

Ⅲ-20

遠心载荷装置を用いた斜面安定の検討

八戸工業大学 学生員 ○芳賀 一弥, 遠藤 大輔
八戸工業大学 正会員 山田 泰弘, 金子 賢治, 熊谷 浩二

1. はじめに

自然斜面における地すべり等の斜面災害や人工斜面の崩壊などの斜面安定問題は、地盤工学における主要な問題の一つである。従来より斜面の安定化のために、コンクリート製の擁壁を用いたり、コンクリートで固めることが多い。しかしながら、近年の環境問題への意識の高まりの中で、コンクリートを用いて斜面安定を図ることは、環境や景観の面から好ましくない。このような背景の下で、高密度ポリエチレン（HDPE）樹脂の枠を用い、枠の中に充填材を入れた擁壁構造で斜面の安定化を図る工法が開発されつつある。充填材として、現地発生土を用いることができれば、コスト削減につながるだけでなく、植生を壊さずに斜面緑化を行うことができると考えられる。また、この工法は、ポリエレン樹脂枠をセットし、枠内に充填材を充填し適当な方法で締め固めるといった簡便な方法で一段一段作成していく。大型の重機を必要とせず、コンクリートで行う斜面安定工法と比べて工期短縮につながる。以上のような利点を有することから、本工法が実用化されれば環境にやさしく、経済的な斜面安定化法の新技术として社会的に受け入れられるものと考えられる。ただし、現時点では、力学的な補強効果のメカニズムが解明されておらず、設計法も確立されていない。本研究では本工法の補強効果の解明を目的とした基礎的な遠心模型実験を行った。

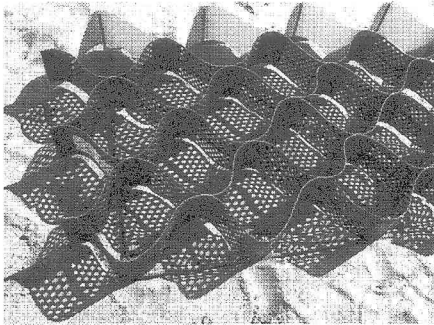


写真 1. ポリエチレン樹脂枠

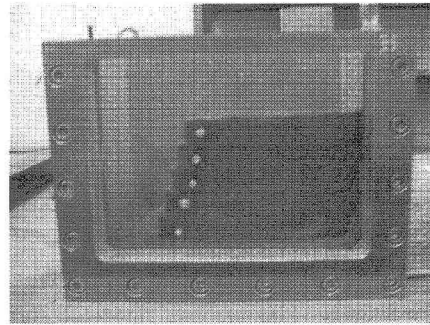


写真 2. 土槽

2. 実験方法の概要

本研究では、ポリエチレン樹脂枠の模型をコピー用紙で作成し、写真 2 に示すような模型斜面を作成し遠心载荷試験を行った。加速度を 100G まで上げていき、CCD カメラで撮影した模型斜面を画像解析することで代表的な点（写真 2 で見られる白点）の変位を計測し、加速度との関係を調べた。試験には八戸ロームを用いた。この試料の土粒子の密度は 2.589g/cm^3 である。

本研究で行った試験は、表 1 に示すケース 1-1~3-4 までの 12 通りである。表 1 に示すように、含水比および斜面の角度を変化させ、それぞれについて樹脂枠の列数を 1、2、3、4 の 4 通り変化させた。なお、全ての試験において樹脂枠は 5 段積みとした。

3. 結果と考察

まず、図 1~3 に、それぞれケース 1~3 の加速度と変位量の関係を示した。ケース 1 と 2 は含水比のみを変化させたものであるが、両者とも枠を 3、4 列とした場合には、変位が 1 列の場合の半分程度に抑えられ、3 列と 4 列の違いはほとんどないことがわかる。ケース 1 と 2 を比較して、1 列、2 列の場合には含水比が大きい方が変位が大きくなるが、3 列以上になるとほぼ同程度の変位となることがわかる。斜面の傾斜角を 75° としたケース 3（図 3）の場合、1 列のみ配置した場合には 55G 程度で斜面が崩壊している。しかし、ポリエチレン枠を 3、4 列配置した場合には、傾斜角 60° のケース 1 と 2 とほぼ同程度の変位となることがわかる。以上のことから、ポリエチレン樹脂枠は 3 列程度が適当と考えられる。

