

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25年度アジア水環境改善モデル事業」

平成26年5月13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

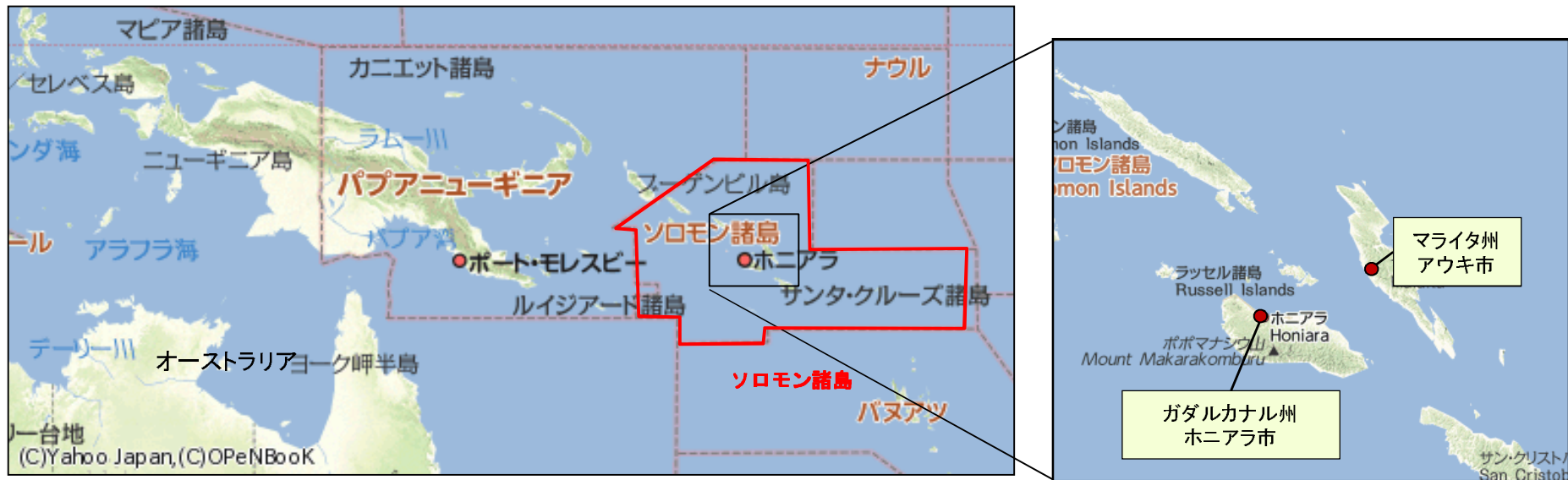
埼玉県

日本・ソロモン友好協会

---

# (1)事業概要

- 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

#### 未整備な衛生施設による健康被害

- ① ソロモン諸島においては、衛生インフラ、特にトイレの整備が行き届かないため、住民による屋外排泄が習慣化している。
- ② ホニアラ市において普及してきているセプティックタンク(腐敗槽)も、管理が不十分であるため生活排水が未処理のまま垂れ流しとなっている。そのため河川、海の汚染が進み水系感染症(トラコーマ、下痢など)の主要な原因となっている。



【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: 汲み取り汚物の集積場】

## (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河川、海洋の汚染が進んだ結果、自然環境に大きく依存した生活を送っているソロモン国民の食料の確保に大きな障害が生じている。
- ②特に、住民は、近海におけるサンゴ礁の魚などの資源を採取して生計を立てているが、未処理の汚水が流れ込んでいるため海洋環境が著しく犯されている。
- ③ソロモン国政府は、「下水処理に関するマスタープラン(Solomon Water Development Plan2015-20)」を現在策定中であるが、資金不足、人材不足などの理由で年数がかかるとみられ、日本などドナー国の支援を依然必要としている。



