

再生石膏粉の有効利用ガイドラインの地盤改良工事等への適用について

○(正) 西川美穂¹⁾、(正) 遠藤和人²⁾、(正) 佐藤研一³⁾

1) (一社) 泥土リサイクル協会、2) (国研) 国立環境研究所、3) 福岡大学

1. はじめに

「再生石膏粉の有効利用ガイドライン(第1版)」(以下、本ガイドライン)¹⁾が環境研究総合推進費「廃石膏ボードリサイクルの品質管理の在り方と社会実装(3-1702)」(以下、本研究)にてとりまとめられ、(国研) 国立環境研究所から令和元年5月に発行された。

現在、石膏ボード生産量約400万トンに対して廃石膏ボードの排出量は約110万トン²⁾と1/4程度であるが、今後解体系を中心に廃石膏ボードの排出量が急増し、十数年後には石膏ボード生産量と廃石膏ボード排出量が同等になる時期が訪れると予測されている。現状のリサイクルフローだけでは廃石膏ボードの大半を最終処分せざるを得ない状況となるため、将来に向けて適正なリサイクルシステムを確立することが必要である。廃石膏ボードのリサイクル率向上のためには廃石膏ボード由来の再生石膏粉の品質管理は必須であり、一定の評価方法を提示した、本ガイドラインを処理業者が適用することで、業界の信頼性を向上させつつ、将来に備えたリサイクルシステムを形成する必要がある。本文では、本ガイドラインにしたがった固化材・改質剤の地盤改良工事等への適用について記述する。

2. 廃石膏ボードの排出量とリサイクル量の現状

図-1に示すように、解体時に発生する廃石膏ボードは、今後、増加することが予想されている。一方で、廃石膏ボードの再生利用は思うように進んでいない。

現状の廃石膏ボードのマテリアルフローを把握するため、本研究においてアンケート調査を実施した¹⁾。今回の調査によれば、平成28年度の新築系、解体系を合計した廃石膏ボード全体の排出量は図-2に示すとおり119万トンとなり、中間処理等に107万トン、直接最終処分が約11万トンとなっている。中間処理された廃石膏ボードのうち、再利用等されている量は85万トンであり、排出量に対して7割程度を占める。中間処理後に最終処分される量と直接最終処分を合わせると約34万トンであり、排出量の3割程度が最終処分されている。

3. 廃石膏ボードの再生利用における環境安全性

廃石膏ボード由来の再生石膏粉を地盤利用する際の懸念は、ふっ素の溶出と硫化水素ガスの発生であるが、ふっ素の溶出については抑制剤を添加することで環境基準を満たすことができる等、技術的に解決されつつある。一方、硫化水素ガスについては規格化された試験方法や判定基準が存在しないことから、本ガイドラインでは試験方法を明確に示した。

4. 「再生石膏粉の有効利用ガイドライン」

4.1 ガイドライン作成に向けての準備

地域ごとに廃石膏ボードの再資源化団体が組織されていたが、全国規模の業界団体が組織されていなかったため、地域ごとの行政対応と業界活動において環境安全性の考え方にバラツキが生じていた。そこで、一企業、一団体での対応では難しいとの意見が業界内に拡がり、環境安全性における統一的な基準(考え方)を作ることを目的に、平成28年4月、全国石膏ボードリサイクル協議会(事務局: 泥土リサイクル協会、以下、本協会)を立ち上げ、参画団体に所属する全国の中間処理業者に廃石膏ボードリサイクルに関するアンケート調査を実施するとともに、再生石膏粉のサンプルを収集して試験を行い、ガイドライン作成に向けての基礎データを取りまとめた。

