

P09. 大規模地すべり等評価マニュアル「精査」における判断基準（案）－

The creation of Large-scale landslide evaluation manual - the Assessment in the "detailed study" -

○渡邊敬夫, 清水公二, 福田徹也 (株式会社ニュージェック)
Takao Watanabe, Koji Shimizu, Tetsuya Fukuda (NEWJEC)

1. はじめに

経済産業省管轄の発電専用ダムにおいて、大規模地すべり等（地すべり、深層崩壊：想定移動土塊量約 200 万 m³ 以上）が発生した場合に、大量の土砂が貯水へ流入することで貯水位の急激な変化や段波が発生し、ダムの損壊や越流によって下流域に広範囲にわたって甚大な被害を及ぼすことが懸念される。そこで、経済産業省では大規模地すべり等に対して危険性を客観的に評価・判断する際の評価マニュアル作成を行っている。マニュアルでは、「概査」、「精査」、「評価」、「管理」の各段階における検討内容と次の段階へ移行する判断基準を設けている。

精査は、「概査」により抽出した箇所について、より具体的かつ詳細な資料を基に、安定性評価の必要性判定を行う上での判断材料を得ることを目的としている。判断には、詳細な地すべりの分布・性状・すべり機構の他、地形等の変化を時系列で解析する等の時間軸を考慮した評価（時系列評価）を合わせて用いる。この際、地すべりの分布・性状・すべり機構の検討には、従来の確立された評価手法が存在するが、時系列評価に至っては評価方法が確立されていない。このことから、「精査」における時系列評価の手法について、代表的な検証箇所を設け、評価手法の地質別評価、及び評価手法の比較検討を行って、適用性の高い手法について検討を行っておく必要がある。

本発表では、「精査」の判断基準（案）の作成には至っておらず、評価手法を検討するための代表的な検証箇所の選定状況について報告する。

2. マニュアルの流れ

マニュアルは、大きく総論、概査、精査、評価、斜面管理、作業データの管理からなる。

総論は、本マニュアルの目的、適用範囲、構成、用語の定義を示している。

概査（概略調査）は、貯水池及び集水域周辺における大規模地すべり等の分布を明らかにし、精査が必要な大規模地すべり等を抽出するための手順及び調査内容をまとめている。

精査（詳細調査）は、大規模地すべり等が分布する可能性のある範囲において、より具体的かつ詳細な資料を基に、評価の必要性判定を行う上での判断材料を得るための手順及び調査内容をまとめている。

評価は、大規模地すべり等の発生可能性をもとに、

当該施設の今後の対策の必要性を判定するための手順および評価内容をまとめている。

斜面管理は、大規模地すべり等の重要度評価をもとに、今後の維持管理に向けた自主保安に必要な事項を検討するための手順及び検討内容をまとめている。

データの管理方法としては、大規模地すべり等の安定性評価において実施する作業項目（概査、精査、評価、対策）の検討結果を継続的に管理・集積するための手順及び管理方法をまとめている。

3. 「精査」の評価手法検討に係わる検証箇所の選出

時系列評価を行う上で適用性の高い調査手法を検討するため、全国の主要な大規模地すべり等の事例を収集し、すべりのタイプ区分と地質種別、および地域で偏りがないように各区分の各地質種別から抽出を行い、詳細資料の充実等の比較により検証箇所を選定した。以下に詳細を記す。

(1)事例の収集

全国の主要な大規模地すべり等の事例を収集するため、①砂防便覧-平成 20 年度版¹⁾、②最新建設防災ハンドブック²⁾、③地すべり調査と解析³⁾、④歴史地震による大規模土砂移動カルテ票⁴⁾、⑤過去の深層崩壊事例について～平成 22 年度(土木研究所資料)⁵⁾、⑥平成 23 年度台風 12 号により紀伊半島で発生した深層崩壊について(土木研究所資料)⁶⁾、⑦九州地方で発生した深層崩壊の事例について(国交省資料)⁷⁾、から事例を収集した。

(2)事例の整理

収集事例について、地質種別、すべりのタイプ、発生土砂量について整理した。

地質種別は、日本を構成する代表的な地質体である堆積岩類 2 種（付加体、新・古第三紀堆積岩類）、結晶質岩類 3 種（深成岩類、火山岩類、変成岩類）の計 5 種に区分をおこなった。地質分布の範囲については、20 万分の 1 日本シームレス地質図⁸⁾を用いた。

すべりのタイプ（地すべり、深層崩壊）は、収集・整理した事例のうち、地すべり・深層崩壊の分類と主要な発生誘因の関係（表-1）にしたがって、①全国主要地すべり防止工事実施地域を地すべり(降雨)、⑤～⑦の深層崩壊箇所を深層崩壊(降雨)、④歴史地震による大規模土砂移動カルテ票整理箇所は、地すべり・深層崩壊（地震）として整理した。

表-1 地すべり・深層崩壊の分類と主要な発生誘因

主要な発生誘因		降 雨	地 震
斜面運動			
地すべり		地すべり (降雨)	地すべり (地震)
崩 壊	表層崩壊		
	深層崩壊	深層崩壊 (降雨)	深層崩壊 (地震)

