

超軟弱地盤上に敷設された広域一体型ジオグリッドの発生張力に関する考察

九州大学大学院 学生会員 藤浪 武志 フェロー会員 善 功企
正会員 陳 光斉 正会員 笠間 清伸

1. 目的

新北九州空港建設における超軟弱地盤の地盤改良¹⁾を行うにあたって、作業員および重機のトラフィカビリティ確保を目的としたジオグリッドによる表層処理が採用されている。これは、超軟弱地盤表面にジオグリッドを敷設することで、ジオグリッドに発現する引張り抵抗によりトラフィカビリティを確保するものである。この表層処理では、その地表面の不同沈下による不陸等の発生や、それに起因した施工中のジオグリッドの破断および陥没による軟弱粘土の広範囲での噴出等の事故の発生が報告されており、超軟弱地盤上に敷設されたジオグリッドの挙動に関しては不明な点も多い。本文では、現地のデータを収集整理し、敷砂にともなう広域一体型ジオグリッドの挙動について考察し、それにとまなうジオグリッドの張力発生特性について明らかにする。

2. 研究概要

新北九州空港 2 区の表層処理は、一枚物のジオグリッドを敷地面積約 63 万 m^2 (450m \times 1400m)の超軟弱埋立地盤上に敷設し、その上に 1.8m の敷砂を 7 段階(1~6 層目：陸搬施工、7 層目：水搬施工)に分けて行ったものであり、一枚物ジオグリッドの敷設面積としては類を見ないものである。本施工で使用されたジオグリッドの公称破断強度は 100kN/m であり、ジオグリッドの張力計測は約 100m 間隔(65 点)で、ほぼ毎日行なわれた。なお、ジオグリッドの張力計測は Y 方向、X 方向とその合成方向の三方向について計測が行われた。敷砂 6 層目完了時の合成張力の分布図、および張力計の配置位置を図-1 に示す。また、敷砂層厚およびシート高に関しても、約 20m 間隔(1557 地点)で約 1 週間毎に計測された。なお、本施工はジオグリッドの引張試験より、張力の一次管理値(目標値であるとともに、警戒すべき値)を 40kN/m と設定して行なわれたが、全計測地点においてこの値以下で推移した。しかし、本施工においては、広域一体型ジオグリッドの形状や張力の発生特性など、まだまだ不明な点が多い。そこで本文では、これら計測データを統計的にまとめることで、水搬施工における広域一体型ジオグリッドの挙動を解明し、ジオグリッドの張力発生特性について考察する。

3. 考察

図 2 に、各敷砂ステップにおけるジオグリッドの平均沈下量を示す。本施工はジオグリッドを沈下させることで圧密排水を行うものであり、図-2 から敷砂が進むにつれて、実際にジオグリッドが沈下傾向を示している。

図-3 に、本施工におけるジオグリッドの端部の様子を示す。図-3 に示すように、本施工ではジオグリッドの端部を固定せずに、ジオグリッド端部を巻いた状態で管理された。よって敷砂が進みジオグリッドが沈下するにつれて、ジオグリッドの端部に引き込みが生じることが

キーワード ジオグリッド、超軟弱地盤、張力

連絡先 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 九州大学大学院 防災地盤工学研究室 TEL/FAX 092-642-4399

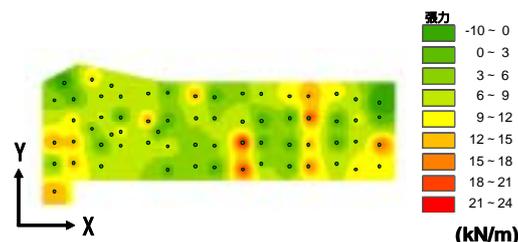


図-1 敷砂 6 層目完了時における合成張力分布および張力計配置地点

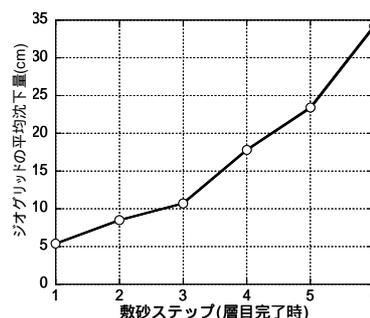


図-2 ジオグリッドの平均沈下量の

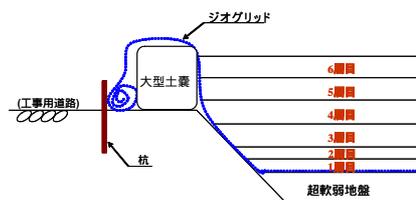


図-3 ジオグリッド端部の様子

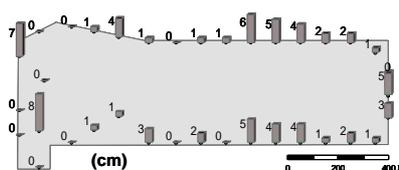


図-4 ジオグリッド端部の巻き込み量

予測された。図-4 に敷砂 6 層目完了時における、ジオグリッド端部の引き込み量を示す。このときの引き込み量の平均値は 2cm であり、予想に反してジオグリッドはほとんど引き込まれなかった。

