

タイ国

タイ国
日本型「集落排水システム」の導入による
地方都市における汚水問題解決のための
案件化調査

業務完了報告書

2023年7月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

福井県環境保全協業組合

北陸セ
JR
23-002

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・ 本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・ 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真	1
地図	3
図表リスト	4
案件概要	6
要約	7
はじめに	10
1 調査名	10
2 調査の背景	10
3 調査の目的	10
4 調査対象国・地域	10
5 契約期間、調査工程	10
6 調査団員構成	12
第1 対象国・地域の開発課題	13
1. 対象国・地域の開発課題	13
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	16
(1) 開発計画	16
(2) 政策	16
(3) 法令等	17
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針	17
4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	18
(1) 我が国の ODA 事業	18
(2) 他ドナーの先行事例分析	19
第2 提案法人、製品・技術	19
1. 提案法人の概要	19
(1) 企業情報	19
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	19
2. 提案製品・技術の概要	19
(1) 提案製品・技術の概要	19
(2) ターゲット市場	21
3. 提案製品・技術の現地適合性	22
(1) 現地適合性確認方法	22
(2) 現地適合性確認結果（技術面）	22
(3) 現地適合性確認結果（制度面）	22
4. 本邦受入活動	22
5. 開発課題解決への貢献可能性	24
第3 ODA 事業計画	24
1. ODA 事業の概要	24

2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策	30
3. 環境社会配慮等	31
4. ODA 事業実施を通じて期待される開発効果	40
第4 ビジネス展開計画	41
1. ビジネス展開計画概要	41
2. 市場分析	43
(1) 市場の定義・規模	43
(2) 競合分析・比較優位性	43
3. バリューチェーン	43
4. 進出形態とパートナー候補	43
(1) 進出形態	43
(2) パートナー候補	43
5. 収支・資金計画	43
6. 想定される課題・リスクと対応策	43
(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策	43
(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策	43
(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策	43
(4) その他課題/リスクと対応策	43
7. 本調査終了後のビジネス展開	43
8. ビジネス展開を通じて期待される開発効果	44
9. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	44
(1) 関連企業・産業への貢献	44
(2) その他関連機関への貢献	44
参考文献	46
英文案件	47
英文要約 (Summary Report)	48
別添資料	55

写真



ローリエット市公衆衛生環境部との協議



ローリエット市関係者との記念写真



流量・水質調査機材設置



ローリエット市外濠の流量・水質調査



ローリエット市外濠（油が浮いており水質が悪化しているのが分かる）



ローリエット市外濠の放流点



ポーントン市役所への提案製品ニーズ調査



セラプーム市役所への提案製品ニーズ調査



現地浄化槽メーカー視察



タイ下水道公社との協議



普及・実証・ビジネス化事業にかかる MoU
調印



製品普及セミナーの様子

図表リスト

図 1 ローリエット市の水環境の現状	13
図 2 集落排水システムの仕組み	20
図 3 コスト比較の概念図	20
図 4 集落排水システムの包括的な仕組み	20
図 5 わが国の下水道の普及状況	21
図 6 世界の水ビジネス市場	22
図 7 ODA 事業実施体制図	27
図 8 ローリエット市役所組織図	28
図 9 実証サイト候補地図	30
図 10 MNRE 組織図	32
表 1 ローリエット市外濠の水質悪化の原因	14
表 2 ローリエット県他市からのヒアリング結果	15
表 3 地域排水処理システムから排水を管理するための基準	17
表 4 工場からの排水を管理するための基準	17
表 5 本邦受入活動カリキュラム	22
表 6 ODA 事業作業工程（案）	26
表 7 普及・実証・ビジネス化事業の日本側および先方負担事項（案）	26
表 8 課題とリスク・対応策	30
表 9 水質分析結果	31
表 10 EIA が必要な事業	33
表 11 環境社会配慮におけるスコーピング案	35
表 12 調査の TOR 案	38

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BMA	Bangkok Metropolitan Administration	バンコク首都圏庁
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BOI	The Board of Investment of Thailand	タイ王国投資委員会
B/P	Business Partner	ビジネスパートナー
B to G	Business to Government	自治体向けビジネス
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
C/P	Counterpart	カウンターパート
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
NEQA	Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act	国家環境保全推進法
MNRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源・環境省
MoU	Minutes of Understanding	覚書
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
O&M	Operation & Maintenance	運用および保守点検
ONEP	Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning	天然資源・環境省環境政策企画局
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン指数
PCD	Pollution Control Department	天然資源・環境省公害防止局
PPP	Public Private Partnership	官民連携
RID	Royal Irrigation Department	王室灌漑局
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
TISO	Trade and Investment Support Office	貿易、投資支援事務所
TSS	Total Suspended Solids	総不溶解性物質
WEPA	Water Environment Partnership in Asia	アジア水環境パートナーシップ
WMA	Wastewater Management Authority	タイ王国下水道公社
WTP	Willingness to Pay	支払意思額

日本型「集落排水システム」の導入による地方都市における 汚水問題解決のための案件化調査 福井県環境保全協業組合（福井県福井市）



対象国水分野における開発ニーズ(課題)

- ・ローイェット市では人口増や都市化にともなう生活雑排水の垂れ流しにより表流水(水路、河川)の水質が悪化している。
- ・これらの汚水の垂れ流しは、景観の悪化や臭気の発生につながっていることから、今後、地域住民の衛生環境に悪影響を与えることが予想される。

提案製品・技術

- ・浄化槽の技術を用いた日本型集落排水システム
- ・下水道が整備されない中小地区(人口数十から数千規模)に適用されるものである。
- ・一定規模の集落の汚水を排水路経由でまとめ、大型の浄化槽で処理する方式で、大規模な下水道に比べ簡便で工期も短く導入コストを低く抑えることができる。

案件概要

- ・ 契約期間: 2022年8月～2023年8月
- ・ 対象国・地域: タイ国バンコク、ローイェット県、マハーサーラカム県、コーンケン県、プリーラム県
- ・ 相手国実施機関: タイ国ローイェット市市民課
- ・ 案件概要: 日本型集落排水システムのタイ地方都市への導入に関する案件化調査。本事業を通じ、汚水による環境悪化が進むタイ地方都市において低コストの汚水処理の仕組み(集落排水システム)導入の実現可能性を調査し、タイ地方都市の水環境改善に寄与する。



集落排水システム

開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ・下水処理インフラを整備しようとするタイ東北部地方都市の自治体に上記の「集落排水システム」を販売する。対象地区の人口や排水の状況など環境調査から設備設計、導入(構築)、そして継続的な維持管理までを包括的なシステムとして提供する。
- ・現地ビジネスパートナーと連携し、浄化槽や基材などは現地で安価なものを調達し、設備施工においても現地の人材を活用する。技術・ノウハウを日本から移転し、現地合弁会社の人材を育成してシステム提供を実現する。

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・ローイェット市およびタイ東北部諸都市の水環境の改善が図られる(集落排水システムをローイェット市に10ヶ所設置し、それぞれの放流点において、BOD、大腸菌群、TSS等がタイ国の法令で定められた基準値以下になる)。また、その水環境の改善により、住民の生活環境の改善に寄与する。
- ・ローイェット市およびタイ東北部地方都市において、浄化槽管理技術者が育成される。
- ・ローイェット市の水環境が改善されることで、ローイェットタワーへの集客、水上マーケットの活況等、地域振興につながる。

2023年6月現在

要約

I. 調査要約

1. 案件名	<p>(和文) タイ国 日本型「集落排水システム」の導入による地方都市における汚水問題解決のための案件化調査</p> <p>(英文) SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for the Solution of Wastewater Treatment in Local Cities by Installing Japanese Settlement Drainage System in Thailand</p>
2. 対象国・地域	タイ国バンコク首都圏、ローイエット県、コーンケン県、マハーサーラカム県、ブリラム県
3. 本調査の要約	日本型集落排水システムのタイ東北部地方都市への導入に関する案件化調査。本事業を通じ、汚水による環境悪化が進むタイ地方都市において低コストの汚水処理の仕組み（集落排水システム）導入の実現可能性を調査し、タイ地方都市の水環境改善に寄与する。
4. 提案製品・技術の概要	提案製品は、浄化槽の技術を用いた日本型集落排水システムである。一定規模の集落の汚水を遮集管を使い、大型の浄化槽で処理する方式で、大規模な下水道に比べ簡便で工期も短く導入コストを低く抑えることができる。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	下水処理インフラを整備しようとするタイ東北部地方都市の自治体に上記の「集落排水システム」を販売する。対象地区の人口や排水の状況等環境調査から設備設計、導入（構築）、そして継続的な維持管理までを包括的なシステムとして提供する。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	事業開始から当初 5 年でローイエット市中心部のニーズを満たす集落排水システムのプラントを年 2 サイト、計 10 サイト導入し、それぞれの運営を受託する。5 年目には第二の顧客自治体を開拓してさらに 2 サイトの導入と運営を獲得することを想定している。
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<p>貢献を目指す SDGs のターゲット：</p> <p>「⑥安全な水とトイレを世界中に」「⑩住み続けられるまちづくりを」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ローイエット市およびタイ東北部地方都市の水環境の改善が図られる（ローイエット市においては、15ヶ所の放流点について、一部箇所 ・ で集約し、1年に2ヶ所ずつ、5年で10ヶ所の集落排水システムを設置する。事業開始前の実証システムと合わせて全11システムによって市街中心部外周の外濠に流入する排水の水質改善をはかる。順次、導入したシステムのメンテナンスを継続的に行っていく。集落排水システムの浄化機能によって、外濠に放流される排水は環境基準・放流基準を満たす）。また、その水環境の改善により、住民の生活環境の改善に寄与する。 ・ ローイエット市の水環境が改善されることで、ローイエットタワー

	への集客、水上マーケットの活況等、地域振興につながる。
8. 本事業の概要	
① 目的	<p>本事業では「新規 ODA 案件組成のための情報収集および集落排水システムの販売・事業計画策定のための情報収集」を行う。現地適合性・現地ニーズ・現地の許認可等が整理され、受注法人のビジネス展開が可能であるとの判断が可能な状態となることを目的とする。</p> <p>具体的には、本調査において、ローイエット市の汚水の排水状態（流量・水質）を明確にし、集落排水システムの設置にかかる現地適合性を評価した上で、スペックの策定を行う。あわせてローイエット県他市、およびタイ東北部の他地域（マハーサーラカム県、ブリラム県等）においてもローイエット市と同様の課題を抱えている可能性を秘めていることから、集落排水システムのニーズを調査する。</p>
② 調査内容	<p>1：対象国・地域の開発課題にかかる調査</p> <p>1-1. 対象国・地域の開発課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ローイエット市における排水処理状況（現状把握している外濠への排水放流点） ・ローイエット市の外濠の水質悪化による同市住民への生活環境への悪影響 <p>1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水環境政策にかかるタイ政府の開発計画、政策、法令、基準等 ・水環境政策にかかるローイエット市の開発計画、政策、法令等 ・ローイエット市の条例にもとづいた料金徴収の適切な執行可能性 <p>1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針</p> <p>1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業および他ドナーの先行事例</p> <p>1-5. 開発課題解決貢献可能性</p> <p>2：提案製品の現地適合性にかかる調査</p> <p>2-1. 提案製品の現地適合性（技術面）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ローイエット市外濠の流量測定 ・ローイエット市外濠の水質検査 <p>2-2. 提案製品の現地適合性（制度面）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集落排水システム設置にかかるタイ国政府の規制・許認可等 <p>3. ビジネスモデル策定にかかる調査</p> <p>3-1. 市場調査・ニーズ調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ローイエット市の水環境にかかる予算規模 ・MNRE からの補助金の使途や利用計画、提案製品導入のための支出が行われる可能性 ・ローイエット県他市の集落排水システムのニーズ ・マハーサーラカム県の集落排水システムのニーズ ・ブリラム県の集落排水システムのニーズ <p>3-2 パートナー調査</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・事業者の企業規模、事業内容、技術レベル <p>3-3 進出形態、ビジネスモデル（案）の策定</p> <p>4. 新規 ODA 事業計画</p> <p>4-1. 新規 ODA 事業にかかる想定 C/P の体制・役割、事業予算等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普及・実証・ビジネス化事業における実証先の排水状況 ・新規 ODA 事業にかかる想定 C/P からの協力体制 <p>4-2. 環境社会配慮にかかる調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EIA の要否の確認 ・重要な環境社会影響項目の予測・評価および緩和策、モニタリング計画案の作成 ・用地取得・非自発的住民移転の有無の確認 ・ローイエット市内外濠の水質検査（重金属または有害物質含有の有無の確認）。
③ 本事業実施体制	<p>提案法人：福井県環境保全協業組合</p> <p>外部人材：（株）アンジェロセック、Dee Marketing（株）、（株）福井銀行</p>
④ 履行期間	2022 年 8 月～2023 年 8 月（13 ヶ月）
⑤ 契約金額	29,312 千円（税込）

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	福井県環境保全協業組合
2. 代表法人の業種	[⑤その他]
3. 代表法人の代表者名	二木和則
4. 代表法人の本店所在地	福井県福井市角折町第 8 号 3 番地
5. 代表法人の設立年月日（西暦）	1977 年 4 月 1 日
6. 代表法人の資本金	8,900 千円
7. 代表法人の従業員数	120 名（2022 年）
8. 代表法人の直近の年商（売上高）	1,521,000 千円（2021 年度）

はじめに

1. 調査名

タイ国「集落排水システム」の導入による地方都市における汚水問題解決のための案件化調査

2. 調査の背景

タイ国では急速な工業化・都市化に伴い、人々の生活環境、健康に影響を与える環境汚染が課題となっている。特に、水環境については、排水処理設備や維持管理等の運用に係る対策が十分ではないため、多数の汚染源からの汚水が公共水域に放流され、河川等の水質に影響を及ぼしている。2018年時点で同国内には105の都市排水処理施設が設置（内95施設が稼働）しているものの、排水処理能力は全施設あわせても総排水量の27%にすぎないことが確認されている（Thailand State Pollution 2018）。

この課題に対し、タイ国政府は第12次国家経済社会開発計画（2017～2021年）において水質管理を戦略の一つに位置付け、「国家水資源管理戦略（2015～2026年）」では、下水処理施設の改善を目標に掲げて排水処理の改善に取り組んでいる。

バンコク首都圏を中心とした大都市においては、産業排水処理等の水質保全政策により下水道も整備され、排水処理率も上昇しているが（46%、WEPA.2018）、多くの地方都市においては、下水道整備は進んでいない。また、タイでは汚水処理は地方都市の管轄であるため、MNREが地方都市の排水環境改善に対して助成を行っているが、地方都市ではその知見や技術を有していないことから、同課題の解決策が見いだせず水質悪化が深刻化している。

