

土
38
1
17:28

講 演

UDC 061.22(73):62
061.3(100):624.2

国際橋梁会議及び米国工学百年祭出席報告

—昭和27年12月4日、日本国有鉄道大会議室において—

副会長 工学博士 福田 武 雄

REPORT ON THE FOURTH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL
ASSOCIATION FOR BRIDGE AND STRUCTURAL ENGINEERING
AND UNITED STATES CENTENNIAL OF ENGINEERING

(JSCE Jan. 1953)

Dr. Eng., Takco Fukuda, C.E. Vice President

筆者は日本国有鉄道施設局長江藤智氏等とともに、昭和27年8月25日から英国ケンブリッジ市において開かれた国際橋梁構造学会の第4回会議及び9月3日から13日まで米国シカゴ市において開かれた米国工学百年祭に、土木学会代表及び日本学術会議代表として出席した。8月13日に SAS 航空機で羽田を出発し、途中、スイス、ドイツ、オランダにそれぞれ2〜4日滞在の後、橋梁学会の会議に出席、つづいて米国工学百年祭に出席の後、カナダに入り、再び米国に戻つた後、米国内を旅行して、10月22日に横浜に帰着した。途中、スイスに立寄つたのは、国際橋梁構造学会の本部がチューリッヒ工科大学内にあるので、そこで会議出席の打合せをし、また Stüssi 教授と懇談したり、同工科大学及びスイス国立材料研究所を視察するためであり、ドイツに入つたのは、Düsseldorf においてライン河に架けられたスパン 206 m のプレートガーダーの道路橋及び Bonn と Köln にある同様のスパン約 190 m のプレートガーダーの橋を見るためであつた。カナダに入つたのは Arvida という所にある全アルミニウムの道路アーチ橋を視察し、この橋の設計者等と話合ふためであつた。これら見聞したことを詳細に報告するのは別の機会にゆずり、本稿では、前記両集会に出席した模様を報告する。

主催者 本会議の主催者はもちろん I.A.B.S.E. であるが、この実行のために開催国である英国の土木学会が中心となつて実行委員会を作つてすべての世話をし、本会議の議長には英国枢密院議長の Woolton 郷が選ばれた。

開催地 英国のケンブリッジ市のケンブリッジ大学内で総会及び部会が開かれ、ロンドンで英国政府及びロンドン市長の招待晩餐会が開かれ、英国内各地のエキスカージョンが行われた。ただし、筆者は、米国工学百年祭に出席する関係から、ロンドンにおける晩餐会とエキスカージョンは、残念ながら割愛した。

参加者 開会前に配布された出席者名簿によると次のごとくである。ただしカッコ内の数字は、夫人、令嬢その他の同伴者数である。

オーストリア	6(1)	ベルギー	16(5)
ブラジル	1(1)	デンマーク	13(8)
エジプト	6(3)	フィンランド	7(6)
フランス	40(19)	ドイツ	26(11)
大英帝国	108(71)	ギリシャ	5(6)
オランダ	28(19)	インド	3(1)
イタリー	9(5)	日本	3(0)
ノールウェイ	7(4)	ポルトガル	8(6)
スペイン	6(4)	スウェーデン	40(26)
スイス	32(19)	トルコ	2(0)
北米合衆国	9(6)	ヴィエトナム	1(0)
ユーゴ	5(0)		

すなわち合計 23ヶ国から会員 361名、同伴者 221名、合計 582名であるが、名簿印刷後に参加した人もあり合計 600名以上であつた。日本からの参加者は筆者及び国鉄の江藤施設局長と同じく国鉄の仁杉藏氏の合計3名であつた。

会議日程

8月25日：出席者の登録、I.A.B.S.E. 執行委員

国際橋梁構造学会
第4回会議

The Fourth Congress of the International Association for Bridge and Structural Engineering (I.A.B.S.E.)



