



アジアにおける水環境改善ビジネスに関するセミナー 資料

ソロモン諸島における環境配慮型トイレ普及事業

「平成27年度アジア水環境改善モデル事業」

平成28年4月21日

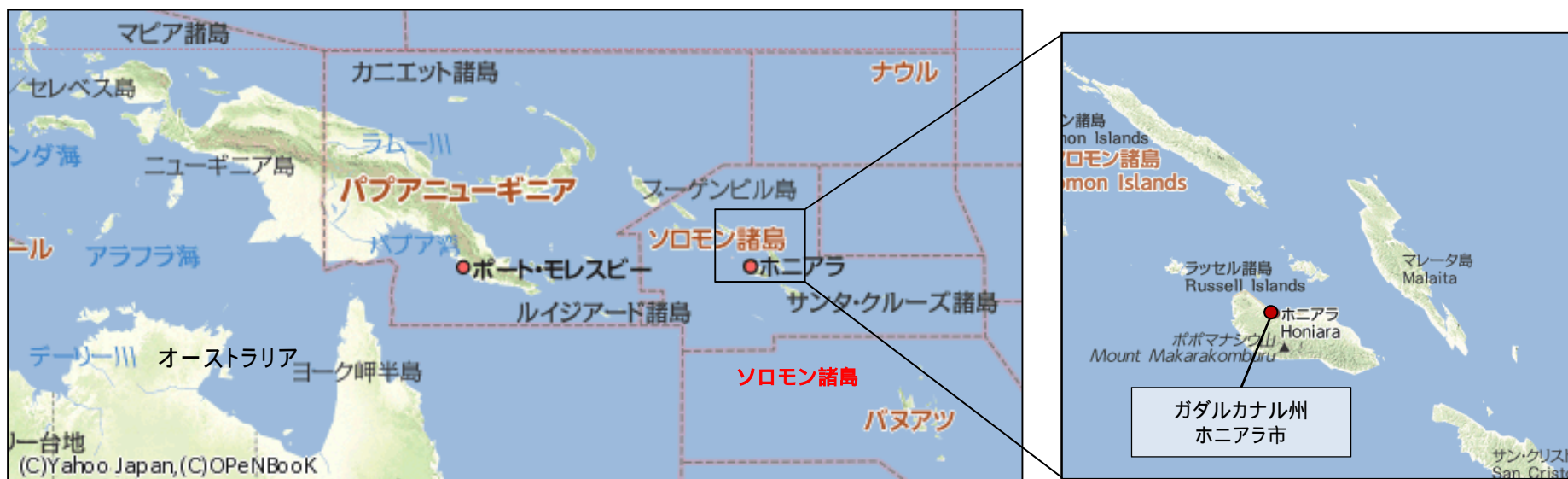
オリジナル設計株式会社
大成工業株式会社
一般財団法人日本環境衛生センター
埼玉県
日本・ソロモン友好協会

目次

- (1) 事業概要
- (2) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯
- (3) モデル事業実施体制
- (4) 導入する技術の概要と特長
- (5) 事業実施工程
- (6) FS調査/水環境改善効果実証試験の実施内容
- (7) 結果概要
- (8) 課題と対応策
- (9) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況
- (10) 今後のスケジュール
- (11) その他

(1) 事業概要

- 実施する国/地域名 : ソロモン諸島ホニアラ市（首都）
- 実施目的 : 環境配慮型トイレTaisei Soil System（以下TSS）の導入により、下水道未整備からもたらされている不十分な生活排水処理の是正補完を行い、市全体の衛生環境の改善を図る
- 実施内容 : TSSを学校や観光地、既存の公衆トイレなどに設置し、ビジネスモデルを構築する
- 適用技術 : 日本古来の「肥溜め」「畑」の原理を利用して、無電源・無放流で効率性の高い排水処理を行う
- 期待される効果 : TSSの普及は、市の衛生環境改善を目指すと共に温暖化対策としての役割も期待される。同時に実施が予定されている衛生教育・啓発活動を通じ島民の衛生意識向上を図る。更に、本事業に関わる技術移転を通じ現地での雇用機会創出を目指す
- ビジネスモデルの概要 : 日本と現地の両企業の協働によるTSSの販売と現地企業による有料トイレ事業、日本と現地両企業によるメンテナンスと排水処理技術の移転事業と衛生教育事業など