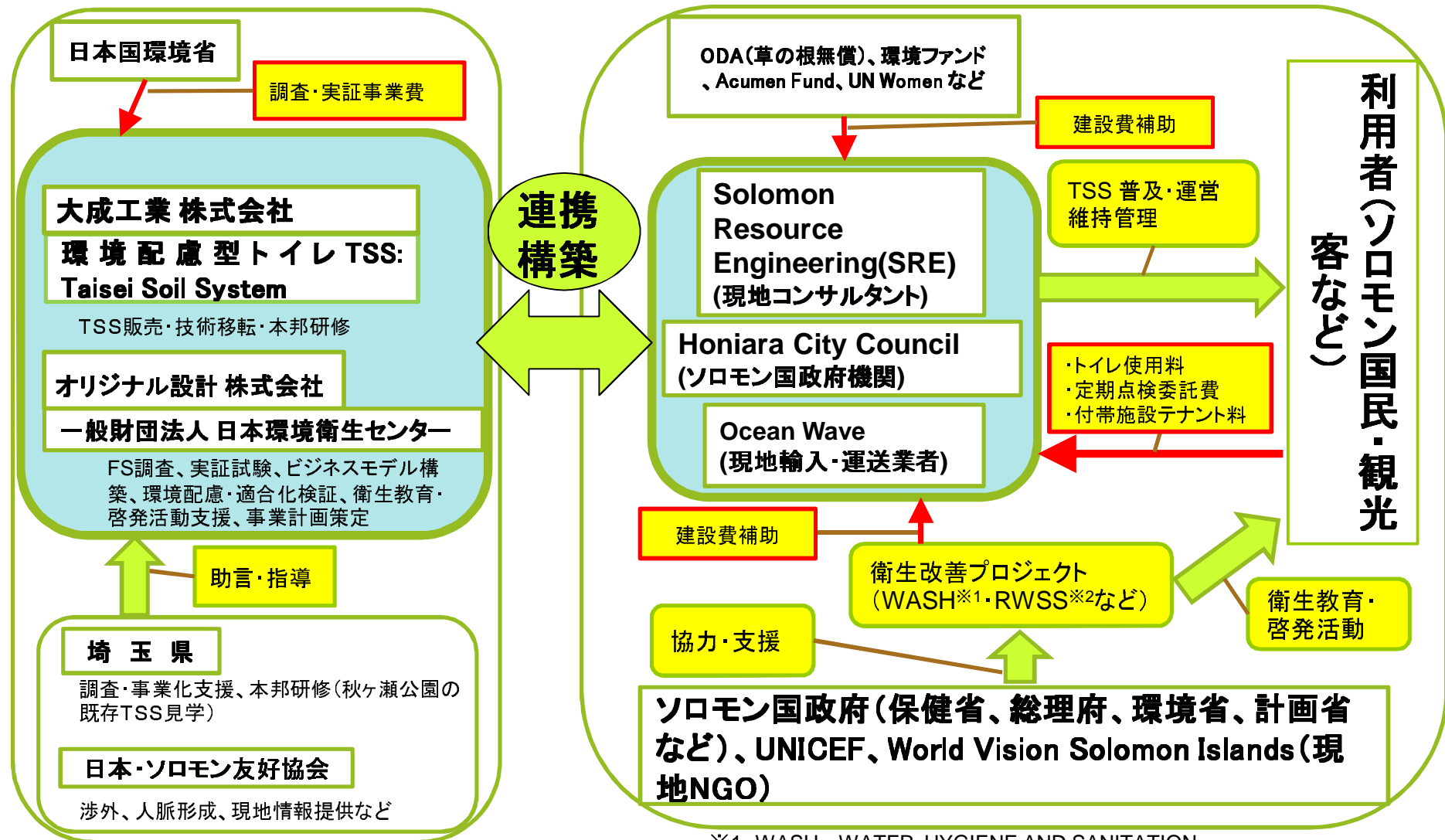
【写真4:ソロモン諸島の観光地】



【写真5:市街地の海洋汚染状況】

# (3) 事業実施体制

BOT(Build Operate Transfer)方式をベースとする事業実施体制

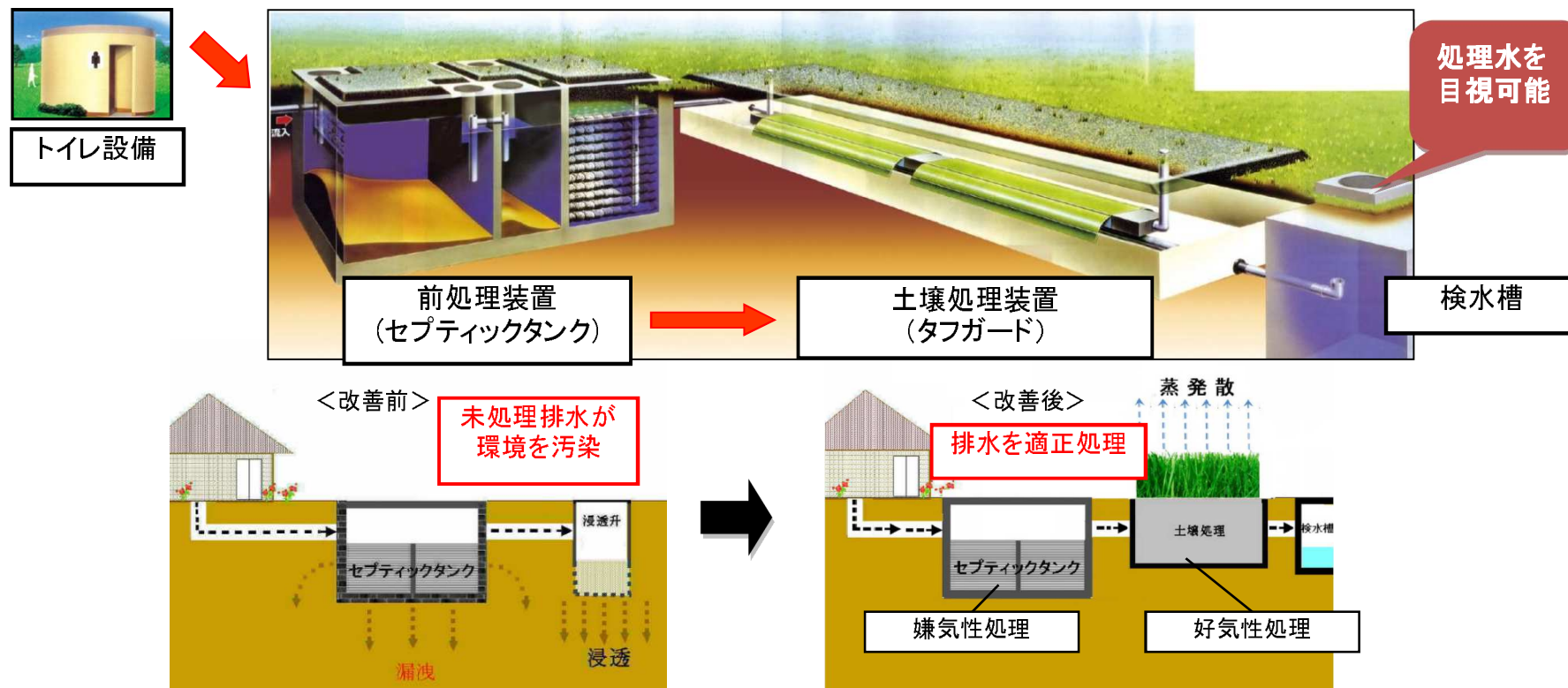


【図2: 事業実施体制】

※1 WASH : WATER, HYGIENE AND SANITATION

※2 RWSS : RURAL WATER SUPPLY AND SANITATION

## (4) 導入する技術の概要



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

- ・TSSは、日本古来の「肥溜め」「畑」の原理を利用して、無電源・無放流で処理可能な効率性の高い製品である。「タフガード」という特殊な素材を用い、土壌処理・蒸発散作用で浄化するのが特徴である。
- ・TSSの処理水質は、日本の曝気式の浄化槽と同等。設備の構成がシンプルで、汚泥の発生量が少ないため、維持管理が簡易。

