

KOUKYOU

虹橋

No.72

2008.5



社団法人 日本橋梁建設協会

CONTENTS

P2 ~P3	平成20年度 会長挨拶「就任1年を振り返って」 新副会長挨拶	
P4 ~P16	Symposium 座談会 鋼橋技術の変遷	
P17 ~P19	各委員会の活動報告	
P20 ~P33	最近完成した橋 《 新小岩陸橋、戸賀4号橋、勝瀬橋、赤岩橋、筑後川橋梁、 SJ32工区高架橋、枯松沢橋 》	
P34 ~P35	協会 ニ ュ ー ス	伊藤學賞受賞者
P36 ~P37		コンサルタント技術者のための鋼橋現地研修会
P38		橋梁技術発表会
P39		震災調査活動年間報告
P40		地区行事報告
P41	地区事務所だより 《近畿事務所》	
P42 ~P49	<i>Technical Special Edition</i> 工事報告 《御殿場ジャンクションBランプ第一橋》	
P50 ~P51	人道橋アラカルト 《九重“夢”大吊橋》	
P52 ~P53	風景を彩る鋼橋 《公募したグラビア写真の選考写真掲載》	
P54 ~P55	協会の組織	
P56	地区事務所一覧表	
P57	橋建協出版物のご案内	
P58 ~P59	橋建協ホームページのご案内	
P60	編集後記	
P61	クロスワードパズル	
P62	橋梁年鑑の広告	

平成 20 年度 会長挨拶



就任1年を振り返って

社団法人 日本橋梁建設協会

会 長 川田 忠樹

今年も「虹橋」No.72号を皆様のお手許にお届けできる事になり、これも一重に平素皆様方から賜ったご愛顧、ご支援のお陰と心から感謝申し上げます。

寒い厳冬のような環境の中に橋梁業界はがあると、昨年私は当協会の会長にご推挙頂いた折に申し上げた事を、今も覚えております。

さりながら深い雪の下から春に向かって新しい生命の胎動が始まるように、過ぐる一年橋梁建設協会の会員各社は、それぞれに逞しい努力を営々と続けてまいりました。その成果の一端は、今回お届けする協会誌「虹橋」の中でご覧頂ける通りです。

またこの一年の間に、当協会としては最新の橋梁技術の成果を広く知って頂く為に、東京、大阪、仙台の三地区において、技術の発表及び講演会を開催致しました。

お陰様でこれらは何れもすこぶる好評で、関係諸官庁やコンサルタント、また大学などから、多数の技術者の方々にご参会頂く事ができました。その折に皆様から賜った温かいご支援、ご声援に関係者一同大変、勇気づけられたのであります。

一方この間に、たとえばアメリカはミネソタ州のミネアポリスで起きた落橋事故などが報じられました。竣工後40年の連続トラス橋が、夕方のラッシュ時に突如として

崩落しており、数珠つなぎになった車が次々に川の中に落ちて、死亡者13名で済んだのが不思議なくらいの重大事故でした。

これは他人事ではありません。我が国に於いても、これからは供用開始後40年、50年といった橋が急速に増え始める、いわば橋の高齢化時代を迎える事になるからです。

人間が定期的に健康診断を受けたり、予防治療を受けるのと同じように、橋梁も定期的な検診や早期の維持・補修といった手当が必要であり、それが橋の様な重厚なインフラに対する不可欠な延命策です。

新しく造るばかりではなく、今あるものをより長持ちさせて使用するという事が、これからは重要となりますが、その為に必要となる技術を持っているのは当橋梁建設協会所属の会員各社です。

新設橋梁だけが仕事だと考える事を止めて、診断や維持補修を含めて、さらに日本が災害列島であることを考慮に入れると、当協会会員の各社が描くべき将来像は、また少し違ったものになると考えられます。

美しい日本で、さらに安全で快適な交通手段を確保する為に、私達が果たすべき役割りはまだまだ大きいものがあるのです。

新副会長挨拶



副会長 専務理事

中島 威夫

橋は人々に夢を与え、人々の希望をふくらませるものだと思いますか。

人類の歴史の中で橋ほど人間の行動に影響を及ぼしてきたものはありません。古くから、人が生活をし、移動をする時、谷や川が行く手を阻み、行動を制約してきました。この障害を取り除き、行動圏を広げるために人は自然の力を引き出し、橋を架けました。橋は人類の知の集積であり、人類に豊かさを提供し続けてきた存在であると言えるでしょう。

また橋はその美しさで人々を引きつけてきました。多くの詩歌や小説、絵画や映画で人々が鑑賞する対象物として、出会いの場として、描かれてきました。最近の世論調査によれば「橋」は、都市住民の感ずる「美しい景観」を構成する要素として評価されています。

このたび、縁があつて、このような橋の文化を支えてきた日本橋梁建設協会の副会長兼専務理事をお引き受けする事になりました。私はこのようなすばらしい団体のなかで働く機会を得られた事は大変幸せなことでおと思っています。

橋建協は言うまでもなく、日本を代表する、すなわち世界に通用する橋梁建設に携わる会員会社からなる団体であり、これまで技術の研鑽を積み重ね、長大橋の建設など数々の実績を残してきました。橋梁事業の着実な推進が、我が国の発展を支え、現在の豊かさの原動力となった事は紛れもない事実であります。

さて、橋梁事業は他の建設業とは違ういくつかの特色を有していると思います。一つは、工場製作と現場架設という全く異なる工程をこなす必要があるという事。もう一つはそのほとんどの事業は公的主体が行うものであるという事、であります。

経歴

昭和50年3月	東京大学大学院工学系研究科修了
昭和50年4月	建設省入省
平成9年4月	同 東北地方建設局道路部長
平成11年7月	同 土木研究所企画部長
平成13年4月	国土交通省国土技術政策総合研究所企画部長
平成15年1月	同 道路局国道課長
4月	同 道路局国道・防災課長
平成16年7月	同 総合政策局技術調査官
平成17年8月	同 大臣官房 技術審議官
平成18年7月	同 関東地方整備局長
平成19年10月	社団法人 日本橋梁建設協会 副会長・専務理事

工場での製作過程は製造業の側面を有しています。運搬や架設の条件が設計に反映され、意図通りに製作されなければ最終目的物は完成しません。そして、他の土木構造物と比較してその製作精度には高いものが要求されます。最先端のIT技術と熟練した技がかみ合い、経験から生まれる暗黙知が活かされないと、高い品質の橋を仕上げる事はできません。しかし、このような高度な技術を駆使する事によって、初めて実現されるものであるという事が、世の中の人にどれだけ理解されているのでしょうか。

大規模な橋のほぼすべてが、公共事業として発注されます。これも、他の建設業では無い事です。真のお客様は、一般の市民の皆さんなのです。発注者ではないのです。ですからプロジェクトの中心的存在として、橋は人々の関心を集めます。市民から見ればブリマドンナなのです。しかし、世の中の人には橋の事は漠然と分かっているものの、心の中にそのスペースをしっかりと確保している人は限られているという気がします。

昨年はミシシッピ川にかかるミネソタの橋の落橋事故があり、国内でも橋梁を巡る事故がありました。市民の皆さんは、橋に対する不安が心のどこかにあります。橋梁に携わる我々が社会システムをしっかりと支えているのだ、皆さんの生活に安心を提供するのだと胸を張れなければ、人々は誰を信用すればよいのでしょうか。もつと世の中に橋の事を知ってもらいたいと思いませんか。より使いやすく、強くて、美しい橋を提供しますと声を上げませんか。そのために、強力に世の中に対して訴えていきたいと思しますので、皆様のご理解とご協力を宜しくお願い致します。

Symposium

播金 我が国最初の鉄の橋、くろがね橋が長崎に架けられてからちょうど140年が経過しましたが、明石海峡大橋、多々羅大橋という世界最大級の橋を建設し、日本の橋梁建設技術が世界のトップレベルに至るまで発展してきました。川田会長が自社の技報で、日本の技術が世界で一流になるために、そして技術の大輪の花を咲かせるためには、先人の試行錯誤の跡をたどり、歴史を知って今後の我々の活動につなげる必要があるという事を述べておられます。

本日は、主に戦後の復興から現在に至る鋼橋技術の変遷のお話と、今後の橋梁業界の若手、中堅技術者への力づけのメッセージを頂ければと思っています。

最初に川田会長よりご挨拶をお願い致します。

鋼橋技術の変遷概要

川田 本日は、天候が非常に悪く、お集まり頂きまして本当にありがとうございました。

考えてみましたら、終戦の昭和20年(1945年)は、ほんの50~60年前にしかないのかもしれませんが、その時まで1スパンで200mを超す橋は無かったのです。最初に200mを超えるのに戦後10年かかっておりまして、西海橋で初めて216mを架けています。それから、さらに7年、したがって戦後17年の1962年、若戸大橋(367m)でやっと300mを超えました。

そういった時代から営々とやってまいりまして、ついに吊橋では1991mの明石海峡大橋を、そして斜張橋でも890mの多々羅大橋を前世紀の末、1998年、1999年に竣工させました。世界一の橋を架けるまで長足の進歩をしてきたという意味で、私たち橋に携わる者としては大変誇りにしているところでございます。この間、日本の橋梁建設技術を実際に支え、発展を可能にいらした方々に今日お集まり頂きまして、その間のご苦労や体験をいろいろお話し頂き、それが後に続く若い技術者の参

考になればと思っています。どうぞ宜しくお願い致します。

播金 座談会の本論に入らせて頂く前に、伊藤先生に鋼橋のこれまでの変遷の概括的なお話をさせて頂いて、そこから話題を発展させていければと思います。

伊藤 さっき、播金さんからお話がありましたが、日本で最初の鉄の橋は、1868年、明治元年、長崎のくろがね橋です。明治期の鉄の橋は、ほとんどが欧米からの輸入だったそうです。国産で初の鉄製の橋というのは、1878年の弾生橋で、これは現在富岡八幡宮に八幡橋として保存されています。橋は輸入品

鋼橋技術 の変遷

座談会

出席者	阿部 英彦	(社)土木学会 鋼構造委員会 顧問)
	伊藤 學	(東京大学 名誉教授)
司 会	大橋 昭光	(元本州四国連絡橋公団 理事)
	川田 忠樹	(社)日本橋梁建設協会 会長)
	下瀬 健雄	(元(株)IHI 主席技監)
	長谷川 鑑一	(元(株)横河ブリッジ 会長)
	播金 昭浩	(社)日本橋梁建設協会『橋の未来研究会』)

だったとはいえ、明治の中頃、1880年から1910年頃までの間に、既に帝国大学卒或いはアメリカに留学した優れた日本人技術者が活躍しておられます。

鉄鋼の一貫生産が日本で軌道に乗ったのは、日露戦争以後、20世紀に入ってからです。その後、大正時代、1912年以降に入ってから輸入橋梁は無くなり、全て国産で造れるようになりました。特に大正時代は鉄道橋で橋梁形式とか架設工法の技術が共に非常に発展したと言われています。もちろん、それ以後、道路橋も多岐にわたる発展を遂げたのですが、橋梁の形式としてはタイドアーチ系或いはカンチレバー系、我々ゲルバーと



開催日：2008年1月23日 場所：学生会館

呼んでいますけれども、そういうのが流行ったようで、これはやはり日本では軟弱地盤の場所が多いのが原因かと思えます。

1923年、大正12年の関東大震災、その後の東京の震災復興事業を契機として日本の鋼橋の技術は独自の飛躍的發展を遂げました。同じ頃、大阪でも都市計画事業によってたくさん注目すべき橋が建設されたと聞いております。1930年代に入ってから、鉄道橋で桁補強に溶接が導入された。さらに、全溶接の東京の田端大橋、山梨県の鶴川橋が造られた(1935年)。ですから、溶接も戦前からかなり研究されて、実際に使われていました。

その後、太平洋戦争に入り、橋の方には鋼材も供給されなくなり、新設橋梁は空白期に入りました。恐らく橋の保守なんかも放置されていたのではないかと思います。

そこで、今日の主題である戦後の話になるわけです。戦後初めての大規模橋梁は、岐阜県の忠節橋で、これはアーチですけれども、1948年にできています。1949年には戦後初の溶接の橋、恵川橋が広島県で架けられております。1950年代に入って、我が国でも鋼の橋は非常な發展を遂げました。これはドイツの戦災復興橋梁の斬新な技術開発に学ぶところが随分大きかったわけです。

例えば、合成桁は大阪の鈴橋が1951年に、神崎橋が1953年に造られています。それから、高張力鋼の50キロ鋼が本格的に使われた最初の橋が相模大橋で、これは1955年

です。そして長径間鋼床版箱桁の城ヶ島大橋、また最初の斜張橋が勝瀬橋で、これらは1960年にできました。それから次第に高力ボルトなども使われるようになりました。

これはちょっと残念とも思いますが、日本独自の技術というよりは、私共大学院時代にドイツ語の文献を随分勉強した記憶がありますが、最初はヨーロッパ技術の後追いが続きました。それらを改良、發展させる技術の開発は日本では素晴らしかったのですが、これは後の吊橋の建設などでも似たような状況が見られております。

それから、戦後日本の橋梁技術を非常に發展させたエポックメイキングな出来事は海を渡る橋で随分發揮されていると思います。先ほど話の出た西海橋、城ヶ島大橋、吊橋では若戸大橋、それに天草架橋。これらはいずれも海を渡る橋で、スパンとか橋梁形式の点で、日本ではそれまでに経験しなかったような領域に入った。さらに、その後、国としての經濟發展、東京オリンピック、大阪万博を契機にして、都市間的高速道路である東名、名神、都市内の自動車専用道路である首都高速、阪神高速、鉄道では東海道新幹線、これらが技術の飛躍的發展を促しております。1970年以降は、特にスパンの長大化が目覚ましかつたと言えます。これはひとえに古今未曾有の大橋梁プロジェクトであった本四架橋に刺激されたところが大きかったと思います。1988年に瀬戸大橋が完成しましたが、道路鉄道併

伊藤 學



経歴

昭和28年3月	東京大学 工学部 土木工学科 卒業
昭和34年11月	同 大学院 博士課程修了 工学博士 学位授与
昭和47年5月	同 教授(工学部 土木工学科)
平成3年4月	埼玉大学教授(工学部 建設工学科)
平成9年4月	拓殖大学教授(工学部 工業デザイン学科)
平成13年3月	同 大学定年退職
平成18年5月	(社)日本橋梁建設協会 会長

用の長スパンの吊形式橋梁として、世界に冠たるプロジェクトだったと言えます。並行して、首都圏、東海、阪神など大都市圏での埋め立てに伴う大規模橋梁の建設が活発になりました。というわけで、1980年代後半から十数年にわたって、日本の鋼橋の生産が年間70万tから90万tというレベルを記録しました。そして、先ほど川田会長からも話のありました1998年、99年にはそれぞれ明石海峡大橋、多々羅大橋という世界最長スパンの吊形式の橋梁を実現させました。文字どおり20世紀の最後だったわけですが、世紀が変わって大規模橋梁ブームが一段落ついて、これからは維持補修を主体とするブリッジマネジメントが大事な時代となってきました。然し、将来に向けての海峡横断プロジェクトは、日本でまだ幾つか話題があるわけです。これについては、関係者が一応勉強を続けているというのが今までの状況だろうと思います。

日本の鋼橋の技術の変遷だけ簡単にご紹介しましたが、海外の技術の変遷も並行して、同じような話題が挙げられると思います。

播金 戦後の特筆すべき橋に西海橋がありますが、長谷川さん、何かご苦労話をお願いできればと思います。

標準化・近代化の原点 西海橋

長谷川 西海橋は、私は全く駆け出しで担当しましたので、あ



長谷川 鋭一

経歴

昭和28年3月	名古屋工業大学 土木工学科 卒業
昭和28年4月	株横河橋梁製作所(現 株横河ブリッジ) 入社
平成4年6月	代表取締役社長
平成10年6月	代表取締役会長
平成18年6月	代表取締役会長 退任 社資を委嘱 現在に至る

まり話をする資格がないのかと思いますが。先ほどお話が出ましたように、我が国で初めて200mを超える橋梁という事で取組んだわけです。現場へ行って、ここに橋を架けるんだと言われた時には、身が引き締まるという気持ちが大変しました。

この橋梁の特徴は、それまでは現場の細部まで技術管理をするという事はなかったのですが、この頃から、長大橋でもあり、細かい所まで技術管理をやっつけようという事になり、橋梁の施工管理に対して、非常に目覚めたと考えています。

架設はアメリカのナイアガラのレインボーブリッジをお手本にして施工計画をしました。タイバックシステムによる突出工法です。アーチの閉合には応力調節をしなければいけないのですが、架設途中の段階ごとの応力や形状管理が非常に難しかったと記憶しています。

その後、製作を近代化、自動化していくという過程がありますが、この橋はそのスタートになるのではないかと思います。インターチェンジャブル(互換性)で部材を造り、4分の1しか仮組立てをしていない。あとはフルサイズ工法で部材計測をやって製品検査をし、仮組立ての形状を類推し、仮組検査を省略しています。これがその後、橋梁生産の自動化とか、数値化をしていく方向に進んでいくひとつのきっかけになったと考えております。

その後、競争設計時代を迎えるわけです。先ほど伊藤先生が述べられたいろんな技術、例えば、鋼床版とか、合成桁、主として薄板構造ですが、そういった技術がドイツから入ってきて我々が設計するようになる。その競争設計の時代は、鋼材の値段が高かったわけです。我々の給料が1万円そこそこだった時代に、鋼材の値段が4~6万円/tぐらいしていました。ですから、その当時、重量を軽くすることが最大の目標でした。そのため床版を薄くして重量を軽くするとか、断面を小さくする、板継ぎを多くして鋼材を節約するとか、それらは我々の反省点にもなりますが、そういう設計に走っていきました。重量が軽いという事は積算上安い事になりますから、発注者もそれで選択をされたわけです。ですから、橋梁が非常に軽くて、剛性も少ない、部分的には、できるものはできるだけ省いてという事で、構造体としては余り勧められるものではなかったと思います。競争設計はコンサルタントができる昭和37年か38年ぐらいまで続きました。床版で不具合が出て多くの橋で縦桁補強をしまし



西海橋

だが、当時造られた橋梁のそうした事情によるのではないかと思います。

阿部 西海橋で標準化に近い製作方法を採用したという話ですが、東海道新幹線も構造の細かい部分も含め標準化されています。これは維持管理上非常に都合の良い事であって、いずれかの橋梁で疲労欠陥などが発見されると、その部分に対して必要に応じて補修や補強を施すのは当然ですが、これと併行して他の同種の構造の橋梁も点検します。そうすると同種の欠陥が発見される事があります。たとえ欠陥が認められなくても予防のための補強をしておき、その種の欠陥については安心感が高くなります。これらが標準化の大きなメリットです。

しかし、作業がマンネリ化してはならず、次に別種の形態の被害の発見に努めなければなりません。これで発見した後は、前に述べたのと同様の処理を施します。

海外からの技術導入

播金 部分仮組みから、現在、我々が行っている数値仮組みにつながるのは、西海橋の時代からの蓄積で、今ようやく一般化してきたのかなと思います。この時代は、海外からの技術の導入が中心になっていたという事ですが、大橋さん、その辺りはいかがだったのでしょうか。

大橋 例えば直交異方性版の理論であるとか、格子理論、さらにドイツあたりの 50 キロクラスの高張力鋼、しかも溶接性に

優れているという情報が伝わってきますね。それに刺激されて、日本でもそういうものを設計に適用して実際に自分で物を造って、新しい理論や材料を確かめていった。

伊藤 航空機関連の構造にヒントを得て、鋼床版つきのボックスガーターという非常に合理的な設計を始めたとか、斜張橋という構造形式を大きなスパンに使ったとか、そういう点で戦後のドイツのイノベーションというか、それが非常に目立ったわけです。日本の技術者もそれに啓発された。

大橋 そういう意味では、Bauingenieur とか Stahlbau という雑誌は、大学の先生はもとより、橋梁会社の方々にも大いに読まれて、大学の先生方と時あるごとにディスカッションをしたら、新しい技術をだんだん自分のものにしていく事に影響があったと思います。

溶接技術の変遷

播金 溶接のスタートは実は道路橋より鉄道橋の方が先に進んでいたという事ですが、阿部先生にその辺のお話をいただければと思います。

阿部 伊藤さんの話にも出てきたように、鉄道橋で最初に溶接を採用したのは既存桁の補強のためでした。昔の鉄道関係者は線路を跨ぐ道路橋などにも手を伸ばしていました。当時、機関車が重くなって来たので盛んに強い橋梁に架け替えましたが、そこで使われなくなった古い鉄道橋は、床部などを改造して跨線道路橋として利用しました。昭和 10 年、東京田端のヤードの線路を跨いで新しい道路橋を架けました。この「田端大橋」は当時、世界最大のスパン(支間 53m)の全溶接構造ですが、区の方の要望で現在も文化遺産として人道橋に利用されています。

その後、部材別に溶接構造(斜材や圧縮材)とリベット構造(主に引張材)とを併用した鉄道橋が幾つかあります。私が国鉄に入社して間もなく、昭和 30 年に佐久間ダム工事に関連して飯田線を付替えた際に始めて 3 径間連続の全溶接トラスの鉄道橋が架設されましたが、これが東海道新幹線のトラス橋のほぼ原型となっています。私はこのトラスの架設計算を行いました。それが縁で国鉄入社後、構造物設計事務所という部

阿部 英彦



経歴

昭和29年3月 東京大学 工学部 土木工学科 卒業
昭和29年4月 日本国有鉄道(現JR)入社
昭和49年12月 東京大学 工学博士 学位授与
昭和59年4月 宇都宮大学 工学部 土木工学科 教授
平成5年4月 足利工業大学 工学部 土木工学科 教授
平成13年 ㈱東京鐵骨橋梁 技術顧問
～平成16年

所に配属されました。

新幹線に全溶接構造が採用されましたが、在来線でも殆ど例が無かっただけにその是非は重大な問題でした。当時、友永さんが所長でしたが、その採用に当たっては東大の田中豊先生に相談されたところ「やってみ給え」と励まされ、採用を決心されたと聞いていますが、これは画期的な事であったと思います。なお全溶接構造と言っても、鋼鉄道トラス橋梁の場合、部材を溶接で組み立てて現場で部材同士をリベットや高力ボルトで接続する構造です。

播金 その時代の技術で全溶接をやっていこうとすると、メーカーサイドとしても相当いろんな努力があったと思いますが、長谷川さんいかがでしたか。

長谷川 元国鉄の時代に、旧横河橋梁では溶接の実験桁を造って研究の道を開いてきた実績がありますので、溶接に関しては非常に先鋭的でした。東京工場に溶接の研究所を造るなどして創業の頃から溶接に非常に関心がありました。そういうことで戦後の橋梁での溶接のリーダーとして、非常に沢山の橋梁の設計・製作に当たりました。

下瀬 阿部さんのおっしゃった全溶接の定義にちょっと抵抗があるんですが、われわれが普通全溶接という場合は、現場継手も溶接にしたというのが全溶接の定義に相当すると思います。

阿部 現場溶接を含めて全溶接の橋梁はあまりないですね。

ドイツなどにはありますがベルギーでフィーレンディール橋で大事故を起こした事もあり、まず鉄道橋では採用しませんでした。

大橋 誉嶋(ほんきゅう)橋(昭和27年;兵庫県)なんかどうなんですか。あれは道路橋ですが。

播金 あれは現場継ぎ手も含め全溶接ですが。

長谷川 溶接の条件が、現場では天候だとか、溶接姿勢だとか非常に悪いものですから、継ぎ手はボルトまたは、リベットでやった方がコストが安いという事と信頼性という面で、無理して溶接を現場まで持ち込むというのは非常に稀だったわけですね。当時どうしても現場溶接するなら回転棒を持って来いという話もあって、そこまでするぐらいならリベットやボルトの方がはるかに経済的に有利であり、現場溶接はそれで立ち消えになってしまいました。

