

格子ジャケットを用いた軟弱地盤上の道路路床施工と交通荷重による影響調査

芦森工業株式会社 正 岡村 昭彦 柄崎 和孝 倉田 正博
 株式会社守谷商会 宮澤 正幸
 長豊建設株式会社 三浦 一男

1.はじめに

格子ジャケット工法は、筒状織物にモルタルを充填して格子状の補強枠を形成する工法で、超軟弱地盤の表層安定処理を目的として開発された¹⁾。従来のジオテキスタイルを使用したシート工法に比べ、剛性があり不同沈下抑制に優れている。これまでに、水田上に敷設してトラフィカビリティの改善や、軟弱な路床に軌道路盤を形成できることが実験的に確認されている²⁾。また河川護岸工事の仮設道路として施工した事例もある³⁾。本報は、橋梁付替工事期間中に迂回路として軟弱地盤である水田上に仮設道路を施工し、供用開始後ジャケットのひずみ測定を行い交通荷重による影響を調査したので報告する。

2.施工概要

(1) 地盤状況

施工場所は水田で、表層から 1.7m は平均礫径 3~4cm を含んでいる砂礫混じりシルトで、この区間の N 値=2 である。その下に厚さ 8.5m の腐植土層が堆積しており、この間の平均 N 値=0.6 である。この層は含水比が非常に高く、未炭化物を多量に含んでおり黒泥スポンジ状である。地下水位は深さ 1m 地点である。

(2) 格子ジャケット工法の特徴

格子ジャケットに使用するジャケット及び充填材の仕様を表-1 に示す。格子状に縫製した円筒形ジャケットの中に高流動モルタルを充填して、格子状補強枠を形成する表層安定処理工法である。

表-1 格子ジャケット仕様

ジャケット	材質	ポリエステル
	直径	100mm (拡張部150mm)
	引張強さ	714kN/m
	伸び	20%
充填材	配合	1:1モルタル (早強セメント) + 流動化剤
	圧縮強度	22N/mm ² (材齢2日)

(3) 工法の検討

検討した工法の特徴を表-2 に示す。橋梁付け替え工事が終了すれば、仮設道路も撤去され、現状復帰が原則となり、使用した碎石等を完全に取り除く必要がある。また格子ジャケット工法は掘削量が最も少なく施工性に優れている、などの理由と不同沈下抑制効果が高い格子ジャケット工法が採用された。掘削後約 90cm の砂礫混じりシルト層が保持されるので、設計は N 値=2 で行った。格子ジャケットを用いた軌道路盤改良効果の実験²⁾結果から、格子間隔 1m×2m、碎石厚さ 20cm であれば地盤反力係数 $K_{30}=34.5\text{MN/m}^3$ と推定された。「地盤調査の方法と解説」⁴⁾には CBR と K_{30} の関係が示されており、これによれば $K_{30}=34.5\text{MN/m}^3$ の時室内 CBR=2.3 で、さらに現場 CBR=室内 CBR×1.5 の関係があることから、現場 CBR=2.3×1.5=3.5 と推定されるため、路床の設計は CBR=3 で行われた。

表-2 工法の検討

工法	碎石置換	シート	格子ジャケット
構造			
(mm)			
施工性	△	○	◎

キーワード 軟弱地盤 表層安定処理 ジオテキスタイル

連絡先 〒566-0001 大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 TEL06-6388-1270 FAX06-6368-8265

