

兵庫県南部地震観測波の最大加速度
と加速度応答スペクトルレベルの検討

(株)大林組技術研究所 正会員 ○後藤洋三
 〃 正会員 江尻謙嗣
 京都大学工学部 正会員 土岐憲三

1. まえがき

本年1月に発生した兵庫県南部地震では、関西地震観測研究協議会や気象庁等を代表とする各機関により多数の強震観測記録が得られている。ここでは、各機関が地震後に、インターネット・新聞あるいは地震速報等を通じて公表した地震観測記録を収集整理し、それらを基に最大加速度の距離減衰特性と5%減衰絶対加速度応答スペクトルの特性について検討したので報告する。

2. 最大加速度の距離減衰特性

Fig. 1には、水平最大加速度(AH)観測値と Joyner&Boore (1981)式²⁾(以下JB式)による推定値の距離減衰の比較を示す。JB式は、岩盤を含む硬質地盤における水平最大加速度を推定する式で、図中の実線はモントマゲニユード MWを6.9とした時のものである。平均値の上下の波線は $\pm 1\sigma$ のばらつきを示している。同図の横軸は断層線からの最短距離で、地震断層を既往の活断層分布や余震分布ならびにインバージョンにより求められた震源域³⁾を参考に延長約40kmの一本の直線と仮定して求めた。今回の地震では、震源域で800galを越える強震動が観測されているが震源近傍の水平最大加速度観測値は、JB式のばらつきの範囲内に納まっており水平最大加速度値が、内陸型活断層で発生した既往地震に比べ特別大きいものではなかったことがわかる。Fig. 2は、水平最大加速度観測値を地盤種別ごとに分けた場合の距離減衰である。地盤の分類は、公表されているデータならびに観測点付近の地質⁴⁾を基に岩盤、硬質地盤(洪積)、普通地盤(沖積)、沖積の軟弱地盤の4つとした。断層からの距離が20km以上では、普通地盤や軟弱地盤において地震動が増幅している。断層から近距離の普通地盤や軟弱地盤では、水平最大加速度観測値がJB式とほぼ同レベルかやや下回るものが見られる。これは断層近傍の強震動により地盤が液状化や強非線形化した影響によるものと思われる。Fig. 3には、鉛直最大加速度(AV)と水平最大加速度の比の距離減衰を示す。加速度比は、観測点が埋立地、ビルの地下階にあるもの、地震時に周辺で液状化が確認されている観測点、その他の4つに分類した。

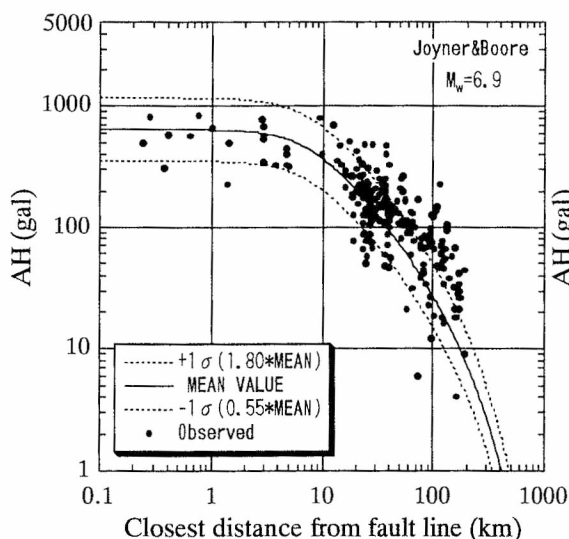


Fig.1 Attenuation of Horizontal Peak Acceleration(AH)

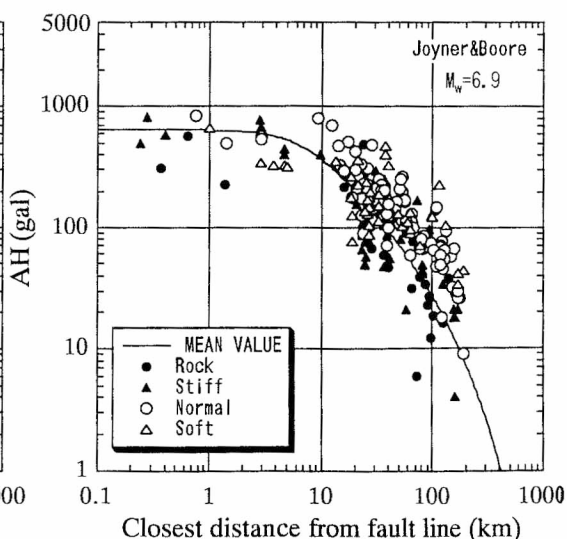


Fig.2 Attenuation of AH for Each Ground Conditions

この図から鉛直水平最大加速度比が1以上となる観測点は、ほぼ埋立地やビルの地下階ならびに液状化地点に対応することがわかる。埋立地や液状化地点では上述した理由によりに水平最大加速度が増幅しなかったためと思われる。このような現象は、今回の地震で観測された神戸市所管のポートアイランド鉛直71の観測記録にも見られる。ビルの地下階では入力損失によるものと思われる。尚、ここでは、分類し

