

# 橋かける橋

創立20周年記念誌



鋼橋技術研究会

創立20周年記念誌

# 架かる橋



鋼橋技術研究会

## 最優秀賞

「遮音壁を構造材として利用した高架橋」

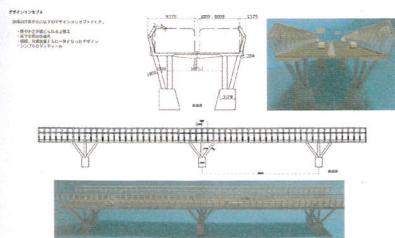
芝浦工業大学土木工学科 構造工学研究室  
富家崇雄氏

都市における高架橋の多くはマッシブあるいは煩雑と感じられ、景観的に配慮されていないものが数多く存在しています。また、遮音壁が設けられることで鈍重感が増した橋梁となっています。

そこで、遮音壁を構造材として利用し、また近年使用されるようになってきたRPC(Reactive Powder Concrete)を使用することで、スレンダーで桁下空間が快適に使用できるような橋梁の創出を行いました。



### 具体的な形態の提案



### 構造・景観特性



創立20周年記念

# BRIDGE CONTEST

——あなたのまちに、どんな橋をかけますか?——  
当研究会20周年の記念事業として開催した  
「ブリッジコンテスト」は、こんなテーマを掲げました。  
橋梁界の未来を担う学生の皆さんに、  
身近に感じる場所を通して、  
夢のある自由な発想を求めたものです。

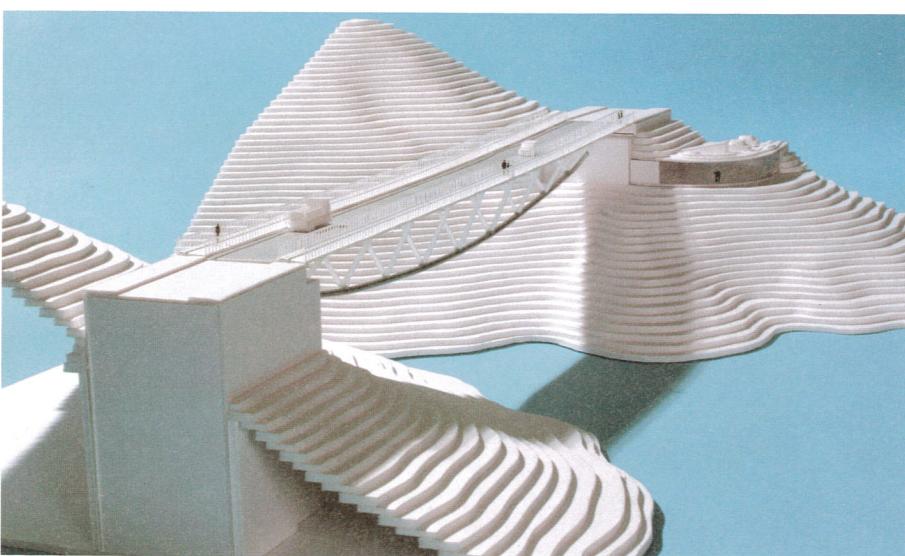


## 優秀賞

### 「SILK ROAD BRIDGE」

グループ名: Silk Road  
千葉大学自然科学研究科 デザインシステム研究室  
王智連氏、邢成恩氏

SILK ROAD BRIDGEは、21世紀の新たな構造形式であり、世界的トレンドである異種材料による複合構造形式です。この提案が実現すれば、世界最大規模のアーチ橋の誕生となります。1000年前に消滅した東西貿易の大動脈・シルクロードの復元というコンセプトから、現代の鉄道による“鉄の新シルクロード”構想を提案します。本橋梁は、その新シルクロードの国際交通の閥門となり、21世紀の新たな交易の歴史を築いていくことでしょう。



## 優秀賞

### 「北国の山に架ける橋」

北海道大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻  
浅香康弘氏、小川伸也氏

私の住む北海道には広大な大地と美しい山々が広がり、季節とともに移り変わる様々な自然の姿は私たちを魅了します。こういった雄大な自然を感じさせてくれる橋があればと考えました。山間部に架けるこの橋はスレンダーなデザインを有する吊構造の橋梁となっており、また眺望の場として、そこにある景色や眺めといった橋を中心に拡がっていく新しい空間を生み出しています。経済性や施工性、自然環境にも配慮し、いつまでも人々に愛され続けるような橋を提案しました。

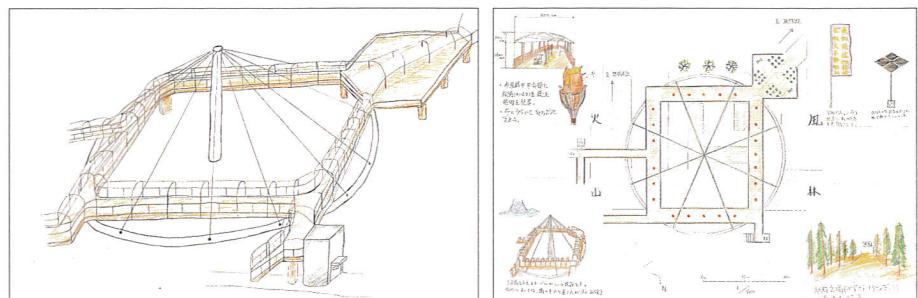
## 優秀賞

### 「舞鶴斜張歩道橋(甲府駅北口)」

グループ名: 梁構研

山梨大学工学部土木環境工学科 構造研究室  
杉本哲哉氏、吉本大介氏、伊藤彰氏、林栄次氏、出月亜由美氏、  
猪俣拓也氏、高山弘資氏、服部博氏、渡辺亮氏

多くの人が利用する駅前広場において、歩車分離による安全で快適な空間の必要性を感じ、歩道橋を創ることにしました。この歩道橋はケーブルを円すい状に張り、そこに正方形の回廊を挿入したユニークな形です。電車の車窓からも見えるため、ふと立ち寄りたくなるような気持ちにさせます。また、歩道橋全体で武田信玄の「風林火山」を表現し、人々が山梨県の歴史と風土を感じるような歩道橋を提案しました。



## 優秀賞

### 「マチノカガミ」

東京大学大学院工学系研究科  
社会基盤学専攻景観研究室  
末松慎介氏

この歩道橋は、まちを映し出す一つのカガミです。このまちに必要とされるまちのシンボルであり、まちの活力の源である店舗を映し出している広告媒体の役割も果たします。

このまちになくてはならない存在である歩道橋を、表情の変化をコントロールできるガラスという素材を使って、まちの架け橋にします。透過性のある素材によりまちの顔を伺え、そのまちの変化に応じて、橋の表情も変化していきます。

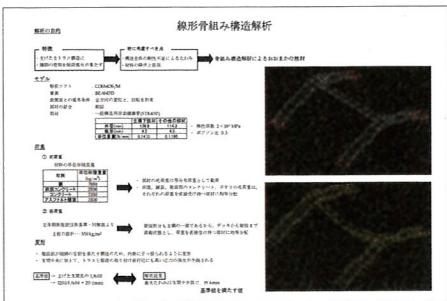
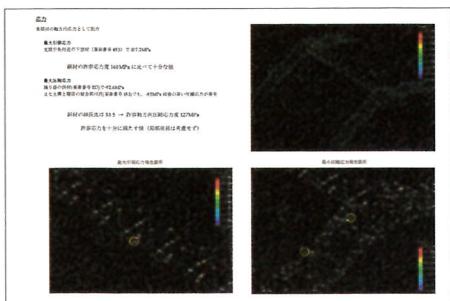
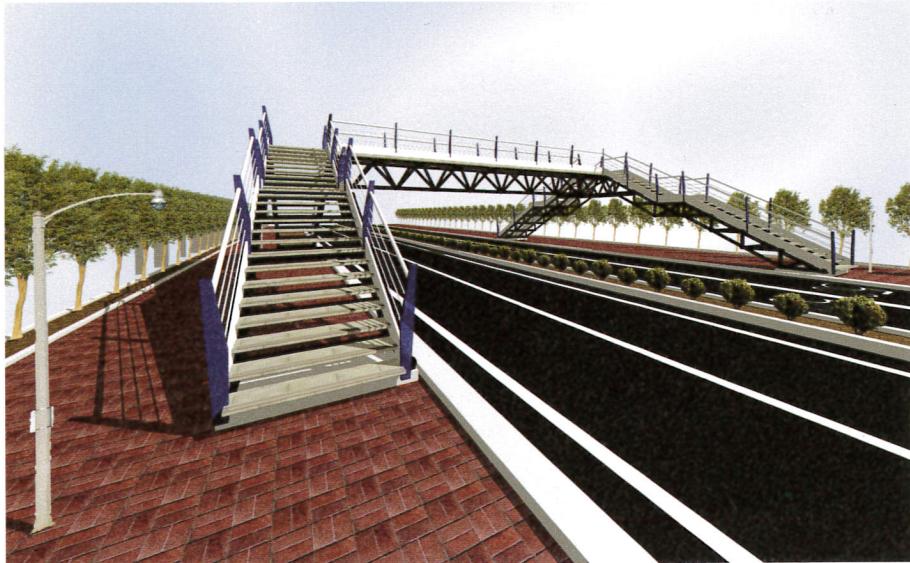


#### マチノカガミ

現在、歩道橋のデザイン性の乏しさを示す課題との対比で、生徒のアイデアの表現力と多様な発想が挙げられる。特に都心部においては、改善の余地があつたはずである。

橋全体において、まわりの建築物との整合性、質感的配置よりも重視される。あらかじめ、そのシンボルとも成りうる存在であることは認識しない。費用、管理などの問題をデザインに取りこむことで都市部に相応なまちのかガミができる。





## 技術賞

### 「都市景観を演出する歩道橋」

名古屋大学大学院環境学研究科 都市環境学専攻

中野隆氏、大嶋美希氏、北河一喜氏

私たちが街で見かけるほとんどの歩道橋のデザインには工夫が見られず、橋脚や階段部などの重厚感から重苦しい印象を受けるような構造が多いように感じます。今回の設計においては、重厚感を低減するために従来の橋脚構造を省き、また透過性を高めるためにトラス構造を採用しました。さらに高欄や階段部のデザインにも工夫を施することで、都市景観を演出する社会基盤となるような設計を目指しました。従来の歩道橋にはない新鮮さを感じていただけたと思います。構造の妥当性はトラス構造の三次元FEM解析によって検討を行いました。

## 特別賞

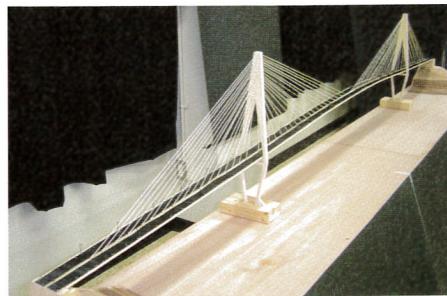
### 「芦ノ湖にかける斜張橋」

グループ名:TOKAI A

東海大学大学院工学研究科 土木工学専攻

辻健吾氏、辻匡明氏

芦ノ湖周辺地域は自然を保護しようとする動きが強いため、橋梁が見た目に突出しているのではなく自然に溶け込む景観特性を有する必要があります。また経済性も重要であり、新しい形式の橋梁として3本の鋼管を主桁とする1面吊りの斜張橋を考案しました。本形式は東海大学中村研究室で取り組んでいるもので、今までの先輩方が積み重ねてきた結果です。今回は構造・耐風安定性の検討に加え、CGおよび模型により景観性を検討しました。



創立20周年記念誌  
**夢かける橋**

# 創立20周年記念誌 夢かける橋

## 目 次

### 創立 20 周年を迎えて

会長挨拶 4  
東京大学名誉教授 伊藤 學

副会長挨拶 5  
東京工業大学 三木 千壽

### 創立 20 周年にあたって

鋼橋の財産を負債にしないために 6  
独立行政法人 土木研究所 佐藤 弘史

東京都における橋梁事業の取り組み方 7  
東京都建設局 萩原 松博

研究会 20 周年に思う 8  
日本道路公団 試験研究所 室井 智文

創立 20 周年にあたって 9  
首都高速道路公団 小田桐 直幸

長大橋技術の継承と高度化に向けて 10  
本州四国連絡橋公団 秦 健作

次の 10 年を目指して 11  
独立行政法人 鉄道建設  
・運輸施設整備支援機構 生馬 道紹

**隨筆** — 橋は千年 — 12  
東北大学名誉教授 倉西 茂

### 創立 20 周年記念式典

#### 創立 20 周年記念式典開催 14

#### 特別講演

構造デザインのゆくえ 15  
建築家・東京大学教授 内藤 廣  
鋼橋および合成橋梁に関するユーロコード 20  
フランス運輸省 建設技術センター (SETRA)  
テクニカルディレクター Prof. Joel Raoul

#### 研究発表

鋼構造におけるコンクリートの  
活用研究部会活動成果報告 22  
埼玉大学 町田 篤彦  
(株)ハルテック 直江 康司  
JFE エンジニアリング(株) 猪村 康弘

**隨筆** —「技術委員会発足」および  
「鋼鉄道橋の利再来る」— 24  
元 宇都宮大学教授 阿部 英彦

### 創立以来の変遷と今後の展望

#### 創立 10 ~ 20 年の変遷

1994 ~ 1997 26  
トピー工業(株) 田中 俊明

1998 ~ 2000 27  
川崎重工業(株) 八部 順一

2001 ~ 2003 28  
(株)サクラダ 岡村 忠夫

#### 回顧録／創立のころ

ニーズへの対応からニーズの創造へ! 29  
日本大学 落合 重俊

設立当初の思い出 30  
(株)横河ブリッジ 社友 長谷川 進

本会創立のきっかけと将来 31  
石川島播磨重工業(株) 下瀬 健雄

失敗から学ぼう 32  
宇野重工(株) 阿部 昭彦

設立 20 年を顧みて 33  
住友重機械工業(株) 宮崎 正男

技術革新の発信に期待 34  
(株)宮地鐵工所 村上 忠昭

鋼技研 20 周年に寄せて 35  
住友金属工業(株) 飯村 修

#### 激動の 10 年間とこれから望むこと

今度こそ本物の時代か 36  
東京大学 篠原 修

10 年という時の流れに思うこと 37  
日本大学 星埜 正明

サステイナブルな鋼橋とは 38  
東京都立大学 前田 研一

若い橋梁技術者の技術力向上 39  
埼玉大学 町田 篤彦

存亡をかけた危難の時代へ 40  
三菱重工工事(株) 吉田 俊二

鋼橋の未来に向けて 41  
石川島播磨重工業(株) 宇野 名右衛門

# CONTENTS

長大橋 42  
(株)長大 森田 泰生

橋とその存在感 43  
(株)総合技術コンサルタント 柳澤 昭洋

将来の展望とありかた

橋の学校としての鋼橋技術研究会 44  
東京大学 藤野 陽三

原点に戻り未来を指向する 46  
武藏工業大学 増田 陳紀

鋼技研で何ができるか 47  
横浜国立大学 山田 均

**コラム** —イギリスにおける  
歴史的鋼橋の保全— 48  
日本大学 五十嵐 弘

**コラム** —幸せを感じる時(対談)— 49  
(株)片平エンジニアリング 柳澤 祥子  
(株)コンサルタント大地 三ツ木 幸子

## 最近の10年間の研究活動報告

研究活動一覧 52

活動報告／常設研究部会

設計部会 53

施工部会 53

維持管理部会 54

技術情報部会 54

活動報告／特定研究部会

阪神淡路大震災被害調査研究部会 55

限界状態設計法研究部会 55

耐震・免震研究部会 56

付属物の機能と景観の研究部会 56

環境問題研究部会 57

水中・浮体橋梁研究部会 57

鋼橋の性能設計研究部会 58

鋼橋の技術史研究部会 58

ロボット研究部会 59

合理化・省力化研究部会 59

耐震設計研究部会 60  
吊り形式橋梁研究部会 60  
リフォーム研究部会 61  
橋梁技術者の育成に関する研究部会 61  
鋼構造におけるコンクリートの活用研究部会 62  
耐風・制震設計研究部会 62

## 資料

組織図・歴代研究部会 64

法人会員名 65

編集後記

# 会長挨拶

伊藤 學 [東京大学名誉教授]



●いとう まなぶ  
1959年東大博士課程修了、講師、助教授、教授を経て1991年定年後、2001年まで埼玉大、拓殖大教授を歴任。

私たちの鋼橋技術研究会が設立20周年の節目を迎えました。10周年記念の折に記しましたように、本研究会が世に出た当時は、本州四国連絡架橋の瀬戸大橋上部工の工事だけなわ、わが国鋼橋技術が世界の最高水準に肩を並べたと言えるに至った頃で、量的にも、その数年後には確かにその年の世界の鋼橋生産量の半分近くがこの狭い国土で建設中という活況を呈しました。

本研究会設立の趣旨は、このような、当時の質、量ともに非常な飛躍を遂げつつある段階で、今後わが国独自の技術の更なる発展を図らなければならないという思いから、実務に身を置く技術者と大学等の研究者が手を携え、かつ発注者側の技術者との交流も密接に保つことのできる研究の場をつくることにありました。この20年間の研究部会を主体とする活動、そして各分野の技術者、研究者の交流の場を通じて、その趣旨はかなりの程度達成されてきたと自負しております。多岐にわたるテーマを設定した各研究部会は、CD-ROMを含む報告書、年次の研究報告会、学会論文集・技術雑誌への投稿などを通じて、会員のみならず外部への成果の発信につとめてきました。

一方、1990年頃からの日本経済の変調、当面の巨大プロジェクトの終結と公共事業への逆風、そして高度成長時代に建設された多くの社会基盤施設の加齢とともに、わが国の鋼橋界は大きな転換期を迎えるに至りました。それとともに、これまでの成果に対する反省も求められています。すなわち、われわれの技術にはまだ多くの問題が残されており、かつ新たな課題も生じつつあると言えましょう。

このような状況のもとで、ファブリケーター、コンサルタント両者を含む民間技術者と大学研究者、更に発注機関の技術者が手を携えるというわが研究会の特色を生かしつつ、鋼橋の一層の発展のために活動を行うとする当初の目標に変わりはありませんが、取り上げるべき課題は当然時勢の変化に適応して行かなければなりません。私たちの研究会の存在意義もそのような柔軟な対応をなしうる点にあるかと考えます。

次なる10年に向けて、会員諸氏の一層のご協力と、関係方面のご支援をお願いする次第です。



いま求められているもの  
三木 千壽 [東京工業大学教授 工学部長 理工学研究科長]

# 副会長挨拶

もう 20 年も経ったのかが実感です。伊藤先生、西野先生を中心として当時の橋梁会社の若手リーダーの人達が集まり、最新の研究成果や技術開発の活用、道路橋示方書の整備、人材養成と言ったことが話し合われ、そのための組織として鋼橋技術研究会が設立されたことを覚えています。当時は大鳴門が終わり、瀬戸大橋をターゲットにしてさまざまな研究や技術開発が進められていました。本州四国連絡橋プロジェクトを通して、わが国の橋梁技術は飛躍的な発展を遂げてきました。明石や多々羅を作り上げた技術を持ってすれば、特に新たな技術が出てこなくても困ることはないと言い切れるでしょう。それでは今後考えなければならない鋼橋技術とはなんでしょうか。

2 年ほど前に藤野先生が編集長を務められている雑誌「橋梁と基礎」で「競争力の時代」の特集号が出されました。藤野先生の書かれた「まえがき」にまったく同感です。しかし、公共事業の一部であっても橋梁建設は一種のビジネスのはずであり、そこで「競争力とは」や「競争力が必要」と言った議論をしていることは、ほかの分野から見れば不思議に見えるでしょう。自動車、IT 産業などなど、世界と競争し、シェアを伸ばし、あるいは消滅していきます。でも橋梁業界では「競争力」の議論が必要であることは事実なのでしょう。個別の技術は世界トップであっても、橋梁の形として集積するとコスト面で競争できないのであれば一流の製造技術とはいえません。

将来を予測するときに研究や技術開発への投資の動向は重要です。土木学会の「2000 年レポート」の中で、研究比率の高い業種は国際競争力があること、建設業は研究費の売上高に対する比率は 0.39% と全産業の平均の 2.85% に比べて極めて低いことを指摘しました。では、鋼橋の分野ではどの程度でしょうか。技術開発がされなければ何も変わらないことは当たり前です。大学人としては学生の動向が気になりますが、将来性や活力のない分野には学生は向きませんし、向かせることもできません。学生が集まってこなくなると大学での鋼橋関連の研究もストップするでしょう。研究や技術開発を通しての人材育成あるいは人材確保は、分野の将来を語る上で key issue です。

どうしてもお伝えしたいことは「製品の品質」問題です。これはまさに「技術者倫理」問題です。道路橋の桁や橋脚で発見されている疲労亀裂の原因は、いわゆる割れなどの溶接不具合の残しや不適切な溶接施工であり、ルール違反も多く見受けられます。三菱自動車の例を持ち出すのは乱暴かもしれません、製造者責任、特に設計図とは異なる製品を出すことは意図的な行為であり、組織としての責任が問われます。鋼橋技術研究会で施工に関連した部会の長を 10 年以上務め、しかも、そこでの成果を道路橋示方書に取り入れ続けた人間として、同時期にそのような行為が継続的に行われていたことを知ることは大変つらいことです。将来の展開を語ると同時に、足元の技術についても確固たる物にしていくことが重要ではないでしょうか。



●みき ちとし  
1972 年東工大修士、東工大助手、東大講師、助教授、東工大助教授を経て東工大教授。

# 鋼橋の財産を 負債にしないために

佐藤 弘史 [独立行政法人土木研究所 構造物研究グループ長]



●さとう ひろし  
1976年土木研究所入所、1992年  
土木研究所構造研究室長、2001  
年以降現職。

鋼橋技術研究会が創立 20 周年を迎えること、まことにおめでとうございます。

去る 10 月に、こちらも第 20 回目となる日米橋梁ワークショップが米国で開催され、日本側部会長として参加する機会を得ました。米国の橋梁維持管理に関して有用と思われる情報を得ましたので、このご報告をもってご挨拶に代えたいと思います。

1 つは、Long-Term Bridge Performance Program (以下、LTBPP と略す) です。米国においても、現行の橋梁点検は目視点検が中心であり限界がある、と考えられています。このため、橋梁の健全度を定量的に把握すること等を目的に、標記計画が、SAFETEA の一環として 2003 年 5 月に提案されています。この LTBPP は、①数千橋に対し、長期間（少なくとも 20 年間）定量的な詳細点検・評価を行うこと、②数百橋に対し、計測器を取り付けモニタリングを行うこと、③毎年数百橋の廃橋に対し詳細調査を行うこと、等が含まれる極めて大規模な計画であり（次のウェブ

サイトを参照されたい。<http://www.pwri.go.jp/eng/ujnr/tc/g/19bws/pdf/bs2chase.pdf>）、FHWA の S. B. Chase さんによる開会式の挨拶でも強調されていました。ワークショップ開催時点では、残念ながらまだ SAFETEA は認められていませんでした。しかしながら、米国が実際にこの LTBPP を実施する際には、日本も応分の研究協力をを行い成果を共有していくことが、橋梁維持管理分野の技術を効率的に向上させるために有効ではないか、と思われました。

2 つめは、ニューヨーク市の橋梁の維持管理です。ワシントン DC でのワークショップの後、ニューヨーク市の橋梁の維持管理について、責任者の B.Yanev さんから説明を受けました。Yanev さんは、塗装、注油、掃除といったメインテナンスの重要性を強調されました。ニューヨーク市が管理する橋梁の中でも重要なものに East River Bridges (写真に示すブルックリン橋、マンハッタン橋に、ウイリアムバーグズ橋とクイーンズボロー橋を加えた 4 橋) が挙げられます。これらは、供用を開始してからおよそ 100 年を経過しており、さらに、現在でも毎日 100 万人以上の人利用しているということです。したがって、更新は考えられず、交通を確保しながら修理をしているということでした。ある時期メインテナンス予算が抑制されたため、劣化が進んだとのことですが、実荷重より大きな設計荷重、保守的な設計、構造の冗長性、高度な施工品質等により、劣化はある程度軽減されているとのことです。Yanev さんは、橋梁のライフサイクルを、Project → Assets (財産) → Liability (負債) と表現していましたが、財産を負債にしないように設計・施工やメインテナンスを工夫していく必要があります。



マンハッタン橋とブルックリン橋

# 東京都における橋梁事業の取り組み方

萩原 松博 [東京都建設局 道路建設部 道路橋梁課長]



●はぎわら まつひろ  
道路橋梁課長。1974年入都。  
2004年8月より現職。

鋼橋技術研究会創立20周年を迎えることになり、お祝い申し上げます。

研究会は、産・学・官の技術力結集の場であるとともに、新技術・新工法の研究開発を進める活動の場として、我が国の鋼橋技術の発展を支え続けられていることに敬意を表する次第です。

さて、橋梁技術とりわけ鋼橋技術をとりまく環境は、この10年の間で2度の道路橋示方書の改訂や経済情勢の変化を経て大きく変化しています。

東京都においては、厳しい財政状況下、示方書の改訂を遵守しつつ、ライフサイクルコストの縮減、維持管理の軽減が大きな課題であり、橋梁形式の選定にあたっても重要な指標の一つになっています。

例として、従来2主箱桁構造で計画されていた橋梁を、鋼材の適用板厚が100mmまで拡大されたことにより、1主箱桁構造に変更をし、大幅なコスト縮減を図るとともに、構造変更による点検箇所の減少から、維持管理の軽減されるものと期待されています。

また、形式選定において従来形式の橋梁では、課題への取り組みに限界があることから、新形式の採用についても積極的に検討を重ね、合成床版を用いた狭小箱桁の採用や、PC床版を用いた複合トラス桁の採用について計画中であります。

その他、東京都には秩父多摩甲斐、富士箱根伊豆、小笠原国

立公園と3つの国立公園をはじめ、明治の森高尾国定公園や多くの都立自然公園が存在することから、これら公園内に架ける橋梁については、特に景観や環境にも配慮した形式選定を行っています。

