

た。また、ストマネデータベースから管理支援システムの閲覧を可能とする機能拡充を実施し、連携を図った。



図ー1 水路等施設管理支援システムとストマネデータベースとの連携状況

② 特許等の取得等による知的財産の蓄積・保全

■ 特許等の取得

平成28年度に(株)ユーテックと共同出願し令和3年度に特許権を取得した「発明名称：ワイヤロープウインチ式のゲート開閉装置」については、一部継続審査となっていたが、本年度に継続審査箇所について特許権を取得した。また、特許権取得と同時に、請求項の記載を一部修正し、より適切な権利範囲となる分割出願を実施した。

■ 特許権等審査会

機構では、平成16年から機構内に設置している「特許権等審査会」において、特許出願に際しての審査や取得後の管理を組織的に実施することにより知的財産の蓄積を図っており、11月10日に第1回を開催し、現在出願中の案件について確認を行った。また、新たな取組として、令和2年度末にプログラム等の著作権の保護を目的とした「プログラム等審査会」を設置し、知的財産の蓄積・保全に係る取組を充実させている。

③ 職員の技術力の向上等

新型コロナウイルス感染症感染拡大を防止するため、WEB会議方式の活用、班体制による現地視察の実施等、感染防止対策を十分に講じた上で以下の取組を実施した。

■ 技術研究発表会の開催

技術研究発表会は、機構業務に従事する職員が、日常業務の中で実施した試験、調査、計画、設計、施工、管理等に関する研究の報告及び創意工夫した内容の発表・提案を行い、機構技術の向上、開発、蓄積を図るとともに、機構職員の自己啓発と研究意欲の喚起及び技術情報発信の場とすることを目的として昭和42年から始まり、令和4年度で56回目を迎えた。

本社発表会の予選を兼ねた各地区（関東・中部・関西・四国・九州）の技術研究発表会が9月に開催され、日常業務における研究報告として66題の論文が発表された。

12月6日に開催された本社発表会では（写真－1）、各地区から推薦された19件の論文が発表され、3件の論文が理事長賞、2件の論文が特別賞として選出された（表－2、写真－2）。

表－2 令和4年度技術研究発表会 受賞課題

区分	受 賞 課 題
理事長賞	ダム操作中における危機的状況に対する備えの強化 ーダムコンダウン時を想定した独自のシステム対応ー
	印旛沼開発施設における予備排水の効果について
	外装型軸用漏水漏油防止装置の開発

特別賞	I C Tを活用した遠隔臨場の取組み事例 ～ダム管理用制御処理設備の工場立会確認～
	布目ダム管理C I Mの活用報告



写真-1 令和4年度 技術研究発表会発表状況



写真-2 令和4年度 技術研究発表会表彰

■ 技術研究発表会における主な表彰論文の概要

1. 「ダム操作中における危機的状況に対する備えの強化—ダムコンダウン時を想定した独自のシステム対応—」

ダム管理業務にあたり、ダム操作中に各観測計器や伝送装置及びダム管理用制御処理設備（以下、「ダムコン」という。）に異常が生じた場合においても、職員は迅速かつ的確な洪水対応が求められる。

池田総合管理所では、ダム操作中に、遠方操作機能不能な状況、諸量演算に用いている計測値が欠測する場合や演算機能が不能となり、ダムコンで流入・放流量が算出されない状況を想定した「ダムコンダウン時対応Excel」という独自のシステムを作成して危機的状況下でも的確な対応が行えるよう備えている。

2. 「印旛沼開発施設における予備排水の効果について」

印旛沼開発施設では、予測降雨量が一定量を超過する場合、降雨前に予め排水操作を行うことで沼水位を低下させ、降雨時に上昇する水位のピークカットを行う対策（以下「予備排水」という。）を平成26年6月より実施している。

その契機は、沼流域で甚大な浸水被害が発生した平成25年10月の台風第26号による豪雨のほか、近年の降雨の激甚化や、印旛沼周辺の都市化進展による沼への流出率の増加や到達時間の短縮など流出形態が大きく変化していることによるものである。

これらを背景に、平成25年11月に河川管理者（千葉県）、流域市町、関係利水者、漁業者、水資源機構等で構成される「印旛沼に係る浸水被害軽減に向けた調整会議」が設立され、同会議において予備排水をルール化し、運用するとともに、沼流域での再度の浸水被害が発生した令和元年10月の豪雨を踏まえた予備排水操作開始判断となる予測降雨量の見直しを行い、改良を加えている。

