

申請事業名

「コンクリート構造物の診断に関する技術の向上と知識普及活動」

実施報告書

平成 29 年 3 月

「ひと」も「コンクリート」も。

新潟県コンクリート診断士会

niigata C.D.

副会長・技術部会長 本田 明

目 次

| | |
|--------------------|---|
| 1. まえがき | 1 |
| 2. 活動概要 | 1 |
| 2.1 現地研修・見学会 | 1 |
| 2.2 技術講演会 | 2 |
| 2.3 技術セミナー | 2 |
| 3. 活動とその成果 | 3 |
| 3.1 現地研修・見学会 | 3 |
| 3.2 技術講演会 | 5 |
| 3.3 技術セミナー | 6 |
| 4. むすび | 8 |

1. まえがき

新潟県のコンクリート構造物は、気候・風土の影響を受けやすい環境にあり特に海岸地域においては、塩害による損傷が見受けられる。また、地域的にはアルカリ骨材反応や凍害の影響を受けたコンクリート構造物も散見されるとされ、これらへの適切な対応が喫緊の課題となっている。

新潟県コンクリート診断士会（平成 20 年 10 月設立、会員数 120 余名、会長・新潟工科大学地濃茂雄名誉教授）はこうした状況を踏まえ、コンクリート構造物の劣化現象・診断・補修に注目し、県内関係技術者の育成と技術の向上に努めてきた。

このような中、当診断士会の平成 28 年度の活動の一部に対して、一般財団法人・新潟県建設技術センターから活動助成を頂いたので、会員の技術力の向上はもとより県内官公庁はじめ建設産業関係者への知識普及を図ることを目的として、コンクリート構造物の劣化事象について、現地研修・見学会のほか技術講演会および技術セミナーの事業を実施した。

本報告書はこうした事業活動の概要とその成果を記述したものである。

2. 活動概要

2.1 現地研修・見学会

新潟県内のコンクリート構造物の劣化事象を把握するため、①村上・新発田地区および②糸魚川地区の構造物を対象とし、現地において診断士による解説と参加者同士の意見交換会を行った。

① 村上・新発田地区

日時：平成 28 年 8 月 30 日（火）8：45～17：00

対象施設：国道 345 号沿線のコンクリート建物等

[築年不明の体育館] [平成元年完成の道路橋 A] [平成 5 年完成の跨道橋]

[昭和 50 年完成の隧道] [昭和 47 年完成の道路橋 B]

参加者：新潟県コンクリート診断士会会員他 27 名

② 糸魚川地区

日時：平成 28 年 11 月 15 日（火）8:30～17:00

対象施設：国道 8 号沿線のコンクリート道路橋（C～E）

[海岸線から 0 から 30m・昭和 50 年完成・クラック注入、断面修復、塩害防止塗装の補修歴あり]

参加者：新潟県コンクリート診断士会会員他 17 名

2.2 技術講演会

コンクリート構造物の長寿命化や診断・修復等の新技術・新工法について、有識者を招き、2回の技術講演会を開催した。

- ① 日時：平成 28 年 6 月 27 日（月） 15:00～16:45
会場：ほんぽーと新潟市立中図書館 3階多目的ホール
演題：「社会資本の長寿命化対策」
講師：森岡弘道氏（国土交通省・災害調査官）
聴講者：新潟県コンクリート診断士会会員他 73名

- ② 日時：平成 29 年 2 月 24 日（金） 15:10～16:45
会場：ほんぽーと新潟市立中図書館 3階多目的ホール
演題：「塩分吸着剤を活用した断面修復」
講師：鳥取誠一氏（ジェイアール総研・防災技術部長）
演題：「インフラ施設の維持管理に関する新材料及び新工法」
講師：丸山 聡氏（ダイアテック・代表取締役）
聴講者：新潟県コンクリート診断士会会員他 54名

