

「構造計算書偽装事件の社会的背景と耐震性能のほんと！」

～21世紀にふさわしい耐震性能のマンションとは？～

株式会社 構造ソフト
代表取締役社長 星 睦廣

ここでは、構造計算書偽装事件が発生した社会的背景とマンション等の耐震性能の実態について、一般の方に読んでもらうことを主眼において、わかり易く解説しました。

一般の人にとって建物の耐震性能を把握する機会がないため、本書を読むと、驚くような意外な話が少なくないと思います。

これからマンションを購入しようとする方や既に住んでいる方にも参考になるでしょう。

専門的な話でもあることから、読みやすい構成とし、全体を大きく捕らえて頂くことを第一の目的として、専門的で厳密な補足説明は最小限に留めました。それゆえ正確性に欠ける記述があるかもしれませんが、この点をご理解ご了承のほどお願い致します。

目次

1. 「大地震時に建物を守れない！」という意外な話	p3
2. 阪神淡路大震災におけるマンション被害と自己責任	p4
3. 倒壊するまでの解析を行う構造設計者	p6
3.1. 計算書偽装事件と耐震性能	p6
3.2. 中地震時と大地震時の検討	p7
3.3. 膨大な作業と経験を要する構造設計	p8
4. なぜ耐震性能を正しく伝えてくれないの？	p9
4.1. 曖昧な話	p9
4.2. 分業化	p9
4.3. 会うことのない構造設計者	p10
5. 既存マンションの耐震性能を知る	p11
5.1. 1981年以前のマンションの耐震性能	p11
5.2. 1982年以後のマンションの耐震性能	p12
6. 財産を守るための建築基準法の大改正、しかし・・・	p14

7. なぜ耐震性能の高いマンションができないか？	p15
7.1. 建設会社の事情	p15
7.2. 誰が耐震性能を決めるのか？	p16
7.3. 100年建築、200年建築	p16
8. 生命と財産を守る建築を目指して	p18
8.1. 最近の新たな危険性	p18
8.2. インフォームドコンセント（説明責任／自己責任）	p19
8.3. 確認検査機関のチェック強化と高い耐震性能は無関係	p20
8.4. 高い耐震性能をもつマンションの見分け方	p21
9. 最後に（21世紀は「耐震性能」について語れる時代）	p23

1. 「大地震時に建物を守れない！」という意外な話

地震国である日本の建築構造技術は世界一と言われます。それゆえほとんどの方は、地震が起きても建物は安全であると思っています。この「安全だ！」という認識は実態と大きな隔たりがあり、基本的なことを明らかにすることから話を始めます。

建築関係者は「大地震でも大丈夫」と言いますが、一般の人はこの言葉に対して「生命も財産も大丈夫である」と解釈しているに違いありません。この基本的なところが大きく違っているのです。

建築関係者が「大丈夫」といっているのは、「命は大丈夫、命だけは守りますよ」というものです。ここに「建物に損傷は発生しません」と言う「財産も大丈夫」という意味は含まれていません。「建物に押しつぶされて、人が圧死するようなことはない」という意味です。

もう少し正確に述べると「建物に大きな損傷がはいる、柱が破損して主要構造部（柱・梁・壁）が大破して、補修するより建て直したほうが良いという状態になっても、天井や上階の床が落ちて人を圧死させなければ、建築基準法上においては許容される耐震性能の範囲」なのです。

このように法[※]においては建物という資産を守るところには至っていないばかりか、大地震時に大破したため建て直しとなった場合、その建物を取り壊す費用の発生により負の資産に変わってしまうこともあります。

※ 法：建築基準法・同施行令・告示を総称して、以後「法」と呼称します。

もし皆さんが、このことについて「え～！圧死をさせないというのは当然として、建物は守れないの！」と驚きの言葉を発するとしたら、このような基本的なことを正しく伝えていない社会的背景に何か問題が潜んでいると言えそうです。

このことで「財産を守れないような建築基準法はとんでもない」と思うかもしれませんが、そのような問題ではありません。法は「人命を守るための」最低限の耐震性能を明示し、さらに高い耐震性能を望むならそれは民・民の問題としています。すなわち民・民（マンション購入者と販売業者）が互いの合意のもとで（時には契約書に盛り込んで）建物の性能を決めることと位置づけています。

ところが民・民は耐震性能について知る環境がなく、また正しく理解できる形での情報発信もありません。この問題について、一つずつ解きほぐしていきます。

2. 阪神淡路大震災におけるマンション被害と自己責任

私たちは11年前に阪神淡路大震災を経験しています。そのときは連日の報道で、かなり詳細にその実態についてテレビを通して見たはずですが、しかし、意外と正確に建物の耐震性能について把握したことなくなっています。

例えば、約6,500名の死亡者のうち圧死は80%です。さらに焼死が10%であることから、地震発生直後に90%の方が建物に関係して亡くなっているという事実があります。

この死亡状況から今後の対策を考えたとき、地震が発生してどのくらいの時間で救助体制が確立できるかという問題でなく、地震発生後の数分以内での（圧死という）出来事である以上、建物をより丈夫にしない限り死亡者を減らす対策にはならないという問題です。

一戸建て住宅の被害は甚大ですが、低層から中・高層までの集合住宅（アパート・マンション等）において、全壊もしくは大破した棟数は10,000棟^{*}にのぼっています。

※ 10,000棟：平成7年兵庫県南部地震被害調査最終報告書, 建設省建築研究所（1996）より

あるマンション住民は、新築マンションを購入後、一年も経たないうちにこの大震災に遭遇しました。マンションは大破したため修復することができず、さらに新しく建替えて、大破したマンションと地震後に新築したマンションの2重のローンを背負うことになりました。

