



発表会報告

技術・研究発表会が開催されました

第22回技術・研究発表会が10月28日に川口市民ホールにおいて開催されました。生憎の雨天にも拘わらず、117名の方々が参加して下さいました。発表会は、日紫喜副代表理事の挨拶の後、長岡技術科学大学教授丸山久一先生の「塩害環境下にあるコンクリート構造物の維持管理」と題した特別講演で始まり、飛来塩分の地域特性のお話、維持管理のシナリオ・求められる技術開発等興味深い講演に参加された方々は、熱心に聴講されました。

続いて、休憩を挟み9編の論文発表があり、各編に質問・応答が交わされました。優秀論文発表に与えられる野尻賞は、「四ツ木陸橋構成橋脚の疲労損傷と補強工事」の小松和憲さんと「セラミック定着型鉄筋によるRC構造物の一面せん断



補強方法」の金光嘉久さんが受賞されました。おめでとうございます。多数の論文発表参加、ありがとうございました。

訂正とお詫び

NSI会報第18号において、構造物診断士会第1回現場研修会にて首都高速道路6号線の橋脚補強工事の完成状況を見学した報告記事を掲載いたしました。当該箇所の主たる補強目的が耐震補強であるかのような記述になっており、読者に誤解を与えかねない表現になっておりました。当該工事は隅

角部の疲労強度の補強を主目的に施されたもので、合わせて耐震補強も視野に入れた補強工事でありました。

関係各所ならびに関係者にご迷惑をお掛けしましたことをお詫びして訂正いたします。

NSI MEMBERSHIP

総合建設業グループ

- 鹿島建設株式会社
- 株式会社錢高組
- 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
- 横河工務株式会社

- 株式会社コンステック
- 株式会社ナカポーテック
- 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
- ピーシー橋梁株式会社
- 株式会社富士ピーエス

専門工事業グループ

- 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

鋼構造物建設業グループ

- 瀧上工業株式会社
- 株式会社東京鐵骨橋梁

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
- 株式会社キタック
- 株式会社コサカ技研
- 新構造技術株式会社
- 大成基礎設計株式会社
- 中外テクノス株式会社
- 株式会社東横エルメス
- 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
- 石川島建機工業株式会社
- 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)



一般社団法人 日本構造物診断技術協会 会報

第19号 平成22年12月20日発行

Inspection And Technology Association

名探偵はいらない



独立行政法人土木研究所
構造物メンテナンス研究センター
上席研究員
木村嘉富

平成20年4月のCAESAR設立時に、検査技術及びコンクリート構造物を担当する上席研究員として着任した。CAESARでは、メンテナンスに関する技術開発とともに、損傷橋梁の技術相談にも応じており、現場に行く機会も多い。この2年余の経験の中で感じたことが、タイトルの「名探偵はいらない」である。

小学生時代、国語は苦手科目であった。特に作文が。本稿が読みにくいのも、ご勘弁願いたい。また、読書も当時はそれ程好きではなかったが、ホームズやルパン、明智小五郎、二十面相(途中で、五十面相に)だけは読んでいた。ご存じであろうが、ホームズの展開では、帽子等からその持ち主を推定したり、訪れた依頼者の観察から始まる。「あなたは、けさ、汽車でおいでになった。しかも駅まではかなり時間がかかった。二輪馬車で、泥道を走らせて。」驚く依頼者に対して、「ちっとも不思議じゃありません。あなたの上着の左腕に、……」といった謎解きをする。子供心に、なるほど、さすが名探偵と感心したものである。

その後、国語苦手少年だった私も、職業柄、文章を書く機会が多くなり、読む方も何でもためしてみるというように変化した。刑事物も読むが、そこでは、一人の名探偵が出てきて解決するというのではなく、あらゆる可能性を立て、組織を揚げて大量の捜査員を動員し証拠を集めて、一つずつつぶしていく。ウラをとっていく地道な捜査の積み重ねが描かれている。

