

## 斜面表面敷設型安定対策工の抑止効果と地盤の中抜けに関する模型実験

九州産業大学工学部 学生会員 ○長友 英洋  
九州産業大学工学部 正会員 奥園 誠之  
九州産業大学工学部 正会員 松尾 雄治  
九州産業大学工学部 非会員 辻 賢時

### 1.はじめに

近年、のり面安定対策工として地山補強土工が多く施工されている。この工法は、グラウンドアンカーに較べて簡易な工法であるが、鉄筋(以下ボルトという)間の土砂が崩壊する中抜け現象を生じやすいことから、斜面表面敷設型の保護工を併用する施工が進んでいる。本研究では斜面表面敷設工としてネット工・繊維敷設工(ジオファイバー)を想定した室内模型実験により、各工法の抑止効果と中抜け防止効果およびのり面保護工応力分担率について検討したものである。

### 2.実験概要

実験装置は、図-1 のように模型地盤をエアジャッキにより後方から水平に押し出し強制的に地すべりを起こすものである。試料は 2mm 以下のシルト質粘性土を用い、含水比 40%、湿潤密度  $1.92 \text{ t/m}^3$  になるように締固めた。載荷は、まず  $10.3 \text{ kN/m}^2$  の圧力をかけ、3 分間毎に  $2.06 \text{ kN/m}^2$  ずつ増加させる応力制御多段階載荷方式で行った。鉄筋(ボルト)は、直径 4mm (アルミ棒) 打設間隔は 15 cm 正方形配置の計 16 本とし、定着部を土槽の底部で固定した。ボルトは表面敷設工の上まで出しベースプレート(受圧板)の上からナットで締付固定した。実験は、ボルトを打設していない無処理、受圧板のみ、2 種類(六角・菱形)のネット工法、3 種類(寒天+綿、土+綿、セメントベントナイト(CB)+綿)の繊維敷設工法の 6 ケースで比較検討した。

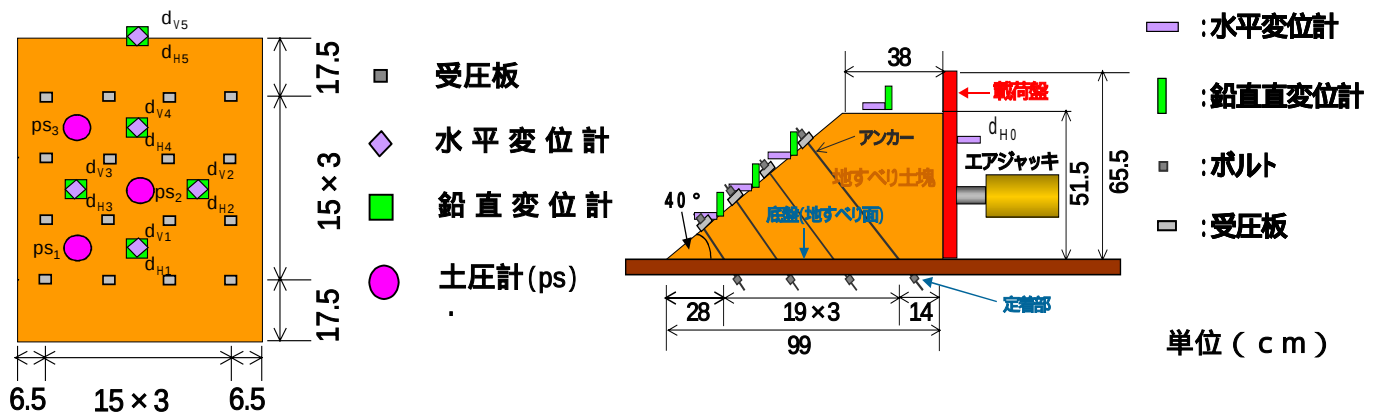


図-1 実験装置の概要(左:正面図、右:側面図)

