

中部工業大学 正員 山田 公夫

## 1. まえがき

土質安定処理土の強度の指標として、一軸圧縮強度、CBR値などが用いられる。一軸圧縮強度は安定処理土の耐久性の基準として用いても満足できるという経験的事実より、セメント安定処理土では一軸圧縮強度を強度の基準として用いている<sup>1)</sup>。石灰安定処理土の場合もセメント安定処理土と同様に強度は一般に一軸圧縮強度で示され、これに比してCBR値で示されることは少ない。これは上記の理由のほか、一軸圧縮試験の方がCBR試験よりも容易であること、必要とする土量も少なくて済むこと、また供試体養生のスペースも小さくてよいことなどがあげられる。道路の舗装厚を決定する際、路床土のCBR値は不可欠な要素である。そのため、CBR試験とくらべて試験やその他の条件が有利な一軸圧縮試験結果から安定処理土のCBR値も見積ることができれば好都合である。しかしながら、現在ほとんど石灰安定処理土のCBR値と一軸圧縮強度の間に満足の中く関係は見出されていない。本研究は石灰安定処理土のCBR試験と一軸圧縮試験と行ない、両者の関係を実験的に調べることを目的としている。

## 2. 実験方法

表-1

実験に使用した土の物理的性質を表-1に示す。使用した石灰は工業用消石灰(特号)である。石灰添加量(石灰重量/土の乾燥重量)は0%と8%の2種類とした。一軸圧縮試験、CBR試験の両者とも供試本は最適含水比のもとで作製した。CBR用のしめ固め試験はJISA1210、呼び名2-4-bにしたがって行なった。一方、一軸圧縮試験用の供試本は直径5cm、高さ10cmの寸法で作製した。そのため、しめ固めエネルギーがCBR供試体と単位体積あたり同じになるように小型のランマーを用いて5層でしめ固めた。供試本の養生ならびに水浸条件を図-1に示す。作製した供試本は含水比の変化と空気と触れるのを防ぐために密封し、恒温恒湿室(温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度85%以上)内で所定の期間養生した。水浸用の供試本は養生後、図-1の条件下で水槽内で水浸させた。一軸圧縮試験用供試本の水浸方法はCBR供試本の水浸方法に準ずるため、供試本を円柱状の筒の中に入れ、これを有孔底板の上にのせ、水槽内に設置した。そして、供試本の上部に有孔載荷板(単位面積あたりの荷重がCBRと同じ)をのせた場合とをのせない場合の2種類の供試本を用意した。

## 3. 結果と考察

図-2に一軸圧縮強度と養生日数の関係を示す。石灰を添加しない場合は非水浸時、水浸時の両者とも一軸圧縮強度は養生日数に関係なくほぼ同じ値を示した。図に示した水浸時のぬけ水浸中、供試本上部に有孔載荷板をのせたところの結果である。載荷板をのせなかった供試本のうちで石灰無添加のものすべて、石灰8%添加で養生0日のものは水浸後、供試本上部の形状変化が激しく圧縮試験に供することはできなかった。石灰添加土は養生日数とともに強度は増加する傾向を示すが、養生をしない場合の強度は無添加の場合と変わらない。また、水浸することによ、強度は低下するが図-2からわかるように、1日水浸よりも4日水浸の強度の方がいく分大きな値を示した。たとえば、養生0日では1日水浸 $\approx 2.5 \text{ kg/cm}^2$ 、4日水浸 $\approx 3.7 \text{ kg/cm}^2$ 、養生7日では1日水浸 $\approx 12.0 \text{ kg/cm}^2$ 、4日水浸 $\approx 13.2 \text{ kg/cm}^2$ である。これは石灰を添加した