発生土砂量は、規模を評価するために必要であることから、文献に記載されているものはその値を用い、文献に記載されていないものでも面積が記載されている場合は、算出によって求めるようにした。地すべり(降雨)の箇所では、全国主要地すべり防止工事実施地域の記載であり、地すべり防止区域が面積として示されているため、算出による推定を行わなかった。

(3)文献の収集・整理結果

収集・整理した事例は、合計で 341 箇所であった。区分別では、地すべり(降雨)が 99 箇所、深層崩壊(降雨)が 146 箇所、地すべり・深層崩壊(地震)が 96 箇所であった。地質種別では、付加コンプレックスが 115 箇所、深成岩が 28 箇所、堆積岩類が 97 箇所、火山岩が 79 箇所、変成岩が 22 箇所であった。

(4)主要な大規模地すべり等の抽出

地すべり・崩壊の区分と地質種別、および地域で偏りがないように、各区分の各地質種別から抽出をおこなった。各区分の各地質種別からそれぞれ 5 か所程度、合計 40 箇所以上を目途とした。抽出の際の留意点として、①土砂量が大規模(200 万 m³以上)であるもの、②発生年度がなるべく新しいもの(近代以前は用いない)、土砂量が出るだけ大きなもの、発生箇所が同一の地域に集中しないものとした(図-1)。

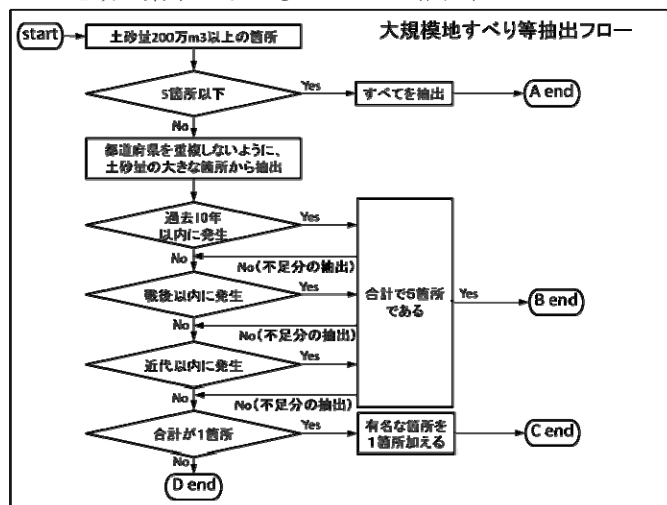


図-1 大規模地すべり等抽出フロー

地すべり・崩壊の区分と地質種別で抽出を行った結

果、付加コンプレックス：12 箇所、深成岩：8 箇所、堆積岩類：10 箇所、火山岩：12 箇所、変成岩：7 箇所の合計 49 箇所を抽出した。

(5)検証箇所の選出

詳細な資料が充実しているところから、各地質で 3 箇所以上、合計 15 地点を目途として選定を行った。詳細な資料は、空中写真、高解像度衛星画像、航空レーザー測量、干渉 SAR、GPS 観測、広域調査等報告書、現地調査等報告書の所在・状況を整理した。選出の結果、付加コンプレックスが 6 箇所、深成岩が 3 箇所、堆積岩類が 4 箇所、火山岩が 6 箇所、変成岩が 5 箇所の合計 24 箇所を選定した。

4. 評価手法と今後

評価手法としては、多時期の空中写真・高解像度衛星画像の地形的特徴点の写真測量技法による追跡、多時期の航空レーザー測量データによる DEM 差分解析、SAR 干渉画像による解析及び多時期の SAR 干渉画像を組み合わせたによる 2.5 次解析等の主にリモートセンシング等の、広範囲を迅速に、かつ低コストで評価できる評価手法が挙げられる。

今後は、検証箇所でこれらの評価手法を検証することにより、地質毎の適用性、長所・短所の把握を行っていく。

5. 謝辞

本研究は、「平成 26 年度災害に強い電気設備検討調査(水力発電設備に係る自然災害等影響調査(損傷形態・地すべり))」業務の一部である。また、本業務を行うにあたり、有識者による検討委員会でも有意義な意見を頂いた。ここに感謝を表する。

文献

- 1)全国治水砂防協会(2008):砂防便覧-平成 20 年度版-, 全国治水砂防協会発行, p446-pp451.
- 2)株式会社建設産業調査会(1983):最新建設防災ハンドブック, 表 1.3.6 戦後の地すべり災害事例, pp526.
- 3)藤原明敏(1978):地すべり調査と解析, 理工図書株式会社, 表 1.2, pp6.
- 4)日本地すべり学会地震地すべりプロジェクト特別委員会第 6 分科会(2012):歴史地震による大規模土砂移動カルテ票.
- 5)土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム(2012):過去の深層崩壊事例について-平成 22 年度.
- 6)土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム(2013):平成 23 年度台風 12 号により紀伊半島で発生した深層崩壊について.
- 7)九州地方における深層崩壊検討委員会(2013):九州地方で発生した深層崩壊の事例について.
- 8)産業技術総合研究所地質調査総合センター(2009):20 万分の 1 日本シームレス地質図 DVD 版.