2.3 技術セミナー

診断士の実践的な診断技術の向上を図るために、以下に掲げた2回の技術セミナーを開催した。特に参加者同士の意見交換を活発に行うことにより診断技術の見解を探った。

- ① 日時：平成 28 年 10 月 28 日（月） 13:30～15:00
会場：ほんぽーと新潟市立中図書館 3階多目的ホール
テーマ：「村上・新発田地区現地研修会報告及び意見交換」
報告者：本田 明氏（本会副会長）
参加者：新潟県コンクリート診断士会会員他 43名

- ② 日時：平成 29 年 2 月 24 日（月） 13:30～15:00
会場：ほんぽーと新潟市立中図書館 3階多目的ホール
テーマ：「糸魚川地区現地研修会報告及び意見交換」
報告者：本田 明氏（本会副会長）
参加者：新潟県コンクリート診断士会会員他 54名

3. 活動とその成果

3.1 現地研修・見学会

村上・新発田地区および糸魚川地区での現地研修・見学会の状況を写真-1～写真-4に示す。次いで、視察したコンクリート構造物の劣化・変状の代表的な状況を村上・新発田地区では写真-5～写真-13、糸魚川地区では写真-13～16に示す。

こうした構造物の劣化・変状を目の当たりにして、ひび割れのパターンから類推すればその多くは飛来塩分に起因した劣化・変状ではないかなどの見解が交わされた。

なお、より詳細な意見交換をするために劣化事象の実態をいろいろな角度から捉え、技術セミナーで検討することとした。



写真-1 村上・新発田地区見学会状況



写真-2 同 左



写真-3 糸魚川地区見学会状況



写真-4 同 左



写真-5 体育館柱・外壁（海側）



写真-6 同 左（山側）



写真-7 道路橋 A 側面



写真-8 道路橋 A 橋座拡幅部



写真-9 跨道橋側面



写真-10 跨道橋橋台張出部下面



写真-11 隧道谷側柱全景



写真-12 谷側柱基部



写真-13 道路橋 B 主桁側面



写真-14 道路橋 C 電気防食実施状況



写真-15 道路橋 D 橋脚正面



写真-16 道路橋 E 主桁下面

3.2 技術講演会

講演会の状況を写真-17に示す。

「社会資本の長寿命化対策」では、山口県の対策の一つとして、全国に先駆け平成17年からコンクリート構造物の品質確保に産・官・学が連携し、品質確保システムを構築したことが紹介され、設計委託、発注・監理、施工、県と大学でデータ整理・分析・情報提供、品質確保ガイド、など有機的な繋がりで効果を上げていることが示された。

こうした取り組みのノウハウは、本県でも今後大いに参考になるものと考えられる。

「塩分吸着剤を活用した断面修復」では、まず塩害による鉄筋腐食のメカニズムと塩害対策工法を解説した。次いで、チオン交換反応に基づく塩分吸着剤の構造と特性が提示され、また大型試験体の長期暴露試験の結果や施工法が紹介された。

「インフラ施設の維持管理に関する新材料及び新工法」では、点検手法の現状を分析し、維持管理の課題を明らかにするとともに、塩害対策断面補修材や点検用ドローン、点検カメラシステム、鉄筋腐食探知器、浮き検知器、コンクリート表面の塩化物イオン分布測定など、新材料・新工法を解説した。

この種分野の開発は日進月歩の観があり、有益な資料となった。



写真-17 技術講演会状況

3.3 技術セミナー

村上・新発田地区ならびに糸魚川地区における現地研修・見学会席上での意見交換および報告を受けた後のセミナー参加者による意見交換会（表記の技術セミナー）を2回にわたり開催し、その状況を写真-18に示す。いずれも活発な意見交換の下に、実践的な診断技術の向上を図ることができ、また知識普及に生かすことができた。



写真-18 技術セミナー状況

主なる見解を以下に列挙する。

- 海岸に面した建築物のコンクリート壁や柱などで、さび汁、ひび割れ、はく離、はく落などが著しく進行している。塩害に起因したものと思われるが、定期的なメンテナンスや防錆処理などの対策が急務ではないか。
- 劣化損傷個所が方位や部位などにより異なっているのは、海塩粒子の飛来が風や雨の強弱の影響を受け、コンクリート表面へ付着する量が相違するからではないか。一方、付着した海塩粒子はその後、雨に洗い流される個所と、その濃縮した流下水が堆積する箇所劣化の度合いが違ってくるはず。こうしたことから、特に建築物の設計においては、建物配置や立面形状を耐久性上から考慮すべきことを発信していく必要がある。
- 内部鉄筋に沿って発生しているひび割れ・浮き・はく落箇所の多くは、かぶり厚さが2cm程度と小さく早期劣化を誘発している。海岸隣接地の構造物には十分なかぶり、コンクリート表層部の強化、不具合のない施工が欠かせない。

