

平成 25 年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務

インド国における工業団地内廃棄物を利用（メタン生成）した

循環システム構築事業

調査報告書

平成 26 年 3 月

環

境

省

委託先：
富士電機株式会社
株式会社日本総合研究所

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます
この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [Aランク] のみを用いて作製しています。

禁転載

平成 25 年度 我が国循環産業海外展開事業化促進業務インド国における工業団地内廃棄物を利用（タタ・生成）した循環システム構築事業調査報告書

平成 26 年 3 月

まえがき

本報告書は、環境省から富士電機株式会社、株式会社日本総合研究所が平成 25 年度の事業として受託した「平成 25 年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務」の成果をとりまとめたものです。

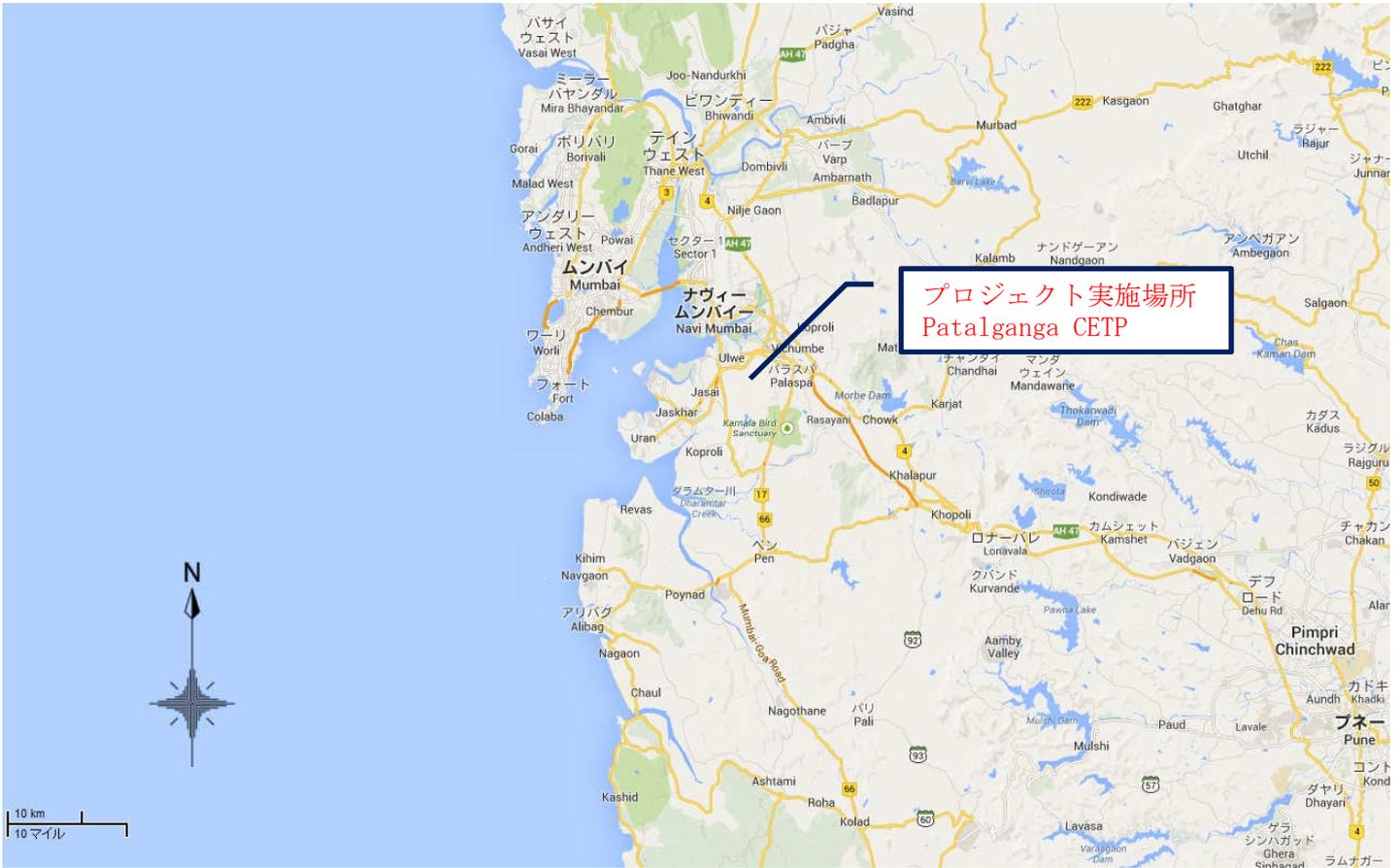
本調査「インド国における工業団地内廃棄物を利用（メタン生成）した循環システム構築事業」は、インド国マハラシュトラ州ムンバイ近郊の工業団地内において環境負荷低減および廃棄物の資源化を目的とし、工業団地内の排水共同処理システムから発生する下水汚泥および団地全体から発生する有機性廃棄物を対象に資源循環システムを構築するプロジェクトの実現可能性を調査したものです。

本報告が上記プロジェクト実現の一助となり、加えて我が国関係者の方々のご参考になることを希望します。

平成 26 年 3 月

富士電機株式会社
株式会社日本総合研究所

プロジェクト地図



出所：Google Map より調査団作成

略語表

| 略語 | 正式名称 | 日本語訳 |
|-------|---|---|
| BOD | Biochemical Oxygen Demand | 生物化学的酸素要求量 |
| CETP | Common Effluent Treatment Plant | 共同排水処理場 |
| COD | Chemical Oxygen Demand | 化学的酸素要求量 |
| CPCB | Central Pollution Control Board | 中央政府公害管理局 |
| DPR | Detailed Project Report | 詳細プロジェクト・レポート（中央政府に提出し、事業認可・補助金を受ける） |
| EPC | Engineering, Procurement and Construction | 設計・調達・建設 |
| ETP | Effluent Treatment Plant | 排水処理場 |
| F/S | Feasibility Study | 実現可能性調査 |
| FIRR | Financial Internal Rate of Return | 財務的内部収益率 |
| GMAC | Green Manufacturing Committee | グリーン製造業委員会 |
| IA | Industrial Association | 工業組合 |
| IIT | Indian Institute of Technology | インド工科大学 |
| IRR | Interest Rate of Return | 内部収益率 |
| MIDC | Maharashtra Industrial Development Corporation | マハラシュトラ州産業開発公社 |
| MLD | Million Liters per Day | 単位：100 万リットル/日 = 1,000 m ³ /日 |
| MLSS | Mixed liquor suspended solids | 活性汚泥浮遊物質 |
| MLVSS | Mixed liquor volatile suspended solids | 活性汚泥有機性浮遊物質 |
| MoEF | Ministry of Environment and Forest | 環境森林省 |
| MOU | Memorandum of Understanding | 覚書 |
| MoUD | Ministry of Urban Development | 中央政府都市開発省 |
| MPCB | Maharashtra Pollution Control Board | マハラシュトラ州公害管理局 |
| NEERI | National Environmental Engineering Research Institute | インド国環境工学研究機関 |
| NPV | Net Present Value | 正味現在価値 |
| O&M | Operation & Maintenance | 維持管理 |
| ppm | parts per million | 水中の汚濁物質濃度を表す単位。百万分率 |
| SPCV | State Pollution Control Board | 州公害管理局 |
| SPV | Special Purpose Vehicle | 特別目的会社 |

| 略語 | 正式名称 | 日本語訳 |
|------|---|------------------|
| SS | Suspended solid | 浮遊物質 |
| SVI | Sludge volume index | 汚泥容量指標 |
| TADF | Technology Acquisition and Development Plan | 技術獲得・開発ファンド |
| TSDF | Treatment Storage & Disposal Facility | 産業廃棄物処理施設 |
| UASB | Upflow Anaerobic Sludge Blanket | 上向流嫌気性スラッジブランケット |
| ZLD | Zero Liquid Discharge | 排水処理の無排水化 |

目次

まえがき

プロジェクト地図

略語表

目次

要約・・要- 1

要約（英文）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・S- 1

第1章 事業の目的・概要

(1) 事業の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1- 1

(2) 事業の目的・概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1- 3

第2章 調査概要

(1) 調査内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 1

1) 調査項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 1

a) 対象地域の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 1

b) 事業の実施体制の構築、事業採算性の評価・・・・・・・・2- 1

c) 環境負荷低減効果、社会的受容性・・・・・・・・・・2- 1

(2) 調査方法・体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 2

1) 調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 2

a) 対象地域の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 2

b) 事業の実施体制の構築、事業採算性の評価・・・・・・・・2- 3

c) 環境負荷低減効果、社会的受容性・・・・・・・・・・2- 4

2) 調査体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 5

(3) 調査スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2- 6

第3章 対象地域における現状調査

(1) インド国の概要、環境面の法・規制・・・・・・・・3- 1

1) インド国の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3- 1

a) 国家製造業政策・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3- 3

2) 本事業に関連するインド国の環境面の法・規則・・・・3- 3

(2) 対象地域の概要（立地動向、州の概要等）・・・・3- 5

1) 対象地域の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3- 5

2) マハラシュトラ州の概要・・・・・・・・・・・・3- 5

3) マハラシュトラ州の産業政策・・・・・・・・・・・・3- 6

4) マハラシュトラ州の工業団地・・・・・・・・・・・・3- 6

5) CETP 及び TSDF 施設の現状・・・・・・・・・・・・3- 6

| | |
|--------------------------------|-------|
| (3) 事業候補サイト (CETP 等) の概要、サイト選定 | 3- 8 |
| 1) 事業候補サイトの概要 | 3- 8 |
| 2) 事業候補サイトの選定 | 3- 9 |
| (4) 廃棄物の発生状況、組成・性状等 | 3- 14 |
| 1) 食品廃棄物 | 3- 14 |
| a) 発生状況 | 3- 14 |
| b) 組成・性状等 | 3- 14 |
| c) 考察 | 3- 14 |
| 2) 汚泥 | 3- 14 |
| a) 発生状況、組成・性状等 | 3- 14 |
| b) 考察 | 3- 15 |
| (5) 廃棄物の制度・政策状況 | 3- 16 |
| 1) インド国の廃棄物の制度・政策状況 | 3- 16 |
| 2) 廃棄物処理施設 TSDF の現状 | 3- 16 |
| 3) 適切な CETP 運用を促進する補助金制度 | 3- 17 |

第 4 章 現地政府、企業との連携等の実施体制の構築

| | |
|----------------------|------|
| (1) 事業スキーム | 4- 1 |
| (2) 実施体制の構築 | 4- 1 |
| 1) 現時点での事業実現可能性の検討状況 | 4- 1 |

第 5 章 事業採算性の評価

| | |
|--|------|
| (1) SPV 事業計画 | 5- 1 |
| 1) SPV 事業スキーム | 5- 1 |
| 2) 各事業の財務分析 (NPV、FIRR) | 5- 1 |
| a) ケース 1：食品廃棄物の高速メタン発酵による資源化プラント | 5- 2 |
| b) ケース 2：従属栄養藻類による資源化プラント | 5- 2 |
| c) ケース 3：新生物処理による発生抑制システム | 5- 2 |
| d) ケース 4：高速メタン発酵による資源化プラント＋従属栄養藻類による資源化プラント ＋新生物処理による発生抑制システム | 5- 3 |
| 3) SPV のバランスシート | 5- 3 |
| 4) 事業採算性における前提条件 | 5- 4 |
| 5) 各事業の初期費用と運転・保守費用 | 5- 6 |
| 6) 各事業の収入についての試算結果 | 5- 6 |
| a) 食品廃棄物の高速メタン発酵による資源化プラント | 5- 6 |
| b) 下水汚泥の従属栄養藻類による資源化プラント | 5- 7 |
| c) 下水汚泥の新生物処理による発生抑制システム | 5- 7 |
| (2) リスク分析 | 5- 8 |

- 1) オイル購入テナントの減少……………5- 8
- 2) テナント移転に伴う汚泥発生量の低減によるオイル生成量減少……………5- 8
- 3) 汚泥性状の急変に伴うオイル生成量の減少・性質低下……………5- 8
- 4) 産廃費用の下落に伴う汚泥削減需要の低下、SPV コスト削減効果の低下……………5- 9
- 5) オイル価格の下落……………5- 9

第6章 環境負荷削減効果の評価

- (1) 環境負荷低減効果の定量評価（メタン発酵）……………6- 1
 - 1) 申請時の計画……………6- 1
 - 2) 環境負荷削減効果の評価（終了時）……………6- 1
 - 3) 考察……………6- 2
- (2) 環境負荷低減効果の定量評価（オイル生成）……………6- 2
 - 1) 申請時の計画……………6- 2
 - 2) 環境負荷削減効果の評価（終了時）……………6- 2
 - 3) 考察……………6- 3
- (3) 環境負荷低減効果の定量評価（新生物処理）……………6- 3
 - 1) 申請時の計画……………6- 3
 - 2) 環境負荷削減効果の評価（終了時）……………6- 3
 - 3) 考察……………6- 4

第7章 社会的受容性の評価

- (1) 社会的受容性の評価……………7- 1
 - 1) 社会的受容性の評価……………7- 1
 - a) インフラコスト増加に伴う省エネ、再生水の必要性……………7- 1
 - b) 廃棄物の資源化および発生量の削減……………7- 1
 - c) 環境配慮型技術の導入……………7- 1
 - d) 近隣住民への配慮……………7- 1

第8章 実現可能性の検討

- (1) 事業実現可能性に関する検討結果……………8- 1

第9章 ワークショップ開催概要

- (1) ワークショップの開催目的……………9- 1
 - 1) ワークショップ開催目的……………9- 1
 - 2) ワークショップ開催概要……………9- 1
- (2) ワークショップ開催内容……………9- 2
 - 1) ワークショップ開催内容……………9- 2
 - a) MIDC Mr. Sonje より開会の挨拶及びMIDC の取組み説明……………9- 2
 - b) 元MPCB Member Secretary Dr. Dilip の発表……………9- 3
 - c) Hydroair Mr. Singh の講演……………9- 5

| | |
|-----------|------|
| d) 本事業報告 | 9- 5 |
| 2) MoU 締結 | 9- 6 |
| 3) 講演詳細 | 9- 7 |

