


全測連中国地区協議会
「第9回土木設計関係技術発表会」

令和3年度日野川水系 総合土砂観測機器保守点検他業務

 郷土に誇りと発展を
ダイニチ技研株式会社
技術部 諸遊 博之

会社紹介

- ▶ 社 名：ダイニチ技研株式会社
- ▶ 所 在：鳥取県西伯郡大山町
- ▶ 創 業：1965年6月1日
- ▶ 従業員数：34名
- ▶ 事業内容：建設コンサルタント
測量業
地質調査業
補償コンサルタント



発表内容

- ①業務概要
- ②業務遂行上、工夫した点
- ③高評価の要因
- ④おわりに

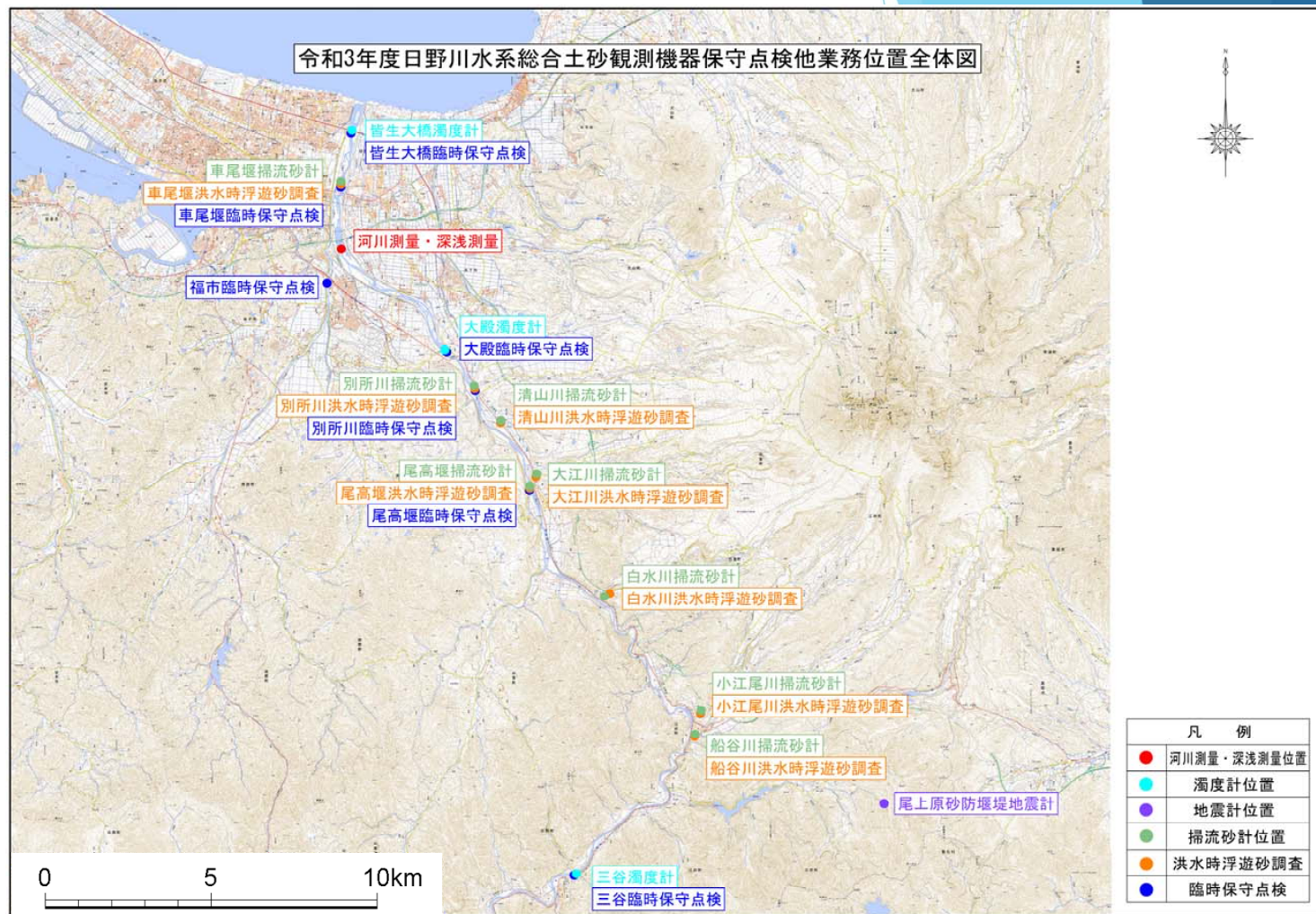
①業務概要

【業務位置】

日野川河川事務所管内

【業務内容】

- 定期保守点検
 - 掃流砂計 8箇所
