地震地域係数の違いが山口県の RC 造建物の躯体費および補修費に及ぼす影響に関する研究 (その3 補修費の算定方法の検討)

地震地域係数	山口県	RC 造校舎
時刻歴応答解析	損傷度	補修費用

1. はじめに

地震地域係数に係数を乗じて割増すと RC 造建物のコン クリートおよび鉄筋の使用量は増加するため、コストの 増加につながる。その 1¹⁾では地震地域係数に係数を乗じ て割増し、原設計と同等の保有水平耐力を確保できるよ うに RC 造建物モデルを作成し、さらに部材断面を変更し て部材断面に基づいて躯体費を算出して比較した。その 2²⁾では地震地域係数 0.8、0.9、1.0 のモデルに 3 種類の地 震波を与えて時刻歴応答解析を行い、得られた結果から RC 造建物モデルの損傷度による補修費を算定し、躯体費 と補修費のトータルコストを比較して検討した。しかし、 その2の補修費の算定法では、地震地域係数が0.8、0.9、 1.0 と違う場合であっても、同じ値の補修費が算出される ことがあった。これは層という大きな視点から変形角を 見て損傷度を出しているためである。そこで本研究では、 地震地域係数の違いにより補修費に差が出るよう柱と梁 の部材角から損傷度を定め、部材の補修費を算定し、そ れらを足し合わせることで補修費を算出した。



準会員()坪井誠*1	準会員	蒲池航洋*1	正会員	岡村直樹*2
正会員	松原大輔*2	正会員	秋田知芳*3	正会員	稲井栄一*4

2. 検討対象建物

本研究では、検討対象建物はその2と同様に部材断面の 変更モデルである原設計、D2モデル、DN6モデルを検討 対象とし、それぞれZ0.8、Z0.9、Z1.0モデルと呼称する。 各モデルは地震地域係数の0.8、0.9、1.0に対応している。 また各モデルについて原設計と同等の保有水平耐力の余 裕度を有している。柱と梁の断面表を表1、2に示す。

時刻歴応答解析 3.1 解析計画

解析モデルには、部材を線材置換し剛床を仮定した立 体骨組モデルを用いた。立体骨組モデルの梁は単軸バネ で曲げとせん断をモデル化し、軸方向に関して剛床仮定 により変形しないものとしている。柱のモデルについて は MN モデル、壁のモデルについては MS モデルで軸方向 と曲げのモデル化を行い、単軸せん断バネでせん断のモ デル化を行った。Z0.8、Z0.9、Z1.0 モデルに 8 種類の地震

3.2 入力地震動

本解析で使用した地震波は既往波4波(EL Centro波NS、

Hachinohe 波 EW、Taft 波 EW、JMA KOBE NS) と告示波4波(EL Centro 位相、Hachinohe 位相、 JMA KOBE 位相、乱数) の計8波である。既往波 は地震波の速度を50cm/s に基準化して解析を行っ

波を入力して時刻歴応答解析を行う。

		表 1	柱断	面表	
	~		20.8モデル	Z0.9モデル	20.1モデル
	\sim		(原設計)	(D2)	(DN6)
			C1	C1	C1
	B×	D	80×80	80×80	85×85
o THE	主	筋	16-D25	16-D25	20-D25
아	7-7	X方向	4-D13@100	5-D13@100	5-D13@100
)_)	Y方向	2-D13@100	3-D13@100	3-D13@100
	B×	D	80×80	80×80	85×85
) THE	主	筋	16-D25	16-D25	20-D25
2 P 🖻	7-7	X方向	4-D13@100	5-D13@100	5-D13@100
	/_/	Y方向	2-D13@100	3-D13@100	3-D13@100
	B×	D	80×80	80×80	85×85
n mite	主	筋	16-D25	16-D25	20-D25
1階	7. 4	X方向	4-D13@100	5-D13@100	5-D13@100
	/-/	Y方向	2-D13@100	3-D13@100	3-D13@100

