

兵庫県南部地震における伊丹市の建物被害分析

杉浦正美¹・山崎文雄²

¹正会員 東京大学生産技術研究所受託研究員 (〒106 東京都港区六本木 7-22-11)

²正会員 工博 東京大学生産技術研究所助教授 (〒106 東京都港区六本木 7-22-11)

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震の建物被害データを兵庫県伊丹市より入手し、建物構造や建築年代と被害との相関について検討を行った。その結果、いずれの構造種別でも建築年代が古いほど被害率が高い傾向がみられた。また、被害の地理的分布については、被災中心地から離れているため、明瞭な被害集中地域は無いが、市北西部で被害率の高い傾向は認められた。

Key Words : Hyogoken-Nanbu Earthquake, Itami, building damage, construction period, structured type

1. はじめに

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震以降、各種機関より被災状況を表わした資料が公表されているが、調査方法が異なるばかりでなく、建物構造や建築年が不明であるなど、被害内容や程度の判断基準が必ずしも明確とは言えない。兵庫県伊丹市(図1)は、この地震の被災中心地からは西方に外れているものの、死者23名、負傷者2,716名を出し、全壊2,432世帯、半壊14,360世帯(いずれも伊丹市発表の値¹⁾)、また阪急伊丹駅の倒壊や新幹線高架橋の落下など市内各所で多くの被害を受けた。

筆者らは、震災直後より伊丹市が実施した被害建物の全数調査の結果を用いて、被害データベースを構築した。本報告では、筆者らが同様の手法で調査した近隣市の調査結果等とも比較検討し、建物被害の概要を建物構造、建築年代や被害の地理的分布などの観点から整理した。

2. 使用したデータ

伊丹市では震災直後より、固定資産税の減免措置の必要性から、市内各戸の損壊状況を悉皆調査した。この調査は、固定資産台帳に基づくものであり、損壊家屋の所在地、階層、建築年、主体構造、屋根構造、延床面積等を知ることができる。ただし、伊丹市より提供されたデータは、プライバシー保護の観

点から所有者および詳細地番を削除したものである。

ここで、損壊率は減免率の根拠となるものであり、市では被災証明の発行基準としている。ただしこれは、震災復興都市づくり特別委員会²⁾や建設省建築研究所³⁾などが実施した建物の外観によってとらえられた修理及び再使用可能性に主眼をおいた震災調査に対して、市職員による固定資産税の減免を目的とした主に資産価値に重点を置いた調査であり、被害程度の基準は同一ではない。

3. 建築物被害の分析と考察

(1) 構造別建築物被害

伊丹市の建物について、構造別に被害状況を検討した。表1に構造別の被害棟数、図2に構造別被害率を示す。震災前の建物棟数は、木造系建物が、全体の約80%、鉄筋コンクリート(RC)系建物が約6%、鉄骨(S)系建物が約14%であった。なお、構造区分は木造、木質系プレハブ(木質系P)、RC造(鉄骨鉄筋コンクリート造を含む)、鉄骨造(S造、鉄骨厚4mmを越える)、軽量鉄骨造(軽量S造、鉄骨厚4mm以上)、軽量鉄骨造プレハブ(軽量S-P、鉄骨厚3mm以下)の6つに区分した。以下に被害率の特徴を示す。

