

第26回「北陸地域の活性化」に関する研究助成事業

メンテナンス技術者育成のための  
コンテンツの開発と導入および  
遠隔講習の試行

報告書

# 目 次

1. はじめに
  
2. 本助成事業の概要
  
3. メンテナンス講習会
  3. 1 メンテナンス技術講習会の実施概要
  3. 2 オンライン講義
  3. 3 受講生アンケート結果
  
4. 非破壊検査用模擬供試体の作製
  
5. 継続教育実施概要
  
6. おわりに（研究結果からの提言）

## 参考資料

令和3年度インフラメンテナンス講習会テキスト一式

## 1. はじめに

昨年度（令和2年度）の活動目的は、（1）受講者や講師の意見に基づき、新たなカリキュラムを作成すること、（2）ドローンを用いた点検および模擬部材を用いた非破壊検査実習のための準備を行うこと、および（3）ME 新潟の修了生の継続教育として講演会を開催するとともに、「社会資本の整備及び維持管理等に係る人材育成コンソーシアム」シンポジウムへ修了生の代表を派遣し情報収集を行うこととした。

ご承知のように、新型コロナウイルスの感染が拡大し、メンテナンス技術者育成事業の開催が危ぶまれたが、対面での講習については、例年の半数程度であるならば、同じ会場でも密を避けることが可能と判断され、受講生の募集を24名として、対面で講習が実施された。9月の第1週から開始し、途中、1週の休みを挟んで11月の第1週までに予定の内容の講習が終了した。また、資格試験は11月の第3週に実施された。結果として、活動目的の（1）、（2）は達成できたが、多くの人々が集まる講演会やシンポジウムは実施ができなかった。

本年度も新型コロナウイルスの感染終息は必ずしも見込めない中で、メンテナンス技術者育成事業の継続を目指して、以下を活動目的とした。（1）在宅での講習が可能となる遠隔講習の試行、（2）非破壊検査用模擬供試体の作製、（3）技術者育成プログラムの継続的検討、（4）講習会修了者への継続教育の検討。

新型コロナウイルスは第4波（5月）、第5波（7月末～8月末）、第6波（1月～）と感染拡大の波を生じたが、幸い講習時期の9月から11月は感染状態が収まっていた時期でもあって、対面での講習（座学、実習）は実施された。昨年と同様、受講者数を半数の24名にして募集を行い、9月第1週から11月第2週まで講習が行われた。資格試験は11月第4週に実施された。

遠隔講習の試行は、第6回において3コマの講義について実施した。なお、受講者の受信環境を考慮して、講師のみが遠隔で講義をし、受講者は会場での受講とした。講師との事前調整、会場での設備等の事前点検を行って臨んだことから、トラブルもなく試行が完了した。

技術者育成プログラムについては、毎年受講者や講師からの意見聴取（アンケート）を実施していて、課題を検討している。本年度は、各講師のテキストについて、重複箇所の修正について検討し、各講師から修正して頂いた。

講習会修了者の継続教育については、1月からの感染拡大の第6波が非常に大きく、本年度も実施を見送ることとした。なお、遠隔講習が可能となったことから、eラーニングによる継続教育も考えられる。ちなみに、高速道路調査会で実施している点検診断資格制度では、コロナ禍の下での実施方法として、講習および継続教育について既にeラーニングを導入している。

## 2. 本事業の概要

近年、社会基盤施設の維持管理を担当する技術者不足が大きな問題となっている。特に、小規模ながら膨大な数の施設を管理している市町村レベルの地方自治体における人材不足は深刻な状況にある。そのため、地域の教育機関を中心とした社会基盤マネジメントの人材育成の取組みが全国で行われ始め、新潟県内では平成26年度から、インフラ再生技術者育成新潟地域協議会（以下、ME新潟）が発足し、社会基盤施設・設備の点検等を実施できる技術者の育成を目的として、ME養成講座を実施している。

養成講座では、最新の知見を講義しており、最近進展の目覚ましい維持管理関係の技術（点検、診断、補修・補強）に関して、常に情報を更新していく必要がある。さらに、維持管理技術は日進月歩であり、ME新潟の修了生の継続教育も重要である。

以上の背景から、最近の維持管理技術を調査し、ME新潟養成講座のテキストに反映させる。現場実習についても、昨年度から引き続きドローンを用いた点検および模擬部材を用いた非破壊検査実習のための準備を行い、最新の技術への対応を行った。

また、新型コロナウイルス感染症への対策および講習会の将来的な北陸地域全体への展開を目的とした第一歩として、一部の講義を遠隔で行い、その問題点等を調査し、今後の遠隔講習展開の準備を行った。

なお、ME新潟の修了生の継続教育として、講演会の開催し、「社会資本の整備及び維持管理等に係る人材育成コンソーシアム」シンポジウムへ参加し情報収集を行う予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大のため、これらの事業は実施できなかった。