例として、伊豆大島に架かる橋では、海沿いの道路であることから、橋を通る人からは、海と山がよく見え、海を行く船や上空の飛行機からは、ランドマークとなるように単弦ローゼ橋を選定したところであります。

今後も東京都の橋梁事業としては、厳しい財政状況に配慮しライフサイクルコスト縮減等に努力するとともに、技術力の向上を目指し、新たな技術の採用にも引き続き積極的に取り組むものであります。研究会におかれましても、より一層のライフサイクルコスト縮減等に向け、研究・開発並びにご指導をお願いするものであります。



伊豆大島で計画中の単弦ローゼ橋（予想図）

# 研究会20周年に思う

室井 智文 [日本道路公団 試験研究所 橋梁研究主幹]



●むろい ともふみ  
1974年4月長崎大学工学部  
土木工学科卒、日本道路公団  
入社。2003年4月現職。(同  
公団大阪技術事務所長から)

「鋼橋技術研究会」創設 20 周年、おめでとうございます。

私は、昨年平成 15 年から日本道路公団（以下、「JH」という。）の試験研究所橋梁研究主幹に就任と合わせて特別会員の役割を仰せつかり、お世話になっております。

この研究会は硬く言うと「産官学の共同する研究の場」となるのでしょう、ところが実際に活動を拝見させていただいくと、参加されている企業の技術者の方々が中心になって専門の先生方と活発に活動されております。私の知っている他の団体活動と比べると、民間企業の技術者が中心で、技術を純粹に勉強している感じが新鮮でした。うれしくなる思いでした。正直に言いますと、それは△△建協等々の活動とちがって業界の意向がほとんど感じられないということでしょうか。

そのためか、研究会のパンフレットにあった伊藤學先生の挨拶の中にある「・・・、国内における長大橋プロジェクトが一段落し新たな世紀に入った今、わが国の橋梁界は一大転機を迎えつつあります。・・・」という一節に強く心を惹かれました。

それは、世界一の明石大橋の完成以後新たな長大橋プロジェクトが見えず、21世紀を迎えた日本の橋梁界も、バブル崩壊から始まる日本経済の低迷と少子高齢化社会の進展による公共事業の削減という厳しい情勢や社会資本そのものが新たな整備より維持管理を中心とする有効活用という大きな社会の流れに呑み込まれ、技術的にも新たな展開が読みづらいと思う状況認識に相通するものがあると感じたからでしょう。

私流では、戦後復興と経済の高度成長期にあった社会資本の急速整備に見られる“建設”という一方の（建設技術の）特異な流れが、西欧の社会資本のように建設（更新）→維持管理→更新（建設）という大きな循環する流れに安定してきたと理解しております。そこには、拡大する大きな流れはもうありませんが、小型化した経済の中で新たな建設がまったく無くなった訳でもなく、維持管理技術や機能を生かしながら更新あるいは機能改善する技術など、今まで以上に創造力を必要とする技術的命題が新たに生まれており、技術者は技術開発や革新の意欲と先を見通す冷静さを持つ必要がある時代と考えております。

またもう一つ、「一大転機」というキーワードをお願いしたいことは、国主導から民間主導の技術立国、日本への脱皮です。戦後復興から高度成長期を経験してきた今日、橋梁界には人、設備、体制など必要なポテンシャルは十分に備わり、一部に活躍している状況も散見できますが、公共事業の計画策定のシステムや発注体系からか、未だに以前のように、発注者側の影響力が色濃く、もっともっと民間の方々にがんばっていただきたい。

取り止めも無く、雑感を述べてきましたが、国際化あるいはグローバル化の時代、アセットマネージメントや BMS（ブリッジマネージメントシステム）など大きく変化している時代。このような時代だからこそ、新しい時代の技術開発や革新の先導者として、貴研究会の活動が大きな潮流となるように、さらなる活発な活動を期待しております。

# 創立20周年にあたって

小田桐 直幸 [首都高速道路公団 工務部 設計技術課長]



●おだぎり なおゆき  
1979年公団入社。2000年東京都建設局勤務。2002年公団本社、現在に至る。

鋼橋技術研究会の創立20周年にあたり、心よりお喜び申し上げます。また、貴研究会の諸活動がこれまで鋼橋に関する技術の向上に果たしてきた功績にたいし、深甚なる謝意を表します。

さる10年前に記念誌を発刊された時代は、いわゆるバブル期のピークと重なる時期であったことが、後になって知らされることになった訳です。わが首都高速道路公団においても、当時、レインボーブリッジや鶴見つばさ橋が相前後して完成し、大規模橋梁事業が終盤を迎えていた頃でした。これら長大橋などの完成によって、首都高速道路としてのネットワークの充実が図られた結果、渋滞の緩和や利用交通の増加がもたらされました。

その後現在に至るまでの10年間を振り返って見ますと、新たな路線の整備に必要な事業用地取得や事業費の確保などにますます多くの困難が伴う時代になってきたため、サービス向上を図るためにボトルネック対策として、車線や出入口の増設など、比較的事業規模が小さいが整備効果の期待できる対策を鋭意実施してきました。その過程では、既設構造物に作用する荷重負荷などの影響が少ない鋼構造の技術が多く用いられてきました。

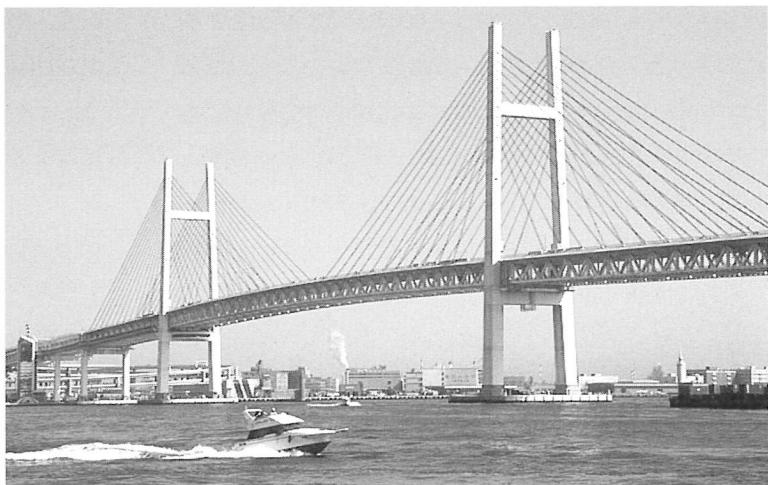
最近の話題に目を向けてみると、疲労損傷となって顕在化した溶接部に関する問題が挙げられます。品質向上策や検査技術などについての調査研究が多方面で進められていますが、今後製作される構造物への対応とともに、既存の構造物への対策という重い課題に直面しているの

が現実であり、貴研究会の活躍に大いに期待するものがあります。

一方、阪神淡路大震災以降、橋梁の耐震補強も着々と進められて来ていますが、当公団の長大橋の耐震照査も終え、事業化の運びとなりました。ただ、補強設計や施工にはまだ困難を伴う部分もあるため、業界の創意工夫などに期待する部分も多く、ますますのご指導をお願いする次第です。

これまで我々の常識であった鋼とコンクリートに代わって、新しい材料による構造物構築の可能性の調査研究も学会等で進められています。さらに、鋼橋をめぐる諸外国との競争も激しさを増していくことでしょう。

従来技術に甘んずることなく技術の研鑽に努められ、競争力のある価値を見出すためにも、研究会としてのますますのご活躍をお祈りし、今後とも首都高速道路公団の事業へのご指導ご鞭撻を心よりお願い申し上げます。



耐震補強工事に着手予定の横浜ベイブリッジ

# 長大橋技術の継承と高度化に向けて

秦 健作 [本州四国連絡橋公団 長大橋技術センター 技術調整課長]



●はた けんさく  
1981年本州四国連絡橋公団入社。2002年より現職。

鋼橋技術研究会の20周年に当たり、本四公団を代表して心よりお祝い申し上げます。

この20年間はわが国の鋼橋、特に長大橋の分野では画期的な期間であったといえると思います。まず、1988年に瀬戸大橋が完成し、はじめて本州と四国が道路と鉄道で結ばれました。その10年後の1998年には世界最大の吊橋である明石海峡大橋が完成したのに引き続き、1999年には世界最大の斜長橋である多々羅大橋を含むしまなみ海道が完成し、本四連絡橋の3ルートが完成しました。

すなわち、この間にわが国の長大橋技術は世界の水準に追いついたのみならず、トップレベルになったといっていいと思います。また、この中にあって、鋼橋技術研究会が大きな役割を果たしてこられたことはいうまでもありません。

この本四連絡橋を適切に維持管理し、次世代に引き継いでいくことが、我々に課せられた大きな使命の一つです。そのために、日々の維持管理を適切に行うことはもちろんのこと、設計施工の妥当性を検証し、橋梁の健全度評価や長寿命化の検討といった新しい管理技術開発につなげていくことが重要であります。

一方、本四連絡橋の建設を通して蓄積された高度な長大橋技術は、世界でも高く評価されており、我が国の貴重な財産であると言つていいと思います。その技

術力を次の世代に適切に継承し、さらには新たな技術開発の成果を取り入れて高度化していくことも我々に課せられた大きな使命であると考えられます。

現在、各方面からの技術協力の要請に基づき、本四連絡橋の長大橋技術が、国内外の長大橋建設に役立てられています。国内では、国土交通省が進めている海峡横断道路プロジェクトの調査や、自治体が進めている架橋プロジェクトに対して、技術支援が実施されています。国外に対しては、JICAを通じての専門家派遣や、研修員および視察団の受け入れや資料提供が実施されています。

今後とも、いろいろな形で、本四連絡橋の建設・維持管理を通して培われた技術・経験・ノウハウが、国内外の長大橋の建設・維持管理に活用されていくことだと思います。

一方、いかなる分野の技術にも言えることですが、技術は単に紙に書かれたものだけでなく、人から人へ、生き生きとした形で引き継がれていくことが重要です。

長大橋技術の継承と高度化は、現在の社会情勢からは難しい課題ではありますが、今後の我が国にとってきわめて重要な課題であります。この課題の実現に向けて、橋梁技術者の集団である鋼橋技術研究会のさらなる発展を祈念すると共に、なお一層のご指導、ご協力をお願いしたいと思います。

# 次の10年を目指して

生馬 道紹 [独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構鉄道建設本部設計技術部設計技術第一課長]



●いくま みちつぐ

鋼橋技術研究会創立 20 周年おめでとうございます。この 20 年間の研究会の活動と鋼橋技術への貢献に深く敬意を表する次第です。

この 20 年は、日本が大きく変わっていく時代でした。鉄道の分野でも、国鉄が分割・民営化されて JR となり、日本鉄道建設公団も、一昨年 10 月に運輸施設整備事業団と統合して、新しく（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構（略称：鉄道・運輸機構）に生まれ変わりました。

また、再び新幹線ネットワークの整備が推進され、北陸新幹線（高崎—長野間）をかわきりに、東北新幹線（盛岡—八戸間）、そして九州新幹線（新八代—鹿児島中央間）が開業しました。現在も、北陸、九州、東北の各地で新幹線建設の轟音が響き、今年度には、北海道新幹線（新青森—新函館間）や北陸新幹線（富山—石動間、金沢—金沢車両基地間、福井駅）の着工が予定されています。（九州新幹線長崎ルート（武雄温泉—諫早間）は地元の調整が整った場合に着工する予定です。）

構造物の設計でも、平成 7 年の兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）を契機に、耐震性向上と地震（L1 地震）時でも列車走行安全性を確保する構造へと大きく転換しました。このような環境の中で、鉄道構造物は、ほとんどが PC、RC 構造で占められ、鋼構造は限られた条件・環境で用いられているのが現状です。そこで、コンクリートとの合成により高い耐荷力と変形性能が

期待できる複合構造に着目した研究・開発を試みて実用化し、また、耐候性鋼等と適切な表面処理を積極的に採用することによる防錆対策を確立するなどして、適用範囲の拡大に努力しています。しかし、経済性では今一歩の感があり、今後の課題として残っています。

次の 10 年は、鋼構造の建設コストの縮減と保守負担の少ない構造とそのディテールをさらに追求した技術開発並びに次世代を担う技術者の養成を目的としていきたいと考えています。かつて PC 王国であったフランス、ドイツでは、橋梁の 70 ~ 80% が鋼・複合橋であると聞いています。私どもも、鋼構造に携わる関係者の協力を得てコスト縮減を図り、シェアを拡大していきたいと考えています。また、現在の業務を中心になって担っている人材の年齢を考えると、次世代技術者の育成は急務であります。一度途絶えた技術を再生することは、容易ではありません。

最後に、いつも鉄屋さんに笑われるのですが、欲しい技術をあげさせていただきます。その 1：吹付けるとすぐにムラのない安定錆をつくるスプレー、できれば好みで色を選べるもの。その 2：吹付けると騒音・振動を低減できるスプレー。どこかで開発できないものでしょうか。

私どもも多くの課題を抱えながら次の 10 年に挑むことになります。このような困難な時代を乗り越えるためにも、研究会の研究・開発の一層の発展に期待する次第です。

# 橋は千年

倉西 茂 [東北大学名誉教授]

●くらにし しげる

1959年3月東京大学大学院博士課程終了。東北大学講師・助教授経て1972年同教授。  
1994年関東学院教授。2001年退職。現在にいたる。



信長が好んで舞ったという、幸若舞『敦盛』に曰く、「人間50年、化天のうちにくらぶれば夢幻のごとくなり・・・」。人間社会の50年は化天世界の一日に過ぎないとされ、この歌が人間の一生の50年はたった一日ことでしかないといふその僥倖を吟じているといえよう。橋の寿命を100年とすれば、たった2日の寿命ということに成り、これまた僥倖の寿命と言うことができる。今わが国では100歳以上の長寿者は二万人以上といわれている。この人が死ぬ時は生まれてきたとき作られた橋も、もう後世に伝えることなく寿命が尽き、僥倖の現世を見ることになる。こう考えると、もし橋の寿命を百年とすることを目的とするようなことがあるとなれば、それはあまりにも短すぎるようと思える。橋のように人間社会の基盤をなす構造物は本来もっと長寿命のものでなければならないではないだろうか？

しかし、考えてみると、エジプトをはじめとする4000年前の遺跡、ローマの2000年前のしかも現に使用されている橋々、その他が千年単位の寿命を誇っている。そして、その美しさとともにその長寿命さに人々に感嘆の念を抱かせている。すると、この数千年間は構造物の寿命と言う点で見れば技術は進歩ではなく明らかな退歩してきたといえよう。なぜそのようになってきたのだろうか？ 我々橋梁技術者が戦後近代的構造物の設計の範としてきた、船舶とか飛行機といったものは決して長寿命を本質的に求められるものでなく、その持っている機能とか

性能が最大限に求められる構造であり、そのためには軽量化が重要な点であったといえよう。その流れの中で、橋梁設計も軽量化がまるで最も重要な特性であるかのように錯覚して、あるいはそれが経済的であるかのように錯覚して、軽量化を計り、結果として生じる短寿命化を念頭におかなかったのではないかろうか？ 今この点について橋梁技術者は大いに反省すべきであろう。もう安くて大量に橋を架設する時代は終わったのではないだろうか。これからは良質な長年月に耐える橋が求められているのではないかだろうか。

今までの設計技術や設計法が軽量化を目的として組み立てられていたならば、長寿命化を目的とする技術や設計法は全く今までと違った観点から見直さなければならぬことになる。ここに新しい技術を開拓し発展する場が広がっているはずである。鋼橋技術研究会のるべき分野を無限に広げていく機会がここにあるといえよう。

振り返ってみると、今までわが国で多くの橋を架設し社会基盤を形成してきたが、世間からはそれに見合うだけの評価を受けてきたようには見えない。それは、建築その他の構造物と同じ基盤で橋を設計してきたため、その特質の一つである数千年の年月に耐える構造物を提供する点を忘れていたためのようと思われる。数千年の風月に耐え、千年に一度の地震に耐える橋を世間に示してこそ高い賞賛が得られると考える。

創立20周年  
記念式典

---

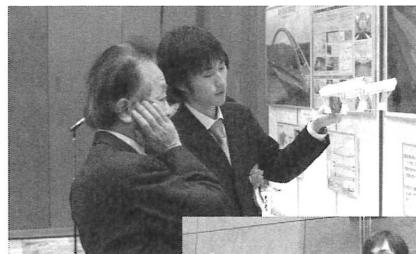
# 創立 20 周年 記念式典開催



20周年記念式典は平成16年11月19日、大田区産業プラザにて産官学から150名余りの出席者を集め開催した。来賓として(社)日本橋梁建設協会のほか当研究会と同様の活動を続けている北海道土木技術会、九州橋梁・構造工学研究会からも出席を頂いた。

式典は、伊藤会長、来賓の挨拶、永年ご指導頂いた先生方の表彰に続き、東京大学景観研究室内藤廣教授の「構造デザインのゆくえ」、フランスSETRAのJoe L. Raoul教授の「鋼橋および合成橋梁に関するユーロコード」と題した特別講演、及び「鋼構造におけるコンクリートの活用研究部会」の研究発表が行われた。

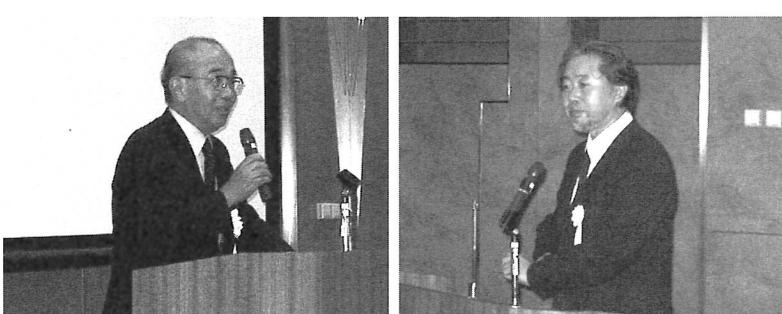
20周年記念行事としては、同年の7月から9月にかけて「あなたのまちに、どんな橋をかけます



ブリッジコンテストの最優秀受賞者

か?」と将来橋梁技術者を目指す学生に問いかげ、設定条件・コンセプト・表現力・構造性・景観性・独創性を競う「ブリッジコンテスト」の最終審査も行われ、2次審査を通過した5点の優秀作品のなかから、最優秀作品を選ぶ投票がこの式典の休憩時間に行われた。

式典に続き祝賀会が倉西顧問の乾杯で始まり、特別会員の挨拶、当研究会設立時にお骨折りを頂いた先輩方の挨拶、「ブリッジコンテスト」の表彰式などが行われた。



挨拶する伊藤会長

特別講演会の内藤先生

# 構造デザインの ゆくえ

内藤 廣 [建築家・東京大学教授]

●ないとう ひろし

1950年横浜に生まれる。1976年早稲田大学大学院修士課程修了。  
1981年内藤廣建築設計事務所設立。2001年東京大学大学院社会基盤学教授。



## 1. はじめに

本日は、創立20周年記念おめでとうございます。20年というのは大変な歳月で、その歳月をやってこられたことはすばらしいことだと思います。

私の情報というものは、建築をベースにしております。ですから皆さんがあなたがずっと携わってきた世界とはやや遠いものかもしれません。けれども、実は双子の兄弟のようなもので、共通する分野、共通する技術がたくさんあります。勿論、土木なりのすばらしさと建築なりのすばらしさ、あるいは土木のおかしさと、建築のおかしさを同時に感じています。両方に交わってみて、初めてよくわかってくるのです。ですから皆さんも是非、建築の技術者と交わり、彼らは一体何を考えているのだろうと考えると中々おもしろいのではないかと思います。

例えば、この会場の建物には、色々な装飾などが沢山ついています。これが、建築のデザインだと皆さんは考えているのだと思います。それが困ったわけで、こういう遊びに近いものが建築のデザインだと、多分土木の方は考えられているのではないかと思います。そこが問題なのです。後ほど、建築の構造技術が、現在どのような展開をしているのかをガイダンス致しますが、建築に何か変なことが起きている、ある種のねじれを生じていると私は思っています。

若い人は、何になりたいかと言うと、建築家になりたいという人が非常に多くて、橋を架けたいという若者は、残念ながら極めて少ないように思います。

多分、皆さんは一般大衆、庶民の暮らしを支えるために、この仕事をしているのだという確信のようなも

のがあるのだと思うのです。あるパーティで、土木の良いところは、利他的なところにあると言われた先生がいらっしゃいました。これはすばらしい言葉です。私は建築の数あるパーティや集まりに出ましたが、こんな言葉を聞くのは初めてでした。建築では、絶対にこういう事は言いません。これは、本当に美德だと思います。そこに惚れて、私も今のところにいるようなところがあります。

利他とは他に利するわけですから、公の為ということです。お役人をはじめ、自分がやっていることは良いのだという確信のもとにひたすらに邁進していますよね。だけれども、気が付いてみると、公共事業のことについて言われたり、脱ダム宣言などと言われたり、何でこんなに言われなければならないのだ、というのが多分皆さんの本音だと思います。だけど本当にそうなのでしょうか。一つは、私は、今は行き過ぎだと思います。但し、土木技術者も反省すべき点は多々あるのではと思うのです。

つまり、公の姿が見えにくくなっているのではないかでしょうか。戦後、1950～70年代というのは、公の姿がはっきりとしていた。だからそれに向かってひたすらにやると、自分たちの仕事に誇りが持てたし、色々なことがはっきりしていた。私たちが今立っている時代では、そのことが判り難い時代ではないのかと思うのです。

## 2. 社会の変遷

NHKの『プロジェクトX』という番組は、多分、土木技術者が大好きな番組ではないかと思います。P

プロジェクトXを見るたびに、今の世の中には、そこに出てくるような人が少なくなったとつくづく思います。現在、私が、様々なもの作りの現場や、建築現場に行って会う中で、プロジェクトXに出てくるような人達がだんだん少なくなってきたているように感じます。これも問題なのです。これは、ある種プロジェクトX的な物の言い方や、物の見方や、生き方が多分若い人たちには流行ではないのでしょうか。

拡大傾向の社会と、縮小傾向の社会とでは、まったく世の中の様子は変わらるのだと思います。今までやつてきたことを繰り返すだけでは、絶対にうまく行かない。これから縮小する社会のなかで、技術者がどうやって社会に貢献できるのかがとわれているのだと思う。これは、かなり切実な問題です。橋を架けたり、道路を作ったり、河川を整備したりするには、どういうやり方であればよいのかが、真剣に問われるのがこれからです。

### 3. 土木技術者について

土木技術者は 100 年に 1 回あるいは 200 年に 1 回という災害を前提にして、行動あるいは仕事をされます。但し、その傍で生活をしている人のことも満足させてもらわないと行政としては、満足できるものではないのです。これは、よくわかっている話で、土木技術者は、国土のことを考え、社会のことを考え、公のことを考えながらも、日常のことも考えないとうまくいかないのではないかと思います。これには、デザインという一つの手法があると思うのです。そこを置き去りにすると、一般市民からは決して理解されない。理解されないということは、この分野が衰退することだと思います。

また、なぜ土木構造物は社会の中で、議論を巻き起さないのでしょうか。フランスでは、土木構造物ができると、良いの悪いのをカフェでもどこでも皆が議論する。日本はどうして、そのような議論が起こらないのか。つまり土木構造物というのは、そういう議論の対象外で、お上がやるもので、それについては、批判も許されないと、多分皆さんもそう思ってこられ

たのではないでしようか。ある種、優先的に守られてきたのでしょう。そこが私は問題だと思うのです。もっと一般の人に議論してもらいましょう。批判も甘んじて受け入れましょう。美しいか美しくないか言ってもらいましょう。ここからがデザインなのです。

では、どうしたらよいかというと、土木、あるいは、今日来られている鋼構造物の技術者の方々は、ひょっとしたら情報戦に負けているかもしれないということを申し上げたい。情報をどうやって取るか。インターネットで流れているのは情報ではなく、社会で何が起こっているかということに対して、どれほど感性豊かになれるか。そこで得られる情報が眞の情報なのです。

それでは眞の情報はどこに落ちているか、それは現場です。そこで得られるのが本当の情報なのです。何が言いたいのかと言うと、足で情報を稼ぐ、歩いて感じてそこで得られるのが、本当の情報だと私は思います。若い人たちには出来るだけこのことを言うようにしています。要領よく得られるのは本当の情報ではない。自分だけのものとして捕らえられるのが情報で、それは、体を動かして、足で稼がないと情報は得られないということだと。

その上で、想像してみることです。その情報をもとに想像したり考えてみたりすることです。魅惑的な橋から、保守的な橋から、例えば風景というかなり抽象的な概念から、すべてのものが本当にこれでいいのだろうか、そのように思う情緒と直感を働かせることです。更に言うと、皆さんがされている仕事の 100 年後を想像できますかということです。橋を架けてその橋が 10 年後、20 年後、50 年後、100 年後にどのような姿で、社会の人たちに受け入れられているか。想像力の問題です。その想像力が非常に大事だと私は思うのです。

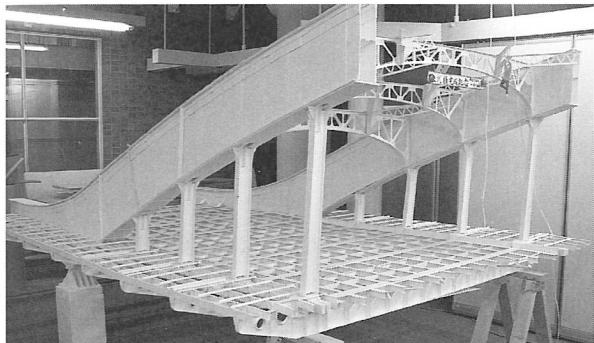
もう一つは、例えば、世の中が右を向いていたら左に行くのがいいと思います。今、土木技術者は、やや縮こまっているのではないかと思います。すばらしい技術をもって、すばらしい志があるのに、ちょっと縮こまっている気がします。大きな橋をやっても良いと思うのです。土木的なスケールの大きな構想を打ち出しても構わないと、私は思います。

