コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム2013

後援　土木学会、日本材料学会　日本コンクリート工学会など

―― 広島発 補修の波 全国へ広がる

コンクリート構造物の老朽化対策に対する関心が日々高まりを見せる中、（一社）コンクリートメンテナンス協会の主催による『コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム 2013』が昨年も日本全国各地で開かれた。フォーラムでは同協会技術顧問で工学博士の江良和徳氏による『コンクリートの劣化と補修工法選定の考え方』と日本ペイント販売㈱の中丸大輔氏の『コンクリート剥落防止と塗膜型剥落防止システムについて』をメインに、愛知会場では京都大学大学院の宮川豊章教授による特別講演『丈夫で美しく長持ちする市民社会を』、広島会場では（株）ダイクレ興産の『支承リバイバルシステム』なども披露された。フォーラムの全国展開を始めて 4 年目となった昨年の開催会場は 28 カ所にものぼり、延べ 3000 人の官庁・コンサル関係者が出席。徳納会長が約 15 年前、仲間とともに広島で起こした補修の波が全国に広がっている。

メイン講師の江良氏

塗膜型剥落防止を解説した中丸氏

沖縄会場はかりゆし姿で熱弁

最大会場となった愛知会場

約 200 人が参加した広島会場

開会挨拶を述べる徳納会長

愛知会場の特別講師・宮川教授

フォーラム開催一覧

5/8	福　岡	6/11	新　潟	7/18	佐　賀
5/9	北九州	6/12	石　川	7/19	長　崎
5/10	山　口	6/20	東　京	7/24	香　川
5/16	沖　縄	6/25	奈　良	7/25	徳　島
5/23	愛　知	6/26	大　阪	7/26	高　知
5/28	島　根	6/27	兵　庫	7/30	愛　知
5/29	鳥　取	7/1	郡　山	8/2	盛　岡
5/30	岡　山	7/4	熊　本	8/8	札　幌
6/6	広　島	7/5	大　分	9/6	鹿児島
				10/3	仙　台

全国28会場で開催、延べ3000人が参加

コンクリの変状、目をそむけずに

工学博士
江良　和徳（㈱極東興和）

コンクリートメンテナンス協会主催の技術講習会「コンクリート構造物の補修、補強に関するフォーラム」の会長挨拶にて徳納会長が毎回、「コンクリートの補修は決して難しくありません」と表現されます。その後に続く技術講演の冒頭で、私は「いや、コンクリートの補修はやはり難しいですよね」と述べてから本題に入ります。実はこの相反する２つの言葉が、このフォーラムで伝えたい内容の本質を表していると思っています。

コンクリートの調査、診断、補修、補強という分野は難しい、というのが一般的な受け止め方ではないでしょうか。実際、これらの分野の代表的な資格“コンクリート診断士”の試験に合格することは容易ではありません。ではなぜこの分野が難しいのでしょう。ごく一般的に適用されてきたひび割れ注入工、表面被覆工、断面修復工といった従来からの補修工法であっても、様々な材料の種類、製品があります。また近年では表面含浸工、電気化学的工法も加わり、ますます選択肢が増えてしまいました。そして補修工法選定に先立って行われる劣化診断においても、数々の調査法、試験法、非破壊検査手法などが多岐にわたっており、もう頭の中がパニック、という状態です。「いろんな工法があって、どれが一番いいのか分からない」という声をよく聞くのは、膨大な情報量の中で雲を掴むような漠然とした不安感を感じてしまうせいかもしれません。このように考えてしまうと、やはりコンクリートの補修は難しいのです。

しかし、コンクリート構造物の劣化機構、特に我々が遭遇する頻度の高い塩害、中性化、ＡＳＲの劣化メカニズムを理解することで、補修工法、補修材料に要求される性能が明確となります。またそのために行うべき調査診断方法も見えてきます。そして、各劣化における現時点での劣化程度や将来予測を定量的に評価することが重要です。例えば塩害であれば塩化物イオン量、中性化であれば中性化残り、ＡＳＲであれば残存膨張量などがあげられます。これらを適切に評価することにより、補修工法にどのような要求性能を持たせるべきか、が自ずと絞られてきます。こうなると、決してコンクリートの補修は難しくない、と感じられるかもしれません。少しでも多くのフォーラムご参加者にこう感じていただきたいと考えています。

