

2. 事業の目的と概要	
(1) 事業概要	<p>インドネシアの都市部の劣悪な衛生環境と、深刻な水質汚濁の問題を改善するためには、生活排水を適確に処理する必要があり、コミュニティレベルの集合処理が重要である。ところが、これまで同国で実施されてきたコミュニティ排水処理システムでは、処理水質が不十分で、排水基準を充たすことができない。一方、現地の状況に適した、安価で運転管理が易しく、処理水質が良好なコミュニティ排水処理システムとして、嫌気性処理と好気性処理を組み合わせ、好気性処理として立体格子状接触体回転円板を用いるシステムがあり、実績をあげている。重点的对象州などにそのモデルシステムを効果的に配置し、関連する人材育成やネットワーク形成をも行うことにより、当該技術を、政府が通常行っている都市衛生改善の施策と予算の中で、普通に選択される技術のひとつとして確立する。</p> <p>As an appropriate and quality technology for communal waste water treatment in Indonesia, a combined system of anaerobic/aerobic treatment using originally developed Rotating Biological Contactors is aimed to become one of the regular technological choices of the treatment for improving sanitary conditions and water pollution problems in the country.</p>
(2) 事業の必要性（背景）	<p>インドネシアは、近年、順調な経済成長を続け、都市化の進展も顕著であるが、それらに適正なインフラの整備がともなわないため、さまざまな問題が生じており、とりわけ衛生環境と水質汚濁の問題は、深刻である。同国の下水道処理能力は人口の約 1%分にすぎず、かつ稼働率は半分程度である(2016 年、インドネシア公共事業国民居住省、2017)。ベーシックな衛生設備の普及率は 68%にとどまり(2015 年、WHO/UNICEF, 2017)、約 3100 万人がトイレのない生活をしている(同)。また、同国内の主要河川の定点観測によれば、82 河川中 48 河川が重度に汚染されており、中程度以上に汚染された川をあわせると 66 河川(約 80%)にのぼる。(2016 年、インドネシア中央統計局、2017)</p> <p>劣悪な衛生環境ならびに水質汚濁の問題を改善していくためには、主たる汚濁負荷となっている生活排水の処理が重要であるが、大規模集中型の下水道は、多大な投資を要するため、近い将来に普及することは望み薄である。都市部ではセプティック・タンク(腐敗槽)が普及しているが、主にトイレ排水のみの処理で、かつその処理性能は不十分で地下水汚染をもたらす。現実的な対策として、近年、コミュニティレベルでの衛生改善策が注目され、急速に推し進められようとしているが、改善策の多くは、MCK(共同の水浴び場、洗濯場、トイレの複合施設)の設置か、管渠で排水を集めて嫌気性処理のみを行うものである。前者の MCK では、依然として家の中にトイレのない不便さが残って、使われなくなる傾向にあり、後者の嫌気性処理では、処理水質が満足なものとならない。</p> <p>一般に、先進国で使われている活性汚泥法等の技術は、電力消費が大きい上に運転管理に一定の経験を要し、途上国の現地では受け入れがむずかしい場合が多い。当団体では、1995 年以来、現地に適合的な、安価で運転管理が易しく、かつ処理水質の高い排水処理技術の開発と普及に努めてきた。まず、電気は消費しないが処理水質の低い嫌</p>

気性処理と、処理水質は高いものの電気を消費する好気性処理^(※)とを組み合わせることとした。さらに、その好気性処理として、運転が容易で電力消費が少ない回転円板式排水処理に着目し、従来の回転円板と比べて約 4 倍効率が高い(単位容積当たりの有機汚濁物質除去速度として)立体格子状接触体回転円板を独自に開発し、それを用いた。これにより、場所をとらず(嫌気性処理のみのプロセスと比べて用地面積約 3 分の 1)、電力消費が少なく、かつ処理水質が良好な(同じく BOD で約 5 分の 1)プロセスが実現できることを、モデルシステムで実証的に示した。設置費用は、現地で 100%製造可能としたこと、装置全体がコンパクトであることなどから、日本で同程度の能力をもった施設を設置する場合と比べて 10 分の 1 以下、インドネシアで通常用いられている嫌気性処理のみのプロセスと比べても、ほぼ同等である。処理水は魚の養殖、植物栽培、洗浄等の再利用に適する。

