



ソロモン諸島における環境配慮型トイレ普及事業

「平成25・26・27年度アジア水環境改善モデル事業」

平成29年5月18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

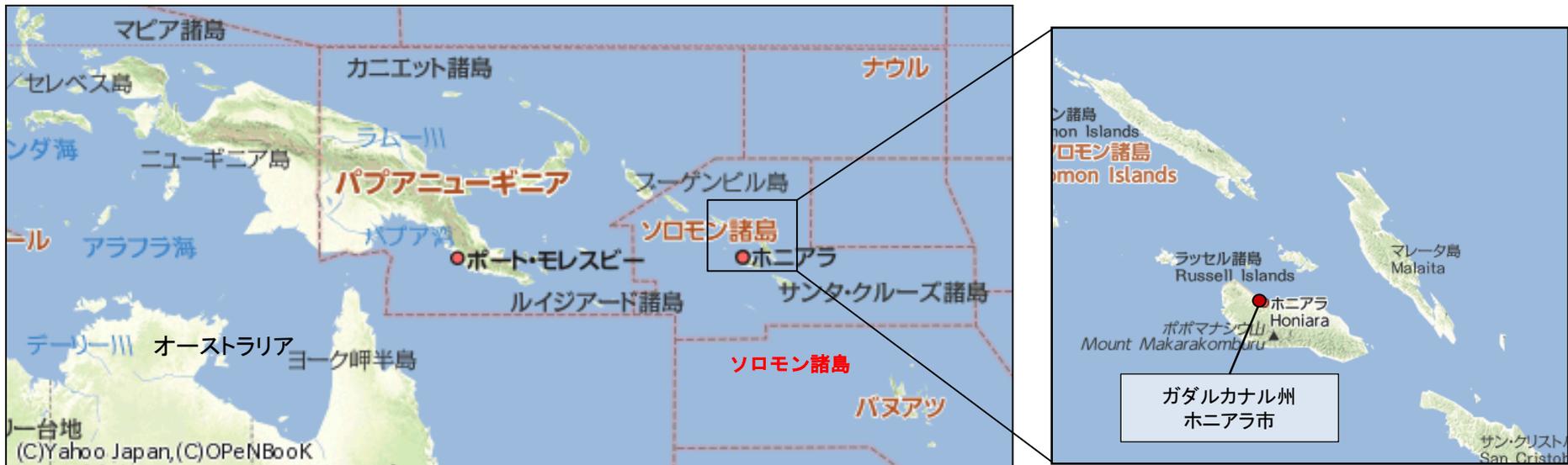
埼玉県

日本・ソロモン友好協会

- (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) FS調査/水環境改善効果実証試験の実施内容
- (6) 結果概要
- (7) 課題と対応策
- (8) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況
- (9) その他

(1) 事業概要

- ①実施する国/地域名 : ソロモン諸島ホニアラ市（首都）
- ②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
- ③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
- ④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
- ⑤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
- ⑥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

- ①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**
- ②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**
- ③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

- ①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**
- ②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**
- ③生活排水処理計画の未整備 ⇒ **改善の目処がない**

