

## 新潟県中越地震での群馬県内の震度分布表示とシナリオ地震震度分布

群馬高専専攻科環境工学専攻 学生会員 大塚敬太  
 群馬高専環境都市工学科 正会員 阿部博

## 1. はじめに

群馬県は過去の地震活動度が低いことから、地震防災に対して意識が高いとは言い難い。しかし、1855年安政地震において高崎市内で液状化が発生している<sup>1)</sup>ことから、周辺県で起きる地震に対して地震防災対策を実施する必要がある。本研究では、新潟県中越地震の群馬県における気象庁震度実測値を把握するとともに、気象庁観測点以外の群馬県内の震度を把握するため群馬高専学生を対象にアンケート調査を実施し震度階化した。さらに、新潟県中越地震をシナリオ地震の一例として群馬県における震度分布を翠川ら<sup>2)</sup>が提案する国土数値情報を利用した手法で計算・表示し、気象庁の震度実測値等と比較して地震危険度を把握した。

## 2. 震度実測値

新潟県中越地震は、2004年10月23日17:56にマグニチュード6.8の地震が深さ13kmで発生し、新潟県川口町で震度7を記録した地震である。また、同日

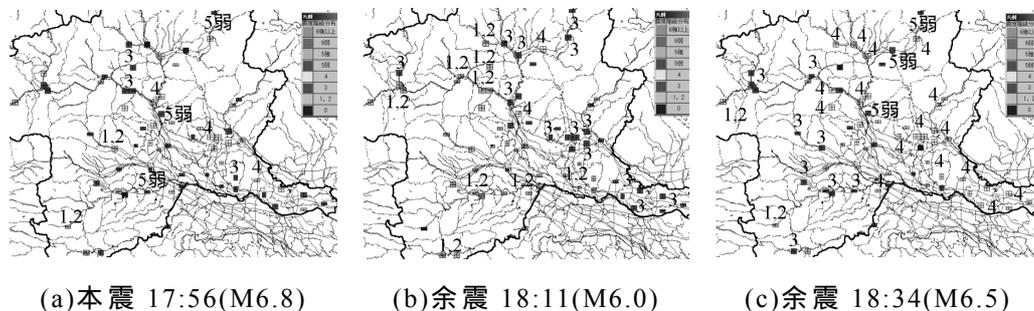


図-1 新潟県中越地震における群馬県の震度分布(気象庁実測値)

18:11にマグニチュード6.0、18:34にマグニチュード6.5の余震が発生し、小千谷市、十日町市、川口町、小国町で最大震度6強を記録した。群馬県において気象庁が計測した本震と二回の余震の震度階をGIS上で表示した結果を図-1に示す(数値は後から記入)。群馬県の本震の最大震度は、北橋村真壁、高崎市高松町、片品村東小川の5弱である。一回目の余震の最大震度は北橋村真壁、白沢村高平の4であり、二回目の余震の最大震度は昭和村糸井、白沢村高平、北橋村真壁、片品村東小川の5弱であった。また、二回目の余震は本震より震度4を記録した地域が多かったことから群馬県では本震よりも二回目の余震の方が大きく揺れていたといえる。

## 3. アンケート震度と実測値の比較

新潟県中越地震の群馬県での広範な揺れの実態を知るため、平成16年12月に高専の学生を対象にアンケート調査を実施した。学生に対しアンケートを実施したのは、結果を速やかに回収できることと、学校の性格上県内各所から学生が通学しているためである。気象庁の震度階には計測震度階級毎に対応する、揺れの感じ方、屋内の状況、屋外の状況に関する項目も設けられている。アンケートではこれらの観察項目を重視して質問を行い、震度階級を読み取った。図-2に新潟県中越地震における群馬県のアンケート震度分布を示す。アンケートの結果による本震の最大震度は6弱で、一回目の余震の最大震度は5強であった。二回目の余震の最大震度は、気象庁震度に変換すると震度6強である「立って移動できない、重い家具のほとんどが移動・転倒した、ブロック塀がほとんど崩れた」という項目に印をつけた人が一人いたこともあり、二回目の余震が三回の地震の中で最も揺れたということがアンケートの結果となった。群馬県では実測値から二回目の余震が最も揺れ

key words GIS, 震度階, 地震応答解析

連絡先 〒 371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 国立群馬工業高等専門学校 TEL 027-254-9193

たという事実と、アンケート結果で最大震度を記録したのが二回目の余震であったことが共通点と理解できるのでアンケート調査を継続すべきと判断している。群馬県 10 万分の 1 地質図から、6 強の表層地質を読み取ると沖積であることから、揺れ易い地点と推測できるため、今後応答解析で増幅率を検討するつもりである。

