



既存不適格構造物の耐震補強対策を推進する環境づくりのために (1)

A New System for Promoting Retrofitting Activity of Pre-Code Revision Low Earthquake Resistant Structures



兵庫県南部地震(1995.1.17)
トルコ・コジャエリ地震(1999.8.17)
台湾・集集地震(1999.9.21)

近年のこれらの地震の最大の教訓は、
多数の既存不適格構造物の被害/崩壊
多数の死傷者の発生
その後発生する様々な問題の根本的な原因

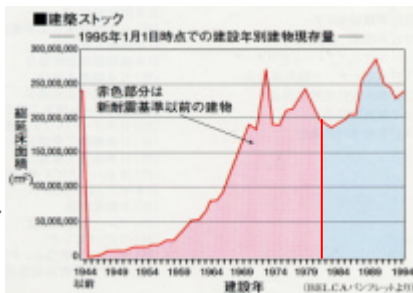
解決策は？
抜本的解決策は
事前の耐震補強対策しかない

しかし、.....
既存構造物の耐震補強対策は進んでいない
特に、一般住家を代表とする公的でない構造物

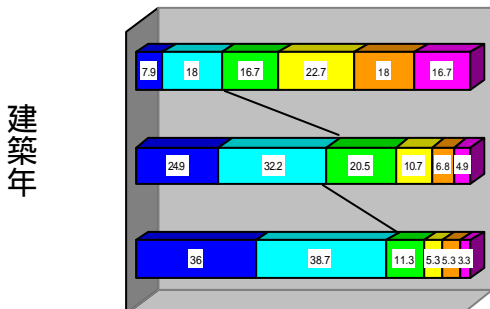
本研究の目的
施設耐震補強の普及を実現する制度の提案
→ 政策/制度(案)を提示し、
その有効性をシミュレーションする

我が国の建築ストック

昭和56年以前に建築された建築物のうち、耐震診断が必要と推定される建築物は、住宅が1200万棟、非住宅は220万棟と言われている。



現行耐震基準以前建築物の大きな被害 (兵庫県南部地震)



兵庫県南部地震による神戸市内の死者の死亡推定時刻

死亡日時	監察医 累計		死亡者数		死亡者数累計	
	監察医	累計	臨床医	累計	死亡者数	累計
1/17	~6:00	2,221	2,221 (91.9%)	719	719 (58.2%)	2,940 (80.5%)
	~9:00	16	2,237 (92.6%)	58	777 (62.9%)	3,014 (82.6%)
	~12:00	47	2,284 (94.5%)	61	838 (67.9%)	3,122 (85.5%)
	~23:59	12	2,296 (95.0%)	212	1,050 (85.0%)	3,346 (91.6%)
	時刻不詳	110	2,406 (99.6%)	84	1,134 (91.8%)	3,540 (97.0%)
1/18		5	2,411 (99.8%)	62	1,196 (96.8%)	3,607 (98.8%)
1/19			2,411 (99.8%)	13	1,209 (97.9%)	3,620 (99.2%)
1/20		2	2,413 (99.9%)	8	1,217 (98.5%)	3,630 (99.4%)
1/21		1	2,414 (99.9%)	6	1,223 (99.0%)	3,637 (99.6%)
1/22		1	2,415 (100.0%)	1	1,224 (99.1%)	3,639 (99.7%)
1/24			2,415 (100.0%)	1	1,225 (99.2%)	3,640 (99.7%)
1/25		1	2,416 (100.0%)	1	1,226 (99.3%)	3,642 (99.8%)
1/26			2,416 (100.0%)	2	1,228 (99.4%)	3,644 (99.8%)
1/27			2,416 (100.0%)	1	1,229 (99.5%)	3,645 (99.8%)
1/28			2,416 (100.0%)	1	1,230 (99.6%)	3,646 (99.9%)
2/4			2,416 (100.0%)	1	1,231 (99.7%)	3,647 (99.9%)
	日付なし		2,416 (100.0%)	4	1,235 (100.0%)	3,651 (100.0%)
計		2,416		1,235		3,651

(兵庫県監察医による)

