

建物の構造安全性に対する最低基準について

石川 孝重（日本女子大学）

1. はじめに—社会の要求安全性レベルの下限の見極めについて

これまでの日本社会では、国が国民の安全を保障してくれるものと信じられてきた。しかしこうしたいわゆる安全神話は、1995年の阪神・淡路大震災によって顕在化した。国民は現実の状況を認識するようになる。国、行政が自己責任論をもちだすようになった頃から、国民は不用意に国や行政他を信じられないようになった。国民の信頼を得られなくなった今、構造安全性に限っても、建築主自身がレベル設定に関わらざるを得ない状況にある。消費者にも、様々な局面で自分の知識と判断力で意思決定することが求められる。建築における性能レベルの選択も例外にはなり得ない。だが、消費者自身は、普段は建築性能について関心が薄く、特に構造安全性レベルに対しては異議や不満を唱えることはほとんどない。いわゆる沈黙のユーザーである。ではどのような時に社会の最低基準（安全性レベルの下限）の総意（コンセンサス）が垣間見られるかと言えば、大地震の発生からしばらくの期間である。

安全性レベルについての社会の反応（世論）は、大地震で被害を受けた個々人の価値観と判断があり、その被害（人的・物的被害）に対する反応となって表出される。出力された個々人の反応は、被災地だけでなくそれがマジョリティーを形成できるか、少数の個人の反応として社会に吸収されてしまうか、この分岐点が社会の要求安全性レベルの下限値であり、最低基準と見なすべきものではないかと考えている。この考え方を図解すると以下のように表現できる。

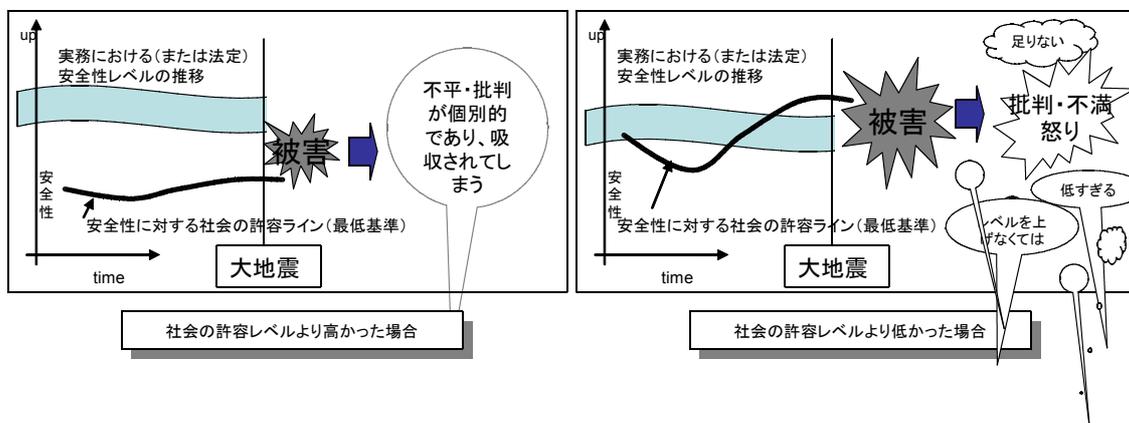


図1 社会の要求安全性レベルの下限の見極め

たとえば阪神・淡路大震災の後、基準（規準）レベルが不足との声もあったが、最終的にはマジョリティーを形成できずに、現行を大きく変更する流れにはならなかった。これはすなわち、現行レベルが社会（国民の総意）の最低基準を少なからず上回っていて、社会にとって充足されていることを意味していると解釈できる。もし不足していれば、それは社会からの糾弾や批判となって表出するはずである。もちろん、この推移の過程でマスコミやメディアの影響も大きく、ばらつくことも多々あるが、大枠はこのセオリーで説明できるものと考えている。

2. 社会的要求から求められる最低基準について

1) 設定手法

最低水準の設定手法には、図2に示す4つの手法があり、これらを統合して最低基準が決められることが望ましい。このうち「Ⅰ キャリブレーション」は現行規定との整合性をとるための役割を担うため、連続性から不可欠ということが出来る。本稿では、特に「Ⅲ 社会的要求（社会の意識）」について着目し、論述する。