(※)生活排水処理は、多くの場合、微生物反応により排水中の有機汚濁物質を分解・除去する生物処理によって行われる。生物処理には、その生育に酸素を必要としない嫌気性微生物を用いる嫌気性処理と、酸素を必要とする好気性微生物を用いる好気性処理がある。

開発したシステムを用いたコミュニティ排水処理モデルシステムを、2016 年までに、ジョクジャカルタ特別州、中部ジャワ州、バリ州に合計 10 基設置した。設置に当たっては、住民の衛生意識や環境意識を高め、オーナーシップ感覚を醸成して、住民に主体的に運転管理に取り組んでもらうように努めた。設置した処理システムは、長いもので 10 年間以上にわたり、住民の自主管理と費用自己負担によって運転が続けられている。

2016 年までのモデルシステムは、当団体が設置コミュニティの選定、住民の合意形成、設計、施工管理、運転管理研修、モニタリングまでを主導する直営方式で設置してきたものであるが、広域的かつ多数の普及をはかるには、政府が通常行っている都市衛生改善の施策と予算の中で、標準的な技術選択のひとつとして本事業の推奨システムが選択され、実施されることを促進していく必要があると考えられた。

そのような考えにもとづいて、本事業を 2017 年 2 月から開始し、第 1 年次には、12 ケ所(回転円板 13 基)に推奨システムを設置しつつ、人材育成やネットワーク形成にも取り組んだ。また、これまでの実績をふまえて、2017 年 9 月に、公共事業国民居住省の担当部署から、当該システムが品質の高い技術であることを認め、その適用を称えるレターの発給を得た。

第 2 年次は、中間時点で 13 ケ所と、第 1 年次より早いペースで設置プロセスが進み、人材育成の活動も予定より早く進んでいる。

これまでの経験から、ジャワ島での需要が大きく、またある年次の技術紹介が、翌年次の採用を促しやすいこと、フォローアップのため、アクセスしやすい州が望ましいことがわかり、第 3 年次は、それらをふまえて重点的対象州を選択した。

