

「海水淡水化・水再利用統合システム実証事業 （南アフリカ共和国）」（事後評価） 事業説明資料 【公開】

2016年度～2021年度 6年間

株式会社 日立製作所
NEDOプロジェクトチーム(環境部・国際部)

2022年10月

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 政策的必要性
 - (2) NEDO関与の必要性

2. 事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性

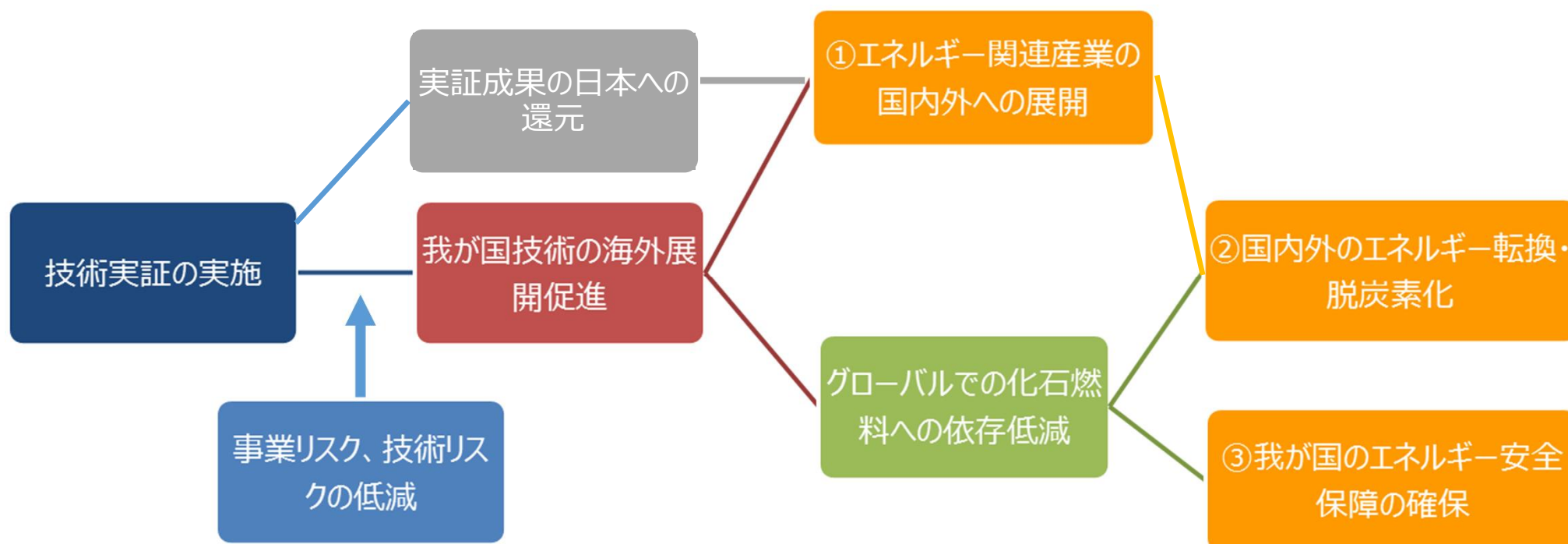
3. 事業成果
 - (1) 目標達成状況 目標と成果

4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 他の国・地域等への波及効果の可能性

エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業

3E+S（安定供給、経済性、環境適合、安全性）の実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することを目的としている。（出所：基本計画）

対象技術分野〔12〕その他、エネルギー転換・脱炭素化に貢献する技術



わが国インフラ・システム輸出戦略への貢献

インフラシステム輸出戦略(首相官邸 経協インフラ戦略会議 平成25年[2013年]5月17日)

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyou/dai4/kettei.pdf>

第2章 1. 企業のグローバル競争力強化に向けた官民連携の推進

(2) 経済協力の積極的展開①F/Sや実証事業の充実〈具体的施策〉

我が国の技術の優位性・信頼性に対する相手国の理解を促進するF/SやNEDO海外実証プロジェクトの推進〈経済産業省〉

(5) インフラ案件の川上から川下までの一貫した取組への支援

川中「機器、建設等」丈でなく川上「案件発掘・形成」、川下「運転・維持管理」含めた取組を支援

【ご参考】

インフラシステム輸出戦略 海外展開戦略2025

(首相官邸経協インフラ戦略会議令和2年[2020年]12月10日)

インフラシステム輸出戦略策定以降インフラ案件の受注は着実に増加したが、インフラ海外展開を取巻く環境変化(新型コロナ、SDGs、カーボンニュートラルへの対応強化、デジタル化等)とともにインフラを提供する側の課題や相手国・地域のビジネス・投資環境を含めた様々な課題も浮き彫りになっており、従来とは異なる新たなインフラニーズに柔軟に 대응していく必要があることから、今後5年間を見据えた新たな目標を掲げ、戦略を策定することとした。

具体的施策の柱

3. デジタル技術・データの活用促進によるデジタル変革への対応

5. 質の高いインフラと、現地との協創モデルの推進

「水素等の新技術において、F/S支援やNEDOの実証事業、公的金融等の既存制度を効果的かつ最大限活用し、実証段階から実用化までをシームレスに支援することで、将来の新たな日本の基幹インフラ産業としての育成を図る」

NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「NEDO国際エネルギー実証のミッション」(詳細page2参照)

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援



実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取組が必要であり、以下を通じた事業者(民間企業)の海外市場での取組へのサポートが不可欠。

- ① 過去NEDOが取り組んだ国内、海外の水事業分野における実証事業の知見を踏まえた各種サポート、助言の実施。
- ② NEDOによる政府機関とのネットワークの活用を含む当該実証事業のステークホルダー間の各種調整の実施。

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 政策的必要性
 - (2) NEDO関与の必要性

2. 事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性

3. 事業成果
 - (1) 目標達成状況 目標と成果

4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 他の国・地域等への波及効果の可能性

NEDOの事業マネジメント

スケジュールマネジメント

実証事業の実施計画立案段階より事業関連の全体工程の策定と確認を実施。事業開始以降は、進捗会議等実証参加者とのコミュニケーションを通じて進捗を確認。

**進捗への障害、進捗遅延が懸念される場合は、障害、遅延原因解決支援を実施
(南アフリカ側からの許認可取得支援、南ア側との実証期間調整等)**

リスクマネジメント

実証事業開始前より予め想定されるリスクとリスク緩和策の策定支援

**実証事業開始以降は、リスク並びに緩和策の見直しや想定されなかったリスク
対応支援**

(南アフリカコロナ非常事態宣言対応等)

コストマネジメント

実証事業関連の予算進捗状況のフォローアップ

南アフリカで発生する税務 (VAT・法人所得申告、納税、還付他) 対応等

(南アフリカ側とのコスト負担、分担の確認調整等)

