

Ⅲ－B 400 人工軽量盛土材の安定性および耐久性

長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤 勝久 多田 健 野村 祐介
日本セメント（株） 正会員 森谷 勇二 高橋 民樹

1. まえがき

人工軽量材を盛土材として使用すると地盤と構造物間の不同沈下が軽減される。また、裏込め材として使用すると、土圧を軽減でき、構造物断面の縮小化となり、工費を削減できると考えられる。そこで本研究では、膨張性岩石を焼成して作った人工軽量盛土材に対し、各種室内試験を行い、盛土材や裏込め材などとしての安定性および耐久性を評価すると共に、安定処理材とし、より大きな機能を要求される場所への適用性を検討した。

2. 試験概要

試験を行う人工軽量盛土材は、絶乾比重1.16、表乾比重1.58、吸水率35.5%で、内部に気泡の多いもので、①単粒のもの、②粒度の良いものの2種類である。①、②共最大粒径は26.5mmで、①は4.75mmにすべて留まり、②は4.75mmから0.075mmのものが数%ある。

盛土材としては、①、②の試料に対し試験を行った。なお、試料含水比は自然含水比（24.9%）である。

- 1) CBR試験：4.5kgランマーにより3層各層17回、42回、92回締固めた3種類を試験した。
- 2) Ko状態の圧縮性試験：CBRモールドで、試料を締固めないもの、4.5kgランマーにより3層各層17回、42回締固めたもの3種類を試験した。比較のためにクラッシャーラン、標準砂をそれぞれ最適含水比で締固めたものについても試験した。試験は、最大10kgf/cm²まで載荷し、各応力ごとに圧縮量を測定した。
- 3) 振動荷重による圧縮性試験：②の試料に対し、CBRモールドで、試料を締固めないものと軽く締固めたもの2種類を準備し、地下水なしと地下水ありの状態で試験した。試験は、振幅3cm、周期2Hzの振動荷重を加え、振動回数ごとに沈下量を測定した。
- 4) 凍結融解抵抗性試験：1)の供試体条件に対し、凍結融解を10回繰返し、各回ごとの体積変化率の測定および10回繰返し後のCBR試験を行った。また、凍結融解を50回繰返し、前後の粒度試験を行った。安定処理材としては、②の試料に対して以下の試験を行った。なお、試料含水比は33%である。
 - 1) 配合設計：セメント量を変えた試料を2.5kgランマーにより3層各層25回締固めた供試体を密封7日間養生したものの一軸圧縮試験を行い、結果より以降の試験はセメント量6%のものについて行った。
 - 2) 一軸圧縮試験：密封で7日間と28日間養生した供試体に対し試験した。
 - 3) Ko状態の圧縮性試験：2)と同様な供試体に対し試験した。
 - 4) 乾燥湿潤繰返し試験：7日間と28日間養生した供試体を試験した。試験は、2個の供試体に対し乾燥湿潤を12サイクル繰返し、体積変化（%）と安定処理混合物損失分（%）を測った。

3. 試験結果

3.1 盛土材としての試験

(1) 強度試験

締固め回数とCBRの関係を図－1に示す。

(2) 圧縮性試験

- a) Ko圧縮試験：2.の①、②の試料および、標準砂、クラッシャーランについて締固め回数と圧縮量の関係を図－2に示す。

キーワード：人工軽量盛土材、安定性、耐久性

連絡先（長岡市長倉町283-4、電話0258-39-4435）

b) 振動圧縮試験：振動回数と沈下量の関係を図－3に示す。締固めなしのものでも振動荷重によるゆれ込み沈下は極めて小さい。

(3) 耐久性試験

凍結融解抵抗性試験により耐久性の評価を行う。①、②の試料共、凍結融解による体積変化率は小さいものとなっており、凍結融解によるCBRの低下はない。また図－4は、②の試料の凍結融解前後の粒度分布で、ほとんど変化はない。