Ⅰ	現行規定とのキャリブレーションに基づく方法
Ⅱ	建築の事故統計・他の災害危険性との比較に基づく方法
Ⅲ	社会的要求（社会の意識）に基づく方法
Ⅳ	経済換算による方法 eg. 期待総費用最小化

図2 既往の安全性設定手法

表1 構造安全性レベル設定方法の概要¹⁾

設定法	現行設計基準に基づく		人間を測定				人間以外を測定
	事故統計に基づく	キャリブレーションに基づく	他の災害危険性	費用と便益評価	人的損失の費用化	期待総費用最小化	
特徴	統計資料より事故損傷建物の1年間発生確率を算定	現行規準類による建物の安全度を算定し設定	建物崩壊原因死亡危険性を他の危険性と比較しある水準以下に設定	ある危険性による死亡確率と利益を算出しある水準以下に設定	人命を絶対的価値とし人命損失の確率のみを評価し期待値を算出	初期費用とそれによって得られる損失の確率とその評価値から総損失の期待値を算出	人的・物的損失の確率 物的損失の確率
目標	(不確実)	現行安全率	他の危険性との比較		期待値の最小化		
社会性	(特になし)	(特になし)	死亡	死亡・経済	死亡・経済	死亡・経済	経済

2) 判断基準

今や日本、特に東京は世界経済の重要な位置を占めるまでになっており、地震で多くの建物がダメージを受ければ、国内の政治・経済・社会の混乱を引き起こし、世界に多大な影響を与えることになる。同様の例は、ハリケーン・カトリーナである。

したがってわが国は先進国として、災害で建物を損失することの重要性を念頭に置く必要がある。仮に破損することがあったとしても、迅速な生活復興、ビジネス機能の24時間以内の復旧が求められる。建物の物理的な評価に対する議論だけでなく、リスクの巨大さにみあった最低基準（人命と機能・財産の保全を同時に考慮した）の議論がなされなければならない。

最低基準の設定判断において、異なる2つの観点が考えられ、どちらの立場に立つか、あるいは2つの観点のバランスをどう考えるかで、最低水準のあり様が大きく異なる。

①建物単体としての価値を追求して最低水準を考える（経済でいうマイクロ経済学）

②建物を群として、集合体としての価値にもとづいて最低水準を考える

（経済でいうマクロ経済学）

以降では、建物を主に個人資産としてとらえ、上記の①建物単体としての判断基準とした場合で述べる。

3) 判断要因のリストアップ

建築主は対価を支払って建築物を建設するのであるから、その品質を自由に選ぶ権利がある。そのため品質を自ら深く理解して、選ぶ責任（自己責任）を有するのが本来である。

構造安全性能を選ぶ、あるいは意思決定することについては、市民がもつ現在の知識量では十分でないため、設計者・コンサルなどの専門家の支援により意思決定されることが望ましい。できあがった建築物の品質・性能についても建築主自身が専門家と同等に確認することは難しい。そのため、専門家の責任で確認が行われることが多いが、出資者であり所有者である建築主の自己責任をまぬがれることはできない。

現実には社会への情報開示も乏しく、自己責任がとれるような体制が確立されていないために、設計者、建築主とも責任を曖昧にしている事態が多い。

このような前提条件の下で、建築主（消費者）自身に直接関わる安心の要素を「1次要素」、自分以外の他社に頼って（託して）確保する要素を「2次要素」として分類したのが図3である。安心とは信頼の結果生まれるものでもある。なお、必ずしも品質が高なくても、建築主がその建物に満足していたり、災害がすぐには起こらないと思っていれば、それも安心している状態になってしまう。このあたりの切り分けが必要になる。

