

五島蠟石土と珪藻土による改良土の力学特性に関する研究

徳山工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○宇多 涼太郎
徳山工業高等専門学校 正会員 上 俊二
徳山工業高等専門学校 正会員 桑嶋啓治
徳山工業高等専門学校 正会員 福田 靖

1. はじめに

道路建設において現地発生材を有効に再利用する必要性が以前にも増している．五島蠟石土は鉱石粉碎の際に発生する粒径の小さい2mm以下は主な用途がないことで問題となっている．珪藻土は一般の土に比べて土粒子の密度は小さく、間隙比が高いため優れた保水性を有する．

本研究の目的は、五島蠟石土に珪藻土を配合した改良土の強度と保水性と透水性を高め、力学特性を調べることである．強度に優れることで防草効果が期待でき、保水性に優れることで土中の水分の影響で路面温度やヒートアイランド現象を抑えることができ、透水性に優れることで路面に雨水が滞留しなくなる効果が期待される．

2. 実験概要

2.1 試料

表-1、図-1 に五島蠟石と珪藻土の物理的性質と粒径加積曲線を示す．

表-1 試料の物理的性質

試料	五島蠟石土	珪藻土
密度(g/cm ³)	2.66	2.44
最適含水比 w_{opt} (%)	9.71	48.70
最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	2.08	1.09

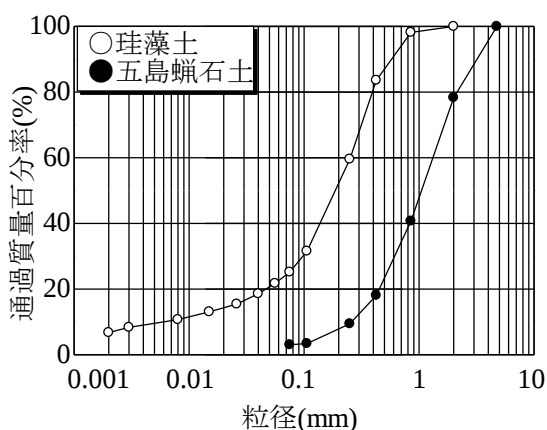


図-1 粒径加積曲線

2.2 固化材

海水から抽出された、水酸化マグネシウムを主成分としているマグネシウム系固化材を用いる．

2.3 供試体の作成

今回、作製した供試体の試料の配合と水と固化材の添加率を表-2の通りに示し、五島蠟石土と珪藻土は体積比で配合し、マグネシウム固化材と水は質量比で添加を行った．突き固めは三層に分け、突き固め回数を1層につき12回とし、ランマーの重量は1.5kgとして実験を行った．供試体は材齢7日間と28日間で養生を行う．

表-2 試料の配合条件

五島蠟石土	珪藻土	水	固化材(%)
9.5	0.5	11%	7%10%13%
9	1		
8	2		
7	3		

2.4 実験内容

1) 一軸圧縮試験

材齢7日と材齢28日の供試体で一軸圧縮試験を行った．

2) 保水試験

供試体を飽和状態にするため24時間水に浸し、35℃に保った保温器に入れる．一定時間ごとに試料の質量の変動が1g以下になった時に測定を終了する．結果から式(1)で保水率を算出する．

$$\text{保水率} = \frac{\text{湿潤質量} - \text{乾燥質量}}{\text{乾燥質量}} \times 100\% \quad (1)$$

3) 透水試験

透水試験では変水位透水試験を行った．

キーワード 五島蠟石 珪藻土 マグネシウム系固化材 保水性 透水性

連絡先 〒745-8585 山口県周南市学園台徳山工業高等専門学校内 地盤工学研究室

TEL 0834-29-6321

2.5 試験結果と考察

図-2, 図-3 は 9:1,9.5:0.5,8:2,7:3 の材齢 7 日および 28 日の固化材ごとの一軸圧縮試験結果を示す。五島蠟石土の割合が高いほど強度が上がった。固化材の添加量が多いほど強度が上がった。防草効果が現れる強度 2000KN/m^2 を超えたのは下図の破線を超える供試体であった。