3. 「外装型軸用漏水漏油防止装置の開発」

平成5年に岩屋ダム利水放流設備副ゲート開度計用シリンダロッドの水密部より漏水が確認された。漏水を止めるためには水密パッキンの交換が必要となるが、岩屋ダムの場合、水密パッキンの交換を行うために大規模な工事や発電事業者との調整が必要となる。そこで、大規模工事を行わず止水を可能とする外付けの漏水漏油防止装置を開発した。

■ 技術に関する外部機関への発表

技術研究発表会で優秀な成績を収めた論文等については、国等の外部機関が主催する技術に関する発表会に参加・発表を行った結果、6題の論文が表彰され、機構の技術力について高い評価を受けるとともに、発表の機会を通じて更なる技術力の維持・向上を図った。

また、機構で開発した技術について外部機関が主催する各賞に応募した結果、「遮水性盛土の総合的な品質管理法」が第9回ものづくり日本大賞で内閣総理大臣賞を受賞するなど、機構の技術力が外部機関においても高い評価を受けることが出来た。

表-3 受賞論文等一覧

件 名	受 賞 名
遮水性盛土の総合的な品質管理法 (最新の技術知見とICTを融合した新たな品質管理)	第9回ものづくり日本大賞(コラム①) 「内閣総理大臣賞」 第24回国土技術開発賞(コラム②) 「最優秀賞」 令和3年度土木学会賞(コラム③) 「技術賞(Ⅱグループ)」
DX-ダム本体建設における、CIMの設計・施工・維持管理への一貫利用	第6回インフラメンテナンス大賞(コラム④) 「優秀賞【河川・ダム・砂防・海岸分野】」
2年連続となる一庫ダム冬期渇水への対応	令和4年度近畿地方整備局管内事業研究発表会 「優秀賞【一般部門(安全・安心Ⅰ)】」
川上ダムの「夢ダム」プロジェクト ～交流人口の増加による地域活性化～	令和4年度近畿地方整備局管内事業研究発表会 「優秀賞【一般部門(活力Ⅰ)】」
ウィズ・コロナ時代における広報のあり方 ～ONE TEAM 一庫ダムの挑戦～	令和4年度近畿地方整備局管内事業研究発表会 「優秀賞【カウンタビリティ・行政サービス部門】」
アンサンブル予測を活用した木津川ダム群の貯水池管理	令和4年度近畿地方整備局管内事業研究発表会 「奨励賞【(一般部門(安全・安心Ⅱ))】」

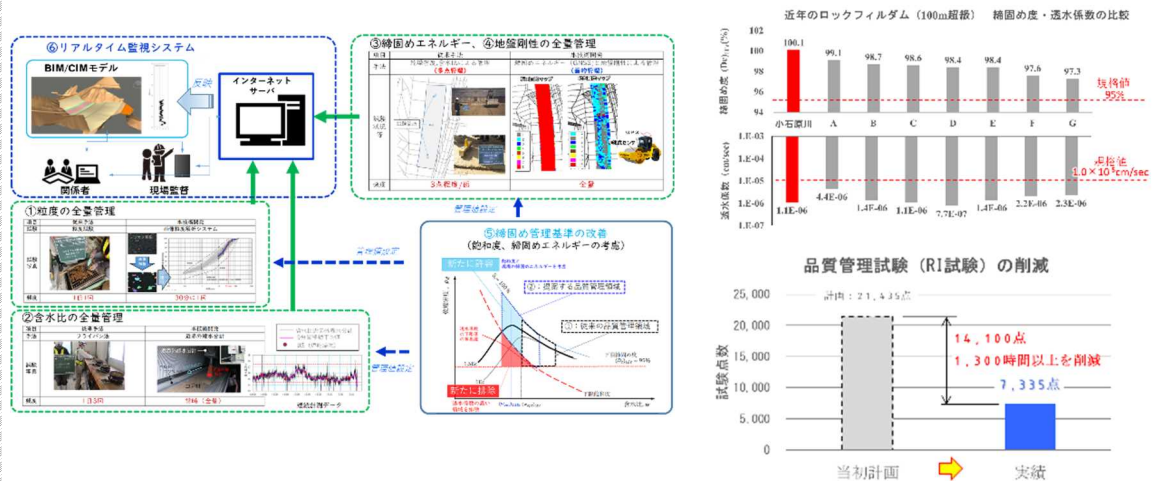
コラム① 第9回ものづくり日本大賞「内閣総理大臣賞」の受賞について

「遮水性盛土の総合的な品質管理法」

令和3年度土木学会技術開発賞を受賞した本技術について、第24回国土技術開発賞（主催：（一財）国土技術研究センター、（一財）沿岸技術研究センター）に応募した結果、最優秀賞を受賞し、ものづくり日本大賞の内閣総理大臣賞の候補として、国土交通省に設置される選考有識者会議へ推薦された。

