

構造設計におけるリスクコミュニケーションの必要性

平田 京子 (日本女子大学)

1. はじめに

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、個としての建築の範囲でその品質(性能)を自由に選ぶ権利がある。そのため性能を自ら理解し選ぶ責任、すなわち自己責任を有する。しかし建物の耐震性等の構造性能については、市民がもつ知識量は適切な判断を行うために十分ではなく、経験も乏しく、できあがった建築物の性能についても、専門家と同等のレベルでは確認できない。また構造性能は触って確かめたり、使って効果を感じたりすることができない。それゆえ建築主は自己責任を遂行することは現実には無理である。では建築の専門家が性能を決定してしまえばよいのだろうか。設計者・施工者は建築主の代わりにはなれないことから、それは誤りである。専門知識をもたない建築主に責任を問うべきではないとする意見もあるが、これも同様に誤りと言わざるを得ず、やはり最終的に責任をもつことになるのは、建築主自身である。

一方、群としての建築という公共性の観点から、建築行為には建築基準法を始めとする法令の遵守が必要である。民間の建築物は私有財産でありながら、社会的な資産としての価値も有するため、社会的ストックとしてどのように良好な建築物をつくるかが問われてくる。そのため法令遵守と社会的ストック形成の両面から、建築主の理解と合理的な意思決定が重要である。もう1つには、建築物の使命が人命・財産の確保であることから、建築主は性能決定の際にリスクにかかわる意思決定を行う必要があるが、この意思決定が行われていることは建築主もあまり認識していない。

このような点から、建築主が建築行為を実行するには、専門家が間に立つことが不可欠である。そしてリスクにかかわる意思決定を行う建築主の経験が乏しいために、現在はつくり手が性能を決定しており、責任の所在が極めてあいまいである。また建築主の意思決定に対する支援策についてもまだ十分ではない。

したがって設計者は「どのくらい安全か」を建築主に伝えるだけでなく、危険性についても情報共有した上で合意をもつために対話することが必要である。これがリスクコミュニケーションである。またこれには法令の水準を社会が許容するかどうかについても含まれる。

リスクコミュニケーションとは、リスクについての「個人、機関、集団間での情報や意見のやりとりの相互作用的過程」を指す¹⁾。図1がその概念図である。構造設計において適切な安全性能が確保されるためには、このリスクコミュニケーションという過程が明確に行われる必

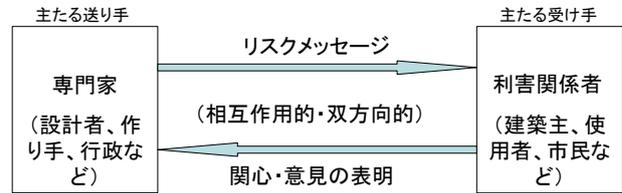


図1 リスクコミュニケーションの定義¹⁾

要がある。

本WGでは構造安全性能の意思決定や設計段階でほとんど行われてこなかったリスクコミュニケーション手法が確立されることをめざして討議を行ってきた。

構造安全性に関するリスクは多種多様である。なかでも本WGでは耐震安全性能とそのリスクを前提に、コミュニケーションの当事者である建築主と設計者の関係を取り上げ、その現状を整理し、対話に関する市民と専門家の意識のギャップを調査した。それらの結果から、現在なぜリスクコミュニケーションが必要なのか論考する。

2. リスクコミュニケーションの対象リスク

リスクコミュニケーションで取り扱われる多種多様なリスクについては、対象により、社会的論争(public debate)と、個人的選択(personal choice)の2つに分けられる¹⁾。個別の建築物のリスクをめぐるコミュニケーションや災害、健康・医療問題は後者にあたり、個人がリスクについての情報を知らされた上でリスク回避行動をとるかどうかを判断する。個人的選択においては、リスクコミュニケーションの成功は「有意義な情報が個人に与えられること」とされる¹⁾。法令としてどのような安全性レベルを設定するかという社会的なリスクの受容限度については、社会的論争に分類される。

またリスクコミュニケーションにおいてよくある誤解は、科学的なリスク評価を伝達する単なる伝達手段と考えること、あるいは情報公開と同一視されることなどである¹⁾。構造エンジニアからの単なる一方通行の情報伝達は、コミュニケーションとは言えないことに注意を払う必要がある。リスクコミュニケーションは、リスクについての双方向の情報伝達であり、民主的な手続きに基づく意思疎通であることが求められる。

3. 建築分野におけるコミュニケーション当事者とその重層性

建築分野におけるコミュニケーションの一般概念は図2のように表される。ここでは対話の相手が誰かということに常に意識する必要がある。各設計事例では建築主と使用者があり、マンションではディベロッパーと住戸

