

インド国

インド国  
高効率水環境改善システム導入  
にかかる  
ニーズ確認調査  
調査完了報告書

2023年12月

ティビーアール株式会社

## 略語表

略語	英文表記	日本語表記
ASP	Activated Sludge Process	活性汚泥法
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
cGanga	Centre for Ganga River Basin Management and Studies	ガンジス川流域管理・研究センター
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
CPCB	Central Pollution Control Board	中央公害防止委員会
CPHEEO	Central Public Health and Environmental Engineering Organisation	中央保健環境工学機構
CSMP	Comprehensive Sewerage Master Plan	下水道総合マスタープラン
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
IFAS	Integrated Fixed film Activated Sludge	固定床複合型活性汚泥法
INR	INdian Rupee	インドルピー
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MBBR	Moving Bed Biofilm Reactor	流動床式生物膜担体処理法
MBR	Membrane Bio Reactor	膜分離活性汚泥法
MGD	Mega Galon per Day	1日当たり 4,546m <sup>3</sup>
MLD	Mega Litter per Day	1日当たり 1,000m <sup>3</sup>
MLSS	Mixed Liquor Suspended Solids	活性汚泥浮遊物質
MPCB	Maharashtra Pollution Control Board	マハラシュトラ州公害防止委員会
MPN	Most Probable Number	微生物の生菌数
NEERI	National Environmental Engineering Research Institute	国立環境工学研究所
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NH <sub>4</sub> -N	Ammonia Nitrogen	アンモニア態窒素
NO <sub>2</sub> -N	Nitrite Nitrogen	亜硝酸態窒素
NMCG	National Mission for Clean Ganga	国家ガンジス川浄化ミッション
NO <sub>3</sub> -N	Nitrate Nitrogen	硝酸態窒素
NPO	NonProfit Organization	非営利組織
NRCD	National River Conservation Directorate	国家河川保護局
PCBA	Pollution Control Borad Assum	アッサム州公害防止委員会
PMC	Pune Municipal Corporation	プネ市公社
SBR	Sequencing Batch Reactor	回分式活性汚泥法
T-N	Total Nitrogen	総窒素
T-P	Total Phosphous	総リン
TSPCB	Telangana State Pollution Control Board	テランガナ州公害防止委員会
TSS	Total Suspended Solid	総浮遊物質
WSP	Waste Stabilization Pond	廃棄物安定化池(ラグーン)
WWTP	Waste Water Treatment Plant	排水処理施設
UASB	Upflow Anaerobic Sludge Blanket	上向流式嫌気性汚泥床

## 1. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として当社が作成した事業計画書を以下に示す。

### 1. 自社戦略における本調査の位置づけ

当社は 1989 年より河川浄化事業及び工場排水処理事業に取り組んでおり、これまで日本国内に多数の実績を有している。しかし、日本では河川水質の良化とともに官公庁における河川浄化事業が縮小・終了し、事業転換を余儀なくされた。

一方、インドをはじめとするアジア圏は経済発展が著しく、生活環境が急激に豊かになった結果、生活排水対策が追いつかず、河川や湖沼の水環境の悪化が顕在化している。その結果、日本で培ってきた河川浄化技術に対して、海外における需要が増えてきたことから、2010 年に上海市に事務所を設けて本格的に営業活動を行っている。また、昨今はインターネットを活用した商品 PR を行うことで、インドネシア、カナダ、アフリカ、ベトナム、フィリピンなど、幅広い国と地域からの問合せを受けている。

このような背景から、海外事業については当社における営業重点対策の 1 つに据えており、本調査はその一環として行われた。

## 2. 市場環境

### 2.1 市場規模・推移

インドの下水道普及率は 30%程度で、70%の排水が未処理のまま河川や湖沼へ排出されている。河川水質を簡易分析(パックテスト)した結果、デリー市の主要河川であるヤムナ川の BOD は 50~100mg/L、汚水が流れる排水路においては 100~200mg/L といった結果で、ハイデラバード市他 4 都市での調査結果(現地委託した雨季・乾季における水質分析結果は表 1 に示す)も同様であったことから、インドでは全国的に排水路の汚染状況は高い状況といえる。この状況を改善するため、政府機関では下水処理場の建設を進めているが、用地や予算の関係で下水道の普及が進んでいない状況である。



