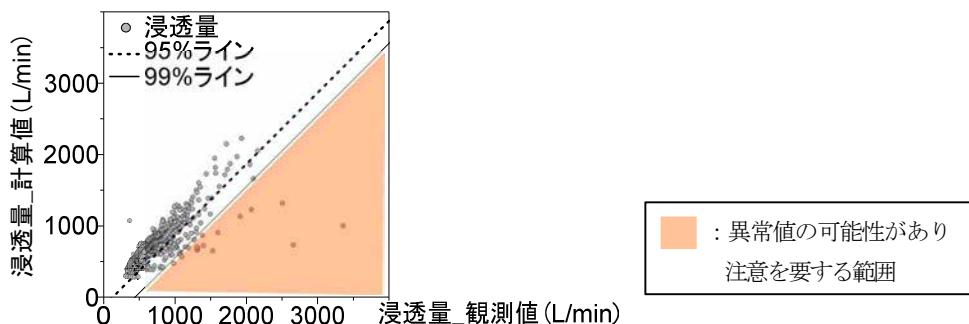


## ■ ロックフィルダムの安全性評価の支援に向けた取組

ロックフィルダムの管理所に対して、令和4年度に作成した「ロックフィルダムの浸透に関する挙動の安定性の定量的評価手法のマニュアル」の周知を図りつつ、技術的助言を継続的に行った。



※比較的大きな降雨時は観測値と計算値に差が生じやすいため計算値の精度により  
移動平均をとり評価することが有効である

図-2 浸透挙動の安定性評価手法

## ■ ダム等挙動点検結果データベースの更新

ダムの安全管理を支援するため、令和5年度に実施したダム定期検査（矢木沢、奈良俣、草木、阿木川、徳山、室生、布目、池田及び小石原川ダム）において収集した堤体挙動観測結果及び定期検査以外で収集した挙動観測データをダム等挙動点検結果データベースに登録し、データベースの更新・拡充を図った。また、これを総合技術センターにおけるダムの安全管理支援に継続して活用した。

## ② 水路等施設における管理業務の更なる効率化・高度化

### ■ 管理支援システムの改良・機能拡充の検討

水路等施設管理支援システムについては、令和2年10月から導入を開始しており、現在、水路系事務所全体（20地区）で運用を実施している。運用を進める中で課題等の情報収集を行い、機械設備、電気通信設備の位置情報の地図での検索・表示を含む各種システムの連携を可能とする総合データベースシステムの構築について検討を行った。

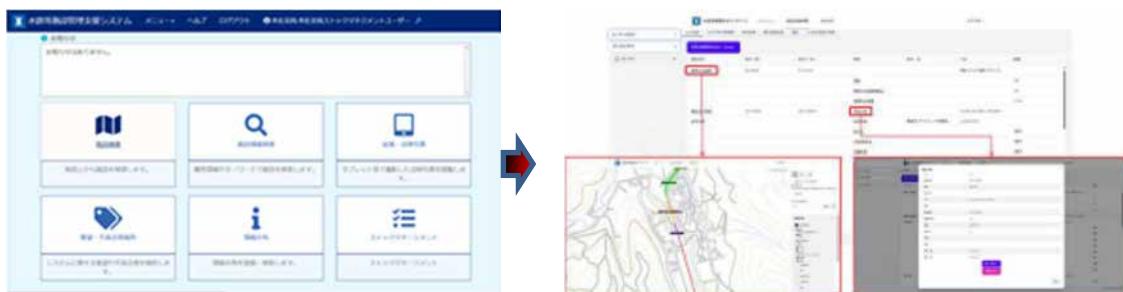


図-3 水路等施設管理支援システム（機械・電気通信設備等の情報連携）

### (中期計画の達成状況)

トモグラフィー法(弾性波・表面波)による非破壊調査手法の確立に向け、共同研究を実施している京都大学から助言を得つつ、新宮ダムのゲート門柱、利根川河口堰門柱・堰柱で現地試験を行い、その有効性を実証した。

ロックフィルダムの安全性評価の支援の一環で、ロックフィルダムの浸透に関する挙動の安定性の定量的評価手法について、引き続き、ロックフィルダム管理所の現場に対して、この知見の周知を図りつつ、技術的助言を継続的に行った。

ダムの安全管理を支援するため、令和5年度に実施した9ダムの定期検査における堤体挙動観測データをダム等挙動点検結果データベースに登録し、データベースの更新・充実を図るとともに、安全管理支援に活用した。

水路等施設管理支援システムを水路系事務所全体で運用し、システムの操作性や運用に関する課題等の情報収集を行い、機械設備、電気通信設備の位置情報の地図での検索・表示を含む各種システムの連携を可能とする総合データベースシステムの構築について検討を行った。

これらの取組により、中期計画における所期の目標の水準を満たすことができたと考えている。

### (3) 用地補償技術の維持・向上

#### (年度計画)

用地管理に必要な用地補償技術の維持・向上を図るため、用地実務必携等のマニュアルを活用するほか、これまでの機構における用地補償事例から得られた教訓を収集・整理し、昨今の情勢にあったカリキュラムを作成して用地補償に係る内部研修を実施するとともに、関連する外部研修への積極的な参加を図る。

#### (令和6年度における取組)

##### ○ 用地補償技術の維持・向上

###### ■ 用地補償に係る内部研修の実施

既存の用地補償業務マニュアルの内容の見直しと編纂を行った用地業務の初心者及び未経験者向けの「用地実務必携」を令和6年4月に発行した。また、新たに開始した用地業務に従事する新規採用職員等を対象とした研修において当該必携を活用し、さらなる若年層の育成強化を図った。

