

市民と向き合う地震工学にむけて

あれから7年経過して

地震工学関係者にとって阪神・淡路大震災は決して過去の出来事ではないが、7年を経過した今は、震災の教訓をより包括的に見直し、地震工学のこれからを昨今の社会環境の変化を踏まえて語り合う時にきていると思っていた。そのような折り、熊本で開催された全国大会の全体討論会「あなたは土木に何を求めますか？」で地震工学関係者の対応が改めて問われる議論があった。

上記討論会の話題提供者の一人、本間義人氏は、討論会の予稿集ならびに本誌2001(平成13)年9月号への寄稿「市民感覚と土木界の感覚」の中で、わが国には「政・官・財+学」からなる土木国家が形成され中央集権体制のもとに大きな影響力を行使している、その構成員がそのまま土木学会を構成して、故に学会としての機能を果たし得ず、正義が貫徹し得ず、阪神・淡路大震災の被災高速道路の性急な解体撤去=証拠湮滅^{いんめつ}が黙視されたのではないかと述べておられる。

本間氏は、その結びで述べられておられるように「土木学会が既存の体質から訣別して生活共通資本ともいべきモノの整備に役に立ってほしい」という希望から諫言されたものであり、阪神・淡路大震災への対応を取り上げられたのは、それが土木学会の体質を典型的に表わす出来事だったと見ておられるからであろう。ここでは土木学会の対応を直に説明することから始めたい。

解体撤去は急を要した

地震発生の翌日、私は阪神高速3号線下の国道を甲子園から東灘に向けて歩いた。そこで見たものは、崩れかけた橋脚の下を身の回り品を旅行鞆に詰めて避難してくる人の群れであり、道を求めて渋滞し混乱する車の列であり、さまざまな事情から被災中心に向けて歩く人の流れだった。今、大きな余震がきたらどうなるのか、緊張の中、背筋に冷たいものが走り続けた。

救援に要する車線の確保と二次災害の防止のために倒壊した橋脚の解体と撤去が急を要したことは明らかである。取り壊しを指示した人たちの意図がどこにあったにせよ、被災原因の学術的調査を理由に救援・復旧を遅らせるような要求を出すことは、著しく妥当性を欠いていたと思われる。

証拠を湮滅する必要はなかった

東灘の倒壊現場では取り壊し工事の時間的制約の中で調査と試料採取が行われ、それを基に多くの機関、研究者が解析を行っている。その共通した結論は、「設計で想定された以上の地震力が作用した」、「橋脚の設計は建設当時の耐震設計規定に照らす限り適正であったが、その設計に基づいて理想的な施工がされていたとしても橋



後藤洋三

GOTO Yozo
フェロー会員
地震工学委員会委員長 西日本工業大学教授

脚の強度は阪神・淡路大震災の際に作用したと推定される地震力に対して不十分であった」ということである。

もちろん、直後の調査の適切さ、施工不良の影響、未知の現象・外力の影響についてもそれぞれ謙虚に議論すべきである。しかし、建設当時の設計法が構造物に要求した耐力より遙かに大きな地震力が作用した、という本質的な問題から議論をそらさないように留意することが重要である。

土木学会と地震工学関係者は何をしていたか

多数の土木学会員が、未曾有の被災から受けた衝撃を癒す間もなく、調査と復旧に奔走していた。土木学会も地震発生の翌日から調査団を現地入りさせ、以降、4次にわたり約100名の調査団を派遣した。学会内に常置されている14の研究委員会はそれぞれ地震被害調査の小委員会や研究グループを急速設け、各専門分野の視点から精力的な調査研究を行った。

土木学会の調査団は緊急調査報告会を全国各地で1次と2次に分けて計18回開催し、延べ11000名に報告した。各委員会はシンポジウム等を頻繁に開催し調査研究の結果を公表した。学会全体は、震災後の1年目と2年目に阪神・淡路大震災に関する特別の学術講演会を開催し、およそ半年後の全国大会では、2000名の一般参加を得て大震災の教訓と復興をテーマとしたシンポジウムを開催した。

これらの活動によって集積された調査結果は建築学会など関連4学会と共同で26巻約1万ページの調査報告書にとりまとめられている。この報告書の基本スタンスは、序文にあるように「被害の正確な記録を残す、間違いは間違いとして正しく記録する」である。

一方、震災から2か月後に学会内に学識者を中心とする耐震基準等基本問題検討会議が発足し、1年間にわたる真摯な議論を経て2次にわたり提言を発表した。この提言は基本部分で、まれではあるがきわめて大きな地震力が作用することを想定し、構造物の損傷過程まで立ち入った解析を行って所要の安全性を確保できる設計を取り入れていくべきであるとしている。提言の主張は数年に行われた各種土木構造物の耐震基準等の抜本改正に反映され、国の中央防災会議がその年に改訂した「防災基本計画」にも取り入れられた。さらに、学会内の民間実務技術者を中心に阪神・淡路大震災対応技術特別研究委員会が発足し、高度化された耐震設計の実務適用に関わる課題が検討された。制度的な改革の課題とともに技術者の自助努力の方向付と再教育制度の充実が提言され、実践に移されている。

