

排水工が豪雨時のアンカー式補強土壁の変形挙動に及ぼす影響について

豊田工業高等専門学校 正会員 ○小林 睦, 高岡翔
 豊橋技術科学大学 正会員 三浦均也
 岡三リビング株式会社 正会員 小浪岳治

1. はじめに

2009 年も全国各地で記録的な豪雨が観測され、各地で発生した土砂災害に関する報告が相次いだ。この種の局所的かつ集中的豪雨は、自然斜面だけでなく人工斜面に関しても崩壊の誘因となっている。土構造物の設計段階では排水対策工を施すことが基本とされているが、構造物の施工からの時間経過に伴って排水材が目詰まり等による排水機能の低下も考えられる。適切な構造物の維持管理のためには、降雨時安定性能の変化を明らかにしていく必要がある。

本報告では、降雨強度を変化させて、豪雨時のアンカー式補強土壁の安定性能を調べるとともに、排水工が変形挙動に及ぼす影響を調べるために実施した模型実験について述べる。

2. 実験システム

図-1 に実験システムを示す。模型縮尺は 1/50 であり、締固め度：70%，実規模盛土高：8m である。模型地盤を作製するにあたって、所定の含水比に調節した試料を模型土槽に投入し、タイバー設置層毎に乾燥密度 $\rho_d=1.4g/cm^3$ になるように締め固める。壁面パネルをモデリングしたアクリル板同士の接合部は、漏水を防止するとともに、パネル単体の変位を許容するためにグリスを塗布して止水・潤滑している。

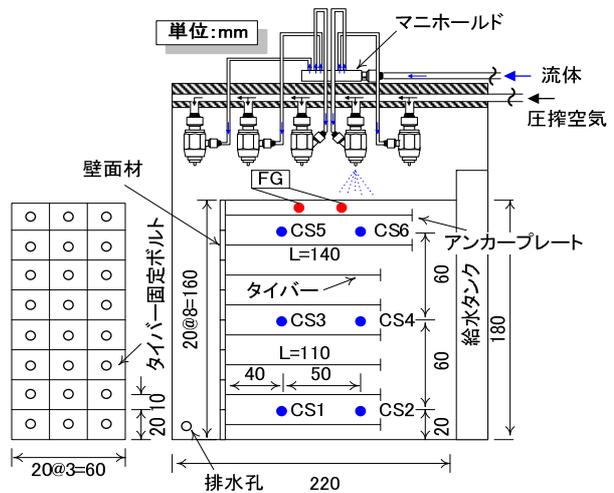


図-1 実験システム図

表-1 実験条件

実験コード	裏込め材	降雨強度 (mm/Hr)	裏込め地盤の締固め度(%)	排水材
G70R60	まさ土	60	70	—
G70R120	まさ土	120	70	—
G70R120D	まさ土	120	70	有

排水工を施す場合は、壁面パネル裏部に不織布を敷設するとともに 1 cm 幅に砂層（粒径：0.85mm—2mm）を設置して排水工とした。模型地盤前面には、遠心力载荷中の模型地盤の変形挙動の観察を容易にするために、格子状にカオリンパウダーを塗布している。

表-1 に実験条件を示す。遠心力载荷中は、模型土槽に搭載した CCD カメラにより模型地盤の挙動を観察、記録している。

3. 実験結果および考察

3. 1. 降雨強度の影響について

散水シミュレーションの結果、図-2、3 に示すような最終形態を得た。これより、両実験ケースにおける変形挙動に大きな違いが見られない。降雨浸透によってこのような変形挙動を起こしたのは、雨水浸透に伴う盛土自重の増加とメニスカス水の



図-2 最終形態 (G70R60)

キーワード 遠心模型実験, 豪雨, アンカー式補強土壁

連絡先 〒471-8525 愛知県豊田市栄生町 2-1 豊田工業高等専門学校 TEL 0565-36-5876

減少による体積の減少によるものであると考えられる。さらに、含水比の増加に伴う盛土材の自重の増加によって壁面パネルに作用する土圧が増えていくことに対して、飽和度の上昇に伴う間隙水圧の増加によってアンカープレートの引抜き抵抗が低下することで引き抜けに対して不安定化したタイバー設置層のパネルが前方に変位したため、盛土全体が孕み出すような変形を示したものと考えられる。

図-4 に散水実験中の盛土中央部の水平変位量の推移を示す。図中には、排水工を施したケースについても併記してある。これより、降雨強度の違いによって変位量は異なっていることが指摘できる。これは、飽和度の高い領域が盛土上部から拡大していく状況の違いによるものと推察される。模型盛土上部に堪水が確認された時間が G70R60 では 23.6Hr 後であったことに対して、G70R120 では 3.8Hr 後に確認された。このように、降雨強度が大きくなると早い段階で盛土上部から飽和領域が拡大していくために、アンカープレートの引き抜けが生じ、壁面材が前方に大きく変位したものと考えられる。