【図1:ソロモン諸島位置】

(2) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯

1) 衛生環境の現状と課題

衛生施設の未整備による健康被害

衛生インフラ（特にトイレ）の整備不足

屋外排泄の習慣化

不衛生な生活環境

既存施設（セプティックタンク）維持管理体制の未整備

未処理水が生活環境へ流出

河川、海洋等の水環境汚染

水系感染症（トラコーマ、下痢など）の流行

未処理排水の流出

地下水・河川水汚染

飲料水源・生活水源の汚染



【写真1：屋外排泄に利用される歩道橋】



【写真2：ホニアラ市内の河川汚染状況】



【写真3：市内の汚泥集積場】

(2) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯

2) 自然環境の現状と課題

河川、海洋の汚染

未処理汚水の河川、海洋への流入

河川・海洋等の水環境汚染・生態系の破壊
漁業被害・観光資源の喪失

屋外排泄やそれに伴う臭気

景観被害

観光事業への悪影響

生活排水処理計画の未整備

改善の目処がない

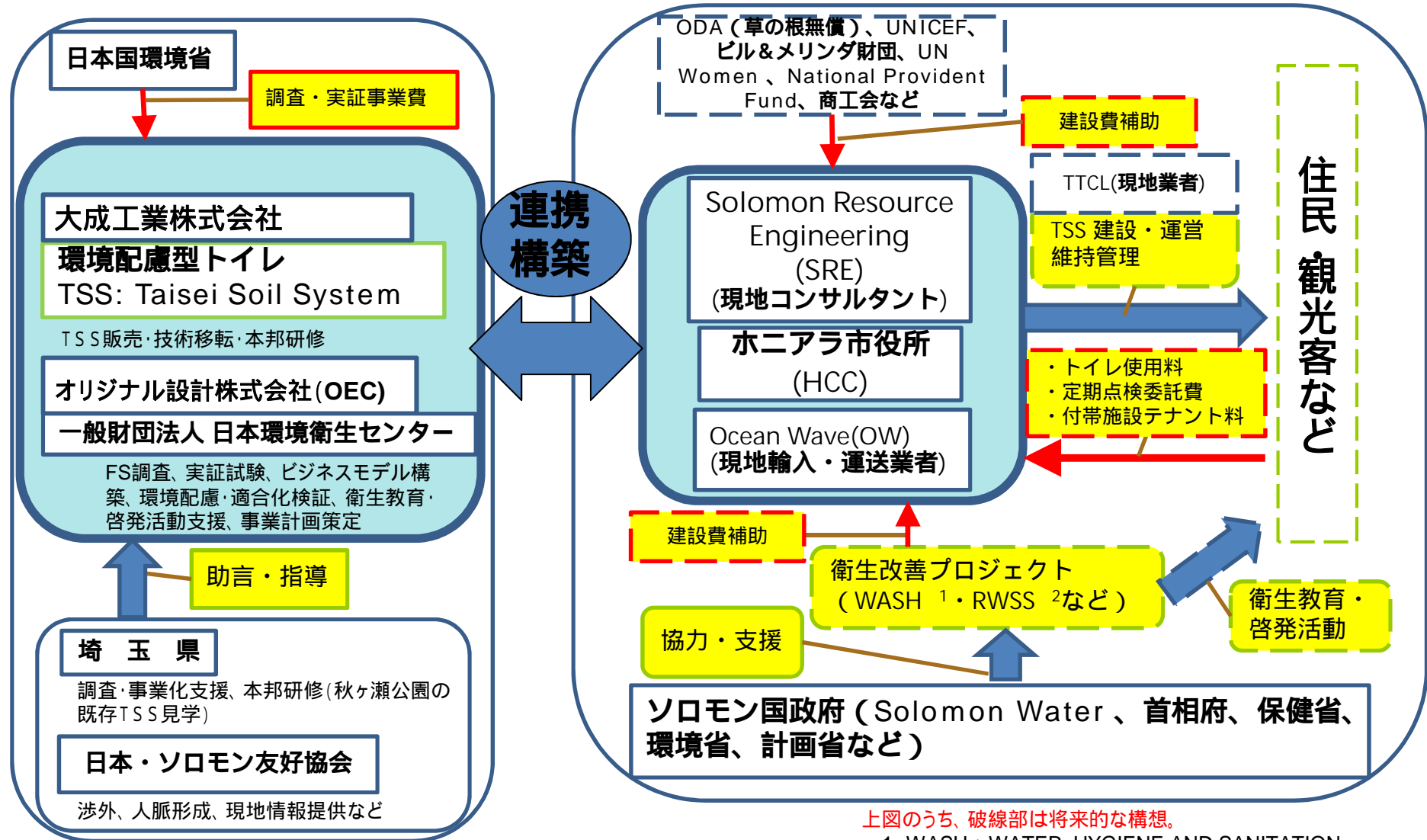


【写真4：ソロモン諸島の観光地】



【写真5：市街地の海洋汚染状況】

(3) モデル事業実施体制 (国内・国外の関係者を含む)



