「脱炭素社会を見据え、コンクリート構造物

適切な維持補修はCNにも有効

白色ポーラス舗装の発想も

（一社）コンクリートメンテナンス協会会長　**徳納　剛氏**

と明記されています。一方、坂本さんが紹介された吸収型のコンクリートですが、現時点ではコストが高いことやコンクリート中の鉄筋が錆びやすくなるため、用途が限定されると認識しており、コスト面を含めて技術開発をもっと進める必要があると考えています。一つお聞きしたいのですが、コンクリート自体がCO_2を吸収するような技術がすでにあるのですか。

坂本　供用時のCO_2との反応である中性化を前向きにとらえる考え方があります。透水性舗装に使われるポーラスコンクリートは連続した穴が空いているため表面積が大きく、環境負荷の低減や生物共生ができるコンクリートであり、ゲリラ豪雨の際に排水量のピークを抑える貯水池として活用することで防災にも役立てることができます。現在はCNが求められるようになったことで、表面を中性化させてCO_2の吸収源として売り出すという新しい動きが出てきています。駐車場や住宅の外構などに採用することで利益が得られるような時代になるかもしれません。

十河　その技術は鉄筋コンクリートでは無理ですか。

坂本　ポーラスコンクリートは基本的には鉄筋が不要な舗装材として使用されています。鉄筋コンクリートの場合は、中性化による鉄筋の腐食が問題になると思います。

十河　要は鉄筋を錆びないようにすれば問題ないですよね。ポーラスコンクリートには鉄筋を入れませんが、それ以外でも中性化させる時に鉄筋が錆びない工夫をすれば良い。錆びの発生には水と酸素が必要ですので、それを止めてあげれば。そういう意味では、中性化させること自体は悪いことではないはずです。

坂本　そうなります。鉄筋が錆びない工夫をすれば、仮に全断面中性化しても問題はありません。コンクリートは中性化によって緻密化するため、強度も上がるとされています。セメント製造時にCO_2を排出しますが、使用する過程で中性化させれば吸収するという発想。問題は鉄筋が錆びることですから、錆びない鉄筋を使うのも一つの手ですね。

十河　その意味では、やはり長期間供用することが効果的ということになりますね。

飯分　今後の新しい技術として期待したいです。また、徳納さんが言われたように、維持管理の立場から見れば、高耐久性のコンクリートはもちろん、補修材についても長期的な品質確保ができる補修材が望まれます。

十河　NETISのほか、建設技術研究に対する助成金制度も結構あるみたいですね。新たな技術開発のためにも、国交省の動きには期待しています。

徳納　中性化しやすいコンクリートは、CO_2を吸い続けてくれます。表面積が広いポーラスコンクリートならば、その効果も大きいでしょうね。

坂本　ただ、ポーラスコンクリートは、鉄筋との付着の問題から構造躯体には使えないので、使用先が限られてきます。

徳納　例えば、アスファルト舗装をポーラスコンクリート舗装にすれば、CO_2を吸い続けるわけですよね。坂本さんの得意分野じゃないですか。

坂本　そうですが、化学は苦手なので吸収量の算定が難しいです。こういう配合設計ならこれくらい吸収できますと説明できないと売り込めない。ポーラスコンクリート自体は技術として完成しているので、頑張らないといけないですね。

十河　水酸化カルシウムが炭酸カルシウムになるという化学式がベースですから、計算は可能だと思います。難しいテーマですが、技術開発と合わせてぜひ頑張ってほしいです。

③官庁や産業界の向かうべき方向について

十河　では、最後のテーマですが、これまでの内容を踏まえ、官庁や建設業者はどのような方向に向かうべきでしょうか。発注者としてはCNに資する技術を使うと、それを評価するという方向になりますか。

飯分　方向性としてはそうだと思います。「国土交通グリーンチャレンジ」の中で技術開発を重点的に進める趣旨が盛り込まれていますので、利活用可能な技術については、社会実装を含めた対策を今後10年間、重点的・集中的に全国展開されます。CN実現に不可欠な革新的イノベーションについては、今後10年間の研究開発・実証・実装の加速化を戦略的に推進する等、民間に技術開発を促す仕組みづくりが基本になると思われます。

