

平成16年8月31日

(社)日本地すべり学会 平成16年度
学会賞受賞候補者審査結果について

表彰委員会

1. 論文賞

該当者なし

2. 研究奨励賞

2. 1 受賞候補者： 正会員 蔡 飛 氏 [群馬大学工学部建設工学科]

研究課題： 「せん断強度低減有限要素法による地すべり安定解析の改良と対策工の
効果判定」に関する一連の研究

審査結果：

地すべり対策工の合理的かつ経済的な計画を立てるためには、地すべり機構の解明に基づく適切な安定解析と期待すべき対策工の効果を適切に評価する手法を開発改良していく必要があり、蔡氏は実用性を目指した有限要素法の適用について今後の指針となるような研究成果を発表されてきた。

すなわち、氏はZienkiewiczらが提案したせん断強度低減要素法により地すべり全体安全率を計算する方法を改良し、より高精度かつ高速・高能率に全体安全率を計算できる手法を提案した(対象論文1)。また、過去の幾つかの論文に掲載された極限平衡法に基づく斜面全体安全率の計算に対して提案した手法を適用し、従来の方法による結果と比較した。複雑な地層構造を持つ斜面に対しては、これまで多くの様々な安全率計算法が提案されており、手法によってすべり面形状やすべり土塊内の力の方向や作用位置の仮定が異なり、結果として安全率の値が異なるという問題点がしばしば指摘されてきた。提案した方法は、この様な問題点を克服しており、1つのプログラムで斜面安全率を計算できるという簡便さと実用性を備えている。

さらに氏はこの成果を発展させ、地すべり対策工の効果を評価する有力な手法としての適用を可能とすべく研究を推し進めてきた(対象論文2)。まず、アンカー工に対してこれまで設計で用いられてきた極限平衡法に基づく計算法との比較を行い、従来法の限界と問題点を指摘した。また、アンカー工の効果を高い精度で評価する手法として、せん断強度低減有限要素法の有用性を指摘した。アンカー工の効果判定は本来三次元で行われるべきであるが、アンカーの本数が多くなると解析時間が極端に長くなるなど、まだ実用的ではない。そこで、二次元せん断強度低減有限要素法に基づく簡易計算法を提案し、多数のアンカー工で補強された斜面の全体安全率を、高精度かつ高速・高能率に算出できる事を明らかにした。この手法は既に杭工で補強された斜面にも適用されており(参考論文1)、本研究により手法の有効性が改めて立証された。

また氏は有限要素法の地すべり対策工の効果に関する解析への適用に関して地下水浸透流解析から排水ボーリングのモデル化の提案(参考論文2, 3, 4, 5)、あるいは地すべりと対策工との相互作用

用に関する解析研究（参考論文 6，7 など）にも貢献されている。

以上のように氏の研究業績は今後の地すべり防止技術の向上には欠かせない対策工の効果判定に関する数値解析の理論的、実用的な分野で新たな方向を示しており、地すべり解析の重要な糸口を開きつつあって、学術的に高い評価が得られていると思料される。よって本研究が地すべり学会の将来研究基盤の一翼を担うことが期待されるものとして、蔡氏が研究奨励賞授与に該当するものと判断し、ここに報告する。

対象論文：

1. 蔡 飛・鵜飼恵三・黄文峰：斜面安定性の評価—極限平衡法と弾塑性FEMとの比較、地すべり、Vol.39, No.4, pp.9-16, 2003年
2. 蔡 飛・鵜飼恵三：アンカー工による斜面の補強効果—極限平衡法と弾塑性FEMとの比較、日本地すべり学会誌、Vol.40, No.4, pp.8-14, 2004年

