

8-2 他分野技術の活用も含めた技術力の維持・向上

(1) 施設・設備の新築・改築に係る技術の維持・向上

(年度計画)

施設・設備の新築・改築に係る技術の維持・向上を図るため、近年の気候変動を踏まえた治水・利水機能向上のための方策の検討、長寿命化や高機能化に向けた課題の整理、耐震性能照査手法の標準化に係る検討を行う。

(令和4年度における取組)

○ 新築・改築に係る技術の維持・向上

■ 近年の気候変動を踏まえた治水・利水機能向上のための方策の検討

気候変動を踏まえた治水機能向上のための方策として、筑後川水系の寺内ダムにおいて治水機能向上に必要となる非常用洪水吐き設備の改修設計及び構造安定性の照査・確認のほか、再生事業後の貯水位条件における湛水の影響等について検討を進めた。また、他水系においてもモデル施設を選定し検討を進めた。

■ ダム等施設における長寿命化や高機能化に向けた課題の整理

ダム等施設における長寿命化や高機能化に向けた課題の整理として、吉野川水系の旧吉野川河口堰及び今切川河口堰においてゲート設備更新後の耐震性能照査のほか事業効果算定などの検討・設計を進めた。また、他水系においてもモデル施設を選定し、検討・設計を進めた。

■ 水路等施設における長寿命化に向けた課題の整理

水路等施設における長寿命化に向けた課題の整理として、断水が不可能であるため、これまで機能診断調査を行っていない施設の状態把握が課題であったことから、機能診断調査に関する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の実施等、効率化・省力化・高度化を目指した取組を実施した（群馬用水、愛知用水、香川用水、筑後川下流用水、福岡導水）。また、調査結果をもとに効率的な調査・評価手法の構築に向けた検討を実施し、取組の結果について各管理所の関係者と情報共有を図った。



写真-1 水中ドローンによる不断水調査状況（愛知用水）

■ 耐震性能照査手法の標準化に係る検討

所要の耐震性能を確保できない施設について、より精度の高い耐震性能照査手法への適用性を検証するとともに、耐震対策として補修・補強工法について検討を行った。

(中期計画の達成状況)

ダム等施設における治水・利水機能向上、長寿命化に向けた技術検討として、ダム再生事業における堤体・放流設備に関する技術的課題の検討、既存ダムや堰における長寿命化に向けた改築等の具体的な手法等について検討を行った。また、所要の耐震性能を確保できない施設について、より精度の高い耐震性能照査手法への適用性を検証するとともに、耐震対策として補修・補強工法について検討を行った。

水路等施設については、施設の長寿命化に向けた課題を踏まえ、機能診断調査に関する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実施した。また、効率的な調査・評価手法の構築に向けた検討を行うとともに、取組結果について関係者の情報共有を図った。

これらの取組により、中期計画における所期の目標を達成することができたと考えている。

(2) 施設・設備の管理・運用に係る技術の維持・向上

(年度計画)

施設・設備の管理・運用に係る技術の維持・向上に向け、ダムの点検・健全性評価技術の高度化・体系化、水路等施設の管理技術の向上のための情報収集及び検討を行う。

- ① ダム・堰における健全性評価手法の実証実験の結果を基に、ダムを含む大型コンクリート構造物の合理的かつ高度な点検・健全性評価技術の適用に向けて検討を進める。

ロックフィルダムの変形・浸透に関する挙動の安全性の定量的評価手法のとりまとめ結果を基に、機構内外の機関が管理するロックフィルダムの安全性の評価の支援に向けた取組を行う。

これらの結果をダム維持管理データベースシステムに取り込むとともに、システムの運用、改良を行い、各現場事務所での施設の点検・検査の実施や劣化損傷への課題対応等を支援する他、職員の技術力の維持・向上を図る。

- ② 水路等施設において、ICT等の技術を活用した管理支援システムを運用しつつ、引き続き、改良・機能拡充等の検討を行い、管理業務の更なる効率化・高度化を図る。

(令和4年度における取組)

