

アジア水環境 改善モデル事業

詳しくは、以下ホームページをご覧ください。

https://www.env.go.jp/water/asia_business/weib.html



環境省

環境省 水・大気環境局環境管理課

〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2
TEL: 03-5521-8313
MAIL: water-cycle@env.go.jp

本パンフレットで使用する写真や図等は、個別事業者の報告書から引用するもの、
またはパンフレット作成の目的のみに使用するため、事業者より提供を受けたものです。
本パンフレットに掲載されている情報、写真や図等の著作権は環境省及び個々の事業者に帰属します。

リサイクル適性  A
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

 環境省
Ministry of the Environment

水環境分野における海外展開方針

- 日本が段階的に水環境を改善してきた法制度や人材育との連携強化・情報共有の促進、**アジア水環境改善モデル事業**による民間企業の海外展開の支援等により、**アジアにおける途上国の水環境改善と日本の優れた技術の海外展開促進**を図る。

基盤支援：水環境ガバナンスの強化

- 課題：制度面・人材面**
- ・規制等の法制度の不備や不十分な執行により市場が未成熟
 - ・知識、経験を有する人材の不足

アジア水環境パートナーシップ (WEPA)

- ・アジアワーク
 - ・法制度知見プログラム
- 13ヶ国の水環境管理に携わる行政官のネットワークの改善・運用や排水管理の強化なども含め、情報共有や各国の要請に基づくアクションプログラム支援により、水環境ガバナンスを強化



本邦企業が国際展開するにあたって 支障となる制度面での問題点を解消

ビジネスモデル構築

- 課題：技術面等**
- ・現地での導入事例が無いため技術の採用に躊躇
 - ・求められる技術スペックに差があることに伴う相対的なコスト高

アジア水環境改善モデル事業

- ・民間企業等が募集
- ・我が国の水環境改善技術を支援
- ・「効果を見せる」ことにより様々な国におけるビジネスモデル形成を支援

1年目 実現可能性調査 (FS)

2年目以降 現地実証試験

ビジネスモデル検証

- 対象技術： 中小規模生活排水処理、産業排水処理、水域直接浄化、水質モニタリング等
- モデル事業採択実績国(件数)：
 ベトナム(14件)、インドネシア(6件)、マレーシア(4件)、インド(2件)、中国(2件)、フィリピン(1件)、ミャンマー(1件)、
 ソロモン諸島(1件)、フィジー(1件)、タイ(1件)、ラオス(1件)

アジア・大洋州における多様な形態のビジネスモデル形成を支援

水環境改善・海外展開促進

アジア等の行政官と本邦企業のマッチング

- ・WEPA会合を活用したフォーカルポイントとの接点拡大
- ・**環境政策対話**、**環境ウィーク**等を活用した本邦技術の紹介

アジアにおける水環境ビジネスの活性化を目指して（1）

事業概要

急激な成長を続けるアジアの多くの地域では、人口増加に伴う都市化や工業化に伴う水質汚濁等の環境問題が深刻化しています。

環境省では「アジア水環境改善モデル事業」（以下「本事業」という。）により、我が国の民間企業が実施する水環境改善事業の海外展開を支援するとともに、アジア諸国等（大洋州含む）での水環境改善に貢献しています。

本事業は、公募により事業者を広く募集しており、審査を踏まえ採択された事業者は、1年目に実現可能性調査（FS調査）、2年目に現地実証試験を行い、3年目には自立的なビジネスモデルの確立に向け、事業効果やビジネスモデルとしての適用性について検証を行います。
（2年目、3年目に継続する際にも審査があります。必ずしも3年間の支援を保証するものではありません。）

期待される成果

- ① 支援した事業の海外ビジネス展開への発展
- ② モデル事業を通じ得られた知見に基づき、さらなる水ビジネス支援施策への発展
- ③ 事業成果を国内企業に還元することによる水処理技術の海外展開活性化
- ④ 上記を通じた海外の水環境改善

