

埋戻し土の改良に関する研究

京都大学 正 松尾新一郎  
 京都大学 正 O上村克己  
 京都大学 学 浜田信彦  
 浅沼組 杉浦清隆

1. はじめに 上、下水道、ガス管などの地下埋設工事は、個々のものは小規模な工事が多く、発生する土量も少ないが、総計すると膨大な量になり、現在そのほとんどが廃棄され、新たな砂で埋戻されている。近年、これらの処分地に限界がきつつあり、また環境保全の問題から土砂の採掘も容易でなくなってきている。一方、省資源、省エネルギーが大きな社会問題となっている現在、このような掘削発生土の再利用、有効利用をはかることは重要な課題であるといえよう。このような工事は、その特殊性から種々の検討すべき問題を含んでいるが、その一つとして、作業空間等の問題により、充分な締固め作業が行いにくいことがあげられよう。したがって、掘削発生土の再利用を検討するに当たっては、このことを考慮に入れる必要がある。ここでは、石灰により改良を行ない締固め密度を変化させた試料について、養生後の強度変化と1軸圧縮試験により求めたので報告する。

2. 改良対象土および供試体作成法

(i). 改良対象土について、このような埋戻し工事が行なわれる現場は既設の道路で地下1~2m程度掘削する場合が多く、これらは路床、路床部の土であるから、不良土の中でも比較的良質な土に属するものが多くであろうし、また、掘削発生土を埋戻し土として利用しようとする場合、発生土を廃棄し、良質土を購入する場合との経済的比較などと考慮する必要がある。これらの諸条件は現場によって異なるであろう、したがって、改良対象土の範囲を一律に規定することはできない。ここでは、澤りの提案する「案」を参考に、大阪南港粘土と標準砂をもとに図-1中のCの粒径の土に調整した。

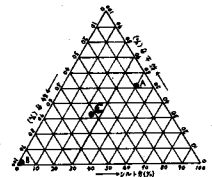


図-1 改良対象土  
 (A:南港粘土, B:標準砂よりCを調整)

(ii). 供試体作成法。1軸圧縮試験用供試体の作製はハーバード型ミニモールドによって行なった。供試体作成および養生条件を表-1に示す。ここで、締固めの回数と各層における突固め回数を3層5回、3層1回、2層1回としたのは、締固め度( $R_d/R_{dmax}$ )が、3層5回を100%とすると、それぞれ80%、70%となるためこれを一定の目安としたものである。(図-2参照) なお、締固め仕事量はそれぞれ  $5.68 \text{ cm} \cdot \text{kgf/cm}^3$ 、 $1.14 \text{ cm} \cdot \text{kgf/cm}^3$ 、 $0.76 \text{ cm} \cdot \text{kgf/cm}^3$  とする。

表-1 作成供試体養生条件

| 項目    | 摘要                                         |
|-------|--------------------------------------------|
| 含水比   | 各締固め仕事量に<br>対応する含水比                        |
| 添加材   | 消石灰                                        |
| 添加量   | 1, 2, 3 %                                  |
| 供試体寸法 | $\phi = 33 \text{ mm}$ $H = 71 \text{ mm}$ |
| 養生温度  | $20 \pm 2^\circ \text{C}$                  |
| 養生日数  | 0, 3, 7, 14, 30 日                          |
| 締固め   | 3層5回, 3層1回, 2層1回                           |

Shin-ichiro MATSUO, Katsumi KAMIMURA, Nobuhiko HAMADA, Kiyotaka SUGIURA

## 3. 結果と考察 / 軸

圧縮試験結果を図-3～8に示す。図-3～5は添加消石灰量1, 2, 3%における強度と養生期間の関係をみたもので、図中の3-5, 3-1, 2-1は締固めの層数と各層におけるランマーの落下回数である。

