## 一般財団法人新潟県建設技術センター 令和3年度研究助成事業

## 申請事業名

「新潟県内のコンクリート構造物に発生している損傷についての診断技術向上と知識普及に関する事業」

実施報告書 (経過報告)

令和4年3月

新潟県コンクリート診断士会 副会長・技術部会長 近藤 治

# 目 次

1.	ま	えがき		• • • • •	• • • • • •	• • • • • •	••••	••••	• • • • •	••••	 • • • • •	• • • • •	••••	• • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	 1
		動内容																
(	(1)	技術記	講演∶	会 …			• • • • •	• • • • •	• • • • •		 • • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • •		• • • • •	• • • • •	 2
(	(2)	現地研	开修:	会 …				• • • • •	• • • • •		 • • • • •	• • • • •	••••	••••		••••	• • • • •	 3
(	(3)	第1	回技征	析セ	ミナー	<del></del> ····	• • • • •	••••	• • • • •		 	• • • • •		• • • •			• • • • •	 6
(	(4)	第 2 [	回技征	析セ	ミナー	<b>–</b> …			• • • • •		 	• • • • •					• • • • •	 7
3.	む	すび・									 							 8

#### 1. まえがき

新潟県コンクリート診断士会は、平成20年10月設立以降、コンクリート構造物の診断技術の 向上及び維持管理に関わる知識普及を通じた「地域社会の健全な発展」を目的とし、会員からの 会費を財源に県内学識経験者(6名)の指導を得て活動している。会員数は126名(令和2年7月)で、全国のコンクリート診断士会の中では、東京、北海道に次ぐ規模の会となっている。

新潟県内のコンクリート構造物は、冬期の季節風による飛来塩分や凍結防止剤散布による塩害 劣化が著しい。また、供給される骨材と雨がかりの影響によって ASR による劣化も見られる他、 山間地においては凍害による損傷も発生している。更に、これらの損傷は複合しており、構造物 の健全性を的確に診断することを困難にしている。

当会では、過年度までに塩害や ASR のそれぞれの損傷メカニズムについて基礎資料の蓄積を 行ってきた。

本年度は、それらが複合して発生する複合劣化について、コンクリート構造物の診断及び維持管理に関して、会員の更なる技術力の向上と診断技術者の育成、県内の技術関係者(発注者含む)への知識普及を図ることを目的として、技術講演会、技術セミナー、現地研修会を実施した。 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. 活動内容

## (1) 技術講演会

日 時:令和3年6月29日(火)16時~17時

場 所:オンライン開催

参加人数:33人

講 師:長岡技術科学大学 名誉教授 丸山久一

演 題:社会資本の維持管理

#### 講演会概要

妙高大橋は、供用開始後 37 年経過した 2009 年(平成 21 年)の補修工事に於いて、連続 PC ケーブルの破断が発見された。

凍結防止剤の散布、グラウト材の充填不良、橋面排水管の損傷などの劣化要因が重なり、早期に損傷が進行したものと考えられる。

抜本的な対策として新橋への架け替えを進めると共に、それまでの間、劣化調査、PC ケーブルの腐食を考慮した有限要素解析、荷重車載荷試験、モニタリングの実施によって、橋梁の残存性能を的確に把握し、たわみ管理レベルを設定し維持管理の実務へのフィードバックを行った事例が紹介された。

PC 橋における鋼材の腐食程度と耐荷性能の関係など、大変興味深い知見を得ることができた。



写真-1 丸山講師 講演風景

#### (2) 現地研修会

日 時:令和3年10月21日(木)13:30~16:00

場 所:長岡高等専門学校

参加人数:12人

内 容:1) REIM 長岡高専インフラメンテナンスのためのリカレント教育事業の説明

2) 野外供試体の見学及び意見交換

講師:長岡工業高等専門学校環境都市工学科 井林 康 教授

長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 白井一義 助教

長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 丸山 聡 特命助教

#### 現地研修会概要

KOSEN-REIM (KOSEN-Recurrent Education of Infrastructure Maintenance) 橋梁メン テナンスに関するリカレント教育プログラムについての説明を受けた後、屋外供試体を見学 し、それぞれの供試体について構造形式や劣化因子の違い、さらには劣化因子の複合による 損傷の形態について活発な議論が交わされた。

以下に各供試体の概要を示す。

#### ①下葉山橋 (RC 桁)

- · 所在地: 滋賀県山間部
- •90年間使用
- ・鋼材腐食(凍結防止剤による塩害)
- ・4 主桁であるが、両外側の桁は劣化がひどく運搬困難劣化が少ない内側の2本を4校へ運搬。
- ・劣化は少ないが、中性化深度は 100mm 以上で、かぶり厚を超えている。