事業フロー図

水処理技術など海外展開事業の公募

中小規模生活排水処理（浄化槽等）、産業排水処理、水域直接浄化、水質モニタリング等

1年目

実現可能性調査（FS）

- 事業計画書の作成

2年目以降

現地実証試験

- 「効果を見せて売る」スタイル

事業効果・ビジネスモデル適用性検証

- **アジア・大洋州における多様な形態のビジネスモデル形成を支援**

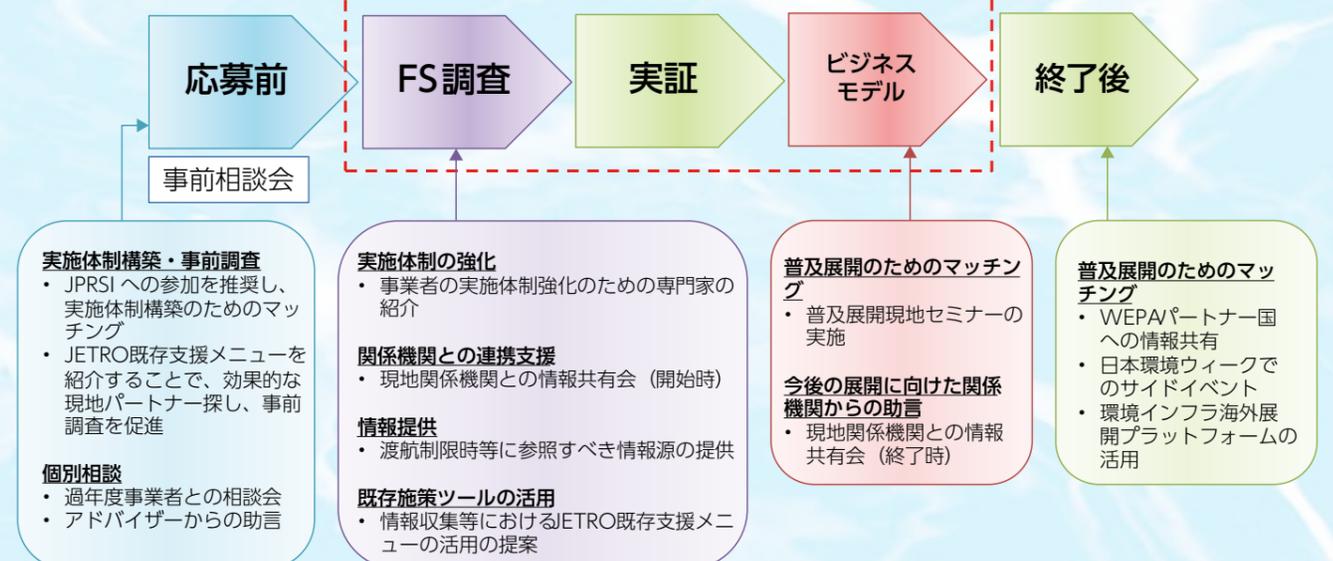
各種支援策

公募説明会・セミナー

アドバイザーによる専門的見地からの助言
（アドバイザー会合）

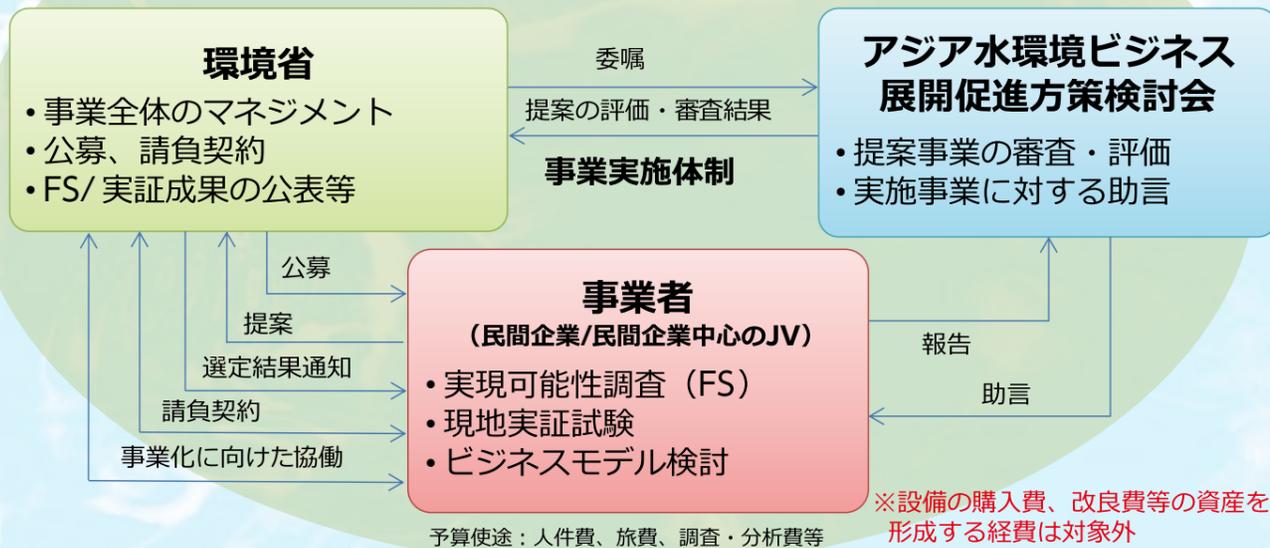
終了事業のフォローアップ

モデル事業（3年間）



想定している技術

- 産業排水処理
- 水質等モニタリング
- 中小規模生活排水処理（浄化槽等）
- 水域直接浄化
- 汚泥資源化



アジアにおける水環境ビジネスの活性化を目指して（2）

プロジェクト実績

本事業の開始(平成23年度)から令和5年度までの採択件数は34件にのぼり、様々な国における多様なビジネスモデル形成を支援してきました。
 次頁以降では、本事業を活用し海外展開が図られた具体事例を紹介し、(以下の採択案件一覧に赤文字で掲載の4事業)