第 10 章 行政施策の提言

| | |
|-----------------------------------|-------|
| (1) インド国 (MIDC、MPCB、MoEF)、MOE の施策 | 10- 1 |
| 1) MPCB : 監視・モニタリング体制の強化 | 10- 1 |
| 2) MIDC/MPCB 処理施設の支援 | 10- 1 |
| 3) MPCB/MIDC 環境配慮型企业認証制度、プロモーション | 10- 1 |

第 11 章 今後の事業展開

| | |
|-----------------------------|-------|
| (1) 事業の実現に向けた課題 | 11- 1 |
| (2) 事業の実現に向けた課題への対策案および実施時期 | 11- 2 |

付録

要約

【事業の目的・概要】

本事業は、インド国マハラシュトラ州の工業団地内において環境負荷低減および廃棄物の資源化を目的とし、工業団地内の共同排水処理場（CETP：Common Effluent Treatment Plant）から発生する下水汚泥および団地全体から発生する有機性廃棄物を対象に資源循環システムを構築するものである。具体的には、①「高効率メタン発酵による資源化技術」、②「下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術」、③「下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術」による資源循環システムの構築である。

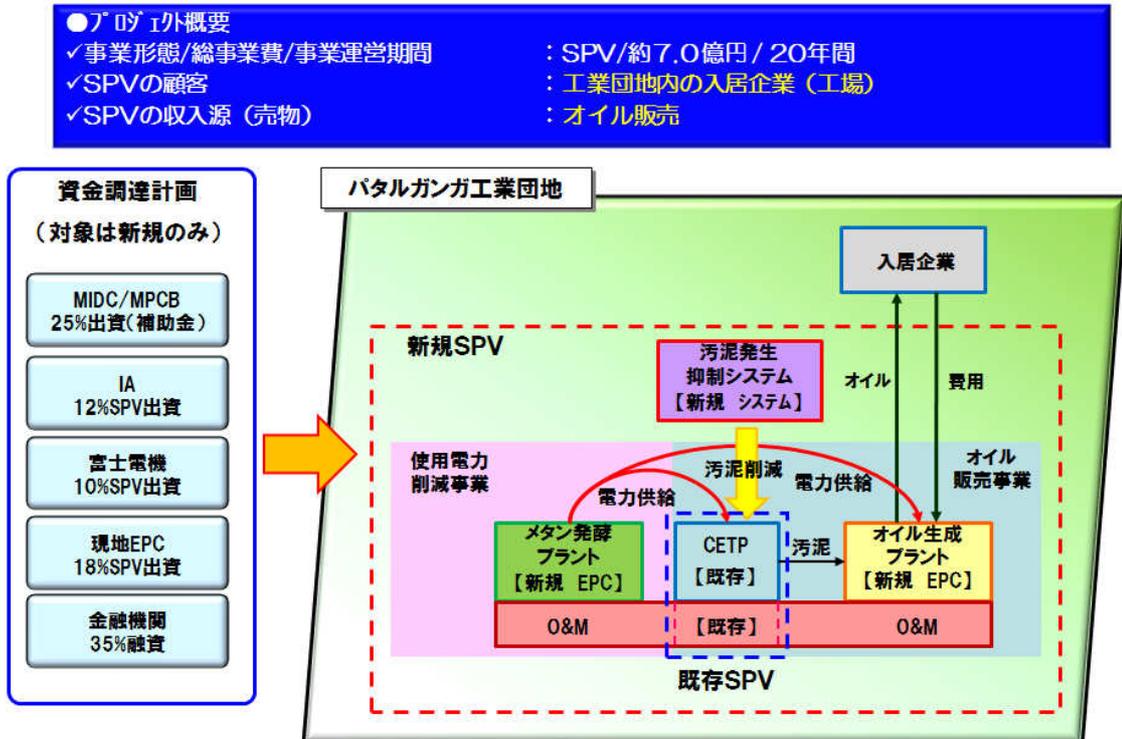
【対象地域における現状調査】

本事業が対象とするインド国およびマハラシュトラ州について概要や法・規制等について調査を行った。また、事業実施候補サイトである7か所のCETPについて現地調査などを行い、Patalganga CETPを事業実施サイトとして選定した。

【事業スキーム】

本事業における事業スキーム案を下図に示す。なお、資金調達計画の補助金、出資、融資の比率については、想定比率で記載している。

図表 事業スキーム案



出所：調査団作成

【事業採算性の評価】

上述の事業スキームを基にした事業採算性の試算したところ、上述した技術①および技術③によるコスト削減効果と技術②による収入見込みが想定より低く、事業が成り立たない結果であった。また、上述の3つの技術①～③それぞれについての事業採算性の試算結果を下記にまとめる。

①食品廃棄物の高速メタン発酵による資源化技術

電力料金のコスト削減を目的としていたが、現地の電力料金を鑑みると、投資に見合った効果が得られない結果となった。

②下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術

汚泥の有機物の量からして、生成可能なオイル量が想定よりも少ないことから、収入も大きくはならないため、投資に見合った効果が得られない結果となった。

③下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術

汚泥処理料金のコスト削減が目的のため、収入は生まないもののSPVの事業運営にはメリットがあると考えられた。

【今後の事業展開】

事業を実現するための主な課題として「事業性確保」、「インド工業団地における本事業実施にあたっての実データ不足」、「本事業への補助金の獲得」などが挙げられる。今後、事業の実現に向けて、これらの課題に対して対策（対策案は第十一章で述べる）を図っていく。

Executive Summary

【Objective of the Project】

This project is aimed at contributing to the reduction of the environmental load and the increase of waste resource regeneration in industrial parks in Maharashtra, India by constructing a resource recycling system to recycle organic waste and sludge generated in CETPs(Common Effluent Treatment Plant) in industrial parks. The technologies to be applied to the system are as below.

1. Energy saving by highly efficient methane fermentation.
2. Production of oil from sludge.
3. Sludge reduction with new biological treatment.

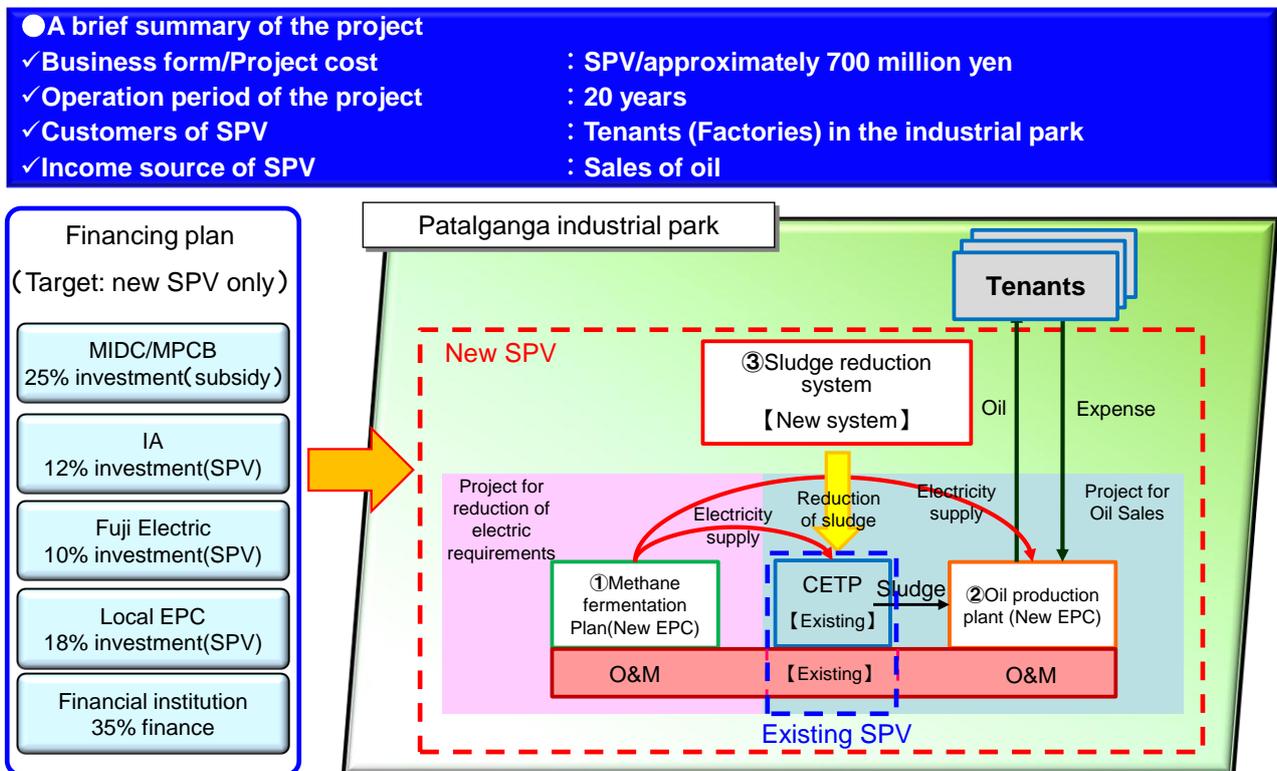
【Actual Status Study of Target Areas】

We carried out a brief overview, and a study of the laws and regulations of India and Maharashtra state as the target areas. We conducted a field survey on the 7 CETPs as candidate sites. Based on the results of the field survey, we selected the Patalganga CETP as the project’s site.

【Business Scheme】

The following figure shows the project scheme. The ratios of subsidy, investment and finance in the following illustration are assumed ratios.

Figure: Plan of the project scheme



※1 CETP: Common Effluent Treatment Plant

Source: created by study team

【Evaluation of Project Viability】

After the evaluation of the economic viability of the project based on the business scheme above, it is hard to find that the project would be feasible considering the estimated income from technology 2 and the estimated cost reduction from technology 1 and 3. We have presented our evaluation for each technology as stated below.

1. Energy saving by highly efficient methane fermentation.

Although aiming to reduce the electricity cost by applying the technology, it is not feasible considering the cost of electricity in Maharashtra.

2. Production of oil from sludge.

It is not feasible since the amount of organic sludge is smaller than estimated and the amount of oil generated would be small.

3. Sludge reduction with new biological treatment.

It offers benefits to the project (SPV) as the objective of the product is cost reduction of the sludge treatment charge.

【Business Deployment in the Future】

We will address tasks for increasing the feasibility of the project and will take measures to carry out the tasks. (The detailed measures are reported in Chapter 11). The tasks would include, for example, “feasibility of the project”, “lack of detailed data collected in the industrial park in Maharashtra”, and “Getting the grant money from government of India for this project”

第 1 章 事業の背景・目的

(1) 事業の背景

インド政府の第12次5か年計画によると、2012年～2017年の間に産業振興や製造業の成長のため、約90兆円規模のインフラ投資が計画されている。しかし、インド各地で工業団地の新設・増強計画がある一方で、経済発展に伴うインドの環境問題は深刻であり、更なる経済発展の阻害要因とならぬよう、環境負荷低減に向けた取り組みが急がれる。今後、更なる企業集積を見込むインドにおいて、工業団地内で発生する下水汚泥および有機性廃棄物の不適切な処理などが問題視されており、以下に挙げる課題への早い対応が望まれる。そのような現状に対し、本事業は当初、マハラシュトラ州、グジャラート州、および、アンドラ・プラデシュ州を事業対象候補としていた。

課題1. 未回収の固形廃棄物：

インドでは1日に5億7,300万メートル・トンの固形廃棄物が発生しており、有機性廃棄物のうち約50%は固形廃棄物として処理され、固形廃棄物の40%は未回収のまま無秩序に埋め立て処分場に投棄されている。結果、都市部にゴミが散乱し、水や土地の汚染が引き起こされている。また、都市廃棄物の約70%は有機物であり、食品／園芸廃棄物が40%、紙類が27%、繊維が約6%である。その他金属やプラスチック・ゴム等である。

図表 1-1-1 対象サイトの固形廃棄物処理率と廃棄物量

| | 固形廃棄物量 (ton/日) | 固形廃棄物処理率 |
|------------|----------------|----------|
| グジャラート | 24,588,124 | 75% |
| アンドラ・プラデシュ | 25,353,613 | 65% |
| マハラシュトラ | 55,052,207 | 70% |

出所：Water in India 2011, Indian Infrastructure

課題2. 汚泥処理抑制設備・技術の不足：

インドでは排出下水量に対し下水処理設備容量が不足している。大都市の下水処理場の半数以上で活性汚泥法が採用され、続いて嫌気性処理を用いた処理方式が増加しているが、汚泥に関する規制は未整備であり、発生する汚泥については資源化、発生量削減および無害化されずに有害廃棄物処理場（Treatment, Storage, Disposal Facility: TSDF）に廃棄されるか、不法投棄される場合が多い。例えば、マハラシュトラ州においても2011年時点で一日の排出下水量が9,986MLD（Million litre per Day, 百万リットル／日）であるのに対し、下水処理設備の容量はその約42%である4,225MLDでしかない。下水処理場周辺における汚泥抑制設備の整備を進めており、コンポスト化やメタン発酵といった処理のニーズが徐々に高まっている。

図表 1-1-2 対象州都市部の下水処理状況

| | 排出下水量 (MLD) | 下水処理設備容量 (MLD) |
|------------|----------------|----------------|
| グジャラート | 1,680.92 | 782.50 |
| アンドラ・プラデシュ | 1,760.60 | 654.00 |
| マハラシュトラ | 9,986.29 | 4,225.25 |

出所：Water in India 2011, Indian Infrastructure

課題 3. 排水処理／再生水化設備・技術の不足：

インド全体の工業排水は1日あたり4,000万トンが未処理で排出されている。特に中小規模の企業は、その多くが河川へ排水を垂れ流しているとされる。かかる現状を受け、中央政府公害管理局（Central Pollution Control Board、CPCB）主導のもと、都市部の工業エリアに共同排水処理場（Common Effluent Treatment Plant、CETP）が設置されている。マハラシュトラ州では、州産業開発公社である MIDC による工業団地への産業用途の給水が 579MLD であるの対して、州内工業団地にある CETP の総処理能力は累計 208.05MLD しかない。

