

鹿島建設土木本部 正員 ○前川 雅彦
 鹿島建設機技術研究所 正員 鬼木 剛一

1. はじめに

造成工事等において、土地の有効利用・経費の節減などの理由から需要の増加している急勾配盛土の新しい施工法として、近年ジオテキスタイルを用いた補強盛土工法への関心が高まっている。ここでは、当工法による盛土の安定性を検証する目的で実施した道路盛土の動態観測結果について報告する。

2. ジオテキスタイル補強盛土の概要

今回施工した補強盛土は、図-1に示すように最大直高約10m、法面勾配 1:0.5、延長約45mの道路盛土である。

盛土材料には、現地発生土である緑色片岩を用いた。盛土材料の特性を表-1に示す。また、盛土の締固め管理基準は、締固め度D値 $\geq 90\%$ とし、転圧方法は、事前に実施した現場転圧試験結果をもとに次のように決定した。すなわち、一層の仕上り厚を50cmとして9t級振動ローラで8回転圧を行った。盛土転圧状況を写真-1に示す。

今回用いたジオテキスタイルは、図-2に示すような一軸延伸型ポリマーグリッドである。

法面工としては、法面に土のうを積み上げ、これをジオテキスタイルで巻き返す方法を採用した。この方法は、法面に仮設枠を必要とせず、また完成後も表層の侵食や流出の防止に効果がある。なお、土のうは、法面の完成後の緑化を図り緑化土のうを用いた。

また、盛土の安定性の向上を図り、補強領域背後および補強盛土基礎部には碎石ドレーンなどの排水設備を設けて、盛土内の間隙水圧の消散や雨水などの浸透水の排水を促進した。

このようなジオテキスタイルの配置(敷設長・垂直間隔)は、一般に知られるJewellの方法¹⁾によって決定した。敷設状況を写真-2に示す。

3. 補強盛土の動態観測

ジオテキスタイル補強盛土の施工に際し、現状の設計法の妥当性の確認、補強盛土の安定性の把握を目的として、動態観測工を実施した。計測項目は、盛土法面の変位およびジオテキスタイルの伸び歪みである。

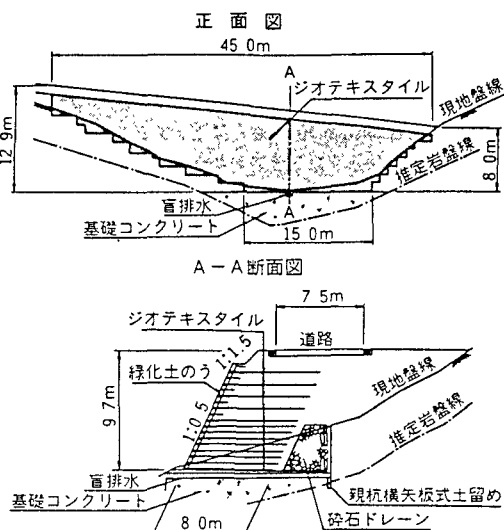
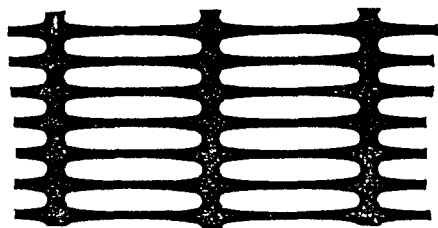


図-1 ジオテキスタイル補強盛土概要図

表-1 盛土材料の特性

粒度特性	礫 分 (%)	8.5
	砂 分 (%)	9
	シルト・粘土分 (%)	6
	最大粒径 (mm)	101.6
自然含水比 w_n (%)		6.2
	現場乾燥密度 ρ_d (t/m ³)	1.892
力学特性	粘着力 c_D (tf/m ²)	1.7
	内部摩擦角 ϕ_D (°)	44



材質：高密度ポリエチレン

単位幅当りの引張強度：RTf = 5.5tf/m

ピーク時の伸び歪み： $\epsilon f = 14\%$

(設計引張強度RTとしては、クリープ変形を考慮してRTfの40%すなわちRT = 2.2tf/mを採用した。)²⁾

図-2 一軸延伸型ポリマーグリッド

盛立て完了後 150日までの計測結果は、図-3, 4に示すとおりである。

これによると、盛土法面の最大水平変位は盛土高さ $H = 6\text{m}$ の位置で発生しており、その値は $\delta'H_{\max} = 21\text{mm}$ 程度（施工完了時点からの変位は $\Delta\delta = 15\text{mm}$ 程度）と微小なものであった。

