



金田勝徳
Katsunori Kaneda
構造計画プラス・ワン

社会と構造設計者との関わり

Relationship of structural designer and society

Summary

There is a closely related with the society structure of architecture. However, there was no interest in the Japanese society for a long time. It is gradually during this decade, it's seen is a change in the trend. For example, it questions about the content of the structural design is

increased from the owner in the middle of the design, description of the structural design is described in the sales brochures of the condominium also increased.

I think if they come to this trend today is to follow what the trajectory, how structure designers or should we do in response to the flow of society.

建築構造は社会と深い関わりがあるにもかかわらず、これまで長い間、日本社会はこのことに大きな関心を払うことがなかった。丹下健三の名前を知っている人は少なくないが、坪井善勝の名前を知っている日本人はごく僅かである。少し旧聞ではあるが、2001年にイギリスで行われた「イギリス人が好きなイギリス人は？」というアンケート調査の結果、第1位はW.チャーチル元首相で第2位がI.K.ブルネルだったと聞けば、彼我の違いの大きさに驚かされる。

ところがこの数年の間に少しずつではあるが、その状況に変化が見られる。設計途中に建築主から構造設計の内容に関する質問が増え、分譲マンションの販売パンフレットに構造設計の内容が説明されていることも多くなった。ここではそうした流れがどのような軌跡をたどって今日に至っているのか、そして私たち構造設計者はその社会の流れにどのように対応してきたかを振り返り、筆者なりの今後のあり方を考えたい。

1. 震災から学んだ日本の対地震技術

私をはじめ地震被害を強く意識したのは、1964年に起きた新潟地震であった。それ以前の大きな地震に1948年の福井地震があるが、その時のことは当時生まれて間もなかった私の記憶に残っていない。この二つの地震の間の16年間に大きな被害をもたらした地震がなかったため、この時期の地震に対する社会の関心は空白期間であったと聞く。

その新潟地震では、建物の上部躯体が何も損傷しないまま横倒しになった空撮写真が新聞紙上を賑わせた。この地震で地盤の液状化による被害が広く知られることとなったが、そのときの社会の反応は「日本の建築構造は地震に対して安全すぎるのではないか」というものであった。上部構造に損傷がまったく見られないまま横倒しになっている被害状況に、マスメディアがそのように反応したものと考えられる。これに対して構造の専門家が、社会に向けてきちんと説明した記録はあまり見当たらない。

むしろ当時は構造設計者も、法基準で大きめに(?)定められている積載荷重と実態との違いや、低めに設定された材料強度と配筋を決めるときに自ら行う安全側の判断などから、自分達は二重三重に安全率が掛かった構造設計を

していると考えていた。当時の基準で定められた地震力のあいまいさも手伝って「構造は長期荷重時に対してしっかり設計しておけば、地震荷重時のことは大体大丈夫」と言う構造設計者も少なくなかった。また建築主も、建築の見栄えや使い勝手の良し悪しに関わり、ランニングコストを左右する意匠設計と設備設計に関心を示しても、構造設計については「任せるからできるだけ安く設計して」の一言で片付けることが多かった。

こうした一連のことは、計算に考慮されているか否かに関わらず、コンクリート壁の多かった時代の建築には、ある程度当てはまる思考だった。しかし純ラーメン構造に近い建築物にこの考えが通用しないことは、その後に繰り返される地震被害で思い知らされることとなった。地震のたびに新しい被害の様相を目の当たりにし、そこから学ぶことで日本の対地震設計技術は進歩してきた。

2. 超高層建築

新潟地震が発生した同じ年の1964年に建築物の高さ制限が撤廃された。その年は東京オリンピックが開催され、日本が高度経済成長期をひた走っていた頃であった。この頃から建築構造設計の分野でもコンピュータが使われはじめ、各大学や研究所には大型実験装置が整えられていった。またそれまで計測不能であった大地震動を計測できる強震計が、全国に設置され始めたのもこの頃であった。こうして大型実験装置や地震観測網が充実し、コンピュータによる大量データ処理と分析が可能となることで、対地震技術に関する研究が大幅な進歩を遂げた。一方、設計界でも動的解析などを用いた高度な設計法が一般化しはじめ、その後の構造設計の飛躍的な発展に繋がっていった。

そして1968年に日本で最初の超高層ビルとなった霞ヶ関ビルが竣工した。その後も高度経済成長の波に乗って続々と建設された超高層建築は、日本の科学技術の成果と受け止められた。後に耐震技術研究の中心的な役割を担うこととなった故梅村魁博士は、この時のことを「ひとつの大きな進歩であった」と認めながらも、「自然に対して先手が取れるようになったと、いささか自然に対する謙虚さを欠いた」時代であったと表現している。そして「まだこれに対

する報いを受けていない。そのうち大地震でもくれば後悔することは必然」と述懐している¹⁾。

初期の超高層建築は、一様に整形かつ単純明快な構造で強固な地盤の上に建てられていた。しかしその後、社会の要請と解析能力の向上に伴って、複雑な形状をした多くの超高層建築が軟弱地盤の上に建設されて今日に至っている。他方巨大地震の地震動には無視できない長周期成分が含まれていることも分かってきた。梅村先生の20年以上前の述懐は、こうしたことへの警鐘のように聞こえる。