3. 2. 排水工の影響

降雨浸透時のアンカー式補強土壁の引き抜けメカニズムには、壁面材に作用する全土圧の増加と有効応力の減少によるアンカープレートの引抜き抵抗の低下がある¹⁾。豪雨時には、盛土の上部から飽和領域が拡大していくために、剛塑性的な崩壊を起こそうとする小さな土くさびに対して抵抗するアンカープレートの引抜き抵抗が確保できなければ崩壊に至ることが考えられる。そこで、壁面裏部に礫層を設置して、壁面に作用する間隙水圧を抑制することと盛土内の雨水を速やかに排除させることがこの種の補強土の変形挙動に及ぼす影響を調べた。

図-5 に G70R120D の最終形態を示す。これより、排水工の影響は顕著に見られない。しかしながら、図-4 での水平変位量の推移より、排水工を施すことにより、変位量が抑制されていることが確認できる。また、浸透実験後の壁面パネルの移動状況(図-6)を比較すると、排水工が無い場合ではパネルにずれが生じていることに対して、排水工を施したケースではこのことが確認できない。壁面材のずれはアンカープレートの引き抜けによるものに他ならず、適切に排水機能が果たされれば、プレート周辺部の引抜き抵抗が低下しても、土圧が大きく増加しないため、引き抜けは生じなかったことを示唆するものである。

《参考文献》

1. 小林睦, 三浦均也, 鈴木貴大: 降雨浸透時の多数アンカー式補強土壁の安定性評価について, 第 44 回地盤工学研究発表会講演概要集, pp. 1355-1356, 2009

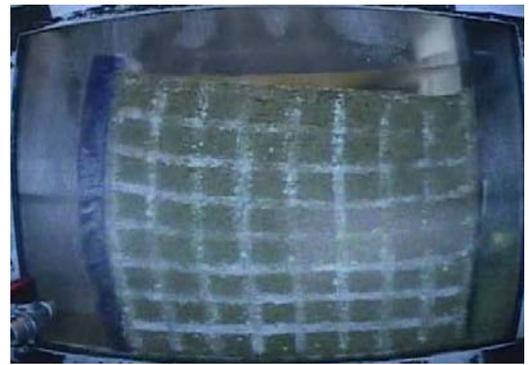


図-3 最終形態 (G70R120)

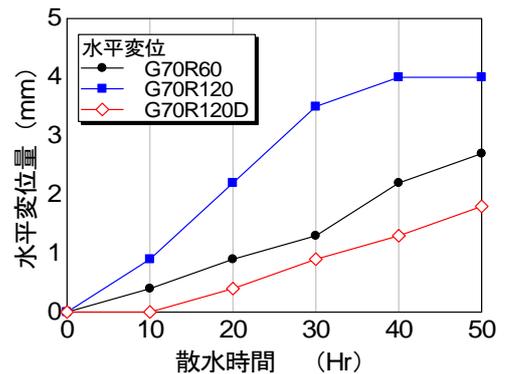


図-4 散水実験中の盛土中央部の水平変位量の推移

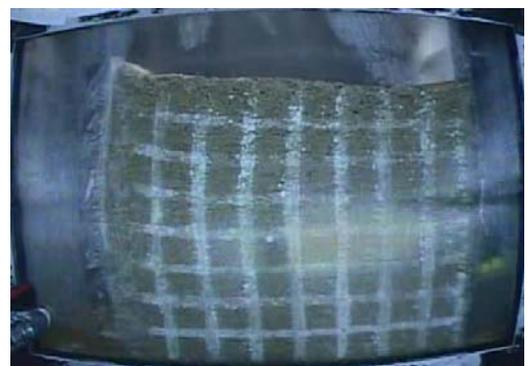


図-5 最終形態 (G70R120D)

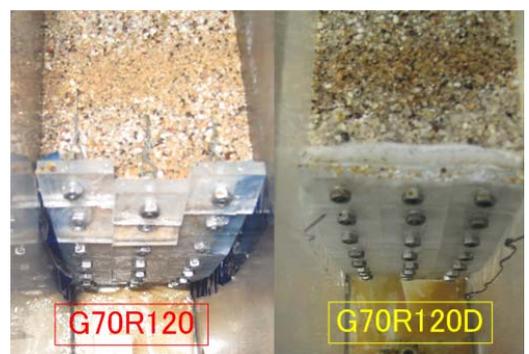


図-6 壁面パネル変位状況