このフォーラムの後半では、コンクリート構造物の補修材料のひとつ、“亜硝酸リチウム”を用いた補修技術の紹介を行っています。亜硝酸リチウムは、亜硝酸イオンによる鉄筋の不動態化（鉄筋防錆効果）とリチウムイオンによるＡＳＲゲルの非膨張化（ＡＳＲ膨張抑制効果）という異なる２つの劣化抑制メカニズムを有しています。これらのメカニズムにより、亜硝酸リチウムは塩害、中性化、ＡＳＲで劣化したコンクリート構造物の補修材料として活用することができます。また、それぞれの劣化過程や変状の状況に応じて、表面含浸工、表面被覆工、ひび割れ注入工、内部圧入工、断面修復工の材料として使い分けることができます。

しかし、これらを単純に表現すると、「亜硝酸リチウムは塩害にもＡＳＲにも効きます」という表現になりがちです。「１つの材料で塩害にもＡＳＲに効くなんて、そんな夢みたいな補修材料があるものか!」とおっしゃる方もおられます。おっしゃるとおり。私も同意見です。亜硝酸リチウムは決して夢の補修材なんかではありません。使い方を間違えれば不十分な効果しか発揮されず、再劣化することもあります。そのことをご理解していただくとともに、劣化したコンクリート構造物の長寿命化に少しでも寄与するための亜硝酸リチウムの効果的な適用方法をお伝えすることも我々のフォーラムの目的のひとつです。

（一社）コンクリートメンテナンス協会のフォーラムにご参加いただいているのは、実際にコンクリート構造物の維持管理業務に携わっておられる技術者の方々が多いと思います。コンクリート表面にひび割れが生じている、鉄筋が腐食して露出している―など、さまざまな変状を呈しているコンクリート構造物に日々向き合っている方々です。たとえコンクリートの補修は難しいと感じていても、変状を呈したコンクリート構造物から目をそむけることはできません。もはや目をそむけている余裕はないのです。そのような方々にとって我々のフォーラムが少しでもお役に立てていれば幸いです。

補修は決して難しくない

（一社）コンクリートメンテナンス協会　会長
徳納　武使（福徳技研㈱）

昨年、私たち（一社）コンクリートメンテナンス協会は、札幌から那覇までの全国 28 カ所で「コンクリート補修・補強に関するフォーラム」を開催いたしました。

フォーラムの全国展開を始めまして４年目となります。一昨年まではコンクリート補修の基礎知識に重点を置き、コンクリート劣化のメカニズムとその対処工法をテーマとして開催しました。そして、昨年は一歩踏み出して、補修工法選定の考え方に重点を置いた内容といたしました。

参加者総数は 3000 人を超え、改めてコンクリート補修への関心の高さを感じた１年でした。

フォーラム冒頭の挨拶で私は、「コンクリートの補修は決して難しくはありません」と言い続けました。それは、補修のシナリオをデザインしてそのシナリオに沿って調査から診断、補修設計、そして補修工事に取り組めば、決して難しいものではないというのが私の持論だからです。

コンクリート補修を行うときは、まず現地で調査して劣化原因と劣化因子の特定をします。塩害なのか、中性化なのか、ＡＳＲなのか。

２番目に症状のグレード、潜伏期、進展期、加速期、劣化期のどこに位置するのかを確認します。そのためには数値的な裏づけの確認が必要です。塩害だと塩分量、中性化だと中性化残り、ＡＳＲだと残存膨張量などです。

３番目に対象構造物が置かれた自然的、あるいは物理的環境の要素や、求められる補修後の要素を加えます。置かれた気象的環境や、どれくらい延命したいかなどです。

そうして最後に、補修材料と補修方法の決定へと進めば、コンクリート補修とは決して難しいものではありません。

補修工法には２つの考え方があります。「劣化因子を入れない補修方法の検討なのか」「すでに劣化因子が入ったものの補修の検討なのか」です。劣化因子を入れない方法は、環境に応じて要求される性能を考慮し、被覆材を選択すれば良いと思います。一方、劣化因子がすでに入ったコンクリートの補修は、難しそうに見えて実は選択肢があまりないのが現実です。塩害・中性化による劣化では、鉄筋防錆を目的とした工法となりますが、そのためには電気防食か防錆剤を使った工法が選択肢となり、防錆剤を使った工法の代表格が亜硝酸リチウムを使った工法です。