会, I.A.B.S.E. 常議員会, ケンブリッジ大学名誉学位授与式(受領者は本会議議長の Woolton 英国枢密院議長, I.A.B.S.E. 会長のスイスの Stüssi 教授及び同副会長のベルギーの Campus 教授の3名), 会議開会部会, 夜はケンブリッジ大学工学研究所におけるリセプションと懇親会。

8月26日: 午前はAⅠ部会(安全率に関する部会) 午後はAⅡ部会(計算方法に関する部会), 夜はリセプション及びダンスパーティ。

8月27日: 午前はBⅠ部会(鋼構造の基礎的問題), 午後はエキスカベーション及び園遊会。夜は自由。

8月28日: 午前はBⅡ部会(構造の実際的問題), 午後はエキスカベーション, 夜はCⅠ部会(コンクリートの性質及び基本的問題)。

8月29日: 午前はCⅡ部会(コンクリート及び鉄筋コンクリート構造, 特にプレストレストコンクリート), 午後はエキスカベーション, 夜は閉会部会。

8月30日: 午前中に出席者ロンドンに移動。午後は英国国会議事堂視察, 夜は英国政府招待晩餐会。

8月31日: 自由日。

9月1日から9月5日まではロンドン市中及び英国各地の視察旅行。

会議の経過 研究論文の発表は, 前記日程のような順序でケンブリッジ大学工学研究所の講堂で行われたのであるが, その進行方法は, 日本における各種学会の講演会とは大分趣きを異にしていた。

すなわち今回の会議のテーマは, 1949年ストックホルムで, 及び1950年パリで開かれた常議員会で決定されそれによつて論文を募集し, 締切期限まで集まった論文中から適当と思われるものを選定して, これを印刷に附し, 925ページもある Preliminary Report として今回の会議の開催前1ヶ月前に出席者に配布した(ただし筆者等日本からの参加者は, 8月25日の受付日当日にこれを入手した)。この Preliminary Report には論文のフルペーパーが載っており, したがつて, 会議参加者は, これについて十分に検討済みであるはずと考え, 会議の席上では, Preliminary Report にてたものは講演の形で再び発表しない原則になっていた。部会の席上で発表せられたものは, Preliminary Report に掲載された論文に対する討議, これに掲載されたがその後の研究の進展によつて追加すべき事項または変更すべき事項が生じたものについての追加発表, および Preliminary Report に掲載されなかつたものの発表であつた。なかには討議の形式で, 自己の研究成果を講演したものもあり, また学術的論文ではなく, 自分の国の橋梁や構造物の現況

を天然色映画で宣伝的に公開したものもあつた。

講演や討議の説明には, 掛図は用いられず, すべてスライドによるのであつたが, これは周囲が暗くなる関係からメモをとるには不便であつた。講演に対する質疑応答や討議ははなはだ活潑であつた。

日本からの発表論文が無かつたのは, われわれとして何となく淋しく感じた。実は, 筆者は自分の一つの論文を発表しようとして, わざわざ東大生産技術研究所報告の一つとして印刷の上持参したのであつたが, すでに何等かの形で発表されたものは, 会議での公式発表には受附けないとのことで, 筆者が持参した印刷物は, それに興味を有する会員に参考資料として配布したにとどまつた。

会議の部会の席上での講演, 討議, それに Preliminary Report に掲載されたもの及び会議の議事録等は Final Report として出版されることになっている。

なお, 閉会部会においては, 筆者は日本代表の資格で演壇に立ち, 終戦後の日本の復興に対する各国の援助に感謝する主旨の挨拶をした。

主な問題 今回の会議で発表せられ, また討議された事項は, 計算方法及び安全率に関するものでは, いわゆるリミットデザインあるいはプラスチック理論である。純粋な弾性理論はほとんどなかつた。安全率については, これを確率論から取扱つた論文もあつた。鋼橋については, 橋の自重特に橋床の自重をでき得る限り軽減することが問題として取上げられ, 鋼桁とコンクリート床版を一体構造とする, いわゆる合成工法はもちろんのこと, 薄鋼板や網目構造の鋼床版, 格子構造としての計算などが討議せられた。筆者が今回の旅行で各国の道路橋を見たが, 日本の現状のようにコンクリート床版とこれを支持する床組とを全然別個のものとして設計計算するようなゼイタクな設計は, どこにも見られなかつたと言つて過言ではない。

