

平成 24 年度政府開発援助  
海外経済協力事業委託費による  
「案件化調査」

ファイナル・レポート

ソロモン諸島及びその他太平洋諸島

ソロモン諸島及びその他太平洋諸島  
における環境配慮型トイレ導入調査

平成 25 年 3 月

(2013 年)

大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社  
共同企業体

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社共同企業体が実施した平成24年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による案件化調査の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。また、本報告書では、受託企業によるビジネスに支障を来す可能性があると判断される情報や外国政府等との信頼関係が損なわれる恐れがあると判断される情報については非公開としています。なお、企業情報については原則として2年後に公開予定です。

目 次

位置図

巻頭写真

略語集

要旨

はじめに（調査概要）

- (1) 本調査の背景と目的
- (2) 調査概要
- (3) 本調査の基本方針
- (4) 調査実施上の留意事項

第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

1.1 対象国の政治・経済の概況 -----	1-1
(1) 総説 -----	1-1
(2) 政治概況 -----	1-1
(3) 経済概況 -----	1-1
(4) 物価動向 -----	1-4
1.2 対象国の対象分野における開発課題の現状 -----	1-4
1.2.1 環境汚濁及び健康被害の現状 -----	1-4
(1) 環境汚濁の現状 -----	1-4
(2) 健康被害状況 -----	1-6
1.2.2 上下水道の整備状況 -----	1-6
(1) 上水道整備状況 -----	1-6
(2) 下水道整備状況 -----	1-7
1.2.3 トイレ汚水処理の現状ならびに問題点 -----	1-8
(1) 野外排泄 -----	1-8
(2) トイレ -----	1-8

1.2.4	住民意識・ニーズ調査	1-13
(1)	住民アンケート調査	1-13
(2)	公衆トイレ出口調査	1-16
1.2.5	環境配慮型トイレ導入の必要性、優先性及び緊急性	1-17
(1)	必要性	1-17
(2)	優先性	1-17
(3)	緊急性	1-18
1.3	対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度	1-19
(1)	関連計画及び政策	1-19
(2)	法制度	1-21
1.4	対象国の対象分野のODA事業の事例分析および他ドナーの分析	1-24
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し		
2.1	提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み	2-1
(1)	提案製品・技術の強み	2-1
(2)	既存污水处理システムへの適用性	2-7
(3)	既存セプティックタンクへの適用性	2-8
(4)	ソロモン国における適正な污水处理方式の比較	2-8
(5)	類似製品との比較	2-9
2.2	提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	2-11
(1)	TAISEIの事業展開における海外進出の位置付け	2-11
(2)	ODAを活用した海外展開の動機	2-11
2.3	提案企業の海外進出による地域経済への貢献	2-12
2.4	リスクへの対応	2-13
(1)	法務・知的財産権の保護	2-13

(2) 環境・社会配慮 -----2-13

(3) その他のリスク -----2-15

第3章 ODA案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

3.1 提案製品・技術と当該開発課題の整合性 ----- 3-1

(1) 提案製品・技術と当該開発課題の整合性 ----- 3-1

(2) ODA案件の実施により得られる効果----- 3-1

3.2 ODA案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果----- 3-4

(1) TAISEIの海外進出による事業展開----- 3-4

(2) ODAを活用した海外展開の動機 ----- 3-4

(3) 海外進出による地域経済への貢献 ----- 3-4

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4.1 ODA案件概要 ----- 4-1

(1) ODA案件概要 ----- 4-1

(2) 途上国政府への普及事業実施の提案 ----- 4-2

4.2 具体的な協力内容及び開発効果 ----- 4-8

4.2.1 具体的な協力内容とその優先順位----- 4-8

(1) ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト ----- 4-8

(2) ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト -----4-12

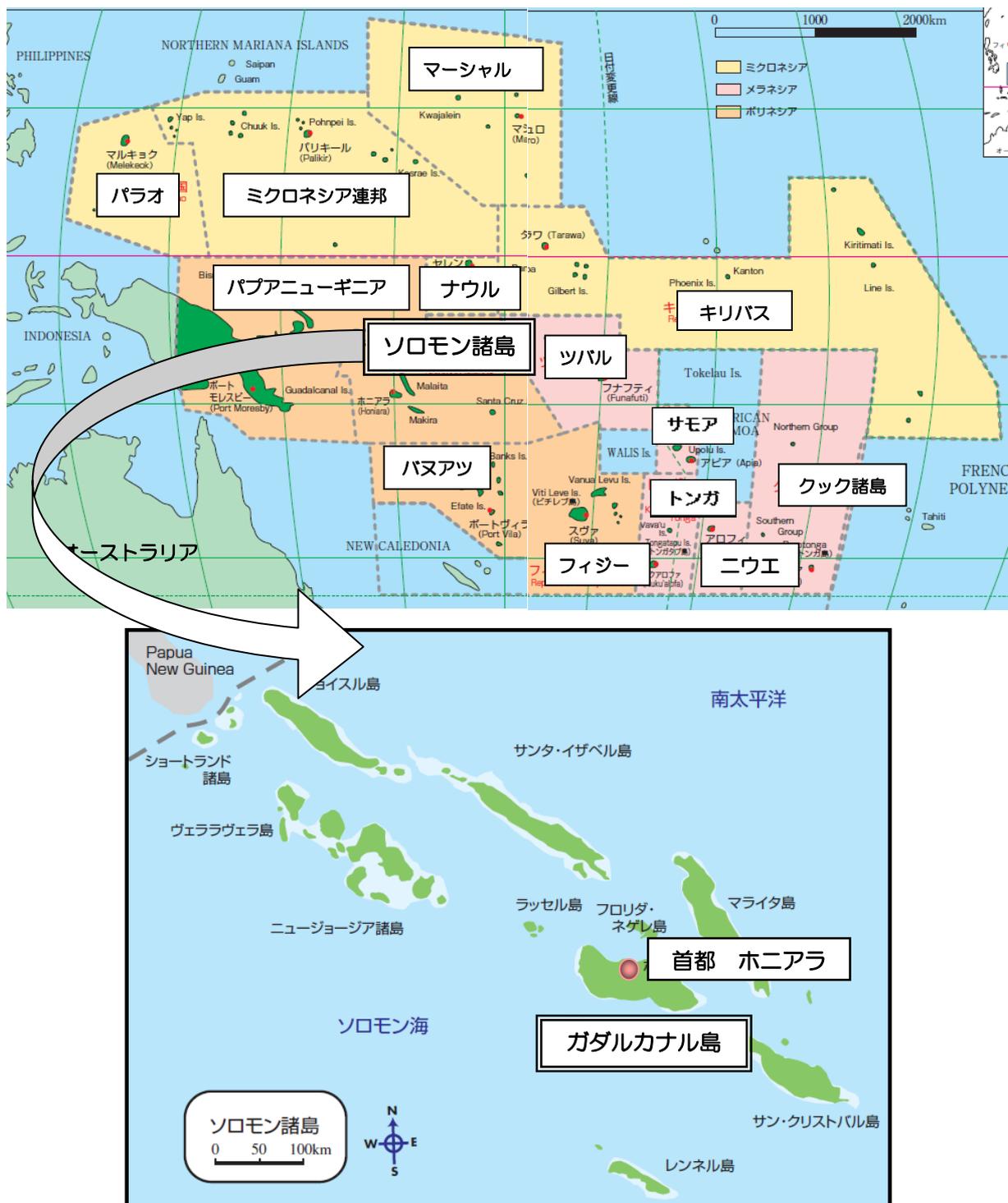
(3) ホニアラ市に設立予定の国立大学への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト -----4-14

(4) アウキ市のGrowth Centerへの環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト -----4-14

エクト-----	4-16
(5) 青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト-----	4-18
(6) 優先順位-----	4-22
4.2.2 開発効果-----	4-22
4.3 他ODA案件との連携可能性-----	4-23
4.4 その他関連情報-----	4-24
(1) 我が国援助方針における位置付けと、対象国におけるこれまでのODA事業との関 連性-----	4-24
(2) 対象国関連機関との協議状況-----	4-25
(3) 沖縄キズナ宣言との関連性・貢献-----	4-26
(4) 関連する今後の課題-----	4-27

現地調査資料

位置図



【図1：ソロモン諸島及びその他太平洋諸島位置図】

巻頭写真 (1/2)



【写真 1：美化運動】



【写真 2：美化運動】



【写真 3：海洋汚染】



【写真 4：廃棄物汚染】



【写真 5：歩道橋外観】



【写真 6：歩道橋上排泄物】



【写真 7：学校】



【写真 8：学校】



【写真 9：学校トイレ】



【写真 10：空港】



【写真 11：空港トイレ】



【写真 12：空港トイレ前用地】

巻頭写真 (2/2)



【写真 13：公衆トイレ】 【写真 14：公衆トイレ】 【写真 15：セントラルマーケット】



【写真 16：セントラルマーケット】 【写真 17：バキュームカー】 【写真 18：SICHE】



【写真 19：青少年センター】 【写真 20：青少年センター】

## -略語表-

略語	英文	和文
BOD	biochemical oxygen demand	生物化学的酸素要求量
EHDHCC	Environmental Health Department of Honiara City Council	ホニアラ市役所環境局
HCC	Honiara City Council	ホニアラ市役所
JESC	Japan Environment Sanitation Center	日本環境衛生センター
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
JSFA	Japan Solomon Friendship Association	日本ソロモン友好協会
MHMS	Ministry of Health and Medical Services	保健省
MID	Ministry of Infrastructure Development	インフラ省
MMERE	Ministry of Mines, Energy and Rural Electrification	鉱業・エネルギー・電化省
MODPAC	Ministry of Development, Planning and Aid Coordination	開発計画援助省
MOE	Ministry of Environment	環境省
MoFT	Ministry of Finance and Treasury	財政財産省
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OEC	Original Engineering Consultant Co., Ltd	オリジナル設計株式会社
PMO	Prime Minister Office	首相府
PIF	South Pacific Forum	太平洋諸島フォーラム
PPP	Public Private Partnership	官民連携
RAMSI	The Regional Assistance Mission to Solomon Islands	ソロモン諸島地域派遣ミッション
SBD	Solomon Dollar	ソロモン諸島ドル
SICHE	Solomon Islands College and High Education	ソロモン諸島高等教育専門学校
SIWA	Solomon Islands Water Authority	ソロモン水道公社
SRE	Solomon Resource Engineering Co., Ltd	
TAISEI	Taisei Kogyo Co., Ltd	大成工業株式会社
TSS	Taisei Solid System	
UNICEF	The United Nations Children's Fund	国連児童基金

## 要 旨

### (背景・目標)

生活排水を起因とする環境衛生改善は、し尿および雑排水の総合的な処理対策が求められるが、ソロモン国においては、衛生施設（トイレ）の未整備や屋外排泄が習慣化しているなど、初期段階の衛生対策が必要とされる状況である。また、都市部においては、セプティックタンクシステムが普及しているが、機能および維持管理に問題があり、未処理し尿に起因する健康や環境への影響が認められ、早急な対応に迫られている。このような背景から、既存のセプティックタンクシステムに着目し、日本の環境配慮型トイレ技術を導入して衛生環境の改善を図るとともに、ビジネス化する計画を提案した。本提案は、将来計画が見込まれる総合的な生活排水対策の基礎になるものとする。

### (対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認)

ソロモン国は、日本の南南東約 6,000km、パプアニューギニアの東方、北西から南東方向 1,669km にかけて 6 つの大きな島と 1,000 以上の小島が 2 列に並んでおり、総陸地面積は 2 万 8,369 平方 km (四国の 1.5 倍)、総海洋面積は 163 万 2,964 平方 km にもなる。

IMF データベースによると、1 人当たり名目 GDP は、2012 年で 1,843US ドルと太平洋島嶼主要 8 か国中、キリバスの 1,631US ドルに次いで 2 番目に低い水準にあり、国連により低所得国 (LDC) に分類されている。その一方で、人口は 2012 年で、564,000 人で島嶼国の中ではパプアニューギニア (6,826,000 人) とフィジー (899,000 人) に次いで人口が多い中規模国である。

2000 年の民族対立の影響により、海外からの投資、輸出ともにストップし、同国の経済は深刻なダメージを被った。しかし、2010 年以降急速に回復し、2011 年には 10.7%、2012 年、7.4% の高成長率となっている。IMF データベースによると、2013 年以後安定成長が見込まれ、2017 年頃までは 4% 台の成長率で推移すると見込まれている。

ソロモン国農村部では個別トイレが整備されておらず、日常的に野外排泄が行われている。他、個別トイレが比較的普及しているホニアラ都市部においても、公共施設の周辺（周辺空地、駐車場、歩道橋等）において野外排泄が行われている。野外で排泄されたし尿は、直接環境に放出され、水系感染症及び環境汚染の直接的要因となり、大きな問題となっている。「ソロモン国上下水道改善復興計画調査報告書（JICA2006 年）」によれば、水源の大腸菌分析を行った結果、湧水・井戸で 19 サンプル中 10 サンプル、水道システムで 8 システム中 2 システムから大腸菌が検出されたことが報告されている。また、現地調査におい

て河川水及び海水について、細菌試験（簡易試験）を実施したが、全ての測定地点(8箇所)から大腸菌群及び一般細菌が検出された（詳細は現地調査資料(10)を参照）。これにより、未処理し尿が原因と思われる水質汚染が、表流水や地下水に至るまで広範囲に及んでいるものと考察される。ソロモン国では、2011年実績で約2万4,000人が下痢等を発症しており、公衆トイレの不足は緊急に解決すべき大きな課題となっている。

一般家庭(共用住居を含む)のトイレ形式は、ほとんどがセプティックタンク方式である。セプティックタンクは一定期間の滞留を目的としているため防水構造となっている。ただし、ソロモン国のセプティックタンクの防水性能は不十分であり、セプティックタンクからの漏洩(地下浸透)が確認された。

下水道(集合処理)は、本調査の直接の対象分野ではないが、密接不可分な関係にある。ホニアラ市のし尿は、管渠が整備されている一部以外は各戸で個別処理されている。下水道では専らし尿以外のキッチン等からの雑排物も収集され、浄化装置がないため未処理のまま河川及び海洋放流されており、水質汚染の問題を引き起こしている。下水道整備には多額の建設費用と長期の建設期間を要し、ソロモン国の財政事情と政策事情から現状では実現が困難な状況である。

住民の意識・ニーズの把握は最も重要な課題の1つである。本調査は、住民の意識・ニーズ調査として、ホニアラ市内の住民アンケート調査とセントラルマーケットにある公衆トイレの出口調査を行った。調査の結果、ホニアラ市の住民は、現況のトイレに不満があり、改善を望んでいることが分かった。また、セントラルマーケットにある公衆トイレの出口調査では、金額の差はあるが、全ての回答者が衛生的なトイレであれば使用料を払うことに同意している。

本提案は、ソロモン国の関連計画・政策・法制度を踏まえ、今後污水处理装置に関する構造基準案を現地政府に提案し、規格製品として流通できる仕組みづくりに協力する。また、污水处理装置に関する設置届け出制度、維持管理制度、清掃(汚泥引き抜き)制度などの素案を現地政府に提案し、法案整備に協力する。

## **(提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し)**

既存のセプティックタンクは、適切な維持管理がなされず、ほぼ未処理に近い水質のまま排出されていることが最も問題である。環境配慮型トイレが、既存のセプティックタンクや曝気式の浄化槽(要電力)と最も大きく異なる点は、海洋や河川・側溝等の公共用水域への放流を伴わない点である。原理としては、「タフガード」という特殊な素材を用い、汚水を蒸発散させながら浄化するというものである。そのため、海洋・河川等の公共用水域を直接的に汚染する心配がない。これは、他のオンサイト処理とは一線を画す特長であると言える。

また、処理水質は、セプティックタンクよりはるかに良好で、日本での一般的な曝気式の浄化槽と同等の処理水質が得られる。曝気式の浄化槽は高度な処理水が得られる反面、設備の構成が複雑かつ多岐に及び、処理機能を維持するには高度な維持管理を要する。これに対して、環境配慮型トイレは、設備構成がシンプルであるため、それほど高度な維持管理は不要である。主な維持管理作業は、①清掃、②スカム・汚泥等の確認、③処理水の目視確認、④汚泥引抜、⑤その他、である。また、汚泥引抜についても汚泥発生量は浄化槽と比較して少なく、実施頻度は概ね1回/5年程度である。このように、環境配慮型トイレは曝気式の浄化槽と同等の処理性能を有しながら、維持管理の負担を軽減できるのが特徴である。

一般的に考えられる汚水処理方式は①ピットラトリン Pit Latrine、②セプティックタンク Septic Tank、③環境配慮型トイレ Taisei Soil System(Soil Absorption System)、④浄化槽 Joukasou、⑤下水道+下水処理場 Pipe Line and waste water treatment plantである。現在ソロモン国で普及している「ピットラトリン」や「セプティックタンク」については、公共用水域へ影響が懸念されるという観点から不適切である。また、下水道方式は公共用水域への影響が少なく衛生改善には優れた方式ではあるが、整備に多大な費用と期間を要するため、対策の緊急性という観点から評価すると、現段階では不適當である。環境配慮型トイレ (Taisei Soil System) は、①比較的 low コスト、②高い処理能力、③公共用水域への影響が少ない、等ほぼ全ての比較項目で優位であり、最も適した方式であるといえる。さらに、「美化運動への貢献(花の栽培等)」や「処理効果が見えることによる高い衛生教育性」といった付加価値も有している。

TAISEIの主力商品であるTSSは、水・電気などインフラ条件が厳しい山岳、山村、海浜地域を対象として、これまで国内事業展開を図ってきたが、国内需要が飽和になりつつある。このため、インフラ条件が共通している海外の途上国を市場対象とし、省エネ、維持管理の容易性等を特徴とした環境配慮型トイレを導入することにより、環境改善に貢献し、併せてビジネス化を図る。

TAISEIが所属する鳥取県中小企業組合の各企業活動において、新たに海外事業展開を計画する際、ソロモン国のビジネス事例が参考となる。

具体的な普及に向けたスケジュールは、本調査を含め下記を提案する。

ステップ① 2012年10月～2013年3月：案件化調査（本調査）

ステップ② 2013年10月から6ヶ月～12か月：途上国政府への普及事業

ステップ③ 2015年以降：ODA案件形成による展開事業

ステップ①「案件化調査」（本調査）

2012年7月の第11回太平洋芸術祭のために首都ホニアラ市に新設された公衆トイレに関する情報等の収集。新設トイレ等への環境配慮型トイレ導入の可能性を確認するための現地調査。現地政府機関との打合せ。デモを行うトイレの選定。デモ用トイレの各種設計図作成。環境配慮型トイレのホニアラ市全域への展開に関する事前調査。

ステップ②「途上国政府への普及事業」

デモ用トイレ資材の日本からの輸送。デモ用トイレ資材のホニアラ市内での調達可能性調査。選定した公衆トイレの改造およびデモ実施・モニタリング。ホニアラ市内の他の公衆トイレへの展開を確認するための現地調査。現地政府機関との打合せ。環境配慮型トイレのホニアラ市全域への展開に関する詳細調査。技術移転のための研修。ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開に関する調査。

ステップ③「ODA事業」

環境配慮型トイレのホニアラ市全域への展開実施。ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開実施。

**(ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果)**

当該開発課題に対する提案製品・技術の対応についてまとめを表1に示す。

【表1：提案製品・技術と当該開発課題の整合性】

当該開発課題	提案製品・技術の対応
・未処理し尿による健康被害、水環境汚染が生じている	・新設トイレや既存セプティックタンクに提案装置・技術を導入することにより、汚濁排出負荷を低減し、健康被害や水質汚染を防止できる。 ・水環境を改善することにより海洋環境が改善され、観光事業に寄与できる。
・公衆トイレなどトイレ機能が正常に発揮されていない。	・公衆トイレや共同トイレに提案装置・技術を優先的に導入し、汚濁排出負荷を低減させ、併せて衛生環境意識の向上を図る。
・既存セプティックタンクシステムの機能に限界がある。	・既存セプティックタンクに提案装置・技術を付加することにより、機能向上が図れる。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提案装置・技術を構造規定化し、機能維持を図る。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・し尿処理装置の維持管理が適切に行われていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提案製品・技術の導入に際し、マニュアル作成や新たな維持管理体制をつくり、継続的に機能維持できる仕組みとする。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・国民の衛生意識が低い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「途上国政府への普及事業」（デモ実施・モニタリング）を通じて、国民の衛生意識変革の機会をつくる。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・衛生関係の人材が不足している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提案製品・技術のトイレ普及に際し、人材研修制度を取り入れるなど、技術移転を図り、人材育成及び雇用機会の創出を図る。</li> </ul>

ODA 案件の実施により得られる効果は、①大腸菌等の滅菌効果の向上、②環境負荷の軽減による環境改善、③植栽等による市内美化、④衛生意識の向上、である。

開発途上国における環境衛生事情や環境配慮型トイレのニーズ等の有益な情報が収集でき、開発途上国での事業展開のための知見やノウハウを獲得できる。これにより、他国へのビジネス展開の足がかりとなる。

### (ODA 案件化の具体的提案)

前章までの調査結果とその分析・検討より、対象国における当該開発課題の現状及びニーズ、提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し、ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果を明確にした。つまり、ソロモン国の首都ホニアラとその周辺において、公衆トイレの実態や改善要望、衛生意識に関する住民へのアンケート調査、政府機関へのヒアリングを行うことで、公衆トイレに関する問題点や課題を洗い出し、TAISEI の環境配慮型トイレ「Taisei Soil System」導入が、その解決に寄与することを明確にした。調査団は、第 1 回現地調査、第 2 回現地調査において各省庁を訪れた際に、日本の ODA 事業として案件形成することが最適であることを提案した。その結果、面会した責任者全員より口々に、環境配慮型トイレの導入及び ODA による案件形成への多大なる支持の表明を頂いた。特に、PMO と HCC、MHMS からは、本プロジェクトへの支持と実施希望表明を踏まえた要請書を入手し、下記 5 つの ODA 案件化の具体的提案を頂いた。

環境配慮型トイレを使った ODA 案件の素案を検討する。素案の検討において最も考慮される事項は、トイレを実際に利用するホニアラ市等の住民ニーズと、管轄機関等のソロモン国政府のニーズである。調査団は、第 1 回現地調査、第 2 回現地調査及び SRE による現

地調査で行った資料収集、住民アンケート調査、政府へのヒアリング等の結果とその分析・検討より、次の5つについて、ODA 案件化の具体的提案を行う。

- (1) ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (2) ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (3) ホニアラ市に建設予定の国立大学への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (4) アウキ市に建設予定の Growth Center への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (5) 青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト

観光促進のための美化運動を政府が進めている反面、環境保全に対する住民の意識は低く、ホニアラ市中心街に面した海岸の汚染が進んでいる。このような住民への環境保全運動の一環として、上記のような学校や新都市のほか、空港・セントラルマーケットにある公衆トイレを活用した環境配慮型トイレのデモを行い、特に、学校においては教師や生徒を通じてその有効性を PR していくことが必要と考える。また、本調査での結論の一つである環境配慮型トイレのソロモン国での高い適合性を裏付けるデータ収集が必要と考える。

ホニアラ市における環境配慮型トイレのデモ地は、①使用人数の把握が容易で、規模が適切（予測した使用人数より、施設規模が中～小規模である）、②教育・啓発効果が高い（教育の場であり教員・生徒が利用する）、③メンテナンスコストが低い（点検・清掃は教員が指導し、生徒が毎日行う）という理由で、セントニコラス学校またはキングジョージVI学校が適切と考える。

調査団は、セントニコラス学校及びキングジョージVI学校の代表者とのヒアリングと現地立会を5回行った（2012年12月11日、12月12日、12月15日、2013年1月15日、1月17日）。その他SREは追加協議を数回行った。その結果、調査団は、学校代表者より調査団が提案した学校敷地への環境配慮型トイレの導入計画に対する承諾書を受領した。次に提案するデモ（途上国政府への普及事業）の概要を示す。

- ①普及事業名称 : ホニアラ市における環境配慮型トイレ実証事業及びODA案件化詳細調査
- ②普及事業期間 : 12ヶ月

- ③普及事業実施の際の現地カウンターパート : MHMS、HCC他
- ④普及事業実施者 : SRE (技術指導: TAISEI、OEC他)
- ⑤普及事業目的 : 環境配慮型トイレのソロモン国での高い適合性を裏付けるデータ収集、デモを通じて地元住民への環境配慮型トイレの有効性についてPR。関係者への技術移転。
- ⑥普及事業内容 : デモ用トイレ資材の日本からの輸送。デモ用トイレ資材のホニアラ市内での調達。選定したトイレの改造およびデモ実施・モニタリング。現地政府機関との打合せ。環境配慮型トイレの学校・病院などへの展開に関する詳細調査。技術移転のための研修。ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開に関する調査。
- ⑦普及事業実施候補施設 : ソロモン国ホニアラ市内の既存の公立学校であるキングジョージVI学校
- ⑧施設概要 :
  - ・ガダルカナル州ホニアラ市中心地に位置する公立学校
  - ・生徒数 600 名
  - ・職員数 40 名
- ⑨普及事業実施後の施設所在 : 政府に寄贈予定 (ただし、今後関連機関と要相談)
- ⑩普及事業のスケジュール案  
 下記に普及事業のスケジュール案を示す。