このように、地震で被害をこうむっても自己責任でそれを乗り越えないといけなかったわけで、このような事例が少なくありませんでした。

このような被害に対して、（社）日本建築学会は、「耐震性能は想定していた通り、（まともに地震を受けた建物は）大破し、それ以外は軽微な損傷で）本来の性能を発揮した」ということで、当時の計算基準は現在でも継続使用されています。

この発表に対して、構造技術者と一般の人の受け止め方にギャップがありました。

構造技術者は「大地震をまともに受けた建物はそれ相応の損壊があり、常日頃のコンピュータによる解析結果と大差ない被害状況であった」と思ったはずで、建築学会の発表もうなづけるものでした。一方、一般の方は「日本の耐震技術は高く、この地震を経験しても特に変更する必要がないほど、日本の耐震技術は完璧なんだ！ 安心していいのだ。」と受け止めたわけです。

「大地震に対して正しく伝えると混乱や不安が起るため、その辺は曖昧に伝えた方がよい。」との考えも当然あるでしょう。しかし、最近は情報の開示の方向にあり、行政庁はハザードマップ（災害時の危険地帯）を開示しています。（地震・洪水・津波等のハザードマップ）

昔であれば、地価の値段が下がる影響を心配して業界の反発が出たり、市民が不安になる

とのことで開示をしていなかったわけです。ところが最近は、「災害時に生命や財産に問題が起こっても、それは自己責任ですよ」ということを示すためにも開示の方向にあるようです。

今回の構造計算書偽装事件においても、確認検査機関のチェックがうまく働かなかったゆえ、国の責任も少しあるとしながらも、マンション購入者の金額負担も大きく、国は基本的には自己責任であることを示しています。

このように生命と財産は例え天災でも自己責任で守らなければならないため、「耐震性能について知らなかった」で済まない話で、住民は正しく知る権利があり、また正確な情報を聞きだしておく必要があると言えます。

3. 倒壊するまでの解析を行う構造設計者

3.1. 計算書偽装事件と耐震性能

地震時や台風などの暴風時、そして積雪時に建物が倒壊しないように柱・梁・耐震壁の大きさ等を設計する人を構造設計者と呼びます。特に風よりは地震の方が一般の建物では大きな力が作用するので地震時の検討が重要になります。

構造設計者は、建物が地震によって倒壊するまでの解析をコンピュータを使って日夜計算しています。なにゆえ、倒壊するまでの解析をするかと言うと、法では、大地震時に倒壊してはいけないと定めているため、倒壊しないことを確認するためにシミュレーション（コンピュータによる数値実験）をしているわけです。

今回の計算書偽装事件で国土交通省は次のような発表をしました。

「耐震強度（ Q_u/Q_{un} ）が 0.31 のため震度 5 強で倒壊の恐れ」と。

「耐震強度」という用語は、マスコミが作り出した言葉で、国土交通省や構造技術者はこの言葉を使いません。正確には『 $(Q_u/Q_{un}) = (\text{保有水平耐力} / \text{必要保有水平耐力})$ 』という比率で表されます。またこの意味を正確に表現すると一般の人には理解できないため、正確性に欠けますが次のような数行で意味するところを表現してみます。

倒壊シミュレーションにて「倒壊するまで建物が地震に耐える能力」すなわち『建物の耐力』がわかります。一方地震により建物がゆれる事で建物に『地震力』が作用します。この『地震力』と『建物の耐力』が同等な力であるなら、この地震で建物は倒壊寸前で止まることになります。このとき建物の耐震性能は、「耐震強度=1.0」と呼んでいます。

このように「耐震強度=1.0」とはまもなく倒壊する状態ですから、柱・梁・壁に少なくない損傷が発生していることを意味します。

ここで「まもなく倒壊する」との表現は言葉を変えれば「倒壊が始まっている」とも解釈できるのではないかと心配するかもしれません。これは柱・梁の部材強度や設計式に安全率を少し加味しているため、計算値より実際は安全側（丈夫な方）になるとお考えください。

もし、『建物の耐力』が、『地震力』の 1.5 倍あるなら、「耐震強度=1.5」となり、1.0 より性能は高く、損傷度合いも軽減された状態になります。

国土交通省が発表した問題の建物では、1.0 を下回り 0.31 のため、大地震がきたら倒壊することになります。むしろそれより小さい震度 5 強でも倒壊の恐れがあると発表したわけです。

3.2. 中地震時と大地震時の検討

ここで構造設計者がどのような計算をしているか簡潔に示しましょう。

主に次の2点について検証しています。

①「中地震に対して、建物が損傷しないこと」の検証。

②「大地震に対して、建物が倒壊しないこと」の検証。

②の検証とは、耐震強度を最低でも1.0とし、それ以上になるように構造設計することを意味します。

ここで「中地震」とは震度5弱から震度5強※あたりを想定しています。

「大地震」とは震度6強あたりを指し、関東大震災や阪神淡路大震災級の地震を指します。

※ 震度5強：このような震度階の表現は、一般の方に地震のゆれ具合を示すときに使用されますが、構造設計者は計算に関わるところでこの用語を使いません。

1981年ころまでは、①で示した中地震の検証のみで②の大地震時の検証はありませんでした。すなわち中地震で損傷しない建物を造れば、大地震時には倒壊しないであろう、との考えによるものです。またその時代はパソコンが存在しない電卓全盛期でしたので倒壊シミュレーションをすることは現実的でなかったという事情もありました。

