

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

Field Research on the Seismic Damage Prediction of Building Structures
XII — Investigation of Inazawa City —

勅使川原誠司・テシガワラセイジ・Teshigawara Seiji

SUBJECT

地震被害予測、想定地震、建物被害、稲沢市の被害予測

ABSTRACT

愛知県稲沢市を対象に、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、稲沢市 380 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・Ⅻ — 稲沢市を対象とした調査 —

勅使川原 誠司*

Field Research on the Seismic Damage Prediction of Building Structures XII — Investigation of Inazawa City —

Seiji TESHIGAWARA*

(Received September 20, 2013)

This study describes a field investigation into predicting seismic damage to buildings in Inazawa City, Aichi Prefecture. The results of this research were analyzed in the same manner as described in the last report. Six earthquake estimations – Tokai, Tonankai, Nobi, Gifu-Ichinomiya, Sanage and Adera – were carried out, and the damage prediction figures were shown. In the present paper we also examined the seismic damage of the great earthquake that exceeded a magnitude of 8.7. From these prediction results, it was shown that the Nobi earthquake brought about greater damage than other earthquakes as a result of its hypocentral distance being the shortest.

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

1. はじめに

東日本大震災以来、巨大地震に対する人々の関心が以前にも増して高まっている。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り、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 13 市 3 町 1 区(図-1)の 59 万戸余の建物データ(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⁾。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。今回は愛知県稲沢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 を超える巨大地震の被害についての検討も行った。

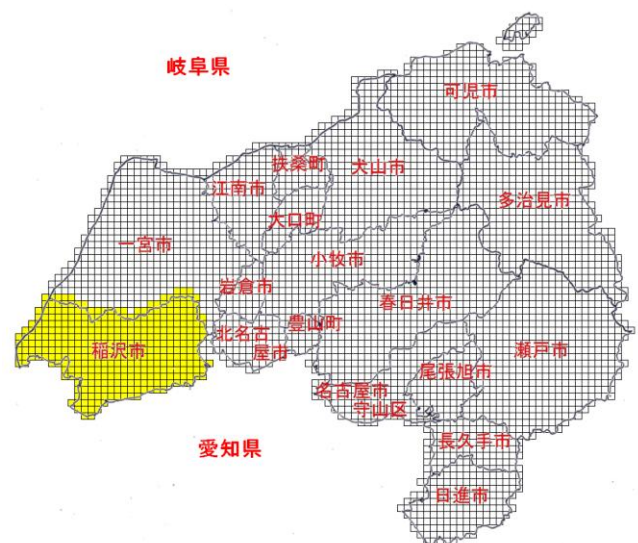


図-1 2012 年までに実地調査と被害予測を行った地域
(白抜き地区、13 市 3 町 1 区)

* 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
	岩倉市	9,942	3,301	13,243
	北名古屋	20,734	6,855	27,589
岐阜県	一宮市	103,518	24,166	127,684
	多治見市	29,025	13,564	42,589
	可児市	28,098	12,034	40,132
	総計	448,217	141,850	590,067

2. 稲沢市について

愛知県稲沢市は濃尾平野の中央、愛知県北西部に位置し、市の西域は隣県岐阜県と接する木曽川沿いの都市である。大化の改新(645 年)の後、尾張国の国府が置かれ、江戸時代は東海道と中山道を結ぶ美濃路の宿場町が栄えた歴史ある町である。昭和 33 年に市制が布かれ、平成 17 年 4 月に平和町・祖父江町と合併し現在に至っている。市域は東西約 14.6km、南北約 9.2km、面積 79.3km²で、人口は 13 万 6 千人余である。地形は木曽川沖積平野の低地で、市の北部から南部方向に緩やかな傾斜をなしており、標高 0~7m とほぼ平坦な都市である。主要交通は市の東部を JR 東海道本線、名鉄名古屋本線が南北に通っており、中央部は国道 155 号線と名鉄尾西線が南北に通っている(図-2)。