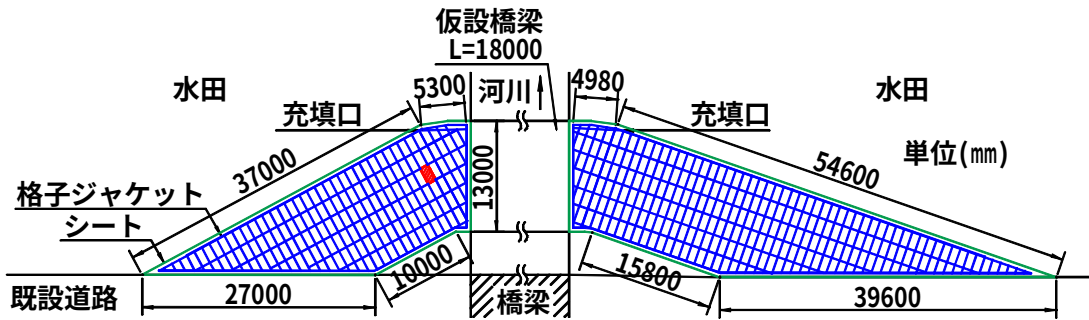


図-1 施工平面図

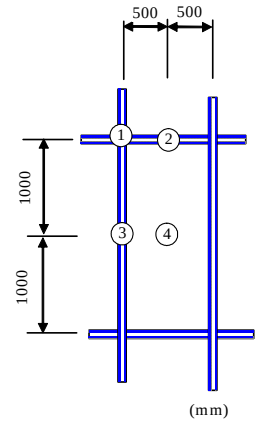


図-2 測定箇所

シートと格子ジャケットは交差部でシートに縫合してある紐で結束した。生コン車で搬入したモルタルに流動化剤を添加してモルタルポンプで充填した。充填口は各面1箇所。図-1 赤色斜線部分を拡大した図-2 に示す位置において平板載荷試験を行い支持力の確認を行った。また図-2 の③においてジャケットに作用するひずみ測定を行った。ひずみゲージは、ジャケット下面には設置が困難であるため上面のみ設置し、平板載荷時と施工後にひずみ測定を実施した。

3. 結果および考察

(1) 平板載荷試験結果

平板載荷試験の結果、①～④の K_{30} は平均 95 MN/m^3 で設計値の 34.5 MN/m^3 を上回っており十分な支持力を得ることができた。一方格子ジャケットがなかった場合を想定して、施工現場外の実験ヤードにシート敷設後、砕石 20 cm を敷均し転圧して、 K_{30} を測定したところ 16.8 MN/m^3 であった。この実験から、現地盤では格子ジャケットがなければ砕石厚さ 20 cm では設計支持力を得る事が出来ないことが確認された。施工現場ではさらに2回に分けて 52 cm 砕石を敷均し転圧した後、アスファルト舗装を 5 cm 行い仮設道路は完成した。供用開始後、舗装面を観察したが橋梁とのすりつけ部以外は舗装に亀裂もなく、路床として十分な強度であることが確認できた。

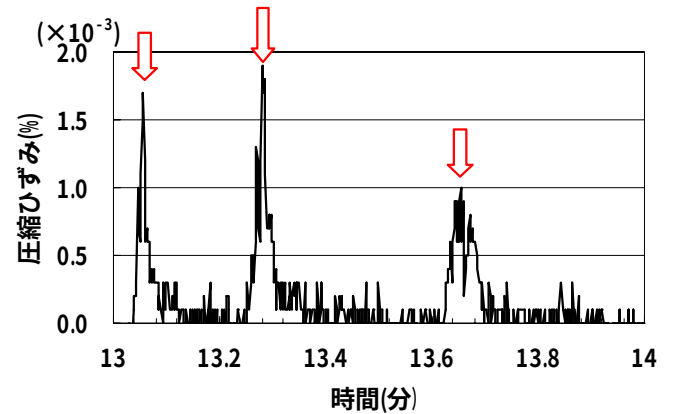


図-3 交通荷重により作用する圧縮応力

(2) ひずみ測定結果

モルタルを充填したジャケットの上下にひずみゲージを設置し曲げ試験を行い圧縮および引張りひずみの関係を調べた。この結果引張りひずみは圧縮ひずみのおおよそ2倍であった。供用開始5ヵ月後、図-2 の③における交通荷重により作用する圧縮ひずみ状況を調べたのが図-3 である。図中下向き矢印の時土砂を積載した 10 t ダンプが通過しているが、圧縮ひずみは最大 0.0018% であった。ジャケット下側には引張りひずみが作用するが、圧縮ひずみの2倍としても 0.0036% で、ジャケット伸び耐力の $1/5000$ 程度と考えられる。ジャケットの変位も少なく不同沈下抑制効果が確認できた。

4. おわりに

格子ジャケットを用いて軟弱地盤上に路床を施工した。 K_{30} は設計値を満足することが出来た。施工後、交通荷重が載荷された時のひずみ測定を行い、格子ジャケットに作用する引張りひずみを推定したが、ジャケット伸び耐力で十分耐えられる値であった。仮設道路は1年間使用した後撤去される予定である。撤去時に格子ジャケットを詳細に調査して繰り返し荷重による影響を調べる予定である。

参考文献：1) 吉田ら：格子状補強枠を有するシート工法の沈下抑制効果の評価，土木学会第 60 回年次学術講演会 (III) pp.997-998.2005. 2) 岡本ら：格子状補強枠を有したシート材による軌道路盤改良効果，42 回地盤工学研究発表会 pp.1595-1596.2007. 3) 岡村ら：格子ジャケットを用いた河川護岸工事におけるヨシ地下茎保護工法施工例，22 回ジオシンセティックスシンポジウム論文集 pp.249-252.2007 4) 地盤調査の方法と解説，地盤工学会編，p.510