

熊本地震による斜面の広域的崩壊危険度評価

防衛大学校 学生会員 ○高倉 太希

防衛大学校 正会員 篠田 昌弘・宮田 喜壽

1. はじめに

我が国は過去から地震を誘因とする斜面災害が発生している。大規模な斜面崩壊事例として、宝永4年(1707年)の宝永地震(M8.4)による大谷崩(崩壊面積:1.8km², 比高:700m, 崩壊土量:1億2000万m³), 安政元年(1854年)の安政東海地震(M8.4)による七面山大崩れ(崩壊面積:0.57km², 比高:350m以上), 昭和59年(1984年)の長野県西部地震(M6.8)による御岳大崩れ(崩壊土量:3600万m³)などがある。近年では、熊本地震, 兵庫県南部地震, 新潟県中越地震, 能登半島地震, 新潟県中越沖地震, 岩手・宮城内陸地震で斜面崩壊が発生している。既往の文献調査から, 地震によっては斜面崩壊方向に明らかな卓越性が存在することが判明しているものの, 斜面崩壊方向に着目した斜面危険度評価法に関する検討事例は少ない。そこで, 本研究では, 地震動の周波数特性や継続時間の影響を直接評価できるニューマーク法を用いて, 地震時残留変位量を指標とした斜面崩壊危険度評価に関する検討を実施することとした。対象とした事例は, 2016年に発生した熊本地震による斜面崩壊である。

2. 地震時における斜面崩壊危険度評価法

(1) 地形情報の収集

地形情報として, 国都地理院提供の基盤地図情報の数値標高モデル(10mDEMデータ)を利用した。このDEMデータを三角形要素により細分化し, 要素ごとに重心, 傾斜, 斜面方位を求めた。

(2) 地盤情報の収集

地盤情報として, 国土交通省提供の地盤情報として, 国土交通省国土政策局調査・編集の「20万分の1土地保全図シームレスデータ」を利用した。岩盤斜面の地盤定数は, 単位体積重量が20kN/m³, 内部摩擦角が35°, 粘着力が10kN/m²とした。

(3) 地震情報の収集

本研究では, 震源から近い観測所の強震記録を用いて最大加速度と位相特性の推定を行うこととした。採用した強震記録は, (国研)防災科学技術研究所が提供している強震観測網である。具体的な推定方法は, ①震源から100kmまでの観測所の強震記録(NS, EW, UD)を入手, ②強震記録の基線補正, ③観測所毎に32方位の加速度時刻歴の作成である。

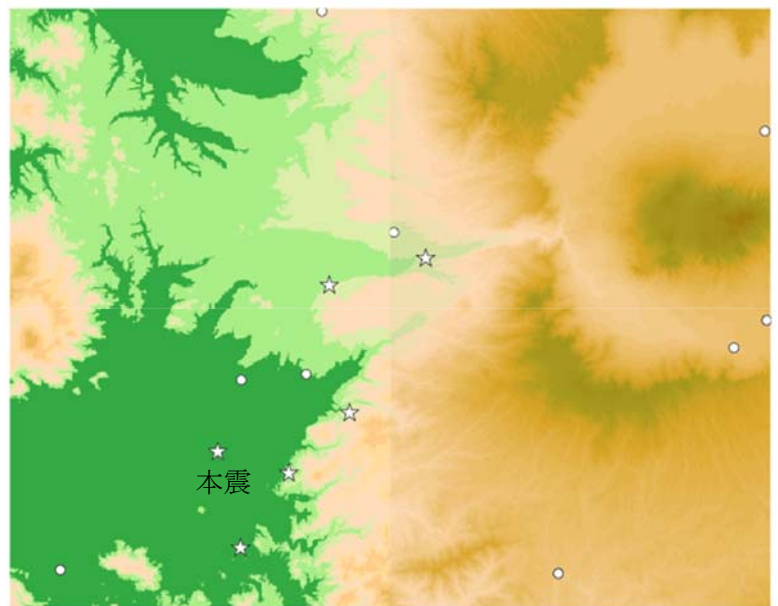


図1 対象領域の地形図

3. 提案法による斜面崩壊危険度評価マップの作成例

震央周辺で且つ斜面勾配が急な箇所で, 斜面崩壊が顕著であることが分かる。また, 斜面崩壊危険度評価マップにおける斜面崩壊領域は, 震央を基点として東方向に分布していることが分かる。実際の斜面崩壊状況として, 国土地理院から提供されている「平成28年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(阿蘇・熊本地区)」と比較すると, 図2で示した崩壊地域と概ね一致していることが確認できた。

キーワード 熊本地震, 斜面, 広域解析, 地震時残留変位量

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水1-10-20 防衛大学校 TEL. 046-841-3810(ex.3512) E-mail: shinoda@nda.ac.jp