今は、マイナスシーリングで、出来るだけ少なく、小さくするとかいう話ばかりです。

こういう時代だからこそ、大胆な提案であるとか、大胆な構想であるとかが、必要だし、やってみた方が面白いと思うのです。是非とも、そのように考えて、何かちょっと青臭いことでもやってみるのが、よいかと思うのです。出る杭は打たれると言いますが、少し飛び跳ねて出てみたらどうですか、ということが、特に若い方に申し上げたいことです。

#### 4. 研究活動

この写真は、私が、今大学の中で、篠原先生と一緒に演習プログラムを立ち上げてやっている風景です。



永代橋模型

これは、永代橋の1/10の模型を学生に作らせたものです。今まで模型など作ったことのない学生に作らせることは大変でしたが、20数名の学生が、模型を作っていくうちに、永代橋を作った人たちの気持ちを理解していくのです。

大学に永代橋の青図が残っています、その青図を見たときに、実にすばらしい図面だと思いました。

永代橋は非常に短期間で造られた橋ですが、図面を広げると、図面の情報量に一切無駄なものがないのです。それから図面のレイアウトが、非常にすばらしい。つまり、プランニングをする人から図面を描く製図工にいたるまで、非常に高い感性を持っていたということがよくわかります。学生たちは模型を作るために穴があくほど図面をよく見ますから、そこから感じ取る

わけです。これは、言葉にはならないものです。作っている最中は、部材が多くて大変ですが、出来上がると実に生き生きとした顔になります。

今年の演習では、錦帯橋の1/5の模型を製作しました。木造系は難しいからどうするのかと学生たちに聞くと、実物を見に行くといって岩国にまで行ってきました。実際に現地に行き、役所の人や棟梁に話を聞いて帰ってきて作品を作りました。作り上げるのは中々難しいのですが、わかってきたことが沢山あり、大変面白かったわけです。これは、アーチなのですか、桁なのですかと聞かれ、アーチでも、桁でもない極めて微妙な構造体だと答えると、それについて、学生たちは意見をします。こういうことをやることにより若い人们は考える。橋に対して考える、力に対して考える、それがこの授業で伝えたいことなのです。



錦帯橋模型制作風景

別の演習では、粘土やケント紙で橋を作らせていました。1~2年したら、出てくる案がパターン化していくと思っていたのですが、若い人们は、私たちの想像を越えて、毎年、毎年、面白い形式を考えつくのです。

このような考え方を学んだ人们が、景観をやるようになったり、橋梁の方面に進んだりして、少しでもその世界が豊かになればと思いっています。

#### 5. グラウンドスケープ展

昨年、都内で展覧会を行いました。私が、大学で教鞭をとるようになり一番違和感を抱いたのは、建築と都市と土木とが全く分かれているということ、隣の学科とコミュニケーションがないことにやや愕然とし

たことです。そこで、この際、篠原先生の展覧会を立ち上げることで、若い人に集まってもらおうと考えました。全国から集まった建築・都市・土木の160名の学生たちで、約半年間かけて9つの模型を作りました。このときに出来た、ネットワークは非常に強固で、これに参加した若い人たちは、いまだに繋がりがあり、コミュニケーションをとっています。

模型は、膨大な数のコルクを積み上げて、地形を表現しましたが、地形を表現するにはコルクでないと駄目だと学生の方から言い出しました。

この中でわかったことは、地形と格闘する、地形とどのように応答するかが土木の基本だということです。地形のことを考えながら構造物を作る。これからは、地形のことを考えずに構造物を作るということは、一般の人たちを味方につけ難いということが、この展覧会をやってなおさら判ったのです。

この模型のうねるような谷は、決して3DのCGでは表現できない。実際に模型を作ってみることが必要だと思います。

一般に建築の展覧会では、会期中に3000人以上入場者があれば大成功だと言われていますが、この展覧会では一月たらずの会期に4500人の入場者がありました。それだけ関心を集めたということです。若い人達に伝えようとする努力が必要だと、つくづく感じました。これをまとめて1冊の本(『グラウンドスケープ宣言』丸善)にしました。この本の中にも収録しましたが、展覧会に付随して、シンポジウムを行いました。都市工の西村幸夫先生と、建築の大野秀敏先生、土木の篠原先生とが議論を交わしています。これも東



グラウンドスケープ展シンポジウム

大始まって以来の試みだったのではないでしょうか。こういう議論が、たくさん起こればよいと思います。

また、この展覧会は若い人達の渦を巻き起こし、これをこのまま一過性のものに終わらせるのではもったいないので、塾をやることにしました。今年の夏にサマーセミナーみたいな、セミナーとワークショップが組み合わさったものを開催しました。(グラウンドスケープ デザインワークショップ) 全国から建築、都市、土木の学生が集まりました。定員30名に対し、90名の応募があり、最終的に40名に定員を増やし、演習課題をしました。

来年は九州で、次は東北、北海道で同じようなものが起きます。若い世代の動きが始まりつつあります。

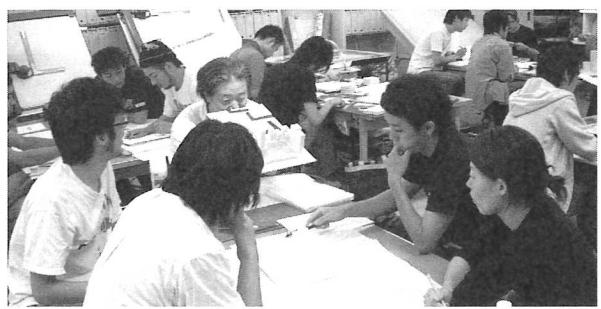
### 6. 建築の現状

建築が今、どうなっているのかを、やや批判的に、ご説明したいと思います。

これからお見せするのは、私が好きな建物というわけではなく、先ほど情報戦という話をしましたけど、皆さんに情報提供したいということで、建築では、こんなことが起きているということを説明します。



グラウンドスケープ展会場



グラウンドスケープ・デザインワークショップ

今、建築の構造家で著名な木村先生などは、地上の構造物で解けないものはないと言っています。特に近年中国では、北京オリンピックのメイン会場のような、非常に複雑な構造体がどんどん出来上がっています。これから中国はどんどん発展していくますが、それにたまたま構造解析技術の進化がペアとなって奇妙な構造体がどんどん出てきます。一方で、こういったものを見ながら本当に良いのかということがあると思います。

ただ、とりあえず中国は、外からそういう技術を取り入れています。構造技術も多分かなり取り入れるのだと思います。

中国のコンテンツ、要するに建設技術のコンテンツが上がってきていることは頭に入れておくべきであり、これは暫くすると代償として日本に返ってくることです。

どんな構造体もプログラムのブラックボックスに突っ込むと答えが出てくる。どんなものも解けるし、どんなものも解いてやるというような所に来ているのではないかと思います。たまに、どこかの大学に行ったときにも建築の設計の若い子たちがやっている課題の製図室を見ると良いと思います。このような複雑な構造体が次々と出来ていると思います。

以前、佐々木陸朗さんとの対談した際に、初期条件と最終条件を与えて、あとはコンピュータにやらせ、眺めているだけで出来上がるというのは本当ですかと聞きました。半分は本当で、半分は嘘だと言っておられました。オートマティックにできるといっても、オートマティックに行くプロセスで分岐点がいくつかある。その時は自分で判断しなくてはならないのだとおっしゃっていました。何を頼りに判断するのか聞くと、それは直感だと言われ、コンピュータに託しているように見えて、かなりの想像力が求められるということを言われておりました。

また、佐々木さんと私の間で、話題になったのは、スチールのリダンダンシー、つまり冗長性の話です。コンピュータで解析をするということ、構造体を突き詰めていくということは、ある種の最適解を求めてい

くことですよね。これは、技術者の性としてそうなっていくでしょう。ところが、最適解に近寄れば、近寄るほどリダンダンシーは減っていく。どういうことが起こるかというと、部分破壊が全体破壊につながるということです。これは、これからの最大の問題ではないでしょうか。つまり、WTCに飛行機が突っ込んで、見る間に崩れていったあの話です。近代というものが求めた、ある種の合理性というものには、ある種の限界があるのではないかと。つまり、どうしたらリダンダンシー、冗長性を持たせられるのか、というのが、高度に解析コンピュータが進化した今、逆に求められるのではないかと思います。

佐々木さんとは、部分破壊が全体破壊につながらないような構造の系をどうやって考えていくかが、これからのお題ではないかという話をしました。

建築は、パンドラの箱を開けてしまった。何でもかんでもできるという状況が、今おこっています。ところが、これからは、何でも出来るのだが、そこどうやってリダンダンシーを持たせられるか、部分破壊が全体破壊につながらないか、というところに建築の構造は、進んで行くのだと思う。そこで見えてくる形というものは、今まで見たことのないような形態が出てくる可能性がある。これが、建築の現状です。

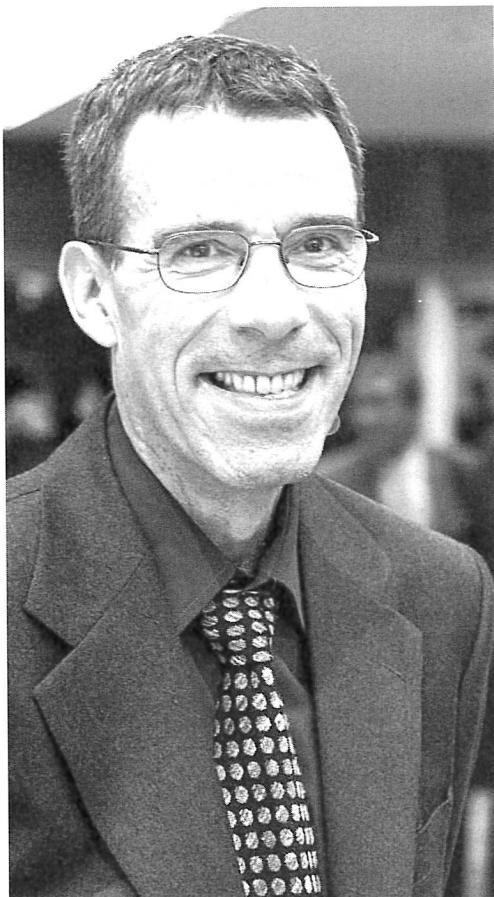
## 7. おわりに

是非とも、一つの技術的なレベル、これは橋梁であれ、建築であれ、同じだと思うのですが、そのことに向かって交流をしてもらいたい。

建築のデザイナー、都市のデザイナー、土木のデザイナーが情報交換をして、本当の意味で、世の中に貢献できるかということをやって頂きたいと思います。

私は、若い人たちに向けてそういう作業を続けていますが、所謂おじさん達も交流を深めないといけないのではないかと思います。

そうすると、だんだん元気が出できます。若い人たちと同じように未来が見えてくると思うので、是非とも自信を持って、誇りをもって、何十年後かにはプロジェクトXに出られるよう頑張りましょう。



# 鋼橋および 合成橋梁に関する ユーロコード

Eurocodes dealing with steel and composite bridges

| Prof. Joel Raoul |

フランス運輸省 建設技術センター (SETRA) テクニカルディレクター、  
フランス土木大学校 (Ecole Nationale des Ponts et Chaussees) 構造担当教授、  
ユーロコード EN1994-2 (合成構造／一般則および橋梁) 座長

式典では、記念行事の一環として特別にご講演をお願いするため、  
フランス運輸省よりラウル氏をお招きした。  
ラウル教授はフランス代表者のひとりとしてユーロコードの編纂  
に携わっておられ、ヨーロッパはもちろん世界中の橋梁事情に精通  
されている。今回の講演では、記念行事にふさわしい、貴重な  
お話を伺うことができた。

講演概要：講演は美しいパワーポイントを用いて、簡潔な表現で行われた。以下に、講演の要旨を記述する。

## 1. 鋼橋および合成橋梁に関するユーロコードの概観

構造設計にかかるユーロコードは、以下のようなコード群で構成されている。

EN1990 設計の基本

EN1991 (EC1) 構造物への作用

EN1992 (EC2) コンクリート構造物

EN1993 (EC3) 鋼構造物

EN1994 (EC4) 合成構造物

EN1995 (EC5) 木構造物

EN1996 (EC6) 石積み構造物

EN1997 (EC7) 地盤

EN1998 (EC8) 耐震

EN1999 (EC9) アルミニウム構造物

これらのうち、鋼橋に関するものは EC3 であるが、  
コンクリート床版については EC2 を適用する。また、  
合成橋梁に関するものは EC4 であるが、コンクリート  
床版については EC2 を、鋼桁については EC3 を適  
用する、との解説に引き続き、フランスの鋼橋、合成  
橋梁の施工例を 11 枚の美しい写真を用いて説明され  
た。

## 2. 材料

コンクリートは、C20 ~ C60 (合成橋梁)、C90 (コ  
ンクリート橋) を使用する、鋼材は、S460 までを基  
本とし、鋼橋では S500 ~ S700 も使用するなどの解  
説があった。

## 3. 構造解析

解析は線形弾性解析が基本であるが、必要に応じて、

材料の非線形性を考慮する。また、偶発的な事象に対しては塑性解析を実施しておく必要がある。

以上の解説に引き続き、解析に用いる断面区分、幅厚比によるフランジとウェブのクラス分け、合成橋梁の断面力算定方法について解説された。合成橋梁の断面力の算定にあたっては、コンクリートのひび割れ及びクリープ・乾燥収縮を考慮する必要があり、ひび割れについては、中間支点上の断面性能の定義が示された。また、クリープ・乾燥収縮に関しては、ヤング係数比の設定法が示された。

また、コンクリート床版、鋼フランジの有効幅の考え方についての説明がなされた。

#### 4. 終局限界状態時および使用限界状態時の断面解析

合成橋梁の終局限界状態の断面検証方法として、合成断面の正曲げ・負曲げ、スタッドのせん断耐力について検討しなければならないこと、また、使用限界状態の断面検証として、発生応力およびクラック幅の検討が必要であることが解説された。

#### 5. 不安定現象の扱い

全体座屈（横倒れ座屈）、局部座屈（梁の曲げによるウェブの座屈、せん断によるウェブの座屈、集中荷

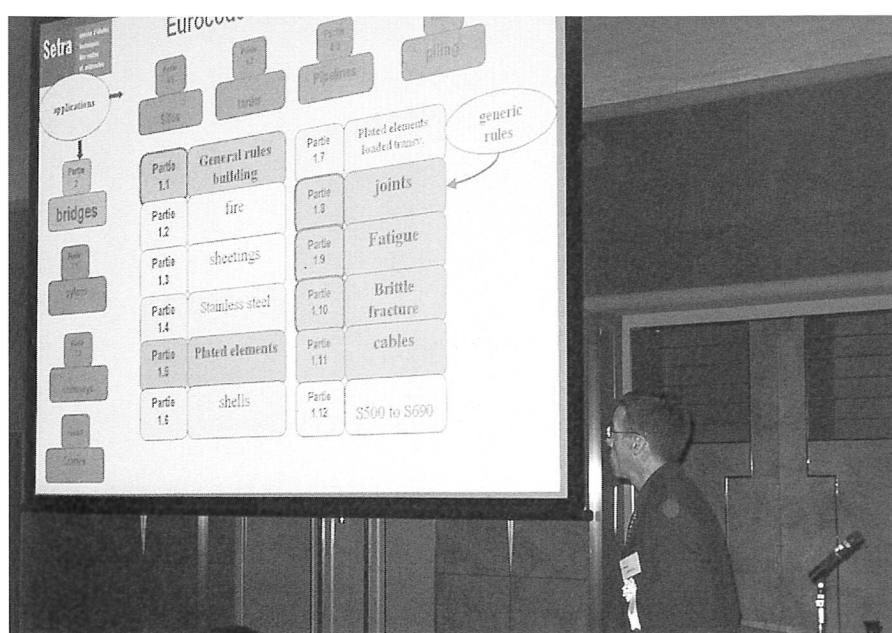
重によるウェブの座屈）などを例示したうえで、5種類の座屈曲線の提示があった。そのうえで、梁の断面形状と選択すべき座屈曲線との対応を解説された。さらに、せん断遅れの評価方法についても一般的な解説をされた。

#### 6. 疲労

鋼部材の疲労検証はEC3の疲労評価式を適用して実施する。疲労検証は損傷等価応力範囲を用いて行うが、影響線のタイプを考慮した係数、交通の量や種類を考慮した係数、車線数を考慮した係数などを勘案しなければならない。EC3にはS-N曲線や各種構造ディテールに対応した応力範囲などが示されている。構造ディテールに関する配慮、ウェブ・プリージング（薄板腹板の繰返し面外変形）に対する配慮が必要である。

#### 7. 鋼床版

鋼床版については、ステイフナー溶接部の疲労チェックを行っておく必要がある。疲労クラックのスタートは、ステイフナー内側のルート割れと、ステイフナー外側の止端割れである。チェックの方法は、準備されたS-N曲線を利用して行えばよい。



質疑応答：代表的な質問として、「フランスはフレシネーなどの影響もあり、コンクリート橋が圧倒的な強さを誇っていると思っていた。今日の講演を聴くと、鋼橋や合成橋梁が随分伸びてきていると感じたが、その理由は何か？」との問い合わせがなされた。それに対し、「鋼橋や合成橋梁の研究開発やコードの整備が進んだことと、コスト的に競合できるようになったことが大きな理由であると考える。」との回答がなされた。

## 鋼構造におけるコンクリートの活用研究部会活動成果報告

委員長 町田 篤彦 埼玉大学  
 直江 康司 株式会社ハルテック  
 猪村 康弘 JFE エンジニアリング株式会社

コンクリート系床版を有する鋼橋の更なる合理化を見据え、特に、連続合成桁の中間支点部の床版の設計、および、床版の損傷に関する調査・研究を行ったのでここに報告する。

### 1. 連続合成桁の床版中間支点設計に関する研究

連続合成桁における床版中間支点の設計に関して、より合理的な設計法を模索し、以下の研究を行った。

- (1) 仕様規定の根拠調査
- (2) 各計算式を用いた試設計

#### 1. 1 仕様規定の根拠調査

仕様規定の根拠について文献調査を行い、以下の内容を確認した。尚、数値は実験結果に基づき定められている。

- (1) 鉄筋比 = コンクリート断面積の 2%以上  
→ 最大ひび割れ幅  $\leq 0.2\text{mm}$  とするため
- (2) 鉄筋の周長率 = コンクリート体積に対して  $0.0045\text{mm}^2/\text{mm}^3$  以上  
→ 最大ひび割れ幅  $\leq 0.2\text{mm}$  とするため
- (3) 最大ひび割れ幅 =  $0.2\text{mm}$  以下  
→ 鉄筋の健全性を保つため

以上より、最大ひび割れ幅を  $0.2\text{mm}$  以下とすることが仕様規定の目的であると判断できる。

#### 1. 2 各計算式を用いた試設計

各設計式において、同一条件における発生ひび割れ幅の比較を行うため、2径間連続合成桁 2 主 I 桁の試設計を行った。試設計モデルの諸元は、支間長 50.0m + 50.0m、床版支間 6.0m である。

計算式は以下の 5 式とした。

- (1) ハンスビレ式
- (2) 土木学会式
- (3) JH 式
- (4) CEB-FIP 式
- (5) ACI 式

#### (4) CEB-FIP 式

#### (5) ACI 式

計算結果を図-1 に示す。

これより、以下のことが読みとれる。

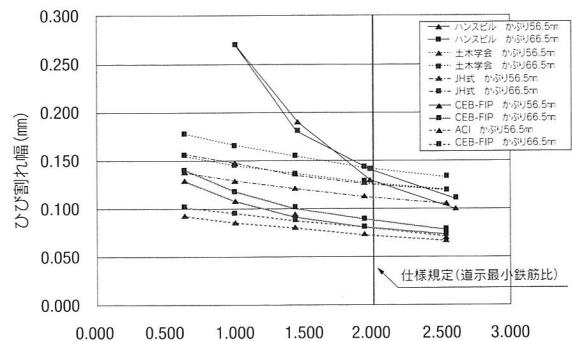


図-1 試設計に用いた計算式および結果

- (1) 各式とも、ほぼ同様の傾向を示す
- (2) ひび割れ幅の差は最大で 2 倍程度となる
- (3) ハンスビレ式は鉄筋比 1%未満に適用不可
- (4) ひび割れ幅はかぶり厚に比例する
- (5) 鉄筋比 2 %以下でひび割れ幅  $0.2\text{mm}$  以下とできる  
但し、上記 (4) については、鉄筋を保護するかぶりの増大が悪影響となる、という結果であり、実態に合わないと思われる。よって、かぶりに応じて許容ひび割れ幅を変化させるなどの対応が望まれる。また、鋼材の腐食を問題にする場合は、許容ひび割れ幅以外に環境条件、塩化物イオン、中性化の影響についても留意が必要である。

最後に、この研究結果は、実験により定められた仕様規定に対して緩和が可能という結果となったため、実際の効果について、実験を行い検証を行うのが望ましいと思われる。

## 2. コンクリート系床版の損傷に関する調査・研究

鉄筋コンクリート床版の耐久性確保、将来の維持管理の効率化に着目し、以下について調査研究を行った。

### (1) 既往の研究の調査

### (2) 床版損傷の危険度簡易判定表の提案

### (3) 床版データベース構築の提案

## 2. 2 既往の研究の調査

損傷が表面化した60年代から現在までの床版損傷に関する研究事例を調査し、内容を分類したリストを作成し、床版の損傷要因毎に考察を行い分析した。

## 2. 3 床版損傷の危険度簡易判定表の提案

調査により得られた床版の損傷要因について重み付けをし採点する判定表（表-1）を作成した。

現状では、足場や特殊な車両が必要な詳細点検（床版下面にアプローチして実際にひび割れ等の状況を確認する）により床版の損傷度を把握している。提案する判定表により床版損傷の危険度が設計諸元と床版のおかれる環境から簡易に判定出来るため、詳細な点検の優先度の判断基準に用いることが可能であり、維持管理の効率化に貢献できるものである。

なお、損傷有無、補修・補強の要否判定には点検による調査が必要である。また、補修・補強後の床版については、判定はもとより損傷状態の確認方法なども研究の途上にあり、今後の課題である。

## 2. 4 床版データベース構築の提案

調査を進めるにあたり、既設床版に関するデータの

表-2 床版データの例

No	ランク	項目	画像データ	文字データ	備考
A0		工事概要			
A1	1	工事名		平成年度国補緊急地方道路整備工事	
A2	1	橋梁名		新×橋	
B0		設計条件			
B1	1	道路規格			
B2	1	適用基準		平成8年度道示	
B3	1	活荷重		R活荷重	
C0		構造条件			
C1	2	橋長[m]		63.00	
C2	2	支間割[m]		61.80	
C3	2	最大幅員[m]		11.750	
C4	2	上部工形式	C4.tif	箱桁	
C5	2	合成か非合成か		非合成	
D0		床版諸元			
D1	1	床版形式		鉄筋コンクリート床版	
D2	1	床版厚[mm]		200	
D3	1	最大床版支間[mm]		2400	
D4	1	最大張出長[mm]		1065	
D5	2	ハンチ高[mm]		107	
D6	2	かぶり(総かぶり)[mm]		30.5	
D7	3	配筋図(一般図)	D7.bmp		
D8	2	代表的断面の上段主鉄筋×間隔[mm]		D19×250	
D9	2	下段主鉄筋×間隔[mm]		D19×125	

統一性・互換性を高める必要性を感じた。今後の研究で有効利用するためにも、将来のデータ公開・共有化なども視野に入れたデータベースとして整備することを提案した。

データ項目は、床版損傷に影響を与えると考えられる項目について網羅したものである。表-2に、データの例を示す。施工各社においてはデータの蓄積をお願いしたい。

以上、調査文献リスト、危険度簡易判定表のひな型、床版データ集のひな型は、鋼橋技術研究会のホームページ (<http://www.kougiken.com/>) からダウンロード出来るようになってますのでご利用下さい。

表-1 床版損傷の危険度簡易判定表

		影響度			表中の点数の合計
		大	中	小	
荷重条件	大型車の走行台数が多い	-2		+1	走行車両が多い場合や、過大な走行車両が通行する場合は影響度大
	走行車両の衝撃がある		-1	0	車両の走行による衝撃がある場合は影響度中
構造条件	床版の剛性	-2		+1	昭和43年暫定基準(案)適用以降の場合は影響度小
	配力筋の量	-2		+1	昭和42年局長通達適用以降の場合は影響度小
施工条件	支持桁の不等沈下の影響		-1	0	桁間のたわみ差が大きい場合影響度中
	防水層の有無	-2		+1	防水層が施工されていない場合影響度大
材料条件	施工時の損傷の有無	-2		0	施工時の損傷の存在が明確な場合は影響度大
	不的確材料の仕様の有無		-1	0	不的確材料の使用が明らかな場合は影響度中
環境条件	塩害の影響を受けるか		-1	0	塩害の影響を受ける場合影響度中
	凍結防止剤の仕様の有無		-1	0	凍結防止剤が使用される場合影響度中
合計点数					

### 判定

- 床版の損傷の危険性が高い -3点以下
- 床版の損傷の危険性がある -2点～0点
- 床版の損傷の危険性が低い +1点～+4点

# 「技術委員会発足」および 「鋼鉄道橋の利再来る」

阿部 英彦 [元 宇都宮大学教授、元 鋼橋技術研究会 技術委員長、現顧問]



●あべ ひでひこ

1954年国鉄入社（構造物設計事務所、後に所長）。1984年宇都宮大学土木工学科教授。  
1993年足利工業大学土木工学科教授。2001年㈱東京鐵骨橋梁技術顧問。

