

III-81 ジオテキスタイルを用いた 補強路盤に関する模型実験

鉄建建設株式会社 正員 矢島 寿一 正員 永岡 高
建設省土木研究所 正員 下坪 賢一 正員 境 友昭

1. まえがき

軟弱地盤上の路盤中にジオテキスタイル（補強材）を敷設し路盤を補強する工法に対し著者らは、室内模型および現地実物大実験を実施し、敷設する補強材の伸び剛性による路盤表面の変形挙動の差異および設計計算法の適用性について検討を行ってきた。本報告では補強材の伸び剛性および路体の剛性を変化させ（¹⁾²⁾³⁾ 碎石、セメント混合碎石）載荷実験を行い、その変形挙動・補強効果の比較検討を行った。

2. 実験概要

(1) 実験方法

実験土槽を図-1に示す。この土槽中に軟弱地盤を幅 250cm×深さ60cm×奥行50cmに設置した。この軟弱地盤上に厚さ15cmの碎石あるいはセメント混合碎石による路盤を作成し、補強材を路盤中に両端を固定せずに敷設した。

載荷は油圧ジャッキを用いて行い、載荷板幅は15cmとした。測定は載荷板沈下量、路盤表面変位量、土中土圧、補強材に生じるひずみ量、写真撮影による側面マーカーの移動量について行った。

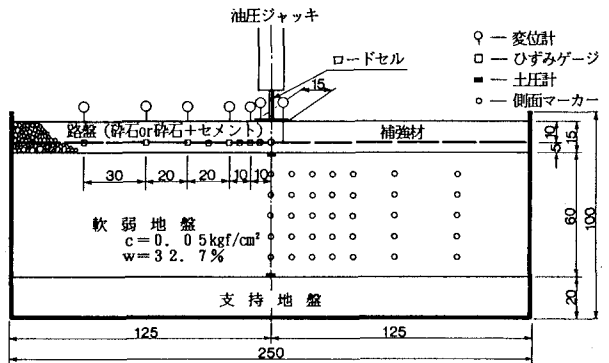


図-1 実験土槽概要（単位cm）

(2) 実験ケースおよび使用材料

路盤の断面は図-1に示すとうり

表-1 実験ケースおよび使用材料

各ケース同一とし、補強材敷設位置は路盤表面より10cmとした。実験ケースおよび使用材料を表-1に示す。路盤材料条件としてCase 1-1, 1-2 1-3 については路盤材料にセメント混合碎石を用い路盤を固化させ、Case 2-1, 2-2, 2-3は碎石だけを用いたケースとした。また、敷設する補強材は表中に示すとうり路盤条件ごとに3種類の伸び剛性（EA）の異なる補強材を使用した。軟弱地盤として用いた材料はクレーサンドと称する乾燥粘土を水練りし各ケースとも含水比32.7%、せん断強度0.05kgf/cm²に調整して使用した。路盤材料は最大粒径25mmの調整碎石を用いた。セメント混合碎石については碎石の含水比を4%に調整し、碎石重量比5%の普通ポルトランドセメントを混合させ、混合7日後に載荷実験を行った。なお、一軸圧縮試験結果（7日）を表-1に付記する。

Case	路 盤 条 件		補強材弾性係数 E (kgf/cm ²)	補強材断面積 A (cm ² /本)	補強材伸び剛性 EA (kgf)	
	γ (kgf/cm ³)	一軸圧縮強度(kgf/cm ²)				
1-1	セメント 混合 碎石	1.84	2.29	6.7 × 10 ⁴	0.033	2211
1-2		1.84	2.18	4.8 × 10 ⁴	0.036	1728
1-3		1.84	2.30	3.2 × 10 ⁴	0.026	845
2-1	碎 石	—	—	6.7 × 10 ⁴	0.033	2211
2-2		—	—	4.8 × 10 ⁴	0.036	1728
2-3		—	—	3.2 × 10 ⁴	0.026	845

3. 実験結果および考察

(1) 載荷応力と沈下量の関係

載荷応力（ σ ）と沈下量（ s ）の関係を図-2に示す。路盤（碎石）を固化させないケース（Case 2-1 2-2, 2-3）と固化させるケース（Case 1-1, 1-2, 1-3）では初期勾配に明確な差が見られる。固化させたケースに

については応力が 0.30kgf/cm^2 までの沈下量は非常に小さく路盤固化の効果が現れ、応力が

0.30kgf/cm^2 以上になるとしだいに補強材敷設効果が見られるのに対し、固化しないケースは応力が 0.10kgf/cm^2 で沈下が大きくなりはじめ、後に、若干の補強材敷設効果が見られる。路盤中に敷設した補強材の伸び剛性（EA）の差は固化したケースでは明確に現れているが、固化しないケースではそれほど明確に現れない。こ

