

# 農業水利施設の機能保全の手引き

## まえがき

農業が持続的に発展し、食料等の農産物の安定供給及び多面的機能の発揮という役割を果たしていくためには、水源を確保して適切な時期に必要な量の農業用水を農作物に供給するとともに、その生育を阻害しないよう適切に排水する一連の農業水利システムが、全国各地の農業生産の現場で持続的に安定して機能していることが不可欠である。

これまでに整備された農業水利施設は、農業水利システムを構成する国民共有の資産であり、ダムや頭首工、用排水機場等の点的な基幹的施設は約7,600箇所、基幹的水路は約5万kmに及ぶ。

これらの施設は戦後から高度経済成長期にかけて集中的に整備されてきたことから、老朽化が一斉に進行している。補修・補強・更新による機能保全を実施しているところであるが、適切に機能保全を図っていくことがより一層重要となっている。

施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図るため、平成19年に「農業水利施設の機能保全の手引き」（以下「本手引き」という。）が策定され、平成27年には、リスク管理や施設監視の取組を強化する観点から全面改定されている。そして現在、国営造成施設に対する機能診断と機能保全計画の策定も複数回実施され、現場の取組の蓄積から機能保全を図る技術の体系をより分かりやすく、また実務的なものとして見直す時期に立っている。

また、「土地改良長期計画」（令和3年3月閣議決定）を踏まえ、農業者の高齢化・減少、農業水利施設の老朽化が進む中でも、農業水利施設の機能が安定的に発揮されるよう、農業水利施設の更新に際しては、維持管理費の節減や更新費の低減に資する施設の集約や再編、統廃合等による農業水利ストックの適正化を推進していくこと、地域の農業の現状及び今後の展開方向等を十分勘案しつつ、将来の機能保全コストの最小化と平準化を図っていくことが必要である。

これらの状況を踏まえ、今般、本手引きを全面的に改定することとした。主な改定内容は以下のとおりである。

### （主な改定内容）

- ① 農業水利システムの観点から「機能保全」を实践
- ② 水利用機能の診断をストックマネジメントのサイクルに位置付け
- ③ 農業水利システムの停止を招かないリスク管理
- ④ 標準的な劣化曲線（統計処理した施設健全度の経年変化）の適切な活用
- ⑤ 状態監視保全の適用を広げる新技術の導入
- ⑥ 情報の保存・蓄積・活用と幅広い関係者への公開

今後とも、農業水利施設の機能保全に携わる技術者が、本手引きを活用し、社会情勢と農業構造の変化を見通して、国民共有の資産である農業水利施設について適切に機能保全を図り、安定的に機能を発揮する農業水利システムを次世代に継承していくことが重要である。

## 目次

第1章 手引きの目的と活用方法	1
1 手引きの目的	1
【参考】運用上の位置付け	2
2 農業水利施設の機能保全とストックマネジメントの取組	3
3 手引きが扱う対象範囲と関連図書	5
第2章 スtockマネジメントの基本的な考え方	7
1 スtockマネジメントの実施項目と流れ	7
2 保全方式の適用	11
3 性能の管理	12
(1) 農業水利施設の機能と性能	12
(2) 性能に着目した管理と管理水準の設定	13
4 日常管理	14
【参考】コンクリート構造物に対する点検（監視）のポイント	16
5 機能診断	18
(1) 農業水利システム全体の視点での水利用機能診断	18
(2) 個別施設の視点での機能診断	24
(3) 機能診断の調査手順	25
(4) 事前調査（既存資料の収集整理等）	27
【参考】既存資料の収集整理方法	28
(5) 現地踏査（巡回目視）	29
(6) 変状要因の推定	30
【参考】変状要因推定表の例	31
(7) 現地調査（近接目視と計測）	33
【参考】標準的な調査事項の例	34
(8) 健全度の判定	38
【参考】主に構造性能に着目した健全度を性能管理の代表指標とする理由	44
(9) 調査頻度	46
【参考】調査頻度の設定例	46
(10) 状態監視保全の適用を広げる新技術の導入	47
6 機能保全計画	49
(1) リスク管理	50
【参考】農業水利施設の突発事故発生状況	51
(2) 影響度と管理水準の考え方	52
(3) リスク・コミュニケーション	54
【参考】リスク・コミュニケーションの例	56
(4) 緊急事態における対応の検討	58
(5) 対策時期の検討	59

【参考】標準的な劣化曲線の元データ分布	63
【参考】健全度評価と単一劣化曲線	63
【参考】寒冷地における劣化	66
(6) 機能保全計画の見直し	67
(7) 対策工法の検討に当たって配慮すべき事項	68
(7) - 1 省エネルギー化と再生可能エネルギー導入の検討	68
(7) - 2 耐震化対策	69
(7) - 3 流域治水の推進	70
(7) - 4 環境との調和や歴史的価値への配慮	71
(8) 対策工法の検討	72
【参考】パイプラインにおける対策の必要性の判断	75
【参考】シナリオ策定に当たっての留意点	76
【参考】土木構造物と施設機械設備のシナリオ同期化の例	77
(9) シナリオと農業水利システムとしての対応の整理	79
(10) 機能保全コストの算定	81
【参考】公共事業分野における社会的割引率	83
【参考】シナリオ設定と機能保全コスト比較の検討例	85
7 施設監視と対策の実施	87
8 情報の保存・蓄積・活用	88
(1) 情報システムの役割	89
(2) 機能保全に必要な資料の適期の保存・蓄積	90
9 関係者間の情報共有と役割分担	91
付録 用語の定義	92
引用文献・参考文献	97

# 第1章 手引きの目的と活用方法

## 1 手引きの目的

「農業水利施設の機能保全の手引き」は、農業水利施設の適切な機能保全により、長寿命化とライフサイクルコスト（以下「LCC」という。）の低減を図るための実務に必要となる基本的な考え方と実施方法の枠組を示したものであり、農業水利施設の機能保全を図るストックマネジメントの取組を推進することを目的としている。

### 【解説】

ア 農業水利施設の機能保全は、かつて、劣化の進行に伴う施設性能の著しい低下や営農形態の変化等に伴う施設改良の必要が生じた時点で、全面的に更新整備することが一般的であった。

しかし、農業水利施設を構成する設備や部材ごとに見ると、発生する変状は一律でなく、更新する以外に対策がないほどの変状が生じている部分、補修や補強により対処（長寿命化）できる部分、当面経過を観察しても支障がないと判断される部分が混在し、個々の設備や部材の状態に応じた適期・適切な対策をとることが効率的である場合が多い。

老朽化が進む施設の増加に対応して、機能を保全し必要な対策を実施するためのコスト節減が一層求められていること、機能診断の技術が発展してきていることから、予防保全の手法を取り入れた長寿命化とLCCの低減を図る取組が広がってきた。

イ 一方、国や地方公共団体等の財政の逼迫により、農業水利施設の補修・更新等が遅延し、当該施設の安定的な機能の発揮に支障が生じることが懸念されており、これまで以上に計画的かつ効率的な補修・更新等を進めることが課題となっている。