写真-2 ①下葉山橋

## ②中央道 (RC 床版)

- 所在地:長野県
- ・1981 年~2013 年の間使用後 PC 床版に取り換え。
- ・鋼繊維補強コン上面増厚(60mm)部分的に断面修復跡。
- ・橋面防水(シート)有り
- ・上面増厚部分が界面剥離、鉄筋位置に水平ひび割れ、床版 下面に2方向のひび割れが発生している。



写真-3 ②中央道床版

## ③森村橋(鋼単純下路式曲弦プラットトラス橋)

- 所在地: 静岡県
- ・明治39年 トロッコ+人道橋として供用開始。

昭和40年 補強し道路橋として使用。

令和 02 年 文化財として復元。



写真-4 ③森村橋

## ④岡山橋 (鋼桁)

- 京都府
- ・1970年頃、旧海軍が築造。
- ・主桁はリベット接合であるが、横げたはボルト接合となっている。



写真-5 ④岡山橋

#### ⑤大雲橋(鋼橋)

- 京都府
- 1964 年供用開始
- ・橋長 43m 単純合成桁 スタットジベル、上下フランジ幅の違いに注目。



写真-6 ⑤大雲橋

## ⑥青海川橋 (PC 桁)

- · 所在地 新潟県糸魚川市
- ・海岸線から 20m程度
- ・1970年 竣工

1987年 塩害補修

2021年 PC 鋼線の破断 外ケーブル補強 定着部の腐食 → 架け替え



写真-7 ⑥青海川橋

- ・供試体は山側の桁の支間中央付近。
- ・PC 鋼線配置が下凸なので鋼線がシースの上部に偏っている。グラウトが鋼線の間に入らず 腐食が発生。



写真-8 屋外供試体見学状況

#### (3) 第1回技術セミナー

日 時: 令和3年10月27日(水)8時45分~17時15分

場 所:オンライン開催

参加人数: ZOOM 受講者 54 人、YouTube 視聴者 84 人、合計 138 人

内 容

①コンクリート診断技術について ……………(株)デンカリノテック 尹 慶

②トンネル定期点検要領の改訂概要と新技術について

------(株)デーロスジャパン 森山 守

③BMSS を活用した橋梁維持管理業務の提案 · · · · · · · (株)IHI インフラシステム 廣井幸夫

④コンクリート構造物の耐久性と維持管理・・・・・長岡技術科学大学 名誉教授 丸山久一

⑦ポリマーセメントモルタル乾式吹付工法……リフレドライショット工法協会 竹内俊英

⑧コンクリート構造物を長寿命化させる補修・補強工法の紹介

⑨コンクリート構造物用水切り工法について・・・・・・・アオイ化学工業(株) 江原 徹

#### 技術セミナー概要

コンクリート構造物は、劣化要因(疲労、収縮、凍害、塩害、ASR、酸性、炭酸化等)によって損傷(ひび割れ、破壊、スケーリング、汚れ、溶解、喪失等)が発生するが、複合劣化については、複数の劣化要因が重なることで、損傷の速度が変化すると考えられる。また構造物の性能劣化について、RC 構造物に関しては補強鋼材の腐食程度と耐荷性能との関係がわかってきたという報告があった。

その他に、調査・診断業務の実務者や最新の材料・工法についての報告が行われ、複合劣化 や最新の調査診断技術についての情報を得ることができた。

## (4) 第2回技術セミナー (開催予定)

日 時: 令和4年3月30日(水)13時15分~17時10分

場 所:オンライン開催

参加人数:

内 容

①橋梁の点検・診断で直面する課題 ………新潟県コンクリート診断士会 近藤 治

② 3成分系結合材コンクリートを用いた塩害対策とその製造方法

③仮想空間を応用した塩害環境予測技術とコンクリート橋梁への適用

…長岡技術科学大学 環境社会基盤工学専攻 コンクリート研究室 准教授 中村文則

④水掛かりとコンクリートの劣化

……………新潟大学 工学部 社会基盤工学プログラム 教授 佐伯 竜彦

#### 技術セミナー概要

(セミナー終了後、報告いたします。)

## 3. むすび

本年度は、劣化要因が複合して発生する構造物の損傷について、技術講演会、技術セミナーを開催することで、事例の情報共有、知識の蓄積ができた。

また、現地見学会では、REIM 長岡高専の屋外供試体を見学し、実構造物で発生している損傷の形態について意見交換を行い、知識普及を図ることができた。

終わりに、本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様から活動助成を 頂きましたことに感謝申し上げます。