

房総半島中央部における長周期地震動の特徴

—速度計による観測結果—

加藤晶子 荻津 達

1 はじめに

長周期地震動に関する研究は、2003年十勝沖地震における石油コンビナート火災以降、建造物の共振の問題が強く認識され、ゆれ方の地域的特性について解析が進められている。千葉県で観測された長周期地震動については、これまでに酒井ほか(2005)¹⁾で検討されているが、周期別に速度応答の分布をみた場合、房総半島中央部で周期10~12秒で高い値を示すことがわかっている。このような速度応答の分布は、地下深部の地質構造に起因していると考えられる。1998年から2004年までに行われた地下構造探査により、地震基盤とされる先新第三系の上面深度は、房総半島中西部で最も深く、5000m以上と見積もられており(千葉県2005)²⁾、その地域は、酒井(2005)で示す長周期の卓越する地域と重なっている部分が多い。

本研究では、この先新第三系が深い地域において、地震計による観測結果を検討する。なお、地震波の増幅に関しては浅層の地質に左右され、地表面における観測では沖積層や埋立層での増幅・周期の伸びの影響が大きいため(加藤2008)³⁾、観測点は表層地質が更新統である地域での比較を行った。

2 観測点及び対象とする地震

観測地点は、市原市ちはら台、同市有秋台、木更津市鎌足(図1)であり、それぞれ先新第三系上面深度はおよそ3500m、5000m、4500m(千葉県2005)、表層地質は下総層群、標高は約40m、40m、110mとなっている。地震計はちはら台および有秋台では速度計(測定範囲0.01~100s)、鎌足では加速度計(測定範囲0.03~10s)を設置している。

対象とした地震は、最近のものから規模、距離、震源深さから表1のとおり選定し、各観測点での波形デ

ータから速度応答スペクトルの解析を行った。

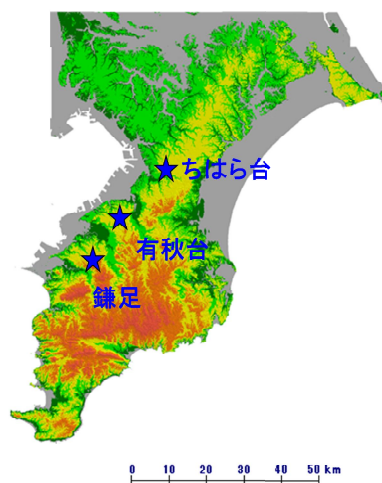


図1 観測地点

表1 対象とした地震

| 発生日時 | 震央 | 規模(M) | 震源深さ(km) | 震央距離 | 深さ |
|------------------|----------|---------|----------|------|----|
| (a) 2015/5/30 | 小笠原諸島西方沖 | 8.1 | 682 | 遠 | 深 |
| (b) 2015/5/13 | 宮城県沖 | 6.8 | 46 | やや遠 | 中 |
| (c) 2011/3/11 | 茨城県沖 | 7.6 | 43 | 中 | 中 |
| (d) 2015/5/25 | 埼玉県北部 | 5.5 | 56 | やや近 | 中 |
| (e) 2015/3/26 | 千葉県東方沖 | 4.2 | 13 | やや近 | 浅 |
| (f) 2015/6/10 | 千葉県北東部 | 3.9 | 52 | 近 | 中 |
| (g) 2015/4/7 | 千葉県北東部 | 3.5 | 31 | 近 | 中 |
| (h) 2015/5/8 | 千葉県南部 | 3.5 | 32 | 近 | 中 |
| (i) 2015/4/25 | ネパール | 7.9(Mv) | 12 | 極遠 | 浅 |

