

◇第6章◇

自治体による保証に基づく耐震補強奨励制度の実地域での運用に関する分析

6.1	はじめに.....	6-1
6.2	静岡県地震危険度と建物の耐震化対策の現状.....	6-1
6.2.1	静岡県地震危険度.....	6-1
6.2.2	静岡県における建物の耐震化対策の現状.....	6-2
6.3	静岡県における制度運用シミュレーションの方法.....	6-3
6.3.1	用いる建物データ.....	6-3
6.3.2	制度運用シミュレーションの条件設定.....	6-4
6.4	静岡県における制度運用シミュレーションの結果.....	6-4
6.4.1	建物被害量の推計.....	6-4
6.4.2	住民側の費用負担の推計.....	6-5
6.4.3	行政側の費用負担の推計.....	6-8
6.5	まとめ.....	6-10
	参考文献.....	6-11

6.1 はじめに

第5章では、自治体による保証に基づく耐震補強奨励制度(以下、耐震補強保証制度と呼ぶ)を、地震動の異なる様々な地域に立地する持ち家木造住宅1万棟に適用した場合の、地震前後の住民・行政側の費用負担の軽減効果について分析を行った。また、地震前後での費用負担と保証に基づく被災建物に対する支援金支払いとのバランスも考慮し、保証に基づく支援金の妥当な設定額についての検討も行った。この結果、適用条件によっては、保証制度に基づき全壊時に耐震補強費用の5~7倍といった多額の奨励金を支給したとしても、制度の普及によって行政負担総額を軽減できることが明らかとなった。本研究においては、ケーススタディーエリアとして静岡県を取り上げ、耐震補強奨励制度の実地域での運用状況をシミュレーションした。東海地震の想定地震動分布と県内の建物分布データに基づき、地震前までに制度が普及した場合を想定し、制度の導入による住民や行政の地震前後の費用負担の軽減量を推計した。

6.2 静岡県の地震危険度と建物の耐震化対策の現状

6.2.1 静岡県の地震危険度

本研究においては、都道府県レベルを制度の適用エリアとしたシミュレーションを行うにあたり、東海地震の危険性を有する静岡県(面積7,779km²、人口379万9809人、世帯数135万8093(2004年10月1日現在))をケーススタディーエリアとした。県では1976年8月に東海地震説が発表されて以来、地震防災対策に取り組んできた。1978年1993年には地震被害想定を行い、さらに2001年5月30日には、最新の知見や研究成果を踏まえて第3次地震被害想定を公開した。この被害想定では、東海地震と神奈川県西部地震を想定しており、東海地震の断層モデルには、1854年の安政東海地震時の県内の震度分布を最も良く再現できるものとして、1976年の石橋モデルと1978年の中央防災会議モデルを組み合わせるものを用いている。石橋モデルとは1976年に東京大学理学部石橋助手(当時)が提案した断層モデル、中央防災会議モデルは大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域指定のため中央防災会議で提案された断層モデル(図6-1)である。これらの断層モデルと地盤分類データを用いて、地表での500mメッシュ単位の最大加速度・最大速度・震度を算出し、石橋モデルと中央防災会議モデルの両者

