

# 吊橋に関する国際シンポジウムに出席して

寄 書

平 井 敦\*・伊 藤 学\*\*

昨 1966 年 11 月に、ポルトガル国リスボン市において「吊橋に関する国際シンポジウム」が開催された。わが国ではいよいよ関門吊橋の計画が具体化し、本州～四国連絡、あるいは東京湾横断の架橋調査も行なわれているときだけに非常に関心と呼び、日本の橋梁関係の研究者、技術者が多数これに参加し、論文発表も行なった。筆者らもこれに出席する機会を得たので、その概況を報告する。

このシンポジウムの主催者はポルトガル国立土木研究所とターガス河橋建設公社（英語名で Tagus River Bridge Authority）で、国際橋梁・構造工学協会（International Association for Bridge and Structural Engineering, 略称 IABSE）が後援として名を連ねてはいるが、まったくポルトガル側の単独発起であったように思われる。これは昨年 8 月にリスボン市で大西洋にそそぐ Tejo（英語で Tagus）河にヨーロッパ最長スパンを誇るターガス河吊橋（完成後にこの国の大統領の名をとって Salazar 橋と名付けられた）が竣工したのを契機に、最近再び新時代到来の感がある吊橋について、技術、情報の交換の機会を持つというのが開催の目的である。Salazar 橋は中央径間約 1000 m のヨーロッパ最大の吊橋とはいえ、アメリカ合衆国の Verrazano Narrows, Golden Gate などの諸橋にはおおよぼ、また総合的な技術水準と経済力には不足しているポルトガルがアメリカの手を借りてつくった橋だけに、大々的にその完成を宣伝する神経はわれわれにはちょっと理解しにくいところであった。しかしともかく、この種のシンポジウムはこれまでに開かれたことがなく、吊橋に興味をもつ人々を一堂に会する機会を与え、手薄な陣容で立派に国際会議を運営したポルトガル側当局に敬意を払いたい。

このたびのシンポジウムの内容は、もちろん学術的なものには限られず、施工から保守にわたる広汎な吊橋の技術一般を含んでいる。5つの部門に分けられた日程は表-1 に示すとおりで、間に前記 Salazar 橋の視察を含めて、1966 年 11 月 7 日から 10 日まで 4 日間にわたって催された。その後参加希望者に対してのみ、半日および 2 日間のエクスカーションが組まれていた。お国がら

\* 正会員 工博 東京大学教授、日本学術会議会員

\*\* 正会員 工博 東京大学助教授 工学部

表-1 「吊橋に関する国際シンポジウム」日程

日 程	テ	マ	論文数
第 1 日	午前	開会式と土木研究所視察	
	午後	第 1 部門；吊橋に関する着想と設計	
第 2 日		Salazar 橋の視察と近郊バス旅行	
第 3 日	午前	第 2 部門；吊橋の静的挙動と解析	
	午後	第 3 部門；風荷重、観測とその挙動	
第 4 日	午前	第 4 部門；動的挙動および地震荷重	
	午後	第 5 部門；施工および維持	
	夜	閉会 晩宴会	

午前の部門は 10 時から 12 時、午後の部門は 3 時から 6 時までというスケジュールで、当初は 3 時間の昼休み

写真-1 会 場 風 津

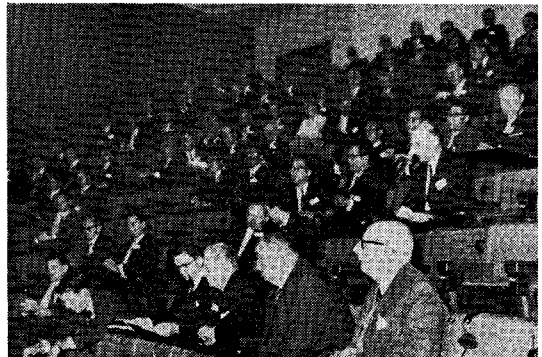


写真-2 Salazar 橋

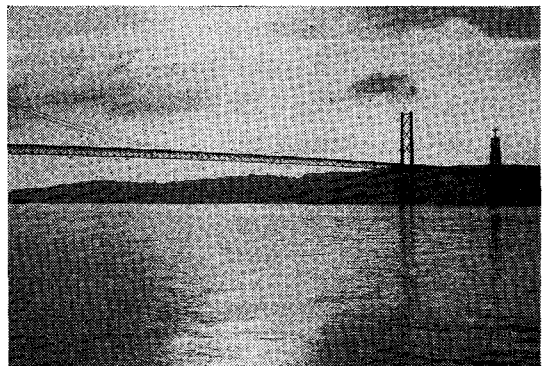


表-2 出席者内訳

ポルトガル	42	スペイン	6	オーストリア	1
日本	32	ノールウェー	3	ベルギー	1
連合王国	17	西ドイツ	2	ブラジル	1
アメリカ合衆国	15	チェコスロバキ	2	クロンビア	1
デンマーク	10	ギリシャ	2	アイルランド	1
フランス	9	スウェーデン	2	ルーマニア	1
カナダ	7	スイス	2		
イタリア	7	トルコ	2	計	166