●「持続可能な開発目標(SDGs)」との関連性

当該システムの普及は、「持続可能な開発目標」の目標 3 (3.3:水系感染症対処)ならびに目標 6 (6.2:衛生施設へのアクセス、6.3:水質

	<p>改善、6.4:水利用効率改善、6.a:国際協力と能力構築支援、6.b:地域コミュニティの参加)に沿うものである。</p> <p>●外務省の国別開発協力方針との関連性 本事業は外務省の国別援助方針における、持続的な経済成長確保のためのインフラ整備支援にまさに合致する。さらに、都市部の衛生問題は、特に低所得層の住民において深刻であり、当該援助方針の、格差の是正と均衡のとれた発展を支援することにつながる。加えて、アジア地域が抱える課題である、感染症の予防や、環境保全にも寄与する。</p>
(3) 上位目標	<p>現地の経済的・社会的条件に適合的で、処理水質の高いコミュニティ排水処理のモデルシステムが、都市化の進展する地域に効果的に配置され、当該システムがコミュニティ排水処理の技術選択肢のひとつとして確立する。それにより、インドネシアの都市部の衛生環境の改善と、水質汚濁の防止に寄与する。</p>
(4) プロジェクト目標	<p>本事業で推奨する、処理水質の高い住民参加型のコミュニティ排水処理システムが、重点的対象州をはじめとする州に15基以上設置され、住民の参加意識を高め、運転管理研修も行うことによって、当該設備が住民によって継続的に運転されるようにする。また、関連する人材育成やネットワーク形成がなされ、第1、2年次に設置したシステムの実績と相まって、推奨システムが、処理水質が高く、技術的・経済的に実行可能なシステムであるという認識が、政府の関連部門担当者等に広くゆきわたる。</p>
(5) 活動内容	<p>第3年次は、南スマトラ州、ランブン州、西ジャワ州、中部ジャワ州、ジョクジャカルタ特別州、東ジャワ州を重点的対象州として、以下の活動を行う。</p> <p>1. 技術の周知 1-1 地方政府担当者、ファシリテーター等への技術紹介 重点的対象州をはじめとする州の、地方政府の衛生・環境改善担当部門の担当者、コミュニティ排水処理システムの設置をコーディネートするファシリテーター^(※)等の関係者を対象に、事業で推奨するシステムの紹介を、各回平均20名以上の参加を得て、計6回以上実施する。</p> <p>(※) インドネシアでコミュニティベースの衛生改善策が実施される際は、国の認定を受けたファシリテーターが、住民、地方政府、コンサルタント、建設業者などの間の調整を担い、施策を進める。</p> <p>2. コミュニティ排水処理モデルシステムの建設 2-1 設置先コミュニティの選定支援 対象州毎に重点的に推奨システムを設置する都市/県を定め、それらの地域を中心に、地方政府担当者ならびにファシリテーターが、住民の選択にもとづき、推奨システムを設置するコミュニティを、全体で計15ヶ所以上選択することを、設置場所の条件による各技術選択の得失を示し、現場に同行するなどして支援する。なお、住民から要望ある時は、重点的対象州以外の地域における設置も排除しない。また、同じく住民から要望ある時は、既存システムを改造し、処理水質を向上させるケース、学校の生活排水を処理するケースを含む。</p>

2-2 設計・建設に関するコンサルティング

重点の対象州等に、推奨システムが計 15 基以上設置されるに当たり、技術面のコンサルティングを行って、設計・建設を支援する。また、15 基分までは、事業予算で好気性処理部分の機械装置の購入・輸送・備え付け費用(既存システムの改造の場合は、追加的水槽の設置費用、電源設置費用を含む)を負担する。なお、現地政府が自己負担で上記好気性処理部分設置費用の一部を拠出したこと等により、事業予算が節約できた場合は、節約分を、設置基数の追加、または、設置済み設備の改善が必要となった場合の補修費用に活用することができるものとする。

2-3 住民参加型システム構築のコンサルティング

地方政府およびファシリテーターのイニシャティブにより、各対象地区の住民の衛生意識・環境意識が醸成され、コミュニティ排水処理システムの自立的運営管理体制が形成されることを、これまでの経験を伝え、コンサルティングを行うことにより支援する。

2-4 モニタリング支援

運転開始されたシステムに関して、地方政府、住民らが、技術的・社会的観点からモニタリングと評価を行うことを、水質分析面や社会経済的解析面から支援する。水質分析面では、設置先に分析を行うことを推奨するとともに、当団体においても、排水処理適正技術センターにおける分析ならびに他の分析機関への外注による分析により、一部の設備の排水の性状を調べる。

3. 人材育成

3-1 排水処理適正技術プログラム研修の実施

重点的に推奨システムを設置する地域を担当する地方政府担当者、ファシリテーター、コンサルタント等を対象に、コミュニティ排水処理適正技術と推奨システムの設計手法に関するプログラム研修を、計 4 回以上、各回 25 名以上の参加を得て実施する。

3-2 排水処理適正技術マニュアルの発行

現地に適合的なコミュニティ排水処理技術の原理や設計手法をまとめた排水処理適正技術マニュアルを 1000 部以上発行し(700 部は郵送用。残余は手渡し用)、中央政府ならびに地方政府の担当者、ファシリテーター、コンサルタント、大学の研究者、NGO 関係者^(※)に配布する。

(※)以後、集合的に「コミュニティ排水処理実行推進者」とする。

4. ネットワーク形成

4-1 ニュースレターの発行

現地に適合的で処理水質の高いコミュニティ排水処理システムを周知し、プロジェクトの経験を共有するために、ニュースレターを計 2 号、各 750 部発行し(700 部は郵送用、50 部は手渡し用)、コミュニティ排水処理実行推進者に配布する。

