

4. 実験結果および考察

表-1にこれまでの基礎的実験の結果を加えて一軸圧縮強度の一覧を示す。直径50mmの標準試験片は材料試験に供したものであり、これを基準に考えると直径35mmの試験片は標準、根付き試験片とも最大で12%程度の差を示しているのに対して、今回の直径100mmの根付き試験片の結果は過大な値を与えている。これは試験片の製作過程、特に根付き部の処理の影響が反映したものと考えられる。基礎的実験段階では根付き試験片と岩塊部は同一材料を用いて一体作製したのに対して、今回は前述したように個別に作製したため根付き部の端面拘束の状態に差異を生じている。

軸差応力-ひずみ曲線の線形に関しては、強度破壊点以前の領域における線の傾きは簡易三軸試験の方が若干大きめの値を与える傾向を示した。この傾向は基礎的実験の結果でも確認されており、応力-ひずみ曲線の線形に関しては試験片寸法の拡大に伴う影響はないものと考えられる。

一軸圧縮試験および三軸圧縮試験結果を利用してモールの破壊応力円を描き、その包絡線を利用して導出されたせん断強度と内部摩擦角を表-2にまとめて示す。基礎的実験の結果を踏まえて考えれば、せん断強度と内部摩擦角はともに簡易三軸試験は擬似三軸圧縮試験よりこれらの値を約5%程度過小評価する傾向があることがわかる。強度定数の工学的利用を考えれば、過小評価は安全側の設計を与えることとなり、本試験法の有意性を失わせることとはならない。今回の試験結果がこれまでの基礎的実験の結果と同様な傾向を与え、試験片寸法の拡大の影響が見られなかった原因は強度定数の算定法が持つ緩和性にあると考えられる。すなわち、破壊の包絡線の描線は一連の三軸圧縮強度試験結果を総括するかたちで行われる。

表-1 一軸圧縮強度試験結果 (MPa)

試験片の種類		標準試験片 (H/D=2.0)		根付き試験片 (H/D=2.5)		
試験片の直径		D=35mm	D=50mm	D=35mm	D=50mm	D=100mm
1	—	—	47.2 (1.00)	—	49.3 (1.04)	—
2	挟み付け装着	42.3 (1.12)	37.9 (1.00)	36.7 (0.96)	—	—
3	ボルト装着	26.5 (1.05)	25.3 (1.00)	28.4 (1.12)	—	—
4		31.4 (0.96)	32.7 (1.00)	28.4 (0.88)	—	—
5		14.3 (0.93)	15.4 (1.00)	—	—	20.6 (1.34)

表-2 強度定数の一覧

番号	せん断強度 (MPa)			内部摩擦角 (度)		
	擬似三軸		簡易三軸	擬似三軸		簡易三軸
2	7.6 (1.00)	>	6.8 (0.89)	56.9 (1.00)	>	53.2 (0.93)
3	5.0 (1.00)	<	5.3 (1.06)	55.0 (1.00)	>	54.5 (0.99)
4	6.5 (1.00)	>	6.1 (0.94)	53.0 (1.00)	>	49.5 (0.93)
5	4.4 (1.00)	>	4.2 (0.95)	46.0 (1.00)	>	43.9 (0.95)

5. むすび

今回の実験ではモデル岩塊作製上の制限もあり、高い周圧を付加した三軸圧縮試験は実施できなかったが、プロトタイプ型の装置の機能確認は行えた。また、試験片の寸法については検討の余地があり、実岩盤への適用結果をもとに試験の簡便性と試料の代表性を考慮して再検討する予定である。なお、本研究は文部省科学研究費補助金 (09650554) を受けて行ったものであることを付記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 石橋孝治: 岩盤の簡易三軸圧縮試験法に関する基礎的研究, 第51回年講概要集Ⅲ-A, 1996, pp. 782-783
- 2) 御牧陽一: 大規模地下発電所の設計と施工, 地下構造物の設計と施工, 土木学会, 1976, pp. 115-152
- 3) 永山功ほか: 簡易岩盤せん断試験機による軟質岩盤の調査, 第25回岩盤力学シンポ, 1993, pp. 561-565