そんな中、地震が発生するたびに建物によっては倒壊するものが出てきたため、1981年より②の大地震時の倒壊シミュレーションによる検討も追加されて、倒壊しないことの確認を行うようになったわけです。この設計法を「新耐震設計法」と呼び、現在でもこの設計法は使われています。

当時、倒壊シミュレーションをするパソコンソフトを弊社が開発し、パソコン初として販売したわけですが、建物が倒壊するまでのシミュレーションは膨大な計算処理を要するため、構造技術者から「パソコンで24時間計算を続けているがまだ終わらないのですが・・・」と言った質問や、倒壊するまでの解析のため、計算結果に対して今までとは違った工学的感覚が必要となり、構造技術者から質問が殺到しました。

電話で対応していたのでは大変だ！とのことで解説本※を出版しました。するとこの種の本は無く、わかり易いとのことで、なんと1万冊という技術書としては大ヒットをすることになります。

※ 解説本：「保有水平耐力入門（上・下巻）」（星 睦廣 著 建築技術 発行）

この時期、構造設計者は大変なときを迎えていました。法の改正で作業手間は、新しく追加された倒壊シミュレーションやその習得も含めると数倍の作業が伴い、しかも構造設計料は据置ということも多く、徹夜の作業も辞さない思いで乗り越えていたときでした。

3.3. 膨大な作業と経験を要する構造設計

安全な建物は、柱を大きくし鉄筋の量を多くすれば実現するといった単純な話ではありません。壁を多く配置して頑強に造る場合や、建物を柔らかく、しなやかに造って地震力をかわす方法、そして部材の性能を最大限に発揮させ、施工上のおさまりを良くした配筋等を考慮していきます。

さらには建物の性能をアップすることにならない柱を大きくしても不経済な設計になるため、無駄がない最適な構造計画を追及していきます。構造設計者の役割は、依頼された目標性能に対して、その性能を発揮する建物を造ることですが、その性能を一切の無駄（ぜい肉）を除いて最適な工法で実現することにあります。

すなわち目標性能を満足させながら最もコストが安くなる最適値を見出す経済設計を業務の目的としています。

姉齒元建築士による計算書偽装事件において、現場での施工関係者は「おかしい！」と気が付かなかったのか？との疑問も投げかけられましたが、わからないとしても不思議はありません。

デザインを担当する意匠設計者も、確認検査機関の方も構造設計の経験が無い限り具体的にはよくわかりません。例え構造技術者であっても、コンピュータで計算して確認してみないと明確に述べられない部分もありますが、10年以上の経験をもつ有能な構造技術者や20年以上の構造技術者ならば、構造図面を見ただけである程度おかしいところがわかるといった経験豊富な専門家のみが語れる世界なのです。

4. なぜ耐震性能を正しく教えてくれないの？

大地震が起こったとき建物がどのくらいの損傷を受けるかについては、マンション購入者だけでなく販売業者においても建築関係者から詳しく話を聞くことができません。それはなにゆえでしょうか？

4.1. 曖昧な話

第一に、耐震性能について確認しようとして質問したとしましょう。

建築主（ビルのオーナーやマンション販売業者）は地震に強い建物を造ろうと当然のこととして思っていますので、それを設計担当者に聞きます。設計者は建築主に対して不安になってしまうような大地震時の損壊の話を正確に話すことは、受注につながらないため避けたいとの心理が働いても不思議はありません。

そして次のように説明するでしょう。「地震が起こったときにこの建物だけが倒壊することはありません。200年に一回あるかないかわからない大地震に対して、他の建物が壊れるときにこの建物だけは頑強で残るようだと建設費が高くなるため、一般の建物と同じ耐震性能でよいですよ」と、建築主は「まあーそれでいいか」といったところでしょうか。

この会話でマンション販売業者でさえも、大地震時に建物の資産価値は損なわないと勝手に思っている場合もあり、融資をする銀行の支店長さんは当然のこととして「大地震時に資産価値がなくなる」とは思っていないわけです。

4.2. 分業化

第二に、設計者に耐震性能の話を聞いても、「実は正確に説明できない」と言ったことがあります。すなわち建築設計は業務範囲が広く、それゆえ完全に分業化されています。設計を大きく分けると意匠設計、構造設計、設備設計となり、それぞれその道の専門家に仕事を割り振ります。前述した建築主と会話をする「設計者」とは、意匠設計者のことを指します。

意匠設計者は全体計画からデザインや間取りの設計をし、柱・梁・壁の構造体は構造設計者へ、給排水・電気は設備設計者へ依頼します。そして施工は建設会社からさらに細かく工事種目別に協力会社へ発注することになります。

ここにはピラミッド型の請負体制が確立されています。その頂点で采配している人が建築主のマンション販売業者で、そこから設計依頼を受けているのが意匠設計者です。意匠設計者は耐震性能に関して「法で示された最低基準で構造設計をして」と構造設計者に依頼しますのでそこまでは知っていますが、それ以上のどのくらいの損壊が生じるかといった専門的な詳細については、よく把握していないため正確に説明できないのです。

4.3. 会うことのない構造設計者

第三に、耐震性能について語る事ができる構造設計者にこの辺を問う事ができるならよいですが、元請負もとうけおいの設計者とは異なり、そこから下請負（ときには孫請負）の立場の構造設計者であるため、表舞台に出てマンション購入者や販売業者と話す機会がありません。また元請負の設計者からそのような場面に呼び出されることもないために皆さんは構造設計者と会うことがないのです。