### 研究組織

| 所 属        | 役 職  | 氏 名         |
|------------|------|-------------|
| 新潟大学       | 教授   | 佐伯竜彦（研究代表者） |
| 長岡技術科学大学   | 名誉教授 | 丸山久一        |
| 長岡技術科学大学   | 教授   | 大塚 悟        |
| 長岡工業高等専門学校 | 教授   | 井林 康        |
| ME新潟       |      | 小林博実        |
| ME新潟       |      | 大矢真二        |

### 3. メンテナンス講習会

#### 3. 1 メンテナンス技術講習会の実施概要

感染症対策として、入室時の衝動、マスクの着用、検温、検温等の記録提出、講義室等の配席に配慮を行った。

- 検温状況









- 検温記録



- 講義室の状況（間隔をあけた配席；ソーシャルディスタンス）



【講習会状況（座学・実習）の抜粋】

| 令和3年度 インフラメンテナンス講習会 講義状況 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 日時                       | 9月16日(第3週)                                                                                                                                                                                                                                                          | 講義名 | トンネルの維持管理と点検概論<br>トンネル点検実習                                                           |
| 講師名                      | (株)日本インシーク                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 松村 勉 他3名                                                                             |
| 講義概要                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 全国のトンネルの現状 ● トンネルの現状(新潟県の例) ● トンネルの健全性とは</li> <li>● 維持管理費の推計 ● 維持管理費の縮減に向けて</li> <li>● トンネルは安心して利用できる?? ● 今あるトンネルを賢く使うには?? ● トンネルの長寿命化に向けて</li> <li>● トンネル点検の手順 ● トンネル点検方法 ● 対策区分と健全性の診断</li> <li>● 最近のトンネル点検技術</li> </ul> |     |                                                                                      |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                                                      |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                                                      |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                                                      |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                                                      |
| 講義写真                     |                                                                                                                                                                                   |     |   |
|                          | 実習前講義(松村 勉講師)                                                                                                                                                                                                                                                       |     | トンネルの維持管理と点検概論座学                                                                     |
|                          |                                                                                                                                                                                  |     |  |
|                          | 坑門点検                                                                                                                                                                                                                                                                |     | 坑内点検                                                                                 |
|                          |                                                                                                                                                                                  |     |  |
|                          | グループ討議                                                                                                                                                                                                                                                              |     | 討議結果の発表                                                                              |