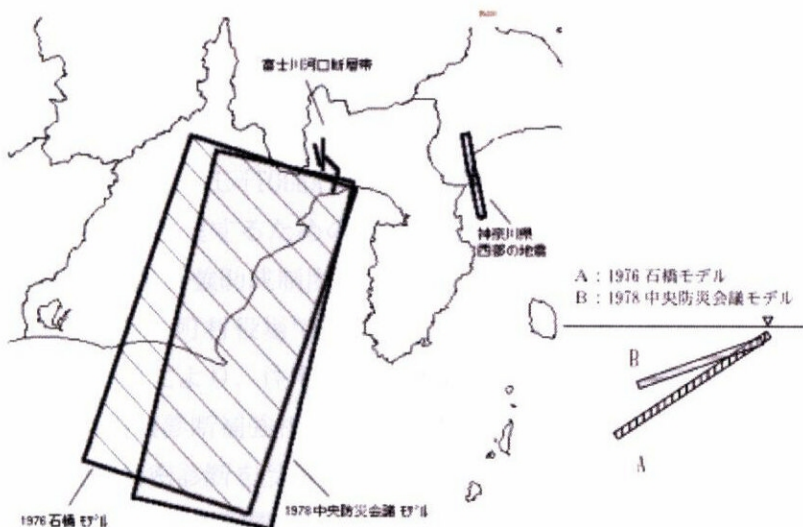


図 6-1 想定地震の断層モデル

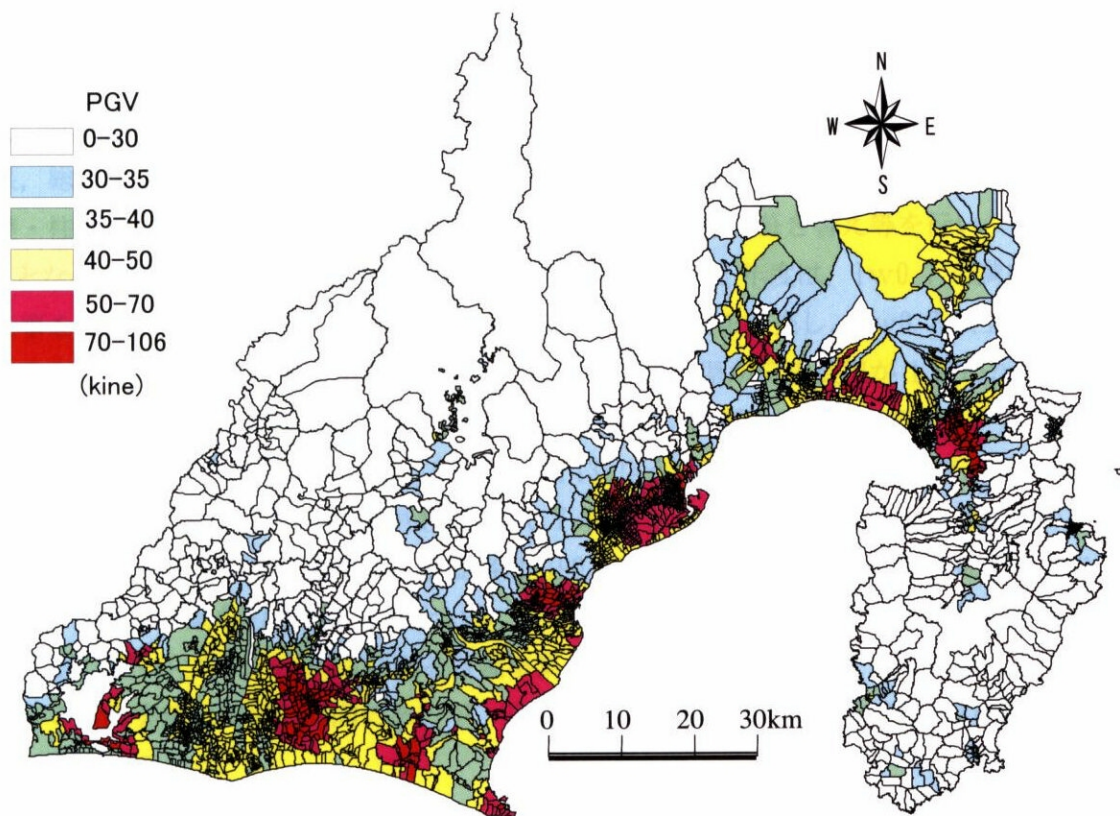


図 6-2 東海地震時に想定される最大速度の分布

の地震動分布を重ね合わせ大きな方をその地点の地震動として採用した。図6-2には、県下において想定される地表最大速度 (PGV) の町丁目別分布を示す。2001年11月末に、中央防災会議の東海地震専門委員会は、22年ぶりに東海地震の想定震源域を見直す報告書を公表した。これにより、新たな震源域はやや西へ移動したひょうたん型となり、面積も約2割拡大した。愛知県内の予想震度が上方修正されるなど、想定地震動分布も変更された。しかしながら、本研究においてはデータの都合から、想定地震動として静岡県の第3次地震被害想定の結果を採用する。

6. 2. 2 静岡県における建物の耐震化対策の現状

静岡県では 2001 年の第 3 次地震被害想定 の公開とともに、建物の耐震化対策を普及させ住宅倒壊による死者をゼロにすることを目標とし「TOUKAI-0 プロジェクト」を開始した。プロジェクトの一環としては、既存住宅の耐震化対策を推進するための取り組みとして、「わが家の専門家診断事業」、「既存住宅耐震診断事業」「木造住宅耐震補強助成制度」が行われている。「わが家の専門家診断事業」では、耐震診断を希望する住民はまず、各市町村役場で配布されている「わが家の耐震診断調査票」、または静岡県のホームページ上の「耐震ナビ」により、住宅所有者自身による簡易版耐震診断を行う。その診断結果に応じて、市町村から「静岡県耐震診断補強相談士」が派遣され、専門家による耐震診断を受けることができる。更に建築士による耐震精密診断を受けたい場合は、市町村による診断費用の補助制度があり、昭和 56 年 5 月 31 日以前に建築された旧耐震基準による建物を補助対象とし、診断料の 2/3 が補助される。県では建築士等を対象に「静岡県耐震診断補強相談士養成講習会」を開催し、身近に相談できる専門家の

