

廃石膏ボードリサイクルに向けた基礎的性状調査

20T7-015：氏名 菊地洋希

指導教員：氏名 宮脇健太郎

1. 背景

石膏ボードの生産量に対して廃石膏ボードの排出量は少ないが、今後生産量と排出量が同等になると予想されている。現状のリサイクルだけでは廃石膏ボードの多くを管理型処分場で最終処分をしなければいけない状況になっているが、最終処分場の残余年数が逼迫していることからボード to ボード(BtB)としてリサイクルする必要がある。また、並行して固化剤や改質剤利用、農業や畜産剤利用を促進させなければ最終処分量は減らせないと考えられている。これらのリサイクルを推進させるためには再生石膏粉の品質管理は必須であり、品質管理に対する信頼を獲得していくことが求められている。

2. 目的

本研究では破碎処理後の廃石膏について粒径別での化合水量の確認などを実施し、基本的な性状を把握することを目的とした。

実験をするにあたり、昨年の実験で各粒径の化合水量に誤差が大きかった試料で水分量推定実験を再度行い、さらに精度の高い結果を得ることを目的とし、加熱法試験では粒径との関係を調べることを目的とした。

3. 実験試料

廃石膏粉 (TU 社、A 社、B 社、C 社、D 社、E 社、F 社、H 社、I 社)

4. 方法

各会社の試料を用いて、各種試験を検討した。

4.1 粒径分布

各会社の試料を 4 mm、2 mm、0.85 mm、0.425 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.075 mm、受け皿にふるい分けし、粒径分布を作成した。

4.2 化合水量、二水石膏含有率

4.2.1 電気炉加熱試験

TU 社と、昨年の卒業研究で粒径別で値に差が出ていた A 社、B 社、D 社、G 社、H 社の試料を 4000 μm 以上、4000 μm 未満、2000 μm 未満、850 μm 未満、425 μm 未満、250 μm 未満、125 μm 未満、75 μm 未満にふるい分けし、加熱済みのるつぽに 3 g 量り取り、240 $^{\circ}\text{C}$ に調節した電気炉で 1 時間加熱した。デシケータ内で放冷した後、質量を量り取り恒量になるまで加熱を繰り返し、減量から各粒径の質量を求めた。

4.3 加熱法試験

加熱済みの磁皿に TU 社の試料を 10 g 量り取り 70 $^{\circ}\text{C}$ で 24 時間加熱した。デシケータ内で放冷したあと質量を量り、90 $^{\circ}\text{C}$ で 24 時間加熱した。デシケータ内で放冷したあと質量を量り、その減量から半水石膏含有率を推定した。

5. 結果及び考察

5.1 粒径分布

図 1 に TU 社、A 社、B 社、C 社、D 社の粒径分布を示す。各会社でどの粒径が多いかが違い、大きい粒径が多い会社や、小さい粒径が多い会社があった。これは、各会社が使用している破碎機器が異なっており、分量に違いが出たと考えた。

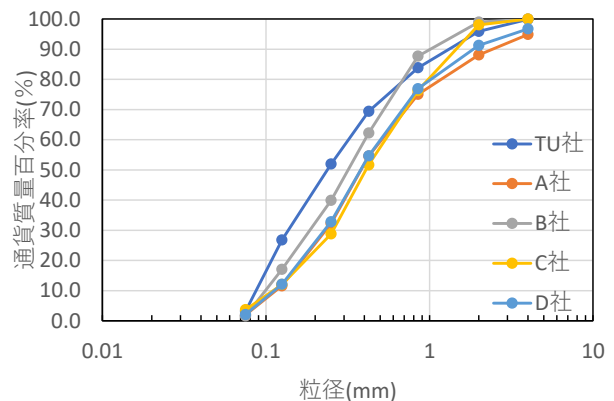


図 1 粒径分布

5.2 水分量推定実験

まずTU社とA社の化合水量を図2,3に示す。TU社の試料は粒径が小さくなるほど化合水量の値が増えていた。また、A社では2000 μ m未満、850 μ m未満、250 μ m未満、及び125 μ m未満の試料は粒径が小さくなるほど化合水量の値が大きくなっていると分かった。これは含まれている不純物の大きさと量に関係していると考えられた。

