

日米における PC 橋の維持管理に関するセミナー 開催報告

紙永 祐紀*1・睦好 宏史*2

1. はじめに

日米における PC 橋の維持管理に関するセミナーが 2016 年 10 月 18 日に公益社団法人プレストレストコンクリート工学会が主催し、一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会の後援により開催された。

本セミナーの目的は、日米における PC 橋の検査、診断、補修・補強などの維持管理について情報交換を行うことを目的としており、アメリカから Mohsen Shahawy 氏を迎えて調査・診断を含む最新の知見が紹介された。本文においては、講演の内容とパネルディスカッションで行われた討議内容について報告する。

2. セミナー概要

本セミナーのプログラムは、基調講演とパネルディスカッションで構成されている。まず初めに公益社団法人プレストレストコンクリート工学会の常設委員会である国際委員会国際対応小委員会の睦好委員長により、開会の挨拶がなされた。基調講演では、日米から全 3 題の講演が行われた。講演の一覧を表 - 1 に示す。

表 - 1 基調講演一覧

発表者	基調講演タイトル
Dr. Mohsen Shahawy 【SDR 社】	Condition Assessment and Durability of Post-Tensioned Bridges (ポストテンション方式 PC 橋の診断と耐久性)
木村 嘉富 【国土技術政策総合研究所】	日本における PC 橋の維持管理の現状
広瀬 剛 【(株) 高速道路総合技術研究所】	高速道路における PC 橋の維持管理について

パネルディスカッションでは、講演者をパネラーとして会場からの質問を受けたうえで意見交換が行われた。

本セミナーの参加者は総数 72 名で、大学などの教育・研究機関、道路管理者、民間企業などから幅広く参加者が集まり、PC 橋の維持管理に対する課題に対して関係者が一体となり取り組んでいる状況がうかがえた。また、学生からも 11 名の参加があった。

3. 講演

3.1 基調講演 1

初めにアメリカから招かれた Mohsen Shahawy 氏による講演が行われた。Mohsen Shahawy 氏は現在、SDR 社 (SDR



写真 - 1 開会式挨拶

Engineering Consultants, Inc.) の社長を務めており、これまでは、フロリダ州交通局の構造物研究センターにおいて、構造物の耐荷力評価、変状の診断および補修・補強に関して責任のある指導的立場で業務に取り組みられた方である。フロリダ州における多数の橋梁の状態の評価と耐荷力試験を実施し、維持管理の実践手法や技術を確立された実績をもたれている。

講演では、フロリダ州およびテキサス州における PC 橋のポストテンション PC 鋼材の腐食に関する調査・診断を含む最新の知見が紹介された。調査・診断を手掛けたフロリダ州のポストテンション橋のうちセグメント橋における PC 鋼材の不具合について説明があり、供用後の早期に腐食により PC 鋼材が破断した事例が紹介された。破断の原因はグラウト未充填や定着部からの浸水が原因で、施工当時のグラウト技術が材料面、施工面で不完全であったことが要因となっているということであった。また、調査に用いられたさまざまな非破壊検査方法が紹介された。打音調査、内視鏡調査、超音波法、インパクトエコー法、漏洩磁束法などで、日本における調査方法とほぼ同様のものであった。それぞれの調査方法は部分的に有効なもので、すべてのことを完全に把握できる魔法の調査方法はないとの説明があった。グラウト未充填が確認された PC 鋼材の補修方法として真空注入法によりグラウト再充填を実施した事例が紹介された。また、今後への提言として、点検しやすく交換可能なポストテンション構造の細部の開発が必要であることや、耐久性の高いグラウト技術への改善のなどが

*1 Yuki KAMINAGA : 三井住友建設(株) 土木本部 土木設計部

*2 Hiroshi MUTSUYOSHI : 埼玉大学大学院 理工学研究科 教授

あげられた。講演の最後に、ポストテンション PC 橋に関する問題は国家的な課題であり国として注意が必要であるとし、解決策として、適切で明確な基準、材料選定、強制的な実施、訓練および改善されたコミュニケーション、施工における品質管理、改善された設計手順、適切な点検および維持管理が重要であることを示された。