既設構造物の診断に際し、私たちが取るべきは、一人の名探偵を作り出すというよりは、組織を揚げて可能性を絞り込んでいくという地道な方策ではなからうか。現場で見つけたコンクリートのひび割れや橋梁が置かれた環境を観察し、考えられる原因、懸念される損傷の進行や構造物への性能への影響について、考えつく限りの可能性を挙げておく。これに対して、設計や施工時の記録、当時の技術基準、供用後の点検や補修の履歴などを参考に、必要な調査を行い絞り込んでいく。確かに、有識者と称される方に、原因を特定してもらい対策も指示してもらうのもあるだろうが、構造物管理者としては、あらゆる可能性を検討し、対策を決定していくことが本来の姿と考える。協会会員の方々には、少なくとも道路橋の場合、皆様方の経験を総動員して、思いっただけの損傷可能性を提示して頂くことを願っています。

名探偵はいらないというと、有能な技術者はいらないと誤解されそうであるが、可能性のある損傷をもれなく提示し、それに対する絞り込み方策を示すという能力は必要である。積み上げた証拠に基づき、不明な点はリスクとして織り込んで、確実な対策を実施していく。特定の読者の驚きや視聴率は気にする必要はなく、地味ではあるかもしれないが利用者のリスクを最小化することが求められているのである。

なお、あらゆる損傷可能性をもれなく提示するためには、やはり経験が不可欠であろう。CAESARでは、重大な損傷情報の発信に加え、表面からではうかがい知れない部材内部の損傷状況についての撤去橋梁を活用した解剖調査も行っている。皆様方のお役に立てれば幸いです。



土木に想う

■ 守り続けたい「築土構木」の精神



私は、土木に携わってきた期間は学生時代に9年、社会人で25年の計34年であり、現在は建設コンサルタント会社に勤務している。初対面の一般の方に職業を聞かれるとき、土木関連の設計の仕事ですと答えると、ほとんどの人は建築の設計と間違える。そこで、

いいえ、建物以外の橋梁やダムを設計する仕事です、と付け加えることになる。

一般の方は、建築も土木も一緒であり、しかも全ての建造物は建築だと思っている。建築の方が芸術的・文化的側面をもち人目に付きやすく、華やかさが有り、著名な建築家がメディアで活躍し知名度を高めている。一方、土木は一般市民の安心・安全を下支えする重要な社会基盤を整備する仕事であることは、一般の方は説明を受ければわかるものの、何気なく利用するだけで在って当たり前感覚を持っている。それでいて、不具合が発生するとマスコミを中心にバッシングし、政治と金の問題なども加わり、土木にはあまり良いイメージが持たれていない。

土木の語源は紀元前2世紀の中国の古典『淮南子(えなんじ)』という本に記載されている『築土構木(ちくどこうぼく)』と言われており、この意味は人々が安心して暮らしていくことができるよう、土を築いて堤をつくり、木を高く構えて建物・橋をつくるなど人々の生活の基盤を整えることを意味しているようだ。公の役に立つことが建築と大きく異なる点であり、土木を誇りに思える重みのある言葉である。この語源を広く一般の方にも理解してもらいたい。それにも関わらず、近年、土木工学科という名称が変更され、「環境」、「都市」、「社会」、「システム」といった言葉が用いられている。最近の社会環境の多様化に伴う、学校のカリキュラムの多様化は理解できるが、名称の変更までは如何なものか。

赤字財政のもと、事業仕分けにより公共事業バッシングが続いている。しかし、在って機能して当たり前の社会資本基盤は老朽化により着実に脆弱化している。その補修事業の必要性を説明するのに、B/Cは役所の中でしか通用しない指標であり、一般市民には理解できない。限られた予算の中で、様々な社会資本整備の新規構築、補修・補強の優先順序を一般市民にも理解してもらえ、わかりやすい説明方法、



