

HOTNEWS

これからの時代に求められるコンクリート技術の展望をテーマにコンクリートセミナーを開催

2月7日、セメント協会は香川県高松市のかがり国際会議場で第308回コンクリートセミナー「これからの時代に求められるコンクリート技術の展望」を開催した。発注者、施工者、生コンなどのコンクリートに関わる115名が参加した。

冒頭、主催者を代表してセメント協会コンクリート普及専門委員会・委員長の朝倉秀明氏より、開会の挨拶にあわせ、本セミナーの趣旨として、少子高齢化における担い手不足を契機としたコンクリート分野の生産性向上、老朽化が加速するインフラの維持管理の2分野に焦点をあてたことを説明した。続いて、最前線で活躍する5名の講演が行われた。

「午後の部」では、生産性向上に関して、土木学会コンクリートプラザリーや国交省ガイドラインをもとに、JR東日本コンサルタンツ技術統括・東日本旅客鉄道顧問の石橋忠良氏、東海建設土木管理本部土木技術部長の坂田昇氏より、それぞれの視点から講演が行われた。石橋氏からは、対応すべき事項と方向性をコンクリートの品質確保を踏まえて簡潔な講演があり、坂田氏からは、施工者の立場から荷下ろし時や打込み時におけるスランプの考え方、生産性向上における最新の施工技術を具体的にご紹介いただいた。

「午後の部」では、維持管理に関する講演があった。香



会場

川大学の岡崎慎一郎准教授より、因国におけるインフラ維持管理の状況と大学が果たす役割を、西日本高速道路メンテナンス中国代表取締役社長の角田直行氏からは、管理者の立場から高速道路施設を例にして、点検・保全の状況や新技術の導入状況に関してご紹介いただいた。最後に、近未来コンクリート研究会代表の十河茂幸氏より、コンクリート構造物の寿命化の課題と展望として、インフラの老朽化の現状と劣化機構にふれたのち、コンクリート構造物の具体的な点検手法の提案、予備保全の重要性をとき、セミナーは閉会した(当日のテキストは2,160円(税込・送料別)で販売中(図書販売：FAX：03-5200-5062))。

なお、セメント協会では、セメント・コンクリートの最近の話題をとらえ、2019年度もコンクリートセミナーを実施予定である。詳細が決まり次第、小誌ならびにセメント協会ホームページにて案内を開始する予定。



氏名(敬称略)	所属	タイトル
石橋忠良	JR東日本コンサルタンツ(株)技術統括 東日本旅客鉄道(株) 顧問	①コンクリートの生産性向上と品質確保
坂田昇	東海建設(株) 土木管理本部 土木技術部長	②コンクリート施工における生産性向上技術
岡崎慎一郎	香川大学 創造工学部 建築・都市環境コース 准教授	③因国におけるインフラの維持管理と 新技術の実践への取り組み
角田直行	西日本高速道路メンテナンス中国(株) 代表取締役社長	④高速道路資産の点検から保全の現状と今後
十河茂幸	近未来コンクリート研究会 代表	⑤コンクリート構造物の寿命化の課題と展望

3協議会が中間報告

今年度は発注者など外部発信も  
近未来コンクリート研究会

元広島工業大学教員の十河茂幸氏が協会を務める。業界団体の連携強化によるコンクリート構造物の長寿命化を目標とする近未来コンクリート研究会の第1回総会が4月19日、広島市中区で開催。初めに、お話しを聞いた。



十河代表

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

「(C)協議会」は、2018年からの2年間で意見をまとめることとしており、設計から1年経過後はこの目的の検討内容や今後の進め方などを盛り込んだ中間報告も発表された。

(1) 第13607号 平成31年5月14日(第3種郵便物認可)

弊紙主催  
**十河氏が特別寄稿**  
本年度コンクリートセミナー

一入念く、近來(シトリ)研究発表「十河氏」の講演「コンクリート施工」を、本年度「特別寄稿」として掲載いたします。年々増加する「コンクリート」の品質問題、「コンクリートの施工」に関する「十河氏」の講演「コンクリート」は、大変興味深い内容で、必読の論文と見做されます。是非「特別寄稿」として、ご読覧ください。