# (5) 事業実施工程

【表1: 事業の工程表】

調査年月	2013年			2014年		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
調査業務項目	1) 対象地域の現状調査 既存関連資料の収集・分析	1) 対象地域の現状調査 ①実証試験予定箇所の確認及び周辺の水環境の水質調査 ②既存の公衆トイレ利用状況およびTSSへの改造計画の提案 ③政府の補助金制度などの調査 ④新規の公衆トイレ建設候補地の選定  2) 関係政府・企業との調整 ①環境省、保健省、などの訪問 ②SREとの打合せ		1) 対象地域の現状調査 ⑤将来の下水道計画の調査 (第1回現地調査の補足) (2) 関係政府・企業との調整 ③現地パートナーに対する本邦研修 (第1回現地調査の補足)	3) 事業計画(案)の策定 4) 事業効果及び実現可能性の評価 5) 課題抽出・整理 6) 将来的なビジネス展望 7) 事業計画書の作成 8) 水環境改善効果実証試験計画の作成	報告書の作成
			第1回現地調査(11/30~12/8)	第2回現地調査(1/25~2/2)	本邦研修(2/6~2/7)	

# (6)FS調査結果(1/4)

## TSS候補地の調査結果

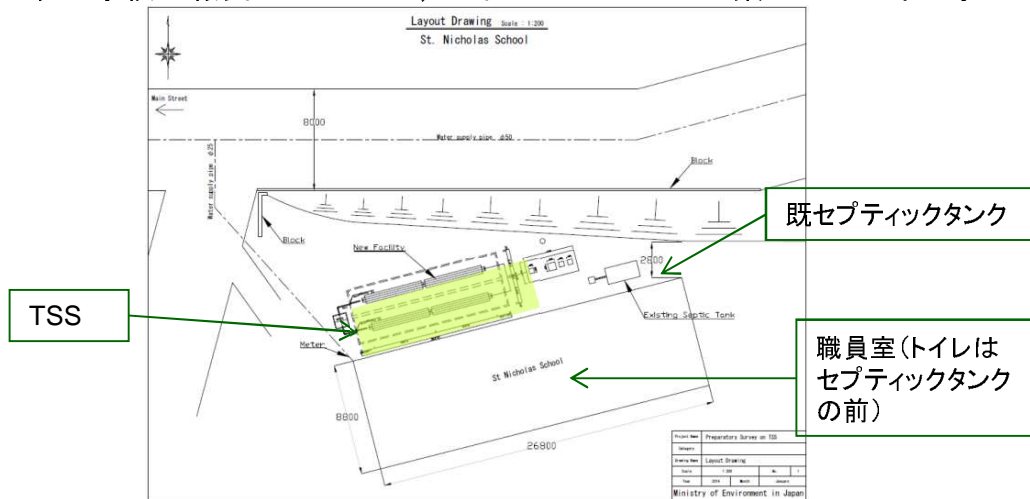
①43か所のTSS設置候補箇所を調査した。比較検討の結果、土地面積及び形状、施設構造及び規模、施設老朽度、宣伝効果、教育及び啓発効果の観点から、実証試験候補箇所は、セントニコラス学校の職員室トイレと、マタニコサイトの公衆トイレとする。