(1) 相手国との関係構築の妥当性

2.(4) page 10 の事業概要にて説明した体制の下、相手国とはSteering Committeeでの**定期的、或いは不定期的な情報・意見交換等の実施も含めて**妥当な関係を構築した。

(2) 実施体制の妥当性

事業者は早期のステージから、実証現場へ人員を派遣、相手国側—事業者、事業者—NEDOとの定期協議も実施、実証設備の設計、建設、運転対応が実施された。
コロナ禍での非常事態による国内外移動制限・暴動によるサイト立ち入り制限の、相手国所掌設備の故障、相手国側対応の遅れ等実証開始時点では十分予期出来なかった事態も発生、本来であれば対面協議出来たものが、実証事業期間後半にはリモートや書面 協議となりコミュニケーションが充分とは言えないケースもあったが、総じて不測の事態の中でも日本側の遅滞ない対応を実施することが出来たことから妥当な体制であった。

(3) 事業内容・計画の妥当性

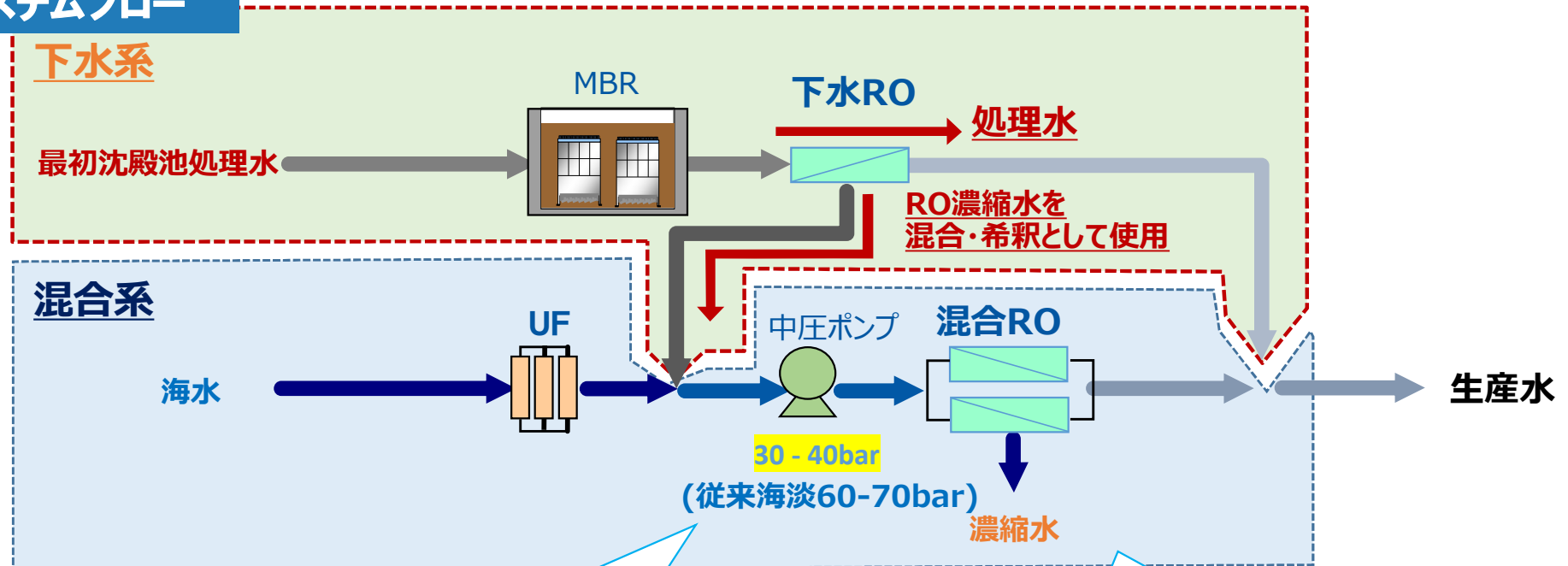
コロナ禍による中断対応に関しては、実証期間を1年4ヶ月延長することを相手国側とも協議し対応。この点を除けば、**許認可取得遅れも挽回する等当初計画した事業内容を計画通り遂行出来たので妥当な事業内容、計画であった。**

(事業内容、計画についての詳細については2.(4) 実証概要 参照)

2. 事業マネジメント(4) 事業概要 1) 実証システムの概要

本実証システム(RemixWaterシステム)は、従来の海水RO膜による海水淡水化システムの高いエネルギー消費量と高濃縮排水による環境負荷の課題を解決するシステムである。海水淡水化システムと下水再生システムの2つのシステムを統合することで省エネルギー、運転コストの低減を実現するとともに、システムからの濃縮排水が海水塩濃度と同等となる為、従来型に比べ環境影響負荷が少ないことを特徴としている。

システムフロー



省エネ

低コスト

海水と下水RO濃縮水を混合・希釈することで、混合RO膜への運転操作圧を低減

低環境負荷

濃縮排水は海水の塩濃度と同等となり、周辺海洋環境への影響負荷が少ない



Remix Waterは日立製作所の日本における登録商標です(2014年1月10日登録済：登録5641835)。

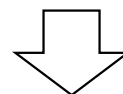
国内実証
技術確立

- 2011年4月 NEDO省水型・環境調和型水循環プロジェクト
-2014年2月 (生産水量1,400m³/日)