参考論文

1. 鵜飼恵三・蔡飛・鄭穎：二列に配置された抑止杭の効果を弾塑性FEMにより評価する方法の提案、地すべり、Vol.37, No4, pp.18-23, 2001年
2. 鵜飼恵三・蔡飛・阪上最一・若井明彦：降雨時の斜面安定性の全体安全率による評価、地すべり、Vol.35, No1, pp.19-23, 1998年
3. 蔡飛・鵜飼恵三：Numerical analysis of rainfall effects on slope stability, International Journal of Geomechanics, ASCE, Vol.4, No.2, 2004
4. 鵜飼恵三・蔡飛・若井明彦・阪上最一：集水ボーリングの効果に関する定量的評価手法の提案、地すべり、Vol.35, No.3, pp.1-7, 1998年
5. Asam,S.M・蔡飛・鵜飼恵三・若井明彦・倉岡千郎：Finite element analysis of horizontal drains and its homogenization model, 第42回日本地すべり学会研究発表講演集、pp.303-306, 富山, 2003年
6. 鵜飼恵三・蔡飛：地すべり抑止杭の解析—現行設計法と弾塑性FEMとの比較、地すべり、Vol.38, No.2, pp.19-24, 2001年
7. 蔡飛・鵜飼恵三：Numerical analysis of the stability of a slope reinforced with piles, Soils and Foundations, Vol.40, No.1, pp.73-84, 2004年
8. 鵜飼恵三・蔡飛：杭とアンカーで補強された斜面の三次元安全率の計算、第38回地すべり学会研究発表講演集、2000年
9. 若井明彦・蔡飛・鵜飼恵三：飽和—不飽和浸透流解析による地下水位の予測と斜面の安定性評価、地すべり、Vol.36, No.4, pp8-13, 2000年
10. 鵜飼恵三・蔡飛：対策工を有する斜面の全体安全率を弾塑性FEMにより評価する方法の提案、土と基礎、Vol.49, No.4, pp.16-18, 2001年

2. 2 受賞候補者： 正会員 中村真也 氏 [琉球大学農学部生産環境学科]

研究課題： 「地すべり土のリングせん断挙動と強度定数」に関する一連の研究

審査結果：

地すべり運動の特性にはどのような地質・地形の場所であれ、すべり面の存在が大きく寄与しており、地すべりが活動と停止の繰り返し運動を起こすことに際してはすべり面粘土の強度が変化している

ことを想像するに難くはない。活動時のすべり面粘土の強度は残留強度にまで低下するが、地すべり土の種類によっては静止時に土かぶり圧による再圧密により強度を回復し、すべり抵抗を微増させる事が考えられる。地すべり土のせん断挙動、残留強度及び回復強度特性を明確にすることは再活動型地滑りの発生機構を解明する上で重要である。

残留強度は、実験で得られる強度包絡線に湾曲化現象が認められるため、強度定数が一義的に決まらない。氏はこの問題を解決するために残留強度定数の決定手法について検討している（対象論文1）。残留摩擦係数変化と有効垂直応力との特徴的な関係を基に強度包絡線に対応させて描き、高い垂直応力レベルにおいて $c=0$ 、低い垂直応力レベルで $c_r \neq 0$ 、および ϕ_r が高い垂直応力レベルより低い垂直応力レベルで幾分大きくなることを明らかにした。この手法は、垂直応力の大小に応じて残留強度を決定しようとしたものであり、合理的かつ実際的な方法である。

さらに氏は残留強度からの強度の回復及びそれに及ぼす有効垂直応力の影響（対象論文2）を明らかにした。砂分を多く含有する試料では大変位せん断後の再圧密による強度の回復が顕著で、回復率は低い有効垂直応力ほど増大傾向にあること、粘土分を多く含有する試料ではすべての σ_n' に対して高い低下率を示し、回復率は無視できる程度であることを明らかにした。また残留強度からの強度回復を支配する要因として、粘土の鉱物組成との関連についても研究を進め（対象論文3, 4）、卓越して含有する粘土鉱物の特性によって強度回復が異なること、またリングせん断挙動についても鉱物組成の特性があって、応力～大変位曲線が含有される鉱物総量に基づいて4タイプに類別できることなどを明らかにしている。

これらの実験に用いられた地すべり粘土試料は多くの現地調査から採取されたものが使用されており、氏はそれぞれの地すべりの機構、運動特性などをすべり面強度の特性を通じて解析研究（参考論文1～7）に寄与していることから、実地的な観察を背景にこの研究が進められてきたことが推察され、室内試験に留まらない実務的な考察も加えられていることが窺える。

この様に氏のこれら一連の研究業績は、物理的・鉱物学的性質の異なる地すべり土のリングせん断挙動、残留強度特性、および回復強度特性が明確にされており、得られた成果は地すべり学の、特にすべり面強度に視点を凝らした展開を期待させるものであって学術的に評価が高く、中村氏が研究奨励賞の授与に該当するものと判断し、ここに報告する。