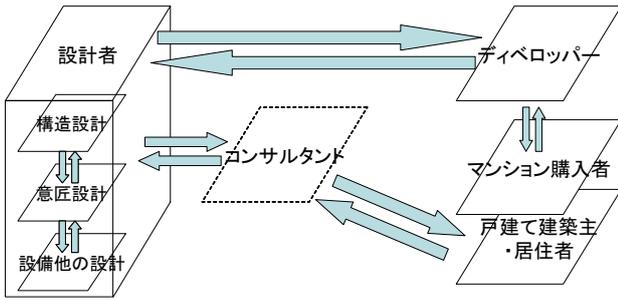


図2 耐震安全性に関わるリスクコミュニケーション

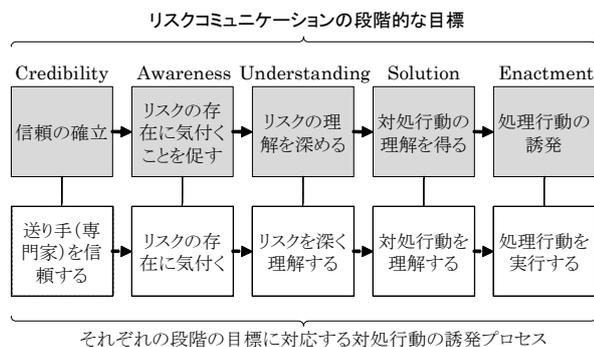
の購入者・使用者とに分かれる。リスクメッセージは対ディベロッパーであれば専門的知識を交えて対話することができるが、対一般建築主の場合には専門用語を使うことは困難で、やさしく語れば深い内容や仮定条件について正確に伝達ができないというジレンマがある。

本PDで扱うコミュニケーションの範囲は、建築主のリスクにかかわる性能の意思決定とその対応物である設計である。しかし耐震安全性に関するリスクコミュニケーションでは、建築物の規模が大きいくほど設計者と建築主の関係も複雑で、設計者間でも重層性を増す。特に意匠や構造・設備の設計者間でも言葉がうまく伝わらないことがある。また顧客の前には意匠設計者しか出ないために、建築主との直接的対話が困難なことも多い。そうした状況では、建築主に不安をもたらす「危険に関わる対話」をするのは困難であったと言える。

4. リスクコミュニケーションに関する先行研究とその成果

リスクコミュニケーションに関する研究は、主として心理学の分野で行われ¹⁾、最近では食や原子力・化学物質の安全性などについて国民と企業・行政などの間で取り上げられることが多い。特に専門家と市民間の社会的論争に該当するコミュニケーションが対象である。一方、建築構造では個別建物の設計に関するコミュニケーションと、安全性レベルの社会的論争の2種類がある。

また土木分野を中心として意思決定問題を扱う研究も行われている²⁾。特にリスクコミュニケーションの目標に関しては、CAUSEモデル(図3)が提案されている。本WGではこれとは別に次の3段階からなる建築主の段階を定義して調査・議論を行った(図4)。



それぞれの段階の目標に対応する対処行動の誘発プロセス

図3 CAUSEモデル^{2,3)}



図4 リスクコミュニケーションにおける建築主の段階

5. リスクコミュニケーションに関する意識調査

本WGの議論を参考にして行ったリスクコミュニケーションの確立に関わる調査結果を報告し、構造設計における設計者と建築主の対話に関する要望を把握する。

5-1. リスクコミュニケーションに関する市民調査2006

30歳以上の東京都・北海道・兵庫県の戸建て住宅居住者を対象として、web調査を実施した。調査期間は2006年12月、3都府県で合計535人の回答を得た。その属性を表1に示す。

表1 調査対象者の属性

属性	度数	%
性別		
男性	284	(53.08%)
女性	251	(46.92%)
年代		
30代	205	(38.32%)
40代	175	(32.71%)
50代	113	(21.12%)
60代	33	(6.17%)
70代以上	9	(1.68%)
居住地		
東京都	212	(39.63%)
北海道	160	(29.91%)
兵庫県	163	(30.47%)
築年数		
5年以内	106	(19.81%)
6~10年	103	(19.25%)
11~15年	84	(15.70%)
16~20年	71	(13.27%)
21~25年	71	(13.27%)
26年以上	100	(18.69%)
震度5強以上の大地震の経験		
ある	191	(35.70%)
ない	344	(64.30%)
住宅購入経験		
10年以前に購入した	175	(32.71%)
3~10年以内に購入した	172	(32.15%)
2年以内に購入した	36	(6.73%)
今後1年以内に購入予定	4	(0.75%)
今後3年以内に購入予定	3	(0.56%)
経験なし	145	(27.10%)

