

南アフリカ共和国  
ダーバン市水道衛生局

南アフリカ共和国  
ダーバン市における省エネ海水淡水化  
システム普及促進事業報告書

平成 28 年 2 月  
( 2016 年 )

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社日立製作所

## 目次

1. 事業の概要 .....	4
1.1 課題・背景・目的 .....	4
1.2 対象地域 .....	5
1.3 相手側実施機関 .....	5
2. 事業の実施方針・方法 .....	5
2.1 実施方針 .....	5
2.2 実施方法 .....	5
2.3 業務フロー .....	6
2.4 事業実施体制 .....	7
2.5 現地活動日程 .....	8
3. 技術普及促進活動 .....	9
3.1 省エネ海水淡水化技術 (RemixWater) 概要 .....	9
3.2 ダーバン市への事業説明・報告と現地調査 .....	10
3.3 ダーバン市での技術紹介セミナー .....	13
3.4 金融機関への技術説明と自治体水インフラ事業に関する銀行ヒアリング調査 .....	14
3.5 中央省庁への技術説明と調査 .....	18
3.6 南アフリカにおける水インフラビジネスに関する外部委託調査 .....	20
3.6.1 業者の選定 .....	20
3.6.2 調査結果 .....	22
4. 事業の成果 .....	28
4.1 ダーバン市における本技術導入の見通し .....	28
4.2 南アにおける PPP 水インフラプロジェクトのファイナンス .....	30
4.3 南アにおける水インフラビジネス .....	30
5. 今後のビジネス展開 .....	31
補足資料 1：セミナー資料 .....	33
補足資料 2：南ア銀行概要 .....	40

## 略称

BEE : Black Economy Empowerment 南アフリカで用いられている黒人優遇政策  
B-BBEE : Broad-Based Black Economy Empowerment 2015年5月に改正された。BEEと表現されることも多く、本文のなかのBEEはこれをしめす。  
CoGTA : Department of Cooperative Governance Traditional Affairs 地方自治省  
DWS: Department of Water and Sanitation 水省(2014年にDWAから名称変更)  
DWA: Department of Water Affairs 水省(2013年まで)  
DPR: Direct Potable Reuse 下水再生水直接飲用  
EWS: eThekweni Municipality Water and Sanitation Unit ダーバン市水道衛生局  
IPR: Indirect Potable Reuse 下水再生水間接飲用  
PPP: Public Private Partnership 官民連携により実施される事業  
RFP : Request For Proposal 提案依頼書  
SALGA : South Africa Local Government Association 南アフリカ自治連合

## 図表

- 図 1 ダーバン市予測による南部における水の需給バランス予想(市提供)
- 図 2 適用技術に係る設備概要図
- 図 3 第 1 回現地活動の様子
- 図 4 ダーバン市の下水処理場と A 下水処理場
- 図 5 9 月 26 日に見学したダーバン市の上下水設備と分析ラボ
- 図 6 セミナーの様子
- 図 7 Windhoek の水源と配水システム
- 図 8 Windhoek 再生水プラントの(a)旧システムのフロー (b)現システムのフロー
- 図 9 Beaufort West 再生水プラントプロセス
- 図 10 南ア PPP 承認プロセス (財務省規定)
- 図 11 ダーバン市省エネ海水淡水化システムプロジェクトにおける PPP スキーム
- 図 12 技術別海水淡水化市場規模予測(GWI)
- 図 13 省エネ海水淡水化システム普及計画

- 表 1 事業実施体制
- 表 2 現地活動日程とその内容・要員
- 表 3 技術紹介セミナー構成
- 表 4 金融機関ヒアリング先一覧
- 表 5 金融機関ヒアリング結果比較
- 表 6 中央省庁関連部署ヒアリング
- 表 7 委託調査業者比較
- 表 8 B-BBEE 要素とポイント
- 表 9 BEE レベル分類
- 表 10 南アフリカでの下水再生プロジェクト (DWA, 2011)

## 1. 事業の概要

### 1.1 課題・背景・目的

南アフリカ共和国は降雨量が 500mm/年と少なく水不足が国全体の問題である。南アフリカ共和国 2 番目の 360 万の人口を持つダーバン市はアフリカ有数のリゾート地でありながら、トヨタ自動車の工場などもある工業地帯を有する。また、サブサハラ地区最大の貿易港を持つアフリカ有数の都市化が進んだ地域であり、人口増加や経済発展により年々水への需要が高まっていることから、ダーバン市は慢性的に水源が不足しており、ダーバン市の予測によると、図 1 のように 2019 年に深刻な渇水状態になることが見込まれ、市にとって大きな課題となっている。

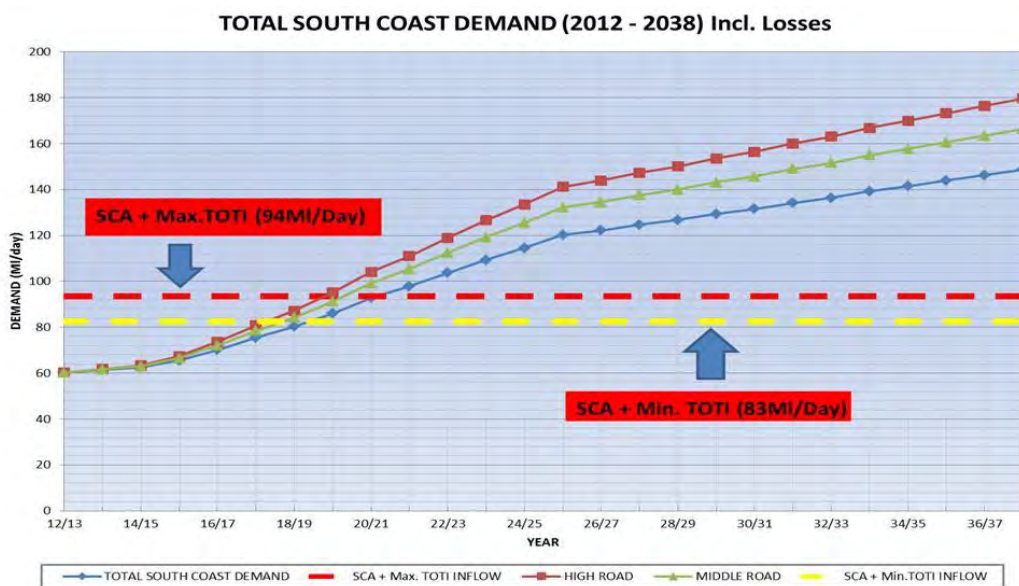


図 1 ダーバン市予測による南部における水の需給バランス予想(市提供)  
(SAC : South Coast Augmentation, TOTI:浄水場の名称)

そのため、ダーバン市は 2019 年の渇水に備え、飲用向け下水再生水プロジェクト 2 件、海水淡水化プロジェクト 2 件を計画している。提案企業の有する海水淡水化システムを導入することで、一般的な逆浸透膜を利用した海水淡水化システムより低い運用コストで水不足を解決することが可能となる。安定した水の供給は市民の生活の向上、経済発展、工業発展に貢献することが期待できる。

また、同システムは同国全域における水不足にも貢献する可能性を秘めており、政府の理解促進をはかるとともに、ケープタウンなどほかの地方政府によるニーズを確認することで、更なる裨益効果を生み出す可能性を有している。

日立製作所は水ビジネスなどの社会インフラ事業をグローバルに展開する方針である。南アフリカ共和国では 2012 年に南部アフリカ開発銀行と水インフラにおける協力を目的として民間企業として初めて MOU を締結し、南アフリカ共和国での水インフラ事業拡大に

向けた活動など積極的に活動している。本事業では省エネ海水淡水化システム「RemixWater」をダーバン市に導入し水インフラ建設・給水事業に参入してビジネスを行うと共に、南アフリカ共和国における日立の水インフラビジネスの拡大のきっかけとすることを目的とした普及促進を実施する。

省エネ海水淡水化システム「RemixWater」は下水処理再生プロセスと、海水淡水化プロセスの統合システムである。そのため、①下水処理水の利用許可 ②土地の使用許可 ③建設許可 ④海水の利用許可 ⑤海洋土木許可 ⑥環境アセスメント、⑦PPP事業給水許可など、上下水関連部署以外に自治体の複数の部署の検討を経て、許認可を取得する必要がある。

一方、インフラビジネスを実施する場合には、日本政府の資金面のバックアップと南ア国およびダーバン市の信頼を得て、適切なビジネスモデルを構築し、確実に進める必要がある。そのため、南ア国およびダーバン市の関連制度・法令の理解、先方による日本の制度の理解が不可欠である。

このように、南アおよびダーバン市が技術とその必要性を理解すること、日本の制度を理解することが、ビジネスの実現に向けて不可欠である。

本事業ではRemixWaterの技術、ビジネススキーム、日本の支援制度をダーバン市および関連組織が理解し、導入に向けた道筋をつける目的とする。

## 1.2 対象地域

ダーバン市、ヨハネスブルク市、プレトリア市

## 1.3 相手側実施機関

ダーバン市、南アフリカ共和国 水・衛生省（DWS）など

## 2. 事業の実施方針・方法

### 2.1 実施方針

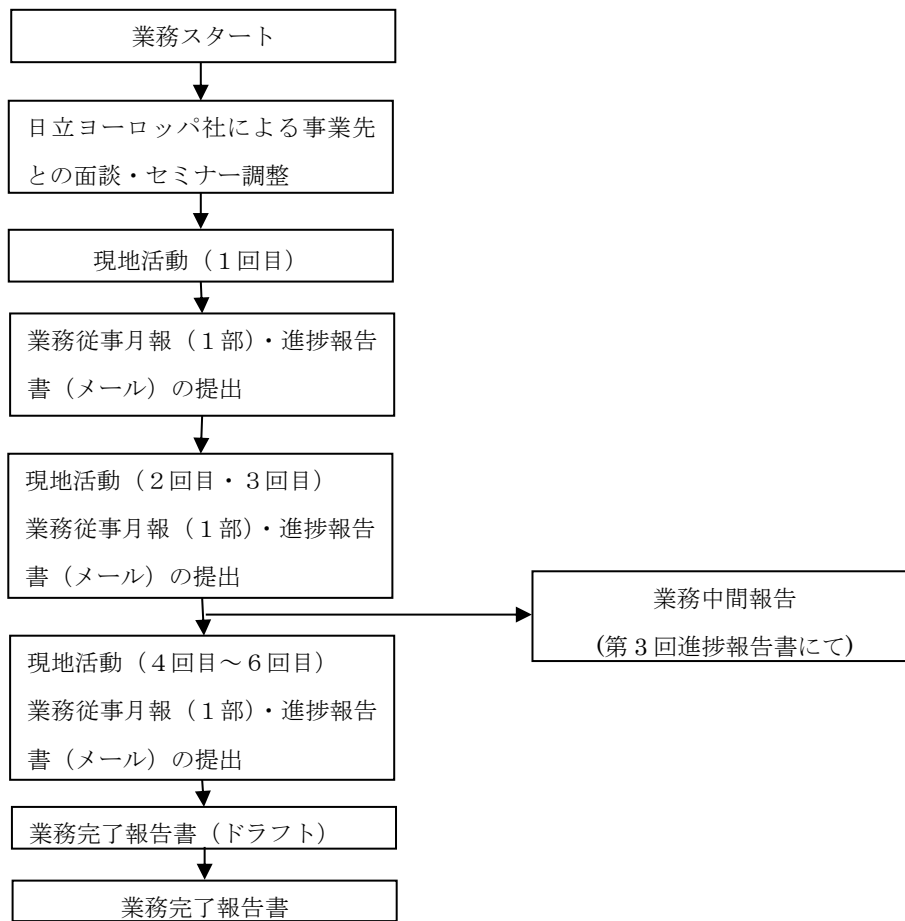
ダーバン市を実施対象機関とし、同機関に対して省エネ海水淡水化システム（RemixWater）の導入を図ることにより、同技術に対する実施機関の理解を促すと共に、ダーバン市での導入可能性の検討を行う。

