

第Ⅲ部門 地山補強土工法の補強機構に及ぼす表層拘束の影響について

大阪大学大学院工学研究科 正会員 鍋島康之
 大阪大学大学院工学研究科 学生員 長岡慶幸
 大阪大学大学院工学研究科 学生員 〇川尻陽平

1. はじめに

近年、様々な地山補強土工法¹⁾が提案されており、本研究でも表層拘束効果を有する地山補強土工法²⁾を提案している。提案する地山補強土工法では補強材としてロックボルトを使用するとともに、受圧板、鋼製ウイング部材、支圧板および補強材頭部連結材などを組み合わせて法面表層を拘束する効果を有している。しかし、提案工法は様々な部材を組み合わせているため、各部材の補強効果および全体としての安定機構が十分には解明されていない。そこで、本研究では提案する地山補強土工法の斜面安定機構に及ぼす表層拘束の影響についてせん断試験結果をもとに検討する。

2. 試験装置および試験方法

図-1 にせん断試験装置の概要を示す。20 段の積層鋼製枠内部（内寸 300mm×300mm、深さ 410mm）に豊浦標準砂を用いて相対密度 75%程度になるように模型地盤を空中落下法で作成した。試験ケースとして無補強（CASE1）、補強材のみ（CASE2）、補強材と頭部連結材（CASE3）、補強材とウイング部材（CASE4）、補強材とウイング部材と頭部連結材（CASE5）の 5 ケースを設定し、地表面から 145～245mm の 100mm 区間を変位速度 1.0mm/min でせん断するゾーンせん断試験を行った。補強材には真鍮丸棒（φ3.0mm、長さ 320mm）を使用し、ウイング部材には十字形に加工したプラスチック板（ウイング幅 20mm、寸法 100mm×100mm、厚さ 2mm）を、連結部材は真鍮丸棒（φ2.0mm）を用いてそれぞれモデル化した。ウイング部材を使用する CASE4 と CASE5 については図-2 に示すように 200g のウェイトを用いてウイング部材が模型地盤に密着するようにした。また、補強材に作用する引張ひずみおよび曲げひずみを測定するため、補強材にひずみゲージを取り付けた（図-2 参照）。

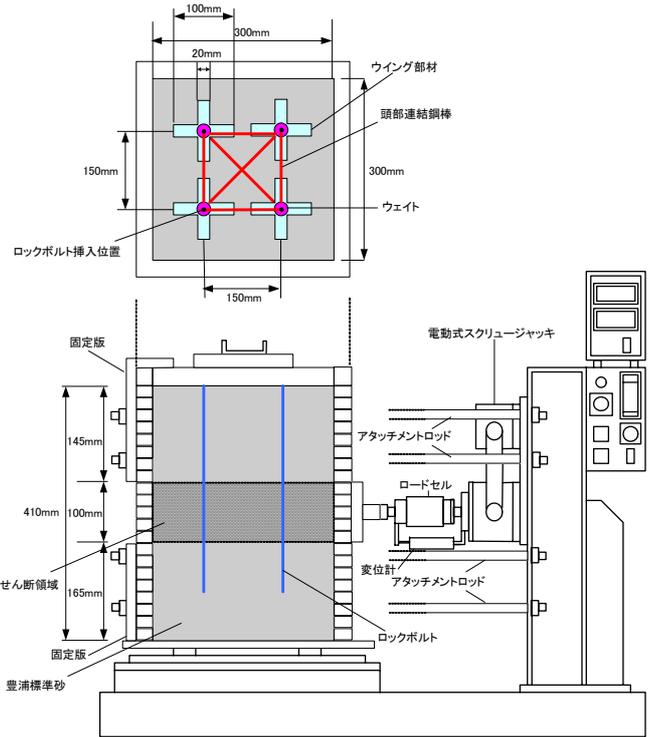


図-1 試験装置の概要

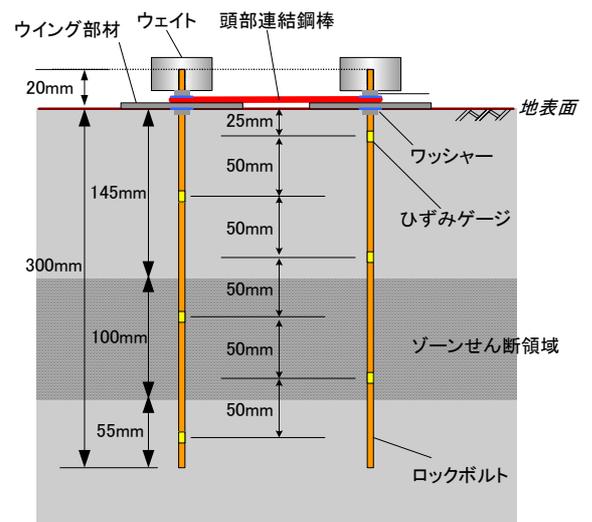


図-2 補強材およびひずみゲージの位置

3. 試験結果

図-3 はせん断試験におけるせん断抵抗力和せん断変位の

関係である。図から明らかなように、無補強の CASE1 と比べて、補強された CASE2～CASE5 のケースはすべてせん断抵抗力が増加している。特に、CASE5 が最も大きなせん断抵抗力を示し、無補強の場合とせん断変位 20mm における値を比較すると約 2 倍のせん断抵抗力を示している。