表 2 梁断面表

	<			Z0.	8モデル(原設	言十)			ī	Z0.9モデル(D2)			Z	1.0モデル(DN	16)	
	_	/	G1	G2	G3	G1A	G2A	G1	G2	G3	G1A	G2A	G1	G2	G3	G1A	G2A
		B×D	45×95	45×95	45×95	-	-	45×100	45×100	45×100	-	-	45×100	45×100	45×100	-	-
	上 第	一段	4-D25	5-D25	3-D25	-	-	4-D29	5-D29	3-D29	-	-	5-D29	5-D29	4-D29	-	-
R階	筋	二段	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-D29	-	-	-
	Г	下端筋	4- D25	4-D25	3- D25	-	-	4- D29	4- D29	3-D29	-	-	5-D29	5-D29	4-D29	-	-
	ス	タラップ	3-D10@150	3-D10@150	3-D10@150	-	-	3-D10@100	3-D10@100	3-D10@100	-	-	3-D10@100	3-D10@100	3-D10@100	-	-
		B×D	45×95	45×95	45×95	-	45×100	45×100	45×100	45×100	-	45×105	45×100	45×100	45×100	-	45×105
	上 第	—€\$	5-D25	5-D25	5-D25	-	5-D25	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29
2.7%比	筋	二段	1-D25	-	2-D25	-	2-D25	1-D29	-	2-D29	-	2-D29	2-D29	1-D29	2-D29	-	3-D29
つ归	下端	一段	4- D25	4-D25	4- D25	-	5-D25	4- D29	4-D29	4- D29	-	5-D29	5-D29	5-D29	4-D29	-	5-D29
	筋	二段	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-D29
	ス	タラップ	4-D13@200	4-D13@200	4-D13@200	-	4-D13@200	4-D13@150	4-D13@150	4-D13@150	-	4-D13@150	4-D13@150	4-D13@150	4-D13@150	-	4-D13@150
		B×D	45×95	45×95	45×95	50×100	45×100	45×100	45×100	45×100	50×105	45×105	45×100	45×100	45×100	50×105	45×105
	노	一段	5-D25	5-D25	5- D25	6-D25	5-D25	5-D29	5-D29	5-D25	6- D29	5-D29	5-D29	5-D29	5-D29	6-D29	5-D29
2陛	筋	二段	1-D25	-	2-D25	2-D25	2-D25	1-D29	-	3-D25	2-D29	2-D29	2-D29	1-D29	2-D29	3-D29	3-D29
ZPH	下端	-殿	4- D25	4-D25	4-D25	6-D25	5-D25	4-D29	4-D29	4-D25	6-D29	5-D29	5-D29	5-D29	5-D29	6-D29	5-D29
	筋	二段	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-D29	1-D29
	ス	タラップ	4-D13@200	4-D13@200	4-D13@200	4-D13@200	4-D13@200	4-D13@150	4-D13@150	4-D13@150							
		B×D	45×180	45×180	45×180	-	45×100	45×185	45×185	45×185	-	45×105	45×185	45×185	45×185	-	45×105
	노	-殿	5-D25	5-D25	5-D25	-	5-D25	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29
甘述沕	筋	二段	2-D25	2-D25	2-D25	-	2-D25	2-D29	2-D29	2-D29	-	2-D29	3-D29	3-D29	3-D29	-	3-D29
垄诞未	下端	一段	5-D25	5-D25	5-D25	-	5-D25	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29	5-D29	5-D29	5-D29	-	5-D29
	筋	二段	1-D25	1-D25	1-D25	-	1-D25	1-D29	1-D29	1-D29	-	1-D29	2-D29	2-D29	2-D29	-	2-D29
	ス	タラップ	8-D13@200	8-D13@200	8-D13@200	-	8-D13@200	8-D13@150	8-D13@150	8-D13@150	-	8-D13@150	8-D13@150	8-D13@150	8-D13@150	-	8-D13@150

A Study on the Influence of Seismic Zoning Factors on the Structure Cost and Repair Cost of RC School Building in Yamaguchi Prefecture

117

⁽Part3 Examination of Calculation Methods of The Repair Cost)



た。既往波を 50cm/s に基準化する際に使用した倍率は EL Centro 波が 1.495、Hachinohe 波が 1.452、Taft 波が 2.823、 JMA KOBE 波が 0.551 である。告示波の地盤は第二種地盤 の増幅率をかけたものである。図 2 に速度を 50cm/s に基 準化したときの既往波と告示波の加速度応答スペクトル を示す。各モデルの1次固有周期は Z0.8 モデルが 0.229s、 Z0.9 モデルが 0.246s、Z1.0 モデルが 0.233s である。

3.3 解析結果

(1) 最大層間変形角

図 3 に最大層間変形角の分布を示し、実線は既往波、点線は告示波を表している。最大層間変形角は Z0.8、Z0.9、Z1.0 モデルの順に値が小さくなっている。各モデルとも 1 階では告示波 JMA の値が一番大きい。既往波 Hachinohe は他の地震波よりも1階から3階までの値が小さくなっている。また Z1.0 モデルの告示波乱数以外では、3階、2階、1 階の順に値が大きくなり、3 階では値がそれほど変わらないのに対して、1 階では差が大きくなる傾向にある。Z1.0 モデルの告示波乱数では1階より2階の値の方が大きくなっている。

(2) 最大層せん断力

図4に最大層せん断力を示す。最大層せん断力はZ0.8、 Z0.9、Z1.0 モデルの順に値が大きくなっている。各モデル とも1階では告示波 JMA の値が一番大きい。また、既往 波 Hachinohe は他の地震波よりも1階から3階までの値が 小さくなっている。今回使用した8種類の地震波ではいず れも、各モデルとも3階では値がそれほど変わらないのに 対して、1階では値の差が大きくなる傾向がある。 (3) ヒンジ図

0.8 モデルの B 通りヒンジ図を図 5 に示す。既往波 Hachinohe では柱と梁ともに曲げひび割れしか発生してお らず曲げ降伏は発生していない。柱については、既往波 EL Centro、既往波 JMA、告示波 JMA では1階のみ降伏が 見られ2階、3階ではひび割れしか発生していない。また 既往波 Taft、告示波 EL Centro、告示波 Hachinohe、告示波



乱数では1階と2階で降伏が見られ、3階では曲げひび割 れのみ発生している。梁については、既往波 Hachinohe を 除く7種類の地震波において2階の梁で降伏が発生し、基 礎、3階、R階の梁は曲げひび割れが発生している箇所が ある。

4. 補修費の算定

4.1 補修費に含まれる費用

層間変形角に基づいて補修費を算定する方法を算定法 1、 柱、梁の部材角に基づいて補修費を算定する方法を算定

		シ貝に口の小	0.0 頁/11
補修費に含まれ る費用	層間変形角に基づ く補修費の算定	部材角に基づく 補修費の算定	内訳
躯体工事費	0	0	柱、梁、壁、床
仕上げ工事費		0	内装、外装
設備工事費	0		電気、衛生、空調、昇降機など
仮設工事費			共通仮設工事費、直接仮設工事費
解体工事費		0	
その他			外構費、諸経費、設計費など

表3 補修費に含まれる費用

法2と呼称する。補修費は表3に示すように文献3)を参考 に躯体工事費、仕上げ工事費、設備工事費、仮設工事費、 解体工事費、その他の6項目を対象とし検討する。算定法 1には躯体工事費、設備工事費が含まれ、算定法2には躯 体工事費、仕上げ工事費、解体工事費が含まれている。