鋼技研が発足してから2、3年経った頃であろうか、私が宇都宮大学に勤めていた頃、初代の技術委員長を伊藤会長から仰せつかったが、既に技術委員会の組織はアレンジされていた。何度か委員会を開いた後に、のん気な話であるが「そもそも技術委員会の目的は何か？」と云う素朴な疑問を抱いた。結局、橋梁メーカーやコンサルなどの技術者と大学の先生方との疎通にあるらしい事が判った。橋の実務に余り明るくない大学関係者には良い機会であり、また橋梁技術者の方も示方書の条文に慣用的に従って業務に追われるのではなく、理論的に一歩掘り下げる条文の意義を解釈する様になれば大変好ましい事であると委員会の意義を評価した。私も国鉄で設計実務や工場での製作監督などを経験したが、大学に勤めて以来、次第に実務から遠ざかって來たので、自分の為にも有難い役目であると感じた。委員会当日の議事進行の他、諸部会を指導して頂くために鋼橋に関心のある大学の先生を探す事、研究の新テーマを見つける事、部会を活性化し休眠しないようお願いする事などが委員長の主な責務であった様な気がする。

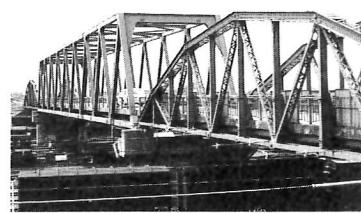
この随筆欄は鋼技研に直接関係がない内容でも差支えないとの事なので少し話題を変える。この11月中頃に金沢大学の構造・橋梁研究室主催で「橋の再利用コロキウム」が開催されるが、私には鉄道橋関係について何か話をするように梶川先生から頼まれた。視覚を重んじて講演する方が飽きが来ないと思い、私が国鉄の設計事務所に入った昭和30年頃からの写真アルバムをめくった。リサイクルと云えば鉄道用の鋼橋こそ古来、筆頭格を占めている。鉄道路線間で移設する場合や道路橋として転用する場合など、その例は枚挙にいとまがない。

ところがある時代からバッタリ事例が少なくなった事に気付いた。それは東海道新幹線、東京オリンピック、本

四架橋、名神高速道路などの建設開始の頃と符合する。私も現場で古い鉄道橋の耐荷力調査を依頼される事が多かったが「なるべく新しい橋に換えて、補修・補強は避けるように判定してくれ」と暗に頼まれた事があった。当時、労働力不足故に保守に手が掛からない事が結局、経済的で安全の早道であった。

年経て近頃では再び保守・補強が見直される様になった。計画的に適切に点検、保守する事がトータル的に得策であると云う事になったからだ。また別の意味で古い橋が見直される例が増えて来たが、それは文化遺産として再利用あるいは保存しようと云う機運に因るものである。世界的な趨勢で建築などでもその例が多いが、日本の橋梁もこの運動に仲間入りするのは遅咲きながら誠に結構な事であると思う。公園などに飾って置くのも保存の一方法であるが、できれば歩道橋やトロッコ列車用などに再利用し、生きて働く姿で保存できれば更に好ましいのではないか。しかしその場合、安全確保のために手を加える必要があり、また今後も保守費を要するが、誰がその安全の責任を負うのか、どこがその経費を負担するのか等の問題が生じる。私自身も日光近くの今市に架っていた東武電鉄の歴史的な大谷川橋梁の交換に関係したが、種々検討、折衝の後、結局、JR東海の好意で三島の鉄道学園にこの橋梁を磨いて展示保存する

事になった経緯を思い出す。なお東海道本線の六郷川から御殿場線に移設された歴史的な橋梁と並んでいる。



新鶴見操車場の跨線道路橋に  
旧鉄道橋を再利用

## 創立以来の変遷と 今後の展望

---

## 1994~1997

(平成6年~9年)

文:田中俊明【トピー工業株式会社】

鋼橋技術研究会は昭和59年10月に発足して以来、平成6年度で10年目を迎えてます。この時期と相前後して、常設の4部会に加えて、特定研究部会が増設され8部会で活動していました。研究会の会員会社数も設立当時の24社から60社に増加し、予算面での充実も支援材料としつつ、各部会の研究活動がより一層活発化されるとともに、研究成果も報告書として発表されるなど、内容面での充実も図られています。また、平成6年10月には設立10周年を記念して、関係各位にお集まりいただき記念祝賀会を開催するとともに、写真コンクールの開催や記念誌「夢かける橋」の発刊などを実施しています。各方面の方々のご意見なども頂戴しながら、これまでの本研究会の活動の総括と今後の研究活動の在り方などをあらためて考える上で意義のあるものになりました。

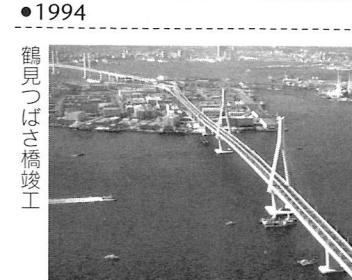
また、平成6年度では我々橋梁技術者にとっても忘れられないものとして兵庫県南部地震災害が挙げられます。平成7年1月17日の早朝に発生した大地震は橋梁構造にも大きな被害を及ぼし、その後の大規模な耐震補修・補強工事の取り組みとともに、耐震設計の大幅な見直しへと繋がっています。本研究会でも耐震設計に関しては特定研究部会の「耐震・免震研究部会」で研究活動を以前より取り組んでいましたが、この大災害の重大性に鑑みて震災発生直後に「阪神淡路大震災被災調査研究部会」を立ち上げています。部会長には伊藤學会長、副部会長には長井正嗣先生をお願いして、鋼橋構造の被害の調査研究を主に活動を展開しました。震災データの収集・分析、震災マップの作成をはじめとして、動的応答解析による損傷メカニズム・構造的問題点の検証など、約3年間にわたる研究活動に取

り組み、その成果がその後の耐震設計の再評価・見直しへの一助になったものと思います。

平成7年度では、建築分野の設計家やデザイナーとの異分野交流を図る目的で「ドックランドの橋展」(東京デザインセンター主催)の後援ならびに関連して同時開催された「建築Next Phase 研究会 第6回セミナー」へも参加しています。セミナーでは三木千壽先生にゲストコメンテーターとしてご参加をお願いして橋梁デザインについてお話を頂きました。本研究会にとっても、土木分野と建築分野における景観デザインについての考え方の違いなどについて理解を深めると同時に、橋梁における景観設計の重要性についても再認識する良い機会になりました。また、部会活動では大震災を契機に高まってきた限界状態設計法導入に向けた研究部会を新設するとともに、「水中・浮体橋梁研究部会」「耐風・制振設計研究部会」を発足させています。

平成8~9年度では会員会社数も63社を数え活動も活発化する中で、「九州橋梁・構造工学研究会」「北海道土木技術会」など他の研究会との技術交流が積極的に進められています。部会活動も、研究成果のより具体的な提案に繋げるために、特別研究費枠を増やし実験研究等が積極的に取り組まれました。また、平成9年には橋梁景観の新たな視点から「付属物の機能と景観の研究部会」が新設され活動を始めています。

その他年度を通じて、常設の「設計」「施工」「維持管理」「技術情報」の各部会も継続テーマと新規テーマとの組合せの中で各年度特徴を出しながら活動を進めてきました。



●1994 鶴見つばさ橋竣工

- 阪神淡路大震災
- 被災調査研究部会発足

- 阪神淡路大震災
- 被災調査研究部会発足

- 耐風・制振設計研究部会発足

- ドックランドの橋展

- 限界状態設計法研究部会発足

- 付属物の機能と景観の研究部会発足

- 水中・浮体橋梁研究部会発足

- 東京湾アクアライン竣工



●1997 東京湾アクアライン竣工

平成10年から12年にかけては、内外ともいわゆる世纪末の言葉に合った激動の時代でした。先ず、私どもに直接影響のあると思われた騒動がY2K問題です。騒ぎ過ぎの嫌いもないでは無かったです、関係者の方々の一方ならない努力の甲斐も有って、大きな問題も起こすことなく上手く収まりました。

自然災害としては、平成11年8月のトルコ大地震、同年9月の台湾大地震が挙げられます。経済関係では欧州11カ国連合が出来、单一通貨としてユーロが使われ始めたことがあります。その他、国内では金融界ほか業界再編の嵐が吹き始めました。

この間、鋼技研は平成7年の再編成後の研究活動が軌道に乗り、数々の成果が纏まり、特に常設部会では新たなテーマへの取り組みが始まりました。

平成10年度は、平成7年1月に発生した阪神淡路大震災の被害調査が纏まり、報告書として発刊されました。その他、各部会の研究報告書の他、「限界状態設計部会」からは「限界状態設計法の書式による鋼道路橋設計指針」、「維持管理部会」より「維持管理のトレーニングマニュアル」など、貴重な研究成果が継々と発刊され、これらは毎年秋に開催される研究発表会で報告されてきました。平成10年度の研究発表会では、「製作を考慮した溶接交差部スカラップ構造の一考察」、「Floating Bridge の試設計と新提案」、「橋梁設計の中で生じる耐風制振設計法の問題点と対処」が、平成11年度には「鋼製緩衝装置エネルギー吸収性能」、「鋼製橋脚の地震時保有水平耐力」、「特異な構造の鋼下路アーチ橋ー海幸橋ー/勝闘橋について」、平成12年度には「機能と景観を考えた橋梁付属物のデザインポイント」、「鋼とコンクリート間の力の伝達機構の解明: ずれ止めと付着に関する研

究」、「鋼橋のLCA/ 鋼橋架設時の騒音測定」が発表されました。

新設の特定部会としては平成10年度に鋼橋の環境問題に係わる事項を研究する「環境問題研究部会」と鋼橋に対する要求性能およびその性能評価方法を研究する「鋼橋の性能設計研究部会」が新たに立ち上がり、同時に「限界状態設計法研究部会」が終了いたしました。

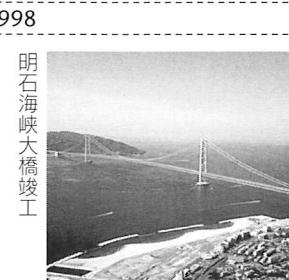
運営幹事会の方では、鋼技研のPR推進を目的にホームページの作成に着手し、平成11年4月14日に開設に至りました。また、鋼技研のロゴマークのデザインコンテスト募集を企画し、11年度総会にて入賞者の表彰を行い、今後の書類などに活用して行くこととなりました。

毎年の総会で行なわれる特別講演としては、平成10年度は「長大橋建設技術に関する今後の課題と展望」、平成11年度は「性能設計導入と鋼橋設計基準の改訂」、平成12年度は「大規模海峡横断道路/ 鉄道プロジェクト実績・設計・構想」が講演されました。

特別会員連絡会では、鋼技研の活動概要を報告の他、平成10年度、11年度は「橋梁事業の現状」、「今後の検討課題」、「メーカへの希望」に関し貴重なご意見を頂きました。平成12年度は各機関からの話題提供を頂き、討議を行ないました。

見学会は、平成10年度は「西瀬戸自動車道 新尾道大橋」「丸子橋と新日本製鐵(株)君津製鉄所」、11年度は「第二名神高速道路 木曽川橋」「夢洲~舞洲連絡橋と日立造船(株)堺工場」、12年度は「第二東名高速道路 藦科川橋・富士川橋」を企画し、多数の方々の参加を頂きました。

この期間は世纪末相応のあわただしい時代でしたが、21世紀を見据えた数多くの研究が行なわれ、また、大規模なプロジェクトも精力的に推進されていたと言えるでしょう。



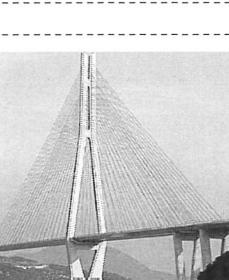
●1998 明石海峡大橋竣工

- 環境問題研究部会発足

- 鋼技研ホームページ発足

- 耐震設計研究部会発足

- 多々羅大橋竣工



●2000 宇品橋竣工



# 2001~2003 (平成13年~15年)

文:岡村 忠夫【株式会社サクラダ】

平成13年度は21世紀の幕開けの年に当たり、国政の方では小泉内閣が「構造改革」を旗印に発足し、年末には「特殊法人整理合理化計画」が閣議決定され「道路関係四公団民営化推進委員会」が設置されました。

当研究会も成熟期を過ぎ、各所で歪が表面化し、改善意見が出されるようになりました。部会活動においては、12年度末に「活性化」の提案がだされ、13年度は、法人代表や部会参加者の部会活動に関する意見をアンケートで集約し、部会担当の運営委員を中心に活性化の検討をおこないました。

特別会員連絡会も、特別会員の提案・意見が出やすいよう特別会員に対する事前の説明、委員会での時間の配分等を改善しました。

常設部会は4部会とも12年度に引き続きの研究となり、特定研究部会も新設、終了部会はなく、前年度に引き続いでの研究となりました。

この年の11月、複合構造、鋼とPC斜張橋の特性比較、水中・浮体橋梁など、当研究会発足時から18年間ご指導下さった日本大学若下藤紀教授が逝去されました。

また、当研究会の伊藤会長が国際橋梁構造協会(IABSE)の会長に就任しました。

平成14年度は、設計部会と維持管理部会の研究テーマが一新されました。設計部会では、疲労関連、性能設計、複合構造、耐震、IT関係のWGを発足し、維持管理部会では点検調査、ディテール、耐久性評価、対策工法のWGがスタートしました。特定研究部会も新設部会として、橋梁技術者の育成に関する研究部会、吊り形式橋梁研究部会、橋梁デザインにおける3Eに関する研究部会の3部会が発足し、水中・浮体橋梁研究部会、鋼橋の性能設計研究部会

が終了しました。

橋梁デザインにおける3Eに関する研究部会は、年末に行なわれた韓国ソウルの清渓川(チョンゲチョン)復元橋梁アイティア募集のコンペに部会として参加し、好成績を収め、会員の注目を集めました。

前年度より検討した部会の活性化については、「研究費の積極的活用」を促すため、15年度より特別研究費の予算に予備費とし1000万円を計上し、予算外研究費を使いややすくすることにしました。また、技術委員会へ報告する部会報告は、WGの活動状況、研究の計画と実施状況がわかる報告様式に改めました。

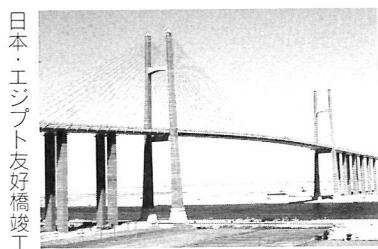
15年度、施工部会はボルトI(太径ボルト)、ボルトII(摩擦面の検討)、鋼床版、レーザー孔、架設のWGを立ち上げ、研究テーマを一新しました。技術情報部会も前年度のテーマを上期に終了し、下期は部会員の募集と研究テーマの選定を行ないました。

特定研究部会の新設部会はなく、鋼橋の技術史研究部会、耐震設計研究部会、耐風・制振設計研究部会が終了しました。

部会の活性化については、部会長懇談会を立ち上げ、部会を指導する部会長と研究会全体を運営管理する運営幹事会との交流の場を設け「活性化」について常に意見交換することにしました。また、「鋼橋技術研究会の今後に向けて」のアンケート調査、「鋼技研20周年を迎えての懇談会」が行なわれ、当研究会の将来についての議論も行なわれました。

このような活性化や研究会の今後に向けての議論が実を結び20周年を機に当研究会が更に発展する事を望んでやみません。

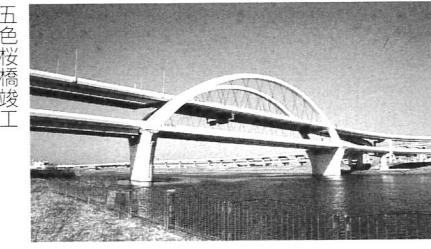
•2001



日本・エジプト友好橋竣工

•2002

● 吊り形式橋梁研究部会発足  
● 橋梁技術者の育成に関する研究部会発足  
● 3Eに関する研究部会発足  
● 橋梁デザインにおける研究部会発足



•2003



●おちあい しげとし  
1958年日大土木卒  
1966年東大院(博)修了。  
住重常務取締役、住鉄  
社長歴任。元橋建協理  
事、鋼構造協会理事。

## ニーズへの対応から ニーズの創造へ！

落合 重俊 [日本大学大学院非常勤講師・工学博士]

当時の我国は、本四連絡橋Dルート（瀬戸大橋）の本格発注で沸き返っていた。これら大量の国家プロジェクトの建設スピードに“技術が追いつかない”が実態で“造りながら考える”状態であった。その解決には“国内橋梁技術者の総力の結集”が求められ、全体の技術レベルアップと開発スピードアップが個々の企業の枠を越えたニーズとして湧き出していた。

当時、海外技術調査や大型プロジェクトJVなどで技術者の横の繋がりも緊密になり始めていた。既に、西では関西道路研究会が発足し、活発に活動されており、東京からはせ参じる人も始めていた。そんな折、伊藤先生団長のIABSE調査団、奥村研究会、橋建技術委員会など多グループから“東にも研究会を作ろう！”との声が沸き上がり、設立気運は高まってきた。

奥村先生からは「関東の若手の先生方の活躍の場に！」伊藤先生からも「コンサルの人達との交流の場にも！」とご指導があった。また発注者の生のニーズを甲乙の立場を越えてお聞きしたいとの我々の強い意志もあった。

そこで、橋建協メンバーを中心に、コンサルに加入をお願いし、先生方には特別な扱いでスタートを切った。また、発注者には会が体を成すようになった段階でお願いしようとなった。結果、発注者ニーズの受け止め機構としての特別委員会は3年目からのスタートとなった。

そして、それからはや20年！念願の多々羅大橋、明石海峡大橋も無事完成！これぞ世界に冠たる金字塔！

しかし、この間、既に時代は変り、公共投資に関す

る社会のニーズも大きく変化して來た。あの時差し迫ったニーズも今はなく、メンバーも総代りし、ことここに会は第2世代に向かってチェンジする時期にさしかかった。

技術者の夢は何処に？、技術ニーズはいずこに？の再構築のときが來た。若者が次々に入つてこない分野は“廃れる！”が世の習い。

- 狹い日本、まだまだ海峡連絡橋ニーズは根強い！  
その架橋実現とその技術の世界市場への展開！
- 交通渋滞はエネルギーと時間の無駄！それに大気汚染！都市交通渋滞の緩和策に閃きの提案を今！
- 橋は大切な社会資本！大事に使おう！「診断と補修技術の開発！」皆「ブリッジドクター目ざし！」

この辺で、夢とニーズを掘り起こそう！

日本人は「課題の見つけ方が下手！」とよく言われる。縦社会の行き過ぎが原因との言い逃れはもう許されない！横への展開が創造性を育み、それが「課題の見つけ上手」になる道と信じたい。

「土木と建築」また「メタルとコンクリート」の大壁、舗装・床版・桁・塗装などの層別（業界別？）技術対応など。このトータル品質・トータルコストダウンが追求しにくい仕組みに自らメスを入れていく勇気が、将来の橋梁技術の発展には是非必要！若者が集まって来るような「夢とニーズ」を仕掛けられるのは今この研究会しかない！さすれば、日本の橋梁技術はグローバル・永遠に展開・発展していくことでしょう。

# 設立当初の思い出

## 研究会への参加と期待

長谷川 進 [横河ブリッジ社友]

●はせがわ すすむ  
横河メンテック社長  
2002年まで



鋼橋技術研究会が二十周年を迎える心からお祝い申し上げます。この研究会が設立されてもう二十年になるのかと改めて年月の経過の早さに驚いております。これまで研究会の発展に多大なご指導をいただきている伊藤会長を始め諸先生方、関係役員の方々に感謝申し上げます。

研究会設立当初を思い起こしますと、そもそもこの研究会を発想され中心となって苦労されたのは東京鐵骨の稻沢秀行さん、サクラダの鈴木康弘さん、住友重機械の落合重俊さんの方々であります。私の方は後に声を掛けていただいて参加した次第で、設立当初の運営幹事の一員ではありましたが他の幹事の方々と比較して運営について苦労らしい苦労もしておりませんので、今となっては旧聞に属しますが私なりに研究会に魅力を感じて参加した経緯を述べさせていただきます。当時私は関西において、それまでに関西道路研究会や阪神公団の委員会に参加して大学の先生方の主導で産官学の共同研究の良い雰囲気を経験しておりましたので、鋼橋をテーマに多くの大学の若い先生方に参加していただくことに大きな魅力を感じました。橋梁製作会社は何れも事情は同じだと思いますが、本四連絡架橋工事等の大型JV工事への対応と学会、公団公社、協会等の各種委員会活動参加で技術陣は手一杯であり、新たな研究会への参加は重荷がありました。しかしこ

の研究会で若い技術者の交流の場ができることと、橋梁に関する諸問題の調査研究に大学の先生方が指導的役割をしていただけたと伺って喜んで参加させていただきました。各社の技術者の交流については、古くは設計コンサルタント発足時代に各社の設計者がコンサルタントに応援で出向した時代から、その後時代を経る毎に増加するJV工事への参加、或いは外部委員会活動等でベテラン技術者は経験豊富でしたが、若い技術者にはその機会が少なく能力向上のために交流の場が必要でした。以上研究会設立当初の事情を思い出し述べさせていただきましたが、以来二十年にわたり研究会の活動は技術者の交流の場に止まらず調査研究活動に目覚ましい業績をあげておられ、部会活動に参加された方々にとって貴重な経験になったことと思います。

当時と異なり鋼橋の事業環境は様変わりしていて、受注量は最盛期の二分の一という非常に厳しい状況となっております。海外展開もままならず橋梁技術者の方々のストレスも増大していると思います。実現が遠ざかったといっても長大橋架橋の夢は失いたくありません。既設橋梁の保全も大変です。鋼橋周辺の解決すべき技術的課題も多いと思います。研究会に活力を期待し益々のご活躍を祈っております。



●しもせ たけお  
1961年東大土木工学科  
卒。石川島播磨重工業  
主席技監を経て現職。  
本会運営幹事、橋建協  
技術関係委員長を歴任。  
JSSC国際委員長。

# 本会創立のきっかけと 将来

下瀬 健雄 [石川島播磨重工業株式会社 顧問]

昭和50年頃だったと思うが、日本橋梁建設協会（以下橋建協）の中に非公式に設計合理化委員会が設けられ各社の若手・中堅鋼橋技術者が集まり設計の合理化や技術の発展について月一回程度議論をした。この委員会は橋建協技術委員会の本格的な組織化によって発展的に解消したが各社の鋼橋技術者が本音を出して鋼橋の現状と将来を議論する貴重な場であった。もっともこんな委員会は役にも立たないという人もいないことはなかった。

その後世紀の大プロジェクトである本四連絡橋、とくに吊橋や斜張橋を含む大規模鋼橋の多いDルートの設計施工の検討と工事が本格的に始まり、鋼橋関係各社の技術者は総がかりで協力することになった。一方鋼橋技術の研鑽や発展のための組織を作ろうという活動はこの頃東京で平行して行われたと記憶している。しかし小職は昭和59～60年には岡山に単身赴任し備讃瀬戸大橋補剛桁JVの主任技術者として勤めていたため月一回の帰京時を除き残念ながら本研究会の創立直前の準備には本格的な協力はできなかった。

さて昭和58年から昭和59年にかけて機会あるごとに関係者と将来の鋼橋技術についてあるべき姿を話し合っていたが、ある日故稲沢さんから電話があり、鋼橋技術の将来を議論しないかという誘いがあり数社の中堅技術者が新橋のある店で集まつたことが本研究会発足のきっかけの一つであったと思う。丁度設計施工のディジタル化の機運もあり、伊藤學先生を会長にし

て鋼橋の技術に関心のある先生方を含め鋼橋の技術者の研究会を作るべきという点で出席者の意見は一致したように記憶している。その後の経緯は本研究会の創立10年記念誌の故稲沢さんの巻頭言に書かれているのでここでは省略する。

本研究会発足後は、各研究部会の活動を支援し、対外的に認知してもらうためPR活動に尽力して大分長い間運営幹事を努めたが、成果は今ひとつであった。というのは外部からは橋建協の技術関連委員会の活動と重複して見えることが主たる原因で今でもこの理解をしている人が少なくない。しかし根本的に両者が異なるのは、非認可団体であること、参加メンバーは大学の鋼橋の先生方、製作会社、重工業、鉄鋼会社、コンサルタント、電算会社等広範囲にわたっていることである。言い換えれば民間の技術団体あり民間の技術者指導の技術研究会であること、鋼橋技術の研鑽と発展に関心のある技術者の交流の場であることが重要なポイントである。勿論発注者の意見を参考にすることにやぶさかではない。

20世紀の長大橋時代が過去のものとなり、21世紀には鋼橋技術者のOBとなった今日、鋼橋技術研究会を陰ながら支援する立場にある。しかし当面PC橋との競争に勝てるよう努力するとともに、今後は日本の第二次長大橋時代を実現し、海外でも日本の鋼橋技術者が活躍するために技術の研鑽を積んでもらうよう、とくに若手・中堅技術者に望みたい。

# 失敗から学ぼう

## 事故の教訓を皆のものに

阡陌 昭彦 [宇野重工株式会社理事・日本铸造株式会社顧問・東海コンクリート工業参与]

●せんばく あきひこ  
1940年生まれ。1993  
年 NKK（現 JFE エン  
ジニアリング）鋼構造  
本部長、1999年 NKK  
技監、2002年現職。



鋼橋技術研究会の創立 20 周年をお祝い申し上げます。会をこれまで指導してこられた伊藤先生はじめ諸先生および運営幹事の皆様のご苦労に対し深く感謝申し上げます。

私ごとながら現役を退いて 6 年、三重県の田舎に再び住んで 3 年、僅かながら鋼橋の仕事に携わりつつ平穀に過ごしておりますが、今回機会を頂きましたので以下に当会への要望を述べさせていただきます。

橋梁建設に従事する者として、人身事故だけは絶対に起こしてはいけない。これは永遠の課題だと考えます。

私も 40 年の会社生活で、その時々の持ち場で安全確保を心がけてきたつもりです。しかし残念ながら、いくつかの重大災害を経験してしまいました。その中で痛恨の極みとして記憶に刻まれているのが、ローゼ橋の事故であります。閉合寸前のアーチリブの片側が倒壊したのです。原因は、斜吊り工法に使用する架設機材の不具合、想定外の外力の発生、作業時の安全確認など複数の要因が重なったものと記憶しております。