このような状況を受け、我が国は対タイ国国別開発協力方針（2020年）において「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」を重点分野のひとつと位置づけ、環境・気候変動対策として「地方レベルの環境問題解決のための計画立案・施策実施にかかる行政の能力強化等の支援」等を実施している。

3. 調査の目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性およびSDGs達成に貢献するビジネスアイデアの検討やODA事業での活用可能性の検討を通して、ビジネスモデルが策定される。

4. 調査対象国・地域

バンコク首都圏、ローイエット県、マハーサーラカム県、コーンケン県、ブリラム県

5. 契約期間、調査工程

- ・ 契約期間：2022年8月1日から2023年8月18日
- ・ 調査工程

第1次現地調査（2022年9月4日～2022年9月17日）

訪問先	調査項目
JICA タイ事務所	<ul style="list-style-type: none">・ 安全対策ブリーフィング・ ODA事業/ビジネス展開計画にかかる意見交換
ローイエット市役所公衆衛生環境部	<ul style="list-style-type: none">・ ODA事業にかかる協議・ 提案製品ニーズ調査・ ODA事業/ビジネス展開時における規制・許認可の調査・ ローイエット市における水環境政策/水環境にかかる開発課題の調査

スワンナプーム市役所	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品ニーズ調査 同市水環境における開発課題調査
セラプーム市役所	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品ニーズ調査 同市水環境における開発課題調査
ポーントーン市役所	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品ニーズ調査 同市水環境における開発課題調査
RID	<ul style="list-style-type: none"> タイ東北部における水環境政策の調査 タイ東北部における水環境にかかる開発課題の調査
ブリラム県下水処理場	<ul style="list-style-type: none"> 実施済み ODA 事業との連携可能性調査 タイ国における下水処理場の課題等の調査
シーケーオ市役所	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品ニーズ調査 同市水環境における開発課題調査
BMA 下水道局	<ul style="list-style-type: none"> タイ国における下水処理場の課題等の調査
WMA	<ul style="list-style-type: none"> 競合調査 タイ国における下水道政策の調査
MNRE コンプライアンス支援センター	<ul style="list-style-type: none"> ODA 事業実施/ビジネス展開におけるタイ国の規制・許認可の調査
ONEP	<ul style="list-style-type: none"> ODA 事業実施/ビジネス展開におけるタイ国の規制・許認可の調査
Thai Water Expo	<ul style="list-style-type: none"> B/P の発掘等

第 2 次現地調査（2023 年 3 月 13 日～2023 年 3 月 25 日）

訪問先	調査項目
コーンケン県下水処理施設パイロットプラント	<ul style="list-style-type: none"> 三機工業社が実施している下水処理パイロットプラントの視察
ローイエット市公衆衛生環境部	<ul style="list-style-type: none"> ODA 事業における日本側・タイ側の負担事項にかかる協議 環境社会配慮にかかる協議 ローイエット市の水環境にかかる開発課題の調査
ブリラム県下水処理場	<ul style="list-style-type: none"> タイ国における下水処理場の課題等の調査 提案製品ニーズ調査
マハーサーラカム市役所	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品ニーズ調査 同市水環境における開発課題調査
Aqua Nishihara 社アユタヤ工場	<ul style="list-style-type: none"> ODA 事業およびビジネス展開時における機材調達先の調査
MNRE 第 13 地方事務所	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理の住民からの料金徴収にかかる調査
MNRE 第 8 地方事務所	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理の住民からの料金徴収にかかる調査
JICA タイ事務所	<ul style="list-style-type: none"> ODA 事業/ビジネス展開計画にかかる意見交換

	・ 第2次現地調査の報告
--	--------------

第3次現地調査（2023年5月28日～2023年6月3日）

訪問先	調査項目
ローイエット市内ホテル	・ ローイエット市役所との、普及・実証・ビジネス化事業にかかる MoU の調印
ローイエット市内ホテル	・ 提案製品の普及活動およびニーズ調査
Fuji Enviro 社	・ ODA 事業およびビジネス展開時における提案製品設置工事にかかる調査
ローイエットタワー	・ ローイエット市に設置されている浄化槽の現状把握
JICA タイ事務所	・ 本案件化調査の報告 ・ ODA 事業/ビジネス展開計画にかかる意見交換

6. 調査団員構成

氏名	所属先	担当業務内容
清水邦浩	福井県環境保全協業組合	業務主任者/事業計画策定
柄谷嘉孝	福井県環境保全協業組合	排水処理状況調査（流量）
玉村英治	福井県環境保全協業組合	排水処理状況調査（水質）
山本正人	福井県環境保全協業組合	維持管理方法の調査/本邦受入
宮越信章	福井県環境保全協業組合	処理方式とシステムの調査/現地セミナー
林正浩	福井県環境保全協業組合	事業ライセンス許認可・法令調査/パートナー調査
木田浩久	（株）福井銀行	事業性の評価と融資計画の検討/現地セミナーにおける広報
武者雅之	（株）アンジェロセック	ODA 案件化/環境社会配慮
武田航	（株）アンジェロセック	開発課題調査/規制・許認可の調査
磯島大	Dee Marketing（株）	市場動向調査/ビジネスモデル具体化に関わる調査

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

(1) 対象国・地域における排水処理の現状

タイ国（以下、タイ）は、急速な経済成長と都市化によって大気汚染、水質汚濁、廃棄物増加等の環境問題が深刻化している。特に、水環境については、経済発展、生活習慣の変化、生活水準の向上等に伴い、多数の汚染源からの排水が増加しており、なおかつ排水処理設備の整備が不十分であるため、未処理または適切に処理されていない汚水が公共水域に放流され、河川等の水質に影響を及ぼしている。バンコク等の大都市においては下水道が整備されつつあるものの、多くの地方都市においては下水道整備が進んでおらず、タイの下水道処理人口普及率は26.4%¹と、1970年代の日本と同等の水準に留まっている。タイ全土で95ヶ所に点在する稼働中の都市排水処理施設の合計処理能力は1日あたり260万m³程度であり、これは1日あたり970万m³にもものぼるタイの総排水量に対して、僅か26.8%しか処理が追い付いていない現状を示している²。

本調査の対象地域であるローイエット県ローイエット市においても、水質汚染の状況は深刻であり、状況を重く見た同市役所は受注法人に相談を持ち掛けた。タイ全土65の主要河川を対象に行われた水質モニタリング（2018年1月～9月）において、県ごとの水質ランキングでは、ローイエット県は対象となった64県中51位³と低迷している。また、MNRE コーンケン支局が行った、ローイエット県を通過する主要河川であるチー川の水質調査（2019年3月～2020年8月、計4回）の結果では、「悪化」の指標が用いられた⁴。

下水処理施設が未整備のローイエット市では、建物からの排水は合流管を通り、15ヶ所（図面で判明しているもの）の放流点から、市街中心部を囲むように開削された外濠に排出されている。大型商業施設や公共の建物からの排水は浄化槽で処理されたのちに合流管に流されるが、各戸で排出されるし尿は不十分な処理機能しか持たないセプティックタンクを経由するのみであり、生活雑排水に至っては未処理のまま合流管を通過して直接外濠に垂れ流され、外濠の水質を悪化させている。

本調査による水質検査の結果では、ローイエット市の外濠に放出される排水の水質は、時間帯によってBOD 66mg/lにまで達し（後述）、20mg/l以下としなければならないタイの放流基準を大幅に上回っている。また、大腸菌群による汚染はそれ以上に深刻で、大半の地点においてタイの大腸菌群数の基準値（20,000MPN/100ml）を常時上回っており、チー川へ向かう外濠の流末においては基準値の1750倍となる35,000,000MPN/100mlという数値も観測された。一元的な処理がなされないこれらの排水はローイエット市の外濠を流れる水の水質を悪化させるばかりか、外濠から分流を経て再合流するチー川の水質悪化の原因にもなっていると考えられる。外濠の水質悪化の原因を以下の表に示す。

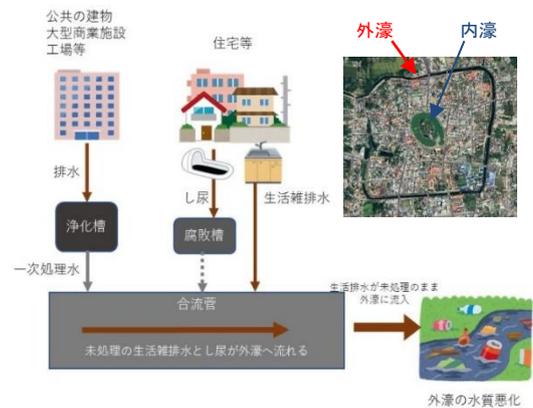


図1 ローイエット市の水環境の現状

¹ 出典：汚水処理の途上国における開発課題（JICA 2019） https://www.jica.go.jp/aboutoda/sdgs/news/ku57pq00002jdrb9-att/20190313_09.pdf

² 出典：Booklet on Thailand State of Pollution 2018 <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0001/00001462.PDF>

³ 出典：同上

⁴ 出典：ローイエット県開発計画 2023-2027 <https://roiet.gdcatalog.go.th/dataset/roiet0>

表1 ローイエット市外濠の水質悪化の原因

<p>理由1: 生活排水の垂れ流し</p>	<p>未処理の生活排水が合流管を経て、放流点から外濠の河川へそのまま垂れ流しの状態となっている。</p>	 <p>外濠への排水状況の一例</p>
<p>理由2: セプティックタンク（腐敗槽）⁵の機能不全</p>	<p>し尿等に関しては、各戸にセプティックタンクを設置することが義務付けられているが、セプティックタンクによるBOD除去率は50%程度であり、使用に伴って堆積する汚泥の引き抜きが適切な頻度で行われていないことから、初期の性能を達成していない。</p>	 <p>ローイエット市のセプティックタンクの一例</p>
<p>理由3: 浄化槽の機能不全</p>	<p>約23棟ある市の建築物や大規模な商業施設には浄化槽が設置されているが、適切な維持管理が行われていないため、本来の機能を果たしていない。(タイ国では法律による浄化槽の維持管理義務がないため、性能を維持できない)。また、一般家庭においては、浄化槽の設置に費用がかかることから、浄化槽設置の増加は現実的ではない。</p>	 <p>ローイエット市の浄化槽（地中）の一例</p>

また、ローイエット市公衆衛生環境部によれば、チー川流域の人口やローイエット市内の商業施設の増加に伴う排水量の増加が、ここ20年に渡って外濠の水質悪化に拍車をかけているとのことである。一方で、ローイエット市公衆衛生環境部によって年に2、3度行われる、排水時の指導や、適正に処理されない食用油の排出是正を市民に促すための啓蒙活動は、期待された効果を上げていない。

大腸菌群を大量に含んだ汚水の垂れ流しは市の衛生環境を悪化させるほか、景観の悪化や臭気の発生につながっている。更に、外濠からチー川に向かって排出される水が農業用水として利用されているケースがあるといい、汚染された作物を口にした住民に健康被害が及ぶ可能性を孕んでいる。しかしローイエット市は水質改善にかかる十分な知見や技術力を有しておらず、水質悪化の実情を適切に把握できる人材にも欠けており、これらの課題の解決策を見出せていない。事実、現地調査でローイエットタワー（後述）に設置された浄化槽の視察を行った際、適切な維持管理が行われておらず、浄化槽としての十分な機能が果たされていないことや、浄化槽の管理者が現状の問題点について正しく認識できていないことが確認された。このようなケースは同市において少なからず存在すると考えられる。

⁵ 東南アジアをはじめトイレ形式が湿式の国で普及している簡易な污水处理装置のことを指す。



写真1 ローイェットタワーに設置された浄化槽
(円形のろ材が本来あるべき処理槽から別の槽に溢れ出している)

(2) 地域振興

ローイェット市長に対するヒアリングにおいて、「より多くの人にローイェットを訪れてもらいたい」旨の発言があった。現在、同市は観光産業に力を入れ始めている。2021年1月には市のランドマークとなる「ローイェットタワー」(高さ101m、35階建て)が完成し、市内外から多くの観光客を集めている。

しかし、このタワーからは外濠と接続している内濠を容易に見下ろすことが可能であり、その見映えの悪さに対して市民は羞恥の念を抱いている。ローイェットタワーの他にも、今後更なる観光客を誘致するための水上マーケットや水上公園の整備、噴水の設置が計画されている中で、生活排水の垂れ流しによる外濠の水質悪化は観光地としての価値を損なわせ、経済的な打撃を与えることが考えられる。



写真2 ローイェット市の外濠
(油が浮いており水質が悪化しているのが分かる)

本案件化調査にて、ローイェット県ローイェット市公衆衛生環境部のほか、ローイェット県下の5都市、およびブリラム県ブリラム市に対してヒアリング調査を実施した。その結果、このうちスワンナプーム市、ポイントーン市、ブリラム市、シーケーオ市の4都市では、ローイェット市と同様に水環境に関する住民からの苦情や問題意識を抱えていることが判明した。主なヒアリング結果は次の通りである。

表2 ローイェット県他市からのヒアリング結果

	排水処理状況	住民からの苦情、課題認識
スワンナプーム市	排水は舗装道路脇や地面に垂れ流しとなる。処理施設はなく、セプティックタンクの整備も不完全	汚水の垂れ流しへの対応が課題だと認識している。農業用水としても利

	である。	用される貯水池にも排水が流れ込んでおり、農作物への影響を懸念している。
セラブーム市	排水は貯水池に流されている。	ここ10年で特に水質が悪化しているという認識はない。
ポーントン市	3つの巨大な貯水池があり、そこや河川に排水が流されている。貯水池に排水される前にセプティックタンクを経由しているが効果を発揮していない。	景観の悪化や臭気、また貯水池を水源とする上水が臭うという苦情がある。
ブリラム市 (ブリラム県)	全体の7割の排水が処理施設に送られ、残りは2本の排水経路から河川等に流されている。	全般的に水質は悪くないと考えている一方で、適切に処理されている市の排水は市の70%程度であり、また住民から下水料金を徴収していることから、残り30%の処理方法についての問題意識を抱いている。
シーケーオ市	排水は道路や畑に垂れ流されている。管路網や処理施設はない。	農業従事者が多く、環境についてはシビアに考えている。雨期は雨水と混ざって排水が低地へ流れ出すため、低地に住む住民から苦情が発生する。
マハーサーラカム市	下水処理施設は合流式であり、4台のポンプでプラントに集めて塩素で処理されたのちに、市の東側にある貯水池に排水され、そこからさらに東の河川に放流される(塩素濃度に基準はないが上水基準0.2ppmを超えないようにしている)。	住民から排水処理に関しコメントやクレーム等は出ていない。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画

