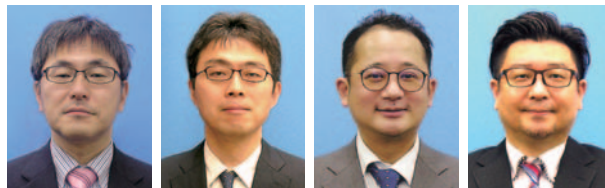


# 道路橋メンテナンス技術者育成のための各地方整備局等との連携



(研究期間：平成 26 年度～)

道路構造物研究部 橋梁研究室

室長 (博士(工学)) 白戸 真大 主任研究官 岡田 太賀雄

主任研究官 上田 晴気 主任研究官 佐々田 敬久

(キーワード) 橋梁、点検・診断、研修

## 1. はじめに

2012(平成24)年12月に発生した中央道笹子トンネルの天井板落下事故を契機に、2013(平成25)年に関連の法令・政省令が改正、定期点検が法定化された。

国総研では、法定化に向けた点検要領等の原案策定や損傷事例集等の技術資料の充実に貢献する他、メンテナンスに従事する技術者の育成のため、国土交通省道路局及び各地方整備局等と連携し、全国的な研修体制を整えた。本稿では、この全国的な研修体制構築に向けた、国総研の取組みを紹介する。

## 2. 定期点検のための研修体制の構築

法令では、定期点検は必要な知識と技能を有する者が行うこととされている。これは、構造、施工方法や品質、環境条件や過去の修繕の履歴等が多種多様な道路橋は、外観上、損傷の種類や程度が同様でも、橋によって所見は異なり、画一的にその診断を標準化できないことによる。定期点検要領(技術的助言)では、橋毎に定期点検を行うことの重要性が示され、道路橋の損傷事例やその特徴、診断への反映の考え方が解説されているが、道路橋の構造や部材等の役割、架設方法、損傷のメカニズムや進行性等の広範な知識があって初めてそれらの解説が応用できることから、法定化にあたり、点検に必要な知識と技能の習得内容の具体的な提示が期待された。

これを受け国総研では、それまでに蓄積されてきた全国の国管理の道路橋の定期点検結果を分析し、法令が求める道路橋の定期点検の内容と水準についての検討を行った。そして、有識者の意見も伺いながら、2015(平成27)年に国総研資料第829号として、「道路管理実務者研修(橋梁初級Ⅰ)」(以下、「本研

修」)のテキスト<sup>1)</sup>を公表した。目次を図-1に示す。

これは、道路橋の構造、設計、施工、損傷の例とメカニズム、現地での状態把握の方法や注意点、部材等の役割や損傷状態を踏まえた進行性を考慮した診断の考え方等の一連を網羅するものであり、米国の法定点検に関する研修テキスト(Bridge Inspector's Reference Manual)と比べても、遜色ない内容となっている。

1. 序論	5.2 コンクリート部材の損傷
2. 橋に関する基本的な知識	5.2.1 コンクリートのひびわれ
2.1 橋の構成	5.2.2 コンクリートの剥離・鉄筋露出
2.2 橋の構造メカニズムと部材の名称や役割	5.2.3 漏水・道離石灰
2.3 橋の付帯設備や付属物の名称や役	5.2.4 コンクリートの抜け落ち
2.4 橋の形式	5.2.5 補修・補強材の損傷
3. 橋の設計の基本と基準の変遷	5.2.6 床版ひびわれ
3.1 橋の設計	5.2.7 うき
3.2 橋の設計基準の変遷	5.3 その他の損傷
4. 橋梁の点検	5.3.1 遊間の異常
4.1 道路橋の維持管理	5.3.2 路面の凹凸
4.2 法律・通知・管理者毎の要領・参考図書	5.3.3 舗装の異常
4.3 定期点検の必須項目	5.3.4 支承部の機能障害
4.4 法令・道路橋定期点検要領	5.3.5 その他
4.4.1 各管理者の定期点検要領の関係	5.4 共通の損傷
4.5 定期点検の流れ	5.4.1 定着部の異常
4.6 点検計画	5.4.2 変色・劣化
4.7 橋梁マネジメントシステム(BMS)	5.4.3 漏水・滲水
5. 橋の損傷	5.4.4 異常な音・振動及び異常なたわみ
5.1 鋼部材の損傷	5.4.5 変形・欠損
5.1.1 防食機能の劣化及び腐食	5.4.6 土砂詰り
5.1.2 亀裂及び破断	5.4.7 沈下・移動・傾斜
5.1.3 ゆるみ・脱落	5.4.8 洗掘
	5.5 橋の三大損傷
	5.5.1 塩害
	5.5.2 アルカリ骨材反応
	5.5.3 疲労

図-1 道路管理実務者研修(橋梁初級Ⅰ)テキスト

本研修は、各地方整備局等の道路構造物保全部門と、技術事務所の研修部門が連携して、全国統一カリキュラムでの実施体制を整え、2014(平成26)年6月に全道路管理者に通知された定期点検要領(技術的助言)による法定点検と同時に開始し、その後も各研修実施主体と連携し継続的に改善を行っている。