図表 1-1-3 対象州都市部の CETP 数と廃棄物量

| | CETP | 合計処理量 (MLD) |
|------------|------|-------------|
| グジャラート | 16 | 156.3 |
| アンドラ・プラデシュ | 3 | 3.4 |
| マハラシュトラ | 11 | 12.5 |

出所：CPCB 2005

既存の CETP においても水質汚染は深刻であり、2005 年の CPCB 調査によれば 78 か所中 69 か所が基準を満たしておらず、12 箇所で COD の規制値 (250mg/L) を超過しており、一部では COD 濃度 8,000mg/L 以上という箇所もあり非効率な運用・保守の為に対象地域の汚染が進んでいるとされる。

なお、下水汚泥を排出する CETP の設置には TSDF との紐付けが義務付けられているが、CETP と同様に TSDF も発生する廃棄物量に対し処理能力が不足している。TSDF での埋立が必要な廃棄物が年間 2 兆 6,890 億トン発生しているのに対し、TSDF の処理能力は 1 兆 5,900 億トンであり、約 59%は処理ができない状況である。

かかる背景から、CETP 周辺における下水汚泥や有機性廃棄物などによる環境負荷の低減は喫緊の課題となっており、廃棄物の資源化などの技術に対するニーズが徐々に高まっている。

(2) 事業の目的・概要

(1) で述べた対象地域における課題を踏まえて、本事業では、マハラシュトラ州の工業団地内において、有機性廃棄物を対象とした廃棄物の資源化および環境負荷の低減により課題解決を図ることを目的とした。

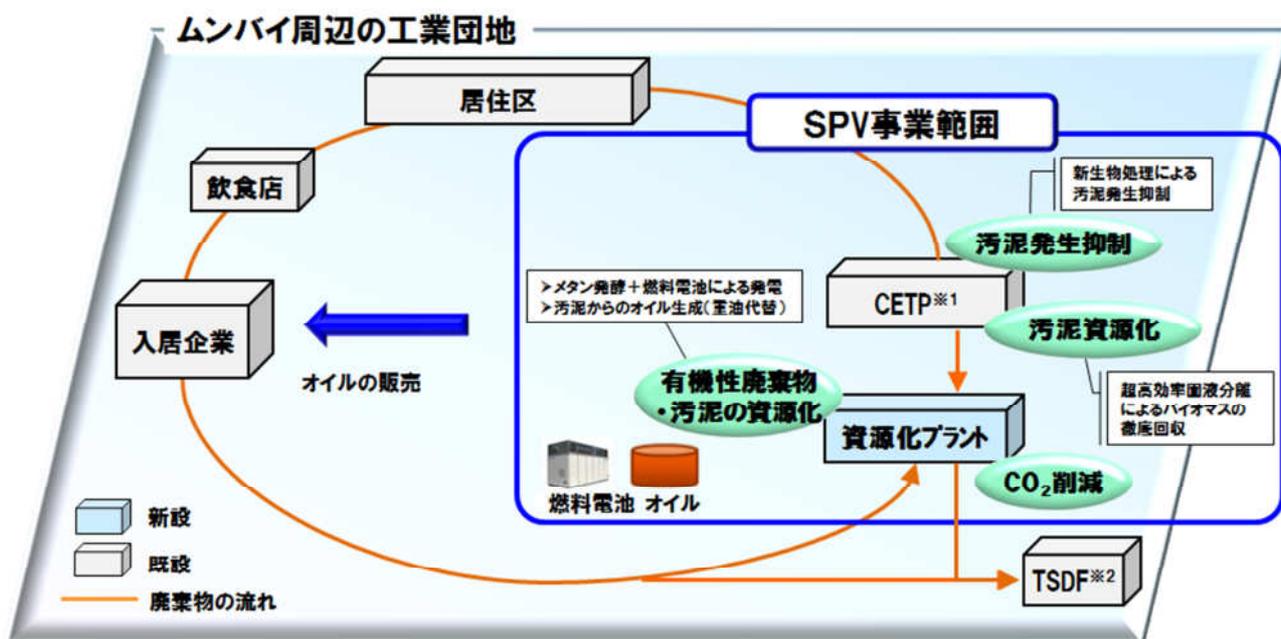
本事業は、工業団地内の CETP から発生する下水汚泥および団地全体から発生する有機性廃棄物を対象に資源循環システムを構築するものである。

具体的には、「高効率メタン発酵による資源化技術」、「下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術」、「下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術」による資源循環システムの構築である。

次に、本事業の概要を下図に示す。詳細は、第六章「環境負荷削減効果の評価」で後述するが、本事業では、上述の3つの技術を工業団地へ導入することで汚泥・有機性廃棄物の資源化、汚泥発生量の抑制を実施し、環境負荷の低減を図る。

- ・事業形態：SPV (Special Purpose Vehicle：特別目的事業体)
- ・SPV の顧客：工業団地内の入居企業
- ・SPV の収入源 (売物)：オイル販売費

図表 1-2-1 本事業の概要



出所：調査団作成

上述した各技術の詳細については、以下の1)～3)にまとめる（各技術の概要図は参考資料 p. ※～p. ※を参照）。

- 1) 下水汚泥、食品廃棄物の高速メタン発酵による資源化技術

工業団地の終末排水処理場に集められた工場排水から高効率固液分離技術によりバイオマス（有機物）を回収する。

また、排水処理に伴い発生する下水汚泥や食品廃棄物をメタン発酵処理することでメタンガスを生産する。そこで得られたメタンガスは燃料電池を用いて電力に変換する。なお、高速メタン発酵技術（通常2週間程度かかる処理日数を5日以内に短縮）を用いることで装置を小型化、低コスト化（LCCを低減）可能である。

2) 下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術

下水汚泥を従属栄養藻類により処理することで、汚泥を減容するとともにオイルを生産する。

生産されるオイルはA重油相当であり、ボイラ等の燃料活用、またはディーゼル発電機の導入により電力に変換する。

3) 下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術

新生物処理菌を下水汚泥または排水処理プロセスの生物処理槽に投入することで汚泥を20%～50%削減可能である。この新生物処理菌は、従来知られている同種の処理菌と異なり、常温で働く特徴を有しており、微量な活性剤を投入することで菌の活性を維持し、汚泥削減効果を維持する。また、付随効果として処理水質の改善および排水処理全体の脱臭、汚泥の脱水性向上による汚泥重量低減の効果を有している。

第 2 章 調査概要

(1) 調査内容

本調査では、事業着手するため、市場となる対象地域における定量的情報、事業スキーム構築と事業採算性の評価にかかる内容、ならびに環境負荷低減効果や社会的受容性を把握するため以下の調査を実施する。

1) 調査項目

a) 対象地域の現状

本事業で対象となる地域（市場）についての現状把握、事業実施候補サイト（CETP）の概要の把握および事業実施サイトの選定を行うことを目的として、対象地域のインド国、マハラシュトラ州および事業実施候補サイトについて、下記に挙げる項目について調査を行う。

ア) インド国の概要

- ・インド国の概要（面積、人口、GDP など）
- ・本事業に関連するインド国の環境面の法・規制

イ) 対象地域の概要

- ・対象州（マハラシュトラ州）の概要（面積、人口、GDP など）
- ・マハラシュトラ州の産業政策
- ・マハラシュトラ州の工業団地の概要

ウ) 事業実施候補サイトの概要

- ・既存 CETP 情報（運用開始年、処理能力、汚泥量、汚泥処分委託費など）
- ・入居テナント数、既存 TSDF 情報など

エ) 事業実施サイトにおける廃棄物の現状

- ・廃棄物の発生量等
- ・廃棄物処理に関する制度・政策

b) 事業の実施体制の構築、事業採算性の評価

事業化スキームの策定、現地化パートナーの検討ならびに事業採算性（IRR、NPV、キャッシュフロー）の評価を行うことを目的として、下記挙げる項目について調査を行う。

ア) ファイナンス

- ・SPV 組成に関する資金調達方法（州補助金、出資など）
- ・補助金取得条件、手続き

イ) 現地化パートナー

- ・EPC、O&M

c) 環境負荷低減効果、社会的受容性

第一章で述べた3つの技術の導入による事業実施サイトを対象とした環境負荷低減効果の試算および対象地域における本事業の社会的受容性の評価を行うことを目的として、下記に挙げる項目について調査を行う。

ア) 環境負荷低減効果

- ・事業実施候補サイトに関する情報（汚泥量、水量、水質、組成・性状など）
(a)の調査項目ウ、エ)の内容を含む)

イ) 社会的受容性

- ・本事業に関連するケーススタディ

(2) 調査方法・体制

1) 調査方法

本調査では、MIDCを中心に、同社より紹介いただいたCETPへの現地調査や関係機関などへのヒアリングを実施する。

(1)で述べた調査項目 a) ～c) についての調査の対象および方法を下記に記す。

a) 対象地域の現状

ア) インド国の概要

イ) 対象地域の概要

ウ) 事業実施候補サイトの概要

エ) 事業実施サイトにおける廃棄物の現状

ア)、イ) の調査については、文献およびインターネットによるデスク調査を中心に実施する。

ウ)、エ) の調査については、サイト (CETP) の現地調査を中心に MIDC および現地 EPC 等へのヒアリングにより行う。なお、ウ) の現地調査は、MIDC とのディスカッションにおいて推薦された7つのサイトを対象に実施する。

図表 2-2-1 a)における調査の対象、項目および方法

| 調査先 または 調査委託先 | 対象地域の現状 | | | | 調査方法 (調査団によるプレゼンテーションに基づき実施) |
|----------------------|---------|---------|--------------|--------|---------------------------------|
| | インド国の概要 | 対象地域の概要 | 事業実施候補サイトの概要 | 廃棄物の現状 | |
| MIDC | | ○ | ○ | | ディスカッション、ヒアリング |
| 現地大学 (PDPU) | | | ○ | | ヒアリング |
| CETP O&M | | | ○ | | 現地調査 |
| 現地 EPC (Hydroair) | | | ○ | ○ | ディスカッション、ヒアリング |
| IA | | | ○ | | ヒアリング |
| 入居企業 | | | ○ | | ヒアリング |
| 文献およびインターネット | ○ | ○ | ○ | ○ | CETP に関する文献、ホームページ等での調査 |

出所：調査団作成

b) 事業の実施体制の構築、事業採算性の評価

- ア) ファイナンス
- イ) 現地化パートナー

ア) の調査では、ファイナンス調達に関する調査のため、現地の CETP 事業のコンサルタントの豊富な実績を持つ現地 EPC の Hydroair ならびに CETP に関する補助金の審査機関である IIT および NEERI を対象にヒアリングを実施する。

イ) の調査は、現地カウンターパートの MIDC および上述の Hydroair を対象にしたヒアリングにより実施する。

図表 2-2-2 b) における調査の対象、項目および方法

| 調査先 または 調査委託先 | 事業の実施体制の構築、事業採算性の評価 | | 調査方法 (調査団によるプレゼンテーションに基づき実施) |
|----------------------|---------------------|----------|---------------------------------|
| | ファイナンス | 現地化パートナー | |
| MIDC | | ○ | ヒアリング |
| 現地大学 (PDPU) | ○ | | ヒアリング |
| IIT | ○ | | ヒアリング |
| NEERI | ○ | | ヒアリング |
| 現地 EPC (Hydroair) | | ○ | ディスカッション ヒアリング |

出所：調査団作成

c) 環境負荷低減効果、社会的受容性

- ア) 環境負荷削減効果
- イ) 社会的受容性

ア) の調査は、事業実施候補サイトを対象とした現地調査により実施する。また、現地調査においては、同サイトの経営権を有する Hydroair ならびに現場管理者により施設を案内頂くなどして調査を実施する。