写真1 デリーの排水路



写真2 ハイデラバードの排水路



写真3 プネの排水路



写真4 グワハティの池

表1 4都市の水質調査結果

分析項目	デリー Sahibi River		ハイデラバード Near Nallapocham Temple		プネ In Front Of Symbiosis Skills		グワハティ Borsola Lake	
	2023年 8月 (雨季)	2023年 11月 (乾季)	2023年 9月 (雨季)	2023年 11月 (乾季)	2023年 8月 (雨季)	2023年 11月 (乾季)	2023年 8月 (雨季)	2023年 11月 (乾季)
BOD (mg/l)	24.0	82.5	75.0	233.4	213.3	21.3	23.0	124.0
COD (mg/l)	81.6	275.2	241.0	720.9	736.0	66.0	73.4	432.2
TSS (mg/l)	55.0	73.0	85.0	51.0	76.0	47.0	42.0	77.0
NH4-N (mg/l)	4.8	12.5	3.7	5.1	3.1	15.2	3.5	5.0
NO2-N (mg/l)	1.4	0.78	0.8	0.3	5.3	0.29	29.6	3.4
NO3-N (mg/l)	31.5	7.13	0.6	1.8	1.2	1.3	6.7	15.0
T-N (mg/l)	38.2	20.0	4.5	7.0	4.6	16.5	11.0	21.0
T-P (mg/l)	-	1.7	39.5	2.4	-	0.65	-	0.39
大腸菌群 (MPN/100ml)	350	>1600	<2	<1	280	<1	220	1,400,000

※雨季のデリー・プネ・グワハティの T-P のデータについては委託先のミスで未入手

インドにおける河川浄化の顧客層としては、NMCG・NRCD などの中央政府の河川管理機関、各都市の河川・湖沼の管理機関及び下水道の管理機関が挙げられる。NMCG の 2026 年度までの河川浄化予算は約 3,800 億円 (NAMAMI GANGE MISSION-II) が計上されており、当社の製品の市場性

は非常に高いといえる。なお、この NAMAMI GANGA MISSION は下水道整備費が予算の 80%以上を占めているが、下水道整備の遅れが指摘されており、2022 年の時点で、160 件のプロジェクトが認可されているが、完了しているプロジェクトは 76 件しかない。このように、下水道整備事業は遅れが常態化しており、また、供用可能になるまで 10 年以上必要となるケースもあるため、この遅れを補完するプロジェクトとして河川浄化を含む水環境改善事業の規模については、表 2 の通り今後 10 年間は毎年 1.2 倍程度の増加が期待される。

表 2 下水 PJ の想定件数と河川 PJ の想定件数の比較

年度	完了	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Total
下水 PJ	76	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	160
河川 PJ	0	0	0	1	5	6	8	10	15	18	21	84

※未完成の下水 PJ:84 件に対して、2032 年までに同件数の河川 PJ を行うことを想定した  
 ※25 年度にパイロット試験を行い、26 年度に 5 件の河川 PJ を行う想定。

## 2.2 競合動向

当社製品は、接触材と呼ばれる合成樹脂製品に微生物の膜（生物膜）が形成され、その生物膜によって汚水を浄化する「生物膜法」と呼ばれる処理方式に分類される。インドのターゲット市場において、当社製品に対する競合商品は下水処理向けに営業展開している商品のみである。下水処理向けに実績がある生物膜法の競合商品との比較表を表 3 に示す。

表 3 競合商品比較表

	当社技術 バイオレース	対象国における 競合他社技術 OVIVO 社 CLEANTEC	対象国における 競合他社技術 Bharat Industries 社 MBBR	世界市場における 競合他社技術 ORGANICA 社 WWTP
製品・技術 画像				
発売開始年	1989 年	2010 年	2010 年	2001 年
特徴 (強み、弱み)	日本で 30 年以上の実績があり、河川浄化においては 363 カ所の設置実績がある	下水処理では世界 2000 か所の実績を持つ。	インドの産業排水や小規模下水処理で一般的に用いられている。	植物と排水処理を組合せることで嫌われ易い排水処理施設を都市になじませる
技術の分類	排水処理	排水処理	排水処理	排水処理