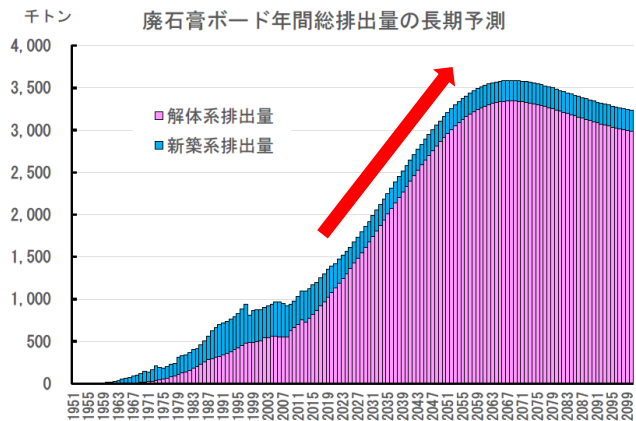


図-1 廃石膏ボード排出量予測

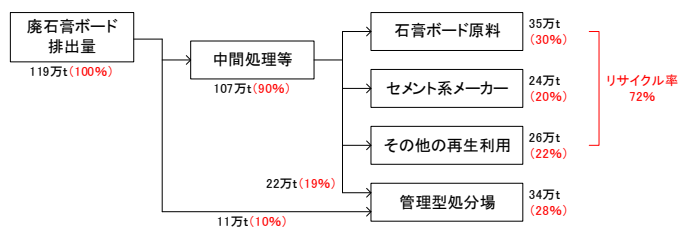


図-2 廃石膏ボード全量のマテリアルフロー (H28年度)

【連絡先】 〒492-8266 愛知県稲沢市横地町12番地 (一社) 泥土リサイクル協会 事務局

西川美穂 Tel: 0587-23-2713 FAX: 0587-23-2734 e-mail: m-nishikawa@deido-recycling.jp

【キーワード】 廃石膏ボード、再生石膏粉、品質管理、ガイドライン、固化材・改質材

4. 2 ガイドラインの作成

ガイドラインの作成にあたっては、本協会が「環境安全品質ガイドライン策定によるリサイクルシステムの社会実装」を研究テーマとして、有識者、排出事業者、中間処理業者、コンサルタントらをメンバーとしたガイドライン策定委員会を組織すると共に、関係省庁や業界団体にもオブザーバーとして参画して頂き、ガイドラインの必要性や今後の在り方について議論を重ねた（図-3）。

具体的なとりまとめについては、有識者、排出事業者、コンサルタント、材料業者、環境分析機関等の専門知識を有する技術者で構成する作業部会にて行い、平成29年度末にはガイドライン試行版を策定、平成30年度に全国石膏ボードリサイクル協会を通じて企業から意見を吸い上げてブラッシュアップを行った。

本ガイドラインは6章からなる。第1章では社会的背景を踏まえた本ガイドライン策定の目的を述べると共に、ガイドラインの適用範囲、廃石膏ボードのマテリアルフローならびに再生石膏粉および固化材等の利用イメージを示した。第2章では、再生石膏粉の基本的特性と再生石膏粉および固化材等の製造方法ならびに保管上の留意点を示した。第3章では、再生石膏粉の品質管理に関して、目的・項目・方法と検査の運用ならびに利用用途に応じた品質検査について示した。第4章では、再生石膏粉を用いた固化材等を地盤材料として利用するに際しての用途、品質管理、配合試験、強度ならびに環境安全品質に関する要求品質と検査、施工管理時の留意点について示した（図-4）。第5章では再生石膏粉の地盤改良分野以外への適用性と展望を示した。第6章の参考資料では、廃石膏ボードのリサイクルにあたって、遵守すべき関連法令と指針等やマテリアルフローの算定方法、硫化水素ガス発生ポテンシャル試験方法を示した。

5. 再生石膏粉の固化材・改質材の地盤改良工事等への適用

これまで廃石膏ボード由来の再生石膏粉を用いた再生品については、環境安全性に関する明確な判断基準が自治体ごとに異なっていたが、リサイクル認定製品等の評価を含め、廃石膏ボード由来の再生石膏粉を利用した再生品の環境安全性に関する判断基準として本ガイドラインは使用可能である。

