

## 表層乾燥層が表層処理浚渫地盤の沈下挙動に及ぼす影響

韓国建設技術研究員 正会員 ○Ham, Te-Gew Cho, Sam-Deok  
 現代建設 非会員 Lee, Seung-Won  
 山口大学院 正会員 兵動正幸 中田幸夫  
 学生会員 KIM, Uk-Gie

**1. まえがき** 浚渫埋立て地盤の表面は大気に漏出されており、地表面の輻射熱および風的作用により水が水蒸気の形で表面から上部の空気層に発散される蒸発現象が発生する。表面の蒸発量が圧密による排水量より多くなると含水比は低下しこれを乾燥という。このような乾燥現象により表層乾燥層は相対的に含水比が低く高いせん断強度を示す層が形成され、浚渫埋立て地盤は軟弱地盤上に相対的に強度が高い表面乾燥層が存在する2層地盤になる。既往の研究によると軟弱地盤の表層に形成された相対的に高い強度を示す表層乾燥層は均質な地盤に比べ地盤の鉛直応力分布が急激に変化し支持力および沈下挙動に大きい影響を与えることが知られている(Raymond, 1972; La Rochelle, 1974)。しかし、現在に至るまで韓国現場においては表層乾燥層により期待される支持力が表層補強工法の支持力算定には適用されていない。本研究では現場条件を再現した室内模型実験を実施し、表層補強材により表層処理した浚渫地盤の沈下挙動に及ぼす表面乾燥層の影響について検討した。

**2. 試料および試験方法** 室内模型実験に用いた模型地盤は韓国 Gangyang 市で採集した浚渫粘土より、サンドマットは韓国標準砂であるジュウムンジン砂より作成した。表-1 に Gangyang 浚渫粘土の物性値を示す。実験に用いた補強材としては、ジオテキスタイル、ジオグリッド、Steel bar(Bamboo net の代替試料)であり、補強材の引張強度および剛性を表-2 に示す。Steel bar の曲げ剛性はジオテキスタイルの 276 倍である。

本研究で用いた室内模型実験機は模型土槽、载荷装置、計測装置で構成されており、模型土槽は数値解析を用い試験中の影響範囲を評価し、長さ 2,000mm、高さ 1,000mm、奥行き 500mm で製作した。図-1 に室内模型試験機の系統図を示す。模型地盤は粘土の含水比を 120% (3LL) に調節し土槽に 80cm まで打設した後、三つの 1,000Wハロゲンランプより表面乾燥層を作成し、補強材は本研究で製作した

クランプを用い図-2 のように固定した。その後、サンドマットを補強材の上に 10cm 設け、実験を行った。

**3. 試験結果および考察** 図-3 に乾燥時間による表面乾燥厚さおよび実験前後の表面乾燥層の含水比を示す。図より本研究で実施した乾燥時間では乾燥時間経過により表面乾燥層の厚さが直線的に増加

表-1 用いた試料の物性値

| 試料   | Gs   | LL(%) | PI(%) | $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$ |
|------|------|-------|-------|---------------------------|
| 浚渫粘土 | 2.65 | 45.9  | 21.7  | 16.82                     |

表-2 補強材の引張強度および曲げ剛性

| 試料        | 引張強度 $T(\text{tf/m})$ | 最大伸びひずみ(%) | 曲げ剛性 $(\text{kgf} \cdot \text{m}^2)$ |
|-----------|-----------------------|------------|--------------------------------------|
| ジオテキスタイル  | 3.61                  | 16         | 0.004                                |
| ジオグリッド    | 5.9                   | 6.86       | 0.133                                |
| Steel bar | 13.01                 | 0.1        | 2.76                                 |

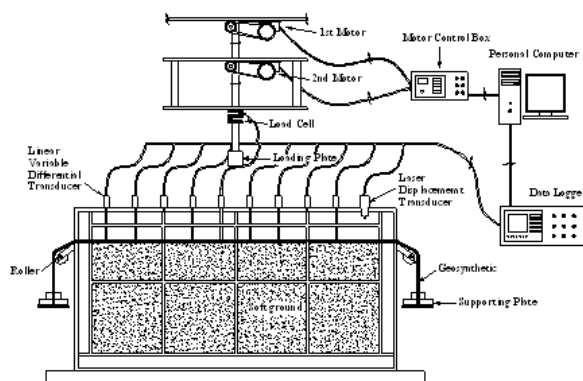


図-1 模型試験機の系統図



(a)ジオテキスタイル (b)ジオグリッド (c)ジオテキスタイル+Steel bar

図-2 補強材の固定方法

キーワード 表層乾燥層, 軟弱地盤, 表層補強材, 支持力

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学 理工学研究科 地盤工学研究室 TEL(0836)85-9344