① 木造系では、木質系プレハブの被害が木造に比べ、明らかに少ない。

② 非木造系ではRC造の全半壊率が約3%なのに比べ、S造の全半壊率はその約2倍の6%である。これは、前報告の芦屋市⁴⁾や宝塚市⁵⁾の被害状況と被害率

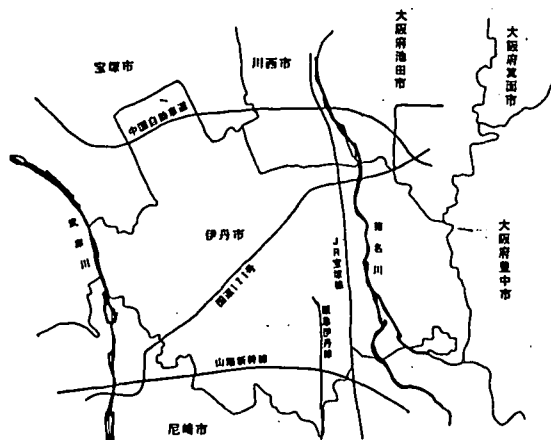


図1 伊丹市地域概要

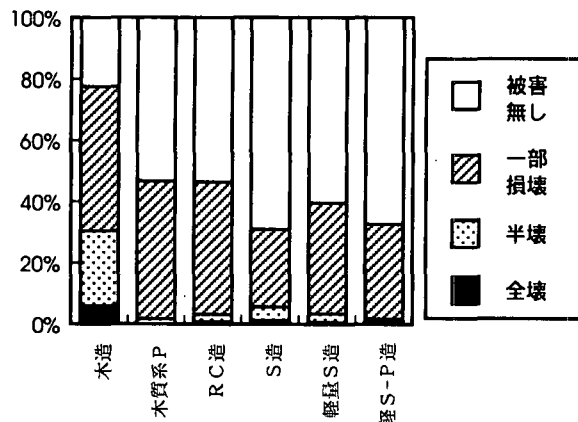


図2 建築物の構造別被害率

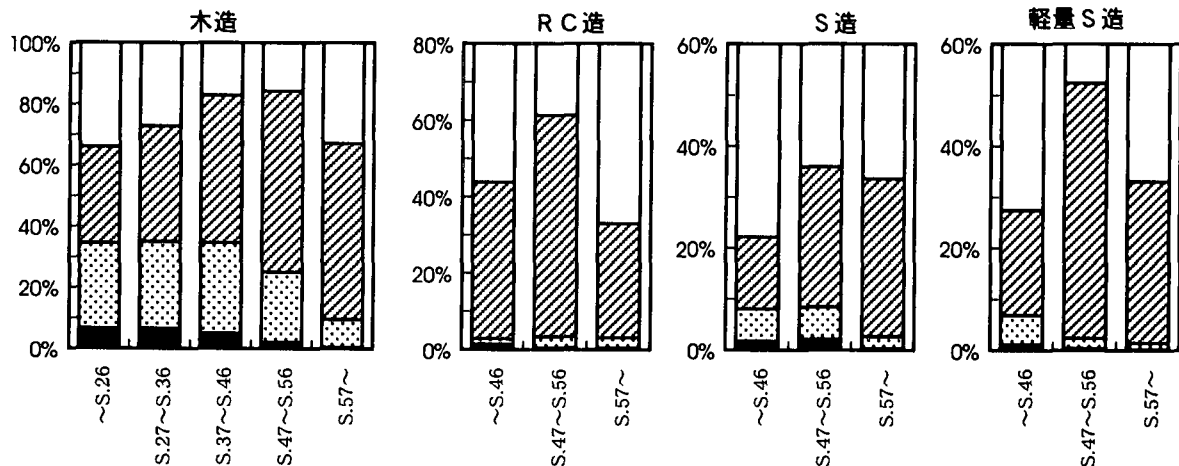


図3 構造別建築年代別の建築物被害率

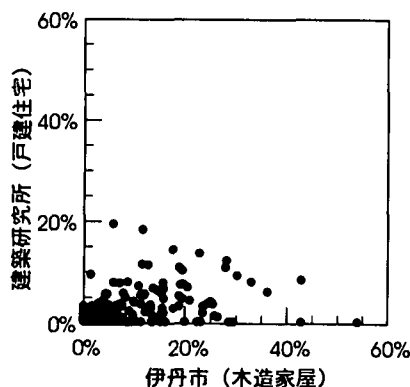


図4 伊丹市と建築研究所データの全壊率の比較

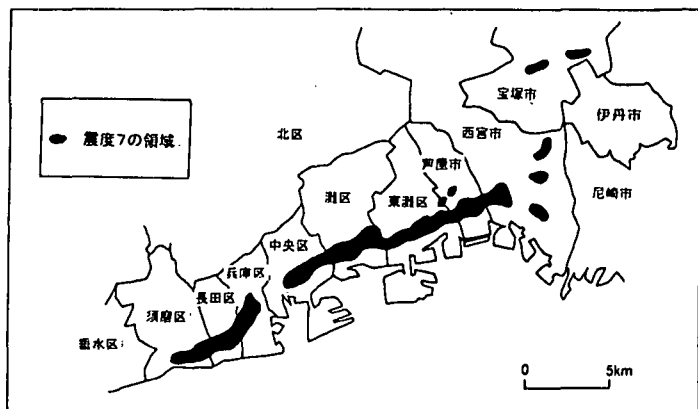


図5 伊丹市の位置と震度7の領域

表1 建築物の構造別被害棟数

	全壊	半壊	一部損壊	被害無し	計
木造	1,944	8,192	15,721	7,499	33,356
木質系P	0	1	27	32	60
R C造	19	58	1,034	1,277	2,388
S造	40	148	849	2,322	3,359
軽量S造	10	54	687	1,145	1,896
軽S-P造	3	7	180	392	582
計	2,016	8,460	18,498	12,667	41,641

