

粘性土のときほぐし程度がソイルセメントの力学的諸性質におよぼす影響に関する研究(第2報)

金沢大学工学部 正員 柳場重正
金沢大学工学部 正員 〇川村瑞紀

1. まえがき

ソイルセメントを路盤材料として経済的に利用するには原材料である土の選状が重要であり、現在のところソイルセメントとして使用できるのは砂質土であり、自然含水比の高い粘性土はセメントで経済的に安定処理することは不可能であるという考え方が支配的である。このような考え方が一般的にはなっているのは、粘性土を適当な粒度にときほぐすのが困難であるとされているためである。

しかしこのような粘性土もときほぐすことにより圧縮強度の点からソイルセメントとして十分使用できることがすでに明らかにされた。その際ときほぐし時の粘性土の含水比はある程度高い方が圧縮強度が大であるという実用面から非常に望ましい結果が得られた。さらに原材料である粘性土のときほぐし程度がソイルセメントの力学的性質にどのような影響をおよぼすかをみるために乾燥収縮試験を行なった結果、ときほぐし程度およびときほぐし時の含水比によって収縮ひずみが大きく変動することが明らかになった。すなわち同一セメント量、同一含水比においても、この2つの要因を適当に制御すれば路盤材料としてより望ましい力学的性質をもつソイルセメントをつくり出すことができるということがわかった。本報告はクリープ試験によって上記2つの要因がソイルセメントの力学的性質におよぼす影響をさらに本質的に追求したものである。

2. 実験概要

(a) 使用材料および配合

セメントは社製普通ポルトランドセメントであり、使用粘性土は金沢市卯辰山産のもので、その物理的性質は表-1に示される通りである。ときほぐし時の含水比を0%、10%、30%の3種類とし、ときほぐし機の回転速度を3通りに変化させて、ときほぐし時の含水比とときほぐし程度の組合せで9種類の粘性土試料を作製した。セメント量はすべて10%であり、含水比は最適含水比である。

表-1 使用土の物理的性質

三浦産土の分類	シルト質ローム
液性限界	63.4%
塑性限界	30.9%
塑性指数	32.5
最適含水比	31.5%
最大乾燥密度	1.37 g/cm ³
比重	2.54

(b) 実験方法および装置

供試体寸法は直径8cm、高さ30cmの円柱である。供試体は成型後ポリエチレン袋中に密封した状態で温度20°Cの恒温室中で7日間養生した後、応力をあたえた(あたえた併接応力は圧縮強度の30%に相当する)。ひずみはベリ-ひずみ計(ゲージ長さ30cm)によって測定した。この項の詳細については才23回学術講演会概要集を参照。

3. 実験結果および考察

クリープひずみ-時間曲線の1例をあげると図-1のようである。これら5つのクリープひずみ-時間

曲線の特徴を把握するために、一定の持続荷重に対するクリープ-応力関係が過ぎの形で表わせるものとし係数 m を各試体について求めた。

$\epsilon_c = \frac{m \cdot t}{\pi + t} \sigma$, σ : 持続応力 (kg/cm^2), ϵ_c : クリープひずみ, m : 単位応力あたりの極限クリープひずみ, π : 極限クリープの50%に達するに要する時間 (日)

結果をまとめるとつきのようなものである。

1) とまほぐし程度が同一ならば、とまほぐし時の含水比0%のものは含水比10%のものより単位応力あたりのク

リープひずみは小さい(比表面積 $220 \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}^3}$ 以下) (図-2)。しかし比表面積 $80 \sim 90 \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}^3}$ における m を比較すると含水比30%のもの

は0%, 10%よりかはり小さい。

2) 含水比0%, 10%のものは比表面積が $250 \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}^3}$ 程度まではとまほぐし程度が進み、土粒子が細かくなるにしたがって m は小さくなる。ただし含水比30%のものは比表面積の差が小さく一定の傾向を示している。

このように同一セメント量、含水比のソイルセメントにおいてクリープひずみの大きさに差が生ずることはとまほぐし程度、とまほぐし時の含水比によって供試体中の構成材料の分布状態(おもに粘土塊とセメントペースト)が異なることを示している。これまで土のとまほぐし程度(粉砕度)がソイルセメントの力学的性質に影響することについては知られていたが、本研究によりとまほぐし時の土の含水比もソイルセメントの圧縮強度、収縮、クリープ変形などに影響をおよぼす要因の一つであることが明らかになった。また砂質土を使用したソイルセメントの m として $2 \sim 3 \times 10^5 \text{ cm}^2/\text{kg}$ (セメント量10%) が得られている。本実験の粘性土の場合の m は砂質土の100倍程度に達する。このことから本研究の対しようとなつていような粘性土を使用したソイルセメントは一般にソイルセメントとかわれているものとはかたが違った力学的性質をもっていることがわかる。

図-1 クリープひずみ-時間曲線

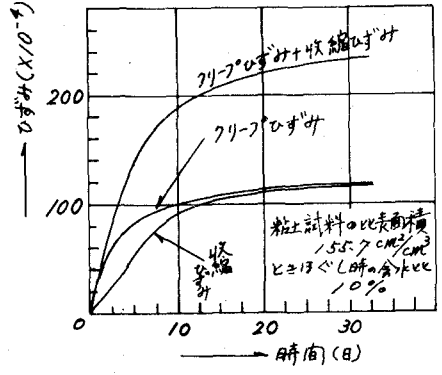


図-2 粘性土のとまほぐし程度とクリープひずみの関係