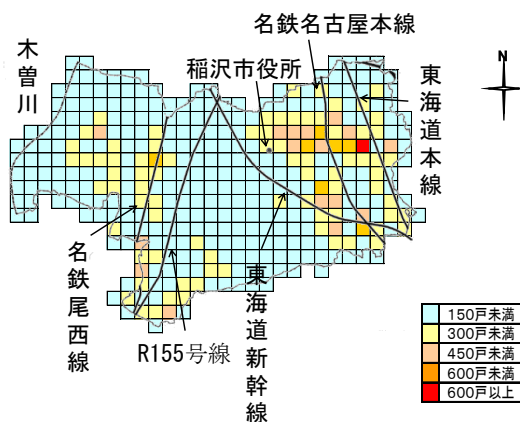


図-2 稲沢市の主要交通と建物戸数分布

3. 実地調査結果

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 43,804 戸であった。500mメッシュ区分全体で 380 地区となる稲沢市の戸数分布と主要交通を示したものが図-2 である。建物密集度は旧稲沢市の中心である市役所東部の JR 名鉄沿線が高く、市の中央南部、旧平和町と西部旧祖父江町にも 300 戸以上の建物が集合する地区が数地区あった。また、構造別、年代別で分類した調査結果が図-3 である。稲沢市は建物のほぼ 9 割近くが木造戸建て住宅であり、昭和 56 年以前の建築と思われる建物が多く見られ、非木造建築物は半数以上が新しい建物であった。建物の築年数を地区分布図で示したものが図-4 である。木曽川沿いの旧祖父江町は建物数が少ない割に築 30 年以上の割合が高い地区が多く、旧稲沢市南部も古い建物が多く存在する地区が多数みられた。

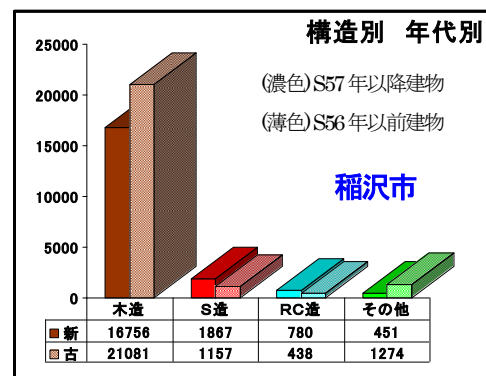


図-3 建物の構造・年代別調査結果

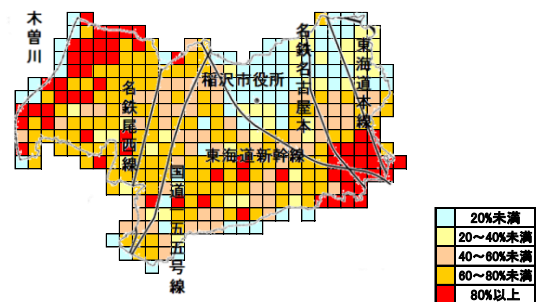


図-4 昭和 56 年以前の建物の割合分布

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。今回も東日本大震災の地震規模を考慮して M8.7~9.0 の地震に対しての予測計算も行った。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 とし、揺れの大きさと被害概況を示している。東海地震磐田市沖(震源深さ 10km)

と東南海地震熊野灘(震源深さ 30km)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。海溝型地震ではいずれの場合も震度6弱から6強の揺れを示し、東南海地震では10 戸以上の建物全壊被害が出る地区が20 地区近くあり、木造半壊被害は多くの地区で発生する結果となった。東海地震でも木造半壊被害は10 地区以上で10 戸以上の被害が出る結果となった。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が、濃尾級地震(M8)では全地区震度6強の揺れを示し、市東部の旧稲沢市、西部の旧祖父江町では40 戸以上の全壊被害の出る地区があり、木造半壊被害は広い地域で発生する結果となった。図-8,9 では濃尾級地震の火災・人的被害状況を示した。出火件数は冬期夜間で8 地区で10 件以上発生し、死傷者数は早朝・夜間で10 人以上発生する地区があり、4 人以上発生する地区も多い結果となった。

表-2 実地調査地区の被害予測結果

地区名	稲沢市					
	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	111.9	87.6	53.4	93.4	180.8
	最小値	96.1	77.0	42.6	79.7	165.6
地表最大 速度(kine)	最大値	47.6	76.5	104.3	12.8	51.0
	最小値	34.4	58.5	83.7	10	38.7
地表最大 加速度(gal)	最大値	636.0	1087.8	1544	144.1	687.3
	最小値	440.7	803.2	1203.7	109.3	503.9
震度	最大値	6弱	6強	5弱	6弱	6強
	最小値	6弱	6弱	6強	4	6弱
木造全壊 数(戸)	最大値	4	27	50	0	6
	合計	144	1392	3455	0	228
非木造全 壊数(戸)	最大値	0	2	4	0	0
	合計	0	6	33	0	5
木造半壊 数(戸)	最大値	28	92	127	0	35
	合計	1348	4964	8479	0	1770
死傷者数 (4時)	最大値	2	8	17	0	2
	合計	3	185	649	0	6
建物出火件 数(冬・17時)	最大値	2.26	9.15	15.23	0.0	3.01
	最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

