



武蔵工業大学

工学部 建築学科

教授 西村 功

## 解析モデルと倫理

### ○説明責任

構造技術者の社会的な使命と役割がこれほど注目を浴びることはかつて無かった。我々は他人から注目されることは、どちらかというと苦手で、むしろ引っ込み思案な生き物である。それなのに、である。しかも、である。極めてネガティブな世間の視線をまともに受けてしまった。反論したい気持ちは勿論強いが、しかし、「十把一絡げにしないでくれ。」と言いきれない後ろめたさがなんとなくある。我々は何時も静かに、与えられた職務をひたすらこなしながら、何事も無いことを祈りつつ毎日を過ごしてきたし、これからも過ごせるものと思っていた。「十分に勉強もしたし、経験も積んだし、俺でだめなら他の人でもだめだよ。」とか嘯いて、自分を奮いたてながら、とにかく毎日一生懸命、仕事に立ち向かってきた。しかし、もう時計の針は逆には回せないようである。おそらく、世間に対して我々が説明責任を果たしてこなかったのは、否定しがたい事実である。嘘はつかなかったかもしれない、しかし、本当のことも語ってこなかった。本当のことは怖くて言えなかった。

1995年の1月末ごろ、多くの構造技術者が神戸の街を歩いていた。新聞やTVで報道されたスポットに行けば、久しぶりに再会した人々が挨拶を交わしていた。「これは、酷いコンクリートだな。」とか、「単純な施工ミスだ。」とか、自分に納得のいく言い訳を見つけながら、自分自身に無罪判決を出すための証拠を求めて歩き回っていた。「想定外の...。」という台詞は、昨年の流行語ではなく10年前にも繰り返し使われたフレーズだった。想定外だったのは、地震の規模というよりも構造物の壊れ方や被害の実態の方だった。三ノ宮の街で多くの衝撃的な建物構造物の破壊を目の当たりにして、なぜか涙が止まらなかった。それは、我々に共通のものだと思う。悔しかった。謙虚でなければならないと、誰もが思った。なぜか？ 本当のことが未だに分からない、だからである。

あれから、11年が経った。あのとき、我々は説明をしなかった。そして、また、今度も説明しようとしていない。我々にとっては当たり前のこと、「建物構造物というものは複雑で、コンピュータで計算できるほど簡単じゃない。」、こんな簡単な真実がどうして公にされていないのか。このことが世間に知れ渡ると、我々は職を失うのであろうか。難しい数学や言葉を有難がって使っているのは、実は、何かあったときに言

い訳するための呪文なのだと、世間に分かってしまうのが怖いのだろうか。我々は自分がもしかすると間違っているかもしれないということを良く知っている。だから一生懸命、余裕のある設計をしようとしている。しかし、注意しないとイケない。余裕というものは、他人に知られてしまえば、余裕とはいえないからである。余裕のあることが分かると、いきなりコストダウンの餌食となる。だから、誰にも話してはいけない。「余裕がある。」なんて絶対に言ってはいけないのだ。だから、計算は正しくなければならない。正確でなければならない。これ以上のコストダウンは絶対にできないと、一緒に働いている建築家や設備エンジニアに説明しないとイケないから。「でも、本当は、余裕があります。これは、内緒の話です。静かに黙々と仕事をこなす、これが優秀な構造技術者のあるべき姿です。」これでは、何時まで経っても本当のことなど口にするこゝとさえできない。

## ○技術開発

構造技術者を自認している人であるならば、新しいことに挑戦したくなるのは当然のことである。独創性と創造性は、構造エンジニアの誇りである。新しいことに挑むときは、しかしながら、慎重になる。この慎重さは、常に必要である。「この前提条件は妥当なのだろうか。」「前提条件は十分であるとして、論証は正しいのであろうか。」「結論は本当に妥当なのだろうか。」我々は、こうして決断するのである。「挑戦あるのみ。」一抹の不安は常にある。そこで、この不安を払拭するに十分な余裕を見込むのである。あるときは、実験的な裏づけであったり、詳細な解析検討であったりする。あるいは、設計用の荷重が少々増える場合もあるかもしれない。このように、新しいことに挑戦するとき、我々は余裕を持った解析モデルを作り、設計することになる。設計するときのモデルは、因果関係が明確になった数学モデルである。しかし、本当のことを言えば、因果関係が明解なモデルなど存在しないのである。