### 2.2 実施方法

現地でのセミナーもしくは面談により技術普及促進業務を実施する。

## 2.3 業務フロー

業務フローを以下に示す。



## 2.4 事業実施体制

表1に事業実施体制をしめす。

表1 事業実施体制

氏名	担当業務	所属	活動回*
市毛由希子	全体取り纏め、 事前準備、技術講義、成果物取 り纏め	(株) 日立製作所	1, 2, 3, 4, 5, 6
上林 功治	南ア・日本間調整(スケジュール ・状況確認)	(株) 日立製作所	—
壬生 勝泰	事業モデルの財務分析/リスク 分析	(株) 日立製作所	2, 4
清水 勝彦	資金調達計画の策定/事業実施 スケジュール	(株) 日立製作所	5, 6
山口 貴史	技術検討	(株) 日立製作所	1, 3, 4
田中 章浩	ファイナンス検討	(株) 日立製作所	2, 3, 4
吉富 聡	南アフリカ共和国側 取りまとめ	(株) 日立ヨーロ ッパ	1, 2, 3, 4
Dlencezele Nosizwe	本プロジェクト説明・スケジュ ール調整	(株) 日立ヨーロ ッパ	1, 2, 3, 4
Fasemore Olufemi	技術講義	(株) 日立ヨーロ ッパ	1, 2, 3, 4, 5, 6
菊川 志人	セミナー会場準備・運営	(株) 日立ヨーロ ッパ	1, 2, 3, 4, 5, 6

\*活動回は表2を参照のこと。

なお、上記団員に加え、以下の各氏は日立の負担により参加した。

### <第1回>

奥野裕 日立製作所 インフラシステム社 水・環境ソリューション事業部 グローバル  
水ソリューション本部 副本部長

### <第2回>

横山彰 日立製作所 インフラシステム社  
水・環境ソリューション事業部 副事業部長  
水・環境ソリューション事業部 グローバル水ソリューション本部 本部長



西村弘 日立製作所 インフラシステム社  
 水・環境ソリューション事業部 グローバル水ソリューション本部  
 ビジネス開発部 部長

## 2.5 現地活動日程

表2に現地活動日程とその内容・要員を示す。

表2 現地活動日程とその内容・要員

活動	スケジュール	活動内容	要員
現地活動1	2014/9/23-26	ダーバン市への JICA 事業内容説明、ダーバン市現地調査	日立ヨーロッパ：吉富、Delengezele、Fasemore、菊川市毛、山口、奥野
現地活動2	2014/10/24	ダーバン市関係部署への技術、PPP/Finance、ビジネスモデル理解促進	吉富、Delengezele、市毛、田中、山口、壬生
現地活動3	2014/11/19-25	地場・開発銀行への技術、PPP/Finance、ビジネスモデル理解促進・ダーバン市面談	吉富、Delengezele、Olufemi、市毛、田中
現地活動4	2015/3/8-14	地場・開発銀行への技術、PPP/Finance、ビジネスモデル理解促進・ダーバン市打合せ・南ア市場調査のための現地調査会社(コンサル等)打合せ	Olufemi、菊川、市毛、田中
現地活動5	2015/4/21-25	中央省庁技術 PR・南ア市場調査のための現地調査会社(コンサル等)打合せ	Olufemi、菊川、清水、市毛
現地活動6	2015/7/27-30	ダーバン市・JICA 南ア事務所への事業終了報告	Olufemi、市毛、

その他、日本国内においても国内外の金融機関と南アフリカにおけるファイナンス状況などのヒアリングを行ったので後述する。

本事業では下記調査を再委託することで、事業普及促進活動の加速化を図る。

- ・南アフリカ国における B-BBEE(Broad-Based Black Economic Empowerment)法調査とサマリ

- ・南アフリカ国（ダーバン市含む）における上下水 PPP 事例調査
- ・南アフリカ国における DPR/IPR 事例調査

### 3. 技術普及促進活動

#### 3.1 省エネ海水淡水化技術(RemixWater)概要

本技術は、NEDOの「省水型・環境調和型水循環プロジェクト」の一環として、「海水淡水化・下水再利用統合システム」をウォータープラザ北九州にて実証され、2011年4月から2014年2月まで約3年にわたる安定運転で国内においてその技術を確立した。本技術は、逆浸透（RO）膜を利用した海水淡水化システムより省エネ・低環境負荷であることから、原水を下水のみに限定せず「海水淡水化・水再利用統合システム」として、現在国内外の水不足地域の沿岸部において、EPC（設計・調達・建設）から給水事業までをターゲットとした展開が見込まれる。

以下、本省エネ海水淡水化技術について述べる。RO膜を利用した海水淡水化システムは、海水に含まれる塩分を取り除くためのRO膜を用いた脱塩工程において、塩分濃度による浸透圧以上の圧力で海水をRO膜に供給する必要があることから、高圧ポンプを用いておおよそ6～7MPaという高圧を海水に与えてRO膜を通過させている。運転コストの約50%を高圧ポンプが消費する電気代が占めており、消費電力量が非常に多いことが課題である。また、脱塩工程では、脱塩水を得られると同時に、高濃度の塩水(海淡水系RO濃縮水)を排出する仕組みとなっており、常時約7%という高塩濃度の濃縮水を海洋に排水することとなる。この濃縮水による環境への影響も課題である。

本技術では、海水淡水化と、水再利用のプロセスを統合させることで省エネ・低環境負荷を達成している。具体的には、水再利用プロセスの下水系ROから排出される極めて低い塩濃度の排水系RO濃縮水と海水とを混合し、海水淡水化プロセスの海淡水系ROに供する水の塩濃度を下げることで浸透圧を低下させ、結果的にROに供する海水に必要な圧力を3～4MPaに低下させて省エネを図るものである。同時に海洋に放出される海淡水系RO濃縮水の塩濃度を約3.5%とほぼ海洋と同等の濃度に低下させることで、海洋環境への影響を抑えたシステムとなっている。図2に適用技術に関わる設備概要図を示す。

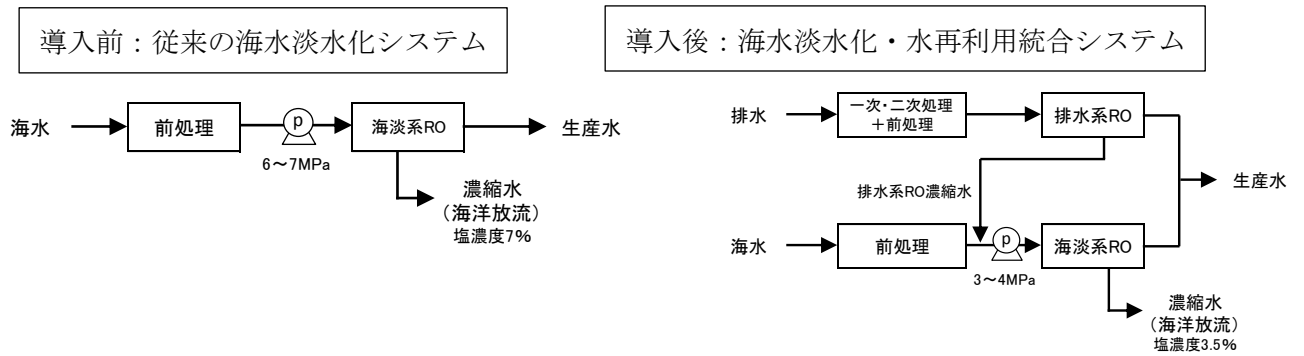


図 2 適用技術に係る設備概要図

### 3.2 ダーバン市への事業説明・報告と現地調査

第 1 回目の現地活動として、9 月 25 日にダーバン市へ本事業の説明を行った。その様子を図 3 に示す。市からは本事業を歓迎すること、予定通り進めてほしいとコメントがあった。また、10 月に 2 回目の現地活動として、市の関係者が本技術を理解するためのセミナーを実施することについて合意し、そのために市は幹部の出席を約束した。



図 3 第 1 回現地活動の様子

9月26日(金)には、市より水インフラ概要と水事業の紹介があった。以下、プレゼン内容について簡単に述べる。ダーバン市はWater Board(地域の浄水場、配水を管理する機関。DWSの下位組織。)のUmgeni Water(ダーバン市、ピータマリッツブルグ市などに向けの浄水場の建設、運営、配水を実施)から85万m<sup>3</sup>/日のバルク水を提供されているが、その他自前で5箇所の浄水場を所有しており85万m<sup>3</sup>/日を約100万人に供給している。配水ネットワーク

の総延長は15,000kmであり、280の貯水地が含まれている。下水に関しては、27箇所の排水（下水、産業排水）処理場を運営管理し、総延長約8,000km（ほぼ同じ人口規模の横浜市では約11,000km）の管網を整備、45万m<sup>3</sup>/日の下水・排水を収集・処理している。市の全体の浄水サービスのカバー率は人口の92.6%（カバーできない場所はInformal SettlementとRural地域）、下水サービスのカバー率は人口の78.8%である。

本省エネ海水淡水化システムの導入サイトとして、市はA下水処理場を選定している。図4のダーバン市地図の中の薄緑の四角で示した地点は、ダーバン市が管理運営している下水処理場である。A下水処理場はインド洋に面したダーバン市領域のほぼ中央に位置する。1956年から運用を開始し、設計処理容量は13万m<sup>3</sup>/日、実運転容量は8万m<sup>3</sup>/日である。なお、運転容量は周辺の人口増加に伴い増加傾向にある。処理水は大半を生活用水が占める。