さらに、用地の保全管理に要する知識の習得を目的とした用地実務（初級）研修及び用地実務（中級）研修を実施した。

また、用地補償事例から得られた教訓を収集・整理し、昨今の情勢にあったカリキュラムを作成するなどして、用地担当者研修の内容を充実させた。

###### ■ 関連する外部研修への積極的な参加

外部研修については、国土交通大学校、農林水産省及び（一財）全国建設研修センターが実施する用地補償業務に関する9つの研修を総勢19名の職員が受講し、用地補償業務を担う人材の育成、技術力の維持・向上を図った。

#### (中期計画の達成状況)

用地管理に必要な用地補償技術の維持・向上を図るため、既存の用地補償業務マニュアルの内容の見直しと編纂を行い、令和6年4月に用地業務の初心者及び未経験者向けの「用地実務必携」を発行し、研修等においてテキストとして活用した。

また、用地補償事例から得られた教訓を収集・整理し、昨今の情勢にあったカリキュラムを作成するなどして、用地担当者研修の内容を充実させた。

外部研修については、国土交通大学校、農林水産省及び（一財）全国建設研修センターが実施する研修を積極的に活用することで、用地補償業務を担う人材の育成及び技術力の維持・向上を図った。

これらの取組により、中期計画における所期の目標の水準を満たすことができたと考えている。

#### (4) 技術力の継承・発展のための取組

##### (年度計画)

経験豊富な職員が減少していく中で、「1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置」を的確に実施することが重要であることから、管理・建設・一般事務も含めた技術力の継承・発展に取り組む。併せて、以下の取組を行うことにより、機構の有する高度な技術や災害時対応のノウハウ、関係機関との高度な協議・調整能力等の継承及びこれまで蓄積した技術情報の有効活用を図る。

- ① 管理・建設技術の省力化・高度化、施設の長寿命化等の技術の研究・開発を目的とした「技術4カ年計画」に基づき、決定された技術重点プロジェクトに取り組むことにより、技術力の維持・向上を図る。
- ② 技術開発を通じた発明・発見に当たる事案については、積極的に特許等の取得等による知的財産の蓄積・保全を図る。
- ③ 人材育成及び技術情報の共有の観点から、機構内において「技術研究発表会」を実施するとともに、現場を活用した現地研修会や専門技術の研修等を実施し、職員の技術力向上を図る。また、環境に対する意識と知識の向上を図るため、研修や環境学習会を開催する。
- ④ 機構の有する技術力の活用及び継承に向け、策定済みのマニュアル類に新たな知見や技術を適時追加して情報共有を図るとともに、経験豊富な職員の有する知識やノウハウを、組織として継承し、活用できるよう取り組む。
- ⑤ 引き続き、機構が有する知識・経験や技術を集約する技術情報データベースにデータの蓄積を行い、技術の普及及び継承を図る。
- ⑥ 技術研究発表会における優秀な論文をはじめとして技術に関する論文等を国内外の学会、専門誌等に発表するとともに、積極的に情報発信を行う。
- ⑦ 気候変動等の外力の変化や施設の老朽化等に適切に対応するため、ダム等施設の機能を更に向上去させていくとともに、それを支える技術の継承・発展のため、これまで機構が培ってきた技術力と経験を繋ぐ人材育成システムの構築を進め、既存技術と新技術を融合させることにより、その能力を更に発展・向上させ、将来に向けてダム管理体制の強化を図る。

##### (令和6年度における取組)

###### ① 技術4カ年計画に取り組むことによる技術力の維持・向上

###### ■ 技術4カ年計画の策定

令和4年度に策定した管理技術の高度化（施設の長寿命化等の技術の研究・開発を含む）に関するテーマを重点プロジェクトとする「水資源機構技術4カ年計画（R04-R07）」（表-1）に基づき、令和6年度も引き続き調査・検討に取り組んだ。これらの重点プロジェクトの実施に当たっては、機構内に設けた技術管理委員会にて審議を受けながら、成果の質的向上や効率的な実施に努め、技術力の維持・向上を図った。

表-1 水資源機構技術4カ年計画 重点プロジェクト

課題テーマ	No.	プロジェクト名称		
管理技術の高度化	重点1	ICT等を活用した管理技術の省力化支援	(1) 防災業務の効率化のため、ドローン・LPWA等を活用した河川巡視・点検業務等を省力化するシステムの構築・試行運用	
			(2) 分布型流出予測において、AIを活用した支援システムの構築・試行運用	
			(3) 各種技術情報を集約・保存し、簡易な操作で積極的に情報入手できるシステムの構築	

	重点2	高度なダム防災操作の支援および施設の防災機能向上	(1) 試行運用している「統合ダム管理システム」の拡充・機能向上および人材育成
			(2) 既存ダムの最大限活用の推進を目指して事前放流効果をより高めるためのソフト・ハード面からの整理検討
	重点3	「水路等施設管理支援システム」の機能拡充による管理業務の省力化・高度化	現在運用している「水路等施設管理支援システム」を基盤とした、水路管理に必要な情報の総合データベースの構築

## 1. ICT等を活用した管理技術の省力化支援【重点1】

### (1) 防災業務の効率化のため、ドローン・LPWA等を活用した河川巡視・点検業務等を省力化するシステムの構築・試行運用

- (a) ダム監査廊内の日常点検・地震発生後の点検作業の省力化支援のため、ドローンによる自動航行・AIによる異常検知のシステムを構築・試行運用開始（奈良俣ダムで実装）。
- (b) 簡易水位計による内水排除支援  
琵琶湖管理において内水排除の判断を支援するため、LPWA通信による簡易水位計設置し、水位監視コンテンツを作成し、運用している。

