

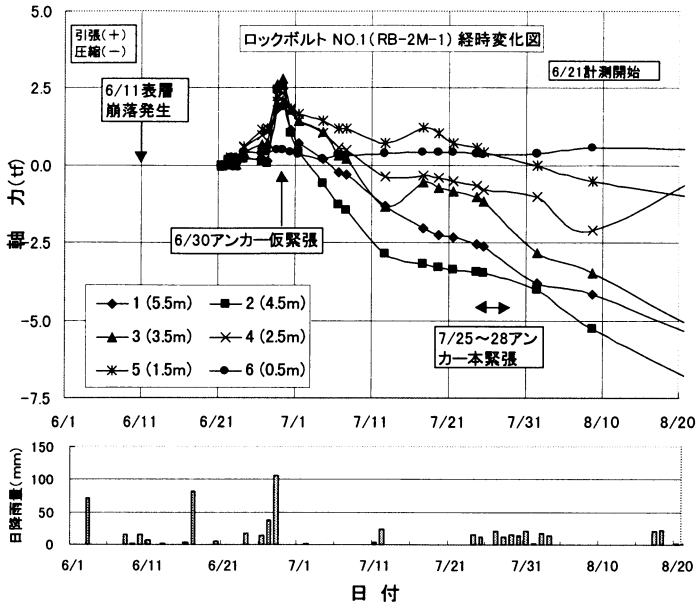


図-2 ロックボルト軸力-日降雨量関係：手動計測

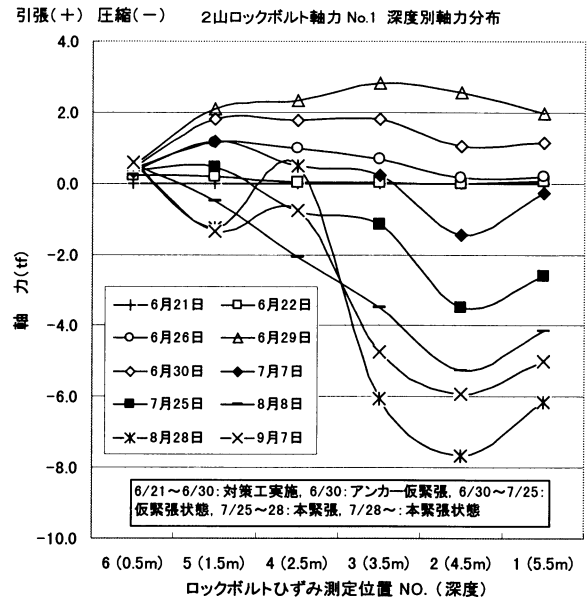


図-3 深度別ロックボルト軸力変動

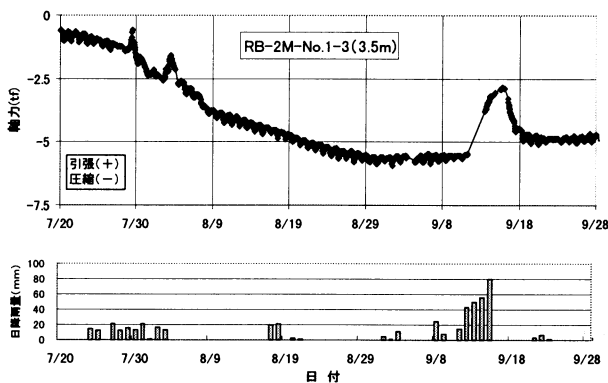


図-4 ロックボルト軸力-日降雨量：測点3(3.5m)自動計測

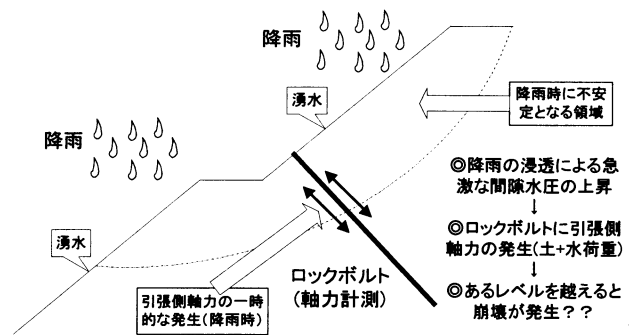


図-5 降雨によるロックボルト軸力変動のメカニズム

に示した位置に増しボルトL6.0mを施工し、観測工としてロックボルト軸力計2本を配置した。崩落領域は裏面排水処理を施しソイルセメントで改良盛土した後、グラウンドアンカーの仮緊張・本緊張を実施した。図-2, 3に手動計測による各測点のロックボルト軸力の経時変化と測点深度別の軸力変動を示す。図より、初期段階においてボルトに引張力が作用し切土補強土工が効果的に作用していることが分かる。その後、下段(R-4段目)のグラウンドアンカーを仮緊張した際に、ロックボルト軸力が特に地山深部で圧縮側に移行し、アンカー本緊張後に圧縮力がさらに顕著となる傾向を示している。このように本計測によりグラウンドアンカーの地山抑止効果を確認したと言える。次に、図-4に測点3(3.5m)を1時間毎に自動計測した結果を示す。図より、詳細な計測結果から軸力が降雨によって明らかに引張側に変動していることが分かる。一方、降雨時にのり面表層から地下水の湧き出し現象が発生していたことを勘案すれば、この降雨による引張側への軸力変動は、図-5に示すような発生メカニズムが考えられる。すなわち、降雨の浸透により表層の間隙水圧が上昇し、一時的に地山強度の低下と土・水荷重がロックボルトに作用し引張力が発生したと考えられる。よって、表層崩壊発生に対する計測管理として、このような軸力観測が有効に機能する可能性が示唆された。

4. おわりに

今回採用したロックボルト軸力計測により、切土補強土工の作用効果を定量的に把握した。さらに、降雨に伴いロックボルト軸力が引張側に変動する傾向を顕著に捕らえることができ、切土のり面において地下水の浸透が要因となる表層崩壊現象をロックボルト軸力計測によって把握できる可能性を示唆したと言える。