

ジオグリッドを用いた路盤の補強について

山口大学 工学部 正員 ○村田 秀一

山口大学 工学部 正員 山本 修三

岡三興業 開発部 正員 丸山 健吉

1. まえがき

近年、新材料とくにジオグリッドを用いた地盤の補強土工法の発展はめざましいものがある。そのなかで地盤・盛土の支持力補強、沈下抑制法としてシート・敷網工法やマットレス工法が提案されているが、まだ十分な設計方法が確立されていない。また、これらの工法は、工事用搬入道路や大規模な土・碎石取り場への架設道路などへの補強工法として活用が期待されている。本研究は、ジオグリッドによる未処理路盤の最適な補強方法を見いだすため、模型土槽による実験結果について述べるものである。

2. 実験方法

図-1に実験に用いた土槽の概要を示す。側面はアクリル板を用いて、沈下・変形の挙動を観察できるようにしている。載荷は、水圧式ペロフラムシリンダーで加え、載荷板の寸法は、7.5×35cmとした。繰返し載荷は、5秒載荷、5秒除荷で実施した。沈下量の測定は、ダイヤルゲージと側面に5cm毎に敷設した赤色砂により読み取った。実験に用いた試料は、図-2に示す様な乾燥砂質シルトで、ゆるい地盤としては、 $\gamma_t = 1.35\text{g/cm}^3$ 、密な地盤として $\gamma_t = 1.45\text{g/cm}^3$ に調整した。図-3に、ジオグリッド（テンサー s s-2）の敷設タイプを示している。他にEタイプとして碎石を用いた実験も行っている。

3. 実験結果

図-4は、同じ土槽を用いて図-2に示す材料に対し引抜き試験を実施した結果であるが、この図から一般に粒径の大きい材料程引抜き抵抗が大きいたることが分かる。本研究は未処理路盤の補強を目的とするため、最も引抜き抵抗の小さい試料を主として用いて行った。

図-5、6は、種々のタイプに対し実施した静的および繰返し載荷試験結果の代表例である。なお、図-6の沈下量 δ は載荷時の値である。いずれの場合も、無補強地盤に比べてジオグリッドを用いることで沈下量を抑制する効果があることが分かる。図-7は、A-2タイプの場合のグリッドのひずみ分布を示したものであるが載荷面付近で大きなひずみ量を示している。これは、地盤が極めてゆるいための特性である。また、繰返し載荷試験の場合、グリッドの敷設長さが40cmと100cmで、ひずみ量に大差は生じなかった。なお、Cタイプのようにグリッドを折り込んだ場合は、深さ方向のグリッドにもかなりのひずみを生じていた。

図-8は、弾性沈下量の変化を示しているが、弾性沈下量は繰返し初期で最大値を示した後、最終的には収束していく傾向が見られる。また、沈下抑制効果の高いC-3やE-1タイプでは弾性沈下量が小さい。図-9、10は、 $N = 10000$ 回における沈下状態を示したものである。深さ方向に、20cm程まで応力伝播が生じていることを知ることができる。

図-11は、本研究で採用したタイプ別の、繰返し回数10000回後の沈下量の無補強地盤の場合の沈下量に対する割合を示したものである。AタイプよりDタイプが若干有効とみれるが、グリッドの枚数や敷設長による効果は期待できないようである。BタイプやCタイプのように立体構造を持たせることにより沈下抑制効果を高めることが分った。さらに、碎石と組合わせたC-3の沈下抑制効果が最も高かった。

4. あとがき

未処理路盤をジオグリッドで補強し、繰返し荷重を受けた場合の沈下抑制工としては、ジオグリッドを立体的に使用する方法が最も効果的であることが判った。なお、本報に示した結果は、路盤をゆるい状態に限定した場合のものであるが、路盤を若干密な状態にした場合は、沈下がさらに抑制されることも明かになっている。最後に、本実験に協力を受けた古居俊彦君に深謝の意を表す。

