

Ⅲ-A309

遠心载荷による盛土安定に及ぼす初期浸潤面・浸透力の影響把握

長崎大学工学部 正会員 棚橋 由彦 長崎大学大学院 学生員 國松 諭
 長崎大学大学院 学生員 菅 新二郎 長崎大学工学部 学生員○高原 敬一
 長崎大学工学部 学生員 神蘭 大介

1. はじめに

斜面の安定には、初期浸潤面と浸透力が大きく寄与することが、既往の研究で明らかにされている¹⁾。盛土内応力は、土の自重によるものが支配的であり、土の強度や変形特性は、応力レベルに大きく依存する。したがって、自重応力のごく小さい縮尺模型を用いて、重力場の実盛土の変形や破壊挙動の定量把握は期待できない。しかし、遠心模型実験は実物の $1/n$ の模型を重力加速度の n 倍遠心加速場に置いて縮尺模型に実物と同じ挙動を生じさせることが期待できる²⁾。

そこで本研究では、浸透力が作用するような盛土の斜面安定の見地から、初期浸潤面をいくつかのパターンに変え、しらすを用いた遠心模型実験を行う。

2. 実験

本研究では、遠心载荷試験装置を使用し、用いた試料は 2mm ふるいで粒度調整した鹿児島産のしらすである。模型は別途実施した締固め試験結果($\rho_{d\max}=1.26\text{g/cm}^3$, $w_{\text{opt}}=27.4\%$)から、 $w_i=21.4\%$ 、 $\rho_d=1.22\text{g/cm}^3$ に調整し、図-1 の形状・寸法で均等に締固め作成した。また、試料容器の背面下部(図-1)より、水を流入させ図-2 に示す初期浸潤面の設定パターン①・②・③の三通りの浸潤面を作成し実験を行った。さらに複合不織布を用いた実験(図-3)も行った。

なお、変位ベクトルを出力する標点の配置、各種計測器の配置はそれぞれ図-4、図-5 に示している。

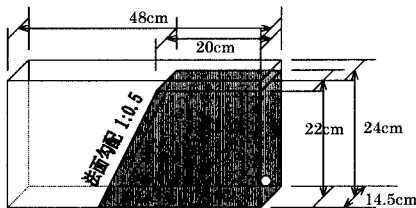


図-1 盛土の形状・寸法

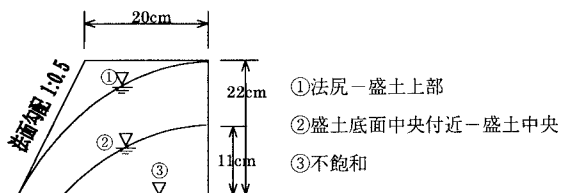
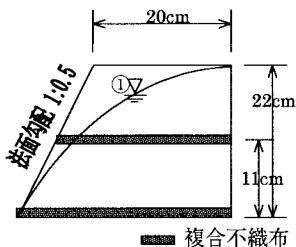


図-2 初期浸潤面の設定パターン



①法尻一盛土上部の初期浸潤面

図-3 複合不織布の配置図

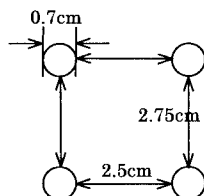
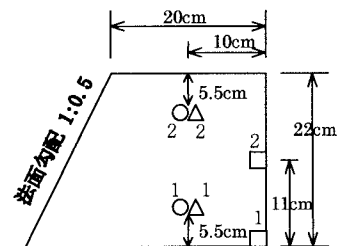


