

弊社は北海道技術者育成プラットフォームに加盟しており、そこから提供される各種研修プログラムやホームページ上で公開される各種学習教材を利用した自己学習などに活用しています。また、定期的なシンポジウム等も開催されており、弊社の土木系技術者のCPD（継続教育）にもたいへん役立っています。

今回（令和2年度）オンラインにて若手土木技術者等を対象に道路、河川等の講習会が4回に渡って開催されました。次ページ以降で参加した職員からの参加報告を掲載しますのでご覧ください。

なお、下記に北海道技術者育成プラットフォームの紹介と今回の講習のプログラムの概要を掲載します。

1. 北海道技術者育成プラットフォームについて

1) 設立趣旨

人口減少により建設業就業者の高齢化と若手技術者が不足し、年齢構成の偏りや人手不足が深刻化している。

激甚化する災害への対応やインフラマネジメントを担う技術者の育成が急務となっている。

このため、産学官が連携し、各関係組織が有するノウハウを活かして強靱で持続可能な国土形成に必要な技術者の育成を目的に「北海道技術者育成プラットフォーム」を設立する。

2. 令和2年度土木技術者育成講習会（オンライン）の概要

○若手土木技術者対象（実務経験10年未満）

1) 第1回 令和2年10月21日

①国道の維持管理に関する最近の話題

講師：北海道開発局道路維持課

②橋梁における主な変状の基本

講師：寒地土木研究所

2) 第2回 令和2年12月16日

①鋼橋の点検と構造力学の基礎知識

講師：北海道技術者育成プラットフォーム

②河川の維持管理について

講師：北海道建設部建設政策局維持防災課

3) 第3回 令和3年2月10日

①建設現場の生産性向上

講師：北海道開発局技術管理課

②公共事業に求められる土木技術

講師：（一財）北海道道路管理技術センター

③北海道の港が果たしている役割

講師：北海道開発局港湾計画課

4) 第4回 令和3年3月10日

①道路橋の定期点検の基礎知識

講師：（株）未来技研 総合技術部

②定期点検時の橋梁診断の基礎知識

講師：（一財）北海道道路管理技術センター

今後ともこのように様々な研修機会をとらえて、弊社職員の技術力のさらなる向上に努めてまいります。

（研修担当：高橋一美）

株式会社ホクスイ設計コンサル

〒060-0806

札幌市北区北6条西9丁目2番地

☎ 011-737-6232 （本社／営業部）

FAX 011-708-5286

E-mail info@hokusui-p.com

北海道技術者育成プラットフォーム主催により、令和2年10月21日に開催された「令和2年度 土木技術者育成講習会（第1回）」に参加しました。

1) 国道の維持管理に対する最近の話題

北海道の国道の事業予算については、直轄事業費総額の半分が道路事業(200,000 百万円程度)に使われているものの、高規格道路の整備は全国で最も遅れており、全国が86%に対して北海道は65%となっている。近年では、異常気象による道路被害が増加しており、台風による道路崩落（日勝峠など）、大雨による法面の崩落などが発生している。

そういった災害に備え対策も進んでおり、地震等による崩落を防ぐため橋梁の耐震補強や落石防護柵等の実施、災害地域への支援のため災害対策資機材の貸与や緊急災害対策派遣隊の派遣が行われている。また情報提供するメール配信サービスや道路情報の更新間隔の短縮なども行っている。

トンネルや橋梁の老朽化も進んでおり、平成30年の段階で建設後50年以上経過した橋梁は約30%あり、20年後には約60%まで増大する。そのため長期にわたって施設が有する機能を確保するためのメンテナンスサイクルや長寿命化計画などの構築が必要となってくる。

2) 橋梁における主な変状の基本

橋梁の変状する原因は主に、①伸縮装置からの漏水による周辺部材の変状、②鋼部材の変状、③コンクリート部材の変状、④地震等による変状の4つが挙げられる。

伸縮装置からの漏水による変状では、漏水により支承部の鋼部材の腐食や台座コンクリートの凍害による支承の機能障害が発生する。支承は上部部材と下部部材の接点に設置されているため、損傷し機能が低下すると上部部

