

(Ⅲ - 23) 繰返し荷重下におけるスレーキング材料の変形特性について

鹿島建設(株) 正 重光保宏 正 宇野 勉 水谷 仁

1. はじめに

第三紀層、第四紀火山噴出物、熱水変質を受けた岩などは、スレーキング現象を生じる“ぜい弱岩”と呼ばれており、盛土材料として使用した場合には、降雨や地下水変動の影響により、沈下及び強度低下が問題になることが多い。 前回の報告では、スレーキング材料(泥岩)をセメント処理することにより、長期強度に対し効果がある事等を報告した。 今回の報告は、スレーキ

表-1 材料の物理特性

自然含水比 Wn	15.5	%
土粒子の比重 Gs	2.647	
液性限界 LL	98.8	%
塑性限界 PL	19.8	%
最大粒径	38.1	mm
最大乾燥密度 ρ_{dmax}	1.707	g/cm ³
最適含水比 Wopt	18.3	%
スレーキング率	100	%
破砕率	30	%

2. 試験方法

1) 材料及び供試体の作成

試験に用いた材料は、群馬県産の第三紀の泥岩であり乾湿を繰り返すと泥状を呈する非常にスレーキングしやすい材料である。その物理特性を表-1に示す。

供試体は自然含水比状態の泥岩を、最大粒径38.1mmになる様に粒度調整を行い、CBR用モールド($\phi 150$, $h=125$)に所定の乾燥密度になる様に、又、所定量の添加材を混合し、4.5kgランマーで突き固めて作成した。

密度A(0.9 ρ_{dmax})、密度B(0.8 ρ_{dmax})の2種類
セメント配合 0%、2%(調剤トランセメント)

<土の乾土重量に対する重量百分率>

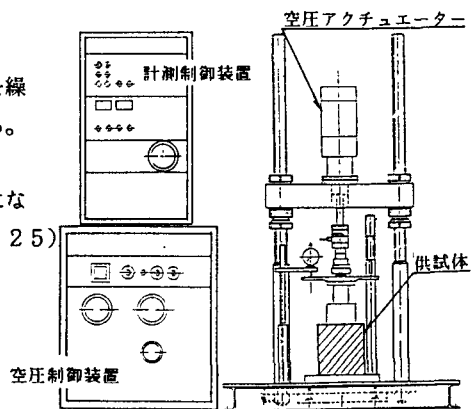


図-1 繰返し載荷試験機

2) 乾湿繰返し試験

供試体は乾湿繰返し試験機を用い、各供試体に0.1kgf/cm²応の荷重を載荷した状態で水浸24時間、乾燥(110℃)24時間を1サイクルとして5サイクルまで実施し、各サイクル毎の供試体ヒズミ量を自動測定した。

3) 繰返し載荷試験機

繰返し載荷試験は、乾湿繰返し試験を終了した供試体を用い、図-1に示す試験機により行った。載荷方法としては予め、1.0kgf/cm²の静的荷重を一定時間載荷し、変形が落ち着いた時点から図-2に示す載荷パターンを約40時間(約15,000回)継続し、変形量をXYレコーダーで自動計測した。

3. 試験結果

図-3は、乾湿繰返しサイクル数(対数)と、供試体の密度別によるヒズミ量の関係を示したもので、乾湿繰返し回数が増すに従い、各密度ともヒズミ量は増加する傾向を示している。今、

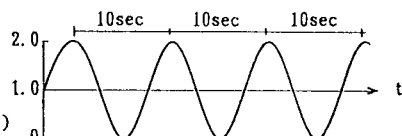


図-2 載荷パターン図(正弦波)

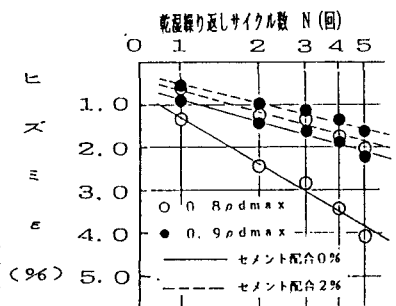


図-3 サイクル数～ヒズミ関係図

5サイクル時のヒズミ量に注目してみると、 $0.8\rho_{dmax}$ (密度B)では4.1%、 $0.9\rho_{dmax}$ (密度A)では2.1%となっており、供試体の密度が小さい程、ヒズミ量が大きくなることを示している。又、セメント処理(2%添加)をした場合と比較してみると、密度Bでは2.0%、密度Aでは1.6%と、いずれも無処理の場合よりヒズミ量が抑制されており、セメント処理による効果が現れているものと思われる。

