

北見工業大学工学部 正員 末岡 伯従

1. はじめに

我が国においてセメント混合土が、ある程度の強度を増すことから道路、飛行場の滑走路などの舗装材料として用途が多いと同時に、その強度を調べセメント量を決定するための力学試験として、一軸圧縮試験が広く利用されている。この力学試験に対して耐久性試験があるが、これはある程度以上の一軸圧縮強度（以下圧縮強度と略す）があるセメント混合土では、ほとんど耐久性試験の結果を満足させるといわれている。

一方その凍上率については条件が多し、そのうちとして土の微細土、すなわちシルト、粘土、コロイドの量に支配されるといわれるが、いまだ不明なことが多い。

凍上を調べるために凍上試験、浸み試験、強熱減量試験などがあるが、さらに圧縮強度を調べるとともに考えよう。

そこで本実験において圧縮強度とは、土の種類、セメント量、含水量、養生日数などで変化するため、この圧縮強度を指標として凍上率を調べて見たのでここに報告する。

2. 実験材料及び試験方法について

実験材料はセメント、砂、凍上性の土である。

セメントは普通ポルトランドセメントで比重は3.19である。

砂は網走郡常呂産で2380~420 μ mフルイ分で比重が2.62、吸水率は1.0%である（図-1で①）。

土は北見市東陵町付近で採取した。自然（地山）含水量41%、最大粒径13mm、420 μ mフルイ残留44%、420~74 μ mフルイ分24%、74 μ mフルイ通過32%であった。これを自然乾燥して含水量10.4%を420 μ mフルイで通過させたが軽石（火山灰）状粒子13%粉砕混入した。結局は420~74 μ mフルイ分54%、シルト分38%、粘土分8%である（図-1で②）。比重は2.51、強熱減量は9.7%、含水量は8.5%、液性、塑性はN.P.であった。

以上の砂と土を用い、シルト以下含有量18.4%、420~74 μ mフルイ分21.6%、2380~420 μ mフルイ分40%の合成粒度とした。しかし、これを粒度試験した結果は、シルト以下含有量が10%増加していた（図-1で③）。この比重は2.58、シルト分24.3%、粘土分以下3.7%、最適含水量18%、凍上率44%である。

次に適当なセメント量を加えた圧縮強度を出した（図-2）。この図より、所要強度10~20 μ mとできるようにセメント量25、45、65%と決めた。各の最適含水量は18.3、17.7、17.2%であったので、その前後の含水量を16、20%と決め養生日数7、7、14、28、56日として一軸圧縮試験、凍上試験を行った。

一軸圧縮試験試体はJISA1210の試験方法1-1により作製した。凍上試験試体は一軸圧縮試験試体から直径8cm、高さ3cmとるように2個取り出して凍上試験を行った。凍上装置はヤスファルト恒温水槽を用い、水温+3℃、低温室を-4℃にセットし3~4日運転した。

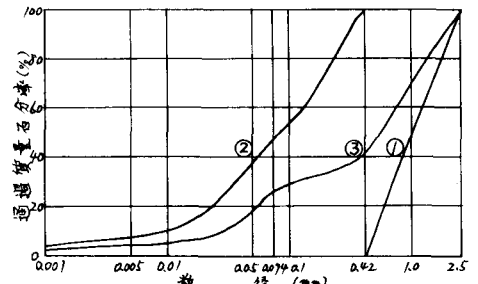


図-1 実験材料の粒度

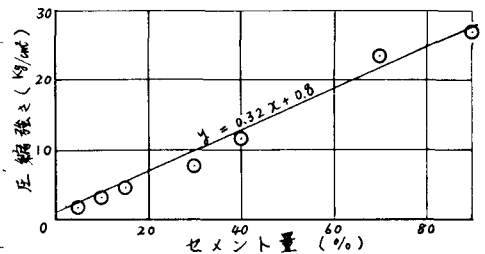


図-2 セメント量決定のための一軸圧縮試験

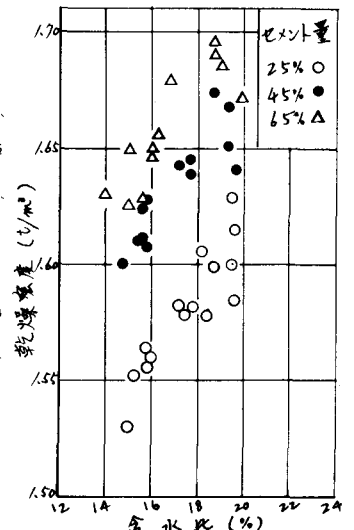


図-3 凍上試験結果

3、試験結果と考察について

図-3よりセメント量が多いほど最大乾燥密度は大きくなり最適含水比は小さい。しかしセメント量25、45、65%における最適含水比は20、18.5、18%前後とあまり差はない。

図-4より含水量が小さいほど圧縮強度は大きいが、56日養生ではその影響がなくなっている。含水比16%で圧縮強度を比べると、 19kg/cm^2 程度の差はあまりない。

