

III-142 拘束圧の違いによるまさ土のせん断特性

九州産業大学 正員 浜 村 信 久
 " 正員 石 堂 稔
 " 正員 松 尾 雄 治

1. まえがき

筆者らは、北部九州に分布するまさ土のせん断強度特性を明らかにするために、20数種の不攪乱試料を採取して不飽和状態と強制吸水飽和状態における試験結果を報告した。まさ土地盤の斜面崩壊の実例報告によれば、大部分は表層崩壊であるといわれ、低圧下による地盤の強度特性を把握する必要がある。

本報告は、昨年度新たに採取した5試料について低・中・高圧域と仮定区分して試験した結果、拘束圧域でのせん断特性に違いがあることが判明したので報告する。

2. 試料と試験方法

試料は露頭下0.5m程度および崩壊斜面に棚を造りチューブサンプリング法で採取した。強度試験は三笠式改良一面せん断機を使用して、既報通りの方法によって拘束域を0.01~0.12 kgf/cm²（低圧域）、0.2~0.8 kgf/cm²（中圧域）、1.0~2.5 kgf/cm²（高圧域）の計13段階について試験した。

表-1 物理的性質

	$\omega(\%)$	Gs	e	$\omega_L(\%)$	$\omega_P(\%)$	Ip	Ig-loss(K)	$\omega_c(\%)$
教 手	17.30	2.683	0.821	34.60	31.15	3.45	4.38	15.12
佐 賀	16.42	2.631	1.038	37.45	24.36	13.09	7.28	17.20
糸 島	13.86	2.643	0.763	41.05	30.32	10.73	6.95	18.65
京 畿	15.07	2.573	0.794	38.55	34.84	3.71	5.87	16.29
若 宮	15.26	2.572	0.701	33.15	29.70	3.45	4.31	13.18

3. 試験結果と考察

本試験に用いた試料の物理的性質を表-1に示す。昨年までの試料との差異は見られない。図-1は垂直荷重13段階における最大せん断応力（ τ_f ）と垂直荷重（ σ ）の関係を示す。図から分かるように不飽和・飽和状態とも破壊線は緩かな曲線を描き、傾きは低圧から圧力域の増大につれて減少傾向を示している。各試料の低・高圧域の強度定数は表-2のように

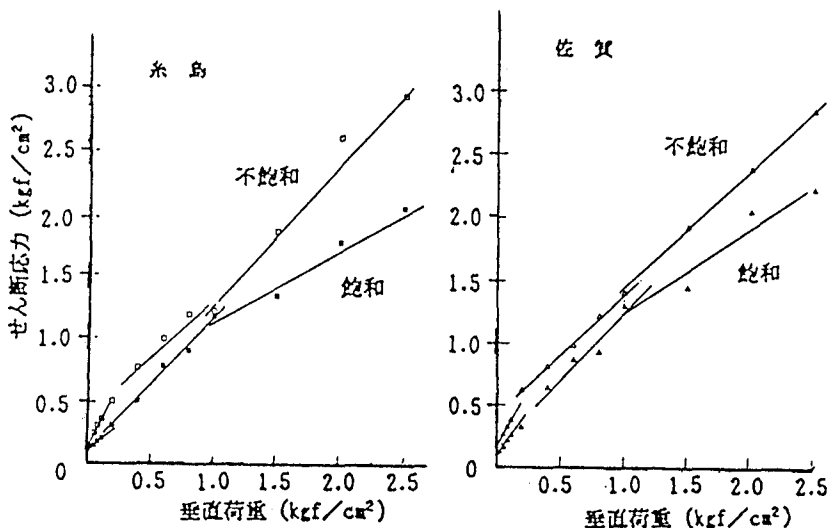
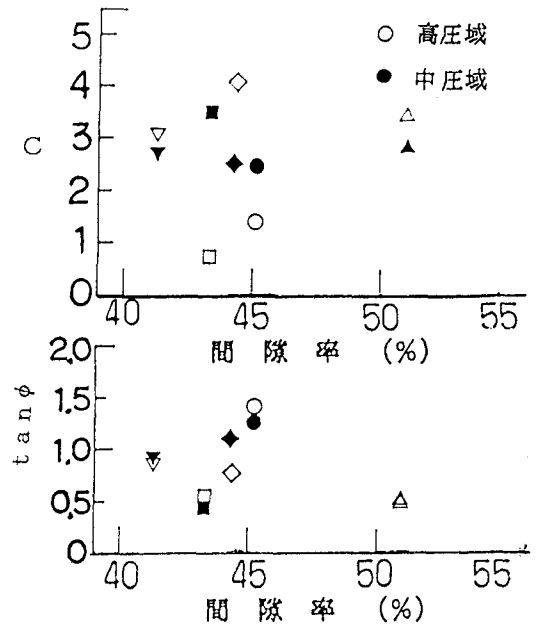


