

## 2012 ドイツ橋梁維持管理調査報告

東京土木支店 土木技術部 花房禎三郎

## 1. はじめに

高度成長期に建設された道路橋等の社会インフラ構造物の劣化・損傷が顕在化しており、点検・診断や維持管理が特に注目されている。PC 橋の維持管理で先行するドイツを訪問し点検制度や、既設橋の照査手法等の調査を目的として、2010年の欧州調査に引き続いて高速道路技術研究所（NEXCO 総研）を中心とする調査団を結成し当社も一員として参加した。

## 2. 調査概要

## 2.1 調査目的

今回の訪問では主に、以下を調査することを目的とした。

- ① 橋梁点検の実施方法と、点検技術者の教育方法
- ② 既設道路橋の照査ガイドラインの運用状況
- ③ 道路橋の床版防水システムの最新情報

## 2.2 訪問先・調査員の構成

調査期間：2012年11月19日（月）～11月29日（木）

調査行程および訪問先：成田空港から最初にミュンヘンに入り、その後プラハ、ドレスデン、ベルリンの順に拠点を移動して調査を行った。各拠点間の移動はチャーターバスであり、**図-1**に調査経路を、**表-1**に訪問先の一覧を示す。

調査員の構成：NEXCO 総研と NEXCO の点検業務を担う(株)ネクスコ東日本エンジニアリング、中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)、西日本高速道路エンジニアリング関西(株)、PC 建設業者として当社と(株)安部日鋼工業、オリエンタル白石(株)、土木施工技術を研究する(一社)日本建設機械施工協会施工技術総合研究所、および長崎大学に所属する専門技術者の総勢10名で構成された。

## 3. 調査結果

## 3.1 橋梁点検の資格と維持管理に対する配慮

## 3.1.1 点検技術者の資格と教育方法

ドイツには、公的に認められた橋梁点検員資格があり、受験資格要件、技術講習会、資格更新のための講習会(2回/6年)が定められている。そして点検チームに最低1人の資格保有者がいなければ橋梁点検を実施できない仕組みとなっている。なお、この資格制度を支えるために実際の点検員でもある民間技術者がボランティアで講師を務めている点も注目される。

ドイツ診断士協会ザクセン支部では資格制度や講習会資料・内容について情報収集を行った他、講習会のアドバンスコースで現地実習に使用している Nossener 橋を案内してもらい、現地で解説してもらった。

またベルリン市道路局でも維持管理の現状と橋梁点検データベースの説明を受け、実際に点検作業中の橋梁を視察し、点検手法や調査項目等の情報を得ることができた。

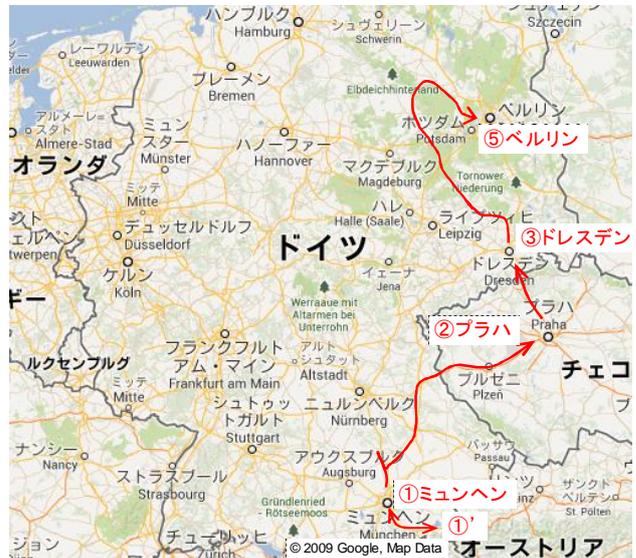


図-1 調査経路

表-1 訪問先

訪問先		場所(図-1)
役所・ 公的機関	ドイツ診断士協会ザクセン支部	③
	ドイツ材料研究所(BAM)	⑤
	ベルリン市道路局	⑤
コンサル	ZM-I 社 (Zilch 教授)	①
訪問現場 視察橋梁	Bergen 橋架替え現場	①'
	Nossener 橋 (点検員教育)	③
	Mangfall 橋 (PC トラス橋)	①～①' 間
	他、エルベ川に架かる橋梁など PC 橋を中心に既設橋から新設 橋まで各種橋梁を視察	①～⑤間 (全16橋)



写真-1 支承部周りの配慮

## 3.1.2 ドイツにおける橋梁の維持管理設備

今回視察した橋梁のなかで Bergen 橋の維持管理に関する配慮をいくつか紹介する。Bergen 橋は橋長 364m の 6 径間 PC 連続箱桁の橋梁であり、現在鋼橋から PC 橋へ架替工事を行っている。写真-1 は支承部周りの配慮であり、広い点検空間と支承の移動量が容易に確認できるスケールが設置されて