### 3.実験結果および考察

各工法での載荷力との関係について、のり面鉛直変位を図-2 に、載荷盤水平変位を図-3 に、地表面鉛直変位を図-4 に、のり面水平変位を図-5 に示す。無処理はボルトを打設しないもので各工法の効果比較の基準とするために行ったものであるが、対策を施したすべてのケースで各々の変位量が軽減されること、さらに抑止効果が増す傾向が確認された。

次に中抜け防止率  $t$  は次式から求めた。 $t = \{1 - \{\sqrt{((d_H)^2 + (d_V)^2)} / (d_{H0})\}\} \times 100 (\%)$  但し、のり面水平変位  $d_H$ 、鉛直変位  $d_V$ 、載荷盤末水平変位  $d_{H0}$  とする。この値が大きいほど、地盤の中抜け現象が抑制されていることになる。中抜け防止率とすべり水平変位との関係を図-6 に示すと、ネット工法:六角、繊維敷設工:CB+綿、ネット工法:菱形、繊維敷設工:土+綿、受圧板のみ、繊維敷設工:寒天+綿の

順に中抜け防止効果がみられた。寒天+綿の中抜け防止率が低い理由としては、寒天が柔らかかったために載荷時の変位量が大きくなった影響と考えられる。

表面敷設工に作用する土圧は、中抜け現象の発生と同時に生じる圧力で受圧板だけで受けられなかった部分を、のり面保護工が代わりに受け持つものであり、この割合をのり面保護工応力分担率と定義し、次式より算出した。のり面保護工応力分担率  $S(\%) = \text{のり面の土圧}(P_s) / \{ \text{載荷圧}(P_0) - \text{土と地盤の摩擦力}(f_0) \}$  (図-7)。繊維敷設工(CB+綿、土+綿)は比較的剛な構造だったため、早い段階から分担率は高くなるが、変位量が大きくなると亀裂が生じ、その後は分担率が低下していくことがわかった。

