

シラスと海砂を対象土とした地盤改良配合試験の実験的研究
その2 混和材として火山灰等を用いた地盤改良配合試験

正会員 ○關 俊力 1* 正会員 菅谷 憲一 1* 正会員 井上 宏一 1*
正会員 山形 雄太 1* 正会員 江島 ありさ 1* 正会員 余川 弘至 2**

シラス 海砂 火山灰
フライアッシュ 廃タイル ブリーディング

1. はじめに

その1では、地盤改良対象土（以下、対象土）をシラスと海砂として練り混ぜ水に海水と水道水を用いた地盤改良配合試験を行い、練り混ぜ水の違いによる強度発現の傾向について報告¹⁾した。その2では、環境負荷の低減を期待し混和材として火山灰等を用いた地盤改良配合試験を行い、混和材の違いによる強度発現の傾向について報告する。なお、その1で、対象土の含水比を20%、結合材の添加量1 m³あたり400kg、水結合材比を60%の条件とした試験体は、作製時にブリーディングが生じた可能性があることから、混和材を用いることにより、ブリーディングを抑制する効果も期待し、ブリーディングと強度発現の関係についても補足資料として確認を行った。

2 試験概要

混和材を用いた地盤改良配合試験（以下、本試験）の一軸圧縮試験は、JIS A 1216 : 2020 に準じて実施（N数：6）した。ブリーディング試験は、JSCE-F 522 : 2018 に準じて実施（N数：3）した。なお、ブリーディング試験は海砂を対象に実施した。

2.1 使用材料

本試験の配合は、混和材（混和材添加量の質量比、混和材/結合材：混和材比（%））、および結合材添加量以外の条件をその1と合わせた。対象土はシラスと海砂、結合材は高炉セメントB種、混和材は火山灰（鹿児島県垂水市に自然堆積したもの）、フライアッシュ（JIS A 6201 : 2015 に規定するII種相当のもの）、粉碎した廃タイル（以下、廃タイル（国産耐火工業多治見工場から提供されたもの））を用いた。シラス、海砂、混和材の粒径加積曲線を図1に示す。なお、本試験の練り混ぜ水は水道水とした。

1.2 試験体作製方法

試験体作製は、混和材と結合材の総量が対象土1 m³あたり400kgの添加量になるように配合し、混和材比で20、50、100%と混和材なし（0%）の4条件で行った。表1に配合表を示す。強度試験用の試験体は各配合とも各試験材齢用に6体作製（材齢7、28、91日が同じバッチ）した。材齢は7、28、91、182、364日の5期分作製した。試験体作製後はモールドの上をサララップで密封し、湿度

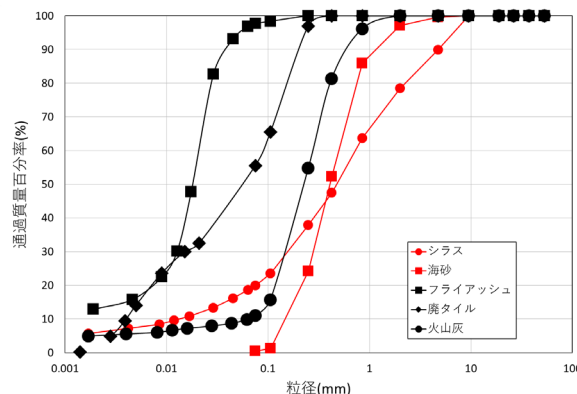


図1 粒径加積曲線

表1 1 m³あたりの配合質量

混和材比 (%)	海砂 (kg/m ³)	シラス (kg/m ³)	混和材 (kg/m ³)	セメント (kg/m ³)	水量 (kg/m ³)
0	1,800	1,350	0	400	240
20	1,800	1,350	67	333	240
50	1,800	1,350	133	267	240
100	1,800	1,350	200	200	240

95%以上、温度 20°C±3°Cの状態試験日まで養生した。また、ブリーディング用の試験体については、材齢182、364日と同じバッチの試料を用いて各配合で3体作製した。

3 試験結果

3.1 一軸圧縮試験結果

一軸圧縮試験結果を混和材比毎（混和材なしを含む）に、シラスを図2(a)～(c)に、海砂を図3(a)～(c)に示す。ただし、材齢91日までと182日以降の強度発現性は参考とする。混和材比毎の影響をみると、シラスの場合には、混和材比が20%の場合には混和材の種類によらず混和材なしからの強度の低下は確認できるが、材齢により強度発現にばらつきがあり混和材の種類による相関は見られなかった。一方50%・100%の場合にはどの材齢の場合にも混和材の種類により、フライアッシュ<廃タイル<火山灰の順に強度の差が大きくでており、混和材の種類と強度発現性に相関がみられた。また、海砂の場合にも同様の傾向があらわれており、対象土によらず、同じ結合材添加量でも強度の低下傾向が違うことから混