図-5より7日養生の含水比20%で圧縮強度は特に大きくなっている。含水比の関係を見てもバラツキがあつて傾向はみられぬ。

図-6より14日養生で含水量が小さいほど圧縮強度は大きくなり、28日養生では含水比20%を見てもわかるが異常に大きい。

図-7、9では含水量が小さいほど圧縮強度は大きい。

図-8では日程の都合で混合を2つのグループに分けた結果がでた。1グループはセメント量25、45%における各々の含水比16、18.5、20、16、17.7%であり、他のグループはセメント量45、65%における各々の含水比20、16、17.2、20%であった。図-10、11から含水量が多いのが圧縮強度は大きい。

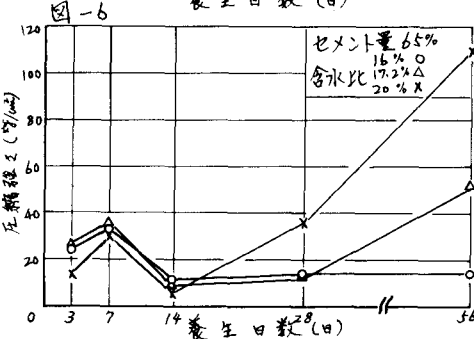
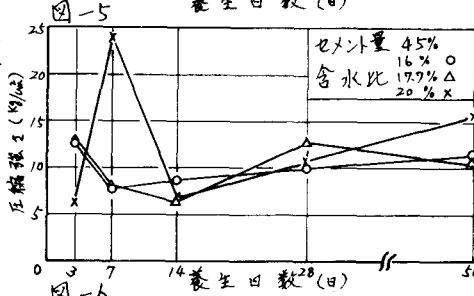
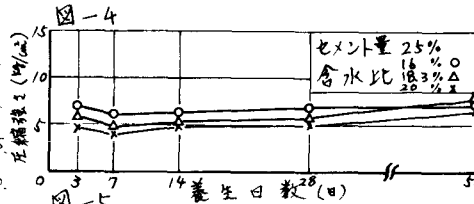
図-12よりセメント量25、45%のみ凍じが見られた。圧縮強度 8.6kg/cm^2 で凍じ率6.2%がえられていた。含水比は16%である。

セメント量10%は復元づけ加えた。

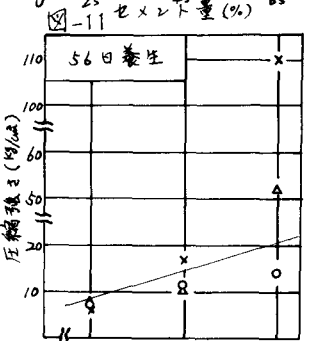
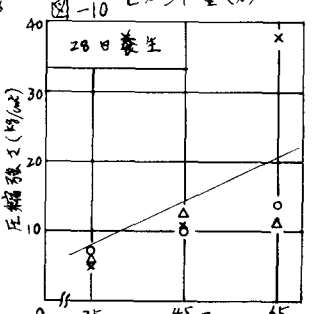
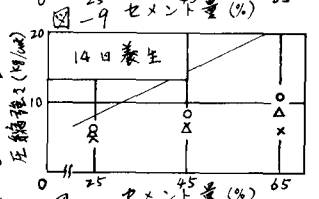
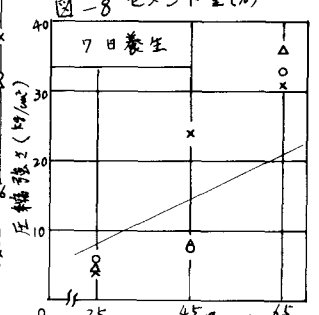
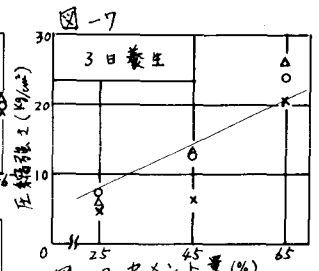
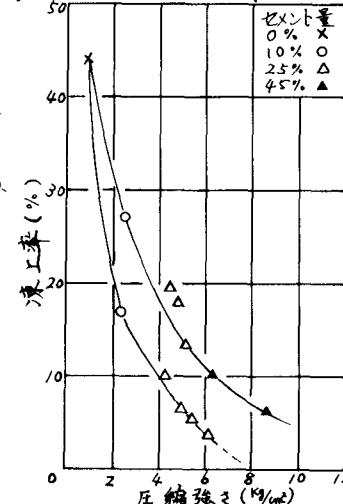
4、おわりに

養生日数が長い28、56日養生で、含水量が多いほどセメント効果があり、逆に短いと

含水量の少ないほど圧縮強度は大きくなる。そこで凍上について圧縮強度が弱いもの、養生日数では3、7、14日であり、含水比では20%が凍上率が高い。結論としてはセメント効果が進まないものが凍上されやすいことになり、しかし試験結果のバラツキも多いため、混合の良否がどう点を究明しなければならぬと思われる。



養生日数と圧縮強度の関係



セメント量と圧縮強度の関係