【表2：普及事業のスケジュール案】

作業期間 (月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業項目												
事前調査	■											
デモ用トイレ資材の日本からの輸送		■										
デモ用トイレ資材のホニアラ市内での調達		■										
選定したトイレの改造およびデモ実施・モニタリング		■										
現地政府機関との打合せ			■		■				■			
環境配慮型トイレの学校・病院などへの展開に関する詳細調査		■										
技術移転のための研修			■		■				■			
ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開に関する調査			■									

※現地パートナーSREは、上記のスケジュールに限らず、期間を通じて各作業を主体的に行う。

⑪事業効果：製品技術適応性確認 政府への技術移転 普及拡大妥当性確認 住民  
衛生意識向上 美化運動への貢献

⑫普及事業の費用案

次に普及事業の費用案を示す。

【普及事業の費用案】

・人件費	約3,000万円
・事業費	約3,400万円
・機材費	約600万円（輸送費含む） （トイレが3箇所各6便器（男女各3）を改修する前提）
・諸経費（諸経費率120%）	約2,200万円
・技術経費（技術経費率40%）	約800万円

---

合計 約1億円

先述（1）～（5）について、その優先順位を述べる。（3）及び（4）はともに将来建設予定があるといった段階の施設である（ただし予算の確保ができていないことを各管轄のMODPAC及びSICHEに確認済み）。よって既設の施設への導入である（1）は、より実現性が高く、教員や生徒への衛生意識向上に最適である。また、（2）も医療施設の改築・修繕による整備計画の一コンポーネントとして実現性が高く、（1）と同様に医療従事者や患者への衛生意識向上に最適である。（5）の目的は、環境配慮型トイレの原理、施工方法、維持管理方法、コスト計画等の技術移転である。衛生意識・衛生教育向上はいわゆる文化的享受の促進であり、一般的に達成に時間を要する。環境配慮型トイレの原理、施工方法、維持管理方法、コスト計画等の技術移転はその達成のための手段である。よって（1）（2）（5）は優先して行う必要があると考える。

以上より、優先するプロジェクトは以下を提案する。

- （1）ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- （2）ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- （5）青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト

# 平成24年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による「案件化調査」 ソロモン諸島及びその他太平洋諸島 ソロモン諸島及び太平洋諸島における環境配慮型トイレ導入調査

## 企業・サイト概要

- 提案企業：大成工業株式会社
- 提案企業所在地：鳥取県米子市
- サイト・C/P機関：ソロモン諸島ホニアラ市・環境局(EHDHCC)、保健省(MHMS)ほか



## ソロモン国の開発課題

- 観光…ホニアラ市内美化・海洋水質改善
- 衛生…水衛生環境の改善・衛生意識改善
- 保健…水系感染症等の減少



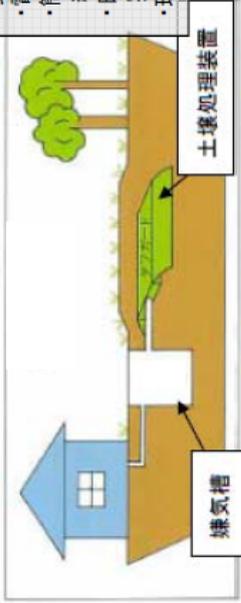
【市内美化運動看板】



【海洋汚染状況】

## 中小企業の技術・製品

- 環境配慮型トイレ Taisei Soil System  
日本の昔ながらの手法である「肥溜め」と「畑」の原理で生活排水を処理する。



【環境配慮型トイレ概要図】

### 【トイレ調査状況】

- ・放流先不要
- ・安定した処理能力
- ・電力不要
- ・簡易かつ低価な維持管理
- ・日本で400以上の実績
- ・環境省実証試験認証

## 企画書で提案されているODA事業及び期待される効果

### < ODA事業 >

- 首都ホニアラ市内の学校の衛生改善プロジェクト…市内約40校の既存トイレへの環境配慮型トイレ導入と維持管理を含めた技術移転及び先生・生徒への教育等を行い、学校の衛生環境改善及び衛生意識の向上を行う。

### < 期待される効果 >

- 水系感染症等の減少、衛生環境の改善、衛生環境への意識向上、雇用の増加、海洋環境改善による観光業等の経済発展 等

## 日本の中小企業のビジネス展開

- 現地パートナー企業Solomon Resource Engineeringとの協業により、まずホニアラ市内のトイレをモデル的に環境配慮型トイレに改良する予定。モデル施設を用いて稼働実証実験を行うと共に、人材育成、現地政府機関との打合せ等を実施する。
- ODA事業実施以降は、他地域・国への普及のため、衛生意識改善、コスト改善、維持管理を含めた技術移転等を行う。

はじめに

本レポートは、外務省の委託を受けて大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社共同企業体が行った「ソロモン諸島及びその他太平洋諸島における環境配慮型トイレ導入調査」の結果を取りまとめたものであります。

本調査は、ソロモン国の首都ホニアラとその周辺において、トイレの実態や住民の衛生意識、各省庁の意向を調べることでトイレに関する問題点・ソロモン国政府の課題を洗い出し、大成工業株式会社の環境配慮型トイレ導入がその解決策になることに主眼を置いたものです。また、本調査は、解決のスキームとして、日本のODA事業として案件形成することが最適である、と結論付けています。

大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社共同企業体は、本調査遂行に際し、日本ソロモン友好協会や日本環境衛生センター、現地パートナーであるSREをはじめ、現地JICA支所、現地日本大使館その他関連省庁に多大かつ的確なご協力とご支援を頂きました。

大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社共同企業体は、本調査を皮切りに、ソロモン国およびその他太平洋諸島における衛生問題の解決に尽力していく所存です。

最後に、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、厚く御礼申し上げます。

大成工業株式会社・オリジナル設計株式会社共同企業体  
総括 山内比呂士

**(1)本調査の背景と目的**

① 本調査の背景

次表は、本調査の対象国であるソロモン国とその他太平洋諸島および日本の 5 歳未満児死亡率の比較表である。

【 表 1：5 歳未満児死亡率比較表 】

	ソロモン諸島	パラオ	フィジー	バヌアツ	クック諸島	トンガ	(日本)
5歳未満児死亡率	27	19	17	14	9	16	(3)

ユニセフ:世界子供白書2012より

5歳未満児死亡率:出生時から満5歳に達する日までに死亡する確率。出生1,000人当たりの死亡数で表す。

ソロモン国を含めた太平洋諸島における保健分野開発指標は、改善傾向にあるものの、5 歳未満児死亡率は依然高い状態にあり、その他妊産婦死亡率、マラリア等感染症罹患率も高く、国連の目標である Millennium Development Goals 達成が危ぶまれている。そして、慢性的財政不足から保健医療インフラ整備が追いつかず、医療従事者の能力開発が十分でない。特に、地方部における保健医療サービスが整っていない等課題は多い。ソロモン国保健省は 2011 年 4 月、保健戦略 5 ヶ年計画を策定し、現状打開に向けた取り組みが急務であるとしている。

UNICEF/World Bank の調査によると、ソロモン国における衛生的なトイレの設置割合は、平均 31%（都市部 98%、農村部 18%）であり、都市部においては、個別トイレは普及しつつあるものの、公共トイレはほとんど未整備で、野外排泄が未だ行われている。一方、農村部では共同トイレが多く、個別トイレの普及が遅れており、し尿処理も不適切な状況である。UNICEF 調査によると、ソロモン国における 5 歳未満児死亡率は 1,000 人中 27 人と、太平洋諸島の中でも比較的高く、未処理し尿による飲料水汚染が乳幼児の水系感染症を引き起こす原因となっている。

具体的には、人口が集中する都市部の環境は劣悪で、特に、約 6 万 5,000 人の人口を抱える首都ホニアラ市ではトイレの水洗化が進んでおり、水洗化率は 83%と高いものの、買い物客で賑わう町の中心部の公衆トイレは適切な維持管理が行われず、不衛生なまま、やむなく使われている状態が数十年も続いている。汚泥の引き抜きは、HCC 及びプライベート業者が行っているが、捨て場所が無く不法に投棄されているため、し尿の適切な衛生処理対策が喫緊の課題となっている。

また、第 55 回国連婦人の地位委員会における橋本ヒロ子日本代表ステートメント（仮訳）[http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/enzetsu/23/un\\_0224.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/enzetsu/23/un_0224.html)によると、学校にはトイレが無いことが多く、女子生徒の就学率に悪影響を及ぼしている。

さらに、ホニアラ市を除く地方に生活する人々は、昔ながらの生活習慣の中で生きており、高床式のリーフハウスに住み、家の周りには草木が茂り水溜りが多く、マラリア蚊の格好の住処となっている。そして、トイレが無いとため藪の中やマングローブの木の下が人々の排泄場所となっている。一方飲料水は、川から村までパイプを繋いで水を引いているが、

老朽化が激しく劣化部からの病原菌侵入が起きる。こうした状況が、5歳未満児死亡率を高め、マラリアの流行の大きな原因となり、WHOが指定するマラリアの超蔓延地となっている。

ソロモン国を含む大洋州地域は、我が国と地理的・歴史的に深いつながりがあり、太平洋を共有する同地域の安全保障に貢献することは、我が国の安全と繁栄にとって極めて重要である。また、同地域は広大な排他的経済水域を有し、我が国の海上輸送の要となり、遠洋漁業の貴重な漁場であることから、我が国の経済・エネルギー政策にとっても戦略的重要性が高い。

これらの状況を踏まえ、1997年から3年に一度、同地域が直面する問題について首脳レベルで意見交換を行い、太平洋諸島との協力関係を構築するために開催されているのが太平洋・島サミット（以下、島サミット）である。2012年5月に沖縄で開催された第6回島サミットには、日本を含め17カ国の首脳が参加した。中でも、米国が初めて参加していることは、地政学的重要度が高い同地域への各国の関心の高さを裏付けている。本サミットでは、「沖縄キズナ宣言」が採択され、持続可能な開発と人間の安全保障、海洋問題といった協力の柱に沿い、今後3年間で最大5億ドルの援助を行うべく最大限努力する旨が表明された。また、同年7月にはソロモン国のフォラウ外相が来日し、二国間会談が実施されるなど、島サミットでの日本・ソロモン（リロ首相）首脳会談のフォローアップも行われている。

このように、ソロモン国やその他太平洋諸島における経済的自立に向けた基盤作りのための開発支援活動は、同地域での我が国のプレゼンスを高める上でも大変重要であるといえる。

## ②本調査の目的

本調査は、上記背景を基に、提案製品である環境配慮型トイレ「Taisei Soil System」をソロモン国へ導入することで、ODAによる途上国支援を目的とするものである。本調査で現地市民及び行政の環境配慮型トイレへのニーズを再確認し、普及拡大の可能性を把握した上で、「中小企業等の海外展開支援に係る委託事業」または「草の根技術協力事業（パートナー型）」等のODAを活用することで、ソロモン国に環境配慮型トイレ「Taisei Soil System」を導入し、持続的衛生環境改善に資することを目的とする。さらに、環境配慮型トイレの設置・運営やその補修等の技術移転や、効果的な維持管理方法の教育等による人材育成、トイレの有料化及び副産物の販売等によるビジネスモデル検討、継続的な事業実施と製品の地産地消化による雇用創出・経済的自立促進等を念頭に置いた「技術協力プロジェクト」等のODA案件化の提案も目的とする。併せて、近隣諸国への普及拡大の可能性等の検討も目的とする。

(2)調査概要

①団員リスト

【表2：団員リスト】

No	氏名	担当業務	所属先
1	山内 比呂士	業務主任者 総括/ODA 案件化検討 (1)	オリジナル設計株式会社
2	松本 恭明	現地調査 (1) (社会配慮・コミュニティ開発)	オリジナル設計株式会社
3	今野 雄一郎	現地調査 (2) (調査計画策定・モニタリング)	オリジナル設計株式会社
4	小幡 寛	渉外/ODA 案件化検討 (2) /人材育成	オリジナル設計株式会社
5	久保田 尚子	現地調査 (3) (ニーズ調査)	オリジナル設計株式会社
6	立山 公也	市場調査/経済・財務分析	オリジナル設計株式会社
7	岡崎 貴之	環境配慮/製品性能評価	オリジナル設計株式会社
8	三原 博之	製品開発 (1) /ビジネスプラン開発	大成工業株式会社
9	下垣 光春	維持管理/水質分析	大成工業株式会社

②団員スケジュール概要

【表3：団員スケジュール概要表】

氏名	11月	12月	1月	2月	3月
山内 比呂士		12/8  12//19		★2/1	☆3/1
松本 恭明			1/12  1/19	★2/1	☆3/1
今野 雄一郎		12/8  12//19		★2/1	☆3/1
小幡 寛		12/8  12//19	1/12  1/19	★2/1	☆3/1
久保田 尚子		12/8  12//19		★2/1	☆3/1
立山 公也			1/12  1/19	★2/1	☆3/1
岡崎 貴之		12/8  12//19		★2/1	☆3/1
三原 博之		12/8  12//19		★2/1	☆3/1
下垣 光春			1/12  1/19	★2/1	☆3/1

 1<sup>st</sup> field survey  2<sup>nd</sup> field survey ★draft final report ☆final report

③第1回現地調査スケジュール概要

【表4：第1回現地調査スケジュール概要表】

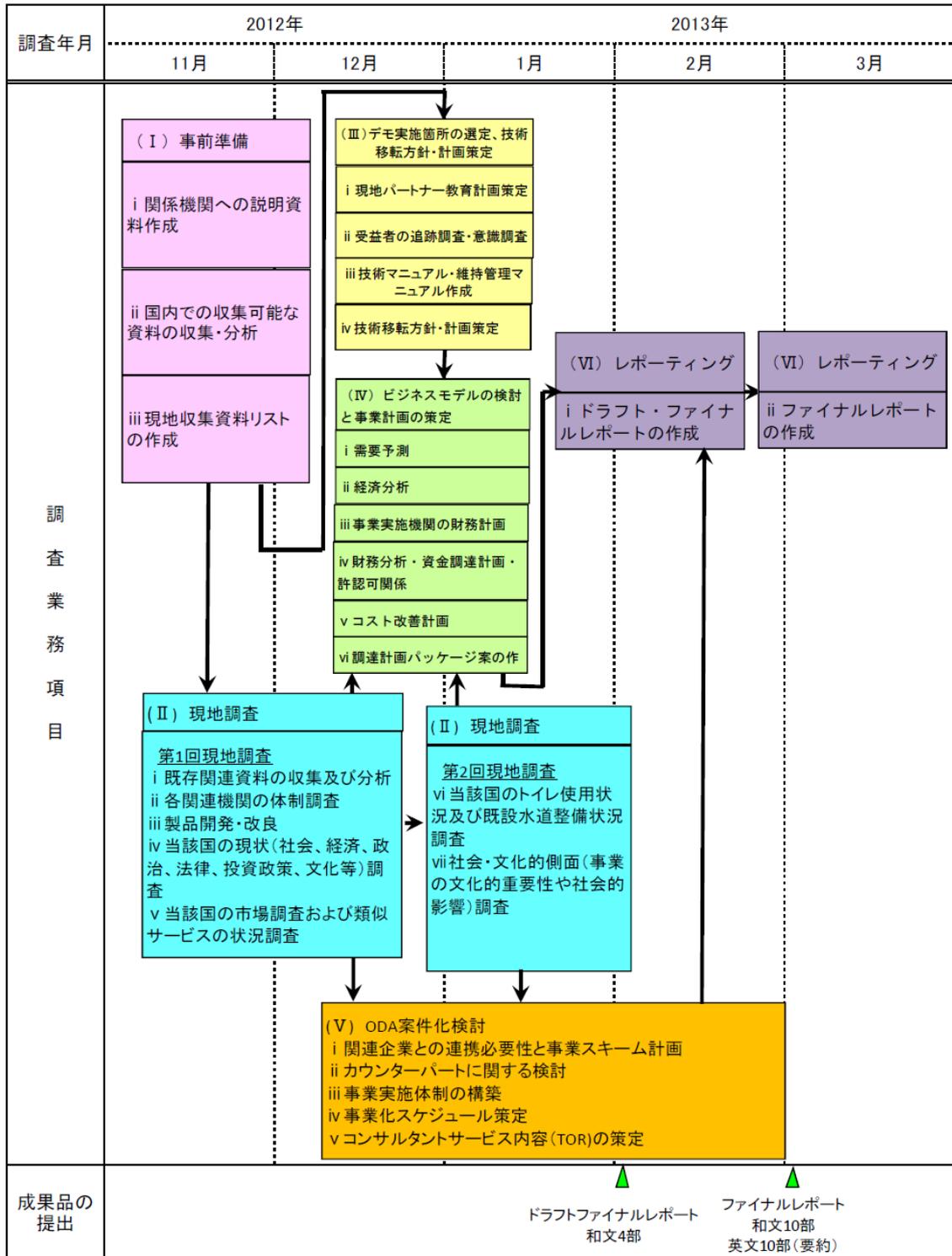
Date		Schedule
1	12/8 Sat	19:50-7:25 Narita-Sydney (QF22)
2	12/9 Sun	09:05-09:35 Sydney-Brisbane(QF512)
3	12/10 Mon	09:30-13:45 Brisbane-Honiara(IE701) 16:40-19:00 Meeting with SRE 21:30-22:30 OEC meeting
4	12/11 Tue	9:00 Visiting Embassy(Team1) 10:30 Meeting at PMO(Team1) 12:30 Meeting with school principals and SRE 15:00 Visiting JICA 17:30 Meeting with SRE for contract
5	12/12 Wed	8:30 Visiting St Nicholas school 10:30 Visiting Honiara City Council 11:00 Visiting 3 public toilets 13:50 Visiting SIWA 15:30 Visiting Super Market for survey of public toilet 17:00 OEC meeting
6	12/13 Thu	8:30 Visiting National Museum and Youth center 10:00 Visiting City Clerk at HCC 11:00 Visiting Central Market for survey of public toilet 13:00 Visiting Social Services Sector/Strategic Planning(Team1) 13:00 Visiting Central Market for questionnaire(Team2) 13:00 Visiting Art Exhibition Center for survey of public toilet(Team3) 15:30 Visiting Ranadi Waste site 18:00 Meeting with SRE
7	12/14 Fri	10:00 Visiting Ministry of Environmental Health 11:40 Meeting with Ms Obata and Mr Hudson from embassy 13:00 Visiting Ministry of Health and Medical Service 15:20 Survey at hotel toilet system and SIWA discharge pump 17:00 OEC meeting 18:00 Meeting with MDPAC at Japanese restrand(Team1)
8	12/15 Sat	9:30 Visiting Tahboko School 10:30 Visiting new Tahboko School under construction 15:10 Visiting International Airport 15:30 Visiting domestic Airport 16:00 Visiting Central Market 18:30 Meeting with JOCV members and adjustment experts 21:30-22:30 Meeting at hotel
9	12/16 Sun	18:00 Meeting with SRE
10	12/17 Mon	10:30 Visiting Embassy 15:00-17:15 Honiara-Brisbane(IE700)
11	12/18 Tue	18:25-21:00 Brisbane-Sydney(QF553) 22:20-06:10 Sydney-Narita(QF21)
12	12/19 Wed	

④第2回現地調査スケジュール概要

【表5：第2回現地調査スケジュール概要表】

Date		Schedule
1	1/12 Sat	21:05-4:45 Narita-Port Moresby(PX55)
2	1/13 Sun	10:00-13:20 Port Moresby-Honiara(PX84) 15:30 Meeting to SRE
3	1/14 Mon	10:00 Visiting to Labukulila 13:30 Meeting with HCC 15:30 Meeting to SRE 17:00 Meeting to SRE (other members)
4	1/15 Tue	10:30 Visiting to PMO (meeting with SSPM&PM) 11:00 Meeting with SRE 12:00 Water Testing of River 14:00 Meeting with St Nicholas School Board (Chair person & Vice chairperson) 16:00 Site survey at St Nicholas school proposed site
5	1/16 Wed	9:00 Site survey 11:00 Meeting with SRE 14:00 Visiting JICA office 15:00 Site survey
6	1/17 Thu	7:00 water testing at Central market 9:00 Site survey (Airport, several school such as K&G VI) 14:00 meeting with Ministry of Development Planning and Aid Coordination (Ps) 15:00 water testing at Mataniko river 16:00 Visiting Japanese Embassy
7	1/18 Sat	9:00 Solomon Island National University 12:00 Meeting with Ministry of Health and Medical Service (PS & minister) 13:00 Site survey 15:00 Meeting with Ministry of Health and Medical Service (PS) 17:00 Wrap up meeting
8	1/19 Sun	11:10-12:30 Honiara-Port Moresby(PX85) 14:20-19:55 Port Moresby-Narita(PX54)

□調査業務フローチャート



【図2：調査業務フローチャート】

## ⑥調査項目と方法

### (Ⅰ) 事前準備 (国内作業) 2012年11月

- ・関係各機関への説明用資料作成

本調査においては、基礎情報(市場調査、ニーズ調査等)の収集が非常に重要との観点から、適切かつ効率的な調査体制の構築を目指して、カウンターパートである現地団員と綿密な連携を図った。

具体的には、市場調査、トイレに対する意識調査、インフラ状況及び事業展開に必要な資機材の現地での流通状況等の基礎情報を収集するための調査方法や計画について現地団員と協議を行い、調査に必要な質問形式のチェックリストや各種アンケートの形式について現地団員と協議できるように準備を行った。

- ・国内で収集可能な関連資料の収集・分析及び現地収集資料リストの作成

情報の精度をより高めるとの観点から、現地調査に先立ち、国内において事前に入手可及な資料・情報をあらかじめ収集・分析し、現地での調査ポイントを絞り込み、調査の効率化を図った。

しかしながら、ビジネスモデル策定や事業計画作成にあたっては、本調査の成否を決めるポイントであるソロモン国における投資環境・ビジネス環境などにかかわる情報へのアクセスが、日本国内では限定的であったため、現地団員と連携し、現地関係諸機関より必要な資料・情報の入手を継続して行った。

### (Ⅱ) 現地調査 (2012年11月～2013年1月)

現地調査は、現地団員が継続して行う調査と日本側調査団員が行う調査に大別される。本調査においては、既存公衆トイレの利用状況のモニタリングや、現地団員への指導・啓発を通じて得られる情報・データが、本調査及びビジネスモデル策定の際に重要な要因になった。特に、水質・公衆トイレの利用状況のデータ収集・分析など、現地ではできない調査については、豊富な知見を有する現地団員による継続的な調査が功を奏した。他方、日本側調査団員による現地調査は、各調査段階における調査内容のレビューと工程管理を主たる目的として、2012年12月～2013年1月までの約2か月間に2回行われた。

### (Ⅲ) 途上国政府への普及事業への展開を目指したデモ実施の検討、技術移転方針・計画策定 (2012年11月～2012年12月)

本調査では、ODA 案件化と並び無償資金協力による環境配慮型トイレの導入を目指した普及事業も検討した。普及事業では、環境配慮型トイレのデモを行い、現地適応性を確認した。具体的には、ソロモン国の気候への適応性、処理槽規模の適応性、土壌種別の適応性、維持管理手法の適応性、現地住民習慣への適応性などを確認した。普及事業での速や

かなデモ実施に資するという理由から、本調査でデモ実施箇所の選定を実施したが、その際、デモ用トイレの性能面、運用面に関する効果的なデータ収集、政府や住民への宣伝、適切な維持管理などが可能か否かといった点から選定を行った。さらに、カウンターパートである現地団員及び現地政府諸機関との協議を重ね、現地ニーズを十分に把握し、現地における手順をしかるべく遵守した上で選定を行った。また、技術移転方針・計画は、既存の技術マニュアル・維持管理マニュアルに基づき、アンケート等による受益者の意識調査を行い、現地ニーズ及び既存の衛生習慣を十分に把握した上で策定を行った。

#### (IV) ビジネスモデル検討と事業計画の策定 (2013年1月)

ビジネスモデルの検討と事業計画の策定は、想定した将来のビジネス展開の可能性に基づいて行った。また、関連する政府機関等の財務計画、政策等の把握や、現地での雇用形態、賃金体系等を調査し、財務分析・投資計画・資金調達計画・許認可関係調査を行った。

投資計画・資金計画は、環境配慮型トイレのコスト改善を最重要課題として行い、現地のニーズに合わせた建設コスト、維持管理コスト、修繕コスト等の設定を検討した。

現地資材を極力使用することと、関税対策を考慮し、環境配慮型トイレで使用する資材のうち、現地で調達・製造可能なものを調査・分析した。具体的には、現地の管材料・工事業者や、現地事情に精通した商社・運送会社との協力体制構築を行った。また、関税については、現地の財務省に確認したところ、当該トイレで使用する資材は、事前に適切な申請をすれば免税対象になる可能性があることが分かった。