十河氏  
コンクリート構造の連続性に生じる「コンクリートの適切な対応とは？」



「コンクリート」の連続性に生じる「コンクリートの適切な対応とは？」

「コンクリート」の連続性に生じる「コンクリートの適切な対応とは？」

「コンクリート」の連続性に生じる「コンクリートの適切な対応とは？」

(8) 2019年(令和元年)5月18日(土) 長野建設新聞

●コンクリート施工セミナー講師・十河茂幸氏特別寄稿●

**コンクリートに生じる「コールドジョイント」適切な対応とは？**

コンクリート構造物の構築に際しては、連続的に生コンを打ち込むことが必須である。しかし、施工現場には様々なリスクが潜んでいる。生コンの運搬が工場のトラブルや交通渋滞などで計画通りに行かないと、コンクリートポンプの故障、輸送管の損傷、破裂、さらには型枠の変形や、振動機の故障等々、連続的な打ち込みに障害が出る可能性が否定できない。

連続的な打ち込みができないと、中の施工時には、打ち込んだコンクリートの凝結が進んで、打ち重ねる生コンが到着した時には、すでに先行コンクリートと後行のコンクリートを一体化させるための振動棒の挿入ができない可能性が高くなる。写真は、コールドジョイントが生じた事例である。



不適切な対応とみられるコールドジョイントの事例

コールドジョイントがない施工が望ましいが、現場には様々なトラブルが潜んでいるため、そのすべてを排除できない。したがって、このような事態に遭遇した場合に何を行えばよいかを事前に考えておくことが必要である。対応には、以下の3点があげられる。

まず、トラブルの原因を特定して関係部のコンクリートを取り替える。生コンの凝結には、流動剤などが含まれておらず、生コンの別筋が流れることが予測できれば、打ち込み速度の調整をするなど、そもそも時間に余裕を持った計画を立てることが重要である。

次に、生コンの供給速度を調整するよう、生コン工場に現場でのトラブルの状況を連絡する。現場での問題が生じない限りである。

詳しい対策を知りたい方は6月7日開催のセミナーにご参加を！

**残席わずか! 「コンクリート施工セミナー」**  
日時・6月7日 開始9:30～16:00(建築CPD、CPDS6ユニット) 場所 松筑建設会館  
※様席をお問い合わせください(0120-89-1131)。当日のキャンセルは返金できませんのでご了承ください。

**お申込書**  
参加料 10,800円 / (税込) テキスト・昼食代込

会 社 名			
所 在 地	〒		
電 話 番 号			FAX 番 号
ご担当者氏名			参加者氏名
お振込先	八十二銀行 長野支店 普通 335282 口座名義 日本工業経済新聞社 長野支局		

お申し込みは **FAX 0120-79-1130** へ

### コンクリート 3協議会で活動推進 来月4月に最終報告予定

「近未来コンクリート」検討を進めて、化すための研究、全行研究会（NCA、十河、日本国内）構築された。コンクリート構造物の高規格化を目指す。高規格の技術が確立し、従来の技術が確立しないままに建設された、築後70年を過ぎた構造物を、高規格に改築するための、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。

20日（土）に、東京で開催された「近未来コンクリート」検討会。来月4月に最終報告予定。高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。

高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。



高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。

高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。

高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。昨年、月例、高規格改築期に必要となる。

## 指針作成へ課題抽出

### JCI 圧送技術調査委が報告 相違点見出す

日本コンクリート協会（JCI）は、6月26日、東京、大手町の「JCI 圧送技術調査委員会」の報告会を開催した。

報告内容は、国内の圧送技術の現状を調査し、調査結果を踏まえ、国内の圧送技術の向上を図るための指針を作成することとした。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

調査結果によると、国内の圧送技術は、欧米などに比べて劣っているという指摘が出た。また、圧送技術の向上には、人材育成や技術研修の重要性が指摘された。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。



