

兵庫県南部地震における芦屋市の建築物被害

東京大学生産技術研究所	○後藤	寛子
同上	山崎	文雄
金沢工業大学経営工学科	佐藤	修

【概要】

本研究では兵庫県南部地震により大きな被害を受けた芦屋市について、固定資産税台帳データを用いた建築物被害分析の速報を示した。

木造・非木造ともに建築年代が古いほど被害率が高く、その傾向は木造・S造・軽量S造において顕著である。また、木造と木質系プレハブでは建築年代別棟数比率と地域分布に違いがあるため、被害の差が実際以上にあったかのように見えていることも明らかになった。

このような建築物の構造・建築年代などのデータと被害の相関関係を分析しておけば、他都市においても建築物の脆弱性分布や地震発生時の被害棟数などを予測するために用いることができる。今後は、1) 用途・床面積など他の項目データを用いた詳細分析、2) 他の建築物被害調査データとの比較分析、3) 地震動と建物被害との関係などの分析を引き続き行いたい。

兵庫県南部地震における芦屋市の建築物被害

東京大学生産技術研究所 ○後藤 寛子
 同上 山崎 文雄
 金沢工業大学経営工学科 佐藤 修

1. はじめに

芦屋市¹⁾は、1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）によって建築物全壊4,722棟（30.6%）、半壊4,060棟（26.3%）、一部損壊4,757棟（12.2%）という未曾有の被害（平成7年9月30日現在）を被った。建築物が甚大な被害を受けた要因については、強い地震動に加えて、古い木造家屋や新耐震基準以前の非木造建築物など脆弱な建築物に被害が集中したことが、さまざまな調査で報告されている。しかしこれらの調査は、建築物の築年数は目視またはアンケート調査によって推定されたものが多く、調査地域も狭い範囲に限定されている。

本研究においては、芦屋市から入手した建築物1棟ごとの構造・建築年代・階数・屋根種類・用途・床面積などのデータと被害ランク（全壊・半壊・一部損壊）を用いて、主に構造・建築年代に着目した被害分析を行い、ここにその結果の概要を報告する。

2. 使用したデータ

使用した建物データは、建築物1棟ごとの構造・建築年代などを正確につかむことができる唯一のものである。また、被害ランクは、震災後、市が固定資産税の減免のために調査（平成7年7月末現在）したものであり、減免率によって全壊（10割減免）・半壊（5割減免）・一部損壊（2割減免）という被害ランクである。なお、芦屋市においては市民の混乱を招かないため、消防局が罹災証明発行のために調査した被害ランク基準と同一のものとなっているが、建築学会などが震災調査を実施した被害ランク基準とは同一でない。また、全壊・半壊・一部損壊のなかには、震動・液状化による損壊家屋のほかに、火災による焼失（全焼11、半焼1、部分焼7）・宅造地崩壊（棟数不明）による損壊家屋も含まれている。

3. 建築物被害の分析と考察

3.1 市全体の構造別建築物被害

芦屋市全体についての構造別被害棟数、構造別被害率を図1、図2に示す。全壊、半壊、一部損壊、その他を合わせると構造別建物棟数になる。震災前の芦屋市は木造建築物が約70%、鉄筋コンクリート（RC）系建築物が17%、鉄骨（S）系建築物が10%であった。

木造建築物は全壊率約40%、半壊率約30%と被害が特に大きい。これに比較して木質系プレハブ建築物（木質系P）は全壊率2%、半壊率と合わせても30%である。また、RC造の全半壊率