### (2) 分布型流出予測において、AIを活用した支援システムの構築・試行運用

#### (a) 流出予測の高度化

分布型予測システムにおいて使用するパラメータは、従来、外注等により専門知識をもつ技術者が数年に一度の頻度で最適化させてきたが、令和4年度から、一庫ダムにおいて、出水毎に雨量や流入量の実測データを基にAIによりパラメータを最適化させるシステムを導入し、予測精度の向上が図られた。

この成果により、令和6年度は、AIを活用したパラメータの最適化システムを令和6年度から令和8年度までに特定施設の全25ダムで導入する方針を決め、令和6年度から7年度に導入する12ダムのシステムの設計・契約手続きを進めた。

### (3) 各種技術情報を集約・保存し、簡易な操作で積極的に情報入手できるシステムの構築

問い合わせ対応時間を削減、事務的資料の検索時間の削減等を支援する「Microsoft 365 Copilot (GPT-4 の大規模言語モデル(LLM) 大規模言語モデル)」を令和6年度から令和7年度までに事務所単位で試験導入を開始した。

## 2. 高度なダム防災操作の支援および施設の防災機能向上【重点2】

### (1) 試行運用している「統合ダム管理システム」の拡充・機能向上および人材育成

令和6年度は、岩屋ダムにおいてアンサンブル降雨予測技術を活用し、増電が可能となる新たな運用ルール案を関係機関（中部電力（株））と策定し、令和7年度の出水期から運用するための河川管理者と協議を実施した。

また、味噌川ダムにおいては、降雨のピーク前に特別防災操作を行うことで、より効果的な下流河川の水位低下を可能とするため、アンサンブル降雨予測技術を活用した新たな適用ルール案を策定し、令和7年度の出水時に運用するために河川管理者と協議を実施した。

なお、ダム単独及びダム群連携による現有能力の向上検討・実装については、ダム群連携最適操作シミュレータを木津川ダム総合管理所及び荒川ダム総合管理所において試行運用を継続したが、効果検証が可能な出水は発生しなかった。

### (2) 既存ダムの最大限活用の推進を目指して事前放流効果をより高めるためのソフト・ハード面からの整理検討

アンサンブル降雨予測を効果的に活用する方策について、内閣府のBRIDGE「ダム運用高度化による流域治水能力向上と再生可能エネルギー増強の加速化プロジェクト」の研究開発チーム

に参画し、BRIDGE関係者とともに、既存ダムを活用した増電の試行を目指した水位運用高度化に係る「ダム操作規則・細則・要領の案」を作成した。

さらに、淀川水系既存ダム群における合理的な利水運用を実施するために、ダム群のうち補給地点が共通している3ダムを対象に、利水計算を実施して現状の取水に影響のないことを確認したうえで、利水から治水への振替可能容量および洪水貯留準備水位からの低下量の算定を実施した。

### 3. 「水路等施設管理支援システム」の機能拡充による管理業務の省力化・高度化【重点3】

水路等施設管理支援システムについては、既に令和2年10月から導入を開始し、現在、水路系事務所全体（20地区）で運用を開始している。令和6年度は、これまでの水路施設情報に加え、GISを通して、機械設備、電気通信設備など他で整備されているシステムとの連携を可能とする総合データベースシステムの試行版を構築し、3事務所に先行的に配備して、データの互換性や操作性などといった本実装に向けての課題を抽出した。

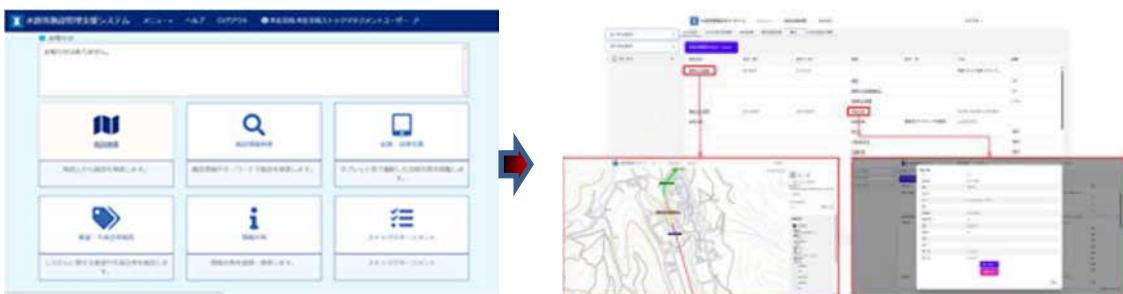


図-1 水路等施設管理支援システムと機械・電気通信設備システムとの情報連携

## 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

令和6年度は、以下3件について、特許権を取得した。

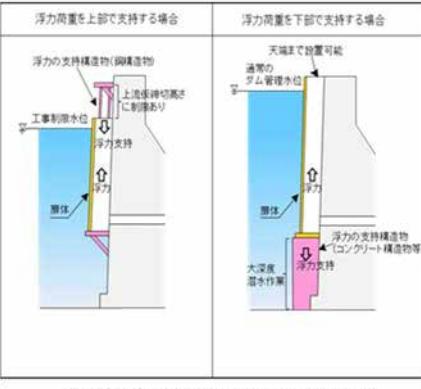
1. 令和3年度に日本工営(株)と共同出願した「発明名称：水中仮締切り構造体及びその施工方法」について、特許権を取得した。
2. 令和4年度にアイシー(株)と共同出願した「発明名称：漏水防止装置」について、特許権を取得した。
3. 令和3年度に鹿島建設(株)、(株)セントラル技研と共同で出願した「発明名称：土質材料の特性把握方法、及び、締固め管理方法」について、特許権を取得した。