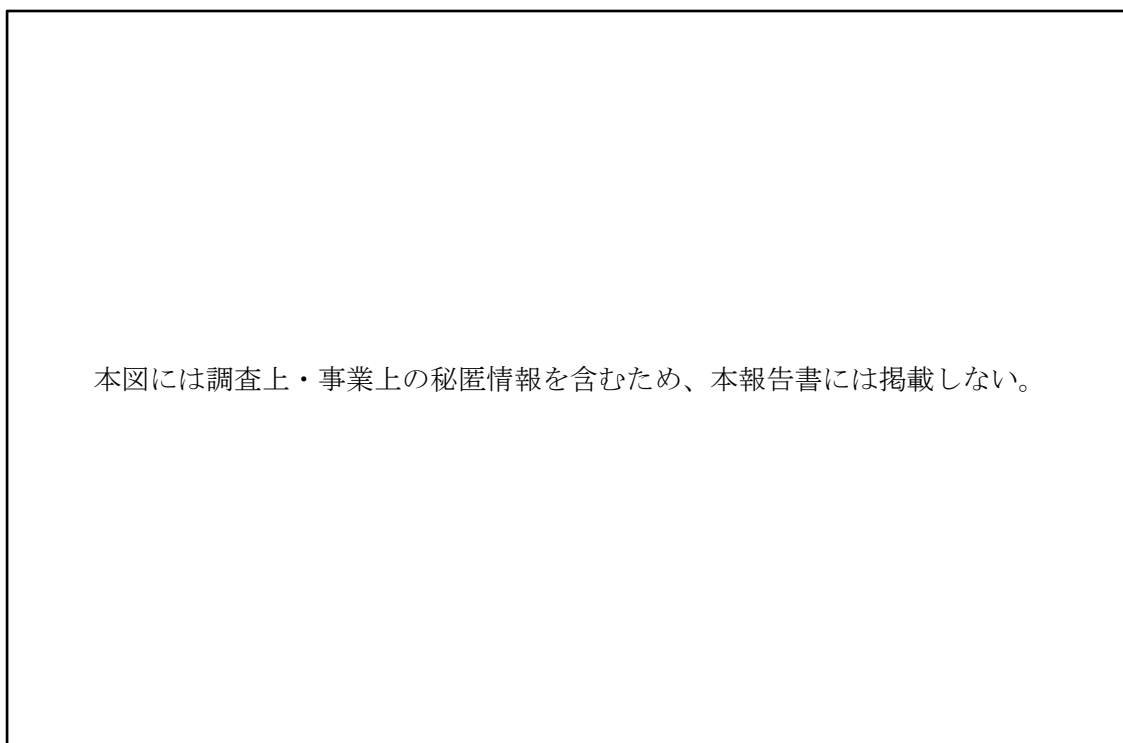
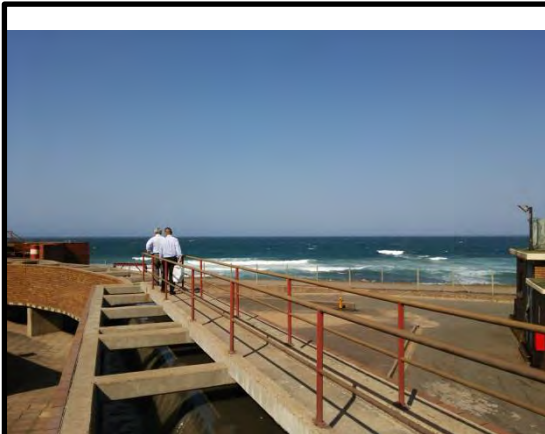


図4 ダーバン市の下水処理場とA下水処理場  
(出展：ダーバン市作成・提供)

26日の現地活動では、さらにサイト予定のA下水処理場と近くにあるB下水処理場を、29日にはその他下水処理場や、市の所有する水質分析室を見学した。図5に各種施設を示す。



A 下水処理場



B 下水処理場



C 下水処理場



分析ラボ



D 浄水場



E 下水処理場

図 5 9月 26 日に見学したダーバン市の上下水設備と分析ラボ

### 3.3 ダーバン市での技術紹介セミナー

2回目の現地活動として、2014年10月24日にダーバン市のHILTONホテルにてセミナー形式で省エネ海水淡水化システムを紹介した。午前はエグゼクティブ向け(Deputy Manager, Senior Manager クラス。Finance や Investment、Energy 部門からの出席あり)。午後はプロフェッショナル向け(Manager から Engineer、一部 Senior Manager クラス)を対象とし、合計2回開催した。セミナー構成を下記表3に、セミナーの様子を図6に示す。

表3 技術紹介セミナー構成

時間	項目	発表者
9:30	オープニングスピーチ	日立ヨーロッパ社 ヨハネスブルグオフィス 吉富 聰所長
9:40	ダーバン市挨拶	ダーバン市水道衛生局 (eThekweni Municipality, Water and Sanitation Unit) Commercial And Business Unit Mr.Dhevan Governder シニアマネージャ
10:00	日立の水ビジネス	横山彰
10:15	ダーバン市における省エネ海水淡水化プロジェクト	1. 技術紹介・ダーバン市における本技術導入のメリットについて：市毛 由希子 2. PPP 事業ストラクチャーについて：壬生 勝泰 3. 水インフラ PPP におけるファイナンスアレンジメントについて：田中 章浩
10:45	JICA 紹介	JICA 南アフリカ共和国事務所 菅籐裕子企画調査員
11:10	日立の社会貢献活動	日立ヨーロッパ社 ヨハネスブルグオフィス Ms.Nosizwe Delengezele Manager
11:20	質疑口頭	—
11:30	閉会	

オープニングスピーチでは、南アフリカ事務所所長の吉富より、南アフリカにおける日立概要、ダーバン市と日立の今までの関係について説明があり、ダーバン市が日立の技術に強く興味を持っていること、特に本技術の導入について積極的に検討していることに対する感謝の言葉と、今後の本技術の導入に向けた活動の推進について更なるご協力を述べた。

ダーバン市からは、今までの日立の活動について感謝の言葉とともに、南アの水不足の状況について「南アフリカの持つ国の問題は HIV とエネルギーがあるが、次の Crisis は水

である」と表現し、水不足は国にとっての緊急課題であるとの説明があった。



図6 セミナーの様子

セミナーは全体を通して非常に雰囲気良く、質疑応答も活発であった。主要なコメント・質問を下記に示す。

- アイデアは非常に素晴らしい。下水再生水と海淡を組み合わせということでプロセスがやや複雑なため、ダーバン市での運用は難しい。BOTではなくBOOでのプロジェクトを勧める。(InvestmentのSenior Manager)
- 薬品コストがConventional DesalinationよりRemixWaterの方が高いがその理由は？  
⇒(回答)下水由来の水を利用しているため、有機物の問題でどうしても従来海淡よりも多くなる。ただし、我々は3年間の実証試験において、初年度では差圧上昇を抑えられなかったが、2年目以降は差圧を抑えつつ薬注量を最適化出来た。
- 造水単価はダムとは比較していないのか？⇒(回答)今回は基礎検討のため水道衛生局の依頼により、従来海淡とRemixの比較のみである。
- 下水再利用とコスト比較するとどちらが高い？⇒(回答)RemixWaterの方が高くなる。
- 下水再利用の方が安いのであれば、RemixWaterの利点は何か？⇒(回答)下水再利用の課題は、下水原水の約半分程度しか再利用できないことである。水不足が深刻な地域では十分な下水原水が賄えないことがある。その場合、個別に海淡を導入するよりもRemixWaterを導入したほうがコストが安くなる。
- 内陸部にある工業地帯からの排水に困っておりまともに処理もされないまま河口に流されている。それらに対するソリューションが無いか？⇒(回答)水質に応じて異なる。
- A下水処理場近辺の住民は環境意識が高い。景観を損なう構造物は反対に合うので注意が必要。現在A下水処理場は1次処理のみで放水しているが問題になっている。下水処理場は2次処理まで実施するようにとの国の方針もある。

#### 3.4 金融機関への技術説明と自治体水インフラ事業に関する銀行ヒアリング調査

本事業では、南アの自治体を対象としてPPPをスキームとした水インフラ事業に参入・拡大していくため、金融機関のヒアリングを行った。具体的には表4に示す銀行である。

表 4 金融機関ヒアリング先一覧

本表には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

a) ファイナンス関連

ファイナンス関連では以下のようなコメントが得られた。

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。



b) 事業モデル関連

下記事業ストラクチャに関して得られたコメントを示す。

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

c) 金融機関比較

表 5 に金融機関ヒアリング結果比較を示す。

表 5 金融機関ヒアリング結果比較

本表には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

#### d) 今後の課題

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

### 3.5 中央省庁への技術説明と調査

南アで PPP 事業を実現するためには、中央省庁である National Treasury の PPP Unit による PPP 承認を得る必要がある。

州や地方自治体のインフラプロジェクトの補助金を付与している CoGTA (Cooperative Governance Traditional Affairs <http://www.cogta.gov.za/>) と面談。CoGTA からは MIG (Municipal Infrastructure Grant) という南ア最大の自治体向けの Grant について紹介があった。なお、自治体の水行政については、Metropolitan (ダーバン市はこのカテゴリに含まれる) レベルについては自治体に十分力があり CoGTA などの中央省庁の力は必要ないと発言があった。表 6 に中央省庁ヒアリング結果をしめす。

表 6 中央省庁関連部署ヒアリング

	面談日	南アでの主な実績	PPP モデル	ファイナンス	その他
SALGA (南ア自治体向け技術・システムを担当する中央組織)	3/12/2015	南ア全 278 自治体にむけた技術紹介や O&M トレーニング、プロジェクトの助言を実施。南ア自治体による会費で予算の 97% をカバー。	PPP Municipal Cycle は必ず Municipality と一緒に PPP Unit と相談すべき。少なくとも日立単独は NG。	eThekweni 市の RemixWater には「Regional Bulk Infrastructure Grant」が使える。自治体が National Treasury が申請する必要がある。3 年で予算が \$900mil。物品購入、Civil、PPP にも活用可能。	2022 年にダーバン市が唯一立候補した Commonwealth Game はこのプロジェクトのトリガーになると思う。NRW (漏水対策) が南アの大きな課題であり、予算も付いていることに言及あり。
DWS (水・衛生省)	3/13/2015		自治体へのアプローチは直接実施するのが良い。	自治体に予算が無い場合は、National Treasury の Regional Bulk Infrastructure Fund を薦める。自治体が National Treasury に申請する必要がある。このプロセスに DWS が直接関与することは無い。	面談者は 2013 年に JICA プログラムで来日経験あり。日本の上下水技術に強い関心あり。去年 DWA から DWS と名称変更。対象が Water のみから Water & Sanitation に広がり、権限が広がった。南ア政府としての注力分野は 1. O&M 2 安価な海淡 3. AMD (鉱山廃水処理) 4. 下水処理 RemixWater は南アでは非常にポテンシャルがあるように思う。沿岸部の自治体には装置だけ作り電気代が高いために運転せずもしくは、緊急時にしか運転していない海淡が多数ある。