土木学会に常置されている耐震委員会は、震災の直後から2週間に一度のペースで会合をもち、構造種別ごと

に被災原因を徹底議論した。地震発生から2年目の1997(平成9)年には、名称を地震工学委員会と改め、震災の教訓を踏まえて委員会の運営形態を改革し、新たに10以上の小委員会を発足させた。これらの小委員会は震災の調査分析から抽出された中長期的な課題を取り上げて、現在も活発に研究活動と研究成果の普及活動を行っている。

市民感覚との隔たりは狭まったか

長くなったが、以上の説明で土木学会と市民感覚との隔たりが少しは狭まることを期待したい。しかし、「想定以上の地震力が作用したから壊れたという説明は明快ですが、その想定を事前に問題にしなかったのはあなた方の怠慢でしょうか？そこに土木国家の影が及んでいませんか？」とするのが市民感覚であろう。

市民感覚と向き合うためには少なくとも次の項目がわかりやすく説明される必要がある。

- 1) 震源近傍で大きな地震力が作用する可能性があることを何故組織的に警鐘しなかったのか
- 2) 構造物の耐震性能には限界があることを何故明瞭に説明してこなかったのか
- 3) そして安全神話が何故醸成されてきたのか

浅学の私には推論するしかないが、関東大震災から第2次大戦後の復興期にかけて、耐震設計の礎を築いた先達は当時の国力と技術力に応じた精一杯の地震荷重を設定したのであろう。それが高度成長期の大量建設時代にまで継承され、多くの技術者によって適用されていくうちに、一部ではその地震荷重が実際の荷重を記述し実務的に十分安全な設計法と錯覚されるまでになった。大量の社会資本を限られた人材で素早く建設するという要請の基で、一部の構造物を除いて、大きな地震力やその動的な影響の設計への取り入れが忌避され、破壊過程を考慮した設計法と動的解析法の適用、新構造技術の活用が広く速やかには進まなかった。

私は高度成長期にとられたシステムが誤りだったとは思わない。しかし、その過程においても、地震工学の関係者は、「地震力は予測困難な変動幅の大きい荷重であり、未経験な現象が現われる可能性もある、断層変位が地上に現われることさえある、一方、構造物に付与できる耐震性能に限界があり、安全性には限界がある」と市民や行政担当者により広くより明瞭に説明してこべきであった。そして、高度成長がある程度の域に達した時期に即、耐震設計法の抜本的な高度化と耐震性が不十分な構造物の耐震補強の普及に広く取り組むべきであった。これらの対応の不十分さにおいて私たちが「土木国家的状況に流されていた」と指弾されるのはやむを得ないであろう。

くり返すが地震荷重の不確定性と経済的制約から地震に対する構造物の安全性には限界がある。許容されるリスクのレベルをどこにおくかについて国民的な合意を形成すべきである。そこには例えば、新幹線にシートベルトをつけるべきか否か、といったことも含まれる。そして、地域や広域施設の想定しうる地震被害を調査して対策の選択を国民的な判断に委ねる「地震災害アセスメント」の取組みも必要である。そのような議論と合意の形成に地震工学の関係者は参画しなければならない。それが市民感覚と向き合うことである。

自立した技術者層に期待する

本間氏は4万人も会員がいたら学会らしい活動ができないのではないかと心配されている。しかし、このマンモス学会に清廉なアカデミア学会を対置しても問題は解決しないだろう。いわゆる官と学を除いた民間技術者が土木学会員全体の71.6%を占めている。土木学会への信頼の回復は、数と行動力のあるこの層が自立した技術者層

として学会活動に参加する状況を抜きにしては考えられない。

阪神・淡路大震災対応技術特別研究委員会が民間の実務技術者に耐震設計業務の高度化への対応を調査した結果では、技術者の自助努力の必要性とともに、技術報酬の正当な評価や技術競争原理の一層の導入などの制度的な改革の必要性が示された。加えて一般の設計業務が橋梁や岸壁やトンネルといった「物」の設計として発注されるために、本来なら地震工学上の創意工夫がこらされるべき設計の基本計画、構造計画に耐震の技術者が参画できる機会が限られることも明らかになった。これでは技術に依拠し耐震に依拠する技術者の自立は難しい。

しかし、時代は変わり実務技術者の自立を疎外する制度的な課題は解決されやすい方向に進んでいる。それには「厳しい職業感に裏づけられた自立した技術者層」の成長も軌を一にして進むだろう。そして、自立した技術者層が学会活動のより多くを担うべきである。それが市民感覚と向き合う学会への道筋であると思う。