

第3章 導入技術・システム

3.1. 処理対象廃棄物

本事業において、処理する廃棄物の量及びごみ質は以下のとおりである。

3.1.1. 処理対象廃棄物の種類及び処理量

本プロジェクトで焼却対象とする廃棄物は、現地調査結果及びごみ質分析結果から、現在発生している 436t/日のうち、都市ごみ 50t/日、堆肥化施設からの処理残渣 40t/日、医療廃棄物 10t/日の計 100t/日とする。なお、対象廃棄物は、現時点で売却されており、かつ、低位発熱量も低いため、対象廃棄物から除外するものとする。

表3-1-1 計画処理量

| Items | 対象廃棄物NO | 行先 | 発生量 (t/d) | 計画処理量 | |
|--|---------|--------------|--------------|-------|------|
| | | | | (t/d) | (%) |
| Waste from residents | — | — | — | 90 | 90% |
| Not Sorted Waste (Waste from residents) | 対象廃棄物① | Dumping Site | 136 | 50 | 50% |
| Sorted Waste from residents (More than 120mm) | 対象廃棄物② | Dumping Site | 60 | 20 | 20% |
| Residue from compost facility (More than 35mm) | 対象廃棄物③ | Dumping Site | 60 | 20 | 20% |
| Residue from compost facility (More than 4mm) | 対象廃棄物④ | Cement Plant | 75 | 0 | 0% |
| Organic Manure | — | Sales | 45 | 0 | 0% |
| Medical Waste | 対象廃棄物⑤ | 専焼炉ほか | 50 | 10 | 10% |
| | | | total | 100 | 100% |

3.1.2. 処理対象廃棄物の計画ごみ質

本プロジェクトにおける計画ごみ質は、ごみ性状調査結果に基づき、計画処理量に応じて加重平均して設定する。対象廃棄物、
、
、
の代表性状は、乾季・雨季では目視上及びデータに著しい違いは見られなかったため、調査結果の平均値とし、計画ごみ質は計画処理量の割合で加重平均したものとする。なお、計画ごみ質は、サンプル数が少ないことから基準ごみのみを設定する。

計画ごみ質は、表 3-1-2～3-1-3 のとおりである。日本国の一般的なごみ質では、灰分は 10%程度であるが、本計画ごみ質では灰分が約 40%と非常に高い値となっている。

表3-1-2 計画ごみ質（三成分、低位発熱量、単位体積重量）

| 項目 | | 基準ごみ |
|------------------------------------|--------------|-------|
| 三成分(%) | Moisture | 38.4 |
| | Combustibles | 19.1 |
| | Ash | 42.5 |
| Lower Calorific Value(kcal/kg) | | 1,521 |
| Weight per unit(t/m ³) | | 0.27 |

表3-1-3 計画ごみ質（種類組成）

| 種類組成 | 基準ごみ |
|--------------------|-------|
| Food waste | 3.5% |
| Green waste | 35.5% |
| Timber(wood) | 6.2% |
| Consumable plastic | 15.0% |
| Industrial Plastic | 0.7% |
| Steel & Material | 0.1% |
| Rags & Textiles | 6.9% |
| Paper | 8.6% |
| Rubber | 0.9% |
| Leather | 0.0% |
| Inerts | 2.7% |
| Medical waste | 10.1% |
| Others | 9.8% |

3.2. 導入技術

本事業に導入する技術及びシステムの内容は以下のとおりである。

3.2.1. 焼却施設システムの一般概要

本プロジェクトでは、埋立地に搬入される都市ごみ、堆肥化施設からの処理残渣、医療廃棄物のうち、1日あたり100tを焼却処理し、熱回収することにより発電を行う。

(1) システム構成

本システムの主要設備は、**縦型ストーカ式焼却炉(バッチカル炉)**及びその周辺設備からなる。

(2) 各設備の概要

焼却施設は、カロリーが低く、土砂等の灰分の多いインドのごみに適した**縦型ストーカ式焼却炉**を採用する。受入供給設備は**ヤード+コンベヤ方式**とし、ヤードにおいて発熱量の異なるごみ種ごとの管理を行うとともに、コンベヤ方式にて炉内へのごみの安定供給を図る。排ガス処理設備では、日本国と同様の性能を確保できるよう**乾式有害ガス除去装置**を設置する。また、**高温高圧化(4MPa、400)**した**廃熱ボイラ**を設置し、ごみの保有熱量を蒸気として取り出し、高効率な発電を行う。建築関係は、**建設費低減のため、極力建屋を少なくするものとする。**

表3-2-1 焼却施設の一般概要

| 設備名 | 仕様概要（予定） |
|----------|--------------------------|
| 受入供給設備 | ヤード+コンベヤ方式 |
| 燃焼設備 | ストーカ式焼却炉（パーティカル炉） |
| 燃焼ガス冷却設備 | 廃熱ボイラ方式、減温塔 |
| 排ガス処理設備 | ろ過式集じん器、有害ガス除去装置（乾式除去方式） |
| 余熱利用設備 | 発電 |
| 通風設備 | 平衡通風方式、煙突高さ 30m |
| 飛灰処理設備 | 薬剤処理方式 |
| 排水処理設備 | 河川放流 |
| 電気設備 | 高圧受電（400V） |
| 計装設備 | 分散型自動制御システム方式（DCS） |
| 貯留・搬出設備 | コンテナ方式 |

3.2.2. 本事業で計画する焼却施設システム

焼却施設システムの概念図を図 3-2-1 に示す。

本事業では、当社独自開発技術「SLA（超低空気比）燃焼方式」を用いた縦型ストーカ式焼却炉「パーティカル炉」を採用する。

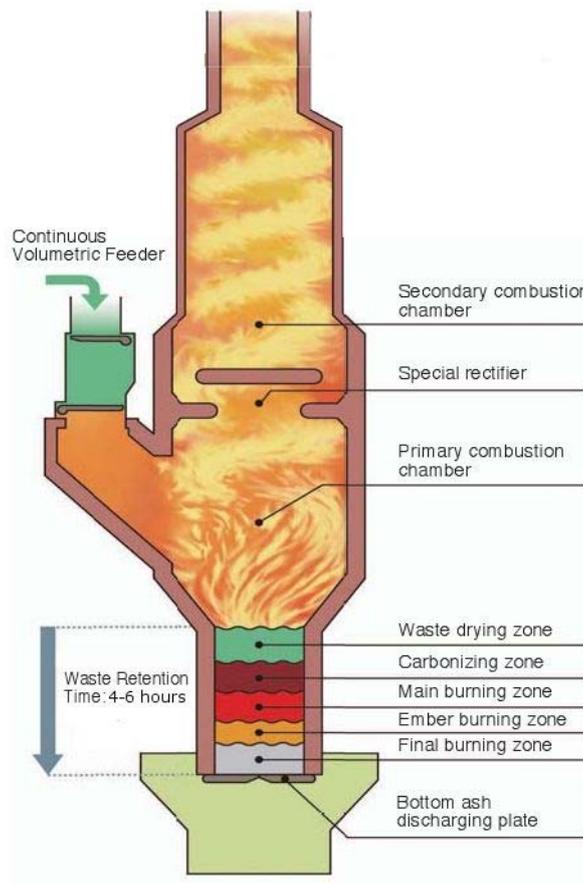


図3-2-1 パーティカル炉

現在デリーに導入されているごみ発電プラント（中国製のストーカ炉を採用）は、インドの低カロリーごみを安定的に燃焼できていない。また、排ガス基準等の環境基準も達成できておらず、周辺住民から焼却施設に対して批判が出ているとのことである。当社のバーチカル炉は、多様な種類のごみを安定的に燃焼できる特徴を有している。

本焼却炉の主な特徴は、以下のとおりである。

- | | |
|-------------|--------------------|
| ➤ 前処理が不要 | インドではごみは未分別 |
| ➤ 低質ごみも安定燃焼 | インドの低カロリーごみに対応 |
| ➤ 運転が容易 | 焼却炉運転経験の少ないインドに適する |
| ➤ 助燃不要 | PFI 事業における高い経済性に寄与 |
| ➤ ボイラ発電に最適 | 深刻な電力不足の改善に貢献 |
| ➤ ごみ質の変化に対応 | 多様なごみ処理の要求に対応 |
| ➤ 高い環境性能 | インドの厳しい排出基準も遵守可能 |

■ SLA燃焼方式の特長

| | |
|--------------------|---|
| ごみ質の変化に対応 | 処理対象物やごみ質の変化による燃焼状態の変動を抑制できるため、ごみ質の変化に関わらず安定した燃焼が可能。 |
| 高い熱効率 | 燃焼物と一次燃焼空気(ガス)との接触性が非常に高く、燃焼層の厚さ・温度・滞留時間を十分に確保できるため、従来の約1/4の超低空気比でも熱効率は従来方式の約20倍。 |
| 一次燃焼空気による炉内冷却の防止 | 超低空気比と厚い燃焼層のため、吹き抜けによる炉内の冷却が起こらない。 |
| 抑制・二段燃焼によるダイオキシン対策 | 一酸化炭素濃度の低減(CO平均値ゼロ)によりダイオキシンの発生を防止。 |

■ SLA燃焼方式の効果

| | |
|---------------------|--|
| 前処理が不要 | <ul style="list-style-type: none"> ● 焼却炉保護のための分別が不要 ● ごみピット内でのごみの攪拌が不要 |
| 運転の簡素化 | <ul style="list-style-type: none"> ● ごみ質変化に対応した炉の操作が不要 ● 24時間無操作運転(監視のみ)が可能 |
| 排ガスの安定化によりボイラ発電に最適 | <ul style="list-style-type: none"> ● 排ガス量の安定(±5%以下)により安定した発電が可能 ● 排ガス中の飛灰量低減 従来炉の約1/10 |
| 機械装置の損傷低減で長期連続運転が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ● 機械装置の損傷が従来炉の約1/20 ● 故障による炉停止がほとんど無し |
| クリンカーの発生防止 | <ul style="list-style-type: none"> ● 燃焼容積負荷が小さく、燃焼層を高く積めるため部分的な燃焼空気の吹き抜け無し ● 燃焼層内に高温域が生じないため、クリンカーの発生を防止 |

■ SLA燃焼の超低空気比とは



図3-2-2 SLA 燃焼方式の特長

3.3. 基本設計

3.3.1. プロジェクトサイト

本プロジェクトの立地場所は、Ariyamangalam 処分場内とする。Ariyamangalam 処分場では、IWMUST（民間企業）が運営するコンポストプラントを除く全域に廃棄物が埋め立てられているため、プラント機器を設置することができない。よって、廃棄物が埋め立てられていないコンポストプラント用地の一部を使用し、焼却施設を建設する予定とする。