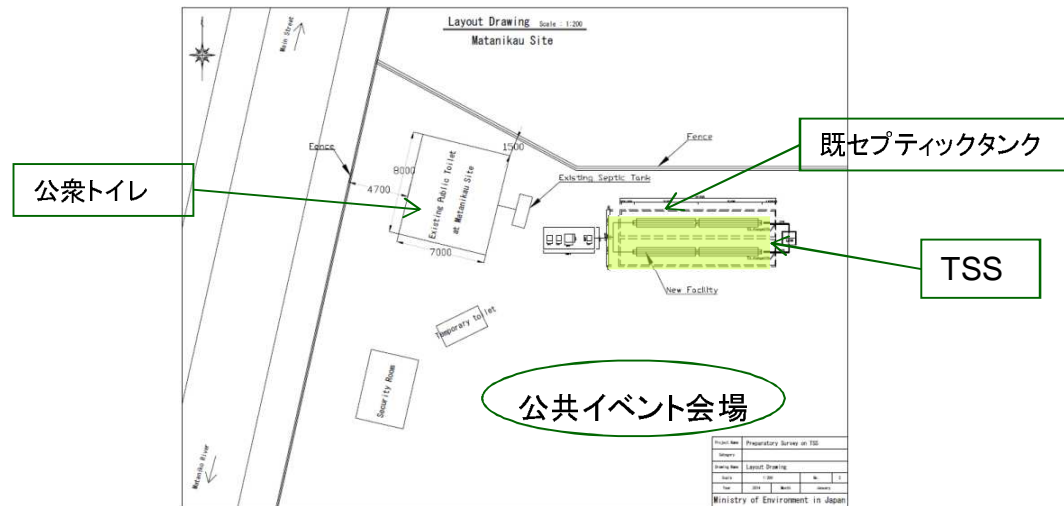
【写真6:セントニコラス学校】



【写真7:マタニコサイト】



【図4:TSS配置図(セントニコラス学校)】



【図5:TSS配置図(マタニコサイト)】



## (6)FS調査結果(2/4)

### 関係政府・企業などへの協力要請結果

#### ①訪問した日本政府機関

在ソロモン日本国大使館、JICAソロモン諸島支所。

#### ②訪問したソロモン国政府機関

首相府、保健省、環境省、インフラ省、開発計画省、ホニアラ市役所、マライタ州政府、アウキ市役所、ソロモンウォーター、国立公共保健研究所。各機関は、本事業の必要性や目標を理解し、TSS導入への協力を承諾した。

#### ③訪問したソロモン国企業

World Vision Solomon Islands(現地NGO)建設業者3社、測量会社1社。

#### ④ソロモン国環境省は、ホニアラ市役所へ、TSS導入への協力申請書送付。

#### ⑤ホニアラ市は、公衆トイレへのTSS導入を承諾した。

#### ⑥ホニアラ市は、セントラルマーケットの公衆トイレ増設を予定。TSSの実証試験結果如何で、そのトイレへのTSS導入を検討。



【写真8:首相府との面談】



【写真9:ホニアラ市役所との面談】

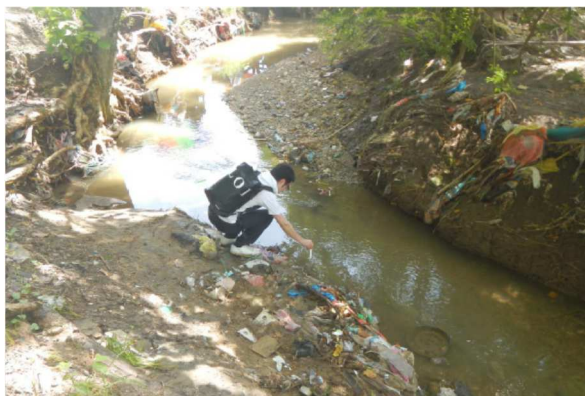


【写真10:セントラルマーケットの公衆トイレ】

## (6)FS調査結果(3/4)

### 水質調査結果

ホニアラ市内の主要河川および水路計7箇所（マタニコ川、ロベクリークなど）の水質調査の結果、全ての箇所において大腸菌群および一般細菌を検出。未処理し尿が垂れ流しである可能性が極めて高いと推測された。また、ソロモンウォーター（SW）は、未処理生活排水放流禁止の警告看板を立て、感染症防止のための自助努力を行っていた。



【写真11:水質調査(ロベクリーク)】



【写真13:河川に隣接するトイレ】



【写真12:水質調査結果例】



【写真14:SWの看板】

【表2:調査内容】

項目	内容
目的	河川・水路中の水における大腸菌群および一般細菌の有無確認
日時	2014年1月29日、2月1日
位置	Matanico River, Robe Creek、Mendana Creekなど
器具	サンコリ大腸菌群検出紙 (製造元 サン化学株式会社)
方法	24時間培養後、コロニー(細菌群)の有無判定
結果	7箇所全てにおいて、大腸菌群と一般細菌を検出

