

# 経済行為としての構造設計（2009年）

## －プロがプロでなくなる前に－

2005年末に発覚したいわゆる耐震偽装事件以降、構造設計者の置かれている状況はまさに地獄の様相を呈している。あいつぐ制度改革と経済不況のあおりを受けて、建築界の状況はリーマンショックや官製不況という言葉で片付けられないほど深刻である。夏の総選挙で大勝した民主党新政権は建築基準法の改正を行うと明言した。経済行為としての構造設計はどこに向かうのか？ 現在の困難な状況で構造設計者がプロとして生き残る道を探るために、設計基準のあるべき姿について考えてみたい。

### レオナルド・ダ・ヴィンチの知性

「経験は決して誤らない。誤るのは諸君の判断である」という有名な言葉とともに多くの発明技術を残したレオナルド・ダ・ヴィンチ。その足跡をイタリアの都市ミラノで多く見ることができる（写真1）。この街にしばらく滞在すると、建築物だけでなく日常的な工業製品や街角の何気ない標識や街灯、あるいは地下鉄のコンコースなどにも気の利いたデザインがあふれていることに気づく。つまり、大仰でないデザインに囲まれた、居心地のよい街だという印象が強く残っている。



写真1 ダ・ヴィンチ博物館（ミラノ）

「建築物というものは複雑な存在であるがゆえに、我々の知覚はまず空の一面をなして刻々に変ずる外郭に眼を上げ、つづいて、高さ・幅・奥行に応じて無限に変化する意匠工夫の跡をたどり、やがて部分と全体との結びつきを読み取り、さてあげくには、重力もこれに作用するものとなってみれば、それはわれらを幾何学的観点から一転して力学的な考察へと導き、更にはその建

造物が暗示するあらゆる構造の理論、構造のモデル図式を思い描きつつ、分子物理学の極微なる沈黙にまで耽らせる一基の機械を看とる」。ポール・ヴァレリーは建築物を段階的に知覚する複雑さの中にレオナルド的知性の明晰さを読み取っている<sup>2)</sup>。建築物の段階的な知覚とは、「用途と安定」、「所在と規模比率」、「形態と材料」の3次元にわたる分析である。

20世紀のミラノデザインを代表するムナーリは、デザイン企画の要諦を「第1に必要なことは、問題そのものを定義することである」と記している。そして問題を構成要素に解体し、下位問題を発見する。そのとき複合的なものと複雑なものを区別した上で、余計なもの、悪しき伝統を徹底的に排除して効率よく分析する手法をとる<sup>3)</sup>。

このような分析の上に立つ総合化、複合化こそが技術判断にほかならず、レオナルド的知性の明晰さが問われるのである。構造設計という専門性とは、まさにそのような知性が発揮されるべきものであろう。

### 科学と技術の橋渡し

ガリレオ・ガリレイによれば、科学者の態度とは「自然をありのままに見て、数学で表現する」となるが、この言い回しを用いて技術者の態度をレオナルド流に表すと「自然のあるべき姿を想像し、図面や模型で表現する」といえよう。科学が自然の数学的な分析へ向かう作業だとすれば、技術は自然の総合化へ向かう作業である。この科学と技術の橋渡しをするのが数学である。数学には数値計算という代数学と図面や模型という幾何学の手段がある。総合化とは従事する人の情念が働く人間的な行為であって、社会的すなわち経済的な状況に大きく左右される。そこに求められるのは、的確な判断である。



写真2 計算尺 (携帯用)

アメリカの技術史家ファーガソンは豊富な設計経験や事故分析を通じて、「技術者は、技術分野でのほとんどすべての失敗が、誤った計算よりも誤った判断の結果であることを常に思い起こさねばならない」という。判断に必要な計算精度を得るために、「計算尺は、技術の仕事には『申し分のない』答を与えてくれる。計算尺による計算結果の精確さは、技術者が仕事で扱う諸量の精確さと同程度なのである」と、現代のコンピューター一貫プログラムによる高精度な数値計算を戒めている<sup>4)</sup>。筆者は、幸か不幸か、計算尺と計算図表を構造計算実務で使ったことのある最後の世代に属する。この便利な道具は科学と技術の橋渡しに最適のものであった。つまりかっこいい「プロの証し」と呼べる代物ではなかったか。

### 設計基準のマジック

構造設計が自然環境の暴威から人を守り、人間らしい生活空間のデザインを標榜するなら、その手法である設計基準はまた構造設計者が自ら作り上げなければならない。なぜなら構造設計と

いう経済行為の源泉は設計基準であるからだ。そのためには、まず「何と云っても、専門知識以前の『概念の分析』ということが非常に重要なのである」<sup>5)</sup>。



写真3 新潟県中越沖地震の被害（柏崎市内）

たとえば住宅・建築物の耐震設計基準をどう作るかと考えたとき、先ず必要なことは、地震被害の様相（写真3）から、耐震性能という概念を分析していくプロセスである。そこでは被災現場や実験室などの調査経験と照合して、定性的な様相を大まかに捉えていかねばならない。それが専門知識以前の作法だと筆者は心得ている。ところがいわゆる学識者や官僚が公表するレポートは往々にしてこのようなプロセスを通り越して、きわめて専門的かつ統計的な数値を突きつけてくる。そして新基準あるいは告示改正、耐震基準改正を着々と進めてきた。その担い手はおなじみの学識者と官僚で構成する委員会であり、いわゆるお上からのお達しという形で降りてくる。これでは庶民にとって押しつけマジックというそしりを免れないのではなかろうか。事故や災害というものはさまざまな学識者のセクショナリズムの間隙をねらって現れ、意表をつくようにして起こるものだ。技術判断を問わずに短絡的な仕様と詳細な数値計算を強要する設計基準は、地域社会に何の貢献ももたらさないばかりか、とんでもない想定外の被害を招くことはいまさらいうまでもない。政権交代のかけ声とともに実施される建築基準法改正は、まず地域社会をいかに活性化させるかに主眼を置くべきである。

