

## 技術開発報告書概要版

助成事業名称：造粒焼成技術を用いた焼却灰再資源化システムの開発

助成事業者名：五洋建設株式会社（共同技術開発者：株式会社アクトリー）

### 1．技術開発担当・照会先

開発担当者	植田和哉（土木部門環境事業部）	部長
	谷 雄一（技術研究所施工技術グループ）	部長
	田中靖之（技術研究所施工技術グループ）	係長
	西根秀平（土木部門環境事業部）	主任
	江口信也（土木部門環境事業部）	主任
	荒井正英（土木部門環境事業部）	
	帯田俊司（技術研究所施工技術グループ）	
	中村州一（技術研究所環境研究所）	
共同開発者	川津一彦（技術・営業本部）	副本部長
	山口俊雄（技術開発・営業室）	室長
	林 隆之（電気技術室）	室長代行
	馬田昭裕（プラント設計・営業室）	主任
	吉光由美子（技術開発・営業室）	主任
	杉宮康祥（製造部）	
	桑原知子（プラント設計・営業室）	
照 会 先	五洋建設(株) 土木部門環境事業部（連絡先：03-3817-7521）	
	(株)アクトリー 技術・営業本部（連絡先：076-277-3380）	

### 2．技術開発の目的と開発内容

#### 2.1 技術開発の目的

焼却灰はダイオキシン類や重金属類で汚染されていることに加え、灰そのものの物理特性（細粒分が多い、粒子強度が小さい、飛散・泥濘化しやすい等）からも、そのままで資材として使用することは困難である。

本開発では、安全かつ良質な建設資材（リサイクル材）を経済的に製造できる焼却灰再資源化システムを開発し、焼却灰のリサイクルを促進することを目的とする。

本技術は焼却灰を雑物選別、乾燥、微粉碎し、助剤を添加して良質な自然砂礫と同等粒度に造粒し、1,000～1,100 で焼成してリサイクル材（多孔質セラミック粒子）をローコストに製造するものである。リサイクル材は自然砂礫の代替材として、多様な用途に利用が可能である。

#### 2.2 本助成事業における開発内容

一般廃棄物焼却施設に隣接して実証試験用のプラント（焼却灰処理能力 1t/日）を建設し、

焼却施設から排出される焼却灰を用いて実証試験を実施する。

主な開発内容は以下の通りである。

連続安定運転が可能で環境負荷が小さい実証プラントの設計・製作・建設

連続運転の実施に基づく運転特性の評価

土壤環境基準（溶出・含有）と排水基準に適合し、良質で品質が安定したリサイクル材製造方法の確立

リサイクル材を用いた用途別実規模試験施工による資材特性の評価

今年度は 及び の一部を実施した。

では検証実験を実施して設計条件を決定し、最適処理フローを想定して施設を建設した。ではプラントの調整運転を実施し、設計時に設定した処理フローを検証した。その結果、エネルギー効率及び運転残渣低減に寄与する改善点を抽出し、システム構成の改良工事を行った。

また連続運転に先立ち、当該焼却灰を用いた配合試験を実施して、実証試験における基本配合も求めた。

## 2.3 設定目標

リサイクル材の品質目標

- ・土壤環境基準（溶出・含有）排水基準に適合する。
- ・骨材、路床路盤材、軽量盛土材、地盤改良材（ドレン材等）の材料規格に適合する。

実証プラントの性能目標

- ・排出ガス及び運転残渣が、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、大気汚染防止法、ダイオキシン類特別措置法に適合する。
- ・延べ 100 日間以上の通常運転及び 30 日以上の 24 時間連続運転が可能である。

## 3. 廃棄物処理技術開発の成果

### 3.1 実証プラント

最終的に得られたシステムフローを図 - 1 に示す。

プラントは燃焼ガスを再利用するシステムとし、受入灰の乾燥効率・焼成バーナーの安定燃焼・燃費向上・排出ガス対策を考慮してエネルギー効率を追求している。

燃焼ガスから熱交換された高温のフレッシュエアを、受入灰の乾燥と造粒物の簡易乾燥に用いて熱エネルギーを有効利用する。また、エアの一部を焼成バーナー用の燃焼エアとして供給することでプラントの燃費向上を図る。乾燥に使用した空気は除塵（塵は造粒原料に使用）し、ダイオキシン類及び臭気対策として 2 次燃焼室手前で炉内に流入させる。

