ロックフィル材料の浸水沈下特性について

中部電力(株)　野々村十九一
正員　藍田　正和
○　林　文晴

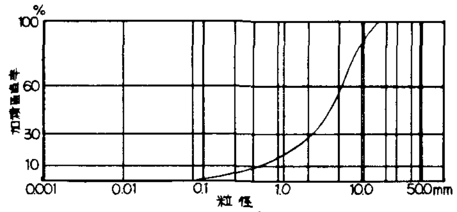
1、まえがき　ロックフィルダムの湛水時における堤体各部の変形や応力の分布を知ることは、地震時における初期応力という観点からもダムの安定上きわめて重要である。そこで筆者らは、ダムの湛水時の変形挙動を支配する諸要因のうち、上流側ロック材の浸水沈下現象に着目し、この現象を土質材料の浸水時変形特性として、より厳密に検討しようと乾燥砂質土を用いた浸水実験を実施し既に報告してきた[1]。今回、ロック材を用いた三軸圧縮試験機による浸水実験を実施したので報告する。

2、実験概要　実験は中型三軸圧縮試験機(供試体寸法100φ×250mm)を用いて行なった。実験に用いた試料は表−1,図−1 に示すような物理的性質をもつ2種類の試料であり、電研による岩盤等級でそれぞれCH〜CM級,CL〜D級に相当するものである。表に示した最大間ゲキ比は、1000ccモールドを用いたロート法によるものであり、また最小間ゲキ比は1000ccモールドを用い2.5KGランマーを使用し½×JISおよび1,2,4,6×JISエネルギーにより突固め試験を行ない、密度の増加がみられなくなった時の密度をもって表わした。実験にはDenseとして2×JIS, Looseとして½×JISの2種類のエネルギーに対する供試体を作成して用いた。
実験手順としては、浸水時を除けば通常の三軸圧縮排水試験と同様であり、等方圧縮し設定主応力比となるまでせん断する。設定主応力比において応力制御として供試体下部より給水し、その間の軸ひずみと体積ひずみを測定した。浸水変形後もせん断を続けた。実験ケースとしては各密度に対してσ_3=1,3,5 kgf/cm², 浸水時主応力比が1〜5となるものを任意に組合わせて行なった。また、この浸水実験とは別に乾燥状態のまません断したもの(以下乾燥条件)とσ_3=0.1 kgf/cm²で給水し圧縮, せん断したもの(以下飽和条件)も行なった。

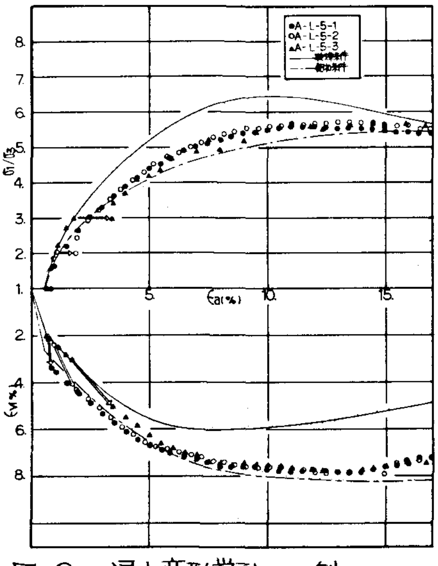
3、実験結果および考察　実験結果の一例として図−2を示す。図はロック−A, Loose条件でσ_3=5 kgf/cm²に対するものであり、浸水時主応力比1〜3の結果を示している。浸水時主応力比が大きいほど浸水軸ひずみも大きくなり、また浸水体積ひずみもかなりの大きさを示し、浸水時の主応力比によって浸水ひずみ量とともに、浸水

表−1 試料の物理的性質

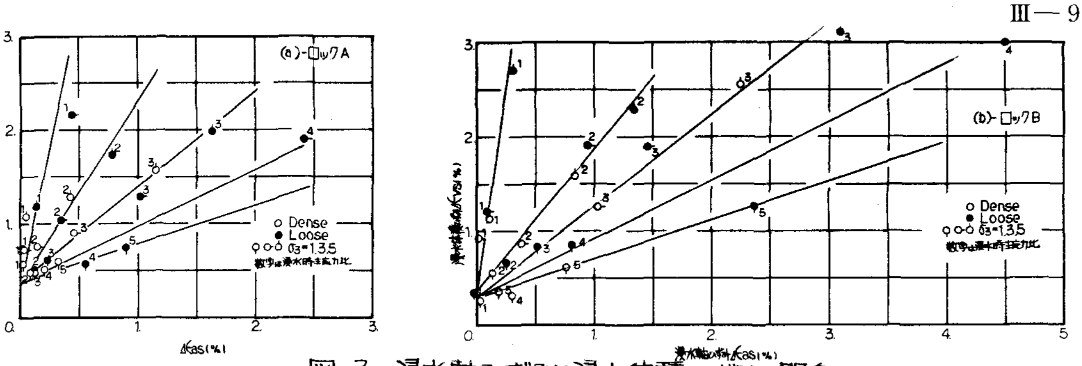
	Gs	Dmax	Uc	emin	emax
ロックA	2.699	15.0	10	0.374	0.803
ロックB	2.696	15.0	10	0.360	0.839