### 3. 2 オンライン講義

令和3年度講習会では感染症対策と講師の遠距離移動の解消を考慮し、オンライン講義を検討した。

実施コマは実習授業に影響を与えない講習日を選定し、受講生は北陸技術事務所・講義室で集合受講する形式とした。

#### (1) オンライン講義導入の目的と将来の方向性

目的：講師（県外等）の負担軽減 ・ 感染症対策 ・ 北陸全体への講習会の普及

方向性：オンライン講義を補助的に活用する

#### (2) オンライン講義講師アンケート

| ME講習会・オンライン講義に関する講師アンケート<br>集 計 表 |     |                   |   |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----|-------------------|---|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 回答                                |     | 回答内容              |   | 対象講師数 | 24名 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A                                 |     | 賛成                |   | 回答者数  | 12名 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B                                 |     | 否定的である            |   |       | 50% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C                                 |     | 幹事会or協議会に諮って検討すべき |   |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D                                 |     | その他(どちらとも言えないを含む) |   |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 番号                                | 講師名 | 回 答               |   |       |     | 意 見 の 要 旨                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                   |     | A                 | B | C     | D   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                                 |     |                   |   | ○     |     | ・状況が良く判らない。昨年度選に漏れた応募者を対象にリモート講義を行う事なのか？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2                                 |     |                   | ○ |       |     | ① ME新潟の現場重視性<br>・ME新潟が標榜するインフラメンテナンスの要点は、現場重視と理解しています。<br>・例え座学であっても講義自体を「現場」ととらえ、理解を深めるべきだと考えます。<br>・提案では「講習会と試験は別」との記載がありますが、実習なしで認定可能という意味であれば、<br>現場重視の思想から考えると賛成はできません。<br>② 講義内容の理解に対する懸念<br>・コロナ禍でオンライン講義をする機会が増えていますが、伝わり方は対面に比べてあきらかに劣ると感じています。<br>・ME新潟の場合、一つのテーマでの講義が(私の場合)90分と短く、かなり詰込んだ内容になるため、<br>オンライン講義になると一層、一方的な情報伝達行為となってしまうようです。<br>オンライン講義のメリットも十分承知していますが、ME新潟の場合、デメリットが上回ると考えます。 |
| 3                                 |     |                   | ○ |       |     | ・グループ討議が重要。様々な会社の方同志のコミュニケーション形成にも意味がある。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4                                 |     | ○                 |   |       |     | ・受講希望者に受講の機会を与えることは必要。技術的にも問題無く実施出来るのでは。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5                                 |     |                   |   | ○     |     | ・落選者への対応である事には賛成。次年度受講できることになった場合の対応について考慮が必要。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6                                 |     | ○                 |   |       |     | 意見記載無し                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7                                 |     | ○                 |   |       |     | 意見記載無し                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8                                 |     | ○                 |   |       |     | ・講義に実物に触れる内容が無ければ特例的な措置である事を説明し特に反対はない。<br>・講義の録画録音等に対する注意事項を明記し、遵守されるよう配慮が必要。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9                                 |     |                   | ○ |       |     | ・落選者への救済という主旨には賛同しますが、現状、オンライン聴講のメリットが少なく、<br>希望者があまり集まらないように思う。<br>・受講確認のスクリーンショット撮影や機材準備等、事務局側の負担が大きく、現時点では厳しいのではないのでしょうか。                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10                                |     | ○                 |   |       |     | ・他のコロナ禍オンライン講義では、講師はモニターに映っている小さなコマの多数に対して淡々と説明した。<br>受講者が理解したか等の反応が、今一つモニターだけでは推し量れないのが難点である。<br>・ライブ講義に慣れている教育関係者は、普段と変わりが無いと思いますが、やはり受講生の顔を見ながら、<br>アドリブを入れ、その場で理解させたいとの持ちが強いと考えます。<br>・座学に特化された概論・現状・事例紹介等はオンラインで可能であると考え、この一点だけは賛成します。<br>課題 ①座学・現場実習セットの受講生Aと現場実習が無い受講生Bの扱いの<br>整理(座学レポート課題は受講生Aと受講生B同一OK、現場実習のレポート課題は?)<br>②座学に特化するならば、受講者Aもオンラインで(受講者の負担軽減)                                     |
| 11                                |     |                   |   | ○     |     | ・コロナ禍で受講者数を絞らなければならない年度における緊急的対応(その時は、<br>講習会かオンラインのどちらか一方にしてほしい。不平等が生じないように)とし、<br>通常の講習ができるようになった年度では行わない方が有難い。                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12                                |     |                   |   | ○     |     | ・他のオンライン講習を受講した際の受講者側の立場からの意見としては、空気が伝わら<br>ず臨場感に乏しい、片手間で受講しがち、といった課題があると考えます。<br>・ME 認定試験と講習会を分けて取り扱う(オンライン全講座受講は必須としないが試験受<br>験可能)場合、講習受講の意味合いが薄れるように感じます。<br>・人数を絞らなければならない理由が密を避けるということであれば、広い会場で講習会<br>場を開催することでこれまで通りの人数を受け入れることはできないでしょうか。                                                                                                                                                       |
|                                   |     | 5                 | 3 | 3     | 1   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

(3) オンライン実施講義（第6週・10/21）

カリキュラムや講師の在所場所等を考慮し、第6週3コマをオンライン実施講義とした。

<1限> 長寿命化修繕計画の概要（課題）【構造】 時間：9：00～10：30

丸山 明 講師 （（株）アイ・エス・エス）

<2限> 北陸の道路雪氷災害と防災の現状【防災】 時間：10：40～12：00

上石 勲 講師 （雪氷防災研究センター センター長）

<3限> 橋梁の補修・補強【構造】 時間：13：00～14：30

湊 俊彦 講師 （東京コンサルタンツ（株））

(4) オンライン講義リハーサル

オンライン講義実施に向けてオンラインリハーサルを実施した。

① リハーサルの目的

R3年度・インフラメンテナンス講習会で試行的に実施するオンライン講義を混乱なく進めるために手順等を確認することを目的とした。

② リハーサル参加講師と講義名

○ 長寿命化修繕計画の概要（課題）【構造】

丸山 明 講師 （（株）アイ・エス・エス）

○ 北陸の道路雪氷災害と防災の現状【防災】

上石 勲 講師 （雪氷防災研究センター センター長）

○ 橋梁の補修・補強【構造】

湊 俊彦 講師 （東京コンサルタンツ（株））

③ リハーサルでの主な確認事項

○ 機器の接続確認：北陸技術事務所と協議会事務局が機器及び接続の確認を行う。

○ ネットに接続したシステムの動作確認：講師の機器と北技講義室プロジェクターとの作動確認

④ リハーサル後の意見等

<意見> 教室全体の状況が判るようなカメラがあれば良いと思う。



(5) オンライン講義の状況 (写真)

<オンライン講義開講前挨拶>



<新潟大学との交信>



<1限;丸山講師のオンライン授業>



<2 限；上石講師のオンライン授業>



<2 限；上石講師のオンライン授業終了>



<3 限；湊講師のオンライン授業>



## (6) オンライン講義・受講者アンケート

### アンケートの目的

今後のオンライン講義の在り方及び、より効果的な講習会講座の実施とカリキュラム編成の参考資料とするため、今年度試行的に実施したオンライン講義に関するアンケートを行った。

### <アンケート内容>

#### オンライン講義について

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| □ 講義集中度に欠けたと感じる | 0名  |
| □ 講義に集中できたと感じる  | 3名  |
| □ 対面講義と変わらない    | 21名 |

#### 今後のオンライン講義について

- |                  |     |
|------------------|-----|
| □ 対面講義を主とすべき     | 2名  |
| □ オンライン講義コマ数を増やす | 1名  |
| □ カリキュラム編成者に一任   | 21名 |