に驚いたものだが、いざ始まってみると、われわれには午後の部門の準備のためにこの長い中休みは大いに助けとなった。

主題が吊橋に限られるためと前述の組織経過も原因であったか、出席者は表-2に示すとおり、主催国のポルトガルを除けば124人で、しかももっとも遠いはずの日本からもっとも多く、1/4以上を占めた。これには外国からの参加者も驚ろいたらしい。それとともにこれだけ多数の日本人出席者が、1人も夫人をプログラムに同伴しなかったことも奇異な感じを与えたい。日本からの参加者は日本学術会議から派遣された平井を含め、小西京大教授、高田東洋大教授、石崎京大教授、伊藤と大学関係5名、官庁公社からは建設省土木研究所の久久保構造研究室長、鉄道建設公団の浅間海峡線課長、国鉄技研の伊藤文人氏の3名、あと参加者の大多数は製鉄、橋梁の民間会社に所属する人達であった。

会場はポルトガル国立土木研究所で、参加者の人数が150名程度であるので、小講堂ですべてをすますことができ、事務局も数少ない人員のようであった。まず度胆を抜かれたのは第1日の開会で、組織委員長である研究所長の挨拶に始まったのは当然であるが、すぐさま研究所の組織や内容の説明と、ポルトガルにおける大学や研究機関の研究態勢に大弁舌を費やして、正直のところ退屈であった。われわれが考える国際会議の開会セレモニーとはかけ離れたもので、新味を打出すのはもちろん結構ではあるが、いささかPR臭に過ぎた感があった。開会の晩餐会で、招待者側のポルトガル政府を持上げ過ぎたこともわれわれ日本人の感覚ではなかなかできにくいことである。しかし、かんじんのシンポジウムそのものは立派に運営されていたと思う。英語、フランス語の同時通訳も可能なかぎりスムーズに行なわれたし、スケジュールどおりにことは運ばれた。

表-3 論文発表内訳

日本	12	デンマーク	3	スウェーデン	1
アメリカ合衆国	8	ハンガリー	2	ノールウェー	1
連合王国	3	スイス	2	ブルジル	1
カナダ	3	チェコスロバキ	2	ベルギー	1
ポルトガル	3	フランス	2	計	44

発表論文数は表-3に示すように総計44で、日本からの論文がそのうち実に1/4以上を占め、参加者の数とともに、この点でも日本は今度のシンポジウムを盛りたてるのに大いに功があったといえよう。その部門別の内訳は表-1に示したとおりで、かなりバラエティーに富んでいた。各Sessionとも、冒頭に招待講演が30分配され、その講演者と内容はつぎのようであった。

- (1) F. Stüssi, 吊橋の歴史と最近の傾向
- (2) S.O. Asplund, 行列による吊橋の解析理論
- (3) A.G. Davenport, 非定常な風力を受ける吊橋の挙動
- (4) J.F. Borges, 吊橋の耐震性に関する研究の展望
- (5) F. Leonhardt, 吊橋における新しいアイデア

これら招待講演の人選にもいささか異論があるが、ここでは各Sessionの発表論文について簡単にふれる。論文はあらかじめ提出された前刷があるので発表は5分間に限られ、あとの大半の時間は質疑応答と自由討議にさかれた。

第1部門では、短径間のプレストレストコンクリート吊橋に関する論文が三つあったほかは種々雑多で、A. Cronholmが吊橋についてはたわみ制限などは考えなくてよく、耐風安定性の上からは補剛桁のねじれ剛性のみが重要であるとした主張にはかなりの討議が集中した。第2部門の論文は、吊橋の解析法に関する研究が中心であるが、特に注目を引くようなものはなかった。

第3部門の吊橋の耐風性に関する論文は、約半数を日本から提出されたもので占めたが、最近ヨーロッパではSevern橋、Lille Belt橋など流線形の閉断面補剛桁を有する吊橋が流行となっているだけに自励振動の面から耐風安定性を論じたものが多かった。第4部門では、二つを除きすべて日本からの発表論文で、そのうち約半数は吊橋の耐震設計に関するものである。外国からの論文で耐震性にふれたものがないことはやはり国情の相違であろうし、討議においても風と地震の発生確率と設計安全率の関連が主で、外力としての地震そのものはなんら話題に上らなかった。第2部門の静的解析ならびに第4部門の吊橋の振動解析など、理論的研究に関しては反響を呼ぶようなものは少なく、このたびの参加者が設計、施工の現業にたずさわっている人が多くを占めていた関係上、その方面の関心が強かった。その意味で第5部門の吊橋の施工、維持に関する論文はしめくりにふさわしい内容のものであったと推察されるが、筆者は残念ながらそのSessionには出席できなかったもので、正しい評価をすることはできない。ただ吊橋は巨大な構造物であるだけに、設計者はおおさら製作、架設、保守の全般に対する配慮が必要であろうし、その意味で新しいケー