図にみられるように、3層1回と2層1回では石灰の添加量が少ない場合は強度に差がみられぬが、石灰の添加量が増加するにしたがい、また養生期間を経るにしたがって3層1回の強度増率が大きくなる傾向がみられる。ただし、3層5回に比べるといずれも1/10～1/5に低下している。図-6～8はそれぞれの締固め仕事量における強度と養生期間の関係をみたものである。図-6は3層5回にお

ける強度であり、図-8は2層1回のものであるが、それぞれ強度の絶対値は異なるもののいずれの添加量においても7日～30日の強度増加は少ない。これに比べ図-7の3層1回では7日～30日での強度増加の傾向がみられ、しかも石灰添加量が増加するほどこの傾向が著しい。

4. おわりに 埋戻しに用いられる土の改良について、支持力と評価するという観点から、1軸圧縮試験により改良土の強度を求めた。実験結果をまとめると、締固め仕事量が小さい場合でも石灰の添加量を増加することにより、あるいは添加処理と締固め後時間を経過することにより強度増加が期待できる。このことは、締固め作業の困難な現場において、良質土でないかと判定される土でも何らかの改良を行うことにより支持力はえられることを示している。

り 澤孝平；掘削発生土の実態と問題点、日本石灰協会支部会報による土質改良委員会資料、昭和56年7月

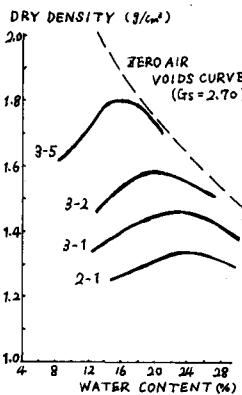


図-2 締固め試験

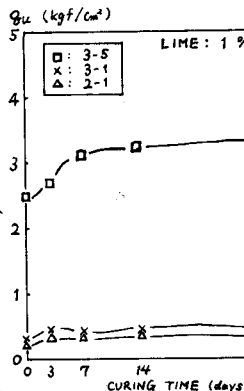


図-3 消石灰1%添加における養生日数と $q_u$

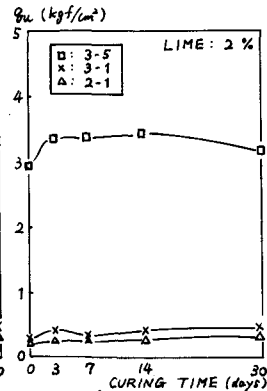


図-4 消石灰2%添加における養生日数と $q_u$

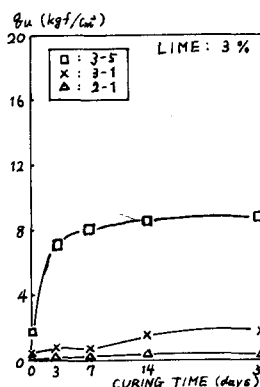


図-5 消石灰3%添加における養生日数と $q_u$

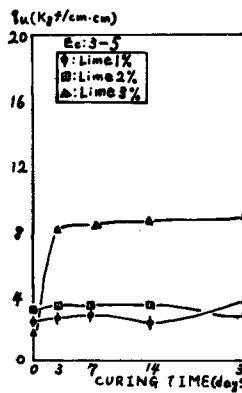


図-6 締固め3層1回における養生日数と $q_u$

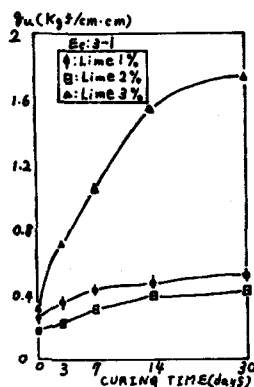


図-7 締固め3層1回における養生日数と $q_u$

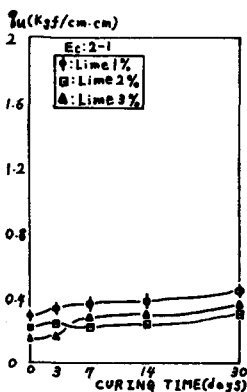


図-8