

Ⅲ - A200

ジオメンブレン降雨浸透防止工法に関する研究（その3）

一降雨時における斜面の安定性について—

（株）大林組技術研究所 ○山 本 彰、鳥井原 誠
平間 邦興

1. はじめに

この報告は、地すべり対策としてのジオメンブレン降雨浸透防止工法のうち、模型斜面降雨実験およびそのシミュレーション解析に関する研究の第3報である。前報¹⁾では先に実施した模型斜面の降雨浸透実験²⁾についての飽和・不飽和浸透流解析を実施し、ジオメンブレンの敷設が斜面の浸透性状に与える影響について検討した。本報告では、飽和・不飽和浸透流解析と弾性解析および円弧すべり解析を組み合わせた簡易的な方法を用いてジオメンブレンの敷設が斜面の安定性に与える影響について検討している。

2. 解析方法

図-1は解析メッシュと解析ケースを示しており、図-2は解析フローを示している。解析では、先の模型実験と同じ降雨・排水条件下において実施した飽和・不飽和浸透流解析で得られたサクション、間隙水圧分布および飽和度の上昇に伴う自重増加、FEM弾性解析で得られた応力を基に斜面の局所安全率と円弧すべりによる安全率の算定を行っている。図-3は簡易的な一面せん断試験と三軸圧縮試験から求めた強度定数（ c 、 Φ ）と飽和度（ S_r ）との関係を示している。円弧すべりの安全率は要素を横切るすべり面の線分上でのせん断力とせん断抵抗力を算定し、すべり面に沿ったそれらの総和の比によって求めた。なお、円弧すべりの計算では通常円弧すべり計算と同様に円弧中心と半径を変化させている。

3. 解析結果

図-4は60mm/時間の降雨量を3時間与えた後の局所安全率分布を示している。これらの図から、ジオメンブレンを敷設していないCase1では安全率2.0以下の領域が斜面全

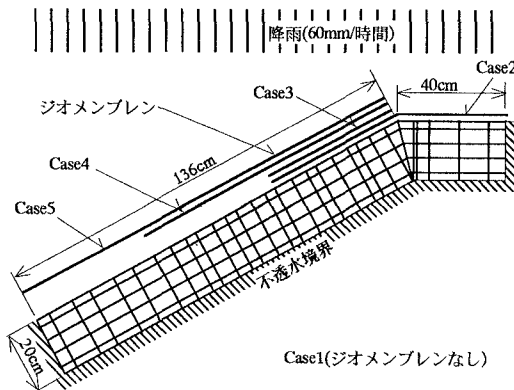


図-1 解析メッシュと解析ケース

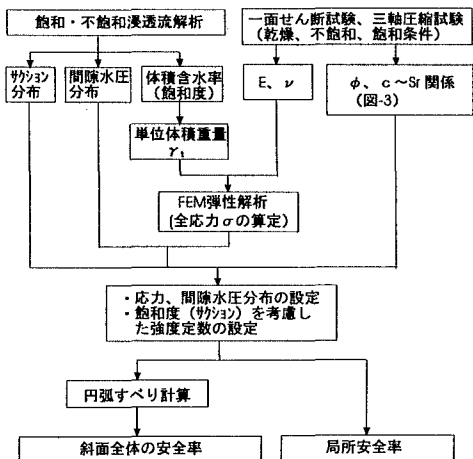


図-2 解析フロー図

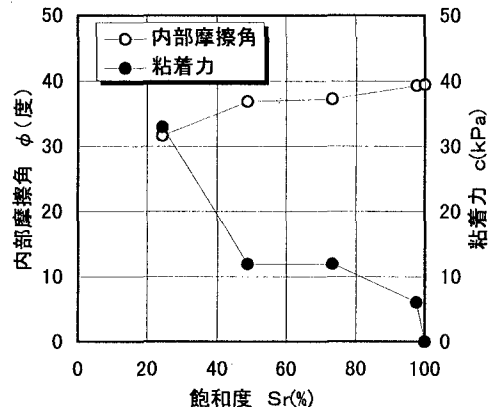


図-3 内部摩擦角、粘着力と飽和度の関係

キーワード：ジオメンブレン、雨水浸透、浸透防止工法、数値解析、地すべり
〒204 東京都清瀬市下清戸 4-640 Tel 0424-95-0910 Fax. 0424-95-0903

体に渡って一様に広く分布しているのに対し、Case2～5ではジオメンブレンを敷設した部分を中心に全体的に安全率が大きくなっている。特に、Case2では天端付近～斜面上部での安全率が非常に大きくなっており、ジオメンブレンの敷設効果がよく現れている。また、Case3,4,5では全体的にCase5の安全率が大きく、Case4,3と順次小さくなる傾向を示しており、ジオメンブレンの敷設範囲が広がるほど斜面内部の安全率は大きくなっている。