### 3.6 南アフリカにおける水インフラビジネスに関する外部委託調査

本事業では、南アの PPP、水インフラ事業に関する調査を再委託することで、本普及促進活動の内容の充実、今後のビジネス展開の加速化を見越した活動を行った。

#### 3.6.1 業者の選定

業者の選定として、まずは調査内容について RFP(Request for Proposal)を作成し、3社に提示。面談を経てプロポーザルを入手、その後プロポーザルの精査、面談を経て業者を選定した。

業者は南アのインフラ技術コンサルである F 社、グローバルにインフラ技術コンサルサービスを展開する G 社、南アにも事務所を持つ H 社の 3 社を候補とした。

##### 3.6.1.1 調査内容 RFP の作成

RFP として下記内容を提示した。

- A. B-BBEE の改正点(2015 年 5 月 1 日より改正された)
- B. 南アにおける海淡案件、PPP 案件調査
- C. 南ア近隣国における DPR/IPR 案件調査
- D. 南アダーバン市において RemixWater プロジェクトを実施する場合のアクションアイテムとスケジュールサマリ
- E. 南アの水インフラ Value Chain に応じた地場企業調査

本 RFP を各社に提示したのちに面談。各社の強みである分野が異なるため、RFP を元に各社アレンジを依頼。なお、期限と予算は必達と伝達。

##### 3.6.1.2 プロポーザルの審査・業者の選定

提出されたプロポーザルに対して、F 社と H 社とは 2 度の面談、G 社はメールベースのディスカッションを行った。その結果、内容、費用、価格、経験全ての面で優位となった F 社を調査委託業者として選定した。下記表 7 にて 3 社比較表をしめす。

表 7 委託調査業者比較

本表には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

### 3.6.2 調査結果

#### 3.6.2.1 調査期間

調査期間は、2015年5月18日(月)～9月7日(火)であった。

#### 3.6.2.2 調査結果

##### A. B-BBEE の改正点(2015年5月1日より改正された)

B-BBEE の codes of Good Practice(適正実施基準) が7要素から5要素に変更となった。それは政府の下記見解によるものである。1. 今後5年間政府は少なくとも75%は南アから調達する。2. 新産業、黒人産業の創出をより強化する。3. SME(a Small Medium Enterprise : 年間10MIL Rand から50MIL Rand の売上企業)企業の強化。

これを受けた5要素とポイントを表8にしめす。

表8 B-BBEE 要素とポイント

Code	要素	Points	Bonus	Total
100	Ownership	25	0	25
200	Management Control	19	0	19
300	Skills Development	20	5	25
400	Enterprise & Supplier Development	40	4	44
500	Socio-economic Development	5		5
	Total Points available	109	9	
	<b>With Bonus points</b>			<b>118</b>

この他重要事項を箇条書きで示す。

- 公共案件に関連する企業は自身のBEEコンプライアンスを持つ必要がある。
- 各企業エントリ EME(Exempted Micro Enterprises)、QSE(Qualifying Small Enterprises)、Generic enterprisesそれぞれの売上レベルの変更
- SPC(特定目的会社)を設立する上でも、Code of good practiceの準拠が求められ、さらに南ア企業とのJV(Joint Venture)も求められる>

これらのCode of Good Practiceのスコアリングの結果、企業は表9に示すレベルに分類される。

表 9 BEE レベル分類

BEE Status	Qualification	BEE Recognition Level
Level 1 Contributor	$\geq 100$ points on the Generic Scorecard	135%
Level 2 Contributor	$\geq 95$ but $< 100$ points on the Generic Scorecard	125%
Level 3 Contributor	$\geq 90$ but $< 95$ points on the Generic Scorecard	110%
Level 4 Contributor	$\geq 80$ but $< 90$ points on the Generic Scorecard	100%
Level 5 Contributor	$\geq 75$ but $< 80$ points on the Generic Scorecard	80%
Level 6 Contributor	$\geq 70$ but $< 75$ points on the Generic Scorecard	60%
Level 7 Contributor	$\geq 55$ but $< 70$ points on the Generic Scorecard	50%
Level 8 Contributor	$\geq 40$ but $< 55$ points on the Generic Scorecard	10%
Non-Compliant Contributor	$< 40$ points on the Generic Scorecard	0%

#### B. 南アにおける海淡水案件調査

南アフリカでは、ダムなどの大型水インフラプロジェクトは給水対価収入と政府のグラント(Municipal Infrastructure Grant や、Regional Bulk Infrastructure Grant)を原資としたローンで実施されることが多く、PPP 案件はあまり多くない。代表的な海淡水案件を下記に示す。

##### Sedgefiled Desalination Plant(Knysna, Western Cape Province)

サイト：Sedgefiled (Southern Cape の Knysna local municipal エリアにある)

背景：2009 年の Karatra 川の枯渇により、Knysna Municipality が緊急対応としての導入を決定。

プロセス：SWRO システム(シングルパス)

造水量：1.5MLD(1500m<sup>3</sup>/日)

スケジュール：2009/10：入札、2009/12：導入(3ヶ月で導入決定)

ファイナンス：財務省(National Treasury)からの Grant Fund による Knysna Local Municipality の予算。



### C. 南アにおける PPP 調査

#### Gautrain Rapid Rail Link

概要：プレトリア、空港、ヨハネスブルグを結ぶ鉄道。

Offtaker：ハウテン州

プロジェクトコスト：R25 Billion(Financial Close 時)。当時のアフリカで最大の PPP インフラプロジェクト。

スケジュール：2010 のサッカーワールドカップに合わせて開業

#### Polokwane Hospital renal dialysis service

概要：南アフリカではじめての病院 PPP。企業が 100%の臨床サービスを提供。この後の南アでの病院 PPP はこの例を真似たものが多い。

#### Port Alfred and Settlers hospital

概要：Eastern Cape 州の病院 PPP。企業はインフラと施設管理を提供し、州は一部の臨床サービスを提供。この地域にはリタイアした医療スタッフが多かったため成立した。

#### SanPark concessions

概要：南アフリカではじめてのツーリズム PPP。

### D. 南アと近隣国における DPR/IPR 案件調査

本技術は下水再生プロセスを活用するため、南ア、その周辺国における DPR/IPR 案件が前例として参考となるため調査した。

#### New Goreangab Reclamation Plant, Windhoek, Namibia

概要：ナミビアは 80%が砂漠エリアであり水不足が深刻である。そこで首都の Windhoek では 60 年にわたり DPR を実装している。”旧” Goreangab 再生水プラントは表層水と下水処理水をの混合水を処理していた。ナミビアでは 1968 年から 1997 年までの水不足のなかで、1997 年には Windhoek の水の 18%をこのプラントで賄っていた。そのあと、プロセスの改善、増設、3 ヶ月の試運転を経て、2002 年に新 Goreangan Water Reclamation Plant として創業を開始した。図 7 に Windhoek の水源と配水システムを示す。

造水量:7500m<sup>3</sup>/日で、現在の Windhoek 水需要の 35%を賄っている(水不足の時期では 50%)。

オペレーター：the Windhoek Goreangab Operating Company Ltd.

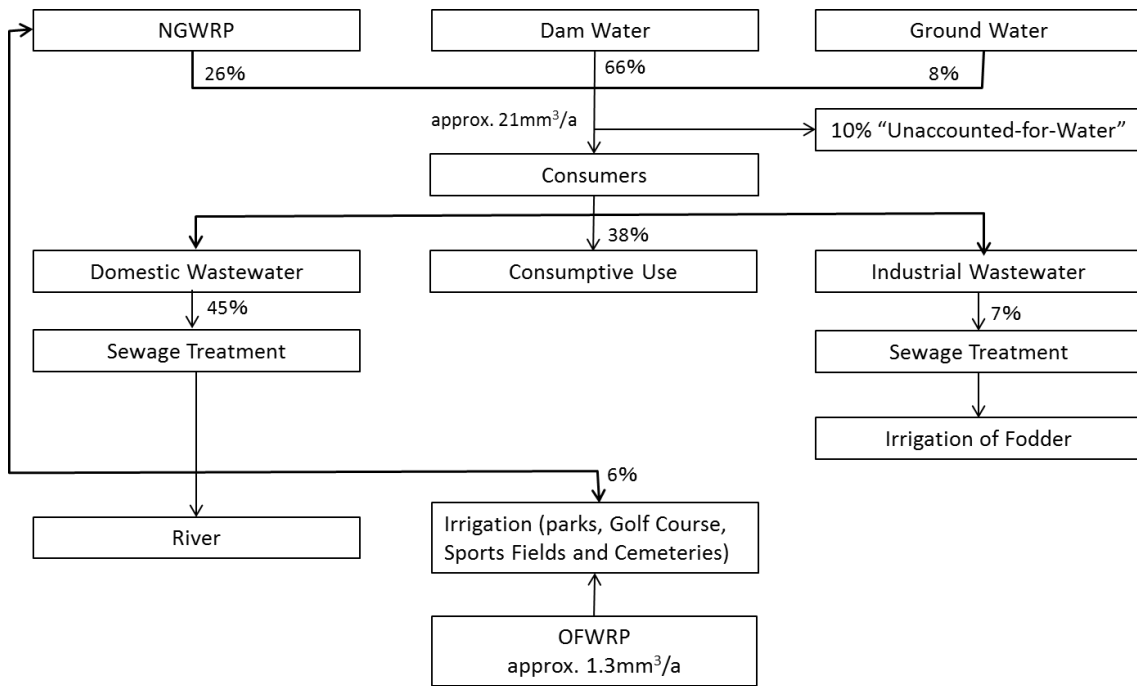
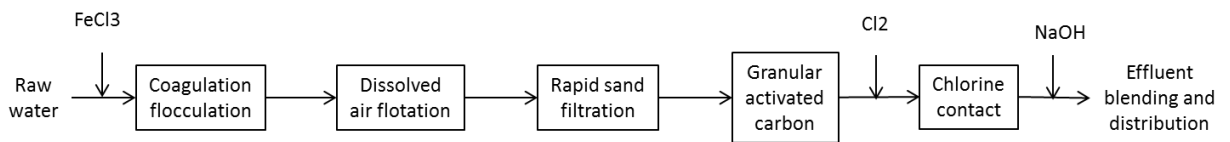


図7 Windhoekの水源と配水システム

(出典 : Lahnsteiner, J., Lempert, G., Kim, I., Cho, J., & Kim, S. (2007). Water management in Windhoek, Namibia. *Water Science & Technology*, 55(1-2), 441–44.)