### <受講者アンケート意見> (記載原文の通り)

- 講習会に来れない時は、リモートで講義を受けられたら良いのではと思いました。
- 席の場所的に講師の方が見えなかった為、オンライン講義で初めて対面的な感じで講義を受けることができた。
- 色々な場面でオンラインによる会議等が増えてきているので、対面による講義だけでなくオンラインによる講義も増やしていくのが良いと思う。
- オンラインによる講義はあまり経験がないので良い点がわからないが、対面講義にはない良い点があるのではないかと思われる。
- オンライン講義だと通信状態が所々悪くなることもあるため、聴き取りづらいことがあった。また、オンライン講義のみの場合であれば、通信環境が整っているのであれば、職場とよからの参加を許可して欲しい。
- オンライン講義で特に不都合は感じませんでした。オンラインであれば、遠方の講師も呼びやすくなると思うので、必要に応じて取り入れるのが良いのではないのでしょうか。
- 通信環境が良好であったため、通常の対面講義と変わらない感覚で受講できた。
- オンライン講義なら遠方の講師の参加が期待でき、講義の幅が広がると感じました。

座学のみの方は受講者側もオンラインで受講できると嬉しいです。

- 対面との差異はあまり感じられませんでした。ポインターが映る点は今年度の講義環境においてはメリットがあったと思います。
- 今回の試行案件のように受講生は講習会場に集合してのオンライン講義であれば、対面講

義とほぼ変わらないであろうと感じた。

オンライン講義における集中度は個人で大いに差が生じるとは思うが、今後は受講生もそれぞれ遠隔地から「オンライン」で講義参加する方法があってもよいのでは考える。

◦いままで、いそがしくて参加できなかった方々も、オンラインならば参加できる方もいらっしやると思いますので、これからも続けていくべきだと思います。

◦ところどころ、今回みたいに盛込んだ方がよいです。

◦通信上の問題で音声途切れるなどがあると講義集中度に影響があるものの、大きな差は感じなかったため講師の都合等を考慮してカリキュラム編成者に一任するのがよいと思う。

質問は対面講義の方がしやすいと感じた。

◦オンライン講習は職場や在宅でよいのではないかと思います。

◦対面講義とあまり変わらず受講できたと思います。

◦まれに音割れや雑音が入り、聞き取りづらい部分があった。

現在はコロナ禍であるため、オンライン講義は感染対策の一環として継続したほうが良いと思います。

◦オンライン講義でも対面講義と変わらず受講できたので、現場点検実習がない受講日はオンライン講義を希望する。

受講会場までの移動時間を省ける。

◦対面講義とオンライン講義はあまり変わらないので、場合によって講師だけでなく、受講者もオンライン受講できるとありがたいと思います。

◦今後、コロナのこともあり、オンラインの講義が増えていくと思うので、Zoom等のサイトの使い方や運用のやり方になれるためにも活用できる所では積極的に取り入れた方がよいと思った。

今回のオンライン講義は、あまりトラブルもなく、声や映像にも変な所やきき取りにくいところはなかったので良かった。

### 3. 3 受講生アンケート結果

令和3年度 インフラメンテナンス講習会受講生アンケート結果（概要）

受講生 24 名

1. 講義時間，日程等は適切でしたか。○適切 22 ○意見あり 10

#### ■主な意見

○講習会の開始時期を早めた方が良い。（後半の実習が悪天候となるため。）

<同意見多数>

○もう少し休憩時間が欲しい。<同意見あり>

○週に1回のペースで良かった。<同意見あり>

○2週に1回が良い。<同意見あり>

○9時からのスタートが有難かった。<同意見あり>

○通常業務との兼ね合いで木曜日が難しい時があった。

○10月以降に毎週講義は負担だった。

○遠方の市町村からの参加者は金曜日が良いのでは。

○短期的に集中できて良かった。

2. 講義内容について，不足，過剰な部分などはありましたか。また，時間配分は適切でしたか。○適切 16 ○意見あり 11

#### ■主な意見

○充実していた。幅広い内容について学ぶことができた。<同意見多数>

○複数の講義で内容が重複していた。<同意見あり>

○もう少し現場実習があっても良かった。

○専門的な事が多く，インフラメンテナンスの広い範囲の講義だったので，理解するのは難しかった。<同意見多数>

○写真等が多く盛り込まれている講義はわかりやすかった。

○1時間以上の講義では間に休憩時間が欲しい。

○後日不足な部分を復習できるよう，講義の録画が見れると良い。

○現場実習がある時の時間配分が講義内容と合っていない講義があった。

現場実習を翌週に行っても良いと思う。

○声が小さい上，活舌も良くなく非常に聞きづらい講義があった。マイク音量や講師にご配慮いただきたい。（4週4限）

○他の講義と内容が重複している講義は思い切って無しにするか，事前に説明内容を調整した方が良い。（4週1限）

3. 現場実習について、不足、過剰な部分などはありましたか。 また、時間配分は適切でしたか。 ○適切 16 ○意見あり 13

■主な意見

○現場実習時間をもっと長めに取って欲しい。 <同意見多数>

特に「ボックス点検」「橋梁点検実習」は時間が足りずじっくり点検できなかった。

○天候に左右される「河川構造物」の現場実習はもう少し早い時期だと良い。

○i Pad を活用した橋梁点検のように、新技術を活用した点検に触れる機会が、さらにあると良いと感じた。現場で従来手法と新技術を使い比べることができれば最高だが、ドローンのように講師側がやって見せるだけでも知見を広める上で有用だと感じた。