報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

調査結果によると、国内の圧送技術は、欧米などに比べて劣っているという指摘が出た。また、圧送技術の向上には、人材育成や技術研修の重要性が指摘された。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。



報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

調査結果によると、国内の圧送技術は、欧米などに比べて劣っているという指摘が出た。また、圧送技術の向上には、人材育成や技術研修の重要性が指摘された。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

調査結果によると、国内の圧送技術は、欧米などに比べて劣っているという指摘が出た。また、圧送技術の向上には、人材育成や技術研修の重要性が指摘された。

報告会では、調査結果について、委員から質問や議論が行われ、最終的に指針の方向性について合意が得られた。

### コンクリート技士試験の十河塾 広島東京会場、8月19日まで受付

近未来コンクリート研究会(十河茂幸代表)と(一社)コンクリートメンテナンス協会(徳納順代表)は、コンクリート技士の資格取得に向けた集中講座「2019コンクリート技士合格指南講座(十河塾)」を広島と東京の2会場で開催する。受講者の合格率アップを目標として毎年開催される。

9月から11月にかけて全4回(東京会場は3回)の開催を予定。基礎問題や合格の鍵を模範試験の実施と解説を繰り返して、最終回では11月24日の試験に備えた最終仕上げを予定している。受講費用は3万円(テキスト代含む)。申し込みは8月19日まで両会場から行うことができ、定員20人に達し次第締め切られる。

▽広島会場(中区東千田町2-3-2)、コンクリートメンテナンス協会  
講習①9月11日・午後6時②9月10日・午後6時③9月11日・午前10時④11月22日・午後6時  
▽東京会場(千代田区神田駿河台3丁目、日本大学タワー503号室)  
①9月28日・午前10時②9月29日・午前10時③11月2日・午前10時④11月2日・午前10時⑤午後4時⑥午後4時⑦午後4時⑧午後4時

### 3テーマ別協議会開く

解決策議論、発注者と意見交換へ  
近未来コンクリート研究会



近未来コンクリート研究会(十河茂幸代表)と(一社)コンクリートメンテナンス協会(C、M、P)の2019年度第2回協議会が26日、広島市中区で開かれた。



協議会のもよう

開かれた。会合では、ひび割れ抑制、延命化、生産性向上に関する現状の課題をさらに抽出したほか、根本的な解決策などについて議論。今後さらに意見交換などを企画していく方針も申し合わせた。

この日の協議会(主催は十河茂幸代表)には約20人が参加し、M(研究会)・C(協会)・P(協会)の3つの協議会(研究会)の生産性向上(P)に分かれ、生コンやコンクリートの生産性向上に向けて、元広島工業大学教授の十河代表が中心となり、構造物の長寿命化に向けて、ひび割れ抑制、延命化、生産性向上に関する現状の課題をさらに抽出したほか、根本的な解決策などについて議論。今後さらに意見交換などを企画していく方針も申し合わせた。

この日の協議会(主催は十河茂幸代表)には約20人が参加し、M(研究会)・C(協会)・P(協会)の3つの協議会(研究会)の生産性向上(P)に分かれ、生コンやコンクリートの生産性向上に向けて、元広島工業大学教授の十河代表が中心となり、構造物の長寿命化に向けて、ひび割れ抑制、延命化、生産性向上に関する現状の課題をさらに抽出したほか、根本的な解決策などについて議論。今後さらに意見交換などを企画していく方針も申し合わせた。

この日の協議会(主催は十河茂幸代表)には約20人が参加し、M(研究会)・C(協会)・P(協会)の3つの協議会(研究会)の生産性向上(P)に分かれ、生コンやコンクリートの生産性向上に向けて、元広島工業大学教授の十河代表が中心となり、構造物の長寿命化に向けて、ひび割れ抑制、延命化、生産性向上に関する現状の課題をさらに抽出したほか、根本的な解決策などについて議論。今後さらに意見交換などを企画していく方針も申し合わせた。

