

九州大学工学部 正員 内田 一郎

〃 〃 〃 学主員 平田 登基男

〃 〃 〃 酒井勉, 海老原雄志

1. はじめに 盛土道路に交通荷重等が作用すると、盛土斜面は斜め上方からの荷重を受けて破壊の危険にさらされる。交通荷重のように、繰り返し作用する荷重以外に、構造物を建造した場合もそうである。このように盛土斜面が上部載荷により、どのような変形を生じ、破壊するかを調べるため単純斜面の中型模型を作製して上面端部に帯状荷重を静的に作用させて、載荷試験を行なった。今回は破壊形状と破壊進行状態について、従来と考え方とを比較検討を行なったりで報告する。

2. 試料と実験装置 試料として用いた土は福岡市域の原産と筑紫野市針摺りろり一種類でいずれもマケエである。その物理的性質と土質学的性質を表-1に示す。なお試験方法はすべて同じになった。また締固め試験はJIS A1207に準じた。実験には 600^{mm} プレイを通過したものを生じた。

実験装置は内側縦横高さ $200 \times 90 \times 100^{\text{mm}}$ と、 $285 \times 100 \times 100^{\text{mm}}$ の二種類のちで、いずれも前面に厚さ 10^{mm} の強化ガラスを有するセメントコンクリート槽である。

載荷装置は油圧シリンダーにて載荷板に圧力を伝達するもので載荷容量は 10^{t} である。載荷板は幅 15^{cm} のチャンネルを用いた。しかしこれだけでは摩擦面等が下がまじこいるか不安であったので厚さ $8 \times$ 幅 8 長さ $35 \times 10 \times 12^{\text{mm}}$ の鉄材を内部に埋めこみ補強を行なった。

3. 実験方法 供試体形状寸法と試料の差異から、3タイプに分けた。それを表-2のように SS-1 (I-1, 2, 3, 4) と LS-I (I-1, 2, 3) とする。試料の含水比は 3 タイプのちり約 10% に、 60×90 のちり約 19% に調整した。ただし LS-3 は約 14% であった。

供試体作製は締固め試験結果を参考にし、一箇り締固め量を土上より厚さが 10^{cm} になるように、

表-1 試料の物理的・土質学的性質

試料名	採取地	土粒分佈 比重 G_s	粒 度 分 析 (%)				均等係数
			15 分	砂分	20 分	粘土分	
A	福岡市域の原産	2.64	13.5	55.0	21.5	10.0	54.6
B	筑紫野市針摺り	2.69	12.2	61.4	20.4	6.0	102.0

曲率係数	液性限界 (%)	塑性指数	最適含水比 (%)	最大乾燥密度 γ_d	統一分類
2.7	39.1	7.7	16	1.73	SM
1.4	38.5	6.7	16	1.74	SM

表-2 供試体形状寸法

供試体名称	SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	LS-1	LS-2	LS-3
試料名	A	A	A	A	B	B	E
盛土高さ $R(\text{cm})$	60	60	60	60	60	60	60
法面から載荷板端部距離 $W(\text{cm})$	0	10	20	20	20	20	20
土上奥行き $SA(\text{cm})$	2440	2440	2440	2440	2440	2440	2440
$LA \times B \times C(\text{cm})$	2440	2440	2440	2440	2440	2440	2440

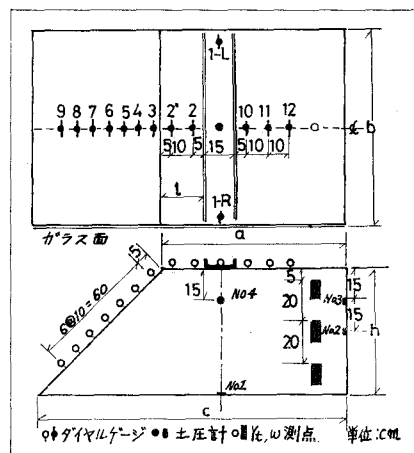


図-1 供試体形状寸法、土圧計、ダイヤルゲージ等の配置図 (SS-3)

一定重量のコンクリートは220^{kg}、土は280^{kg}をランマー（重量約180^{kg}、底面積23×23^{cm}）の高さより自由落下させて一カ所当たり五回ずつ突固めた。そして立方体状の供試体をコンクリート槽内に作り、それをシムとエッジなどで整形し、斜面および上面を作った。