いる。写真-2 は桁端部の点検スペースである。橋台前面に入口があり、橋台内通路が設置され支承・伸縮装置や定着部の点検や外ケーブル再緊張のためのスペースが確保されている。なお点検通路や支承スケールなどの配慮はこの橋梁だけではなく、今回視察した橋梁の多くに共通していた。

### 3.2 既設道路橋の照査ガイドラインの運用状況

#### 3.2.1 既設道路橋の照査ガイドラインについて

ドイツでは連邦交通省道路局から 2011 年 5 月に“Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (既設道路橋照査ガイドライン)”が発刊されている。

ドイツの橋梁の多くは 1960～80 年代にかけて建設され、これらの多くの橋梁は経年劣化や交通量・車両荷重増による損傷等の問題を抱えている。このような既設橋の耐荷性能を評価する際に、新設橋と同様に現在の基準で照査を行うと所要の性能を満足しない場合が多く、その全ての既設橋に補強や架替等の対策を行うには費用面からも非常に困難である。

このような状況の中、交通量の増大や技術の進歩に対応して適切に既設橋を評価し合理的な維持管理を行うため、照査ガイドラインが策定された。今回、その内容や動向を調査するため、ガイドラインの作成委員であるミュンヘン工科大学名誉教授の Zilch 教授 (ZM・I 社) を訪問した。

#### 3.2.2 照査フロー

照査ガイドラインによる照査フローを図-2 に示す。このように照査はレベル 1～4 までの 4 段階で行われ、A～C の 3 段階で評価される。最初に設定する目標荷重は現行基準の活荷重を含め、過去のドイツ基準の活荷重から道路管理者が選定し、合理的に既設橋の性能を照査する仕組みとなっている。

#### 3.3 床版防水システムについて

ドイツでは、1960 年代から床版防水が義務化され、使用材料の保有性能の問題から新たな評価基準を定めるなど、新しい防水材料の開発にも着手し、1980 年代にはかなり厳しい基準 (ZTV-BEL-B) が設けられた。日本では 2012 年に土木学会から道路橋床版防水システムガイドライン (案) が発刊され長寿命化に向けて防水システムの重要性が認識されている。

調査団はドイツ材料研究所 (BAM) を訪問し、コンクリート床版防水について日本とドイツの情報交換を行った。床版表面の下地処理 (プライマー塗布) の重要性や、防水層表面への水の浸透 (滞水) 予防対策等について意見交換を行った。

ドイツでは、舗装と防水層の間に浸透した水が舗装のはく離に及ぼす影響を極力無くするため、舗装には透水係数の非常に小さいグースアスファルトが採用されている。またコンクリート床版上面 (橋面) の横断勾配や縦断勾配を考慮して、適切な排水設備の選定と配置を行う等、設計段階から細かな対策が講じられている。

## 4. おわりに

橋梁調査においては既設から新設橋まで各種の橋梁を視察したが、いずれも維持管理に対し細かい配慮がなされていることが印象に残った。日本では耐震設計上、広い点検スペース



写真-2 桁端部遊間の点検スペース

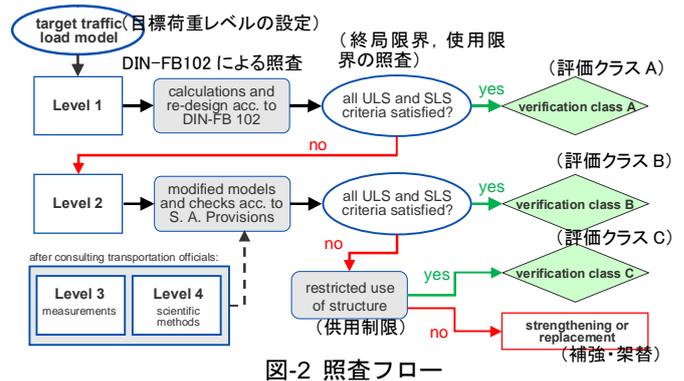


図-2 照査フロー



写真-3 訪問先にて (ZM・I 社)

スの確保が困難な場合もあるが、計画・設計時から同様の配慮を行う事が必要と考える。また、H24 年に改定された道路橋示方書に設計段階から維持管理を考慮することが明記されたことから、管理者との連携を強化する必要があると考える。

今回の調査の詳細については、高速道路総合技術研究所より発行されている『2012 ドイツ橋梁維持管理調査報告書』を参照願いたい。また 2010 年の欧州調査報告については技報 9 号 (青山, 欧州 PC 橋維持管理調査報告) を参照頂きたい。

最後に、このような機会を与えて頂いた関係各位と、調査に同行した各社の皆様に心から感謝申し上げる次第である。

**Key Words** : PC 橋, 維持管理, 既設橋照査, ドイツ



花房禎三郎