

破碎インゴットを用いた盛土斜面の載荷試験

熊本工業大学 正会員 澁谷 秀昭

熊本工業大学 正会員 村田 重之

1. まえがき

現在、回収対象の使用済み発泡スチロールのうち 27%程度が再利用されているが、残りの 73%は埋め立てや消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から近い将来このような処分が困難になることは明らかで、早急に新たな再利用の方法がもとめられている。本研究は、道路の破碎インゴットを建設材料として有効利用するための一つの方法としての有効性を確かめることを目的に行っている。盛土材料として、破碎インゴットをまさ土と種々の割合で混合した試料で盛土を作製し、載荷試験を行って支持力や変形、破壊形状等を測定・観察している。

2. 材料の性質

図-1 に材料の粒度曲線の 1 部を示す。まさ土は砂分が多く、また、破碎インゴットはレキ分が多いことから混合することによって粒度分布が良くなることが分かる。

3. 実験装置および試験方法

図-2 に実験装置と盛土斜面を示す。土槽寸法は長さ 1220mm×幅 400mm×高さ 720mm である。側壁は片面に強化ガラスを取付けて、盛土の破壊状況が詳しく観察できるようにした。側壁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摩擦を除去している。試料には、まさ土のみ、9:1 (まさ土:破碎インゴット)、8:2、7:3、6:4、5:5、4:6、3:7、2:8、1:9、破碎インゴットのみの 11 種類を準備している。試料を最適含水比に調整したのち、5 層に分けて締固め高さ 500mm の盛土を作製している。その後、片面を削り取って 45 度の斜角に仕上っている。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取付け、左右に載荷板の変位量を測定するダイヤルゲージを取付けている。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ヶ所を取付けた。載荷は、油圧ジャツキーによって行い、1mm/分で制御し、55mm まで変位させている。ゴムシートには基盤目状に 50mm 間隔に線を入れて、すべり面の発生状況を観察している。装置の底面に 3ヶ所土圧計を設置し土圧も計測している。

4. 実験結果

図-3 に混合割合と最大乾燥密度との関係を示す。まさ土のみでは 2.07g/cm^3 、5:5 では 1.49g/cm^3 、1:9 では 0.92g/cm^3 になり破碎インゴットを増やすことによって最大乾燥密度が 1:9 ではまさ土のみに対して約半分以下に減少する

