

III-18

発泡材を混入した土の 凍結特性について

東北学院大学工学部
学生会員 ○佐藤恵一
正会員 阿部泰夫
斎藤孝一

1. 目的

寒冷地において、凍結した土は各種の構造物に様々な影響を与える。この現象を理解するために、今回は発泡ビーズ（直径5mm、比重0.02）を混入した土で供試体を作成し、混入しない土との凍結特性を比較した結果を報告する。

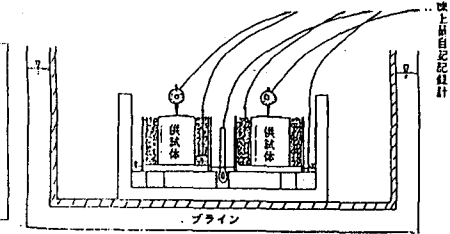
2. 実験土の性質及び凍結工法

実験土は仙台市内の宅地造成現場から採取したもので、土質はシルト質ロームである。シルト質の土は一般に凍結しやすく、実験土もシルト分が全体の約50%を占めており、表-1に示すように、粒度組成も「凍害を受けやすい土の範囲」に属するものであった。

凍結工法は図-1の略図で示されるようなブライン方式を採用した。これは冷媒であるブラインが循環し、中の供試体を冷却していくものであるが、この時、供試体の横方向からの冷却と体積膨張を減少させるため、周囲に断熱性の発泡ビーズを詰め、又、供試体下部には供試体に水を供給するため、温水を循環させた。

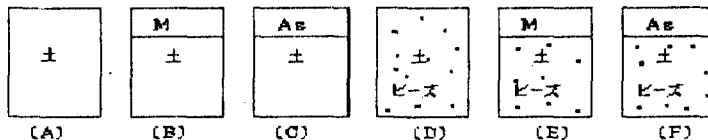
表-1 粒度組成

土粒子の比重	2.407
液性限界	51.2%
塑性限界	23.6%
塑性指数	27.6
最適含水比	26.9%
最大乾燥密度	1.432 t/m ³



3. 供試体の種類

図-1 実験装置



M:モルタル, As:アスファルト

図-2 供試体の形状

4. 実験方法及び結果

実験土の含水比は最適含水比とその前後に調整し締固めは2.5kgランマーで3層15, 25, 35回に分けてそれぞれ締固めた。供試体の寸法は直径10.0cm 高さ12.7cm（体積1000cm³）であり、これを装置内部で-5°C、48時間

凍結させた。結果は、下の表-2、図-3で示す。

表-2 凍上率の相関関係(25回/3層)

含水比(%)	土	ビーズ5φ	M	M+ビーズ	As	As+ビーズ
22.0	39.0	59.4	24.9	24.9	13.9	16.2
27.0	16.5	56.3	16.2	23.3	9.2	15.5
32.0	9.2	42.9	15.5	17.8	8.4	6.8

M:モルタル, As:アスファルト

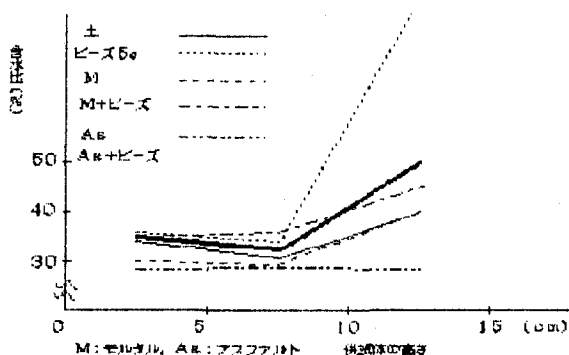


図-3 含水比の変化(27%, 25回/3層)

5. 考察

図-3に示されるように、凍結後の含水比は供試体の上層部ほど高い傾向にある。これは上層部にアイスレンズが発生し、さらに供試体下部を水に浸し十分に水を供給したため、このアイスレンズが水を吸着し、増々成長したものと思われる。次に、発泡ビーズを含有している実験土の場合、一般に上層部ほど凍結後含水比が高く、表-2の凍上率にも影響を与えている。これはビーズが入ることにより、土の間隙比が大きくなり、水分移動がしやすくなったものと考えられる。この供試体の上層部にモルタル及びアスファルトを載せた場合は、供試体上層部の表面が外気に接触していないため、アイスレンズができにくく、水分移動がしづらかったことが推察される。以上、凍上率と初期含水比の相関関係を表したものが表-2であり、この表から言えることは初期含水比が低いほど水分移動量が大きくなる傾向があるということである。

・その他

- * 突き固め回数を多くすると土の間隙比は小さくなり、水分移動量が少なくなる。
- * モルタル及びアスファルトを供試体の上に載せた場合、ただの実験土より、多少ではあるが一軸圧縮強度が強くなる。