# ドローンの最新動向紹介

## テーマ別協議会(C・M・P)も

近未来コンクリート研究会

近未来コンクリート研究会(十河茂幸代表)は28日、特別講演「ドローン技術の最新動向」と今年度第3回目となるテーマ別協議会(C・M・P)を広島市中区で開催。特に



特別講演のもよう

特別講演では、橋梁点検などの維持管理分野でも活躍が期待されるドローンの最新動向について、質問を投げかけながら熱心に聴講した。今回の特別講演は、生

産性向上、ひび割れ抑制、延命化のいずれにも関係する大変重要な技術(十河代表)として、会員への情報提供等を目的に企画されたもの。

講師はドローンの開発、製造から実際の測量、画像解析まで一貫して手掛け、これまでに1万件超のフライト実績を持つルーチェサーチの渡辺豊社長が務めた。

講演で渡辺社長は、西日本豪雨など大規模災害への対応や自衛隊でのドモフライトなどの実績、動力効率を向上させたことで最大約40kmの飛行が可能となった新型機などの各種機体を紹介したほか、自律飛行に加え障害物の自動検知、適切なメンテナンス等によって稼働頻度が大幅に改善(同社昨年度実績は約1400フライト中0件)、橋梁点検においても近接目視と遜色ない検出率に到達していることなどを紹介。

また、質問の中で橋梁点検等に用いるドローンの導入費用は約17万円で、数日間の講習で使用可能と説明。薄壁時の使用に対しては「機体や積載にもよるが、風速10mを超えると厳しい」とし、「一部で試行されている打音点検への対応については、「可能だが効率は良くない」とした。

一方、同日開かれた各テーマ別協議会のうち、初期ひび割れの抑制技術研究会(C協議会)ではこれまでの議論を振り返り、温度ひび割れを抑制するための提案などをさらに整理したほか、RC構造物の延命化技術研究会(M協議会)では、小規模橋梁の簡易点検要領を用いた実測結果報告、予防保全に対するアンケート結果などを検証。構造物の生産性向上技術研究会(P協議会)では、ICT技術等に関する情報交換に加え、実態を予定している生産性向上技術のアンケート調査について議論した。

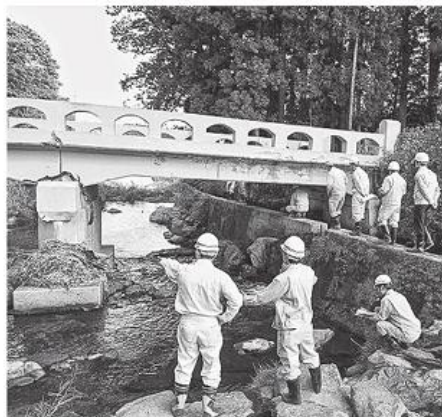
# 小規模補修講座開く

## 十河氏作成の「点検要領」学ぶ 島協

県会 島協

広島県土木協会は7日、コンクリートメンテナンス協会(徳納剛会長)の協力を得て「橋梁補修講座」を開催。特に市町の管理橋梁に多く、発注者が自前で点検実施することが望ましいとされる小規模橋梁の簡易的な点検方法について、座学と現場実習を通じて学んだ。

この日の研修は、コンクリートメンテナンス協会の十河茂幸顧問(近未



押谷橋を調査する参加者ら

来コンクリート研究会が作成した「小規模橋梁の点検要領」に基づき、点検フローや調査項目の紹介のほか、点検に応じた補修工法の選定知識など習得するためのもので、県内市町の技術系職員など約30人が参加した。

東広島市福富町で開かれた座学研修では、十河顧問が小規模橋梁点検の必要性や外観、強度、かぶり厚、中性化深さなどで状態をはかる点検要領の骨子を説明したほか、同協会の江良和徳技術委員長(極東興和)は点検結果に基づく補修工法選定の考え方について、劣化メカニズムや各工法の特徴を踏まえながら伝授。