コンクリートに関しては言うまでもなくプレストレストコンクリートである。われわれが知つていた英国, フランス, アメリカ等の他に, ベルギー, デンマーク, スウェーデン等の諸国においても, これについて盛んに研究せられ, かつ着々として各方面に実施されているのを知り, 驚きかつ感心した次第である。

今回の会議は「会議」とはいうものの, 何等かの事項について決議をしたり協定したりするものではなく, 研究発表と各国の会員間の親睦が主な目的であつた。しかし開会部会の前に行われた常議員会では I.A.B.S.E. の新事業として, 最近の橋梁及び構造物のデータを集録して I.A.B.S.E. の機関誌 Bulletin に毎号紹介することと, これと別個に, 最近の研究論文, 工事

報告等の文献集をカード式で出版することが議決され、出席会員および各国の関係団体の協力が望まれた。これについては土木学会が主体となつて、国内各方面の協力を得て、適当なデータを I.A.B.S.E. 本部に提供したいものと考えている。

また非公式の会合ではあつたが、プレストレストコンクリートに関する国際的連絡機関を設立する話合いがまとまり、わが国としてもこれに参加する用意がある旨を申出でておいた。この会合には国鉄の仁杉氏が出席された。

第1日の夜ケンブリッジ大学の工学研究所内の研究状況の展示が行われたが、出席者の多くは燕尾服またはタキシードで夜会服の夫人令嬢等を同伴し、また材料試験機その他の研究施設の側で研究事項の説明に当る若い研究者がいずれもタキシードを着用し、かつ夜会服の夫人を同伴してそれぞれ説明に当つていたことは、わが国におけるこの種の会合とは趣きを異にしているものと感じた。

米国工学百年祭

U.S. Centennial of Engineering

性格 この集会は米国土木学会 (ASCE) が 1852 年 9 月 10 日に設立されてからの 100 年記念のために開催されたものである。しかし当時の ASCE は、現在のいわゆる土木工学のみに限定されず、軍事工学に対する Civil Engineering として存在していたもので、工学全分野にわたつていたものであるから、その後 ASCE から独立して設立された米国機械学会その他の合計 65 の学協会、団体及び教育機関が共同して Centennial of Engineering 1952, Inc. という団体を設立し、単なる ASCE だけの百年記念とせず、米国の工学一般の百年記念祭として開催されたものである。ただし主体はもちろん ASCE である。百年祭の会長には ASCE の会員の一人であるシカゴの科学工業博物館長の Lenox R. Lohr 氏が選ばれ、ASCE の現会長 Proctor 氏は、百年祭の副会長に選ばれた。

開催地 米国シカゴ市、講演会その他主な行事はシカゴ市内の Conrad Hilton Hotel, La Salle Hotel 等で開かれた。

出席者 概数約 20000 名と言われている。このうち日本関係出席者は、筆者の他に土木工学関係では、当時米国に留学中の方を含めて次のとおりである。

国鉄施設局長 江藤智氏、京大教授 岩井重久氏、

建設技官 伊藤剛氏、同 村幸雄氏、農林技官 清野保氏、国鉄 斎藤迪孝氏の 6 名。

会議の日程

9月3日：登録、国際デー、リセプション

9月4日～9月9日：研究発表部会及び一般公開講演会

9月10日：百年祭記念日午餐会、晚餐会

9月11日～9月13日：研究発表部会及び一般公開講演会

会議の経過 9月3日の国際デー及び9月10日の百年祭記念日を除き、9月4日から13日まで、一般講演会と参加各学協会別あるいはその連合の部会が開催された。

一般講演会は、工学各分野における歴史的進展や現今における重要問題に関する総合的講演が、それぞれ著明の士によつて行われ、一般人士にも公開した。講演題目は、工学の全分野のみならず、工業教育や世界問題等も含まれ、そのうち土木工学に関係あるものは次の講演であつた。

Background and Development of the ASCE, by James K. Finch.