以上のように、皆さんのおかれている環境は、正確な情報を得るような環境にはないと言えます。

5. 既存マンションの耐震性能を知る

5.1. 1981 年以前のマンションの耐震性能

1981 年に法の大改正があり新耐震設計法が施行されました。そこで大地震時の倒壊シミュレーションが追加検討されるに至ったわけですが、それ以前の 1981 年末までに入居できたマンションは、大地震時の検討をする必要が無かったため、その検討は（ほとんど）されておられません。

大地震時の検討がされていないということは、耐震強度が 1.0 以上なのか、それ以下なのか何もわからないということになります。

よって中地震時の検証は満足していても、大地震時の検証は、耐震強度が 1.0 未満になることはありえる話です。

このように耐震性能の低い建物が大いにあっても、当時の法は犯していないので、違反建築物ではありません。しかし現行法に照らし合わせると適合していないため既存不適格建築物と呼ばれます。そして阪神淡路大震災時には、これらの建物は大破したのも少なくなく、（当然のこのように）自己責任で対処させられた建築物なのです。

現在、この既存不適格建築物の戸数は、（木造を含めないで）380 万戸とも言われ、一棟 50 戸換算で、およそ 7 万 6000 棟のアパート・マンションに相当します。

以上の事情があるため、国土交通省は先日 2006 年 1 月 13 日（阪神大震災から 11 周年目）に世界最大級の振動台に、1970 年代を想定した 6 階建の実物大マンションを造り震度 6 強の振動実験を行いました。その映像はニュースで流れましたので見た方も多いたと思いますが、1 階の柱は大破したものの建物の倒壊には至りませんでした。大破した柱は鉛直力を支えることもできない状態の破壊で、恐らく修復して再利用できる建物ではないと思われます。しかし倒壊を免れたわけですから、（最近の耐震性能と同等クラスで）1981 年以前の建物でも安心してくださいと暗に語っているようで、大多数の方はそのように受け止めたのではないのでしょうか。

ただこの映像結果を持って安心だと解釈するのは早計です。

なぜなら建物は一棟、一棟手造りのため同じものがなく、それゆえ結果も違ってくるため、前述した 7 万 6000 棟の中の一棟の例を実験映像で見せたということです。

また、うがった見方をするつもりはありませんが、1970 年代の建物を想定するときに「倒壊する建物」を想定して実験例とするのか、「倒壊しない建物」を想定して実験例とするかは、今の技術をもってすればコンピュータによるシミュレーションで事前に予測出来るものです。この実験の映像を見せて国民へ何を伝えるのかで、どちらの例を選ぶかが決定されたとして

も不思議はありません。

(最新の情報をここに追記しますと、「日経アーキテクチャ」2006年3月27日号のp74によると、この実験棟の耐震強度は1.01とのことですので、1982年以後の新耐震設計法のもとで設計した建物といってもよいものでした。)

このように情報の見せ方、伝え方により、その受け止め方に大きな差が出ます。

映像は全てを物語っているように思いがちですがそうではありません。目で見ていただけでなく同時に頭で考えながら見ているわけです。それゆえニュースは「耐震実験をしました」との説明だけで映像を流します。そこでは専門家による適切な解説がないため、自身の頭で好き勝手に映像を解釈しながら見てしまうことになり、専門的な映像ほど誤った解釈をしてしまう危険性が存在します。

1981年以前の建物について語るのは大変難しい問題であることは確かで、私が述べられるのはここまでです。

後は建物1棟1棟の条件が異なるため個別の話となり、国が個人の責任としていることから、マンション住民がどう考えるのか、例えば調査して悪い結果を聞くより知らないほうが安心とのことでは何もしないのか、調査をしてその補強にどのくらいの金額がかかるか概算できるところまで進めましょうとか、これらを住民が多数決で決めることとなります。いずれにしても、この問題は自己責任の範囲として住民に預けられていると言うのが現況です。

ただ、国や地方自治体もこの問題を重く受け止め始めており、東京都は個人資産に関して一切お金を出さない考えでしたが、2006年4月から3年間を目標に特別予算を組み、1981年以前の共同住宅に関して補助金を出す計画があるようです。他の地方自治体も同様な計画があると思われますので、確認の上このような時期の補助金を利用することをお勧めします。

5.2. 1982年以後のマンションの耐震性能

1982年以後に入居できたマンションは、人命を守る耐震性能を保有しています。

また、建物という資産価値を大地震時にどこまで損なわないのかは、建物個々に異なりますので、専門家（構造設計者）に聞く必要があります。

計算書偽装事件の建物は耐震性能が法でいう最低基準を下回っており、倒壊の恐れがある点で住民を不安にさせました。

それゆえ計算書偽装とは関係の無いマンションの住民までが不安になり、「自分が住むマンションはどのくらいの耐震性能ですか？」と問合せした方も少なくありません。

耐震性能を知る簡単な方法は、マンション販売業者へ「耐震強度はいくらですか？」と問うことです。1982年以後に入居できたマンションは、ほとんど耐震強度の検討をしていますので、構造計算書が残っている限りすぐに回答できるものです。

また構造設計者が同席のもと住民の質問に答えてくれるなら、事前に次の質問を出したらどうでしょう。

- ① 大地震のときに柱や梁・壁の損壊状態はどの程度になりますか？
- ② 大地震時の損壊に対して修復するときは、凡そどのくらいの金額がかかりますか？

構造設計者なら①の質問にはすぐ答えられますが、一般の方に説明したときの反応等を考えるとどのような答え方が適切か悩むであろうと想像します。2つ目の質問ですが、この質問に即答できる構造設計者はいないでしょう。なぜならこの辺の質問を受けたことがないからです。マンション購入者が購入時に②のような質問をするなら、構造設計者はそのような検討をしていたでしょうが、質問が皆無だったため、②のような金額を検討する話が机上に出ることもなかったわけです。

