

## 脱水ケーキに浚渫土を混合した粒度調整による土質改良

木更津高専 学生会員 中田 早紀  
木更津高専 正会員 鬼塚 信弘

### 1. はじめに

建設工事に伴って発生する脱水ケーキの発生量は、大規模建設工事において数万 $m^3$ から数十万 $m^3$ に及ぶ。このような脱水ケーキは、従来、産業廃棄物として処分されてきた。浚渫工事に伴い発生する浚渫土は、年間約 2,000 万 $m^3$ 発生している。そのうち有効利用されているのは約 10% (干潟・養浜) で、その他は土砂処分場へ搬出されてきた<sup>1)</sup>。しかし、これらは近年処分場の確保が困難となってきており、再利用率の向上が強く求められている。

このような社会的背景のもと、細粒分の多い脱水ケーキと砂分の多い荒川の浚渫土の粒径の違いを利用し、土質改良効果を確認するため室内実験による締固め試験、一軸圧縮試験、CBR 試験を行ったので報告する。

### 2. 試験材料

採砂場の脱水ケーキは山砂をコンクリート用の砂として使用できるよう精製す

表 - 1 物理特性

る際、洗浄してシルト分以下の微細粒子土が除去される。このときに洗浄した汚水に凝集剤を加えて浮遊する微細粒子土を沈殿させ、その後脱水機にかけて脱水した後に残った含水比の高い泥状のものを脱水ケーキといわれている。この脱水ケーキは、高含水比状態では泥状になり、低含水比では塊状に硬化する扱いづらい土である。

荒川の浚渫土は水質改善などの理由により河川などの底からすくい上げて取り出した浚渫土は、荒川では年に 1~2 万 $m^3$ 浚渫される。しかし、処理には膨大な費用がかかり普段は浚渫土を一時的に河川敷に放置されている。浚渫土はその粒度組成により砂質土、粘性土及びこれらの中間的なものに大別されるが、荒川で採取した浚渫土は砂分を多く含む砂質土である。

脱水ケーキと浚渫土の物理特性を表 - 1 に示す。液性・塑性限界試験の結果から、脱水ケーキは粘性土の高液性限界シルトと判定された。また、図 - 1 に示された粒径加積曲線からも脱水ケーキは細粒分が全体の 96%を占めているため細粒土に区分され、浚渫土は全体の 70%が砂分であることから砂質土に区分される。また、均等係数と曲率係数からも粒径幅が広いとは言い難い。

項目	脱水ケーキ	浚渫土
含水比 (%)	69	28
土粒子の密度 ( $g/m^3$ )	2.58	2.57
塑性指数	52.5	15.5
均等係数	—	29.2
曲率係数	—	6.1

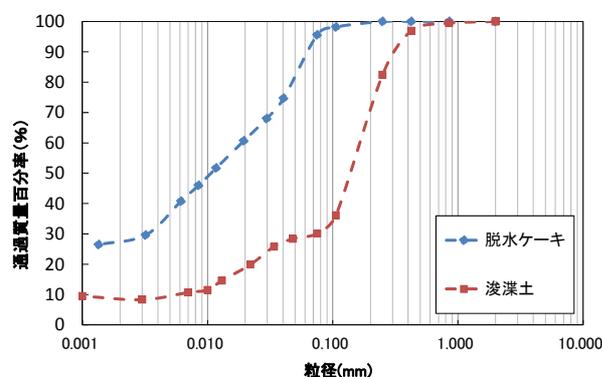


図 - 1 粒径加積曲線

### 3. 粒度調整工法

土質改良にはさまざまな工法があるが、本実験では掘削した発生土に対する、粒度調整工法を行った。粒度調整工法は、良好な粒度となるように 2 種類以上の材料を混合し敷きならして締固め、強度や耐久性を向上させる工法である<sup>2)</sup>。本研究では、軟弱土を想定した脱水ケーキに、それとは粒径の異なる浚渫土を添加することで粒度分布を変化させ締固め特性、せん断強さを向上させることを目指した。

### 4. 室内実験結果および考察

浚渫土を配合した割合を配合率 0%、10%、20%、30%、40%、50% で変化させ締固め試験を行った。締固め試験によって得られた結果を図 - 2 に示す。細粒分の多い脱水ケーキに砂分の多い浚渫土を加えることで粒度分布が

キーワード 発生土、有効利用、粒度調整

連絡先 〒292-0041 木更津市清見台東 2-11-1 木更津高専 TEL0438-30-4161 E-mail: onizuka@kisarazu.ac.jp

良くなるため、浚渫土の配合率が増加するにしたがって乾燥密度が大きくなり含水比は低くなること傾向が見られたが、配合率 0% から配合率 50% へ最大乾燥密度の増加量は、 $0.095\text{g/cm}^3$  ほどでその変化はごくわずかとなった。