図-1 せん断応力（ τ_f ）～垂直荷重（ σ ）

なる。低圧と高圧では強度定数にかなりの差がみられる。拘束圧の低い圧域では摩擦成分（ ϕ ）が大きくその反面見掛けの粘着成分（ c ）は小さい。体積変化は、水平変位が小さいときに収縮する（図面省略）が、すぐにダイレンタンシー効果で膨張する、膨張量は拘束圧が小さいほど大きい傾向にある。低圧では粒子間の移動が容易で粒子相互の接触摩擦が大きい影響をなしていると考えられる。高圧では粒子破碎によって一種の締固め効果が発生し粒子移動が妨げられ粘着成分が顕著となりその分摩擦成分が小さくなったと推察される。垂直変位は初期から収縮が進行し、水平変位が2mm付近から収縮量は少なく一定値と

表-2 低・高圧域の強度定数

試料		低圧域 $\sigma = 0.01 \sim 0.12 \text{ kgf/cm}^2$		高圧域 $\sigma = 1.0 \sim 2.5 \text{ kgf/cm}^2$	
		C (kgf/cm^2)	ϕ ($^\circ$)	C (kgf/cm^2)	ϕ ($^\circ$)
鞍手 ○	不飽和	0.142	40-31	0.198	50-35
	飽和	0.091	41-22	0.184	36-39
佐賀 △	不飽和	0.149	62-29	0.512	43-05
	飽和	0.090	55-01	0.562	33-53
糸島 □	不飽和	0.110	65-11	0.082	49-40
	飽和	0.110	38-03	0.529	30-55
宗像 ◇	不飽和	0.152	54-57	0.622	47-07
	飽和	0.079	58-22	0.429	46-12
若宮 ▽	不飽和	0.165	45-01	0.515	39-50
	飽和	0.078	58-32	0.050	52-10

図-2 低圧域と中・高圧域の
強度定数比と間隙率

なるものと、少量ではあるが膨張するものがある。図-2は低圧域に対する中・高圧域の強度定数比と間隙率の関係を示した。試料不足で確定はできないが、粘着成分は拘束圧が大きくなると約2倍強の増加を示す。摩擦成分は鞍手と糸島の中圧域

を除けば約20～50%の低下となる。飽和状態のせん断形態は不飽和試料と類似の傾向を示している。強度低下は表-2でも分かるように1部の試料を除くと約40%程度となる。

4. ま と め

以上のことをまとめると次のようになる

- 1) せん断応力と垂直荷重の関係は緩やか曲線となり一つの直線で強度定数を求めるには不適切である。
- 2) 低圧域ではせん断抵抗角が大きく砂状を呈している割には見掛けの粘着力も大きく。飽和すると見掛けの粘着力は期待できなくなる。
- 3) まさ土地盤における災害は表層部が主であることから、土被り厚を考慮し、特に雨水等の影響が大きいことも考えて低圧下の飽和時の強度特性の把握が必要である。
- 4) 強度定数の絶対値については、三軸圧縮試験による検証が必要であり、今後の研究課題とする。

参考文献

- 1) 浜村・石堂・松尾 まさ土のせん断特性 第25回土質工学研究発表会 1990.6
- 2) 浜村・石堂・松尾 まさ土のせん断特性 九州産業大学工学部研究報告第27号 1990.2
- 3) 浜村・石堂・松尾 まさ土のせん断特性 第26回土質工学研究発表会 1991.6
- 4) 浜村・石堂・松尾 まさ土のせん断特性 土木学会西部支部研究発表会 1991.3