戸建て居住者を対象にした理由として、一般の建築主が耐震性能の決定主体になれるのは、戸建て住宅に限られると考えたからである。マンションではディベロッパーが性能の決定主体になることが多いため、エンドユーザーは購入するだけの存在であることが多い。

居住地域は、危機感の高い東京都、地震以外のリスクもかかえる北海道、大地震を経験した兵庫県を選定した。

対話の成功には情報の送り手に対する信頼度が影響要因として大きく関わるため、現在市民は設計者に対してどのくらいの信頼度をもっているかを知ることが必要になる。そこでコミュニケーションへの影響要因として、送り手の信頼性と専門性に着目した。

(1) 現在居住する住宅に対する不安度と設計者への信頼

リスクをめぐる対話の基礎的条件を調査した。まず現

在居住する自宅の耐震強度に対する不安度を質問した結果を図5に示す。2つ目として自宅の耐震強度についてつくり手の説明を求めたいと思うかを聞いたのが図6である。両図では不安度は高くないものの、説明を希望する回答が多い。しかし現在居住する家を選ぶ際に、耐震強度について説明を受けたのは22%しかおらず、説明されていない建築主が56%、他22%は分からないとした。

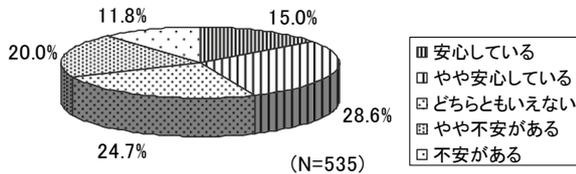


図5 現在居住する自宅の耐震強度に対する安心度合い

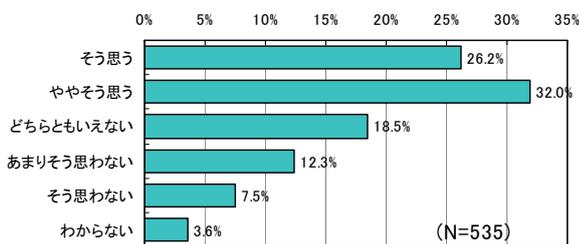


図6 自宅の耐震強度に対する説明を希望するか

現在の住宅を選ぶ際に自分でどのくらい耐震性能を確認したかについては、図7のようになった。自分では何もしていないという回答が61%である。対話の基本条件の5点目として、現在の自宅の設計者に対する信頼度を聞いたところ図8のようになっており、どちらともいえない回答者が多いのが特徴である。逆に信頼していない回答者は少なく、不信任はそれほど多くはない。

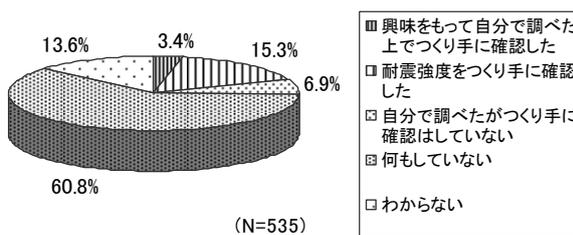


図7 現在の住宅入居時の耐震強度の確認の仕方

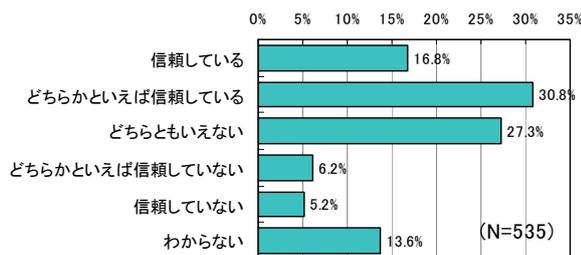


図8 現在居住する住宅の構造設計者に対する信頼度

次に大地震リスクの認識については、正しい認識が最多だが、30%の回答者しか建築基準法の想定する大地震（震度6強程度）を正しく認識しておらず、それよりも小さな地震が想定されていると考える回答者が過半数である（図9）。反対に震度7程度までが目標と考えている回答者もいる。したがって基準法での人命確保の目標レベルが震度6強程度であることの周知もまず必要となる。

