

兵庫県南部地震の被害分析

—その5 GISを用いた灘区の建築物被害分析—

Analysis on Seismic Damage Due to the Hyogoken-Nanbu Earthquake
—Part 5 Analysis on Building Damage in Nada Ward using GIS—

村尾 修*・山崎 文雄*

Osamu MURAO and Fumio YAMAZAKI

1. はじめに

前報¹⁾では、兵庫県南部地震における神戸市灘区の減免用被災度調査にもとづく建築物被害分析を行った。その結果、被害率と構造、建築年代、階高、屋根種別との間に相関関係が見られた。図1は灘区周辺に位置する兵庫県南部地震の強震記録観測点であり、各点における最大加速度、SI値、計測震度を示しているが、建築物被害を分析することは、広範囲にわたる地震動分布状況を逆推定する上でも有効である。

本報では、建築研究所が作成したデジタル地図²⁾を基図に、灘区内の山麓部を除く350町丁目を対象として、地理情報システム (GIS) を使用した建築物被害分析について報告する。

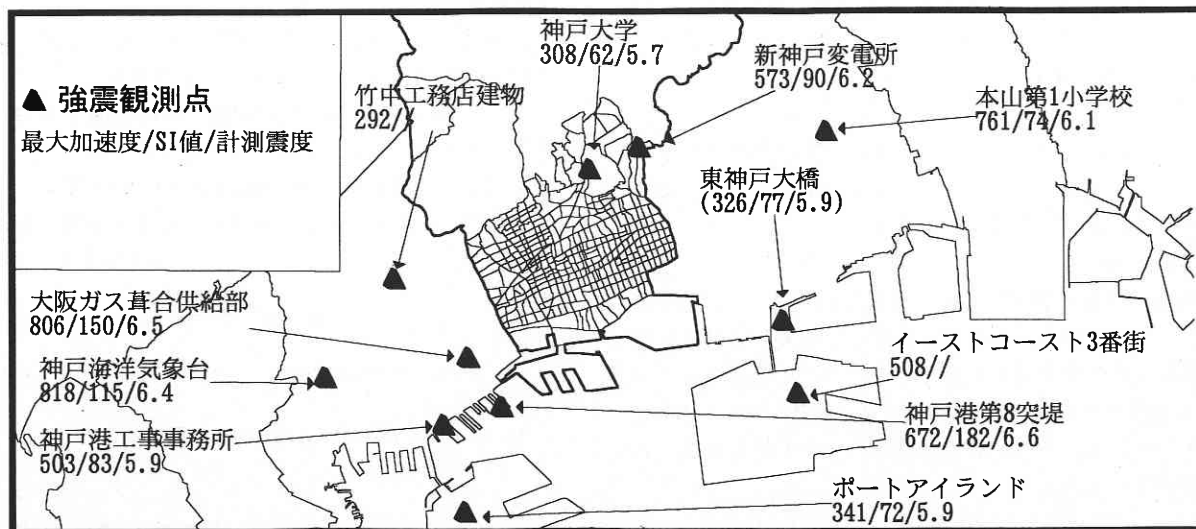
2. 建築物の分布と被害の状況

図2, 3, 4は主要構造別の棟数分布である。灘区におけ

る建築物の約3/4を占める木造は、臨海部を除き広範囲に分布しているのに対して、RC造および鉄骨造は50棟以下の町丁目が大半を占めている。

町丁目ごとの構造別全壊率を図5, 6, 7に示す。それぞれ全壊率60%以上の地域は、臨海部以北より阪急電鉄までの東西方向の帯状の地域で被害率が高いという傾向が見られ、とくに木造は広い地域にわたって全壊率が高くなっている。

兵庫県南部地震による灘区内の死亡者は924人であり、神戸市内では東灘区 (1,461人) について被害が大きかった³⁾。今回調査した350町丁目の中では、約46%の160町丁目で死者が発生しており、最も多かったのは琵琶町1丁目の40人であった。図8に各町丁目の人口⁴⁾をもとに作成した町丁目ごとの死者発生率を示す。死者発生率の高い地域は臨海部以北から阪急電鉄に挟まれた帯状の地域であり、全壊率の高かった地域と同様の傾向を示している。