## (6)FS調査結果(4/4)

### 本邦研修

#### ①日程

- 2月6日
- ・ 環境省水・大気環境局表敬訪問
  - ・ 埼玉県環境部表敬訪問
  - ・ 秋ヶ瀬公園TSS視察

- 2月7日
- 衛生講習  
(使用資料名)
- ・ Outline of human waste treatment
  - ・ Sanitation Improvement
  - ・ Q & A of TSS

- #### ②参加者
- ・ ソロモン国保健省 Director
  - ・ SRE Director



【写真15:環境省水・大気環境局表敬訪問】



【写真16:環境省水・大気環境局表敬訪問】



【写真17:埼玉県庁表敬訪問】



【写真18:秋ヶ瀬公園TSS視察】



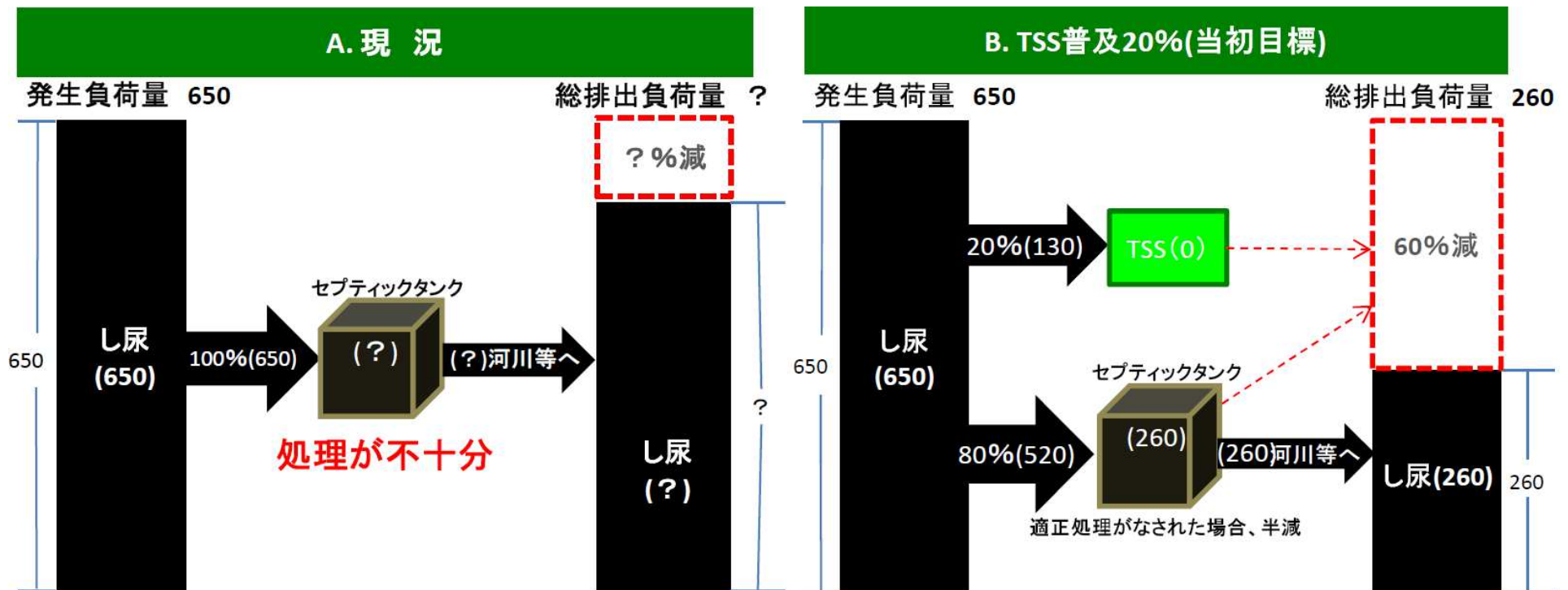
【写真19:衛生講習】

## (7) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況

### ホニアラ市のし尿排水の総排出負荷量を60%減

(設定条件)