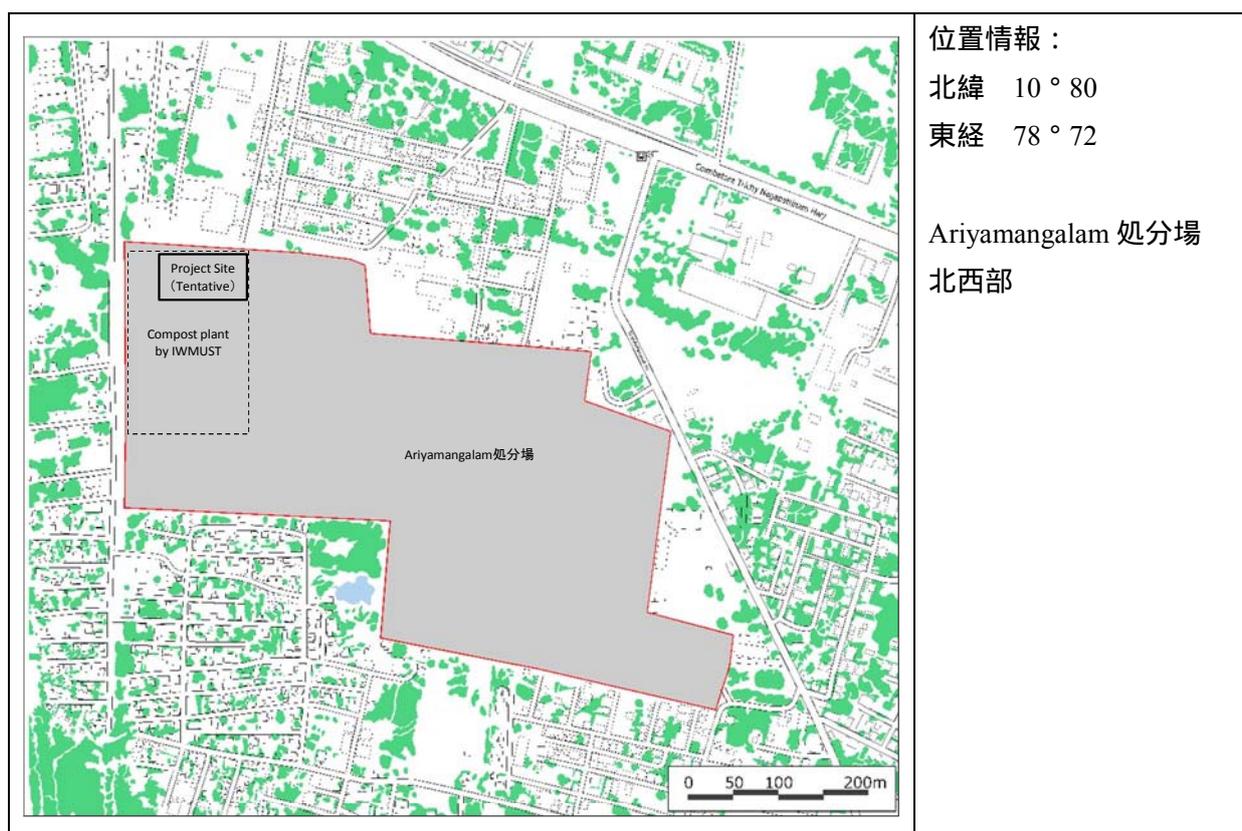


図3-3-1 プロジェクトサイトの位置・プラント設備配置図



処分場（搬入）



処分場（煙視認）



処分場（計量）



コンポストヤード全景（発酵）

図3-3-2 プロジェクトサイト状況

3.3.2. 焼却施設の公害防止計画

焼却施設の公害防止計画として、以下の項目について自主基準値を設定する。

- 排ガス
- 排水
- 騒音・振動
- 主灰・飛灰処理物のダイオキシン類
- 飛灰処理物の重金属類溶出基準
- その他

(1) 排ガス基準

煙突出口において、環境保護規則に基づき、以下に示す基準以下とする。

表3-3-1 排ガス基準

| 項目 | 基準値 |
|---------|--|
| ばいじん | 50 mg/m ³ N (O ₂ 12%換算値) |
| 塩化水素 | 50 mg/m ³ N (O ₂ 12%換算値) |
| 硫黄酸化物 | 200 mg/m ³ N (O ₂ 12%換算値) |
| 窒素酸化物 | 400 mg/m ³ N (O ₂ 12%換算値) |
| 一酸化炭素 | 100 mg/m ³ N (O ₂ 12%換算値の1時間平均値) |
| ダイオキシン類 | 0.1 ng-TEQ/m ³ N (O ₂ 12%換算値) |

(2) 排水基準

施設から排出される排水は、以下に示す基準以下とする。

表3-3-2 排水基準

| 項目 | 基準値 |
|------------------|---------------------------|
| 水素イオン指数 (pH) | 6.5-9.0 |
| 浮遊物質 (SS) | 100 mg/L 以下 |
| 油分 (SS) | 10 mg/L 以下 |
| 生物化学的酸素要求量 (BOD) | 30 mg/L 以下 |
| 化学的酸素要求量 (COD) | 250 mg/L 以下 |
| 生物検定 (Bioassay) | 放流後 96 時間後に 90%の魚が生きていること |

(3) 騒音基準

プラントが定格負荷運転時に敷地境界線上において、以下の基準以下とする。

表3-3-3 騒音基準

| 昼間 (午前 6 時から午後 9 時まで) | 夜間 (午後 9 時から翌日の午前 6 時まで) |
|--------------------------|-----------------------------|
| 75dB | 70dB |

敷地境界線での基準

(4) 振動基準

プラントが定格負荷運転時に敷地境界線上において、以下の基準以下とする。

表3-3-4 振動基準

| 昼間 (午前 8 時から午後 7 時まで) | 夜間 (午後 7 時から翌日の午前 8 時まで) |
|--------------------------|-----------------------------|
| 75dB | 65dB |

敷地境界線での基準

(5) 主灰・飛灰処理物のダイオキシン類

主灰・飛灰処理物のダイオキシン類含有量は、日本国の基準を準用し、以下の基準以下とする。

表3-3-5 主灰・飛灰処理物のダイオキシン類含有基準

| 項目 | 基準値 |
|---------|------------|
| ダイオキシン類 | 3 ng-TEQ/g |

(6) 飛灰処理物の重金属溶出基準

飛灰処理物の重金属溶出は、日本国の基準を準用し、以下の基準以下とする。

表3-3-6 飛灰処理物の溶出基準

| 項目 | 基準値 |
|--------------|------------|
| アルキル水銀化合物 | 検出されないこと |
| 水銀及びその化合物 | 0.005 mg/L |
| カドミウム及びその化合物 | 0.3 mg/L |
| 鉛及びその化合物 | 0.3 mg/L |
| 六価クロム及びその化合物 | 1.5 mg/L |
| ヒ素及びその化合物 | 0.3 mg/L |
| セレン及びその化合物 | 0.3 mg/L |

(7) その他

① 燃焼効率(CE)

燃焼効率は、都市廃棄物管理規則(Municipal Solid Waste Rule 2000)に示される、以下の基準とする。

表3-3-7 燃焼効率基準

| 項目 | 基準値 |
|------|-------|
| 燃焼効率 | 99%以上 |

$$: \text{燃焼効率}(\%) = \text{CO}_2(\%) / (\text{CO}_2(\%) + \text{CO}(\%))$$

② 灰中の有機化合物

灰中の有機化合物は、都市廃棄物管理規則(Municipal Solid Waste Rule 2000)に示される、以下の基準とする。

表3-3-8 灰中の有機化合物基準

| 項目 | 基準値 |
|-------|---------|
| 有機化合物 | 0.01%以下 |

3.3.3. プラントの基本設計

(1) 設計仕様

焼却施設のプラント設計仕様は、次のとおりである。

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|--------------------|---------------------------------|-----|
| 1. 受 入 供 給 装 置 | | |
| 1) 廃 棄 物 供 給 装 置 | エプロンコンベヤ | 1 基 |
| | | |
| 2. 燃 焼 装 置 | | |
| 1) 焼 却 炉 | バ ー チ カ ル 炉 炉 出 口 温 度 900 以上 | 1 基 |
| 2) 燃 焼 装 置 | 自立形気密構造 | 1 基 |
| 3) 油 圧 ユ ニ ッ ト | 定 置 式 | 1 式 |
| 4) 助 燃 バ ー ナ | ガンタイプバーナ | 1 基 |
| 5) 再 燃 バ ー ナ | ガンタイプバーナ | 1 基 |
| 6) 燃 料 貯 留 槽 | 地上式タンク | 1 基 |
| 7) 燃 料 移 送 ポ ン プ | ギヤーポンプ | 1台 |
| | | |
| 3. 燃 焼 ガ ス 冷 却 設 備 | | |
| 1) 廃 熱 ボ イ ラ | 自然循環式水管ボイラ | 1 基 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 2) 脱 気 器 | 蒸気加圧スプレー式 | 1 基 |
| 3) 脱 気 器 給 水 ポ ン プ | 横軸片吸込渦巻型 | 2台 (内予備1台) |
| 4) ボ イ ラ 給 水 ポ ン プ | 横軸片吸込多段タービン形 | 2台 (内予備1台) |
| 5) 薬 液 注 入 装 置 | | |
| (1) 脱 酸 剤 + 復 水 処 理 剤 注 入 装 置 | 連続ポンプ注入式 タ ン ク | 1 式 |
| (2) 清 缶 剤 注 入 装 置 | 連続ポンプ注入式 タ ン ク かくはん装置 | 1 式 |
| 6) 連続ブロー装置および 缶水連続測定装置 | | |
| (1) 連続ブロー装置 | 手動連続式 | 1 式 |
| (2) サンプルクーラ | 水冷却式 | 2組 |
| (3) ブロータンク | 円筒立形 | 1 基 |
| 7) 高 圧 蒸 気 だ め | 円筒横置型 | 1 基 |
| 8) 低 圧 蒸 気 復 水 器 | 空 冷 式 | 1 式 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| 9) 復 水 タ ン ク | 円筒横形 | 1基 |
| 10) 純 水 装 置 | 混床式 | 1台 |
| (1) 純 水 タ ン ク | 角型パネル式 | 1基 |
| (2) 純 水 補 給 水 ポ ン プ | 横軸片吸込渦巻形 | 2台 (内予備1台) |
| 11) 計 装 用 空 気 圧 縮 機 | 往復動式 | 1台 |
| | | |
| 4. 排 ガ ス 処 理 施 設 | | |
| 1) 減 温 塔 | 円筒立形 | 1基 |
| 2) 減 温 水 噴 霧 ポ ン プ | 渦巻ポンプ | 2台 (内予備1台) |
| 3) 二 流 体 噴 霧 ノ ズ ル | 二 流 体 | 2本 |
| 4) 二 流 体 噴 霧 用 空 気 圧 縮 機 | スクリュ式 | 2台 (内予備1台) |
| 5) 噴 射 水 槽 | 地下式鉄筋コンクリート造 | 1式 |
| 6) 集 じ ん 装 置 (バグフィルタ) | プレコート式 脱じん方式 パルス式 | 1基 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|------------------------|----------|---------------|
| 7) 薬 品 貯 留 槽 | 一筒式内部区分型 | 1 基 |
| 8) 消 石 灰 供 給 装 置 | 切出量可変式 | 1 基 |
| 9) 活 性 炭 供 給 装 置 | 切出量可変式 | 1 基 |
| 10) 薬 品 供 給 プ ロ ワ | ルーツプロワ式 | 1 基 |
| | | |
| 5 . 余 熱 利 用 設 備 | | |
| 1) 蒸 気 タ ー ビ ン | 復水タービン式 | 1 基 |
| 2) 潤 滑 装 置 | 強制循環式 | 1 式 |
| 3) グ ラ ン ド 蒸 気 復 水 器 | 表面冷却式 | 1 基 |
| 4) ド レ ン 回 収 ポ ン プ | メカニカルポンプ | 2台 (内予備1台) |
| 5) 調 整 お よ び 保 安 装 置 | 自己起動式 | 1 式 |
| 6) タ ー ビ ン 起 動 盤 | 垂直自立形 | 1 面 |
| 7) タ ー ビ ン バ イ パ ス 装 置 | | |
| (1) タービンバイパス装置 | 蒸気変換弁式 | 1 式 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|-----------------|-------------|------------|
| (2) タービンバイパス消音器 | 膨張吸音式 | 1 基 |
| 8) 発電設備用クレーン | 電動式天井走行ホイスト | 1 基 |
| | | |
| 6 . 通 風 設 備 | | |
| 1) 押込送風機 | ターボベーン式 | 1 基 |
| 2) 二次押込送風機 | ターボベーン式 | 1 基 |
| 3) 遮へい板冷却ファン | シロッコファン | 1 基 |
| 4) 空気予熱器 | 二次燃焼室一体形 | 1 基 |
| 5) 風 道 | 鋼板溶接式 | 1 式 |
| 6) 煙 道 | 鋼板溶接式 | 1 式 set |
| 7) 誘引通風機 | ターボベーン式 | 1 基 |
| 8) 排 気 筒 | 鋼板製 | 1 基 |
| | | |
| 7 . 灰 出 し 装 置 | | |