近年の橋梁工事全体をみても、鋼橋の横取り工法、手延べ送り出し工法、降下工法を採用した現場で重大事故が発生し新聞、テレビでも大きく報道されました。

しかし、これらの事故の原因・対策については当該各社の内部の人、しかも一部の人以外には知られていないのが実情だと思います。他社の技術者は遠慮勝ちに情報を集めて、その内容を推測するしかないのです。

私の会社でもアーチの斜吊りに関しては、その後更に十分な検討が成されています。従って当面は安心して見ていられます。しかし今から 10 年、20 年と時間が経てば痛い目に合った人、それを横で見ていた人も退職して居なくなります。また元の木阿弥に戻ることでしょう。

「人間は歴史から全てを学ぶ」といわれます。

「人間は失敗からしか学ぶことができない」ともいわれます。

「橋梁技術者は橋梁建設の失敗の歴史から学ぶべきだ」と私は主張したいのです。

その為には失敗の歴史を文章と写真で積み上げる必要があります。各社の方々には自分達の痛い目に会った失敗の記録を、勇気を持って公表していただきたい。

また鋼橋技術研究会では、その内容をまとめると共に構成各社の技術者に知らしめることを常日頃の活動に取り入れていただきたい。

橋梁建設は人々の利便性を高める価値ある仕事です。しかしながら自然条件のもとで重量物を空中高くハンドリングする極めて困難な仕事もあります。要所要所にキチンと目配りのゆき届いた計画を基に若干の機械を使って、あとは人間の知恵と汗で橋梁は建設されるのです。

技術者と作業者が無事故で橋の完成を祝う光景が全ての現場で見られることを願ってやみません。



●みやざき まさお  
1976年東大院卒。同  
大助手を経て住重入社。  
本会運営幹事、土木學  
会橋梁年報編集小委員  
会委員長。

# 設立20年を顧みて

宮崎 正男 [住友重機械工業株式会社 鉄構機器事業本部 主席技師]

早いもので、本会が発足して早20年になりますが、設立当初はまず運営幹事の皆さんにお集まりいただくことが大変でした。各社の役員の方に出席願うため役員会の開催日と重ならないように工夫したり、代理出席を認めないようにしたりと、いろいろと知恵を絞られたのを思い出します。運営幹事会が軌道に乗れば本会の活動中枢が機能することになりますが、当時の運営幹事の方々は大変お忙しく、審議いただく資料を事前に相談する時間も取れませんでした。それでもなんとかやってこられたのですから、今に比べると所帯が小さかったことが幸いしていたのかも知れません。

設立の準備会と1カ月後の設立総会を経て本会が本格的に活動を開始でき、各研究部会の研究成果が上がってくると、それを何とか世に出したい、後世に残したいとの要望も出てきます。成果を印刷物にするにあたっては、見ていただくための工夫として背文字が必ず入るような厚さとすることが決められました。当時は部会の研究費以外では印刷費が一番の出費で、少ない予算から節約しながらの発刊でした。運営幹事会を運営幹事の各社持ち回りとしたのも費用節減のためでしたが、4年後には法人会費の値上げと個人会費の廃止が決まり、財政状態はようやく安定することとなりました。

本会の設立時の趣旨のうち、特に伝えしておきたいことがふたつあります。ひとつは本会が民間主導の研究会であることで、研究部会のテーマの選定は大学の先生方に頼らず自ら模索し決定していただきたい。すべての課題は現場にありといわれるよう、日頃直接問題点と向き合っている本会技術者が積極的に関与してこそ活動は永続していくものと思います。もうひとつは、奥村先生のご希望でしたが、本会を地方の若い先生方の研究活動の場として提供するようにというものです。最近は大学や教官も内部・外部評価を受ける時代となってきましたから、このことを改めて考えてみる必要があると思います。

最近、海外の橋梁市場に進出した企業のサポート問題に触れる機会がありました。国際競争していくなかで、わが国には国家による企業支援の仕組みがありません。例えば台湾や中国に対する新幹線の売り込みのように、コンサルタントやJVの海外プロジェクト受注への政府支援はほとんど期待できない状態です。ただ幸いなことに、国土交通省総合政策局を中心に関与の仕組みが作られつつあることは希望を抱かせてくれます。本会も次世代の業界活動のなかで新しいテーマを見出していただきたいと思います。

# 技術革新の発信に期待

村上 忠昭 [株式会社宮地鐵工所 執行役員技術本部長]

●むらかみ ただあき  
1965年信州大学工学部  
土木工学科卒。(株)宮地  
鐵工所入社、1995年同  
千葉工場生産設計部長。  
1998年千葉工場製造部  
長。2001年千葉工場長。  
2004年技術本部長。



鋼橋技術研究会創立 20 周年を心よりお慶び申し上げます。

私が宮崎正男氏、飯村 修氏のお誘いで事務局員として参加したのは、第 3 回運営幹事会の頃であります。生まれたばかりの当研究会をいかに軌道に乗せるかの真剣な議論がなされていました。

当時、活動費が少なく伊藤会長はじめ先生方にご迷惑をお掛け致しましたが、運営幹事会もご苦労されておりました。しかし、運営幹事会の方々は、当会を発展させようという情熱が強く、「研究活動の成果を上げるにはどうすれば良いか」の熱い議論に多くの時間をかけておりました。

昭和 60 年頃は、本州四国連絡橋 1 ルート & 3 橋が最盛期であり、大鳴門橋の開通もまもなくの時期であります。本四連絡橋には多くの会社が参加し、各社間の競争でもありました。技術者には一大事業に参加する仲間として、和気藹々と愉しく仕事を進めさせて頂きました。設計・製作打ち合わせ等では当会参加の先生方や仲間と顔をあわせることも多く「より良い連絡橋を建設するには」の真剣な議論の記憶も残っております。しかし、当会財政は厳しく、部会長の先生に活動費節約をお願いした時もございました。

平成に年号変わり、各法人のご協力を頂き、研究組織の改善、会費値上げが実施されました。特に会費値上げに対しては、幾度かの運営幹事会で長時間費やしましたが、「研究成果を上げて研究会発展に繋げるには、会費値上げ、活動費確保を避けて通れない」との

結論に至りました。

新たな研究部会設立時には、テーマ選定、部会長先生の候補選出、候補先生に対する当会説明、お願い、ご承諾、並びに部会員の募集等には、運営幹事会での準備と検討が必要でした。

事務局では部会長になって頂く先生の大学に伺い、当会の設立経緯、活動内容等を説明して部会長になって頂く事をお願いしました。部会長を引き受けて頂いた時には、本当に有り難く感謝すると共にほっとした覚えがあります。

創立 10 周年記念行事実行委員会（下瀬委員長）の一員として、記念式典開催と記念誌発行を最後に事務局を卒業させて頂きました。

その後、阪神大震災が勃発いたしましたが、鋼橋に携わる技術者として鋼橋に対する自信は跡形もなく粉々になりました。鋼橋業界総力を上げて昼夜を分かたず応急復旧工事に携わりましたが、これを期に鋼橋の基本思想・方針、設計基準が根本的に変わりました。道路橋も疲労損傷に対する認識が重要となりました。道路橋示方書は仕様規定型から性能規定型に変わり、設計の自由度は広がるもの。技術者の資質はこれまで以上に求められます。

これから鋼橋には品質向上、耐久性向上、工期短縮、コスト低減、維持管理、LCC、資産管理等々と技術研究分野は多岐に亘り、成果の良否も問われますが、鋼橋技術の向上、革新を発信する研究会となる事を期待いたします。



●いいむら おさむ  
1947年生まれ。1970年  
東大工学部卒、住友金属  
工業(株)入社。1978年メサ  
チュー・セツツ工科大学(修)  
修了。2000年住友金属工  
業(株)常務執行役員。

# 鋼技研20周年に寄せて 初代事務局想い出話彼は

飯村 修 [住友金属工業株式会社 常務執行役員]

昭和59年夏のある日、某氏から、「今度、鋼橋技術研究会というものが設立されることになるが、事務局として運営を手伝って欲しい。」というお話があったのが、鋼技研との関わりの始まりでした。お役に立てるという自信があったわけではありませんが、どうせ誰かがやらなくてはいけないことだし、まして、会長が恩師でもおられる伊藤學先生となれば、これはもうお断りするわけにはいくまいということで、お引き受けしたわけです。

勿論、翌年からスタートした部会・分科会での研究活動にも参加させて頂きましたし、後年には運営幹事を務めさせて頂いたこともあるわけですが、ゼロからスタートした鋼技研の草創期に事務局としてその運営に関わらせて頂いた間のできごとに、やはり、印象に残っていることが一番多いように思います。初代運営幹事を務められることになる先輩諸氏数名の方々の打合せ会に同席させて頂いたのに始まり、8月下旬の設立準備会、9月末の設立総会と、正式に発足する前から、いろいろと雑務があったことを、今でもよく覚えています。その後、正式に「事務局」を仰せつかったのですが、結果的には、会計関係を中心に5年間近くも研究会活動のいわば裏方を務めさせて頂くことになりました。

発足当初の法人会員は三十社程度だったと記憶していますし、その年会費も一社あたり10万円ではなかっただかと思います。当然、予算総額としても今とは比較にならないくらい小さかったのですが、それなりのお金を扱うことに違いはなく、したがって、必要とされる会計事務の量も結構なものでした。鋼技研名義の銀

行口座の開設に始まって、通帳・印鑑の管理、会費の請求、口座から引き出した現金の管理、研究費や交通費の支払いや送金、日々の会計帳簿の記入と管理等、慣れた方にしてみれば大したことではないのでしょうかが、何せ技術屋の私としては日頃あまり縁のないこと故、最初のうちはかなり戸惑ったことは事実です。お陰で、生まれて初めて税務署なる所へ相談に行くという経験もさせて頂きました。金額はさほどのものではなくとも、会員各社から納めて頂いた大切なお金です。事務局としては実質私一人で会計を担当していましたこともあり、万が一間違いが起こるようなことがあってはと、あまり気の休まることがなかったのですが、幸い一つのトラブルもなく任を全うすることができたのが、私としては何よりだったと思っています。

事務局としては、会計以外にも総務関係も担当させて頂きました。いろいろなことがありました。例えば、会員への連絡・案内ひとつにしても、電子メールが普及する前のことでしたから、全て郵送が基本です。総会等の行事の前ともなると、事務局総出で、夜までかかって発送作業をやったのも、今となっては懐かしい想い出です。そんな事務処理作業はともかく、運営に関わるほとんど全てのことの大なり小なり関わらせて頂きましたので、それを通じて鋼橋技術分野における産官学の非常に多くの方々にご交誼を賜ることができたのは大変有難いことでしたし、この分野の一端に身を置く者として何にも変え難い財産となったと思っています。20周年記念誌に寄稿させて頂く機会をお借りして改めて御礼申し上げますとともに、鋼橋技術研究会の益々のご発展をお祈り申し上げる次第です。

# 今度こそ本物の時代か バブル、コスト縮減、国づくり政策大綱

篠原 修 [東京大学大学院教授]

●しのはら おさむ  
1945年生まれ。1968年東大土木工学科卒。  
1991年より現職。



土木の卒業とは言っても橋については素人で、本業は景観である。それがヒヨンなきっかけで橋のデザインに係ることになった。松戸市の森の橋・広場の橋で故田島二郎さんと一緒にデザインをやり始めた。これが第一号である。確か昭和61年春のことだった。幸運にも引き続き江戸川区の新中川筋の架替え事業に携わることになり、大杉橋、辰巳新橋では東工大の三木千壽さんと一緒にデザインを考える機会に恵まれた。以来鋼技研のメンバー諸子とはデザインの仕事で、あるいは研究の場で、又シンポの席上で同席して今日に至っている。全くの素人が多少とも橋について発言できるようになったのも鋼技研メンバーとの付き合いによる所が大きい。「鋼橋の景観設計研究部会」を拠り所にシンポを開催し、ヨーロッパに橋のデザインの視察にも出かけた。その視察レポート「Visual Structure」にも書いたことだが彼我の差は依然として大きいと実感した。1990年代の感想である。

昨年(2003)7月に国土交通省は「美しい国づくり政策大綱」を発表した。「美」を公共事業の内部目的化すると謳う。プラスαではなく、美しさを必須の条件にすると言うのである。本気ですか、と疑わざるを得なかった。と言うのも杓子定規の標準設計からバブルの時代に入るやいなや、橋をゴテゴテとした高欄・親柱で飾ることを奨励し、バブルがはじけた途端に今度は、手の平を返したようにコスト縮減一点張りの施策をこの10年展開して来たのではなかったか。今日は平

家、明日は源氏では、真面目なエンジニアが半信半疑になるのも無理はない。

しかし本年(2004)6月に景観法を公布するに及んで、どうやら今度は本気らしい。筆者の従来からの主張を入れて局毎に専任の事業景観係を置いたことにもそれは現れている。形は整い始めた。問題は中味である。腕のいいエンジニアが闇達にデザイン出来る体制を作り出せるか否かが勝負である。指名競争入札の愚を止めて、欧米の常識コンペを一般化出来るか否か、その評価システムを構築出来るか否か、更には自身を振り返って設計の出来るエンジニア教育が出来るか否か、これらに懸っている。

中国、韓国では国際コンペが盛んに行われている情況を聞くにつけて、二度程の参加経験にも照らして、我が国の競争力は大丈夫かと心配する。橋のエンジニアに関しては、鋼技研ある限りは大丈夫だ、そう思いたい。



セヴィーラのカラトラバの高架橋。鋼技研の視察で。



●ほしの まさあき  
1944年生まれ。1966年早稲田大学土木工学科卒。1971年東京大学大学院博士課程修了、工学博士。新日本技研、星埜構造設計事務所を経て、1994年より現職。

# 10年という時の流れに思うこと

星埜 正明 [日本大学理工学部社会交通工学科教授]

鋼技研が発足してから20年が経過した。それを記念して本誌が発行されることとなり、本文の統一タイトルに、激動の10年を振り返る、という文言が含まれている。このような文言に接し、時の流れといったものについて少し考えてみた。時と共に人類は永遠に進歩し続けるのであろうか？

月への到達、コンピュータの開発、陸・海・空の交通網の構築、極めて効率的な通信・情報網の発展、といったことに見られるように間違いなく人類は現在でも進歩し続けている。一方、子供の学力が低下している、ドーピング無しに世界記録を樹立するのは困難である、音楽の分野では既に18～19世紀にその頂点に達したのではないか、といった声も聞こえてくる。大胆な言い方をすれば、科学技術は確実に進歩するが、人間自身の進歩はあったとしても、それに比べれば極めて微々たるものである、ということである。このような社会の行き着く先は、といった難題はさておきとして、科学技術の進歩が急激であればある程、自分自身の能力を高めるように努めることが極めて重要と思っている。

さて、橋梁の分野に戻って、この10年を振り返ってみると、その進歩は明瞭である。特に、長大橋や耐震技術、鋼・コンクリート合成構造に関する研究は活発であった。支間長約2000mの吊橋、約900mの斜張橋が完成した後、長大橋の建設は一休止といったところであるが、第二国土軸に含まれる長大橋の実現に向けて研究・調査が進められていると聞いている。耐震については、阪神・淡路大震災に関連して集中的に

研究・調査が実施され、その成果に基づき耐震設計・補強が実行に移された。また、合理化・省力化の要請から鋼・コンクリート合成構造が再び脚光を浴び、従来の構造に限ることなく、幅広く検討が行われ、実橋でその成果が示されている。これらの各分野で鋼技研の果たした役割も大きく、研究課題として取り上げ適切に取り組んでいた。

一方、道具としてのパソコンの進歩にも著しいものがあった。今や、パソコンで手軽に大規模なFEM解析も可能である。従って、設計に際してもFEM解析は多用される傾向にある。製作・架設の分野におけるパソコンの役割も増大していることは疑いも無い。

今後の橋梁技術を考えるとき、道具（パソコン）が進歩することは間違いない。そのような中にあっても、というより、あってこそ、良い橋梁を建設し、維持・補修するためには、技術者自身の能力が極めて重要であると思う。例えば、よく言われるように、今後、維持・補修の仕事が増加すると考えられるが、この際にものをいうのは、パソコンの能力というより技術者自身の能力であると言えよう。

鋼技研では、所属の異なる技術者が集まり、時宜にかなった研究課題を取り上げ調査・研究が行なわれている。活発な議論を通してお互いの意見の交換が行われている。このような集まりは、技術者自身の切磋琢磨に非常に適した場と言える。成果を社会に発信すると共に、橋梁技術あるいは技術者の発展に多いに寄与されることを心から願っている。

# サステイナブルな鋼橋とは これからの鋼橋のあるべき姿を求めて

前田 研一 [東京都立大学教授]

●まえだ けんいち  
1949年生まれ。1976  
年～川田工業㈱。1992  
年～東京都立大学。  
1998年現職。



今から10年前の1994年は、明石海峡大橋のアンカレイジの躯体工事を終え、ケーブル架設が佳境を迎えた年であった。それから10年が経ち、社会・経済情勢の変化に伴って公共予算削減が常態化した現在、鋼橋を取巻く環境は大きく様変わりしている。

このような状況にあっては、鋼橋がサステイナブルであり続けるようにすることこそが、これからの鋼橋技術研究会に託された使命ではないだろうか。

そこで、持続型／循環型社会において高い信頼を獲得し、いつまでも存続し得るために、「サステイナブルな鋼橋」に求められる支配的な諸要件を探ってみると、以下のような5つの要件を挙げることができた。

## －要件1：「市場の確保と経済性」

グローバル化に適切に対応するとともに、トンネル等の競合する他種構造物や、異種材料橋を上回る経済性を保持して、市場を確保する必要がある。経済性に優れた、異種材料との複合橋の導入にも、柔軟に対処できるようにしておく必要がある。また、ライフサイクルコストの観点から、上・下部構造一体でコストパフォーマンスの向上に努めなければならない。

## －要件2：「技術の発展と継承」

複合橋を含む新形式、新工法の開発や、新素材の適用、および、モニタリングや補修・補強・解体を含むより効率的な維持管理手法の提案など、技術の発展に絶え間なく力を注ぐとともに、これまでに確立された技術を着実に継承していく必要がある。技術者・労働者の育成も怠ってはならない。また、歴史的な鋼橋の再評価や再利用も、技術の継承に効果的である。

## －要件3：「様々な人との関わり」

利用者だけではなく、周辺・地域の人々や、訪れる人々、および、技術者、労働者など、それらの誰にとっても安心・安全、快適、かつ魅力的でなければならぬ。さらには、教育・研究者や、学生達をも魅了するものでなければならない

## －要件4：「周辺環境への配慮と貢献」

周辺環境に十分に配慮して、支間割や、形式、工法などを選定するとともに、鋼橋に適した造形手法、材料の組合せ、色彩、質感などを採用しなければならない。地域の文化を守り、育てるようなことなども考慮する必要がある。歴史的鋼橋の再利用や、材料の組合せ方によっては、単なるレトロにはない深遠や、温かみ、潤いを感じさせる雰囲気なども醸し出せる。

## －要件5：「エコロジカルな取り組み」

3R、すなわち、再生使用(Recycle)、再利用(Reuse)、廃棄物の発生抑制(Reduce)をキーワードに、省資源・省エネルギー、および、地球環境への負荷の軽減などを極力図らなければならない。さらに、自然環境や人の健康に有害な材料を避け、それらに効果のある材料を選んで組み合わせなければならない。

もちろん、これらの要件をすべて完全に満たすではなく、可能な限り最大限に満たせるようにするということが求められていることは言うまでもない。

20周年を迎えた今、鋼橋がサステイナブルであり続けるために、学協会等とは違った独自の姿勢で、これからの鋼橋技術研究会がどのように取り組んでいくべきかを改めて熟考する好機ではないだろうか。



●まちだ あつひこ  
1985年～現在、埼玉大学教授。この間、学生部長、工学部長、副学長などを歴任。

# 若い橋梁技術者の技術力向上

町田 篤彦 [埼玉大学教授]

文部科学省の小中学生に対する「ゆとり教育」が十分な成果を見ることなく、見直されている。「ゆとり教育」は、そもそも、知識の量を偏重するあまり、我が国の若年層において、考える力の涵養が不十分となり、ひいては、科学技術の創造性の乏しさにつながっているという考えに基づくものである。これが見直されたのは、直接的には、あまりの「ゆとり」の行き過ぎに対する批判に耐えられなかったからと考えられる。

確かに、考える力の問題は深刻である。大学生にも及んでいるといって過言でない。大学生の場合、考える習慣と言った方が適切かもしれないが、いずれにせよ、講義において、教員の言うことを鵜呑みにし、黒板を丸写しするのみである。何らの疑問も持たず質問もしない。講義をする側にとっても、何の緊張感もなく、面白くない。このような状況になったのは、小中学生の頃より、知識の量のみで能力が判断され、考えるという習慣が身に付かなかったからであると考えられる。このことは、しかし、直ちに「ゆとり」が必要であると言うことには結びつかない。知識を授けることと考える力を涵養することは両立できるからである。特に基本的な点においては、知識は重要である。しかし、それだからといって、「知識の量」だけで能力を判断してはならないのである。

故田島二郎先生と大学で同研究室に所属し、また、故川口昌宏先生からのご下命もあって、「鋼構造におけるコンクリートの活用部会」の部会長を務めることとなった。部会活動を開始した当初からしばらくの間

は、部会が非常に楽しかった。コンクリートのことについて話すとき、反応があり、緊張感があるのである。鋼構造については、教えられることも多かった。いずれにせよ、何かにつけ、議論ができるのである。これが楽しさの源泉であると考えられるが、近年に至り、このような楽しさがやや薄れてきた。鵜呑みの反応が増えたからである。「知識の量」を偏重する教育の弊が実業界にも及びつつあるのか、大学における教育にも反省すべき点があるのでないか、などの思いが首を擡げてくる。

鋼橋技術研究会の部会を主宰していて、もう一つ気になることを率直に言わしていただければ、既成の概念にとらわれすぎる傾向がある点である。特に、鋼構造の設計法やディテールについて、自由な発想を否定する傾向がある。この傾向は、ベテランになるほど著しいように思える。このような状況を見るとき、会社でのトレーニングや勉強が功を奏しているなどの感想とともに、「知識の量」の偏重は我が国の習性ではないかとも思えてくる。全く新しい考え方に対し、天から否定するのではなく、ます可能性を探るというような習慣が必要であり、これがブレークスルーにつながるのではないか。鋼橋技術研究会に望むこととして、大それたことを言ことはできないが、敢えて言えば、若い技術者の自由な発想を大切にし、これを新しい構造に結びつけるような場を提供するということとなろうか。2主桁橋や波型鋼板ウエブのような構造がここから生まれてくることを望むものである。

# 存亡をかけた危難の時代へ 鋼橋・鋼技研の20年を自分史に重ねて

吉田 俊二 [三菱重工工事株式会社 顧問]

●よしだ しゅんじ  
鋼技研・三菱重工法人  
代表。三菱重工横浜・  
鉄構技術部長。前三菱  
重工工事 社長。現三  
菱重工工事 顧問。



本四Dルート工事が本格化した昭和59年10月に鋼橋技術研究会が設立された頃、私は三菱重工横浜で、昭和57年7月に操業開始した新橋梁工場の初代工作課長として、横浜ベイブリッジ・本牧側主塔の製作に没頭していた。施工部会の先生方との溶接施工法共同研究や、横河千葉工場・日本钢管津工場との生産技術交流会などで、技術面では最も充実した日々であった。両者との技術交流会は5年間続いたが、鋼技研の先生方の仲立ちもあって、新工場のNC化・機械化・自動化された組立ライン等が、石播・春木・名村さん等の工場に活かされていったのも鋼技研活動の成果である。

国・地方・公団公社からの安定した発注量にも支えられて各社とも事業が安定する中、鋼技研メンバーの最初の10年は、長大橋や高難易度構造・架設条件をクリアするための研究を官・学・産が共同委員会形式で取り組む等、活発に活動できた時期でもあった。

しかし、平成3年頃からバブル経済が崩壊を始めるとなれば一変し、平成5年に自民党が分裂し、55年体制に幕が引かれ、やがて地価下落・商品価値破壊という大津波にさらされる事になる。鋼橋業界も例外ではないが、内外格差問題やPC橋とのコスト競争力強化の面から、新しい構造形式や質の高い鋼橋を安価に供給するための研究に意欲的に取り組んだ。

明石海峡大橋主塔・東京湾横断橋アクアラインが完成し、実質的には第二東名神のスタートとも言える名港中央大橋建設工事が進む中、平成7年1月17日に起きた阪神淡路大震災は、激動の10年の幕明けだっ

た。災害地域にある三菱神戸に横浜・広島・長崎の工場から相当量の技術者と機材を投入し続けた。2次災害防止対策や破壊された橋梁の復旧には、自社製作の枠を越えて、橋梁業界全体が寝食を忘れて働いた。

震災復旧工事と耐震補強工事に多忙を極める中、平成9年には、第二東名・東海大府工区での送り出し架設を新開発の送り出しジャッキを用いて行い、架設時応力と変位の画像可視化と安定制御に一定の成果を出した。明石海峡大橋桁や多々羅・来島第二・安芸灘ケーブルも完成し長大橋時代も大きな節目を迎えていた。

平成10年以降は、公共工事、とりわけ高速道路建設に関する国民意識が変化する中、第二東名の既着工区間だけは建設継続されているが、御承知のような経緯を見てJHの民営化が決定し、鋼橋発注量も激減し、一部の製造・架設会社は消えていった。

以上、ごく簡単に鋼橋と鋼技研の20年を三菱重工での自分史と重ねてみたが、これから第三期は“存亡をかけた危難の時代”になると思う。戦争・災害・制度改革等の危難を、日本人は英知と情熱で乗り切ってきた。制度改革の最たるものは明治維新と戦後復興であり、民営化も徳川幕府時代の製鉄・造船に始まり国鉄からJRへ、電電公社からNTTへなどいくらでもある。JHや郵政の民営化が時代の要請であるなら、国民にとって良い方向に改革してもらいたい。「変わり行く時代の要請に対応できない者は滅びる」。鋼橋業界と鋼橋技術研究会が、正しい判断と勇気ある決断で危難を乗り越えてくれる事と信じている。



