮しながら措置方法について理解することが可能	・他者への習得促進や基準に対して各人や他者の業務評価ができ、必要な措置をとる事が可能	・他者を尊重し、効率よく業務の遂行が可能。また、監督責任や組織の資源を活用することに責任を持つことができる。
6	・多様な情報源の評価が可能 ・適切な情報の選定が可能	・与えられた条件下で、高度な情報を伝達することが可能	・新規条件下で適切な行動が可能。また、多様な組織の関連性を理解可能	・専門分野で成果を評価することが可能。また、各人の課題を特定し、他者の課題をサポートすることが可能	・限定された条件下で、他者や自身の決定に関して責任が取れる。
7	・特定の状況下で収集した情報の適切な活用、管理が可能	・討議の場で、各人の理論を説明することが可能。	・多様な状況下で業務を管理可能。問題解決のために組織協働の重要性を理解可能	・課題の改善の過程を効果的に管理することが可能	・各人の決定に全面的に責任が取れる。不透明な条件下で他者の決定に責任能力を限定可能
8	・特定の状況下で、問題解決の為の情報収集、分析の正確な判断が可能	・創造的な見解や説明、解決案を提供するために、高度な理論で聴衆に対して説明が可能	・組織内の役割や関係性を理解した上で、業務や組織の管理が可能	・他者と各人の習得すべき専門的な項目と習得方法を管理することが可能	・不透明な条件下でも他者の決定、全面的に責任を取れる。
9	・重要な分野において、評価の高い研究成果を達成するため、情報管理、処理の実施が可能	・専門的分野において、異分野の知識、経験をもった聴衆に対して説明が可能。	・組織内の関係性を理解した上で組織を適切に調整することが可能	・専門性を向上するための手法を各人で改善することが可能。また、複数人による相互作用を生み出せる。	・業務の管理、組織の運営に対して、責任を負う能力がある。
10	・新規で高度な課題から、独自の見解を創作するため、不完全な情報を処理し、独自の判断が可能。	・国際レベルで発明による成果を生み出すことや、専門家と非専門家に対して、研究、方策等を主張、説明することが可能。	・高度な組織管理を理解し、組織変更をすることが可能	・各人の研究開発、管理、研究指導が可能	・広範囲の業務の管理、組織に対して、責任を負う能力がある。

下図に、NQF における下位枠組みの資格・学位の NQF レベル関連性を示す。複数ある評価審議会が認証する資格もしくは学位のレベルを、NQF が単一の枠組みで評価することを表したものである。



出典：Draft Policy for the Quality Council for Trades and Occupations, 2008

図 4-3-1 NQF における下位枠組みの資格・学位の NQF レベル関連図

(6) 南アフリカ資格学位機関 (SAQA)

SAQA は、DHET 傘下に国家資格学位認証制度 (NQF) を管掌する役割として設置された機関である。SAQA の役割を要約すると、以下のとおりである。

- ① NQF の推進
- ② NQF の更なる開発、実施のモニタリング
- ③ 下位枠組みの調整

資格に関して、SAQA は、

- ① 資格もしくは資格の一部の開発・登録・公開のために、評価審議会と協議のうえで、政策・基準の開発・実施を行う。
- ② 関連基準を満たしていれば、評価審議会から提案された資格もしくは資格の一部を登録する。
- ③ 評価、従前習得度正当評価 (Recognition of prior learning : RPL)、単位累積・移行のために、評価審議会と協議のうえで、政策・基準の開発を行う。

(7) 評価審議会

表 4-3-2 で既述のとおり、NQF には 3 つの下位枠組みがあり、それぞれの下位枠組みに対して評価審議会（CHE-HEQC、Umalusi、QCTO）が設けられている。

NQF における評価審議会の役割を要約すると、以下のとおりである。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 下位枠組みを開発・管理し、提言する。② 適切な習得成果評価手法を含む、関連するセクターに必要な資格もしくは資格の一部を開発する。③ SAQA に対して資格もしくは資格の一部の登録の助言を行う。④ 下位枠組みの品質保証を行う。⑤ 教育訓練修了者に対して、資格認証証明書を発行する。 |
|---|

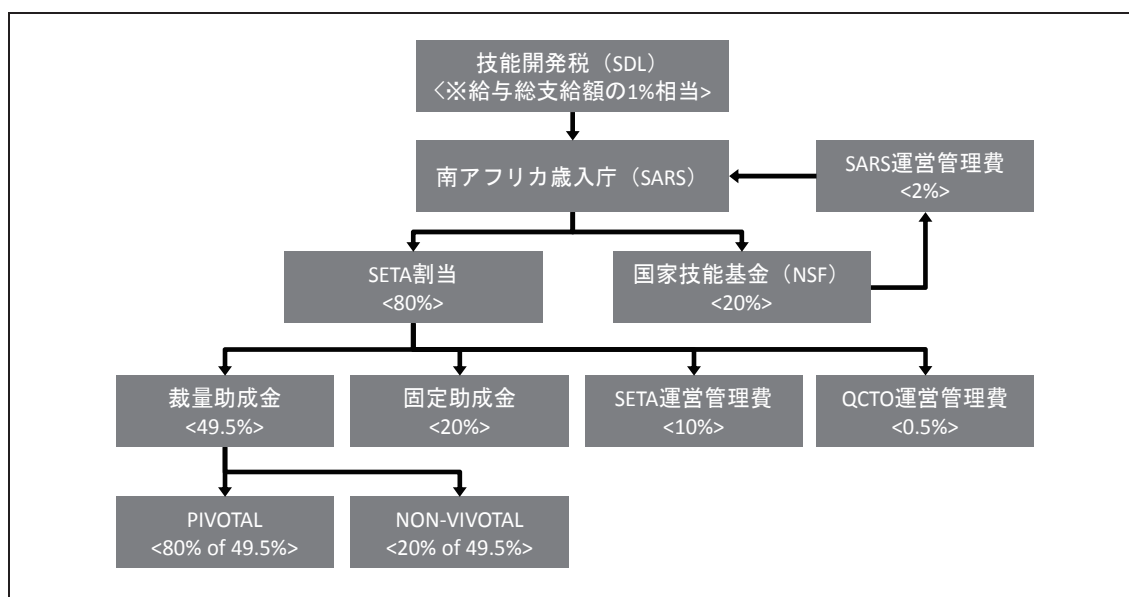
(8) セクター教育訓練機関（SETA）

技能開発を管轄する高等教育訓練省（DHET）傘下にある SETA は、DHET とともに NSDS の中心的な実施機関である。現在、21 分野の SETAs から構成されており、水道セクターに関連する SETA は、主に EWSETA および LGSETA である。

SETA の役割は、以下のとおりである。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① NSDS の枠組みに沿った「セクター技能開発計画（Sector Skills Plan : SSP）」の策定② SSP の実施<ul style="list-style-type: none">- Learnership の構築（SETA～雇用者～技能開発機関の三者の合意に基づいて実施される、理論研修および職場訓練から成る資格取得に繋がる技能開発の一形態）- 職場技能計画の承認- 助成金の支出・配分- NQF の発展支援- 品質保証（技能開発機関の認定、技能開発モニタリング、アセサー登録、その他の品質保証機関との協調、SAQA への報告）③ Learnership の促進（実践経験のための職場特定、教材開発支援、習得円滑化改善、Learnership 合意締結支援・登録）④ 国家技能開発庁（National Skills Authority : NSA）との連携（政策、戦略、SSP）⑤ 情報改善（就労機会、教育訓練機関⇄労働市場間） |
|--|

また、SETA の助成金の仕組みおよび配分比率は、下図のとおりである。裁量助成金、特に各 SETA の「専門職・職業・技術・学術人材育成（PIVOTAL）」プログラムにおいて優先リスト化された技能に対する助成の割当が大きい。雇用者が学習希望者に対して認定された教育訓練機関における研修を提供する上で、同助成金の効果的な活用が鍵となる。ただし、現行のモデルが見直され、SETA の名称、役割、助成金の割当率等の変更が検討されている。



出典：Guidelines on the Implementation of SETA Grant Regulations (2015), DHET もとに作成

図 4-3-2 SETA の助成金の仕組みおよび配分比率

EWSETA および LGSETA における PIVOTAL 優先リストを、下表に示す。いずれも求められる職能を持った職員の過不足に焦点が当てられており、水道事業体である自治体の具体的な人材育成における技能開発ニーズとは言い難い。

EWSETA にはエネルギー・セクターも含まれており、水セクターは DWS、WB、民間企業からの情報、各組織が作成する職場技能開発計画に基づき、人材育成ニーズが把握され PIVOTAL 優先リストが作成されている。

一方、LGSETA の PIVOTAL 優先リストは自治体の公共サービス全般が対象となっており、水道セクターに特化したものではない。

表 4-3-4 EWSETA の PIVOTAL 優先リスト

業務コード	職能	専門分野	SETA の措置計画	NQF レベル	必要な研修員数
121905	プログラムオフィサー / プロジェクト・マネージャー	プロジェクトディレクター	- 体験学習のための研修者の配置 - Learnership と奨学金	5,6	1,000
214301	環境系技術者	大気汚染防止技術者、水資源専門家	- 工学、水科学分野における研究のための奨学金	6,7	2,500
213306	水質分析技術者	水路技術職員、水理技術職員、下水処理職員/技師	- 工学、水科学分野における研究のための奨学金	6,7	2,500
215103	エネルギー系技術者	バイオエナジー技術者、エネルギーサービス技術者、水エネルギー技術者、核エネルギー技術者、再生可能エネルギー技術者、太陽エネルギー技術者、風力エネルギー技術者	- 工学研究のための奨学金	6,7	5,000
214201	土木技術者	バイオシステム技術者、建築技師、地盤技術者、林業技師	- 工学研究のための奨学金	6,7	1,000
215101	電気技術者	制御技術者、発電設備専門技術者、電気設計技術者、配電技術者、電力システム技術者	- 工学研究のための奨学金 - Apprenticeship	5,6	1,000
671101	電気技師	建設電気工事士、電気配線工事士、電気取付工事士	- Learnership - Apprenticeship 及び奨学金	2,-5	3,000
313106	集光型太陽熱発電プラントのプロセス管理技術者	集光型太陽熱発電プラント技師、太陽熱発電プラントオペレーター	- Learnership - Apprenticeship 及び奨学金	2-4	3,000
313201	水処理施設オペレーター	下水処理場オペレーター、下水管理技術者、浄水場オペレーター	- Learnership	2-4	1,000
642602	太陽エネルギー発電装置施工技術者	太陽光発電装置施工技術者、太陽熱発電装置施工技術者	- Learnership - Apprenticeship 及び奨学金	2-4	3,000

出典：Extent of support for skills generation in the water sector, EWSETA, 8th Nov. 2016

