

網状鉄筋挿入工における杭設置条件が補強効果に及ぼす影響

立命館大学理工学部 ○藤本将光, 原田紹臣, 里深好文, 吉岡凌
立命館大学大学院理工学研究科 高瀬蔵
ヒロセ補強土株式会社 小西成治, 疋田信晴, 吉永憲次

1, 研究背景

昨今、山間部において地山の掘削および盛土工事を伴う多くの建設現場では、アンカー工や鉄筋による斜面安定化、補強土工による盛土の補強により対策が講じられてきた。特に、鉄筋を用いた地山や盛土の補強において、膨張性グラウトの活用により地山との密着性を高めた E.P.ルートパイル工法は、施工性や経済性から今後の更なる現場への適用が期待される(三木ら, 1983)。一方、この工法は国内に導入されて以降、主に、機能や効果に関する概略的な議論が多く、補強原理や設計の考え方に対する更なる合理化が望まれている。そのため、E.P.ルートパイル工の設計において、施工時のコスト削減や利用の展開などを検討する場合、杭の挿入形態や杭配置等の詳細な条件における検討は非常に重要となる。本研究では、E.P.ルートパイル工の更なる高度化を図るため、斜め方向の外力に対して、杭配置や杭の挿入角度が補強効果に与える影響について、室内実験により把握することを目的とする。

2, 実験概要

本実験で用いた実験装置の概要を写真-1, 図-1 に示す。供試体上部に傾き 45°の板を設置し、上部の鉛直荷重を斜め荷重に変換させることで、杭に対して斜め方向に载荷させた。本研究では信楽産真砂土を用い、含水比 10%, 乾燥密度 1.6g/cm³, 湿潤密度 1.72g/cm³として実験を行った。容器内に土層 (W=400mm, L=400mm, H=220mm) を準備し、その土層上に供試体を設置した。地盤内の杭の直径と長さ, 挿入間隔は, それぞれ 5mm, 100mm, 26mm とする。杭の挿入角度の違いが補強効果に与える影響を把握するため, 4 パターンを設定した (写真-2)。次に, 杭の挿入位置の違いが与える影響を把握するための条件を設定した (図-2)。以上の条件における, 供試体の鉛直及び水平方向の変位を計測した。なお, 本研究を遂行中に実験装置に不具合が発生し, 装

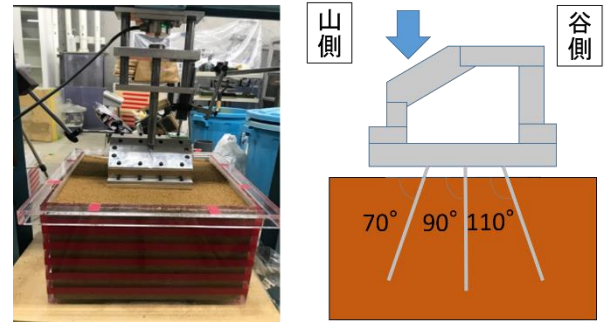


写真-1 実験装置

図-1 装置の模式図

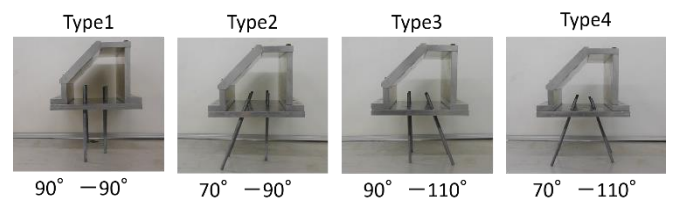


写真-2 杭の挿入 (傾斜) 形態パターン

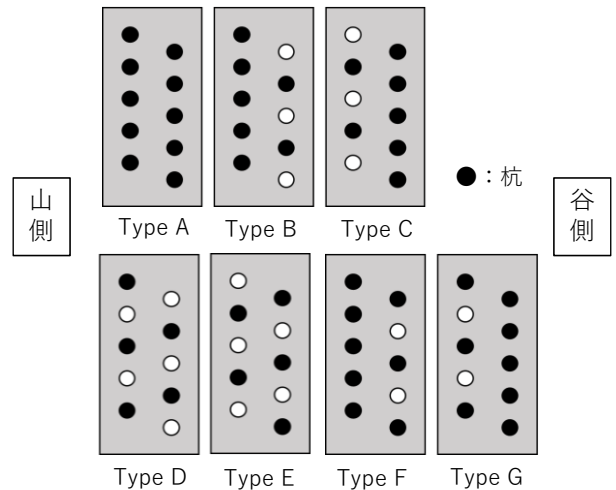


図-2 杭の挿入配置パターン

置の改良を行った。そのため, 改良前後の結果を単純に比較できないことをここに付記する。

3, 結果と考察

図-3 に Type 別の実験結果を示す。ここでは、供試体に与えた最大荷重に対する水平方向と鉛直方向の変位を計測し、荷重に対する変位量で比較を行った。この結果には杭の挿入配置パターンの違いが含まれるため、プロットにはばらつきが認められるが、Type1 が他のタイプに比べて、鉛直、水平の両変位が小さい傾向を示した。この結果から、杭の挿入角度が 90 度の場合に斜め荷重に対して抵抗を最も発揮することが示された。

