

# 第 I 章 研究の概要

## 1. 背景・目的

我が国は急峻な山地が多く，地形地質条件の悪い場所に立地する住宅も多く存在し，プレート境界の近傍に位置する日本列島は世界でも有数の地震多発国であり，大規模な地震による土砂災害の発生やそれに伴う人家の被災も後を絶たない。

1995 年兵庫県南部地震の際には六甲山地で斜面の崩壊現象（山腹斜面崩壊，がけ崩れ，地すべり）が多く見られた。その大部分の山腹斜面崩壊地は比較的規模の小さな（幅 10～20m，長さ約 50～100m，厚さ約 1～2m）表層崩壊型の崩壊であったという。自然斜面の崩壊の他に，宅地造成の際に築造したと考えられる擁壁工（石積みを含む）、のり砕工などの施設が被害を受けている箇所も多数発生した。（「日本の自然災害 1995～2009 年」より）さらに，近年では 2000 年鳥取県西部地震や 2004 年新潟県中越地震，2007 年新潟県中越沖地震，2008 年岩手・宮城内陸地震，2011 年東北地方太平洋沖地震においても土砂災害が発生している。

国（中央防災会議）や各自治体で実施されている地震被害想定では，地震時の急傾斜地の崩壊危険度の評価を行っているが，これらの被害想定は個別の急傾斜地（自治体等で指定する急傾斜地崩壊危険箇所）の情報に基づき評価する手法である。これらの個別の情報を日本全国にわたり均一に収集することは難しい。

一方で，近年の急速なコンピュータ技術の進展に伴い，ハードウェアおよび地理情報システム（Geographic Information System：GIS）等のソフトウェアにより，詳細な地形データを含む地理空間情報を様々な分野で利用することが可能となった。このことにより，従来多大な労力を要した地形解析処理を，広範囲について迅速に，定量的に行うことができる。

こうした背景を踏まえ，当機構では，将来発生する任意の地震を対象に，地震時の斜面崩壊の発生確率と建物被害率を評価し，日本全国の住宅建物に対する斜面崩壊危険度を一律の基準により予測する手法について検討を行うこととした。

## 2. 本研究における斜面崩壊危険度評価の考え方

本研究は、日本全国を対象に、地震動により斜面の崩壊が発生する確率（崩壊率）と斜面崩壊による住宅建物に対する被害（被害率）から成る斜面崩壊危険度評価を行うことを目的としている。したがって、地震時に斜面崩壊が発生する確率を評価する方法、斜面崩壊による建物被害を評価する方法（崩壊規模に応じた影響範囲と住宅建物の罹災程度）の2点が本研究の検討課題となる。

また、構築する手法は、個別の斜面の危険度を評価する手法ではなく、日本全国を統一的な基準に基づいて、平均的な危険度を評価することを念頭においた。

自治体等で行われている地震被害想定では、評価対象とする斜面について、国土交通省砂防部の指導により各都道府県で調査されている「急傾斜地崩壊危険箇所」であることが多い。これは、基本的には現状で斜面下方に人家が存在する場所であるため、地形的な急傾斜地をすべて網羅しているものではない。しかし、将来的に住宅建物が立地する可能性も考慮して、日本全国を一律の精度で評価することを考えた場合、現地調査や、ボーリング調査等の詳細な地質調査の結果などを必要とする評価手法は現実的でない。

そこで本研究では、地理情報システム（以下、GIS）と近年整備が進んできた数値標高モデル（Digital Elevation Model, 以下 DEM）等の地理空間情報データを活用して、急傾斜面のまとまり（斜面クラスターデータ）を作成し、それを母数として地震時の斜面崩壊率の評価、および斜面崩壊による建物被害率の評価を行うこととした。

以上より、斜面崩壊危険度評価の基本方針は次の通りである。

- 評価範囲は日本全国とし、将来発生する任意の地震において、マクロに定量的な評価が可能な手法とする。
- 評価対象とする斜面は、日本全国で整備されている DEM 等の地理空間情報データを用いて作成した急傾斜地に相当する斜面（斜面クラスター）とする。
- 斜面崩壊が発生する確率（崩壊率）は、誘因（地震動）および素因（地質・地形情報）を考慮した手法とする。
- 急傾斜地崩壊危険度は、メッシュ単位の住宅建物数の分布を考慮するものとする。

### 3. 検討概要

本研究は平成 21 年度から平成 23 年度の 3 ヶ年で実施した。本研究での検討概要（本報告書の構成）を以下に示す。

「第Ⅰ章 研究の概要」では、本研究の背景・目的、本研究における斜面崩壊危険度評価の考え方についてまとめた。

「第Ⅱ章 構築した斜面崩壊危険度評価手法の概要」では、斜面崩壊危険度の評価対象として想定する諸条件（評価対象とする現象の種類および規模、評価単位、利用データ）についてまとめた。また、評価手法の概要と各評価モデル（地震動による斜面崩壊面積率評価モデル、斜面崩壊による建物被害率評価モデル）の概要について記載した。

「第Ⅲ章 地震時の斜面崩壊率評価の検討」では、評価対象とする日本全国の急傾斜地を数値標高データ(10mDEM)から GIS の地形解析により斜面クラスターデータとして作成し、これを母数として、地震動による崩壊率について、既往地震（4 地震）による崩壊実績に基づき斜面特性（素因）に応じた崩壊しやすさと地震動の大きさ（誘因）の関係性を分析し、地震動により崩壊する確率を算出するための手法の検討を行った。その結果、素因・誘因のランク区分によるマトリクス（崩壊面積率テーブル）を作成した。

「第Ⅳ章 斜面崩壊による建物被害率評価の検討」では、Ⅲ章で作成した斜面クラスターデータから、斜面が崩壊した際の影響度と影響範囲を評価する手法について検討を行い、建物の被害率を求める手法の検討を行った。

「第Ⅴ章 構築した評価モデルによる試算と手法検討」では、構築した手法をモデル地区に適用し、既往地震による被害事例および地震被害想定結果との比較により検証を行った。

「第Ⅵ章 まとめと今後の課題」では、第Ⅲ章～第Ⅴ章での検討内容をもとに、構築した斜面崩壊危険度評価手法についてまとめを行った。