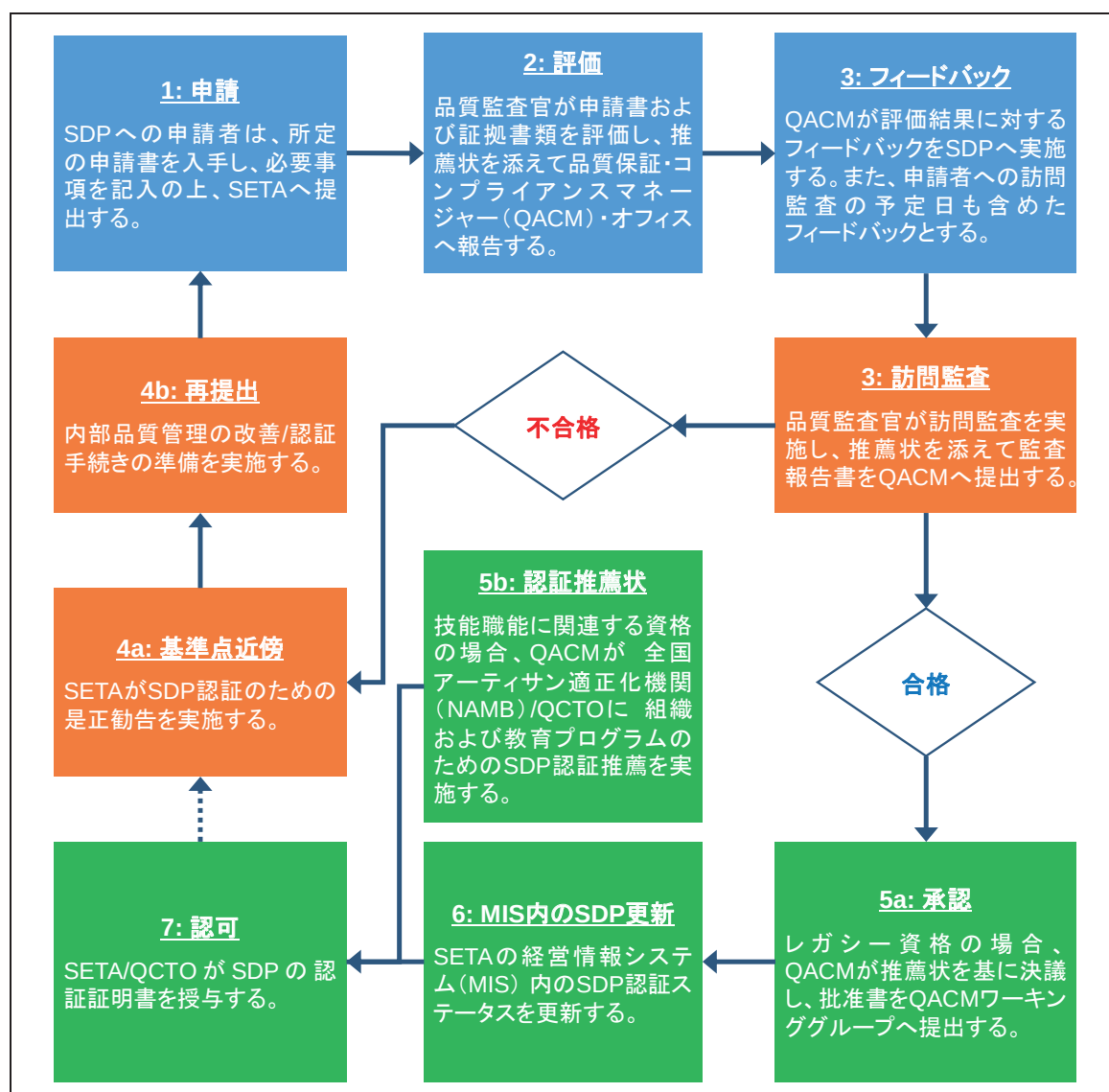
表 4-3-5 LGSETA の PIVTOTAL 優先リスト

業務コード	職能	専門分野	SETA の措置計画	NQF レベル	必要な研修員数
121101	財務管理者	会計システムマネージャー、予算管理マネージャー、会計主任、予算管理主任、財務マネージャー、財務責任者、会計監査役、外国為替マネージャー、内国歳入管理者、歳入評価マネージャー	・ 地方財務、マネジメント教育計画/ 国家認定、自治体会計認定 Learnership	6&7	31
121104	内部監査管理者	-	・ 地方財務、マネジメント教育計画/ 国家認定、自治体会計認定 Learnership	6&7	34
121905	プロジェクト・マネージャー	プロジェクトディレクター	・ Learnership ・ 候補介入	6&7	111
132301	建設プロジェクト管理者	建設工事マネージャー、施工管理者、工事現場マネージャー、建設プロジェクト総括、土地開発マネージャー、インフラ開発技術マネージャー	・ 計画および開発認定 ・ 労働集約型工事 ・ インフラ資産の維持管理	6	56
214201	土木技術者	バイオシステム技術者、施工技術者、環境技術者、GIS および土地利用管理者技術者、地質技術者、水理技術者、現場設計者	・ 修了証書/認定証 ・ 技能開発計画 ・ Learnership ・ 計画開発のためのインターンシップ	6&7	150
216401	都市・地域開発プランナー	コミュニティー/郡/地域プランナー、環境プランナー、土地利用プランナー、自然資源管理コンサルタント、オフィサー/プランナー、市街プランナー、交通輸送プランナー、	・ 学位、修了証書 Learnership	6&7	58
241101	会計士	銀行会計士、債務マネージャー	・ 国家認定、自治体会計認定/ 上級会計 Learnership	6&7	149
313201	水処理施設オペレーター	下水処理場オペレーター、下水管理技術者、浄水場オペレーター、給水場オペレーター	・ Learnership、 RPL、技能開発計画	4	212
331301	財務事務	財務責任者	・ 国家認定、自治体会計認定 Learnership	4&5	158
642601	配管工 (一般職)	消火栓修理工事士、消防機関配管工事士、配管維持管理工事士、配管工事の請負業者、衛生配管工事士、スプリンクラー配管工事士、上水配管工事士	・ Apprenticeship、 Learnership	4&5	117

業務コード	職能	専門分野	SETA の措置計画	NQF レベル	必要な研修員数
671101	電気工 (一般職)	設備機械工事士、電機子巻線技師、コイル巻線技師、電気工事の請負業者、電気取付工事士、電気整備士、高デューティーコイル巻線技師、モーター巻線技師、鉄道信号電気技師	- Apprenticeship、 Learnership	4&5	221

出典：LGSETA Sector Skills Plan 2016-2017 (2016)

SETA の役割に「技能開発機関 (Skills Development Provider : SDP) の認定 (Accreditation)」があるが、認定プロセスを次図に示す。



出典：Accreditation Procedure for Skill Development Provider, EWSETA

図 4-3-3 技能開発機関の認定プロセス

EWSETA が、水道セクターにおいて教育訓練を支援し、また技能開発機関（SDP）の認定の対象とできる SAQA 登録資格は下表のとおりである。一方で、LGSETA における登録資格には水道セクターの資格はない。

資格証明書を取得するに当たり、各資格に既定された資格構成要素（Unit Standard : US）から複数選択し、それぞれの資格構成要素の履修単位を累積し、各資格に既定された必要履修単位に到達することが必要となっている。

表 4－3－6 EWSETA の水道セクターにおける認定対象の SAQA 登録資格

SAQA ID	資格証明書種別	資格名称
60169	National Certificate	Water and Wastewater Reticulation Services NQF Level 2
60155	National Certificate	Water and Wastewater Reticulation Services NQF Level 3
60189	Further Education and Training Certificate	Wastewater and Water Reticulation Services NQF Level 4
58951	National Certificate	Water and Wastewater Treatment Process Operations NQF Level 2
60190	National Certificate	Water and Wastewater Treatment Process Operations NQF Level 3
61709	Further Education and Training Certificate	Water and Wastewater Treatment Process Control Supervision NQF Level 4

4－3－3 インフラ整備局研修センター（IBTC）の現状と将来計画

(1) 機能および組織

インフラ整備局研修センター（IBTC）の機能と組織計画にかかる根拠文書は、2014 年策定 2015 年発行の Strategic Business Model, Version 1 となる。ただし、同書に記載された計画案は現在も各関係者の意見を収集しているところであり、いずれ改訂版が出される（時期未定）。

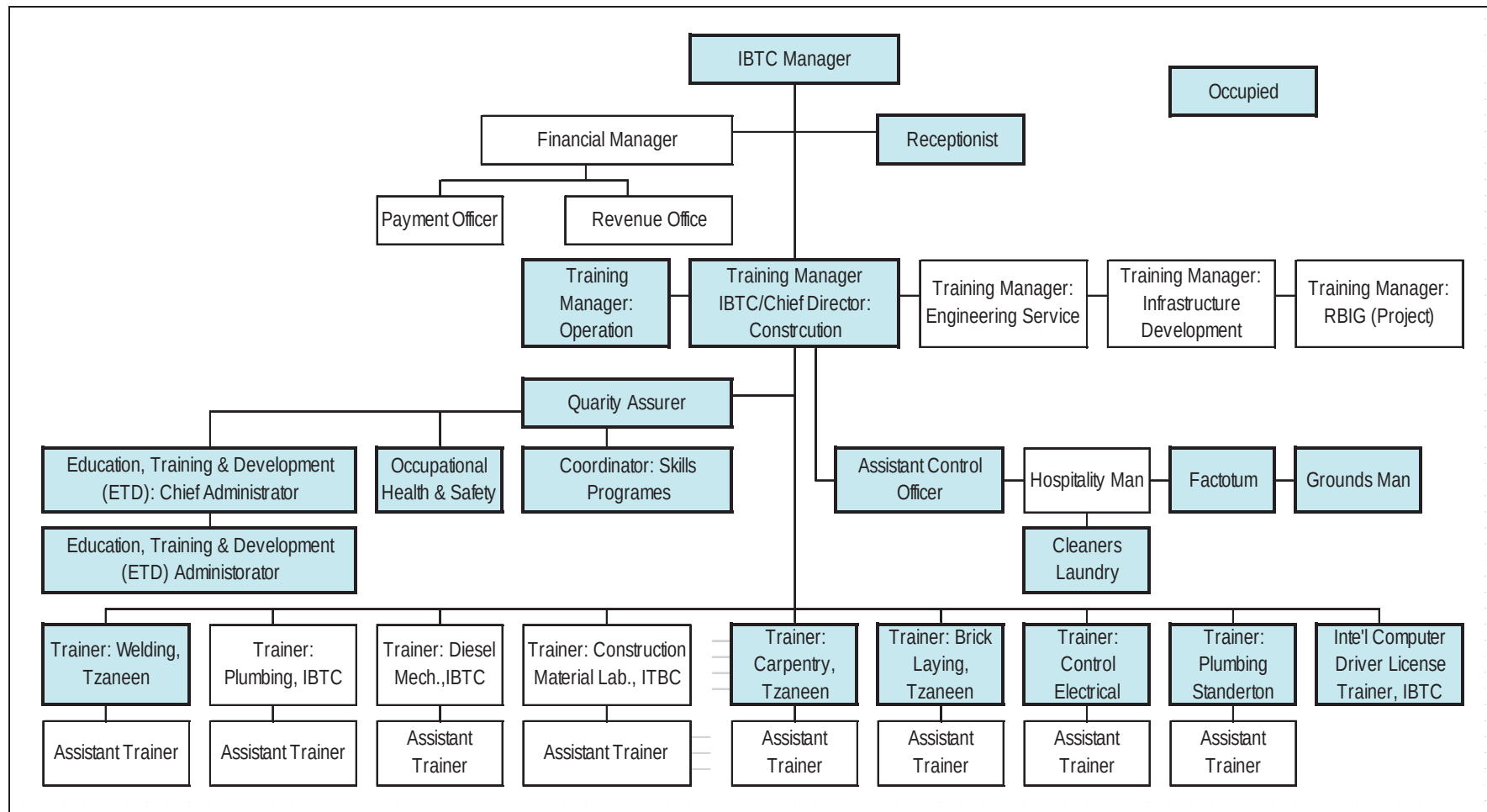
IBTC の従来の機能を、以下に示す。

- NWRIB に関係するすべての研修の調整・実施・モニタリング・評価の中心的役割
- 技能継承・指導教育（Mentoring）プログラム
- DWS のための Artisan および技能の開発
- 品質保証された認定研修プログラムおよび施設
- 認定ステータスの維持
- 内外への研修プログラムのアピール
- キャリア選択としての水セクターをアピールするための出前教室
- 組織内能力強化のための国際パートナーシップ
- DWS のニーズに合った新たな職能資格の開発、既存資格との調整

次頁に、兼務を含む職員（臨時雇用、パートスタッフ含む）の配置状況を記した IBTC の組織図を示す。正職員・省雇用職員数は 10 名である（2016 年 11 月現在）。IBTC 本部以外

に、現在 2 つの研修機能を有するサテライト、Tzaneen（Limpopo 州、Construction North）および Standerton（Mpumalanga 州、Construction East）がある。

IBTC は現在、DWS の水資源管理インフラ整備局（National Water Resource Infrastructure Branch : NWRIB）傘下の建設セクションに位置しているが、将来的には NWRIB 直下の独立セクションとなることを目指している。



出典：IBTC

図 4-3-4 IBTC 組織図

(2) 予算

DWS を含む行政機関の会計年度は 4 月 1 日～3 月 31 日（参考：地方行政・自治体は 7 月 1 日～6 月 30 日）。通例、11 月中に各局が翌年度予算案を取りまとめて事務次官（Director General : DG）に提出、これが大臣の承認後に閣議に提出される。通常、翌年 1 月に財務省承認が下りる。

2016/17 年度の建設セクション予算は 4,437 万ランド（約 3 億 3,900 万円）、そのうち IBTC 予算は 2,234 万ランド（約 1 億 6900 万円）である。

(3) IBTC の現在の研修実施能力および施設状況

IBTC の設立には、NWRIB の建設セクションによるダム・水路・貯水池などの工事に従事する若手技能工の能力を開発することが背景にあることから、現行の研修実施対象および分野が、主に建設セクション職員に対する建設分野に関連する技能に限定されている。

研修実績として、IBTC 本部ではワークショップ棟が建設されているものの機材・設備が揃っていないため、主にサテライトで建設セクション職員（35 名）を対象にした技術的な研修実績がある。ディーゼルエンジン、溶接工、電気工、スプレー塗料工、整備工などである。これらはいずれも SETA から認定されていない研修であるが、講師は技術職業教育訓練校（TVET College）に委託されている。