4-2 セミナーの開催

コミュニティ排水処理実行推進者の間で経験と知識を共有し、協力を促進するために、セミナーを 1 回以上、計 100 名以上の参加者を得て開催する。

以上については、中央政府の公共事業国民住宅省のコミュニティベースの衛生改善策を司る部署にも、適宜進捗状況を伝え、情報交換と

	<p>連携をはかりながら実施する。</p> <p>第3年次の事業により、直接的には7,500人の住民の衛生環境が改善される。間接的には、その後の当該システムの普及を考えると、100,000人以上(国がめざすユニバーサルアクセス達成のためのコミュニティ衛生改善施設設置数の2%以上として)の裨益が見込まれる。</p>
(6) 期待される成果と成果を測る指標	<p>a. 重点的対象州をはじめとする、地方政府の衛生・環境改善担当部門の担当者、ファシリテーター、コンサルタント等の、コミュニティ排水処理の実行推進者計120名以上に、事業で推奨する住民参加型高処理水質コミュニティ排水処理システムが周知される。(確認方法:会合参加者リスト)</p> <p>b. 上記対象州等の、重点的に推奨システムを設置する都市/県の関係者を中心に、地方政府担当者、ファシリテーター、コンサルタント等を対象とする、コミュニティ排水処理適正技術と、推奨システムの設計手法に関するプログラム研修が、計100名以上の参加を得て実施され、参加者により具体的案件の設計がなされる。(確認方法:研修記録、設計図)</p> <p>c. 現地に適合的なコミュニティ排水処理技術の原理と設計手法をまとめた排水処理適正技術マニュアルが1000部以上発行され、コミュニティ排水処理実行推進者に配布される。(確認方法:マニュアル、発送記録)</p> <p>d. 上記対象州等において、事業で推奨するコミュニティ排水処理システムが、計15基以上設置され(但し、既存システムを改造して、処理水質を向上させたものを含む)、住民の自主管理により継続的に運転されて、処理水のBODが30ppm以下で推移している。これにより、直接的には約7,500人の住民の衛生環境が改善される。(確認方法:設計図、現場調査記録、運転記録、排水分析記録)</p> <p>e. 事業のニュースレターが計2号以上、各750部発行され、コミュニティ排水処理実行推進者に配布され、それらの機関や人々にコミュニティ排水処理適正技術に関する情報が共有される。(確認方法:ニュースレター、発送記録)</p> <p>f. コミュニティ排水処理適正技術に関するセミナーが、1回以上、コミュニティ排水処理実行推進者100名以上の参加を得て開催され、情報が共有され、参加者が互いに面識を得て、協力が促進される。(確認方法:セミナー配布資料、参加者リスト)</p>
(7) 持続発展性	<p>事業で設置されたシステムは、先行事業での実績からも対象地域の住民の自立的運転管理により継続的に運営される見通しである。</p> <p>また、先行して本事業の推奨システムを設置したコミュニティが社会的な評価を受けたり、当該コミュニティの住民の証言が、他のコミュニティでの推奨システム採用につながる、といった流れが生じており^(※)、本事業により当該システムが周知され、実績が示されれば、省スペース的で建設コストも適正であり、かつ処理水質が高いことから、事業終了後も、政府予算ならびに各援助機関の資金、および住民の自己負担により、広汎に普及が進む見込みである。</p> <p>(※)2017年度に事業の推奨システムを設置したジョクジャカルタ特別州スレマン県</p>

(様式 1)

ジョンカン地区は、スレマン県の 2018 年度衛生コンテストで一等賞を得た。また、中部ジャワ州パティ県では、2018 年度にコミュニティ排水処理施設を設置するコミュニティの住民の会合に、同県で 2017 年度に推奨システムを設置した住民が参加して、当該システムの有効性と処理水質の高さを証言し、それによって 2018 年度の計 5 ヶ所の設置が決まった。