 - 濁度計 3箇所
 - 地震計 1箇所
- 河川測量、深淺測量
日野川4K100～5K400
- 洪水時浮遊砂調査
掃流砂計 8箇所
- 臨時保守点検
観測機器故障対応等 7箇所



①-1. 定期保守点検(掃流砂計)

日野川流域に設置されている掃流砂計(掃流砂計、水位計、濁度計)のデータ収集、動作確認、清掃等の点検を行う。

観測装置



データロガー部



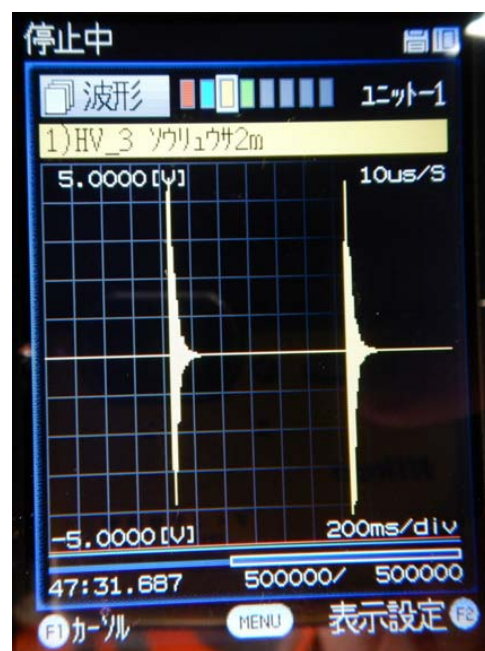
▶ 掃流砂計動作確認

音響式掃流砂計(2.0m、0.5m)の外観について変状等の有無を目視確認した上でピンポール等の軽打による打音検査を実施し、データロガーに表示される波形について確認を行い、正常に機能しているか否か確認する。