しており、実験前後の表面乾燥層の含水比を調べたところ実験前より実験後の含水比が約7~9%増加していることが分かる。実験前後の表面乾燥層の含水比が変化するのには実験中に表面乾燥層下部の粘土地盤の水分が表面乾燥層に給水されるからであると考えられる。

本研究では、現場の段階荷重、つまり1次盛土の敷設(約50cm)後、重機(7tのドーザー、応力19.6kPa)の進入を想定し、載荷荷重19.6kPaにおける支持力効果に及ぼす補強材および表層乾燥層の影響を調べた。図-4は載荷荷重19.6kPaの載荷時に撮影された代表的な表層処理補強材の変形図を示している。図-5に表層乾燥層4.5cmの上にジオテキスタイル、ジオグリッド、ジオテキスタイル+Steel barにより表層処理し実施した実験結果を、曲げ剛性を引張強度で除したものと中央の沈下量の関係で示している。図より、曲げ剛性を引張強度で除した値の増加に伴い沈下量が減少しており、表層処理工法の沈下挙動は曲げ剛性に依存していることが分かる。図-6にジオテキスタイルの実験結果を表層乾燥層の厚さと表層乾燥層がないものの中央部分の沈下量  $D_f$  および最大隆起量  $H_{max}$  が現れる位置  $B$  で除したものを示している。図より同様な載荷荷重において、表層乾燥層の厚さの増加に伴い中央部分の沈下量  $D_f$  が減少し、最大隆起量  $H_{max}$  があらわれる位置が中央から遠くなる傾向が得られ、表面乾燥層は荷重分散効果を示すことが考えられる。

**4. まとめ** 本研究では、表層補強材により表層処理した浚渫地盤の沈下挙動に及ぼす表面乾燥層の影響を調べた結果、同様な載荷荷重において、表層乾燥層の厚みの増加により中央部分の沈下量  $D_f$  が減少し、最大隆起量  $H_{max}$  が現れる位置が中央から遠くなる傾向が得られ、表層乾燥層は荷重分散効果を示すことが分かった。

**参考文献** 1)Raymond, G. P. (1972), "Prediction of Undrained Deformation and Pore Pressures in Weak Clay Under Two Embankments", Geotechnique, Vol.22, No.3, pp.381-401. 2)La Rochelle, P. and Trak, B. and Roy, M. (1974), "Failure of a Test Embankment On a Sensitive Champlain Clay Deposit", Canadian Geotechnical Journal, Vol.11, pp.142-164.

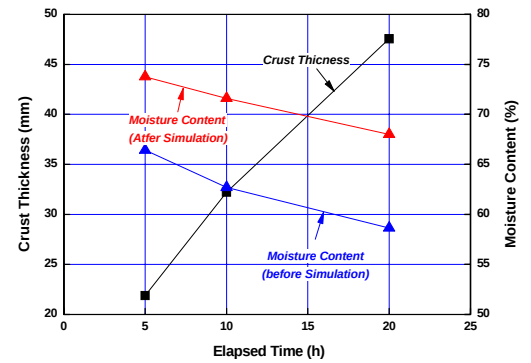


図-3 乾燥時間と表面乾燥層の厚さと実験前後の含水比



図-4 載荷荷重 19.6 kPa 載荷時に撮影された代表的な表層処理補強材の変形図

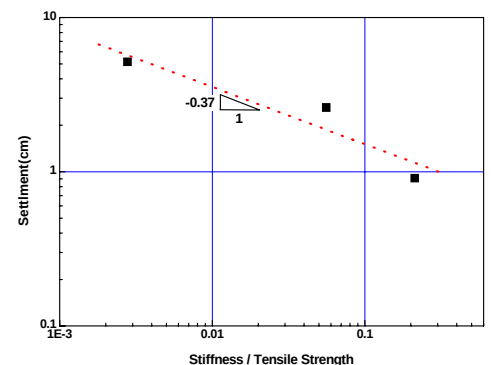


図-5 曲げ剛性を引張強度で除したものと中央の沈下量の関係

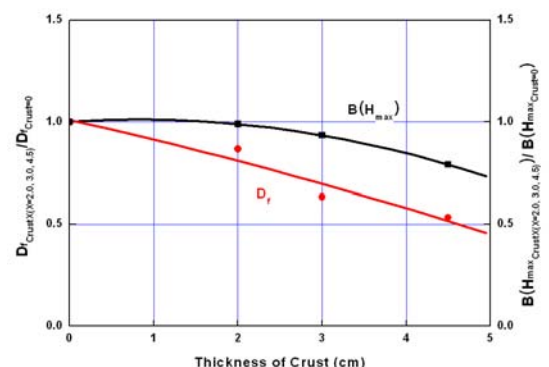


図-6 部分の沈下量  $D_f$  および最大隆起量  $H_{max}$  が現れる位置  $B$  で除したもの