再生石膏粉はその物理化学特性を活かして固化材や改質剤として利用できる。固化材は大別するとセメント系、石灰系、石膏系に分類され、廃石膏ボードを利用した固化材も開発されている。石膏系固化材は半水石膏が二水石膏に変化して中性領域で固化するため、対象土が中性であれば処理土も中性である。また固化反応が早く数10分で反応が終了し、泥土を短時間で処理することができるため、その特性から処理土は土地造成などの埋め戻しとして再利用されるほか、植生土壌として使用することが可能である。その他にも高含水比の残土や建設汚泥の含水比調整用の改質剤としての利用や、セメント系固化材の添加剤としての利用も有効であると考えられる。

6. おわりに

今後、資源循環型社会を構築していくためには、廃石膏ボードも「循環資源」として捉え、処理後の再生石膏粉を製品として管理していくための品質管理が重要となる。同時に、廃石膏ボードを産業廃棄物の処理ではなく、再生資材を作るという意識を業界内に芽生えさせる必要があるため、ガイドラインを浸透させながら再生石膏粉を用いた固化材・改質剤の使用実績を増やしていくことが重要であると考えられる。本ガイドラインは廃石膏ボードをリサイクルする企業の自主管理基準を示したもので強制力のあるものではないが、重要な役割を担っている。今後も、発注者やコンサルタント、排出事業者への啓発活動を行うと共に、環境安全性を確保しつつ、事例を増やしていくことで、より使いやすい指標に改善し、再生石膏粉の利用が促進されることを切望する。

謝辞：本ガイドラインは、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(3-1702)により作成されたものであり、ガイドライン策定委員会ならびに作業部会、ご協力頂いた関係者の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人国立環境研究所：再生石膏粉の有効利用ガイドライン（第1版）令和元年5月
- 2) 一般社団法人石膏ボード工業会：石膏ボードハンドブック 平成28年度版（平成28年4月）

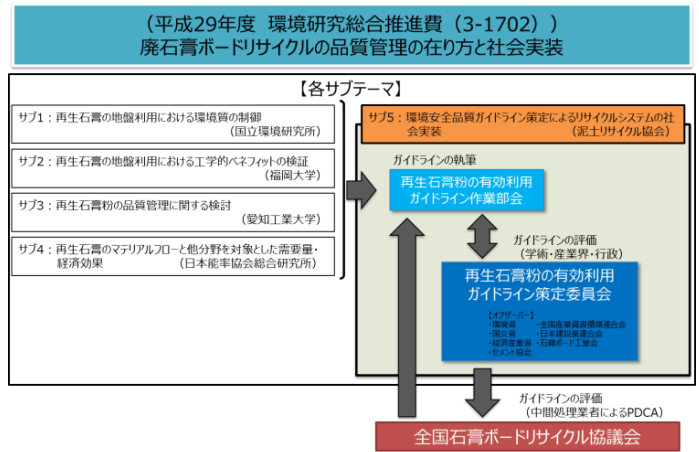


図-3 ガイドライン策定におけるスキーム

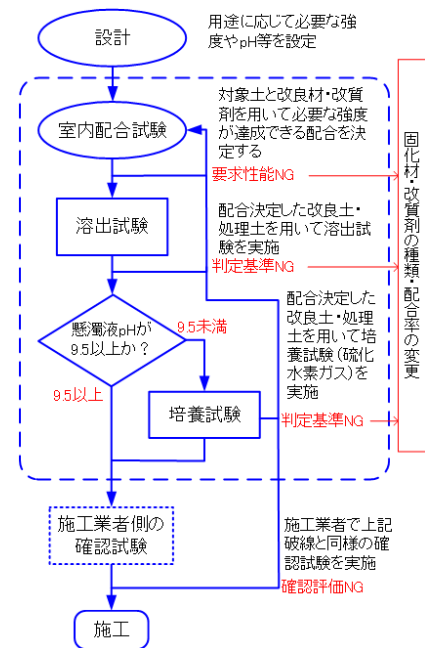


図-4 設計、施工フロー