材への破損へと繋がる。

鋼部材の主な変状は、防食機能の劣化や腐食、亀裂、変形などが挙げられる。鋼桁橋の損傷原因では、6割が腐食、3割が防食機能の劣化となっている。腐食は主に水分と塩分が原因となっており、発生しやすい位置も桁端部周辺、箱桁内面など漏水しやすい場所や風通しが悪い場所が挙げられる。

コンクリート部材の主な変状は、配合や施工条件等の内的要因と海水や凍結防止剤、熱や荷重などの外的要因の2種類ある。北海道では、冬季に凍結防止剤を塗布や、凍害など外的要因が重要となってくる。

地震等の影響による主な変状は、遊間の異常が挙げられる。遊間は熱による伸縮のため設けられているが、地震等により鋼材の変状や下部材の変位により遊間がなくなり下部材と桁が接触することで下部材が損傷する。

今回の講習を聞いて北海道の高規格幹線道路の整備状況が本州に比べかなり遅れていることを実感しました。近年では異常気象による道路災害で通行ができなくなる事態が今後多くなる可能性があるため、高規格道路の整備は急務と考えました。

また橋梁やトンネルの老朽化が進行しているため今後長寿命化や点検等の業務が重要となってくると感じました。

（土木グループ担当；美田 一樹）

北海道技術者育成プラットフォームより、『令和二年度土木技術者育成講習会（第1回）』（オンライン講習）に参加しました。令和2年10月21日（水）13時から15時半まで2件の講習会が開かれました。講義については、技術者にとって必要な基礎知識を学ぶことができました。オンライン講習という新しい形での講習会でしたが、大変参考になる講義でした。

特に印象に残った講習内容について、下記の通り概要を紹介します。

A.【橋梁における主な変状の基本】

①伸縮装置からの漏水による周辺部材の変状

伸縮装置からの漏水による部材の劣化、損傷について、解説されました。橋梁点検業務においてよく見られる損傷であるため、大変実務に有意義な内容でした。

②鋼部材の主な変状

鋼部材の代表的な損傷、腐食のメカニズムについて解説されました。支承の腐食は桁の伸縮を拘束し、亀裂へと進展することなど腐食の事例を示しながら細かくわかりやすく解説されました。

③コンクリート部材の主な変状

変状とは何か。用語の概念から始まり、内的要因と外的要因について解説されました。凍害のメカニズムや凍結融解について、塩害による鋼材の腐食のメカニズムについて解説されました。それぞれ事例の写真を用いて解説されました。

④地震等の影響による主な変状（遊間の異常）

遊間の異常とはどのような変状なのか説明され、支承部の変形や伸縮装置、パラペットの損傷で確認できる場合がある。一般的性状については桁間の間隔や伸縮装置などの変位や遊間に異常がみられる状態であると解説されました。

B.【国道の維持管理に関する最近の話題】

⑤北海道総合開発計画について

北海道の強み、課題、これからの戦略について解説されました。

⑥道路事業の概要

予算や道路の現況、整備状況など解説されました。

⑦道路維持管理に関する最近の状況

通行止めの発生状況、道路災害事例

⑧災害への対応

減災・防災・国土強靱化のための3か年緊急対策について、基本的な考え方や道路の防災対策について解説されました。北海道地区道路情報では、WebページやSNSなど、情報提供しているとのこと。

⑨維持管理に関するトピック

除雪現場の省力化に向けた取り組みについてですが、まず北海道の除雪体制について説明され、次に積雪寒冷地特有の地域課題の解決に向けて北海道におけるi-Constructionの取り組みとして、【i-Snow】という産学官民が幅広く連携して除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に取り組むプラットフォームを立ち上げたことが解説されました。

今回の講習会では基礎知識について学ぶことができました。今後も講習会に参加し、弊社の技術力向上に努めてまいります。

（土木グループ担当；山中悟）

北海道技術者育成プラットフォーム主催により、令和2年12月16日に開催された「令和2年度 土木技術者育成講習会（第2回）」に参加しました。

鋼橋の点検と構造力学の基礎知識

1) 鋼鈹桁橋の基礎知識

鋼鈹桁橋は鋼板をI型断面に溶接した橋で比較的鋼重が軽量の形式の橋であり、垂直荷重へはI桁（主桁）と水平・垂直補剛材にて抵抗し、水平荷重には対傾構や横構、横桁にて抵抗する。

