

## 日本構造物診断技術協会 創立30周年を迎えて



一般社団法人  
日本構造物診断技術協会  
代表理事 石崎 浩

このたび、2017年8月に当協会が創立30周年を迎えることができましたこと、ひとえに関係各位のご支援とご協力の賜と、代表理事として改めて感謝申し上げます。

当協会は、1987年8月に森元峯夫会長(当時)、故野尻陽一博士らの発意により設立され、30周年を迎えることができました。森元名誉会長(現)は、この30年のうち28年の長きに亘り協会の代表として、当協会を構造物の点検・診断の分野に特化した団体として育ててこられました。しかも、民間ではわが国初めての団体であり、「町医者のような構造物診断士」を数多く育ててこれ、技術的な面でも大学および国の研究機関とともに歩んできたため、年を重ねるごとに公的な団体に近い存在として看做されるようになってまいりました。これも当協会の運営と発展に尽くされた多くの方々の並々ならぬご尽力があってこそと、心より敬意を表しますとともに、関係各位のご協力に対し深く感謝申し上げます。

当協会は、この30年間コンクリート構造、鋼構造問わず補修・補強の指導ができる技術者の育成と組織化を目指してきました。そのために材料特性の把握はもとより、構造物の損傷事象ごとの処方方を調査・検討し、これらの技術の集大成として「土木構造物診断の手引き」をまとめ、講習会などのテキストとしても活用してきました。

また、会員の保有する技術を論文として発表する「技術・研究発表会」は創立の翌年1988年11月から2017年10月までに29回開催され、そして最近では土木構造物の維持管理技術研修の場として「調査・診断/補修・補強“ニューテックの今”」を2011年1月より2017年11月までに15回開催してまいりました。この研修会では、それぞれの分野で権威である講師による特別講演と参加企業や団体が誇る固有の技術の発表が行われ、開発者と利用者が情報交換するという、いわば中身の濃い技術研修会が開催されてきました。

このように、当協会の活動は地道であり、決して規模的にも大きくはありませんが、着実に成果を積み重ねてまいりました。協会の運営費も会員会社からの会費収入だけで賄っており、むしろボランティアとしての会員の貢献により当協会が支えられています。

この創立30周年を期に、当協会の専門的な知見を有しかつ経験豊富な構造物診断士の方々と地方公共団体などの専門家を求めている現場との繋がりを強化してゆかねばなりません。

何とぞ、これからも変わりませぬ日本構造物診断技術協会へのご支援をよろしく願いいたしまして、ご挨拶いたします。



## ■ いいものを造り、みんなを守る



日本大学工学部  
岩城 一郎

### 1. はじめに

近年、高度経済成長期に集中整備された橋をはじめとする社会インフラの一斉老朽化が社会問題となっている。一口に橋と言っても、高速道路や国道に架かるものもあれば、地域の生活道路に架かるものもあり、これらを画一的に建設、維持管理することは得策と言えない。本稿では、橋の役割や重要度に合った建設、維持管理のあり方について論じる。

### 2. 東日本大震災からの復興とロハスの橋プロジェクト

2011年3月11日に発災した東日本大震災以降、国土交通省東北地方整備局では復興の目玉として、津波で被災した三陸沿岸地域を通る自動車専用道路（復興道路等）の整備に着手した。この地域は寒冷地に属し、冬期に凍結防止剤として大量の塩（NaCl）を散布することが想定される。コンクリート構造物に塩が作用すると、塩害、凍害、アルカリシリカ反応（ASR）といった複合劣化を引き起こす恐れがあり、床版ではこれに疲労の影響が加わり、数十年で架け替えに至る事例があるため長寿命化対策を施すこととした。

著者の研究室では、コンクリート床版を長寿命化するため、国内で初めてキャンパス内に橋の実物モデルを構築し（写真-1参照）、健康で持続可能な橋を実現するためのプロジェクト（ロハスの橋プロジェクト）をスタートさせた。本プロジェクトでは、材料、配合、施工方法の異なる6種類のコンクリート床版を鋼主桁上に施工し、1年間にわたる実環境下における現場計測と、その後の耐久性試験により、凍結防止剤散布下においても長持ちするコンクリート床版を開発し、復興の現場に実装し

た。研究の結果、①水結合材比を45%以下とすること、②フライアッシュをセメントに対し20%程度使用するとともに、湿潤／封かん養生を継続すること、③空気量を6%程度確保すること、④ひび割れ制御を目的に膨張材を使用することが必要であるとされた。



写真-1 ロハスの橋

ロハスの橋プロジェクトの研究成果に従い、東北地方整備局南三陸国道事務所において、上記①から④に従ったコンクリートを実際に生コン工場から出荷し、向定内橋のコンクリート床版に実装した（写真-2参照）。ここではエポキシ樹脂塗装鉄筋を全面採用した。東北地方整備局では、これまでに高耐久コンクリート床版を4橋施工しており、今後、熊本地震からの復興のための橋梁等にも普及させていく予定である。



写真-2 向定内橋の施工

### 3. 住民との協働による橋守のすすめ

既設橋の維持管理に目を転じると、内閣府が主導するSIPを中心に、3Dレーダやドローンを活用した点検診断技術が急速



に開発されている。一方、こうしたハイテクだけではなく、ローテクであっても橋の長寿命化に寄与するものもある。例えば、市町村で管理している橋梁は、劣化に対する予防に心がけることが肝要である。その際留意する点は、水である。橋の劣化は水の作用する箇所で顕在化するため、路面に堆積した土砂の撤去、排水柵の清掃、排水管の向きや長さの見直しなどが有効である。また、橋の欄干を定期的に簡易塗装することで、さびから守られ、美しさが保たれる。こうした取り組みは、地域の住民にでも十分対応可能なものであり、著者はこれを「橋の歯磨き」と称して住民に励行している。写真-3は福島県南会津町において、住民と学生が協働し、橋の欄干塗装を行っているところである。



