

元大 工学部 正 員 〇 杯 重 徳

" " " M.R. カルマチャリヤ

1. はじめに.

最近の施工機械・施工技術の開発・発展に伴って、添加材混合による表層(浅層)、あるいは深層工質安定処理工法は、埋立地や他の超軟弱地盤の改良工法として、あるいは、公害ヘドロの封じ込め工法として、有力なものとなりつつある。しかし、浅層安定処理工あるいは、深層安定処理工の設計基準・指針といったものは見当たらない。ここでは、わが国に比較的豊富な石灰、ポルトランドセメント、および水津等の水硬性添加材により処理したヘドロの一軸圧縮強度、曲げ強度、透水性、押入せん断強度等の力学特性について比較・報告する。

2. 試料と安定処理材

使用したヘドロの含水特性・粒度曲線を図-1に示す。B試料は浚渫直立て時に生じた海成粘土であり、T試料は都市河川の河干干涸から採取したヘドロである。用いた添加材と、混合比(ヘドロとの重量比)は次のとおりである。

Q. Lime (生石灰) : 4.0, 8.0, 12.0, 16.0 (%)

G. Slag (フレン度約3000 cm^2/g の水津) : 6.0, 9.0, 12.0, 15.0 (%)

P. Cement (普通ポルトランドセメント) : 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 (%)

O. C. : 8.0, 12.0, 16.0 (%)

P. C. : 6.0 (%)

O. C. は極微粒ヘドロへの有効性と固化時間の短縮を主目的とし、また、P. C. は、含重金属有機ヘドロへの適用性の改良を目的として開発されたセメント系の添加材である。

3. 供試体の養生・作製、と試験方法

所定の混合比で添加混合した試料は、底部を水密処理した硬質塩化ビニール管(内径29.5 mm, 肉厚10 mm, 高さ100 mm)の中に試料高が約8.5 cmになるように流し込み、その表面、約1.5 cmに水張りし、室内で、所定の日数(7日, 14日 および 28日)だけ養生した。

実施した力学試験は、一軸圧縮試験($\phi 3.5 \times 7.5 \text{ cm}$)、曲げ試験($5 \times 20 \text{ cm}$)、押し板せん断試験(貫入棒 $\phi 5 \text{ cm}$ 、詳しくは参考文献を参照)、およびポータブル・コーン貫入試験である。

4. 試験結果と考察

4.1. 一軸圧縮強度と混合比・称合の関係

図-2, 3, 4は、B試料について、一軸圧縮強度(q_u)と各添加材の混合比(m)との関係を称合別に示したものである。Q. Lime, G. Slag および P. Cement はいずれも、各々4~8%, 6~8%, 12~15%の近く、(m)の増加に53 (q_u)の伸びに頭打ちの状況がみられる。O. C. については、16%以上で、かなりの(q_u)の増加が期待できようである。

また、Q. Lime の場合、 $m = 4 \sim 6\%$ 程度以上であれば、混合比より称合

図-1

Sample	LL ^(%)	PL ^(%)	I _p ^(%)	G _s	W _L ^(%)
B	110.6	45.1	65.5	2.642	210
T	63.8	29.6	34.2	2.682	132

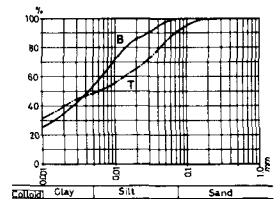


図-2.

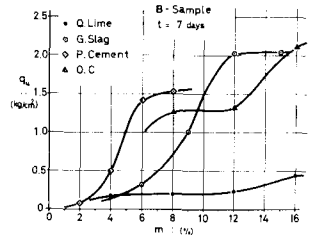


図-3.

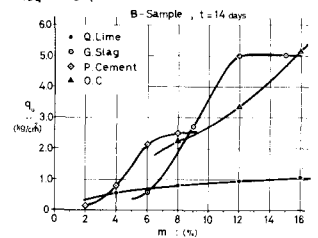
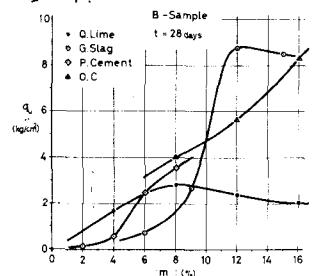


図-4.