▲写真 登録有形文化財に指定されている石積みアーチ式砂防堰堤

説明手段が求められている。土木の語源、土木の偉大な先達の志の中にそのヒントがあるように思う。

最近、私は竣工後70年が経過した登録有形文化財の石積みアーチ式砂防堰堤(写真)の劣化調査に携わった。このような堰堤は確立された調査手法は無く、好奇心を持った現地調査と既存の物理探査技術の応用により堤体内部の状態を3次元的に把握することができ、高い達成感を得ることができた。また、調査結果より、堰堤は劣化による漏水は見られたものの、先人の高い石組みの技術により現在も砂防堰堤の機能を維持し続けており、まさに築土構木の精神を感じた瞬間であった。

20年前に流行語となった3Kは「きつい」「汚い」「危険」ということで土木はその最たるものとされた。私は土木という言葉大切に、この3Kはきついで、好奇心を持って、感動を得られて、感謝される仕事」だと思って続けていきたい。

理事 涌井 正樹 (株)キタック



歴史的土木構造物を訪ねて

■ 四谷見附橋

四谷見附橋は、JR中央本線四ッ谷駅のほぼ中央で交差する通称「新宿通り」と呼ばれる国道20号線の路線上に位置している。この橋は現在架け替えられているが、旧橋は大正2年(1913年)に完成した上路鋼アーチ橋であり、この種の橋として、ほとんど創建当時のままの姿で現存していたものとしては最古のものに属し、その文化的価値は高く評価されていた。

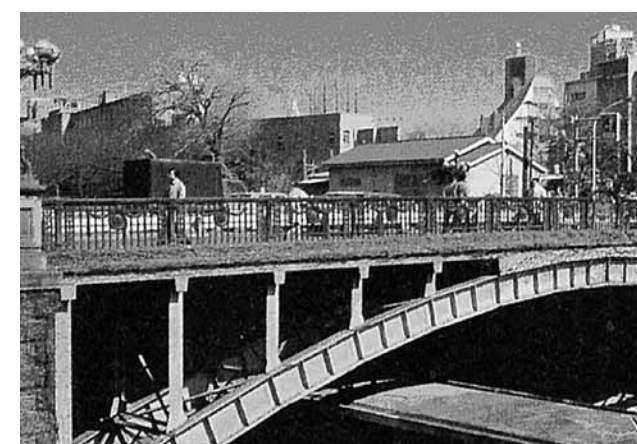
この橋が東京都の街路整備事業によって架け替えられるに当たり、有識者で構成された「四谷見附橋調査研究委員会」は旧橋の意匠やアーチ躯体は、わが国の近代橋梁技術の道標として保存価値が高いと評価した。そこで当時、住宅・都市整備公団(現:UR都市機構)が造成中であった多摩ニュータウンの13住区に移設・再建し、八王子市道として使用することが決定され、平成元年10月から主構造調査が行われ、平成2年11月から補修・架設工事が行われ平成5年3月に移設が完了し、現在に至っている。

本橋のような歴史的・文化的にも価値のある橋梁が、移設・再建された例は、わが国ではほとんどなかったため、移設・再建にあたっては、移設前の調査や補修、架設工事など大変な苦労があったと聞いている。

移設後の四谷見附橋は後に長池見附橋と称されたが、移設地点の橋梁計画により変更せざるを得ない点は何点かあったものの、創建時の姿をできるかぎり忠実に再建するように配慮された。

解体された部材は1000ピースを超え、部材は保管ヤードに搬入され、清掃後に部材の健全度を確認するため調査が行われた。その結果、腐食による補修が必要であったり、また再使用不能とされた部材は全部材数に対して約20%と少なく、また、リベットによる組合せ部材構造であったためか、疲労に起因する亀裂の発生は全く見られなかった。85年間供用された橋梁としては非常に良好な保存状況であった。