「そんなことはない。」と言える人は、ご自分の設計した建物の固有周期を測ったことがない人である。設計で使った固有周期と出来上がった固有周期が僅か25%ずれていても、剛性は倍半分違っている。設計で考慮した外力の半分は、訳のわからないところに消えてしまった勘定になる。耐震壁の剛性評価など、殆ど間違っていると思って、それこそ間違いない。いや、安全側にわざと間違えるのは、許される行為なのだろうか。または、固有周期が予想より短ければ許されるのだろうか。これは、設計者が内緒で見込んでいた余裕の表れなのだろうか。

ところが、実際に建物が建設されてプロジェクトが終了すれば、モデルは決定する。実際、地震観測システムでも組み込んでおけば、簡単な質点モデルで応答予想と実測結果をピッタリと当てはめることさえ困難ではない。現象を説明するモデルは簡単に作ることができるのである。つまり、解析モデルと一言で片付けてしまっても、両者は同じものではない。時として我々自身、きちんと定義して用いていない時もある。因果関係を説明することは極めて難しいのに、現象を説明することは極めてやさしい。後から現象を説明するモデルは極めて容易に作ることができるが、未来を予想する解

析モデルを作ることは殆ど不可能である。実験室で可能なことが、現場では不可能であったとしても、何ら不思議なことではない。どちらも、同じ建物構造を説明するためのモデルなのに…。これが技術開発という行為が背負っている十字架である。

## ○倫理と使命

解析モデルという単語ほど、哀れな日本語は無い。「後から解析モデルを合わせるぐらいは誰でもできる。」とか、「解析モデルが実験値と良く一致したからといって、全て正しいことにはならない。」とか、散々である。一方で、因果関係を明らかとするための地道な研究が毎日どこかで行われているのである。もし、一般的な因果関係が明確となる解析モデルが見つけられたなら、設計の客観性はどれほど向上することであろう。研究開発の究極的な目的もここにある。残念ながら現時点ではそれは不可能なことなので、現象が説明できるモデルを、適用範囲を限定して設計に応用しているのである。適用範囲が分かっている一流の構造技術者ならば余裕をもって設計する。そうでない技術者はマニュアルに沿って、ぎりぎりの設計をすることになる。こうして、超高層建物の設計用せん断力は、どんどん下がっていく。これが優れた技術だろうか。自分の無知に気が付かないのは能力のあることなのだろうか。最低限の材料の許容応力が決められており、設計で用いるべき最低限の外力が与えられたら、最も無知なる者が最も合理的な設計（最も経済的）を行うことが出来る。このような不合理なルールの基でゲームを行うプレイヤーとして、我々は位置付けられているのである。

確かに、自然の力の前には、所詮、我々の知力などは無力に等しい。しかし、日々の仕事を行う上では、何らかの条件を設定し結論を出すことは常に求められているのである。例えば、法令で定められた数値を満足することは最低限必要なルールであるが、それさえも、既に述べたように不合理なルールである。それでは、法令で定められた以上の余裕がある設計をすることは無意味なのであろうか。そのさじ加減は、構造技術者の手に委ねられているはずである。この自由度をどのように使うかで、その技術者の倫理観や使命感が試されている。もしも、失われた社会的な信頼を回復することが出来るとするならば、それは法令の改正でも資格制度の改正でもなく、一人一人の日々の努力以外にないと思うのは私だけであらうか。

我々は自然を相手にして日々の仕事を行っているのである。決して、ライバル会社や隣の先輩を競争相手にして、答えを出そうとしているわけでは無い。この点を間違えると、絶対に、人間としての正しい答えは出てこない。

## ○おわりに

私は十分な知識も無く、経験も無く、誇れるような仕事をしたわけでもない。従って、本誌の特別寄稿を執筆するような資格があるとも思わない。ただ、昨今の状況の中で、本会会員の皆様が勇気と誇りを持って毎日の仕事に臨まれることを切に願い、皆様のお仲間の一人として、この拙文を寄稿致しました。