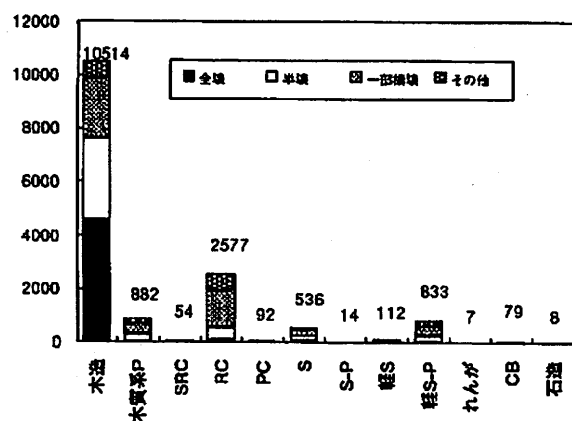


図1 建築物の構造別被害棟数 (市計)

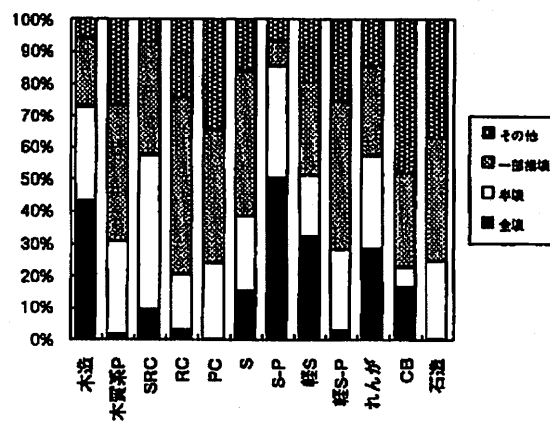


図2 建築物の構造別被害率 (市計)

20%に比べて、SRC造、S造の全半壊率がそれぞれ60%、40%と目立つ。S造プレハブ建築物 (S-P) は被害率が高いが、棟数が14棟と少ないため統計的な解釈をすることはむづかしい。また、軽量S造建築物 (軽量S、鉄骨厚4mm未満) はS造の約2倍の全壊率であること、軽量S造のなかでもプレハブ造 (軽量S-P、おおむね住宅と考えられる) のほうが被害率が小さいことなどが特記できる。なお、これらの被害には震動による被害のほかに液状化による被害 (ほとんどが半壊) が多数含まれている。

3.2 市全体の構造・建築年代別建物被害

阪急電鉄～旧海岸線36町を対象とした主な構造別の建築年代別被害率を図3に示す。阪急電鉄以北は宅地造成地の被害、芦屋浜は液状化被害が顕著だったため、両地域を除くことにより主として揺れに対する建築年代別被害率を分析することができる。なお、構造区分は木造、木質系プレハブ、RC造 (SRC造を含む)、S造 (プレハブ造を含む)、軽量S造 (プレハブ造を含む) の5区分、建築年については木造はおおむね10年ごとの5区分、RC造・S造・軽量S造は耐震基準改正の昭和46年、昭和56年を境に区分した。図3から以下のようなことが言える。

- ①木造建築物は建築年代が古いほど被害率が高い傾向が顕著である。
- ②木質系プレハブは数棟を除き昭和46年以降の建築物であることから昭和55年を境に分析したが、建築年代による被害率の差は見られない。
- ③RC造・S造・軽量S造ともに建築年代が古いほど被害率が高い傾向が見え、その傾向はRC造よりもS造・軽量S造において顕著である。

また、図4にRC造・S造・軽量S造の階数別被害率 (阪急電鉄～旧海岸線の36町を対象) を示したが、建物階数が高いほど被害率が高い傾向が見られる。特に、RC造については7階建以上の被害率が高く、さまざまな調査において指摘される傾向と同様である。

