

建築構造物の地震被害予測に関する 実地調査研究・XI—一宮市を対象と した調査—

Field Work Investigation Research on the Seismic Damage Prediction of
Building Structures XI — Investigation for Ichinomiya city —

勅使川原誠司・テンガワラセイジ・Teshigawara Seiji

SUBJECT

地震被害予測、想定地震、建物被害、一宮市の被害予測

ABSTRACT

愛知県一宮市を対象に、建築構造物の地震被害予測を新たに設定された東海地震震源域他六つの想定地震について検討したものである。建物属性等のデータを実地調査により収集し、物的・人的被害を内閣府の地震被害想定支援マニュアルを基に 500m メッシュで求め、一宮市 520 地区の被害予測結果をハザードマップで示した。

建築構造物の地震被害予測に関する実地調査研究・XI

――宮市を対象とした調査――

勅使川原 誠司*

Field Work Investigation Research on the Seismic Damage Prediction of Building Structures XI ― Investigation for Ichinomiya city ―

Seiji TESHIGAWARA*

(Received September 25, 2012)

This study describes a fieldwork investigation into predicting seismic damage to buildings in Ichinomiya city, Aichi Prefecture. The building attribution material, which is necessary for the damage prediction calculation, was obtained through field work investigation. Six earthquake estimations – Tokai, Tonankai, Nobi, Gifu-Ichinomiya, Sanage and Adera – were carried out and the damage prediction figures were shown. From this prediction result, it was proved that the Nobi earthquake brought about greater damage than other earthquake, because the hypocentral distance was the shortest.

Keywords: seismic damage prediction, estimation earthquake, building damage, damage prediction of Ichinomiya city

1. はじめに

本研究は行政界を越える広域エリアでの地震被害予測を行い、地域防災の基礎資料を得ることを目的としたものである。大地震が発生した場合の地域の安全性を、地震の揺れの大きさ、構造物被害、人的被害の予測計算を行い、避難者数、避難場所、避難道路長さ等も考慮して安全評価をしようとするものである。著者らはこれまでに愛知県尾張東部地方及び岐阜県中・東濃地方の都市を中心に12市3町1区(図-1)の46万2千戸余の建物データ(表-1)を収集し、500mメッシュでの危険度評価を行ってきた¹⁾²⁾。これらの予測計算に必要なデータは実地調査で収集し、一部は行政の有する家屋台帳等の資料と比較し、精度の検討を行っている。今回は愛知県一宮市を対象として調査を行ったので、その調査結果と被害予測計算結果について述べる。また前報同様¹⁾、本報告でも2011年3月11日の東日本大震災で発生した我が国観測史上最大の地震規模M9を考慮して、地震の規模M8.7を超える場合の被害についての検討も行った。

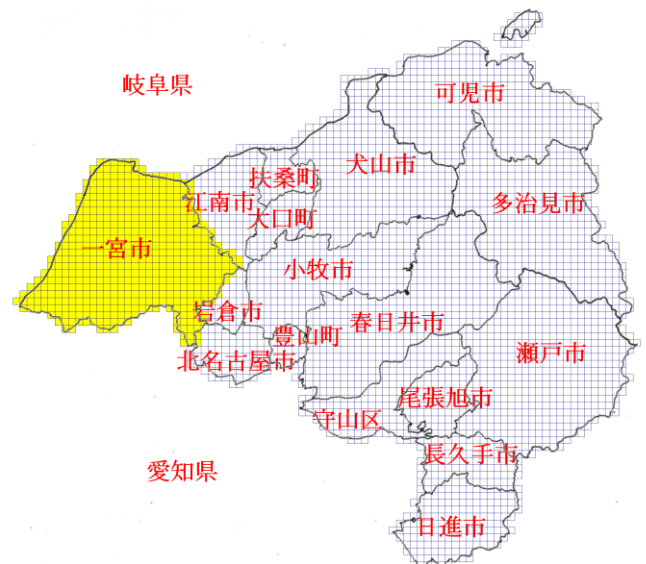


図-1 実地調査と被害予測を行った地域

* 建築学科 (Department of Architecture)