耐震補強対策を取り巻く環境

法制度

95/01/17 兵庫県南部地震
95/10/27 耐震改修促進法の公布
1981年以前の既存不適格建築物の耐震診断 改修の促進
ただし法的強制力なし
ある一定規模以上の不特定多数が利用する施設(学校・病院・百貨店・ホテル・市場など)を対象
目標は現行基準以上の耐震性能の確保
95/12/25 建設省告示
耐震診断のための具体的な手法の提示

対応策

従来法(自治体の補助制度や低利の融資制度)
一般住家の耐震診断/耐震補強費に対して効果的に機能している自治体はなし

なぜか？

具体的な効果が見えにくい 認識できない
では認識できるしくみを作った場合は、...
対策する人の増加 今度は
予算の問題

自然災害に関する「自力復興の原則」

地震による被災建築物の建て替え 補修費用は基本的に個人負担

しかし実際には、

地震で建物が大きな被害を受けたり、家を失った被災者には、様々な形で公的資金が使われる。
・直後の救命 救急活動
・避難所や仮設住宅、公的住宅の整備
・緊急物資の配給など

これらの経費の多くの部分は、
建物被害がなければ使わずに済む公的資金

そこで 新提案...



既存不適格構造物の耐震補強対策を推進する環境づくりのために②

A New System for Promoting Retrofitting Activity of Pre-Code Revision Low Earthquake Resistant Structures



新提案

『しかるべき耐震補強を済ませた建物が地震で被災した場合に、建て直しを含めて被災建物の補修費用の一部を行政が負担することを保障する。』

「しかるべき耐震補強」を済ませた物件が否かを判定する中立な組織をつくるなど、確認システムの整備は不可欠。

政策の有無による費用負担者の変化

制度なし		制度あり
住民	耐震補強	住民
住民	建物被害	住民
行政	仮設住宅建設	行政
行政*	(建物の)がれき撤去	行政
住民	建物再建	

*: 兵庫県南部地震に準拠
: 基本的には住民負担。但し、耐震補強を済ませた建物が被災した場合には、行政による補助が受けられる。

耐震補強策の設定

木造			非木造	
~1971	1972~1981	1982~	~1981	1982~

- Case 1 : 1971年以前の木造を耐震補強
- Case 2 : 1972~1981年の木造を耐震補強
- Case 3 : 1981年以前の非木造を耐震補強

資産価値の経年変化

年々、一定の割合で建物資産価値が目減りしていくものとする。

木造 : 25年で元値の50%
非木造 : 40年で元値の50%

耐震改修に要する費用 (本研究では)

木造	1.0~2.0万円/m ²	→	1.5万円/m ²
非木造	1.5~5.0万円/m ²		4.0万円/m ²

地震直後の被害軽減には、Case 1の対策が最も効果的 (阪神・淡路大震災の被害分析結果より)
投資効果の観点からも Case 1が最も有利であることも確認済み (事前対策と被害軽減額との比較から)

家屋再建費用の見積もりと行政からの援助金

全壊の場合

建替え(新築)費用
木造 15万円/m²
非木造 30万円/m²

行政からの援助金
300万円/棟*
(仮設住宅の建設費用相当)

* 実際はもっと補助を出しても問題はない。ちなみに国土交通省が昨年この案に従って試算を出した際は、全壊1000万円、半壊200万円とした。

半壊の場合

部分補修費
木造 5万円/m²
非木造 10万円/m²
(新築の1/3程度)

行政からの援助金
150万円/棟*
(全壊の半額100m²の木造建物の補強費が地震後に戻ってくることに相当)

提案法の効果の分析

対象地域

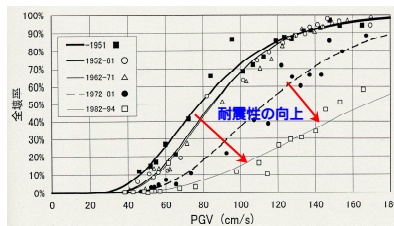
川崎市中原区 : 面積14.8km², 人口19.2万人

木造			非木造	
~1971	1972~1981	1982~	~1981	1982~
1.4万棟	0.8万棟	0.8万棟	1.0万棟	1.2万棟

使用したデータ

川崎市内の課税建物データ(1997年)
神戸市でのがれき発生量、仮設住宅数及びそれらに費やされた補正予算額
兵庫県南部地震の建物被害分析結果に基づき最新の構造物地震被害関数 (村尾・山崎, 1999)