○班編成の人数が適度で良かった。

○現場実習ではすべて初めての経験で、高所作業車に乗ることも初めてだった。点検体験という面で過不足は感じなかった。

○阿賀町の現場実習が多かったが、移動時間もったいないと感じた。

○時間配分について現場実習の内容により、適切なものとそうでないものがあった。

○色々な意見を聞くために、グループ討議の時間がもう少しあれば良かった。

○実際の作業点検や維持管理作業現場が見れたら良い。

4. 講習会を受講して得るものはありましたか。

■主な意見

○業務への理解が深まった。

○各種土木構造物の点検が一通りできたので、見る目を養うことができた。変状の最初の変化の兆候を読み取ることができるようになったと思う。

○コンクリート・鋼製など、構造物の素材によってある程度決まった変状・原因のパターンを、実習を通して定着させたことや、適切な健全度診断・対策に向けた考え方を養うきっかけを得られたことは大きい。

○講義内容が現在の仕事に当てはまり、非常に参考になった。目線が変わった。意識向上につながった。(道路パトロール、橋梁点検、施工管理) <同意見多数>

○普段なかなか体験できない現場での実習(シェッドやトンネル等)、経験が無かった内容を受講でき大変勉強になった。 <同意見多数>

○研修を重ねるごとに少しずつではあるが変状やその原因を見極める視点が磨かれたと感じている。また、グループ討議で様々な立場の人と関わることにより自分にはない考えや視点を共有できたことは今後業務をしていくうえで良い経験となった。

○様々な構造物の点検方法や評価方法、点検の着目点、対策工法等を学習することができ、非常に有意義な講習会だった。

○座学で学んだ内容を実際に現場で見て判定の模範解答を知ることができたため、今後の業務に活きる知識を得ることができた。

- 普段かかわる分野以外（現場実習等）に触れることはとても良い刺激になった。知識の幅が広がった。＜同意見多数＞
- これからはインフラ施設の維持管理が大切であるとわかった。専門分野について様々なことを学ばなければいけないと感じた。
- 河川、橋梁、道路点検等を行ってきたが、正直あまり理解していなかった。今回この講習を受けて、構造について損傷の原因や度合いの判断がつく様になり、早急に補修が必要なのか判断でき、発注者に報告・提案できる様になったと思う。

## 5. その他、感想や意見など

### ■主な意見

- 不明点をすぐに講師や現場の方に聞くことができ良かった。
- 大変貴重な時間だった。有意義な時間だった。＜同意見多数＞
- 今まで軽く流していた箇所に、実は施工上のミスが隠れていると知ることができたのは大きかった。
- コンクリート等の劣化要因について詳しく知ることができ大変勉強になった。
- 今回の講習で得た知識を今後の業務に有効に役立てたい。＜同意見多数＞
- レポート課題のおかげで文章の書き方が上達したと思う。（最初と最後のレポートでは時間、要点の書き方が違ったように思った。）
- トンネルや橋を通る時や、仕事現場でも周りによく目が行くようになったのは受講して身についたことだと実感している。
- 点検業務の経験は全くなかったが、点検実習を経験でき「点検者の視点」から報告書を確認できるようになった。変状・損傷の原因を把握し、設計思想を深く理解する上で有効な知識を得ることができるようになった。
- 毎回新潟市の開催ではなく、上・中越が会場の年があっても良いと思う。（上・中越からの参加は負担が大きい。）＜同意見あり＞
- 県内に幅広く ME 取得者が増えるような工夫ができると良い。
- 業務以外で構造物を機能面・構造面から近接目視する経験が不足していると感じていたため、このような機会をいただき有り難かった。
- 今回の講義で学んだことを、今後の業務に活かしたい。＜同意見あり＞
- オンライン講義が対面と違ってわかりづらいと思っていたが、対面と同じように理解できて良かった。＜同意見あり＞
- このような講習会に参加でき大変良かった、ありがとうございました。（スキルアップにつながった、理解を深められた、貴重な経験だった。）＜同意見多数＞
- コロナ禍での開催だったが、無事に終了し良かった。＜同意見多数＞
- 色々な技術的な講習会は何度も受講しているが、この講習会のような実践的で総合的な講習は初めてだった。今後も是非講習会を続けて頂きたい。

