

実大圧密試験における水中投入した改質浚渫土の物性

(株)大林組 (正) ○阪本 栞, (正) 松本 幸久, (正) 梅原 由貴, (正) 上條 宏明, (非) 宮内 賢治
名古屋大学大学院 (フェロー) 中野 正樹、(フェロー) 野田 利弘
(一社) GEOASIA 研究会 (正) 高稲 敏浩

1. はじめに

大規模埋立工事において、埋立土砂の海面下での長期的な安定性と沈下特性の評価は重要である。これまでに様々な改質材を使用した改質土の物性把握に関する研究は行われているが、高分子による改質浚渫土砂を対象とした研究は極めて少なく、水面下での基本的な性状が明らかになっていない。また、実施工を考慮した実大圧密試験が行われた例も殆どない。本研究では、改質浚渫土を対象とし、実大圧密試験を行い、改質浚渫土の水面下での性状を明らかにするとともに、室内試験との結果の違いを確認した。

2. 試験概要

(1)試験装置および試験条件

試験装置は、鋼製モールド（φ1.0m×高さ1.2m）（写真-1）、錘、ベルトコンベアで構成される。排水条件は、側面非排水、上下排水とした。試験土の投入方法については、実施工を考慮し、ベルトコンベアから試験装置に直接投入した。表-1 に示すとおり、2種類の改質浚渫土に対して試験を行った。



写真-1 鋼製モールド

表-1 試験土の種類

名称	原料土	含水比	改質材	添加量	養生 (投入前)
高分子系改良土	浚渫土	100%程度	高分子系	15kg/m ³	1日
セメント改良土	浚渫土	100%程度	高炉セメントB種	50kg/m ³	1日

(2)計測項目

試験装置に設置したワイヤー変位計で沈下量を計測した。投入した試験土の重量、体積から試験土の密度、間隙比を算出した。

3. 試験手法

実大圧密試験の試験手順は以下のとおりである。

- (1)2種類の改質材（高分子系、高炉セメントB種）を用いて改質浚渫土を作製する。
- (2)鋼製モールド内に砂（層厚0.1m）を敷き転圧する。
- (3)試験装置にカラーを取り付け、水を張り（水深2.0m）、ベルトコンベアから試験装置に改質浚渫土を層厚1mになるまで投入する。（図-1）
- (4)試験装置内の水位を下げ、カラーを外す。
- (5)改質土層の上に載荷板を載せ、荷重を段階的にかけていく。約3kPa荷重で1ヶ月水中養生を行い、錘による載荷を2週間行う（2t錘載荷で1週間、6t錘載荷で1週間）。載荷荷重は最大約65kNとする。（写真-2）養生期間と載荷期間はワイヤー変位計を用いて沈下量を測定する。

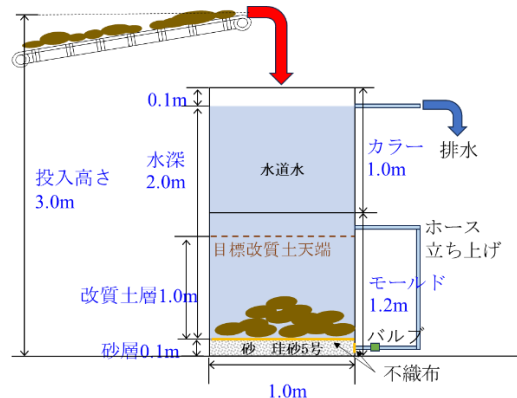


図-1 試験イメージ図（試験土投入時）



写真-2 錘載荷時の様子

4. 試験結果

(1)試験土の密度および間隙比

試験土投入直後、3kPa 载荷 1 ヶ月経過後、2t 錘载荷(計 35kN/m²)1 週間経過後、6t 錘载荷(計 85kN/m²)1 週間経過後の各試験土の密度および間隙比は表-2 および表-3 に示すとおりである。投入直後および各錘载荷段階において、高分子系改良土の方が間隙比が小さく、湿潤密度が大きい結果となった。ベルトコンベアにて投入することで、高分子系改良土は投入時に間隙がつぶれて密度が大きくなったのではないかと考えられる。

表-2 高分子系改良土の密度および間隙比

	湿潤密度 (g/cm ³)	間隙比
投入直後	1.468	2.516
3kPa载荷後	1.508	2.423
2t錘载荷後 (計35kN/m ²)	1.605	2.216
6t錘载荷後 (計85kN/m ²)	1.700	2.035

