

インフラメンテナンスにおける 新技術・データ利活用促進に向けた環境整備

令和3年2月

農林水産省

1. 新技術の活用状況

- ダム、頭首工、用排水機場、農業用排水路等の基幹的な農業水利施設は、我が国の食料生産に不可欠な基本インフラであるとともに地域の防災・減災等にも貢献している。農業農村整備事業においては、施設約7.6千箇所、用排水路約5万kmをこれまでに整備してきており、これら施設の管理は主に土地改良区が担っている。
- これらの農業水利施設の管理の省力化・高度化を図るため、ロボットやAI等の利用を推進しているところ。
- 具体的には、
 - ・ UAVを活用した点検手法を明記した「UAVを活用した機能診断調査マニュアル（案）」を令和2年3月に策定。
（参考：<https://www.maff.go.jp/kanto/nouson/sekkei/kokuei/tonecho/challenge/02.html>）（①）
 - ・ ポンプ設備において潤滑油診断技術等の新技術活用に向けた実証調査等を現在実施しており、その結果を「ポンプ設備の状態監視の手引き（案）」として令和3年3月に取りまとめ予定。（②）
 - ・ AIを用いた機能診断技術を確立するための実証試験を令和2年度に国直轄管理地区1地区を含む全国5地区で実施。（③）



頭首工点検における
UAV活用状況

①UAVを活用した点検・機能診断



UAVを活用した機能診断
調査マニュアル（案）



潤滑油診断によるポンプの
状態監視状況

②ポンプ設備への
新技術活用



現状（目視による機能診断）



- ・ 軽微な変状が見られる。
- ・ 10年後に変状が顕著になる見込みがある。

AI（画像診断技術を活用し写真から
施設の機能診断と将来予測を実施）

③AIを用いた機能診断技術

2. 施設の諸元情報・点検結果等に係るデータベース

- 国営造成農業水利施設について、農業水利ストック情報データベースを構築し、約12,000施設に上る施設の諸元情報・点検結果・維持管理情報等を蓄積。
- 蓄積された情報を施設造成者、施設管理者及び関係者間で共有し、機能診断や対策工法の検討等に活用。

