

大阪市立大学工学部 正員 舟木 士郎

1. まえがき わが国の道路開発の活発化により、山岳道路の伸長も目覚ましいものがある。しかし山岳道路の設計施工に際しては地理的、地形的、気象的条件等からくる種々の問題があり、凍結もその一つである。最近ある道路の路面破損の原因調査で、路床路盤の支持力調査を行なった結果、図-1にその1例を示す。これによると各箇所に差異はあるが、殆んどが上層部(15cm位まで)を低い値を示しており、このような状況は何らかの原因による支持力低下の現象と考えられる。

その原因の一つに凍結の影響が考えられ、こゝではその原因追及の予備実験として凍結作用を与えた締固め土のCBR試験を行なった。

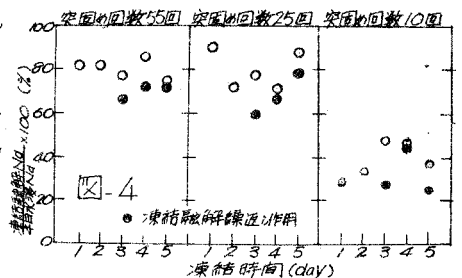
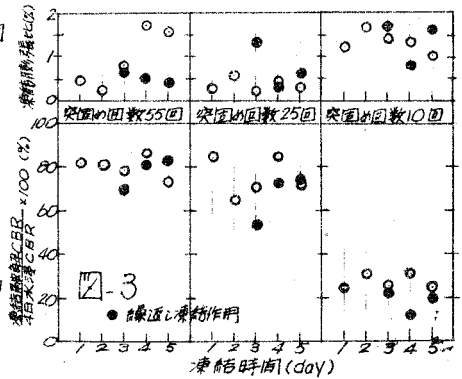
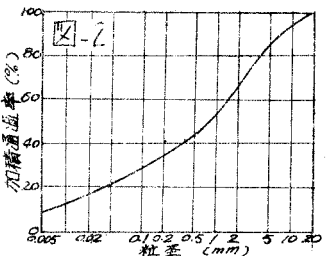
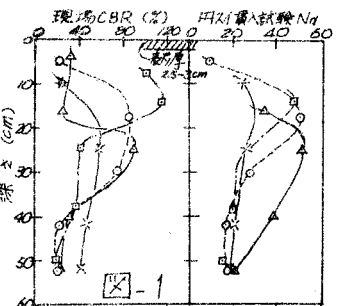
2. 供試体 CBR試験用の試料は、若原粘板岩、砂岩を伴うチャートのオリで、粒径曲線を図-2に示す。また、420μフルイ通過試料の物理試験結果は、Gs=2.72, LL=34%, PL=20.4%, PI=13.6, 遠心含水当量16.5%, AC法分類でCL, 改訂PR法でA-2-6(a3)に属する。供試体はJIS A 1211 CBR試験法により、1層55回、5層の突固めによる求めた最適含水比で、1層各々55回、25回、10回の3種の締固め条件で作成し、すべて4日水浸とした。

3. 実験方法 山岳道路では普通一般の凍土と少し変わった凍結作用を受ける場合が考えられる。そこで凍結にはice boxを用いエーロドの周囲からも冷却できる方法とした。

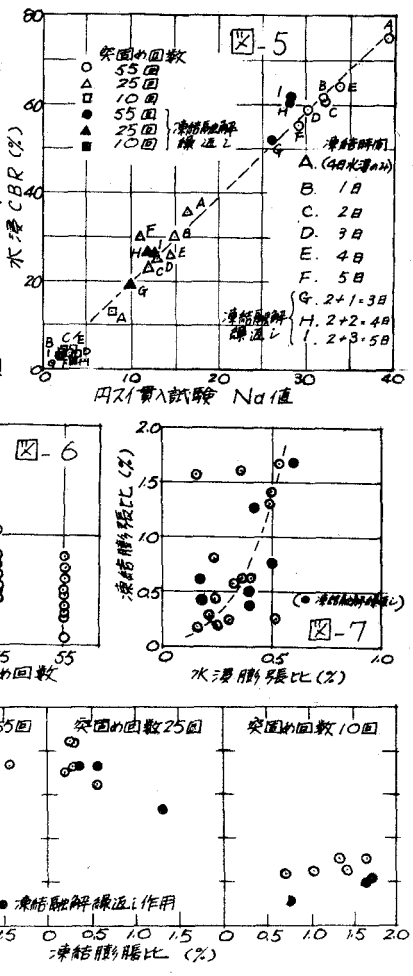
また、エーロドの有孔底板の下にスポンジを敷き、このスポンジが水に浸るよう循環水を送った。温度条件は冷却温度-8~-10℃、循環水温度+6~+9℃の3種の締固め試料に対し凍結時間および凍結融解の繰返しによるCBRを求め4日水浸CBRと対比した。なお、CBR値の値積度4ヶ月の目的で円錐貫入試験をCBR試験後、試料の裏から行なった。器具は円錐φ=3cm、角度45°、ハンマー重量10kg、落下高50cmで、10cm貫入に要する打撃数を数え、その値をN₄とした。