4.2 層間変形角に基づく補修費の算定

算定法1では、文献4)を参考に時刻歴応答解析で得られ た層間変形角に基づいて層の損傷度を判定した後、層の 損傷度に応じて被災度を決定し、被災度に応じた補修費 を算定した。設定した層間変形角、層の損傷度、被災度、 補修費用の対応関係を表4に示す。層間変形角と層の損傷 度の対応関係、損傷度と被災度の対応関係は文献 5)を、 被災度と補修費の対応関係は文献 6)を参考に設定してい る。層間変形角が1/200rad 未満の場合を層の損傷度 I とし て補修費用は0~10,000円/㎡、層間変形角が1/200rad 以上 1/100rad 未満の場合を層の損傷度 I とし補修費用は10,000 ~29,000円/㎡、層間変形角が1/100rad 以上1/75rad 未満の 場合を層の損傷度 IIIとし補修費用は10,000~29,000円/㎡ と設定した。床面積あたりの補修費用(円/㎡)に床面積を乗 じて補修費用を算定する。補修費の算定は表4の最大値に 対して行い、算定結果を表5に示す。

表4 損傷度、被災度、補修費の設定

員傷度	状態	被災度	層間変形角	補修費用(円/m)
Ι	使用	無被害または軽微	1/200	0~10,000
П	修復1	小破	1/100	10.000~29.000
Ш	修復2	中破	1/75	29,000~60,000
IV	安全	大破	1/50	7+++>
X7		빌뷺		建て留え

表う 方法 (1) 補修管	表 5	方法 1	の補修費	
-----------------	-----	------	------	--

	Ζ	階層	EL Centro	Hachinohe	Taft	JMA	告示波EL Centro	告示波Hachinohe	告示波JMA	告示波 乱数
I		1	1559 (II)	538 (I)	1559 (II)	1559 (II)	3226 (III)	1559 (II)	(IV)	1559 (II)
	0.0	2	538 (I)	538 (I)	1559 (II)	538 (I)	1559 (II)	1559 (II)	538 (I)	1559 (II)
	0.8	3	539 (I)	538 (I)	538 (I)	539 (I)	538 (I)	538 (I)	539 (I)	538 (I)
l		合計	2635	1614	3656	2635	5323	3656	建て替え	3656
		1	1559 (II)	538 (I)	1559 (II)	1559 (II)	1559 (II)	1559 (II)	1559 (II)	1559 (II)
	0.0	2	538 (I)	539 (I)	538 (I)	538 (I)	538 (I)	538 (I)	538 (I)	538 (I)
	0.9	3	538 (I)	540 (I)	539 (I)	539 (I)	539 (I)	539 (I)	539 (I)	539 (I)
l		合計	2635	1614	2635	2635	2635	2635	2635	2635
		1	538 (I)	538 (I)	1559 (II)	538 (I)	538 (I)	538 (I)	1559 (II)	538 (I)
	1	2	539 (I)	539 (I)	538 (I)	539 (I)	539 (I)	539 (I)	538 (I)	539 (I)
	1	3	540 (I)	540 (I)	539 (I)	540 (I)	540 (I)	540 (I)	539 (I)	540 (I)
l		合計	1614	1614	2635	1614	1614	1614	2635	1614
									単位・万	円 () け損傷度

告示波 EL Centro の Z0.8 モデルは1 階の最大層間変形角 の値が 1/100rad 以上 1/75rad 未満で損傷度III となり補修費 が高くなっている。また告示波 JMA の Z0.8 モデルは1 階 の最大層間変形角の値が 1/75rad 以上であるので損傷度は IVで建て替えとなる。既存波 Hachinohe は全層で損傷度 I となりどのモデルも補修費は同じ低い値となっている。

4.3 部材角に基づく補修費の算定

時刻歴応答解析で得られた柱、梁の部材角に基づいて 部材の損傷度を判定した後、部材の損傷度に応じて補修 費を算定する。設定した部材角、損傷度、ひび割れ幅、 補修費の対応関係を表6に示す。ひび割れ幅と損傷度の対 応関係は文献5)を、柱の部材角とひび割れ幅の対応関係

表6 損傷度、部材角、補修費

損傷度	状態	ひび割れ幅	部材角(柱)	部材角(梁)	補修費(万円/本)
Ι	使用	0.2mm以下	曲げひび割れ	曲げひび割れ	1~5
П	修復1	0.2~1.0mm程度	曲げ降伏	曲げ降伏	5~10
Ш	修復2	1.0~2.0mm程度	1/200rad以上	1/150rad以上	20~40
IV	安全	2.0mmを超える	1/67rad以上	1/75rad以上	80~100

は文献 7)~10)、梁の部材角とひび割れ幅の対応関係は文献 11)および 12)、損傷度と補修費の対応関係は文献 13)を基 とし、その他2つの文献 14)および 15)を参考に設定してい る。

柱はひび割れ以降を損傷度 I、降伏以降の部材角が 1/200rad 未満の場合を損傷度 II、部材角が 1/200rad 以上 1/67rad 未満の場合を損傷度 II、部材角が 1/67rad 以上の場 合を損傷度 IVと設定した。梁はひび割れ以降を損傷度 I、 降伏以降の部材角が 1/150rad 未満の場合を損傷度 II、部材 角が 1/150rad 以上 1/75rad 未満の場合を損傷度 II、部材 が 1/67rad 以上の場合を損傷度 IVと設定した。また、補修 費については損傷度 I の時を 1~5 万円/本、損傷度 II の時 を 5~10 万円/本、損傷度 III の時を 20~40 万円/本、損傷度 IV の時を 80~100 万円/本とする。柱・梁ともに補修費の算定 は表 6 の最大値に対して行い、それぞれの値を合計するこ とで全体の補修費を算定した。