#### (V) ODA 案件化検討 (2013年1月)

国連が提唱する Millennium Development Goals において、「環境の持続性の確保」として、「2015年までに、安全な飲料水と基礎的な衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する」ことが目標とされている。すなわち、開発途上国における安全な水道及び衛生的なトイレの普及促進を意味する。本調査の ODA 案件化検討は、この国連の目標達成において必須の調査である。ソロモン国では現在、JICA のインフラ整備プロジェクトとして「ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画 2009～2011」を実施しているが、当該事業との連携必要性の確認と ODA 案件のスキームの策定を行った。

また、カウンターパートとして、ソロモン国政府機関の MODPAC 及び HCC と打合せを行い、事業実施体制の構築やスケジュールの策定を進め、現地でのニーズ調査結果を基に具体的な ODA 案件の検討を行った。

### (3) 本調査の基本方針

本調査における主な方針は、次の6点とする。

- ①ホニアラ市のトイレ問題が、環境衛生問題及び水問題にどの程度影響があるのかを明確にする（課題の整理）
- ②トイレを実際に利用するホニアラ市の住民ニーズと、管轄機関等のソロモン国政府のニーズ把握を第一とする。（需要の確認）
- ③経済的持続性・妥当性の検討を行う。（持続性の確保）
- ④事業の持続性・経済性を考慮し、現地の各リソースのさらなる発掘・活用を目指す。（現地資材の活用）の検討
- ⑤対象国政府事業を踏まえ、ODA 事業実施に伴う雇用創出等の経済効果増大に努める。（経済貢献）
- ⑥ソロモン国近隣諸国への将来的普及拡大の検討も行う。（将来の展開検討）

これらの方針を基に衛生環境改善を主な目的とし、その手法を環境配慮型トイレとすること、また環境配慮型トイレを開発・生産・流通するというバリューチェーンのすべての段階において、ローカルパートナーを組み込むこと、そして、その効果の分析・評価・改善を同時に行うことにより、相乗効果を導く調査を行う。

### (4) 調査実施上の留意事項

以下の点については、調査実施の際、留意した。

- ①沖縄キズナ宣言への関連性・貢献について、十分に配慮して調査を行うこと。
- ②環境配慮型トイレの設置、運営の各段階の課題を洗い出し、将来の事業展開を検討する際に対応策もあわせて検討すること。
- ③公衆トイレを運営管理している公的機関に対し、環境配慮型トイレのニーズを確認すること。

## 第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

### 1.1 対象国の政治・経済の概況

#### (1) 総説

ソロモン国は、日本の南南東約 6,000km、パプアニューギニアの東方、北西から南東方向 1,669km にかけて 6 つの大きな島と 1,000 以上の小島が 2 列に並んでおり、主要 6 島はいずれも幅 30~50 km、長さ 80~200 km 規模の大きさで、北側にチョイスル、サンタ・イザベル、マライタ、南側にニュー・ジョージア、ガダルカナル、マキラ（サンクリストバル）の各島が北東から南西に向けて並存する。総陸地面積は 2 万 8,369 平方 km(四国の 1.5 倍)、総海洋面積は 163 万 2,964 平方 km にもなる。民族構成は、メラネシア系(約 94%) が主で、その他ポリネシア系、ミクロネシア系、ヨーロッパ系、中国系等となっている。言語は 63 言語が存在し、公用語は英語であるが、共通語としてピジン英語が日常使われている。宗教は人口の 95%以上がキリスト教である。

「各国概要、ソロモン」、太平洋諸島センター (PIC) の HP ; 「ソロモン諸島の概要」、日本・ソロモン友好協会の HP、等を参照した。

#### (2) 政治概況

ソロモン国は、1978 年 7 月 7 日、英連邦(コモンウェルス) に属する立憲君主国として英国から独立した。議会は一院制で議席数 50、議員の任期は 4 年である。元首はエリザベス二世女王(英国女王)で、英女王により承認されたフランク・カブイ総督(2009 年 6 月就任)が英女王の代理を務める。首相は選挙により選出され、現在は、ゴードン・ダルシ・リロ首相(2011 年 11 月就任) である。

外交的には太平洋諸島フォーラム(PIF)等地域協力機構に積極的に参加し、英国、豪州等の英連邦諸国及び近隣諸国との友好関係を推進し、台湾とも外交関係を結んでいる。また、ソロモン国は非常に親日的で、わが国との関係も良好であり、国連安全保障理事会における日本の常任理事国入りを支持している。他方、2,000 年に勃発した部族抗争を機にソロモン政府からの要請があり、2,003 年 7 月以来、豪州、ニュージーランドを中心とした PIF 加盟諸国から構成された対ソロモン諸島地域支援グループ (RAMSI) が派遣された。一時は 2,000 名以上の兵士、警官が治安維持にあたってきたが、治安の回復とともにその数は減少し、RAMSI のソロモン国からの引き上げも取りざたされており、現在、治安状況は安定している。

「各国地域情勢、大洋州、ソロモン諸島」、外務省の HP ; 「ソロモン諸島の概要」、日本・ソロモン友好協会の HP、等を参照した。

#### (3) 経済概況

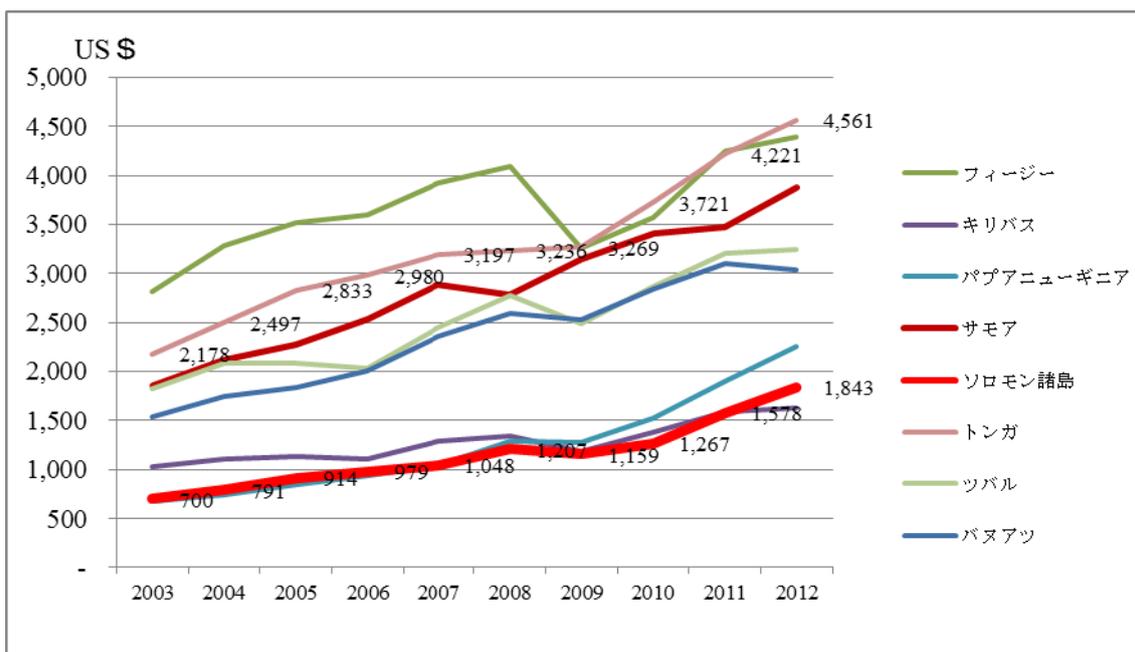
##### 1) 特徴

ソロモン国は、IMF データベースによると 1 人当たり名目 GDP は、2012 年で 1,843US ド

ルと太平洋島嶼主要8か国中、キリバスの1,631USドルに次いで2番目に低い水準にあり、国連により低所得国(LDC)に分類されている。国民の8割以上は自給自足が中心の農村部に暮らしている。その一方で、人口は2012年に56万4,000人であり、島嶼国の中ではパプアニューギニア(682万6,000人)とフィジー(89万9,000人)に次いで人口が多い中規模国である。また、水産物、木材、金等といった天然資源を持つ資源保有国である。特殊鋼や電池などの材料であるニッケルの探鉱をサンタ・イザベル島南部などで日本企業と共同で行っており、探鉱が成功すればソロモン国諸島はニッケル輸出国となる見込みである。ソロモン国のニッケル埋蔵量は、日本の年間消費量の約10倍にあたりと見込まれ、日本企業のニッケル探鉱が成功すれば、「日」・「ソ」両国にもたらされる経済効果は大きいものがある。

ソロモン国の経済は一次産品輸出に大きく依存しているものの、基礎食料の芋類やこやしの実、果実類、水産物が豊富であることから飢餓はほとんど無く、GDP数値の低さだけでは一概に貧困とはいえない面もある。

「わかる国際情勢、パプアニューギニアとソロモン諸島、天然資源がもたらす島国の経済発展」、外務省のHP、；金属資源情報、①データベース、「世界の鉱業趨勢 ソロモン」2008、②「資源開発環境調査 ソロモン諸島」2006、独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)のHP、等を参照した。



出典：”World Economic Outlook Database October .2012”, IMF

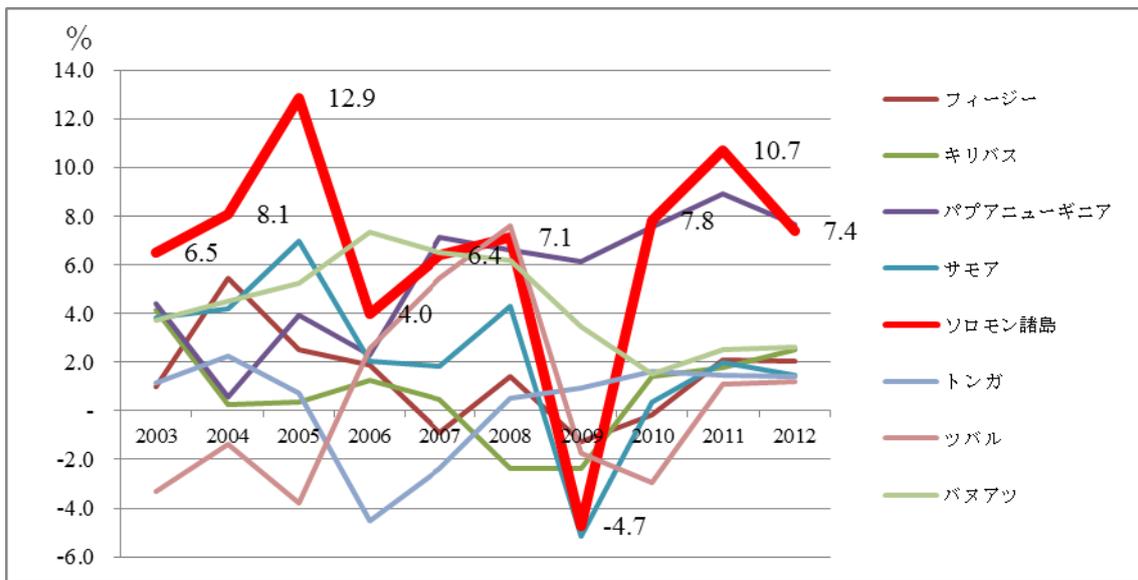
【図1.1.1：太平洋島嶼主要8か国の一人当たりGDPの推移一覧図】

## 2) 経済成長

2000年の民族対立の影響により、海外からの投資、輸出ともにストップし、同国の経済は深刻なダメージを被った。2000年～2002年は大きくマイナス成長となり、1998年から2002年の間にGDPが24%減少した。2003年のRAMSI展開以降は政情が安定し、RAMSI特需と資源開発を中心とした海外資本の流入によって、5-6%前後の高い経済成長を続けて

回復し、2005年～2007年にかけては、木材輸出の大幅増等により高い成長率となったが、2009年の金融危機により、マイナス成長(-4.7%)に転じた。しかし、2010年以降は急速に回復し、2011年には10.7%、2012年には7.4%の高成長率となっている。IMFデータベースによると、2013年以後は安定成長が見込まれ、2017年頃までには4%台の成長率で推移すると見込まれている。下図は、主要太平洋島嶼8か国の実質経済成長率を示している。ソロモン国は、一人当たりGDPは8か国中低位にもかかわらず、最も高い成長率を示しており、その経済成長のポテンシャルの高さを示している。

「2011 Annual Report」、ソロモン中央銀行(CBSI); Country Report No.12/333, Solomon Islands, Dec.2012、IMF等を参照した。



出典：”World Economic Outlook Database October .2012”, IMF

【図1.1.2：太平洋島嶼主要8か国の実質経済成長率の推移一覧図】

### 3) 貿易

ソロモン国は、2000年の民族対立以前の1990年代においては、太平洋島嶼国地域の中では珍しく、貿易収支が均衡もしくは小幅ながら黒字であった。主要輸出品は木材、水産物、コブラ、カカオ等の一次産品である。特に、1990年代以降は、木材輸出の比重が高まり、輸出額の半分以上を占めるようになり、1996年から貿易黒字を記録した。

また、1998年にはガダルカナル島にオーストラリア企業による金鉱山(ゴールドリッジ)の操業が始まり、金輸出も開始された。一次産品輸出に依存する国家経済は、世界経済の停滞により一次産品の国際価格が下落すると、その影響を強く受けるため、国際市況の影響を受けやすい。また、2000年の民族紛争(「エスニック・テンション」)によって輸出は激減し、その後は貿易赤字が続いている。2006年から2007年は木材輸出の大幅増により輸出額は拡大したものの、森林資源の枯渇がもたらす生態系破壊/環境問題への関心が高まった。2011年の輸出額は3,156百万SBD、輸入額は3,179百万SBDで、23百万SBDの貿易赤字と

なったが、2010年の赤字額、1,102百万SBDに比較して大幅な改善となっている。この主な原因としては、鉱業部門の生産増及び世界市場における価格及び需要の好転によるソロモン国の伝統産業(農林魚業)の輸出増が考えられる。

「2011 Annual Report」、ソロモン中央銀行(CBSI); Country Report No.12/333, Solomon Islands,Dec.2012、IMF ; 「ソロモン諸島の投資環境調査」2006年、JOGMEC(前出)等を参照した。

#### (4)物価動向

ソロモン国の物価上昇率(インフレーション)を平均消費者物価上昇率で見ると、2000年～2010年までは、最大、17.3%(2008年)、最少、0.9%(2010年)の上昇率を示し乱高下はあったが、2011年、7.2%、2012年、6.6%と安定しつつあり、IMF データベースによると2013年以降は3～4%台に落ち着くものと予想されている。ソロモン国のインフレの主要な原因は輸入価格の国内価格への転嫁であり、特に、燃料の国際価格の上昇が輸送コストを押し上げ、それが輸入価格の高騰につながり、国内価格に転嫁されている。

「2011 Annual Report」、ソロモン中央銀行(CBSI); Country Report No.12/333, Solomon Islands,Dec.2012、IMF 等を参照した。

## 1.2 対象国の対象分野における開発課題の現状

### 1.2.1 環境汚濁及び健康被害の現状

#### (1)環境汚濁の現状

##### 1)水道水源の大腸菌群汚染状況

「ソロモン国上下水道改善復興計画調査報告書 (JICA2006年)」では、ホニアラ市の水道水源汚染に関して調査している。これによれば水源大腸菌分析結果において、湧水・井戸で19サンプル中10サンプル、水道システムで8システム中2システムから大腸菌が検出されたと報告されている。し尿を主体とした生活排水の不十分な処理により、水質汚染が表流水や地下水に至るまで広範囲に及んでいると推察される。

##### 2)ごみ等廃棄物投棄による環境汚染状況

ホニアラ市内においてごみ投棄や散乱が見られ、環境や美観を損ねている状況である。市では美化運動等のキャンペーンを推進するなどして廃棄物投棄の防止を図っているが、効果が得られていない。ごみ等の投棄は、ごみ処理体制(公共施設等でのごみ箱、収集体制、処理施設等)が整備されていないこと及び住民への環境啓発が不十分であること等が要因と考えられる。また、現地調査において河川水及び海水について、細菌試験(簡易試験)を実施したが、全ての測定地点(8箇所)から大腸菌群及び一般細菌が検出された(詳細は現地調査資料(10)を参照)。



【写真 1.2.1：市内美化運動とごみ等の投棄状況】

### 3)船舶廃棄物、海岸漂着ごみ

ホニアラ都市部の海岸線については海水の汚染が進行している。河川等へ投棄した廃棄物や未処理のまま放流している下水のみならず、船舶から直接海へ投棄される廃棄物等も汚染の要因となっていると考えられる。



【写真 1.2.2：海洋汚染状況】

### 4)汚濁排出源の種類

環境汚濁の排出源としては特定排出源と非特定排出源に大別される。ソロモン国において河川、地下水、海域等に排出される環境汚濁負荷源は表 1.2.1 に示すとおりである。非特定排出源は対策が困難であることから、環境衛生対策上では非特定排出源を可能な限り無くす対策が基本となる。

【表 1.2.1：汚濁排出源の種類】

排出源	種類
非特定排出源	野外排泄、ごみ等廃棄物の投棄、船舶廃棄物、海岸漂着ごみ
特定排出源	トイレ、生活排水（手洗い水、シャワー排水、厨房排水等）

## (2)健康被害状況

ソロモン国における主な病気の発生状況等を表 1.2.2 に示す。これによれば、2011 年実績で年間全人口の 3%に相当する約 24,000 人が下痢等を発症している。適正な処理を経ないまま環境中へ排出されたし尿は、水系感染症及び環境汚染の直接的要因となるため、大きな問題となっている。

【表 1.2.2：ソロモン国における治療の実績】

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2011
ARI	19.4 %	17.9 %	20.9 %	21.3 %	22.7 %	21.1 %	29.1 %	30.8 %	31.0 %
Diarrhoea	1.5 %	1.7 %	1.7 %	2.4 %	1.9 %	2.4 %	2.2 %	2.2 %	3.0 %
Fever	17.6 %	15.4 %	14.5 %	13.6 %	13.6 %	12.6 %	10.7 %	- %	- %
Red eyes	1.5 %	1.3 %	1.3 %	1.7 %	2.1 %	1.7 %	1.7 %	2.1 %	2.0 %
Yaws	2.9 %	3.7 %	2.5 %	2.3 %	1.9 %	2.0 %	2.2 %	2.6 %	2.0 %
Skin diseases	4.8 %	4.8 %	4.8 %	5.0 %	4.4 %	5.5 %	5.3 %	12.1 %	12.0 %
Ear infection	2.7 %	2.9 %	2.9 %	3.0 %	2.9 %	3.2 %	3.4 %	3.6 %	3.0 %
Vaccine Preventable	0.005 %	0.001 %	0.003 %	0.022 %	0.003 %	0.008 %	0.013 %	0.03 %	0.01 %
STI	0.2 %	0.3 %	0.3 %	0.4 %	0.5 %	0.6 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %
Penile discharge	0.10 %	0.12 %	0.11 %	0.11 %	0.20 %	0.20 %	0.12 %	0.2 %	0.2 %
Vaginal discharge	0.10 %	0.1 %	0.14 %	0.18 %	0.23 %	0.28 %	0.16 %	0.2 %	0.2 %
Genital ulcer	0.04 %	0.04 %	0.04 %	0.12 %	0.04 %	0.1 %	0.07 %	0.1 %	0.1 %
Clinical malaria	18.9 %	20.8 %	17.4 %	17.0 %	15.8 %	15.4 %	11.9 %	14.1 %	10.0 %
Others	30.6 %	31.4 %	33.8 %	33.4 %	34.3 %	35.7 %	33.3 %	35.4 %	38.0 %
Solomon Islands	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	744956	792341	918739	960002	1071746	972732	680555	723905	803538

出典：HIS monthly report from 2002-2011

## 1.2.2 上下水道の整備状況

### (1)上水道整備状況

ソロモン国の上水道は41%の世帯が直接給水している。残りの59%は共同給水栓や Standpipeで供給されている。Standpipeは村落地域において多く、都市部と比較して約2倍である。

上水道の水源は31%が河川表流水及び湧水、18%が雨水であり、残りは井戸水と推測される。

ホニアラ市等の都市部においては51%の世帯に水道管が接続されている。都市部以外の村落地域における水道接続率は6%にすぎない。

上水道の主な問題点として、不適切な供給（53%）、タンクや配管の損傷（41%）、水の汚染（40%）が報告されている。

ホニアラ市の上水事業はSIWAが担当している。

【表 1.2.3：ソロモン国における水道給水形態】

	Rural %	Honiara & Settlements %	All %
Community tap or standpipe	63.6	36.1	58.5
River/stream/spring	35.1	12.2	30.8
Household rainwater tank	19.7	11.6	18.4
Piped to house	6.5	51.3	14.8
Community rainwater tank	10.1	2.0	8.6
Unprotected well	6.1	5.1	5.9
Protected well	4.1	1.6	3.7
Standpipe /tank in another community	1.1	0.2	0.9
Bought in containers	0.7	0.4	0.6
No details /other	0.3	0.4	0.3
Number of respondents	1435	916	4970

出典：People's Survey 2002-2011

**(2)下水道整備状況**

ホニアラ市では一部に下水道が整備されているが、その仕様は汚水及び雨水の排水のみを目的としたもので、終末処理施設を備えていない。下水道管渠の維持管理は SIWA が担当している。（下水道普及率0％）。

トイレの普及率や、野外排泄を止めるためのトイレの必要数については、各家庭にトイレが設置されていることを原則とし、ニーズに応じた公共トイレ設置等を踏まえて今後検討する。



【写真 1.2.3：下水放流施設】

### 1.2.3 トイレ汚水処理の現状ならびに問題点

#### (1) 野外排泄

野外排泄の主な要因はトイレの不足・未整備であり、公衆トイレの不足は緊急で解決すべき大きな課題となっている。

農村部では個別トイレが整備されておらず、日常的に野外排泄が行われている他、個別トイレが比較的普及しているホニアラ都市部においても公共施設の周辺（周辺空地、駐車場、歩道橋等）において野外排泄が行われている。JICA ホニアラ支所からの情報によると、ホニアラ市中心部にある、幹線道路の横断のための 2 箇所の地下通路は、住民が排泄のために使用してしまい、劣悪な状況となるため、現在閉鎖されてしまっている。

#### (2) トイレ

ソロモン国では、都市部のホニアラ市において一部下水道（排除式）が普及している他は、トイレ汚水をピットラトリンやセプティックタンクで処理している。生活排水処理の観点からは、将来的には都市部におけるし尿及び雑排水の集約処理や農村部における個別・分散処理が有効であるが、当面は、衛生対策としてし尿排水を対象とした適正処理が重要となる。

ホニアラ市の一般家庭(共用住居を含む)のトイレ形式は表 1.2.3 に示すとおり、水洗式が 5,686 基 (63%)、ピットラトリン（水封式含む）が 3,041 基 (34%) である。このうち、水洗式は下水道方式とセプティックタンク方式（セプティックタンクで嫌気処理して、浸透槽で地下浸透させる方式）とに区分されるが、下水道方式はホニアラ都市部の限られた地域のみであり、ほとんどはセプティックタンク方式である。これらトイレの現状と対応は次のとおりである。

【表 1.2.4：ホニアラ市の一般家庭(共用を含む)のトイレ形式】

	Individual	shared	Others	Not clear	Total	Rate
Flush	4,861	825	—	—	5,686	63%
Water sealed	1,194	551	—	—	1,745	19%
Pit latrine	989	307	—	—	1,296	14%
Others	—	—	135	119	254	3%
Total	7,044	1,683	135	119	8,981	100%

ほとんどはセプティックタンク方式である

出典：Basic Tables and Census Description, Statistical Bulletin 06/2011: Report on 2009 Population & Housing Census 2009

#### 1) ピットラトリン

ピットラトリンは、し尿排水を浸透式ピットに貯留し、満杯になったら閉鎖（放置）し、

新たにトイレとピットを作るもので、衛生施設としては問題が多い。主に水事情の悪い農村部で用いられているが、適用条件として、地下水位が高い場所や飲料水源近くには設置しないなどの制約を設ける必要がある。なお、安易にピットラトリンから水洗式（セプティックタンク等）に切り替えると汚水量が増加し、汚染が拡大する原因となるので注意が必要である。



【写真 1.2.4 : ピットラトリン方式のトイレ(Tahboko School)】

## 2) セプティックタンク

セプティックタンクは、水洗トイレ排水の処理に用いられている汚水処理装置であり、汚水を一定期間嫌気消化した後、浸透槽を経由して地下浸透させる方式である。ソロモン国で運用されているセプティックタンクは次のような問題点がある。

