



協会からのお知らせ

協会パンフレットを作成しました。

このたび、協会の理解・認知度向上をめざして、協会のパンフレットを作成いたしました。

「日本構造物診断技術協会のご案内」というタイトルで6ページ構成による冊子形式によるもので、代表理事によるごあいさつに続き、協会の概要、沿革、活動実績や成果物の紹介、構造物診断士制度について一通りご案内する内容になっています。

また、協会の最新(2011年9月現在)の組織図及び役員・法人正会員リストを掲載したリーフレットも別紙で用意し、本冊子とあわせて最新の協会の概要をご理解いただけるものとなりました。

法人正会員の皆様には各社10部ずつお送りいたします。

す。追加のご用命などございましたら事務局までお問い合わせください。

また、協会のホームページ(<http://www.nsi-ta.jp>)からもパンフレットのPDFファイルをダウンロードできます。



あわせて会員のみなさまの活動にお役に立ていただければと存じます。

法人第2期(通算24期)社員総会を開催しました。

平成23年9月5日(15:30~17:15)にアルカディア市ヶ谷(3階富士(東)の間)において、法人第2期(通算24期)の社員総会を開催しました。

当日は、法人正会員29社および個人正会員3名の出席がありました(委任状提出法人正会員13社および同個人正会員2名、欠席法人正会員2社)。

森元代表理事による開会宣言につづき、議事として決議事

項5件の議案が可決・承認され、事務局からは報告事項3件について報告をしました。

また、つづいて特別報告会として、春にドイツを訪問された野田副代表理事より、現地で参加した橋梁技術に関するシンポジウムや橋梁建設現場の視察等について報告が行われました。

◀◀◀ NSI MEMBERSHIP ▶▶▶

◀法人正会員▶

総合建設業グループ

- 鹿島建設株式会社
- 株式会社銭高組
- 第一建設工業株式会社
- 飛鳥建設株式会社
- 株式会社ビーエス三菱
- 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
- 横河工務株式会社

専門工事業グループ

- 株式会社IHIインフラ建設
- 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
- 株式会社コンステック
- 株式会社ナカボーテック
- 日本防蝕工業株式会社
- 株式会社富士技建
- ライト工業株式会社

PC建設業グループ

- 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

- 株式会社土木技研
- 日本工業検査株式会社
- 株式会社福建コンサルタント
- 富士物産株式会社

コンサルタントグループ

- 株式会社ウエスコ
- 株式会社エーティック
- 株式会社エスケイエンジニアリング

建設資機材業グループ

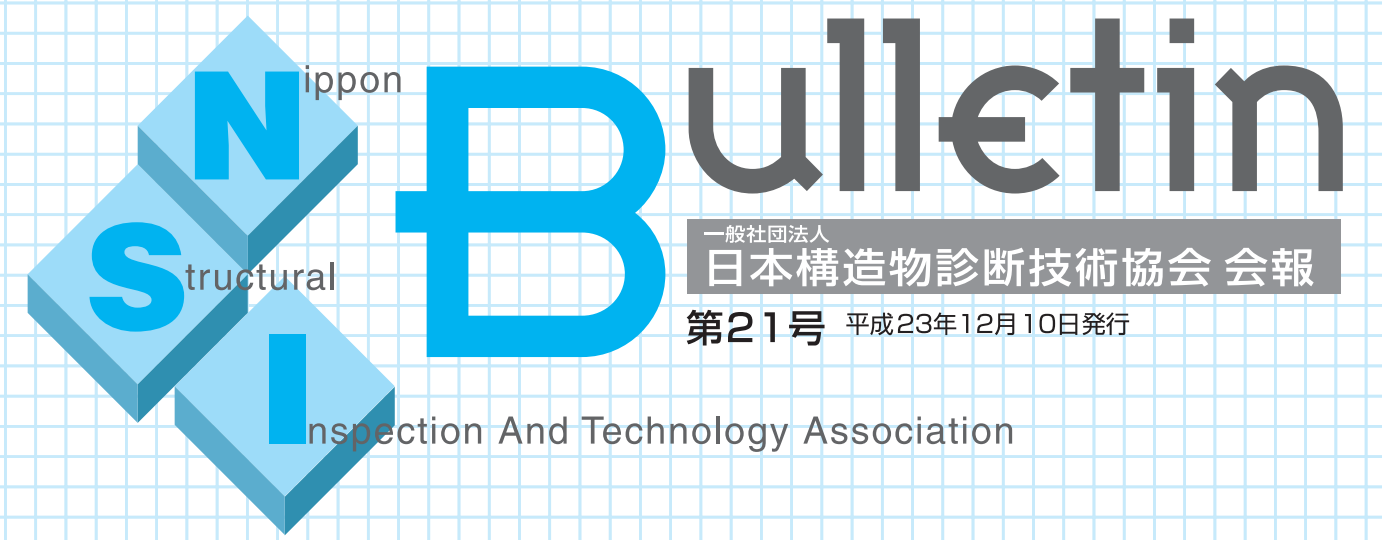
- アルファ工業株式会社
- 石川島建材工業株式会社
- 株式会社エスイー
- 日本コンクリート工業株式会社
- ヒートロック工業株式会社