- ①人口 : 約50,000人(ホニアラ市)
- ②BOD排出原単位 : 40g/人・日(し尿13g/人・日、雑排水27g/人・日) → し尿負荷量50,000人×13g/人・日=650kg/日
- ③既存セプティックタンク(ST)BOD除去率 : 50%
- ④TSSシステムBOD除去率 : 100% (②~④は日本の基準)



【図6: ホニアラ市し尿排水のBOD収支(kg/日)】

## (8) 水環境改善効果実証試験計画

### 1) 実施工程

2014年5月～2015年3月を想定。

### 2) 実施場所

①セントニコラス学校 : 職員室トイレを利用。

②マタニコサイト : 公衆トイレを利用。

### 3) 実施内容と実施主体

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ワークショップ : OEC、SRE、World Vision Solomon Islands(現地NGO)

④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

②週1回測定 : 水温、pH、外観、検水槽水位など

③月1回測定 : セプティックタンク……BOD、COD、T-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-Nなど  
 検水槽……BOD、COD、T-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、大腸菌群数など

【表3: 実証試験工程表】

No	作業項目	2014										2015					
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
1	材料調達・運搬・建設工事																
2	実証試験																
3	ワークショップ																
4	結果分析・評価																

# (9-1) 政策・規制等に関する課題と対応策

## ビジネスモデル構築

### ① 衛生環境関連法整備

→ 環境基準と排水水質基準を制定し、そこにTSS設置基準を編入するなどの法的措置をソロモン国政府に提案する。

### ② セプティックタンク、TSSの構造基準化

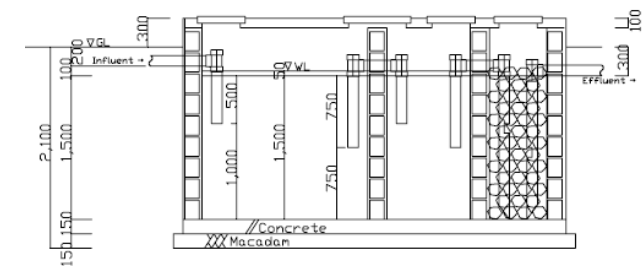
→ 土壌処理基準に対応した汚水処理施設の構造、性能について基準化を行う。

### ③ 汚泥管理

→ ホニアラ市役所で市全体の汚泥処理基本構想(用地を確保し、天日乾燥床方式を採用するなど)を策定することを要望する。

### ④ TSS用地の確保

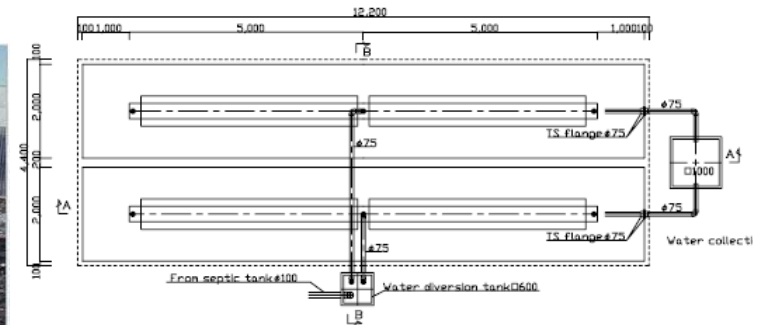
→ 技術的にTSSの設置が可能である用地については、地権者リストを作成し、覚え書きを締結する。



【写真20: 現地汚泥集積場の現況】



【写真21: 他国の天日乾燥床例】



【図7: TSS設計図例】

## (9-2)コストに関する課題と対応策

### ビジネスモデル構築

#### ①収入源の確保

- 公衆トイレ使用料2~4ソロモンドル(30~60円)／回：マライタ州アウキ市の既設有料トイレの事例を参考。
- ・SREとの連携による有料トイレの付帯事業を検討(有料シャワー、貸店舗、広告)。
- ・政府機関や学校、病院などの共同トイレにおけるTSS施設管理委託事業。

