

# 住宅の構造安全に居住者が求める性能およびその水準に関する研究

## REQUIRED PERFORMANCE OF STRUCTURAL SAFETY OF HOUSE AND ITS LEVEL

久木章江\*\*, 石川孝重\*  
*Akie HISAGI and Takashige ISHIKAWA*

Recent structural design is shifting to performance-based design. Structural designers discuss about target performance with clients to decide it within social consensus and they have to understand resident's consciousness and their demand well enough.

In this paper, safety consciousness on house and its required level are evaluated by some questionnaires to residents.

As a result, safety consciousness is effected by assessment of the present safety and the priority of economy. In the case of required level, a return period of great earthquake is effected by the priority of economy, and probability of failure is effected by assessment of the present safety.

In conclusion, education based on communication with designers is necessary for clients to have understanding of target performance and recognition on their own responsibility.

**Keywords :** *Safety consciousness, safety, economy, required level, probability, disaster*

安全意識, 安全性, 経済性, 要求水準, 確率, 災害

### §1 序

平成7年の阪神・淡路大震災において、多くの建物が全半壊し、多数の死傷者が発生したことは、専門家である構造設計者・技術者および構造研究者に大きな問題を投げかけた。その結果、多くの調査研究が実施され、教訓を生かした今後の発展が進められ、設計法としても性能設計法に対する期待が高まりつつある。

一方、これまで建物の安全性については専門家に任せる傾向の強かった建物の所有者、使用者などの一般居住者は、身近な居住空間である住宅の被害で死者が発生し、日常生活が破壊された実態を知ったことから、居住空間に対する安全確保の重要性を改めて再認識する結果となった。そして、住宅被害の要因としてマスコミ等で取り上げられた情報から多くの知識を得た居住者も多いが、間違った認識や、偏った認識を得た居住者も少なくないことが、住宅メーカーを対象に実施した調査結果からもわかっている。

現在、安全性の決定に関わる構造設計法も性能明示型へ移行しつつある。安全性レベルはコストに影響するため、社会的合意である集団規定などを遵守した上で、設計者と建築主が目標性能について話し合い、決定することになる。その際には、建築主一般が安全性に対する意識を高め、より正確な知識を得る必要がある。しかし現段階では両者の要求レベルの観点や知識量が異なるため、話し合う環境

を整えることが求められている。よって、設計者は社会的合意の範囲はもちろん、一般居住者の要求および意識を理解する必要がある。

本論文では、住宅の安全性に対する一般居住者の意識と要求水準の現状を数回の調査結果を用いて分析した。本研究では、設計者が一般居住者の意識を理解し、真の安全レベルを判断するための資料を蓄積することが目的である。

### §2 調査方法

#### 2.1 アンケート調査の概要

これまで、予備調査を含め、12回にわたり、一般居住者および建築関係者、住宅メーカーなどに対する安全意識に関する調査を実施した<sup>1-9)</sup>。調査概要を表1に示す。

本論文では、一般居住者を対象に実施した構造安全意識に関するアンケートの結果(⑤⑨⑩⑪)を中心に分析する。この調査は阪神・淡路大震災1年後、2年後、2年半後に実施した。対象は長崎を中心とする九州各県の一般居住者であるが、地域差を考慮し、2年半後の調査は東京を中心とする東京近県での調査も同時に実施した。

阪神・淡路大震災後、さまざまな調査が実施され、当学会でも安全性をはじめとする各種性能に関する意識調査も数々発表されている<sup>2-7)</sup>が本調査のように、安全性に関する意識調査を同じ設問で継続

\* 日本女子大学住居学科 教授・工博

\*\* 活水女子短期大学生活学科 助教授・修士(家政学)

Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.  
Assoc. Prof., Dept. of Human Life Science Kwassui Women's Junior College,  
M. H. E.

表1 調査の概要

調査番号	調査①	調査②	調査③	調査④	調査⑤	調査⑥	調査⑦	調査⑧	調査⑨	調査⑩	調査⑪	調査⑫
調査時期	1994年11月	1995年11月	1995年12月	1995年11月 ～1995年12月	1995年12月 ～1996年1月	1996年8月	1996年10月	1996年10月 ～11月	1997年1月	1997年6月	1997年6月	1997年7月
調査対象	女子学生 長崎県 10～20歳代	女子学生 長崎県 10～20歳代	一般居住者 九州各県 40～50歳代	女子学生 長崎県 10～20歳代	一般居住者 九州各県 30～60歳代	住宅メーカー 勤務者 全国 20～60歳代	建築関係者 東京近県 20～50歳代	一般居住者 長崎市	一般居住者 九州各県 40～60歳代	一般居住者 九州各県 30～50歳代	一般居住者 東京近県 30～70歳代	住宅メーカー 勤務者 全国 20～60歳代
データ数 (男+女)	150	133	56	89	69 (33+36)	36	49	50	98 (42+56)	128 (64+64)	182 (89+93)	16
調査内容	災害(台風)に 対する 意識調査	兵衛県南部地震の 教訓に関する 意識調査		構造安全意識の調査		住宅提供側の 構造安全意識 に関する調査	床スラブの 要求性能に 関する調査	住宅の安全 性と要求性能 に関する調査		構造安全意識の調査		
調査方法	直接	直接	間接	直接	間接	郵送	郵送	インタビュー	間接	間接	間接	郵送

した研究成果はこれまでに発表されていない。

回答者は子供のいる一般居住者で、家族構成は親と子または3世代である。男女比は約半々、大部分が40代、50代であった。また、九州各県の回答者の住宅は大部分が持ち家の戸建住宅である。

なお、考察結果の検証を得るための調査として、震災1年半後、一般居住者50名を対象としたインタビュー調査⑩および住宅メーカー36社を対象にしたアンケート調査⑫も実施した。