The Role of Railroads, by Fred G. Gurley.
The Growth and Status of Highway Transport, by B.B. Bachman.

What Construction Means to America, by W. Chevalier.

How Man Has Developed Building to Serve His Every Need, by John O. Merrill.

How Dams Have Become Man's Vital Servant for Food, Water, Power and Protection from Floods, by Gail A. Hathaway.

How Bridges Have Increased Man's Mobility, by David B. Steinman.

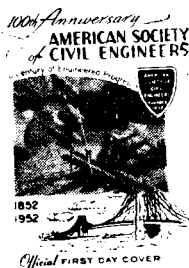
参加各学協会の部会はおのおの別個に、また問題によつては連合部会として、すべて平行的に多くの会場に分れて開かれ、ここでは研究成果または工事報告等の発表が行われた。

ASCE の部会は航空交通、都市計画、建設工事、工業力学、道路、水理学、灌漑、発電水力、衛生工学、土質力学、構造、木材利用、測量及び地図、水路の 14 部会に分かれて開催せられた。

9月3日の国際デーには、外国からの参加者を招待して科学工業博物館内においてリセプションが行われ同博物館の展覧後、博物館の附属劇場において百年祭記念の音楽劇“Adam to Atom”の初演が行われた。

9月10日の百年祭記念日には午餐と式典とが行われ、筆者1人出席した。席上挨拶または演説をした諸氏は次のとおりである。

百年祭会長、科学工業博物館長 Lenox R. Lohr,
ノートルダム大学学長 T.M. Hesburgh,
シカゴ市長 M.H. Kennelly,
英国土木学会会長 A.S. Quartermaine,
米国土木学会会長 C.S. Proctor,



シカゴ交通委員会委員長 Ralph Budd.
 スタンダードオイル社長 Eugene Holman.
 John Fritz Medal 委員長 R.E. Dougherty,
 Hoover Medal 委員長 Scott Turner,
 米国元大統領 Herbert Hoover.

本式典の席上 John Fritz Medal がユナイテッド
 ステーツ・スチールの社長 Benjamin Franklin
 Fairless 氏に, また Hoover Medal がカナダの通商国
 防相 Clarence D. Howe 氏にそれぞれ授与せられた。

所見 この百年祭は, 決議または協議を目的とする
 会議ではなく, ASCE の百年記念の講演会とも言う
 べきものであつて, 約10日間にわたり, 最新の研究成
 果, 工事報告, 総合報告等が多数発表せられ, また各講
 演に対する討議もきわめて活発であつて, 出席した筆
 者等にとってはきわめて貴重な収獲であつた。ただ各
 部会の多くが別会場で同時に開催せられたため, 一つ
 の部会に出席すれば他の部会のものは聴き得ず, 聴き
 のがしたのも少なくない。その上, 前記のごとく多くの
 問題が取上げられているので, 今回出席した筆者等
 の他に, たとえば道路, 都市計画, 測量, コンクリ
 ート等の専門の士がわが国から派遣されていたならば,
 これ等の部会に出席して講演を聴くだけでもはなはだ
 有意義であつたらうと考えられる。ただし, この種の
 会合に出席される人には, 外国語の講演を聴いてこれ
 を大體了解し得るだけの語学力を有する人でなければ,
 少なくない旅費を使つて渡航しても無駄であると
 考えられる。筆者が関与した部会の限りにおいて, 特
 に熱心に討議せられかつわが国においても今後研究す
 べき問題と思われるものは, 次の諸点である。

