

市町村の道路橋管理の向上にむけた実践的取組み

太田貞次*

1. はじめに

高度成長期に建設された橋が建設後40年を迎える中で、橋の老朽化が全国的に問題となっている。筆者は高松工業高等専門学校（現香川高専）の地域連携活動として、平成15年10月から18年10月の3年間、香川県内の橋梁関係者を対象とした「橋の長寿命化に関する勉強会」を主催した。また活動の一環として、香川県内主要な道路、河川に架かる245橋の損傷状況に関するデータベースを作成した。この調査活動の範囲では損傷が顕著な橋梁はほとんど見受けられなかった。

しかし、平成19年11月に東かがわ市でトラスの落橋事故が発生し、市町村が管理する橋の現況に対する危惧を強めた¹⁾（写真-1）。市町村の道路橋管理状況を知るにつれ更に危機感が募り、市町村の道路管理者の技術力向上を目指した「実践的橋梁維持管理講座」を開講した。ここでは、本講座活動を紹介すると共に、本校のこうした活動に共鳴した全国多くの高専の、地域と連携した道路橋管理の取り組みについて報告する。

2. 市町村の道路管理者を対象とした「実践的橋梁維持管理講座」²⁾

2.1 講座開設に向けて

平成20年7月に香川県道路協会総会で講演を依頼された。出席者には香川県内の全市町（香川県には村がない）から首長あるいは道路管理者が参加しており、「香川県内橋梁の現況報告と道路管理者への提言」と題して発表すると共に、絶好の機会と捕らえ、橋梁維持管理講座開講のアナウンスと、講座への参加要請を行った。講演後約2カ月の準備期間を経て、8月末に第1回講座を開講したが、市町村の道路管理者が橋の老朽化問題に対する危機感を抱いていたこともあり、県内17市町全てから道路管理者の参加が得られた。



写真-1 撤去前のトラス橋（東かがわ市）

2.2 講座の基本方針

道路橋を効率的に維持するためには、道路管理者の技術力が不可欠となる。参加者が主体的に係り、現場で活用できる実践的な技術力を身に付けるために、市町が担当する橋梁現地研修と高専で実施する座学を隔月で実施した。参加者には積極的に現地に出て橋梁を調査するよう要請し、依頼があれば現地調査に同行することを約束した。

2.3 組織と運営

急遽実施することとなった講座ではあるが、継続するためには資金面と技術面で課題を解決する必要があった。講座の運営に必要な経費は講座参加者から徴収できれば問題ないが、「橋の長寿命化に関する勉強会」を主催する中で、このことの困難さは身にしみていた。

講座開設時、高松高専と詫間電波高専が1年後の平成21年10月に高度化再編されて香川高専となり、四国地区の中核となるスーパー高専として発足することが決定されていた。そのため、本校に「企業技術者等活用プログラム」として追加的な予算配分が行われた。講座活動に協力する実践的技術力を有する客員教授（2名）の人件費はこのプログラムを利用して、自前の資金で賄うことができた。

2ヶ月に1回開講する座学を高松高専が担うのは荷が重かったが、国交省四国地方整備局、香川県、NEXCO西日本と本四高速から参加した技術者の協力を得て、交互に話題提供することで、広範な知識と技術を提供できた。

2.4 講座活動

2.4.1 第1回講座

第1回講座は平成20年8月27日に本校を会場として座学形式で実施された。本校教員による

①橋梁点検方法の説明

②香川県内橋梁データベースの紹介

の講演に引き続いて、講座の進め方に対する自由討議に入ったが、この段階では市町道路管理者からの問題提起はほとんどなされなかった。しかし、質問や意見の中に橋の老朽化に対する取組みの真摯さや強い問題意識を感じた。

2.4.2 現地研修

現地研修を最初から市町が担当するのは困難と考え、第2回講座では事前に国交省香川河川国道事務所に担当を依頼していた。しかし、第1回講座で積極的な取り組み姿勢を感じた丸亀市に相談すると、引き受けるとの返事が得られ、日を経ずして一緒に現地に赴く事となった。損傷した橋梁を外部の人目に曝すのに躊躇がある様子だったが、同じ悩みを持つ道路管理者の技術力向上に役立てたいということで、第2回講座を担当してもらえることになった。

第2回講座当日は台風の襲来を受け、急遽10日程度の延期を余儀なくされたが、多くの参加者を得て最初の現地研修が行われた。丸亀市からは建設課長による期待をこめた挨拶があり、講座が暖かく受け入れられていることを実感した。第2回講座を成功裏に終えたことで、その後の現地研修はスムーズに実施できた。

現地研修を担当する市町は概ね2ヶ月前には決定され、事前に筆者らが橋梁調査に同行し、橋梁調査のノウハウを伝授するなど、担当者の実践的な維持管理技術力向上に寄与できるよう配慮している。市町が候補を5～10橋準備し、損傷原因が偏らないように対象とする橋を絞り込む。その際、対象には特殊な橋や歴史的な橋も取り上げるよう心掛けた。そのため、解体移設された木橋（写真-2）やレールと枕木で作られた橋など、興味をそそる多くの橋を見ることができた。開講した現地研修日程を表-1に示す。

