

焼却灰を原料にした園芸用人工培土 の製造の実用化研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.9

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、建設省新技術活用モデル事業のうち『焼却灰を原料にした園芸用人工培土の製造の実用化研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理 事 長 遠 山 啓

焼却灰を原料にした園芸用人工培土 の製造の実用化研究

はじめに

横浜市は、下水汚泥焼却灰の有効利用策として焼却灰を造粒・固化した園芸用培土を製造してきた。“ハマソイル”として知られるこの培土は、PVA（造粒固化剤）をバインダーとした球状の培土で、専門家による評価も高い。しかし、これを市場化を前提に検討した場合、PVAのコスト高が障害となり、現製品で製造プロセスの自動化と省力化を進めても他の市場製品に競合できるまでのコストダウンは不可能であり、また、栽培期間が一年以上になると形状が崩壊して灰に戻ってしまうため、根詰まりによる成育障害を起こすという問題もある。

これらの問題を解決すべく、下水汚泥焼却灰と汚泥を混練・造粒後、焼成することで造粒固化剤を用いずに多孔質で保水性のある園

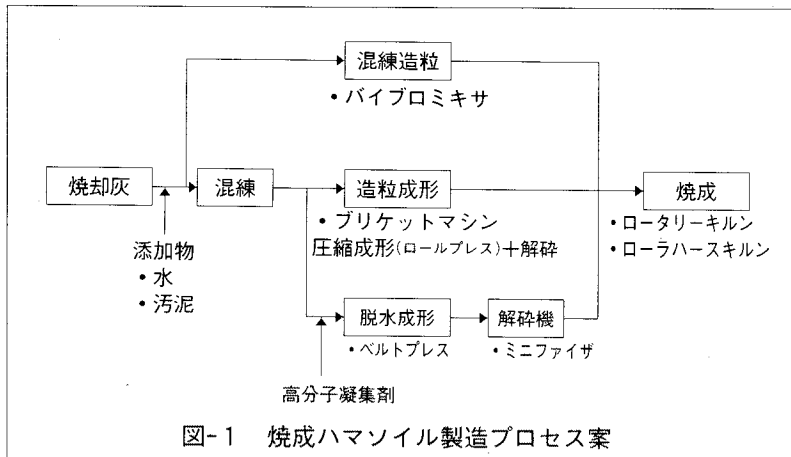
芸資材を製造する技術の確立が求められており、本実用化研究は、平成5～7年度の3年にわたって新技術活用モデル事業として横浜市と共同研究を実施するものである。

調査内容

本研究の主要な研究内容は以下のとおりである。

1. 園芸用人工培土製造装置の設計手法
2. 園芸用人工培土製造装置の最適運転条件
3. 園芸用人工培土の品質向上方法

5年度は、焼却灰への添加物、混練造粒成形工程、焼成工程などハマソイルの最適な製造プロセスに関して、小型機を用いて少量の焼却灰によって製造実験調査を行った。



間の長い方が造粒径は大きくなった。

・製品の形状にも差異がみられ、25kg/hrではいびつな球状となり製品目標を満足したが、75kg/hrではフレック状となり、目標とした形状にはならなかった。

③汚泥種類の影響

濃縮汚泥、脱水ケーキを添加した場合は、いびつな形状とな

ったが、乾燥ケーキを添加した場合は板状片となった。板状片は硬く、造粒パンの上で丸くならない。造粒品の形状を重視するなら添加するのは濃縮汚泥か脱水ケーキが、一方焼成品の吸水率の向上を検討する上では、高い汚泥混合率を設定可能な乾燥ケーキが有効である。



ハマソイル完成品

調査結果

1. 添加物及び造粒条件

(1) 造粒機の選定

造粒方法としては、バイブロミキサ、ブリケットマシン、ベルトプレス脱水+解砕の三方式で選定実験を実施し、この結果、不定形状に造粒できるものとしてバイブロミキサを選定した。

