

北海道開発局 正員 岸 洋一
北海道工業大学 正員 ○神谷 光彦

1. まえがき ロック材などの粗粒材料のせん断強さは、岩自体の強さ、粒子形状、粒度組成、密度、含水状態などに依存する。そこで、本報告は、硬度が4〜6程度の比較的軟らかい岩について、自然状態のものと、ロスアンゼルス試験機で摩耗させたものの三軸圧縮試験を行ない、岩の硬さや粒子形状の違いにより、強度定数が、どのように変化するかを調べたものである。

2. 実験試料 実験に用いた試料は3種で、岩種は頁岩(SHの記号を用いる。モースの硬度計による硬度は4.0〜4.5)、流紋岩(RY, 5.0〜5.5)、輝緑凝灰岩(TO, 5.5〜6.0)であり、形状は、自然状態のもの(記号A)、ロスアンゼルス試験機で摩耗させたもの(R)の2種とした。粒径は、いずれの試料とも10mm(加積通過率100%)から2mm(0%)の範囲にあり、粒度分布曲線が10mmから2mmで、ほぼ直線となるように粒度配合を調整した。図-1に、これらの試料の自然状態のものの乾湿スレーキングの繰返しによる粒子破砕を、2mmふるい通過率により示した。図より、硬度の小さいSHが著しい粒子破砕を生じ、硬度が大きくなるにしたがい、粒子破砕も少なくなり、TOが最も破砕されなかった。

3. 実験方法 強度試験は排水三軸圧縮試験で行なった。供試体の寸法は、径100mm、高さ220mmであり、供試体の作製は、粒子破砕を少なくするため、気乾状態で、簡易多室ふるいにより作製した。その後、この供試体を飽和させ、せん断を行なった。用いた拘束圧は、0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 kgf/cm^2 の10種とした。

4. 実験結果 図-2に、拘束圧と粘着力 $c=0$ として求めた、各拘束圧ごとの内部摩擦角 ϕ との関係は、図-3に、拘束圧とせん断終了後の2mmふるい通過率の関係を示した。図-2より、 ϕ と ϕ の関係は、拘束圧が大きくなるにしたがい、粒子破砕量が多くなるため、 ϕ は次第に小さくなる傾向を示した。岩種の違いによる ϕ は、硬い岩ほど、粒子破砕が小さいため、 ϕ は大きくなった。また、粒子形状の違いでは、硬い岩のTOは、表面が粗なTO-Aの方が ϕ は大きい、RYの高拘束圧時や、SHでは、粒子破砕のため、 ϕ の差異はあまり見られなく、逆に、Rの方が大きくなる傾向にあった。つぎに、図-3の粒子破砕についてみると、一般には、SHにみられるように、Aの方が破砕されやすいが、RY, TOでは、逆に、Rの方の粒子破砕が大きかった。これは、ロスアンゼルス試験機による摩耗の程度の差、Rの方が、粒子が丸みをおびたため、接触面積が大きくなり、接触点にかかる圧力が大くなったため、破砕されやすいとも考えられるが、不明な点が多い。

これらのことより、粗粒材料のせん断強さは、粒子形状より、岩の硬さ、すなわち、破砕の程度に依存するものと思われる。

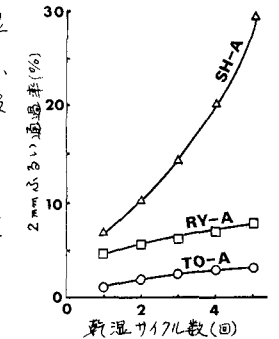


図-1

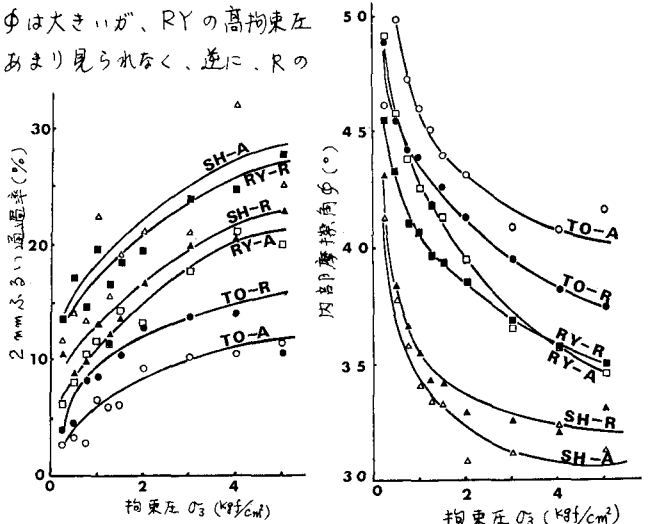


図-2

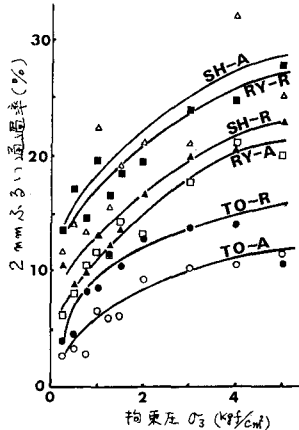


図-3