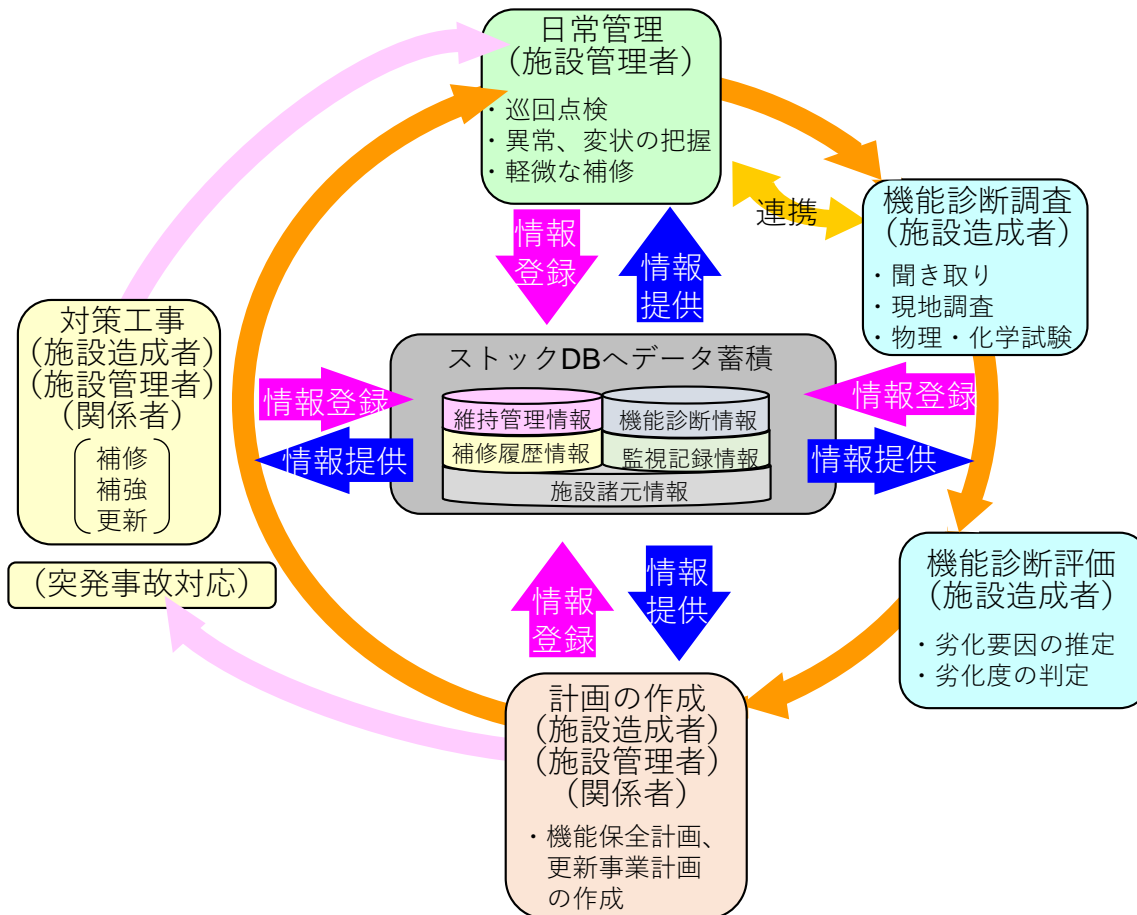


表 蓄積されている情報の内容

種類	内容
施設諸元情報	施設名、所在地、造成時期・事業費、施設規模・構造
維持管理情報	管理体制、維持管理費用、施設操作履歴
補修履歴情報	補修・補強工事情報、点検整備情報
機能診断情報	機能診断内容、評価の情報
監視記録情報	施設の監視結果の情報

図 農業水利ストック情報データベースの利用イメージ図

3. 新技術の活用状況及び要領等への記載状況

1 点検における課題と新技術の活用事例（ドローン）

- 治山施設は道路から離れた場所かつ地形的な条件が悪い場所にある場合が多く、点検作業に係る作業負担が大きい。このため、安全の確保及び点検時間の短縮を狙いとし、点検作業にドローンを導入。
- 現在は、主に概略的な点検に活用しているが、今後は、より詳細な点検についても活用できるよう、マニュアル等に具体的な点検方法や仕様等記載していくことが必要。



2 林野庁インフラ長寿命化計画（行動計画）への記載

- 現行の行動計画への記載は、「限られた人員や予算の中で維持管理・更新等を効果的かつ効率的に実施するため、関係機関と連携しつつ、非破壊検査技術やICT(Information and Communication Technology)の活用等の新技術が導入された先進的な取組事例を収集・把握し、現場のニーズを踏まえつつ積極的に導入を図る」としている。

3 新技術の導入に向けた取組

- 令和3年度に改訂する行動計画に「目視による点検を新技術により代替できること」を明記する。
- 令和3年度中に具体的な調査方法や仕様等をマニュアル等に記載するための調査を行い、ドローン等の新技術を導入しやすい環境の整備を進めていく。

4. 点検結果等に係るデータベース化

1 個別施設計画のデータベース化

- 治山施設及び林道施設ともに個別施設計画の入力フォーマットを施設管理者に示すことにより、各施設管理者において、データベース化が進められている。
- 各施設管理者が作成したデータベースを共有するシステムの構築まで至っていないため、今後は共有に向けた取組が必要。