(2) 造粒実験

混練水分、添加する汚泥の種類などを変え、バイブロミキサの造粒特性を確認した。

①混練水分の影響

- ・わずか3%程度の水分差で造粒品の粒度分布に差異が生じ、水分が高いほど造粒径は大きくなる傾向がある。
- ・粒状の不定形品を得るには、水分が35%程度が適当と思われる。30~32%では水分が不足のため造粒せず、排出物は粉状となった。
- ・水分40%以上では造粒品表面の濡れが多く、造粒パンの上で大きな塊に成長してしまった。

②滞留時間の影響 (ミキサへの供給量を変え、滞留時間の影響を確認した)

- ・混練水分がほぼ同等でもミキサ内の滞留時

2. ロータリーキルンによる焼成実験

(1) 焼成実験

焼成炉の形式にはローラハースキルンのような静的焼成と、ロータリーキルンのような動的焼成がある。円転円筒型の焼成炉である後者の方が設備機器のコストダウン、小型化には望ましいと考えられるが製品形状の変形等が懸念されるため、この機器について焼成実験を行い、動的焼成適用の可能性について確認した。

①脱水ケーキ添加の場合

ロータリーキルン内壁及び造粒品同士の摩擦により、焼成後の粒径は若干小さくなった。

②濃縮汚泥添加の場合

造粒品の一部が炉内で破裂し粉化するが、これは水によるものと考えられ、濃縮汚泥を添加する場合には焼成前に乾燥する必要があることが分かった。

(2)電気炉による焼成実験

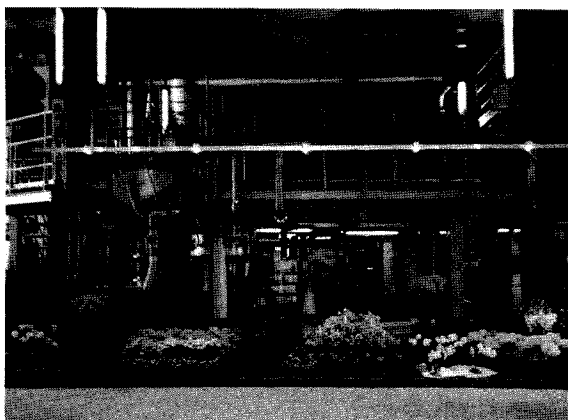
電気炉による実験結果によると、焼成温度は炉の形状等により若干変わるものと予想されるが、焼成品の吸水率、硬さより1,000℃前後が適当である。また、数10℃の温度差で製品の吸水率や硬さに違いがみられるため、焼成温度は少なくとも10℃単位で制御できるものが必要と考えられる。また、焼成時間は約1時間必要であり、焼成温度下で必要時間を確保できるキルンの容量が必要となる。

3. その他

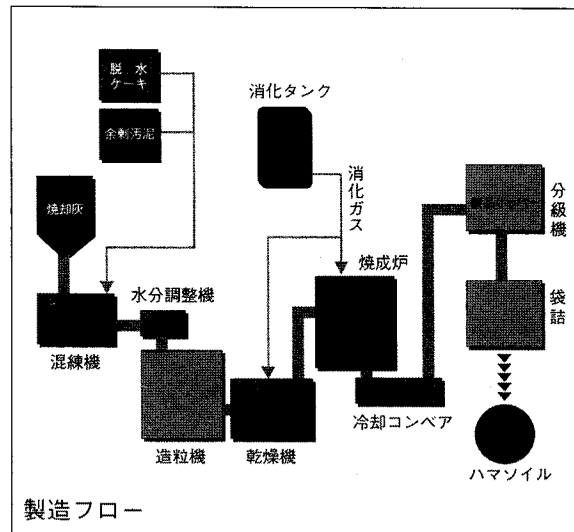
(1)バイプロミキサは良好な造粒機能を有しているが、灰と汚泥の直接供給では均一な混練が困難なため適当な混練機を前段に設置する必要がある。