### プロがプロでなくなる前に

技術は意識され問題にされることによって、一層高い段階へと発展することが必然的である。ある段階まで発展した技術は、その時代において社会的になり普及される<sup>6)</sup>。技術の普及は技術書（設計基準）という形をとって現れる。物理学者ファインマンはスペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故調査報告で、事故を防ぐために「上からの統制による」設計手順を非難し、実際的な「下からの積み上げによる」設計手順をとるべきだと訴えている<sup>4)</sup>。「極端に狭い常識しか持っていない官僚的組織の本質」についての悲しい所見でもある。

筆者は10年程前から同業の仲間たちと共に、「下からの積み上げによる」設計基準を開発し、その実践と普及活動を通じて基準を進化させてきた（写真4）。一部の学識者や心ある官僚の支援、困難を排する勇気ある技術者たちの協力を得て関西中心に普及しつつある。しかし2007年6月以降、木造住宅の確認申請受付拒否問題が顕在化して、にわかに関西版の対東のマニュアルの対決という構図になってきた。つまり関西版を全国版へ格上げする動きが起きてきたのである。東のマニュアルとは学識者を中心とした委員会による「官製」の設計基準を指し、全国的法規制に直結する。いわゆる関西版の設計手順は、計算尺の精度による計算法を採用し、先に述べた技術判断を優先していることである。そこにはプロがプロとして活躍できる余地があるとともに、それなりの経験と的確な判断力が要求される厳しさをも備えている。プロというのは計算エキスパートではなく、力学を理解した一般の建築士を指す。2009年増補版では末尾（第5部）に「耐震性能の相場」となる指標と設計手順について多くの事例を示したので、新築工事への運用についても判断根拠となる。的確な技術判断は、言葉尻を追う中世的な教条主義や官僚的な数値チェックでなく、相場勘を持ったプロのピアレビューによってこそ得られるものだ。これを欠陥基準と非難する人は、たぶん構造設計という経済行為や地域社会に縁のない御仁であろう。

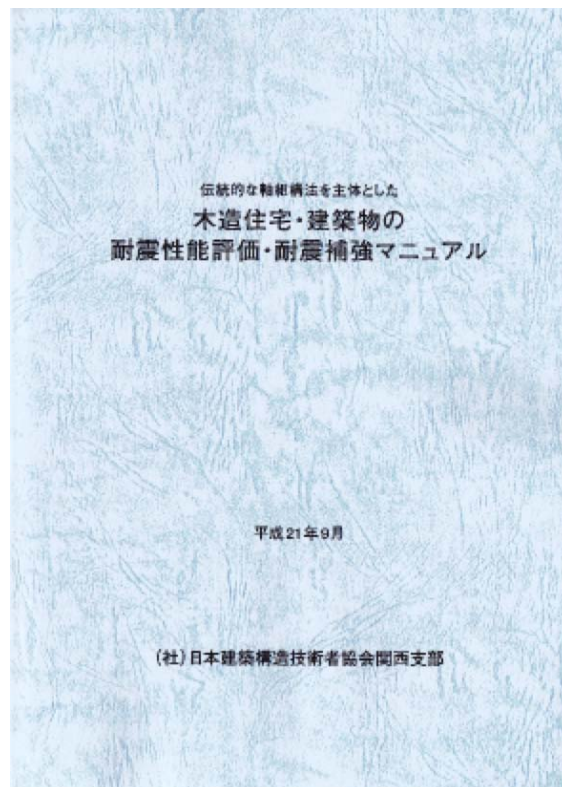


写真4 木造の耐震設計基準（2009年9月増補）※

## おわりに

筆者が本稿を起こすにあたって脳裏に浮かんだのは、ミラノという街の居心地の良さが建築およびそのデザイン、さらに都市計画にいたるまでレオナルド的知性に起因し、そのことのおかげがえの無さを訴えることであった。「無数のささいな行為を禁ずることは少しも犯罪を予防することにならず、かえってつぎつぎに犯罪を生むことになるばかりだ」とは18世紀の法学者・ベッカ

リーアの名言である。ベッカリーアもまたミラノ大学で教鞭を執った人であり、レオナルド的知性を受け継いでいた<sup>7)</sup>。日本の都市と構造設計の未来を考える上で、少しはミラノという街にあやかりたいと願うのは筆者ばかりではないと思う。

参考文献

- 1) 杉浦明平（訳）「レオナルド・ダ・ヴィンチの手記」岩波文庫、1954年
- 2) ポール・ヴァレリー「レオナルド・ダ・ヴィンチの方法」岩波文庫、1977年
- 3) ブルーノ・ムナーリ「モノからモノが生まれる」みすず書房、2007年
- 4) ファーガソン「技術屋の心眼」平凡社、1995年
- 5) 武谷三男「安全性の考え方」岩波新書、1967年
- 6) 三枝博音「技術の哲学」岩波全書、2005年
- 7) ベッカリーア「犯罪と刑罰」岩波文庫、1938年

（※このうち第1-4部は大阪府内および京都市ほかで伝統的な木造住宅の耐震診断・補強設計に運用されている）

（かたぎはらけんいち）

（日本建築協会「建築と社会」2009年12月所収）

注）同協会主催・読者と選ぶ「建築と社会」賞（論考部門）

再構成2015年6月