ブル工法が紹介されたのは関係者の注目を引いたことと  
思われる。

全般的に Severn 橋の完成を機に前記の流線形補剛桁  
断面を有する新しい吊橋形式をひっさげて、これまで長  
大吊橋の経験に乏しかったヨーロッパ勢が攻勢をかけて  
いることが感じられ、長い伝統を有するアメリカ勢は受  
身の様子であった。アメリカからの出席者が設計、施工関  
係者のみで、研究者の参加がなかったのは、Steinman,  
Amman すでに亡く、Farquharson, Vincent が事実上  
引退した今、まことにさびしいことであった。したがっ  
て、このシンポジウムも吊橋に関する現在の最高水準が  
すべて一堂に会したのとはいい難いが、新しい波の台  
頭をひしひしと感じたしだいである。また、もし日本か  
らの出席者、発表論文がなかりせばと仮定すると、まだ  
長大吊橋の経験がない日本の技術陣が示した意欲は先輩  
諸国の人々に深い印象を与えたことであろう。ただしこ  
のシンポジウムにおけるように、またこれが最近の国際  
会議の傾向でもあるが、討議に多くの時間を与えられた

場合に、日本人の語学力の不足と国際交流の経験の乏し  
さを齒がゆく感ぜずにはいられない。このたびのシンポ  
ジウムで小西教授が第4部門の chairman の役目を与  
えられ、平井は日本代表として閉会式に IABSE 会長  
の Stüssi 教授およびアメリカ合衆国代表とともにスピ  
ーチをする機会を与えられ、日本の立場を印象づけるこ  
うができたが、シンポジウムにおける討議では大久保氏  
や伊藤が発言に努めたのみで、参加者および提出論文数  
の比率に値するだけの意見発表がなされなかったのは残  
念であった。これからの技術者はますます国際交流の機  
会が多くなることが予想され、国際会議も盛んにわが国  
で開催されるようになってきている現在、流ちょうでなくとも  
意志疎通に不自由しないだけの会話力と、積極的に意  
見交換に乗り出す意欲とを持ちたい。それとともに、海  
外の技術の吸収に努めるのは結構であるが、自然的、社  
会的条件の特殊性を考えて、われわれも独自の見識をも  
って技術の開発に努めなければならないと思う。

(1967.4.10・受付)

# 新しい軟弱地盤処理工法

日本道路公団理事 藤森謙一・日本道路公団理事 内田襄編著・B5判/460頁 上製 定価 3,400 円230円  
工 学 博 士

- 現場ですぐ役立つ軟弱地盤処理工法の設計と施工
- 新しい軟弱地盤処理工法を初めて体系づけた技術書

## ●本書の特色

本書を研究することによって

1. 各種軟弱地盤処理工法の選定が可能
2. 各種軟弱地盤処理工法の設計と施工が可能
3. 特殊な軟弱地盤処理工法の施工法がわかる

## ■ 主要目次

第1章 軟弱地盤の調査	工法	(2) 高揚程ウエルポイント	4.1.4 アクリル系
第2章 軟弱地盤処理工法の計画	(3) ジェット式サンドドレーン	3.4.2 バキュームテーパーウエルお	4.1.5 クロムリグニン系
第1節 軟弱地盤と構造物との関係	3.2.2 ベーパードレーン	よびジューメンズウエル	4.1.6 真空クラウト工法
第2節 設計	第3節 振動等を利用した締め固め	圧入工法	第2節 石灰工法
第3節 各工法の効果および工法の	3.3.1 サンドコンパクションパ	イ	第3節 加熱安定工法
選定	イル工法(パーカッション式)	3.3.2 サンドコンパクションパ	第5章 軟弱地盤処理工法の実施例
第3章 軟弱地盤処理工法	イル工法(振動式)	3.3.3 バイアプロローテーション工	第1節 国道30号線浜内跨線橋工事
第1節 載荷重工法	3.3.4 十字パイプロ工法	法	第2節 大塚地区
3.1.1 載荷重工法	第4節 排水工法	3.4.1 ウエルポイント	第3節 八郎潟
3.1.2 真空工法	(1) ウエルポイント	(1) ウエルポイント	第4節 泥炭地
第2節 脱水工法			第5節 名古屋港高潮防波堤
3.2.1 サンドドレーン			第6節 東海道新幹線
(1) サンドドレーン工法			第7節 公園住宅
(2) オランダ式サンドドレーン			第6章 軟弱地盤処理用機械

## 新しい仮設工事の設計と施工

八島忠編著 B5版 530頁 上製  
図版・写真版 800個以上 定価 3,600円 送料 150円

## 新しい基礎工法の設計

八島忠・中島武編 B5版 421頁 上製  
図版・写真版 450個以上 定価 2,600円 送料 130円

## 新しい土留工法

藤森謙一・内田襄編 B5版 440頁 上製  
図版・写真版 560個以上 定価 3,400円 送料 200円

## 近代図書株式会社

東京都千代田区九段北1の6の7  
電話 (263)3871・3872 (261)5818・5819 振替 東京23801番