最も抵抗の大きい Type1 において、杭の配置の違いが与える影響を検討した(図-4, 5)。実験装置改良後において各条件の違いが与える影響を把握するため、鉛直、水平方向の変位は、1200N の荷重が載荷した場合の変位を代表させて示した(図-5)。また、各ケースにおいて実験は複数回行い、結果の再現性を確認したが、実験時のデータ取得ができなかった場合があり、結果に示されたデータ数に違いがある。また、実験装置改良後において、Type D (3-2) の場合には与えた荷重に対して、供試体の変位が継続し続けたため、結果が得られなかった。Type E (2-3) も杭本数が同じであるため、同様の結果であると推測し、実験は実施しなかった。

実験結果から、杭配置が Type F (山側 5 本-谷側 3 本)、Type G (山側 3 本-谷側 5 本) の杭配置の場合に水平変位が小さく、抵抗が最も発揮されることが示された。また、Type B や Type C の打設本数が 7 本の場合には水平、鉛直変位の結果は幅が認められ、抵抗力の評価が困難であったが、打設本数が 8 本の場合に比べ、変位量が大きい場合が認められた。以上の結果から、打設本数が 8 本の場合に斜め荷重に対して抵抗力が強いことが示された。打設本数が 8 本の実験結果数が少ないため、今後データ数を増やし、最も抵抗力を発揮する杭配置を検討する必要がある。また、杭間隔が狭い打設本数 10 本に比べて、杭間隔を広くした場合に抵抗力が大きくなることから、そのメカニズムについて明らかにし、荷重に対して最も抵抗力を発揮する最適な杭配置を検証することが課題となる。

参考文献

三木五三郎・坂下五男・児玉秀文：網状ルートパイ
ル (R.R.P) 工法の日本における実施例，土と基
礎，31-9，pp. 35-40, 1983

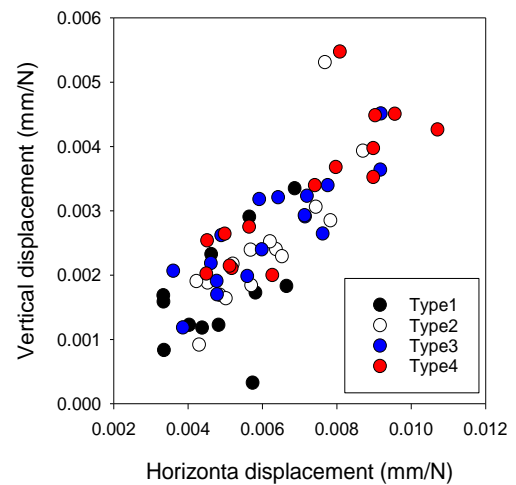


図-3 Type 別の鉛直、水平変位の関係 (実験装置改良前)

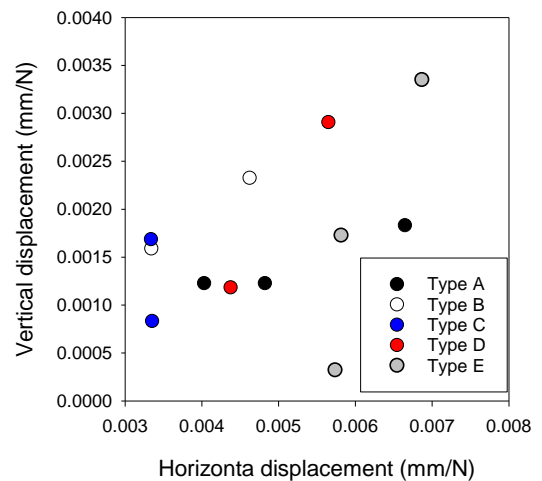


図-4 Type1 における杭配置別の鉛直、水平変位の関係 (実験装置改良前)

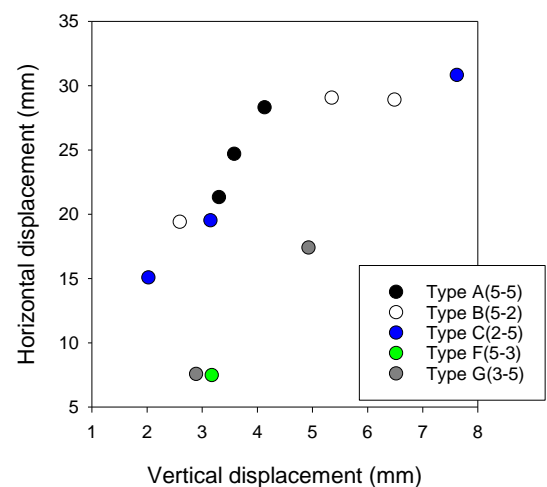


図-5 Type1 における杭配置別の鉛直、水平変位の関係 (実験装置改良後)