採択案件一覧

①	国・都市名	名称【事業者】	分類	技術	年度
①	インド ハリヤナ州	工業排水処理施設の総合的改善と再利用促進事業【東洋エンジニアリング 他】	産業排水	MBR(膜分離活性汚泥法)	H23:FS
②	ベトナム ダナン市	ダナン市工業団地排水処理事業 【鹿島建設、前田建設工業、日立プラントテクノロジー 他】	産業排水	凝集沈殿 + 膜分離 (MF,UF)	H23:FS
③	ベトナム 国鉄沿線	パイオトイレ導入による水環境改善事業 【(株)長大、北海道大学、明星大学、お茶の水女子大学、正和電工(株) 他】	生活排水	パイオトイレ	H23:FS
④	マレーシア ペナン州	養豚場廃水のゼロエミッション化水処理システム 【(株)アクア、(株)エックス都市研究所 他】	畜産排水	クロレラ連続培養装置 (MIYABI システム)	H23:FS H24:実証
⑤	インドネシア ジャカルタ	ジャカルタ 浄化槽試験面整備による水質改善事業【(株)クボタ 他】	生活排水	浄化槽	H23:FS H24・25:実証
⑥	中国 瀋陽市	遼寧省瀋陽市における水質改善および資源回収事業【アタカ大機(株) 他】	リン回収	フォスニック (MAP 法)	H24:FS
⑦	中国 連雲港市	連雲港市の農村地域における面源汚染浄化システム 【(株)建設技術研究所、ティービーアール(株)、(株)マサキ・エンヴェック 他】	面源対策、 直接浄化	ひも状接触酸化法生産型 バイオマニピュレータ	H24:FS H25:実証
⑧	ベトナム ハノイ市	省エネ型有機性産業排水処理による水環境改善 【積水アクアシステム(株)、サン・エンジニアリング(株)、大阪府、大阪産業大学 他】	有機性産業 排水	生物膜(回転接触体)法	H24:FS H25・26:実証
⑨	ソロモン諸島 ホニアラ市	環境配慮型トイレ普及事業 【オリジナル設計(株)、大成工業(株)、日本環境衛生センター、埼玉県 他】	生活排水	環境配慮型トイレ TSS (土壌処理・蒸発散)	H25:FS H26・27:実証
⑩	ベトナム ホーチミン市	染色産業における排水処理適正化の推進事業【(株)神鋼環境ソリューション 他】	染色産業 排水	生物処理(USDB,MBBR) 酸化・還元処理(重金属) 物理化学処理(色度)	H25:FS H26・27:実証
⑪	インド ムンバイ近郊	再生水システム構築事業【富士電機(株)、(株)日本総合研究所 他】	再生水	再生水システム	H26:FS
⑫	ベトナム ダナン市	水産加工工場における排水処理の水質と施設運営の改善事業 【(株)環境総合テクノス、クラレアクア(株)、(株)日吉、大阪府立大学 他】	水産業排水	微生物固定化担体 PVA ゲル	H26:FS H27・28:実証
⑬	マレーシア スランゴール州	浄化槽整備による生活排水処理事業【(公財)日本環境整備教育センター、(株)ダイ キアクシス、(株)極東技工コンサルタント 他】	生活排水	浄化槽	H26:FS H27・28:実証
⑭	ベトナム ホーチミン市	セプティックタンク汚泥処理事業【日立造船(株)、大阪市都市技術センター、京都大学】	生活排水	汚泥のメタン発酵処理	H27:FS

⑮	国・都市名	名称【事業者】	分類	技術	年度
⑮	ベトナム ホーチミン市	排水処理の高度化・省コスト対応制御システムの普及事業 【(公財)国際科学振興財団、有限会社 ALS、(株)日水コン】	有機性排水	AOSD 生物反応制御シ ステム	H27:FS H28・29:実証
⑯	ミャンマー ワン・ドゥイン 市	染色工場からの排水による水質汚濁の改善事業【(株)堀場製作所、日立造船(株)】	染色産業 排水	連続水質モニタリング	H27:FS H28・29:実証
⑰	フィリピン マニラ市	Hi ビーズ(石灰灰造粒物)を用いたパシッグ川流域水環境改善事業 【エム・アイ・コンサルティング(株)、広島大学】	河川直接 浄化	Hi ビーズ(石灰灰造粒物)	H28:FS
⑱	ベトナム タイグエン省	ハイブリット伏流式人工湿地ろ過システム普及事業 【(株)たすく、(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構、(株)サティスファクトリー】	畜産排水	ハイブリット伏流式 人工湿地ろ過システム	H28:FS H29・30:実証
⑲	インドネシア 東ジャワ州	エアレーターを活用した産業排水の集合処理事業 【(一財) 関西環境管理技術センター、三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング(株)】	染色産業 排水	エアレーター	H28:FS H29・30:実証