ローイエット県開発計画(2023~2027年)では、6つの開発目標の柱のひとつとして「天然資源と環境の保全と回復を行い、質の高いものにする」ことを掲げる中で、「統合された水資源管理を提供し、すべてのセクターの人々が水資源に適切にアクセスする機会を創出する」ことを目指している。

ローイエット市では、地域開発計画(2023~2027年)の中で、「戦略5:天然資源と環境の開発」を掲げ、政府機関や民間団体と連携・調整し、色彩豊かな自然環境を保全するため、緑地や公園といった地域環境を整備することを目指し、その一環として排水処理システムの構築を促進・支援することや、廃棄物および下水の適切な管理を目標としている。

(2) 政策

ローイエット市は2023~2027年の5年間の合計として約109億バーツ(約380億円)の全体プロジェクト予算を計画しており、戦略1~6のそれぞれに配分されている。このうち「戦略5:天然資源と環境の開発」においては約22億バーツ(77億円)の予算が計画されており、その大半である20億バーツ

(70 億円) を、排水処理プラントの配備、下水管路網の敷設等を目的とした「排水収集処理システム構築事業」として、MNRE に申請する補助金で補う計画としている。

(3) 法令等

2010 年に MNRE から告示された官報第 127 巻 69D パート特別項「地域排水処理システムからの排水を管理するための基準の決定について」に掲載されている基準は次の通りである。

表 3 地域排水処理システムから排水を管理するための基準

内容	基準値
pH	5.5～9.0
BOD	20mg/L 以下
TSS	30mg/L 以下
油分	5mg/L 以下
全窒素	2mg/L 以下
全りん	20mg/L 以下

また、工業省から 2017 年 5 月 9 日付で通達された「工場からの排水を管理するための基準の決定」に掲載されている基準の一部は次の通り。

表 4 工場からの排水を管理するための基準

内容	基準値
pH	5.5～9.0
BOD	20mg/L 以下
COD	120mg/L 以下
TSS	50mg/L 以下
硫化物	1mg/L 以下
シアン化物	0.2mg/L 以下
油分	5mg/L 以下
ホルムアルデヒド	1mg/L 以下
フェノール類	1mg/L 以下

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

本事業で対象とする課題に対する我が国の国別協力方針および事業展開計画は以下の通りである。

対タイ王国 国別援助方針	対タイ王国 事業展開計画
重点分野（中目標） (1) 持続的な経済の発展と成熟する社会への対応	開発課題（小目標）：環境・気候変動対策 タイでは急速な工業化・都市化に伴い、人々の生活環境、健康に影響を与える環境汚染が課題となっている。タイ政府は、環境セクターの改善に積極的に取り組んでいるものの、法律、規制の執行力や行政横断的な取組等に改善が必要である。

<p>社会の成熟化に伴い取り組むべき課題である環境・気候変動問題、高齢化問題、社会的弱者支援等、タイだけでは解決が困難な課題について、日本の知見・経験も活用した支援に取り組む。</p>	<p>開発課題への対応方針 公害・環境汚染を主とする環境問題を適切に対処するための国家レベルの制度整備・モニタリング能力の向上を行うとともに、地方レベルの環境問題解決のための行政の能力強化を支援する。また、環境負荷を減らし、都市環境を改善する観点から、都市部の交通システムの拡充等を実施・検討する。気候変動対策については、都市レベルでの気候変動対策のモデル構築を行いつつ、タイでの取組成果を周辺国に発信する支援を行う。</p> <p>協力プログラム：環境・気候変動対策プログラム 公害・環境汚染を主とする環境問題を適切に対処するための国家レベルの制度整備・モニタリング能力の向上及び地方レベルの環境問題解決のための計画立案・施策実施にかかる行政の能力強化を支援する。</p>
--	---

4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

(1) 我が国の ODA 事業

これまでに実施されている水環境政策に関連する ODA 事業は以下の通りである。

プロジェクト名	期間	概要
タイ地方水道公社と連携した配水管維持管理事業調査（中小企業連携促進）	2014年7月～ 2015年3月	タイ地方水道公社が管轄する給水エリアを対象として、無収水（漏水や盗水、計量・集計誤差等で収入にならない水のこと）対策技術を活かした技術サービスを提供するために、「漏水調査」、「漏水修理・給水管分岐工事」、「配水管維持管理業務」、「機材販売業務」の実施を図った。
第8次バンコク上水道整備事業（円借款）	2009年12月～ 2016年10月	バンコクにおいて首都圏水道公社の浄水能力を強化し、取水・送水・配水施設の整備および配水管を整備・拡充させることにより、バンコク首都圏の逼迫する水道需要への対応を図った。
タイ熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発プロジェクト（技術協力）	2009年5月～ 2013年9月	水資源の脆弱性の解消と安全な水の確保に資する熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発を行うことを目的とし、水再利用技術の研究・開発・普及促進にかかわる制度的枠組みの確立、社会に実装されるための新たな省エネルギー型個別水再生・再利用システムの開発、社会に実装されるための新たな資源生産型水再利用技術の開発、地域水再利用のための効果的な管理・モニタリング手法の開発に取り組んだ。
下水処理場運営改善プロジェクト（技術協力）	2004年5月～ 2007年11月	モデル下水処理場を通じ、機能を十分に発揮していない施設の設備の修復、運転・保守管理方法の改善、また実施の過程で得られる知見を他の施設に応用するため、参照資料の作成や関係者に対する研修を実施した。
下水道研修センター（技術協力）	1995年8月～ 2000年7月	バンコクに設置された下水道研修センターの機能と活動の確立を目的として、エンジニア、施設設備技師、科学者、監督者の育成や運営管理体制の確立、情報管理システムの整備等を支援した。

(2) 他ドナーの先行事例分析

日・ASEAN 統合基金は 2018～2020 年にかけて「生活排水処理分野の東南アジア地域政策対話推進プロジェクト」を実施しているが、その他の集落排水システムの導入に関連する他ドナーの先行事例は現在のところ存在しない。世界銀行の対タイ「カントリー・パートナーシップ・フレームワーク（2018 年～2022 年）」によると、「持続可能かつ強靱な成長の促進」を二つの重点分野の一つと定め、「目標 3：インフラ投資の質的強化」において、水道整備事業を民間からの資金導入を促すための公共インフラ投資の一例と位置付けるほか、「目標 4：気候変動への対応と水資源管理の改善」では適切な水資源管理の重要性を強調している。

第 2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

法人名	福井県環境保全協業組合
所在地	福井県福井市角折町第 8 号 3 番地
設立年月日	1977 年 4 月 1 日

受注法人は組合員企業各社の汚水処理事業を統合し独立した事業体である。主な営業種目は、浄化槽の維持管理、浄化槽に附随する補修工事、下水道の維持管理、下水道に附随する補修工事、建築物貯水槽の清掃、建築物排水管の清掃、環境測定・分析、環境コンサルタント等である。設立は 1977 年で、浄化槽維持管理について 2019 年の市場占有率は福井県内で約 40%、福井市内では 100%のシェアを持つ。

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

受注法人は浄化槽や下水道処理施設の維持管理、建築物貯水槽や排水管清掃および環境測定・分析等水に関わる環境保全について「インフラの維持、環境保全」をミッションとして、福井県内で多年にわたり貢献してきた。しかしながら、人口の減少傾向と共に日本国内の汚水処理市場は縮小傾向にある。

一方、開発途上国では経済発展に伴い汚水処理のニーズが高まっている。そこで、経済成長と都市化が進むタイに進出し、日本で蓄積した技術ノウハウを活用して事業拡大を図る計画である。将来的には、タイの地方都市が実現可能なインフラモデルとして、日本独自の集落排水事業をモデルとした低コストの「集落排水システム」の導入を推進し、マーケットリーダーを目指す。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

提案製品は、わが国の排水処理技術を用いた「集落排水システム」である。汚水処理の仕組みは人口集積規模に応じて大きく分けて、下水道のような集合処理と浄化槽に代表される個別処理に分類されるが、地域特性から一人当たりの処理コスト（建設費＋維持管理費）を勘案した場合に中間的な位置にあたるのが「集落排水システム」である。大規模な下水道ではオーバースペックになってしまうような中小地区（人口数十から数千人規模）において経済合理性の高いシステムとして発達し、主に地方の農村部等で採用されていることが多い。いわゆる下水道に比べコンパクトなため工期も短く導入コストも安価であり、維持管理の手間やコストも抑えることができる。

この「集落排水システム」は、対象地区の人口や排水等、環境の調査・分析から必要な設備を設計し

て導入（構築）し、維持管理を含め、イニシャルからランニングまでを包括したシステムである。近年、発展途上国の汚水処理に対する分散型処理方式の有用性が指摘されていることを踏まえ、これから排水処理インフラを整備しようとする発展途上国の地方都市（タイ東北部地方都市）の実情、地域特性からのニーズに適合すると考えられる。

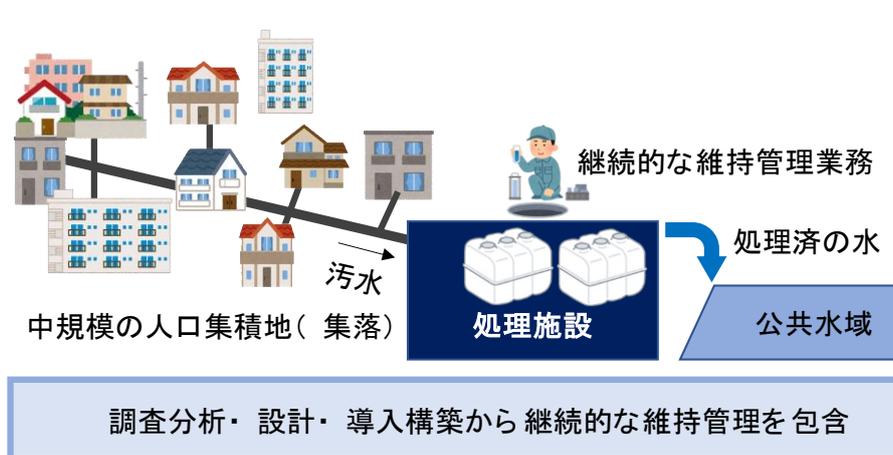


図2 集落排水システムの仕組み

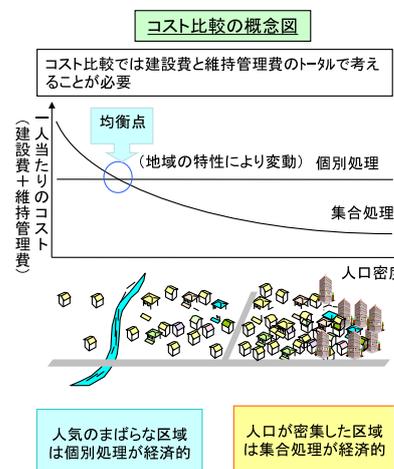


図3 コスト比較の概念図

包括的な集落排水システム

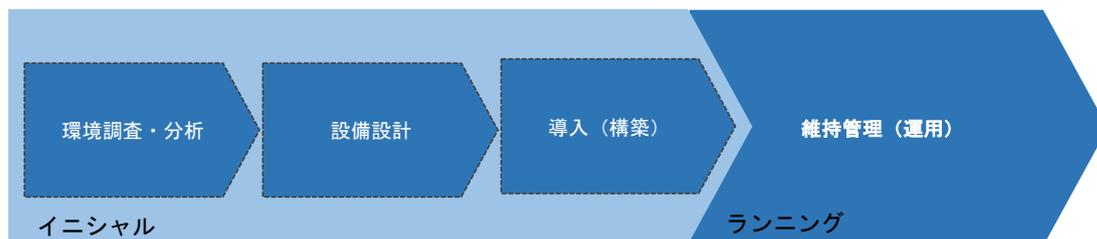


図4 集落排水システムの包括的な仕組み

導入（構築）や維持管理（運用）の例

導入（構築）のイメージ		維持管理（運用）のイメージ	

わが国で発展し改良が行われてきた「集落排水システム」は、一般には農林水産省の管轄下で地域と自治体が連携して設置運営されている（利用者数 356 万人⁶）。汎用的な浄化基材等調達しやすい資材を用いて汚水処理の仕組みを構築できる点も優位な特長となっている。導入時の工期が短く工事費用も低く抑えられることに加え、日本の浄化槽維持管理技術を適用することで、運用段階のモニタリングやメンテナンス業務、品質管理を効率的なものとする事ができる。

⁶ 平成 20 年統計、「農業集落排水事業の概要」（農林水産省 2010 年 4 月）<https://www.maff.go.jp/j/study/osui/pdf/siry01-3.pdf>

地域の汚水の量、水質、季節変動等を考慮した設計と有機物を分解する微生物を用いた処理の性能を十分な状態に保つ維持管理で重要となるノウハウは、受注法人がこれまで3万基を超える浄化槽、78ヶ所の集落排水、4ヶ所の下水処理場を取り扱ってきた実績から得られたものであり、海外で高い競争力を発揮できるものと考えている。なお、「集落排水システム」は対象地域の排水人口や排水の状況に併せて大きさや処理方法が異なるため、その費用については一概に言えないが、例えば今回想定しているシステム1サイト（処理性能500m³/日）の中クラスサイズのものでイニシャルフェーズコストとして数千万円、ランニングコスト100-200万円/年程度である。

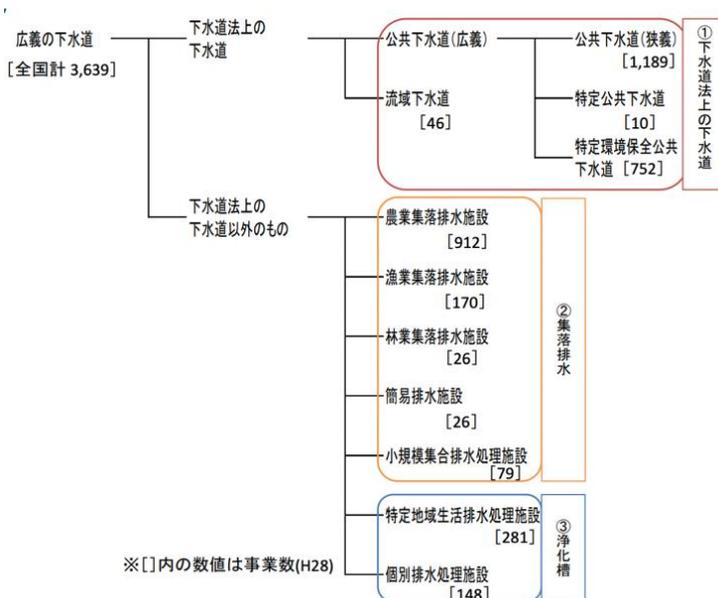


図5 わが国の下水道の普及状況

(2) ターゲット市場

集落排水システムは、わが国の定義では広義の下水道の市場に含まれる⁷。広義の下水道事業のうち農業集落排水、漁業集落排水、林業集落排水、簡易排水施設、小規模集合排水処理施設等を包含したものが集落排水と呼ばれている。

