

現場 CBR 試験を活用した砂礫箇所での路床土支持力比調査事例

株式会社キタック ○五十嵐 光

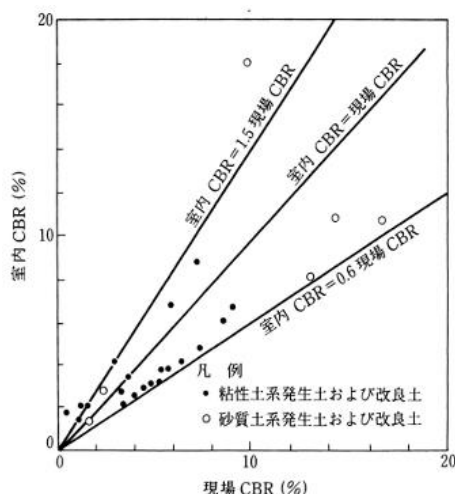
1. はじめに

CBR 試験は、舗装設計における設計 CBR や路盤・路床材の修正 CBR を求める際に実施される土質試験である。本事例は、拡幅予定の道路の現道部及び拡幅部にて CBR 試験を実施したものである。当初は、乱さない施工が予定されており、乱した場合に対象土質の強度低下が予想されていた現道部の路床について、乱さない土の CBR 試験実施が想定されていた。しかし、路床の土質が砂礫であり、乱さない土の CBR 試験では、試料を採取する際に、カッターモールドを押し込み採取するため、礫がモールドに衝突し、採取が困難であることがわかった。

そこで、本事例では、現場 CBR 試験を活用した。現場 CBR 試験では、現場にて乱さない試験を実施する事が可能なため、乱さない試料の採取が困難な箇所において活用できる。本発表は、幅員が狭い拡幅予定箇所において、現場 CBR 試験及び締め固めた土の CBR 試験を活用した事例について報告するものである。CBR 試験の適用条件を表-1 に示す。また、粘性土及び砂質土の室内・現場 CBR の関係を図-1 に示す。

表-1 CBR 試験方法及び適用条件²⁾

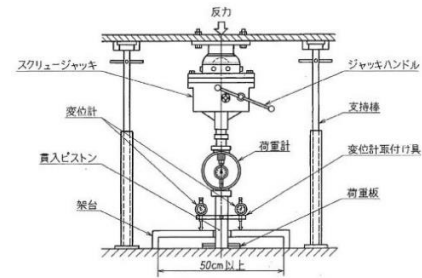
試験方法		適用条件
室内CBR試験	締め固めた土の CBR試験	自然含水比の資料を用いて、道路舗装の設計に用いる設計CBRを求める場合。 最適含水比に調整した試料を用い、盛土材料や路盤材料などの材料規格である修正CBRを求める場合。
	乱さない土のCBR試験	現場の条件が乱されことなく施工でき、かつ土の強度が極端に低下することがわかっている場合。
現場CBR試験		現場の条件が、土を乱すことなく施工でき、かつ土を乱すことによって強度が極端に低下することがわかっている場合。乱さない状態の試料採取が困難な粗粒材を対象とする場合。

図-1 室内 CBR と現場 CBR の関係¹⁾

2. 試験機の概要及び使用材料

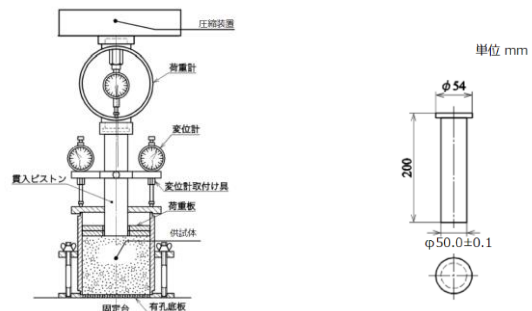
(1) 現場 CBR 試験

礫分を多く含み、乱さない土の CBR 試験の試料採取が困難な箇所において、現場 CBR 試験を日本工業規格 (JIS A 1222) に準じて活用した。

図-2 現場 CBR 試験機の概要¹⁾

(2) 締め固めた土の CBR 試験

現道部に隣接する拡幅予定箇所（山林部）の路床予定箇所にて、締め固めた土の CBR 試験を日本産業規格 (JIS A 1211 : 2020) に準じて活用した。

図-3 CBR 試験機の概要²⁾ 図-4 貫入ピストンの例²⁾

(3) 使用材料及び試験箇所

使用材料は、砂礫である。現場 CBR 試験は、現道部下部の路床について実施した。締め固めた土の CBR 試験については、隣接する拡幅予定の箇所（山林）の路床予定深度についてそれぞれ3箇所（CBR1～3）実施した。対象地付近には黒雲母花崗岩が分布し、真砂土化が進行している箇所も認められている。