●うの なよもん  
1942年生まれ。1965  
年京都大学卒業、石川  
島播磨重工業(株)入社。  
1997年石川島播磨重工  
業(株)橋梁事業部技師長。

# 鋼橋の未来に向けて

宇野 名右衛門 [石川島播磨重工業株式会社]

## 1. 新しい技術者への希望

道路は重要なインフラであり国土の隅々まで栄養を運んでいく血管のようなものである。まだ日々交通渋滞が発生している現状からは、これからも道路建設がとまるることは無く、したがって橋梁建設も止まることはない。しかしながら、我々には経済的な交通インフラを社会のために供給していくという気概が必要である。

橋梁が利便だけで建設されるわけではないことは、明らかであり、その時代を象徴する建造物として、永く世に残ることを銘記すべきである。このためには、時代の雰囲気を身につけておく必要がある。技術だけに囚われず、広い教養を持つことが時代にあった橋梁を生み出せる。

技術の進歩は疑いから始まる。先人の残した優秀な業績といえども、時代が優秀としたのであり、未来永劫立派なわけではない。設計基準、設計示方書等のものは、設計の利便さのためにあるのであり、これを守ることが大事だと考えてはいけない。先人に従おうとすれば、これが常識の壁となり進歩が止まってしまう。

## 2. 鋼橋の優位性保持のために

PC橋では神戸の地震前後から、波型の鋼板ウエブを使った橋とエクストラドーズ橋なるものが伸びてきている。前者にしても、後者にしても自重を減らさなければ、鋼橋に対応出来なくなってきたPC橋の懸命な技術開発、あるいは技術導入の結果と言える。PC橋は、自重を減らすために、鉄の使用量を増やしている。結局のところ、合成桁に限りなく近づいてしまうことになるのではと思う。しかしながらコンクリート関係者が、必死に新しい構造を模索しているこ

とは間違いない。我々鋼橋関係者が鋼橋を有利にする新しい提案をしてきたかという反省が必要である。

## 3. 鋼橋に必要な技術開発

橋梁の建設コストには、上部工だけでなく下部工が含まれるのは当然であるが、我々上部工を建設してきたエンジニアとして、どこまで上部工と下部工を一体として考えてきたかには疑問がある。大地震の恐れが身近に迫ってきた今こそ、下部工と一体的な思考の元に橋梁を交通インフラの一部として捉えていくことが求められている。

鋼構造物の経済性は、使用鋼材の重量とその加工度の積で決まる。いかに軽く単純な構造に設計できるかが重要である。設計基準もこの方向で日々新しい概念と、理論および実験により改善されていく必要がある。

世界的には、設計法として部分係数法がとりいられ、荷重の載荷方法もレーン載荷が主体になってきている。翻って日本の基準を見てみると、性能設計の議論に力を割かれ、合理的設計とは何たるかの議論に欠けているようと思われる。これも、本質的研究が疎かにされている結果ではなかろうかと危惧される。設計示方書に引用される実験結果や、研究成果は古いものが多い。溶接方法など格段の進歩をし、部材の精度も向上しているので、補剛板の規定など緩和されて良いのではと思う。

## 4. むすび

鋼橋の設計が、設計示方書に縛られ、本来の経済性発揮が阻害されているように思える。荷重の載荷方法、部材の設計方法、その他全ての分野について、経済的名鋼橋の建設を阻害している原因を突き止め、改善していく研究が進むことを期待している。

# 長大橋

## 海外にはたくさんプロジェクトがあります

森田 泰生 [株式会社長大 顧問]

●もりた やすたか  
鋼技研での歴史：1985～1988／海外橋梁技術研究部会海外設計研究分科会長。1997～2000／運営幹事。1998～1999／技術委員会副委員長。



交通を快適に通すという本来の目的を達成しようとする際、長大橋の建設地点には通常、風や地震、水の力などの過酷な自然現象がつきまとつ。だが人間が自然を征服することなど到底出来るわけがない。しかし我々技術者は長大橋を建設するにあたって自然現象に立ち向かわない訳にはいかない。過酷な自然をいかにして和らげるかが我々の腕の見せ所となる。自然うまく調和できれば、その長大橋は広く高い評価を得るであろう。長大橋建設の夢がある限り調和のための挑戦は終わることがない。鋼技研には自然との調和のための技術を常に磨いておくことが求められている。世界に負けてはならない。

この10年以内に完成または現在工事中の長大橋を大きい順に表にしてみた。約半数は完成しているが残りは建設中である。世界はまさに動いていることが強く感じられる。とくに中国が圧倒的な勢いである。これらのうち何らかのかたちで日本の企業が技術的に参加したものは、吊橋では2、3、4、5、6、7、8、斜張橋では1、2、3、5、6、7があり、吊橋の1もおそらく日本企業が関与するであろう。本四架橋で培った技術や鋼技研での研究成果が大いに役立ってきたものと思う。

本四の次は日本には複数の海峡プロジェクトが控えているはずであったが、いまやますます遠いものになってしまった。その間に中国ではこのように爆発的な発展を続けているのである。中国の長江にはまだ多くの架橋計画がある。

技術の発展にはプロジェクトが枯渇しないことが重要である。日本にないときには海外で続けるのが自然

な考え方ではなかろうか。将来の日本の海峡プロジェクトも海外で培った技術をベースに発展していくであろうから、いまは海外で経験を積むときと考えてはいかがだろうか。

経済活動が高まるとともに、平和でありさえすれば世界のあらゆるところで長大橋建設の夢（欲求）は留まることなく増加していくことが予想される。鋼橋技術者はかれらの夢を勇気をもって自然と調和しつづづつ実現していこうではないか。

世界の吊橋10傑(1995年以降)

Bridge name	Main Span (m)	Year	Country
1 Messina Straits Br.	3,300	under Tendering	Italy
2 明石海峡大橋	1,991	1998	Japan
3 舟山西堠門大橋	1,650	under Construction	China
4 Graetbelt East Br.	1,624	1999	Denmark
5 潤揚長江大橋	1,490	under Construction	China
6 Tsing Lung Br.	1,418	Designed	China
7 江陰長江大橋	1,385	1999	China
8 Tsing Ma Br.	1,377	1997	China
9 武漢陽邏長江大橋	1,280	under Construction	China
10 Hoga Kusten Br.	1,210	1997	Sweden

世界の斜張橋10傑(1995年以降)

Bridge name	Main Span (m)	Year	Country
1 蘇通長江大橋	1,088	under Construction	China
2 Stonecutters Br.	1,018	under Construction	China
3 多々羅大橋	890	1998	Japan
4 Normandie Br.	856	1995	France
5 第二仁川大橋	800	under Construction	Korea
6 南京長江第三大橋	648	under Construction	China
7 南京長江第二大橋	628	2001	China
8 白沙洲長江大橋	618	2000	China
9 青州闊江大橋	605	2001	China
10 徐浦大橋	590	1996	China



●やなぎさわ あきひろ  
1966年4月日本橋梁(株)  
1974年2月㈱総合技術  
コンサルタント。

# 橋とその存在感

柳澤 昭洋 [株式会社 総合技術コンサルタント 専務取締役]

東京都の江東区に住んでいることから、小名木川、横十間川、豊川等の運河に架かる小振りな橋や荒川にかかる比較的新しい橋、首都高速の高架橋群、隅田川下流の橋を渡ったり、目にしたりしています。これらの橋の中で隅田川の清洲橋の存在感がいつも心に残っています。この存在感は何なのか。

- ・約4,500トン(m<sup>3</sup>当たり1トン強で現在と比べれば2倍の量)の使用鋼材から来る量感
- ・橋を構成する部材数の多さと組合せの複雑さから来る質感
- ・各部材の役割や意味が目に見える構造の合理性
- ・各所に使用されている曲線の美しさ
- ・昭和3年に竣工し、大地震には遭遇していないものの戦火を潜り抜け76年の風雪に耐えていること等から醸し出されていると思いますが、その根源となっているものは、その設計思想ではないでしょうか。

清洲橋は、東京が灰燼に帰した関東大震災の復興事業で建設された橋ですが、その建設理念は「蓋し帝都の偉観たるべく(中略)各橋は構造的に其の架橋地点に最も妥当すべきは素よりであるが、同時に外観に美を表現し、通行者に快感を與ふる事が緊要である」であったと記されています。

「構造的にその架橋地点に最も妥当」で「外観に美を表現し通行者に快感を与える」という設計のコンセプトを追求した結果としてこの橋が存在していることをこの橋の袂に立ったときに強く感じます。

ここ数年来、「コスト構造改革」のスローガンのもと、公共事業のすべてのプロセスが見直されています。我々建設コンサルタントが発注者との契約を勝ち取るために提出する技術提案書には「コスト縮減」の文字が溢れています。

工事コスト、時間的コスト、ライフサイクルコスト、社会的コスト、長期的コストの低減を図って、事業のスピードアップ、設計の最適化、調達の最適化を推進するとなって

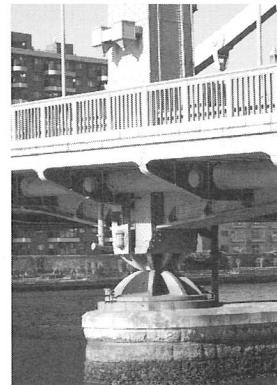
います。この方向性は是認すべきですが、ここから出てくるものは、ややもすると量産体制化での省力化という一時代前の発想に陥って、脱個性の画一的なものしか生まれることになりかねません。この世に一つしかないのだということから出発して事にあたっていかなければ、逆に社会的、長期的コストの損失になるのではないかでしょうか。

存在感のある橋は架け替えようというより、大事に使っていこうとなる筈です。

100年後の橋の姿を思い浮かべながら設計しているのか、渡る人や付近の人、橋の架かる場所のことを第一義に考えて設計しているのかと問われた時に胸を張って「イエス」と言える設計者が昔もこれからも時代をリードしていくことに変わりはないと思います。

10年前と比べれば、新しい橋の数は減るでしょうが、逆に計画や設計に時間を費やすことが出来る、そして新しい芽が吹き出す機会だと捉えてはどうでしょうか。

鋼橋技術研究会の発足当時、海外橋梁技術研究部会で海外とわが国の鋼橋構造の相違について勉強させていただいてから20年が過ぎたことに感慨を禁じ得ません。今、若い技術者が自ら新しい芽を吹き出すことが何より期待されています。是非ともそのための有効な場が提供され、鋼橋技術研究会がその存在感を益々高めることを期待しています。



清洲橋主塔基部

# 橋の学校としての 鋼橋技術研究会

藤野 陽三 [東京大学 教授]

●ふじの ようぞう  
1949年生。ウォーターラー大学博士課程修了  
東大地震研究所、筑波大学を経て、現職。

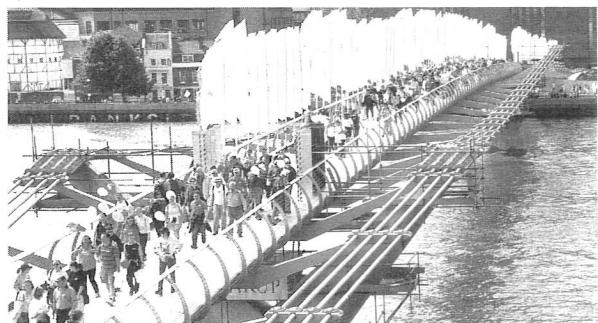


鋼橋技術研究会が発足したのは、私が東大に赴任して間もない、34歳か35歳の頃であった。伊藤學会長の研究室にいたこともあり、ごく自然に研究部会に参加することとなった。

担当した海外設計基準部会では、AASHTOやBSなどの海外設計基準を勉強したり、ギムシングの吊形式橋梁の本を訳したりした。私は東大橋梁研究室助教授という立派な肩書きを持ってはいたものの、「橋」を実際に設計したこともなく、正直、橋については分



上) 群衆歩行で横揺れる  
戸田公園橋  
下) ミレニアムブリッジ  
(ロンドン)



からないことだらけであった。部会の中で、そして部会のあとアフターファイブの中で、あるいは橋の現場見学の中で「橋のいろは」を教えていただいた記憶は鮮明である。

集まっていた方のほとんどは私よりは上の年齢であったが、それでも平均年齢は40歳を軽く切っていたと思う。今の部会に比べると、かなり若かったのではないかと思う。川崎重工の長井さん（現 長岡科学技術大学）、宮地鉄工の能登さん、佐藤鉄工の勝俣さん、栗本鉄工の寺西さん、新日鐵（現 東海大学）の中村さんなどの方を知りえたことは、私にとり大変な財産になった。

長井先生とは以来、一緒に論文を書く仲となり、今でも研究上だけでなく、いろいろな場でお世話になっている。長井さんは風貌によらずといっては非常に失礼であるが、さすが小松先生の門下生だけあって、橋の理論や力学に大変明るく、また実務設計を手がけてきているので、橋のことを隅々まで知っている。私にとっては、生き字引なのである。

中村さんには、歩行者により横揺れする橋の存在を教えていただいた。その話を彼から初めて聞いて、「そんな面白いことが...」とわくわくしたことをおぼえている。それをテーマに、中村さんとは、歩行者による橋の横揺れ振動に関する論文と一緒に書くことができた。施主との関係もあり、日本語での論文を書くことは諦め、半ば仕方なく英文で国際学術誌に投稿した。稀にしか起きない現象であろうが、事実として書き残す意味があるであろうという気持ちで書いたのに過ぎないのだが2000年のロンドンのミレニアムブ



除湿装置をとりいれた白鳥橋（帯広）

リッジの振動事件以来、よく引用される論文となっている。これほどまでに皆さんに見ていただける論文になるとは正直思わなかった。何事も論文に、それも英語で書いておくべきであると痛感した次第である。

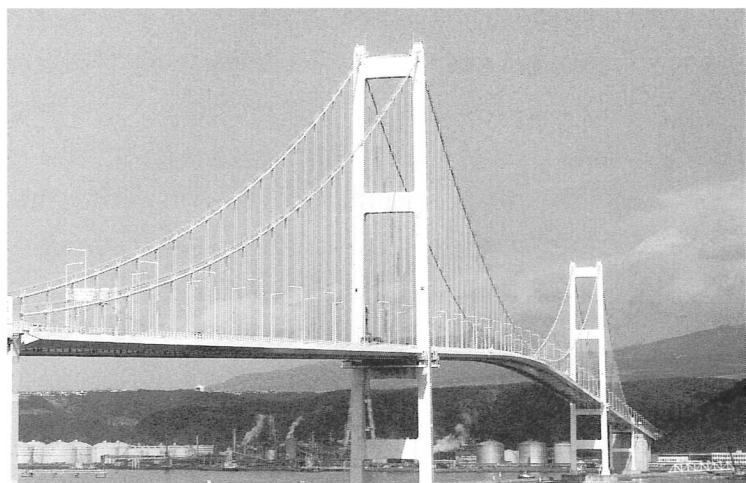
寺西さんとは、15年ぐらい前に、私が箱桁内部の防錆法として除湿による方法を勉強していたとき、大いに関心を示してくださいり、日本で初めて、桁内に除湿装置を入れた橋を北海道に作ってくださいました。帯広近郊にある白鳥橋という小さな箱桁橋である。橋屋さんのコスト意識が強ければ、採用してくれる橋がこれに続くはず.. と思っていたが、一向に現れなかつた。本四公団が明石海峡大橋のケーブルで除湿をはじめ、新尾道大橋で桁内に採用して以来、かなり注目を集めようになってきている。室蘭にあるほんものの白鳥大橋（つり橋）では今桁内で除湿の効果を実験中であり、実際に採用される可能性があり、大いに期待しているところである。能登さんや勝俣さんには、今でも橋の実務の話をいろいろ教えていただいている。

一緒に部会ではなかったが、鋼橋技術研究会を通じて存じることになった石川島播磨重工の宇野先輩にも助けていただいた。つい最近、イギリスのヒースロー空港の新しい管制塔の風による振動の制御をイギリスから相談され、それに答えて、実際のアクティブ制御装置を設計し、作ってくださいたのが

宇野さんである。海外もので赤字が出る可能性が高い物件であったのだと思うのだが、宇野さんは本当に頑張ってくださいました。レインボーブリッジで制振装置を自ら陣頭指揮を執って開発した経験を踏まえ、60歳を越えても衰えることのない、旺盛なアイディアを自ら考え出される姿にはエンジニア魂を感じさせるものがある。振動制御装置も無事完成し、この春には現地に設置されると聞いている。日本の橋梁技術、橋梁技術者の知恵が遠い海の向こうで生かされるのを誇りに思いたい。

今は、技術情報部会を担当しているが、メンバーは当然、私より年下の方ばかりである。年齢の差を感じることもないわけではないが、若い方から教わることも非常に多い。これまで辿ってきた道筋を顧みたとき、鋼橋技術研究会で知り合った多くの方々からのインプットが私の研究教育活動に大きな影響を与えてきたことは間違いない、ここに改めて、会の関係する方々に厚くお礼を申し上げたい。

鋼橋技術研究会は、橋のことなら何でも相談できる友人を作ることが出来る場であり、また新しい技術を知る、議論する場、つまり「橋の学校」であるべきと、私は思っている。普通の学校と違うのは、誰もが教える場面があると同時に、教わる場面があるということだ。つまり、何かを持ち、学習意欲の高い人のみが入学を許される学校であるべきである。その精神を徹底し、時折、確かめることが大切と思う。



白鳥大橋（室蘭）

# 橋の学校としての 鋼橋技術研究会

藤野 陽三 [東京大学 教授]

●ふじの ようぞう  
1949年生。ウォータールー大学博士課程修了  
東大地震研究所、筑波大学を経て、現職。



鋼橋技術研究会が発足したのは、私が東大に赴任して間もない、34歳か35歳の頃であった。伊藤學會長の研究室にいたこともあり、ごく自然に研究部会に参加することとなった。

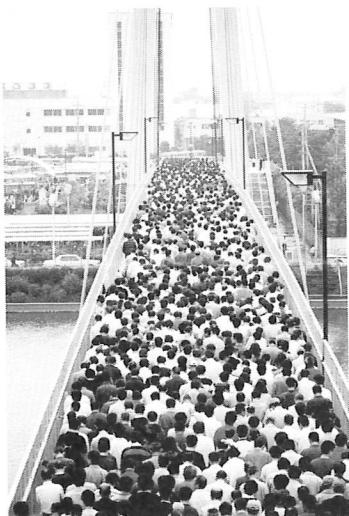
担当した海外設計基準部会では、AASHTOやBSなどの海外設計基準を勉強したり、ギムシングの吊形式橋梁の本を訳したりした。私は東大橋梁研究室助教授という立派な肩書きを持ってはいたものの、「橋」を実際に設計したこともなく、正直、橋については分

からないことだらけであった。部会の中で、そして部会のあのアフターファイブの中で、あるいは橋の現場見学の中で「橋のいろは」を教えていただいた記憶は鮮明である。

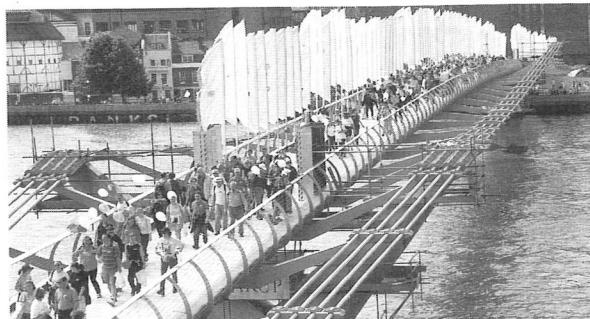
集まっていた方のほとんどは私よりは上のかたであったが、それでも平均年齢は40歳を軽く切っていたと思う。今の部会に比べると、かなり若かったのではないかと思う。川崎重工の長井さん（現 長岡科学技術大学）、宮地鉄工の能登さん、佐藤鉄工の勝俣さん、栗本鉄工の寺西さん、新日鉄（現 東海大学）の中村さんなどの方を知りえたことは、私にとり大変な財産になった。

長井先生とは以来、一緒に論文を書く仲となり、今でも研究上だけでなく、いろいろな場でお世話になっている。長井さんは風貌によらずといっては非常に失礼であるが、さすが小松先生の門下生だけあって、橋の理論や力学に大変明るく、また実務設計を手がけてきているので、橋のことを隅々まで知っている。私にとっては、生き字引なのである。

中村さんは、歩行者により横揺れする橋の存在を教えていただいた。その話を彼から初めて聞いて、「そんな面白いことが...」とわくわくしたことをおぼえている。それをテーマに、中村さんは、歩行者による橋の横揺れ振動に関する論文を一緒に書くことができた。施主さんとの関係もあり、日本語での論文を書くことは諦め、半ば仕方なく英文で国際学術誌に投稿した。稀にしか起きない現象であろうが、事実として書き残す意味があるであろうという気持ちで書いたのに過ぎないのだが2000年のロンドンのミレニアムブ



上) 群衆歩行で横揺れする  
戸田公園橋  
下) ミレニアムブリッジ  
(ロンドン)

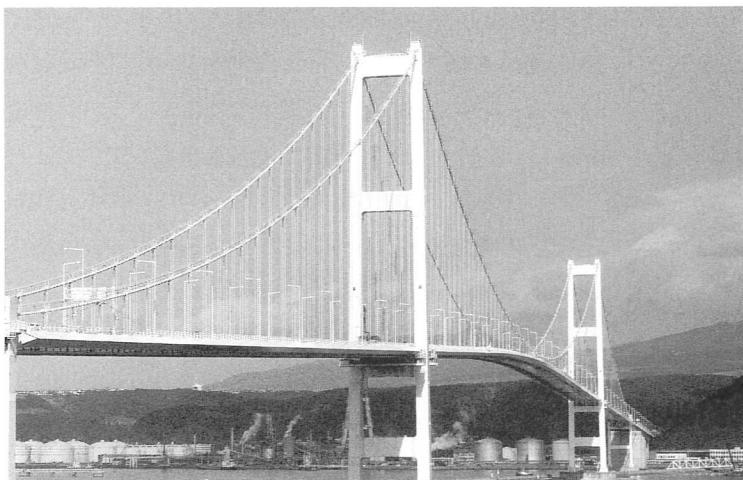


除湿装置をとりいれた白鳥橋（帯広）

リッジの振動事件以来、よく引用される論文となっている。これほどまでに皆さんに見ていただける論文になるとは正直思わなかった。何事も論文に、それも英語で書いておくべきであると痛感した次第である。

寺西さんは、15年ぐらい前に、私が箱桁内部の防錆法として除湿による方法を勉強していたとき、大いに関心を示してくださいました。日本で初めて、桁内に除湿装置を入れた橋を北海道に作ってくださいました。帯広近郊にある白鳥橋という小さな箱桁橋である。橋屋さんのコスト意識が強ければ、採用してくれる橋がこれに続くはず.. と思っていたが、一向に現れなかった。本四公団が明石海峡大橋のケーブルで除湿をはじめ、新尾道大橋で桁内に採用して以来、かなり注目を集めようになってきている。室蘭にあるほんものの白鳥大橋（つり橋）では今桁内で除湿の効果を実験中であり、実際に採用される可能性があり、大いに期待しているところである。能登さんや勝俣さんには、今でも橋の実務の話をいろいろ教えていただいている。

一緒に部会ではなかったが、鋼橋技術研究会を通じて存じることになった石川島播磨重工の宇野先輩にも助けていただいた。つい最近、イギリスのヒースロー空港の新しい管制塔の風による振動の制御をイギリスから相談され、それに答えて、実際のアクティブ制御装置を設計し、作ってくださいたのが



白鳥大橋（室蘭）

宇野さんである。海外もので赤字が出る可能性が高い物件であったのだと思うのだが、宇野さんは本当に頑張ってくださった。レインボーブリッジで制振装置を自ら陣頭指揮を執って開発した経験を踏まえ、60歳を越えても衰えることのない、旺盛なアイディアを自ら考え出される姿にはエンジニア魂を感じさせるものがある。振動制御装置も無事完成し、この春には現地に設置されると聞いている。日本の橋梁技術、橋梁技術者の知恵が遠い海の向こうで生かされるのを誇りに思いたい。

今は、技術情報部会を担当しているが、メンバーは当然、私より年下の方ばかりである。年齢の差を感じることもないわけではないが、若い方から教わることも非常に多い。これまで辿ってきた道筋を顧みたとき、鋼橋技術研究会で知り合った多くの方々からのインプットが私の研究教育活動に大きな影響を与えてきたことは間違いない、ここに改めて、会の関係する方々に厚くお礼を申し上げたい。

鋼橋技術研究会は、橋のことなら何でも相談できる友人を作ることが出来る場であり、また新しい技術を知る、議論する場、つまり「橋の学校」であるべきと、私は思っている。普通の学校と違うのは、誰もが教える場面があると同時に、教わる場面があるということだ。つまり、何かを持ち、学習意欲の高い人のみが入学を許される学校であるべきである。その精神を徹底し、時折、確かめることが大切と思う。

# 原点に戻り未来を指向する 時代は変わっても人間の本質は不变

増田 陳紀 [武蔵工業大学工学部 都市基盤工学科 教授]

●ますだ のぶとし  
1972年東京工大卒(西  
村俊夫・吉田裕先生に  
師事)。1979年武蔵工  
大土木工学科講師。



先ずは本会発足の趣旨の再確認をしたいと思います。発足の趣旨は、発足に携わった方々それぞれに若干の思いの違いはあるものの、

1. 橋建協は協会そのものが業界共通の利益擁護の目的を持ち、かつ構成員同士は互いに競争者であるため、そこでの活動はある限界を超えないで、現場の技術者が抱えている具体的な問題を政治性を排除してアカデミックに勉強しながら解決すること、
2. 特に若い橋梁技術者が産官学の区別なく研究活動や交流のできる場が関東地域にはなかったことから、基本的には若手技術者研究者の交流の場として、伸び伸びとした発想実現の場を提供すること（この点については、関東地域だけではなく広く橋梁技術者の交流の場に発展しつつある）、
3. 実際的には大学に在籍する若手研究者に、実務を踏まえ、計画・調査・設計・製作架設・維持管理・解体までを含んだ橋梁技術を常に意識した、考える場として有効な情報交換・調査研究の場を提供すること、などであったかと思います。

