



# 公的費用の軽減効果に着目した 木造住宅耐震補強助成制度の評価



Evaluation of Financial Support System for Retrofitting  
of Existing Houses Based on Reduction in Governmental Expenses

## 耐震補強に対する自治体の助成制度の例

### 横浜市の取り組み

1981年5月に制定された新耐震設計基準(新耐震)を満たさない**既存不適格建物**に対して耐震補強/建替えをいかにして推進するかは、地震防災上の最大の課題と言える。

#### 横浜市木造住宅耐震改修促進事業

耐震補強に要する費用に対しての金銭的な補助を行う全国初の制度(1999.7.1~)

対象: 在来工法による木造個人住宅(2階建以下、延べ面積200㎡以内)であり、耐震診断の結果「総合評点(木造耐震性能指標,  $I_w$ )」が**0.7未満**で「倒壊または大破壊の危険があります」と判定されたもの

| 世帯の所得税額          | 補助率  | 補助限度額 |
|------------------|------|-------|
| 0-42,000円        | 9/10 | 540万円 |
| 42,001-156,000円  | 3/4  | 450万円 |
| 156,001-397,000円 | 1/2  | 300万円 |
| 397,001円以上       | 1/3  | 200万円 |

#### 木造耐震性能指標 $I_w$ :

国土交通省監修の「我が家の耐震診断と補強方法」に掲載された方法による耐震診断の総合評点

$$I_w = \begin{matrix} \text{指標A} \\ \text{地盤・基礎} \\ 0.5 \\ 0.6 \\ 0.7 \\ 0.8 \\ 1.0 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{指標B} \\ \text{建物の形} \\ 0.8 \\ 0.9 \\ 1.0 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{指標C} \\ \text{壁の配置} \\ 0.7 \\ 0.9 \\ 1.0 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{指標D} \\ \text{筋交い} \\ 1.0 \\ 1.5 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{指標E} \\ \text{壁の割合} \\ 0.3 \\ 0.5 \\ 0.7 \\ 1.0 \\ 1.2 \\ 1.5 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{指標F} \\ \text{老朽度} \\ 0.8 \\ 0.9 \\ 1.0 \end{matrix}$$

| $I_w$      | 判定               | 今後の対策                |
|------------|------------------|----------------------|
| 1.5以上      | 安全です             | -                    |
| 1.0以上1.5未満 | 一応安全です           | 専門家の精密診断を受ければ、なお安心です |
| 0.7以上1.0未満 | やや危険です           | 専門家の精密診断を受けてください     |
| 0.7未満      | 倒壊または大破壊の危険があります | ぜひ専門家と補強について相談してください |

### 静岡県の取り組み

#### 木造住宅住宅耐震補強助成制度(2002年4月~)

静岡県は、「地震対策アクションプログラム2001」の中の「TOUKAI-0プロジェクト」の一環として、横浜市に続き全国で2例目となる助成制度を導入した。

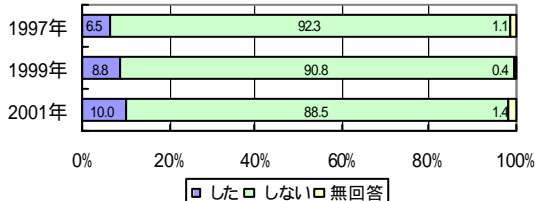
対象: 横浜市と同じ

補助額: 県からの負担が1棟あたり**一律30万円**、さらに市町村が任意の額を上乗せすることが可能。

実施期間: 2002~2006年度(5年間)

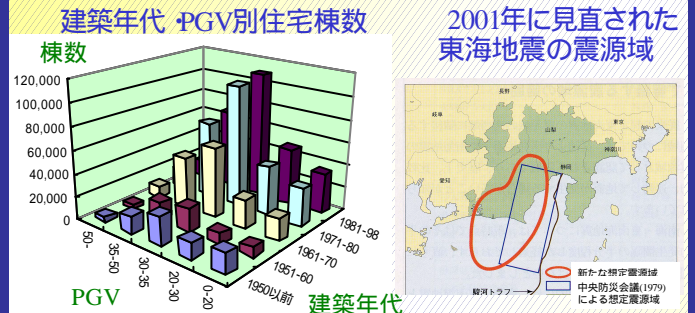
目標: 県下の**1万棟**への助成

耐震診断の実施状況: 東海地震についての県民意識(2001年より)