十河　CNは始まったばかりですが、技術開発の分野ですでに助成金が出ているものもありますよね。坂本さんも狙ってみられては。

坂本　チャレンジしたいです。その際はぜひお願いします。

十河　例えば、道守制度にAIやICTを活用する長崎大学の技術には約1000万円の開発費が出ていますし、セネコンや材料系でも事例があります。それは今後の話として、入札時にCNに関連する技術を技術提案するとしても、お金がかかったら無理ですよね。技術提案は受注することが目的なので、お金がかからない範囲で効果的なものを提案する必要がありますが、現実は持ち出しになるのでハードルが非常に高くなってしまう。ちょっと気が早いですかね(笑)。

脱炭素化・強靭化を着実に推進

民間技術開発の促進と実装

国土交通省中国地方整備局道路部道路保全企画官　**飯分　優氏**

飯分　道路関係の技術開発の助成としては、道路政策の質の向上に資する技術開発を研究者の方々から広く募集を行い、採択されれば研究費用を国が負担する等があります。

十河　徳納さんは施工者の立場としていかがですか。

徳納　補修技術の目指すところは、50年使えるものを100年、できれば200年使いたいというもの。機能的な追加は必要だし、難しいとは思いますが、200年使える技術を目指したいですよね。

十河　いかに安く延命化するか。新設時にCO_2を排出する以上、それがCNに直結しますからね。

徳納　そうです。私が間違っているかもしれませんが、大前提として、コンクリートは劣化しない。圧縮強度も落ちないとすれば、鉄筋が錆びなくなる技術があればそれで解決します。錆びない技術があれば、それがすなわちCNに資する技術ということです。補修が目指すべき到達点はそこです。また、坂本さんの話を聞いて考えたのですが、ポーラスコンクリートにしても白色のものを使えば熱を持ちにくい。そうすれば町の温度も下がり、使用燃料も減るので、ヒートアイランド現象を緩和できる。以前、塗装業界の中で道路に遮熱塗料をという話がありましたが、残念ながら遮熱塗料はCO_2を吸収できるわけではない。対して白色のポーラスコンクリートなら熱をもちにくい上にCO_2を吸収してくれます。工場の屋根を例にとれば、塗る塗料によって表面温度が数十度下がることもあります。

十河　そういえば、アスファルト舗装をコンクリートにする動きもありましたね。

飯分　今現在の大半はアスファルト舗装です。舗装厚も違いますので、工事途中で変更することは難しいため、LCCの観点も踏まえ、予備設計などの早い段階からアスファルト舗装とコンクリート舗装のどちらが良いのか、現地状況も踏まえながら検討しています。

十河　アスファルトをコンクリートにすれば寿命も延びるのでは。

飯分　はい。ただ、コンクリート舗装の場合、埋設管などの占用物件の工事や補修が難しくなるほか、高盛土では沈下の問題もあります。また、周辺環境に配慮すべき箇所は排水性アスファルト舗装を採用しています。耐久性はコンクリート舗装に分がありますが、やはり状況を見ながら適材適所での採用になります。

十河　日本は走行性も重視しますね。

飯分　今は目地のない連続鉄筋コンクリート舗装もあります。

坂本　業界間の競合などの問題は起きないのですか。

十河　あります。業界が違うので取り合いですよ。しかし、CO_2の削減を目指すならその垣根も越えないといけない。白色に塗ればCO_2吸収だけでなく、遮熱性にも効果があるとなれば、コンクリート舗装も普及するかもしれません。

坂本　高速道路のトンネルなどはすでにコンクリート舗装ですよね。

飯分　トンネルはほとんどそうですね。トンネル内は補修が難しいことに加え、照明の照度をアスファルト舗装に比べ低くできることが挙げられます。コンクリート舗装はまだ少ないですが、増えてきています。適材適所で長期耐久性がある良い材料を使うという流れは今後も変わらないですね。