図-4 標点の配置



□加速度計 ○間隙水圧計 △土圧計

図-5 計測器の配置

キーワード：遠心载荷試験 盛土 浸透力 初期浸潤面 ジオシンセティックス

連絡先：〒852-8131 長崎市文教町 1-14 長崎大学工学部社会開発工学科 TEL095-847-1111 FAX095-848-3624

3. 実験結果

実験結果については、発表時に報告する。ここに実験結果の一例としてパターン①を示す。また、すべての実験で遠心加速度は図-6 のように上昇させている。

3.1 初期浸潤面設定パターン①

このパターンの場合、遠心加速度 (G) をわずかに上げるだけで崩壊してしまう。このため、変位ベクトルを出力することができなかったため崩壊後の様子を写真-1 に示す。CCD カメラで撮影した映像を見ると 2 分 27 秒で盛土が崩壊した。加速度グラフ(図-6)から崩壊時の遠心加速度は 13.6G であり、限界盛土高 H_c は約 $3\text{m}(0.22\text{m} \times 13.6)$ であると推定できる。土圧は崩壊後も特に変化せず大きくなっているが(図-7)、これは土圧計が鉛直方向のみの土圧を計測するため、写真-1 からわかるように土圧計に影響を与えない部分で崩壊しているためと考えられる。また、間隙水圧 1(図-8)は、盛土の崩壊と同時にマイナスへ急激な変化を示している。これは、盛土内の水が流れ出て、飽和度が低下しサクション(負の間隙水圧)が急増したためと考えられる。

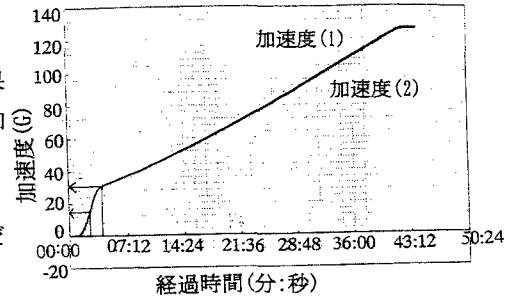


図-6 加速度の経時変化

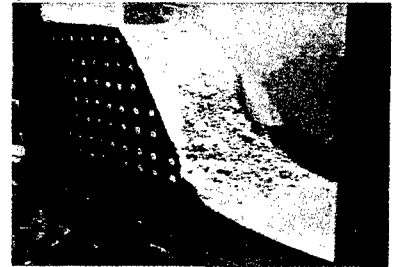


写真-1 盛土の崩壊後(パターン①)

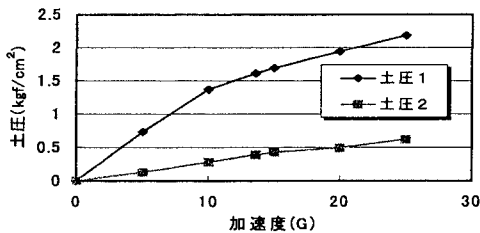


図-7 土圧の経時変化(パターン①)

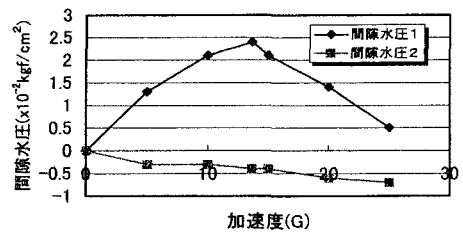


図-8 間隙水圧の経時変化(パターン①)

4. おわりに

本研究によって、得られた知見は以下のとおりである。

- ①初期浸潤面の変化に伴い限界盛土高は大きく変わる。
- ②初期浸潤面設定後遠心力が加わると浸透力の増大や粘着力の低下が予想される。
- ③盛土が崩壊する際に、盛土内部の間隙水圧が急激に正圧から負圧に変化する。
- ④しらすは不飽和、つまり自然含水比の状態では、粘着力と内部摩擦角は高く少なくとも盛土高 28m 以上の盛土を造成することができる。
- ⑤複合不織布の排水機能は高く、盛土の排水材としての効果を十分に果たす。

今後の課題は、しらすの飽和度と粘着力・内部摩擦角との関係を把握と、初期浸潤面の変化、浸透力を考慮した斜面安定解析である。

＜参考文献＞

- 1) 伊勢田哲也・棚橋由彦・山本芳裕：長崎豪雨における緩斜面の崩壊機構，土質工学会論文報告集，vol.25，No.2，pp173-184，1985。
- 2) 望月秋利・日下部治：講義「遠心模型実験」6. 適用事例－安定問題：斜面と盛土－，土と基礎，vol.36，No.5，pp71-76，1988。