特集

本当の構造設計と各種規準・法の役割

監修
和田 章
東京工業大学教授

◆「ム」は，ときによって
わがままなひとりひとりの私のこと，
「パ」によってこれを抑え「公」が形つくられ，
社会や国が成り立つ。
建築も個人財産であると同時に
社会を構成する重要な一要素であり，
文化・歴史をつくり，
人びとの安全を守り
安心した生活・活動を支えるものだから，
勝手気ままは許されない。
構造設計も含めて，
建築には各種の法律が必要になる。
◆一方，法律とは直接関係なく，
構造設計は数学や物理学などの学問，
長年の技術者・研究者の努力によって
積み上げられた技術の上に成り立っている。
ひとりひとりの技術者は
ゼロからのスタートであり，
これらの積み上げの上で活躍し，
さらに技術の進歩発展を担っていく。
これらをまとめたのが各種の規準・指針である。
◆ただ，構造設計は，時間も含めれば
4次元空間に人の大きさの何百倍，
何万倍も大きなものをつくる仕事である。
わからないことがあり，新しい経験もあり，
技術の進歩，
新しい発想の建築や構造もある。
法律や指針にすべてを記述することはできない。
親切に書けばお節介になることもあり，
書きすぎて固定化すると
技術の発展や発想を狭めてしまう。
ここで重要なことは，
これらを超える優秀な技術者とその努力である。
容易なことではないが，議論を続け，
よりよい方向に進めていくことが必要である。
……和田 章

1 特集：本当の構造設計と各種規準・法の役割

総論

重要なことは構造設計者の力

和田 章●東京工業大学教授

はじめに

漢字の「私」のつくりの「ム」には，それだけで私の意味があり，ひとりひとりの「ム」は時によって非常にわがままである。性善説を信じるとしても，社会はわがままな「ム」が多く集まってつくられている。このとき「ハ」によってひとりひとりのわがままを抑えて，皆が仲よく暮らせる「公」がかたちづくられ，社会や国が成り立っていく。建築は「ム」と同じように，個人財産であると同時に社会を構成する重要な一要素である。個々の建築，その集まりとしてのまちや都市は文化・歴史をかたちづくっていき，建築やまちは人びとの安全を守り安心した生活・活動を支えるものであり，勝手気ままに建てることは許されない。人びと「ム」の集まる社会や国「公」をかたちづくるのに法律「ハ」が必要なように，構造設計も含めて建築にも各種の法律が必要になる。

一方，法律とは直接関係なく，構造設計は数学や物理学などの学問，および長年の構造設計者・研究者の努力によって積み上げられた技術の上に成り立っている。ひとりひとりの構造設計者はゼロからのスタートであり，学校教育，社会に出てからの教育，実践などを通してこれらを学び，この積み上げのうえで活躍し，さらに次の技術の進歩発展を担っていく。これらをまとめて，各時代には規準や指針がつくられている。

法律と科学と技術規準

構造設計は，時間も含めれば4次元空間に人の大きさの何百倍，何万倍も大きなものをつくる仕事である。すべてがわかっているわけではなく，地震災害などにより年々新しい経験を受け，他の分野も含めて技術の進歩があり，新しい発想の建築や構造が建てられていく。これらの新しい設計より前に，法律や規準・指針を完全なものとして記述して準備しておくことなどできるわけがない。わかったことの一部を親切に書きすぎればお節介になり，深刻な場合は，書きすぎて固定化し，技術の発展や発想を狭めてしまう。構造設計に関する技術書には設計フローチャートがよく載っているが，これも問題である。構造設計は計画・設備・施工などすべてに関係し，与条件の多い複雑な問題を解くのと同じであり，多くの関係者の努力の結果，混沌の中から解決案が一気に生まれると考えた方がよい。言うまでもなく，ここで重要なことは，これらの法律，規準や指針を超える優秀な構造設計者と，構造設計者の努力である。容易なことではないが，法律だけでなく学会などの規準・指針と，これらを用いて実際の設計を行う構造設計者の関係について，常に議論し，よりよい方向に進めていく必要がある。

わが国の場合は，建築基準法，同施行令，国土交通省から出される告示などが社会の秩序を守るための法律であり，数学・物理学などは法律を超越して存在し，日本建築学会などから発行されている規準や指針は，先輩の構造設計者や研究者がまとめてきた学術的かつ技術的規準である。前者は法律であり，レベルを示すものであり，絶対的にこれが正しい，正しくないなどと議論すべきものではない。ただ，決めごとであるから，関係者はこれを守らねばならない。法律を守って建てられていれば，国民にとってあるレベルの安全性が保たれることになっている。一方，設計や施工を受け持った構造設計者が法律を守っていれば，携わった建築物に何か問題が起きたとしても，無限の責任を負わなくてもよいことになる。しかし，数学・物理学は言うまでもなく，後者の科学技術に基づく技術的規準は，人類が築いてきた科学と技術の蓄積であり，人間として構造設計者として守るべきものである。

