

(一社)日本コンクリート診断士会 2024 年次大会 (青森大会) の報告

内 川 善 生*

1. 日本コンクリート診断士会年次大会

(一社)日本コンクリート診断士会 (Japan Society of Concrete Diagnosis and Maintenance Engineers 以下 JCD) では、年次大会「法人会員による保有技術発表と個人会員による業務体験発表」を毎年開催しております。本稿では 2024 年 10 月に開催されました (青森大会) について報告します。次回は 2025 年 10 月に (島根大会) を予定しています。

2. 2024 年次大会 (青森大会) の報告

2024 年 10 月 10 日 (木) 青森市の新ねぶたの家「ワ・ラッセ」にて、対面発表と Web 視聴のハイブリッド方式にて開催しました。表-1 および表-2 にそれぞれの発表題目と発表者を示し、以下にその概要を紹介します。なお、

発表会資料は JCD ホームページの会員専用ページにて共有されています。(非会員の方は、JCD 事務局にお問い合わせください。)

2.1 保有技術発表

題目 1 では、現場で余った生コンクリート (戻りコンクリート) から再生セメントを製造し、コンクリートやモルタル、地盤改良材に使用する技術を紹介しました。再生セメントは製造時の CO₂ 排出量が 8 % ~ 26 % 削減でき、戻りコンクリートを再利用することにより資源の有効利用と環境負荷の低減が図れます。

題目 2 では、超耐久性・低炭素型コンクリート「ハレーサルト」を使用した軽量の PC 床版「パワースラブ」を紹介しました。主に市町村が管理する小規模橋梁の更新が課題となる中、上部工の重量を抑えることで既設下部工が使用でき、耐久性向上になります。また、小規模橋

表-1 保有技術発表会の題目と発表者

	題 目	発表者	所 属
1	サーキュラーエコノミー実現に向けた取り組みと環境配慮型コンクリート	佐久間 誉義	三和石産(株) テスティング事業部
2	高耐久コンクリート「ハレーサルト」を使用した PC 床版「パワースラブ」	小笠原 重延	(株)技研
3	補修工事における生産性向上技術「左官アシスト工法」	南 真樹	(株)南組
4	橋梁点検業務における内業効率化の新技術システムについての提案	蛭原 猛	(株)九州建設サポート

表-2 業務体験発表会の題目と発表者

	題 目	発表者	所 属
1	「木コンクリート橋」～その歴史と構造～	松浦 寛司	島根
2	橋梁維持工事 (橋守) と予防保全による長寿命化について	羽賀 義広	青森
3	橋梁メンテナンス体験施設の建設と今後の活用効果について	音道 薫	青森
4	超音波トモグラフィ装置を用いた RC 造内部の変状調査事例について	広瀬 知晃	東京
5	ケーソン基礎橋脚周りの局部洗堀が主因の 7 径間 PC 単純桁橋の変状	久保 昭博	宮崎
6	高知県の RC 橋脚巻立てコンクリート施工時における表層品質確保の工夫	濱渦 康博	高知
7	下面増厚補強された大垣橋 RC 床版の 20 年経過後の補強効果について	財津 公明	大分
8	“ME を活用した小規模橋梁等の点検・修繕業務” を通じて	森本 翔太郎	東海
9	石川県海浜部に位置するスラブ橋用プレストレストコンクリート橋桁の劣化調査	野村 昌弘	石川
10	内在塩分を有する橋脚に対する RC 巻立て補強における塩分浸透解析	土田 大嗣	新潟
11	建設後 54 年経過した PC 構造歩道橋の撤去工事と解体調査の報告	天谷 公彦	福井

* うちかわ・よしお / (一社)日本コンクリート診断士会 技術部会
副部会長 / 神稲建設(株) (正会員)

梁の更新費用の低減が期待できます。

題目3では、水路・トンネルのモルタル補修を機械化施工で行う「左官アシスト工法」を紹介しました。従来工法では、モルタル吹付工と左官工の技量が品質に大きく影響します。しかし、熟練技能者の激減と担い手不足の現状では、技能者の経験に依存する品質管理には限界があります。「左官アシスト工法」は、吹付と粗均しを機械化し、左官技能者は表面仕上げにのみ専念します。機械施工により安定したモルタル吹付と平坦性の高い粗均しができ、技能者の熟練度を問わず安定した品質の打設面を作ることが可能となり、仕上がりの平準化が実現されます。併せて、施工の省人化を通して補修工事の生産性向上が期待できます。

題目4では、5年に1度の実施が義務付けされている橋梁点検を、効率的に行えるシステム「アレリオ橋梁点検」を紹介しました。従来、過去の点検データ（損傷写真や損傷図等）を紙ベースで大量に出力し、現場にて実施していた作業を、電子野帳タブレットで行えるよう改善し、内業業務の効率化を目的としたシステムです。このシステムは、タブレット端末を利用した電子野帳本体やデジカメで撮影した写真をそのまま帳票に反映させることで、内業時間を75%以上削減できます。