わが国では、2016年度における広義の下水道3,639事業のうち、1,213事業が集落排水（事業数としての構成比約33%）である。また、人口普及率では全国90.4%に対し集落排水は約2.8%となっている。また、2018年度におけるわが国での都道府県構想における集落排水整備対象人口に占める整備済人口は94.5%⁸で、新規の整備はほぼ一巡しつつあり、今後は維持管理と古い施設の更新等に比重が移ると考えられている。

受注法人はこれまでに72ヶ所の集落排水の維持管理を手掛けており、また同様の管理技術を適用する浄化槽管理の分野では福井県内で約40%、福井市内では100%のシェアを持っている（2019年）。

主な営業地域である福井を含め全国的に汚水処理（広義の下水道）の人口普及率が90%を超え、集落排水の整備率も95%程度となってきたことから、国内の当該市場は成熟期に入っていると言える。

一方、発展途上国の多くでは一部の大都市でいわゆる公共下水道と呼ばれるような大型の下水処理インフラの整備が進みつつあるものの、地方都市等では良好なケースでもし尿を1次処理するセプティックタンクが取り付けられている程度で、台所や風呂等から排出される生活排水はそのまま側溝や地下配管等を通じて河川等に流入している。こうした地域の今後の汚水処理ニーズに対しては、大型の下水処理インフラは投資負担が大きく、経済合理性の観点から分散型の処理が有効と言われており、日本型の集落排水システムが市場を開拓する余地が多いにあると考えられる。

なお、世界の汚水処理ビジネス市場は2015年に約32兆円で、2020年には約40兆円に広がるとの報告がある⁹。この数字には施設設備（19.3兆円）と事業運営（19.9兆円）が含まれている。集落排水シス

⁷ 下水道事業についての現状と課題（平成30年2月 総務省自治財政局準公営企業室）

⁸ 出典 農業集落排水事業の取組状況について（令和2年8月4日（火） 農林水産省農村振興局 整備部地域整備課）

⁹ 出典 我が国水ビジネスの海外展開（2017年3月）経済産業省 <https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/20170313001.html>

テムと同じセグメントの構成比等は不明ではあるが、世界的に汚水処理ビジネスは成長中の市場であると言える。

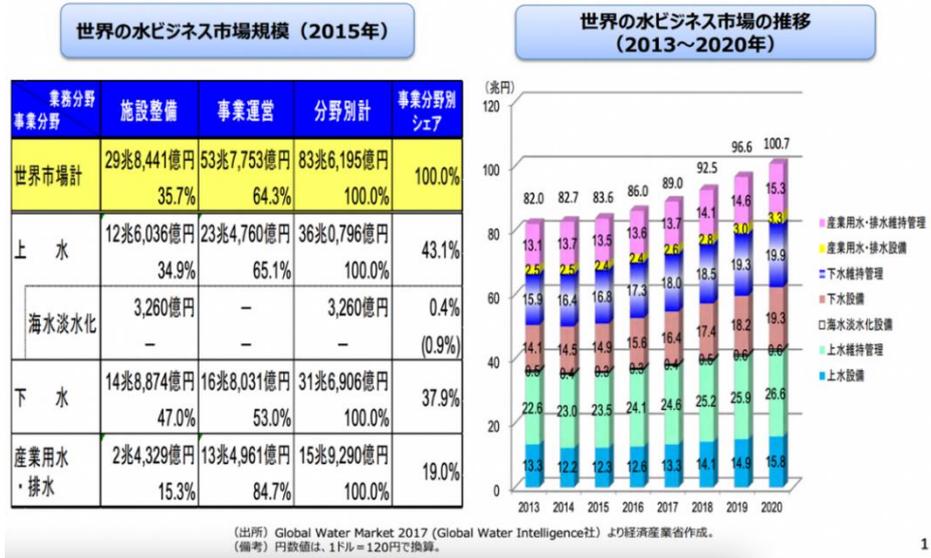


図 6 世界の水ビジネス市場

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

「非公開部分につき非表示」

(2) 現地適合性確認結果（技術面）

「非公開部分につき非表示」

(3) 現地適合性確認結果（制度面）

「非公開部分につき非表示」

4. 本邦受入活動

2023年4月2日～4月7日にかけて本邦受入活動を実施した。本邦受入活動では、ローイエット市からの研修者が日本の水環境・下水道に関する学習をすること、および福井県に所在する集落排水システムの現場を視察することにより、タイ国ローイエット市で課題となっている汚水処理の解決に向けて、ローイエット市としての対策を講じること、ひいては、集落排水システムのビジネス展開につながることを目的とするものである。本邦受入活動の概要とカリキュラムは以下の通り。

本邦受入活動概要

受入予定期間	2023年4月2日～4月7日（6日間）
参加者/所属	<ul style="list-style-type: none"> ・ Mr.Ruangrat Ratanapokasatit/ローイエット市役所/副市長 ・ Mr. Pornchai Treeboonmuang/ローイエット市役所/公衆衛生環境部部長

表 5 本邦受入活動カリキュラム

日付	時刻	活動内容/	講師氏名	所属先	講師使用言語	活動場所
2023/4/3	10:00	日本の水環境・下水道に関する座学①	清水邦浩	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	福井県環境保全協業組合本社
	13:00	下水道・集落排水システムの稼働現場や浄化槽維持管理の現場の視察	清水邦浩/ 山本正人	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	集落排水システム設置現場 (福井市天田処理場)
2023/4/4	10:00	下水道・集落排水システムの稼働現場や浄化槽維持管理の現場の視察	清水邦浩/ 山本正人	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	集落排水システム設置現場 (永平寺町上志比中央処理場)
	13:00	日本の水環境・下水道に関する座学②/質疑応答・意見交換	清水邦浩	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	福井県環境保全協業組合本社
2023/4/5	9:00	池田町役場訪問(池田町の概要、環境に対する取組、人口減少等の町の課題等に関する説明)	溝口淳	池田町役場	日本語/タイ語	池田町
	10:00	あぐりパワーアップセンター視察(生ごみ堆肥化プラント)	清水邦浩	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	池田町
	13:00	池田町水処理センター視察	松村憲吾	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	池田町
	15:00	ツリーピクニック アドベンチャーいけだ視察	稲葉尚嗣	池田町役場	日本語/タイ語	池田町
2023/4/6	10:00	二日市リサイクルセンター視察(容器包装リサイクルの選別施設)	安達弘幸	福井環境事業(株)	日本語/タイ語	福井市
	13:00	有機センター視察(生ごみ堆肥化プラント)	堤彰一	福井環境事業(株)	日本語/タイ語	福井市
2023/4/7	10:00	修了証授与式	二木和則	福井県環境保全協業組合	日本語/タイ語	福井県環境保全協業組合本社

本邦受入活動では主に、日本の水環境・下水道に関する座学および下水道・集落排水システムの稼働や浄化槽維持管理の現場視察を行った。特に現場視察においては、研修者は、非常に熱心に講師に対して質問する姿や写真を撮る姿が見られた。このため、研修者は、タイ国ローイエット市で課題となっている汚水処理の解決に向けて、ローイエット市としての対策を講じることに對し、受注法人を含む日本製品の導入に前向きになると考えられる。

研修者は集落排水システムの処理水が流れ出ている、福井県の河川(足羽川上流)の透明度等に非常に感銘を受けており、「ローイエット市においても河川(外濠)の水質改善のために、汚水処理の対策を行わなければならない」との発言があった。このため、受注法人としてはODA事業(普及・実証・ビジネス化事業)に繋げ、ローイエット市に集落排水システムを導入し、現地適合性を確認した上で、ローイエ

ット市に対し、集落排水システムの販売・メンテナンス等のビジネス展開を計画している。



写真4 本邦受入活動の様子

5. 開発課題解決への貢献可能性

集落排水システムがローイエット市およびタイ東北部に普及することで以下の点における開発課題解決への貢献可能性が考えられる。

1. ローイエット市をはじめとするタイ東北部地方都市の水環境の改善が図られる。また、集落排水システムが導入された後、メンテナンスを定期的に行うことで、システムを設置した放流点において、現在タイの基準値を上回っている水質検査項目が基準値以下となる。ひいては、水環境の改善により住民の生活環境の改善に寄与する。
2. ローイエット市役所およびタイ東北部地方都市において、集落排水システムを含む浄化槽管理技術者が育成され、地域の雇用に裨益する。
3. ローイエット市の水環境が改善されることで、ローイエットタワーへの集客、水上マーケットの活況等、観光客が増加し、地域振興が活性化される。

本案件化調査により、タイ東北部には、ローイエット市と同様の課題を抱えている地方自治体が複数存在することが確認された。本案件化調査および普及・実証・ビジネス化事業での調査結果を元に、ローイエット市をモデルケースとし、ローイエット県の他市、マハーサーラカーム県、ブリラム県等へのビジネス展開を図ることでタイ東北部地域全体の水環境改善に寄与する。

第3 ODA 事業計画

1. ODA 事業の概要

(1) 普及・実証・ビジネス化事業の内容

想定する ODA 事業（以下、本事業）として「普及・実証・ビジネス化事業」を提案する。事業概要（案）は以下の通り。

案件名	日本型「集落排水システム」の導入による地方都市における汚水問題解決に資する普及・実証・ビジネス化事業（仮称）
対象地域	【提案製品設置候補地】 ローイエット県ローイエット市中心部の外濠近郊

	【普及対象地域】 ローリエット県およびタイ東北部他県の汚水処理施設未設置地域
C/P	ローリエット市役所公衆衛生環境部
実証方法	ローリエット市外濠の適地に集落排水システムを導入し、導入前と導入後の水質（BOD、大腸菌群、糞便性大腸菌群、TSS、アンモニア性窒素等）の比較を行う
投入機材	集落排水システム（1次処理装置、2次処理装置、付帯設備）

本事業の目的は、ローリエット市に「集落排水システム」1サイト分を導入し、その維持管理技術を適切に行うことを通じて、ローリエット市の公共水域の水質を改善することである。また、ローリエット市職員に対しての、人材育成コースの実施を通じて、集落排水システムを含む浄化槽維持管理業者を育成し、システム供与後に集落排水システムが適切に維持管理されることで、本事業後も継続的にローリエット市の公共水域の水質が改善されることが期待される。

本事業のPDM（目的・成果・活動）は以下の通り。

スキーム名	
普及・実証・ビジネス化事業	
目的	
タイ東北部地方都市に適した集落排水システムが実証され、継続的にローリエット市外濠の放流点1ヶ所から放流される水の水質が改善される体制が整う。また、集落排水システムのビジネス展開計画が策定される。	
成果	活動
1. 集落排水システムの有効性が実証され、ローリエット市外濠の放流点1ヶ所から放流される水の水質が改善される	<ol style="list-style-type: none"> 1. 案件化調査の調査結果およびC/Pとの協議に基づき、パイロット実証地を選定する 2. 基材を調達する 3. 調達した基材から集落排水システムを構築し、ローリエット市外濠の実証地に導入する 4. 集落排水システムの維持管理を行う 5. パイロット実証地の水質を検査する 6. ローリエット市の公共水域の水質が改善される
2. ローリエット市において集落排水システムの維持管理技術が移転される ¹⁰	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集落排水システムを含めた浄化槽の維持管理技術にかかる資料を作成する 2. 維持管理技術者を対象とした人材育成コースを実施する 3. 人材育成コース受講者からフィードバックを受け、人材育成コースガイドを作成する 4. ローリエット市役所に維持管理技術者が育成される
3. ローリエット市関係者およびタイ東北部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集落排水システムの実証結果の分析を行う 2. 実証結果を含む、集落排水システムの有効性にかかる資料を作成する

¹⁰ 市の職員として育成された技術者は将来の集落排水システム導入や維持管理においてローリエット市側の責任者となることを想定している

等の整備 ・ 集落排水システム導入前と導入後の水質検査再委託費 ・ タイ東北部における製品普及セミナー開催費用	消耗品等) ・ システムの運転技術者候補の配置 ・ プロジェクトのモニタリング ・ 地域住民を含む関係者への広報
---	---

(4) 実施体制

案件化調査を通じて特定された、本事業の C/P はローイエット市役所公衆衛生環境部である。ローイエット市公衆衛生環境部はローイエット市における廃棄物および排水の管理を行っている部署であり、本事業の運営全般で受注法人と連携協力し、事業運営を行う。

集落排水システムの現地適合性を実証する上で、ローイエット市の適地にて適正に処理された汚水の水質を検査することが必要となるが、その際の水質検査機関としてタイ国工業省にライセンス登録された分析会社に再委託を行う計画である。なお、本事業実施完了後、集落排水システムは、C/P であるローイエット市役所に贈与されることになるが、本事業にて育成された同市役所に所属する浄化槽管理技術者がシステムの維持管理を行った上で、同市役所が継続的に活用することについて合意済みである。