#### 4. 計算値と実測値の比較

新潟県中越地震の本震と二回の余震をそれぞれ想定

して、群馬県における震度分布を計算し、GIS 上に表示した結果を図-3 に示す。実測値と計算値を比較すると、本震では計算値の方が震度階級で概ね 1 大きい値を示す地域が多かった。特に、図-1(a) に示した河川沿いでは実測値が震度 4 の地域が多かったのに対し計算値では震度 5 弱を示す地域もあった。次に、図-1(b) に示した一回目の余震では、実測値は概ね東部と西部で震度分布が変化したのに対し、図-3(b) の計算値では震源距離から同心円状に震度分布が低下した。また、計算値は最大震度が 3 であったのに対し実測値では 4 であった。図-1(c) に示した二回目の余震では、実測値には震度 5 弱が見られたが、図-3(c) に示した計算値に震度 5 弱は見られなかった。以上の結果から、群馬県では本震と二回の余震で実測値と計算値の傾向が逆転していることがわかる。距離減衰式は、地震規模、震源距離、震源深さに支配される式であるため、震源距離、震源深さが大きく変化せず、規模が低下した余震で地震動が大きくなるという現象を距離減衰式に含まれてない要因である波形スペクトル特性から検討する必要があると考えている。

#### 5. まとめと課題

実測値と計算値で一部地域に差が生じた結果となったが、広域を対象とする翠川の方法で群馬県全域の震度予測ができると判断している。また、アンケート調査も地震の発生のたびに行えば、観測所以外の震度を知る有効な情報となりうる。

群馬県において実測値と計算値がよりよい対応を求めるためには、波形スペクトル特性を反映する表層地盤の増幅率で群馬県の特徴をつかむ必要がある。そのため、防災科学技術研究所の K-NET 観測点のボーリングデータと新潟県中越地震における各観測点の波形データを利用して、例えば水平成層地盤の地震応答解析プログラムである SHAKE を用い応答倍率を計算し、最新の情報である群馬県地質図作成委員会の群馬県 10 万分の 1 地質図(1999 年)と関連付け、新たな表層地盤の増幅率分布図を作成する必要がある。

**謝辞** 本研究を行うにあたりご指導・ご助言くださいました関東学院大学工学部社会環境システム学科北原武嗣助教授、ならびに「群馬県 10 万分の 1 地質図」のデジタル化を快諾していただきました群馬県地質図作成委員会の野村哲先生に深く感謝申し上げます。

**参考文献** 1) 佐山守：安政江戸地震災害誌(上),(下)，東京都，1973

2) 翠川三郎, 松岡昌志：国土数値情報を利用した地震ハザードの総合的評価, 物理探査, Vol.48, No.6, pp.519-529, 1995.1

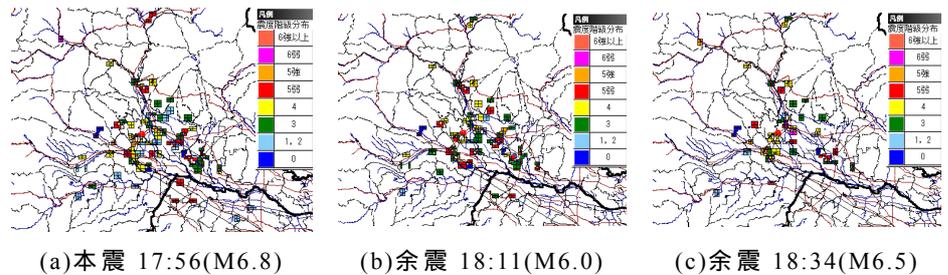


図-2 新潟県中越地震における群馬県のアンケート震度分布

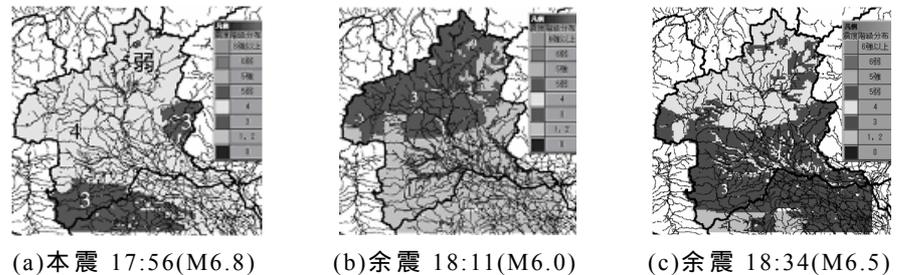


図-3 新潟県中越地震をシナリオ地震としたときの群馬県の震度分布