

強震動アレー観測記録を用いた最大加速度の空間分布に関する研究

埼玉大学大学院 学生会員 西 一彦

埼玉大学工学部 正 会 員 川上 英二

埼玉大学工学部 正 会 員 茂木 秀則

1. 研究の目的

1993年の釧路沖地震では、釧路気象台で $0.7g$ を越える最大加速度を記録した。一方、その近くの観測点では何割も小さい値を観測した。被災した構造物への外力としては近くの地震計による観測結果が用いられることが多いが、これが場所の違いに関してどの程度安定しているのかを検討することは重要であると考えた。本研究ではそのまず第一歩として、強震動アレー観測記録を用いて、地表の2観測点の最大加速度の比と2観測点間の距離との関係を調べた。そして、震源距離の違いの影響が無視できるような非常に近い2観測点で最大加速度がどの程度変化するか、または、どの程度安定しているかを調べた。本研究では、2観測点間の距離を数十から数百メートルという比較的近い距離に限定し、同一のアレー内の2点について検討した。データとしては、東京大学生産技術研究所片山・山崎研究室による千葉での記録と、電力会社の共同プロジェクトによるいわきでの観測データを用いた。

2. 研究結果と考察

Fig. 1は、千葉といわきで観測された地震のデータを解析しプロットしたものである。横軸に2観測点間の距離をとり、縦軸にその2点間での水平最大加速度の比をとった。千葉のデータを用いた結果は図中に黒い点でプロットし、いわきのデータを用いた結果は白丸でプロットした。千葉のアレーからは地表(地下1m)に設置された15個の同一タイプの加速度計のデータを使用し、また、いわきのアレーからは地表に66m離れて設置された2個の同一タイプの加速度計のデータを使用した。また、図の縦軸は、2地点での最大加速度の比を常に大きい方で除して求めているので、縦軸の値は1以下であり、減少するほど2地点間での最大加速度の相違が著しいことを示している。千葉のアレー観測点での地盤構造は、場所による違いが顕著でなくほぼ一様である。

次に、千葉のアレーから代表的な2つの図を紹介する。Fig. 2は、1984年9月14日に観測されたマグニチュード $M=6.8$ 、震源深さ $D=2.0\text{km}$ 、震央距離 $L=231\text{km}$ 、水平最大加速度 $A_{\max}=5\text{gal}$ の地震に対する結果である。ただし、Fig. 1と同様に、横軸に2観測点間の距離、縦軸に最大加速度の比をとっている。本地震では次の特徴、

- 1) 2観測点間の距離が0~40mの場合、最大加速度の比は0.9付近に集中している。
- 2) 2観測点間の距離が100~160mの場合も、最大加速度の比は0.9付近に集中している。
- 3) 点のばらつきが比較的小さい。

があり、近い2観測点において最大加速度値がそれほど変化していない地震の例である。なお、図中には最小自乗法を用いた回帰直線も示してあるが、直線の傾きが小さく最大加速度の比が2観測点間の距離によりそれほど違わないことがわかる。

Fig. 3は、1987年6月30日に観測されたマグニチュードが4.9、震源深さが56km、震央距離が62km、水平最大加速度が46galの地震に対する結果である。本地震では、

- 1) 2観測点間の距離が0~40mの場合でも、最大加速度の比は0.7~1に分布する。
- 2) 2観測点間の距離が100~160mの場合、比は0.5~0.8に分布する。
- 3) Fig. 2の地震と比較すると点のばらつきが大きい。

この3つが特徴として挙げられる。本地震では、2観測点距離が百メートル程度の場合でも最大加速度が平

均して約3割、場合によっては2倍も異なることがわかる。また、回帰直線の傾きがFig.2の地震より大きいこと、すなわち、距離が増えると最大加速度の比が異なる度合いが大きいことがわかる。

3. まとめ

ほぼ一様な地盤において、2観測点間の距離が数十から数百メートルでも、最大加速度は数割異なる。この違いは2点間の距離の増加に伴い一般に増加する。また、2観測点間の距離がわずか数メートルでも最大加速度の計測値は1，2割程度ばらつく可能性がある。今後、これらの結果がどのようなパラメータに影響を受けるのかを明確にする予定である。また、水平加速度のみならず上下動、また、速度、変位などについても検討していきたい。

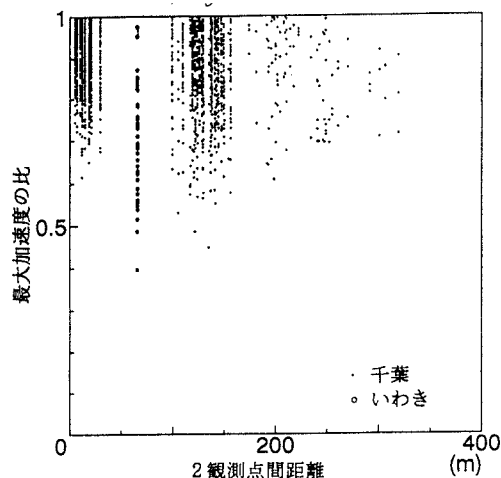


Fig.1 2観測点間距離と最大加速度の比との関係

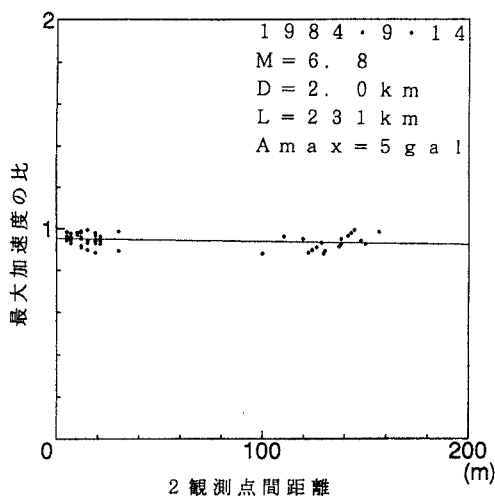


Fig.2 最大加速度のばらつきが少ない地震の例

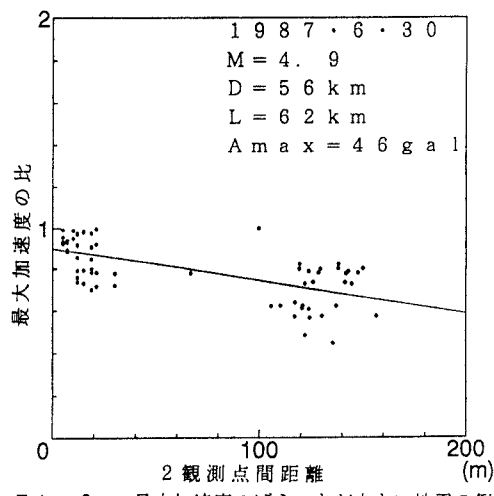


Fig.3 最大加速度のばらつきが大きい地震の例

謝辞 本研究では、（財）震災予防協会、強震動アレー観測記録データベース推進委員会／作業部会による強震動アレー観測記録データベース（1992年10月、1993年12月）から東京大学生産技術研究所片山・山崎研究室、および、6電力会社により提供されたデータを使用しました。

参考文献

（財）震災予防協会 推進委員会／作業部会「強震動アレー観測記録データベース 解説資料集」、1992、1993