- 何十年も文章を書いたことがなかったので、課題の文章作成が大変だった。優をもらうと嬉しかった。
- レポート課題の文字数は 400 字なのに認定試験は 600 字なので、同じ 600 字にしたらどうか。〈同意見多数〉
- レポート課題の講師からの模範解答が 400 字を超えていた。〈同意見あり〉
- 課題の設問内容が理解しにくかった為、口頭説明を聞きたかった。
- 課題でどう記述すれば良いのかよくわからなかった設問があった。(第 2 週目 1 限)今後改善した方が良い。
- 技術士第 2 次試験の問題文等を参考にしていただけると分かりやすいと思う
- テキストに誤字脱字、図が不鮮明な箇所、パワーポイントと違って印刷が抜けている部分があった。製本時の確認をお願いしたい。〈同意見あり〉
- 講義内容のパワーポイントのデータ資料が欲しい。
- テキストの各ページに書き込みができるスペースがあると良い。
- Zoom での講習の増加に伴って受講生が増えても良いのでは。
- 実習にて、保安装備を使用する現場、しない現場があった。事前に教えて頂くとバスでの大きな荷物の移動や準備が省略でき行動がスムーズにできると思う。
- 受講生から研修費用を取った方がより真剣に講習に取り組むと思う。無料だと講師に対する率直な意見が出しにくいと思う。
- 現場実習は最終日の河川点検のように、現場から戻ってから講義室で現場写真を基に損傷図、評価をしたらどうか。他の実習と比べ、現場で行うよりわかりやすいと感じた。
- コロナ禍で難しいとは思いますが、過去の受講生は懇親会の開催等で同期生同士今も仲が良いと聞いているので、横のつながりができるようなきっかけづくりがあると良い。
- ME新潟の資格取得で、業務の幅が広がるような仕組づくり(国・自治体)を期待している。
- 今まで何気なく利用していたインフラが、こんなにも手を加えなければいけないのかと驚いた。



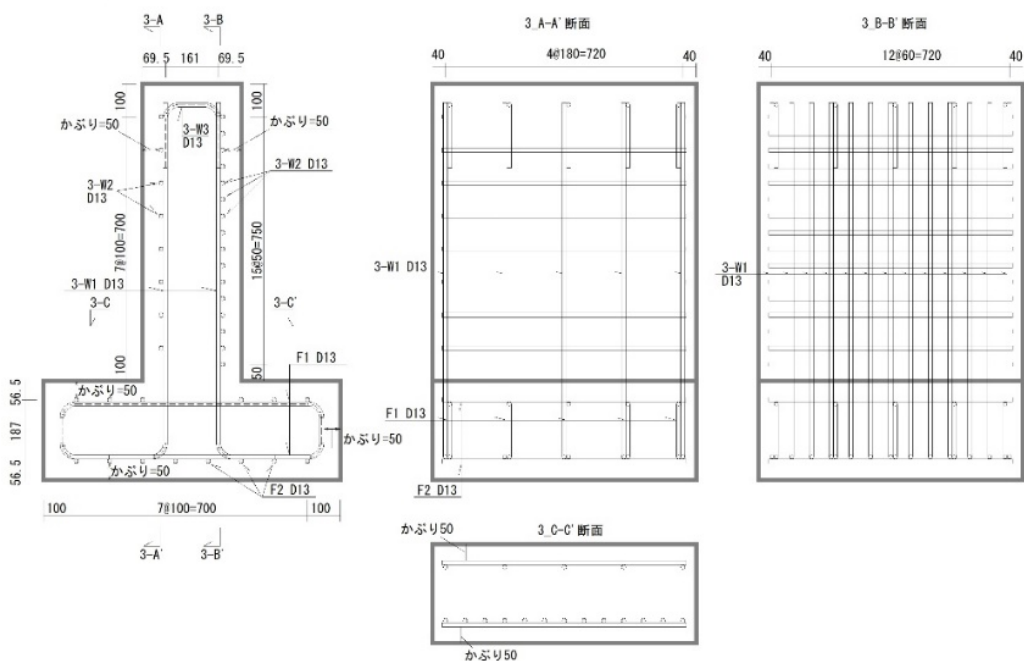
#### 4. 非破壊検査用模擬供試体の作製

構造物の点検において、非破壊検査はその重要性が増している。このため、ME 新潟のメンテナンス技術講習会においても、将来的には非破壊検査実習を導入する必要がある。そのための準備として、昨年度は、鉄筋探査用および鉄筋腐食診断（自然電位測定）用の鉄筋コンクリート模擬供試体を作製した。

今年度は、コンクリートの劣化・不具合の目視での確認・評価の実習のため、過密鉄筋による充填不良，コールドジョイント，アルカリシリカ反応によるひび割れ，乾燥収縮によるひび割れを生じさせた供試体を作製した。

[寸法図・配筋図]

