

## 中小スパン橋梁調査ミッションに参加して

谷口 利行<sup>1)</sup>

本文は、第4回中小スパン橋梁に関する国際会議(SMSBIV)に参加すると共にカナダの主要都市を1994年8月4日から19日までの16日間にわたって視察したときの報告をするものである。国際会議の論文集は、後日調査団より概要を和訳したものが発表される予定であるので、ここでは会議場の雰囲気伝えることとしたい。また、視察の内容については訪問先別に概要と写真を中心に報告するものとする。

### 1. 国際会議について

#### (1) 会議の目的

現在、明石海峡大橋を始め多々羅大橋など、とかく長大橋が話題になりがちであるが、全橋梁の90%以上は中小スパン橋梁である。したがって、これらの橋梁に目を向け、より合理的な構造を目指して、種々の問題を議論するために設けられた会議である。

1982年にトロントで第1回、その後4年ごとに開催され、今回の第4回会議はハリファックスに於て開催された。

会議は、解析・設計・維持管理・建設など18のセッションに分かれて発表が行われ、世界各国より120編あまりが論文集に集録されている。

#### (2) 会議での発表内容

筆者の発表論文のタイトルは、“ERECTION OF NAKAJIMA ONO BRIDGE USING LIFTING GEARS” (中島大野高架橋の巻上げ工法による架設) である。本橋は、現場立地条件から、4種類の異なる架設工法を併用し、中央径間の河川部は我国でも実績の少ない巻上げ工法を採用している。

今回は、巻上げ架設について、設計・施工の問題点とその対策を中心に発表した。なお共著者は石田氏(大阪市)、美濃氏(日本橋梁株)、室井氏(松尾橋梁株)である(図-1、写真-1)。

### 2. 調査団について

調査団名：中小スパン橋梁調査ミッション

団 長：松井繁之教授(大阪大学)

団員構成：団員25名 15名が会議発表者

構成は、大学2名、役所1名、コンサルタント3名、橋梁メーカー9名、コンクリート関係5名、その他5名と多彩な顔ぶれであった。

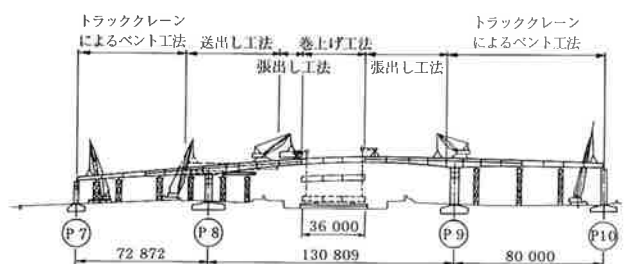


図-1 架設概要図



写真-1 チェアマンと発表中の筆者

1) 大阪橋梁設計部設計一課係長

### 3. 各地の視察内容

#### (1) 旅程

月日	都市名	訪問先・視察場所
8/4	大阪, 成田発	
8/5	ニューヨーク	イースト, ハドソン川沿いの橋梁視察
8/6	バッファロー ナイヤガラ トロント	ナイヤガラの滝を経由してトロント レインボーブリッジ視察
8/7	トロント	市内視察
8/8	ハリファックス	国際会議 第1日目
8/9	ハリファックス	国際会議 第2日目
8/10	ハリファックス	国際会議 第3日目
8/11	ハリファックス	国際会議 第4日目
8/12	ケベック	ケベック橋視察
8/13	カルガリー	移動日
8/14	バンフ	カナディアンロッキー視察 ボウリバー橋視察
8/15	バンクーバー	ライオンズゲート橋視察, 市内視察
8/16	バンクーバー	アレックスフレイザー橋視察
8/17	バンクーバー	市内視察
8/18	バンクーバー	移動日
8/19	成田, 大阪着	



#### (2) ニューヨーク

マンハッタン島を一周する遊覧船サークルラインに乗って橋梁視察。主な橋梁は、イースト川に架かる吊橋、ブルックリン橋、マンハッタン橋、ウィリアムズバーグ橋、ハドソン川に架かるジョージワシントン橋、およびハーレム川に架かる可動橋、アーチ橋などである。これらの橋はどれも

