

新潟県中越地震, 岩手宮城内陸地震による震源域内の 山間地域における地震動特性

日本大学工学部土木工学科 正 中村晋 学 ○石田裕己, 阿部雅俊

1. はじめに

2004 年新潟県中越地震, 2008 年岩手宮城内陸地震では, 震源域において比較的大きな揺れを観測し, 甚大な被害をもたらされた。そのうち, 山間地域における斜面崩壊は, 新潟県山古志村(現長岡市)の孤立化や小千谷市の大規模斜面崩壊, 道路の寸断等の被害をもたらした。被災地点の地震動強さを推測する手法として, K-net(防災科学研究所強震ネットワーク)¹⁾などで観測された記録を用いて推測することが考えられるが, 斜面崩壊の生じる山間地域における地震観測網の配置は極めて少ない。よって, それら地震観測データを適切に評価可能な断層震源モデルを用いて, 山間地域における地震動を高密度で推定し, 被災地点における地震動強さを推定することにより, より高精度な推定が可能になると考えられる。ここでは, 震源域内の山間地域における地震動特性について検討を行う。そのために, 被災情報の公開されている 2004 年新潟県中越地震, 2008 年岩手宮城内陸地震による被災地点における地震動強さを精度良く推定するため, 既往の地震観測に基づく推定とそれを評価できる断層震源モデルに基づいて推定された地震動による推定した結果について比較検討を行う。

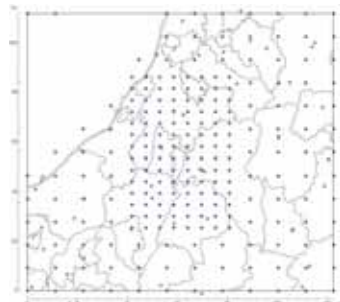


図-1 観測地点(新潟)

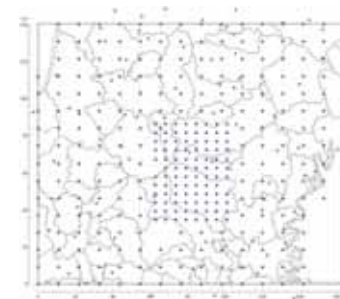


図-2 観測地点(岩手宮城)

2. 検討に用いた地震観測点と断層震源モデルによる地震動推定点の概要

ここで対象とする 2 地震の斜面崩壊が生じた震源域における既往の地震観測網 K-net, KiK-net(防災科学研究所基盤強震観測網)²⁾の観測点は, 図-1, 2 に示すように少ない。そこで, 2 つの地震の地震観測点における地震動を適切に評価できる断層モデルとして, 新潟県中越地震は坂井らのモデル³⁾, 岩手宮城内陸地震は野津のモデル³⁾を用い, 野津らにより提案されているサイト特性を考慮した地震動評価手法により地表面における水平 2 成分の地震動推定を行った。推定を行った地点は, 新潟県中越地震にて図-1 に示す地域における k-net, KiK-net の 44 観測点とそれを高密度に補間する 218 の推定点, 岩手宮城内陸地震にて図-2 に示す地域における K-net, KiK-net の 77 観測点とそれを高密度に補間する 310 の推定点である。

3. 既往の地震観測点および断層震源モデルにより推定された地震動の比較

新潟県中越地震および岩手宮城内陸地震について, K-net, KiK-net の水平 2 成分より求めた合成最大加速度 PGA の空間分布を図-3,4 に示す。ここで, 空間分布の推定にはスプライン補間を用いた。新潟県中越地震では, 震源地である新潟県川口町(現長岡市)のみならず小千谷市, 十日町市においても大きな PGA が生じている。岩手宮城内陸地震では, 震源地である岩手県一関市周辺に大きな PGA1433Gal が生じている。さらに秋田県東成瀬村の観測点において PGA2480Gal を観測し, 周辺に大きな PGA が生じている。次に, 新潟県中越地震, 岩手宮城内陸地震における断層モデルを用いた PGA の空間分布を図-5,6 に示す。新潟県中越地震では, 新潟県川口町(現長岡市)で PGA1678Gal, 十日町市で PGA1747Gal と大きな値が得られた。岩手宮城内陸地震では, 一関市で PGA3439Gal と大きな値が得られている。両地震による地震動は, 断層の破壊過程の影響を受け, 震源地で大きな PGA が生じている地点のみならず小さな PGA が生じている地点がみられ, PGA の大きな観測点間の推定点間における空間分布が大きく異なっているのが分かる。

次に、地震観測点情報の補間による空間分布と断層震源モデルに基づいた地震動評価点の補間による空間分布の定量的な比較を行う。500m 間隔で補間を実施し、断層モデルと K-net, KiK-net の PGA の値が大きく変化している地点を含む南北方向線上で両者の比較位置を図-7,8 に示し、両者の位置に応じた PGA の比較結果を図-9 に示す。図-9 より、地震観測点情報と断層震源モデルによる空間補間の分布の基本形状は類似しているが、断層モデルでは局所的な破壊過程を考慮していることから、その影響が現れていることが分かる。断層モデルによる地震動推定を既往の地震観測点の地震動の補間に用いることにより、断層の破壊過程をも考慮した高精度と考えられる地震動が推定できることが分かる。

