

大阪大学大学院 学生員 ○趙 勇相

大阪大学大学院 正会員 小田和広

大阪大学大学院 フェロー 松井 保

大阪大学大学院 正会員 鍋島康之

1. はじめに

補強土工法は、自然斜面や切土法面の安定化工事のみならず都市部における掘削工事などにも用いられる。都市部における掘削工事では近接施工となる場合が多い。この場合、既設構造物への影響を最小限にするため周辺地盤の変形を抑制する必要がある。しかし、地山補強土工法における補強効果は地盤の変形に伴って発揮される。このため、補強土工法を適用する際には、周辺地盤の変形を抑制するとともに効率的に補強効果が発揮されるよう補強材配置を決定しなくてはならない。そこで、著者らは、補強地盤の変形特性と補強効果について検討を行っている¹⁾。本研究は、その一環として、補強地盤の変形特性に及ぼす補強材の設置角度の影響について2次元模型実験を通じて検討する。

2. 模型実験の概要

図-1 は補強地盤の実験モデルを示している。実験装置は幅 40cm、高さ 20cm の土槽からなる。模型地盤材料としては、直径 1.6mm と 3.0mm を重量比 3:2 の比率で混合したアルミ棒を用いている。アルミ棒の単位体積重量は 2.22gf/cm^3 、内部摩擦角は 25.3° である。壁体と補強材には OHP シートを使用した。補強材は長さ 10cm とし、右端部は壁体に接着させた。補強材の設置位置は一段目は地表面から 1cm であり、その次からは鉛直間隔 3cm にして、合計 5 本を設置した。本研究では、補強材の設置角度が補強地盤の変形特性に及ぼす影響について考察するために、補強材の設置角度を地表面から下向きに 0° , 10° , 20° にした 3 ケースの実験を行った。各ケースともに、補強地山が崩れるまで深度 1cm 毎に掘削を行った。そして、各段階の掘削終了後に補強地盤の変形をデジタルカメラによって観察した。

3. 実験結果と考察

図-2 は最終掘削段階における補強地盤の変位ベクトルを示している。最終掘削深度は補強材の設置角度が 0° のとき 10cm であり、設置角度が 10° , 20° のときはともに 14cm であった。設置角度が 0° の場合、他の 2 つのケースより掘削深度が浅にもかかわらず、壁体や補強地盤の変形が大きい。したがって、設置角度が 0° のケースは他の 2 つのケースよりも補強効果が低いと考えられる。また、壁体の変位に着目すると、補強材の設置角度が 0° の場合、鉛直方向の変位に比べて水平方向の変位が卓越している。一方、他の 2 つのケースでは鉛直変位に比べて水平変位が小さくなっている。

図-3 は補強地盤の水平変位分布を示している。ここで、水平変位は補強地盤の最大水平変位に対する百分率によって表されている。各ケースともに、最大水平変位の 20% 以上の水平変位は掘削深度以浅において生じている。それが生じる深度は壁体付近では掘削深度に一致しているが、壁体から離れるとともに浅くなっている。ここで、この変形量が生じている範囲を

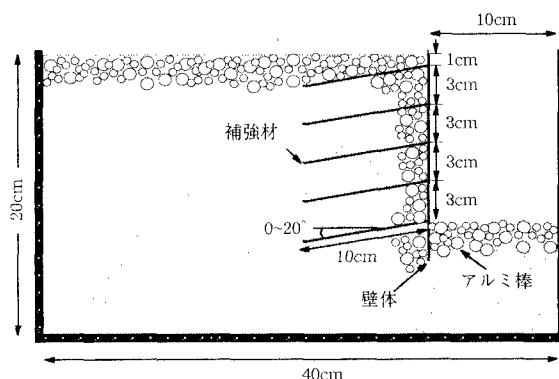


図-1 地山補強土の実験モデル

掘削による影響範囲とみなせば、補強材の設置角度が 0° , 10° , 20° と大きくなるにつれて、それらは $1.7H$, $1.3H$, $1.2H$ と小さくなっている。