(大分類) (小分類)	生物膜法	生物膜法	生物膜法	生物膜法
機能 微生物保持量 (MLSS濃度)	5,000~6,000mg/L	3,000~4,000mg/L	4,000~5,000mg/L	2,500~5,000mg/L
経済性	◎	◎	○ 6年毎に入替が必要	△
操作性	◎	◎	△ 攪拌が弱いと浮いたり沈んだりする	△ 植物の管理が必要
耐久性※2	12年以上	12年以上	6~7年	12年以上
安全性・過去の事故等	安全性：◎	安全性：◎	安全性：△ スクリーンが目詰まりしたり、担体が流出したりする	安全性：○
対象国販売実績 (導入例)	3件 デリー2件、コミュニティプラント1件	10件 パニバット1件、アフマダーバード1件、他8件	1000件以上	1件 バトパラ1件
海外販売実績 (導入例)	473件	2000件以上		122件
競合選定理由	-	インドで実績を持つ会社で、似た形状をしているため	インドで一般的な技術として広く採用されているため	ハンガリーの会社であるが、アジア圏で名前をよく聞くため

\* MLD は、流量の単位：1 Mega Liter/Day=1000m<sup>3</sup>/day

現在までの調査結果では、インドにおいて河川等の直接浄化を対象とした商品の実績は NEERI の報告にある 1 件のみである。NEERI の河川浄化技術は当社の技術と同様で、小水路を対象とした直接浄化方式である。生物処理についても、当社と同様で生物膜法を用いた方法になるが、微生物の固定化担体としては、ヤシ繊維のようなものを用いており(図 2 参照)、

性能：微生物の保持量が少ない

耐久性：天然繊維の場合、1 年で消失する

メンテナンス性：付き過ぎた汚泥が剥離できない

等が考えられるため、当社製品よりも劣ると思われる。





図1 NEERIの河川浄化システムの全体図



図2 NEERIの河川浄化システムに用いられる微生物担体

以上のことから、当社製品は、競合商品と比較して、国内外における河川浄化の実績を数多く有しており、実績面で優位性があると考えます。また、当社製品は、「これまでの豊富な実績に基づき、様々な設置条件で対応が可能であり、様々なトラブル（洪水対策・住民への理解など）にも対応可能」といった技術面での優位性もあるため、競合商品に先立ってビジネス展開していくことが市場における優位性にもつながると考えます。

### 3. ターゲット顧客・ニーズ

#### 3.1 ターゲット顧客

- ① 国家河川保全計画や国家湖沼保全計画を遂行する中央政府機関(NMCG や NRCD)
- ② 州や市政府の河川管理機関  
Municipal Corporation や Water Supply & Sewerage Board など  
特に、デリー、ハイデラバード、プネ、グワハティの4都市は河川浄化への関心度が高い。
- ③ 民間工場の排水処理施設
- ④ CSR を用いて活動している NGO・NPO 団体

#### 3.2 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

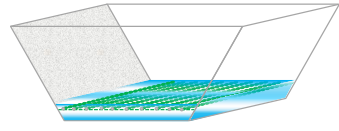
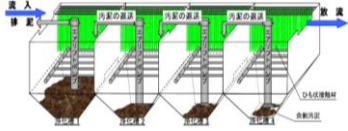


ターゲット顧客	ニーズ・課題
① 中央政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下水処理場の建設が事業実施計画の主体にあり、既存の下水処理場における機能強化(人口増加による流量増、水質規制強化による処理水質の良化)が求められている。</li> </ul>
② 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下水処理場の新設計画はあるが、計画が完了するまでに 10 年以上かかるため、それまでの補完的対策が必要である。</li> <li>● 河川や湖沼の周辺住民より悪臭の苦情が入っている。</li> <li>● ゴミの最終処分場の浸出水処理施設が無く、今後建設の計画があるが知見があまりない。</li> </ul>
③ 民間工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zero Discharge のエリアにある工場は、排水を高度処理して再利用する必要があり、トラブルが少なく、維持管理コストの安い処理方法が求められている。</li> <li>● 産業排水への規制が強化されており、排水基準を順守するため、既存の施設を改造して対応する方法が求められている。</li> </ul>
④ NGO・NPO 団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 湖沼の水質浄化に効率的な手法を求めている。特に悪臭対策へのニーズは高い。</li> </ul>

### 4. 製品・サービス概要

「高効率水環境改善システム」は、当社の技術である「バイオレース」（高分子系の糸を放射状・ループ状にしたもの）を水路等に浸漬することで、表面に付着した微生物の捕食作用により汚濁物質を除去するもので、曝気の有無により大きく2種類に分類される（表4）。