⑳	ベトナム クアンナム省	高濃度廃液の減量・浄化による水環境改善事業 【協和機電工業(株)、長崎県、長崎大学、NPO 法人長崎ベトナム友好協会】	産業排水	高濃度廃液処理	H29:FS H30・R1:実証
㉑	インドネシア 東カリマンタン州	既設セプティックタンクを活用した生活排水処理の高度化事業 【大栄産業(株)、三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング(株)】	生活排水	既設セプティックタンクを 活用した排水処理ユニット	H29:FS H30・R1:実証
㉒	インドネシア 西ジャワ州	チタルム川流域の繊維工場排水を対象とした排水処理技術(ABR + DHS) 実証事 業【(株)日水コン、三機工業(株)、長岡技術科学大学】	繊維工場 排水	嫌気性パッフル反応法 + 下 向流懸垂型スポンジろ床法	H30:FS R1:実証
㉓	インドネシア 南スマトラ州	ポータブルトイレシステムによるスラム地区における衛生環境改善事業 【(株) LIXIL、三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング(株)】	生活排水	ポータブルトイレ システム	H30:FS R1・2:実証
㉔	フィジー 西部地区	嫌気好気ろ床法(A2F 法)を活用した低環境負荷型水処理・資源循環システム普及事業 【(株)日立製作所、オリジナル設計(株)、(一社) 海外水循環システム協議会、福岡市】	生活排水	嫌気好気ろ床法 (A2F 法)	H30:FS R1・2:実証
㉕	ベトナム ハロン湾流域	繊維担体を用いた多段式生物処理によるベトナム国ハロン湾水質改善事業 【(公財) 地球環境センター、帝人フロンティア(株)、立命館大学、滋賀県】	水産・食品 工場排水	繊維担体を用いた 多段式生物処理	R1:FS
㉖	インドネシア バリ州	インドネシア・バリ州における液膜曝気システムと IoT 監視センサー導入による生 活排水の適正管理事業【(株)アースクリエイティブ、山口大学、アイ・シー・ネット(株)】	生活排水	液膜曝気システムと IoT 監視センサー	R1:FS R2・3:実証
㉗	マレーシア コタキナバル市	マレーシア国コタキナバル市 Likas 湾汚濁改善緊急対策パイロット事業 【(株) NJS コンサルタント、(株) DHS テクノロジー、三機工業(株)、積水化成工業(株)】	ラグーン水域 直接浄化	DHS(Downflow Hanging Sponge) 法	R1:FS R2・3:実証
㉘	マレーシア ペラ州	マレーシア国におけるパームオイル工場廃水処理事業 【(株)鳥取再資源化研究所、(株)エーイーエスラボ、Tai Hoe Resources Sdn. Bhd】	パームオイル 工場排水	微生物担体となる多孔質 ガラス発泡体(プラスα) を用いた処理システム	R1:FS
㉙	タイ バンブー工業団地	タイ王国におけるハーネット水処理装置の適用調査事業【活水プラント(株)、(公財) 国際環境技術移転センター、四日市大学】	産業排水	接触酸化法による微生物の生活 環境を最重点に考えた水処理装 置(ハーネットろ床式水処理)	R2:FS
㉚	ラオス ルアンパバーン市	ラオス国世界遺産都市における高度処理型浄化槽の導入による水環境改善事業 【(株)那須クリエイティブ、日本テクノ(株)、(公財) 日本環境整備教育センター】	生活排水	日本の浄化槽技術 (高度処理型浄化槽)	R2:FS R4・5:実証
㉛	ベトナム ホーチミン市	ベトナムの繊維染色産業における工場の排水リサイクル利用事業【J トップ(株)】	繊維染色 工場排水	自動再生式 活性炭ろ過装置	R3:FS R4:実証
㉜	ベトナム 北部地域	ベトナム国高濃度含油廃液の膜処理による減量化・再利用水の普及事業 【(公財) 地球環境センター、ダイセン・メンブレン・システムズ(株)、大阪工業大学】	金属加工/ 金属処理 工場排水	含油廃液の分離処理と再 利用水を生成する廃液処 理システム	R4:FS R5:実証
㉝	ベトナム ハノイ市・ホー チミン市近郊	ベトナム国染色産業における排水リサイクルによる節水 【(株)神鋼環境ソリューション、KOBELCO ECO-SOLUTIONS VIETNAM CO., LTD.】	染色産業 排水	工場排水のリサイクル利 用を目的とした膜処理技 術	R4:FS R5:実証
㉞	ベトナム ダナン市	ベトナム国ダナン市における有機汚泥減容化装置の導入による公共用水域の水環境 改善事業【日本ミクニヤ(株)、川崎市上下水道局、京都大学】	下水汚泥 処理	高温・好気発酵分解技術を利用 した有機性廃棄物減容化装置	R5:FS