2.2 業務体験発表会

島根県宍道湖北岸の旧県道に、昭和10年代に北海道で開発された、木材桁とコンクリート床版を合成した「木コンクリート橋」が供用されています。題目1では、この形式の橋梁が開発された背景と特徴的構造、島根県で現在も供用され続ける耐久性の工夫点について紹介しました。本橋は、日華事変（1937～41年）後の鋼材の入手困難な時期に、鉄筋コンクリート橋に変わる橋梁として開発されました。北海道では350橋程が架橋され、全国にも展開されました。現在は多くが架け替えられ、道内に5橋ほど残存していますが、車両の通行はできない状況です。島根県に現存する橋は、昭和30年代に架橋され、開発当初の無筋床版から有筋床版となり、降雨量が多い島根県独自の浸水防止、排水措置の工夫がされています。

題目2では、全国に先駆けて構築された「青森橋梁アセットマネジメントシステム」の中で、地元建設会社が維持工事を長年担当（橋守）した経験から考察した「予防保全による長寿命化」について紹介しました。橋守は、地元の橋を家族と思い、愛情と責任をもって面倒を見ることを信条とします。また、橋の健康チェック（清掃、点検）と病気（変状）の早期発見・治療、病気になっても重大化させないよう最善を尽くす町医者的業務（予防保全）を行い、健康寿命を延ばすのが橋守です。この活動が全国に広がることを期待します。

題目3では、八戸工業大学（青森県）の敷地内に建設された、橋梁メンテナンス体験施設を紹介しました。こ

の施設は、①橋長約16m、上部：単純鋼H桁橋、下部：逆T式橋台、壁式橋脚の実橋エリア、②電気防食工法で補修した展示桁のエリア、③劣化した橋梁部材を配置したエリアの3エリアから構成されています。橋梁として要求される基本的な形式・仕様、部位・部材および材料を網羅しており、技術者にとって効率的・効果的な研修が可能です。また、部材の断面・配筋や使用材料、施工方法等も建設年代に沿って再現されており、既設橋梁の設計・施工の仕様についても知見を深めることができます。加えて、寒冷環境において老朽化した実部材や補修工法等も展示しています。この施設は、熟練した橋梁技術者のノウハウを集積・継承する効果があると共に、メンテナンス技術者の育成、研鑽の場として期待できます。

題目4では、豆板、コールドジョイント等の初期欠陥が発生したRC造を対象に、超音波トモグラフィ装置（UT装置）を用いた内部変状の調査事例と共に、コア採取法と衝撃弾性波法との併用について紹介しました。RC造では初期欠陥を直ちに補修する必要がある、内部変状を確実にかつ効率的に捉えるには、UT装置と衝撃弾性波法との併用が効果的です。今後、UT装置によるデータが蓄積され、AIによる内部変状の自動診断が行われ、効率的・効果的なコンクリート構造物の維持管理に発展していくことが期待されます。

題目5では、宮崎県の大淀川捷水路に架かる建設後58年経過の道路橋（7径間PC単純T桁橋）の変状原因について紹介しました。特徴的な変状として、①鋼製支承部材の破断や変形、②上部工の水平回転・水平移動（桁間での地覆目地の閉塞、桁同士の衝突によるせん断ひび割れ）等がありました。原因として着目したのは、著しく変状が目立つ橋脚のケーソン基礎周りの局部洗堀で、検証の結果、洪水流出時に局部洗堀に伴う河床地盤の支持力低下が生じ、水流圧の変化と相まって、「橋脚基礎から上部工までが連成して揺動する」ことが上部工の変状原因と判断しました。

題目6では、冬季、四国内陸部の山間地でのRC橋脚巻立てコンクリート施工時の表面品質確保の工夫について紹介しました。コンクリートの初期ひび割れ対策として、打設締固め後の余剰水排水と保水を確保できるシート（プロコンシート）を、コンクリートに接する型枠面に使用しました。打設後の初期凍害対策として、外気温が10℃以下で自動給熱する養生マット（コンガード）を使用しました。型枠取外し後は、急激な水分蒸発の抑制と保温を目的としたポリシートと気泡緩衝材（プチプチシート）を巻き付けた封緘養生を行いました。これにより初期ひび割れ等の変状が無い品質を確保しました。

題目7では、兵庫県の一般国道9号線大垣橋（昭和35年建設：鋼単純合成鈑桁橋）を、20年前に床版下増厚工法で補強した効果の持続性について紹介しました。本橋は、RC床版に疲労損傷が確認されたため、平成6年に補