本研修のカリキュラムと講義内容は図-2のとおりであり、橋の設計や損傷等の基礎知識だけでなく、法令や技術的助言の背景や運用の留意点、並びに、診断の見立てと所見の立て方について論理的、体系的に研修できる机上演習を含むのが特徴で、これら

は点検要領案の作成やこれまでの技術指導の実績を踏まえて国総研が原案を構築した。さらに、2016(平成28)年からは、現地実習をした橋の診断の所見を記述する試験を導入した。特に、所見の立て方については、点検要領案の作成やこれまでの技術指導の実績を踏まえて論理的に説明する方法を試行錯誤して整理することで、定期点検の質の向上に資するだけでなく、筆記試験の客観的な採点も可能となった。

区分	カリキュラム項目	講師		
法令・要領	定期点検に関する法令及び技術基準の体系 状態の把握と健全性の診断	国総研 国総研		
診断のための知識・技能	橋の構造の基本	整備局		
	鋼部材の損傷と健全性の診断	整備局		
	コンクリート部材の損傷と健全性の診断	整備局		
	下部構造及び溝橋の損傷と健全性の診断	整備局		
現地実習	支承・附属物等の損傷の種類と健全性の診断	整備局		
	現地実習(近接目視の演習)	整備局		
附属物	附属物の定期点検要領概論	整備局		
	土工	土工構造物の構造の基本 シェッド、大型カルバート等の定期点検要領概論	整備局 整備局	
理解度確認テスト	講義内容の理解状況を確認する問題	整備局		
	達成度	学科	講義内容から出題する知識問題(選択式)	整備局
	確認試験	実技	現地実習橋梁の所見を解答(記述式)	整備局
	一般		今日的課題と最新の損傷例	整備局

図-2 橋梁初級 I 研修カリキュラム

これらの研修に関わる知見やノウハウについては、技術者の自学自習や、大学や高専等での授業や他の民間研修の参考のため、2022(令和4)年11月に国総研資料第1232号でテキスト(その2)<sup>1)</sup>として公表した。

### 3. 研修の評価と効果

本研修では、全国の道路管理者延べ約5,000人が受講、約2,300人が所定の成績を収め、同内容で国総研が監修し民間で実施する「道路橋メンテナンス技術講習」では延べ約700人が受講、約300人が所定の成績を収めている。こうした実績から、本研修は2019(平成31)年の定期点検要領(技術的助言)の改定で、定期点検を行う者に少なくとも求められる知識と技能の例として示された。

また、道路橋の診断に関する国土交通省登録資格においても、令和4年度の申請から本研修が参考として追加された。本研修の他にも多数ある橋の定期点検に関する民間資格の質の向上への貢献が期待される。令和5年からは図-3のとおり、資格者が定期点検を行うことを義務化することとしており、本研修の試験で所定の成績を収めた者も資格者として認定することとされた。このように、本研修の内容と実績が評価され、実質的に診断者に求める技術力の最低要件や研修の水準の標準の役割を果たしつつある。

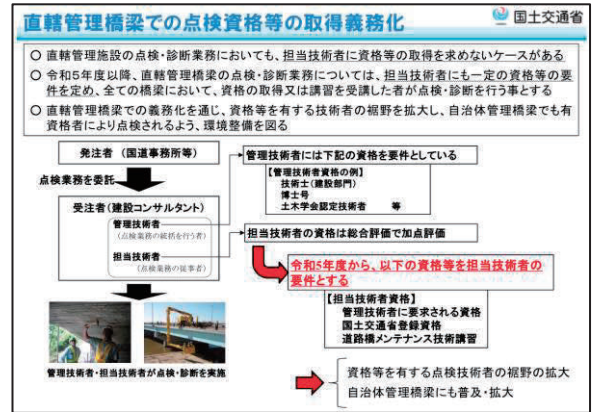


図-3 第16回道路技術小委員会(資料6)

### 4. おわりに

本研修の企画、実施の実績から、国総研として、以下の貢献ができた。

- ・国総研の研究や技術指導の実績やノウハウが、各整備局等と連携し構築した研修体制により、地方自治体の技術者に効果的に還元された。
- ・本研修に関する情報の一連を体系的に揃え、国総研資料としたことで、他の研修での活用や、民間資格の認定での指標として役割を果たせた。
- ・以て、実質的に技術者の要件、資格の最低要件や標準となりつつあることで、国総研が担う官民の現場技術力向上という役割を果たした。

なお、本研修内容については、ブルーム・タキソノミー法による分析が宮原・堤らによって行われている<sup>2)</sup>。本研修は、講義に加え、机上実習、現地実習、実技試験で構成され、技術力が幅広く習得可能であると評価された。一方、診断における仮説の絞り込みやその妥当性を自ら評価するという検討のプロセスの学習過程には改善の余地があることも指摘されている。

道路橋メンテナンス技術については、点検・診断だけでなく、補修・補強についても2014(平成26)年から「橋梁初級 II 研修」として実施している。引き続き、各地方整備局等と連携しながら、研修体制や内容の充実を図っていきたい。

詳細情報はこちら

- 1) 国総研資料 No.829, No.1232([http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tn\\_nilim.htm](http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tn_nilim.htm))
- 2) 土木学会論文集(J-STAGE)(<https://doi.org/10.2208/jscej.22-00132>)