#### ②コスト削減

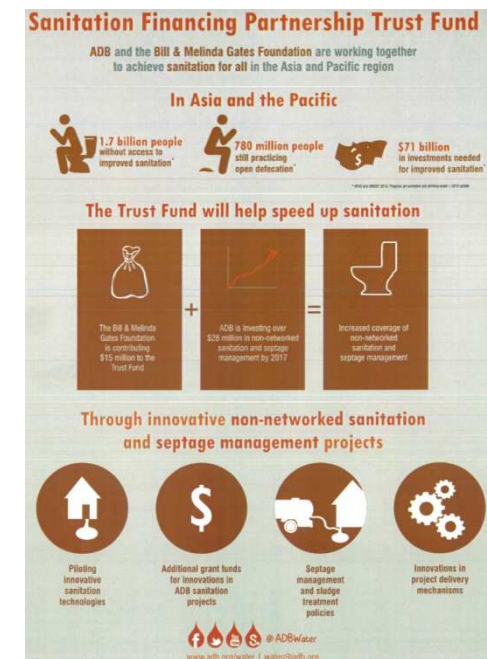
- 資機材を現地調達することによりコスト削減を図る。
- ・トイレ施設内の照明や水道に関わる費用を、ソロモン国政府側で負担してもらえよう交渉する。

#### ③資金調達(案)

- 日本国政府援助 : 草の根・人間の安全保障無償資金協力など。
- ・ソロモン国政府援助 : ・UNICEF基金からの環境ファンドなど。
  - ・TSS普及促進に必要な予算を計上してもらうために、実証試験後にソロモン諸島保健省に対して提案書を提出予定。
- ・民間基金援助 : ビル&メリンダ・ゲイツ財団(Sanitation Financing Partnership Trust Fund)、アキュメンファンド、UN Womenなど。



【写真22:付帯施設例(ケニア)出典: Johnson Cornell University HP】



【写真23:ビル&メリンダ・ゲイツ財団資料】

## (9-3) 現地市場に関する課題と対応策

### 実証試験

#### ①市場規模把握

- ・設置候補地の継続適性調査(施設稼働状況、立地状況、利用人数と収益予測の相関関係調査、設置・改造の容易性など)、追加する候補地の有無確認。
- ・上記調査からTSS利用人口を推定し、将来の人口予測を基にTSSの市場規模を算定。
- ・シャワーやキiosk、花壇などの付帯施設による集客促進と収益予測など。

#### ②衛生意識向上等を通じた市場開拓

- 実証試験を利用した宣伝(処理水の清浄度や花壇の見学など)。現地NGOであるWorld Vision Solomon Islandsとの環境衛生教育・啓発活動における情報共有(教育・活動対象は、政府関連機関、教育機関、一般市民)。



【写真24:花壇例(日本)】



【写真25:トイレ利用マナーの教育(UNICEF, World Vision Solomon Islandsのホニアラ市での活動事例)】



## (10) その他(1/2)

### FS事業等での苦労話(特に海外ならではの)

- ①多忙な現地関連政府機関とのアポイント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。

### 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、現地の需要に合った案件作りをする。
- ②現地の国民性、文化、慣習(商慣習を含む)そしてその国において優先度の高い政策内容について熟知する。
- ③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。
- ④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。
- ⑤官民が協力して熱意をもって取り組み、結果が双方にとってWin-Winになるよう事業化を進めることが必要。

## (10) その他(2/2)

### 環境省のFS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本邦研修により、ソロモン国政府関係者や現地パートナーの本事業への理解が深まった。
- ④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。
- ⑤このような大勢の方々が一同に集まるセミナーで本事業を紹介できる貴重な機会を得ることができた。



ご清聴ありがとうございました。