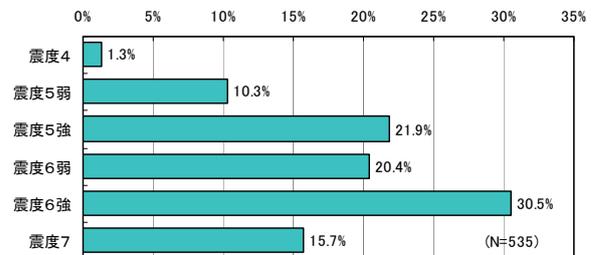


図9 建築基準法で想定している大地震の大きさ

また現行基準で想定される大地震についてどう思うかを質問すると、図10のようになる。過半数がどちらともいえない、またはやや不十分と考えている。

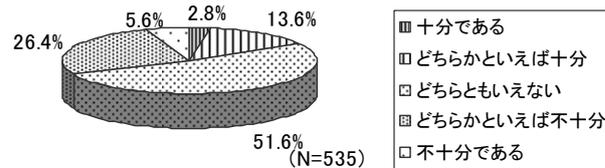


図10 現行基準で想定される大地震の大きさへの意識

(2) 今後建てる住宅における対話の必要性と意思決定

今後住宅を建てる・購入するとしたら、建設地に大地震が起こる可能性について設計者から説明を受けたいかを尋ねると、75%の回答者が受けたい意思を持っている。また建築主と設計者の対話の必要性を図11に示した。今後、設計者に説明を受けながら住宅の耐震強度を自分で決めたいという回答者も多く、83%の回答者が何らかの形で自ら決めたいと考えている。

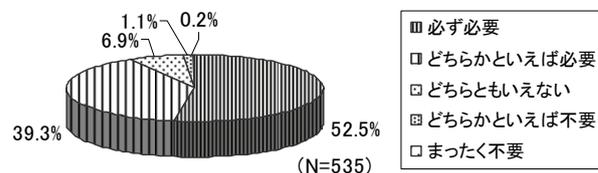


図11 耐震強度に関する設計者との対話の必要性

(3) 属性による意識の差はあるのか

こうした建築主の要望は、何によって影響されるのか、性別・居住地域・大地震の経験など属性ごとに意識の差を分析してみた。クロス集計の検定には χ^2 検定を用いた。しかし安全意識や対話に対する意識・信頼感について、性別や居住地域による有意差はほとんどみられなかった。

次に基準法で想定される大地震の大きさをどう理解しているかという問題と、その大きさが十分かどうかに対する考えをクロス集計した(図12)。基準法の大震災に震度4が想定されていると過小評価している人は不十分と考える割合が高いが、十分であるとする人はどの震度でも若干しかいない。どちらともいえないと考える率が高い結果になった。

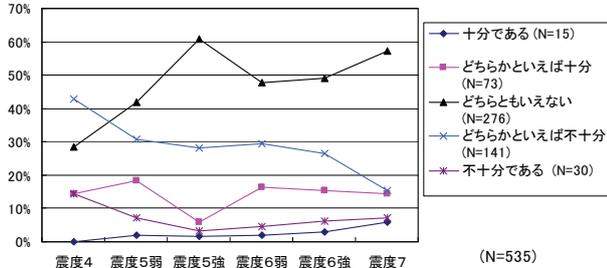


図12 基準法の想定大地震とそれに対する考え

(4) リスクコミュニケーションにおける建築主の段階

建築主の対話への関与度合いを3段階で定義した図4に基づき、現時点で市民はどの段階にいるのか把握する。まず第1段階であるリスクの存在を認知しているか、またその大きさを正しく認識しているのかに注目する。今後住宅を建てる・購入するとしたら、50年以内に建設地に大地震が起こる可能性を震度で質問し、地震ハザードについてどう意識しているかを地域ごとにみたものが図13である。大地震は来ないと予想している人は全体で5%程度である。リスクを0とみているのは、東京都回答者の2%、兵庫県4%、北海道9%である。

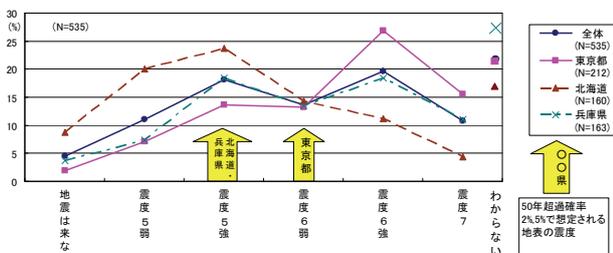


図13 建設地に予想する大地震とハザードの関係

この図に大地震のハザードマップ(地震ハザードステーション J-SHIS⁴⁾から、すべての地震タイプを想定し、50年超過確率2%、5%の場合の地表の震度を都道府県ごとに求め、矢印で示した。「大地震が来るかどうかわからない」と回答した人の割合は高いが、震度回答はおおよそハザードと回答が整合している。