(a)



(b)

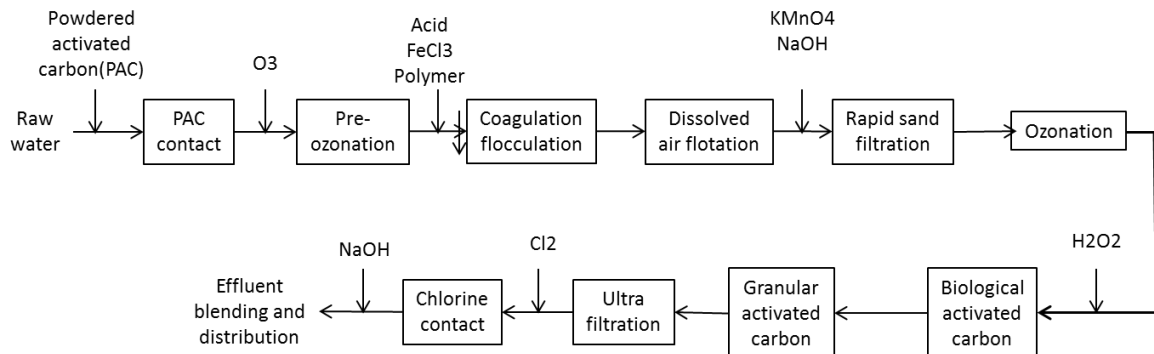


図8 Windhoek 再生水プラントの(a)旧システムのフロー (b)現システムのフロー

(出典: du Pisani, P. L. (2005) "Direct Reclamation of Potable Water at Windhoek's Goreangab Reclamation Plant," pp. 193–202, in S. J. Khanm, M. H. Muston, and A. I. Schafer (Eds.) *Integrated Concepts*

in Water Recycling 2005, University of Wollongong, Wollongong, Australia.

Lahnsteiner, J., and G. Lempert (2005).” Water Management in Windhoek/Namibia.” IN:Proceedings of the IWA Conference, Wastewater Reclamation & Reuse for Sustainability, 2005, Jeju, Korea.)

図 8 に旧システムフローと現システムフローを示す。新システムフローでは UF 膜を導入している。本設備では水質は WHO を基準とし、4 時間ごとに採水・分析をしており、サイト見学も積極的に受け入れて住民の理解向上に努めている。本設備では Public Acceptance、オペレータのトレーニングも積極的に実施した。

### Beaufort West, Western Cape 州

Beaufort West Water Reclamation Plant は南アフリカで初めての DPR。Beaufort West Municipality に設置。3 つの街に人口 40000 人が居住。水源の Gamka Dam が 2009-2010 に水不足になったことが原因。造水量は 2100m<sup>3</sup>/日であり 2011 年 1 月に運転開始。プロジェクトは 20 年の運転の DBO であり、公共入札により Water & Wastewater Engineering が受注。プロジェクトコストは 42 Mil Rand。図 9 に Beaufort West 再生水プラントプロセスを示す。

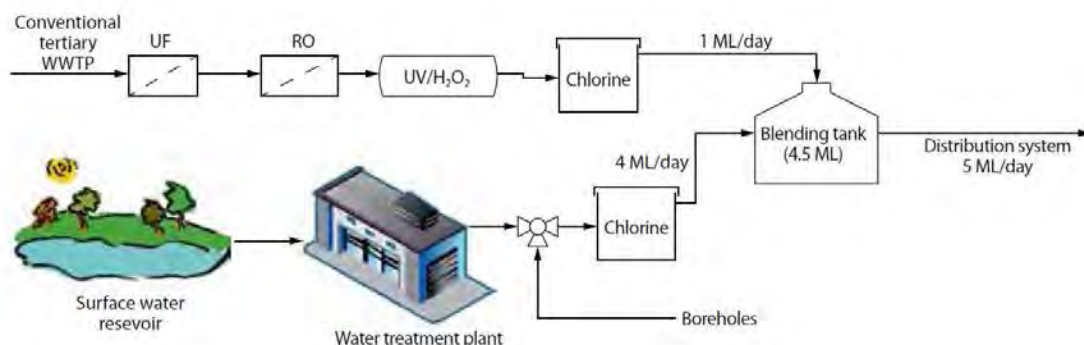


図 9 Beaufort West 再生水プラントプロセス

ここでは、再生水プラントの水と浄水場からの水を 1:4 の割合でブレンドし、直接配水している。水質は南アフリカの水質基準 SANS241 (Class 1 Potable Standard) に準拠し、毎年 SANS241 準拠か否かのモニタリングを実施している。その他、下水処理場施設内のモニタリングとして管理者による週 2 回のモニタリング、外部分析機関による付き 1 回のリンと大腸菌検査が実施されている。Beaufort West 再生水プラントのモニタリングとして、コントラクタによる毎月のラボテスト、オンラインセンサによる連続モニタリングが実施されている。現時点では、微量汚染物質 (micropollutants) の分析は高価なため実施されていないが、将来的には Umgeni Water の試験プログラムとして入る予定である。

本プロジェクトの住民受容 (Public participation) には、特にボトル水を購入できな

い層から「病気になるのでは？」と反対が大きく、同時に人種差別ではないかという議論にまで広がったが、水不足を緩和する手段が他にないことから、再生水プラントの利用はすぐに受け入れられた。住民受容はわかり易い EIA と住民との対話戦略がもたらしたもので、この戦略には地元紙へのプロジェクト掲載、水質分析結果の地元紙への掲載、プラントへの学校ツアー、学会発表、地元の政治団体からのサポート、そして自治体の透明性が含まれる。

その他の再生水プロジェクトとして、DWA が 2011 年に実施した調査結果を表 10 に示す。工業用水や鉱山向け案件がほとんどであるが、Emalahleni Municipality や、Steve Tshwane Municipality などでは飲用向けの再生プロジェクトが予定されていることがわかる。

表 10 南アフリカでの下水再生プロジェクト (DWA, 2011)

Source of Reclaimed Water			Reclaimed Water User		Type or Re-use	
Water Authority	Facility	Level of treatment	Institution/ Organization	Category of use	Planned /unplanned	Direct/Indirect
City of Cape Town	City of Cape Town WWTW	Secondary, tertiary	Chevron Refinery & Other Users	Industrial (e.g Chevron), process water	Planned	Direct
Saldanha	Urban Stormwater	Storage, infiltration	Municipality	Recharge of aquifer	Planned	Direct
City of Johannesburg	-	Secondary, disinfection	Kelvin Power Station	Industrial, cooling water	Planned	Direct
Rustenburg	Rustenburg WWTP	Secondary, disinfection	Platinum Mines	Metallurgical process and mining process water	Planned	Direct
City of Tshwane Metropolitan Municipality	Rooiwal WWT	Secondary, disinfection	Rooiwal Power station	Industrial, cooling water	Planned	Direct
eThekweni Municipality	Southern WWTP	Secondary, tertiary	Mondi Paper Company	Industrial, cooling water	Planned	Direct
Sasol, Sasolburg Municipal WWTP	Sasol 1 WWTP	Secondary trickling filtration	Sasol, Sasolburg	Industrial Process water	Planned	Direct
Anglo American Thermal Coal	Emalahleni Water Reclamation Plant	Advanced, disinfection	Emalahleni Municipality	Drinking and municipal water	Planned	Direct
Optimum Coal Holdings	Optimum Water Reclamation Plant	Advanced, disinfection	Steve Tshwete Municipality	Drinking and municipal water	Planned	Direct
Steve Tshwete Local Municipality	Boskrans Wastewater Treatment Plant	Secondary, disinfection	Kanhym Feed Lots	Agro industry use	Planned	Direct
Anglo American Thermal Coal, Vaal Colliery	Lethabo Water reclamation Plant	Advanced membrane treatment	Lethabo Power Station	Industrial, cooling water	Planned	Direct
Polokwane Municipality	Pietersburg Wastewater Treatment Plant	Secondary, disinfection	Platinum Mines	Mining and metallurgical process water	Planned	Direct
City of Johannesburg	Southern Wastewater Treatment Works	Secondary, disinfection	Water users along Middle Vaal River	Full Spectrum	Planned	Indirect
City of Johannesburg	Northern Wastewater Treatment Works	Secondary, disinfection	Water users along Crocodile West River	Full spectrum	Planned	Indirect
City of Tshwane	Zeekoegat Wastewater Treatment Works	Tertiary, disinfection	City of Tshwane via Wallmanssthal Plant	Potable	Planned	Indirect
Msunduzi Local Municipality	Darvill Wastewater Plant	Secondary, disinfection	Umgenti Water	Potable from Inanda Dam	Planned	Indirect
Emalahleni Local Municipality	Wastewater Treatment Works	Secondary, disinfection	Loskop Dam water users	Mainly irrigation, but full spectrum	Planned	Indirect

#### E. 南アにおける自治体向けの DPR/IPR プロジェクト

南アにおける自治体向けの DPR/IPR プロジェクトの推進方法として下記の手順が示された。

##### STEP1. プロジェクト全体の実現可能性調査

ニーズの把握、水質の検討、サイトの検討、適切な事業者、関係者の選定、顧客からの成果承認

##### STEP2. EIA(環境影響調査)

適切な Specialist Study の実施、住民同意の獲得、必要なライセンスの取得

##### STEP3. パイロットプラント

資金の獲得、設備の検討、設計、建設、運転と顧客からの承認取得

##### STEP4. フルスケールプラントへのアップグレード

資金の獲得、ビジネスモデルの構築、サイト確保と整備、設備検討、設計、建設、運転、顧客からの承認獲得。

#### F. 南アの水インフラ Value Chain に応じた地場企業調査

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

## 4. 事業の成果

本事業では計 6 回の現地活動と、日本国内でのいくつかの活動を経て以下に示す成果が得られた。

### 4.1 ダーバン市における本技術導入の見通し

技術セミナーでは、数多くのダーバン市の職員が出席し、十分に技術を理解した。この結果を受け、ダーバン市は事業性調査、実証機による技術実証の強い希望を表明し、2015 年度からはダーバン市からの希望で事業性調査を開始できた。現在事業性調査を実施中であるが、2015 年 11 月にはダーバン市議会から実証装置による実証試験についても承認を得た。商用段階においては、ダーバン市は PPP スキームを活用した本技術の導入を希望している。図 10 に財務省が定めた南ア PPP 承認プロセスを示す。