また、農業者の高齢化・減少、農業生産を支えるインフラである農業水利施設の老朽化が進行する中、基幹から末端に至る一連の農業水利施設の機能を安定的に発揮させ次世代に継承していくため、施設の点検、機能診断、監視等を通じた計画的かつ効率的な補修・更新等を行うことにより、施設を長寿命化し、LCCを低減する戦略的な保全管理を推進していく必要がある。

さらに、農業水利施設の補修・更新等に当たっては、地域の農業の現状及び今後の展開方向等を踏まえ、農業水利システムの水利用機能の診断を行い、その機能を効果的に発現するための方策を検討した上で、将来の機能保全コストの最小化と平準化を図っていくとともに、施設の集約や再編、統廃合等による農業水利ストックの適正化、維持管理費の節減を図っていくことが重要である。

ウ 本手引きは、農業水利施設の機能保全の基本的な考え方とともに、施設の日常点検から定期的な機能診断、対策工法の比較検討、継続的な施設監視、データの蓄積等の一連の業務と、その実施方法の枠組を示すことにより、取組の技術水準の確保を図るとともに、今後の技術向上に係るデータ蓄積を効果的に進めることを目的としている。

### 【参考】運用上の位置付け

本手引きの文末表現は、適用上の位置付けを明確にするために、以下の表のとおり、〈義務〉、〈標準〉、〈推奨〉、〈許可〉に分類することを基本とした。

【表 1 - 1 文章の分類と適用上の位置付け】

分類	適用上の位置付け	文末表現の例
義務	法令による規定や技術的観点から実施する義務がある事項。	…なければならない。
標準	義務ではないが、特段の事情がない限り実施すべき事項。	…必要がある。 …重要である。 …ものとする。 …基本とする。
推奨	状況や条件によって実施する方が良い事項。	…望ましい。 …努める。 …有効である。
許可	特段の事情がない限り実施しないが、状況や条件によって実施しても良い事項。	…してよい。

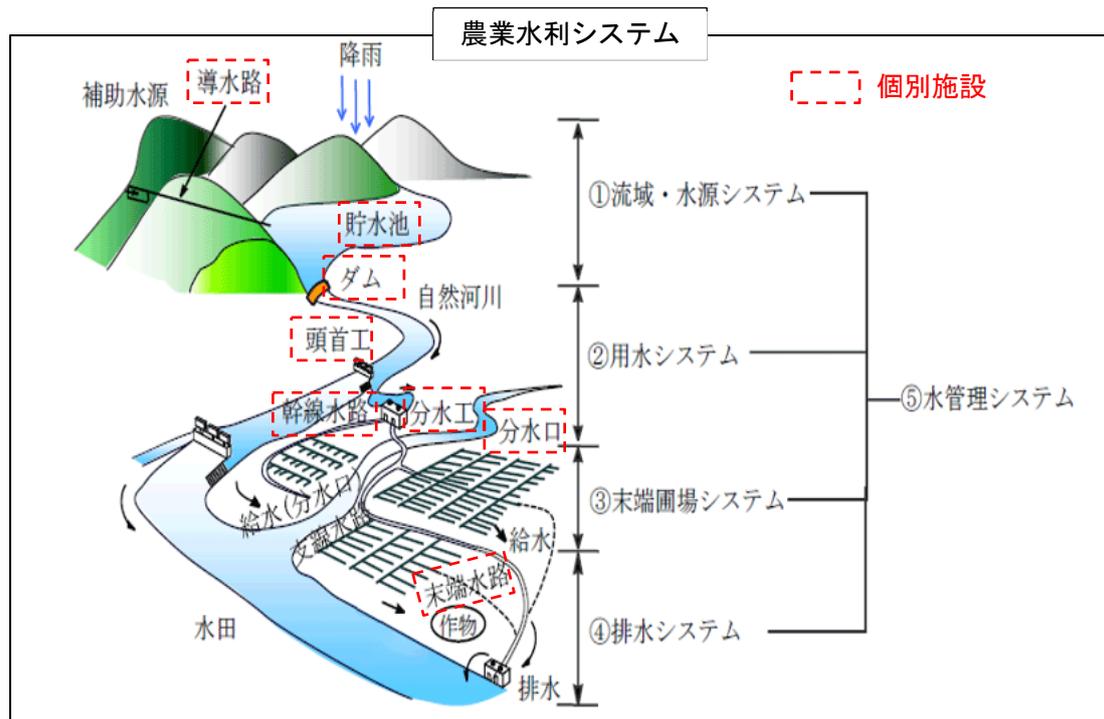
## 2 農業水利施設の機能保全とストックマネジメントの取組

農業水利施設の機能保全とは、農業水利システムの一要素としての農業水利施設の機能に要求される性能が発揮されるように実施する、機能の維持又は回復のための全ての取組を指す。

ストックマネジメントは、機能保全の取組として施設の長寿命化とLCCの低減を図る具体的な管理手法であり、施設造成者、施設管理者及び関係機関が連携し、一連の流れで繰り返し行うものである。

### 【解説】

ア 農業水利施設は、水源を確保して適切な時期に必要な量の農業用水を農作物に供給するとともに、その生育を阻害しないよう適切に排水する一連の農業水利システムを構成する要素である。



【図 1-1 農業水利システムのイメージ】

イ エンドユーザーである農業者にとって、水利用機能（「第 2 章 3 性能の管理」参照）が農業水利施設の有する基本機能の中で最も重要な機能であり、その機能を維持するために機能保全が求められる。

ウ また、絶えず変化する農業構造と社会情勢に対応しつつ、国内農業の優良な生産基盤を確実に次世代に継承していくために、農業水利施設が将来にわたって地域農業の発展を支える基盤となることを踏まえ、事業化に際して営農計画と用水計画を策定して地域の合意を得ていくことを基本としている。

エ その結果、機能保全の対象となる農業水利施設については、その機能の維持のほか、必要に応じて向上又は施設の集約や再編、統廃合等が求められることになる。

オ さらに、集中豪雨に伴う水害や土砂災害などの自然災害が頻発化・激甚化しており、これらの災害に適切に対応するために、河川流域のあらゆる関係者が流域全体で行う治水対策である「流域治水」の推進が重要となっている。

こうした観点からも、大雨等の際に農業水利施設の機能を適切に発揮できるよう、農業水利施設の機能保全を図るストックマネジメントの取組を推進する必要がある。

- カ 農業水利施設の機能保全を的確かつ効率的に実施するため、ストックマネジメントの取組として、
- (ア) 施設管理者による日常管理としての点検、補修
  - (イ) 施設造成者等による定期的な機能診断
  - (ウ) 水準の設定、対策時期と対策工法、対策実施シナリオの検討、機能保全コストの算定、施設監視計画の作成〔機能保全計画の策定〕
  - (エ) 施設監視計画に基づく施設監視
  - (オ) 関係機関との適切な役割分担による対策の実施
  - (カ) 調査・検討の結果や対策に係るデータの蓄積と関係者間での共有等を段階的・継続的に実施することで、的確なリスク管理を行いつつ、施設管理者等の意向も考慮して、施設の長寿命化とＬＣＣの低減を図っていく必要がある。