また、(株)ヤマイチテクノと共同で発明した「水路施設管理支援システム、水路施設管理支援方法、及びプログラム」について、特許出願を行った。

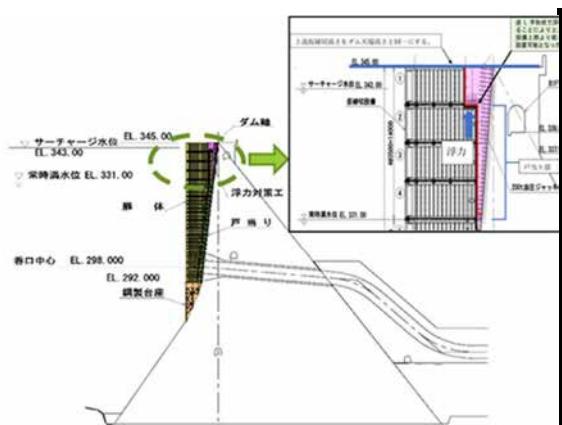
### 特許の取得

#### ○ 水中仮締切り構造体及びその施工方法（特許第7500012号）

- ◆ ダム再生に伴う既設堤体削孔等の施工において設置する上流仮締切設備は、当該設備内の水を全て抜水してドライ状態にするため、上流仮締切によって押し退けた体積分の浮力荷重が鉛直上向きに作用することとなる。この浮力荷重に対応するために構造の制約上、これまで多くの場合で、浮力の支持構造物を潜水作業で上流仮締切設備下部に設置する若しくは工事制限水位を設定した上で行われてきた。
- ◆ 今回、早明浦ダム再生事業の上流仮締切設備の設計に際し、大深度による潜水作業期間の低減及び工事制限水位を設けない施工を可能とする浮力の支持構造物を「早明浦ダム再生事業上流仮締切設備設計業務」受注者の(株)日本工営と共同開発したもの。



従前の浮力荷重の支持構造(従前は事例1か事例2のどちらかを選択)



【早明浦ダム再生事業上流仮締切設備】

### ○ 漏水防止装置 (特許第7550810号)

- ◆ 岩屋ダムの利水放流設備副ゲート開度検出用シリンドロッドの一部が腐食し、腐食部分が水密部を通過する際に漏水が確認された。
- ◆ 抜本的な対策には、利水放流管を抜水するため、閉塞蓋の設置又はダム貯水位の低下が必要となるが、閉塞蓋の設置には多額の費用が必要であり、またダム貯水位低下は中部電力の協力が必要であるが、抜水を伴う整備は今後10年以上計画がないため、抜本的な対応は困難。
- ◆ このため、シリンドロッド外側に止水能力を付加する機器を考案、製作据付を目的としてアイシー株式会社と共同開発を行い、今回の発明に至ったものである。



外装型軸用漏水漏油防止装置



### ○ 土質材料の特性把握方法、及び、締固め管理方法 (特許第7590934号)

本発明は、土の締固め品質管理に必須の「突き固め試験」時に、①ランマ（土にエネルギーを与えるハンマー）に掛かる加速度を連続的に計測することで試料の剛性指標を計測すること、②試験中の試料の密度・含水比を既往研究に基づき推定することにより、土の含水比・密度に対応する剛性指標のコンタ図を作成する方法およびそのための計測装置である。本発明を用いることにより、盛土施工において現地密度試験を行わずして現場での含水比・乾燥密度をリアルタイム的に把握することが可能となり、施工および品質管理の合理化・効率化を図ることができる。

### ■ 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、令和6年6月4日に第1回特許権等審査会、令和6年10月10日に第2回特許権等審査会を開催し、現在出願中の案件について確認を行った。

### ③ 職員の技術力の向上等

#### ■ 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目的として昭和42年から始まり、令和6年度で58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・西日本）の技術研究発表会が令和6年10月から令和6年11月にかけて開催され、日常業務における研究報告として46題の論文が発表された。

令和6年12月4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題の論文が発表され、4題の論文が優秀賞、3題の論文が特別賞として選出された（表-2、写真-2）。

表-2 令和6年度技術研究発表会 受賞課題

区分	受賞課題
優秀賞	早明浦ダム再生事業上流仮締切設備の設計・施工 新たな挑戦 ～特許取得と国内初技術採用～
	寺内ダム再生事業非常用洪水吐ゲート設備の改造
	水路内堆積土砂に起因する通水機能低下の回復 ～創意工夫による課題の解消とコスト縮減の取組～
	徳山ダム・横山ダム連携による水位運用高度化の取組
特別賞	新技術を活用した防災支援体制の構築
	長大トンネルへの坑内Wi-Fi導入による費用対効果の検証と総括
	トンネル内面調査の省人化・効率化に向けた実証試験



写真-1 令和6年度 技術研究発表会発表状況



写真-2 令和6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. 「早明浦ダム再生事業上流仮締切設備の設計・施工 新たな挑戦～特許取得と国内初技術採用～」

早明浦ダム再生事業（以下「本事業」という。）で現在施工中である上流仮締切設備について、従前の工法から、設計施工において改良した内容についての事例を報告するものである。

本事業では、通常どおりの水運用を行うため工事制限水位を設定しないことを前提に設計を行い、浮体式（貯水池に扉体を一体で浮かべて設置する工法）に改良を行い、浮体式+従来式（分割した扉体を段々に据付する浮体式以前からある工法）のハイブリッドの扉体を採用した。また、扉体内抜水後に発生する浮力に対して全ての水位変動に対応できる浮力対策工兼戸当り構造を開発し、特許を取得した。施工面では、飽和潜水で使用するヘリウムガスのリサイクル装置を国内で初めて採用し、施工コストを縮減した。