構造設計者の技術力の向上

このように整理すると，設計用の荷重と外力を定め，構造材料の許容応力度と材料強度を定め，地震や強風などのレベルに応じた構造物の状況にかかわるクライテリアを示し，途中の計算法などは法律に記述しないとして

山口昭一「免震構造設計指針序」

「建築の設計行為は，一種の創作である」とすることに異論を挟む人は少ない。日本建築学会が，「会員相互の協力によって，建築に関する学術・技術・芸術の進歩を図ることを目的とする」と定款に掲げているように，より良い建築を生むためには学・技・芸の総合が欠かせない。この統合を担い，充実した建物を作り出す大切な役割を負っているのが設計者である。構造設計も建築設計の一分野であり，設計としての立場が特に変わるわけではない。特に自然災害の多いわが国においては，国民の生命財産を守るという具体的な目標が示されており，社会的な重責を負わされているといってよい。これらのことから建築学会の活動の中でも，建築構造安全性にかかわる分野が活発であり，多くの設計者を支援してきた。しかしながら，これらの具体的支援（諸規準，指針等）がややもすると，本来の意図に反して“より良い建物を目指す”というより，“より悪い建物ができることを押さえる”ことに重点が置かれているようにも見える。免震構造設計指針では設計についてのさまざまな問題点，注意事項の指摘をしているが，これに比べ，一般のこれまでの指針類は“こうすればよい”といった手続きの一貫性を重視した記述が多い。設計者の判断を求めるのでなく，むしろ従わせるあるいは依らしめるといった色彩が濃いのではないだろうか。これは，それ相応の社会的背景が存在したことにもよるのであろう。問題を指摘しても解決の手段を示さなければ，多くの人が採り上げないし，規準として意味がないとする要望が強かったことも否めない。結果として，一つはほどほどといった数値または数式を固定し，ほかの一つは本来非常に重要な事項であっても，これを記述から外すことになる。これらが運用される時点で“ほどほど”として決められた事柄が，“それでよい”になり，さらに進んで“それでなければならない”に変貌する。また，記述のないものは検討しなくてよいとして見逃されがちになったり，逆に行ってはならないとなりがちである。残念ではあるが，“依らしむべし”は，反面より見れば，設計者の判断を求めないことで，設計の質を保つとする姿勢である。このようなことで本来あるべき設計の質が保たれるだろうか。免震構造設計指針の作成にあたっての一つの主張は，これを否定していることである。そのために今までの指針の形態からすれば，異なった印象を受けるであろう。本指針は基本的に重要な事項を述べること，および設計に当たって判断を行う際に必要となる多くの有益な資料を示すことに重点をおいてまとめた。本指針では，これらの情報をもとに設計者の判断を多く求めていると同時に，この判断により建物の質が変わることを指摘している。重要な判断を自らの責任で下せないときは，設計をすべきではないと考えるべきであろう。

（日本建築学会，2001年9月，より抜粋）

いた2000年以前の建築基準法の考え方に道理を感じる。現在の方法は，法律に書くべきことと学会規準などに書くべきことの範囲が重なり，混然としているように感じる。このようになってきた背景には，法律は違反すれば罰せられるし，罰することができるが，学会規準などは，これを守っていなくても罰せられず，罰することができないとの考えがあると思う。ただ，考え方を変えれば，後者を守らない場合は，構造設計者としての成り立ちを否定されてしまうという意味で，法律的に罰せられるより厳しいと考えることもできる。今回の特集の話題ではないが，議論を深める必要がある。

法律と規準のかかわりに関するこれらの議論も重要であるが，さらに重要なことは，実際に手を動かして構造設計を進めている構造設計者の問題である。構造設計者が持っている技術を自由に正しく発揮し，個々の技術力を高め，発想を豊かにしていくことが重要である。ここに，技術に関する基準・規準の成り立ちと構造設計者の関係を述べた厳しい文章があるので，引用する（上記，囲み文）。

はじめから述べてきたように，建築構造にかかわる法律・各種規準が構造設計のすべてを網羅しているわけでもなく，わからないから取り残されていることもあり，書かれていることが絶対に正しいということもない。重要なことは，ひとりひとりの構造設計者の技術と，よりよいものをつくろうとする努力である。この特集で取り上げたほかにも，わかっていないこと，決められていないことが多くある。重要なことはこのような状況，つまりわからないこともあることを知って構造設計にあたることであり，ひとりひとりの構造設計者が，各種の荷重や外力を受けて変形し振動する構造物の様子を，想像力を発揮して思い浮かべることである。このために，構造設計者の互いの議論，地震災害や強風災害などの調査，コンピュータを用いた数値解析，模型実験，できれば実大実験などによって，構造物の挙動を突き止めることが非常に役に立つことは言うまでもない。

（わだ　あきら）