- キ ＬＣＣとは、一般的に、構造物の設計・開発から製造、販売、保守、修繕、最後の廃棄にいたるまでに発生する全費用を指す。
- 一方、農業水利施設は、供用期限が設定されていないことから、一定期間に発生する対策工事に係る費用、維持管理費用等のコストの総額として機能保全コストを用いることとする。

- ク 農業水利施設の機能保全は、
- (ア) 施設造成者（機能保全のための事業を実施する者を含む。）
  - (イ) 施設の利用と日常管理を行っている施設管理者
  - (ウ) 地方公共団体など施設の利用や機能保全に関係する機関等の技術者が、ストックマネジメントについての基本的な考え方や必要な対策の実施方法等の枠組を共有し、十分なコミュニケーションを図りつつ、実践していくことが重要である。

### 3 手引きが扱う対象範囲と関連図書

本手引きでは、農業水利施設の機能保全の基本的な考え方と実施方法の枠組を整理する。

農業水利施設の工種別の特性を踏まえた具体的な実施方法については、「農業水利施設の機能保全の手引き（工種別編）」（以下「手引き（工種別編）」という。）に整理する。

また、ストックマネジメントの取組として実施する対策については、「農業水利施設の長寿命化のための手引き」（以下「長寿命化の手引き」という。）等の技術書を参照するものとし、土地改良事業計画の作成が必要なときは、調査計画マニュアルや計画基準等を参照するものとする。

このほか、施設管理の基本的な規範として土地改良施設管理基準が制定されている。

#### 【解説】

ア 本手引きは、様々な工種に共通するストックマネジメントに関する考え方を示しており、工種別の機能保全に当たっては、手引き（工種別編）も参考として取り組むこととなる。

これまでに制定された手引き（工種別編）は次のとおり。

- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「パイプライン」（平成 28 年 8 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「開水路」（平成 28 年 8 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「頭首工」（平成 28 年 8 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「頭首工（ゲート設備）」（平成 22 年 6 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「頭首工（ゴム堰）」（平成 25 年 4 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「水路トンネル」（平成 28 年 8 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「ポンプ場（ポンプ設備）」（平成 25 年 4 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」（平成 25 年 4 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「電気設備」（平成 25 年 5 月）
- ・ 農業水利施設の機能保全の手引き「水管理制御設備」（平成 25 年 5 月）

イ ダムについては「農業用ダム機能診断マニュアル」（平成 30 年 4 月）、ため池については「ため池機能診断マニュアル（2次調査）－暫定版－」（平成 28 年 10 月）が整理されている。

ウ 対策の実施については、ほかに「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル（案）」、「国営造成農業用ダムの補強・復旧（補修）工法に関する手引き（案）」等が整理されている。

エ 土地改良事業計画の作成については、「土地改良事業計画設計基準 計画」や「国営土地改良事業調査計画マニュアル」等が整理されている。

オ 農業水利施設は、その利用状況、自然環境等によって劣化の進行が異なり、施設性能の経時的な変化も個別施設により異なる。しかし、これらの性能の変化を詳細な指標を用いて精緻に評価・予測することは実際には困難である。

このため、農業水利施設の機能保全の取組に当たっては、本手引きに示す考え方と実施方法の枠組を基本としつつ、施設の種類や構造、周辺環境、立地条件等を十分考慮・分析して対応する必要がある。

カ ストックマネジメントに関する技術は、現場での実践を通じて技術的知見やノウハウを蓄積し、継続的に改善・高度化を進めるべきである。

このため、本手引きに示す基本的な考え方を踏まえた機能診断の結果、対策工法の比較検討結果、対策の実施履歴等のデータの継続的な蓄積・分析等を通じて、絶えずストックマネジメントの実施の効率化や技術の向上に努めていくことが重要である。

キ なお、手引き(工種別編)などのストックマネジメントを実践するために必要な技術図書や土地改良施設管理基準は、農林水産省 HP(<https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/sutomane/index.html>) において公開されている。



【図 1-2 ストックマネジメントの取組】

■農林水産省ホームページ  
農業水利施設の保全管理

## 第2章 スtockマネジメントの基本的な考え方

### 1 スtockマネジメントの実施項目と流れ

Stockマネジメントは、日常管理、機能診断、機能保全計画の策定、対策、情報の蓄積のサイクルを、リスク管理や農業水利システム全体の視点を考慮しつつ段階的・継続的に実施するものである。

#### 【解説】

ア Stockマネジメントのサイクルは、農業水利システムを構成する個別施設の視点からの日常管理、施設の状態を継続的に把握するために行う機能診断、診断結果に基づく機能保全計画の策定、計画に基づく施設監視及び対策の実施となる。

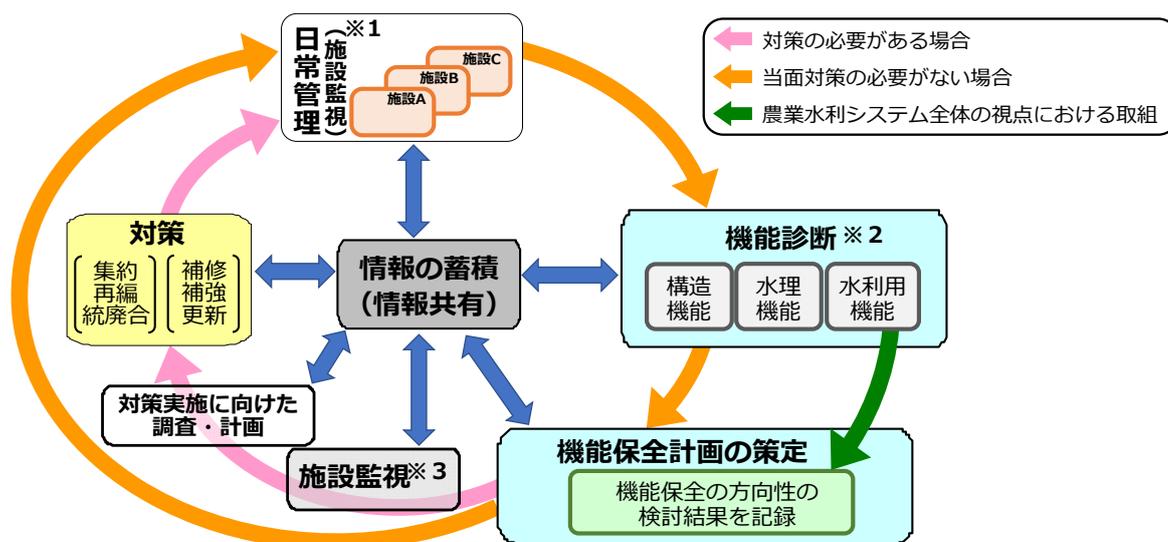
イ 一方、農業水利システム全体の視点では、広域農業基盤整備管理調査や水利権更新時等において、社会情勢や営農状況の変化に伴う水利用実態を把握し、水利用機能に関する機能保全の方向性を検討する。なお、その情報は関連する個別施設の機能保全計画に記録する。

ウ 機能診断の結果、明らかとなった課題に対する具体の検討や事業化に向けた取組は、Stockマネジメントの取組とは別の検討スキームで対応する。

エ Stockマネジメントのサイクルに、農業水利システム全体での視点における取組を明示すると図2-1のとおりである。また、Stockマネジメントの取組は、個別施設単位が基本となるが、農業水利システム全体の視点との関連性は、第2章 5（1）において解説している。

