

京都大学防災研究所 正会員 嘉門 雅史
京都大学防災研究所 正会員 勝見 武
京都大学大学院 学生会員 乾 徹
京都大学工学部 学生会員○梶田 寛

1. はじめに

近年の廃棄物処分場の延命、廃棄物の減量化といった背景を受けて、建設発生土に安定処理を施し再資源化し、有効利用する必要性が高まっている。安定処理土を盛土材料や基礎地盤などに適用する場合、室内試験により固化材の添加率等が決定される。しかし、現在の試験方法は画一的なものであり、多種多様な固化材、固化対象泥土の状態に必ずしも十分対応しきれていないとは言えない。

表1 試料の物性

	液性限界(%)	塑性限界(%)	土粒子密度(t/ml)
藤の森粘土	91.5	34.6	2.617
カオリン	50.7	30.2	2.614
試料土	56.8	24.6	2.617

そこで本研究では、建設発生土をはじめとする泥土の効率的な安定処理を行うための最適な安定処理試験方法を確立することを目的として、泥土の含水比等の状態、セメント系固化材の種類や添加率、ならびに攪拌時間といった諸条件が安定処理土の強度発現に及ぼす影響について実験的に検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料 試料土はカオリンと藤の森粘土を乾燥質量比1:1で混合したものに蒸留水を加えたものを用い、沖積粘土の代表とみなした。(表1) 固化材は3種類用い、固化材A(普通ポルトランドセメント)、固化材B(早強タイプ固化材)、固化材C(超早強タイプ固化材)の強度発現時間の異なる固化材に対する試験方法の影響を検討した。(表2)

表2 固化材の主要化合物組成(重量%)

	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
固化材A	42~67	18~31	5~14	6~12
固化材B	45~70	10~30	7~17	6~10
固化材C	65~72	5~8	7~10	7~9

(注) C₃S:ケイ酸三カルシウム
C₂S:ケイ酸二カルシウム
C₃A:アルミン酸三カルシウム
C₄AF:鉄アルミン酸四カルシウム

2.2 実験方法 供試体作製は地盤工学会基準「安定処理土の締固めをしない供試体の作成方法」(JSF T 821)に基本的に従った。強度特性、強度の再現性・均一性の評価をするために材令ごとの強度を一軸圧縮試験で測定した。

2.3 実験ケース 安定処理土の強度特性に影響すると考えられる項目、固化材添加率、試料土含水比、攪拌時間、攪拌量を変えて行った。固化材添加率5%・7%、試料土含水比 $w/w_L=1.0$ ・ $w/w_L=1.35$ 、攪拌時間1分・5分・10分、攪拌量攪拌容器3割量・6割量に設定した。なお、添加率は湿潤土質量に対する固化材の添加率であり、攪拌量はホバート型ミキサーのボール容量に対する割合である。

3. 実験結果

図1と2は、固化材添加率5%と7%の時、試料土含水比 $w/w_L=1.0$ と $w/w_L=1.35$ の時とを比較したものである。この2

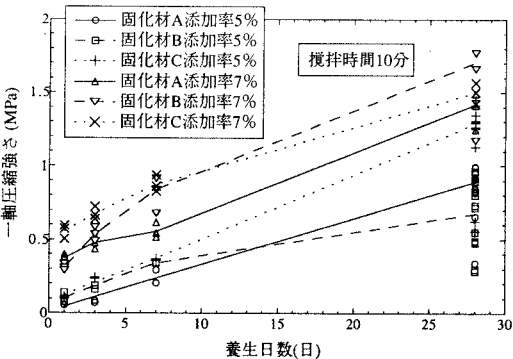


図1 固化材の種類の違いによる強度特性($w/w_L=1.0$)

図から固化材の相違によらず添加率が大きく、含水比の低い方が固化材の特性が出やすい。図3は、固化材Aにおいて攪拌時間1分、5分、10分の時を比較したものである。この図から固化材Aは、攪拌時間10分でばらつきが最も小さくなり固化材の強度特性も得られる。図4は、固化材Bにおいて攪拌時間1分、5分、10分の時を比較したものである。この図から固化材Bは、攪拌時間10分で固化材の強度特性が得られ、ばらつきは攪拌時間5分の方が小さくなっている。図5は、固化材Cにおいて攪拌時間1分、5分、10分の時を比較したものである。この図から固化材Cは、攪拌時間10分で固化材の強度特性が得られ、ばらつきも小さくなる。図6は、攪拌量6割量と3割量の時を比較したものである。この図から攪拌量を6割量から3割量にすると強度の再現性が高くなる。