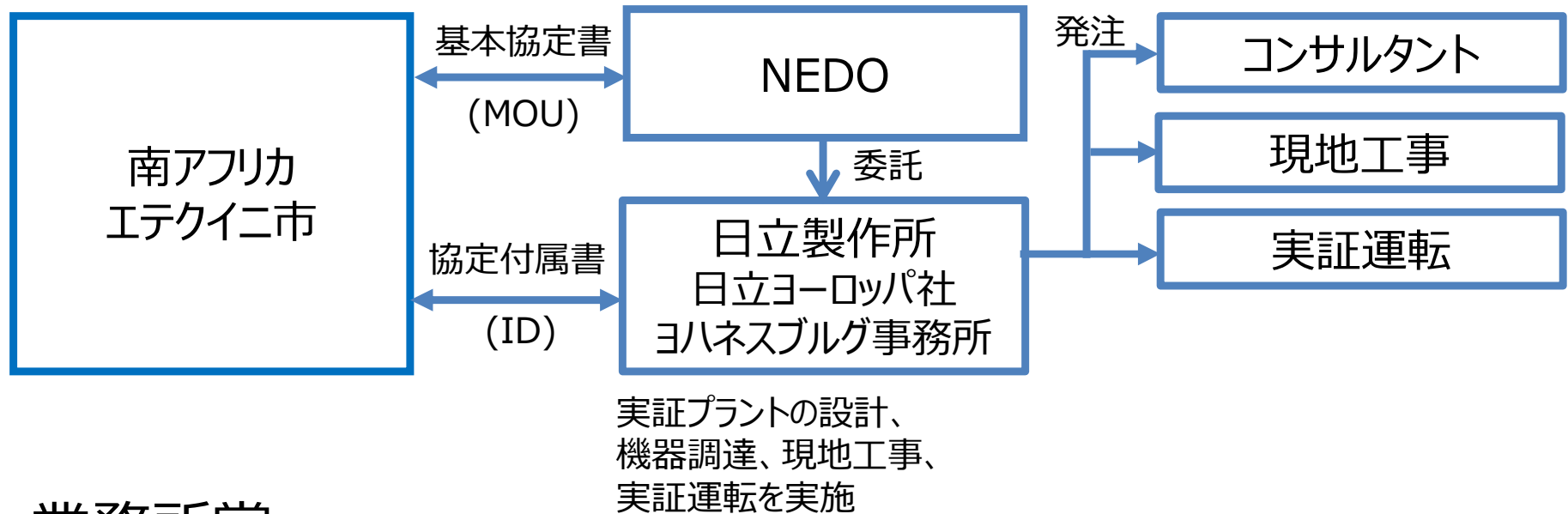
実証前調査
海外実証
準備活動

- 2012年9月 エテクイニ市と日立が水分野における包括的MOU締結
- 2013年9月 エテクイニ市来日しウォータープラザ北九州訪問
- 2013年12月 エテクイニ市より実現可能性予備調査の実施依頼表明
- 2014年7月 エテクイニ市議会が実現可能性予備調査の実施承認
MOU締結
- 2014年9月 JICA民間技術普及促進事業契約
- 2014年10月 実現可能性予備調査終了
- 2016年3月 NEDO実証前調査終了



2016年11月 MOU締結、NEDO実証事業開始

1) 実施体制



2) 業務所掌

項目	日立製作所	エテクイニ市
土地、下水供給	-	提供
全体計画	主	協力/支援
調査・設計・許認可	主	協力/支援
機器調達・製作	主	協力/支援
機器の輸送, 通関	主	協力/支援
現地工事・実証運転	主	協力/支援
普及活動	主	協力/支援

2. 事業マネジメント(4) 事業概要 4)実証工程



工程は、EIA（環境影響評価）の取得遅延で現地着工に遅れが出たが工事期間の短縮等工程遅延対策を図り、ほぼ計画工期内で完工した。然しながら、2019年度の3月に実証運転を開始したが、COVID-19の影響で中断。実証期間を1年4か月延長し、2021年度の3月事業終了した。

年度	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
計画	実証前調査		★ MOU 締結	許認可	現地工事 試運転	実証 運転			
				現地調査・設計、機器製作	日本人技術者派遣				
実行	実証前調査		★ MOU 締結	許認可	現地工事 試運転	COVID19 で中断	実証 運転		
				現地調査・設計、機器製作	日本人技術者派遣	★ 実証開始	日本人技術者派遣	【合計】	
NEDO 費用	機器・工事・運転等		244	281	643	1044	298	163	2,673
エテクイニ 費用	許認可・土地・試運転 助勢ほか。推定額			3	9	18	17	18	65

【費用単位：百万円・税抜】

2. 事業マネジメント(4) 事業概要 5)許認可

許認可取得に対し、いずれの政府関係機関も協力的であった。
EIA（環境影響評価）は、2018年2月に承認されたものの、地元環境団体の承認不服申立てで再審査され、2018年7月に申立てが却下され最終承認となった。

No	許認可	取得先	取得日	取得期間 ()は計画
1	土地利用許可 (中部下水処理場内)	EWS (エテクイニ市水衛生局)	2017年08月	3ヶ月 (3ヶ月)
2	土地利用許可 (ダーバン港及び沿岸)	Transnet (トランスネット公社)	2020年01月	14ヶ月 (6ヶ月)
3	軍用地道路工事車両利用許可 (公道から中部下水処理場間)	Army (南ア陸軍)	2019年06月	3ヶ月 (3ヶ月)
4	EIA (環境影響評価)	KZ-EDTEA (州環境省)	2018年07月	19ヶ月 (10ヶ月)
5	WULA (取水権)	DWS (水衛生省)	2018年07月	19ヶ月 (10ヶ月)
6	CWDP (放流権)	DEA O&C (環境省)	2018年08月	20ヶ月 (10ヶ月)
7	建築申請許可	エテクイニ市建築局	2017年10月	3ヶ月 (3ヶ月)
8	一次側受電許可	エテクイニ市電気局	2019年08月	14ヶ月 (6ヶ月)
9	Construction Permit (工事許可)	DOL (労働省)	2018年10月	2ヶ月 (2ヶ月)