汚染による被害に苦しむ地域住民を救う有料トイレビジネス

ソロモン諸島ホニアラ市では、未処理の排水がもたらす水質汚濁が深刻化しています。本事業では、実現可能性調査において本技術の水環境改善効果や副次的な効果を検証しました。また実証試験ではデモ機を設置し実際の運用を行うと同時に、料金徴収方法や人々への啓発活動なども行い、現地にトイレを根付かせるようなビジネスの確立を目指しました。

現地の課題

リゾートなのに
トイレがない!?

◆ソロモン諸島の状況

ソロモン諸島においては住民による屋外排泄が習慣化しており、首都ホニアラ市で普及しつつあるセプティックタンク(腐敗槽)も、管理が不十分であることにより尿排水が未処理のまま垂れ流しとなっている状況です。未処理の尿排水による環境汚染は、さまざまな問題を引き起こしています。

◆深刻化する健康被害と、観光産業への打撃

トラコーマや下痢など、水を媒介とする感染症は、同国における5歳児未満の健康に影響し、ひどいときには死に至らしめます。また、屋外排泄や未処理排水の汚染や臭気は、ソロモン諸島に住む人々の生活を支える漁業や、美しいビーチ等に代表されるリゾート地としての観光産業にも影響すると言われています。



観光客に人気のビーチ



市街地の海洋汚染状況

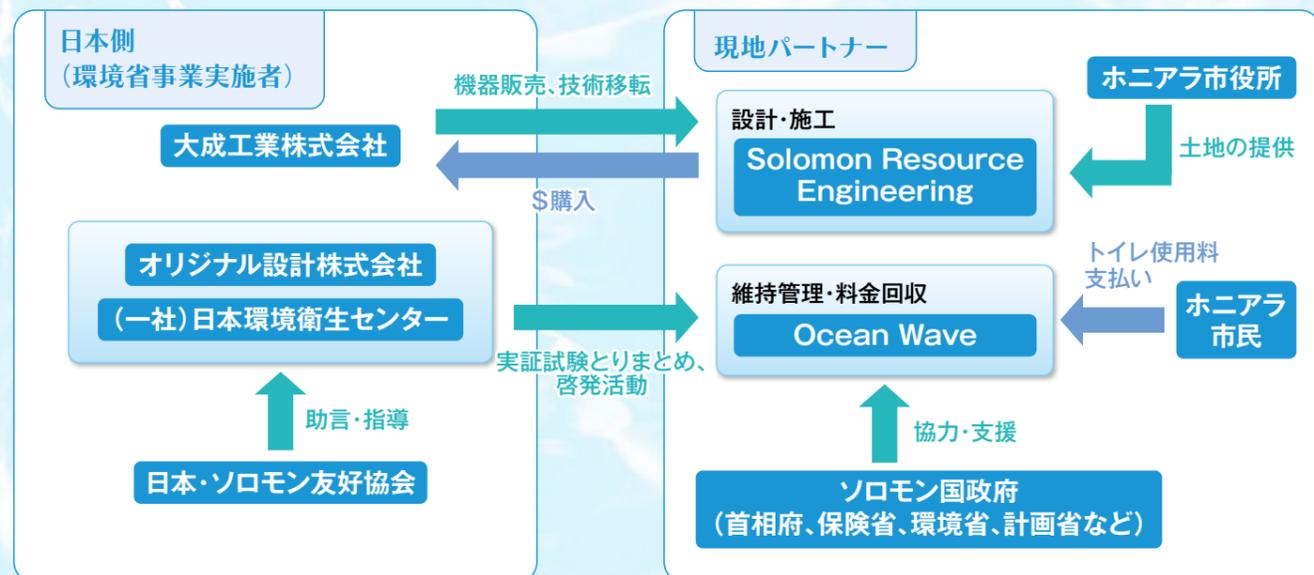


市内の河川汚染状況



閉鎖された公衆トイレ

ビジネスモデル 日本 / 現地側の実施体制の確立



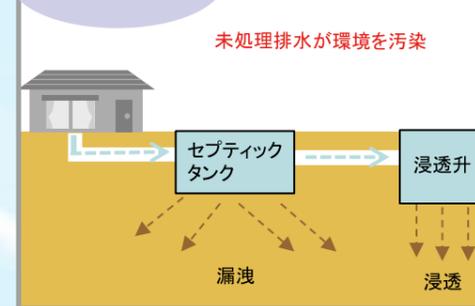
導入技術

ヒントは
日本の
昔ながらの
トイレ

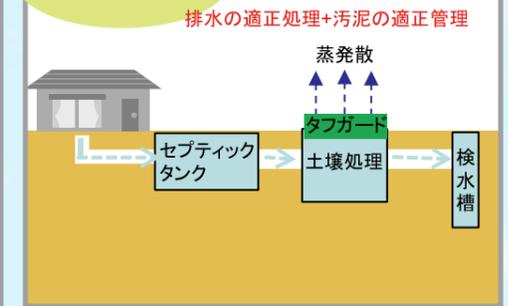


タフガード

改善前



改善後



環境配慮型トイレTaisei Soil System(以下、TSS)は、日本の昔ながらの手法である「肥溜め」と「畑」の原理で尿排水を処理する污水处理装置です。TSSはセプティックタンクを前処理装置として使用し、その後「タフガード」と呼ばれる特殊な素材を用い、蒸発散作用で土壌処理することにより、日本の曝気式の浄化槽と同等以上の処理水質が実現できます。設備がシンプルかつ処理過程で発生する汚泥が少ないため、維持管理は簡易である点も大きなメリットと言えます。

実施内容

“ソロモンで
最もきれいな
トイレ”
と呼ばれる
ように



トイレ整備前

トイレ整備後

◆実証試験でデモ機を設置

実証試験では、学校及び公衆トイレにデモ機を設置しました。公衆トイレは有料化し、利用者から徴収した料金でトイレの清掃人や料金徴収係を雇うことで雇用創出に貢献することができます。トイレにシャワーや付帯施設の小売店(キオスク)を併設することで、利用者の増加促進や現地住民の生活レベル向上といった効果も期待できるビジネスモデルを検討しました。

◆利用者の増加

デモ機を設置した公衆トイレはイベント広場にも近く、年々利用者は増加しています。設置当初は1日50人程度の利用しかありませんでしたが、設置後3年が経つ頃には多い時には1日300人以上の利用が確認されたのです。SNSや地元のメディアにも取り上げられ口コミは広まり、1回約50円の利用料金を支払ってでも、使いたくなるようなトイレが実現しました。

公衆トイレ利用者数の推移



海外展開の状況 経験を活かし、インドでの実証試験開始

- ソロモン諸島では、本事業終了後も、現地企業“Ocean Wave”を運営主体としてデモ機を設置した有料化トイレの運営を継続しています。今後は既存の他の公衆トイレにも有料化の仕組みを取り入れ、料金回収による安定的な収入を実現し、段階的にTSSを導入するビジネスモデルを検討しています。
- 大成工業とオリジナル設計は、ソロモン諸島での経験を基に国際協力機構(JICA)の「2017年度 中小企業海外展開支援事業」に応募・採択され、インドにおいて「環境配慮型トイレの導入にかかる案件化調査」を行いました。2018年度も引き続いて、インドでの普及・実証事業を行っています。

経済成長を後押しする技術の提案

ベトナム国において、繊維産業は経済成長の牽引役である一方、染色排水処理が適切に実施されないことから環境負荷産業として位置づけられています。環境負荷を抑制した操業を実現するためのソリューションが求められており、技術検討を行いました。

現地の課題

経済成長と環境負荷低減の両立が必要

◆ 染色工場からの排水による水質汚濁

繊維産業は、ベトナム国内の経済成長を牽引する産業であり、ますます大きな成長が期待されています。その一方で、染色産業は環境高負荷型産業として指定17業種の1つに挙げられており、環境当局は都市部からの工場移転、指導強化を推進しているとともに、新規工場建設の許認可が難しい状況にあります。