れは路盤を固化することによって補強材が固定され、载荷に伴う補強材の引きずり込まれが抑えられるため補強材の強度が路盤を固化しないケースよりも発揮されているためと考えられる。

(2) 路盤表面変位

図-3に载荷応力 $\sigma = 0.30\text{kgf/cm}^2$ 時の各ケースの路盤表面変位量を示す。Case 2-1, 2-2, 2-3の路盤を固化しないケースについては沈下・隆起ともに著しく载荷板沈下量で約31mm、側方の隆起量で約2mmとなっている。一方、Case 1-1, 1-2, 1-3の路盤を固化するケースについては固化しないケースの変形と異なり、载荷板沈下量で4mm程度と小さく全ての計測点で沈下を生じている。このことは路盤を固化し補強材を敷設することでより路盤剛性が高まったためと考えられる。

(3) 補強材に生じる引張り力

補強材に生じる引張り力（軸力）

分布を载荷板沈下量 5mmピッチで示したものが図-4である。沈下量30mmで最大軸力を比較するとCase 1-1で12kgf, Case 1-3で5kgf, Case 2-1で5kgf, Case 2-3で3kgfと路盤を固化したケースで大きな軸力を示している。また、軸力分布も固化したケースで载荷板直下およびその周辺で軸力が現れている。これは路盤を固化することにより補強材が固定され、補強材への応力分担（補強効果）が固化しないケースより増大し、より効率的な補強効果を示すものであると考えられる。

4. まとめ

路盤をセメントにより固化させこの中に補強材を敷設することにより、路盤の補強効果をより発揮させ支持力を増加できることが認められ、また、その変形挙動も確認できた。今後このデータをもとに数値解析を行う予定である。なお、本研究は建設省土木研究所との共同研究『ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果』の昭和63年度研究成果の一部である。

【参考文献】

- 1) 矢島・丸尾・塚田：ジオテキスタイルを用いた強化路盤の変形挙動と効果：第3回ジオテキスタイルシンポジウム発表論文集：国際ジオテキスタイル学会日本支部：1988. 12
- 2) 矢島・丸尾・塚田：多層系解法による強化路盤の変形解析：土木学会第43回年次学術講演会講演概要集第3部：1988. 10
- 3) 建設省土木研究所他：ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果に関する報告書：1987. 10

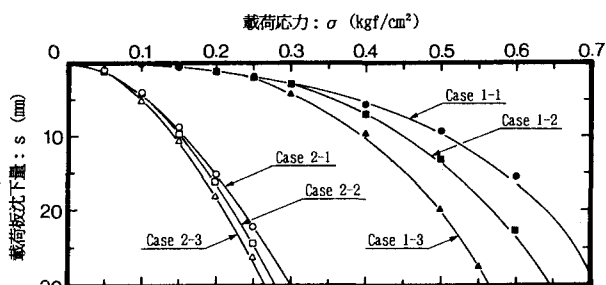


図-2 载荷応力と沈下量の関係

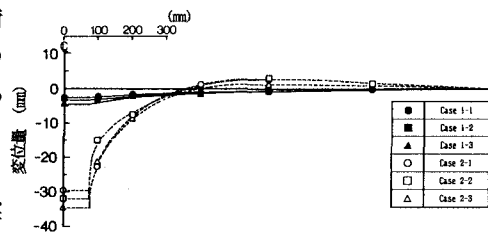


図-3 路盤表面変位図
(载荷応力 0.30kgf/cm^2)

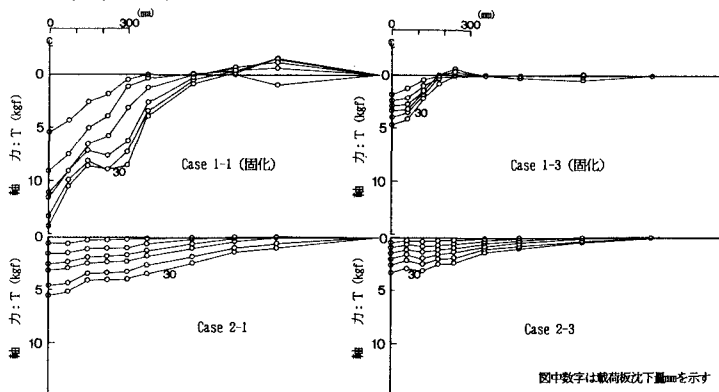


図-4 補強材に生じる引張り力（軸力）分布図