表1 実地調査地区の建物戸数

県名	市区町名	木造	非木造	合計
愛知県	春日井市	63,094	19,087	82,181
	小牧市	32,551	11,582	44,133
	尾張旭市	17,487	4,671	22,158
	守山区	26,619	9,179	35,798
	豊山町	3,831	1,258	5,089
	瀬戸市	30,193	10,858	41,051
	長久手市	6,145	3,295	9,440
	日進市	12,652	5,714	18,366
	犬山市	22,948	5,027	27,975
	扶桑町	8,583	2,559	11,142
	大口町	6,495	2,200	8,695
	江南市	26,302	6,500	32,802
岐阜県	岩倉市	9,942	3,301	13,243
	北名古屋	20,734	6,855	27,589
	多治見市	29,025	13,564	42,589
	可児市	28,098	12,034	40,132
	総計	344,699	117,684	462,383

調査は建物属性（構造・用途・階数と建築年代）と避難場所、道路状況について行った。調査結果によると、建物戸数は27,589戸であった。500mメッシュ区分全体で520地区となる一宮市の戸数分布と主要交通を示したものが図-2である。建物密集度は一宮駅周辺を中心として、国道22号線沿線と旧尾西市役所(現尾西庁舎)周辺が高くなっている。また、構造を木造・S造・RC造・その他に分類し、建築年代をS56(昭和56)年以前とそれ以降とに分類した調査結果を集計したものが図-3である。これによれば、木造戸建て住宅が10万戸余で78%以上を占めており、S造建物は16%であった。S造、RC造は57年以降に建てられたものが多く、70%程あり、木造の建物ではおよそ55%近くが56年以前の建物であった。建物の築年数を地区分布図で見ると、市の西側、旧尾西市、木曾川町には昭和56年以前に建てられた建物が8割以上を占める地区が5地区ほど存在していた(図-4)。

2. 一宮市について

愛知県一宮市は濃尾平野の中央、愛知県北西部に位置し、市の北西域は隣県岐阜県と接する木曾川沿いの都市である。平安時代より織物の町として栄え、大正10年に市制が布かれ、平成17年4月に尾西市・木曾川町と合併し、愛知県内有数の都市となった。市域は東西約15.3km、南北約13.3km、面積113.91km²と広範な都市であり、人口は37万8千人余である。地形は木曾川沖積平野の低地で、市の北東から南西方向に緩やかな傾斜をなしており、標高5~10mとほぼ平坦な都市である。主要交通はJR東海道本線、名鉄名古屋本線の2つの鉄道と、国道22号線が市の中央を南北に通っており、西部地区には名鉄尾西線、東部地区には国道155号線が東西に走っている。また市の南部には名神高速道路が、さらには東海北陸自動車道が北部方面に伸びている(図-2)。

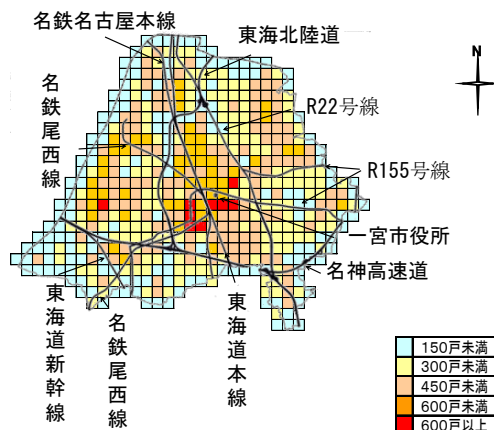


図2 一宮市の主要交通と建物戸数分布

3. 実地調査結果

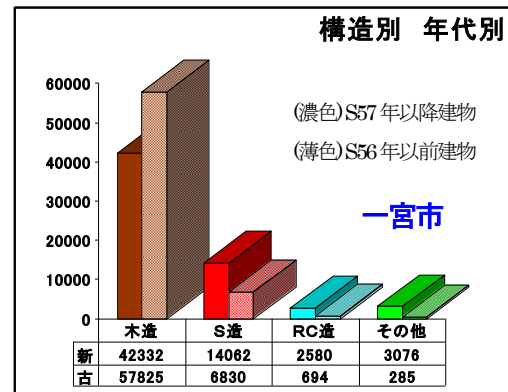


図3 建物の構造・年代別調査結果

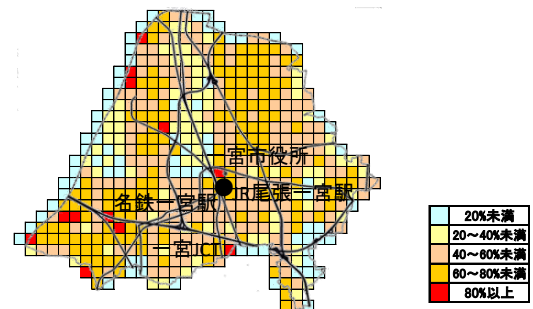


図4 昭和56年以前の建物の割合分布

4. 被害予測結果

想定地震及び被害計算は既往の研究¹⁾と同様に地震動・建物被害・人的被害・火災被害について行った。今回は東日本大震災の地震規模を考慮してM8.7~9.0の地震に対しても予測計算を行った。結果の概要を表-2に示す。東海地震湖西市付近から阿寺断層地震の4つの想定地震は震源深さ20kmとする被害概況を示してお