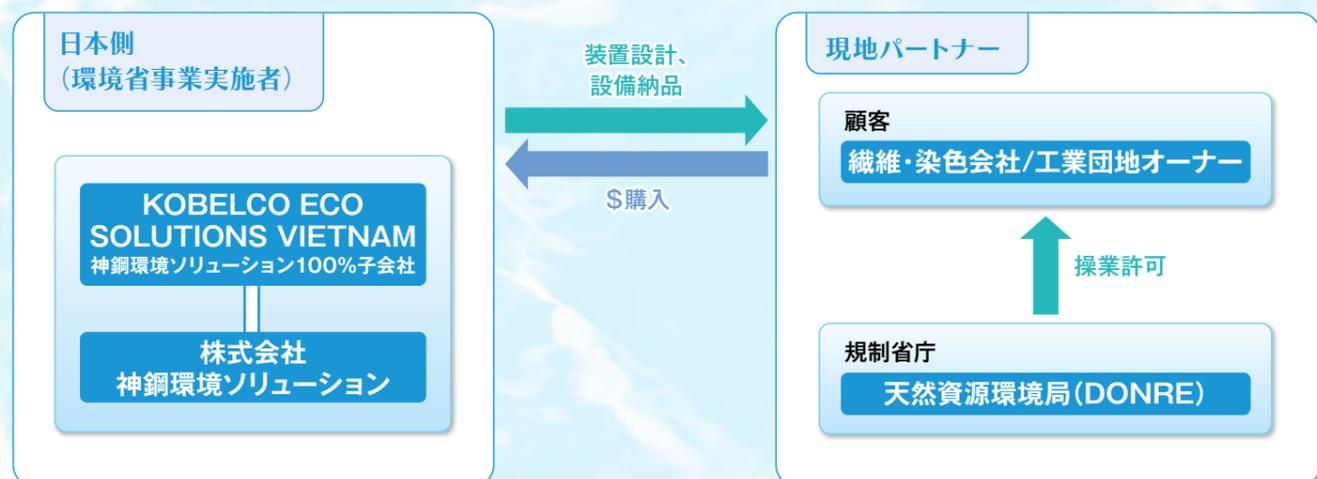
◆ 適切な技術導入と普及が課題

ベトナム国内には295箇所(2014年実績)の工業団地が建設されていますが、適切な排水処理設備を有しているのは、その半数以下でしかなく、それ以外は未処理の排水が自然環境へ排出されています。また排水処理設備を有していても、適正に運転されていないケースも多くあります。



未処理の染色排水の周辺水路への放流 (ホーチミン市)

ビジネスモデル 排水処理設備のEPC事業



導入技術

染色排水の特徴である、CODと色度の除去に注力

染色排水は高濃度のCODと色度成分を有しており、排水基準に適合するためには、主にこの2項目を確実に低減する必要があります。生物処理としては、「嫌気処理」である「UASBシステム」、反応槽に担体を投入した「MBBR法」を提案しました。また、物理化学処理として、凝集剤、色度除去剤等を組み合わせた「凝集沈殿処理」、オゾン、NaClO等を用いた「酸化処理」、ろ過・活性炭を用いた「ろ過・吸着処理」を提案しました。



図 提案した技術フロー

実施内容

実運用環境を想定した処理方法の提案

◆ 最適薬注量/プロセスを検討

コンテナ型実証実験機を用いて処理テストを行い、処理効果と経済性のバランスが取れる最も最適な薬注量/プロセスを検討しました。ベトナムで、放流水質の基準として使用される厳しい基準をクリアできる水質まで処理水質を高めることで、工場内での再利用可能性についても検討しました。

◆ 異なる染色剤からなる染色排水での処理性能評価

実際の操業では使用する染色剤もさまざま(分散系、反応系、酸系、Vat系等)であり、これらによって排出される排水の性状、処理の難易度も異なります。複数の染色剤を生産品目に応じて使い分けることもあります。時間帯によって、排水性状の変動も大きくなるのが現実であることから、このような実運用環境下でも安定して処理するための課題や対応について、提案しました。



コンテナ型実証実験機

海外展開の状況 アパレルメーカーからの設備受注

- 2015年には、ベトナム国に進出した日系企業の工場の排水処理設備導入にあたり、本事業で得られたデータを活用し受注に至りました。
- 2017年には、香港のTALアパレル社傘下の工場から、服飾工場向け排水処理設備(Vinh Phuc省Ba Thien II工業団地)を受注しました。繊維染色排水の水質や処理方法について様々なデータを積み重ね、水質に応じて最適なプロセスが提案できるよう、取り組みを進めてきたことが高く評価されたものです。

日本型浄化槽の普及

汚水処理未普及地域において公共水域の水質悪化が問題となっていました。そこで本事業では分散処理技術として実績のある浄化槽技術を導入、普及させ、持続的に運用可能な技術基準、専門人材育成プログラムを提案・実施しました。

現地の課題

生活排水処理設備の欠如

◆生活排水処理機能の欠如

マレーシアでは、生活排水処理のためのコミュニティ・セプティックタンク(CST)が4,400施設稼働していますが、施設の老朽化が進み、構造上の不備や維持管理の欠如等によりそのほとんどが機能していません。そのことが公共水域の水質悪化をひきおこしています。