ジオグリッド端部が引き込まれていないことから、ジオグリッドの沈下に伴い、ジオグリッドの端部に引っ張り作用が生じ、ジオグリッドに発生する張力が増加傾向を示すことが予測される。図-5 にジオグリッドの沈下量と張力の関係を示す。図-5 からジオグリッドが沈下するにつれて、ジオグリッドに発生する張力は増加傾向を示している。この原因がジオグリッド端部における引っ張り作用によるものであれば、張力はジオグリッドの端部に集中するはずである。しかし、図-1 よりジオグリッドの張力は端部に集中せず、分散傾向を示していることが分かる。このためジオグリッドの張力発生原因は、ジオグリッドの沈下に伴う端部の引っ張り作用によるものではないと考えられる。

図-6 に各計測地点における、ジオグリッド沈下量のばらつきとジオグリッド張力のばらつきの関係をしめす。なおそれぞれのばらつきは、各計測地点における計測データの標準偏差により表わした。また、図-7 にジオグリッド沈下量のばらつきと、張力実測値の関係を示す。図-6 より、ジオグリッドの沈下量がばらつくほど、ジオグリッドに発生する張力もばらつく傾向にあることが分かる。また、図-7 より、沈下量がばらつくほど張力自体も増加傾向を示している。よってジオグリッドの沈下量のばらつきにより、ジオグリッドの張力は分散傾向を示し、またそれにもとない張力も増加すると考えられる。そこで次に、この沈下量のばらつきの原因として、敷砂の精度に着目した。

本施工は、敷砂層厚の設定値からの層厚誤差を、 $\pm 10\text{cm}$ に抑えることを目標に行われた。図-8 は、各敷砂段階において、どれだけの計測地点において目標値内で施工が行われたかを示したものである。図-8 より、各段階においても敷砂の精度にはばらつきがあることが分かる。

図-9 に、敷砂精度とジオグリッド沈下量の標準偏差変化量の関係を示す。図-9 より、敷砂の精度が低いほど、ジオグリッドの沈下量はばらつくことが分かる。

以上より、敷砂の精度を高めることにより、ジオグリッドに発生する張力は抑えられると考えられる。

4. 結論

1. 超軟弱地盤上に敷設されたジオグリッドに発生する張力は、ジオグリッドが沈下するにつれて、増加傾向を示す。
2. ジオグリッドの沈下量がばらつくことにより、ジオグリッドに発生する張力もばらつき、それに伴い張力も増加傾向を示す。
3. 敷砂の精度を高めることにより、ジオグリッドに発生する張力を抑えることが出来ると考えられる。

<参考文献> 1)江頭和彦:超軟弱浚渫粘土を用いた空港建設における沈下・安定に関する研究, 九大大学位論文,2003

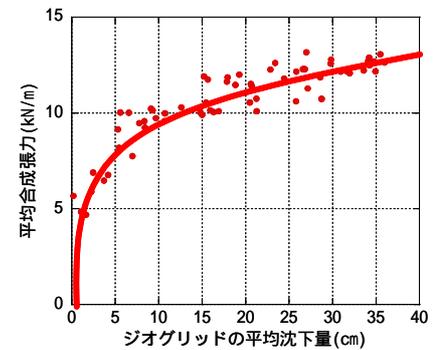


図-5 ジオグリッド沈下量と張力の相関性

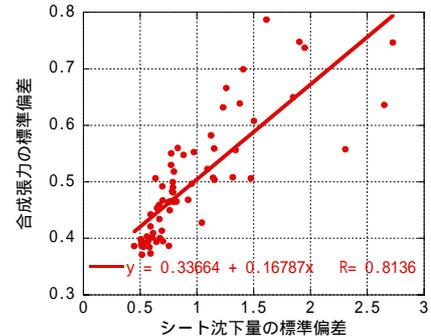


図-6 ジオグリッド沈下量のばらつきと張力のばらつきの相関性

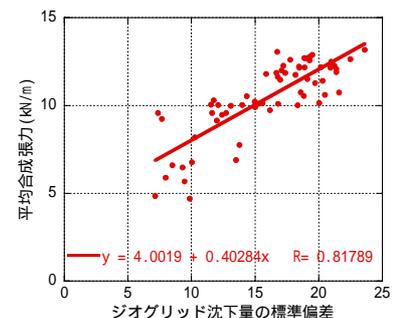


図-7 ジオグリッド沈下量のばらつきと張力の相関性

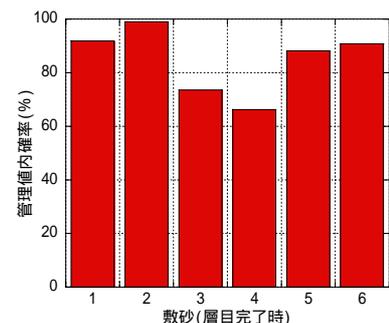


図-8 各敷砂ステップにおける敷砂精度

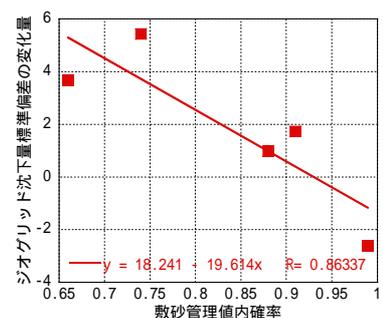


図-9 敷砂精度とジオグリッド沈下量の相関性