写真-3 住民と学生との協働による欄干塗装

政府は、平成26年度より全国に約70万橋あるとされる全ての道路橋に対し、5年に1回、近接目視による定期点検を義務化した。これに加え、橋の日常の状態を把握することが重要としている。著者の研究室では市町村で管理する小規模な橋梁に対しては、住民の力も借りて橋の日常点検が可能と考え、そのためのチェックシートを考案した。図-1にチェックシートの表面を示す。点検は住民の安全に配慮し、橋面のみから行うことを前提としているため、点検項目は、①高欄、②地覆、③照明、④排水柵、⑤舗装、⑥伸縮装置のみである。また、聞き取り項目はさびやひび割れといった変状の有無と有の場合、部分的か広範囲かを問う内容となっている。裏面には橋梁点検カタログとして①から⑥の変状のカタログを載せ、点検者がカタログを参照しながら点検できるよう配慮している。さらに、橋の119

番として緊急性を要する損傷を見つけた場合にはすぐさま管理者に通報できる欄を設けている。最後に安全上の注意点を挙げている。チェックシートを用いた日常点検は、住民のみならず、工業高校生、インハウスエンジニアへと普及している。著者の研究室ではこうした地域の橋の維持管理に関するコンテンツをまとめ、広く社会に公開するため、「みんなで守る 橋メンテナンスネット」を開設している。http://bridge-maintenance.net/

図-1 橋梁の日常点検チェックシート

#### 4. おわりに

我が国のインフラ整備は高度経済成長期から続く「早く、安く」を未だに踏襲している感があるが、今後、新設構造物は「親切に、丁寧に」維持管理に負担をかけないものを構築する必要がある。一方、既設構造物については、国民に当事者意識を持ってもらい、産学官民が協働して維持管理に当たる必要がある。「いいものを造り、みんなで守る」が次世代に求められるインフラ整備のあり方のように思われる。



# 法人正会員紹介

## 株式会社 横河ブリッジ

当社は、社会公共への奉仕と健全経営を理念として創業以来、100年を超える長きに亘り、国内外の橋梁の建設、鋼構造物の製造など社会資本整備の一翼を担ってまいりました。橋梁の設計から製作、架設、補修補強、改築、更新まで一貫して手がける総合エンジニアリング事業を行っているほか、高度な設計力、施工力を活かした新製品の開発にも積極的に取り組んでいます。今回は、橋梁長寿命化対策製品であるアルミ合金を素材にした検査路および常設作業パネルを紹介します。

### ■KERO (アルミ合金製検査路) 【NETIS No. HK-130001-A】

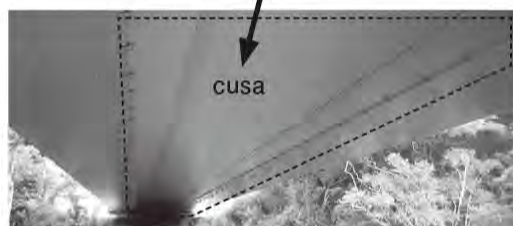
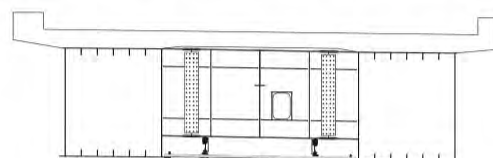
KERO(ケーロ)は、5年に1回の橋梁の近接目視点検を確実かつ安全に行うニーズに対応したアルミ合金製検査路です。塩害による腐食や紫外線劣化に強い、鋼製検査路に比べて約半分の重量で橋梁本体への負担も最小限、といった特長があります。

### ■cusa (アルミ合金製常設作業パネル) 【NETIS No. SK-140005-A】

cusa(キューサ)は、桁間または桁下に設置する常設作業パネルで、橋梁点検や床版補修などの作業安全性が向上できる製品です。飛来塩分の吹き込み遮断により主構造を腐食要因から守る、コンクリート片の落下などによる第三者被害の防止、などの機能も有します。また、cusaパネルは軽量で施工性が良く、景観性も優れています。

※KEROおよびcusaは株式会社住軽エンジニアリング社との共同開発製品です。

- 本社：〒273-0026 千葉県船橋市山野町27
- お問い合わせ：橋梁営業本部 東京営業第二部  
TEL：047-437-7999  
e-mail：s.device@yokogawa-bridge.co.jp
- ホームページアドレス：http://www.yokogawa-bridge.co.jp/



## ショーボンド建設株式会社

当社は、昭和33年の創業以来、一貫して構造物のメンテナンスに携わってきました。現在では、橋梁、トンネル等の道路構造物をはじめ、鉄道、港湾、建築などの公共インフラ、民間インフラの双方をカバーし、補修・補強に関する工法や製品の開発から販売、施工まで一貫した体制で社会のニーズにお応え出来るように取り組んでいます。

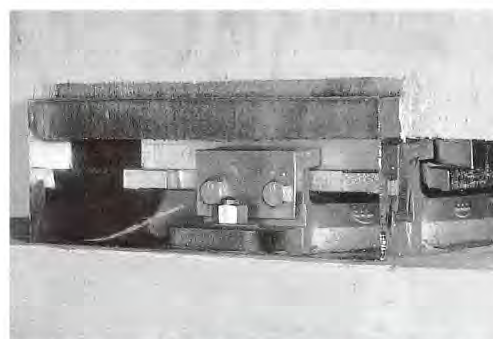
### ■橋梁の補修補強技術

- コンクリート保護工法：ニューズパンガード(シラン系表面含浸材)
- 剥落防止工法：ハイブリッドシート工法、クリアクロス工法
- 電気防食工法：サビナインZ(犠牲陽極材)、e-Sheet・NP工法(面状外部電源方式)
- 支承防錆工法：クリアプロテクト工法、支承の若返り工法
- 伸縮接手装置：STジョイント、AIジョイント、3S-Vジョイント
- 床版補強工法：PVM工法
- 床版打替工法：スーパー床版(鋼-コンクリート合成床版)
- 耐震補強工法：緩衝チェーン、せん断ストッパー、BM-S(橋梁用ビンガムダンパー)

- 本社：〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町7番8号
- お問い合わせ：営業部  
担当者：平木洋輔  
TEL：03-6861-8105  
e-mail：sb-eigy@sho-bond.co.jp
- ホームページアドレス：http://www.sho-bond.co.jp/



サビナインZ (鋼材の犠牲陽極材)



クリアプロテクト工法 (透明で変形性能に優れた防水樹脂)