増加に努めている。また、良心的に設計や工事を行うことを宣誓した県内の業者を「住宅直し隊」として名簿に登録し、市町村建築相談窓口にて紹介している。

神奈川県横浜市に続いて平成14年度からは、耐震補強工事に対する1棟あたり30万円の補助制度も実施した。対象とするのは、1981年5月以前に着工された在来工法による木造個人住宅のうち、耐震診断の結果、総合評点(以下、この評点をIwと呼ぶ)が1.0未満と判定されたものである。これらに対して、基礎・柱・梁・筋交い(耐力壁)の補強、軽量化のための屋根の葺き替え等を行い、改修後のIwが1.0以上となる工事を、耐震改修工事と位置づける。平成14・15年度は、Iw0.7未満を1.0以上に補強する工事を認定していたものの、平成16年度からはこの制度を拡充し、Iw0.7以上1.0未満の住宅も補助対象となった。耐震補強工事費用に対する補助金額は、県からの負担が1棟あたり一律30万円であり、さらに市町村が任意の額を上乗せすることが出来る。静岡県県民だより(2003年8月号)によれば、約60万棟の旧基準による木造住宅のうち、平成13・14年度には約2万棟が耐震診断を受け、6割以上の建物が「倒壊または大破壊の危険がある(Iw0.7未満)」と診断され、そのうち254件が補助金を受けて補強工事を行った。これらの平均工事価格は190万円であり、30万円の補助金を使い自己負担が100万円以下で済んだ家も約4割あったという。静岡県都市住宅部建築住宅総室建築安全推進室の報告によれば、「TOUKAI-0プロジェクト」による各種事業の平成13年～16年度までの実績は表6-1の通りである。近年の活用実績は増加の傾向にあるが、県下の既存不適格建物の総数に比べれば、事業の適用はごく一部に限られている。

6.3 静岡県における制度運用シミュレーションの方法

6.3.1 用いる建物データ

第3次地震被害想定で用いている1999年1月1日現在の建物データによると、木造戸建住宅は県下に846,384棟存在する。建築年代別の木造戸建住宅数は図6-3の通りであり、1981年の新耐震基準以前に建築された建物はその62.8%を占める。図6-4は、木造戸建住宅棟数を建築年代・地表実効最大速度別に整理したものである。木造住宅の多くはPGVが40～45kineと予想される地域に立地していることがわかった。

表 6-1 TOUKAI-0 プロジェクトによる木造住宅耐震化事業の実績

事業名	適用件数(件)				
	13年度	14年度	15年度	16年度	計
わが家の専門家診断事業	10,293	10,622	8,652	7,849	37,416
既存住宅耐震診断事業		293	1,034	1,868	3,195
木造住宅耐震補強助成事業		254	807	1,595	2,656