表4 バイオレースによる排水の処理方法

処理方式	平面タイプ(無曝気処理タイプ)	曝気処理タイプ
模式図		
設置写真		
主な設置箇所	三面張り水路、側溝、都市排水路	都市排水路、河川、産業排水
対象BOD水質	流入BOD: 5~30mg/L程度	流入BOD: 30mg/L程度以上
BOD除去率	30%程度	90%程度
維持管理	定期的な清掃	電気代、汚泥引抜き、定期メンテナンス
長所	設置が容易で工事費も安価 取り外しが可能で、維持管理が容易	水量と酸素濃度の調整が可能であり、安定した水質浄化が可能

※曝気処理: 機械を用いて空気を送り込むことで、微生物の活性を高めて除去性能を向上させる処理方法  
 ※BOD: 河川の汚れの指標、日本の清澄な河川では2mg/L程度

当社製品は、以下に示す特長を有する。

- ・糸を複雑に編み合わせ表面積を大きく確保することで、微生物の付着する面積が他の接触材(石やプラスチック)に比べ倍以上ある
- ・高分子系の糸の集合体であるため、製品自体は非常に軽く丈夫である。
- ・水路に浸漬するだけで浄化効果を発揮するため、平面タイプやアマモタイプでは無動力で浄化可能。



写真5 平面タイプ



写真6 アマモタイプ

- ・水路に浸漬していることから、人工魚巢・魚礁・産卵藻等、付加的な効果も期待できる。
- ・低濃度から高濃度の河川や湖沼の汚染状況に併せたシステムを提供することが可能で、更に浄化槽や工場排水処理にも適用可能。

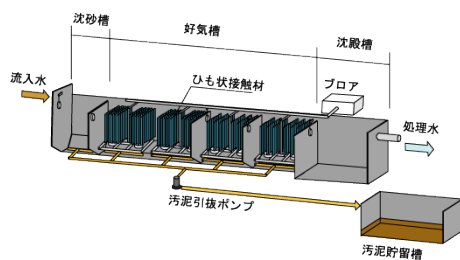


図3 河川浄化高負荷タイプ



写真7 河川浄化高負荷タイプ



写真8 金属加工工場排水処理



写真9 最終処分場浸出水処理

- ・ 目詰まりしない構造から維持管理が容易である。

## 5. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）

### 5.1 技術・価格の現地適合性

当社製品は、インドにおいて下水処理、河川・湖沼浄化、産業排水処理にニーズがあることが確認された。当社製品は、日本やアジア各国で導入実績があるため、これらのニーズに対して技術上直接的に現地転用は可能である。ただし、インドの特長的な問題点としては、河川や湖沼へゴミが想定以上に投棄されており、ゴミ対策として、スクリーンの設置や維持管理体制を十分検討する必要がある。これらゴミ対策についても、現地販売代理店が現地に適応したスクリーンの技術を持っているため、対応は可能である。また、水処理技術の現地適合性としては、2023年度に現地販売代理店により2か所の下水処理場(Yamuna Vihal、Kondli)へ当社製品が設置され、処理能力アップの効果が確認されている。

経済性においても表3の競合商品比較表のとおり、当社製品の優位性が確認されており、現地適合性は十分にあると考えられる。ただし、下水処理技術のガイドラインを作成する機関であるCPHEEOからは、より一層のコストダウンを要望されており、コストダウンについては今後の課題となる。

尚、上述の通り技術上インドへの適合については問題は無いが、下水処

理においては、CPHEEO の技術認証が、河川浄化については cGanga の技術認証が存在しこれらの技術認証を取得することでインド市場への導入が容易となるため、事業化に向けて必須ではないものの、技術認証を取得する考えがある。

## 5.2 市場性

インドでは、従来、活性汚泥法 (ASP)、廃棄物安定化池 (WSP)、上流嫌気性汚泥ろ床法 (UASB) などの処理技術が使用されてきた。過去 10 年間は、新しい処理技術 (回分式(SBR)、流動担体法(MBBR)、膜分離活性汚泥法(MBR)等の手法) も徐々に採用され始めてきている。CPCB が実施した汚水処理施設の全国インベントリ報告書 (2021 年 3 月) によると、下水処理場の 29%が SBR、26%が ASP、10%が UASB、6%が MBBR が用いられているとの報告がある。