- 株式会社土木技研
- 日本工業検査株式会社
- 株式会社福建コンサルタント
- 富士物産株式会社
- 株式会社宮崎産業開発
- 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
- 石川島建材工業株式会社
- 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)



構造物のメンテナンスに向き合う



公益財団法人
鉄道総合技術研究所
理事
市川 篤司

構造物のメンテナンスの重要性はかなり以前から指摘されているが、必ずしも実態は伴っていないと言わざるを得ない。しかし、構造物に係る大きな事故や災害が続き、最近ようやく世の中にもその重要性が広く理解されるようになってきたように思う。構造物の経年化・老朽化はこれからどんどん進んでいく。今後さらに構造物メンテナンスに社会の目が向いてくるように思う。

メンテナンスに社会の目が向くようになると、これまで以上に技術者の手腕が問われるようになる。構造物のメンテナンスは、人間で手術の良し悪しによって術後に差が出ると同じように、技術の違いつまり調査方法・診断・補修・補強の内容によってその後の構造物の状態に確実に差が生じる。我々技術者には、これまで以上に技術力が求められるようになると思う。

個人的な話になるが、筆者は国鉄に入社して以来ずっとメンテナンスにかかわる仕事に携わってきた。鋼鉄道橋の変状調査、健全度診断や補修・補強計画の策定、鉄道構造物の維持管理に係る技術基準類の作成等である。これらの仕事を通じて、先輩たちから多くのことを学ぶとともに様々な体験をしてきた。しかし、いまだに変状(鉄道では、損傷等を変状という)の原因の究明や補修や補強の方法を考える時には、必ず「これで本当にいいのか?」と不安に襲われる。メンテナンスに向き合うにあたり、筆者はこのような不安を打ち消すために日頃から自分なりに心がけていることがある。

以下にそれらを紹介する。

- できる限り多くの変状をみること。また、関係する変状は必ず現場に向いて自分の目で確認すること。
- 現場と設計図(竣工図も含めて)は一致しないと心得ること。多くの技術者が体験していることと思うが、筆者も現場と設計図が異なることを何回も体験してきた。設計図だけでは痛い目にあう。
- 変状事例を事前に勉強すること。事例は多くのことを教えてくれる。変状調査等では同種の事例を勉強することにしている。
- 損傷等の原因解明では、構造系全体をみて判断すること。変状の原因はいろいろな所に潜んでおり、必ず構造系全体の挙動との関連を考えるようにしている。
- 変状原因の解明や対策の効果確認のための解析では、実際の状況を再現できているか等を十分に検討すること。FEA等の解析が行われることが多いが、解析結果を見る時にはモデル化や境界条件等をチェックし、実際の状況を再現できているかどうかを検討するようにしている。
- 補強したつもりでも補弱になることがあるので、特に溶接補修に際しては十分検討すること。
- 基本的な間違いがないかを確認すること。これまでに多くの基本的な間違いを見聞きしてきたが、考えられないような基本的な間違いは往々にして発生する。このことを忘れないようにしている。
- 災害や事故時にこそ技術力が問われると心得て全力を尽くすこと。このようなときには大いに技術者の手腕が問われる。その一方で活躍できる場でもあり、このような時に活躍できてこそ、技術者冥利につきる。
- メンテナンスをしっかり行えば構造物は何年でも使用することができ、補修・補強は、取換えに比べてライフサイクルコストやCO₂等の環境負荷も少ないことを意識すること。