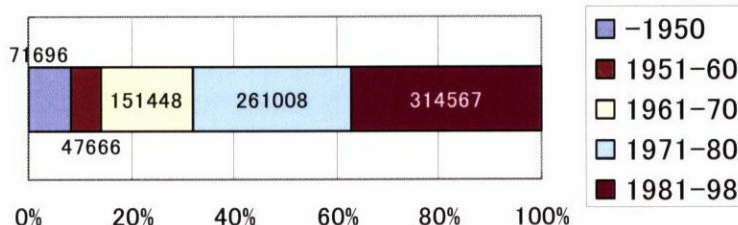


図 6-3 静岡県の木造戸建住宅の建築年代分布

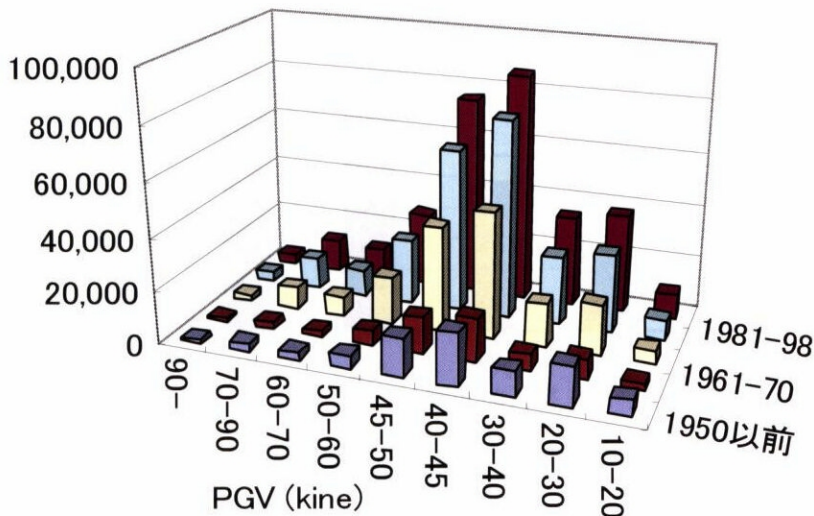


図 6-4 建築年代・地表最大速度別に見た木造戸建住宅棟数

6.3.2 制度運用シミュレーションの条件設定

本章では、前述の東海地震の想定地震動分布と建物分布データに基づき、地震発生前までに耐震補強保証制度が普及した場合を想定し、制度の導入による住民や行政の地震前後の費用負担の軽減量を推計する。耐震補強保証制度には新耐震基準以前に建築された木造戸建住宅 548,373 棟が加入するものとし、これらの 0, 25, 50, 75, 100% が段階的に加入した場合を想定する。地震動としては前述の最大速度分布 (図 6-2) を用い、建物被害量の推計には図 5-7 に示した村尾・山崎による建物被害関数 (2000) を用いる。1981 年以前に建築された建物に対して耐震補強を実施すると、建物強度は新耐震基準相当となるものとし、1982-94 年建築の建物と同等の耐震性能を持つものとした。

住民側の費用負担の推計においては、第 5 章にて構築した中堅所得層に対する費用負担モデル (表 5-4, 5-5) を利用する。行政側の費用負担の推計では、図 5-4 に整理した仮設住宅建設費用・被災建物の解体撤去費用・公助プログラムによる支援費用を用いる。兵庫県南部地震により神戸市では 67,421 棟が全壊、55,145 棟が半壊し、58,950 棟が解体撤去され、29,178 棟の仮設住宅が建設された。この実績に基づき、全半壊後の各々の居住復興パターンの選択割合を設定した。

6.4 静岡県における制度運用シミュレーションの結果

6.4.1 建物被害量の推計

新耐震基準以前に建築された木造戸建住宅 548,373 棟のうち、0, 25, 50, 75, 100% が耐震補強保証制度に加入した場合の制度、地震による全壊棟数・半壊棟数を見積もると図 6-5, 図 6-6 となり、耐震補強を実施して制度に加入することにより、全半壊被害が大きく軽減できることがわかる。