## 2. 「寺内ダム再生事業非常用洪水吐ゲート設備の改造」

寺内ダム再生事業は治水機能の向上を目的としており、非常用洪水吐きゲート設備においてはサーチャージ水位の引上げに伴う改造を行うものである。改造にあたっては既存不適格の解消、既設構造物への影響を考慮するとともに、維持管理性の向上、コスト縮減及び施工の信頼性向上を図るため、設備全般にわたり構造、配置の見直しを行った。本稿では設計の概要、技術上の特徴及び創意工夫点について報告するものである。

## 3. 「水路内堆積土砂に起因する通水機能低下の回復～創意工夫による課題の解消とコスト縮減の取組～」

群馬用水では幹線水路内への土砂流入が多く、その堆積の進行による通水断面縮小のほか、堆積土に藻が繁茂し、切れた藻によるスクリーン閉塞など通水に影響が生じないよう日々の除塵作業、定期的な土砂撤去が不可欠であった。

その土砂撤去は水道用水通水区間では4時間と限られた断水時間内に作業を完了する必要があること。事前の断水に係る関係者調整、遠方制御のできないチェックゲート等の長時間にわたる操作対応が必要であること。通水再開後には流量変化による大量の切れた藻を処理するため1週間程度継続した除塵作業を伴うことも大きな課題であった。

本報告は、その複合した課題の解消に向け通水中における水中土砂撤去の試行、含水比の早期低減や堆積土の有効利用に向けた取組などにより、計画的な堆積土砂撤去サイクルの構築を果たし、総合コスト縮減対策を取りまとめたものである。

## 4. 「徳山ダム・横山ダム連携による水位運用高度化の取組」

ハイブリッドダムの取組の一環として、令和6年度の出水期より、徳山ダムと下流にある国土交通省中部地方整備局が管理する横山ダムにおいて、連携して発電に資する水位運用高度化操作の試行を開始し、令和6年6月22日・23日の出水後の令和6年6月24日から26日にかけて、本操作の試行を初めて実施した。

今回の一連の操作により、通常のダム運用と比較し、洪水調節容量に貯留した約275万m<sup>3</sup>の水を水力発電に有効活用したこと、徳山ダムと横山ダムにおける水力発電所（中部電力（株）が管理）において、2ダム合計で約1,581MWhの増電効果があったと試算された。

これら取組の実施に際しては、徳山ダムと横山ダムが上下流に直線的に配置されたダムであることから、連携した操作を行うことが最も効果的となるため、両ダムの連携操作を行う上で重要な事前準備（基本方針や運用ルールの作成）、試行運用の実際の状況、試行運用を踏まえた今後の留意点等について報告する。

### ■ 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、5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、「国内初大規模ダムとしてコンクリート表面遮水壁型ロックフィルダム(CFRD)への挑戦～南摩ダム～」が令和6年度土木学会賞「技術賞(Iグループ)」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
国内初大規模ダムとしてコンクリート表面遮水壁型ロックフィルダム(CFRD)への挑戦～南摩ダム～	令和6年度土木学会賞「技術賞(Iグループ)」(コラム①)
SIPにおけるダム群連携最適操作シミュレーターの開発	令和6年度国土交通省国土技術研究会「最優秀賞【イノベーション部門Ⅱ】」
水中調査の新技術であるAUV(小型自律式無人潜水機)を用いた宇連ダムにおける堆砂測量	令和6年度中部地方整備局管内事業研究発表会「特別賞【生産性向上①部門】」

味噌川ダムにおけるドローダウン開始時期の早期化による水力発電電力量増大の取組み	令和6年度中部地方整備局管内事業研究発表会 「最優秀賞【生産性向上②部門】」
AIを用いた日吉ダム低水管理支援システム	令和6年度近畿地方整備局管内事業研究発表会 「優秀賞【イノベーション部門Ⅰ】」
滝沢ダム放流設備遠隔操作の試行について	令和6年度関東地方整備局スキルアップセミナー関東 「特別賞【一般（安全・安心）I（防災）】」

## ① 令和6年度土木学会賞技術賞【I グループ】受賞

南摩ダムは、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給を目的とする思川開発事業の一環として、栃木県鹿沼市に建設されたコンクリート表面遮水壁型ロックフィルダム（以下「CFRD」という）である。CFRDは上流側表面をフェイススラブと呼ばれるコンクリートで被覆することで遮水性を持たせる構造である。

この形式のダムは、築堤部の沈下に起因するフェイススラブの変形とフェイススラブのコンクリート継目の多さによる遮水性に課題があったことから、日本国内では長期間建設がされていなかった。しかし、薄層転圧工法、スリップフォーム工法といった近年の施工技術の発達により、課題が解決できるようになったことから、南摩ダムではCFRDの採用に至った。

大規模なCFRDでは遮水壁構造・止水構造が重要な課題となる。これらの課題をフェイススラブの複鉄筋化や銅製止水板の使用、二重止水構造といった設計面の工夫により解決した。また施工面では、フェイススラブへの密実なコンクリートの施工が重要となる為、同規模構造での試験施工の実施、低スランプコンクリート運搬の新工法の開発、長大斜面でのコンクリート養生方法の確立等、コンクリートによる遮水性確保に努めた。このようにして、日本国内で最大級となるCFRDを無事に完成させた。

以上、本件は国内でのCFRD建設における指標としての技術確立と今度の技術活用が、技術の発展および地域社会の発展に寄与すると評価され、技術賞に値するものとして認められ、令和6年度土木学会技術【I グループ】を受賞した。

### ■ 積算基礎研修

令和6年度新規採用職員（40名）を対象に、早い段階で「契約」や「積算」に触れる機会を設け、機構業務に対する取りかかりとすることを目的として「令和6年度積算基礎研修」を実施した（1回目20名：令和6年5月14日から17日まで、2回目20名：令和6年5月28日から31日まで）。