プラント設備を写真 - 1, 2 に、主要設備一覧を表 - 1 に示す。

造粒ミキサ（攪拌槽 50 ㎥）は同軸回転するスクリュウ状内羽根とブレード状外羽根を有し、運転条件を変えることで造粒物の粒度を調整することが可能である。焼成炉は内径寸法 600mm×L5,000mm、最大処理能力 42kg/h（1t/日）である。

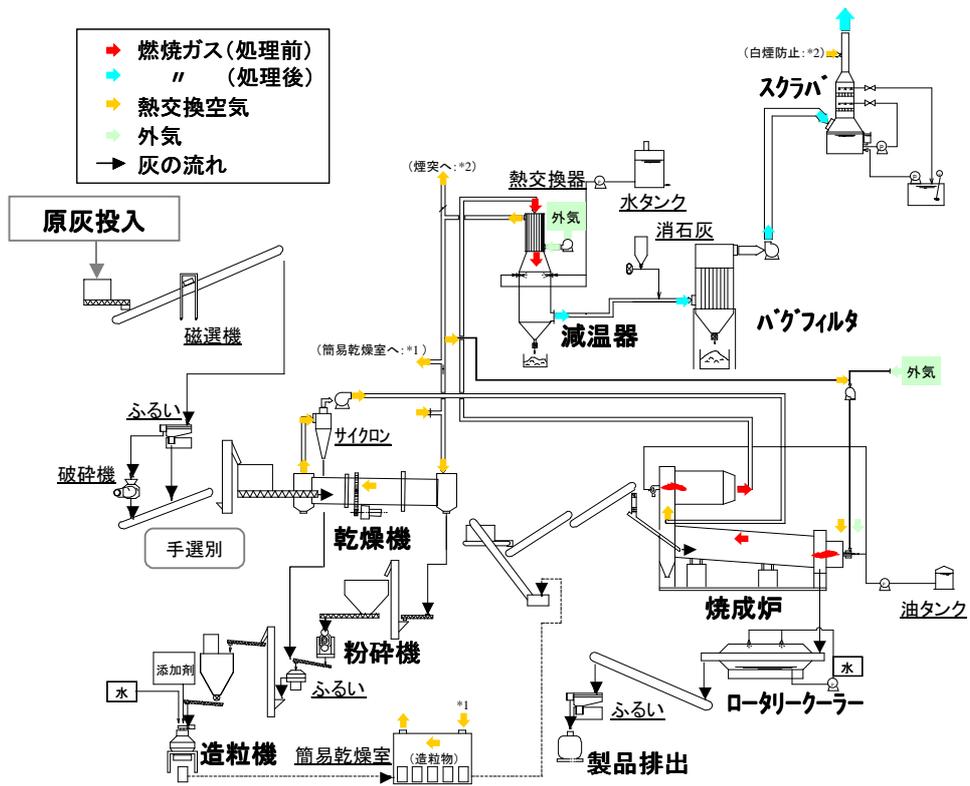


図 - 1 システムフロー

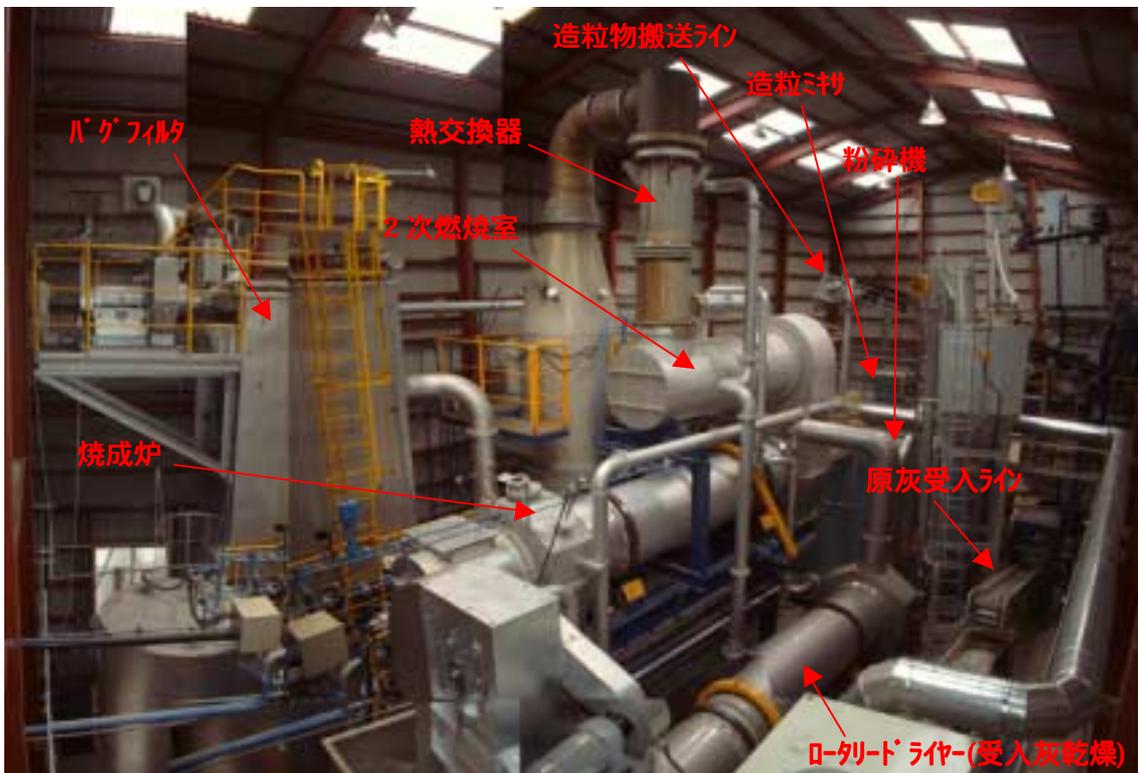


写真 - 1 プラント全景

写真 - 2 造粒ミキサ内部



表 - 1 主要設備一覧

工程	設備	仕様
前処理	破碎機	500kg/h
	乾燥機	ロータリーライバー, 125kg/h
	粉碎機	振動ロッドミル, 125kg/h
造粒	造粒機	HFミキサ, 0.05m <sup>3</sup> (0.6m <sup>3</sup> /h)
焼成	焼成炉	ロータリーキルン, 42kg/h, A重油バーナー
排ガス処理	二次燃焼室	A重油バーナー
	バグフィルタ	40m <sup>3</sup> /min
	スクラバー	40m <sup>3</sup> /min

### 3.2 設計条件の検討と基本配合

#### 設計条件（焼成条件）の検討

本プラント構成から想定される酸素濃度、投入造粒物含水比、炉内温度分布を模して事前に小型焼成炉による焼成実験を実施し、焼成温度や滞留時間等の設計条件を検討した。最適値として炉内滞留時間 40min、焼成温度 1,000～1,050 程度を得た。