## 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

当社は、国内トップレベルの売上実績を有した総合コンサルタント企業であり、1957年に創業、今年で創業60周年になります。創業以来、社会インフラに関わる技術・サービスを世界の人々に提供し、社会の安全・安心・快適・活力の向上を実現するコンサルタントとして、様々な分野のビジネスを展開してまいりました。

### ■構造物調査、診断、設計、アセットマネジメント分野

一般構造物の調査、診断だけにとどまらず、その結果を用いた補修・補強設計を道路構造物分野、河川・港湾構造物分野において実施しています。

なお、それらの結果を用いた公共施設等総合管理計画、さらに個別施設計画などのアセットマネジメントや、運営管理における自治体支援にまで幅広く取組んでいます。

### ■その他分野

道路、地下構造、橋梁、防災、河川、上下水道、港湾、鉄道、空港、建築、都市地域、社会政策、交通、環境、景観・ランドスケープ、観光等の分野に加え、事業経営(公園運営管理、道の駅活性化、ラジオチャンネル)、農村開発、地域開発支援など、ありとあらゆる分野の事業を推進しています。

- 本社：〒151-0071 東京都渋谷区本町3丁目12番1号 住友不動産西新宿ビル6号館
- お問い合わせ：国土整備・保全事業部  
担当者：船越博行  
TEL：03-6311-7551(代)  
e-mail：funakoshi@oriconsul.com
- ホームページアドレス：<http://www.oriconsul.com/>

## アルファ工業株式会社



アルファ工業は、『これまでにない製品を開発して社会に貢献したい』の発想から、今までにはないユニークなエポキシ樹脂や樹脂モルタルを製造・販売しています。

### ■コンクリート構造物の補修用エポキシ樹脂

#### ◇ひび割れ浸透接着剤

[アルファテック380/PAT.NO3820469/東京都新技術登録 NO1101016]

コンクリート表面のひび割れにエポキシ樹脂を塗布するだけで毛細管現象の働きにより自己浸透してひび割れを補修することが出来る画期的なエポキシ樹脂接着剤です。

天井面での施工では約40mmの浸透が確認できます。

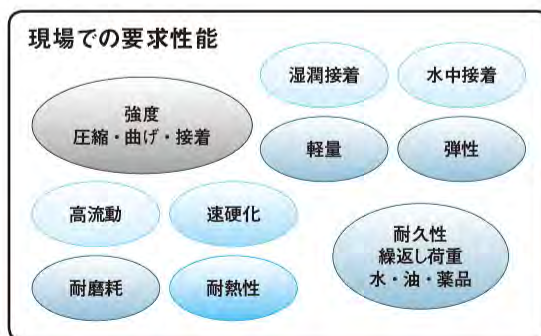
床面での施工では約300mmの浸透が確認できます。

壁面での施工では約60mmの浸透が確認できます。

※浸透確認ため材料に蛍光剤を添加しています

### ■多種多様な樹脂モルタル

さまざまな現場の要求性能から生まれた樹脂モルタルを取り揃えております。



- 本社：〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-1-51
- お問い合わせ  
部署：技術部 担当者 技術(谷口)・営業(小林)  
TEL：045-500-0500  
e-mail：alpha-kogyo@alpha-kogyo.co.jp
- ホームページアドレス：<http://www.alpha-kogyo.com>



## ■ 私の経歴と思い出



昭和54年に現在の会社に入社し38年が経過したところです。入社面接では現場を希望していましたが、最初の配属は土木部橋梁設計課でした。大学時代「地盤・基礎・構造物の振動応答解析」を卒論テーマとしていたので、構造物の設計に抵抗はありませんでしたが、先輩から「設計・施工の案件が多いので、設計ミスは絶対に起こさぬいろいろな角度から検討するように」と言われたことが今でも強く印象に残っています。

設計部では、多くの設計に携わりましたが、特に思い出深い橋は錦岡3号橋と永井川橋です。錦岡3号橋は、橋長82.5mと小規模ではありますが、TL-20対応で設計施工する本格的道路橋としては我が国初めてのPC斜張橋でした。斜材配置が橋軸方向と直角報告とも非対称だったことから、斜材張力の主桁応力への影響やクリープへの影響、ねじりモーメントの検討手法などをいろいろな角度から検討しました。また、当時はCADがなかったため設計図面はほぼ手書きで、主塔斜材定着部付近の複雑な詳細図の作図は、鉄筋の太さの違いまではっきりと識別可能な1/10縮尺の図面を作図したことが思い出されます。この橋は、その後この形式の発展に寄与したものと考えています。

永井川橋は当時日本一の高橋脚75.7mを有する関越自動車道の橋で、A2橋台一点で橋長487.5mの橋を弾性固定する形式の連続桁を設計施工した橋梁でした。設計を行った後に現場配属となったため、クリープ乾燥収縮を考慮した鋼製支承のセット量や、温度変化による橋脚の鉛直伸縮量の差による上げ越し量の設定などについて不安な気持ちで決定したことを今でも覚えています。

その後、幾つかの現場や支店勤務、本社設計部などを経験しましたが、平成4年から日見夢大橋の設計・施工に所長として携わりました。日見夢大橋は、長崎自動車道の橋梁で最大支間180mの波形鋼板ウェブを有する連続ラーメン形式のエクストラードズド橋で、鋼製ダイヤフラムによる斜材定着部、8.9mの長支間を有する床版構造、鋼殻構造を採用した主塔斜材定着部、全外ケーブル方式の採用など斬新な構造を有し、超大型特殊ワーゲンにより急速施工する橋梁でした。このため、

工期内に事故や品質トラブルもなく完成した時の喜びは今でも忘れられません。



完成した日見夢大橋全景

その後、土木技術部長を経験したのち平成22年に支店長として東北支店に勤務しましたが、翌年3月11日に東日本大震災が発生しました。安否確認をしている最中に多くの緊急対応要請があり、緊急落橋防止措置や企業のBCP対応などに奔走したことが昨日のように思い起こされます。また、その後本社では熊本地震発災時に、落橋した跨道橋の撤去や傾いた橋脚の緊急対応・応急補強などを指揮しました。これら二つの震災対応を経験し、土木で生業を立てることは社会的責任も併せ持つことと再認識できたように思います。