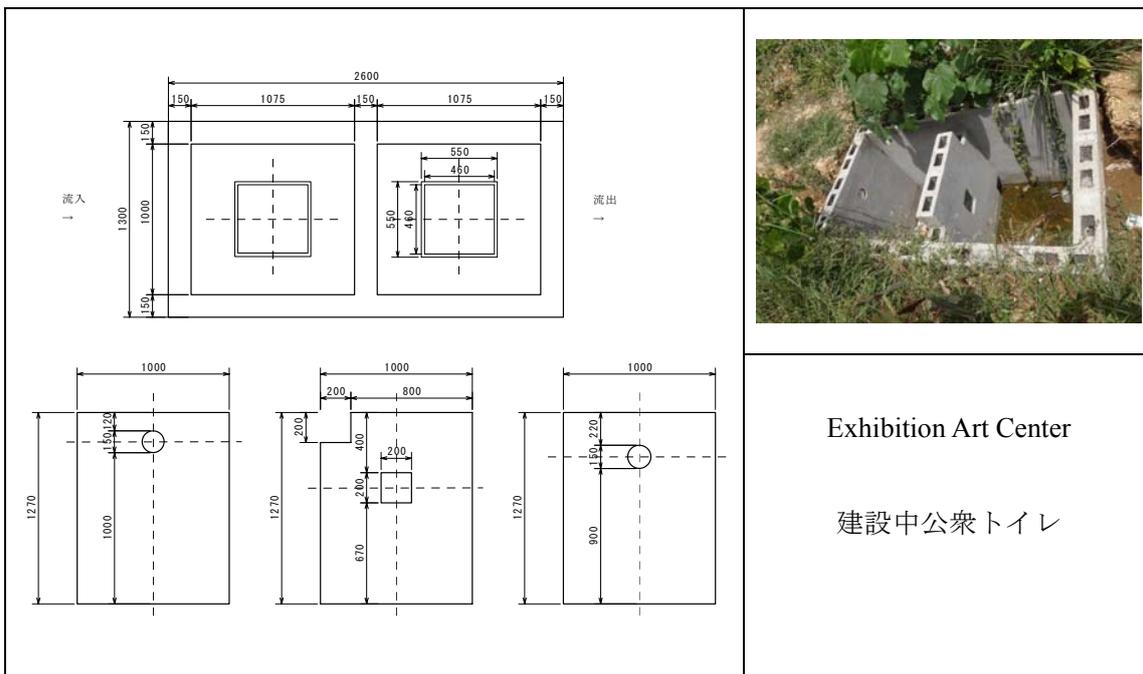
### (a) システム的な問題

セプティックタンクは土壌処理装置等に前置きして前処理的な機能を持たせるのが本来の使用方法であるが、途上国では単独で使用し、分離水を直接地下浸透させる使用例が多く、ソロモン国でもこの方法で使用されている。

### (b) 構造的な問題

#### i. ソロモン国における一般的なセプティックタンク

ホニアラ市内の Exhibition Art Center では、公衆トイレが施工中で、セプティックタンクの天井スラブが未施工であったため、セプティックタンクの内部構造が確認できた。セプティックタンクはブロック積み構造で配筋はされていない。内部はモルタル仕上げされている。外見寸法からみて一般的に使用されているサイズと判断される。各寸法の実測結果を図 1.2.2 に示す。この測定結果を使用してセプティックタンクの有効容量を算出すると 2.1 m<sup>3</sup>となる（有効水深 1,000mm と仮定）。



Exhibition Art Center

建設中公衆トイレ

【図 1.2.1：ソロモン国における一般的なセプティックタンクの寸法(Exhibition Art Center)】

ii. 構造上の問題

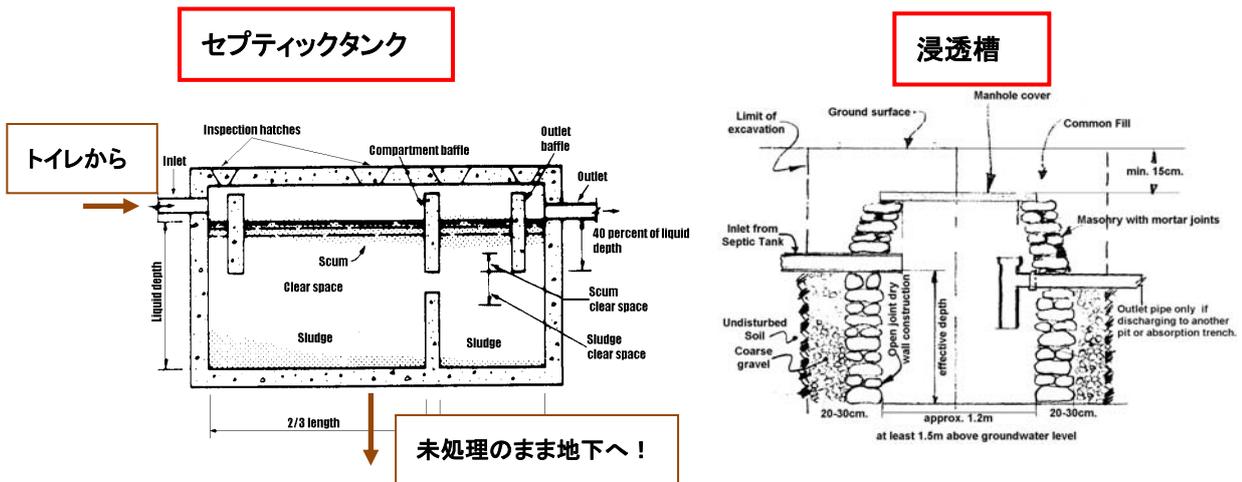
現状、前述したタイプ(サイズ)のセプティックタンクが最も多く施工されており、一般家庭、学校、空港(国内線)、各公衆トイレ等、使用環境(人数)が異なる場合においても同様のサイズが施工されている。セプティックタンクの処理性能を機能させるには一定期間の滞留日数は不可欠であり、トイレ使用人数に対応した槽容量が求められる。現在、ソロモン国ではセプティックタンクの構造規定がないため、このような一般的なサイズのものを施工する事例が多く、全般的に有効容量が不足しているセプティックタンクが多い。特にセントラルマーケットでは使用人数が非常に多く、1回/週の頻度で汚泥引抜を実施している状況であり、これは汚泥引抜というよりもし尿の汲み取りである。十分な処理がなされないまま汲み取られたし尿は、公的な廃棄物処分場にそのまま投棄されている。

セプティックタンクは一定期間の滞留を目的としているため防水構造となっている。ただし、ソロモン国のセプティックタンクの防水性能は不十分であり、セプティックタンクからの漏洩(地下浸透)が報告されている。使用中セプティックタンクの内部調査においてもセプティックタンク液面が越流配管のレベルよりかなり低く(浸透槽へ越流していない)、セプティックタンクからのし尿漏洩が懸念される。

このようにソロモン国における一般的なセプティックタンクについては構造的な不備が認められ、構造規定化や施工要領書の整備が必要である。



【写真 1.2.5：し尿の漏洩が予想されるセプティックタンク(National Museum & Youth Center)】



【図 1.2.2：現地セプティックタンク方式の問題】



【写真 1.2.6：現地セプティックタンク方式の問題】

### (c) 維持管理上の問題

セプティックタンクは、その処理機能を適正に維持するためには、定期的な汚泥引抜や清掃等の維持管理が必須である。ただし、実際はトイレにトラブル(閉塞等)が発生しない限りは汚泥引抜を実施しない事例が多い。セプティックタンクの汚泥引抜は HCC が所管しているが、汚泥収集車(バキューム車)の保有台数は 3 台であり、現在ホニアラ市内に設置されているセプティックタンクの基数から判断しても明らかに不足している。汚泥の定期引抜について制度及び実施体制の整備が必要である。

### (d) 汚泥(廃棄物)処分場の問題

ホニアラ市内の廃棄物は、公的な最終処分場である Ranadi Waste Site に搬出処分されるが、適正な管理がされておらず、野焼きも行われているなど、周辺的环境状況を非常に悪化させている。セプティックタンクから引き抜かれた汚泥も本処分場に搬出され、直接投棄されている。最終処分場の改善も含め、適切な汚泥処分場の整備が必要である。

### 1.2.4 住民意識・ニーズ調査

環境配慮型トイレの導入にあたり、住民の意識・ニーズの把握は最も重要な課題の1つである。本調査では、住民の意識・ニーズ調査として下記を行った。

- ・住民アンケート調査
- ・公衆トイレ出口調査

調査の結果、ホニアラ市の住民は現況のトイレに不満があり、改善を望んでいることが分かった。下記に各調査概要と調査結果を示す（詳細は現地調査資料（7）参照）。

#### (1)住民アンケート調査

- ①調査日 : 2012年12月5日～20日
- ②調査位置 : ホニアラ市内
- ③調査目的 : 現地住民の衛生意識把握
- ④調査方法 : 住民宅を訪問し、アンケート用紙を配布して記入を依頼し、後日回収
- ⑤調査結果 : 回答者185名。質問項目63。主な集計結果（Question No.8、20、23、24、25、29、35）を下記に示す。

#### Question No.8 What do you consider to be the major problems people in Honiara face?

##### 所見①

住民アンケート調査の項目で、住民の直面する問題を尋ねると、「汚泥廃棄物処理能力の欠如」、「衛生的なし尿処理システムの不在」等が上位にあり、非衛生的なトイレシステムへの問題意識が高いことが判明した。環境配慮型トイレ導入の優先度は高いものと推測される。

No.8		回答数	割合
1	We do not face any problems.	12	6%
2	Transport.	21	11%
3	There are too many people living in Honiara.	28	15%
4	Health problems, access to clinics.	20	11%
5	Insufficient clean water.	96	52%
6	Lack of a good solid waste/garbage collection system.	68	37%
7	Lack of a good sanitation system.	45	24%
8	Lack of land for growing food.	28	15%
9	Lack of land for residence.	13	7%
10	Difficulty in getting enough food.	17	9%

11	Lack of electricity.	28	15%
12	Proper housing.	23	12%
13	Insufficient cash income.	46	25%
14	There are not enough jobs.	17	9%
15	Other problems.	58	31%

**Question No.20 What kind of toilet system do you use?**

**所見②**

住民の 80%が水洗トイレ(セプティックタンク 58%、下水 22%)を使用している。

No.20		回答数	全体割合
1	Water sealed pit latrine.	21	11%
2	Composting toilet.	4	2%
3	Flush toilet linked to the sewerage system.	42	22%
4	Flush toilet linked to a septic tank.	114	58%
5	The beach (sea side).	7	4%
6	The beach (lagoon side).	0	0%
7	Other.	7	4%

**Question No.23 Do you have any problem of using the toilet in your household?**

**Question No.24 What kind of problem you have?**

**Question No.25 What kind of toilet system do you prefer?**

**所見③**

住民の 47%が住宅のトイレに問題意識を持っている。

No.23		回答数	全体割合
1	Yes.	82	47%
2	No.	91	52%
3	Don't know.	1	1%

その主な原因はトイレの詰まりと悪臭が原因であるとの意見が多かった。

No.24		回答数	全体割合
1	Offensive smell.	40	29%
2	Flies.	18	13%
3	Clogging.	45	32%
4	Other.	36	26%

しかしながら、住民に好みのトイレを尋ねると、ほぼすべての住民が水洗（セプティックタンクまたは下水）と回答した。この結果からは、住民の中に新しいアイデアはないという事が伺える。

No.25		回答数	全体割合
1	Water sealed pit latrine.	0	0%
2	Composting toilet.	9	5%
3	Flush toilet linked to the sewerage system.	67	35%
4	Flush toilet linked to a septic tank.	112	59%
5	The beach (sea side).	0	0%
6	The beach (lagoon side).	0	0%
7	Other.	1	1%

**Question No.29** If there is the public toilet which has good sanitary condition, how much are you affordable to pay to use it by taking account of the benefits of the sanitary toilets?

**Question No.35** If it was decided to improve the sanitary situation by upgrading the sewerage system or by installing composting toilets, would you be willing to financially contribute to it?

**所見④**

衛生的な公衆トイレが存在した場合、6割以上の住民は1～5SBD（約12～60円）の使用料を払ってもよいという回答がでた。対して、支払いは不可能と答えたのは2割強であった。この支払い意思の確認からも、住民はたとえ有料であっても衛生的な公衆トイレを使用したいという意識であることが確認された。

No.29		回答数	全体割合
1	1－5 Solomon \$	89	62%
2	6－10 Solomon \$	4	3%
3	11－15 Solomon \$	1	1%
4	16－20 Solomon \$	5	3%
5	More.	7	5%
6	Can't pay.	37	26%

このことは、設置が決まった際の住民レベルでの設置投資意欲の高さからも伺える。

No.35		回答数	全体割合
1	Yes.	102	58%

2	No.	43	24%
3	Don't know.	32	18%
	NA	7	
	(有効回答数	177	)

**(2) 公衆トイレ出口調査**

- ①調査日 : 2012年12月13日
- ②調査位置 : セントラルマーケット公衆トイレ
- ③調査目的 : 公衆トイレのニーズ、課題、有料トイレの可能性等の把握
- ④調査方法 : トイレ利用者を対象としたヒアリング
- ⑤調査結果 : 回答者15名、質問項目14。主な集計結果を下記に示す。

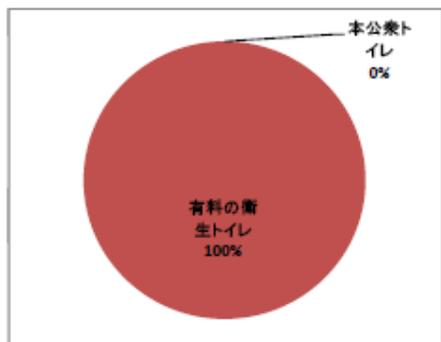
全ての回答者(15人中15人)が現公衆トイレに不満を持っており、また、金額の差はあるが、全ての回答者が衛生的なトイレであれば使用料を払うことに同意している。

**Q1 有料トイレ**

もし、本公衆トイレの隣に衛生的な有料トイレがあったら、どちらを使用する？

- 1. 本公衆トイレ 0
- 2. 有料の衛生トイレ 15
- 3. 未回答 0

有効回答数 15



## 1.2.5 環境配慮型トイレ導入の必要性、優先性及び緊急性

### (1) 必要性

環境配慮型トイレ導入の必要性として以下のような点が指摘される。

- ① 下水道の未整備及びトイレの処理能力不足により、十分な処理がされていないし尿等が河川や海水の汚染を進行させている。環境配慮型トイレの導入を機に、セプティックタンクトイレの処理能力を向上させ、河川及び海洋汚染の防止が期待できる。
- ② セプティックタンクトイレによるし尿処理が不十分なため、地下水汚染が進み、下痢、皮膚病、トラコーマ等の水系感染症が多発している。環境配慮型トイレの導入により、処理が不十分な汚水による地下水汚染の防止、水質の改善、水系感染症の低減につながる。
- ③ 農村からのホニアラ市への人口流入により、公衆トイレが不足しているため、し尿の野外排泄による悪臭が生じている。環境対応型トイレの普及により野外排泄の減少が期待される。また、環境配慮型トイレの導入により、敷地内に花等の植栽が可能となるため、ホニアラ市の美観が向上し、政府が進めている美化運動の促進にも貢献する。
- ④ ホニアラ市の雑排水とトイレのし尿を同時に処理することはコストがかかるため、環境配慮型トイレは下水道設備の無い地域に導入することが望ましい。当該トイレは汚水の地下浸透型でなく無放流型であるため、下水道より低コストで整備できる。
- ⑤ 学校にはトイレが無いことが多く、女子生徒の就学率に悪影響を及ぼしている。これは国連のMDGsにおけるジェンダー問題に関連する。環境配慮型トイレの普及促進に伴い、その必要性が認識され、学校のトイレ数の増加が期待される。

### (2) 優先性

環境配慮型トイレ導入の優先性として以下のような点が指摘される。

- ① 道路、空港及び港湾等の交通部門へのインフラ投資は、経済成長に直結しており、国民の豊かさを充足させるには即効性の高い投資といえる。しかし、下痢症等の水系感染症に罹病し易い幼児の尊い命が、生まれて間もなく失われることは、国家にとって大きな損失である。環境配慮型トイレの導入により水系感染症が低減されることは、国民生活の質的向上に貢献することになり、交通部門等へのインフラ投資に劣らず優先度が高いものと思われる。

- ②保健省によって策定された国家保健戦略計画2011-2015は、国民の健康がすべての社会経済開発の改善の鍵であり、開発に携わる全部門の中で優先されなければならないことをビジョンとして掲げている。ソロモン国政府としても、健康開発計画における優先性を重視している。
- ③国民の健康を維持していく上で、生活環境の改善のための方策として下水道整備の拡張が必要である。しかしながら、建設に係るコストと時間が膨大なものとなるため、下水道拡張計画が実現するまでの段階的処置として、低コスト・短期間で設置可能な環境配慮型トイレの導入を優先することが効果的である。
- ④住民アンケート調査の項目で、住民の直面する問題を尋ねると、「汚泥廃棄物処理能力の欠如」、「衛生的なし尿処理システムの不在」等が上位にあり、非衛生的なトイレシステムへの問題意識が高いことが判明した。本調査結果から、環境配慮型トイレ導入の優先度は高いものと推測される。

### (3) 緊急性

環境配慮型トイレ導入の緊急性として以下のような点が指摘される。

- ①現に地下水汚染及による水系感染症が多発していることを放置できない状態である。
- ②環境配慮型トイレ導入による改善効果は即効性が期待できるため、導入をできるだけ早く実施することが望まれる。

### 1.3 対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度

#### (1) 関連計画及び政策

1) ソロモン諸島国家開発戦略 2011-2020 (Solomon Islands National Development Strategy, July 2011)

本戦略の目的、6.2「ソロモン国民が必須のサービス及び市場へアクセスすることを確保するためのインフラ及び公共事業の開発」(“Develop Physical Infrastructure and Utilities to Ensure all Solomon Islanders Have Access to Essential Services and Markets”)の中の政策として「質、信頼性及びサービス提供範囲に関して都市及び農村地域の給水及び衛生改善」を掲げ、「給水及び衛生」と題する戦略及びその関係機関(括弧内)が示されている。

- ① SIWA を PPP 事業に向けて開発し、最終的には民営化に向けて有用かつ商業的に健全な事業体に改革するため、給排水システムの無駄の削減、費用回収の促進、サービスの改善、慣習化した土地問題の解決を含む、SIWA のキャパシティ不足の確認及びビジネスプランの開発の見直し(MMERE、SIWA、MoFT、民間部門)
- ② 地方の給水及び衛生に関する基本となるべき事項及びモニタリングを実施し、給水区域の改善及び拡大のための総合的検討を通じて、費用を最小限に抑えると言う緊急の要請への対応(MMERE、MHMS、地方自治体、ドナー)
- ③ すべてのコミュニティにおける清潔な水及び適正な衛生政策の有効性及び水資源の十分かつ化学的安全性の確保 (MMERE、MHMS、地方自治体)
- ④ 植林、土地利用管理及び適正な水立法を通じた取水管理の改善 (MMERE、SIWA、MHMS、MDPAC、地方自治体)
- ⑤ ホニアラ市及びアウキ市における給水及び排水システム (パイプ、タンク、地下プラント、処理設備及び計量を含む) の建設、保健及び給水サービスの改善による給水及び衛生に関する国家政策を開発し立法化すること (MMERE、SIWA、MHMS、MDPAC、地方政府)

さらに、目的 7.1 「効果的な気候変動への対応及び自然災害による環境及びリスクマネジメント」(Effectively Respond to Climate Changes and Manage and Risks of Natural Disasters)の中で政策として「気候変動及び多様性に適応し、エコシステムの破壊を阻止し、被害を受けたエコシステムを回復させ、ソロモン国民が裨益するように長期的な生き残りを確保するため全面的に国の環境問題を統合する」ことを掲げ、「保護及び環境管理」戦略として以下の内容が提示されている。

- ① コミュニティの統治力を通じて生物多様性、林業、漁業、海洋資源及び廃棄物管理に対する全面的かつ持続可能なアプローチを推進し、天然資源の変動及び収穫に関する環境法、規則、施行令に関する都市及び農村の意識を促すキャンペーン

を通じて、環境破壊の危機に直面している国民を感化させること

- ② 固形廃棄物処理を管理し、国民の健康及び環境を保護するため、現行法規を執行するとともに、固形廃棄物の減少、再利用及び再生の原則に則り追加的手段を開発し遂行すること

## 2) 国家保健戦略計画、2011-2015(National Health Strategic Plan 2011-2015、Mach 2011)

保健省によって策定された本計画は、国民の健康がすべての社会経済開発の改善の鍵であり、開発に携わる全部門の中で優先されなければならないことをビジョンとして掲げ、以下のような主要保健政策を提示している。

- ① 個人及び家庭の行動関連の危険因子の低減
- ② 主要な疾病負担の軽減
- ③ 主要な環境危険因子の低減
- ④ 主要な医療条件の危険因子の軽減
- ⑤ 主要な保健サービス提供の危険因子の軽減
- ⑥ 保健サービスのパッケージ化に向けての漸進
- ⑦ 人口層で分類された年齢別、性別の健康状態の改善
- ⑧ 他の疾病負担の軽減に向けての努力

上記中、③に関する戦略として、「農村地区の水及び衛生システムのさらなる努力」が掲げられ、その目的として「新しい農村地区給水システムの構築」、実施計画として、「プロジェクトの確定；施設の調達及び配達；建設及びテスト；コミュニティの参加」、指標として、(i) 1年当たり最低10の新しいコミュニティが建設され、改善された飲料水の供給される総人口は、2015年までに80%となり(MDG7.8)、改善された衛生状態の総人口は、2015年までに40%となる(MDG7.9)としている。さらに、その財源としては、2015年までに、予算の6.9%に当たる39.3百万SBD/年が予定されている。

## 3) 戦略的協力計画(Strategic and Corporate Plan 2011-2014)

環境省(MECDM: Ministry of Environment, Climate Change, Disaster Management and Meteorology)の策定した本計画によれば、廃棄物管理及び汚染制御に関して、①不十分な強制力、②実施のための明確なガイダンスの欠如、③不十分な関係諸機関間の連携、が指摘され、これを解決するための優先的されるべき成果として、下記が提案されている。

- ① 廃棄物管理及び汚染制御の開発政策、
- ② 立法及び関連法規の整備、

- ③ 許認可のデータベースの確立
- ④ 意識高揚及びトレーニングの実施、
- ⑤ モニタリング及び評価システムの確立、

#### 4) 短期復旧戦略及びアクションプラン (Short Term Recovery Strategy and Action Plan : RAP,2011 年)

SIWA によって策定された本プランによれば、水質改善策として以下が提示されている。

- ① 消毒の必要な全サイトの既設の消毒設備の緊急取換え
- ② 標準的な塩素投入装置の導入計画の内容
  - 水道閉塞による失敗を最小限に止める
  - 塩素投入効果を強化するための管理を向上させる
  - 水道閉塞の失敗が感知時における投入ポンプの自動切り替えにより十分な給水設備が供給できる
  - 消毒剤の効果的な投入を行う
  - 水質を重視した SIWA による給水運営の再構築
  - 維持管理及びモニタリングに関して資格を有するスタッフの配備
  - 消毒工程管理は SIWA の全活動中最優先されるべきである

さらに、下水道に関して、以下の点が提示されている。

- ① 下水道閉塞を容易かつ効率的に除去できるような適切かつ牽引可能な掘削機械の購入
- ② 閉塞が起り易い地域における定期的な掘削点検実施
- ③ ホニアラ市の下水道システムの将来の開発の戦略計画の策定

## (2) 法制度

次に関連する法制度を示す。本事業は、これらの法制度を踏まえ、今後汚水処理装置に関する構造基準案を現地政府に提案し、規格製品として流通できる仕組みづくりに協力する。また、汚水処理装置に関する設置届け出制度、維持管理制度、清掃（汚泥引き抜き）制度などの素案を現地政府に提案し、法案整備に協力する。

### 1) 河川水法 : River Water Act, 1964

河川の水利用に関して定めているものであり、ソロモン国のすべての河川に適用される。この法律では、河川水を利用するものは、大臣 (Ministry of Mines & Energy) の許可を求める必要があること、大臣は許可にあたって制限事項を設けることができること、その

許可は理由なしに停止することができることがうたわれている。SIWA はこの法律に基づき、河川水を利用する権利、取水口などの河川隣接構造物を建設する権利を有している。しかし、他の河川利用者（個人、商用、公共）は、このSIWA の権利に対して異議を申し立てることができる。

## 2) ソロモン水道公社法：Solomon Island Water Authority Act 1992

SIWA Act と称されているもので、SIWA の設立、運営、経営、財政等を定めたものである。これによると、SIWA 設立の目的、SIWA の活動は以下のように定められている。

### <SIWA 設立の目的>

- ・都市水供給のための水資源を持続的かつ的確な運用によって確保すること。
- ・政府諸機関の定める政策に準じ、商業的な手法をもって、水供給ならびにそれに付帯するサービスをユーザーに提供すること

