

III-299

泥岩の浸水沈下特性

横浜国立大学 学生員 ○野川 達也

" 正会員 今井 五郎

" 正会員 芳賀 テージ

1 はじめに

近年、大規模造成工事の増加に伴い、盛土材料として良質とはいえない泥岩を用いるケースが増えており、工学的な問題が生じた例も幾つか報告されている。その中でも泥岩の浸水沈下問題はここ数年急速に取り上げられるようになった未開発の分野であり、各方面で研究が進められている。泥岩が浸水沈下を生じる要因は、多くの研究者や技術者が報告しているように、岩塊のスレーキング現象にあるものと考えられている。しかし、これは原位置では到底遭遇し得ない非常に厳しい条件下で乾燥された試料に生じる現象であり、ここにおける矛盾が泥岩の圧縮性の評価を難題としている主因であると思われる。そこで当研究では、炉乾燥して浸水する母岩のスレーキング試験及び原位置で十分考えられる拘束条件のもとでの一次元圧縮試験を実施し、泥岩の浸水沈下メカニズムについて考察を与える。

2 試料及び試験方法

(表1) 試料及び試験条件

試料	E 1	E 2	E 3	W 1	W 2	W 3
初期含水比(%)	24.76	22.25	20.39	34.37	33.38	29.57
比重	2.690			2.734		
粒径(mm)	9.50~19.0					
初期湿潤密度(g/cm ³)	1.2					
供試体高さ(cm)	10					
軸応力(kgf/cm ²)	2.0					
載荷時間(min)	載荷過程300、浸水過程1000					

試料は、神奈川県横須賀市に分布する三浦層群逗子泥岩(E)および風化泥岩(W)で、盛土現場において振動タビングローラで破碎転圧(6回)を行なった後、その場で採取し、半年間野外の暗室に放置したものを用いた。試料は、

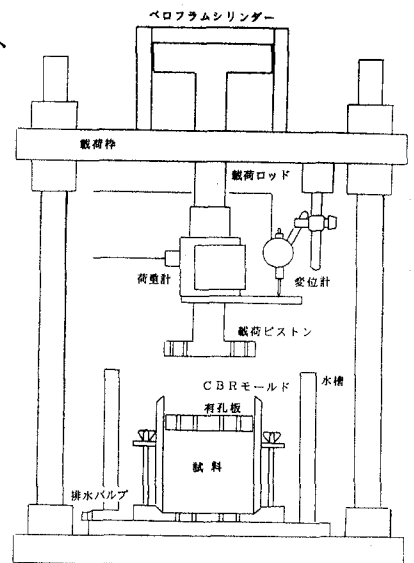
降雨等の影響を間接的に受けていたため、細粒分がかなり吸水し、含水状態がやや高まったものとなった。

①スレーキング試験 —— 上記の試料から、現場転圧によって生じた細粒分をきれいに洗い流したブロックを実験試料として準備し、試験方法は日本道路公団の提案する岩のスレーキング試験方法(詳細は文献1)に従った。

②一次元圧縮試験 —— 上記の試料を粒度調整したもの(E1、W1)、これを室内において約2時間気乾燥させ、岩塊表面に付着した細粒分が若干乾燥したもの(E2、W2)、岩塊表面に付着した細粒分をほぼすべて洗い流したもの(E3、W3)を実験試料として用いた。それぞれの試料を内径15cmのモールドに試料の破碎が起こらないようにジッキングによって充填し、図1に示す大型圧縮試験機にセットした。載荷は上部から空気圧により載荷板を通して行い、軸応力は2(kgf/cm²)とした。試験は軸応力一定の状態(載荷過程)で300分経過した後、浸水を行い(浸水過程)その後1000分まで計測を行った。浸水は供試体底部から徐々に行い、約2時間で終了させた。試料の物理特性及び試験条件を表1に示す。

3 実験結果及び考察

表2に各試料の日本道路公団の定義するスレーキング率を、図2に試験後の粒径加積曲線を示す。日本道路公団の定義したスレーキング率で各試料の耐久(スレーキング)性を評価すると、明らか



(図1) 実験装置

に試料Wのほうが劣っており、盛土材料としては試料Eに比較して不適であるといえる。しかし、試験終了後の粒径加積曲線を観察してみると、粒径1~2mmぐらいから以下通過質量百分率が逆転しているのがわかる。つまり、試料Eにおいては乾湿繰り返しによって試料Wよりもかなり小さな粒径の粒子が形成されていることになる。そこで、0.250mmふるい通過率を比較してみたのが表3である。これをスレーキング率とするならば、試料Eのほうが厄介な材料ということになる。