また、技術委員会の役割については、運営幹事会と協議の上、研究活動に関する企画・立案・推進と研究成果の審査を行う、とあり、常設研究部会では鋼橋技術に関する情報収集と長期的課題についての研究活動、特定研究部会では短期に解決を必要とされる課題についての研究活動、を行うものと規定されています。

このように改めて確認してみると、これらの理念・方針は20年後の現在の社会情勢においても十分通用するもので、鋼技研の今後は、実際の運営をどのように

にすれば、より直接的に本会設立の目的を達成できるかにかかっているといえるでしょう。

それは恐らく、惰性的に会を運営することではなく、運営幹事会メンバーを中心として、今までに本会を設立した立場に立って、企画・行動することによって達成されるのではないかと思います。

例えば、産官学の内、官とのつながりが特別会員連絡会のみであり、他は時折の講演会があるだけで、もう少し密接な本音を出した関係が必要ではないでしょうか。地震・台風等の自然環境の違いを踏まえた上で、海外の橋梁技術とわが国のそれとの相違を明確に、何がコスト増になっているのか、発注形態・業界のあり方を含めて技術的な課題を探求すべきでしょう。また、産官学および熟壯青間のバランスの取れた人材交流とともに、学側の人材発掘・新陳代謝・世代交代も重要で、技術委員会委員をもう少し拡大することも一考の価値あります。産側については、若い部会メンバーへの各企業のもっと積極的な支援体制が必要です。

この10年間は、阪神大震災の発生とそれへの対応に終始し、巨大プロジェクトが終了して、鋼橋分野に対して若人が感じる魅力が大幅に減退しました。社会の成熟とともに大規模プロジェクトは減少しますが、次の10年間は、身近な橋梁への、文化的側面も考慮した耐久性・コスト・環境・総合景観等へのエネルギーの投入が必要ではないでしょうか？ 最後になりますが、資源小国日本にとって、国際的な技術力・技術開発力を持った人材の確保・そのための人材養成が最重要課題といえるでしょう。



●やまだひとし  
1978年 東大工卒、工  
学博士。

# 鋼技研で何ができるか

山田 均 [横浜国立大学教授]

会長の伊藤先生の研究室でお世話になり、オタワの田中先生、当大学の宮田先生のご指導を受けて、長大橋の多くのプロジェクトに関与することができ極めて幸運な年月を過ごさせて頂いています。時期的に鋼技研の発足、活動時期と重なっているのは何かの縁と言うべきかもしれません。大学では昨年の国立大学法人化を経て、改革と競争、評価の時代を迎えたと言われております。しかし現実が極めて厳しくて、昨年末の予算内示を見ていますと、従来担保されていたものが徐々に削減対象になってきていて、各大学で新たな活動の場を見つけて新たな財源確保に乗り出さないと収縮せざるを得ない将来が見えてしまうという気配になってきています。民間企業や私立大学では以前から当然のことだよと言うご意見をうかがうわけですが、収入を増やす道を相変わらず厳しく規制されている国立大学では内部を削る手当しか残されていません。そこで唱われるのが産学協同のフレーズで、どこの大学も地域との連携、産業界との協力を中期目標に入れ、対外的には開かれた大学、内部的には連携を進めたスタッフには高い表を与えようという仕組みを作るべくがんばるという図式になっています。ところが、当然のように泥縄式では好結果が得られないのは当然で、また誰もが思いつくようなシナリオを作っても、結局以前のフレームが残るだけというような気もしてきます。振り返って、鋼技研ですが、大学がいて、企業がいて、という団体は魅力的なのは事実です。しかし、数年させて頂いた部会活動を通して見えてくるのは、光の部分と陰の部分は当然あって、これを認めないと前へは進めないということです。例えば、皆が困って

いることは協力しても、内部で競争を認めない組織では企業として差別化できる部分は協力頂けない訳です。これは、部会の活動としては障害になるのは自明でしょう。大学人が極めて先進的である場合は別として、結果として、既往の成果の整理にとどまる活動にならざるを得ず、あるいは初学者教育の域を出ない事にならざるを得ないような気もしていました。これは実は鋼技研が目指すところではないと思うわけです。大学側の状況からすると、鋼技研のような組織で、システムティックに連携がはかれる状況は極めて魅力的です。しかし、メリットが必ずしも生かされていないのが現状のような気がしています。それではどうしたらいいかですが、これがメインの難しいテーマです。答えを見つけることは難しいわけですが、例えば、広く情報が飛び回り、多くの手段で知識が得られる現在でも、国内外を問わず人的なネットワークで結局は物事が決まることは極めて多いようです。まずは大赤を食らったとか言わずに国際的に話をできるチームを作ってはいかがでしょう。細かいレベル請負もいいですが、大きな請負に発展させることができるような人やシステムを作ることを援助する手当は今でも必要に思います。

古いとは言いませんが、従来からの枠組みが色濃くのこる業界では、必ずしも新しい動きは歓迎されないでしょう、大きければ大きいほど変化には時間もかかるでしょう。しかし、その切っ掛けとなる目を鋼技研は持っているように思っています。大学人は使って頂けることを大いに歓迎しています。私自身ご一緒させて頂けている事を極めて幸せに思っております。

# イギリスにおける歴史的鋼橋の保全

■五十畠 弘 [日本大学教授]

●いそはた ひろし  
日本钢管㈱、JFE を経て、2004年3月より日本大学生産工学部教授。



歴史的建造物の保存・再生で先進事例の多いイギリスでは、橋梁でも架け替えではなく、可能な限り補修・補強をすることで、既設構造のライフタイムを延長することが、政府方針とされている。現橋に手を加えて新たな機能を吹き込むことが、橋梁技術で絞るべき知恵ということであろう。

イギリス土木学会は、歴史的鋼橋の保全に関する賞を1998年に新設し、建設30年以上経過した歴史的鋼橋の良好な保全事例を表彰するようになった。増加する歴史的鋼橋の補修・補強の技術開発に、インセンティブを与えることを狙ったものである。

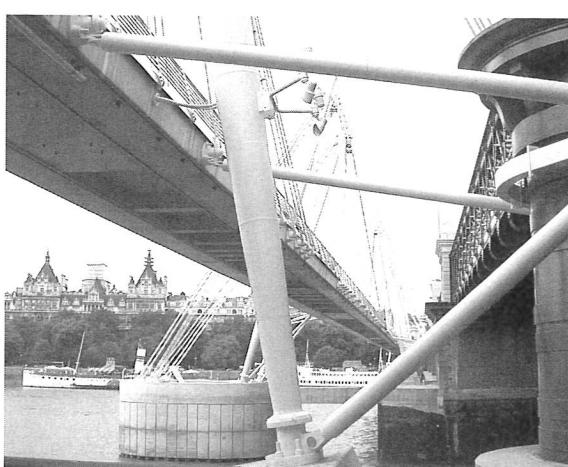
ウェストミンスター橋（1862年、鉄・鍛鉄上路アーチ）は、最初の受賞事例である。国会議事堂脇でテムズ河を渡る幹線道路のこの橋は、外観の改変を最少限に抑えて補強された。建設時の鍛鉄の床組と、

140年後に新設した軽量コンクリート床版の構造一体化などの工夫や、死荷重軽減で耐荷力が大陸荷重にグレードアップされた。

2002年に完成したロンドンの歩道橋は、既設の構造を利用して、新たな構造を追加した事例である。ハンガーフォード鉄道橋は、1864年に建設された供用中のトラス桁であるが、この構造を利用して、両側に新しく歩道橋が建設された。既設の鉄道橋の橋脚に設置された鋼タワーから張られた鋼棒のステーで、平均スパン50m、全長316m、厚さ65cmのRCスラブ桁を吊った7スパン斜張橋である。この他にも、工夫を凝らした「技あり」の歴史的鋼橋の補修・補強の事例は数多い。

イギリスにおける積極的な歴史的鋼橋の保全は、古いものに価値をおく国民性が、社会資本に対しても歴史性という価値を見出したからであると説明されることがある。しかし、これとともに、歴史性という土木構造物の新たな社会のニーズに対し、技術を動員して応えることがユーザーへの満足をもたらすという、関係技術者の率直な受け止め方があると思う。歴史的、文化的な価値を、安全性、使用性などと同様に、構造物の具備する要件として扱い、土木構造物に求められるこれら複数の価値観に対して、工学的に応えようという考え方である。

イギリスでの数多くの事例は、安いスクラップ&ビルトではなく、既存の構造の思想を尊重し、歴史性、文化性を活かし、新たな機能を積み重ねる「足し算方式」の知恵を絞ることの意味を示している。



ハンガーフォード歩道橋（2002年、ロンドン）：全長316mの7スパン斜張橋（左側）。塔は既設の鉄道橋（1864年、右側）の橋脚を利用して建設された。

# 幸せを感じる時 30年振り返って

対談



■ 柳澤 祥子 [株式会社片平エンジニアリング道路環境部 次長]

■ 三ツ木 幸子 [株式会社コンサルタンツ大地 構造部 次長]

●みつぎ ゆきこ（写真左）

1952年生まれ。1975年北見工業大学卒業、トピー工業(株)入社。

1999年株式会社片平エンジニアリング入社。

●やなぎさわ しょうこ（写真右）

1953年生まれ。1975年北見工業大学卒業、

株式会社片平エンジニアリング入社。

三ツ木：約30年前、私がこの土木の社会に入って来たころ、この業界では、技術はお金にならないとつくづく感じ、技術を追求するには自己満足に徹する必要があると思いかけた時でした。良い技術を提供して、しかるべき報酬を得ることを主張され、それを実践されている土肥さん（当時片平エンジニアリング副社長）を紹介してくれたのが柳澤さんでした。土肥さんの下で、技術の最先端で仕事をされている柳澤さんを羨ましく思い、私もそうしたければ、他人に受け入れられる性格を持つことだと思ったのが思い出されます。

柳澤：私が片平に入社したのは、東北道、北陸道、常磐道、中国道の建設が進められていた頃で、土質地質部に配属されました。男女差別が当然だった時代に、「男性と区別しないで仕事を与えるから、三年間やってみなさい」と土肥さんがチャンスを与えて下さいました。これは、合理性を追求される土肥さんの精神から来るもので、仕事の上でも常に合理性を追求した設計を指導されました。北陸道の40m以上に及ぶ軟弱地盤上の盛土の沈下と安定性の問題について、それまでに経験した名神、東名、東北道の軟弱地盤の施工実績データを工事事務所の倉庫に行って必死に集め、長期沈下について検討し、設計に取り入れた経験は忘れられません。

実は、今回の中越地震で被災した関越道小千谷周辺の軟弱地盤についても関係しました。今回の地震でどうなったか、大変気になりましたが、早く復旧し、

被災地の方々の重要なライフラインとして役立っている姿を見て、感慨無量でした。

三ツ木：自分の設計したものが健全に存在して、人の役に立っているのを実感する時っていいですね。レオンハルト先生が、毎晩、自分の設計したテレビ塔を見て、窓の戸を開けて床に就く姿を羨しい思いで眺めていたのを思い起こします。

柳澤：冒頭で三ツ木さんが「人に受け入れられる性格を持つ事だ」と述べられましたが、私は、受け入れる側の人を育てる気持ちの有り難さを実感しているところです。

土肥さんは、若輩者の私が書いた報告書を、私を前に座らせ、隅から隅まで目を通し、いろいろ質問し、時には「書棚の何段目にある何々の本を見なさい」と指導されながら赤を入れていかれます。いつも報告書は真っ赤でした。こうして指導いただいたことが、今も私の宝物です。私は、あの頃の土肥さんの年に近づき、人としては遠く及ばないものの、周りにいる若い仲間と一緒に仕事ができることに幸せを感じ、これからも、技術者として合理性を追求し、誠実に仕事をしていきたいと思っています。

三ツ木：創立20周年記念式典の講演で内藤先生が利他的という言葉を使われていましたが、この言葉を忘れずに、自分の肉体的・精神的な健康を保持できるところで、できる限りのことをしたいと思っています。一緒に仕事をする人がいることを思う時、私も幸せを感じてしまうからです。

# **最近の10年間の 研究活動報告**

---

## 平成6年度～平成16年度の研究部会

## ○常設研究部会

	〈部会長〉		〈活動期間〉
設計部会	依田 照彦 山本 一之 星埜 正明 野上 邦栄	早稲田大学 芝浦工業大学 日本大学 東京都立大学	平成2年～平成6年 平成7年～平成8年 平成9年～平成13年 平成14年～
施工部会	森 猛	法政大学	平成6年～
維持管理部会	阿部 允 鈴木 博之	BMC 明星大学	平成6年～平成13年 平成14年～
技術情報部会	藤野 陽三	東京大学	平成元年～

## ○特定研究部会

阪神淡路大震災被害調査研究会	伊藤 學	埼玉大学	平成7年～平成9年
限界状態設計法研究部会	依田 照彦	早稲田大学	平成7年～平成10年
耐震・免震研究部会	増田 陳紀 長嶋 文雄	武藏工業大学 東京都立大学	平成5年～平成9年 平成9年～平成10年
付属物の機能と景観の研究部会	阿部 英彦	足利工業大学	平成9年～平成12年
環境問題研究部会	中村 俊一	東海大学	平成10年～平成12年
水中・浮体橋梁研究部会	若下 藤紀	日本大学	平成7年～平成13年
鋼橋の性能設計研究部会	杉山 俊幸	山梨大学	平成10年～平成13年
鋼橋の技術史研究部会	小西 純一	信州大学	平成4年～平成14年
口ポット研究部会	阿部 英彦	足利工業大学	平成6年～平成8年
合理化・省力化研究部会	長井 正嗣	長岡技術科学大学	平成5年～平成7年
耐震設計研究部会	長嶋 文雄	東京都立大学	平成11年～平成14年
吊り形式橋梁研究部会	中村 俊一	東海大学	平成14年～
リフォーム研究部会	成田 信之	東京都立大学	平成5年～平成7年
橋梁技術者の育成に関する研究部会	増田 陳紀	武藏工業大学	平成14年～
鋼構造におけるコンクリート活用研究部会	町田 篤彦	埼玉大学	平成5年～平成15年
耐風・制震設計研究部会	山田 均	横浜国立大学	平成7年～平成14年
橋梁デザインにおける3Eに関する研究部会	杉山 和雄	千葉大学	平成14年～平成16年

\*部会長の所属は在任当時

### 設計部会 ● 平成6年～●

#### 鋼・合成・複合橋梁の実用設計の検討

この10年は、本州四国連絡橋プロジェクトの終焉とともに、コスト縮減の命題のもとで構造形態の改革の時代であった。設計部会は、初代部会長の故長谷川彰夫東京大学教授から1991年依田照彦早稲田大学教授に引き継がれた。その後、1996年から故山本一之芝浦工業大学教授に、1999年から星埜正明日本大学教授に交代され、2003年から筆者が引き継いでいる。

1992年からの研究テーマは、(1)限界状態設計法に関する試設計、(2)有効座屈長に関する研究、(3)長大橋に関する研究、(4)桁端構造に関する研究、(5)FEM解析運用上の問題点についてであり、1995年に活動成果報告書がまとめられた。その後、1999年からの新しい研究テーマとして、(1)合成桁に関する調査、(2)限界状態設計法に関する研究、(3)溶接・接合に関する調

査、(4)高機能鋼板を利用した橋梁、(5)コンピュータ時代における橋梁設計、(6)プレートガーダ橋主桁腹板の初期たわみが座屈耐荷力に及ぼす影響の6テーマが選ばれて活動が行われ、2003年に活動成果報告書がまとめられた。この間、構造工学論文集や土木学会年次講演会などにおいて多くの成果が発表された。

現在、(1)疲労設計に関する研究、(2)性能照査型設計法による試設計に関する研究、(3)複合構造に関する調査、(4)鋼橋の動的解析による耐震設計法に関する調査、(5)FEM解析運用上の留意点・問題点に関する研究についての5テーマの活動が始まった。部会員数は48名（大学からの参加者5名）と大所帯であるため、全体部会の開催場所探しに苦労しているものの、部会員一同活発に活動を続けているところである。

文：野上 邦栄 [東京都立大学助教授]

### 施工部会 ● 平成6年～●

#### 鋼橋の製作・架設技術に関する検討

施工部会は、常設部会の1つとして示方書研究部会施工基準研究分科会から引き継ぎ、平成元年度から活動を行っている。現在、法政大学の森教授を部会長とし、42名の部会員から構成されている。当部会では4年ごとにテーマを設定し、常時4～5程度のワーキンググループに分けて活動を行っている。活動内容は、鋼橋の製作・架設に関する検討であり、主に道路橋示方書の17章「施工」や各基準に関連した調査・研究を行っている。これまで、当部会で検討したことが、道路橋示方書の改訂につながった項目もあり、また、土木学会論文集や鋼構造論文集に掲載された研究成果もある。以下に、過去10年間を行ってきたテーマおよび現在活動中のテーマを示す。

#### 〈過去10年間を行ってきたテーマ〉

- 「板厚差を有する高力ボルト摩擦継手の研究」
- 「スカラップ構造に関する研究」
- 「すみ肉脚長 $\sqrt{2t}$ に関する研究」
- 「スタッドの横打ち施工・溶接補修の検討」
- 「拡大孔の高力ボルト摩擦継手強度の研究」
- 「製作の合理化に関する検討」
- 「塗装に関する調査研究」

#### 〈現在活動中のテーマ〉

- 「太径ボルト（M36）の適用に関する研究」
- 「接合面処理とボルト継手すべり係数の関係」
- 「レーザー孔明けの適用に関する研究」
- 「鋼床版トラフリブの疲労に関する研究」
- 「既設鋼橋の解体方法に関する研究」

文：南 邦明 [株式会社サクラダ]

## 維持管理部会 ●平成6年～●

### 本格的維持管理時代に向かって

高度経済成長時代に急速に整備された橋梁ネットワークは、開通後40年以上を迎え日々過酷な使用条件に曝され急速に老朽化が進行し、鋼橋の三大損傷である「腐食損傷」・「疲労損傷」・「RC床版劣化」を起點とする重大事故への不安を常に抱えています。

こうした既設橋梁群に対する維持管理費用の負担は増加の一途をたどり、10年後には建設投資費用を上回り維持管理すら困難な時代が押し寄せてくると警鐘されています。維持管理はもちろん今始まったわけではありませんが、「本格的な維持管理の時代」はまさにこれから、過去に経験のない歴史的な転換期をを迎えます。本部会では、こうした背景のもと平成元年より常設部会として「鋼橋の維持管理に関する、疲労、溶接継手、耐用年数の推定および耐荷力について」を研

究目的に活動してきています。今まで行った主な研究報告は以下のとおりです。

- ① 損傷をうけた実橋を事例とした検査、設計（診断、評価、補修設計）および施工（対策）の作業要領
- ② 「鋼橋維持管理技術者のトレーニングマニュアル」
- ③ 鋼橋の延命化を阻害する劣化の検査と評価・診断および延命化工法と効果
- ④ 橋梁補修に関する文献データベース（Webサイト）
- ⑤ 「橋梁技術者のためのトレーニングマニュアル」（FHWA）の翻訳・CD-ROM作成
- ⑥ 「既設橋梁の実態把握評価手法の確立」に基づき、4WGごとに疲労に着目し現在活動中です。

文：鈴木 博之 [明星大学]

## 技術情報部会 ●平成6年～●

### この10年とこれから

技術情報部会には2つの側面がある。1つは“技術情報”の名通り橋梁技術に関する情報発信、もう1つは、物や対象に拘らない自由で新しいテーマでの研究活動である。対象とする内容が広いのが、本部会の特徴であり、また、部会長の狙うところでもある。

この10年、情報発信では、急速に普及してきたインターネットを利用したHP上の情報公開、著名な研究者・技術者による講演会・講習会の企画、諸外国設計事情の紹介等を行ってきた。一方、研究活動では、本部会の特徴を生かし、枠にとらわれない自由でホットなテーマを選定し、2～3年周期での研究活動を行っている。ここ最近の例を2つほど紹介すると、1

つは、少数主桁橋の安全率低減の可能性に関する検討が挙げられる。現行の安全率を低減することによる性能やコストへの影響度を定量的に示すとともに、スイス・Des Vaux橋を事例とした試設計を行なった。もう1つは、新素材ケーブルを用いた吊り形式橋梁の開発で、200m級から1500m級までの吊り形式橋梁におけるパラメトリック解析を行うとともに、歩道橋の試設計を行なった。

鋼技研20周年という節目を迎えたが、技術情報部会としては、今後も多視点から橋梁技術の研究を続けるとともに、橋梁の魅力を多くの人に伝えることができるよう活動を続けていきたいと考えている。

文：井上 学 [石川島播磨重工業株式会社]

### 阪神淡路大震災被害調査研究部会

●平成7年～平成9年●

#### 鋼橋の震災被害調査と橋システムの提言

阪神・淡路大震災から早くも10年の歳月が過ぎようとしている。6,000人を超える痛ましい犠牲者と多くの被害をもたらしたこの大災害は我々の記憶に焼き付いている。鋼橋における震災のみをとってみても、これまで世界に例を見ない規模と多様さを呈したものであった。鋼製橋脚の圧壊、補剛板の圧縮・せん断による局部座屈、円管脚柱の提灯座屈とそれに伴う割れ等、予想もされなかつた現象が発生した。一方で、多くの軽量な鋼製横断歩道橋がほぼ健全な姿を保ったなど、考えさせられる課題が残された。

我が国の鋼橋技術の発展に寄与することを目的とする鋼橋技術研究会としても、震災後直ちに本研究部会を発足させた。また、当然のことながら、関連の学協

会、公的機関等においても当初から精力的な調査活動が実施されており、調査報告書や提言等も示されているなかで、本研究部会は何をなすべきかを議論した結果、次の4件を対象とする分科会を設けて活動した。

第1分科会：阪神高速道路3号神戸線

第2分科会：阪神高速道路5号湾岸線

第3分科会：国道2号浜手バイパス

第4分科会：鉄道橋

各分科会共通に目指した作業は、被害分布の考察、特徴的ないくつかの被害についての定量的な解析、そして、これらの橋システムに関する考察とあり方の提言を行っている。そのような観点で、他の公にされた報告書等とは異なった特色を有するものである。

文：伊藤 學 [東京大学名誉教授]

### 限界状態設計法研究部会

●平成8年～平成10年●

#### 鋼道路橋設計指針案の作成

我が国の鋼道路橋の設計に限界状態設計法を採用した場合の問題点を整理し、現行の許容応力度設計法との整合性に配慮しつつ、経済性と耐久性の向上を視野に入れて、鋼道路橋の設計基準のたたき台を作成してはどうかとの提案がなされ、限界状態設計法研究部会が設置された。部会活動を円滑に行うために、日本道路協会の橋梁委員会・総括小委員会・限界状態設計法分科会が昭和60年8月にまとめた「限界状態設計法の書式による道路橋示方書Ⅱ 鋼橋編」を基礎資料として、部会の中にワーキンググループを設け、活発に活動を行った。部会員の努力のもと、平成10年12月「限界状態設計法の書式による鋼道路橋設計指針案」として研究成果をまとめることができた。

この指針の作成にあたって採られた方針の第一は、鋼道路橋を調査研究の対象に選び、設計基準の条文のみの検討を当面の目標とし、条文の解説については今後の課題として残すこととした点であり、第二は既往の研究成果のみで限界状態設計法の適用が図れる範囲に適用範囲を制限し、限界状態設計法の実用化の端緒を作ろうとした点である。この方針に従って、新たに取り入れられた項目は、耐久性限界状態の用語とプレストレスコンクリート床版の規定である。その一方で、本来強度限界状態と呼ぶ方がふさわしいと思われる限界状態に対しては、用語の変更は行わず慣例に従い終局限界状態の用語を用いている。

文：依田 照彦 [早稲田大学教授]

## 耐震・免震研究部会 ●平成5年～平成11年●

耐震・免震研究部会は平成5年9月に発足した。発足時は、増田部会長、長嶋・皆川副部会長、佐々木・街道幹事の体制の下で、免震構造に関する研究を主要テーマとした。活動開始後半年経たずの平成6年1月にはNorthridge地震が起こり、時宜を得た研究部会の発足であったことが確認された。しかしさらにその1年後には兵庫県南部地震が発生して、部会員の多くは被害調査や復旧活動に忙殺され、その過程で貴重な経験を蓄積することはできたが、部会活動は必然的に遅れることとなった。平成9年3月にそれまでの成果を第一期の報告書としてまとめた後、平成9年4月より、長嶋部会長体制に移行し平成11年8月まで本部会名称の下で活動し、第二期報告書をまとめたところで、平成11年9月より新たに耐震設計研究部会として引き継がれるまで都合6年間の活動であった。発足

当初、鋼橋は地震には強いという認識が一般的であり、部会員のほとんどは耐震免震分野の活動経験がなく、勉強会的な雰囲気が強かった。そこで、多くの講演会を企画したが、川島一彦建設省土木研究所室長、同西川和廣氏、和泉正哲清水建設和泉研究室室長はじめ第一線の指導者が快く講演をお引き受けいただき、予期以上の成果を上げることができた。発足当初の状況と異なり、阪神大震災では鋼橋も甚大な被害を受け、各学会・協会を挙げての耐震免震対策・設計法に関する研究が行われ、本研究部会で検討すべき課題も当初考えた以上に増えていったが、今まで新潟中越地震災害を目の当たりにして、今後発生する可能性が一層高まっている海洋型地震の長周期地震動に対する対策などの研究発展が望まれる。

文：増田 陳紀 [武蔵工業大学]

