

インゴット破碎材料を用いたサンドイッチ構造軽量盛土の載荷試験

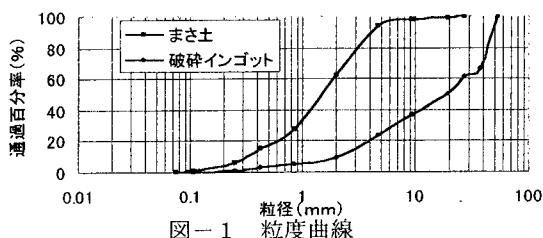
熊本工業大学大学院 ○学生会員 浜田 俊幸
 熊本工業大学 正会員 村田 重之
 熊本工業大学 正会員 渋谷 秀昭

1. まえがき

現在、回収対象の使用済み発泡スチロールの内約3割程度が再利用されているが、残りの約7割は埋め立てや焼却によって処分されている。しかし、埋め立て処分場の確保や焼却による有害物質の発生等の問題がある。そのため、このような処分が困難になる事が予想されるので、早急に新たな再利用の方法が求められている。そこで本研究では、破碎インゴットを地盤材料として有効利用するために、まさ土と破碎インゴットを3層もしくは5層の層状に締め固めた盛土を作製し、載荷試験を行って支持力や変形、破壊形状について検討する。

2. 試料の性質

図-1に材料の粒度曲線を示す。まさ土は砂分が多く、また、破碎インゴットは礫分が多い。



3. 試験装置および試験方法

図-2は、実験装置と盛土斜面で、土槽寸法は長さ1220mm×幅400mm×高さ720mmである。側壁の片面には、強化ガラスを取り付けてあり、盛土の破壊状況が詳しく観察できるようにした。側壁の内側には、ゴムシートを張り、その間にシリコングリースを塗って側面摩擦を除去している。

供試体は、まさ土を最適含水比に調整した後、1層ごとに締め固め、表-1に示すような8種類の実験を行った。3層の場合、1層は150mmで高さ450mm、5層の場合、1層は100mmで高さ500mmの盛土を作製した。

その後、片面を削り取って45度の斜角に仕上げ、斜面肩から100mm内側に載荷板(長さ100mm×幅385mm×厚さ10mm)を置き、その中央にロードセルを、左右に載荷板の変位量を測定するダイヤルゲージを取り付けている。また、斜面の変位量を測定するダイヤルゲージを上部、中部および下部の3ヶ所に取り付けた。載荷は、油圧ジャッキによって行い、1mm/分で制御し、55mmまで変位させている。ゴムシート

表-1 実験の種類

回数	層数	種類
1	3	まさ土のみ
2		M・CI・M
3		CI・M・CI
4	5	まさ土のみ
5		M・CI・M・CI・M
6		CI・M・CI・M・CI
7		M・M・CI・M・M
8		M・CI・CI・CI・M

M…まさ土 CI…破碎インゴット

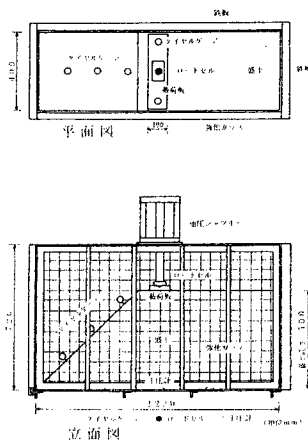


図-2 実験装置と盛土斜面

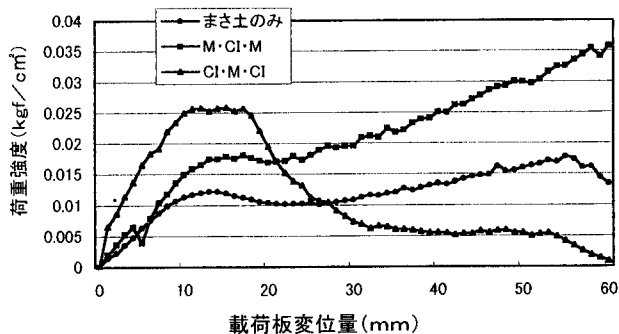


図-3 載荷板変位量と荷重強度との関係

には基盤目状に 50 mm 間隔に線を入れて、すべり面の発生状況を観察している。装置の底面 3 ヶ所に土圧計を設置し、土圧も計測している。

4. 結果

図－3 に 3 層の時の載荷板変位量と荷重強度との関係を示す。それぞれの実験で変位量 15 mm 付近で比較すると、破砕インゴットを層状に入れることで、荷重強度は 1.5~2 倍くらいに増加することが分かる。CI・M・CI の組み合わせでは、載荷板変移量 15 mm の時にピークを示して、その後低下している。これは、地盤内にすべり面が発生して破壊したものと思われる。M・CI・M の組み合わせは、15 mm 付近でピークを示すが、その後次第に強度が増加している。これは、一度すべり面が発生したが、載荷によりさらに締め固まって、荷重強度が増加したと思われる。