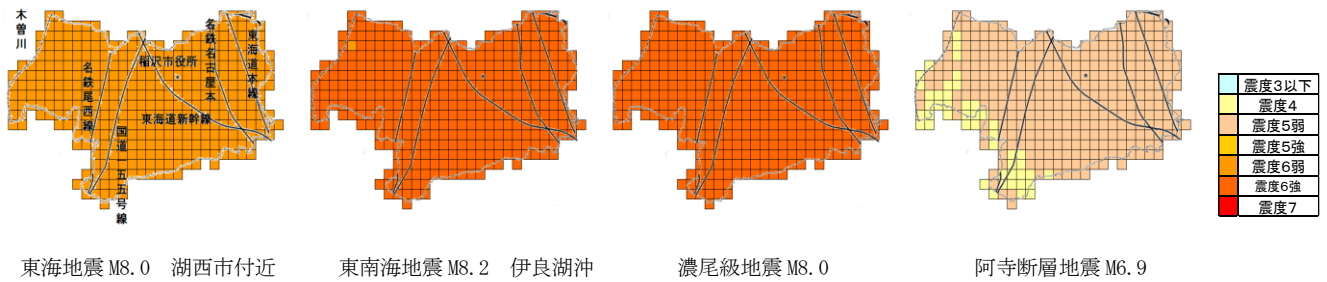


図-5 想定地震の震度分布 (震源深さ 20km)

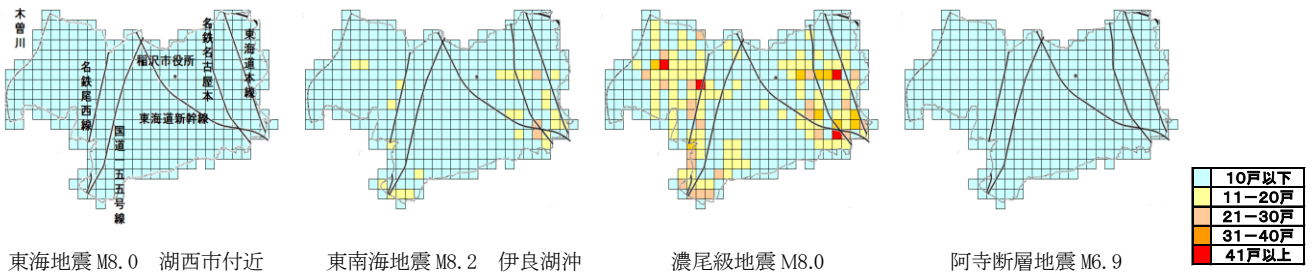


図-6 想定地震による建物全壊被害分布 (震源深さ 20km)

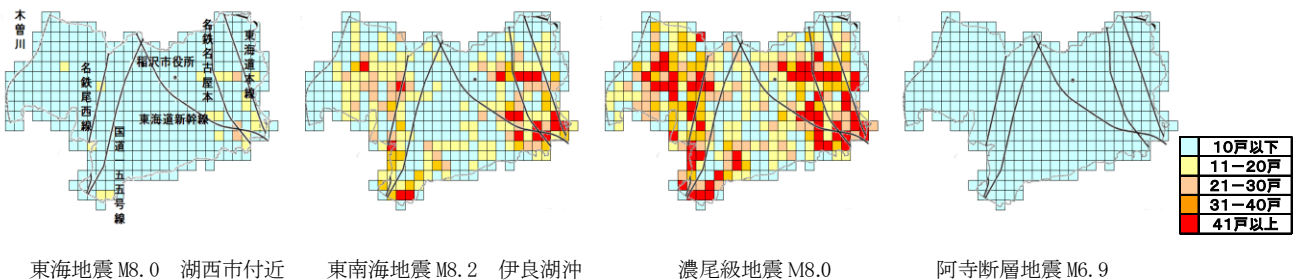


図-7 想定地震による木造建物半壊被害分布 (震源深さ 20km)

