

1 序文

寒冷な地方においては、道路や鉄道の路床や路盤に、凍上による被害が生ずるほか、土が凍結融解作用を受け、軟弱化するために、支持力不足が生ずることもある。特に青森県のように凍結指数の比較的小さい地域では、置換厚さが小さいために、融解期の路床、路盤の支持力低下によって舗装に致命的な破壊が生ずる可能性がある。このように置換厚さの比較的小さい地方の舗装厚設計にあたっては、凍結融解作用による支持力低下を十分に把握しておいて、舗装厚の設計を怠ることはならない。本実験では、工学的見地から青森県内の代表的な3つの試料を使用して路床土の締固め特性及び凍結融解作用による支持力低下の程度をCBR試験によって評価しようとするものである。

2 実験概要

表-1 試料土の性質

採取地	粘土分	シルト分	比重	L.L	P.L	I.P	W _{opt}	γ _{max}
1 大畑	30%	20%	2.73	56.1	28.3	27.8	26.8%	1.52
2 森田	14%	36%	2.60	79.2	47.3	31.9	39.5%	1.23
3 惣部	9%	21%	2.50	N.P	—	—	31.3%	1.29

以上大畑土はNo-1、森田土はNo-2、惣部土はNo-3と呼ぶ。

(1) 試料 この実験に用いた試料は、青森県内の大畑、森田、惣部の3つの地点から採取したものである。統一土質分類法では、大畑土はCA、森田土はCH、惣部土はミラスである。各試料の諸性質は、表-1に示す。

(2) 凍結融解 この実験は、凍結融解時に水分の出入りを多量とした状態—いわゆるオープンシステム—で行なった。凍結は、-6℃で3日とし(本実験では3日で最深部の温度センサーが0℃に達する)、1日融解する。これを1サイクルとし、3サイクル行なった後に貫入試験を行ないCBR値を求める。凍結融解作用によるCBR値の低下量は、1サイクルで急激に落ち、2サイクル、4サイクルではほとんど差異がみられなことが一般に知られているので本実験では3サイクルとした。冷却は図-1に示す実験装置で行なった。図-1よりわかるように、

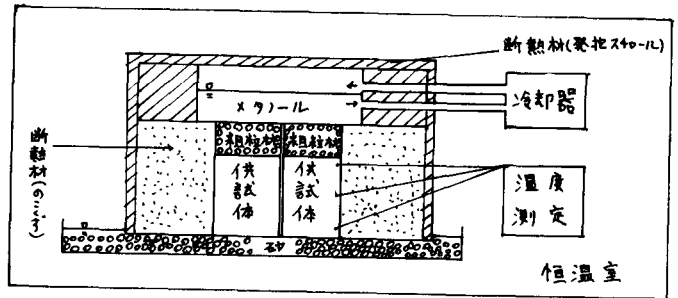
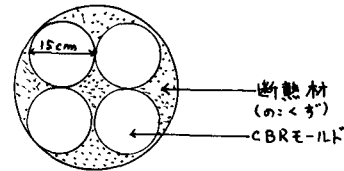


図-1 実験装置

冷却は供試体上部だけより一次的に行ない、周辺は断熱材で覆うこととする。

3 結果

(1) 4日水浸CBRと諸要素の関係 4日水浸CBRと含水比の関係を、締固めエネルギーを一定とした時に、図-2(a)、(b)、(c)にそれぞれ水の試料の場合を示す。そこで4日水浸CBRの非水浸CBRに対する保存率というものを考える。各試料の各含水比における保存率を表-2に示す。

$$\text{保存率} = \frac{\text{4日水浸CBR}}{\text{非水浸CBR}} \times 100$$

表-2のように、No-1、No-2の試料では、含水比が乾燥側で締固めた時は、湿潤側で締固めた時に比べ、より多くの膨張量、及び飽和度の変化量などから推定されるように、CBR値の保存率も低くなっている。No-3の試料は、4日水浸後でもそれほど飽和度の上昇はみられなく、CBR値の低下もそれほど著しくはない。

図-3(a)、(b)、(c)には、締固めエネルギーを変化させたときの乾燥密度のCBRに及ぼす影響が示されている。乾燥密度が大きくなれば、非水浸、及び4日水浸CBRが大きくなるという傾向は認められるが、保存率については明確な傾向が見出せなかった。

