

簡易継手を用いたワイヤーグリッド補強材の土中引張試験

大阪大学大学院	正会員	鍋島 康之
大阪大学大学院	フェロー	松井 保
大阪大学大学院	学生会員	○ 齊藤 拓也
(株)ジオシステム	正会員	青島 光伸

1. はじめに

近年、仮設の補強土壁構造物も大規模・大型化してきており、補強材を連結する必要性が生じてきている。しかし、仮設構造物に対しても永久構造物と同じ補強材連結方式を採用することは不経済である。また、あまり壁高が高くない補強土壁で簡易な継手如果使用できればコスト縮減になる。本研究では、単にワイヤーグリッド補強材の上下を逆にして横筋を重ね合わせた簡易な連結方式に関して土中引張試験を行い、土中引張挙動ならびに継手強度について検討した。

2. 試験概要

本研究では、ワイヤーグリッド補強材の横筋を重ね合わせた簡易継手の連結強度を調べるために、土中引張試験を行った。模型地盤は、相対密度が約80%になるようにホッパーを用いた空中落下法で作成した。試料土は川砂を用い、相対密度80%時の乾燥密度は 1.62t/m^3 、内部摩擦角は 37.3° である。図-1に土中引張試験装置概要および補強材の敷設状況を示す。引張力は油圧ジャッキにより 1.0mm/min の変位制御方式で載荷し、上載圧はエアバッグを用いて空気圧で載荷した。引張力および引張変位の計測は、それぞれロードセルおよび変位計により行っている。図-2は本試験で用いたワイヤーグリッド補強材の連結方式の模式図である。補強材の縦筋および横筋の直径は6mm、縦筋間隔は145mm、横筋間隔は220mmであり、これらはプロトタイプと同じである。本試験では壁高10m以下の補強土壁を想定し、上載圧を49.0kPaおよび98.1kPaのもとで行った。また、各上載圧に対して重ね合わせる横筋の本数を1～3本と変化させた。

3. 試験結果

図-3は上載圧49.0kPaのもとで行った引張力-引張変位関係である。横筋本数にかかわらず、引張力はほぼ同じ傾きで増加してピーク値に達し、急激に減少した後、徐々に増加する挙動が確認された。土中引張挙動からわかるように、重ね合わせた横筋がもう一方の横筋を乗り越えることによって連結が失われて引張強度が急激に減少し、以後は単純な補強材の引抜き試験と同じになる。引張力がピーク値を示す引張変位は横筋の本数が多くなるほど増加し、横筋本数が1, 2, 3本の順に2.8, 4.0, 5.9mmである。

図-4は上載圧98.1kPaのもとで行った引張力-引張変位関係である。横筋本数1本および2本の試験ケースにおいては、上載圧49.0kPaの時と同じく引張力がピークに達した後、急激に減少する土中引張挙動を示す。横筋本数3本の試験ケースにおいては、一度、ピーク値に達した後、引張力が減少する過程において再び引張力がピークを示す挙動が確認された。これは、3本の横筋のうち何本かが部分的にかみ合わさっている状態と考えられ、横筋本数が多くなれば、このような段階的な引張力の減少が発生するものと考えられる。また、上