桁橋には多径間にまたがるものがあり、それぞれ力の加わる箇所が異なるため、点検時には識別することが大切。

2) 構造力学の基礎知識

荷重を受けた構造物は、曲げられたり、伸縮が生じる。その際構造物の内部に生じる力を断面力といい、軸力、せん断力、曲げモーメントが挙げられる。

3) 鋼鈹桁橋の損傷事例

主な損傷は、腐食、亀裂、破断等があり、桁端部は主桁や横桁など部材の入り組む箇所であり、常時高温多湿で腐食が発生しやすい環境下であるため点検時には特に留意する。

疲労亀裂は、発見しにくく、目視にて確認できるものは進行が速い。時間経過とともに進むため、橋梁の高齢化が進む中で大きな問題となる。

河川の維持管理について

1) 河川管理施設について

河川の維持管理については河川法に記載されており、河川法の示す河川管理施設は、ダム、堰、水門、堤防、護岸、床止め、樹林帯が挙げられる。

河川種別により管理者および河川法の適用が異なり、主に一級河川および二級河川

は河川法が適用される。

北海道の河川延長は約15,000kmでこれは全国の約11%に相当する。

2) 河川維持管理にかかわる取り組み

河川の維持管理は、河川管理施設の点検だけではなく、河川内の障害物の処分や草刈りなど河川の機能を維持するために必要な措置を講ずることと記されている。

北海道庁では河川の維持管理を効率的・効果的に行うための考えをまとめた公共土木施設維持管理基本方針を作成している他、市民団体と契約し協働して草刈りなどの維持管理を行っている。

近年異常気象による水被害が頻発していることから無料な解析ソフト(iRIC)を用いた浸水想定区域図の作成や簡易型の水位計や監視カメラの設置などの対策が行われている。

今回の講習を聞いて、橋梁や構造力学に対する基礎知識不足を感じました。橋梁の損傷についても基礎知識があれば橋梁点検の際、損傷しやすい箇所を重点的に確認することが可能なのでこういった基礎知識を学ぶべきと考えます。

近年は異常気象による河川災害の発生が増加傾向なので無料解析ソフトや簡易的カメラの需要は高まると思います。

（土木グループ担当；美田 一樹）

北海道技術者育成プラットフォームより、『令和二年度土木技術者育成講習会（第2回）』（オンライン講習）に参加しました。令和2年12月16日（水）14時から16時半まで2件の講習会が開かれました。講義については、技術者にとって必要な基礎知識を学ぶことができました。1回目よりも難しい内容の講習会でしたが、大変参考になる講義でした。

特に印象に残った技術発表について、下記の通り概要を紹介します。

A.【河川の維持について】

①河川管理施設について

河川法における河川、維持管理について簡潔に説明され、河川区域のそれぞれの名称、河川管理施設の種類について紹介されました。

②河川維持管理に係る取り組み

北海道における河川の維持管理の取り組みとして、「公共土木施設維持管理基本方針」、「河道内樹木伐採などの河川維持管理のあり方」、市民団体協働の川づくり事業、河床掘削代行工事、規格外伐採木の木質バイオマスへの活用について解説されました。

インフラ長寿命化に向けた計画の策定、北海道インフラ長寿命化計画（行動計画）については簡潔に説明されました。

③河川の危機管理について

全国で多発した大規模氾濫については平成27年9月の関東・東北豪雨による鬼怒川の堤防決壊などの事例を説明されました。

北海道における水防災意識社会再構築に向けた取り組みとして、住民等の行動につながるリスク情報の周知、避難行動のきっかけとなる情報をリアルタイムで提供、事前の行動計画作成、訓練の促進。これらについて解説されました。

B.【鋼橋の点検と構造力学の基礎知識】

④鋼板桁橋の基礎知識

橋の構成（桁橋、トラス橋等）、橋の全体の構成について説明されました。鋼板桁橋の垂直荷重に抵抗する部材（I桁と水平・垂直補剛材）、水平荷重に対する部材について（対傾構、

