

III-B 230

固化処理土の劣化に関する一考察

秩父小野田中央研究所 正会員 ○沼田 和彦

◇ 橋田 一臣

◇ 丸田 俊久

1. はじめに

セメント系固化処理土は一般に周辺地盤と比べて透水性が低く、また、コンクリート構造物と異なり直接海水等に接する部分はわずかである。したがって、設計上問題となるような深部の劣化はあまりないほか、海水中での耐久性に関する文献も少ない。しかし、固化処理土はコンクリートに比べて粗な水和構造となっているので、その耐久性を検討することは意義あることと思われる。本研究はセメント系固化処理土における養生条件の影響を検討したものである。

2. 概要

耐久性評価には様々な要因が想定されるが、本報では、養生水分のおよぼす影響にしばらく実験を行った。補足として、CDM等でセメントスラリーを作製するために用いる混練水への海水利用についても実験を行った。

実験に際し、海水として表-1に示す処方の人工海水を用いた。また、セメントとしてはセメント系固化材一般軟弱土用（以下、固化材）・高炉セメントB種（以下、高炉B）および低熱セメント（以下、低熱）の3種のセメントを低添加率および高添加率で用いた。試料土は表-2に記すような、粘性土を用いた。

養生開始時期については、各条件共に湿潤養生を施した後に、養生条件を変えた。したがって、ここでいう養生期間0ヶ月とは材令28日に相当する。

3. 結果

強度測定後における供試体の破損状況の代表例を写真-1に示す。また、各種固化材の、条件毎の一軸圧縮強さ試験の結果を図-1～図-2に示す。ただし、水道水養生したものに関しては特に劣化が見られないため、ここでは、人工海水養生したものについてのみ示す。

図-3に示すX線回折チャートは、劣化を生じた供試体を分析した場合の代表的な傾向を記す。

4. 考察

写真-1、図-1～図-3から、以下に記す特徴があげられる。

表-1 人工海水の処方

溶液A		溶液B	
NaCl	239.03g	NaSO ₄ ・10H ₂ O	90.58g
MgCl・6H ₂ O	108.27g	NaHCO ₃	2.00g
CaCl ₂	11.79g	H ₃ BO ₃	0.27g
KCl	6.81g		
KBr	0.99g		
SrCl ₂ ・6H ₂ O	0.40g		
蒸留水	8557 ml	蒸留水	1000 ml

表-2 対象土の物性値

試験項目		測定値
土粒子の密度 (kg f/cm ³)		2.679
自然含水比 (%)		76.86
粒度	砂分 (%)	28.83
	シルト分 (%)	16.17
	粘土分 (%)	55.00
液性限界 (%)		77.99
塑性限界 (%)		39.36
強熱減量 (%)		7.50

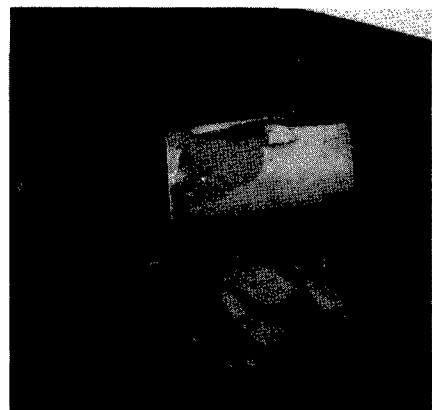
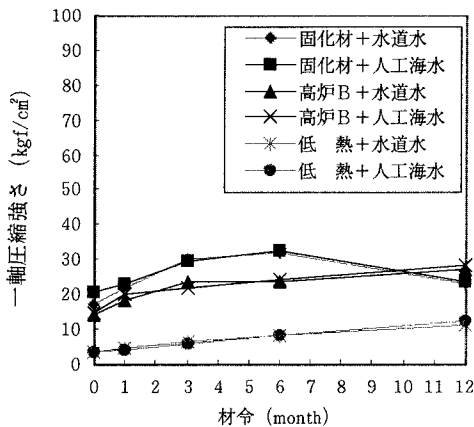
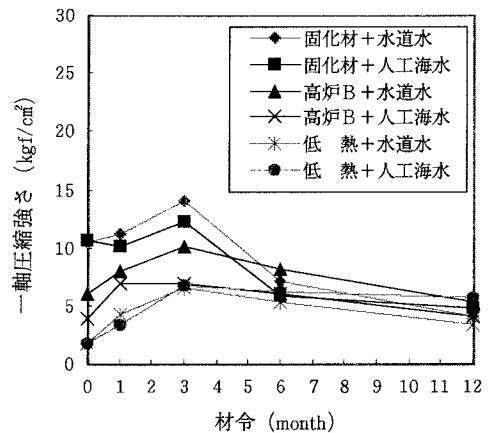


写真-1 強度測定後の供試体



図－1 人工海水養生（高添加率）



図－2 人工海水養生（低添加率）

①強度測定後の供試体（写真－1）から、劣化の進行過程において体積変化はないが供試体内部で強度差が生じている。

②図－1，図－2から、セメントミルク作製に用いる混練水は、その後の強度に大きな影響を与えていない。

③図－1から、高添加率では材令6ヶ月を境に固化材のみに強度低下が認められた。

④図－2から、低添加率では材令3ヶ月を境にすべてのセメントに強度低下が認められた。

⑤図－3から、X線により分析すると中心部にエトリンガイトピークが確認されることにに対し、表層部には認められない。

通常、セメントコンクリートの分野では水酸化カルシウムの溶脱や硫酸イオンの侵入による膨張破壊が劣化原因とされている¹⁾。しかし、粘土鉱物により比較的初期に水酸化カルシウムを消費してしまうセメント固化処理土の場合は、前者による劣化は考えにくい。また、供試体の膨張がなく、劣化部分においてエトリンガイトの存在が確認できないことから後者とも考えにくい。

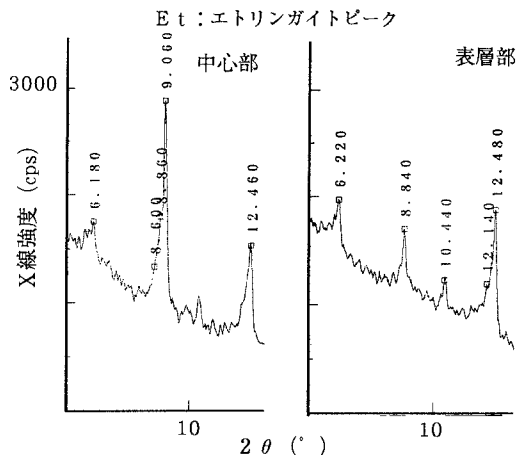
以上の点から、本試験で観られた劣化の原因は硫酸イオンや塩素イオン以上に、他の原因による水和物の溶脱と推測される。X線回折におけるエトリンガイトピーク消失（表層部）、固化材（エトリンガイト系）を用いた供試体の強度低下、養生水面を外気に解放していた養生条件等から、エトリンガイトの溶脱²⁾が示唆される。現在、この点を明らかにすべく検討中である。

4. おわりに

最後に、本論文をまとめるにあたり千葉工業大学、清水英治教授、渡辺勉教授両氏に多大なるご指導を得たことに深く感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 尾野・永嶋・大塚・伊藤、セ技年報、昭和53年、セメント硬化体に与える海水の化学的侵食のメカニズム
- 2) 吉良・間木野・山本、石膏と石灰、No.159（1979）、エトリンガイトの炭酸化



図－3 X線チャート（低添加率：固化材+水道水）