

III-20 添加物を混合した土の凍上抑制

東北学院大学工学部 学生会員 O 山田 豊
同 正会員 新田 譲

目的

凍上現象というものは、土質、温度、地中水などの要因が同時に生じた時に起こるものである。これによって、地盤に大きな影響を及ぼすが、これらの要因を改善する事によって凍上を防止または抑制する事が出来る。その為に、いくつかの供試体を作り凍上量の変化を確かめ凍上抑制を求めました。そして、凍上を抑制する事が出来るものとしてセメントや薬剤などを土に添加混合して土の性質を変化させ、凍上量の減少を見る事にしました。今回の実験ではセメントと A E 剤を混合して、実験を行って見る事にしました。

実験試料

使用した試料は、黄褐色砂質ロームの土を用いて、基礎実験を行いました。その結果、最適含水比が 42.4 % であり、この試料土は砂質ロームである事が分かりました。

方法と結果

試料となる土は、炉乾燥状態で 2 mm フレイを通過したものを使用し、その炉乾燥状態の土に噴霧器で水を吹きかけアクリルケースを使用して、直径 8 cm、高さ 14 cm の円筒状の供試体を作りました。装置は、図-1 に示すようです。供試体は水位が底面から 5 cm になるまで水にひたし、試料の自然吸水と同時に -10 度で冷却を開始します。なお、水が凍結しないように投げ込みヒーターを用いて、水温を 5 ~ 6 度で一定に保ちます。凍上量は、ダイヤルゲージから動ひずみ計によって測定されるようになっていて、その結果は、自動記録計によって常時記録されています。

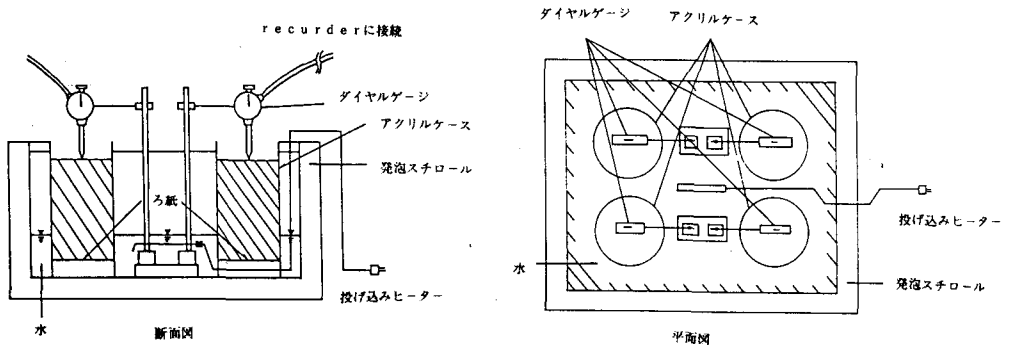


図 - 1

実験 1-1

初めの実験は採取した試料を、直径 8 cm、高さ 14 cm の円筒状の試験体にし、生土のまま突き固め回数を変えて、24 時間凍結を行い凍上量を比較してみました。結果は、図-2 に示すとおりです。

実験 1-2

今回の実験では、セメント量を全体の重量の 0.5%, 1%, 1.5%, 2% とし AE 剤の量をセメント量の 1/6 として混合し、凍上抑制を見る事にします。結果は、図-3 に示すとおりである。

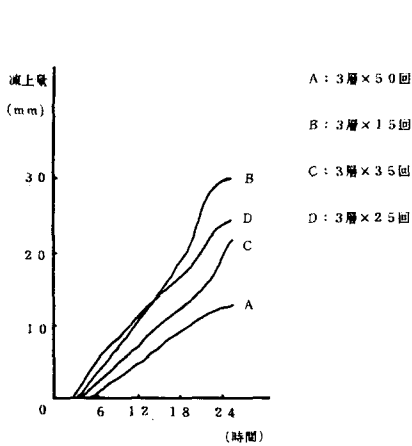


図 - 2

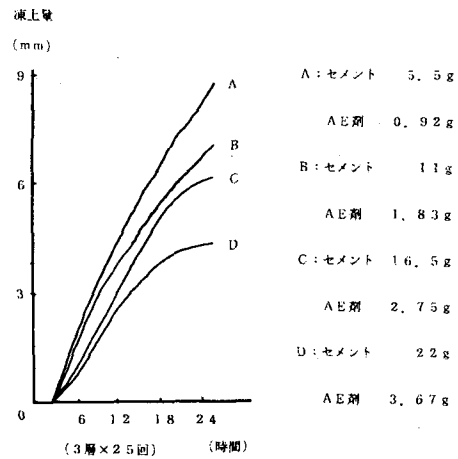


図 - 3

考察

実験 1-1 では、粘土ロームの性質を調べる為、突き固め回数を変えて行いました。15 回と 25 回では、さほど大きな差が見られなかった為、以後標準的な 3 層 25 回で行う事にしました。これより凍上を抑制させる為、実験 1-2 を行いましたが図-3 を見て分かるように、生土に比べて全て凍上抑制に効果があるといえます。これらの結果からいえる事は、セメント混入はもちろんだが AE 剤がほんの 0.92 ~ 3.67 g 程度でも、凍上抑制効果が出ている事より、AE 剤の効果は相当なものであるという事がいえると思います。これは、セメントと土の中に AE 剤が入り込み微小な独立した空気泡が供試体中に一様に分布し、試料中の水の凍結による膨張応力を吸収した為、凍上抑制が出来たのではないかと考えられます。今回の実験を通して、添加物により凍上量が抑制される事が分かりました。