一昨年、ご縁があって錦岡3号橋の耐震補強工事を実施することになり、当時の図面を久しぶりに見る機会がありましたが、施工時の設計図書や施工に関する資料を将来に残すことが、社会インフラを長く維持してゆくために極めて重要な事項と改めて気づかされました。今後、日本構造物診断技術協会の一員として設計図書等の保管の重要性について各方面に働きかけていきたいと思っています。



耐震補強実施中の錦岡3号橋

NSI 副代表理事 益子 博志 (三井住友建設株)



# 歴史的土木構造物を訪ねて

## ■ 聖橋（東京都）～メラン工法で架けられたモダン橋梁～

JR御茶ノ水駅を降りるとまず目に付くのが、美しい放物線が際立つ「聖橋（ひじりばし）」。当時、船から見上げたときに最も美しく見えるようにデザインされている。



写真-1 全景

聖橋は神田川に架かる橋長92.47m、幅員22mの上路RCアーチ橋であり、渓谷を思わす谷の深さとアーチライズの高さが対照的な東京の名橋である。90年前に架けられたにもかかわらず「強い生命力」を感じるが、それには理由がある(写真-1)。

大正12年に発生した関東大震災後の復興事業の一環として昭和4年に架けられる。聖橋の名称は東京府東京市(現：東京都)が一般公募したものであり、この橋の両脇にあるニコライ堂と神田聖堂にちなんで命名される。

デザインは復興局橋梁課の山田守氏である。東京中央電信局をはじめ、晩年には日本武道館、京都タワーを手がけたモダン建築家である。近未来的な風貌の橋体や、地形と見事な融合を見せる景観は、山田氏の懐の深さを痛感する(写真-2)。



写真-2 近景

構造設計は日本大学教授の成瀬勝武氏である。成瀬氏は鋼橋が主流のなか、当時としては珍しい鉄筋コンクリート造を採用しているだけでなく、最新技術であるメラン工法で架設を行っている。メラン工法とは、架設材として予め鋼材でアーチを架設し、これを支えとして型枠を設置しコンクリートを打設する工法である(図-1)。

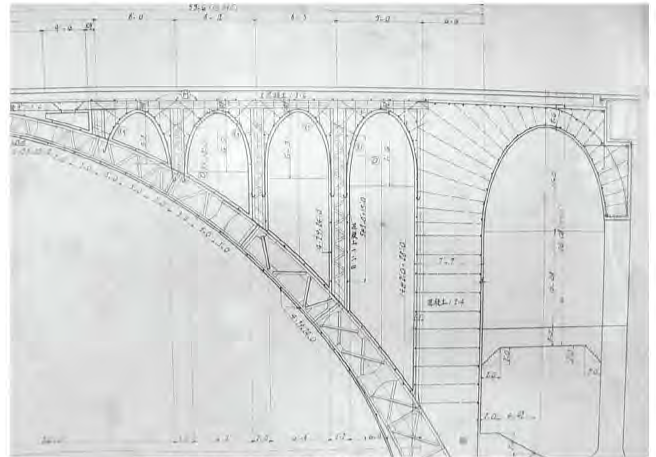


図-1 メラン工法(参考文献：土木学会図書館)

メラン工法の採用は、聖橋付近の様々な地形上の制約によるものである。側径間は台地に乗っているために地質が良好だが、中央のアーチ部の地盤は非常に軟弱であった。そのため、高さのある支保工に大きな反力がかけられないことがメラン工法採用の要因であると考えられる。また、メラン工法は通常の支保工架設に比べて架設材が少なく、工期短縮がはかれる等の利点がある(写真-3)。



写真-3 架設中(参考文献：土木学会図書館)

現在でもメラン工法は、大規模なアーチ橋の架設に採用例は多数あり、その有利性は実証されているが、当時としては未知の工法であり、構造検討と架設計画に多大な労力を要したであろうと想像できる。

聖橋は当時の土木技術のレベルの高さを感じる橋である。また、機能性重視の橋梁にモダンなデザインを採用し、名前を一般公募するなど、復興を強く願う当時の復興局、東京市、市民の意気込みが伝わってくる。「強い生命力」を感じる根源はそこにあるのではないだろうか。

### 【参考文献】

福島・中井、街路・運河・公園の復興計画との関連性から見た帝都復興橋梁の形式配置計画に関する考察、土木史研究第24号、2005年

NSI 広報委員 加藤 謹生 (川田建設株)



## ■ 第29回 構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会

2017年10月4日(水)に、川口駅前市民ホール「フレンドエリア」において「第29回 構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会」が開催されました。この技術・研究発表会は、会員会社による維持管理に関する調査・診断、補修・補強、新工法・新技術を中心に、実構造物の施工事例および試験施工などを含めた発表と、維持管理関連の有識者による特別講演で構成されています。今年度の参加者は112名と例年より多く、質疑も活発に行われました。

発表会では、古市技術委員長の開会の挨拶から始まり、8編の発表がありました(表-1)。発表内容は、床版取替に関する発表が3件(床版上面増厚、UFC床版、高耐久超速硬コンクリート)、ヒンジ部の構造改良に関する発表が2件(鋼箱桁ゲルバーヒンジ部、中央ヒンジのPC箱桁橋)、登録有形文化財の復元計画、合成床版の非破壊検査法、アセットマネジメントの検証の各1件であり、床版取替に関する発表が多かったのは、道路橋の大規模更新の工事が本格化してきている関係と思われます。各発表に対して活発な質疑応答が行われました。また、協会活動に功績のあった野尻陽一氏を記念して設けられた、発表優秀者に贈られる「野尻賞」は、リテックエンジニアリング(株)の海老名康代様と、鹿島建設(株)の横田祐起様が受賞されました(写真-1、2)。海老名様は、青森県のアセットマネジメントの現況と今後の課題などをわかり易く発表された点などが評価されました。

横田様は、新しい床版の輪荷重走行試験による疲労耐久性の確認を行い、その評価までの論文構成などが評価されました。

特別講演は、国立研究開発法人 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター上席研究員の石田雅博様より、「高出力X線によるPC橋内部の劣化調査と耐荷力評価」と題して(写真-3)、また、日本大学工学部土木工学科教授の岩城一郎先生より、「東北発 ふくしま発 コンクリート構造物の長寿命化を目指して」と題して(写真-4)、御講演戴きました。石田様には、PC橋の検査で最も重要でありながら十分な検査が出来にくい内部のPCケーブルの破損がわかる高出力X線に関する紹介がありました。岩城先生からは、東北地方のコンクリート構造物の現状、新設コンクリート構造物の長寿命化、床版大更新時代の備えとしての高耐久プレキャスト床版の紹介などがありました。今回の特別講演では、インフラ維持管理の最新の技術情報を提供して戴き、聴講者も大変勉強になったと思います。