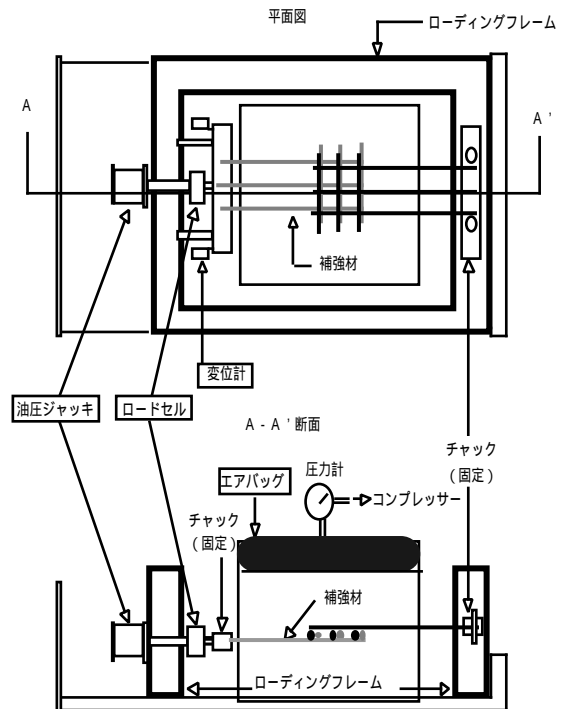


図-1 土中引張試験装置の概要

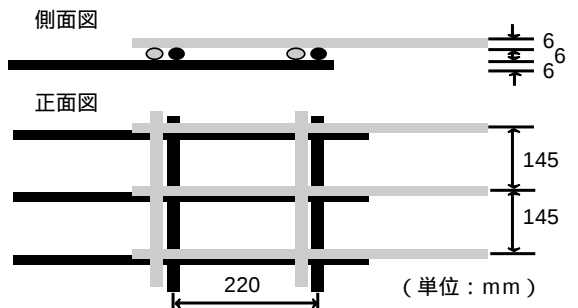


図-2 本試験で用いた連結方式の模式図

キーワード：補強土、簡易継手、仮設構造物、土中引張試験、ワイヤーグリッド

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 TEL06-6879-7625 FAX06-6879-7626

載圧が増加するとともに、引張力のピーク値は増加する。しかし、引張力がピーク値を示す引張変位は横筋本数が1, 2, 3本の順に3.0, 6.1, 5.7mmであり、上載圧49.0kPaの場合とほぼ同じである。

図-5は各上載圧に対する引張強度-横筋本数関係である。上載圧49.0kPaにおける引張強度は、横筋本数が1, 2, 3本の順に7.6, 14.0, 19.1kNであり、上載圧が98.1kPaにおける引張強度は11.0, 20.1, 27.5kNである。図中の直線は各上載圧における横筋1本のケースにおける引張強度と原点を結んだ直線である。上載圧および横筋本数の増加とともに引張力は増加するが、引張力は横筋本数と完全に比例していない。このため、横筋本数が増加するに従い、横筋1本当たりの引張強度は小さくなる。本試験では、実際に現場で用いられるワイヤーグリッド補強材と同じく、工場で機械溶接された補強材を使用したため、横筋間隔には各補強材ごとに若干の差がある。このため、横筋本数が増加するに従い、横筋どうしのかみ合わせが悪くなり、引張強度が横筋本数と完全に比例しないと考えられる。

図-6は現在使用されているワイヤーグリッド補強材の連結方式である。片方の補強材先端にはクランク状の連結部があり、もう一方の補強材を上から重ねて配置して連結ピンで連結する。図-7は、図-6に示した連結方式を用いて土中引張試験を行った際の引張力-引張変位関係¹⁾である。土中引張試験装置および模型地盤は同じであり、試験条件は上載圧98.1kPa、引張速度1.0mm/minである。図-4に示した引張力-引張変位関係と比較すると、簡易継手は単純な方式にもかかわらず、横筋本数3本の試験ケースにおいては現状の連結方式における引張強度を上回っている。しかし、簡易継手は現状の連結方式と比べて脆性的な土中引張挙動を示すため、補強土の変形量に注意する必要がある。これらのことから、簡易継手は脆性的な挙動を示すが、重ね合わせる横筋本数を増加させれば、引張強度は現状の継手よりも大きくなるため、仮設構造物や壁面の変位量があまり大きくない補強土壁に使用できると考えられる。

図-6は現在使用されているワイヤーグリッド補強材の連結方式である。片方の補強材先端にはクランク状の連結部があり、もう一方の補強材を上から重ねて配置して連結ピンで連結する。図-7は、図-6に示した連結方式を用いて土中引張試験を行った際の引張力-引張変位関係¹⁾である。土中引張試験装置および模型地盤は同じであり、試験条件は上載圧98.1kPa、引張速度1.0mm/minである。図-4に示した引張力-引張変位関係と比較すると、簡易継手は単純な方式にもかかわらず、横筋本数3本の試験ケースにおいては現状の連結方式における引張強度を上回っている。しかし、簡易継手は現状の連結方式と比べて脆性的な土中引張挙動を示すため、補強土の変形量に注意する必要がある。これらのことから、簡易継手は脆性的な挙動を示すが、重ね合わせる横筋本数を増加させれば、引張強度は現状の継手よりも大きくなるため、仮設構造物や壁面の変位量があまり大きくない補強土壁に使用できると考えられる。

4. まとめ

簡易継手を用いたワイヤーグリッド補強材の土中引張試験から、継手強度について以下のような結果を得た。

- (1) 上載圧および横筋本数の増加とともに引張力は増加するが、引張力は横筋本数と完全に比例していない。
- (2) 本試験で用いた簡易継手は現状の連結方式と比べて脆性的な土中引張挙動を示す。
- (3) 横筋本数3本の試験ケースにおいて現状の連結方式における引張強度を上回ることが確認できた。

5. 参考文献 1) Nabeshima Y., Matsui T. Zhou S.G.: Tensile strength of joint systems between reinforcements in steel grid reinforced earth walls, Proc. 3rd Int. Conf. on GROUND IMPROVEMENT TECHNIQUES, pp.269-276, 2000.