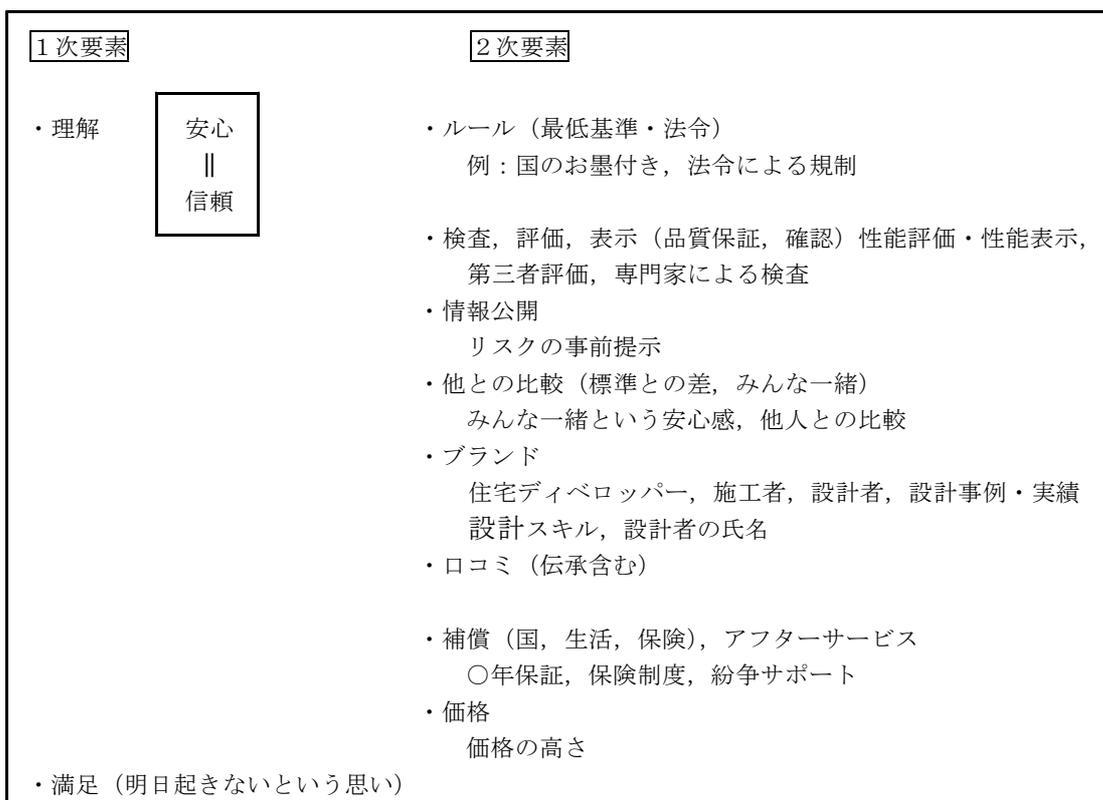


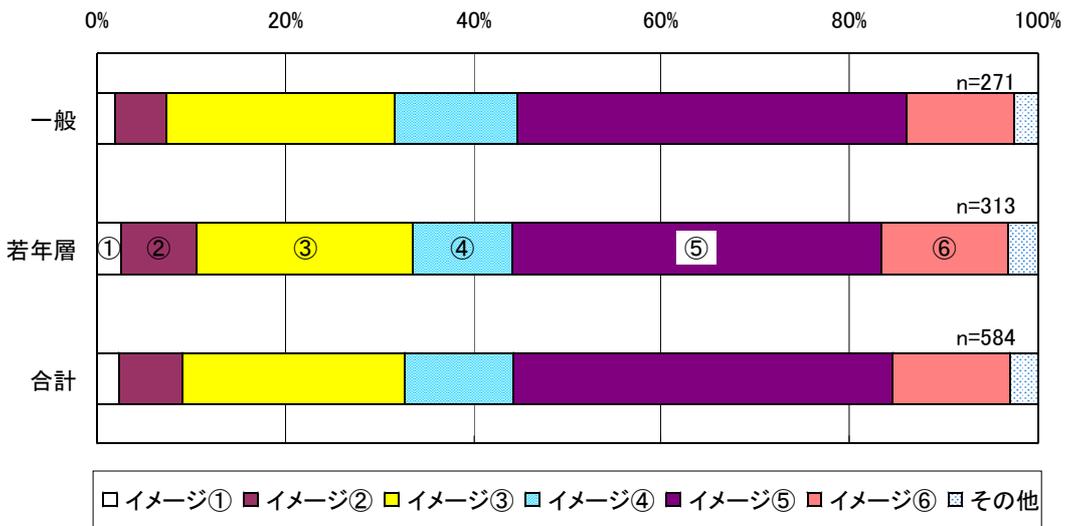
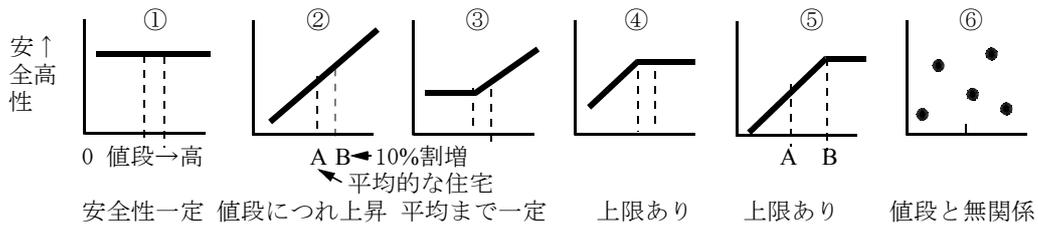
図3 安心・信頼の要素