阿部 国鉄の構造物設計事務所は工場製作の監督も兼ねていました。溶接に従事する工員には国鉄独自の技量検定を課していましたが、かなりうるさい事を言いました。溶接というものはリベットに比べて慎重を要します。まして東海道新幹線に全溶接構造を採用するという事は画期的な事なので、安全は絶対に確保しなければなりませんでした。

長谷川 少し後の話になりますが、都市高速道路が盛んに造られるようになってきて部材が、特にラーメン構造になって大型化してきますね。そのため部材のハンドリングが自由に行われないようになり、昔は溶接を先に行い、溶接拘束がなるべく少ないような組み立てをやっていたのが総組み工法になった。そうすると必然的に溶接部の拘束が多くなります。しかも、構造が複雑になっていて溶接工の姿勢が十分取れない、そういう構造が多発するようになってきました。昔は、その日に溶接したのが次の日の朝行ったら割れていたという事もあったものですから、その当時の人は設計や工作法に非常に慎重でした。その後材料が非常に良くなり、1晩のうちに割れるなんて事は無くなってきました。その結果、板厚が厚い、溶接がしにくい、拘束が大きいなど難しい構造が割合安易に設計されるようになった事も事実です。今、都市高速で問題になっていますが、隅角部などのいろんな問題が発生している1つの要因ではないかと思っています。

播金 下瀬さんは、海外でオークランドハーバー橋などに関係

されていますが、溶接関係で海外と日本の違いみたいところはありますか。

下瀬 基本的には溶接に関しては、海外と日本は変わらないと思います。ただ、設計的にいうと、海外の場合には、専門のコンサルタントがおりますが、思い切った設計をします。オークランドハーバー橋はイギリスのコンサルタントの設計ですが、原案は部材の溶接も含め全部現場溶接でした。原案では日本ではできないというので、部材溶接は工場という形式に変更しました。部材を溶接するのはどこも同じだと思います。現場溶接にするかどうかという違いはありますね。日本は原則、現場はボルトですから。

川田 私はその方が合理的だと思うけど。若戸大橋の場合は確か部材の製作もリベットだったですね。現場に行って驚きましたが、ずいぶん溶接が進んでいたのに、未だリベットかねと思った記憶があります。

大橋 弦材はリベットですね。弦材以外は溶接組み立てで、鋼材はSM50まで使っています。

長谷川 やはり材料に多少疑問を持たれた面があるのではないかと思います。今でこそ日本の鋼材は世界に冠たる品質ですが、28年から30年頃の鋼材はそんなに良い鋼材じゃなかったと思います。薄いものはおもかく、20mmとか25mmとかになると。

ちょっと余談になりますが、西海橋のタイバックに用いた50mm径のストランドロープの素線はスウェーデン製でした。その当時の日本の鋼材の水準は今と違って世界一流ではなかったのではないのでしょうか。

川田 西海橋のワイヤーは日本製じゃなかった？

長谷川 スウェーデンから素線を輸入して、東京製鋼でストランドロープにしました。

吊橋技術の変遷

播金 大橋さんは関門橋、因島大橋、南北備讃瀬戸大橋など吊橋にずっとかかわってこられました。吊橋の技術の変遷についてお話を伺いたと思います。

大橋 私が建設省土木研究所に入った昭和31年に若戸大橋

の建設がスタートしました。昭和34年には本四連絡橋の調査が始まり、昭和37年には本四連絡橋の技術調査を土木学会に委託、技術調査委員会の幾多の審議を経て、昭和40年に中間報告、昭和42年に最終報告を受け、より具体的かつ本格的な調査が始まりました。

特に、若戸大橋から遅れること約10年、本四連絡橋吊橋第1号の因島大橋に先立つこと10年、若戸大橋の約2倍の規模をもつ関門橋で、本四連絡橋を念頭に培われた技術が本四連絡橋への技術移転に大きな役割を果たす事になります。また若戸大橋から関門橋、関門橋から因島大橋へ、大鳴門橋や瀬戸大橋を経て、明石海峡大橋や来島大橋へ建設が進められた事から、比較的難度の低いものから、また規模の小さいものから徐々に難しく規模の大きなものへ無駄のない投資が行われた事は特筆しなければなりません。

関門橋でマスターしておかなければならないものに平行線ケーブルがありました。文献調査の限界を感じ始めた頃、当時ケーブルの架設工事をしていたベラザノナロウズ橋に人を派遣して、エアスピニング(AS)工法について詳細な調査をする事が叶い、ASの設備の会得にも大きな収穫がありました。早速、土木研究所千葉支所構内にASの実験施設を造り、広く架線技術の習得を目的にわか橋建協にも実験委託を願った事を思い出します。その頃、ニューポート橋で実用化されたプレハブストランド(PS)工法が加わり、我が国でもパラレルワイヤ・スト



大橋 昭光

経歴

昭和28年3月	京都大学 工学部 土木工学科 卒業
昭和31年4月	建設省入省
昭和50年3月	京都大学 工学博士 学位授与
昭和61年7月	本州四国連絡橋公団 理事
平成2年6月	トビー工業(株) 取締役副社長
平成13年6月	同 特別技術顧問 現在に至る

ランド(PWS)の開発が進められ、本四連絡橋には従来のAS工法に加え、PS工法の選択も可能になりました。

関門橋のケーブルはもともとAS工法で計画されていたのですが、トルコのボスポラス橋の話があり、それに日本企業が応札するということが判りました。ケーブルがPWS仕様のPS工法だったので、これを応援すべくPS工法を採用したわけです。ところがボスポラス橋のケーブルは入札後PS工法からAS工法に変更されてしまい、欧州におけるPS工法のチャンスが失われてしまいました。本州四国連絡橋のケーブルは因島大橋以降、127本PWSが主流でしたが、下津井瀬戸大橋ではAS工法を適用しました。

平行線ケーブルのマスターを至上目標とした関門橋のPS工法は慎重な準備がなされました。その一つとして行った試作PWSの展開実験で思わぬ現象を発見しました。展開中のリール内のPWSが緩んで垂れ下がる“たるみ”現象です。この現象は最後にはある方法で工場製作の段階で防止対策を講ずる事が可能と判ったので、127本PWSを用いた本四連絡橋の工事でも影響する事はありませんでした。もし、本四連絡橋の本番でこの現象が起こった場合を思うとかなり深刻でした。現場における手待ち、手戻りがどれだけ人心に消耗を与えることか、お分かりでしょう。

そうは言いながらも、ケーブル長が4000mにもなる明石海峡大橋では改めてPWSの展開実験をやって、従来の防止対策が有効な事を確かめたそうです。その結果工事中にたるみ現象に悩まされる事はありませんでした。

ケーブル架設用吊り足場を作る時に用いるパイロットロープの引渡しにも、種々な工夫がなされたのですよ。ロープに浮きを付けて海面上を曳航する若戸大橋や関門橋のやり方では、気象、海象の影響をもろに受ける他に、航路閉鎖という社会的影響も出てくるという事で、本四連絡橋ではこれらの影響を軽減し工期の短縮と工事の安全を考えて種々の試みがなされました。フローティングクレーン(FC)の先端を使った空中張渡しや、明石海峡大橋や来島大橋で成功したヘリコプターによる張渡しなどですが、多岐にわたる選択肢を持つことは素晴らしい事です。

関門橋の補剛桁の架設工法で重要だった事は、あの関門海峡の海面を使わなくて済む逐次剛結張出し工法の開発でし

た。中央径間側にヒンジを1箇所入れたものですが、これが本四連絡橋補剛桁架設の原型となり、ヒンジレスの張出し工法や、塔際ブロックにFCによる一括架設を併用したのもも考案され実用に供されました。どの方法も工期短縮と安全性向上に大きく寄与するものばかりでした。

塔の架設でも種々の工夫がなされました。関門橋では、若戸大橋から引継がれたクリーパークレーンと、門司側で独立型タワークレーンを使いました。将来、明石海峡大橋のような高い塔の場合には、タワークレーンよりもクリーパークレーンの方が主流になるだろうと予想しておりましたが、実際にはその逆で、連結型タワークレーンという、立ち上げた塔と連結して上がっていくクレーンが主流となりました。

今年は、若戸大橋完成後46年、関門橋が35年、その間に本四連絡橋も全ルートが完成しました。既に瀬戸大橋が開通後20年、明石海峡大橋が10年、しまなみ海道が来年10年を迎える事はある種の驚きにも似たものがあります。あるプロジェクトは次のプロジェクトに対して常に試験調査的な、時にはパイロット工事的な努力を続けることが肝要であり、本四連絡橋の高い技術レベルはそれらの成果だと考えます。


播金 吊橋の構造別の具体的な技術の変遷についてお話しくださいました。川田会長は吊橋についていろいろ本をお書きになっておられます。海外の技術も含めた吊橋の技術の変遷についてお話を伺えればと思います。

川田 現在の長大吊橋に至るのに、私はいくつかのエポックがあったと思っています。1つは、ちょうど1901年にブルックリン



明石海峡大橋

吊橋の斜材が切れた。これが契機になって、それまで使い物にならないと考えられていたメランの厳密解、いわゆるデフレクションセオリーの方が現実合うという事で採用された。それで長大化が始まる。その次のエポックは、タコマが落ちた事として、デフレクションセオリーをどんどん使っていくって極限まで行きあの大惨事になった。そして3番目のエポックがセバーンじゃないかと思えます。フェアリング(厳密に言えば、旧タコマ橋で採用されようとしたのはwind vane:補助翼状の整流装置であって、フェアリングではなかったが、同様な効果が期待できるものであった)と言いますか、流線型の断面にしたらうんと有利になるということが判ってきた。しかしながら最初のタコマはフェアリングをつける予定でその準備までして、現場にフェアリングを持ち込んだ時に風が吹いてひっくり返ってしまうんですが、フェアリングの有効性が判っていたにも関わらず、それはその後暫くの間アメリカでは注目されなくなる。スタインマンがやったような、トラスにして風を抜くか、或いはアンマンのように、とにかく重くしておけば良いという手法がアメリカでは主流になっていまして、それをサー・ギルバート・ロバーツが率いる英国のコンサルタント、フリーマンフォックス社の技術者達が、流線型の箱桁を用いた吊橋で見事にひっくり返してみせた。その後、世界の長径間吊橋では全部フリーマンフォックスが勝ってしましまして、第1ポスポラスやハンバーという当時1410mスパンの世界一の吊橋まで架けるわけです。ところが、皮肉なことにハンバーができた前後から、例のセバーンのいろんな不具合が一挙に噴出していきます。初めはハンガーやその定着部が次々にやられる。その上にいろんな問題が出まして、タワーまでが持たないとか。あの頃の欧米の技術者の論争は、まずホンベルグが斜めハンガーは駄目だと言った。あれでは交番応力が出て疲労するという話です。もう1つは、フリーマンフォックスサイドがそもそも最初の設計荷重の取り方が間違っているんだと主張しました。その時に、ちょうど私は平井先生といろいろお話をされていて、死荷重をちょっと増やせば斜めハンガーなんか無くても良い、セバーンの問題は解決できるという論文を先生にお話ししながら書きまして、それをホンベルグ、フリーマンフォックス、スタインマンコンサルタント、アンマンのアンマンホイットニーなどに送っていただいて、平井先生と一緒に会いに出かけてきました。これが1984年



川田 忠樹

経歴

昭和33年3月	東京外国語大学 仏語学科 卒業
昭和33年3月	川田工業(株) 入社
昭和52年6月	代表取締役社長
平成8年6月	代表取締役会長
平成14年2月	東京大学大学院 工学博士 学位授与
平成17年6月	取締役相談役 現在に至る

の事です。一番最初に、フリーマンフォックスでビル・ブラウンに会いました。その時、彼は必死になって設計がまずいんじゃない、あのアイデアがまずいんじゃないという事を言い、想定以上の大きな活荷重が原因なので、現地で交通制限をするべきだとか、そんな話をしていました。それから、ホンベルグに会いました。ホンベルグは私たちの主張のとおりだと。やはり斜めハンガーは止めるべきだ。私たちは斜めハンガーを止めて、バーティカルハンガーにして質量を増やさないよと言ったのです。ビル・ブラウンは、フリーマンフォックスを辞めまして、トルコ側の技師長かなんかでしたと思いますが、結局その時に、このぐらい質量を増やせば良いんだといった、私たちの提案した案をそっくり使うんです。第1ポスポラスが平米当りの鋼重が286kgですが、第2は379kgになっていました。32%橋床重量を重くしました。そしてバーティカルハンガーにした。これがそれから後の、フェアリングをした吊橋の主流になってきます。それまでの荷重を少し重くする事によって、何も斜めハンガーにしなくても済むようになるんです。それ以降これが標準仕様になって、グレートベルトなんかも随分死荷重が重くなっています。セバーンは、大変な補修や補強工事をいろいろやりますが、最終的には改修費がイニシャルコストの2.5倍もかかっているんです。あんな橋は他に聞いた事ないですね。

阿部 吊橋と鉄道の関係の話ですが、本四架橋計画はもとは

鉄道連絡船の事故でトンネルか橋に代えようと計画して国鉄内部に検討委員会を設けました。橋の場合スパンが長くなり、吊橋も魅力があるので鉄道走行と橋との関係が研究されました。一方、アフリカの旧ザイール国のマタディ橋が日本の援助で造られる事になったのですが、川幅が広く底が大変深いので一渡りするのにスパンの長い橋梁が必要になります。土木学会に伊藤さんを委員長、私が幹事で検討委員会を設けました。鉄道を通すためには剛でなければならないという事で、トラス橋やアーチ橋を主張する委員もいましたが費用が高くなりました。一方、吊橋や斜張橋の鉄道橋の研究も先述の様に既に開始していたので、本四架橋も見込んでこれらの形式の橋を試みようじゃないかと意気込む委員も多かったです。結局、中央支間520mで側径間の短い吊橋で補剛トラスの上層部に道路、下層部に鉄道を載せた構造が設計され架設されました。現実には資金不足により鉄道路線は建設されず、現在道路部のみ開通して使われています。もし鉄道が通っていれば、本四の橋梁に先んじて世界初の本格的な道路鉄道併用吊橋という事になったわけで少々残念な感じがします。

下瀬 都立大の故伊藤文人先生に検討してもらった振動と脱線の研究の成果は非常に重要だと思います。特に、軌道伸縮装置の実物大模型を使い、数百万回の往復運動をさせた実験は大変でした。

阿部 1.5m伸縮しますからね。普通の伸縮装置ではだめなので、特別のを開発しました。

斜張橋の変遷

播金 伊藤先生は、今までに、勝瀬橋からずっと斜張橋の技術委員会の委員長的な立場で関係されてきていますが、斜張橋の変遷についてお話を伺えればと思います。

伊藤 考えてみれば、最初の勝瀬橋から多々羅大橋まで深く関係してきましたし、今は世界一になる中国の蘇通長江大橋(1088m)の技術顧問をやらされていますが、本当に斜張橋には随分ご縁があったと思います。実は、勝瀬橋の時に、当初斜吊橋って言ったのですね。けれども、吊橋と斜張橋とは力学的原理が違うし、紛らわしいから何か良い言葉はないかというので斜張橋と

いう言葉を提案して、それが採用されたのです。斜張橋という日本語の名付け親になるのです。日本語は斜張橋ですけども、中国では斜拉橋。中国とも共通点のある言葉になったのですが。

それで、勝瀬橋で斜張橋の第1号が出来た。その後、横浜ベイブリッジ以来、鶴見航路橋、名港中央大橋、多々羅大橋とその当時日本で一番長い斜張橋の、いずれも技術委員会の委員長をやらせていただきました。ただ、ある時期からちょっと斜張橋がブームになり過ぎて、もう少し他のものをいろいろ考えても良いじゃないかという気持ちにもなりましたが。確かに経済性あるいは美観の点からいって、いつか随分歓迎されたのは事実です。ただ、私の恩師であり、吊橋の権威であられた平井先生が、「おれは斜張橋は嫌いだ」と言われたので、その事がずっと後まで頭にあって、恩師がああ言われたのにこれで良いのかしらと思いました。でも、斜張橋について言えば、特に鋼の斜張橋の場合、日本はもういつかから世界をずっとリードして、本当に素晴らしい技術発展を遂げたと思います。今はご存じのように、中国が斜張橋の大ブームでして、香港のストーンカッター(1018m)もできれば、来年の中頃には、世界のベストテンのうち7つぐらいは中国ですね。あと他の国で残るのは、多々羅大橋(890m)、ノルマンディー(856m)と、韓国の仁川(インチョン)大橋(800m)、その3つぐらいしかないという状況ですけども。

大橋 私は、やはり500m以上は吊橋の独壇場であろうなんて書いた事がありますよ。「あろう」だから良かった。

川田 オーコンナー*という先生が書いた、向こうの教科書みたいな本がありますが、ちょっと古いのですが、それを見ていると、斜張橋は300~1100フィート(90~330m)ぐらいが最適スパンでしたね。それ以上はもう吊橋だけだと。それが斜張橋でも今やこんなにスパンが跳ぶとはね。

*Collin O'Connor "Design of Bridge Superstructures" Wiley-Interscience.1971

海外橋梁の取組み

播金 次に、海外の経験の多い下瀬さんに、海外工事の取組みについて伺いたいと思います。

下瀬 最初にジェネラルな話をしますが、日本の企業が取組んでいる海外橋梁には幾つかのパターンがあり、一番単純なの

はアメリカのゼネコンの下請、日本で製作して輸出するというものです。一番大変なのは現地で上下部工、基礎工、道路工を一括して請け負う工事です。さらにもう1つ、以前からもありましたが、東南アジアとか中近東などで、役所自身が発注するケースで、それは上部工を担当する事になります。最近では三者関係が大体浸透していますから、発注者、コンサルタント、請負者の三者関係で仕事が行われるのが一般的です。

私が最初に担当したニュージーランドのオークランドハーバー橋は、約1万tぐらいの鋼床版の連続箱桁です。上下部工一式ですが、代案で受注しました。落札価格はもちろん代案は本案よりも少なくなければ勝てないのですが、工期短縮も非常に大事なポイントでした。この工事は大ブロック工法ですが、その当時の大ブロック工法は佃大橋の150tが最大でしたが、この工事は250tでした。原案は部材も含め全部現場溶接です。これをまともに見積ると非常に高いものになるので、代案では日本でブロックまで製作して、現地で現場溶接としました。しかし、日本でも現地でも溶接についてはものすごく苦労しました。

次にトルコのゴールデンホーン橋は別な形で代案入札が認められた競争設計です。日本のコンサルタントが設計を担当していましたが、原案は斜張橋です。それを、亡くなられたら成瀬さんが鋼床版2主桁でやろうという事になって、地質調査も含めていろんな事を考えて代案を提案し採用されたわけです。この工事はドイツのゼネコンと組んだ乙型です。

この路線は空港へ行く道路で物すごい交通量になるので、後に本橋の両側に箱桁を架設する拡幅工事を行っています。

次にマタディ橋ですが、この橋は上下部工、基礎工の一式工事で日本型の甲乙方式でして、阿部さんのお話にもありましたように結果的には鉄道の通らない併用橋です。本橋のケーブルはPWS-127を用いたPS工法です。

トルコの第2ボスポラス橋も代案で工法と工期の面で入札に勝ち受注しました。塔は全部トラックレーン架設で、ケーブルはエアスピニング(AS)工法です。ASの工期短縮のため素線径φ5mmをφ5.38mmに変更し素線数を減らしました。パイロットロープは、あらかじめアンリーラから海際の2P、3Pの塔頂を介して海岸壁まで引き出しおき、両岸からタグボートで中央に向かって引き出し、海峡中央で連結した後巻き上げました。



下瀬 健雄

経歴

昭和36年3月 東京大学 工学部 土木工学科 卒業
昭和36年4月 石川島播磨重工業(株) (現(株)IHI)に入社
平成2年4月 横浜国立大学 工学部 大学院 工学研究科 非常勤講師
平成10年7月 主席技監
平成17年6月 (株)IHI 退職 現在に至る
平成19年10月 第一回『伊藤學賞』受賞

これを南側と北側の2回行いました。あそこは国際航路ですが、3日間航路制限を行いパイロットロープとキャットウオークロープを渡しました。補剛桁ブロックは海からの直下吊架設です。ところがヨーロッパ側、アジア側共に約200mほどの陸上部の補剛ブロック架設があり、この範囲はスイング架設工法を採用しました。海峡の管理局の理解と協力が得られたので航行制限をせずに架設を実施できました。

最後は、カザフスタンのイルティッシュ河橋梁という陸上の河川に架かる吊橋です。ケーブルはAS工法です。ケーブルの架設工法はPS工法と比較し、機器材を工夫して工期を短縮し、経済性の面で有利なASを採用しました。本工事も上下部工一括で受注しましたが、一括受注のメリットは、上下部工をシリーズではなく並行してやれる事で、そこで工期を短縮する事が可能になります。

技術者、プロジェクトマネジャーの あるべき姿

播金 ご経験談を大体一通りお聞かせ頂きましたが、次に現在の鋼橋業界への苦言とかアドバイス等がございましたら伺いしたいと思います。長谷川さんからお願いします。

長谷川 先ほどお話ししましたが、構造物が非常に複雑になってきているわけですね。それで、設計も当然苦労しているの

だと思いますが、ファブリケーターの機構からいくと、設計・製作・架設が分業になっておりまして、一貫して見る人が少なくなりました。先ほど下瀬さんの話がありましたように、工期を短縮するとか経済性を出すためには、やはり工程のラップや架設機材や架設設備の共用を考えないといけないわけですね。本質的にコストのセーブは大きなポイントで、やはり一貫して責任を持った技術者が立つべきだと思います。我々の事情からいくと、なかなか難しいのですが、それと同じような効果が出るシステムを何か考えていく必要がある。それから、設計技術者が、製作とか架設に、また維持管理に十分理解を持っていないために安易に設計されている部分が結構ありまして、そういうものが将来、構造的に禍根を残すようなものを造っている可能性も十分考えられると思います。やはりファブリケーターとしてこれらをどう解決していくか考えていかないといけないと思います。それと、契約の問題で、我々がどういう契約形態を推奨していったら、我々の分野をどう守っていくかが非常に重要な問題だと思います。我が国は下部工と上部工の分離発注が原則ですけれども、これからの人にどうすれば橋梁建設システム全体を合理的にしていく事ができるか考えていただかないといけないと思いますね。

下瀬 同様の話は、実はこの間、現役へのメッセージという文の中に書きました。その第1項目が人材育成で、営業・契約・設計・製作・運搬・架設・土木など一貫通貫でマネジメントできる技術者の人材育成について書きました。これは今言われた事に通じます。海外プロジェクトを担当していると判りますが、コンサルタントの技術者との一対一のお互いの信頼関係が進みます。そうすると仕事が非常に早くできます。

鋼橋の課題

阿部 先ほどセバーン橋から鋼橋の問題点について話が出ましたが、鋼橋の対抗馬としてコンクリート橋があります。鉄道橋の場合も特に東海道新幹線以降、コンクリート橋の採用が非常に多くなりました。塗装費などの経済的理由だけでなく騒音公害の問題が大きく取り上げられ不利になりました。現場を担当する局も住民の反対を考慮し、鋼橋の採用を始めから避けるようになりました。主に東海道新幹線の既設鋼橋の騒