(1) 鋼橋に使用する鋼材の材質, (2) 溶接技術,
 (3) リベットの代りに高張力ボルトを使用し接触面
 の摩擦のみによつて応力を伝達する鋼材結合法, (4)
 プレストレスドコンクリート, (5) 高速道路と交通
 整理方式等である。

感 想

与えられた紙数に余裕ができたので, 今回の渡航を
 通じて感じたことの一つをのべたい。

それは橋梁, 特に道路橋の設計についてである。終
 戦後, ドイツの Düsseldorf, Bonn および Köln に
 おいてライン河の上に, スペンがいずれも 200 m 前
 後, 中央の桁高がスパンの 1/60 程度という, われわれ
 の従来の常識に外れたような長径間のプレートガー
 ダー道路橋(表一)が完成されたことを知つたとき, 果して
 こんなことが可能であるのか, あるいは活荷重とし
 て特別の軽い荷重を採用したのではないか, または許
 容応力をうんと上げて設計したのではないか等と考
 えていた。しかし, 実際に行つて視察し, 人に聞き, 文
 献について調べてみると, 日本で考えていたようなこ

表一

所在地	径間長(m)	桁高(m)	幅巾(m)	自重(t)
Düsseldorf-Neuss	103+206+103	3.30	30.13	6 335
Bonn-Beuel	99+196+ 99	3.00	18.00	4 550
Köln-Deutz	132+184.5+132	3.10	17.50	5 669

とではないことがわかつた。設計示方書としては従来
 の示方書(1941年の DIN 1072)をそのまま使用し, 従
 つて許容応力も従来どおりであるし, 荷重としても特
 に軽いものを採用していない。しかも占領軍の要請に
 より 70 t の車輛が 24 m 間隔で通過してもよいよう
 に設計されている。更に予想外であつたことは, このよ
 うな長径間にプレートガードを使用すれば, おそらく
 著しく多量の鋼材を必要とするだろうと考えていた
 のに, 実際は全くその反対で, 戦争中に爆破された旧橋
 に比し, いずれも約 30% の鋼重の軽減になつている。

しからば, いかにしてこのようなことが実現された
 のであろうか。その第一は, 橋床それ自身も主桁の一
 部として作用するように, 橋梁を構成する各部が協力
 して活荷重を支持するように設計され, かつこの意味
 において綿密な計算が行われていること, 第二は, あ
 らゆる苦心を払つてでき得る限り橋床の自重を軽減し
 ていることである。第一の問題については, たとえば
 一つの縦桁の上に載る荷重も, その縦桁だけではなく,
 これに隣るいくつかの縦桁および橋床によつて協
 同して支えられるものとして計算をしたり, あるいは
 床組そのものを格子構造として計算をしている。第二
 の橋床自重の軽減は, 単に前記3橋のみならず, ヨーロ
 ッパ各国, 米国でも同様に苦心が払われているところ
 であつて, そのためには, コンクリート床版と鋼桁とを
 合成していわゆる合成構造として設計計算したり, 鋼
 板の上に 5 cm 程度のアスファルトを敷いたものを橋
 床とし, その鋼板自身を桁の突縁の一部として計算し
 たり, あるいは, エキスパンデッドメタル式の網目状鋼
 材のみで橋床を形成している。わが国では, 床組は床組
 床版は床版と, それぞれ別個のものとして計算し設計
 するのが普通であるが, 筆者の今回の欧米旅行中見聞
 した最近の道路橋では, この日本のようにゼイタクな
 設計の橋は一つもなかつたと言つても過言ではない。
 資材, 資金の十分でないわが国において, いまなおこ
 うなゼイタクきわまる設計をしているは不可解千万
 であつて, 今後の橋梁の設計においては, まずあらゆ
 る苦心を払つて橋床を軽量にし, 橋床と桁との合作用
 を活用し, 更に橋床の格子構造としての協力作用を
 考慮する等の努力を払い, もつて軽量にしてしかも強
 度十分な橋梁を設計することが絶対に必要と考える次
 第である。(昭. 27. 12. 4)