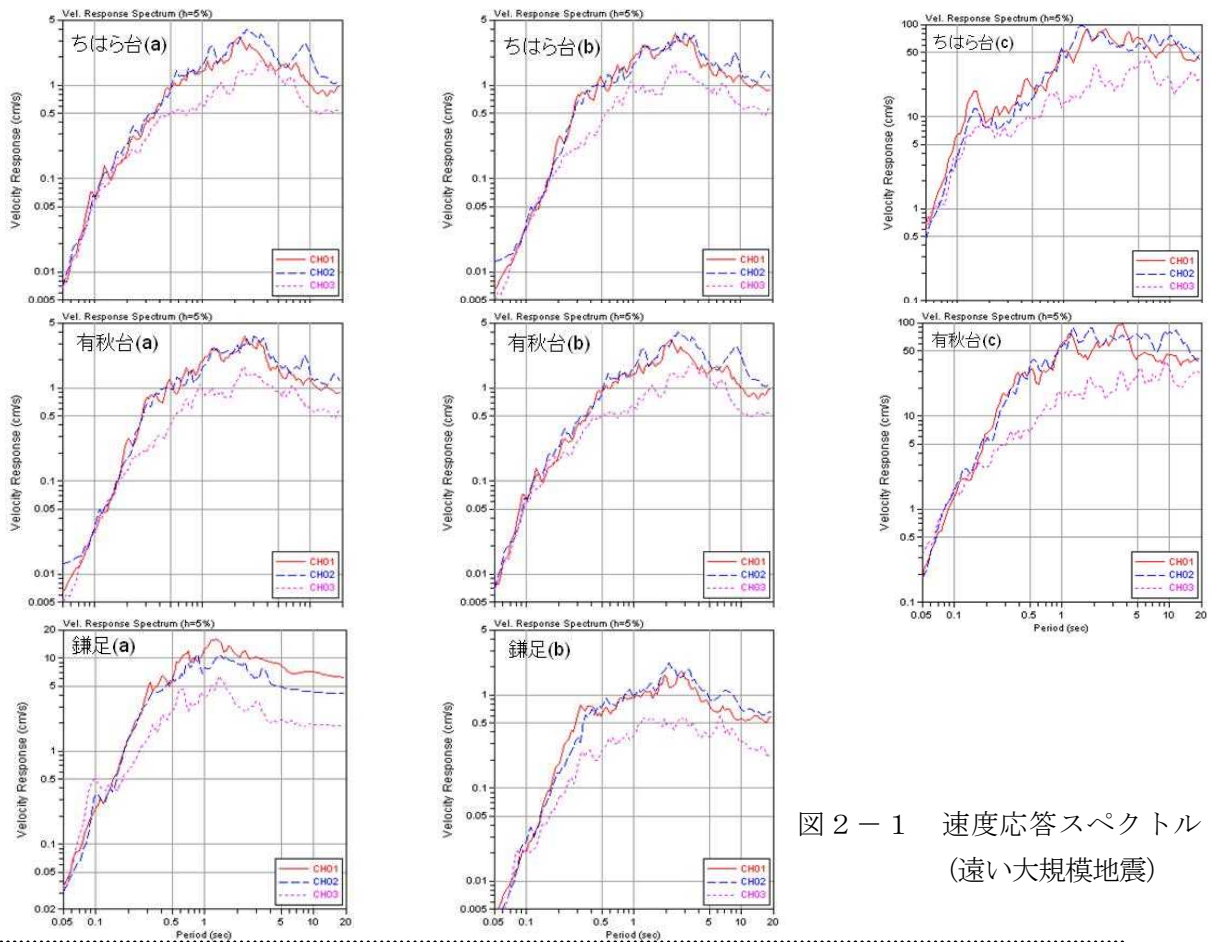


図 2-1 速度応答スペクトル
(遠い大規模地震)