太平洋マテリアルの中村英明氏は、塩分濃度の簡易測定キット「カンタブ」の使用方法などについて説明した。

また、後半の現場実習では、講師陣とともに押谷橋など劣化橋梁を含む3橋を視察しながら、点検要領の手順などを確認。終了後は質疑応答の時間も設けられた。

昨年度で一巡した5年に一度の定期点検結果によれば、県内の橋梁約2万4000橋のうち半数以上が何らかの措置が必要な状態。今後相当数の補修が必要となるが、市町などの小規模な管理者では技術職員等の不足により定期点検後の適切な補修や維持管理に苦慮しているのが現状となっている。

# 近未来コンクリート研究会の活動状況

## 初期ひび割れの抑制技術研究協議会 (C協議会)の活動

主査 竹田 宣典 広島工業大学教授

初期ひび割れの多くは、材料と配合に起因するケースが多く、コンクリートの施工後に生じるため、施工者にその責任が課せられることがほとんどである。設計段階から検討を始めるという制御できない材料および配合の検討では、部材厚さが小さく、乾燥収縮の抑制のため、材料の特性である収縮の小さい材料を選択し、配合面では単位水量の低減が一つの目的となる。部材の厚さが大きいと、セメントの水和熱が部材内部に蓄積され、その放熱時の収縮で生じる温度ひび割れが生じやすくなり、これを抑制するには、単位セメント量を低減し、できれば低発熱性のセメントの使用が望ましい。これらの対策の1つは、設計段階で決定される場合が多い。初期ひび割れの抑制は、設計者(構造物の発注者)、コンクリートの製造者(ドレーマストコンクリート製造者)、建設会社の皆さんが共同で検討するべき課題である。この協議会ではこれらが何をすれば初期ひび割れを抑制できるかを提案する予定で進められている。具体的には、下記の内容について検討している。

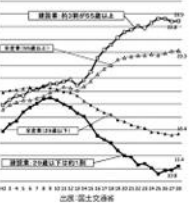
- ①温度ひび割れがよく発生する構造物の事例と対策
- ②ファイアッシュ高添加による温度ひび割れの抑制
- ③初期ひび割れ抑制のための適切な養生方法
- ④初期ひび割れを低減するためにやってよいこと、やっけないことと明確にしたチェックリスト



## 構造物の生産性技術向上研究協議会 (P協議会)の活動

主査 坂本 英輔 広島工業大学准教授

生産性向上は、建設会社の努力だけでは進まない。将来の技能者不足は様々な分野で顕著されており、すでに外国人労働者に頼っている分野も多い。これらの現状を直視すると、生産性向上を実現する技術は、ロボットやIoT、AIなどの活用が必須となり、あらゆる分野に改革が必要と考えられる。この協議会では、現状で進められている無人化の建設機械やAI技術などを用いた調査や、参加者によるシンガイズドやドローンを用いた現況管理の実現計画などを通じて、建設分野の生産性向上においてさらなる展開がどうなるかに議論を重ねている。また、先端技術だけでなく、様々な立場の参加者による建設現場の現状の把握と課題の整理を併せて行っており、もったいなく現場作業への意向や社内に残ったままの技術者がいるという現状の問題点も浮き彫りになってきている。それらを受け、現場の現場に即座に適用できる課題解決のための提案や改革などを検討しており、それは協議会での報告を予定している。



「近未来コンクリート研究会」は、土木・建築界の最先端技術の発展を促進する目的で設立された研究会です。研究会の目的は、最新の技術動向を把握し、その普及を促進することです。研究会の活動内容は、講演会、シンポジウム、ワークショップなどです。研究会のメンバーは、業界の各分野から選ばれた専門家です。研究会の活動は、業界全体の発展に大きく貢献しています。研究会の活動内容は、講演会、シンポジウム、ワークショップなどです。研究会のメンバーは、業界の各分野から選ばれた専門家です。研究会の活動は、業界全体の発展に大きく貢献しています。