既往波 EL Centro 波における Z0.8 モデルのヒンジ図およ び損傷度を図6に示す。部材の損傷度が異なる場合は両端 の大きい方を採用し損傷度を決定した。その結果、柱に ついては損傷度0が0本、損傷度Iは22本、損傷度Ⅱは 6本、損傷度Ⅲは17本、損傷度Ⅳは0本となり、柱の補 修費は850万円となった。梁については損傷度0が14本、 損傷度 I は 28 本、損傷度 Ⅱ は 6 本、損傷度 Ⅲ は 0 本、損 傷度IVは0本となり、梁の補修費は200万円となった。し たがって柱と梁の合計は 1050 万円となる。同様に各モデ ルの補修費の算定結果を表 7 に示す。補修費は Hachinohe 波を除き、Z0.8 モデルが一番高く、Z0.9 モデル、Z1.0 モ デルと順に低くなり、地震地域係数が大きいほど補修費 が低くなることが分かる。Hachinohe 波のような被害の小 さい地震波については、柱と梁ともに損傷度 I のみとな ったため他の地震波と比べ低い値となり、各モデルの補 修費にあまり差は出なかった。告示波 JMA では Z0.8 モデ ルにおいて最大層間変形角が 0.015rad で損傷度IVとなる柱 が12本あり、補修費が1745万円と最も高い値となった。