り、東海地震磐田市沖(震源深さ 10 k m)と東南海地震熊野灘(震源深さ 30 k m)の概要も示した。前報と同様のM8 前後の震度分布、建物被害計算結果を示したものが図-5～7 である。海溝型地震では東海地震より東南海地震での被害が大きく、木造半壊数は 2 倍強の違いが出ている。内陸型地震では阿寺断層地震では最大震度 5 弱の揺れで、建物、人的被害は起こらない結果となったが、濃尾級地震(M8)では東南海地震、震源地・伊良湖近辺の地震より建物・人的被害は大きくなる結果となった。火災・人的被害は濃尾級地震について図-8,9 で示している。一宮駅周辺を中心に出火件数は最大で冬夜間の 11 件、死傷者数は早朝・夜間で 12 名の地区が出る結果となった。図-10,11 は想定地震が M8.7 以上の場合を示したもので、東海地震(磐田市沖)と東南海地震(熊野灘)の予測結果である。東海地震・磐田市沖 M8.7 の想定地震では濃尾級地震 M8.0 の揺れ、被害よりも小さい数値となったが、東南海地震・熊野灘 M9(震源深さ 30km)の場合、伊良湖沖地震より震源距離で 2 倍離

れていても前報の北名古屋市と同様に震度・建物被害等は同じくらいの数値となった。

表-2 実地調査地区の被害予測結果

地区名		一宮市					
		海溝型		内陸型		海溝型	
想定地震名		東海地震 湖西市付近	東南海地震 伊良湖沖	濃尾級 地震	阿寺断層 地震	東海地震 磐田市沖	東南海地震 熊野灘
規模(M)		8.0	8.2	8.0	6.9	8.7	9.0
震源距離 (Km)	最大値	102.6	95.4	53.0	83.8	165.1	180.7
	最小値	89.1	82.1	41.3	70.7	150.8	168.6
地表最大 速度(kine)	最大値	51.1	74.1	107.5	15.0	58.9	74.5
	最小値	36.6	49.5	81.3	11.2	42.3	50.5
地表最大 加速度(gal)	最大値	690.0	1050.1	1598.1	173.2	810.2	1056.4
	最小値	473.3	665.5	1165.5	124.5	556.6	679.6
震度	最大値	6弱	6強	7	5弱	6弱	6強
	最小値	5強	6弱	6強	5弱	6弱	6弱
木造全壊 数(戸)	最大値	2	11	39	0	5	11
	合計	299	1428	6574	0	583	1439
非木造全 壊数(戸)	最大値	0	2	8	0	1	1
	合計	0	10	319	0	1	12
木造半壊 数(戸)	最大値	21	51	117	0	31	50
	合計	3195	7725	18856	0	4739	7791
死傷者数 (4時)	最大値	0	2	12	0	1	2
	合計	0	130	1217	0	5	132
建物出火件 数(冬・17時)	最大値	1.44	4.06	10.95	0.0	2.22	3.88
	最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

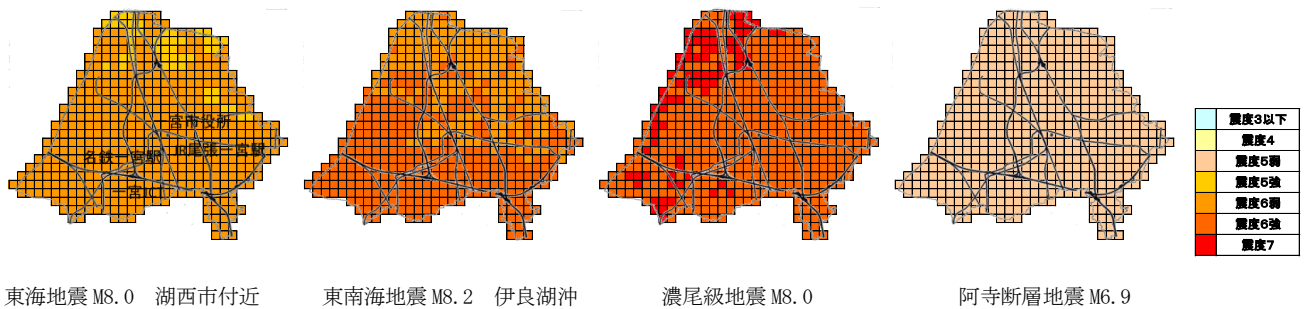


図-5 想定地震の震度分布 (震源深さ 20km)