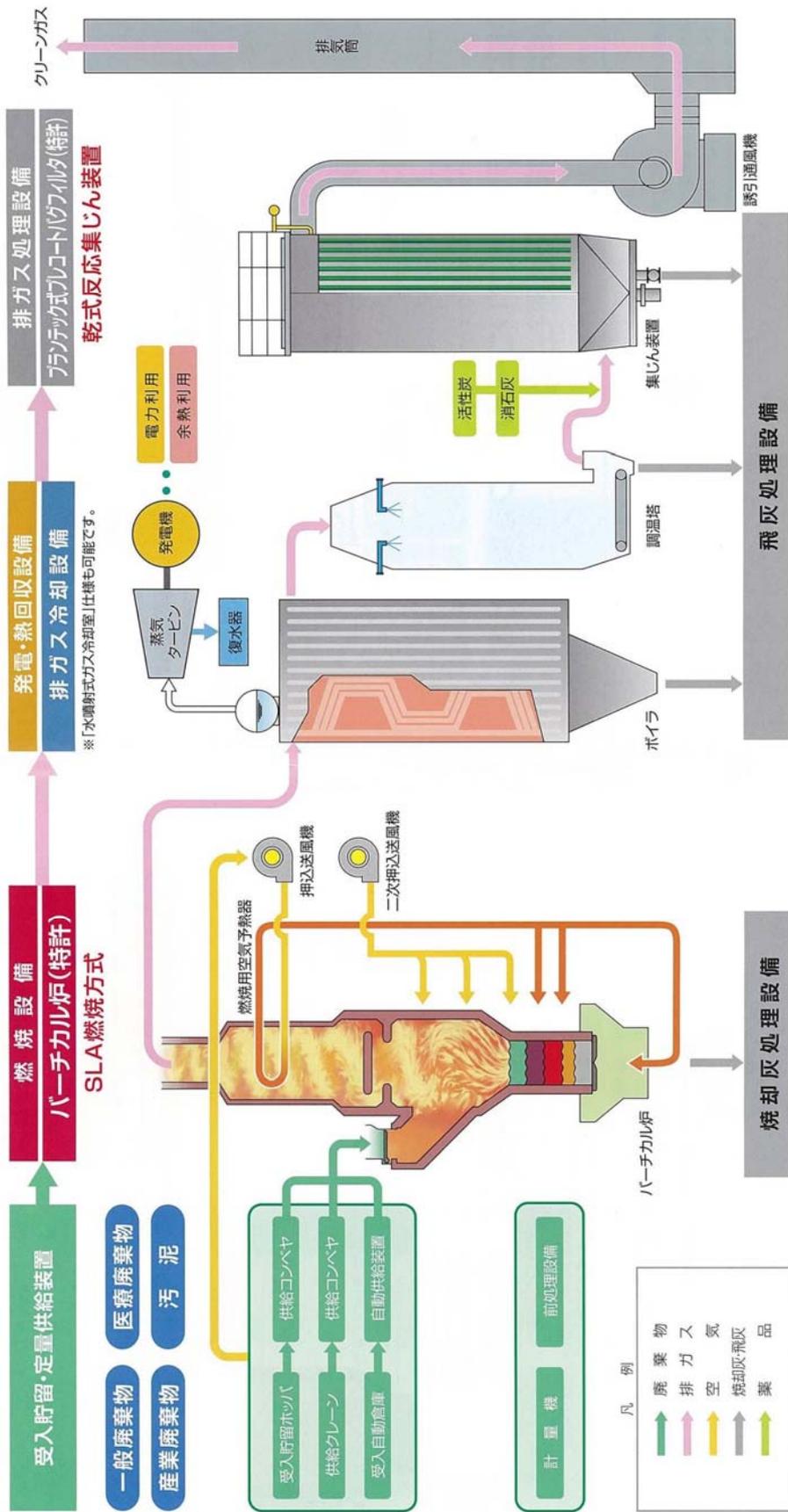
| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|----------------------|-----------------|---------------|
| 1) 炉 下 コ ン ベ ヤ | チェ ー ン 式 | 1 基 |
| 2) 灰 コ ン テ ナ | 屋外脱着式 | 2 基 |
| 3) ダ ス ト 搬 出 装 置 | チェ ー ン 式 | 3 基 |
| 4) ダ ス ト 処 理 装 置 | 薬剂 (キレート剂) 混練式 | 1 式 |
| 5) 処 理 灰 コ ン テ ナ | 屋外脱着式 | 1 基 |
| | | |
| 8 . 給 水 設 備 | | |
| 1) 生 活 用 水 給 水 設 備 | | 1 式 |
| 2) プ ラ ン ト 用 水 受 水 槽 | 強化プラスチック ボトルタイプ | 1 式 |
| 3) 機 器 冷 却 水 ポ ン プ | ラインポンプ | 3台 (内予備1台) |
| 4) 機 器 冷 却 水 冷 却 塔 | 強化プラスチック ボトルタイプ | 1台 |
| 5) 機 器 冷 却 水 槽 | 地下式鉄筋コンクリート造 | 1 式 |
| | | |
| 9 . 排 水 処 理 設 備 | | |
| 1) 灰 汚 水 槽 | 地下式鉄筋コンクリート造 | |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| 2) 灰 汚 水 ポ ン プ | 水 中 ポ ン プ | 2台 (倉庫予備1台) |
| 3) 排 水 処 理 装 置 | 中 和 凝 集 沈 殿 処 理 | 1 式 |
| | | |
| 10. 雑 設 備 | | |
| 1) 予 備 品 | | 1 式 |
| 2) 消 耗 品 | | 1 式 |
| | | |
| 11. 電 気 設 備 | | |
| 1) 高 圧 受 変 電 設 備 | | 1式 |
| (1) 場 内 引 込 用 柱 上 開 閉 器 | | 1式 |
| (2) 高 圧 受 電 盤 | | 1式 |
| (3) 高 圧 変 圧 器 | | 1式 |
| (4) 高 圧 進 相 コ ン デ ン サ | | 1式 |
| (5) 高 圧 配 電 盤 | | 1式 |
| 2) 低 圧 配 電 盤 | | 1式 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|-------------------------------|------------|-----|
| 3) 動 力 制 御 盤 | | 1式 |
| 4) 現 場 制 御 盤 | | 1式 |
| 5) 現 場 操 作 盤 | | 1式 |
| 6) 電 動 機 | | 1式 |
| 7) タ ー ビ ン 発 電 機 | | 1基 |
| 8) 発 電 機 盤 | | 1面 |
| 9) 無 停 電 電 源 装 置 | | 1式 |
| | | |
| 12. 計 装 設 備 | | |
| 1) 分 散 形 計 算 制 御 シ ス テ ム | | 1式 |
| 2) オ ペ レ ー タ ー ズ コ ン ソ ー ル | デスクトップ形 | 1式 |
| 3) 計 装 機 器 | 工業計器、調節弁類 | 1式 |
| 4) 監 視 用 テ レ ビ 装 置 | 廃棄物供給装置投入口 | 1式 |

| 機 器 名 称 | 仕 様 | 数 量 |
|----------------|--------------------------------|-----|
| | 炉入口シュート部 炉 内(水冷式) ボイラ監視用 | |
| 5) 公 害 監 視 装 置 | HCO計 CO、O ₂ 計 | 1式 |
| | | |

(2) 処理フロー図



第4章 事業計画の策定

4.1. プロジェクトの実施体制

第3章で付したごみ焼却発電事業の計画・事業の実施体制は以下のとおり。

4.1.1. ごみ焼却発電事業計画(案)

本調査の実施主体である株式会社プランテックは、タミル・ナドゥ州 T 市を拠点とするボイラー製造会社 GB Engineering Pvt. Ltd.(以下、GB 社)を合弁パートナーとして、ごみ焼却発電プラントの EPC を請負う合弁会社を設立し、合弁会社が、インドの自治体や民間廃棄物処理事業者等を対象とした焼却プラントの販売から、設計、調達、製作、施工、運転指導を行う。合弁会社の代表者は、日本側であるプランテックから派遣、その現地社員は主に合弁パートナーからの派遣とする。

プロジェクト実施体制案を図 4-1-1 に示す。

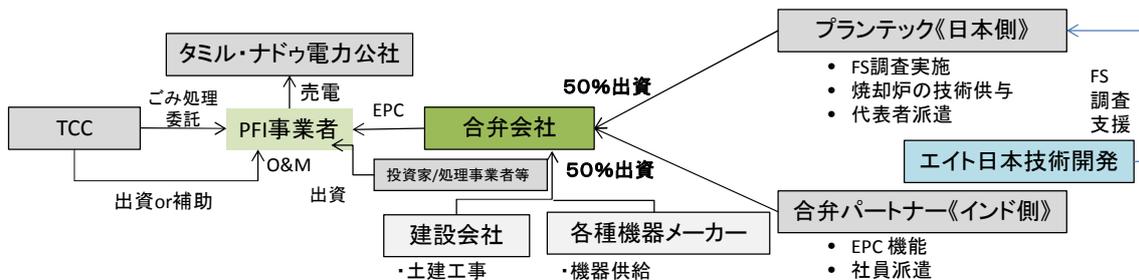


図4-1-1 プロジェクト実施体制(案)

4.1.2. 事業の実現に向けた取組

(1) 現地製造拠点となる合弁会社の設立

(株)プランテックは、2012年秋頃から、GB社との協議を進めており、2013年2月に本事業のEPC(及びO&M)受託の受け皿となる焼却炉、ボイラ、廃ガス設備、発電設備、灰出し設備等を製造・建設するEPC事業を行う合弁会社設立に関する意向を確認した。GB社は、1980年に国営パーラト重電機出身者が設立した、詳細設計から製造、組立、移送までを行うボイラー製造会社である。GBグループとして従業員2,000人、EPCを行う関連会社も持ち合わせている。バイオマス、石炭、ガスや化学精製プラント等、30~300tph、220kgf/cm²程度の蒸気ボイラーが主要商品である。既に3基のボイラーをカタールの焼却施設に納品しており、環境分野における事業の拡大を希望していたため、合弁のパートナーとして最適と考えた経緯がある。

(株)プランテックは2013年12月27日、GB社と合弁契約(Joint Venture Agreement)を締結した。合弁契約は法律事務所の協力の元、インド会社法および関連法規に則り、合弁契約(Joint Venture Agreement)、基本定款(Memorandum of Association)、付属定款(Articles of Association)、及び合弁会社「Plantec GB Engineering Pvt. Ltd.」(PTGB社)と締結予定のライセンス契約(License Agreement)等の必要契約書類を作成、現地パ

ートナーである GB 社と協議を重ね、締結に至った。ライセンス契約は 2014 年 4 月の締結を予定している。

また、現在、同契約に基づき、インド国において焼却・発電プラントの設計・施工を行う PTGB 社を設立する為の登記手続きを行っており、こちらについても 2014 年 4 月上旬に設立を予定している。2014 年 2～3 月には GB 社エンジニアを日本に招へいし、技術訓練を実施した。新会社設立後は GB 社との間でごみ焼却・発電設備の業務所掌分担、低コスト化の検討を共同で実施する。

(2) インド中央政府 / 森林環境省・中央公害防止委員会・新再生可能エネルギー省等

本調査開始前から、インド連邦政府環境森林省を訪問し、技術の優位性と環境十全性のアピールを続けており、デリーの焼却プラントで失墜した焼却施設の悪いイメージの払しょくを進めている。

2013 年 2 月にデリーで開催された、廃棄物処理問題に関する短期的及び長期的解決策を協議するワークショップ（主催：科学・工業研究評議会等）にも参加し、インドの処理事業者やコンサル等との情報交換を行っている。

調査実施中には、連邦政府森林環境省の他、同省 CPCB、新・再生可能エネルギー省（MNRE:Ministry of New and Renewable Energy）を訪問し、提案技術についてアピールするとともに、インド国全体におけるごみ処理、ならびにごみからのエネルギー回収に関する動き・趨勢について情報交換を実施している。MNRE では、2013 年 9 月に発布したごみ発電事業に対する補助制度についての説明を受けた（補助制度については第 1 章に詳述）。

(3) デリー / 在インド日本国大使館、JICA デリー事務所

本調査実施中に、在インド日本国大使館の廣澤書記官を訪問、インドでの事業実施に係る課題や進め方に対するアドバイスを頂戴した。また、JICA デリー事務所の江島所長を訪問、JICA の廃棄物・エネルギー関連での支援状況に関する情報交換、また連邦政府によるインフラ補助金制度 JNNURM 等に関する情報交換を行った。

(4) TN 州政府 / TN 州電力省、TN 州森林環境省、TN 州電力規制委員会、州再生可能エネルギー開発公社、TN 州自治体管理庁、TN 州公害防止委員会

本調査実施中に、TN 州政府（電力、ごみ処理関連）を訪問、TN 州公害防止委員会からは特に本事業・本技術に対して強い関心と協力の意向を受領、TN 州再生可能エネルギー公社からも、ごみ発電は同州で進んでおらず、是非事業の実現をお願いしたいとの発言を受領した。TN 州自治体管理庁（CMA）からは、州政府としてのごみ処理クラスタリングの取り組みや、集中処理を行う際の技術評価を実施している等の情報を得た。

(5) チェンナイ / 在チェンナイ日本国領事館、JETRO

本調査実施中に、在チェンナイ日本国領事館の中野総領事、杉山首席領事、古川領事を訪問、当案件について強い関心と協力の意向を受領し、年 2 回開催している州政府との定期協

議でもごみ問題は課題のひとつになりそうであり、是非調査の進捗や課題・障壁等があれば共有してほしい。また、州政府や WS 開催などでは、メディア戦略なども利用し、うまく世論を誘導することで、政治的にもポジティブな案件として利用させるなど、色々と方法はあるとのアドバイスを頂戴した。WS 開催時には、杉山首席領事から開会挨拶を頂戴した。