3. 建築構造の安全神話

新潟地震の後、1968年十勝沖地震、大分地震（1975年）、宮城県沖地震（1978年）などがたて続けに発生し、多くの建築物が様々な被害を受けた。「天災は忘れた頃にやってくる」は寺田虎彦の言葉であるが、忘れる間もなく繰り返される地震被害に、社会も建築構造の安全性に無関心でいらなくなった。建築主から「この建物はどのくらいの震度までもつのか」とか「関東大震災と同じ地震が来ても大丈夫か」などの質問が増えはじめたのもこの頃からだ。

それまで、こうした質問に慣れていない構造設計者は「日本の厳しい耐震基準に従って設計しているから大丈夫」というような回答をしてきた。これは大変無責任にも聞こえるが、ある意味で率直な回答のように思える。私も含めて多くの構造設計者は、各種関連法規準類を計算マニュアルとみなし、そのマニュアル通りに計算した結果を図面化すれば、ひとまず役割を果たしたように考えていた。したがって構造設計者はマニュアルが整っていることを望み、新しい問題が起こるたびに「早く規準を作って」とお願いをしていた。ある先生から「構造設計者は規準を作れば不自由と言ひ、作らなければ設計できないと言ひ」と批判されたことを覚えている。

とどのつまり設計者も社会も、建築の安全は法規が守ってくれるものと考えていた。そのことの疑わしさや危うさを薄々感じながらも、そこから目をそらし無関心でいることで安全神話が弭滅されていった。

4. 画期的だった「新耐震設計法」

1981年にそれまでの耐震設計法を大幅に改正した基準法が施行された。いわゆる「新耐震設計法」である。この法では、骨組がもつ靱性の高低や剛性のバランスの良し悪しが耐震性能に関わる重要な要因とされた。さらにそれまで高さ60m未満の建築には考慮されていなかった構造体個々の振動特性や地盤と建築との関連性も、通常の設計に反映されることとなった。またこの法によって構造計画の設計全体に与える影響が強まり、構造設計者が設計の早い段階で参加することの重要性が認識されることとなった。この様に「新耐震設計法」は、それまでに培われた対地震技術に関する知恵が結集され、設計の流れを変える画期的な法規となった。

この法改正施行から14年後の1995年に兵庫県南部地震が発生し、高速道路の橋桁や街並みがなぎ倒された様子がテレビに映し出された。その被害状況は調度その一年前に起

こった、ノースリッジ地震によるものと良く似ていた。その時に社会は、マスコミを通して「耐震技術が優れている日本では同じことが起こらない」という専門家からの声を聞いていた。その言葉と裏腹な現実をその1年後に見せ付けられた社会は、日本の安全神話はやはり幻想だったのかとの想いに沈んだ。

しかし考えれば技術の発展は長い間の努力の積み重ねによって得られる成果であり、構造物はその途中のある時点で建設され残るものである。そのためどこかの時点を取り取って観れば、必然的に古い技術によるものと新しい技術によるものとが混在する。それらが同じ地震動を受ければ、被害の程度は違って当然といえよう。

兵庫県南部地震では1981年を境にして、それ以前に設計された建築とそれ以後に設計された建築の被害に大きな差が見られた。このことから、この地震によって「新耐震設計法」の妥当性が裏付けられたと言われている。

5. 「何を信じたらよいのか」

兵庫県南部地震から間もなく、構造物の安全に対する関心を引き起こす事故と事件が相次いだ。2003年8月に起こった「朱鷺メッセ連絡デッキ落下事故」と2005年11月に発覚した「耐震偽装事件」である。「朱鷺メッセの事故」では竣工間もない大型歩道橋が、何の天変地異にもよらずに落橋した。テレビのインタビューを受けた市民が、崩壊した橋を前に「新潟市民として恥ずかしい」とつぶやく姿が印象的だった。事故の技術的な原因は別として、背景にある設計業界の重層下請体質と、そのことによる責任の所在の曖昧さが浮き彫りになった事故であった。

「耐震偽装事件」も構造設計者の立場の弱さが目立った事件だった。事件を引き起こした構造設計者は、末端下請業者として仕事を上げられる恐怖にさいなまれながら「少しでも安い構造を」という発注者の意に沿った設計をしつづけていた。そして耐震強度計算がごまかされ、強度の低い違法建築ができてしまった。この事件はそれまでの社会制度を覆す大事件となり、「何を信じたらよいのか」という声が社会を覆うこととなった。しかしその社会も、信じていた通りの制度や構造設計をほとんど知らなかった。確認申請も構造設計という職業があることすらも知らなかったのである。

これらのことをきっかけに、社会の構造設計に向ける関心が一気に高まり、社会と構造設計者との距離が縮まることとなった。とはいえ社会が何を求め、構造設計者が何をしているのかの相互理解を深めるために、その距離をさらにつめる必要がある。

今構造設計者が急がなければならないことに、まずは遅れている東日本大震災からの復興と、次の大地震への備えに取り組むことが挙げられよう。より安全な構造を送り出し、社会に安心を提供することを目標にしながら、構造設計者の職能に対する信頼を高める努力を続けて行きたい。

参考文献

1) 「被害に教えられて—耐震構造との日々—」 梅村 魁, 技報堂出版, 1994年