音問題を研究、解決するために、国鉄内部に大きな委員会を設け外部の音響関係の専門家も入って頂きました。私は新幹線の鋼橋の設計に携わっていたので幹事になりました。一方、実効性のある騒音対策方法を実現する事が急がれ、その仕事も担当しました。私達土木技術者は大学などで音に関して学んでいないので、一から勉強をしなければなりません。ある時期には私は精力の3分の2は騒音対策に注いで現在の方式をあみ出し一応の解決を見ましたが、構造や材料には未だ改良の余地があると感じています。

列車走行が沿線に及ぼす振動公害も重大問題でこのため鉄道の建設が滞ります。また、近頃は構造物の美観に対する配慮も厳しく問われる傾向があります。鋼橋の桁のむき出しの姿は余り世に受け入れられない事も理解できます。私が国鉄を辞する前に関係した代表的な橋梁に山陰本線の保津橋梁の建設がありました。災害防止などが路線を付け替えた主な理由でしたが、架設工事などを考えて保津川の溪谷に架かる5橋は全て鋼橋になりました。しかしこの辺りは京都府指定の風致地区であり、橋梁の景観や騒音に対しても厳しい条件が付けられました。費用的には通常の鋼橋よりも高みましたが、かなり成功したと思います。なおこの橋梁群に対しては土木学会の田中賞が授与されました。アーチ的な外観にしましたが鋼橋の骨っぽさを見せない構造にし、さらに外面には耐候性鋼板を無塗装で使いました。チョコレート色ですが周囲は岩や樹木が主で四季を通じて環境とマッチしていると思います。

伊藤 保津川下りの観光でちょっと眺めただけですが、あれは壮観ですよ。

下瀬 無塗装橋は最近大分増えているという風に聞いていますが、僕はまだ理解が足りないなと思っています。大体、鋼橋派の人も反対の人がいます。反対の一番の理由はまず色が汚いという事です。時間が経てばコンクリート橋も同じなのですが、ただ、桁端のような部分は腐食が進みやすいから、塗装するなど対策は必要です。

阿部 錆という既成概念があるから、表面に何ら処置を施していない橋だというふうに使われてしまいます。

伊藤 ところで合成桁はなぜ日本ではこんなに嫌われたのか。さっきの斜張橋にしても、斜張橋の合成桁というのは昔、大和

川の小さな斜張橋だけで、後は全然ないでしょう。ところが、海外では結構 500m、600mの斜張橋で使われていますね。

長谷川 あれは、床版が損傷を起こす例が非常に多かったのですね。先ほど話しましたが鋼重優先で設計したので床版が薄かった。それから、普通の桁の場合ですと、コンクリートの乾燥収縮による応力が発生して、施工が終わった時に既に初期クラックが発生しているという事が起こる。それから、荷重が大きくなって、あるいは頻度も多くなった。また施工管理上の問題もあるなどコンクリート床版が壊れる要因が多数あり、それらが複合していると思いますが、合成桁では床版が損傷してしまうと鋼断面に不足がおり、処置に困るという事です。それとその当時の床版の設計は橋軸方向のモーメントは非常に見積もりが小さくて、配筋筋は確か主鉄筋の 25%を入れれば良いという設計だったわけです。ですから、当然床版は損傷を受けるわけで、当時の建設省がこれはだめだと、床版を厚くし、合成桁を止めるようになりました。

伊藤 それからもう 30~40 年経っているけれども、相変わらずそうですね。外国では、もう合成桁にするのが当たり前になっている。それから、日本でも非合成桁として造っても、結局中立軸が上へ上がり、合成桁みたいな応力が入る。

長谷川 だから、むしろ合成桁の方が上の断面が小さいから、乾燥収縮による応力は小さいはずですね。普通の桁の方が大きいのですが、基本的には普通の桁だと、上フランジとコンクリートの間がある程度滑るだろうという、床版と主桁を構造的に分離して設計を行っていた名残があつて非合成になったのだと思います。ですから、縦方向に応力が入る事で乾燥収縮の初期クラックを防ぐとか、床版強度を上げる工夫をしてやれば、床版はうんともつと思いますね。

阿部 もう1つは、鋼橋の技術屋がコンクリートの知識が不十分だった事も考えられます。上部工と下部工の境界問題も考えると、鋼とコンクリートの両方を知っていなといけませんからね。

鋼橋建設業界に対する期待

播金 苦言、アドバイスに絡んだいろんなご意見を頂きました。

今お伺いした中で、コンクリートだとか上下部だとか、音、振動だとか、トータル的に判る技術者を目指して我々は頑張らなければいけないというふうに受けとめました。まだいろいろご意見があるかと思いますが、時間がまいりましたので最後に伊藤先生に一言お願い致します。

伊藤 今日は技術の話だから余り業界の話をするのはちょっと場違いですが、今、2つだけ心配な点があります。1つは、最初に申し上げたように、日本の国内だけで、70~80 万 t 毎年供給していたというのは尋常の事ではなく、海外への対応というのを考えて欲しいというのがこれからの問題としてあると思います。それからもう1つは、鋼橋の需給がどうしても今能力的にアンバランスになっている。だから、いずれ業界もある程度コンパクトな姿になるのかもしれませんが、とにかく、優れた人材と優れた設備が今まであるわけですから、それを集約した産業への脱皮というのを皆さんに考えてもらいたいというのが、前会長を経験した実感です。今日は卒業生の座談会ではありますが、現役の方々にぜひ将来に向けて考えて頂きたいと思います。

播金 本日はいろいろな経験に裏づけられた数多くのメッセージを頂きありがとうございました。正直、我々、中堅、若手、余り元気がない状態に今あるかなと思います。本日頂きましたメッセージの中に、いろんなヒントがあると思いますので、それを今後の道しるべとして、元気を出して積極的に動いていかなければと思います。

本日は長時間ありがとうございました。



《司会》

播金 昭浩

経歴

昭和60年3月 豊橋技術科学大学 大学院 建設工学修士課程 修了
昭和60年4月 トビー工業株式会社 入社
平成16年6月 同 技術部長 現在に至る

『鋼橋技術の変遷』: 代表的な橋梁の年表

完成年度		橋名	所在地	形式	支間 (m)	特記事項
1868	明治 元年	くろがね橋	長崎	鉸桁	21.8	最初の鉄橋(輸入錬鉄)
1873	明治 6年	心斎橋	大阪	トラス	36.13	現存する最古の鉄橋(緑地西橋)
1878	明治 11年	弾正橋(八幡橋)	東京	トラス	15.11	初の国産鉄橋、重要文化財
1883	明治 16年	神子畑橋	兵庫	アーチ	16.0	铸铁橋、重要文化財
1913	大正 12年	本町橋	大阪	アーチ	14.0	現役最古の鋼アーチ橋
1926	昭和 元年	永代橋	東京	アーチ	100.6	震災復興、重要文化財
1928	昭和 3年	清洲橋	東京	吊橋	91.4	震災復興、自定式吊橋、重要文化財
1931	昭和 6年	檜山川橋梁	秋田	鉸桁	12.1	溶接による桁補強の草分け鉄道橋
1935	昭和 10年	田端大橋	東京	ラーメン	53.0	全溶接橋梁、歩道橋として供用中
1935	昭和 10年	鶴川橋	山梨	鉸桁	27.0	全溶接橋梁、供用中
1940	昭和 15年	勝鬨橋	東京	跳開橋	86.0	震災復興、重要文化財
1948	昭和 23年	忠節橋	岐阜	アーチ	80.0	戦後初の大規模橋梁
1949	昭和 24年	恵川橋	広島	鉸桁	14.0	戦後初の溶接橋
1951	昭和 26年	鈴橋	大阪	鉸桁	23.6	最初の合成桁
1952	昭和 27年	誉鳩橋	兵庫	鉸桁	24.6	現場継ぎ手も含む全溶接橋
1953	昭和 28年	神崎橋	大阪	鉸桁	12.0	最初の本格的な合成桁橋
1955	昭和 30年	西海橋	長崎	アーチ	216.0	初めて200mを超えた橋
1955	昭和 30年	相模大橋	神奈川	鉸桁	57.8	50キロ鋼本格的に使用
1955	昭和 30年	天竜川橋梁	静岡	トラス	70.4	最初の溶接トラス鉄道橋
1960	昭和 35年	勝瀬橋	神奈川	斜張橋	128.0	最初の斜張橋
1960	昭和 35年	城ヶ島大橋	神奈川	箱桁	95.0	1主桁長大連続鋼床版箱桁
1962	昭和 37年	天竜川橋梁	静岡	トラス	60.0	東海道新幹線
1962	昭和 37年	若戸大橋	福岡	吊橋	367.0	スパン300mを超えた橋
1966	昭和 41年	天門橋	熊本	トラス	300.0	天草5橋
1966	昭和 41年	知多2号橋	愛知	H桁	27.9	初の耐候性鋼材裸使用(無塗装橋)
1969	昭和 44年	オークランドハーバー橋	ニュージーランド	箱桁	243.8	本格的な輸出橋梁
1973	昭和 48年	関門橋	山口・福岡	吊橋	712.0	当時我が国最長の吊橋
1974	昭和 49年	港大橋	大阪	トラス	510.0	世界3位のゲルバートラス橋
1983	昭和 58年	マタディ橋	ザイール	吊橋	520.0	道路鉄道併用吊橋として設計
1988	昭和 63年	第三保津川橋梁	京都	ラーメン	77.0	耐候性鋼材を利用した無塗装橋
1988	昭和 63年	南備讃瀬戸大橋	香川	吊橋	1100.0	1000mを越える道路・鉄道併用吊橋
1998	平成 10年	明石海峡大橋	兵庫	吊橋	1991.0	世界一位の吊橋
1999	平成 11年	多々羅大橋	広島・愛媛	斜張橋	890.0	世界最大級の斜張橋

各委員会の活動報告

企画委員会



委員長

鳥居 敬孝

企画委員会は、理事会の諮問機関として、「鋼橋の普及・発展を図るため、事業計画の企画・立案」を担当している。

<19年度の活動報告>

昨年度は、前年度取りまとめた「鋼橋建設業界の再生に向けて(再生ビジョン)」の各委員会の実施計画を取りまとめ、発注機関及び関連機関と協議・提案を行った。又、当委員会が担当する「鋼橋業界の将来像」、「行動規範」、「社会貢献」、「国際化への対応」、「災害時の対応」について検討し、その内容の実現に向けた活動を行った。

<20年度の抱負>

本年度の重点活動としては、鋼橋の普及・発展のためと広く国民に橋梁建設の重要性を認識して貰う広報活動を展開する。このため、協会及び会員各社の社会貢献の推進と関係機関との連携を推進し、以下の課題に取り組む。

- (1) 鋼橋建設の重要性の理解・推進と社会的イメージアップの推進
現場・工場見学会等を実施し、国民に対する橋のPR活動を展開
- (2) 鋼橋の普及活動の推進
関連機関との連携を図り、意見交換会及び技術発表会の実施
- (3) 対外的情報発信機能の強化
協会活動の充実と刊行物の発刊
- (4) 協会運営基盤の構築
災害協定及びBCPの策定

技術委員会



委員長

高木 録郎

技術委員会は、設計・製作・架設・床版・鋼床版の常設5小委員会から構成されている。そして、鋼構造および鋼・コンクリート複合構造からなる橋梁等の構造物の技術の向上を目指し、関連諸機関との連携・提携を図りながら、それらの技術全般に関する新技術の普及や課題解決に向けた活動を推進している。

<20年度の抱負>

本年度の主な取り組み課題としては、

- ・細幅箱桁橋や複合ラーメン橋などの合理化橋梁に関する調査研究
- ・騒音・振動の抑制対策等、環境負荷低減に関する調査研究
- ・疲労・防食等に関する鋼橋の耐久性向上やLCC改善に向けた調査研究
- ・製作の合理化・省力化に向けた調査研究
- ・現地施工技術や施工の安全性に向けた調査研究
- ・コンクリート系床版の耐久性の検討や設計・施工技術に関する調査研究
- ・鋼床版の疲労損傷に関する検討および高耐久性鋼床版構造の開発

等々である。こうした活動の外部への発信活動として、橋建協ホームページへの活動結果の掲載や定期的な技術短信の発行を行っている。また、道路橋示方書改訂に向けた協力等の関連学協力活動への参加、各種機関からの受託業務や技術問題の問い合わせへの対応、技術講習会への講師派遣、現場見学会の開催等の対外活動についてもより一層対応していく。

各委員会の活動報告

契約制度委員会



委員長
縣 保佑

<19年度の活動報告>

昨年度は『緊急公共工事品質確保対策』が本格的に実施され、施工者の保有する技術力の重要性が一層高まり、その技術力をより有効に活かす環境整備を図るとともに鋼橋の品質確保の促進を一層図るため、「再生ビジョン」のアクションプログラムにも掲げた下記3つの課題を中心に活動を行った。

①「総合評価方式における鋼橋の特性についての調査研究・提言」

国土交通省を中心に「鋼橋の特性を考慮した具体的技術評価項目」等の提案を行った。

②「詳細設計付発注方式における責任分担についての調査研究・提言」

昨年6月に建コン協との研究会を立ち上げ、本課題等について中間報告書に纏めた。

③「施工者における設計図書の照査のあり方に係る提言」

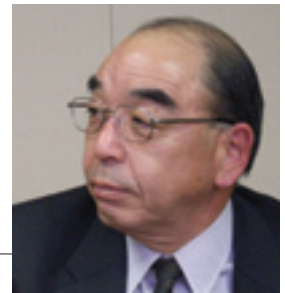
国土交通省を中心に「設計図書の照査要領書の整備」等の提案を行った。

また、昨年8月に、顕在化した国内外の旺盛な鋼材需要に起因する鋼橋用鋼材入荷の逼迫状況（鋼材枠減少及び納期遅延）について、緊急アンケート調査・分析を行い、国土交通省、(社)日本鉄鋼連盟等への要望資料とした。

<20年度の抱負>

本年度は、総合評価方式における技術提案の幅の拡大を一層図るため、「詳細設計付発注方式における具体的提案内容についての調査研究」に力点を置き、同方式の早期導入について、国土交通省を中心に要望していきたい。また、「地方庁における総合評価方式の導入進捗状況についての調査研究」、「施工者における設計図書の照査のあり方についての提言」等についても鋭意取り組む予定である。

保全委員会



委員長
野原 宏

<19年度の活動報告>

ご承知のごとく橋建は平成18年後半から19年にかけて、「再生ビジョン」を打ち出しそれをフォローアップする意味合いから各委員会毎にアクションプログラムを策定したところである。

昨年度の活動として、従来からの継続課題である「施工基準・要領の整備」「保全技術の開発・試行工事の提案」「アセットマネジメントの調査・研究」は無論のこと、特に緊急課題である「採算性の改善」及び「入札契約方式の改善」を中心に、意見交換会の中から鋼橋の管理者・発注者に対し積極的に提案してきたところである。

とりわけ保全事業の採算悪化・専門技術者の減少から来る会員各社の保全事業からの撤退・後退現象は憂慮すべきであり、「歩掛・積算内容や仕様書の改善」のみならず「業務範囲・リスク分担・設計変更に関する改善」更には「保全工事特有の工種設定や配置技術者の緩和」「発注ロットの大型化」「詳細設計付発注方式の拡大」等事業性確保を目指して、あらゆる場を通じて訴えて来た。

努力の甲斐あってか、このところ管理者・発注者も理解を示し始めており、20年度も引き続きこれらを中心とした活動としたい。

しかしながら、一方では管理者・発注者から保全工事の「入札不参加・辞退」を憂慮する声もあがっており、我々施工業者としての社会的責任を問われかねない事態も心配され、会員各社の奮起を期待するところである。

<20年度の抱負>

本年度の活動としては上記に加え、鋼橋維持管理のための「点検士・診断士等の資格制度への積極的取り組み」「災害時も含めた鋼橋損傷緊急対策支援」並びにコンサルタント業界との意見交換を通じての「保全ビジネスのあり方・モデルの検討・提案」「詳細設計付発注方式の本格的導入」にも取り組んで行く。

品質・環境委員会



委員長
須賀 安生

<19年度の活動報告>

昨年度は、虹橋 No.71 の「各委員会の抱負」で述べた方針に則り、品質やマネジメントばかりではなく、環境問題においても積極的な活動を行った。

主な活動内容は下記の通りです。

- (1) 品質レベルの確保・向上；品質レベルの動向を調査・把握し、報告書にまとめた。
- (2) 検査制度を含む品質保証の仕組み検討；動向や現状について調査を行った。
- (3) 環境に対する取り組み；他団体の取り組み調査や業界の現状調査等を実施した。
- (4) 講習会；上記の成果を水平展開する一手段として、講習会を実施した。

<20年度の抱負>

本年度は、会員各社の品質およびマネジメントの質向上、並びに環境への意識向上のため、これらに関する情報の収集と分析、検討、取りまとめを実施し、その成果の水平展開を図りたい。

主な活動内容は、上記の項目に以下の項目を追加したものと考えている。

- ・ 工事竣工評定点のうち、品質関連3項目に関する評価基準の検討を行う。

また、各種環境問題を鋼橋事業に展開し、協会としての取り組み課題を探るとともに、会員会社への情報提供を行う。

安全委員会



委員長
藤井 久司

<19年度の活動報告>

安全委員会は、協会会員の「安全な鋼橋建設事業」推進を図るため、労働災害、公衆災害の防止を目的として、工事安全に関する調査研究および教育・啓蒙活動を進めている。

<19年度の活動報告>

昨年度は、主な活動として以下の事項を実施した。

1. 委員会組織を見直し、親委員会－小委員会－3部会に簡素化、効率化した。
2. 事故・災害情報の調査と配信、類似事故・災害防止のための水平展開および重大災害・公衆災害等再発防止要請文書の発行。
3. 自主安全パトロールにおけるKY活動等リスクアセスメントの適用指導を実施。
4. 「安全衛生の手引」、「公衆災害事例集」の作成等、教育・啓蒙資料の作成、提供。
5. 国交省、NEXCO等発注者の安全協議会等安全活動への参画、協力。

<20年度の抱負>

本年度は、継続課題である安全衛生教育支援、事故・災害の調査・分析・水平展開、自主安全パトロールに取組み、前年度より会員会社に定着傾向にある「安全衛生に関するリスクアセスメントの推進」に注力する。また、教育・啓蒙活動を継続して進める中で、安全管理活動の基盤となる会員内外の安全情報の共有化をさらに進めたいと考えている。

安全委員会は、「安全は経営の最優先事項」との認識の下、発注者、国民への安心、信頼をより強固なものとするべく協会会員の安全衛生活動を支援していく所存である。

交差点立体化急速施工による渋滞緩和

新小岩陸橋

特徴

東京都心部と千葉県を結ぶ重要な幹線道路である「蔵前橋通り」と「平和橋通り」とが交差する「たつみ橋交差点」は、朝夕の交通渋滞が慢性化しており、地域住民の日常生活や経済活動に大きな影響を及ぼしていました。特に、蔵前橋通りの朝夕は激しい渋滞が発生し、路線バスの遅れや消防車等緊急車両の交通阻害、通過交通の生活道路への進入などを起こしていました。

本橋の立体化事業は「スムーズ東京 21-拡大作戦」の一環として建設されました。東京都土木事業初の上下部一体設計施工一括発注方式で発注され、延長 818m の立体化を約 1 年の急速施工で完成したものです。

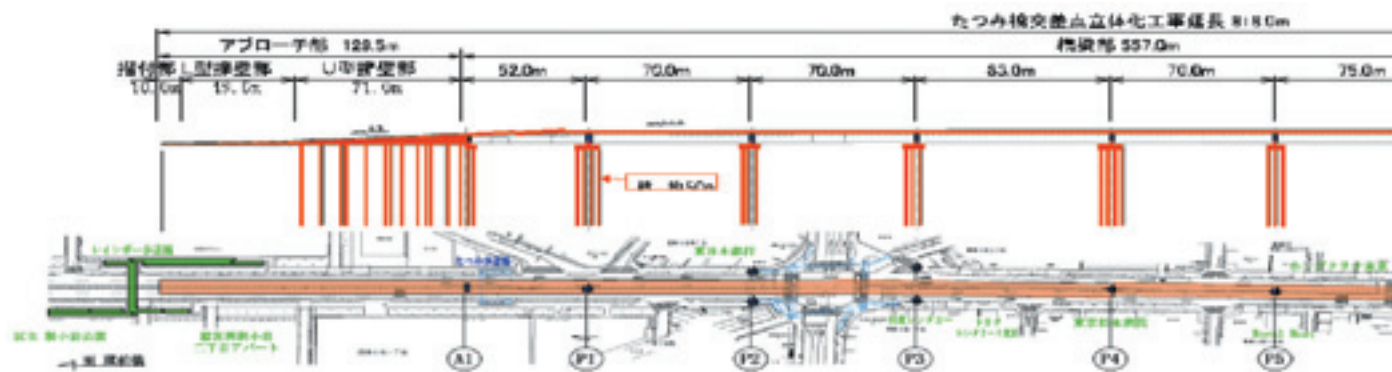
施工は、現場施工を極力少なくし大部分を工場製作にてプレファブ化し、現場では鋼桁を折り畳む方式を採用し施工ヤードを最小限とし、工事に伴う二次渋滞を軽減させました。また、交差点部の施工は、交差点付近の利用者への安全確保と交通影響に配慮し最小限の交通規制に留め、移動多軸台車と吊上げ設備の併用で一括架設を実施しました。

立体化工事急速施工新技術(すいすいMOP工法)の活用により、現場施工日数を通常工程より大幅に短縮させ、平成 19 年 10 月 15 日に交通解放させました。その後、交差点の交通渋滞が解消されるとともに、通勤・通学の歩行者等の安全性が向上しています。

位置図



一般図





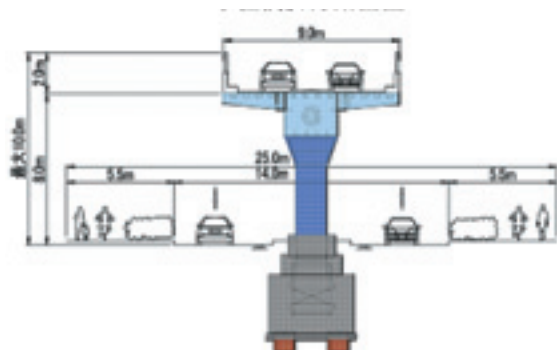
立体化前



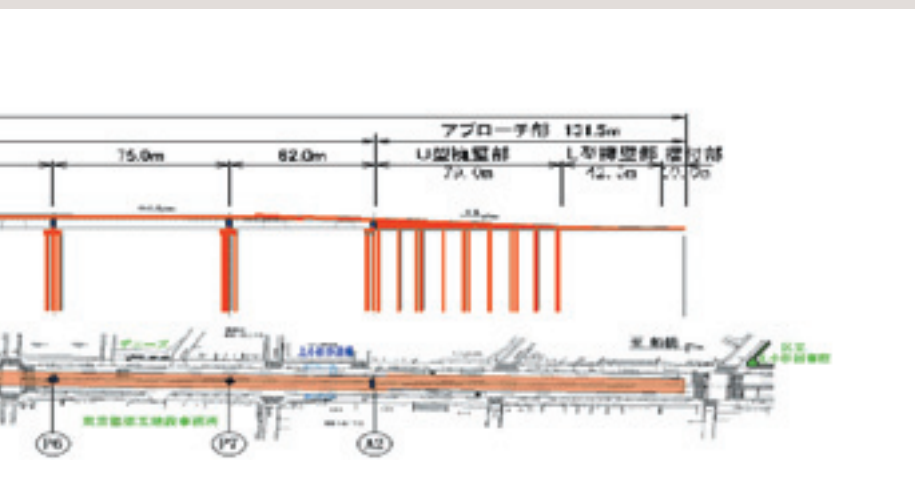
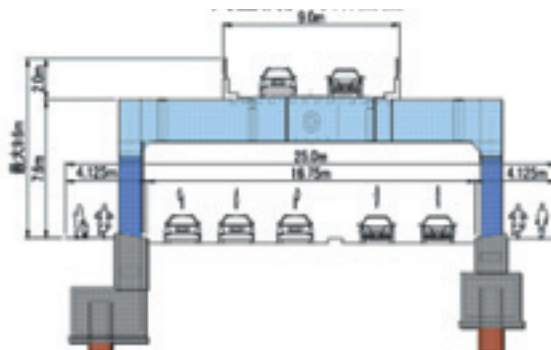
立体化完成後