また、イ) の調査は、7 か所の CETP の現地調査およびインターネットを用いたデスク調査により現地における本事業に関連する他の事例の調査を実施する。

図表 2-2-3 c) における調査の対象、項目および方法

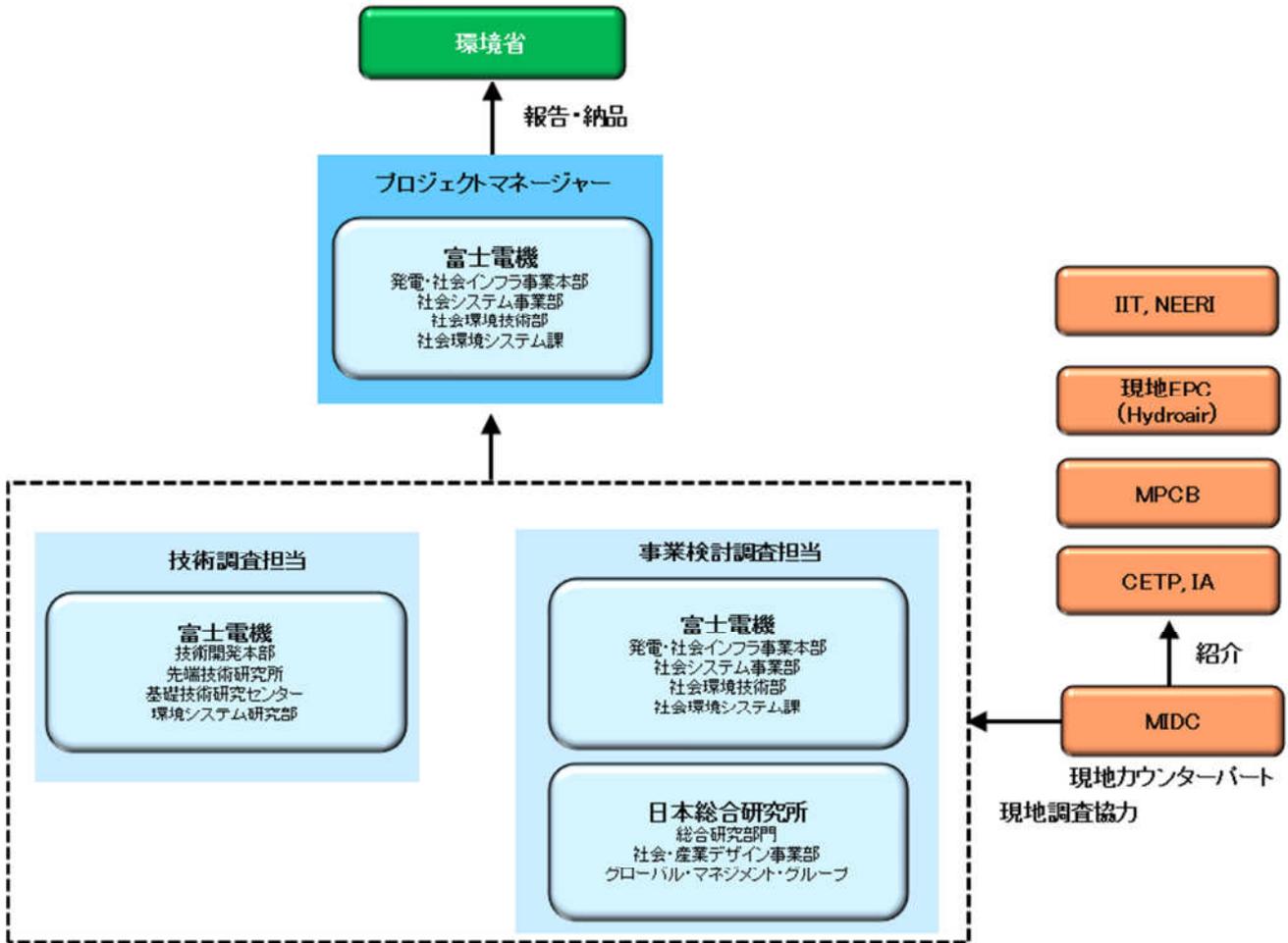
| 調査先 または 調査委託先 | 環境負荷削減効果 | 社会的受容性 | 調査方法 (調査団によるプレゼンテーションに基づき実施) |
|----------------------|----------|--------|---------------------------------|
| CETP O&M | ○ | ○ | 現地調査 |
| 現地 EPC (Hydroair) | ○ | | ヒアリング |
| 文献およびインターネット | ○ | ○ | |

出所：調査団作成

2) 調査体制

本調査の実施体制およびその分担は以下の通りである。

図表 2-2-4 調査実施体制図



出所：調査団作成

(3) 調査スケジュール

本調査の全体スケジュールは以下の通りである。

図表 2-3-1 調査スケジュール

| 作業内容 | 2013年度 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|--|--|
| | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | | |
| 1 対象地域の現状調査 | | | | | | | | | | | | |
| 1-1 対象地域の現状調査(現地調査を含む) | | → | | | | | | | | | | |
| 1-2 候補サイトの現状調査、サイト選定(現地調査を含む) | | | → | | | | | | | | | |
| 2 事業化スキーム(案)の検討(現地調査を含む) | | | | | | | | | | | | |
| 2-1 事業化スキームの検討 | | | | | | | | | | | | |
| 3 事業化スキームの確定、事業採算性の評価 | | | | | | | | | | | | |
| 3-1 事業化スキームの確定 | | | | | | | | | | | | |
| 3-2 事業採算性の評価 | | | | | | | | | | | | |
| 4 現地へのF/S結果および今後の事業展開の説明 | | | | | | | | | | | | |
| 4-1 ワークショップの準備 | | | | | | | | | | | | |
| 4-2 現地ワークショップの開催 | | | | | | | | | | | | |
| 5 報告書作成 | | | | | | | | | | | | |

出所：調査団作成

第3章 対象地域における現状調査

(1) インド国の概要、環境面の法・規制

1) インド国の概要

インドは、28州と7連邦直轄地からなる、面積328万7,263平方キロメートル、12億の巨大な人口を抱える国で、今後の人口の伸びに対して、消費エネルギーは世界第4位とますます大きくなっていく。

主要産業は、農業、鉱業、工業、IT産業であり、第12次五か年計画では明確に工業化を打ち出しており、環境汚染対策は必須である。にもかかわらず、特にCETPからの汚泥に対して取締が無いのが実情で、今後需要の増えるTSDFについて、CETP周辺における下水汚泥や有機性廃棄物などによる環境負荷の低減は喫緊の課題となっている。

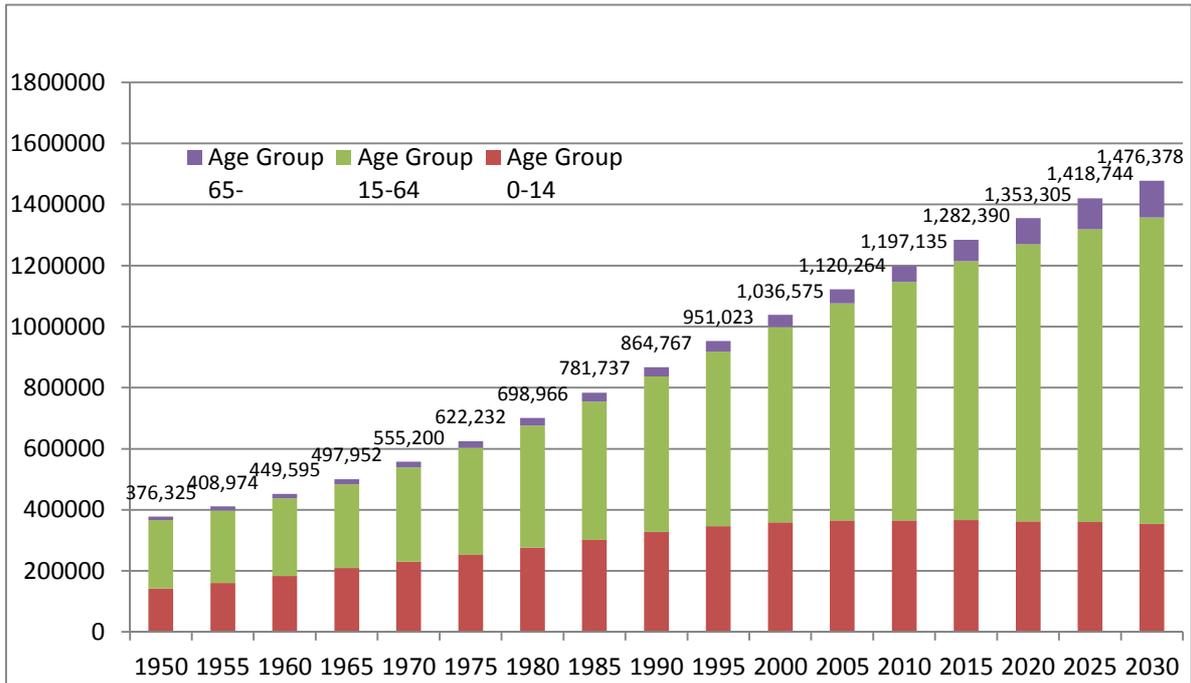
図表 3-1-1 インド地図



出所：JETRO

インドは12億4338万の人口を有し、就労人口(15～64歳)が約66%を占める、労働市場としてのポテンシャルが非常に高い国である。国連人口予測によると、2025年時点で約14億人、就労人口は約9億5,000万人(全人口約67%)が見込まれ、巨大な労働力と国内市場を持つ。

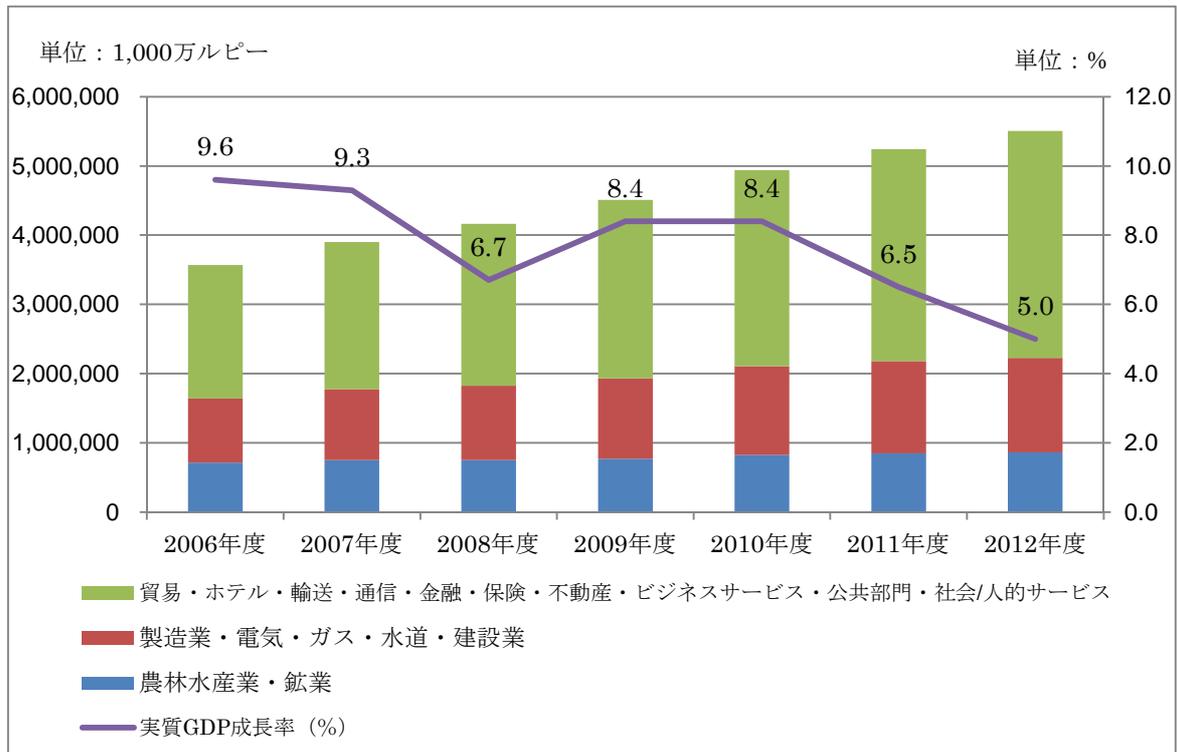
図表 3-1-2 総人口の推移



出所：世界の推計人口（国際連合）

また、GDP の成長率は鈍化しているものの、実質 GDP は 17,582.16 億ドル（2013 年予測）で世界 10 位であり、一人当たり GDP は 1,414.110 ドル（2013 年予測）である。実質 GDP 成長率は、鈍化しているものの、5.00%（2013 年予測）を維持し、国家政策として、製造業の GDP 比率を高める政策を打ち出し、2025 年までに、製造業で 1 億人の雇用創出を目指している。

図表 3-1-3 インド産業別 GDP 推移



出所：各種資料より調査団作成

a) 国家製造業政策

インド商工省は製造業の GDP における割合の停滞を懸念し、加速的な発展、包括的な成長と雇用提供のため、2011年に国家工業政策(National Manufacturing Policy : NMP)を発表した。同政策では、現在 GDP の約 15%を占めている製造業の割合を、2022年までに少なくとも 25%まで引き上げること、2022年までに、製造業で1億人の雇用を創出すること、適切な政策支援を通じてインド製造業の国際競争力を高めること、及び、エネルギー効率や自然資源の最適活用、破壊・劣化された生態系の修復を含め、環境に配慮した継続的成長を実現するなどの基本方針を掲げている。さらに、優遇税制を適用する国家投資・工業地区(NIMZ)を全国最低7箇所開発することなども示されており、NIMZのうち2箇所はマハラシュトラ州にて開発される想定である。

製造業の振興を目指すと同時に、環境技術の促進を、持続的な発展のための必須事項と定めている。それらの技術の採用や適合にはコストがかかり、特に中小企業にとって負担が大きいため、環境技術促進のため、中央省庁関係者と政府外専門家からなる、グリーン製造業委員会(GMAC:Green Manufacturing Committee)を設置し、以下の対策を行っている。

- ・技術獲得・開発ファンド(TADF : Technology Acquisition and Development Fund)

幅広い分野で、汚染抑制、エネルギー消費削減、水を保全する設備・機械装置製造等の環境配慮型技術に対する開発ファンド。審査は GMAC が実施。

- ・グリーン製造業-インセンティブ

環境監査、節水、排水処理、雨水の採取、再生可能エネルギー、グリーン・ビルディングの各分野において、一定基準を満たすことが認められる場合に、補助金やインセンティブが与えられる。排水処理分野では、ゼロディスチャージシステムを1年間使用したことが GMAC に認められる場合、同システムに対する 10%の助成金を受けることができる。1977年水質汚濁法に基づき、排水リサイクル施設を立てた事務所は取水税の払い戻しを受ける、等のインセンティブが設けられている。

2) 本事業に関連するインド国の環境面の法・規則

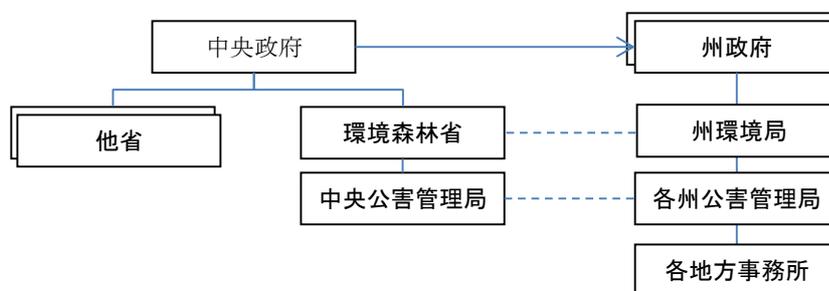
インドの環境面の主要な法・規則としては、1986年に制定された環境保護法が、インドの環境汚染の防止・管理・削減に係る中央政府の権限などを定めた基本法であり、他規定は環境保護法を根拠として制定される。またインドの中央政府に環境政策の関連省庁は複数存在するが、主管は環境森林省(MoEF)とその付属組織である中央公害管理局(CPCB)であり、州政府にも環境局及び州公害管理局(MPCB)が設置され各州の環境行政を推進している。