<p style="text-align: center;"><b>MUNICIPAL PPP PROJECT CYCLE</b>            Reflection Municipal Financing Management Act, Act 56 Of 2003            Municipal Public Private Partnership Regulations, and the            Municipal System Act, Act 32 of 200</p>		
Project Preparation Period	Module 1-3	<p><b>INCEPTION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identify project</li> <li>Notify government (National Treasury, DPLG) and determine scope of feasibility study and applicable process</li> <li>Appoint project officer</li> <li>Appoint advisor</li> </ul>
	Module 4	<p><b>FEASIBILITY STUDY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Notify/consult stakeholders</li> <li>Needs analysis</li> <li>Technical options analysis</li> <li>Service delivery analysis</li> <li>Delivery mechanism summary and internal/external recommendation</li> <li>Project due diligence</li> <li>Value assessment</li> <li>Procurement plan</li> <li>60days prior to council meeting. Give public, Treasury, DPLG 30 days to comment</li> </ul> <p style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 2px;">Treasury Views and Recommendations : I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Council decision whether to procure external option</li> </ul>
	Module 5	<p><b>PROCUREMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prepare bid documents including draft PPP agreement as per MFMA Chapter 11</li> </ul> <p style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 2px;">Treasury Views and Recommendations : II A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre-quality parties</li> <li>Issue request for proposal with draft PPP agreement</li> <li>Receive bids</li> <li>Compare bids with feasibility study and each other</li> <li>Select preferred bidder</li> <li>Prepare value assessment report</li> </ul> <p style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 2px;">Treasury Views and Recommendations : III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Council passed resolution authorising execution of PPP contract</li> <li>According officer signs PPP agreement</li> </ul>
Project Team	Module 6	<p><b>PPP CONTRACT MANAGEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Accounting officer responsible for PPP contract Management</li> <li>Measure outputs, monitor and regulate performance, liaise effectively, and settle disputes</li> </ul>

図 10 南ア PPP 承認プロセス (財務省規定)  
 (出典 : Municipal Service Delivery and PPP Guidelines)

自治体向けの PPP は MFMA(Municipal Finance Management Act)No.56 of 2003 に定めてあり、自治体はこのプロセスを踏襲する必要がある。ダーバン市もこれを認識している。図 11 にダーバン市の省エネ海水淡水化システムプロジェクトにおける PPP スキームを示す。

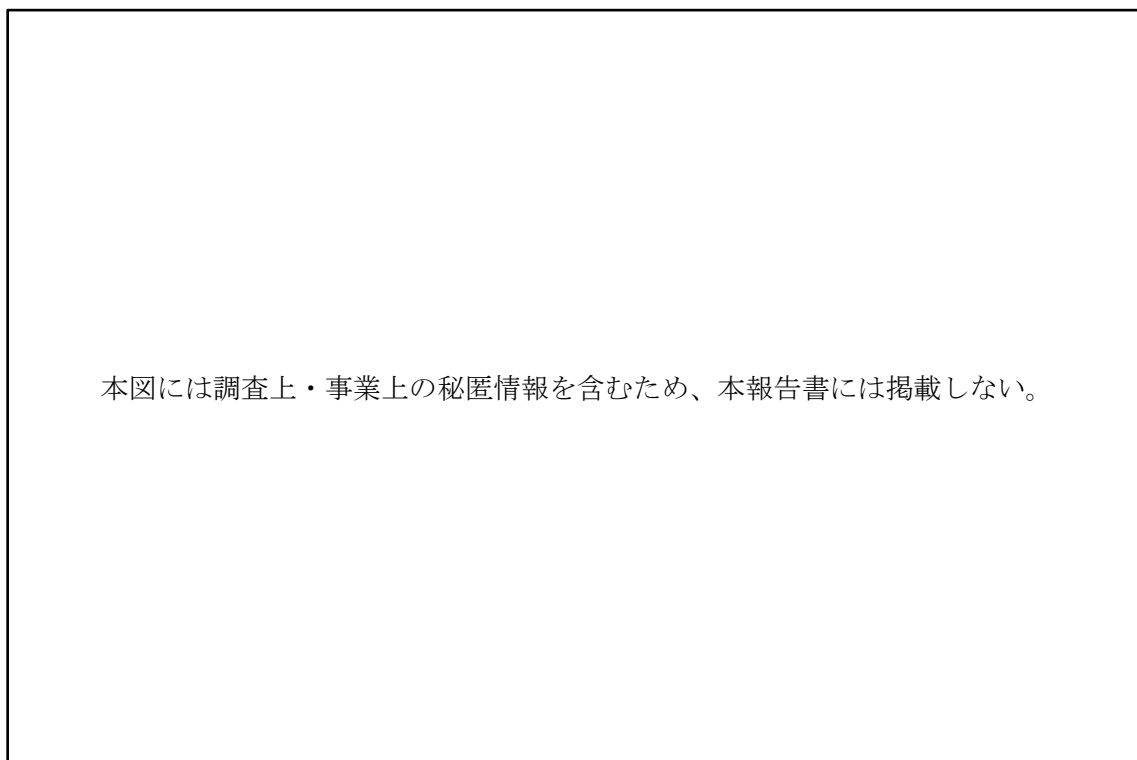


図 11 ダーバン市省エネ海水淡水化システムプロジェクトにおける PPP スキーム

#### 4.2 南アにおける PPP 水インフラプロジェクトのファイナンス

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

#### 4.3 南アにおける水インフラビジネス

金融機関や外部委託調査を通じて、南アにおける水インフラビジネスの有効性について見通しを経た。

## 5. 今後のビジネス展開

本事業では省エネ海水淡水化システム「RemixWater」をダーバン市に導入し水インフラ建設・給水事業に参入してビジネスを行うと共に、南アフリカ共和国における日立の水インフラビジネスの拡大のきっかけとすることを目的とした普及促進活動を実施した。図12にGWI(Global Water Intelligence)による技術別海水淡水化市場規模予測を示す。

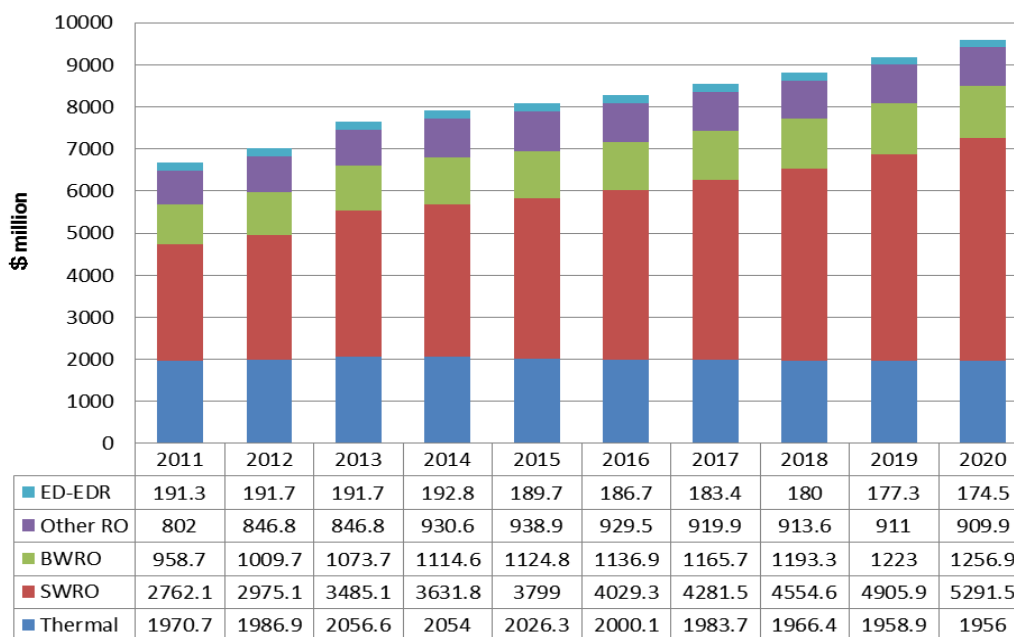


図12 技術別海水淡水化市場規模予測(GWI)

GWI 予測では、SWRO 膜方式による海水淡水化は2020 まで年率5~7%の市場の伸びが予測されており、SWRO 膜方式による海水淡水化が適応できる地点に適応可能な本技術も普及可能である。

前章でのべたように、ダーバン市とは将来のPPP 事業を見越した会話とそれに関連する活動をすすめているが、今後は以下のようなビジネス展開を検討している。なお、ターゲットとする案件は、日立が外部調査機関を通じて独自に調査したマーケット情報より、具体的な案件を抽出した。

### ①南アフリカ国内

本節には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。



本図には調査上・事業上の秘匿情報を含むため、本報告書には掲載しない。

図 13 省エネ海水淡水化システム普及計画

本業務実施後の事業を通じ期待される開発効果としては、さらなる低コスト化達成の可能性がある。本業務実施後にダーバン市において実証試験を計画しているが、この実証試験を通じ、運転方法の最適化、薬品注入の最適化を図り、低コスト化に努める。低コスト化を達成することで、発展途上国での導入可能性を向上できる。

現地 ODA 事業との連携可能性としては、現在 ODA で検討されている海水淡水化プロジェクトに適応できる可能性がある。南アフリカは 2015 年度は卒業移行国に分類されているため、ODA の適応は難しいかもしれないが、将来の商用化について PPP による事業実施を検討する場合に、「事業運営権に対応する無償資金協力」の活用を検討する。

補足資料1：セミナー資料

2014年10月24日に市の職員向けに開催した技術紹介セミナーでのスライドのうち、顧客情報などの非公開情報以外の部分を示す。なお、顧客情報が含まれる資料については割愛する。

A. 技術・プロジェクト紹介スライド



eThekwini Municipality

CONFIDENTIAL

---

**Environmentally Friendly Desalination Technology  
at eThekwini Municipality in the Republic of South Africa**

24<sup>th</sup> October, 2014  
Infrastructure Systems Company  
Hitachi, Ltd.

© Hitachi, Ltd. 2014. All rights reserved.

## Contents

---

1. **Background**
2. **Current Water Scenario for eThekweni**
3. **Water Supply Projects Under Investigation**
4. **Energy Related Challenges**
5. **Energy Saving Desalination(Technology)**
6. **Technology Comparison**
7. **Our Recommendation**
  - 7.1 Suggested Project Location
  - 7.2 Suggested Distribution Network
  - 7.3 Process Design Consideration

### 1.1 . Background - RSA

---

- ◆ RSA is a water scarce country due to low levels and below average amounts of annual rainfall (500mm/yr).
- ◆ Currently, RSA is experiencing severe water shortages especially at the larger metros of Johannesburg and eThekweni.
- ◆ Government, including the Minister of Water and Sanitation, have recently been involved in emergency discussions to resolve the water crisis issue in RSA.
- ◆ Metro's have been urged by government to urgently look at technologies and options to resolve this crisis
- ◆ Water and energy continue to be high priority sectors for the South African government.
- ◆ RSA also faces challenges of aging infrastructure and lack of sufficient ground water to support its water provision requirements.