写真 - 2 Mohsen Shahawy 博士の講演

3.2 基調講演 2

国土交通省国土技術政策総合研究所の木村氏により、「日本における PC 橋の維持管理の現状」と題して講演が行われた。講演では、日本の道路橋における PC 橋の歴史とストック状況が紹介され、維持管理における技術基準の体系、最新の点検・調査・診断方法について紹介された。また、アメリカと同様なセグメント橋における PC 鋼材破断事例として、妙高大橋の事例があげられた。補修・補強設計における課題として、損傷状況の把握と材料の実強度や交通状態を反映できる部分係数法の適用が望まれていることや、耐久性の向上のために構造細目や仕様について共同研究が行われており、設計基準への反映を目指していることなどが説明された。

3.3 基調講演 3

(株) 高速道路総合技術研究所の広瀬氏により、「高速道路における PC 橋の維持管理について」と題して講演が行われた。講演では、東・中・西日本高速道路(株)の各社が管理する橋梁資産の状況と、PC 鋼材のグラウト充填不足に起因する変状事例が紹介された。その中で過去に施工されたグラウトを起因とする不具合の原因は、グラウトの重要性の認識不足やグラウト技術が未熟であったことが示された。調査においては、充填不足が生じやすい箇所を意識して調査を行うことや、ひび割れ、漏水などの外観からの着目方法が説明された。また、実際の調査で用いられている一般的な調査方法に加えて、最新の調査方法として漏洩磁束法による PC 鋼材破断調査法と、補修、補強後のモニタリング技術として振動特性による評価方法や外ケーブル張力変動の計測による方法が紹介された。

4. パネルディスカッション

講演者をパネラーとしてパネルディスカッションが行わ

れた。初めに Mohsen Shahawy 氏の紹介者として同行されたウェストバージニア州マーシャル大学の Wael Zatar 教授により、アメリカにおける PC 橋の維持管理について PTI, ASBI, FHWA, FDOT などから発刊されている基準や指針についての説明があった。また、ポストテンション PC 橋の細部の設計と非破壊検査法に関する文献¹⁾が紹介された。

会場からは多くの質問があり、活発な意見交換が行われた。非破壊検査法の課題と今後の方向性について質問があり、Mohsen Shahawy 氏は、漏洩磁束法や振動特性法などを推奨された。また、非破壊検査法の開発には高いレベルの知識と高額な開発費が必要であるとのコメントがあった。日本からは、調査で得られた膨大な情報を効果的に後処理する手法、個々の調査の技術の組合せによる評価、費用面から構造物の点検すべき重要箇所の把握などが求められているとの意見があった。そのほか、アメリカの基準の変遷に関する意見交換のなかで、アメリカにおける現状として、競争入札により施工技術が未熟な業者が工事を受注することの問題や設計と施工者の意思疎通の不十分さによって、基準を整備しても十分な効果が得られていない事例があるという説明があった。



写真 - 3 パネルディスカッション

5. おわりに

講演では日米の PC 橋の維持管理における知見と最新の技術が紹介され、パネルディスカッションにおいても活発な意見交換が行われ非常に有意義なセミナーであった。本セミナーを通じて日米における課題の多くが共通しているものと感じた。今後も PC 橋の効果的な維持管理のために、本セミナーのような海外との情報交換を行える機会が設けられることを期待する。また、ご多忙の中、本セミナーに参加していただいた Mohsen Shahawy 氏、Wael Zatar 教授と木村氏、広瀬氏に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) "Designing and Detailing Post Tensioned Bridges to Accommodate Non-Destructive Evaluation" FHWA Project #DTFH61-11-H-0027, Leigh University (2015).

【2016年11月7日受付】