移設に際しては、できるかぎり原型のまま保存することを基本としたので、安易に新規部材を製作することを極力避け、再転用も含めて補修計画を行った。その結果、新規に製



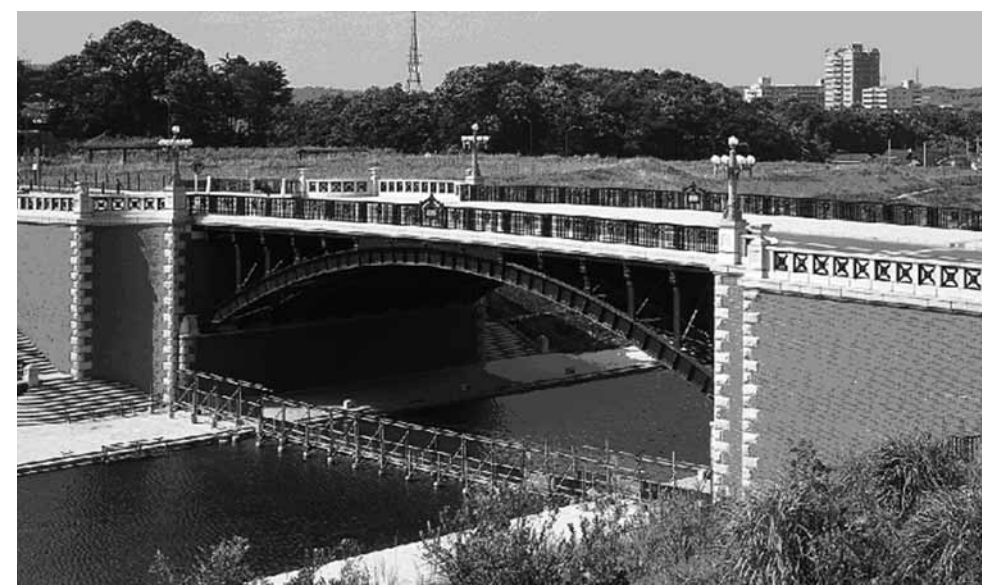
▲写真-1 移設前の旧四谷見附橋

作した部材は全鋼重の約16%であった。

施工時に施工業者を手配するのに苦労したのがリベット施工であった。移設当時、鋼橋においては溶接技術の進歩と高力ボルトの普及によってリベットは使用されなくなっていた。本橋の職人によると当時は年間1~2件程度でリベット打ちを施工はしていたが、鋼橋に関してはおよそ17年ぶりであったとのことであった。

四谷見附橋は創建後約85年を経て解体され、長池見付橋として蘇り、今なお供用されているのを見ると、当時の橋梁技術の高さを改めて思い知るところである。

理事 瀬田 真 (川田建設(株))



▲写真-2 移設された長池見附橋



歴史的土木構造物を訪ねて

平成22年8月12日或る橋梁の完成式典が山陰のとある町で行われました。コンクリート橋として新設された余部橋梁です。

この橋梁は架け替え前も多く話題を持っていましたが、架替工事が決まった頃より一層注目され、鉄道ファンや橋梁関係者だけでなく多くの観光客が訪れたそうです。

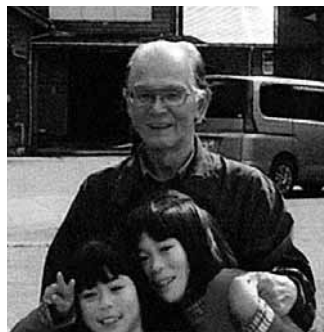
旧余部橋梁は約100年の間使用されてきた鋼鉄道橋ですが、その橋を50年以上にわたり見守り、記録写真を撮り続けてこられた方が本年7月16日の日本経済新聞夕刊で紹介されました。余部橋梁の地元に住する千崎密夫様です。

当広報委員会では、日本経済新聞のご協力を得て千崎様にご寄稿をお願いし、つねづね本会報にご執筆いただいている橋梁技術者の方々とは違った観点で橋梁に対する思いを綴っていただきました。

ここにその全文とご提供いただいた写真をご紹介します。最後になりますが快くご執筆くださいました千崎様と仲介の労をお取りいただいた日本経済新聞の大阪本社社会部の木寺記者に心よりお礼申し上げます。

(広報委員会)