当社製品は活性汚泥併用型接触曝気法(IFAS)に分類され、活性汚泥法の能力アップに有効であり、インドの下水処理市場の 26%である ASP に対して、処理能力をアップする際の技術として導入が見込まれる。また、製品の耐久性が MBBR よりも 2 倍以上あるため、維持管理費が安くなることから、MBBR に替わる新技術として導入が見込まれる。

市場規模 (政府・自治体による予算) としては、中央政府に関しては、NMCG の Namami Ganga プロジェクトで 2016~2022 年度の予算は 1,283 億 INR(表 5)。このプロジェクトはガンジス川流域を対象とした、下水道整備を主体としたプロジェクトである。住宅都市省が行っている Swachh Bharat Mission の 2016~2021 年度の予算は 8,393 億 INR(表 6)。このミッションは、主に家庭から排出される固形廃棄物を 100%管理する目的で実施されたが、農村部などの小規模都市においては糞便以外にも家庭で使用された水も対象に含まれる。同じく住宅都市省が行っている人口 10 万人以上の都市に対する活性化目的の Atal Mission2.0 への 2021~2025 年度予算は約 3 兆 INR(表 7)。Atal Mission2.0 は水道分野の基本インフラの開発に焦点を当てており、下水と汚泥の管理、雨水の排水、緑地と公園、そして動力を使わない都市交通などの一連の都市改革と能力開発がミッションに含まれている。

表 5 NMCG の 2016～2022 年度の予算

National Mission for Clean Ganga			
Funds released and actual expenditure by NMCG (in Rs crore)			
Year	Funds Released	Expenditure	% Utilisation
2016-17	1,675.0	1,063	63%
2017-18	1,423.0	1,625	114%
2018-19	2,308.0	2,627	114%
2019-20	1,553.0	2,673	172%
2020-21	1,300.0	1,340	103%
2021-22	1,893.0	1,893	100%
2022-23	1,975.0	1,614	82%
<b>Total</b>	<b>12,127</b>	<b>12,835</b>	

表 6 Swachh Bharath Mission の 2016～2021 年度予算

Swach Bharath Mission ( For Rural Areas)		
Funds allocated and released to SBM-G (in Rs crore)		
Year	Funds allocated	Funds released to States/UTs
2016-17	10,500	10,272
2017-18	16,948	16,611
2018-19	23,176	21,493
2019-20	11,938	10,992
2020-21	6,000	3,892
2021-22	6,000	2,058
<b>Total</b>	<b>83,938</b>	<b>74,412</b>

表 7 Atal Mission2.0 の 2021～2025 年度の予算

Year	Appoximate Budget (INR Crore)
2021-22	299000
2022-23	
2023-24	
2024-25	
2025-26	

また、調査した 4 都市の市場性を表すデータは以下の通り、  
 <デリー>

デリーでは、CPCB より権限移譲されたデリー公害対策委員会（Delhi Pollution Control Committee: DPCC）が、デリー首都圏における規制機関としてインド環境省が通達した様々な環境・公害対策法を実施している。また、デリーにおいては、特段河川浄化に関する具体的なマスタープランは存在していない。

デリーにおける河川の汚染は、主に未処理の都市下水によるものが 75% を占め、残りの 25% は産業排水によるものである。これはデリーが急激な人口増加をしていることに対し、下水処理場の容量が不足している（デリー地域の 50% 程度しか下水道設備が整備されていない）ことが影響しており、下水処理場の拡張・処理能力向上の需要が高い。

これに対する 2021 年時点の下水処理計画としては、

- ① 2021 年時点の下水処理能力 597MGD を 2041 年までに 1200MGD に増強する
- ② 総処理能力 348.06MGD の下水処理場 16 箇所のアップグレード
- ③ 2024 年 12 月までの期限付きで、総容量 72MGD の新規下水処理場を 5 ヶ所建設する案
- ④ 新設下水処理場（分散型）63 ヶ所、容量 92 MGD 等が検討されている状況

<ハイデラバード>

ハイデラバード市はテランガナ州に属しており、テランガナ州公害管理委員会（TSPCB）が環境法と規則の実施を委託されている。また、ハイデラバードにおいても、特段河川浄化に関する具体的なマスタープランは存在していない。

ハイデラバードの河川汚染の状況も、上述のデリー同様未処理の都市下水によるものが 75% を占め、残りの 25% は産業排水によるものである。ま



たハイデラバード市の特徴として、数多くのため池や湖を有しており、これらに生活排水や道路排水が混入する事により水質の悪化が進んでいる。これに対して生活排水が湖沼に流入しないよう迂回路を建設する等の対策が取られている。

