

建築構造物の地震被害予測に関する実地調査研究・XVI — 弥富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 XVI — Investigation for Yatomi city —

Seiji TESHIGAWARA*

(Received March 2, 2018)

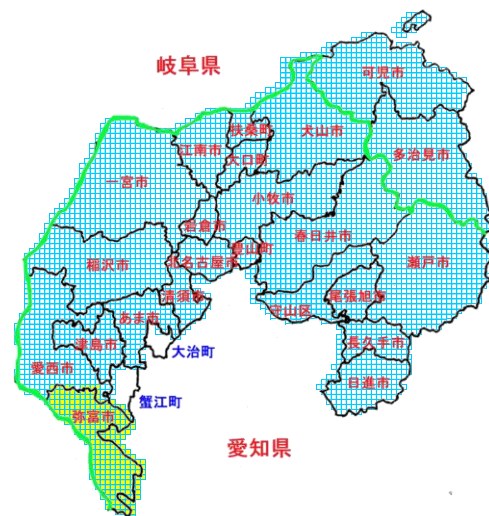
There has been no end to earthquakes and other natural disasters in Japan. There is a high probability of the occurrence of large-scale earthquakes in the near future, including impending possibilities of a Nankai Trough Earthquake and Chubu and Kinki Region Inland Earthquakes. This study describes a fieldwork investigation into predicting seismic damage to buildings in Yatomi 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 are shown. In the present paper, we also examine the seismic damage of the great earthquake that exceeded magnitude 8.7.

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

1. はじめに

我が国で初めて震度7を2回記録した昨年の熊本地震(2016年4月)以降も茨城県北部、鳥取県中部、内浦湾を震源とする震度6弱の地震を含めこの1年で震度5弱以上の地震が20回以上発生している。また大雨による水害も頻発し、予測を超えた自然災害が地域を問わず発生しており、人々の自然災害に対する防災意識は一段と高まって来ている。東海地方においても南海トラフを震源とする巨大地震の備えがより重要となっている。この様なことから、本研究では行政界を越える広域エリアでの地震被害予測を行ってきた。これは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北西部地域及び岐阜県中・東濃地域の都市を中心に18市3町1区(図・1)の72万戸余の建物データ(表・1)を収集し、500mメッシュでの危険度評価を行ってきた。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、精度の検討を行った。今回は愛知県弥富市、海部郡大治町、蟹江町を対象に調査を行ったが本報では弥富市の調査結果と被害予測計算結果について述べる(下図参照)。



図・1 2016年までに実地調査と被害予測を行った地域
(白抜き地区、18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
	大山市	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
	北名古屋市	20,734	6,855	27,589
	一宮市	103,518	24,166	127,684
	稲沢市	39,562	4,242	43,804
	あま市	23,894	5,323	29,217
	清須市	13,634	4,252	17,886
岐阜県	津島市	18,895	3,669	22,564
	愛西市	19,587	2,394	21,981
岐阜県	多治見市	29,025	13,564	42,589
	可児市	28,098	12,034	40,132
	総計	563,789	161,730	725,519

2. 弥富市について

弥富市は愛知県南西部の木曽川下流デルタ地帯に位置し、平成 18 年に旧弥富町と十四山村が合併して県内 35 番目に生まれた市である。市の面積は 49.0km²、人口 4 万 3 千人余の市である。地形は木曽川他による堆積土で形成された沖積層からなる海拔ゼロメートル地帯が西から東南に緩やかに傾斜している。市の南部は水田が広がり、湾岸部は名古屋港西部臨海工業地帯となっており、国道 23 号線、伊勢湾岸自動車道が通っている。北部地域は鉄道、幹線道路が充実しており、JR 関西線、近鉄名古屋線、国道 1 号線、東名阪自動車道が東西に、名鉄尾西線、国道 155 号線が南北に通る(図-

