

1995年兵庫県南部地震における地震動特性

日本大学大学院 学生員○中野 哲也
 日本大学理工学部 正会員 花田 和史
 日本大学理工学部 正会員 鈴木 順一

1. はじめに

1995年1月17日5時46分に発生した兵庫県南部地震はM7.2に伴い大きな被害を生んだ。本報告は、「震災の帯」という特異な震災形状が発生した理由を検討するために、震度Ⅶが示された震災の帯周辺の地盤特性と地震動の関係について調べたものである。しかし、一部で発生したという局部的な「地震の通り道」について言及するものではない。

2. 被害と地盤

今回の地震において震度Ⅶ（激震）という大きな値を示した被害は今回動いたと見られる活断層の南側に主に発生した（気象庁）。地震断層と震度Ⅶの位置を図1に示す。この地震による神戸市の町丁別の死亡者の割合が平均1を越える地点について同図に伴わせて示している。この死亡者に関する割合は、震度Ⅶの分布内に位置しており、特に震動の激しかったことを示す1つの指標として扱えよう。神戸市東灘区の南北断面を図2に示す。同図のJR線付近に断層が存在しているが、木造家屋の全壊区域はそれよりやや南よりにあり、その後南側へ行くに従って倒壊率は減っていく（建築学会報告）。また、沖積層の層厚は増してきている土質構造も示されている。

この被害分布では地震断層と「帯」の中心が離れており、帯の幅が狭く限定されている点から「震災の帯」とも言われて、その形状が問題となっている。今回の本震では断層近くで多くの観測記録が得られており、図3のように断層距離と最大加速度の間には、距離減衰の形がみられる（土木学会誌）。距離減衰から見る限りでは震災の帯を超えてほぼ震央域として同程度の地震動があったと推定できるにもかかわらず、「帯」が発生した理由として次のような考え方が出されている。

(1) 伏在断層が存在している。

(2) 大阪群層の上の沖積層分布の特性によって起こった。

さらに(2)に関しては(a)いわゆる「なぎさ現象」が発生した可能性と、(b)海岸側は新しく開発された地域であり、耐震性の高い構造物が多い、(c)海岸側で多発した液状化が関与している、という見方などが出されている。

(1)の伏在断層の存在に関しては今後の調査が期待される。しかし図4に示す京都大学防災研究所による余震分布記録から分かるように、今回の地震に関して言えば余震は既知の断層面に沿って発生しているため、伏在断層が存在していても「帯」域の地震動に大きな影響を与えない可能性が残る。

また、ポートアイランドなどでは水平成分よりも上下動が大きくなっている（土木学会阪神大震災調査）がその多くは液状化の起こった所などであり、水平成分が増加せず上下成分はそのまま増加したために起こった現象であったと解釈できる。図5に神戸海洋気象台で得られた記録から、水平動に対する上下動の振幅比を示す。同図では加速度波形のフーリエ変換を行い、直交する水平2方向のベクトル和の絶対値に対する上下動の振幅比を波形周期毎に無窓で算定して示している。図より、P波が卓越する短周期の一部で比が1を超えるが、大半の周期で比は0.5程度であり、特に上下動成分が大きかったという結果は出てこない。

3. 解析

以上に述べた観点から「震災の帯」の一断面をとり、地盤の振動特性の1次元疑似非線形解析を行う。地盤への入力地震動については、神戸海洋気象台の記録と、より一般的な人工地震波を用いた場合の2種類で行う。人工地震波については、既存の経験式を基に震源域から各地点までの距離を算定する。

