

第5回日越PC橋ワークショップと ラックフェン国際港アクセス道路・橋梁工事視察

二井谷 教治*1・睦好 宏史*2

1. はじめに

日本-ベトナムのプレストレストコンクリート（以下PC）橋に関するワークショップは、日本のPC技術の海外での更なる発展を目的に、公益社団法人プレストレストコンクリート工学会（以下PC工学会）とベトナム運輸省傘下の研究機関である交通科学技術研究所（Institute of Transportation Science and Technology, 以下ITST）の共催により、2007年に第1回が開催されて以来¹⁾、2009年に第2回、2011年に第3回²⁾、2013年に第4回³⁾と2年ごとにワークショップが開催されてきた。これらのワークショップの成功を受けて、2015年10月にベトナムのハノイ市で第5回ワークショップが開催された。

本文は、第5回ワークショップならびにワークショップに併せて開催されたPC工学会とITSTの相互協力に関する会議、さらにはハイフォン市郊外にて建設が進められているラックフェン国際港アクセス道路・橋梁工事の視察について報告するものである。

2. 第5回ワークショップ概要

第5回ワークショップの開催にあたっては、これまでと同様に、PC工学会の国際対応小委員会内に実行委員会が設置された。ワークショップと橋梁工事視察は、2015年10月8日、9日および10日の3日間で開催された。日本からの参加者は、国際対応小委員会委員長の睦好教授をはじめ、20名が参加した（写真-1）。

第1日目にワークショップが開催され、第2日目の午前にPC工学会とITSTとの会議が開催された。その後、ハイフォンへ移動し、第3日目はラックフェン国際港アク



写真 - 1 日本からの参加メンバー

ス道路・橋梁工事の視察が行われた（表-1）。

表 - 1 全体スケジュール

日 時	イベント
10月8日（木）終日	ワークショップ（全9編講演）
10月9日（金）午前	PC工学会とITSTとの会議
10月10日（土）終日	ラックフェン工事視察

3. ワークショップ

今回のワークショップのテーマは、ITSTの要望を受け、PC橋のモニタリング、検査、補修および補強であった。前回のテーマは、PC橋のメンテナンスであり、ベトナムにおいては、道路整備に伴う新設橋梁の建設が進む一方で、維持管理への関心の高さがうかがえる。投稿件数は、日本側から5編、ベトナム側から4編の合計9編であり、報文集（写真-2）には、英語とベトナム語の2カ国語で掲載されている。



写真 - 2 報文集表紙

*1 Kyoji NIITANI：オリエンタル白石（株）技術研究所

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

○ 会議報告 ○

ワークショップの報文集に投稿された9編の論文は、表-2に示すプログラムに従って発表された。発表は英語で行われ、説明用スライドは2つのスクリーンに英語およびベトナム語で映された。

表 - 2 ワークショップのプログラム

Time	Contents
8:30-9:00	Opening Ceremony
9:00-9:40	Recent Developments on Repair and Strengthening of Concrete Bridges in Japan 平 喜彦 (三井住友建設)
9:40-10:20	Sustainable Renewal Plan for Expressway Bridges in Japan 酒井 秀昭 (中日本高速道路)
10:35-11:15	Evaluation of Some Methods for Repair and Strengthening of Concrete Bridges in Vietnam Nguyen Trung Ha (ITST)
11:15-11:55	Ultra-High Performance Fibre Reinforced Concrete (UHPFRC) for Strengthening of Bridge Deck Slabs 牧田 通 (中日本高速道路)
14:00-14:40	Strengthening of Bridge Members using CFRP in Japan 小林 朗 (新日鉄住金マテリアルズ)
14:40-15:20	Methods for Inspection and Evaluation of External Cable System in Pre-Stressed Concrete Bridges in Vietnam Le Van Hung (ITST)
15:20-16:00	Development of Repair Method for Corroded PC Tendons in Incomplete Grouting Areas Using LiNO ₂ 鴨谷 知繁 (ピーエス三菱)
16:15-16:55	Technical Solutions, application technology in the Monitoring of the Cable-Stayed Bridges in Vietnam Pham Huy Cuong (TRICON Joint Stock Company)
16:55-17:35	Current Status of Inspection and Evaluation of Existing Bridges in Vietnam Nguyen Thai Khanh (ITST)

日本からは、PC 橋梁の点検・調査・診断・評価・補修・補強に関する最新技術、高速道路における橋梁の劣化・損傷状況と床版の更新技術、超高性能繊維補強コンクリートによる床版補強技術とスイスにおける適用事例、CFRPを用いた橋梁の補強技術、およびグラウト再注入工法について紹介された。ベトナムからは、補修・補強工法の評価方法、外ケーブルの点検および評価方法、PC 斜張橋のモニタリング技術とその適用例、および既設橋梁の点検・診断の現状について紹介された。

