

機械・構造システム 工学専攻		学籍番号	023636	指導 教員	三浦 均也 加藤 史郎 河邑 眞
申請者 氏名	森政 信吾				

論文要旨 (博士)

論文題目	A study on three-dimensional slope stability analysis (斜面の三次元安定解析に関する研究)
------	---

(要旨 1,200 字程度)

通常斜面は三次元形状を有しており，そのような斜面の形状は安定性に大きく影響すると考えられる。また，すべり面の三次元形状は，二次元解析よりも得られる安定係数を増加させることが知られている。実際，沢地形に建設された盛土や，所定の規模での盛土や掘削に関連して斜面の安定性が議論されることが多く，解析対象とする斜面の幅は斜面の高さに比べて十分に大きくないため，これらの効果を適切に考慮するべきである。しかし，斜面やすべり面の三次元形状によりすべりに対する安定性や臨界すべり面の形状にどのように影響するのかということは系統的に研究されていない。

そこで本研究では，斜面およびすべり面の三次元効果を定量的に検証し，三次元効果を考慮した安定解析をする際の指標となる図表を作成することを目的として，極限平衡法に基づいた一連の三次元安定解析を行った。三次元すべり面は，円筒形の両端に回転楕円体を接続した複合形状，および回転楕円体の 2 種類でモデル化した。また斜面のモデルは，直線斜面，湾曲斜面および隅角斜面の 3 種類とした。いずれの斜面も均質な粘性土 ($\phi=0$) が構成するものとし，また地下水浸透流は考慮しないものとした。解析では，各モデルで規定されたすべり面をいくつかのスライスに分割し，滑動モーメントと抵抗モーメントを計算した。

解析結果は安定係数の形で整理し，様々なチャートにまとめた。また，Terzaghi の提案した安定図表を，すべり面と斜面の三次元効果を考慮した三次元版にアップグレードした。

一連の解析より得られた結果をまとめると以下のとおりである。

(a) すべり面の三次元効果. すべり面の三次元効果はすべり面の幅が小さいほど得られる安定係数を増加させることが分かった。その増加率は，一般的なすべり面の幅を考えると 10%以上，条件によっては 50%を超える可能性もある。また，すべり面の深さに臨界値を与え，有意な臨界すべり面形状，および安定係数が得られることが分かった。

(b) 斜面形状の三次元効果. 斜面形状の三次元効果は，斜面の安定性に対してはそれほど大きな影響を与えないことが分かった。斜面の湾曲による安定係数の増加率は，一般的なすべり面幅を考えると $\pm 5\%$ 程度であり比較的小さい。また隅角斜面では，直線部よりも隅角部の方が安定係数が大きくなる可能性が高く，隅角斜面全体としての安定性は，ほとんどの場合直線部の安定性により決まると考えられる。一方で，斜面の三次元効果はすべり面の幅にも臨界値を与え，その斜面における最大の臨界すべり面の形状，および最小の安定係数が得られることが分かった。

以上の結果より，本研究の成果は実務における斜面の安定性評価の様々なプロセス（スクリーニング，調査計画，解析の準備，結果の検証など）において利用可能であると考えている。