毎年、当協会では、土木構造物の維持管理技術の向上、技術者のスキルアップを目指してこのイベントを開催しています。この「構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会」は、協会の技術委員会主催のイベントです。来年の第30回の参加募集に関しては、発表会の詳細が決まった段階で、アナウンス致しますので多くの方の参加を御待ちしています。



写真-1 野尻賞授与(海老名康代様)



写真-2 野尻賞授与(横田祐起様)



写真-3 特別講演の石田様



写真-4 特別講演の岩城先生

表-1 特別講演と発表論文

講演タイトルまたは論文名		発表者 (敬称略)	所属
特別講演	高出力X線によるPC橋内部の劣化調査と耐荷力評価	石田 雅博	国立研究開発法人 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 上席研究員(検査技術・コンクリート構造担当)
	東北発 ふくしま発 コンクリート構造物の長寿命化を目指して	岩城 一郎	日本大学 工学部 土木工学科
一般発表	床版取替と並行した床版上面増厚の施工について	大谷 悟司	オリエンタル白石株式会社
	鋼箱桁ゲルバー橋ヒンジ部構造改良の工事報告	高田 基樹	株式会社 横河ブリッジ
	RC床版の取替えに適したUFC床版の輪荷重走行試験	横田 祐起	鹿島建設株式会社
	高耐久超速硬コンクリートの開発と実工事への適用	北野 勇一	川田建設株式会社
	国の登録有形文化財森村橋の復元計画に向けた調査・復元設計の事例報告	永富 大亮	八千代エンジニアリング株式会社
	横波振動法に着目した合成床版の非破壊検査法に関する実験的検討	山本 将士	日本ファブテック株式会社
	アセットマネジメントの実施状況と健全度向上効果の検証	海老名康代	リテックエンジニアリング株式会社
中央ヒンジを有するPC箱桁橋の桁連結化 -東名高速道路 由比港橋桁連結工事-	松本 充生	三井住友建設株式会社	



## ■ 第8回現場研修会

去る5月19日、当協会主催の第8回現場研修会が行われました。今回は、日本の橋梁史に残る著名橋の宝庫として知られる、隅田川橋梁群の見学を企画しました。参加者は新入社員から業界OB級の方まで幅広く、30名が集まりました。当日午後1時、東京都中央区にある明石町区民館に集合し、元東京都建設局の中村静夫講師より、「時代を超えて架ける橋—隅田川橋梁群の構造とデザイン—」と題し、重要文化財3橋（永代、勝鬨、清洲）をはじめとする隅田川にかかる新旧の橋が、なぜその構造や形状となるに至ったかなど、設計に直接携わられた方ならではの解説を貴重な映像とともにいただき、1時間半ではとても足りないほどのレアでディープな内容と、講師の熱の入った話しぶりに、参加者は興味深く聞き入っていました。その後、区民館の横にある船着場より乗船し、勝鬨、レインボー、豊洲、・・・と次々に現れる橋をくぐりながら、「あの部材が先ほど説明した補強材です」のように実物を指さしながら説明されました。天気がとても良く風も穏やかだったので、全員屋上デッキに上がり、手が届きそうなほど間近で見ることができました。中でも印象に残ったのは永代橋です。永代橋はタイドアーチ構造ですが、その命綱といえるタイ材を腐食から守る配水管が支間中央付近にあります。実際はそうでないのですが、この排水管が橋下に突出しているように見えることから、河川利用者が確認しやすいよう配慮して先端が赤く塗装されていました。そのほ

かにも設計での苦労話やマル秘話なども……。このようなエピソードが聞けるのは、まさに研修会の醍醐味です。また、清洲橋の近くでは正面にスカイツリーが見える絶好の撮影ポイントがあり、シャッター音があちらこちらから聞かれました。この景色は船の前面に立たないと見ることはできません。それができるのは船長と、私たちだけです。そうしていくつの橋をくぐり抜け、エンジンの小気味よい振動、水面を渡る風、講師のお話とともに時は過ぎ、吾妻橋船着場に到着しました。下船後に記念撮影をし、講師より総評をいただいて終了となりました。その日は三社祭があり、吾妻橋のある浅草は大変な賑わいで、みこし見物に向かった人もいたようです。今回は構造物の補修・補強そのものでなく、時代を超えて働き続ける橋の「長生きの秘訣」と、都市を形成する上での重要なカギとなる橋の存在について学び、大変有意義な研修会となりました。今後も、協会員の皆様が興味を持たれ、知識の充実と技術の向上が図れるような研修会を企画していきます。最後に、研修会の実施に際し全面的にご協力いただいた東京都建設局様、明石町区民館様、公益財団法人東京都公園協会様、公益財団法人東京都道路整備保全公社様、参加者の皆様、そして80数ページにおよぶ資料の作成と現地での興味深い講義をいただいた中村静夫講師に心より感謝の意を表し、この報告を結びます。



明石町区民館での講義の様子



詳しくしかもわかりやすい講義をいただいた中村静夫講師



清洲橋とスカイツリー  
船上では講師がスピーカーをベルトにつけての解説



記念撮影  
楽しくてためになる研修会でした



## ■ 若手技術者育成研修会

2017年6月23日、24日に毎年恒例の若手技術者育成研修会が開催されました。研修会の目的は、鋼・コンクリートの土木構造物として橋梁（鋼橋・コンクリート橋）を中心に取り上げ、その基礎知識から供用後の維持管理（調査、診断、補修、補強）について基本的なことを学ぶことにあります。ゼネコン、鋼・コンクリート橋専門会社、建設コンサルタント、土木メンテナンス会社、橋梁付帯設備専門会社等、幅広い分野に携わる14名の若手社員の方が参加されました。実務において得られる知識はそれぞれの専門分野に特化しがちですが、本研修に参加することにより、普段の業務における専門分野だけでなく、土木構造物について幅広い内容を学ぶことができるため、若手ばかりでなく、ある程度自分の専門分野において経験を積んだ技術者の方の参加もいただいております。

