

2009年2月12日

## まえがき

技術情報部会は平成 16～19 年度の活動として、3 つの WG を構成し、以下の検討、活動を行った。

### WG1：新構造、新形式橋梁

建設コスト縮減の強い要求の中、橋梁の中でも建設の比率が 90%前後を占める(吊形式橋梁を除いて)桁橋を対象に、コスト低減を意図した新形式の橋梁が数多く提案され、1990 年代の後半から建設が活発化した。おりしも、本州四国連絡橋に代表される我が国の長大吊形式橋梁の建設全盛期の終焉を迎える時期であった。新しい橋の構造形態は、2,3 主桁橋に代表される非常にシンプルな横補剛システムをもつ少数主桁橋梁である。文字通り、これ以上のシンプル化は橋の崩壊を招きかねない究極の構造と言え、それゆえ構造リンダダンシーに対する懸念の声が聞こえる。またこれらは、既に厳しいコスト競争の渦中のあったヨーロッパの鋼系橋梁エンジニアが考案した形式でもあり、コンクリート系橋梁に対して競争力を発揮できている形式でもある。

一方で、コストを追求するあまり、画一的な構造形態にならざるを得ず、デザインという観点から物足りなさが感じられるのも事実である。「未知の長スパンに挑む技術革新、開発時代」が終焉を迎える中、新たな展開の一つとして、普通の規模での「新構造、新形式橋梁」の開発は興味深い。本 WG は、このような背景の元、アイデアを絞り、また、実際 PJ の提案できることを念頭に検討を進めた。

具体的には、構造設計・景観設計の自由度が高い歩道橋を検討対象とし、「絵に描きたくなる橋」をテーマに、新構造・新形式の橋梁の提案を行った。活動に際しては、検討内容に現実性を持たせるため、関係者の協力を得て、仮想架設サイトを都内に 2 箇所設定し(隅田川、新川)、鋼橋技術研究会のウェブサイトにも成果品を紹介している。

### WG2：AASHTO

AASHTO は、それまでの ASD(許容応力度設計法)に対して、1973 年に LFD(荷重係数設計法)を採り入れ、1994 年には LRFD(荷重抵抗係数設計法)を採用し、今日に至っている。2007 年には、上記、LRFD が義務化されたと聞いているが、実態は、LRFD をベースとしない設計は政府援助の対象外になるようである。

LFD が、活荷重に対して死荷重より大きな係数を用いる点に特徴があるに対して、AASHTO LRFD は確率、信頼性をベースとする点に特長があり、抵抗には安定性の消失や非弾性強度への到達が用いられる。また、国際会議の席では、AASHTO LRFD は EC とともに世界の 2 大コードと言われている。お隣韓国では新しい設計コード作成 PJ が 2002 年頃からスタートしているが(2008 年度終了予定と聞く)、AASHTO LRFD を下

敷きとしている。また、アジアの多くの新興国では、独自のコード作成に意欲的であり、また多くが AASHTO LRFD を下敷きにしようとしている。

一方、日本では、依然 ASD が採用されているが、現在、改定作業が進行中と聞く。LSD(限界状態設計法)の導入、限界状態での照査法としての LRFD や PPF の採用が期待される。また、抵抗サイドには、材料の降伏を超えた塑性強度の導入も期待される。このような状況の中、最新情報として LRFD の導入が聞こえてくる。内容は不明であるが、世界トップコード、コンセプトへの期待が膨らむ。

コードに関する、日本における上記の情報は本委員会発足後の最新情報であるが、WG2 は、このような状況に至ることの予測と、また設計法の新たな展開への期待を込めて、勉強会を行うこととした。主には、AASHTO LRFD の訳が中心であり、その成果を纏めている。

### WG3：設計法の違いによるコスト縮減効果の比較

はたして、「新しい設計法によって、あるいは、設計法の違いによって何がかわるのか」は、常に興味深い点である。設計コンセプトの先導性、新規制もさることながら、実務サイドとして、設計法の違いによる成果物の具体的な差異は興味深い。ASD、LRFD あるいは PPF(部分係数法：ISO、EC また土木学会では、5つの部分係数を用いるフォーマットを採用している)を比較してみると気づくと思うが、形の上では、部分係数、作用の大きさ、抵抗の定義で差異が予想される。一つの国において、荷重の大きさを共通とし、安全係数をキャブレーションすれば何も変わらないであろう。あとは、抵抗強度の定義である。日本のように、合成桁を設計しない国では(95-97%が非合成設計と聞く)、抵抗の最大強度は降伏強度(鋼桁の座屈崩壊、限界強度は降伏強度以下のため)であり、これは世界共通である。こうなると、ASD、LRFD、PPF で設計しても成果品のサイズに大きな変化はない。したがって簡単な方法、ASD が有難い。これが、これまでの日本の鋼橋設計の流れかと思う。

とはいえ、本 WG では、AASHTO LRFD をベースとした設計を行い、その違いを分析し、新たな展開の可能性を探ることとした。モデル橋梁として、3 径間連続合成 2 主桁橋を用い、4 種類の設計基準(あるいは研究成果)により試設計を行っている。その結果を基に、製作コストを試算することで、設計法の違いによるコスト縮減効果を具体的に確認した。

本報告書は、3つの WG 活動の成果を取り纏めたもので、会員にとって有益な情報となることを期待しています。また、最後になりますが、幹事長の井上さん(IHI)、各 WG のリーダーを始め、部会員の労に対して厚く感謝の意を表します。

部会長 長井 正嗣