海岸近傍の下水処理場で、実証設備の設置場所が確保でき、送水予定地域への距離も近接している中部下水処理場を実証場所を選定。



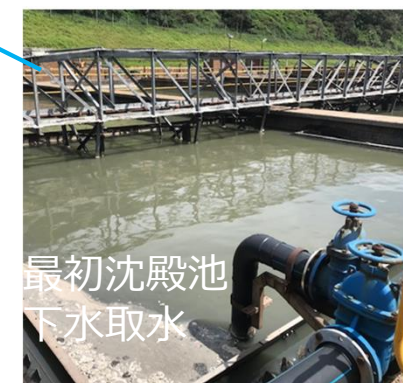
エテクイニ市(旧ダーバン市)
南アフリカ第3の都市



海水取水



沈砂池



最初沈殿池
下水取水



鉄骨建屋建設中



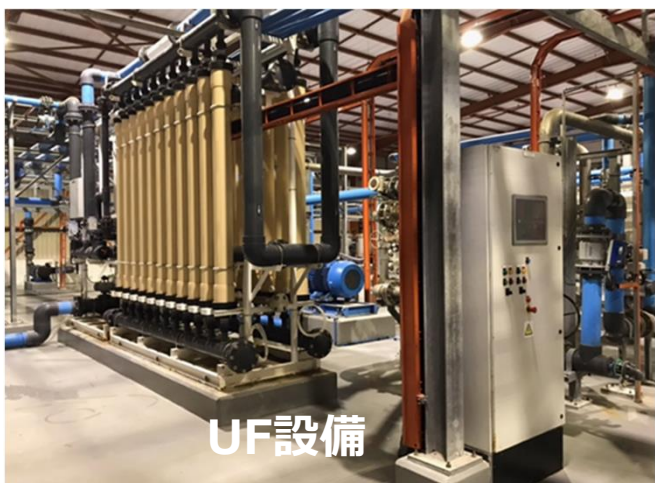
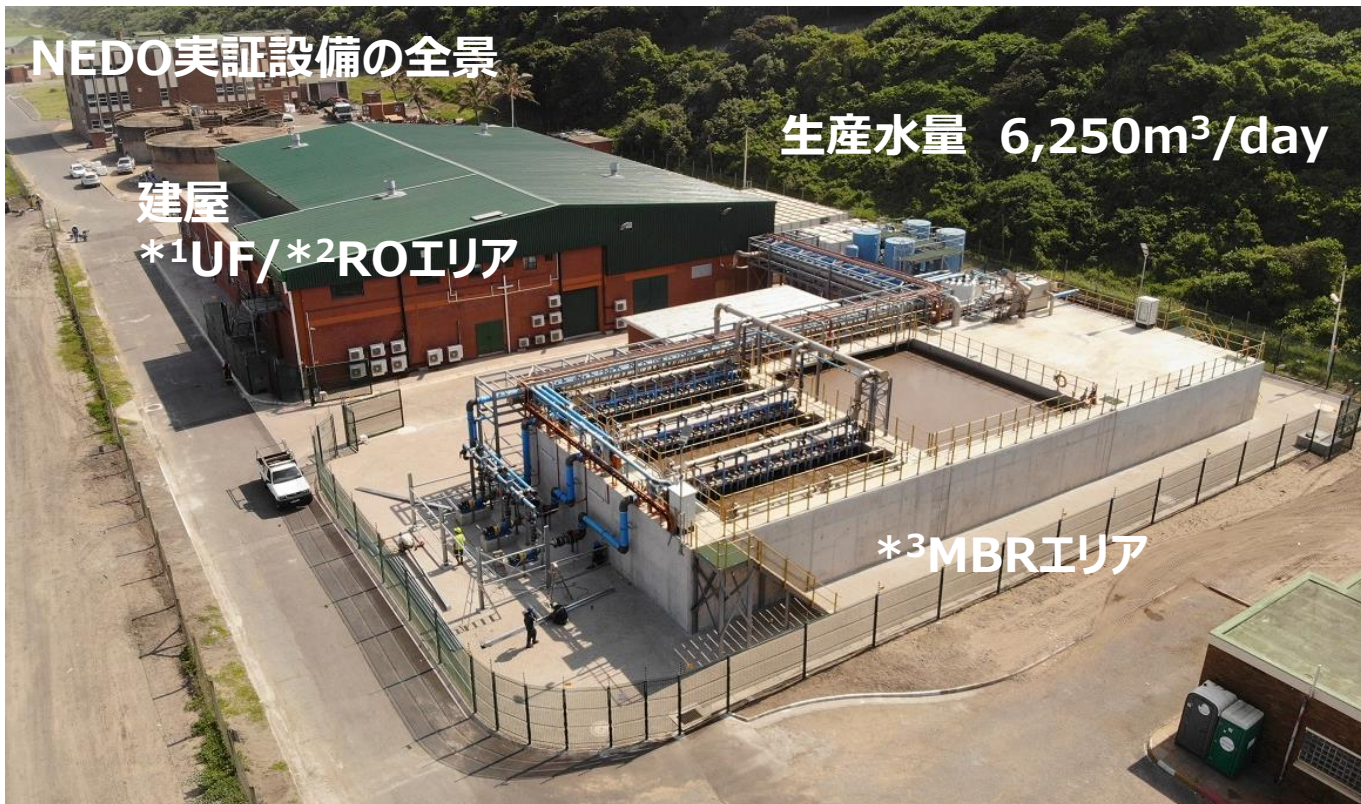
電気盤工事中



膜ユニット据付作業



膜の挿入作業



*1. UF: Ultra Filtration *2. RO: Reverse Osmosis *3. MBR: Membrane Bio Reactor *4. SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 政策的必要性
 - (2) NEDO関与の必要性

2. 事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性

3. 事業成果
 - (1) 目標達成状況 目標と成果

4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 他の国・地域等への波及効果の可能性

3. 事業成果 (1) 目標達成状況 目標と成果 まとめ



項目	目標	成果	達成度
1) 1消費電力	従来型海淡比約30%削減 3.8→2.6kWh/m ³	従来型海淡比約42%削減 2.2kWh/m ³	◎
2 省エネルギー 効果	原油換算エネルギー使用量 669KL/年	原油換算エネルギー使用量 892KL/年 (目標より約1.3倍上回り)	◎
3 温室効果 ガス削減	2,091ton-CO ₂ /年	2,788ton-CO ₂ /年 (目標より約1.3倍上回り)	◎
4 運転コスト	従来型海淡比約20%削減	従来型海淡比約24%削減	◎
2) 排水塩分濃度	海水同等 (TDS※160,000mg/L →35,000mg/L)	海水同等 (TDS※134,922mg/L)	◎
3) 生産水質	南ア飲用水準拠 SANS241	南ア飲用水準拠 SANS241(全項目準拠)	◎
4) 建設コスト	従来型海淡比約15%削減 (従来型海淡100に対して RemixWater85)	従来型海淡比約18%削減 (従来型海淡100に対して RemixWater82)	◎

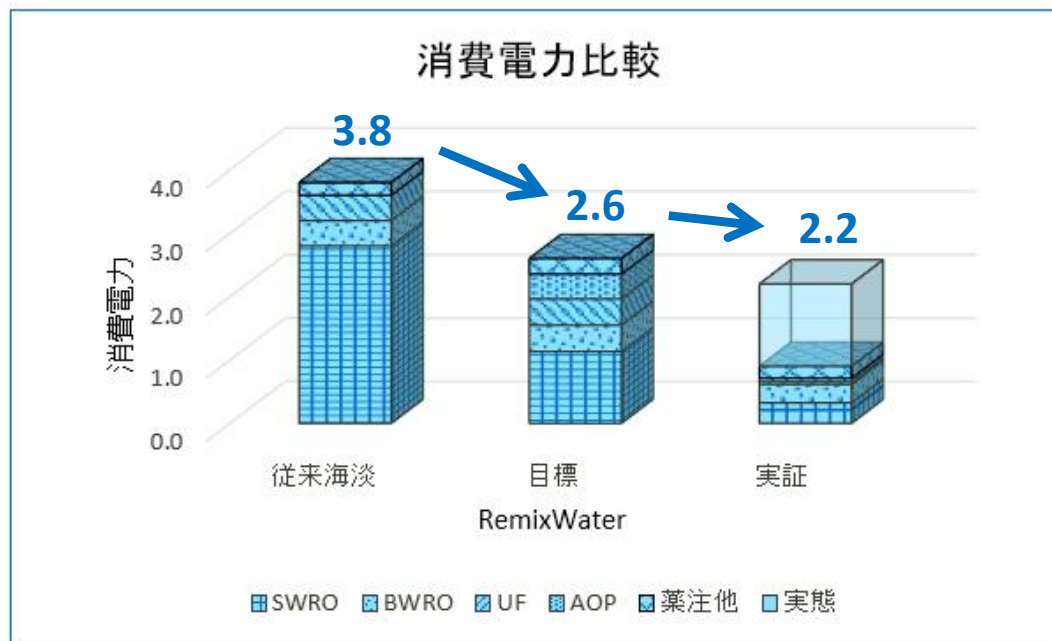
*1. TDS: Total Dissolved Solids(総溶解固形物)

