

II-31 締固め土の強度特性について

正員 京都大学工学部

工博 村山 朔郎

正員 京都大学工学部

植下 協

准員 京都大学防災研究所

山本 順一

(1) 締固め土の強度は大体において乾燥密度と含水比に關係している。(その關係を粘性土で CBR 試験した結果から描けば図-1 のようになる。) そこでたとえば道路の舗装厚を設計する場合、路床になる締固め土の将来の最悪の乾燥密度と含水比が推定できれば、図-1 の關係を利用して最悪の強度が求められ、それによって合理的で安全な設計ができる。(前回の報告⁽¹⁾ 参照。)

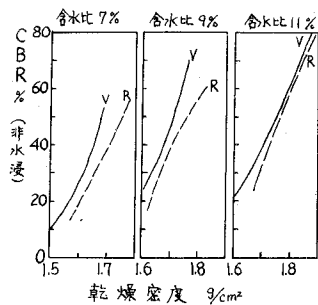


図-2. 含水比 7%, 9%, 11% のときの
今出川砂の CBR-乾燥密度曲線
(注) V: 振動荷重, R: ランマー

(2) ここで締固め土の強度が乾燥密度と含水比に一義的に關係していると仮定しながら同じ密度、含水比の締固め土であっても強度の異なる場合が考えられる。すなわち (a) 同じ密度、含水比の供試体でも締固められたときの土粒子の配列のしかたが締固め方により異なる場合、(b) 供試体を締固めてからの時間的経過が供試体の強度増加をおこさせる場合である。

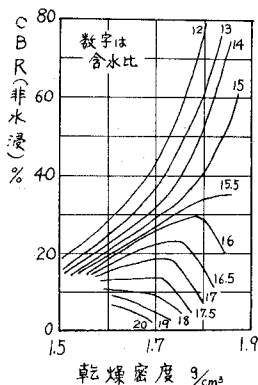
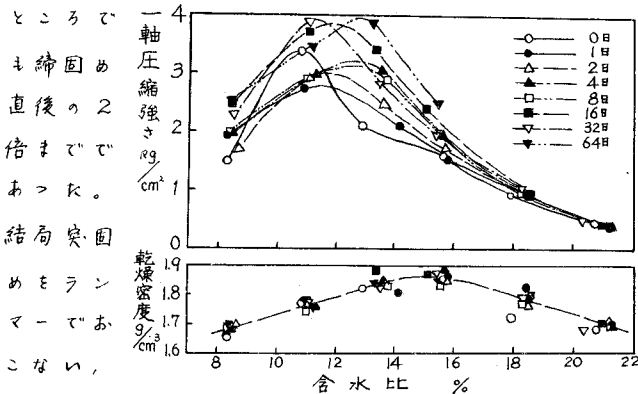
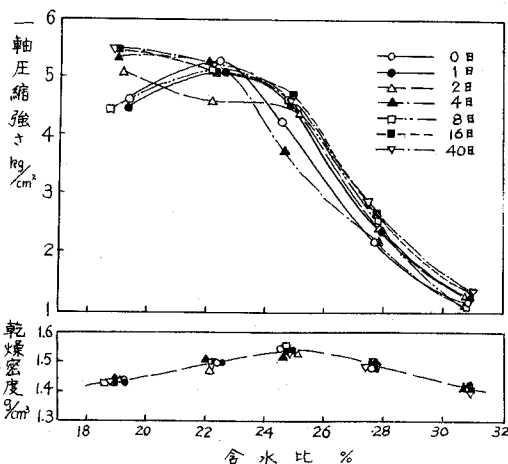


図-1. 含水比をパラメータとした CBR と乾燥密度の關係(粘性土)

(a) については砂の場合に CBR モールド内で供試体を作るときに振動荷重でつめた場合とランマーでつめた場合で CBR 試験結果が異なることを示す一例が図-2 である。これと同様のことが E. S. Barber⁽²⁾ によって報告されている。(b) として述べた締固め供試体の強度増加現象については大阪沖積層粘土、北白川砂質ロームを用い、一軸圧縮試験により調べた結果、2ヶ月まででは



