

Ⅲ－B319

凍結融解・乾燥湿潤の繰返し作用を受けた
安定処理土の引張り強さについて

（株）鈴紘建設 鈴木敏也
足利工業大学 学生会員 高瀬浩紀、稲川正美
足利工業大学 正会員 桃井 徹、須永文男

1. まえがき

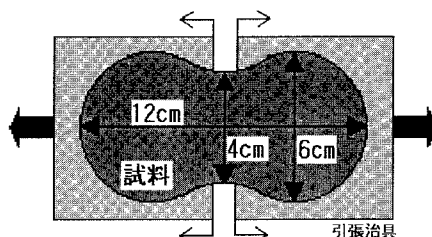
道路の路床・路盤をセメントで安定処理するとき、セメントの硬化に伴うクラック発生が問題となる。クラック発生に関与する力学的要因の一つに、安定処理土の引張り強さの大小があげられていることから（1）、直接引張り、曲げ引張り、あるいは、圧裂引張りなどの試験法を駆使して、その強さを求めようとした研究がある（2）（3）。しかし、試験法が難しいこともあって、その特性は未だ明かになっていない、と思われる。本研究では、ひょうたん型の供試体を用いた試験方法を考案し、凍結融解、乾燥湿潤などの耐久性試験（4）を行った後での引張り強さを測定、この試作の引張り試験法の適用性について検討した。

2. 実験方法

実験に用いた試料は、栃木市近郊の梅沢地区および浦和市内から採取した砂質土およびヘドロである（表－1）。安定処理材は普通ポルトランドセメントである。実験項目とその条件を表－2、3に示す。試作の引張り試験（Gourd test）での供試体形状は、図－1に示すようなひょうたん型であり、引張り速度は1 mm/min としている（5）。体積変化は、ひょうたん型供試体を水銀に浸す方法で求めた。供試体作成にあつては、梅沢砂質土では、セメント量6 %とし JSF T 711 A 法で求めた最適含水比、最大乾燥密度で締固め、浦和ヘドロでは、セメント量を6 %および12 %とし自然含水比で締固めている。

表－1 試料の物理特性

		梅沢砂質土	浦和ヘドロ
土のコンシステンシー	比重 $\gamma_c/15^\circ\text{C}$	2.68	2.69
	液性限界 LL(%)	24.7	195
	塑性限界 PL(%)	21.8	135.2
	塑性指数 PI	2.9	59.8
締固め特性	最大乾燥密度 (g/cm^3)	1.73	—
	最適含水比 (%)	17.4	—
自然含水比 (%)		—	107
粒径区分 (%)	粘土分	17.65	58.00
	シルト分	16.25	36.10
	砂分	49.17	5.90
	礫分	16.93	—
分類		粘土質砂	シルト質粘土



図－1 試作引張り試験用モールド

表－2 耐久性試験

項目	試験方法	繰返し数（サイクル）	適要
標準養生	6日湿室 (20°C) 、1日水中	—	梅沢砂質土
	7日湿室 (20°C)	—	浦和ヘドロ
凍結・融解	1日凍結 (-10°C) 、1日水中	1, 3, 7, 10	梅沢砂質土
	"	1, 2, 3	浦和ヘドロ
乾燥・湿潤	1日乾燥 (60°C) 、1日水中	1, 3, 7, 14	梅沢砂質土
	"	1, 3, 5, 7	浦和ヘドロ
体積変化	水銀を用いて測定	1, 3, 7, 14	梅沢砂質土
	"	1, 3, 5, 7	浦和ヘドロ

表－3 力学試験

項目	寸法および試験法基準番号	適要
一軸圧縮試験	$\phi 100$.H127(JSF T 811-1990 a)	梅沢砂質土
	$\phi 50$.H100 (JSF T 821-1990)	浦和ヘドロ
圧裂引張試験	$\phi 100$.H127(JSF T 811-1990 a 準用)	梅沢砂質土
	$\phi 50$.H100 (JSF T 821-1990 準用)	浦和ヘドロ
試作引張試験 (Gourd Test)	図－3 参照	梅沢砂質土 浦和ヘドロ

キーワード 土質安定処理 耐久性 収縮 引張り強さ

〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1 TEL 0284-62-0605

3. 結果および考察

安定処理した梅沢砂質土および浦和ヘドロは、凍結融解あるいは乾燥湿潤などの耐久性試験を繰り返すと、その湿潤質量が図-2のように変化する。耐久性試験でのそれぞれのサイクルにおける供試体質量の損失量を、供試体作成時の初期質量に対比し、これを質量損失率とすると、サイクル数と質量損失率との関係は図-3のようになる。同じく、サイクル数と体積変化率の関係は図-4のようである。