単柱橋脚部断面図



門型橋脚部断面図



●諸元

発注者：東京都

形式：鋼4径間連続

剛結鋼床版箱桁橋(2連)

橋長：557m

幅員：7.5m

鋼重：2,780t

所在地：東京都葛飾区西新小岩一丁目
～同区東新小岩一丁目

FRP 合成床版を用いた合理化トラス

戸賀 4 号橋

特 徴

戸賀 4 号橋は主要地方道男鹿半島線の一部で、秋田県男鹿半島先端の戸賀に位置しています。この地域は男鹿半島国立公園となっており、『なまはげの里』としても知られています。付近にはなまはげ館や、入道崎灯台、男鹿温泉郷、戸賀海水浴場、水族館などがあり、この橋は行楽シーズンに賑わいを演出する公園内景観の一部となります。

戸賀 4 号橋の設計コンセプトは工費の削減と塩害対策でした。そこで、本橋梁は FRP 合成床版を用いた合理化トラスとして設計されました。具体的には以下のようにして合理化と塩害対策が計られています。

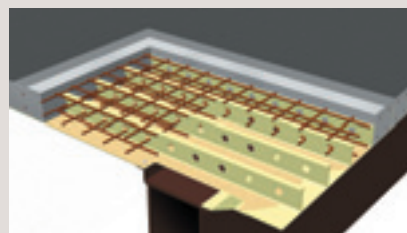
- 製作工数を削減するためトラスの斜材に鋼管を用いる。
- 床組を省略し部材数を削減するため床版に合成床版を用いる。
- 耐塩害性を高めるため合成床版に FRP 合成床版を用いる。

架設にあたっては、この地域にのみ生息する新種のアザミ『オガアザミ』に十分な配慮を行いました。工事の着工に先立ち自然環境調査を行い、オガアザミを保護しながら工事が進められました。

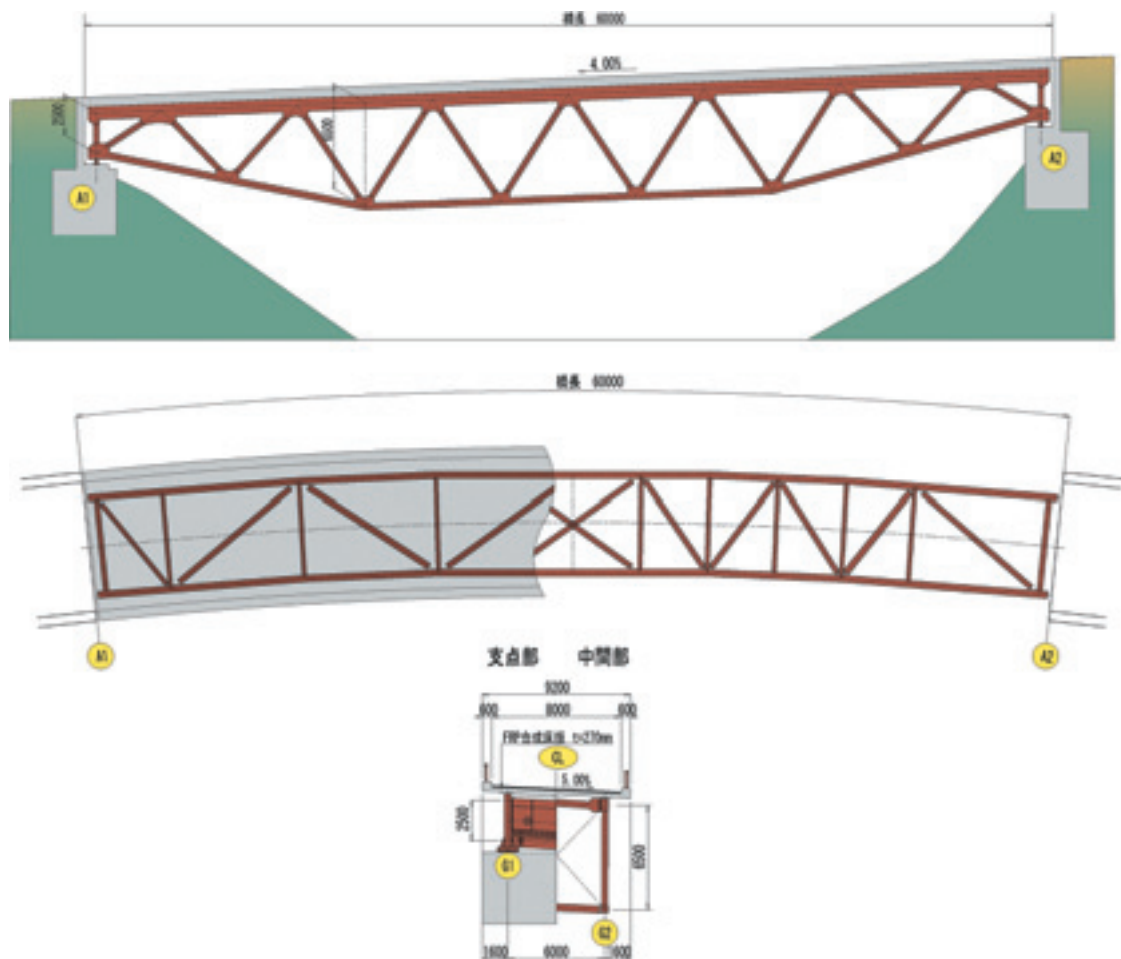
位置図



FRP 合成床版概略図



一般図



FRP 合成床版裏面 (FRP の素材色 : グレー)



● 諸元

発注者 : 秋田県

形式 : 鋼上路単純トラス

橋長 : 60.0m

幅員 : 9.2m

鋼重 : 187t

所在地 : 秋田県男鹿市戸賀戸賀字小沢地先

湖面に映る美しい森と橋のシルエット

勝瀬橋

特徴

新しい「勝瀬橋」は、神奈川県相模湖南岸(中央自動車道相模湖 IC 付近)の相模原市藤野町吉野地区と日連地区を結び、現在整備中のさがみ縦貫道路(首都圏中央連絡自動車道)の城山 IC にアクセスする「津久井広域道路」の一部として位置付けられています。

旧「勝瀬橋」は幅員が 4m と狭く、車両のすれ違いや歩行者の安全な通行が困難であり、荷重も 13t に制限されていたため、安全性の向上と相模湖による地域分断の解消を目的として架け替えられました。ところで、旧「勝瀬橋」は昭和 19 年に建造された木造補剛吊橋のコンクリート製主塔、橋台、およびアンカーブロックを補強、再利用して昭和 34 年に架設された、国内最初の斜張橋としても知られています。そのため、旧橋のイメージを踏襲し、相模湖の美しい自然景観との調和をコンセプトとした、スケールバランスに配慮した景観設計が行われています。

側径間の架設方法はトラッククレーン、仮栈橋を利用したクローラクレーンによるベント工法ですが、中央径間には斜張橋では珍しいケーブルクレーンによる張出し架設工法が採用されました。

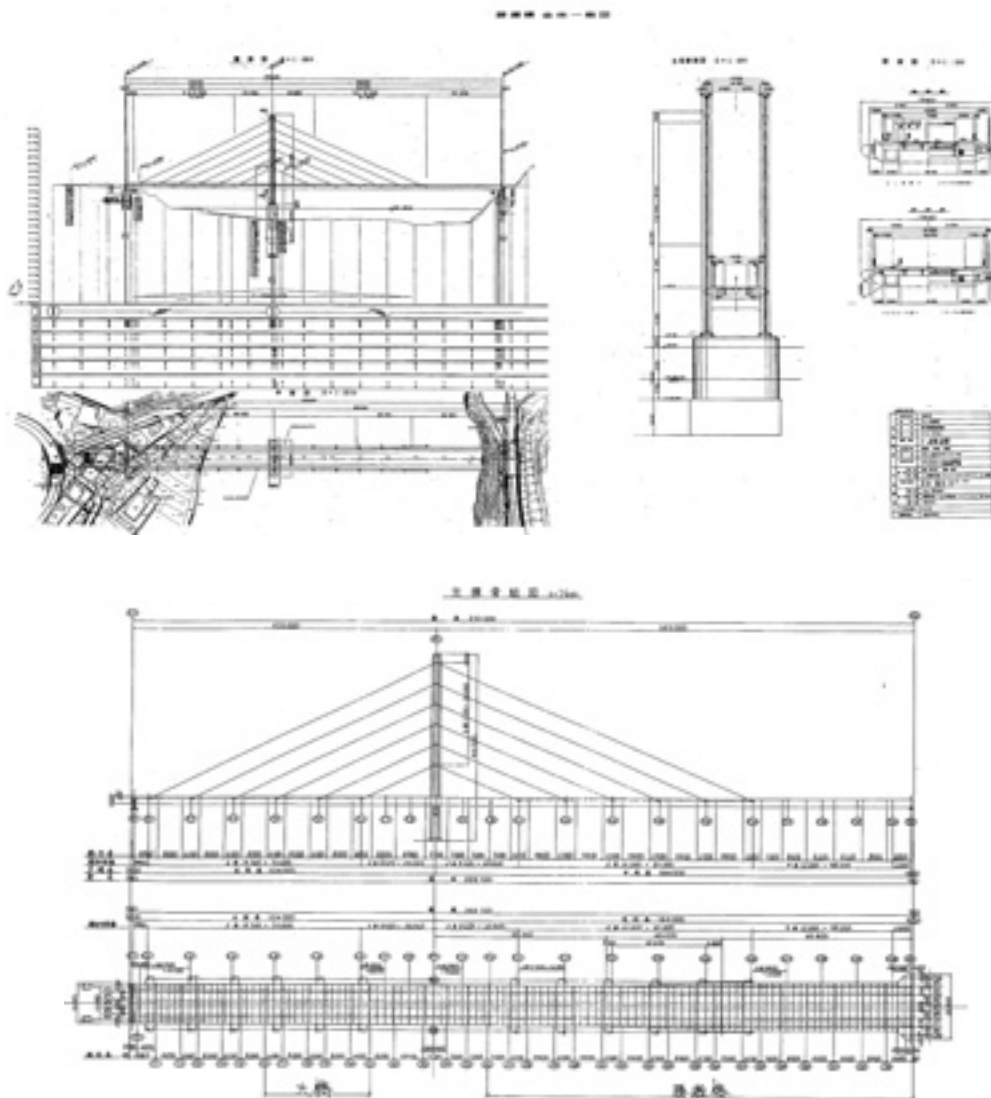
平成 18 年 11 月の新しい「勝瀬橋」の開通により、歩行者の安全や円滑な道路交通の確保が図られ、周辺地域の発展への貢献が期待されています。



位置図



一般図



●諸元

発注者：神奈川県

形式：2径間連続斜張橋

橋長：270m

幅員：12.5m

鋼重：約3,445t

所在地：神奈川県相模原市藤野町吉野
～日連地内

ダイナミックフォルム

赤岩橋

特徴

赤岩橋は、北海道のほぼ中心に位置する富良野市からおよそ50km南下した占冠(しむかっぶ)村ニニウ地区の道道夕張新得線に架橋されています。

本路線の同地区が本橋を含め道路改良整備されたことで、道央圏と道北・道東圏を結ぶ新たな広域幹線道路としてその役割を担う事になりました。

2011年度には、道央圏と道東圏が高速ネットワークの北海道横断自動車道のうち道東自動車道で結ばれる予定で、それまで現在およそ60kmが未開通区間となっている夕張ICとトナムICをつなぐ重要なアクセス道路の役割をも担っています。

架橋地点は、太平洋に注ぐ一級河川鷓川上流の村立自然公園の赤岩青巖峽にあり、その公園内は赤や青などの奇岩・巨石が点在し独特な風景を織りなしています。

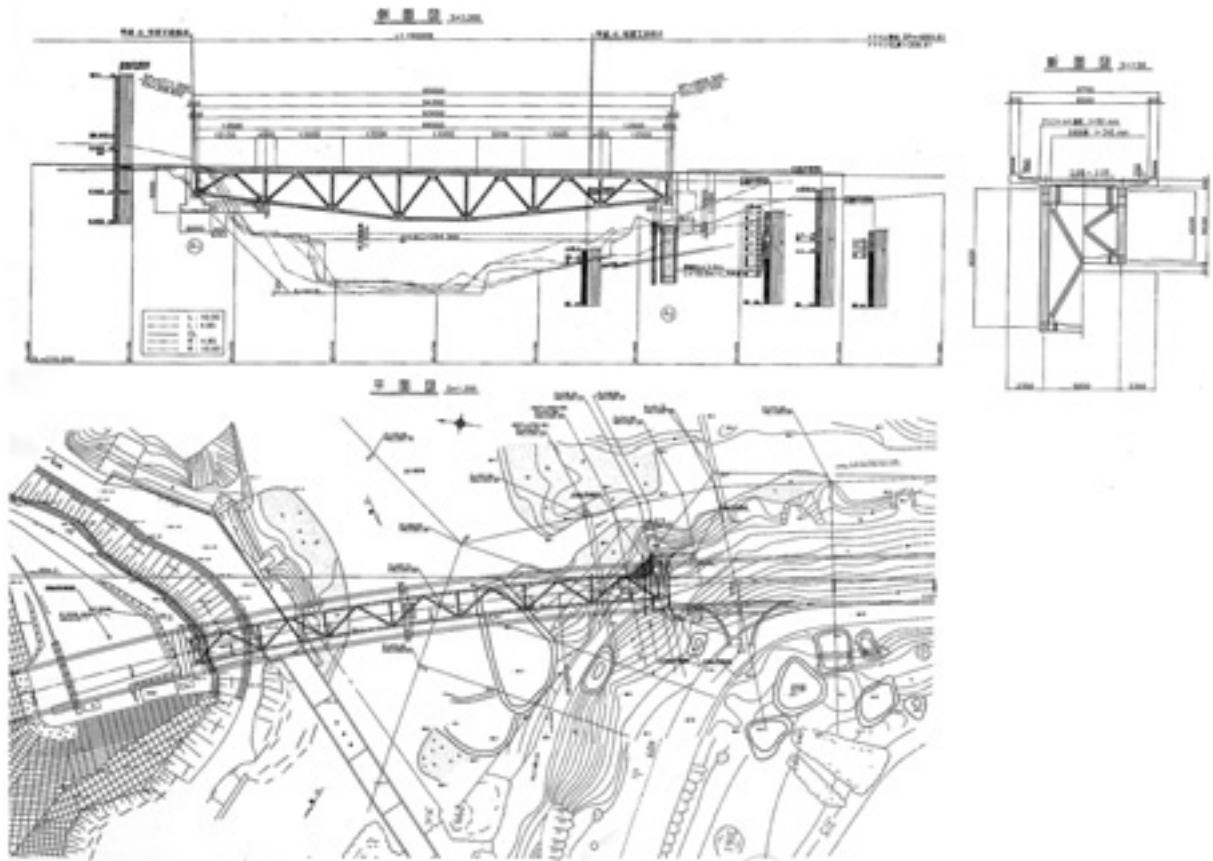
この絶景とともに、下弦材を曲弦とする合成床版を有した上路トラス橋は、ダイナミックにその姿を見せています。



位置図



一般図



●諸元

発注者：北海道

形式：単純合理化上路トラス橋 (R=560m)

橋長：95m

幅員：8.5m

鋼重：451t

所在地：北海道勇払郡占冠村ニニウ

九州縦断の要

筑後川橋梁

特 徴

筑後川橋梁は、経済発展並びに生活圏の拡大や地域振興を図る目的で整備中の博多から鹿児島まで約260kmを所要時間約1時間20分で結ぶ九州新幹線の一部として建設されました。中でも博多～新八代間で最大の橋梁です。

本橋は橋長411mで福岡県と佐賀県との県境である筑後川を渡る橋梁で3径間連続合成桁2連からなり、スラブ軌道直結式で錆安定化処理を施した耐候性鋼材を採用しました。架設は渇水期において河川内に仮栈橋・作業構台を設置し、その上から180t吊クローラークレーンによるベント工法にて架設を行い、床版・地覆・路盤コンクリート等の施工は河川敷からのポンプ圧送による打設を行いました。架橋地点周辺の久留米市田主丸町は昭和32年に初めて巨峰を入植した発祥の地として知られシーズンには多くの方が葡萄狩に訪れます。

九州新幹線は九州を縦断する安全で省エネルギーの交通機関として一日も早い開業が待たれます。

全景写真



架設状況



架設完了



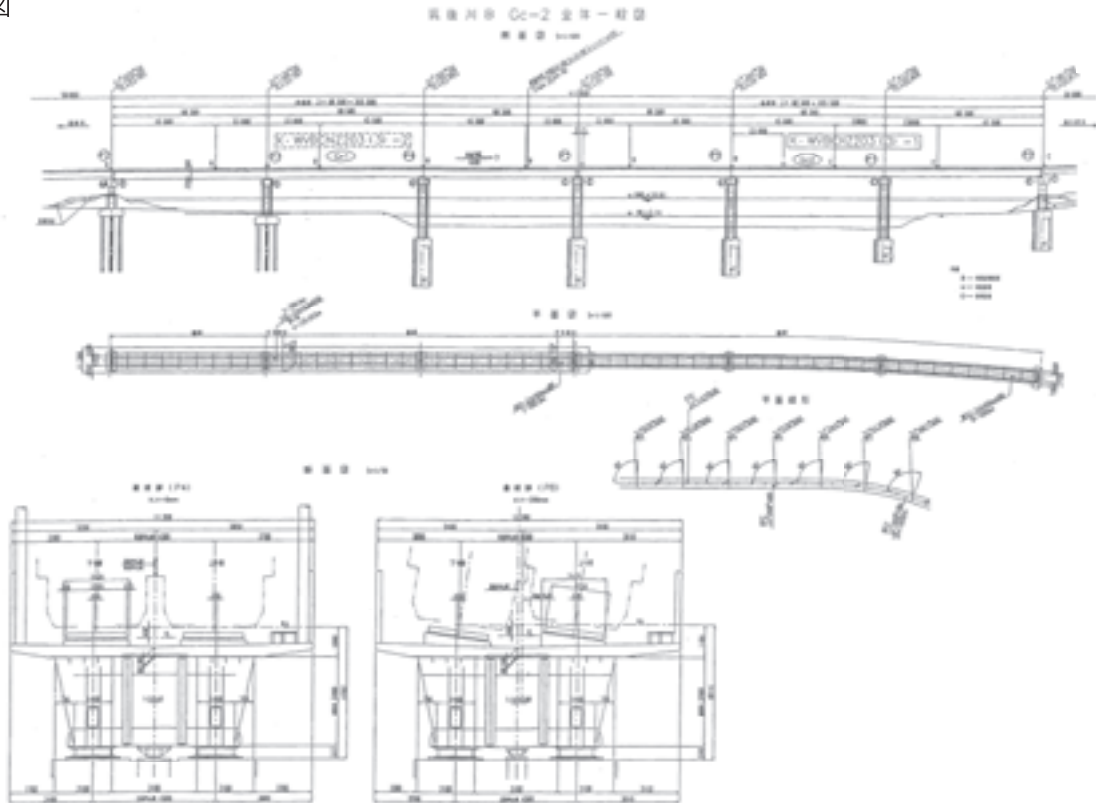
完成(起点側より)



完成(終点側より)



一般図



位置図



●諸元

発注者：独立行政法人

鉄道建設運輸施設整備支援機構

形式：3径間連続合成桁(箱桁)2連

橋長：411m

幅員：11.2～11.3m

鋼重：約 2,000t

所在地：佐賀県鳥栖市下野町地内

～福岡県久留米市京町地内

夢を形に、ビルの谷間の構造美

SJ32 工区高架橋

特徴

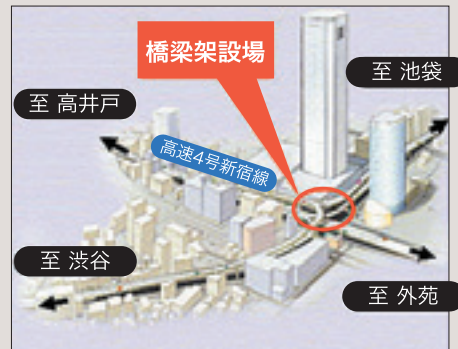
SJ32工区連結路(2-4)上部・橋脚工事は、首都高速道路中央環状新宿線と4号新宿線とを結ぶ西新宿ジャンクションの一部として建設されました。設置箇所は国道20号(甲州街道)と山手通りが交わる初台交差点の真上となり、甲州街道アンダーパス、初台交差点、4号新宿線の上をまたぐジャンクション2層からなる5層構造の立体交差を構成しています。

既設構造物をかわして設置された鋼製橋脚は極めて複雑な形状となっていますが、ある意味モニュメント的な構造美を見る者に感じさせます。

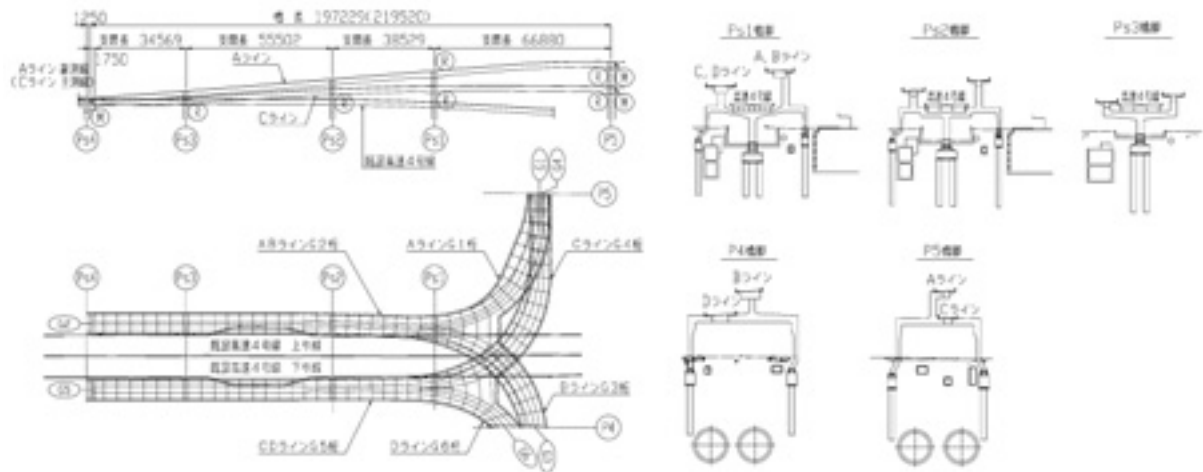
都内有数の交通量の交差点上の工事であることから、架設は全て夜間作業となり、4号新宿線の全線通行止めを実施しての架設も行いました。

中央環状新宿線は4号新宿線と5号池袋線の間が開通し、渋滞緩和に大きく寄与しています。

位置図



一般図



●諸元

発注者：首都高速道路株式会社

形式：4径間連続鋼床版桁 2連

橋長：Aライン：197.229m、Bライン：182.166m、Cライン：219.520m、Dライン：155.053m

幅員：8,200m(標準部) 曲線部最大(10,988~15,909m)