本研究で用いた断層モデルによる地震動は、日本工営株式会社の秦吉弥博士が算出したものを用いており、記して感

<K-net、KiK-net>

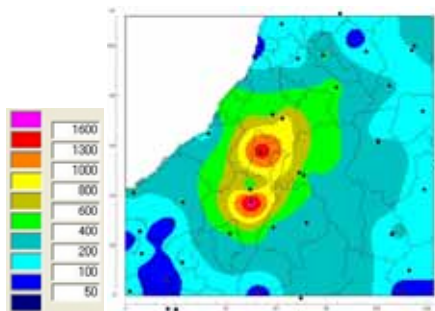


図-3 空間分布（新潟）

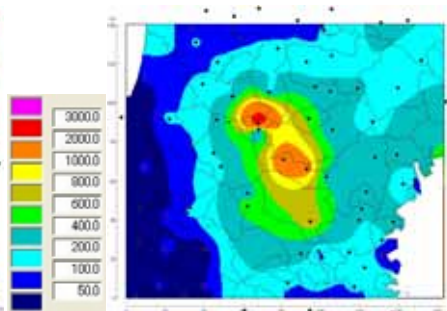


図-4 PGA 空間分布（岩手宮城）

<断層モデル>

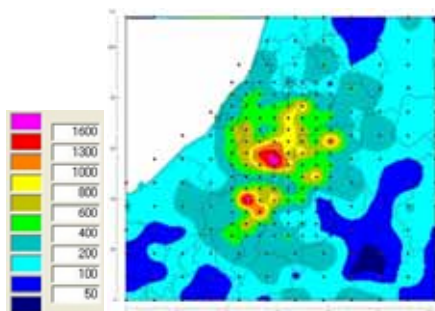


図-5 PGA 空間分布（新潟）

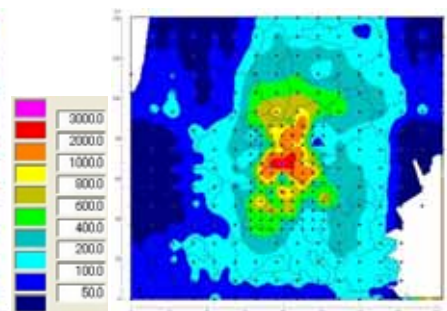


図-6 PGA 空間分布（岩手宮城）

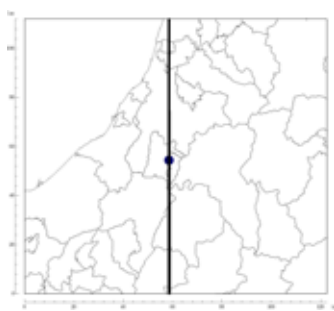


図-7 比較位置 1（新潟）

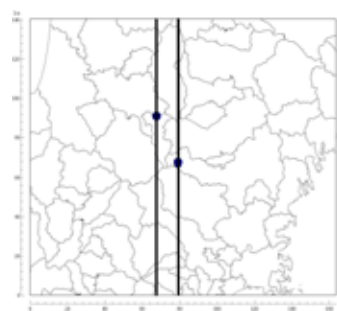


図-8 比較位置 1(右),2(左)（岩手宮城）

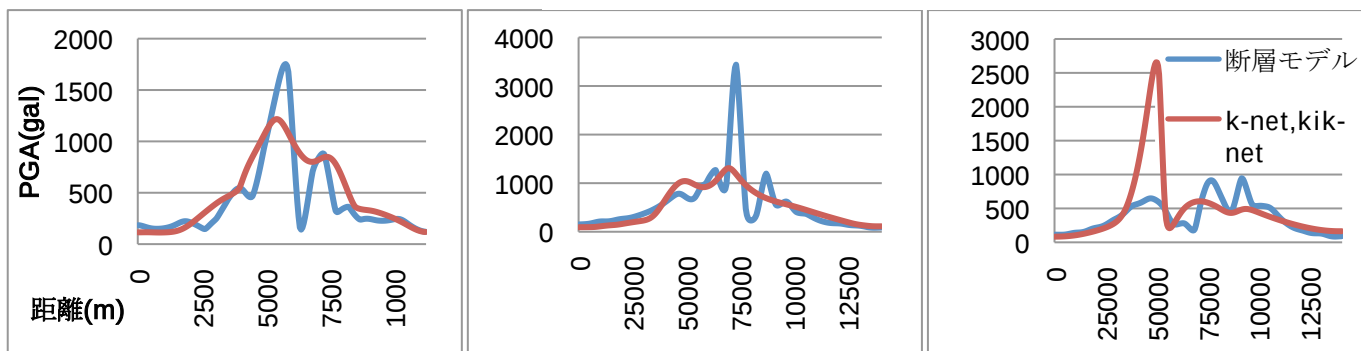


図-9 南北測線に沿った PGA の補間結果の比較(左図;新潟 1, 中図;岩手 1, 右図 ; 岩手 2)

謝の意を表する。

参考文献:1) 防災科学研究所 強震ネットワーク(K-net) <http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>, 2)防災科学研究所 基盤強震観測網(KiK-net) <http://www.kik.bosai.go.jp/kik/>, 3)坂井公俊, 野津厚: 2004 年新潟県中越地震の特性化震源モデルと経験的サイト増幅・位相特性を考慮した強震シミュレーション, 日本地震工学会論文集, 第 11 巻, 第 3 号, 2011, 4)野津厚: 内陸地殻内地震によるやや短周期地震動の再現に適した震源のモデル化手法, 港湾空港技術研究所報告, 第 50 巻第 4 号(2011.12), 5)野津厚, 長尾毅, 山田雅行: 経験的サイト増幅・位相特性を考慮した強震動評価手法の改良—因果性を満足する地震波の生成—, 土木学会論文集 A Vol.65 No.3,808-813,2009.8