

固化材と団粒化剤を併用したまさ土とシラスの有効利用

徳山工業高等専門学校 学生会員 ○岩政 大樹
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

1. はじめに

シラスは南九州に広く分布しており、鹿児島県では本土の約50%を占めている。特徴としては一度乱してしまったシラスは締め固めても強度が著しく低下すること、さらにシラスは細粒分(75 μ m以下)が多く比重が軽い。ため透水性が悪く、また砂ぼこりや土砂災害などの問題が引き起こされる要因となっている。本研究では、シラスにまさ土、固化材、団粒化剤を混入し、粒度分布を変化させ、強度、保水性、透水性などの力学的特性を調べる。

2. 実験概要

1) 試料

本研究で使用した試料は、鹿児島県鹿児島郡で採取したシラス、鹿児島県薩摩郡で採取したまさ土、高炉セメント、セメント系固化材、団粒化剤である。また、シラスとまさ土は5:5, 7:3の割合で配合した。まさ土とシラスの粒径加積曲線を図-1に示す。

2) 配合条件

本研究で取り扱った配合条件は表-1に示すとおりである。本実験で取り扱う試料はすべて締め固め試験より求めた最適含水比で供試体を作成した。今回の実験の呼び名としてシラスはS, まさ土はM, 高炉セメントはK, セメント系固化材はCで示している。また、一軸試験, 保水試験, 透水試験の場合, モールド等に詰める際には試料を混合後, 3時間程度置いてから締め固めを行った。その後, 1週間の養生期間を置いた後に実験を行った。

3. 研究内容

本研究では粒度試験, 現場透水試験, 保水試験, 一軸圧縮試験を行った。保水試験については, JIS規格で明確に試験方法が定義されていないため, 独自の方法で行った。保水率の計算式は式(1)に示すとおりである。

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

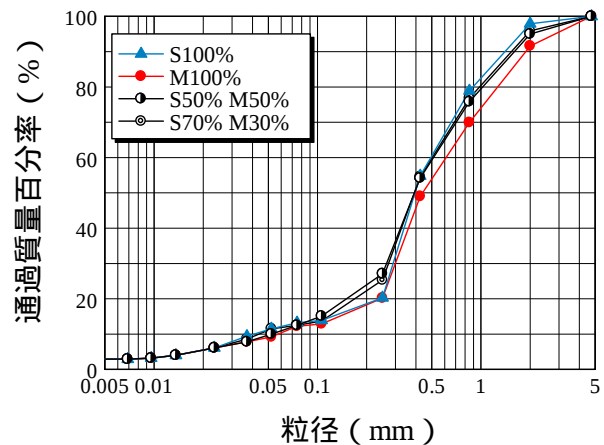


図-1 粒径加積曲線

表-1 配合条件

	土 1kg に対する配合条件		
	高炉 セメント(g)	セメント系 固化材(g)	団粒化剤 (cc)
S50% M50%	0	0	0
S70% M30%	0	0	0
S50% M50% K	33.6	0	1.00
S50% M50% C	0	33.6	1.00
S70% M30% K	33.6	0	1.00
S70% M30% C	0	33.6	1.00

4. 実験結果および考察

(1) 粒度試験

図-2は粒径加積曲線である。固化材と団粒化剤を併用した試料はすべて、混入なしの試料に比べ、細粒分含有率が5%程度低下していることが明らかとなった。これは強度、保水性、透水性の向上に大きく影響すると考えられる。シラスにまさ土を混入することで、細粒分含有率が減少していることが分かる。固化材の変化による粒度分布の違いはあまり見られなかった。今回の実験で、改良土は全て均等係数が10以上となったため、良い粒度分布であると言える。

(2)一軸圧縮試験

図-3 は応力ひずみ曲線である．固化材と団粒化剤を併用した試料はすべて，混入なしの試料に比べ 30 倍程度大きい強度を示したことから，固化材と団粒化剤の効果が確認できる．またシラスを多く含んでいる試料は，まさ土を多く含んでいる試料に比べ，大きい強度を示した．固化材の種類による一軸圧縮強さを比較すると，ばらつきがあるものの強度にあまり差が生じないことが明らかとなった．

(3)保水試験

図-4 は保水率と経過時間の関係である．初期の保水率を比較すると，固化材と団粒化剤を併用した試料は，混入なしの試料に比べ保水率が向上した．また，1 日目以降の保水率を比較すると，固化材と団粒化剤を併用した試料は，混入なしの試料に比べ大幅に保水率が向上した．保水率に関して，固化材，団粒化剤の併用により大きな効果が得られることが確認できる．今回の実験において，シラスとまさ土の割合の変化，固化材の種類による保水率にあまり差が見られなかった．