### 2.2 アンケート調査の内容

アンケートは、①安全意識全般、②経済性との関連、③災害に対する意識、④被害に遭う確率、家が壊れる確率、⑤責任に対する意識に関する問題で主に構成した。具体的な設問方法は、「はい、いいえ」で回答する問題、選択肢から適切なものを選ぶ問題、自由記述による問題による。89問の「はい、いいえ」で回答する問題では、同じ設問を2ヶ所作成する、同じ問題を逆の言い方にした問題を作成するなど、数カ所の確認項目を配置して、信頼度も解析条件に加えた。ただし、結果に影響しない場合は全体の解析結果を示している。アンケートの一部を表2に示す。

表2 「はい、いいえ」で回答する設問例

○現在の住宅の安全度評価	・今住んでいる住宅は安全だと思っている。 ・今の日本の住宅は安全すぎると思う。 ・今の日本の住宅は地震に対する安全度は低いと思う。 ・今の日本の住宅は、地震に対する安全度が高めだと思ふ。 ・住宅は、たいへい地震にあっても壊れる可能性はほとんどない。
○安全情報の要求	・自分の住んでいる住宅がどの程度安全なのかは知っておきたい。 ・自分の住んでいる住宅がどの程度安全なのかは知っておくべきだ。 ・自分の住んでいる住宅がどの程度安全なのかは知らなくてもよい。
○安全意識全般	・最低限の安全が確保されていれば、家の安全よりは広さや間取り、内装、質などにお金をかけようと思う。 ・住宅を購入する場合、最終的には安全の度合より経済性を優先する。 ・地震は自然災害なので、家が壊れてもしょうがない。 ・災害時は家などを云々するより、命を確保するのが重要だ。
○地域差の認識	・今住んでいるところに地震がくる可能性は、日本の中で、低い方だ。 ・今住んでいるところに台風がくる可能性は、日本の中で、高い方だ。 (被験者他：関東地方より、関西地方より)
○安全性、経済性、確率等	・最近建てられた家は○に対して、満足できる安全性をもっている。 ・発生する可能性を考えると○に対する安全のために住宅にお金をかけるのは無駄だ。(○：地震、台風、火災、津波、大雪、火砕流、他) ・地震に遭遇する確率はきわめて少ないので、地震に対する安全のためにお金を (かけたくない、かけるのは無駄だ、かけないだろう) ・○年に1度発生する地震で家が壊れるのは仕方ないので、それを避けるために多額なお金を払う必要はない。 ・○年に1度発生する地震で家が壊れるのは許容できないので、壊れないために多額なお金を払うのも仕方ない。 (○年：毎年、10年、20年、30年、40年、50年、100年、1000年) ・一生で大地震に遭遇する確率が○%の時、家が壊れないために多額なお金を払う必要があると思ふ。 (○%：0.01、1、5、10、20、50、80、90、95、99、99.9) ・震度7の地震に耐えられるなら、通常の値段の○倍の金額で住宅を購入するのは当然だ。 (○倍：1.2、1.5、2.3、3、5、10)

アンケート用紙ではこれらの設問をランダムに並べ替え、前問や関連の問題による影響を受けないよう配慮した。なお、全調査の整

合性と一般居住者の認識を考慮し、設問の震度階は阪神・淡路大震災当時のものを使用している。

### §3 一般居住者における安全意識の実態

ここでは一般居住者の安全性に対する意識および経済性を考慮した場合の意識を分析し、安全意識の構造の実態を把握する。

#### 3.1 安全性に対する意識

安全意識の概要について纏める。安全性に関する意識の結果の一部を図1に示す。なお、以下は九州各県で実施した最新の調査⑩を中心に纏め、地域差を考察する場合は東京近県の調査⑪、調査時期の違いについて考察する場合は調査⑤⑨と比較・考察を行った。

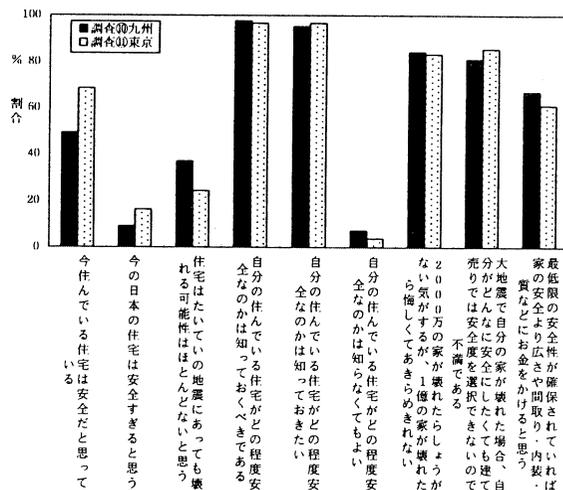


図1 安全性に関する意識

今の日本の住宅の安全性を肯定する意見は少ないが、現在住んでいる住宅の安全性は肯定する人が多く、その傾向は東京の方が強い。

「安全について知りたい」という意識はほぼ全員にみられ、80%以上が「建て売りでは安全度を選択できないので不満」と回答した。なお、これらの設問は誘導を引き起こす可能性もあるため、別の言い方による同内容の設問を行ったが、大きな差違は生じていない。

さらに、最低限の安全性が確保されれば、他の項目を優先する傾向にある。安全に対する意識が反映された結果の一つとして、「値段が一定で、安全性と広さが異なる3種類の住宅のうち、購入するならどれか」という質問を行った。結果を図2に示す。

九州各県では強さと広さが「標準(震度6まで耐えられるとした場合)」を選択した人が60%と最も多いが、「弱くて広い(または

安い住宅（震度5までしか耐えられないとした場合）」を選ぶ人も40%弱となる。東京の結果では、弱い住宅を購入したいという意見は少ないが、これは地震の発生確率の地域性による差であると考えられる。なお、「標準より弱くて広い家」を選択する傾向は若い世代や男性に多く、女性は男性より標準を望む傾向にある。

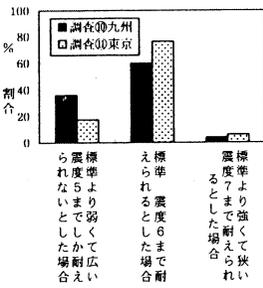


図2 購入したい住宅 (同じ金額の場合)