強鉄筋を PP モルタルにより既設床版に合成させる下面増厚（PCM 工法）で補強が施されました。補強後の 5 年、10 年にも補強効果の調査が実施され、今回が 20 年経過の調査となります。調査項目は、打音検査、衝撃弾性波による剥離箇所、主桁ひずみ、床版たわみ、ひび割れ変位です。調査の結果、PCM 工法の補強効果が持続しており、床版疲労の防止に十分寄与していることが確認されました。

題目 8 では、岐阜県独自の取り組み「ME（メンテナンスエキスパート）を活用した点検修繕業委託工事」の業務体験について紹介しました。岐阜県の ME は、インフラ全般のメンテナンス技術を習得し、試験に合格した者が認定されます。ME が行う工事の特徴は、小規模橋梁やボックスカルバート等の構造物を対象に、点検から修繕工事まで一括して行うことです。今回、ME として 26 箇所の構造物に対し点検を行い、橋梁 1 箇所の補修とボックスカルバート 2 箇所の堆積土砂除去を行いました。何十年も経過した構造物を点検する中で、コンクリートの耐久性は表層部の品質に大きく依存しており、「美しいコンクリートは劣化しにくい」ことが確認できました。

題目 9 では、海浜部に位置する、スラブ橋用プレストレストコンクリート橋桁（JIS A 5313：プレテンション桁）の、塩害劣化とアルカリシリカ反応（ASR）劣化の調査結果について紹介しました。石川県の海浜部に位置する自転車専用道路（1972 年供用）に架かる、プレテンション桁が、2023 年 9 月に撤去されました。この桁から資料を採取し、塩化物イオンの浸透と ASR の状況を調査しました。調査の結果、鋼材腐食発生限界濃度を超える塩化物イオンが、桁内部 120 mm まで浸透しており、ASR についても PC 鋼材周辺まで達していることが確認できました。また、塩化物イオンの浸透と ASR の進行には対応関係が認められ、2 つの劣化が相乗的にコンクリートの耐久性を低下させていると考えられました。

題目 10 では、新潟市内に架橋されている、8 径間鋼単純合成鈑桁橋の跨線道路橋において、凍結防止剤の散布により高い濃度の塩化物イオンが内在する既設 RC 橋脚に、RC 巻立て補強を行いました。今回、既設橋脚の塩化物イオンが、新規 RC 巻立て補強鉄筋に与える影響について、解析した結果を紹介しました。解析は、塩分浸透解析に差分法を用いた数値解析を行いました。結果、内在塩化物イオン濃度が高い既設橋脚へ新規 RC 巻立てを行うと、巻立て補強鉄筋位置の塩化物イオン濃度が、鋼材腐食発生限界濃度を超すことが分かりました。これにより新規 RC 巻立て部材の塩害対策が必要と判断しました。塩害対策として、エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用と新旧部材境界面への含浸材塗布とを比較検討し、経済的となったエポキシ樹脂塗装鉄筋を採用しました。



写真-1 会場参加者

題目 11 では、福井県内で行った、建設後 54 年経過した横断歩道橋（PC 構造）の撤去と、撤去した桁の性能および経年劣化の調査結果について紹介しました。本歩道橋は、プレキャスト部材を多く使用しており、各部材はプレストレスによる圧接接合により一体化されています。そこで、解体・撤去時のプレストレス応力の変化に対処するため、設計図面を基に建設時の組立方法・順序をシミュレーションし、解体は組立の逆の手順で行いました。また、一定量の交通量がある県道を跨いで架橋しているため、交通量が減る夜間に交通規制を行い、解体・撤去の工事をしました。撤去桁の調査項目は、①コンクリート（強度特性、緻密性、物質移動抵抗性、中性化）、②PC 鋼材（腐食状況）、③PC グラウト（充填状況、強度特性）、④表面被覆（遮蔽性能、付着強度）です。調査の結果、建設当時の設計性能を保持しており、重大な劣化・損傷となる要因は見られませんでした。本歩道橋が供用されていた環境・条件等を検証し、今後の PC 橋の維持管理の参考にしたいと思います。

2.3 2024 年次大会（青森大会）優秀発表

本年度より、発表内容を評価し、優秀な発表を表彰することとなりました。評価は、①オリジナリティ、②報文構成、③社会貢献性、④発表の分かりやすさ、の 4 項目について採点しました。

(1) 保有技術発表 優秀賞 1 件

- ・補修工事における生産性向上技術「左官アシスト工法」発表者：南 真樹〔榊組〕

(2) 業務体験発表 最優秀賞 1 件

- ・橋梁メンテナンス体験施設の建設と今後の活用効果について 発表者：音道 薫（青森）

業務体験発表 優秀賞 2 件

- ・「木コンクリート橋」～その歴史と構造～
発表者：松浦寛司（島根）
- ・下面増厚補強された大垣橋 RC 床版の 20 年経過後の補強効果について 発表者：財津公明（大分）

3. おわりに

今回の大会では、全国各地のコンクリート診断士会から多くの会員が青森の会場に集まり（写真-1）、活発な意見交換がされました。