また、JETRO の守岡海外投資アドバイザーを訪問、チェンナイ・TN 州のごみや電力、許認可取得に係る概況説明を受領した。

(6) T 市

2013 年 2 月に、T 市公社である Tiruchirappalli City Corp. (TCC) から、バーチカル炉の建設と一部出資を伴う運営(BOT 事業)の引合を受けた。ごみ処理行政が未だ発展途上であるインド国において、運営リスクを負担することは大変難しく、まずは設備コストを GB との連携でどれだけ下げられるか(2/3 の公共資金で負担可能なレベル)、について検討を行うことで合意した。

本調査期間中にも計 4 度 TCC コミッショナーを訪問、常時変わらぬ期待感で本調査団員を受け入れてくれている。

(7) 州内ごみ処理事業者

タミル・ナドゥ州内のごみ処理事業者について調査を実施したところ、州内には本事業で想定している規模のプラント建設に対して、事業投資可能な事業規模を持つ民間廃棄物処理事業者を現在発見できていない。そのため、引き続き調査を実施することとする。

州外のごみ処理事業者については、デリーやムンバイを本拠地とする建設デベロッパ数社が、ごみ処理事業に対する関心を持ちつつあるが、Jindal Infrastructure 社のデリープラントでの失敗もあり、各社とも様子見をしている段階であり、まだ投資意欲はそれほど高くないと見受けられる。

(8) その他(民間投資家、コンサル等)

インド国で本事業及び続く新規事業の実施体制を形成すべく、2013 年 10 月にムンバイで開催された環境見本市に参加。ムンバイ市近郊の自治体からも検討要請があった。

タミルナドゥ州では、州内で唯一のごみ処理事業 EIA を行えるコンサルタント企業を訪問、自治体が行う事業の進め方についてアドバイスを受領、今後の協力についても合意を得た。その他、国内外の廃棄物処理業者及び投資家と共同での事業実施に向けた情報交換などを実施しており、具体的な案件開発後に速やかな事業実施への移行を目指す。

4.2. 事業計画

4.2.1. 事業の全体概要

現在、T市で収集される都市ごみ 436t/日のうち、約 300t/日が堆肥化施設で処理され、堆肥化施設からの処理残渣を含め 256t/日は、市内 Ariyamangalam 処分場でオープンダンピングされている。

現在T市で処分場にオープンダンピングされている都市ごみ、及び堆肥化施設からの処理残渣の計 256t/日のうち 100t/日を対象にバーチカル炉による焼却施設を導入するごみ焼却発電事業について実現可能性を評価した。なお、処理対象は都市ごみ 50t/日、堆肥化施設からの処理残渣 40t/日、医療廃棄物 10t/日の計 100t/日とした。

現状と事業実施時のごみ処理フローを以下に示す。

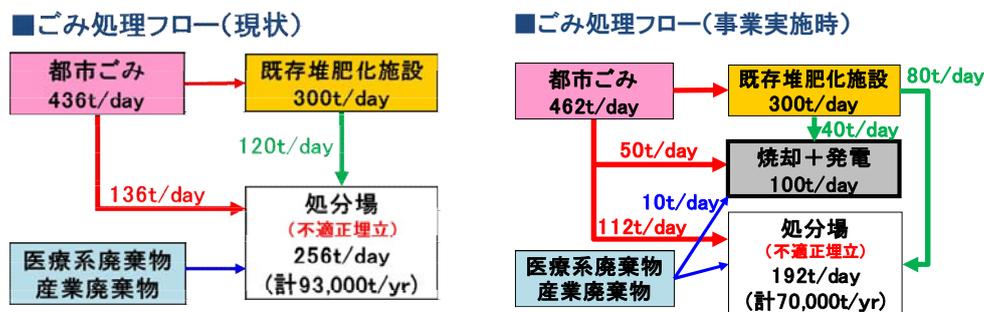


図4-2-1 ごみ処理フロー

4.2.2. 事業スキーム

現地政府側が期待する PFI として実施しうる官民連携スキームとして、BOT(Build Own Transfer) 方式の事業実施による採算性を評価する。

4.2.3. 事業内容

ごみ焼却発電事業内容は下記の通り。

- ・ ごみ焼却発電施設（グリッド接続に関する電気設備を含む）の建設
- ・ ティルツ市が収集したごみの受入れ及び焼却処理（TCC よりごみ処理委託費を受領）
- ・ ごみ焼却発電及び余剰電力の売電
- ・ ティルツ市が管理する処分場への焼却灰の運搬

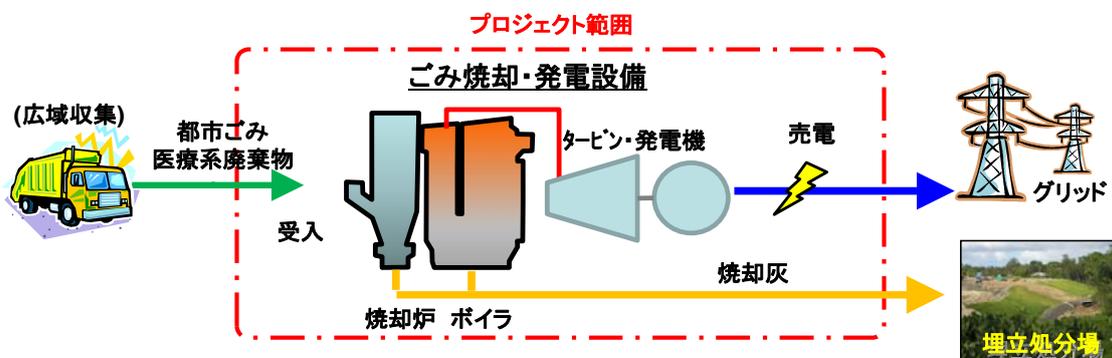


図4-2-2 事業内容

4.2.4. 事業規模

事業規模は、ごみ受入量 100 t/日の規模とする。ごみ焼却発電設備の稼働時間及び発電容量等を下表に整理する。

表4-2-1 事業実施規模・設計諸元

| 項目 | 内容 | 単位 | 備考 |
|---------|--------|--------|-------------|
| 運転時間 | 24 | h/day | |
| 年間稼働日数 | 310 | d/year | |
| 年間稼働時間 | 7,440 | h/year | |
| ごみ受入量 | 100 | t/day | |
| 年間ごみ受入量 | 31,000 | t/day | =受入量 × 稼働日数 |
| 発電容量 | 760 | kW | |
| 内部消費電力 | 266 | kW | 発電量の 35% |

4.2.5. 事業期間

インドにおいて一般的なごみ処理事業の実施期間である 20 年間とする。

4.2.6. 初期事業費

事業実施に必要な初期事業費は 1,383 百万円である。初期事業費の内訳を下表に示す。

表4-2-2 初期事業費

| 項目 | 費用 (JPY) | 備考 |
|------------------|------------------|----|
| ごみ焼却発電設備 (電気設備含) | 1,375 百万円 | |
| 重機類 | 5 百万円 | |
| 許認可申請費用 | 3 百万円 | |
| 合計 | 1,383 百万円 | |

4.2.7. 運転費用

プラントの運転に係る費用を積算した結果、年間 49.4 百万円である。

表4-2-3 運転費用

| 項目 | 費用 (JPY) | 備考 |
|----------------------|-----------------|---------------|
| 人件費 | 15.2 百万円 | 15 人 |
| 用役費 (水道・電気) 補助燃料代 | 4.2 百万円 | 立上げ時の電気代のみ |
| 薬品費 | 23.7 百万円 | 排ガス・灰処理、ボイラ設備 |
| メンテナンス費 | 6.7 百万円 | 定期測定分析、重機含む |
| 合計 | 49.4 百万円 | |

4.2.8. 売上計画

事業の収益は T 市から受領するごみ処理委託費(チップングフィー)と公共グリッドへの売電である。それぞれの単価を下表に示す。

表4-2-4 ごみ処理委託費・売電価格単価

| 項目 | 単価 (JPY) | 単価 (INR) | 備考 |
|----------|-----------|-------------|--|
| ごみ処理委託単価 | 5,400 円/t | 3,000 INR/t | TCC コミッションへのヒアリングの結果、3,000 ~ 5,000 INR/t を想定とのこと |
| 売電単価 | 7.2 円/kWh | 4.0 INR/kWh | TNERC へのヒアリングの結果、タミル・ナドゥ州では初の廃棄物発電の FIT 適用であり前例がないため、採算検討用としてインド国内他州の廃棄物発電の売電 FIT 価格の平均値を準用した。 |

4.3. 資金計画

4.3.1. 補助制度・優遇制度

(1) 適用可能な補助制度

① ジャワール・ハルラール・ネルー国家都市再開発ミッション(JNNURM)

(a) JNNURM 概要

The Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission (JNNURM) は、2005 年 12 月 3 日、2005-06 年度から 2011-12 年度までの 7 年間に中央政府からの資金シェア Rs. 6,600 億を含む、Rs. 1 兆 (USD20B JPY2,000B (2 兆円)) を超える投資を期待して開始された (2012 年 3 月に 2014 年 3 月まで 2 年間延長)。JNNURM は改革の原動力として、選定された 65 の都市の開発計画、特に都市インフラ / サービス供給を急速に履行するプログラムである。

選定された 65 都市の内訳は、4 つの Mega City、28 の人口百万人以上の都市、州都や観光都市として重要性のある 28 都市からなる。下表にその対象都市を示す。

表4-3-1 JNNURM 対象都市とそのカテゴリー一覧

| Category A/ Mega Cities | Category B/ Million Plus Cities | Category C: Cities (less than million population) |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| (1) Delhi | (1) Patna | (1) Guwahati |
| (2) Greater Mumbai | (2) Faridabad | (2) Itanagar |
| (3) Ahmedabad | (3) Bhopal | (3) Jammu |
| (4) Bangalore | (4) Ludhiana | (4) Raipur |
| (5) Chennai | (5) Jaipur | (5) Panaji |
| (6) Kolkata | (6) Lucknow | (6) Shimla |
| (7) Hyderabad | (7) Madurai | (7) Ranchi |
| | (8) Nashik | (8) Thiruvananthapuram |
| | (9) Pune | (9) Imphal |
| | (10) Cochin | (10) Shillong |
| | (11) Varanasi | (11) Aizawl |
| | (12) Agra | (12) Kohima |
| | (13) Amritsar | (13) Bhubaneshwar |
| | (14) Vishakhapatnam | (14) Gangtok |
| | (15) Vadodara | (15) Agartala |
| | (16) Surat | (16) Dehradun |
| | (17) Kanpur | (17) Bodhgaya |
| | (18) Nagpur | (18) Ujjain |
| | (19) Coimbatore | (19) Puri |
| | (20) Meerut | (20) Ajmer-Pushkar |
| | (21) Jabalpur | (21) Nainital |
| | (22) Jamshedpur | (22) Mysore |
| | (23) Asansol | (23) Pondicherry |
| | (24) Allahabad | (24) Chandigarh |
| | (25) Vijayawada | (25) Srinagar |
| | (26) Rajkot | (26) Mathura |
| | (27) Dhanbad | (27) Haridwar |
| | (28) Indore | (28) Nanded |

*MoUD (都市開発省) によると、Category C の追加・削除はフレキシブルであるとのこと。

(b) JNNURM の対象事業

2012年6月時点で、既に1,361プロジェクト(総事業費Rs. 7,627億)が認可されており、このうち、2,811億が既に対象市へ支払われている。

表4-3-2 認可されたプロジェクトの種類と事業費

| Sector-wise Status | | | | |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Sectors | UIG | | UIDSSMT | |
| | Number of Projects | Approved Cost (Amount Rs. In Crore) | Number of Projects | Approved Cost (Amount Rs. In Crore) |
| Water Supply | 158 | 20,562 | 453 | 8,901 |
| Sewerage | 112 | 14,993 | 89 | 2,833 |
| Drainage | 73 | 8,404 | 67 | 790 |
| Solid Waste Management | 45 | 2,092 | 56 | 342 |
| Roads & Fly Overs | 101 | 8,482 | 120 | 1,082 |
| MRTS | 21 | 5,212 | - | - |
| Others | 44 | 2,508 | 22 | 73 |
| Total | 554 | 62,253 | 807 | 14,021 |

*UIG: Urban Infrastructure & Governance, for the city with category A and B,

*UIDSSMT: UIG for Small and Medium Towns Scheme (Category C)

Source: Compendium of Projects & Reforms Under JNNURM, MoUD (2012, 7)

