

2001年6月1, 2日 土木学会中国支部研究発表会

芸予地震による広島県南部の被害 —被害分布と地震動特性の地形・地質からの解釈—

岡山大学環境理工学部 正会員 ○竹宮宏和

岡山大学理学部 鈴木茂之

岡山大学環境理工学部 正会員 島袋ホルヘ

岡山大学自然科学研究科 学会員 ジャン・ブルフィカール

1. 被害状況

住宅被害として、全壊が33棟、半壊が174棟、一部損壊が26、504棟で、被害タイプとして、家屋棟瓦がずれ、落下、内部の家具類の転劇・落下、壁材の剥離・落下が目だった。傾斜地上の造成地での擁壁破横があった（呉市、広島市）。斜面被害して、表層部が崩壊（河内町、三原市）、落石（河内町、加計町、戸河内町）、造成地の斜面崩壊がある（呉市）。路面に亀裂がはいり段差ができた（河内町、呉市）。液化化

として、広島市観音の埋立地で発生した。広島市草津港岸壁の亀裂が報告された。これらの被災地の分布は広島県南部ほぼ全域に災害が点々と広がって分布する。被害がやや集中する地域として、河内町沼田川沿い、東広島市吉川一田口、呉市、広島市太田川放水路沿いが挙げられる。

地盤条件として、軟弱地盤に被害が起こった例もあるが、礫質な平地、段丘面上、丘陵地、斜面、尾根部でも被害は認められる。軟弱地盤地域に集中することはなかった。

2. 地形・地質構造

震度6弱を記録した河内町の被災箇所は構造地質的に船木断層に沿って分布する。熊野町には平谷断層、重地（じゅうじ）断層が東西に沿っている。湯来町にはリニアメントがあり、そのリニアメントとほぼ同じ位置に広島県は断層を推定している。広島平野の縁部、国近北側（黒瀬町）、竹原断層の位置に活断層の可能性があるとされている（図1）。

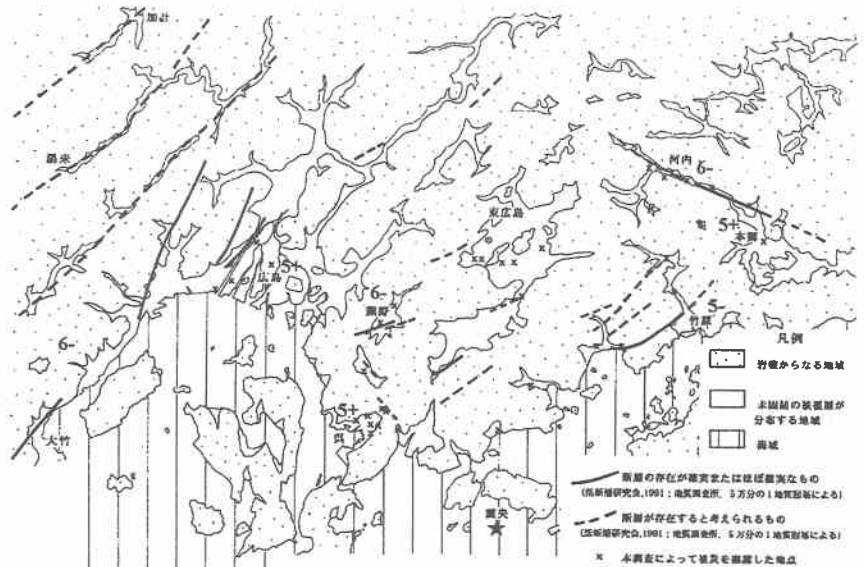


図1 断層図

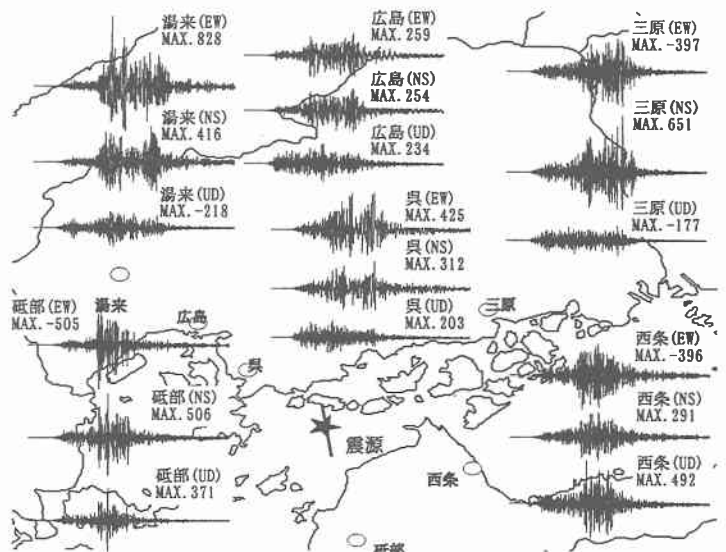


図2 各地の加速度記録波 (K-net, KIK-net)