表7 方法2の補修費

0.0011104					
Z0.8モデル	Z0.9モデル		Z1.0モデル		
EL Centro	EL Centro		EL Centro		
IV III II I 0 金額	IV III II	I 0 金額	IV III	II I	 金額
柱 0 17 6 22 0 850	柱 0 15 3	27 0 765	柱 0 0	3 42	0 240
梁 0 0 6 28 14 200	梁 0 0 2	34 12 190	梁 0 0	0 36	12 180
合計 0 17 12 50 14 1050	合計 0 15 5	61 12 955	合計 0 0	3 78	12 420
本 万円		本 万円			本 万円
Hachinohe	Hachinohe		Hachinohe		
IV Ⅲ Ⅱ I 0 金額	IV III II	I 0 金額	IV III	ШІ	 金額
桂 0 0 0 45 0 225	柱 0 0 0	45 0 225	柱 0 0	0 45	0 225
業 0 0 0 28 20 140	業 0 0 0	25 23 125	業 0 0	0 29	19 145
合計 0 0 0 73 20 365		70 23 350	台計 0 0	0 74	19 3/0
本 刀臼	<i>m</i> .	本 万円	m		本 刀円
laft	laft	x 0 6 44	Taft		0 6 47
		1 0 金額			0 <u>金額</u>
社 0 19 11 15 0 945	社 0 1/ 2	20 0 830		0 28	0 640
金野 0 20 17 44 12 1190	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	58 10 1050	条 0 0 会計 0 11	<u> </u>	9 210
日前 0 20 17 44 12 1190 木 万田		大 万円		9 74	大 万田
TMA THE	Th f A	- 11 I	D.CA		7 711
	JMPA IV III II	1 0 公紹	JIVLA III	пт	0 公約
社: 0 17 6 22 0 850		26 0 770	- IV 皿 社: 0 0	7 38	0 260
····································	迎 0 0 2	34 12 190	迎 0 0	1 36	11 190
合計 0 17 13 52 11 1070	1 合計 0 15 6	60 12 960	合計 0 0	8 74	11 450
本 万円		本 万円			本 万円
and and all and a second se					
○告示波					
O告示波					
O告示波 Z0.8モデル	Z0.9モデル		Z1.0モデル		
〇告示波 Z0.8モデル 告示波EL Centro	Z0.9モデル 告示波EL Centro		Z1.0モデル 告示波EL Centro		
○告示波 Z0.8モデル 告示波EL Centro IV II I 0 金額	Z0.9モデル 告示波EL Centro	I 0 金額	Z1.0モデル 告示波EL Centro	III	0 金額
O告示波 Z0.8モデル 告示波EL Centro <u>柱 0 22 8 15 0 1055</u>	Z0.9モデル 告示波EL Centro IV III II 柱 0 16 4	I 0 金額 25 0 805	Z1.0モデル 告示波EL Centro <u>IV Ⅲ</u> 柱 0 9	II I 5 31	0 金額 0 565
O告示波 Z0.8モデル 告示波EL.Centro <u>IV III II 0</u> 金額 柱 0.22 8 15 0 1055 菜 0.5 3 31 9 385	Z0.9モデル 告示波EL Centro IV III II 柱 0 16 4 梁 0 0 7	I 0 金額 25 0 805 30 11 220	Z1.0モデル 告示波EL Centro <u>IV Ⅲ</u> 柱 0 9 梁 0 0	II I 5 31 1 38	0 金額 0 565 9 200
O告示波 Z08モデル 告示波EL Centro <u>IV III I 0 金額</u> <u>柱 0 22 8 15 0 1055</u> <u>菜 0 5 3 31 9 3858</u> 合計 0 27 11 46 9 1440	Z0.9モデル 告示波EL Centro <u>IV III II</u> 柱 0 16 4 愛 0 0 7 合計 0 16 11	I 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025	Z1.0モデル 告示波EL Centro <u>柱 0 9</u> 梁 0 0 合計 0 9	II I 5 31 1 38 6 69	0 金額 0 565 9 200 9 765
〇音示波 Z0.8モデル 音示波L.Centro レ セ 0 22 8 15 0 1055 定 0 22 8 15 0 1055 定 0 5 3 31 9 285 合計 0 27 11 46 9 1440 本 7月 本 7月	Z0.9モデル 告示波EL Centro IV III II 住 0 16 4 愛 0 0 7 合計 0 16 111	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 本 万円	Z1.0モデル 告示波EL Centro <u>柱 0 9</u> 梁 0 0 合計 0 9	II I 5 31 1 38 6 69	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円
〇音示波 20.8モデル 音示波EL Centro <u>レ III II 0 金額</u> <u>中 12 2 8 15 0 1055</u> <u>愛 0 5 3 31 9 355</u> <u>会計 0 27 11 46 9 1440</u> 告示波Hachinobe	Z0.9モデル 告示波EL Centro 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 本 万円	Z1.0モデル 告示波EL Centro 止 0 空影 0 合計 0 告示波Hachinohe	II I 5 31 1 38 6 69	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円
〇音示波 Z0.3モデル 音示波L.Centro 下水 田 I 0 金額 定 0 5 3 31 9 385 会計 0 27 11 46 9 1440 告示波Hachinohe 本 万円 告示波Hachinohe 金額	Z0.9モデル 告示波EL Centro 1 1 2 0 16 4 2 0 7 合計 0 16 11 告示波Hachinohe 16 11 1	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 本 万円 1 0 金額	Z1.0モデル 告示波EL Centro 柱 0 菜 0 合計 0 告示波Hachinohe	II I 5 31 1 38 6 69	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額
○告示波 20.8モデル 告示波EL Centro	Z0.9モデル 告示波EL Centro <u>V</u> <u>Ш</u> 1 <u>柱</u> 0 16 4 豪0 0 7 合計 0 16 11 告示波Hachinohe <u>レ</u> <u>Ш</u> <u></u> <u></u>	I 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 本 万円 1 0 金額 25 0 770	Z1.0モデル 告示波EL Centro 世 0 空 0 合計 0 告示波Hachinohe 収 Ⅲ 柱 0 7 10	II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510
C音示波 Z0.8モデル 音示波EL Centro 市式返L Centro 使 0 22 8 15 0 1055 愛 0 5 3 31 9 325 会計 0 27 11 46 9 1440 告示波Hachnobe 世 0 22 10 13 0 426 日 3 4 6 9 1440 本 万円 告示波Hachnobe	20.9 モデル 告示波EL Centro V III II 4 0 16 4 4 0 0 7 合計 0 16 11 告示波Hachinohe 1 0 5 4 2 0 0 5 0	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 本 万円 1 0 金額 26 0 770 33 10 215 59 10 985	Z1.0モデル 告示波EL Centro 世 0 東京 0 合計 0 雪 示波Hachinohe 世 0 中 0 空歌 0 ○ 7	II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 0 66	 金額 565 200 765 本 万円 金額 510 11 190
○音示波 20.8モデル 音示波EL Centro 下 型 型 型 型 型 型 型 型 型 型 型 型 型	$\begin{array}{c} 209\varepsilon\vec{\mathcal{T}}\boldsymbol{\mathcal{N}}\\ \hline B\vec{\alpha}\underline{\partial}\boldsymbol{\mathcal{E}}\boldsymbol{\mathcal{E}}, \mbox{Centro}\\ \hline \hline \underline{d}\underline{c}0164\\ \hline \underline{d}\underline{d}007\\ \hline \underline{d}\underline{d}10161\\ \hline \underline{d}\underline{c}007\\ \hline \underline{d}\underline{d}10161\\ \hline \underline{d}\underline{c}007\\ \hline \underline{d}\underline{d}10154\\ \hline \underline{d}\underline{d}005\\ \hline \underline{d}\underline{d}10154\\ \hline \underline{d}\underline{d}005\\ \hline \underline{d}\underline{d}10159\\ \hline \end{array}$	I 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 56 0 707 1 0 金額 26 0 770 33 10 215 59 10 985 * 501	Z1.0モデル 皆示波EC centro 柱 0 9 菜 0 0 合計 0 9 告示波Hachinohe N Ⅲ 柱 0 7	II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 9 66	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 190 11 700