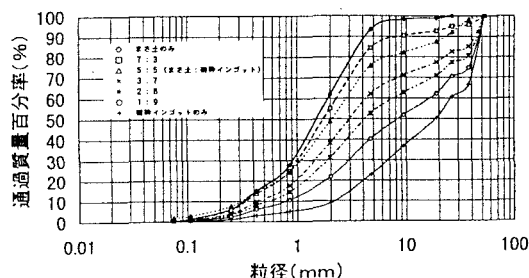


図-1 粒度曲線

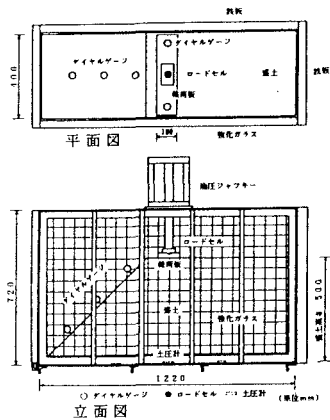


図-2 実験装置と盛土斜面

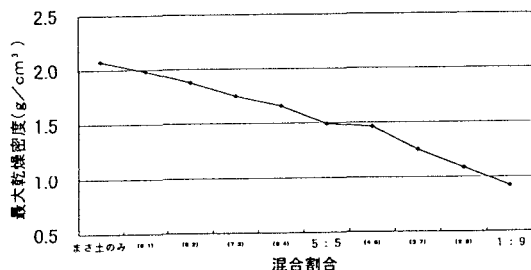


図-3 混合割合と最大乾燥密度との関係

ことが分かる。現場によって必要な密度の材料が提供できる。図—4に載荷板変位量と荷重強度との関係を示す。破碎インゴットの混合割合を増加することによって荷重強度が増加することがわかるが、載荷板変位量も同時に大きくなる。図—5に混合割合と荷重強度との関係を示す。まさ土のみに対して破碎インゴットのみでは約4倍の大きな荷重強度が得られている。破碎インゴットを混合することで着実に荷重強度の増加が期待できるといえる。図—6に混合割合と斜面変位量との関係（載荷板変位量30mm）を示す。まさ土のみでは上部、中部で斜面変位量が大きくでているが下部では余り変位していない。これに対して5:5では斜面全体が変位し、破碎インゴットのみでは上部よりも中部、下部に大きな変位量が現われている。図—7（a）、（b）および（c）にすべり面の発生状況を示す。図—7（a）まさ土のみでは中部よりも上で浅い円弧すべりをしている。図—7（b）5:5および図—7（c）破碎インゴットのみではすべり面が深いところまで達して円弧すべりをしている。つまり、破碎インゴットを混合することで応力の伝達がより深いところに伝わるようになってくると考えられる。

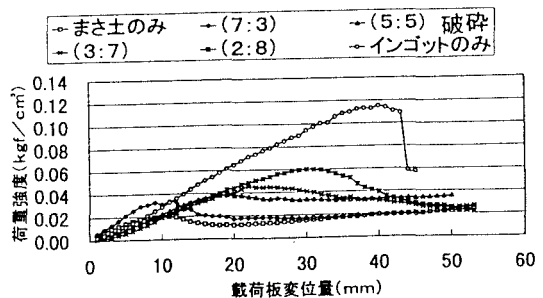
5. まとめ

今回の実験から次のようなことが明らかになった。

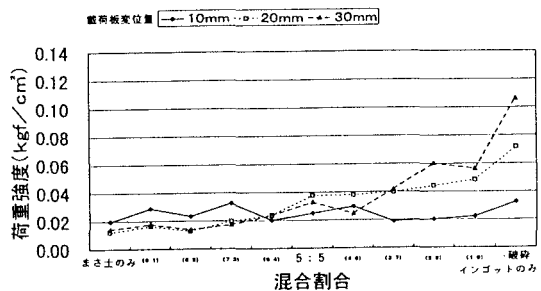
- （1）まさ土と破碎インゴットを混合することで、粒度分布が良くなる。
- （2）まさ土と破碎インゴットを混合することで必要とする密度の材料を提供できる。最大乾燥密度がまさ土のみに対して約半分程度にまで減少する。
- （3）まさ土と破碎インゴットを混合することで、強度の増加が得られる。
- （4）まさ土と破碎インゴットを混合すると、応力が深いところに伝わりやすくなる。
- （5）すべり面もより深く大きくなる、そのため強度も大きくなる。

謝辞

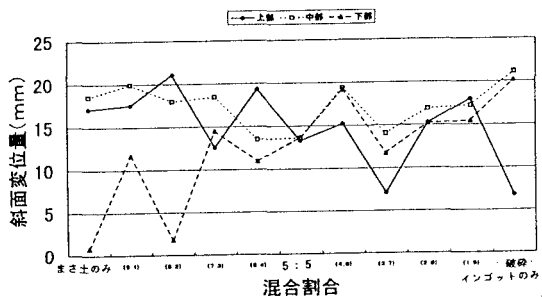
実験に取り組んでくれた本学四年生 藤田英剛君、緑 秀樹君、山下 誠君、また、試料の提供に協力いただいた発泡スチロール再資源化協会 大滝恒雄氏、富士包装（株）中島盛夫氏、小山彰夫氏ならびに（社）福岡市中央卸売場鮮魚市場協会、インゴットの破碎に協力いただいた東亜道路工業（株）九州支社 熊本合材工場 後藤 博司氏に心から謝意を表します。



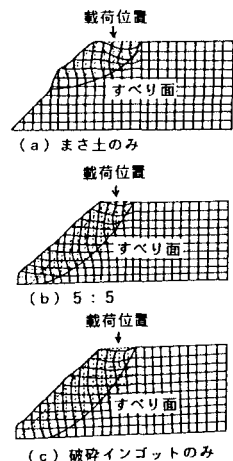
図—4 載荷板変位量と荷重強度との関係



図—5 混合割合と荷重強度との関係



図—6 混合割合と斜面変位量との関係（載荷板変位量30mm）



図—7 すべり面の発生状況