図-4は、繰返し載荷試験の結果(ヒズミ量)を乾湿繰返しサイクル数との関係を示したもので、ヒズミ量としては、約1%程度におさまっているものの、図-3と同様な傾向になっている。同図から判断すると、繰返し載荷によるヒズミ量を少なく抑えるためには、供試体の密度を大きくする事、又、セメントによる処理を行う事が有効であるものと思われる。

図-5は、供試体密度を変えた場合の繰返し載荷試験におけるヒズミ量の経過を示したものである。この図から判ることは、いずれの結果も、ヒズミ量の差及び直線の勾配等は異なるものの、繰返し載荷回数に伴ってヒズミ量が増加する傾向があることが判る。又、条件別にみれば供試体の密度が小さいほど、及び一部を除いては乾湿繰返し回数が多いほど、ヒズミ量が大きくなる傾向がうかがえる。又、乾湿繰返し回数 $N=0$ の場合に比べると、大きな差が生じている。この原因としては、乾湿を繰返す事により、供試体(土魂)がスレーキングによる劣化現象が進んだ事によるものと思われる。

図-6、図-7は、各供試体の密度におけるセメント処理の影響を示したものである。同図から判ることは、各供試体とも繰返し載荷回数に伴って、ヒズミ量は増加しており、15,000回載荷時点について比較すると、セメントを添加した場合には、ヒズミ量が少なくなる傾向を示している。尚、5サイクルの場合に途中で直線が交差するなど、不可解な部分もあるが、原因等については、試験個数も少ないことなどから明確にはなっていない。

4. あとがき

今回の報告は、種々の条件下の供試体に一定荷重の繰返し載荷を与えた場合の変形特性に関して、基礎的実験の結果について述べた。その結果、次に示すことが確認された。

- 1) 繰返し載荷回数に伴ない、ヒズミ量は増加する傾向にある。
- 2) 供試体の密度が大きい程、ヒズミ量は小さくなる。
- 3) セメント処理により、ヒズミ量を少なくする効果がある。
- 4) 劣化程度が進んでいる供試体程、ヒズミ量は大きくなる。

尚、今回の報告は、データ数も少なく、試験条件、試験方法など細部において問題も多く残されていることから、今後は基礎的な試験データの収獲も含め、実際の現象と対比し、検討していく予定である。

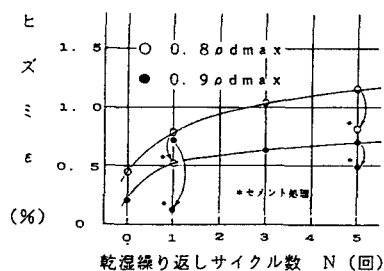


図-4 サイクル数～載荷試験関係図

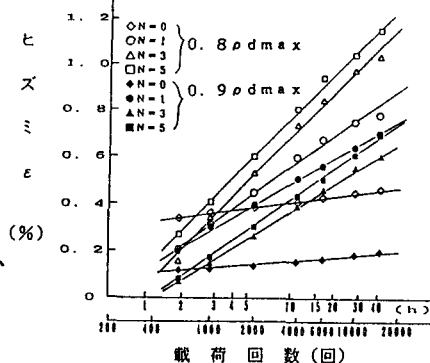


図-5 載荷試験～ヒズミ関係図

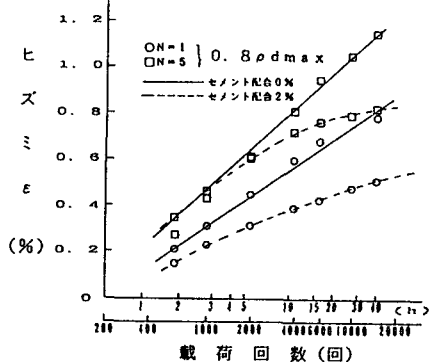


図-6 載荷試験～ヒズミ関係図

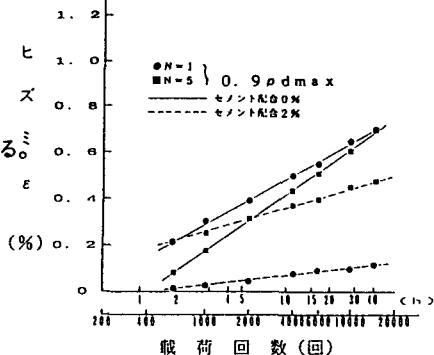


図-7 載荷試験～ヒズミ関係図