### ■ 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1,268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（OJT）や技術講習会等を実施し（表-4、写真-3）、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OJT、技術講習会等 計21回実施
中部支社管内	設備点検OJT、技術講習会等 計17回実施
関西・吉野川支社管内	設備点検OJT、技術講習会等 計41回実施
筑後川局管内	設備点検OJT、技術講習会等 計9回実施



写真-3 設備点検におけるJT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

通常のダム防災操作の訓練とは別に、ダム操作訓練シミュレータ（図-2、写真-4）を活用し、所長等を含む管理職を対象として緊急放流操作を含むダム操作訓練を6回、若年層を対象としたダム操作訓練を3回の延べ9回実施した。また、今後、ダム操作訓練を継続的かつ効率的に実施していく事を目的に、ダムシミュレーターによる防災操作訓練の講師を育成するための研修を令和7年2月13日に実施した。

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-4 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令和6年7月26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9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**0.71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34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、事務所で開催する環境学習会には、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	17	674 ( 52)
野外実習を伴う学習会	10	172 ( 80)
体験学習会・出前講座	7	216 (174)
合 計	34	1,035 (306)

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

## 環境学習会の開催

### ○ 学習会・講演会

本社では、令和7年3月10日に、環境省大臣官房総合政策課環境計画室長 黒部一隆氏を講師に迎え、「今、ネットゼロ、循環経済、ネイチャー・ポジティブの総合的な実現が必要とされている」と題した講演会を実施した。なお、Web会議システムにより全国の事務所にも配信を行い、多くの職員が聴講した。



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、令和6年5月24日に秩父市立荒川東小学校4年生25人を対象に環境学習会と稚アユ放流体験を実施した（秩父漁業協同組合との合同開催）。

学習会では、ダムの役割やアユの生態について学び、実際にアユを放流した。



稚アユの放流状況

## ■ 水質担当者会議の開催

令和6年度の水質担当職員を対象とした担当者会議を年2回（6月、12月）開催し、水質管理計画の目的と運用上の留意点、水質異常発生時の対応や報告、水質年報の作成など業務上必要となる知識や情報について周知するとともに、水質の専門知識を有する講師による講演（勉強会）を行い、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。

## ■ 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。
- ・ 若手職員を中心と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。
- ・ 水路の基礎知識の習得を目的とした「水路基礎研修」及び技術力の継承を目的とした「水路現地研修」を実施した。

## ■ ダム専門研修（ダム建設）・ダム現地研修

令和6年度は、機構全体の研修計画の見直しに伴い、ダム業務研修を廃止し、ダム専門研修（ダム建設）とダム現地研修を新規に実施した。

「ダム専門研修（ダム建設）」（令和6年12月2日から5日まで）では、再生事業の堤体削孔が本格化した早明浦ダムにおいて、全国の事務所から集まつた5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実施した（写真-5）。

また、「ダム現地研修」(令和6年12月16日から17日まで)では、コンクリート打設が本格化した新丸山ダム（中部地方整備局）において、全国の事務所から集まった35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実施した（写真一六）。

上記の2つの研修では、現地実習も実施しており、特記仕様書の記載内容の履行確認や、完成検査時の段階確認、設計変更におけるガイドラインに則った監督業務の対応など、若手職員に対し、持続可能な教育訓練（研修＋フォローアップ）の取組を進めた。また、早明浦ダム再生事業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-5 ダム専門研修 (ダム建設) にて説明を受ける受講生 (左: 早明浦ダム、右: 講義)



写真-6 ダム現地研修にて説明を受ける受講生 (左: 新丸山ダム、右: 講義)

#### 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

技術の継承を目的に、技術資料である「水を拓く」について、機構発足以降に完成した滝沢ダム、徳山ダム、川上ダム、大山ダム及び小石原川ダムを追加する編纂を引き続き行った。

加えて、「写真で見るダム施工」の重力式コンクリートダム編に川上ダムの情報を追加、ロックフィルダム編に小石原川ダムの情報を追加し、内容を再編集するとともに、工種に着目したビデオ動画にアクセスできるようにデジタルブック化した。当該資料は極めて専門的な内容となっており、フォローアップ塾等の研修講師が作成する研修資料の基礎資料として活用した。

また、平成12年3月に当時の水資源開発公団時代に発刊している「ダム設計指針(案)」について、最近完成したダムの知見を踏まえた内容になるよう、改訂に向けた作業を引き続き行った。

## ■ 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や検討結果については、機構内LANに設置した「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、自走式ロボットによる小口径管の機能診断調査や水中ドローン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。

令和6年1月1日に発生した「令和6年能登半島地震」に関して派遣活動を行う中で、緊急時ににおけるダム・調整池の点検や応急対策時における関係機関との対応手法等の知見を蓄積し、対応マニュアルとしてとりまとめた。

## 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

新たに現場事務所から提供された技術資料、総合技術センターの図書などの情報をデータベースへ登録し、技術情報の蓄積を継続した。また、新たに「写真でみるダム施工」及び「ストリーミング動画リスト」もデータベースに追加した。これらデータベースの情報は、機構内LANに設置した「技術情報掲示板」で随時提供できる体制を整え、本社や現場からの個別の照会・問合せに対して、適宜対応した。

令和6年度の新規登録件数は技術資料3,089件、図書483件であり、登録総数は技術資料166,024件、図書64,661件となった。

なお、運用面では、令和3年度よりクラウド化したシステムとしており、これにより全データを全文検索することが可能となり、利便性が向上するとともに、データの登録の手順も効率化し、登録労務の削減を図っている。