このうち、廃棄物管理に関するプロジェクトは、完了5件、実施中5件の計10件である。中間処理施設への適用事例はコンポスト化施設のみで、これまでに焼却施設への適用はない。

表4-3-3 JNNURM プログラム下での廃棄物管理プロジェクト

| 都市 / 州 | 認可費 | 認可日 | 完了 | 内容 |
|--------------------------|-----------|------------|---------|--|
| Nashik, Maharashtra | Rs. 6 億 | 2006.12.22 | 2009.9 | 再資源化施設、衛生埋立処分場の建設、収集運搬・分別システムの提供 |
| Navi Mumbai, Maharashtra | Rs. 5 億 | 2009.12.11 | 2012.4 | 機材供与、衛生埋立処分場・浸出水処理施設の建設、既設ダンプサイト閉鎖等 |
| Madurai, | Rs. 7.4 億 | 2007.2.2 | 2009.3 | 既設ごみ処理システムのリハビリ。300t/d のコンポスト施設建設 |
| Kanpur, | Rs 5.6 億 | 2007.3.26 | 2012.4 | 発生源分別ビン、リキシャ による各戸収集、中継システムの導入、ピッカー正式化。700t/d コンポスト化施設と衛生埋立処分場の提案。 |
| Kolkata West Bengal | Rs. 5.7 億 | 2007.1.22 | 2011.3 | 各戸収集、中継システム導入、道路清掃機材、Vermi コンポスト施設、衛生埋立処分場の建設 |
| Agra, | Rs. 3.1 億 | 2007.3.5 | Ongoing | 各戸収集、収集・中継・運搬機材・システム導入、ピッカー正式化。350t/d コンポスト施設、衛生埋立処分場建設予定。 |
| Itanagar, | Rs. 1.2 億 | 2007.2.22 | Ongoing | 各戸収集、収集・中継・運搬機材・システム導入。50t/d コンポスト化施設と衛生埋立処分場の建設。 |

| 都市 / 州 | 認可費 | 認可日 | 完了 | 内容 |
|------------|-----------|-----------|---------|---|
| Faridabad, | Rs. 7.4 億 | 2007.7.20 | Ongoing | 収集・中継・運搬機材・システム導入、350t/d コンポスト化施設、125t/d の RDF 製造施設、衛生埋立処分場の建設。 |
| Surat, | Rs. 5.3 億 | 2007.3.26 | Ongoing | 収集・中継・運搬機材・システム導入、衛生埋立処分場の建設。 |
| Shimla | Rs. 1.6 億 | 2007.3.9 | Ongoing | 収集・中継機材・システム導入、60t/d コンポスト化施設。 |

(c) JNNURM のファイナンススキーム

個別プロジェクトに対する JNNURM のファイナンスパターンを下表に示す。国・州政府による補助金交付と、事業主体である自治体（Urban Local Body：ULB）が調達する部分（市予算、融資や BOT 事業者からの資金）で構成される。

表4-3-4 JNNURM プログラムにおける事業費分担スキーム

| Category of Cities/ Towns / UAs (Urban Agglomerations) | Grant | | ULB or Para-Statal Share/ Loan from Financial Institutions |
|--|--------|-------|--|
| | Centre | State | |
| Cities/UAs 4M – | 35% | 15% | 50% |
| Cities/UAs 1-4M | 50% | 20% | 30% |
| Cities/Towns/UAs in North Eastern States and Jammu & Kashmir | 90% | 10% | - |
| Cities/UAs other than mentioned above | 80% | 10% | 10% |
| De-salination Plants | 80% | 10% | 10% |

Source: JNNURM Revised Guidelines (MoUD, Feb 2011)

都市開発省 MoUD によると、2014 年 3 月に終了する JNNURM の後実施を予定しているフェーズ 2 では、Rs. 1.75 兆の予算配分を検討しているとのこと。また、このフェーズ 2 では、フェーズ 1 で対象とした都市よりももっと小さい都市を対象に支援を進めて行く方針であるとしている。

② 再生可能エネルギー省ごみ発電に係る補助金

第一章にて詳述した、新・再生可能エネルギー省（MNRE）により予算化されるごみ発電事業に対する設備補助制度。Rs. 2.0 Crore/MW を最大 5MW まで申請可能である。

③ その他（JICA PPP、JCM、循環産業に係る外務省 ODA）

その他、日本政府が提供している初期投資に影響を与える資金メニューとしては、以下のものが想定される。

表4-3-5 日本政府が提供する海外 PPP 等事業への補助スキーム

| メニュー名 | 内容 | 備考 |
|-------------------|---|---|
| JICA 海外投融資資金 / 融資 | 対象事業：PPP インフラ事業等 融資金額：総事業費の 70%を上限 償還期間：20 年 据置期間：5 年以内 金利：財政投融資の貸付金利を基本に設定 | 財務省の財政融資資金貸付金利（2014.3.10）によると、円建元金均等返済（償還 10 年、据置 3 年を想定）の場合で、年利 0.4% |
| JICA 海外投融資資金 / 出資 | 対象事業：PPP インフラ事業等 出資金額：25%かつ最大株主の出資額以下 出資期間：出資前に Exit 方針を設定 | |
| 環境省 / 二国間クレジット | JCM に関する二国間文書に署名している又は署名が見込まれる途上国において行われるエネルギー資源 CO2 排出削減事業 補助経費：工事費、設備費等の最大 1/2 | 二国間合意締結が条件 *インドとは未締結 |

（参考 URL）

JICA 海外投融資 : http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/loan/about.html

財政融資資金貸付金利 : https://www.mof.go.jp/filp/reference/flf_interest_rate/index.htm

環境省地球環境局 / 二国間クレジット（JCM）を利用したプロジェクト設備補助事業実施要領（H26 度） : http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/26_a02/

新メカニズム情報プラットフォーム : <http://www.mmechanisms.org/initiatives/>

(2) 優遇政策

インド国内のごみ焼却発電事業に適用可能と思われる優遇政策等を下表に整理する。

表4-3-6 優遇政策

| 優遇政策 | 内容 |
|--------------------|--|
| 外資規制 | <ul style="list-style-type: none"> Electricity Act 2003 により、RE 事業は外資 100%の事業者も参入可能 |
| 税制優遇 (発電・送配電分野) | <p>《発電・送配電分野》</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013 年 3 月 31 日までに発電事業開始した場合: 10 年間の法人税免税 (実行法人税率: 内国法人 32.5%、外国法人 42.0%) 2013 年 4 月 1 日以降に開始した場合資本を減価償却費として処理する代わりに全ての収入及び資本を課税控除可能 (ただし、法人税免税はなし) <p>《インフラ分野》</p> <ul style="list-style-type: none"> 有料道路や橋梁を含む道路、高速道路プロジェクト、上下水道整備、灌漑、廃棄物処理、空港、港湾などのインフラ開発に対しては、プロジェクト開始から 15 年間のうち連続する 10 年間の法人税非課税措置 (タックス・ホリデー) が適用されている。通信分野への投資は最初の 5 年間は法人税の免除、その後 5 年間は法人税の 30%が免除される。 |
| 80%減価償却制度 | <ul style="list-style-type: none"> MNRE「Programme on Energy from Urban, Industrial and Agricultural Wastes / Residues during 12th Plan period」の下、承認された RE 案件には、設備の減価償却を最大 80%まで計上可能。 |
| 関税減免 | <p>《RE 案件 輸入税減税》</p> <ul style="list-style-type: none"> MNRE「Programme on Energy from Urban, Industrial and Agricultural Wastes / Residues during 12th Plan period」の下、承認された RE 案件には、従来 16.5%の輸入税が 10.5%に減税される。 <p>《事前許可スキーム (AAS: Advance Authorization Scheme)》</p> <ul style="list-style-type: none"> 事前認可スキーム (外国貿易政策第 4 項) は、特定の輸出製品の製造にかかる中間財・部品の免税輸入を許可するスキーム。免税対象は、基本関税、 |

| 優遇政策 | 内容 |
|------|--|
| | <p>追加関税、特別追加関税、教育目的税、ならびにアンチ・ダンピング税、セーフガード税も含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外国貿易政策の定める「スタンダード・インプット・アウトプット規則 (SION)」に、業種別の輸出品目リストと、各輸出品目製造のために免税枠で輸入できる中間財・部品の名前、および分量(重量)が記載されている。輸入者はこの記載内容に従い、該当する中間財・部品の免税輸入申請を行う。一部高額製品を除き、インド国内での最低付加価値基準 15%の達成が条件となる。なお、本スキームは、輸出品の製造に間接的に利用される燃料や石油、触媒などへの適用も認められる。 <p>《DFIA スキーム (DFIA: Duty Free Import Authorization Scheme)》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DFIA スキームは、前述の事前認可スキーム同様、特定の輸出製品の製造にかかると中間財・部品の免税輸入を許可するスキーム。事前認可スキームが、加工および輸出をおこなう製造業者のみを対象にしているのに対し、本スキームによる免税輸入許可は、製造業者の輸出入業務を代行する貿易業者に対しても発行される。免税対象は、基本関税、追加関税、特別追加関税、教育目的税ならびにアンチ・ダンピング税、セーフガード税も含む。 ・ SION(事前認可スキームの項に記載)の定める免税枠に従い輸入申請を行う。一部高額製品を除き、インド国内での最低付加価値基準 20%達成が条件となる。 <p>《EPCG スキーム》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EPCG スキーム(輸出促進のための資本財輸入スキーム、Export Promotion Capital Goods Scheme)では、一定期間内に輸出義務を達成することを条件に、資本財輸入に対し一律 3%の軽減税率が適用される。 ・ 農産物、民芸品、皮革製品、医薬品など、主に輸出指向企業によって生産されている製品を輸出する場合には、0%で免税輸入することができる。 ・ 輸出義務は、同スキームの適用により免税された関税額の 8 倍となる輸出を、8 年以内に達成することが義務付けられている(0%適用の場合、6 倍/6 年)。 ・ 輸入額が CIF 価格で 10 億ルピー以上の場合、輸出達成期間は 12 年間に緩和される。また 10 年以下の中古資本財の輸入にも同スキームが適用される。 ・ なお、輸出義務達成期限の半分以上の期間で 75%以上の輸出義務を達成した企業については、残りの輸出義務分は免除となる。反対に、輸出義務が達成できない場合、輸出義務を 10%増やすことで 1 年間の延長が得られる。 <p>《関税払戻しスキーム (Duty Drawback Scheme)》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関税払戻しスキーム (Duty Drawback Scheme) は、輸出者が、輸出用製品をインドで製造した場合、当該製品の原材料や部品、または生産に用いる機械を輸入した際に支払った、関税および相殺(追加)関税の払戻しを受けることができるスキーム。同スキームを使って関税の払戻しができる品目は予め定められているが、2011 年 10 月 1 日に DEPB スキーム(関税受給パスブックスキーム: Duty Entitlement Pass Book)が廃止されたことに伴い、このスキームの適用対象であった 1,100 品目が新たに関税払戻しスキームに追加され、合計で約 4,000 品目が関税払戻しの対象となった。 ・ 関税払戻しスキームの下での、払戻し率については、全産業共通レート (All Industry Rate) とブランドレートの 2 種類が存在する。 <ul style="list-style-type: none"> 1) 全産業共通レート ・ 全産業共通レートは、毎年 2 月末に財務省が次年度の予算体系を公表した後、次年度の適用レートが発表されることになっている。このレートは同年の 6 月 1 日から適用される。全産業共通レートは、政府の定める中央付加価値税 (CENVAT) 規則の適用の有無により 2 種類が存在するが、具体的な払戻しレートは輸出する製品により異なる。CENVAT 規則を使うと、原材料・部品の購入時に支払った物品税が最終製品の物品税支払い額から控除できることから、CENVAT 規則が適用される場合には全産業共通レートは低くなり、同 |

| 優遇政策 | 内容 |
|------|--|
| | <p>規則が適用されない場合には全産業共通レートは高くなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 全産業共通レートは輸出製品の FOB 価格に対する歩合で固定されている。しかし、ほとんどの全産業共通レートには適用上限金額が設けられており、その上限枠内までしか払戻しを受けることはできない。たとえば、人造繊維(HS 5401)の場合は、CENVAT 規則が適用されていると、全産業共通レートは FOB 価格の5%だが、1キロあたり14.5ルピーまでが払戻しの上限とされている。 <p>2)ブランドレート</p> <ul style="list-style-type: none"> • ブランドレートは、全産業共通レートが適用されていない製品、もしくは全産業共通レートは適用されているにもかかわらず輸出者がその払戻しレートが十分でないと考えている製品を対象に、輸出者からの申告を受けて財務省が決定するレートのことである。 |

