

地震観測記録に及ぼす地震計設置環境の影響

広島大学大学院 学生会員 ○池田和浩

正会員 加納誠二

学生会員 澤松俊寿

1. 背景・目的

地震発生時の状況把握と初動体制のために気象庁および地方自治体による強震計が数多く設置され、広島県においても急速に整備が進んだ。また、防災科学技術研究所によって強震観測網（K-NET）、基盤強震観測網（KiK-net）の整備もなされている。

その一方で、地震計の明確な設置基準がなかったため、地方自治体の地震計は、設置環境や地形条件が多様になっており、このような設置条件・地形条件が地震観測記録に影響を与え、記録が普遍的なものになっている可能性がある。

そこで本研究では、地震計の設置条件・地形条件が地震観測記録に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 研究内容

本研究では、広島県内の地震計設置地点における現地調査と、広島県内で観測された地震観測記録を用いて、地震計ごとの観測記録の比較検討を行った。各地震の震源位置と地震計の設置地点を Fig.1 に示す。

現地調査は、広島県内に設置されている広島県震度情報ネットワーク（SIIN）、K-NET・KiK-net の強震観測地点のうち 81 箇所で行った。調査の内容は、地震計の周辺環境の調査と、地震計の設置地点における常時微動の測定である。それによって、榎野⁽¹⁾が作成した「広島県強震観測点台帳」の更新と、各地震計設置地点における地盤の卓越周期の推定を行った。

地震観測記録の比較検討は、2001 年の芸予地震、芸予地震の余震と 4 ケースの弱震の計 6 地震の観測記録を用いて、地震計ごとに各地震の加速度オービットを描き、一定の方向への卓越の有無とその卓越方向を判別し、現地調査によって得られた地震計設置地点の周辺環境と比較する方法で行った。また、常時微動の卓越についても検討し、常時微動計測によって地震時の揺れやすい方向を推定できるかについて検討を行った。

地震観測記録の卓越の有無の判別方法として、Fig.2 に示すように、加速度オービットの外形を楕円と考えた時の短軸方向の分散と長軸方向の分散の比である卓越比で判別する方法を用いた。卓越比が 2 以上のものを卓越ありと判断することとした。卓越方向の決定方法には最小二乗法による近似直線の傾きから求めることとし、真北方向を 0° 、真東方向を $+90^\circ$ 、真西方向を -90° とした。

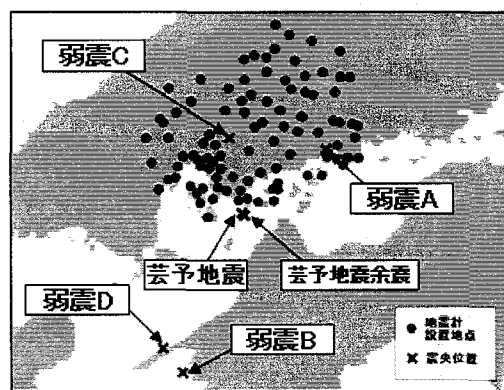


Fig.1 各地震の震源位置と
地震計設置地点

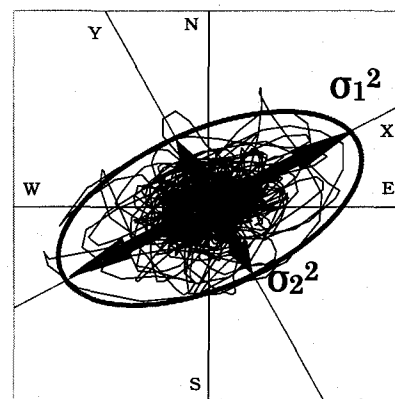


Fig.2 卓越比

3. 結果・考察

上述した判別法で、1 つ以上の観測記録で卓越ありと判別された全ての地点において、地点ごとに周辺環境との比較を行った。その一例（甲奴町）を Table 1 に示す。