一方ジオテキスタイルの最大伸び歪みは盛土高さ $H = 4\text{m}$ 、盛土法面から 0.5m の位置で発生しており、その値は $\varepsilon_{\max} = 0.7\%$ 程度であった。この値をもとにジオテキスタイルが發揮している引張力 RH を求めると、 $RH = 0.7\text{tf/m}$ となり、クリープ変形を考慮したジオテキスタイルの設計引張強度 $RT = 2.2\text{tf/m}$ と比べても30%程度とかなり小さめの値となっている。

なお、各測定断面におけるジオテキスタイルの最大伸び歪み発生位置を結んだ最大伸び歪み曲線は、時間の経過とともに法肩方向へ漸近する傾向が見られた。これは、法肩付近は施工上転圧が困難なこと、また法肩の排水工が未整備であることなどの理由により、雨水などの浸透水の影響を受けているためと考えられる。

4. おわりに

これまでの観測結果によれば、現状の設計法は十分安全と言い得ることがわかった。

今回の施工に際しては、現状の設計法が十分な支持力を有する基礎地盤を仮定しているの、基礎をコンクリートで置換する処理を行った。今後は、軟弱な基礎地盤上にジオテキスタイル補強盛土を施工する際の設計・施工法の検討が必要と思われる。

また、今回採用した土のうをジオテキスタイルで巻き返す施工法は、前述のようなメリットがある反面施工に多大な労力と時間を要した。したがって、より効率的・経済的な法面部の施工法を検討する必要がある。

最後に、本工法が広く普及するためには、このような施工法の工夫とともに、ジオテキスタイルそのものの材料費の低減など、なお一層コストダウンを図る必要があるだろう。

参考文献

- 1) Jewell, R.A. et al.: Design Methods for Steep Reinforced Embankments, Proc. of Symp. on Polymer Grid Reinforcement in Civil Engineering, London, 1984.
- 2) McGown, A. et al.: The Load-Strain-Time Behavior of Tensar Geogrids, Proc. of Symp. on Polymer Grid Reinforcement in Civil Engineering, London, 1984.

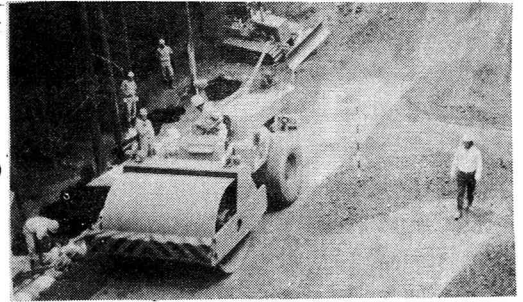


写真-1 盛土転圧状況

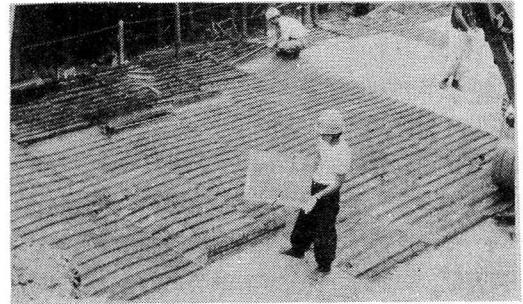


写真-2 ジオテキスタイル敷設状況

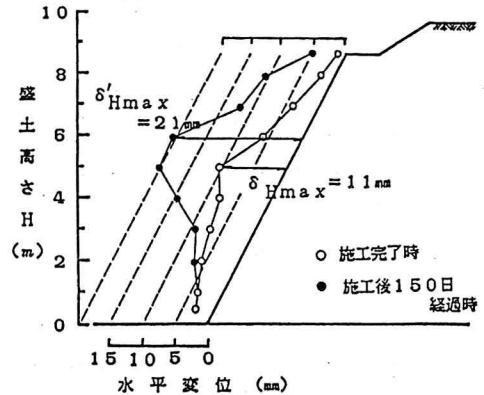


図-3 補強盛土法面の変位状況 (水平変位)

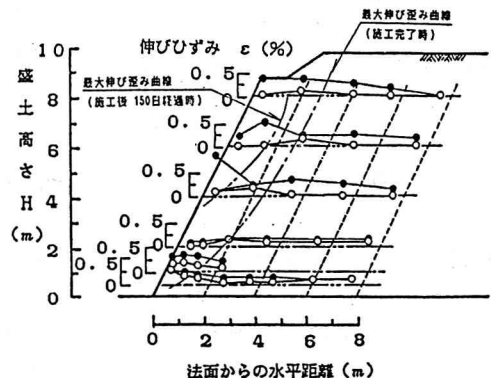


図-4 ジオテキスタイルの伸び歪み分布