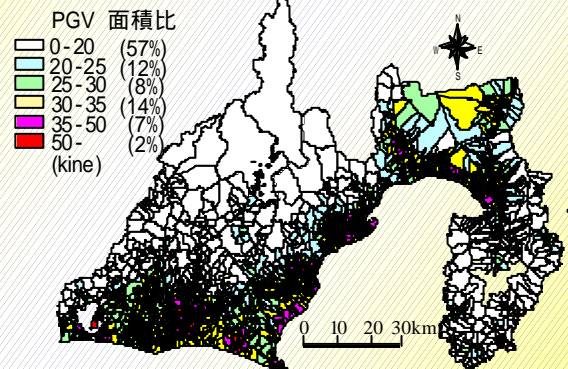


## 静岡県の建物分布

### 第3次地震被害想定データ(2001.5)



### 東海地震の地表最大速度(PGV)分布

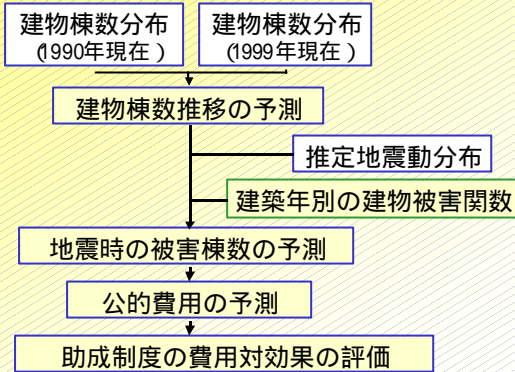


面積としては、PGVが0~20kineの地域が最も大きいものの、木造住宅の多くはPGVが30~35kineと予想される地域に立地している

本研究では、静岡県における木造住宅耐震補強助成制度の導入を踏まえ、助成制度の結果として耐震補強が普及すると自治体にどれくらいのメリットが生じるかを定量的に評価する。そして、助成金の支給と公的費用軽減効果との費用対効果の観点から、より効果的な助成制度の検討を行う。

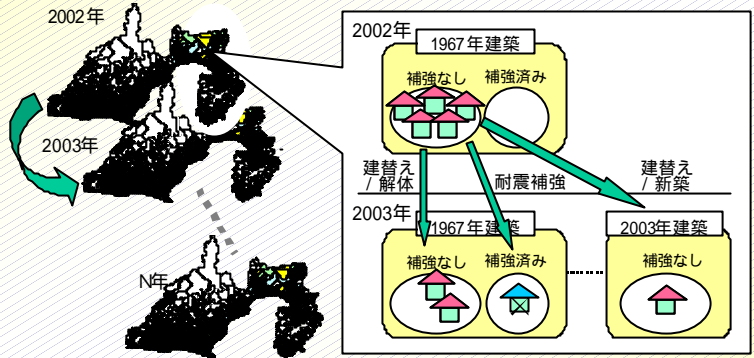
## 評価の流れ

### 評価の概要



### 建物棟数推移の予測

木造住宅の建替え・補強行動を表現する都市モデルを作成

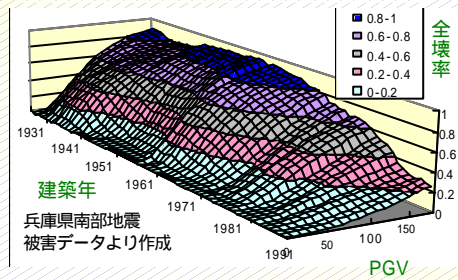


### 建替え/新規建設の比率

|               | 1960年以前 | 1961-78年 | 1979年以降 |
|---------------|---------|----------|---------|
| 第2次被害想定時の住宅棟数 | 188,173 | 436,067  | 234,252 |
| 第3次被害想定時の住宅棟数 | 118,335 | 361,687  | 359,217 |
| 9年間の建替え/解体率   | 0.63    | 0.83     |         |
| 各年の建替え/解体率    | 0.95    | 0.98     |         |
| 9年間の新規建設棟数    |         |          | 124,965 |
| 各年の新規建設棟数     |         |          | 13,885  |