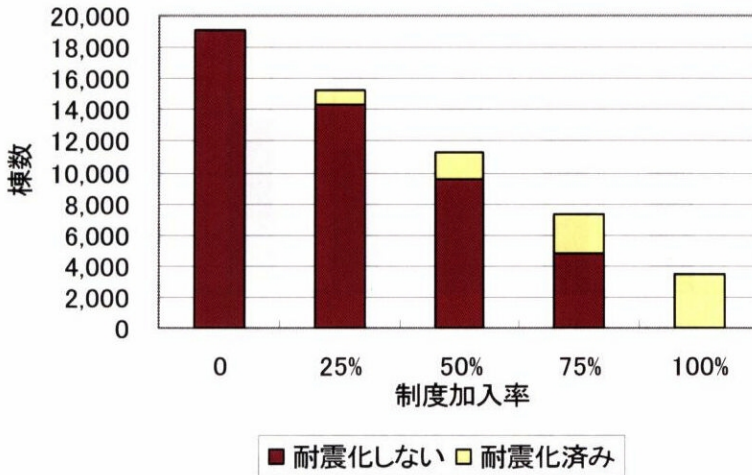


図 6-5 全壊建物数の推移

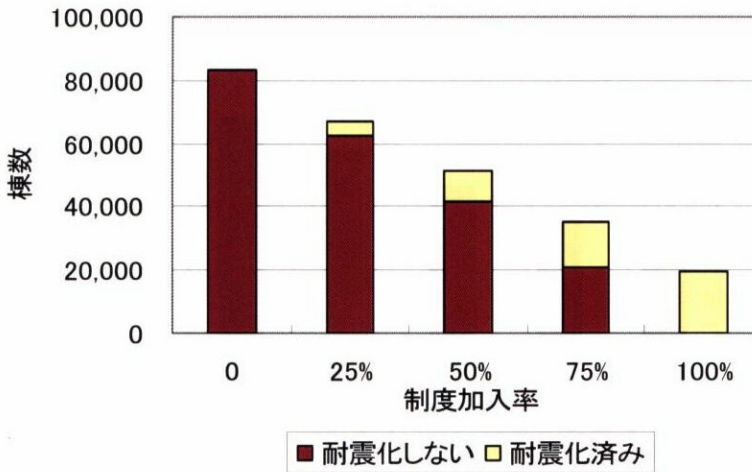


図 6-6 半壊建物数の推移

6.4.2 住民側の費用負担の推計

次に地震前後での住民側の費用負担に着目した。第5章と同様に、地震前後での支出として、耐震補強費用、家屋・家財の被害額、家屋・家財の復旧費用を考慮し、地震後の収入として保証による被害に対する支援金、公助プログラムによる支援金を計上した。まずは全壊建物・半壊建物について制度への加入率に応じた地震後の支出の推移を見ると(図6-7)、耐震補強を行い制度に加入した場合の住民負担総額は、補強を行わない場合の総額の1/4程度以下にまで軽減できることがわかった。耐震補強費用は制度の普及とともに増加するため、耐震補強費用も含めて地震前後での住民負担総額を算出すると、補強を行った場合の負担は行わない場合の1/2程度となった。公助プログラムによる支援額は補強を行っていない建物への支払額の影響を大きく受け、加入率が大きくなるほど支援総額も減少した(図6-8)。また、保証による被害への支援金を全壊時に耐震補強費用の2倍相当とした場合には、支援金の総額は加入率の上昇に伴い増加した(図6-8)。

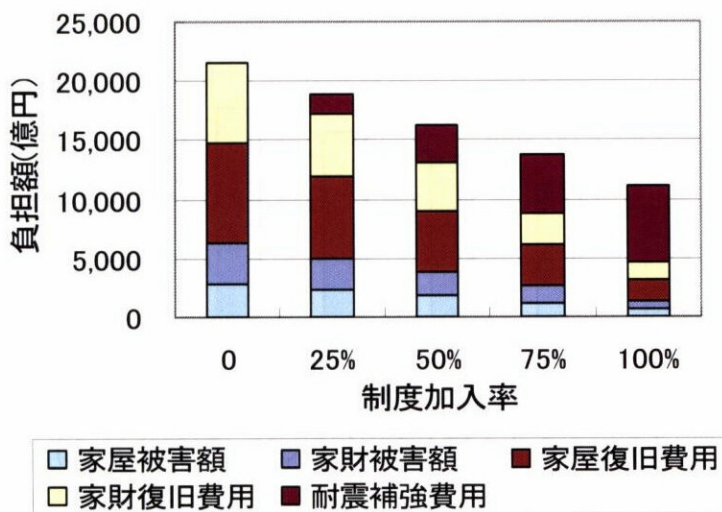


図 6-7 全壊・半壊建物での地震後の住民側の支出の推移

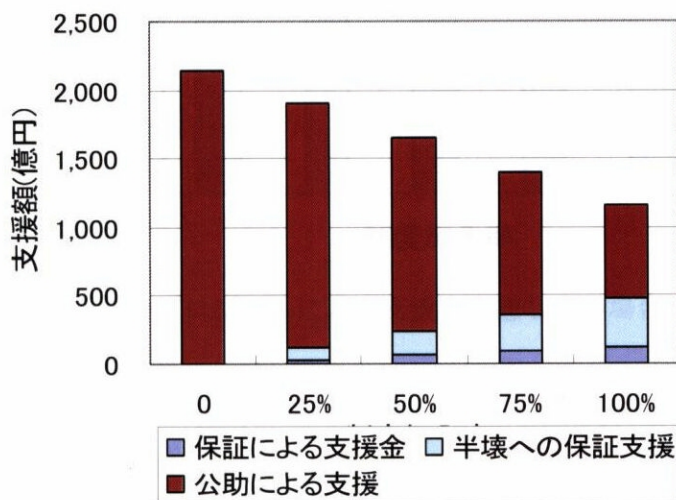
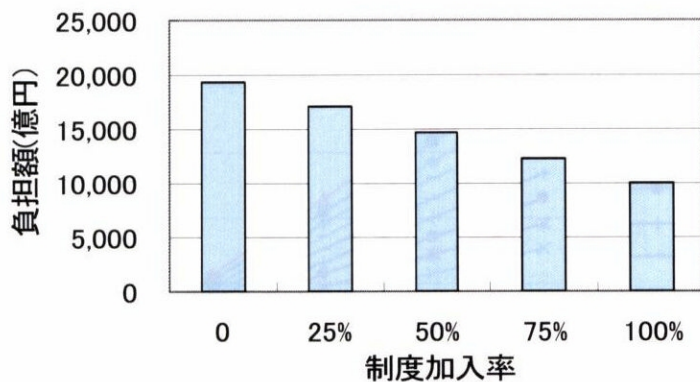