想定震度よりも大きな地震の発生を多くの人が回答しているのが東京都である。兵庫県では2つのピークがあり、想定震度と片方のピークは一致している。北海道は最頻値が想定震度と一致した。これらから地震ハザードについては比較的正しくとらえられていると推察される。

次にコミュニケーションの第2段階は理解を深める段

階であり、意思決定の場に参加したり、説明を聞いて建築主が理解に努める段階である。専門家にとっては説明性の向上が求められる。質問では図14のようになった。

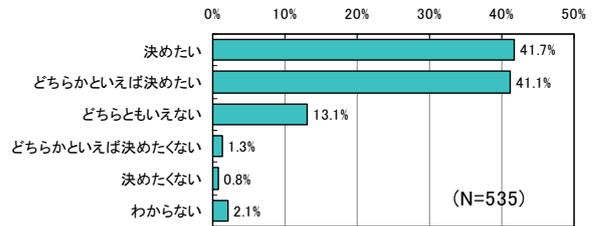


図14 耐震強度を自分で意思決定したい度合い

第3段階である合理的な意思決定については、調査結果からは意思決定への参画意識は高いが、現時点で意思決定が可能なのであろうか。将来自宅に要望する性能レベルを選んでもらうと、品確法を超えるレベル4を求める人が16%おり、レベル3以上が過半である(図15)。これには実際に選ぶよりも高い回答が含まれていると思われる。

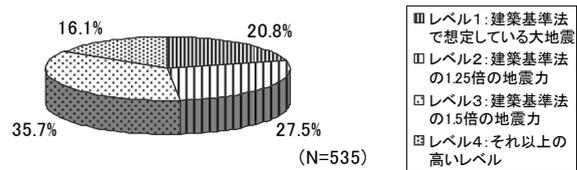


図15 今後建てる住宅に要望する耐震性能レベル

したがって意思決定への参画意識は高いものの、意思決定のための合理的な判断基準がまだ定まっている状況ではないと考えられる。現時点では設計者が説明を十分に行い、理解度を高める段階であると推察される。

(5) 信頼される構造設計者とは

対話においては信頼を一層高めることが必要な要件のひとつになるが、信頼を抱かせる要因としては、リスクメッセージの送り手の有能さ、客観性、公正さ、一貫性、信用がある¹⁾。あるいは知識と専門性、率直さと正直さ、関心と配慮とも言われる¹⁾。

本調査では「信頼できる設計者」はどのような条件をもつ人か、3つ以内で選択してもらった(図16)。「今後住宅を建てる・購入するとしたら、その家の耐震強度をあなたが信頼するために、どのような設計者が必要か」という問題であり、この結果では専門知識と率直さが重視されている。

また今後住宅を建てる・購入するとしたら、その家の耐震強度を信頼するために、どの条件が重要かについて、選択肢を3つ以内で選ぶ質問の結果は図17のようになった。工事中の第三者検査、設計の第三者チェックがほとんど同じ割合で最も要望されている。続いて5割の回答者が設計者とのコミュニケーションの成功をあげている。

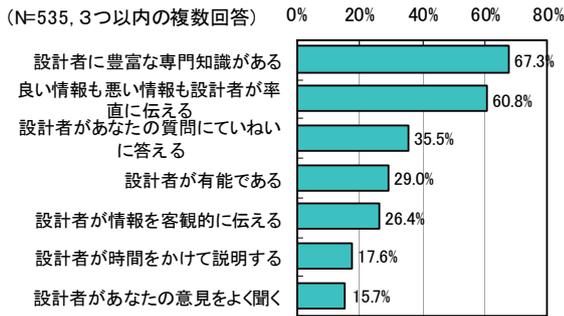


図 16 住宅の耐震強度が信頼できる構造設計者の条件

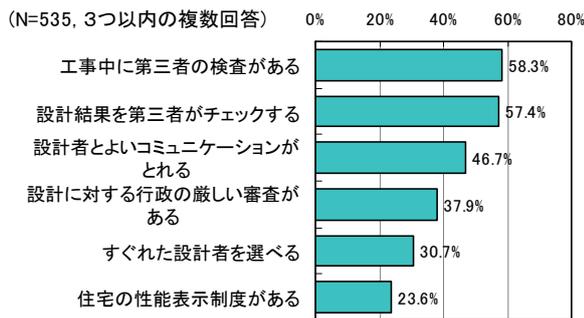


図 17 住宅の耐震強度を信頼できる制度・条件

ただし図 16 で時間をかける説明を選ぶ回答者が少ないように、建築主は全般的に広く勉強しようと思っ

たではなく、現実には時間をかけて説明しても興味をもってもらえないことが多いと思われる。しかしこれまでは、設計者は専門家にしか分からない尺度を用いて設計し、市民のニーズを理解する努力、対話し、説明する力があまりにも不足していた。今後、設計者の発想は変わらねばならない。そして特に、建築主は目先のことにしか関心を払わないことも多いことから、ニーズをただ全面的に受け入れるのではなく、建築主が気づかない点についての啓発をとまなう合理的な意思決定に向けた情報提供と対話が求められる。これからの構造設計者は「建築主と対等であり、信頼に足る、そして豊富な専門知識とスキルをもつ、よき導き手でなければならない」と言えるだろう。