東日本大震災からの復興に向けて

東日本大震災による構造物被害と今後の課題



東北大学大学院
工学研究科・土木工学専攻
教授

久田 真



東北大学大学院
工学研究科・土木工学専攻
准教授

皆川 浩

1.はじめに

大震災発生時には様々な調査が行われるが、今般の東日本大震災に際して、(社)土木学会(本部・東京)では、初動として東北関東大震災対応特別委員会(委員長:阪田憲次・岡山大学名誉教授)を発足させ、現地調査を実施した。また、東北では、東北支部学術合同調査委員会(委員長:真野 明・東北大学教授)を設置して、学術的な見地から被災地の復興に関する調査・支援活動を実施している。筆者らは、東北支部学術合同調査委員会委員のうち第5部門(コンクリート工学)の統括幹事を務めている。

この委員会には、(社)土木学会東北支部、(社)地盤工学会東北支部、(社)日本地すべり学会東北支部、(財)東北建設協会、(社)日本コンクリート工学会東北支部、(社)日本建築学会東北支部、(社)日本都市計画学会東北支部および(社)日本都市計画学会東北支部設立準備委員会が参加しており、これまでに3回の調査報告会を開催し、津波による被災の状況、各種構造物の被害状況と今後の課題などのほか、復興へ向けたがれきの処理や有効利用技術、被災都市の整備の在り方などについての検討等も行っている。

本文は、東日本大震災による構造物の被害状況を概説し、復興へ向けた今後の課題などをまとめたものである。

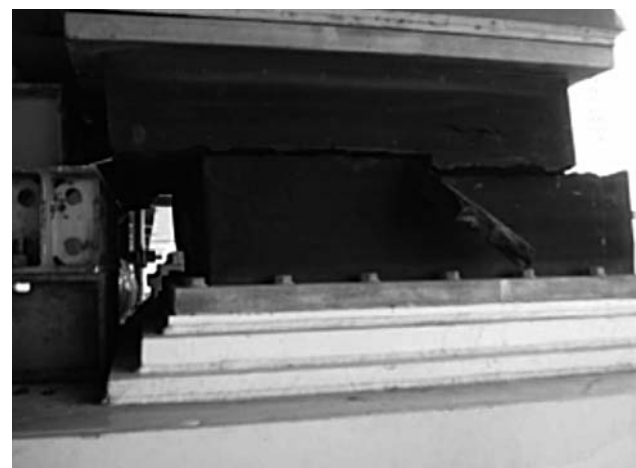
2.構造物の被害状況について

土木学会・東北関東大震災対応特別委員会の初動調査では、既に管理する構造物の調査を行っていた国土交通省、東日本高速道路株式会社(NEXCO東日本)などからのヒアリングを行い、その後に被災地での視察を行った。国交省、

NEXCO東日本からのヒアリングでは、地震動による構造物の甚大な被害は認められず、東北自動車道などでは多少の損傷が生じたものの、速やかに復旧させ輸送幹線として復旧できた。国交省も、いわゆる「くしの歯作戦」によって国道4号線を中心に被災地への支援体制を早急に整えながら、重要路線についての安全についてはかなり早い段階で確認したとのことである。