対象論文

1. 中村真也・宜保清一・周亜明・江頭和彦：地すべり土の残留強度包絡線の湾曲化と強度定数決定手法、地すべり、Vol.36, No.1, pp.28-34, 1999年
2. 中村真也・宜保清一・江頭和彦・吉永安俊：地すべり土の回復強度と鉱物組成との関係、地すべり、Vol.37, No.3, pp.10-17, 2000年
3. 中村真也・宜保清一：地すべり土の回復強度と垂直応力の影響、地すべり、Vol.37, No.2, pp.18-24, 2000年
4. 宜保清一・中村真也・佐々木慶三：地すべり土のリングせん断挙動に及ぼす鉱物組成の影響、日本地すべり学会誌、Vol.40, No.4, pp.259-265, 2003年

参考論文

1. 宜保清一・中村真也・周亜明：移動量の大きい泥岩地すべりにおけるすべり面の強度—沖縄、仲順地すべりを事例として—、土と基礎、Vol.48, No.8, pp.9-12, 2000年
2. Egashira, K・Matsuo, K・Gibo, S・Nakamura, S・Zouh, Y・Inoue, H・and Sasaki, K: Clay mineralogical approach

to the slip-surface formation in the O'dokoro landslide, Niigata, central Japan, Clay Science, Vol.11, No.2, pp.107-113, 2000

3. 宜保清一・中村真也・江頭和彦：地すべり土の残留強度と物理的・鉱物学的性質との関係、農業土木学会論文集、Vol.210, pp.69-74, 2000年
4. 佐々木慶三・中村真也・周亜明・宜保清一：姫川メランジェの大規模地すべりの発生機構についての検討、地すべり、Vol.37, No.4, pp.23-31, 2001年
5. Gibo, S・Egashira, K・Ohtsubo, M and Nakamura, S：Strength recovery from residual state in reactivated landslides, Geotechnique, Vol.52, No.9, pp.683-686, 2002
6. 江頭和彦・樋口裕子・林義隆・曹崇銘・中村真也：台湾九二一集集地震で発声した九分二山地すべりの粘土鉱物学的特徴、地すべり、Vol.39, No.3, pp.47-51, 2002年
7. 宜保清一・中村真也・比嘉優・吉沢光三：安定解析に必要な強風化・破碎泥岩の強度ー沖縄、島尻層群泥岩斜面の安定問題ー、農業土木学会論文集、Vol.227, pp.113-118, 2003年

3. 谷口賞

受賞候補者： 日本地すべり学会東北支部 地すべり安定解析用強度決定法に関する委員会
対象功績： 「地すべり安定解析用強度決定法 ー実務における新たな展開をめざしてー」
の編集、発刊

審査結果：

審査対象とする刊行図書は地すべり学会東北支部が平成10年度に「地すべり安定解析用強度決定法に関する委員会」（委員長 大河原正文[岩手大学工学部建設環境工学科]）を設置し、その成果としてすべり面構成土の土質試験結果を安定解析に有効に活用する基盤を作るために編纂執筆し、平成13年度に発行したものである。

すなわち、新旧様々な手法で行われている現行の地すべり安定解析用強度決定手法に対して、より正確で実用的な手法を提案するのが目的である。従来、位置によるばらつきが多いとされてきたせん断強度パラメータ（ c 、 ϕ ）について、データに基づき c 、 ϕ が大きくばらつくものではないことを示し、土質試験の有効性を述べている。この見解はすべり面が特定の岩相、層準に形成されていて物性の変化が小さいことを前提とするが、東北地方の地すべりが厚い凝灰岩層中の泥岩薄層や層状硬質頁岩中の凝灰岩薄層にすべり面が形成されているとした地質学的解析結果が同時に示されている。