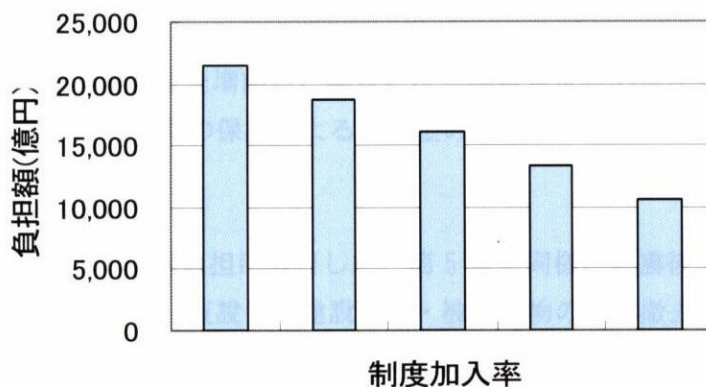
図 6-8 保証制度による支援額の推移

以上より、これらの地震後での収入・支出に地震前の支出である耐震補強費用を加えて、費用負担総額のバランスを検証する。まずは、保証による全壊被害への支援金を 367 万円（耐震補強費用の 2 倍相当）、半壊被害への支援金を 183 万円（耐震補強費用相当）とする。公助プログラムによる支援を考慮した場合（図 6-9a）では、制度加入率が上昇するにつれて耐震補強費用がかさむにも関わらず、加入率が 100%での住民負担総額は 0%の場合の約半分程度まで軽減された。公助プログラムによる支援を考慮しない場合（図 6-9b）では、図 6-9a と比較して制度加入率が低い場合の住民負担額が大きくなり、100%の制度の普及時では図 6-9a の場合以上に住民負担総額が軽減された。耐震補強奨励制度によって住民が耐震補強を行うことにより、実際に地震が発生した際には住民側の費用負担を大きく軽減できることがわかった。

次に、保証による支援金の支給額を変動させた場合の、住民側の費用負担の変化を分析する。保証による全壊被害への支援金を 183 万円（耐震補強費用相当）から 2,200 万円（耐震補強費用の 12 倍）まで変化させた場合の、公助プログラムによる支援を考慮した住民負担総額の変化を図 6-10 に示す。これ