土木学会のコンクリート委員会では、3月下旬に3チームに分かれ、地震動による被害を受けた地域を対象に、岩手、宮城、福島各県の被災地の構造物の被害状況を調査した。その結果、国交省、NEXCO東日本からのヒアリング結果と同様に、地震の規模や震度が大きかったにもかかわらず、構造物の被害は比較的小さいということが明らかになった。これは、マグニチュードが9.0Mではあったものの、構造物の周期帯の地震力が比較的小さかったことに加え、阪神淡路大震災(1995年)の後に構造物の耐震性能の大幅な見直し行われたためであると思われるが、さらに、東北地方は従前より地震が発生する確率が高いといわれており、これに備えて入念に耐震補強を実施していたためであると思われる。しかしながら、耐震補強を実施していなかった構造物は、被害はやや大きかったようである。構造物の損傷についての初動調査では、ひとつは構造物の耐震設計、耐震補強が比較的うまく行われていたと判断されるが、もうひとつ明らかになった損傷は、橋梁の積層ゴム支承の破断があったことであろう。積層ゴム支承の損傷はこれまで考えられていなかったことなので、この点が今後の技術的な課題として出てきているといえる(写真-1)。

なお、津波による構造物の被害が甚大であったが、土木学



▲写真-1 ゴム支承の損傷例(残留変位:約150mm)
(画像提供:NEXCO東日本)

会では、初動調査およびその他の研究グループが実施した調査の結果を受けて、津波の波力を設計段階で作用外力として組み込むにはどうしたらいいかという検討を始めている。

3.今後の課題について

今回の大震災に際して、今まで考えられなかった課題が数多く露呈したように思う。東海、東南海、南海地震などに備えるためには、得られた教訓を生かすことが必要だが、地震、津波の分析だけでなく、様々な側面から得られる知見を収斂させていくことが多分必要になる。

例えば、がれきに関しても、関東大震災では埋立てにより横浜の山下公園を構築し、阪神大震災でもほとんどが埋め立てに利用されたという前例があるが、今回はがれきの有効利用という議論になっている。がれきを埋立て材として利用するだけでなく、津波によって宅地や農地に堆積した土砂やコンクリート塊は路盤などへ適用し、さらにはコンクリート塊の骨材としての利用の可能性や、木材の焼却灰などの有効利用方法を検討する必要も生じている。特に今回の震災では、津波を被っていることに対する塩分や油類の洗浄処理や有害物質対策についての検討が必要である(写真-2)。

また、仙台の市街地などでは、被害が比較的軽微で、応急的な復旧を行ったか、あるいはそのまま供用を再開した構造物が数多くあると推察される。復興の優先順位から考えると止むを得ないとはいえ、それらの把握は後回しになっているのが実状であろうと思われる。しかしながら、東北では程度の差はあれ冬期に降雪するのが通常であり、軽微な損傷を受けている道路構造物などには例年通り融雪剤が散布され、構造物の劣化の促進が懸念される。利用者の安全、安心の確保という観点から、今後はこういった視点での注意も必要である。

なお、津波を受けた構造物は、内陸であっても海水の作用による塩害が進行する可能性もある(写真-3)。このため、腐食の原因を除去する目的で、コンクリート表面だけでなく隙間に塩水が残っていると考えられる金属支承などを入念に洗浄するなどの処置も必要であろう。

4.おわりに

土木工学とはそもそも人々を自然災害から守り、豊かな生活をもたらすのが本来の使命のはずだと思うが、今回の大震災ではたくさんの方が亡くなりました。このように考えると、土木が果たすべき役割を全うしたかどうかを今一度問うことも大きな宿題のように考えている。構造物が設計通りで健全だったということ



▲写真-2 積み上げられたがれき



▲写真-3 塩害が心配される河川域

は、技術としてはある目標を達成していたということでも十分に意味のあることかもしれないが、土木が本来果たすべき目的は何かを考えると、今回の震災は我々に大きな宿題を課したのだという気がする。土木技術者としては、今後、具体的にどのように展開していくか、改めて深く考えないといけないところではないだろうか。

筆者らはコンクリート工学が専門で、土木の目的をコンクリートという技術体系で実現しようと思ってやっている部分があるが、本来しなければいけないこと、何の変哲もないけれども、本当に確かなものとは何か、そういうことをもう一度見直す機会でもあるのではないかと考えている。今回の震災を経験して、このような喚起を受けたのだと強く感じている。