ハイデラバードにおいても下水道の整備は進めていく予定であり、同市の包括的下水道マスタープラン（CSMP）によると、62カ所の下水処理場の建設、下水を集めて下水処理場に流すための側方下水管、支流下水管、幹線下水管の敷設が検討されている。

表 8 ハイデラバード市の進行中の下水道整備予算

Package No	No of STPs	Total Capacity	Cost in INR Cr
Package -I	8	402.5	1230.21
Package -II	6	480.5	1355.33
Package -II	17	376.5	1280.87
	<b>31</b>	<b>1259.5</b>	<b>3866.41</b>

#### <プネ>

プネはマハラシュトラ州に位置し、マハラシュトラ州政府環境局の管理下にあるマハラシュトラ州公害防止委員会（MPCB）による様々な環境法規制の影響を受ける（1974年水質（公害の防止と規制）法、1981年大気（公害の防止と規制）法、1986年環境（保護）法、1998年医療廃棄物規則、2000年有害廃棄物規則、2000年都市固形廃棄物規則等）

プネ市における河川の汚染状況も他都市と同様、主に未処理の都市下水によるもので、その75%を占め、残りの25%は工業排水によるものである。従って、河川の水質浄化のための方針は、主に都市自治体における下水道システムの開発と、産業界による河川への排水の監視である。

またプネ市も下水処理施設の整備を今後進めていく方針であり、州政府は市内にある6つの下水処理場（STP）の改築を承認。このプロジェクトの総事業費は49.7億ルピーと見積もられており、資金の50%は中央政府のAtal Mission 2.0を通じて確保され、残りの50%はプネ市公社（PMC）が出資する。

#### <グワハティ>

グワハティはアッサム州の州都である。アッサム州の自治法定機関であるアッサム州公害防止委員会は、1974年水質（公害防止・防止）法第4条に基づき、アッサム州の環境保護、水質・大気汚染の防止・防止を目的として1975年6月2日に設立。水質法、大気法、環境保護法等に関する様々な規定を定めている。

グアハティは地理的な条件から、河川上流域に位置する隣国(中国、ブータン等)の影響を受けやすい。これらの上流域で森林伐採等が進んでいる事により降雨で流出した表層が河川に流入、域内に流下し、過去 2-30 年の間に河川の濁度が高く、悪臭や浮き草が繁殖しやすい環境となっている。このため、河川水質の悪化が進んでおり、浄水原水の濁度除去、河川水やため池等の表流水の浄化に対するニーズが高い。加えて、第一次調査時点で廃棄物処分場からの浸出水が未処理のまま河川に混入しており、アッサム州公害防止委員会(PCBA)より指導を受けている状況。

### 5.3 法規制・その他障壁

特段、インドの法令上、当社製品を含む河川浄化ソリューションの参入障壁となり得る直接的な規制は確認できなかった。河川浄化に関する新しい処理技術は、資本コスト・運転コスト・維持管理コスト等の要素を考慮の上、産業用・住宅用両方のプロジェクトへの採用余地はあり得る。

また、一部の都市・自治体は河川浄化システムの性能や地域固有の条件下での技術/経済的な実行可能性について、パイロットベースでの導入検討にも前向きである。但し、一部の大規模都市排水処理に新たな下水処理技術の導入を検討する場合は、都市開発省/CPHEEO の勧告に基づいて採用可否が検討される。

尚、近年の動向として、インド政府住宅都市省による下水道システムにおける最近の技術動向に関する勧告が発表された。そこでは、新しい処理技術について調査し、場合によってはインドの条件下で実証/試験し、技術・経済的な実行可能性を見出す必要があると述べられている。適切な技術・経済的根拠のないベンダーのソリューション導入を避けるため、インドの固有の条件下での一般的な設計基準にも従う必要がある。


社会・文化・慣習面のリスク対策、配慮として観察されたこととしては、河川に対して信仰上の崇拜の念があり、ガネーシャ祭における土偶を河川へ捧げる慣習等がある。そのため、祭りの対象になる河川への河川浄化施設の設置を避ける必要がある。また、地域住民から施設に対する不満が出る可能性があるため、住民説明会を行い、十分に理解を高めた上で、施設を建設するよう配慮する必要がある。

