

周辺土の含水比がセメント系固化材による改良体に与える影響～材齢1年～

(一社)セメント協会 ○正会員 泉尾 英文
 広島大学大学院 正会員 半井 健一郎
 日鉄住金セメント(株) 酒井 秀一
 (株)デイ・シイ 正会員 二戸 信和
 麻生セメント(株) 佐々木 慎一

1. はじめに

セメント系固化材による改良体の長期安定性を検証するため、セメント協会では1990年から長期試験を実施している。これまでに材齢22年の調査を終え、長期的な強度増進、水和物生成とその維持を確認しているが、改良体周面のごく表面部において低強度層が認められた¹⁾²⁾。これらの結果を再検証して変質のメカニズムを解明するため、同条件の土および固化材を使用した再現試験³⁾に着手した。材齢1年までの試験結果を取りまとめたので、その一部を報告する。本検討は、セメント協会 セメント系固化材技術専門委員会の変質機構分析WGにおいて実施したものである。

2. 試験概要

図1に示すように、 $\phi 5 \times 10$ cmの円柱供試体の一面(底面)のみを周辺土に接触させ、強度やpHなどの経時変化を測定した。接触させる周辺土の含水比は、自然含水比、高含水比および低含水比の3水準とした。

2.1 使用材料および供試体の作製方法

土は長期試験¹⁾²⁾を実施した場所から採取し、固化材は当時使用したものと同成分の固化材(一般軟弱土用)を試製した。配合も長期試験と同じ配合としたが、接触させる周辺土については試料量の関係で類似した別の土(自然含水比の類似した火山灰質粘性土)を用いた。土の性状を表1に、改良体の配合を表2に示す。

練混ぜは、土と水を10分間混合した後、固化材を粉体添加して5分間混合、掻き落としした後にさらに5分間混合した。練り混ぜ後は、JGS 0821-2000に準拠して型枠($\phi 5 \times 10$ cm)へ流し込んで改良体を成形した(図1)。

2.2 試験項目および準拠規格

実施した試験項目と準拠した試験規格を表3に示す。測定箇所は、改良体と周辺土が接触する界面から深さ方向に複数点とした。

1. 周辺土の突固め 2. 底面をだす 3. 型枠をつなげる 4. 流し込む

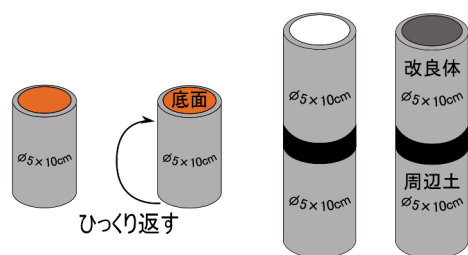


図1 供試体の作製方法

表1 改良対象土および周辺土の性状

	土質区分	採取	湿潤密度	含水比	飽和度
			g/cm ³	%	%
改良対象土	火山灰質粘性土	千葉県 習志野 佐倉	1.412	113.7	—
自然含水比			1.384	112.3	96.4
高含水比※			1.346	138.3	98.7
低含水比※			1.201	80.7	71.1

※加水または風乾により含水比を調整

表2 改良体の配合

土	水	固化材	水固化材比
kg			%
600	525	200	262.5

表3 試験項目および準拠規格

試験項目	準拠規格
針貫入	JGS 3431-2012
含水比※	JIS A 1203:2009
pH※	JGS 0211-2009

※規格が定める最少試料量より少量の試料

キーワード：セメント系固化材、改良体、長期安定性、周辺土、含水比、強度特性

連絡先：東京都北区豊島 4-17-33 TEL (03) 3914-2695 FAX (03) 3914-2690

3. 試験結果

針貫入勾配および pH または含水比の分布図を図 2～7 に示す。図中の破線は、封緘養生した改良体の測定値を示す。周辺土が自然含水比の場合、改良体の強度（針貫入勾配）は封緘養生とほぼ同程度であったが、周辺土との接触界面付近では強度増進が低く、材齢の経過とともにその傾向は顕著となった（図 2）。これは Ca の溶脱などによる変質の影響と考えられ、界面付近の周辺土の pH は材齢の経過とともに高くなった（図 3）。高含水比においても同様の傾向となったが、自然含水比と比較して材齢 190 日までは低強度域の強度が低く、深かった。その後、材齢 368 日では接触界面付近の強度が大きく増進し、自然含水比と同程度となった（図 4）。接触界面付近の水分量が、影響したものと考えられる。一方、低含水比の場合は、改良体の強度分布は接触界面に向けて高くなった（図 6）。これは、改良体の硬化前に接触界面付近の改良土の水分が不飽和の周辺土へ移動し（図 7）、その部分の水固化材比が低くなったためと考えられる。しかし、その接触界面付近の長期的な強度増進は低く、材齢 368 日においては接触界面付近および内部ともに封緘養生と同程度の強度となった。

