経済教室

耐震強度偽装事件と構造設計

プロが評価する体制に

形式的審査は危険

計算書より設計図が重要

和田 章
東京工業大学教授

建築確認審査が以前に比べて実体から離れ、形式的審査の色彩が濃くなっている。第三者機関による構造計算書の再計算では改善にならない。一定以上の規模の建築物については、専門家で構成する委員会の場で、設計者が直接説明して審査を受ける方法にすべきである。

確認審査が実体から遊離

建築物は人々が一日の大半を過ごす場である。日本のような地震国では建築物の耐震性確保は重要である。一般の工業製品の場合、その性能は購入後すぐに分かるが、建築物の耐震性は普段は表に現れず、大地震が起こるまで分からない。いつ起こるかもしれない大地震に備えて、建築物の構造設計・施工に携わるほとんどの技術者は真剣に取り組んでいる。

構造設計者は地震に耐える建築物を作るため、建物が地震を受けたときの動きに想像力を働かせ、スケッチを描き、各種の計算を繰り返して柱や梁（はり）の配置や大きさを決めていく。コンピューター計算はこれを支えるが、人間の想像力の方がはるかに重要である。具体的な施工のために構造設計図が描かれる。国土交通省の社会資本整備審議会中間報告は構造計算書に重点を置いているが、実際に建つ建物を表した構造設計図の方が重要であり、構造計算書はこれを説明するものにすぎない。

一九二三年の関東大震災の教訓から、その翌年に世界で初めての耐震設計基準が市街地建築物法に組み入れられた。これをもとに五〇年に建築基準法が制定された。このころは百尺（三十一㍍）の高さ制限があった。

戦後復興も進んだ東京オリンピック（六四年）のころ、地震工学・構造工学やコンピューターの数値解析技術の進歩に伴い、三十一㍍を超える建物の数は少なく、「できる人だけが設計していた時代」と言える。

その後、十勝沖地震（六八年）、宮城県沖地震（七八年）などで、多くの鉄筋コンクリート建築に被害が生じ、従来の耐震設計では不十分なことがはっきりした。これらの経験をもとに産官学で研究を進め、八一年に新耐震設計法が施行された。このとき、法律上では高さ六十㍍以下の建築物は一般的な建築確認で済むようになった。

しかし、当時は構造設計者や自治体の建築主事で新しい技術を理解できる人は少ないとの判断があり、高さ三十一㍍を超える鉄筋コンクリート建築、四十五㍍を超える鉄骨建築については、東京の日本建築センター、大阪の日本建築総合試験所に設けられた評価委員会（学識経験者や実務に詳しい構造設計者で構成）の審査を受けて建築確認が下りる方式になった。

一棟一棟の建築物について、設計者と審査員の盛んな議論が行われていた。正しい判断だったと言えよう。

この方法をピアーレビューまたはピアーチェックと呼ぶ。ピアー（Peer）には能力・資格などが匹敵する人たちの意味があり、申請建物の設計担当者と直接関係のない構造設計者が設計内容を審査する方法である。

現在でも、高さ六十㍍を超える超高層建築の審査に使われている。

九八年に建築基準法が改正され、建築確認審査の民間開放とともに、高さ六十㍍以下の建築物はすべて一般的な確認申請でよくなった。すそ野の技術レベルが高まったと社会が誤解したからだ。技術は日々進歩する。できる人の数は増えない。そして「できない人が次々に設計し、分かっていない人が審査する」ことが増えた。構造設計はコンピューターがしてくれると誤解され、計算結果はフリーパスになり、構造設計図をきちんと審査することもなくなった。構造計算プログラムの大臣認定がこの過信を生み、状況をさらに悪化させた。

上記の中間報告では大臣認定プログラムを用いた構造計算書の場合、設計者の作った入力データを第三者機関（再計算センター）に送り、再計算を行うとしている。エラーメッセージがゼロなら審査が終了し、たとえば、建設費が十億円を超える高さ六十㍍の大きなマンションまで、専門家の目を通らず簡単な審査で通ってしまう。審査が実体から離れ、コンピューター依存の弊害が深まり、さらに危険な事件が起こりうる。プログラム過信の屋上屋であり、何も改善されない。