### <SIWA の活動>

- ・都市水資源の的確な利用の促進
- ・統合的な水資源の利用、集水域の土地利用と運営
- ・公共の利益、必要性の充足
- ・水資源の保全
- ・水質汚染防止
- ・人材、資本の効率的な運用

## 3) 公衆衛生施行令：Public Health Ordinances,1970

本施行令は、飲料水の水質の要請に関するガイドラインを規定している。ソロモン国における水質分析が主要な問題となっている。既存のほとんどの実験室は、水質の国際基準に特定された必要なサンプルの分析は不可能である。

## 4) 環境法：the Environment Act,1998

本法の目的は以下のとおりである。

- ① 開発管理、環境へのインパクト及び汚染管理に関する総合的なシステムの提供及び確立;
- ② 汚染の防止、管理及びモニター
- ③ 人体の健康への危険の低減及び以下の実際的な手段による環境破壊の防止
  - ・大気、水もしくは土地の汚染因子の排出の規制
  - ・廃棄物の輸送、収集、加工、貯蔵及び処分の規制

- 経済的に有効な方法による廃棄物の再生、再利用及び回復の促進

- ④ 環境に関する地域的及び国際的な協定及び義務の遵守及び効果の付与

#### 5) 環境保健法：Environmental Health Act, (Cap 99)、1998

本法は、ソロモン国のコミュニティの保健に関する行政及び構造を主に規制し、環境保健の実質的な規定は、以下の The Environmental Health (Public Health Act) Regulations において規定されている。

#### 6) 環境保健規則(公衆保健法)：The Environmental Health (Public Health Act) Regulations、No.2 of 1970

本規則の概要は、以下のとおりである。

- ① 多くの現象ないし症状が、健康に有害あるいは危険と考えられる「厄介な状態」(Nuisance) と定義されている。
- ② この「厄介な状態」としては、汚い建物、街路、トイレ、ごみ箱、汚濁給水、建物から流出した廃水、不潔な工場、不快な匂いのするオフィスビル、使用されないセプティックタンクやトイレ等多岐に亘る。給水、下水及びトイレに関して地方自治体に対して以下のような規定がなされている。
- ③ 管轄地域を常に清潔かつ衛生的に保持するために必要な措置を採る義務がある。
- ④ 保健検査官が厄介な状態を発見した場合は、この状態を発生させた者にその状態を除去するよう注意することができる。もし、この注意に従わない場合は、自治体あるいは検査官は出廷を命ずることができ、裁判所は処罰もしくは罰金を課することができる。
- ⑤ 農村の公共の保健地域に地域の住民が適正かつ十分な飲料水にアクセスできることを確保しなければならない。
- ⑥ 適正な飲料水が無いビルの所有者あるいは占有者に対して、一定期間飲料水を供給するよう要求することができる。もし、この要求に従わない場合は、自治体はビルを閉鎖することができる。
- ⑦ 汚染された水の供給を制限又は停止する権利がある。
- ⑧ すべての建物の占有者に対して給水タンクを清潔に保つよう要求することができる。
- ⑨ 管轄区域内の全ての公共下水道及び公共排水溝を建設、取り換え及び維持する責任がある。
- ⑩ コミュニティのために十分な公衆トイレを提供、維持することが要求される。

#### 1.4 対象国の対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析

トイレ単独の ODA 事業は現在のところ存在しないが、上水または下水の汚染の低減ないし防止に寄与する事業、あるいは他の分野の ODA 事業にトイレ整備が組み込まれ得る事業は散見される。ここでは、開発及び援助調整省 (MDPAC) の策定した、ソロモン国のインフラストラクチャー投資計画 (“Solomon Islands National Infrastructure Investment Plan”, Dec.2012、Draft Final Report)を参考に検討を加える。

##### 1) ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画 (Honiara and Auki Water Supply Improvement Project)

本プロジェクトのドナー機関は JICA であり、2012 年から 2014 年にかけて実施中である。その内容は、(i) 試掘用の穴をホニアラ市に 16 か所、アウキ市に 2 か所建設、(ii) ホニアラ市に、32 km のパイプライン取り換えないしアップグレード、(iii) 1 日 7,000m<sup>3</sup> 追加揚水タンクの建設、となっている。本プロジェクトにより、両市の上水に供給量が増え、水洗トイレの排水に必要な水量の確保に寄与する点において、環境配慮型トイレ導入プロジェクトに有益である。

##### 2) 短期復旧戦略及びアクションプラン (SIWA) (Short Recovery Strategy and Action Plan:RAP Project)

本プロジェクトのドナーは AusAid であり、2012 年から実施中である。その内容は、ポンプ、スイッチ盤、塩素消毒ポンプのアップグレード等による水質改善等サービスの改善・拡大、料金制度の見直し等による財務状況の改善、人材開発等による組織強化等から成る。本プロジェクトは水質改善を主目的とするプロジェクトであり、地下浸透型の現在のトイレによる地下水汚染を防止する環境配慮型トイレ導入プロジェクトと軌を一にするものであり、本プロジェクトとあいまって水系感染症の防止に貢献する案件といえる。

##### 3) ギゾ市及びホニアラ市の固形廃棄物管理計画 (Gizo and Honiara Solid Waste Management)

本プロジェクトのドナー機関は JICA であり、2011 年～2015 年にかけて実施中である。その内容は、(i) 環境省及びホニアラ市の能力強化、(ii) 廃棄物処理システム及び過程の開発、(iii) コミュニティ教育、(iv) 埋立地リハビリ開発、となっている。本プロジェクトの対象となる固形廃棄物はし尿ではなく、家庭等からの雑排ごみであり処理対象は異なるが、特に埋立地の廃棄物は処理が適切でないと地下水汚染につながり、地下浸透型のトイレと同じ問題が発生する。地上蒸発散型の環境配慮型トイレは汚水の地下浸透を防止する機能を有しており、本プロジェクトと共通の効果が期待できる点で関連性がある。

##### 4) 地方の衛生的処分場計画 (Provincial Sanitary Landfills)

本プロジェクトのドナーは未定であるが、提案段階であり、2015年～2020年にかけて実施予定である。その内容は、(i) 都市の中心地である、アウキ、ラタ、ムンダ、ノロ、キラキラ、ブアラ、ツラギ、ティンゴア及びタロの廃棄物の衛生的埋め立て及び管理、(ii) 他のインフラ部分（アクセス道路、保安フェンス、施設及び他の制度的に必要となるもの）との統合、となっている。上記、3) のプロジェクトと同様、環境配慮型トイレ導入プロジェクトと共通の効果が期待できる。

#### 5) 50の経済成長センター開発計画 (Development of 50 Economic Growth Centre)

本プロジェクトのドナーはソロモン国政府であり、まだ提案段階であり、2013年からの実施が予定されている。内容は、(i) ICT、エネルギー/電力、水、行政業務ビル等のセンターの建設、(ii) 同センターは、PfNet(People First Network)通信及び他の総合開発計画策定を含む。本プロジェクトは環境配慮型トイレプロジェクトの効果とは関係はないが、本プロジェクトは、環境配慮型トイレ導入に組み込むことにより、センターの利用者がこのトイレを利用することにより、環境配慮型トイレの便益が期待できることとなる。

#### 6) ヘンダーソン空港エプロンのアップグレード計画調査 (Henderson Airport Apron Upgrade)

本プロジェクトのドナーは未定であるが、2013年よりの実施が提案されている。その内容は、現在の貧弱な国際線エプロンを国際民間航空機構(CAO)の基準に格上げするものである。本プロジェクトも上記5)のプロジェクトと同様、環境配慮型トイレ導入プロジェクトを本プロジェクトに組み見込むことにより、空港利用者がこのトイレを利用することにより裨益することとなる。航空省とは今後コンタクトを行う。

#### 7) ソロモン国上下水道改善復興計画調査 (The Study for Rehabilitation and Improvement of Solomon Islands Water Supply and Sewerage Systems)

本プロジェクトの実施期間は、2005年～2006年である。本プロジェクトの内容は、(i) ホニアラ市の緊急リハビリ計画及びアウキ市及びツラギ市の緊急復興計画の策定、(ii) 2010年を目標年とするホニアラ市、アウキ市及びツラギ市の給水及び下水システムの施設改善計画の策定、(iii) SIWAの経営能力を強化するための能力開発(キャパシティ・デベロプメント)のためのアクションプランの策定、となっている。本プロジェクトは上水道については、既に、1) で述べたプロジェクトにおいて実施中である。上記2市の上下水道設備が改善されれば、環境配慮型トイレに必要な給水量が従来よりも増え、その機能を発揮するとともに水質汚濁も減少し、下水道設備の改善による水質向上とあいまって、環境配慮型トイレによる汚水蒸発散による地下水汚染低減効果との相乗効果が期待される。

## 第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の

### 見通し

#### 2.1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み

既存のセプティックタンクは、適切な維持管理がなされず、ほぼ未処理に近い水質のまま排出されていることが最も問題である。環境配慮型トイレが、既存のセプティックタンクや曝気式の浄化槽（要電力）と最も大きく異なる点は、海洋や河川・側溝等の公共用水域への放流を伴わない点である。原理としては、「タフガード」という特殊な素材を用い、汚水を蒸発散させながら浄化するというものである。そのため、海洋・河川等の公共用水域を直接的に汚染する心配がない。これは、他のオンサイト処理とは一線を画す特長であると言える。

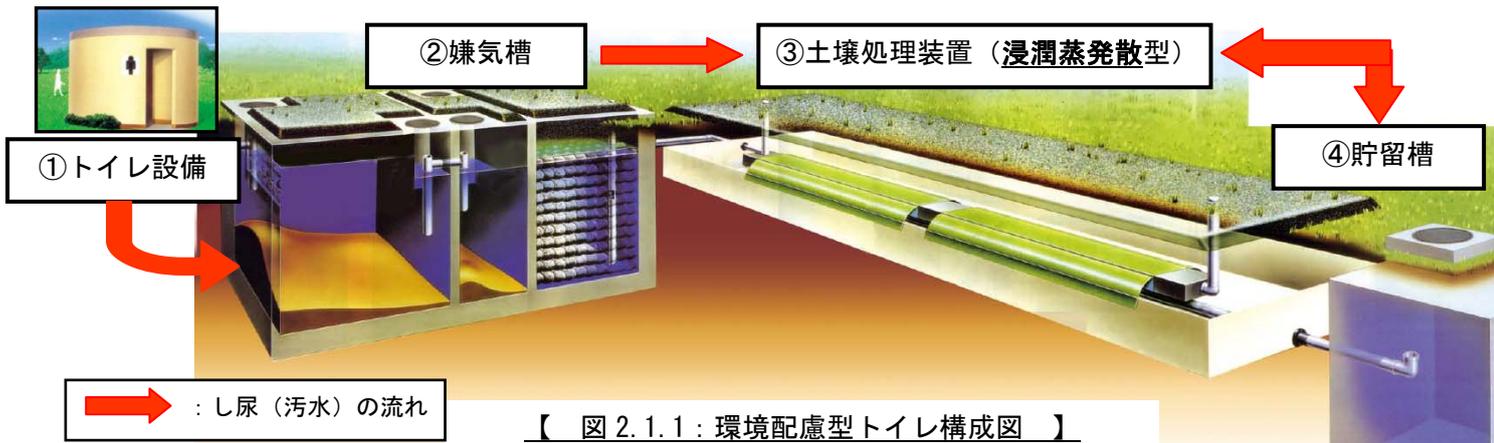
また、処理水質は、セプティックタンクよりはるかに良好で、日本での一般的な曝気式の浄化槽と同等の処理水質が得られる。曝気式の浄化槽は高度な処理水が得られる反面、設備の構成が複雑かつ多岐に及び、処理機能を維持するには高度な維持管理を要する。これに対して、環境配慮型トイレは、設備構成がシンプルであるため、それほど高度な維持管理は不要である。主な維持管理作業は、①清掃、②スカム・汚泥等の確認、③処理水の目視確認、④汚泥引抜、⑤その他、である。また、汚泥引抜についても汚泥発生量は浄化槽と比較して少なく、実施頻度は概ね1回/5年程度である。このように、環境配慮型トイレは曝気式の浄化槽と同等の処理性能を有しながら、維持管理の負担を軽減できるのが特徴である。

#### (1) 提案製品・技術の強み

##### 1) 環境配慮型トイレの概要

環境配慮型トイレは、土壌の持つ自然の浄化力を高度に活かした日本古来のし尿処理技術であり、し尿を肥料としてリサイクルする「肥溜め」と「畑」の機能を持つ。また、浄化槽（一般的な曝気処理の浄化槽を指す）と異なり、放流先が不要であるため、河川や海が汚染するリスクがない。そして、環境配慮型トイレの最大の特徴は、地下浸透を主体とした従来の土壌処理と異なり、浸潤蒸発散を主体としていることである。

環境配慮型トイレは、下図のとおり①トイレ設備、②嫌気槽、③土壌処理装置（浸潤蒸発散型）、④貯留槽で構成される。



各装置の概要を以下に示す。

①トイレ設備

- ✓ 環境配慮型トイレは、非水洗トイレの他、簡易水洗トイレ、超節水トイレ等、様々なトイレに適応できる。

②嫌気槽（第1嫌気槽、第2嫌気槽、予備ろ過槽）

- ✓ 嫌気槽は、し尿の滞留時間を3日以上(水洗トイレの場合)見込んで設計する。これにより特殊な薬品に頼らずとも汚泥可溶化が可能である。また、同じく滞留時間が長いため、使用頻度の変動による処理機能への影響を緩和する効果もある。
- ✓ 第1嫌気槽では、重力によりし尿を浮上物・沈殿汚泥・脱離液（中間水）に固液分離する。脱離液は、第2嫌気槽へと自然流下し、嫌気分解を促すことによって脱離液を清澄な性状にする。
- ✓ 予備ろ過層には浮遊物を除去する目的でフィルターが設置されている。これにより土壤処理装置の目詰まりを防止し、良好な浸潤蒸発散を促す。
- ✓ 嫌気槽の耐用年数は仕様によっても異なるが、RC製やFRP製とした場合、50年と設定している。

③土壤処理装置（浸潤蒸発散型）

- ✓ 通気性土壌、浸潤散水处理マット（タフガード）、集水チューブで構成される。
- ✓ 各製品の耐用年数は40～50年を設定している。日本において現在22年間の稼働実績があるが、破損等のトラブルは発生していない。よって、定期交換は必要としないが、①異物等による目詰まりにおいて清掃等で回復出来ない場合（通常は清掃等で除去可能）、②耐用年数が経過した場合、③その他要因（地震等）で破損した場合、等においては交換が必要である。
- ✓ 土壤処理装置には不透水シートが施工されている。よって利用条件や気象条件等により一時的に浸潤蒸発散が追いつかない場合でも、汚水が地下に浸透しない。
- ✓ 嫌気槽から自然流下で浸潤散水处理マットに流入した脱離液は、「水はポテンシャルの高いところから低いところへ移動する」という自然現象により、土壤中へ

流動する。このとき、土壌を土粒子、間隙水、空気が共存する状態に保持することで、土壌微生物による好気性分解及び浸潤蒸発散を促す。

- ✓ 土壌処理装置の上部に植栽することで、土壌面からの蒸発散のほか、植物の根による吸い上げ及び葉面からの蒸発散も期待される。

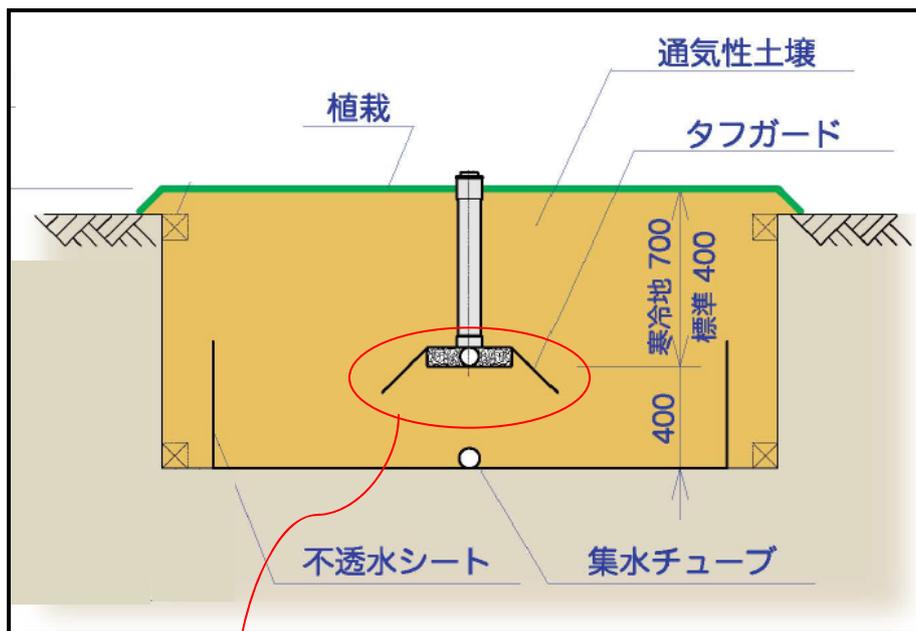
④貯留槽

- ✓ 貯留槽の水位は土壌処理装置内とつり合っており、土壌処理装置内の状態(水位)が確認でき、原則として貯留槽の水を汲み取る必要はない。
- ✓ 貯留槽の耐用年数は嫌気槽と同様である。

2) 環境配慮型トイレの最大の特徴

環境配慮型トイレの最大の特徴は、土壌処理装置である。本土壌処理装置は、トレンチ管による地下浸透を主体とした従来の土壌処理と異なり、毛細管現象を利用した浸潤蒸発散を主体としている。

本土壌処理装置は、土壌が飽和状態（空気が存在しない状態）になりにくい構造である通気性土壌を使用する。土壌を不飽和状態（空気が存在する状態）に保持することで、土壌微生物の活性化、良好な浸潤蒸発散が可能となる。



【 図 2.1.2 : 土壌処理装置断面図 】



【写真 2.1.1 : 浸潤散水処理マット タフガード】

## 3) 製品・技術の強み

## (a) 技術面の性能評価と実用化の見通し

環境配慮型トイレは、開発されて約 30 年にわたり、国内 400 箇所以上のトイレに設置されている。非電化地域の山岳地域でも多く採用されており、ソロモン国をはじめとした開発途上国等の非電化地域にも適用できる。本環境配慮型トイレは適正稼動が可能な条件として、「嫌気槽の水温や土壌処理装置の地温が 0~40℃」と設定されているが、ソロモン国においてもこの処理条件は十分当てはまると考えられる。一般的に生物による汚水処理は 40℃程度を上限として温度が高いほど効率のよい処理が可能である。ソロモン国は日本と比較して平均気温も高いことから、日本での事例よりもさらに効率のよい処理が可能とも考えられる。詳細は実証試験にて調査する。

国内での設置実績は、その技術性能と実用化を十分に裏付けるものであるが、実績と並び公的機関から取得した実証・評価についても、時系列で以下に列挙する。

- ① 平成元年 10 月 財団法人日本建築センターに創設された性能評価制度を利用して、建築基準法（令）第 31 条改良便槽の規程に基づく性能評価書を取得
- ② 平成 5 年 4 月 建築基準法（法）第 38 条規程に基づく「薬品、熱などによりし尿を処理し、かつ処理水の放流を伴わない装置等」として建設大臣の認定書を取得
- ③平成 6 年 1 月 汚水浄化構造体の施工方法に関する特許及びその他の特許を取得
- ④平成 9 年 2 月 改良便槽の特許を取得
- ⑤平成 9 年 6 月 建築基準法（法）第 38 条の規程に基づく建設大臣の（一般）認定書を取得（評定番号：BCJ 浄-3855）これは第 3 者機関において公的に浄化槽と同等以上の機能を有すると評価されたことを示すものである。
- ⑥平成 14 年 6 月 建築基準法改正に伴い例示仕様の第 29 条汲み取り便所へ移行

## (b) ODA を念頭においた事業化の見通し

本環境配慮型トイレは、下記の点から、技術面及び国内の実績からも、海外事業化の体制は既に整っていると判断される。

- ① 大成工業は、本環境配慮型トイレの海外販売拠点として、(株)ティー・エス・エスと協業関係にある。(株)ティー・エス・エスは、平成 3 年の会社設立から約 20 年にわたって、海外（主に ASEAN 地域）での本環境配慮型トイレの販売に携わっており、事業展開のノウハウは、ODA 事業化の際の効率的な製品供給体制の確立に資する。
- ② (株)ティー・エス・エスは、本環境配慮型トイレの販売だけではなく、現地の水利用状況等に適合した、環境配慮型トイレシステムの改良設計と維持管理手法の検討も実施しており、ソロモン国の資材調達可能性に応じた製品の開発・事

業化にも対応できる。

- ③ ローカルパートナーである SRE は、現地公的機関に豊富なネットワークを有しており、本事業の ODA 案件化段階での多方面からの支援が見込め、ODA 案件化が円滑に進むことが期待できる。

(c) 同業他社と比較した場合の当該技術の特徴・強み

ソロモン国は下水道整備が遅れており、オンサイト処理に頼らざるを得ないのが現状である。また、既存のセプティックタンクは処理性能に限界があり、処理技術としては不完全である。そのため、本環境配慮型トイレと競合する日本国内の浄化槽及び土壤トレンチ技術と比較し、本環境配慮型トイレが特に優れている点について次に列挙する。

①安定した処理性能が得られる

本環境配慮型トイレは、嫌気槽と土壤処理装置とを組み合わせたシンプルな構成であるが、浄化槽と同等の処理水が得られる。現在、ソロモン国で普及しているセプティックタンクと比較して、非常に良好な処理水を得ることができる。

②放流先が不要である

本環境配慮型トイレの特筆すべき点として、前述したように、浄化槽と同等の処理性能を有しながらも、海洋や河川・側溝等の公共用水域への放流を伴わない点が挙げられる。

浄化槽は、現状、ソロモン国において普及していないが、仮に導入した場合においても、適切な維持管理がなされない場合には、所定の処理性能が得られず、水質の悪い処理水が放流されることにより、放流先の公共用水域の水質が汚染される懸念がある。

浄化槽に対し、本環境配慮型トイレは放流先が不要であるため、海洋・河川等の公共用水域を直接的に汚染する懸念がない。これは、他の浄化槽等のオンサイト処理とは一線を画す特長であるといえる。

③地下浸透型ではない

ソロモン国において地下水は、飲料水源として欠かすことができない水源であり、地下水汚染の防止は必須である。従来型の土壤トレンチ技術は、汚水の地下浸透による地下水汚染の原因となる。一方、本環境配慮型トイレは、地下浸透とは水の動き方が異なる浸潤蒸発散処理が主体であり、地下水汚染の予防に有効である。

④動力が不要である（電気がいらぬ）

嫌気槽から土壤処理装置への流入は、自然の流下勾配が確保できれば一切の動力を使用しない。これはソロモン国のような離島をはじめとする自然地域や電力供給や給排水

を行うためのインフラ施設が十分に整っていない地域に最も適したシステムである。

⑤流入負荷変動に強い

嫌気槽の滞留時間を長く設計しているため、週末利用やシーズン利用等の極端な負荷変動においても処理機能への影響が比較的少ない。

⑥低廉な維持管理費・低ランニングコスト

処理の原理および構造がシンプルなため、維持管理は容易である。また、汚泥の発生量が比較的少なく、浄化槽のように1年に1度の汚泥引抜き清掃も不要である。管理内容は、1年に1度実施する嫌気槽及び土壌処理装置の目視点検程度であり、浄化槽と比較して点検経費を大幅に節約できる。

⑦柔軟な設計対応

通常の水洗の他にも簡易水洗や非水洗等、様々な組み合わせで設計可能であり、ソロモン国の既存セプティックタンクからの改良も、他の技術と比べ安価に実現可能である。

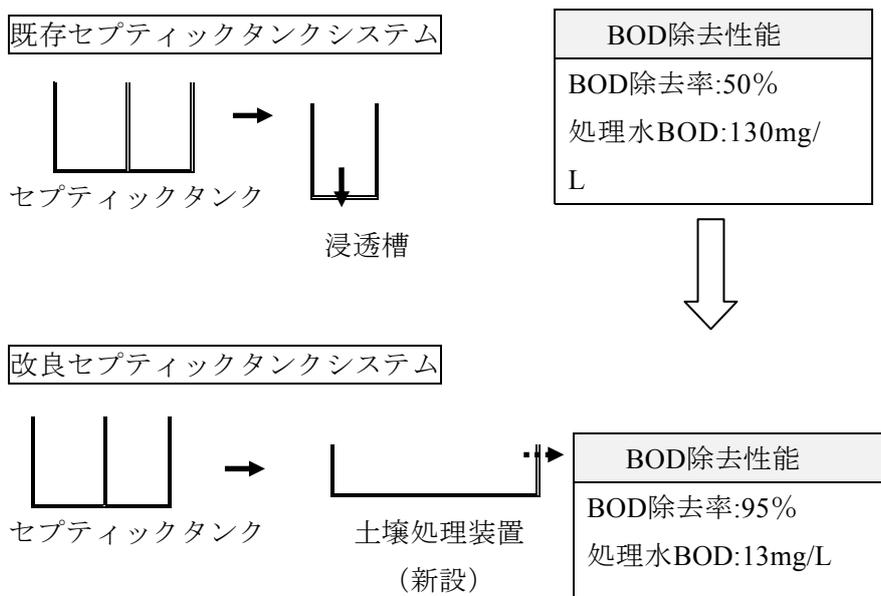
⑧その他特筆すべき事項

汚水内に多く含まれる硝酸は、水とともに地表面に向けて毛細管移動して植物に吸収される。また、リンも土壌中の鉄、カルシウム、マグネシウムと結合して移動しない。そのため、地下から豊富な養分が供給されるため植栽に最適であり、土壌処理装置の上部を庭園、花壇として活用できる。

