

1. まえがき

凍結土の物理的性質については、昭和40年度の年次大会で発表したが、室温で実験したために試験中に供試体の融解が生じ正確な測定が行えなかった。今回は、 $-5\pm 1^{\circ}\text{C}$ の恒温室において行った実験結果について述べる。凍結土の性質については、未だ基本的な点で説明を要することが多く、その説明がつかまどはその試験法自体にも種々の問題点が残るが、ここでは一応従来から用いられている方法をそのまま用いることにした。

2. 実験の概要

試料としては、粘土 ($G_s=2.65$, $PL=32.5\%$, $LL=73.8\%$) と砂 ($G_s=2.67$) を用いた。粒度分布曲線を図-1に示す。圧縮及び曲げ試験用には、 $4\times 4\times 16\text{ cm}$ と $\phi 5\times 10\text{ cm}$ の2種類の鉄製型枠を用いた。まず供試体を $-5\pm 1^{\circ}\text{C}$ の恒温室に24時間静置した後、載荷面のキャッピングを行い型枠からはずし、 $-20\pm 1^{\circ}\text{C}$ の恒温槽に24時間静置した。膨張量の測定には、 $\phi 5\times 10\text{ cm}$ の鉄製型枠の上部にダイヤルゲージを有するものと、図-2のような水銀槽とを使用した。

3. 実験結果および考察

i). 圧縮強度と載荷速度 ; 含水比の増大により圧縮強度は増加するが、ある値以上に含水比になると強度増加の割合は少く、また載荷速度の異なる程度強度は大きく異なる。図-3に示す。

ii). 含水比と弾性係数 ; 載荷速度を $1\%/min$ としたときの含水比と弾性係数との関係を図-4に示す。

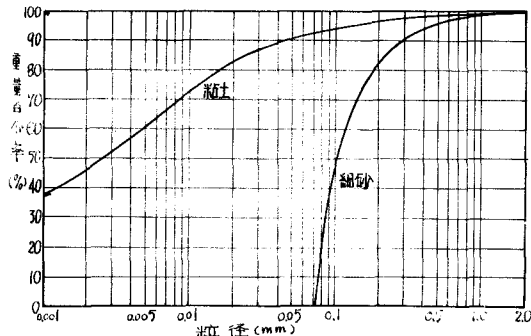


図-1 粒度分布曲線

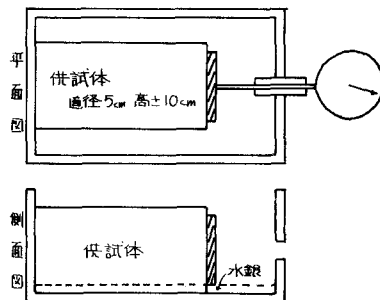


図-2 膨張量測定装置

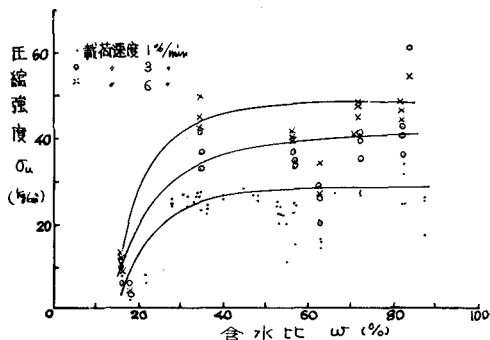


図-3 圧縮強度と載荷速度の関係

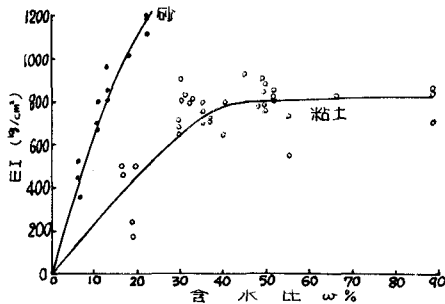


図-4 含水比と弾性係数の関係

iii). 含水比と曲げ強度 ; 含水比と曲げ強度の関係を図-5に示す。試験にはミハリエス試験機及び両端支持中央1点載荷の圧縮試験機を用いた。粘土では変形量が大きくミハリエス試験機では測定が困難であった。また、融解現象がみられる等測定方法にのみ検討の余地が多い。