土木に想う

■ 土木に想う



弊社は、昭和25年創業当初から一貫してコンクリートに関する機械、コンクリート構造物の品質管理を行う試験機を取り扱ってきました。

今では、珍しくなくなりましたがトラックミキサー(アメリカのトランスポート・ミキサーカンパニー社)を日本へ初めて輸入し、その後、代理



▲写真-1 国産第一号のトラックミキサー

また一方、試験機に関する分野では、コンクリート構造物を造ったら、それを管理する試験機が必要と感じ、1955年からコンクリートの圧縮強度を非破壊で試験できる機器を日本に導入し、全国の工事現場で使用されるようになりました。



▲写真-3 当時のシュミットコンクリートハンマー

それを機に超音波試験機、鉄筋探査機、腐食試験機等のコンクリート構造物を非破壊で試験できる製品を揃え、コンクリート構造物の品質・安全・安心を管理することを通じて社会貢献ができたと思っております。

ヨーロッパでは、古い構造物を破壊し新しい構造物を作ると言うより、現在の外観を残し内部の補修・補強に重点を於いているように感じます。その為、いつまでも美しい街並みを維持し歴史を感じさせる趣がある建物や橋が多く点在しています。

日本構造物診断協会に参加させて頂き、これから益々コンクリート構造物の維持管理の時代が来る事を確信しました。現在の構造物を如何に長寿命化させて行くかが問われる時代になっていると思います。

最後に、今回の東北地方太平洋沖地震により被災された皆さま及び関係する皆さまに心からお見舞い申し上げます。

これから震災の復旧・復興にも多くのコンクリートが使用されると思いますが、既存の構造物や新しい構造物の維持管理のお役に立てればと思っております。

監事 木村 忠雄(富士物産(株))

店権を得て日本政府の認可を受け国産化をしました。

その後、萱場工業株式会社(当時)に製造を依頼し「ハイロー・ロケット」と命名した車種は広く全国に認知されました。

現在では、トンネル建設工事に欠かせないコンクリートの吹付機を主流に活動を続けています。私は1963年から導入されていたコンクリート吹付機に1971年より携わるようになり、現在まで一貫してトンネル工事に従事してきました。導入当時、日本とヨーロッパでは工法に違いがあり、中々受け入れて貰えなかったのです。しかし、1973年に上越新幹線大清水トンネルでの施工に、ヨーロッパで広く用いられていたNATM工法が採用されると一躍、コンクリート吹付機の需要が高まりました。

翌年に、日本最大のプロジェクトである青函トンネルにも採用され、極寒の中、手吹きで作業した事は今も大きな思い出として覚えております。

当時は、手吹きによる吹付けを行っており非常に大変な作業環境でしたが、約40年の歴史のなかで、ロボット化され、人による作業も大分軽減され大幅な作業環境の改善がされてきています。



▲写真-2 青函トンネルでの吹付の様子



歴史的土木構造物を訪ねて

■ 旧弾正橋(八幡橋)ー国産初の鉄橋ー

弾正橋は、明治11年国産第1号の鉄橋で、鑄鉄と錬鉄の鑄鉄錬鉄混成の橋で、独特な構造手法で施工しています。

弾正橋は古く江戸寛永年間には既に、楓川(中央区)に架かっているのが記されており、北八丁堀に島田弾正少弼屋敷があったのがその名の由来のようです。当時、交差した堀川上にあった真福寺橋、白魚橋と共に三つの橋がコの字状に架けられていたことから、江戸名所図絵に「三ツ橋」として紹介されており、江戸における一つの名物であったようです。

鉄を主材料として造った鉄橋としては日本最古のものと言われ、国の重要文化財に指定されています。現在の八幡橋の名称は移設場所が富岡八幡宮の東隣であることから名付けられた。

【概要】

- ・構造形式:ボウストリング(ウィップル形)トラス橋
- ・橋長:15.76m
- ・幅員:2.0m
- ・現在地移設:昭和4年(1929年)5月
- ・橋架改造:昭和40年(1965年)3月(鋼床化)
- ・施工主体:東京府
- ・製作:工部省赤羽分局
- ・設計:松本荘一郎
- ・所在地:東京都江東区富岡

