

長崎大学工学部 正員 伊勢田哲也 落合英俊 棚橋由彦  
同 学生員 伊東修平 井上 守

### 1. まえがき

斜面の破壊は土の自重あるいは地震力、浸透水力などの外力によって斜面内部に生じたせん断応力が土塊のせん断抵抗を越えた時に発生するものと考えられ、従来より行なわれている斜面の安定解析は、円弧、対数らせんなどのすべり面を仮定したうえで、このような斜面内部の滑動力と抵抗力の平衡という静的な力のつりあいを論じたものである。しかし、実際の斜面破壊の形は必ずしも円弧になるとはかぎらないことも数多く、最初からすべり面を仮定し、破壊時の静的なつりあいを論じただけでは不十分であり、破壊にいたるまでの変形や、局所的な破壊の進行状態を把握したうえでの、斜面安定解析を行なうことが、斜面破壊の予測の問題とも関連して重要なことである。本文では、外力として土の自重のみをとりあげ、土の自重の変化による変形、あるいは破壊の進行状況を把握すること、および基面の状態がその変形や破壊の進行状況にどのように影響するかを調べるため、斜面の拘束条件を変化させて室内実験を行なった。

### 2. 実験および実験方法

実験装置は、長さ4 m、幅0.5 m、高さ0.5 mの鋼製の箱で片面をアクリル製にし、側面から変位を観察できるようにした。高さ30 cmのL型鋼を20 cm間隔にとりつけることにより底面の拘束条件をつくった。試料は、長崎県香焼島で採取した山砂で4.76 mmふるい通過分の空気乾燥土で、比重2.69、均等係数46.7である。実験は装置の傾斜角を25°、30°、35°、40°と変化させることにより行ない、側面の水平変位、および表面の垂直ならびに水平変位を測定した。

### 3. 実験条件

次の図で示す実験条件のもとで実験を行なった。

|                      |                        |                            |
|----------------------|------------------------|----------------------------|
| FC=1/6               | FC=1/6                 | FC=5/6                     |
| $\sigma = 0$ $P = 0$ | $\sigma = 0.5$ $P = 0$ | $\sigma = 0$ $P = 0$       |
| FC=(1/6~1/6)         | FC=(1/6~1/6)           | $\sigma$ : 成形荷重 $P$ : 載荷荷重 |
| $\sigma = 0$ $P = 0$ | $\sigma = 0.5$ $P = 0$ |                            |

### 4. 実験結果と考察

図①～④は締め固めを行っていない場合、⑤は締め固めた場合で傾斜角、拘束を変化させた条件における水平、垂直の変位を示す。先ず①～④について考察する。水平変位の形態は拘束側では放物線形を呈し、可動側では直線形を呈す。また傾斜角を増加させていくと引張側での変位量に比べ圧縮側での変位量はさほど大きくなりません。垂直変位は傾斜角を増すごとに圧縮側は隆起し引張側は沈下する現象が顕著に現れる。⑤図の場合、締め固めを行っていない土塊の変化に比べて変位量が小さい。これは成形荷重による変形係数などの増加が考えられる。図3は引張側、圧縮側の変形破壊の一例である。圧縮側での降伏破壊の進行は破壊線が円弧形を呈しながら傾斜角を増すごとに深い方へ進行し、ある傾斜角に達するとせん断破壊によるすべり線が観察される。引張側での破壊発生は土塊の引張力に対する抵抗が小さいため、傾斜角がさほど大きくなりません所で突然発生する。図4は

各傾斜角における水平変位の発達状況であり、図3の○印にそった位置における水平変位について整理したものが図4である。図から、側点6、及び27の変位の発達が著しく、圧縮側、及び引張側での破断線の進行は、引張側では地表面に先づクラックが生じ深い方へ発達していくが、圧縮側では深い地点から浅い方へ発達していくのではないかと考えられる。

5. あとがき

斜面破壊の予測の問題も含めて、斜面安定解析を行うには、破壊に至るまでの変形性状を正確に把握することが必要である。本文では外力として土の自重のみをとりあげて検討した結果、斜面の変形の進行状況は底面の拘束条件および圧縮領域と引張領域とが明らかになった。今後は外力として浸透水を与えて、さらに詳細な検討を行ないたい