## RC構造物の延命化技術研究協議会 (M協議会)の活動

主査 江良 和徳 コンクリートメンテナンス協会技術委員長

これまでに建設されたコンクリート構造物は総量として100億tとされている。そのような大量の社会資本ストックの中で構造物に着目すると、約73万t存在するといわれる橋長2m以上の道路橋の多くが、すでに老朽化や劣化による性能低下が懸念される状態に陥っているとの報告もある。高耐久性能構造物として設計、施工されたコンクリート構造物も、環境条件や使用材料によってはさまざまな要因によって劣化が進行し、鉄筋腐食やコンクリートのひび割れ、構造物の脆化などが進行しつつある。かつてはメンテナンスフリーと謳われたコンクリート構造物であるが、今やそれら社会インフラの長寿命化、延命化の方向は喫緊の課題であるといわざるを得ない。コンクリート構造物の劣化機構は、塩害、ASR、中性化、凍害、化学的腐食など多岐にわたり、それらが複合的に作用する場合も少なくない。近年ではようやく近視視野や打音による構造物の点検が義務づけられ、すでに劣化が表面化した段階では内部で鉄筋腐食はかみり進行している状態であると考えべきであり、事後保全から予防保全への移行が強く求められている。しかし、これらの状況に対して社会インフラの適切な維持管理、延命化のための予算と人材が不足していることも指摘されており、未だ根本的な解決の糸口は見出されてはいない。そのような社会状況を踏まえ、この協議会では、コンクリート構造物の適切な延命化、長寿命化を図るための維持管理全般について、現状の把握と課題の抽出・整理を行うとともに、課題解決のための具体的な方策について、両宮学の参加者が意見交換をしながらそれぞれ立場で何をなすべきかの議論を重ねている。

# 2020年1月20日 セムズ No. 84

### 検知紙カンタプ®による簡易試験キット「クロキット®」を用いた硬化コンクリート中の塩化物イオン量の簡易測定

太平洋マテリアル株式会社 開発研究所機能材料グループ **長井 義徳** 主査  
太平洋マテリアル株式会社 営業本部材料営業課 **福井 茂幸** 副主査  
近未来コンクリート研究会 代表 **十河 茂幸**  
広島工業大学 大学院工学系研究科教授 **竹田 宣典**

1. はじめに  
コンクリート構造物の内部に一定量の塩化物イオンが侵入すると、鉄筋等の鋼材が腐食する危険が生じ、構造物の耐久性に影響する。したがって、適切な維持管理を行う上で硬化コンクリート中の塩化物イオン量の把握は極めて重要である。硬化コンクリート中の塩化物イオン量の測定方法は、「JIS A 1154 硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法」が2003年に規格化されたものの、粗骨材最大粒径の2倍以上のコア採取が前提であることや、その後の構造物に損傷を与え内部状態を築物の劣化も懸念される。また、材料試験および分析が現場での実施が求められることや、分析に長い電気差測定装置やイオンクロマトグラフ等の特殊な試験装置が必要となることに加え、試験コストや試験結果が速やかに把握できない等の課題もある。これらのことから構造物の損傷を最小限に留め、簡便性・迅速性を備えた簡易かつ合理的な試験方法が求められてきた。

このような背景を受け、(一社)日本建築検査協会より2017年9月に「NDIS3433 硬化コンクリート中の塩化物イオン量の簡易試験方法」が制定され、JIS A 1154 と比べて簡便化が図られている。そこで本稿では、豊富な実績を有するフレッシュコンクリート中の塩化物イオン量の簡易測定キット(検知紙「カンタプ®」)を使用し、NDIS3433に準じた簡易試験キット「クロキット®」を取り上げ、その概要と今後のコンクリート構造物の経理管理に向けた適用性を紹介する。

2. 検知紙カンタプ®による簡易試験キット「クロキット®」  
2.1 概要  
クロキット®は、NDIS3433に準じてコア採取およびコアのドリル取芯を試料とする点と異なり、測定に必要な器具一式があらかじめセットとなっている(写真1)。