① ダム等の点検・健全性評価技術の高度化・体系化

■ 大型コンクリート構造物の合理的かつ高度な点検・健全性評価技術の適用に向けた検討

大型コンクリート構造物の合理的かつ高度な点検・健全性評価技術の適用に向けて、寺内ダムオリフィスゲート室側壁(図-1)において、トモグラフィー法(弾性波・表面波)による非破壊調査技術に関する実証実験を実施した。

その結果、トモグラフィー法による調査結果(図-2)と内視鏡による孔内調査結果に十分な整合性が確認できたことから、適用に向けた検討を進めた。

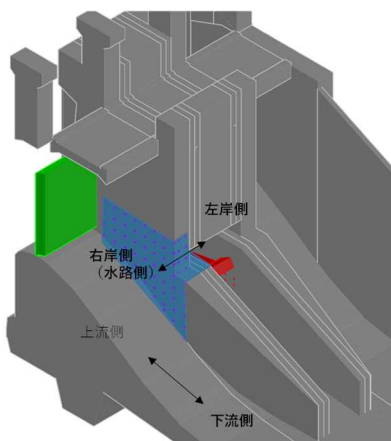


図-1 寺内ダム調査箇所

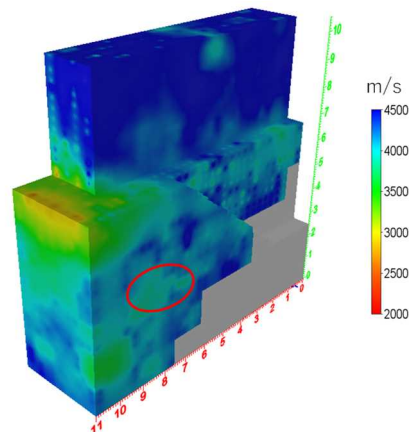


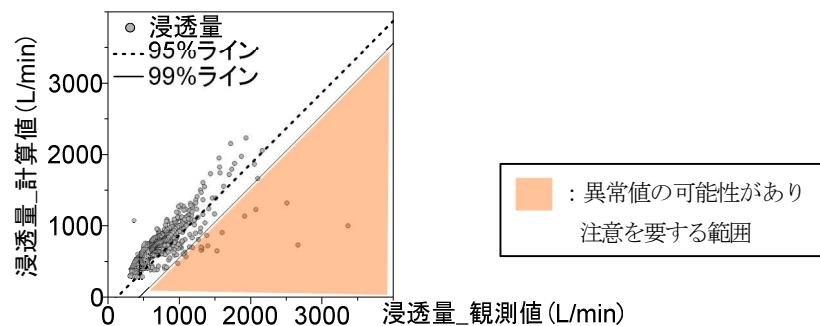
図-2 トモグラフィー調査結果



写真-1 内視鏡による孔内調査

■ ロックフィルダム安全性評価の支援に向けた取組

機構内外の機関が管理するロックフィルダムの安全性評価の支援に向けて、ロックフィルダムの浸透に関する挙動の安全性の定量的評価手法について論文にとりまとめ、国内の学会専門誌において発表するとともに、その評価手法を分かりやすくマニュアルにして、全職員が閲覧できるよう機構内LANの掲示板に掲示して周知を図った。



※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-3 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3年度に実施したダム定期検査（浦山ダム、滝沢ダム、岩屋ダム、味噌川ダム、高山ダム、日吉ダム、早明浦ダム、富郷ダム、大山ダム）およびダム総合点検（奈良俣ダム、阿木川ダム）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、システムの操作性や運用に関する課題等情報収集を行い、通信環境が悪い状況でも巡視が可能となるようシステムの改良を行った。また、ストマネDBから管理支援システムへの閲覧を可能とする機能拡充を実施し、ストマネDBとの連携を図った。



図ー4 水路等施設管理支援システムとストマネDBとの連携状況

(中期計画の達成状況)

