

愛知工大 正員 内藤 幸雄

〃 〃 〃 森野 奎二

〃 〃 〃 西野 昭

(1) まえがき

深層混合処理工法（軟弱な海底堆積土にセメントなどを混合する地盤改良工法）の施工の必要性から、初期強度を低く抑えることを目的とした実験を行った¹⁾。

それによると、この目的を満す結果は、セメント：水砕粉末が2：8の配合のものであった。しかし、この結果は、28日あるいは91日強度にやや不満の残るものであった。そこで今回は、セメントの1部を消石灰で置換して、ソイルー水砕ーセメントー消石灰の組み合わせで実験を行った。

消石灰を添加した理由は、①実験に使用したソイルの粘土鉱物が、アロフェン質であるために、ボザラン反応が顕著で多くの $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を消費する、②水砕を活性にして強度を発揮させるには $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が必要である、が、セメント使用量の少ない本実験において、セメントの水和反応によって、徐々に生成する $\text{Ca}(\text{OH})_2$ だけでは、①に対してさえも不足ではないか、あるいは、①、②の共存下では片方又は両方に供給不足が生じて、充分な強度発現がなされないのではないかなどと考えられたからである。

(2) 使用材料

ソイル：既報¹⁾と同じ、横浜港内大黒埠頭付近の海底面下2～3mより採取したもの。アロフェンが含まれていることの確認は呈色反応によった。即ち、 NaF の飽和溶液を加えた後、フェニールフタレイン液を加えると桃色になった。また、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ との混合物が材令1日で固く硬化した。なお、このソイルは乾燥させると、その性質が変化するので、常に湿潤状態を保った。含水比130%(乾)で使用した。

セメント：普通ポルトランドセメント。水砕：水砕製品、25kg出入製品、ブレン値3140 cm^2/s 。

消石灰：市販の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20kg入製品、1級品。

(3) 実験方法

基本的には既報¹⁾と同じ。結合材はソイルの乾燥重量に対して、20、30%使用。結合材の内訳は表1のようにセメントと消石灰を10づつ置換した。供試体寸法は4cm立方体。養生は水道水による水中養生（10、20、30と）とした。

(4) 実験結果

配合番号1、2の結果を養生温度別に図1～3に示す。

以下、同様に、3、4、5の結果を図4～6に、6、7、8、9の結果

を図7～9に、10、11、12の結果を図10～12に、13、14、15、16の結果を図13～15に示す。

(5) 考察：図1～3から、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の添加は強度発現を促進させるが、10℃では反応が悪いことが分かる。このことは、図4の91日間と図5の14日間の強度の状態がほぼ同じということからも明らかである。図5では、消石灰を用いない配合の強度が91日で最も強くなっているが、図7～9のようにセメント量が多くなると、この傾向が一層助長される。図7でさえ消石灰なしの強度が高くなりつつあり、

表-1 配合

ソイル：結合材	結合材の内訳		ソイル100に対する比			
	水砕：セメント	セメント：消石灰	水砕	セメント	消石灰	
100：30	30：20	20：0	24	6	0	1
		10：10	24	3	3	2
		30：0	21	9	0	3
	70：30	20：10	21	6	3	4
		10：20	21	3	6	5
		40：0	18	12	0	6
	60：40	30：10	18	9	3	7
		20：20	18	6	6	8
		10：30	18	3	9	9
100：20	70：30	30：0	14	6	0	10
		20：10	14	4	2	11
		10：20	14	2	4	12
	60：40	40：0	12	8	0	13
		30：10	12	6	2	14
		20：20	12	4	4	15
		10：30	12	2	6	16