3. 事業成果 (1) 目標達成状況 1) 1 消費電力

消費電力：従来型海淡3.8kWh/m³に対し、RemixWater実証値2.2kWh/m³。
目標30%削減に対し、42%削減。目標達成。

生産水量：6,250m³/日

項目	単位	従来型海淡	実証値
消費電力	kWh/m ³	3.8	2.2



＜目標2.6kWh/m³から実証値低減の
主な要因＞

- 事前調査で海水水質が良好
加圧浮上設備が不要となった。
→ 約0.2kw/m³削減
- 詳細設計による機器仕様の見直し
→ 約0.2kw/m³削減

3. 事業成果 (1) 目標達成状況 1) 2 省エネルギー効果



省エネルギー効果 (原油換算エネルギー使用量kL/年)

: 削減目標 669kL/年に対し、実証892kL/年。削減目標を、約1.3倍上回り、目標達成。

省エネ効果の整理 従来と実証目標と実績

消費電力算出条件	—	生産水量:6,250m ³ /日, 設備稼働率:95%, 取水海水塩分濃度35,000mg/L。MBR設備, 建屋設備は除く。
エネルギー消費量試算	従来	3.8kWh/m ³ (従来型海淡の日立試算値)
	目標	2.6kWh/m ³ (RemixWaterの日立試算値)
	実証	2.2kWh/m ³
年間消費電力量	従来	$3.8\text{kWh/m}^3 \times 6,250\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日/年} \times 95\% = 8,235\text{千kWh/m}^3/\text{年}$
	目標	$2.6\text{kWh/m}^3 \times 6,250\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日/年} \times 95\% = 5,635\text{千kWh/m}^3/\text{年}$
	実証	$2.2\text{kWh/m}^3 \times 6,250\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日/年} \times 95\% = 4,768\text{千kWh/m}^3/\text{年}$
原油換算エネルギー使用量	従来	$8,235\text{千kWh/m}^3/\text{年} \times 9.97\text{GJ/千kWh} \times 0.0258\text{kL/GJ} = 2,118\text{kL/年}$
	目標	$5,635\text{千kWh/m}^3/\text{年} \times 9.97\text{GJ/千kWh} \times 0.0258\text{kL/GJ} = 1,449\text{kL/年}$
	実証	$4,768\text{千kWh/m}^3/\text{年} \times 9.97\text{GJ/千kWh} \times 0.0258\text{kL/GJ} = 1,226\text{kL/年}$
省エネ効果	目標	$2,118 - 1,449 = 669\text{kL/年}$
	実証	$2,118 - 1,226 = 892\text{kL/年}$

※ 省エネルギー効果を、実証結果をふまえ、実証前調査時目標を再試算。

※ 省エネ法に基づく日本のエネルギー原単位を適用し算出

3. 事業成果 (1) 目標達成状況 1) 3 温室効果ガス



温室効果ガス排出削減効果：目標2,091ton-CO₂/年に対し、実証では2,788ton-CO₂/年であり、目標を約1.3倍上回り、目標を達成した。

項目	効果
消費電力算出条件	生産水量:6250m ³ /日, 設備稼働率:95%,取水海水塩分濃度35,000mg/L。MBR設備、建屋設備は除く。
エネルギー熱量換算	電力の発電投入熱量換算：11.08MJ/kWh(効率32.5%)
ベースラインシナリオ	3.8kWh/m ³ ×6,250m ³ /日×365日/年×95%×11.08MJ/kWh = 91.2 TJ/年
ベースライン排出量	91.2TJ/年×20ton-CO ₂ /TJ×0.99×44/12 = 6,621 ton-CO ₂ /年
プロジェクトシナリオ (目標)	2.6kWh/m ³ ×6,250m ³ /日×365日/年×95%×11.08MJ/kWh = 62.4 TJ/年
プロジェクトシナリオ (実証)	2.2kWh/m ³ ×6,250m ³ /日×365日/年×95%×11.08MJ/kWh = 52.8 TJ/年
プロジェクト排出量 (目標)	62.4TJ/年×20ton-CO ₂ /TJ×0.99×44/12 = 4,530 ton-CO ₂ /年
プロジェクト排出量 (実証)	52.8TJ/年×20ton-CO ₂ /TJ×0.99×44/12 = 3,833 ton-CO₂/年
温室効果ガス排出削減効果 (目標)	6,621ton-CO ₂ /年 - 4,530ton-CO ₂ /年 = 2,091ton-CO ₂ /年
温室効果ガス排出削減効果 (実証)	6,621ton-CO ₂ /年 - 3,833ton-CO ₂ /年 = 2,788 ton-CO₂/年

※ 温室効果ガス削減効果を、実証結果をふまえ実証前調査時目標を再試算した。

※ 環境省「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」に基づき算出。

運転コスト：従来型海淡100とすると、実証値比は76。
 目標 20%削減に対し、24%削減。目標達成。

生産水量：6,250m³/日

単位：%

項目	従来型海淡	実証値
薬品	9	7 (9)
電気代	73	44 (58)
消耗品	4	5 (7)
人件費	10	14 (18)
補修費	4	6 (8)
合計比	100	76 (100)

※ 従来型海淡は、GWI (Global Water Intelligence)のCost Estimatorソフトを用い、南アフリカの水温や電気代などの各種データを入力し算出した比率に基づく。

※ 実証値は、運転データより計算して求めた。

※ () 内は、合計を100%とした場合の実証値の割合を示す。

排水塩分濃度：従来型海淡TDS60,000mg/Lに対し、目標値の海水同様約35,000mg/L。計測された運転データは最大でも34,922mg/Lであり、目標達成。

項目	単位	従来型海淡 回収率40%	目標値	運転データ 最大値
TDS	mg/L	60,000	海水同様 約35,000	34,922

生産水質：南ア飲料水基準 SANS241 を最大値でも全ての項目を満足。

項目	単位	目標値	最大値	最小値	平均値
pH	—	5~9.7	8.8	6.1	7.3
濁度	NTU	≤1	1.0	0.2	0.4
電導度	mS/m	≤170	161	90	111
フッ素	mg/L	≤1.5	0.09	0.06	0.07
大腸菌	MNP/100mL	N/D	N/D	N/D	N/D
TOC※1	mg/L	≤10	1.7	0.62	0.93

*1. TOC: Total Organic Carbon(全有機体炭素) RO膜メーカーが定める有機物汚染の指標

3. 事業成果 (1) 目標達成状況 4) 建設コスト



建設コスト：従来型海淡100とすると、RemixWaterの実証比は82。
 目標15%削減に対し、18%削減。目標達成の見通し。

生産水量：100,000m³/日

項目	従来型海淡	RemixWater 目標値	RemixWater 実証実績反映
設備構成	海水取水設備 前処理設備 海水RO設備	海水取水設備 前処理設備 下水RO設備 混合RO設備	海水取水設備 前処理設備 下水RO設備 混合RO設備
建設コスト比	100	85	82

