

ジオグリッド補強土壁の実物大載荷実験とその検証 ～ 千鳥配置と矩形配置の比較 ～

三菱化学産資株式会社	正会員	○ 間 昭徳
法政大学 大学院	学生会員	川島朋彦
法政大学 大学院	学生会員	北川和樹
法政大学	正会員	竹内則雄
法政大学	正会員	草深守人

1. はじめに

現在、道路盛土などで、ジオグリッド補強土壁が急速に普及している¹⁾。これらで、補強材(ジオグリッド)の配置が千鳥配置にて施工された事例が国内で 1,000 件以上ある²⁾。しかし、現在の設計法は二次元平面ひずみ状態でおこなわれている。このため補強土壁延長方向におけるジオグリッドの敷設配置について明確な規定がない。補強土壁延長方向の配置設計方法を確立するため筆者らは矩形配置と千鳥配置による模型載荷試験をおこなってきた³⁾⁴⁾。本論では、実物大ジオグリッド補強土壁において載荷試験を行った結果を示す。またその検証として二次元非線形弾塑性性有限要素法にて本実験の解析を行った。以下にこれらの結果を報告する。

2. 実験の内容(実験方法、計測内容、実験材料)

本実験は、実物大の補強土壁を構築し、その天端に敷鉄板を載荷し、ジオグリッドのひずみ、補強土壁の変形挙動、土中の変形などを調査するものである。千鳥配置と矩形配置の2ケースの実験を行った。図-1、2に実験状況を示す。

ジオグリッド補強土壁は高さ4m、幅8m、3分勾配である。千鳥配置と矩形配置の2ケースの配置で載荷実験を行った。敷設長は3.0mとした。計測計器は、ひずみゲージ、変位計、光波ターゲット、土圧計、傾斜計、沈下版、などを配置し補強材、補強土壁の挙動を調査した。載荷は、補強土壁構築後、鉄板を75枚(約 126 kN/m²)まで載荷し、約12時間放置した後、鉄板を101枚とコンクリート床版(約 180 kN/m²)を載荷し、約3日間放置した。載荷パターンは、補強材の背後から載荷するバック載荷と補強材上に載荷するフロント載荷の2パターンである。本論では主にフロント載荷について報告する。

材料は壁面材にエキスパンドメタル製L型鋼製壁面材を使用し、補強材に、一軸延伸製法にて製造された高密度ポリエチレンジオグリッドT⁵⁾(SR35 製品基準強度 36kN/m)を使用した。盛土材は筑波産の砂質土で含水比が約5%のものを使用した。

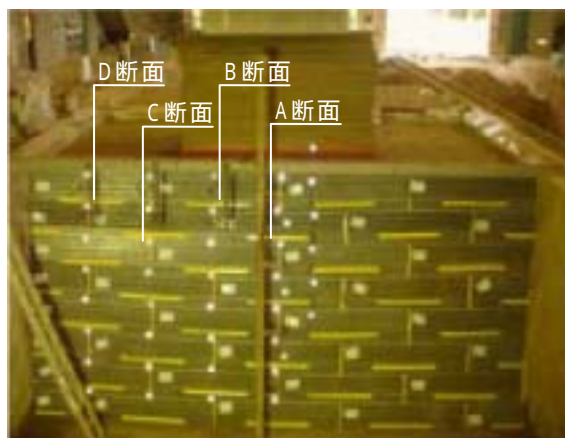


図 - 1 千鳥配置載荷状況(フロント載荷)

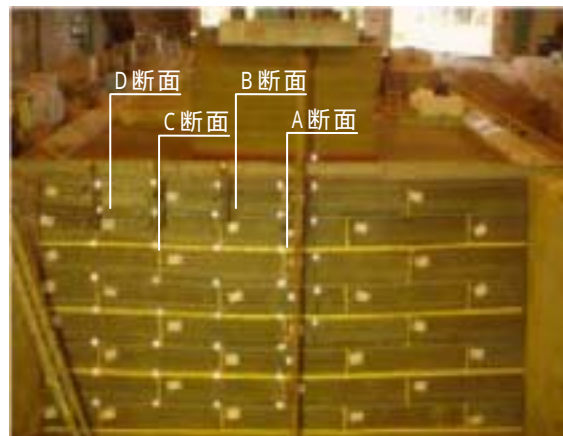


図 - 2 矩形配置載荷状況(フロント載荷)

3. 解析について

二次元非線形弾塑性性有限要素法にて各ケースの検証を行った。ジオグリッドは、トラス要素を用い、線形弾性体とし、盛土材はソリッド要素を用い、弾塑性性体とし、降伏基準はモールクーロンを使用し、壁面材は、ビーム要素を用い、線形弾性体とし、土とジオグリッド及び土と壁面材の間にはジョイント要素を使用しモデル化した。

なお、千鳥配置は、ジオグリッドの EA を矩形配置の 1/2 とし敷設数を倍とし、モデル化した。

境界条件は、補強土壁背後を X 固定、Y ローラーとし、底面を X、Y ローラーとした。荷重は、段階載荷とした。

キーワード：補強土, 有限要素法, ジオグリッド

【連絡先】〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 三菱化学産資(株) TEL:03-5293-6617 FAX:03-5293-9467

