

2011年長野県北部の地震の震源近傍における高密度の地震動推定と木造建物被害との比較

Estimation of Strong Motion and Building Damage Survey for the 2011 Northern Nagano Earthquake

○山田真澄・山田雅行・福田由惟・スマイス クリスティン・藤野義範・羽田浩二

○Masumi YAMADA, Masayuki YAMADA, Yui FUKUDA,
Christine SMYTH, Yoshinori FUJINO, and Koji HADA

We conducted a damage survey of wooden structures and collected very dense ambient noise measurements in the near-source region of 2011 Northern Nagano earthquake. The percentage of totally collapsed buildings exceeded 30% in Aokura and Yokokura districts in Sakae village, Nagano prefecture. The percentage in Mori district, where strong motion was recorded during the mainshock, was less than 10%. We estimated the strong motion in the Aokura and Mori districts from the ambient noise measurements and strong motion records. The estimated strong motion distribution reflects the soil conditions, and varies in that small area. The damage curve obtained from this research shows the collapse ratio exceeds 50% around 150kine of input ground motion.

2011年3月12日午前3時59分に発生した長野県北部の地震(Mj6.7)は、最大震度6強という強い地震動を観測したにも関わらず、東北地方太平洋沖地震の翌日ということもありマスメディアの関心も低く、被害の情報もあまり多くはなかった。

しかしながら、この地震では震源近傍で110kineを超える地動速度を観測しており、木造建物の被害も顕著であることが確認されている。震源に近い長野県栄村は、山間の農村で集落が点在しており、集落によって被害の程度も異なり、地震動にもばらつきがあったと考えられる。そこで我々は、この地震の震源域で木造建物の全棟調査及び高密度の常時微動計測を行った。

木造住家の全壊率は、長野県栄村の青倉地区と横倉地区で30%を超えており、観測記録の得られている森地区では10%以下であった。また、震源近傍で得られた地震観測記録と常時微動記録から青倉地区と森地区での強震時の地震動を推定した。推定された地震動は、地区の中の細かい地盤条件の変化を反映することができ、その特徴的をとらえた分布を示した。

推定した地震動と木造建物被害率との相関は高く、現実的な地震動分布を推定できたことを示している。本研究で求められた被害率曲線では、150kineを超える地震動で木造建物の倒壊率が急増する結果が得られた。

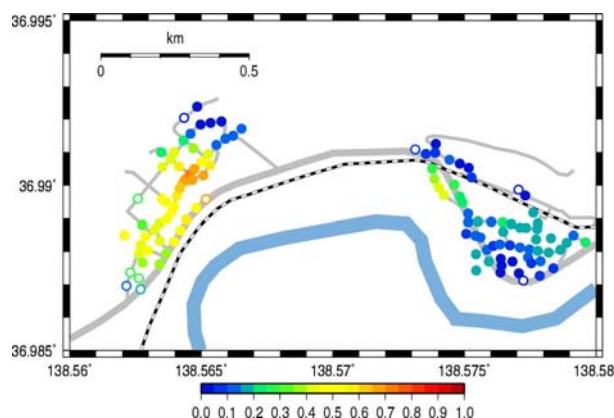


図1：青倉地区、森の常時微動観測点におけるD4以上の建物被害率。青倉中心部および、森地区の北西部で被害率が高い。白抜きはサンプルが10点未満のため参考地点。

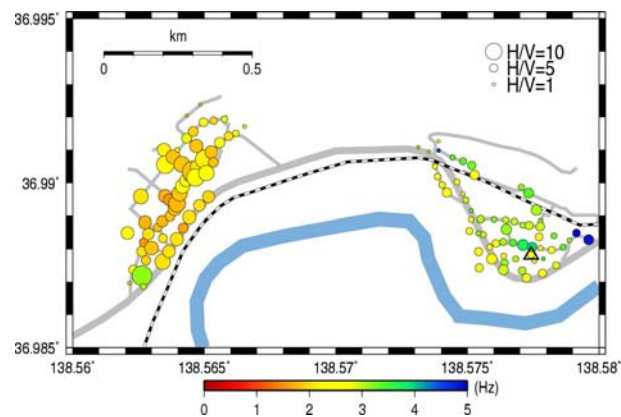


図2：青倉、森地区の常時微動のH/Vスペクトルのピーク周波数と振幅値。丸印の色がピーク周波数、大きさがピーク振幅値を示す。