鋼重：総重量 約 4,390t

所在地：東京都新宿区西新宿三丁目、渋谷区初台一丁目、本町一丁目

国内最大級のローゼ橋

枯松沢橋

特徴

枯松沢橋は釜石市と遠野市を結ぶ国道 283 号仙人峠道路改築事業の一環で延長 18.4km(上郷道路を含めると 21.8km)の地域高規格道路『新仙人峠道路』の最後の大規模構造物として施工されました。

本橋はアーチ支間 200mの国内最大規模の鋼ローゼ橋です。架設は急峻な渓谷のためケーブルクレーン斜吊工法を採用しました。鋼材はメンテナンスフリーの耐候性鋼材を使用し、床版は合成床版を採用する事により、工期短縮やメンテナンス費を考慮したライフサイクルコストに優れた構造となっています。

仙人峠道路は内陸から沿岸への基幹路線として古くから利用されていました。当時は駕籠による人力運搬をするほど道が険しく釜石をはじめとする沿岸地域は陸の孤島と呼ばれていました。現在の国道 283 号仙人峠道路は、鉄鉱石採掘用のトンネル(仙人トンネル)から釜石製鉄所への鉄鉱石運搬道路として建設されたものを再整備したものです。

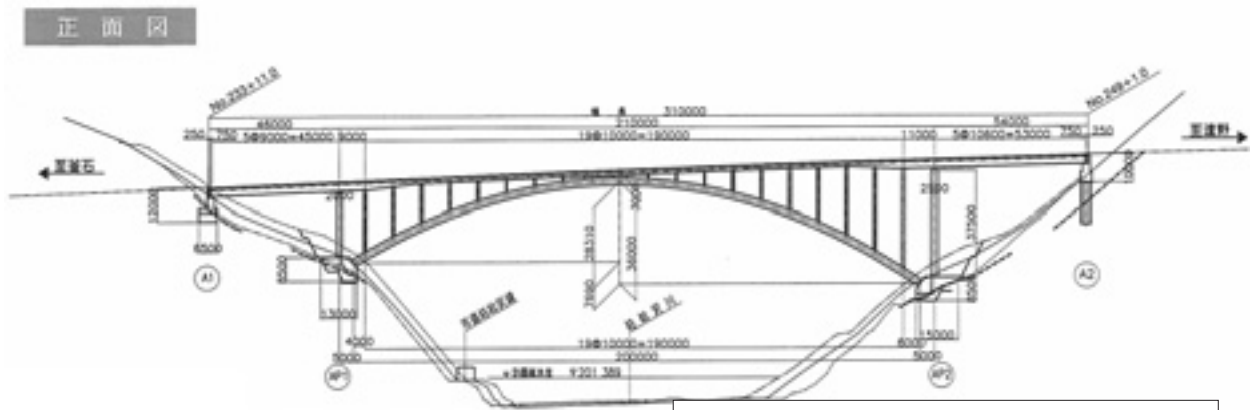
この道路は道幅も狭く、急勾配・急カーブが連続し冬季間は道路が凍結し大型車両の事故が多発する危険な道路として知られていました。この道路の整備が沿岸地域の生活の安全・安心を図る生命線となる事から住民の強い希望と 20 年間にも及ぶ運動が実を結び、『新仙人峠道路』が完成しました。

平成 19 年 3 月に開通した本路線は東北横断自動車道釜石秋田線に組み込まれるものと言われており、三陸沿岸と内陸をつなぎ東北中央を横断する物流の大動脈となる事が期待されています。

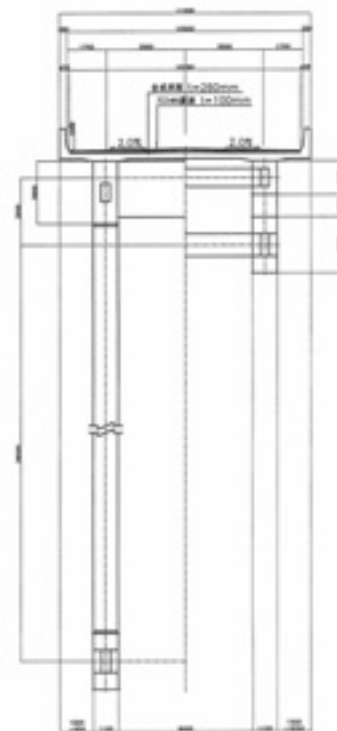
位置図



正面図



標準断面図



●諸元

発注者：国土交通省 東北地方整備局

形式：上路式鋼口一ゼ橋

橋長：310m

支間割：46.0+210.0+54.0m

幅員：11.2m

鋼重：3,700t

所在地：岩手県釜石市甲子町地内

第1回「伊藤學賞」受賞者

第1回「伊藤學賞」(功労賞)を受賞して

下瀬 健雄

昨年10月計らずも第1回「伊藤學賞」(功労賞)を受賞、日本橋梁建設協会の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。引退してから2年を超え望外の喜びでした。この機会に約44年間の一橋梁技術者の経験から2、3の思いを述べてご参考に供します。

駆け出しから5年1966年ニュージーランドのオークランド橋工事を担当し約3年間日本・英国・ニュージーランドの三カ国を駆け巡りました。ここで驚いたのはこの工事が甲乙型でなく三者型で運営され、しかも英国コンサルタントの権限と役割が非常に大きかった事でした。また当時の英国は鋼材、溶接、防食面で進んでいた事、承認業務、工事管理に対しコンサルタントが迅速に対応していた事にも驚きました。とくにコンサルタントの主任技術者の「入札契約までは発注者の立場で、それ以後は請負者の立場で管理することが工事成功の秘訣である」との言葉は忘れられません。

1984年本四連絡橋北備讃瀬戸大橋吊橋補剛桁JVに参加し、約2年間岡中でJVの主任技術者として吊橋補剛桁の設計・製作・架設計画に従事しました。これは大支間道路鉄道併用吊橋という新技術への挑戦でした。ここでは技術の開拓だけでなく、南備讃JV、下津井JVとも一緒に仕事をして150人を超える橋梁技術者と知己になれましたが、彼等とはその後官民の多くの委員会でも共通の立場と意識を持って効果的な活動をする事ができました。

さて最近無塗装橋梁の割合が増えているそうですが米国に比べればまだまだ少ないと思われます。その原因は発注者側やコンサルタント側にのみならず鋼橋業界の技術者の理解不十分にもあります。無塗装橋梁はコンクリート橋に対抗する手段の一つです。長所・短所を把握して鋼橋のシェアを伸ばす事が望まれます。

最近の高速道路では付近の住民から高架橋よりトンネルが好まれる傾向にあります。とくに騒音や排ガス、さらに景観の面から高架橋は有利とは言えません。しかし高架橋はトンネルより一桁少ない工事費と維持管理費しかかかりません。交通事故の影響程度も含め高架橋の優位性をPRして鋼橋がもっと採用される事が期待されます。



社団法人 日本橋梁建設協会

伊藤學賞 候補者の公募

募集要領

平成20年度「伊藤學賞」候補者の公募を下記の要領で行いますので、奮って推薦をお願い致します。

候補対象者

長年にわたり、鋼橋に関連する業務に従事し、わが国の鋼橋技術の進歩・発展に寄与すると共に鋼橋を通じて社会に貢献した者。

推薦者

鋼橋に関連がある学・協会法人、或いはそれに所属する個人。並びに当協会会員会社。

第1回「伊藤學賞」(奨励賞)を受賞して

住友金属工業株式会社 土木橋梁部

利根川 太郎

このたびは、初回となる伊藤學賞(奨励賞)を幸運にも受賞させて頂きまして、大変ありがとうございます。簡単ではございますが、自己紹介させて頂きます。

平成5年に住友金属工業に入社し、これまで主に公団の詳細設計物件や合成床版、橋梁用高機能鋼材の開発提案などに従事させて頂き、自社の合成床版の初採用やLP鋼板やFCA鋼(耐疲労鋼)の初適用に奔走しました。対外的には、平成11年頃には、道路公団物件にて、長支間2主鈹桁、RC橋脚との剛結構造、回転架設工法などが特徴の橋梁に、技術検討委員会のメンバーとして微力ながら従事させて頂きました。また、平成13年頃には、鋼横梁を有する複合ラーメン橋の物件で、剛結部床版プレストレスの算定について実験を行いつつ設計を進めるのに大変苦労しましたが、協会諸氏に色々ご協力頂いた事もありなんとか竣工に至った記憶があります。平成17年頃から、構造技術部会の関西委員として微力ではありますが、協会活動に携わっています。最近では、合成ハイブリッド桁などの研究開発を実施する機会を得その縁か、協会の合成桁限界状態設計法関連の委員会に参加させて頂き、「設計法を見直す事で、鋼橋はこのように変わる」という議論に参加させて頂いています。

思うに、普通の桁橋でもまだまだ技術的に改善すべきものは多く、ビジネスとして示方書の中でいかに儲けることができるのかを追求するのも大事なのですが、その枠を飛び越えたらどうなるのか、海外ではどうなのか、そのなかで自分は何ができるのか、それに新製品や新構造をいかに提案できるのか、色々設計技術者の立場で考えて行きたいと思っている次第です。

昨今、橋梁業界の流れも混沌とし、請負業から、橋を売ってメンテをしていく業界に変わる必要が有ると感じています。設計や技術開発に特化する会社、製作に特化する会社、架設工事に特化する会社等々、様々な選択肢がありえると思います。橋建協としては、それぞれの会社の強みを吸い上げた上で、「橋を架けてメンテしていく」というのが高度な技術の集積である事をもっと各方面にPRしていく必要が有るのではないかと思います、そのためには自分は何ができるのか、日々考えて行きたいと思っています。



推薦の方法

所定の様式による推薦書コピー1部とその電子データを協会事務局まで提出願います。なお、別に審議に必要な資料を添付する事は妨げません。推薦書の様式は協会事務局に用意してある用紙、或いは協会HPに掲載しているファイルを参照願います。

審査

当協会表彰委員会(委員長 伊藤 學)が審査を行います。

表彰

平成20年10月15日(水)当協会 橋梁技術発表会時に表彰を行います。

応募締切日

平成20年7月31日(木)(必着)

提出先

〒104-0061 東京都中央区銀座2丁目2-18 (社)日本橋梁建設協会 表彰委員会
当協会HPアドレス <http://www.jasbc.or.jp/>

コンサルタント技術者のための鋼橋現地研修会

当協会では平成 18 年度から橋建協会員各社が担当している実施工事中の現場を利用し、建設コンサルタント協会の中堅技術者を対象にした現地研修会を実施しています。平成 18 年度は同協会関東支部および中部支部において開催し、また今年度第 1 回は九州支部、第 2 回は中国支部において開催し、都合 4 回の研修会を実施しました。

研修目的はコンサルタントとの技術交流をこれまで以上に促進させ、相互に切磋琢磨し技術レベルの向上を図る事にあります。研修内容および要領は下記のとおりです。

- | | |
|-----------|--|
| (1) 研修内容 | <ul style="list-style-type: none"> ・当該工事の設計、橋種選定の経緯、技術課題等 ・製作技術のポイント ・架設計画全体概要、工法選定のポイント、工程キープのポイント等 ・コンクリート系床版の技術ポイント(RC床版、PC床版、合成床版) ・質疑および意見交換 |
| (2) 受講者対象 | ・実務経験 10 年以上の中堅技術者 |
| (3) 定員 | ・30 名 / 1 研修会 |

平成 19 年度現地研修会報告

平成 19 年度の実績については建設コンサルタント協会九州支部を中心とした第 3 回「第 503 工区片江地区」および中国支部を中心とした第 4 回「空港大橋(仮称)アーチ部上部工」の 2 件の研修会を実施しました。鋼橋の現地工事で実物に接するのは初めての方が多く、いずれも好評で活発な質疑がなされ当初の目的にかなう大変有意義な研修会でありました。以下にその内容を紹介します。

第 3 回「第 503 工区片江地区」研修会

九州地区で実施した研修会の対象工事現場は「福岡北九州高速道路公社」殿から発注された以下の 4 工区で実施しました。

- ・ 503 工区(片江)高架橋上下部工(その 1)
- ・ 503 工区(片江)高架橋上下部工(その 2)
- ・ 503 工区(片江)高架橋上下部工(その 3)
- ・ 503 工区(片江)高架橋上下部工(その 4)

この 4 工事現場は、福岡高速道路の環状線を形成する橋梁であり今回の研修対象の要素を持つ現場が連続している事から選定されました。現地の進捗状況は、1 工区が主桁架設完了予定であり他 3 工区は、合成床版架設完了予定でありました。

主桁形式が細幅箱桁或いはタイプの異なる合成床版また金属溶射など鋼橋の新構造形式を積極的に採用している現場研修となり参加された方々からは非常によく理解できたと大変好評でありました。

当日の研修内容は午前中、現場に近接している福岡大学の講義室において、最初に設計から合成床版・細幅箱桁および鋼床版の一般概要ならびに設計・製作・架設の概要を説明しました。(その 4) 工区の現場代理人から鋼床版橋の架設施工技術をまた、(その 1) 工区の現場代理人から合成床版および細幅箱桁の架設施工技術の説明をしました。



講義状況

午後からは、真夏の炎天下の中架設現場に入り鋼床版、細幅箱桁、タイプの違う合成床版および溶射部を長時間熱心に見学して頂きました。

その後、工事現場から講義室へ戻り質疑応答の時間を設け多くの受講者から熱心な要望・質問が多々ありました。

内容は、合成床版に関するものから細幅箱桁の今後の構造形式への影響度合いなど大変活発な意見交換の場となりました。尚、質問に対する回答は、橋建協HPへ掲載しておりますので是非一読願います。



現地見学状況

第4回「空港大橋(仮称)アーチ部上部工」研修会

中国地区で実施した研修会の対象工事現場は“広島県東広島地域事務所”殿から発注された「空港大橋(仮称)アーチ部上部工」で実施しました。

工事概要

空港大橋は、広島中央フライトロードに架設される橋長800m、アーチ支間380mの橋梁で完成すれば日本一のアーチ橋となります。

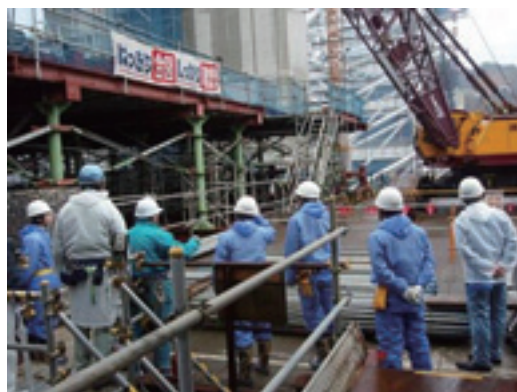
架設工法はアーチ橋では一般的なケーブルクレーン・斜吊工法ですが使用される仮設備は大規模なものとなります。

この工事現場は、近年まれに見る長大橋梁であり今回の研修会にて長大上路アーチ橋の設計・製作・架設計画の概要を説明し、午後から小雨の中を積極的に現場で実物に接して構造物の存在感を体感して頂きました。

質疑応答にさいしては、ブレースドリブアーチの精度管理に難易度の高い構造物を精度よく閉合した技術力に熱心な質問が有りました。



講義状況



現場見学状況

平成 20 年度現地研修会開催予定

平成 20 年度は、建設コンサルタント協会近畿支部および東北支部を対象に都合 2 回実施を予定しています。現在、実施にむけ計画中でありますので内容が決定次第ご案内致します。その節には多数の受講をお願いします。

平成 19 年度【橋梁技術発表会】報告

「平成 19 年度橋梁技術発表会」が東京(10月12日)、仙台(11月2日)、大阪(11月13日)、札幌(12月3日)で開催されました。今回は「鋼橋技術の最近の話題」をメインテーマとして、各地区とも各小委員会による「技術発表会」のほか、東京、仙台、大阪では講師を招いての「特別講演会」が実施されました。また、東京地区では鋼橋技術の発展に寄与した方を表彰する新設した「伊藤學賞表彰式」も行われました。

いづれも長時間に渡る発表会でしたが、参加者の方々には熱心に聞いて頂いたほか、質疑応答も活発なものとなりました。

参加者は官公庁、コンサルタント、各種団体、大学、民間企業、会員会社と多岐にわたり、合計で 950 名を超えました。

発表会では新技術としての「細幅箱桁の設計と施工」「既設鋼製橋脚における耐震性能評価」や「中国潤揚大橋上部工架設エンジニアリング業務」「極厚板を使用した大規模アーチ橋の現場溶接技術報告」「合成床版の最近の知見」等について発表致しました。

発表会開催時に参加者にお願したアンケートは多くの方々からご回答を頂きました。

●アンケート結果抜粋

参加の動機	開催案内から(63%)、上司の薦め(24%)
発表会テーマ	大変参考になった(24%)、参考になった(74%)
希望テーマ	維持管理技術、設計(耐震・耐風・疲労含む)、架設計画、防錆・防食技術
講師の説明	良く理解できた(8%)、理解できた(84%)
テキストの内容	よくわかる(6%)、わかりやすい(88%)
今後の開催希望	希望する(94%)、どちらでもよい(6%)



平成 20 年度【橋梁技術発表会】予定

当協会では橋梁技術の発展を目指し、平成20年度も技術発表会を東京(10月15日)・大阪(10月28日)・仙台(11月7日)・福岡(未定)・札幌(未定)の各地で開催するよう計画しておりますので、多くの方々のご来場をお待ちしております。

震災調査活動年間報告

会員各社を取り巻く経営環境は、さらに厳しさを増してきておりますが、当協会としても橋梁建設業の健全なる発展を図るため、技術の調査、研究を行っております。また、予期せぬ自然災害等に対しても、会員各社において調査活動を行っております。以下に能登半島地震および新潟県中越沖地震についての調査活動報告をいたします。

1. 能登半島地震の概要

2007年3月25日9時42分、石川県能登半島の沖の日本海を震源とするマグニチュード(M)6.9(気象庁暫定値)の地震が発生しました。

この地震により、石川県の七尾市、輪島市、穴水町で震度6強を観測したほか、北海道南部から中国・四国地方まで広範囲で揺れが感じられました。石川県で震度6を記録したのは、観測開始以来、初の出来事で、富山県で震度5を記録したのは、1930年以来で、実に77年ぶりの事です。

2. 調査報告概要

2-1 調査結果

調査橋梁84橋のうち、損傷報告があった橋梁は石川県管轄の16橋で、その他の橋梁については、目立った損傷が見られず異常なしという結果でした。

損傷発生部位別に見ると、路面損傷(壁高欄の損傷も含む)が最も多く、14橋で損傷が報告され(1橋は補修済み)、次いで支承部(10橋)、橋台(8橋)に損傷が多く見られました。

※地域・震度は考慮していません。

2-2 損傷の概要

本調査において、損傷が多く報告された路面・支承部の損傷概要を以下に示します。

(1) 路面(損傷報告:14橋)

路面の損傷では、橋台背面の段差発生が多く見られ、中には最大200mmの陥没が確認された橋梁も有りました。

また、走行性に直接影響はないものの、鋼製高欄、壁高欄にも損傷が報告されています。

(2) 支承部(損傷報告:10橋)

- 支承部沓座モルタルの割れ
- セットボトル・サイドブロックの破断
- 遊間の減少・緩衝

(3) 経年変化による損傷

地震の影響ではないが、経年変化(腐食劣化など)による損傷例を以下に示します。

- 支承部の腐食
- 塗装劣化
- 親柱の損傷



能登有料道路 小牧橋

1. 新潟県中越沖地震の概要

2007年7月16日10時13分ごろに新潟県上中越沖地方においてM6.8(気象庁)の地震が発生しました。この地震により新潟県柏崎市、長岡市、刈羽村、長野県飯綱町で震度6強を観測したほか、広い範囲で震度5弱以上を観測し、その後も余震活動が継続しました。

2. 調査報告概要

2-1 調査結果

調査橋梁275橋のうち、損傷報告があった橋梁は106橋で、その他の橋梁については、目立った損傷が見られず異常なしという結果でした。

損傷発生部位別に見ると、支承部が最も多く、69橋で損傷が報告され、次いで伸縮装置(51橋)、路面(39橋)に損傷が多く見られました。

※地域・震度は考慮していません。

2-2 損傷の概要

本調査において、損傷が多く報告された支承部・伸縮装置・路面等の損傷概要を以下に示します。

(1) 支承部(損傷報告:69橋)

- サイドブロックの損傷
- ピボット沓リングの損傷
- 沓座モルタルの損傷
- セットボトルの損傷
- 上沓突起の損傷
- 支承の大変形

沓座モルタルの破損



県道新潟寺泊柏崎線枇杷島跨線橋

(2) 伸縮装置(損傷・機能不全:51橋)および路面(損傷報告:39橋)

伸縮装置は、橋台の移動により支承同様遊間の異常と段差が生じているものも多く見られ、また、路面の損傷としては、橋台背面の段差発生が多く見られました。

- 伸縮装置の遊間異常
- 伸縮装置の段差
- 地覆の損傷

(3) 主構造の変状(損傷報告:25橋)

車両通行に直接支障はないが、主構造等の部材に異常が発生している橋があり、以下に示します。

- 主桁端部の破損
- 端対傾構斜材の座屈
- トラス橋門構の破損
- トラス上横構の座屈

(4) 下部工の変状(損傷報告:基礎3橋、橋台30橋、橋脚7橋)

- 橋脚・橋台のひび割れ
- パラペットの破損

地区行事報告

【北海道事務所】

■ 現場見学会実施

北海学園大学工学部 社会環境工学科の3年生66人を招いて、一般国道452号の付け替え道路である緑橋上部工事の見学会を開催しました。工事概要の説明を受けると、学生達は耐候性鋼材の“さび”に興味を示し、「さびていて平気なのか」「ずっとさび続けるのか」等、熱心に質問をする場面も。製作重量の説明にも「車何台分になるのか?」といった生徒間のやりとりも見受けられました。



【東北事務所】

■ 橋梁模型コンテストに協賛

東北6県の高校で土木に学ぶ生徒を対象に模型づくりを通して橋に関する知識を深め、創意工夫を体験して頂くことを目的とした橋梁模型コンテストが、平成19年度も東北地方整備局主催により開催されました。東北事務所は審査員として選考のお手伝いをするなど協賛団体として参加しております。2月22日には仙台市内において表彰式が盛大に開催されました。高校生の喜びの姿を拝見しその意義深さを痛感しております。



【近畿事務所】

■ 滋賀県道路公社「道の日」イベント参加

平成19年8月5日に滋賀県の「道の駅 びわ湖大橋米プラザ」で開催されました滋賀県道路公社主催の「道の日イベント」に橋建協として協賛させて頂きました。当日は、夢の橋コンテストや、リモコンクレーンを使用した橋の架設体験、バーチャル写真の制作、橋の模型の展示などいろいろ催しを行い、小さな子供から家族連れまで、多くの方々に来場して頂き、盛況なイベントとなりました。



【四国事務所】

■ 愛媛県土木の日 現場見学会実施

平成19年11月19、21日愛媛県において愛媛県、土木学会四国支部が主催し地元小学生を対象に「土木の日」現場見学会が開催され、橋建協も協賛させて頂きました。県内にて施工中の2橋(第一青龍橋、大平高架橋)が対象となりました。