4. 実験結果及び解析結果について

補強土壁中心付近における各ケースの壁面水平変位(実測値、解析値)を図-3に示す。また千鳥配置及び矩形配置の水平変位増分比をFEMの結果及び実測の結果別に図-4に示す。また解析結果の変位図をそれぞれ図-5～6に示す。千鳥配置の矩形配置に対する水平変位増分は計測結果で約80%、解析結果で約100～60%である。千鳥配置の変位が矩形配置より小さいことが確認された。解析結果を見ると矩形配置においてジオグリッドが配置されている場所と配置されていない場所の水平変位増分に大きな相違が確認された。ジオグリッドが粗に配置されていることが原因であるといえる。

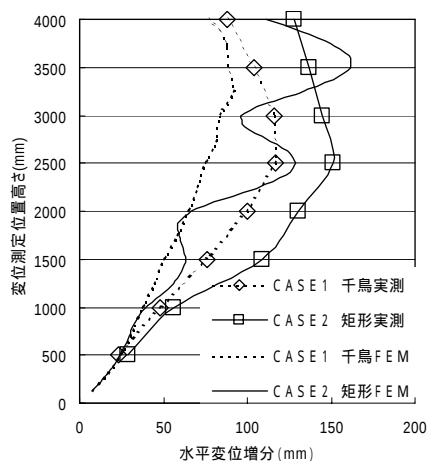


図-3 壁面水平変位増分

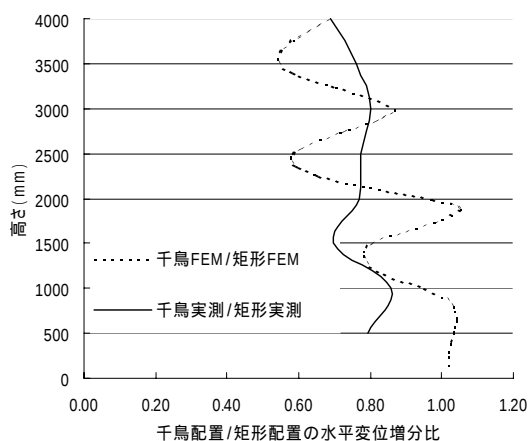


図-4 千鳥と矩形配置の水平変位比較

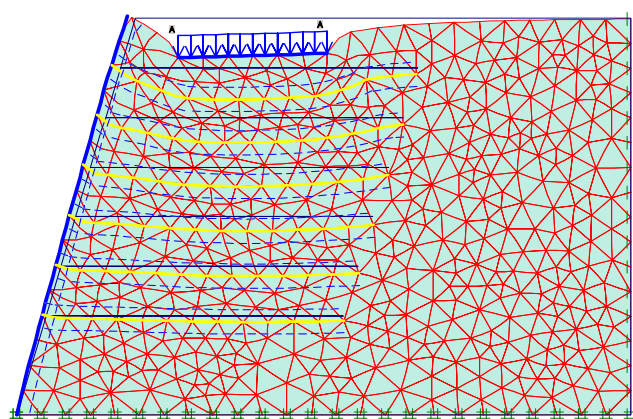


図-5 千鳥配置変位図

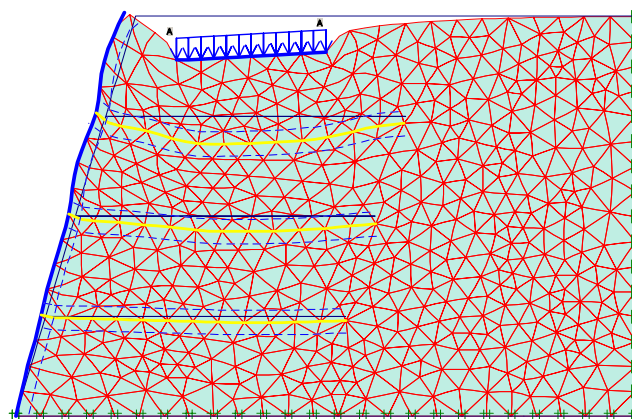


図-6 矩形配置変位図

5. おわりに

本実験と解析から得られた結果とその考察を以下に示す。

- ・ 千鳥配置のジオグリッド補強土壁の驚異的な安定性能を確認できた。
- ・ 千鳥配置と矩形配置の壁面変位の比較では、千鳥配置が矩形配置より変位が小さいことが確認できた。ジオグリッドを分散して配置する千鳥配置が壁面変位抑制に効果があると考察する。

今後、その他の計測項目についても検証し、またさらに明確な挙動を検証するため3次元数値解析を行い、ジオグリッド補強土壁の3次元の補強効果などを検証していきたい。

付記：本実験は「独立行政法人土木研究所」の実験施設を貸付契約締結後、賃借し、三菱化学産資(株)が単独で行いました。

参考文献

- 1) ジオテキスタイル補強土工法普及委員会：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル改訂版，財団法人土木研究センター，2000。
- 2) 間 昭徳他：千鳥配置で施工されたジオグリッド急勾配補強土壁施工事例紹介，ジオシンセティックス論文集第16巻，2001。
- 3) 間 昭徳他：千鳥配置によるジオグリッド補強土壁の模型引き抜き実験，第37回地盤工学会研究発表会，2002。
- 4) 間 昭徳他：ジオグリッド引抜き試験と載荷試験による千鳥配置と全面配置の比較，ジオシンセティックス論文集第17巻，2002。
- 5) 三菱化学産資(株)他：民間開発建設技術の技術審査・証明事業認定規定に基づく土木系材料技術・技術審査証明 報告書(技審証 第9001号)「盛土・地盤補強用ジオグリッド・センサー」，(財)土木研究センター，1997