3. 市民向けアンケート調査にみる最低基準について

1) 最低水準と標準との関係に対する市民の意識

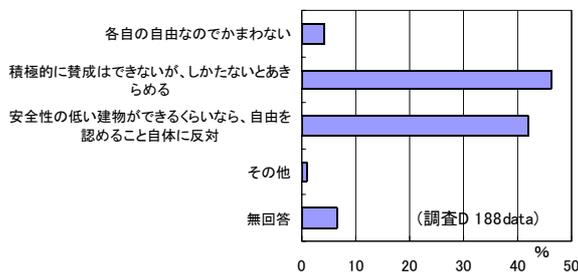
図4は、市民のもっている耐震安全性レベルと住宅価格との関係イメージである²⁾。多くの市民は年齢（性別の影響はあまりない）を問わず、金額をかけるほど安全性が上がり、上限があるとイメージしている（イメージ⑤）。2番目に多いイメージ③に着目すると、住宅の標準価格まで安全性レベルは不変、すなわち住宅の安全性が標準的な価格でも安くても変わらないだろうとイメージしている。つまり20%程度の回答者は標準と最低基準が同レベルと考えていることになる。これは市民の安全意識の典型的な傾向である、「安全水準には生命がかかわるので差をつけてはならない」という要望とも整合する。

それゆえ最低基準は、実際につくられている標準的な建物あるいは最低限度と社会的にみなされる実際の建物レベルから大幅に低めると、社会の意識から乖離してしまう恐れがある。これは図5のアンケート結果でもみられるように、安全性の低い建物が近隣にできるくらいなら、レベルの自由そのものを認めないという意識や、図6のように安全性に差をつけなくてよいという市民の要望にも表れている³⁾。