オ Stockマネジメントの各取組は、関係者が連携・情報共有を図りつつ継続的に実施するプロセスによって構成されている。このプロセスでは、施設が機能停止した場合の影響度を踏まえた機能保全計画の策定と対策の実施など、リスク管理の視点を取り入れていく必要がある（図2-2）。

カ この際、電子化された機能診断調査結果や対策の実施内容などの情報を蓄積し、機能診断精度向上のための集計・分析や、Stockマネジメントの各段階の取組において活用することが重要である。

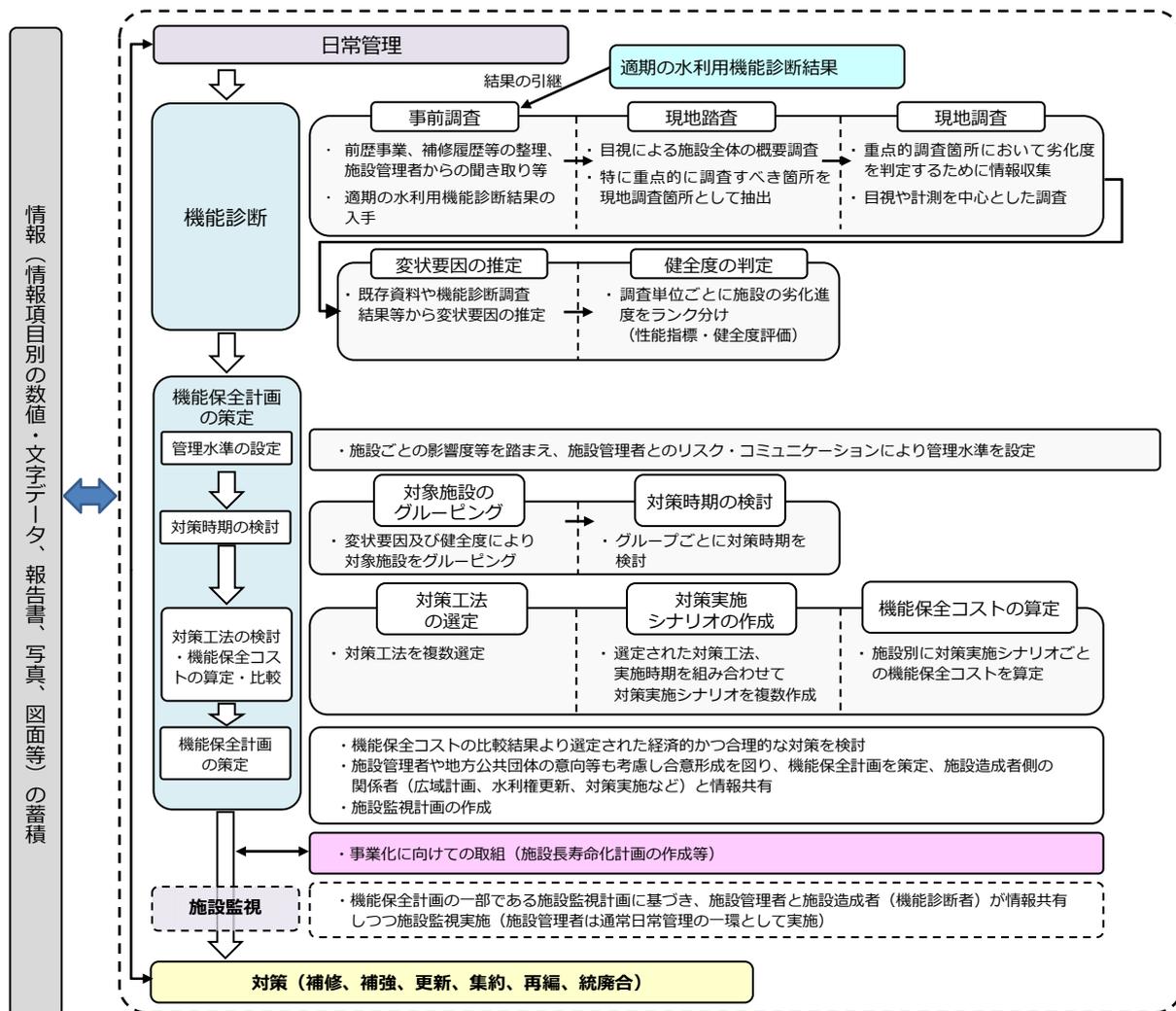


※1 日常管理の一環として継続的に行う施設監視（結果は機能診断・機能保全計画策定等に活用）

※2 構造機能、水理機能は、水利用機能の発揮を支える関係にある

※3 機能保全計画の精度を高め、適期に対策を実施するために継続的に行う施設監視

【図2-1 Stockマネジメントのサイクル】



【図2-2 スtockマネジメントのプロセス】

キ なお、それぞれの実施項目において留意すべき点は以下のとおりである。

(ア) 日常管理

- ① 施設の日常的な管理は、施設を良好な状態に保つとともに、施設の経年的な劣化や地震等による偶発的な損傷等を把握する機会であり、施設に本来要求されている性能の発揮とその維持のために重要な行為である。このため、日常管理はその結果の整理や記録を含め適切に行うことを基本とする。
- ② 通常の維持管理の範囲で行う軽微な補修等は、原則施設管理者が行うものとする。
- ③ 高度な機能診断が必要な変状を発見した場合、又は通常の管理を超える規模の対策が必要と考えられる場合には、施設管理者から施設造成者に情報提供を行う等の的確な対応が求められる。
- ④ 施設管理者は、施設の適切な運用や管理技術の向上に努めるとともに、施設造成者と日頃から施設の管理状況等に関する情報交換を図る必要がある。
- ⑤ 施設管理者は、農業水利システムが営農に支障なく機能しているか、施設操作・監視や営農者からの情報等により把握する。

(イ) 機能診断

- ① 施設の機能の状態、劣化状況を把握するとともに、最適な対策を検討するため、機能診断を定期的に実施する。
- ② 広域農業基盤整備管理調査や水利権更新時等で把握した農業水利システム全体を対象とした水利用機能について、水利権水量に見合った取水の可否、営農状況の変化による末端受益における配水の良否等の実態を踏まえて水利用機能診断を行い、個別施設において対応する必要がある場合は、その情報を踏まえて対応する。
- ③ 機能診断調査は、専門的な知見を有する技術者が、調査を行う定点を設定するなどしつつ、現地における目視や計測により実施することを基本とする。計測による調査は、施設管理者が行う日常管理の情報や過去の補修履歴などの基礎資料による情報など事前調査等の結果を踏まえ、効率的に実施する。  
また、施設の状況から早急な対応が必要と想定されるが通常の現地調査だけでは判断できない場合等には、必要な情報を得るためのより詳細な調査を行うなど、段階的に調査を実施する。
- ④ 機能診断により早急な対策の必要性がないと判断された場合であっても、情報システムに調査結果を蓄積する。
- ⑤ 施設管理者が行う日常管理、施設監視にいかすため、施設の状態や性能低下の要因を踏まえた施設監視のポイント等を施設造作者（機能診断者）から施設管理者にわかりやすく引き継ぐことが重要である。

