

Hitachi Zosen Corporation

**令和5年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
(資源循環分野の脱炭素化促進事業)**

**コチ市における低品位廃棄物の
焼却・バイオガスによる蒸気供給事業**

日立造船株式会社

2024.3.27

事業概要

資源循環分野の脱炭素化促進事業

事業名：コチ市における低品位廃棄物の焼却・バイオガスによる蒸気供給事業

【事業実施団体名】

(事業実施者) 日立造船株式会社

(連携を図る法人名) Bharat Petroleum Corporation Limited (インド企業)

【対象地域・対象廃棄物等】

(採択年度) 令和5年度

(対象国、地域) インド共和国 ケララ州 コチ市

(処理対象廃棄物種類) 一般廃棄物 (都市廃棄物)

【海外展開事業の概要】

(利用技術)

LoCAL：インド向けWtE (日立造船) 低カロリーごみを安定燃焼、安価

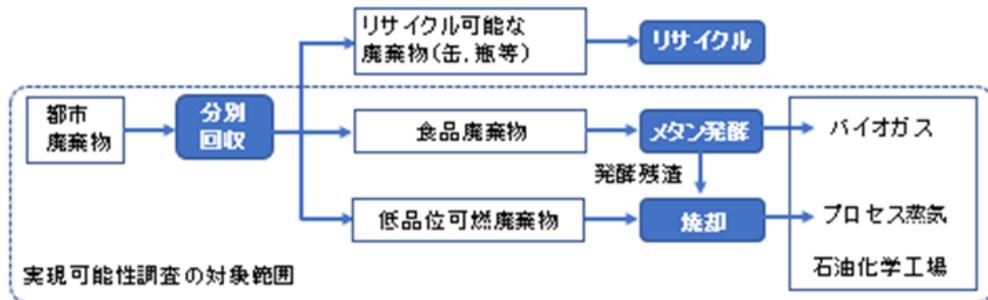
Kompogas®：メタン発酵 (日立造船イノバ) 処理対象が広い、ガス量多い

(事業内容)

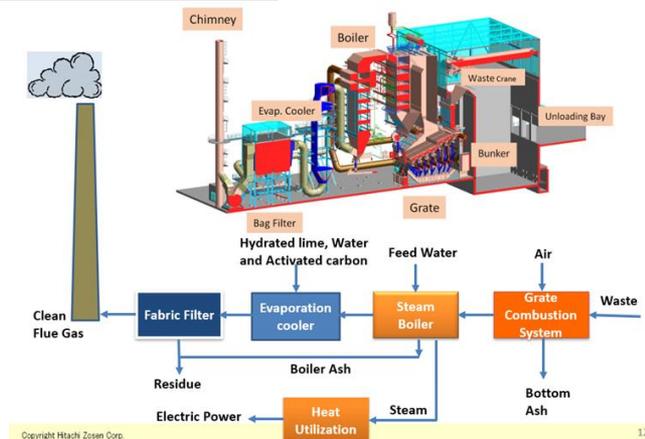
都市一般廃棄物を分別回収し、リサイクル対象とならない廃棄物を処理する。

食品廃棄物等有機性廃棄物をメタン発酵プラントでバイオガス化、燃料とする。

低品位可燃廃棄物は焼却し、その熱で蒸気を製造し石油化学工場にプロセス蒸気として販売する。



LoCAL技術概要図



コンポガスシステムの構成



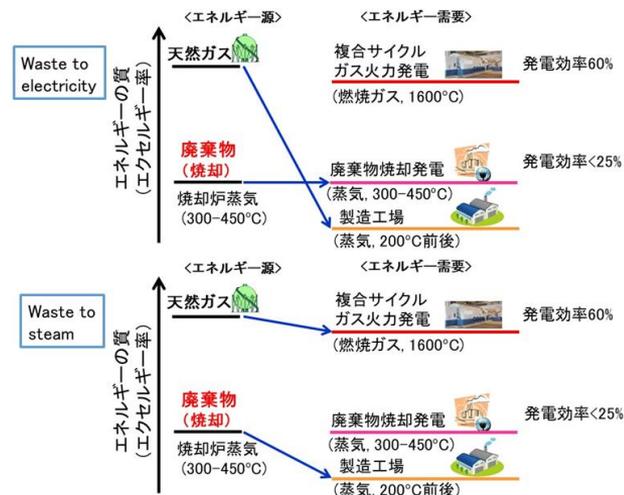
調査実施の背景

【プロジェクトの背景】

アジアの新興国においては、廃棄物の直接埋立に伴う環境負荷が大きな課題となっている。温室効果の高いメタンガスの発生、汚染された浸出水、非衛生的な環境などが課題として挙げられる。また、埋立を行う場所も逼迫しており、廃棄物処理の持続性の観点でも問題が大きい。従って、廃棄物の埋立に代わる廃棄物のリサイクル・処理の速やかな導入が不可欠である。

【廃棄物からの回収エネルギーの利用方法の選定】

製造工場における蒸気供給と、廃棄物焼却施設におけるエネルギー回収の全体のエクセルギー効率を比較すると、蒸気供給のエクセルギー効率が、発電時のエクセルギー効率を大きく上回ることになる。



【コチ市の廃棄物処理】

ケララ州コチ市においても、人口密度は非常に高く、廃棄物量も多いが処分場はBrahmapuram処分場しかなく以下の問題を抱えている。

- ①周辺住民への悪臭公害。
- ②有機成分や化学成分の浸出によって地下水が汚染され、健康被害も出ている。
- ③メタンガスの放出によるGHGs排出増加。
- ④火災事故と煙による周辺住民への屋内待機勧告等の被害。
- ⑤ごみの山から手作業によるリサイクルが実施されているが、悪環境の中、一部しか実施できていない。