SETA から認定された技能開発機関として IBTC が有する認定技能研修には、2014 年に製造業・エンジニアリングと関連業種サービス教育訓練機関（Manufacturing, Engineering and Related Services SETA : merSETA）から取得した「基礎労働安全衛生（Occupational Health and Safety : OHS）プログラム」（3 つの資格取得構成単位から形成）があり、建設セクション職員（30 名）に対して研修実績がある。

さらに、パソコンの初中級スキル研修の「国際コンピューター操作ライセンス（International Computer Driving License : ICDL）」の認定を 2014 年に取得し、建設セクション職員（50 名）に対して研修実績がある。

現在、IBTC が SETA による認定取得を進めているものは、コンクリート材料室内試験、ディーゼル整備工、配管工である。すでに本部にワークショップが建設されているが、現在、必要な機材・工具を調達手続き中である。

IBTC は、現状の課題を以下のとおりに挙げている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 研修実施能力強化② 水セクターの教育・訓練機関とのパートナーシップ構築③ 講師能力強化④ 教材開発 |
|--|

以下に、IBTC 本部の既存施設の状況、収容人数等を示す。

- 本棟
受付、執務室：4 室、講堂：65 名、会議室：25 名、講義室：3 室×各 18 名、コンピューター訓練室：18 名、資料室、サーバー室、キッチン、食堂、トイレ等
- ワークショップ棟
コンクリート材料室内試験：1 室、ディーゼル整備工：1 室、配管工：1 室
- 宿泊棟
寝室：30 室／最大 54 名、大食堂：150 名、キッチン、トイレ



IBTC 本棟外観



IBTC 本棟内講堂



IBTC ワークショップ棟



IBTC 宿泊棟

写真 IBTC の施設状況

(4) IBTC の将来計画

調査およびDWS/IBTC等との協議を経て確認された水道セクターにおける将来的なIBTCの役割は、以下のとおりである。

- ① 水供給公社、SALGA、大都市自治体等との相互補完的で力強い協力関係に基づく、水道セクターにおける技能開発（人材、教材、施設、情報）のネットワークのアンカー・ハブ・調整機能
- ② 水道セクター（水供給公社、水道事業体：自治体）のニーズに見合った技能に関する認定研修機関かつ技能テスト機関として実践的研修のプログラム作成・提供、人材育成（Engineer、Technologist、Technicians、Artisan）の推進

また今後、以下の技能に係る研修機関の認定取得に取り組みたいとの意向が示された。

- 水処理プロセス管理
- 浄水場運転
- 流量計・量水器キャリブレーション
- 配水管システム
- 無収水技術
- メンタリング、コーチング

このうち水道セクターの近年におけるニーズが高く、NWRS II でも掲げられた水保全/水需要管理（Water Conservation / Water Demand Management : WC/WDM）の推進に寄与する無収水技術が、IBTC への研修能力強化の支援対象とする技能として挙げられた。

IBTC で無収水技術の研修実施を実現する場合、既存の資格：配水管システム（Water and Wastewater Reticulation Services）NQF 2～4 の資格構成要素から関連するものを選択し、且つ追加の訓練要素やより実践的な指導・訓練を組み込むことにより付加価値のある「無収水技術研修プログラム（NRW Skills Programme）」として開発、研修機関としての認定を取得することが可能であることを確認した。さらに、この研修プログラム（Skills Programme）形態は、SETA によって公式な教育訓練プログラムの一つとして認められており、学習希望者が助成金を受ける対象であることも確認した。つまり、研修受講者は資格構成要素の単位を取得でき、最終的な資格全体の証明書取得のために単位を累積することができる。

下表に資格：配水管システム NQF 2～4 の資格構成要素、および無収水技術研修プログラムを構成することが想定される資格構成要素を示す（更なる絞り込み余地あり）。長期的には、IBTC は、無収水技術研修プログラム（NRW Skills Programme）を軸に、資格（配水管システム NQF 2～4 全体に係る研修機関の認定取得）に取り組む意向であり、また、無収水技術研修プログラムと WSLG による新たな資格創出との協調の必要性も提言された。

これらを実現していくための、IBTC と既述の関係機関・組織との関係性（イメージ）を（次表に続く）図 4－3－5 に示す。

表 4-3-7 配水管システム (NQF Level 2) 資格構成要素

USID	Unit Standard Title	NQF Level	Min Credits	Mod
National Certificate: Water and Wastewater Reticulation Services: NQF Level 2				
Total Min. Credits: 124 (F:36, C:68, E:20)				
Fundamentals				
	Access and use information from texts	NQF Level 02	5	F
119454	Maintain and adapt oral/signed communication	NQF Level 02	5	F
119460	Use language and communication in occupational learning programmes	NQF Level 02	5	F
119456	Write/present for a defined context	NQF Level 02	5	F
7480	Demonstrate understanding of rational and irrational numbers and number systems	NQF Level 02	3	F
9009	Apply basic knowledge of statistics and probability to influence the use of data and procedures in order to investigate life related problems	NQF Level 02	3	F
12444	Measure, estimate and calculate physical quantities and explore, describe and represent geometrical relationships in 2-dimensions in different life or workplace contexts	NQF Level 02	3	F
7469	Use mathematics to investigate and monitor the financial aspects of personal and community life	NQF Level 02	2	F
9007	Work with a range of patterns and functions and solve problems	NQF Level 02	5	F
			36	
Core				
116932	Operate a personal computer system	NQF Level 01	3	C
246459	Apply personal safety practices in the water sector	NQF Level 02	4	C
254055	Construct water reticulation concrete work and brick masonry	NQF Level 02	5	C
13222	Deal with safety, health and environmental emergencies in the workplace	NQF Level 02	4	C
254059	Demonstrate Knowledge of Backfilling and Compaction	NQF Level 02	4	C
8494	Demonstrate an understanding of HIV/AIDS and its implications	NQF Level 02	4	C
254063	Demonstrate knowledge of pipes, associated fittings, valves and meters used in water and wastewater reticulation systems	NQF Level 02	10	C
246463	Demonstrate knowledge of water cycle, water and wastewater systems and processes	NQF Level 02	5	C
254061	Excavate a trench and install shoring	NQF Level 02	4	C
10252	Identify, inspect, use, maintain and care for engineering hand tools	NQF Level 02	6	C
254060	Operate mechanical, electrical, hydraulic and pneumatic tools and equipment	NQF Level 02	4	C
12484	Perform basic fire fighting	NQF Level 02	4	C
12483	Perform basic first aid	NQF Level 02	4	C
12481	Sling loads	NQF Level 02	4	C
9322	Work in a team	NQF Level 02	3	C
			68	
Electives				
254056	Assist in the operation and maintenance of Canals	NQF Level 02	5	E
254058	Assist in the operation and maintenance of dams	NQF Level 02	4	E
254054	Demonstrate knowledge of wastewater pipe unblocking and maintenance	NQF Level 02	12	E
254057	Demonstrate knowledge of water meters and reading techniques, and identify faults in meters	NQF Level 02	3	E
254062	Demonstrate knowledge of water reticulation systems and the cleaning and disinfection thereof	NQF Level 02	12	E
9973	Apply basic business concepts	NQF Level 03	8	E
11783	Install and maintain a water supply system	NQF Level 03	12	E
11784	Install and maintain drainage systems	NQF Level 03	12	E
			68	

出典: SAQA の資格情報検索から抜粋

表 4－3－8 配水管システム（NQF Level 3）資格構成要素

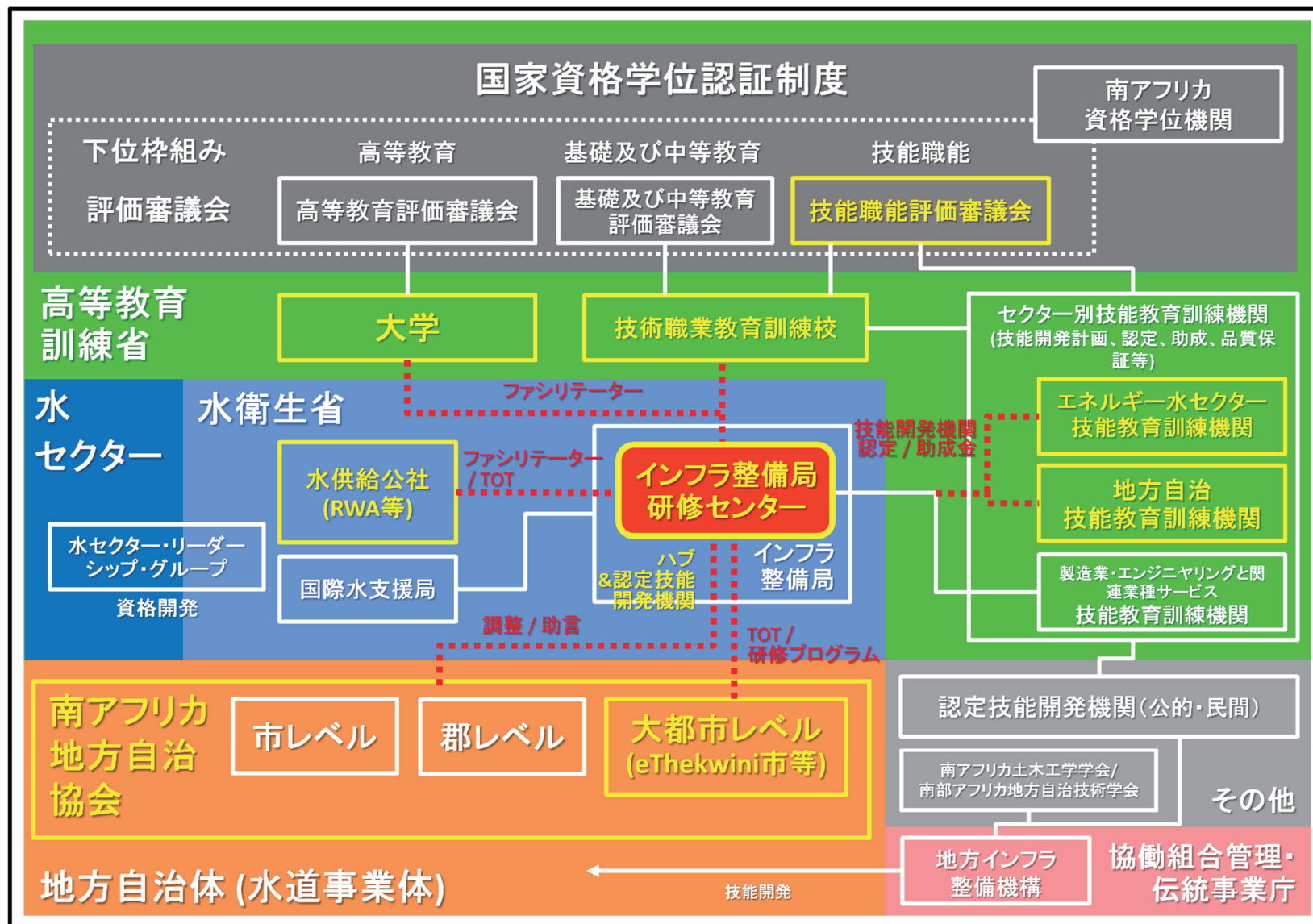
USID	Unit Standard Title	NQF Level	Min Credits	Mod
National Certificate: Water and Wastewater Reticulation Services: NQF Level 3				
Total Min. Credits: 124 (F:36, C:64, E:24)				
Fundamentals				
119472	Accommodate audience and context needs in oral/signed communication	NQF Level 03	5	F
9010	Demonstrate an understanding of the use of different number bases and measurement units and an awareness of error in the context of relevant calculations	NQF Level 03	2	F
9013	Describe, apply, analyse and calculate shape and motion in 2-and 3-dimensional space in different contexts	NQF Level 03	4	F
119457	Interpret and use information from texts	NQF Level 03	5	F
9012	Investigate life and work related problems using data and probabilities	NQF Level 03	5	F
119467	Use language and communication in occupational learning programmes	NQF Level 03	5	F
7456	Use mathematics to investigate and monitor the financial aspects of personal, business and national issues	NQF Level 03	5	F
119465	Write/present/sign texts for a range of communicative contexts	NQF Level 03	5	F
			36	
Core				
254076	Demonstrate knowledge of hydraulics and flow measurement in water and wastewater systems	NQF Level 03	12	C
254069	Demonstrate knowledge of the operation and maintenance of mechanical and electrical equipment	NQF Level 03	10	C
254064	Enter, work in, and exit a confined space in the water industry	NQF Level 03	3	C
254194	Join pipe fittings and other pipeline devices	NQF Level 03	12	C
254070	Lay pipes for water and wastewater reticulation systems	NQF Level 03	12	C
254066	Operate a reticulation pump station	NQF Level 03	10	C
254075	Read and interpret maps and engineering drawings of water and wastewater reticulation systems	NQF Level 03	5	C
			64	
Electives				
254072	Connect a customer drainage system to a public wastewater system	NQF Level 03	5	E
254067	Connect a customer to a water reticulation system	NQF Level 03	4	E
254073	Demonstrate knowledge of pressure zones and backflow prevention in water reticulation	NQF Level 03	4	E
254074	Investigate problems in a wastewater reticulation system	NQF Level 03	10	E
115907	Operate and maintain a wastewater reticulation system	NQF Level 03	15	E
254071	Operate and maintain canals	NQF Level 03	10	E
254065	Operate and maintain dams	NQF Level 03	4	E
12340	Operate and Maintain Water Reticulation System	NQF Level 03	12	E
115965	Operate, maintain and provide technical support for on site sanitation systems	NQF Level 03	8	E
254077	Provide water services support for rural communities	NQF Level 03	10	E
			82	