(ウ) 機能保全計画の策定

- ① 機能保全計画の検討に先立ち、施設管理者や関係機関とのリスク・コミュニケーション等により意向を踏まえた上で、リスク管理の視点も考慮して施設ごとの管理水準を設定する。
- ② 機能保全計画は原則施設ごとに策定するものであり、「対策時期」、「対策工法」、「対策実施シナリオ」、「機能保全コスト」及び「施設監視計画」についてそれぞれ取りまとめる。
- ③ 「対策時期」は、当該施設の劣化状況等を踏まえ、同一の検討を行うことが可能な単位ごとに分類（グルーピング）し、変状要因に応じてそれぞれのグループの状況に適した手法で検討する。
- ④ 「対策工法」は、機能診断、劣化予測等の結果を踏まえ、水利用性能、水理性能、構造性能等における要求性能の確保の観点や、施工性等の観点から検討する。この際、極力複数の案を検討する。
- ⑤ 「対策実施シナリオ」は、上記の検討結果を踏まえ、対策工法とその実施時期を組み合わせて作成する。この際、技術面・経済面等も含め妥当であると考えられる対策の組合せを検討し、極力複数のシナリオを設定する。

- ⑥ 「機能保全コスト」は、対策実施シナリオごとに算出する。シナリオを選定する際には、機能保全コストが最も経済的となるシナリオの選定を基本とする。しかしながら、経済性のみで判断するのではなく、施設が機能停止した場合の影響度など施設の有するリスク、環境への影響、維持管理面等に関する施設管理者等の意向も考慮し、総合的に判断する必要がある。ただし、農業水利システムの水利機能診断を踏まえた対策の具体的な検討は、農業水利システムの機能向上等も含め、別途行う。
- ⑦ 「施設監視計画」は、監視を行う測点（部位）、監視内容・項目、頻度、監視に当たっての留意事項、監視実施者、監視結果の記録、異常時の措置、次回予定診断時期について、施設造成者（機能診断者）と施設管理者が情報共有しつつ策定する。なお、対策を当面実施しない施設において施設監視（継続監視）とする対応もストックマネジメントの重要な取組の一つである。

#### （エ） 施設監視

- ① 機能診断実施後、劣化予測の精度を高め、適切な時期に対策を行う観点から、施設監視計画に基づき、施設管理者と施設造成者（機能診断者）が情報共有しつつ施設機能を監視することが重要である。
- ② 施設監視に当たっては、可能な範囲で、機能診断の際に設定した定点を用いて、機能診断時点からの施設状態の変化を把握することが重要である。
- ③ 施設監視により劣化の進行状況を適切に把握するとともに、その結果を記録として整理・蓄積することにより、劣化予測の精度向上が期待できる。施設監視の結果を踏まえ、必要に応じ、対策内容や実施時期を見直すことが重要である。

#### （オ） 対策

- ① 機能保全計画及び施設監視結果に基づき適切な時期に対策を実施するため、事業化に向けた各種計画策定や法令上の手続、費用負担の考え方を含め、関係者との調整を早めに行い、合意形成を図ることが重要である。対策には補修、補強、更新による機能維持又は回復のほか、農業水利システム全体の視点を踏まえた機能向上、施設の集約や再編、統廃合等に係る個別施設レベルでの取組も含まれる。
- ② 事業実施段階においては、必要な詳細調査（実施設計）を行い、対策工法を確定する。

#### （カ） 情報の蓄積

- ① 施設の基本諸元、機能診断結果、機能保全計画や補修工事の履歴、管理状況等について、検索、集計・分析を行う情報は、情報項目別に数値・文字データの形で農業水利ストック情報データベースシステム（以下「ストックDB」という。）に保管する。一方、施設の計画、造成、供用時における業務や工事の成果品物（報告書、写真、図面等）、事業完了図書などの施設に係る電子ファイルは、資料の保管システムに蓄積する。これら施設に係る情報が情報システムにより一元的に利用でき、管理されていることが重要である。

これにより、施設に関連する情報の網羅的な入手が可能となり、施設の経年的な劣化を的確に把握することも容易になるため、劣化予測の精度向上や効果的な対策工法の検討に資するなど、より効率的なストックマネジメントの実施と技術の向上を図ることが可能となる。

- ② 蓄積された情報は、関係機関で共有する（リスク・コミュニケーションを含む。）とともに、常に参照できるように整備しておくことが重要である。

## 2 保全方式の適用

農業水利施設の機能保全に当たっては、状態監視に基づく予防保全（状態監視保全）の考え方を適用することを基本とする。

農業水利施設の機能停止が農業面と農業以外の面（施設周辺環境等）に及ぼす影響が軽微で、施設管理者が自ら速やかに機能回復させることが可能な施設には、適切なリスク管理の下で、通常事後保全の考え方を適用してもよい。

