

参 考 資 料

参考資料-1 路床設計C B Rの設定について

参考資料-2 舗装構造基準における上層路盤の取扱いについて

「昭和54年10月25日 設管第372号 路床設計CBR値の設定及び上層路盤の取扱いについて」より抜粋

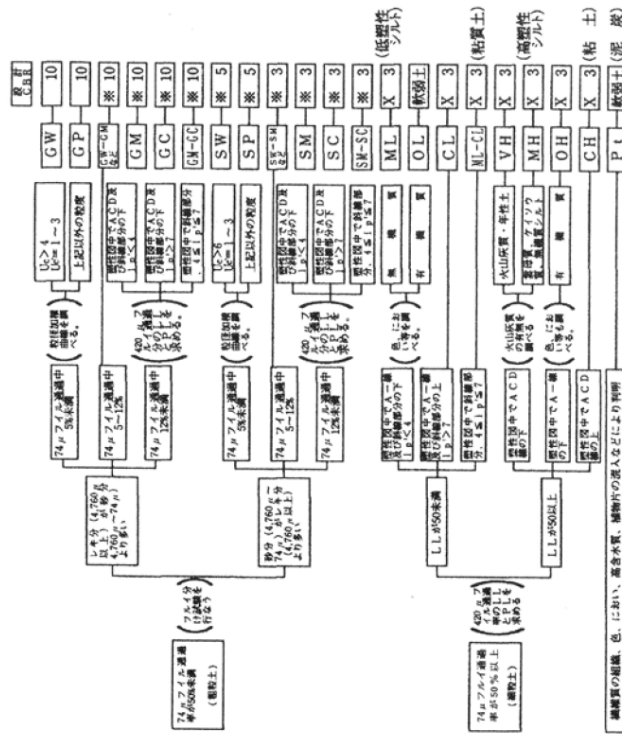
本 文	解 説
<p>[1] 路床設計CBR値の決定の条件 路床設計CBR値の設定に当たっては、計画路線位置における予備調査、並びに土質試験に基づき路床土の性状を適確に把握しなければならぬ。</p>	<p>1 路床設計CBR値の決定について (イ) アスファルト舗装要綱 要綱では「変状土による室内CBR試験によるものとし、寒冷地においては路床の凍結融解期に試料を採取することにより、悪条件下の路床に対応するCBR値が求められる。」としている。 (ロ) 北海道の手法 開発局土木試験所舗装研究室が昭和45～46年にわたって全道的に既に交通に供されている舗装道路並びに前年度に路床と下層路盤の造成が完了したものより108箇所を調査箇所を設定し、路床の凍結融解期に路床に関する現場CBR試験を行い、この結果を解析し統計処理を行い、土質別に設計CBR値を設定した。 室内CBR試験に換えて現場CBR試験を行った理由は、北海道における道路構造は理論凍上深に対して完全対応とはなっていないがゆえに路床の凍結は避けられないのである。 したがって、凍結した路床が春期に融解を開始し、路床自体が含水比の高い状況に置かれるならば、路面荷重に対し路床支持力は、当初計画し強度を維持することは困難となり、道路構造上大きな問題を提起することになる。 このことは、融解期の最悪条件で試料を採取し、室内CBR試験を行っても、現場条件とは全く異なった状態で試験を行うことになり、加えて、毎年繰返される凍結融解現象によるCBR保存率の低下の問題を考慮しなければならぬ点からも基本的にはすでに交通に供され経年した道路の路床部で試験調査を行わない限り、妥当な路床設計CBR値は求められないものである。</p>

本	文	解	説
		<p>空港アスファルト舗装構造設計要領においては、室内CBR又は現場CBR試験のいずれかの試験を行うこととなっているが、これに関する技術研究所報告の中で乾燥密度が大きくなるときは現場CBR<室内CBR、密度が小さくなると、現場CBR≧室内CBRの関係があり、危険側の設計を避ける意味でも現場CBR値の優位性を提唱している。</p> <p>以上のことから北海道としても現場CBR試験により路床CBRを決定することが望ましいものと判断するが、次のような問題がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 適確な融解期の把握が困難である。 ② 道路計画時点で仮に道路施工基面が決定していても、地山の凍結、融解の形態と造成された道路とは異なる。 ③ 繰り返される凍結融解現象に伴うCBR保存率について検討する必要がある。 <p>上記の理由により、実際に現場CBR試験を行うことが必ずしも適切とは判断できず、開発局土木試験所が研究し、まとめた結果は全道的な調査の結果であることをふまえ、路床CBR値として採択するものである。</p> <p>ただし、CBR値そのものは土質分類により区分されていることの主旨を十分に理解して採択すべきであり、このため計画路線の路床となるべき位置で、予備調査並びに土質試験を行う必要がある。</p>	

本

文

[2] 土質別・路床設計CBR値
 路床設計CBR値は、日本統一土質分類法による土質別に下記のCBR値を設定する。



解

説

土質分類について
 土質試験で分類される土質については従来より、三角座標カサグラント、統一分類法等、色々な形で分類されてきたところであるが、道路に関する分類法は、今後日本統一土質分類法により統一を図り、土質別に左記の路床設計CBR値を採択するものとする。
 基本的には従前より使用している設計CBR値
 粗粒土……10、砂……5、火山灰……4、凍上性土……3
 の数値を変更するのではなく、夫々の数値を使用するにあたり、土質の区分を明確に決定できるように細分化したものである。
 (日本統一分類法は新旧存在するが、ここでは旧分類法による。)
 火山噴出物 (火山礫・火山砂・火山灰) の扱いについて
 凍上抑制材として使用する火山噴出物に対する制約は、凍上試験に合格したもの、または、74μmふるい通過量が20%以下であること、強熱減量比が4%以下であることが必要条件である。このことは分類図の粗粒土の範疇に入ることになる。すなわち、礫質・砂質の形状を示すものであるが、凍結融解に伴う細粒化等の現象によりCBR保存率も小さく、CBR=4と設定しているところである。
 従来路床 (切・盛土により造成された路体の一部が路床となるもの) が、通称火山灰 (細粒化) よりなる場合の路床CBR値は、最初は大きな値を示すが、凍結融解により次第に低減し、最終的には4に収れんする。