*東京大学生産技術研究所 第5部

図1 兵庫県南部地震における灘区周辺の強震記録観測点

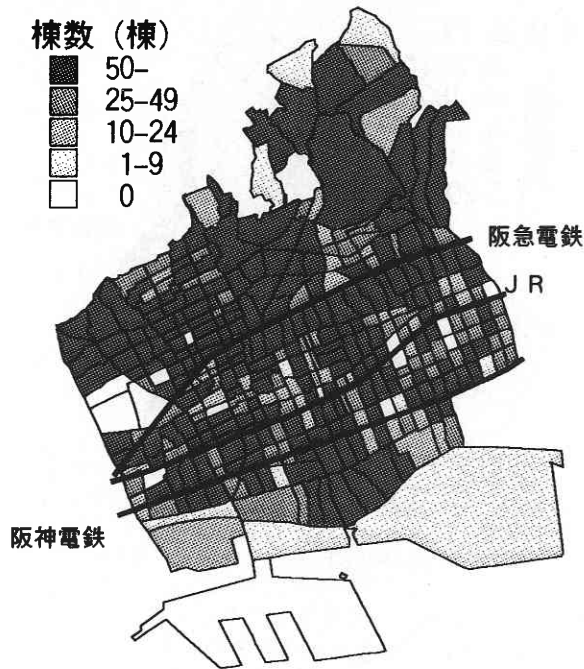


図2 町丁目ごとの木造棟数分布

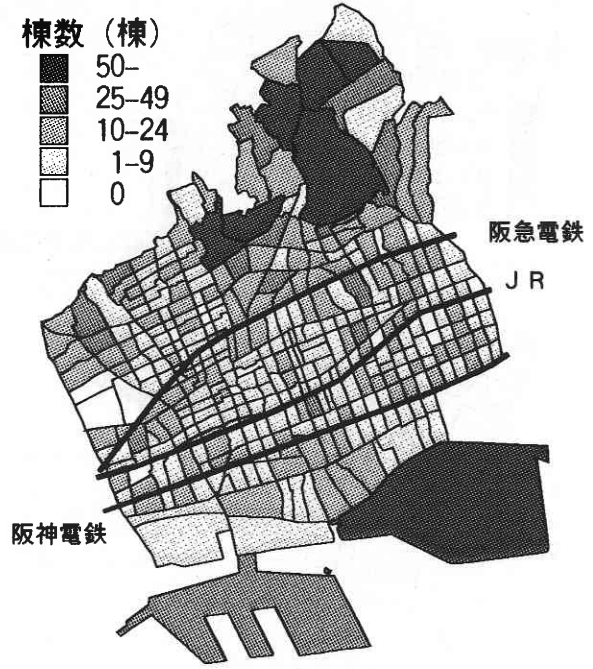


図4 町丁目ごとのRC造棟数分布

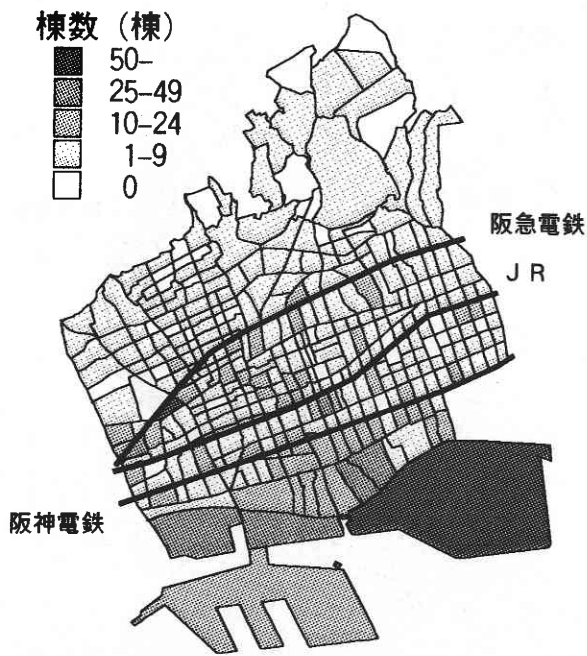


図3 町丁目ごとの鉄骨造棟数分布

3. 木造建築物の微地形区分別被害

兵庫県南部地震では、各種構造物の被害分布が微地形と密接に関係していることが指摘されている⁵⁾。本研究では国土地理院による土地条件図⁶⁾⁷⁾にもとづき、被害の著し

く小さかった山麓部及び液状化による影響が大きい臨海部を除いた地域を、町丁目単位で6種の微地形に区分し(図10)、木造建築物の被害率と微地形(土地条件)との関係を検討した。その結果を図9に示す。図9の中で、微地形区分は左より右に向かって標高の高い順に配列しているが、これは表層の堆積物の粒径とも対応しており、左より順次細粒な堆積物に移行している。