これらの問題解決のためケララ州とコチ市ではごみ焼却施設の建設を計画し、入札を実施したが、落札業者に十分なノウハウがなく、火災事故等もあり計画は実現せず白紙に戻され、再入札を計画中である。

【BPCLの方針】

BPCLは1976年設立の国営企業であり、資本金は6.7billionUSDのインドを代表する企業である。コチ製油所は年間950万tの原油精製能力を持ち、1日当たり190,000バレルの高品質燃料や石油化学原料を製造しており、約1,000 t/hの蒸気の需要がある。BPCLは2040年のカーボンニュートラルを目標としており、そのための検討を進めている。Waste to energyもCO2排出削減のアイテムとして検討しており、我々の提案したWtSがCO2削減効果が高いことに興味を示している。

対象地域情報、調査スケジュール

【対象地域情報】

インドは国土面積が約329万km²であり、29の州と6つの連邦直轄領に分かれている。国家の経済規模は世界第5位で2021年の国内総生産は約3兆1,700億ドルに達するが、14億人の人口に対して1人あたりのGDPは世界平均よりも低い水準であり、貧困層が依然として存在している。州間の格差は大きく、貧富の差は比較的小さいが、人口の巨大さにより貧困線を下回る人々が約4億人にも及んでいる。



コチ市

インドの州区分

出典：インド共和国タミル・ナドゥ州および同州ティルッチラーッパリ市におけるごみ焼却発電技術の導入可能性調査報告書 平成 27 年 3 月^①

インドの一般事情

一般事情 ^①	
面積 ^①	3,287,263 km ² (日本の約 8.8 倍) ^①
人口 ^①	14 億 3,651 万人 (2023 年 IMF) ^①
首都 ^①	デリー 人口 1,675 万人 (2011 年人口センサス) ^①
人種 ^①	インド・アーリヤ族、ドラビダ族、モンゴロイド族等 ^①
言語 ^①	ヒンディー語、英語、ウルドゥー語、ベンガル語 ^①
宗教 ^①	ヒンドゥ教 (80.5%)、イスラム教 (13.4%)、キリスト教 (2.3%) など ^①

出典：外務省 (各国・地域情報)、JETRO ホームページ^①

【調査スケジュール】

R5年度	実施内容
9月	<ul style="list-style-type: none"> ・BPCLとWeb会議 ・出張計画作成
10月	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回現地調査 ケララ州大臣、BPCL他と面談
11月	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査結果整理 ・出張計画作成 ・第2回現地調査 ごみ組成調査、コチ市、BPCL他面談
12月	<ul style="list-style-type: none"> ・事業費用検討 ・事業性評価
1月	<ul style="list-style-type: none"> ・第3回現地調査 ワークショップ他
2月	<ul style="list-style-type: none"> ・報告書作成

事業目標と成果

項	事業目標	成果	備考
1	コチ市から、再入札条件および日程を取得する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ焼却施設: 入札情報はまだなかった。 ・メタン発酵: ケララ州からBPCLに事業認可。 	今後の動向を注視
2	BPCL と蒸気供給事業の合意を得る。	<ul style="list-style-type: none"> ・BPCLのCO2ネットゼロのターゲット年は2040年。 ・BPCLは日本のすぐれた技術導入を希望。 ・ケララ州、コチ市長にBPCLとの協業に賛同を得た。 	BPCLはWaste to energyを検討中
3	調査結果を踏まえた実現可能性をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ組成調査を含め現地調査実施。  <ul style="list-style-type: none"> ・JCM設備補助で急成長中のインド市場に適合できるPIRR計算結果を得た。 	コチ市では厨芥類は分別回収されている
4	廃棄物焼却熱のメリットをコチ市他ステークホルダーに伝え賛同いただくこと。	<ul style="list-style-type: none"> ・ケララ州: 廃棄物処理として重要。 ・コチ市: ケララ州、BPCLと協力できる。 ・BPCL: FS結果を定量的に評価・検討する。 	
5	コンポガスのメリットを伝えること、課題等を抽出し対策することでメタン発酵ニーズの高いインド市場へ対応。	<ul style="list-style-type: none"> ・湿式法が主流のインドにおいて、乾式方法(コンポガス)を紹介することができた。 	当社製品である分離膜も組込み差別化する。

今後の課題

項	項目	課題	備考
1	JCMの締結	インドと日本の交渉状況を確認し、タイムリーな事業構築を実施する。	都市間連携事業等の活用を検討
2	BPCL との連携	<ul style="list-style-type: none"> ・BPCLにFS結果を説明し詳細について理解を得る。 ・BPCLの方針への組み込み。 ・ケララ州からBPCLの事業認可を取得。 	BPCLとの信頼関係構築が重要
3	廃棄物の収集と分別	<ul style="list-style-type: none"> ・広域収集による量と継続的な焼却廃棄物の確保。 ・最終処分場のごみ活用の検討。 ・ケララ州、コチ市長と連携する。 	
4	インド自治体との連携	<ul style="list-style-type: none"> ・インド自治体は外国一企業からの要望への対応は難しい。産・官・学の連携による事業開拓が有効と思われる。 ・カウンタパートからの働きかけも必要。 	環境省、3R財団、JICAとの連携
5	蒸気の供給	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気は高効率となるが、長距離の輸送は難しい。 ・需要家との長期供給契約が必須となる。 	
6	バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> ・インドでバイオガスは重要政策となっており、制度を有効活用する必要がある。 ・コンポガス、膜分離等で差別化したシステム提案が重要。 	