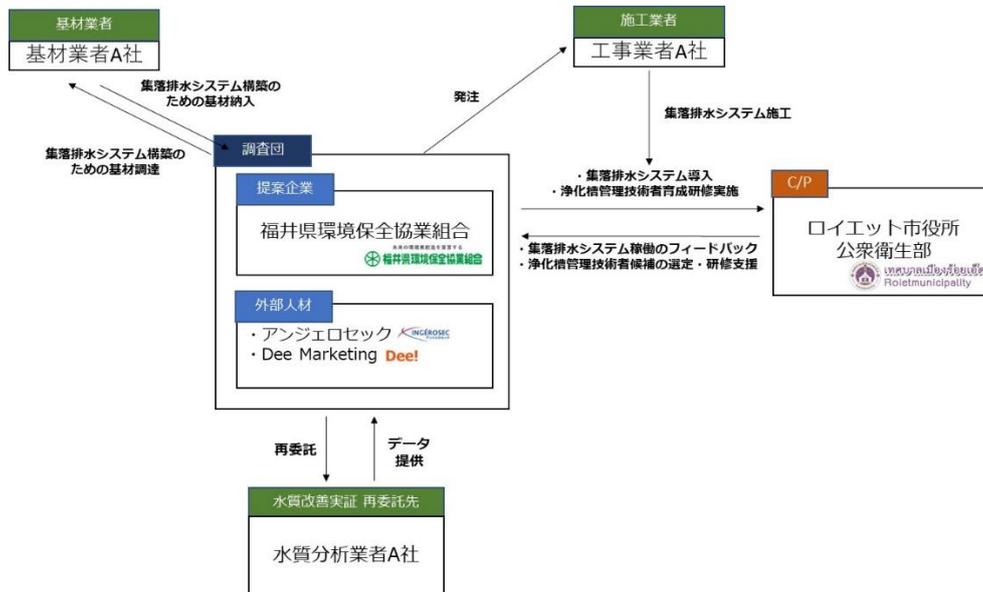


図 7 ODA 事業実施体制図



図 8 ローイエット市役所組織図

(5) C/P との協議状況

第 1 次現地調査での想定 C/P であるローイエット市役所との協議において、市長および公衆衛生環境部担当者に対し、普及・実証・ビジネス化事業スキームの概要および上記を説明し、「ローイエット市として ODA 事業に非常に関心がある。外濠の水が目に見えて汚く、住民からも苦情が来ている。また、ローイエットタワーが完成し、これから市の中心が観光地になろうとしているが、観光客に対して恥ずかしいとローイエット市民は感じている」との意見が出た上で、全面的に本事業に協力する旨、合意をした。この基本的な認識の元、第 2 次現地調査では上記の通り日本側負担事項および先方負担事項について協議を行った上で、合意がなされ、第 3 次現地調査時 (2023 年 5 月 31 日) に、普及・実証・ビジネス化事業の MoU 調印式が実施された。

MoU 調印式では、ローイエット市長から、受注法人がローイエット市の排水状況改善に向けた活動を行っていることに対する謝意が示され、受注法人理事長から、「日本にも過去に現在のローイエット市と同様の水環境の課題があり改善を行ってきた歴史がある。日本の技術を使って、ローイエット市の水環境改善に貢献していきたい」とのスピーチが行われた。



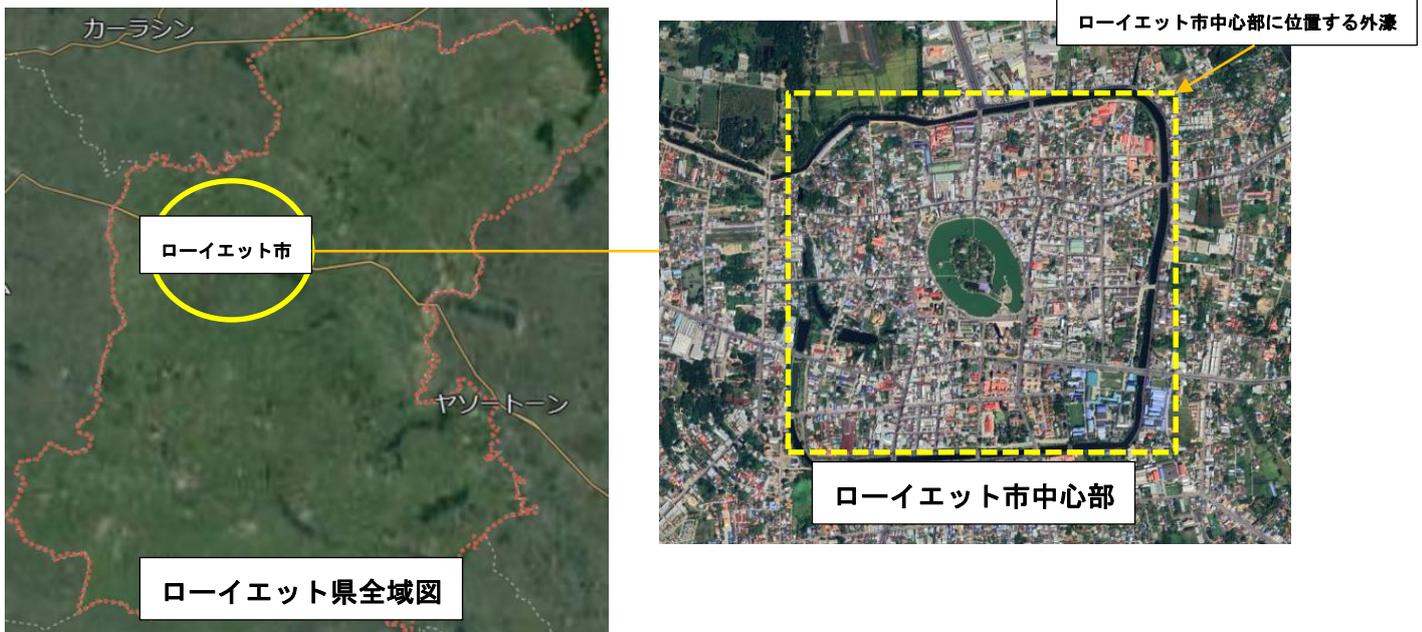
写真 5 MoU の調印式



写真 6 本事業にかかる MoU

(6) 実証サイト

本事業のサイトとして、ローイエット県ローイエット市の外濠を選定した。サイト候補地の位置、写真を地図 1 に示す。なお、集落排水システムの設置は受注法人の技術者が主体となり、C/P の要員および外部人材と連携しながら行う計画である。



地図 1 実証サイト候補地

図 10 は本事業における実証サイトの候補地の一覧である。本事業では、ローイエット市の外濠の中央南に位置する「実証」地点に集落排水システムのパイロットプラントを設置し、維持管理を適切に行うことで、設置点付近の外濠の水質が改善されているかのパイロット実証を行うことを検討している。

設置点の選定理由としては下記が挙げられる。

- ▶ 当該地に住居等がなく非自発的住民移転が発生しない。
- ▶ C/P であるローイエット市役所が集落排水システムの設置に十分な敷地を所有している。
- ▶ 支流において BOD、大腸菌群、糞便性大腸菌群、TSS、アンモニア性窒素等水質の値がタイ国の基準を上回っており、改善の必要性がある。

➤ 近隣に防犯カメラ等が設置されていることから、設置する機器の盗難リスクを軽減できる

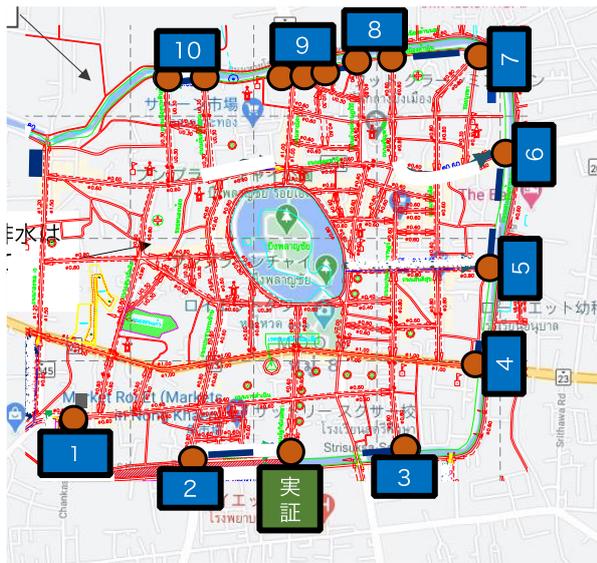


図 9 実証サイト候補地



写真 7 「実証」地点の設置予定地

(7) 事業額概算

「非公開部分につき非表示」

2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策

本事業実施における課題とリスクおよびその対応策は下表の通りである。

表 8 課題とリスク・対応策

	課題とリスク	対応策
制度面	ローイエット市役所公衆衛生環境部および ONEP より景観に関する指摘があった。ONEP の担当者からは「タイ人の価値観では、自分の家の近くに排水処理場があることを嫌う人が多く、近隣住民に集落排水システムの必要性を理解してもらう必要がある」との意見が出ている。	ローイエット市と協議をした結果、担当者から「見た目として排水処理場としてわからなくするべきである」との提言があった。そのため、集落排水システムのパイロットプラントを設置する際には、見た目として排水処理場が設置されていることがわからないように、地下に設置することとする。その際、設備の一部が地上に出る形になるが、ローイエット市の負担により設備を覆い隠す物を用意することを合意している。
インフラ面	集落排水システムのインフラ構築にかかる機材等はタイ現地で調達を行う予定である。そのため、日本との商慣習等の差異により、スムーズに機材の調達が行われない可能性が考えられる。	現地調査では、日系企業のみでの訪問であったが、Web サイトでタイ現地企業についても製品の納期・価格等を調査した。これらの結果として、日系企業からの調達を検討することで左記のリスクを可能な限り回避できるようにする。
C/P 体制	C/P であるローイエット市の市長や副市長、公衆	現地傭人等を通じて C/P と密に連携を取り、

面	衛生環境部部長の異動・交代により、本事業が円滑に実施されなくなる可能性が考えられる。	最新の情報を得ることに加え、仮に責任者の異動・交代が起こった場合でも速やかに対応できる体制を整える。
---	--	--

3. 環境社会配慮等

上述の普及・実証・ビジネス化事業（以下、本事業）における、環境社会配慮の観点からの本案件化調査の結果は以下の通りである。

(1) 事業対象地

本事業における集落排水システムの設置場所として、ローイエット市の外濠を候補地として選定した。上述の通り図 10 の「実証」地点を有力候補としている。

(2) ベースとなる環境及び社会の状況

上記の通り、集落排水システムの設置候補地はローイエット市中心部の外濠であり、近隣に政府が自然保護や文化遺産保護のために指定した地域は存在しない。また、近隣住民に対しての明確な環境上の悪影響は想定していない。

ローイエット市の外濠の表流水をサンプリングし、分析機関にて重金属類および有害物質項目の定量分析を行った。結果は以下の通りである。

表 9 水質分析結果

重金属の種類	単位	結果	基準値
銅	mg/L	0.0026	≤ 0.1
ニッケル	mg/L	0.0009	≤ 0.1
マンガン	mg/L	0.304	≤ 1.0
亜鉛	mg/L	0.010	≤ 1.0
カドミウム	mg/L	ND	≤ 0.005
			≤ 0.05
六価クロム	mg/L	ND	≤ 0.05
鉛	mg/L	0.0028	≤ 0.05
総水銀	mg/L	ND	≤ 0.002
ヒ素	mg/L	0.0019	≤ 0.01
シアン	mg/L	ND	≤ 0.005
残留農薬			
- 有機リン酸基	μg/L	ND	-
- 有機塩素系	μg/L	ND	≤ 0.05

水質検査の結果として、どの値も基準値を下回っており、環境社会配慮上の観点から問題ないことが確認された。

(3) タイ国の環境保護および汚水処理に関連する法制度・組織

1) 環境社会配慮を管轄する組織

環境社会配慮を所管する機関はMNREである。同省は水資源、海洋資源、鉱物資源、森林資源等、国家の天然資源保全に対して広範な責任を持っており、天然資源・環境大臣が省の長となる。EIA等の手続き等に関してはONEPが担っている。



図 10 MNRE 組織図¹¹

2) EIA

タイ国でのEIAは国家環境保全推進法¹² (Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act, NEQA) によって定められている。同法は1992年に制定された、天然資源や公害規制等に関して環境保護の基本的な規則を提示した総合的な環境法であり、2018年に改正¹³され、2022年に施行された。同法第3章「環境保護」47条において「環境影響報告を作成すべき事業は、責任者が事業前のF/Sにおいて環境影響の分析報告書を作成し、国家環境委員会に対し提出しなければならない」としている。

EIA報告書はONEおよび国家環境委員会が指名した専門委員会がONEPによって審査され、最終的に、ONEPは承認されたEIA報告書を、プロジェクトについて責任を負う政府機関もしくは国有企業または許認可機関に送付することとなっている。

なお、EIA報告書の作成および審査プロセスは、「2007年タイ憲法第27条2項」に基づいて変更され、国が実施、または国が実施を許可した事業で、環境の本質的利益に重大な影響を及ぼす可能性のある事

¹¹ 出典：MNRE HP <https://www.mnre.go.th/en/about/content/2588>
¹² 国家環境保全推進法日本語訳 <https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij3.pdf>
¹³ 改正国家環境保全推進法原文 <https://leap.unep.org/sites/default/files/national-legislation/National%2520Environme.PDF>

業について規定した、「2017年タイ憲法第58条」に従って変更が加えられている。

ONEPが発行している2021年9月版「Environmental Impact Assessment in Thailand」では、EIAが必要な35の事業を表16のように定義している。

表 10 EIA が必要な事業¹⁴

No.	事業内容	事業規模
1	鉱山法に定められた鉱物の採掘	すべての規模
2	石油産業	すべての規模
3	石油および燃料パイプライン輸送システム	すべての規模
4	工業団地法に定められた工業団地	すべての規模
5	石油化学産業	1日あたり100トンの生産能力を有する規模
6	石油精製産業	すべての規模
7	天然ガス分離産業または天然ガス改質産業	すべての規模
8	アルカリおよび塩素を使用する産業	1日あたり100トンの生産能力を有する規模
9	セメント産業	すべての規模
10	パルプ産業	1日あたり50トンの生産能力を有する規模
11	製造工程で化学薬品等を使用して農薬の有効成分を製造する産業	すべての規模
12	化学肥料産業	すべての規模
13	下記に示す砂糖産業 ・ 粗糖、白糖、精製糖の製造 ・ グルコース、デキストロース、フルクトースまたはその他の類似製品の製造	1日あたり20トンの生産能力を有する規模
14	鉄鋼業	1日あたり100トンの生産能力を有する規模
15	非鉄金属の製錬、溶解産業	1日あたり50トンの生産能力を有する規模
16	アルコール製造業	1日あたり40,000ℓの生産能力を有する規模
17	産業廃棄物の処理場	すべての規模
18	廃棄物発電を除くすべての火力発電所	10メガワット以上の生産能力を有する規模
19	タイ高速道路公団法で定められた高速道路	すべての規模
20	高速道路法で定められた高速道路と定義された道路およびそれに準ずる道路	すべての規模
21	・ ラムサール条約における登録地および世界遺産条約に基づいた、世界遺産リストに登録されている世界遺産から2km以内の地域 ・ 法律に基づく、遺跡、史跡、史跡公園から1キロメートル以内の区域	-
22	鉄道大量輸送システム	すべての規模

¹⁴ 出典：2021年版「Environmental Impact Assessment in Thailand」 <https://eiadev.onep.go.th/UploadFile/07173225650315.pdf>