■ 余部鉄橋との出会いから



香美町余部地区 在住
千崎 密夫さん

私が余部鉄橋と出会ったのは昭和三十三年五月、私が余部の地に住むことになってからだ。丁度アマチュア写真を撮り始めたころであり余部鉄橋の大きさ、壮麗な姿に驚き、何気なくカメラを向けていた。鉄橋を写して見たものの使用目的も持たず、ただ何となく写していたに過ぎなかった。

この余部の地域には当時列車の停車駅もなく、集落上に大きな鉄橋が聳え立っていたが、列車が通過するだけであつた。しかも村人達が他の町に行くにも道路もなく陸の孤島と呼ばれていた。

余部地域の人達が他の町に行くには鉄橋を歩き渡り線路伝いに鉄道のトンネルを四力所潜り隣の鎧駅から列車に乗りに行ったものだった。鉄橋は村人達にとって不可欠なものであつた。

余部鉄橋は明治四十二年建設に向けて着工、明治四十五年一月に竣工されたと聞くが、特に基礎工事が難工を極めたそうである。当時は今のような大型重機もなく人力だけでこれだけの建



▲写真-2 余部鉄橋全景

造物が短期間で建設されたことに驚かされた。

その頃何気なく鉄橋風景を写していた私は或るきっかけから鉄橋をテーマに鉄橋を写し続けようと考えた。そのきっかけは昭和五十七年三月、余部鉄橋開通七十周年を記念し当時国鉄の福知山鉄道管理局の方で色々な記念イベントが開催された。そのイベントの中の一つに周辺各駅で発売される記念入場券も作成されることになり、その当時としては既に過去のものとなった余部鉄橋をSL列車が走っている写真を求めて国鉄の方が私のところに来訪された。丁度SLの写真があり入場券の図柄に採用したいとの事、数日経ってから五枚セットの見本を見せて頂いた中に将来の「橋りょう」像が想定されていた。驚いた私は「コンクリート橋に架け替えされるのか」と聞いたところ将来像を想定された話を聞かされる。

私はその話を聞いた時から写真のテーマを鉄橋一本にしぼり鉄橋ある地域の風景を地域の後世に残すべく鉄橋を撮り続けた。

鉄橋のある風景は四季によって、また、一日のうちでも朝、昼、夕、と表情がめまぐるしく変わってゆく姿を見せてくれる。自然環境の厳しい中であつて鉄橋は日本海の荒波のしぶきを浴びて風雲に耐えている。鉄橋は苦しみに耐えながら「苦しいよ」と訴えているように見えた。苦しみに耐えている鉄橋を見ていた私はふと感じたことがある。それは「鉄橋も人の人生と似ている」と思うようになった。それは人の人生もこの世に生を受けてから親に育てられ、家族に支えられ、社会に支えられ、この世に必要なとされ生き続ける、そして年老いてやがてこの世を去るように、鉄橋も山陰地方に絶対必要とされ産業の発展の物流に人々の交流に尽くし、酷寒の地で耐え抜いてきた。そしてこの鉄橋は海水の錆を防ぐため大勢の方達が鉄橋を支えてこられた。このことも忘れてはならない。このことで一世紀近く鉄橋は耐えてこられたと思う。

私は冬の厳しい中を耐えている鉄橋の姿が好きで海が荒れると大波を頭から被りながら何百回と通い続けた。

鉄橋にまつわるエピソードは数々あるが、中でも昭和六十一年十二月列車の転落事故である。極く近所の方達が数名亡くなり、大きなショックで六年間カメラを鉄橋に向けることができなかつた。遺族の方達の悲しみを思うとカメラを持ち鉄橋の回りを歩けなかつたからである。しかし、勤務先の定年を迎え自由時間が出来ることになって、ようやく初志を貫きたく再び鉄橋を写し続けることになった。