老朽化しており、補修が追いつかない様子であった。特に、マンハッタン橋は、幅員の半分を通行止めにし、かなり大がかりな床版や床組の補修中であった。

ウィリアムズバーグ橋は、道路・鉄道の併用橋であるが、ケーブルやケーブル定着部の補修中であった(写真-2,3)。これらの数多くの橋梁は、ニューヨークの経済の繁栄を語るものであるが、今後の損傷・補修の繰り返しに対応するための技術、費用を考えると、頭の痛い問題であろう。日本の橋梁においても、建設時に将来の損傷に対する設計・製作での配慮が必要であることを実感した。



写真-2 マンハッタン橋



写真-3 ウィリアムズバーグ橋

### (3) ハリファックス

国際会議の会場は、我々の宿泊場所でもあるシェラトンホテルであった。ハリファックスという街は、「赤毛のアン」で有名なプリンスエドワード島の近くで、最もヨーロッパに近く、カナダの人達のリゾート地という感があった(写真-4)。

我々がこの地を離れる2日後に、イギリスのエリザベス女王がハリファックスに来られると聞いたが、会議中の街の警備の少ないことに驚かされた。会議前日はレセプションパーティー、当日はオープニングセレモニーの後いよいよ会議の開始。期間中にあった特別な行事は、

- ① カナダの著名な橋梁技術者であるタドロス氏(海峡横断公団)より新素材(カーボンファイバーケーブル)を用いたPC橋についての講演。ケーブルは日本製を用いているとのことであった。
- ② バンケットの中でスイスの構造デザイナーのクリスチャン・メン博士の講演。
- ③ 会議主催のロブスターパーティー。たまたま同席した方がカナダ土木学会前会長のイエガー博士夫妻であり、氏はカルガリー大学を退官後、現在はコンサルタントをしておられるとのことであった。
- ④ 会議最終日の閉会式を兼ねた昼食会。最優秀論文が発表され、我々の団員の福神氏(日本橋梁株)が選ばれた。タイトルは「吊橋からアーチ橋へ(三好橋)」である。この論文は以前、雑誌「橋梁と基礎」に発表されたものである。このことが我々調査団の最大の出来事であった(写真-5)。



写真-5 閉会式・最優秀論文の発表

### (4) ケベック

ケベックはカナダにおけるフランス文明発祥の地である。石畳や坂道の多い旧市街は、中世フランスの雰囲気。人口約50万人の9割以上がフランス系でフランス語が主流である(写真-6)。

ケベック市役所職員の案内により、市内のトラス橋“ラビゲール橋”の大規模補修工事現場の視察をした。北米の古い橋梁に、多く用いられているグレーチング床版が、この橋梁にも使われていた。取り除かれたグレーチングはボルト構造であり、かなり古いタイプであることがうかがえた(写真-7)。

次に世界第1位のスパンを有するゲルバートラス橋“ケベック橋”の視察。第2位はフォース橋、第3位は港大橋である。ケベック橋は中央スパン548.64m、全鋼重60,000tの道路・鉄道の併用橋である。1907年と1916年に架設中の事故2回を経た後に1917年に完成している。当初は鉄道であったが、1951年に道路と鉄道の併用橋に改造され



写真-4 ハリファックスの風景



写真-6 ケベックの街

たものである。今では、錆が目立ち20年以上メンテナンスがされていない様子であり、残念な印象であった。この橋の横に平行して、比較的新しい同程度の橋長の吊橋があったが、ケベック橋の他を圧倒する存在感に打ち消されるようであった(写真-8, 9)。



写真-7 取り除かれたグレーチング



写真-8 ケベック橋の橋門構(錆が目立つ)

#### (5) カルガリー

冬季オリンピックの開催地で知られるカルガリーは、石油の町として発展を遂げている。バンフまで車で約2時間ということでバンフ国立公園への玄関口である。ハリファックスでの特別講演で紹介された新素材を用いたPC橋の視察をした。

すでに完成しているため、外見は通常のPC橋と変わらないが、応力、タワミの計測装置が取り付けられている点と、ケーブルが破損した場合の対策として、アウトケーブルを施すための措置がとられていることが特徴である(写真-10, 11)。



