

神戸大学 正会員 福島 徹
 住宅都市整備公団 正会員 山下 剛史
 神戸大学大学院 学生会員 ○大塚 慎也

1. 概要

今回の兵庫県南部地震における建物の被害は、広範囲に渡って、多大なものとなった。また、建物の被害をみても、家屋の全半壊は、183,436棟を数え¹⁾、神戸市内における被害のみをみても、一部損壊など軽微なものも含めると、120,000棟以上もの建物が被害を被っている。そういった被害は、地域及び、構造種別などにより、異なるものと推測される。そこで、今回の建物の被災状況と、従来の市街地の状況や、建物及び土地利用の状況、そして死亡者数との関連について、建築学会が集計したデータを神戸大学でまとめたものを用いて、分析を加えていく。

2. 建物被災と従来の市街地の状況との分析

神戸市の被災状況並びに、戦前建物率を表1に示す。このように、今回の震災において、神戸市のみでみても86,000戸もの建物が倒壊し、中には倒壊率が30%を越える地域さえ出ている。そこで本研究では、神戸市に対し、町丁目を単位とし、構造種別（低層、中高層、無壁、不明）で集計された被災状況（全壊、半壊、一部損壊、全焼、被害なし、未調査）のうち、全半壊率に注目し、分析を行うものとする。ここで、神戸市域に関する、1965年以前に建てられた建物率及び、1976年以降に建てられた建物率と、各々の被災率との相関係数を表2及び表3に示す。1965年以前に建てられた建物率と、低層建物の全半壊率との相関係数が0.467、低層建物の全被災率（全壊、半壊、一部損壊、全焼の合計）との相関係数が0.556と、揺れの強度を考慮していない割には、比較的高い値をとり、それに対し、1976年以降に建てられた建物率と、低層建物の全半壊率との相関係数が-0.223、低層建物の全被災率との相関係数が-0.282と比較的高い負の相関となっていることが分かる。このことから、低層の古い建物（老朽住宅）で被害が大きく、反対に、震災前20年の間に建った比較的新しい建物では被害が少なかったことが分かる。また、次節では、隣り合った地域であるのにも関わらず、被災状況の大きく異なる特徴のある地域として、長田区の御屋敷通地区を抽出し、分析を行う。

表1 神戸市の被災状況²⁾

	総数 (戸)	戦前建物率 (%)	倒壊戸数 (戸)	倒壊率 (%)
神戸市	840,200	4.8	86,732	18.1
東灘区	74,119	2.9	14,265	19.3
灘区	58,100	6.3	15,252	26.3
中央区	45,916	2.5	8,367	18.2
兵庫区	49,250	5.3	12,786	26.0
長田区	50,660	16.6	17,509	34.6
須磨区	61,270	3.7	10,125	16.5
垂水区	83,846	1.6	5,610	6.7
北区	63,216	2.3	1,184	1.9
西区	52,130	2.6	1,530	2.9

注) 倒壊戸数に関しては、全半壊合計

表2 1965年以前の建物率と被災の相関係数

低層全壊との 相関係数	中高層全壊との 相関係数	全壊合計との 相関係数
0.38311	0.08598	0.37429
低層全半壊との 相関係数	中高層全半壊との 相関係数	全半壊合計との 相関係数
0.46737	0.07777	0.44926
低層被災合計との 相関係数	中高層被災合計との 相関係数	被災合計との 相関係数
0.55592	0.06945	0.52519

表3 1976年以降の建物率と被災の相関係数

低層全壊との 相関係数	中高層全壊との 相関係数	全壊合計との 相関係数
-0.17830	-0.06614	-0.17962
低層全半壊との 相関係数	中高層全半壊との 相関係数	全半壊合計との 相関係数
-0.22330	-0.07569	-0.22313
低層被災合計との 相関係数	中高層被災合計との 相関係数	被災合計との 相関係数
-0.28229	-0.06490	-0.27713

2.1 長田区御屋敷通地区

長田区の御屋敷通3丁目周辺地区の構造種別の被災状況は、下表4のようになり、町丁目ごとの全半壊率が、御屋敷通3丁目が7.7%であるのに対し、他の周辺の地区が、御屋敷通2丁目で91.9%など、はるかに高い値となっているのがわかる。

各々の地区の土地利用の状況として、戦前長屋率などを表5に示す。これから分かるように、戦前建物率からみると、表1より、神戸市全体では4.8%であり、長田区でみても16.6%であるのに対し、御屋敷通3丁
 Tohru FUKUSHIMA, Takeshi YAMASHITA, Shinya OHTSUKA

目は0.2%と、周辺の他の地域に比べ、はるかに小さな値をとっている。また、御屋敷通3丁目は、マンシン率が、1980年に0%、1985年に61.9%、1990年には80.3%となっていることからわかるように、1980年以降に建設されたマンションが大半を占め、比較的新しい中高層の建物が多くなっている。それに対し、周辺の他地区に関しては、戦前建物率が50%を越えるものもあらわれ、1965年以前の建物率でみると、最も低い水笠通4丁目ですら47.7%と高い値をとっており、老朽住宅が密集した地域であると推測される。特に、戦前建物率の高い地域では、御屋敷通2丁目で、戦前建物率が48.2%（戦前長屋率は20.4%）であるのに対し、全半壊率が90.5%等と、被害が大きかったことがわかる。水笠通1丁目も、御屋敷通3丁目と同様、戦前建物率が低い値をとっているが、これは、1965年以前の建物率が62.2%と高い値となっていることから、この地域も老朽住宅が密集した地域であると推測される。