図表 3-1-4 インドの環境規制に関する主要な法・規則

| | | |
|----------|----------|---|
| 環境保護法 | 198 6 | 環境汚染の防止・管理・削減のための中央政府の権限などの基本的な内容 |
| 環境保護規則 | 198 6 | 上記法に基づき制定。工場から排出される汚染物質の排出基準を規定。汚染物質を排出する工場等に排出物の分析データの当局提出を義務付け。 |
| 有害廃棄物規則 | 200 0 | 有害廃棄物のリスト、有害性の判定基準、発生源の責任などを定義。 |
| 環境影響評価通達 | 200 6 | 環境影響評価の実施を定めるもの |

出所：インド政府資料を基に調査団作成

図表 3-1-5 環境部門の政府組織体系



出所：インド政府資料を基に調査団作成

上記表の主要官庁の役割を纏める。

・環境森林省

幅広く環境問題を取扱い、公害規制課、有害物質管理課などの課を持つ。

・中央公害管理局

環境森林省の下にある独立機関。廃棄物に関しては、環境法でその役割が規定されている。有害廃棄物管理課などを持つ。

・各州公害管理局

州レベルの環境規制を統括する。CPCB の規定した規制・政策の実施機関。各州の有害廃棄物に関する法規制・モニタリングは、各州公害管理局化の責任において実施される。

(2) 対象地域の概要（立地動向、州の概要等）

1) 対象地域の選定

本事業は、当初インド国のマハラシュトラ州、グジャラート州、および、アンドラ・プラデシュ州を事業対象候補としており、調査開始時にマハラシュトラ州を選定した。

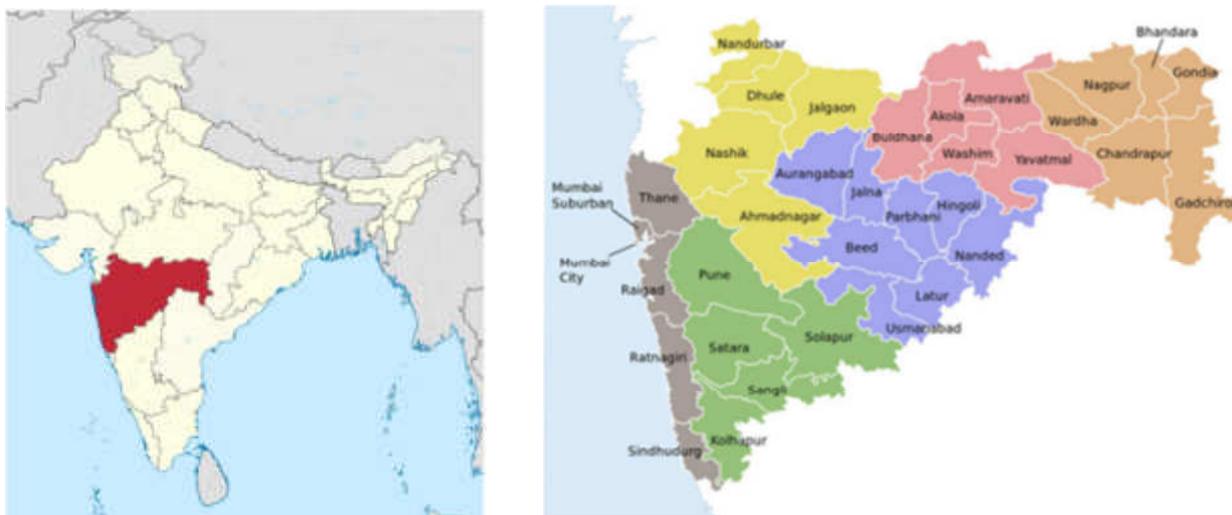
マハラシュトラ州は州 GDP がインド 1 位、人口規模はインド 2 位、面積はインド 3 位の、経済発展、工業化の著しい州である。インド国内 28 州にある全 25 の TSDF のうち、4 箇所の TSDF を保持しており、今後の同州の経済発展を考慮すると、今後も廃棄物量の増加への対策の必要性が高い。近年では、処理設備の老朽化、および整備資金不足等の理由で州が定める排出基準を超過した工業団地が散見されており行政指導を受けているケースもある。かかる背景から MIDC はそうした現状の改善、本事業への関心が高く、事業実施サイトとなる CETP の推薦等、早い段階から協力的であった。

以上、①インドの経済ハブである点、②他州と比べ比較的環境面の取組みが盛ん、③カウンターパート機関の本事業への関心、の 3 点からマハラシュトラ州を本事業のサイトとして選定した。

2) マハラシュトラ州の概要

マハラシュトラ州はインド西部に位置し、人口は約 1 億 1,200 万人であり、インドの総人口の約 9.3% を占める。都市人口は、国家平均の 31% と比較し、46% である。州 GDP はインド全州で最大の 2,013.7 億ドルであり、インド全国約 15% を占め、一人当たり GDP は、1,700 ドルである。主要産業は、金融、貿易、サービス、自動車、制約、流通など多岐にわたり、金融では、各金融機関の本店が首都ムンバイに集約され、製造業では自動車のグローバルメーカーが拠点を置くなど、インドにおける金融、商業のハブとして機能している。

図表 3-2-1 マハラシュトラ州地図



出所：Google map 及び MIDC ウェブサイト

特に、マハラシュトラ州はインド製造業の中心地であり、鉱業生産シェアは、インド全州の 2 位を占める。同州は、以下に示す州工業政策でも経済発展のための工業化を進める方針を発表しており、そのためのインフラ整備状況も進んでいる。港湾施設のコンテナ取扱シェアはインド国内の 60% を占め、州別のエネルギー発電量は、インド全州で 1 位である。

3) マハラシュトラ州の産業政策

2013年には、2013年～2018年の5カ年計画である、「2013年マハラシュトラ州工業政策(Industrial Policy of Maharashtra 2013)」が策定された。同州主要政策には以下のような項目が含まれている。

- ・州の中でも発展の乏しい地域の工業化を集中的に推進する
- ・中小企業発展への総合的なアプローチ
- ・雇用創出産業の促進
- ・投資促進
- ・工業発展を遂げるための最適な土地利用
- ・工業インフラの強化

マハラシュトラ州の政策目的として、インド国内での工業発展の先駆者であることが挙げられており、同州では更なる工業発展へ向けた各種政策が実行されている。2013年の政策目標は以下である。

- ・工業セクターの12-13%の成長率を目指す
- ・州GDPにおける工業セクターシェアは28%を目指す
- ・200万人に新たに雇用を創出する
- ・1兆Rs.の投資を呼び込む

4) マハラシュトラ州の工業団地

マハラシュトラ州には、現在224の工業団地が立地している。MIDCは工業団地やSEZ(の開発を主導的に推し進めており、用地確保、インフラ整備、ユーティリティサービスの提供および環境マネジメントなど、開発・運営の全体にわたって担当している。また工業団地に設置されている共同排水処理場もMIDCの管轄下で運営されている。

2013年には、同州プネ近郊への日本専用工業団地の設立のため、MIDCとJETROがMoUを締結しており、今後益々外国投資呼び込みが盛んになることが予想される。日本企業の進出も増えており、2012年の日系企業の同州拠点数は277拠点、2013年には397拠点となっている。

5) CETP 及び TSDF 施設の現状

CPCBの年次報告書によるマハラシュトラ州CETPの分析によると、同州のほぼすべてのCETPは、規制を順守していない。ほぼすべてのCETPは一次処理、二次処理の施設を有するが、三次処理施設を有するCETPは数えるほどである。

MoEFの2012年年次報告書によると、インドのCETP国内には153箇所のCETPが存在し、マハラシュトラ州はその16.3%にあたる25箇所のCETPを持ち、インドの15.7%にあたり、グジャラート州に次ぎインド第二位の186.9MLDの処理能力を持つ。

図表 3-2-2 インド CETP 概要

| 州 | CETP 数 | CETP 数 (%) | 州全体の CETP 処理能力 (MLD) | CETP 処理能力 (%) |
|---------|--------|------------|----------------------|---------------|
| AP | 4 | 2.6 | 13.5 | 1.1 |
| Delhi | 13 | 8.5 | 211.8 | 17.8 |
| Gujarat | 26 | 17 | 374 | 31.4 |
| Haryana | 9 | 5.9 | 48.3 | 4.1 |

| | | | | |
|--------------------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| Karnataka | 7 | 4.6 | 7 | 0.6 |
| Maharashtra | 25 | 16.3 | 186.9 | 15.7 |
| MP | 1 | 0.7 | 0.9 | 0.1 |
| Punjab | 5 | 3.3 | 6.9 | 0.6 |
| Rajasthan | 11 | 7.2 | 117.2 | 9.8 |
| Tamil Nadu | 44 | 28.8 | 148 | 12.4 |
| UP | 7 | 4.7 | 56.3 | 4.7 |
| West Bengal | 1 | 0.7 | 20 | 1.7 |
| Total | 153 | | 1191 | |

出所：各種資料より調査団作成

MIDC は、マハラシュトラ州の環境省より、環境法に基づき、TSDF のサイト候補地の選定機関として認定されており、MIDC、MoEB、MPCB、マハラシュトラ州環境省、及び IIT ムンバイのメンバーからなる専門委員会を 1997 年に設立し、州内に 6 箇所の TSDF 候補地を挙げた。TSDF 設立にあたり、土地収用を 1Rs./1 m²で実施、また、設立の 25%を補助金で賄っている。

図表 3-2-3 マハラシュトラ州 TSDF 概要

| No. | TSDF 名 | 面積[ヘクタール] | 運用開始年 | 埋立容量 [百万トン/年] | 焼却能力 | 発電能力 | 事業費 | MIDC からの 助成金 |
|-------|--------------------------|-----------|-------|---------------------|----------|-------|--------|--------------------|
| 1 | Taloja | 40.00 | 2002 | 1,20,000 MT /Yr. | 3T/ Hr | ----- | 42.30 | 10.00 |
| 2 | TTC | 7.00 | 2004 | 10,000 MT / Yr | ----- | ----- | 7.80 | 1.57 |
| 3 | Ranjanga on (Pune) | 30.00 | 2007 | 60,000 MT / Yr | 3T / Hr | 6 MW | 75.41 | 18.85 |
| 4 | Butibori (Nagpur) | 30.00 | 2007 | 60,000 MT / Yr | 3T / Hr. | 6 MW | 74.97 | 18.74 |
| Total | | | | | | | 200.48 | 49.17 |

出所：各種資料より調査団作成

(3) 事業候補サイト (CETP 等) の概要、サイト選定

1) 事業候補サイトの概要

マハラシュトラ州にある 25 の CETP から対象サイトを選定するため、MIDC と協議の上、推薦のあった 7 サイトを訪問し、ヒアリングおよび現地調査による比較を実施した。

下記の訪問サイトリストに結果を示す。なお、申請時の段階では、有機性廃棄物を排出する食品飲料などの工場数および生産能力について定量的に把握する想定だったが、現地調査の結果、各工業団地の全工場数は把握できたものの、食品飲料などの工場に特定した数値は後述の Patalganga を中心に現在も調査中である。

ただし、事業サイトの選定においては CETP から発生する汚泥量が多いサイトは、有機性廃棄物を排出する工場が同様に多いものと考えた。(食品飲料工場などは有機性廃棄物を多く含有する廃棄物が発生する。従って、廃棄物の一種である排水も同様に有機物を多く含有し、結果的にこの排水を集中処理する CETP の汚泥性状についても有機物の含有量が多い。)

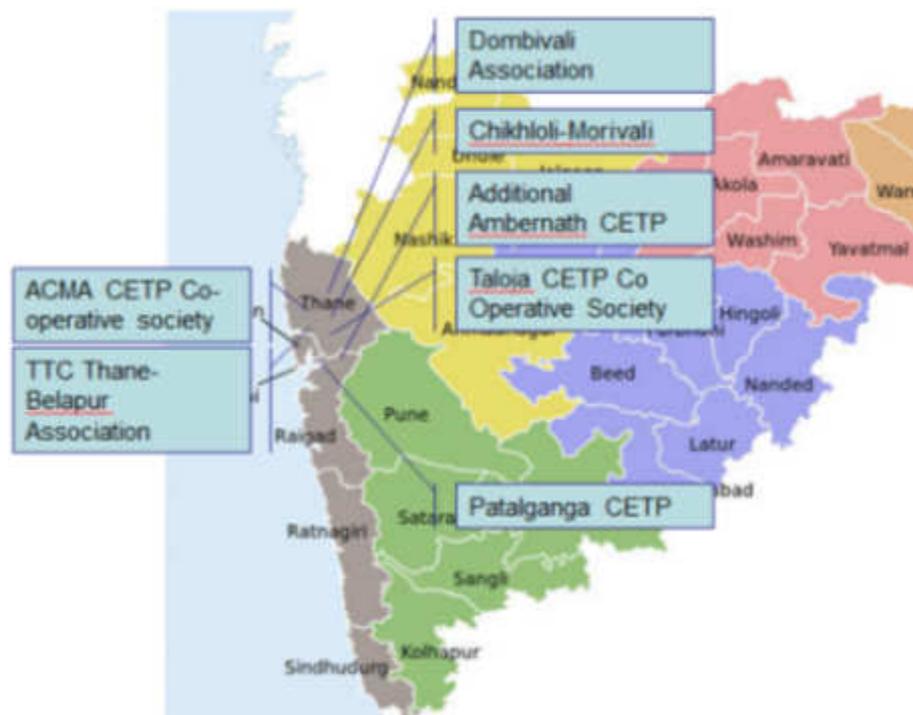
これにより、CETP の汚泥の量、性状 (後述の MLSS、MLVSS) より提案技術との整合性を判断する。

