# 新春座談会『コンクリート構造物の鉄筋防錆について考える』

## リハビリ工法×電気防食工法

わが国における深刻な社会問題となっているコンクリート構造物の老朽化に立ち向かうには、計画的な維持管理の推進に加え、すでに補修した構造物の再劣化を防ぐことも重要となる。そこで、本紙では新春座談会『コンクリート構造物の鉄筋防錆について考える』を開催。対策の鍵といわれる鉄筋防錆において主要な選択肢となっている亜硝酸リチウムによるリハビリ工法と電気防食工法それぞれの推進団体の代表者に参加してもらい、協会及び工法の概要や課題、今後の展望等について大いに語ってもらった。

日本エルガード協会理事 佐野清史氏

### 電気防食はLCCの観点で 新設・進展期導入でも効果

**十河**　インフラの老朽化はかなり前から喫緊の課題であるとされながらも、実際に補修が追いついていないのが実態としてあります。予算上の問題があるとはいえ、国ですら十分とは言えず、県市に至っては、点検はしても補修は手付かずといった状態がほとんど。今後ますます老朽化した構造物が増え、対応が後手後手になることも予測されます。今回の座談会では、その中でかなり重要となる鉄筋防錆に有効な亜硝酸リチウムによるリハビリ工法と電気防食工法について議論していただきます。それでは、徳納さんから。

**徳納**　（一社）コンクリートメンテナンス協会は、約25年前に設立した広島県コンクリートメンテナンス協会が母体です。当時、塗装専門だったわが社にとって当時は厳しい時代で、専業だと会社が潰れると思ったのがきっかけ。その頃に亜硝酸リチウムに出会いました。ただこの薬剤、材料は良いが工法はお粗末で、「塗れば直る」と言われても実際はそうではなかった。全国で同時期に始めた会社もほとんど撤退する中、われわれは失敗して役所にお叱りを受けることを繰り返すうちに、段々と失敗しない工法を確立することができました。その後、平成23年に一般社団法人化して全国展開し、会員も約110社にまで増えた。亜硝酸リチウムが得意な協会ではありますが、代表的な活動である「補修・補強フォーラム」では、特定の技術に偏らず、幅広い技術を紹介し、鉄筋防錆とASR対策を定量的に推進する協会として、社会資本維持の一翼を担えればと考えています。

**十河**　リハビリ工法は昨年、表彰も受けられましたよね。

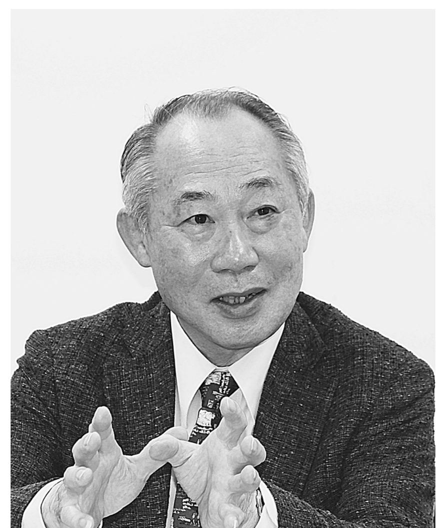
**徳納**　中国経済産業局のニュービジネス大賞です。銀行の薦めで軽い気持ちで申し込んだものが、実はすごい賞だと驚きました。このことで強調したいのは、コンクリートの補修が大きなマーケットであることを国土交通省だけでなく経済産業省も認めたということ。重要性を社会が認知したと言えるのではないでしょうか。

