

## 鉄筋補強斜面の安定性に及ぼす降雨の影響

鹿児島大学工学部 正 北村良介  
 鹿児島大学工学部 正〇井料達生  
 鹿児島大学工学部 正 城本一義  
 矢作建設工業(株) 伊藤利幸

## 1. はじめに

火山灰が土壌化したものを黒ぼくと称し、九州では阿蘇地方の典型的な土である事が知られている。鹿児島県の霧島方面にも桜島火山、霧島火山等を噴出源とする黒ぼくが堆積している場所がある。筆者らは現在、このような火山灰質土から成る地盤における鉄筋補強斜面の長期的な安定性の検討を行うために、補強鉄筋の軸力等の現地計測を実施している<sup>1) 2)</sup>。本研究では、これまでに計測されたデータより鉄筋補強斜面の挙動と降雨との関係についての考察を行う。

## 2. 現地計測システム

現地計測を行っている鉄筋補強斜面は、鹿児島県始良郡牧園で現在建設中の、九州電力大霧地熱発電所敷地内の高さ約5.3mの斜面で、上端部の幅が約45m、下端部が約30mである。鉄筋補強斜面の計測断面図を図-1に示す。補強鉄筋はD25、長さ3mで水平面から約25度の角度で、高さ方向に5段地山に挿入されている。

斜面表面は鉄筋コンクリート製の高さ方向に5段設置された化粧パネルで覆われており、補強鉄筋はそれぞれ化粧パネルに剛結され、最上段の化粧パネルには2本の補強鉄筋が剛結されている。化粧パネルはいずれも幅180cm、高さ120cm、厚さ12cmである。補強鉄筋の軸力は深度方向に3点測定している。施工した斜面は、斜面下方から第3段目の補強鉄筋の部位までは安山岩で構成されており、その上層に黒ぼくが堆積している。

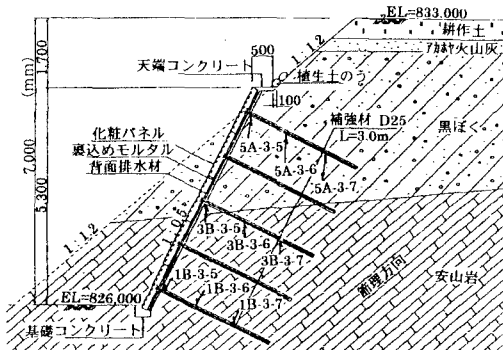


図-1 計測断面図

## 3. 計測結果と考察

**3.1 軸応力の日変化：**晴天時における挿入鉄筋の軸応力の日変化を図-2に示す。図-2では、軸応力の初期値は補強土工完成直後としているため、ここで示した軸応力は施工完了後に補強鉄筋に発生した軸応力の増分を表している。これによると、斜面下方から第1段目はほとんど軸応力が変化しないのに対して、第2, 3段目においては、数10kgf/cm<sup>2</sup>程度の変動が生じる。その最大値は午後4時頃であり、気温のピークとも、地中温度のピークの時刻とも一致せず、最高気温の約4時間後である。また、第4, 5段目においては数100kgf/cm<sup>2</sup>程度の変動が生じており、そのピークは第2, 3段目の場合と異なり午前9時頃

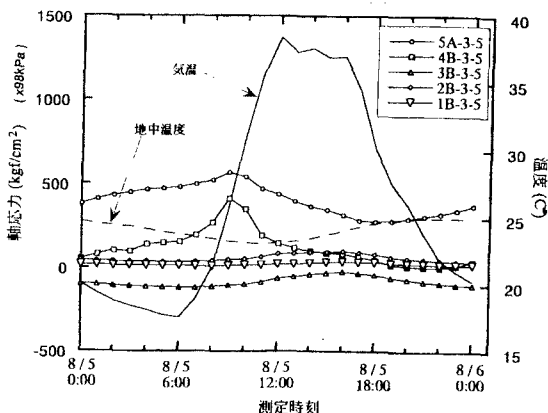


図-2 補強鉄筋の軸応力の日変化

で、最高気温の時刻に対して、約3時間程度早い。この場合も地中温度のピークの時刻とは異なっている。以上のように、本計測斜面においては、補強鉄筋に第1段目から5段目まで一様でない軸応力の変動が、気温、地中温度の変化に対応せずに1日のうちに発生している。