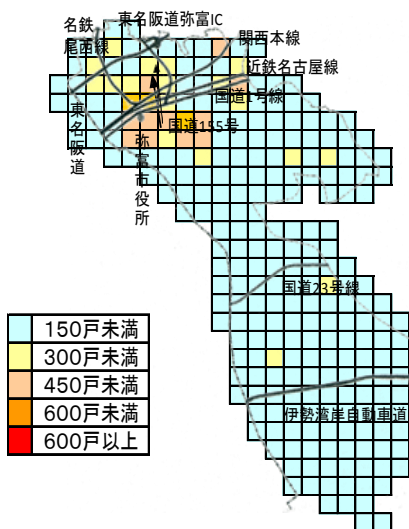


図2 弥富市の主要交通と建物戸数分布

2)、名古屋市への通勤等に便利な地域として人口増加が進んでおり、ベッドタウンとしての住宅開発が進んでいる。

3. 実地調査結果

実地調査はこれまでと同様、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 17,225 戸、500mメッシュ区分で合計 267 地区であった。調査した建物の属性を構造別・年代別で分類したものが図-3 である。弥富市は工業地帯を抱えていることもあり、S 造建物が他都市と比べて多い傾向にあり、木造建物は 7.4% で戸建住宅が 7 割を占め、2 階建て住宅も 7 割ほどであった。築年数で見ると全体では新旧建物が半々であった。これらの建物分布状況を示したものが図-4 であり、市北部地域に多くの建物が有り、国道 23 号線を挟む地域では築年数の古い建物が多くみられ、JR、近鉄の鉄道沿線の地域では新しい住宅地の開発が進んでいることが分かる。

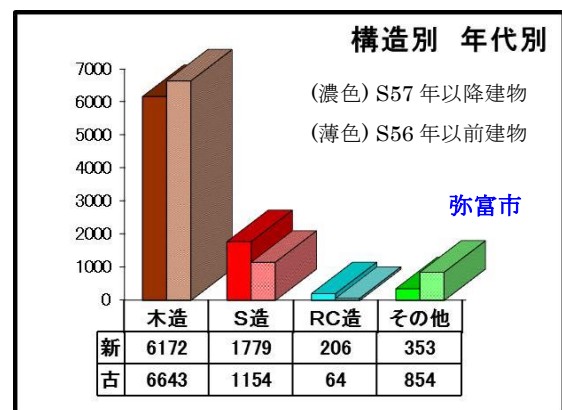


図3 建物の構造・年代別調査結果

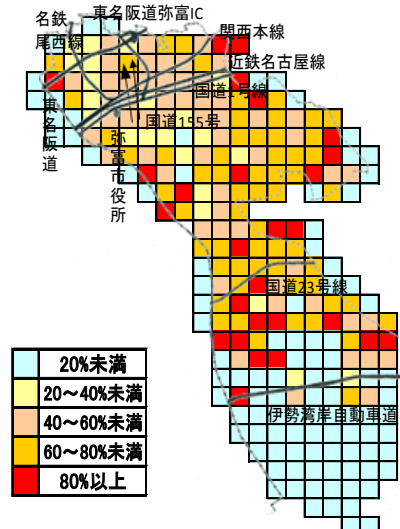


図4 昭和 56 年以前の建物の割合分布

4. 被害予測結果

想定地震及び被害計算は既往の研究¹⁾と同様の項目について行った。結果の概要を表-2に示す。M8前後の地震は震源深さ20kmで、M8.7は10km、M9は30kmで被害予測計算を行っている。M8前後の地震による震度分布、建物被害計算結果を示したものが図-5～7である。海溝型地震の東海・東南海地震では全域に渡り震度6弱・6強の揺れを示し、内陸型地震の濃尾級地震でもほぼ全域で6弱・6強の揺れを起こし、木造建物に多くの被害を及ぼす結果となった。内陸型地震でも阿寺断層地震では被害の発生が見られなかった。地区別に建物、火災被害の予測結果を見ると旧弥富町中心街である市役所、弥富駅を含む図の左上部分の地区に多くの被害が出る結果となった。