図表 3-3-1 訪問 CETP サイトリスト

| # | CETP 名 | 所在地域 | 運用 開始 年 | 処理 能力 (計画) [MLD] | 処理 能力 (実績) [MLD] | 入居企 業数 | 汚泥量 [ton/Y] | 汚泥 処理 TSDf | 汚泥処分 委託費 [Rs/ton] |
|---|---|--------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|-----------|----------------|------------------|-------------------------|
| 1 | Patalganga CETP | Raigad | 2004 | 15 | 12 | 175 | 3,650 | NWML | 2,100 |
| 2 | TTC Thane-Belapur CETP | Navi Mumbai | 1997 | 27 | 27 | 3,309 | 183 | T. T. C. | 2,000 |
| 3 | Taloja CETP | Navi Mumbai | 1999 | 22.5 | 19 | 915 | 2,500 | NWML | 1,136 |
| 4 | Chikhholi-Mori vali Effluent Treatment | Kalyan(Than se) | 2006 | 0.8 | 0.14 | 120 | - | NWML | 4,000 |
| 5 | ACMA CETP | Kalyan(Than se) | 1999 | 0.25 | 0.051 | 33 | 15-20 | NWML | - |
| 6 | Additional Ambernmath CETP | Kalyan(Than se) | 1996 | 7 | 2.1 | 251 | - | NWML | - |
| 7 | Dombivli Better Environment System Associtaion | Kalyan(Than se) | 2003 | 16 | 15 | 117 | 3,600 | NWML | 1,500 |

出所：現地ヒアリングより調査団作成

図表 3-3-2 訪問サイト所在地



出所：調査団作成

また、各 CETP から排出された汚泥処理機関である TSDF は、マハラシュトラ州に 4 箇所ある。

図表 3-3-3. マハラシュトラ州 TSDF リスト

| No. | 項目 | 単位 | Taloja | T. T. C. | Ranjangaon (Pune) | Butibori (Nagpur) |
|-----|----------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1) | 輸送費用 | MT/KM | Rs. 4. 95 | Rs. 2. 90 | Rs. 3. 50 | Rs. 4/- |
| 2) | 処理費用 | | | | | |
| | i) 直接埋立 | MT | Rs. 1152/- | Rs. 900/- | Rs. 1100/- | Rs. 1200/- |
| | ii) 処理後の埋立 (処理内容は廃棄物分類による) | MT | Rs. 1800/- (AV) | Rs. 2400/- (AV) | Rs. 2900/- (AV) | Rs. 4000/- (AV) |
| | iii) 焼却費用 | MT | Rs. 9200/- (AV) | - | Rs. 4000/- (AV) | Rs. 14000/- (AV) |

出所：各種資料より調査団作成

2) 事業候補サイトの選定

前出のショートリストから CETP の規模 (処理能力)、汚泥量、汚泥処分委託費、事業性等を軸に、Patalganga、TTC、Taloja を有力候補サイトとして選定した。また、これら 3 か所の CETP 選定後の追加調査結果から下表の評価を行い、Patalganga CETP が事業実施サイトとして選定した。

図表 3-3-4 事業候補の選定詳細

| 評価軸 | Patalganga CETP | TTC CETP | Taloja CETP |
|-----|---|---|--|
| 技術面 | ◎：経営権を持つ民間事業者の Hydroair が他の CETP 類似実績多数。本提案にも関心高。 | ○：本提案のうち、特に汚泥削減技術への関心が高い。 | △：提案技術に興味はあるが、入居企業のヒアリングによると同団地では汚泥資源化技術への関心が高くない。 |
| 財務面 | ◎：CETP の工業組合 (IA) は原則非営利組織だが、同サイトでは、Hydroair がマジョリティ出資による経営権を有し、一定収益を継続的に確保している。 | ○：CETP の IA は原則非営利組織であるが、本 CETP の IA から富士電機と共同で営利目的の SPV を設立する可能性について言及されている。 | △：本内容については協議未実施。 |
| 体制面 | ◎：Hydroair のオーナーは補助金の審査を担当する NEERI (インド国環境工学研究機構) 出身で補助金取得に関するノウハウを有する。その他、同社経営陣は補助金取得に重要な中央・州政府 (MOEF, CPCB, MPCB) とのコネクションを有する。 | ○：本 CETP の IA から紹介を受けたコンサルタント 2 社と面談済み。今後の情報提供へも協力的である。 | △：本内容については協議未実施。 |

出所：調査団作成



Patalganga CETP 曝氣槽



Patalganga CETP 沈澱池



TTC CETP 沈澱池



TTC CETP 濃縮槽・貯留槽



Taloja CETP 1 沈澱池



(4) 廃棄物の発生状況、組成・性状等

1) 食品廃棄物

本事業の提案技術「①高効率メタン発酵による資源化技術」において、資源化対象となる食品廃棄物の発生状況について調査した。

a) 発生状況

Patalganga の ETP に対するヒアリング結果から、同地区における食品廃棄物の発生量は日量 15 t と推定した。各施設で発生する厨芥（未利用食材、食べ残し・残飯など）が主であり、食品加工工場等から発生する食品残渣も含まれている。

b) 組成・性状等

ヒアリングにより組成・性状について確認した結果を下表に示す。

図表 3-4-1 : Patalganga の食品廃棄物に関する調査結果

| パラメータ | | 食品廃棄物 |
|-------|---------|--|
| 組成 | | <ul style="list-style-type: none">・未利用食材、食べ残し・残飯などで構成される・野菜の比率が最も高く、次いで肉類、米やパン、ナンなどの炭水化物が含まれる（おおよその比率は野菜 6 : 肉 2 : 炭水化物 2）・非可食な固形物（紙、ビニール、プラスチック、金属など）が含まれることもある |
| 性状 | 外観 | ・水分を含み、泥状を呈している |
| | 含水率 (%) | ・70~80% |

出所 : Patalganga へのヒアリング結果により調査団作成

c) 考察

一般論であるが、各食品のメタンへの変換効率は、炭水化物が最も高く 0.15~0.4。次いで肉類が 0.05~0.2。野菜はこの 3 種の中では最も低く 0.05~0.1 であることが判っている。その観点では、Patalganga における食品廃棄物は、メタンへ変換効率が低い野菜が主ではあるが、炭水化物や肉類が 4 割を占めることから、メタン発酵に適した組成であると言える。

そこで、同様の組成の食品廃棄物を原料としたメタン発酵の国内実績例から、1 t あたり 163m³N のバイオガスが発生すると予測した。

2) 汚泥

本事業の提案技術「②下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術」、「③下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術」において、資源化・発生抑制の対象である下水汚泥について、汚泥性状の主要パラメータ（MLSS、MLVSS、SVI）を調査した。MLSS および MLVSS の調査目的は、提案技術が対象とする下水汚泥は有機性の汚泥であることを踏まえた有機性汚泥の割合の調査である。また、SVI の調査目的は、後述する糸状性生物の大量発生による排水処理プロセス上の問題の有無の確認である。

a) 発生状況、組成・性状等

現地調査で入手した Patalganga の下水汚泥の性状の調査結果、各パラメータの説明および考察を下記に述べる。

図表 3-4-2 : Patalganga の汚泥性状に関する調査結果

| パラメータ | 下水汚泥 | 備考 |
|--------------|-------------|----------------------|
| MLSS (mg/L) | 10000~12000 | |
| MLVSS (mg/L) | 5000~6000 | |
| SVI (mL) | 60~100 | 80~100 (例. 日本の下水処理場) |

出所 : Patalganga へのヒアリング結果により調査団作成

【各パラメータの説明】

- ・ MLSS (Mixed Liquor Suspended Solid : 活性汚泥浮遊物質)
汚泥を含む排水に含まれる浮遊物質濃度。
- ・ MLVSS (Mixed Liquor Volatile Suspended Solid : 活性汚泥有機性浮遊物質)
汚泥を含む排水に含まれる有機性浮遊物質 (有機性の汚泥量と見なすことができる)。
- ・ SVI (Sludge Volume Index : 汚泥容量指標)
汚泥を含む排水を 30 分間静置したときに、1g の汚泥が占める容積を mL で示したものである。汚泥の沈降しやすさを評価する指標として、一般的に利用されており、200 以下が良好な状態とされている。200 を超える場合、汚泥中に糸状性生物と呼ばれる微生物が大量発生しているケースが多く、放流水の水質悪化 (汚泥の混入) を引き起こすことから、何らかの対策が必要になる。

b) 考察

上表の MLSS と MLVSS の比は、2:1 となることから、Patalganga CETP の下水汚泥の 50% が有機性であると判断できる。

有機性あるいは無機性の汚泥量は、排水の発生源 (CETP の場合は工業団地内の工場の業種) に左右される。一般に、化学、医薬、肥料などの産業排水を処理した場合、有機性汚泥量に対し、無機性汚泥量が上回ることが判っている。しかし、Patalganga CETP の下水汚泥の 50% が有機性であり、これは Hydoroair へのヒアリングにおける「同 CETP の有機性汚泥の割合はマハラシュトラ州の CETP でも高い方である」とのコメントを裏付ける結果であった。このことから、本事業で対象とする下水汚泥が有機性であることを鑑みると、提案技術を適用する上で良好な性状であると判断した。

一方、SVI は、日本の下水処理場では 80~100 といった報告例が多く、一般的に 50~150 が正常な値とされているが、Patalganga CETP では 60~100 と低く、正常値の範囲内であったことから、同サイトの汚泥の沈降性は良好であると考えられた。したがって、同 CETP では、前述した糸状性生物の大量発生による排水処理プロセス上の問題はないことが考えられた。この問題の対策が必要な場合、その対策費用が発生し事業性を悪化させる可能性が懸念されるが、同 CETP ではそのような懸念はないものと考えられた。

(5) 廃棄物の制度・政策状況

1) インド国の廃棄物の制度・政策状況

インドでは、前述した環境法を根拠として、廃棄物に係る規制が制定されている。以下に、廃棄物に関連する主要な規制を記載する。CETP で発生する汚泥は、有害廃棄物を含む場合、TSDF にて適切な処理を行うことが規定されているものの、有害廃棄物に分類されない限りは、管理責任は市町村の処理施設となり、汚泥処理に特定した規定は整備されていない。

- ・都市廃棄物管理規制(2000年制定)

有害廃棄物を除く、都市部における廃棄物の取扱、収集、運搬、処理等について定める法令。

- ・有害廃棄物管理規制(1989年制定、2003年、2008年改正)

有害廃棄物の取扱、生成、処理、保管、運送、使用、リサイクル、収集、販売、処分、廃棄に係る規定。1989年に制定され、2000年、2003年、2008年に改正され、最終的に、「有害廃棄物管理規制&越境移動規制」となり、電子廃棄物も本規制の適用範囲とされる。本規制では、MoEF、CPCB、州政府、州環境規制局、DGFT、Port Authority、Custom Authority への責務を制定する。一方、州環境規制局は、本規制に追加する形で、有害廃棄物取扱いに係る規定を定めることが可能である。

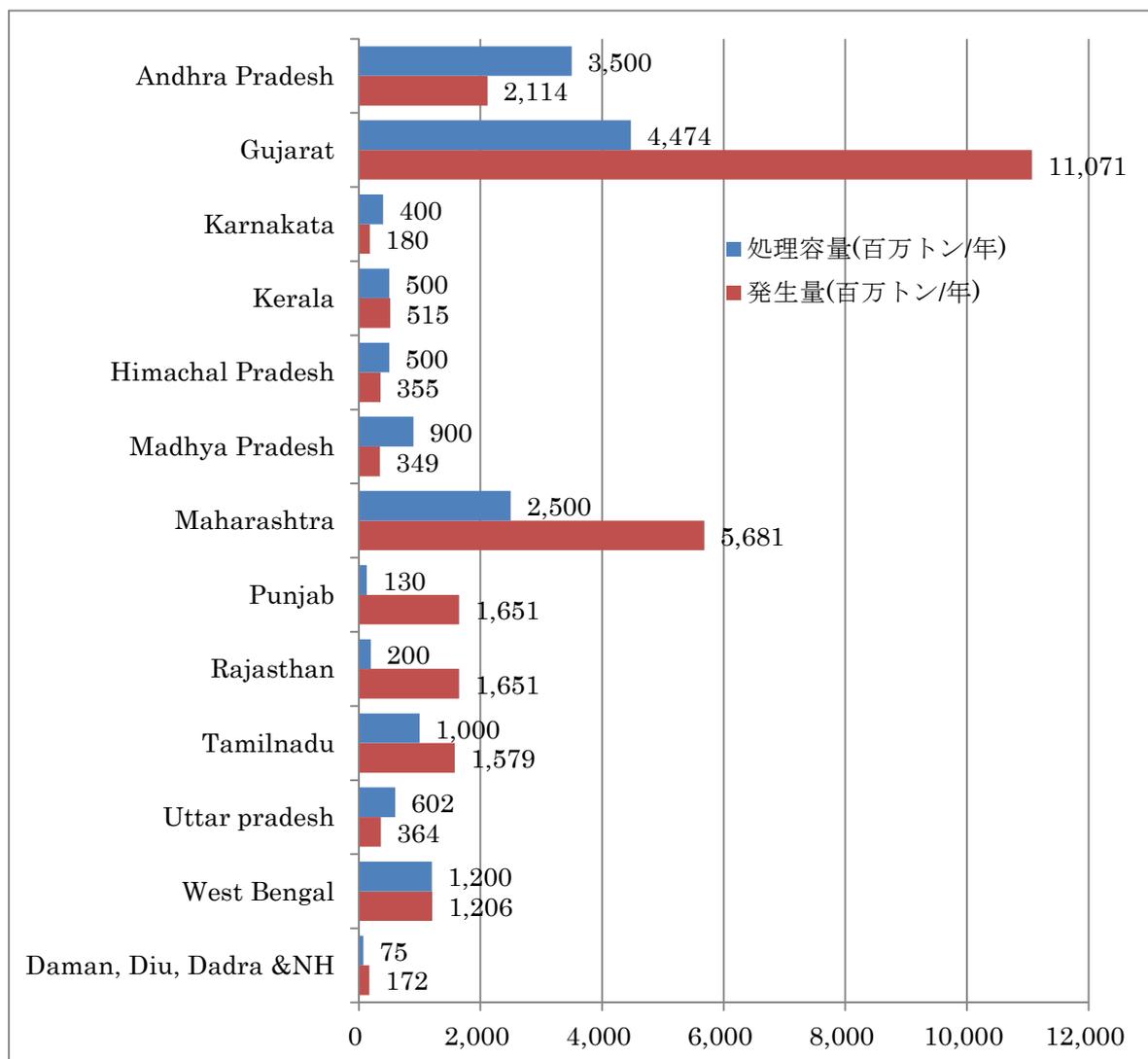
- ・医療廃棄物管理規制(1998年制定、2003年改正)