図-3 技術情報提供システムトップページ

## ⑥ 技術に関する論文等の積極的な情報発信

### ■ 技術に関する論文等の発表

技術研究発表会における優秀な論文をはじめとして技術に関する49題の論文等を国内外の学会、専門誌等に発表するとともに、積極的に情報発信を行った（表-6）。

表-6 学会・専門誌等に発表した論文等数

区分	発表題数	備考
学会誌	4	農業農村工学会、土木学会、日本コンクリート工学会等
専門誌	19	「ダム技術」「大ダム」「ダム日本」、「河川」「JAGREE」等
学会講演会	7	土木学会年次学術講演会、応用生態工学会等
国土交通省主催 研究発表会	16	
国際会議等	3	国際大ダム会議（ICOLD）等
合計	49	

## ⑦ 既存技術と新技術の融合によるダム管理体制の強化

### ■ 既存技術の継承の取組

ダムの総合点検を契機として、可能な限りの情報収集、調査及び評価に努めたが、未だ十分でない課題も残されている。この機会に更なる情報収集と考察を深め、次の30年間のダム維持管理を担う後輩技術者のために、伝承できる事、伝承すべき事をしっかりとまとめ、各ダムにおいて「建設経験者の意見を聞く会」を順次実施していくこととしており、令和5年度までに15施設（13ダム、2堰（総合点検の対象外））で実施済みである。

また、施設管理規程の解説、ダム防災操作の基本、初動操作に関する勉強会を令和6年6月14日にWEBにて開催し、防災操作に関するスキルアップを図った。

### ■ 新技術の発展の取組

ダム管理所職員を対象とした分布型流出予測システム勉強会を洪水期前の令和6年5月31日にアンサンブル降雨予測を実管理で活用するため、アンサンブル降雨予測から期間別に流入総量を自動計算するための方法、特別防災操作へのアンサンブル予測の活用についての説明会を令和7年1月16日に開催し、高水担当者のスキルアップを図った。これら説明会を通じて、分布型流出予測システムで使用する雨量情報の特徴、流出予測システムの原理、基本的なシステムの使い方、流出予測システムの応用操作（予測雨量やダム操作条件の任意変更操作、流出予測システムの予測精度向上検討、AIによる分布型パラメータの自動最適化システム）について現場職員の理解を深めるとともに、AIによる分布型パラメータの自動最適化システムについては、令和6年度から、順次、各現場への導入を進めている。

また、SIP II期と連携して構築した「統合ダム防災支援システム（ダム群連携最適操作シミュレータ」を木津川ダム総合管理所及び荒川ダム総合管理所において、効果検証可能な出水が発生していないため、効果検証を継続する。

これら新たな支援システムにより事前放流や特別防災操作等のダム操作を行う職員の判断を支援することで、ダムの高度な操作を検討できる人材を育成するとともに、アンサンブル降雨予測など最新の技術を既存のダム操作技術に融合させる事により、気候変動等の外力の変化に適切に対応できるよう、将来に向けて継続してダム管理体制の強化を図っていく。

また、草木ダムをモデルケースとした、監視カメラと動体検知AIシステムを用いた河川巡視の省力化の取組みについては、動体検知に一部誤検知があったものの目視等での河川巡視と概ね同等の動体検知が行えることを確認したことから、誤検知等の課題解決に向けた取組を行い、順次他のダムにも展開を図っていく。

### （中期計画の達成状況）

管理技術の高度化（施設の長寿命化等の技術の研究・開発を含む）に関するテーマを重点プロジェクトとする「水資源機構技術4カ年計画」を策定し、調査・検討を行い、重点プロジェクトの実施に当たっては、技術管理委員会による審議を受けながら、成果の質的向上や効率的な実施に努め、技術力の維持・向上を図った。

令和3年度に日本工営（株）と共同出願した「発明名称：水中仮縫切り構造体及びその施工方法」について、特許権を取得した。

令和4年度にアイシー（株）と共同出願した「発明名称：漏水防止装置」について、特許権を取得した。

令和3年度に鹿島建設（株）、（株）セントラル技研と共同で出願した「発明名称：土質材料の特性把握方法、及び、締固め管理方法」について、特許権を取得した。

また、（株）ヤマイチテクノと共同で発明した「水路施設管理支援システム、水路施設管理支援方法、及びプログラム」について、特許出願を行った。

「特許権等審査会」を開催し、現在出願中の案件について確認を行う等、知的財産の蓄積・保全を図った。

また、職員の環境に対する意識と知識の向上を図るため、本社・支社局及び各事務所において環境学習会等を開催した。

技術研究発表会を全国3地区のブロックで開催し、その中から選ばれた優秀論文を本社で開催した技術研究発表会で発表した。発表論文19題のうち、「早明浦ダム再生事業上流仮締切設備の設計・施工 新たな挑戦～特許取得と国内初技術採用～」等、7題の論文が表彰された。

技術研究発表会で優秀な成績を収めた論文をはじめとして技術に関する49題の論文等を国内外の学会、専門誌等に発表することで、職員の技術力の更なる向上と積極的な情報発信を図った。

その結果、5題の論文が受賞するとともに、「国内初 大規模ダムとしてコンクリート表面遮水壁型ロックフィルダム（CFRD）への挑戦～南摩ダム～」が令和6年度土木学会賞「技術賞（Iグループ）」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。

技術の継承を目的に、最近完成したダムの知見を踏まえた内容になるよう、技術資料である「水を拓く」の編纂や「ダム設計指針（案）」の改訂に向けた作業を引き続き行った。

加えて、「写真で見るダム施工」の重力式コンクリートダム編に川上ダムの情報を追加、ロックフィルダム編に小石原川ダムの情報を追加し内容を再編集するとともに、デジタルブック化した。

