

III-B 250

建設汚泥処理土の利用に関する研究（その1）

－材令による強度回復傾向－

住友大阪セメント	正会員	清水和也
建設省 土木研究所		小川伸吉
先端建設技術センター		桐越 信
飛島建設	正会員	笹木 弘

1. はじめに

建設省土木研究所と（財）先端建設技術センターおよび民間 22 社では、共同研究『建設汚泥の高度処理・利用技術の開発』を実施し、建設汚泥を資材等に有効利用する技術について研究開発を行っている。本文は、この共同研究の一環として建設汚泥改良土をときほぐして再度締固めた場合の、締固め程度による強度の回復傾向の違いを把握することを目的に実施した実験について、その成果の一部をまとめたものである。

2. 実験方法

2. 1 試料土

試料土には、シールド工事より発生した余剰泥水を脱水処理した脱水ケーキを用いた。使用した建設汚泥の土質試験結果を、表－1 に示す。

表－1 土質試験結果

項目	シルト	粘土
土粒子の密度(g/cm ³)	2.699	2.664
自然含水比 (%)	70.0	73.6
粒		
レキ分 (%)	-	-
砂分 (%)	4	1
シルト分 (%)	57	44
度		
粘土分 (%)	39	55
液性限界 (%)	86.7	92.2
塑性限界 (%)	51.5	35.8
塑性指数	35.2	56.4
分類記号	MH	CH
分類名	シルト	粘土
強熱減量 (%)	9.30	8.03
pH	8.9	7.5

2. 2 供試体の作製

含水比を調整した試料土に、改良直後に突固めた場合の 3 日強度が 4kgf/cm² (0.4MPa) となる量の一般軟弱土用セメント系改良材を混合し、3 日間養生した後ときほぐして 9.5mm ふるいを通過させた。ときほぐし直後と 28 日仮置き後に $\phi 10 \times 12.7$ cm モールドに、2.5kg ランマーで突固め回数を変化させて突固め供試体とした。

2. 3 実験条件

実験条件を表－2 に示す。強度の評価は、コーン指数で行った。突固め後の材令による強度回復を把握するため、各条件で最大のコーン指数が得られた突固め回数とその前後の突き固め回数で供試体を作製し、0、7、28、91 日経過後にコーン指数試験を行なった。なお、コーン貫入試験は、ロードセルと載荷台を用いて型枠にはめたままの試料に、強制的にコーンを貫入させ通常より高い強度まで測定できるようにした。

表－2 試験条件

	シルト			粘土	
試験含水比 (%)	70	105	150	73.6	125
改良材添加量(kg/m ³)	70	65	70	50	70
改良目標強度	3 日で 4kgf/cm ² (0.4MPa)				
仮置き日数 (日)	0、28				
強度回復試験	仮置き 0 日	10, 25, 55	10, 17, 35	—	10, 25, 55
突固め回数	仮置き 28 日	25, 55, 91	—	—	—

3. 試験結果

3. 1 オーバーコンパクション

シルトの突固め回数とコーン指数および乾燥密度の関係を図－1 に示す。

シルトのコーン指数は、自然含水比の仮置き 28 日のもので 55 回突固めが最も高く 75 程度で標準突固めの 25 回でも、60 程度であった。また、含水比 150% のときほぐし直後では、最も少ない突固め回数の 6 回ですでにコーン指数が最大値の 13.6 であり、突固め回数が増加するに従いコーン指数は小さくなっており、すでにオーバーコンパクションが起こっていたと考えられる。

標準締固め条件でオーバーコンパクションの起こらなかった条件はコーン指数が 40 程度以上であった。また、乾燥密度からオーバーコンパクションの判定をすることはできないため、施工する場合には通常の密度