医療診断、研究、バイオ製品の生産実験などの家庭で排出される廃棄物の管理について定めた法律。

2) 廃棄物処理施設 TSDF の現状

有害廃棄物の処理共通処理施設である TSDF は、インド全土に配置されているものの、発生する廃棄物量に対し、処理能力が不足している。マハラシュトラ州はインド全 25 箇所の TSDF のうち、4 箇所の TSDF を保有しているが、同州の廃棄物の年間発生量が 56 億トン／年に対し、処理能力は 25 億トン／年であり、約 59%の廃棄物は適切な処理ができない状況である。

図表 3-5-1 廃棄物発生量と TSDF 処理能力



出所：CPCB CHWTSDF パフォーマンスモニタリング評価書(2008)より調査団作成

3) 適切な CETP 運用を促進する補助金制度

CETP の新設・既存施設の改修に対して、インドでは、中央政府と地方政府が共同で助成金を付与する CSS (Centrally Sponsored Schemes) を適用している。第 12 次 5 年計画 (2012-2017 年) では 66 分野へ CSS を適用しており、ヘルスケア、教育、都市開発、インフラ開発など多岐にわたる分野で、助成金を付与するものである。CETP 新設・改正に係る補助金制度はその 1 スキームとして選定されている。

CETP に係る CSS では、中央政府から 50%、州政府から 25% の助成金を獲得することが可能である。第 12 次 5 年計画にて当スキームに割当てられた予算は、10 億 Rs.、2012 年度の MoEF での予算は 6 千万 Rs. である。しかし、2012 年度中に発生した CETP 改修は、4 千万 Rs. に過ぎず、実施中のプロジェクトとしては、マハラシュトラ州の Tarapur CETP 改修と、グジャラート州の新設 CETP の建築のみである。

下表は現状マハラシュトラ州で新設・更新予定のある CETP であるが、全てが CSS の適用によるものではない。

図表 3-5-2 マハラシュトラ州で改修中の CETP

| No. | CETP 名 | 処理能力[MLD] |
|-----|--|--------------|
| 1 | Tarapur Ph - III (25 MLD) | 37.50 |
| 2 | Lote-parshuram up gradation | - |
| 3 | Ranjangaon upgradation Ph-II | 3.00 |
| 4 | Sangli (1.5 MLD) | 1.50 |
| 5 | Roha expansion (5 MLD) + (7.50 MLD) | 12.50 |
| 6 | Mahad expansion & upgradation (2.50 MLD) | 2.50 |
| 7 | T.T.C. Phase-III | 5.00 |
| 8 | Badlapur Phase-II | 8.00 |
| | 計 | 70.00 |

出所：各種資料より調査団作成

図表 3-5-3 マハラシュトラ州で今後新築・改修予定の CETP

| No. | CETP 名 | 処理能力[MLD] |
|-----|-------------------------|--------------|
| 1 | Amravati Phase-I | 5.00 |
| 2 | Nandurbar | 5.00 |
| 3 | Addl. Chincholi Textile | 3.00 |
| 4 | Hingna | 1.00 |
| 5 | Butibori expansion | 5.00 |
| 6 | Nashik | 1.00 |
| 7 | Shendra | 5.00 |
| | 計 | 25.00 |

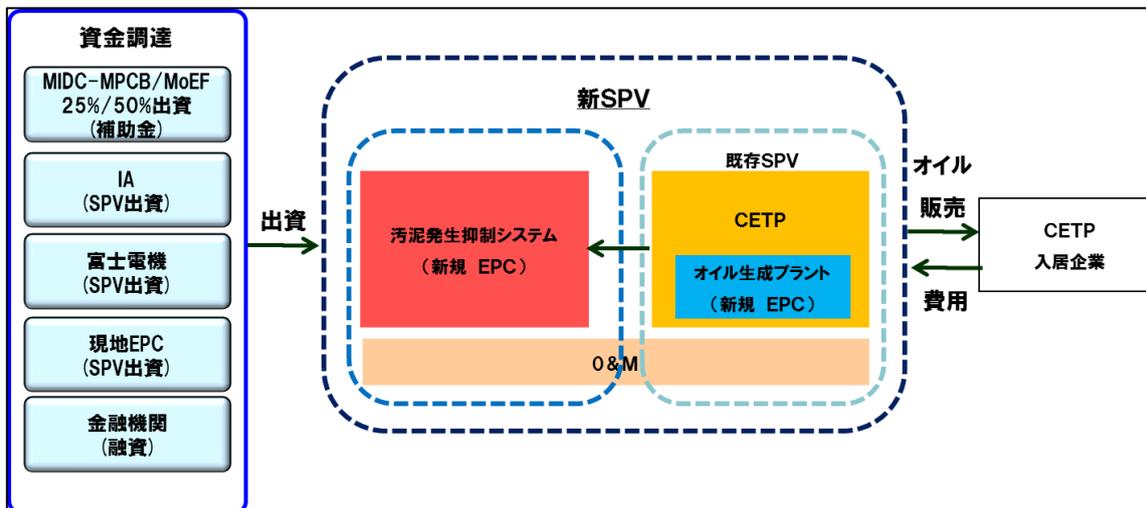
出所：各種資料より調査団作成

第4章 現地政府、企業との連携等の
実施体制の構築

(1) 事業スキーム

富士電機、および IA、現地パートナー企業となる Hydroair の合弁で SPV を設立することを視野に入れている。州のカウンターパートである MIDC は、富士電機の提案技術に強い関心を示しており、良好な関係を築いている。

図表 4-1-1 事業スキーム案



出所：調査団作成

想定している SPV 事業のスキーム案は、上図で示した通り、当該 SPV への出資金は、富士電機および IA、現地 EPC である Hydroair による出資に加えて、現地政府機関からの補助金と金融機関からの融資を受け、EPC コントラクターに設計・調達・建設を発注する。また、O&M は、既存 CETP の O&M 要員を活用することを想定している。

なお、富士電機の本事業にかかる主要コンポーネント（新生物処理用バクテリア、資源化用従属栄養藻類など）は日本からの輸出により既存 CETP、資源化プラントに導入される。

SPV の事業概要は、CETP の 2 次処理以降に発生する有機物汚泥より重油相当のオイルを生成・抽出し、これを主に同 CETP 入居企業に販売するものである。

(2) 実施体制の構築

1) 現時点での事業実現可能性の検討状況

これまで、本事業の提案技術「高効率メタン発酵による資源化技術」「下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術」「下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術」について、MIDC、MPCB、Hydroair、IA、CETP 管理者などに対して提案を行っているが、いずれも前向きなコメントを得ており、当該技術の実現可能性はあるものと考えている。

次に、SPV 事業の実現に向けた検討状況について下記に纏める。

- インド政府：現 Hydroair のインド国環境工学研究機関（NEERI）出身者で補助金取得に関するノウハウを熟知している方などへのヒアリングにより、本プロジェクトは補助金適用について有望であることのコメントを得ており、その取得プロセスについても把握できた。また各機関への役割および今後の本事業推進に向けたアプローチ方法について以下に記す。

- ▶ MoEF : MoEF は CETP 補助金スキームの提供を通じ、CETP の普及促進を推進している。本事業は CETP 補助金スキームへの申請を検討しているが、MoEF はその審査機関であり、承認権限を持つ。現地ヒアリングによると、MoEF の補助金審査を数年単位で待つ CETP もあり、申請前に MoEF と提案内容を共有しておくよう助言もあった。今後事業計画書の準備にあたり、MIDC、Hydroair を通じて関係構築を図る。
 - ▶ MIDC : マハラシュトラ州の産業開発公社である MIDC は、同州の工業団地開発、及び、CETP 敷設を主導しており、CETP 補助金スキームの技術審査機関でもある。本調査において、MIDC とは既に協力関係は構築されており、3 月に開催した本事業のワークショップにて、MIDC より、環境循環型技術による持続可能な社会の構築に貢献する本事業の取り組みへの期待と、今後の調査続行への協力の旨コメントを頂いている。
 - ▶ MPCB : MPCB は、マハラシュトラ州の環境規制当局であり、同州内の環境汚染防止のための大気、水、有害性廃棄物などのモニタリング、CETP、TSDF の処理基準や処理能力のモニタリング、規制、取締を行う。CETP 補助金スキームでは、MIDC 同様技術審査機関である。Hydroair は以前に当スキームで補助金を獲得した経験があり、MPCB と良好な関係を築いている。Hydroair と共に、事業計画書の作成と技術面からのアドバイスを貰えるよう、MPCB との関係構築を図る。
- PRIA IA : 事業実施サイトとなる Patalganga CETP は、その工業組合である PRIA Co. Society Limited. が運営している。通常、工業組合は非営利組織であるが、同工業組合に対して Hydroair がマジョリティ出資による経営権を有する。Hydroair は、本事業における富士電機の MoE 締結先であり、富士電機と共同出資で本事業の SPV を設立予定である。Patalganga の入居企業には、Reliance Industries Ltd.、Bombay Dyeing & Mfg. Co., Ltd.、等のインド大手企業を始め、93 企業が加入している。

図表 4-1-2 PRIA 運営委員

| 名前 | 職位 | 所属 |
|----------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Shri Shekar R. Iyer | President | Reliance Industries Ltd. |
| Shri Anjanikumar | Vice – President | Cipla Ltd. |
| Shri P. G. Mhapankar | Vice – President | Castrol (I) Ltd. |
| Shri C. N. Shende | General Secretary | Bombay Dyeing & Mfg. Co. Ltd. |
| Shri N. A. Kulkarni | Secretary | Dujodwala Products Ltd. |
| Shri P. D. Maru | Treasurer | Inox Air Products Ltd. |
| Shri P. C. Singh | Comm. Member | Hindustan Insecticides Chemicals Ltd. |
| Shri N. B. Jogdand | Comm. Member | Hindustan Organics Chemicals Ltd. |
| Shri B. L. Patil | Comm. Member | Lona Industries Ltd. |

| | | |
|---------------------------|---------------------|--|
| Shri R. K. Kanauje | Comm. Member | Alkyl Amines & Chemicals Ltd. |
| Shri R. H. Gaikwad | Comm. Member | Bakul Aromatics Ltd. |
| Shri Shree Pendse | Co-opted. Member | Reliance Industries Ltd. |
| Shri Nitin Kamlapurkar | Co-opted. Member | Reliance Industries Ltd. |
| Shri Ashok B. Gundewar | Co-opted. Member | Ruby Mills Ltd. |
| Shri Neeraj Bharti | Co-opted. Member | Bhushan Steel Ltd. |
| Shri M. A. Vartak | Co-opted. Member | Lakeland Chemicals (I) Ltd. |
| Shri K. R. Onkar | Executive Secretary | Patalganga & Rasayni Industries Association |
| Shri S. H. Puntambekar | Executive Secretary | Patalganga & Rasayni Industries Association |

出所：PRIA ウェブサイト

- 富士電機：富士電機は Hydroair と共に、当事業 SPV の共同出資者となる。「高効率メタン発酵による資源化技術」「下水汚泥の従属栄養藻類による資源化技術」「下水汚泥の新生物処理による発生抑制技術」の主要機器、および、現地での O&M のためのトレーニングを提供する。

- Hydroair、

プロジェクトの説明および技術ディスカッションを実施したところ、同社は強い関心を示した。これに伴い、同サイトの事業性をより詳細に検討するための情報入手にご協力いただいた。尚、マイノリティ出資だが、富士電機も出資を視野に入れている。同社は本プロジェクトそのものに関する実績はないが、UASB をマハラシュトラ州で初めて導入している、マハラシュトラ州の複数 CETP の設立に携わる等、技術交流および入手した見積根拠などから、今後、富士電機が同社に対し教育およびエンジニアリングに対するアドバイスを行うことにより技術面、経験でも同社が EPC として有望であると考えた。

- 現地金融機関

今後事業の財務面が明らかになり次第、キャッシュフロー表を含むプロジェクトの事業計画をもとに現地金融機関からの融資を取り付ける必要がある。なお、PRIA の当初設立時は VIJAYA 銀行（国有銀行）から 30% の融資を得ている。

なお、当事業のワークショップ開催時に、MIDC からは、本取組に係る期待と、引き続き協力する旨のコメントを得ている。また、Hydroair とは、今後の実証事業に係る協力関係を推進する MoU を締結しており、次のステップとなる実証事業における事業実施体制は確立されている。

事業実施にあたり、CETP 補助金の獲得は重要事項となる。以下に、補助金獲得に係るガイドラインを掲載する。

インド環境森林省 (C.P. Division)

共同排水処理場 (CETP) への中央補助計画ガイドライン (改訂版)

1. イントロダクション

1974 年に制定された「水(保全及び汚濁管理)法」(Prevention and Control of Pollution)のもと、全ての工場に対し、排水先(水路、陸、下水システム、海等)に関わらず、適切な排水処理の実施が義務付けられた。小規模工場(Small Scale Industry :SSI)は、プラントや機械の価値が 5crore Rs. 以下の評価であるユニットと定義され、インド経済の重要な位置を占めている。小規模工場はインド国全体の工業汚染負荷の主要な貢献者でもあるが、現状、その工場排水はあまり適切に処理されていない。