次に、図-5は円弧すべり計算で求めた最小安全率のすべり面と各解析ケースの最小安全率を示しているが、最小安全率のすべり面はいずれも同一となっている。一方、最小安全率についてはCase2が最も大きく、Case5,4,3,1の順となっており、斜面部にのみジオメンブレンを敷設したCase3～5ではジオメンブレンの敷設長さが大きいほど安全率も大きくなっている。また、天端～斜面上部にジオメンブレンを敷設したCase2では局所安全率と同様に他のケースに比べ安全率が非常に大きくなっている。これらの結果から、Case2では天端地表面を完全な不透水層と考えていることから、やや過大にその効果を評価しているものと考えられるが、ジオメンブレンを敷設する場合にはすべりの対象となっている領域だけでなく、その領域よりも上流側に敷設するのが効果的であると考えられる。

4.おわりに

この報告では飽和・不飽和浸透流解析、FEM弾性解析および円弧すべり解析を用いてジオメンブレンの敷設範囲や敷設位置が斜面の安定性に与える影響について検討した。その結果、ジオメンブレンは対象としているすべりの領域だけでなく、その上流側に敷設するのが効果的であるとの結果を得た。参考文献

- 1)山本、鳥井原、平間：ジオメンブレン降雨浸透防止工法に関する研究（その1）、第32回地盤工学研究発表会、1997.6
- 2)山本、鳥井原、平間：ジオメンブレン降雨浸透防止工法に関する研究（その2）、第31回地盤工学研究発表会、1996.7

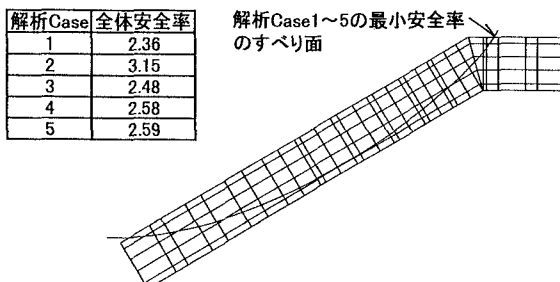


図-5 円弧すべり計算結果

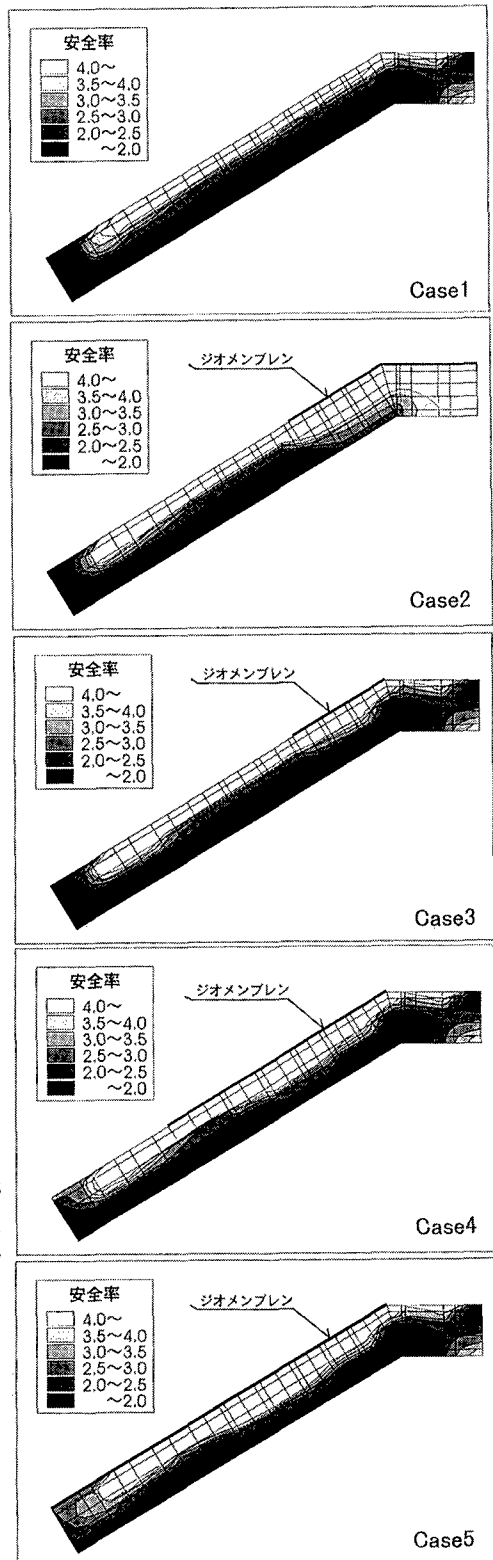


図-4 局所安全率分布