十河　いまだにアスファルト舗装が主流なのには理由があります。例えばNEXCOでは交通開放までの期間が短いことからアスファルト舗装を採用していますが、トンネルや料金所はコンクリート舗装にするなど適材適所に対応しています。空港滑走路などはほとんどコンクリートですしね。

徳納　良い機会なので飯分さんに質問したいのですが、現在の仕組みのうち、国交省として変えられないものと変えても良いものがあると思うのですが、I～Ⅳまでの判定区分は変えられないとして、点検技術者の資格要件や一定以上の教育の義務付けなどについて変えても良い部分のように思えます。また、小規模の橋梁ではドリル法で塩分濃度や中性化の進行を測定した結果、「10～20年は大丈夫」と将来予測ができるケースもあります。そういった場合、5年点検を1・2回飛ばして職員の目視点検のみに済ませれば効率化できるように思えますが。

飯分　点検については法律で5年に一度と決まっているため、現状それは無理です。ただし、効率化の観点から1巡目から2巡目に入る際に定期点検の見直しが行われています。小規模の橋梁等は、着目箇所を特定化することによる点検の合理化や、新技術の活用による点検方法の効率化が行われています。近接目視による点検が近接目視と同等の診断方法でもできるようになり、ドローン等の活用が可能になりました。点検支援技術も画像計測・非破壊検査や計測・モニタリング技術が開発され、現在ではAI技術の活用も検討されているところです。

徳納　よく理解しました。変えられないものを変える努力は無駄ですので、5年点検のことは諦めて技術者のレベルアップのために必要なことを考えた方が良さそうですね。

十河　判定ⅡとⅢの区分は変えられませんが、評価基準の見直しは考える価値がありそうですよね。日本ではローカルルールがあまり好まれませんが、実はローカルルールが適しているケースはたくさんあります。国やNEXCOの長大橋は統一ルールで良いけれど、地方では凍害がある北海道と沖縄では事情がまったく違います。土木は生コンと違って必ずしもJISに従う必要はないので、細かいルールづくりもひとつの課題といえそうです。

徳納　あとはやっぱり技術者と発注者、双方のレベルアップですね。仮に点検する側のレベルが低くても、役所のレベルが高ければ「これはおかしい」と言えます。

十河　そうですね。最後は多少CNから外れましたが、官庁と建設業界・業者の垣根を越え、業界全体として脱炭素社会を前向きに捉え、連携強化を図りながらCNの実現に向けて向かうべきだと思います。喫緊の課題ですからね。技術開発を進め、連携しながら取り組むことに対し、引き続き皆様のご協力をお願いできればと思います。本日はどうもありがとうございました。

※※※※※

カーボンニュートラルとは

ライフサイクル全体で見たときに、CO_2の排出量と吸収量が、プラスマイナスゼロの状態となることを指す。

社会活動においてやむを得ず出てしまうCO_2排出分を排出権の購入や植樹などによって相殺し、実質的にゼロの状態にすることを「カーボンオフセット」。

カーボンネガティブとは

カーボンニュートラルよりさらに強化した取り組みで、排出量より吸収量を多くすることを指す。再生エネルギーへの切り替えや気候変動対策への技術投資を通して、2030年までにカーボンネガティブを目指している。

これに対して、「カーボンポジティブ」という言葉があり、植林などで新たなCO_2の吸収源を生み出す活動などで使われている用語である。

カーボンリサイクルとは

経済産業省が推進するCO_2を炭素資源として捉えて再利用することを指す。具体的には、コンクリート製品などを製造する際に、その内部にCO_2を吸収させることである。

カーボンキュアとは

コンクリート製造時に液化炭酸を噴射して、ナノレベルの炭酸カルシウム鉱物を生成させ、CO_2が強度増加に寄与することを期待して、セメント量を低減して同等の強度のコンクリートを得る技術。カーボンキュア社が開発したもの。

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　益田健二　〒731-5115　広島市佐伯区八幡東2-18-11
電話(082)928-1175　FAX(082)928-1176　E-mail:h-assou@polka.ocn.ne.jp