今回のワークショップには、ベトナムから100名程度の参加者があり、すべての講演について活発な意見交換が行われた。日本の発表に対してベトナムから、各工法に関する基準類の有無の質問や各工法の詳細に関する質問が多く、実用化への意欲と日本のPC 技術および橋梁の維持管理に対する関心の高さがうかがわれた。また、JICA ベトナム事務所から松野専門家および高田専門家が出席され、新聞社等による報道もあった。ワークショップの開催状況を写真-3に示す。

4. PC 工学会と ITST との相互協力に関する会議

ワークショップの翌日、10月9日の午前に開催されたPC 工学会と ITST との合同会議には、日本から17名、ベトナムから12名が出席した。



写真 - 3 ワークショップ開催状況

会議ではまず、今後のワークショップの開催について討議を行った。PC 工学会の国際対応小委員会としては、これまでの5回のワークショップで技術情報交換が一区切りついたとの判断から、継続はするが開催頻度を落とす方向も考えていたが、ITST からは2年後に次のワークショップを開催したいとの提案であった。協議の結果、2017年に開催都市をダナンに移し、長大橋など特殊橋梁のモニタリング、点検、補修・補強等をテーマとし、現地視察を含む情報交換というより実践的な内容にする方向で合意した。今後、双方の幹事で調整を行うこととなった。

会議では、日本側から新材料および新技術に関する情報提供を行った。神鋼鋼線工業の細居氏から、被覆鋼材や高強度など最新のPC 鋼材とケーブルの張力測定技術が紹介された。また、牧田委員よりトレント法によるコンクリート表層品質検査手法およびフェーズドアレイ超音波探傷検査が紹介された。

5. ラックフェン国際港橋梁工事視察

合同会議の終了後、ハイフォンへ移動し、最終日の10月10日には、ラックフェン国際港アクセス道路・橋梁工事の視察を行った。ハイフォンは、ベトナム北部最大の港湾都市であり、経済成長の続くベトナムにおいて輸送の拠点となっているベトナム北部の「重要経済中核」のひとつである。市内を流れるカム川沿いに、多数の港湾荷役施設が立ち並んでおり、コンテナを積んだトレーラで混雑して市内の交通を妨げている。このような状況を受け、大水深の国際港の整備が日本のODAとJICAの資金援助で進んでおり、この工事もこれらのインフラ整備の一環である。

ラックフェン国際港アクセス道路・橋梁工事は、新国際港と整備中の高速道路新5号線を結ぶもので、海上を横断する5.44kmの橋梁と軟弱地盤上の道路工事10.19kmが含まれる。橋梁部分は、主橋が橋長490mのPC4径間連続ラーメン箱桁橋で、片持ち張出し架設工法で施工される。主橋東西の取付橋は、西側が橋長4434m、75径間のPC連続箱桁橋で、支間長60mのPC5径間連続箱桁橋をスパンバイスパン架設工法で施工される。一方東側の取付橋は、橋長519m、PC9径間連続箱桁橋で、片持ち張出し

架設工法によって施工される。

スパンバイスパン架設される西側の取付橋では、ショートラインマッチキャストで製作されたセグメントが用いられる(写真-4)。セグメント数は、橋脚間部が1405個、柱頭部が90個、総数は1495個である。製作されたセグメントは、特殊車両によって運搬され、写真-5に示す架設桁によって吊り下げられ、プレストレスによって接合される。外ケーブルは、ポリエチレン被覆エポキシ塗装PC鋼より線19S15.2mmが使用され、内ケーブルには、PC鋼より線12S15.2mmが使用されている。写真-6は、東側の取付橋で始まっている片持ち張出し架設の状況である。



写真-4 セグメントの製作状況



写真-5 スパンバイスパン架設工法の架設桁と参加者

海上の橋梁区間の約4kmは、盛土によってアクセス道路が建設されている。盛土の両側は、ジオテキスタイルを編んだ長い土嚢に砂を充填したジオチューブ(サンドバック工法)によって補強されている(写真-7)。

6. おわりに

今回のワークショップを通して、ベトナムでは急速にイ



写真-6 片持ち張出し架設の状況



写真-7 アクセス道路の盛土を補強するジオチューブ

ンフラ整備が進む一方で、PC橋の維持管理に対する体制整備も急務であると感じた。今後もベトナムとの技術交流を継続することで、日本のPC技術がベトナムにおける橋梁の建設および維持管理に貢献することを期待する。

本ワークショップの開催にご協力いただいたITSTのスタッフの方々、現地での工事の視察にご協力いただいた山地所長(三井住友建設(株))をはじめとするラックフェン国際港アクセス道路・橋梁工事関係者の皆様はこの場を借りて感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 睦好宏史, Ha Minh: 日本-ベトナムのPC橋に関するワークショップ, プレストレストコンクリート, Vol.50, No.1, pp.66-70, 2008
- 2) 睦好宏史, 齋藤公生: 第3回日本-ベトナムのPC橋に関するワークショップ, プレストレストコンクリート, Vol.54, No.1, pp.62-64, 2012
- 3) 齋藤公生: 第4回日越ワークショップとベトナムの橋梁視察, プレストレストコンクリート, Vol.56, No.1, pp.68-71, 2014

【2016年1月15日受付】