(4)現場透水試験

図-5 は透水係数と間隙比の関係である．固化材と団粒化剤を併用した試料は，混入なしの試料に比べ透水係数が大幅に向上した．またシラスに混入するまさ土の割合を多くすることで透水係数が大きくなった．固化材の種類による透水係数にあまり差は見られなかった．

5. 結 言

今回行った実験から，シラスにまさ土を混入する割合を多くすることで透水性が向上することが明らかとなった．また，固化材と団粒化剤を併用することで一軸圧縮強さ，保水率，透水係数において大きな効果を得られることが明らかとなった．今回の保水試験，透水試験からグラウンドや園路の地盤として活用できる可能性がある．

参考文献

- 1) 赤木知之，吉村優治，上俊二，小堀慈久，伊東孝：土質工学 pp.134-135 ，コロナ社
- 2) 上俊二，藤原東雄，桑嶋啓治，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さ土の地盤改良 セメントおよ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発表論文集，pp327，社団法人地盤工学会，2005

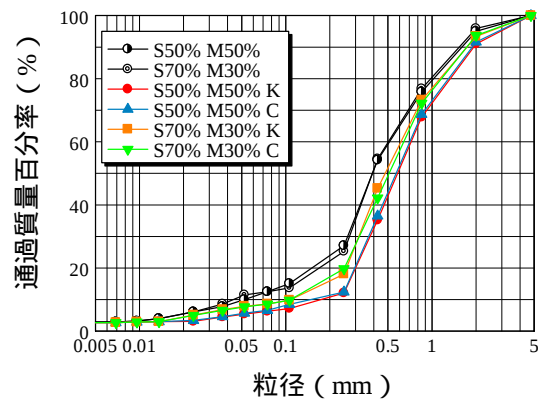


図-2 粒径加積曲線

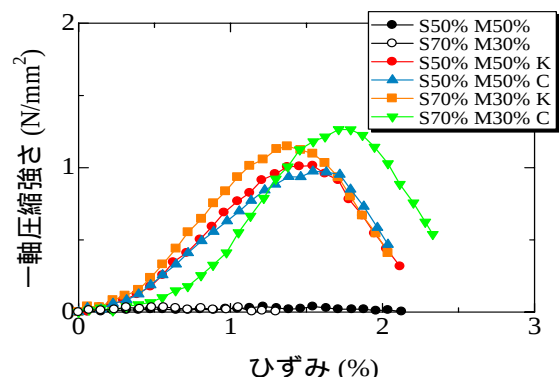


図-3 応力ひずみ曲線

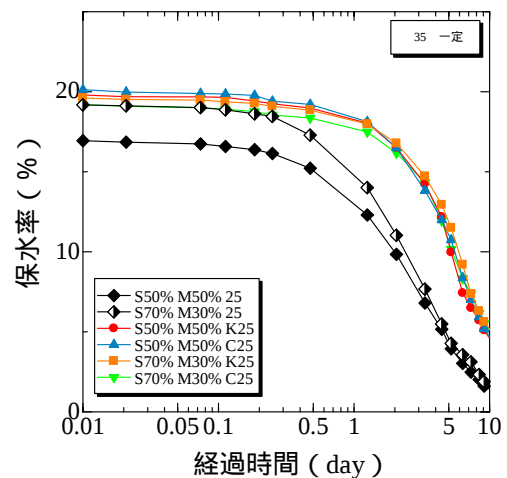


図-4 保水率と経過時間の関係

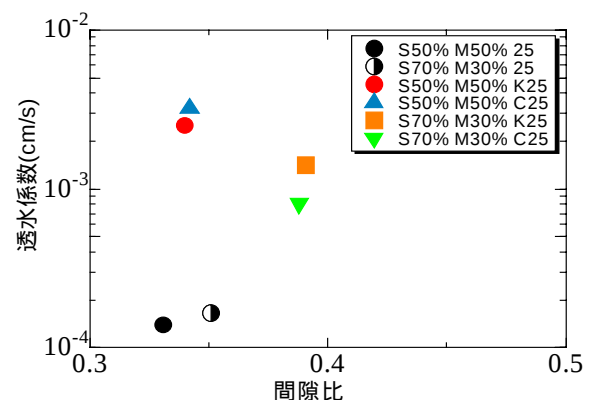


図-5 透水係数と間隙比の関係