

機械技術研究会の活動について

大澤 健仁¹・米村 克己²

¹近畿地方整備局 企画部 技術管理課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前3-1-41)

²近畿地方整備局 淀川河川事務所 (〒573-1191大阪府枚方市新町2-2-10)

機械技術研究会は、近畿地方整備局における機械系職員の機械関係業務の技術力向上を目的として活動を行う研究会である。

2021年から2023年において機械技術研究会の活動を行った。

その内容について報告する。

キーワード 機械技術研究会, 機械設備, 技術力向上

1. 機械技術研究会について

機械技術研究会は、近畿地方整備局の組織及び個々の技術系職員の技術力の保持・伝承・向上を図ることにより、所管施設の適切な管理及び地方公共団体への適切な技術的助言に資するために設置されている「近畿地方整備局技術スペシャリスト会議」のうち、機械に関する業務をテーマとして取り組む研究会である。

メンバーは、上級スペシャリスト5名、技術スペシャリスト8名の13名により構成される。

土木機械設備の維持管理等の機械系技術職員が業務を実施するに必要となる技術力の保持・伝承・向上を目的として実施される。

2. 開催状況

技術研究会の活動期間は3年間となっており、2021年度(令和3年度)～2023年度(令和5年度)において活動を行った。

3年間を通したテーマについては、「土木機械設備の基本的な技術と不具合等の応急対応方法の習得」であった。実施項目としては座学、現場勉強会等により実施することとした。

令和3年度については新たな点検手法に関する知識の習得として水中部点検技術の現場勉強会を実施、令和4・5年度については現場勉強会等の実施を行った。

表-1 技術スペシャリスト 機械技術研究会 運営計画表 (R3～R5)

技術スペシャリスト 機械技術研究会 運営計画表(R3～5)

| 3年間の技術テーマ | 項目 | 予定時期 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 |
|------------------------------|------------------------|------------|--|--|---|
| 土木機械設備の基本的な技術と不具合等の応急対応方法の習得 | 座学による知識の習得 | 年間2回程度 | 新たな点検手法について習得 ①水中ロボットの実証実験 ②船舶による水質調査の代替技術 ③新技術を活用した自治体の「専門開閉監視支援」に向けた実証実験(2月28日開催) | 現場で発生した不具合事例での対応方法として、点検・修繕・更新における留意点をグループで討議し、維持管理に反映させる。 アドバイザーである角教授、山上准教授から不具合時の対応方法について、意見・助言を受けた。 (3月23日、近畿技術事務所で開催) | ■緊急時の不具合対応の基礎的知識の習得(10月20日開催) ■補修・補強・更新事例における問題点と解決策の習得(10月20日開催) ■「河川機械設備の維持管理手引書(案)」のリバイス(3月7日開催、年度内とりまとめ) |
| | 現場勉強会等による知識の習得 | 年間2回程度 | 水中部点検技術の実証実験(水中ロボットによる点検)及びウェアラブル端末による遠隔臨場実験(12月23・24日)(Web視聴) | 近畿技術事務所訓練用施設を活用するための知識を習得し、次年度以降の活用方法について議論した。 (3月23日、近畿技術事務所で開催) | ■ダム技術研究会との合同による土木・機械同時施工の留意点現場勉強会(5月11日実施) ■二相ステンレスゲート製作工事の現場勉強会(11月14日実施) ■地方公共団体との「専門操作講習会支援」(11月24日京都市、12月14日大阪府・堺市) |
| | 個人のスキルアップに向けて各種講習会等に参加 | 年間を通して随時参加 | - | ■各種講習会及び研修のオープン講義に参加。 (キーワード: 機械設備、維持管理、危機管理、新技術) | ■各種講習会及び研修のオープン講義に参加。 (キーワード: 機械設備、維持管理、危機管理、新技術) |

3. 現場勉強会

以下の内容について、現場勉強会を実施した。

(1) 水中部点検作業等の高度化に向けた現場実証試験

近畿技術事務所で行われた業務における現場実証試験の様子について見学を行った。

ダム堤体の水中部については、主に潜水士の目視によって点検している。一方、大堰及び水門・樋門も常時没水部については点検できていないのが現状である。ダム用ゲートや堰用ゲート等で管理運転点検のできない機械設備の常時没水している部分については、点検を実施することが困難である一方、没水部は腐食等の劣化しやすい環境にあるため常時没水している箇所の点検作業の高度化は重要な課題である。