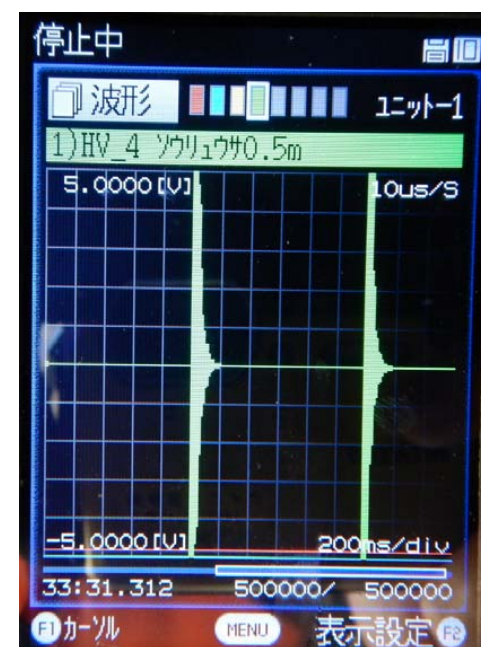
動作確認状況



掃流砂計2.0m動作確認時



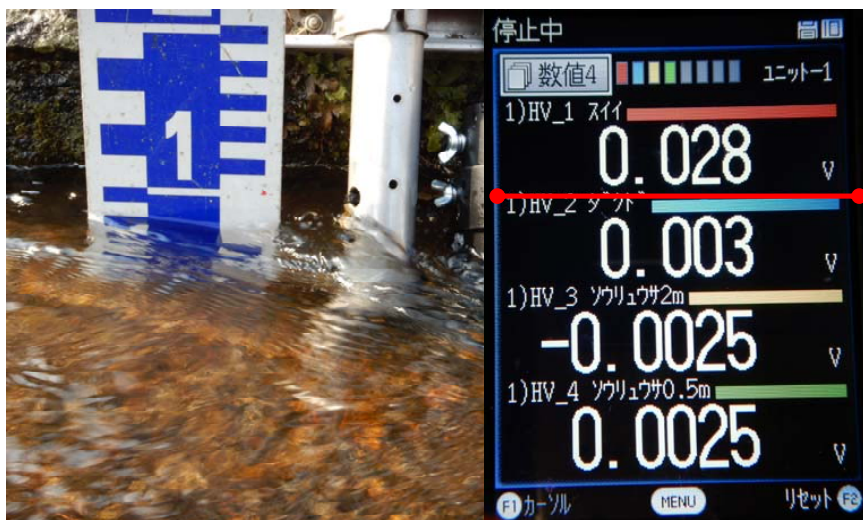
掃流砂計0.5m動作確認時



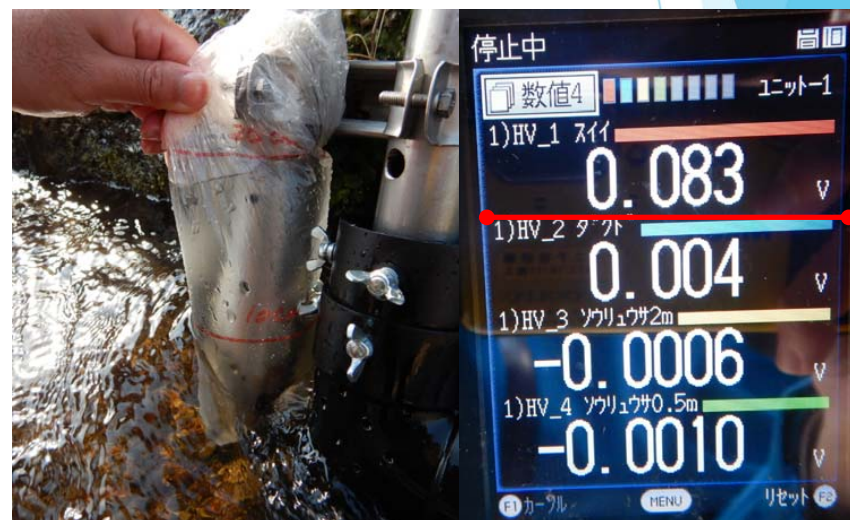
▶ 水位計動作確認

安定した水面環境での動作確認が必要であるため、注水したビニル袋等で水位センサー部を覆い、データロガーに表示される水位とビニル袋内の水位が整合しているか否か確認する。