一軸圧縮試験の供試体制作時の含水比は締固め試験で得られた最適含水比に設定し、結果から得られた応力 - ひずみ曲線を図 - 3 に示す。配合率 0% の場合が一軸圧縮強さは最も低く、 $184\text{kN/m}^2$  であり、最も大きいのが配合率 50% の  $325\text{kN/m}^2$  であった。その増加率は約 1.8 倍であった。また、浚渫土を配合した供試体はどれも配合率 0% の供試体より一軸圧縮強さは大きい値を示し、それは浚渫土の配合率の増加に伴っている。

修正 CBR は一軸圧縮試験の結果から、圧縮応力の最も低かった配合率 0% と最も大きかった配合率 50% で行った。図 - 4 に示した荷重 - 貫入量曲線から浚渫土を配合すると荷重が貫入量 12.5mm 時に約 1.6kN 大きくなる。また、貫入量が 2.5mm と 5.0mm 時の荷重から標準荷重を除いて得られる CBR 値は、配合率 0% が CBR 値 8%、配合率 50% が CBR 値 14% になり、浚渫土を配合することで、CBR 値が増加することを確認した。

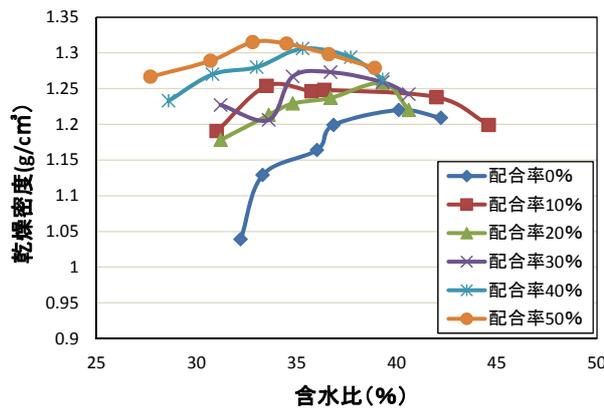


図 - 2 締固め曲線

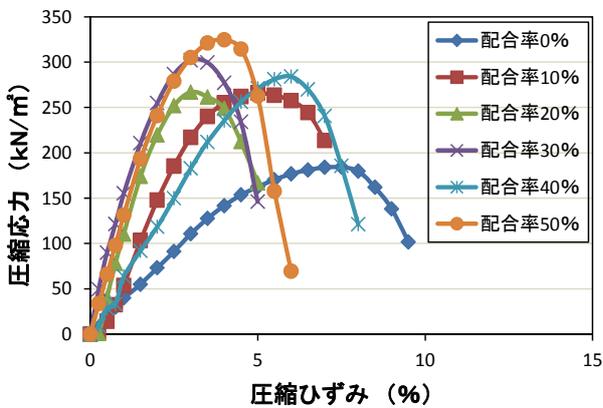


図 - 3 応力 - ひずみ曲線

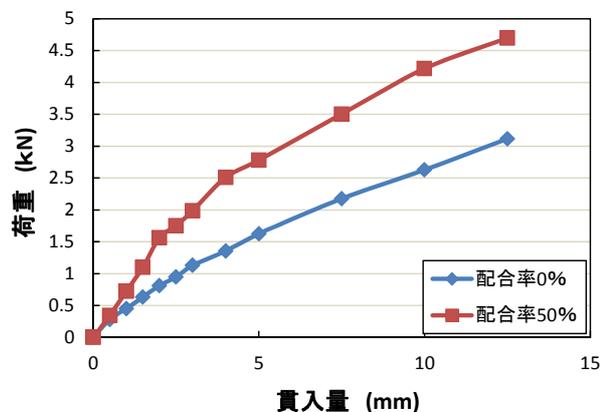


図 - 4 荷重 - 貫入量曲線

### 5. まとめ

脱水ケーキに浚渫土を配合しても、最大乾燥密度は  $0.095\text{g/cm}^3$  の増加であり、大きな変化は見られなかったが、脱水ケーキと浚渫土の粒径効果によって一軸圧縮強さは大きく上がった。その変化は浚渫土の配合率が上がるにしたがい一軸圧縮強さも増加した。配合率 0% と配合率 50% を比較すると CBR 値は 6% の増加を示し 14% であった。一般的に、CBR 値 10% 以上で路床への利用可能と規定されている。今後は路盤への利用も考え、今回行った粒度調整に加え、粘性土と石灰が化学的に反応して硬化する、石灰安定処理も同時に行い効果を確認することが重要であると考え。

### 参考文献

- 1) 国土交通省 港湾局：土壌環境に配慮した浚渫土砂活用方策に関する検討業務報告書，pp.3-4
- 2) 独立行政法人 土木研究所：建設発生土利用マニュアル 第 3 版，pp.53-62