出典: SAQA の資格情報検索から抜粋

表 4-3-9 配水管システム (NQF Level 4) 資格構成要素

USID	Unit Standard Title	NQF Level	Min Credits	Mod
Further Education and Training Certificate: Wastewater and Water Reticulation Services: NQF Level 4				
Total Min. Credits: 135 (F:56, C:60, E:19)				
Fundamentals				
119472	Accommodate audience and context needs in oral/signed communication	NQF Level 03	5	F
119457	Interpret and use information from texts	NQF Level 03	5	F
119467	Use language and communication in occupational learning programmes	NQF Level 03	5	F
119465	Write/present/sign texts for a range of communicative contexts	NQF Level 03	5	F
9015	Apply knowledge of statistics and probability to critically interrogate and effectively communicate findings on life related problems	NQF Level 04	6	F
119462	Engage in sustained oral/signed communication and evaluate spoken/signed texts	NQF Level 04	5	F
119469	Read/view, analyse and respond to a variety of texts	NQF Level 04	5	F
9016	Represent analyse and calculate shape and motion in 2-and 3-dimensional space in different contexts	NQF Level 04	4	F
119471	Use language and communication in occupational learning programmes	NQF Level 04	5	F
7468	Use mathematics to investigate and monitor the financial aspects of personal, business, national and international issues	NQF Level 04	6	F
119459	Write/present/sign for a wide range of contexts	NQF Level 04	5	F
			56	
Core				
254096	Demonstrate knowledge of corrosion control	NQF Level 04	6	C
254121	Demonstrate knowledge of the characteristics of water flow	NQF Level 04	10	C
262845	Supervise construction teams	NQF Level 04	8	C
263265	Perform site administration functions	NQF Level 04	10	C
254119	Plan and organize maintenance and construction tasks for water and wastewater reticulation services	NQF Level 04	12	C
254099	Supervise personal safety practices in the workplace	NQF Level 04	4	C
254098	Supervise the procurement, use and storage of equipment and materials for construction and maintenance	NQF Level 04	10	C
			60	
Electives				
254124	Plan team work functions and complete reports	NQF Level 03	4	E
254102	Demonstrate basic knowledge of different types of trenchless technologies in water and wastewater environments	NQF Level 04	6	E
254122	Demonstrate knowledge of leak detection and leak detection programmes	NQF Level 04	4	E
254104	Demonstrate knowledge of the operation and maintenance of flow control and air valves in pipelines	NQF Level 04	4	E
254100	Demonstrate knowledge of wastewater composition, odours, and odour control	NQF Level 04	6	E
254115	Demonstrate sound environmental practices in wastewater operations	NQF Level 04	7	E
254095	Maintain water quality in water supply reticulation systems	NQF Level 04	5	E
254094	Manage water resources	NQF Level 04	12	E
254120	Prepare and set up Closed Circuit Television (CCTV) for the inspection of a pipeline	NQF Level 04	6	E
254118	Apply water loss control principles	Level TBA: Pre-2009 was L5	8	E
115753	Conduct outcomes-based assessment	Level TBA: Pre-2009 was L5	15	E
			77	

出典: SAQA の資格情報検索から抜粋



出典：調査団作成

図 4-3-5 IBTC と関係機関・組織との関係性（イメージ）

4-3-4 WB/WSA が保有する研修センターの現状

本調査では、質問票、視察や聞き取りによって複数の WB および水道事業体（自治体）が保有する研修センター・機能の現状を確認した。

(1) 水供給公社（WB）の研修センター・機能

4つの WB を視察したが、Rand Water および Lepelle Northern WB に研修センターを有していることを確認した。それ以外の WB では、研修実施場所として認定された浄水場、水質試験室、講義室等を提供し、外部講師（民間教育訓練機関）に委託して、職員や外部研修員への技能開発を実施しているケースが確認された。

Rand Water（Gauteng 州）

Rand Water の研修センター（Rand Water Academy : RWA）は 2012 年に設立され、その目的は以下のとおりである。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① プロフェッショナル化に向けた訓練② 失業中の学習希望者に対する個々の職務分野における実務訓練の機会提供③ 被雇用可能者の人材バンクの創出④ 失業中の若者のための適切な雇用創出 |
|--|

RWA は、内部職員だけではなく、外部組織の人材育成ニーズに応えるべく政府機関、自治体、鉱山業、民間企業などの職員も対象として研修を行っている。国際的なパートナーシップも構築しており、中長期的に南部アフリカ、アフリカ全域への展開も視野においている。

RWA の 2016 年度運営予算は 26 百万ランドである（今後縮小される傾向にあるとのこと）。また、専属講師（RW 職員向け講師 4 名、RWA 外部向け専任講師 5 名、講義内容によって外部講師に委託）を擁し、主に上下水処理プロセス管理の資格取得が可能な認定研修センターとなっている。

現行の研修プログラムは以下の 4 件であるが、期間が限定されており、恒常的な研修プログラムではない。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① インフラ技能開発助成金（ISDG）を利用した、課題の多い特定の地方自治体の職員を対象にした研修事業（実績 58 名）② 村落開発事業（実績 34 名）③ War on Leak プログラム（目標 15,000 名の Artisan や配管工の育成。DWS からの委託プログラムであるが、技術職業教育訓練校への再委託により実施）④ 在モンザンビークの研修センターの設立 |
|--|

RWA が提供する資格取得に繋がる研修・講義として、上下水処理プロセス管理以外では、配水管システム、水保全/水需要管理、配管工などもあるが、実質的には民間へ外部委託する度合いが高いようである。無収水技術にも関連にする水保全/水需要管理について、漏水探知などの講義や機材がないことが問題提起された。

RWA の施設・設備として、本棟（大会議室あり）を中心に、複数棟からなるプレハブ校舎（1 講師あたり 25 名の研修員を標準）で講義、機材デモンストレーションが行われる。これらの校舎には Blue Drop（浄水処理）講義室、Green Drop（下水処理）講義室、No Drop（水保全/水需要管理）講義室、実験室（2 室）、コンピューター室、技術支援室などがある。また、上下水処理プロセス管理の研修では、隣接する RW の稼働中の浄水場を活用して実務研修が実施される。



RWA 本棟外観



RWA プレハブ校舎外観



RWA 講義室



RWA 実験室

写真 RWA の施設状況

Lepelle Northern WB（Limpopo 州）

施設視察ができず聞き取りによる情報であるが、下水処理場の敷地内に研修センターがある。指導教育担当者（Mentor）がおり、職員を対象に土木、機械工、電気工、配管工、上下水処理プロセス管理の研修を実施している。資格のための認定された研修かどうかは未確認となっている。

(2) 自治体の研修センター

調査結果から、一部の大都市（Metro）カテゴリーの自治体を除き、水道セクターの研修センター又はその機能（講義室程度の施設は除く）を有する自治体は非常に少ないと想定される。視察した 3 つの大都市自治体でも、施設・設備的に充実した研修センターが確認されたのは eThekwin のみであった。Cape Town では電気関係のワークショップを有する程度である。

また、WB 同様に、研修実施場所として認定された浄水場、水質試験室、講義室等を活用し、外部講師（民間教育訓練機関）に委託して職員や外部研修員の技能開発を実施しているケースがあるようである。

eThekwini (KwaZulu-Natal 州)

研修センターを有する eThekwini は、配水管システムの資格の認定研修機関であるが現在は外部講師（民間教育訓練機関）への委託により職員の技能開発を行っている。

同研修センターには講義室、ワークショップ、試験ヤードがあるが（講師・試験官 2 名）、職員の訓練・指導ではなく、eThekwini 水・衛生局による送配水管・給水管メンテナンスに協力する民間配管工（個人）の技能を、独自に評価（一部訓練含む）し、人材および品質の確保を図っている。評価基準をクリアすると登録配管工となる（3 段階のカテゴリー）。また、地形的な条件から減圧弁が多数設置されており、研修センターとは別に、減圧弁専用のワークショップを有しており、技術系職員の原理・機能理解のための社内指導に利用している。



eThekwini 水・衛生局研修センター本棟



eThekwini 水・衛生局研修センター講義室



eThekwini 水・衛生局研修センター試験ヤード



eThekwini 水・衛生局の減圧弁ワークショップ

写真 eThekwini の研修センターの施設状況

4-4 調査対象 WBs/WSAs の現状と研修ニーズ調査結果

4-4-1 調査対象 WBs/WSAs の水道事業の概要

(1) 調査の目的

本調査では、2016 年 11 月 9 日～11 月 22 日の 2 週間にわたり、下記の調査を目的として、全国の 9 つの州の内 8 州からサンプル調査対象の 13 カ所の WBs/WSAs を選定し、訪問調査を行った。

- ① 水道事業体の水道サービスの現状
- ② 水道施設の運営維持管理の現状と課題
- ③ 研修施設の現状と研修ニーズ

WBs はバルクウォーターの供給を目的とした水道事業体であり、事業規模が大きく独自の研修施設を保有しているため、既存研修施設の状況と現在実施している研修コースの内容を中心に聞き取り調査を行った。

一方、WSAs は一般家庭、商工業の企業及び公共施設等への配水事業を目的とした水道事業体で、給水人口が 400 万人規模の Cape Town Metropolitan から僅か 5 万人規模の Ventersdorp Local Municipality まで千差万別である。調査では水道施設の運営維持管理の現状と課題（特に無収水）ならびに研修ニーズを中心に聞き取り調査を行った。また、Metropolitan で事業規模の大きな WSAs（Cape Town, eThekwin）では研修施設があるため、同時に既存研修施設に関する聞き取り調査を行った。

(2) 調査対象 WBs/WSAs の選定

調査対象の WBs/WSAs は、過去に国別研修（2014～2016 年度）³⁸で職員を日本に派遣した経験のある WB/WSA、Municipality の種別、水道事業の規模等の要因を勘案し、DWA と調整の上、4 カ所の WBs、3 カ所の Metropolitan、1 カ所の District Municipality、5 カ所の Local Municipality の合計 13 カ所を選定した。調査対象 WBs/WSAs のリストを表 4-4-1 に示す。また、図 4-4-1 に調査対象 WSAs の位置図を示す。

訪問調査に先立ち、質問票を DWS 経由で送付したが、訪問時に質問票の回答を得られたのは、13 カ所の内 7 カ所であった（表 4-4-1 参照）。

(3) 調査対象 WBs/WSAs の水道事業の概要

調査対象 9 水道事業体（WSAs）の水道事業の概要一覧を表 4-4-2 に示す。調査対象の 4 カ所 WBs の水道事業の概要については、本報告書 4-2-3「全国の水道公社（WB）の水供給サービスの概況」に記述のとおり。

³⁸ 国別研修の詳細については、本報告書 4-5-1「我が国の対南アフリカ水道セクター援助実績」参照。

表 4-4-1 調査対象 WBs/WSAs のリスト

Type	Province (州)	WB/WSA	給水人口 (万人)	研修施設 の有無	質問票の 回答
Water Boards	Gautenge/Mpumalanga	Rand Water	-	有り	○
	Kwa Zulu-Natal	Umgeni Water	-	有り	×
	Free State/North West	Sedibeng Water	-	有り	×
Metropolitan	Limpopo	Lepelle Northen	-	有り	×
	Western Cape	Cape Town	392	有り	○
	Kwa Zulu Natal	eThekwini	361	有り	○
District Municipality	Eastern Cape	Buffalo City	90	無し	○
	Eastern Cape	Amatole	89	無し	○
Local Municipality	North West	Ventersdorp	5	無し	○
	Mupmalanga	Steve Tshwete	21	無し	×
	Limpopo	Polokwane	58	無し	×
	Free State	Matjhabeng	40	無し	×
	Western Cape	Drakenstein	28	無し	○

