遠心力場における時間の相似則を考慮した補強盛土の崩壊実験について

九州工業大学大学院	学生会員	○ 小林 睦	片山	亮	織掛	晴弘
九州工業大学工学部	正会員	廣岡 明彦	永瀬	英生	清水	惠助

1. <u>はじめに</u>

筆者らは、ジオテキスタイルに より補強された盛土の降雨時安定 性を調べるために、浸透流を受け る盛土斜面の崩壊機構に関する一 連の遠心模型実験^{1),2)}を実施して きた.しかしながら、この種の盛

I able1 美联采件									
Test code	Type of geotextiles	Tensile strength (kN/m)	Spacing (cm)	Pore fluid					
SO		Water							
S0V		Viscous fluid							
S3F	Non wovon fabrio E	0.93(46.5)	5.8	Water					
S3FV	Non-woven fabric r	0.93(46.5)	5.8	Viscous fluid					

土を対象にした遠心力場浸透実験においては,間隙流 体の粘性を調整し,時間の相似則を満足させなければ, 排水性の向上が盛土の安定性に及ぼす影響を的確に再 現しているとはいい難い.そこで本研究では,間隙流 体の粘性を調整し,実規模構造物の浸透現象をより正 確に再現した補強盛土の崩壊実験を実施し,一連の実 験結果と比較検討を行ったので以下に報告する.

2. <u>実験方法</u>

Table1 に実験条件を示し、引張り試験結果により得られた各補強材の実規模換算の引張り強さおよび敷設間隔を併記する.実験に用いた試料は、九州工業大学構内で採取された土に豊浦砂を重量比 1:1 に混合した人工調整試料であり、統一分類法によると SM に分類される.粘性流体を用いた実験シリーズにおける模型地盤の概要を Fig.1 に示す.基盤部にコンクリートブロックを設置することで、崩壊実験の 実験ステップにおける基盤飽和段階を省略し、浸 実験の効率化を図った.補強材を敷設する場合は、盛土高を3等分する高さに敷設する.また、

浸透段階においては、5(mm/min)の速度で給水タン ク内水位を5(cm)程度上昇させ、盛土内に設置した 間隙水圧計の値がほぼ一定になるまで放置する. これにより、盛土内が定常状態に至ったと仮定し、 この作業を順次繰り返す.

LVDT1 unit : mm LVDT2 Geotextile tank 29 106 **Inclination : 45degree** 132 Toe drainage 43 \geq Iddns S 76 117 298 Drainage ater V PP2 PP3 8 116 **PP4** \rightarrow 210 00 0 ^{èP1}↓10 Concrete block 420 30





3. <u>実験結果</u>

Fig.2 盛土内水位の変移

崩壊実験の結果, S0 を除いた実験ケースにおいては、上流側の水位が上限に達したにも関わらず、壊滅的 な崩壊は観察されなかった. 浸透実験中の盛土内水位の変移を Fig.2 に示す. これより、粘性流体を用いた 場合、斜面中央部から法先部にかけての水位が低いことが観察される. このことは、同一材料で構築された 斜面安定、遠心力模型実験、ジオテキスタイル、安定解析 〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町 1-1 โm 093-884-3113 Fax 093-884-3100 盛土においては,絶対透水係数が等しいことから, 間隙水の浸透速度が異なったことによるものと考 えられる.すなわち,盛土への流体の供給量に対 する法先の排水工ならびに補強材の排水量の違い に起因すると考えられる.したがって,粘性流体 を用いた場合,排水工が効率的に機能し,盛土内 に水が貯留することを抑制したために上流側に対 する法先部での水位が低くなったことに加え,補 強材を盛土内に敷設することにより,斜面中央部 から法先部にかけての地下水位の上昇抑制効果は より明確になったものと推察される.さらに,そ れぞれの実験シリーズにおいて給水タンク内水位 が同程度の時点での盛土の変形メッシュ図を

Fig.3 に示す. これより,両シリーズのタンク内水位が異なることか ら,単純な比較は困難であるものの,粘性流体を用いたシリーズの 盛土の上流側水位が高いにも関わらず,変形量が小さくなっている ことは十分に確認できる.また,流体の粘性が高く,かつ補強材を 敷設した S3FV においては,法先部のせん断変形が著しく抑制され ていることが分る.これは,Fig.2 に示す盛土内水位の形状に依存す るものであり,法先部の水位が低くなるに従って変形量は小さなも のとなっていることから,法先部での水位の上昇を抑制することが 盛土の安定性の向上に貢献するということが確認できよう.

4. <u>斜面の安定解析</u>

Fig.2 に示した種々の水面形に対して,一面せん断試験により求め た土の強度定数 c', φ'を用いて修正 Fellenius 法による斜面の安定 計算を行った.補強材力の評価方法の詳細は別報^{1),2)}を参照された い. Fig.4 に S0 の崩壊直前水位ならびに S3F の実験終了直前水位に 対する各盛土の最小安全率ならびに臨界円を示す.これより,補強 材を敷設することで上流側の水位に対する法先部の水位は若干抑え られたものの,最小安全率の増分には排水性の向上に比べ補強材の 補強効果が大部分を占めていると推察される.また,Fig.5 に粘性流 体を用いた実験シリーズにおいて,浸透実験の最終段階の水位に対 する最小安全率,臨界円を示す.Fig.5 においては,補強材を盛土内

に敷設することによる法先部の水位上昇抑制効果は十分に確認でき **Fig.5 最小安全率と臨界円(S0V,S3FV)** る.このことより、補強材力だけでなく盛土内に補強材を敷設したことによる排水性の向上が補強盛土の安 全率に反映されているといえよう.このように、浸透流を受ける盛土斜面においては、法先部の変形が盛土 の安定性に多大な影響を与えることは一連の実験¹⁾においても明らかにされているが、遠心力場において浸 透現象に関する時間の相似則を満足させた場合、この部分の水位が低いものとなった.このことは、遠心力 場においてこの種の浸透問題を扱う際には、排水効果を期待する工法ならびフィルター材の排水量を十分に 把握し、モデリングを行う必要があることを示唆するものである.

《参考文献》1)小林ら:浸透流を受ける補強盛土の崩壊機構について,応用力学論文集 Vol.3, pp405-414, 2000 2)小林ら: ジオテキスタイルにより補強された盛土の降雨時安定性に関する遠心模型実験,第36回地盤工学研究発表会(投稿中), 2001





Fig.4 最小安全率と臨界円(S0, S3F)



-371-