日本エルガード協会次世代技術者の会幹事 田中一弘氏

### 性能完璧だがコストが課題 2工法は好相性。コラボ可能性も

**十河**　亜硝酸リチウムだけでなく名前の通りメンテナンス全般を視野に入れ、大きな視点で頑張ってもらえればと思います。江良さんは工法の中身についてお願いします。

**江良**　まず、亜硝酸リチウムは当初、表面に塗ることで「塩害に効きます」「ASRに効きます」といった謳い文句でスタートしましたが、多くが再劣化してすごく怒られたという苦い歴史があり、その反省が現在の工法につながっています。



近未来コンクリート研究会代表 十河茂幸氏

### 予防保全でコスト減を 架け替えより補修で延命

当工法の鉄筋防錆のメカニズムは、亜硝酸リチウムの中の亜硝酸イオンが鉄筋の不動態皮膜を再生し、防錆するというものですが、そのためには鉄筋まで亜硝酸イオンが届かないと意味がない。つまり、塗って浸み込ませるには限界があったんです。確実に鉄筋の腐食を抑制するには、必要な量の亜硝酸イオンを鉄筋まで送りこむ必要があります。そこで最終的にたどり着いたのが、穴を開けて亜硝酸リチウム水溶液を加圧注入する方法。これがニュービジネス大賞を受賞したリハビリカプセル工法です。また、ここに至るまでの試行錯誤で表面被覆、表面含浸、ひび割れ注入、断面修復など色々な使い方も生まれました。圧入以外は本来の補修工法に亜硝酸リチウムを足すことで、レベルを上げるというものなので、鉄筋腐食を絶対止めるとまでは言えない。いずれ再劣化しますが、再劣化すれば再補修を繰り返すという維持管理シナリオも「あり」だと考えています。亜硝酸リチウムを加えることで、鉄筋腐食の抑制効果がプラスされ、再劣化までの期間が長くなれば、補修回数が減らせて社会資本のために役立つはず。構造物には色々なグレードがあって、100％防錆しなくてはいけない構造物にはそれなりの工法が必要だし、そうでないものには、一般的な補修工法にプラスする形での亜硝酸リチウムの使い方もある。使い方全体を含めた提案、これがわれわれが得意とする工法の全体像です。

**十河**　では、次に日本エルガード協会の紹介をお願いします。

**佐野**　電気防食工法の歴史は長く、コンクリート中の鉄筋や鋼材防食に最初に取り組んだのはアメリカ。その技術を日本に導入し、推進しているのが日本エルガード協会及びCP工法研究会（電気化学的防食工法研究会）です。日本エルガード協会は、外部電源方式による電気防食施工実績の約8割を占めるエルガードシステムの技術研鑽と普及を二本柱に平成13年に設立し、現在29社で活動しています。原理的に鉄筋の腐食を止めることができる唯一と言ってもいい技術ですが、構造物に電気を流すことへの不安や認知度の低さ、また価格競争に弱い一面もあって、これまでの実績は約21万㎡と期待するほどには伸びていません。極論すれば鉄筋が錆びていようと塩分があろうと、適切に電気を流せばその時点で腐食を止められ、陽極自体も100年は持つ。初期コストだけでなく、LCCの観点から考えてもらえれば決して高いものではないため、このことを理解していただくための研究、広報活動にも取り組んでいます。

**十河**　それでは技術について、田中さん。

**田中**　電気防食工法やリハビリ工法は、塗装や塩分除去など物理的に何かを除去する従来工法に比べ、化学や電気化学を取り入れて直接作用することが最大のポイントです。ドラえもんで例えると、のび太くんがいじめられている（＝塩害）とすると、いじめの要因であるジャイアンを転校させたり、ドラえもんが道具を使って守ることが従来工法。対して、のび太くん自身を強くすることが電気防食工法とリハビリ工法で、筋肉増強剤的に強化するのがリハビリ工法、そのものを受け付けなくするのが電気防食工法です。特に電気防食工法は、防食電流を与えることで腐食を完全に止める、ある意味究極の工法といえます。コンクリートでの歴史は30年程度ですが、海中の鋼管杭などには以前から利用されていて、瀬戸大橋や海遊館、ゲートブリッジなどにも使われています。

**十河**　鉄筋コンクリート内部の鉄筋状態はわかりにくく、相当腐食が進まなければ表に症状が出てこないことが最大の難点で、「表面に出てきたら何とかしよう」というのが一般的ですが、鉄筋腐食が構造的な安全領域を超えている場合、2工法でも無理という認識で良いですか。

**一同**　はい。

**十河**　どちらも多少コンクリートが腐食膨張していても、そこで止めることで構造物の安全性を担保する工法で、ある程度の再劣化を認めながら延命化を図ろうというリハビリ工法と、メカ的に解決する電気防食工法という理解で良さそうですね。それでは、まだ鉄筋が錆びていない「潜伏期」への活用など、適用範囲の話をお願いします。

