

石灰系四成分安定材による軟弱粘土の処理

京都大学工学部

松尾新一郎

○上村克己

大阪工業大学

森下真宏

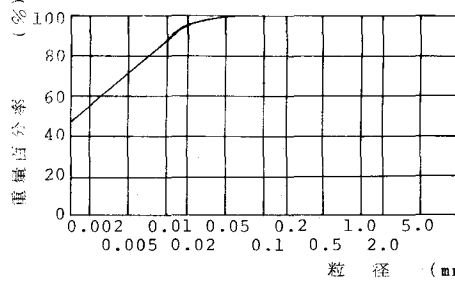
1. はじめに 近年、ヘドロをはじめとする軟弱粘性土の安定処理に、石灰、セメント系材料が次第に利用されてきており、これらの多くの場合は、石灰、セメントを単一で用いられるが、各種混和剤との相剋効果に着目し、多様化する土質条件に対応した安定材の研究、開発も盛んに行なわれている。安定処理を要する土は今後ともますます多様化する傾向にあり、混和剤等の研究、開発も今後とも必要と思われるが、その処理効果については効果比較のための条件が一定でないことなどのため総合的判定を困難にしていた。これに対し、昨年土質工学会より一定の基準が設けられた。¹⁾土質条件等により改良効果も異なる等の事もあろうが、改良材の総合的判定のためには、これらの基準をもとにした研究の蓄積がなされるべきものとする。本研究では、以上の観点に立ち高含水比軟弱粘土の安定処理について、石灰、セメントおよび2種の混合剤による安定処理について検討した。

2. 処理対象土および試料調整 処理対象土は琵琶湖の湖底土であり、ポンプで埋立地に送泥されたものの中で数ヶ月を経たのちも沈降せず浮遊しているものである。自然含水比が200%を越し、スラリー状を呈している。図-1にこの土の基本的特性を示すが、5 μ 以下の細粒分を75%以上も含有しており、細粒分の多い土である。なお、粘土鉱物としては、モンモリロナイト、カオリナイト、イライトを含有している。この土を840 μ のふるいを通し、初期含水比230%に調整した。

安定材は、石灰、セメント、硫酸アルミニウムから成る粉末材とケイ酸ソーダから成る液体材とを表-1に示すように9:1~7:3の重量比で(ここでは配合比とよぶ)、土の乾燥重量に対し20~70%添加した。混合は、まず粉末材を添加し

5分間混合したのち液体材を添加し、さらに5分間、計10分間混合した。次に、気泡を残さないように幾層かに分けモールドへ充てんし、ブリージングを起こさない程度に振動を加えた。モールドは、内径50mm、高さ120mmの肉厚の塩ビパイプを用い、養生後試料脱型が容易なように内面にグリースを塗った。養生中の水分蒸発防止のためにポリエチレン膜で表面シールし、恒温室(20℃)で養生した。養生後、1軸圧縮試験に供するため、