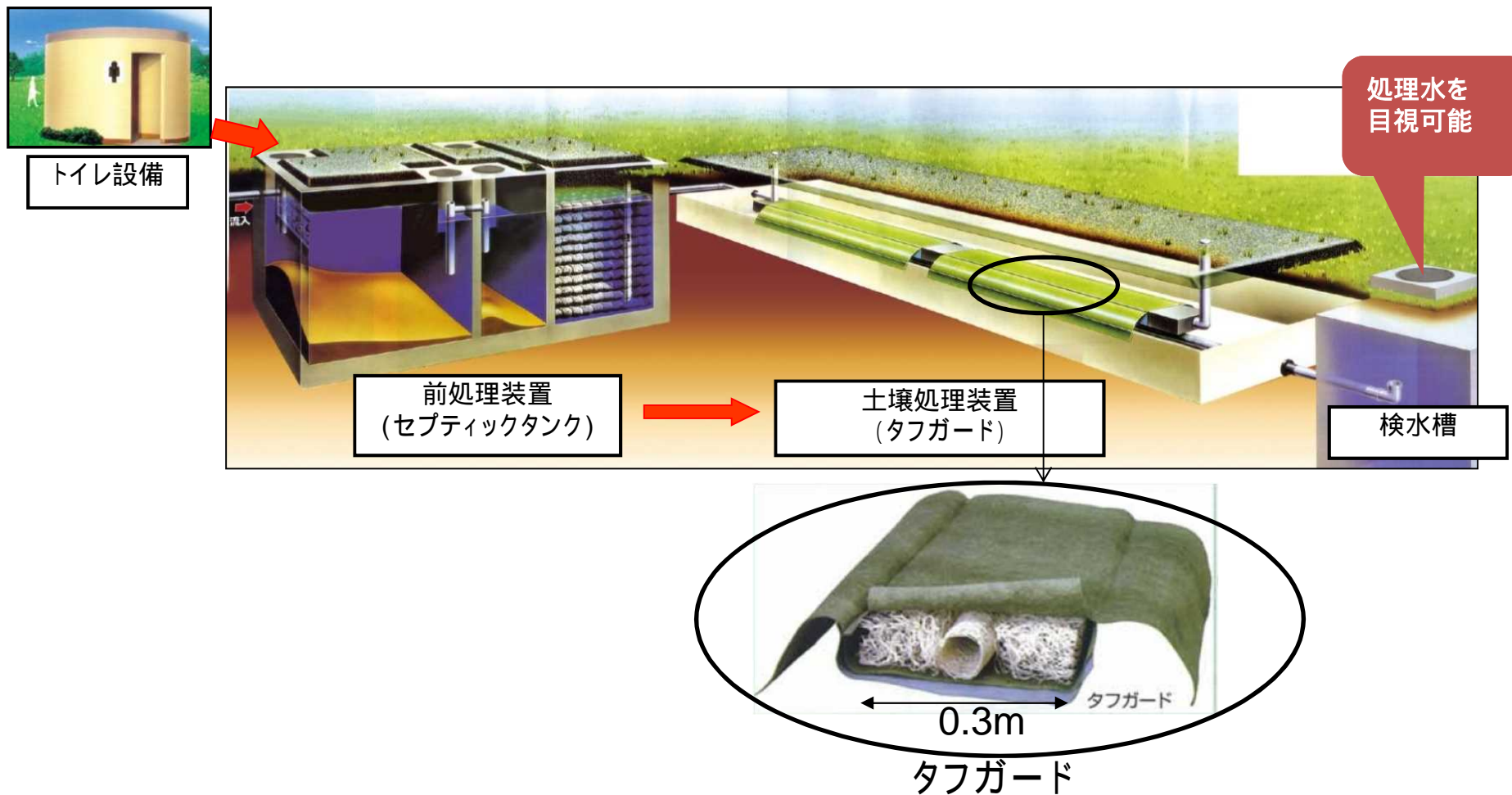
【図2：事業実施体制】

- 1 WASH : WATER, HYGIENE AND SANITATION
- 2 RWSS : RURAL WATER SUPPLY AND SANITATION

(4) 導入する技術の概要と特長

処理方式 : 特殊素材(タフガード)を用いた土壌処理・蒸発散方式

特徴 : 無電源・無放流、十分な処理水質の確保(曝気式浄化槽と同等)、
シンプルな構造、汚泥発生量の抑制、簡便な維持管理

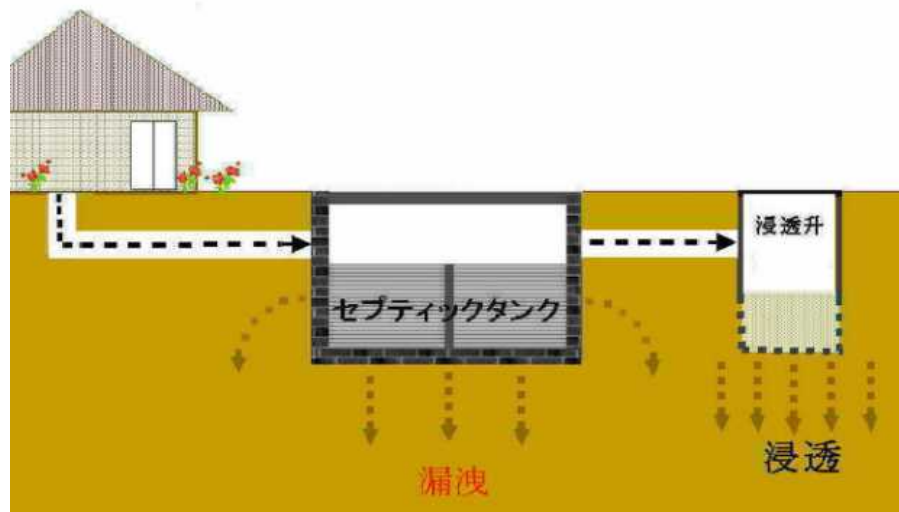


【図3：環境配慮型トイレTSS (Taisei Soil System)概要】

(4) 導入する技術の概要と特長

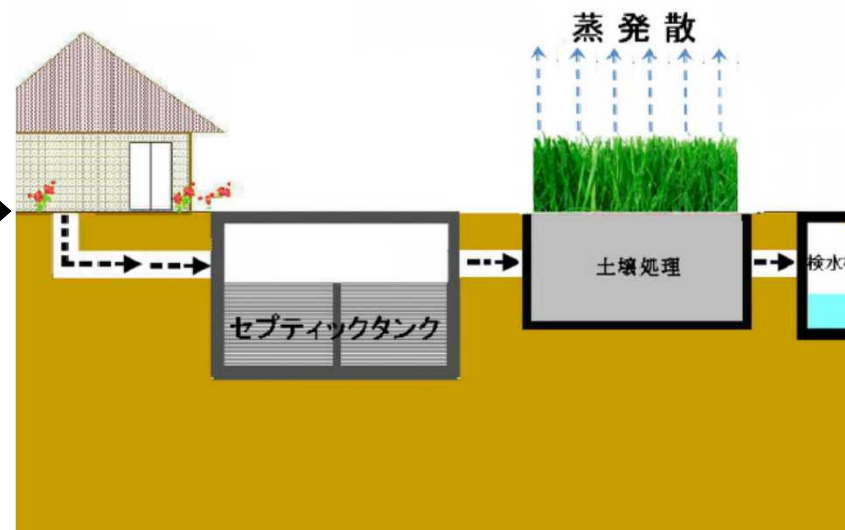
< 改善前 >

未処理排水が環境を汚染



< 改善後 >

排水を適正処理 + 汚泥の適正管理



【図4：TSS導入による改善効果】



(4) 導入する技術の概要と特長

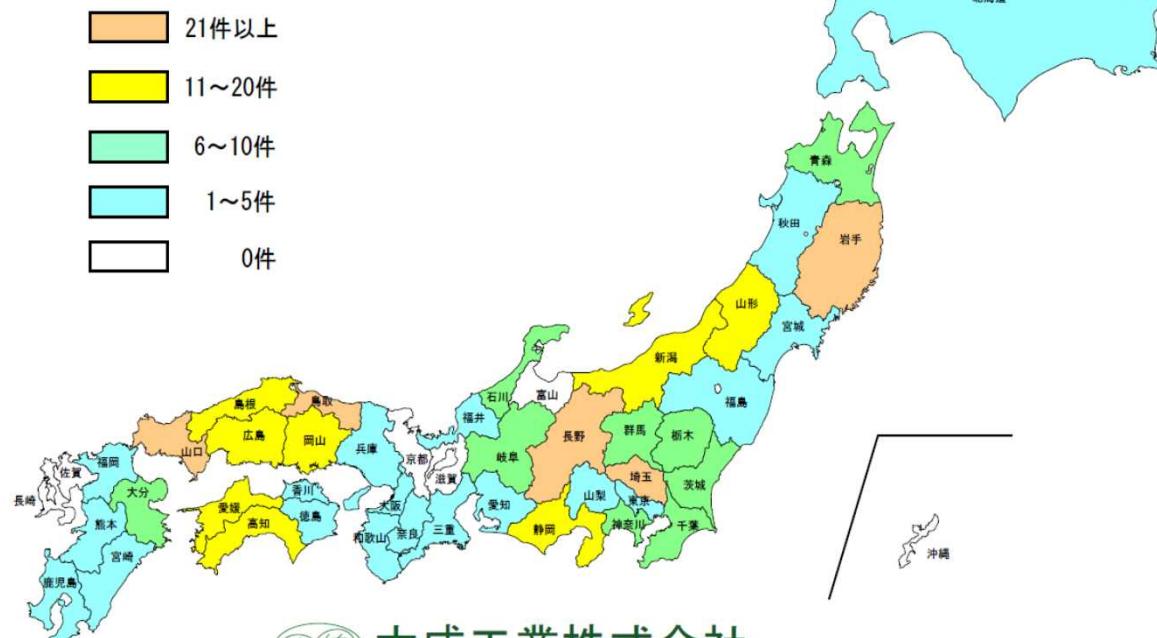
国内納入実績 : 全国400件以上 (主な設置先 : 山岳トイレ、公衆トイレ)

海外納入実績 : 米国オアフ島、中国青海省等の工場

認証実績 : 平成21年度環境技術実証事業

Taisei **S**oil **S**ystem
since 1983
無放流

施工実績