出典：JETRO など

4.3.2. 資金調達計画

資金調達は下記の4ケースを想定する。なお、補助金の取得は、4.3.1で示した補助制度の活用を想定する。

表4-3-7 資金調達計画

| ケース | 補助金の有無 | 融資の有無 | 資金調達構成 |
|-----|-----------|---------------|------------------------|
| (A) | なし | なし | 資本金 100% |
| (B) | なし | あり(補助金以外の70%) | 資本金 30%、融資 70% |
| (C) | 初期事業費の50% | なし | 資本金 50%、補助金 50% |
| (D) | 初期事業費の50% | あり(補助金以外の70%) | 資本金 15%、融資 35%、補助金 50% |

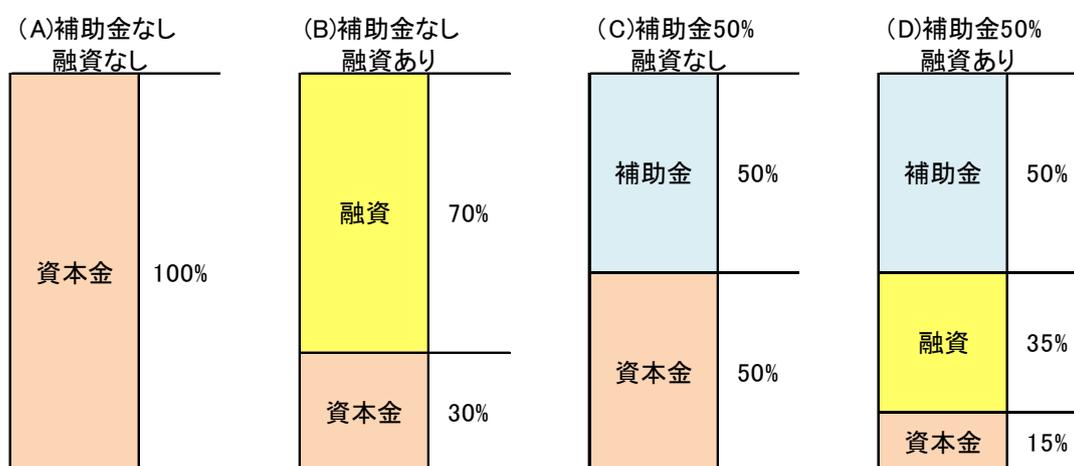


図4-3-1 資金調達計画

4.3.3. その他主な設定条件

その他主な設定条件（現時点での想定値）は以下のとおり。

表4-3-8 事業計画設定条件

| 項目 | 設定条件 |
|------|--|
| 法人税 | 免税期間 10 年 11 年目より 32.55%の税率 |
| 減価償却 | 定額償却（プラント：20 年、重機 10 年） |
| 保険費用 | 事業者賠償責任保険として年間 1 百万円を計上 |
| 融資条件 | 金利 10%、返済猶予期間 3 年 + 返済期間 10 年 （市中金融を想定） |

第5章 事業性の検討

5.1. 経済性分析

5.1.1. 採算性検討結果

第4章に示した条件を基に検討した結果、補助金がない場合には事業採算性 P-IRR が 1.1～5.5% と BOT 方式にて事業を実施するために必要な投資指標を確保できないため、第4章で示した補助制度を使う必要がある。また、(表 5-1-1)

次ページにケース D のキャッシュフローを示す。

表5-1-1 採算性検討結果

| | (A) 補助金なし 融資なし | (B) 補助金なし 融資あり | (C) 補助金 50% 融資なし | (D) 補助金 50% 融資あり |
|------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 初期事業費 | 1,383 百万円 | 1,383 百万円 | 1,383 百万円 | 1,383 百万円 |
| 建中利息・源泉徴収 | — | 213 百万円 | — | 106 百万円 |
| 初期必要資金 | 1,383 百万円 | 1,596 百万円 | 1,383 百万円 | 1,489 百万円 |
| 補助金 | 0 | 0 | 692 百万円 | 692 百万円 |
| 融資 | 0 | 1,117 百万円 | 0 | 558 百万円 |
| 事業者の資本金 | 1,383 百万円 | 479 百万円 | 692 百万円 | 239 百万円 |
| 事業期間総売上 | 3,877 百万円 | | | |
| 事業期間総営業利益 | 2,063 百万円 | | | |
| P-IRR | 5.5% | 1.1% | 13.9% | 9.2% |
| E-IRR | 5.5% | 1.7% | 13.9% | 16.6% |
| 投資回収年(資本金) | 13 年 | — | 8 年 | 9 年 |
| 備考 | | キャッシュショート | | |

P-IRR(Project Internal Rate of Return) : プロジェクト内部収益率

E-IRR(Equity Internal Rate of Return) : 自己資本内部収益率

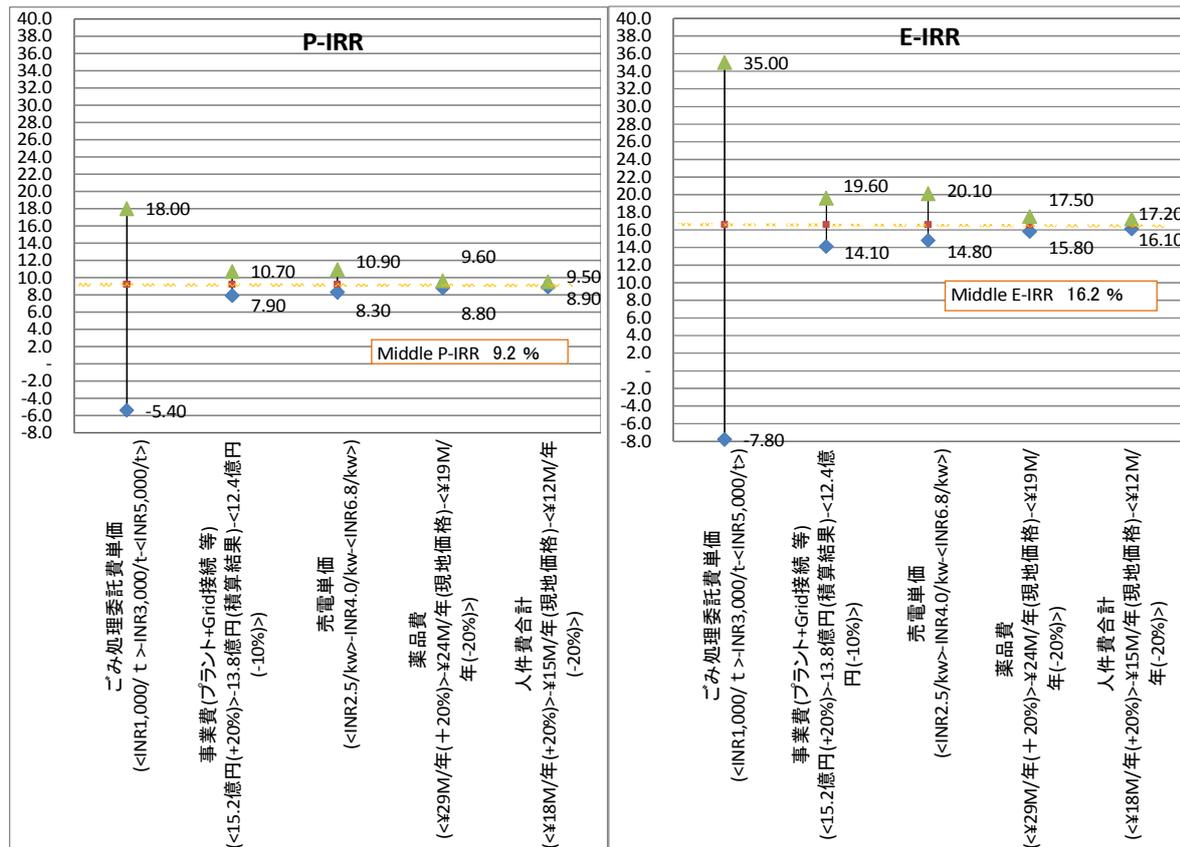
表5-1-2 経済性分析シート (D) 補助金 50%・融資ありのケース

| 年 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | (,000円) | |
|------------------|----------------|-----------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | Const.(3Years) | | | Operation(20Years) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20yrs total | |
| 売上高 | 0 | 0 | 0 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 193,863 | 3,877,252 | |
| 電気売却 | 0 | 0 | 0 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 26,463 | 529,252 | |
| ごみ処理委託費 | 0 | 0 | 0 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 167,400 | 3,348,000 | |
| 売上原価 | 0 | 0 | 0 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 87,736 | 1,754,212 | |
| ブランド運転費用計 | 0 | 0 | 0 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 49,436 | 988,712 | |
| 運転管理Adv費用(当初0年) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 減価償却費(ブランド設備) | 0 | 0 | 0 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 765,000 | |
| 減価償却費(重機類) | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| 売上総利益 | 0 | 0 | 0 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 106,127 | 2,123,040 | |
| 販売管理費 | 0 | 0 | 0 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 40,000 | |
| 保険費用 | 0 | 0 | 0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 20,000 | |
| 営業利益 | 0 | 0 | 0 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 103,127 | 2,083,040 | |
| 利息支払 | 55,819 | 55,819 | 55,819 | 54,424 | 48,842 | 43,260 | 37,678 | 32,096 | 26,514 | 20,932 | 15,350 | 9,768 | 4,186 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 460,507 |
| 利息源泉徴収税 | 5,582 | 5,582 | 5,582 | 5,442 | 4,884 | 4,326 | 3,768 | 3,210 | 2,651 | 2,093 | 1,535 | 977 | 419 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46,051 |
| 税引前利益 | (61,401) | (61,401) | (61,401) | 43,261 | 49,401 | 55,541 | 61,681 | 67,822 | 73,962 | 80,102 | 86,242 | 92,382 | 98,522 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 1,556,483 |
| 法人税 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 33,584 | 335,841 |
| 純利益 | (61,401) | (61,401) | (61,401) | 43,261 | 49,401 | 55,541 | 61,681 | 67,822 | 73,962 | 80,102 | 86,242 | 92,382 | 98,522 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 69,593 | 1,220,642 |
| キャッシュインフロー | 1,428,013 | (61,401) | (61,401) | 81,561 | 87,701 | 93,841 | 99,981 | 106,122 | 112,262 | 118,402 | 124,542 | 130,682 | 136,822 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 141,427 | 3,811,397 |
| 税引前利益 | (61,401) | (61,401) | (61,401) | 43,261 | 49,401 | 55,541 | 61,681 | 67,822 | 73,962 | 80,102 | 86,242 | 92,382 | 98,522 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 103,177 | 1,556,483 |
| 減価償却費 | 0 | 0 | 0 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,300 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 38,250 | 765,500 |
| 株主資本払込 | 239,224 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 239,224 |
| 融資借入金 | 558,190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 558,190 |
| 補助金 | 692,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| キャッシュアウトフロー | (1,278,000) | (105,000) | 0 | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (2,277,031) |
| 事業開発費 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EPC(ごみ焼却発電) | (1,275,000) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (1,275,000) |
| 重機類 | 0 | (5,000) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (5,000) |
| 土地整備費 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Grid接続費 | 0 | (100,000) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (100,000) |
| 技術アドバイザリー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CDM申請費 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 許認可申請諸費用 | (3,000) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (3,000) |
| 現金内部留保 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 法務費内部留保 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 融資元金返済 | 0 | 0 | 0 | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | (55,819) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (558,190) |
| 法人税 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (33,584) | (335,841) |
| フリーキャッシュ | 150,013 | (186,401) | (61,401) | 25,742 | 31,882 | 38,022 | 44,162 | 50,303 | 56,443 | 62,583 | 68,723 | 74,863 | 81,003 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 1,534,366 |
| 累計フリーキャッシュ | 150,013 | (16,388) | (77,789) | 9,354 | 41,237 | 79,259 | 123,421 | 173,724 | 230,167 | 292,749 | 361,472 | 436,335 | 517,338 | 625,181 | 733,024 | 840,867 | 948,710 | 1,056,552 | 1,164,395 | 1,272,238 | 1,380,081 | 1,487,924 | 1,595,767 | | |
| プロジェクトキャッシュ | (797,414) | 0 | 0 | 81,561 | 87,701 | 93,841 | 99,981 | 106,122 | 112,262 | 118,402 | 124,542 | 130,682 | 136,822 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 1,372,931 |
| プロジェクト利回り(P-IRR) | 9.2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.2% |
| エクイティキャッシュ | (239,224) | 0 | 0 | 25,742 | 31,882 | 38,022 | 44,162 | 50,303 | 56,443 | 62,583 | 68,723 | 74,863 | 81,003 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 107,843 | 1,372,931 |
| 株主資本利回り(E-IRR) | 16.6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.6% |