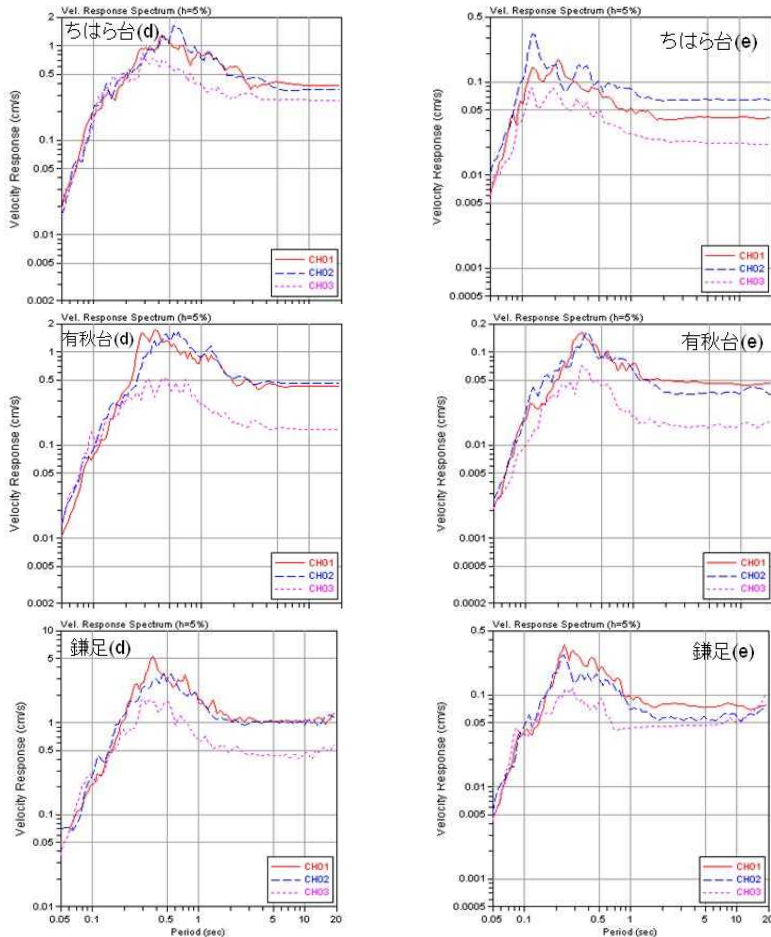


図 2-2 速度応答スペクトル (やや近い大規模地震)

3 結果

速度応答スペクトル(図2-1~4)より、ゆれが大きくなる固有周期としては、遠い大規模地震(a), (b), (c)の場合、ちはら台で2~2.5s および9~10s, 有秋台で2~3s および9~10s, 鎌足で2s であり、基盤深度が影響し、深い方が長周期側に速度応答のピークがみられる。ただし、鎌足の加速度計では長周期地震動を観測できないため、10s 前後のピークがみられない。

また、やや近い大規模地震(d), (e)の場合には、ちはら台・有秋台ともに0.5s 前後で速度応答が大きくなっている。近い小規模地震(f), (g), (h)の場合には、ちはら台で0.1~0.3s, 有秋台で0.3s, 鎌足で0.2~0.3s にピークがあり、基盤深度の影響がみられる。これらより、近い地震では短周期の地震動が減衰しないため、相対的に長周期側のピークが出ていないと考えられる。