少なくとも住民の皆さんと構造設計者が会話する場面は、今までありませんでしたので、そのような場をつくれることはとても意義があります。構造設計者がどのような方で、どのような考えで構造設計をしていたのか、様々な質問のもと会話をするだけでも、信頼のおける構造設計者であったかを肌で感じることにになり、安心に繋がることでしょう。

6. 財産を守るための建築基準法の大改正、しかし・・・

阪神淡路大震災の悲惨な被災状況を踏まえ、「このような災害を2度と繰り返してはいけない。より安全な建物を築かないと・・・」と考えた学識経験者や建設省（現：国土交通省）の方々が多数いました。

そして大震災から5年後の2000年に法の大改正に踏み切りました。
改正の内容を一言で述べるなら「性能設計を目指したもの」です。

つまり、法で定めた最低基準の性能で建物を設計するところから脱却して、より高い性能を目指して、民・民の間の合意のもと、より安くてより安全な（財産を守れる）建物をつくりましょう、というものでした。

内容はとても充実しています。例えば新しい耐震技術を迅速に取り入れられるように、今までの計算方法の他に新たな計算手法である「新検証法」が次々と組み込める仕組みをつくりました。

そのことで、最下層にゴムの短柱を設置することで建物に作用する地震力を小さくしてしまう免震構造が容易に建てられるようになりました。また制振構造についても新検証法が発表され、免震構造同様、高い性能を実現してくれるものとして期待されており、大地震時でも損傷がない構造設計ができる構法として位置づけられます。

有史以来、建物は地震に打ち勝つことは出来ませんでした。しかしこれらの技術や法の整備により初めて地震に勝てる道が開けてきたわけです。

このように高い性能を目指した設計「すなわち性能設計」が、設計手法や申請手続きに至るまで容易になり、そのような建物が数多く造られる環境になったわけですが、しかし……。

高い耐震性能を目指した建物は一部の高層や超高層建築物には採用されても、一般のマンションに採用されて増加する傾向にあるわけではなく、性能設計の動きが始まったとは言い難いのが現況です。

地震に勝てる技術を持ちながら、なぜその技術を活用し、普及させようとの動きにならないのでしょうか。

7. なぜ財産を守る性能の高い建物ができないのか？

7.1. 建設会社の事情

1990年が過ぎたころから、バブルがはじけ始めました。あれから10数年間一番長いトンネルを通り抜けたのは、銀行業界と建設業界でありました。銀行の不良債権の多くは建設業界が関係するものでしたが、政治判断にて銀行へ公的資金を投入することで、両業界が回復しました。

そのような状況もあり建設業界は必死の企業努力のもと、マンションはバブル期の半額以下で販売できるようになりました。

建設業界はピラミッド型の請負体制が確立されていることを既に述べましたが、このピラミッド型の体制の凄いところは、元請負の金額が決まれば、下請負となる協力会社の金額は、おのずとそれに応じた金額が割り振られます。

このような中、バブル崩壊後に構造設計者から少なくない数の悲鳴が聞こえました。「構造設計料金は半値8掛け2割引きなんだよ。元請負も厳しい状況であることはわかるが、一人で構造事務所をしているのでなんとか食べていけるんだけどね」と。

構造設計を専門とする個人事務所からの声ですが、しかし彼らが日本の建築構造を支えているといっても過言ではありません。大手建設会社や大手設計事務所にも構造技術者はいますが、社内の人員だけで構造設計に対応できるものでなく、協力会社に頼むシステムも欠かせません。また長引く不況で人員削減もあり尚更そのような状況下にありました。小規模な構造設計事務所といえども、高度な技術レベルをもち、構造設計料もお願いの金額で受けてくれ、彼らはこの業界では無くてはならない存在なのです。

このような厳しい環境下のなかで、建設会社は耐震性能を高める技術習得を盛んに行われていました。自らそれを普及させるだけの大きな動きにはならなかったのは、耐震性能の高い建物を提案しても、建築主の反応も鈍く話が長引くだけでメリットが無かったことの他に、性能の高いマンションの話が決まっても、新しい技術の施工経験者は少ないため、限られた数しか施工ができないとの現実もありました。それゆえ、高い技術を持ち合わせていながらも、既存の技術で数多くの物件をこなすことの方が先決の厳しい環境下であったとも言えます。

7.2. 誰が耐震性能を決めるのか？

さて、建物の耐震性能は誰が決定するのかについて触れてみましょう。

建物の耐震性能は構造技術者が決めるのかというとそうではありません。構造技術者は依頼された耐震性能（すなわち目標性能）に対して、その性能を経済設計のもとで実現することが業務の目的です。

とするなら、元請負の建築設計事務所が耐震性能を決めるのかということと実態はそこにあらずです。さらにその上に建築主であるマンション販売業者がいます。マンション販売業者は、どの場所にどのようなマンションを作るかを企画し、耐震性能も決めることとなります。もちろんここで、建設費にいくらかかり、販売価格は何千万円になるとのことまで読み切ります。さらには低価格にしないと売れないとか、間取りが重要だとか、免震構造にして耐震性能を前面に出しましょうとかを決定します。

そのような企画の中で、結局のところ性能の高いマンションが少ないのは、そのようなマンションの要望がないことに起因しています。

しかしながら、今まで説明してきたように需要が無いのではなく、耐震性能の高いマンションが当たり前で造られていると一般消費者は思っているため、さらに高い性能を求める必要がないと勝手に思っただけのことです。