明治11年(1878年)11月にアメリカ人技師スクワイヤー・ウィップルの発明したアーチ状のトラス形式(Bowstring Truss)を元に工部省赤羽製作所により製作、架橋された。当時は橋幅は9.1m(5間)あったと記録に残る。架設経費は4058円。馬場先門から本所や深川を結ぶ主要路であったので、文明開化のシンボルの存在の鉄橋であった。

アーチ材を鑄鉄製、引張材は錬鉄製という鑄鉄混合の鑄鉄橋から錬鉄橋にいたる過渡期の鉄橋として近代橋梁史上においても、非常に価値の高い橋である。また、下弦材各格点ピンの両端には写真のような皇室の菊の御紋章と思われる紋形の花弁装飾が施されていることも有名である。

その後、大正2年(1912年)の市区改正事業により、北側に新しく弾正橋が架橋されたため、「元弾正橋」と改称され、さらに大正12年(1923年)の関東大震災後の震災復興計画によって廃橋となったが、その由緒を惜しんで現在地に移設。当時、橋下は八幡堀という河川であったが、後に埋め立てられ、現在のような人道陸橋となった。

昭和52年(1977年)6月27日に国の重要文化財に指定、また平成元年(1989年)には日本ではじめて米国土木学会より



▲写真-1 旧弾正橋



▲写真-2 旧弾正橋



▲写真-3 下格点ピン部菊の御紋章

「土木学会栄誉賞」が贈られ、その歴史的貴重さを増している。

現在の橋は大正15年12月に復興局によって架替えられたもので、従来の弾正橋よりやや北側に位置している。その後昭和39年の東京オリンピックの時に、弾正橋の両側に公園が造成され、平成5年2月に公園と一体化された、くつろぎのある橋として再整備された。

《参考文献》

日本道路協会 わが国の重要文化財の橋
東京鉄骨橋梁技術報

広報委員長 加々良 直樹(株)東京鉄骨橋梁



講演会報告

第23回 構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会

去る10月21日、川口市のフレンディア川口にて『第23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。この発表会は当協会の技術委員会が主催し、会員の皆様が日頃携わっている調査・診断・補修・補強に関する実務的な技術をご発表いただく場として、今年で23回目を迎えました。また、第19回からは会員外の一般参加も可能となり、100名を超す参加者が熱心に聴講し、盛会となりました。

開会の挨拶を日紫喜(ひしき)技術委員長より申し上げた後、午前の特別講演として土木研究所構造物メンテナンス研究センター(CAESAR:シーザー)の木村 嘉富 氏より、「コンクリート道路橋健全度診断技術の高度化に向けて」と題し、さまざまな環境下に置かれた橋梁構造物の劣化事例と、CAESARが取り組んでいる「荒廃する日本」としないために必要な技術についてお話いただきました。

その後、お昼をはさんで6編の一般発表をしていただきました。一般発表の内容は材料と工法、設計・解析技術、試験、そして工事報告とバラエティに富み、いずれも最新の情報が盛り込まれた大変興味深いものでした。

午後行われたもう一つの特別講演は、東北大学大学院の久田 真 教授による「東日本大震災における橋梁の被災状況と



▲写真-1 日紫喜委員長の開会挨拶



▲写真-2 講演中の木村 嘉富 氏



▲写真-3 会場風景

その復旧対策について」でした。教授が教鞭を執っていた東北大学も被災し、直後の研究室の状況を写真でご説明されるなど、お話はとても臨場感溢れるものでした。そして、被災地の復興とそれ以外の地域の予防措置について、専門家としての貴重なご意見をいただきました。



▲写真-4 ご講演中の久田 真 教授

社会基盤の経年劣化と震災による損傷、我が国の土木構造物は二つの危機的な問題に直面しており、維持管理に関する技術はさらに高いレベルが要求されます。これからもこの発表会から新しい技術・優れた技術を発信し、技術者同士の情報交換の場としていきたいと考えております。ご講演・ご発表の方々、おつかれさまでした。そしてご聴講の皆様、ありがとうございました。