5.1.2. 感度分析

(D)補助金 50%・融資ありのケースについて、事業計画に影響を与えと考えられる5項目(ごみ処理委託費単価、事業費、売電単価、薬品費、人件費合計)について感度分析を実施した。分析の結果、ごみ処理委託費、事業費、売電単価の影響が大きく、それぞれの設定値の改善により、P-IRR が基本値より 1.5~8.8%程度改善する(下表)。さらなる採算性向上のためにはこれらの条件が楽観値になるように、必要な取り組みを実施する必要がある。

また、今後はBOT方式の事業への参画に向け、現地合弁会社を活用した初期事業費の精度向上が必要と考える。



カッコ内は(悲観値 - 基本設定値 - 楽観値)を記載

図5-1-1 感度分析結果

5.2. 事業の実現可能性評価

5.2.1. 技術面

本プロジェクトの事業化に向けて、日本国内では既存のごみ焼却発電技術を採用していることに加え、その設計条件に現地でのごみ性状分析結果の知見を導入しているため、技術的な実現性は高い。

5.2.2. 経済面

前述「3. 事業採算性の評価」の結果より、補助金適用やごみ処理委託単価の交渉により、本事業の実現可能性は十分あると考える。

ただし、実際に BOT として事業を進めるには、インド特有の事情に即したリスク管理や、T 市の関与度合いを高めることなど、事業者のリスク低減に向けた連携スキームが求められる。

更なる事業性の向上に向けて、経済面については、引き続き下記取組を実施していく必要がある。

(1) 事業費の低減

事業性評価では、設備機器の現地調達や現地制作に向けた準備を進めている。現地法人は 2014 年 4 月頃設立予定であり、今後、事業受託可能性向上のため、現地法人が中心となり現地調達部分の拡大により事業費を低減させる必要がある。

(2) 補助金の適用

本事業で適用可能な補助スキームとしてインド国では JNNURM 等があり、本事業への適用について、T 市と共同でタミル・ナドゥ州や連邦政府に働きかけを行う必要がある。

(3) ごみ処理委託単価の交渉

上述の事業費低減、補助金適用された事業計画を基に計算される適切なごみ処理委託単価を、T 市及びタミル・ナドゥ州に提案していく必要がある。

(4) 売電単価の交渉

タミル・ナドゥ州では初の廃棄物発電の FIT 適用であり、前例がないため、T 市と共同で適切な売電単価設定を TN 州電力規制委員会 (TNERC) に働きかける必要がある。

5.2.3. 制度面

インドでは、Municipal Solid Waste (Management and Handling) Rules (MoEF, 2000)により、廃棄物の再資源化に対する義務化及び支援策が拡充されている。T 市のごみ処理は、現処理体系が同法に適合していない部分がある。今回企画する事業の実施により、この法令が目的とする環境改善を達成できるため、制度上の社会的受容性は高い。

今般改定が予定されている MSW Rule2013 の検討にあたり、熱回収等の機能が付いた焼却施設はごみ処理施設のひとつとして位置づけられている。個別案件ごとに SPCB の承認が必要である

ことに加え、熱回収の効率やダイオキシン、灰の有効利用方法等が課題とされているが、中央・州政府ともに焼却に対する期待感は強い。

更なる事業性の向上に向けて、制度面については、下記取組を実施していく必要がある。

(1) 日本企業が競争しうる入札仕様の提案

日本の循環産業関連企業がインド国内で競争しうる入札仕様となるよう、また、タミル・ナドゥ州内または州外の家案件への展開を見据え、入札図書のドラフトを作成し、T市及びタミル・ナドゥ州に提案する。

(2) 行政施策の提言

上述した項目以外に現段階で同国政府が配慮しきれていない下記項目について、本事業の実現可能性の改善の観点から、行政施策の提言の緊急性・重要性を勘案し、インド国中央政府、タミル・ナドゥ州、T市等に対する提言を取りまとめる。

- ・ ごみ処理計画の策定と履行
- ・ 廃棄物処理施設への減税制度の継続
- ・ 医療廃棄物の埋立処分の禁止

第6章 環境影響及びその他波及効果の評価

6.1. 環境影響評価制度概要

インドの環境影響評価（EIA）制度は、環境森林省（MoEF）が 2006 年 9 月に環境保護法 5 条 3 項に基づき発行した通達（Environmental Impact Assessment Notification - 2006）によって規定されている。39 種のプロジェクト（新設・拡張）の実施の際に、環境認可（EC: Environmental Clearance）の取得が必要とされている。

EC 取得の対象プロジェクトはヒトの健康、資源への影響の程度及びプロジェクトの規模によって「A」または「B」に分類され、その分類によって EC 取得のプロセスも異なる。

EIA 通達では、下記に該当するプロジェクトに EC 取得を義務付けている（別添資料 7 の Schedule を参照）。

- a) EIA 通達の Schedule で対象とされている 39 種の新規プロジェクト
- b) 既存のプロジェクト（上記 a の 39 種類に該当するもの）の拡張工事。ただし、拡張後の規模が通達の Schedule に指定されている限界値（threshold limit）を上回る場合に限る
- c) 上記 a) の 39 種のプロジェクトに該当するプロジェクトの内容変更に伴い、通達で示された制約条件等を超過する場合

分類 A に該当するプロジェクトは、中央政府が設立した環境評価委員会（Environmental Appraisal Committee、以下「EAC」）の推薦を得て、中央政府（MoEF）から EC を取得する必要がある。一方、分類 B に該当するプロジェクトは州レベルで中央政府が設立した州環境影響評価局（State Environment Impact Assessment Authority、以下「SEIAA」という）から EC を取得する必要がある。SEIAA は、州環境評価委員会（State level Expert Appraisal Committee、以下「SEAC」）の推薦により EC を発行する。SEIAA 又は SEAC が存在しない州は、分類 B のプロジェクトでも分類 A と同様のプロセスにより EC を取得することとなる。

6.2. プロジェクトの環境影響

本事業実施に伴い発生することが予想される環境影響を下表に示す。

表6-2-1 プロジェクトの環境影響

| | エネルギー回収施設 |
|--------|---|
| 大気環境 | 非管理下での燃焼による大気汚染物質排出削減。 可燃ごみの焼却による埋め立て処分場からのメタンガス発生回避（7,900tCO ₂ /年程度） 自区内処理による輸送距離減に伴う温室効果ガスの発生低減 焼却処理に伴う排気ガス 本プロジェクトで使用する焼却炉は日本の技術を導入するもので、SO _x 、NO _x 等の排出量は、基準値に較べて十分に小さいものとなっており、環境への影響は極めて小さい。排ガスや廃水は処理装置で適切に処理され、焼却灰は既存埋立処分場に処分される。 |
| 水質 | 可燃ごみの焼却処理により埋立処分場浸出水の負荷低減。 |
| 廃棄物 | 固形廃棄物の中間処理率向上 （71%（2012年） 87%（2018年、事業実施時）） open dump される可燃ごみの減少（100t/日×365日=36,500t/年） |
| 悪臭 | 可燃ごみの焼却処理による悪臭の低減 |
| 騒音 | 建設時、運転時における騒音の発生。 工種や時間帯を最適化して騒音の発生を低減する。 |
| 温室効果ガス | 可燃ごみの焼却による埋め立て処分場からのメタンガス発生回避（7,900tCO ₂ /年程度） 自区内処理による輸送距離減に伴う温室効果ガスの発生低減 |

6.2.2. 大気環境

本事業が実施されない場合、非管理下での燃焼により有害な大気汚染物質（NO_x、SO_x、ばいじん、ダイオキシン類など）が放出される、または放置されたごみの腐敗によりメタンが直接大気へ放出される。メタンはCO₂の21倍の温暖化係数を持つ温室効果ガスであるとともに、可燃性の気体であり十分な管理が求められる。

焼却処理に伴う排ガスについては、本事業が実施されない場合と比較した場合、影響は非常に小さく、高水準の排気管理、モニタリング及び維持管理によってコントロールされるため、大気への直接放出が低減され、大気環境を改善するものといえる。

6.2.3. 水質汚濁

収集された固形廃棄物は、有機性ごみは既存堆肥化施設で堆肥化されるが、堆肥化施設の処理能力を上回っている分は既存処分場でオープンダンプされている。既存処分場は浸出水処理施設がないため、オープンダンプされたごみからは、高COD濃度の浸出水が漏出し、周辺的生活環境を汚染するばかりか、河川への流出により流域の水質汚濁を引き起こしている。

本事業の実施により、有機性ごみのオープンダンプ量が減少することから、この水質汚濁が回避され、良好な水質環境の確保が可能となる。

一方、事業の実施による水質汚濁の影響としては、施設からの排水が考えられるが、処

理過程で発生した汚水は施設内で再利用し、余剰汚水は排水処理により排水基準をクリアした上で公共用水域に放流する。

6.2.4. 廃棄物

焼却施設の建設・運転により、現在、市の処分場でオープンダンプされている可燃ごみのうち、100t/日（×365日＝36,500t/年）を削減することが可能となる。このことによる固形廃棄物の資源化率は、現状（2013年度）40%（＝180t/日÷発生ごみ量450t/日）である。

6.2.5. 悪臭

既存処分場や各家庭周辺の空き地などで野積み投棄され、腐敗したごみからは、継続的に悪臭が発生している。

本事業の実施により、有機性ごみのオープンダンプが回避されることから、悪臭の発生を低減することができる。

6.2.6. 騒音

本事業の実施により、ごみ収集車による騒音の発生が想定される。加えて、焼却施設の建設・運転時には作業騒音の発生が想定される。

本事業実施によるごみ収集車による騒音の発生については、現状の処理方法を継続した場合と車両台数・頻度は現在と変更はないが、収集時間や収集ルートを再検討し、騒音の発生、及び住民への影響の最小化を検討する。

6.2.7. 温室効果ガス

前述のとおり、現状では廃棄物の野積み投棄により、廃棄物中の有機物が腐敗し、温室効果ガスであるメタンが発生している。焼却施設の運転により、有機性廃棄物の腐敗を回避することができ、メタンガス 7,700m³/日(15年間平均)の排出を削減することができる。(図6-2-1)