## 1.2. Background - eThekwini

- ◆ eThekwini Municipality is :
  - The second most populated municipality in RSA
  - A famous resort city, as well as a highly industrialized city
  - Has potential for higher economic growth
  - Is currently experiencing concerns over water scarcity and dealing with water shortages.
- Dam levels across the municipality are at 95% yield, when the preferred yield level is 99%.
- For example , Hazelmere dam is currently at 46% level, an indication of the serious water scarcity challenge facing the municipality.
- Thus, lower than expected dam yields, population migration and rapid densification around areas where water is available, continues to put pressure on the municipalities ability to provide sufficient water especially in outlying areas. As a result, the city has even considered **WATER RESTRICTIONS** in some areas.
- **eThekwini Municipality needs to have a sustainable long-term strategy and solution for bulk water supply**
- eThekwini municipality has worked tirelessly to investigate supplementary water sources in preparation for current and future water shortages. And with various partners have conducted feasibility studies on desalination, water reuse, dam construction and reduction of non revenue water.
- Post the visit (March 2013) to Japan by EWS and Umgeni Water, both parties showed interest in Hitachi's energy-saving desalination, which led to the conclusion of a MOU between Hitachi and EWS for Pre-FS of Hitachi's energy-saving desalination

## 1.3. Purpose of the Pre-Feasibility Study

The purpose of the Seminar is to demonstrate an understanding of :

1. Hitachi's understanding of eThekwini's bulk water needs and current challenges.
2. Comparative exercise between Hitachi's energy-saving desalination and conventional desalination focusing on technical, cost (CAPEX and OPEX) and environmental impact.
3. Investigation of probable finance schemes and business models.



## 1.4 Overview of Social Conditions of eThekweni

- The second most populated municipality in RSA
- A famous resort city, as well as a highly industrialized city
- Has high economic growth. 65% GDP of KZN.
- Has a fast growing population ; The figures shown on the table are conservative, as the eThekweni area experiences a large influx of migrations from other countries. It is assumed that the population size may be 20% more as a result of unaccounted inhabitants.

Population Growth

Year	Population Estimate
2012	3 446 447
2013	3 480 726
2014	3 517 157
2015	3 555 868
2016	3 596 543
2017	3 638 918
2018	3 682 524
2019	3 727 032
2020	3 772 097
2021	3 818 499

**IDP (Integrated Development Plans) GOAL by eThekweni Municipality**  
**“By 2030, eThekweni will be Africa’s most caring and liveable city”**

eThekweni Municipality needs to have a sustainable long-term strategy and solution for bulk water supply

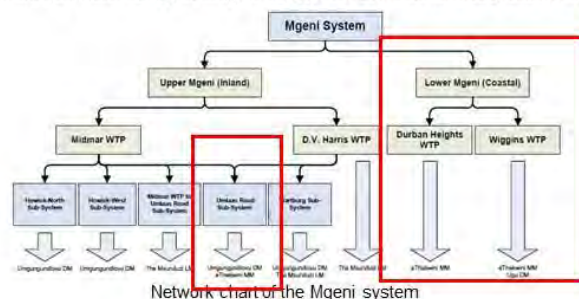
## 2.1 Current Bulk Water Supply Scenario to the KZN Coastal Region



Water is distributed in KZN from an inland water source into the coastal areas by Umgeni Water.

The KZN coastal area is serviced by three bulk water distribution systems; The Mgeni, Mdloti and Mvoti systems. (The water source is the Mooi River ④)

Current bulk water supply strategy to supply the KZN Coastal metropolitan Area



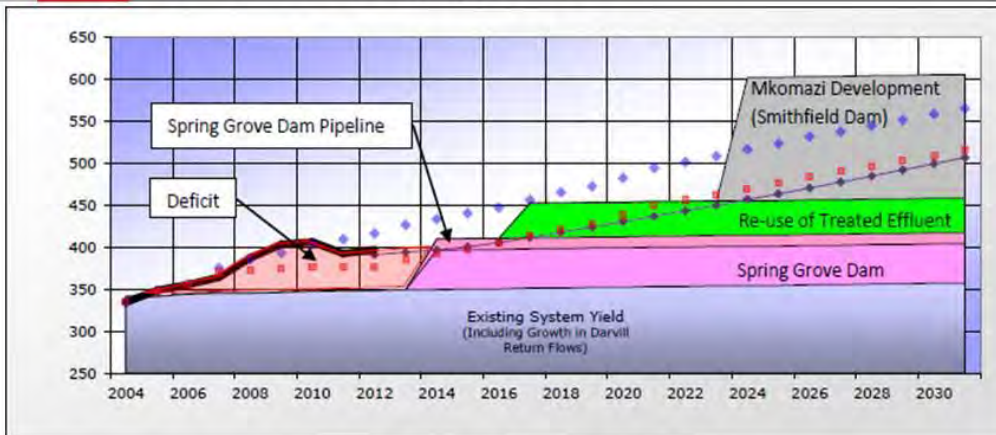
The Mgeni system is divided into two supply areas:

1. Upper Mgeni (Inland)
2. Lower Mgeni (Coastal)

The lower Mgeni system and The upper Mgeni (Umlaas road sub) system supply water to eThekweni Municipality

## 2.2 The Mgeni system under water demand vs supply pressure

HITACHI  
Inspire the Next



Water reconciliation situation in the Mgeni System

The purple line indicates the latest water demand estimated by Umgeni Water. The blue dot line (high demand scenario) indicates previous demand estimated at the KZN Water Reconciliation Study (Umgeni Water 2007). The red dot line (low demand scenario) indicates demand estimated by Water Conservation and Water Demand Management (WC/WDM) initiatives. Real demand is shown with a black line until 2012. Should the re-use of treated effluent project and the Smithfield Dam upgrade be implemented as planned, sufficient water will be provided. However based on the current schedule, Smithfield Dam upgrade will only be implemented in 2024.

The Mgeni system is currently under water demand vs supply pressure.

## 4. Energy related challenges

HITACHI  
Inspire the Next

### Energy Shortage

- South Africa is currently experiencing energy shortages due to demand vs supply.
- eThekweni Municipality is currently looking at an annual 10% reduction of energy usage by all its departments.

### Electricity Tariffs

- Electricity tariffs increased to approximately 6.5% in FY 2013/2014. FY 2014/2015 was increased by 10% from July.
- Eskom has been granted permission to increase electricity tariffs by an average of 10% annually until 2018.



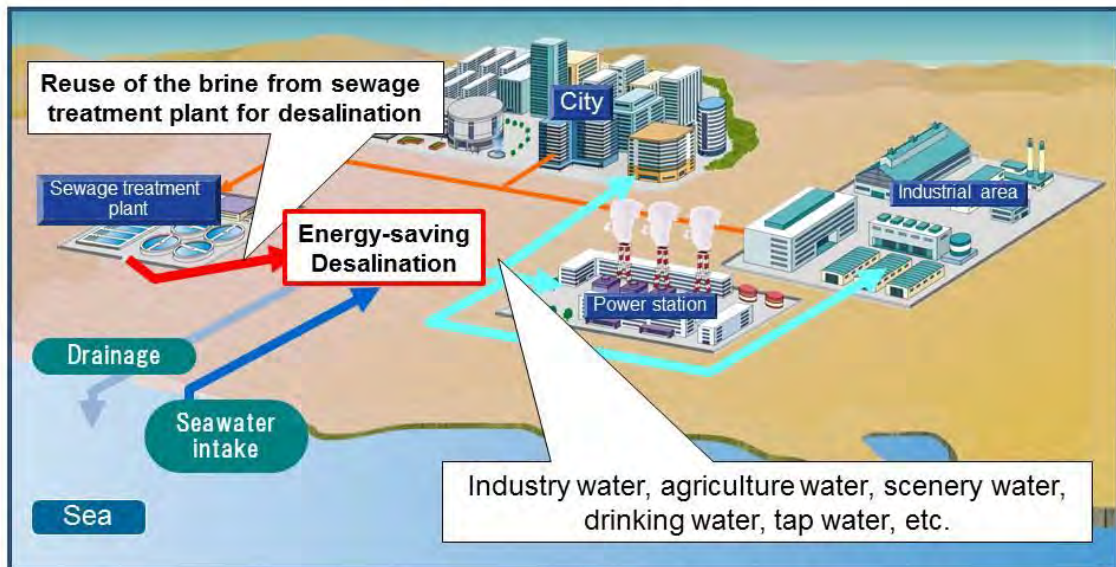
**eThekweni municipality MUST consider energy-saving technologies when addressing its water supply challenges**



## 5.1 Energy-saving seawater desalination system

**HITACHI**  
Inspire the Next

Integrated system between seawater desalination and  
sewage treatment system



© Hitachi, Ltd. 2013. All rights reserved. 10

## 5.2 A Proven Technology

**HITACHI**  
Inspire the Next

■ Verification test project by public-private partnerships



Website : <http://www.suidou.city.kitakyushu.lg.jp/waterplaza/en/>

© Hitachi, Ltd. 2013. All rights reserved. 11

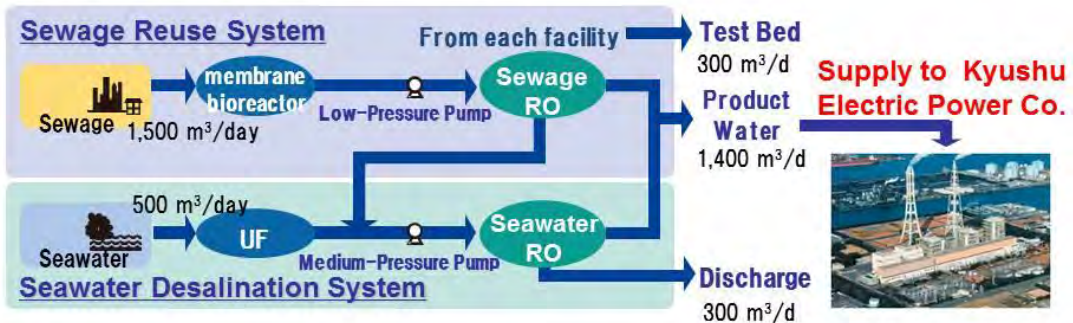
### 5.3 Overview of Verification Plant

- Period: 2010.12~2013.11
- Location: Water Plaza Kitakyushu

**3years operation  
was completed**

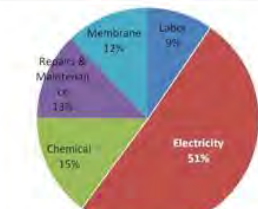
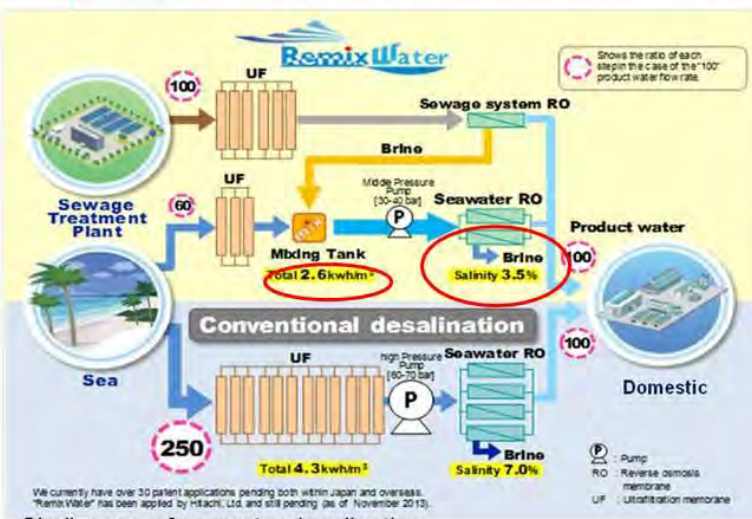