＜目標値85からの低減の主な要因＞

- 事前調査で海水水質が良好。加圧浮上設備が不要となった →約1%低減
- 詳細設計による機器仕様・数量の見直し →約2%低減

エテクイニ市職員向け教育プログラム実施等

テクニカルツアー(2020年以降、COVID-19影響で中止)

- 2017年よりEWSから毎年2名の職員を受け入れ日本国内で研修を実施。
その他、エンジニア・オペレータ向け技術トレーニングを開催。



テクニカルツアー



テクニカルツアー



技術トレーニング



バツセルへの
RO膜充填作業



現場説明



現場説明

3. 事業成果 普及活動実績 (エテクイニ市以外)

実証事業を通じた教育・研修による社会貢献活動の実施

南アフリカ技術革新省(DSI)-日立スカラーシップ(2020年以降、COVID-19影響で中止)

- 2015年より南ア自治体等から毎年5-6名の選抜エンジニアを2ヶ月受け入れ日本国内で研修を実施。人財育成に貢献。



教育プログラム協力(大学)・国内外見学者受け入れ(自治体・国連他)・地域説明会・展示会出展・セミナー



ダーバン市工科大学
教育プログラムへの協力



南ア最大級展示会の
サイトツアー受入



地元住民への説明会
(工事～運転期間中実施)

米国大手調査会社より
新技術革新賞を受賞
(技術の新規性及び
現地貢献を評価)

実証事業を通じて得た教訓より今後の同様或いは類似事業をより円滑に実施するために有益な様々な知見、ノウハウを得ることが出来、今後の事業展開に活かして行きたい。

1)実証設備建設に必要なとなる許認可について

教訓→ 承認プロセスの事前把握、過去事例の確認、環境団体対策を検討する。

2)実証設備建設における建設工期のマネジメントについて

教訓→ 事前に遅延を想定、遅延発生時の対応策についても事前に検討する。

3)実証設備運転期間中の実証運転中断・停止への対応について

[1] 地域インフラ、既存設備に起因するトラブル対応

教訓→ 安定稼働についての事前確認の重要性を認識。

[2] 資材配送停滞に対する対応

[3] 実証設備サイトへの移動制限対応

教訓→ ①安全衛生コンサルタントを起用し不測イベント発生時の対応マニュアルを事前準備する。

(イベント発生の際マニュアル、手順に従って対応、安全を確保)

②DX(リモートモニタリング設備)の重要性を認識。

1)実証設備建設に必要となる許認可について

項目	発生状況、想定外発生事項	教訓
必要許認可の取得	実証サイトの地元環境団体より不服申し立てがなされ環境影響評価(EIA)取得遅延等の許認可取得に当初の計画より遅延が発生した。	承認プロセスの事前把握、過去事例の確認、環境団体対策等について事前検討を実施する

実証事業実施に必要となった許認可の取得状況についてはpage12を参照ください

2)実証設備建設における建設工期のマネジメントについて

項目	発生状況、想定外発生事項	教訓
実証設備建設工程	環境影響評価(EIA)取得遅延等の許認可取得に遅延が発生したが、予め遅延を想定し他工程を調整することにより全体工程への遅延発生を回避。	事前に遅延を想定、遅延発生時の対応策についても事前に検討する。

計画時の工程と実行時の工程についてはpage11を参照ください

3)実証設備運転期間中の実証運転中断・停止への対応について

項目	発生状況、想定外発生事項	教訓
実証運転の中断・停止	<p>以下事象発生により実証設備の運転が中断・停止。</p> <p>エテクイニ市管理の既設 下水設備不具合の発生 市内における停電(計画、非計画)の発生</p> <p>COVID-19による非常事態宣言に伴う国境封鎖、南ア国内移動制限が発動され運転員のサイト移動が制限、薬品などの資材配送が停滞。 広域暴動の発生、派遣邦人への強盗事件の発生</p>	<p>①既設設備の状況や地域インフラの状況について事前把握する</p> <p>②安全衛生コンサルタントを起用、不測イベント対応マニュアルを準備。イベント発生時はマニュアルに沿って対応を実施。 サイトアクセス制限発生してもDXを活用し、リモートでの状況モニタリングを実施</p>

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 政策的必要性
 - (2) NEDO関与の必要性

2. 事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性

3. 事業成果
 - (1) 目標達成状況 目標と成果

4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 他の国・地域等への波及効果の可能性

1. 南アフリカにおける普及可能性

- (1) 事業者は実証事業開始当初は水不足が深刻であり、エテクイニ市水衛生局(EWS)と実証設備(6,250 m³/日)を含めた将来計画10万m³/日のPPP官民連携事業を画策、目論んでいた。
- (2) 実証期間中において南ア財務省よりPPP事業承認得られず不成立。結果的にファイナンス及びOff-Taker(生産水の買い手)が見込めず、PPP事業化を断念。
- (3) 事業者はEWSと実証設備利用によるPPP以外の様々な実現可能な事業形態の検討、給水事業交渉を行ってきたが合意に至らず。
特に給水価格について、両者合意していた海水淡水化での造水価格目標値に対して、市は現行の自然水源による造水価格以下であれば受け入れると主張を変えなかった。
- (4) COVID-19影響、水不足改善など外部環境要因変化も加わり、最終的に実証期間内での合意には至らず。
現在も実証設備の取扱い・運用等について協議継続中。

2. 今後の普及可能性(南アフリカ以外のマーケット = 東南アジア)

- (1) 本実証事業の4つの目標はいずれも達成し、立証されたRemixWaterの技術・実績をツールとすると共に自社のDX(Digital Transformation)技術との融合により更なる技術強化を図り、システム価値を高め、今後の海外展開に利活用する。
- (2) 南アでの実証設備取扱い交渉を継続しつつ、本実証期間中に水事業機会を拡大していた東南アジアを今後の注力地域として、普及展開していきたいと考える。

詳細は次頁以降にて説明

- (1) 事業成果の競争力
- (2) 普及体制
- (3) ビジネスモデル
- (4) 政策形成・支援措置
- (5) 他国・地域等への波及効果の可能性

実証事業の結果、RemixWaterの従来型海淡との競合優位性、採算性を確認、実証システムの競争力を確保した。

採算性

実証開始時、実証中の交渉時、実証後試算の給水単価を比較。

実証結果での建設・運転コスト削減効果によりID締結時より単価低減。

- (1) 実証開始時：2017年3月EWS(エテクイニ市水衛生局)と締結したIDで合意された目標単価
- (2) 実証中：2019年12月 日立製作所からEWSへ最終提案したもの
- (3) 実証後：実証結果による建設・運転コスト削減効果を用いて(2)を改訂