マンション販売業者は、皆さんが望む建物を造るのを使命としています。もし皆さんが高い耐震性能を求め、それでいて価格の安いものを望むなら、そのようなマンションが多くなります。

結局マンションの耐震性能は、マンション購入者が決めることとなります。そして企業努力により、望む耐震性能と希望の価格に落ち着いていくのが市場経済です。

今までの建築事例で、大地震時に損傷が生じない免震構造の建物が、従来の建物とほぼ同額で建てたとの報告も少なくありません。

高い性能のマンションを購入者が声を出して求めるなら、技術と価格は普及段階にきており、そう遠くない時期に手に入るのではないのでしょうか。

7.3. 100年建築、200年建築

欧米をはじめ多くの国は、建物を何百年という期間で使用するに対して抵抗感がありません。むしろそれを誇りに思うくらいの感覚を備えています。一方（最近の）日本人はと言うと世代ごとに住居は新しく造るということに違和感がありません。

これは地震国であるためなのでしょうか？

何百年も使用できるように耐久性を追求して建物を造っても、耐震性能が低く地震に勝てない建物ならバランスが悪く不経済になってしまいます。

それゆえ、日本の鉄筋コンクリート造の建物は、30年から50年ぐらいの寿命として考えられています。

しかし計算書偽装事件をきっかけとして、(民・民の意識が変わり)これから性能設計の時代に突入するとしたなら、大地震時に損傷が生じない性能の高い建物も多くなるはずですが。そのような夢の時代が来るなら100年もつ建築や200年もつ建築が出来てもよいわけです。

既に100年、200年建築の技術も確立されています。しかし、一般の人たちがそれを求める声を発する人が少ないために、一部の企業が少し始めているに過ぎません。

100年建築や200年建築を実現するためには、地震に勝てる耐震性能の高いもので無ければいけない点で構造設計のあり方にも関係します。

さらには、施工技術も伴う必要があります、偽装事件でも発覚した「シャブコン※」を使用するようではとてもおぼつかず、匠の精神と究極の打設技術により生み出される建築物なので、そこへ脱皮する必要があります。

※ シャブコン：施工をしやすくするために、水を必要以上に含ませたコンクリートで、性能や品質を低下させることになる。

高い耐震性能も、200年建築も建設費を特段高額にする話ではなく、その付加価値に対する対価は問題とならない金額にまで落ちてきています。

後はマンション購入者や販売業者がそのような高い性能を求めるかどうかにかかっていると言えましょう。

8. 生命と財産を守れる建物を目指して

8.1. 最近の新たな危険性

1982年以後の建物は「新耐震設計法」のもと大地震時の検証も加わったため、1981年以前の既存不適格建築物よりは耐震性能がより向上したと言えます。

法の改正で以前よりは耐震性能が向上したものの、耐震強度が1.0近辺となる建物が多く造られたことから、生命は守れても建物という資産価値を守る性能に達しておりませんでした。そしてさらなる性能向上にむかって法の大改定が2000年にありました。

法が改正されるたびに耐震性能はより向上していくわけですが、2000年の法の改定後は、目的とする性能設計を目指した流れにならないことから、従来よりも高い性能の建物が多くなりません。むしろ心配なことは、このまま今までのように法で定めた最低基準の性能で推移していくと、従来より危険側の耐震性能となる建物も出現する恐れがあることです。

専門的な話になりますのでわかり易く簡潔に説明しますと、従来の「新耐震設計法」は、地震力を（地盤や建物の振動特性を大まかに捉え）想定した地震より少し大きめな地震力を作用させていました。

それゆえ、コンピュータで得られた耐震性能より、実際の建物の耐震性能は少し大きく安全側になる傾向になります。

一方、2000年から新しく登場した「新検証法」は、コンピュータ時代を反映して（地盤や建物の振動特性を考慮しながら導かれる）地震力をより精度の高い計算をして算出します。

その結果として、建物に作用する地震力は「新耐震設計法」より小さくなることがあります。これは地盤が良好で高層建築物の場合に（地震波と建物振動の共振作用が小さくなるために）その傾向が現れます。

この意味するところは、両者の計算法で法の定める最低基準（耐震強度が1.0相当）で設計すると、計算上は同じ耐震性能であっても、「新検証法」は「新耐震設計法」より小さ目の地震力で計算することになるため、実際の建物の性能は従来の建物より劣ることになります。

このことは新しい計算手法の「新検証法」で設計すると、時代に逆行して今までより性能の低い建物を作り出す危険性があることを指します。

このことを持って短絡的に「新検証法は問題だ」と言うことになってはいけません。

それは、新検証法は精度の高い計算をすることゆえに、耐震性能の高い建物を設計する上では欠かせない計算手法だからです。

それゆえ「新検証法を使っははいけない」とか、何らかの制限を加えることは、「性能設計を目指した方向」が閉ざされることになるために、正しい方向とは言えません。

むしろ「今までより性能の低い建物が造られる危険性」の問題は、耐震性能を法で定めた最低基準のところに留まって設計していることに起因した問題なのです。

すなわち「性能設計を目指すために」登場した「新検証法」を高い耐震性能のところで使用しないで、「経済設計」というもとで最低の性能のところで利用しているところの問題なのです。

この問題の解決策は、国や確認検査機関が何らかの規制をしなくても、本来なら企業倫理のもと自己解決するものであり、少なくとも企業と消費者の信頼関係のもとに解決されるところの話でした。

