

# Ⅲ-27

## 掘削表土の有効利用について

○ 八戸高専 正会員 田頭健造

八戸高専 正会員 丹野忠幸

八戸工業大学 正会員 熊谷浩二

### 1. はじめに

八戸の掘削端地区では写真1のように採取される石灰石の上に表土が十数mに渡って覆っている。その表土はおよそ200万㎡に及ぶ膨大な量の粘土である。この粘土はトラフィカビリチーの確保が困難な土であり、また乾燥すると非常に硬化する扱いにくい粘土である。また、ダムの心壁にも使える透水係数の極めて小さい土でもある。本報文はこの粘土を土質改良して道路の路床材等として有効利用出来ないか設計CBRを中心として検討したものである。

### 2. 試料

使用対象となる土のコンシステンシー限界を求めたら液性限界は75.9、塑性限界33.8で塑性指数42.1であった。土の工学分類から粘土と判別される。締固め曲線は図-1である。乾燥非繰り返しのケースと非乾燥非繰り返しのケースとでは明瞭に違いが分かる。ただし火山灰粘性土のような明瞭な非乾燥非繰り返しのケースではピークが出なかった。また、図-2には修正CBR用の締固め曲線を示した。締め固めエネルギーの違いが最適含水比の場合図-1では40%と、図-2では31.7%と夫々異なる値が得られた。

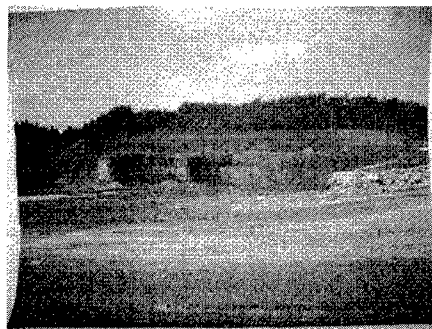


写真-1

### 3. 実験概要

この粘土の土質改良の為、各種の材料が考えられるが、添加材として、生石灰、消石灰、普通ポルトランドセメント、高炉セメントの4種類を用いた。これらの添加材を粘土と混合して化学的に処理することで、設計CBRの値と一軸圧縮強度を中心に求めた。含水比は締固め曲線の性質から含水比のコントロールが困難な為、自然含水比状態を対象としている。CBRはセメント系は7日養生（3日空気中4日水浸）、石灰系は10日養生（6日空気中4日水浸）で行っている。

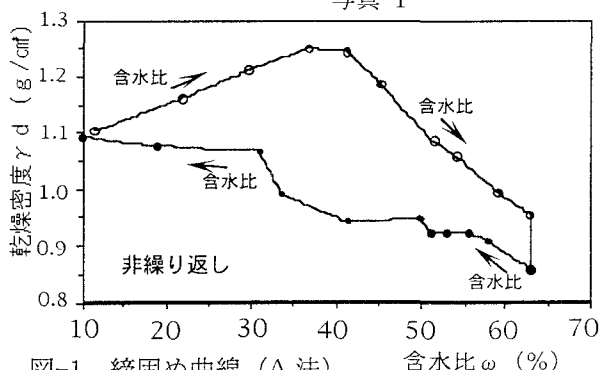


図-1 締固め曲線 (A法)

### 4. 実験結果及び考察

図-3に一例を示すように、一軸圧縮強度に関して乱さない試料と返した試料とでは鋭敏比が14と求まり頗る鋭敏な粘土と言える。また、一例としてテラーの安定図表による解析で求まる粘着力Cを求めると、

$$Ns = \gamma_t \cdot H/C$$

に於て直立面なので、安定係数 $Ns=3.85$ で高さを $H=15m$ とし、土の単体重量を $\gamma=16.43 kN/m^3$ として安定係数の式から $C=64 kN/m^2$ となり、乱さない粘土の一軸圧縮強度 $qu=242.47 kN/m^2$ から比較すると安

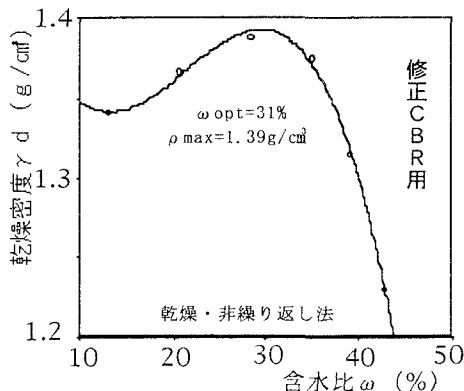


図-2 締固め曲線 (E法)