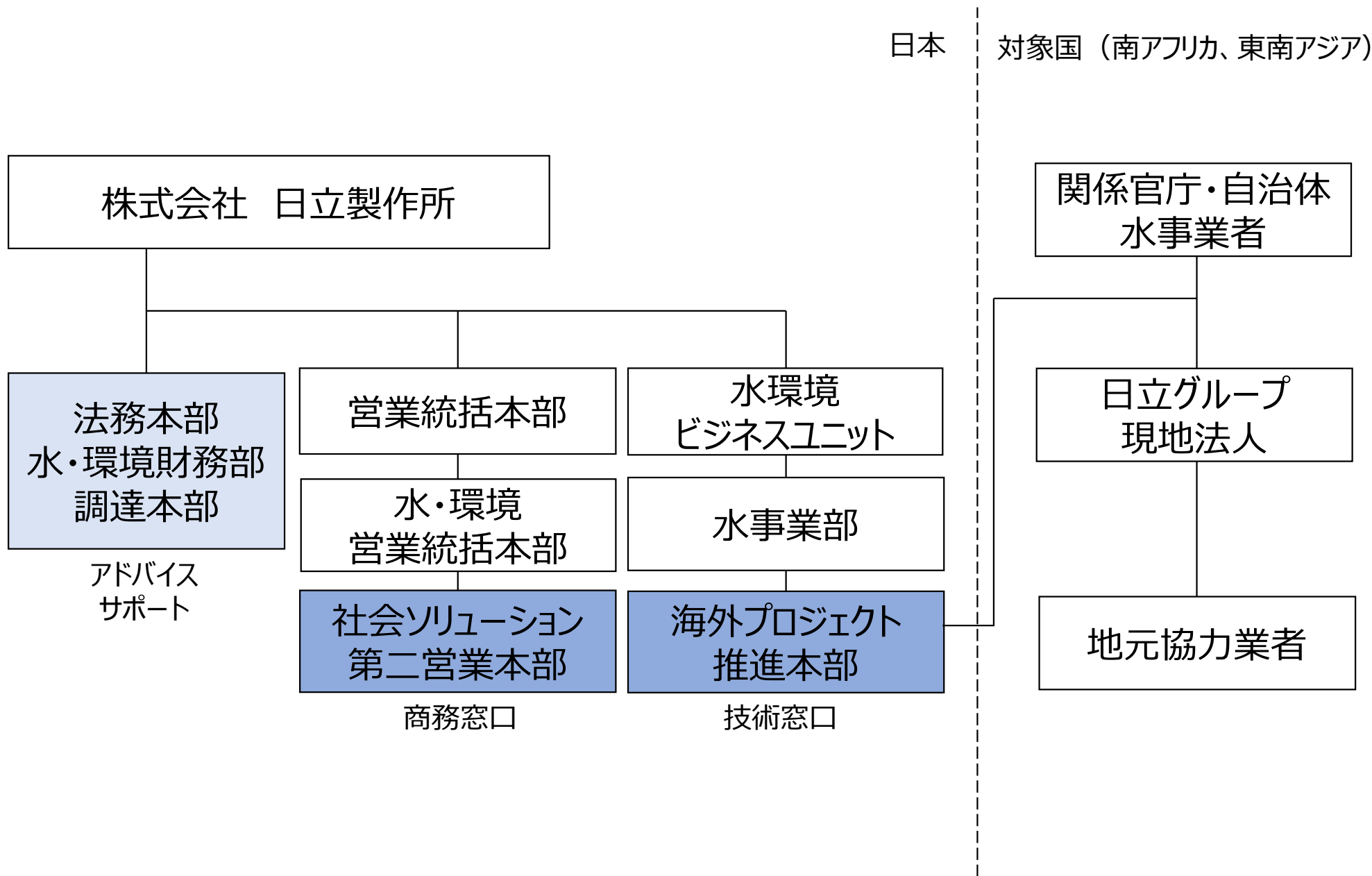
	ID目標単価	EWSへの最終提案	実証結果を反映した試算
給水単価(比)	100	100	84

< 試算条件 >

- 1) 生産水量：6,250m³/日
- 2) 事業資金（プロジェクトコスト）30%資本金、70%金融機関借入
- 3) プロジェクト IRR：16%、15年での資金回収想定
- 4) 主要対象水処理プロセス設備：海水取水設備、前処理設備、混合RO/SWRO設備、下水RO/BWRO設備

※南アランドZAR 実勢レート：8.65円(2017年3月)、8.5円(2019年12月)、7.9円(2022年3月)

4. 事業成果の普及可能性 (2) 普及体制



4. 事業成果の普及可能性 (3)ビジネスモデル

実証事業開始前に想定していた普及展開シナリオを推進するも、プロジェクトが進行する中で取り巻く環境の変化により、当初計画の修正が生じている。

項目	実証開始当初	実証期間中	現状
外部環境 要因の変化	<ul style="list-style-type: none"> (1)断水が発生する等 深刻な水不足 (2)推進派市長の支援 	<ul style="list-style-type: none"> (1)ダム竣工で供給増、水不足改善 (2)政治的混乱により市長交代、 ルール遵守が厳格化、市が 慎重姿勢に転換 (3)COVID-19影響による経済後 退、財政悪化 	<ul style="list-style-type: none"> (1)現状も将来的に供給不足 予想あるも2022年4月に 豪雨・洪水が発生。 (2)実証期間中より継続 (3)洪水災害により市のインフ ラダメージ、より財政悪化。
エテクイニ市 意向との 乖離の発生	<ul style="list-style-type: none"> (1)実証設備を含めた10 万m³/日のPPP官民連 携事業を画策 (2)IDで合意した給水目標 単価 	<ul style="list-style-type: none"> (1)財務省よりPPP承認得られず民 間企業による運営方式を断念 (2)市がバルク水購入単価を主張 (3)市の調達ルールで水買取は公共 入札必要性主張 (4)配水設備等、市準備物に対し 日本資金での実施を要求 	<p>実証終了。 実証設備資産の取り扱い及び 活用方法についてエテクイニ市 と交渉を継続中。エテクイニ市 としては条件が合えば実証設 備を活用継続したい旨の意向 表明あり。</p>
事業方針	<ul style="list-style-type: none"> (1)海外水メジャー追従、 大型海淡EPCやPPPへ の取り組みを画策 (2)南アを注力地域 	<ul style="list-style-type: none"> (1)EPC厳選化、DXによる循環型 収益事業を主軸に転換 (2)当初の想定以上に南アにおける ビジネスの難しさが際立った (商習 慣・日本からの距離・現地拠点/ 影響力の弱さ・安全面 (暴動発 生) 等) 	<ul style="list-style-type: none"> (1)実証期間中より継続 (2)水事業機会拡大中の東 南アジアへ注力



南アフリカ

1. エテクイニ市と実証設備資産取り扱い協議を継続中。
2. 実証事業中に許認可で協力を受けた各省庁、地元コンサルタント、外注業者とも変わらず交流可能な状況。
3. 現地の日立グループ会社である日立ヨーロッパ社ヨハネスブルグ事務所により実証設備管理、税務業務等のサポートも続いており、定期的に連絡を取って現地情報が得られている。