図3、4に、各試料の一次元圧縮試験における浸水後の時間～圧縮ひずみ関係を示す。これによると、試料E1では圧縮ひずみが4~5%前後に収束する傾向にあるのに対し、試料E2では10%にも達している。ところが、試料E3ではほとんど浸水沈下を示していないのがわかる。また、風化泥岩でも同様に試料W2の圧縮ひずみが卓越しているのがわかる。これは、細粒分の有無さらにはその含水状態が浸水沈下に大きな影響を及ぼすことを裏付けるものである。また、この挙動は試料によって異なり、これは、細粒分の量、性質の違いおよび粒子形状の違いに依存するものと思われる。

4 まとめ

当実験によって得られた主な結論は以下の通りである。

- (1) スレーキング試験によって盛土材料を評価しようとするとき、その評価基準をどこにおくかが重要な問題である。
- (2) 現場転圧によって生じる細粒分は泥岩の浸水沈下に多大な影響を及ぼす。
- (3) 当実験の方法によれば、泥岩のほうが浸水沈下挙動に卓越しており、盛土材料としては風化泥岩のほうが適している。

従来の報告では、泥岩の圧縮性を、最も極端な条件を想定して行なう“乾湿繰り返し圧縮試験”によって評価している場合がほとんどであった。これは、岩塊のスレーキング性に直接結び付くものであり、当実験でみられた浸水沈下とは、そのメカニズムにおいて異なるものである。

今後さらに、細粒分の影響を考慮したモデルによる泥岩の圧縮性の評価方法の確立が望まれる。

《参考文献》

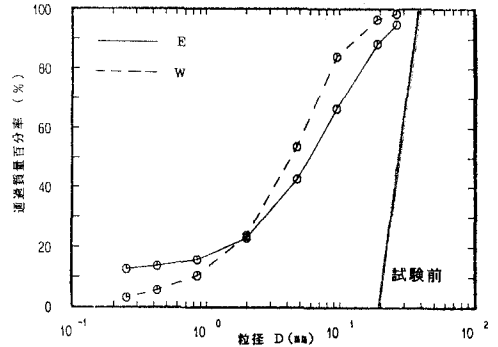
1. 島 博保・今川 史郎：「スレーキング材料（ぜい弱岩）の圧縮沈下と対応」 土と基礎、July, 1980
2. 三笠 正人・望月 秋利：「宅地造成地の水浸による沈下の検討例」 土と基礎、April, 1985
3. 山口 晴幸・黒島 一郎：「第三紀泥岩のスレーキング現象」 土と基礎、April, 1989

〈表2〉 各試料のスレーキング率

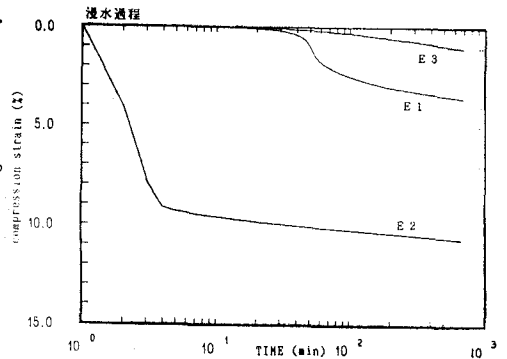
試料	E	W
スレーキング率(%)	66.56	84.04

〈表3〉 各試料の0.250mmふるい通過率

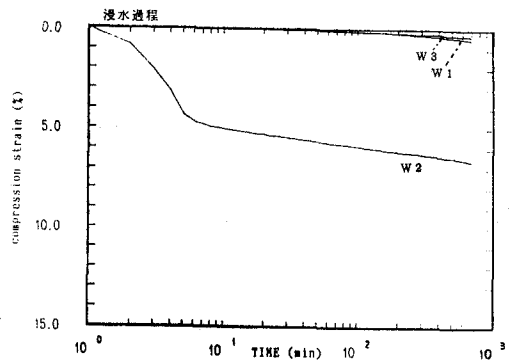
試料	E	W
0.250mmふるい通過率(%)	12.54	3.01



〈図2〉 試験後の粒径加積曲線



〈図3〉 時間～圧縮ひずみ関係 試料E



〈図4〉 時間～圧縮ひずみ関係 試料W