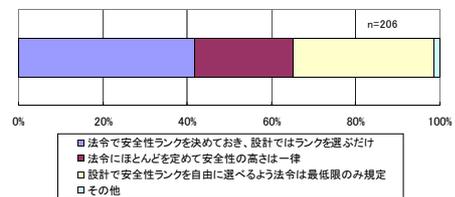
調査33：全国の一般女性 585名対象 1999年

図4 耐震安全性レベルと価格の関係に関する市民のイメージ



調査29：仙台市民 188名対象 1997年

図5 安全性レベルの選択に伴うレベル差への許容意識

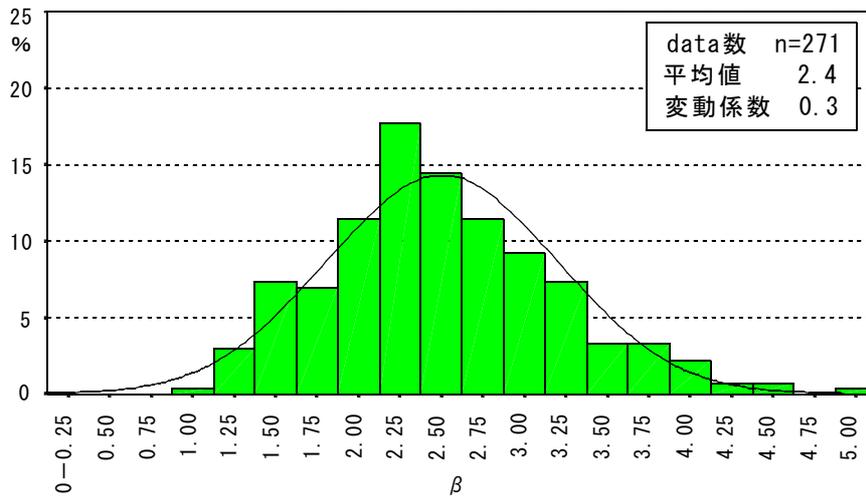


調査31/32：女子大学生 208名対象 1999年

図6 法令と設計の自由度についての意識

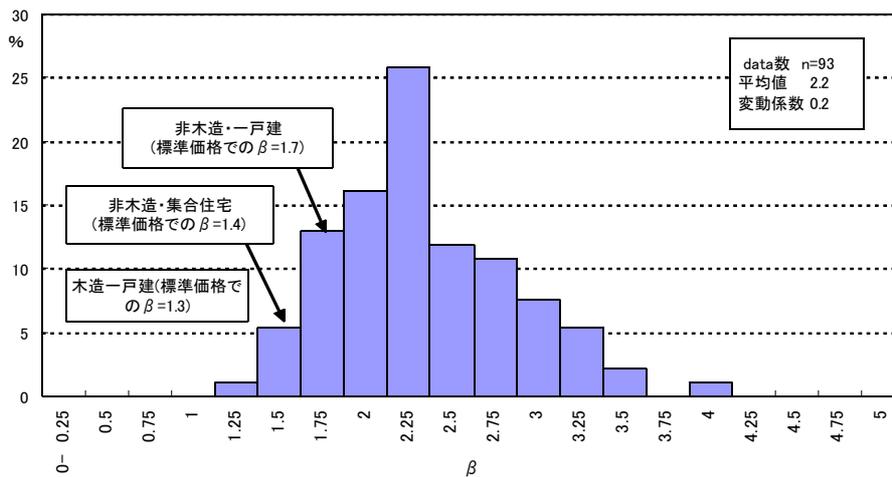
2) 最低水準をどこに定めるか

最低基準を下げると、社会的要求と乖離していく場合があることを述べた。その意味では、あまり低めることは社会の理解を得られなくなる。図7，8に示すように、市民の要望するレベル、あるいはやむを得ないと納得できる水準は、現行基準よりも高いレベルにある²⁾。