**江良**　塩害の「潜伏期」は、鉄筋の不動態皮膜は破壊されていないが、将来的に外的要因で塩化物イオンが入る環境ということなので、従来の表面含浸でも良いと思いますが、亜硝酸リチウムを併用し、塩化物イオンが入る前に亜硝酸が鉄筋に到達すれば、少ない薬剤で防錆効果が発揮されます。また、錆びてはいるがひび割れが入っていない「進展期」は、通常の表面含浸だと不十分。亜硝酸リチウム入りの表面含浸を行うことで、腐食膨張でひび割れが入る前にそれ以上の腐食を抑制し、ひび割れが入らない状態で維持できます。

**十河**　中をいじらず、外から対処できるということですか。

**江良**　はい。鉄筋が錆び、腐食膨張圧でひび割れが入ったら「加速期前期」となりますが、この場合はひび割れを通じて亜硝酸リチウムを直接送り込み、ひび割れ注入材で蓋をします。さらに悪化し、コンクリートが剥落した状態になれば断面修復となり、鉄筋に亜硝酸リチウムを直接塗り、ポリマーセメントモルタル等で修復します。問題なのは、「加速期前期～後期」となり、広い範囲でひび割れ、浮き・剥離が生じ、塩分もたくさん入っている状態。その場合は、塗っても追いつかないので、穴を開けて亜硝酸リチウムを圧入し、鉄筋のまわりにきっちり入れてあげれば、不動態皮膜を再生させることができます。このように、「潜伏期」～「加速期後期」までは亜硝酸リチウムの使い方を変えながら対応できますが、鉄筋がやせ細り、耐荷性能が落ちる「劣化期」となったらもう手遅れ。補修だけでは留まらなくなるので、絶対に「劣化期」に行かせるべきではありません。

**十河**　ステージに応じたメニューを用意しているということですね。課題はありますか。

**江良**　「潜伏期」、「進展期」に一般的な表面含浸材を塗っていた従来工法に比べ、亜硝酸リチウムを入れる手間とコストがプラスされることになりますが、その必要性が理解されないことがあります。要はひび割れと鉄筋腐食の関係がうまく理解できていないのですが、「ひび割れがなければ何もしなくて良い、入っても注入すれば良い」のような安易な考えはまだ残っています。その考えの延長線上にいる限り、亜硝酸リチウムを入れたり、電気防食をかける理由が理解されづらいのかもしれません。

**十河**　管理者が延命化のコストパフォーマンスをどう考えるか、ということですね。技術的な部分はある程度解決できたという理解でいいですか。

**江良**　そうですね。発注者に補修後の構造物をどう維持管理していくかのシナリオを描いていただくことが一番の課題です。

**十河**　佐野さんは。

**佐野**　電気防食工法は、どのような状況でも使えることがひとつの売りです。

**十河**　劣化していないけど、劣化環境にある状況でも有効ということですか。

**佐野**　新設時など予防保全的に採用してもらえるのは非常に良い。電気防食工法は、劣化した状態でやると陽極配置や配線など手間がかかりますが、新設だとそれほど高くならない。腐食してない最初は通電しなくて良いので、ランニングコストも下げられます。ただ、発注者の立場ではコストパフォーマンスを考え、他の工法があるのに初期コストが高い電気防食は選ばれにくいのが現状で、重要な構造物でのシナリオをどう考えるかですよね。実は、私自身は施工会社の立場にいることもあり、「何が何でも電気防食を！」とは思っていません。ただ、工法の良さは確信していますので、長所短所をしっかり理解していただき、適材適所での採用を望んでいるのです。

**十河**　港湾工事などで最近ではエポキシ樹脂塗装鉄筋なども使われていますが、新設時に電気防食の準備をしておくという選択肢もあるんですね。コンクリートを緻密にして錆びない鉄筋を入れるか、普通にやって電気防食で錆びないシナリオを描くか。なるほど、新たに認識しました。「進展期」や「加速期」ではどうですか。

