



随想（その2）

矢野克巳

Katsumi Yano

1928年 大阪府堺市に生まれる
1953年 日本設計工務(株)大阪事務所
(現(株)日建設計)
1981年 東京本社代表
1999年 (株)日建設計退職

構造性能を社会に伝える

Publicity and accountability for the structural design and performance

構造性能の範囲は広い

構造性能とは、構造体自身の性能のほか、人・物を安全に支持する性能でしょう。床の揺れによる人や家具等の使用性や安全性、壁・天井・地盤・設備機器と屋外施設の機能と安全性を支える等、構造設計者でないと適切な判断ができない多くの分野の性能について、構造設計者が幅広く設計に加わり、関係者や社会に対して情報を発信してゆくべきだと考えます。

構造設計者の責任範囲は広い

柏崎原発が地震時に屋外配線の支持架構が不動沈下して火災が発生しましたが、これは構造設計者ならば当然予測できた事故です。管理センターである事務棟の機能保持レベルが低かったことも残念でした。

大きい天井のパネルが地震により落下する事故は、天井地骨組みに構造設計者が責任を持って関与していないことが原因でしょう。

このような事故を防ぐには、関連規準を頼っているだけでは適切な設計はできません。構造設計者が参画し、真剣に対応することが必要です。そのことをもっと強く発言し、行動を起こすべきだと思います。

ここでは、主に耐震性能について検討します。

まちと生活様式が変化

まちの姿が変化し、大都市ではマンションが平均的な住まいとなりました。戸建て住宅を中心とした法令とのギャップは今後ますます広がるでしょう。建築物という箱さえあれば生活できる時代でなく、電気や水道が無ければ生

活が出来なくなりました。戸建て住宅は公共のライフラインに直結していますが、マンションでは共有施設を通じて受け取ります。共有施設の管理者は所有者自身です。高層階ではエレベーターは必須の機能です。災害時は共有部分を管理会社でなく自分で守らねばなりません。その重要な施設の耐震性能が低いのです。阪神大震災における兵庫県内の公団9団地の全てで屋外施設の被災が見られました。

住居内は家具・什器等であふれています。家具を固定するにも限度があります。オフィスも同様です。通信やコンピューターが機能しないと緊急事態で機能が果たせません。若し停電すれば、セキュリティチェック機能が停止し、入室できなくなります。

倒壊レベルのみに注目した耐震性能では、余りにも現状と乖離しています。

法令・規準を守るだけでは 人の安全は守れない

建物と使用者に応じて、求められる性能が違います。法令や規準は平均的な用途に対する最低限の性能を規定しています。揺れに敏感な場合、変形制限が厳しい場合等々は対象外です。その建物や部位に求められる構造性能は多様です。

性能は、これまで建主の立場で考えられ、使用者の立場は後回しになりがちでした。耐震性能は資産価値の損害に注意が注がれ、使用者が求める機能に考えが及ばない面が多いようです。地震時の死亡と重傷者は、土砂に埋まる場合を除くと、過半は家具等の転倒・落下が原因です。そもそも、人が揺れに耐えて行動できるのは震度6強程度までであり、老人は震度6弱がせいぜいでしょう。これは1階のことであり、上層階の床応答速度は1階の数倍であ

り、長周期地震波による31階の応答速度は30倍近くになると学会委員会報告で示されています。上層階では倒壊に対して安全でも、家具の転倒・移動のなかで人が行動できず重傷者や時には死亡者が出るのでは安全とはいえません。家具の固定も限度があり、什器類の落下防止は困難な場合が多いのが現実です。

新耐震の建物でも、上層階では中地震でも殺人的な揺れとなります。応答速度をどのように考えるかは設計者の判断ですが、その程度を社会へ伝えていないといっても過言ではないのではないのでしょうか。

高層や超高層建築では、単純に「安全です」とは言えません。

耐震診断は誰のためか

建主の所有物を守る視点では、性能の評価は主に損害額と修復額で判断します。しかし、使用者の生活を守る視点では、人命を含めた生活を守り、早く使用再開できることが求められます。

この違いは、人命と被災生活の困難さを重視するか否かです。そして、使用者重視の視点に立つと上層階と低層階の被災の違いは大きい問題です。

耐震性能は法令で定められた性能以外については、地盤のゆれ易さや火災危険度等、個々の立地条件に応じた震度で判断をしてもよいでしょう。

構造設計者が示す性能とは

- 倒壊に関する性能の他に、
1. 人が行動できる限界と、家具の転倒・移動するレベル
 2. 必要最低限の機能を保持できるレベル
 3. 修復に要する日数と工事費を先ず示す必要があります。