**(2) 既存汚水処理システムへの適用性**

ソロモン国における生活排水処理の現状は、し尿の個別（オンサイト）処理が主体であり、予算面及び開発効果の面から管渠を敷設し、汚水を集約処理する下水道システムの整備は計画されていない。ただし、将来、新都市整備計画において、投資効果の面から下水道を導入する可能性はある。当面の衛生改善対策においては、トイレ（個別、共同）の普及やし尿の適正処理が課題となる。

提案技術は、処理機能や管理が不足して衛生問題を引き起こしている既存セプティックタンクに導入し、既存施設の機能改善を図り、環境汚染や健康被害の防止を行うものである。また、併せて適切な維持管理体制を構築し、継続的な汚水処理を実施するものである。既存セプティックタンクに提案技術を導入した場合の機能改善効果を試算すると図2.1.3のとおりであり、BOD排出負荷で95%の削減が見込める。また、大腸菌については、土壌処理装置において好気性処理を行うことから高い除去効果が期待できる。



【図2.1.3：機能改善効果試算図】

### (3) 既存セプティックタンクへの適用性

提案技術の土壌処理装置は、既存セプティックタンクと組み合わせて設置することが可能である。住宅の敷地等に制約があり、土壌装置の設置が困難な場合は、住宅ごとにセプティックタンク排水用のポンプピットを設け、複数住宅の排水を配管で集水した後、集約処理することが可能である。また、既存のセプティックタンクの容量等に不備がある場合は、改造することで対応可能である。

### (4) ソロモン国における適正な汚水処理方式の比較

一般的に考えられる汚水処理方式は①ピットラトリン Pit Latrine、②セプティックタンク Septic Tank、③環境配慮型トイレ Taisei Soil System(Soil Absorption System)、④浄化槽 Joukasou、⑤下水道+下水処理場 Pipe Line and waste water treatment plant である。次にソロモン国における適正な汚水処理方式の比較表を示す。

【表2.1.1：ソロモン国における適正な汚水処理方式比較表】

項目	評価基準	ピットラトリン	セプティックタンク	環境配慮型トイレ	浄化槽	下水道+下水処理場
イニシャルコスト	コストが小さいほど良い	◎	◎	○	△	×
ランニングコスト	コストが小さいほど良い	◎	○	○	△	×
処理能力	能力が大きいほど良い	×	△	◎	◎	◎
処理時間	時間が短いほど良い	○	○	○	◎	◎
地下水への影響	影響が小さいほど良い	×	×	○	○	◎
河川や海水への影響	影響が小さいほど良い	△	△	○	○	○
美化運動への貢献(参考項目)	貢献が大きいほど良い	—	—	◎	○	○
教育への貢献(参考項目)	貢献が大きいほど良い	—	—	◎	◎	◎
<b>評価</b>		<b>×</b>	<b>×</b>	<b>◎</b>	<b>○</b>	<b>×</b>

◎優 ○良 △劣 ×不可

本表中、×がある方式は、原則整備不可能もしくは不適切であることを示す。

イニシャルコスト・ランニングコストについて、「ピットラトリン」「セプティックタンク」はほとんどないに等しく、逆に「下水道・下水処理場」は膨大である。よって詳細比較は「環境配慮型トイレ」と「浄化槽」で行う(表2.1.2)。

処理能力については、ソロモン国においては「ピットラトリン」「セプティックタンク」はほとんどないに等しく、その他は同等といえる。詳細比較は「環境配慮型ト

イレ」と「浄化槽」で行う（表2.1.2）。

処理時間は、ソロモン国においては「ピットラトリン」「セプティックタンク」は未処理のまま地下浸透しているため評価外である。また、「環境配慮型トイレ」は原則3日であり、「浄化槽」、「下水道・下水処理場」は曝気式の場合8～20時間程度である。

現在ソロモン国で普及している「ピットラトリン」や「セプティックタンク」については、公共用水域へ影響が懸念されるという観点から不適切である。また、下水道方式は公共用水域への影響が少なく衛生改善には優れた方式ではあるが、整備に多大な費用と期間を要するため、対策の緊急性という観点から評価すると、現段階では不相当である。環境配慮型トイレ（Taisei Soil System）は、①比較的低コスト、②高い処理能力、③公共用水域への影響が少ない、等ほぼ全ての比較項目で優位であり、最も適した方式であるといえる。さらに、「美化運動への貢献（花の栽培等）」や「処理効果が見えることによる高い衛生教育性」といった付加価値も有している。また、維持管理費に課題があるものの、その他の項目では優位である浄化槽もその次に適正であるといえる。

## (5) 類似製品との比較

提案製品（土壌処理装置）と類似製品の浄化槽について、各設計緒元を比較すると、次頁の表2.1.2に示すとおりである。対象装置の規模は合併式、5人槽とし、日本国内で設計施工した場合を想定した。

### ① 土地利用性

装置の形状は、工場生産品で一体型の浄化槽のほうがコンパクトであり、提案製品に比べて有利である。ただし、提案製品は、土壌装置の表面に植栽が可能であり、土地の有効利用が可能である。

### ② 設置費

設置費は、提案製品の場合、土壌装置（タフガード）が浄化槽に比べて不利であるが、ソロモン国に浄化槽を導入する場合、日本やオーストラリアからの輸入品に頼ることとなり高額になる。工事面では、提案製品は、手掘りで地表面にタフガードを敷設する工法となる分、掘削機器を必要とする浄化槽設置に比べて有利である。

### ③ 維持管理性

維持管理面では、浄化槽が点検頻度が多く（3回/年）点検内容が複雑（薬剤補充、水質検査・機器チェック等）であるのに対し、提案技術は装置構成が単純である分、高度な維持管理技術を必要とせず、電気も必要としないため維持管理費が安くなる。また、汚泥引き抜きは、提案製品の場合は、嫌気槽のみが対象となり、多量の余剰汚泥が発生する浄化槽に比べて有利である。

④ 環境インパクト性

提案製品は、構成部材が単純で無動力であるため、製造過程や使用過程でのエネルギー使用量が少なく、浄化槽に比べて有利である。また、提案製品は植栽によりし尿に含まれる肥効成分の有効利用が可能である。

【表2.1.2：土壌処理装置と浄化槽の設計諸元の比較表】

仕様等	環境配慮型トイレ	浄化槽
装置の構成	嫌気槽＋土壌処理装置	一体型（例：嫌気槽、接触曝気槽、沈殿槽、消毒槽）
付帯設備	なし	ブロワー(26W)
装置のサイズ	嫌気槽2.5m <sup>3</sup> 土壌装置W2m×L7m	2.2m <sup>3</sup>
処理水質	BOD20mg/L以下	BOD20mg/L以下
設置費（材料費・工事費含む）	嫌気槽：600,000円 土壌装置：900,000円	840,000円
工事期間	嫌気槽：2日 土壌装置：1日間	2週間
維持管理費	点検費10,000円/年 清掃費10,000円/年	点検費40,000円/年 清掃費20,000円/年

## 2.2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

### (1)TAISEI の事業展開における海外進出の位置づけ・方針

- ①環境配慮型トイレの太平洋諸島等開発途上国への普及に努める。
- ②環境配慮型トイレの施工・維持管理技術の移転・普及に努める。
- ③対象国政府事業を踏まえ、ODA による雇用創出等の経済効果増大に努める。

TAISEI の主力商品である TSS は、水・電気などインフラ条件が厳しい山岳、山村、海浜地域を対象として、これまで国内事業展開を図ってきたが、国内需要が飽和になりつつある。このため、インフラ条件が共通している海外の途上国を市場対象とし、省エネ、維持管理の容易性等を特徴とした環境配慮型トイレを導入することにより、環境改善への貢献と同時に、対象国への施工・維持管理技術の移転、雇用創出を通じたビジネス展開を図る。

その手始めとして、当該トイレの導入が適した環境にあり、現地政府からの導入の要請も受けているソロモン国への海外進出をターゲットとする。

特筆すべきこととして、現地には、SRE というパートナーが存在し、この会社を主体とした人材の能力強化ならび技術移転を図ることが可能であり、継続的なビジネス展開が期待できる。また、SRE のメンバー全員は、国費留学生として日本の大学院で博士号を取得しており、日本の慣習、文化にも精通していて、弊企業体とのビジネス関係も良好である。さらに、ソロモン国政府との太いパイプを有していることから、現地での事業展開をスムーズに行うことが可能である。

当該国において環境配慮型トイレのビジネスモデル（SRE を中心とした施工・維持管理体制）を構築し、パイロット事業として大々的に PR していくことで、SRE を拠点として近隣の太平洋諸島へのさらなる事業展開を目指していく。

### (2)ODA を活用した海外展開の動機

- ①開発途上国に適した技術の移転・普及により、Win-Win の経済効果に貢献したい。
- ②開発途上国における環境衛生事情の把握が必要である。
- ③開発途上国における環境配慮型トイレのニーズ把握が必要である。
- ④開発途上国での事業展開のための知見・ノウハウを獲得したい。

開発途上国における環境衛生事情や環境配慮型トイレのニーズ等の有益な情報が収集でき、開発途上国での事業展開のための知見やノウハウを獲得できる。これにより、他国へのビジネス展開の足がかりとなる。

### 2.3 提案企業の海外進出による地域経済への貢献

TAISEIは、本調査を皮切りに、ソロモン国およびその他太平洋諸島における主に衛生問題の解決に尽力する。一方、TAISEIの本社がある中国地方への経済貢献として以下を考えている。

- ①雇用促進による経済貢献
- ②技術のフィードバックによる経済貢献
- ③国際活動PRによる経済貢献
- ④衛生分野関連企業及び貿易分野関連企業との協業による経済貢献

TAISEIが所属する鳥取県中小企業組合の各企業活動において、新たに海外事業展開を計画する際、ソロモン国のビジネス事例が参考となる。

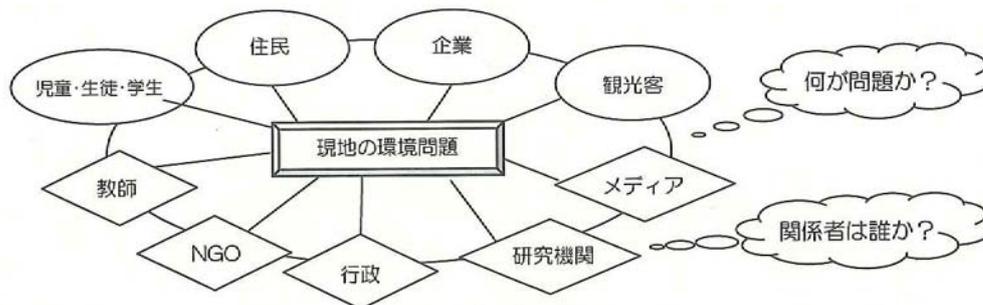
また、TAISEIは、土壌処理装置や浄化槽の保守管理事業を行っており、鳥取県浄化槽協会に所属している。ソロモン国において、将来、各種汚水処理装置が普及した場合、会員（浄化槽保守点検業者）の持つ技術やノウハウを生かして、ビジネス化につながる可能性が期待できる。

## 2.4 リスクへの対応

### (1) 法務・知的財産権の保護

ソロモン国では、ホニアラ市や市街地を除く90%近くの土地が慣習地と呼ばれる実質的に法的効力の及ばない土地であるとされている。本事業実施にあたり、そのような慣習地にかかわる場合は、社会配慮等の点から住民との協議や衛生教育・啓発活動等の実施を通じて本事業への理解を深める等の対応が必要となる。

慣習地における衛生問題は、人口密度の面からみると汚濁負荷量が少なく、自然浄化がある程度見込めるが、飲料水源や水環境への影響は無視できないため、面的な衛生改善対策が求められる。また、衛生対策は、汚染源がし尿の他、ごみなど多岐にわたり、総合的な観点で衛生対策を進める必要がある。このため、啓発活動等を進める際には、対象地域の衛生問題の分析・把握、対象住民の生活・行動様式を理解した上で、住民の行動変容に結びつく的確な手法について検討する必要があり、現地に詳しい行政関係者、NGO、青年海外協力隊員などの協力を得て実施する。



【図2.6.1：環境教育関係者（JICA自然との調和を目指してより）】

### (2) 環境・社会配慮

#### ① 社会配慮：設置場所

公衆トイレの設置場所選定において、候補地が教会周辺等トイレの設置が社会的に受け入れられない場所であったり、土地・建築物所有者の理解が得られにくい、といったリスクも想定される。公衆トイレの設置において関係者の理解（承諾）は必須であり、関係者との協議を慎重かつ十分に行い、必要な手続きを経る必要がある。その他公衆トイレ設置場所選定の際の評価項目として、①設計の容易性、②改造の容易性、③アピール効果、④衛生教育等の効果、⑤メンテナンスの確実性、等が考えられ、これらを十分に考慮の上選定する。具体的な取得手法は、現在調査中である。ただしHCCとの打合せ（2012.12.13）で、土地利用について相談し、協力を要請し、了承を得ている。

【表 2.6.2：環境配慮型トイレ設置場所選定における評価項目】

評価項目	評価の内容・基準
①関係者の理解	公衆トイレを設置する際、所有者（土地・建物等）及び関係者等の理解は必須である。どうしても理解を得られない場合には代替地を模索することも必要である。
②設計の容易性	利用人数の見積による規模設定の容易性を評価する。利用回数の時期的変動が少ないことが望ましい。また、利用者がある程度特定可能であるとさらに望ましい。
③改造の容易性	既存トイレを改造するにあたり、工事内容及び容易性、コスト等を評価する。
④アピール効果	トイレを改造した場合における本技術のアピール効果を評価する。不特定多数の利用があった方がアピール性は高い。
⑤衛生教育等の効果	本技術を衛生教育のツールとして利用した場合の効果について評価する。
⑥メンテナンス	トイレのメンテナンスは重要であるため、確実なメンテナンスが見込めるかどうかを評価する。

②社会配慮：利用料の融通

環境配慮型トイレが十分にその機能を発揮させるには、適正なメンテナンスが不可欠であり、メンテナンスコストやランニングコスト等の維持費の確保が必要となる。トイレ維持費は利用者負担が最も公平で最適である。ホニアラ市民のトイレ使用料に関する支払い意志について、本調査で行った公衆トイレの出口調査結果によれば全ての回答者(15人中15人)が現公衆トイレに不満を持っており、また、金額の差はあるが、全ての回答者が衛生的なトイレであれば使用料を払うことに同意している。ただし、環境配慮型トイレを有料トイレとする際、その料金設定が非常に重要である。料金設定が高すぎれば、トイレ利用率が低下することで十分な環境改善効果が得られないことが懸念され、逆に料金設定が低すぎれば（十分な維持費が確保できない）トイレの処理機能が低下する懸念もある。想定される利用者や市民の所得、格差等を十分考慮の上適正な料金設定を検討する必要がある。また、場合によっては税金等による補助についても検討する必要がある。

③ 環境配慮：事業化後のメンテナンス

本装置のメンテナンスは、表2.6.3に示すとおり、定期点検、清掃、簡易補修から構成される。メンテナンスの実施は、SREもしくは新たに設立予定の代理店がユーザーとメンテナンス契約を締結し、専門技術者が作業にあたる仕組みとする。資金源としては、①ソロモン国政府からの衛生政策補助、②ホニアラ市からのメンテナンス業委託、

③公衆トイレ使用等の有料化及び副次品の生産・販売による採算化 が考えられる。

また、衛生メンテナンス事業にあたっては、適正な料金設定、点検や清掃の制度化、専門技術者の育成が必要である。汚泥の管理・処理については、ホニアラ市では、作成中の「City Sanitation Plan」に組み入れ、既存セプティックタンクも考慮した汚泥の管理体制を整備するものとする。

【表2.6.3：装置のメンテナンス内容案】

メンテナンス項目	メンテナンス内容
定期点検	嫌気槽：内部点検 土壌処理装置：検水槽水質確認、被服土壌の外観点検 点検頻度：6か月ごと、要員数：1名、所要時間：30分
清掃	嫌気槽汚泥引き抜き 引き抜き頻度：5年ごと、要員数：1名（兼運転）、所要時間：30分
簡易補修	適宜
補修・交換	タフガードの定期交換は不要。 《タフガードの交換時期》 ①トラブル(異物閉塞等)が発生し、清掃等による修復が不可能の場合。 ②耐用年数(40～50年)を経過した場合。 ③その他要因（地震等）で破損した場合。

### (3)その他のリスク

- ・為替変動リスクへの対応：①取引の円建て化、②部材の調達見直し、③パートナー（SRE）の協力
- ・知的財産リスクへの対応：海外特許出願
- ・品質リスクへの対応：現地の品質管理体制構築

## 第3章 ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

### 事業展開効果

#### 3.1 提案製品・技術と当該開発課題の整合性

##### (1) 提案製品・技術と当該開発課題の整合性

当該開発課題に対する提案製品・技術の対応についてまとめを表3.1.1に示す。

【表3.1.1：提案製品・技術と当該開発課題の整合性】

当該開発課題	提案製品・技術の対応
・未処理し尿による健康被害、水環境汚染が生じている	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新設トイレや既存セプティックタンクに提案装置・技術を導入することにより、汚濁排出負荷を低減し、健康被害や水質汚染を防止できる。</li> <li>・水環境を改善することにより海洋環境が改善され、観光事業に寄与できる。</li> </ul>
・公衆トイレなどトイレ機能が正常に発揮されていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公衆トイレや共同トイレに提案装置・技術を優先的に導入し、汚濁排出負荷を低減させ、併せて衛生環境意識の向上を図る。</li> </ul>
・既存セプティックタンクシステムの機能に限界がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存セプティックタンクに提案装置・技術を付加することにより、機能向上が図れる。</li> <li>・提案装置・技術を構造規定化し、機能維持を図る。</li> </ul>
・し尿処理装置の維持管理が適切に行われていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提案製品・技術の導入に際し、マニュアル作成や新たな維持管理体制をつくり、継続的に機能維持できる仕組みとする。</li> </ul>
・国民の衛生意識が低い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「途上国政府への普及事業」（デモ実施・モニタリング）を通じて、国民の衛生意識変革の機会をつくる。</li> </ul>
・衛生関係の人材が不足している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提案製品・技術のトイレ普及に際し、人材研修制度を取り入れるなど、技術移転を図り、人材育成及び雇用機会の創出を図る。</li> </ul>

##### (2) ODA 案件の実施により得られる効果

###### ① 大腸菌等の滅菌効果の向上

既存セプティックタンクにおいても適正な管理（嫌気条件下での一定期間滞留）が行わ

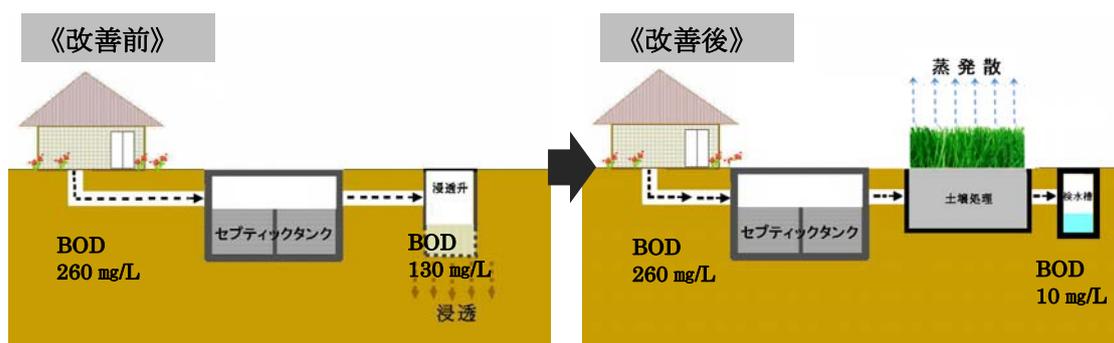
れていれば、大腸菌群の滅菌効果はある程度期待できる。環境配慮型トイレはセプティックタンクによる嫌気処理と土壌処理装置による好気処理を組み合わせたものであり、環境配慮型トイレに改造することで大腸菌群の滅菌効果はさらに向上する。

②環境負荷の軽減による環境改善

既存のセプティックタンク式トイレを環境配慮型トイレに改造することで得られる軽減負荷量の試算結果を表 3.1.2、環境改善効果のイメージを図 3.1.1 に示す。

【表 3.1.2：汚濁物質(BOD)排出負荷量削減の試算】

<p>1. 基本数値</p> <p>浄化槽の設計等に使用される標準値を使用する。</p> <p>①汚濁発生原単位：13g-BOD/人・日</p> <p>②水洗トイレ洗浄水量：50 L/人・日</p> <p>よって、水洗トイレ汚水の BOD 濃度を 260 mg/L とする。</p> $(13 \div 50 = 0.26 \text{ g/L} = 260 \text{ mg/L})$ <p>2. 既設セプティックタンク方式トイレの排出量負荷</p> <p>セプティックタンクが十分な機能を果たすとして、BOD 除去率を 50% と設定する。</p> <p>①処理水濃度：130 mg/L</p> <p>②排出負荷量：6.5 g-BOD/人・日</p> <p>3. 環境配慮型トイレの排出量負荷</p> <p>TSS 汚水処理システム実証試験結果(平成 21 年度：環境省)によれば、処理水 BOD 濃度として 10 mg/L 以下は安定的に得られている。よって、BOD 除去率を 95% と設定する。</p> $(1 - 10 \div 260 \doteq 0.95 \rightarrow 95\%)$ <p>①処理水濃度：13 mg/L</p> <p>②排出負荷量：0.65g-BOD/人・日</p> <p>3. ODA 実施による環境負荷削減効果</p> <p>100 人槽の既存セプティックタンク 50 基を、環境配慮型トイレに改造するとして</p> $(6.5[\text{g-BOD/人}\cdot\text{日}] - 0.65[\text{g-BOD/人}\cdot\text{日}]) \times 5,000[\text{人}] = 29,520 [\text{g-BOD/日}]$ <p>∴ よって、1 日あたり約 29 kg の BOD 排出量が削減される試算となる。</p>
--



【図 3.1.1：環境配慮型トイレへの改造による環境改善】

### ③植栽等による市内美化

環境配慮型トイレは、土壌処理装置への植栽を推奨している。土壌処理装置への植栽は土壌処理装置の処理(蒸発散)機能の向上が見込まれるだけでなく、トイレ周辺の美化についても大きな効果が期待される。HCC では市内美化を最重要な施策として位置づけており、本トイレ整備はHCCの政策と整合するものである。

### ④衛生意識の向上

ほとんどのソロモン国民は、し尿が自らの健康を脅かす可能性がある危険な汚水であるという事実を認識しておらず、それ故にし尿は適正に処理すべき汚水といった衛生観念をもっていない。トイレ汚水はほとんど人目にふれることなく環境中に排出されているため、自ら排泄したし尿が、どのような設備を経由して、どのような処理がなされ、どのように環境中に排出されているのかを把握していない。故にし尿処理については無関心であるのが現状である。

提案している環境配慮型トイレは、適正な維持管理を行えば見た目にも高度な処理水が得られ、その処理水を目視確認することが可能である。処理水の「みえる化」により次の様な効果が期待され、衛生意識の向上に大きく寄与するものと考えられる。衛生教育のツールとしても非常に有効である。

- ・し尿処理の重要性の認識

高度に処理されたし尿を実際に見ることで、し尿処理の必要性・重要性を認識してもらうきっかけとなる。

- ・トイレ維持管理の重要性の認識

適正な維持管理をすれば高度な処理水が得られ、逆に維持管理が不十分であると処理水が劣化することが外観的に分かるため、トイレの適正管理が重要という認識を持ってもらうことが容易である。これにより、トイレの有料化についても説明がし易い。

### 3.2 ODA案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果

#### (1) TAISEIの海外進出による事業展開

- ①環境配慮型トイレの開発途上国への普及により、事業展開の拡大が期待できる。
- ②環境配慮型トイレにおける維持管理技術の移転・普及が進むことで日本企業が開発した技術の移転・普及が見込める。
- ③ODA 資金活用により、海外への新たな事業展開が可能となり、雇用創出及び経済効果の増大が期待できる。