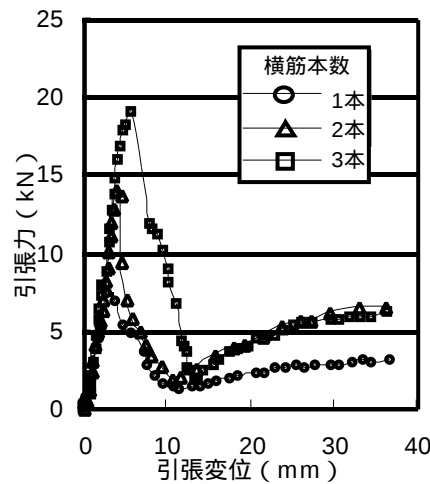


図-3 引張力-引張変位関係
(上載圧49.0kPa)

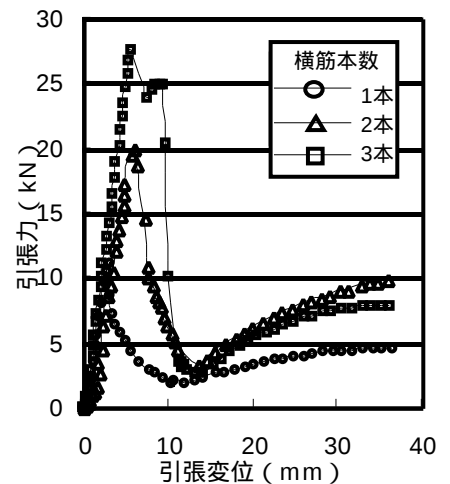


図-4 引張力-引張変位関係
(上載圧98.1kPa)

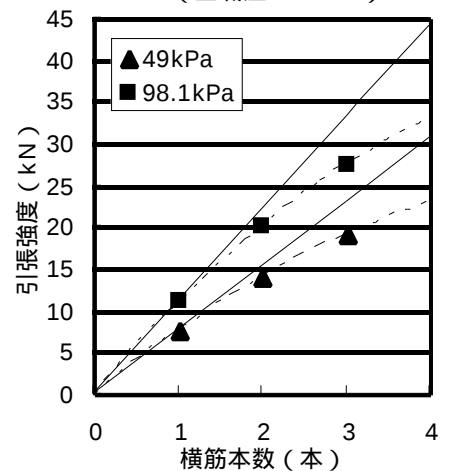


図-5 引張強度-横筋本数の関係

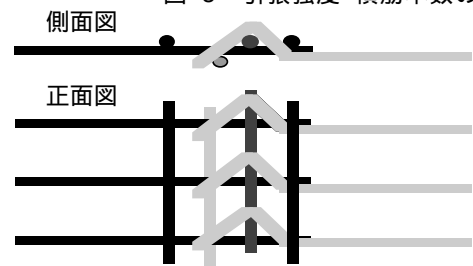


図-6 現状のワイヤーグリッド補強材連結方式の模式図

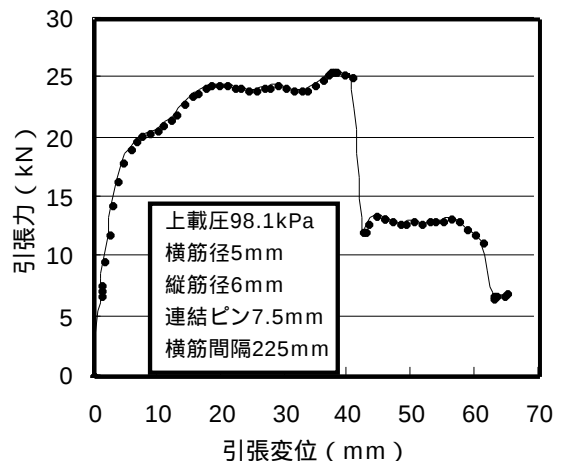


図-7 現状の連結方式の引張力-引張変位の関係¹⁾