

II-5 セメント安定処理への気泡の影響について

第一報

福岡大学 正 員 吉田 信夫

" 正 員 今泉 広二

" 学生員○青柳清一郎

1. まえがき

超軟弱地盤（ヘドロ）をセメント系土質安定処理剤を用いて土質改良を施工する際、その物理、化学的なメカニズムの解明が必要になる。その基礎実験の第1報として、別報1)がある。ところでここでは、設計上問題となる改良土の物理、力学定数の、単位体積重量 γ_t 、強度 q_u 、および変形係数 E_{50} を取りあげる。

これまで著者達による超軟弱地盤の改良の基本方針は、改良前後で物理定数は変化させず、力学定数のみを改良することを目的としている。すなわち、 γ_t は未処理土と同じ値で、 q_u 、 E_{50} を増加させることにありその成果は既報2), 3)に報告している。本報告では、さらに未処理の γ_t を改良後に改良前よりも軽くすることを考え、予備実験として、粘土鉱物をセメントで安定処理する際に、市販のコンクリート用起泡剤を添加し、気泡が土質安定処理土の物理、力学特性に与える影響を考察したものである。

2. 実験方法

2-1 材料：使用した粘土鉱物は別報1)に関連してパイロフィライトである。パイロフィライトは熱作用によって変質した粘土鉱物である。セメントは高炉セメント、起泡剤はP社製のNo 505である。セメントの添加量は10, 50%, 起泡剤は、0, 1, 2, 3%の重量配合である。

2-2 実験：一軸圧縮試験と圧密試験($S_r \leq 100\%$)とで物理、力学特性の変化をみる。供試体の含水比は型枠へ打込みが容易になるような含水比180%であり、養生日数は7, 14日で、25℃の湿潤養生である。

3. 実験結果

3-1 気泡の状態：セメント10%, 50%ともに起泡剤の添加量が増加するに従い、ウォーカビリティーが良くなり、気泡が大になる。但し、気泡の径は、10% (0.12, 0.27, 0.60 mm), 50% (0.8, 1.1, 1.4 mm)程度である。写真-1に、気泡の状態を示す。これは気泡(Bubble)の状態から、泡沫(Foam)の状態にあるとみてよからう。

3-2 γ_t , q_u および E_{50} への影響

起泡剤の影響を要因として、養生日数DAYS, 含水比 w , 空気間げき率 n_a , 飽和度 S_r の4要因で、 γ_t , q_u および E_{50} への影響を検討した。このために、4要因を説明変数として、 γ_t , q_u および E_{50} を被説明変数として重回帰分析から、有意な要因のみを検定した。セメント10% : q_u , E_{50} , γ_t についての有意な要因の単相関係数を表-1に示す。 q_u は、DAYS, S_r , E_{50} , γ_t は n_a に影響される。 q_u , γ_t の重相関係数は0.94, 0.84と高い値である。 q_u について、 S_r との関係を図

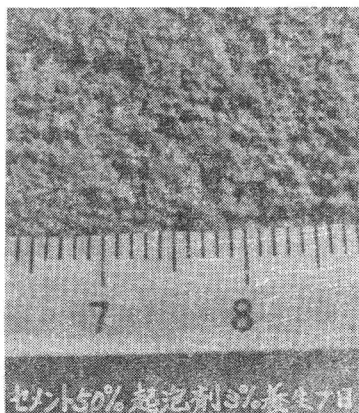


写真-1 気泡の状態

-1に示す。養生日数の効果は、起泡剤0, 1, 2%までは認められるが、3%については、 q_u の増加が生じない。

全体に、 S_r の減少、すなわち、起泡剤の増加につれて、 q_u は急激に減少する。

ただ、添加量1%の場合に、養生日数の増加で、 q_u の増加がみられ、14日以上経過した変化、0~1%の間の添加量の実

	DAYS	w	V_a/V	V_w/V_v	MULT. COE.
q_u	0.80	—	—	0.93	0.94
E_{50}	—	—	-0.64	—	0.64
γ_t	—	—	-0.84	—	0.84

Pyrophyllite + Cement 10%

表-1 要因の効果

験が必要であろう。養生日数の増加により S_r が変化しているが、これは、初期含水比の相異によるものである。 E_{50} , γ_t については、それぞれ n_a の増加につれて減少している。

