

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 204 号	氏 名	大西 一賢
学位論文題目	進行性破壊を考慮した新しい斜面安定解析法に関する研究		
<p>内容要旨</p> <p>本研究は極限平衡法の枠組み内で進行性破壊を考慮した新しい斜面安定解析法を開発したものである。</p> <p>極限平衡法の枠組み内で進行性破壊や土の軟化現象を表現しようとするれば、すべり面に沿う局所安全率を定義せざるを得ない。局所安全率の導入により未知量が大幅に増加するが、本研究ではモールの応力円とクーロンの破壊基準を巧みに用いてスライス底面及び側面に作用する応力の関係を導き、土圧分布と同様な仮定条件を導入することにより、不静定問題の静定化に見事に成功している。力とモーメントの釣合条件を完全に満たすように、進行性破壊を規定するスライスごとの局所安全率の算定式を誘導した。解法としては、土の重量や外荷重を段階的に載荷する増分法を採用し、各荷重段階における局所安全率の分布を安定的に求めることができた。また、得られた局所安全率を用いて軟化現象を簡単に取り扱うこともできる。荷重増分法を採用することにより、盛土や切土斜面の施工段階をも考慮し、本提案法による斜面の進行性破壊解析を行うことが可能となった。また、荷重の増分幅を必要に応じていくらかでも小さく設定し得るので、常に安定した収束解を着実に求めることができる。</p> <p>本提案法を検証するため、仮想斜面とダム盛土、切土斜面の崩壊事例などに適用し、有限要素法と比較・検討した。その結果、進行性破壊の挙動を表現できることが明らかになり、すべり面に沿う破壊域の進展や全体安全率は、有限要素法の結果と一致することが分かった。斜面問題だけでなく土圧や支持力問題等に対して本手法を適用し、従来法と同様の土圧や支持力が算出されることが分かった。また、本手法の強みである局所破壊域の拡がりについても表現できることが確認された。</p> <p>本提案法を補強土斜面に拡張すべく、補強材張力を考慮した局所安全率を算出し得る安定解析法を提案した。鉄筋挿入工や補強盛土工などが受動的な工法であるため、補強材の発揮する張力は本来的には未知量であるが、本研究では補強材の張力を極限平衡法の枠組みで合理的に算出する手法を提案した。単純斜面を用いた検証ではあるが、補強土斜面に対する本解析法への適用が可能であることが確かめられた。</p> <p>今後検討すべき課題として筆者らが重視している事項は、2点ある。一つはスライス間力の分布を直線で近似しているために、風化岩などで構成している自然斜面や弱層を有する斜面等に適用困難な点である。土圧が直線以外の分布形状が想定される場合の再定式化を行う必要がある。もう一つは補強土斜面に対し、補強材に働く張力を算出する手法について、有限要素法等の数値解析結果と比較し、提案手法の計算精度や適用性等を検証することである。</p>			

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 204 号	氏 名	大西 一賢
審査委員	主査 渦岡 良介 副査 長尾 文明 副査 中野 晋 副査 蔣 景彩		
学位論文題目 進行性破壊を考慮した新しい斜面安定解析法に関する研究			
審査結果の要旨 <p>斜面の安定性を極限平衡法で検討するとき、通常、いわゆる単一安全率解析法が用いられる。しかしこの方法では実現象としての斜面のすべり破壊を適切に表現することはできない。なぜなら、実際の斜面が崩壊するとき、例外なく進行性破壊の様相を呈するからである。こうした背景のもと、本研究は進行性破壊を考慮した新しい斜面安定解析法を開発したものである。</p> <p>極限平衡法で斜面の進行性破壊を表現するためすべり面に沿う局所安全率を定義する必要がある。局所安全率の導入により未知量が大幅に増加するが、本研究ではまずモールの応力円とクーロンの破壊基準を巧みに併用し、土圧分布と同様な仮定条件を導入することにより、高度な不静定問題の静定化に成功している。次いで、各スライスの全ての力とモーメントの釣合条件を完全に満たすように、進行性破壊を規定する局所安全率の算定式を誘導した。なお、土の重量や外荷重を段階的に載荷する増分法を採用し、盛土や切土斜面の各施工(荷重)段階における局所安全率の分布を安定的に求めることができた。得られた局所安全率を用いて軟化現象を簡単に扱うこともできる。</p> <p>本手法を仮想斜面とダム盛土、切土斜面の崩壊事例などに適用し、有限要素法と比較した結果、得られる破壊域の進展や全体安全率は、有限要素法の結果と一致しており、進行性破壊の挙動を表現できることが明らかになった。また、本手法は斜面安定のみならず土圧や支持力問題などに対しても従来法と同様に適用でき、実務上の意義は大きい。さらに、本提案法を発展させるべく、補強材張力を考慮した局所安全率を算出し得る安定解析法を提案した。これによって得られた局所破壊域のみに補強材を配置するといった、慣用法では全く叶わない設計法が可能となった。</p> <p>以上のように本研究は、独創性と工学的意義において高い評価の得られるものであり、本論文は博士(工学)の学位授与に値するものと判定する。</p>			