

リングせん断試験を用いた残留強度に関する研究

— マサ土について —

1. 研究の目的

日本では、複雑・急峻な地形や変化に富んだ気象条件のため、豪雨、大地震による地すべりや斜面崩壊などの土砂災害が頻繁に発生している。一般に、自然斜面の初生地すべりや盛土の安定性の検討には、ピーク強度が用いられ、再活動地すべりの検討や盛土の大地震時の沈下量の安定には残留強度が用いられている。西日本では、マサ土が広範に分布しており、ため池の築堤材としても使用されている。本研究は、リングせん断試験によりマサ土の残留強度を求め、設計における安全性について考察することとした。

2. 研究の材料及び方法

試料は 0.85mm のふるいにかけた青蓮寺（三重県）、香南（香川県）のマサ土の飽和・不飽和試料を用いた。リングせん断試験機の容器は、内径 70mm、外径 100mm、厚さ 5mm のポーラスディスクである。はじめに、容器に試料を多めに詰め、一時間ほど圧密した後に整形し、さらに約一時間圧密を行った。次に、垂直荷重を段階ごとに除荷して測定を行うマルチステージ法を用いて残留強度を測定し、せん断強度定数 C_r 、 ϕ_r を求めた。せん断速度は、試料内に過剰間隙水圧が発生しないように、また、試料がはみ出して壁面摩擦が生じないように緩速で $0.36\sim 1.8^\circ/\text{min}$ とした。

3. 結果

最大垂直応力 200kPa、せん断速度 $0.36^\circ/\text{min}$ の条件で行った結果を表 1 に示す。内部摩擦角 ϕ_r は飽和試料の場合、青蓮寺・香南ともに差はあまり見られず、香南の不飽和試料の値がやや大であった。粘着力 C_r はどの条件においても 0 にはならなかったが、別途予備実験で行った山砂や珪砂の粘着力よりも小であった。

		粘着力 $C_r(\text{kPa})$	内部摩擦角 $\phi_r(\text{deg})$
青蓮寺	飽和	0.93	15.60
	不飽和	2.44	15.62
香南	飽和	1.37	15.70
	不飽和	0.95	17.14

4. 考察

マサ土の設計で用いられている粘着力 C と内部摩擦角 ϕ の値は、有効垂直応力が小さい範囲では、ピーク強度で $C'=0$ 、 $\phi'=45^\circ$ 、残留強度で $C_r=0$ 、 $\phi_r=40^\circ$ の値を参考にすることとしている。しかし今回実験を行ったことで、残留強度の安定解析で用いられる C_r と ϕ_r の値とは大きく異なる結果を得た。試料の締固め度が強度に影響した可能性も否定できないが、地すべりや大地震における安定解析を行う際、上記の参考値を用いるのではなく、試験によって得られた値を用いるべきではないかと考える。