に5 (とくに14~28日) f_u の増加が著しいの比べ、P.Cementは、割合に5増加はあまり大きくない。一方G.Slagは $m=12\sim 14\%$ の添加が最も効果的かつ、割合に5 f_u の増加も顕著である。また、O.Cは、セメントの欠点改善されており、16%以上の添加量でもその割合に5 f_u の増加が期待できる。G.Slag同様、割合に5 f_u の増加も大きい。

図-5は試料(供試体)の含水比と一軸圧縮強度との関係を示したものである。O.Limeの場合、 f_u の増加に伴い、含水比が大きく減少しているの比べ、G.Slagの強度増加は、含水比の減少より粒子間の固着力の増大に因るといえる。このことは透水性の差をも示唆している。

4.2. 透水特性と処理材

図-6, 7は、割合に5の透水特性における可混合比の影響を、B試料およびT試料について示したものである。図-8は、B試料について、透水係数と一軸圧縮強度との関係を示す。 f_u が $2\sim 4$ (kg/cm²) 程度の場合、透水性は、G.Slagが最も大きく、O.Limeが最小である。その中間にP.Cement、およびO.Cが位置する。

4.3. 一軸圧縮強度と、他の力学特性との相関性について

図-9, 10は、B試料およびT試料について曲げ引張り強度(R_b)と f_u との相関性を示したものである。

また、図-11, 12は、同様に、押し抜きせん断力(P)と f_u との関係を示したものである。これらの相関係数(r)は0.965~0.990で相関性が極めて良いことを示している。

5. おわりに

今後、表層安定処理工の設計等において問題となる押し抜きせん断破壊や、曲げ引張り破壊について、更に検討、実験と行なうべきと考えている。

(謝辞) 本研究の実験は、52年、道路研究年費主査の金子、伊崎の両君に5行ったのである。また、東亜興業(KK)、太平洋建設(KK)、新日鉄北陸(KK)、および小畑田中社(KK)の皆様には、御協力いただいた。併せて、深謝の意を表する。(参考文献) 1. 日本工芸学会研究発表会「表層安定処理工の諸力学特性」(941), (942), 2. 土木学会誌、46/122 No. 8

図-5.

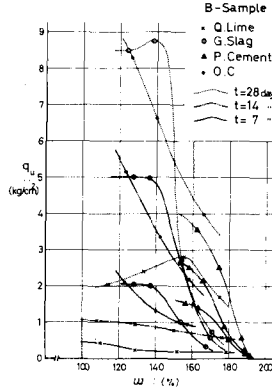


図-6

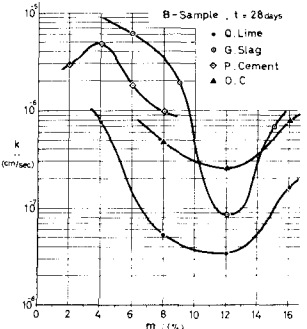


図-8

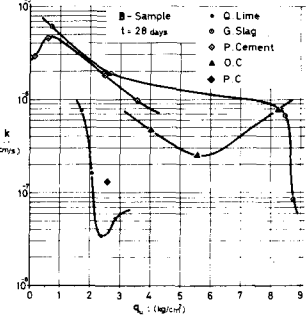


図-7.

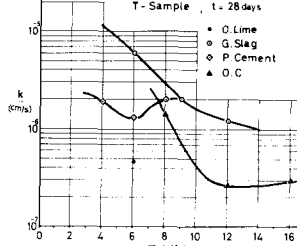


図-9

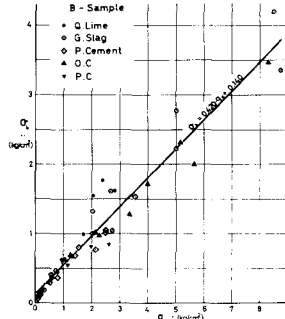


図-10

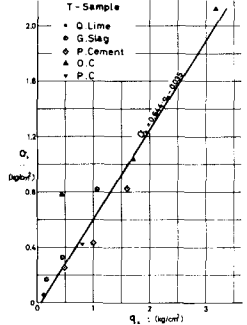


図-11

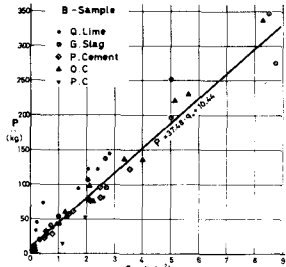


図-12.

