

# 施設耐震補強の普及を目的とした政策についての一考察

東京大学大学院 学生会員 高橋 健  
川崎市建設局防災対策室 澁谷 淳一  
東京大学生産技術研究所 正会員 目黒 公郎

## 1. はじめに：

地震被害への事前対応策として施設耐震補強がある。耐震補強は、構造物の強度をアップさせることにより、人的被害・物的被害に直接関わる建物構造被害を減少させる効果が期待できる。しかし耐震補強はなかなか普及していかないのが現状である。そこで本研究では、施設の耐震補強を普及させるための政策案の提案を試みる。現状では、地震による被災建物の建て替え・補修費用は個人負担となっているが、本政策は、「しかるべき耐震補強を済ませた建物が被災した場合に、建て直しを含めて補修費用の一部を行政が負担することを保障する。」というものである。この際に、「しかるべき耐震補強」を済ませた物件か否かを判定する中立な組織をつくるなど、何らかの確認システムの整備は不可欠である。ここでは、川崎市中原区を対象として、政策の有無による地震被害額の違いをシミュレーションし、政策の有効性を示すことを試みる。

## 2. 政策案提示及び分析手法：

### 2-1. 政策案

耐震補強を行った家屋については、もしその家屋が地震時に被災した場合に、家屋再建を含め被災建物の補修の費用の一部を行政が保障(負担)するというものである。

### 2-2. 分析準備

#### < 建物被害額算定 >

建物を建築年代(建築基準法を境に)ごとに分類し、それぞれのグループごとのフラジリティカーブから、全壊数・半壊数を見積もる。

この被害数は金額として考慮するが、その際には構造別の床面積あたり新築資産額を指定することにより金額へ変換する。また、構造物の減価償却については、木造25年、非木造40年で価値が50%になるものとする。<sup>1)</sup>

#### < 耐震補強による変化の見積もり >

ここで耐震補強策を考慮し、施策による建物の強度の上昇、及び被害額減少を評価する。耐震補強策の実施費用は、単位面積当たりで構造別に設定する。耐震補強率により倒壊建物数が変化するため、以上の様なシミュレーションを、耐震補強実施率及び地震動別に行い、政策の有無による被害額の変化や投資効果を見る。

#### < 仮設住宅・がれき撤去費用の見積もり ><sup>2)</sup>

仮設住宅については、仮に兵庫県南部地震の際のデータから、神戸市負担分相当の13万円/戸の費用が、予想される仮設住宅数について発生するものとする(仮設住宅1棟作るのには280万円/戸が必要)。がれき撤去については神戸市の例より、処理建物1棟につき327万円/戸の費用が、予想される建物解体棟数について発生するものとする。

#### < 最適補強ケースの決定 >

耐震補強の効果を比較することにより、最適な補強案を決定する。本研究では、構造物を建築年を基準に、木造3分類・非木造2分類の合計5分類に分類し、それぞれについて異なった被害関数<sup>3)</sup>を用いることとした。ここでは、この5分類の構造物に対して、以下に示す3ケースの対策(表1)を想定し、それぞれについて単位費用当たりの減災効果を求め、最適な耐震補強案を求めた。

表1 耐震補強のCase別対象建物

	補強対象建物
case1	1971年以前の木造
case2	1972～1981年の木造
case3	1981年以前の非木造

その際、床面積当たりの改修費用は木造で1.5万円/m<sup>2</sup>、非木造で4.0万円/m<sup>2</sup>とする<sup>1)</sup>。すなわち、耐震補強を行うことによって建築年の古い建物が現行基準の強度を有し、その結果としての被害額の減少と、耐震補強を行うに当たっての投資費用を比較することにより効果を求める。

キーワード： 防災計画, 施設耐震補強, 投資効果, 最適投資戦略, 地震被害

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 B 棟 目黒研究室 Tel:03-5452-6437 Fax:03-5452-6438

## 2 - 3 . 制度の効果の分析

制度の有無により、行政・住民の負担部分が変化してくる。今回は、家屋被害、仮設住宅建設、がれき撤去、家屋再建の4要素について考えてみる。また本研究では、制度による耐震補強は、2 - 3において最も効果の高かった case1 (1971 年以前の木造を対象) の補強を施す事とする。制度適用以前では、家屋被害・家屋再建は個人負担、仮設住宅・がれき撤去は行政負担とした。次に、本制度を適用する事により、地域住民の一部が耐震補強を実施することを仮定する。補強の実施により、家屋被害が減少し、その結果、仮設住宅設置・がれき撤去費用が減少する。制度ありの場合には、補強済みの構造が被害を受けた場合の再建費用の一部を行政が負担することとなる。以上の要素を総合的に判断して、本制度の有効性を判定する。