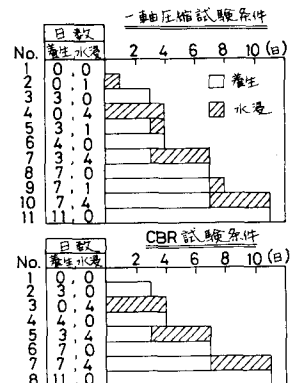


図-1

供試体を水中に浸すと、水中において石灰と粘土粒子の反応が水浸時間とともに徐々に進行し、いく分強度が増加したものと推えられる。しかしながら、水浸時間に対する強度の変化は供試体の初期含水比、石灰添加量、養生日数、あるいは供試体の水浸方法などで異なるであろう。つぎに、CBR値と養生日数の関係を図-3に示す。石灰無添加土では非水浸時のCBR値の方が水浸時のCBR値よりも大である。これに対して、石灰添加土のCBR値は非水浸時よりも水浸時の方が大なる値を示した。たとえば、養生0日では非水浸時≒57%，水浸時≒110%，養生7日では非水浸時≒125%，水浸時≒140%であった。この理由は一軸圧縮試験の場合と同様に、水浸期間中に石灰と粘土粒子との化学的反応が徐々に進行したためと思われる。このように、石灰添加土のCBR値は非水浸時よりも水浸時の場合の方が大であるということは、自然土の場合のように水浸させることで最悪の条件におけるCBRを推定することにはならない。それゆえ、消石灰を用いて、路床、路盤を改良し、舗装厚も決定する際、CBR値は自然土の場合と異なり非水浸時のCBR値を用いることが望ましいと思われる。しかしながら、この点についてはさらに多くの土に対して試験を行なう必要がある。図-4に水浸中の本種膨張率と養生日数の関係を示す。一軸圧縮試験土石灰無添加土と石灰添加土の養生0日における本種膨張率がCBRのそれにくらべて非常に大きいのは次の理由による。すなわち、一軸圧縮試験ではしめ固めた供試体をいったん円柱状の筒に入れた。筒に供試体の間はグリースを塗、たプラスチック板をそう入したが完全にすき間をなくすることができず、水浸中に側方へ膨張したこと。CBR試験では土とモールド側面とが完全に密着している。そのため、側方への膨張はなく、上下方向への膨張量が一軸圧縮試験にくらべて小さいこと。しかしながら、石灰添加土では養生が進むと水浸による本種膨張は著しく減り、3日養生ではわずか2%程度であった。そのと、CBR試験と一軸圧縮試験用供試体の膨張率にはほとんど差がみられなかった。図-5に一軸圧縮強度 $q_u$ とCBR値との関係を示す。石灰無添加の場合には上述したように、養生日数によって、 $q_u$ 、CBR値はほとんど変じないため、両者の間には相関性はみられない。これに対して、石灰添加土においては養生日数の増加とともに $q_u$ 、CBR値はともに増加する傾向を示した。この場合、両者の間には図-5に示したように、比較的相関性が良いことが認められた。図中、●印は一軸、○印はCBR試験とも4日水浸の場合、○印はCBR試験が4日水浸、一軸試験が1日水浸の場合である。

(参考文献) 1). 土質試験法、才川編、"安定処理土の試験"、土質工学会

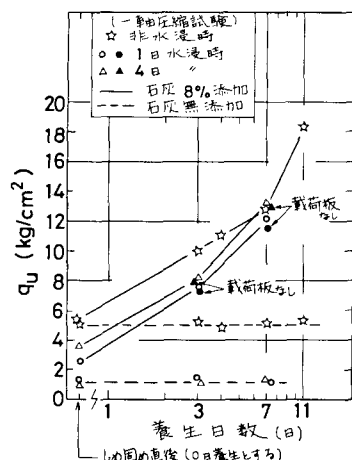


図-2

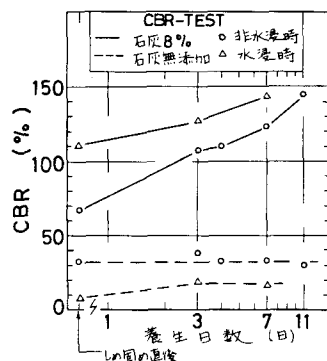


図-3

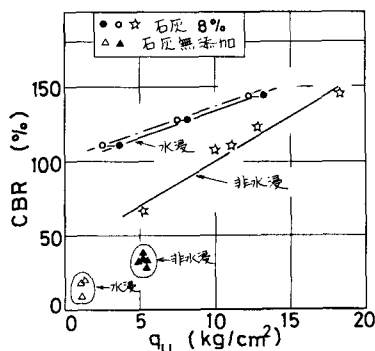


図-5

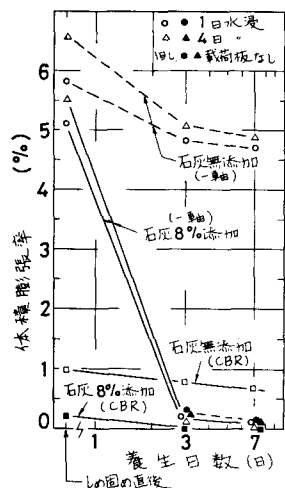


図-4