23	港	50隻以上の船舶が停泊できる規模
24	海洋の埋立	48ヘクタール（300Rai）以下
25	海中における構造物の建設または拡張	すべての規模
26	航空輸送システム	滑走路の長さ1,100メートル以上、3,000メートル以下
27	建築物管理法に基づく高層建築物で、所在地、用途が次の通りのもの <ul style="list-style-type: none"> ・ 川岸、海岸、湖、ビーチに隣接して位置している、または国立公園または歴史公園の近くまたはその中に位置しており環境に影響を与える可能性がある。 ・ 小売業または卸売業に使用される建物 ・ 民間セクターのオフィスまたは事業所として使用される建物 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高さ23メートル以上、 ・ 建物内の面積10,000平方メートル以上
28	土地交付法に基づく居住用、商業用の土地交付	500区画以上あるいは総面積16ヘクタール（100Rai）以上
29	療養所法に基づく病院又は療養所	30床以上 60床以上
30	ホテル法に基づくホテルまたはリゾート地	80戸以上または使用可能面積4,000平方メートル以上
31	建築基準法に基づく住宅	80戸以上または使用可能面積4,000平方メートル以上
32	灌漑	灌漑面積12,800ヘクタール（80,000Rai）以上
33	内閣が定める第一級河川流域内の事業	すべての規模
34	複数の流域に関わる流域変更事業 <ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な流域に関わる一時的な流域変更事業（防災・治安維持が目的の場合は除外） ・ 国際流域に関わる一時的な流域変更事業（防災・治安維持が目的の場合は除外） 	すべての規模
35	主要河川の水門	すべての規模

本事業における提案製品である集落排水システムは、表16の事業に該当せず、また、下水道事業はEIAの実施・承認を必要とする対象事業ではない¹⁵とされることから、本事業におけるEIA報告書は義務付けられていないと考えられる¹⁶。

¹⁵ JICA 「バンコク下水道整備事業準備調査ファイナルレポート」（JICA, 東京設計事務所, 日本工営(2011)）
<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12034526.pdf>

¹⁶ WMA および ONEP に対し、本事業の説明を行った際にも「EIA は不要である」旨、確認をしている。

(4) スコーピング及び環境社会配慮調査のTOR

本事業実施時において、環境社会配慮上重要と思われる評価項目および調査方法を表17に示す。

表 11 環境社会配慮におけるスコーピング案

分類		影響項目	スコーピング時の評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			提案製品設置時	提案製品供用時	提案製品設置時	提案製品供用時	
汚染対策	(1)	大気汚染	-	-	-	-	提案製品設置時・供用時において大気に影響を与える物質は飛散しないため、負の影響は発生しない。
	(2)	水質汚濁	-	✓	-	B+	【設置時】 提案製品設置時に水質汚濁は発生しない。 【供用時】 水質汚濁が改善されることが予測される。
	(3)	廃棄物	✓	✓	B-	B-	【設置時】 提案設置時に一般的な廃棄物が発生する。 【供用時】 提案製品稼働時に生物処理に伴う、汚泥が発生する。
	(4)	土壌汚染	-	-	-	-	【設置時】 提案製品設置時に土壌汚染は発生しない。 【供用時】 供用時に土壌汚染は想定されない。
	(5)	騒音・振動	✓	✓	B-	B-	【設置時】 提案製品設置時に重機等を使用するため、多少の騒音が発生する。 【供用時】 供与時における送風機の騒音・振動が発生する。

	(6)	地盤沈下	-	-	-	-	本事業では、地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	(7)	悪臭	-	-	-	-	【設置時】 提案製品設置時に悪臭は発生しない。 【供用時】 提案製品の適切な維持管理を行う予定であり、その際の悪臭は想定されない。
	(8)	低質	-	-	-	-	本事業において低質への影響は想定されない。
自然環境	(9)	保護区	-	-	-	-	事業対象地およびその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	(10)	生態系	-	-	-	-	事業対象地に希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は想定されない。
	(11)	水象	-	-	-	-	河川の水流の変化を起こすような作業は想定されない。
	(12)	地形、地質	-	-	-	-	地形・地質に影響がある作業は想定されない。
社会環境	(13)	住民移転	-	-	-	-	提案製品の設置予定候補地は市が管理している敷地を使用し、かつ住居等は存在していないことから住民移転は発生しない。
	(14)	貧困層	-	-	-	-	貧困層を含む、非自発的住民移転は発生しない。
	(15)	少数民族・先住民族	-	-	-	-	事業対象地およびその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	(16)	雇用や生計手段等の地域経済	-	-	-	-	提案製品設置時・供用時に非自発的住民移転は発生しない。
	(17)	土地利用や地	✓	✓	D	D	本事業は集落排水システム

	域資源利用					を緑地に設置することから土地利用が発生するが、公有地でありローイエットの市の許認可を得ていることから環境への重大な影響は想定されない。
(18)	水利用	-	✓	-	B+	提案製品供用時には水質の改善が見込まれることから水利用に正の影響を与えることが想定される。
(19)	既存の社会インフラや社会サービス	✓	-	B-	-	【設置時】 土を運ぶときにダンプや重機を使用するため、交通に多少の影響がある。 【供用時】 提案製品供用時に既存の社会インフラや社会サービスに影響はない。
(23)	文化遺産	-	-	-	-	事業対象地となるローイエット市およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
(24)	景観	✓	-	B-	-	提案製品設置時には、事業対象地であるローイエット市外濠近郊の緑地での工事が行われることから景観への影響が想定される。
(25)	ジェンダー	-	-	-	-	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
(26)	子供の権利	-	-	-	-	本事業において子供の権利への特段の負の影響は想定されない。
(27)	HIV/AIDS等の感染症	-	-	-	-	提案製品設置時・供用時とHIV/AIDS等の感染は無関係であり、本事業による感染等は発生しない。
(28)	労働環境	✓	-	B-	-	【設置時】 提案製品設置時に設置工事

							<p>作業が発生するため、作業員の労働環境および安全に配慮する必要がある。</p> <p>【供用時】</p> <p>供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

A+/-：顕著な正／負の影響が見込まれる

B+/-：ある程度の正／負の影響が見込まれる

C+/-：正／負の影響が不明（調査検討が必要）

D：影響の可能性はなし

検討したスコーピング案で調査が必要な項目を抽出し、調査のTORを表18に示す。

表 12 調査の TOR 案

環境項目	調査項目	調査手法
廃棄物	・ 廃棄物にかかるタイ国環境基準の確認	・ 文献調査 ・ 想定C/Pへのヒアリング
騒音・振動	・ タイ国騒音基準の確認 ・ 発生源から居住エリアや病院、学校までの距離	・ 文献調査 ・ 提案製品設置にかかる実施場所の目視調査
既存の社会インフラや社会サービス	・ 提案製品設置の実施における交通量への影響	・ 提案製品設置にかかる実施場所の目視調査
景観	・ 景観に関するローイエット市の住民への影響	・ 想定C/Pへのヒアリング
労働環境	・ タイ国労働基準の確認	・ 文献調査

(5) 環境社会配慮調査結果（シミュレーションを含む）

環境項目	調査結果例
廃棄物	ヒアリングの結果、提案設置時発生する廃棄物および製品稼働時に発生する汚泥は、ローイエット市が委託する廃棄物処理業者がローイエット市の環境基準に沿って処理することとなっていることから、ローイエット市および受注法人が責任を持って廃棄物処理業者を管理することで住民への特段の影響はないと考えられる。
騒音・振動	タイには24時間平均値で70デシベル以下にしなければならないという環境基準が設けられている ¹⁷ が、集落排水システム設置工事時、および供用時における送風機の騒音は70デシベル以下である

¹⁷ 出典：環境省「タイにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要」<https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij1.pdf>

	ため、近隣住民への影響はないと考えられる。
既存の社会インフラや社会サービス	集落排水システム設置個所には道路が併設されており、交通への影響が考えられる。そのため、C/Pを通じて設置の事前に住民への周知を図る対策を取る。
景観	ヒアリングの結果、ローイエット市では、排水処理施設が目に見える形は好ましくないとの想定C/Pからの指摘があった。そのため、集落排水システムのパイロットプラントを設置する際には、見た目として排水処理場が設置されていることがわからないように、地下に設置することとする。その際、設備の一部が地上に出る形になるが、ローイエット市の負担により設備を覆い隠す物を用意することを合意している。このため、景観に関して近隣住民への影響は軽減されることが考えられる。
労働環境	集落排水システム設置時に工事業者の作業員に事故が発生する懸念があるが、委託業者への安全教育の徹底を行うことで抑制を図る。

(6) 緩和策

環境項目	緩和策	実施主体	責任機関
廃棄物	<p>【設置時】 提案製品設置工事時に発生した一般廃棄物がローイエット市の基準に従って処理されるよう管理を行う。</p> <p>【供用時】 発生した汚泥がローイエット市の基準に従って処理されるよう管理を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物処理業者 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、ローイエット市
騒音・振動	<p>【設置時】 タイ国の基準を下回る騒音にすることを前提に、設置工事時に騒音が発生する旨、ローイエット市を通じて事前に市民に周知させる。</p> <p>【供用時】 送風機の設置場所を検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事業者、提案企業、ローイエット市 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、ローイエット市
既存の社会インフラや社会サービス	交通に影響が出る旨、ローイエット市を通じて設置工事前に市民に周知を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ローイエット市 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、ローイエット市
景観	提案製品を地下に設置することで可能な限り景観を損ねないようにする。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事業者 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、ローイエット市
労働環境	タイ国の労働基準を順守し、委託業者への安全教	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案企業、

	育を徹底する。	ローイエット市	ローイエット市
--	---------	---------	---------

(7) モニタリング計画

環境項目	地点	頻度	責任機関
廃棄物	・ 提案製品設置場所	・ 提案製品設置工事時 ・ 提案製品供用時(汚泥の発生時に適時モニタリングを行う)	ローイエット市
騒音・振動	・ 提案製品設置場所	・ 提案製品設置工事時 ・ 提案製品供用開始時	ローイエット市
既存の社会インフラや社会サービス	・ 提案製品設置場所	・ 提案製品設置工事時	ローイエット市
景観	・ 提案製品設置場所	・ 提案製品設置工事時	ローイエット市
労働環境	・ 提案製品設置場所	・ 提案製品設置工事時	ローイエット市

(8) 用地取得・住民移転の必要性

35 頁図 10 の「実証」地点はローイエット市の所有となっており、住宅等は存在しないことを確認した。また、ローイエット市公衆衛生環境部へのヒアリングでは、「市の敷地に不法滞在している市民は存在しない」との発言があり、非自発的住民移転は発生しないと考えられる。

(9) ステークホルダー協議

本事業に関係するステークホルダーは①想定 C/P である「ローイエット市役所公衆衛生環境部」、②提案製品設置にかかる現地工事業者である。本案件化調査にてローイエット市と協議を行い、本事業の実施に関する合意を得ている。②現地工事業者に関しては、第3次現地調査時に協議を行った。その際、本事業の概要説明を行い、理解を得られている。そのため、この工事業者は本事業における集落排水システム設置工事業者候補となりうる。

(10) 環境チェックリスト (下水道)

別添資料 4 に示す。

4. ODA 事業実施を通じて期待される開発効果

1. 集落排水システムが 1 サイト分導入され、適切な維持管理が行われることで、ローイエット市の公共水域の水質の改善が図られる (36 頁図 10 の「実証」地点における集落排水システムからの放流水が以下の通り、タイの基準値¹⁸以下に改善される)。

- ・ BOD : 20 mg/L 以下
- ・ 大腸菌群 : 20,000 MPN/100mL 以下
- ・ 糞便性大腸菌群 : 4,000 MPN/100mL 以下
- ・ TSS : 30 mg/L 以下

¹⁸ BOD、pH、油分、TSS、全りんはタイ国国家環境保全推進法 (1992 年) に基づく国家環境委員会の告示 (1994 年) に掲載されている基準、大腸菌群、糞便性大腸菌群、アンモニア性窒素は「環境省 タイにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要」に記載の「表流水 (河川、湖沼) の環境基準」を適応することとする。

- ・ アンモニア性窒素：0.5 mg/L 以下
- 2. 福井県環境保全協業組合が浄化槽維持管理技術の技術移転を行うことで、ローイエット市役所職員から浄化槽管理技術者が育成される。
- 3. 集落排水システムの理解促進にかかる水環境に関するセミナー等を行うことで、ローイエット市役所職員の環境に対する知識および環境意識が向上する。

第4 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

タイの地方都市における生活排水の汚水処理ニーズに対し「日本型の集落排水システム」を提供するビジネスを行う。この「日本型の集落排水システム」は、わが国の農業集落排水処理施設をベースに、これを開発途上国の実情に合わせ、クラスター型汚水処理技術のパッケージ（Cluster WWT(Wastewater Treatment) System）として提供するものである。これは後述（（2）競合分析・比較優位性）するようにコスト面での優位性も高いものとなっている。ビジネスとして、単に日本の既存商品や技術、規格を輸出するアプローチではなく、受注法人の持つ分析設計力と施設設備のチューニング・メンテナンス技術を活かし、処理対象地域のライフスタイル、汚水特性、自然条件、経済状況等に合わせて最適な構成を提案し、持続的に運営しながら発展させていくことができるソリューションを提供するところが特徴となっている。

タイ地方都市マーケットをターゲットとし、地方自治体による汚水処理場の設置やその維持管理業務を受託することを想定している。事前の調査・分析から汚水処理インフラを実装するまでのイニシャルフェーズと実際に汚水を処理する維持管理のランニングフェーズについて包括的かつ持続的なものとして提供する。もっとも、公共調達のため各自治体の事情等によってはフェーズ毎やさらに細分化された単位での調達が行われる可能性もあるが、受注法人が得意とする領域であり且つ効果的な汚水処理に最も重要な「維持管理」業務は必ず含まれるようにする。

タイ政府は2018年から2037年までの20年間で全国に下水処理インフラを普及させる下水処理計画を定めており、既に処理施設を保有する自治体には施設の改修や維持管理の徹底を求め、処理施設がない自治体に対しては排水問題の解決（処理施設の新設）を求めている¹⁹。このように主に地方自治体はその推進を担うこととされていることから、今後地方都市の自治体を軸に市場が活性化すると想定される。受注法人が予備調査段階から市街中心部の汚水問題解決の相談を受けてきたローイエット市は、タイ政府の計画と同じ方向性を持つことから、これをファーストカスタマーのターゲットと位置づけ、同市で実績をつくり、その後、周辺自治体に横展開する営業戦略をとる考えである。ローイエット市や周辺自治体があるタイ東北部は、タイの中でも汚水処理インフラの整備が遅れている。全人口のおよそ1/3が暮らす地域であるにもかかわらず汚水処理場の処理能力は全国の5%で、タイ全土の汚水処理能力平均は人口比約27%の1/5に留まる。（現時点でローイエット県にはローイエット市を含め汚水処理場がない）。