ダム堤体・ダム放流設備の水中部点検については、ロボット活用マニュアル(案)が作成されている一方、大堰及び水門・樋門の常時水没部の点検に関するマニュアルは整備されていない。その理由としては、ダム堤体・ダム放流設備の場合ロボットの運用空間は広く水深が深いため流行・流速の変化は少ないが、大堰及び水門・樋門の場合ロボットの運用空間は狭く水深が浅いため流向・流速の変化が複雑であるという違いがあるためである。

大堰及び水門・樋門の点検を目的とした水中ロボットの選定・運用マニュアルの作成を目的とした実証試験の現場の見学を行った。

現場は兵庫県の加古川及び揖保川内の樋門において、水中ロボットによる点検作業が行われた。

これまで没水部の機械設備の点検をするためには、非出水期等の時期に角落しゲートなどを上流部に設置し、ドライな環境を構築した上で機械設備を引き上げて目視により確認するしか手法がなかったため、社会的影響が

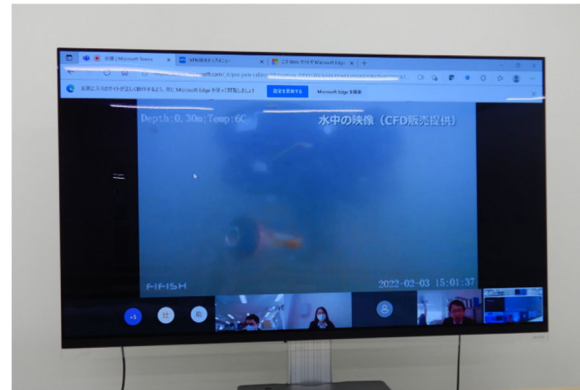


図-2 実証試験の状況2

大きく、費用もかかる状況であったが、水中ロボットを活用できるようになれば没水した状況でも没水部を確認することができるようになるため非常に有効な手段となる。

現場を見学することによりロボットを活用した新たな点検手法や点検手法の高度化といった視点について知見を得ることができ、今後の業務を実施していく上での有用な情報を得ることができた。

(2) ダム用ゲート設備の施工状況

足羽川ダム建設事業における足羽川ダム放流設備の状況について現場見学を行った。

足羽川ダム建設事業は福井県における足羽川、日野川、九頭竜川の下流域における洪水被害軽減を目的として、九頭竜川水系足羽川の支川部子川に洪水調節専用のダム(流水型ダム)と他流域の4河川の洪水を導水するための分水施設を整備するものである。

足羽川ダム放流設備はダム堤体の下部に設置される放流量を調節するためのダム用ゲート設備である。

ダム堤体の下部に設置されることから高水圧の環境下で運用される大規模なゲートであり、制水用ゲートであるため高度な水密性が設備に要求される。

現地ではゲート設備の据付の様子を見学した。

現場を見学することによりダム用ゲート設備の据付に関する理解が深まった。

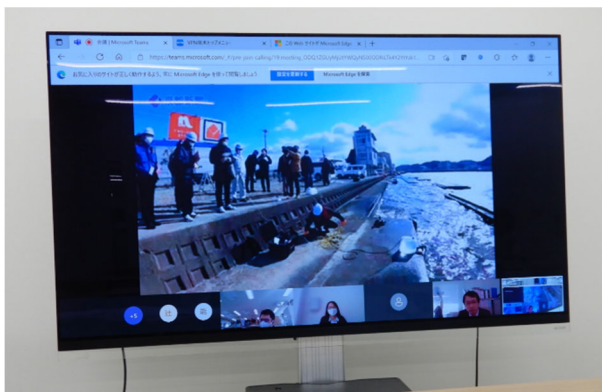


図-1 実証試験の状況1

(3) 淀川大堰閘門ゲートの工場製作現場

淀川大堰閘門ゲートの製作状況の工場見学を実施した。

淀川大堰閘門建設事業は、淀川大堰の隣に閘門設備を建設する事業である。

淀川は、淀川大堰を境界として航路が遮断されており、淀川大堰の上下流で船舶の往来ができない状況にある。

淀川大堰閘門を設置し、淀川上下流の船舶の往来を可能とすることにより、大阪湾から淀川上流までの船舶の往来を可能とすることにより、大阪湾から淀川上流までの船舶の航路が確保できることとなり、大規模災害時の資材運搬や帰宅困難者輸送への活用等が期待される。

淀川大堰は一級河川淀川の下流部にあるため、そのゲート設備の水質は汽水域である。

常時は没水状態であるが、船舶が通行する際はゲートの開閉を行うため、大気中と没水の状態を繰り返しながら使用される。

このような環境で使用されるため維持管理性を考慮し閘門ゲートはステンレス製で、ライフサイクルコストを考慮し二相ステンレスを使用したゲートである。

ステンレス鋼は主に鉄に11%以上のクロムを含有する合金鋼であり、表面に不動態被膜を形成することにより耐食性の高い鋼材であるが、二相ステンレスはその結晶構造がフェライト相とオーステナイト相の2つの相を両方含むステンレス鋼のことである。