養生・耐久性試験条件が等しいときの、一軸圧縮強さと引張り強さとを対比する。梅沢砂質土に関する図-5にあって、図中のa曲線は圧裂引張り強さと一軸圧縮強さとの関係を示す。両者の間には、耐久性試験の種類およびそのサイクル数に係わりのない、一定の対応関係が存在すると認められる。同じ図のb曲線およびc曲線は、それぞれ、乾燥湿潤後および凍結融解後における Gourd 引張り強さと一軸圧縮強さとの関係を示す。耐久性試験の種類が異なるとき、Gourd 引張り強さは、一軸圧縮強さとの対応関係が異なり、しかも、この Gourd 引張り強さは、一定限度までは一軸圧縮強さの増加に伴い上昇するものの、その限度を超えるとかえって減少している。

図-6は浦和ヘドロに関する対比である。凍結融解後の Gourd 引張り強さと一軸圧縮強さとの関係（図-5のc曲線に相当）は、両者の値が共に小さく、その対応関係は明らかでないものの、他は、梅沢砂質土の場合と同様の傾向を示す。このような現象は、本研究で得られた新しい知見であり、今後、このような現象の起こるメカニズムについて、さらに、検討して行きたい。

- (1) K.P.George, Highway Research Record 354、
- (2) 林規夫、落合英俊他、第51回年次学術講演会、
- (3) L.Raad, C.L.Monismith, Transportation Research record 641、
- (4) 三嶋信夫、高速道路の安定処理の評価に関する研究、平成7年、
- (5) 浮島、桃井他、第53回年次学術講演会

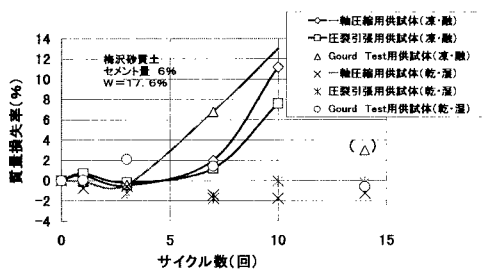


図-3 サイクル数と質量損失率の関係

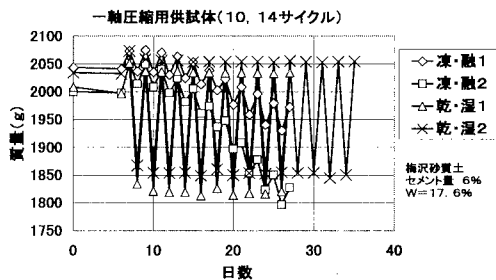


図-2 日数と質量の関係

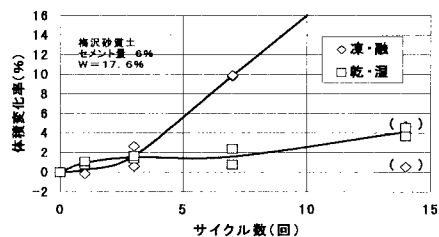
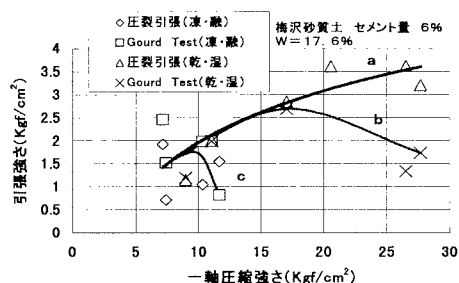
図-4 サイクル数と体積変化率の関係
(Gourd Test用供試体)

図-5 一軸圧縮強さと引張り強さの関係

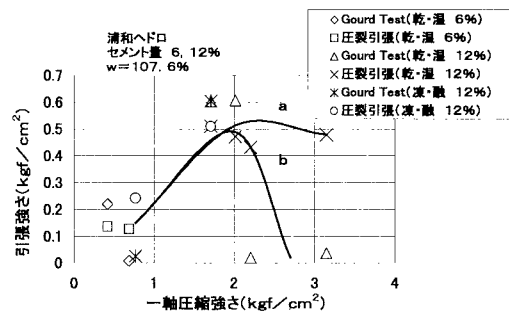


図-6 一軸圧縮強さと引張り強さの関係