

# 震度計設置環境についての定量的評価

## Quantitative evaluation about environment for installation of seismic intensity meters

# 西前 裕司[1]; 西宮 隆仁[1]

# Yuji Nishimae[1]; Takahito Nishimiya[1]

[1] 気象庁

[1] JMA

### 1. はじめに

昨年は宮城県沖（5月26日）、宮城県北部（7月26日）、十勝沖（9月26日）と大きな被害の発生する地震が連続して発生した。気象庁および地方公共団体が設置している震度計その総数はすでに3000点を超え、これらの震度計からの情報に基づき、気象庁は情報を発表し、自治体は防災対応を行う。しかし、適切な場所に震度計が設置されていないと誤った震度が観測され、適切な防災対応の妨げになることも考えられる。震度計の設置場所が観測される計測震度に与える影響をシミュレーションや過去の観測データなどから推定した。

### 2. 影響評価の方法とその結果

#### 2.1. 崖の上端

崖のような地形の上端では地震波の振幅が増幅される。その増幅の程度を2次元の差分法でシミュレーションを行い、その影響を推定した。その結果、崖の上端付近では、平らな場所で観測される振幅の2倍程度に増幅されるが、崖の端から崖の高さの約2倍の距離離れるとその影響はなくなることがわかった。この結果は座間(1981)の結果と調和的である。

#### 2.2. 盛り土

地震波の波長に比べて高さの低い盛り土や花壇のような場所では、2.1.のような崖の上端のような地形の影響による増幅は起こらないと考えられる。しかし、盛り土のように柔らかい地盤では、地盤そのものの影響による増幅が考えられる。そこで、盛り土上にある観測点とそのごく近くにあるが、盛り土ではない観測点あるいはパイプを打ち盛り土影響を少なくしたと考える観測点の過去に観測された震度を比較した。その結果、盛り土の観測点には有意に震度が大きくなった。震度観測を考えると盛り土の場所を避けることは困難であるが、上端付近は盛り土のほかに端の影響が重なるため、避けるべきであると考えた。

#### 2.3. 電柱のような柱状構造物

電柱や鉄塔のような構造物は強風により振動することにより弾性波が発生し、地震観測のノイズ源となっているのは明らかであり、また震度観測においては、震度1~2程度の揺れが観測されることも少なくない。このことから地震波の振動により、新たな弾性波が発生し、震度に影響を及ぼすことが考えられる。そこで簡単なシミュレーションを行い電柱のような構造物の影響がおよぶ範囲を調べた。その結果、電柱の高さの約1/10の距離離れたところには、その影響を考慮する必要がなくなることがわかった。

#### 2.4. 建物の内部への設置

屋外に設置場所がないなどのやむを得ない理由で建物内部で震度観測を行っている観測点も存在する。このような観測点でも防災対応上問題ない震度が観測されるかを考察した。松山(2001)により、ある建物の内と外で観測された加速度記録から求められた伝達関数を用い、地震波の増幅を計算し計測震度を求めた。求められた計測震度の差は0.5以内であった。また、実際に建物内外で観測された波形を用い、計測震度の比較を行った。建物1階と建物地階および地表との計測震度を比較した。平均すると建物1階と地表では計測震度で0.28、地階との比較では0.51となり、地階では震度階級で1階級小さくなる可能性があることがわかった。

### 3. まとめ

崖地形では崖の高さの2倍程度離す。盛り土の影響はさまざまである。盛り土では震度が大きくなることもあればかわらない場所もある。盛り土の固さなどの影響もある。しかし端から高さの2倍程度はなしておけば端の影響はある程度免れると考えられる。電柱のような柱状構造物の場合、高さの1/10程度離すとその影響はほとんどないと考えられる。建物に設置した震度計の震度は平均すると小さくなった。しかし建物は千差万別であるので、すべての建物で小さくなるどうかは不明である。今回得られた知見を生かし、適切な防災対応ができるように震度計の設置に役立てる予定である。

#### 参考文献

松山智恵, 2003, 強震観測・強制振動実験・常時微動計測に基づく中低層建物の隣接建物間相互作用に関する研究, 修士論文

座間信作, 1981, 不規則構造に対する地震波の挙動 その1. 崖地形が地震動に及ぼす影響, 地震研究所彙報, 56, 741-752.

#### 謝辞

建物内の強震観測記録は、建築研究所の鹿嶋俊英氏から提供していただきました。防災科学技術研究所の

K-net の記録を使わせていただきました。関係者の皆様に感謝いたします。