5-2. リスクコミュニケーションに関する市民調査 2008

2008 年度に実施したインターネット調査の結果を抜粋して報告する。対象者は全国の 30-60 代男女として、居住形態は集合住宅と戸建てを半数としてサンプリングした (表 2)。

(1) リスクコミュニケーションに関する障害

リスクコミュニケーションに向けての障害は、まず構造設計全般について建築主となる市民の理解が十分でなく、設計者と乖離していることである。回答者が建築基準法で定められた耐震強度 (震度 6 強程度を想定条件として質問) をどのように理解しているかをまとめた (図

表 2 調査概要

調査時期	2008年3月
回収数	580
男:女	302:278 (52.1%:47.9%)
居住地域	全国
年齢	30~60代
震度5強以上の経験	あり 173 なし 407 (29.8%:70.2%)
住宅の購入予定	一戸建て、マンション 61, 46 (10.5%, 7.9%) 予定なし、未定 231, 242 (39.8%, 41.7%)
質問項目	・属性 ・基準法や地震被害の理解 ・住宅購入時の情報公開状況とその要望 ・対話の意思 ・構造性能の説明方法に対する要望

18)。ほとんどの回答者が十分安全か標準的との理解をしており、基準法が最低限を規定していると明確には認識されていない。設計者は「建築基準法が何をどこまで規定しており、どのような外力と耐力を設計において考慮しているか、その想定による大地震が発生したとき、どのような被害が生じるのか」説明する必要がある。

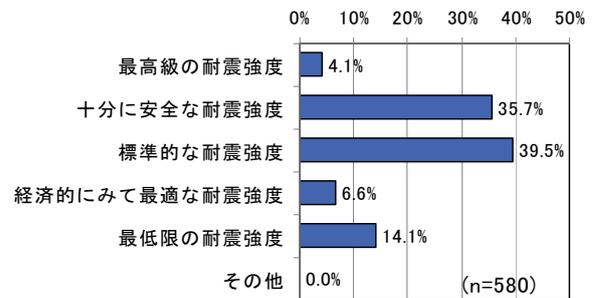


図 18 建築基準法における耐震強度の意味

(2) 構造性能の決定に関して建築主はどう考えているか

住宅購入時に行いたい対策を質問した結果、基準法を満たせばよいと考える人は少なく、図 19 より、さまざまな確認行為を考えていることが分かる。ただしチェック・確認はしても、対話や説明を選ぶ率は低い。

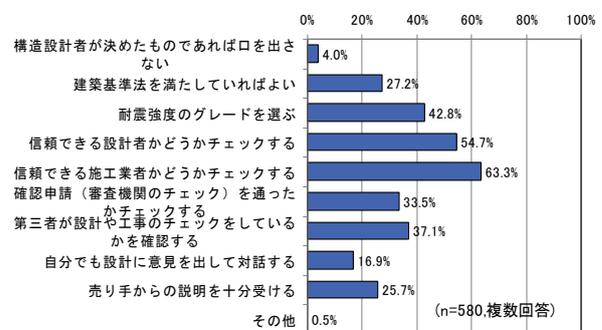


図 19 住宅購入時に行う耐震性能についての対策

(3) 購入時の構造性能の情報公開に対する要望

構造性能について説明を希望する率は高い。特に購入

時の情報公開に関して回答者の過半数は、現状では不十分と考えている（図 20）。不足すると考えている情報は図 21 に示すように、地盤や免震かどうかに関する情報である。

