

京都大学 工学部 正 員 丹羽義次
 京都大学 工学部 正 員 小林昭一
 京都大学大学院 学生員 ○塩田雄三

1. まえがき

岩のクリープの研究は、コンクリートや粘土に比べ、あまり進んでいないのが現状である。しかしながら、最近トンネルなどの地中構造物の工事が急増するにつれて、この岩のクリープということが、重大な問題になってきている。本研究は、極めて軟弱な凝灰岩を試料にして、そのクリープ特性を調べようとするものであり、以下はその予備実験の結果である。

2. 試料及び試験方法

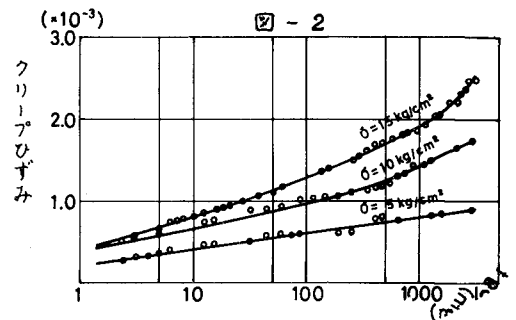
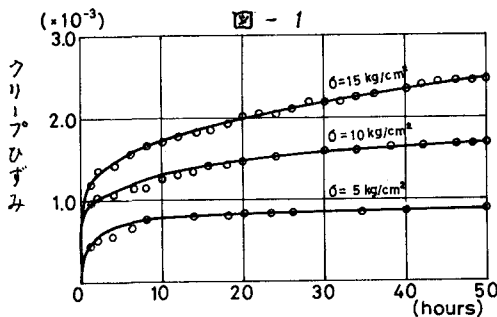
試料は、圧縮強度が、完全な湿潤状態では約 20 kg/cm^2 、空気乾燥状態でも約 60 kg/cm^2 というように、非常に軟弱なグリーン・タフである。供試体としては、この岩を切って、1辺 55 mm のほぼ完全な立方体に仕上げたものを用いた。

この試料のように多孔質の凝灰岩のクリープは、その湿潤状態に大きく影響される。したがって、本実験では、実験前に供試体を1週間水中に放置し、完全な湿潤状態にした上で試験を行なった。実験中は、供試体の自由表面を、1軸試験の場合には湿った布で、2軸試験の場合にはグリースとテフロンシートで覆って、試料の乾燥を防いだ。

試験は、1軸圧縮クリープ試験と2軸圧縮クリープ試験を行なった。1軸試験の場合には、定荷重装置のついた油圧式の万能試験機を用い、1軸圧縮強度の25%、50%、75%の3つの荷重について試験を行なった。2軸試験の場合には、1:2、1:3、1:4の3つの場合についてのみ試験した。供試体の変形は、すべてダイアルゲージによって測定したが、この場合、ダイアルゲージを一定時間おきに自動撮映装置で写すことにより、連続的なクリープの測定を行なった。

3. 実験結果

1軸圧縮クリープ試験から得られたクリープ曲線を図-1に示す。図から分かるように、クリープ歪は、載荷直後急激に増加するが、その後時間がたつにつれクリープ速度は安定してくる。またクリープ歪の大きさは、同一応力・同一載荷時間の砂岩や泥岩のクリー



びずみに比べて、数十倍という桁はずれに大きいものになっている。

1軸のクリープ曲線を片対数紙に表わせば、図-2を得る。この図によると、遷移クリープと呼ばれる初期クリープの部分は、ほぼ直線で近似することができる。

ある載荷時間における、応力とクリープひずみの関係を図-3に示す。これから、時間によって、応力とクリープひずみの関係は変化することがわかる。そして、載荷時間が長時間の場合には、応力とクリープひずみの関係は、ほぼ1つの直線に近づくことが予想される。

他の条件が一定の場合、クリープというものは、応力・ひずみ・時間の3つによって表わせるから、この3つを各々、直交する3軸にとって、クリープを曲面で表現してみたのが図-4である。この曲面を、各々の軸に直交する平面で切ると、曲面と平面の交線として、各々、クリープ曲線(図-1)・応力緩和曲線・ある載荷時間における応力とクリープひずみの関係(図-3)が得られる。したがって、1軸クリープを調べるということは、図-4のような曲面を求めることだと言えることができる。

1軸圧縮クリープ試験で、全ひずみからポアソン比を求めたのが図-5である。これによると、ポアソン比は、時間とともに増加している。これは、クリープが進むにつれて、岩の密度が増大するためだと考えられる。

2軸圧縮クリープ試験の結果が、図-6である。3つの場合を比較すると分かるように、一方向のクリープひずみは、もう一方向の応力の影響を明らかに受け、応力が大なるほど、その影響も大きくなっている。

試験方法ならびに結果の詳細は当日発表する。

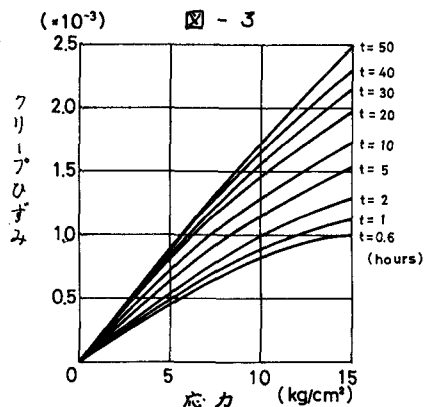


図-4

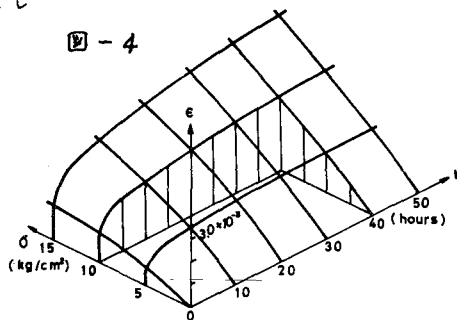


図-5