測定方法は、試料(粉)により試料を粉末砕いた後、試料量を調整して簡易水・試薬を用いて塩化物を抽出し、抽出した液体を用いて、簡易測定キットにより塩化物イオンを定量化する流れとなる(図1)。

【手順】反応管で計量の簡易水20g(試薬)を溶解  
【手順】試料(5g)を投入、ガス抜きで1分静置  
【手順】反応管の蓋を閉め10秒後、10分静置、pH調整  
【手順】試薬を投入、ガス抜きで1分静置  
【手順】手取同様  
【手順】手取同様  
【手順】検知紙カンタプ®にて塩化物イオンの定量

2.2 クロキット®と電気差測定法の比較試験  
①試料採取による構造物への影響の軽減  
②ドリル取芯の腐蝕、③小径コアの調整  
④迅速に試験を行う試料調整(全塩化物イオンを含む)  
⑤有機液を用いる方法、⑥炭酸ナトリウムを用いる方法  
⑦迅速に行う測定方法  
市販の塩分含有量簡易測定器の適用(厚み制限を想定)

2.3 NDIS3433の主な項目  
「NDIS3433」は、以下のポイントが記載されている。  
(1)試料採取による構造物への影響の軽減  
(2)迅速に試験を行う試料調整(全塩化物イオンを含む)  
(3)迅速に行う測定方法  
市販の塩分含有量簡易測定器の適用(厚み制限を想定)

2.4 使用上の留意点  
ドリル取芯を試料とする場合、速度と振動(30~50mm/秒程度)でドリル取芯し、得られた粉末を均一に攪拌することにより、精度向上に寄与するものと考えられるが、骨材の混入状況により濃度が大きく異なる可能性があるため、その点が懸念される際は小径コアを採取し、モルタル部の粉末を使用する方法を検討する必要がある。  
なお、簡易測定方法の適用が図られたコアのみならず、(一社)コンクリートメンテナンス協会「小規模現場の簡易点検要領(案)」(令和元年9月)が採用されているので参考にされたい(図2)。

図1 簡易試験キットの構成

図2 簡易点検要領の簡易点検方法

2.2 クロキット®と電気差測定法の比較試験  
①試料採取による構造物への影響の軽減  
②ドリル取芯の腐蝕、③小径コアの調整  
④迅速に試験を行う試料調整(全塩化物イオンを含む)  
⑤有機液を用いる方法、⑥炭酸ナトリウムを用いる方法  
⑦迅速に行う測定方法  
市販の塩分含有量簡易測定器の適用(厚み制限を想定)

2.3 NDIS3433の主な項目  
「NDIS3433」は、以下のポイントが記載されている。  
(1)試料採取による構造物への影響の軽減  
(2)迅速に試験を行う試料調整(全塩化物イオンを含む)  
(3)迅速に行う測定方法  
市販の塩分含有量簡易測定器の適用(厚み制限を想定)

2.4 使用上の留意点  
ドリル取芯を試料とする場合、速度と振動(30~50mm/秒程度)でドリル取芯し、得られた粉末を均一に攪拌することにより、精度向上に寄与するものと考えられるが、骨材の混入状況により濃度が大きく異なる可能性があるため、その点が懸念される際は小径コアを採取し、モルタル部の粉末を使用する方法を検討する必要がある。  
なお、簡易測定方法の適用が図られたコアのみならず、(一社)コンクリートメンテナンス協会「小規模現場の簡易点検要領(案)」(令和元年9月)が採用されているので参考にされたい(図2)。

図3 簡易点検要領の簡易点検方法

3. まとめ  
今後、省力化・低コスト化が図られる簡易測定方法が普及することにより、経済的に劣化を伴った建設コンクリート構造物の劣化診断においても試験用費を大幅に増やせることなく、塩化物イオンの浸透状況を簡便に確認することができ、また、劣化の進行が進みJIS法による精密分析を要する箇所を取り込みについで、事前診断として有効に機能することが期待される。  
労力不足に悩まされた試験法の合理化・省力化に寄与すべく、今後、クロキット®のさらなる改良・製品開発・改良に取り組みしていく予定である。