表-2 実地調査地区の被害予測結果

地区名		弥富市					
想定地震名	海溝型		内陸型		海溝型		
	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
震源深さ(Km)	20	20	20	20	10	30	
震源距離 (Km)	最大値	90.5	73.5	73.1	104.2	150.1	155.1
	最小値	77.3	59.4	60.0	94.2	135.3	143.1
地表最大	最大値	55.3	89.4	78.6	10.6	61.4	78.9
速度(kine)	最小値	48.0	74.9	58.8	8.5	54.8	71.0
地表最大	最大値	754.4	1296.5	1121.8	116.0	848.4	1127.2
加速度(gal)	最小値	642.7	1062.5	807.3	90.2	746.1	1000.5
震度	最大値	6弱	6強	6強	4	6強	6強
	最小値	6弱	6強	6弱	4	6弱	6強
木造全壊 数(戸)	最大値	4	23	18	0	7	19
	合計	105	678	454	0	198	560
非木造全 壊数(戸)	最大値	0	1	1	0	0	1
	合計	0	8	3	0	0	4
木造半壊 数(戸)	最大値	23	66	57	0	32	60
	合計	732	2107	1647	0	1014	1867
死傷者数 (4時)	最大値	0	5	4	0	2	4
	合計	0	80	60	0	10	67
建物出火件 数(冬+17時)	最大値	1.98	6.59	5.72	0.0	2.94	5.95
	最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図-9,10はM8.7以上の南海トラフ級の巨大地震を想定した時の予測結果を示したものである。両方の地震とも弥富市からの震源距離は130Km以上あるが震度6弱以上の揺れを起こし、内陸型地震の濃尾級地震被害と同じような数値となっている。

5. まとめ

弥富市の地震被害予測計算の結果、多数の市民が利用する主要交通機関が集まる市北部地域での建物、人的被害が顕著であることが分かった。建物、人口もこの地区に多く集まっており、市内全域がほぼ標高ゼロm地帯にあり、弥富市の発表している資料²⁾によれば南海トラフ地震の場合、この近辺での津波高さはおよそ30cm推定されており、災害時の危険性が高い地区と言える。また南部工業地帯を東西に走る国道23号線、伊勢湾岸自動車道も海拔ゼロm地帯を横断しており、巨大地震時には津波高さが3m前後と予測されている