ボルト本締め作業体験、クレーンの搭乗体験等が行われ、小学生の歓声が上がる中、盛況な見学会となりました。



【九州事務所】

■ 土木の日ファミリーフェスタ2007

開催日：平成19年10月21日 日曜日
 会場：国営海の中道海浜公園・子供の広場(福岡市東区)
 天候：晴れ
 来場者数：12,066名(昨年度9,486名)
 主な催し：土木にちなんだ仮面ライダーショー / 建設機械の操作体験 / 振動試験車による地震体験 / チャリティー海鮮鍋 / 土木クイズラリー / 土木パネル展 等々

開催本フェスタは、一般の方に“土木の日”を広めるために全国的に展開されている行事の一環として、平成15年度から土木学会西部支部を中心に産・官・学の協力により開催され、当協会においても初年度から協賛してまいりました。なお、当日は天候もよく、多数の参加者が来場され大いに盛り上がりを見せ、本年度においても内容をさらに充実させ開催の予定であり協賛していく所存です。



地区事務所だより

《近畿事務所》

近畿事務所は四つ橋線本町駅のすぐ近くにあります。本町ではうどんの汁まで飲み干します。

淀川を北上し琵琶湖に到着。慣れるととても良い香りがする鮎寿司を買い込みます。琵琶湖大橋のイベントは、10年前から技術部会と合同で参加する年に一度の恒例行事です。主催者に負けず非常に力が入ります。今年も大勢の来場者があり大変盛り上がりしました。

湖西道路から鯖街道で若狭路へ。近畿事務所管轄地域の最北です。焼き鯖を食べつつ参加した平成15年の地元一大イベントが、とても盛大であった事を思い出します。こちらも技術部会と共に泊り込みで、1箇月間協会のブースを運営しました。

最南端まで一足飛び。鯨の姿を探しながら紀伊半島を回り、技術講習会を開催しています。聴講者の真剣な表情が報酬です。

十津川を上ると自然災害の爪痕の復旧が進んでいます。協会が結ぶ災害復旧協定が発動される事態が起こらない事を祈ってしまいます。

さらに北へ。史跡の町で自動車専用道路の建設が南北に、東西に進められています。中には助言を求められ意見

を交わした末、形になりつつあるところもあります。

お寺や神社の町を抜け、再び日本海。蟹の足に思いをはせながら虹橋や橋梁年鑑を届けに行きます。技術短信という新たな発信アイテムが加わり、広報活動にも力が入ります。

山陰から播但道で瀬戸内へ。潮流に揉まれた天然鯛を横目に明石焼きをほおぼります。

世界最大の吊橋、明石海峡大橋。天を突く主塔にはいつも圧倒されます。間もなく10歳、いつまでも元気で。

山陽道の本町へ向かって東進。大阪湾はまさに収穫盛り。坂の多い港町には、私たちの力を発揮できる場面がたくさん用意されています。

近畿事務所の信条は、地域のニーズにあった広報活動を積極的に展開する事です。毎月、幹事会を開催しタイムリーな対応を心がけています。

私たちが持つ機動力をフルに活かし尽力して参りますので、皆様のご助力をお願い致します。

最後に、本町のお好み焼きは、白飯付きの定食がおすすめです。



御殿場ジャンクションBランプ第一橋

多軸式特殊台車を用いた鋼

日立造船鉄構株式会社

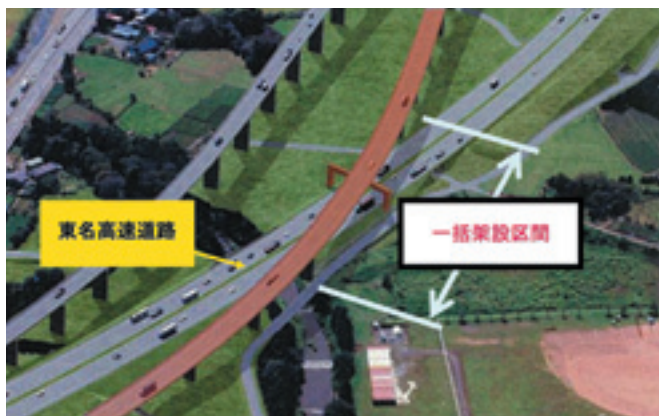
鉄構建設部 中島 浩平

はじめに

御殿場ジャンクションBランプ第一橋は、静岡県御殿場市に位置する東名高速道路と第二東名高速道路(建設中)を接続するランプの一部であり、本橋中央部で東名高速道路を跨ぐ橋長 493m、幅員 12.3m~13.8m、鋼重 3,390t の 8 径間連続鋼床版箱桁橋である。

東名高速道路上空の本線中央部の架設については、東名の全面通行止めを必要とするが、東西の大動脈を遮断する社会的影響の大きさを最小限とするため、短時間で且つ安全・確実な施工を行う必要があった。この目的のため、多軸式特殊台車を用いた鋼桁大ブロックの一括架設工法(いわゆるドーリー工法)を採用したが、鋼桁大ブロックは長さ約 190m、重さ約 1,300tf と巨大であり、本工法では前例のない規模であったため、架設時の安全性やタイムスケジュールなどに関わるリスク要因に対して周到な検討を行った。

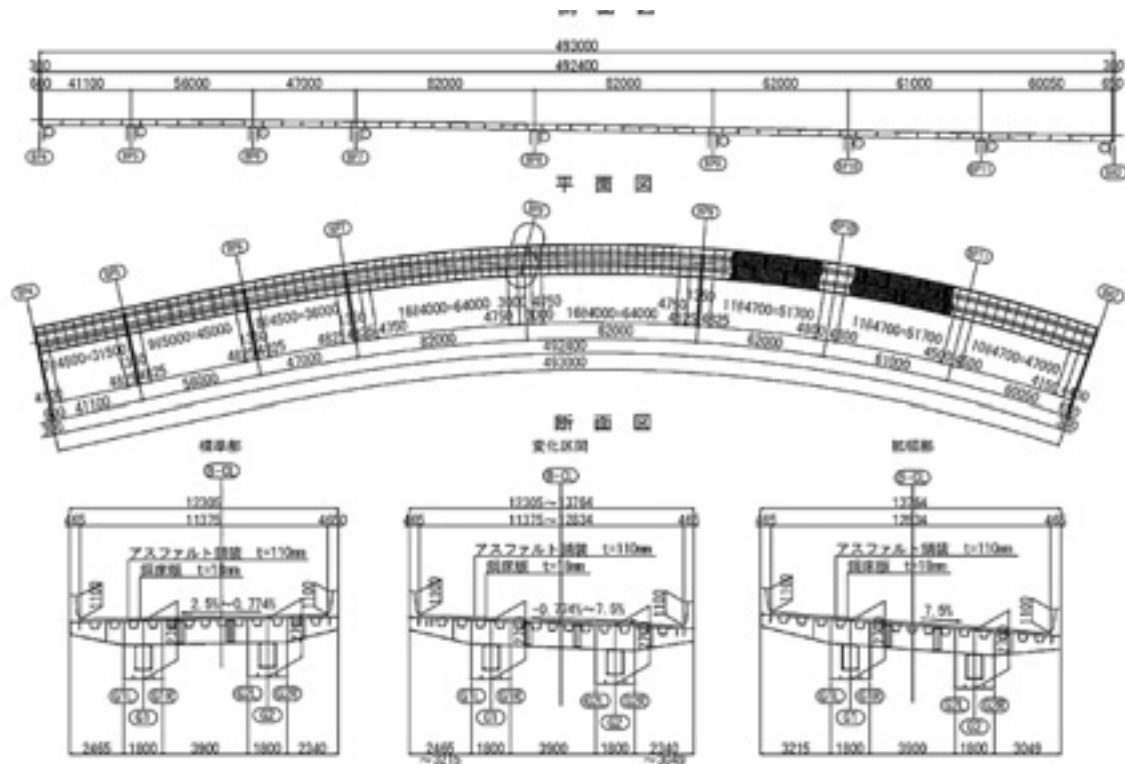
本稿でその概要を報告する。



橋梁概要

工事名	第二東名高速道路 御殿場ジャンクションBランプ第一橋(鋼上部工)東工事
発注者	中日本高速道路株式会社 横浜支社
工事場所	静岡県御殿場市大字駒門
工期	平成16年7月1日～平成19年10月28日
道路規格	第1種第1級A規格
設計速度	100km/h
形式	8径間連続合理化鋼床版細幅箱桁橋
橋長	493.0m
幅員	12.305m～13.764m
平面線形	R=300m～A=700
鋼重	3,390tf

構造一般図



架設工法

鋼桁大ブロックを一夜間で架設する工法として、超大型クレーンによる一括架設や多軸式特殊台車によるドーリー架設などが代表的な工法として挙げられるが、本工事ではヤードの制約等の条件から多軸式特殊台車(以下、台車と省略す)による一括架設工法を採用した。この工法を本工事に適用する場合、架設地点の東名高速道路に隣接するヤードで鋼桁の地組立を行い、台車に受け替えて搬送の後、橋脚上に降下・仮固定する手順となる。しかしながら架設対象の鋼桁は、ブロック長・鋼重とも同工法では国内最大級の規模であり、架設を実現するために種々の課題を克服する必要があった。

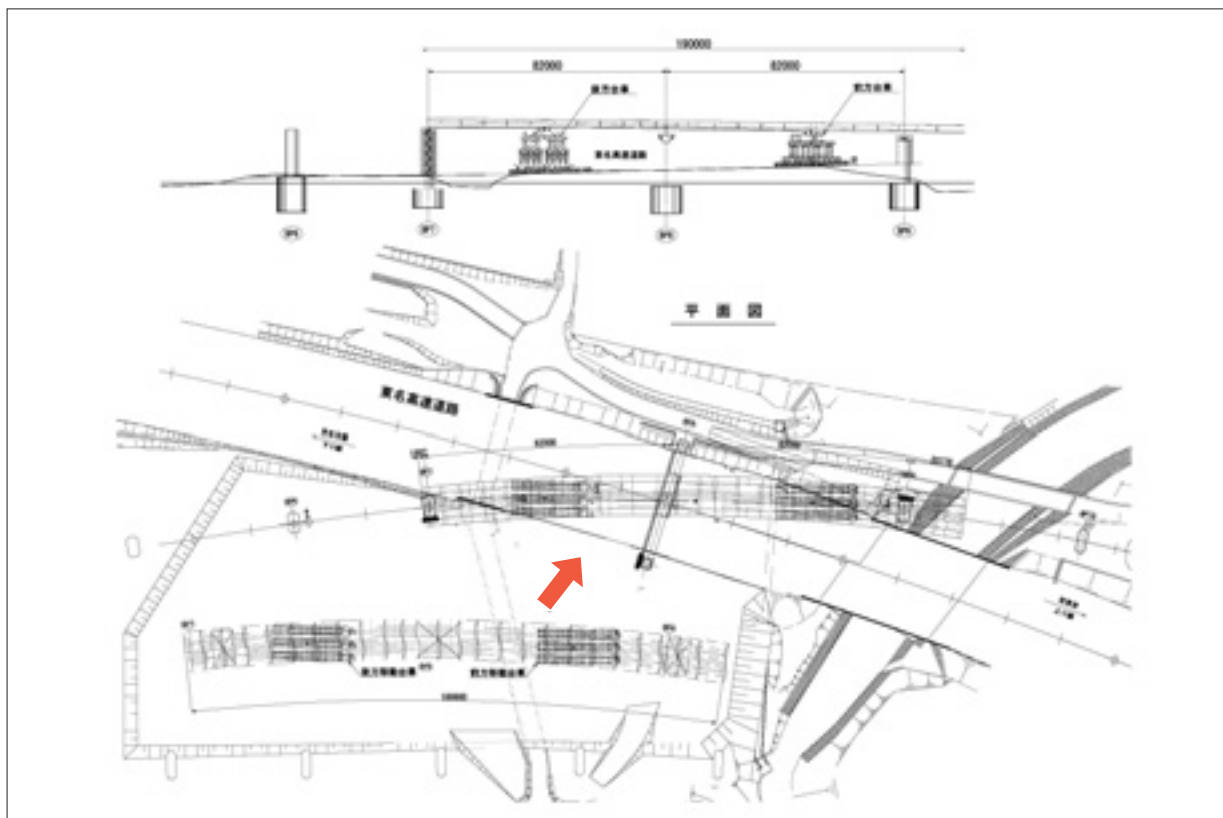
【課題】

- (1) 2 径間・2 主桁 190mの巨大ブロック(1300t)を搬送するための多軸式特殊台車の編成
 - (2) 供用中の東名高速道路上支障物撤去を最小限とする搬送計画
 - (3) 鋼桁が架設地点へ到達した後の、ジャッキダウン時間の最小化(鋼桁ブロックは 2 径間であり、既設門型橋脚(BP8)を跨いで架設する事になるので、降下量が 1600mm~1950mm に及ぶ)
 - (4) 搬送中の鋼桁・台車の安定・安全および挙動の管理
- これらの課題に対し、次のような対策を講じた。

多軸式特殊台車の編成

架設に用いた台車は、190mの鋼桁ブロック長に対応して前方台車と後方台車の 2 編成とし、各台車は分担する荷重に応じて次頁の表のように組み合わせた。台車間隔は搬送中の安定とブロック先端のたわみを抑えるために可能なかぎり長くすべきであったが、次項で述べる搬送ルート上の支障構造物の制約を考慮して、92mを最適間隔とした。

台車を前・後方に分離し個別に運転した場合、前後の台車の動きに差が生じ、上載している鋼桁ブロックの安定性が確保されない恐れがある。このため鋼桁大ブロック内に配置した制御線により前方・後方台車のシステムを連結し、運転モードを連動させた体制御システムを構築して解決した。



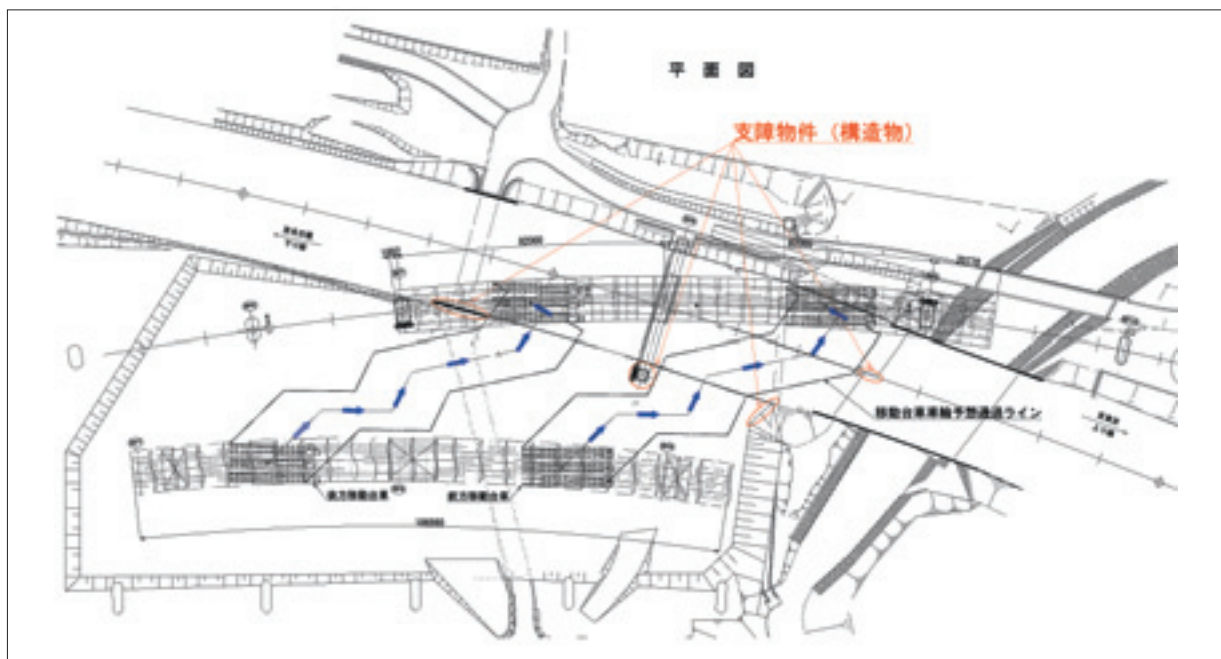
	前方台車	後方台車
台車編成	250tf 仕様 6台	250tf 仕様 6台
	165tf 仕様 3台	125tf 仕様 3台
輸送能力	1,995tf	1,875tf
輸送重量	1,356tf	1,247tf

多軸式特殊台車 編成



搬送計画

台車による桁搬送に際しては、市道カルバートボックスウイング等、撤去が困難な構造物を回避しなければならない。搬送時の安定が確保できる台車間隔とし、且つこれらの支障物の回避を目的とした綿密な検討を行った結果、下図のように斜行・横行を組み合わせて搬送をする事にした。



また、地組ヤードから架設地点までの搬送途中には、東名高速道路の路肩ガードレール、路肩アスカーブ、中央分離帯のガードレール、縁石、水路等の支障物がある。このうちガードレール等は事前車線規制で撤去するものとしたが、中央分離帯縁石に関しては、撤去・復旧に要する追い越し車線規制期間が長くなり、東名利用者への影響が大きいため存置し、敷板・敷鉄板によるスロープを事前規制中に設置して、台車を乗り越えさせる計画とした。



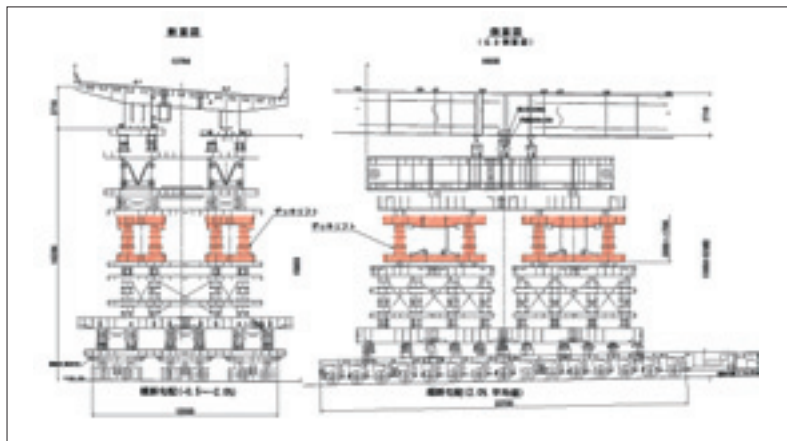
スロープ設置状況



スロープと搬送を待つ鋼桁

ジャッキダウン

東名高速道路上を斜行搬送するため、前方台車近傍で東名高速道路上の既設門型鋼製橋脚(BP8 橋脚)を鋼桁が跨いで通過する事になる。この通過時の高さや鋼桁の自重によるたわみ量で搬送高さが決まり、最終据付位置で鋼桁を約1900mm 降下する必要があった。この降下時間の短縮が一夜間で架設を完了するために不可欠であり、一般に用いられるサンドル・ジャッキの盛替えによる降下では、規制時間内に架設を完了する事は不可能なので、降下速度が速く、大ストロークを有するデッキリフトを採用する事にした。



	前方台車	後方台車
デッキリフト構成	200tf 仕様 4台	200tf 仕様 4台
	150tf 仕様 4台	
計	1,400tf	800tf
デッキリフト上載荷重	870tf	733tf
ジャッキストローク	2,100tf	2,100tf

デッキリフト諸元

搬送時の安定・安全および挙動管理

今回の工事では、台車は水平・平滑な路面を走行するのではなく、先述のように縦横断勾配がついた東名本線を斜行し、且つ中央分離帯の嵩上げ部を乗り越えて所定場所まで到達しなければならない。

このため

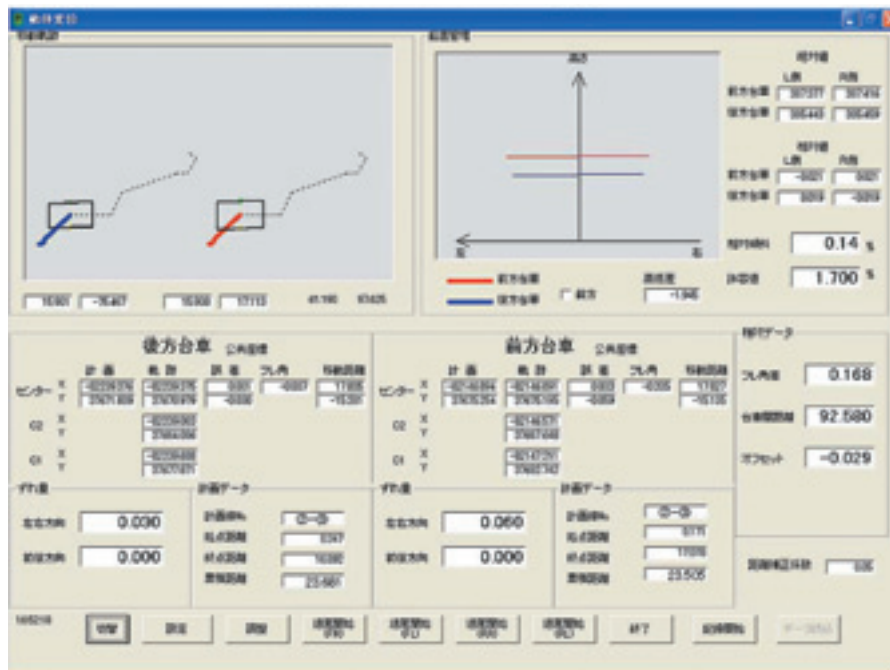
- ① 路面勾配の変化に起因する台車のわずかな傾斜により鋼桁支持点が上下に変位し、桁に不均等応力が発生する。
- ② 路面勾配の変化で前方・後方各台車の走行負荷が異なった場合、台車間距離(橋軸方向)や橋軸直角方向の台車の位置関係が変化する恐れがある。
- ③ 台車に傾きが生じて偏載荷状態になった場合、降下装置のデッキリフトに過大な荷重が作用する。

といった問題が生じる。①の問題は桁の品質に影響を及ぼし、②、③の問題は搬送時の安全性に直結する。

これらの課題に対しては、自動監視システムを構築する事により対応した。自動監視システムとは台車に設置した測量ターゲット(2箇所/台車、計4箇所)を4台の自動追尾3次元測距器を用いて連続測距し、架設本部のパソコンでデータ処理した管理数値をリアルタイムで監視・記録するシステムである。このシステムで桁の面外変位、台車間距離の異常等を監視し、数値が許容限度に達した段階で搬送を一時停止し、台車高さ等を多軸式特殊台車のサスペンションストロークで調整した後、再発進させる事にした。

③のデッキリフトの安全性については、デッキリフト油圧シリンダーの油圧をモニター画面で常時監視し、油圧が許容値を超過した場合、台車を停止させて調整する事にしたが、本工事ではシリンダー油圧超過による停止はなかった。

自動監視システムモニター画面



架設手順と結果

鋼桁は以下のフローで搬送・据付を行った。

- ① 東名高速道路の全面通行規制完了後、台車搬送軌跡を路面上にマーキングし、これをベースに桁を搬送
- ② 台車が所定位置付近に到着した時点で、デッキリフト前方・後方交互に降下し、脚上約 200mm の高さで一旦降下を停止(1次降下)
- ③ 桁に下げ振りを取り付け、台車で前後進、横行・斜行の微作動を繰り返し、下げ振りと据付墨の差異を読みながら据付位置を最終調整
- ④ その後、再度、デッキリフトで前方・後方交互に降下(2次降下)させ、橋脚支承部に反力移行

橋脚支承部には、ポストスライドによって位置調整が可能となるよう支承仮固定治具を予め装置しており、最大 ±270mm まで据付位置がずれた場合でも降下・仮固定ができるよう準備していたが、結果的に橋軸方向で最大誤差 -36mm、橋軸直角方向で最大誤差 35mm の高精度で据付を完了した。