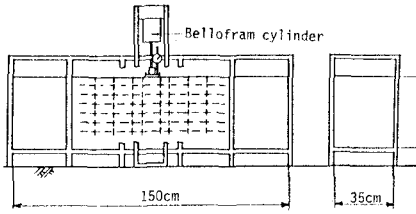


図1 模型実験装置

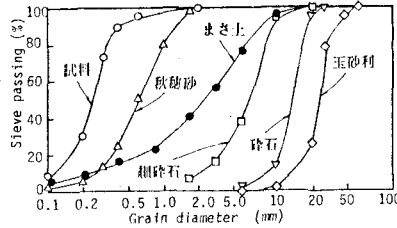


図2 粒径加積曲線

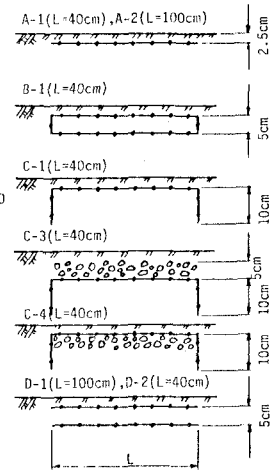


図3 ジオグリッドの敷設条件

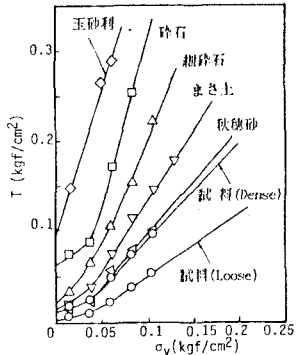


図4 引き抜き試験結果

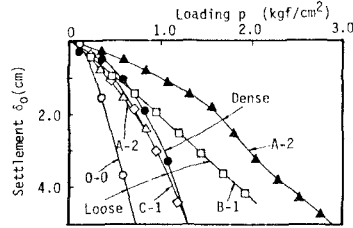


図5 静的荷重条件下での荷重圧と沈下量の関係

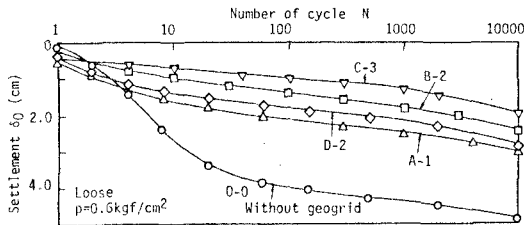


図6 動的荷重による沈下量の比較

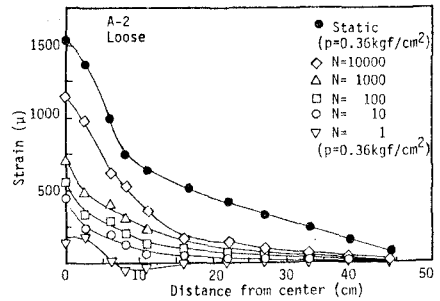


図7 動的荷重におけるひずみ分布

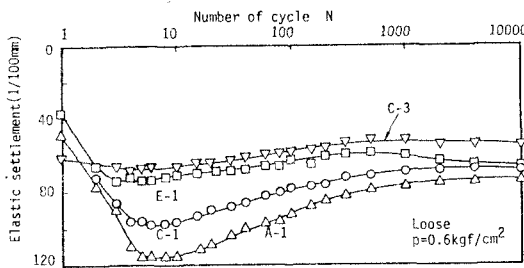


図8 弾性沈下量の変化

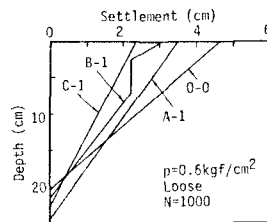


図9 中央部での層別沈下量

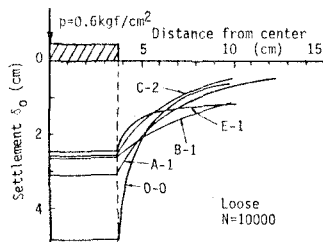


図10 表面の沈下量分布

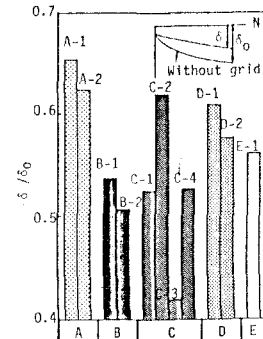


図11 タイプ別沈下量比の比較