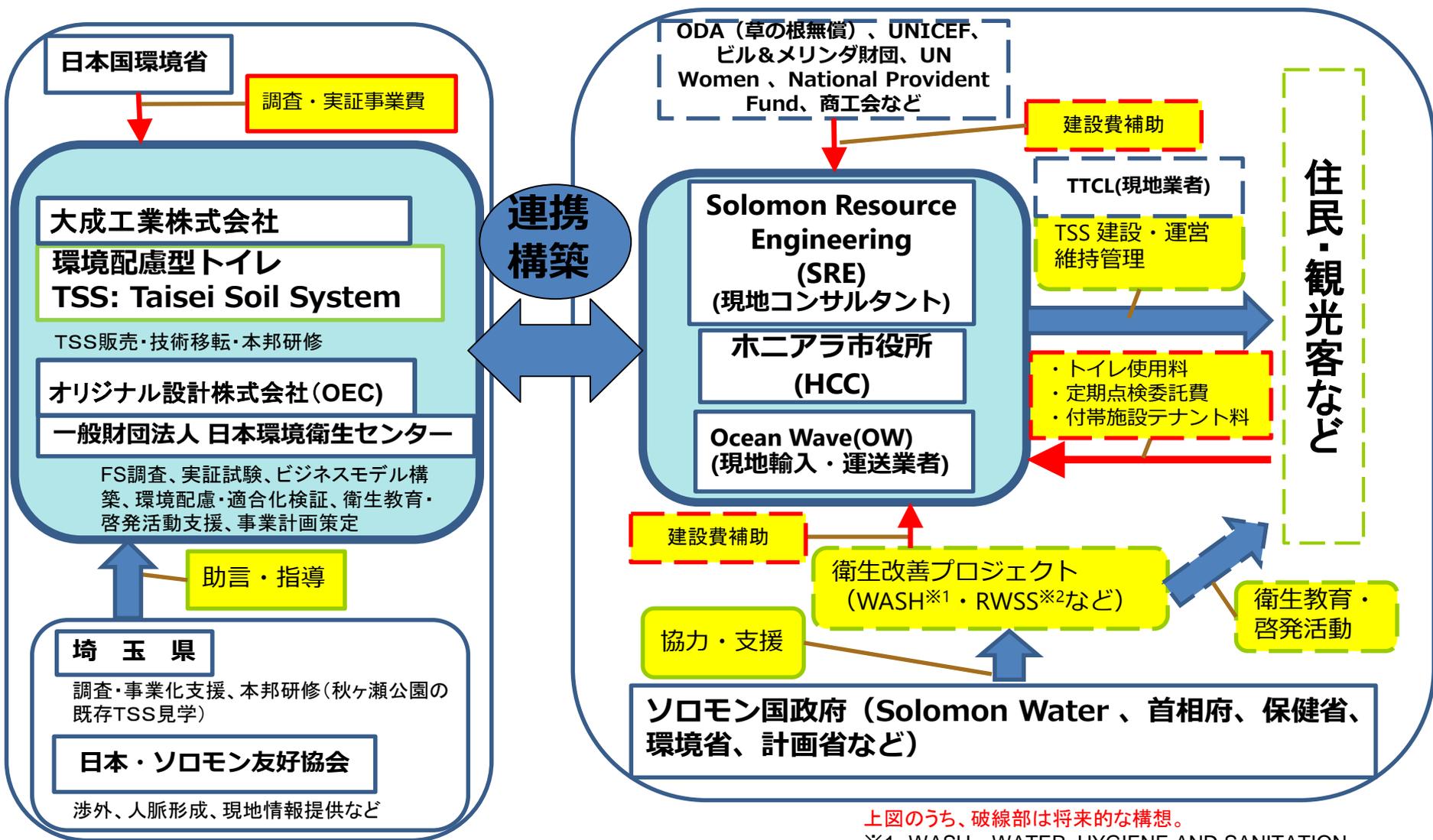


【写真4：ソロモン諸島の観光地】



【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)