## 6. 将来的なビジネス展開、ロードマップ

### 6.1 事業規模のイメージ

河川浄化のパイロット試験の事業規模は以下の通り、

項目	内容
(ア) 導入機材名称	高効率水環境改善システム (曝気処理タイプ)
(イ) 仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理水量：1000m<sup>3</sup>/日、BOD 放流水質：20mg/L 以下</li> <li>・ 施設規模：幅 2.0m × 長 64m × 深 2.0m (=256m<sup>3</sup>)</li> <li>・ バイオレース：13,000m</li> </ul>

	 <p style="text-align: center;">曝気処理タイプの設置例(インドネシア・バンドン市)</p>
(ウ) 数量	1ユニット

## 6.2 進出形態・実施体制のイメージ

インドにおいて、河川浄化事業は、ほとんどが政府発注となる。河川浄化事業のビジネスの流れについては、政府機関が計画、設計は現地設計会社、施工は現地建設会社がそれぞれ担当する。当社製品は、現地販売代理店を経由して現地建設会社に販売し、現地建設会社が当社製品を用いた河川浄化施設を設置する。施設の維持管理については、政府機関がメンテナンス会社や地域コミュニティに業務委託し、提案企業は維持管理者に維持管理の指導を行う（図3左）。

また、普及展開を目論む民間の工場排水処理施設は、現地販売代理店から民間工場へ提案を行い、プラントメーカーである現地設備会社に当社製品を販売し、工場排水処理施設に設置する（図3右）。

このように、製品の製造は当社が行い、現地の営業展開やアフターサービスは現地販売代理店と連携の上、行っていく考え。

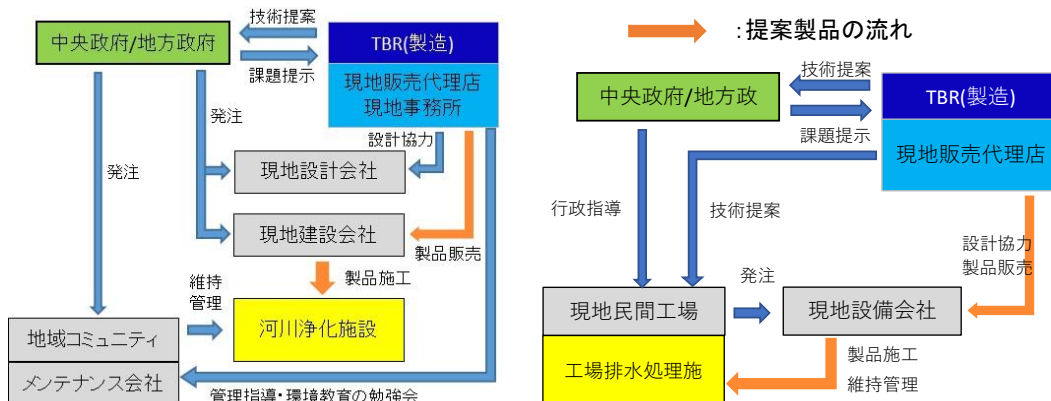


図3 想定するビジネスモデル（左：河川浄化事業、右：民間工場排水処理施設）

### 6.3 事業化に向けたスケジュール

事業化に向けた具体的な日程を表9に記す。

インドにおいて、河川浄化施設の実績はほとんどなく、新技術とみなされるため、事業化においては、実証試験は欠かすことができない。そのため、河川浄化実証試験を2024年から2年間の計画で実施する予定である。

その他、2025年までに事業化に向けた準備として、cGangaの技術認証を取得、河川浄化施設の維持管理人材の育成、地域住民への環境意識の醸成として説明会を数回開催、事業計画案を立案し、2026年から本格的に販売を開始する計画である。

表9 事業化計画

項目	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年
河川浄化実証試験					
cGanga 認証取得					
維持管理人材の育成					
地域住民の環境意識の醸成					
事業計画案の作成					
政府機関や民間工場への営業					
現地生産化検討・準備					

※色付けされたセルが項目の実施期間

### 6.4 事業化の条件・課題・リスク

先にも説明したが、河川浄化施設の実証試験が事業化への必須条件となっているが、実証試験を行うための資金の調達方法が課題となっている。資金調達については3つの方法がある。