調査31-33：女子大学生、全国の女性 585名対象 1999年

図7 市民が住宅に要求する安全性レベル（信頼性指標で表現）

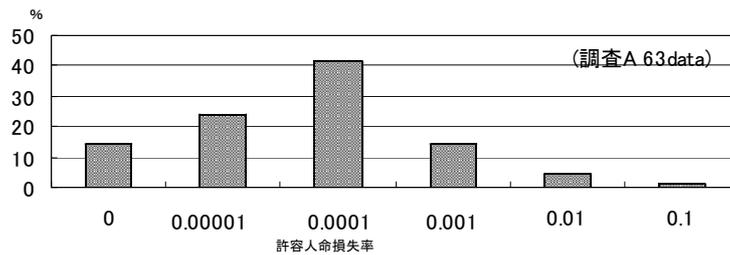


調査31：女子大学生 154名対象 1999年

図8 東京に建てる回答者の希望する安全性と標準レベルの関係

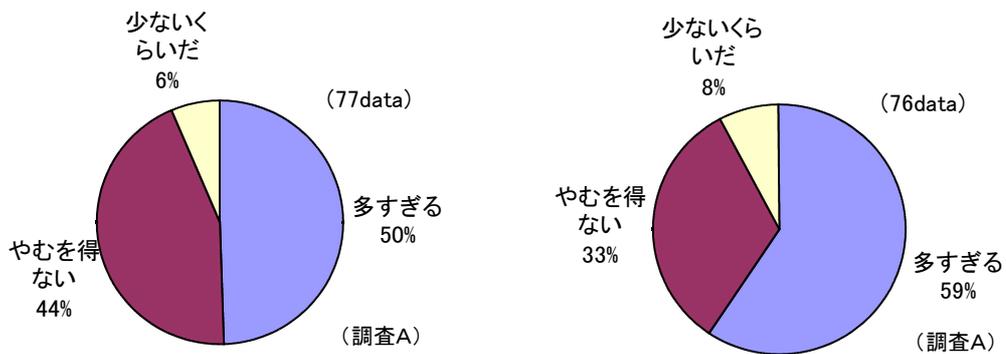
3) 最低基準の記述

これまで建築基準法のレベル目標の記述は、新築についてのみであり、専門家向けで、設計用耐用年数の設定や機能を守れるかについてなど記述がなかった。しかし市民の要望は、定めてほしい安全要素について専門家とは異なる要望をもっている。こうした市民の要望をできるだけ反映した形で基準が定められる必要がある。



調査A：日本女子大学3年次学生 77名対象 1997年

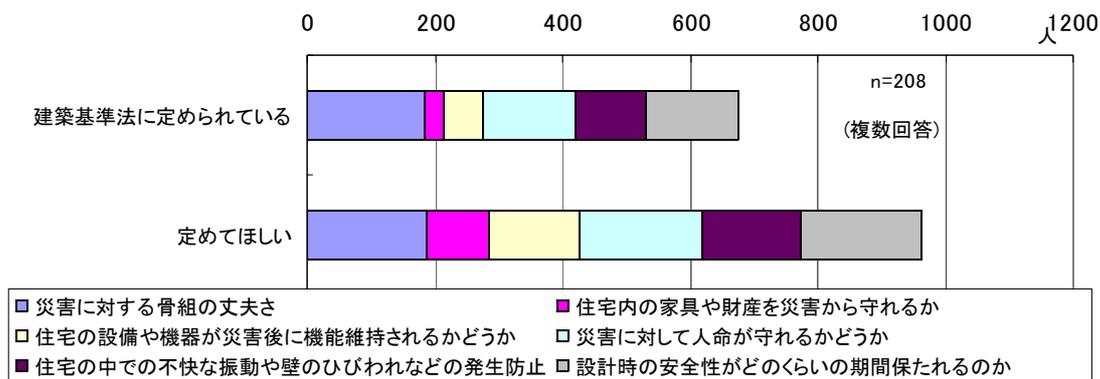
図9 やむを得ないと思う人命損失率⁴⁾



調査A：日本女子大学3年次学生 77名対象 1997年

図10 阪神大震災での住宅倒壊率の評価⁵⁾

図11 阪神大震災での人命損失率の評価⁵⁾



調査31/32：女子大学生 208名対象 1999年

図12 定めてほしい安全要素⁶⁾

4. リスク・コミュニケーションの重要性

耐震安全性能に対する意思決定において、まずは当事者を明確にしておく必要がある。建築の場合、情報の受け手すなわち利害関係者である発注側は重層的に存在している。この発注者という群を細分化すると、ディベロッパー、物件購入者に分かれるが、マンション、戸建て住宅、オフィスビルなどの各用途で違いがある。

1) 設計者と戸建て住宅建築主

設計者と戸建て建築主とのコミュニケーション・ギャップは極めて大きい。これまで安心できる住まい作りに向けて一般書籍が多く出版されているが、それらは欠陥防止や品質確保には役立つが、なかには専門家のもつ知識の一方的な伝達にとどまるものもある。こうした知識伝達だけでは、リスク・コミュニケーションの目的である適切なレベル選択についての意思決定サポートが達成されるわけではないことに注意を要する。