図－4 に 5 層の時の載荷板変位量と荷重強度との関係を示す。ここでも破砕インゴットを層状に入れることで、荷重強度は増加する。M・CI・M・CI・M と CI・M・CI・M・CI の組み合わせでは、今回の実験で最も強い荷重強度が得られた。3 層の場合と比較すると 5 層の方が全体的に強い荷重強度が得られた。しかし、M・M・CI・M・M の組み合わせの荷重強度では、まさ土のみの場合とほとんど変わらなかった。これは、この程度の破砕インゴットの挿入は強度にほとんど影響しないことを示していると思われる。

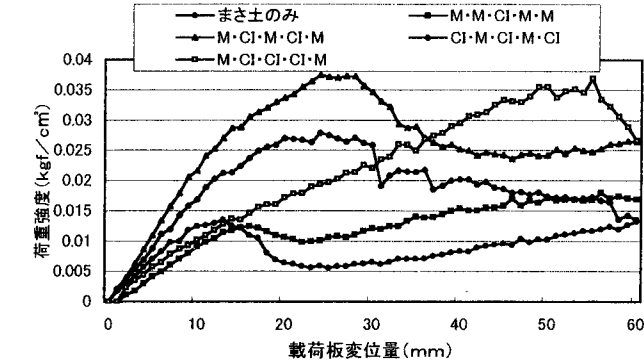
図－5 に 3 層時の試験で最初のピークの荷重強度を比較した。まさ土のみの場合と比較して CI・M・CI の組み合わせは、約 2 倍の荷重強度が得られた。M・CI・M の組み合わせでは、まさ土のみよりわずかに大きい荷重強度を示している。

図－6 に 5 層時の試験で最初のピークの荷重強度を比較した。CI・M・CI・M・CI と M・CI・M・CI・M の組み合わせは、まさ土と比較して、2 倍から 3 倍の荷重強度を示している。これから、まさ土と破砕インゴットを薄層で何層にも敷きならすとより大きな荷重強度が得られることがわかる。

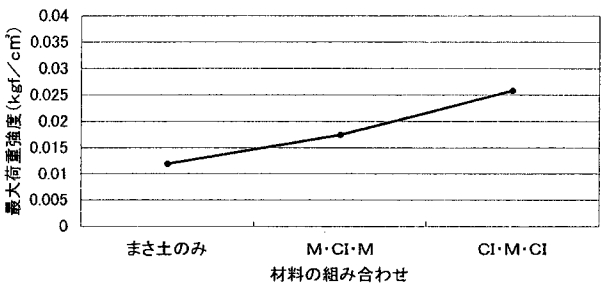
5. まとめ

今回の実験からこのような結果が明らかになった。

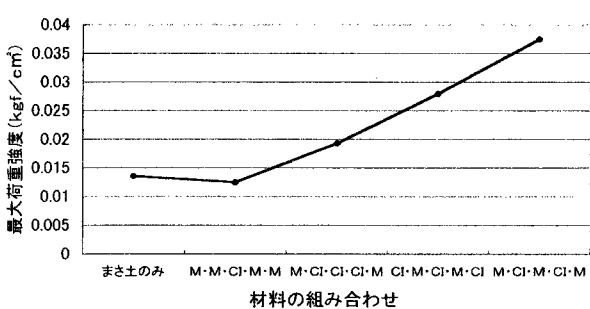
- (1) まさ土と破砕インゴットを薄層で何層にも敷きならすと大きな荷重強度が得られる。
- (2) 組み合わせにより、まさ土より 2 倍から 3 倍の荷重強度を得られる。



図－4 載荷板変位量と荷重強度との関係



図－5 3層時の荷重強度(初期ピーク強度)



図－6 5層時の荷重強度(初期ピーク強度)