## 付属物の機能と景観の研究部会 ●平成8年～平成12年●

### 付属物を考慮した橋梁の景観向上に着目

近年、橋梁の付属物を不用意に取り付けたために、橋梁全体の景観を著しく損ねている例が少なくない。その原因は、通常、橋梁の本体を中心に検討が行われ、付属物については十分な景観的検討を経ずに、後から取り付けが決まったり、未熟者に任せると付属物が景観的におろそかにされる傾向にあるためである。橋梁の付属物は、排水装置、落橋防止システム、標識柱、検査路、吊金具、防護柵、照明装置、支承など多岐にわたっている。

そこで、当研究部会は、橋梁の付属物の機能性を重視し、橋梁の景観を阻害しない付属物のあり方について検討することを研究目的として28名で活動を行った。研究方法は、機能に関しては付属物の機能性について

研究するとともに、特に排水管勾配の改善を図るために、足利工業大学において実験を行った。景観に関しては、国内の橋梁に設置された既存の付属物を中心に現状を調査するとともに、改善方法について研究した。また、海外の橋梁の付属物の状況を「橋梁付属物の機能と景観 都市橋梁の維持管理・景観に関する訪欧調査団」により調査して報告書にまとめた。

これらの研究成果は、橋梁の計画、設計、施工、維持管理に携わる技術者を対象に、橋梁の景観を阻害しない付属物の計画方法についてフローチャート形式で表現した「機能と景観を考えた橋梁付属物デザインポイント」にまとめ各社に配布した。

文：阿部 英彦 [東京鐵骨橋梁株式会社顧問]、磯 光夫 [川田工業株式会社]

## 環境問題研究部会 ●平成10年～平成12年●

### 鋼橋と環境問題とのかかわり

21世紀においては、あらゆる生産活動は「環境への配慮」を無視してはありえない。鋼橋も例外ではなく、環境問題への積極的な取り組みが重要であると考えられる。とくに、地球温暖化は人の活動に伴って発生する温室効果ガス(二酸化炭素、メタンなど6物質)により地表および大気の温度が上昇し、生態系や気象に深刻な影響をおよぼす重要な問題である。これ以外にも砂漠化や酸性雨など地球規模での環境問題、森林伐採にともなう洪水や動物の絶滅などの自然環境問題、ごみ消却・ダイオキシン・騒音・振動問題などの生活環境問題が存在する。

本研究会では、鋼橋と環境問題とのかかわりを整理し、3つのWGにより改善策を研究した。第1WG

では、CO<sub>2</sub>の発生に着目した鋼橋の環境負荷を研究し、鋼材生産に伴う排出量が卓越し製作・施工時の排出量は2次的であること、従来の多主桁橋に比較して少数主桁橋の排出量が少ないと、鋼橋のリサイクル性は好ましい効果が期待できることを見出した。第2WGでは、鋼橋建設時の発生する騒音を測定し、住民におよぼす影響を研究した。また、低騒音架設治具や機械の有効性を実橋において計測し、その効果を検証した。第3WGでは、鋼橋に関する問題を総合的に調査し、生産プロセスごとに環境負荷低減の対策を整理し、環境に優しい鋼橋を提案した。いずれのWGにおいても、多くの成果をあげることができたと自負している。

文：中村 俊一 [東海大学教授]

## 水中・浮体橋梁研究部会 ●平成7年～平成16年●

### 水中・浮体橋梁の可能性と問題点の検討

当研究部会では、我が国における本格的な水中・浮体橋梁の実現に向けて、既研究成果及び施工事例を踏まえ、また、ケーススタディにより水中及び浮体橋梁の問題点を抽出し新たな提案を行うことを目的として活動を行った。

浮体橋梁に関しては、平成7年から10年までの間に、ノルウェータイプのFloating Bridgeを対象として、日本の自然条件と法律、ポンツーンの設計マニュアル、ケーススタディ等の研究を行い、さらには新しい形式のポンツーンの提案、製作・架設方法、維持管理法まで言及した。

また水中橋梁に関しては、平成11年より研究を始め、海外の文献調査をもとに問題点を抽出し、断面や係留方法等の構造上の課題、荷重や解析方法等の設計

上の課題、施工・維持管理方法、安全性の確保、新素材の適用等の諸問題を、国内での架橋を想定したケーススタディにより研究を行った。

文：團 紳一郎 [松尾橋梁株式会社]



## 鋼橋の性能設計研究部会 ●平成10年～平成13年●

### 性能設計導入に関する問題点の検討

「性能設計とは?」、「性能設計導入の際に生じる問題点は?」等を明らかにするために、31名の部会員で2期4年間に渡り部会活動を行った。第1期では、性能設計とは何か、具体的にどのようなものかを文献等でreviewした後、①鋼橋の設計における性能の抽出とその検証方法の提案、②ISO-10721およびEurocode 3,4における性能照査型規定の調査、③望ましい発注・受注システムや保険制度の導入の是非など、性能設計に移行した場合の社会機構・社会体制のありかたの検討、④他分野における要求される性能に対する設計の考え方の現状・品質の保証方法や機構の調査、⑤合成桁橋に着目した橋の要求性能の上位・中位・下

位レベルに分けての抽出と各レベル間の関連の明確化を行った。

第2期の活動では、第1期の活動で収集した資料や情報の分析・検討が不十分な部分の詰めの作業を行うことと、それまでに得られていた成果をさらに発展させることにより、性能設計のイメージがより具体的に把握できるようにすることを目的とした。具体的には①性能設計に移行された場合を想定した設計計算の実施、②実際の橋梁を対象とした設計VEの実践と性能設計との関連の把握、③性能設計に移行した際に有用となる情報の収集・整理・分析、④性能に着目した鋼橋のカタログの作成を試みた。(鋼技研HPにて公表)

文：杉山 俊幸 [山梨大学教授]

## 鋼橋の技術史研究部会 ●平成3年～平成15年●

### 過去5年の活動内容について

当部会は平成3年に発足した特設部会でありながら12年間にわたって長々と活動してきた部会である。そして、昨年、平成10年度以降の研究内容を「最終報告書」としてまとめ、その活動にピリオドを打った。この報告書は、従来からのシリーズであった「歴史的鋼橋を訪ねて」に加え、リベット時代の橋梁の製作過程をビジュアルにまとめた「リベット橋ができるまで」、近年保存事例が増えつつある「保存橋梁の調査」、そして、明治から現代に至るまでの我が国の鋼橋製作メーカーの変遷をまとめた「橋梁製作メーカーの歴史」など盛り沢山の内容であり是非一度御覧頂きたい。

また、平成11年の土木学会土木史研究に発表した「特異な構造の下路アーチ橋－海幸橋－について」は我々が対外的に発表した唯一の成果である。これ

はアーチリブの両端にヒンジをもつこの橋が、我が国最初のランガー桁ではなかろうか？という調査結果をまとめたものであった。それから3年後、残念ながら海幸橋は撤去されたが、その際、役所の倉庫から図面全量が発見され、その図面タイトルからこの橋の形式が「補拱繋釘桁」、すなわちランガー桁であることが確認できたのは小さな発見であったが大きな収穫であった。

以上が当部会の過去5年の活動内容であるが、長い鋼橋の歴史のほんの一部を垣間見たに過ぎないと感じている。鋼橋技術研究会において唯一鋼橋の文化的な側面をも捉える部会として、このような活動テーマの部会が今後も必要でないかと感じている。

文：掘井 滋則 [株式会社横河プリッジ]

## ロボット研究部会 ●平成4年～平成9年●

### 自動化・省力化を目指した実現性の検討

鋼橋の合理化形式は部材数や材片数を減らし、溶接や工場・現場での組立作業を軽減させるものであり、それまでの鋼材重量一辺倒で決まる工事費を見直して、1998年前後に積算体系が変化した。本テーマは、少主桁などの合理化橋梁の建設の開始以前に取り組んだものであるが、その成果は鋼橋の合理化形式に影響しているものと思われる。

本研究部会の始まった時期の社会状況は、少子高齢化や財政の悪化、「3K」と表現された建設業の職場環境に加えて現業での技術継承者の減少などがあり、自動化・省力化が指向されていた。また、他産業では工場の自動化による24時間稼働に産業用ロボットが本格的に用いられるなどの状況もあった。そこで、鋼橋

の製作や架設に適用する検討を3WGで行ないテーマを工場製作の溶接と塗装、現場施工とした。

工場溶接のロボット化については、特に箱桁内部の溶接作業をシミュレーションによりロボット化できる作業量が33%にしかならず、さらに適用範囲を拡大させるための構造詳細の変更などが検討された。また、現場への適用の実績をパンフレットや雑誌の記事などから調査したが、ロボットへの開発意欲が業態の実情から十分にないことなどを議論した。また、当時はコンクリート橋脚の耐震補強の鋼板巻立て工法に用いるロボットが多く出展された見本市に大阪へ、塗装や溶接ロボットの工場見学に豊橋に出掛け、実現の状況を見聞・体験した。

文：池田 茂 [住重鐵構工事株式会社]

## 合理化・省力化研究部会 ●平成5年～平成7年●

### 橋構造と設計の改革に取り組んだ「魁」研究

近年、橋建設のためのコスト縮減が強く求められている。本部会は、それに答える一貫として、橋構造の合理化を意図して開催された部会である。発足当時、現在のような合理化、シンプル化橋梁の建設が見られない状況にあり、どのようなテーマを扱うのかについて、多少戸惑いがあった。しかし、原点に返って考えてみれば、部員が検討してみたいことをやればよいわけで、手のあがった項目を検討しようということになった。主には、I桁橋の経済性や連続合成桁が廃れた原因の同定、鋼床版の省力化施工に適した板厚、箱桁の製作性を主眼とした座屈補剛設計のシンプル化、海外で経済的として建設例が多くなっていた合成2主桁斜張橋の調査である。

連続合成桁については、最近になって設計計算例・解説（橋建）また設計マニュアル（JH）が作成されている。JHを中心に建設例が増加しつつあるものの、まだ一般橋への普及は少なく一層の普及が期待される。鋼床版の板厚としては、当時19mm厚の採用を推奨したが、実現には至っていない。箱桁の製作の省力化については、当時のメンバーが最近、独自の成果を雑誌「橋梁と基礎」に公表しており、本部会の取り組みが何らかの形で貢献できたのではないかと思っている。このほか、海外では経済的な鋼系橋梁案として合成2主桁斜張橋の建設が多いことから、部会の検討課題として資料収集等を行ったものの、依然として我が国では例をみない。

文：長井 正嗣 [長岡技術科学大学教授]

## 耐震設計研究部会 ●平成11年～平成15年●

### 阪神・淡路大震災の Eyewitness として

当研究部会は、「耐震・免震研究部会」を引き継ぎ、1999年から活動を開始した。阪神・淡路大震災(1995)を教訓として耐震設計法の大幅な見直しが行われた時期に重なったことから会員の関心が高く、部会員は50名に達した。

レベル2地震動（超重力加速度レベルの入力）に対する耐震設計が要求されるようになったが、より合理的な設計の可能性を求めて、次のような4WGを設置して活動を行った。

第1WG；性能設計に関する研究WG、第2WG；複合構造に関する研究WG、第3WG；極低降伏点鋼を用いた耐震構造に関する研究WG、第4WG；動的解析とモデル化に関する研究WG

第1WGでは性能設計法のルーツである、Vision 2000を原文で読み、本来の設計法の狙いを探った。成果は、対訳を作成し、CD-ROMに記録して保存した。第2WGは複合構造の耐震問題という、これからテーマを扱った。第3WGでは鋼構造に有利な耐震設計手法である損傷制御設計に関する研究を行い、鋼製サイスミックダンパーの適用性に関する検討を行った。第4WGでは、具体的な解析事例を持ち寄り、同様の問題を抱える橋梁技術者への参考資料を提供する試みを行った。

また、部会員の知識を広める目的で講演会を積極的に行なったが、当研究部会の方向性に大きな影響を与えることになり、大変貴重であった。

文：長嶋 文雄 [東京都立大学大学院工学研究科助教授]

## 吊り形式橋梁研究部会 ●平成14年～●

### 吊形式橋梁の課題

現在、我が国は世界最長吊橋の明石海峡大橋、世界最長斜張橋の多々羅大橋を有し、吊形式橋梁技術に関しては世界をリードしている。しかし、香港でスパン1000mを越える斜張橋が建設されつつあり、またイタリアではスパン3000m級の吊橋が計画されている。したがって、我々は長大吊形式技術を継承するために努力すべきである。

本部会では、4つのWGで吊形式橋梁に関する諸問題に取り組んでいる。第1WGでは、中央支間2500mクラスの長大吊橋を対象として、新しい吊形式橋梁を提案する。耐風性を考慮した補剛桁形状、主塔形式、ケーブル・システムを考案し、それらの試設

計を行っている。第2WGでは、日本ではほとんど実績がない合成斜張橋に関し、その構造や設計法を世界的規模で調査を実施し、設計マニュアルの作成を試みている。第3WGでは、最近問題となっている吊形式歩道橋に生ずる水平振動を研究している。水平振動が発生している歩道橋（吊橋）で現場振動計測を実施し、振動モード、応答振幅、歩行者と桁のシンクロナイゼーションを確認した。また、歩行者を振動台上で歩行させ、歩行者の起振力を測定し、振動メカニズム解説を試みた。第4WGでは、鋼斜張橋とエクストラドーズド橋のケーブル部材安全率の違いに着目し、両者を統一する合理的な安全率の設定法を提案している。

文：中村 俊一 [東海大学教授]

## リフォーム研究部会 ●平成5年～平成8年●

### 鋼道路橋の診断・補強、拡幅、再利用

リフォーム研究部会は、成田信之部会長、前田研一副部会長のもとで23名のメンバーで発足し、平成5年度より3年間研究活動を行った。

道路システムにおける橋梁構造物は道路機能を果たす重要な役割を担っている。わが国においては戦後橋梁建設の投資が急激に増加し、また引き続き投資を必要としている。一方、増大するストックを安全にかつ効率的に維持・保守していく必要性も高まっていくことが予想される。さらに、既存のストックをより有効に活用することも求められている。

このような背景の下で、本研究部会は①将来リフォームを考慮した新橋の設計・施工方法、②既設橋の荷重増加、拡幅に伴う補修・補強の設計・施工方法

の2課題の解決を目標に設置され、この目的達成のために次の3つの小課題を設け、活動を行った。

①荷重の増加への対処法（Aグループ）

B活荷重に対する鋼橋の診断と補強

②幅員の拡幅への対処法（Bグループ）

分離型・一体型タイプの比較と選定要領

③既設橋梁の再利用への対処法（Cグループ）

再利用する場合の事例と提案

活動は、初年度アンケート、文献・資料収集を中心に実施し、平成6年度は調査結果の分類・整理を行うとともに、該当する事例のないものについては積極的に提案を行った。平成7年度は成果を取りまとめ、土木学会の年次学術講演会や専門誌に発表を行った。

文：神澤 福男 [株式会社建設技術研究所]

## 橋梁技術者の育成に関する研究部会 ●平成14年～●

### 世代間の技術の架け橋

本部会は、20代の若い技術者から70代の円熟した技術者による構成を特色としている。すなわち、教育される立場の技術者と教育する立場の技術者で構成され、すべての部会員が、それぞれの立場で橋梁技術者の育成という課題を抱えて集まった。自由闊達な議論を目指すとともに、大先輩の話を直接聞ける環境を大切にしてきた。初期の1年間ほどは、JABEEや企業内教育についての情報提供やアンケートを実施して、会員相互の基礎知識の充実を図った。

その後、技術者資質・教育体系WG、教育ツールWG、夢・アピールWGの3つのWGに分かれて活動を行ってきた。技術者資質・教育体系WGでは、日本工学教育協会などの動向の調査を行い、必要とされ

る技術者資質および教育体系についてまとるとともに、そのために必要な教育ツールの検討を行った。教育ツールWGでは、現場で役に立つツールを考えたが、道路橋示方書に関するテーマが浮かび上がり、道路橋示方書に縛られない人材育成の前で挫折を繰り返した。一方、一つの課題をみんなで議論し解決することで技術者を育てていくことの大切さが話題になり、実践を通してその大切さを確認し合った。夢・アピールWGは、アンケート調査を行って感動体験を調査するとともに、夢や興味のモチベーションを議論し、望まれる技術者を育成するための方策を検討して、その成果を20周年記念行事のブリッジコンテストに繋げた。

文：三ツ木 幸子 [株式会社コンサルタンツ大地]

## 鋼構造におけるコンクリートの活用研究部会 ●平成5年～平成16年●

### 鋼構造におけるコンクリートの活用

本研究部会は、故川口昌宏先生（当時日本大学教授）の提唱により発足したもので、発足当初より、町田篤彦（埼玉大学教授）に部会長をお願いして、今日に至っている。発足時は、文字通り、コンクリートを活用することにより、優れた施工性や経済性を実現することを目指し、具体的な構造のいくつかについて検討を重ねてきた。しかし、近年に至り、より基礎的なテーマの方が重要と考えて、2期に渡り活動を行ってきた。

すなわち、第一期では、鋼とコンクリート間のずれ止めあるいは付着による力の伝達機構について、現在までの知見を取り纏め、新しい構造の設計に使える資料を整えようとした。このテーマを選んだのは、数多くの研究論文が公表され、設計基準も制定されているにも関わらず、鋼構造において、従来にない新しい形

でコンクリートを活用しようとすると、必ずこの問題に突き当り、実験その他の検討が必要となることを体験したからである。

第二期では、鉄筋コンクリート床版を取り上げ、検討を加えた。床版の損傷問題が顕在化して久しく、様々な対策が取られる一方、PC床版や合成床版の採用による床版工事費の高騰といった問題も随所から聞かれていることから、床版の挙動及び損傷メカニズムを基本的に明らかにして、その実挙動に基づく設計法が提案できれば、床版の低廉化に貢献できるものと考えたからである。所期の成果にはほど遠いものの、床版の損傷に関する理解度を高めることはできたと考える。

文：浅野 浩一 [三井造船株式会社]

## 耐風・制振設計研究部会 ●平成7年～平成14年●

### わかりやすい耐風設計を目指して

鋼構造では、その軽量性を利点として長大構造物の建設を可能とした反面、その柔構造化により風の作用を受けやすい場合もあり、他の構造物に比べ慎重な耐風設計が進められてきた。

耐風設計の状況を実務の観点から見ると、必ずしも一般設計技術者にわかりやすい具体的な手順を示したものが整備されている状況ではなく、具体的な作業は一部の専門技術者により進められている場合が多い。

また、構造解析技術や構造材料の進歩、建設コスト縮減の流れの中で、経済性に優れる様々な合理化橋梁が提案され、建設されている。その1つに少数主桁橋があり、80mを超える長支間に対しても適用されて

いる。本部会で議論を進める中で「少数主桁橋の対風応答特性は、従来と同じなのか？」「従来と同様に耐風設計便覧を適用して対風設計を行ってよいのか？」等の疑問点が挙げられた。

このような現状に対して、本研究部会では、一般的な設計技術者にもわかり易く現象を解説すると共に、実際に風を考慮した設計を進めるにあたり具体的に活用できるマニュアルを作成した。また、上記の少数主桁橋の対風応答特性に関しては、風洞実験を行い少数主桁橋の対風応答特性に関する基礎的資料を収集し、設計実務への適用性を検討した。

文：山田 均 [横浜国立大学教授]

資料

---

## 組織図・歴代研究部会

### 組織図

(平成 17 年 3 月現在)



### 歴代研究部会 (部会長)

- 海外橋梁技術研究部会 (川口昌宏 : 日本大学)
- 海外橋梁技術研究部会設計技術研究分科会  
(森田泰生 : 長大)
- 海外橋梁技術研究部会架設技術研究分科会  
(北原俊夫 : 住友重機械工業)
- 海外橋梁技術研究部会製作技術研究分科会  
(正道博昭 : 桜田機械工業)
- 示方書研究部会 (西野文雄 : 東京大学)
- 示方書研究部会国内設計基準研究分科会  
(長谷川彰夫 : 東京大学)
- 示方書研究部会海外設計基準研究分科会  
(藤野陽三 : 東京大学)
- 示方書研究部会施工基準研究分科会  
(三木千壽 : 東京工業大学)
- 示方書研究部会特殊橋基準研究分科会  
(友末一徳 : パシフィックコンサルタント)
- 防錆設計技術研究部会 (津山繁昭 : 横河工事)
- 鋼橋の維持管理技術研究部会  
(寺田博昌 : 横河橋梁製作所)
- 防音構造研究部会 (鳥居邦夫 : 長岡技術科学大学)
- 複合構造研究部会 (若下藤紀 : 日本大学)
- 橋梁美化研究部会 (阿部英彦 : 宇都宮大学)
- 複合構造接合部研究部会 (若下藤紀 : 日本大学)
- 人工地盤構造研究部会 (川口昌宏 : 日本大学)
- 維持管理部会 (高岡司郎 : 横河メンテック)
- 亜鉛メッシュ橋研究部会 (津山繁昭 : 横河工事)
- 上下部一体化構造研究部会  
(鳥居邦夫 : 長岡技術科学大学)
- 防音設計研究部会 (丸山暉彦 : 長岡技術科学大学)
- 非破壊検査適合性研究部会 (成宮隆雄 : 宮地鐵工所)
- 鋼橋の景観設計研究部会 (篠原 修 : 東京大学)
- 鋼と P C 斜張橋の特性比較研究部会  
(若下藤紀 : 日本大学)
- リフォーム研究部会 (成田信之 : 東京都立大学)
- 合理化・省力化研究部会 (長井正嗣 : 長岡技術科学大学)
- 耐震・免震研究部会 (増田陳紀 : 武蔵工業大学)
- ロボット研究部会 (阿部英彦 : 足利工業大学)
- 阪神淡路大震災被害調査研究部会  
(伊藤 學 : 東京大学名誉教授)
- 限界状態設計法研究部会 (依田照彦 : 早稲田大学)
- 付属物の機能と景観の研究部会  
(阿部英彦 : 足利工業大学)
- 環境問題研究部会 (中村俊一 : 東海大学)
- 水中・浮体橋梁研究部会 (若下藤紀 : 日本大学)
- 鋼橋の性能設計研究部会  
(杉山俊幸 : 山梨大学)
- 鋼橋の技術史研究部会 (小西純一 : 信州大学)
- 耐震設計研究部会 (長嶋文雄 : 東京都立大学)
- 鋼構造におけるコンクリートの活用研究部会  
(町田篤彦 : 埼玉大学)
- 耐風・制振設計研究部会 (山田均 : 横浜国立大学)

## 法人会員名

### 法人会員一覧

(平成 17 年 3 月現在)

石川島播磨重工業(株)  
石川島プラント建設(株)  
(株)イスミック  
オイレス工業(株)  
(株)オリエンタルコンサルタンツ  
開発コンサルタント(株)  
(株)片平エンジニアリング  
片山ストラテック(株)  
川口金属工業(株)  
川崎重工業(株)  
川田建設(株)  
川田工業(株)  
川田テクノシステム(株)  
川鉄橋梁鉄構(株)  
(株)橋梁メンテナンス  
(株)栗本鐵工所  
(株)建設技術研究所  
(株)構造技研  
(株)神戸製鋼所  
国際航業(株)  
コスモ技研(株)

駒井鉄工(株)  
(株)コンサルタンツ大地  
(株)サクラダ  
佐藤鉄工(株)  
(株)C R C ソリューションズ  
JFE エンジニアリング(株)  
JIP テクノサイエンス(株)  
新日本製鐵(株)  
住友金属工業(株)  
住友重機械工業(株)  
(株)綜合技術コンサルタント  
高田機工(株)  
瀧上工業(株)  
大日本コンサルタント(株)  
(株)長大  
東京エンジニアリング(株)  
(株)東京鐵骨橋梁  
トピー工業(株)  
(株)巴コーポレーション  
日本橋梁(株)  
(株)日本構造橋梁研究所

日本車輌製造(株)  
(株)日本製鋼所  
(株)ハルテック  
パシフィックコンサルタンツ(株)  
日立造船(株)  
(株)B M C  
(株)富貴沢建設コンサルタンツ  
(株)ブリヂストン  
松尾エンジニヤリング(株)  
松尾橋梁(株)  
三井造船(株)  
三井造船鉄構工事(株)  
三菱重工業(株)  
宮地建設工業(株)  
(株)宮地鐵工所  
(株)横河技術情報  
横河工事(株)  
(株)横河ブリッジ

—全 60 社—

## 編集後記

鋼橋技術研究会 20周年記念事業の一つとして 20周年記念誌の発行が決定され、企画から 1年余りを経て、ここに無事発行する運びとなりました。企画段階においては、先輩方々の作成された 10周年記念誌を参考に、10周年以降 20周年までを如何に表現すべきか、また新企画をどのように盛り込むかなど、頭を悩ましながらの作業の連続でした。その結果、関係方々の根強い活動により満足できるものとなったと編集委員一同ちょっぴり自負しているところですが、皆様の評価が気に掛かるところです。

内容は、10周年以降の業界全体が激動した 10 年間を振り返るとともに、将来を展望し、本会が 30 周年、40 周年と末永く継続してゆくことを熱望したものとなっています。また、表紙に 10周年記念誌と同様、「夢かける橋」という文字をデザインとして表現しました。現在の業界を取り巻く環境を考えると、皆様にとっては 10 周年当時とは受け取り方が若干異なっているとは思いますが、時代が変わろうとも技術者として常に胸に秘めておきたい言葉であろうとの思いから採用しました。

最後に、ご多忙中のところ快く執筆をお引き受け下さった執筆者の方々、また本会運営幹事ならびに事務局の方々に誌面を借りまして厚く御礼申し上げる次第です。（奥守）

### 鋼橋技術研究会・創立 20 周年記念誌「夢かける橋」

発行日／平成 17 年（2005）5月

発行者／鋼橋技術研究会

会長 伊藤 學

編 集／鋼橋技術研究会

創立 20 周年記念行事実行委員会

委員長 岡村忠夫

20 周年記念誌編集担当

宮下 泰 田中 俊明 奥 守 杉井 謙一

三木 俊二 宮下 敏 島宗 幹生 山田 節也

表紙デザイン・DTP 編集・印刷／

有限会社 アズ・クリエイト