ギャップの内容としては、まず基準法のレベル周知が十分でない、または最低基準という認識が不足していることがあげられる⁷⁾。一方で住民は大地震時に軽微、小さな被害までしか許容していない⁷⁾。こうした各建築主の安全性要求、特にグレードやレベルの研究事例が少なく、個別ニーズの標準像が明らかでない。特に長く住宅で過ごす女性や高齢者といった多様な人とコミュニケーションをとることが必要になる。

ここでコミュニケーション・ギャップとは、言語が分からない、意図が分からないことである。建築物のもつ性能のなかで、目的項目が混在した形で、かつ対話が不十分な状態で設計が行われてきた。設計者は対話相手をパートナーとして受け入れ、意図を明確に整理し、分かりやすく説明するべきである。

2) 設計者とディベロッパー

設計者とディベロッパーは、専門知識の量・質において、ほぼ対等なコミュニケーション関係を結べる可能性がある。またマンション・ディベロッパーの場合、マンション建設主体として購入者に対して性能についてのアカウンタビリティを有し、ディベロッパー・購入者間でのリスク・コミュニケーションを行うことがきわめて重要である。

3) 設計者間

設計者と一口に言っても、構造・意匠・設備などの専門設計者が関与する。それら内部相互間でも円滑なコミュニケーションが必要になる。構造設計者が意匠設計者と対等な立場で明確に責任をもつ体制すら確立されていない現状がある。またリスクの選択結果が設計条件として確立すると、現場もこれに関与し、コミュニケーション・ネットワークの1つとして機能する。

4) コミュニケーション・ギャップを埋める第三者

住宅が完成すれば性能修正はスムーズにはできない。建て直しは無駄に環境に負担をかける。しかし戸建て住宅あるいはマンション購入者は、購入経験や大きな意思決定経験がほとんどないなかで失敗の許されない選択を迫られる。こうした面からも、リスクに関する意思決定を何らかの形でサポートする体制が企画段階から必要になる。

したがって、適切なリスクを選び取る建築主を一人でも多く育成するには、設計者と(消費者)との間をサポートする第三者、つまりコンサルタントという設計者と購入者を

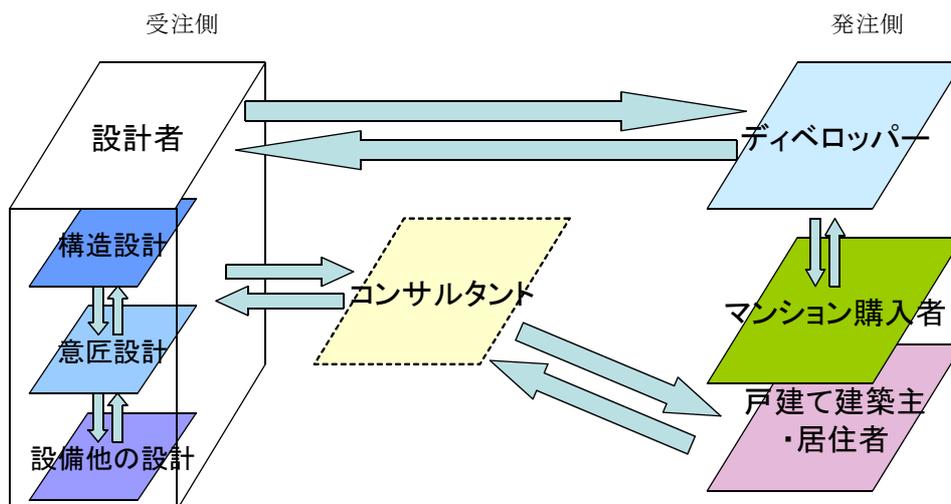


図13 耐震安全性に関わるリスク・コミュニケーション⁸⁾

つなぐ人が必要になってくる。マンション購入者にはディベロッパーがコンサルとしてサポートできる可能性があるが、戸建て建築主にはそれがない。そこでこれまでの立場を整理し、戸建てをサポートする第三者の位置づけを入れたものを図13に示す。これが意思決定のサポートとして機能する。