(2)凍結融解後CBRと諸要素の関係

No-1、No-2、No-3の試料の4日水浸CBRに対する凍結融解後CBRの保存率の関係を図-4に示す。一般に知られているように74μフルイの通過率が大きくなれば、凍上率も増え、保存率も小さくなる傾向がある。しかし、No-3の試料はシラスという特異な締固め特性を有するものであるため、本実験ではこのような傾向は見出せなかった。またNo-1、No-2の試料は74μフルイの通過率がともに50%であるが、シルト分がNo-2の方が多し。従って、凍結融解によるCBRの劣化にはシルト分の方が粘土分よりも大きく影響を及ぼすのではないかと考えられる。過去の実験データより、凍結融解後の強度低下量は、凍結温度が一定ならば、乾燥密度によらず一定である。また一軸圧縮強度においては、ある含水比において強度低下量にピークが生じることも報告されている。このことより推測すると、保存率と含水比の間にも同様な関係があるかもしれない。

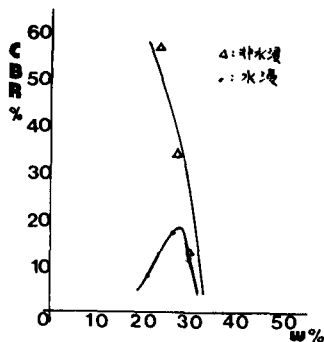


図-2(a) 試料 No-1

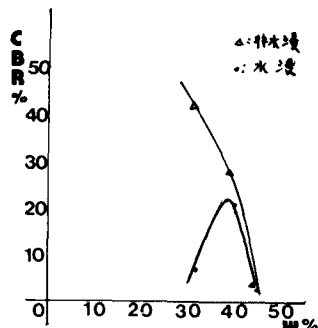


図-2(b) 試料 No-2

表-2 保存率と含水比

	乾燥側	最適	湿潤側
No-1	13.51%	51.19%	90.98%
No-2	17.03%	74.91%	75.00%
No-3	93.21%	96.83%	81.05%

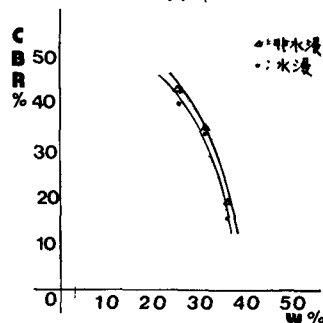


図-2(c) 試料 No-3

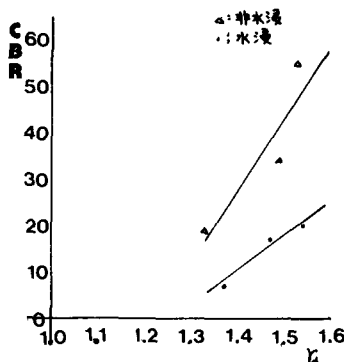


図-3(a) 試料 No-1

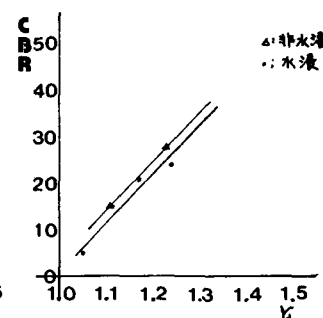


図-3(b) 試料 No-2

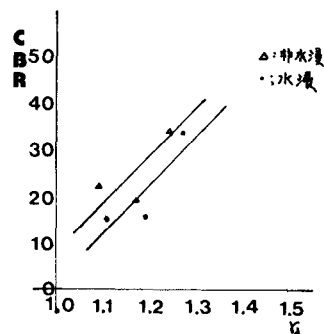


図-3(c) 試料 No-3

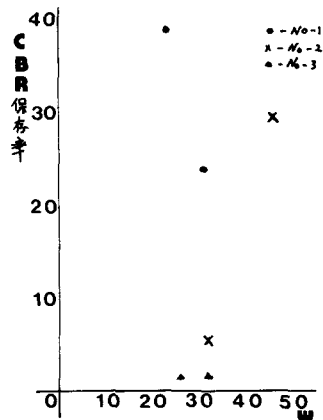


図-4 含水比と保存率