- 中性化なのか、塩害なのか、凍害による劣化なのか、かぶり不足は施工時に問題があったのか、様々な角度からの調査が必要のように思う。
- 道路橋において、橋座の拡幅で増し打ちされた継ぎ足し箇所のコンクリートにひび割れや剥離が散見される。一般的に増し打ちするコンクリートの打設は難しく、豆板やひび割れが入りやすいので流動化コンクリートや膨張剤の使用も対策の一つと思う。
- 継ぎ足し箇所のコンクリートのひび割れ発生原因は、温度応力によるものではないか。また、打ち継ぎ部分に見られた錆汁は、防水溝とアンカー筋が関係していると思われる。
- 同一塩害環境下の跨道橋において、P C構造（上部工）はR C構造（下部工）に比べ塩害の影響を受けにくい傾向にありそうだ。
- ロックシェドに見られた補修後の再劣化（ひび割れ・はく落）について、推測すると、はつり工事において鉄筋の裏側まで十分はつり取ったかどうかなど、その影響も大きいと思われる。補修に当たっては、適切な診断と適切な補修工事が必要であろう。
- 糸魚川地区の3つの橋ともに補修を繰り返している。劣化原因は波しぶきと飛来塩分と思われる。また一部にはアルカリ骨材反応によるものも推測された。そして、補修履歴を明記した看板表示によれば、複層型弾性フッ素樹脂塗装、エポキシ樹脂塗装、さらに2スパンほど電気防食対策が施されていた。
- コンクリート表面塗装による延命効果も十分期待できたが、鉄筋腐食先行型のひび割れが一部に診られた。補修を完全に行うには、塩化物イオンをできるだけ内在させない工法が必要だろう。
- 塩害対策の一つとして、コンクリート表面の水洗いも考えられる。経験上、そのタイミングが重要で、時季としては春先が良さそうである。
- 設計・建設時に、後々の点検・診断や補修工事までを考え、足場などを事前に設えておくことの必要性を感じた。
- 現地研修から、コンクリート構造物の寿命は材料・施工・環境等の要因に大きく左右されることを改めて認識し、維持管理やメンテナンスを行うことの重要性を痛感した。
- 耐久性の向上に求められる生コンクリートの品質を確実に守り、現場に届けることが生コン工場の使命として心掛けていきたい。

4. むすび

新潟県のコンクリート構造物は、気候・風土の影響を受けやすい。

こうしたことから海岸地域に着目し、村上・新発田地区および糸魚川地区の2つの地区を代表として、現地研修・見学会を通してコンクリート構造物の劣化事象を把握した。

更に関連する技術講演会と技術セミナーを開催し、実践的な診断技術の向上と知識普及を図ることができた。

また、本事業を実施することにより、コンクリート構造物の延命・長寿命対策・維持管理・補修補強指針・カルテの作成・新技術・新工法開発などへの有益な基礎資料として蓄積できた。

終わりに、この事業を進めるにあたり一般財団法人・新潟県建設技術センターから活動助成を頂きましたことに記して感謝申し上げます。

実践的な技術力向上へ研修会

28日には新潟市で報告会開催

——— 県コンクリート診断士会

県コンクリート診断士会（会長：地濃茂雄新潟工科大学名誉教授）は先ごろ、コンクリート診断士の技術力向上に向けた「現場研修会」を実施。生コン業者をはじめ、行政や施工業者の担当者など約40名が参加した。

今回の現場研修会は、村上・山北地域の海岸に隣接するコンクリート構造物の劣化状況などについて理解を深めることで、その評価や補強技術の構築、維持管理方法を探り、より実践的な技術力の向上を図るため実施したものの。