載荷は荷重制御り方法とり、平板載荷試験に準じた。測定項目は、土圧、地表面の変化、すべり面などであり、測定箇所は図-1に一例を示す。各実験終了ごとに含水比と単位体積重量を測定した。

4. 試験結果および考察 試験結果の一部を表-3、図-2、図-3に示した。ここでは主に破壊の進行と破壊形状について報告する。図-2は盛土斜面に生じたすべり線を示す。コンクリート、ガラス両側壁の近傍では、摩擦による影響と思われるすべり線がみられる。その影響は両壁から15~20^{cm}程度までと考えられ、中央付近ではその影響はほとんどない。またSS-1, 2, 4, LS-3の場合複数個のすべり線が観測されたが、完全に連続したすべり面とな、ているのは最も法尻に近い部分にあらわれるすべり線である。図-2にはそれを実線で示す。SS-4は底部破壊を生じた。他はすべて斜面内破壊である。

図-3はガラス面から観測した破壊形状図である。点線は中央断面のすべり線を示す。SS-4, LS-3のガラス面のすべり線とは非常に異なっており、摩擦の影響があることがここで示される。

すべり面は、理論的には法尻に近い方の載荷板端より発して主働領域、遷移領域、受働領域の外周をつらねた線であるといわれるが、実験によると、ほとんど法尻に近い載荷板端からすべり線が発生している。これは載荷板の沈下が非常に大きいため（破壊までに11~30^{cm}沈下）法尻に近い部分の載荷板直下から生じたすべり面は、載荷板直下の土が圧縮され、せん断強度が増加したために成長しきりなかつたと思われる。破壊の進行状態は、LS-2の場合、載荷重3.0^{ton}（比の15%）で法尻からげお所に引張りキレツが発生し、3.5^{ton}でさらにこれが発達、4.0^{ton}で一分後、ガラス面に小さなキレツが観測され、13分後急激に破壊した。現在の安定解析の考え方は、この観測結果から不合理であることがわかった。

5. むすび、今後さらに実験を重ねて、斜面の崩壊機構についての研究を進めていきたい。

供試体番号	SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SSの平均	LS-1	LS-2	LS-3	LSの平均
湿潤密度 γ_w (g/cm ³)	1.60	1.60	1.62	1.61	1.61	1.76	1.77	1.62	1.72
乾燥密度 γ_d (g/cm ³)	1.45	1.46	1.48	1.47	1.47	1.48	1.50	1.40	1.46
含水比 w (%)	10.4	9.7	9.0	9.8	9.7	19.6	18.1	15.9	17.9
飽和度 S_r (%)	33.6	31.7	32.3	32.5	32.1	63.9	61.4	45.9	57.1
固相比 e	0.82	0.81	0.77	0.80	0.80	0.79	0.80	0.93	0.84
破壊荷重 P_b (ton)	2.87	3.51	4.25	4.50	—	4.50	4.20	4.61	4.37
破壊深度 h_b (cm)	2.07	2.60	3.15	3.33	—	3.03	2.69	3.04	2.92

表-3 破壊試験結果

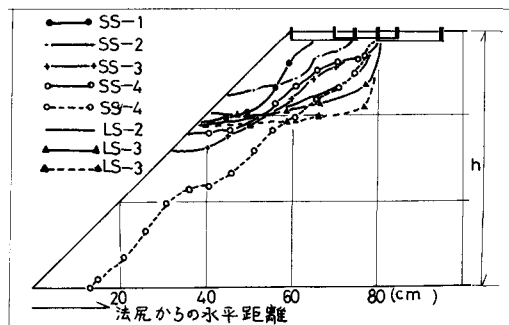


図-3 ガラス面の破壊形状図点線は中央断面

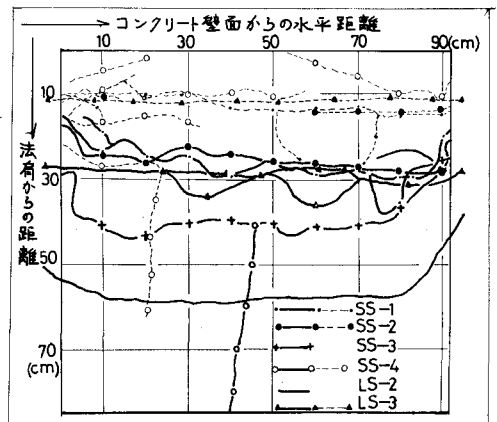


図-2 盛土斜面に生じたすべり線