**田中**　鉄筋が錆びても、顕在化するまでのタイムラグがかなりあるので、「進展期」での電気防食はあまり経験がなく、「加速期」が圧倒的に多いのが現状です。「劣化期」になると、添え筋して抜本的に直すしかないが、それでも電気防食工法を併用します。下のコンクリートは落ちてなくなっていても、それ以外の部分にも塩分が入っており、その塩分で限界値を超えるとまた錆びてしまうからで、断面修復や鉄筋補強をしながら、電気防食するケースもあります。ただ、そうなるとかなりのコストがかかります。本当は「進展期」くらいから採用してもらえれば良いし、海外ではそのような国も多いが、日本ではまだまだリスク管理の考えが根付いていません。

**十河**　補修工法にばかり目が向けられますが、コストを減らすためにも、予防保全が重要です。とはいえ、「加速期」を迎えて劣化が顕在化していることも喫緊の課題です。今後の戦略は。

(一社)コンクリートメンテナンス協会会長 徳納剛氏

### 幅広い技術提供で貢献を 鍵は「不動態皮膜」「腐食限界値」

**徳納**　発注者・設計者の方々が、まだ知らなさ過ぎることが一番の問題。塩害の場合、鉄筋が腐食発生限界値以上であれば極端な話、選択肢は2つしかないんです。亜硝酸リチウムは、再劣化も許容する2ページ立てのメニューで、電気防食工法は「これで完璧」という1ページ。キーワードは「不動態皮膜」と「腐食発生限界値」で、限界値以下なら何を使っても大丈夫だが、それ以上ならこの2つ。このことを、協力しながらPRしていきたいですね。

**十河**　そのための手段として、全国開催している「補修・補強フォーラム」がありますね。発注者やコンサルが多く参加されていますが、効果はどうでしょう。

**徳納**　昨年は追加公演含めて全国14会場。日本エルガード協会さんにも全会場でご協力いただきました。申し込みベースでは約1万人でしたが、災害の影響もあって実際は約7000人の動員でした。

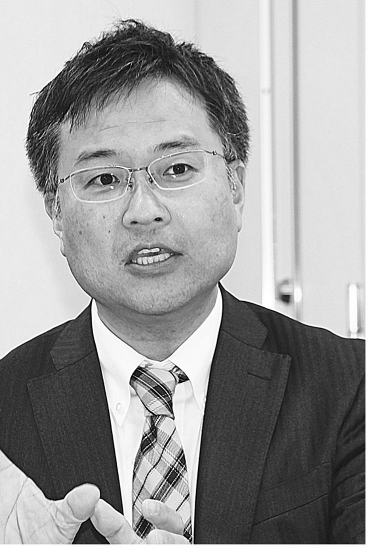
**十河**　7000人だけでもかなりのものだが、継続すればさらに効果が見込めますね。工法の知名度もかなり高まっているのでは。

**徳納**　今年は13会場で調整しており、「鉄筋防錆」をテーマに、亜硝酸リチウムを使った工法と電気防食工法の棲み分けについて理解してもらうつもりです。2工法は競合する技術とは考えていません。お金があれば電気防食工法が絶対に確実です。

**十河**　お金がないとダメと言っているようにも聞こえますね（笑）。

**一同**　（笑）

**徳納**　新設で電気防食を使うという話は新鮮でした。電気防食に適した配筋もきっとあるだろうし、すごい効果があがると思います。十分理解できる内容にし、発注者と設計者に、「腐食発生限界値以上なら不動態皮膜の再生はこれしかない」という形で理解してもらえれば。



(一社)コンクリートメンテナンス協会技術委員長 江良和徳氏

### 再劣化許容もシナリオの一つ フォーラムで普及活動継続

**十河**　江良さんは、何か展望等がありますか。

**江良**　亜硝酸リチウムの工法の最終形である圧入にも実は適用限界があって、圧力でコンクリート内部に影響を与えるという仕様上、高強度PCには、今のところ適用が難しいです。また、PC部材に穴を開けるのであれば、無数のPC鋼材を避けながらどこに削孔すれば力学的に影響がないかもきちんと検証する必要があります。塩害等で性能が低下して一番困るのはPC部材だと思うので、これらにも対処できるようになって初めて一人前でしょうね。