さらに、すべり面判定や地すべり安定解析に当たり、現場技術者や行政官が直面する問題点が抽出されており、有効な土質試験の方法と平均強度パラメータの求め方を具体的に示している。特に土質試験としては「すべり面せん断試験」、「繰り返し一面せん断試験」、「リングせん断試験」の適用性を示すことにより、実際の現場でどの試験を実施すべきか判断できるようにしている。また、平均強度パラメータ（ c 、 ϕ ）の決定法として、S P L I C E法（三田地らの方法）と $\phi'_r = \text{土質試験値} \rightarrow c'$ （見かけの粘着力）法が実際の地すべりの活動によく一致するとして解析結果を示し、両方法の使い方を具体的に解説している。平均強度パラメータの決定法の選択は、地すべり安定解析の重要課題であり、S P L I C E法と $\phi'_r \rightarrow c'$ 法の適用性を明確に述べることで実務に役立つよう配慮がなされている。

この様に本書は多岐にわたる文献、実験成果、調査報告書を総括し、委員会が総力を挙げて編纂された結実と言え、実務的に土質試験結果を安定解析に適用できるよう技術者に至便の図書となっていることは、各種報告会、官・民研修会、技術基準における参考文献としての採択等に如実にその有用性を

見ることができる。また地すべり対策技術の土質力学試験結果を活かす面で、指針となるこの様な参考図書は初めてのことであり、本委員会の尽力に敬意を表するところである。よって、本書刊行の意義は極めて高く、学会の事業としても尚高く評価すべき成果とであって、学会の発展に寄与するところが大きく、本委員会に谷口賞授与が妥当なものと判断し、ここに報告する。

4. 運営功労賞

受賞候補者： 編集出版部「学会誌編集委員会」

対象功績： (社)日本地すべり学会誌の飛躍的充実

審査結果：

学会機関誌は社会にむけての学会の公的な顔であり、学会の基本姿勢、方針に基づく活動をアピールして社会に如何に貢献するかを示すために学会が設けた崇高な場である。このような目的を果たす為に、日本地すべり学会誌はその一面を特色づけて長年にわたりその基本的な性格を会員の成果の発表、いわゆる論文報告集的な編集を堅持してきた。しかしながら、内容がより高度で専門的なものになるとともに幅広い斜面の変動現象を取り扱うことになって、多くの会員にとって解りにくいものとなって来た事実がある。このため学会誌編集委員会（委員長 松浦純生[独法 森林総合研究所]）では表紙、紙面レイアウトの刷新を始め、原稿区分を再編成し、新たな取り組みとして意見交換の場を設定するなどより解りやすい、親しみのある学会誌への変革を心がけてきたところである。

斜面災害現象には多くの種類があり、現地での既往調査や対策に関して貴重な成果や将来につながるシーズ研究が多くある。これらの情報を積極的に取り上げ会員の情報の共有化及び議論を通じて技術の更なる高度化を図ることは学会の重要な使命である。このため学会誌編集委員会では研究発表会などにおいて発表会座長推薦制度の導入を図り投稿原稿の発掘を行って、ともすれば埋没しがちな貴重な成果を広く社会に紹介することで文献の存在価値を高めることによって、学会活動の最重要目的である地すべりの技術の向上及び普及を図ってきたが、その貢献は大きいと言える。

増加する多様な投稿原稿を迅速にかつ精度高く公平に学会誌に掲載することは最も重要なことであるが、学術的価値や技術普及の観点における議論が必要で学会誌掲載までは多くの論議が必要である。このため学会誌編集委員会では投稿原稿の査読に際し迅速性、透明性を確保しつつ採択基準の平準化及び公平性を図るため各種フォーマットの整備及びインターネット技術を利用した情報の共有化システムなどの導入を図っている。

以上のように、学会誌編集委員会のたゆまぬ努力の結果として、体系化された高度な斜面災害研究と防止技術を網羅した他分野すべての研究者、技術者に有用な充実した学会誌として変身してきたことは会員各位の理解を得ている事実であって、他学会や多くの会員から学会誌の有用性及び格調性の高さに称賛の声が聞かれている。学会誌は学会活動の中心的役割をなすものであり、学会誌への称賛及び向上は学会活動の更なる発展に寄与し、会員以外の人々への斜面災害の防止の啓蒙になるのみならず、海外をも含め後世の他分野の人々にとっても貴重な技術資産になると思われる。

以上のことから、学会誌編集委員会が学会誌を充実させ、さらに品位を向上させてきたことを通じて学会の社会的地位を高めてきた功績は高く評価すべきものと思慮されるので、学会運営上の功労賞の授与に該当するものとして報告する。