全率1.9となり粘着力の強い粘土であることが改めて分る。実験の遂行上、手で混合するのが困難な土であり機械練りを行っている。

次に図-4には消石灰の一例を示している。4種類の添加量と設計CBRの値を示す。この粘土の設計CBRは、自然含水比の試料では0.7(%)と極めて小さく、道路の路床の設計CBR値3以上には及ぶべくもない。路床土に供するには、セメントや石灰で安定処理をおこない設計CBR値3以上に計らなければならない。

生石灰では消石灰に較べて水和作用で固定されると同時に体積は約1.5倍に膨張する傾向がある。CBRモールドの中の土の強度発現効果があると思われる。図-4から考察すると生石灰の添加量と共にCBRの値が増加している。セメント系では10%添加量までで検討しているが、普通ポルトランドセメントの値が大きく高炉セメントの値が以外と強度が発現していない。設計CBRが3以上になるのは普通ポルトランドセメントは6%、高炉セメントは4%、消石灰は8%、生石灰は4%少々添加するときからである。名古屋市の厳しい基準では生石灰は5%を想定していて、この基準をどうにか満足しうるのである。

また、ここでは、紙面の都合でグラフを示していないが(当日発表)、設計CBRの水浸後の吸水膨張比を検討してみる。膨張量の目安として良好なケースでは1%以下、通常のケースでは2以下とあるが、4種類いずれも1%以下となっている。特に目立って小さいのが普通ポルトランドセメントのケースである。設計CBRと関連づけて見ても普通ポルトランドセメントの土質処理の効果が大きいことが知られた。

また、一軸圧縮強度について図-5に消石灰だけの例が示してある(他のケースは当日発表)。添加量8%までは練り返しの為鋭敏な土の為乱さないときよりより攪乱されて軟弱化している。添加の効果が発揮されるのは12%添加からである。高炉セメントの場合は添加量10%でも軟弱化してしまい、乱さないときより一軸強度が小さい結果が得られてしまい効果が全然期待出来ないことが分った。生石灰でも同じような傾向がある。一軸圧縮強度の面では、ここでも普通ポルトランドセメントが高い強度値を示して処理に有効であることが分った。

## 5. まとめ

現在扱っている粘土に対して4種類の添加材のうち、普通ポルトランドセメントが土質処理の観点から有効であることが知られた。今回は短期間での考察であり、

今後は長期的な考察を検討を加えてゆく予定である。

終わりに試料を提供して戴いた住金鉱業(株)に感謝申し上げます。

## 参考文献

1) 松尾稔・本城勇介: 地盤環境工学の新しい視点、技報堂

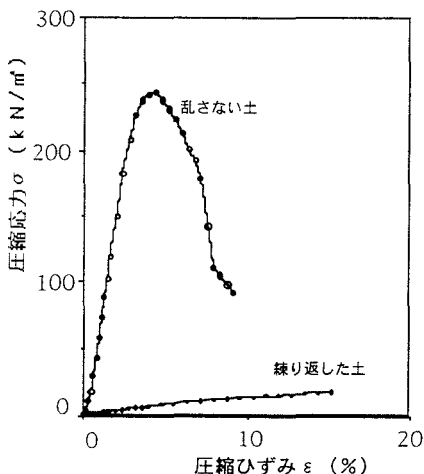


図-3 粘土の一軸圧縮試験

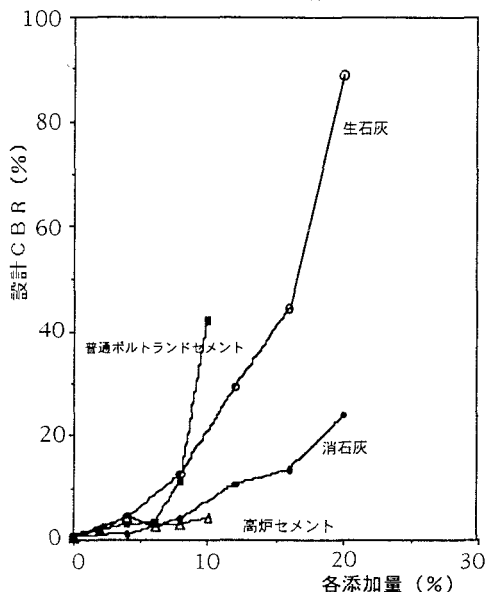


図-4 添加量と設計CBRの関係

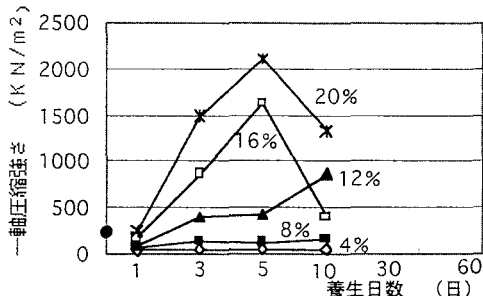


図-5 消石灰の養生日数と一軸圧縮強度

2) 土質試験の方法と解説: 地盤工学会