出典：調査団作成 注：質問票の回答 ○書面による回答あり ×書面による回答なし

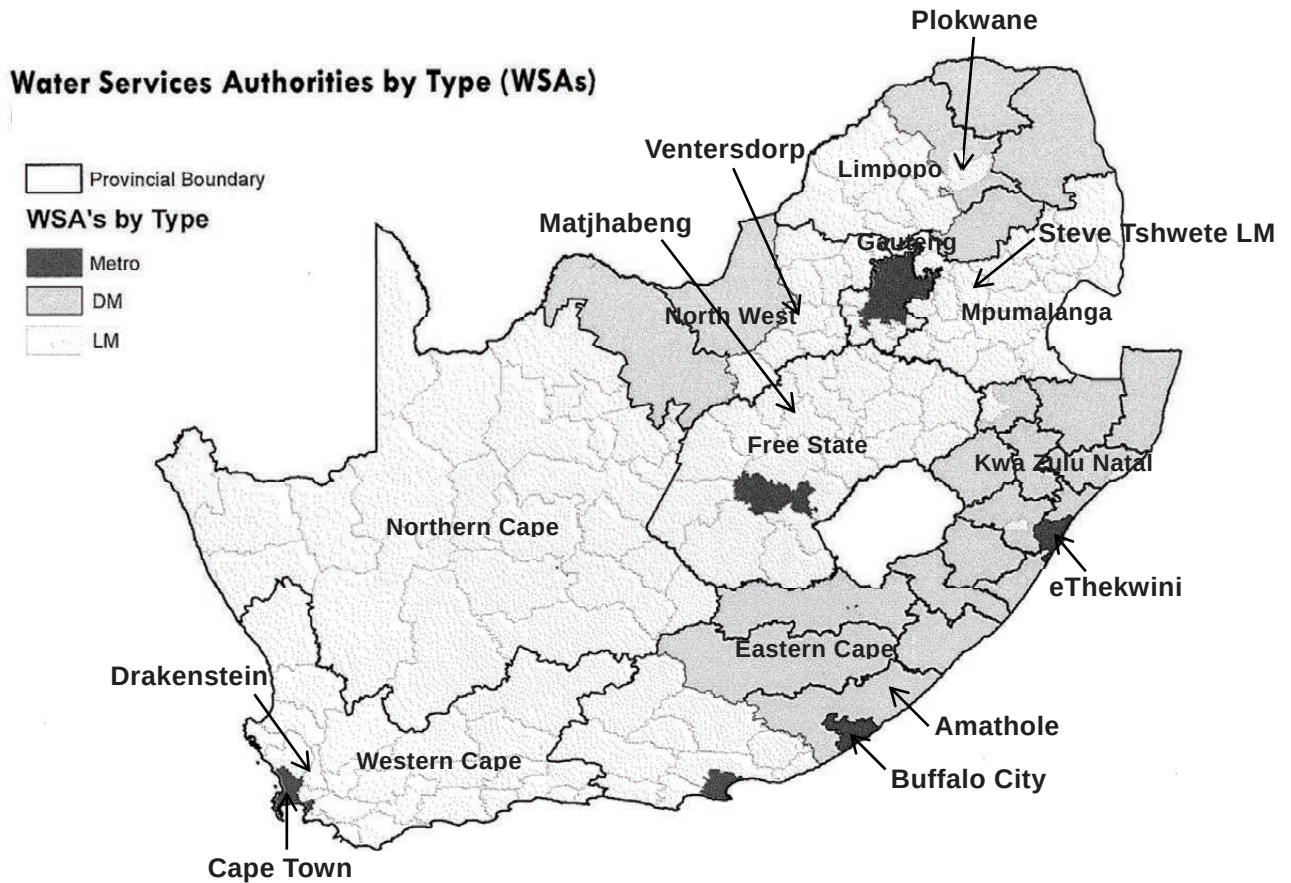


図 4-4-1 調査対象 WSAs の位置図

表 4－4－2 調査対象9水道事業体（WSAs）の水道事業の概要

水道事業体 (WSA)			Metropolitan			District Municipality	Local Municipality					
			Cape Town	eThekwni	Buffalo City	Amathole	Ventersdorp	Steve Tshwete	Plokwane	Majhabeng	Drakenstein	
1	組織体制	経営形態	市上下水道部	市上下水道部	市上下水道部	県上下水道部	市上下水道部	市上下水道部	市上下水道部	市上下水道部	市上下水道部	
		職員数 (上水道のみ)	3,492名	3,000名	304名	900名	12名	150名	58名	53名	39名	
2	給水人口及び 接続顧客数	給水人口	3,926,970人	3,423,900人	898,500人	890,000人	48,200人	212,000人	580,000人	406,461人	279,203人	
		接続顧客数	634,071	935,754	200,431	N/A	14,586	63,352	190,516	106,174	38,963	
	水源及び給水 状況	1日の水供給量 (m3/d)	1,090,000	911,912	180,200	71,500	7,000	43,973	95,000	111,644	18,071	
		水消費原単位 (l/c/d)	187	259	73	N/A	25	207	130	275	N/A	
		水源	①DWSのダム:73% ②自己管理のダム:27%	WBからのバルクウォーターと自己水源(ダム・河川)	①WBからのバルクウォーター:30% ②自己水源:70%	①WBからのバルクウォーター:30% ②自己水源:70%	自己水源100%で都市部は湧水、7つの村落は地下水。	WBからのバルクウォーターと自己水源(ダム)	①WBからのバルクウォーター:70% ②自己水源:30%	WBからのバルクウォーターと自己水源(河川)	自己水源100%で河川・ダム・地下水を水源としている。	
	給水時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間		
3	無収水の状況	無収水率 (%)	21.8%	39.4%	39.5%	41%	48%	24.4%	29.3%	47.6%	12.1%	
		メータ設置率 (%)	100%	53.2%	45.6%	N/A	35%	100%	N/A	81%	100%	
		無収水の原因	①配水管からの漏水 ②不均衡な高水圧 ③メーターの故障 ④節水意識の欠如	①配管の破裂・漏水 ②メーターの不感知・未設置による不明水 ③違法接続 ④高い静水圧	①違法接続 ②検針員の故意の検針エラー ③管網からの漏水	①村落部における違法接続 ②管路の老朽化 ③家庭敷地内の漏水	①老朽化したアスベスト管からの漏水 ②メーターの故障 ③メーター未設置による節水意識の欠如	①配管の破裂・漏水 ②不正確な検針(メーター不感知・故障による推定水量) ③違法接続	①老朽化したアスベスト管からの漏水	①配管の破裂・漏水 ②メーターの不感知・未設置 ③違法接続	①老朽管による漏水 ②配水管網における不均衡な高水圧 ③メーターの不感知・故障	
		無収水削減対策の現状	水需要管理課が無収水削減計画を作成し、4名の漏水探知作業員を配置して無収水削減にとり組んでいる。	2019年6月までにNRW率を25%まで削減するための予算と戦略、計画したNRW活動を実施中	水需要管理ユニットを組織し、半年前にドイツ製の漏水探知機器を購入し漏水探知作業を開始している。	無収水削減対策として下記の対策を実施中。 ①配水管網の圧力管理 ②大口水利用者への節水器具の取り付け	300個の顧客メーターを購入し設置する予定。	無収水対策及びWC/ WDMの推進を実施中(メーター交換、節水対策、バルクメーター設置)。	老朽化したアスベスト管の更新を行って、無収水率を44.2% (2012年)から29.3%に削減している。	漏水対策プロジェクト(2年間)の実施準備中(アスベスト管の更新、メーターの更新、節水対策等)	老朽管の更新、圧力管理、配水区の構築、漏水探知等の包括的な無収水対策を数年前から実施中。	
		財務形態	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	県の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。	市の財務会計の一部で、料金の請求と徴収は市の財務部が行っている。
4	財務形態、水道料金と料金徴収の状況、コストカバリーの状況	水道料金制度の現状	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	簡易な利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	N/A	利用者区分別・従量累進制料金を採用している。	
		料金徴収率	88%	N/A	63%	50%以下	55%	N/A	N/A	N/A	N/A	85%
		従業員の生産性 (1千検当たりの従業員数)	3.35	3.20	2.62	N/A	0.90	2.40	0.30	0.50	1.00	
		コストカバリー率 (1.0以下で達成)	1.39	1.52	0.78	N/A	0.96	1.31	1.60	1.33	0.62	
	コストカバリー状況	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	O&Mコストは水道料金で賄われているが、料金徴収率が63%のためキャッシュフローでは赤字と思われる	村落給水も行っており、村落部での料金徴収が課題となっており大幅な赤字と思われる。	O&Mコストは水道料金で賄われているが、料金徴収率が55%のためキャッシュフローでは赤字と思われる。	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	O&Mコストが料金収入を上回っており、厳しい財務状況にある。	料金収入でO&Mコストを賄え、かつ料金徴収率も85%と高く調査対象WSAの中で唯一黒字経営の事業体である。	
	既存水道施設及び運営維持管理の状況	課題	①財務の健全性 ②顧客満足度 ③水需要管理 ④職員の能力開発 ⑤上下水道施設運転の最適化とアセットマネジメント	①適切な配水管理、減圧弁の設置 ②老朽化した配水管・バルブ類の更新 ③適切なアセットマネジメント ④資格・技能を持つ人材の確保	①老朽管の更新 ②O&M費の高騰 ③O&M技能者の不足 ④O&MIに必要な収入の恒常的な減少 ⑤老朽施設の更新を含むO&M財源の不足	①老朽施設更新の財源 ②村落部におけ水道料金の未払い	①水道料金収入増のための戦略不足 ②水需要抑制計画の欠如 ③O&M資金の不足 ④老朽化したアスベスト管 ⑤電線・変圧器の盗難	①老朽化した浄水施設・配水管網の更新 ②適切なアセットマネジメント ③無収水対策・WC/ WDMの推進 ④資格・技能を持つ人材の確保	①村落部の水道アクセス改善 ②無収水削減(老朽アスベスト管の更新) ③技術者・技能工の不足	①アスベスト管の交換 ②高い無収水への対応・WC/ WDMの推進 ③開発ニーズに沿ったインフラ整備の推進 ④財源・人材の確保	①高齢職員から若い世代への技術の伝承 ②配管技能工の育成 ③送配水管網更新の資金 ④水道料金未払いの顧客	
出典:2016年11月の聞き取り調査結果、質問票の回答、及び世銀 IB Net、No Drop Reort、Municipality Annual Report による												

4-4-2 調査対象 WBS/WSAs の運営維持管理の現状と課題

調査対象 9 水道事業体（WSAs）の財務的に持続可能な運営維持管理に係る主要な指標である、①無収水率、②コストリカバリー率、③従業員の生産性について、業務実績値の比較評価結果ならびに浄水場の運営維持管理に係る現状と課題を以下に示す。

なお、調査対象 9 水道事業体（WSAs）のキャパシティ・アセスメント調査結果の詳細は、本報告書の付属資料 6.「調査対象 9 水道事業体（WSAs）のキャパシティ・アセスメント調査表（表 1～表 9）」に示すとおり。

(1) 無収水率

調査対象 9 水道事業体（WSAs）の無収水率を図 4-4-2 に示す。9 カ所 WSAs の内、4 カ所の WSAs で全国平均（34.6%、2012/2013 年）を下回っている。なお、南アフリカでは、低所得世帯の生活救済制度として一世帯当たり、月間 6m³/月/世帯までの水使用量に対しては、Free Basic Water として水道料金が無料であるため、特に村落を多く抱える WSAs では、Free Basic Water 制度適用世帯の割合が都市部に比べ多く、無収水率を押し上げているひとつの要因ともなっている。

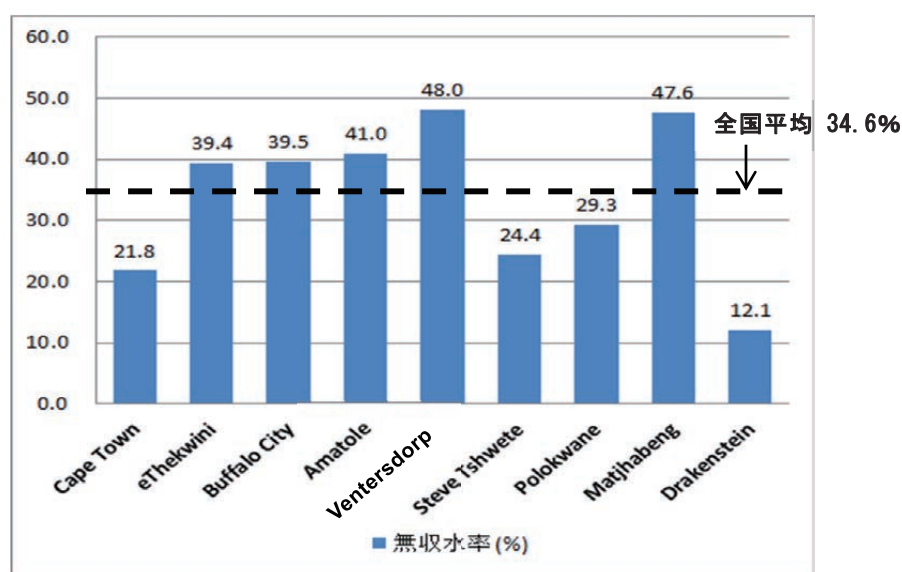


図 4-4-2 調査対象 9 水道事業体（WSAs）の無収水率

無収水率が全国平均を下回っている 4 カ所の WSAs の内、特に、Drakenstein（Local Municipality）の 12.1%は特筆すべき値である。数年前から無収水削減計画を作成し、無収水削減対策を実施して無収水率の削減を図ってきている。また、漏水探知機器を調達し、漏水探知作業を独自で実施しているとともに、民間の漏水探知会社にも外注している。