こうして鉄橋を撮ってきたが遂に姿を消すことになった鉄橋に私は無二の友達を亡くするような気持ちと、今まで「ありがとう」「お疲れさま」と声をかけてやりたい。

そして地域には鉄橋のある風景を多少残せたこと、孫達にはどんな苦しい事があつても鉄橋のように強く耐え生きてゆく事、を話してやり、私がこの世に生を受け写真を通じて生きてきた証を残して置きたかつたからである。



▲写真-3 日本海の荒波に耐える



▲写真-4 解体を前にライトアップされる余部鉄橋



▲写真-5 解体される余部鉄橋



▲写真-1 開通70周年 記念入場券(写真は千崎様撮影のもの)



構造物診断士会報告

■ 第2回現場研修会に参加して(1)

平成22年7月24日に開催されたNSI構造物診断士会第2回現場研修会に参加させて頂いた福井県の(株)富士土建の江波と申します。現場は、東京の首都高速2号目黒線の補修工事で支取替を行っている川田建設(株)の現場でした。

私は、日本構造物診断技術協会からの案内メールを受け取ったときに正直、参加を躊躇いたしました。理由は、開催地が東京都ということで地理的に遠方であること、そして、現場研修会スケジュールが約2時間程度であることで、福井から約4時間かけて参加するだけの収穫が得られるか心配でした。しかし、一級構造物診断士資格を取得して以来一度も構造物診断士会の会員の方々と交流がなかったので、おもいきって参加してみることに決めました。

そうしたところ、結論から述べると…参加して大々正解でした。時間は2時間程度と限られていましたが、私は建設会社に勤務していることもあり、滅多に見ることができない現場状況を見学させて頂いたり、いろいろな疑問点などにも丁寧に説明して頂きました。また、最後に現場事務所の中で、発注者との変更交渉の流れや、地元住民との工事をする中でのお話など、興味深く聞かせて頂きました。

そして、現場研修会終了後に構造物診断士会の方々と昼食を交えながら、日頃の仕事上の疑問点や問題点などにも、いろいろ

な意見やアドバイスを頂きとても嬉しく思いました。とにかく、現場研修会は会員の方々が気楽に接して頂けて、とてもフレンドリーな場であった事も良かったなと思えるところでした。本当に参加させて頂いて良かったし、まだ、一度も参加されていない方々にはお勧めです。

休日にもかかわらず現場研修会のお世話を頂いた川田建設(株)の島辺様・渡辺様・川合様・國武様本当にありがとうございました。

また、この様にいろいろな構造物診断士の方々と意見を交えながらお互いを高めたいける場に参加できることに感謝しております。

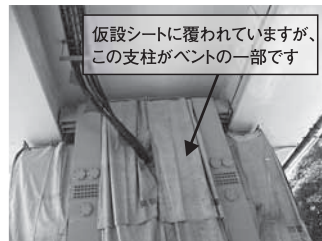
一級構造物診断士 江波 清隆(株)富士土建



▲写真-1 研修会地(首都高速2号線目黒線)

■ 第2回現場研修会に参加して(2)

今回、7月24日開催の現場研修会に初めて参加させて頂きました。開催地の首都高速2号目黒線における川田建設株式会社様施工の(改)床組構造改築(その2)工事1-80の現場を訪問しての研修会で、工事は港区白金台5丁目を通る高架橋の支承の交換工で、常時車両を通行させての改築工事でありました。



▲写真-2 支柱のベント

この工事で重要となるポイントは仮設工であると感じたのは、施工中車両を通行させながら上部工をジャッキアップして既設支承を撤去し、新設支承を設置することで、このためこの現場に合わせたベントの設置を提案・施工されたとのことでした。



▲写真-3 橋脚柱頭部をはつり終わった空間(右側の白い壁は橋脚外側鉄板)

本工事では、ワイヤーソーによる上沓の切断(鋳物切断)、橋脚柱頭部のはつり

(ジェットウォーター・人力(はつりのほとんど))の苦労が現れております。

また、施工中の配慮で環境面での騒音防止・汚濁水流出の対策など都市土木ならではの苦労点の話聞くことができました。

その反面、24時間のガードマン配置で治安面で、不審者が寄りつかない街になったという意外な一面があったということです。

今回、休日にもかかわらず施工中の現場を研修会に提供していただいた川田建設株式会社様、説明をいただいた現場責任者の渡辺・國武・川合3氏に感謝申し上げ、今回企画された方々に御礼を申し上げます。