購入したい住宅タイプ別に安全意識をクロス集計した結果、「標準より弱くて広い」住宅を購入したい回答者は、安全度合を知りたいなどの積極的な姿勢が少なく、高額を注ぎ込むことに否定的で、比較的現状の安全性を高く評価する傾向にあることがわかる。

### 3.2 安全性と経済性との関連

建築主の意識において、最も優先される可能性が高い項目は価格(経済性)である。そこで、安全性と経済性の関連度合を明らかにしたい。結果の一部を図3に示す。

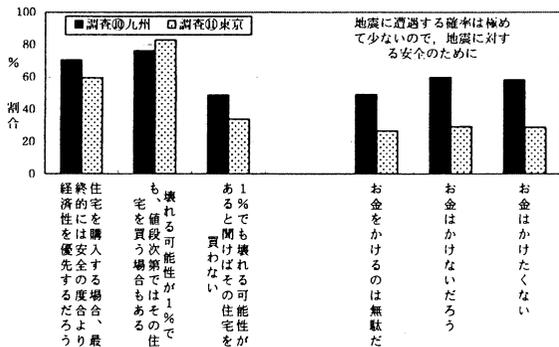
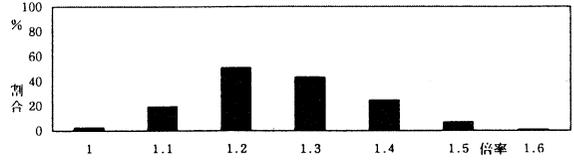


図3 安全性と経済性の関係

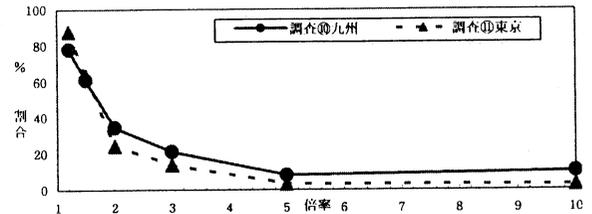
「住宅を購入する場合、最終的には安全性より経済性を優先するだろう」では、70%が肯定している。「地震に対する安全のためにお金はかけないだろう、かけたくない」という設問では、九州で約60%が肯定したが、東京近県では30%となった。次に、安全性に出資できる金額について調査した結果を図4に示す。

強い住宅に出資できる金額の倍率は1.2倍以上1.3倍未満が最も多く、大部分が1.1倍から1.4倍の間に集約される(図4(a))。平均値は1.23倍となった。また、図4(b)は、問「震度7に耐えられるなら〇倍のお金を出して当然だ」の結果である。地域、調査時期の違いは見られないが、1.5倍までの金額は約60%が肯定し、2倍以上を肯定する回答者はほとんどいないことがわかる。

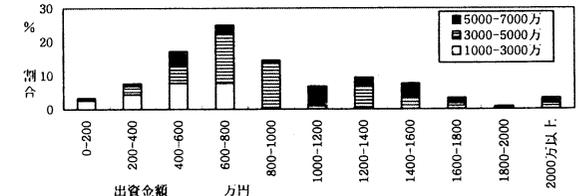
さらに、これらの安全性に出資できる金額は個人の経済状態と関連しているの調査するため、現実に購入可能な住宅の最高金額を3段階に分化し、安全性に出資できる絶対金額のクロス集計を行った結果が、図4(c)である。購入可能な住宅の最高金額の平均値は、3,952万円(九州各県)であり、購入可能金額が高額な方が出資の倍率は小さいが絶対額は高い。安全性の確保に出資できる絶対金額は



(a)強い住宅に出資できる金額



(b)震度7に耐えられる場合に出資金額の倍率



(c)安全確保に出資可能な絶対金額

図4 安全性に出資できる金額

平均値が922万となり、600万以上800万未満が最頻値となった。

なお、安全意識に対するクロス集計の結果、購入可能金額を1000万から3000万と回答した人は、現状の安全性の評価が低く、経済性を優先するが、地震被害を許容する意識は比較的低い傾向になった。

### 3.3 一般居住者の安全意識の構造

安全意識の結果を総括するため、安全性に関する意識の設問結果を地域別、男女別、年代別などで分類し、クロス集計を行った。

地域差については、平成5年度に実施された住宅需要実態調査<sup>9)</sup>における東京圏および九州の住宅評価の結果を比較したところ、全体的に東京圏の方が満足度合が低く、安全性や広さの評価の際にはその違いが顕著であった。安全意識の結果にも当然地域差が含まれると考えられる。これまでの結果では、安全性のみに関する意識には地域差が見られないが、現状の安全性評価、地震に対する安全性、価格等の経済性が関連する問題では地域差が顕著となっている。

東京の傾向は、地震被害を想定しており恐れも見られるが、基本的には現状を安全だと評価しているため、安全性確保のためにお金を出す観点は少ない。よって、東京は地震のみに対する安全性の要求は高いが、九州より経済性を優先する傾向が明らかである。

その他、男女別の結果を比較した結果、女性の方が現状の安全性を低いと評価し、安全に出資するのを否定する傾向にある。

年代別の比較をした結果、若い世代の傾向は、安全性より経済性を優先させ、自分の家を安全だと思う傾向がやや強く、年齢が上の世代では、地震で家が壊れた場合の責任も「自分」と回答するなど、責任に対する意識がやや高い。

次に「はい、いいえ」問題の全結果について数量化Ⅲ類による多変量解析を行い、各設問の関係を整理した。その結果、安全意識に関する設問の位置関係が明確になり、第一の要因は経済性(安全性

にお金を出資できるか否か), 第二の要因が現在の安全性の評価度合(現在, 安全であると思うか否か)であることがわかった。

そこで, 経済性と安全性の評価度合を軸とした安全意識の構造について, 図化を試みた。結果を図5に示す。

要求安全性と経済性は最終的には影響するが, 個別の設問では独立した関係にある。また現状の安全性評価は要求安全性と関連している。現状を危険と評価した人は, 大地震の際に家や財産をあきらめるしかないと考えるが, 現状を安全と評価した人は, 家や財産をあきらめきれない傾向にある。これらの結果より, 一般居住者の安全意識における現状の問題として以下の点が挙げられる。

