

## 橋梁点検技術者養成を目指したモデル橋梁の構築

名古屋大学 正会員 博士（工） ○国枝 稔  
 名古屋大学 正会員 博士（工） 中村 光  
 中日本高速道路（株） 上東 泰  
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋（株） 田名瀬 寛之

### 1. はじめに

近年、橋梁をはじめとする構造物の維持管理の重要性が認識され、国土交通省をはじめとする構造物の管理者が点検要領を整備、運用している。点検によって得られた記録を蓄積することによって、合理的な維持管理が可能となることは言うまでもないが、得られた点検結果の品質を保証するしくみが十分でないのが現状である。特に点検結果の品質向上には、点検する技術者の能力、経験に頼らざるを得ないのが現状である。そのため、（公社）日本コンクリート工学会「コンクリート診断士」や（社）プレストレストコンクリート技術協会「コンクリート構造診断士」、（社）日本鋼構造協会「土木鋼構造診断士」など、技術者の能力を維持、保証する資格制度も整備されてきた。しかし、これらの制度が整備され、対象者数が増加するに従って、机上での知識のみを身に付けた技術者が増加することが懸念されている。

本報告では、橋梁を中心とする構造物の点検技術者の能力向上に資する研修プログラムの概要およびそれに使用するモデル橋梁の概要を紹介する。

### 2. 点検技術者研鑽用プログラムの概要

本研修プログラムは、平成21年度～平成22年度にかけて、表－1に示す組織に所属する委員によって検討が行われた。

表－1 点検技術研鑽・研究用モデル橋梁等検討会（H21～22年度）参加組織一覧

大学	岐阜大学，名古屋大学，名古屋工業大学
管理者	国土交通省中部地方整備局 愛知県，岐阜県，三重県，福井県，富山県，石川県，名古屋高速道路公社 中日本高速道路（株），中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋（株）
協会等	（社）プレストレスト・コンクリート建設業協会，（社）日本橋梁建設協会，（社）建設コンサルタント協会中部支部

特徴としては、国土交通省中部地方整備局、東海地区6県など、構造物の管理者が参画し、具体的なプログラムの内容を議論している点にある。目標とする技術者のレベルおよび研修内容案を表－2に示す。本研修プログラムは、初級研修、中級研修、上級研修の3つに大別できる。

初級研修は、橋梁点検業務に就いたばかりの技術者はもとより、土木工学を学ぶ大学生、工業高等専門学校生などを対象としたものであり、橋梁維持管理のあり方、劣化、損傷の事例、橋梁点検の方法などについて学習するものである。

中級研修は、すでに橋梁の点検等に携わっている技術者を対象としたものであり、橋梁の劣化、損傷の詳細、および具体的な点検の演習、記録の取り方などについて学習するものである。また、非破壊検査手法を用いた演習なども予定している。

上級研修は、より高度なレベルを目指す技術者を対象としたものである。具体的には、点検に関する演習に加えて、各機関が保有する点検要領などをもとに、対策区分の判定や補修、補強工法に関する

表-2 研修のイメージ

研修コース (対象者のイメージ)	研修のねらい	研修内容の例
初級研修 ・一般技術者 ・大学・高専の学生 ・その他	・代表的なインフラである橋梁のスケール感に触れる。 ・橋梁を取巻く課題が説明できる。 ・橋梁の劣化・損傷が説明できる。	・インフラを取り巻く基本的な課題 (講義形式) ・コンクリート構造物, 鋼構造物の典型的な損傷事例 (講義形式&体験型) ・その他
中級研修 ・橋梁の点検・維持管理に関わる業務に携わる技術者	・遠望目視, 近接目視, 打音等の点検実務ができる。 ・損傷図を作成できる。 ・点検結果をみて, ランクを判定できる。 ・劣化機構が推定できる。	・インフラを取巻く各種課題とアセットマネジメントなどに関する一般事項 (講義形式) ・橋梁の劣化・損傷の事例 (体験型) ・点検方法および非破壊検査に関する演習 (体験型) ・ひび割れ図等点検結果の記録に関する演習 (体験型) ・その他
上級研修 ・橋梁の点検・維持管理に関わる業務に携わる上級技術者	・遠望目視, 近接目視, 打音に加えて, 非破壊検査を用いた点検ができる。 ・損傷図を作成できる。 ・点検結果をみて, ランクを判定できる。 ・劣化機構が推定できる。 ・健全度を評価できる。 ・緊急性が判断できる。 ・詳細調査および対策工等が提案できる。	・インフラを取巻く各種課題とアセットマネジメントなどに関する一般事項 (講義形式) ・橋梁の劣化・損傷の事例 (体験型) ・点検方法および非破壊検査に関する演習 (体験型) ・ひび割れ図等点検結果の記録に関する演習 (体験型) ・点検結果の評価 ・補修/補強方法の提案 ・その他

表-3 デモ用に作製する変状供試体 (コンクリート)

<ul style="list-style-type: none"> <li>・中性化</li> <li>・化学的腐食</li> <li>・ASR</li> <li>・凍結融解</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・摩耗</li> <li>・各種初期欠陥</li> <li>・エフロレッセンス</li> </ul>
---	---

る知識の習得, アセットマネジメントなどに関する高度な知識などを習得する内容を予定している。中級研修と上級研修の受講者については, 実務経験を課すとともに, 希望者には研修の修了時に試験によって理解度を確認し, 技術認定を行う予定である。