#### (2) ODAを活用した海外展開の動機

TAISEIの主力商品であるTSSは、水・電気などインフラ条件が厳しい山岳、山村、海浜地域を対象として、これまで国内事業展開を図ってきたが、国内需要が飽和になりつつある。このため、インフラ条件が共通している海外の途上国を市場対象とし、省エネ、維持管理の容易性等を特徴とした環境配慮型し尿処理システムを導入することにより、環境改善に貢献し、併せてビジネス化を図る。

開発途上国における環境衛生事情や環境配慮型トイレのニーズ等の有益な情報が収集でき、開発途上国での事業展開のための知見やノウハウを獲得できる。これにより、他国へのビジネス展開の足がかりとなる。

#### (3) 海外進出による地域経済への貢献

- ①TAISEIの事業拡大により雇用が促進され、地元の経済発展に寄与できる。
- ②ODA 事業で得られた技術ノウハウを、今後の技術開発に役立てることができる。
- ③国際活動をPRすることにより、地元企業による海外進出のきっかけとなる。
- ④本技術の製造に係る他企業の事業拡大に貢献できる。

TAISEIが所属する鳥取県中小企業組合の各企業活動において、新たに海外事業展開を計画する際、ソロモン国のビジネス事例が参考となる。

また、TAISEIは、土壌処理装置や浄化槽の保守管理事業を行っており、鳥取県浄化槽

協会に所蔵している。ソロモン国において、将来、各種汚水処理装置が普及した場合、会員（浄化槽保守点検業者）の持つ技術やノウハウが、ビジネス化につながる可能性がある。

## 第4章 ODA 案件化の具体的提案

### 4.1 ODA案件概要

#### (1)ODA案件概要

前章までの調査結果とその分析・検討より、対象国における当該開発課題の現状及びニーズ、提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し、ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果を明確にした。つまり、ソロモン国の首都ホニアラとその周辺において、公衆トイレの実態や改善要望、衛生意識に関する住民へのアンケート調査、政府機関へのヒアリングを行うことで、公衆トイレに関する問題点や課題を洗い出し、TAISEI の環境配慮型トイレ「Taisei Soil System」導入が、その解決に寄与することを明確にした。調査団は、第1回現地調査、第2回現地調査において各省庁を訪れた際に、日本のODA事業として案件形成することが最適であることを提案した。その結果、面会した責任者全員より口々に、環境配慮型トイレの導入及びODAによる案件形成への多大なる支持の表明を頂いた。特に、PMO と HCC、MHMS からは、本プロジェクトへの支持と実施希望表明を踏まえた要請書を入手し（現地調査資料（1）、（2）、（18）参照）、下記5つのODA案件化の具体的提案を頂いた。

- ① ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- ② ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- ③ ホニアラ市に設立予定の国立大学への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- ④ アウキ市の Growth Center への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- ⑤ 青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト

また、前述5案件の他に、現時点では可能性は低いですが、将来環境配慮型トイレが認知されていくことで考えられる案件を次に示す。

- ⑥ 村落部の集落への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

第2回現地調査時にホニアラ市近郊の村落である Labukulila 村への訪問を行った。住民

は環境配慮型トイレに高い関心と村への導入を切望した。本プロジェクトは、このような集落への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクトである。

⑦ 空港施設への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

計画省のインフラ投資計画には、空港の新設・拡張計画がある。空港は、国の窓口であり、環境配慮型トイレ導入による宣伝効果は高い。つまり、空港のトイレの汚水が、環境配慮型トイレにより適切に処理されることは、国のイメージアップとともに、環境配慮型トイレの国内外への導入促進につながると考えられる。

⑧ Sumitomo Metal Group関連施設への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

日本の会社Sumitomo Metal Groupは、2013年中にはソロモン国でニッケルの発掘事業を開始する。これに伴いそのニッケル鉱山近郊に小規模なGrowth Centerが計画されている。これにコンポーネントとして環境配慮型トイレを導入する。

## (2) 途上国政府への普及事業の提案

観光促進のための美化運動を政府が進めている反面、環境保全に対する住民の意識は低く、ホニアラ市中心街に面した海岸の汚染が進んでいる。このような住民への環境保全運動の一環として、上記のような学校や新都市のほか、空港・セントラルマーケットにある公衆トイレを活用した環境配慮型トイレのデモを行い、特に、学校においては教師や生徒を通じてその有効性をPRしていくことが必要と考える。また、本調査での結論の一つである環境配慮型トイレのソロモン国での高い適合性を裏付けるデータ収集が必要と考える。

本調査の第1回、第2回現地調査とSREによる追加調査にて実際に訪れ、調査した結果を分析・検討し、優先順位を割り出した結果を次の表に示す。

【表 4.1.1：ホニアラ市における環境配慮型トイレのデモ地比較表】

Name	Best condition	Public toilet	St Nicholas School	King George VI School	Solomon Islands National University	Airport	Central Market
Capacity Estimation of numbers of user	Estimate easily is best	×	◎	◎	○	△	×
Affordability of Size	Small size is best	×	◎	○	△	△	×
Affordability of construction cost	Low cost is best	×	◎	△	△	△	×
Advertising effectiveness	High impact is best	◎	○	○	○	○	◎
Educational effectiveness	High impact is best	○	◎	◎	○	△	○
Efficiency of Maintenance	Low cost is best	×	◎	○	○	○	×
<b>Comprehensive evaluation</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

◎Best ○Good △No Good ×Bad

本表より、ホニアラ市における環境配慮型トイレのデモ地は、①使用人数の把握が容易で、規模が適切（予測した使用人数より、施設規模が中～小規模である）、②教育・啓発効果が高い（教育の場であり教員・生徒が利用する）、③メンテナンスコストが低い（点検・清掃は教員が指導し、生徒が毎日行う）という理由で、セントニコラス学校またはキングジョージVI学校が最も適切と考える。

調査団は、セントニコラス学校およびキングジョージVI学校の代表者とのヒアリングと現地立会を5回行った（2012年12月11日、12月12日、12月15日、2013年1月15日、1月17日）。その他SREは追加協議を数回行った。その結果、調査団は、学校代表者より調査団が提案した学校敷地への環境配慮型トイレの導入計画に対する承諾書を受領した（現地調査資料（14）参照）。

また、本普及事業のスキームは、「案件化調査」である本調査と別枠スキームである「途上国政府への普及事業」が考えられる。初期工事に係る費用の他、部材の輸出、モニタリング、維持管理、技術サポート等を考慮する必要がある、普及事業実施のための費用を考えると、このスキームが最適であると思われる。次に提案する途上国政府への普及事業の概要を示す。

- ①普及事業名称：ホニアラ市における環境配慮型トイレ実証事業及びODA案件化詳細調査
- ②普及事業期間：12ヶ月
- ③普及事業実施の際の現地カウンターパート：MHMS、HCC他
- ④普及事業実施者：SRE（技術指導：TAISEI、OEC他）

- ⑤普及事業目的 : 環境配慮型トイレのソロモン国での高い適合性を裏付けるデータ収集、デモを通じて地元住民への環境配慮型トイレの有効性についてPR。関係者への技術移転。
- ⑥普及事業内容 : デモ用トイレ資材の日本からの輸送。デモ用トイレ資材のホニアラ市内での調達。選定したトイレの改造およびデモ実施・モニタリング。現地政府機関との打合せ。環境配慮型トイレの学校・病院などへの展開に関する詳細調査。技術移転のための研修。ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開に関する調査。
- ⑦普及事業実施候補施設 : ソロモン国ホニアラ市内の既存の公立学校であるキングジョージVI学校
- ⑧施設概要 :
- ・ガダルカナル州ホニアラ市中心地に位置する公立学校
  - ・生徒数 600 名
  - ・職員数 40 名
  - ・現在はセプティックタンク、フラッシュトイレが 3 箇所に各 6 便器 (男女各 3)。
  - ・衛生教育 : 1~3 年生で Home Economic の科目履修時にレジメを使用して学習。
  - ・学校での飲料水 : SIWA や川の水をボイルせずに飲んでいる。井戸はない。
  - ・トイレ数 : 不十分
  - ・汚泥の収集 : HCC が管轄。ほとんどくみ取りが行われていないとのこと。



【写真4.1.1 : キングジョージVI学校】

⑨普及事業実施後の施設所在 : 政府に寄贈予定(ただし、今後関連機関と要相談)

⑩普及事業のスケジュール案

下記に普及事業のスケジュール案を示す。

【表4.1.2: 普及事業のスケジュール案】

作業期間(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業項目												
事前調査	■											
デモ用トイレ資材の日本からの輸送		■										
デモ用トイレ資材のホニアラ市内での調達		■										
選定したトイレの改造およびデモ実施・モニタリング		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
現地政府機関との打合せ			■		■				■			
環境配慮型トイレの学校・病院などへの展開に関する詳細調査		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
技術移転のための研修			■		■				■			
ソロモン国各州及びその他の太平洋諸島への展開に関する調査			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

※現地パートナーSREは、上記のスケジュールに限らず、期間を通じて各作業を主体的に行う。

⑪事業効果 : 製品技術適応性確認 政府への技術移転 普及拡大妥当性確認 住民衛生意識向上 美化運動への貢献

## ⑫普及事業の費用案

次に普及事業の費用案を示す。

## 【普及事業の費用案】

- |                  |   |
|------------------|---|
| ・ 人件費            | 約3,000万円                                    |
| ・ 事業費            | 約3,400万円                                    |
| ・ 機材費            | 約600万円（輸送費含む）<br>（トイレが3箇所各6便器（男女各3）を改修する前提） |
| ・ 諸経費（諸経费率120%）  | 約2,200万円                                    |
| ・ 技術経費（技術経费率40%） | 約800万円                                      |

---

合計	約1億円
----	------

次に普及事業の要員計画を示す。

表4.1.4: 要員計画表

担当業務	氏名	1カ月目	2カ月目	3カ月目	4カ月目	5カ月目	6カ月目	7カ月目	8カ月目	9カ月目	10カ月目	11カ月目	12カ月目	現地 国内 計 (M/M) (M/M) (M/M)
		1	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	4	
① ①総括	フロマネ	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	2.80 (0.37) 3.17
②	ホニアラ市の公立学校のトイレ増修改善/ 調査専門員1	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	1.40 (0.97) 2.37
③	その他太平洋諸島へのTSS普及の妥当性調査 TSS普及プロジェクト見知り 調査専門員2	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	4.20 (0.87) 5.07
③	ガリカ州の病院のトイレ増修改善 TSS普及プロジェクト見知り 調査専門員3	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	1.40 (0.83) 2.23
④	ホニアラ市内の国立大学のトイレ増修改善 TSS普及プロジェクト見知り 調査専門員4	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	1.40 (0.90) 2.30
⑤	トイレ有料化による維持管理カーブ構築 経済・効果分析 調査専門員5	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	1.40 (0.53) 1.93
⑦	環境配慮/製品性能評価 調査専門員6	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	2.10 (0.80) 2.90
⑧	TSSモニタリング 調査専門員7	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	2.10 (0.77) 2.87
⑨	土木工事施工管理/技術研修 調査専門員8	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	■ ■ ■ 7 7 7	□ □ □ (1) (1) (1)	2.80 (0.87) 3.67
①②③④⑤⑥⑦⑧⑨ フォワーディングレポート フォワーディングレポート フォワーディングレポート														
19.60 (6.90) 26.50														

凡例: ■:現地作業, □:国内作業とする。数字は作業日数とする。

## 4.2 具体的な協力内容及び開発効果

### 4.2.1 具体的な協力内容とその優先順位

先述の「4.1 ODA案件概要」で挙げた4つの提案について、具体的な協力内容を次に示す。

#### (1) ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

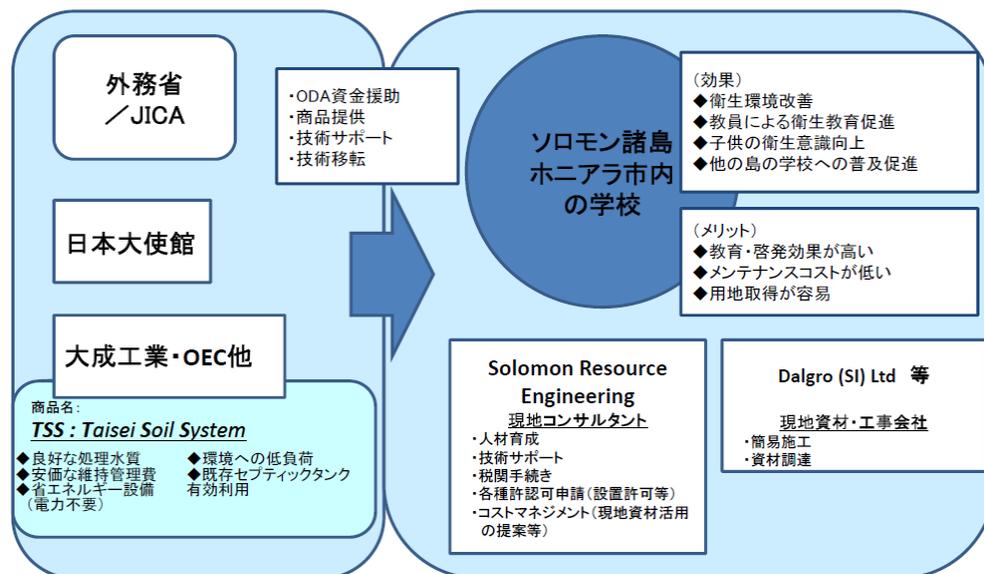
##### ①目的

ソロモン国ホニアラ市内において、環境配慮型トイレ導入による学校のトイレ汚水の適切な処理による衛生環境の改善・教員による衛生教育促進・子供の衛生意識の向上を目的とする。また、本プロジェクトをきっかけにソロモン国の他の島々および他の太平洋諸島の学校への導入を目指す。

##### ②背景

調査団は、第1回現地調査、第2回現地調査において、セントニコラス学校、Tahboko School、キングジョージ VI 学校への学校訪問および学校代表者へのヒアリングを行った。また、ソロモン国ホニアラ市内の学校概要の資料収集を行った。その結果、ホニアラ市内の学校のトイレ問題は、生徒数に対して学校施設内のトイレ数不足、不適切な処理方式の採用（セプティックタンクは、正常に機能しておらず、汚水が地下に浸透している）、セプティックタンクの不適切な維持管理（汚泥が正常に処理されていない）であることが分かった。そして、その原因は、学校の予算不足、生徒を含めた学校関係者の衛生意識が低いことであった。

##### ③シナリオ



【図 4.2.1 : 実施体制図】



【写真 4.2.1：ホニアラ市内の学校】

### I 対象

ソロモン国ホニアラ市内の既存の学校

### II 施設概要

ホニアラ市内には既存の学校が約 40 校存在する。各学校の規模は様々であるため、仮にセントニコラス学校の施設規模や情報を平均とする。セントニコラス学校の施設規模や情報は現地調査結果より次のとおりである。

(セントニコラス学校)

- ・ガダルカナル州ホニアラ市中心地に位置する私立校
- ・生徒数 1,500 名（幼稚園～高校）
- ・職員数 67 名
- ・現在はセプティックタンク、フラッシュトイレが中・高校、小学校、幼稚園計 3 箇所に各 6 便器（男女各 3）。
- ・ソロモン国の衛生教育：1～3 年生で Home Economic の科目履修時にレジメを使用して学習。
- ・学校での飲料水：SIWA や川の水をボイルせずに飲んでいる。井戸はない。
- ・トイレ数：不十分
- ・汚泥の収集：HCC が管轄。ほとんどくみ取りが行われていないとのこと。
- ・年間メンテナンス費：60,000SBD/年。学校の予算。金額は、校長へのヒアリングによる。

環境配慮型トイレのメンテナンス費は、セプティックタンク方式トイレと同等なので、事業実施後も変わらないと考える。

ただし、現状では汚泥引抜をほとんど実施していないので、定期引抜制度へ移行した際に費用増加が考えられる。

### III 事業実施機関・管理責任機関

教育省と HCC

IV ODA 経費概算

※環境配慮型トイレの建設に必要な敷地面積（調査を行った学校の場合）：40m<sup>2</sup>

※環境配慮型トイレの処理能力：40人/日

・環境配慮型トイレの建設に必要な資材（調査を行った学校の場合）： 246万円

現地調達 : 46万円（ろ過材、コンクリート、ブロック、型枠、鉄筋、配管）

日本からの輸入：200万円（資材詳細は表 2.4.1 参照）

・環境配慮型トイレの建設に必要な人件費（調査を行った学校の場合）： 15万円

建設に必要な日数 : 14日（掘削、整地、測量、配管、資材設置、埋め戻し、残土処

理：土木作業員 1500円/人・日×5人×14日+重機 5000円/日×10日≒15万円）

・諸経費： (246+15) ×30% 79万円

計 340万円

・想定される設置箇所数：3箇所 340万円 × 3 = 1,020万円

・1,020万円 × 40校 = 4億800万円

## V 類似案件

本プロジェクトの類似案件として、JICA 無償資金事業で行ったラオスの小学校への浄化槽設置プロジェクトを以下に示す（詳細は現地調査資料（17）参照）。

- ・ 事業名：Pilot Project of School Based Sanitation(SBS)in Khoualuang Primary School  
Decentralized Wastewater Treatment System(DEWATS)
- ・ 事業地：Khoualuang Village, Chantabouly District
- ・ 事業規模：生徒数 87 人、教員数 4 人、僧侶 25 人（計 116 人）
- ・ 事業内容：学校の衛生環境改善と生徒、教員の衛生意識向上のため、学校のトイレへの簡易浄化槽の設置および衛生教育プログラムの実施を行った。

### ④実施上の課題・留意点

本プロジェクト実施上の課題・留意点を次に示す。

- ・ 公立学校における教育省の承認及び連携構築
- ・ 衛生教育計画の提案
- ・ 維持管理計画の提案

## (2)ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

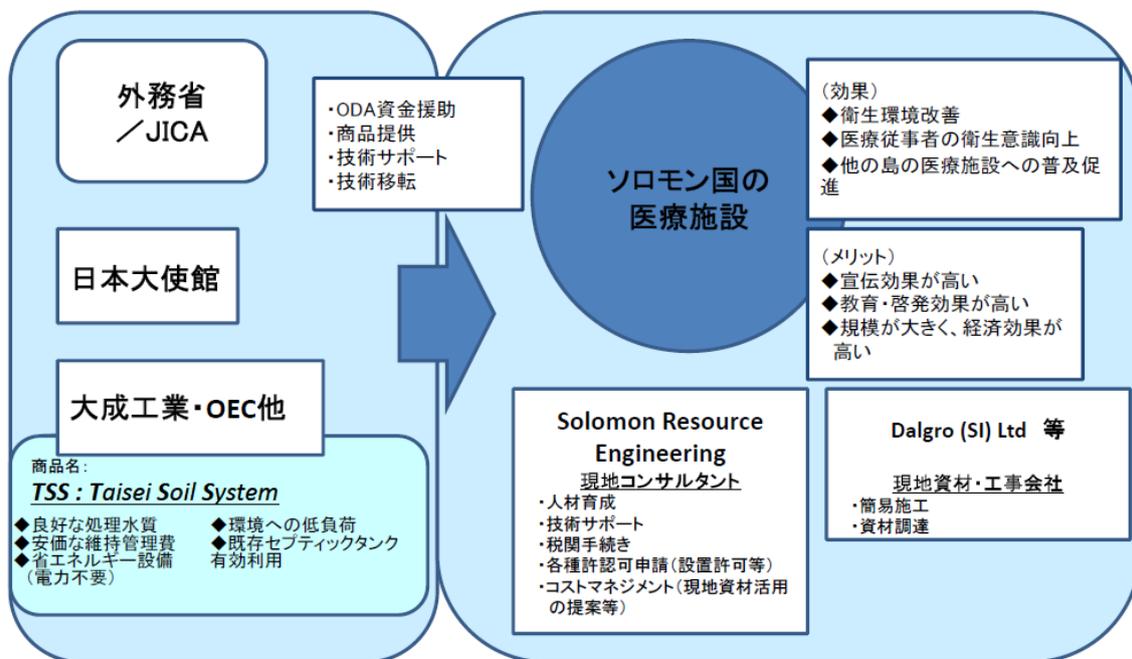
### ①目的

ソロモン国の医療施設のトイレ汚水の適切な処理、衛生環境の改善とともに医療従事者や患者の衛生意識の向上を目的とする。また、本プロジェクトをきっかけに他の太平洋諸島の医療施設への導入を目指す。

### ②背景

ソロモン国の医療施設数は、2010年の集計で331施設、ガダルカナル島で44施設とされている。この施設の多くは、現在老朽化がすすみ、サービスを十分に提供できていない状況である。またこの施設の多くは、水道施設やトイレ施設が十分に整備されておらず、改善が必要である。MHMSは、2011に策定した「ソロモン国保健戦略計画2011-2015」の中で、よりサービス提供を目指すため、医療施設の改築・修繕を挙げている。また、2011年までに、優先的に改築・修繕する施設を選んだ。そしてその施工を2013年までに行うとしている（現地調査資料（16）参照）。この改築・修繕計画の一コンポーネントとして、トイレ施設の改善を提案し、その手法を環境配慮型トイレ導入とする。（現地調査資料（16）参照）。

### ③シナリオ



【図 4.2.2 : 実施体制図】

### I 対象

ソロモン国ガダルカナル島の医療施設

## II 施設概要

ソロモン国ガダルカナル島 44 施設

## III 事業実施機関・管理責任機関

MHMS

## IV ODA 経費概算

※環境配慮型トイレの建設に必要な敷地面積：40m<sup>2</sup>

※環境配慮型トイレの処理能力：40 人/日

・環境配慮型トイレの建設に必要な資材（調査を行った学校の場合）：	246 万円
現地調達	：46 万円（ろ過材、コンクリート、ブロック、型枠、鉄筋、配管）
日本からの輸入	：200 万円（資材詳細は表 2.4.1 参照）
・環境配慮型トイレの建設に必要な人件費（調査を行った学校の場合）：	15 万円
建設に必要な日数	：14 日（掘削、整地、測量、配管、資材設置、埋め戻し、残土処理）
・諸経費：	(246+15) ×30%
	79 万円

計 340 万円

・ 340万円 × 44施設 = 1億4,960万円

## V 類似案件

本プロジェクトの類似案件として、ミャンマー国中部地域保健施設整備計画協力準備調査案件が挙げられる。当該案件は、ミャンマー国政府からの要請により、中部地域における 60 の保健センターの新築および必要となる医療機材の整備である。

### ④実施上の課題・留意点

本プロジェクト実施上の課題・留意点を次に示す。

- ・ 医療施設改築・修繕計画のとの方針・技術・予算等の整合性確認
- ・ 維持管理計画の提案

(3)ホニアラ市に設立予定の国立大学への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

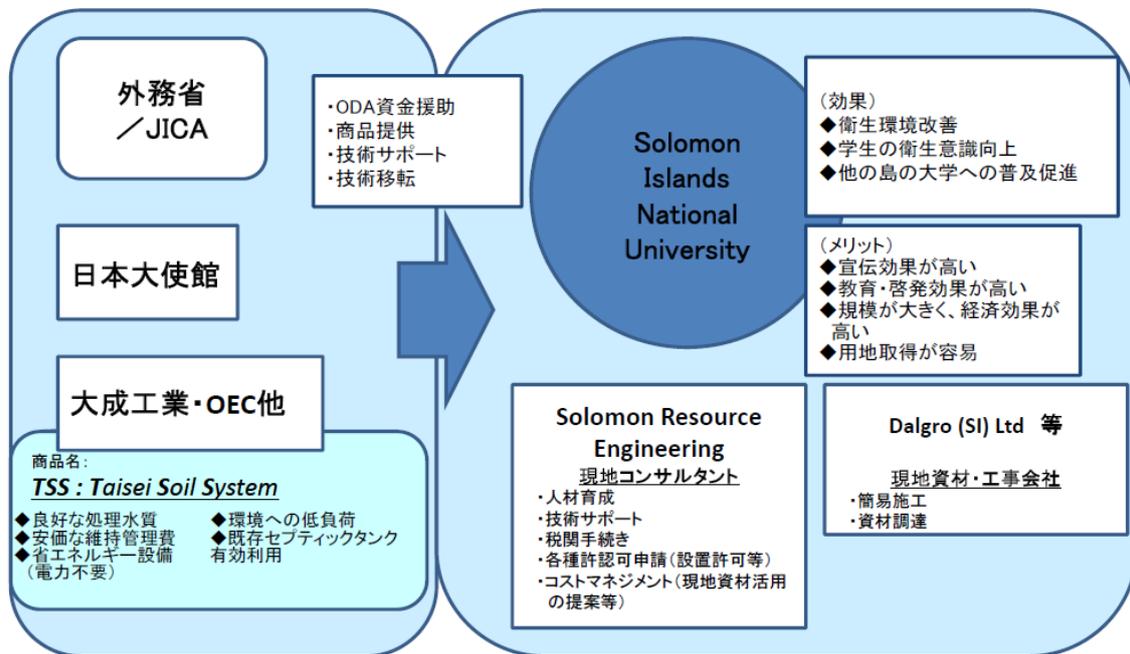
①目的

ソロモン国ホニアラ市内に計画中の Solomon Islands National University への環境配慮型トイレの導入による学校のトイレ汚水の適切な処理、衛生環境の改善、学生の衛生意識の向上を目的とする。また、本プロジェクトをきっかけに他の太平洋諸島からの留学生に環境配慮型トイレの有効性を PR することで近隣諸国へのビジネス展開を目指す。