研修は1日目と2日目の午前は講義受講、2日目午後は現場研修で構成されています。一部講義においては試験機器を用いた非破壊検査のデモも行われ、聞いて得るばかりでなく感覚的にも理解を深められるよう考慮し、全プログラムを通じてベテラン講師陣による懇切丁寧な講義がなされました。

研修はこの2日間で終わりではなく、各講師より宿題が出され、レポートを提出することで完結します。受講生にとってはこれが結構大変なようですが、今回も全員の方に提出していただくことができ、一層理解が深まったことと思います。

研修終了後には受講生にアンケートの協力をいただき、研修会の改善に努めております。次回も多くの方の参加をお待ちしておりますので、よろしくお願いいたします。

### ◆ 研修プログラム

1. 構造力学
2. 鋼橋の基本
3. コンクリート橋の基本
4. 鋼橋の損傷
5. コンクリート橋の損傷
6. 点検の基本
7. 現場実習

### ◆ 講義状況



### ◆ MT試験実施デモ



### ◆ 電磁波レーダーデモ



### ◆ 現場実習状況 (PC橋の補修・補強)



### ◆ 現場実習状況 (鋼橋の補修・補強)





# 構造物診断士委員会報告

## ■ 「土木構造物診断の手引き」講習会

構造物診断士委員会では、構造物診断士認定試験の受験者および資格の更新者を対象に、協会が発行している「土木構造物診断の手引き」の講習会を定期的に開催しています。

2017年度の講習会は、2017年4月13日(木)に川口駅前市民ホール「フレンジア」で開催し、75名と数多くの方に参加していただきました。

講習会は、構造物診断士委員会の委員長挨拶のあと、7名の講師から下表に示すプログラムで手引きの要点や最新の診断技術、補修・補強方法等の説明がなされ、各受講者とも熱心に聴講しておりました。講習会の最後には受講者からの質問事項を回収して、後日事務局から質問に対する回答をすることとしました。

「土木構造物診断の手引き」講習会のプログラム

時間	題目	講師
9:25 ~ 9:30	開会の挨拶	小野辺
9:30 ~ 9:50	土木構造物維持管理の現状と将来 テキストの構成、維持管理の基本とフロー	小野辺
9:50 ~ 10:55	コンクリート構造物の劣化と変状 非破壊試験と評価 コンクリート構造物の定期点検、詳細調査	中井
11:00 ~ 12:10	コンクリート構造物の構造性能の評価 コンクリート構造物の補修・補強 コンクリート橋、トンネル・地下構造物、港湾構造物 および下水道施設の診断と補修・補強	安藤
12:10 ~ 13:05	昼食	
13:05 ~ 14:20	鋼構造物の損傷と原因推定 鋼構造物の点検・検査方法 鋼構造物の損傷評価と健全度評価	金尾
14:20 ~ 15:10	鋼構造物の補修・補強設計 鋼構造物の補修・補強の施工事例	新銀
15:20 ~ 16:10	構造物の耐震、火災(コンクリート構造)および複合構造 構造物の耐震、火災(鋼構造)および付属設備	一宮 川合
16:10 ~ 16:30	資料編の概要について(構造物診断士制度の説明)	小野辺
16:30 ~ 16:35	閉会の挨拶	小野辺



委員長挨拶



講習会の状況

## ■ 構造物診断士 第16回認定試験

第16回構造物診断士認定試験は、筆記試験を2017年6月4日(日)、面接試験を2017年7月9日(日)に実施しました。筆記試験は、東京、仙台、福島、大阪、福岡の5都市で実施し、一級構造物診断士合格者には面接試験を東京で実施しました。第16回筆記試験問題は、技術委員会や問題作成WGの協力を得て、2017年2月から2017年3月にかけて作成し、構造物診断士審査委員会での審議を経て最終案としました。

筆記試験には、一級構造物診断士に47名、二級構造物診

断士に147名と数多くの方が受験し、その結果、最終的な合格者は一級構造物診断士が28名、二級構造物診断士が44名となりました。

なお、一級・二級構造物診断士は、国土交通省の「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格」に登録されています。

NSI 構造物診断士委員会 委員長  
小野辺 良一 (株)IHI建材工業



## ■「調査・診断／補修・補強“ニューテクの今”」開催報告

### —第14回土木構造物の維持管理技術研修会—

「ニューテクの今」2017初夏」は2017年6月26日(月)に開催されました。会場は、いつもの川口駅前市民ホール「フレンドシア」です。

この研修会は、その道の第一人者である先生方による特別講演と、専門技術を有する企業5社の技術紹介から構成されています。さらに、研修会終了後は、ご講演下さいました先生そして参加5社のメンバーを囲んだ意見交換の場として、簡単な懇親会も用意されています。

なお、この研修会は、「橋」や「コンクリートで構成される土木構造物」を主たる対象とした維持管理に関する様々な技術や知見を紹介・理解することを目的としています。

具体的には、維持管理に関する専門技術を保有する企業の方々に、自社技術の特長などについて紹介してもらいます。そして、その紹介方法が、この会を特長づけるユニークなものとなっています。

発表する企業の方々には、はじめ持ち時間20分のプレゼンテーションをお願いします。その後、休息を挟んで、デモンストレーション(実技)をそれぞれのブースで行ってもらっています。20分のプレゼンテーションには、質疑の時間も設けられていますが、十分な議論には時間が足りません。そこで、聴講者は、デモンストレーションの場で、疑問をぶつけ議論するとともに実物に触れることで、耳だけではなく五感で技術のポイントを理解することができるようになります。一方、発表者にとっては様々な立場の技術者の方々からの疑問や意見を伺うことで自社技術の優位性を詳しく宣伝し、技術に潜む課題が把握できるなどまさに一石二鳥の出会いの場でもあります。

今回の紹介技術は、①最新コンクリート内部探査機の紹介 [KEYTEC(株)]、②現場型気泡測定装置 (HF-MAC02) によるコンクリート構造物の耐久性評価技術 [株]八洋コンサルタント)③塗替え塗装で採用される1種ケレン「循環式エコクリーンプラスト工法」[ヤマダイインフラテクノス(株)]、④コンクリート可視化はく落防止工法「NVA-G工法 (UV仕様)」[カジマ・リノベイト(株)]、⑤トンネル及びモルタル吹付法面に対する調査技術の現状 [株]ダイム]の5件でした。