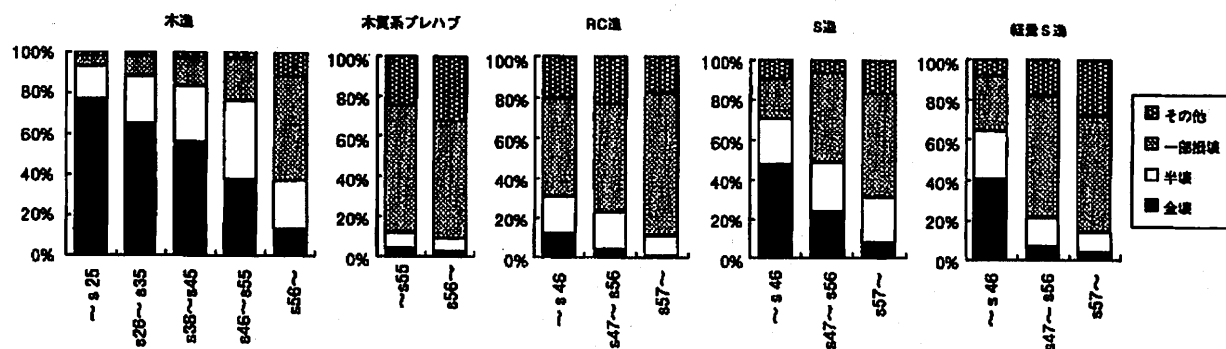


図3 構造別建築年代別被害率（阪急電鉄～旧海岸線36町）

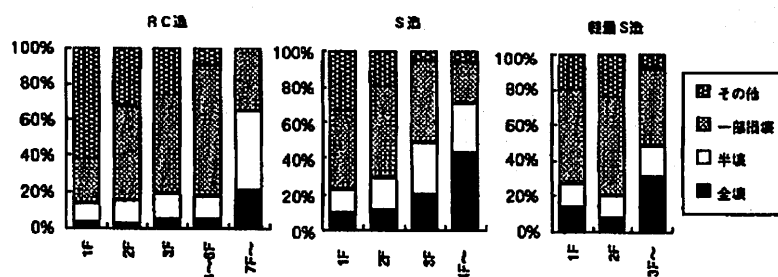


図4 RC造・S造・軽量S造の階数別被害率（阪急電鉄線～旧海岸線36町）

3.3 被害の分布について

建築年代別木造建築物の全壊率図を図5に示す。また、地域ブロックごとの木造・木質系プレハブ建築物の棟数・被害率を図6に示す。これらより、以下のことがいえる。

- ①木造建築物：JR芦屋駅の南、芦屋川以西の木造住宅の全壊率が高い。阪急電鉄線～旧海岸線に至るほとんどの町で全壊率が40%を越えており、木造全壊率80%の町が4町（清水町・津知町・前田町・大榎町）ある。芦屋浜地区6町の被害はほとんどが液状化被害によるものであり全壊建物はなく、半壊建物が多い。図5からどの町においても、新しい木造建築物ほど全壊・全半壊率が小さくなる傾向が見られるが、上記4町では昭和56年以降の建築物も全壊率が40%以上であり、同地域における地震動がいかに大きかったかを示しているものと考えられる。
- ②木質系プレハブ建築物：図6から芦屋市の木質系プレハブは阪急電鉄線以北と芦屋浜に多く、昭和55年以前建築物は絶対数、存在比率ともに少ないことがわかる。昭和56年以降の建築物では木造と木質系プレハブの全壊率比は、木造プレハブ全壊家屋がない43号線～旧海岸線ブロックを除いて約1～5倍であり、全地域・全建築年代を対象とした木造：木質系プレハブの全壊率比約25：1ほどの差がないことがわかる。また、特に揺れが激しかったと推定される清水・津知・川西3町に限れば、昭和46以降の木造全壊率平均73%（161棟中118棟全壊）に対して、木質系プレハブは平均全壊率22%（18棟中4棟全壊）であった。以上から芦屋市に限って言えば、建築年代別棟数比率と地域分布の差が、木造と木質系プレハブの被害の差を実際以上にあったかのように誇張していると考えられる。