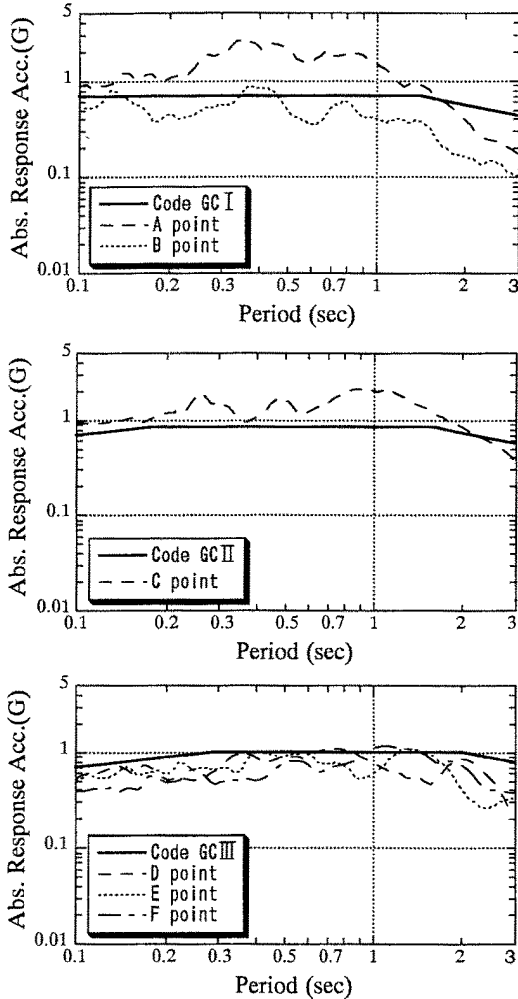


Fig.4 Observed Spectra versus Design Spectra

<参考文献>

- 1) 強震観測事業推進連絡会議：強震速報No. 46, 科学技術庁防災科学技術研究所, 1995. 2 他各観測機関資料
- 2) Joyner and Boore: Peak Horizontal Acceleration and Velocity from Strong Motion Records from the 1979 Imperial Valley Earthquake-California-Earthquake, BSSA, Vol. 71, No. 6, PP. 2011~2038, 1981
- 3) (社)土木学会：阪神大震災震害調査 緊急報告会資料, 1995
- 4) (社)土質工学会：関西地盤, 関西の大深度地盤の地質構造とその特性の研究會, 1992
- 5) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説, V耐震設計編, 1990. 2

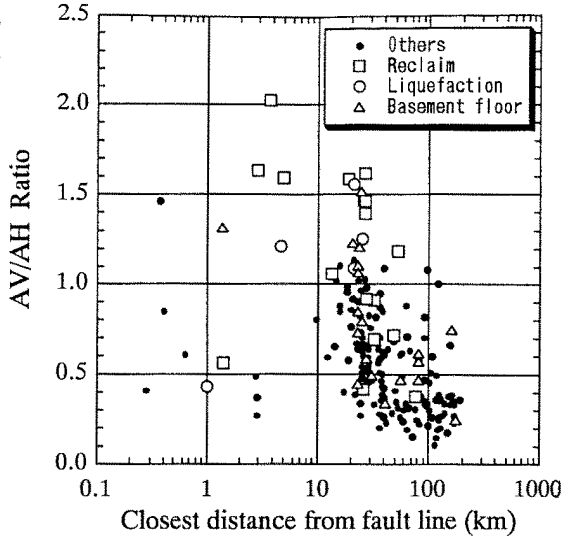


Fig.3 AV/AH Attenuation for each sites

なかったが震源近傍において加速度比が1以上となっているものは岩盤観測点の記録で、かつ現在、鉛直動の観測精度が検討されつつある記録である。

3. 加速度応答スペクトル

今回の地震では、埋立地における構造物の被害が液状化等の地盤変状によるものを除けば比較的軽微であった。しかし、埋立地や港湾よりやや六甲山よりの相対的に地盤の良い三宮周辺等では、構造物が甚大な被害を被った。そこで、神戸市周辺で今回の地震で観測された地震動の5%減衰絶対加速度応答スペクトルを道路橋示方書⁵⁾の水平保有耐力照査用設計震度スペクトルと比較してみたのがFig. 4である。第I種地盤のA地点は洪積地盤、B地点は岩盤における観測記録のスペクトルである。A地点は小山の頂上にあることから地震動が増幅され設計震度スペクトルを超過したものである。三宮周辺の地盤に対応する第II種地盤上のC地点での観測記録は設計震度スペクトルをかなり上回っている。第III種地盤では、いずれの観測記録も設計震度スペクトルに等しいかやや下回っている。以上から地域ごとの被害の様相の相異が地震観測記録から説明できることがわかった。さらに厳密な検討をするためにも、より多くの強震観測記録の早期公開が待たれる。