

土木構造物に絶対安全はないということを理解してほしい

高橋 守人*



2011年3月11日14時46分頃、東北三陸沖の海底を震源として発生した東北地方太平洋沖地震は、日本における観測史上最大の規模マグニチュード9.0を記録した。この地震により、場所によっては波高10m以上、最大遡上高40.5mにも上る大津波が発生し、東北地方と北関東の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。また、地震の揺れや液状化現象、地盤沈下などによって、家屋および社会基盤にも多大な被害が発生し、各種ライフラインも寸断され日常生活に大きな障害が生じた。

大地震発生から1年が過ぎるが、東日本大震災では死者・行方不明者合わせて1万9千人以上、建築物の全壊・半壊は合わせて約36万戸にもなり、被災された方々に謹んでお悔やみとお見舞いを申し上げます。

私は、地震後2ヶ月過ぎた5月中旬に仙台、石巻市などを訪れた。土木技術者として地震災害の状況を目に焼き付け、また復旧に向けた取り組み状況を見ようと。しかし、テレビ、新聞で報道されているような状況ではなかった。2ヶ月過ぎても言葉では言い表せない惨状と、一方では被災を逃れ電気の点いている家屋が目前にある。この境界線がどのように決められたのかと、やるせない思いと自然の力の凄さを感じさせられた。寒地土木研究所でも何組かの研究員が被災地を訪れ調査等をしてきている。彼らは被災を受けた施設などについては説明をするが、全体の惨状については多くを語らない。今後の地震対応について様々な考えを持って対応するためには、現状を自らの目で見、自然の脅威を感じることも土木技術者の使命ではなからうか。

さて、今回の地震では「想定外」という言葉が頻繁に使われたが、技術者の間でもあまりにも短絡的に使われるものだから、これに対し土木学会、地盤工学会などは、3月の早い段階で「今回の震災は、古今未曾有であり、想定外であると言われる。われわれが想定外という言葉を使うとき、専門家としての言い訳や弁解であってはならない。」という共同声明を出した。

「想定外」の状況は無限に存在する。存在する以上想定は可能だし、想定外の内容に関しどこまで設計に反映されているのか、また社会基盤施設の安全性についても説明すべきではないだろうか。

また、安全率という言葉も難しい。土木構造物で安全率が大きいということは、応力予測の不確実性が大きいということの意味するものであり、安全性が高いことを意味するものではない。おおよその土木構造物は安全率という概念で設計されている。「100%とか絶対安全」ということはあり得ないのである。

一方、吊り橋の主ケーブルを例にとると、安全率は2.8、2.5、2.2と変遷している。これはケーブル素材の高品質化、計算技術の高度化なども影響しているが、余裕のない設計になっているのではないかと思う。さらに、近年限界状態設計法あるいは性能評価型設計に移行しつつあり、ますます余裕のない設計になっている。これらが悪いというわけではない。コスト縮減と長寿命化が要求される中、また事業の進捗を考えると当然のことであろう。社会基盤施設には、社会や特にマスコミが求める100%安全というのではないと理解してもらうべきである。そのためには、設計の前提条件を示し、なおかつ想定外の事象に対してどこまで耐えられるかということを示すべきではなからうか。

想定外の外力が作用すると当然構造物は破壊される。場合によっては機能の一部は保持されるが、そのような時に我々が何をすべきかは想定できる。小惑星が地球に衝突しようものなら、その破壊力は凄まじく、海に落ちようものなら今回の津波の比ではなからう。世界中の科学者は真剣に議論している。しかし、我々は想定外の事象に対して真剣に考えようとはしていない。避けているのかもしれない。今回の震災を通して、我々は土木技術者として研究者として避けてはいけないことを知り、ハードとソフトの対策を再考し、時には想定外の事象に対し想定外の対策を考え、土木構造物そのものの持つ有意性を正しく社会に知らせることが今後重要になる。想定内を祈りたいが…

(独)土木研究所 寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ長*