次に、斜面の水平方向へのはらみ出しと鉛直方向の沈下について分析するために、図・4, 5 にケース1の水平方向および鉛直方向変位をそれぞれ示す。図・4, 5 より、鉛直方向の沈下量は2列以上の配置で十分抑制できるが、水平方向の変位を抑制するためには3列以上の枠が必要であることがわかる。

4. おわりに

本研究では、ポリエチレン樹脂枠の斜面補強効果について、遠心模型実験を行った。今回の実験により、変形に対する補強効果を把握することができた。今後の課題として充填材や背面土の種類、枠のサイズの影響について検討したい。また、荷重条件の違いや振動に対する検討も必要であると考えられる。

表 1 実験条件

	含水比(%)	列数	傾斜角
ケース 1-1	30	1	60°
ケース 1-2		2	
ケース 1-3		3	
ケース 1-4		4	
ケース 2-1	35	1	60°
ケース 2-2		2	
ケース 2-3		3	
ケース 2-4		4	
ケース 3-1	30	1	75°
ケース 3-2		2	
ケース 3-3		3	
ケース 3-4		4	

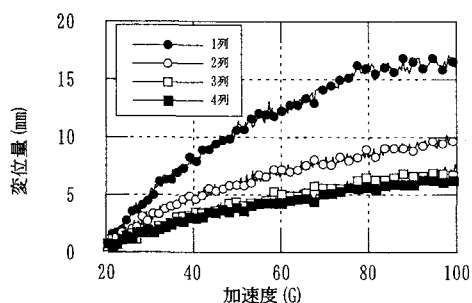


図-1 変位量 (ケース1, 3段階)

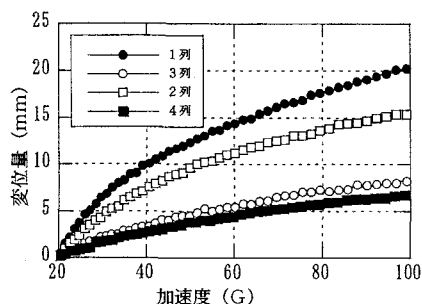


図-2 変位量 (ケース2, 3段階)

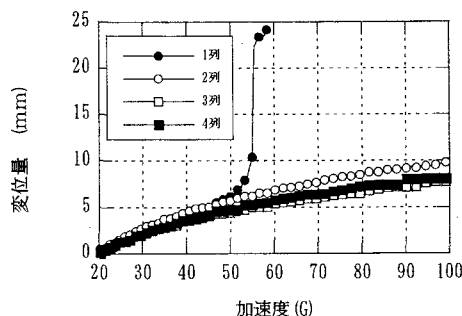


図-3 変位量 (ケース3, 3段階)

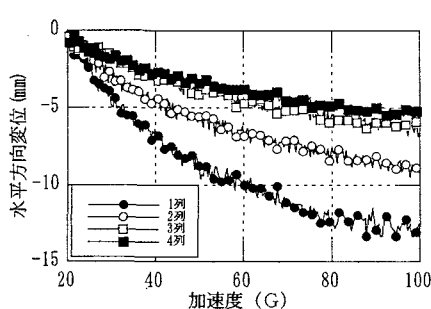


図-4 水平方向の変位 (ケース1, 3段階)

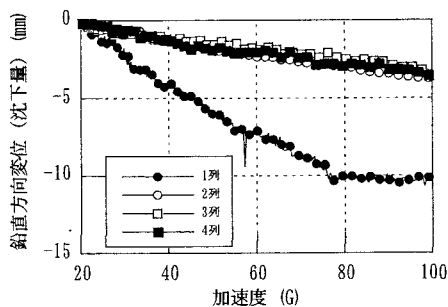


図-5 沈下量の変化 (ケース1, 3段階)