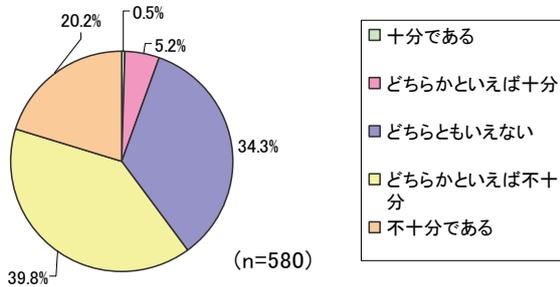


図 20 購入時の情報公開

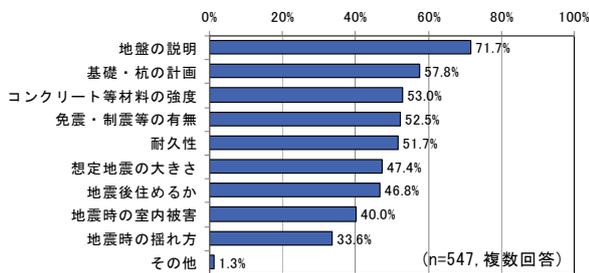


図 21 不足する情報内容

免震や材料強度については、マンションのパフレット等ですでに説明されている内容であるが、不足と認識されている。反対に、現時点で購入時に説明が少ない室内被害や地震後に住めるかどうかについて、情報不十分と思う人は半数を下回った。

情報公開に対する要望としては、特に購入前の説明が重要だと考えていることが分かる（図 22）。現在は戸建て・集合住宅とも購入検討時の説明は十分に行われているとは限らず、この段階での性能説明が求められている。

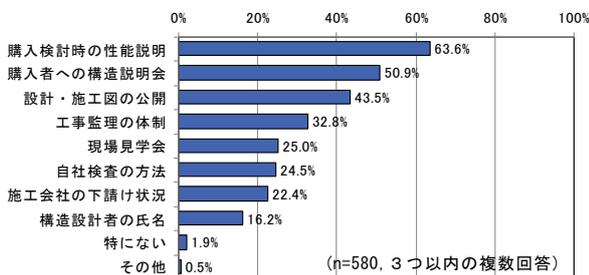


図 22 構造品質に関する情報開示で重視するもの

(4) 誰が耐震性能を決定しているのか

現時点で誰が耐震性能を規定していると考えられているか。建築主は、残念ながら構造設計者の存在にすら気づいていないのが実状である。たとえば本調査では、集合住宅において耐震設計で想定地震の大きさを決定して

いるのが建築主（45%）、または両者の合意に基づくと考えられている率が30%を超過している（図 23）。現在のマンション設計で耐震性能グレードを指定する発注者は多くはないと思われるが、市民は建築主（マンションディベロッパー）が決めてくれると考えているのである。

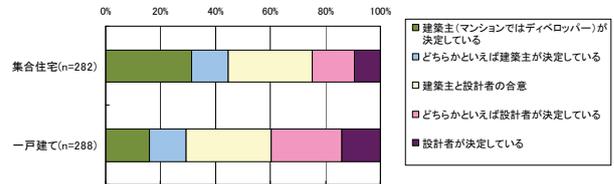


図 23 住宅の耐震設計で想定地震を決定する立場

またリスクコミュニケーションに対する要望は極めて高い結果になった（図 24）。このことは、構造性能のリスクコミュニケーションを今後専門家は避けて通れないことを意味する。構造性能の説明方法としては、解説書やマーク表示などいろいろな方法があるが、構造計算方法などの多くの項目で「設計者からの説明」を望んでいることが分かった。

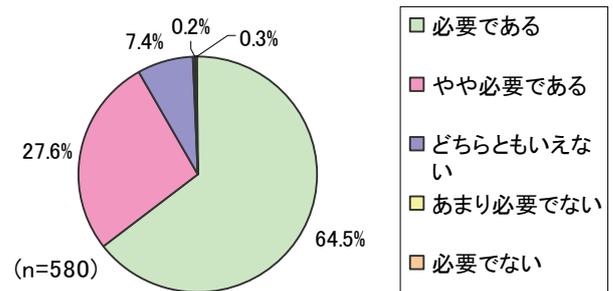


図 24 購入時のリスクコミュニケーション

(5) 市民の信頼・安心に向けて

対話に必要な条件として、文献⁵⁾では「信頼」を重要な要素としてとりあげ、不安が安心に変わるためには信頼と参加がキーになることをあげている（図 25）。これに今回の調査結果を重ねると（図 26）、回答者は購入時の情報不足が甚だしいと感じる割合が高く、質への満足度合いはどちらともいえないとする傍観・未定の割合が高い。耐震設計への満足感を安心・不安と読み替えれば、本調査では耐震設計の質を信頼していない不安型の回答者が多かったことになる。これは吉川ら⁵⁾の無知型不安におおよそ相当する。今後は情報を提供し能動型に移行させ、不安から安心に移行してもらうことが求められる。

そのためには、市民自らの学習または専門家からの情報提供が必要である。市民の自発的な学習は困難なことから、耐震設計では専門家の情報提供が主になり、説明性の向上に関する具体策をすみやかに実施することが必要である。不安を安心に変えるために専門家に何ができるか、具体的な対応が問われている。