図-4 はせん断変位 20mm における補強材に作用した引張ひずみの分布である。図から明らかなようにゾーンせん断領域内において引張ひずみが増大している。また、補強材のみの CASE2 では表層部分でひずみが生じていないのに対して、CASE3～5 では表層部分でもひずみが生じており、表層部分を拘束している影響が見られた。

図-5 はせん断変位 20mm における補強材に作用した曲げひずみの分布である。引張ひずみの分布と同じく、曲げひずみもゾーンせん断領域内で急激に増大していることがわかる。また、ゾーンせん断領域内では曲げひずみの値には明確な差が見られないが、表層部分においては明らかに曲げひずみの差が現れており、表層拘束の程度がつよくなるほど、補強材に作用する曲げモーメントが増大していることがわかった。

以上のように、表層拘束の程度がつよくなるほど、補強材に作用する軸力や曲げモーメントが増大し、せん断抵抗力が増加する傾向を示しており、二次元有限要素解析結果²⁾においても見られたような補強効果が確認できた。

4. まとめ

地山補強土工法の安定性に及ぼす表層拘束の影響について検討を行った結果、表層拘束の程度がつよくなるほど補強効果が増大する傾向が確認できた。

【参考文献】

- 1) 例えば、楠見・岩井・福政・北村：景観・樹木に配慮した自然斜面の安定化工法に関する基礎的研究，第 11 回岩の力学国内シンポジウム，I-08，2002。（CD-ROM） 2) 鍋島・趙・松井・木越：法面拘束効果を有する地山補強土工法の斜面安定機構，第 6 回地盤改良シンポジウム論文集，pp.32～36，2004。

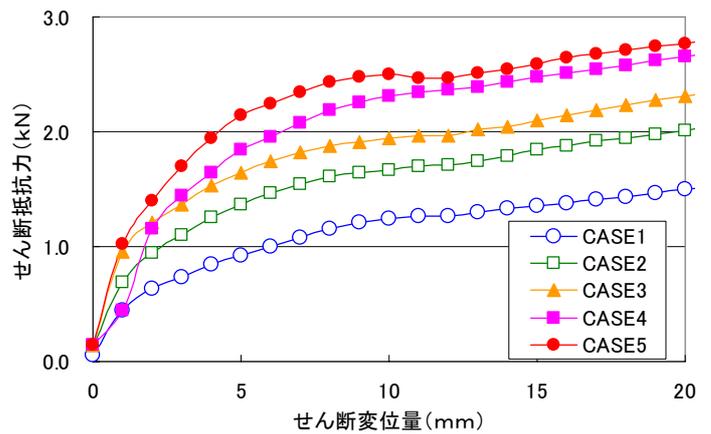


図-3 せん断抵抗力ーせん断変位関係

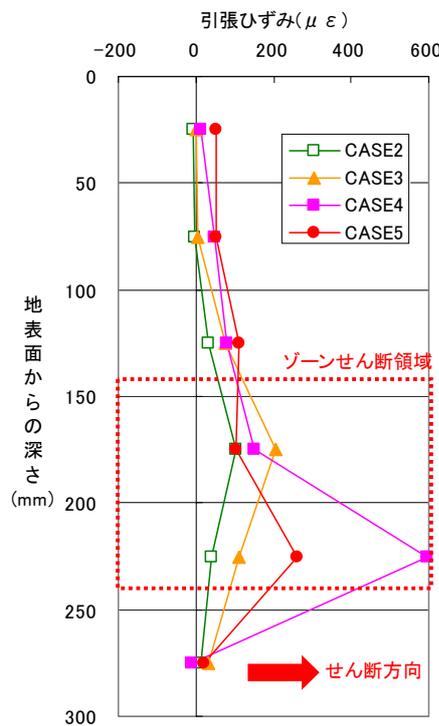


図-4 補強材の引張ひずみ分布

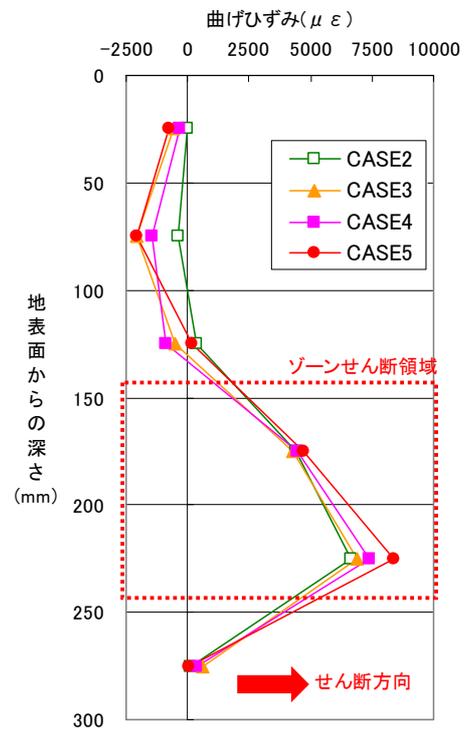


図-5 補強材曲げひずみ分布