㈲イーシーミニポンプ　広島市安佐南区山本二―三―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
奥本圧送㈲　広島県三原市貝野町一二―五　電話(〇八四八)六七―一五五五
共進通商㈱　福山市沖野上町一―二―一　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
宏健総合産業㈱　山口県岩国市瓦谷一―六―二　電話(〇八二七)四七―三五五八
㈱東雲打設工業　広島市東区矢賀新町一―六―二六　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
㈲ニシムラ　広島県竹原市下野町一七六二―二　電話(〇八四八)二二―六〇七五
㈲広圧送　広島県呉市広大広二―一六―四五　電話(〇八二三)七四―六二一五一
㈲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―四一〇一
㈲富士ポンプ興業　呉市広駅前一―五―二七　電話(〇八二三)七二―四一一〇
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―二一　電話(〇八二九)五四―三四二一
〈五十音順〉

中国コンクリート製品協会

会長　福田康伴
事務局　島根県出雲市大津町1778番地1　株式会社イズコン内　TEL0853-23-2633

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
岡山県ブロック工業株式会社
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
関門コンクリート工業株式会社
キョクトウ高宮株式会社
光陽コンクリート工業株式会社
光和商事株式会社
株式会社後藤商店
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
日本興業株式会社中国営業所
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

鉄筋コンクリートを蘇生させる持続可能への挑戦

太平洋マテリアル株式会社

コンクリート建造物が日本に建ち並ぶようになってから一世紀。街を活性化し美しい街並みを創造してきた資材も、長い年月の経過とともに劣化が起こります。リフリート工業会は鉄筋コンクリートと向き合いながら、構造物の調査診断から補修に携わってきました。これまで培ってきた英知と技術を生かし、40周年を機に全国8支部、会員数約300社はさらなる高みを目指して安全で快適な都市空間を形成してまいります。

中国支部会員

㈱コンステック広島支店	(広島市)	TEL(082) 236-6333	㈱長岡塗装店	(松江市)	TEL(0852) 26-1641	㈱理化	(宇部市)	TEL(0836) 44-1001
三共化学工業㈱	(広島市)	TEL(082) 295-8600	㈱イズコン	(出雲市)	TEL(0853) 23-2633	㈱東谷	(宇部市)	TEL(0836) 21-1138
東興ジオテック㈱広島CE支店	(東広島市)	TEL(082) 497-4777	安島工業㈱	(松江市)	TEL(0852) 25-5151	㈱カシワバラ・コーポレーション	(岩国市)	TEL(0827) 22-1266
㈱愛晃	(広島市)	TEL(082) 262-3110	タナカ塗装システム㈱	(浜田市)	TEL(0855) 22-4395	㈱おおつか	(光　市)	TEL(0833) 71-0345
㈱サンゼオン	(広島市)	TEL(082) 291-1631	寺戸工業㈱	(益田市)	TEL(0856) 23-3311	㈱金子塗装店	(萩　市)	TEL(0838) 22-2243
㈱カネキ	(広島市)	TEL(082) 277-2371	山陰建設サービス㈱	(米子市)	TEL(0859) 29-9421	㈱尾中塗装店	(下関市)	TEL(083) 223-3319
アマノ企業㈱	(福山市)	TEL(084) 933-4704	山陽建設サービス㈱	(周南市)	TEL(0834) 25-2514	山口総合建材㈱	(山口市)	TEL(083) 922-5252
小島建興㈱	(広島市)	TEL(082) 272-3773	㈱福田塗装店	(周南市)	TEL(0834) 21-1244	平和産業㈱	(山陽小野田市)	TEL(0836) 83-3690
㈱テクシード	(広島市)	TEL(082) 516-1070	宇部塗装工業㈱	(宇部市)	TEL(0836) 21-4185	㈲日向組	(宇部市)	TEL(0836) 51-2965

リフリート工業会

中国支部　〒732-0828 広島市南区京橋町1-23 太平洋マテリアル㈱中四国支社内
TEL.082-261-7191　FAX.082-261-7198
ホームページ　https://www.refrete.com