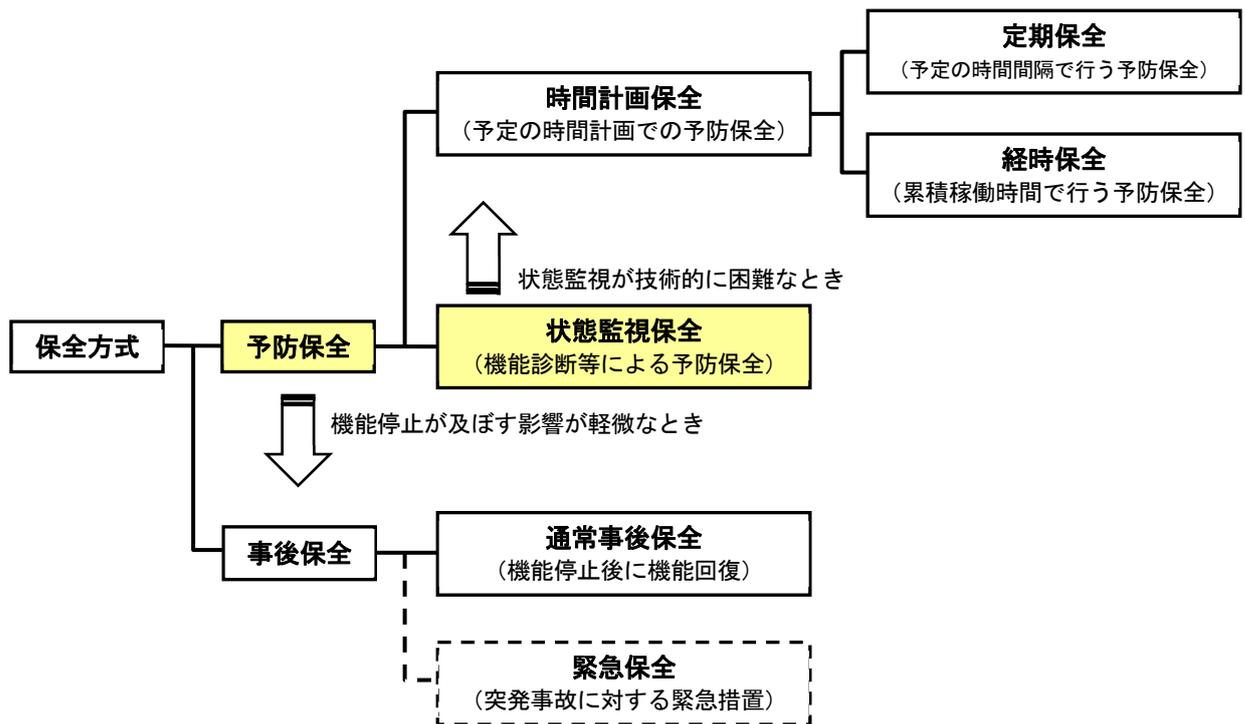
### 【解説】

ア 状態監視保全は、定期的な機能診断の実施を通じて、目視や計測等による性能の把握がその実施の前提となる。

施設機械設備に適用される時間計画保全の具体的な運用については、農業水利施設の機能保全の手引き「頭首工（ゲート設備）」、「ポンプ場（ポンプ設備）」等も参照すること。

イ 施設機械設備の内部の状態を定量的に把握するための技術については、開発が進められており、これらの技術やより効率的な計測手法等を取り入れ、状態監視保全の考え方を適用するように努める。

ウ なお、状態監視保全の管理下にあっても事前に想定できない予測不可能な突発事故への対応は、緊急保全に分類し、計画的に取り組む保全形式とは区別する。



【図2-3 保全方式の考え方】

### 3 性能の管理

#### (1) 農業水利施設の機能と性能

農業水利施設の有する機能は、水利用機能、水理機能、構造機能のほか、農業水利施設全般に求められる社会的機能がある。

農業水利施設の性能は、これらの機能を発揮する能力であり、通水量、変形量などといった複数の性能指標で表すことができる。

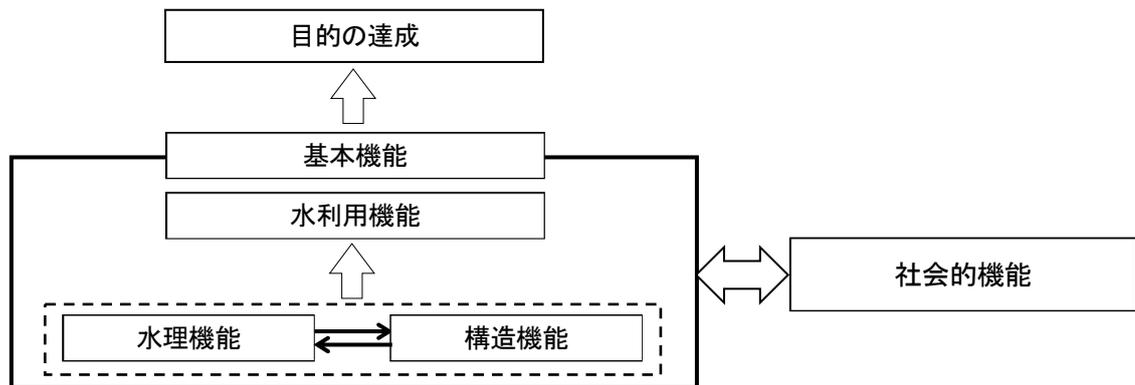
#### 【解説】

ア 農業水利施設の基本機能は、水利用機能、水理機能、構造機能に分類される。農業水利施設の目的は、水利用機能の発揮であり、水理機能、構造機能は、水利用機能の発揮を支える関係にある。また、これらの基本機能のほかに自然災害や事故等におけるリスクなどに対する安全性・信頼性や経済性、環境性といった社会的機能がある。

イ 機能は施設が果たすべき役割や働きであり、直接数値化できないが、これらの機能を発揮する能力が性能であり、こちらは指標として具体的な数値等で表すことができる。

ウ 農業水利施設（土木施設）の機能のイメージは図2-4、性能及び指標の種類は表2-1のとおりである。

なお、性能には多くの指標が存在するが、本手引きでは、水利用に対する性能を「水利用性能」、水理に対する性能を「水理性能」、構造に対する性能を「構造性能」とそれぞれ包括して呼称する。



【図2-4 機能のイメージ】

【表2-1 農業水利施設の機能と性能及び性能指標の種類】

機能		性能	性能の例	性能指標の例
基本機能	水利用機能	水利用に対する性能 (水利用性能)	送配水性、配水弾力性 保守管理・保全性	送配水効率(送配水量、漏水量)、自由度、 調整容量、保守管理頻度(費用)、容易性
	水理機能	水理に対する性能 (水理性能)	通水性、水理学的安全性 分水制御性	通水量、漏水量、 分水量・水位の維持状況
	構造機能	構造に対する性能 (構造性能)	力学的安全性(耐荷性) 耐久性、安定性	ひび割れ幅、変形量、腐食量、摩耗量、 沈下量、継手間隔
社会的機能			安全性・信頼性 経済性、環境性	漏水・破損事故歴(率・件数)、補修歴、 耐震性、建設費、維持管理経費、 生物の生息の有無、洪水低減量

## (2) 性能に着目した管理と管理水準の設定

性能管理とは、施設が発揮すべき能力に着目して行う管理のことであり、ストックマネジメントにおいては、着目した性能について、要求が満たされるよう管理していくことを基本とする。

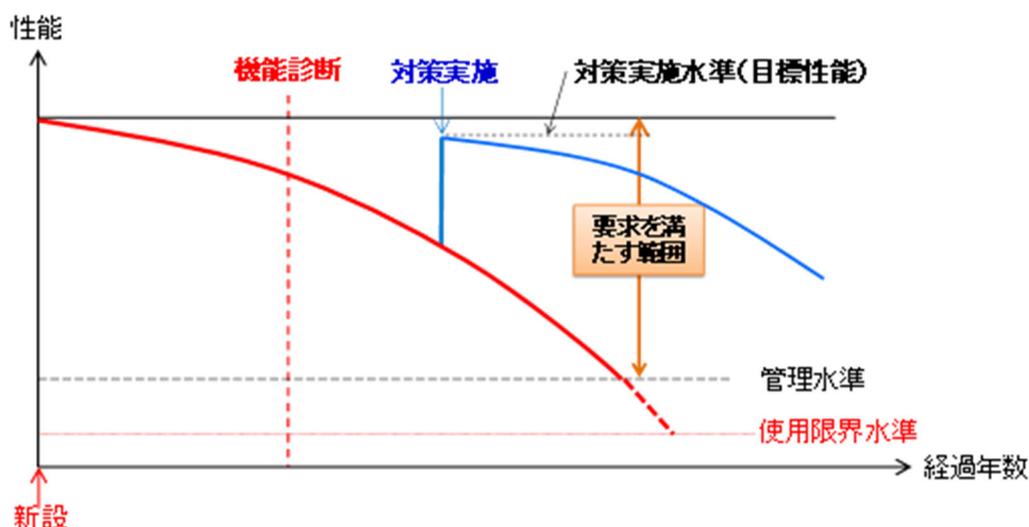
この際、施設管理者の意向を踏まえつつ、個々の施設が機能停止した場合の影響度や許容し得るリスク等を勘案して、性能低下を許容できる性能水準（管理水準）を設定する必要がある。

