

凍結地盤における凍上量及び凍上率の相違

東北学院大学工学部

○後藤 武志

赤間 祥浩

正会員 阿部 泰夫

1. まえがき

寒冷地では、地面に接して設けられる各種の工作物はいろいろな形で大なり小なり凍結の影響を受ける。この現象の影響を調べるため、含水比を変えて締固めた土の試料を用いて、凍結の実験を行い、凍上量と凍上率などを調べた結果について報告する。

2. 使用した土の性質と実験装置

実験に使用した土は、宮城県多賀城市内から採取したもので、その諸性質は図-1に示すが、粒度組成は「凍害を受けやすい土の範囲」に入るものであった。

実験装置の概要は図-2に示すように、ブラインを循環させて外側から冷却される箱の中に供試体を入れ、温度勾配を所定の時間与えた。供試体へ横方向からの冷却と体積膨張を減らす目的で、周囲には断熱性の発泡ビーズを詰め、また供試体の下部からの冷却を防ぐ目的で、温水を循環させた。

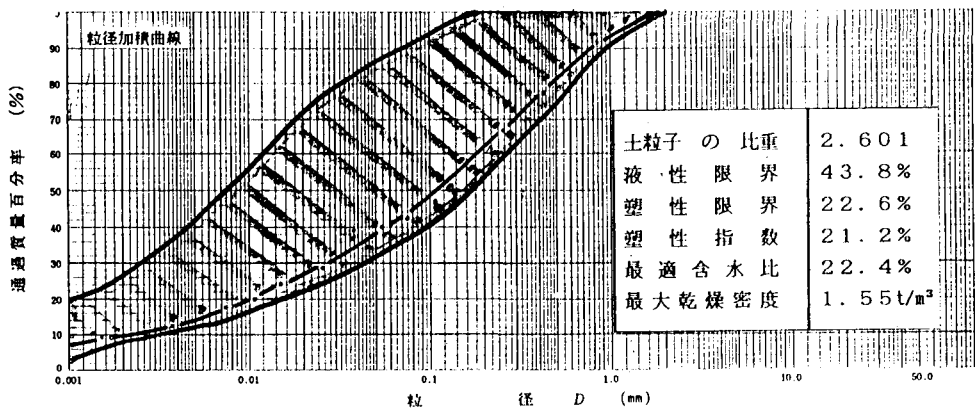


図-1 土の諸性質

3. 供試体の形状 (図-3)

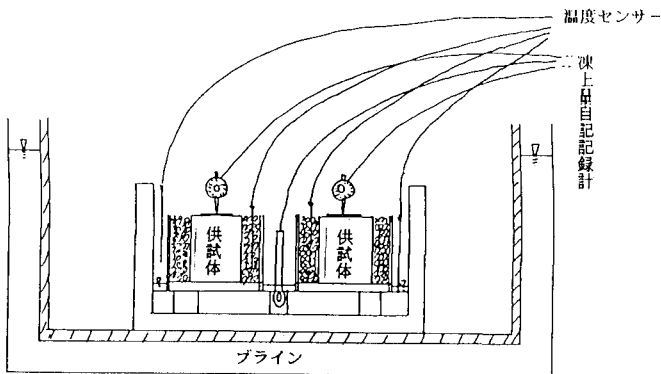


図-2 実験装置

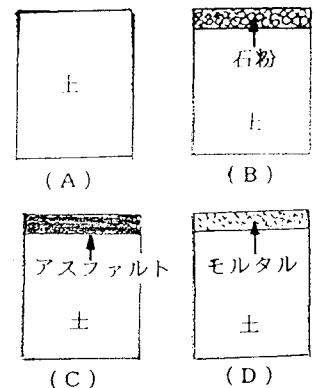


図-3 供試体の形状

4. 実験方法とその結果

土は最適含水比とその前後に調整し、JISによる締固めを試みた。供試体の寸法は径10cm、高さは12.8cmである。試料は -30°C で、45時間凍結させた。

凍結時間と凍上量の関係は図-4に示す。

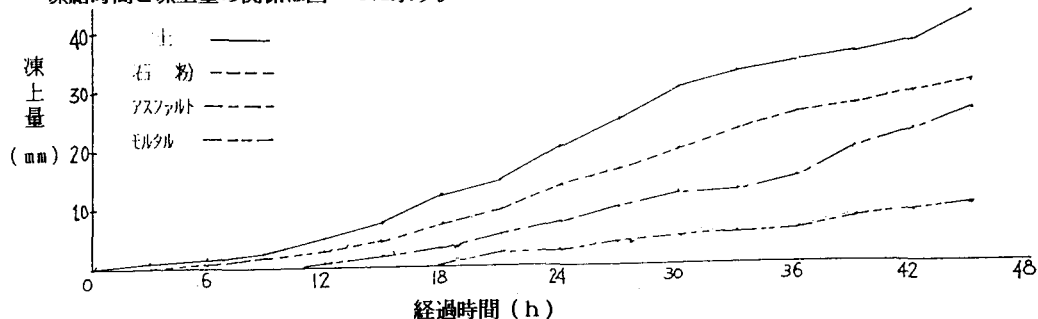


図-4 凍上量と経過時間の関係

表-1 凍上率の相関関係

含水比(%)	土	石粉	アスファルト	モルタル
15	25.9	20.2	26.0	8.8
22.4	33.7	23.6	20.4	7.7
25	14.6	12.7	18.1	6.8

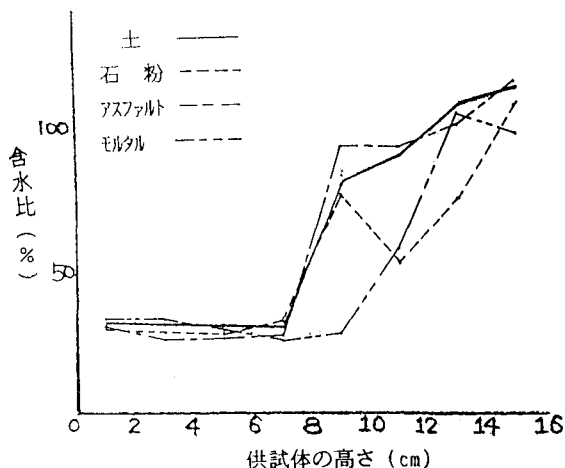


図-5 45時間経過後の含水比の変化

5. 考察

凍上量と経過時間・凍上量には土の諸性質、温度、含水比などが影響するが、今回の水分を十分に供給した実験の結果、図-4に示すように、かなりの時間、増加が持続するものと思われる。

凍上率の相違・初期含水比の変化による、凍上率の変化は表-1に示すが、土(A)と石粉(B)では最適含水比付近で最大になるが、一方アスファルト(C)とモルタル(D)では、それより低い含水比で大きくなる。

含水比の変化・図-5には45時間後の含水比の変化を示すが、これはアイスレンズの発生と密接な関係があり、そこに水分が吸着され、その上下の部分に変化を生じさせるものと考えられる。