ダムを含む大型コンクリート構造物の合理的かつ高度な点検・健全性評価技術の適用に向けて、寺内ダムオリフィスゲート室側壁において、トモグラフィー法による非破壊調査技術に関する実証実験を実施した結果、トモグラフィー法による調査結果と内視鏡による孔内調査結果に十分な整合性が確認できたことから、適用に向けた検討を進めた。

機構内外のロックフィルダムの安全性評価の支援に向けて、ロックフィルダムの浸透に関する挙動の安全性の定量的評価手法について論文にとりまとめ、国内の学会専門誌において発表するとともに、その評価手法を分かりやすくマニュアルにして、全職員が閲覧できるよう機構内LANの掲示板に掲示して周知を図ることにより支援を行った。

また、ダムの安全管理を支援するため、令和3年度に行った9ダムの定期検査と2ダムの総合点検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、通信環境が悪い状況でも巡視が可能となるようシステムの改良を行うとともに、ストマネDBから管理支援システムへの閲覧を可能とする機能拡充を実施することで管理業務の更なる効率化・高度化を図った。

これらの取組により、中期計画における所期の目標を達成する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、用地補償業務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4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**

用地補償業務を担う人材を育成し、今後の事業展開を踏まえた用地補償業務の課題に対応するため、研修会等において、事前に課題検討のうえでグループ討議を行う等のカリキュラムを作成し、研修内容の充実を図った。また、今年度より新たに用地補償実務経験の無い若手職員を対象とした用地補償初級研修を開始し、実務に関する基礎的な知識を習得するなどの若年層の育成強化を図った。

なお、用地補償業務マニュアルの更なる活用が図られるよう、用地用語集を新たに作成した。

■ 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、国土交通大学や建設研修センター等が実施する用地補償業務に関する10の研修を総勢15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)

内部研修のカリキュラムの作成及び新たな用地補償初級研修の実施により、若年層の育成強化を図った。用地補償業務マニュアルの更なる活用が図られるように用地用語集を作成した。また、外部研修にも積極的に参加することで、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。

これらの取組により、中期計画における所期の目標を達成する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ヵ年計画」を策定し、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4年度における取組)**① 技術4ヵ年計画に取り組むことによる技術力の維持・向上****■ 技術4ヵ年計画の策定**

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ヵ年計画（R04-R07）」（表－1）を策定し、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ヵ年計画 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	I C T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、A I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) 地震発生後の点検作業の省力化支援のため、ドローン・ケーブルカメラ・ロボットカメラ等を活用したシステム検討
奈良俣ダム・下久保ダムの監査廊において自動点検に係る試行検証を実施した。
- (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た。
- (c) 流出予測の高度化
流出予測に係るパラメータの調整においてAIを活用し、自動化し適時精度の高い流出予測結果を算出するための構築を開始した。

(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
流出予測に係るパラメータの調整においてAIを活用し、自動化し適時精度の高い流出予測結果を算出するための構築を開始した。

(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

システムに係る情報を収集検討した。

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

分布型流出予測に係る降雨・流出予測の改善と長期降雨予測雨量の活用として、アンサンブル降雨予測の台風後のフィードバック及び事前放流及び異常洪水時防災操作の目安となる新たな表示機能を追加した。また、事前放流に係る基準雨量を超過した場合のメールによる情報共有を実行。さらに、アンサンブル活用した具体的な運用ルールの方策を開始した。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、木津川5ダム連携試行運用、荒川ダム群試行運用を行い機能改善等フィードバックを図った。ダムの操作検討に関する人材育成については、分布型流出予測の活用の説明会を4回実施し、予測に係る人材育成を図った。

(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

事前放流効果及びカーボンニュートラルに係る既存ダムの最大限活用として、関係機関と新たなルール作り策定のためのワーキング等を実施し、基本的な考え方と、活用のための実施要領等の素案を作成した。ダム再開発等については、関係者と検討調整を図った。

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）で運用を実施している。運用を進める中でシステムの操作性や運用に関する課題等情報収集を行い、通信環境が悪い状況でも巡視が可能となるようシステムの改良を行っ