粒徑加粒間線



L.L.	P.L.	P.I.	Gs	硫酸減量	H ₂ O ₂ 減量
126.1%	54.0%	72.1	2.591	12.0%	7.0%

図-1 処理対象土の基本的性質

表-1 添加量・配合比の一覧表

配合比 (粉末安定材:液体安定材)	添加量
P:L	a _w (%)
9:1	20
	30
8:2	40
	50
7:3	60
	70

Shin-ichiro MATSUO, Katsumi KAMIMURA, Masahiro MORISHITA

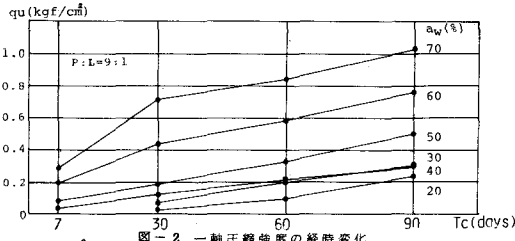


図-2 一軸圧縮強度の経時変化

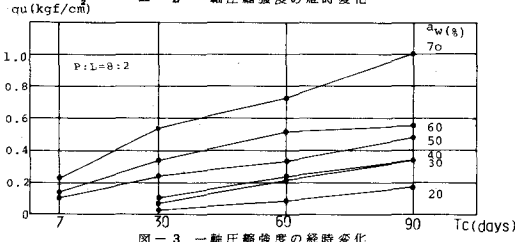


図-3 一軸圧縮強度の経時変化

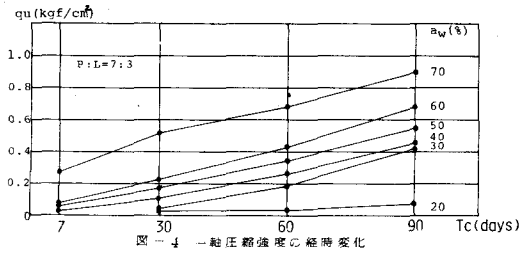


図-4 一軸圧縮強度の経時変化

高さ 100 mm に整形した。X線回折試料は一軸圧縮試験後のものを用いている。

3. 実験結果と考察 強度試験は一軸圧縮試験で行なった。結果を図-2～4に示す。また、含水比の変化を図-5に示す。図-2に示したものは、粉末材：液体材が9：1の場合であるが、材齢7日では添加量による差は顕著ではないが、30日、60日と養生期間が長くなるに従がい、添加量による差が大きくなっている。養生期間については、8：2（図-3）、7：3（図-4）ともほぼ同様の傾向を示し、この安定材による改良効果は長期養生を要することを示唆している。また、粉末材と液体材との配合比については、粉末材が多いほど改良効果も大きい傾向がみられるが、これは図-5に示されるように、粉末材が多いほど含水比

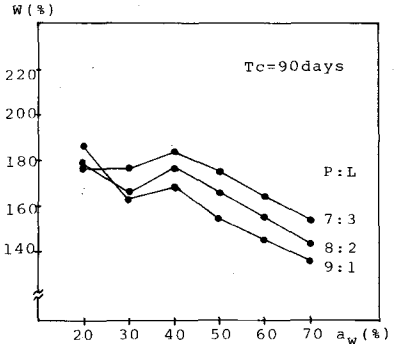


図-5 添加率による含水比の変化

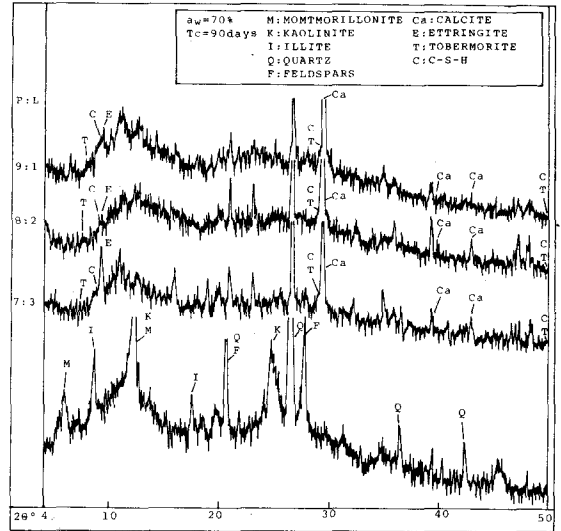


図-6 X線回折図

低下量も大きく、この事が強度に影響を及ぼすものとする。図-6は改良効果の機構について、生成鉱物および消去鉱物の追跡をX線回折で行なった結果の一例である。エトリンジャイト、CSHおよびトベルモライト等の生成鉱物がみられ、また粘土鉱物のピークの消去がみられた。これはゲル皮覆による影響もあるが、反応によるものもあると考える。

4. おわりに ここでは淡水粘性土に対する実験のみを行なっているが今後海水成等へと適用を拡張してゆく予定である。

参考文献 1)土質工学会安定処理土基準化委員会編：締固めを伴わない安定処理土の試験方法(案)、安定処理土の試験方法に関するシンポジウム論文集、昭55.10.