ローイエット市公衆衛生環境部でのヒアリングにおいても、ローイエット市や周辺市で競合する事業者に関する情報は確認されなかったこともあり、現時点では直接的な競合は無いかもしくは稀だと考えられる。そのような状況で先行者利益をとることも含め早期に参入して事業を展開することが望ましい

¹⁹ 下水道情報第1948号（下水道事業団2021年7月27日付）

と考えられる。将来的に競合する事業者が参入してきた場合でも、地方都市のスケール感にフィットする日本型の集落排水システムの経済合理性の高い商品特性（単納期、低コスト、小さく始めて必要に応じて大きく育てることができる構成）と、受注法人が日本国内で培ってきた効率的で効果が高い維持管理技術によって競合優位が得られると考えている。

ビジネス展開の主体は、受注法人とタイ資本のパートナー企業との現地合弁会社が担うことを想定する。これはタイでの公共調達においてタイ資本マジョリティの事業者が有利であると考えられることと、日本からは技術やノウハウ等ソフト面の支援に留め、コストや手間も大きい資材調達、処理施設の設置工事等ハード面はタイ国内で賄い現地に根ざす事業とするためでもある。

事業展開上のリスクとしては、途上国において汚水処理施設の維持管理費をまかなう料金の徴収が適切に実施されるかどうか不透明な点が指摘されるが、現地調査の中で地方都市においては既に料金徴収による受益者負担のモデルが実現している先行実績があることがわかった。一例を挙げるとブリラム市では市自体が料金徴収を行っており、上水 100 m³/月以上の大口利用者に対し、水道料金に 1 m³あたり 2 バーツを下水処理料金として付加するかたちで徴収を行っているとのこと。なお、徴収料金だけでは不足する分については通常の財政予算も利用しているとの説明を受けた（交付金等ではなく市の財政でまかなっている）。下水道インフラの整備が進んでいるバンコク首都で料金徴収が実現していないことをもってタイ全国で実現していないのではと考えがちであるが、その BMA 下水道局でのヒアリングにおいて料金徴収については地方の先進事例（チョンブリ県ホアヒン、チョンブリ県セーンスック、ナコンラチャシマ県コラート等の都市）を参考にしていきたいとの話もあり、意欲的な地方自治体では政策の策定と実行が進んでいることから、そうした積極的な地域をターゲットとして識別していくこともポイントになる。

また、ローイエット市は既に汚水処理料金徴収条例を制定済みであり、同市公衆衛生環境部のヒアリングでは固形廃棄物の処理料金を住民から徴収しているのと同様に今後汚水処理料金を徴収し、その処理事業も持続的に運営することができると考えているとの意向が確認された。今後、ローイエット市における政策の具体性を高めるためにも、日本の下水道事業のモデルやノウハウを移転し、ローイエット市における汚水処理事業の実現可能な予算構造のプランニングとその精緻化、実現確度の向上に資する協力も行っていく考えである。

このほかの懸念事項としては、日本からの事業進出では昨今の為替変動による円安の影響も挙げられる。しかしながら、本件事業では資材や人材の大半を現地で調達する計画のため為替リスクは比較的小さいと考えている。

タイの地方都市では生活排水による汚水の問題が顕在化しつつあるにもかかわらず、自治体や住民の間でも適切な現状認識や必要な情報が不足している。どのような対策が望ましいかについて自治体に知見が乏しい、またそうした知見を持つ、あるいは処理技術をもつ人材が圧倒的に不足しているというような課題に対しても本事業は地方都市における汚水処理・水質改善のための基盤づくり、人材育成の面でも貢献できる事業になる。特に今回対象として想定するタイ東北部は、バンコクを中心とする発展するタイと経済的な格差が大きい地域であり、地域の魅力を高め、地域振興につなげる手立てのひとつとしても、汚水処理、水質改善は大切な役割を果たすと考えている。

また、集落排水システムの海外展開は、昨今注目されている途上国向け分散処理技術の普及の文脈と合致し、わが国の水処理・下水道事業の業界の海外展開を先導するものになると確信している。加え

て、福井発の中小企業海外展開の成功事例となることで、福井市、福井県、北陸地方の産業が海外市場をビジネスに取り込んでいく流れを、(株)福井銀行や国際協力機構北陸センター等と作っていくことができると考えている。

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

「非公開部分につき非表示」

(2) 競合分析・比較優位性

「非公開部分につき非表示」

3. バリューチェーン

「非公開部分につき非表示」

4. 進出形態とパートナー候補

(1) 進出形態

「非公開部分につき非表示」

(2) パートナー候補

「非公開部分につき非表示」

5. 収支・資金計画

「非公開部分につき非表示」

6. 想定される課題・リスクと対応策

(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策

「非公開部分につき非表示」

(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

「非公開部分につき非表示」

(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

「非公開部分につき非表示」

(4) その他課題/リスクと対応策

「非公開部分につき非表示」

7. 本調査終了後のビジネス展開

「非公開部分につき非表示」

8. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

タイの地方都市では農村部からの人口流入や商業施設の増加等による生活排水の増加、ライフスタイルの現代化・西欧化等による排水の質の変化等から、局所的に水質汚染の問題が顕在化してきている。現時点までの状況として広域では自然の浄化能力によって平準化された水質は比較的良好というマクロ的な評価がされてはいるものの、地方都市の中心部や地形の高低差によって排水が集中する箇所では、悪臭、アオコ等の発生、滞留する汚水による景観への影響等が、地域の発展にマイナスの影響を与えている。これは市民の生活環境の質の低下というだけでなく、観光や地域の魅力を高めたいという取り組みにブレーキをかけている側面がある。実際に本件調査のヒアリング等から、地方自治体として観光をはじめとする地域活性化にとって妨げになっており、改善策を模索しているという意見が多く聞かれた。

受注法人によるビジネス展開では、B to G ビジネスとして上記の課題の解決をはかる一助となると考えている。現時点で顕在化している水質悪化は当面加速すると考えられ、早期に対処することが地域振興のベースとなる効果が期待できると考えられる。

また、今後ニーズが高まる汚水処理について、地方都市ではまだまだ十分な情報が得られておらず、どのような対策が望ましいかについて自治体に知見が乏しい、またそうした知見を持つ、あるいは処理技術をもつ人材が圧倒的に不足していることから、現地の人材育成をはかって、地方都市における汚水処理・水質改善のための基盤づくり、人材育成をはかることはタイが現状置かれている状況においても重要な効果を生むはずである。特に今回対象として想定するタイ東北部は、バンコクを中心とする発展するタイと経済的な格差が大きい地域で、地域の魅力を高めることは大変重要である。そのひとつとして、汚水処理、水質改善は大切な役割を果たすと考えられる。

9. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

- ・ 集落排水を含む広義の下水道事業や個別に設置されている浄化槽の維持管理等、汚水処理に関わる産業が海外市場を開拓し商圈を拡大するにあたって、本件の日本型集落排水システムのモデルは途上国向けに投資対効果が高く競争力あるソリューションになることから、受注法人の海外事業展開が、業界の海外展開を先導するものになると考えられる。
- ・ 現地 B/P 候補である Fuji Enviro 社の筆頭株主は福井県鯖江市に本社のある吉田産業(株)である。受注法人のビジネス展開により、同社から部材の調達(紐状接触材)を行うことで福井県鯖江市の経済に寄与する。
- ・ 排水処理資材のレース(経編)は福井県内で多数生産されている。このレースを活かした紐状接触材は集落排水システムの微生物を効率よく生育させることができる。受注法人のビジネス展開によりこのレースを調達することで福井県内の企業からの調達量が増え、福井県の経済に貢献する。

(2) その他関連機関への貢献

- ・ 受注法人のタイ国進出により、タイ国に知見のある人材や国際的な水環境問題の解決に関心を持つ福井県の人材を新規に雇用していく。
- ・ 受注法人のビジネス展開では、(株)福井銀行からの融資を受ける予定である。(株)福井銀行にとっては、開発途上国での SDGs ビジネスに対する融資となる。それにより同銀行に対する株主や投資家の評価が高まり、企業価値が向上する。

- ・ 国際協力機構北陸センター等が開催する中小企業海外進出に関するセミナーにおいて受注法人の本事業の経験を他社に共有することで福井県に所在する他の中小企業の海外進出意欲の向上に貢献する。

参考文献

- ・ タイ国天然資源・環境省「Booklet on Thailand State of Pollution 2018」2018年
- ・ タイ国天然資源・環境省「Environmental Impact Assessment in Thailand」2021年
- ・ JICA「バンコク下水道整備事業準備調査ファイナルレポート」2011年
- ・ JBIC「タイの投資環境」2023年
- ・ 農林水産省「農業集落排水事業の概要」2010年
- ・ 農林水産省農村振興局整備部地域整備課「農業集落排水事業の取組状況について」2020年
- ・ 総務省自治財政局準公営企業室「下水道事業についての現状と課題」2018年
- ・ 環境省「日系企業の海外活動に当たっての環境対策」1999年
- ・ 環境省「環境影響評価にかかる法制度の整備状況」2018年
- ・ 下水道事業団「下水道情報第1948号」2021年
- ・ 経済産業省「我が国水ビジネスの海外展開」2017年
- ・ 経済産業省「タイ王国・水供給事業会社への水処理メーカーによる包括的サービスを通じた上下水道及び再生水事業関連インフラ輸出に関する事業実施可能性調査」2019年



SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for the Solution of Wastewater Treatment in Local Cities by Installing Japanese Settlement Drainage System in Thailand

Fukui keep Environment Clean and Consultant Cooperative Corp.(Fukui-shi, (Fukui Pref))



Development Issues Concerned in Water Treatment Sector

- In Roi Et City, the water quality of waterways and rivers is deteriorating due to dripping domestic wastewater caused by population growth and urbanization (BOD66mg/ℓ). It deteriorates the landscape and produces odors.
- In the future, it is expected that the sanitary environment of residents will be adversely affected.

Products/Technologies of the Company

- Japanese-style settlement drainage system by jokaso technology
- It applies to small and medium-sized districts to which sewerage systems can not apply.
- The system in which the sewage from villages is collected through drainage channels and treated by large jokaso.
- Compared to large-scale sewerage systems, it is simpler and lower installation cost.

Survey Outline

- **Survey Duration:** August, 2022~August, 2023
- **Country/Area:** Thailand/Bangkok, Roi Et, Maha Sarakham, Khon Kaen, Buriram
- **Name of Counterpart:** Roi Et Municipal office, Community Services Division
- **Survey Overview:**

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for the Solution of Wastewater Treatment in Local Cities by Installing Japanese Settlement Drainage System. This project aims to investigate the feasibility of installing the low-cost sewage treatment system in Thailand's local cities where the environment is deteriorating due to water contamination problems.



Settlement Drainage System

How to Approach the Development Issues

- To sell the "Settlement Drainage System" to local governments in the northeastern part of Thailand. It will provide a comprehensive system from environmental surveys to equipment design, introduction, and maintenance.
- The jokaso will be procured from the local area at low cost, and the local human resources are utilized in the installation.

Expected Impact on the Country

- To improve the water environment in Roi Et City and other cities in the northeastern part of Thailand (Japan-style Settlement Drainage System will be installed at 10 locations in Roi-Et city, and at each discharge point, BOD, coliform group, TSS, etc. will be below the standard values set by Thai laws and regulations) and contributes to improving the living environment of the residents by improving the water environment.
- To train Jokaso management engineers in Roi Et City and other cities in the northeastern part of Thailand.
- To revitalize the local economy by increasing the number of tourists.

As of June 2023

英文要約 (Summary Report)

Summary Report

Thailand

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for the Solution of Wastewater Treatment in Local Cities by Installing Japanese Settlement Drainage System

July 2023

Japan International Cooperation Agency

Fukui keep Environment Clean and Consultant Cooperative Corp.

1. BACKGROUND

In Thailand, rapid industrialization and urbanization have led to environmental pollution issues that affect people's living environment and health. Regarding the water environment, sewage from numerous pollution sources is discharged into public waters, affecting the quality of rivers and other bodies of water, due to insufficient measures for the operation of wastewater treatment facilities and maintenance management. As of 2018, there were 105 municipal wastewater treatment facilities installed in Thailand (95 of which were in operation), but the total wastewater treatment capacity of all facilities combined is only 27% of the total wastewater volume (Thailand State Pollution 2018) .

In response to this challenge, the Thai government has identified water quality management as one of its key strategies in the 12th National Economic and Social Development Plan (2017-2021), and the National Water Resources Management Strategy (2015-2026) targets the improvement of sewage treatment facilities.

In the Bangkok metropolitan area and other large cities, sewage systems have also been constructed through industrial wastewater treatment and other water quality protection policies, and the wastewater treatment rate is increasing (46%, WEPA. 2018). However, in many provincial cities, sewage systems have not been developed. In Thailand, sewage treatment is under the jurisdiction of local cities, and the Ministry of Natural Resources and Environment provides subsidies to improve the wastewater environment in local cities. However, local cities do not have the knowledge or the technology to utilize the subsidies, so they have been unable to find solutions to the problem, and water quality has been deteriorating.

In response to this situation, Japan has positioned "sustainable economic development and response to a maturing society" as one of the priority areas in the Country Development Cooperation Policy (2020) for Thailand. As part of the policy, Japan is implementing measures to address environmental and climate change issues, including "support for strengthening administrative capacity for planning and implementing measures to solve environmental problems at the local level".

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

The purpose of this feasibility study is to develop the business model through the possibility of solving the development issues by the introduction of the proposed products, the consideration of the business ideas that contribute to the achievement of the SDGs, and the consideration of utilization for the ODA project.

(2) Activities

1 : Survey on development issues in the target country/region

1-1. Development Issues in Target Country/Region

- Condition of wastewater treatment in Roi-Et City (points of discharge of wastewater into the outer moat that are currently known)
- Deterioration of water quality in the outer moat of Roi-Et City adversely affecting the living conditions of the city's residents.