表-3 セメント改良土の密度および間隙比

	湿潤密度 (g/cm ³)	間隙比
投入直後	1.332	2.791
3kPa载荷後	1.350	2.742
2t錘载荷後 (計35kN/m ²)	1.496	2.377
6t錘载荷後 (計85kN/m ²)	1.586	2.184

(2)沈下量計測結果

沈下量の計測結果を図-2 に示す。錘载荷直後の沈下量はセメント改良土の方が大きく、高分子系改良土は徐々に沈下する結果となっている。2t 錘载荷時および 4t 錘载荷時において、高分子系改良土の沈下が継続し、収束しない結果となった。高分子系改良土に比べて、セメント系改良土の方が速く沈下が収束することが確認できた。

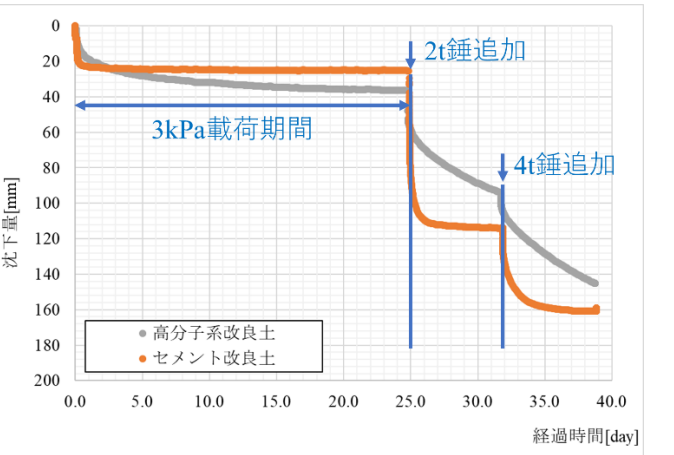


図-2 沈下量計測結果

(2)室内試験との比較

室内試験(段階载荷による圧密試験)と本実大試験の各試験土の間隙比の計測結果を図-3 に示す。実大試験では、圧密圧力が小さい場合、高分子系改良土の間隙比が小さくなっており、室内試験と異なる傾向を示したが、圧密圧力が高くなるにつれて、室内試験で得られた間隙比に近づくことが確認できた。

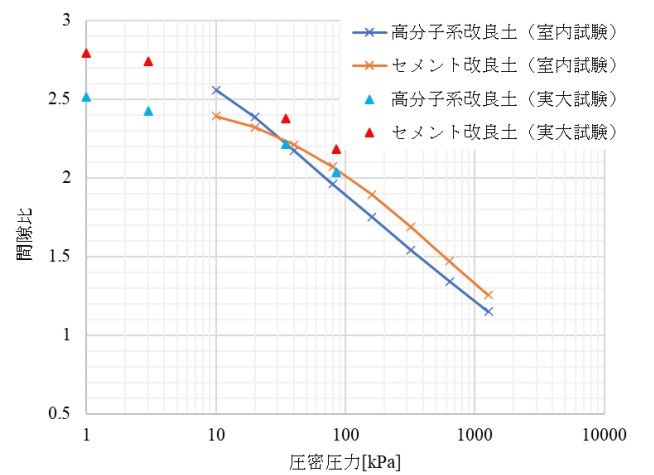


図-3 室内試験および実大試験の間隙比

5. 結論

本研究では、改質浚渫土の水面下での沈下特性を明らかにするとともに、室内試験との結果の相違を確認するため、実大圧密試験を行った。結論を以下に示す。

(1)セメント改良土に比べて、高分子系改良土の方が間隙比が小さく、湿潤密度が大きい結果となった。ベルトコンベアにて試験土を投入することで、高分子系改良土は、投入時の衝撃、または自重で間隙がつぶれているのではないかと考えられる。

(2)錘载荷直後の沈下量はセメント改良土の方が大きく、高分子系改良土は徐々に沈下する結果となっている。高分子系改良土に比べて、セメント系改良土の方が速く沈下が収束することが確認できた。

(3)本実大試験と室内試験の比較では、圧密圧力が小さい場合は、異なる傾向を示したが、圧密圧力が高くなるにつれて実大試験も室内試験で得られた間隙比に近づくことが確認できた。

6. 今後の展望

本研究では室内試験との比較を行ったが、今後は本研究を対象とした解析を行い、実大試験と解析の比較を行うとともに、その解析の妥当性を検証していきたい。