#### 3号機 過密配筋・コールドジョイント

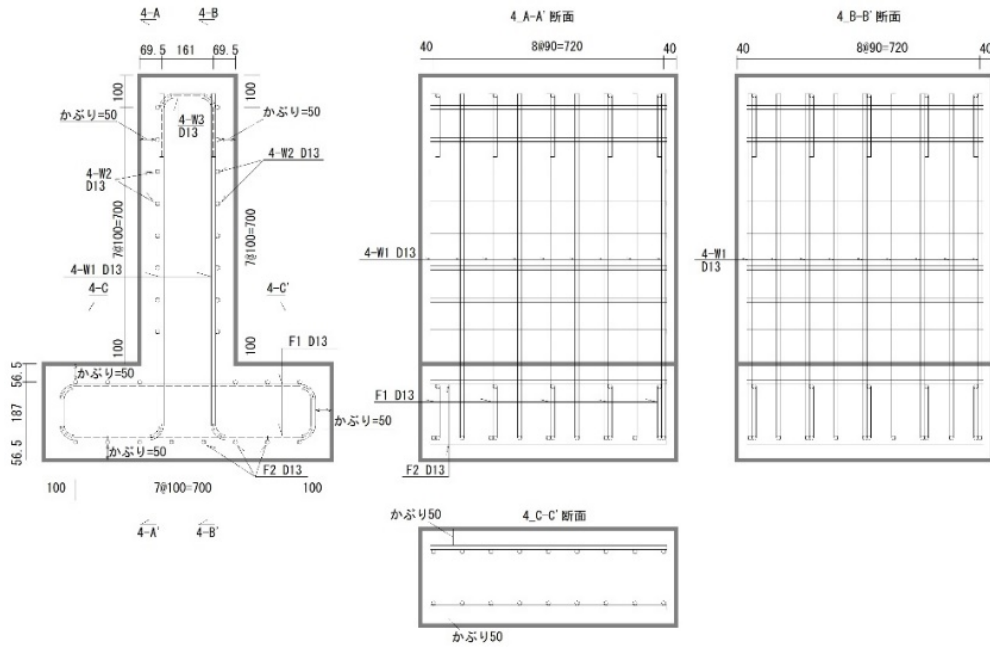


鉄筋径：D13（主筋），D13（配力筋）

かぶり：50mm

配筋間隔：60mm（主筋），50mm（配力筋）

4号機  
アルカリ骨材反応 (ASR)



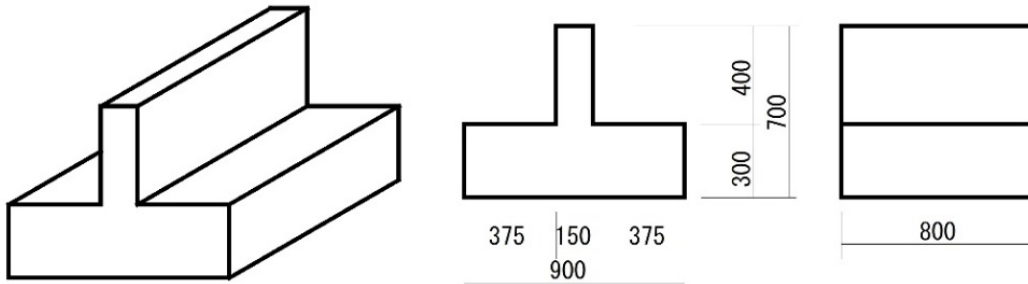
鉄筋径 : D13 (主筋) , D13 (配力筋)  
 かぶり : 50mm  
 配筋間隔 : 90mm (主筋) , 100mm (配力筋)

5号機

鳥瞰図

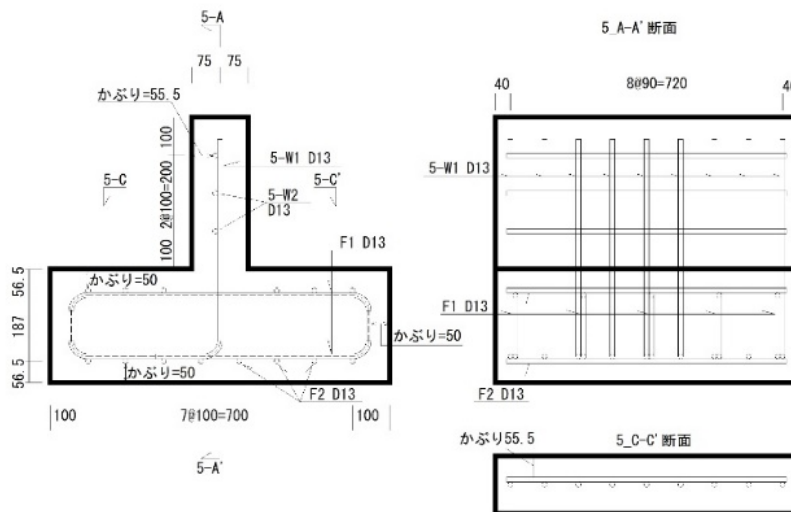
正面図

側面図



5号機

乾燥収縮ひび割れ



鉄筋径 : D13 (主筋) , D13 (配力筋)

かぶり : 55.5mm

配筋間隔 : 90mm (主筋) , 100mm (配力筋)