横桁、横構）解説されました。

⑤構造力学の基礎知識

主桁の断面力について、応力、軸力、曲げモーメントの公式や考え方が解説されました。

⑥鋼板桁橋の損傷事例

一般的な損傷について解説されました。鋼板桁橋の主桁（I桁）は薄肉な鋼板を溶接により組み立てた集成部材であり、I桁に様々な接合をして成り立っています。使用材料は腐食しやすい鋼のため塗装等による防食が必要であるとのこと。

腐食の点検時の留意点で桁端部は、せん断力等の大きな力が作用。主桁のほかに横桁、対傾構等、部材の入り組む箇所。常時高湿度等腐食が発生しやすい環境下。寒冷地では凍結防止剤の散布により慎重な点検が求められる箇所であるとのこと。

疲労亀裂の場合は早期発見が大事である。特徴としては発見しにくい。目で確認できる大きさの亀裂は進行が速い。疲労亀裂は時間とともに進む劣化現象であるとのこと。

今回の講習は写真や画像による解説が行われていたが、1回目よりも難しいと感じました。今後もこのような講習を受けていきたいと思えます。

（土木グループ担当；山中悟）

北海道技術者育成プラットフォームより、『令和2年度土木技術者育成講習会（第4回）』（オンライン講習）に参加しました。令和3年3月10日（水）13時30分から16時50分まで4件の講習会が開かれました。講義については、技術者にとって必要な基礎知識を学ぶことができ、大変参考になる講義でした。

特に印象に残った講習内容について、下記の通り概要を紹介します。

A【道路橋の点検の基礎知識】

1.H25 年社会資本メンテナンス元年

橋梁点検が義務化された背景である、笹子トンネル天井崩落事故について説明され、道路法第四十二条、道路法施行令等、道路法の一部改正について、詳細に解説されました。

2.橋梁点検要領について

橋梁定期点検要領は、平成 30 年で 5 年サイクルの一巡目が終了し、平成 31 年に 2 巡目に向けて改訂された。適用の範囲・点検頻度は、道路法の道路における橋長 2.0m 以上の橋、高架の道路等である。国土交通省および内閣府沖縄総合事務局が管理する道路橋の定期点検に適用する。定期点検は供用開始後 2 年以内に初回の点検を行う。2 回目以降は、5 年に 1 回の頻度で行う。

3.北海道市町村橋梁マニュアル（案）について

橋梁点検における損傷判定の区分、特に e 判定の判定方法について解説されました。

4.代表的な損傷について

亀裂、破断、防食機能の劣化等それぞれの損傷名について解説されました。損傷の判定区分については実際の写真を用いて b から e 判定を詳細に解説されました。

B【定期点検における橋梁診断の基礎知識】

1.診断業務等の概要、業務の流れ

国交省取り組みで、メンテナンスサイクルを構築している。①予防保全を効率的・効果的に実施し、点検・補修費用の平準化を図る。②分析結果は次回点検時の着目点の把握や補修設計等に活用する。などの橋梁点検長寿命化修繕計画について解説されました。他に、道路橋定期点検要領の要点、点検業務と診断業務の概要について解説されました。

2.対策区分の判定、健全性の診断の留意点

近接目視の必要性について解説されました。遠望目視だけでは死角が生じてしまうこと、遠望目視では発見不可能である高カボルトの抜け落ち等があるため近接目視は必要である。

3.各判定の考え方および具体例

各判定区分について各判定の考え方および具体例を詳細に解説されました。判定結果より健全度を判定する。緊急対応の必要性の判定では E1、E2 判定の場合は緊急対応する。事故が発生してからでは遅いとのこと。

4.道路橋毎の健全性の判断

診断の区分の種類、および定義について解説されました。診断結果は構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目し、最も厳しい健全性の診断結果を代表するとのこと。

5.「道路橋の点検及び診断」VR ビデオ

橋梁診断の視点として北海道に多い伸縮装置からの漏水に起因した損傷例等、損傷事例をまとめた VR ビデオで解説されました。

今回の講習内容は橋梁点検についての業務の流れ、点検方法等、実際の業務を行うために必要な知識を学ぶことができよかったと思いました。仕事内容の復習にもなり今後の業務のためになりました。このような講習を今後も積極的に受けていきたいと思います。

（土木グループ担当；山中悟）