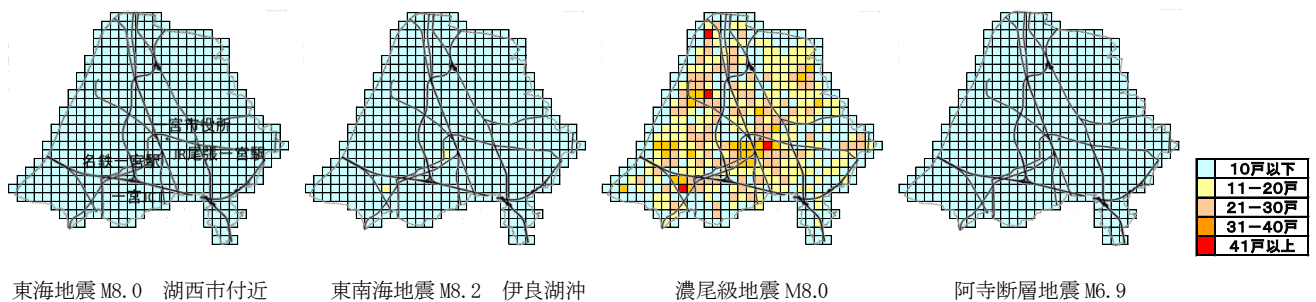


図-6 想定地震による建物全壊被害分布 (震源深さ 20km)

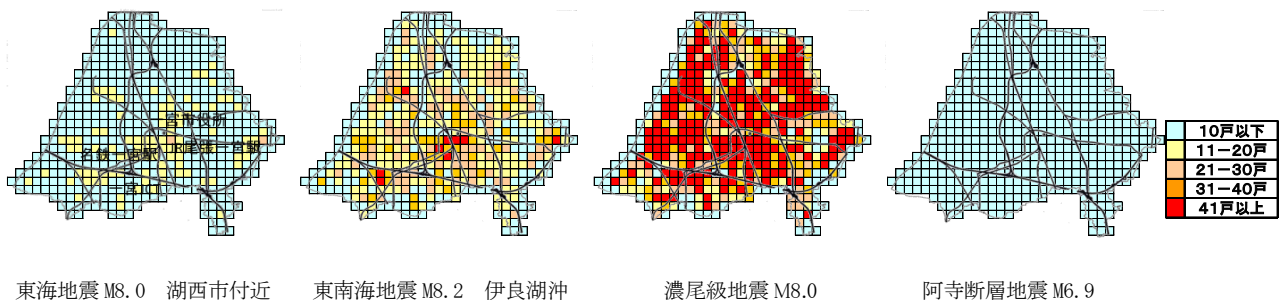


図-7 想定地震による木造建物半壊被害分布 (震源深さ 20km)