しかし、これが機能しない要因は、長い間「耐震性能」という言葉が世の中から消えて、企業も消費者もこのことについて会話をすること忘れてしまったことによります。

両者の信頼関係は、まず消費者が「耐震性能」をマンション購入時の判断材料としてとても重要であることを、マンション販売業者へ伝えることから始めることで築かれるものと思われれます。

8.2. インフォームドコンセント（説明責任／自己責任）

インフォームドコンセントとは、医者が患者に対して病状や治療方針そして手術の危険度を分かりやすく説明して、患者の同意をうけて治療や手術すること等を指します。患者は生命と財産を医者にゆだねることになるため、その手術の意味するところを全て知る権利があります。そして、医者は包み隠さず患者に説明する義務があるということです。

さて、マンションを買うとき、地震が起きたらどのような損壊が生じる建物なのかの説明はありません。住民にとって自己責任で守らなければならない生命と財産に関わる重要事項でありながら、耐震性能に関する正確な情報を知らせる義務が販売者にはないわけです。

むしろ耐震性能に関する情報は不正確で「耐震性能はとても高く、大地震時でも生命も財産も守りますよ」と勘違いする表現がパンフレットに書かれています。

これが誇大広告とならないばかりか、むしろ消費者はこれに疑問を感じるだけの正確な情報を持ち合わせていないために、より高い性能を目指した時代はいつまでたっても到来しません。

マンションを購入するとき宅地建物取引業法にもとづき、「重要事項説明書」が作られその説明が義務づけられていますが、耐震性能についての説明事項はありません。

また、「住宅性能表示制度」が 2001 年にできましたが、この制度は性能の高い建物は進んで表示できるとしたもので、性能の低い建物についての表示を義務づける制度ではありません。

阪神淡路大震災の教訓として記憶しておかなければならない点は、生命と財産を失った人に対して国は補償せず、ほとんどが自己責任の問題として処理されたということです。

自己責任である以上その危険性に関する情報開示は重要で、国や地方自治体は住民の生命と財産を守る役割があることから、少なくとも「重要事項説明書」の中に耐震性能を示す項目を設け、説明責任を義務づける方向へ動き出すことが望まれます。

8.3. 確認検査機関のチェック強化と高い耐震性能は無関係

2000 年の建築基準法の大改正で、確認検査機関業務の民間開放が始まりました。民営化ではなく、民間開放であるから、従来の特定行政庁のほかに、新たに民間の検査機関が加わり共存するという構図です。行政庁は低料金のもと市民サービスを基本とし、民間は営利を目的に運営される。目的が異なる両者が共存するにはどこかに歪が生じることは否めませんでした。

これらの問題や偽装事件の改善策として、検査料金の高額見直しと検査のチェック強化が打ち出される方向となりましょうが、それで解決するほど簡単な問題でなく、真の解決策はさらにその先に進む必要があります。

2000 年の法の改正時に、性能の高い建物については確認検査を簡略化しようとの方向が打ち出されました。つまり数百ページ以上になる構造計算書を 10 分の 1 の重要部分だけの出力にて確認検査を受けられるものです。

ところが、この簡略化する方向性は構造計算書偽装事件の発生で、「偽装を見逃している現況では、図書の省略のもと簡略化する方向は国民の理解が得られない」として頓挫し吹っ飛んでしまいました。

しかしここで見失ってはいけないとても重要な話があります。

新法は、「性能設計を目指したもの」でした。そこには建物の資産を守れる高い性能の建物が、民・民の信頼や契約のもと建てられるとの構想がありました。この状態を想定するなら確認検査機関の役割はとても簡略化できることを指します。

これを分かりやすく説明してみましょう。

確認検査機関の役割は、法で定めた最低基準をクリアしているかという確認作業です。それゆえ、最低基準ぎりぎりの設計をしている現況では、検査機関のチェック強化は欠かせません。ところが、本来の方向性である高い性能を目指した建物が民・民の合意のもとで当た

り前に建てられる時代になるなら、確認検査機関は、最低基準を超えた設計に対して、それが良いとか悪いとか言う役割は担っていないため、確認検査は必然的に簡略化して（役割が終了したとしても）よいものなのです。

計算書偽装事件の真の解決策は、当面は確認検査機関のチェック強化であっても、近い将来には、高い性能を目指した社会全体の仕組みが確立できることにかかっています。

それゆえ、「耐震性能」を前面に出して表現したうえで、民・民の契約や信頼関係を築くところこそ、より安全な建物を造り出す近道となります。

これらは、民・民が民・民の問題として受け止めるところから始まりますが、これが社会システムとして確立されるまで、国や地方自治体は（住民の安全を守るために）これに支援をする必要があります。

そしてこれが確立できるなら、法を犯す計算書偽装事件のような性能の低い次元の話は必然的に皆無になると言えましょう。

8.4. 高い耐震性能をもつマンションの見分け方

これからマンションを購入する人にとって気になることは、どのくらいの耐震性能を求めればよいか、それを誰にどのような言葉で聞けばよいか？といったことでしょうか。

耐震強度＝2.0とか5.0といった数値で性能を表せるならわかりやすいのですが、そう簡単な話ではないのです。

例えば、柱・梁を大きくして、壁も増やして、頑強に造り、大地震時に損傷も生じないがっしりした建物を造ったとしましょう。このような建物ですと大地震時に重いテレビが水平に飛んでくるような強烈な建物振動となり、たとえ建物は丈夫でも人はテレビやタンスで死傷することになります。