- ①高価な家ほど安全性が高い(高くあってほしい)と認識している。安全性の高い住宅には多少コストのアップが必要となることも確かであるが, 設備や内装・材質による値段との分化がなされていない。
- ②現状を安全だと認識している人で, 経済性を優先する人が多いが, これらの人は, 財産や家もあきらめきれないと表現する場面が多い。よって, これらの人が住宅を購入する際には, 住宅の安全性能および自己責任に関する十分な説明が必要であると考えられる。
- ③どんなに高額を注ぎ込んでも安全性を確保したいと考える人は, 現状の認識を非常に危険であると過小評価する傾向もみられるため, 適切な情報が必要であると考えられる。

設計者は建築主と性能を決定する話し合いを行う際には, 上記の問題点を十分に理解するとともに, 安全性に関して啓発していくことが望ましい。

#### §4 一般居住者における要求水準の実態

建物の所有者・使用者である一般居住者が, 実際にどの程度の安全性を要求しているのかについて纏める。要求水準は建物種類によ

って異なる可能性が高いため, ここでは一般居住者が最も要求水準を捉えやすい住宅を対象として, 詳細に分析した。

#### 4.1 確率で捉える要求水準

##### 4.1.1 被害に遭う確率

「壊れる可能性が〇%以上の場合, その住宅がどんなに安くても購入しないと思うか」という質問を行った。結果を図6に示す。

大部分の人は, 壊れる可能性が50%以上の場合, どんなに安くてもその住宅を購入しないと回答した。ここで, 「壊れる」という状態をどの程度と捉えているのか把握したい。そこで, 一般居住者が大地震に遭遇した場合, 様々な被害に遭う確率をどの程度と捉えているのか質問した。結果を図7に示す。

図7a)は, 震度7の地震に遭遇した際にあなたが「死亡する確率」「何らかの被害をうける確率」「無被害となる確率」の結果である。「死亡する確率」は約半数が50%と回答し, 「何らかの被害を受ける確率」は約1/3が100%と回答, 「無被害となる確率」は約半数が0%と評価した。無回答が少ないことから, 一般居住者は「震度〇の時, 被害はこの程度だろう」という個人の尺度をもってることが想定できる。