構造性能は応答速度で決まり、超高

層や免震構造では減衰性能が低い場合は長周期波が問題となり、中高層も周期次第では問題となりましょう。地盤沈下や移動量についても判断が求められます。特に注意したいのは、埋め戻し工事部分や、基礎工法が異なる場合の沈下です。屋外施設の基礎工法が建屋と異なる場合が極めて多いのが現状です。このことに対する判断は難しいことですが、構造設計者は建築家や設備設計者に予測を伝え、使用者にも示さねばなりません。

耐震性能は物と人の体制

建築物の耐震性能レベルは、建物・階・部位により大差があるのですから、安全ですと簡単には言えません。倒壊に関する重要度係数が高いから安全レベルが高い建物だと誤解されないように注意する必要があります。

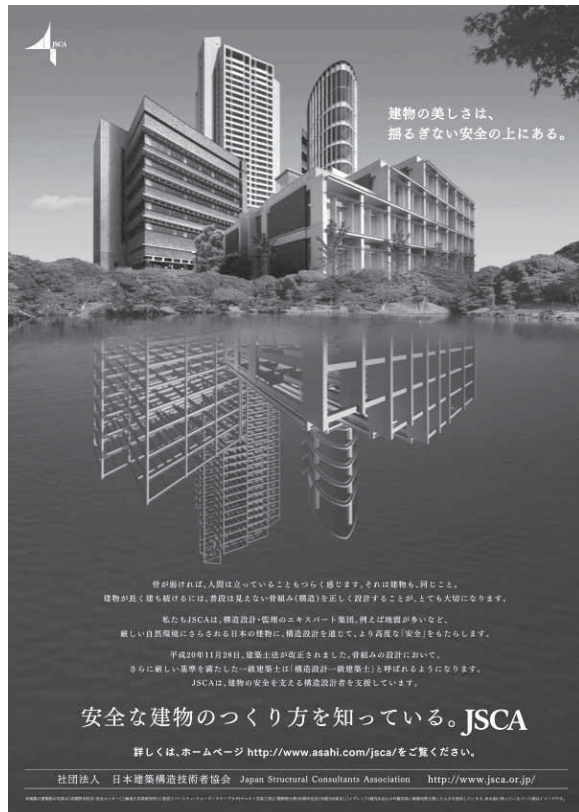
何よりも人の安全であり、そして機能保持レベルに大差があることを分かってもらえるように表現することは大変です。応答加速度・速度・変位・上下動・基礎の沈下等々、対象によって使い分けながら説明することが求められています。

この際に大切なことは、使用者や管理者がどの程度の対応能力があるかで安心できるレベルに違いが出ます。先ず守るのは人命ですから、協力して助け出す体制があれば先ずは安心です。扉が開かなくなる、火災が発生する、機器が機能停止するなどに対して第一に求められるのは、人を守る対策です。また、被害範囲を限定できる体制も有効です。

大都市が考えねばならないこと

大都市は村や地方都市に見られる災害と違う問題を考えておかねばなりません。

1. 広範囲にわたる密集建築群は火災被害が多い
2. 中高層建築では、構造体の大破・倒壊を防ぐだけでは安全とは言えない
3. 火災防災は地震を想定していない規定部分が多い
4. 多様で大規模な建物が多い



2008年11月28日「朝日新聞」朝刊に掲載された全面広告

5. 被災者と被災物が多く、救急体制が対応しきれない。特に、火災は問題が多い。

損害保険の立会人になろう

地震損害保険が定めた損害程度の判定を、企業である保険会社に雇われた人に任せ放しではなく、設計者が契約者の側に立って立会うのはアメリカでは普通です。自治体の判定とは目的が異なりますから、破損の判定基準も違います。例えば、半損と一部損とで支払われる額は契約金額の50%と5%の違いがあり、この判定差の大きさに無関心では契約者に対し申し訳ないと思います。裁判では裁判官と言う第三者が居るにも拘らず、弁護士を立てるのが常識です。保険会社の判定に立ち合う強い味方になれるようJSCAで講習会を開いては如何でしょうか。

性能を社会へ伝えることができる 構造設計者になろう

構造設計者は、法令の他に建物使用者に配慮した設計に努め、対象に応じ

た地震波で検討した結果を建築家や使用者に示すことが必要ではないでしょうか。

構造設計者以外の人には、各階ごとの応答加速度・速度・変位を示すようにしたい。

例えば、エレベーターのケーブルでは、耐震性能は機械室の変位量で決まります。

言葉に注意し、 積極的に情報開示しよう

倒壊に対する性能のみを対象とした検討をして「安全です」と言うのは危険でしょう。

重要度係数と称して、倒壊に対する性能のみを考慮してあるだけでは、世間に誤解を与えてしまいます。

免震・制振工法のよさと弱点を考慮して、適切な情報開示をすることも必要でしょう。

何よりも重要な法定耐震性能判定の他、その建物に適した性能と対策を如何に表現すればよいか、各構造設計者の腕の見せ所でしょう。