上図のうち、破線部は将来的な構想。

※1 WASH : WATER, HYGIENE AND SANITATION

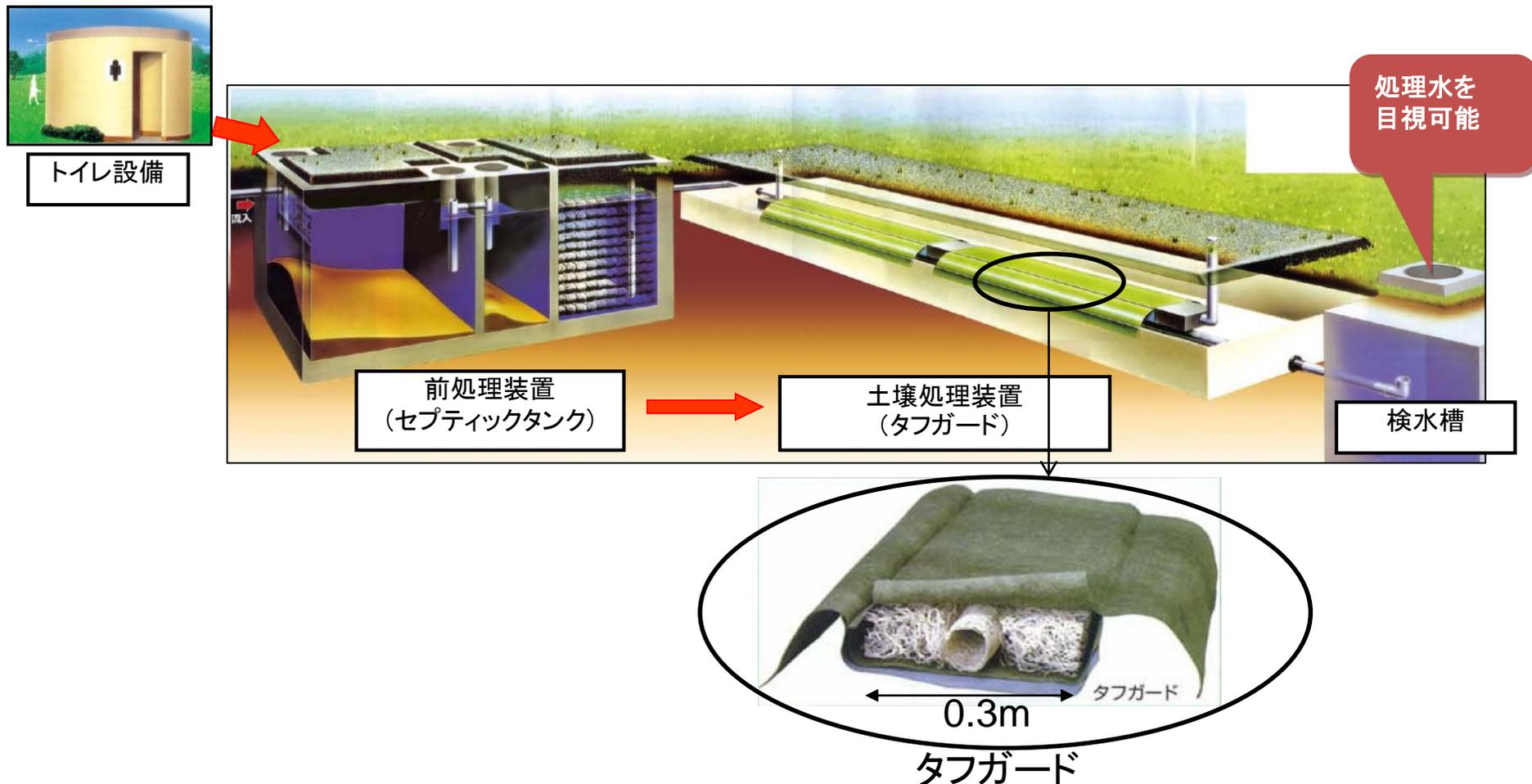
※2 RWSS : RURAL WATER SUPPLY AND SANITATION

【図2：事業実施体制】

(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：①無電源・無放流、②十分な処理水質の確保(曝気式浄化槽と同等)、
③シンプルな構造、④汚泥発生量の抑制、⑤簡便な維持管理