### 地震時の被害棟数の予測

建築年別全壊率関数(木造)



### 公的費用の予測

公的費用:

建物解体撤去費 + 仮設住宅費 (建設費 + 撤去費)

事例 兵庫県南部地震以後の神戸市

|              |                    |                 |
|--------------|--------------------|-----------------|
| 全壊 : 67,421棟 | 解体棟数 : 58,950棟     | 1棟あたりの費用 約327万円 |
| 半壊 : 55,145棟 | 仮設住宅建設棟数 : 29,178棟 | 1棟あたりの費用 約400万円 |

\* 住宅倒壊に直接起因する経費の総額を全壊1棟あたりの額に換算すると、約1300万円になる。

## 評価結果と考察

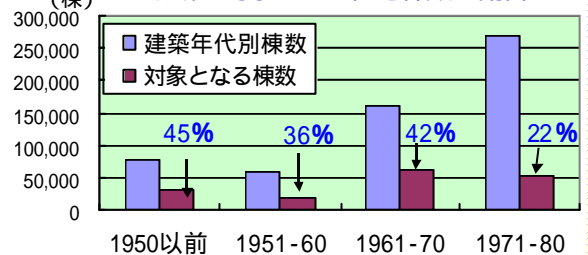
静岡県の木造住宅耐震補強助成制度は、5年間で対象住宅10,000棟への補助金支給を目標とする。そこでまず初めに建築年代ごとに異なる割合で建物が補強される場合、次に住宅所在地の想定地震動と建築年代ごとに異なる割合で建物が補強される場合について、補強効果の違いをシミュレーションする。

### 助成の対象となる住宅数の推計

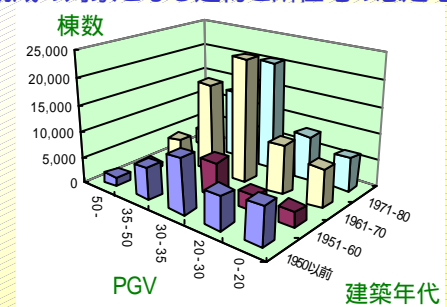
1w0.7未満の建物の割合が、地震動の最大加速度(PGA)0.6g (588Gal)での兵庫県南部地震時の全壊率に相当するものとして、1wが0.7未満となる棟数を推計した。0.6gとは、設計水平震度0.2gに安全率3を乗じたものである。在来木造は全木造の9割存在するとした。

| PGV   | 在来工法によるlw<0.7の棟数 |        |         |         | 計       |
|-------|------------------|--------|---------|---------|---------|
|       | kine             | 1950以前 | 1951-60 | 1961-70 |         |
| 50-   | 1,691            | 1,199  | 3,865   | 3,284   | 10,039  |
| 35-50 | 6,058            | 5,077  | 16,988  | 13,256  | 41,380  |
| 30-35 | 10,173           | 6,675  | 23,256  | 20,780  | 60,884  |
| 20-30 | 6,139            | 2,967  | 9,372   | 8,460   | 26,938  |
| 0-20  | 7,050            | 2,765  | 7,378   | 6,497   | 23,690  |
| 計     | 31,111           | 18,684 | 60,859  | 52,277  | 162,931 |

### 助成の対象となる住宅棟数と割合



### 助成の対象となる建物と所在地の想定地震動



# 公的費用の軽減効果に着目した 木造住宅耐震補強助成制度の評価

Evaluation of Financial Support System for Retrofitting  
of Existing Houses Based on Reduction in Governmental Expenses

