

【3-1702】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

(2017~2018 59,719 千円)

研究代表者 遠藤 和人 (国立研究開発法人国立環境研究所)

1. 研究実施体制

- (1) 廃石膏ボードの地盤利用における環境質の制御
(国立研究開発法人国立環境研究所)
- (2) 廃石膏ボードの地盤利用における工学的ベネフィットの検証 (福岡大学)
- (3) 廃石膏ボード処理物の品質管理に関する検討 (愛知工業大学)
- (4) 廃石膏ボードのマテリアルフローと他分野を対象とした需要量・経済効果
(株式会社日本能率協会総合研究所)
- (5) 環境安全品質ガイドライン策定による廃石膏ボードリサイクルシステムの社会実装 (一般社団法人泥土リサイクル協会)

2. 研究開発目的

現在、100万トン強の排出量となっている廃石膏ボードは、十数年先には200万トンを超えることが予想されており、その9割以上を解体系の廃石膏ボードが占める。解体系の廃石膏ボードは、品質が一定で無いことから有効利用が進まず50%以上が最終処分されている (マテリアルフロー上の不明分を含む)。将来、倍増する解体系の廃石膏ボードの有効利用のためには、品質を管理し、その利用先を確保するための技術や管理システムを確立することが必要である。そこで、農業や畜産利用先の重要量予測や、将来にわたって適正なりサイクルシステムが確立できるよう、最新の廃石膏ボードのマテリアルフローを調査すると共に時系列を考慮したマテリアルフローを示す (サブテーマ4)。ボードtoボードのリサイクル率を向上させると同時に、地盤改良材等の地盤利用の拡大も必要となる可能性が高い。そのためには、廃石膏粉の品詞検査プロトコルを提案し (サブテーマ3)、廃石膏ボードリサイクル業界のための品質管理ガイドラインを作成することで (サブテーマ5)、廃石膏ボードリサイクルの信頼性を向上させることが求められる。地盤利用では、懸念されている硫化水素ガス発生を評価するための検査法をガイドラインに盛り込み (サブテーマ1)、フッ素の溶出特性に関する留意点を明らかにしつつ、再生石膏粉を用いた地盤改良材の有効性を提示する (サブテーマ2)。また、ガイドラインは、廃石膏ボードのリサイクルに関する全国協議会メンバーに適用して頂く事で、本研究成果の社会実装を完遂させる (サブテーマ5)。

3. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

廃石膏ボードの再生利用に関する問題が顕在化するのとは十数年先の話であるが、その

ための準備を今から実施していく必要がある。再生石膏業界のリサイクルに対する意識は、安定型処分場への廃石膏ボードの埋立処分が禁止されてから十数年をかけて大きく変化したそのため、今、再生石膏粉に関するガイドラインを作成し、十数年をかけて徐々に認識を変えていく事が重要である。本研究で作成したガイドラインは、廃石膏ボード由来の再生石膏粉の品質を管理するための指標を示すものであり、基準値を設けるものではない。どのような試験検査を実施すると、どのような事が分かるのか、といった点に着目している。

廃石膏ボードのマテリアルフローが不明であることから、マテリアルフローをアンケート調査によって明らかにした。廃石膏ボードを取り扱っている処理業者は約 400 業者といわれているが、本アンケートの回収率や約 9 割にのぼった。また、平成 18 年度調査結果では、廃石膏ボードの排出量を新築ならびに解体床面積から発生量原単位を用いて計算しているが、本調査では、処理業者の処理量の積み上げによって排出量を算出した。その結果、廃石膏ボードの排出量は年間 119 万トンと計算され、そのうち約 72% が石膏ボード原料やセメント、地盤改良等に有効利用され、残りの 28% (約 34 万トン) が最終処分されていることが明らかとなった。

再生石膏粉の有効利用は、ボード to ボードリサイクルとして石膏ボードの原料として利用されることが前提であるが、石膏ボード原料として脱硫石膏等の副産物石膏が多く使用されているため、再生石膏粉を利用するには限界がある。そこで、地盤工学的有効利用に着目し、環境安全性を踏まえた上で使用できるよう検討を行った。フッ素の溶出については、中性固化材であったとしても半水再生石膏等を用いることで、溶出濃度を土壤環境基準値以下にまで抑制できることが技術的に可能であることを明らかにした。硫化水素ガス発生については、硫化水素ガス発生ポテンシャル試験の提案と検証を行い、民間分析機関との相互確認試験等を通して、提案する試験方法をガイドラインに記載した。また、再生石膏粉自体の品質管理として基本事項を取りまとめると同時に、全国の再生石膏粉を一斉調査し、結晶相構造の評価方法、有害重金属の全含有量試験等を行い、品質管理方法を系統的に整理すると共に、品質管理票をガイドラインに提案した。

廃石膏ボードのリサイクルは、「再生石膏粉を作ることである」という原点に立ち返り、廃石膏ボードのリサイクル企業は再生品の原料を生産しているという観点から、全国廃石膏ボードリサイクル協議会の参画企業群にガイドラインの品質管理を社会実装すると共に、本研究の枠組の中で組織した作業部会、委員会を通して、ガイドラインを作成した。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

＜行政が活用することが見込まれる成果＞

本研究では、廃石膏ボード由来の再生石膏粉をリサイクルするための品質管理方法を取りまとめた「再生石膏粉の有効利用ガイドライン」を作成した。これまで、再生石膏粉の品質管理については一定の考え方が存在していなかったことから、自治体間での判断基準に大きな隔たりがあったが、ある一定の考え方をガイドラインで示したことによって、各自治体担当者の参考図書として活用されることが見込まれる。

廃石膏ボードは、建設廃材の中でも突出して排出量が多い廃棄物であるが、本ガイドラインの品質管理に従えば、解体系の廃石膏ボードであっても、再生石膏粉としての品質は新築系廃石膏ボード由来のそれと同等として扱える可能性が高い。このことから、建設リサイクル法の特定建設資材として懸念されていた品質の悪さを克服すると同時に、有効利用時の環境安全性というもう一つの懸念についてもガイドラインで解決できるため、特定建設資材化に向けた議論においても、本研究成果は活用が見込まれる。

特定建設資材化においては、過去のマテリアルフロー調査結果に、行き先不明というフローがあったことも課題となっていたが、本研究によって更新されたマテリアルフローでは、集計方法を変更する事によって行き先不明というフローを削除したマテリアルフローの全体像を示すことに成功した。集計結果の総排出量は年間 119 万と計算されたが、この数値は、新築・解体工事床面積と発生原単位を用いて計算された統計学的な総排出量 120 万トンに近い値となっており、本研究で明らかにしたマテリアルフローは、行政上の基礎資料として活用されることが見込まれる。

4. 委員の指摘及び提言概要

廃石膏ボードに焦点を絞り、技術開発のみならず、マテリアルフローを明らかにし、環境安全品質ガイドラインを策定するなど、問題解決の方法を明確に示しており、プロジェクトとして大変良い成果を挙げた。今後、ガイドラインが広く関係者に共有され、行政にも反映されることを期待する。研究としては、査読付き論文のないことが残念である。

5. 評点

総合評点：A