台地・段丘の全壊率および全半壊率を見ると、上位面く低位面となっており、地質年代の若い低位面の方が高くなっている。また低位面の台地・段丘上には小河川に沿って浅い谷が分布していることから、ここでは谷部分とそれ以外の一般面を区別して示している。両者における全壊率および全半壊率を比較すると、一般面く浅い谷となっており、谷地形もしくはこれに起因する表層の地盤条件の違いが建築物の全半壊率に大きく影響していることが伺われる。

さらに沖積低地についても比較すると、扇状地、緩扇状地、海岸平野・三角州の順に全半壊率(とくに全壊率)が大きくなっており、標高が高く粗粒な砂礫で構成されている扇状地より、細粒の砂ないし粒土で構成されている海岸平野・三角州の方が全半壊率が高いことがわかる。

4. 建築研究所との全壊率判定の比較

町丁目ごとの木造建築物の全壊率と、建築学会都市計画委員会、都市計画学会らによって構成された「震災復興都市づくり特別委員会」による建物被害データをもとに建築

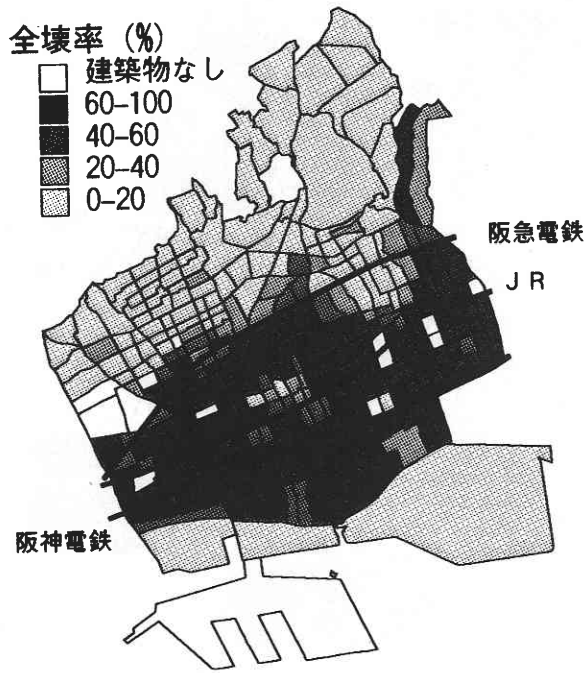