さて、今回の特別講演です。(株)ジェイアール総研エンジニアリング 西村昭彦顧問から「基礎構造物の特徴と健全度の判定」と題し、特に変状を伴わない場合の衝撃振動試験による基礎構造物の健全度判定技術についてご紹介いただきました。特に、固有振動解析による健全度を推定した実例の解説は平易で分かりやすく、聴講者の目が輝いていたのが印象的でした。これまでの研修会では、橋梁上部工関連の講演が多かった中で、基礎の健全度の推定技術という誰もが興味を持ちながらも知る機会の少ないテーマでもあったことから、多くの聴講者に参

加をいただくことになりました。

今回初めて、参加者が102名と100名を突破しました。講演会の状況あるいはデモンストレーションの写真にありますように、真摯で熱気のコもった研修会であったと感謝しています。一級・二級構造物診断士がそれぞれ国交省の認定技術者として評価された今日、構造物診断士の技術力の向上にとって、「ニューテクの今」はなくてはならない研修会として、関係者一同身が引き締まる思いとともに、ご講演下さいました先生と参加企業の皆様そして、多くの参加者の方々に感謝申し上げる次第です。



西村顧問のご講演



講演会での質疑応答



盛況なプレゼンテーション

構造物診断士会幹事 内田 明 (前田工織(株))



# 日本の橋梁の長寿命化に挑む 造る技術、そして、守る技術



▲既設橋調査業務



▲断面修復工事

## エスイーグループの補修・補強事業

- 補修・補強事業に関するサービス
- 既設構造物の点検・診断
- 補修・補強の工法提案
- 補修・補強工事

**SEC** 株式会社 エスイー

〒160-0023 東京都新宿区西新宿8-11-1 (日東星野ビル7階)  
TEL:03-5338-3244 FAX:03-5338-3250 URL <http://www.se-corp.com>

**R&P** エスイーリペア株式会社

〒811-1313 福岡県福岡市南区日佐5丁目15番24号  
TEL:092-585-5133 FAX:092-585-6409 URL <http://www.se-r.jp>

# NSIの30年史『30年の歩み』ができました



日本構造物診断技術協会は創立30年を迎えました。これを記念しまして記念史「30年の歩み」を制作しました。

本書はNSIが30年間でやってきた活動、発行してきた図書、歴代の役員などをまとめたものです。

さらに、本書発行にあたりまして業界を代表する方々より、30年を振り返っていただいた寄稿を賜り「創立30周年に寄せて」にて掲載しています。また、将来の維持管理に対する視点で寄稿をいただき「維持管理保全のこれから」にて掲載しています。

なお、協会内関係者を含めご執筆いただきました方々には、この場を借りて改めてお礼申し上げます。ありがとうございました。

創立30周年記念史編集委員

## 外部委託執筆者一覧(敬称略)

■創立30周年に寄せて	
谷口 博昭	一般財団法人 国土技術研究センター 理事長
西川 和廣	国立研究開発法人 土木研究所 理事長
藤野 陽三	横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授
宮川 豊章	京都大学 学際融合教育研究推進センター インフラシステムマネジメント研究拠点ユニット 特任教授
■維持保全のこれから	
宮本 文穂	スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) 客員教授 (山口大学名誉教授)
久田 真	東北大学大学院 工学研究科 教授・東北大学インフラマネジメント研究センター センター長
中村 聖三	長崎大学大学院 工学研究科 システム科学部門
高木 千太郎	一般財団法人 首都高速道路技術センター 上席研究員
広瀬 剛	株式会社 高速道路総合技術研究所 道路研究部橋梁研究室
今井 卓	青森県 県土整備部 道路課長



## ■“ニューテクの今” 出展技術の紹介(構造物診断士会)

### (第2回)電磁波レーダー法によるコンクリート中の鉄筋探査技術

#### ■はじめに

構造物診断士会が主催する維持管理技術研修会“ニューテクの今”は、今年11月までに15回開催され77技術が発表出展されております。今後それらの技術を整理し、最新の情報を交えながら会報のコーナーで順次紹介していくこととなります。今回は、その第1弾として、「電磁波レーダー法によるコンクリート中の鉄筋探査技術」をご紹介します。

電磁波レーダー法は、コンクリート表面から内部に電磁波を放射し、鉄筋等の埋設物からの反射波を受信することでその位置を測定する方法で、既設鉄筋コンクリート躯体を補強あるいは改造する際の事前調査として広く行われております。本研修会では、今までに日本ヒルティ(株)、KEYTEC(株)、(株)計測技術サービスの3社から発表時点における最新の技術が紹介されております。各社の発表が行われた開催回とタイトルを表-1に示します。

表-1 電磁波レーダーに関する発表展示履歴

開催回	開催年月	発表技術タイトル	発表会社
第4回	2012年 6月	マルチアンテナを採用したレーダー探査機X-Scan PS1000	日本ヒルティ株式会社
第6回	2013年 5月	進化を続ける高性能レーダー探査機	KEYTEC株式会社
第11回	2015年 11月	スマートフォン対応の新型電磁波レーダー製品技術	株式会社 計測技術サービス
第14回	2017年 6月	最新コンクリート内部探査機の紹介	KEYTEC株式会社

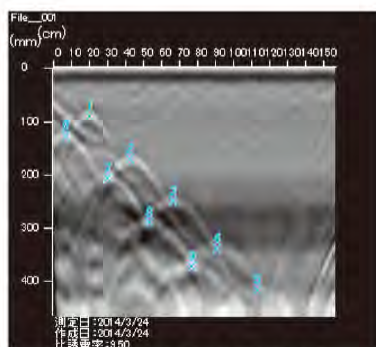
#### ■技術の概要

各社とも写真-1に示すような車輪付きのハンディな探査機器をコンクリート表面に走行させることで内部の鉄筋の位置を探査する方式を採用しており、探査結果は装置に組み込まれたモニター画面に表示されます。探査結果は、通常、反射波形が表示例-1に示すような2次元の形で表示され、波形のピーク位置に鉄筋等の埋設物があることを示しています。機器を縦方向・横方向に一定の間隔で走行させ、画面上で波形がピークを捉えた時にコンクリート表面に順次マーキングすることで、実際の配筋状態を原位置で確認することができます。