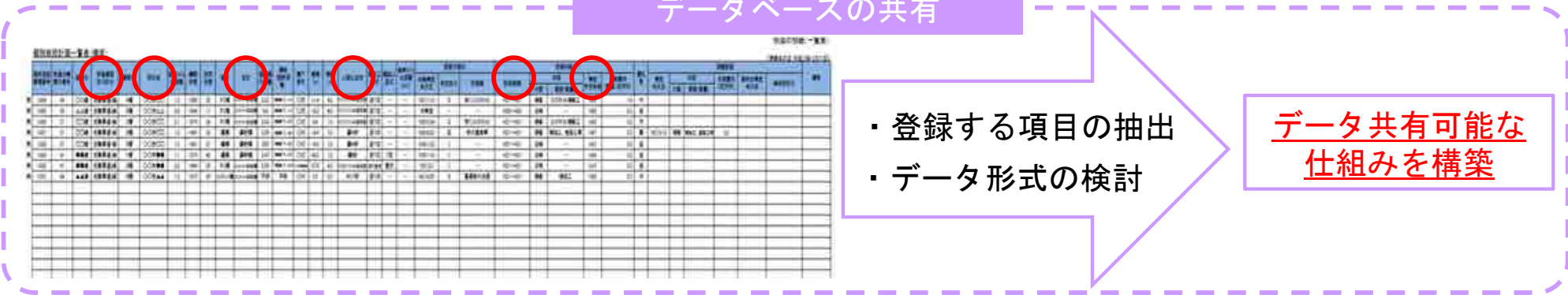
個別施設計画のデータベース化（イメージ図）



2 データベースの共有

- データベースの共有化に取り組むに当たり、関係者間で共有するデータの活用方法の検討を進め、施設管理者に示している個別施設計画の項目の中から、登録する項目やデータ形式の検討を行い、各施設管理者の導入状況を見つつ、関係者間でデータ共有可能な仕組みを検討していく。

データベースの共有



- ・ 登録する項目の抽出
- ・ データ形式の検討

データ共有可能な仕組みを構築

5. 漁港施設の点検における新技術の具体的な事例

【漁港施設の点検における課題】

- ・ 防波堤等の立ち入りが困難な施設や消波ブロック等の足場が不安定な箇所では目視点検そのものが難しい。
- ・ 基礎部が水中にあることが多く、水中部の点検は潜水士による目視点検が主となり作業負荷が大きい。