現地研修では、市町が準備した会場で事前に橋梁諸元や損傷状況、研修のポイントなどを説明し（写真-3）、橋梁現地において参加者が3人の教員を中心としたグループに分かれて研修を行った。

表-1 現地研修日程表

	開講日	開催場所	担当	内容
第2回	平成20年10月2日	橋梁現地	丸亀市	・丸亀市が管理する橋梁(2橋)に対する現地調査
第4回	11月21日	橋梁現地	三豊市	・三豊市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第6回	平成21年2月6日	橋梁現地	綾川町	・綾川町が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第8回	4月24日	橋梁現地	高松市	・高松市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第10回	6月26日	橋梁現地	観音寺市	・観音寺市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第12回	8月21日	橋梁現地	東かがわ市	・東かがわ市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第14回	10月30日	橋梁現地	坂出市	・坂出市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第16回	12月18日	橋梁現地	香川県	・香川県が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査
第18回	平成22年2月26日	橋梁現地	さぬき市	・さぬき市が管理する橋梁(3橋)に対する現地調査



写真-2 解体移設された木橋（第10回講座）



写真-3 現地事前説明（第10回講座）

2.4.3 座学

講座は隔月で実施される現地研修と座学を1セットとして計画している。1回の座学では3つのテーマを設け、その1つは、前回現地研修で取り上げた橋梁に対する検討結果を客員教授が報告する講義である。現地研修で調査した内容は多かれ少なかれ全ての道路管理者にとって共通の問題であり、原因推定、損傷判定、補修・補強対策などを具体的な橋梁を対象として検討することにより、実務管理者が実践的な橋梁維持管理技術を身に付けることができる。

また、鋼やコンクリート材料に関する基礎知識、維持管理の最新技術、損傷事例、及び行政の動向等を、本校の教員や市町以外の参加者が交代で講義することにより、幅広い知識・技術を身に付けることが可能となっている。更に、最高の技術を取得してもらうために、わが国を代表する橋梁研究者、技術者を招いて、最新の話題と研究成果を聞く機会を設けた。本講座で実施した全9回の座学の内容を表-2に示す。

2.4.4 土木研究所との協定締結

地域の暮らしを支える道路橋を安全かつ経済的に使い続けるためには、地域の道路管理者が橋梁の現状を適切に把握して維持管理を行うことが必要となる。そのためには、全国の橋梁数の約58%（橋長15m以上）を占める橋梁を管理している市町村の道路管理者の技術力向上を計ることが大切である。地域の橋梁の調査・点検強化と市町村技術者の実践的な技術力の向上を目指した「実践的橋梁維持管理講座」の活動が評価されて、平成21年5月29日に高松工業高等専門学校（当時、現香川高専）と独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センターとの間で、本活動を支援する協定が締結された。

3. 市町が管理する橋梁の現況

「実践的橋梁維持管理講座」を開講した平成20年8月時点で、管理橋梁に対する点検を実施している市町村はほとんどなかった。第1回講座で参加市町の道路管理者に点検の実施を促し、協力して調査を進める中で、事故に繋がる懸念が大きい損傷橋梁が多数発見された。現地研修で対象とした橋梁の損傷例を次に示す。

急激な腐食の進行が発見された橋梁

本橋は海岸から1kmほど離れた場所に架けられたH形鋼橋梁で、平成17年から21年の4年間に著しく腐食損傷が進行している（写真-4）。支承部分の腹板下側は孔が明く直前で、支点上補剛材の下側10cmは完全になくなっている。

塩害の進行により中央で4mm下がったRCT桁橋

本橋は海岸から1kmほど離れた場所に架かるRCT桁橋で、塩害により支点部に著しい損傷を受けると共に、橋全体の剛性が低下しており、橋長13.6mの橋の支間中央で4mm程度下がっていることが確認された（写真-5）。