また, 「家が全壊する確率」と「補修可能な被害(半壊程度)を

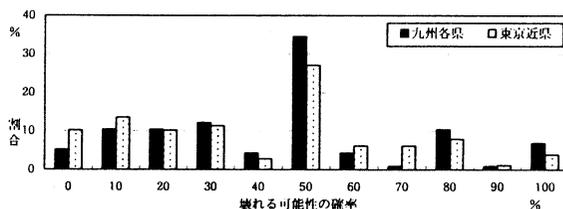


図6 許容できない壊れる可能性の確率

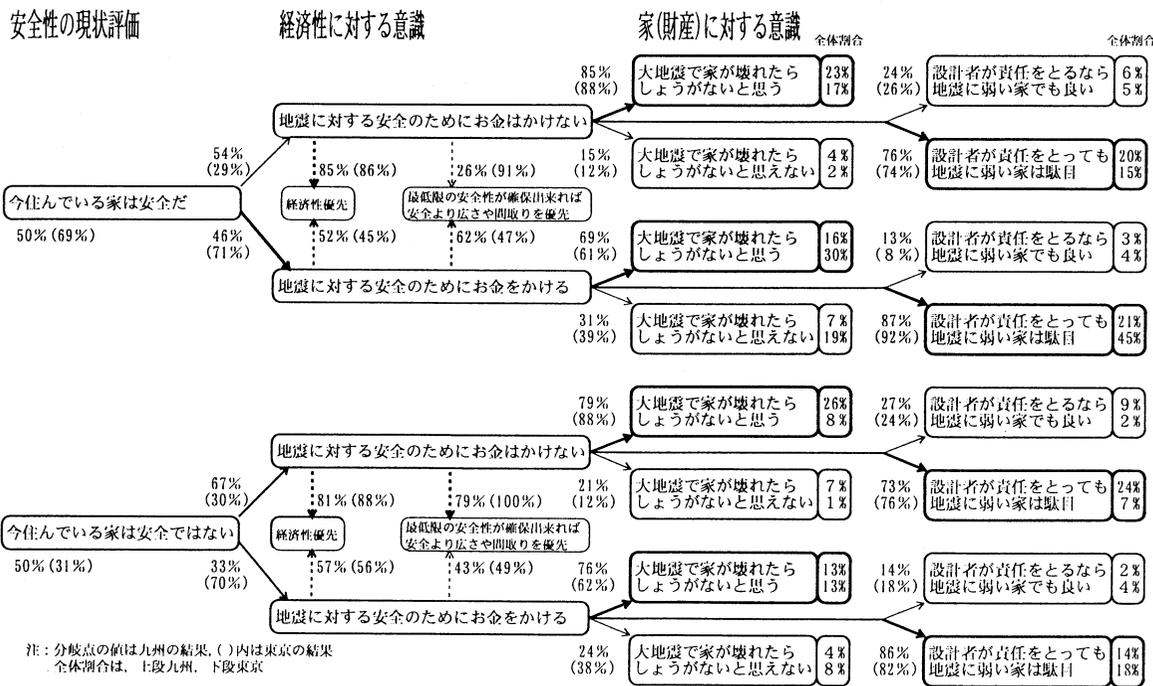


図5 安全意識の構造図

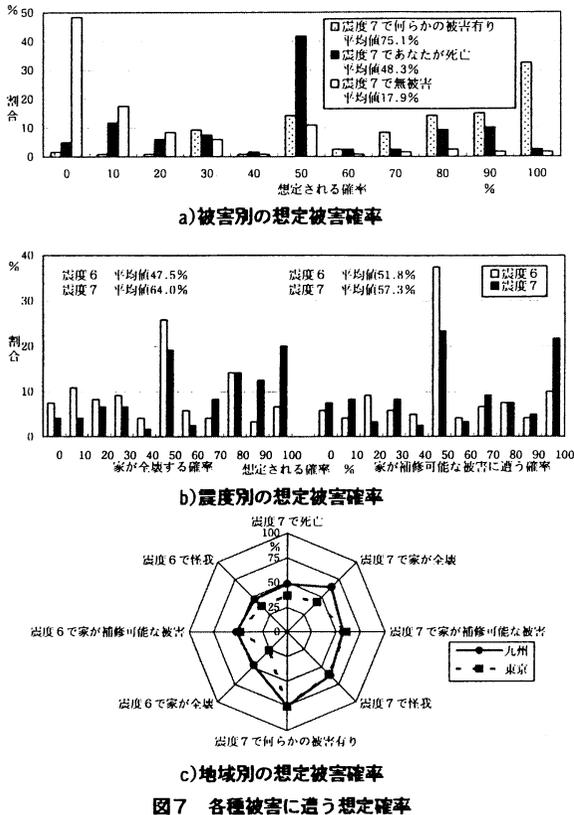


図7 各種被害に遭う想定確率

うける確率」について、震度6と7の場合で比較した結果が図7b)である。「全壊」と「補修可能な被害」の結果に大きな違いはみられないが、震度の違いは大きい。震度6の際に被害を受ける確率は大部分が50%と回答したが、震度7の場合は50%と100%に回答が分かれ、大部分が50%以上を回答した。

これらの各問の平均値を地域別に比較した結果が図7c)である。全体的に、東京は九州より被害に遭う確率を低いと評価しており、特に家が全壊する確率については評価に差が見られた。九州の結果は、家が全壊する確率と補修可能な被害に遭う確率に差が見られないが、東京近郊の回答者は全壊と補修可能な被害（半壊程度）の発生可能性を分化していることがわかる。また、家が補修可能な被害に遭う確率と怪我をする確率は同程度と捉えられている。

さらに、個人別に震度6で被害をうける確率と震度7で被害をうける確率を比較した結果、震度7は震度6の約1.3~1.4倍被害を受ける確率が高いと捉えられていることがわかった。

図6の結果と総合すると、九州では震度7の被害は許容するが、震度6で被害に遭う住宅は購入しないと考えており、東京では震度6でも7でも全壊・死亡は許容できず、怪我や補修可能な被害は許容できると考えている。大地震に遭遇する確率が比較的少ない九州は被害内容を分化せず、震度7の被害はあきらめる、しょうがないと考える傾向にあるが、大地震に対する意識の高い東京は震度に関わらず、被害内容に着目している。具体的な被害で纏めると、九州では「震度6で全壊する程度」より安全な住宅、東京では「震度6で半壊する程度」より安全な住宅が大多数の要求となっている。

#### 4.1.2 地震が発生する確率

次に地震が発生する確率によって、安全性と経済性をどのように捉えているのか調査した。「一生で大地震に遭遇する確率が〇%の時、壊れないために多額なお金を払う必要があると思うか」という質問を行った。結果を図8に示す。この間に対し、「多額なお金を払う」と回答した人は安全性を優先し、払わないと回答した人は経済性を優先すると考えることができる。

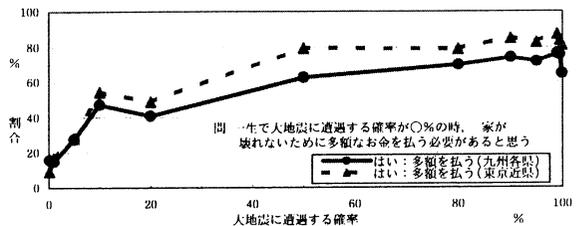


図8 地震に遭遇する確率と経済性の関係

東京の場合、大地震に遭遇する確率が20%以下なら半数以上が経済性を優先し、50%以上の場合には大部分の人が安全性を優先すると回答した。全体的に九州の方が、安全性を優先しているが、これは、九州では大地震に遭遇する確率が小さいという意識が影響していると考えられる。

さらに被害を及ぼす地震が発生するまでの期間と経済性との関係について調査した。「〇年に一度発生する地震で家が壊れるのは許容できないので、壊れないために多額なお金を払うのも仕方ない」という設問と、その逆問題として「〇年に一度発生する地震で家が壊れるのは仕方がないので、それを避けるためには多額なお金を払う必要はない」という質問を行った。結果を図9に示す。

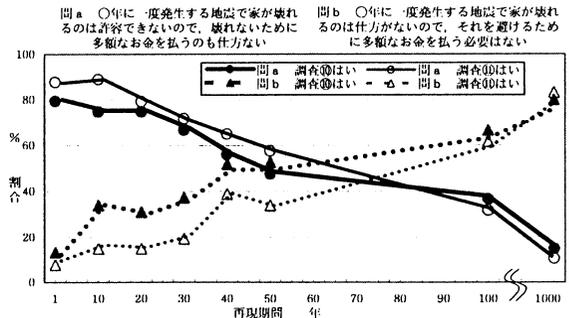


図9 地震の再現期間の違いによる安全性と経済性の確率関係

「〇年に一度発生する・・・」という説明は本来の再現期間の意味とは異なるが、一般居住者が認識できる内容としてこのような表現にした。この期間と経済性の関係はほぼ逆比例関係となる。50年に一度の地震には、九州で約半数、東京で60%が多額なお金を払うと回答した。100年の場合は約30%、1000年では10%と再現期間が長くなると経済性が優先される。なお、再現期間が50年以下の地震に対しては、東京の方が安全性をやや優先する傾向にある。

このように大地震の再現期間が異なる九州と東京では結果が違ってくるため、建築物荷重指針<sup>9)</sup>の基本加速度分布 $A_0$ と再現期間から

要求水準としての加速度を算定した。なお、地盤は第2種地盤を想定した。加速度を旧震度階に換算して評価した結果を図10に示す。

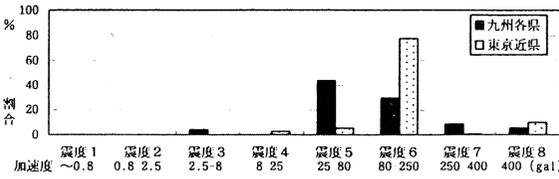


図10 家が壊れることを許容できない震度(地震加速度)