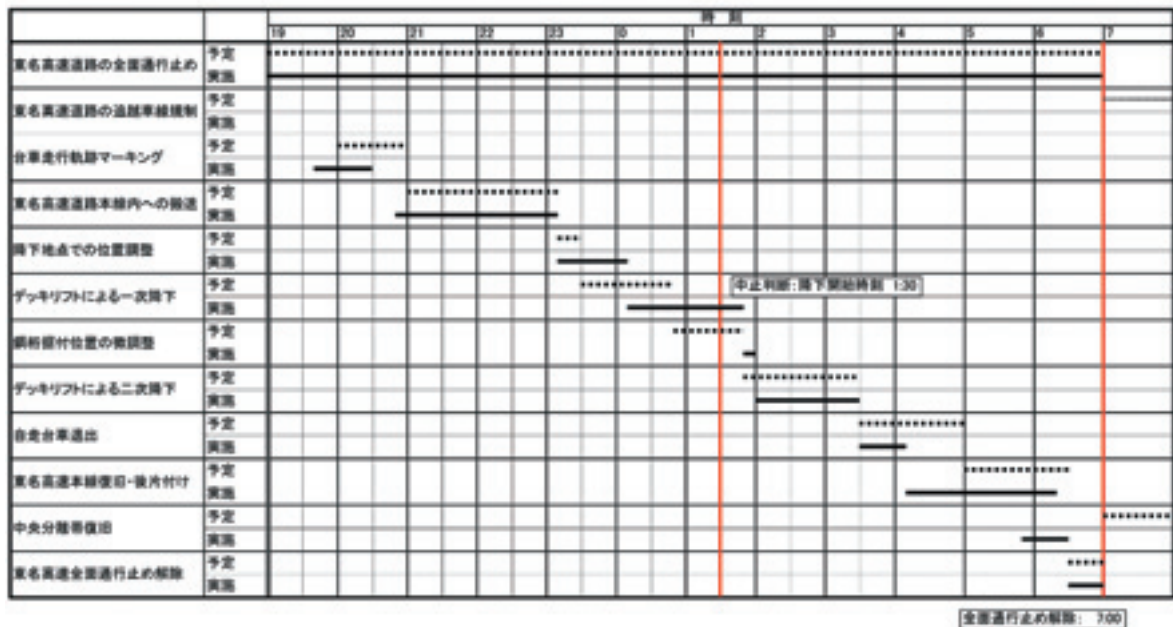
架設時間管理

台車の水平度と相対的な位置関係を調整しながら搬送する事に加え、台車による据付位置の微調整が難しい事から、これら作業に要する時間を精度よく把握・管理する事が架設時間をキープする上で最も留意した事項であった。このため、工事関係者間で各作業時間の算定と調整を繰り返す行くと共に、地組ヤード内で搬送のリハーサルを実施して確認を行った。

また、交通規制解除遅延のリスクを回避するため、作業ごとに最遅時刻を定め、これを越えないように管理する事とし、さらにデッキリフト降下作業を工事中止判断の最終作業として、本作業の開始時刻が午前1時30分を超過する場合は架設を中止する事にした。

実際の施工では降下地点での位置調整と鋼桁の一次降下を慎重に行ったため、計画したスケジュールより若干の遅れを生じたが、その後の作業をスムーズに行えたため、当初計画通り、通行止め時間内に予定作業をすべて完了した。加えて全面通行止め解除後に車線規制を継続して実施する予定であった中央分離帯の復旧作業もこの通行止め時間内に行う事ができ、その結果、重要幹線道路である東名高速道路の交通規制を最小限に留めた事は大きな成果であった。

タイムスケジュール



おわりに

本工事は、多軸式特殊台車架設としては過去に前例のない国内最大級の工事であったため、架設時の安全性の確保やタイムスケジュールに対して十分な事前検討と慎重な施工が求められたが、関係者の奮闘努力により成功裏に架設する事ができた。

架設当夜は、準備した見学者席に収容できない程の一般見学者が来場した他、地元TV局やプレス関係者も詰めかけるなど、大きな関心を集めた中での施工であった。失敗は許されないというプレッシャーの中での作業であったが、見学者の感想・メディア関係の報道も好意的であり、本工事を通じて一般社会の橋梁事業への関心・理解を深める事にいささか貢献できたのではないかと自負している。

近年、建設工事費のコスト縮減と周辺環境への配慮から、合理性、施工性、経済性を追求した架設工法の採用が社会ニーズのひとつになっている。本工事は、このような社会ニーズに合致した事例であり、今後の類似工事への採用増加が予想される。本工事がそのような工事の一助となれば幸いである。

最後に、本工事を無事に完了させる事ができたのは、警察および関係機関の皆様のご協力、および中日本高速道路株式会社の皆様の長期にわたる尽力によるものと考え、心よりお礼申し上げます。



東名本線進入中の鋼桁大ブロック



完成状況

天空の散歩道 九重“夢”大吊橋

特 徴

大分県玖珠郡九重町は大分県の南西に位置し、久住山、大船山、三俣山等 10 有余の九重山群に囲まれた豊かな自然と美しい景観に恵まれた町です。また数多くの温泉が点在する温泉地でもあり、別府・湯布院と並び多くの観光客が訪れます。しかしながら従来はその多くが通過客であり、地域や住民への経済効果は決して多くはありませんでした。そこで、観光客の足を留め九重町が滞在型の観光地となるために、地域の活性化に資するランドマークとして本橋は計画されました。

原生林の溪谷を跨ぐ本橋は中央径間長が 390m、地上から路面までの高さが最大で 173m の無補剛吊橋であり、同形式の橋梁としては日本一の規模を誇ります。標高 777m の橋面からは日本の滝百選に選定された「震動の滝」をはじめ、九酔溪、鳴子川溪谷を見下ろす事ができ、遠方には九重連山が望めるなど、まさに「天空の散歩道」と呼ぶにふさわしい眺望を楽しむ事ができます。

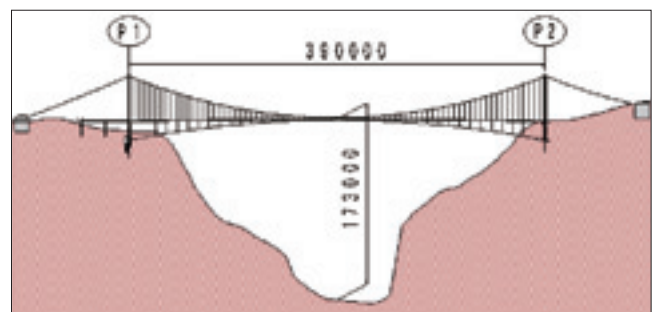
このように本橋の架橋地点は急峻な溪谷であるため、施工に当ってはさまざまな工夫を行っています。

ケーブルクレーン用の別塔は設けず、主塔をケーブルクレーン用タワーとして兼用する方法にて架設を行うなど、経済性にも配慮した施工を行いました。またパイロットロープを張り渡す際には、イベント的な要素も盛り込んでヘリコプターを用いました。

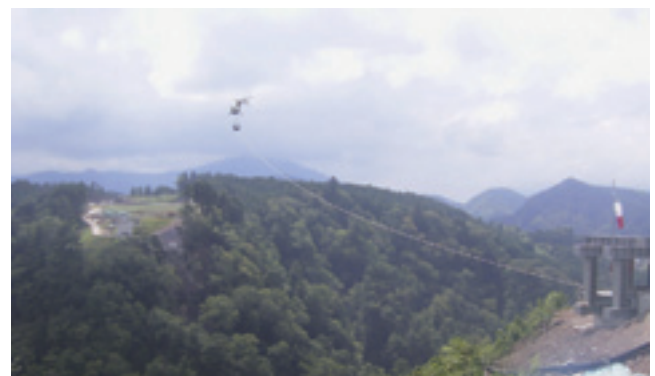
設計から完成までに 5 年の歳月をかけて建設された本橋は、2006 年 10 月の開業以来、一年間で 230 万人を越える観光客が訪れました。行政と住民とが一体となって実現させた本橋は、今後も地域振興に貢献し続ける事でしょう。



位置図



地形(側面)図



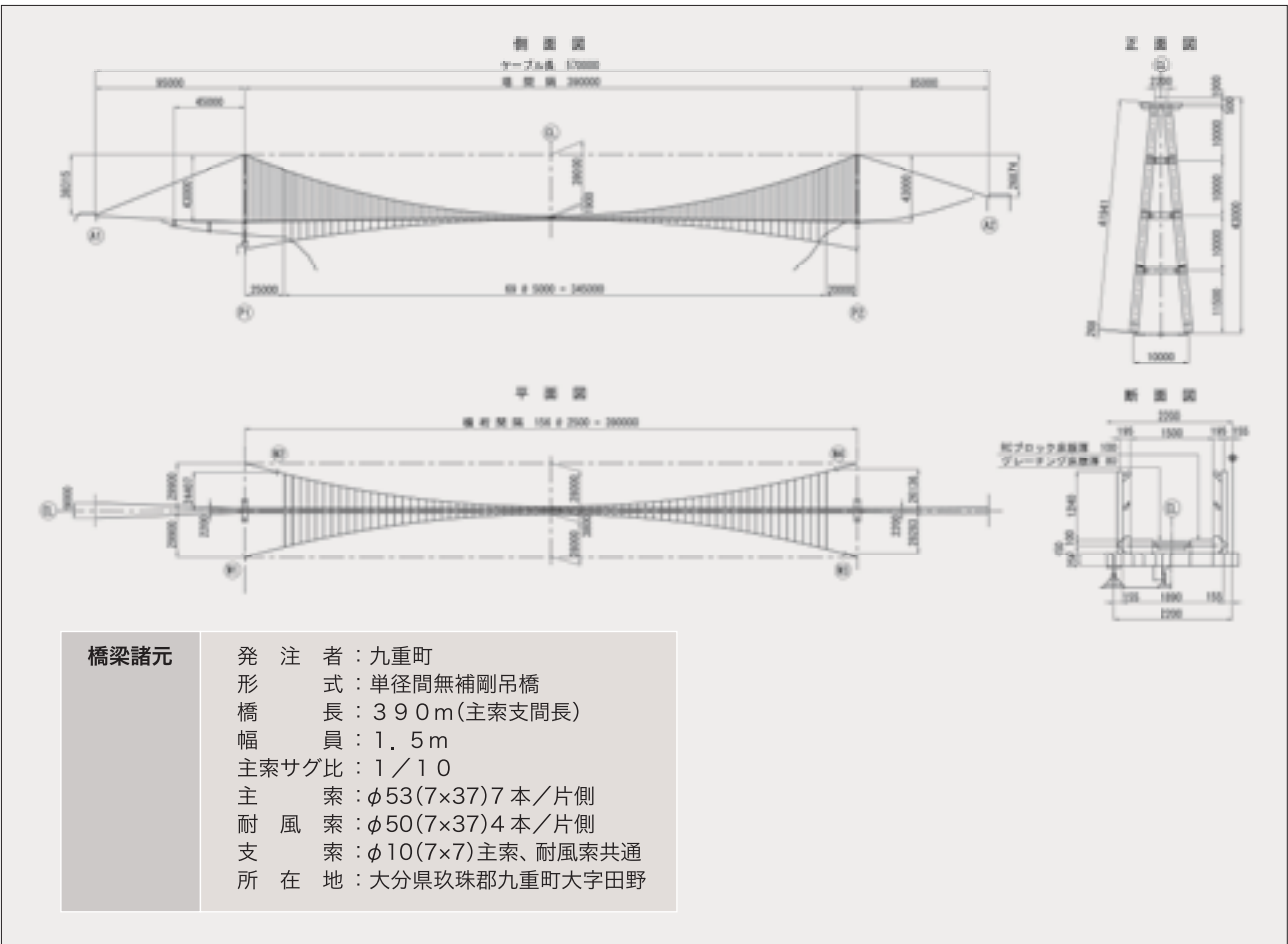
ヘリによるパイロットロープの張り渡し



九重“夢”大吊橋全景



九重“夢”大吊橋



「風景を彩る鋼橋」

応募頂いた作品の中から、審査の結果以下の5作品を入賞とさせて頂きました。
次号でも引き続き募集を行いますので、皆様の応募をお待ちしております。



金賞「秋の伊豆山橋」

撮影者：永松 太郎

撮影場所：熱海伊豆山

撮影データ：カメラ / 富士写真 FinePix S6000 fd

ISO 100 相当 F8 1/160

〈講評〉

日本の地形を走る伊豆ビーチライン。箱庭のような風景をしっかりとフレームに閉じ込めたたかな作者の眼。パースフォーカスで写真を見せ手前の紅葉の取り入れかたも上手い。ホテルの屋根もフレーム内に収めたのも安定して良いです。何よりも道、橋を走り抜けてその奥に行つて見たい衝動に駆り立てる格調高い作品です。



銀賞「錦秋の六方沢橋」

撮影者：前野 巖

撮影場所：栃木県日光市尾瀬地内六方沢右岸

一般県道青柳日光線(旧霧降高原有料道路)六方沢橋

撮影データ：カメラ / ニコン D70 Auto 1/200s F10.0

〈講評〉

天候に恵まれ弾ける紅葉にも出会う。誰もが行って見たくなる紅葉のベストシーズンです。上路アーチ橋をお行儀良く走る車列からは楽しさが伝わってきます。この写真は、カメラ位置がとても良く橋の奥行きと立体感が出ています。橋桁と空のブルーの違いもファンタジックです。橋は、車から降りて見ましようを見事に立証している作品です。



銅賞「夢の架橋」

撮影者：橋本 美里

撮影場所：しまなみ海道

撮影データ：カメラ / EX-Z55 AE P レンズ 5.80mm

露出時間 1/640 絞り 4.3 露出補正 0

〈講評〉

天気の選択もベストな写真を撮る必須条件です。タイトルの作品はお手本の写真になりました。等間隔に係留されているポート。その奥には、二艘のフェリー。でも栈橋は、静かで人の気配がない。だけど人の営みが見える。そこには、穏やかなしまなみ街道を象徴する貌が見えます。風景の仲間入りした三連吊り橋が眩しい。



佳作「富士川」

撮影者：高尾 善卿

撮影場所：富士山

撮影データ：カメラ / FINEPIX F 401

シャッター速度は1/480、絞りは7.0



佳作「秋空も渡す橋」

撮影者：銀崎 宜広

撮影場所：兵庫県宍粟市波賀 引原ダム

撮影データ：カメラ / ペンタックス イスト DS

レンズ / ペンタックス DA フィッシュアイ 10-17

1/800 F8

〈全体の講評〉

今回、応募された作品を審査して感じた事は、とても橋を良く観察している写真が多かった事です。天気、季節、時間帯を的確に把握して撮影していました。次回の応募写真は、青空以外にも雪あり雨ありまた早朝、薄暮であっても良いでしょう。橋はあなたを待っています。ドラマチックな「橋」の写真にもチャレンジしてみましょう。

審査 講評 小橋 健一

写真募集要項

【題材】

- 風景・人物等、自由な主題の写真で、「鉄の橋」が重要な構成要素の一部となっている作品を募集します。
- ※鋼橋に限らせて頂きます。

【応募資格】

- アマチュアの方に限ります。

【応募作品の規格】

- カラープリントでキャピネ版(2Lサイズ)のもの。
- デジタルカメラで撮影した写真はプリント出力したもの。
- 組写真、合成写真は不可。

【応募締め切り】

- 平成 20 年 12 月 31 日

【応募上の注意点】

- 応募作品は自作・未発表のものに限ります。
- 応募は一人1点までと致します。
- 応募作品は、①題名 ②撮影者(氏名・年齢・住所・電話番号) ③撮影年月日 ④撮影場所 ⑤撮影データ ⑥作品の内容説明を記入した応募票(書式任意)を、必ず添付して下さい。
- 投稿された写真の著作権は投稿者個人に属しますが、版權は主催者に帰属するものとします。
- 応募作品は返却しません。

【作品掲載】

- 「虹橋」73号(平成21年5月発刊予定)に掲載させていただきます。

【審査】

- 審査員 小橋 健一(日本写真家協会会員)
- 審査のうえ、掲載写真(点数未定)を選定させていただきます。
- 入選者には、謝礼として日本橋梁建設協会刊「日本の橋」を贈呈させていただきます。

【事務局・送付先】

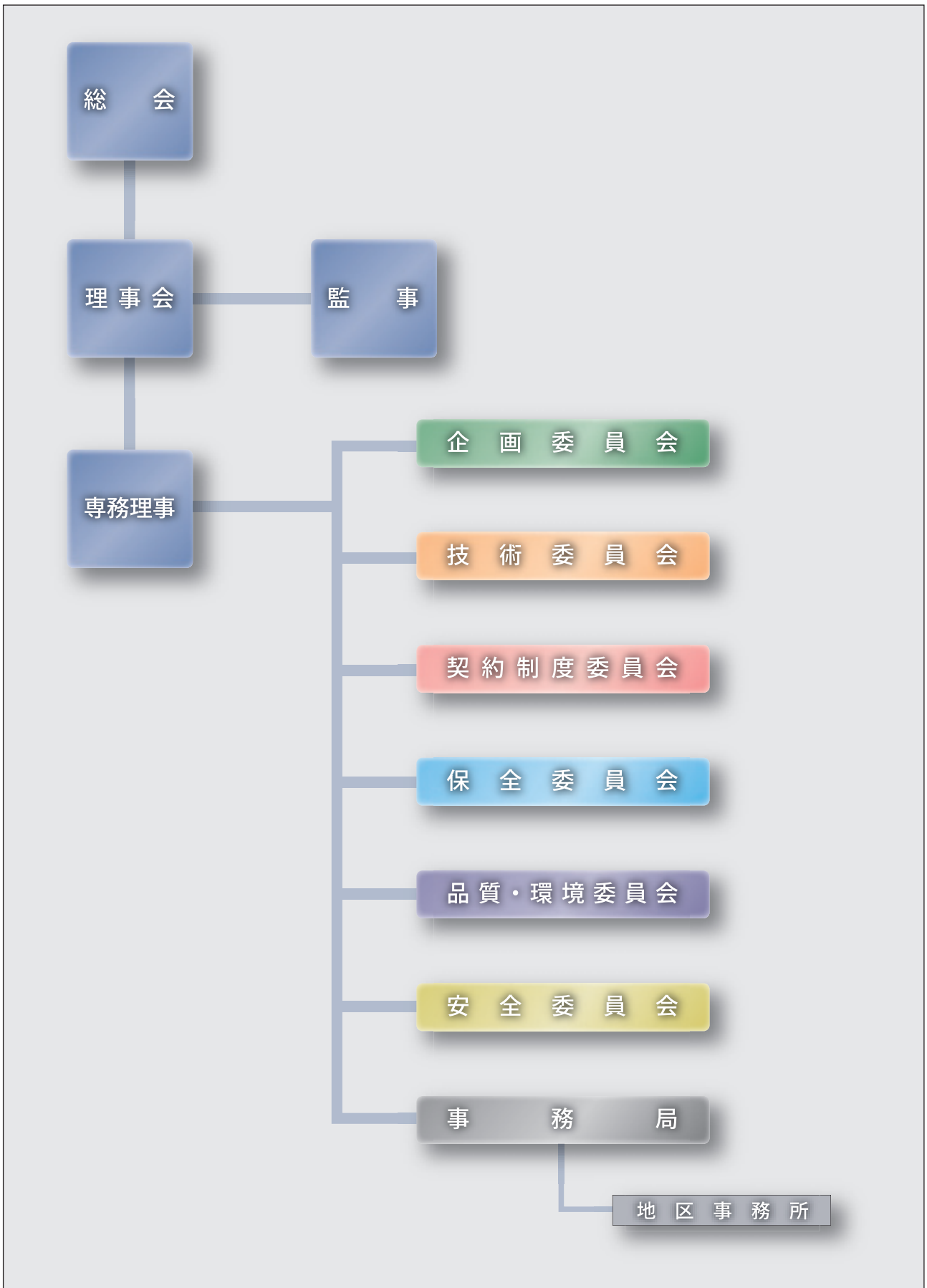
〒104-0061

東京都中央区銀座2丁目2番18号

(社)日本橋梁建設協会 「虹橋」編集係



■組織図



■役員

会長	川縣 昼中伊大須太山高鳥溝坂野東小藤奥石寶中佐々	田間 島藤高賀田岸木居口井原川井野川角尾木	忠保 祐威 善安 英一 録敬 正 完信 久晴 雅正 恒	樹佑 治夫 學靖 生美也 郎 孝忠 裕宏 夫 孝司 彦由 明勲 容	川田工業株式会社 株式会社宮地鐵工所 株式会社IH 社団法人日本橋梁建設協会 東京大学 片山ストラテック株式会社 駒井鉄工株式会社 新日鉄エンジニアリング株式会社 JFEエンジニアリング株式会社 瀧上工業株式会社 株式会社東京鐵骨橋梁 トピー工業株式会社 日立造船鉄構株式会社 三井造船株式会社 三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 横河工事株式会社 株式会社横河ブリッジ 社団法人建設コンサルタンツ協会 日本車輛製造株式会社 高田機工株式会社 株式会社IH 株式会社横河ブリッジホールディングス	取締役相談役 取締役社長 取締役常務執行役員 名誉教授 取締役会長 取締役社長 取締役副社長 常務執行役員 取締役社長 最高顧問 取締役 取締役社長 常任顧問 取締役社長 取締役社長 副会長・専務理事 執行役員 取締役社長 顧問 取締役社長
----	--------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---	---

■会員

株式会社IH	山九株式会社	日鉄ブリッジ株式会社
株式会社アルス製作所	新日鉄エンジニアリング株式会社	日本橋梁株式会社
株式会社イスマック	JFEエンジニアリング株式会社	日本車輛製造株式会社
宇野ブリッジ株式会社	JFE工建株式会社	函館どっく株式会社
宇部興産機械株式会社	JSTブリッジ株式会社	株式会社ハルテック
株式会社大島造船所	住友金属工業株式会社	日立造船鉄構株式会社
片山ストラテック株式会社	住友重機械工業株式会社	古河産機システムズ株式会社
川田建設株式会社	高田機工株式会社	松尾橋梁株式会社
川田工業株式会社	瀧上建設興業株式会社	三井造船株式会社
株式会社釧路製作所	瀧上工業株式会社	三井造船鉄構工事株式会社
栗本橋梁エンジニアリング株式会社	辻産業株式会社	三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社
株式会社クリモテクノス	株式会社東京鐵骨橋梁	宮地建設工業株式会社
駒井鉄工株式会社	東綱橋梁株式会社	株式会社宮地鐵工所
桜井鉄工株式会社	トピー工業株式会社	横河工事株式会社
株式会社サクラダ	株式会社巴コーポレーション	株式会社横河ブリッジ
佐世保重工業株式会社	株式会社名村造船所	計49社(50音順による)
佐藤鉄工株式会社	株式会社榑崎製作所	(平成20年4月1日現在)