2001年6月1, 2日 土木学会中国支部研究発表会

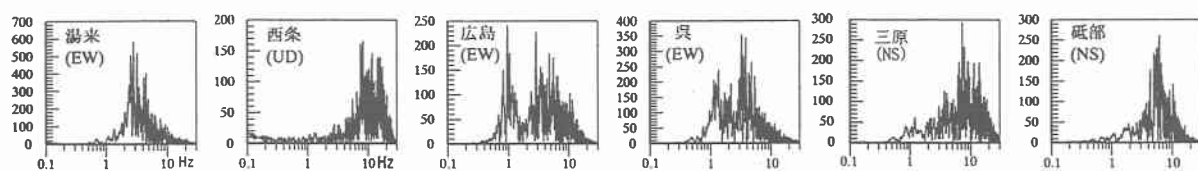


図3 加速度波形のフーリエスペクトル

3. 地震動の特徴

芸予地震による中国・四国地方のK-net¹⁾, KIK-net²⁾による強震記録波形を図2に示した。湯来(震源距離83km)では最大加速度828 gal、三原(震源距離42km)では651 gal、砥部(震源距離45km)では、数百ガルの水平最大値を記録した。地震動の卓越周期成分について調べるため、加速度波形のフーリエ・スペクトルを代表的なものについて図3に示した。湯来では0.8秒付近に周期成分が卓越している。呉、広島では0.8秒及び1秒付近にピークを示す。観測地点の地盤柱状図を参照して、呉は第2種地盤、広島は第3種地盤(深さ20m以上のシルト層)に属すると思われる。三原、砥部では、0.1~0.5秒付近で広く分布している。鉛直方向に関して西条では、0.3秒及び0.1秒以下にピークを示す。三原、砥部、西条、湯来は第1種地盤に属する。つぎに、構造物への入力動として、周期成分の特徴を評価するために応答スペクトルを代表的な観測波形に対して計算し、その結果を図4に示す。湯来、呉の記録波形は0.3~0.4秒の短周期構造物に影響する特性を示す。道路橋のスペクトル(タイプII)と比較して、湯来、呉の記録は0.1数秒から0.5秒にかけての周期帯域で第3種地盤のスペクトルより上回っており、0.5秒より長い周期では却って小さい。全般に、応答スペクトルの特徴は、土木・建築構造物へ影響する0.4秒前後より長い周期帯域で示方書のものより大幅に低い値を示している。記録加速度の最大値を震源からの距離減衰で評価したものを図5に描いた。KIK-netの地表面記録と地中記録との中間に推定式は位置する。

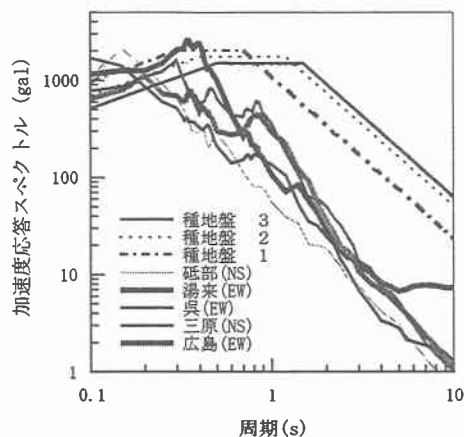


図4 応答スペクトル(5%減衰比)

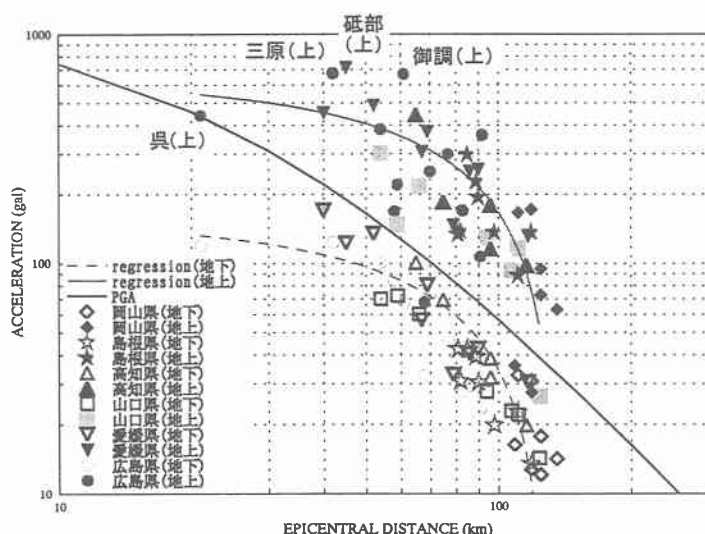


図5 最大加速度の距離減衰(KIK-net)

のより大幅に低い値を示している。記録加速度の最大値を震源からの距離減衰で評価したものを図5に描いた。KIK-netの地表面記録と地中記録との中間に推定式は位置する。

4. まとめ

被災地や震度6弱を記録した地域の多くは断層とかかわる可能性がある。今回の地震では地表変状は殆ど認められない。今回の地震の震源は50kmと深いため、深部の地下構造のうち物性が顕著にことなる破碎帯が地震波の加速度増幅に繋がったと考えられる。その上の地表に軟弱地盤が存在する個所では、されに増幅された可能性がある。

参考文献

1) 科学技術庁防災科学研究所, 強震観測網(K-net) ホームページ, 2) 同, 基盤強震観測網(KIK-net) ホームページ