

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

Seiji TESHIGAWARA*

(Received February 5, 2016)

This study describes a fieldwork investigation into predicting seismic damage to buildings in Tsushima city, Aichi Prefecture. The result of this research was 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 magnitude 8.7. From this prediction result, it was proved that the Nobi earthquake brought about greater damage than other earthquakes, because the hypocentral distance was the shortest. Similarly, it was proven that the Tonankai earthquake, where Irago Sea was the hypocenter, caused the equivalent damage.

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

1. はじめに

2011年3月の東日本大震災後、今年で4年半近く経つが、この1年でも震度5弱以上の地震が10回以上発生し、5月30日には小笠原諸島西方沖を震源とするM8.5の大地震も発生した。また火山噴火や大雨による水害等、予測を超えた自然災害も起こっている。人々の自然災害に対する関心はより一層高まっており、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。この様なことより、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部地域及び岐阜県中・東濃地域の都市を中心に16市3町1区(図-1)の68万戸余の建物データ(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、精度の検討を行って

る。今回は愛知県津島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、本報告でも地震規模M7からM8.7を超える巨大地震の被害についての検討を行った。



図-1 2014年までに実地調査と被害予測を行った地域
(白抜き地区、16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
	一宮市	103,518	24,166	127,684
岐阜県	稲沢市	39,562	4,242	43,804
	清須市	13,634	4,252	17,886
	あま市	23,894	5,323	29,217
	多治見市	29,025	13,564	42,589
	可児市	28,098	12,034	40,132
	総計	525,307	155,667	680,974

2. 津島市について

津島市は名古屋市の西方、濃尾平野の西部に位置し、東西 7.3 km、南北 7.25 km、面積 25.09km²、人口は 6 万 2 千 8 百人余の市である。鎌倉時代より尾張と伊勢を結ぶ「津島湊」として栄え、全国天王信仰の中心地である津島神社の門前町として発展した歴史ある町である。地形は木曽三川によって作られた沖積層からなる三角州平野で、標高が 0 m 以下の地域が多く、市の中央部を南北に天井川である日光川が流れており、良好な地盤を有する地域とは言えない都市である。主要交通機関は市の北西部に多くあり、名鉄津島線と尾西線、国道 155 号線が南北に通っている。また南部地域には東名阪道が通っており(図・2)、名古屋市へのアクセスは 20 分程度の距離にある市である。

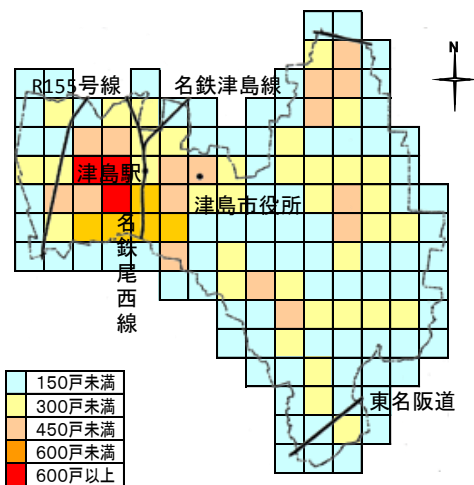


図2 津島市の主要交通と建物戸数分布

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 22,564 戸、500mメッシュ区分で合計 140 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。津島市もこれまで調査した近隣都市と同様、木造建物が 83% で 8 割近くが 2 階建ての戸建住宅であった。築年数で見ると木造、S 造建物とも昭和 56 年以前に建築された建物が半数以上を占めていた。これらの建物分布状況を示したものが図-4 であり、津島駅、市役所のある市中心部より東部地域に古い建物が分布していることが分かった。