[使用材料・配合]

| 材料名  | 記号 | 適用                                                                                      |
|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 水    | W  | 上水道水                                                                                    |
| セメント | C  | 普通ポルトランドセメント<br>(密度：3.15 g/cm <sup>3</sup> ，全アルカリ量 0.51%)                               |
| 細骨材  | S  | 阿賀野川水系産砂 ASR 区分 A<br>(表乾密度：2.58 g/cm <sup>3</sup> ，吸水率：1.85 %，粗粒率：2.60)                 |
| 粗骨材  | G  | 阿賀野川水系産砂利 ASR 区分 B<br>(表乾密度：2.61 g/cm <sup>3</sup> ，吸水率：1.51 %，実積率：66.0，<br>最大寸法：25 mm) |
| 混和剤  | Ad | AE 減水剤高機能タイプ<br>(リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテル)                                              |

|             | セメント<br>種類 | Gmax<br>(mm) | SL<br>(cm) | AC<br>(%) | W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      |      |                   |
|-------------|------------|--------------|------------|-----------|------------|------------|--------------------------|-----|-----|------|------|-------------------|
|             |            |              |            |           |            |            | W                        | C   | S   | G    | Ad   | NaOH <sup>※</sup> |
| 底版<br>(共通)  | BB         | 25           | 8          | 4.5       | 51.1       | 39.4       | 150                      | 294 | 720 | 1120 | 2.35 | -                 |
| 3号機<br>過密配筋 | N          | 25           | 8          | 4.5       | 41.5       | 37.3       | 148                      | 357 | 668 | 1135 | 2.85 | -                 |
| 4号機<br>ASR  | N          | 25           | 8          | 4.5       | 44.0       | 37.9       | 147                      | 334 | 686 | 1138 | 2.67 | 10.71             |
| 5号機<br>乾燥収縮 | N          | 25           | 8          | 4.5       | 63.4       | 41.3       | 146                      | 230 | 784 | 1128 | 1.84 | -                 |









※4号機 ASR R<sub>20</sub> = 10.0kg/m<sup>3</sup>相当

[試験結果]

|         | 打設日   | スランプ<br>SL (cm) | 空気量<br>AC (%) | 圧縮強度<br>σ <sub>28</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------|-----------------|---------------|----------------------------------------------|
| 底版 (共通) | 9/29  | 9.5             | 5.4           | 29.5                                         |
| 3号機     | 11/19 | 8.5             | 5.0           | 44.9                                         |
| 4号機     | 11/15 | 10.0            | 10.0          | 22.5                                         |
| 5号機     | 11/15 | 2.5             | 2.6           | 18.9                                         |

※4号機は空気量 10.0%と多く、圧縮強度が低くなったと考えられる

〔作成状況写真〕

|      |                                                                                     |                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 底版   |    |    |
|      | 配筋状況① (3号機)                                                                         | 配筋状況② (4号機)                                                                          |
|      |   |   |
|      | 配筋状況③ (5号機)                                                                         | 打設状況                                                                                 |
| 3号機壁 |  |  |
|      | 配筋状況① (A-A'面)                                                                       | 配筋状況② (B-B'面)                                                                        |
|      |  |  |
|      | 打設状況①                                                                               | 打設状況②                                                                                |



|          |                                                                                     |                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4号機<br>壁 |    |    |
|          | 配筋状況                                                                                | 打設状況                                                                                 |
| 5号機<br>壁 |    |    |
|          | 配筋状況                                                                                | 打設状況                                                                                 |
| 完成<br>全景 |  |  |
|          | 3号機 (過密配筋・コールドジョイント)                                                                | 4号機 (ASR)                                                                            |
|          |  |  |
|          | 5号機 (乾燥収縮)                                                                          | 全景 (仮置き)                                                                             |

## 5. 継続教育実施概要

当初、ME 新潟の修了生の継続教育として、講演会の開催および「社会資本の整備及び維持管理等に係る人材育成コンソーシアム」シンポジウムへ参加によって最新情報の収集を行う予定であった。本事業では、講演会の講師謝金と会場費、シンポジウム参加旅費の支出を予定していたが、新型コロナウイルスの感染拡大によって、全て取り止めとなった。

## 6. おわりに

今年度は昨年度に引き続き、新型コロナウイルス対策で受講者数を減らし、感染防止措置を採りながらメンテナンス技術講習会を開催した。関係各位のご協力に感謝する次第である。

感染症対策、繁忙期における欠席への対応および講習会の将来的な北陸地域全体への展開を目的とした検討の第一歩として、一部の講義をオンラインで行い、その効果と問題点等を調査した。その結果、受講生の評価も高く、対面講義が行えない場合の代替として活用可能であることが確認できた。しかし、対面講義と現場実習さらには受講者間のネットワーク作りが本講習会の特徴でもあることから、カリキュラムについては教育効果が十分得られるような編成を考えることが重要であり、継続的に検討していく必要があると思われる。

また、コンクリート構造物の非破壊検査実習を充実させるため、非破壊検査用の模擬供試体を作製し、次年度の実習実施に向けて準備を行った。さらに、ドローン点検実習のさらなる充実のために、実構造物での実習候補地の調査を行った。今後も検査技術の進歩に即した対応を行っていく予定である。