動作確認前



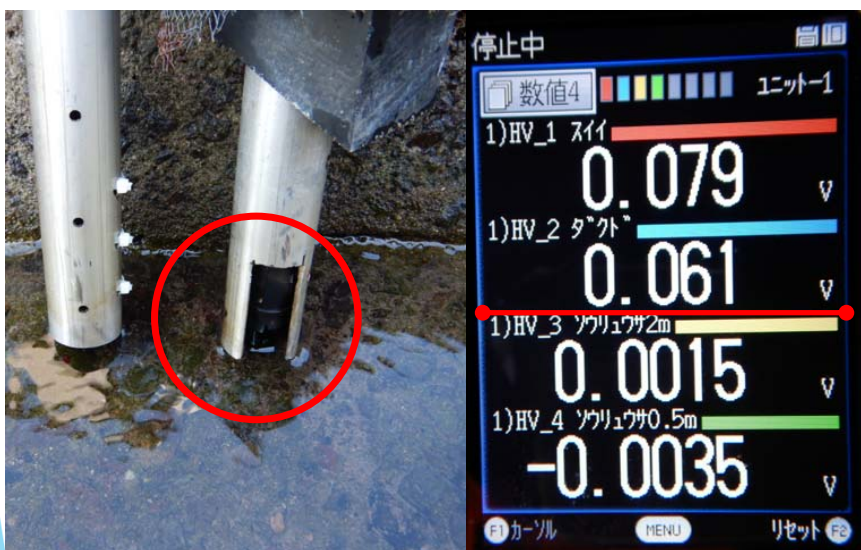
動作確認時



▶ 濁度計動作確認

濁度計センサー部を遮蔽し、データロガーに表示される数値が基準値(4.0V)以上の値を示すか確認する。

動作確認前



動作確認時



▶ 観測機器清掃

観測機器は、流下物・苔等が付着することで観測値に大きな影響を及ぼすため、付着物の除去及び清掃等を行う。

清掃前



流下物の付着有り

清掃後



清掃状況



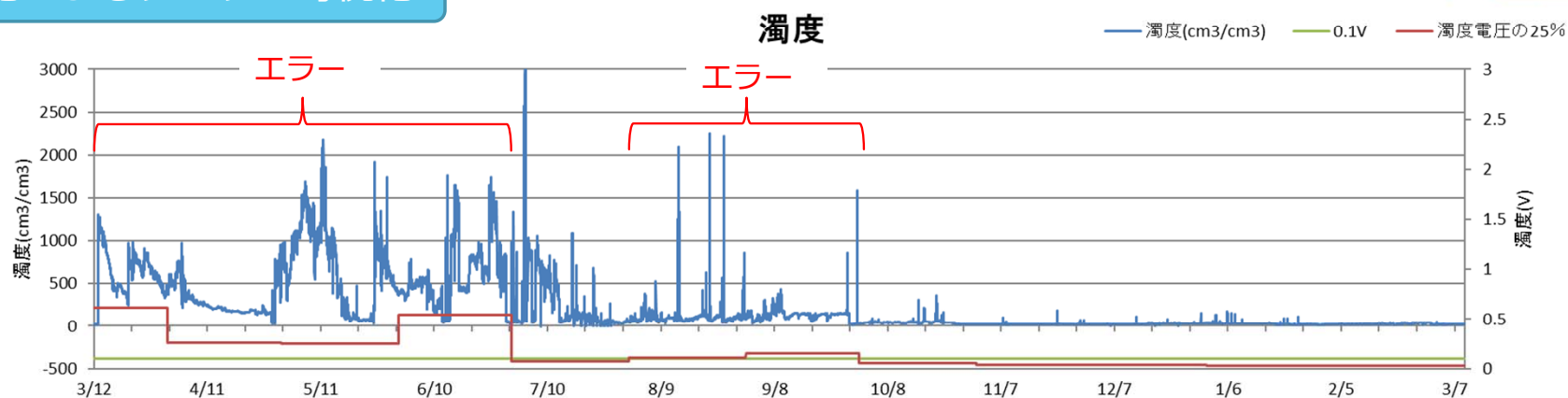
観測データのとりまとめ

定期点検時に回収した掃流砂計(掃流砂計、水位計、濁度計)データのとりまとめを行い、機器の故障や観測データの良否を判定する。

回収時観測データ

時刻	ch1 水位(m)	ch2 濁度(cm3/cm3)	ch3 掃流砂量(r 粒径(m))	ch3 掃流砂量(r 粒径(m))	ch4 掃流砂量(r 粒径(m))	ch4 掃流砂量(r 粒径(m))	ch1 水位(V)	ch2 濁度(V)	ch3 掃流砂量(ε	ch4 掃流砂量(ε
2021/10/30 20:44	0.374598	21.36008	5.86E-06	0.004885	6.97E-06	0.003055	0.175299	0.033113	0.002139	0.002745
2021/10/30 20:59	0.885935	21.33634	5.88E-06	0.004858	6.83E-06	0.003058	0.430967	0.033077	0.00213	0.002714
2021/10/30 21:14	0.499791	21.72273	5.76E-06	0.005123	7.01E-06	0.002995	0.237896	0.033672	0.002216	0.002715
2021/10/30 21:29	0.999439	21.03078	5.85E-06	0.00467	7.05E-06	0.002999	0.48772	0.032606	0.002067	0.002727
2021/10/30 21:44	0.930104	21.30767	6.34E-06	0.004531	7.27E-06	0.002932	0.453052	0.033032	0.002135	0.002727