研修会では、経年30年から60年のRC校舎体育館や橋梁、隧道などを診てまわり、長寿命化の手法などについて活発な意見を交わした。



現場研修会のようす

また、同会では、今回の現地研修会の報告会を10月28日に

新潟市のほんポートで開催する。

報告会は「28年度・技術セミナー」として開かれるもので、研修会報告のほか、地濃会長をコーディネータとするシンポジウムも行われる。

セミナーは一般にも公開して行われ、入場は無料。参加申込みは7日まで。詳しくは同会事務局（電話025—232—7121）まで。

地濃会長「常に感性を持つ」

県コンクリート診断士会 技術セミナー開く

技術セミナー開く

新潟県コンクリート診断士会（会長・地濃茂雄、新潟工科大学名誉教授）は28日、16年度第1回技術セミナーを新潟市立中央図書館で開き、約50人が参加した。

お互いが発展していく時代。診断士として前向きな取り組みが新潟県の発展につながる（と述べ）、診断士会が順調に発展していると評価した。



あいさつする地濃会長



診断技術について意見を交わしたセミナー

地濃会長がコーディネータを務めるシンポジウムは、「知覚に基づく鉄

筋コンクリート構造物の老朽化に関する診断技術」と題して、5つのテーマで討論。「現場における知覚的判断」では、本田明副会長（水倉組常務取締役）と丸山聡副会長（ダイアテック代表取締役社長）が、今の若い人は書類作成が多く、現場を見れない環境と危ぐし、現場での感覚を大事にすることを強調した。「発注者、コンサルタ

知覚的判断で討論

ント技術者の立場からの知覚的判断」においては、吉田弘副会長（ナカノアイシステム事業推進部長）と遠藤潤事務局長（クリエイトセンター常務取締役）、近藤治氏（開発技建取締役構造部統括部長）が、同じものを見ても技量によって汲み取るものが異なるなど指摘。「建築構造物の耐震診断の現状」は、仲村友夫氏（シグマ設計事務所代表取締役）が耐震補強などに関して説明した。続いて、丸山副会長が「最近の診断機器の動向」、永野修氏（サンクリエイション執行役員技術営業部長）が「塩害等補修事例」について紹介。

最後に、地濃会長は「数値化、可視化してもどのような判断するかが鍵。常に感性を持って物事を見てほしい」と呼びかけた。

また、本田副会長は、8月30日に行われた村上市国道345号沿道線のコンクリート構造物における塩害劣化状況の現地研修会を報告。海側に面した箇所の劣化が激しいことを確認し、定期的なメンテナンスや流動化コンクリート、塩害対策塗装などの対策について意見を交わした。

橋りよう視察、技術研さん

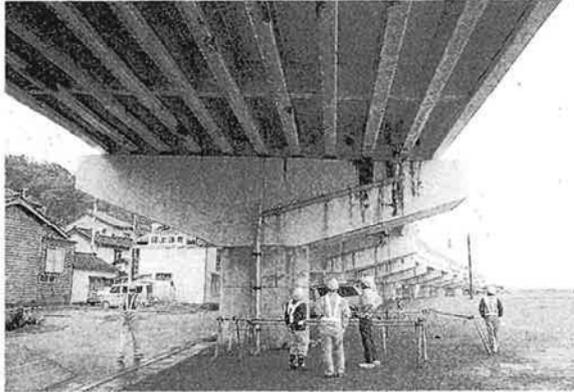
県コンクリート診断士会

新潟県コンクリート診断士会（会長・地濃茂雄新潟工科大学名誉教授）はこのほど、16年度第2回現地研修会を開き、糸魚川地区の橋りようを視察し、参加した会員は診断技術の研さんに励んだ。

対象の橋りようは、弁天大橋（1969年竣工）、青海川橋（1967年竣工）、歌高架橋（1975年竣工）。現地では、北陸地方整備局高田河川国道事務所から、研修の参考にと「糸魚川地区橋りよう架替」に関するパンフレットが配布され、参加者は悪天候の中、それぞれの橋りようを観察した。