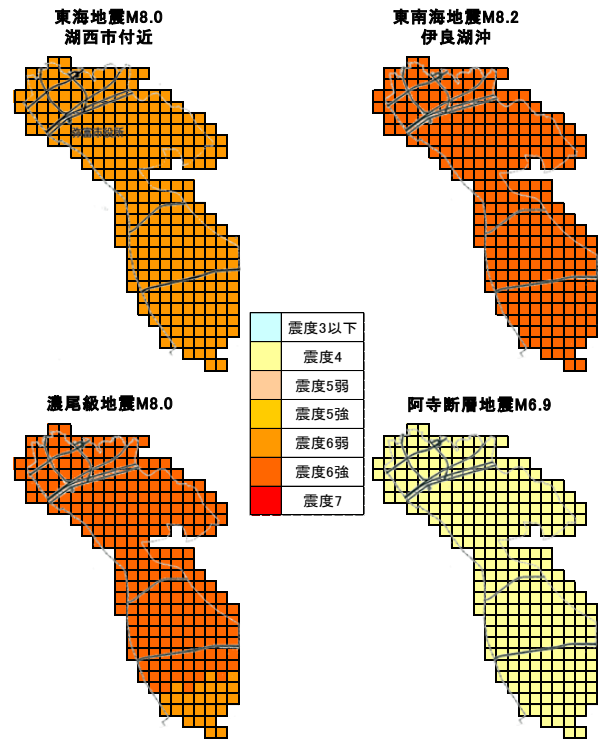


図-5 想定地震の震度分布（震源深さ20km）

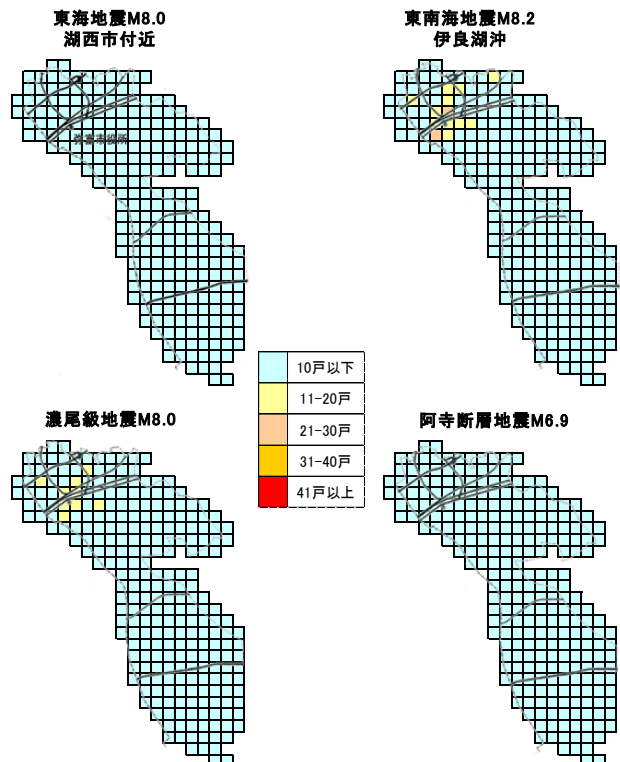


図-6 想定地震による建物全壊被害分布（震源深さ20km）

ことから避難経路、避難場所の確保が重要である。

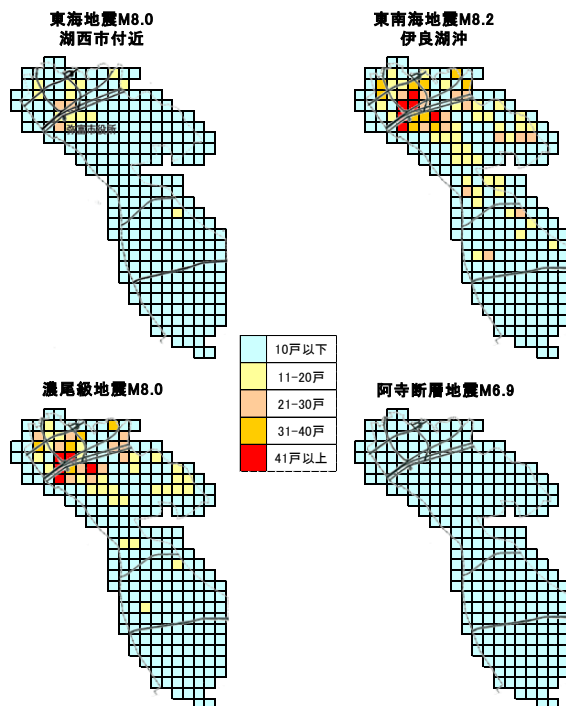


図-7 想定地震による木造建物半壊被害分布（震源深さ 20km）

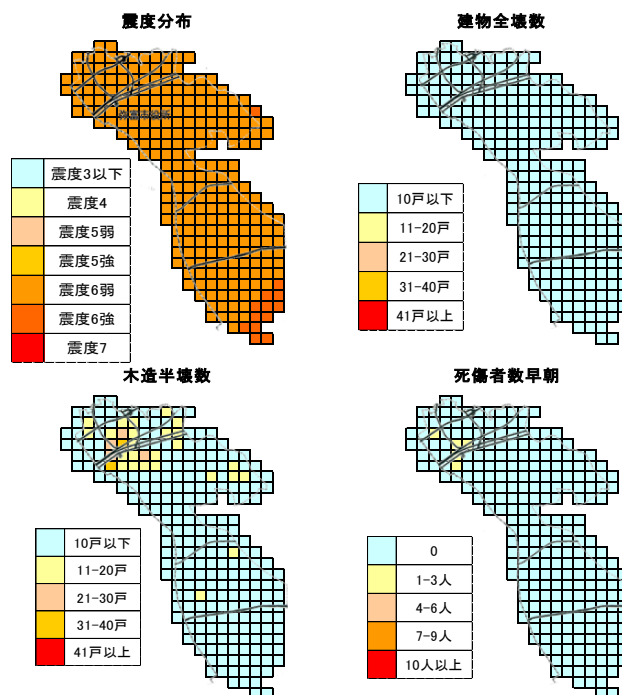


図-9 東海地震・磐田市沖 M8.7(震源深さ 10km)