グラフ化によるデータの可視化



	令和3年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	令和4年1月	2月	3月
判定結果	2	2	2	2	○	2	2	○	○	○	○	○	△
濁度計電圧の25%値	0.6113011	0.2581967	0.2483668	0.5485703	0.0726912	0.1106911	0.1513851	0.0529446	0.0331407	0.0376002	0.0282955	0.0310252	0.0256375

濁度計電圧の25%値 が0.1V を超えると
異常値判定プログラム上の異常値【2: 埋没・障害物故障など】
と判定される。

6/30カバー上部への網の設置
(カバー上部からのゴミへの対策)

10/26濁度計設置高の引き上げ
(カバー下部、河床との隙間からのゴミへの対策)

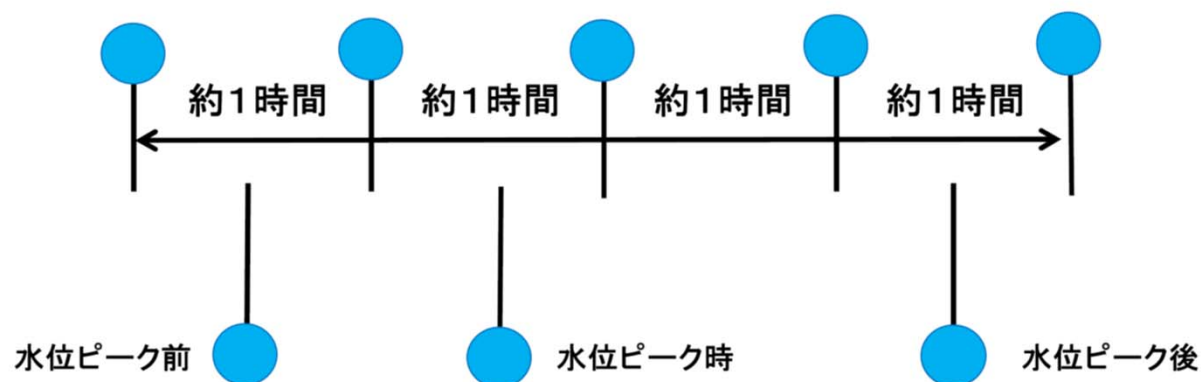
①-2.洪水時浮遊砂調査

▶ 試料採取

出水が発生した際に、各箇所において表面採水を行い、土砂濃度計測用試料・土砂粒度分布計測用試料を採取する。

〈各試料の採取時期〉

土砂濃度計測用試料採取
(作業開始より1時間ごとに採取)



土砂粒度分布計測用試料採取
(水位のピーク前、ピーク時、ピーク後に採取)



▶ 室内分析

現地で採取した試料について土砂濃度および土砂粒度分布の計測を行う。

土砂濃度の計測(SS分析)



土砂粒度分布の計測(レーザー分析)

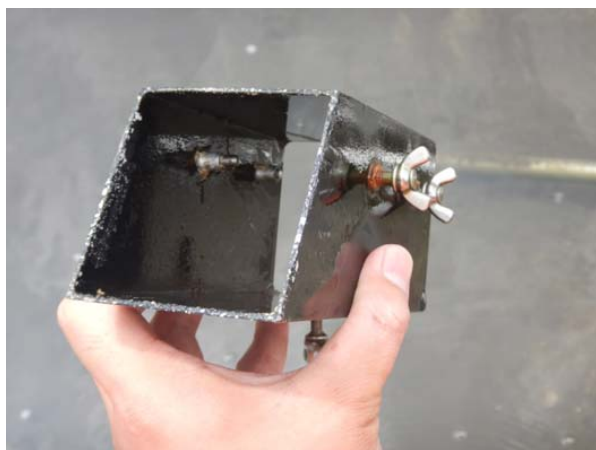


②業務遂行上、工夫した点

工夫点1.掃流砂計内濁度計カバーの改良検討

▶ 着手時における濁度計設置状況

濁度計は直射日光に対し脆弱であるため、太陽光等の影響を軽減することを目的とした、アルミ製四角保護カバーが設置されていた。



▶ ゴミの付着による異常値の確認

ゴミの流入および付着により異常値判定の基準値(0.10V)を大幅に超える数値が確認された。

対策として、保護カバーへの網の取付等を行ったが、下部からのゴミの流入については根本的な解決を図ることが出来なかった。

原因：既設カバー上部からのゴミの流入



対策：上部へのネット取り付け



▶ カバーの干渉による数値の上昇

ゴミ等の付着が無い場合においても、四角形状の保護カバーの取り付け角度によっては異常値判定の基準値(0.10V)に近い数値を示すことが確認され、毎点検時にデータロガー表示を確認しながらの微妙な取り付け角度の調整が必要であった。