実行委員長 渡部 寛文 (技術委員 川田建設(株))

発表論文

論文名	発表者(敬称略)	所属
<特別講演>		
コンクリート道路橋健全度診断技術の高度化に向けて	木村 嘉富	(独)土木研究所
東日本大震災における橋梁の被災状況とその復旧対策について	久田 真	東北大学大学院
<一般発表>		
アルミニウム系電陽極パネル方式電気防食工法の防食効果と温度変化の影響	加藤 善史	(株)ナカボーテック
鋼桁橋ウェブギャップ板形状の変更による疲労強度改善効果	平山 繁幸	(株)東京鉄骨橋梁
セラミック定着型せん断補強筋による下水道施設の耐震補強	長谷川 裕介	カジマ・リノバイト(株)
塩害を受けたRC床版橋の載荷試験	岡 智彦	(独)土木研究所
床版打換・床版取替によるRC床版の補修工事(※)	伊澤 美幸	(株)ピーエス三菱
コンクリートローゼアーチ橋のリニューアル工事	熊谷 裕司	三井住友建設(株)

※野尻賞受賞論文



構造物診断士会報告

第2回土木構造物の維持管理技術研修会報告

「調査・診断／補修・補強“ニューテクの今”2011 夏」

平成23年6月24日、埼玉県 川口駅前市民ホール フレンディアで開催されました「ニューテクの今 2011 夏」について報告いたします。

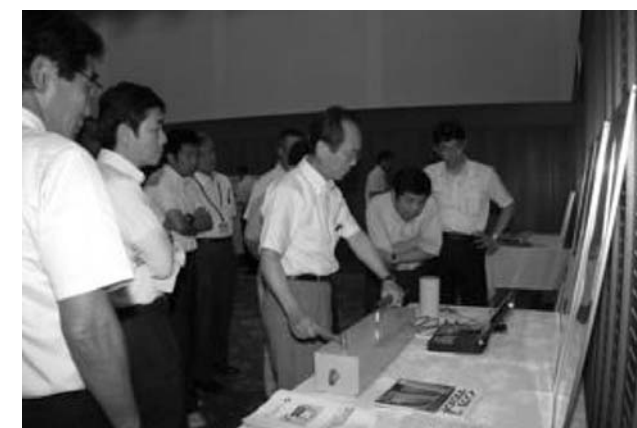
参加者は構造物診断士30名、その他41名の合計71名、これは第1回目より13名増加しました。プログラムは技術プレゼンテーションとして以下の6点ですが今回初めて維持管理に関するソフトが有りました。

- ・「衝撃弾性波を用いた非破壊試験によるコンクリートの強度推定法」 株式会社 コスモプランニング
- ・「コンクリート構造物の電気防食技術」 日本防食工業株式会社
- ・「省工程はくらく防止対策工法の開発と施工例」 電気化学工業株式会社
- ・「耐震補強:セラミックギャップバー(CCb)工法」 カジマ・リノバイト株式会社
- ・「変位制限装置:SEリミッター」 株式会社 エスイー
- ・「道路橋の長寿命化修繕計画策定支援システム:長寿朗／BG」 JIPテクノサイエンス株式会社



▲写真-1 プレゼンテーションの状況

プレゼンテーションの後、発表会社によるデモンストレーションが実施され、参加者は興味有るブースに集まり、展示パネル・カタログ・模型等でより具体的に保全関係技術の修得・理解に努めていました。



▲写真-2 デモンストレーションの状況



▲写真-3 各ブースに集まる参加者

特別講演は公益財団法人 東京都道路整備保全公社 道路アセットマネジメント推進室長の高木千太郎様から「大規模修繕時代に向けた新たな取り組み」と題して、社会資本の現状と問題点、予防保全型管理への転換の重要性、アセットマネジメントの進め方と導入の効果、これからの保全関係技術者の育成と重要性等について熱く・精力的に講演頂き大変有意義な研修会となりました。閉会後は希望者による交流会が行われました。



▲写真-4 高木千太郎様の特別講演

構造物診断士会 役員 島辺 政秀(川田建設(株))