(2)造粒品の含水率が高い状態では、焼成時に製品が割れることもあるので乾燥機が必要。

(3)造粒時に発生する30mm以上のものはバイ



ハマソイル製造実験プラント



プロミキサあるいは混練機に戻し、焼成後に発生する1mm以下のパウダは灰ホッパに戻すのが適当である。

まとめ

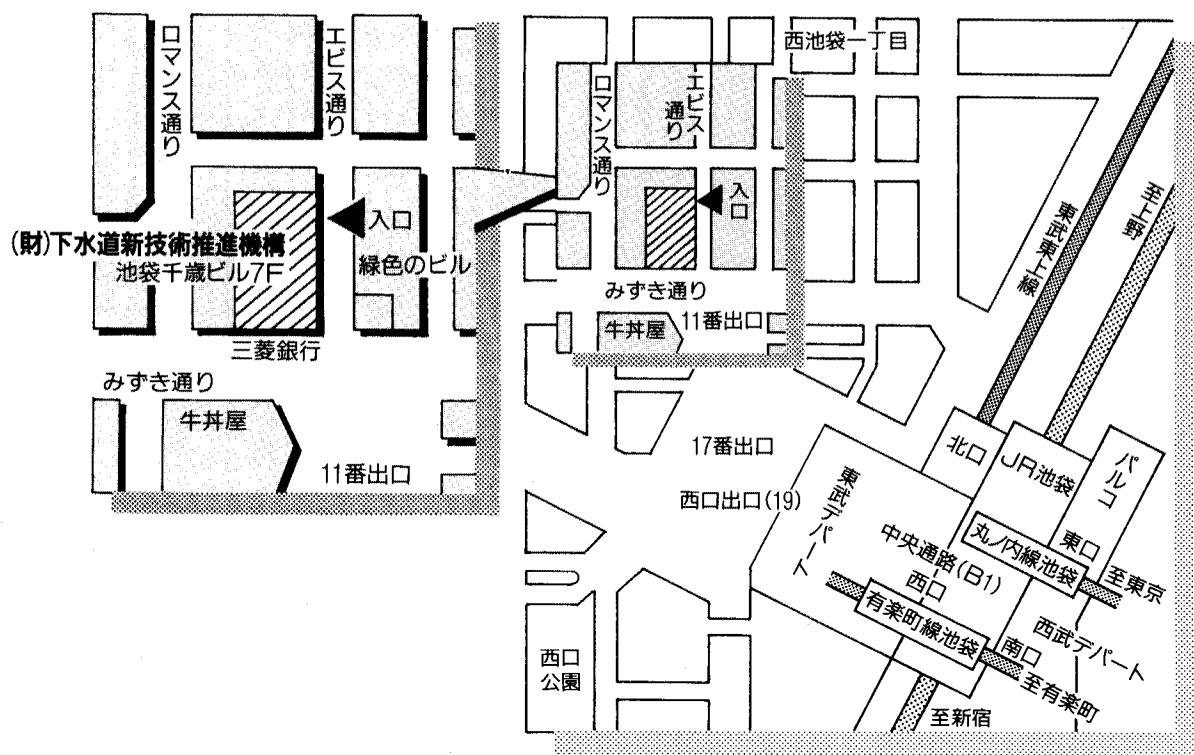
今回の研究により焼却灰を用いた園芸用培土の製造プロセスの最適フローを把握することができた。以下、得られた主な知見を列記する。

- 造粒機…バイプロミキサ
- 焼成機…ロータリーキルン
- 造粒水分…概ね35%程度
- 焼成条件
 - 焼成温度…1,000℃前後
 - 焼成時間…約1時間
- 混練機の設置の必要性
- 乾燥機の設置の必要性

今後の予定としては、今回の研究結果に基づいて、平成6年2月下旬に完成した焼成ハマソイル実験製造設備(0.5t灰/日)(写真)を用いた製造実験を実施し、最適運転条件及び培土の品質向上方法について検討する予定である。

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	佐藤和明
技術部技術課長	村上孝雄
研究第一部 研究員	森正治
研究第一部 研究員	高木克也



財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階
 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333