4. おわりに

本試験により、周辺土の水分が、接触する部分の改良土の諸特性に影響を及ぼすことが確認された。試験を継続し、変質機構の解明を図る。なお、1990 年に開始した長期試験も継続中で、材齢 30 年での調査を予定している。

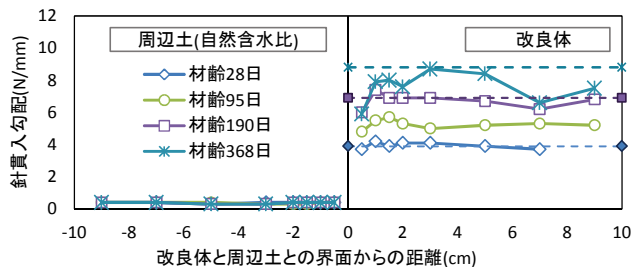


図 2 針貫入勾配の分布（自然含水比）

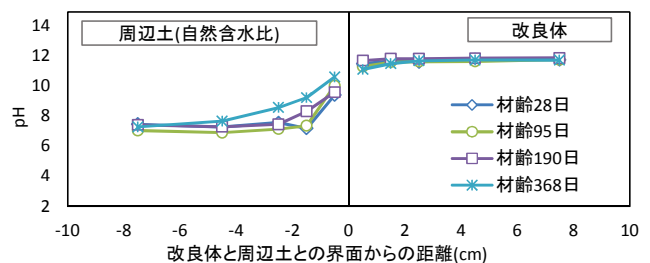


図 3 pH の分布（自然含水比）

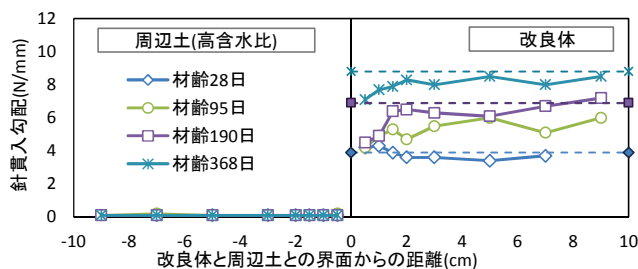


図 4 針貫入勾配の分布（高含水比）

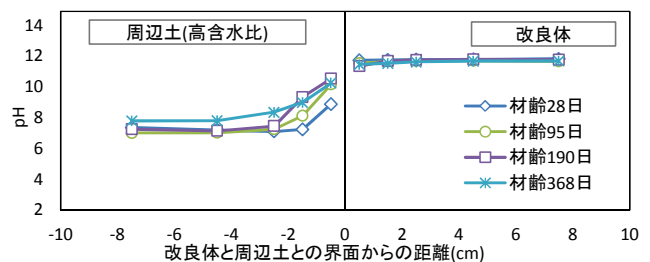


図 5 pH の分布（高含水比）

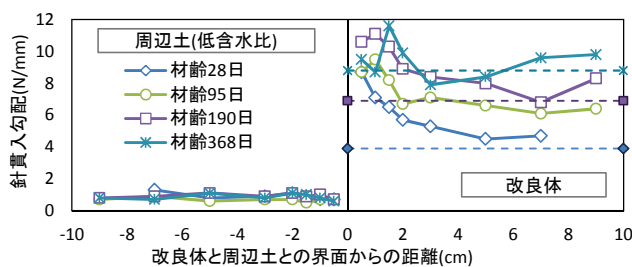


図 6 針貫入勾配の分布（低含水比）

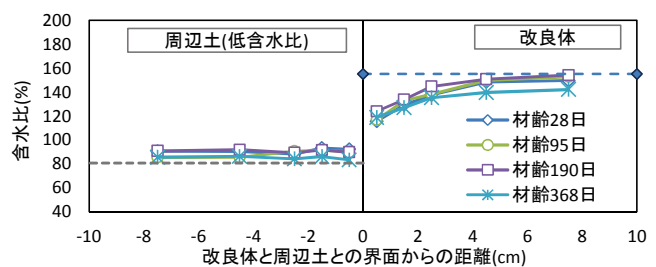


図 7 含水比の分布（低含水比）

【参考文献】

- 1) (一社)セメント協会:セメント系固化材を用いた 改良体の長期安定性に関する研究—材齢 22 年試験結果報告—、セメント・コンクリート No.804、pp.9-14 (2014)
- 2) 清田正人ほか:セメント系固化材を用いた改良体の長期安定性—材齢 22 年—、セメント系構造物と周辺地盤の化学的相互作用研究小委員会 (345 委員会) 成果報告書およびシンポジウム講演概要集、pp.473-478 (2014)
- 3) 野田潤一ほか:周辺土の含水比がセメント系固化材による改良体へ与える影響(その 1) 強度特性、土木学会第 71 回年次学術講演会 III-246、pp.491-492 (2016)