**十河**　大学など様々な機関が亜硝酸リチウムという材料に興味を持ち始めていますので、徐々に精度も上がるでしょう。また、電気防食工法については、「採用した方が結果的に安い」というデータを示す必要がありそうです。「劣化した橋梁は架け替えた方が安い」という人はたくさんいますが、私はそうは思わない。仮設橋の建設、解体等も考えると「劣化期初期」くらいなら、補修して使うべきだと思うんです。

**佐野**　採用の経緯と実際の事例紹介、電気防食を行うことによる性能保証。この2点は、大学の協力も得ながら取り組んでいますし、長崎の軍艦島では、（公社）日本コンクリート工学会の公募に応じる形で、腐食レベルを変えた場合の10年に及ぶ長期性能試験も行っています。電源がないためソーラーシステムを使用し、厳しい腐食環境にある無人島で効果を証明できる好機。その成果に期待しています。また、次世代を担う技術者育成の機会としても捉えています。

**十河**　軍艦島の実験は徳納さんの協会でもされていますね。ソーラーの実証実験としても面白そうです。田中さんは。

**田中**　私は、亜硝酸リチウムと電気防食はすごく相性が良いと思っていて、例えば、「加速期」でコンクリート表面が浮いているとき、はつり出した鉄筋にあらかじめ亜硝酸リチウムを塗っておき、それから電気防食すれば、電極の設置間隔を広げられるかも。先ほどPCには浸透しにくいという話がありましたが、亜硝酸リチウムは陰イオン。例えば、表面に亜硝酸を塗り、両面に電極を張って通電すれば電気回路が形成され、亜硝酸イオンを鉄筋側に引っ張れる可能性もあります。また、電気防食工法は性能的にほぼ完璧ですが、電極を入れる関係で、実は桁端部や支障部が得意ではありません。

**十河**　それは気になっていました。実際の構造物は複雑な形状をしており、その中で錆びているところ、錆びにくいところもある。どうやって設計すれば良いのかなと。

**田中**　もちろん電極を入れれば防食できますが、施工技術面で課題があります。その面をリハビリ工法で補えるかもしれない。桁端部で困っている自治体は結構ありますから。

**徳納**　桁端部だけ塩分濃度が高いケースもありますね。うちは桁端部得意です。コラボできますね。

**田中**　あとはやっぱりコスト面ですね。

**十河**　それでは、最後に皆さんに将来に向けて一言ずついただきたいと思います。

**徳納**　鉄筋コンクリートの劣化は、まだまだわかっていない人が多すぎるのが現状。理解していただいた上で、コスパや諸条件を入れてシナリオづくりをし、その中で電気防食や亜硝酸リチウムの技術を正しく選択してもらうための活動を今後もしていきたいです。

**十河**　江良さんは。

**江良**　予防保全の難しさは、効果が目に見えないこと。今まではゼロなのに、お金をかけた効果を数値化できないんですよね。加えて、土木技術者は電気とかイオンとか目に見えないものがすごく苦手です。少々回りくどい話になっても、全部網羅した講習会で1から説明して、一人でも多くの人に理解してもらうことが最終的な近道だと思っています。その意味ではフォーラムはわれわれの技術普及活動の核だし日本の補修技術の底上げにつながり、適切な補修工法がきちんと選ばれるようになってほしいです。理解した上で、電気防食工法を選択されたとしても、それは本望です。正しい補修工法のため、今後も協力しながら進めたいです。

**十河**　補修技術の体系化をお願いしたいですね。佐野さんは。

**佐野**　実は、電気防食にも色々な種類があり、直接電気を流さない初期コストが安い技術もあります。それらも含め、電気防食をもっと幅広く扱うことも必要ではないかと考えています。特定の技術にこだわらず、大きな視点でやっていければ。また、協会では、施工の信頼性を担保するため、講習と試験を実施した上で合格者に電気防食技術者認定証を発行しています。これについては、より公共性の高い資格にしていきたいです。

**十河**　協会資格は、公的資格の前段階として移行しやすいメリットもあります。田中さんは。

**田中**　電気防食工法は、場所と用途は限定されるが、ピタリとはまると卓越した技術。塩害劣化末期の最終対策としてのイメージが強いように思いますが、予防保全としても高い信頼性があることが最大のメリット。インフラ長寿命化計画のシナリオをしっかりと作って、当たり前のことを当たり前にやることが重要。過疎化によるインフラの寸断や地方の孤立化を防ぐ意味でも、早め早めの対応をしてほしいですね。