Table 1 各地点における比較結果の一例

075	甲奴町			設置:1997.6		移設:なし	卓越方向図示
	弱震A (990716)	芸予地震 (010324)	芸予余震 (010326)	弱震B (021013)	弱震C (040220)	弱震D (040420)	常時微動
卓越比	2.55	3.47	5.57	—	—	6.18	1.79
卓越方向	-83	-84	-86	—	—	-89	卓越なし
震源方向	-23	32	31	28	64	34	—
差	-60	-116	-117	—	—	-123	—
最大加速度	21	124	18	—	—	4	—

Table 1 に示した甲奴町の場合、記録があるすべての地震記録において同じ方向に強い卓越がみられるが、常時微動のみ卓越がみられなかった。北側 2.8m のところに二階建て庁舎があり、その壁と平行の方向に卓越したと考えられる。卓越方向は南 50m のところにある川の流下方向（谷方向）とも一致している。

地点ごとの検討結果から、建物までの距離と卓越の有無の関係を Fig.3 に、谷の幅と卓越の有無の関係を Fig.4 に示す。Fig.3 をみると、建物までの距離が 3m 以内の地点で卓越がみられる割合が高くなっている。また、Fig.4 をみると、谷の幅が 200m~400m までの範囲で高い割合で谷の流れる方向への卓越がみられるなど、谷の幅が 600m 以内までの地点において、谷地形による影響がみられた。

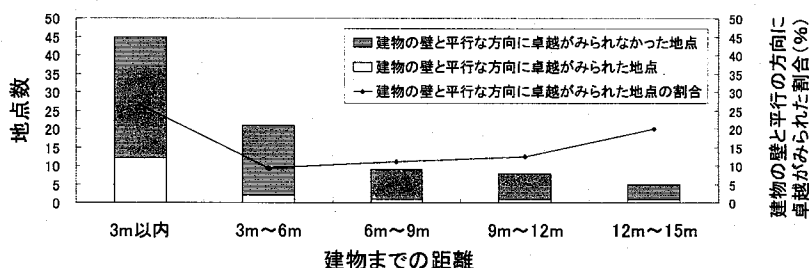


Fig.3 建物までの距離と卓越の有無の関係

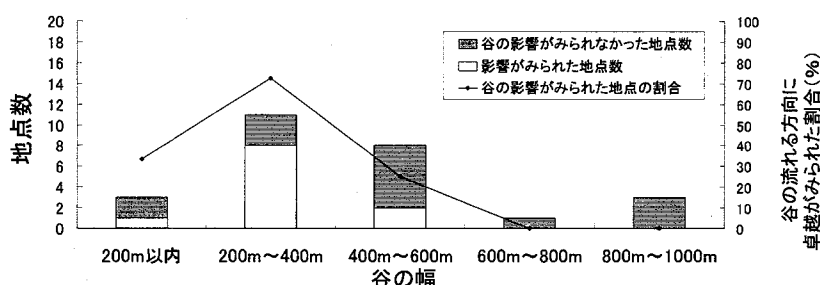


Fig.4 谷の幅と卓越の有無の関係

4. 結論

- ・地盤の卓越周期が短いほど卓越がみられる傾向がある。
- ・地震計から建物までの距離が 3m 程度の時、影響が出る可能性がある。今後、建物の高さや基礎構造などの検討が必要である。
- ・地震計が谷地形に設置されている場合、約 50%の割合で谷が流れる方向に卓越し、地震観測記録に影響を与える可能性がある。
- ・地震動と常時微動における卓越の有無、卓越方向には関係がないことから、常時微動から地震時の揺れやすい方向の予測をすることはできないと考えられる。

今後、地震数や地震観測記録に影響を与えると考えられる要因をさらに増やして検討を行い、地域の代表的な地震観測記録にするための補正方法について検討を行うことが必要である。

謝辞：本研究においては、広島県震度情報ネットワーク(SIIN)による地震観測記録を使用させていただきました。また、地震計設置地点における現地調査では、広島県環境生活部危機管理室の多大なご協力を賜りました。ここに感謝の意を申し上げます。

参考文献：(1)榎野光：芸予地震時の観測地震動に及ぼした地形の影響，広島大学大学院工学研究科修士論文(2004)。