

社会技術としての地震工学

「社会技術」、聞き慣れない言葉である。この言葉は、昨年、日本学術会議において提案され、現在、科学技術振興事業団において募集している研究プロジェクト

(<http://www.jst.go.jp/pub-t/>)に使われている言葉で、そこでは「社会が直面する諸問題の解決と社会における新たなシステムの構築に向け、自然科学のみならず社会科学や人文科学等の知見をも統合して従来の学問領域にとらわれない俯瞰的視点から研究を推進するもの」とされている。

現代社会が直面している多くの複雑な問題を思い起こすにつけ、これこそが今私たち科学技術に関わる者に求められているように思われてならない。逆に言うと、これまでこうした視点は今までの科学技術に欠落していたことであると言えよう。

地震工学を例に考えてみたい。私たちが目指すのは「安全な社会」ということに他ならない。当然、それを支援する科学技術としての「地震工学」が存在する。そして、その内容は、自然科学的知見に基づくハードウェアの耐震設計をスタートとして、地震動予測、ライフラインの問題、防災計画、復旧・復興など社会科学の内容を含むソフトウェアを含む問題にウイングを広げつつある。まさに、時代の要請・ニーズにしたがって社会技術への道を歩みつつあるのが現状であり、社会技術の典型分野と言うことが出来よう。

しかし、俯瞰的視点という点ではどうであろうか？ 地震工学

は経験工学であると言われる。耐震基準の変遷の歴史を振り返っても、被害地震の経験を元に改訂が行われることが一般的である。地震のたびに生じる新たな被害や問題をいわば「後追い」「もぐらたたき」的に解決してきた経験の集大成として地震工学が存在していると言っても過言ではないであろう。それはそれで貴重であるし、それこそが地震国日本が世界に誇る「地震工学」である、ということも出来る。ただ、俯瞰的視点、言い換えれば戦略的あるいは体系的視点ということも出来ようが、そういった視点で研究が進んできた分野ではない。

例えば、次に東京で起こる地震で何が起こるのか、毎日通勤している電車で何が起こるのか、神戸で経験されなかったラッシュアワー時であったならば何が起こるのか、知りたいと思っている市民は数多い。また、防災政策の立案や資産管理などのファイナンスに求められるリスクの定量的評価にあたっては、具体的なきめ細かいリスク情報は極めて高いニーズを有している。そういう観点から俯瞰的に考えた地震工学の姿が、「社会技術としての地震工学」の一つの姿であると考えられよう。少し考えてみると、今の地震工学はそれに答える体制にないことに気が付く。被害予測は、距離減衰式や建物の fragility 曲線に基づくことが多いが、それらは基本的に過去の地震における経験に基づくものであって、本質的に、過去は説明できても未来は予測できないものである。かたや、耐震設計においては、非線形動的解析

阿部雅人

東京大学大学院
助教授

など極めて高度な解析技術が駆使されているが、それらは、本能的には「設計の見切り」のための意思決定支援ツールとして研究され、発展してきたものであり、必ずしも「実際に何が起こるか」のRealityに答えるように意図されて出来たものではない。誤解を恐れず言えば、耐震設計はFictionの世界であり、仮想的な設計地震力に対して仮想的な構造物の保有性能を仮定する一種の社会的決め事である。したがって、耐震設計の観点からは「想定地震動が来る限りは大丈夫」という答えしかあり得ず、それがこれまでの安全神話に結びつき、また、神話が崩れた後ではその裏返しの建設業界への不信となって表れている。

次に、社会科学的側面に目を向けて見よう。地震や構造物の応答という自然現象に、何らかの社会・経済的な現象が重なって初めて災害となるわけであるから、社会や経済の状態が如何にあるかによって当然災害は変わり得る。ご承知のように、今日の社会は産業革命以来とも言われる大変革期にあり、特に、情報化の進展は目を見張るばかりである。それに伴うグローバル化によって、世界は緊密にリンクされつつある。都市機能は大きく情報に依存するから、その停止の影響は極めて甚大となりえよう。また、大経済都市である東京が大損害を受ければ、緊密にリンクされた諸外国、特に経済規模の小さい国には致命的な影響を与えることも十分想定される。しかしながら、それらはすべて人類が未経験のことであるから、「実際に何が起こるか」に答えるためには、何らかの社会・経済予測を行う必要がある。ま

た、それにあたっては予測の精度・不確定性も併せて定量的に示す必要があろう。

以上、述べたことは、「実際に何が起こるか」に答えるためにどのような「情報を作り出す」べきか、ということを中心に俯瞰したものである。さらに、それに立脚した高度な「情報を利用する」方法も、当然、社会技術の一部と捉えられよう。例えば、公共セクターとして既存不適格建物を更新・補強する方法はどうあるべきか、外資系企業が東京のリスクを如何にヘッジして投資するべきか、個人として地震に如何に備えればよいのか、などである。これらは、個別問題に対応して多くの研究や実践が既になされているが、上述の「実際に何が起こるか」という予測が高い精度で可能となれば、俯瞰的かつ統一的な解決法が、十分な説得力を持って現実的に提案できるのではないかと思う。また、逆に、「情報を利用する」立場から、「情報を作り出す」側に、「こういう情報があればもっと良い対策が可能なのだが」、などのフィードバックも可能となろう。

このように、地震工学は、ハードウェア設計重視の姿勢から、社会と直に向き合いその要請に答えるために自らのあり方を常に見直す姿勢に移行することが、自然な発展形なのではないかと思われてならない。そういった方向で研究を行っている研究者や研究グループも増えつつあることは誠に心強い。しかし、この移行はもちろん容易なことではないし、個人の力、個別の努力だけで解決可能な問題ではない。地震工学会は、是非とも、社会

の要請を常にくみ上げ、そういう社会の要請に正面から答える 場に育って欲しいと願っている。