北海道事務所

〒060-0002
北海道札幌市中央区北二条西3-1(札幌ビル)
TEL 011-232-0249
FAX 同上
所長:竹本 智

東北事務所

〒980-0014
仙台市青葉区本町1-11-1(仙台グリーンプレイス)
TEL 022-262-4855
FAX 同上
所長:永井 和孝

関東事務所

〒104-0061
東京都中央区銀座2-2-18(鉄骨橋梁会館)
TEL 03-3561-5225
FAX 同上
所長:木村 哲也

北陸事務所

〒950-0912
新潟市中央区南笹口1-1-12(クライスターナインビル)
TEL 025-244-8641
FAX 同上
所長:野原 徳博

中部事務所

〒460-0008
名古屋市中区栄2-4-1(広小路栄ビルディング)
TEL 052-586-8286
FAX 同上
所長:山本 博俊

近畿事務所

〒550-0005
大阪市西区西本町1-8-2(三晃ビル)
TEL 06-6533-3238
FAX 06-6535-5086
所長:牧瀬 和久

中国事務所

〒730-8642
広島市中区江波沖町5-1
TEL 082-233-7133
FAX 同上
所長:橋本 龍一

四国事務所

〒764-8520
香川県仲多度郡多度津町西港町17
TEL 0877-32-5531
FAX 同上
所長:片山 信彦

九州事務所

〒810-0005
福岡県福岡市中央区清川1-7-12(大戸ビル)
TEL 092-531-0701
FAX 同上
所長:日暮 博俊

沖縄事務所

〒900-0021
沖縄県那覇市泉崎2-103-28
TEL 098-855-4951
FAX 同上
所長:伊藤 浩之

橋建協出版物のご案内

No.	書籍名	発行年月	価格	備考	No.	書籍名	発行年月	価格	備考
1	デザインデータブック	改 H18/4	3,000		86	鋼橋保全技術の紹介	改H17/4	3,500	
2	鋼橋伸縮装置設計の手引き	改 H17/4	1,000		87	補修・補強工事安全の手引き	改H17/4	2,500	
4	合成桁の設計例と解説	改 H17/1	1,000		88	R C床版施工の手引き	改 H16/4	2,500	
10	支承部補修・補強工事施工の手引	改 H11/9	4,000	改訂中	89	連続合成 2 主桁橋の設計例と解説(改訂版)	改H17/8	1,000	
14	鋼橋架設現場に必要な安全衛生法等	H 5/3	1,400		90	鋼橋のQ & Aシリーズ 高力ボルト編	H13/7	800	
16	わかりやすい鋼橋の架設	改 H9/3	3,000		91	鋼橋のQ & Aシリーズ 現場溶接編	H13/10	500	
17	高力ボルト施工マニュアル	改 H10/9	1,000	改訂中	92	鋼橋構造詳細の手引き	H14/1	1,400	
20	鋼橋架設等工事における足場工および防護工(数量計算書)	H 2/3	500		93	合成床版設計・施工の手引き	改 H17/5	1,500	
21	高力ボルトの遅れ破壊と対策	改 H12/11	800	改訂中	95	足場工・防護工の施工計画の手引き(鋼橋架設工用)	改 H16/2	800	改訂中
22	橋と景観	H 7/3	1,200		96	鋼橋上部工基本計画検討資料	改 H16/12	1,000	
25	鋼橋の現場溶接	改 H17/3	1,500		97	落橋防止システム設計の手引き	H14/8	600	
26	無塗装橋梁の手引き	改 H18/8	2,000		99	鋼橋の補修・補強事例集	H14/10	3,000	
27	鋼橋付属物の設計手引き(改訂版)	改 H16/3	3,000		100	鋼道路橋溶接部の超音波自動探傷検査マニュアル(案)	H15/3	1,300	
28	トルシア形高力ボルト設計・施工ガイドブック	改 H17/3	1,000		101	亜鉛・アルミニウム溶射マニュアル(改訂版)	H15/3	1,500	
33	鋼橋の付着塩分管理マニュアル	改 H13/3	1,300		102	鋼道路橋の疲労設計資料	H15/10	2,000	
34	橋梁技術者のための塗装ガイドブック	改 H18/12	4,000		103	溶融亜鉛めっき橋維持管理マニュアル(めっき皮膜の劣化度評価)	H16/3	2,000	
35	輸送マニュアルハンドブック(陸上編)	H 8/12	300		104	細幅箱桁橋のコンセプトと設計例	H16/12	800	
39	鋼橋防食のQ & A	改 H14/3	1,100		105	現場溶接施工管理の手引き	H17/3	1,000	
40	鋼橋の架設に関する新技術(第2版)	H 8/12	3,500		106	わかりやすい膨張コンクリート施工の手引き	H17/3	1,500	
53	工法別架設計算例題集 送出し工法	H 8/11	2,000		107	鋼橋の施工技術	H17/5	3,000	
54	工法別架設計算例題集 トラッククレーンベント工法	H 8/11	2,000		108	遅延合成構造の手引き 場所打ちPC床版編	H17/5	700	
55	工法別架設計算例題集 フローティングクレーン工法	H 8/11	2,000		109	疲労技術ガイドラインQ&A	H17/11	2,000	売り切れ
56	鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント(改訂版)	H15/9	2,000		111	鋼・コンクリート合成床版の計画資料(設計例と解説)	H18/4	2,200	
57	鋼橋へのアプローチ	H18/9	1,000		112	開断面箱桁橋のコンセプトと設計例	H18/7	1,500	
58	鋼製橋脚の弾塑性有限変位 F E M解析マニュアル	H10/2	1,000		113	複合橋梁の概要	H19/4	2,000	
60	工法別架設計算例題集 トラベラクレーン工法	H10/3	3,000						
61	ガイドライン型設計適用上の考え方と標準図集	改 H15/3	1,000		No.	橋梁年鑑(平成8年版)	H8/9	5,000	
64	工法別架設計算例題集 ケーブルエレクション工法	H10/9	3,000			橋梁年鑑(平成9年版)	H9/9	5,000	
65	鋼製橋脚の耐震設計マニュアル	H10/11	1,000			橋梁年鑑(平成10年版)	H10/9	5,000	
66	鋼製橋脚の耐震設計マニュアル(資料編)	H10/11	1,500			橋梁年鑑(平成11年版)	H11/9	5,000	
67	耐力点法施工マニュアル	H11/3	700			橋梁年鑑(平成12年版)	H12/9	5,000	
68	既設橋梁落橋防止システム 設計の手引き	改H17/3	1,500			橋梁年鑑(平成13年版)	H13/9	5,000	
69	既設橋梁落橋防止システム 現場施工の手引き	改H17/4	2,000			橋梁年鑑(平成14年版)	H14/9	5,000	
71	APPROACH FOR STEEL BRIDGES	H11/3	1,500			橋梁年鑑(平成15年版)	H15/9	5,000	
72	ゴム支承施工の手引き(案)	H11/7	650			橋梁年鑑(平成16年版)	H16/9	5,000	
73	P C床版施工の手引き 場所打ちP C床版編	改 H16/3	2,000			橋梁年鑑(平成17年版)	H17/9	5,000	
74	P C床版施工の手引き ブレキャストP C床版編	改 H16/3	2,000			橋梁年鑑(平成18年版)	H18/9	5,000	
75	新しい鋼橋	改 H16/2	2,000			橋梁年鑑(平成19年版)	H19/9	5,000	
76	鋼床版 2 主桁橋設計例	H11/9	700			橋梁年鑑(平成20年版)	H20/5	5,000	
77	鋼橋の維持管理を考えた設計の手引き	H12/3	500	改訂中					
79	少数主桁橋の足場工選定フローと標準図集(鋼 2 主桁橋)	H12/1	1,400						
80	下横構を省略した上通路プレートガーダー橋の設計例	H12/3	700						
81	スィープラスト処理見本写真	H12/3	1,100						
82	ERECTION METHODS OF STEEL BRIDGES	H12/7	1,500						
83	鋼橋の損傷と点検・診断(点検・診断に関する調査報告書)	H12/5	3,800						
84	輸送マニュアル	改 H16/1	3,500						
85	桁連続化の設計例と解説	H12/7	1,100						

ご購入は

① 直接、(社)日本橋梁建設協会の窓口にて販売します

② 郵送・宅送をご希望の場合は下記の販売代行店へFAXでお申し込み下さい。

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1-2

「東京官書普及株式会社」 Tel 03-3291-5773 Fax 03-3291-5780

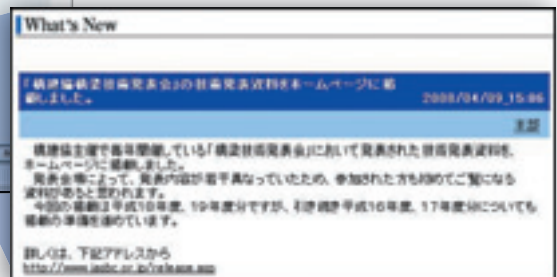
一般書店(東京官書普及株式会社以外)では取り扱っておりません。

▼トップページ



橋建協ホームページのトップページです。メニューの「橋建協紹介」にて、協会概要・組織・所在地等が確認できます。また「活動情報」は、協会ならびに関係団体の講演会・講習会のお知らせや、協会出版物、研究活動内容を掲載しております。「技術情報」については、新技術・新工法、技術資料、写真館、橋梁年鑑、技報、架設、鋼橋Q & Aと、鋼橋に関する技術情報のコンテンツを掲載しております。

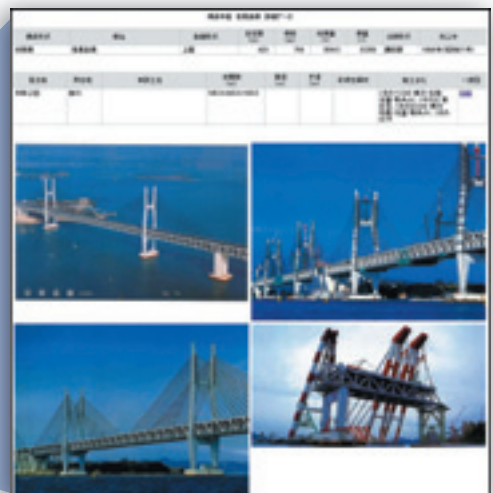
トップ画面の下側では「What's New」にて最新のトピックスを順次更新しています。



▼橋梁年鑑データベース



「橋梁年鑑データベース」は、当協会が発刊している「橋梁年鑑」をホームページ上で提供するものです。橋梁形式や径間長などの条件を入力すると、該当する橋梁が簡単に検索できます。また橋梁諸元の他にも、写真や一般図も表示されます。写真については、完成写真のみではなく、架設途中などの一般では見ることができない貴重な写真も掲載されています。(H20年4月末現在20612橋)

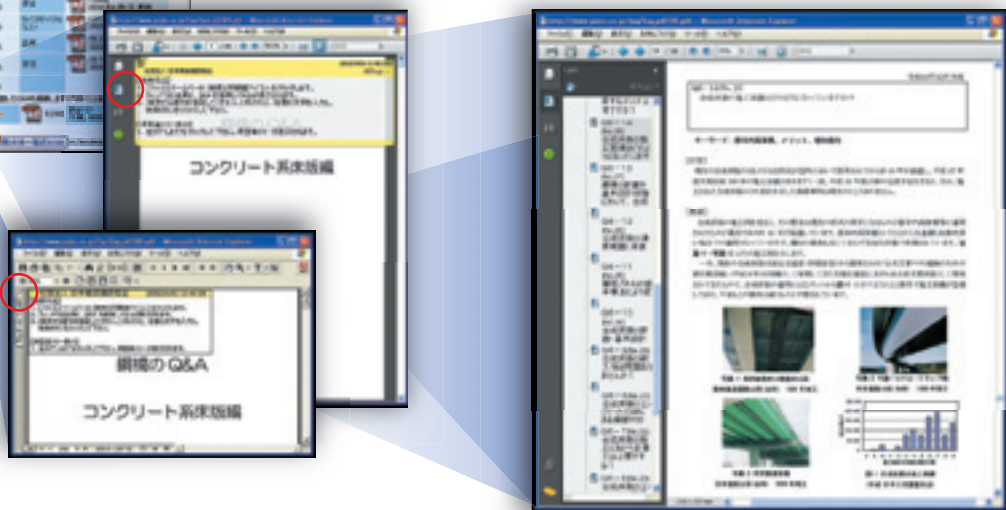


▼鋼橋Q & A



「鋼橋Q & A」は、鋼橋に関する基本的な疑問から最新技術に関する質問等、さまざまな質問に対して橋建協として回答しているものです。Q & A文書は Adobe PDF 形式として掲載しているため、検索が容易であり、ダウンロードしてご利用頂けます。なお質問に関しては、ホームページの「お問い合わせ」により受付していますのでご利用下さい。

Adobe PDF にて左側「しおり」をクリックすると、項目毎ツリーも表示されます。(H20年4月末現在 768件)



▼技術短信



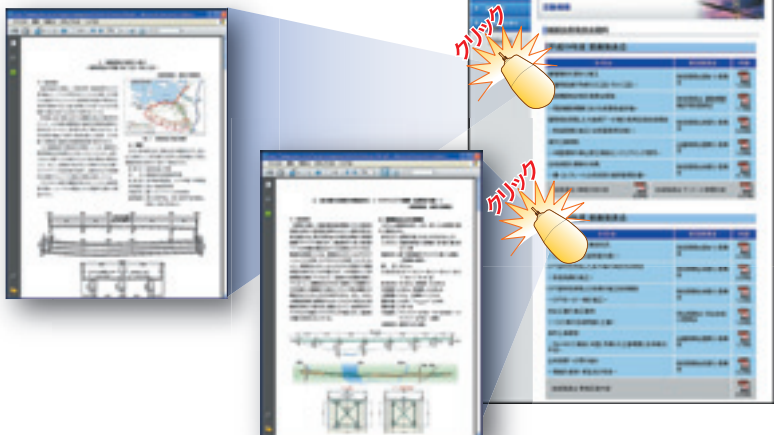
「技術短信」は、鋼橋に関する最新情報を短信としてまとめもので、平成19年10月より発行されています。ホームページ上では、順次配信し紹介しています。



▼技術発表会資料

「技術発表会資料」では、当協会が毎年実施しております技術発表会にて配布等を行った資料を掲載しております。発表会場毎に発表内容が若干異なりましたが、ここでは全てのテーマを掲載していますので、他会場での発表内容が確認出来ます。

掲載している資料は、Adobe PDF 形式ですので、ダウンロードしてご利用頂けます。





編集後記

今回掲載した、『鋼橋技術の変遷』は紙面の都合でご覧のとおりコンパクトになっていますが、実際は数倍の原稿量に匹敵するお話を出席者の皆様方から頂戴しました。後に続く我々にとって大変参考になるお話ばかりですので、お話の全貌を何とか読者の皆様にご披露する機会を考えたいものと思っております。尚、今回で交代されるK委員本当にご苦労さまでした。(K.A)

虹橋編集WGも年々縮小傾向にあり、本号は5人での編集作業となりました。少ない人数でできる事は限界がありますが、各委員会・地区事務所・事務局の皆様にご協力いただき何とか発刊することができました。ご協力頂いた皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。次号も皆様の意見・要望を反映しながらの編集となりますので、ご協力宜しくお願いします。(T.Y)

KOUKYOU72号発刊にて、小職編集W/Gから一旦去り行きます。少し寂しく…(虹橋と書いてKOUKYOUと読みますね。)
虹橋69号から携わりましたが、この4年間で大きく世情が変化しました。今後どうなるのでしょうか？なにが有ろうとも、前向きに行きたいものです。今後は別小委員会の出先で尽力させていただきます。(T.K)

虹橋No72号で初めて最初から参加させて頂きましたが、この難しい時代から抜け出せずに益々忙しくなる中、メンバーの団結無くては虹橋の発刊は無いと感じました。ゆとりある編集ができる日を夢見て頑張ります。(H.S)

「虹橋」編集作業をさせて頂いて3年の月日が過ぎましたが、相変わらず他のメンバーの方々に助けを頂きながら、無事72号を発行する事ができました。道路特定財源の問題等、まだまだ鋼橋に携わる者としては明るい未来が見えてきませんが、「虹橋」を通じて少しでも鋼橋の良さを知って頂ければと思います。(Y.S)



TECHNICAL BRIDGE TERM CROSSWORD



クロスワード パズル 応募要項

- 応募方法：必要な「ワード」を全て記入の上、専用はがき若しくは記入枠のコピーを郵送にてお送りください。
 - 応募資格：制限等はありません。
 - 応募の切：平成20年12月31日
 - 賞品：応募された正解者の中から抽選で若干名の方に賞品を差し上げます。
 - 発表：当選者は賞品発送を持って代えさせていただきます。
- 送付先：〒104-0061 東京都中央区銀座2丁目2番18号 (社)日本橋梁建設協会 『虹橋』編集係

1		2	3		4	5		6	E
7	8		9		10		11	I	
12		13	W				14	15	
	I	17			N				
		18				19	B	20	
		21							
		22	23	A		24	25		
26	27			28	29	L	30	E	
31	A		32				E		
				33					34
35									P
37	A					39	I	40	F
41					42			43	
44			45	M	E	T	A	L	
46				47			48		

★橋梁専門用語のクロスワードパズルです。
頭を柔らかくして挑戦してください！

【ヨコのカギ】

- 1 床版橋の事…□□□□ BRIDGE
- 3 桁や梁の事…□□□□
- 5 支承の正式名称…BEARING □□□□
- 10 塗装の事…□□□□□
- 12 主塔の事…□□□□□
- 17 伸縮継ぎ手の事…□□□□□□□□□□
- 18 製図の事…□□□□ GRAPHY
- 19 入札の事…□□□□
- 21 前払い請求は“一回”(□□□□)回限り
- 22 路肩の事…□□□□ SHOULDER
- 28 鈹桁を□□□□ガーター橋とも言う
- 31 怖い“潜函病”の事…□□□ EMBOLISM
- 32 “起重機”や“鶴”をさす言葉…□□□□□
- 33 ライフサイクルコストの略称…□□□□
- 35 【小休止問題】3歳馬の有名なレースを□□□□□□□□□□と言う
- 37 完成工事高の事…□□□□□□ OF COMPLETED WORK
- 39 世界道路連盟の略称は…□□□□
- 41 図面の縁取り線の事…□□□□□□
- 42 桁の“腹板”や“蜘蛛の巣”をさす言葉…□□□□
- 44 以前の住宅都市整備公団 現在は都市機構を□□□□と呼ぶ
- 45 橋梁はやはり
- 46 三角構造の□□□□□□橋
- 47 支承と接する□□□□ PLATE
- 48 道路通行料金自動徴収システムの略…□□□□

【タテのカギ】

- 2 “経費削減”や“斧”をさす言葉…□□□□
- 4 維持管理の事…□□□□□□□□□□□□□□
- 6 鋼橋は□□□□LOGYに優しい
- 7 公共事業の事…PUBLIC□□□□□□□□
- 8 支柱の事…□□□□□□□□
- 9 旧日本道路公団 現在は東、中、西 □□□□□□
- 10 世界道路協会を□□□□□□と称する
- 11 検査する事…□□□□□□□□
- 13 耐侯性の事…□□□□□□□□□□□□□□
- 14 “表面突起”や“あばら骨”をさす言葉…□□□□
- 15 突合せ継ぎ手の事…BUTT □□□□□□
- 20 床版の事…□□□□□□
- 23 弓の様な形の□□□□□□橋
- 24 溶接工の事…□□□□□□□□
- 25 3径間連続の事…□□□□□□-SPAN CONTINUOUS
- 26 作業所、仕事をさす言葉…□□□□□□
- 27 原寸の事…FULL □□□□□□
- 29 強度不足の事…□□□□□□ OF STRENGTH
- 30 H.T.B.ハイテンボルトのTとは□□□□□□□□□□の頭文字
- 34 重ね合わせて接合する事…□□□□□□□□
- 37 橋の両側にある□□□□□□
- 40 有限要素法を□□□□解析と称する
- 42 金額が大きいため、この案件は□□□□案件になる
- 43 切断する事…□□□□

橋梁年鑑

平成19年版
平成20年版
完成しました

橋梁年鑑の発刊は、昭和38年当協会の母体である鉄骨橋梁協会から始まりました。

昭和40年からは、(社)日本橋梁建設協会が発足したことにより、2協会の共編で昭和48年まで発刊されましたが、オイルショック等諸般の事情により昭和53年まで休刊されました。しかし、協会員からの要望もあり(社)日本橋梁建設協会創立15周年を契機に復刊され、その後毎年「橋梁年鑑」を発刊し、現在に至っています。

平成20年版からは、図書のサイズをB5版からA4版に変更して表紙のデザインを一新しました。また写真・図面編を一段と見やすくして、諸元表も必要事項を簡潔にまとめました。資料編では平面線形要素である斜角と曲率の項を追加し、より活用しやすくしました。また統計資料では橋種別、発注者別に分類した合理化橋梁のデータを追加し資料の充実を図りました。



「平成20年版の概要」

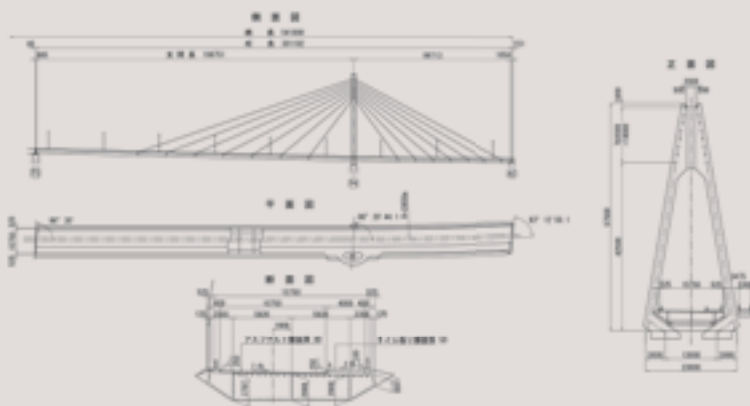
H20年度のトップグラビアには旧橋(吊弦材カンティレバートラス)のイメージを継承しつつ、優美な姿が印象的な川崎市の大師橋(斜張橋)、観光スポット「滝観洞」も近い遠野市釜石市を結ぶ仙人峠道路の枯松沢橋(上路アーチ)、昭島市八王子市に架る、スッキリとした構造美の橋梁多摩大橋(下路アーチ)、地元可愛さ地元と一体感で作った杉の高欄が特徴となっている宮崎県北方町の上崎橋(ニールセン)、神話伝説の里・高千穂の清流五ヶ瀬川の渓谷とも調和する神影大橋(ニールセン)、大分の豊かな自然にたえず夏足大橋(連続トラス橋)、広々とした河川を雄大に渡る新交通システム日暮里舎人線の荒川横断橋梁、大分県九重町の中央支間長日本一となる九重“夢”吊橋(人道吊橋)等を掲載しました。



大師橋 (だいしばし)

大師橋

発注者：川崎市
架設場所：神奈川県川崎市川崎区
大師河原2丁目
構造形式：斜張橋
橋長：541.0m
幅員：車道10.75m 歩道4.00m
最大支間長：199.8m
活荷重：B活荷重
総鋼重：7,908t/m³
鋼重：918kg/m³
最高鋼種：SM570
防錆仕様：一般外面C4 内面D4
橋床：鋼床版
架設工法：TCベント工法・張出し工法



平成19年版

- 掲載橋梁：平成17年度完工
- 平成19年10月発行、B5版、223ページ
- 定価：5,000円(消費税込)

平成20年版

- 掲載橋梁：平成18年度完工
- 平成20年5月発行、A4版、194ページ
- 定価：5,000円(消費税込)

お申し込みは・・・

社団法人 日本橋梁建設協会 事務局へ

虹 橋 No. 72 平成 20 年 5 月(非売品)

編 集 広報小委員会

発 行 人 野田 清人

発 行 所 社団法人 日本橋梁建設協会

〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目 2 番 18 号

鉄骨橋梁会館 1 階

TEL 03(3561)5225 FAX 03(3561)5235

E-mail jasbc@mxm.mesh.ne.jp

URL <http://www.jasbc.or.jp>

近畿事務所 〒550-0005 大阪市西区西本町一丁目 8 番 2 号

三晃ビル 5 階

TEL 06(6533)3238 FAX 06(6535)5086

E-mail hashiken@gold.ocn.ne.jp