図-4 は補強地盤の鉛直変位分布を示している。鉛直変位も水平変位と同様に最大鉛直変位に対する百分率によって表されている。補強材の設置角度に関わらず壁体付近と補強材の先端付近の二カ所で有意な変形が生じている。ただし、設置角度が大きくなるにつれ、補強材の先端より壁体付近における変形の方が大きくなっている。さらに、補強材の先端付近において、最大鉛直変位の 20% 以上の変位量が生じる深度に着目すると、補強材の設置角度が 0° , 10° , 20° と大きくなるにつれて、発生深度は地表面から 7.5cm , 6.5cm , 4.0cm と小さくなっている。

4. まとめ

本研究では、補強材の設置角度を変動パラメータとした一連の模型実験を行い、補強地盤の変形特性を定性的に検討した。その結果、以下の知見が得られた。

1. 補強材の設置角度が大きくなると、補強地盤における変形影響範囲は狭くなる。
2. 補強材の設置角度が大きくなると、補強材先端部分における鉛直変位が生じる深度が浅くなる。

【参考文献】

1) 趙・小田・松井・鍋島 (2001) : 補強地盤の変形挙動に及ぼす補強材の水平間隔の影響, 第 36 回地盤工学研究発表会発表講演集 (投稿中)

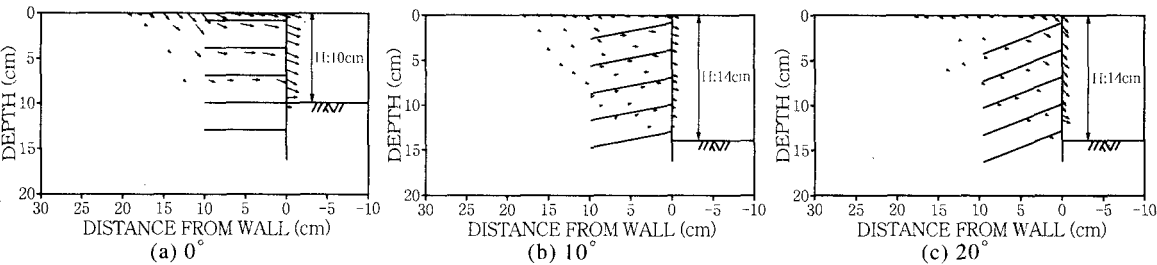


図-2 補強地盤の変形ベクトル

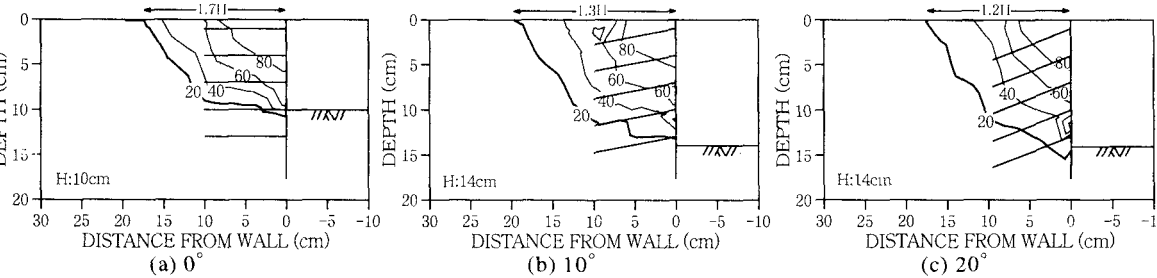


図-3 補強地盤の水平変位

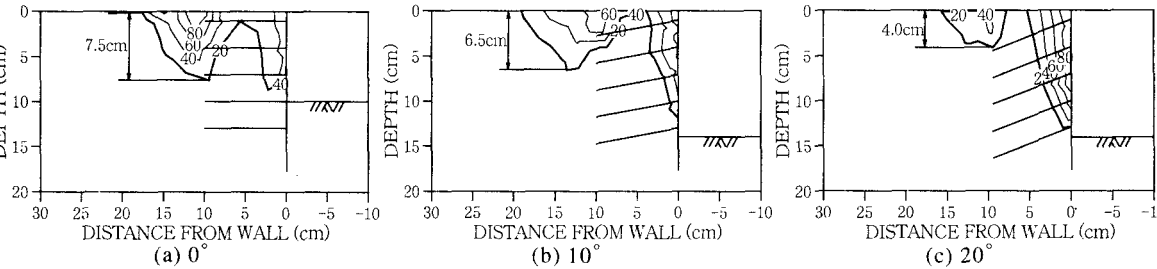


図-4 補強地盤の鉛直変位分布