御屋敷通3丁目の建物の被害が、周辺の他地域に比べ、遥かに小さなものとなっている原因として、老朽住宅、特に老朽木造住宅をあげることができる。

3. 建物被災と死亡者との分析

今回の震災において、震災による2次被害によりものも含めて、6,000人以上の人たちが犠牲となり、神戸市においても、3,500人以上の人たちが犠牲となった。ここで、神戸市全域における建物被災率と死亡率の相関係数を表6に示す。これより、低層建物及び、全建物の全壊率との相関が、各々0.454、0.461と比較的高くなっていることがわかる。また、低層建物の全壊は、老朽建物との関係が深いと推測され、このことより、死亡の原因の一つとして、老朽住宅をあげることができる。また、死者の年齢層をみると、60歳以上53.0%、70歳以上33.7%、80歳以上15.0%と高齢者に被害が大きかったことがわかる。高齢者は、住み慣れた家に住み続けたいと願っているが、老朽化したせまい家しか借りることができず、持ち家にしても、維持管理が不十分な家屋が多い。震災は、高齢者の住宅を直撃したといえる。

4. 考察

「H7阪神・淡路大震災建築震災調査委員会中間報告」によると、「危険」と診断された住宅は、鉄筋コンクリート造のもので2.5%であるのに対して、木造で30.5%となっており、「要注意」と診断されたものは、同じく、11.1%、30.5%となっていることからわかるように、鉄筋コンクリート造の建物よりも、木造の建物の方が被害が大きかったことがわかる。また、死亡者数が低層建物の全壊棟数との相関が高いことから、以上の結果より、今回の震災での倒壊も含めた被災の原因として、老朽住宅、特に老朽木造住宅をあげることができる。

参考文献

- 1) 平成7年度版「防災白書」
- 2) 総務庁1993年度版「住宅統計調査」

表4 構造種別全半壊率（御屋敷通地区）

	全壊					半壊					全半壊	
	低層	中高層	無壁	不明	合計	低層	中高層	無壁	不明	合計	合計	合計
御屋敷通2	75.4	12.2	0.0	0.0	86.5	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	91.9	
御屋敷通3	3.8	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	3.8	0.0	0.0	3.8	7.7	
御屋敷通4	60.9	5.6	0.0	0.0	66.5	19.7	2.8	0.0	0.0	22.4	82.9	
水笠通1	22.1	17.9	0.0	0.0	40.0	11.6	7.1	0.0	0.0	18.7	68.7	
水笠通2	79.6	0.0	0.0	0.0	79.6	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	83.6	
水笠通3	73.4	7.3	0.0	0.0	80.7	7.3	2.9	0.0	0.0	8.2	89.0	
水笠通4	44.8	9.4	1.0	0.0	55.2	12.5	6.3	0.0	0.0	18.8	74.0	
西代通1	84.5	0.0	0.0	0.0	84.5	1.4	0.0	0.0	0.0	2.8	87.3	
西代通2	63.0	6.2	0.0	0.0	69.2	3.7	0.0	0.0	0.0	3.7	72.8	

表5 土地利用状況（御屋敷通地区）

	独立住宅率					マンション率					長屋木賃率					戦前			戦前			S&S以前の		
	80	85	90	80	85	90	80	85	90	80	85	90	建物率	長屋率	建物率	建物率	長屋率	建物率	建物率	長屋率	建物率	建物率	長屋率	建物率
御屋敷通2	23.5	23.7	25.7	0.0	0.0	0.0	29.0	26.5	25.1	48.2	20.4	52.9												
御屋敷通3	1.0	0.2	0.0	0.0	61.9	80.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.2												
御屋敷通4	20.9	22.6	25.3	0.0	0.0	0.0	10.5	16.1	9.9	36.5	4.5	68.1												
水笠通1	13.1	12.8	13.9	0.0	2.0	3.1	8.5	8.2	7.8	0.0	0.0	62.2												
水笠通2	11.7	18.1	21.3	0.0	0.0	0.0	52.0	45.9	43.5	51.5	30.5	68.8												
水笠通3	6.8	8.9	12.9	2.5	2.6	4.7	45.0	45.8	46.0	48.1	30.0	64.4												
水笠通4	9.4	8.7	11.1	0.0	0.0	0.0	10.0	9.2	8.9	19.7	4.6	47.7												
西代通1	48.6	48.1	48.9	8.5	8.6	9.6	34.8	35.0	34.4	49.0	16.5	54.2												
西代通2	61.2	64.0	70.5	0.0	0.0	0.0	30.4	27.6	22.4	41.0	11.3	56.4												

表6 建物被災と死亡者数の相関係数

低層全壊との相関係数	中高層全壊との相関係数	全壊合計との相関係数
0.4537	0.4843	0.4602
低層全半壊との相関係数	中高層全半壊との相関係数	全半壊合計との相関係数
0.4643	0.4887	0.4814
低層全壊との相関係数	中高層全壊との相関係数	全壊合計との相関係数
0.4167	0.4977	0.4631
低層被災合計との相関係数	中高層被災合計との相関係数	被災合計との相関係数
0.4180	0.4662	0.4554