選考の結果、本技術により、遮水性盛土の品質管理において、これまでの点的な管理から面的な一元管理への転換を可能としたことや、品質管理に係る作業時間の短縮とともにリアルタイムな品質の確認が可能となったこと他、本技術の国内外のダムや河川堤防等をはじめとする盛土施工への展開が期待されることが評価され、国土交通省関係の受賞として「内閣総理大臣賞」を受賞した。

表彰式は、1月17日に内閣総理大臣官邸にて開催され、岸田内閣総理大臣より表彰を受けるとともに、本技術の概要説明を行った。



受賞名	遮水性盛土の総合的な品質管理法			
受賞者	さかもと ひろき 坂本 博紀 : 他2名	所属企業	独立行政法人水資源機構 鹿島建設株式会社	
所在	埼玉県さいたま市	企業別	大企業	平均年齢 49歳

案件の概要

- 本技術は、ダム建設に必要となる盛土材の品質管理にICT技術を活用することで、これまでの点的な管理から面的な一元管理への転換を初めて実現したものである。
- 本技術を適用した小石原川ダムでは、品質管理試験を本技術で代替した結果、品質管理試験時間を約1,300時間削減するとともに、遠隔地からリアルタイムな品質の確認が可能となった。また、発注者の監督員の人員を同規模ダムと比較して約半数に削減する等、インフラ分野のDXの加速化による生産性向上が実現された。
- 本技術は、国内外のダムや河川堤防等をはじめとした盛土施工を行う建設事業への展開が期待される。

【盛土材の遮水性を施工しながらリアルタイムに遠隔確認】 **【本技術を適用した小石原川ダム】**

受賞技術の概要



受賞状況



受賞技術の概要説明

コラム② 第24回国土技術開発賞「最優秀賞」受賞

遮水性盛土の総合的な品質管理法

(副題) 最新の技術知見とICTを融合した新たな品質管理

本技術開発では、盛土の性能（強度、遮水性能等）を規定する盛土材の土質（①粒度・②含水比）と③現場締固めエネルギーをICTによって全量管理し、転圧面において④GNSSと振動ローラの応答加速度から連続的に得られる地盤剛性指標を用いた面的管理を行う。

従来は「密度」と「含水比」により透水係数を間接的に管理していたが、「密度」と「含水比」をそれぞれ「現場締固めエネルギー」と「地盤剛性」で代替した管理法を新たに構築することで遮水性盛土の面的な締固め管理を実現した。この際、地盤剛性の管理値を現場の締固めエネルギーに基づく含水比の管理範囲に対応するように設定することで、従来よりも高い遮水性と締固め度を実現した。さらに、これら①～④のICT施工管理情報をクラウドに集約することで、リアルタイムで効率的な締固め管理（遠隔管理）を可能にした。

本技術を適用した小石原川ダムでは、締固め後の品質管理試験の時間を約1300時間以上縮減し、施工中断時間が短縮された。また、遠隔地から品質管理記録のリアルタイムな確認可能となり、発注者の監督員数を同規模ダムと比較して約半数に縮減した。さらに、透水係数の計測値は全て管理値以下で、締固め度は平均値で100%を超過しており、従来の管理法で建設されたダム群より高品質な締固めを実現した。この結果、コア盛立の施工速度（月間盛立高（m/月））は100m超級のフィルダムでは過去最高であるにも関わらず、試験湛水中の有効応力、沈下量、コア浸透量についても問題ない結果が得られている。

本技術は、従前は困難とされてきた遮水性盛土の面的管理を初めて実現することで、i-Constructionの更なる推進に寄与するとともに、国内外のフィルダム、河川堤防、廃棄物の最終処分場等の遮水性盛土を施工する建設事業への展開が期待され、また、地盤剛性に対する土質の影響の評価法を改善することで、広範な種類の盛土材を扱う一般土工にも適用範囲が広がる可能性があること等が評価され、第24回国土技術開発賞「最優秀賞」を受賞した。