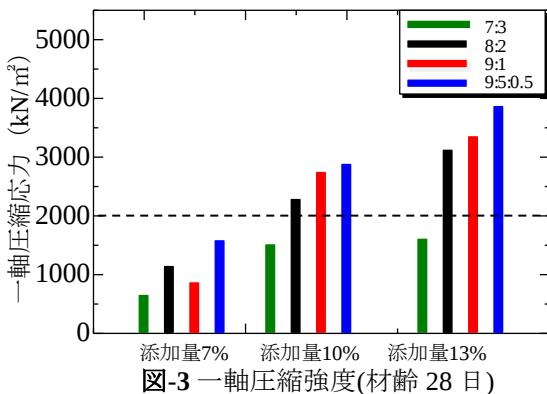
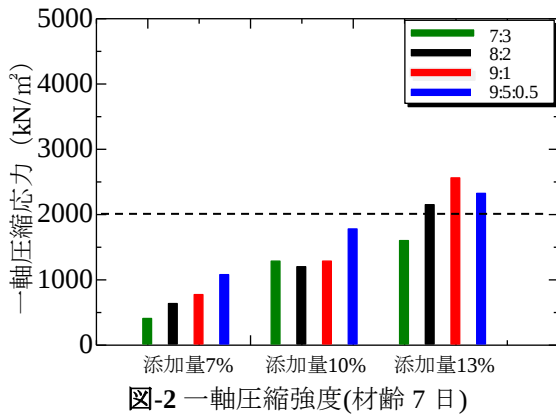


図-4 より間隙比と保水率の関係に注目すると、間隙比が大きくなるにつれて保水性が高くなった。 2000KN/m^2 を超える供試体と注目すると 8:2 の材齢 28 日の固化材添加量 10%は高い保水率を維持した。

保水率は珪藻土の割合が高くなるにつれて保水性が上がった。これは珪藻土の性質である多孔質によって、水分を多く蓄えることで保水性が上昇したと考える。

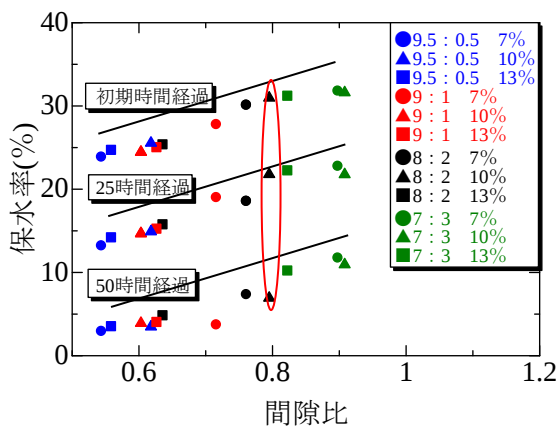
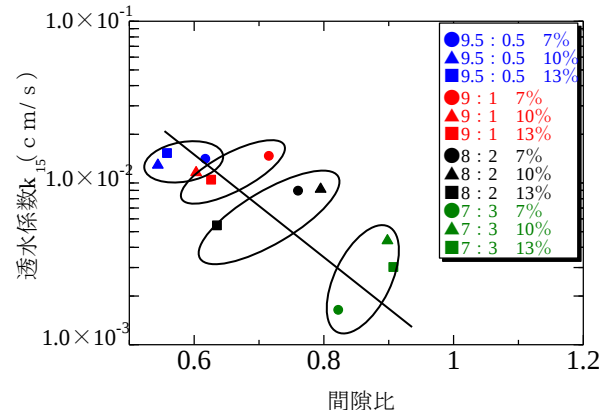


図-5 の透水試験結果より、間隙比の大きい珪藻土は透水性が良いと考えたが、実際は珪藻土の割合が高くなるにつれて透水係数が低下した。9.5:0.5, 9:1, 8:2 の配合は大きな差は無かったが、7:3 の配合は他の配合と比べて透水性が約 $1.0 \times 10^{-3} (\text{cm/s})$ 下回った。これは五島蠟石に比べて珪藻土は一つ一つの粒子が細かいため、粒子間の隙間は狭く、透水性が低下したと考える。



3. おわりに

一軸圧縮試験、保水試験、変水位透水試験を行った結果、以下のようなことが明らかとなった。

- 1) 一軸圧縮強度は固化材添加率、五島蠟石土と珪藻土の配合によって大きく影響して 9.5:0.5, 9:1, 8:2 で一軸圧縮強度 2000kN/m^2 を超える防草効果が現れることが明らかとなった。
- 2) 保水性は五島蠟石と珪藻土の配合と間隙比によって保水率が大きく変化する。
- 3) 透水性は、五島蠟石土と珪藻土の配合と間隙比によって透水性が大きく変化する。

参考文献

- [1] 立石義孝 “大分県玖珠郡九重産の珪藻土の力学特性” 土木学会第 41 回年次学術講演会, pp291-292, 2014.
- [2] 上俊二, 藤原東雄, 桑島啓治, 竹林泰祐, 岡吉則: 団粒化剤とセメント系固化材を併用した風化したまき土の地盤改良, 地盤工学会 セメント及びセメント系固化材を用いた固化処理土の調査・設計・施工方法と物性評価に関するシンポジウム, pp 327-330, 社団法人地盤工学会, 2005