$\begin{array}{c} Ce_{7\pi}^{*}\overline{w}\\ Zo 3 e_{77}^{*}\mu\\ \overline{e}_{7\pi}\overline{w}ELCentro\\ \hline \hline \\ \hline \\$	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ 20.9 \\ \hline \\ $	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 10225 本 万円 1 0 金額 26 0 770 33 10 215 59 10 985 本 万円	Z1.0モデル 告示波EL Centro <u>V Ⅲ</u> <u>4</u> 09 <u>3</u> 00 合計09 告示波Hachinohe <u>107</u> <u>200</u> 合計07 <u>200</u> 合計07 <u>200</u> 合計07 <u>200</u> 合計07 <u>200</u> 合計07 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> 7 <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>200</u> <u>20</u>	II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 9 66	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 190 11 700 本 万円
〇音示波 Z0.8モデル 音示波L.Centro 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Z0.9モデル 告示波EL Centro <td>1 0 金額 25 0 805 30 11 220 本 万円 1 0 金額 26 0 770 33 10 215 59 10 987 20 0 771</td> <td>Z10モデル 告示波EL Centro 生09 菜009 合計09 告示波Hachinohe 単位の7 全計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計 の7 合計07 合計07 合計07 合計 の7 合計07 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合 行 の7 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 の7 合 日 合 計 の7 の7 合 日 合 日 合 一 合 日 合 日 一 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 一 の7 合 日 の7 合 日 の7 の7 合 日 の7 合 日 の7 の7 合 日 の7 一 の の の7 一 の の の の の の の の の の の の の</td> <td>II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 9 66</td> <td>0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 190 本 万円</td>	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 本 万円 1 0 金額 26 0 770 33 10 215 59 10 987 20 0 771	Z10モデル 告示波EL Centro 生09 菜009 合計09 告示波Hachinohe 単位の7 全計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計 の7 合計07 合計07 合計07 合計 の7 合計07 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合計 の7 合 行 の7 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 合 日 合 計 の7 の7 合 日 合 計 の7 の7 合 日 合 日 合 一 合 日 合 日 一 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 合 日 の7 一 の7 合 日 の7 合 日 の7 の7 合 日 の7 合 日 の7 の7 合 日 の7 一 の の の7 一 の の の の の の の の の の の の の	II I 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 9 66	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 190 本 万円
○告示波 Z0.8モデル 音示波EL Centro 市式返L 2 8 15 0 1055 堂 0 5 3 31 9 385 堂 0 5 3 31 9 185 金 0 5 3 31 9 185 金 0 5 3 31 9 185 音示波Hachinobe 世 0 27 11 46 9 1440 告示波Hachinobe 取 Ⅱ Ⅰ 0 金額 9 184 査示波Hachinobe 本 万円 告示波Hachinobe 本 万円 告示波Hachinobe 世 0 22 10 13 0 105 元 3 34 6 400 合計 0 27 13 47 6 145 本 万円 告示波JMA 本 万円 金 195 世 12 1 3 47 6 145 本 万円 方面 本 万円 告示波JMA 単 1 0 0 金額 20 4 585	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ 20.9 \\ \hline \\ $	1 0 金額 25 0 805 30 11 220 55 11 1025 太 万円 1 0 金額 59 10 05 59 10 05 59 10 05 70 0 26	Z10モデル 告示波EL Centro 告示波EL Centro 生09 空の 金計09 告示波Hachinohe 柱07 空の 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 合計07 告示波MA 世09 世09 日	II 1 5 31 1 38 6 69 II I 8 30 1 36 9 66 II I 0 30	0 金額 0 555 9 200 9 765 万 万円 0 金額 0 510 11 190 11 70円 本 万円 0 金額 0 金額 0 金額 0 金額 0 金額
〇音示波 Z0.8モデル 音示波L.Centro 下がした。 20.8モデル 音示波L.Centro 定かした。 20.8モデル 20.8モデル 20.95 3.31 9.353 会計 0.27 11 46 9.1440 本万円 告示波Hachinobe 下し、12.0 15 0.465 本万円 告示波Hachinobe 下し、12.0 46 400 合計 0.27 13 47 6.1445 本万円 告示波MA 告示波MA 日 0.28 15 0.455 本万円 告示波MA	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ & \\ \hline \\ \\ & \\ \hline \\ \\ & \\ \hline \\ \\ \hline \\ \\ & \\ \hline \\ \\ \hline \\ \\ \\ \hline \\ \hline \\ \\ \hline \\ \hline \\ \\ \hline \\ \\ \hline \\ \hline \\ \\ \hline \\ \hline \\ \\ \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \hline \\ \hline \hline \\ \hline \\ \hline \hline \hline \\ \hline \hline \\ \hline \hline \hline $	1 0 企業額 25 0 885 30 11 1220 55 11 1025 素 万円 1 0 1 0 金額 3 10 35 10 285 次 万円 1 0 金額 26 0 70 10 0 金額 25 10 285 支 1 0 金額 22 200	Z1.0モデル 告示波日、Centro 住 0 支計 0 合計 0 方赤波日為chinohe 皆示波日本(monohe) 告示波日本(monohe) 告示波日本(monohe) 告示波日本(monohe) 合計 0 合計 0 合計 0 合計 0 方 告示波MA 日、0 日、7 日、15	II I 5 31 1 38 6 69 II 1 36 9 66 9 III 1 30 3 32 36	0 金額 0 565 9 200 9 765 次 万円 0 金額 0 510 11 190 11 190 11 00 公 万円 0 金額 0 金額 0 金額
$C_{T,T}^{B}$ $Z_{0,8} = \overline{\sigma} \mu$ $\overline{\delta} = \overline{\lambda} \overline{B} EL Centro$ $\overline{\delta} = \overline{\lambda} \overline{B} EL Centro$ $\overline{\delta} = \overline{\lambda} \overline{B} EL Centro$ $\overline{\delta} = \overline{\lambda} \overline{\delta} = \delta$	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ 20.9 \\ \hline \\ $	1 0 企業額 25 0 805 30 11 202 55 11 102,5 57 17 1 26 0 70,7 59 10 285 59 10 285 26 0 70,7 26 0 70,7 32 12 200 58 12 270	Z10モデル 告示波EL Centro 枢 Ⅲ 柱 0 空 0 合計 0 音示波Hachinohe 日 10 日 0 音示波Hachinohe 日 10 日 10 日 10 日 10 日 10 日 15	II 1 5 31 1 38 6 69 II 1 8 30 1 36 9 66 III 1 0 30 3 36	0 金額 0 565 9 200 9 765 次 万円 0 金額 0 510 11 190 11 700 本 万円 0 金額 0 金額 0 200 9 200
