

浚渫土砂インターロッキングブロックの荷重伝搬特性

九州大学大学院 学生会員 ○堂本佳世
九州大学大学院 正会員 笠間清伸 平澤充成 善功企 古川全太郎 八尋裕一
国土交通省 九州地方整備局 北九州港湾・空港整備事務所 中道正人 坂本光信 上田達也
日建設シビル 片桐雅明 CDIT 沿岸技術研究センター 山本修司 川原修
りんかい日産建設 長野敏之

1. 背景および目的

近年、土砂処分場の延命化が急務となっており、浚渫土砂の減容化が求められている。そこで、著者らは、浚渫土砂を有用な材料にリサイクルするための研究を行ってきた。これまでにコンクリートに匹敵する強度を有する大型ソイルブロック(Φ5cm×H10cm)の作製に成功している¹⁾。本文では、これまでの作製技術を用い、浚渫土砂からインターロッキングブロック(W350mm×D350mm×H100mm~150mm)を開発することを目的として、関門航路で浚渫された粘土にセメントを混合した直後に高圧脱水し、直方体形状のブロックを作製した。作製した浚渫土ブロックを表層部の道路路盤として用いて実験道路を築造し、走行実験により交通荷重の伝搬特性と道路沈下特性を評価した。

2. 浚渫土ブロックの作製手法と走行実験概要

浚渫土ブロックの供試体作製条件を表-1に示す。母材および固化材は、関門航路で浚渫された粘土(以降関門粘土と呼ぶ)および高炉スラグセメントB種を用いた。固化材の添加率は、母材の乾燥重量に対して15、20、25%とした。初期含水比約300%の関門粘土にセメントを添加し、図-1に示す高圧脱水固化処理装置(W350mm×D350mm×H1000mm)を用い、脱水圧力2MPaで30分間載荷した後、5MPaで高圧脱水を行った。浚渫土ブロックの乾燥密度は、0.82g/cm³~1.24g/cm³、一軸圧縮強度は、3.70MPa~14.12MPaとなった²⁾。

図-2と図-3に実験道路の断面図と平面図を示す。路床土に鉛直土圧を計測するための土圧計を設置した後、1層20cmとして1層敷き詰めが終了するごとに、重さ4tの転圧機で8回転圧して締固めを行った。この作業を5層目まで繰り返し、1mの路盤を建設した。路盤材として粒度調整砕石と浚渫土をフィルタープレスして作製した脱水処理土を使用した。路盤表層部には、浚渫土ブロックをインターロッキングブロックとして用いた。路盤材の違いおよびインターロッキングブロックの有無による道路の荷重伝搬特性を調べるために土圧計を路床に4ヶ所設置し、計測を行った。走行荷重は、ダンプトラックに土砂を積載したもの(20t)と何も積載しないもの(10t)の2種類とした。さらに、沈下特性を調べるために道路の横断方向の測量も行った。

3. 実験結果および考察

路盤築造時における路床土で計測された鉛直静止土圧と路盤粘土、セメント、圧密、土圧

〒819-0385 福岡市西区元岡 744 ウエスト 2 号館 1110 号室 TEL 092-802-2999

表-1 実験条件

母材	関門粘土
固化材	高炉スラグセメントB種
固化材添加率	15%, 20%, 25%
脱水圧力	2MPa: 30min → 5MPa: 265~755min
初期含水比	約300%
養生日数	6ヶ月
養生条件	水中養生 (温度: 20℃)

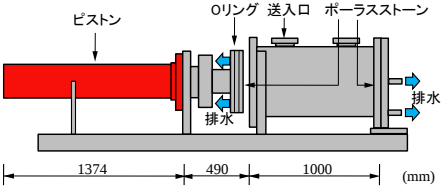


図-1 高圧脱水固化処理装置

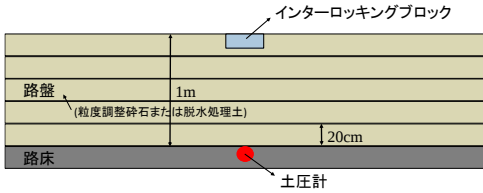


図-2 実験道路断面図

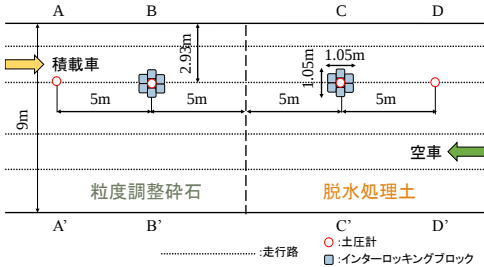


図-3 実験道路平面図

厚さの関係を図-4に示す。路盤材の違いによらず、路盤厚さが増加するにつれ、静止土圧もほぼ直線的に増加した。粒度調整碎石と脱水処理土の土圧の増加率は、それぞれ27.96kPa/mと3.91kPa/mであり粒度調整碎石の方が約7倍大きくなった。また、粒度調整碎石と脱水処理土の湿潤単位体積重量から求まる鉛直応力の増加率は、それぞれ17.36kPa/mと11.23kPa/mとなり、脱水処理土に、平常時における荷重低減効果があることがわかった。