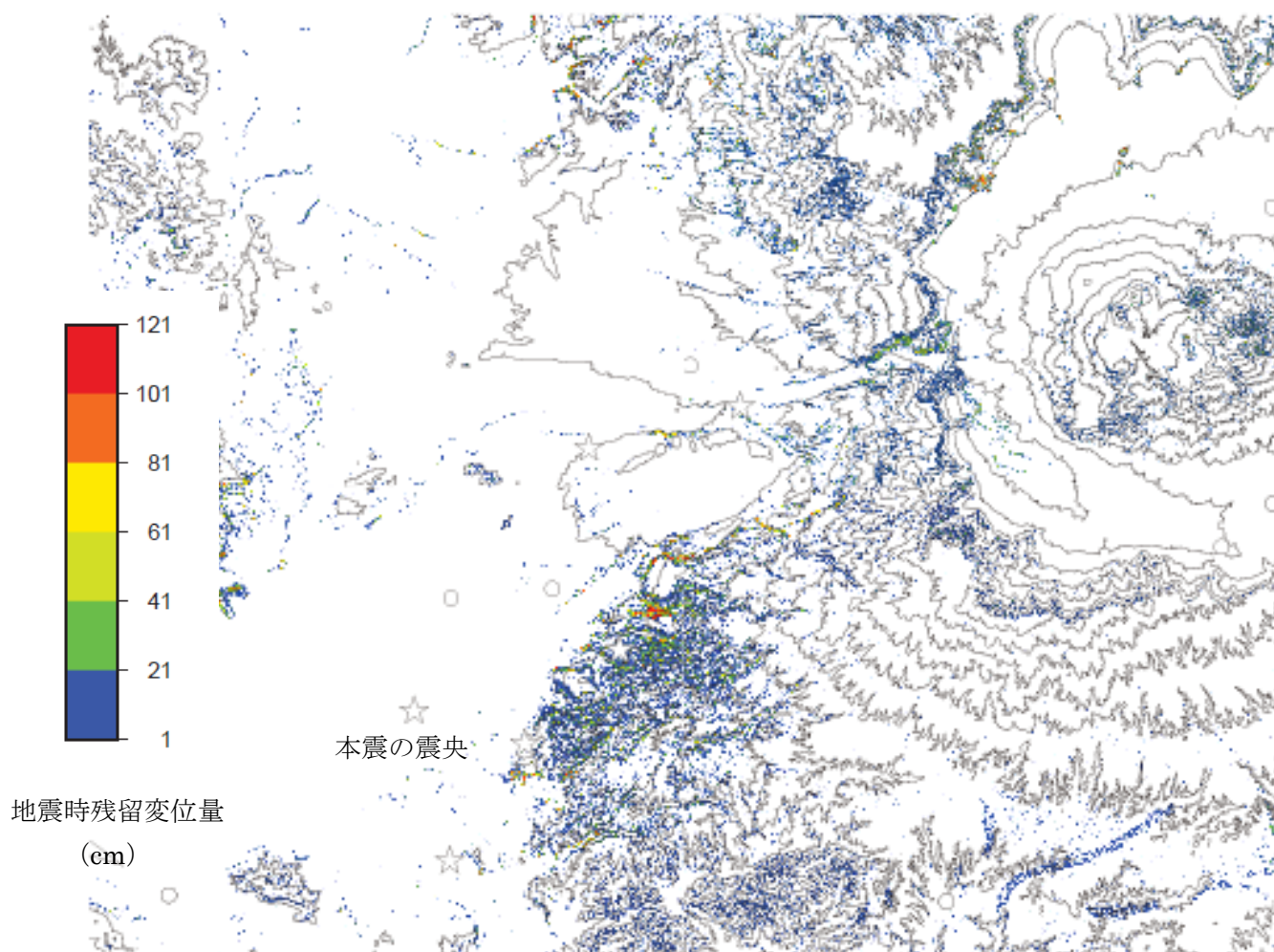


図2 熊本地震（本震）による地震時残留変位量に関する斜面崩壊危険度評価マップ

4. まとめ

本稿では、広域における斜面崩壊危険度評価のため、斜面崩壊方向を 32 方位として、対象領域をグリッドに分割した後、それぞれのグリッドにおいて、重心、斜面勾配、斜面方位、地質区分、単位体積重量、強度定数のデータファイルを作成し、地震時残留変位量を求める斜面崩壊危険度評価法を提案した。2016 年熊本地震を対象として、提案手法による斜面崩壊危険度評価のための危険度評価マップを作成した。本稿で提案した斜面崩壊危険度評価マップは、災害状況図と同様の傾向を示しており、提案法の妥当性がある程度確認できた。

謝辞：本研究を進めるにあたり、国土地理院の基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュ、国土交通省土地・水資源局調査・編集の 20 万分の 1 土地保全図シームレスデータの一部、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（K-NET, KiK-NET）を使用しました。本研究は JSPS 科研費 16K01343 の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 小松順一，村岡洋，阿部真郎，三田地利之：軟岩切土法面の安定に影響する不連続面とそのせん断強度の評価，土と基礎，Vol. 52, No. 11, pp. 38-40, 2004. 2) 高橋明久，森屋洋，荻田茂，阿部真郎，山田孝雄，原口強：2004 年新潟県中越地震により一ツ峰沢に発生した岩盤地すべり，日本地すべり学会誌，Vol. 42, No. 2, pp.19-26, 2005. 3) 阿部真郎，小松順一，高橋明久，森屋洋，荻田茂，吉松弘行：新第三紀層分布域における地震の震度と地すべりの地形・地質的特徴，日本地すべり学会誌，Vol. 43, No. 3, pp.27-34, 2006.