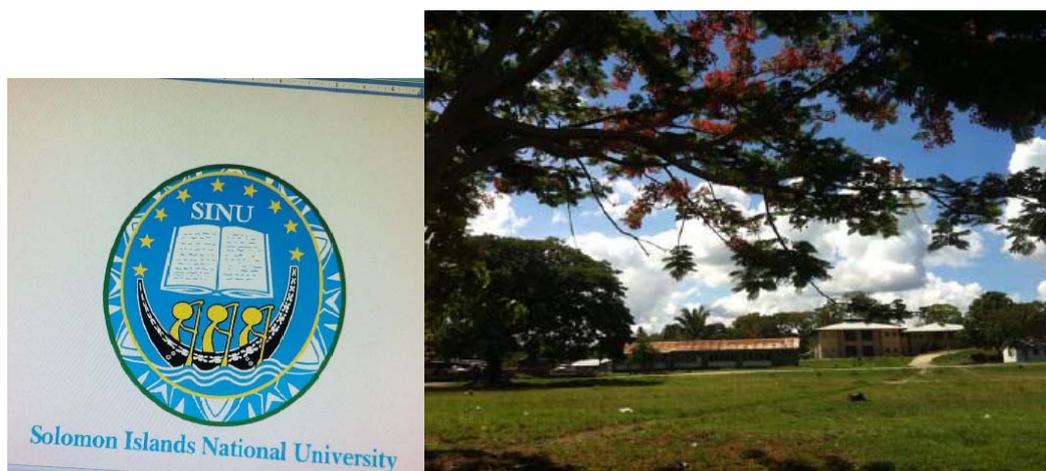
②背景

Solomon Islands Collage High Education(SICHE)での打ち合わせによると、来年度に国立大学の新設を予定しており、新校舎のトイレに環境配慮型トイレを採用する可能性もあるとのことで、ODA 案件化が考えられる。また、本大学は、国際化を目指しており、近隣国である太平洋諸島のキリバス、ツバル、ナウルなどからの入学生を受け入れる予定である。当初の計画生徒数は3,000人であるが、将来は生徒数増加を目指している。

③シナリオ



【図 4.2.3 : 実施体制図】



【写真 4.2.2 : Solomon Islands National University】

#### I 対象

ソロモン国ホニアラ市に計画中の Solomon Islands National University

#### II 施設概要

- ・ SICHE の敷地が広いので、SICHE でのデモも歓迎。学生数は 3,000 人。
- ・ 2013 年度の大学新設に向け、法案が国会を通過。
- ・ 2013 年 1 月から着工予定。

#### III 事業実施機関・管理責任機関

SICHE

#### IV ODA 経費概算

未定

#### ④実施上の課題・留意点

- ・ Solomon Islands National University のマスタープラン等との方針・技術・予算等の整合性確認
- ・ 維持管理計画の提案

(4)アウキ市の Growth Center への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト

①目的

ソロモン国アウキ市内の Growth Center への環境配慮型トイレ導入によるトイレ汚水の適切な処理と、環境配慮型都市の形成を目的とする。また、トイレの有料化を検討し、実施することで雇用の創出を目指す。

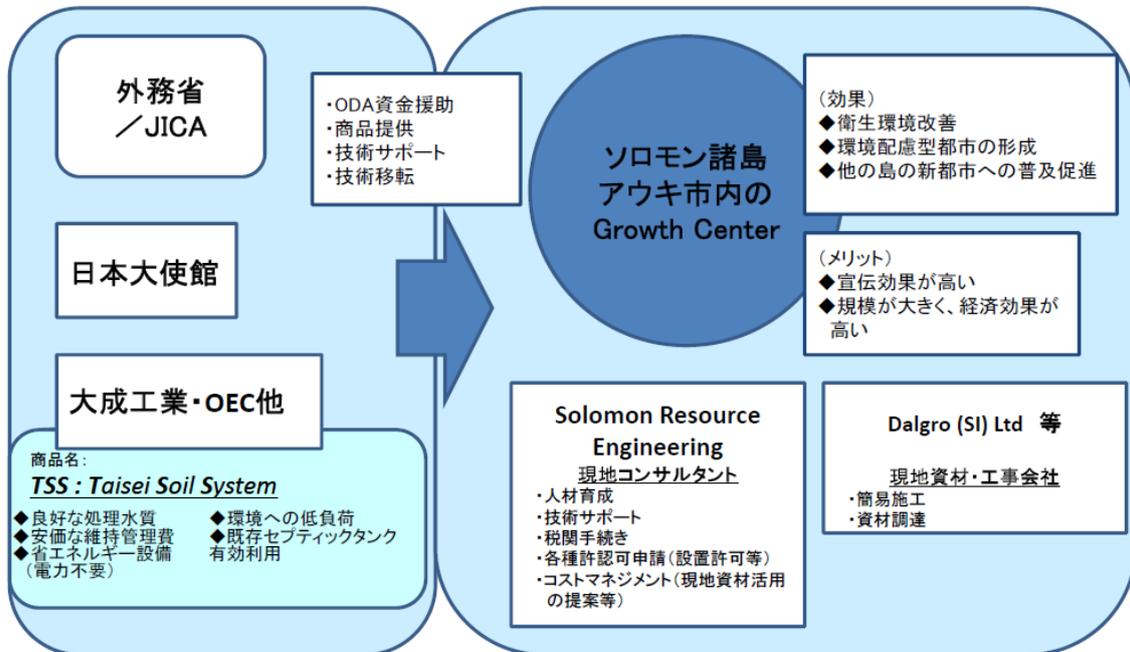
本プロジェクトをきっかけにソロモン国の他島でも計画中の Growth Center への導入を目指す。

②背景

ソロモン国政府の計画省およびインフラ省での打ち合わせによると、ホニアラ市の将来にわたる人口過多を懸念し、政府はソロモン国第 2 の都市であるマライタ島のアウキ市に新都市（通称 Growth Center）の建設を計画している。計画人口 3 万人である。また、政府は環境保全を重要視しており、環境配慮型トイレのデモで良好な結果が報告されれば、この都市への導入を検討したいとのことで、ODA 案件化が考えられる。

また、アウキ市にある市場の有料トイレは、民間管理企業が 2 ソロモンドル/回（ペーパー代込み）を徴収し、管理運営している。同施設にて経済・市場調査を担当している JOCV によると、現状はうまく機能している。

③シナリオ



【図 4.2.4 : 実施体制図】

## I 対象

ソロモン国アウキ市の Growth Center

## II 施設概要

計画人口 3 万人

## III 事業実施機関・管理責任機関

州政府

## IV ODA 経費概算

未定

## ④実施上の課題・留意点

本プロジェクト実施上の課題・留意点を次に示す。

- ・ Growth Center のマスタープラン等との方針・技術・予算等の整合性確認
- ・ 維持管理計画の提案

(5) 青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト

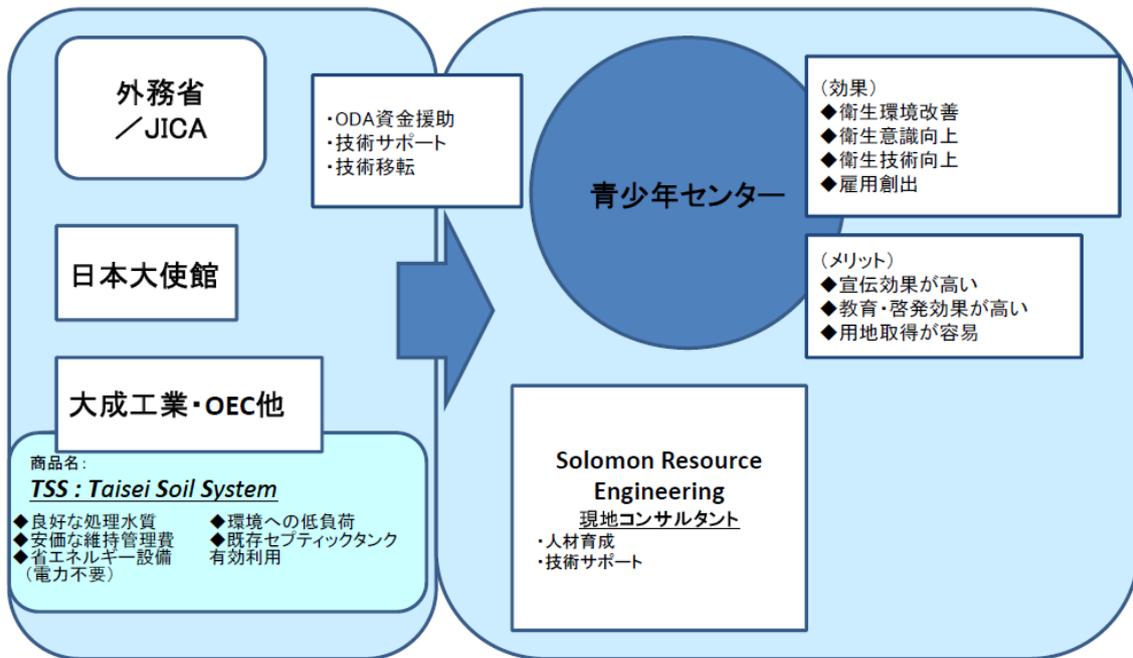
① 目的

ソロモン国ホニアラ市内において、環境配慮型トイレ導入による汚水の適切な処理による衛生環境の改善に係る、現地人材の育成を目的とする。

② 背景

ホニアラ市の National museum 内にある青少年センター（館内に教室が設置されている）は、日本の支援で設立された。この施設を活用し、環境配慮型トイレの原理、施工方法、維持管理方法、コスト計画等の技術移転を ODA 案件（草の根技術協力事業）として行うことが可能であると予測される。

③ シナリオ



【図 4.2.5 : 実施体制図】



【写真 4.2.3：青少年センター】

## I 対象

ソロモン国ホニアラ市内において、環境配慮型トイレ導入による汚水の適切な処理による衛生環境の改善に係る、現地人材。

## II 事業概要

ソロモン国ホニアラ市の青少年センターを活用し、下記の事業を行う。

### II-1. 技術移転方針・計画策定

本事業は、将来的に現地コンサルタントである S R E が主体となって事業を展開することが目標であるため、S R E に対する人材育成を行う。S R E が主体となった後についても継続して必要な協力・助言を行い、スムーズな技術移転を目指すものとする。

#### (i) 設計技術の移転

T S S 汚水処理システムの処理原理、システム、設計思想、設計指針及び基準、その他留意事項等を記載した「設計マニュアル」を整備する。また、該当する技術者に対して必要かつ十分な研修を行う。

#### (ii) 施工技術の移転

##### (ii).1 資材の調達

資材調達のリストを作成する。本システムの根幹である「タフガード」は日本からの購入とするが、それ以外は可能な限り、現地調達または近隣諸国からの調達を基本とする。

##### (ii).2 施工

T S S 汚水処理システム施工について、必要資材、施工要領、施工指針及び基準、その他留意事項等を記載した「施工マニュアル」を整備する。また、該当する現場技術者に対して必要かつ十分な研修を行う。

#### (iii) 維持管理技術の移転

### (iii)・1 設備の維持管理

TSS 汚水処理システムの概要、維持管理内容（清掃、定期点検、設備・機器の補修、汚泥引抜、その他）、運用上の留意点、その他留意事項等を記載した「維持管理マニュアル」を整備する。維持管理マニュアルは一般者（ユーザー等）向けと技術者向けをそれぞれ整備する。維持管理は適正な処理機能を維持するのに重要な事項であり、適正な維持管理がなされるよう関係技術者に対して必要かつ十分な研修を行う。必要に応じて一般者対象の研修についても実施を検討する。

### (iii)・2 汚泥引抜き

現状ソロモン国ではセプティックタンクの汚泥引抜について適切な実施体制が整備されておらず、故に適切な汚泥引抜及び汚泥処理が行われていない。TSS 汚水処理システムを適正稼働させるには汚泥引抜が必須であり、適正な汚泥引抜実施体制の整備（定期引抜制度の整備、汚泥処分場の計画・整備等）についても検討を行う。

## II-2. コスト改善計画

### (i) 普及促進（販売基数の確保）

トイレの普及は、国の衛生政策と密接な関係にあるため、次期事業枠「途上国政府への普及事業」（デモ実施・モニタリング）において、関係機関への協力理解、ワークショップなどを通じて衛生改善の必要性について、積極的にアピールする。特に、デモ対象の学校関係は、教育・啓発活動の効果が高いので、デモの計画－実施－評価の各段階において情報公開するなど、衛生への理解・協力を働きかける。国が制定する衛生関係の制度づくりに際し、現地 JICA と協力して、積極的に関与する。

現地コンサルタントである SRE にマネジメントが行える人材を育成し、顧客確保に努める。

### (ii) 設計

設計の基本となる排出原単位について、適宜見直しを行い、過大設計となっている場合は、実態を考慮して適正な設計値に修正する。商品の規模、設計、構造などをシート化し、設計作業の省力化を図る。設計マニュアルを基にした研修制度をつくり、人材確保に努める。

### (iii) 施工

現地（近隣国）調達資材の購入、在庫管理をデータベース化し、省力化を図る。土壌処理装置の施工には熟練を要するので、OJT を基本とした研修により人材確保を図り、効率的な施工を目指す。

## (iv) 維持管理

顧客管理台帳をデータベース化し、定期点検、汚泥管理、クレーム処理等を合理化する。維持管理部門は、現地に代理店を置く予定であり、必要なマネジメント人材を育成する。

## Ⅲ 事業実施機関・管理責任機関

SICHE

## Ⅳ ODA 経費概算

直接人件費	150 万円
間接費	300 万円
旅費	200 万円
SRE 及び施工会社研修費用（計 6 名）	300 万円
教材作成費・消耗品費	60 万円
計	1,000 万円

## ④実施上の課題・留意点

・設計・施工技術・維持管理技術については、TAISEIが所有する「TSS設計・施工マニュアル」および「TSS維持管理マニュアル」に基づき整備する（現地調査資料（12）、（13）参照）。

## (6) 優先順位

先述 (1) ～ (5) について、その優先順位を述べる。(3) 及び (4) はともに将来建設予定がある、といった段階の施設である（ただし予算の確保ができていることを各管轄のMODPAC及びSICHEに確認済み）。よって既設の施設への導入である (1) は、より実現性が高く、教員や生徒への衛生意識向上に最適である。また、(2) も医療施設の改築・修繕による整備計画の一コンポーネントとして実現性が高く、(1) と同様に医療従事者や患者への衛生意識向上に最適である。(5) の目的は、環境配慮型トイレの原理、施工方法、維持管理方法、コスト計画等の技術移転である。衛生意識・衛生教育向上はいわゆる文化的享受の促進であり、一般的に達成に時間を要する。環境配慮型トイレの原理、施工方法、維持管理方法、コスト計画等の技術移転はその達成のための手段である。よって (1) (2) (5) は優先して行う必要があると考える。

以上より、優先するプロジェクトは以下を提案する。

- (1) ホニアラ市内の学校への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (2) ソロモン国の医療施設改築・修繕計画への環境配慮型トイレ導入による汚水処理改善プロジェクト
- (5) 青少年センターを活用した環境配慮型トイレ技術移転プロジェクト

### 4.2.2 開発効果

学校や病院等の公共トイレを対象とした環境配慮型トイレの導入により、し尿の適切な処理、衛生環境の改善、現地住民の衛生意識の向上、施工・維持管理技術の移転による雇用の創出、対象施設の美化等の開発効果が期待できる。

### 4.3 他ODA案件との連携可能性

他 ODA 案件との連携可能性を以下に示す。

#### 中小企業側ニーズ①：途上国政府関係者等との関係を構築したい

「技術協力プロジェクト事業」を活用し、以下の案件化を想定している。

- ①大成工業の技術員を現地政府関係機関へ派遣する技術移転事業
- ②ソロモン国及びその他太平洋諸島における衛生分野・排水処理分野・汚泥処理に係る法整備・制度構築支援事業
- ③ソロモン国及びその他太平洋諸島における環境・上下水道分野の政府職員の招聘と本邦企業における技術研修事業
- ④汚泥収集・処理管理能力向上プロジェクト

#### 中小企業側ニーズ②：グローバル人材を確保したい

- ①現在、本邦からソロモン国に派遣されている上下水道事業管理関連ボランティア(JOCV)や環境教育関連ボランティアとの連携
- ②青年海外協力隊やシニアボランティアの帰国隊員の採用
- ③本年度創設された民間連携ボランティア制度を活用し、OEC・大成工業からの人材派遣
- ④SRE との合弁会社設立。ソロモン国からの本邦国費留学生を SRE に積極的に採用する事による、優秀な人材確保と雇用機会創出（ソロモン国において大卒者等の就労先企業不足による人材流出は大きな問題となっている）

#### 中小企業側ニーズ③：ビジネスを通じた途上国貧困層への貢献

以下のビジネスモデルによる「BOP ビジネス連携促進協力準備調査 (JICA)」への応募。

題名：「多目的公衆トイレによる衛生環境改善と BOP 層の所得向上（仮称）」

概要：既存公衆トイレを本環境配慮型トイレに改良することにより、住民への衛生施設の提供による公衆衛生の向上と都市部生活環境の改善を目指す。また本システムは無放流型であるため、河川・海洋等の公共用水域の環境保全も併せて達成する。さらに、本公衆トイレを有料化し、使用料（現時点で 1 ソロモンドル=11 円程度を想定。2012 年 7 月 18 日現在）を徴収し、さらには本システムによって生育可能な植物や野菜等の販売により、その公衆トイレの維持管理費用に充てるビジネスモデルを検討する。この際、公衆トイレの管理人・清掃人には現地の低所得者層を採用し、低所得者の所得向上を達成する。また、トイレにはシャワーや小売店（キオスクのような）を併設し、利用者増加及び収益の向上と、雇用機会の増加を目指す。これにより、①周辺の公衆衛生の改善、②低所得者層が安価に清潔な衛生施設を利用できる、③運営側でもある BOP 層の所得向上と利用料によるメンテナンスといった持続可能なビジネスモデルの構築を目指す。

中小企業側のニーズ④：ODA 事業（無償）の参加

- ①無償資金協力に係る入札への応札
- ②「ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画」のフォローアップ事業（本環境配慮型トイレ導入による水道水源である地下水や表流水の汚染対策）案件化支援と応札
- ③既存セパティックタンクの本環境配慮型トイレへの改良事業の案件化支援と応札
- ④汚泥処理場建設事業の案件化支援と応札、並びに既存セパティックタンクからの汚泥収集システム構築計画と廃棄物管理改善プロジェクトとの連携事業
- ⑤本環境配慮型トイレの「無放流型」という特徴を活かし、未処理の生活排水・し尿が海洋放流されることによるサンゴ礁白化等の海洋環境悪化に悩むソロモン国及びその他太平洋諸島への展開。
- ⑥ODA を活用し、本環境配慮型トイレに対する潜在的な需要発掘と製品の知名度向上に貢献し、本トイレ以外の優れた汚水処理製品や衛生サービスを有する本邦企業の（特に中小企業）ビジネス機会拡大に貢献する。

中小企業側のニーズ⑤：当該事業実施にあたって進出先周辺住民の生活改善・生計向上への貢献

- 草の根技術協力事業（パートナー型）を活用し、具体的には以下のような事業の案件化を想定している。
- ①本環境配慮型トイレの普及を促進するためのデモンストレーションを効果的に展開する上で、パイロットプラントの設置が必要となる。ホニアラ市内の学校、病院、教会等にある数か所の既設トイレを本環境配慮型トイレに改良し、無償提供を行う。
  - ②NGO による衛生改善・し尿資源循環を目的とした技術の普及活動事業（本環境配慮型トイレ維持管理手法の教育・指導）

4.4 その他関連情報

(1)我が国援助方針における位置付けと、対象国におけるこれまでのODA事業との関連性

外務省は、対ソロモン国事業展開計画の援助重点分野として、社会サービス向上のため、2013 年度までに□ギゾ病院再建計画、□マラリア対策システム強化プロジェクト、□大洋州地域予防接種体制整備プロジェクトを支援する予定である。今後はさらに、無償資金協力、草の根、人間の安全保障無償資金協力等による保険医療・衛生施設整備への支援を検討するとしている。一方 JICA は、インフラ整備プロジェクトとして「ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画 2009～2011」を実施している。これらのフォローアップとして、衛生環境改善調査である本調査は非常に有効である。人間の生活基盤（Basic Human Needs）であるトイレ改善支援のため本調査は、外務省の掲げるソロモン国への援助方針にも合致する

ものである。したがって、ODA 事業としての実現が大いに期待できる。

**(2)対象国関連機関との協議状況**

本調査で行ったソロモン国関連機関との協議概要を次に示す。

【表 4.4.1：関連機関協議一覧表】

実施日	機関名	担当者	協議概要
2012.12.11	在ソ日本大使館	岩撫大使ほか	関連情報共有。
2012.12.11	PMO	Dr.Philip Tagini	各関連機関宛の調査協力要請書入手
2012.12.11	St Ncholas学校 Tahboko学校	Albert Moli 校長ほか	TSS導入依頼あり。
2012.12.11	JICAソロモン支所	瀧下支所長ほか	関連情報共有。
2012.12.12	St Ncholas学校	Christina Vunagi 校長ほか	TSS導入依頼あり。
2012.12.12	HCC	Ella Rizwold Principal Health Inspector of Environmental Health Division	TSS導入のための協力を依頼し、了承された。
2012.12.12	SIWA	Richard Austin General Managerほか	下水道管布設区域資料入手。
2012.12.13	HCC	Moses I Caukui City Clerk	TSS導入のための協力を依頼し、了承された。
2012.12.13	MODPAC	Aaron Putaqae Chief Planning Officer	ODA案件化の支援を依頼し、了承された。
2012.12.14	MOE	Josef Hurutarau Chief Conservation Officer	TSS導入のための協力を依頼し、了承された。
2012.12.14	在ソ日本大使館	小幡専門調査員ほか	関連情報共有。

2012.12.14	MHMS	Tom NaNay Director	TSS導入のための協力を依頼し、了承された。
2012.12.15	Tahboko学校	Albert Moli 校長ほか	TSS導入依頼あり。
2012.12.15	JOCV	三浦企画調査員ほか	関連情報共有。
2012.12.17	在ソ日本大使館	岩撫大使ほか	関連情報共有。
2012.12.17	SICHE	Donald Walasa Director	TSS導入のための協力を依頼し、了承された。
2013.1.14	HCC	Charles Kelly City Clerk	TSS導入要請書入手
2013.1.15	PMO	Gordon Darcy Lilo Prime Minister	首相へTSS導入要請書作成依頼を行い、了承された。現在首相説明用の事業概要資料作成中。
2013.1.15	St Nicholas学校	Christina Vunagi 校長ほか	TSS 導入 要 請 書 入 手 (2013.1.31)
2013.1.16	JICAソロモン支所	瀧下支所長ほか	関連情報共有。
2013.1.17	MODPAC	Jeremiah Manele	ODA案件化の支援を依頼し、了承された。
2013.1.17	在ソ日本大使館	岩撫大使ほか	関連情報共有。
2013.1.18	SINU		TSS導入依頼あり。
2013.1.18	MHMS	Cedric Alepenrava	TSS導入要請書入手

上記は、出席者に内容確認したものではない。

なお、各協議はSREがすべて調整を行った。本調査の現地調査期間は、非常に短期間で、かつ多数の機関と協議を行う必要があった。SREの迅速かつ的確な調整力は、今後のODA事業遂行を実現する有効な手段である。

### (3) 沖縄キズナ宣言との関連性・貢献

沖縄キズナ宣言は、2012年5月25、26日に沖縄で開催された第6回太平洋・島サミット（PALM6）で採択された宣言である。その骨子は、日本の支援策、自然災害への対応、人的交流等に係る表明、確認事項から成る。

環境配慮型トイレの導入は、沖縄キズナ宣言と下記の点で関連し、その内容に貢献する。

- ①人的交流強化
- ②廃棄物処理、水資源管理等の支援
- ③島嶼国固有の脆弱性を踏まえ、教育、保健、インフラ整備等の重要性を確認
- ④海洋環境・安全保障、漁業等の分野における協力

#### **(4)関連する今後の課題**

本調査により抽出した、提案する事業に関連すると考えられるホニアラ市における今後の課題を下記に示す。

- ①下水道管布設区域の汚水処理施設改善
- ②セントラルマーケットの公衆トイレ改善
- ③トイレ汚泥処理計画策定
- ④開発効果を実証するための指標設定
- ⑤ソロモン国における下水道普及率、トイレの普及率調査及び必要な施設数の試算