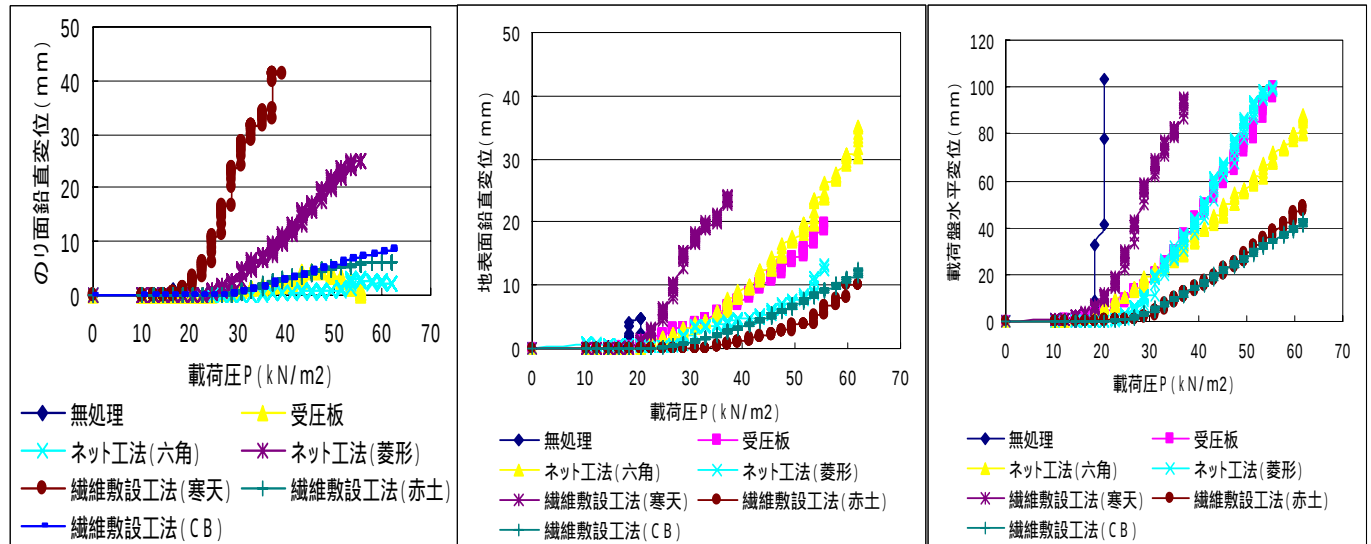


図-2 載荷圧～のり面鉛直変位

図-3 載荷圧～地表面鉛直変位

図-4 載荷圧～載荷盤水平変位

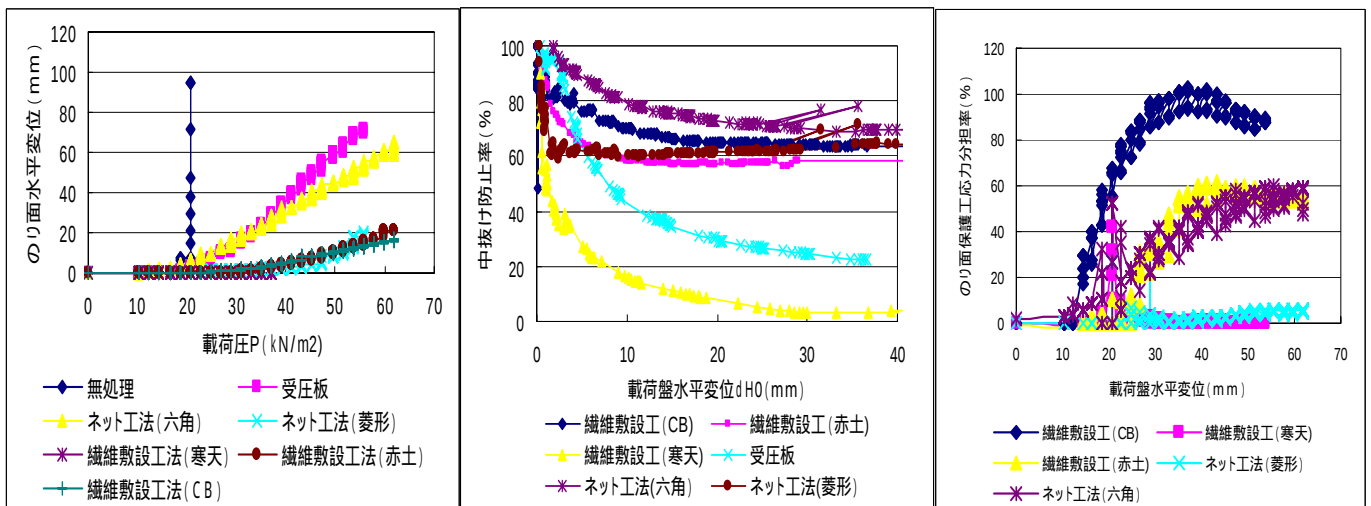


図-5 載荷圧～法面水平変位

図-6 地すべり変位量～中抜け防止率

図-7 地すべり変位量～応力分担率

#### 4.まとめ

室内模型実験の結果より、載荷による地盤の変位抑制から各対策工による抑止効果が確認され、中抜け防止率やのり面保護工応力分担率から、各工法の有効性が確認された。今回の実験においては、抑止効果と中抜け防止効果から表面敷設工(CB+綿)が有効な結果が得られたが、ネット工法においても中抜け防止率が高いものもあり斜面のすべりの規模と許容変位に見合った工法を選定することにより経済的な対策が可能となると考えられる。

< 謝辞 > 本研究に際し、ネット工に関して、東亜グラウト工業、繊維敷設工に関して日特建設より実験材料の提供と作製手法をご指導頂いた。ここに感謝申し上げます。