iv). 飽和度および乾燥密度と強度 ; 各含水比における強度と飽和度および密度との関係を図-6に示す。図より、強度に対する飽和度の寄与の大きいことが認められる。

v). 応力緩和 ; 6%/minの載荷速度で降伏点の前まで載荷した後、応力緩和の状態を時間毎に測定した。図-7に示す。これより、応力と時間の対数との間に直線関係が認められる。

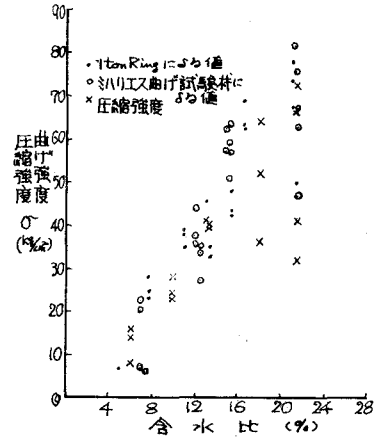


図-5 含水比と曲げ強度の関係

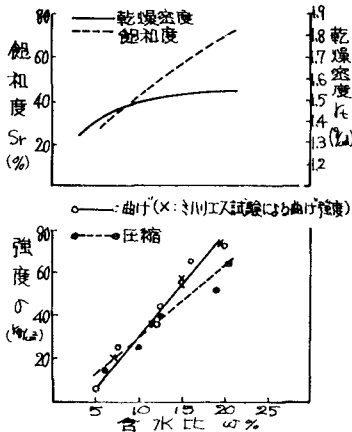


図-6 飽和度および乾燥密度と強度

vi) 膨張量 ; 含水比、冷却時間および膨張量との関係を図-8に示す。また側面拘束の場合と側面非拘束の場合の軸方向の膨張量の相違を図-9に示す。これより、側面拘束の方が、わずかに膨張量の大きいことが認められる。いずれの場合にも、冷却の初期では、膨張よりも収縮が認められた。この際過冷却現象の生じていることが認められる。

4. むすび

従来、含水比の変化の範囲を大きくとった場合のこの種の測定例が少なかったが、一応の傾向をつかみ得たものと思う。種々御便宜をいただいた日本フリージングK.K.江崎良夫氏および実験をしていただいた本学学生、前川満彦氏に感謝の意を表する。

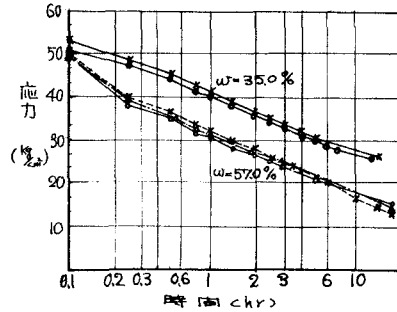


図-7 応力緩和の状態

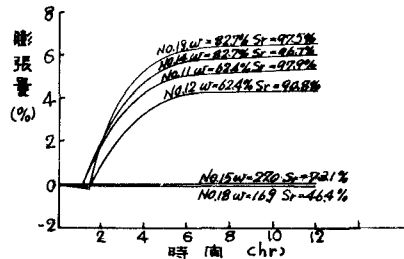


図-8 含水比、冷却時間および膨張量との関係

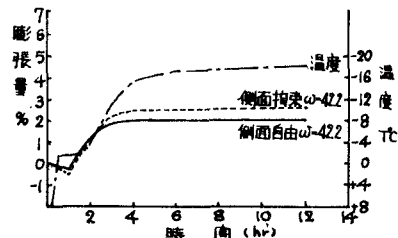


図-9 拘束条件の相違による膨張量の相違