【水産庁の取り組み】

- ・ 上記の課題解決に向けて、新技術による点検手法での代用を図るべく、現地での適用性や精度等を確認の上、具体的な作業方法を示す手引き書を作成・公表。

【点検に活用する具体的な新技術】

陸上点検：無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き【H31.3公表】

水中点検：（仮）センシング技術を活用した漁港施設点検の手引き ～水中3Dスキャナーとナローマルチビームの活用～【R3.3公表予定】

UAV（Unmanned aerial vehicle；無人航空機）



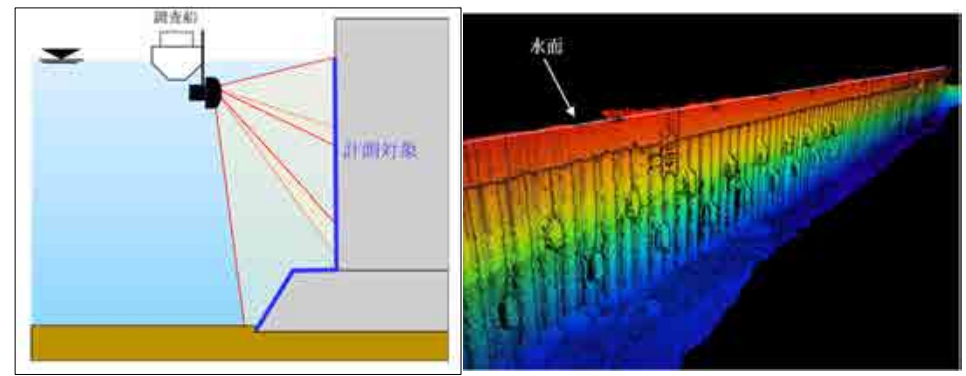
- ・ UAVにカメラやセンサー等を搭載し、撮影・計測を行う。

日常点検時に行う目視点検の代替として利用（調査内容）

- ・ 施設全体の移動、上部工・本体工のひび割れ・欠損、消波工の沈下等
- ・ 立入困難な箇所の状況確認や短時間で広域の写真撮影が可能という利点がある。

センシング技術

（水中3Dスキャナー、ナローマルチビーム）



点検イメージ

測量結果

定期点検時に行う潜水目視点検の代替として利用（調査内容）

- ・ 音波を対象物に照射し、構造物の空洞やズレ、電気防食のアルミ陽極の減少量等を3次元で測量する。
- ・ 濁りや屈折等に影響されにくい利点がある。

6. 要領等への記載状況及び今後の取り組み

【要領等への記載状況】

- ・漁港施設の長寿命化対策に必要な「水産基盤施設の維持管理点検マニュアル（令和2年9月）」において、適用可能な新技術の概要、適用範囲、利点、欠点を明示。

【今後の取り組み】

- ・令和3年3月公表予定の「水産基盤施設の点検における新技術活用ガイドライン（仮称）」において、従来の点検方法が新技術により代替可能である旨を記載予定。

「水産基盤施設の維持管理点検マニュアル」P28

「水産基盤施設の点検における新技術活用ガイドライン（仮称）」

表-3.3 水中調査技術の概要

調査技術名	概要	適用範囲	利点	欠点
潜水士	・潜水士が、通常ではスキューバによる潜水目視を行う。	・通常スキューバでは水深30m程度まで潜水でき、すべての点検業務に対応できる。	・目視結果をそのまま成果として採用できる。	・安全作業のためには、作業条件を厳しく管理する必要がある。 ・安全管理を高めると、作業効率は落ち、コストも高くなる。
陸上からの水中カメラの垂下	・コンパクトボディのカメラにオプションである耐圧防水ハウジングを装着することで水中撮影が可能となるカメラである。	・スタッフの先端に取り付ける形で使用し、長さ5~7mの範囲で使用できる。	・被覆消波ブロックと堤体の間隙に垂下することで、堤体壁面の状況を確認できる。	・カメラの撮影幅を考慮して、小刻みに垂下、撮影、引上を繰り返すことから、手間がかかる。
水中3Dスキャナ	・船舶への搭載も可能であるが、ソナーを三脚に据えて海底に固定して計測することが可能である。 ・360度の範囲をスキャンできる。	・水面際から水深15m程度まで計測可能。	・濁水や視界ゼロでも計測が可能である。 ・マルチビーム等の船上積装型計測機器では取得が困難な橋下部、閉所、オーバーハングした場所等での3D計測が可能である。	・水中3Dスキャナの機器分解能からコンクリートのひび割れや鋼矢板の数cm程度の開孔は判別困難である。
ROV	・ハイビジョンカメラ、LED照明、深度センサーや距離センサーなどの装備品を軽量フレーム構造に納め、三軸スラスタを搭載しスムーズな動作が可能である。	・コスト面からは、大水深かつ延長の長い調査の場合に向いている。 ・観測機器は広く普及していない。	・海底地盤の洗掘、水中の消波ブロックや根固ブロックの散乱など、ROVにより局所的な変状を含め潜水作業を伴わずに把握することが可能となる。	・操作には熟練を要し、調査費用が高額となる。 ・画像の取得にはキャリアプレーションが必要。
水中ドローン	・小型ROVと位置付けられる。	・機能保全調査への適用は限定される。	・20万円程度の低価格で購入できる。	・静穏域に限定される。 ・搭載カメラの解像度は、重量制限からROVに比べて見劣りする。
ナローマルチ	・最大で256本の音響ビームを扇状に発受信し、水中部の地形を三次元的なデータとして取得する装置である。 ・測深した範囲はリアルタイムに船上のパソコンに表示されるため、データの取得状況を確認しながら調査できる。	・大水深まで可能であるが、航行できる範囲に限定される。	・面的(二次元)・空間的(三次元)データの定量的な高いデータを補完的に記録・保存(蓄積)することで、より客観的に老朽化の進展状況を把握することが可能となる。 ・音波を利用していることから水中の濁りや暗部の影響がなく点検が可能となる。	・マルチビームの機器分解能からコンクリートのひび割れや鋼矢板の数cm程度の開孔は判別困難である。 ・水面際(水面~2m程度)も適用困難。

記載予定の文章案

「水産基盤施設の変状の点検に有効な新技術として、デジタルカメラを搭載したUAV、水中3Dスキャナー、ナローマルチビーム等がある。水産基盤施設の点検でこれまで一般的に行われている目視点検については、これらの新技術を活用することで、点検診断の効率化、省人化及び点検精度向上を図ることが可能である。」

7. 施設の諸元情報・点検結果等に係るデータベースの構築

- ・全国の漁港管理者が作成する個別施設計画書における主たる内容についてデータを収集・整理中。令和3年3月に見える化を行う。