無収水率が 2 番目に低い Cape Town（Metropolitan）でも、無収水削減計画を作成し数年前から無収水削減対策の実施に取り組んでいるが、配水管網の規模が Drakenstein に比べ遥かに大きいため、21.8%に留まっている。

また、eThekweni (Metropolitan)、Buffalo City (Metropolitan) においても、漏水探知機器を調達し、無収水削減対策の実施に取り組み始めているが、包括的な無収水削減計画の策定、ならびに効率的な無収水削減対策の実施経験がないために結果が未だ出ておらず、JICA 支援による IBTC での無収水削減に係る包括的な研修コースに大きな期待を寄せている。

無収水削減対策の現状

インタビュー調査の結果、全ての WSAs において無収水削減の重要性が認識されており、無収水の改善に向けた何らかの活動が実施中あるいは計画中となっている。その活動の規模においては、それぞれの財政規模・予算措置の問題もあり差がある。表 4-4-3 に調査対象 9 カ所の WSAs の無収削減対策の実施内容・実施状況ならびに保有する漏水探知機器のリストを示す。

表 4-4-3 無収水削減対策の内容と保有する漏水探知機器のリスト

WSAs	無収水削減対策の実施内容・実施状況	保有する漏水探知機器
Cape Town (NRW 率：21.8%)	Water Services Department Sector Plan で 2016/2017 年までに実施する対策 • メーターの交換：3,450 カ所 • メーターの補修：2,206 カ所 • 流量調節装置の設置：17,989 カ所 • 漏水探知調査：配水管 58.64km	• 2 点相関式漏水探知機：1 セット • 音聴式漏水探知機：1 セット • 電子音聴棒：2 本
eThekweni (NRW 率：39.4%)	2019 年 6 月までに NRW 率を 25% まで削減するための予算措置と戦略立案を行い、下記の NRW 削減活動を実施中。 • 漏水管の探知・補修 • メーターの交換 • 節水対策 • バルクメーターの設置	• 保有していることは確認されているが漏水探知機器の詳細については不明
Buffalo City (NRW 率：39.5%)	半年前に入札で左記のドイツ製の漏水探知機器を調達し、Water Demand Management Unit (6 名) が試験的に漏水探知作業を開始している。	• 2 点相関式漏水探知機：2 セット (seba KMT 社製) • 音聴式漏水探知機：2 セット (SEWERIN 社製)
Amathole (NRW 率：41%)	下記の無収水削減対策を実施中。 • 配水管網の圧力管理 • 大口水利用者への節水器具の取り付け	なし
Ventersdorp (NRW 率：48%)	300 個の顧客メーターを購入済み。今後順次設置する予定。	なし
Steve Tshwete (NRW 率：24.4%)	無収水対策及び WC/WDM ³⁹ の推進を実施中 • アスベスト管の交換 • メーターの交換 • 節水対策 • バルクメーターの設置	なし

³⁹ WC/WDM: Water Control/ Water Demand Management (水需要管理)

WSAs	無収水削減対策の実施内容・実施状況	保有する漏水探知機器
Polokwane (NRW 率：29.3%)	- 無収水率が 2011 年に 46.6%、2012 年に 44.2% と高かったが、中央政府から RBIG⁴⁰を得て村落部の 200m 以内の水道へのアクセス改善と都市部の老朽アスベスト管の更新を行った結果、2014 年には無収水率を 29.3% にまで減少させている。 2016/2017 年の RBIG の内 R130 百万(約 9 億円)を老朽アスベスト管の更新に充てる予定。	なし
Majhabeng (NRW 率：47.6%)	民間委託で漏水対策プロジェクト(2 年間)の準備中。プロジェクトでは Municipality 自身で漏水対策を行う予定。	なし
Drakenstein (NRW 率：12.1%)	- メーターの設置及び不良メーターの交換 - 老朽管の更新 - 減圧弁の設置と圧力管理(テレメーターシステムの構築) - 配水区の構築	- 電子音聴棒：6 セット - 非金属埋設管探知機及び金属探知機：各 1 セット - 相關式漏水探知機：セット数は不明

出典：調査団作成。詳細は付属資料 6 「調査対象 9 水道事業者 (WSAs) のキャパシティ・アセスメント調査表」参照

無収水の課題

インタビュー調査の結果、無収水の原因として、また解決すべき無収水の課題として以下の事項が挙げられる。

- ① 老朽化した脆弱な配水管（特に老朽アスベスト管）。
- ② 不均衡な水圧と不十分な圧力管理（高水圧は多くの漏水を招き、低水圧は漏水探知を困難にしている）。
- ③ 十分な漏水探知機器を保有した漏水探知専門の部署を持った WSAs が未だ少ない。
- ④ メーターの不感知・故障が正確な水使用量の測定を妨げ、またメーターの未設置が顧客の節水意識の欠如を招いている。
- ⑤ コントラクター及び WSAs の職員の管接合技術の不足による給配水管接手からの漏水。
- ⑥ 包括的な無収水削減計画を持っている WSAs が未だ少ない。
- ⑦ 故意のメーター検針エラー。
- ⑧ 多くの違法接続。
- ⑨ 故意の料金未払い顧客。

(2) コストリカバリー率⁴¹

調査対象 9 水道事業者 (WSAs) のコストリカバリー率を図 4-4-3 に示す。回答のあった 8 カ所の WSAs の内、コストリカバリーが達成されているのは Buffalo City (0.78)、Ventersdorp (0.90)、Drakenstein (0.62) の 3 カ所である。しかしながら、料金徴収率が Buffalo

⁴⁰ RBIF: Regional Bulk Infrastructure Grant (中央政府からの地域インフラ整備交付金)

⁴¹ コストリカバリー率 = 減価償却を除く水生産 1m³ 当たりの運営維持管理費 ÷ 1m³ 当たりの平均水道料金単価。1.0 以下でコストリカバリー達成。

City では 63%、Ventersdorp では 55%となっており、実際のキャッシュフローでは Buffalo City・Ventersdorp とともに赤字と想定される。

よって、料金徴収率が 85%である Drakenstein だけが、唯一黒字経営の水道事業体であり、多くの WSAs にとって水道事業の健全な財務運営には、料金徴収率の向上と NRW 率の改善による料金収入の増大が不可欠な状況にある。

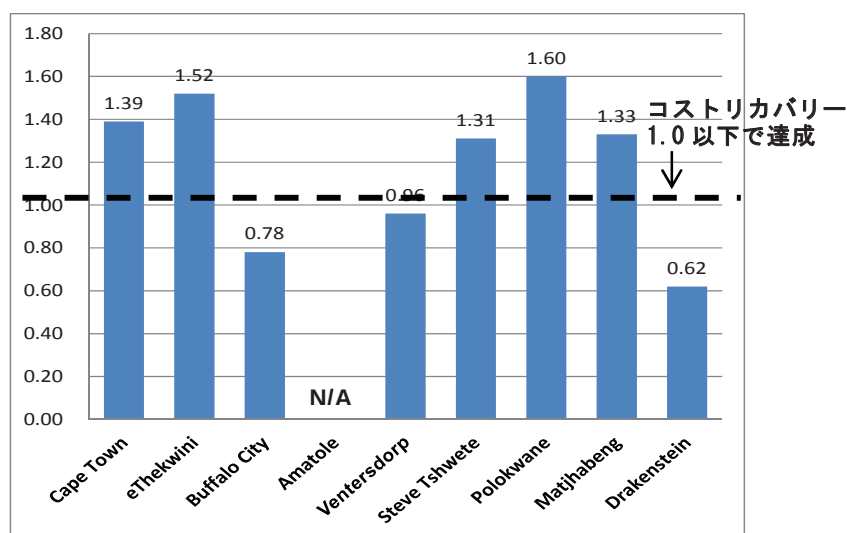


図 4-4-3 調査対象 9 水道事業体 (WSAs) のコストリカバリー率

(3) 従業員の生産性

調査対象 9 水道事業体 (WSAs) の従業員の生産性 (1 千栓当たりの従業員数) を図 4-4-4 に示す。回答のあった 8 カ所の内、Metropolitan の 3 カ所が 2.62~3.35 人であるのに対し、Local Municipality の 5 カ所が 0.30~2.40 人となっている。

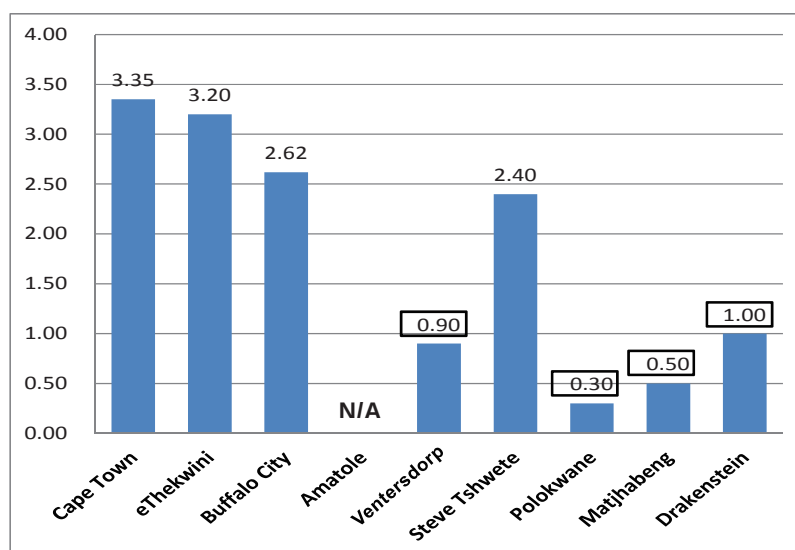


図 4-4-4 調査対象 9 水道事業体 (WSAs) の従業員の生産性

世銀の途上国における水道事業体の標準値が 5.0 人以下であるので、全ての WSAs が標準

値を満たしているが、逆に Polokwane の 0.30 人、Majhabeng の 0.5 人、Ventersdorp の 0.9 人、Drakenstein の 1.0 人は極端に少なく、村落給水の運営維持管理を地域のコミュニティーに委ねている点を考慮しても、十分な職員数が確保できていない可能性が高い。よって、Local Municipality の水道事業体にとって技術・技能を持った人材の確保が課題となっていることが伺える。

(4) 浄水場の運営維持管理の現状と課題

調査対象 9 水道事業体 (WSAs) では、WBs からのバルクウォーターの供給以外に、自己水源 (ダム・河川) から浄水場を通して水供給を行っている。表 4-4-4 に調査対象 9 水道事業体 (WSAs) の浄水場の数を示す。全部で 71 カ所あり各 Municipality の上下水道部が直営で運転維持管理を行っている。

表 4-4-4 調査対象 9 水道事業体 (WSAs) が運営維持管理する浄水場の数

WSA	浄水場の数	WSA	浄水場の数
Cape Town	12	Steve Tshwete	2
eThekweni	5	Plokwane	6
Buffalo City	10	Majhabeng	1
Amathole	30 ^{*1)}	Drakenstein	4
Ventersdorp	1	合 計	71

注：*1) Amathole District Municipality は 7 つの Local Municipality の水道事業を営んでおり、村落部に多くの小規模な浄水場を抱えている。

出典：調査団のインタビュー調査結果

浄水場の水源は主に河川・ダムの表流水であるため、浄水処理システムは『凝集沈殿池→急速ろ過→塩素消毒』が一般的となっている。実際に現地調査を行った Buffalo City の Umazonia 浄水場では、最初の施設建設は 110 年以上前 (1903 年建設) で、その後改修と増築を繰り返しながら現在でも使用されている。また、浄水場長は 30 年以上のベテランで、運転維持管理に係る技術、知識、経験は全く問題ない。Umazonia 浄水場に限らず、南アフリカの浄水場の歴史は古く、多くの浄水場が昔から運転維持管理されて来ている。しかしながら、現在では、水道事業体の職員の三分の二が高齢者となっており、若い世代への技術・ノウハウの伝承が大きな課題となっている。