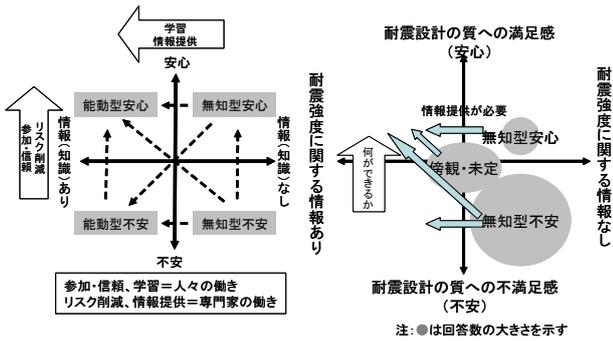


図 25 安心の分類⁵⁾ 図 26 本調査での安心の枠組

6. リスクコミュニケーションの設計への導入

では、いつどこでリスクコミュニケーションを行うべきか。現在の設計では、たとえば集合住宅のエンドユーザーに対して設計段階で対話することはほとんどない。また設計者は意思決定のためにエンドユーザーに説明する必要性を感じてはいるが、正確に伝えようとすればするほど説明はむずかしくなり、分かりやすく説明しようとすると今度は正しい説明ができなくなるというジレンマをかかえている。性能とコストの関係も明示できるほど単純ではない。耐震性能を上げるとそれによってどのくらいコストが上昇するのか、それを保証できるのか、まだ正確に説明することすらむずかしい。構造設計にはさまざまな仮定条件などがあり、その仮定によって設計結果は大きく変わってしまう。

しかしながら、いつ対話を行うべきかについては調査結果からも分かるように、意思決定に合意を取り入れるために望ましい段階として、明らかに設計時あるいは契約前である。集合住宅であれば建築主であるマンションディベロッパーと性能決定の時点で対話を行っておくべきであり、購入後のエンドユーザーへの十分な説明も欠かすことはできない。

分かりにくい構造設計をどう伝えるか、今、設計者にその答えが求められている。少なくとも構造設計に対する世間の誤解、無理解を早急に取り除き、できるだけ正しい知識をもってもらえることが肝要であり、これには建築に関する教育や市民啓発が必要なのだと言える。

7. 設計者のリスクコミュニケーションスキルと倫理

これからの構造設計者個々に求められるものは、設計ができるというだけでなく、「説明ができる」「建築主との合意形成ができる」というスキルである。またこれまでは安心して依存していた専門家に不安を抱く市民が多く、信頼できない、あるいは「どちらとも言えない、わからない」といった様子を見定めているような様相を呈していることが調査結果から読みとれる。そのため購入時に情報不足を問題にしており、何らかの安心を得るような専門家側の対応を強く求めている。

これに対してこれから述べられる実際の構造設計の実例報告では、契約時に性能が建築主と双方で確認されるわけではなく、目標性能についても発注者からの指定がない場合すらある。

またマンションなどでは購入者に構造説明会が行われることが増えてきた。これらは構造設計内容をポジティブなイメージで購入者に伝えることには成功しているが、想定されるリスクをありのままに伝えているかという点と十分であるとは言い切れない。

今後は危険性についても情報共有していくべきであり、その点を設計者が購入者に伝える必要がある。リスクを避けられない以上、分かりやすく伝え、対話を生み出す努力が専門家に求められる。

そのためには、相手からの信頼を得ることが必要である。専門家は豊富な専門知識をもつだけでなく、信頼を得るにふさわしい倫理観をもっていなければならない。

そして本 PD では、構造性能の説明性向上だけでなく、リスクコミュニケーションを実施し、リスクの情報共有と対話による意思決定をねらいとしている。リスクをどう表現し、どう不利益を回避するかという問題の解決を広く専門家間で議論していく必要がある。

【引用文献】

- 1) 吉川肇子：リスク・コミュニケーション，福村出版，初版，1999年6月10日。
- 2) 大野隆三編：シリーズ<都市地震工学> 7 地震と人間，pp.54～95，初版，2007年1月20日。
- 3) Rowan, K.E: Why Rules for Risk Communication Are Not Enough: A Problem-Solving Approach to Risk Communication, Risk Analysis, 14, pp. 365～374, 1994.
- 4) 地震動予測地図工学利用検討委員会報告書 地震動予測地図の工学利用—地震ハザードの共通情報基盤を目指して—, 防災科学技術研究所研究資料, 第258号, 平成16年9月。
- 5) 吉川肇子, 白戸智, 藤井聡, 竹村和久：技術的安全と社会的安心, 社会技術研究論文, pp.1～8, 2003年10月。