参加した木戸生コ

ン池浦一雄本社工場長（新潟県生コンクリート工業組合・技術委員長）は、悪天候により十分な視察ではなかったとしながらも、「3橋とも補修履歴は多くあり、劣化の原因は波しぶきが直接橋にかかったり、また風によって運ばれる飛来塩分がコンクリート内部まで浸透し、内部鉄筋の腐食などあるが、一部でアルカリシリカ反応による劣化と推測。補修履歴看板には、複層型弾性フッ素樹脂塗装やエポキシ樹脂塗装の表示が見られ、さらに2スパンほど電気防食対策がなされていた」と分析した。



糸魚川地区で研修会

老朽化や塩害などのため、13年3月に着工した歌高架橋架替について、池浦氏は「新設工事には、耐久性向上に十分な塩害対策の要求に基づいて品質管理された生コンを現場に届けることが、生コン工場の使命として心掛けていきたい。そして確実な施工・維持管理が行われ、長寿命化された構造物の将来を楽しみにしたい」と感想を述べた。

2016年12月6日 建設工業新聞

コンクリート構造物の塩害劣化状況等を報告

コンクリート診断士会が技術研修会

県コンクリート診断士会（地濃茂雄会長）は先月24日、28年度第2回目となる技術セミナーを新潟市内で開催＝写真＝、会員など約50名が出席した。

セミナーでは、同会副会長の本田明氏が昨年実施した現地研修会におけ



るコンクリート構造物の劣化状況等を報告。今

回は主に、村上地区と糸魚川地区の塩害被害を

中心に報告した。

会ではこのほか、技術講演会として、(株)ジェイアール総研エンジニアリングの鳥取誠一防災技術部長が塩害対策工法（鉄筋腐食の抑制）として「塩分吸着材を活用した断面修復（SSI工法）」を紹介したほか、(株)ダイアテックの丸山聡代表取締役が「インフラ施設の維持管理に関わる新材料および新工法」をテーマに点検手法の現状と維持管理の課題を解説するとともに、維持管理に関わる最新工法等を紹介した。

2017年3月7日 建設速報

構造物の劣化状況を議論

コンクリート診断士会セミナー

新潟県コンクリート診断士会（会長・地濃茂雄）が参加した。新潟工科大学名誉教授は24日、16年度第2回技術セミナーを新潟市立中央図書館で開き、約50人が参加した。



現場報告で意見を交わした参加者

冒頭、地濃会長が「今後、我々の使命であるインフラの診断業務が極めて多くなっていく。技術力を磨いて会を発展させていきたい」と述べ、「これからは、みんなで話し合うコミュニケーションの時代。きょうの現場研修報告の中で意見を求めていきたい」と活発な議論を促した。

続いて、本田明副会長（水倉組常務取締役）が16年8月の村上地区、11月の糸魚川地区で海岸近くにある体育館や橋梁、観光施設のコンクリート構造物の劣化状況を報告。海岸側に面した壁や柱、橋台などでさび汁、ひび割れやはく落などが進行しており、定期的なメンテナンス、流動化コ

ンクリートの使用、防錆処理などの対策が必要と説明した。参加者からは「中性化か塩害か劣化の原因を調査することやかぶりや薄くなった施工時の問題、凍害による劣化の可能性などが指摘されたほか、さまざまな角度から意見を交わした。

その中で、「海側は風の影響が大きく、構造物に塩がつきやすいが、雨が当たる面は水で塩が洗い流される」との見解に、地濃会長は「水の勢いで上から流れてきた粒子、下側が劣化しやすくなる。粒子、水、風向きの問題が大きく関わっている」と述べ、「設計者に

対してコンクリート構造物の耐久性について発信していく必要がある」と強調した。

技術講演会では、シェイアール総研エンジニアリングの鳥取誠一防災技術部長（工学博士）が講師となり「塩分吸着剤を活用した断面修復」をテーマに解説。ダイアテックの丸山聡代表取締役は「インフラ施設の維持管理に関わる新材料および新工法」と題して、各社が開発した点検・診断、工法技術などを分かりやすく紹介した。

2017年2月27日 建設工業新聞