なお, これらの具体的な内容は, H23年度も継続審議しており, 内容の変更もあり得ることをご了承いただきたい。

### 3. 研修に使用するモデル橋梁の概要

橋梁の点検といっても, 対象となる構造形式は, 鉄筋コンクリート, プレストレストコンクリート, 鋼, 鋼・コンクリート複合構造など多岐にわたる。また, コンクリートを例にとっても, 劣化, 損傷の種類も多く, それらをすべて網羅できるモデル橋梁を構築することは現実的に困難である。

そこで, 本研修では鉄筋コンクリート橋 (T桁), プレストレストコンクリート橋 (ホロー桁), 鋼橋 (プレートガーダー) の3つの構造形式を対象とし, モデル橋梁を構築する予定である。いずれも実際に供用し, 撤去された橋梁を再構築する。

なお, 以上のモデル橋梁で再現できない劣化, 損傷については, 別途供試体などで再現し, 研修時には観察, 調査等ができるようにする予定である (表-3参照)。

### 3.1 鉄筋コンクリート橋

鉄筋コンクリート橋については、昭和10年に竣工した橋梁（橋長364m、幅員11.7m、28径間 RC-T桁）であり、そのうちの1径間分をモデルとして使用する。塩害による鋼材の腐食が顕在化しており、鋼材位置での塩分量などについては、現在調査中であるが、鋼材に沿った腐食ひび割れ、かぶりコンクリートのはく落も認められ（写真-1、2）、相当量の塩分量であることが推察できる。また、中性化深さについては、部位によって異なるが、6~40mm程度であることが事前調査により分かっている。また、以前に断面修復補修が行われており、しかも補修部においてマクロセル腐食によると思われる再劣化も生じている（写真-2）。運搬の都合上、長さ5m強のブロック状に切断されていることから、モデル橋梁として使用するために外ケーブルによる接合を予定している。接合についての構造検討もあわせて実施した。



写真-1 塩害を受けた既設RC-T桁



写真-2 腐食ひび割れの例

### 3.2 プレストレストコンクリート橋

プレストレストコンクリート橋については、昭和48年に竣工した北陸道の跨道橋（橋長43.3m、幅員5.5m）であり、スパン中央部の約10mを使用する（写真-3）。沿岸部に位置していたことから、塩害による劣化が顕在化している。表面および鋼材位置における塩分量は現在調査中であるが、かぶりコンクリートの浮きなども一部に認められることから、相当量の塩分量であると推察される。



写真-3 PCホロー桁

### 3.3 鋼橋

鋼橋についても、塗装仕様の異なるプレートガーダー（桁高2.25m）を使用し、鋼材の腐食などを対象とした点検が行える予定である（図-1参照）。なお、鋼桁上に載せる床版は、北陸道で供用していたRC床版であり、疲労による網目状のひび割れ、床版上面での土砂化が観察されること、および以前にSFRCによる上面増厚補修および再劣化などが点検できる予定である（写真-4）。また、写真-5に示すような、既設のジョイントや

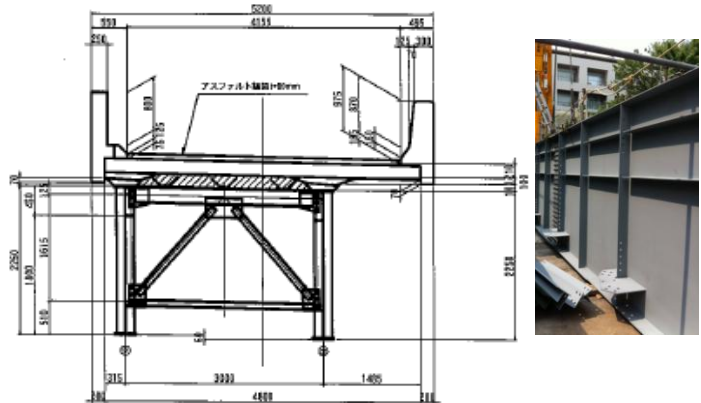


図-1 鋼橋断面図





写真-4 損傷したRC床版 (下は拡大写真)

写真-5 既設ジョイント (上) と支承 (下)

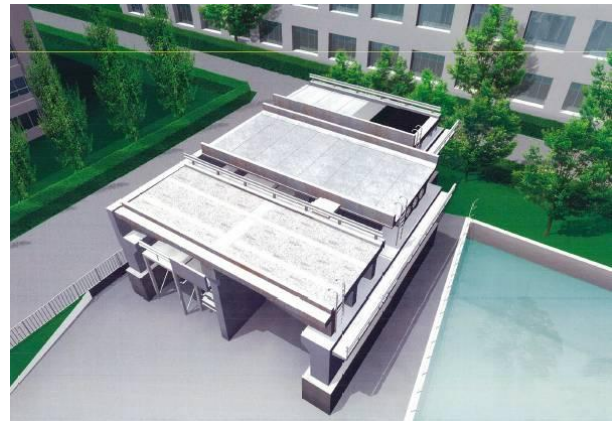


図-2 架設状況イメージ図

支承も使用する予定である。

#### 4. おわりに

図-2に示すように、前述の3種類のモデル橋梁を名古屋大学内に設置している。架設したモデル橋梁の半分には足場を設置し、近接して点検ができるように、残りの半分は遠望からの目視点検が実施できるような構造を想定している。また、構造上どの部位を点検すべきか(雨水など)などに留意した点検教育ができるよう、モデル橋梁を設計、レイアウトする予定である。

以上、研修内容については、現在も検討を進めており、できるだけ技術者に役に立つものとしていきたい。また、このような取組みは、土木分野での活動を社会にアピールする役目も担うことが期待される。