大成工業株式会社

<http://www.taisei-kg.co.jp>

【図5：TSS実績一覧】

(5) 事業実施工程

【表1：業務実施工程表】

No	作業項目	2015										2016						
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
1	現地調査																	
2	実証試験(前年度より継続)																	
3	結果分析・評価																	
4	大使館草の根案件																	
5	Solomon Waterとの案件形成																	
6	マタニコサイト公衆トイレ有料化事業																	
7	環境省・有識者報告会																	
8	環境省・担当アドバイザー打合せ																	
9	報告書作成																	

(6) FS調査 / 水環境改善効果実証試験の実施内容

FS調査

対象地域の現状調査、関係政府等との連携構築、事業計画（案）の策定、本邦研修、事業効果及び実現可能性の評価、課題抽出・整理、将来的なビジネス展望、事業計画書の作成、水環境改善効果実証試験計画の作成。

実証試験

（実証試験の必要性）

トイレ使用状況、現地土壌の利用可否、食文化とし尿性状、気温、湿度や処理能力の関係性などの把握などにより、現地に合った設計及びシステムに改良する必要があった。

1) 実施工程

2014年4月～2016年3月

2) 実施場所

セントニコラス学校 : 職員室トイレを利用。職員数約40名

マタニコサイト : 公衆トイレを利用。TSS設置工事は2014年7月完了。

3) 実施主体

材料調達・運搬・建設工事 : 大成工業および現地建設業者

実証試験 : SREおよびホニアラ市役所

現地セミナー : OEC、SRE

ワークショップ・衛生講習 : OEC、SRE、World Vision (現地NGO)

結果分析・評価 : 大成工業および日本環境衛生センター

4) 分析・評価

毎日測定 : 利用者数など

週1回測定 : 水温、pH、外観、検水槽水位など

月1回測定 : BOD (セプティックタンク・検水槽)、COD、T-N、NH₄-N、NO₂-N、など

(7) 結果概要

1) 実証試験 セントニコラス学校



【写真6：2014年10月の土壌処理部の様子】



【写真7：2016年2月の土壌処理部の様子】



【写真8：流入水と処理水】

【表2：検水槽処理水質調査一覧】

項目	2015.7	2015.12	2016.2
pH	7	7	-
電気伝導度 (μ /cm)	1,454	1501	-
透視度 (cm)	>50	>50	-
BOD (mg/L)	10	9	-
COD (mg/L)	6	6.5	6
NH ₄ -N (mg/L)	10	9	7.5
NO ₂ -N (mg/L)	4	5	5
NO ₃ -N (mg/L)	> 45	> 45	> 45