南アは交流、協力体制継続中

東南アジア

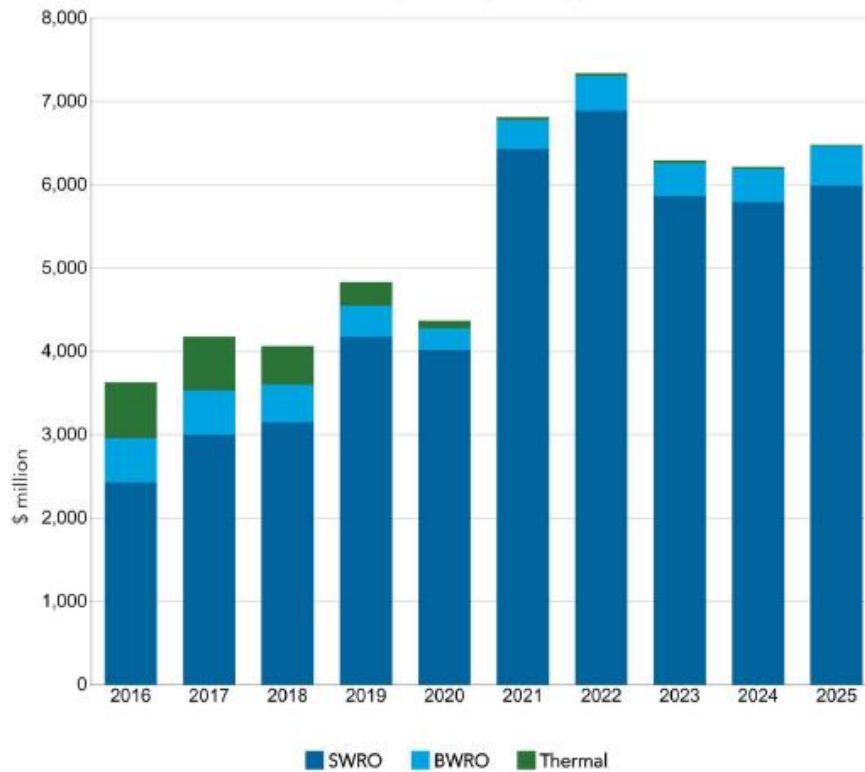
比国の下水・海水淡水化案件の取り組みが進み始めており、日立現地法人、グループ会社を利用し、東南アジアへ普及展開を図る。

実案件活動によるネットワークを利用し、普及展開を図る

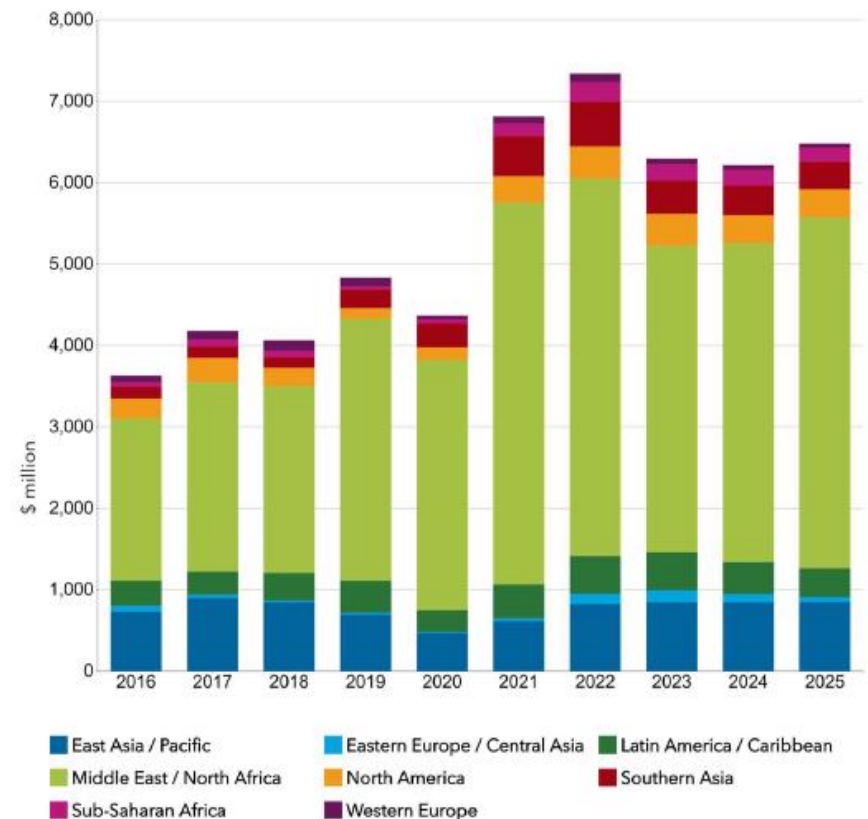
4. 事業成果の普及可能性 (5)他の国・地域等への波及効果の可能性

海水淡水化システムの市場規模

2022年の膜法による海水淡水化システムの市場規模は7,500MilUS\$推定(9,750億円、1US\$=130円として)。実証開始当初の2016年の市場規模に比べ約2倍となっている。このうち日立が注力する東南アジア地域はSouthern Asia分だけでも2022年で市場全体の約7%となる525MilUS\$(683億円)であり、2025年迄ほぼ同規模で推移。



システム別



地域別

4. 事業成果の普及可能性 (5)他の国・地域等への波及効果の可能性

2030年迄の省エネ効果（原油換算エネルギー使用量kL/年）は、従来型海淡よりもRemixWater利用にて2,855kL/年を予想。
また温室効果ガス排出削減効果は、従来型海淡よりもRemixWater利用にて8,930ton-CO₂/年を予想。

項目	単位	従来型海淡	RemixWater	省エネ効果
省エネ効果	原油換算エネルギー使用量kL/年	6,779	3,924	2,885
温室効果ガス	ton-CO ₂ /年	21,199	12,269	8,930

< 試算条件 >

- 1) 生産水量：20,000m³/日想定（沿岸にある下水処理設備10,000m³/日規模対象にRemixWaterシステム利用2件）、装置稼働率95%、取水海水塩分濃度35,000mg/L
- 2) 消費電力量：従来型海淡 3.8kWh/m³、RemixWater 2.2kWh/m³
- 3) 電力の発電投入熱量換算：11.08MJ/kWh(効率32.5%)

※南ア実証設備6,250m³/日は含まず

当初計画では実証事業後の南ア地域への拡販を想定していたが、現状は南アフリカ地域から東南アジアへ注力地域を変更。
日立は本実証実績を足がかりに東南アジアへの普及展開を図る。

- 北九州ウォータープラザ、本実証事業を通じて立証されたRemixWaterの技術・実績をコアとして日立独自のIoTプラットフォームを用いたDXも組み合わせることで東南アジア案件への普及展開を図る。
- 南アフリカでの実証設備資産の取り扱いについてエテクイニ市と交渉を継続する。