東京は「震度6で家が壊れるのは許容できない」という回答が大部分であるが、九州では約半数が震度5と回答し、次いで震度6という結果になり、地域差がみられた。

安全レベルを設定する場合、東京の建物は震度6まで耐えられるが、九州の建物は震度5までしか耐えられないという状態は、社会的コンセンサスを得られないという議論もあるが、自由記述の内容をみても、震度による要求水準には明らかに地域差がみられるため、どの指標を用いて性能を決定するかが今後の課題となろう。

## 4.2 一般居住者の要求レベル

### 4.2.1 震度7に遭遇した際に想定される被害

まず、「あなたの住んでいるところに震度7の地震がきたと仮定した場合に想定される被害」について「少なくとも」「最悪の場合」の2項目について自由記述の回答を得た。結果を表3に示す。

表3 震度7で想定される被害

被害	割合
家具・建具の被害 → 半壊	12%
家具・建具の被害 → 全壊	15%
半壊 → 全壊	40%
全壊 → 全壊	13%
怪我 → 死亡	3%
半壊 → 死亡	3%
全壊 → 死亡	6%
半壊 → 火災	2%

ここで、自由記述の傾向を総合し、全壊は「補修不可能・死亡しない」、半壊は「補修可能」と定義し、多少コメントを読み替えた。

「最悪の場合」で「全壊」を想定し

た人は7割程度であり、「半壊」あるいは「死亡」を想定した人は1割程度、「火災」はほとんど回答されなかった。なお、「少なくとも」から「最悪の場合」までの被害幅は、大部分が半壊から全壊となっていることがわかる。さらに「最悪な被害となった場合、あなたはどのように感じますか」という設問を行った結果を図11に示す。

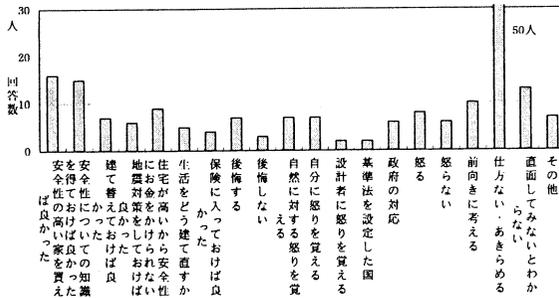


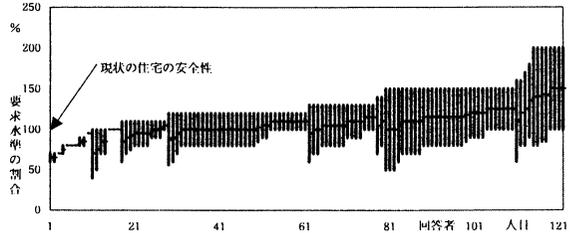
図11 震度7で最悪な被害となった場合の意識

「仕方ない、あきらめる」という意見が最も多いが、「安全性の高い家を買えば良かった」「安全性に対する知識をもっと得てお

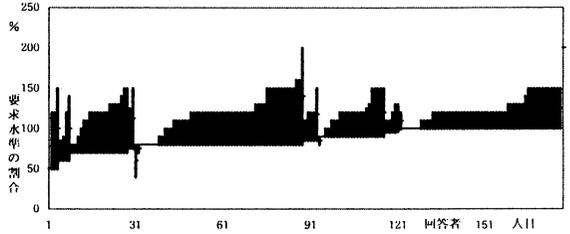
けば良かった」などの後悔も多く見られた。なお、住宅の値段が高すぎることに對する怒りも比較的多く、住宅の安全性をはじめとする各種性能を確保することと経済性の強い関与が感じ取れる。

### 4.2.2 自分の家に要求する安全レベル

次に要求安全レベルの上下限について調査した。現状を100%とした時の、「お金を出してでも是非確保したい安全性のレベル」と「最低限欲しい安全性のレベル」の割合について、数値による回答を得た。九州各県および東京近県の結果を図12に示す。



a) 九州各県



b) 東京近県

図12 要求安全レベルの範囲

許容できる最低レベルとして80%程度と回答した人が多く、お金を出してでも確保したい安全性は120~150%程度が多い。現状の2割前後の回答が多い結果となっている。なお、東京の結果は回答の幅が比較的小さく、九州の方が幅のある回答が多い。

また、幅の中央値を要求水準として比較すると、九州は大部分が現状以上を要求しているが、東京では経済性が住宅の要求安全水準に及ばず影響が強く、現状以下を水準とする回答者も多い。

### 4.3 安全意識と要求水準

災害の発生や被害に関する確率等で要求水準を分析した、これらの傾向を把握するため、安全意識に対する回答者タイプ別に要求水準に関連する項目を平均値で纏め、比較した。結果を表4に示す。

表4 タイプ別の要求水準

回答者のタイプ	再現期間(年)	許容破壊確率(%)	震度7で死亡(%)	震度7で全壊(%)	震度6で全壊(%)
現在の住宅は安全だ 安全にお金はかけない	139	54.8	45.8	63.9	42.4
	89	54.7	29.3	39.5	21.7
現在の住宅は安全だ 安全にお金をかける	233	44.1	39.9	49.7	33.6
	159	37.3	33.7	36.0	20.3
現在の住宅は安全ではない 安全にお金はかけない	142	39.1	50.5	70.8	56.4
	153	49.1	48.8	60.6	49.1
現在の住宅は安全ではない 安全にお金をかける	315	41.7	62.2	70.6	57.5
	212	36.2	42.8	52.7	34.1

(上段：九州各県、下段：東京近県)

安全にお金をかける回答者の方が長い再現期間を期待し、現状の安全性を低く評価した回答者の方が許容できる破壊確率が小さい。設計者は建築主のタイプも考慮して説明を十分に行う必要がある。