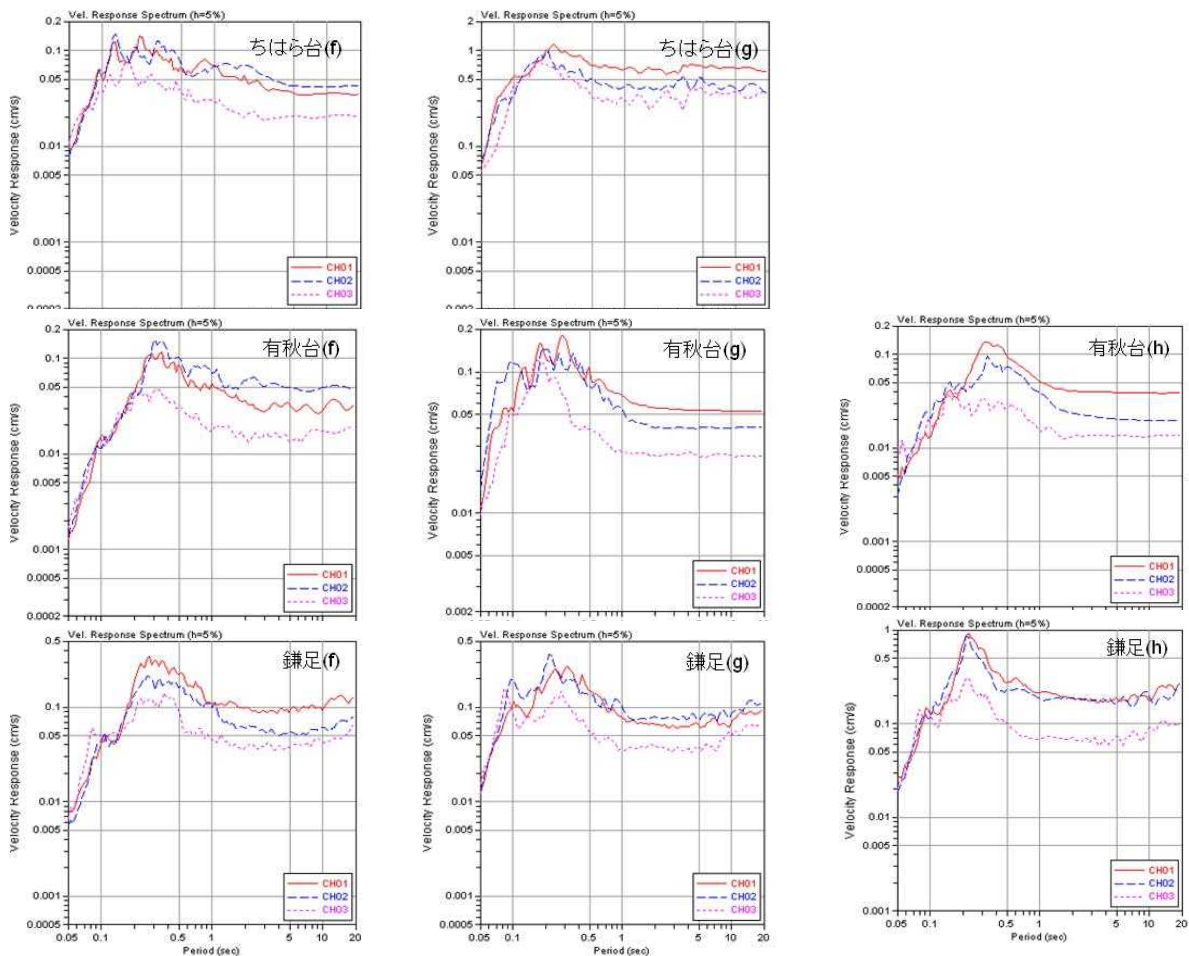


図 2-3 速度応答スペクトル(近い小規模地震)

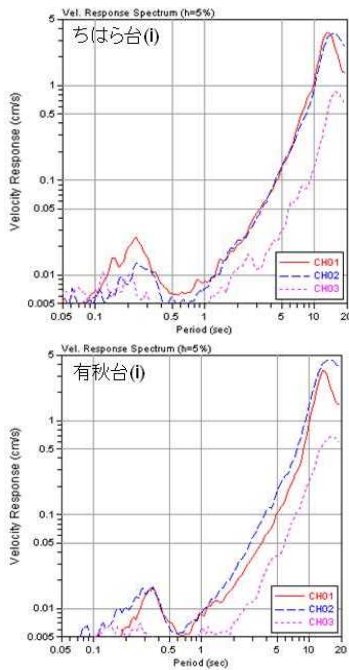


図 2-4 速度応答スペクトル
(浅い遠地地震)

さらに、ごく浅い遠地地震(i)で大規模の場合には、長周期成分は減衰されにくく、12s 前後の表面波のみが観測された。

今後は、対象地域内の表層地質が沖積層や埋立層である地域にも大型建造物が多いことから、それらの観測地点についても比較を行い、地震基盤の深い地域におけるゆれ方の特性を解明していく必要がある。

文献

- 1)酒井豊, 楠田隆, 加藤晶子: 房総半島を中心とした地域の長周期地震動に関する検討—2004 年紀伊半島沖地震の観測データから—. 第 15 回環境地質学シンポジウム論文集, 267~272 (2005).
- 2)千葉県: 平成 16 年度千葉県地下構造調査に関する調査成果報告書. 千葉県 (2005).
- 3)加藤晶子, 酒井豊, 楠田隆: 表層付近の地質による地震動の特徴 (その 3). 第 17 回環境地質学シンポジウム論文集, 1~4 (2008).