写真-1 現場 CBR 試験実施状況及び路床部の土質

3. 試験結果と考察

現場 CBR 試験結果及び、室内 CBR 試験結果を表-2 に示す。今回は、CBR1、CBR2、CBR3という同様の傾向の土質である3箇所について、現場 CBR 試験及び、締め固めた土の CBR 試験を実施し、いずれの箇所についても、現場 CBR の値の方が大きく出るという結果が得られた。

現場 CBR 試験は、乱されてない現道部の路床について、実施している。締め固めた土の CBR 試験は、拡幅部の同様の土質の試料を締め固め、4日間水浸した最も路床条件が悪い状態を想定した試験結果であるため、1.で述べた通り、乱した場合に対象土質の強度低下が予想されていた調査箇所については、土質の傾向に即した結果が得られていると考えられる。

本事例では、乱さない土の CBR 試験を実施したい現道部について、礫が多いため試料採取が困難である事を考慮し、現場 CBR 試験を活用して、礫の多い箇所においても乱していない現況路床の CBR の測定が出来たが、CBR1箇所については、同様の傾向の土質でありながら、現場 CBR 試験では、CBR 値 30.6%、締め固めた土の CBR 試験では、CBR 値 1.2%と約30倍という非常に大きな差が見られた。それぞれ、現道部、拡幅部であるため、完全に同様の試料とは言えない点と、現場 CBR 試験時の含水比は10.6%であったのに対し、締め固めた土の CBR 試験時の貫入試験後含水比は21.7%であり、含水比が大きく違うという点がみられた。一概に比較できるとは言えないと考えるため、今後も、他の土質含めデータを拡充しながら、考察していく必要があると考えられる。

表-2 CBR 試験結果

試料名	土質	試験方法	CBR値(%)	含水比(%)	貫入試験後含水比(%)
CBR1 (拡幅部)	砂礫	室内CBR	1.2	-	21.7
CBR1 (現道部)	砂礫	現場CBR	30.6	10.6	-
CBR2 (拡幅部)	砂礫	室内CBR	2.6	-	18.2
CBR2 (現道部)	砂礫	現場CBR	6.1	25.4	-
CBR3 (拡幅部)	砂礫	室内CBR	1.1	-	19.4
CBR3 (現道部)	砂礫	現場CBR	12.7	8.8	-

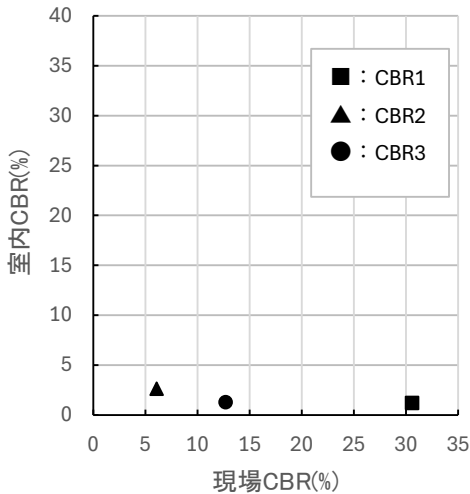


図-5 各箇所における CBR 試験結果

表-3 現場 CBR の概略値¹⁾

路床土の種類	現場CBR(%)
粘土、シルト分が多くしかも含水比の高い土 含水比の高い火山灰質粘性土	3未満
粘土、シルト分が多くても含水比が比較的低い土 含水比の高い火山灰質粘性土	3～5
砂混じりの粘性土	3～7
粘土混じりの砂質土 含水比が低い砂混じりの粘性土	7～10
砂質土	7～15
粒度分布のよい砂	10～30

4. まとめ

今回の活用事例については、乱した場合に対象土質の強度低下が予想されていた材料について、近隣箇所の現道部にて現場 CBR 試験、拡幅部について締め固めた土の CBR 試験を実施し、現場 CBR の方が値が大きく出るという結果が得られた。

今回の事例では、拡幅予定箇所であったため、現場 CBR 試験を活用する事が出来たが、未舗装の場所であり、路床予定箇所の深度が深い場合等は、現場 CBR 試験を活用できない場合もあるため、礫が多い箇所全てに適用できる試験とは言えない。また、今回は地点も少なく、一概に比較できる結果ではないが、このデータも含めながら、今後の現場・室内 CBR 試験結果について関連性を検討していきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 地盤調査の方法と解説 (2013) : 公益社団法人地盤工学会, pp. 723-735.
- 2) 地盤材料試験の方法と解説[第一回改訂版] (2020) : 公益社団法人地盤工学会, pp. 413-428