写真-10 新素材を用いたPC橋



写真-11 計測装置とアウトケーブル用穴



写真-9 ケベック橋の全景

(6) バンプ

この報告書で唯一橋がでてこない部分である。カナダ最大の観光地は、カナディアンロッキーである。ここバンプを起点としてバスでカナディアンロッキーに向かうわけだが、車窓に映る景色は壮大で息をのむとはこのことである。世界で最も美しい湖といわれるレーク・ルイーズ。ホテルから眺めたエメラルド色の湖面の美しさは、今でも目にやきついている。レーク・ルイーズと同じ氷河湖のボウレーク、氷河見学をしたコロンビア大氷原、岩山と氷河の白と空の青さが美しい(写真-12, 13)。



写真-12 カナディアンロッキー



写真-13 氷河見学の雪上車



写真-14 アレックスフレザー橋全景



写真-15 主塔

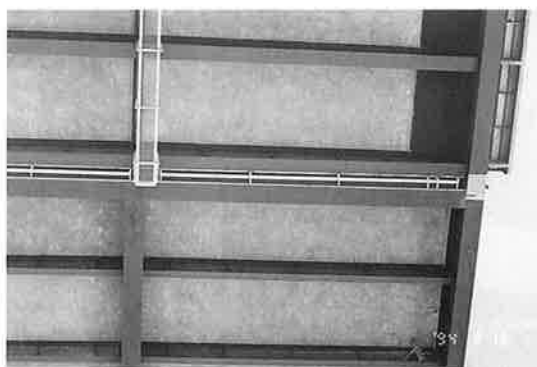


写真-16 床組

(7) バンクーバー

太平洋岸に位置したカナダの西の玄関口である。トロント、モントリオールに次ぐカナダの第3の大都市で、ブリティッシュ・コロンビア州の経済、文化の中心的役割を担っている。高層ビルが建ち並んでいるが、公園も多く近代的な都市計画に基づいて建設された街である。ジョージア海峡に面して名門ブリティッシュ・コロンビア大学のキャンパスが広がり、純日本庭園の新渡戸記念庭園がある。

郊外のフレザー川を渡るところの複合斜張橋“アレックスフレザー橋”の視察。1986年の完成で中央スパン465mというのは、当時世界一であった。主桁は桁高・支間比1/204の非常に扁平な2主桁の鋳桁で、プレキャスト床版を用いた合成桁という発想は、今でも十分に斬新なアイデアとして通用するものである。鋼桁部は耐候性鋼材を使用、主塔や橋脚のスリム化も含め、徹底してコストダウンを追求した橋梁との印象を受けた(写真-14,15,16,17)。



写真-17 アプローチ部



写真-18 ライオンズ・ゲート・ブリッジ

スタンレーパークを北に行くとライオンズ・ゲート・ブリッジがある。その名のとおり、親柱にライオン像が立っていることで知られている(写真-18)。

ここからさらに北に進むとカピラノ溪谷があり全長137mの吊橋がある。これは、手摺のケーブルを主ケーブルにしただけの、木製床版を有する人道橋であるが、眼下の溪谷の眺めはスリル満点であった(写真-19)。

今回カナダで訪れた街のなかで、ここバンクーバが一番住みやすいところのように感じた。

#### 4. 所感

##### (1) 国際会議

会議は、解析・設計・維持管理・建設など18のセッションに分かれ発表が行われた。この中で反響が大きかったのは、新素材に関することと維持補修に関する論文であった。特に団員の福神氏の論文については発表中はもちろん、休憩中にも質問せめに会われていた様子が印象に残る。筆者の英語力の無さは遺憾ともしがたいが、なお諸外国の発表者と比較して、スライドの美しさでも格段に劣っていて恥ずかしい思いをした。コンピュータグラフィックの活用で、もっと見栄えのするスライドを作ることと、スライドの枚数を増し、退屈させない配慮も必要である。今までの日本人の発表の多い失敗は、質問に対して立ち往生するこ



写真-19 カピラノ溪谷の吊橋

とが多かったと聞くが、今回松井先生の提案で、各人に通訳を付けたことが良かったように思う。

##### (2) 各地の視察

今回の視察で印象に残ったことは、カナダの自然の美しさ、これぞ鉄の橋という古く勇壮なケベック橋、アイデアを駆使したアレックスフレーザー橋である。建設にたずさわる我々は自然環境をある程度いじくり、人工的環境を構築していく立場にある。そうする限りはやはり、機能と美しさを持った橋を造っていくことの重要性を再認識させられた。

最後に、国際会議での発表と外国の視察という貴重な機会を与えていただいた方々に深く感謝申し上げます。