管理のみでなく締固め後の強度管理が必要となると考えられる。

3. 2 材令による強度回復

シルトの含水比 70%、105%、粘土の含水比 73.6%の条件について、材令によるコーン指数の変化を図-2に示す。

シルトの含水比 70%では、最大コーン指数が得られる突固め回数の供試体（図中の○）の強度増加と突固め回数の多い供試体（図中の△）の強度増加はほぼ同程度であり、91日経過後でも初期の強度差とほとんど変わらない。しかし、突固め回数の少ない供試体（図中の□）の場合は強度増加が少ない傾向があり、7日経過後で突固め回数多い供試体より低い強度となり、91日経過後ではさらに差が大きくなった。

粘土の含水比 73.6%の条件でも同様の傾向が見られた。シルトの含水比 105%ではやや異なった傾向であり、突固め回数の少ない供試体のほうが最大コーン指数が得られる突固め回数の供試体と近い強度となった。これは、シルトの含水比 105%の最大コーン指数が得られる突固め回数が17回と他と比べて低く、低い側の突き固め回数の幅が少なかったためと考えられる。

3. 3 仮置き日数の違いによる強度回復

シルトの含水比 70%の仮置き0日と28日の材令によるコーン指数の変化を図-3に示す。

仮置き後の強度増加は、材令と共に少なくなる傾向があり、28日仮置きしたものはその後の強度増加が少ない。しかし、仮置き期間中の改良材の反応により、仮置き直後の強度が仮置き0日のものより高くなるため、仮置き0日と比べて長期強度で2割程度の差となった。

4. まとめ

今回実験した2種類の建設汚泥では以下の結果が得られた。

- 建設汚泥改良土をときほぐして突固めた場合には、締固め後のコーン指数が 40 程度以下では標準締固めよりも低い突固め回数でオーバーコンパクションが起こり、通常盛土等に使用する程度の強度では、オーバーコンパクションに注意して施工する必要がある。

- 締固め後の強度増加は、強度が最大となる突固め回数と比べて突き固め回数が少ない場合は小さく、多い場合は同程度であった。

- 仮置き期間の長いものは、仮置き期間中の改良効果があるが、締固め後の強度増加が少ないため仮置きしない場合よりも若干低い強度となった。

参考文献 1) 小川、鮑本、猿渡、椿：建設汚泥改良土の利用に関する基礎的研究（その5）－締固め特性一、第30回土質工学研究発表会

2) 小川、桐越、清水、笹木：建設汚泥改良土の利用に関する基礎的研究（その7）－オーバーコンパクション特性一、第31回土質工学研究発表会

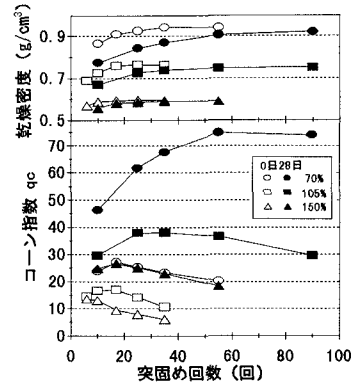


図-1 突固め回数とコーン指数、乾燥密度の関係（シルト）

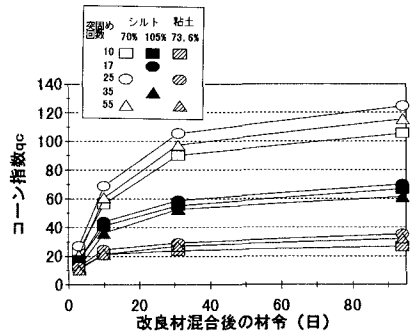


図-2 材令によるコーン指数の変化

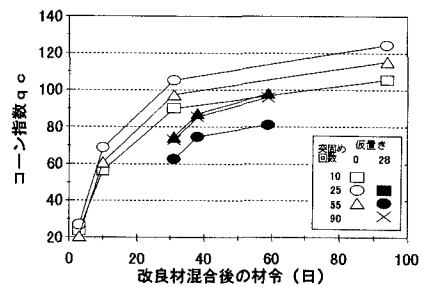


図-3 仮置き0日、28日

の材令によるコーン指数の変化