

浸水による泥岩の沈下特性

横浜国立大学 学生員 ○橋本 直人

横浜国立大学 正会員 今井 五郎

横浜国立大学 正会員 芳村 テーゾ

1. はじめに

近年、住宅地供給のための大規模造成工事は、宅地不足のため急峻な丘陵地や山間地でも行われるようになってきた。その際、盛土材料として泥岩をはじめとする軟岩を用いざるを得ないケースが多くなってきている。

しかし、盛土材料としてこれら軟岩を使用した場合に、地下水位の変動、降雨の影響を受けることによっておこる浸水沈下や、乾湿繰り返しを受けることによっておこる細粒化（スレーキング）が問題となっており、様々な工学的研究がなされてきている。

そこで当研究では、以上のような背景を踏まえて泥岩の供試体を用いて載荷過程、浸水過程を組み込んだ一次元圧縮試験を、供試体の初期密度、供試体への上載圧、浸水方向による違い、初期含水比が浸水沈下に与える影響に着目して行った。

2. 試料及び試験方法

試料は、神奈川県横須賀市に分布する三浦層群逗子泥岩の風化をほとんど受けていない泥岩(F)および風化程度の著しい泥岩(W)で、盛土現場において振動タンピングローで破碎転圧を行った後、その場で採取し、ビニール袋に詰め、野外に床下からの浸水を防ぐために床上げた台の上に覆いをかぶせ直射日光、降雨にさらされない様に保管した。

上記の試料を図1の様に粒度調整したものを実験試料として用いた。それぞれの試料をランマーにより所定の密度になるように突固めを行い内径15cmのモールドに充填し載荷枠(参考文献1参照)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、上載圧は1.0~5.0kgf/cm²とした。試験は上載圧一定の状態(載荷過程)で300分経過した後に、上載圧は変化させず、浸水を行い(浸水過程)その後900分まで計測を行った。浸水は供試体上部から平均50ml/minの速度で20分間行う方法、供試体底部から約2分で供試体上面まで浸水する方法の2通りの方法で行った。

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

図2に試料別の上載圧～浸水による圧縮ひずみ関係を示す。図2-(a)によると、試料Fについては供試体上部からの浸水を受けたものの方が底部からのものよりも浸水ひずみが大きいことが分かる。これ

表1 試料及び試験条件

試料	F	W
初期含水比(%)	8.6~32.2	36.8~39.2
土粒子の密度(gf/cm ³)	2.665	2.753
粒径(mm)	2.00~25.4	
初期湿潤密度(gf/cm ³)	1.2, 1.4, 1.6	1.2, 1.6
供試体初期高さ(cm)	10.0	
上載圧(kgf/cm ²)	1.0, 3.0, 5.0	
載荷時間(min)	載荷過程300, 浸水過程600	

