

Ⅲ - A 300

一定せん断応力状態下にある軟岩の力学挙動に及ぼす乾湿繰返しの影響

関西大学工学部 正会員 楠見 晴重

東海旅客鉄道(株) 正会員 〇峰 之久

関西大学工学部 正会員 西田 一彦

1. まえがき

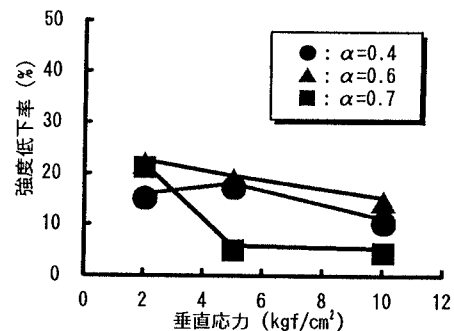
岩盤斜面は、長期間にわたり乾燥、湿潤の履歴を受け風化が進行することから、岩盤崩落事故などにつながり大きな問題となっている。特に、日本全国に広く分布する軟岩は、乾湿繰返しに伴う強度低下が顕著に認められるが、これらの強度低下の要因については未解明な点が多い。そこで本研究では、一定せん断応力下にある軟岩の乾湿繰返しに伴うせん断挙動について、主にエネルギー的な観点から検討を行った。

2. 実験方法

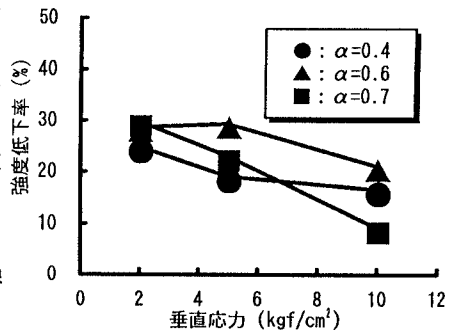
供試体および実験装置については、前回報告²⁾しているのでここでは省略し、ここでは実験方法についてのみ述べることにする。実験方法は、湿潤状態の供試体を用いて行ったせん断試験より得られた破壊包絡線を基準に、応力比 α を決定した。ここで応力比 α は (τ/σ) であり、 τ_c は供試体に与えた一定せん断応力、 σ_c は9時間湿潤状態のせん断強度である。 α は、0.4, 0.6, 0.7の3条件とし、垂直応力は2, 5, 10 kgf/cm²の3段階設定した。また乾湿サイクル数は、1, 3, 5サイクルにおいて試験を行った。これらの試験条件を組み合わせることによって、合計27通りの試験条件下において乾湿繰返し試験を行った。今回は、乾湿サイクル数1.5サイクルについての挙動について述べることにする。

3. 実験結果

図-1に、強度低下率と垂直応力との関係を応力比別に示す。ここで強度低下率とは、乾湿繰返し後の乾燥状態におけるせん断強度と、乾湿履歴のない供試体の乾燥状態におけるせん断強度との比として表している。この図から、1サイクルと比較して5サイクルの強度低下率が大きくなり、垂直応力の増加に伴った強度低下率の減少傾向も認められた。図-2は、粘着力、内部摩擦角と乾湿サイクル数との関係を応力比別に示したものである。この図から、粘着力は乾湿サイクル数の増加とともに減少の傾向を示し、値は乾湿履歴のない供試体の乾燥状態・湿潤状態の粘着力の間に位置することが分かった。内部摩擦角については、供試体に乾湿履歴を与えることによって増加する傾向を示し、特に応力比0.7の試験条件で大きな値をとった。これは、応力比が供試体の弾性範囲の上限に近い不安定な挙動を示したものと考えられる。次に、乾湿繰返し中の供試体の挙動をエネルギー的な見地から考察するために、エネルギー比を求めた。エネルギー比とは、図-3に示されるように乾湿繰返し後のせん断試験と、乾湿繰返し中のエネルギーより算出した。図-4に、エネルギー比と垂直応力との関係を応力比別に示した。この図からエネルギー比は垂直応力の増加に伴い減少し、またその減少の割合は乾湿繰返し、軟岩、強度定数、エネルギー比