(a) 公助プログラムによる支援を考慮する場合



(b) 公助プログラムによる支援を考慮しない場合

図 6-9 住民側の負担総額の推移

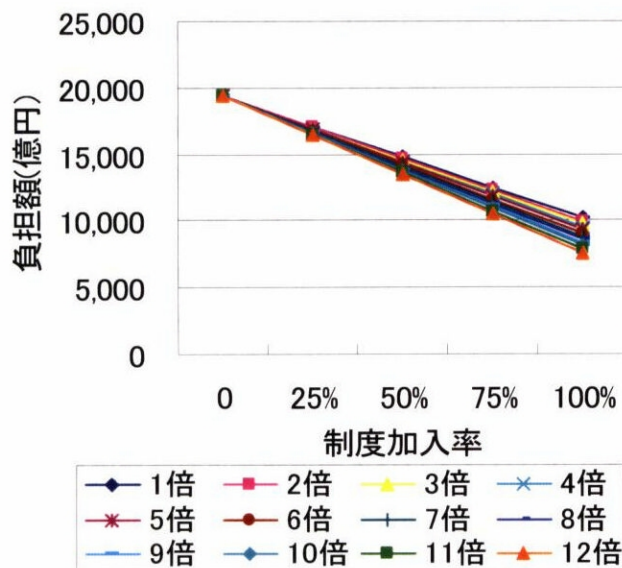


図 6-10 保証による支援金額を変化させた場合の住民側の負担総額の推移

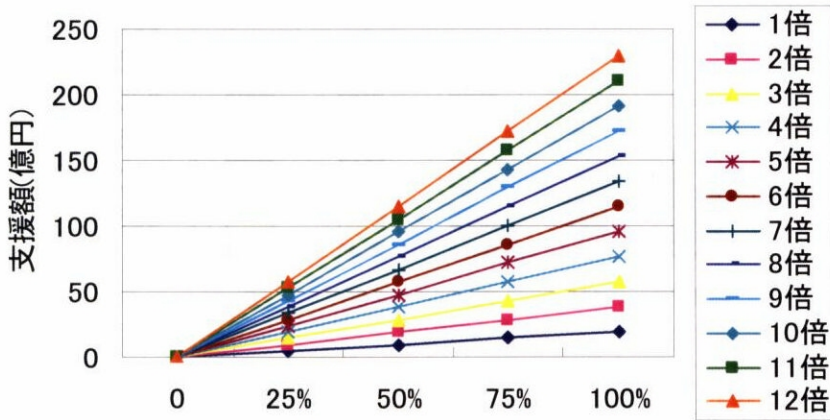


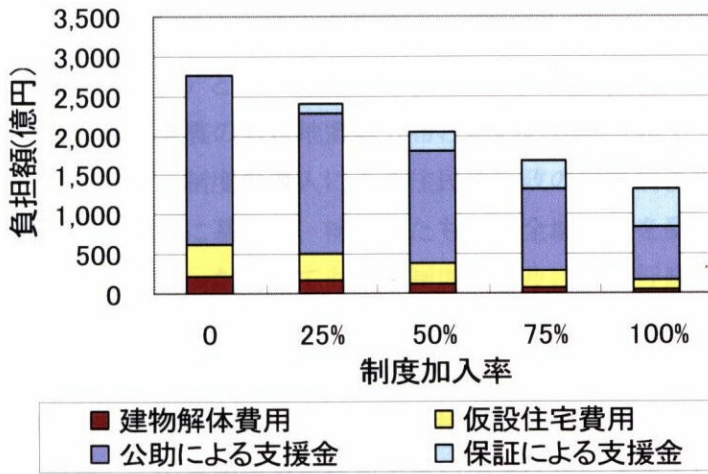
図 6-11 保証による支援金総額の推移

より、1棟あたりの保証による支援金を増額した場合には、制度普及時の住民負担総額がより大きく軽減されることがわかる。なお、この際の保証による支援金の総額は図 6-11 に示した通りに変化する。

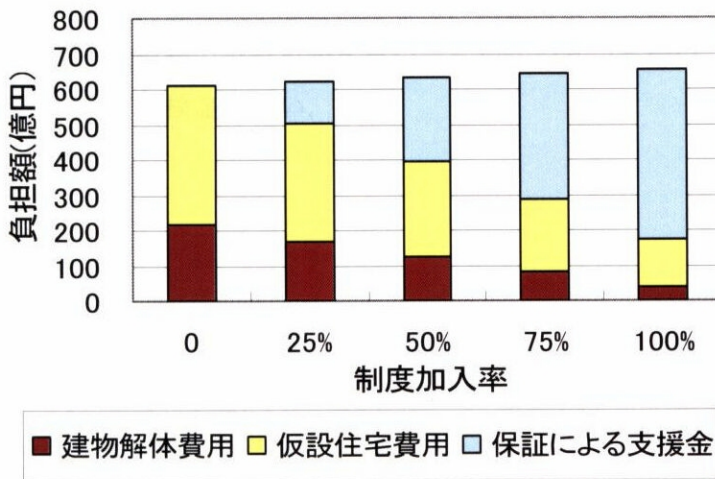
6.4.3 行政側の費用負担の推計

続いて、地震前後での行政側の費用負担に着目した。第 5 章と同様に地震後での支出としては、保証による被災建物への支払いとともに、仮設住宅建設費用・被災建物の解体撤去費用・公助プログラムによる支援費用を計上した。保証による全壊被害への支援金を 367 万円 (耐震補強費用の 2 倍相当) とし、公助プログラムによる支援を考慮した場合 (図 6-12a) では、制度加入率が上昇するにつれて保証による被災建物への支援金が発生するものの、行政負担の総額は加入率の増加に伴い大きく軽減されることがわかった。公助プログラムによる支援を考慮しない場合 (図 6-12b) は、制度加入率の上昇に応じて保証による支援金支払いがかさみ、負担総額としては制度の普及に伴い増額する。以上の分析より、公助プログラムの支援を考慮すると、耐震補強保証制度により、補強したものの被災した建物へ支援金を支払ったとしても、本制度の普及により行政の費用負担の総額は大きく軽減することができることわかった。これは制度の普及に対する行政側の大きなメリットと言える。