規模に応じて3種類の方法

構造設計の確認審査を確実にするためには、コンピューターに頼らず、設計者と審査員が図面を前にして議論することが必要である。建築物の規模に応じて次の三種類の審査法を提案する。

まず、申請棟数の多い高さ二十㍍（整形な建物は三十一㍍）以下の建築物にはピアーレビューは必要なく、従来通りの建築主事らによる確認審査とする。この規模の耐震設計法は工業高校・大学の必修科目になっており、建築主事らにも難しくない。

高さ二十㍍（一部三十一㍍）から六十㍍の建築物は、八〇年代のように構造設計の専門家によるピアーレビュー委員会で審査する。審査費用は高くなり審査に時間はかかるが、きちんとした建物が増えることを国民は受け入れるに違いない。

高さ六十㍍を超える超高層建築は現状のまま、学識経験者と実務のベテランの集まる高度なピアーレビュー委員会（性能評価委員会）が審査する。このようにするだけで、ほとんどの問題は解決できる。

中間報告は、大臣認定の構造計算プログラムを使った構造計算の確認を再計算センターによるチェックのみで行おうとしている。高さ六十㍍の大規模かつ複雑な建物が形式的に審査されてしまい、非常に危険である。

これらの施策を確実にするため、建築士法を改正して一級建築士の上の資格として建築構造士を国家資格とする必要がある。確認申請時に建築構造士の氏名を明示することになり、理屈の分からない無資格の人がパソコンで構造計算書を作ることは出来なくなる。さらに建築構造士が責任を持って発言し、仕事が遂行できるように援護する保険制度を充実させることも必要である。

建築構造士国家資格に

優秀な構造設計者を育てるためには、工業高校、大学、大学院の後も継続教育が必要である。実際の設計、ピアーレビューの場を通じて、本当の実力を身につけた技術者を育てていく必要がある。

建築基準法第二〇条に構造設計に関する条文があり、細かいことは同施行令、告示に書かれている。それでも構造設計は一級建築士が行うとして、具体的な数式などは示されていない。建築基準法の精神として、設計は一級建築士が行うことが徹底され、建築設計に自由度を与えている。国土交通大臣が構造計算に用いるプログラムを認定するのは、この精神を侵すことになる。できれば廃止すべきである。

現状では百以上のプログラムが認定されているから問題は少ないが、手続きの簡素化のために一本化するという議論もあり、大問題である。構造設計の自由度は拘束され、技術の固定化がその進歩を阻害する。プログラムの間違いの発見が遅れれば、膨大な数の建築物の安全性が損なわれる。構造設計士が使いやすいプログラムを自らの責任で選べば良い。計算過程や偽装の有無をチェックしようとするなら、ピアーレビューの席で構造設計士の話を聞きながら電卓をたたけば簡単に調べられる。

現在の耐震基準は、八一年の新耐震設計基準をもとに九八年に改正されたが、耐震性のレベルはほぼ同じであり、基準は最低基準である。百年を超える期間に一度の大地震に対しては、人命確保のために倒壊は防ぐが、大きな損傷を認めており、地震後に取り壊す場合もある。このような耐震基準の現状を分かりやすく市民に公開し説明することが重要である。

建築基準法は最低基準である。建築物の集まりが都市であり、建築物を消耗品のように考えず、ストックとして考える必要がある。災害による被害を減らすため、耐震壁をきちんと配置した建築物の普及、制振構造や免震構造などの新しい技術の普及、さらに既存建築物の耐震診断・耐震補強などが必要である。弱い建築物は誰の得にもならない。個々の建物の構造性能情報を公開する方法などにより、自発的に高い耐震性を市民が望むようにすべきである。

わだ・あきら　46年生まれ。東京工業大卒、工学博士。専門は建築構造学