学校スタッフによる適切な維持管理と良好な処理水質を継続中。高い宣伝効果。野菜栽培試験も順調。

(7) 結果概要

2) 実証試験 マタニコサイト公衆トイレ



【写真9：トイレの外観】



【写真10：オープニングセレモニー】



【写真11：セレモニー掲載記事】

調査団による実証試験を継続中

(7) 結果概要

2) 実証試験 マタニコサイト公衆トイレ



< 試験概要 >

- 期間：2016年2月5日から
- 運営：Ocean Wave(OW)
- 営業時間：8:00～17:00
(土曜8:00～12:00、日曜休)
- 使用料：3SBD(50円)/回



【写真12：トイレ運営状況】



調査団によるプレオープンで実証試験中

(7) 結果概要

3) 利用者予測調査 (マタニコ公衆トイレ)

立地条件

- ✓ 首都ホニアラの中心に位置。
- ✓ セントラルマーケット(2,000人/日~)と中華街の2大マーケットの中間地点。
- ✓ 利用者の多い周辺施設。
- ✓ 一般市民が利用可能なトイレは無い。
- ✓ 豊富な交通量(図8)とマタニコ公衆トイレ利用意思。



【図7: トイレ周辺の施設位置】

【表3: トイレ周辺施設一覧と推定利用者数】

周辺施設名	利用者 (人/日)
ホーリークロス大聖堂	300~400
バスターミナルa	30,000
幼稚園	120
国立図書館	100~150
インフラ省	50~100
ホニアラ市役所	多数
バスターミナルb	多数
中央商店街	多数



【図8: トイレ前面道路の時間帯別平均交通量】



マタニコサイト公衆トイレ

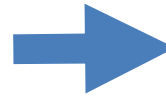
利用する...61%
利用しない...39%

2016年2月 前面道路通行人へのヒアリング調査より

利用客は今後ますます増加見込み

(7) 結果概要

5) セントラルマーケットトイレ調査 (1 / 2)



【写真13：セントラルマーケットのトイレ（2015年10月改装）】

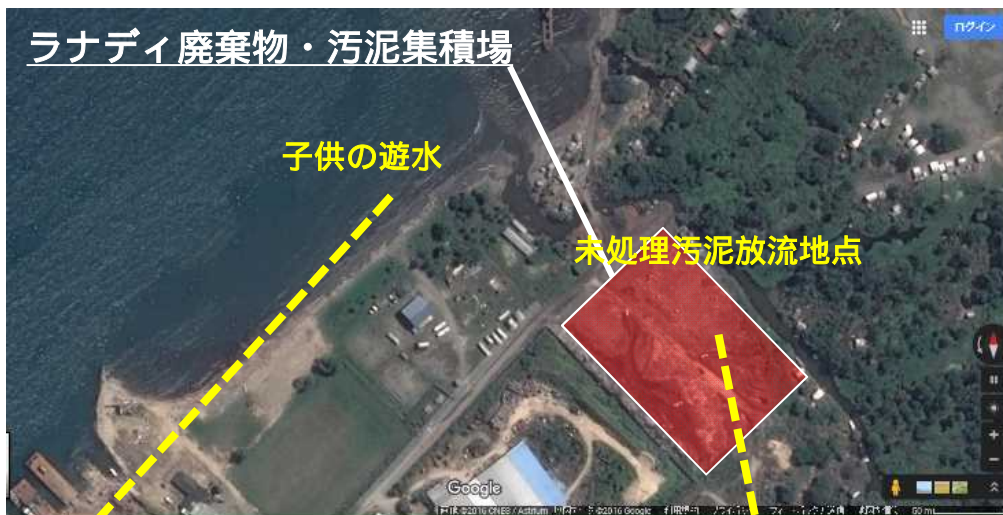


【写真14：トイレ運営状況】

有料公衆トイレ事業は実現可能性あり

(7) 結果概要

6) 汚泥管理状況調査



【図10: 未処理汚泥の放流地点 (河川・海洋に近い)】



【写真15: 子供が遊水している海岸】



【写真16: 未処理汚泥の放流 (廃棄物処理場と民間の土地の間に流れる小川へ流出)】

汚泥管理の現状

- ✓ 12~13台程度のバキューム車入場・汚泥放流。
- ✓ HCCと民間企業2社が吸上車で入場。
- ✓ バキューム車からの未処理汚泥は、廃棄物集積場の一角へ放流 (写真16)
土壌浸透と河川・海洋流入
汚染された水環境の中で子供が遊水
- ✓ 廃棄物集積場はJICAの支援により大幅に改善された。
(廃棄物集積場内の浸出水への対応や汚泥に関する改善は含まない。)
- ✓ 今後の計画も無く、集積場責任者より相談を受けた。