二級構造物診断士 宮嶋 秀夫(宮下建設工業(株))



▲写真-4 上沓切断状況と既設鉄筋



▲写真-5 施工完了箇所

■ コンクリートの診断について

平成22年5月22日(土)、NPO法人熊本県マンション管理組合連合会から「コンクリートの診断について」の特別講演の依頼があった。

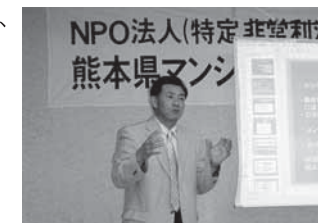
熊本県内のマンション組合の総会後の講演ということもあり、経営者から技術者などが参加されると聞き、地域への社会貢献の一助と考え、さらに一級構造物診断士の知名度向上にも寄与したいという観点から快諾した。

講演内容を以下に示します。

1. コンクリート概説(コンクリートとは)
2. 耐久的なコンクリート構造物を作るには
3. ひび割れの種類
4. コンクリートの診断
5. 新設構造物での国土交通省の非破壊試験の取組について

それぞれの項目を90分の持ち時間で説明を実施した。少し内容を紹介したい。

コンクリート診断では、①電磁波レーダー②電磁誘導法③衝撃弾性波法(iTECS法)の原理などを簡単に説明した。



▲写真-1 講演中の筆者

①電磁誘導法

プローブに電流を流すと磁界ができる。その磁界の中に金属のような物質が存在すると磁界に変化が生じ、電流に影響を及ぼす。その電流の変化を見ることによって物質を探索する。



▲写真-2 電磁誘導法測定状況

②電磁波レーダー法

電磁波をコンクリート面に放射すると電氣的性質の異なる物体との境界面で反射する。電磁波の往復の伝播時間から物体の距離を計算する。



▲写真-3 電磁波レーダー法測定状況

上記の手法は主に①は橋梁上部工(かぶり厚さが小さい(表面から浅い位置)構造体)に使用されている。②は橋梁下

部工やボックスカルバートなどの比較的かぶり厚さが大きい(表面から深い位置)構造体)に使用されている。私自身NDTの配筋探査資格技術者であるが鉄筋探査が難しい構造体も経験している。

③衝撃弾性波法(iTECS法)

コンクリート表面に人為的に鋼球又はハンマーなどによる打撃を加えて、コンクリートに発生させた弾性波の解析(MEM解析、スペクトル解析など)を行い、コンクリートの強度推定や内部空隙などの有無や構造体の厚さなどを測定する。



▲写真-4 衝撃弾性波法(iTECS法)測定状況

私も衝撃弾性波法(iTECS法)の技術講習修了者でもあるが、新設あるいは既設コンクリート構造体における強度推定や内部空隙(健全性評価)などでは細心の注意を払って真摯に評価判定を行っている。尚、①～③の試験技術者は国土交通省の非破壊試験技術者の要件にもなっている。

これらの国土交通省の非破壊試験では講演後に質問があったことから一同興味があったように感じた。

特に、コンクリートの強度試験が従来のリバンウンドハンマーから非破壊試験(衝撃弾性波法など)などを国土交通省が運用している事実には驚いていた。加えて、ひび割れの深さなどが判ることにも興味があったと思われる。いままでこのような特別講演会では講師の経験がなく緊張もあったが、いい経験が出来たと感謝している。これからも一級構造物診断士としてある意味、地域への貢献という観点から少しでも寄与したいと考える。地方での活動を通じて、構造物診断士の知名度向上に取組むと同時に技術力の日々研鑽へ練磨して行きたいと思っています。

一級構造物診断士 勇 秀忠(株)大進コンサルタント