地盤構造については図6に示すボーリング柱状図より地盤のモデル化を行う。

解析の結果については当日発表を行います。

【参考文献】 関西地盤 1992（社）土質工学会関西支部

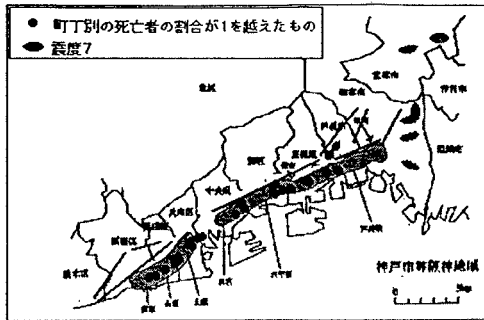


図1 活断層と被害

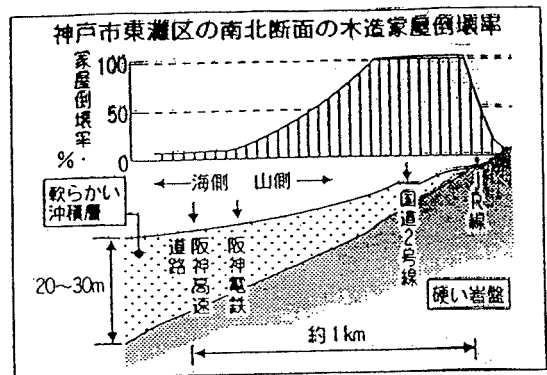


図2 倒壊率と地層の関係

（日本建築学会緊急報告会より）

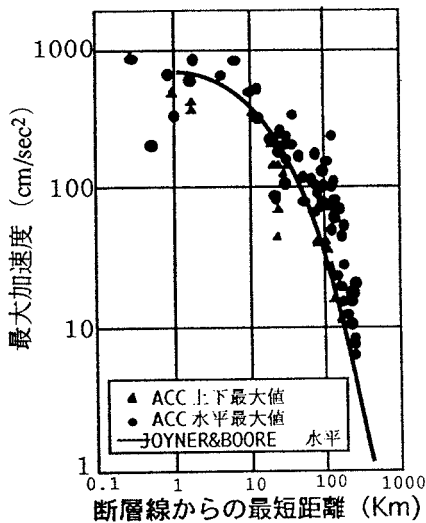


図3 断層からの距離と地震加速度

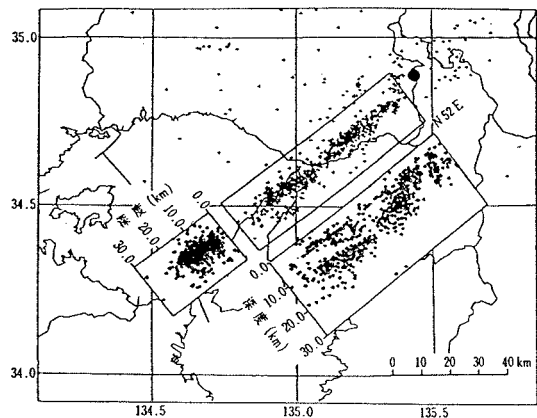


図4 余震分布

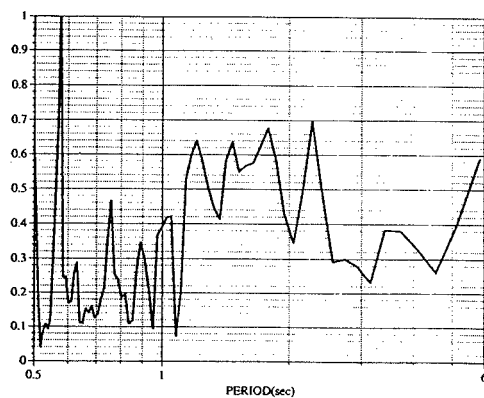


図5 神戸海洋気象台での上下動と水平動の比

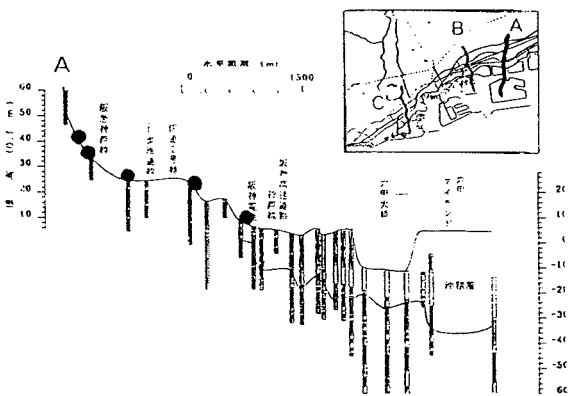


図6 六甲アイランドを通る南北断面