

## 1 はじめに

本研究の対象となる鉄筋挿入工法は、従来、不安定土塊と取り除いた切土斜面や、人工的に造成された盛土斜面の安定度を上昇させるために用いられてきた。

本研究ではこの鉄筋挿入工法を自然斜面に対して施工した際の本工法の補強効果を明らかにし、設計方法を提案することを目的とする。

## 2 実験

自然斜面に対して施工された鉄筋挿入工法を想定した室内模型実験を行った。

### 2.1 実験方法

実験装置は上下二つの箱からなり、上箱が移動土塊、下箱が不動土塊である。実験は、実験装置の一端をジャッキにより持ち上げることで、移動土塊を滑らせて行った。不動土塊にはソイルセメント（成田砂とポルトランドセメントを所定の配合比で混合したもの）を用い、移動土塊には成田砂（一部の実験ではソイルセメント）を用いた。実験装置の概略図を図-1に示す。

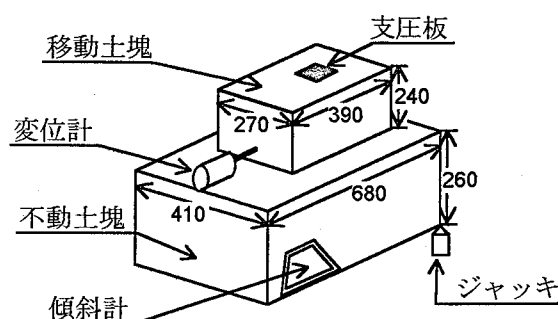


図-1 実験装置

補強材模型として直径が3mmのリン青銅製の針金を、支圧板（補強材頭部に設置されるプレート）模型として厚が2mmのアルミ製正方形プレートを用いた。

### 2.2 実験条件

基本条件として、補強材の打設角（すべり面と補強材のなす角）を $90^\circ$ 、根入れ長さを26cmとし、支圧板は3cm角を使用した。地盤条件として移動土塊が成田砂、不動土塊がソイルセメント（セメント混合比10%）とした。

比較対象として支圧板を設置しない実験、支圧板の大きさを変えた実験、支圧板を締め付けた（土塊中に約2cm押し込んで固定）実験、支圧土塊（直径4cm、高さ4cmの円柱土塊）を設置した実験、打設角、根入れ長さを変更した実験、地盤条件を変更した実験を行った。

## 3 補強効果に関する考察

本研究では実験結果より得られた、実験装置の傾斜角と移動土塊の変位量から、補強材の発揮した補強力（移動土塊の斜面下向きの力からすべり面における摩擦抵抗力を差し引いた力）を算出した。

自然斜面においては、移動土塊中において補強材と土塊との間の摩擦抵抗は非常に小さいと考えられ、補強材は補強材の持つ曲げ剛性によって補強効果を発揮したと考えられる。そこで、たわみ杭計算法により、補強材に発生した曲げモーメント、せん断力を求め、補強材が発揮した補強力を算出した。

支圧板を設置しない実験において補強材の発揮した補強力と、計算により算出された補強力（以下、

理論補強力) はよく一致している。

支圧板や、支圧板に対する締め付け、支圧土塊の設置 (以下これらをまとめて支圧部とする) による補強効果は、それぞれの実験結果としての補強力から、理論補強力を差し引くことで求められると考えられる。

実験結果と理論補強力の差分として求められた支圧部の補強力を図-2 に示す。

#### 4 結論

実験結果、及び補強材、支圧部の発揮した補強効果についてまとめると以下ようになる。

- i) 移動土塊が森林土壌のように軟弱で、補強材と土塊との間の摩擦抵抗が非常に小さい場合でも、補強材は補強効果を発揮できる。
- ii) 支圧部の補強効果は、移動土塊が強固な場合や、強度が小さくても変位が小さい場合は、支圧板が引き込まれる際の引き込み抵抗力として評価することが出来るが、移動土塊の強度が小さく変位が大きくなると、支圧部が存在することで、補強材頭部に拘束力が発揮され、これによっても、補強効果は増加する。
- iii) 補強材の打設角をすべり面に対して鉛直から変位方向に傾けた場合、補強材の変位は打設角が鉛直である場合と比べて速く進行し、その結果、補強力も移動土塊の変位が小さい段階で発揮されたと考えられる。また、支圧部の補強効果は、打設角が鉛直である実験よりも大きく発揮された。
- iv) 補強材の打設角をすべり面に対して鉛直から変位方向に傾けた場合、補強材の変位は打設角が鉛直である場合とは違う特徴を持ち、既存の方法では、補強材の発揮する補強力を算出することは出来なかった。
- v) 補強材の根入れ長さは、補強材がすべり面以浅で発揮する補強力と比較して、小さければ引き抜けをおこし、大きければ引き抜けは起こさないと考えられる。

以上の結果より、鉄筋挿入工法を自然斜面に対して施工する際、補強材、支圧部が発揮する抑止力は、補強材自体の発揮する (たわみ杭計算法による) 補強力と、支圧部の発揮する補強力 (支圧部が引き込まれる際の抵抗力と、補強材頭部に発揮される拘束力) を足し合わせたものとして、設計できると考える。

#### 5 今後の課題

本研究では、支圧部の補強力、及び打設角を変更した実験における補強材変位の理論的算出方法を導くには至らなかった。これらの問題点を解決すれば、鉄筋挿入工法の自然斜面への施工は可能になると考える。

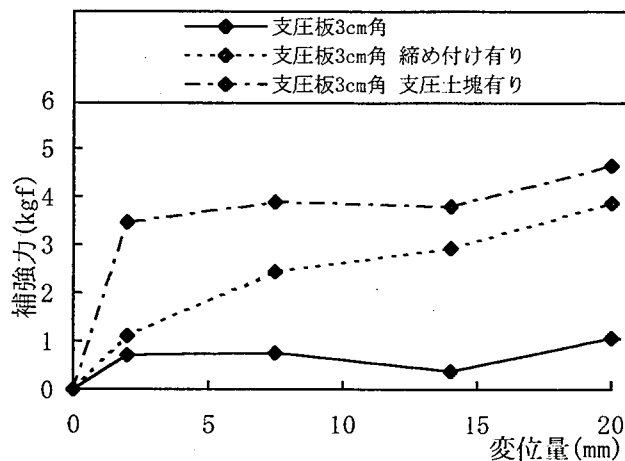


図-2 支圧部の補強力