また、ＡＳＲだと、リチウムイオンを効果的に内部圧入する工法でしか、化学的には劣化の進行を止められないのです。

このようにシナリオで考えを進めていけば、数学の方程式を解くように答えは出てくると確信しています。

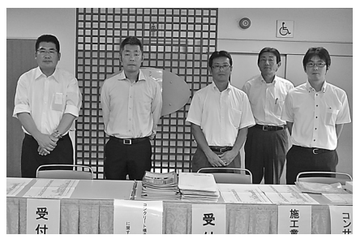
（一社）コンクリートメンテナンス協会は工法協会ではありませんが、我々が最終的にたどり着いた工法が、亜硝酸リチウムの圧入技術、です。この亜硝酸リチウムの圧入工法は　３つのＮＥＴＩＳ技術の組み合わせであり、土木学会・材料学会・コンクリート工学会等で多く発表され、国内各地で多く採用されている技術です。

また、私たちの補修の考え方を技術資料として作成いたしました。これは、実際に業務にあたっている江良和徳工学博士が著者としてまとめたもので、実務で使える内容となっていますし、唯一の亜硝酸リチウムの解説本でもあります。

フォーラムでは、最近注目されている新技術・㈱日本ペイント販売の塗膜型剥落防止対策工法や、㈱ダイクレ興産の支承狭隘部も重防食できる金属溶射工法の紹介もさせていただきました。昨年からは、亜硝酸リチウムとケイ酸系含浸材を組み合わせ、防錆効果と劣化因子侵入防止の両方を持った含浸工法にも取り組んでいます。

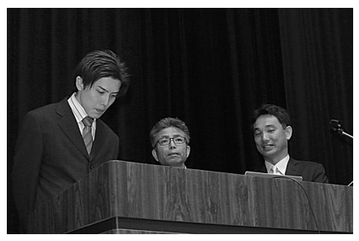
（一社）コンクリートメンテナンス協会は、これからも有効な新しい技術を議論しながら推進していきたいと考えています。

司会・峯松副会長


運営は各地の会員らが協力

皮切りの福岡会場

満員で申込みを断る会場も


ダイクレ興産の講師陣

日本ペイント販売・松本氏

広島県コンクリートメンテナンス協会

会　長　徳納武使

〒730-0053
広島市中区東千田町 2-3-26
Tel.082-541-0133　Fax.082-541-0133
http://www.hcma.jp/

1998年、コンクリートの補修はエポキシ樹脂等の有機系補修材が主流の時代でした。無機には無機の補修材が良いのではないかと疑問を感じていた広島県内に本社を置くコンクリート構造物の補修専業者で、広島県コンクリートメンテナンス協会を設立しました。無機材料にこだわるのではなく、無機及び有機それぞれの材料の持つ特性を十分に理解して適切な補修設計と施工を行うこととしています。

【会員】
福徳技研㈱
エヌエル産業㈱
河本組㈱
日本ロードテック㈱
宥免組㈱
井上建設㈱
広成㈱
コーシン産業㈱
国土技建㈱
しんや㈱
大胡興業㈱
テクシード㈱
ヒノデ開発㈱
広島ガステクノ・サービス㈱
広島みかど㈱
藤田化成㈱
丸岡産商㈱

一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

〒730-0053　広島市中区東千田町2-3-26
Tel.082-541-0133　Fax.082-541-0133
http://www.j-cma.jp/

【会員】
福徳技研㈱
井上建設㈱
極東興和㈱
広島ガステクノ・サービス㈱
福留開発㈱
IHIインフラ建設㈱
荒木塗装㈱
國本建設㈲
九コン山口㈱
国際㈱
サンクリエイト㈱
サン・ロード㈱
富田組㈱
パドス㈱
丸福久保田組㈱
九コン㈱
ハヤシ・プロップ㈲