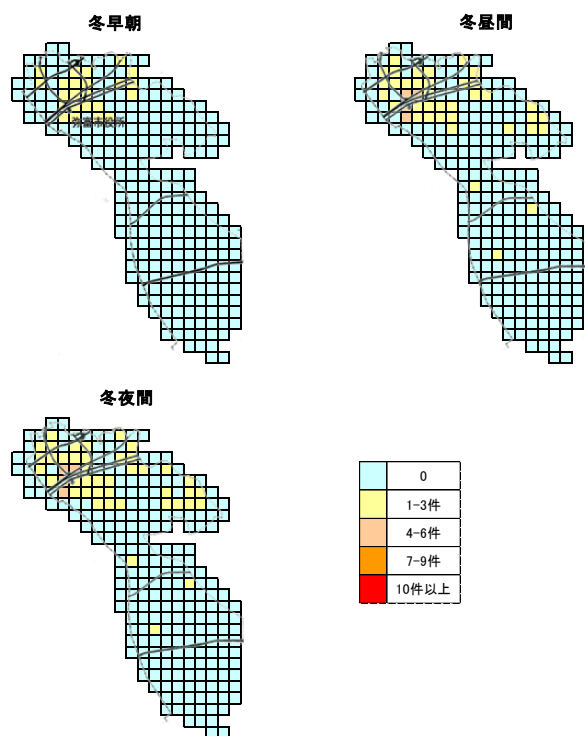


図-8 建物火災被害(出火件数) 濃尾級地震 M8.0

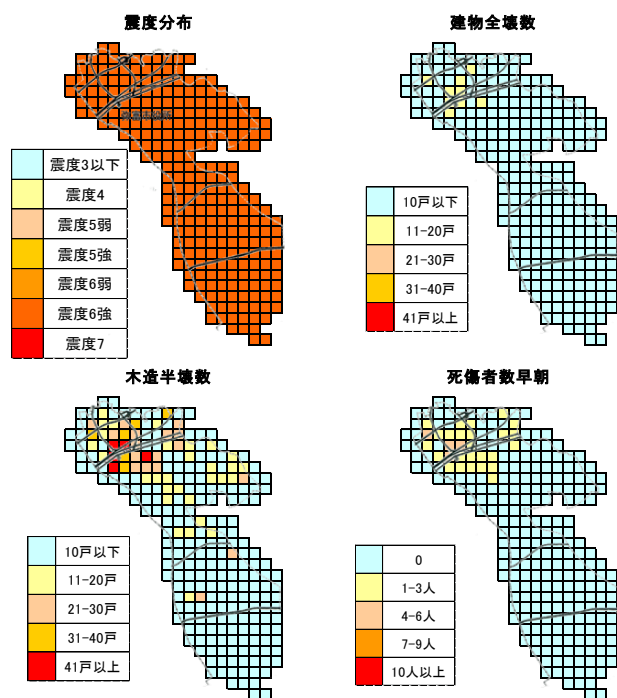


図-10 東南海地震・熊野灘 M9.0(震源深さ 30km)

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 卷, 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・XIV, 中部大学工学部紀要(電子版), 第 51 卷, 2016. 3

- 2) <https://www.city.Yatomi.lg.jp/>