汚泥管理計画の策定、実施が急がれる

(7) 結果概要

8) TSS導入計画の提案 (現地上下水道公社Solomon Waterとの連携による)



【図11：Rove Police地区TSS導入案】



【写真17：未処理水放流部】



【写真18：Rove Police地区の
Communal Septic Tank】



【写真19：Rove Police地区の植物園】

< Rove Police地区概要 >

- ・約50世帯 (店舗など商業施設含む)
- ・Communal Septic Tankへの流入下水量は不明。SWが調査中。
- ・未処理水が海へ放流され汚染が発生中。

< 改善案 >

- ・近くにある植物園に圧送 (400m) し、TSSを設置して処理。

Solomon Waterと調整中

(8) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

1) 規制

課題 1 : 衛生関連法整備

- ・進捗 : ソロモン政府の動向確認 (環境指針の見直しによる排出料金徴収)
- ・今後の対応 : ソロモン環境省との協議・調整

課題 2 : 汚水処理政策への提言

- ・進捗 : 関係省庁それぞれの政策方針確認およびTSSによる具体的対策の提案
- ・今後の対応 : ソロモン政府方針 (分散型汚水処理の優先検討) に合わせた提案の継続



【写真20：環境省次官との打合せ】

2) コスト

課題 1 : コスト削減

- ・進捗 : タフガード以外の資機材の現地調達の可否確認 (通気性土壌含む) 確認完了
- ・今後の対応 : 土壌処理施設 (タフガード) コンパクト化検討

課題 2 : 初期設置費の調達

- ・進捗 : 一般公募型という新たな資金調達方法に挑戦中。
- ・今後の対応 : 多種多様な調達方法を模索する。

(8) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

3) 技術

課題1：適切なトイレ使用人数の把握

- ・進捗：完了（セントニコラス学校）
- ・今後の対応：セントニコラス学校 計測を終了、マタニコサイト 計測を続ける

課題2：設計諸元の把握（使用水量、気温、水温、土壌温度等）

- ・進捗：通年データ収集完了（セントニコラス学校）
- ・今後の対応：各種数値モニタリング（マタニコサイト）、実測値に基づき、利用条件を鑑みた設計諸元の検討

課題3：現地土壌の活用

- ・進捗：処理状況の確認（2014年7月-2015年7月） 活用可否確認の完了（セントニコラス学校、通年）
- ・今後の対応：活用状況の再確認（マタニコサイト）

