

## Point

河川・ダム管理では、DX推進により巡視・点検業務の効率化・省人化の実現を目指しています。各種デジタル技術の適用性評価やコスト縮減効果の検討を通じて、持続的な運用を見据えた今後の実装方向を提案します。

# 河川・ダム管理DX推進に向けた検討手法の提案

大阪支社 河川部 兵藤 誠、内山 駿

## はじめに

近年、河川・ダム管理の分野では、施設の老朽化、維持管理要員の減少、災害対応の高度化等、複合的な問題に直面しています。このような状況で、DX推進が持続可能な維持管理体制を構築するうえで極めて重要なテーマとなっています。

本稿では、現場業務の効率化・省人化を実現するための検討手法と、モデルダムを対象にDX導入の適用性やコスト縮減効果を検証した結果を紹介します。

## 河川・ダム管理におけるDX導入

これまでのダム・河川管理では、人が現場に赴き、巡視や点検を行ってきました。具体的には、巡視・点検計画やマニュアルに基づき、定められた体制・頻度・ルート・移動手段で、目視を基本とした作業を実施してきました。この方法は、経験に基づく技術の蓄積により確実性が高い一方、多くの労力を要するため、将来的な担い手不足への対応が課題となっています。

今後は、こうした作業をデジタル技術で補完・代替し、効率性と確実性を両立させる仕組みの構築が求められます。本検討では、デジタル技術の活用事例を現行の手段と比較し、DX導入の可能性を整理しました。

### (1)適用性の検討・最適なデジタル技術の選定

モデルダムを対象に、巡視・点検手段の課題を整理した

うえで、既存のデジタル技術の活用事例（巡視記録・日報のシステム化、固定カメラ監視システム、SAR衛星監視システム、AI検知等）を比較し、モデルダムへの適用性を検討しました。

複数案の詳細な選定過程はここでは割愛しますが、巡視・点検項目ごとに、導入によるメリット・デメリットや概算費用（イニシャルコスト・ランニングコスト）等を評価項目として複数案を比較・評価しました。これらの評価結果に基づき、図1に示すデジタル技術を選定しました。

### (2)ダム管理の効率化・省人化による将来像の検討

#### ①ロードマップの作成

DX導入を効果的に推進するためには、対象範囲や優先順位を明確化し、段階的に進めることが重要です。そこで、短期・中期・長期の3段階で整備目標を設定し、具体的なプロセスを示したロードマップ（図2）を作成しました。

試行運用では、各対策について現地で小規模な実地検証を行い、効果や課題を確認したうえで、必要に応じて見直しや改善を実施し、本運用へ移行する計画としました。特に「(1)巡視記録・日報」のシステム化・ペーパーレス化は、すべての対策に関連するため、初年度に整備することとし、その他の対策は順次試行運用を進めることにしました。また、フォローアップでは、DX導入に伴い発生する課題に対して適宜改善できるよう、継続的な検証を行い、PDCAサイクルを回していくことを提案しました。

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| <b>(1) 巡視記録・日報</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現行（紙媒体での記録等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①簡単なエクセル入力によるペーパーレス化</li> <li>②タブレット端末を用いたシステム化・ペーパーレス化</li> </ul> </li> </ul> |   |    |   |  |  |
| <b>(2) 放流前巡視</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現行（目視確認等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①ドローン監視システム</li> <li>②固定カメラ監視システム（+AI 検知）</li> <li>③車載カメラ</li> </ul> </li> </ul>    | <b>(3) 湖面巡視</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) データ収集・分析</li> <li>○現行（目視確認等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①ドローン監視システム</li> <li>②SAR衛星監視システム（+AI 検知）</li> </ul> </li> <li>(ii) 問題判明後の迅速対応</li> <li>○現行（目視確認等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①ドローン監視システム</li> <li>②通信機能搭載巡視船監視システム</li> </ul> </li> </ul> | <b>(4) ダム堤体内（監査廊）の巡視・点検</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現行（目視確認等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①ドローン監視システム</li> <li>②固定カメラ監視システム</li> <li>③レール式カメラ監視システム</li> </ul> </li> </ul> | <b>(5) ダム堤体の巡視・点検</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現行（目視確認等）           <ul style="list-style-type: none"> <li>①ドローン監視システム</li> <li>②ワイヤ吊下式カメラ監視システム</li> </ul> </li> </ul> |   |   |
|   |   |   |   |   |   |

図1 巡視・点検項目毎の効率化・省人化対策の最適な組合せ

■ : 最適案の選定結果

## ②コスト縮減効果算定

モデルダムにおけるDX導入費用を算定し、現行の取り組みとの比較を行いました。費用算定にあたっては、イニシャルコストとランニングコストを対象としました。現行費用については、業務委託費を基に継続するものと仮定し、DX導入費用については、直接経費および人件費（現行業務委託費の一定比率）を計上し、さらに経費率を乗じて推定しました。また、ドローン等の機器については耐用年数を考慮し、機体費用を計上しました。

その結果、初期段階では機器導入やシステム構築に伴う投資が必要となりますが、運用開始から約14年後には、累積費用が現行運用案を下回り、長期的なコスト縮減効果が得られる見通しを確認しました（図3）。

巡回・点検業務のコスト削減が可能となり、維持管理に

従事する職員の作業時間短縮にもつながります。こうした取り組みにより、省人化を進めていくことで、持続可能な管理体制への移行が期待できます。

## おわりに

本稿で示した検討手法は、河川・ダム管理事務所がDX導入を段階的に進める際の指針として活用できるものとなっています。今後は、各現場の特性に応じて適切な技術を選定するとともに、データ連携や運用ルールの標準化、システムの統合・拡張を可能にするため、現場のニーズに合わせ柔軟な業務提案を行っていきます。さらに、現場主導の創意工夫を活かしながら、持続可能で、安全性と効率性の高い河川・ダム管理の実現を目指します。

| 課題                          | 対策                            | 経過年数 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|-----------------------------|-------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|                             |                               | 短期   | 中期 | 長期 | 将来 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1                           | 2                             | 3    | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |  |
| (1)巡回記録・日報のシステム化・ペーパーレス化    | タブレット端末を用いたシステム化・ペーパーレス化      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| (2)放流前巡回の効率化・省人化            | 樹木伐採（視認確保）、固定カメラ監視システム（+AI検知） |      |    |    | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| (3)湖面巡回の効率化・省人化             | SAR衛星監視システム（+AI検知）            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|                             | ドローン監視（手動）                    |      |    |    | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| (4)ダム堤体内（監査廊）の巡回・点検の効率化・省人化 | ドローン監視システム                    | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |
|                             | 通信手段の確保                       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| (5)堤体の巡回・点検の効率化・省人化         | ドローン監視システム                    | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |
|                             | 通信手段の確保                       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

図2 ダム管理の効率化・省人化に向けたロードマップ