図-5に走行回数と鉛直応力の関係を示す。路盤材に脱水処理土を用いた方が粒度調整碎石を用いた場合より鉛直応力は約30kPa小さくなった。また、表層部に浚渫土ブロックを用いた場合と用いない場合を比較すると浚渫土ブロック用いた場合で鉛直応力が大きくなる傾向にあった。

図-6に走行回数と交通応力振幅の関係を示す。交通応力振幅とは、走行荷重に伴い計測された最大応力と最小応力の差である。図-6よりブロックを設置した地点で交通応力振幅は大きくなった。また、走行回数の増加に伴い、交通応力振幅は減少する傾向にあった。路盤材として脱水処理土を用いた方が粒度調整碎石を用いた場合より交通応力振幅は小さくなる傾向にあり、脱水処理土が荷重を低減できていることが確認できた。

図-7に走行回数と沈下量の関係を示す。走行回数の増加とともに沈下量は増加した。特に路盤材として脱水処理土を使用した場合の沈下量が大きくなった。路盤材として粒度調整碎石を使用した場合ではブロックの効果は確認しにくかったが、脱水処理土を使用した場合では、ブロックを表層部に設置することで1cm以上沈下を抑制することができた。

4. おわりに

本文により得られた結論を以下に示す。

- (1)脱水処理土の鉛直応力増加率は、粒度調整碎石のものの7分の1程度となり、平常時における荷重の低減効果がある。
- (2)路盤材の違いに関わらず浚渫土ブロックによる荷重低減効果は見られなかった。
- (3)路盤材に脱水処理土を用いた場合では浚渫土ブロックを設置することで1cm以上沈下を抑制することができた。

謝辞：本研究は、一般財団法人港湾空港総合技術センターの研究開発助成を受けた。また、「新門司沖土砂処分場3工区技術検討委員会」から様々な意見をいただきながら進めている。記して、関係者各位には深甚の謝意を表したい。

参考文献

- 1)山下祐佳：脱水固化処理された大型ソイルブロックの強度特性、地盤改良シンポジウム論文集，pp.440~444，2010。
- 2)堂本佳世：高压脱水固化して作製した浚渫土砂ブロックの材料特性、環境地盤工学シンポジウム，2015。

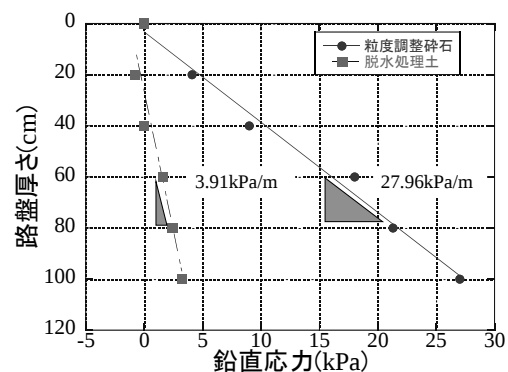


図-4 鉛直応力と路盤厚さ

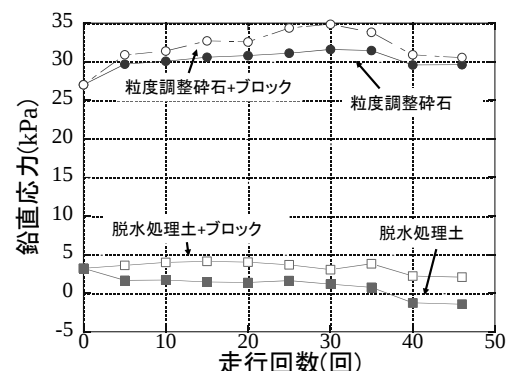


図-5 走行回数と鉛直応力

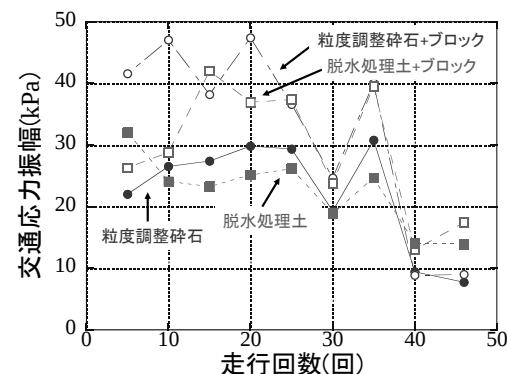


図-6 走行回数と交通応力振幅

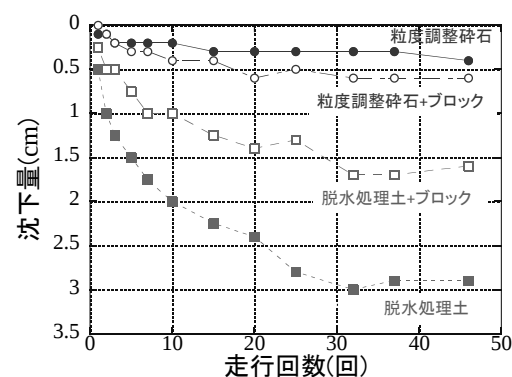


図-7 走行回数と沈下量