**十河**　現在の構造物を「負の遺産」にしないためにも、高耐久なインフラの整備は求められますし、予防保全と延命化を両輪でやらないと日本のインフラはもたない。リハビリ工法と電気防食工法も両輪となってコラボしていけば、明るい未来が待っているのではないかと思います。本日はどうもありがとうございました。

**出席者**

| | | |
|---|---|---|
| コーディネーター | 十河　茂幸 | 近未来コンクリート研究会代表 |
| | 徳納　剛 | (一社)コンクリートメンテナンス協会会長（福徳技研㈱） |
| | 江良　和徳 | (一社)コンクリートメンテナンス協会技術委員長（極東興和㈱） |
| | 佐野　清史 | 日本エルガード協会理事（東洋建設㈱） |
| | 田中　一弘 | 日本エルガード協会次世代技術者の会幹事（㈱ナカボーテック） |


**コンクリート圧送工事は広島コンクリート圧送協会の会員にお任せください！安全施工と品質の確保、環境保全に努めています。**

## 広島コンクリート圧送協会

理事長 波平　茂　〒739-1733 広島市安佐北区口田南1-9-3
電話(082)845-3370　FAX(082)845-2444　E-mail:namihira.as.no.1@gol.com

㈲イーシーミニポンプ　広島市安佐南区山本二―三―一四　電話（〇八二）五五四―〇〇二四
㈱エムテック　山口県岩国市玖珂町四九六六―五　電話（〇八二七）九三―五〇九七
共進通商㈱　福山市沖野上町一―一―二　電話（〇八四）九三一―四六一〇
㈱協同特殊興業　山口県岩国市川西四―五―一五四　電話（〇八二七）四三―二八九五
㈱東雲打設工業　広島市東区矢賀新町一―一―一八　電話（〇八二）二八一―六六九七
谷打設工業㈱　広島市安佐南区西原七―九―一四　電話（〇八二）八七四―八三八三
㈱波平建設　広島市安佐北区口田南一―九―三　電話（〇八二）八四五―三三七〇
㈲広島圧送　広島市佐伯区八幡東二―一八―一　電話（〇八二）九二八―一一七五
㈲フジタ工業・吉田ミニコン　安芸高田市吉田町吉田五三八―一　電話（〇八二六）四二―四二〇一
㈲富士ポンプ興業　呉市広駅前一―五―二七　電話（〇八二三）七二―四二一〇
藪内圧送　山口県岩国市平田一―四―一六　電話（〇八二七）三一―〇九三三
㈲鯉城開発　廿日市市物見西二―一二―一二　電話（〇八二九）五四―三四二二
〈五十音順〉

## 全国コンクリート製品協会中国支部

中国支部　支部長　長谷川　晴信
事務局　広島市中区吉島西1丁目21番1号　㈱ナガ・ツキ内　TEL082-247-0266

株式会社イズコン　株式会社イトーヨーギョー　株式会社オーコ　岡山コンクリート工業株式会社　株式会社加藤商事　カワノ工業株式会社　キョクトウ高宮株式会社　光和商事株式会社　株式会社サイコン　株式会社サンパ工業　山陽ブロック工業株式会社　昭和セメント工業株式会社　大和クレス株式会社　東洋ヒューム管株式会社　株式会社ナガ・ツキ　日本興業株式会社　美建工業株式会社　株式会社フジタ建材　株式会社マシノ　八東コンクリート工業株式会社　山口インフラテック株式会社　株式会社ランコン　ランデス株式会社　和光産業株式会社