セメント 50% : 表-2 に有意な要因の単相関係数と重相関係数を示す。セメント 10% の場合に比較して、 q_u は 4 要因とも有意となり、 E_{50} , γ_t についても S_r , w が有意となっている。 q_u , E_{50} , γ_t ともに 4 要因との重相関係数は高い。図-2 に $q_u \sim S_r$ の関係を示す。起泡泡剤無添加の場合にはセメント量の増加につれて、 q_u の増加は著しいが、起泡泡剤を入れると図-1, 2 を比較して、セメント量を増加させても q_u の増加は認められない。

起泡泡剤無添加の場合、 E_{50} は 300 ~ 500 Kg/cm^2 であるが、1, 2, 3% につれて減少し、50 ~ 150 Kg/cm^2 となる。

γ_t は図-3 に示すように、起泡泡剤の増加すなわち n_a の増加につれて、1.28 t/m^3 程度から、0.8 t/m^3 まで直線的に減少し、水よりも軽くなる。

4. まとめ

セメント安定処理土への気泡の影響についての予備的な実験から、 q_u , E_{50} , および γ_t の変化を検討した。今回使用した市販の起泡泡剤による気泡は、Bubble よりも Foam になっており、 q_u , E_{50} を低下させるが、 γ_t は水の重量よりも軽くなる。市販の気泡剤はコンクリート用のものであり、気泡の発生過程、気泡の大きさなど、粘土鉱物に対してはその添加の効果は認めがたく、ヘドロなどの土質改良の際の前記の目的については、別途、起泡泡剤の開発研究が必要であろう。

参考文献 1) 吉田他 粘土鉱物へのセメント系安定処理剤の物理、化学的研究
2), 吉田他 土と基礎 № 220, № 240

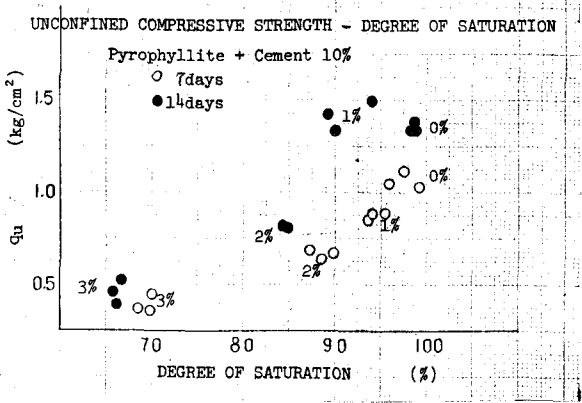


図-1 $q_u \sim S_r$

	DAYS	w	V_a/V	V_w/V_v	MULT. COE.
q_u	0.60	-0.63	0.49	0.51	0.96
E_{50}	—	—	0.55	0.55	0.82
γ_t	—	-0.93	-0.99	—	0.99

Pyrophyllite + Cement 50%

表-2 要因の効果

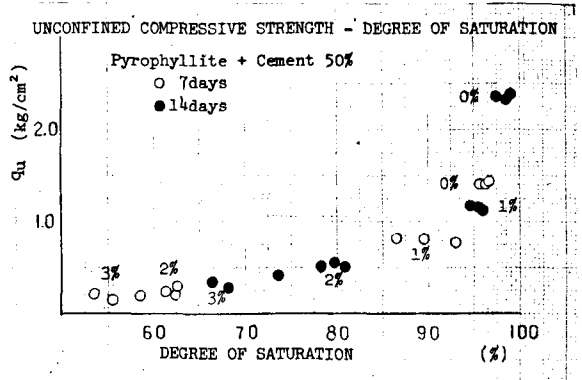


図-2 $q_u \sim S_r$

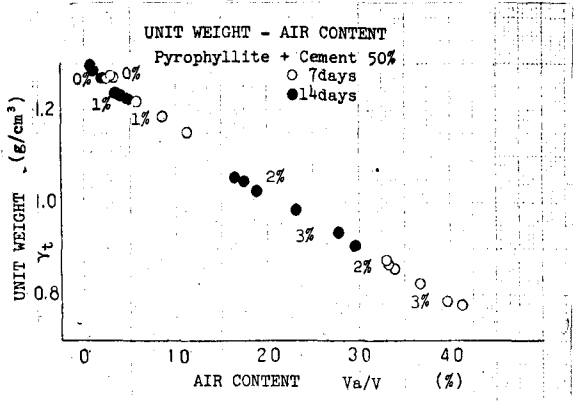


図-3 $\gamma_t \sim n_a$