3.2 安定処理材としての試験

(1) 強度試験

一軸圧縮試験後の結果では養生日数7日で26kgf/cm²だったものが、養生日数28日では30kgf/cm²を超え、路盤材の所要強度になる。

(2) 圧縮性試験

Ko圧縮試験の結果では、養生日数28日で5.3mmと、図－2と比較すると貫入量が小さくなっている。

(3) 耐久性試験

乾燥湿潤繰返し試験による体積変化は1%以下で、安定処理混合物損失分は養生日数28日のもので12サイクル目で10%で、それぞれ路盤材としての基準値を下回る。

4. 考察

図－2からわかるように、本研究に用いた人工軽量盛土材は、締固めにくい単粒のものでもCBRで20%以上あり、強度は大きいといえる。また、図－2からわかるように、静的荷重による圧縮性は、標準砂やクラッシャーランと同程度でさほど大きなものではなく、図－3からは、振動荷重によるゆれ込み沈下も小さい。一方、凍結融解抵抗性試験での耐久性にも問題はない。これらのことから、本人工軽量盛土材は、盛土材や裏込め材として十分に適用性があると考えられる。粒度の良い人工軽量盛土材は、3.2の結果から、セメントで安定処理することにより、路盤などのより大きな機能の必要な場所にも使用していいといえる。

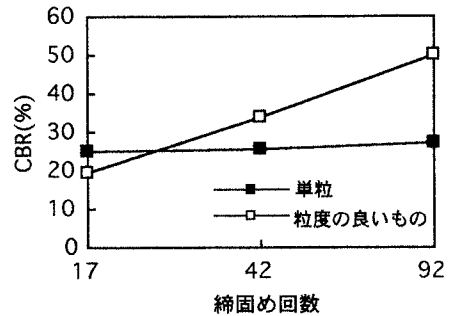
5. 結論

(1) 本研究に用いた人工軽量盛土材は、盛土材や裏込め材などに適用していい。

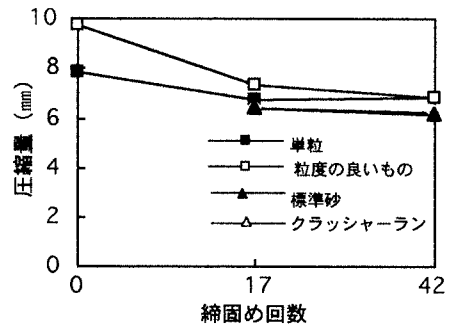
(2) 人工軽量盛土材を安定処理すると、路盤材などとしても使用していい。

6. あとがき

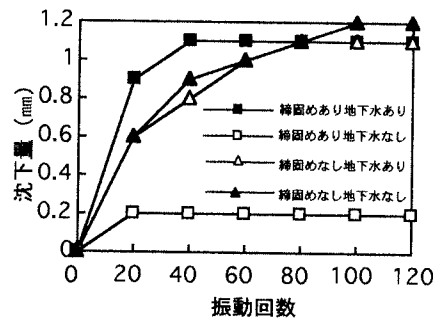
今後は実際の適用をとおして、適用性の確認をしていくことが望まれる。



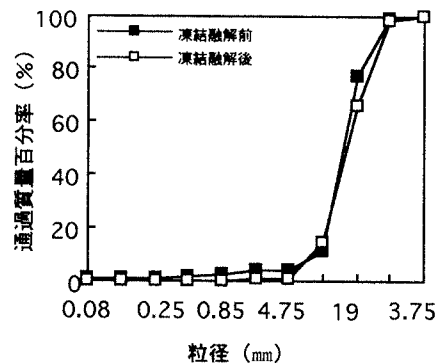
図－1 締固め回数とCBRの関係



図－2 締固め回数と圧縮量の関係



図－3 振動回数と沈下量の関係



図－4 凍結融解繰返し前後の粒度曲線（粒度の良いもの）