$\begin{array}{c} C^{\rm B}_{\rm T}\pi_{\rm W}\\ Z0.3 \varepsilon\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!$	$\begin{array}{c} Z0.9 { \in } { \vec{ \nabla } \mathcal{N} } \\ \hline \\ B { \pi } { i j j i l l l l l l l l l l l l l l l l$	1 0 会領 25 0 895 25 11 12025 55 11 12025 55 11 12025 56 0 770 31 10 266 0 70 10 685 * 1 0 金額 26 0 12 26 0 770 32 12 200 58 12 2700 58 12 2700 58 12 2700 58 12 2700	Z1.0モデル 告示波日、Centro 告示波日、Centro 登録 0 公計 0 合計 0 合計 0 空間 0 告示波Hachinohe 世 0 空間 0 合計 0 合計 0 合計 0 合計 0 合計 0	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0 金額 0 565 9 9 765 7 0 510 11 190 11 190 11 200 0 金額 7 750 9 202 9 203 0 金額 9 210 0 金額 3 3
○音示波 Z0.8モデル 音示波ELCentro 単示波ELCentro 単の も示波Hachinobe 市の 音示波Hachinobe 市の も示波Hachinobe 市の 目前 を示波Hachinobe 市の を示波Hachinobe 市の を示波Hachinobe 市の を示波Hachinobe 市の を示波Hachinobe 市の を示波 を T 音示波 音示波 を 日 での を 名 地の を での を での を の を の を の を の を の を の を の	$\begin{array}{c} \textbf{Z0.9} \in \mathcal{F} \mathcal{N} \\ \begin{array}{c} \begin{array}{c} B \\ \hline \\$	1 0 企業額 25 0 805 30 11 020 55 11 1025 56 11 102 60 75 11 26 0 76 9 10 285 4 75 11 1 0 68 26 0 70 33 10 215 4 75 11 1 0 68 26 0 70 58 12 200 58 12 200 58 12 200 本 75 14	Z1.0モデル 告示波EL Centro 重 収 小 原 0 合計 0 告示波Hachinohe 日示波Hachinohe 日示波Hachinohe 日示波Hachinohe 日示波Hachinohe 日示波 日示波 日示波 日、	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0 金額 0 565 9 200 9 765 次 万円 0 金額 0 510 11 100 11 700 本 万円 0 金額 0 750 9 210 9 960 本 万円
$C_{T,T}^{2}$ $Z_{0} 3 \in \mathcal{F} \mathcal{N}$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$ $\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro \overline{G_{T,T}^{2}} L Centro\overline{G_{T,T}^{2}} L Centro \overline{G_{T,T}^{2}} L Centro$	$\begin{array}{c} Z0.9 \in \mathcal{F} \mathcal{N} \\ \hline B = \pi \chi EL Centro \\ \hline \hline \\ \hline $	1 0 会額 25 0 895 25 0 11 2025 55 11 12025 11 2025 55 11 2025 7 7 1 0 会額 26 0 707 1 0 会額 12 26 0 707 1 0 会額 12 700 58 12 700 5 1 0 会額 1 0 会額	Z1.0モデル 音示波日、Centro 日示波日、Centro 空空 0 空空 0 合計 0 合計 0 音示波Hachinohe 1 建立 0 合計 0 合計 0 音示波JMA 15 空前 0 合計 0 15 15 音計 0 15 15	II I 5 31 1 38 6 69 II 1 36 9 66 9 II 10 36 3 3 66	0 金額 0 565 9 200 9 765 9 765 7 7 0 金額 0 金額 11 100 11 100 本 万円 0 全額 0 750 9 950 本 万円 0 全額
$\begin{array}{c} Cerr _{TV} \\ Corr _{TV} \\ \overline{G} \cap _{X} \overline{G} \cap _{Y} \\ \overline{G} \cap _{Y} \overline{G} \cap $	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ C0.9 \\ \hline \\ $	1 0 企業額 25 0 805 30 11 020 55 11 1025 55 11 1025 767 767 1 0 0 87 26 0 767 59 10 055 26 0 767 2 2 200 58 12 2700 58 12 2700 58 12 2700 75 10 0 25 0 777	Z1.0モデル 告示波EL Centro 単 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小	II 1 5 31 1 38 6 69 II 1 8 30 9 66 II 1 0 30 3 36 II 1 13 31	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 190 11 700 本 万円 0 金額 0 40 9 210 9 950 本 万円 0 金額 0 325
$\begin{array}{c} Ce_{7\pi}^{*}\vec{w}\\ Z0.8 \pm \vec{\sigma} \\ \vec{b} \\ \vec{b} \\ \vec{c} \\ \vec{b} \\ \vec{c} \\$	$\begin{array}{c} 20.9 \\ \hline \\ 20.9 \\ \hline \\ $	1 0 企業額 25 0 895 30 11 202 55 11 1002 55 11 102 31 0 243 33 10 215 34 10 6%額 26 0 70 26 0 70 32 12 200 35 12 270 36 12 200 37 1 0 6%額 1 0 6%額 34 8	Z1.0モデル 音示波日.Centro 日示波日.Centro 東京 0 京波田会話 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 <td>II I 5 31 1 38 6 69 II 1 8 30 1 36 9 66 II 1 0 30 3 66 II 1 13 31 1 41</td> <td>0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 100 11 700 本 万円 0 金額 0 750 9 210 9 960 本 万円 0 金額 0 750 本 万円 0 金額 0 210 9 960 本 万円 0 金額 0 金額 0 金額</td>	II I 5 31 1 38 6 69 II 1 8 30 1 36 9 66 II 1 0 30 3 66 II 1 13 31 1 41	0 金額 0 565 9 200 9 765 本 万円 0 金額 0 510 11 100 11 700 本 万円 0 金額 0 750 9 210 9 960 本 万円 0 金額 0 750 本 万円 0 金額 0 210 9 960 本 万円 0 金額 0 金額 0 金額
$\begin{array}{c} {\rm OFr}_{77} \vec{w} \\ {\rm Z0.8} - \vec{\tau} \nu \\ {\rm Fr}_{76} \vec{k} \\ {\rm$	$\begin{array}{c} \textbf{Z0.9} \in \mathcal{F} \mathcal{N} \\ \begin{array}{c} \begin{array}{c} \text{B} \neg \mathcal{K} \textbf{EL}. \textbf{Centro} \\ \hline \hline \\ \hline $	1 0 企業額 25 0 805 30 11 202 55 11 1025 55 11 1025 707 1 0 6%額 1 0 6%額 757 1 0 0%額 10 155 59 10 055 55 11 0 26 0 767 34 12 200 58 12 2700 % 777 1 0 0%額 25 0 757 25 0 757 34 8 230 59 8 1005 59 8 1005	$ \begin{array}{c} 21.0 { \mp } { \vec{ \nabla } { } { } { } { } { } { } { } { } { $	II I 5 31 1 38 6 69 II 1 8 30 9 66 II 1 0 30 3 36 3 36 II 1 13 31 1 41 14 72	0 金額 0 565 9 200 9 765 次 万円 0 金額 0 510 11 190 11 100 11 700 0 金額 0 本 0 金額 0 325 6 215 6 540