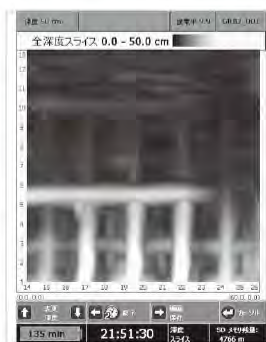
また、得られた鉄筋位置情報は機器内に保存され、ユーザーに分かり易い形に加工して表示することも可能です。例えば、表示例-2は、表示例-1の探査結果を3次元的に表示した透視画像です。また、表示例-3のように、配筋状態を立体的に表示可能な機種もあります。



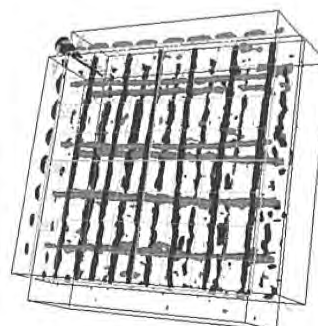
写真-1 探査状況  
[ハンディサーチ NJJ-200]



表示例-1 探査画像(2D表示)  
[ストラクチャスキャン SIR-EZ]



表示例-2 探査画像(3D透視画像)  
[ストラクチャスキャン SIR-EZ]



表示例-3 探査画像(3D表示)  
[X-SCAN PS1000]



## ■電磁波レーダーの性能

研修会で紹介された各社の技術を比較して表-2に示します。ただし、近年、探査機器の性能の向上がめざましいため、発表の時期以降に性能の向上した後継機が出ている製品については、現時点での最新の機種で比較しております。

表-2 電磁波レーダーの性能(各社カタログより)

メーカー	KEYTEC株式会社	株式会社 計測技術サービス	日本ヒルティ株式会社
製品名	ストラクチャスキャン SIR-EZ XT 	ハンディサーチ NJJ-200 	X-SCAN PS1000 
測定対象物	鉄筋、埋設管、空洞等	鉄筋、埋設管、空洞等	鉄筋、埋設管、空洞等
アンテナの中心周波数	2700MHz	2000MHz	2000MHz
探査可能最大深度	400mm	450mm	300mm
識別可能な鉄筋のあき(水平方向分解能)	かぶり:ピッチ=1:0.14 (深度100mmで14mm)	* 標準コンクリートでの実測値: 深度75mm時に鉄筋間隔15mm 深度175mm時に鉄筋間隔40mm	水平方向:40mm (取扱説明書による)
技術の特徴	通常の2D探査モードの他に高精度2D探査モード、3D探査モードが選べる。また、オプションで活電線の探査も可能	探査画像をセンサーに装着したスマートフォンに表示する。また、ハンドルを外せば狭い隙間の探査も可能。2D及び3D表示可能。	探査データを2D及び3Dで表示可能。また画面上部と下部で異なるデータ(例えば平面位置と深さ)の表示が可能。

## ■まとめ

各社の技術の詳細は、当協会のホームページから構造物診断士会～活動報告を開き、「ニューテクの今」の該当データシートを検索することにより確認できます。ただし、鉄筋探査機器の機能や精度は日々進化しているので、最新の機器を調査する必要があります。また、筆者の経験では、探査対象構造物の状態(過密配筋の場合、多段配筋の場合等)によってはカタログ値に示された探査精度や探査可能深度が実現できない場合があります。

実際の使用に当たっては、データシート記載の問い合わせ先に連絡し、実機の性能を現地で確認することをお勧めします。



# 総会・創立30周年記念式典報告

## ■ 創立30周年記念式典、祝賀会開催される

当協会は9月7日に東京都千代田区のアルカディア市ヶ谷私学会館にて社員総会を開催し、法人第8期の事業報告と決算報告および第9期の事業計画と予算、役員選任の決議を行い、直後の理事会で代表理事に石崎浩氏（株）エスイー取締役執行役員副社長）が重任しました。

総会のあと、協会創立30周年を記念して式典および祝賀会を開催し、来賓には一般財団法人国土技術研究センター理事長の谷口博明様をはじめ、国立研究開発法人土木研究所の西川和廣様、京都大学の宮川豊章先生ほか多くの方にご臨席を賜り、また（株）高速道路総合技術研究所道路研究部の緒方辰男様には「構造物診断技術への期待」と題して記念講演をしていただきました。

式典では協会を代表して森元峯夫名誉会長から「先人の思いを若い技術者に伝えていきたい」と挨拶があり、功労者として青景平昌氏、細井義弘氏、野永健二氏が表彰され、副賞が贈られました。



法人第8期社員総会、創立30周年記念式典、祝賀会の模様

NSI運営委員会・事務局

## 会員名簿

### <法人正会員>

#### 総合建設業グループ

鹿島建設株式会社  
第一建設工業株式会社  
飛鳥建設株式会社  
株式会社 ピーエス三菱  
株式会社 フジタ  
三井住友建設株式会社  
矢作建設工業株式会社  
株式会社 横河ブリッジ

#### 専門工事業グループ

株式会社 IHI インフラ建設

エスイーリペア株式会社  
株式会社 エステック  
カジマ・リノベイト株式会社  
北沢建設株式会社  
ショーボンド建設株式会社  
株式会社 ナカポーテック  
日本防蝕工業株式会社  
ライト工業株式会社

#### PC建設業グループ

株式会社 安部日鋼工業  
川田建設株式会社  
日本サミコン株式会社

株式会社 富士ビー・エス

#### 鋼構造物建設業グループ

株式会社 中央コーポレーション  
日本ファブテック株式会社

#### コンサルタントグループ

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ  
株式会社 キタック  
株式会社 コサカ技研  
株式会社 東横エルメス  
株式会社 土木技研  
株式会社 福建コンサルタント

八千代エンジニアリング株式会社  
リテックエンジニアリング株式会社

#### 建設資機材業グループ

アルファ工業株式会社  
株式会社 IHI 建材工業  
株式会社 エスイー  
日本コンクリート工業株式会社  
ヒートロック工業株式会社  
(各グループ五十音順)