国土技術開発賞最優秀賞

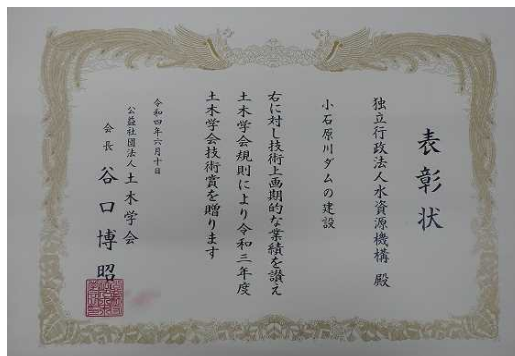
コラム③ 令和3年度土木学会賞「技術賞[Ⅱグループ]」受賞

小石原ダム建設事業は、洪水調節、水道用水の供給及び流水の正常な機能の維持（異常渇水時の緊急水の補給を含む）を目的として堤高139m、堤体積約870万 m^3 の小石原川ダム等を建設し、既存ダム群（江川、寺内）との統合運用を行うことにより、水資源の更なる有効活用を図るものである。

本事業は、環境影響評価結果に基づく保全措置の他、設計や施工面においても様々な創意工夫により、環境との調和・共生を図るとともに、施工管理の高度化と生産性の向上を図るため、飽和度理論に基づく「締固め管理基準の改善」やICTを活用した「全量検査型の品質管理法」を構築し、実施工へ導入した。また、堤体盛立高では材料採取から材料製造、搬出、盛立に至る全ての施工段階において、ICTによる施工管理と品質管理を導入した。

特に、コア盛立では「剛性指標に基づく遮水性能の管理法」を開発して既存のローラ加速度応答法と組み合わせることで、これまで困難とされていた遮水性能の面的管理を初めて実現した。

このように、小石原川ダム建設事業は様々な環境保全措置や環境負荷軽減措置に取り組む一方、新たな品質管理手法の開発及びi-Construction&managementの推進により、我が国の土木技術の発展に大きく貢献した。また、試験湛水中において洪水をダムに貯め込み下流の洪水被害を防ぐ事業効果を発現するとともに、豪雨災害を受けた地域の復興と活性化にも寄与した。これらの貢献が評価されて、技術賞に値するものとして認められ、令和3年度土木学会賞「技術賞[Ⅱグループ]」を受賞した。



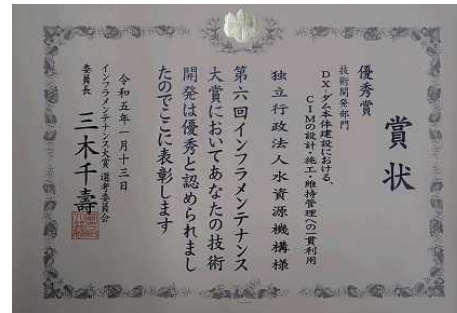
土木学会技術賞[Ⅱグループ]

コラム④ 第6回インフラメンテナンス大賞「優秀賞」受賞

ダムは重要構造物であり、完成後数十年にわたる運用時の維持管理が重要である。このような観点から、川上ダムでは発注段階から維持管理まで有効なC I M (Construction Information Modeling/Management)の構築が命題となっていた。

このため、川上ダム本体建設事業では、当初及び施工中にC I Mを構築し、設計・施工・維持管理の各段階で一貫利用して、インフラ建設とその後のメンテナンスの効率化を考慮したDXを達成した。この結果、維持管理まで一貫した設計のフロントローディングによりライフサイクルコストの低減を実現した。

これらのことが評価され、第6回インフラメンテナンス大賞「優秀賞」を受賞した。



インフラメンテナンス大賞「優秀賞」

■ 水路技術の伝承に向けた現地研修会

全国の事務所から集まった若手職員11名を対象に、豊川用水施設の現場において「水路技術の伝承に向けた現地研修会」を実施し、工事現場等の現地研修（写真－3）及び建設現場におけるD Xデモンストレーション（写真－4）等を通じて、若手職員の技術力向上、人材育成及び技術情報の共有を図った。