すなわち地震エネルギーをまともに建物が受けては、物が凶器となって人に襲ってくるため人命を守ることは難しくなります。また意匠設計者からみたら開口部も少なくシェルターのような建物では、理想とする住空間を望めず、このような耐震性能の高め方では、設計者だけでなく、マンション購入者からも理解が得られません。

そこで、地震エネルギーを吸収してしまう免震構造や制振構造で性能アップを実現することになります。免震構造は、最下層のゴムの柱で地震エネルギーを絶縁してしまい、建物には地震エネルギーがあまり流れません。また振動は船に乗ったようにゆっくり大きくゆれるので、物が倒れることも極力抑えることができます。

また制振構造は、主要構造部（柱・梁・壁）に代わって地震エネルギーを積極的に吸収する制振ダンパー※を配置することで、主要構造部に作用する地震エネルギーを少なくし、損傷を最小にする構法です。

※ 制振ダンパー：自動車に例えると車輪に取り付くショックアブソーバーのようなもので、これはタイヤの振動を吸収して、車内への振動を極力抑える効果をもたらします。

このように特殊な材料を用いるため一般構法と異なる構法となり、構造体も違えば計算手法も違うため、「耐震強度」という定義だけで、十把一絡げ（じっばひとからげ）にした形で表現できないとの事情があります。

そこで、だれでも理解できる「ものさし」というと、お金の大小ですから、耐震性能をお金に換算できればよいわけです。

つまり次に示す損得勘定ができる会話をするすることで、耐震性能をよりの確に把握できることとなります。

- ① この建物は、法で定めた最低基準より耐震性能が高いとのことですが、耐震性能を高くするためのコストアップはどのくらいでしたか？ マンション購入価格の 5%ですか？ それとも 200 万円ですか？ 50 万円ですか？
- ② 大地震時にこのマンションが損壊したときに、その修復費用は、1 戸あたり、100 万円の負担で済みますか？ 500 万円ですか？ それとも建替えをすることになりますか？

このような会話で耐震性能を高めるに要する支払い金額が見えてきます。

当初購入時に支払う金額と大地震時に支払う金額です。この両者の合計金額が最も少ない建物が耐震性能の高いマンションとして位置づけられます。

性能設計時代の耐震性能とは、このような損得勘定でマンション購入者が判断して決めることを指し、耐震性能の高いマンション選びには、欠かせない会話となります。

このように物を買うときの基本的な会話が、マンション購入時にも当たり前に使われるようになったときが、法が目指した「性能設計の時代」になったことを示します。

9. 最後に（21世紀は「耐震性能」について語れる時代）

構造計算書偽装事件にかかわるマンションの住民の皆さんが、前項で述べたマンション購入時の損得勘定ができる会話を知っていて、購入時に会話が出来ていたなら、こんなに苦悩することもない人生であったかもしれません。

また、同様なことがヒューザーの小嶋進社長にも言えるのではないのでしょうか。少なくともマンション販売業者は「品質の良いものを安く提供する」ことをモットーとして、多くの販売業者は住民が求める付加価値の高いマンションを造ってきました。

そんな中で、もし消費者の損得勘定ができる会話が小嶋社長に伝わっていたり、構造の専門家や設計者を通して耐震性能の正確な情報を聞いていたなら、問題となった性能の低いマンションは造られることもなかったのではないかと思うのです。

問題の根源は、「耐震性能」との言葉が長い間、社会全体だけでなく建設業界においても「死語」となっていたことにあるように思います。

それは、人類が勝ち得た技術が人命を守れても、財産を守るまでに至っておらず、発展途上の段階であったため、多いに語る事が出来なかったゆえなのかもしれません。

しかし、今の技術を持ってするなら高い性能は可能な時代になっています。

現在、ゴムと鉄板を積み重ねた免震装置は手造りで作られている段階ですが、普及期を迎えて工場のラインに乗り大量生産される日がきたら、構造体全体としても今より安くかつ高い耐震性能の建物が造れることは容易に想像できます。また、制振装置についても同様なことが言えます。

2000年に国土交通省は、新しい時代に向けた性能の高い建物を建てるべく法の改正でその基盤を作りました。その基盤にどう財産を守れる建物を構築するかは民・民の問題としてあずけたわけです。

しかし仏を造ったものの、誰もそこに魂を入れていません。

今回の計算書偽装事件は本書で述べた様々な社会的背景のもとで、必然的に発生した事件ともいえましょう。従ってこの事件を教訓として、ここに魂を入れないならいつ入れることになるのでしょうか。

阪神淡路大震災以上の天罰が、再度下らない限り魂が入らないとするなら、あまりにも人間はおろかではないでしょうか？

買うときの責任、買った後の責任、全てが自己責任であると明言されている昨今である以上、豊かな社会、安全な社会とは、消費者一人一人が賢くなり、自ら求めない限り、そのような社会は築けないことを示しています。

消費者の皆さん、そして建築関係者の皆さん、

21世紀にふさわしい建築物を

自らの足で第一歩を踏み出すことから築きませんか。

《完》

長文にもかかわらず、最後までお読み頂きまして、ありがとうございました。

これにより貴重な一歩を踏み出すことになりましたら、幸甚の至りです。

株式会社 構造ソフト
代表取締役社長 星 睦廣

----- ご感想・ご意見等について -----

この話を読んでのご感想・ご質問やご意見、又は批判や訂正要求も含め、是非メールや FAX で送信して頂ければと願います。可能な限りホームページに掲載し紹介します。尚、匿名でもよろしいですが、無責任な言葉や人を中傷するもの等、掲載不適切と判断するものに限っては掲載を制限させていただきます。何卒ご理解のほどご投稿をお願い申し上げます。