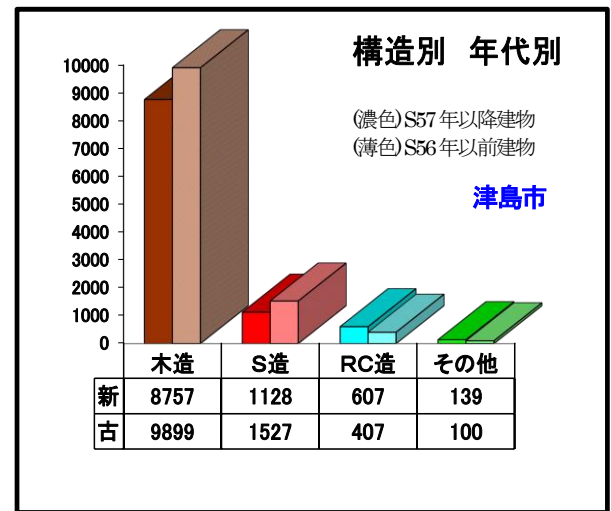


図3 建物の構造・年代別調査結果

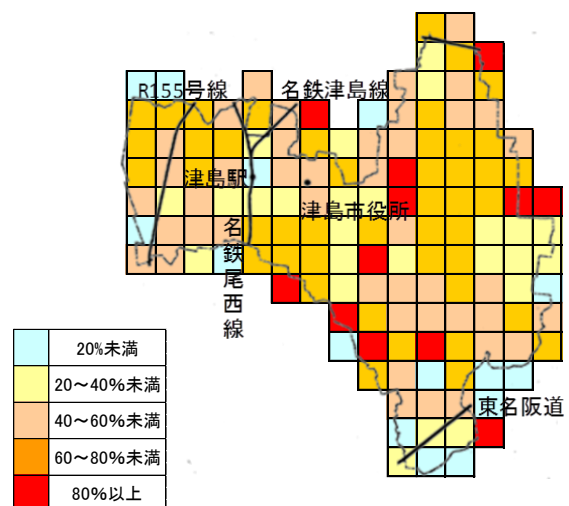


図4 昭和56年以前の建物の割合分布

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。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。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両市で50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20地区以上で21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、東南海地震(伊良湖沖)と同程度の被害が出る結果となった。図-8は濃尾級地震の火災被害状況を示したものである。

表-2 実地調査地区の被害予測結果

地区名	津島市					
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	94.2	79.4	61.0	94.0	154.8
	最小値	86.3	72.0	54.3	87.4	146.4
地表最大 速度(kine)	最大値	54.0	81.4	87.1	11.5	60.8
	最小値	47.0	71.7	75.1	10.3	54.3
地表最大 加速度(gal)	最大値	733.3	1167.0	1260.1	128.2	838.5
	最小値	627.5	1010.8	1065.6	113.2	737.8
震度	最大値	6弱	6強	6強	5弱	6弱
	最小値	6弱	6強	6強	4	6弱
木造全壊 数(戸)	最大値	5	28	42	0	10
	合計	134	758	1005	0	253
非木造全 壊数(戸)	最大値	0	1	2	0	0
	合計	0	17	31	0	13
木造半壊 数(戸)	最大値	34	93	116	0	49
	合計	954	2519	2966	0	1332
死傷者数 (4時)	最大値	2	6	9	0	2
	合計	2	125	174	0	20
建物出火件 数(冬・17時)	最大値	2.45	8.09	10.77	0.0	4.00
	最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図-9、10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60Kmほど近い湖西市付近M8の結果よりも大きな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)の場合は、伊良湖沖地震より震源距離で2倍離れていることにより震度・建物被害等はやや小さい値となった。