以上の問題点を改善すべく、保護カバーの改良を行った。

▶ 保護カバーの改良計画

改良保護カバーの特徴：一般的に入手可能な材料(塩ビ管等)を採用

ローコストであり切削・溶接等特別な加工が不要な作成方法



▶ 問題点：ゴミの付着に対する改善策

問題点：カバー上部からのゴミの流入
対 策：市販の排水キャップを装着



問題点：カバー下部隙間からゴミの付着
対 策：河床コンクリート天端に合わせ
設置面をカット



▶ 問題点：保護カバーの干渉に対する改善策

◆保護カバー形状の検討

- ・塩ビ管継手(T字管)を使用し、突起部分に濁度計センサー部が位置するように設定
- ・保護カバー突起パイプの長さ・色による観測値への影響を検証するため各色(黒色、グレー)について長さの異なるもの3種類を試作した。



▶ 問題点：保護カバーの干渉に対する改善策

◆ 試作品濁度計保護カバーの設置試験

- ・ 試作した保護カバーについて現地に取り付けた上で、観測値の検証を実施



カバー脱着における濁度数値試験



▶ 問題点：保護カバーの干渉に対する改善策

◆試作品濁度計保護カバーの検証結果

色	突起部パイプの長さ	濁度数値(単位：V)
グレー色	5cm	0.048
	10cm	0.062
	20cm	0.049
黒着色	5cm	0.015
	10cm	0.019
	20cm	0.016

グレー色に比べ、黒着色の方が低い数値を示しており、横パイプの長さは数値に大きく影響しないため、カバーへの流水抵抗や隣接機器への影響等を考慮し、極力短いものを取り付けることにした。

◆改良濁度計保護カバーの設置

- ・ 検証結果を基に製作した保護カバーを全観測所に設置した。
- ・ 保護カバー突起部分に流下物が衝突することによって保護カバーが回転する恐れがあるため、濁度計センサーの向きとともに保護カバーの向きを流水方向に沿わせて設置した。



◆今後の課題

- ・ 年間を通した観測データより、出水時における水位計等の他機器の観測値との応答が相応であるかを確認する必要がある。
- ・ 保護カバーの耐久性等について出水に耐えうるものであるかを確認する必要がある。

工夫点2.出水後の対応

出水による各観測機器への影響調査

出水による観測機器の流出・破損・変状等の有無について現地確認を行い、付着したゴミ等の除去・土砂の撤去及び観測機器に破損等が生じていた場合は迅速に状況を報告した。

水位計

出水前



出水後



ゴミの付着

濁度計



土砂による埋没

掃流砂計測定管



流下物による破損

③高評価の要因

- ▶ 観測機器の点検結果の報告等について、迅速な対応を実施。
- ▶ 観測機器における点検方法の改善提案及び故障時の対処方法について、発注者と綿密なコミュニケーションを取りながら業務を遂行。
- ▶ 受発注者合同での現地確認など、双方で齟齬のない情報共有による円滑な業務の遂行。
- ▶ 長年におよぶ日野川流域での業務経験により蓄積されたノウハウを基に、「出水前後の迅速な対応」「過去から現在の流況把握による各種提案」「観測機器の特性把握による故障等に対する予防措置」を実施。

おわりに

本業務は、高難度な業務ではありませんでしたが、主たる内容が観測機器の保守点検である特性上、観測機器の変状等に関しては点検終了後における即時報告等、何事についても迅速な対応を心掛けたことに加え、発注者と常に綿密なコミュニケーションを取りながら遂行することを心掛けたことが高評価の一要因となったのではないかと考えています。

最後になりますが、発注者である国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所様をはじめ、関係者の皆様方のご指導、お力添えがあってこそその受賞だと深く感謝し、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

ご清聴ありがとうございました。