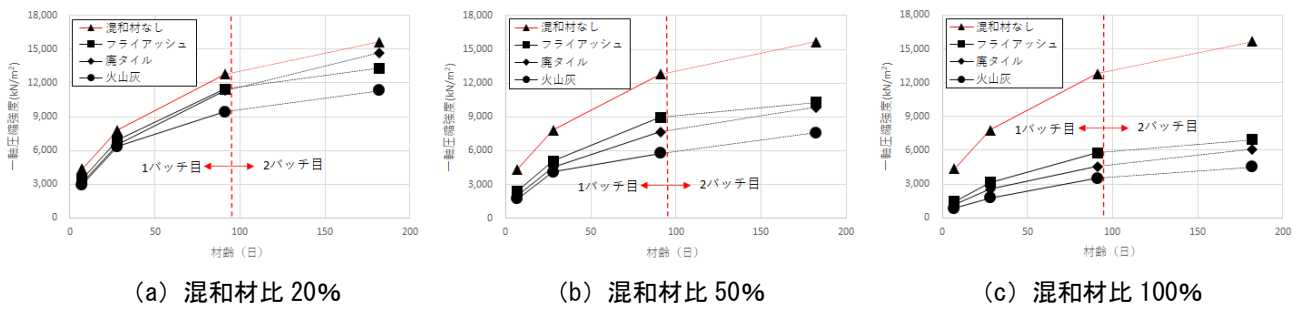


図2 混和材比毎の一軸圧縮試験結果 (対象土：シラス)

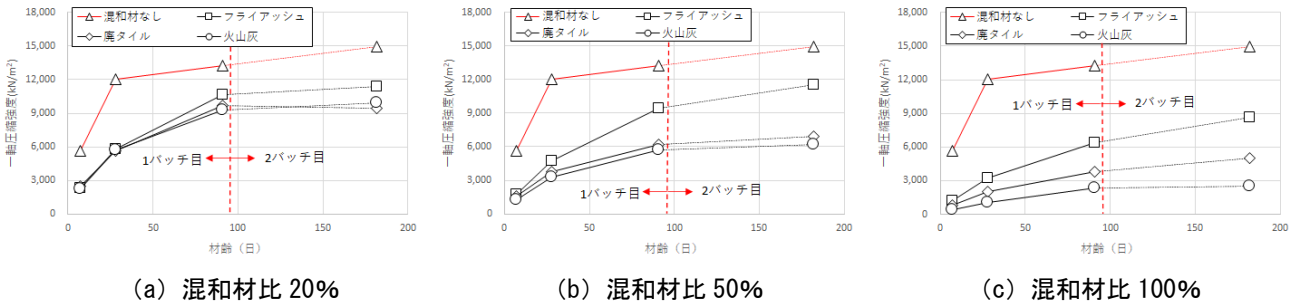


図3 混和材比毎の一軸圧縮試験結果 (対象土：海砂)

和材の種類が強度に影響を及ぼすことが確認できた。

次に、対象土毎の影響をみると、混和材なしの強度との関係から、混和材の種類および混和材比によらず、材齢28日まではシラスに比べ海砂の強度低下が大きくなった。一方、材齢91日以降は両者の強度低下の差は小さくなった。これは、材齢とともに結合材添加量の影響が強くなっていくためと考えられる。

3.2 ブリーディング試験結果

ブリーディング試験の結果を図4(a), (b)に示す。ブリーディング率と強度の関係は材齢182日の結果を示す。混和材の種類によらず、混和材比が大きくなっても、ブリーディング率に大きな差異はなかった。今回行った試験の範囲ではブリーディング率と強度の関係性は確認できなかった。

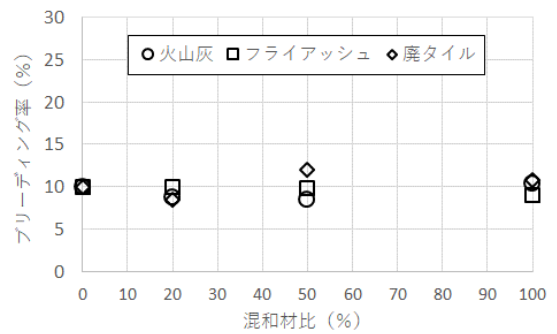
4 まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

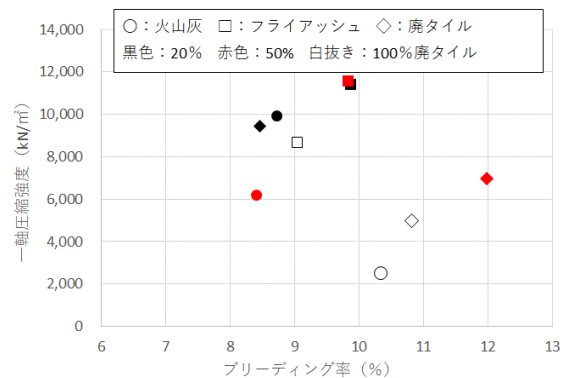
- 混和材の種類は強度に影響し、フライアッシュで最も強度が大きくなり、次いで廃タイル、火山灰の順となった。
- 対象土により初期強度は混和材の影響による強度発現の違いがでるが、材齢とともに影響が少なくなった。
- 混和材を混入したことによるブリーディング抑制効果およびブリーディング率と強度の関係性は確認できなかった。

5 謝辞

本研究を進めるにあたりまして材料提供いただきました垂水市役所、国代耐火工業およびKYタイルの3機関に記して感謝の意を表します。



(a) 各混和材のブリーディング率



(b) ブリーディング率と強度
図4 ブリーディング試験結果

参考文献

- 1) 山形ら：シラスと海砂を対象土とした地盤改良配合試験に関する実験的研究, その1：練り混ぜ水に海水を用いた地盤改良配合試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), 2024(投稿中).

*1 ベターリビング

**2 中部大学

*1 Center for Better Living

**2 Chubu University