

III-386

地すべり斜面中の円柱に加わる力について

東京理科大学 学生会員 ○佐藤 敏裕
 同 上 林 泰正
 同 上 平井 光徳

1. まえがき

地すべり抑止工として、クイやシャフトなどの円柱を地すべり地に設置し、地すべり土塊に抵抗させるものがあるが、外力として加わる地すべり土圧の評価や変位との関係など、複雑な問題がある。本研究は、すべり土塊が移動した場合、斜面内に建てこまれた抑止工としての円柱に、どのような力が加わっているかを、室内実験装置によって、検討したものである。

2. 実験概要

本実験では、図-1のように、地すべり移動層の1要素をモデルとした。装置は図-2のように、移動層モデルとして幅40cm、高さ60cm、長さ130cmの箱のなかに川砂をつめた。箱の下部にベアリングを取り付け、これをすべり面とした。1本の円柱が箱のなかに建てこまれ、上下に2本のワイヤーロープが取り付けられている。ワイヤーロープは箱の外部へ抜け、ロードセルを介して反力壁に固定されている。実験では、箱を約15°傾斜した後、箱の手前に置いたジャッキを毎分1mmの速度で移動させることにより地すべりを模擬し、箱の移動量と円柱に作用する力を測定するとともに周辺地盤の様子を観察した。円柱の直径 d は5cmとし、砂層の深さ H が、15、20、25、30、38、52cm、の6つの場合について実験をおこなった。試料の性質は表-1に示されている。

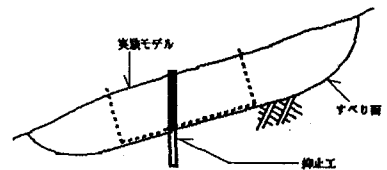


図-1 実験モデル

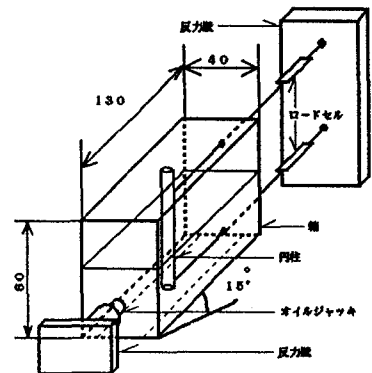


図-2 実験装置（単位：cm）

3. 実験結果及び考察

図-3は、 T/W （ T ：ワイヤーに加わる力、 W ：箱全重量の斜面方向成分）と箱の移動量との関係を示している。深さが15cmでは T/W が増加せずに、箱の移動が継続するが、30cm以上では、 T/W が1になり箱の移動が停止した。

円柱に作用する力を土研式⁽¹⁾で計算して比較したところ図-4のように H がほぼ、30cm以下で、比較的似たような傾向があることがわかった。

図-5は、円柱に加わる力を土圧と考え、その分布を表した代表的なものである。この土圧分布の算定は、水平方向の力のつり合いと、円柱下端を中心としたモーメントのつり合いから、地表面と下端の土圧強度を算出し、その間

表-1 土質定数

土粒子の比重	G_s	2.65
間隙比	e	1.13
含水比	w	4.5%
内部摩擦角	ϕ	25°
粘着力	c	0 (kg/cm ²)

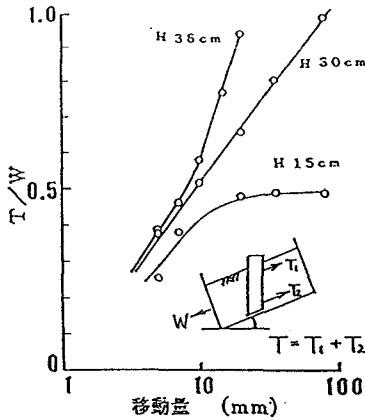


図-3 T/W と箱の移動量の関係

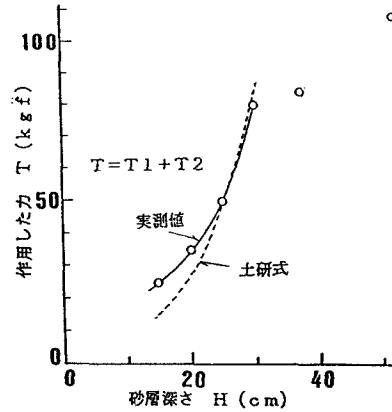


図-4 T と H の関係

では、土圧が直線分布すると仮定した。地すべり土塊が完全な剛体として挙動すれば、土圧分布は矩形に、流体として挙動すれば三角形分布になるはずであるが、結果的に台形分布となり、その中間的なものと見なせることができる。

図-5を見ると、土圧は移動量とともに増加するが、移動量が少ない場合は矩形に近い台形をしており、さらに移動量が増加すると三角形分布に近くなる。また、このとき下端の土圧が増加する一方で地表面の土圧は約 $0.1 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$ で頭打ちになる傾向があり、円柱に作用する土圧は、円柱と土塊との相対変位によって変化することがわかる。

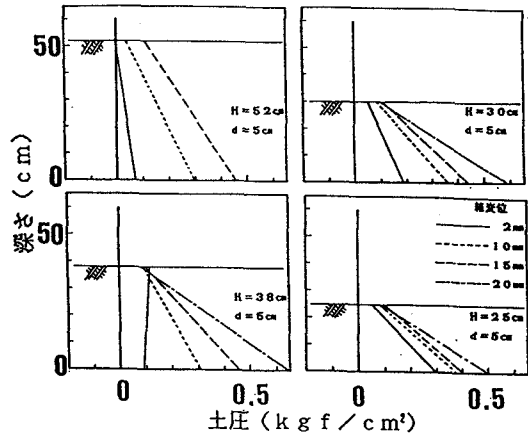


図-5 移動量にともなう土圧分布の変化

4. あとがき

実際の現場では、ある間隔をもって複数のクイやシャフトが設置される。一般に、円柱（抑止工）は、その幅よりも大きな幅の土塊に抵抗できるといわれている。これは、抑止工間の土のすり抜けと関係があると思われる。今後は、複数の抑止工間における土のすり抜けの問題に焦点を当てて研究を進めて行きたいと考えている。

【謝辞】

本研究にあたり、貴重な意見を賜りご指導いただいた、本学の福岡正巳教授、藤田圭一教授、今村芳徳講師に心より感謝の意を表します。

【参考文献】

- (1) 中村浩之「地すべり防止対策ゲイにかかる土圧とその設計」 「地すべり」 vol.7 No.2