

道路橋を評価する

福井次郎*

1. はじめに

構造物研究グループでは、これまで道路橋の設計・施工、維持管理等に関する調査研究、技術開発、委員会参画、技術指導等の活動を積極的に行ってきた。本報文では、これらの活動の主要な分野である技術基準、技術開発、施工、維持管理に関連するこれまでの取り組みを概説するとともに、今後の展望について考察する。そこから見てきた共通のキーワードは「評価」である。

2. 技術基準における評価

平成14年に改訂された道路橋示方書では、構造形式や使用材料等を詳細に規定するそれまでの仕様規定型基準から、構造物の要求性能を満足すれば、仕様を任意に選択できる性能照査型基準に一部移行した。これは、高度化・複雑化する都市構造や社会情勢の変化によってインフラにも多様な性能が求められるようになった状況に対して、仕様規定型基準が適さなくなってきたためである。

現在、構造物研究グループでは、道路橋示方書の性能照査型基準への全面移行に向けた調査研究を行っている。しかし、性能照査型の設計体系の下では、設計基準を整備するだけでは不十分である。仕様規定型の設計では、許容応力度等の指標によって、設計された構造物が所要の性能を有していることを照査、評価できるのに対し、性能照査型の設計では、性能を照査するための統一された指標はない。現在、総合評価落札方式発注、技術審査証明事業等において新技術の照査、評価が行われているが、統一的な指標がないため試行錯誤的な部分が多い。効率的で精度の高い評価を実施していくためには、新技術の統一的な評価基準、システムを確立し、評価の質を向上させていく必要がある。また、新技術活用を促進し、一般工法として普及させるには、事後評価システムや普及促進方策を併せて確立する必要がある。

3. 技術開発における評価

構造物研究グループは、前身の旧土木研究所構造橋梁部の活動時期に本州四国連絡橋、東京湾横断道路等の大規模プロジェクトを成立させる新技術の開発に参画してきた。

その後は主に共同研究により、通常規模の橋梁にも適用できる新技術の開発を行ってきた。しかし、技術開発は本来、民間に委ねるべきものである。そこで共同研究では、現場からの要請が高く開発が急がれる技術、リスクが大きく民間単独では開発困難な技術等に限定して実施している。例えば現在、基礎チームではインテグラルアバット橋 (Integral Abutment Bridge) に関する共同研究を実施している。インテグラルアバット橋は、図-1に示すように維持管理上の弱点となりやすい支承や伸縮装置を省略して上部工と橋台とを一体化した合理化構造の橋梁で、十分な維持管理が困難な地方自治体での採用が期待され、開発が急がれることから共同研究を行っている。しかし、前述のように一般の技術開発は民間に委ねるとの観点から、土木研究所は技術開発そのものではなく、開発しようとする新技術が所要の性能を満たしているかどうかの評価や、基準化に重点を置いている。また、試験施工や現場における適用を通じて、より精度の高い評価を行うとともに、評価結果を公表し、普及を促進していく取組みが重要であると考えられる。

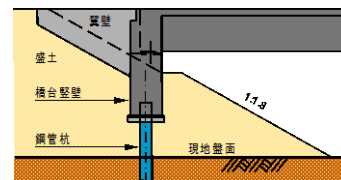


図-1 インテグラルアバット橋

4. 施工における評価

これまで、構造物研究グループでは施工のみに関する調査研究、技術開発は行っていない。しかし、今後、施工品質の評価に関する調査研究、技術開発が必要になってくると考えられる。

ビルの耐震設計計算のミスや偽装、施工不良、食品の材料、賞味期限の改ざん等が大きな社会問題となっているが、土木構造物でも同様の問題は起きる可能性がある。設計計算のミスや偽装については、設計計算結果に対して設計荷重を作用させたときの挙動を計算する汎用の計算プログラムを開発できれば、現在のように計算過程をチェックしなくても安全性を評価できると考えられる。

しかし、施工品質については、コンクリート内の鉄筋の配筋状況を目視検査できない、あるいは地中、水中の構造物は接近すら困難であるなど、完成後の評価が困難な場合が多い。このため、定められた手順通りの施工が行われているかを施工の途中段階で管理、評価する必要がある。しかし、発注者側監督員の多忙化や、施工技術の高度化・複雑化によって、適切な品質管理が困難になっている。そこで、施工品質を容易かつ見落としなく高い精度で評価できる技術の開発が必要である。また、構造物の完成後も施工段階にさかのぼってチェックできる、いわゆるトレーサビリティのある評価技術を開発する必要がある。

5. 維持管理における評価

アメリカ・ミネアポリスでの落橋事故を契機に構造物の維持管理の重要性が再認識されている。構造物の維持管理は、点検、診断、補修・補強(更新)のサブシステムから構成される。この内、点検、補修・補強技術の向上は、非破壊検査技術、新材料を用いた補強方法等、ハード技術の開発が主である。このような技術開発は、3. で述べた技術開発と同様、原則、民間に委ねるべきもので、構造物研究グループでは、緊急度の高いものを中心に共同研究による技術開発を行っている。例えば橋梁チームでは、鋼床版の疲労亀裂に対する補修・補強技術の開発を実施している(写真-1)。

一方、診断は点検で発見された損傷の状況から、



写真-1 鋼床版補強技術に関する輪荷重走行試験

補修・補強が必要かどうかを評価することと、損傷の程度、橋の重要度等に応じて補修・補強の優先順位を決定する技術で、現在、「道路橋マネジメントの手引き」¹⁾の橋梁点検要領(案)に規定されている損傷評価基準、対策区分判定によって、補修・補強の要否を判定、評価できるようになっている。しかし、評価基準が定性的な記述に留まっている部分が多く、担当技術者によって評価結果に差が生ずる可能性がある。このため、損傷の程度、大きさを客観的、定量的に評価し、その結果から橋梁全体の安全性を評価し、補修・補強の必要性およびその優先順位を判定できる診断技術の開発が必要である。

また、損傷度を精度よく評価するには、過去の点検結果から損傷の進行状況を把握することが重要であるが、必要な点検が行われていなかったり、点検記録が適切に管理されていない場合がある。この問題を解決するには、データベースシステムの活用が不可欠であるが、これまでデータベースを十分に活用しているとは言い難い。このため、維持管理の組織体制、データベースシステムの運用についても見直す必要があると考えられる。

6. おわりに

本稿で取り上げた「評価」は、定量化、客観化することが困難で、工学的判断に頼る部分が多い。このような工学的判断の能力は、教科書、マニュアルだけでは習得困難で、数多くの実務経験、いわゆるOJTにより習得することが望ましい。しかし、現場では他の事務作業等の多忙化により、OJTの時間も十分とれないような状況になりつつある。このため、OJTや、技術者育成についても検討を行う必要があるものと考えられる。

参考文献

- 1) 道路橋マネジメントの手引き：(財)海洋架橋・橋梁調査会、2004

福井 次郎*



独立行政法人土木研究所つくば中央研究所
構造物研究グループ長
Jiro FUKUI