写真－3 現地研修（大野導水併設水路）



写真－4 建設D X取組事例（カメラによる配筋検査）

■ 工事監督・積算研修

令和4年度の新規採用職員（15名：5月23日～27日）及び経験の少ない若手職員（5月31日～6月3日：17名、12月13日～16日：8名）を対象に、工事監督及び積算における技術力の向上を目的として、「工事監督・積算研修」を実施した。研修は、思川開発事業の工事現場において現地研修を実施する（写真－5）とともに、本社会議室において、積算の考え方や積算システムの操作方法などに関する研修を実施した。（写真－6）



写真－5 現地研修状況（道路工事）



写真－6 積算研修状況（本社）

■ 設備保全技術の向上に向けた現地研修会

各支社・局管内において、延べ1,349名の職員を対象にした直営による設備点検を兼ねた設備保全技術の向上のための現地研修会（O J T）や技術講習会等を実施し（表－4、写真－7）、職員の技術力向上を図った。

表－4 設備保全技術の向上に向けた現地研修会

管 内	現 地 研 修 内 容
関東（本社）管内	設備点検O J T、技術講習会等 計11回実施
中部支社管内	設備点検O J T、技術講習会等 計28回実施
関西・吉野川支社管内	設備点検O J T、技術講習会等 計50回実施
筑後川局管内	設備点検O J T、技術講習会等 計14回実施



写真-7 機械設備点検におけるOJTの実施状況

■ ダム操作訓練シミュレータを活用したダム防災操作等の研修

ダム操作訓練シミュレータ(図-2)を活用し、所長等を含む管理職を対象とした異常洪水時防災操作訓練を5回(5日間、参加人数33人)実施した。

また、実務担当者を対象とし、座学とダムシミュレータを活用した操作訓練の基礎研修を2回(4日間、参加人数11人)、応用研修を1回(2日間、参加人数7人)実施した(写真-8)。

なお、いずれの訓練・研修もWEB方式を採用することで訓練機会を確保し、職員の技術力向上、人材育成及び技術情報の共有を図った。



図-2 ダム操作訓練シミュレータ概念図



写真-8 ダム防災操作研修状況

■ ダム点検・検査に係る検査員の養成

平成28年3月に「ダム定期検査の手引き」(国土交通省)の改定があり、検査項目が細分化され、各個別判定の事例が充実したことを踏まえ、定期検査受検管理所の担当者等を対象に8月22日に講習会を実施した。さらに、現地での定期検査等を通じ、初めて検査員となる者(検査補助者11名)の養成を行った。

■ 公的資格の取得・保有による技術力の維持向上

職員の技術力の維持向上を図り、業務の円滑な遂行に資するため、機構業務に関連する技術士、電気主任技術者、宅地建物取引士等の公的資格の取得を奨励した。その結果、機構業務に関連する職員一人当たりの平均資格保有数は0.72件となった。

■ 環境学習会の開催

職員の環境に対する意識と知識の向上を図ることを目的として、本社・支社局及び全事務所において環境学習会を延べ32回開催した。また、WEB会議システムにより、環境学習会を配信することで、職員が多くの学習会を受講する機会をつくった。

なお、環境学習会には、機構の環境保全に対する取組への理解が広まるように、工事関係者、地域住民、利水者等の参加も募った（表－5）。

表－5 環境学習会の開催状況

環境学習会の形態	開催回数	参加者数
学習会・講演会	23	556 (58)
野外実習を伴う学習会	4	55 (29)
体験学習会・出前講座	5	271 (229)
合 計	32	882 (316)

※ 表中の（ ）は参加した工事関係者、地域の方々、利水者等の人数を表している。

■ 環境保全特別研修の開催

職員の環境に関する知識の向上を図り、機構事業における環境保全の取組に活かすことを目的として、「環境保全特別研修」を開催した（写真－9）。

研修には、幅広い職種の若手職員計14名が参加し、環境調査や水質調査に当たっての知識の習得、植生や昆虫類調査、水質調査等の実習を行い、自然環境に関する知見や環境調査に関する実践的な知識・技術の習得を図った。



写真－9 環境保全特別研修（野外実習）

環境学習会の開催

○学習会・講演会

本社では、3月9日に、宇都宮大学准教授 小寺祐二氏を講師に迎え、「日本の鳥獣被害の状況、イノシシの生態について」と題した講演会を実施した。なお、コロナ禍における開催のためWEB会議システムにより実施し、全国の事務所にも配信した。

(機構職員53名参加)



本社環境学習会実施状況

○体験学習会

荒川ダム総合管理所では、秩父魚道協同組合と協力し、5月27日に地元の荒川東小学校の4年生を対象に、環境学習会を実施した。

学習会では、ダムの役割やアユの生態を学び、実際に稚アユの放流を体験した。

(機構職員5名参加、小学生他30名参加)