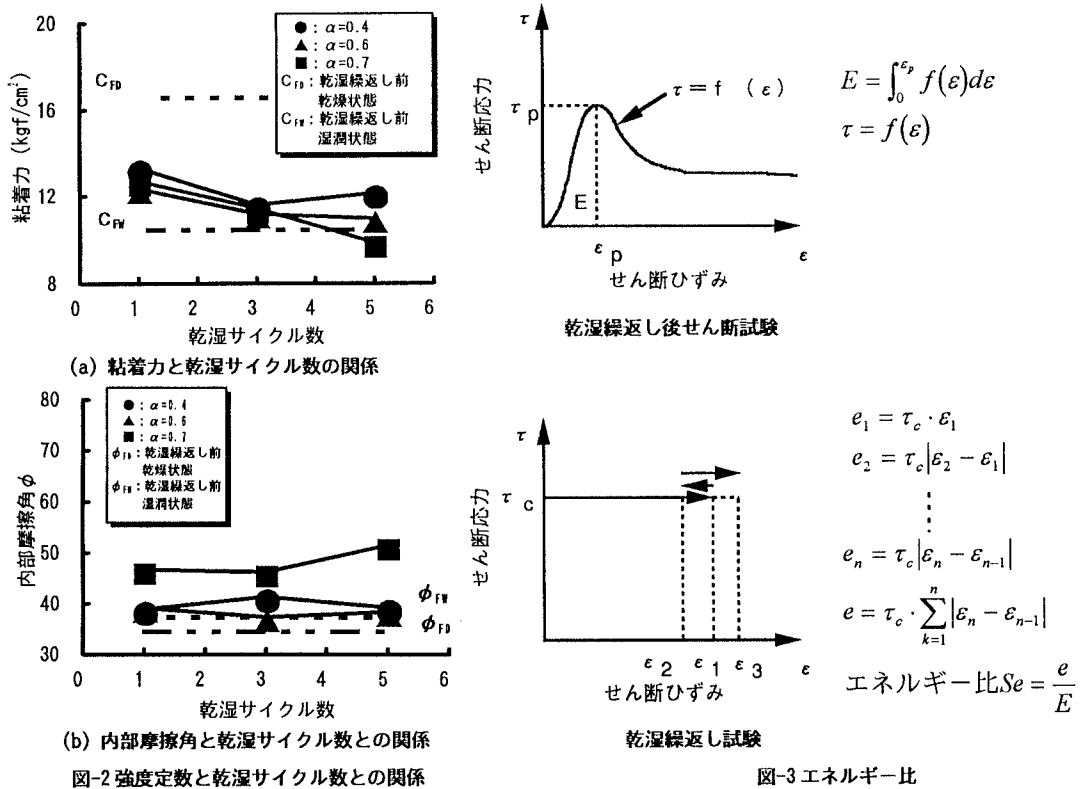


(a) 乾湿1サイクル



(b) 乾湿5サイクル

図-1 垂直応力と強度低下率との関係



乾湿5サイクルの供試体で顕著に認められた。また乾湿5サイクルの試験条件が、乾湿1サイクルと比較して大きなエネルギー比を示した。

4. 結論

供試体に乾燥・湿潤の履歴を与えると、せん断強度は低下する。その強度低下率は、乾湿サイクル数の増加に対しては増加し、垂直応力の増加に対しては、減少の傾向を示す。また、エネルギー比については、垂直応力の増加とともに減少し、この傾向は強度低下率の減少と同様の傾向を示した。これらの減少傾向は、乾湿繰返し後の粘着力の減少に影響を与えていることが分かった。

最後に本研究の一部は、関西大学学術助成金(援助研究)の援助を受けたことを付記して、謝意を表す。

参考文献

- 1) 一ノ瀬政友・松井紀久男・後藤研：岩石の水分履歴による強度特性の変化，資源・素材学会誌，Vol.108，pp.51-56，1992
- 2) 楠見晴重・峰之久・西田一彦：一定せん断荷重を受ける軟岩の乾湿繰返しに伴うせん断挙動に関する研究，土木学会第51回年次学術講演概要集，pp.670-671，1996。