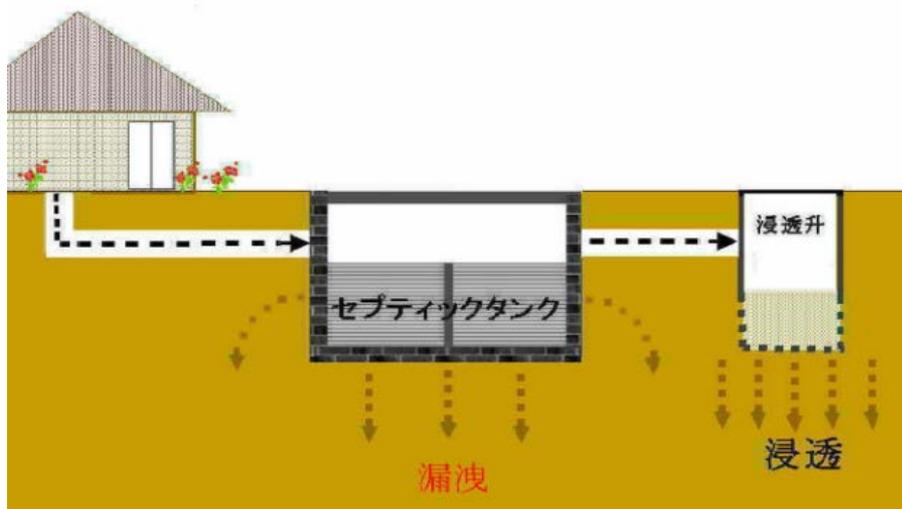


【図3：環境配慮型トイレTSS (Taisei Soil System)概要】

(4) 導入する技術の概要と特長

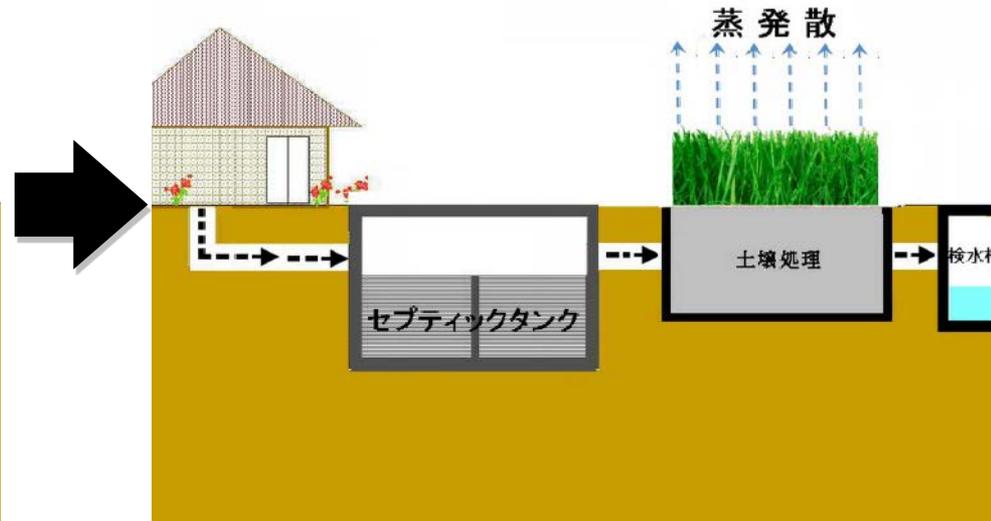
<改善前>

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】

(5) FS調査/水環境改善効果実証試験の実施内容

FS調査

2013年11月～2014年3月に、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

- ①セントニコラス学校 : 職員室トイレを利用。職員数約40名
- ②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

- ①材料調達・運搬・建設工事 : 大成工業および現地建設業者
- ②実証試験 : SREおよびホニアラ市役所
- ③現地セミナー : OEC、SRE
- ④ワークショップ・衛生講習 : OEC、SRE、World Vision（現地NGO）
- ⑤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

- ①毎日測定 : 利用者数など
- ②週1回測定 : 水温、pH、外観、検水槽水位など
- ③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

(6) 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1：検水槽処理水質調査一覧】

項目	2015.7	2015.12	2016.2	2017.3
pH	7	7	-	-
電気伝導度 (μ/cm)	1,454	1501	-	-
透視度 (cm)	>50	>50	-	-
BOD (mg/L)	10	9	-	12
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。

(6) 結果概要

1) 現地関連機関との協力関係促進

《TSSワークショップの開催》

- ・日時 : 2014年10月31日 (金)
- ・内容 : 発表 (9:00~12:00)、現場視察 (13:00~14:30)
- ・出席者 : 首相府、環境省、ホニアラ市役所、在ソ日本大使館、JICAソロモン支所、UNICEF、World Vision、世界銀行、報道機関等、計23名



