

フォーラム10周年によせて

京都大学 宮川 豊章 特任教授

メンテナンスは面白い 対症療法でない補修補強へ



わが国で補修・補強と言えば、20年以上の歴史を持つ日本材料学会の「コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム」が知られています。しかし講習会で最も長いのは「コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム」でしょう。

ではない劣化メカニズムに応じた補修・補強の必要性の広報を、国交省の各地整とも連携を取り全国展開しているところが実効的に高く評価できます。

今こそ人間の知恵の出番 CN踏まえDXも活用

フォーラムは10年を経過しましたが、さらなる発展を期待しています。現在デジタルトランスフォーメーション(DX)が大きく推進されています。DXによって社会を変化させるSociety5.0の概念が2016年に打ち出され、コロナ禍がこれを加速。さらに国交省が整備を進めている現実の都市をデジタル空間に再現する「ProjectPLATEAU」はサイバーインフラなどとして試行が進んでいます。

サイバー空間において作業することは重要です。しかし、人間が現場に行って技術・技能を磨くことは今後も必要でしょう。AIやロボットはその結果を評価し判断する人間以上の成果を出すことができませんし、サイバー空間を適切に利用できるのは技術者だからです。

今こそ人間の知恵の出番。DXはあくまで道具です。フォーラムでは知恵が提供されるべきでしょう。これを可能にするには、今までの内容に加え、国家的な大目的であるカーボンニュートラル(CN)を踏まえDXを用いた点検・診断・補修・補強の情報なども必要だろうと思います。

近未来コンクリート研究会代表/コンクリートメンテナンス協会顧問 十河 茂幸氏

誰でも参加でき内容も充実



広島工業大学に着任した頃から、フォーラムへの参加を要請されました。当初は大学での授業などもあり、広島会場のみを担当していましたが、退職後も近未来コンクリート研究会を設立し、この活動とともに、メンテナンス協会の顧問を務め、いまでは、全国のフォーラム会場での講演を担当しています。

できたのが、21世紀に入ってからです。診断技術は進化の過程にあると言っても過言ではありません。特に予防保全として早めの劣化の予測ができる技術に対しては、早急に確立することが望まれます。その意味でも、フォーラムを継続することは意義のあることと考えます。今後もフォーラムを開催し続けて欲しいと思います。

「健康寿命」の維持重要 フォーラムの継続に期待

コンクリート構造物の劣化が顕在化したため延命化が必要とされ、維持管理が喫緊の課題となりました。もちろん健康な構造物も多いことですが、インフラストラクチャーとしては、安全・安心な構造物でなければなりません。また、持続可能な社会として、さらに脱炭素社会の実現のためにも、延命化して健康なコンクリート構造物を維持することは重要です。このフォーラムが、これらの社会の要請に応えるための技術を提供し続けることを願います。

コンクリートメンテナンス協会が益々発展されることと、このフォーラムが継続することにより、わが国のコンクリート構造物の健康寿命が守られることを期待しています。

コンクリート構造物の維持補修特集

コンクリート構造物の維持管理・長寿命化技術の最前線

極東興和事業本部補修部部长
コンクリートメンテナンス協会技術委員長

江良 和徳



極東興和はコンクリートメンテナンス協会の設立当初からのメンバーであり、これまで亜硝酸リチウムを用いた各種補修工法の研究開発、実用化、広報普及活動に尽力してきました。また、京都大学の宮川豊章教授の指導のもとで研究開発した亜硝酸リチウム内部圧入工法の施工にも積極的に取り組んでおり、その施工実績は全国に広がっています。本稿では、コンクリートメンテナンス協会の活動を通じて弊社が取り組んできた亜硝酸リチウム内部圧入工法である「ASRRリチウム工法」と「リハビリカプセル工法」に着目し、この10年間の歩みと最新動向について述べたい。

今では広く知られている亜硝酸リチウムによる鉄筋腐食抑制効果およびASRR膨張抑制効果であるが、これはコンクリートメンテナンス協会が毎年開催する「コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム」による影響が少なくないと考えている。このフォーラムを重ねるにつれて、亜硝酸リチウム内部圧入工法の施工数も年々増加している。

これまでの施工数を見ると、フォーラムを始める前の2011年以前は年間1~2件に過ぎなかったのに対し、フォーラム開始後の2011年~2015年では年間12~15件、さらに2016年以降は毎年20~30件の施工を重ねている。補修目的別(劣化機構別)に見ると、2013年まではASRR補修としての内部圧入技術「ASRRリチウム工法」の採用が圧倒的に多かったのに対し、2014年以降は塩害、中性化補修としての内部圧入技術「リハビリカプセル工法」の採用が徐々に増え、現在ではASRRリチウム工法とリハビリカプセル工法の施工数の比率がほぼ半々という状況となった。

亜硝酸リチウムの有効性啓発

鉄筋腐食とASRR膨張抑制

ASRR補修として亜硝酸リチウム内部圧入工法(主としてASRRリチウム工法)が採用される背景には、それまでのASRR補修の再発防止という現状があると考えられている。一般的なひび割れ注入工法や表面保護工法などによって補修しても、ASRRの残存膨張性が有害である場合には早期に再劣化する事例が増えてきた。

劣化構造物が水分遮断に由来するASRR補修の再発防止という現状がある。塩害補修を例にとると、ひび割れ箇所に対しては、割れ注入工法、浮き剥離層に対する部分断面修復工法、それに加えて表面全体を表面保護工法にて補修されるのが一般的であった。

し、将来的に新たなひび割れや浮き剥離が生じることは容易に想像できる。そのため、コンクリート中の全ての鉄筋腐食を根本的に抑制するため、電気防食工法など並んで内部圧入工法が検討される事例が増えてきた。

2021年12月現在、亜硝酸リチウム内部圧入工法の施工実績は200件に達している。その内訳はASRRリチウム工法が107件、リハビリカプセル工法が93件である。前述した通りASRRリチウム工法は主としてASRR補修として適用され、橋梁下部工(橋台や橋脚)、橋梁上部工(RC桁やRC床版)擁壁などの施工実績が多く見られる。

特に橋台では縦壁面側からの水分侵入を遮断できないという構造条件を根本的に抑制するための工法として、電気防食工法など並んで内部圧入工法が検討される事例が増えている。

ASRR劣化が激しい梁部材のみを施工することも、近年では送電線鉄塔の基礎コンクリートや工場敷地内の荷揚げ機橋のASRR補修工事への適用なども増えており、公共工事だけでなく民間工事としての施工事例も増加傾向にある。

リハビリカプセル工法は主として塩害や中性化の補修として適用され、橋梁上部工(RC桁やRC床版)、橋梁下部工(橋脚や橋台)、ボックスカルバート、RC棧橋などの施工実績が多く見られる。塩害補修でいえるのは、岸地域にある構造物だけに、凍結防止剤の影響を受ける構造物も対象となり、スノーシールドやロックシールドに適用される事例も増えてきている。

中性化補修はあらゆる構造物対象となるが、最近ではマンションのリニューアル工事の二環として採用されるなど、土木構造物に限らず適用範囲に広がりをみせている。

現在、亜硝酸リチウムに関する共同研究を岐阜大学、立命館大学、広島工業大学、鳥取大学、徳島大学、福岡大学、宮崎大学、鹿児島大学および琉球大学の各大学と取り組んでいる。また、NECやXCOや阪神高速道路などの道路管理者との共同研究も進めている。これらの研究活動を今後さらに推進し、研究成果を蓄積していくことで、亜硝酸リチウムを活用した各種技術のさらなる信頼性向上を図っていきたいと考えている。