機構の有する技術力の活用及び継承に向け、これまでに策定したマニュアル類や検討結果について、水路等施設の機能診断調査に関して自走式ロボットや水中ドローンによる新技術を活用した機能診断調査を行った際に得た知識やノウハウを機構内LANの掲示板に掲示することで組織として継承し、活用できるよう取り組んだ。

各事務所から新たに提供された技術資料及び図書データなどを技術情報データベースに登録・蓄積するとともに、これらを技術情報提供システムにて職員に提供することで、技術の普及及び継承を図った。

技術継承を目的とした防災操作に関する勉強会、ダム操作訓練シミュレータを活用したダム防災操作訓練や統合ダム防災支援システム（ダム群連携最適操作支援システム）などの活用により、ダムの防災操作、事前放流、特別防災操作等の高度なダムの操作判断ができる人材を育成し、将来に向けての持続的なダム管理体制の強化を図った。また、特定施設のダムにおいては、高水及び低水管理に係る放流設備操作を総合管理所等から遠隔で行うこととし、「特定施設等放流設備遠隔操作化整備計画」を策定し、遠隔操作の実装に向けた施設整備等を進めた。

これらの取組により、中期計画における所期の目標の水準を上回る成果が得られたと考えている。

## (5) 他分野技術も含めた先進的技術の積極的活用

### (年度計画)

機構の技術力の積極的な維持・向上に資するため、研究機関等との協定に基づく連携推進及び技術情報交換等による連携強化を図ることにより、他分野を含めた先進的技術の積極的活用を進める。

### (令和6年度における取組)

#### ○ 研究機関等との連携推進等に関する取組

##### ■ 研究機関等との協定に基づく連携推進及び情報交換等による連携強化

土木関係研究所長連絡会<sup>注1</sup>における情報・意見交換や、(国研)土木研究所、(国研)防災科学研究所、(国研)農業・食料産業技術総合研究機構農村工学研究部門との技術交流会等により、各研究機関との連携推進及び連携強化を図った。

また、水路等施設における維持管理技術の向上を図るため、令和4年度に共同研究契約を締結した(国研)農業・食料産業技術総合研究機構と連携し、機構が管理する大規模水利施設を対象として、現場の抱える課題の解決を図った。具体的には、大口径管の設計・施工に関する情報を交換しながら、設計を実施した。また、管水路に適用可能な漏水探査カプセルをドローンで牽引する手法の実証試験を、三重用水のサイホンをフィールドとして実施した。(写真-1)

さらに、(独)国立高等専門学校機構群馬工業高等専門学校と共同研究契約を締結し、センサやカメラ等が未設置の施設における管理情報の収集を目的として、シングルボードコンピュータと小型カメラ等などで構成された安価なIoTセンサの開発とインフラ管理への実装を目指した実証試験を、武藏水路の開水路をフィールドとして実施するとともに(写真-2)、機構内の横展開のための仕様を作成した。

大学との連携では、埼玉大学大学院理工学研究科及び京都大学成長戦略本部インフラ先端技術产学協同研究部門と共同研究を継続するとともに、包括連携協定を締結している山口大学工学部との情報交換・連携推進を図った(写真-3)。

(注1) : 土木関係の研究機関である国土交通省国土技術政策総合研究所、(国研)土木研究所、(国研)港湾空港技術研究所、(株)高速道路総合技術研究所、地方共同法人日本下水道事業団、(一社)日本建設機械施工協会施工技術総合研究所、(独)水資源機構総合技術センターの所長等により構成



写真-1 三重用水での農研機構実証試験状況



写真-2 武藏水路での群馬高専のIoTセンサ設置状況 写真-3 埼玉大学による味噌川ダム現地確認

表-1 総合技術センターと研究機関等との共同研究契約及び包括連携等

機関名	実施内容等
(国研) 農研機構	・農業水利施設の維持管理技術の向上に関する調査及び研究 大口径鋼管の設計・施工に関する情報交換 漏水探查カプセルの牽引実証試験
(独) 群馬高専	・安価なIoTセンサの開発とインフラ管理への実装に向けた研究（4月）
埼玉大学	・NIOM解析によるロックフィルダム堤体の地震波伝播速度評価とFE-BE解析による堤体の震動特性の検討受託研究契約締結（7月）
京都大学	・コンクリートダム等の長寿命化に資する対策工法の検討（7月）
山口大学	・最近の研究成果に関する情報交換

### ■ ダム等を管理する他組織との技術情報交換会

機構は、ダム等を管理する他組織と共に課題について情報を共有し、お互いの課題解決、技術力向上に資することを目的として技術情報交換会等を開催している。

電源開発（株）とは、令和6年3月6日に技術情報交換会を開催し、両組織でのDXの取組み、アンサンブル降雨予測を活用したダム運用の改善早明浦ダム再生事業での増流管増設工事における上流仮締切設備の設計・施工についてなど、種々の技術情報について情報交換を実施した。

### （中期計画の達成状況）

機構の技術力の積極的な維持・向上に資するため、土木関係研究所所長連絡会における研究機関等との技術情報・意見の交換や、(国研)土木研究所、(国研)防災科学研究所、(国研)農業・食料産業技術総合研究機構農村工学研究部門との技術交流会等により、各研究機関との連携推進及び連携強化を図った。

また、先進的技術の積極的活用を図るべく、(国研)農業・食料産業技術総合研究機構をはじめとする4機関と共同研究契約及び包括連携協定等を締結し、連携推進を図った。

これらの取組により、中期計画における所期の目標の水準を満たすことができたと考えている。