### 【解説】

ア スtockマネジメントにおける性能管理とは、施設が発揮すべき能力に着目して行う管理であり、着目した機能について要求性能水準が満たされるようライフサイクルにわたって管理することである。性能管理を行うことで、施設機能の保全が実現されることが重要である。

ストックマネジメントにおいては、性能管理のために取り得る手段（対策）のうち、経済性（対策時期、実施頻度を踏まえた対策費用等）や対策実施後の維持管理の便宜を踏まえた上で、適期・適切な手段（対策）を選択することが重要である。農業水利施設の性能管理のイメージは図2-5のとおりである。

なお、更新以外の対策（補修・補強等）では新設時の性能まで回復させる可能性は低く、かつ工法によって回復水準が異なることから、目標性能を満足する対策工法を選択する必要がある。



【図2-5 農業水利施設の性能管理のイメージ】

イ ここで、性能低下を許容し得る下限の水準が管理水準であり、管理水準は、施設管理者の意向を踏まえつつ、個々の施設における当該施設が機能停止した場合の影響度、自然災害や事故等のリスク等を考慮して設定する。管理水準は、使用上の限界となる性能の水準（使用限界水準）を下回らないように設定する。

ウ 性能管理に当たっては、可能な限り定量的な個別の指標を用いることが望ましい。

なお、全ての性能指標に対して同レベルで性能管理を行うことは現実的ではないため、重点的に管理すべき性能指標を設定して性能管理を行うことが重要である。

エ 性能低下は、様々な要因に影響されて進行するが、これらの中から、支配的な要因を判定して、これに基づく劣化予測等を行うことが基本となる。

## 4 日常管理

施設管理者は、日常管理（施設監視を含む。）を通じて常に施設を良好な状態に保つことが重要である。日常管理における点検や整備については、土地改良施設管理基準等によるほか、農業水利システム全体の視点も踏まえて行うものとし、運転記録、事故、点検、整備等の履歴を適切に整理し、保管管理する必要がある。定期的な機能診断の結果、特に留意すべき点検項目を設定し、機能保全計画等も踏まえた日常管理を行う必要がある。

また、機能診断を行った際には、調査に当たった専門的知見を有する技術者から日常管理の中で留意すべき事項について助言を受けておくことが望ましい。

### 【解説】

#### ア 日常管理の重要性

(ア) 構造物や周辺状態の巡回目視、設備の運転操作時等における点検及び日常的な範囲で処置できる軽微な補修等が適切に行われることが、施設の信頼性や安全性の確保だけでなく、施設の長寿命化に直接影響を与えるため、施設管理者は施設の良好な状態を維持できるよう、施設の機能が停止した場合の影響度や機能診断結果（健全度）等を踏まえ日常管理（この一環として実施する施設監視と対策の実施（第2章 7参照）を含む。）を適切に行う必要がある。

(イ) 特に、施設機械設備は、構成部品の一部に異常が発生した段階で設備全体の機能停止に至る場合があるので、施設の種類や特性に応じて、適切に点検し、整備を行う必要がある。なお、部品供給の停止等により、機能保全が困難となる場合があることにも留意する。

(ウ) 日常管理においては、通常時の状況と異なる現象が生じていないかを常に意識しつつ、運転操作や点検に臨む必要がある。具体的には、

- ・施設の構造の変状はないか（変形、沈下、変色、異音、異臭等）
- ・通水性などの施設機能に異常はないか（水位変動、水撃圧、キャビテーション等）
- ・周辺環境に変化は生じていないか（地盤沈下、倒木、湛水等）
- ・利用者や周辺住民等からの苦情等はないか

等に留意する。

(エ) 施設の点検の項目や頻度、整備等については「土地改良施設管理基準」（ダム編、頭首工編、用水機場編、排水機場編）を踏まえるとともに、「手引き（工種別編）」（頭首工（ゲート設備）編、頭首工（ゴム堰）編、ポンプ場（ポンプ設備）編、除塵設備編、電気設備編、水管理制御設備編）や全国土地改良事業団体連合会の「わかりやすい土地改良施設管理入門」（揚水ポンプ編、排水ポンプ編、頭首工〈ゲート設備〉編、水管理制御設備編、内燃機関編、分水工編）等を参考に、地区の状況に応じて適切に対応するものとする。

#### イ 機能診断と日常管理

(ア) 施設の機能診断を行った場合、調査に当たった専門的な知見を有する技術者等は、日常管理の中での点検（監視）のポイントなどを、施設管理者に対して示しておく必要がある。

また、施設管理者は、機能診断の結果である機能保全計画等も踏まえ、日常管理を行う必要がある。

- (イ) 日常管理において施設管理者が施設の水利機能に影響を与えるような変状を発見した場合には、直ちに施設造成者に通報する。また、高度な技術的判断や日常管理を超える規模の対策が必要と思われる変状を発見した場合には、随時、施設造成者に情報提供する。施設造成者は、必要に応じて緊急の機能診断や対策を検討する。

ウ 日常管理に関する情報の蓄積

- (ア) 水路の水位や流量、ポンプの稼働状況などの運転記録、操作記録、日常管理における点検、整備のデータは、変状の発見や次回以降の点検・整備に役立つばかりでなく、主に施設造成者が定期的に行う機能診断時の基礎的な情報として重要であるため、適切に整理し保管管理する。

- (イ) 大規模地震の発生など、施設に影響を与える偶発的な事象があった際には、定期的な点検や機能診断とは別に、施設の変状を把握し関係機関に報告するとともに、その結果を適切に記録する。

エ 農業水利システム全体の視点を踏まえた日常管理

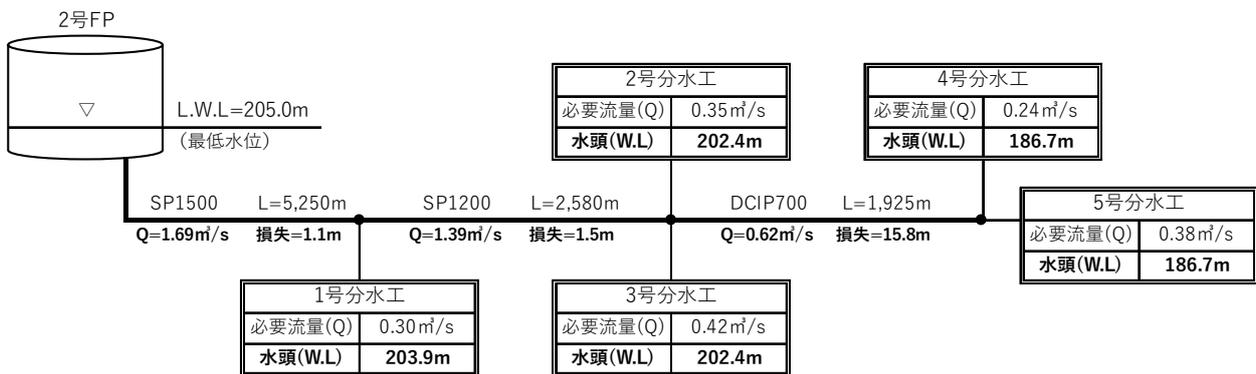
- (ア) 日常管理は、施設に本来要求されている性能の発揮とその維持のための行為であり、そのためには事業計画・用水計画、施設設計の思想を把握する必要がある。施設造成者はそれらの情報を、さまざまな機会を通じて施設管理者に伝えることが不可欠であり、施設管理者もそれらを理解した上で日常管理を行うことが重要である。

