

日本大学理工学部 フェロー 巻内 勝彦
同 上 正会員 峯岸 邦夫
日本大学大学院 学生員 ○萩尾 泰弘

1. はじめに

ジオセル（図-1）とは、ジオシンセティックスを立体的に組立て、土質材料をセル内に充填して変形拘束し土中に敷設することによって、セル内部土塊の強度を増加させ、面的に剛性のある構造体を形成したものをいう。

ジオセルの補強効果は既往の室内試験より補強材特性および充填材料の状態量に依存することがわかっている。そこで、本試験では、これらのパラメーターの知見をもとに屋外試験を行ない、ジオセルの補強効果を原位置で実測確認した。試験には材料特性の異なる3種類の補強材を用意して繰返し走行荷重における支持地盤への影響を沈下量～走行回数の関係および最終沈下量断面図として表し比較・検討を行なった。

2. 試験条件

野外試験は、千葉県船橋市にある日本大学二和校地で行った。原地盤である関東ローム層を幅 70×70cm、深さ 33cm および 43cm 掘削し、補強材と充填材料からなるジオセル（縦×横：60×60cm）を敷設し、その上面を約 1.7t の小型トラック車両を約 5 km/h で通過させることによって繰返し走行載荷を行ない、表層をセメント安定処理した被覆層の沈下量の測定を行なった。

試験条件（図-2、表-1）として、補強材には縦剛性・変形特性の異なるベニヤ板、トタン板、不織布①、不織布②を使用し、充填材料の状態量は $D_r=80\%$ の密詰めとした。支持地盤は自然含水比で攪乱した 10cm 厚の軟弱支持地盤と、掘削土を含水比約 160%に調整し、メンブレンに袋詰めした超軟弱支持地盤を形成した。本試験では、補強材の材料特性による違いと支持地盤の違いによる影響について比較検討を行なった。

3. 結果と考察

図-3 は、軟弱支持地盤における沈下量～走行回数の関係について示したものである。縦剛性を有する補強材（ベニヤ・トタン製）は即時沈下後の進行性沈下を抑制し収れん傾向を示している。また、不織布①の場合は、不規則な変動幅で沈下を生じていることから安定した版効果は得られなかったと考えられる。

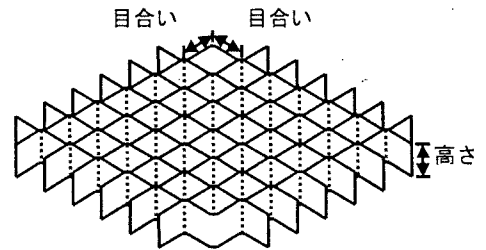


図-1 ジオセル

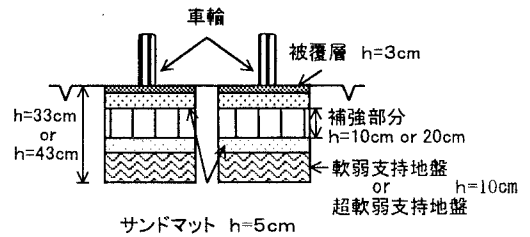


図-2 試験サイト断面図

表-1 試験条件

名称	補強材	寸法 (cm)	支持地盤の状況
ブロック①	不織布①	10×10×10	軟弱支持地盤
ブロック②	不織布①	10×10×10	超軟弱支持地盤
ブロック③	トタン板	10×10×10	超軟弱支持地盤
ブロック④	トタン板	10×10×10	軟弱支持地盤
ブロック⑤	ベニヤ板	10×10×10	軟弱支持地盤
ブロック⑥	ベニヤ板	10×10×10	超軟弱支持地盤
ブロック⑦	不織布②	20×20×20	超軟弱支持地盤
ブロック⑧	不織布②	20×20×20	軟弱支持地盤

キーワード：ジオセル，断面形状，接触面積，たわみ量，一軸圧縮試験

連絡先：〒274-8501 船橋市習志野台 7-24-1 Tel. 047-469-5217 Fax. 047-469-2581

図-4は、走行回数 1000 回終了時の車両走行方向から見た沈下断面図を示したものである。版効果補強は縦剛性が高い補強材の順に得られていることがわかる。また、不織布②の場合は左右の平坦性が劣るものの縦剛性を有するトタン製ジオセルをやや下回る沈下量に抑制していることがわかる。