加えて、発電により、売電先グリッドで現在消費されている化石燃料の燃焼に伴う二酸化炭素の排出を削減することができる。

本事業のBOT期間(15年間)におけるメタンガス排出量の変化及び温室効果ガス排出削減量を表6-2-3に示す。

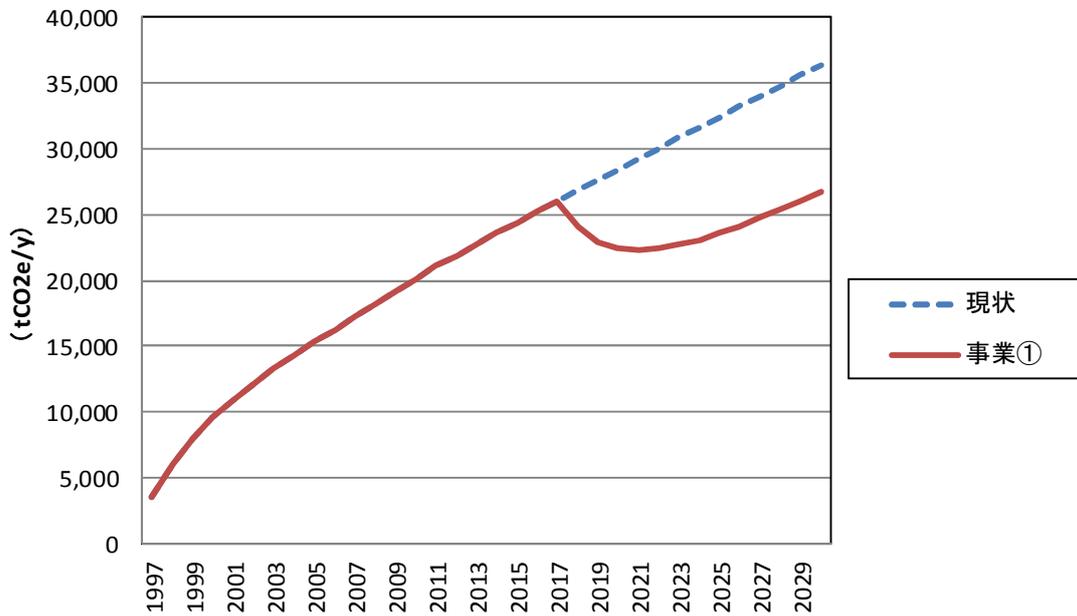


図6-2-1 既存処分場からのメタンガス排出量の変化

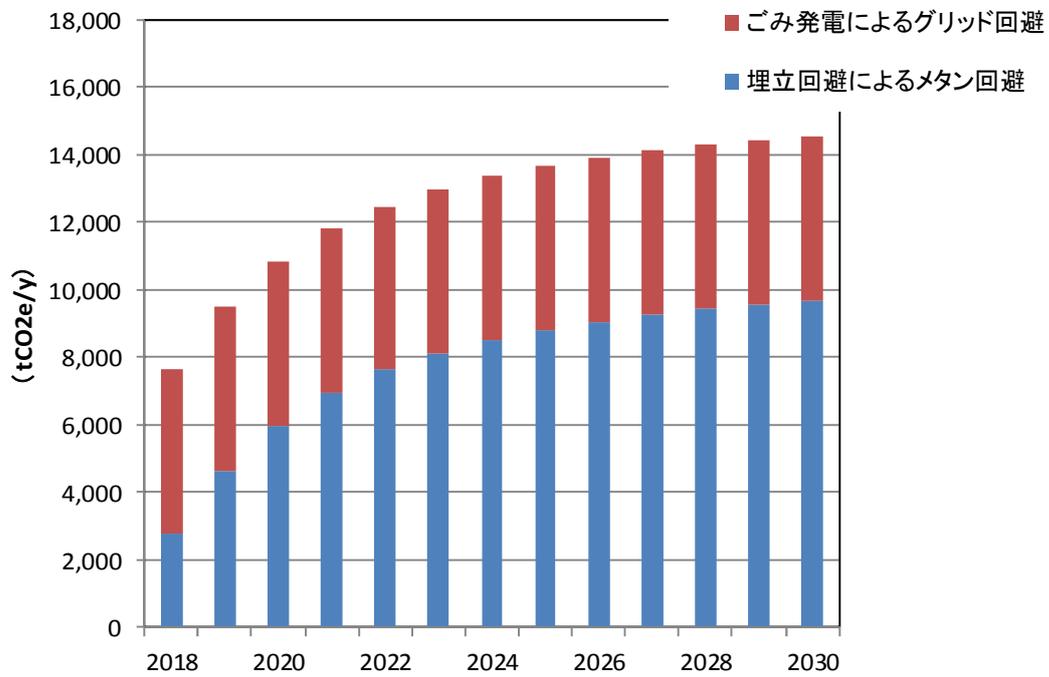


図6-2-2 焼却施設の運転に伴う温室効果ガス排出削減量

6.3. 社会的受容性

(1) 現地の制度から見た社会的受容性見込み

インドでは、Municipal Solid Waste (Management and Handling) Rules (MoEF, 2000)により、廃棄物の収集、運搬、処分が自治体の責務とされている。T市のごみ処理は、中間処理施設は堆肥化施設のみであり、また、堆肥化施設の処理能力は発生廃棄物の全量を処理できないため、処理能力を上回る廃棄物は直接最終処分されている。今回企画する事業の実施により、中間処理率の向上、直接最終処分量の削減に寄与できるため、制度上の社会的受容性は高い。

今般改定が予定されている MSW Rule2013 の検討にあたり、熱回収等の機能が付いた焼却施設はごみ処理施設のひとつとして位置づけられている。個別案件ごとに State Pollution Control Board の承認が必要であることに加え、熱回収の効率やダイオキシン、灰の有効利用方法等が課題とされているが、中央・州政府ともに焼却に対する期待感は強い。

(2) 地域電源供給

周辺住民からは市の発展、ごみの投入とともに広がり続けるダンプサイトに苦情が出始めており、ダンピングに代わる処理システムが求められている。また、同国では土地相続時に所有権が親族に分割されるため、新規の土地取得が大変困難であることから、膨大な土地を寡占するダンプサイト敷地の削減が可能な焼却技術への期待は大きい。

一方、廃棄物焼却施設は、デリー市で導入済みであるが、公害防止条件を順守できていないことに対し NGO や周辺住民からの反対は根強い。インド固有の高い含水率のごみを助燃なしで焼却処分でき、かつ先進的排ガス処理システムを備えた日本技術による焼却炉の優位性を世論や市民レベルへのアピールが重要である。

また、深刻な電気不足の克服のため、廃棄物発電は同国再生可能エネルギー省でも推奨しているプロジェクトであり、廃棄物発電やバイオマス発電等の再生可能エネルギー固定買取制度や発電事業者だけでなく、設備供給事業者への投資優遇制度が検討されている。

(3) ワークショップの開催

2014年2月4日に、タミルナドゥ州の州都であるチェンナイ市内のホテルでワークショップを開催し、当日は地元報道機関2社の取材を受けた。開催概要を以下に示す。

日本側からは、環境省支援に基づき実施されている本FSの現時点のFS調査結果、日本のごみ処理がどのようにごみ問題を解決してきたか、日本技術を導入した焼却処理技術の概要等について講演を行った。

インド側からは、現地のごみ処理状況と問題点等の講演があり、ごみ処理の問題解決と施設からの公害防止を同時に達成できる日本技術による焼却施設導入への期待が述べられた。

なお、ワークショップの詳細は第7章に記載する。

第7章 合同ワークショップの開催

7.1. 合同ワークショップの開催

ごみ焼却発電の意義、安全性、インドにおける必要性の説明を行い、州政府や自治体と焼却プラント建設計画に関する議論を進めることを目的として、2014年2月4日にタミル・ナドゥ州の州都であるチェンナイ市において合同ワークショップを開催した。

7.1.1. ワークショップ準備等

ワークショップ実施にあたり、下記に示す準備等を行った。

① 参加者情報の取りまとめ及び参加者との連絡調整

参加予定者に対して、招待状・会議関連情報等の発送と返答の督促、照会への対応、参加者関連情報の取りまとめ等を行った。また、参加者情報は機関名、氏名、所属、肩書き、連絡先等必要情報を Microsoft Excel で取りまとめ、情報が入る毎に随時更新した。

② 宿泊施設の確保等

ワークショップ参加者のうち日本側参加者の宿泊施設を確保した。ワークショップの開催に際し、日本からの有識者は1名((財)地球環境戦略研究機関(Institute for Global Environmental Strategies : IGES) 小野川シニアフェロー)を招へいした。また、請負事業者から2名、共同実施事業者からも1名を現地へ派遣した。

③ 会議場の確保及び会議設備の設置

ワークショップ開催に際しては、会議場(50名程度収容)を確保し、事前に会場のレイアウト案の配置図を作成した。また、ワークショップの会議設備として、スクリーン1台、プロジェクター1台、ノートパソコン1台、レーザーポインター1個、移動式マイク3台程度、ネームプレートに参加者分用意した。

④ 発表用資料の受領、整理

ワークショップにおける講演者から発表用資料を受領し、整理した。

⑤ 会議資料の作成、セット、配布

ワークショップ前日までに、参加者等へ配布用の資料60部(想定参加者用50部、予備10部、の発表用資料を含む)をまとめて作成した。また、会議当日に参加者の発表用資料等を必要部数会場内に配布した。なお、配布資料のコピーは、会議の当日にも必要となる場合があることから、柔軟に対応できる体制をとった。

⑥ コーヒー・ミネラルウォーターの準備

ワークショップ参加者に対して、昼食、コーヒー、チャイ、ミネラルウォーター等を用意した。

⑦ 運営マニュアルの作成

事務局として、会議前日からの進行等ロジスティックに関する作業計画、役割分担、関係者連絡先、会場配置図をまとめた、運営マニュアルを作成した。

⑧ 会議記録の作成

会議記録を作成し、本報告書に盛り込んだ。

⑨ 写真撮影

講演者による集合写真を含むワークショップの記録写真を撮影した。撮影した写真は、本報告書に掲載した。

7.1.2. ワークショップ結果

ワークショップの開催概要を表 7-1-1、プログラムを表 7-1-2、講演概要を表 7-1-3、実施状況写真を図 7-1-1 に示す。

表7-1-1 ワークショップの開催概要

| | |
|-----|--|
| 日時 | 2014年2月4日 11:00～16:00 |
| 場所 | GRT Grand Convention Centre, Chennai |
| 事務局 | プランテック、エイト日本技術開発、GB Engineering |
| 参加者 | 54名 (日本側) 在チェンナイ日本国総領事館、JETRO チェンナイ事務所 (インド側) ティルッチラーパッリ市 廃棄物担当部長等関係者、関連企業、一般参加等 |
| テーマ | ・ごみ焼却の意義、安全性、インドにおける必要性の説明・共有 ・本事業可能性調査の概要、現時点の調査結果の説明 ・焼却プラント建設計画に関する議論 など |

表7-1-2 ワークショッププログラム

| Time | Speech Titles/Speakers/Description |
|-------------|---|
| 10:30-11:00 | Registration |
| 11:00-12:00 | Lunch Buffet |
| 12:10-12:30 | Opening Remark: Yoshihiko Hori, COO, Plantec Inc. Guest Remarks: Koji Sugiyama, Deputy-Consul General, Consulate-General of Japan |
| 12:30-13:00 | Present Situation and Future Perspective on Waste Management in Cities of Tamil Nadu Chandrakant Kamble, Commissionerate of Municipal Administration ワークショップ当日の急な業務対応により講演キャンセルとなった。 |
| 13:00-13:30 | History and present situation of MSW Management in Japan Kazunobu Onogawa, Institute for Global Environmental Strategies |
| 13:30-14:00 | Present Situation of Waste Management in Tiruchirappalli and Solution Planning for the Problems V. P. Thandapani, Commissioner, Tiruchirappalli City Corporation |
| 14:00-14:15 | Outline of the Feasibility Study and What We Have Learned Haruhiko Nakao, Eight-Japan Engineering Consultants Inc. |
| 14:15-14:45 | Chai & Coffee to be served |
| 14:45-15:15 | Modernizing Waste Management in India Raj Kumar, Managing Director & CEO, InfraEN (India) Pvt. Ltd. |
| 15:15-15:30 | Vertical Combustor Designed in Japan and Manufactured in India and its Technical Advantages for Indian Waste Takeshi Kiyama, Managing Director, Plantec GB Engineering Pvt. Ltd. |
| 15:30-15:55 | Discussion among all speakers and participants Panelists: Speakers / Chairman: Pattabhiraman Kanakaraj |
| 15:55-16:00 | Closing Remark: Balasubramanian Pattabhiraman Managing Director, GB Engineering Enterprises Pvt. Ltd. |

表7-1-3 ワークショップ講演概要

| 講演者 | 内容・結果 |
|---|---|
| Kazunobu Onogawa, Institute for Global Environmental Strategies | <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本におけるごみ管理の歴史 ・ ごみ処理システム ・ 3R への取り組み |
| V. P. Thandapani, Commissioner, Tiruchirappalli City Corporation | <ul style="list-style-type: none"> ・ T 市のごみ処理システムと改善計画 ・ ごみ収集・処理状況 ・ 問題点、解決策の検討 ・ PT・EJEC の FS 取組状況 |
| Haruhiko Nakao, Eight-Japan Engineering Consultants Inc. | <ul style="list-style-type: none"> ・ FS 内容、経緯 ・ FS 進捗 (T 市のごみ処理状況、ごみ質調査、事業スキーム) ・ PT 社のインド市場展開への取り組み |
| Raj Kumar, Managing Director & CEO, InfraEN (India) Pvt. Ltd. | <ul style="list-style-type: none"> ・ インド国のごみ発生、ごみ処理状況、問題点 ・ タミル・ナドゥ州のクラスタリングの取り組み ・ ごみ処理システムの構築 |
| Takeshi Kiyama, Managing Director, Plantec GB Engineering Pvt. Ltd. | <ul style="list-style-type: none"> ・ パーチカル炉の技術紹介 ・ インドの MSW 及び医療廃棄物焼却・発電へのパーチカル炉の優位性 ・ PT 社、GB 社の合弁企業設立状況 |



PT 堀社長、開会挨拶



在チェンナイ日本国総領事館
杉山首席領事、開会挨拶



IGES 小野川氏、講演



TCC Commissioner、講演



EJEC 中尾、講演



InfraEn Raj Kumar, Managing Director & CEO



PTGB 帰山社長、講演



ディスカッション



GB Balasubramanian Pattabhiraman
Managing Director, 閉会挨拶



ワークショップ会場風景



ワークショップ講演者・運営側集合写真
図7-1-1 ワークショップ実施状況