**3.2 軸応力の降雨に伴う変化：**約40時間降雨が断続的に発生した時の各段毎の軸応力の変動を図-3に示す。図-3では各段の降雨直前の軸応力を0として、それ以降の軸応力増分を縦軸に示してある。これによると、斜面下方から第1段から3段までは降雨の影響はみられず軸応力の変化は生じていない。一方で第4,5段においては、数100kgf/cm<sup>2</sup>程度の変動を示しているが、変動の大きさは図-2で示した晴天時の日変化より小さい傾向にあり、降雨が継続するのに伴い次第に変動の大きさは小さくなっている。次に、比較的短時間で大量の降雨が生じた場合の軸応力の変化を図-4に示す。図-4においても図-3と同様に、縦軸には各段の降雨直前の軸応力を0として、それ以降の軸応力増分を示してある。これによると、時間雨量約50mmという強い降雨にもかかわらず、降雨後の軸応力の増加は図-2で示した晴天時の日変化とほぼ同じ傾向を示している。以上のように、本計測を行った鉄筋補強斜面においては、降雨の補強斜面への影響は、ある程度降雨が継続したときに軸応力の変動の減少として現れている。

鉄筋補強土の長期的な安定性を検討するためには、3.1、3.2で示した気象の変化に伴い補強鉄筋に発生する軸応力の変動が、斜面の挙動そのものを表しているのか、斜面表面の化粧パネルと補強鉄筋の挙動を表しているのか今後さらに検討する必要があると思われる。

#### 4. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 黒ぼく層に挿入された補強鉄筋に、晴天時に発生する軸応力は、1昼夜の内に数100kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で変動するが、安山岩層に挿入された鉄筋に発生する軸応力は黒ぼく層のそれと比べて小さい。
- 2) 継続的な降雨により補強鉄筋に発生する軸応力の変動の幅は、晴天時のそれと比較して小さくなるが、ごく短時間の降雨後の軸応力は晴天時のそれと比較して大きな差はない。

今後さらにデータを蓄積して火山灰質土における補強土工の、気象の変化等を含めた長期的な安定性の検討を行っていきたいと考えている。

本研究は(財)河川情報センターより研究開発助成をいただいた。ここに謝意を表します。

#### 参考文献：

- 1) 北村ら：黒ぼく地盤におけるサクシンの経時変化と斜面安定について、不飽和地盤の透水に関わる諸問題シンポジウム、1996。(投稿中)
- 2) 北村ら：鉄筋補強斜面の現地計測について、平成7年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、1996。(投稿中)

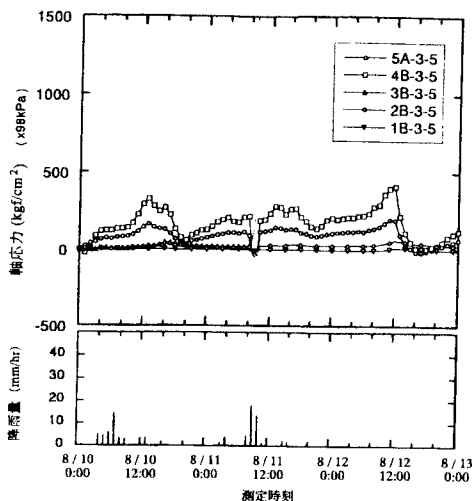


図-3 継続的な降雨による軸応力の変化

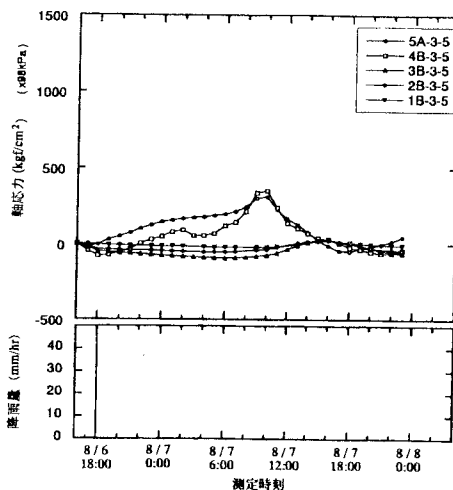


図-4 短時間の降雨による軸応力の変化