5. まとめ

今回の被害予測計算では、主要交通機関が集まる津島駅、市役所が立地する市の西部地区に被害が多く起

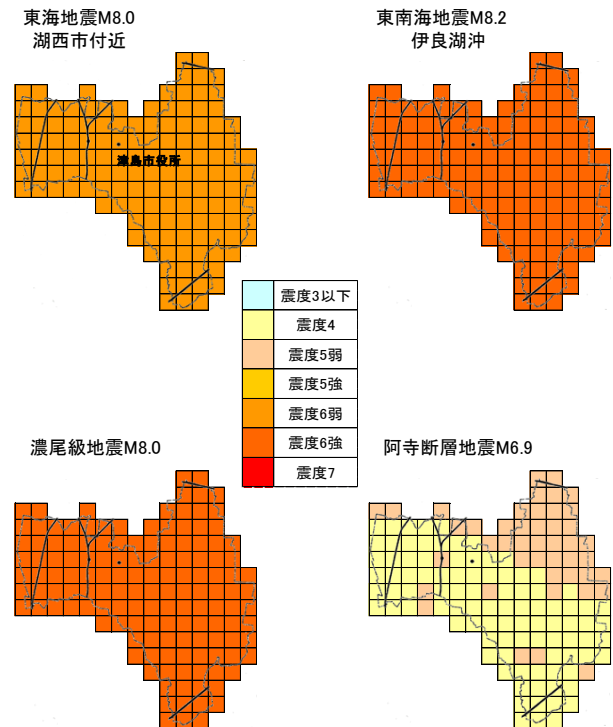


図-5 想定地震の震度分布(震源深さ20km)

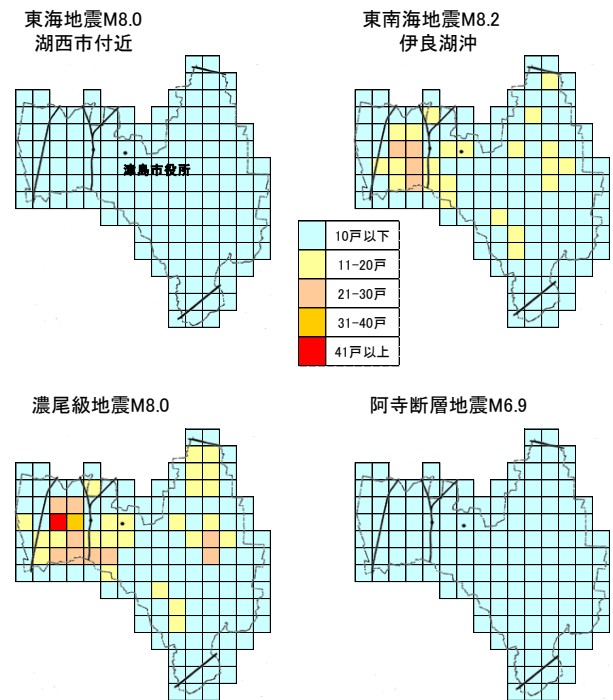
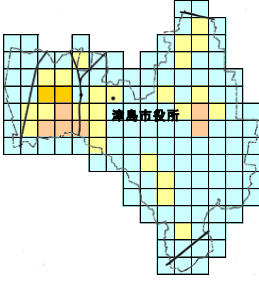


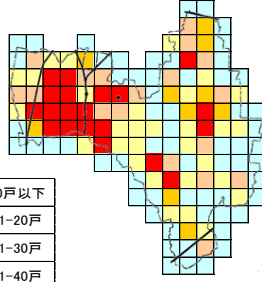
図-6 想定地震による建物全壊被害分布(震源深さ20km)

きる結果となった。建物、人口も古い街並みである津島神社を中心とする地域に集まっており、津島市の指定避難場所²⁾の多くもこの地域内にある。予測結果とも一致しており、防災対策は妥当と思われるが、日頃からの備えは充分行っておくことが大切である。