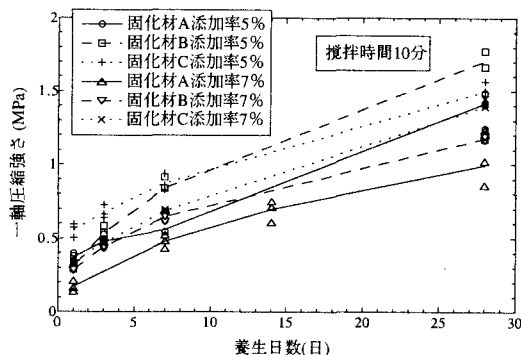


図2 固化材の種類の違いによる強度特性(添加率7%)

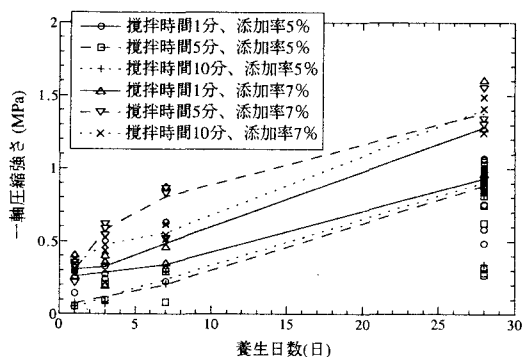


図3 固化材Aにおける強度特性($w/w_L=1.0$)

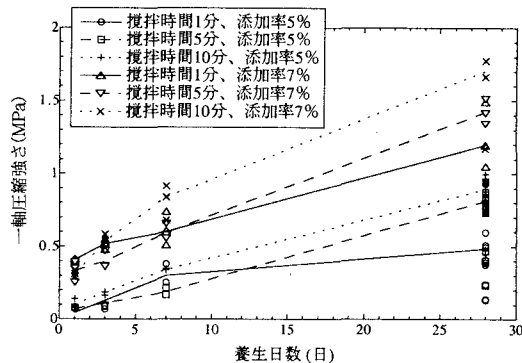


図4 固化材Bにおける強度特性($w/w_L=1.0$)

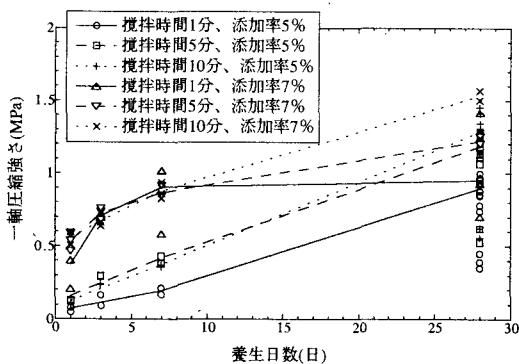


図5 固化材Cにおける強度特性($w/w_L=1.0$)

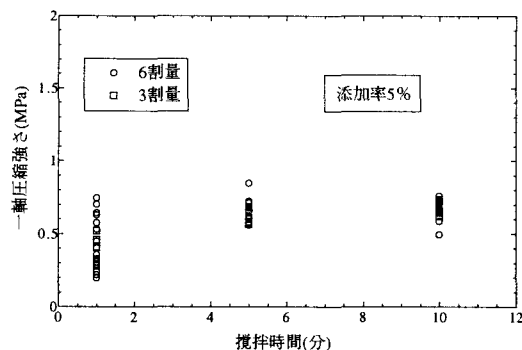


図6 固化材Aにおける攪拌量の違いによる28日養生後の強度($w/w_L=1.35$)

4. 結論

添加率が大きく、試料土含水比が低いほど、3種類の固化材の特徴にかかわらず固化強度発現が大きくなった。今回検討した早強、超早強固化材の安定処理試験のための試料調製方法として、従来通りの攪拌時間10分を採用すべきであるといえる。また、攪拌量については従来の試験方法での規定はないが、攪拌量を少なくすることで強度の再現性(混合攪拌の均一性)が高くなる。

【参考文献】

- 1) 社団法人セメント協会：セメント系固化材による地盤改良マニュアル（第2版）、技報堂出版、1994