

1. まえがき

わが国の橋梁建設数は約 15 万橋を数え、その多くは高度成長期に建設され高齢化を迎えている。鋼橋においては「疲労」や「腐食」等の損傷事例が顕在化し、維持管理の重要性が増している。維持管理においては、劣化・損傷の早期発見と的確な診断、そして早期の補修・補強が必要とされる。その損傷部に対する補修・補強の設計には、架橋地点の周辺環境や既設構造等さまざまな制約があり、また確立された設計基準も整備されていないため、より高度な知識や技術が必要である。さらに、公共投資の縮減や技術者不足という社会的背景もあって、より効率的な維持管理が求められている。

こうした背景の中、平成 14 年及び平成 24 年の道路橋示方書改定において性能照査型の規定が盛り込まれたことを踏まえ、昨今の新しい技術・知見を用いて、設計対象となる構造物の要求性能を再確認し、それらを満足する合理的な設計をすることが有効な手段であると考えられる。ただし、性能照査型設計に関しては、平成 14 年の導入後既に 10 数年が経過しているが、「性能照査型設計の導入によって橋梁技術者が構造物の設計法や性能について考えるようになった」というプラス面の評価が聞かれる一方で、「10 余年が経過しても、性能照査型設計法で行われた設計は数%にすぎない」とも言われているのが実情である。

ここで特に補修補強の設計・施工に着目してみると、前述したとおり、現在、補修補強用の規定等がなく、新設の橋を設計・施工することを前提に策定された道路橋示方書を用いて補修補強の設計・施工が行われている。そのため、必ずしも合理的な設計が行われているとは限らない。

このような状況の下、本部会では、鋼橋の損傷を対象とした性能設計体系による補修・補強の設計法と計算例を実務者向けに整備すること、具体的には、①桁端部の腐食損傷に対する補修設計検討、②落橋防止構造の高力ボルト継手の設計手法の検討、③道路橋示方書の変遷調査による設計手法の検討等を目的としてメンバーを募り、2012 年 10 月に活動を開始した。この内、①と②においては、ワーキンググループを編成し、各々、「腐食による断面欠損のために生じる鉛直荷重に対する耐力の低下の評価方法」、「ボルト 1 本あたりの許容値を大きくしすべり後のせん断支圧抵抗を期待した場合の試設計に基づく落橋防止システムのボルト本数の低減」を中心に検討を行った。

本部会では、『鋼橋は長持ちすることをアピールする』、『新しいアイデアを出していく』、『夢を持つことができる問題提議をしていく』ということを合言葉に活動を進めた。現状は許容応力度法に基づく弾性設計であるため、限界値は降伏応力度の視点から決定されている。これに対して、鋼橋は長持ちすることのアピール方法として、終局耐力を評価する方法を提示し、耐荷力として終局耐力を用いて設計を行い、これまでの設計に縛られずに、補修補強によって長寿命化させることや、応急補修によるコスト縮減と延命化を目的に応じて図ることを目指して調査研究に取り組んだ。

およそ 2 年間の活動成果を報告書としてまとめるにあたり、現時点では補修補強においては高力ボルトを用いた補修補強が主流であることから、高力ボルトによる補修補強についての章を 1

つ設けまとめておくこととした。本報告書の構成は以下のようになっている。

1. まえがき
2. 性能照査をベースとした補修補強設計
3. 高力ボルトによる補修補強設計法
4. 桁端部の損傷に対する補修設計
5. 落橋防止システムの高力ボルト継手の合理化検討
6. 今後の課題
7. あとがき

なお、本部会の活動開始時点で、メンバーが主体的に活動に関われるよう最初に「補修補強の実務においてこういうものがあつたら」という経験や思いを披歴してもらった。その中で、鋼製ブラケットの孔径の許容値を大きくできたらという意見が出された。この問題については、設計法を調査し、性能の視点からアプローチする方向で少し調査を始めた段階であり、次に新設されと思われる補修補強設計関連の部会に引き続き検討を継続していただけることを期待している。

本部会の活動は、性能照査をベースとした補修補強設計体系の構築に向けた最初のアプローチとして位置づけられるものと自負しているが、最初であるがゆえに、収集した資料や情報の分析・検討が不十分な部分があることも否めない。読者の方々から、「このような点についてもっと検討すべきではないか」、「この点に関しては、このように解釈するほうが適切ではないか」等の御助言・御指摘がいただければ幸いである。

最後になりましたが、本部会の活動を御支援下さった方々に深く感謝いたします。

平成 27 年 4 月

杉山 俊幸