【写真9 : UNICEF責任者への説明】



【写真10 : 国際機関からの質問】

- ⇒ 衛生改善の必要性等を理解促進
- ⇒ TSSの有用性を確認
- ⇒ 新たな展開先の発掘



【写真11 : 会場全景】



【写真12 : 現場視察 (SREによる現場案内)】

(6) 結果概要

2) 実証試験 マタニコサイト公衆トイレ



【写真13：トイレの外観】



【写真14：オープニングセレモニー】



【写真15：セレモニー掲載記事】

⇒ 調査団による実証試験を継続中

(6) 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16：トイレ運営状況】

【図6：利用者数】



⇒調査団によるプレオープンで実証試験中

(7) 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17 : 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。

(7) 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

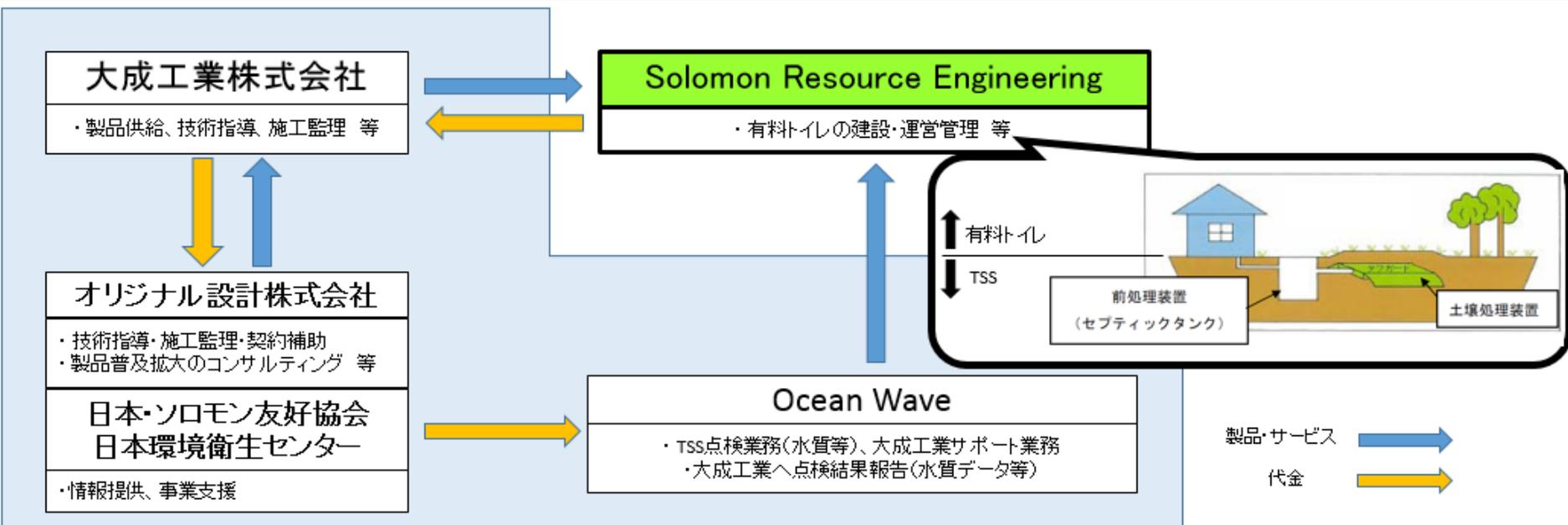
課題1：連絡体制・情報共有の継続

- ・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

(8) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況



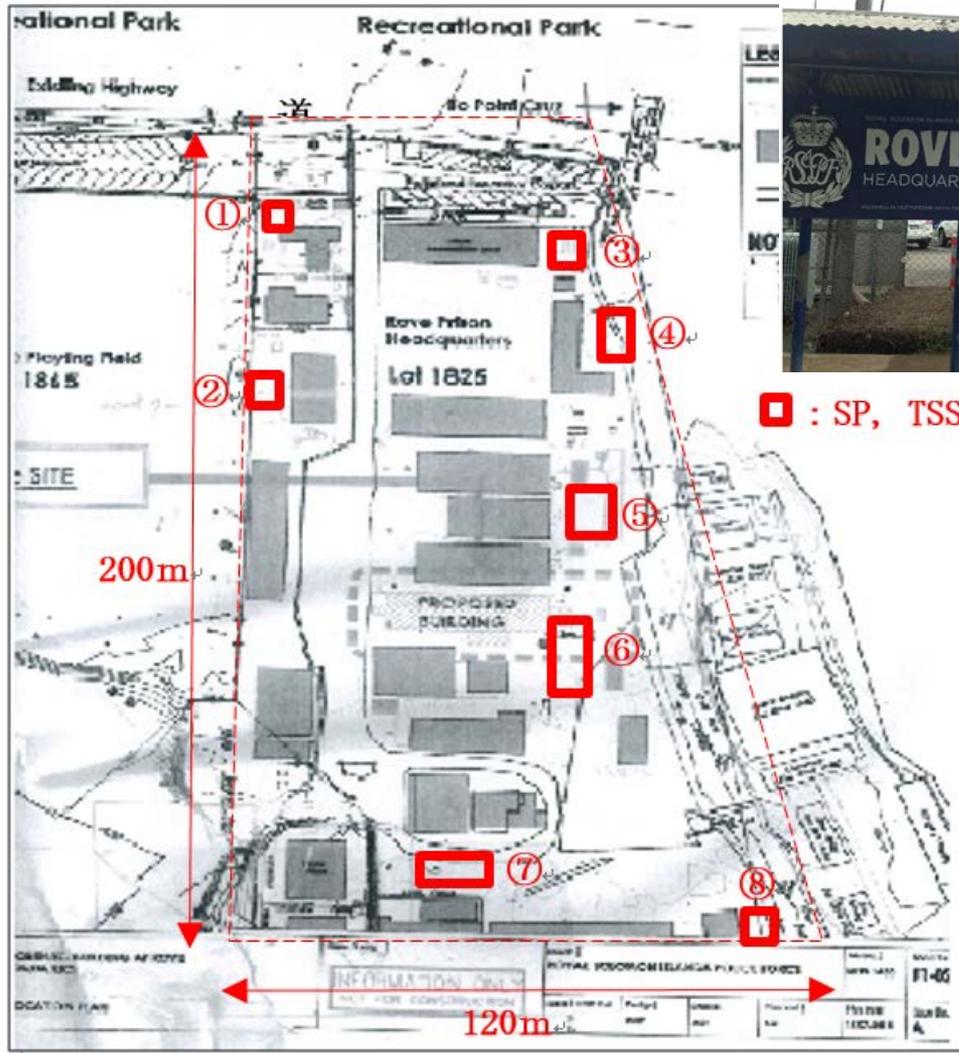
【図7：ビジネス体制案】

【表2：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

(8) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況

現地警察省Rove庁舎へのTSS導入提案概要



【写真18：庁舎入口および未処理水放流部】

<警察省Rove庁舎概要>

- ・従業員は約300人
- ・1日当り水使用量は30,000L/日
- ・水使用のある建物の数は8棟
- ・現在の排水処理は、腐敗槽で処理した後圧送管で海に放流
- ・処理は不十分。海は汚染され、遊泳禁止となっている



<汚水処理手法改善案>

- ・ $30,000\text{L}/\text{日} \div 300\text{人} = 100\text{L}/\text{人} \cdot \text{日}$ として8棟にTSSを設置し排水を処理する。

【図8：現地警察省庁舎におけるTSS設置提案】

⇒警察省に図面・見積書提出中

(9) 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）

- ①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。
- ②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。
- ③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

- ①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。
- ②TSS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。
- ③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。
- ④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。

FS事業等での苦労話（特に海外ならではの）

- ①現地関連政府機関とのアポ取り付けに苦労した。
- ②ソロモン諸島特有の自然環境に配慮を余儀無くされた。特にマラリア、デング熱などの感染症、及び暑さ、飲料水各対策に気を使った。