5. おわりに

これまでに最低基準について述べてきたが、耐震偽装の社会問題でも明らかになったように、構造安全性とその水準について、建築主や居住者・執務者が構造設計や実現された性能を自らの力で確認することはできない。そのため構造エンジニアは、アカウンタビリティを十分に果たし、ユーザーと合意の上で適切な水準設定を行うことが重要になる。

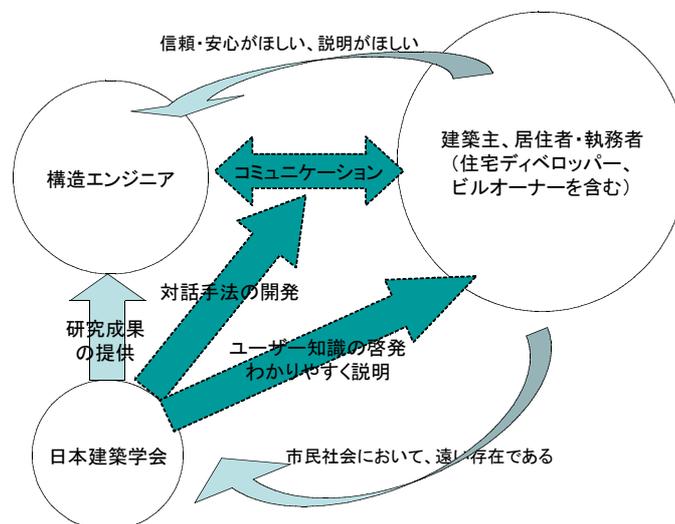


図14 日本建築学会を核とした設計者、ディベロッパー、ユーザーとの対話

アカウンタビリティを果たすためには、住宅のエンドユーザー、集合住宅の作り手、ディベロッパー、ビルオーナー等にどのように説明すればよいのか、対話方法の確立が求められる。しかし、設計者とディベロッパー、ユーザーとの対話は個々に行われてはいるものの、その意識のギャップは大きく、また手法も系統だって研究されていないのが実情である。

構造設計への信頼を取り戻すため建築学会としても、エンジニアを支援することがまず必要であるが、特にユーザーにとっては本会が中立的で頼りになる存在であるはずのものが、現実には市民から遠い存在になっていることが問題であり、みずからが広く社会に開き、直接ユーザー保護のための方策を打ち出し確立することが急務であると考えている。その概念を図14に示す。

◆引用文献

- 1) 星谷勝, 石井清: 構造物の信頼性設計法, 鹿島出版会, 昭和61年5月30日. などを基に作成
- 2) 平田京子, 石川孝重: 社会的に要求される耐震安全性レベルの確率論的評価—ユーザーの要望をふまえた性能設計の構築に向けて—, 日本建築学会構造系論文集, 第543号, pp. 23~29, 2001年5月.
- 3) 平田京子: 社会的要求を反映した目標耐震安全性レベルの評価に関する研究, 博士論文, 日本女子大学, 2002年3月.
- 4) 坂田智子, 石川孝重, 平田京子: 社会意識が求める構造安全性とそのレベル評価—その2 要求安全性レベルを表す指標とそのイメージ分析—, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)(構造I), 20015, pp. 29~30, 1998年9月.
- 5) 平田京子: 一般居住者に対する構造安全性に関する意識調査—基礎調査にみる安全意識の特徴—, 尚絅女学院短期大学 研究報告, 第44集, pp. 177~183, 1997年12月.
- 6) 平田京子, 石川孝重: ユーザーに分かりやすい性能表示のあり方—構造安全性能に対するユーザーの意識変化と合意形成—, 日本建築学会関東支部研究報告集(構造), 2057, pp. 311~314, 2002年度.
- 7) 青木義次他14名: 建設省総合技術開発プロジェクト「新建築構造体系の開発」要求性能調査SWG報告書アンケートによる意識調査, 建設省建築研究所・建築研究振興協会, 平成10年3月.
- 8) 平田京子, 石川孝重: 耐震安全性におけるリスク・コミュニケーションの確立に向けて—コミュニケーション・パートナーとしての建築主・設計者—, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)(構造I), 20025, pp. 49~50, 2006年9月.