住民サイドからのメリット

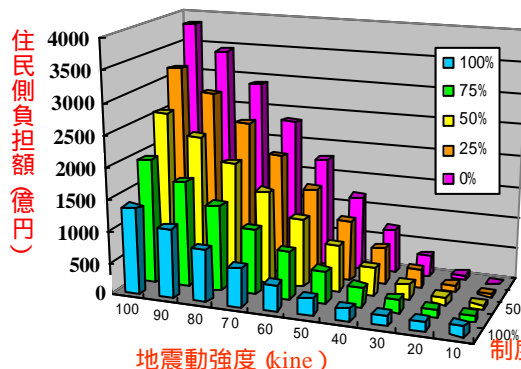
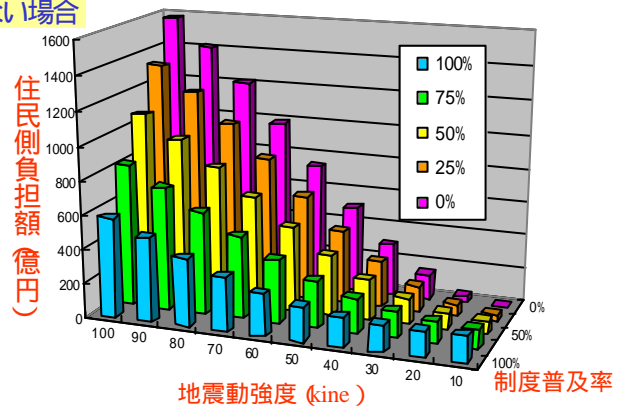


建築年代別木造被害関数 (全壊率)

Case 1

ここでは、耐震改修の対象となる建物の住人の負担額を算出している

家財の損失を考慮しない場合



家財の損失を考慮した場合



既存不適格構造物の耐震補強対策を推進する環境づくりのために(3)

A New System for Promoting Retrofitting Activity of Pre-Code Revision Low Earthquake Resistant Structures



仮設住宅建設費用の見積もり

神戸市の比率
 全壊 67,421 棟 → 仮設住宅 29,178 棟
 半壊 55,145 棟 → 38.0億円 (神戸市が仮設住宅建設に割いた予算)
 (13.0万円/棟 費用全体の5%弱)
 大部分は国と兵庫県より
 参考: 一棟の建設費は、約280万円。

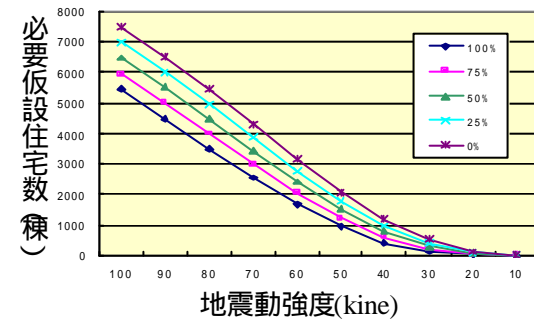
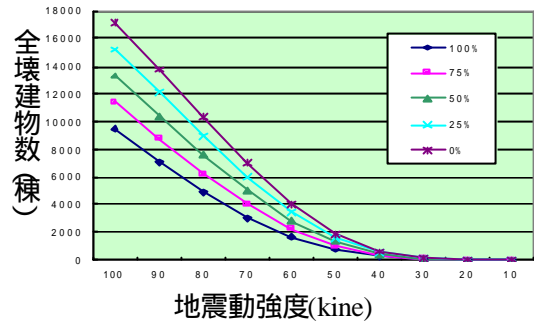
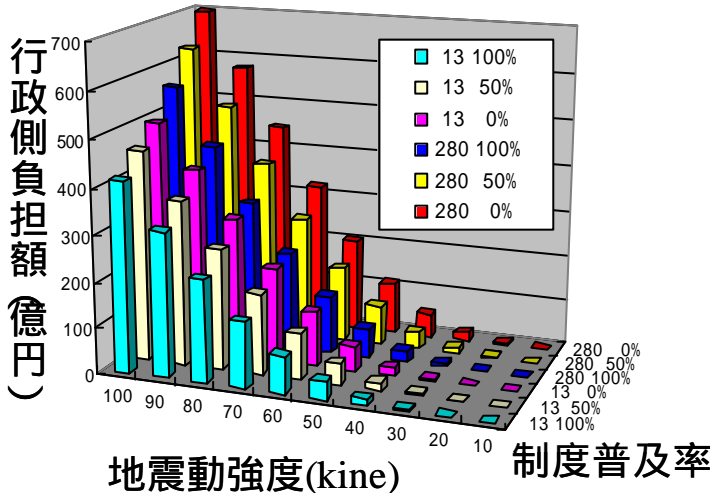
建物解体撤去費用の見積もり