#### ■ Process of Demo Plant

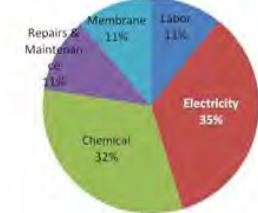


© Hitachi, Ltd. 2013. All rights reserved. 12

### 6.High Level Technical comparison of Energy-saving desalination and conventional desalination



O&M Cost(Conventional)



O&M Cost(Hitachi)

#### Challenges of seawater desalination

1. High electricity consumption by seawater salinity
2. Environmental efficiency by brine

Properties	Hitachi		Conventional	
Electricity consumption	2.6KW-hr per cubic meter of treated water	60%	4.3KW-hr per cubic meter of treated water	100%
Brine	3.5% salinity and less volume of brine produced (37.5% of feed ends up as brine)	50%	7% salinity and large volume of brine produced (60% of feed ends up as brine).	100%

© Hitachi, Ltd. 2013. All rights reserved. 13



## 補足資料 2 : 南ア銀行概要

南アフリカの地場銀行は 4 大銀行+1 という形で一般的に表現される。4 大銀行とは、ABSA、NedBank、FirstRandGroup、StandardBank であり、+1 は Investec である。以下 4 大銀行+1 を纏めたドキュメントを補足資料として示す。



**HITACHI**  
Inspire the Next

---

### South African Banks Comparison

November 2014

**Nosizwe Dlengezele**  
Senior Manager: Marketing and Market Analysis,  
Sub-Saharan Africa

Hitachi Europe Ltd. Johannesburg

© Hitachi, Ltd. 2014. All rights reserved.

## Contents

1. Major Banks in South Africa
2. Bank Comparison & Sector Expertise
3. Infrastructure Project Finance

### 1.1 Major Banks in South Africa

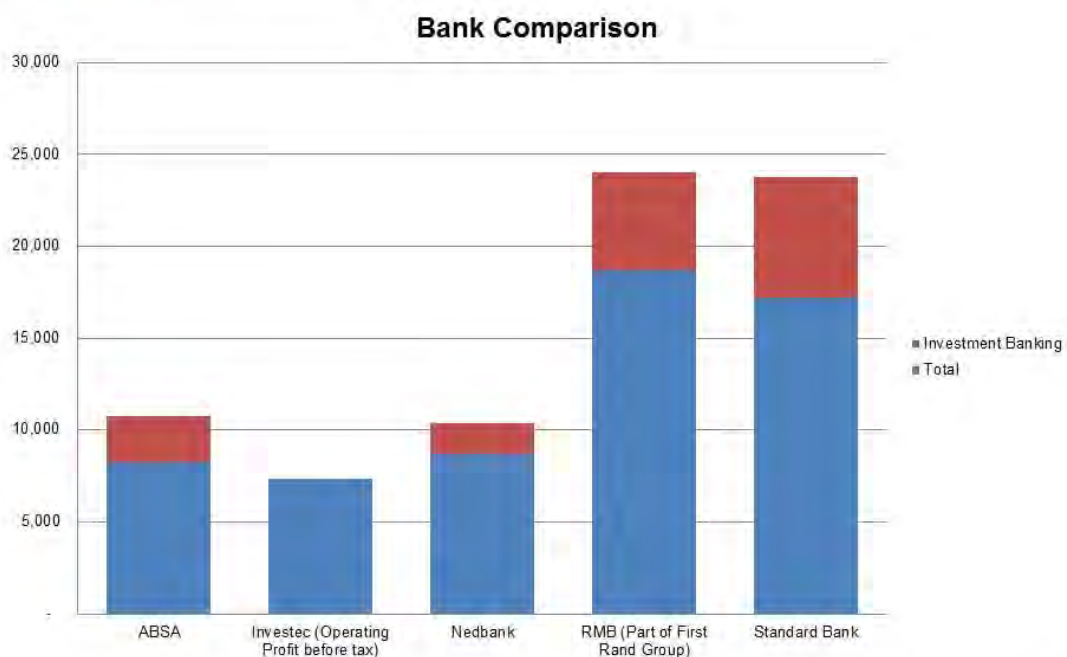
BANK	YEAR FOUNDED	MAJOR SHAREHOLDER	NATURE OF BUSINESS
ABSA	1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barclays Bank Plc (55.52%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal &amp; Business Banking</li> <li>• Investment Banking</li> </ul>
Investec	1974	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Public Investment Corporation (SA) (14.0%)</li> <li>• Allan Gray (SA) (8.6%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private Banking</li> <li>• Investment Banking</li> </ul>
Nedbank	1888	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Old Mutual Life Assurance Company (SA) (51.8%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal &amp; Business Banking</li> <li>• Investment Banking</li> </ul>
First Rand Group	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RMB Holdings Ltd (33.9%)</li> <li>• Public Investment Corporation (SA) (8.7%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal &amp; Business Banking</li> <li>• Investment Banking</li> </ul>
Standard Bank	1862	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial and Commercial Bank of China (20.1%)</li> <li>• Public Investment Corporation (SA) (13.3%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal &amp; Business Banking</li> <li>• Investment Banking</li> </ul>

## 2.1 Bank Comparison & Sector Expertise

Bank	FY 2013 (Headline Earnings R mn)		Sector Expertise
	Total	Investment Banking	
<b>ABSA</b>	8,266	2,492	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power, Utilities and Infrastructure</li> <li>• Natural resources</li> <li>• Consumer &amp; Retail</li> <li>• Healthcare and Pharmaceuticals</li> <li>• Real Estate</li> <li>• Technology Media &amp; Telecoms</li> <li>• Transport &amp; Logistics</li> </ul>
<b>Investec (Operating Profit before tax)</b>	7,328	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP/Social Infrastructure Finance</li> <li>• Power Finance</li> <li>• Telecoms Finance</li> <li>• Transport Finance</li> </ul>
<b>Nedbank</b>	8,670	1,726	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructure (Including PPP in Road, Rail, Water, Industrial &amp; Social Infrastructure)</li> <li>• Energy (Electricity, Oil &amp; Gas, Biofuels)</li> <li>• Telecoms</li> </ul>
<b>RMB (First Rand Group)</b>	18,663	5,342	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power (Including Renewable Energy)</li> <li>• ICT</li> <li>• Healthcare</li> <li>• Transport</li> </ul>
<b>Standard Bank</b>	17,194	6,555	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oil &amp; Gas</li> <li>• Power &amp; Infrastructure</li> <li>• Telecommunications and Media</li> </ul>

© Hitachi, Ltd. 2014. All rights reserved. 6

## 2.2 Bank Comparison



© Hitachi, Ltd. 2014. All rights reserved. 7

### 3.1 Projects Financed

Bank	Project	Sector	Country	Year	Value (R mn)	Funding Structure/Role
<b>ABSA (ABSA Capital)</b>						
	Bokpoort CSP	Power	South Africa	2013		Joint mandated lead 5,000 arranger, providing part of the 18-year debt funding
	Peaker Power OCGT Projects (GDF Suez IPP Gas Turbine Peaking Plants)	Power	South Africa	2013		9,700 Lead arranger, senior lender, account bank, hedge co-ordinator and hedge provider
	Six projects, including Wind, Solar PV and Concentrated Solar Power under the government's third Independent Power Producer (IPP) Procurement round	Power	South Africa	2013		10,800 Secured mandates to provide R10.8 billion worth of debt funding to the six projects
<b>RMB</b>						
	Gibela infrastructure development project.	Transport - Rail	South Africa	2013		51,000 Providing a multi-disciplinary advisory, guarantees and funding solution to Alstom and Gibela

### 3.2 Projects Financed

Bank	Project	Sector	Country	Year	Value (R mn)	Funding Structure/Role
<b>Investec</b>						
	Bokpoort CSP	Power	South Africa	2013		5,000 Lead Arranger and Underwriter for the debt
	Sishen PV	Power	South Africa	2013		2,300 Joint mandated Lead Arranger and Underwriter for the debt
	West Coast One (Wind)	Power	South Africa	2013		2,000 Co-developer and shareholder, joint Mandated Lead Arranger for the debt.
	Eternity Power Co-Generation	Power	South Africa	2013		155 Investor and Sole Lender
	GDF Suez IPP Gas Turbine Peaking Plants	Power	South Africa	2013		9,700 Coordinating Mandated Lead Arranger, Sole Documentation Bank, Sole Modelling bank and hedging bank



### 3.3 Projects Financed

Bank	Project	Sector	Country	Year	Value (R mn)	Funding Structure/Role
<b>Nedbank (Nedbank Capital)</b>	Mulilo Kakamas	Power	South Africa	2013	570	Lead arranger and co-funder
	Tsitsikamma	Power	South Africa	2013	2,900	Lead arranger and sole funder
	Gouda	Power	South Africa	2013	2,670	Lead arranger and co-funder
	Amakhala	Power	South Africa	2013	3,900	Co-Lender
	Moyeng West Coast (GDF Suez)	Power	South Africa	2013	2,000	Lead arranger and co-funder

### 3.4 Projects Financed

Bank	Project	Sector	Country	Year	Value (R mn)	Funding Structure/Role
<b>Standard Bank</b>	Scatec Solar Linde	Power	South Africa	2013	1,200	Sole lead arranger and underwriter
	BusaMed Hospital	Healthcare	South Africa	2013	420	Sole mandated lead arranger, and provider of R230 mn project finance facility
	Scatec Solar Dreunberg	Power	South Africa	2013	2,350	Securing project funding, providing transactional services and products, performance guarantees and interest-rate and foreign-exchange hedging.
	CFM Ports and Railways	Transport	Mozambique	2013	1,200	Lead arranger and lender