## §5 性能設計へ向けて

性能設計法を進めていく際に、建物の所有者および使用者の判断を求めていく上で、重要になると考えられる自己責任の問題、保険に対する期待、目標性能の表現方法について纏める。

### 5.1 自己責任に関する問題

一般居住者を対象に、現在所有している住宅が壊れた場合の責任の所在に対する意識を調査した。結果を図13に示す。

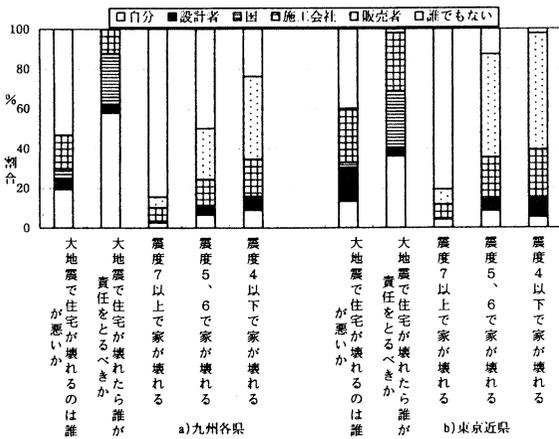


図13 責任の所在に対する意識

九州では半数以上が「大地震で住宅が壊れるのは誰のせいでもなく、自分で責任をとるべきである」と考えている。東京は比較的施工会社の責任であると考える傾向が強く、自分で責任をとるべきであるという回答者は少ない。また、実際には安全性を決定する立場にある設計者に対する責任意識は低い。別の間で、「設計者が責任をとるなら、地震で壊れても良いか」「多少弱くても良いか」という2つの設問を行った結果、九州で肯定した回答者は各々10%、20%と少なく、東京の方がさらに少ない。

また、数回の調査の中で、阪神・淡路大震災以降の意識の変化としては、「大地震で住宅が壊れるのは誰が悪いと思うか」という設問に対し、「誰でもない」と回答する人が減少している。

さらに最終的に責任をとるべき人として、「自分」と回答した人と、「国」と回答した人を比較すると、今の住宅の安全度を高めたと評価している人は、自分で責任をとると回答する傾向にあり、これらの人はお金も出そうという傾向にある。また、「自分」と回答した人の方が、財産をあきらめる意識が強い。

また、壊れた際の責任の所在について震度別に質問した結果では、震度7の際は80%以上が「誰の責任でもない」と回答したが、対象震度が小さくなるにつれ、販売者の責任を問う傾向が強い。

このように、設計者や施工会社より、受注・販売側の責任が問われる傾向からも、購入時の十分な説明やコミュニケーションの重要性は明らかである。受注・販売側が購入時に住宅の性能を明らかにし、所有者および使用者の理解を得る必要がある。

### 5.2 保険に対する期待

今後、責任の所在が明らかになった場合、万が一想定以上の地震が発生した際の社会機構についても考えていく必要がある。そこで、保険の現状および責任の所在に対する意識について調査を行った。

地震保険に対する意識について質問した結果を図14に示す。

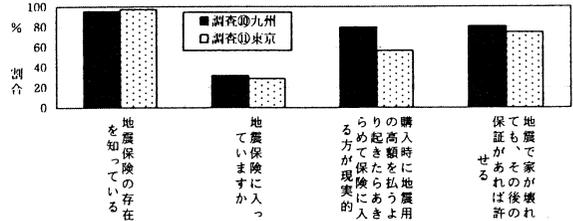


図14 地震保険に対する意識と現状

地震保険の知名度は年々高くなっており、最近では地域差もなく、ほぼ全員が知っている。しかし、実際に加入している人は30%弱であり、その理由として保証内容に制限が多く、実際に支払われない可能性などが挙げられている。

「購入時に高額を払って安全性を高めるよりは、保険に入る方が現実的か」という設問では、九州では80%、東京は60%弱が肯定し、「地震で家が壊れても、その後の保証があれば許せるか」という設問では地域差はなく約80%が肯定した。よって、半数以上は保険に期待したい意識はあるが、保険金が支払われない可能性に対する意識の方が強く、加入率が上がらないものと考えられる。

### 5.3 目標性能の表現方法

性能設計法への移行の際には、設計者と建築主が目標性能について話し合う際のツールが必要であり、近年、両者の共通言語としてどのような明示方法が適切であるかが問われている。そこで、「自宅に要求する安全性はどの程度であるか」について自由記述による設問を行った。回答された形式を整理した結果を表5に示す。

表5 要求安全性の表現

表現	内容	回答数(割合%)		回答の具体例
		九州各県	東京近県	
震度と被害	人的被害	25	36	震度7でも怪我程度で死なない
	建物被害	50	72	震度6で家族は全員無事
	震度と被害との比較	10	18	震度7で全壊は仕方ない
	過去の地震との比較	5	7	震度6までは壊れない
被害のみ	人的被害	14	13	震度6でガラスが割れない
	建物被害	17	8	震度7で家具が倒れない
	その他	0	1	阪神淡路大震災程度で... 関東大震災クラスの地震で...
その他	再現期間	3	4	家族が死なない程度、怪我程度で済む
	確率	1	1	絶対に壊れないこと
	台風	2	0	壊れても補修できること
	避難路確保	4	3	財産が減らないこと

大部分の回答者が地震の大きさ(震度)とその際に受ける被害という形式で回答した。地震の発生する確率や地震に遭遇する確率よりは、建物自体の被害がどの程度であるかという方が一般居住者にとってわかりやすい指標であり、そのような回答の方が結果的にもばらつきや誤差が少ない。よって、建物の所有者および使用者が建物の目標性能を決定するためには、災害の大きさとその発生確率と

それによる被害の関係を明らかにする必要がある。

しかし、「全壊」「半壊」「壊れる」などの表現に対する具体的な被害の内容は捉え方に違いがみられるため、設計者とのコミュニケーションによってその点を明らかにする必要がある。