フェライト相とオーステナイト相のそれぞれの長所を併せ持つことにより高強度・高耐食性の特徴を持ちながら、NiやMoなどの高価で価格変動の大きな合金元素を低減することにより経済性にも優れるという性質を持つ。

このため、海水等塩化物を含む湿潤環境に使用する場合には有利な材料であるため、ゲート設備への使用機会が増えている状況にある。

今後も使用する機会が増加していくことが見込まれることもあり、淀川大堰閘門ゲート設備の製作現場を見学するとともに、二相ステンレスの特徴および加工方法などについて説明を聞くことができた。



図-3 勉強会の実施状況

二相ステンレスの使用機会が増えていること、当初は大型ゲートで使用する機会が多かったが、使用機会が増えていることにより加工技術も向上し、より小さなゲートへの適用も可能となってきており、今後も更に使用機会が増えていくことが見込まれる。

その他にも、ゲート設備工事におけるBIM/CIMの活用状況に関する状況についても話しをきくことができた。

ゲート設備の製作工事においてもBIM/CIMを活用することにより、従前より二次元の図面を実施していた設計図面のチェックなどにおいて不整合を発見しやすくなるなどの効果がある等の状況について話しを聞くことができた。

現場を見学することにより二相ステンレスの使用を検討するにあたっての基礎知識を習得することができた。

4. 座学勉強会

(1) 新たな樋門等開閉情報の一元化システムの構築について

機械設備に関する課題に対する取り組みに関する内容として樋門等開閉情報の一元化システムの取り組みについて座学勉強会を実施した。

河川に設置されている樋門については、大規模な出水が発生した際、本川から支川への逆流が発生した場合には樋門を閉鎖し順流になった場合には樋門を開放するという操作が必要であるが、その樋門の開閉状態については施設管理者までの情報となっており、河川管理者および周辺の自治体などへ完全に共有されていない。大規模な出水時には広域的かつ迅速な避難活動や応急対応に樋門の開閉状況は重要な情報であり、一元的に確認できるシステムの構築への要望は高い。

樋門の開閉状況を収集するために無線通信や光ファイバーを全線にわたって整備、システムを構築することは多額の費用を必要とするため、簡易に経済的にシステムを構築することが有用となるため、LPWAといった簡易な通信設備を活用したシステムの構築について取り組みが行われている。

その取り組み状況について、近畿技術事務所の職員より説明を聴くことができた。

説明を聴くことにより、現行の機械設備と河川管理の課題との関わりについて認識を持つことができた。

(2) 機械設備の維持管理手引書

機械設備の維持管理における実務的な要領を記載した機械設備の維持管理手引書について、その内容に関する勉強会を開催した。

機械設備の維持管理手引書とは、近畿地方整備局の機械系職金が機械設備を維持管理していくにあたって留意すべき事項等について記載した手引書である。

この資料の内容について再度に確認し、現在の業務のやり方について振り返りを行った。

参加者からは、このような資料があることを今回知ることができて良かった、などの声が聞かれた。

今後はこの手引書の内容を再度に機械系職員に周知し各職員の業務に活用することにより、各職員の知識及び経験の向上につながると考えた。

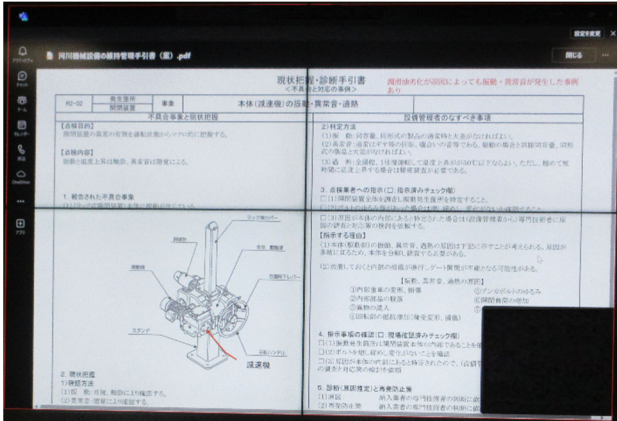


図-2 説明状況

5. まとめ

2021年度から2023年度にかけて活動を行ったが、現場見学会や勉強会を実施し、技術力の向上に努めた。

今回の機会を活用し、今後の機械関係業務の遂行にあたっては業務の高度化や効率化を行いながら進めていけるよう活用していきたい。