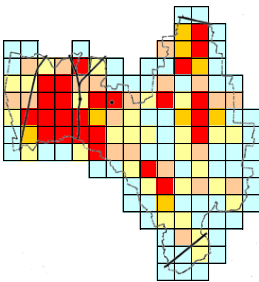
東海地震M8.0
湖西市付近



東南海地震M8.2
伊良湖沖



濃尾級地震M8.0



阿寺断層地震M6.9

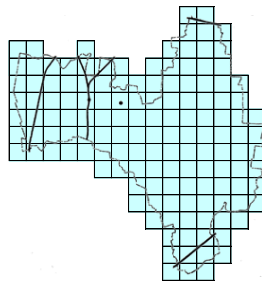
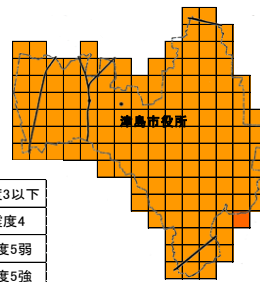
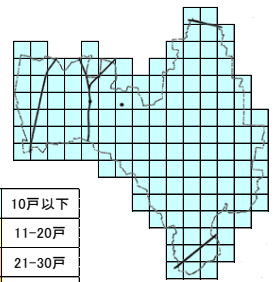


図-7 想定地震による木造建物半壊被害分布（震源深さ 20km）

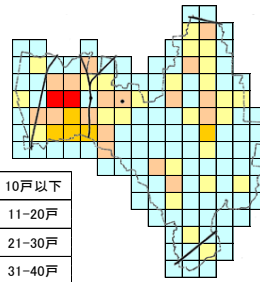
震度分布



建物全壊数



木造半壊数



死傷者数早朝

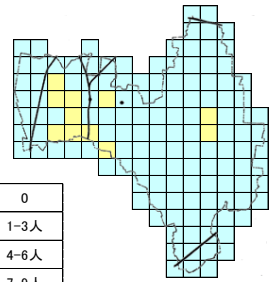
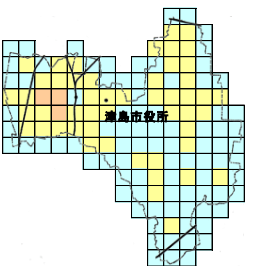
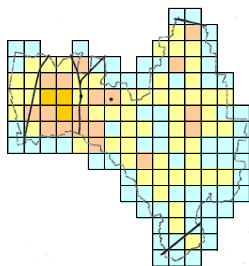


図-9 東海地震・磐田市沖 M8.7(震源深さ 10km)

冬早朝



冬昼間



冬夜間

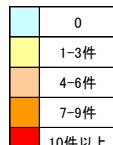
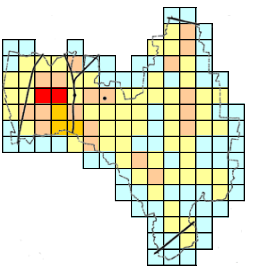
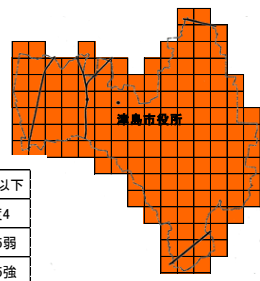
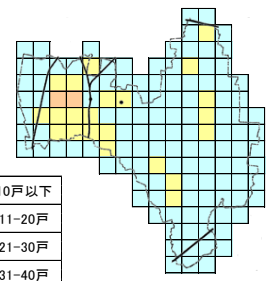


図-8 建物火災被害(出火件数) 濃尾級地震 M8.0

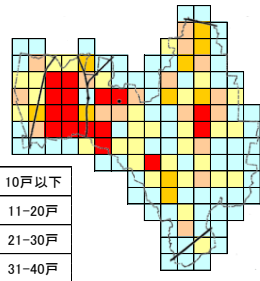
震度分布



建物全壊数



木造半壊数



死傷者数早朝

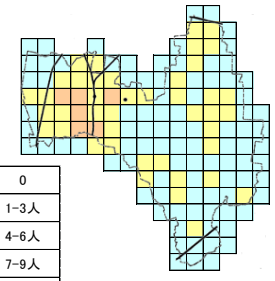


図-10 東南海地震・熊野灘 M9.0(震源深さ 30km)

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・XIII,

中部大学工学部紀要(電子版), 第50巻, 2015.3

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