小規模工場はその規模のため、独自で排水処理施設を導入することは経済的に困難であり、共同排水処理場(Common Effluent Treatment Plants :CETP)のコンセプトが適している。共同排水処理場では、小規模工場の廃水を低価格で処理できることに加え、州公害管理局(State Pollution Control Boards (SPCBs))、公害管理委員会(Pollution Control Committees (PCCs))のモニタリングが容易となる。

環境森林省(The Ministry of Environment & Forests (MoEF))は 1991 年より、CETP への援助スキームを導入している。以前のスキームの運用不備、公害防止技術の発達、一部の小規模工場の財政的制約、SPCB の推薦の観点から、以前の「共同排水処理場への中央補助ガイドライン」を見直す必要性が生じ、今回の改訂に至った。

2. 中央政府による CETP 援助スコープ

2.1 中央政府の援助は、以下の場合に適用される。

2.1.1 工業団地、もしくは、小規模工場群内の新規 CETP の設立

2.1.2 森林環境省の資金援助を受けた CETP の近代化・改修の提案は、CETP の試運転から近代化・改修の提案まで、少なくとも 7 年以上経過したものとする。

2.2 当スキームでの CETP サポート範囲は、テキスタイルパーク(Integrated Textile Parks)、及び、商工省・産業政策促進局(Department of Industrial Policy and Promotion: DIPP)の第12次5か年計画における、産業インフラ改善スキーム(Industrial Infrastructure Upgradation Scheme: IIUS)の優先リストに掲載された高成長クラスターを除外する。

- 2.3 プロジェクト費用は、以下の内容を含むものとする。
- 2.3.1 第一次/第二次/第三次処理のためのプラント、機械装置
 - 2.3.2 標準的な計器を揃えた現場(CETP 内)の研究所
 - 2.3.3 ゼロディスチャージ(Zero Liquid Discharge(ZLD))とのその関連技術
- 2.4 大・中規模工場は、汚染度合の高い 17 産業に該当しない場合、一次処理を行い、州汚染管理委員会(State pollution Control Board:SPCB)にて、CETP の水量負荷や技術経済的な妥当性を検討したうえで、CETP へ参画することは可能である。しかし、CETP は小規模工場排水処理を基本的なサービスとしており、少なくとも総処理排水量の 50%は小規模工場に割当てられなければならない。

3 財政援助の様式

3.1 CETP プロジェクトへの財政援助は、以下の 3.1.1-3.1.7 に言及された内容で行われる。

3.1.1 中央政府の補助金は全プロジェクト費用の 50%を上限とする。中央政府：州政府：事業者の費用負担比率は、50:25:25 である。事業者費用負担比率のうち、40%は事業者が負担しなければならない、残 60%は、金融機関からの借入れが認められる。

3.1.2 中央政府の補助金は、以下 2 つの条件のもと付与される。1. 州の補助金は、CETP プロジェクトに対して有効である、2. 金融機関の保証額と同額分、州汚染管理委員会 (State Pollution Control Board/PCC, SPCB) が保証する。

3.1.3 中央政府援助は、資本コストが 2.3 で述べられたプロジェクト費用について支払われる場合のみ適用される。

3.1.4 運用費用に対する補助金は支払われない。

3.1.5 中央政府は運用に係る時間や費用の超過に対していかなる負債も負わない。

3.1.6 遡及援助による補助金支給は行わない。

3.1.7 中央政府による補助金は、CETP の元金(seed money)としては使用できない。

3.2 CETP の総事業費のうち上記の 50%の中央政府負担には上限があり、1CETP あたり、総額 1.5 億ルピーもしくは、1500 万ルピー/MLD を助成金の上限とする。

3.3 上記のうち CETP にゼロディスチャージ (“zero discharge”) の機器・技術が導入される場合は、上限が 1CETP あたり、総額 2 億ルピーもしくは、4500 万ルピー/MLD を助成金の上限とする。

4 プロジェクトの提案者/受益者の役割

- 4.1 CETP を運用にあたり、適切な規制のもと、SPV (Special Purpose Vehicle) の登記が必要である。
- 4.2 SPV とそのメンバーユニット間の関連性、相互の責任を明確かつ詳細に記載した法的契約書が締結され、CETP の妥当性調査報告書内に反映されなければならない。CETP における費用回収方式についても全メンバーユニットにより批准されなければならない。
- 4.3 CETP の環境管理計画は、実現可能性調査報告書 (Feasibility Report) にて文書化されていなければならない。
- 4.4 CETP のインレット/アウトレットの排水基準は、第一次/二次/三次処理等の処理手順に関りなく、遵守されなければならない。CETP のアウトレット水質が一定であることを確認するため、流量計システムを導入すべきである。
- 4.5 環境森林省による CETP 提案書/DPR の技術評価は、信頼できる機関によりなされる必要がある。
- 4.6 CETP 提案書の財務評価は、国営銀行によるローンの保証可否を通じてなされる。
- 4.7 工場の有害廃棄物は、TSDF との適切な連携による処理を保証しなければならない。
- 4.8 提案書は、汚泥の性質 (ex. 有害/無害) に応じた汚泥の運用計画を内包しなければならない。
- 4.9 CETP のインレットを複数の下水システムと連携させることは運用上の利点がある。その場合、プロジェクト提案者は、関心のあるエージェントとコストシェアを含めた適切な契約を締結できる。
- 4.10 CETP の土地は、プロジェクト提唱者により準備されるものであり、中央政府はいかなる援助も行わない。
- 4.11 州政府、もしくは、プロジェクト提案者は、CETP に対し、関連ネットワーク情報を提供しなければならない。
- 4.12 CETP は他の政府機関から重複する資金援助を受けることはできない

5 Industrial Units の役割

CETP 運用者と IU の間で、以下の内容を含む MoA (Memorandum of Association) が締結されなければならない。

- 5.1 CETP の参加企業は、CETP のインレット基準に達する一次処理を実施しなければならない。

5.2 CETP の参加企業は、日次で指定されたパラメーターについて水質をモニタリングし、CETP 運用者に定期的にモニタリングデータを提出しなければならない。

5.3 CETP の参加企業は、CETP の汚水処理費用及び運用維持費用を定期的に支払わなければならない。

6 州政府の役割

6.1 CETP 設立に必要な土地は、州政府もしくは州政府のエージェントより提供されなければならない。

6.2 州政府は、CETP 初期投資の 25%の支払責務を負わなければならない。

6.3 州政府/PCC は、関連ネットワークとして、個々のユニットから CETP への運搬システムと、CETP の汚水放出が適切になされているかを確認しなければならない。その役割は、州政府やそのエージェントが負うことも可能である。

6.4 所轄官庁の承認後、州政府より 25%、中央政府より 50%の資金が放出される。

6.5 関連する州政府は、定期的に CETP スキームの進捗状況を確認し、必要に応じて、中間軌道修正を行う。

7 州汚染管理委員会 (State Pollution Control Board/PCC, SPCB) の役割

7.1 州汚染管理委員会 (State Pollution Control Board/PCC, SPCB) は、プロジェクト提案書を評価し、技術提言を添えて環境省に提出しなければならない。

7.2 事業提案書／詳細事業報告書 (DPR) は、州汚染管理委員会 (State Pollution Control Board/PCC, SPCB) の助言を受け、且つ CETP の敷設及び運営に係る同意を得なければならない。

7.3 州汚染管理委員会 (State Pollution Control Board/PCC, SPCB) は、CETP 事業提案書を環境森林省へ提出する前に、本ガイドラインのチェックリスト (付属書-I) 各項目が順守されていることを確実に確認しなければならない。チェックリスト項目を満たしていない提案書は受け付けられない。

7.4 運搬は、それぞれの工場と CETP とをつなぐ導管システムでなければならない。工場が分散し、導

管による搬送が技術的・経済的に可能でない場合、SPCB は例外的に、且つ正当な理由を立てて、タンカーによる搬送を検討してもよい。

7.5 SPCB/PCC は、州政府の補助金が州政府またはその代理機関によってあらかじめ CETP 事業に配賦されること、及び銀行保証の取付けを確約しなければならない。

7.6 州政府が、中央政府に補助金のさらなる分割払い (further installments of Central subsidy) を求める場合は、最新の建設工事及び財務面の進捗レポート、及び SPCB/PCC により十分に監査され保証された敷設許認可 (Utilization Certificate) / 支出証明書により、必然性を証明しなければならない。

7.7 SPCB は、CETP 事業の進捗を監督し、期日どおりの完工を確約しなければならない。

7.8 工場からの排水基準は、必要条件として同意のうえで、SPCB が規定する。SPCB はまた、個別工場の排水のパラメーターと、CETP への流入水のパラメーターとは相乗関係にあることを保証する。

7.9 会計年末時点での未使用金は、SPCB/PCC が送付する UC 及び ES に反映されなければならない。

7.10 SPCB/PCC は、CETP 敷設同意 (CTE) を得る前に、計画処理量 (full design load) ベースでの運転保証を確約しなければならない。以下の条件は、1974 年「水 (保全及び汚濁管理) 法」のもとで施行される SPCB/PCC の CTE に盛り込まれる場合がある。

7.10.1 CETP は専門的に運営されなければならない

7.10.2 規定違反が繰り返される場合、SPCB は新たな管理者/SPV を指名する。

7.10.3 環境審査は、CETP の費用で財務審査と連結して実施することとする。

7.10.4 CETP オペレーターは、工場からの流入水の水質・量の順守に責任を有する。また、基準を満たしていない工場の状況について、月次で SPCB へ報告する。

7.10.5 CETP のオペレーターは、CETP の最終排水の水質基準を満たすため必要な処理を行い、O&M の責任を負うものとする。

7.10.6 CETP オペレーターは、排水の特定のパラメーターの水質と流入レート (flow rate) を毎日モニタリングし、そのデータを SPCB に定期的に提出する。SPCB によって指定されるパラメーターは、CETP オペレーターが CETP の排水をオンラインでモニタリングし、IT based linkage を SPCB へ提出する。SPCB は、それらのデータがウェブサイト上で 24 時間閲覧できるようにしなければならない。

7.10.7 工場レベルの 3 段階のモニタリングメカニズムは、工場レベル、SPCB レベル、そして第三者機関レベルで実施される。

7.10.8 CETP オペレーターは、CETP が十分に機能するよう、適切な銀行保証を SPCB へ提供しなければならない。

7.10.9 本ガイドライン第 5 条に基づき、CETP オペレーターは、入居企業と Memorandum of Association を締結する。

8 中央政府/中央汚染管理委員会（CPCB）の役割

- 8.1 環境森林省は、CETP の提案書/詳細事業計画(DPR)の技術評価を実施する技術機関を設置する。
- 8.2 SPCB/PCC が送付した CETP 設立/改修 (upgradation) 提案書は、（環境森林省が提案した技術機関の）厳格な審査を受けた DPR とともに、環境省のチェックリストのとおり、環境森林省へ引き継がれ、検討に付される。
- 8.3 提案書は、環境森林省の” Joint Secretary” が率いる CETP の審査委員会が精査する。
- 8.4 当局の承認後、中央政府から資金（50%）が、州政府から 25%が、それぞれ拠出される。
- 8.5 CETP 認可にあたっては公平の原則が適用されるが、汚染が重篤な地域における CETP 事業提案は優先される。
- 8.6 CETP 事業を審査した環境森林省は、CPCB、技術機関と連携して事業モニタリングを少なくとも 2 度—(i)必要に応じて中間修正ができるよう、中間評価と、(ii)最後の補助金の支払い前に行う認可後評価を、実施しなければならない。

新規/改修提案チェックリスト

| No. | チェック項目 | ステータス | コメント |
|-----|---|-------|------|
| 1 | 工業団地向け、または小規模工場群向けの CETP か？ | | |
| 2 | 小規模工場の数 | | |
| 3 | 小規模工場の種類 | | |
| 4 | 小規模工場と提案された中大規模工場が汚染度合の高い 17 産業を含んでいるか | | |
| 5 | CETP の管理母体は SPV として構成され登録されているか | | |
| 6 | 中央政府の補助金を申請する CETP 提案書/DPR は、SPCB/PCC により送付・助言を受けているか | | |
| 7 | CETP 事業に、搬送システムが提案されているか | | |
| 8 | CETP に、汚泥管理計画が盛り込まれているか | | |
| 9 | 本ガイドライン 7.10 に規定のとおり、SPCB は CETP 建設に係る合意を得る前に計画処理量ベースでの運転保証を確約しているか | | |
| 10 | 環境管理計画（EMP）を準備・作成しているか | | |
| 11 | SPV とその構成企業間で法的に合意しているか | | |
| 12 | 当該 SPCB から、処理水の排水に係る必要な許可を得ているか | | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 13 | 有害な廃棄処理計画があるか、SPCB から許認可取得済か | | |
| 14 | DPR の技術審査を通過しているか | | |
| 15 | DPR の財務審査を通過しているか | | |
| 16 | 州政府から事業費の 25%の補助金を得る許認可を得ているか | | |
| 17 | CETP 事業費の回収方法は参加メンバーの承諾を得ているか | | |
| 18 | 処理技術レベルは特定されているか | | |
| 19 | 土地譲渡証書は有効か | | |
| 20 | 新規事業か、または改修 (upgradation) か。後者の場合、タイムギャップは適切か (※ 7 年経過しているか) | | |
| 21 | DPR で、研究所建設が計画されているか | | |
| 22 | CETP 事業実施における時間軸の説明はなされているか | | |
| 23 | 処理水のリサイクル/再利用の可能性について調査・明文化されているか | | |
| 24 | 州政府からその他資金が配賦されているか | | |
| 25 | 州政府または関連機関が、CETP の前段・後段の linkages を敷設済み、あるいは確約しているか | | |
| 26 | 参加企業が、処理費用及び O&M 費用負担に応じているか | | |
| 27 | 本ガイドライン第 5 項規定のとおり、CETP オペレーターは、参加企業との MOA を発効させているか | | |

出所：MoEF ガイドラインより調査団作成