表2 年代別の建築物被害棟数

		S.26	S.27-36	S.37-46	S.47-56	S.57-
木造	対象棟数	818	2,692	10,851	8,535	5,061
	全壊	52	176	546	170	22
	半壊	228	765	3,208	1,966	458
	一部損壊	258	1,020	5,242	5,056	2,914
	被害無し	278	731	1,852	1,343	1,659
R C造	対象棟数	-	-	669	929	732
	全壊	-	-	10	4	3
	半壊	-	-	9	28	20
	一部損壊	-	-	274	538	218
	被害無し	-	-	376	359	491
S造	対象棟数	-	-	743	1,007	1,494
	全壊	-	-	13	22	5
	半壊	-	-	47	63	35
	一部損壊	-	-	105	277	462
	被害無し	-	-	578	645	992
軽量S造	対象棟数	-	-	510	823	538
	全壊	-	-	6	3	1
	半壊	-	-	29	17	7
	一部損壊	-	-	105	411	170
	被害無し	-	-	370	392	360

注) R C造、S造及び軽量S造の左端数値はそれ以前に建築された棟数を含む。
建築年不詳のデータは含まない。

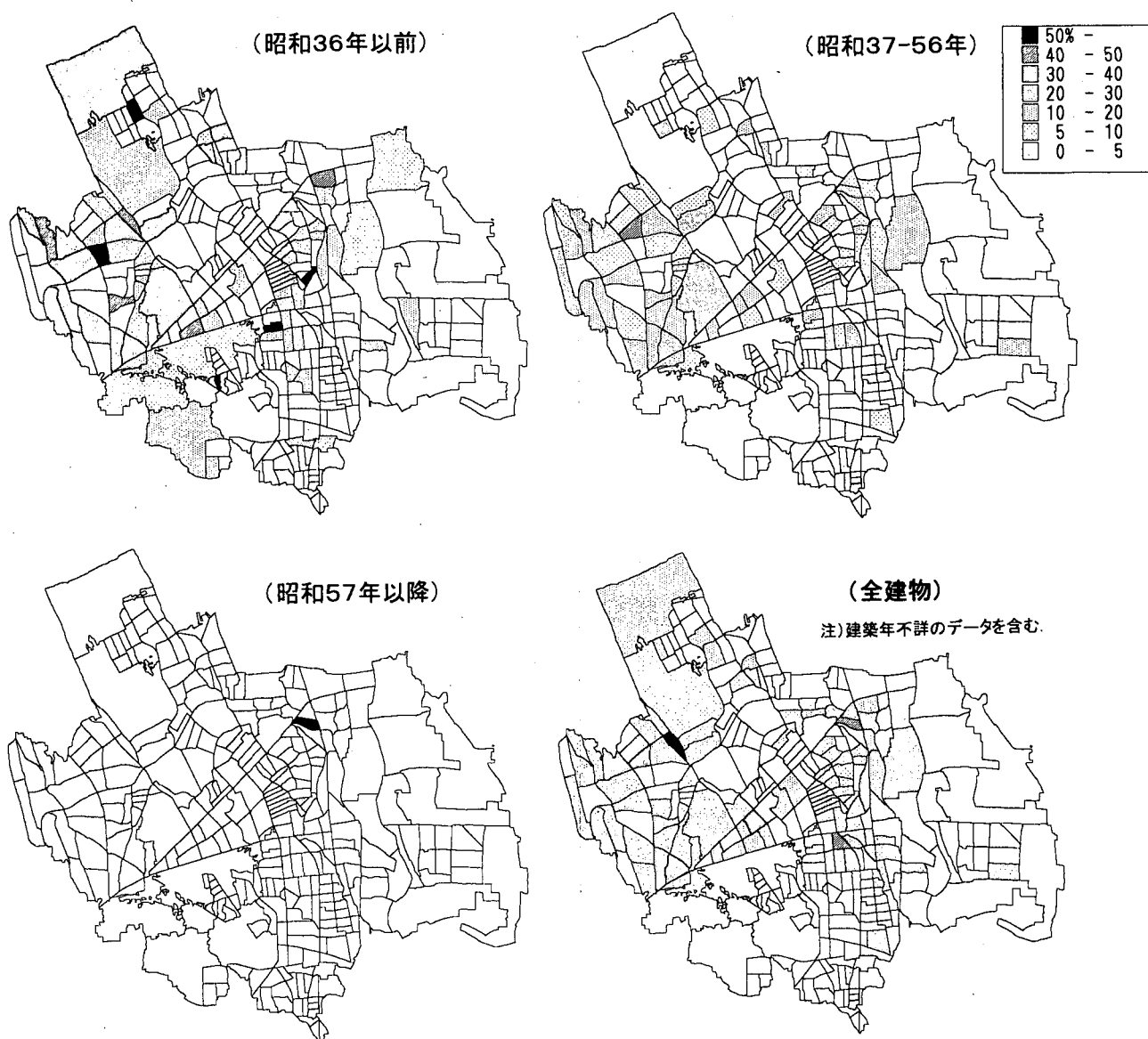


図6 建築年による木造全壊率の変化

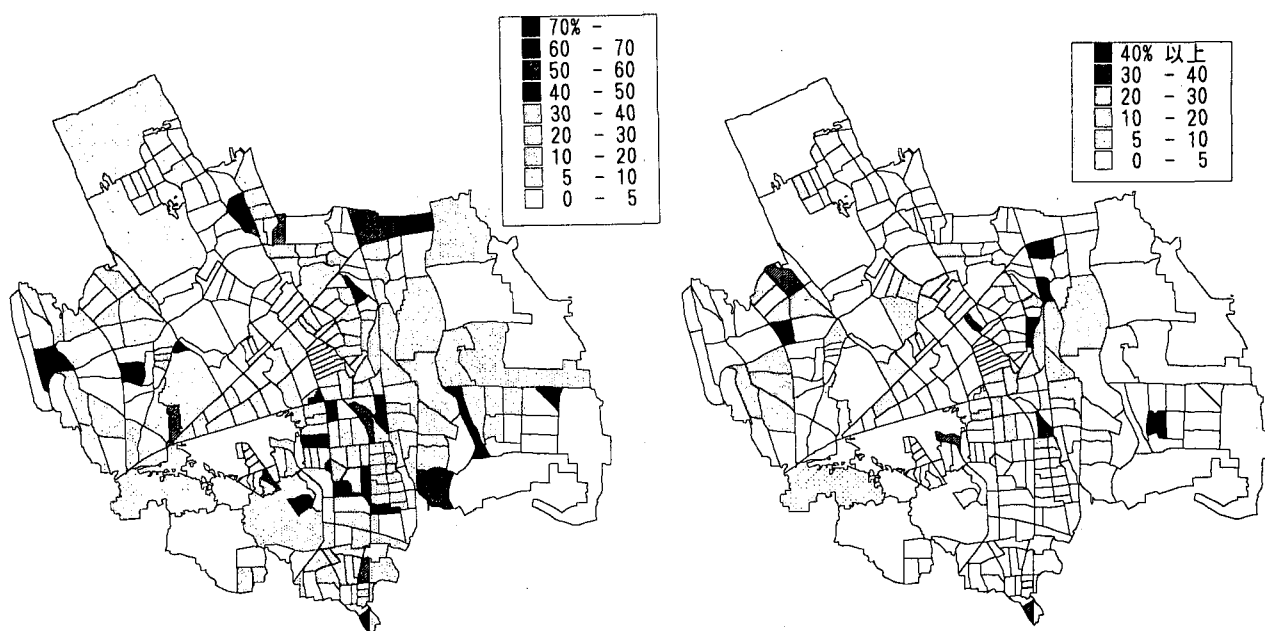


図7 昭和36年以前建築の木造建物比率

図8 RC造建物全半壊率の地域分布

の絶対値は大きく異なるものの（両市ともRC造全半壊率は約20%、S造全半壊率は約40%）、概ね同様の傾向を示している。

さらに、伊丹市の町丁目別の全壊率と、前述した建築研究所のデータ³⁾（戸建住宅の全壊＋大破率）を比較した（図4）。これより、伊丹市の調査による全壊率が全体的に大きい傾向が認められた。