## 建築年代ごとに異なる割合で補強される場合

Case 1 総補強棟数10,000棟

- Case 1-1 : 助成の対象建物の中から、建築年代に関わらずに建物が補強される。
- Case 1-2 : 1950年以前に建築されたものの中から補強される。
- Case 1-3 : まず1950年以前建築の建物の1割と1951~1960年建築の建物の2割が耐震補強され、次に残りの棟数は1961~1970年建築の建物から補強されるものとする。

総補強棟数は、Case 2で20,000棟、Case 3で30,000棟とする。

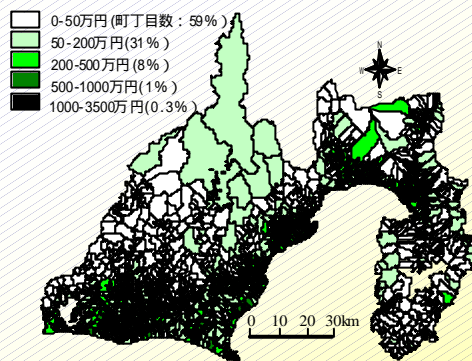
### 各Caseでの補強棟数

| 対象住宅数   | 建築年代      |         |         |         | 総棟数    |
|---------|-----------|---------|---------|---------|--------|
|         | 1950以前    | 1951-60 | 1961-70 | 1971-80 |        |
| Case0   | 棟数 0      | 0       | 0       | 0       | 0      |
| Case1-1 | 割合 0.018  | 0.018   | 0.018   | 0.018   | 0      |
| Case1-2 | 棟数 1,353  | 1,027   | 2,883   | 4,736   | 10,000 |
| Case1-3 | 棟数 10,000 | 0       | 0       | 0       | 0      |
| Case2-1 | 割合 0.035  | 0.035   | 0.035   | 0.035   | 0      |
| Case2-2 | 棟数 2,707  | 2,055   | 5,766   | 9,472   | 20,000 |
| Case2-3 | 棟数 3,111  | 3,737   | 13,152  | 0       | 0      |
| Case3-1 | 割合 0.053  | 0.053   | 0.053   | 0.053   | 0      |
| Case3-2 | 棟数 4,060  | 3,082   | 8,648   | 14,208  | 30,000 |
| Case3-3 | 棟数 3,111  | 3,737   | 23,152  | 0       | 0      |

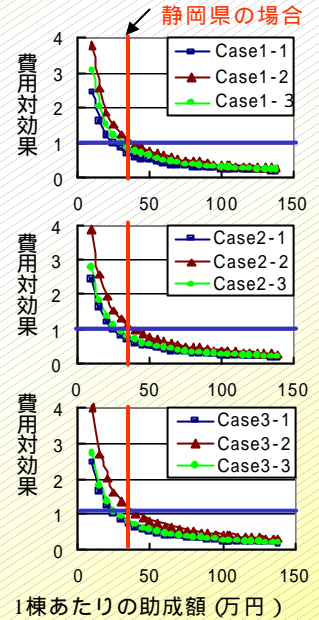
### 公的費用軽減効果

|         | 住宅棟数 (棟) |         | 公的費用 (億円) |     |    |      |
|---------|----------|---------|-----------|-----|----|------|
|         | 全壊       | 半壊      | 発生費用      | 軽減額 | 合計 |      |
| Case1-1 | 26,176   | 106,250 | 748       | 974 | 12 | 2.4  |
| Case1-2 | 25,981   | 105,359 | 743       | 966 | 17 | 3.8  |
| Case1-3 | 26,095   | 105,789 | 746       | 970 | 14 | 3.0  |
| Case2-1 | 25,760   | 105,059 | 737       | 962 | 24 | 4.9  |
| Case2-2 | 25,341   | 103,173 | 725       | 945 | 36 | 7.7  |
| Case2-3 | 25,679   | 104,517 | 734       | 958 | 26 | 5.5  |
| Case3-1 | 25,342   | 103,858 | 725       | 949 | 36 | 7.3  |
| Case3-2 | 24,662   | 100,837 | 705       | 922 | 55 | 11.9 |
| Case3-3 | 25,255   | 103,217 | 722       | 944 | 38 | 8.1  |