4) 現地体制

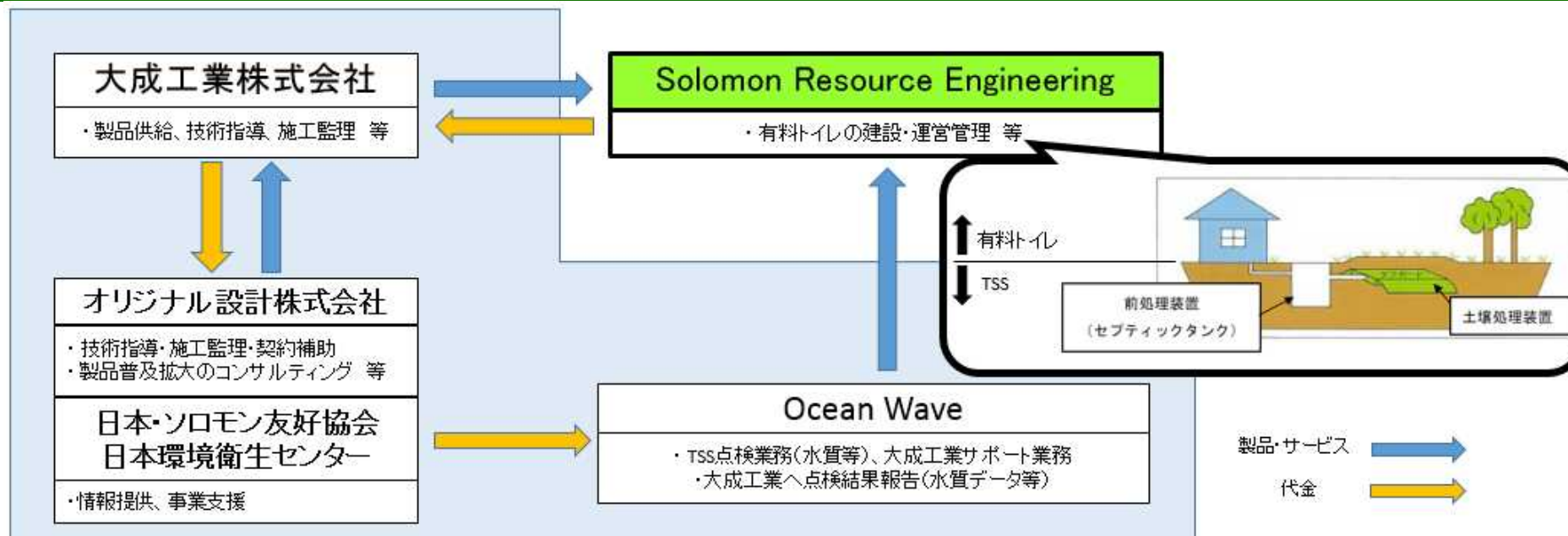
課題1：連絡体制・情報共有の継続

- ・進捗：日本側・ソロモン側ともに団員内連絡体制・情報共有は確立
- ・今後の対応：今後も継続し、さらに関連団体との連絡体制も拡大を図る

課題2：現地主体のビジネス体制の強化

- ・進捗：日本側および現地の日本人が中心に実施
- ・今後の対応：SREおよび現地企業が中心に実施。日本側もサポートを継続

(9) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況



【図12：ビジネス体制案】

【表5：想定される事業規模一覧】

名称	概算金額(百万円)
<事業実施中>	
ソロモン国観光省アートギャラリー(公衆トイレ、新設事務所)	9.0
<提案中>	
セントラルバンク職員住宅	4.5
ソロモン国環境省(新庁舎、マタニコ川改善事業計画)	13.5
ソロモン警察省Rove署職員宿舎	22.5
日本大使館の草の根(集落)	4.5
マラウ地区病院新築計画	13.5
新学校・新職業訓練学校建設計画	135.0
Taiwan Health Center	9.0
ホニアラ市役所既存公衆トイレ有料化事業	13.5
合計	225.0

(10) 今後のスケジュール

1. 短期スケジュール : 2015年 - 2019年 【表6: 今後のスケジュール案】

作業項目	2015	2016	2017	2018	2019
(1) 実証試験					
1) セントニコラス学校継続実証試験	■				
2) マタニコサイト有料公衆トイレ実証試験		■			
(2) ビジネスモデル構築					
1) ナショナルアートギャラリー					
資金調達		■			
設置工事			■		
2) セントラルバンク職員宿舎					
案件形成 (TSS納入提案、設置先・規模等検討・調整)		■			
設置工事			■		
3) 環境省新庁舎					
案件形成 (TSS納入提案、設置先・規模等検討・調整)		■			
設置工事			■		
4) 警察省Rove庁舎					
案件形成 (TSS納入提案、設置先・規模等検討・調整)		■			
設置工事			■		
5) 草の根・人間の安全保障無償資金協力 - 外務省					
申請準備・申請業務		■			
案件選定 (大使館・外務省)			■		
設置工事				■	
6) その他					
案件形成 (TSS納入提案、設置先・規模等検討・調整)		■	■	■	■
設置工事			■	■	■

2. 中・長期スケジュール :

生活排水処理計画 (Solomon Water、HCC)、分散型汚水処理システム推進事業 (JICA) との連携 (政府予算・ODAを活用した公共事業への展開)

(11) その他

事業の海外展開のためのポイント(となるところと思われる事項)

相手国政府の国家政策における優先順位を把握し、現地のニーズに合った案件作りをする。

日本の技術や手法が現地にどこまで受け入れられるかを絶えず試行錯誤する姿勢が必要。

意欲と理解のある現地パートナー及び現地滞在の日本人パートナーは必須。

環境省の事業に応募してみて良かった点等

日本の環境省とソロモン諸島政府機関とを結びつける役割を果たせ、日本の環境政策についてアピールできた。

TSS設置プロジェクトの実証試験実施ないし事業化が、衛生環境改善を希求するソロモン国政府はじめ現地の人々の要望に合致していることを確認できた。

日本とソロモン諸島各々で有名な全国紙を通じて本事業を宣伝できた。

日本の優れたオンサイト処理技術の海外展開の道が開けた。