稚アユの放流状況

■ 水質担当者会議の開催

4月に、主に令和4年度の水質担当職員を対象とした水質担当者会議を開催し、水質管理上必要な基礎知識、当面の業務の進め方、過去の水質障害の事例等について周知するとともに、水質に関する講演で水質管理の基礎知識や水質担当者としての心構えを学習した。

12月には、全国の水質担当課長等及び担当職員を対象に水質担当者会議を開催し、水質年報及び水質管理計画作成についての注意点、アオコの報告基準、水質調査の留意点と過去の水質障害の事例紹介等について説明し周知徹底を図った。また、講演により「近年、機構管内で発生した水質問題」について学習した。

■ 職員の技術力向上、人材育成等に向けた取組

職員の技術力向上、人材育成に向けて以下の取組を実施した。

- ・全事務所の予算担当者に対し、予算執行の適正化・正常化に向けた指導を実施した。
- ・河川協議担当者会議を実施し、水利使用の適正化等について研修を交えて全事務所の担当者への指導を実施した。
- ・農林水産省農村振興局が主催する新規採用者（農業農村工学）を対象とした「行政技術研修（基礎養成研修）」に機構の新規採用者（水路系土木職）も参加した。
- ・施設保安全管理や経済効果等、専門技術に関する外部研修（農村工学技術研修、地方農政局専門職員研修等）へ参加した。
- ・若手職員を中心にしたワーキンググループを設置し、DXの推進や管理技術に関する情報共有を図る取組を実施した。
- ・事業計画の策定に係る知識の習得を目的とした「事業計画の策定に係る研修」を開催した。
- ・機構職員、関係利水者を対象とした「水路技術の伝承に向けた現地研修会」について、豊川用水を研修フィールドとして開催した。

■ ダム業務研修

ダム本体工事を実施中の南摩ダムにおいて、全国の事務所から集まった18名の若手職員を対象に、ダム建設事業における設計及び施工に関する技術力の向上を図ることを目的として「ダム業務研修」(11月15日から11月18日)を実施した。

本研修では、ロックフィルダムを中心とした施工計画と施工に関する講義、南摩ダム盛立状況、導水路・送水路施工状況、付替道路施工状況など現地実習を行った(写真-4)。また、南摩ダムで実務を担当している職員を現地実習の研修講師に充てることにより、講師としてのプレゼンテーション技術の向上も図った。



写真-4 ダム業務研修にて説明を受ける受講生 (左：南摩ダム、右：付替道路)

④ 技術力の活用及び継承に向けた取組

■ ダム等建設で培った細部技術情報の収集・整理

これまで機構が培ってきたダム等建設の専門的なノウハウや暗黙知(経験的な知識)、技術力の維持・継承を目的として、滝沢ダム、徳山ダム、大山ダム及び小石原川ダムでの設計・施工に関する技術を収集した。特に、職員自らが経験したダム技術と学んだ反省点、改善点、留意事項を広く収集して形式知として盛り込み、ダム建設に携わる際の実用的なデータベースの構築に取り組んだ。収集・整理済みの技術情報は、総合技術センターで保有・一括管理し、データで閲覧できる方式でとりまとめた。

また、ダム建設現場が少ない状況であるため、若手職員向けにダム施工にかかる技術資料を自由に閲覧できるよう整理した。

■ 新たな知見や技術の追加及び情報共有

これまでに策定したマニュアル類について「ストックマネジメントDB」掲示板に掲示し情報共有を図っており、令和4年度から運用を開始した「ストックマネジメントDBシステム」の操作マニュアルに関して掲示板を活用した情報共有を実施した。

また、水路等施設の機能診断調査に関してICTを活用した新技術の導入等を検討し、水中ドローン等を活用した通水状態での機能診断調査を行い、調査結果について課題等を整理して掲示板を利用した情報共有を図った。

明治用水頭首工漏水事故に関して派遣活動を行う中で、緊急時における取水施設の通水確保や応急対策の検討手法等の知見を蓄積した。

⑤ 技術情報データベースによる技術の普及及び継承

■ 技術情報データベースへの蓄積

技術情報の充実を図るため、各事務所から提供される技術資料や図書データの技術情報データベースへの登録を継続して行った。これらを技術情報提供システムで全社向けに提供するとともに、現場