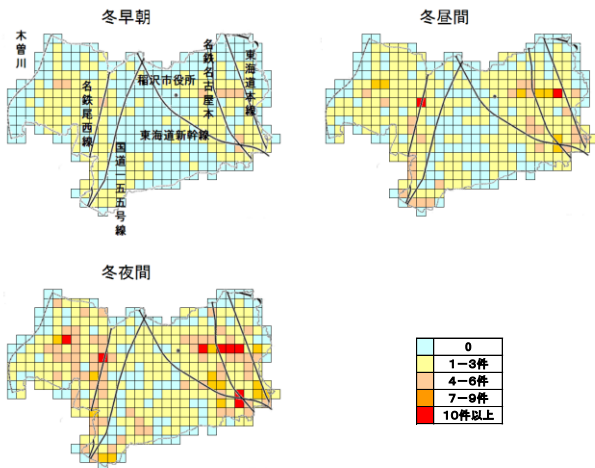


図-8 建物火災被害(出火件数) 濃尾級地震 M8.0

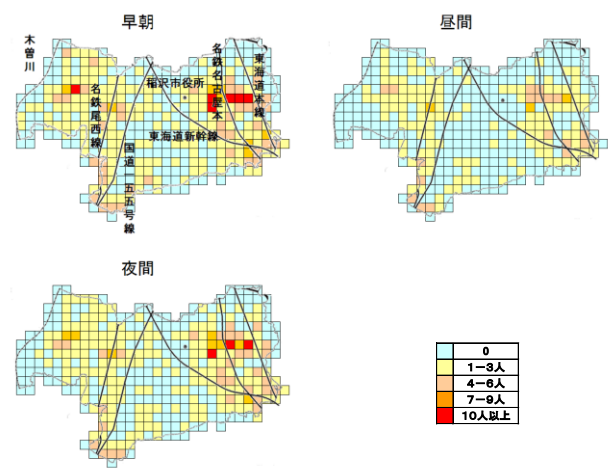


図-9 人的被害(死傷者数) 濃尾級地震 M8.0

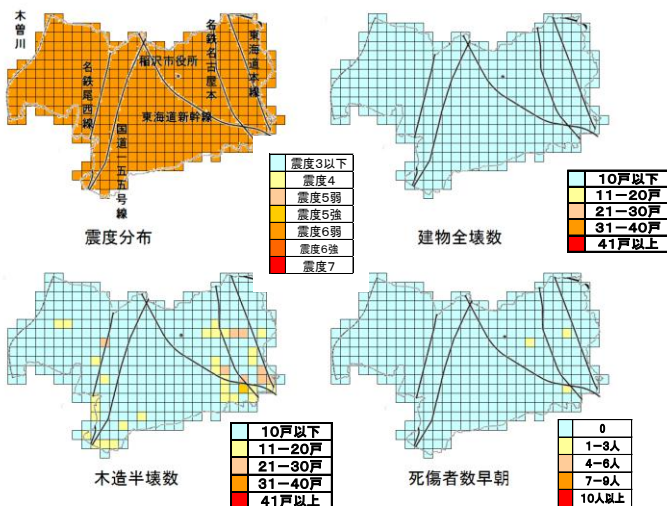


図-10 東海地震・磐田市沖 M8.7(震源深さ 10km)

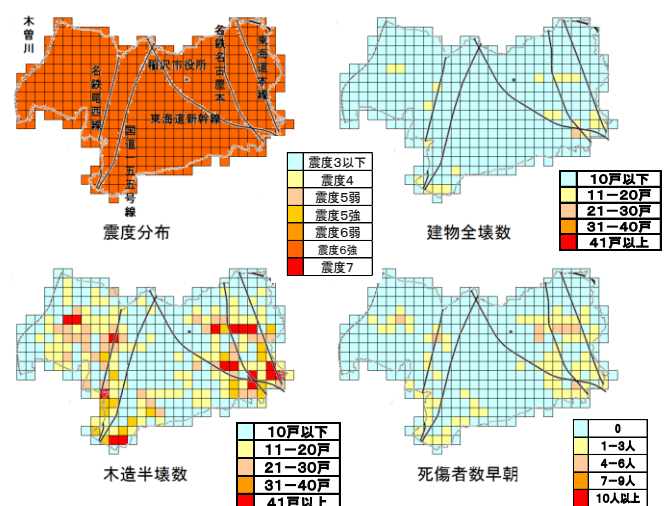


図-11 東南海地震・熊野灘 M9.0(震源深さ 30km)

図-10,11 は M8.7 以上の巨大地震が起こった時の予測結果を示したもので、東海地震(磐田市沖)と東南海地震(熊野灘)の例である。東海地震・磐田市沖 M8.7 の想定地震は震源距離が 70Km ほど近い湖西市付近 M8 の結果と同程度の被害となることが分かった。東南海地震・熊野灘 M9(震源深さ 30km)の場合も、伊良湖沖地震より震源距離で 2 倍離れていても震度・建物被害等は同くらいの数値となった。

5. まとめ

本報告は愛知県稲沢市の地震被害予測を実地調査資料を基に計算したものである。建物総数は 4 万 3 千余に上り、旧稲沢市では JR、名鉄沿線、旧祖父江町・平和町では各支所周辺、名鉄尾西線沿線で 300 戸以上の建物密集地が存在した。市内の建物では 9 割近くが木造

住宅で昭和 56 以前の建築物が多かった。稲沢市は標高が低く、沖積平野で必ずしも地盤が良い地域ではない為、東海・東南海地震では震度 6 弱から 6 強の揺れが起こり建物、人的被害も少なくない予測結果となったので日頃からの十分な備えと防災対策が必要である。

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実地調査研究・X, 中部大学工学部紀要, 第 47 巻, p59-62, 2012.2
同: 建築構造物の地震被害予測に関する実地調査研究・XI, 中部大学工学部紀要(電子版), 第 48 巻, 2013.3
- 2) 勅使川原誠司, : 実地調査による尾張・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