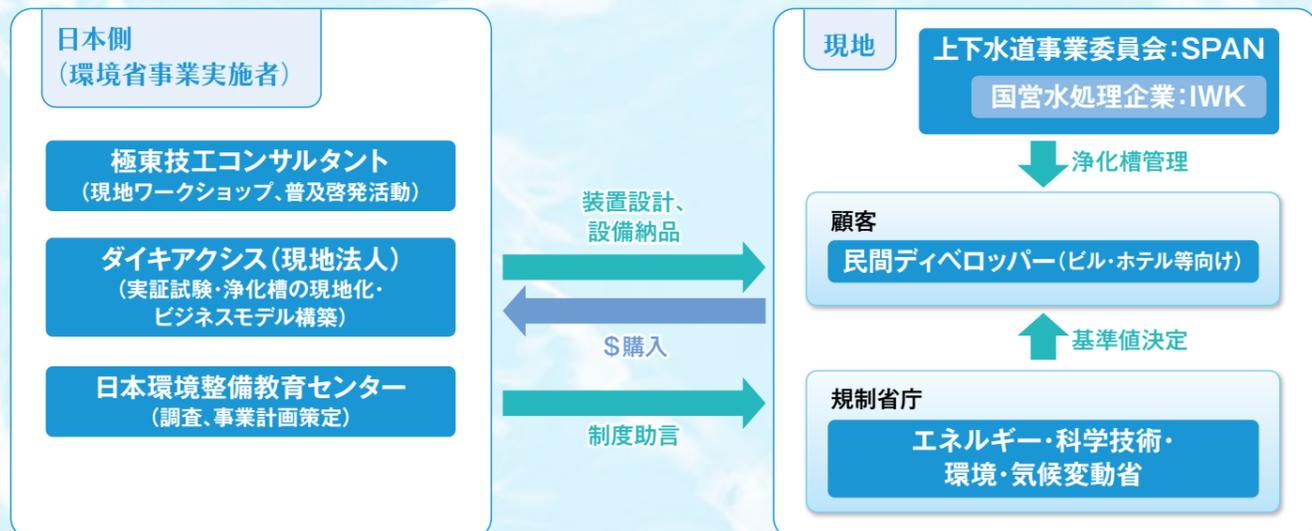
◆浄化槽導入による排水処理の適切化

衛生管理を所管する政府組織上下水道事業委員会(SPAN) から浄化槽のモデル設置の要請を受けたことを契機に、CSTの更新を図ることで地域の衛生環境および水環境の改善に貢献しました。さらに、現地カウンターパートに対して、浄化槽の維持管理等に関する技術研修を行い、浄化槽ビジネスの事業環境の整備をしました。



左:CST施設からの放流水
右:老朽化したCST施設

ビジネスモデル 排水処理設備の設計・製造・運転管理



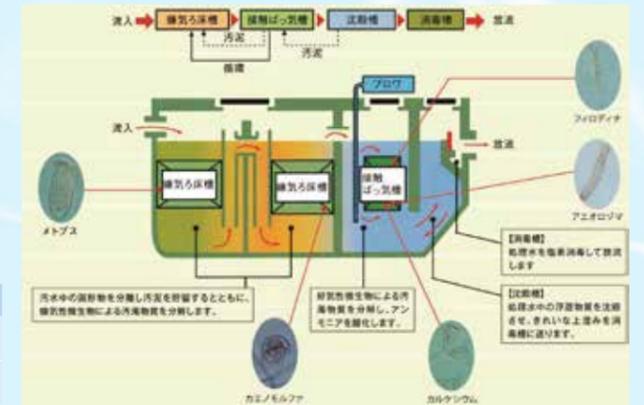
導入技術

日本が実績を有する浄化槽技術の現地での適用

浄化槽は、戸建て住宅から集合住宅まで様々な規模に対応可能で、家庭からのトイレ排水を含む全ての排水を処理することができます。基本的な原理は、槽内にあるバクテリアや原生動物などの微生物の力を活用して、排水中の汚濁物質を分解し浄化するものです。その他に浄化槽の中では固液分離機能、汚泥貯留機能および消毒機能を備えていますが、安定した機能を発揮するためには定期的な汚泥の引き抜きなど、適切な維持管理が必要になります。

日本では、処理性能に関する認定基準があるほか、有資格者による施工、定期的な検査などを規定する法律があり厳格に運用されています。

浄化槽の構成



浄化槽の処理性能

	流入水	放流水	除去率
BOD	200mg/L	20mg/L	90%
T-N	45mg/L	20mg/L	55.6%

実施内容

認証取得に向けた取り組みおよび人材育成プログラムの提案・実施

◆現地の環境に応じた処理性能の確認

日本の浄化槽がマレーシアの汚水の流入条件で所定の処理性能に達成できるかを検証するとともに現地の排水を利用して処理性能(下表)を確認しました。



実証試験時の浄化槽

浄化槽処理水質

単位: mg/L

	BOD	TSS	NH ₄ -N
平均値	9.2	8	11.2
最大値	13	14	16
最小値	5	2	1

◆SPAN認証の取得に向けた技術基準の達成および人材育成計画の提案

浄化槽普及のためには、SPANからの技術認証を取得する必要があります。マレーシアの規定を遵守し、必要な許認可を得るために実証試験を実施しました。また、安定的な運用のためには専門技術を有する人材が必要なため、研修プログラムを現地および日本で実施しました。

海外展開の状況 マレーシアを起点とした波及効果を狙う

マレーシアの市場は有望と考えています。またマレーシアでの普及は東南アジアの国々にとって、よいモデルになります。まずはマレーシアにおいて環境事業の成功例を築き、その経験を足掛かりとして他の東南アジア諸国へフィールドを展開していきたいと考えています。

日本型浄化槽の高度管理技術の普及

インドネシア・バリ州では、個別の排水処理方法として浄化槽が設置されています。しかし、適切な管理ができていないため、排水が未処理に近いまま排出され、沿岸域を含む公共水域の水質悪化が問題になっていました。そこで、液膜曝気システムとIoTセンサーを使い、日本型の高度浄化槽管理技術を低コストで導入し、安定した処理を可能にして処理水の水質改善を目指しました。