図5 町丁目ごとの木造全壊率

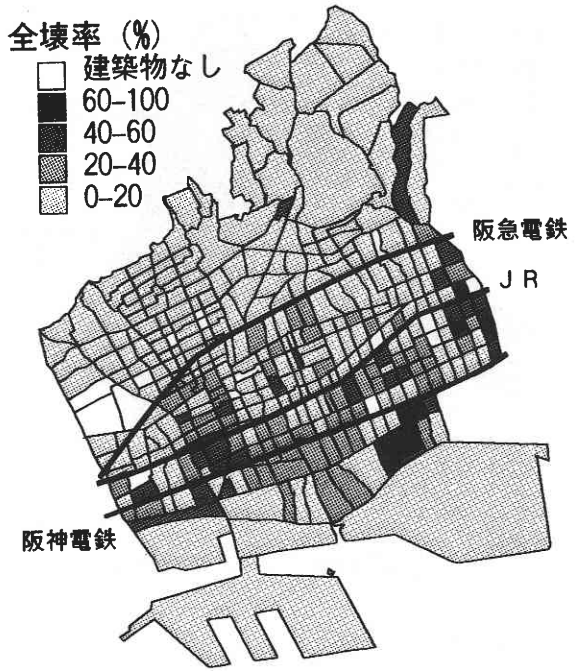


図7 町丁目ごとのRC造全壊率

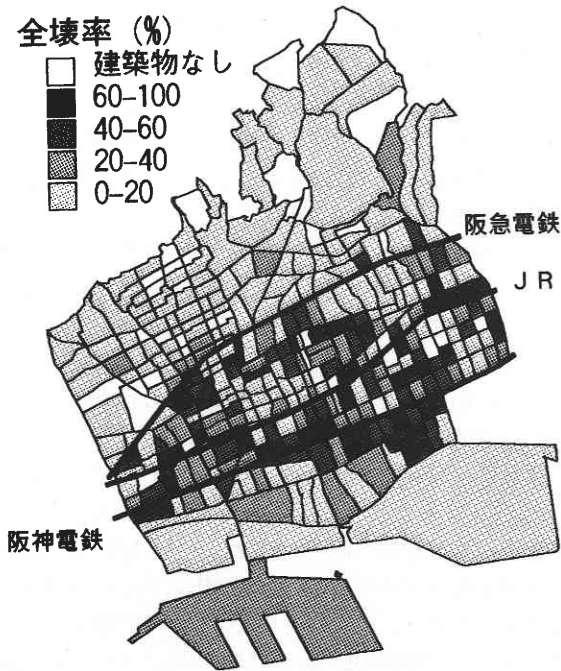


図6 町丁目ごとの鉄骨造全壊率

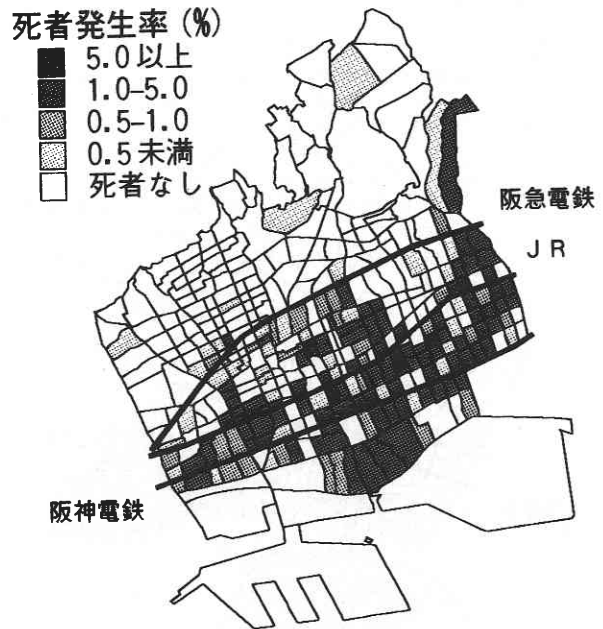


図8 町丁目ごとの死者発生率

研究所が分析した全壊率との比較を図11に示す。今回用いた建築研究所の資料²⁾には、構造種別によるデータがなかったため、ここでは木造以外の構造も含んだ低層住宅(2階以下)の全壊率と比較している。灘区のデータは固

定資産税の減免用被災度調査にもとづくもので、損害の程度が50%以上を全壊と定義づけているのに対し、建築研究所の用いたデータの判定基準は「倒壊あるいは大破」を全壊としている。図はこのような判定基準の違いを示しており、全体的に本研究で用いたデータの方が、建築研究所のデータよりも全壊率の判定基準が高くなっていることがわ