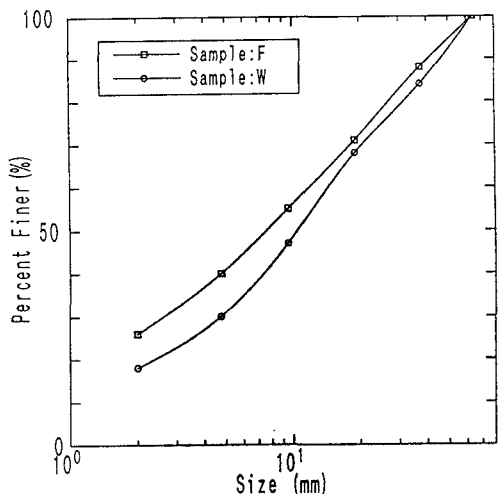


図1 実験試料の粒度分布

は、上部からの浸水も底部からの浸水も、粒子間に存在する細粒分が流れ落ち沈下を引き起こすという現象では同じであるが、特に γ_i が小さい場合細粒分が流れ落ちた後の粒子の再配列が異なるために引き起こされた結果であろう。しかし、試料Wについてはこのような違いは見受けられなかった。（図2-(b)）又、上載圧に関して、試料Fについては各初期密度で、浸水ひずみの変化が若干ではあるが上載圧の増加に伴い増加の傾向を示すが、試料Wについては $\gamma_i=1.2\text{gf/cm}^3$ のときに 1kgf/cm^2 と 3kgf/cm^2 、 5kgf/cm^2 の間で大きな浸水ひずみの違いが見受けられる。これより、試料Wもゆるい状態で浸水沈下を引き起こすことが分かる。ただし、密度を高めることによりその浸水沈下の量はほとんど無くなる。更に、初期密度の違いについて、試料Fも試料Wも初期密度の増加に伴い浸水ひずみの量は減少する傾向にあるが、その違いは試料Wの方が顕著である。この違いは、供試体の安定性の問題であり、試料Fも試料Wも浸水沈下を生ずることに相違はないが、供試体が密になれば、試料Wは大きな安定性を発揮することになる。図3に試料Fの初期含水比～浸水ひずみ関係を示す。この試料は気乾状態での含水比は20%前後であった。一般的な傾向としては初期含水比が高くなるにつれ浸水ひずみが小さくなることが分かる。含水比が20%を越えると浸水による沈下が極めて小さくなる。特に $w=30\%$ を越えると上載圧に関係なく浸水ひずみがほとんど生じなくなる。

4. まとめ

当実験で得られた主な結論は、以下の通りである。

- (1) 浸水沈下の大きさは、間隙比の大小に依存し、上載圧の影響はほとんど受けない。又、試料Fも試料Wも初期密度の増加に伴い浸水ひずみの量は減少する傾向にあるが、その違いは試料Wの方が顕著である。
- (2) 供試体上部から浸水を受けた方が、底部から浸水を受けたときよりも浸水による沈下量は若干大きい。
- (3) 供試体の初期含水比が高い場合、浸水沈下を起こしにくい。

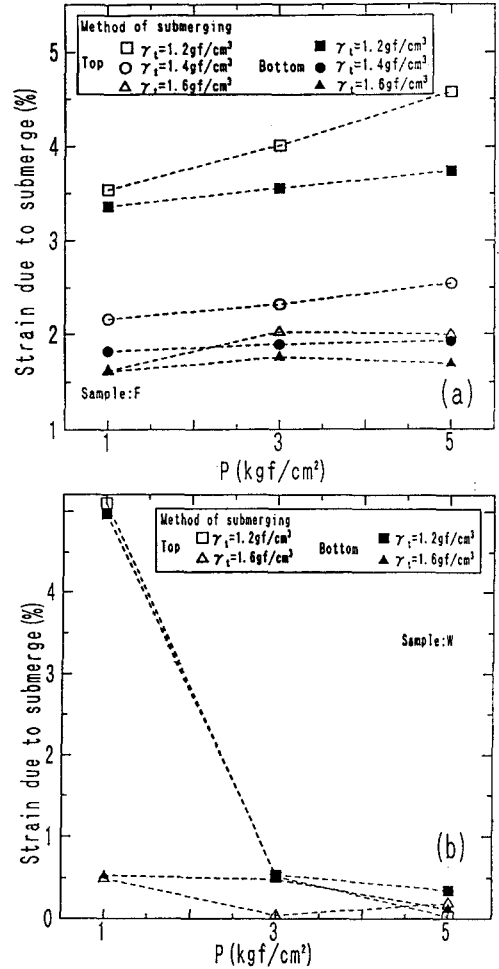


図2 上載圧～浸水による圧縮ひずみ関係

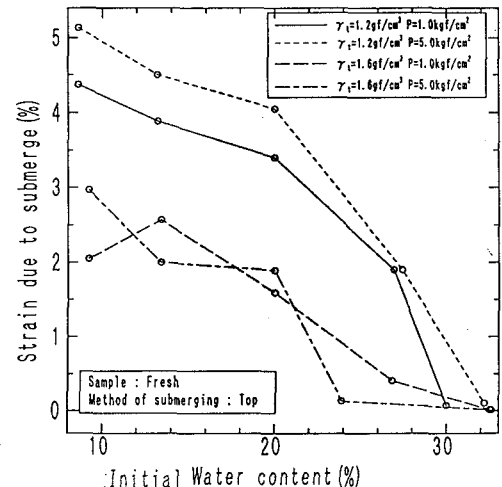


図3 初期含水比～浸水ひずみ関係

参考文献 野川達也(1992)「泥岩の浸水沈下特性」

—— 土木学会第47回年次学術講演会