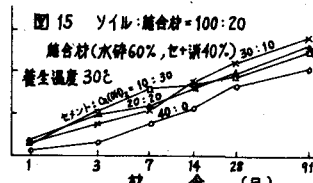
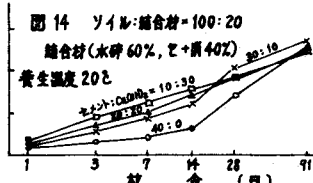
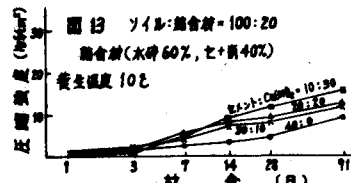
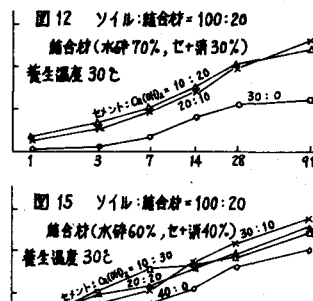
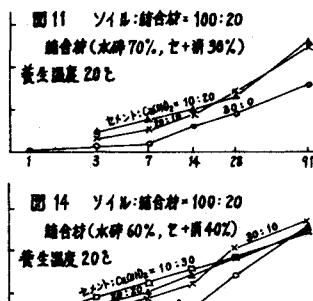
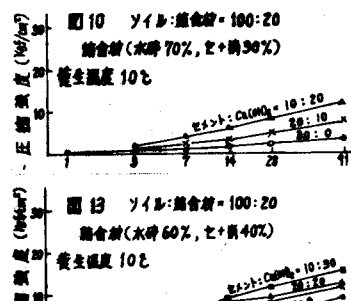
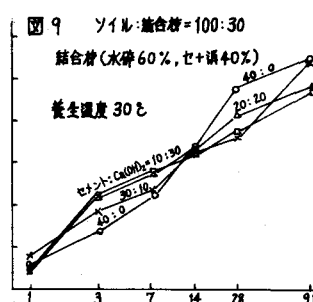
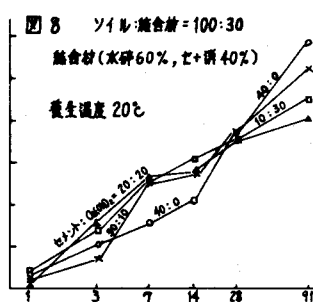
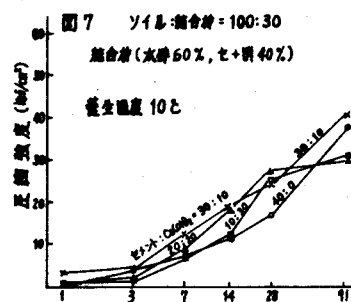
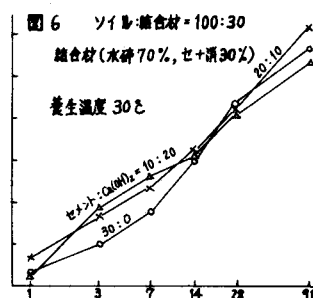
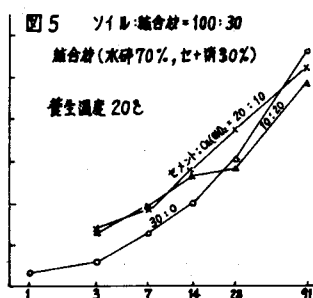
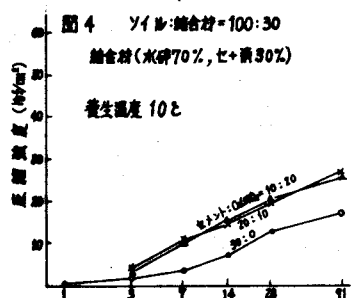
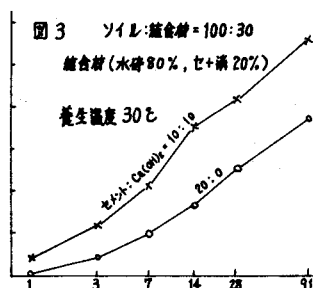
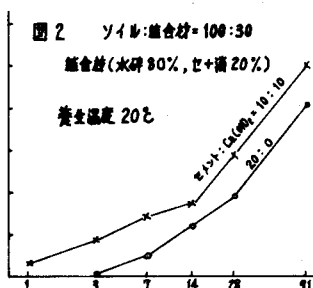
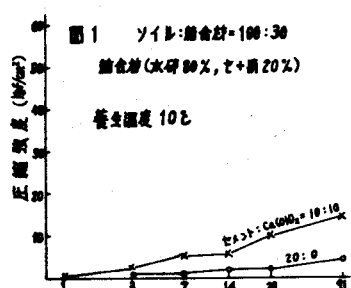
図8では28日で強度が逆転しており、消石灰と置換しない方が長期強度にはよい。強度の逆転する交点の位置は、30℃(図9)では14日となり、高温になるほど若材令へと移動する。このように養生温度と強度発現の関係は明確である。なお、20℃と30℃の強度の伸び方を比べると長期強度は20℃の方が高くなる傾向がある。図10～15のようにセメントの少ない配合では消石灰の使用は有効である。

(6) まとめ : 強度発現に関してまとめると、①養生温度の影響が極めて大きい。②セメント使用量の少ない場合には、消石灰の置換は有効であるが、セメントが9(ソイル100に対する比)以上の配

合では、消石灰と置換しない方が長期強度が高い。

③置換する場合にはセメントから生じる Ca(OH)_2 と、添加した消石灰の和が3.5(ソイル100に対する比)前後になるような配合がよい。

④消石灰の添加量を多くすると短期強度は高くなるが長期強度の伸びが悪くなる。



1) 内藤, 森野, 西野 : 海底堆積土のセメント・水砕による固化, 土木学会第34回年次学術講演概要集, 昭和54年