次に、保証による支援金の支給額を変動させた場合の、行政側の費用負担の変化を分析する。保証による全壊被害への支援金を 183 万円 (耐震補強費用相当) から 2,200 万円 (耐震補強費用の 12 倍) まで変化させた場合、公助プログラムによる支援を考慮した行政負担総額は図 6-13 の通りに変化する。全壊 1 棟あたりの支援金が 917 万円 (耐震補強費用の 5 倍) 以下であれば、100% の制度普及により行政側の負担総額を軽減することができた。しかし、全壊 1 棟あたりの支援金を 1,100 万円 (耐震補強費用の 6 倍) 以上に設定した場合には、保証による支援金に要する額が増大し、100% の制度普及時の負担総額も増加した。これより、本ケースでは、全壊 1 棟あたりの支援金として 1,100 万円を支給する場合には過度な支援となり、行政側の費用負担軽減効果が期待できないことがわかった。



(a) 公助プログラムによる支援を考慮する場合



(b) 公助プログラムによる支援を考慮しない場合

図 6-12 行政側の負担総額の推移

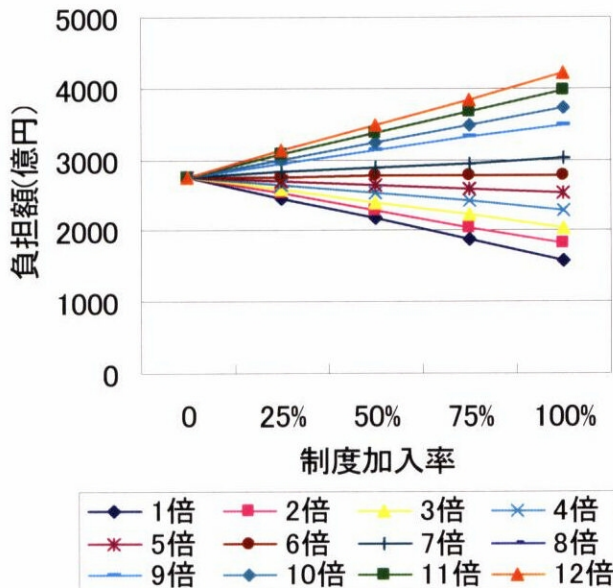


図 6-13 保証による支援金額を変化させた場合の行政側の負担総額の推移

6.5 まとめ

本章では、ケーススタディーエリアとして静岡県を取り上げ、耐震補強奨励制度の実地域での運用状況をシミュレーションした。東海地震の想定地震動分布と県内の建物分布データに基づき、地震前までに制度が普及した場合を想定して、制度の導入による住民や行政の地震前後の費用負担の軽減量を推計した。この結果、耐震補強保証制度に基づき、補強したものの全壊被害を受けた建物に耐震補強費用の2倍相当の支援金(367万円)を支払ったとしても、本制度の普及により行政側・住民側の地震前後での費用負担の総額は大きく軽減されることわかった。これは制度の普及に対する住民および行政への大きなメリットと言える。また、保証による支援金の設定額を変化させた分析からは、全壊1棟あたりの支援金が917万円(耐震補強費用の5倍)以下であれば、本検討ケースにおいては制度の普及による行政負担総額の軽減効果が見られた。この支援金設定額が大きいほど住民にとっては制度に加入するインセンティブが高まるため、実際の制度設計においては、地震時の行政側の費用負担軽減効果・住民へのインセンティブ・制度運用のための財源の大小などに応じて、保証による支援金を設定する必要がある。今後は、建物分布や建物強度、地震動の設定を変えたシミュレーションも行い、これらの条件を変化させた場合の制度導入効果についても検証したい。

第6章 参考文献

静岡県：第3次地震被害想定，2001.5.

静岡県：広報誌県民だより，2003年8月号，pp4-5，2003

神戸市：阪神・淡路大震災－神戸市の記録一，1996.1.

静岡県：静岡県地震対策アクションプログラム，2001.9.

静岡県ホームページ：耐震ナビ，<http://www.taishinnavi.pref.shizuoka.jp/>

村尾修，山崎文雄：自治体の被害調査結果に基づく兵庫県南部地震の建物被害関数，日本建築学会構造系論文集，日本建築学会，No. 527，189-196，2000.1

目黒公郎・高橋健：既存不適格建物の耐震補強推進策に関する基礎研究，地域安全学会論文集，No.3，pp.81-86，2001.11.