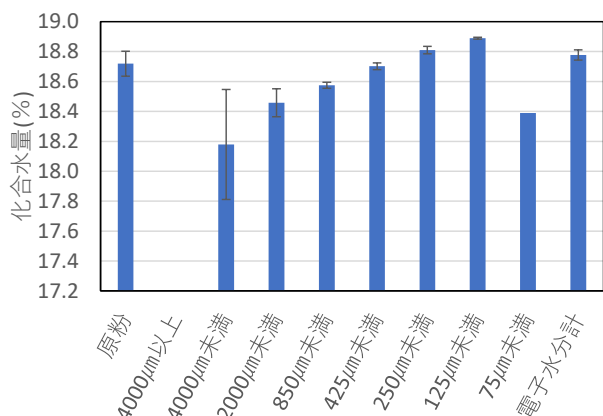


図2 TU社の化合水量

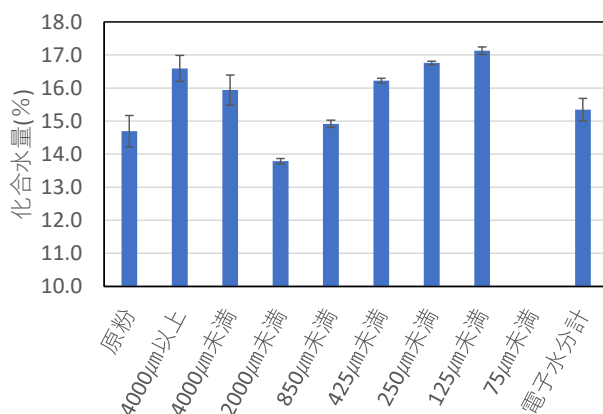


図3 A社の化合水量

5.3 加熱法試験

図4にTU社の粒径別の半水石膏含有率を示す。試料量の関係でるつぽに3gずつ入れて実験を行ったが、参考文献では磁皿と試料10g入れたもの（以下、磁皿10gと表記）を用いて実験を行っていたため、試料量と容器の影響を確認する実験を行った。その結果を図5に示す。

磁皿10g、磁皿7.5g、磁皿5g、るつぽ5g、るつぽ3gを用意し加熱法試験を行った。

磁皿10gと比較し、値が高かった磁皿5g、るつぽ5g、るつぽ3gでは水分が飛びきっておら

ず、二水石膏が残っていると考えられ、値が低かった磁皿7.5gは水分が飛びすぎており一部が無水石膏になってしまったと考えられるため、最適値は参考文献にあった磁皿10gであると考えた。

しかし、試料量の関係で各会社の粒径別の値は計測できなかった。

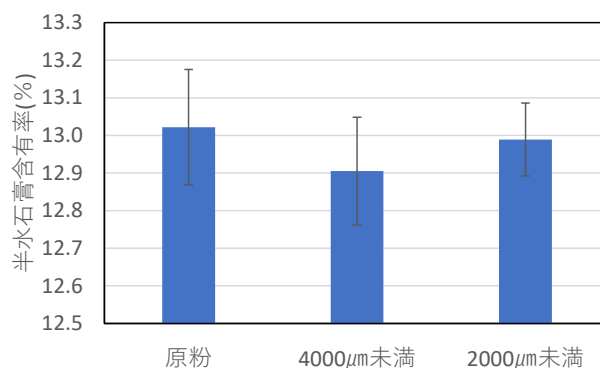


図4 粒径別の半水石膏含有率

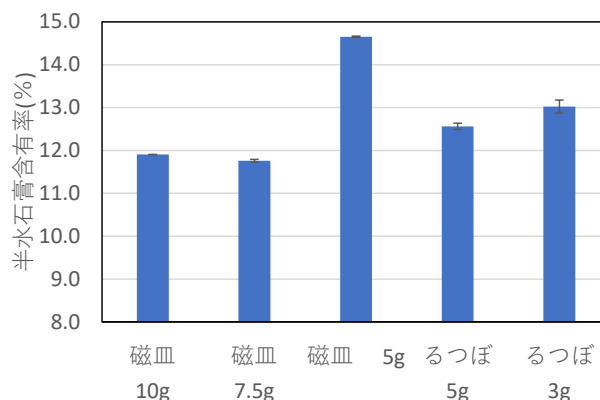


図5 半水石膏含有率

6. まとめ

粒径分布では、会社ごとに各粒径の割合が違うことが分かった。

水分量推定実験では、会社別、粒径別で化合水量に差が出ており、差の出方にも会社ごとに違いがあることが分かった。

加熱法試験では、磁皿に試料10gを入れて実験を行うことが望ましいと分かった。

7. 参考文献

佐野博昭.加熱法を用いた廃石膏ボード由来再生石膏の半水石膏含有率の推定 土木学会論文集C(地圏工学),Vol.75,No.4,430-442,2019.