図3 クロキット®による測定結果 (%)  
n=1050  
R²=0.9973  
4 10℃  
20℃  
30℃

図3 簡易点検要領の簡易点検方法

## 点検・診断の諸課題を情報共有

### コンクリート 中国地整と初の意見交換



**十河会長**



**藤原企画管**

中国地方整備局と中国 各診断士の活動内容や5県のコンクリート診断士会による初めての意見交換会が19日、広島市中区の合宿庁舎内で開かれ、点検・診断に関する諸課題について議論。また、今後1回を白安に意見交換会を定期開催していくことで双方が一致した。会は、両者が情報共有を図ることで維持補修事業の円滑な推進、診断士の地位向上につなげよう、と診断士会側からの申し出によって実現した。

中国地整からは藤原浩幸道路保全企画管や飯分優特定道路工事対策官ら道路部の幹部職員、5県の診断士会からは、広島県コンクリート診断士会

の十河茂幸会長（近未来コンクリート研究会）に加え、岡山県の藤原康俊会長（エイト日本技術開発）、山口県の瀬原洋一会長（常盤地下工業、島根県の井田豊会長（太陽建設コンサルタント）、鳥取県の奥村智洋会長（アサヒコンサルタント）ら各会の会長・副会長クラスが出席した。

冒頭、双方のあいさつでは十河会長が「診断士は、点検・診断・補修など幅広い業務を一貫して学んでいる貴重な一貫した資格、ぜひ有効活用していただきたい」と強調。藤原企画管も「技術者の能力向上は重要だし、診断士もそのための資格だと思ってる。これから色々な協力しながら進めるための良い機会になれば」と述べた。

会の前半では、5県の診断士会がそれぞれ開催している定期的な勉強会や現場見学会、行政・団体等への技術支援などの事業を紹介したのち、地整側は老朽化対策に関する予備講座や各種補助制度、技術向上に向けた取り組みなどを説明。

後半の意見交換では、診断士会側が今回のような意見交換会の定期開催を求めたことについて、地整側は「こちらからもぜひお願いしたい」と快諾したほか、診断士側が主張する講演会への講師登壇についても「要望をいたなければ出先業務」と了承。

また、市町など小規模な自治体で特に深刻となっている点検・診断の技術者不足などの課題に対しても情報共有を旨とし、診断士会としても行政が主催する勉強会への講師派遣や情報提供などの支援を惜しまない考えを示した。

終了後、十河会長は「色々々と役に立つ話が聞けて良かった。われわれも次回までに課題を蓄積し、年1回程度の定期開催を通じて情報共有を図っていければ」と話していた。

## 社会インフラの長寿命化対策を考える

コンクリート構造物の補修・補強



近未来コンクリート 研究会代表

**十河 茂幸氏**

に聞く

インフラの「メンテナンス」は、国土交通省が掲げる「国土強靭化」の重要な要素。国土交通省は、国土強靭化の観点から、社会インフラの長寿命化対策を推進している。十河茂幸氏は、近未来コンクリート研究会の代表として、社会インフラの長寿命化対策について、読売新聞にインタビューを行った。

十河氏は、社会インフラの長寿命化対策には、点検・診断・補修・補強の4つの要素が必要だと指摘している。点検・診断は、社会インフラの健全性を確認するための重要な手段であり、補修・補強は、社会インフラの寿命を延ばすための重要な手段である。十河氏は、社会インフラの長寿命化対策には、点検・診断・補修・補強の4つの要素が必要だと指摘している。

十河氏は、社会インフラの長寿命化対策には、点検・診断・補修・補強の4つの要素が必要だと指摘している。点検・診断は、社会インフラの健全性を確認するための重要な手段であり、補修・補強は、社会インフラの寿命を延ばすための重要な手段である。十河氏は、社会インフラの長寿命化対策には、点検・診断・補修・補強の4つの要素が必要だと指摘している。