#### 実証試験における基本配合

実証試験で使用する焼却灰を用いて事前配合試験を実施した。表 - 2 に基本配合を示す。

焼成時の六価クロム生成対策として還元剤（鉄系廃棄物など）を添加する。また造粒時のつなぎ材としてベントナイト及び建設発生土（陸上及び海成粘土）を用いる。

表 - 2 造粒時基本配合

乾燥粉碎灰	ベントナイト	還元剤
100	10	30
乾燥粉碎灰	粘性土	還元剤
100	20	30

数値は重量比。粘性土は乾燥重量換算

### 4. まとめ

本年度は予定通り実証プラントを建設したが、調整運転に手間取り工程が1ヶ月遅れたため、実証プラントを用いた各種焼成試験に着手できなかった。しかし、この調整運転により処理フローの改善点を明確にし、より効率の良いシステムへと改造を行うことができた。また、当初計画にはなかった建設発生土の有効利用についても目処が立った。従って、今年度の開発達成度は90%程度と判断する。

来年度は、実証試験として延べ100日間以上の運転（30日以上の24時間連続含む）とリサイクル材を用いた試験施工を実施し、システムの実用性とリサイクル材の建設資材特性を検証して、実用化に向けた最終検討を行う予定である。

本技術の実用化により、日当たり数トン～百トン規模の焼却灰排出施設において、使用用途の広い良質な建設資材の製造が可能になると考える。また本技術の実用化時期については、今後1～2年以内を目標としている。