特に管理委託する際には、施設造成者は施設管理者にそれらの情報を網羅的に説明する必要がある。

- (イ) 水利機能については施設設計時においてシミュレーションにより、必要とする性能の確認を行っている。管理段階において設計時の資料を参照し、現状と照らし合わせることも、機能を検証する手段として有効である。

例えば、管水路（クローズドタイプ）では、受益地の水利の変化などを踏まえ、関連する管水路全体の水頭（水圧）がどのように変化するか検証が必要な場合がある。

このような場合、設計時の水頭シミュレーションを活用し、各分水工の必要流量などの与条件を変更することにより管水路全体の水頭を予測できる（図2-6）。

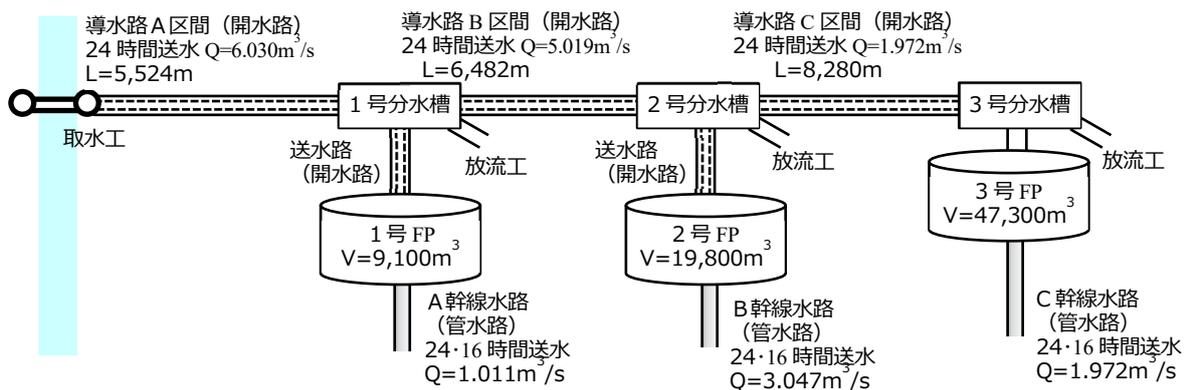


【図2-6 ファームポンド（FP）掛り幹線水路の水頭シミュレーションの例】

(ウ) また、取水施設から開水路を経てファームポンドに貯留、管水路に流下させる農業水利システムの場合、無効放流量の検証や用水需要の変化によるファームポンド容量の検証が必要な場合がある。

例えば、取水施設からの送水が開水路の場合では、取水量変更応答遅延、開水路と管水路を調整するファームポンドの調整容量、無効放流量は、シミュレーションを用いて算定している。

これに対し、施設造成時から土地利用形態が変化している場合、用水の需給バランスが崩れ、ファームポンドの調整容量が不足していることが想定される。このような場合、施設運用時のファームポンド流入量、無効放流量、流出量、ファームポンドの水位回復状況などの実績を踏まえ、設計時のシミュレーションを活用し、ファームポンドの調整容量（農業水利システムの水利性能（送配水弾力性））の不足状況を予測できる（図2-7）。



【図2-7 ファームポンド（FP）調整容量のシミュレーションの例】

### 【参考】コンクリート構造物に対する点検（監視）のポイント

- (1) コンクリート構造物に対する点検のポイントは、異常の有無と異常箇所を把握することであり、具体的な点検項目は以下のとおりである。
  - ① 基本機能に影響のある構造物の崩壊
  - ② 構造物の傾斜、変形、沈下、浮上、蛇行
  - ③ 鉄筋の露出
  - ④ コンクリートの欠損、剥落
  - ⑤ ひび割れや変色、摩耗
  - ⑥ 目地の欠損、開き、ずれ、段差とこれらによる漏水の痕跡
  - ⑦ 施設周辺の改変の有無や湧水の発生等
- (2) コンクリート構造物の異常が発見された場合で、施設造成者への早急な通報が必要な特に留意すべき変状は以下のとおりである。
  - ① 鉄筋に沿って発生するひび割れ
  - ② 第三者被害が発生する崩壊等に繋がるおそれのある変状

代表例として、開水路における日常点検票の例を示す（表2-2）。

【表2-2 開水路の日常点検票の例】

施設名		[住所]									
点検日時	[今回]		[前回]								
点検者			施設情報	影響度:		健全度:	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1
構造・規模							箇所	箇所	箇所	箇所	箇所

工種	点検項目	点検内容	異常の有無	位置その他(※1)		
日常点検	水利用・水理	通水性	所定の通水量が確保できない(安定しない)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
		漏水		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
		水位の維持	水位の異常上昇、溢水	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			水位の異常低下	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			水位が安定しない	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
	水路本体	水路本体 分水槽	水路本体の崩壊	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			鉄筋の露出	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			側壁の傾斜、変形、沈下、蛇行	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			コンクリートの欠損、剥落	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			目視で確認可能なひび割れ、変色、摩耗	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			その他の異常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
		目地部	目地の欠損、開き、ずれ、段差	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			目地からの漏水又は漏水跡	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			その他の異常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
		周辺地盤	地滑り、地盤の崩壊	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			地盤のゆるみ	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			側壁外壁に土砂流亡の発生	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			施設周辺の改変状況等	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
		付帯構造物	ゲート部	清掃状態の不良(ごみ、流木、土砂の堆積等)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	
				外観の異常(塗装損傷、劣化、発錆、損傷、変形)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	
	異常な振動・音			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
	片吊りの発生			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
	漏水			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
	その他の異常		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
	除塵機 (スクリーン)		清掃状態の不良(ごみ、流木、土砂の堆積等)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			外観の異常(劣化・発錆・摩耗・損傷・変形・ボルトナットの緩み等)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
			異常な振動・音	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
	その他		環境等	異臭、にごり	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	
周辺住民からの苦情		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				

施設監視※3	定点番号		健全度		
	位置情報	緯度(N)	°	'	"
		経度(E)	°	'	"
	写真状況	【施設監視計画で記載されている定点で実施】			
		コメント		コメント	
所見					
特記事項(※2)					

※1: 位置情報(住所又は〇〇橋近傍の左岸)と合せ、前回点検時からの水位・ひび割れ・外観等の変化などを記載。枠内に収まらない場合は別紙にて整理。  
 ※2: 異常が確認された場所の対応(要観察、関係部局へ連絡し対策を検討など)などを記載。異常が確認された場合は、本点検票と合せ、異常箇所の状況を写真にて記録・整理し保存しておくこと。  
 ※3: 機能保全シナリオ上の対策時期を超過しているが、対策工事に着手していない場合は、「施設監視」の項目を重点的に実施