## 3 . 結果及び考察：

### 3 - 1 . 結果

ここで、耐震補強を行った建物が被害を受けた場合、1棟当たり全壊については300万円、半壊については100万円の補助が行政からなされた場合の結果を示す。このときの行政側の負担は、被害規模に応じた仮設住宅設置・倒壊建物撤去および上記の補助である。

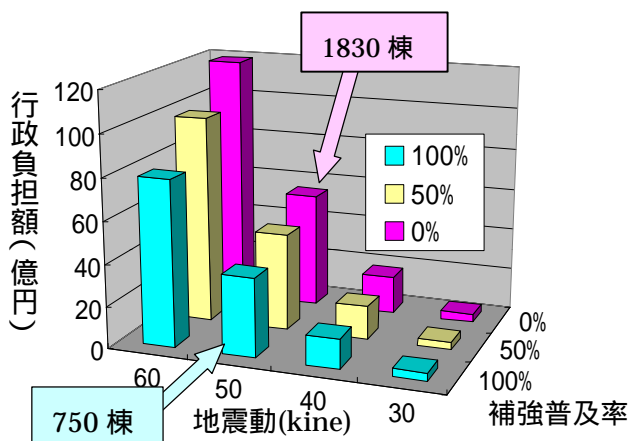


図1 耐震補強普及率別・地震動別の川崎市負担額

図1は、耐震補強の普及率別・地震動強度(kine)別の川崎市負担額の変化を比べたものである。このグラフより政策の有無による市の負担額の差は、地震動が大きくなるほど大きくなる事がわかる。また、50kine の場合の制度あり・なしの例を比較すると、市の負担額が同程度でありながら、全壊棟数が補強を行うことにより1830棟から750棟に減っていることが分かる。また、仮設住宅建設について市が全体の5%程度しか負担していないことを考えると、国・県を含めた行政全体としての負担額は、制度

あり・なしの違いでさらに大きな差になると考えられる。

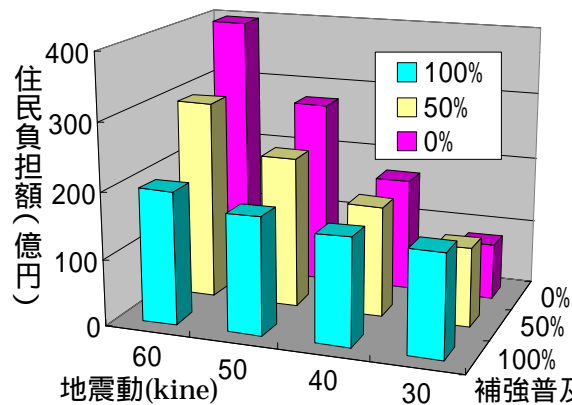


図2 耐震補強普及率別・地震動別の住民負担額

次に、本制度による住民側のメリットを見てみる。図2は、中原区全域の1971年以前の木造構造物を対象として、耐震補強の普及率別・地震動強度(kine)別の住民負担額の変化を比べたものである。この際、住民側の負担額としては、家屋被害・耐震投資・家屋再建を考慮している。また、耐震補強を行った建物の再建には行政の補助が得られることとした。このグラフより、40kine を境として、それより大きな地震動においては、本制度により耐震補強を行う事は、住民側から見ても大きなメリットがあることが分かる。

### 3 - 2 . 考察

上記の結果より、本制度は、行政サイドからも住民サイドからもメリットのある制度であることが分かった。すなわち、市側の視点からは、効果的な投資として被害を軽減する事が可能であること、住民側からは十分想定する規模の地震動においても、負担額の軽減に大きく貢献する事が確認された。以上の結果から、本制度は耐震補強を普及させることのドライビングフォースとなる可能性をもつと考えられる。

## 4 . まとめ：

本研究により、提案の有効性が確認された。今後の課題としては、さまざまな制約条件を課しての最適解のシミュレーションや、より適切な保障システムの構築などを行っていく必要があると考えられる。

## 参考文献

- 1) 建築行政研究会：建築物の耐震改修の促進に関する法律の解説，大成出版社，1996.5
- 2) 神戸市：阪神・淡路大震災-神戸市の記録，1996.1
- 3) 村尾 修：兵庫県南部地震の実被害データに基づく建物被害評価に関する研究，2000.1