本 文	解 説												
<p>ただし、※印については、通称火山噴出物（火山礫・火山砂）の場合にはC B R = 4 とする。</p> <p>×印については、自然含水比が 50% 以下の場合はC B R 値を 3 とし、これを超える含水比の場合は一軸圧縮試験による q u 値又はN 値より判断して軟弱路床か否かの判断を行うものとする。</p> <p style="text-align: center;">〔参考〕 設計施工基準表（設計編）</p> <table border="1" data-bbox="603 1258 919 1912"> <thead> <tr> <th>粘土の状態</th> <th>N（回数）</th> <th>q u（kN/m²） （t/m²）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常に軟弱</td> <td>2 以下</td> <td>24.5 (2.5 以下)</td> </tr> <tr> <td>軟弱</td> <td>2～4</td> <td>24.5～49.0 (2.5～5.0)</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>4～8</td> <td>49.0～98.0 (5.0～10.0)</td> </tr> </tbody> </table> <p>[3] 軟弱地盤上の路床 軟弱地盤上（C B R < 2）に路床を造成する場合には少なくとも路床全体としての設計C B R が 2 以上になるような盛土路床を造成し、下層路盤工を完成した形態で交通に供し、経年変化より判断して最終完成構造とすることが望ましい。</p> <p>[4] 路床土自体が軟弱（C B R 2 以上 3 未満）の場合 切土路床又は流用盛土による路床土が軟弱な場合には、凍上抑制層を含む路床及び下層路盤を造成後、交通に開放し、その後の不陸の状況を観察し、舗装構造を検討、完成させることが望ましい。</p>	粘土の状態	N（回数）	q u（kN/m ² ） （t/m ² ）	非常に軟弱	2 以下	24.5 (2.5 以下)	軟弱	2～4	24.5～49.0 (2.5～5.0)	普通	4～8	49.0～98.0 (5.0～10.0)	<p>更に凍上性土は全てC B R = 3 として扱うものではなく、含水比・組成により軟弱（C B R = 3 未満）のものも存在し、このために他の土質試験を必要とする場合もありうる。</p> <p>泥炭土等の軟弱地盤に道路を造成する場合には、路床となるべき盛土と凍上抑制層の合成された路床C B R が少なくとも 2 以上になるように盛土高を決しなければならない。</p> <p>この場合盛土部の最下層 20cm 厚は軟弱地盤への喰込等により、盛土高全体について、盛土材料のC B R を適用することは適切でないため、下層部 20cm は軟弱地盤のC B R 値を使用する。</p> <p>開発局土木試験所の研究資料によると凍上性土にあっても、春期融解期C B R = 3 は期待できうるとされ、従来より、その数値を採用しているところがある。</p>
粘土の状態	N（回数）	q u（kN/m ² ） （t/m ² ）											
非常に軟弱	2 以下	24.5 (2.5 以下)											
軟弱	2～4	24.5～49.0 (2.5～5.0)											
普通	4～8	49.0～98.0 (5.0～10.0)											

本 文	解 説
<p>[5] 設計CBR値決定に必要な土質試験 土質別設計CBR値決定に必要な土質試験は、下記の通りである。</p> <p>(5-1) 土質試験項目 (その1) (イ) 比重試験 (ロ) 粒度分析 (ハ) 液性塑性限界試験 (ニ) 自然含水比 (ホ) 一軸圧縮試験</p> <p>(5-2) 土質試験項目 (その2) 室内CBR又は現場CBR試験</p> <p>(5-3) 土質試験 (資料採取) 位置 計画路線内で300m～500m毎に試験位置を設定し、資料採取深さは切土路床にあっては地山路床下0.50m、盛土路床の場合で、従来路床を路床の一部とする場合には在来路床下0.50m、流用盛土等により路床が計画されている場合には流用土の地山、又は土取場を対象に適宜調査を行う。</p> <p>(5-4) 資料の採取方法 資料の採取は路床となる位置の深さにより、人力坪掘、機械掘、シンウォールサンプリング等により行う。</p>	<p>ただし、土質そのものが融解期以外にあって、高含水比（通称火山灰）又は細粒土において低塑性の場合にはCBR=3に固執するものではない。 したがって、土質試験で軟弱と判定された土質については、更にCBR試験を行い、設計CBR値を決定しなければならない。</p> <p>日本統一土質分類法で土質分類に必要な試験項目は(5-1)の(イ)(ロ)(ハ)であり、更に軟弱土としての判定試験は(5-1)の(ハ)(ニ)(ホ)によるものである。 また、凍上抑制層として通称火山灰（CBR=4）を使用する場合には、前記の制約条件に関する試験を行わなければならない。 なお、土質試験と土質判定については図7-5 参考資料～1に示す。</p> <p>(5-1) の試験により軟弱土（軟弱路床を含む）と判定された場合は、左記の試験を追加し、設計CBRを求めるものとする。</p> <p>土質試験は道路構造を決定する基本的な試験であり、路線の位置の確定並びに施工基面の概略が決まった時点で行わなければならない。 資料採取は1箇所当たり3試料とする。</p> <p>人力坪掘 H≦1.50m 機械坪掘 H≦2.50m</p>