1-2. Development plans, policies, laws, etc. related to the development issue

- Development plans, policies, laws, regulations, standards, etc. of the Thai government on water environment policy
- Development plans, policies, and laws and regulations of Roi-Et City regarding water and environmental

policies

- Adequate enforceability of fee collection under Roi-Et City's ordinances
- 1-3. Japan's national development cooperation policies related to the development issues concerned
- 1-4. ODA projects and other donors' precedents related to the development issues
- 1-5. Possibility of contributing to solving development issues

2 : Survey of local suitability of proposed product

2-1. Local suitability of the proposed product (technical aspects)

Flow measurement of the outer moat of Roi-Et City

Water quality inspection of the outer moat of Roi-Et City

2-2. Local suitability of the proposed product (institutional aspects)

Regulations, Licenses, etc. of the Government of Thailand for the Installation of Japanese Settlement Drainage System

3. Survey for business model development

3-1. Market research/needs assessment

- Budget size for water environment in Roi-Et city
- Plans for the use and application of grants from the Ministry of Natural Resources and Environment, and possible expenditures for the introduction of the proposed product.
- Japanese Settlement Drainage System Needs in Roi-Et city and other cities in Roi-Et city.
- Japanese Settlement Drainage System Needs in Province of Maha Sarakham
- Japanese Settlement Drainage System Needs in Province of Buriram

3-2 Partner Survey

Company size, business activities, and technology level of the business

3-3 Formulation of business model and business model (draft)

4. ODA business plan and collaboration potential

4-1. Assumed C/P structure and roles for new ODA project, project budget, etc.

- Drainage Status of the Destination of the Demonstration Sites in the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector
- Cooperation structure from assumed C/P for new ODA project

4-2. Survey on Environmental and Social Considerations

- Confirmation of whether an environmental impact assessment is required
- Prediction and assessment of significant environmental and social impact items and preparation of mitigation measures and draft monitoring plan
- Confirmation of site acquisition and involuntary resettlement
- Water quality inspection of the outer moat of Roi-Et City (to check for the presence of heavy metals or toxic substances)

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

The proposed product is a Japanese Settlement Drainage System using Japanese wastewater treatment technology. Sewage treatment systems are broadly classified according to the size of the population concentration into two categories: collective treatment systems such as sewage systems and individual treatment

systems represented by septic tanks. The Japanese Settlement Drainage System is positioned somewhere in the middle when per capita treatment costs (construction and maintenance costs) are taken into consideration based on regional characteristics. This system was developed as a highly economically rational system for small and medium-sized areas (with populations ranging from several dozen to several thousand) that would be over-specified for large-scale sewage systems and is often used mainly in rural areas in Japan. Compared to large-scale sewage systems, they are compact, have a short construction period, are inexpensive to install, and require less time and cost for maintenance and management.

(4) Counterpart Organization

City of Roi-Et Public Health and Environment Department, Roi-Et Municipal Office. The Roi-Et City Department of Public Health and Environment is responsible for waste and wastewater management in Roi-Et city.

(5) Target Area and Beneficiaries

Bangkok Metropolitan Area, Roi-Et Province, Maha Sarakham Province, Khon Kaen Province, Buriram Province.

(6) Duration

August 1, 2022 to August 18, 2023

(7) Survey Schedule

First field survey (September 4, 2022 - September 17, 2022)

Destination	Survey items
JICA Thailand Office	<ul style="list-style-type: none"> • Safety briefing • Exchange of opinions on ODA projects/business development plan
Roi-Et Municipal Office, Department of Public Health and Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Discussions on ODA projects • Product Needs Assessment • Survey of regulations and permits for ODA projects/business development • Water Environment Policy in Roi-Et city/Study of development issues related to the water environment
Suvarnabhumi Municipal Office	<ul style="list-style-type: none"> • Product Needs Assessment • Survey of development issues in the city's water environment
Selaphum Municipal Office	<ul style="list-style-type: none"> • Product Needs Assessment • Survey of development issues in the city's water environment
Phon Thong Municipal Office	<ul style="list-style-type: none"> • Product Needs Assessment • Survey of development issues in the city's water

	environment
Royal Irrigation Department (RID)	<ul style="list-style-type: none"> • Survey on Water Environment Policy in Northeastern Thailand • Survey on development issues related to water environment in Northeastern Thailand
Buriram Sewage Treatment Plant	<ul style="list-style-type: none"> • Study on the feasibility of cooperation with already implemented ODA projects • Study on Issues of Sewage Treatment Plants in Thailand
Si Kaeo Municipal Office	<ul style="list-style-type: none"> • Product Needs Assessment • Survey of development issues in the city's water environment
Bangkok Metropolitan Administration (BMA) Sewerage Bureau	<ul style="list-style-type: none"> • Survey of development issues in the city's water environment
Wastewater Management Authority (WMA)	<ul style="list-style-type: none"> • Competitive survey • Survey of sewage policy in Thailand
Compliance Assistance Center, Ministry of Natural Resources and Environment (TEATEC)	<ul style="list-style-type: none"> • Survey of regulations and permits in Thailand for ODA project
Office of the Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP)	<ul style="list-style-type: none"> • Survey of regulations and permits in Thailand for ODA project
Thai Water Expo	<ul style="list-style-type: none"> • B/P identification, etc.

Second field survey (March 13, 2023 - March 25, 2023)

Destination	Survey items
Kohn Kaen Province Sewage Treatment Plant Pilot Plant	<ul style="list-style-type: none"> • Observation of a pilot plant for sewage treatment conducted by Sanki Kogyo Co.
Roi-Et Municipal Office, Department of Public Health and Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Discussions on the sharing of ODA projects between the Japanese and Thai sides. • Consultation on environmental and social considerations • Survey of development issues related to the water environment in Roi-Et city.
Buriram Sewage Treatment Plant	<ul style="list-style-type: none"> • Survey on issues of sewage treatment plants in Thailand • Product Needs Assessment
Maha Sarakham Municipal Office	<ul style="list-style-type: none"> • Product Needs Assessment • Survey of development issues in the city's water environment

Aqua Nishihara's Ayutthaya Plant	<ul style="list-style-type: none"> • Research on equipment suppliers for ODA projects and business development
13th Regional Office of the Ministry of Natural Resources and Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Survey on collection of sewage disposal fees from residents
8th Regional Office of the Ministry of Natural Resources and Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Survey on collection of sewage disposal fees from residents
JICA Thailand Office	<ul style="list-style-type: none"> • Exchange of opinions on ODA projects/business development plans • Report of the second field survey

Third field survey (May 28, 2023 - June 3, 2023)

Destination	Survey items
Implementation of MoU signing ceremony	<ul style="list-style-type: none"> • Signing of MoU for SDGs Business Verification Survey with the Private Sector
Conducting Product Dissemination Seminars	<ul style="list-style-type: none"> • Promotion of the proposed products and needs assessment
Fuji Enviro, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> • Survey for installation of proposed products for ODA projects and business development
Roi-Et Tower	<ul style="list-style-type: none"> • Assess the status of tanks installed in Roi-Et City.
JICA Thailand Office	<ul style="list-style-type: none"> • Report on this feasibility study • Exchange of opinions on ODA projects/business development plan

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

The main purpose of this feasibility study was to develop the business model through the possibility of solving the development issues by the introduction of the proposed products, the consideration of the business ideas that contribute to the achievement of the SDGs, and the consideration of utilization for the ODA project.

The main achievement of the feasibility study were as follows:

- (1) the needs of the Roi-Et city government, the first business target in the Business Development Plan, were identified. The project has been successful in identifying the needs of the Roi-Et municipal government, which is the primary business target in the business development plan.
- (2) the water quality of the outer moat of Roi-Et city was inspected to study development issues, and the deterioration of water quality was quantitatively understood.
- (3) The needs for the proposed products were also identified in many municipalities in northeastern Thailand (e.g. Buriram city, Suwannaphum district, Phon Thong district, etc.), and the size of the market was understood.

Through the above three points(1)~(3), the business model was clarified.

FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

The Japanese Settlement Drainage System could contribute to solving the following development issues in Roi-Et city and the northeastern region of Thailand.

- The water environment in Roi-Et city and other provincial cities in northeastern Thailand will be improved. In addition, after the Japanese Settlement Drainage System is installed, regular maintenance will ensure that water quality test items that currently exceed Thai standards will be below the standards at the discharge points where the system is installed. In turn, the improvement of the water environment will contribute to the improvement of the living environment of the residents.
- In Roi-Et Municipal Office and other provincial cities in Northeastern Thailand, septic tank management technicians, including Japanese Settlement Drainage System, will be trained, benefiting local employment.
- Improved water environment in Roi-Et city will attract more tourists to Roi-Et Tower, the booming water market, etc., and revitalize local development.

Through this feasibility study, it was confirmed that there are several local governments in Northeastern Thailand that are facing the same issues as Roi-Et city. Based on the results of this feasibility study and the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector, Roi-Et City will be used as a model case to expand the business to other cities in Roi-Et City, Maha Sarakham province, and Buriram province, thereby contributing to improving the water environment in the entire Northeast region of Thailand.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

The lesson the most impressive from this feasibility study is that the lifestyle, culture, and business attitudes in Thailand are very different from those in Japan. It is difficult to develop a business simply by introducing a product that has proven itself in Japan to a local city in Thailand. For example, the survey thought the needs for the proposed product indicated by some directors and engineers in Roi-Et Municipality were abstracted through the interview, so we tried to ask about their needs in detail gradually. And, through the co-creation program, the survey team understood their feeling of time is slower than ours and different from ours. Therefore, it is important to understand their lifestyle and culture and customize the product and our business habits according to the economic situation, needs, culture, lifestyle, and values of each local client.

別添資料

- 1.調査工程表
- 2.業務従事計画・実績表
- 3.セミナー資料（タイ語訳）
「非公開部分につき非表示」
- 4.環境チェックリスト

調査工程表

案件名: タイ国 日本型「集落排水システム」の導入による地方都市における汚水問題解決のための案件化調査

2023/6/15

提案法人名: 福井県環境保全協会

(単位: 日)

調査工程	内容	調査工程表										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
第2期現地調査 3月(13日間)	・	移動(日本→バンコク往復)	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
	・	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	・	移動(バンコク→ロイエット往復)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	・	移動(バンコク→アユタヤ往復(帰途))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	・	移動(バンコク→アユタヤ往復(帰途))	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	・	移動(バンコク→アユタヤ往復(帰途))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-2	バンコク							0.5	0.5		
	4-2	バンコク	0.5						0.5	0.5		
	6-3	ロイエット市	0						0.5	0.5		
	2-1	ロイエット市		7.5	7.5	1	1	1				
	3-3	タイ東北部	0.5			0.5	0.5	0.5	0.5			1
	3-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1
	3-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1
	1-1	タイ東北部	2			2	2	2	2	2	2	2
	1-1	タイ東北部	0									0
1-1	タイ東北部	1.5			1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5	0.5							0.5	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	1			1	1	1	1	1	1	1	
1-1	タイ東北部	0									0	
1-1	タイ東北部	0.5	0.5									

別添3:セミナー資料
「非公開部分につき非表示」

別添4：環境チェックリスト

環境チェックリスト：15. 下水道 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート) 等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地 の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) - (d) 国家環境保全推進法およびSONEP発行のEnvironmental Impact Assessment in Thailandを精査した結果、想定しているODA事業において観光影響評価報告書提出義務はないことを確認した。また、想定C/Pであるロイエット市公衆衛生環境部からも環境影響報告書の提出は必要ないことを確認している。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) - (b) 想定しているODA事業は想定C/Pであるロイエット市に説明済みであり、理解を得ている。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) ロイエット市の外濠の南側に、提案製品の設置を想定しているが、自然・社会環境への重大な負の影響が想定された場合、外濠のその他の場所への設置を検討する。
2 汚染対策	(1) 水質	(a) 下水処理後の放流水中のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 未処理水に重金属が含まれているか。	(a) Y (b) N	(a) 提案製品稼働により、TSS、BOD、COD等の改善が見込まれる。 (b) 水質検査の結果、排水に重金属が含まれていないことを確認した。
	(2) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 想定C/Pであるロイエット市および設置工事業者候補に対し、タイ国の基準に沿って廃棄物が処理されなければならない旨、説明し了解を得ている。
	(3) 土壌汚染	(a) 汚泥等に重金属の含有が疑われる場合、これらの廃棄物からの浸出水の漏出等により土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y	(a) (b) 水質検査の結果、排水に重金属が含まれていないことを確認した。そのため、廃棄物からの垂出による土壌への汚染は想定されない。
	(4) 騒音・振動	(a) 汚泥処理施設、ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 提案製品設置時、供用時において騒音が発生するが、タイ国の基準である70デシベル以下となることを想定しており、基準を満たすと考えられる。
	(5) 悪臭	(a) 汚泥処理施設等からの悪臭の防止対策は取られるか。	(a) Y	(a) 提案製品の設置による悪臭は発生しない
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 提案製品設置サイトはタイ国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地しない
	(2) 生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトが、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) Y	(a) - (c) 提案製品設置サイトは右記に該当しない。 (d) 本事業は河川の水域環境に正の影響を及ぼす。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) - (j) 本事業による非自発的住民移転は発生しない。
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトの実施により周辺の土地利用・水域利用が変化して住民の生活に悪影響を及ぼすか。 (b) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a) N (b) N	(a) - (b) 本事業には、近隣住民の土地利用および生活への悪影響は想定されない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損う恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 本事業による、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損う恐れは想定されない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) Y	(a) 提案製品設置候補地が所在しているロイエット市では、排水処理施設が目に見える形は好ましくないとの想定C/Pであるロイエット市役所からの指摘があった。そのため、提案製品を設置する際には、見た目として排水処理場が設置されていることがわからないように、地下に設置することとする。その際、設備の一部が地上に出る形になるが、ロイエット市の負担により設備を覆い隠す物を用意することを合意している。このため、景観に関して近隣住民への影響は軽減されると考えられる。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a) - (b) 本事業による先住民族への影響は想定されない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育 (交通安全や公衆衛生を含む) の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) - (d) 集落排水システム設置時に工事業者の作業員に事故が発生する懸念があるが、委託業者への安全教育の徹底をはかることで自己抑制を図る。
5 その他	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中的の汚染 (騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等) に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境 (生態系) に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N (d) N	(a) 提案製品設置工事時に騒音が発生するがタイ国の基準である70db以下を想定しているため、影響を最小限に抑える。また、工事により発生した廃棄物はタイ国およびロイエット市の法令等に則って処理されるよう想定C/Pおよび工事業者と合意済みである。 (b) 提案製品設置工事による自然環境への悪影響は想定されない。 (c) 提案製品設置工事による社会環境への悪影響は想定されない。 (d) 提案製品設置工事により、道路交通に影響が出る可能性が考えられる。そのため、想定C/Pであるロイエット市を通じて設置工事前に地域住民に周知を行う。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制 (組織、人員、機材、予算等) とそれらの継続性は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) - (d) 本事業では影響が与えられる項目に対して、想定C/Pであるロイエット市が必要に応じてモニタリングを行う。
6 留意点	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する (廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a) N	(a) 本事業では地球規模の環境問題への影響は想定されない。