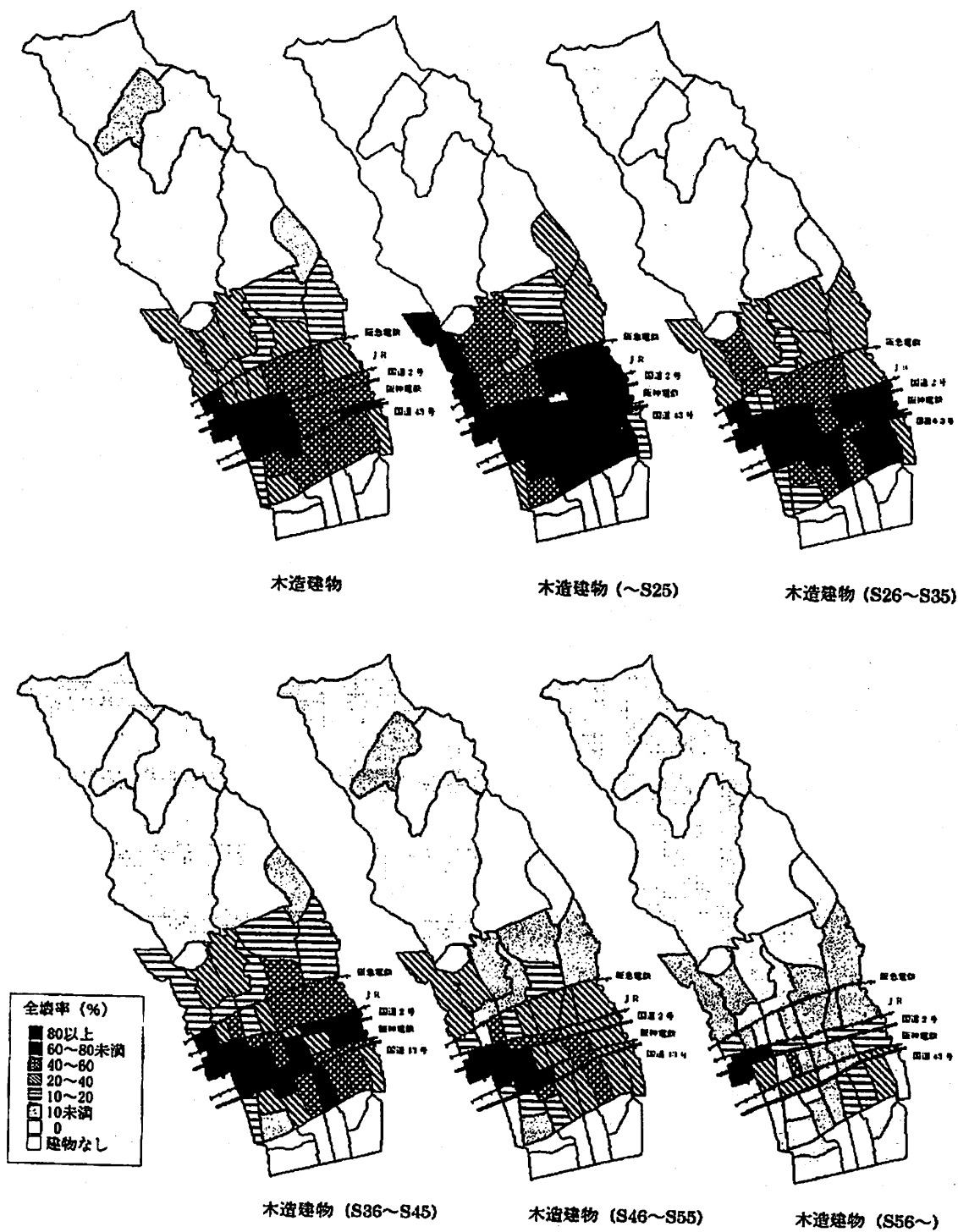


図5 木造建物の建築年代別全壊率図

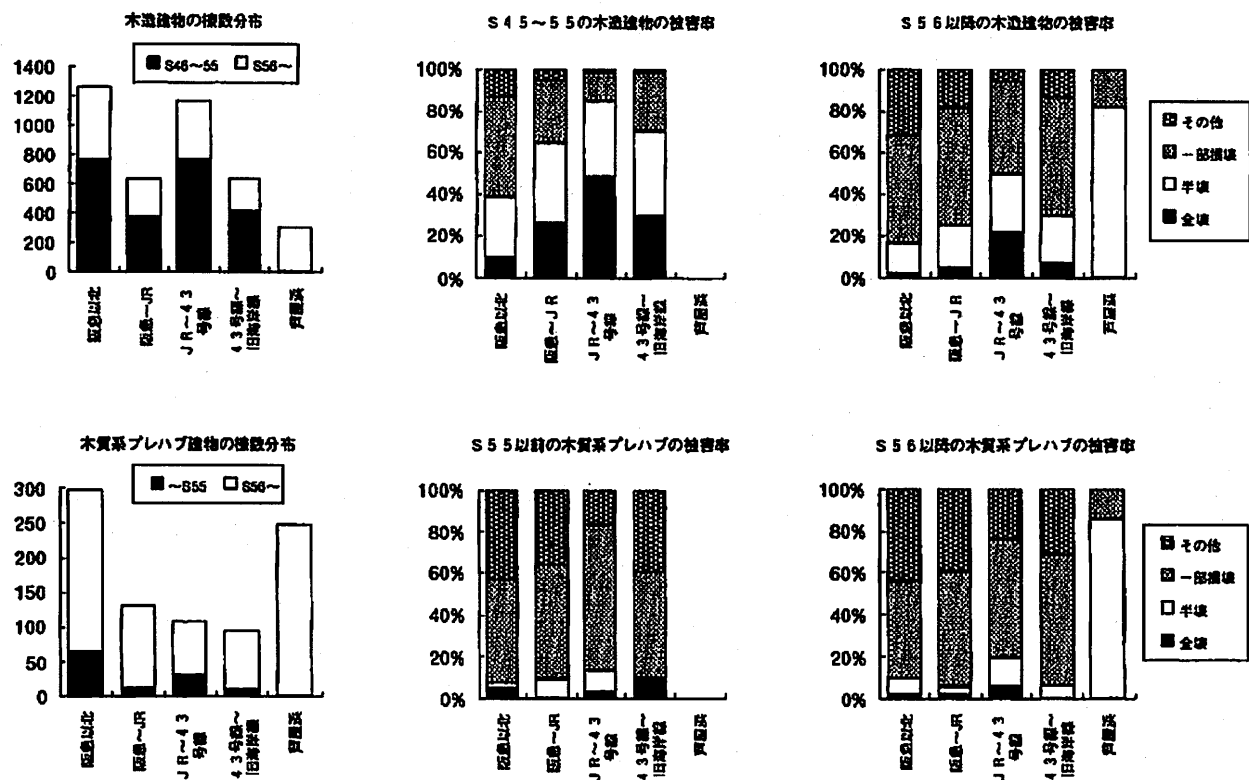


図6 地域ブロックごとの木造・木質系プレハブ建物の棟数・被害率

4. まとめ

本研究では兵庫県南部地震により大きな被害を受けた芦屋市について、固定資産税台帳データを用いた建築物被害分析の速報を示した。既に報告されているさまざまな知見を裏付ける統計データを得ることができたとともに、新しい知見も得られた。このような建築物の構造・建築年代などのデータと被害の相関関係を分析しておけば、他都市においても建築物の脆弱性分布や地震発生時の被害棟数などを予測するために用いることができる。今後は、1) 階数・用途・床面積など他の項目データを用いた詳細分析、2) 他の建築物被害調査データとの比較分析、3) 地震動と建物被害との関係などの分析を引き続き行いたい。

貴重なデータを提供していただいた芦屋市の関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 芦屋市、阪神・淡路大震災の記録、1996年1月
- 2) 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、1996年7月