これより、軟弱支持地盤上にジオセルを敷設する場合、補強材の縦剛性が沈下抑制に大きく寄与していると考えられる。一方、縦剛性のない補強材は、変形追従性があるため、補強材が繰返し走行荷重によって延伸した段階になり引張り抵抗力を発生し、拘束効果を発揮して充填材料と一体化することによって版効果を発揮して沈下を抑制したと考えられる。このことから、版効果の補強メカニズムは、補強材の縦剛性と延伸性により異なると考えられる。

図-5は、超軟弱支持地盤における沈下量～走行回数の関係について示したものである。ベニヤ板、トタン板、不織布①の場合は早期段階で急激な沈下を生じ、補強材が破壊もしくは変形したため測定不能となった。不織布②の場合は、走行回数約 150 回までに急激な沈下を生じたものの、その後はほぼ安定した収れん傾向を示していることがわかる。

図-6は、走行回数 1000 回終了時の走行方向の断面沈下量分布を示したものである。超軟弱支持地盤においては、過大な変形を生じたものの不織布②のみが繰返し走行荷重に対して沈下を抑制し、一定の版効果を確保したことがわかる。

これより、超軟弱支持地盤上にジオセルを敷設する場合、縦剛性を有する補強材は変形追従性が小さいため、支持地盤反力の影響を受け、繰返し走行荷重によって補強材が破壊してしまうとジオセルとしての補強効果は期待できなくなることがわかる。一方、不織布②の場合は、敷設高さを 20cm にすることによって、充填材料と不織布とが一体化して拘束効果を発揮し、版効果が得られたと考えられる。不織布①の場合は敷設高さ 10cm では補強効果を十分に発揮できず版効果が得られなかったと考えられる。

4. まとめ

本研究で得られた結果をまとめると次の通りである。

- ・ 軟弱支持地盤の場合、縦剛性の高い補強材は繰返し走行荷重において沈下を抑制して版効果が得られた。
- ・ 超軟弱支持地盤の場合、縦剛性を有するジオセルは、補強材の変形追従性が小さいため、走行回数が初期の段階で破壊し、噴泥現象を生じ、版効果は失われる。
- ・ 不織布製ジオセルの補強効果は、敷設高さによる版効果が大きく寄与している。
- ・ 変形追従性がある不織布製ジオセルは、上載荷重により伸張り強度を発揮し、その拘束効果により充填材料と不織布とが一体化して沈下を抑制する。

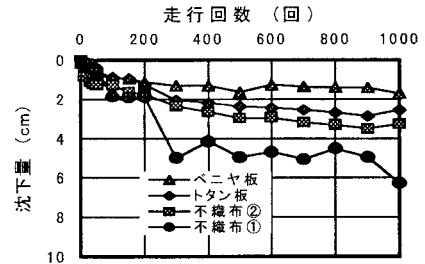


図-3 軟弱支持地盤における沈下量～走行回数の影響

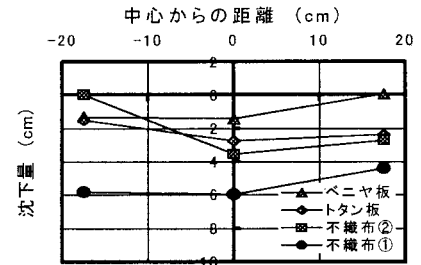


図-4 軟弱支持地盤における最終沈下量断面図

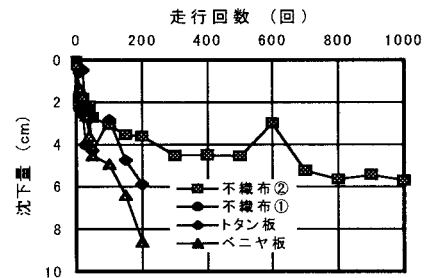


図-5 超軟弱支持地盤における沈下量～走行回数の影響

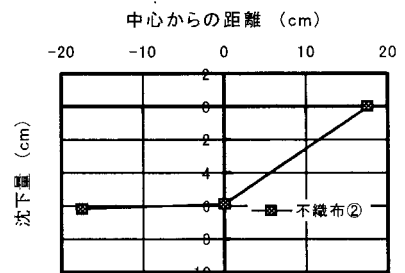


図-6 超軟弱支持地盤における最終沈下量断面図