1. JICA 中小企業支援事業普及実証・ビジネス化事業を活用する
2. CSRの予算を活用する
3. 規模を小さくしてTBRと現地販売代理店の自己資金で行う

しかし、2・3は規模を小さくする必要があり、カウンターパートへのインパクトが低下してしまうので、実証試験としては普及実証・ビジネス化事業を主体として検討する。

また、河川浄化施設の建設にあたっては、地域住民の理解が欠かせないため、地域住民への説明会を数回実施する計画である。説明会を通じて、河川浄化施設の目的や地域社会へのメリットについて理解して頂き、河川浄化施設への障壁の一つとなるゴミ対策への協力を仰ぐ考えである。

事業化へのリスクとしては、模倣品対策が挙げられる。特に現地生産を行った際に、従業員が模倣するケースが中国で見られたため、現地生産時の情報漏洩については注意が必要となる。そのため、生産設備の調達先については複数から調達するなど、簡単に調達できない仕組みを取る必要がある。また、ブランド戦略として、インターネットの検索で中国の模倣品が検索されないよう、インド独自の商品名を付け、商標登録をすでに行っている。

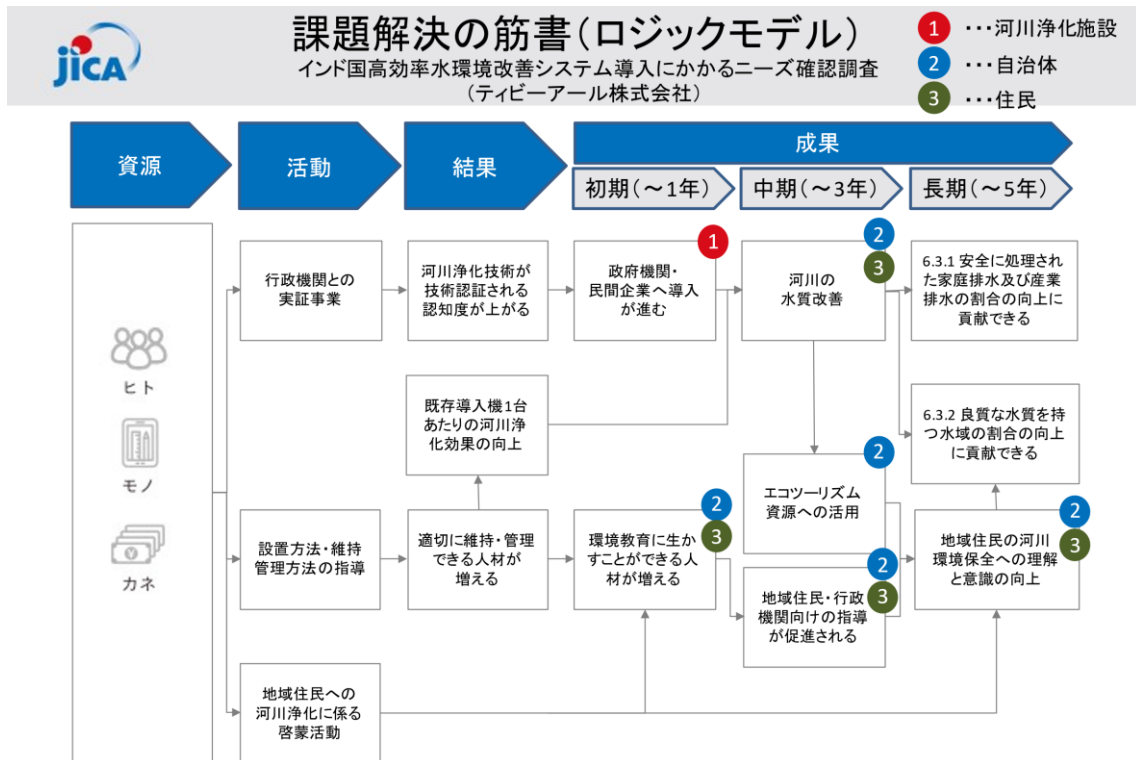
## II. ロジックモデル

事業目標：

SDGs ターゲット

- 6.3.1 安全に処理された家庭排水及び産業排水の割合の向上に貢献できる
- 6.3.2 良質な水質を持つ水域の割合の向上に貢献できる

裨益者	裨益の種類	裨益者の種類	ロジックモデル上の表現
河川浄化施設	直接	公共	河川浄化施設
中央・州・市政府機関	直接	公共	自治体
地域住民	直接	個人	住民



以上