「鉄筋コンクリート構造物の調査診断から補修まで。劣化したコンクリート構造物をリフレッシュします。」

## リフリート工法

**リフリート工業会 中国支部 会員**

事務局　広島市南区京橋町1-23　太平洋マテリアル㈱中国支店内　電話 082-261-7191

《広島県》
㈱コンステック広島支店　広島市南区段原南一―三―五三（広島イーストビル）　TEL（〇八二）二三六―六三三三
三共化学工業㈱　広島市中区舟入川口町一―九―一三　TEL（〇八二）二九五―八六〇〇
東興ジオテック㈱広島支店　東広島市八本松飯田九―一〇―一　TEL（〇八二）四九七―四七七七
宮本塗装工業㈱　広島市西区竜王町五―一五　TEL（〇八二）二三八―三三二一
㈱愛晃　広島市南区西蟹屋四―八―一七　TEL（〇八二）二六二―三一二〇
㈱サンゼオン　広島市西区中広町三―一七―一六　TEL（〇八二）二九一―一六三一
㈱カネキ　広島市西区井口明神二―七―一五　TEL（〇八二）二七七―三三七一
アマノ企業㈱　福山市神村町三―一〇六―一六　TEL（〇八四九）三三―四七〇四
小島建興㈱　広島市西区草津東一―一―一〇　TEL（〇八二）二七二―三七七三
㈱テクシード　広島市東区戸坂新町二―四三―一　TEL（〇八二）五一六―一〇七〇

《島根県》
㈱長岡塗装店　松江市西嫁島一―二―一四　TEL（〇八五二）二六―一六四一
㈱イズコン　出雲市大津町一七七八―一　TEL（〇八五三）二三―二六三三
安島工業㈱　松江市東津田町一二五六―一　TEL（〇八五二）二五―五一五一
タナカ塗装システム㈱　浜田市下府町三二七―一二〇（石央物流団地）　TEL（〇八五五）二三―四三九五
寺戸工業㈱　益田市高津町八―一―一四　TEL（〇八五六）二三―三三二一

《鳥取県》
山陰建設サービス㈱　米子市夜見町三〇八三―一五　TEL（〇八五九）二九―九四二一

《山口県》
山陽建設サービス㈱　周南市久米三二二六―一四　TEL（〇八三四）二五―二五一四
㈱福田塗装店　周南市都町三―三二―一　TEL（〇八三四）二一―二一二四
宇部塗装工業㈱　宇部市東藤曲二―七―一六　TEL（〇八三六）二一―四一八五
㈱理化　宇部市大字妻崎開作一〇五〇　TEL（〇八三六）四四―一〇〇一
㈱東谷　宇部市東見初町一―一三六　TEL（〇八三六）二一―一三一八
㈱カシワバラ・コーポレーション　岩国市山手町一―五―一六　TEL（〇八二七）二一―二六六六
㈱おおつか　光市中央二―四―一六　TEL（〇八三三）七一―〇三四五
㈱金子塗装店　萩市大字椿東九五九―一四　TEL（〇八三八）二二―二二四三
㈱尾中塗装店　下関市元町八―一五　TEL（〇八三二）二三―三三一九
山口総合建材㈱　山口市旭通り二―七―一三　TEL（〇八三）九二三―五二五二
平和産業㈱　山陽小野田市大字東高泊字洲賀一五六一―九　TEL（〇八三六）八三―三六九〇

## 広島県コンクリートメンテナンス協会

会長　徳納　剛
〒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㈱　日本ロードテック㈱　㈱宥免組　井上建設㈱　㈱広成　しんや㈱　第一美研興業㈱　㈱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　三興建設㈱　㈱網本工業　㈲山河　㈱小桜建設

## 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　http://www.j-cma.jp/
Tel.082-541-0133　Fax.082-541-0133

【会員】

## 広島地区生コンクリート卸商協同組合

理事長　植木　光
〈事務局〉〒732-0817　広島市南区比治山町2-4　電話(082)262-1700　FAX(082)262-0033

【組合員】
㈱アマノ　㈱石崎本店　植田商事㈱　観音建材㈱　㈱木村商会　広島トクヤマ生コン㈱　合田産業㈱　広和通商㈱　㈱SCM　㈲北起興産　大成工業㈱　㈲コウリュウ
㈱猫本策三商店　㈱トクシン　㈱フジタ建材　㈱西日本生コンクリート工業　真志田建材㈱　ウベコン浜田㈱　㈱まるせ　㈱竜陽　㈲昭和　平成生コン㈱　美建工業㈱　㈱合原資材　㈱横山建設

## 広島県コンクリート診断士会

会長　米倉　亜州夫
副会長　鈴木　智郎
顧問　十河　茂幸

〒730-0049
広島市中区南竹屋町5-12-301
電話(082)541-0155番 FAX(082)541-0155番