4-4-3 調査対象 WBs/WSAs の研修受講実績と研修ニーズ

本調査では、質問票、視察や聞き取りによって WB および水道事業体の研修受講実績と研修ニーズを確認した。

Water Board (WB)

DWS の傘下のバルクの水供給を担う機関として、その予算規模の大きさと安定した収益構造から、人材育成が積極的に実施されている。既述のとおり、研修実施場所として認定された浄水場、水質試験室、講義室等を提供し、外部講師 (民間教育訓練機関) に委託して、職員や外部研修員への技能開発を実施している。

しかしながら、資格・経験のある浄水処理管理者の不足、確保の困難さが問題となっており、いずれの WB も概ね共通して浄水処理プロセス管理者の育成、インターンシップや奨学金を活

用した優秀な人材の確保が課題となっている。これ以外にも恒常的に必要な Artisan、配管工など技能全般、新たな技術（無収水技術含む）についてもニーズが確認された。

水道事業体

いずれの事業体も共通して技術継承の困難さ（職員高齢化、若手不足、適切な指導不足など）の共通の問題を抱えているなかで、水道事業体の研修受講実績と研修ニーズを下表にまとめる。

事業体によって、事業規模および人材育成の予算規模の違い、人材育成方針の違いなどから、研修受講実績や取り組みの度合いが異なっている。とくに eThekwini は能力連動型の給与体系を想定した体系的、中長期的な人材育成プランを検討しており、研修実績も非常に高い。一方で、市レベルの自治体になると、研修実績が非常に限られている。

研修ニーズは、主に水処理プロセス管理、水質管理、Artisan、配管工、無収水対策および水保全/水需要管理、アセットマネジメントなどが挙げられている。各事業体の事業規模、施設形態、人員体制、マネジメント層の問題意識などによってニーズが異なっていると思われる。

表 4-4-5 調査対象9 水道事業体（WSA）の研修受講実績および研修ニーズの一覧

水道事業体 (WSA)		Metropolitan			District Municipality	Local Municipality				
		Cape Town	eThekwin	Buffalo City	Amathole	Ventersdorp	Steve Tshwete	Plokwane	Majhabeng	Drakenstein
1	研修受講実績	QNの回答 インハウスでの研修 ①下水処理プロセス管理 運転ハンドブック ②労働許可 ③漏水基礎 外部での研修 ①Learnershipプログラ ウ(上下水処理プロセス 等) ②見習いプログラム(整 備工、風車工、溶接工 等)	①「Workplace Skills Plan」を 作成し、それに沿って人材育成 ②配管工、配水管システム研 修No.2&3、浄水プロセス、自 動車・重機運転技術、CAD、環 境教育、消火活動、職業安全 衛生、事故対応、救急処置、リ スク評価(2014/15年に合計約 2,000人)。 ③予算要求ZAR8百万に対して 実際の予算配分ZAR5百万と6 割程度 ④配管工研修、配水管シス テム研修No.2&3の研修につい て、5日間/月、理論6ヶ月＋実 践6ヶ月で実施(外部研修提供 機関への委託)。 ⑤2016/2017年にはNQF 2で 20名、NQF3で13名を予定。市 の人材育成予算および EWSETAの補助金を充てる。 ⑥研修の評価は、外部研修提 供機関からの紙面報告、資格・ 受講証明書および結果、出席 記録などにより行う。	①主に新規職員は OJTを通して訓練実 施 ②予算の制約ならび に情報の不足によ り、外部の研修機関 への派遣は行ってい ない。	①研修計画は当局 のHR Unitが全ての インフラをまとめて 計画。数年前までは ZAR3百万の予算が あったが、現状では ZAR1.1百万しかな く、予算制約のため 水道分野の人材の 外部研修機関への 派遣は限られている。	①予算不足のため過去2年間 の水道関連研修の受講実績 なし。 ②2014年に2名が国別研修 で日本に派遣	①過去3年間(2013～2015) に、LGSETAがSSPIに基づき 実施した能力開発プロジェクト の研修(Process Control、 Level 2～4)に、30人の職員と 8名の未雇用者が参加(SETA 補助金) ②市の人材育成予算で、 Supervisory Management(5 名/年)とEnvironmental Law (10名/年)の研修 ③約1,500人の市職員に対し て、年間の人材育成予算は ZAR1,000,000(一人当たり ZAR667) ④職員を対象にした奨学金制 度(ZAR600,000)があるが、水 部門から1名の実績	①水質管理 ②水処理プロセス／ 運転 ③アセットマネジメン ト	①2016年1月に JICA本邦研修の参 加実績あり。 ②Process Control を除き、近年、水道 部門職員の研修受 講実績がない。	①水質管理 ②水処理プロセス／ 運転 アセットマネジメント
2	研修ニーズ	①水質管理 ②水処理プロセス／運 転 ③アセットマネジメント	①技術系職員の能力開発と能 力運動型の給与体系を想定し た、「Water Network Training Road Map Short-Medium Term Plan(5か年プラン)」を検 討中 ②外部(民間)に頼らずに独自 に展開できる、無収水対策(漏 水探知、配水量分析、配水管 理区域など)の実践的な研修 ③大口径管を対象とした配管 工の認定研修 ④水理解析、配水における診 断・分析能力に係る研修	①水源及び浄水場: 井戸の運転、藻の 処理を含むプロセス 処理 ②送配水管網:中央 管理システム、管補 修技術、住民意識 啓発 ③給水管:メーター 検針・請求技術、配 管研修	①機械・電気スタッ プ研修 ②Artisan研修 ③水処理プロセス研 修	近年の研修実績がないため 水道関連の全ての研修に興 味があるが、運転維持管理の 面では下記の研修を要望して いる(QNの回答)。 ①井戸施設:地下水賦存量調 査、リスクマネジメント ②浄水場:水質分析、水安全 計画、リスクマネジメント ③配水管網:ポンプの運転維 持管理、貯水タンクの漏水補 修と維持管理、配水管網の維 持管理と無収水削減計画、配 水圧力管理・コントロールシ ステム ④顧客サービス:料金徴収の 向上	①水処理プロセス ②Artisan/配管工 ③無収水対策および WC/WDM	①水質管理 ②水処理プロセス／ 運転 ③アセットマネジメン ト	①下水処理プロセス ②Artisan/配管工 ③無収水対策およ びWC/WDM	①水質管理 ②水処理プロセス／ 運転 ③アセットマネジメン ト

出典:2016年11月の聞き取り調査結果、質問票の回答、IDP、WSDP等の資料

4-5 我が国及び他ドナーの援助実績

4-5-1 我が国の対南アフリカ水道セクター援助実績

我が国の南アフリカにおける水道セクターの援助実績は表 4-5-1 に示すとおり。1998～2003 年度に円借款事業の「クワンデベレ給水事業」が行われ、2002～2003 年度には無償資金協力事業の「東ケープ州給水・衛生整備計画」が実施されている。その後 2010～2012 年度に先の円借款事業に係る「クワンデベレ給水事業援助効果促進調査（SAPS）」が行われ、2013～2015 年度には技術協力案件として「国別研修」（浄水場・下水処理場職員育成）が実施されている。

表 4-5-1 我が国の水道セクターにおける援助実績

協力内容	実施年	案件名等	概要
円借款	1998～2003 年度	クワンデベレ給水事業	Guanteng 州、Mpumalanga 州、Limpopo 州に跨るクワンデベレ地域を対象とした送水管や配水池の新設等の水道施設の整備事業。
	2010～2012 年度	クワンデベレ給水事業援助効果促進調査	2006 年 11 月の事後評価現地調査の結果、当初予定の 11 コンポーネントのうち実施されたのは 4 つのみで、老朽化した配水管の更新や高圧線付近の鋼管送水管の陰極腐食対策、水道料金徴収の改善が重要課題として指摘され、本事業の開発効果発現に必要なアクション・プランの策定を行った。
無償資金協力	2002～2003 年度	東ケープ州給水・衛生整備計画（第 1 期／第 2 期）	東ケープ州の中でも最も開発が遅れたオーアールタンボ地区の 21 村落を対象としたレベル 2 の給水施設の建設。 ＜供与限度額＞ 第 1 期：6 億 3,000 万円（2002 年度） 第 2 期：5 億 8,400 万円（2003 年度）
技術協力	2013～2015 年度	国別研修（浄水場・下水処理場職員育成）	3 年度に亘り、南アフリカの上下水道事業に携わっている DWS、WB、Municipality の職員を対象として、浄水場・下水処理場職員の養成を目的とした総計 70 名の本邦研修。

出典：「クワンデベレ給水事業援助効果促進調査（SAPS）最終報告書」2012 年 3 月 JICA、「東ケープ州給水・衛生整備計画基本設計調査報告書」2002 年 3 月 JICA、及び外務省 Web-site

上記の国別研修では、2013 年度に下水処理場、2014 年度に浄水場に係る本邦研修が実施されており、2014 年度に東京都水道局研修・開発センターを主研修会場として実施された、10 日間の浄水場の運営維持管理等に係る研修プログラムの内容（参加人員 20 名）を、表 4-5-2 に示す。

表 4-5-2 浄水場の運営維持管理等に係る研修プログラム（2014 年度国別研修）

第1週		平成26年11月17日(月)	平成26年11月18日(火)	平成26年11月19日(水)	平成26年11月20日(木)	平成26年11月21日(金)
内 容	AM	<場所: JICA東京> 9:00- 9:30 南大使館担当官表敬(於TIC) 9:45-12:00 「ブリーフィング(一般事項)」	<場所: 東京都水道局研修・開発センター 304・305教室> 9:30-9:45 研修・開発センター所長挨拶 9:45-12:30 「カントリーレポート発表会②」 発表者⑪～⑳ 一人15分、途中休憩15分	<場所: 東京都水道局研修・開発センター 304・305教室> 9:00-12:00 「東京都の漏水防止対策」	<場所: 東京都水道局研修・開発センター 304・305教室> 9:00-12:00 「漏水防止対策の策定」	<場所: 東京都水道局研修・開発センター 304・305教室> 9:00-10:00 「配水管の整備及び維持管理」 10:10-11:10 「管路の老朽化と計画的更新」 11:20-12:20 「東京都水道局の施設整備」 (砧浄水場へ移動)
	PM	13:00-14:00 「プログラムオリエンテーション」 14:15-17:00 「カントリーレポート発表会①」 発表者①～⑩ 一人15分、途中休憩15分	13:30-14:30 「東京都水道局の概要」 14:45-16:00 「研修・開発センターの概要」	<場所: 東京都水道局研修・開発センター 研修フィールド> 13:00-15:00 「研修・開発センター内でのフィールド研修 (漏水防止作業)」 「漏水探査演習」 <場所: 東京都水道局研修・開発センター 304・305教室> 15:15-16:00 「講師との意見交換会」	13:00-16:00 「漏水防止対策の策定演習」(机上)	<場所: 東京都水道局砧浄水場> 14:00-16:00 「浄水場視察」 (浄水場全般＋主に運転管理)
		17:00-17:15 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項
第2週		平成26年11月24日(月)	平成26年11月25日(火)	平成26年11月26日(水)	平成26年11月27日(木)	平成26年11月28日(金)
内 容	AM	祝日(勤労感謝の日) 一般公開している東京都水道局施設を見学 (自由見学、局職員の対応なし) 東京都水道局 「奥多摩 水と緑のふれあい館」 「小河内貯水池」見学	<場所: 東京都水道局水質センター> 9:00-16:00 「水質センター概要」 「水源における水質管理」(講義) 「生物・細菌試験について」(見学) 「給水栓における水質管理」(講義) 「水質検査について(機器分析・手分析)」 (見学) 「水安全計画」(講義) 「意見交換」	<場所: 東京都水道局水質センター> (水運用センター視察含む) 9:00-11:00 「水源・浄水場・給水栓における水質事故 対応」(講義) 「水質事故対応、依頼試験について シミュレーション－異物分析－自動水質 計器－水質試験車」(見学) 11:00-12:00 「水運用センター視察」 (研修・開発センターへ移動)	<場所: 東京都水道局朝霞浄水場> 9:30-11:30 「浄水場視察」 (浄水場全般＋主に水質管理)	<場所: JICA東京> 9:00-15:45 「アクションプラン発表」(研修報告会) 9:00-9:15 発表会事前説明 9:15-12:00 発表会①～⑩ 一人15分(質疑含む)、途中休憩15分 13:00-15:45 発表会⑪～⑳ 一人15分(質疑含む)、途中休憩15分 16:00-17:00 「評価会・修了証書授与、閉講式」
	PM		「水質検査について(機器分析・手分析)」 (見学) 「水安全計画」(講義) 「意見交換」	11:00-12:00 「水運用センター視察」 (研修・開発センターへ移動) <場所: 東京都水道局研修・開発センター> 14:00-16:00 「研修・開発センター視察」 (水質管理関係の意見交換会)	<場所: 東京都水道局第二朝霞東村山線> 11:30-12:30 「第二原水連絡管工事現場見学」 (JICA東京に移動) <場所: JICA東京> 14:30-16:00 「アクションプラン発表準備」	
		16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	16:00-16:20 翌日の予定・連絡事項	