図−1 試料の粒径加積曲線



図−2 浸水変形挙動の一例



図−3 浸水軸ひずみと浸水体積ひずみの関係

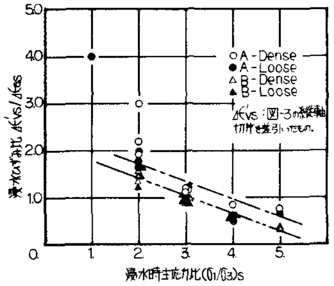
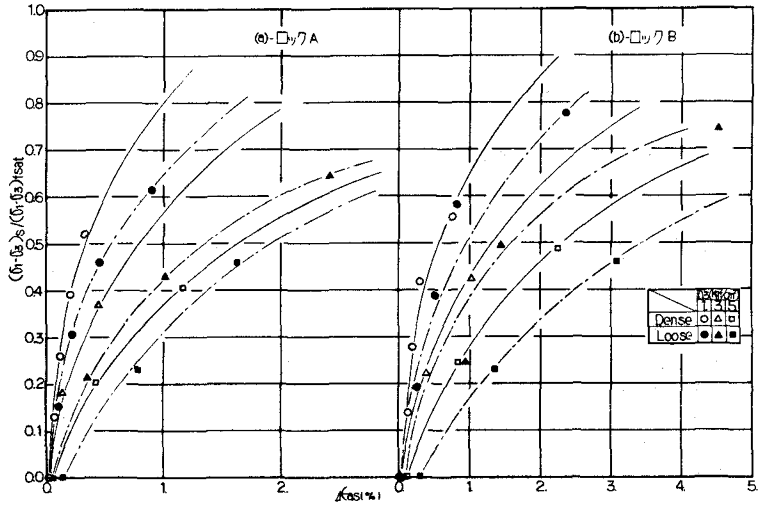


図-4 浸水ひずみ比と浸水時主応力比



図−5 浸水軸ひずみと浸水時偏差応力比の関係

ひずみ比も変化してゆくことがわかる。乾燥砂質土の浸水変形現象が不飽和土におけるコラプス現象[2)]と同様，飽和条件への移行現象であることはすでに報告したが、ロック材についても同様に認められることが図からわかる。図−3は浸水ひずみの相互関係を示したものであるが、砂質土と同様，密度や拘束圧にかかわらず浸水時主応力比が同じものは直線上にならぶ。ただ、砂質土と比較した場合、浸水体積切片があり絶対ひずみのポアソン比は単純ではない。この体積ひずみ分はメンブレーンペネトレーションなどによる実験精度が主な要因と考えられ、これを差し引いた浸水ひずみ比は図−4に示すように比較的明瞭な直線関係となっている。すなわち、浸水ひずみのポアソン比は浸水時主応力比のみに依存し、かつ直線関係にある。浸水ひずみの絶対量を見るために示したものが図−5であり、浸水軸ひずみは浸水時偏差応力が大きくなるとともに非線形に増大する。また、ロック材では拘束圧依存性が大きく、砂質土で明瞭な差がなかったことと比較すると粒子の破砕性が影響しているものと思われる[3)]。

4. あとがき　ロック材の盛立状態は本報告で行った乾燥条件ではなく、表乾状態との中間的なものであること、盛立時の降雨をどう評価すべきかなどの問題があり、今後の課題である。

5. 参考文献

1) 藍田土肥：砂質土の浸水変形挙動について，オ17回土質工学研究発表会，2) Jenningsら: Limitation to the Use of Effective Stress in Partly Saturated Soils, Geotechnique, Vol.12, NO.2, 1962. 3) Leeら: Effect of Moisture on the Strength of a Clean Sand, Proc. ASCE, Vol.93, NO.SM6, 1967.