4.4 補修費の比較

算定法1、算定法2の補修費の算定結果を図7に示す。 算定法1ではそれぞれの地震波について各モデルの補修費 が同じ値になる場合があったが、算定法2ではモデルによ って補修費が段階的に変化した。算定法2で求めた補修費 に比べ算定法1の補修費は大きな値となっている。これは 補修費に設備工事費が含まれていることや床面積あたり の補修費の幅が大きいことが原因であると考えられる。 算定法2について Z0.8 モデルと Z1.0 モデルを比べると、 既往波 Hachinohe、既往波 Taft を除き、補修費はおよそ半 分の値となっている。



図7 補修費比較 (左:方法1 右:方法2)

5. まとめ

異なる地震地域係数における RC 造建物モデルの時刻歴 応答解析を行い、部材ごとに損傷度を判定し補修費の算 定を行った。さらに層間変形角に基づく補修費の算定方 法との比較を行い、以下の知見が得られた。

- 算定法1では各モデルの補修費が同じ値になる場合が あったが、算定法2ではモデルによって補修費が段階 的に変化した。
- 2) 算定法2で求めた補修費に比べ算定法1の補修費は大 きな値となった。
- 第定法 2 について既往波 Hachinohe、既往波 Taft を除 き、Z1.0 モデルの補修費は Z0.8 モデルの補修費のお よそ半分の値となっている。

参考文献

- 1) 黒瀬哲矢、岡村直樹、松原大輔、秋田知芳、稲井栄一:地震地域 係数の違いが山口県の RC 造学校建物の躯体費および補修費に及ぼ す影響に関する研究(その1 RC 造学校建物モデルの躯体費の算定)、 日本建築学会中国支部研究報告集第42巻、pp.295-298、2019.3
- 2) 岡村直樹、黒瀬哲矢、松原大輔、秋田知芳、稲井栄一:地震地域 係数の違いが山口県の RC 造学校建物の躯体費および補修費に及ぼ す影響に関する研究(その 2 RC 造学校建物モデルの補修費の概算)、 日本建築学会中国支部研究報告集第 42 巻、pp299-302、2019.3
- () 諏訪仁、関松太郎:兵庫県南部地震における建物の補修費用に関する統計的評価、構造工学論文集 Vol.50B、pp.149-154、2004.3
- 4) 岡島浩平、中田慎介、伊藤瑞悦、田部浩史郎:RC建物の免震化による損傷レベル制御その2免震化と経済性、日本建築学会四国支部研究報告集、pp.11-12、2005.5
- 5) 日本建築学会:鉄筋コンクリート造建物の耐震性能評価型指針 (案)・同解説、pp.61-69、2004.1
- 6) 諏訪仁、野畑有秀、関松太郎:兵庫県南部地震の被災データベースを用いた既存建築物の地震リスク評価に関する研究、日本建築 学会技術報告集、第12号、pp.41-46、2001.1
- 7) 文野正裕、幸村信行、前田匡樹、壁谷澤寿海:軸方向変形拘束を 受ける RC 梁部材の挙動に関する実験研究、コンクリート工学年次 論文報告書、Vol.21, No.3、pp.517-522、1999
- 8) 永山憲二、文野正裕、鄭文淑、前田匡樹、田才晃、長田正至:柱 部材の損傷状態に基づく震災 RC 造建築物の残余耐震性能評価 その2 残留ひび割れ幅と部材変形の関係、日本建築学会大会学術講 演梗概集(関東)、pp.453-454、2001.9
- 9) 王健男、岸本一蔵、大野義照:鉄筋コンクリート柱の残留曲げ ひび割れ幅の評価、コンクリート工学年次論文集、Vol.29, No.3、 pp.145-150、2007
- 10) 南口真一、岸本一蔵:曲げとせん断を受ける RC 造柱の曲げひび 割れ幅算定式、日本建築学会構造系論文集、第 77 巻 第 681 号、 pp.1709-1716、2012.11
- 11) 高橋典之、高橋絵里、中埜良昭:鉄筋コンクリート部材のひび 割れ量推定モデルの検証、コンクリート工学年次論文集、 Vol.31.No.2、pp.859-864、2009
- 12) 宿澤暁、中川翔太、高橋之:曲げとせん断を同時に受ける鉄筋 コンクリート造梁のひび割れ間隔とひび割れ幅、日本建築学会東 海支部研究報告書、第55号、pp.177-180、2017.2
- 13) 中島康策、衣笠秀行、古賀一八、小峯克彦:耐久性・修復性を 考慮した RC 構造物の性能評価型耐震設計法の構築 (その2 補修費 用算定式の提案)、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)、 pp.983-984、2003.9
- 14) 高原要、大久保全陸、広沢雅也:地震被害を受けた RC 造建物の 補修費に関する部材別補修費の分析と概算復旧費の推定方法、日 本建築学会大会学術講演梗概集(北海道)、pp599-600、1986.8
- 15) 恒川裕史、藤村勝、佐藤吉之、岡本肇:部材レベルの弾塑性応 答解析を用いた地震予想最大損失率による RC 構造物の耐震性能評 価、日本建築学会技術報告集 第17巻 第35号、pp.37-42、2011.2
- *1山ロ大学工学部感性デザイン工学科 学部生 *2山口大学大学院創成科学研究科博士 前期課程 *3山口大学大学院創成科学研究科講師 博士(工学) *4山口大学大学院創成科学研究科教授 博士(工学)

Student, Dept. of Perceptual Sciences and Design Eng., Faculty of Eng., Yamaguchi Univ.
Student, Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi Univ.
Lecturer, Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi Univ., Dr. Eng
Prof, Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi Univ., Dr. Eng.