神戸市の比率
 全壊 67,421 棟 → 処理建物数 58,950 棟
 半壊 55,145 棟 →
 災害廃棄物処理費用 2,200 億円
 そのうち、建物処理分は?
 1,926 億円 (327万円/棟)
 兵庫県の比率
 建築廃棄物: その他の廃棄物 = 1404万トン 200万トン

行政サイドからのメリット

Case 1

仮設住宅建設費について、神戸市に準じた場合と、県・国レベルまでを考えた場合、13万円:神戸市, 280万円: 県・国まで



提案制度の長所 (より具体的に)

行政(自治体)は事前に巨額の資金を用意する必要がない(現状の助成制度との違い)。国レベルで考えても、提案制度は地震直後の被害軽減対策への公的資金の有効利用策となっている。

地震直後の被害を大幅に軽減できるということは、事後対応すべき事柄の量と困難さを大幅に軽減する点で重要な意味を持つ。

自然災害からの「自立復興の原則」に反して、公的資金の個人資産への運用を伴うが、行政として当然想定すべき強度の地震動を及ぼす地震の発生時に、被害を大幅に軽減する効果が期待でき、結果として公的資金の有効活用が実現される。

現状の『やりっぱなし』の体制から『継続的な品質管理』の方向への動きが生まれ、建物ストックの品質維持につながる。

住民サイドから見た場合にも、当然想定すべき強度の地震動レベルから、本提案制度による耐震補強対策が経済的に優れていることが、耐震補強率と地震後の負担金額の変化から確認された。

人的被害の多くが、地震直後の構造物被害によって発生している事実を踏まえると、経済的な問題に加えて、家族の人命を守ると言う観点から、事前対策を推進する本制度の効用は、住民にとって非常に大きい。

今回考慮しなかった災害甲斐金等の支給、災害看護資金の貸し付け、災害復興公営住宅等の供給、自力による住宅再建等の支援、さらに住宅再建に係る低利融資、住宅被害に直結する税収の減少(減免含む)などの費用までを考えると、提案制度の有効性はより高く評価される。

本提案制度と地震保険との決定的な差は、地震保険契約を結ぶことは地震直後に発生する被害を軽減することには直接結びつかないが、提案制度は地震被害を軽減することに直結している点である。

この制度は、「新耐震」以降の建物と同等の強度を有していることが制度の基本条件であるので、「新耐震」以降に建設された建物も同じスキームで保証の対象となる。

まとめ

本提案制度は、行政と住民の両者から見てメリットのあることが確認された。

行政側の視点から

地域の防災ポテンシャルを具体的に高め、地震発生時の被害を大幅に軽減する効果がある。公的資金の効果的な運用の観点からも優れている。

住民側の視点から

当然想定すべき強度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、

本制度は耐震補強策を普及させるドライビングフォースになりうる制度である。

今後の課題

想定地震動とその発生確率の関係の考慮

被害建物への適正な補償システム/金額の設定法の確立(税金の減免措置を含む)

第3者耐震補強評価システム/機関の設立

様々な制約条件を課しての最適解のシミュレーション, など。