(2) 構造・建築年代別建物被害

前述の構造区分に基づいて、建築年代別に被害程度の経年変化を検討した。なお、建築年については昭和26年、昭和36年、昭和46年、昭和56年を境に区分した。表2及び図3にその結果を示し、以下にその特徴を記す。

- ① 木造建物では、建築年代が古いほど被害率が高くなる傾向を示す。
- ② 非木造系の建物は、木造建物に比べ建築年代による被害率（全半壊率）に明瞭な差は無いが、わずかながら古いほど被害率が高くなる傾向を示す。
- ③ 上記の傾向は一部損壊率には当てはまらない。

(3) 被害の分布について

木造建物全壊率の建築年代による地域分布を図6に示す。建築年が古い建物ほど、全壊率が高い傾向が出ているものの、神戸市、芦屋市、西宮市や宝塚市等でみられた連続的な被害集中地域（いわゆる“震災の帯”）は存在しない（図5）。各建築年代を通じて、被害分布の高い地域が市の北西部にみられる傾向にある。これに対し、木造老朽家屋率の高い地域は、市の中央部付近を中心に分布する傾向があり（図7）、被害率が高い地域が、必ずしも木造老朽家屋の比率が高い地域ではないことを表している。また、都市圏活断層図⁶⁾によれば、伊丹市の中央部には国道171号線を挟むように、北側を六甲山地からの甲陽断層の連続とみられる断層が、また南側を伊丹断層が、それぞれ南西から北東方向に併走している。全壊率の高い地域はこれら二つの断層に挟まれた地域に集中する傾向が認められる。一方、RC造建物の被害率の分布も、概ね前述の木造建物と同様の傾向を示している（図8）。

さらに、これら被害の地理分布と地形条件との関係を、土地条件図⁷⁾を用いて調べた。伊丹市は、武庫川と猪名川に挟まれており、西部及び東部地域はこれら河川の氾濫堆積物からなる沖積低地がそれぞれ分布している。その間は、台地（段丘堆積物）とその台地を刻む開析谷（谷底平野）から形成されて

いる。一般には、形成年代が新しく、地盤が軟弱な性質を示す沖積低地や谷底平野で被害が大きく、段丘上は被害が小さいとされるが、伊丹市の被害率の分布は、木造及びRC造建物のいずれも、地形条件との単純な対応は認められない。

4. まとめ

伊丹市における兵庫県南部地震に関する詳細な被害データを収集し、構造種及び建築年代に着目して被害原因の分析を行った結果、同様な手法で調査した芦屋市や宝塚市に比較して、全体の被害量が小さいために傾向は不明瞭なものの、いずれの構造種別でも建築年代が古いほど被害率が高い傾向が見られた。また、被害率の地理的分布については、伊丹市が本震災の被災中心から離れていることもあり、木造、非木造（RC造）建築物とも、明瞭な被害集中地域は認められなかったが、市内を横断する二つの活断層に挟まれた地域での被害が大きいたことが認められた。また、被害率の高い地域の大勢が北西部に認められ、南東部での被害率は低い傾向があることから、西方の震源断層からの地震動の距離減衰も示唆される。

謝辞：伊丹市財政部資産税課をはじめとする関係各位には、貴重な調査結果を提供して頂いたことに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 伊丹市：災害と対応の記録，1997
- 2) 震災復興都市づくり特別委員会：阪神・淡路大震災被災実態緊急調査被災度別建物分布状況図集，1995
- 3) 建築研究所：平成七年兵庫県南部地震被害調査最終報告書，1996
- 4) 後藤寛子，山崎文雄：兵庫県南部地震の被害分析－その1 芦屋市の建築物被害－，生産研究48巻7号，1996.
- 5) 杉浦正美，山崎文雄：兵庫県南部地震の被害分析－その2 宝塚市の建築物被害－，生産研究48巻11号，1996.
- 6) 国土地理院：1/25,000都市圏活断層図「大阪西北部」，1996
- 7) 国土地理院：1/25,000土地条件図「大阪西北部」，1983