現地の課題

浄化槽管理技術と人材の欠如

◆浄化槽管理技術の欠如による水質悪化

インドネシア・バリ州では、下水道普及率が低く排水浄化は、浄化槽への依存度が極めて高くなっています。ところが、浄化槽能力を維持するための保守点検等の維持管理は、ほとんど行われておらず、十分に機能していない浄化槽から排水された汚水による水環境の悪化が顕著になっています。

◆管理技術と知識を持った人材の不足

適切な浄化槽管理技術がなく、十分な知識を持った人材も欠如しているため、施設管理側が問題を認識していても改善方法が判らず苦慮しています。そこで、効率的な管理技術と十分な助言ができる知識を持った人材の育成が課題になっています。



沈殿槽からの汚泥流出

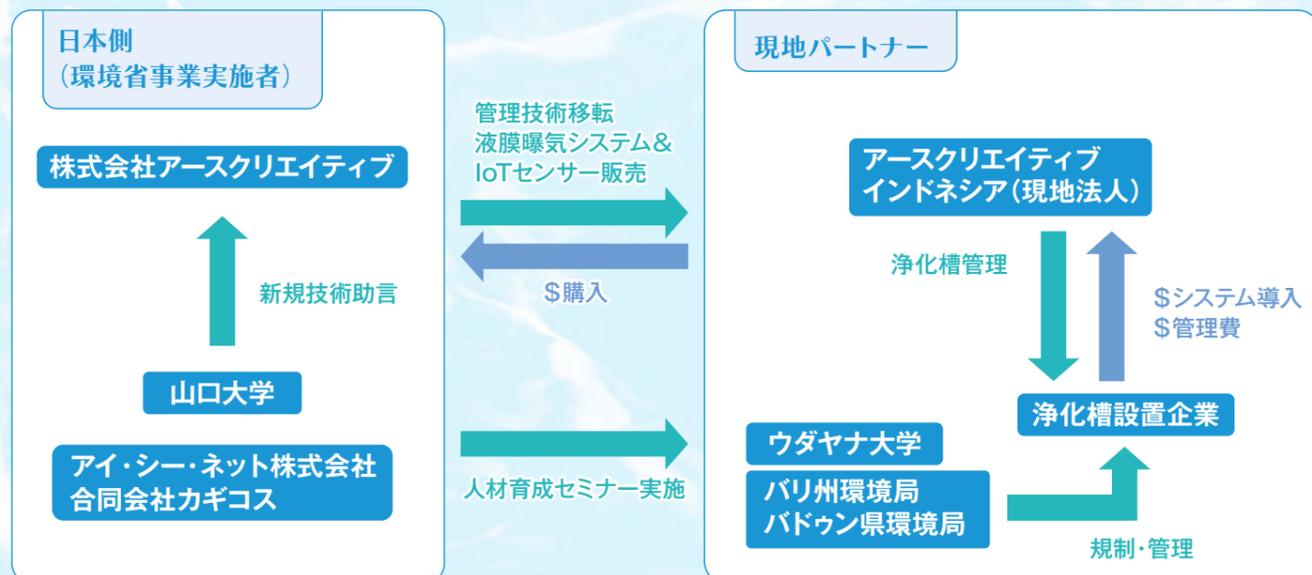


流量の調整不足



機器の破損

ビジネスモデル 産官学一体での浄化槽の高度管理技術の導入・運営と人材育成



導入技術

現地に合わせて低コスト化した日本の管理技術の導入

液膜曝気システムは、現地での処理能力低下の原因となっているDO値の改善を特殊なディフューザーを追加するだけで可能にする技術です。また、バリでは管理施設の密度が低く、点検のための移動コストが高いため、各施設の浄化槽にIoTセンサーを取り付け、施設管理事務所ですべての施設の状況を継続的に監視できるようにしました。これにより、浄化槽の水質に急激な悪化が確認された際には、アラートが発信され現地に行って対応することができるようになっています。



液膜曝気システム・ディフューザー



IoT送信部外観



IoT送信部内部



IoT pHセンサーなど

実施内容

導入技術の現地適用性と人材育成の可能性を検証

◆新規導入技術検証

ホテルの浄化槽に液膜曝気システムを設置し実証試験を行ったところ、DO値が向上し、水質の改善に寄与することが確認できました。また、この数値はIoTセンサーにより、現地事務所ですべて監視して、水質に変化が起こった場合、直ぐ対応できることも確認しています。

2020年2月8日 3連液膜ユニット設置	2020年2月12日 5連液膜ユニットに交換	2020年3月2日 旧型ディフューザー (AS-25) に切替 (液膜ユニット無し: 対照実験)
導入前 DO 1.7mg/L から (4日後)	2/12 DO 3.1mg/L から (7日後)	3/2 DO 5.2mg/L から (2日後)
2020/2/12 DO 3.1mg/L に上昇	2020/2/19 DO 4.4mg/L に上昇	2020/3/4 DO 3.9mg/L に低下

液膜曝気システムの効果が確認された。



5連液膜ユニット(左)と3連液膜ユニット(右)



5連液膜装置への交換の様子



AS-25



IoTセンサー取付け



IoTセンサーデバイス



取得データ表示画面

◆管理技術の重要性と管理人材の知識向上を目的としたセミナー実施

上記の検証結果を基に、浄化槽管理技術の理論や実務的な方法、導入技術の有効性などを現地の関係者に広く告知するためのセミナーを実施しました。

海外展開の状況 バリからインドネシア他州への展開を検討

インドネシア都市部でも浄化槽管理技術が求められているので、一括管理システムの利点を活かして、事業展開を進めていきたいと考えています。

本事業以外にも、2016年にJICA「インドネシア国・バリ州における浄化槽の包括的な維持管理体制の構築による水環境改善案件化調査」等の受注実績があります。