また、使用性能に対する意識を調査した結果、建物の安全性、耐久性に影響する被害よりも、目に見える被害(仕上げ材のひび割れ等)、音が聞こえる被害(床のきしみ等)に対する意識が高く、構造躯体の安全性に直接影響しない部分が重視される傾向にある。よって、設計者がこれらの観点も包含して話し合いを進めることが望まれる。

## 5.6 結論

阪神・淡路大震災以降、建物の安全性をはじめとする様々な性能を明らかにすることが設計者に求められるようになり、その建物の所有者は設計時または購入時に、使用者は利用する際にその内容を理解する必要が生じるものと考えられる。

そこで、住宅の所有者であり使用者である一般居住者に、現在住宅の性能についてどのような意識や要求が存在するのかについて調査・分析を試みた。種々の結果を総合的に関連づけて、以下に纏めた。

1. 安全性は、経済性との関連が強く、最低レベルをクリアしていれば経済性を優先する傾向が明らかである。安全レベル自体は多少の上昇を期待する傾向にあり、また、経済性については安全確保のために出資できる金額は総費用の2割前後という回答が多い結果が得られた。なお、一般居住者の大部分は、安全性を高めるためにはかなり高額が必要だと考えている。よって、設計者がコストと安全性の関係について十分に説明を行うことで、両者の納得が得られる現実の要求安全レベルを理解することができるものと考えている。
2. 現状の安全性に対する評価および経済性の優先度が安全性に対する考え方に強く影響している。現状を危険であると評価する人は、大地震の際には家や財産をあきらめるしかないとする傾向にあるが、現状を安全であると評価している人は、家や財産をあきらめきれないとする傾向にある。建築主の要求レベルを設計者が引き出す場合には、これらの傾向を知ることも重要な判断材料になると考えられる。
3. 確率や自由記述内容から要求水準について分析した結果、一般居住者は個別の要求レベルをもっていることがわかった。特に、想定する地震の震度とその際の具体的な被害については、具体的な要求が存在するケースが多い。
4. 要求安全レベルを理解するため、再現期間や破壊確率などに対する要求水準について分析した結果、期待する再現期間は経済性の優先度合いに影響されていた。また、現状の安全性をどう認識しているかが、許容できる破壊確率の回答に影響することもわかった。よって、居住者の意識を正確に理解するためには、経済性に対する意識と現状の安全性をどう認識しているのかについて確認することが望ましい。
5. 再現期間50年の地震で家が壊れるのを許容できない人は50~60%、再現期間100年の場合は40%弱、1000年の場合は10%強となっている。これらの結果と、現在各企業で作成されている性能メニュー等を照らし合わせると、一般居住者の要求がどのレベルにあるのかを把握することが可能となり、各レベルを要求

する人数の分布状況を把握することができる。

6. 大部分の居住者の意識として、「震度7の地震では命が助ければ家が破壊してもしょうがない」、「震度6の地震では補修可能な程度の被害なら許容する」などの回答が多く得られているが、許容される具体的な被害内容を、応答最大層間変形角などに読み替えることにより、設計者が要求水準を判断し、設計することが可能になる。
7. 九州各県および東京近県の地域差を比較すると、安全レベルを高めたか否かという要求水準の意識には違いが顕著である。具体的に家が壊れることを許容できない震度を算出した結果、東京は震度6、九州では震度5が最頻値となった。
8. 大地震による責任の所在について調査した結果、自己責任の意識をもつ一般居住者は比較的多かった。また、大地震で最悪の被害に遭遇してしまった場合について、意識調査を行った結果、「安全性の高いものにすれば良かった」「安全性に対する知識を得ておけば良かった」という回答も多く得られた。これらの結果からも、住宅に対して潜在的に自己責任の意識をもっている居住者が多いことが分かる。

上記の結果からも、建築主が自己責任の理解を深めるためには、設計時あるいは購入時の十分な説明やコミュニケーションが必要であることが明らかである。

特に、性能について一般居住者が気にする観点は設計者と異なる場合が多く、確率の定義(範囲)、壊れるといった場合の内容も表現により理解が異なる可能性もあるため、十分な説明が必要である。

現実として、建物の安全レベルや性能に関心のある一般居住者も多く、自分の家の安全性について知りたいという要求も増えつつある。今後、両者の納得をより深めるために、設計者はもとより、行政および研究者による啓発活動がますます期待される。

本論文で使用したアンケート調査にご協力頂いた皆様に深謝する。

## 【引用文献】

- 1) 久木章江, 石川孝重, 他4名: 住宅の構造安全に対する意識調査-その1 調査方法および結果の概要;-その2 住宅メーカーと一般居住者の意識の比較-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 19~22, 1997年9月。
- 2) 久木章江, 石川孝重, 他1名: 構造安全意識の調査時期や対象の違いによる分析-その1 建物の安全性およびその確保に対する意識;-その2 社会の総意に基づく構造安全レベルの確率的把握-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 23~26, 1997年9月。
- 3) 高橋徹, 宮川裕行: 建築物設計荷重と建築構造物の信頼性に関するアンケート調査, JCOSAR'95論文集, pp. 329~322, 1995年11月。
- 4) 土木学会構造工学委員会建設事業における確率・統計的意思決定研究小委員会: 平成7年度土木学会全国大会研究討論会資料, pp. 1~10, 平成7年9月19日。
- 5) 高橋徹, 横内隆典: 階層分析法を用いた構造安全性に関する意識調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 163~164, 1996年9月。
- 6) 日本建築学会建築計画委員会兵庫県南部地震調査研究部会建築内部空間における被害WG: 阪神淡路大震災住宅内部被害調査報告書, 1996年9月。
- 7) 日本建築学会建築計画委員会: 建築計画における耐震化, 日本建築学会大会建築計画部門研究協議会資料, pp. 37~48, 1996年9月。
- 8) 日本住宅協会: 住宅需要の動向-平成5年度住宅需要実態調査の結果-, 建設省住宅局, 1994年6月。
- 9) 日本建築学会: 建築物荷重指針・同解説, 1993年6月20日。

(1997年11月10日原稿受理, 1998年6月10日採用決定)