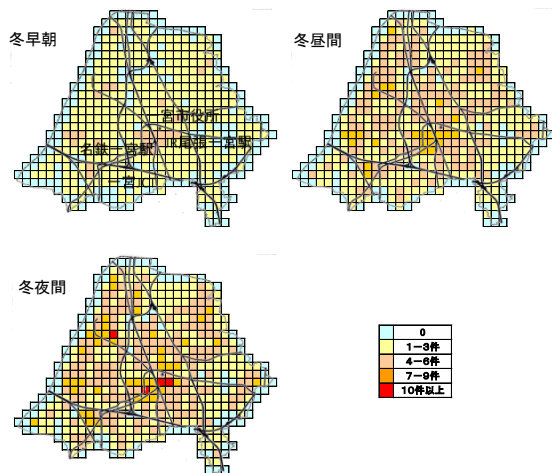


図-8 建物火災被害(出火件数) 濃尾級地震 M8.0

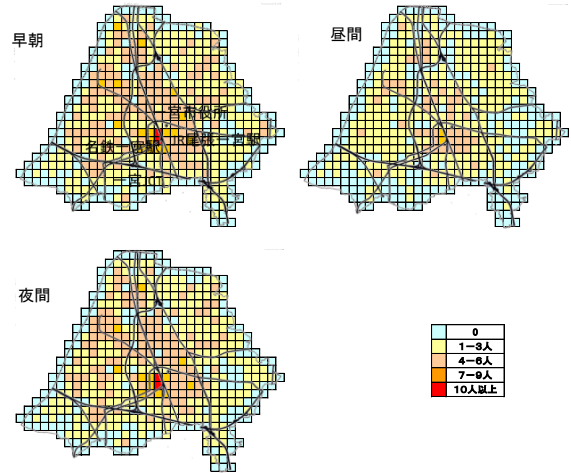


図-9 人的被害(死傷者数) 濃尾級地震 M8.0

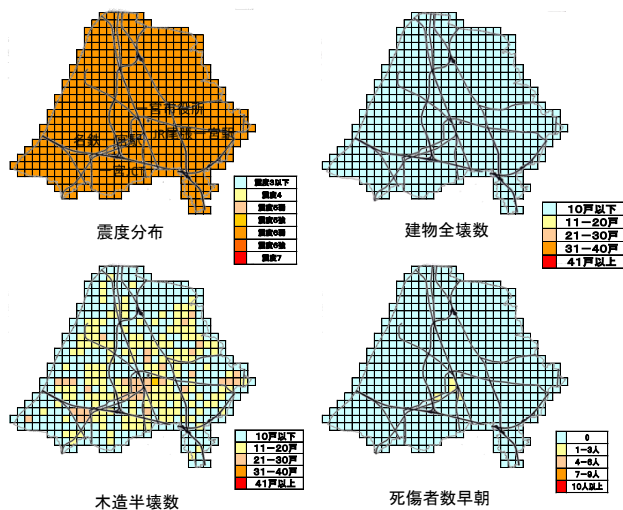


図-10 東海地震・磐田市沖 M8.7(震源深さ 10km)

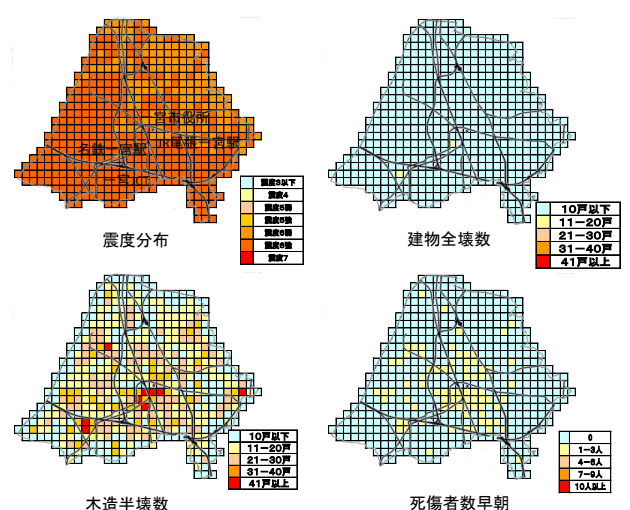


図-11 東南海地震・熊野灘 M9.0(震源深さ 30km)

5. まとめ

本報告は愛知県一宮北名古屋市の地震被害予測を实地調査資料を基に計算したものである。建物総数は 12 万 7 千余に上り、旧一宮市では JR、名鉄一宮駅周辺、旧尾西市では市役所尾西庁舎周辺に 600 戸以上の建物密集地が存在した。木造建物では 6 割近くが昭和 56 年以前の建築であるが、非木造建築物の 7 割近くは昭和 57 年以降の建築であり、被害予測計算結果にもその違いが表われている。東南海を震源とする巨大地震の揺れは震度 6 弱から 6 強となり、建物全壊被害が 1400 戸超となったが、発生確率の小さい濃尾級地震では震度 6 強以上となり全壊戸数も 6500 戸超と予測されることか

ら、内陸型地震に対しても十分な備えと対策が必要である。

参考文献

- 1) 勅使川原誠司：建築構造物の地震被害予測に関する实地調査研究・IX、中部大学工学部紀要、第 46 巻、p51~54、2011.2
同：建築構造物の地震被害予測に関する实地調査研究・X、中部大学工学部紀要、第 47 巻、p59~62、2012.2
- 2) 勅使川原誠司：实地調査による尾張・東濃地区における建築構造物の地震被害予測、地殻現象モニタリング手法高度化に基づく予測と情報伝達の科学創成、平成 22 年度研究成果報告書、2011.3