### Case 1-3での公的費用軽減効果の分布



### 費用対効果



1棟あたりの助成額 (万円)

1棟あたり30万円の助成 費用対効果が1.0前後

耐震性能の低い建物を集中的に耐震補強するほど、全半壊被害がより軽減され、公的費用の支出も減少すること、補強実施棟数が多ければ多いほど地震発生後の自治体の支出は飛躍的に軽減されることを定量的に示した。

## 想定地震動と建築年代ごとに異なる割合で補強される場合

Case 4~6 総補強棟数10,000棟

Case 4 :

| kine  | 値  | 1950以前 | 1951-60 | 1961-70 | 1971-80 | 総棟数    |
|-------|----|--------|---------|---------|---------|--------|
| 50-   | 棟数 | 1,078  | 966     | 0       | 0       | 10,000 |
|       | 割合 | 0.26   | 0.26    | 0       | 0       |        |
| 35-50 | 棟数 | 3,863  | 4,092   | 0       | 0       | 10,000 |
|       | 割合 | 0.26   | 0.26    | 0       | 0       |        |

Case 5 :

| kine | 値  | 1950以前 | 1951-60 | 1961-70 | 1971-80 | 総棟数    |
|------|----|--------|---------|---------|---------|--------|
| 50-  | 棟数 | 1,591  | 1,426   | 3,959   | 3,025   | 10,000 |
|      | 割合 | 0.38   | 0.38    | 0.38    | 0.18    |        |

Case 6 :

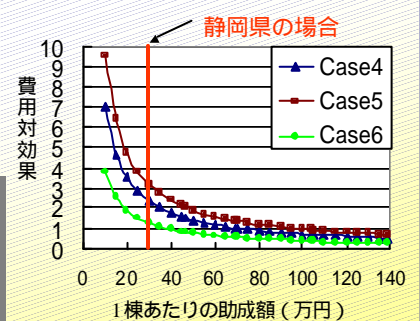
| kine  | 値  | 1950以前 | 1951-60 | 1961-70 | 1971-80 | 総棟数    |
|-------|----|--------|---------|---------|---------|--------|
| 50-   | 棟数 | 0      | 0       | 736     | 1,197   | 10,000 |
|       | 割合 | 0      | 0       | 0.07    | 0.07    |        |
| 35-50 | 棟数 | 0      | 0       | 3,237   | 4,830   | 10,000 |
|       | 割合 | 0      | 0       | 0.07    | 0.07    |        |

### 公的費用軽減効果

|       | 住宅棟数 (棟) |        | 公的費用 (億円) |     |    |     |
|-------|----------|--------|-----------|-----|----|-----|
|       | 全壊       | 半壊     | 発生費用      | 軽減額 | 合計 |     |
| Case4 | 25190    | 105286 | 720       | 956 | 40 | 7.0 |
| Case5 | 24713    | 105866 | 700       | 951 | 60 | 9.6 |
| Case6 | 25863    | 106058 | 739       | 969 | 21 | 3.8 |

想定地震動の高い地域にある耐震性能の低い住宅が集中的に補強されることにより、自治体の公的費用の支出は飛躍的に軽減されることがわかった。

### 費用対効果



## まとめ

本研究は、静岡県における木造住宅耐震補強助成制度の導入を踏まえ、補助制度の結果として耐震補強が普及した場合に、自治体にどれくらいのメリットが生じるかを評価し、公的費用軽減との費用対効果の観点から、より効果的な木造住宅耐震補強助成制度についての検討を行った。これらの結果から、建物の耐震性能と想定される地震動に応じて選択的に耐震補強を推進することにより、自治体にとっては地震発生時の公的費用を飛躍的に軽減できるだけでなく、費用対効果の効率化も図ることができることを定量的に示した。