(a) 京都北白川砂質ローム



(b) 大阪沖積層粘土

図-3 突固め供試体の時間による強度増加の調査。各経過日後の一軸圧縮強さ-突固め含水比曲線

度試験をしてそのまゝの値で設計をすれば、安全側の設計をおこなうことになるが、そのためにおこる過大設計は大きすぎるものではないように思われる。

(3) JIS 1211で定めている路床土支持力比試験は(1)に述べた方法が面倒なため、簡便法として各層55回突固めの最適含水比を用いて、各層10回、25回、55回突固めの3種のCBR供試体をつくり、それぞれ4日水浸CBRを求め、突固め乾燥密度-4日水浸CBR曲線を描き、現場の締固め密度と対応した4日水浸CBRを求めて、それを設計に用いている。(JIS 1211参照)しかしこの簡便法では無視していることになるが図-4によつてわかるように締固め時の含水比が違つたと同じ乾燥密度に突固めてあつても、水浸後のCBRが違ふことは注意しなければならぬ。この点に關し竹下氏⁽³⁾も注意を述べて居られる。

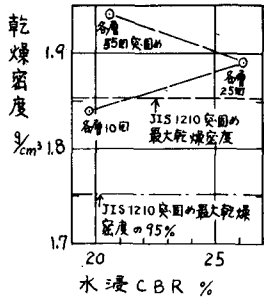


図-5. JIS 1210「最適含水比で」
CBR供試体を作る場合の
突固め乾燥密度-水浸CBR
関係曲線(礫混り砂)

こゝで現場の締固め管理は従来一般にJIS 1210によつておこなわれているので、CBR供試体を作る場合も標準突固め試験の最適含水比でおこなつてもいゝのではないかという考えがある。ところが標準突固めの最適含水比でCBR供試体を作つてみると、一般に各層10回、25回の突固め土でもかなりよく突固められるので、所定の密度に対応する水浸CBRは求められなくなる。また55回突固めで密度が増大しているのに強度がおちる結果も多くであるようになる。(図-5参照)したがつてJIS 1211の方法にしたがうためにはJIS 1210による最適含水比で各供試体をつめこむでは具合がわるいことになる。

その他の締固め土の強度特性⁽⁴⁾についても講演会では触れる予定であるが、こゝでは割愛する。なお本研究費の一部は昭和32年度文部省科学研究費の補助によつたことを記し感謝の意を表したい。また新見吉和君には実験を手伝つていただいたことも感謝したい。

参考文献

- (1) 村山 翔郎, 植下 協 (1957) 締固め土の水に対する安定性について(才3報)。
土木学会才12回年次学術講演会。講演概要 PP. 99~100。
- (2) E. S. Barber (1955) C.R. Foster による "Reduction in Soil Strength with Increase in Density" に対する討議。Trans. A.S.C.E. Vol. 120, PP. 816~817。
- (3) 竹下 春見 (1955) 路床土支持力比試験方法の解説。土質試験法解説。土質工学会。
P.P. 107~122。 「7. 締固め含水量に対する制限」の項参照。
- (4) S. Murayama and K. Ueshita (1957) Soil Moisture Conditions and their Effects on the Engineering Properties of Compacted Soils. The Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. 19 No. 4, PP. 325~350. "5. Engineering Characteristics of Compacted Soils," 及び "6. Shearing Resistances of Loose Compacted Soils." の項参照。

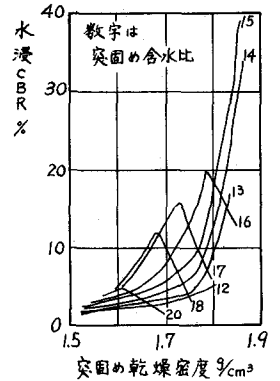


図-4. 突固め含水比とパラメーター
とした水浸CBRと突固め
乾燥密度の関係(粘性土)