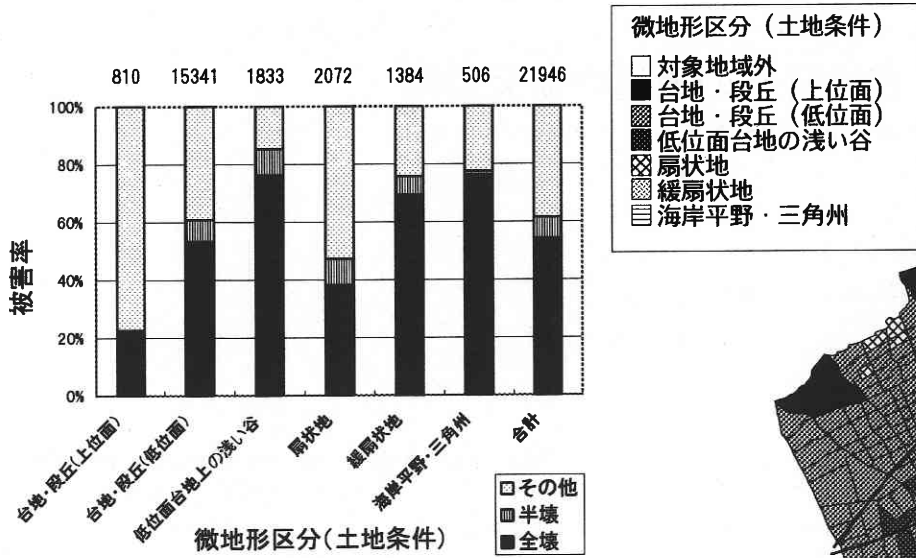


図9 木造建築物の微地形区分別被害率

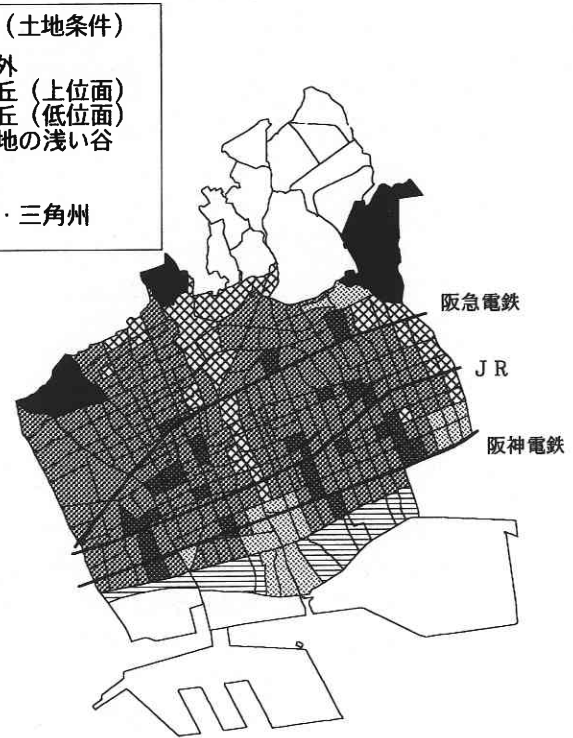


図10 町丁目ごとの微地形区分 (土地条件)

かる。

5. ま と め

GISを用いて灘区の建築物被害分析を行った結果、木造建築物はRC造、鉄骨造と比較して棟数が多く、広い地域に分布しており、またどの構造においても、全壊率の高い地域はいわゆる「震災の帯」上に広がっているという傾向が確認された。これらは地震動の分布を推定するための尺度として、木造建築物の被害率が有効に用いられる可能性を示している。また、

全壊率の高い地域で死者発生率も高いという傾向が見られた。

木造建築物の被害率と微地形(土地条件)との関係を検討した結果、表層の地盤条件の違いが建築物の全半壊率に大きく影響していることが伺われた。

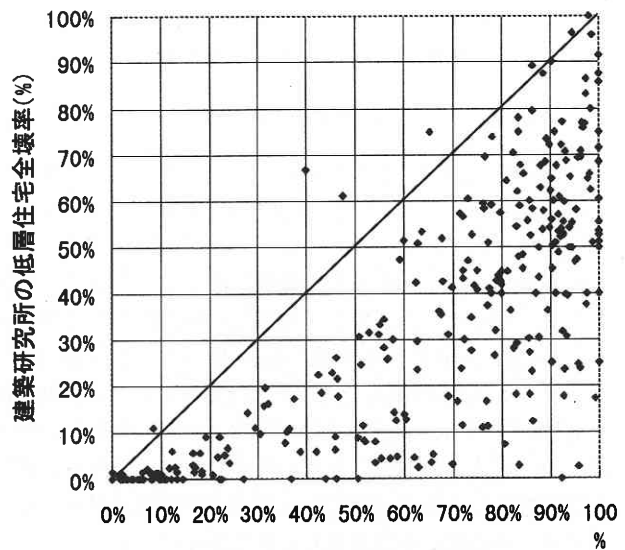
さらに、減免用被災度調査における全壊率の判定基準の方が、「震災復興都市づくり特別委員会」による調査の判定基準よりも高くなっていることが確認された。

最後に微地形区分に関する数々の助言をしてくださった若松加寿江研究員に、感謝の意を表します。

(1997年5月30日受理)

参 考 文 献

- 1) 村尾修, 山崎文雄: 兵庫県南部地震の被害分析—その3 灘区における建築物被害のマクロ分析—, 生産研究49巻6号, pp. 21-24, 1997.
- 2) 建設省建築研究所: 平成7年兵庫県南部地震被害調査最終報告書, 1996.
- 3) 神戸市: 神戸市統計要覧1996, p. 208, 1996.



灘区の木造建築物全壊率(%)

図11 建築研究所との全壊率判定の比較

- 4) 神戸市: 神戸市町別世帯数・年齢別人口—平成2年国勢調査結果—(大月台については平成7年版を使用), 1991.8
- 5) 吉岡敏和ほか: 兵庫県南部地震に伴う阪神地区の被害分布と微地形, 地質ニュース491号, pp. 24-28, 1995.7
- 6) 国土地理院: 1/10,000地震防災土地条件図, 1996.2
- 7) 国土地理院: 1/25,000土地条件図, 1966.6