表-2 講座内容（座学）

	開講日	開催場所	担当	内容
第1回	平成20年 8月27日 (水)	高松高専	高松高専	・橋梁点検方法の説明(高松高専) ・GISを活用したデータベースの紹介(高松高専) ・講座の進め方に対する討議
第3回	10月24日 (金)	高松高専	高松高専	・赤外線による剥落対応調査、ツインパルスレーダー(NEXCO西日本) ・前回視察橋梁に対する補修・補強検討(高松高専) ・アルカリ骨材反応について(四電技術コンサルタント)
第5回	平成21年 1月16日 (金)	高松高専	高松高専	・橋の長寿命化に向けて(香川県管理橋梁の状況)(香川県) ・前回視察橋梁に対する補修・補強検討(高松高専) ・道路橋床版について(松井繁之大阪大学名誉教授)
第7回	3月5日 (木)	高松高専	高松高専	・道路橋床版補修判定法の提案と県内補修対象橋梁数予測(高松高専) ・前回視察橋梁に対する補修・補強検討(高松高専) ・最近の鋼橋の動向(伊藤学東大名誉教授)
第9回	5月29日 (金)	高松高専	高松高専	・道路橋に関する話題とCAESARの取り組み(吉岡淳 土木研究所構造物メンテナンス研究センター) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(高松高専) ・瀬戸大橋の塗替え塗装について(本四高速)
第11回	7月24日 (金)	高松高専	高松高専	・道路橋の重大損傷(国土交通省四国地方整備局) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(高松高専) ・コンクリートの塩害(高松高専)
第13回	9月25日 (金)	高松高専	高松高専	・香川県の橋梁長寿命化修繕計画について(香川県) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(高松高専) ・塩害劣化に対するの補修工法の選択(高松高専) ・落橋に学ぶ橋梁の維持管理(依田照彦 早稲田大学教授)
第15回	11月20日 (金)	香川高専	香川高専	・コンクリートの劣化調査方法(香川高専) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(香川高専) ・橋の経年損傷進行事例の報告(香川高専) ・鋼橋の疲労問題(川田工業)
第17回	平成22年 1月22日 (金)	香川高専	香川高専	・香川県内橋梁の損傷状況のまとめ(香川高専) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(香川高専) ・長寿命化活動における地元橋主と支援体制(阿部充 NPO橋守支援センター理事長)
第19回	3月26日 (金)	香川高専	香川高専	・橋の長寿命化修繕計画の策定(香川高専) ・前回視察橋梁に対する損傷説明と補修・補強検討(香川高専) ・道路管理者への期待(吉岡淳 土木研究所構造物メンテナンス研究センター) ・橋の事故と維持管理(長井正嗣 長岡技術科学大学教授)



平成17年10月



平成21年10月

写真-4 急激な腐食の進行状況



写真-5 橋の中央で4mm程度下がった橋（橋長13.6m）

4. 市町村が管理する橋の老朽化対策

4.1 橋の長寿命化修繕計画

橋梁の老朽化が急激に進行する中、その対策は事後保全から予防保全へと移行している。国土交通省では、橋梁点検に基づいて長寿命化修繕計画を作成し、予防保全による維持管理を実施する場合、資金補助を行っている。長寿命化修繕計画の作成では、国や都道府県、政令市が先行しており、市町村では取り組み始めた段階である。

筆者は、国交省四国地方整備局と香川県の長寿命化修繕計画作成に係ってきた。香川県内の市町では、高松市、丸亀市と琴平町の3市町が昨年度末に計画作成に着手し、意見聴取者として指導した。現在は香川県と協力してその他の市町の計画作成を進めている。道路管理者の技術力が向上し、橋梁の現況把握は進んだが、予算的な制約を強く感じている。対策を速やかに実施することができず、先送りを余儀なくされる橋梁が数多く見受けられる。

市町が管理する橋梁では、国道や主要地方道に架かる道路橋より補修対策レベルを下げることは合理的である。また、交通制限の実施や歩道橋への変更により、対策を先送りすることも検討課題となろう。その際、橋の損傷状況や耐荷力を推定し、安全を担保できることが必須となる。その判断を市町の道路管理者だけで下すのは困難であり、身近にいつでも相談できるホームドクター的役割を担う専門家が必要である。

4.2 橋の老朽化対策研究会

全国に51校ある高等専門学校（以下高専と記す）は、中学校卒業後5年間で大学卒業と同程度の専門知識を学ぶ技術者教育の学校である。高専には地域に技術者を送り出し、地域の技術を支え、育てる役割がある。市町村が管理する橋の老朽化問題に、高専の教員がホームドクターとしてきめ細かく協力することを目的として、本年8月2日に「橋の老朽化対策研究会」を発足した（写真-6）。研究会には福島、群馬、福井、舞鶴、和歌山、呉、徳山、香川、阿南、高知、熊本の11高専が参加している。発足会当日は、独立行政法人土木研究所と国交省関東地方整備局から職員が参加すると共に、国土技術政策総合研究所の西川和廣所長による特別講演が行われた。



写真-6 橋の老朽化対策研究会発足会

橋の老朽化対策研究会会員は、舞鶴高専玉田和也准教授が「京都府北部・橋りょう維持管理研究会」活動を地元自治体技術者と行っている他、各地で橋の長寿命化修繕計画作成に協力するなど、地域に密着した活動を進めている。四国では、阿南高専と高知高専が地元市町村と協力した現地研修を実施する際に、国交省四国地方整備局からも技術者を派遣する方向で調整を進めている。

5. おわりに

全国で橋梁の老朽化が問題となる中、市町村では、技術者数、技術力、予算がともに不足し、その対策に苦慮している。高専は、地域に多数の技術者を送り出し、地域と連携した活動を大切にしている。市町村道路管理者の技術力向上と相互協力による橋梁維持管理を目指した高専教員の活動について報告した。身近なホームドクターとして、積極的に活用していただきたい。

参考文献

- 1) 太田貞次：市町村が管理する橋は大丈夫ですか、土木学会誌CEレポート、pp.54～55、2010年4月
- 2) 太田貞次：市町の道路管理者を対象とした実践的橋梁維持管理講座の紹介、道路、Vol.816、pp.40～43、2009年3月

太田貞次*



香川高等専門学校建設環境
工学科 教授 博士(工学)
Dr. Teiji OTA