4. 実験結果 図-3は各突固め回数に対する凍結融解CBR/4日水浸CBRの比および凍結膨張比と凍結時間の関係を示す。これによると両者のCBRの比は凍結時間と明らかな関係はなく、突固め条件によって変

るようである。この関係も、突固め回数55回、25回ではその比に大差はなく(25回ではバラツキが大きい)。
 *(凍結最大膨張量÷供試体の凍結前の高さ)×100



突固め回数10回では比がかわり小さくなっている。図中の黒印は凍結融解を〔2日凍結1日融解/〜3日再凍結〕を繰返した場合のCBRを示すもので、これによると一般に繰返し作用を与えたオガCBRの比は小さくなるようである。図-4は円スイ貫入試験による凍結融解Na/4日水浸Naの比と凍結時間の関係を示す。この図についてもさきの図-3とほぼ同様に説明ができる。たゞ、突固め回数10回のととのNaの比はCBRによるときほど小さくない。凍結膨張比についても凍結時間とは明らかな関係はなく突固め条件によって異なっている。しかしこの場合も突固め回数55回と25回とではあまり違いはなく、10回とは前二者より一般に大きい。図-5はCBRとNaの関係を示す。これによると突固め回数55回と25回の範囲では、 $CBR \approx 2Na$ の関係が成り立つが、10回ではきわめて不明瞭である。図-6は突固め回数と水浸膨張比との関係を示す。これによると突固め回数が小さいほど水浸膨張比は大きい。つぎに凍結膨張比と水浸膨張比の関係を図-7に示すが両者はほぼ比例関係にある。図-8は突固め回数別の凍結融解CBR/4日水浸CBRの比と凍結膨張比の関係を示す。これによると55回と25回では凍結膨張比の増加につれ両者のCBRの比は小さくなる傾向を示しているが、10回では凍結膨張比にほとんど関係していない。



5. おまけ 当試験土に対する実験結果の要旨は、(1). 凍結融解CBR/4日水浸CBRの比は温度、条件が冷却-8~-10℃、水温+6~+9℃の範囲内では凍結時間に関係なく突固め条件に関係する。しかも突固め回数55回、25回ではその比に大差なく、10回のと前二者より比はかなり小さい。(2). 凍結膨張比も凍結時間と関係なく突固め条件によって変わる。そしてこの場合も突固め回数55回と25回では大差なく、10回のと前二者より一般に大きい。(3). 水浸膨張比は突固め条件によって変り、突固め回数が大きいと水浸膨張比は小さい。また、水浸膨張比が大きければ凍結膨張比も大きい。(4). 突固め回数55回と25回の間では凍結膨張比が大きくなるにつれ凍結融解CBR/4日水浸CBRの比は小さくなる傾向にあるが、10回ではその傾向はみられぬ。以上のよう、凍結融解CBR/4日水浸CBRの比は、突固め条件および凍結膨張比によって変り、凍結時間に関係しないといった現象は、凍結実験の手法、すなわち、試験体に対する冷却の仕オによってかなり現象が変わるものと推察され、今後の研究に持ちたい。また、⁽⁵⁾凍結融解の繰返し作用によって、より以上に支持力が低下することをもとに考慮すべきである。故に、この種の試験の利用に際しては、現地の凍結状態とよく合った方法を行なうことが必要であろう。おわりに、三瀬貞教授および三瀬研究室のオ々に指導を得たことを記し謝意を表す。