4-5-2 他ドナーの援助動向

南アフリカは中所得国に位置し、政府歳出額に占める二国間・多国間の ODA 受益額は 2012 年時に 0.82% (10 億 6,700 万ドル、WB 2014) であり、周辺の低所得アフリカ諸国と比して小規模にとどまる。⁴² すなわち ODA 依存度は低く、国際協力の開発事業については自国の政策・法制に準拠した主導的な実施を進めている。

表 4-5-3 南アフリカ国家歳出に占める ODA 額・割合

年	2007	2010	2012	2014
ODA 額(米ドル)	8,700 万	11 億 2,500 万	10 億 7,400 万	11 億 3,000 万
国家歳入における割合	0.93 %	0.86 %	0.81 %	0.90%

出所：WB Stats: Net ODA received (% of central government expense) (2016 年 12 月掲載)

二国間援助の主要国は、2013 年度実績で第 1 位が米国 (4 億 7,935 万米ドル)、続いてフランス (3 億 7,725 万ドル)、英国 (1 億 83 万ドル)、ドイツ (7,957 万ドル)、ノルウェー (2,695 万ドル) で、日本は 1,133 万ドルである。

表 4-5-4 主要ドナーの対南アフリカ経済協力実績

(単位：百万ドル)

年	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	日本
2009	米 523.74	独 97.98	オ 48.85	オ 48.85	ノ 36.14	5.68
2010	米 529.53	仏 83.58	英 72.61	英 72.61	オ 36.05	8.18
2011	米 564.03	仏 187.55	英 127.30	英 47.63	ノ 38.17	9.57
2012	米 505.27	仏 109.84	英 75.20	英 55.65	オ 21.91	14.48
2013	米 479.35	仏 377.25	独 100.37	独 79.57	ノ 26.95	11.33

出所：OECD/DAC, 外務省「国別 ODA データ[42]南アフリカ」(2016 年 10 月掲載)からの 2 次データ

略名：米=アメリカ、独=ドイツ、仏=フランス、英=イギリス、オ=オランダ、ノ=ノルウェー

本プロジェクトと関連性や類似性が高い上水道の技術支援や IBTC 組織強化の支援はなく、特別なドナー調整が必要な他政府・国際支援機関等の事業活動はない。水セクター協力の代表国はオランダであり、オランダ政府財源でオランダ系国際 NGO の VNG International が水資源保護分野の技術協力事業を実施中である。また、産業人材育成分野の支援代表国はドイツで、若年層へのプレサービス人材育成事業を展開中である。

以下では、本プロジェクトへの参考情報を得られる可能性があるオランダ及びドイツの代表的な事業を簡単に紹介する。

(1) VNG International (オランダ)⁴³

VNG はオランダ自治体協会を母体とした南アの SALGA に類似した組織で、地方分権化と地方自治ガバナンスを中心にした国際協力を世界 10 カ国で行う。南アフリカにおいてはオランダ政府の対南アフリカ支援方針に準拠しつつ、水セクター関連法制度整備の協力、地方行政を支援している。代表事業は「集水域管理庁 (Catchment Management Agency)」の設立に協力する「地方行政改善プログラム (Local Government Capacity Development Programme 2012-2016)」があり 2016 年内に完了予定である。

⁴² モザンビークの場合は、2010 年から 2012 年の平均 ODA 受益額は政府歳出の 58.6 % を占める (WB Stats)。

⁴³ VNG 面談録 (2016 年 11 月), Local Government Capacity Programme (LCGP) Brochure, Kingfisher Programme Brochure 参照。

LGCD の目的は①CMA の設立支援、②自治体下水処理行政の支援（15 自治体を選定）、③国際河川等の流域管理の改善がある。DWS の政策規定局（Policy and Regulation Branch）及び国際水セクター協力局（IWC Branch）をカウンターパートとし、地方行政・自治体との連絡体制で SALGA と密に連携した活動を行っていることから、SALGA や自治体との協働にかかり多くの参考情報を有する。

現行フェーズの協力開始当初（2012）は Gauteng, Mpumalanga, North West, Eastern Cape, Western Cape の 5 州・15 自治体を対象に活動を開始し、2016 年現在までに全州を対象に 9 つの CMA の設立を達成した。5 年の協力規模は約 3.6 百万ユーロである。

LGCD の後継として 2017 年から Kingfisher プログラム（2017~2020）プログラムの開始を予定している。同事業の期間は 3 年、協力規模は約 1.5 百万ユーロを予定しており、LGCD の成果として設立された CMA の機能・能力強化を目的とし、CMA 戦略の策定、実施手続き推進、モニタリング・評価、関係機関との連携体制を支援する予定、とされる。

(2) GIZ（ドイツ）⁴⁴

ドイツの対南アフリカ ODA 協力は、①HIV/AIDS、②グッドガバナンス／地方自治、③エネルギー産業、④TVET／技術人材育成の 4 分野が中心で、水セクターへの直接的な協力は現在のところない。産業人材育成の分野では、過去に NQF（国家職能評価枠組み）構築や QCTO（職能・職種評価審議会）の設立を支援した実績がある。産業ニーズに基づいた実践的な技術育成・若年層人材育成を協力の方針とする。

「Basic Entrepreneurial Skills Development (BESD) (2012-2016)」は高等教育訓練省 (DHET)（Skills Branch 技術局および VCET Branch 職能教育訓練局）をカウンターパートとする 3.5 年の技術協力で、就職を控えた就学中の学生や無職・無就学の若年層に基礎的な職能を育成することを目的とする。中心活動は Dual System Pilot Project と呼ばれる、QCTO カリキュラムを用いた 14 週間の「デュアル・コース」（TVET 校での座学・実技と企業実習を組み合わせた訓練であり、40%は TVET、60%を企業で行う）で電子技師、配管工など技能工の技術者育成を進めている。2016 年現在は全国 21 カ所で 100 名の若年層が受講中で、民間企業と 4 つの TVET Colleges⁴⁵ が協力する。訓練の質を確保すること、訓練生の信頼を得ること、財源を確保すること（公的ファンドは認可されたプログラムにしか授与されない）等を重視し、SAQA 認証を得たカリキュラムを利用することを方針とする。

財源は 70%が南アフリカの「国家技術人材育成ファンド（National Skills Fund）」、30%がドイツ（GIZ）側の負担となっており、措置実績は南アフリカ側が 1,100 万ユーロ、ドイツ側が 5 百万ユーロである。

⁴⁴ GIZ 面談録（2016 年 11 月）、および Basic Entrepreneurial Skills Development (Brochure) を参照。

⁴⁵ 4 大学は Ekurhuleni East TVET College, EWC – Tembisa Campus, Eastcape Midlands College, Clifford Loggenberg

4-6 団長所感

昨年夏、水・衛生省から技術協力プロジェクト（個別専門家派遣）にかかる要望が提出され、3月、8月と当チームで事前の調査を行い、本調査の実施体制を整えてきた。本来であれば、詳細計画策定調査を実施すれば、プロジェクトの枠組みが明らかになるが、本プロジェクトの場合は、当初、多岐にわたる個別専門家の要請がなされ、IBTC 及び南アフリカが直面する人材育成の課題点が明確ではなく、必要とする人材や専門分野が明確ではなかったことから、事前調査を行い、プロジェクトの枠組みを少しずつ形成してきた。

上のような状況ながら南ア側は、給水分野における IBTC での研修実施の意欲が高く、日本の水道技術に高い関心があったことから当方の問い合わせにも積極的に対応する姿勢を見せ、技術協力プロジェクトを行う相手として非常に高いモチベーションを維持していることは評価に値する。

しかし、今回の調査からプロジェクトを実施するにあたり、以下のとおり円滑なプロジェクト実施に重要と思われる要素を説明する。

IBTC の脆弱な体制

IBTC は、2014 年に新たに設置されたセンターであり、未だ人材も少なく、技術的な研修が可能な体制ではないが、徐々に施設や資材が整備されつつある状況である。彼らの組織の基となる Strategic Business Model では、約 25 のポストを持つ組織形態を期待しているが、未だセンター長、訓練部長、訓練評価や運営管理部長などアドミが中心の布陣で、10 名が配置されているのみであり、同 Model で提案される人員の半数も埋まっていない状況である。また、この人員に加え、無収水対策や給水分野の研修を実施すると更に技術者をはじめ人材が必要となることから、今後 IBTC の体制が強化されることが期待される。また、IBTC は研修を行うにあたり給水及び無収水分野の研修機関としての認証を持っておらず、他のリソースの協力なくして本プロジェクトを進めることが出来ない状況にある。

よって、プロジェクトを開始する時点で技術的な研修を実施する体制が整わなければ、技術移転も不可能となるため、来年のプロジェクト開始をメドに新たな人材を確保する必要があり、少なくとも無収水研修を実施できる体制が整う必要がある旨を前提条件に記載した。

無収水（Non-Revenue Water）研修の必要性

南アフリカの無収水率は高く、約 35%程度（2012/2013 年）であり、一部の municipality では、60%を超えるなど、水道事業経営に負の影響を及ぼす（メトロ地域では、2011/2012 から 2014/2015 年で約 7.3 Billion ランドの損失との統計もある）と共に、水資源量が十分ではない地域では、生活にも支障をきたす状況となっている。

このような状況下で、国家開発計画に基づき作成された 5 カ年計画（2014-2019 年）の 14 の成果の一つに、責任、透明性、効果、効率の発展的な地方政府システムが上げられ、具体的な指標として、90%の水へのアクセスが上げられている。しかし、給水道インフラが老朽化していること、水供給体制に改善が必要であること、技術的な改善が必要なことなどが課題と考えられ、

水セクターにおいて、無収水削減対策が必要不可欠な状況となっており、同技術が不足していることもあり、無収水削減に向けた具体的な実務を含む関連の研修が必要である。加えて、IBTC は、水分野の技術研修におけるハブ又は調整機能としての役割が求められていることから、無収水削減にかかる研修を IBTC にて実施する意義がある。

研修実施機関とその連携

本プロジェクトを実施するにあたり、水分野で研修を実施している機関や体制にかかる調査を行ったが、結果として多くの機関が研修に関与していることが判明した。

給水分野における研修では、大規模な都市（メトロ地域）の水道事業体や Water Board が多々独自の研修を外部委託で行っているが、中小規模の自治体においては、独自で研修を実施するのが難しく、現場における OJT や他の自治体や機関の研修に参加することとなる。なお、各水道事業体における職員の高齢化が進み、若手技術者の育成や新たな技術（特に無収水対策）に対する要望が高いことも、調査団とのインタビュー又は質問票から確認することができた。

また、技術工に対する初歩的な研修は、職業訓練教育機関（SETA）や職業訓練技術教育大学（TVET College）によって実施されており、125 の職種からなる技術に対応した訓練・研修を行っているが、これらの研修と IBTC 又は自治体が求める研修又は技術と乖離があると思われるため、これらとの重複は避けられると考える。

よって、本プロジェクトにおける研修の実施では、研修講師や施設の利用として自治体の積極的な協力と連携が必要であると共に、研修体制構築後に資格・施設認証（Unit Standard：カリキュラム）を受けるべく、QCTO および SETA との連携協調体制も構築しておく必要がある。

本プロジェクトの目標と方向性

右の調査結果でも説明しているが、本プロジェクトでは3つの成果で IBTC において持続的に無収水対策の研修が実施できることを目標にプロジェクトを行う。また、将来的にはプロジェクトの成果を活用し、Skills Development の研修として、他の自治体にて活用できる技術を移転し続け、各自治体においても無収水対策にかかる研修と現場における実践に繋げることが期待される。

しかし、IBTC は、これまでに技術的な研修を実施した経験がなく、給水分野の技術者も存在しないことから、自治体の技術者や民間の講師などのリソースを活用しつつ研修を実施しなければならず、SALGA を通じた自治体との密な関係が必要となる。なお、IBTC は、これまでに給水分野で研修実績が多い、eThekwin のリソースを活用することを検討しているが、その協力なくして、研修リソースの確保と研修認証の取得は、困難と考えられるため、早期に協力体制を確認・整備する必要がある。