

5.2. ポンプ場の維持管理における BIM/CIM モデルの適用

ポンプ場の維持管理に BIM/CIM モデルを適用するためには、日々の維持管理の各業務で得た情報の蓄積と更新が重要となる。蓄積されたデータを活用することで、維持管理の効率化や安全性の向上が期待できることに加え、改築計画の精度向上が図られる。

【解説】

ポンプ場の維持管理に BIM/CIM モデルを適用する場合の留意点等について、以下に整理する。

5.2.1. ポンプ場維持管理の概要

社会の多様な変化に即して受益者等の満足度を充足する施設運用をしていくためには、ポンプ場を適切に整備することはもとより整備した施設の計画的な維持管理が重要である。維持管理の目的は、ポンプ場が有すべき機能を最大限に発揮させながら持続していくことである。ポンプ場管理者は、ポンプ場等の果たすべき役割や機能及び施設構造や設備仕様等をよく理解し、予防保全の視点で計画的かつ効率的・効果的に維持管理しなければならない。

(1) 管理の組織及び体制

ポンプ場の管理は、国が直接行う場合を除き、都道府県、市町村、土地改良区等が管理主体となるほか、管理操作委託等により市町村、土地改良区等が管理主体となっていく。また、ポンプ場の管理の目的が受益地内への用水の安定供給や湛水防除であることや、管理に要する経費について受益者の負担が伴うこと等から、具体的な管理運用に当たって受益者の意志を十分に反映させる必要がある。

近年、限りある水資源の重要性が認識されるに伴い、広範な有効利用が求められる中で、水管理の広域化、農業用水と水道用水等との複雑な調整の必要性の増大等、社会情勢の変化と設備類の高度化、複雑化、集中管理制御化等の技術的進展に伴い管理主体の管理技術の向上が求められている。

これに対応するためには、施設の適正な維持管理に必要な管理要員を設備の規模等に応じて確保・育成するとともに管理技術の向上に努め、管理体制を整備・確立する必要がある。また、高齢化等により熟練した管理要員が交代した後に支障が生じないように、管理要員の退職時期を考慮するとともに、少人数の管理体制の場合は、監視操作制御設備等の情報機器の利用や操作マニュアルの引継ぎを行う等の工夫によって、管理費用の低減と管理内容の充実を図る必要がある。

(2) 計画的維持管理の実施

ポンプ場を構成するポンプ設備、附帯設備等は、構造物に比較して一般的に耐用年数が短く、構造物を更新する前に設備の整備や更新が必要となる。

設備の整備は、機器の劣化、不良等に対して、定期整備等により消耗部品を所定の期

間で取り替える予防保全あるいは破損部品を交換する事後保全を併用して機能の維持又は回復を行うことが特徴である。設備の更新は、地域社会情勢が変化し、現状の機器が対応できなくなったときや、整備により機能を回復することが技術的に不可能であったり、更新するほうが経済的に有利になったときに実施することになる。

なお、設備の更新は、事業の経済効果の測定に使用される標準耐用年数を経過した時期が目安とされるが、実際には設備の使用状態、使用環境、設備の構成、さらには維持管理状態によってポンプ場ごとに異なる。

ポンプ場の効率的な運用を図るため、設備の長寿命化や保全に要するコストを低減する積極的な予防保全の取組が必要であることから、施設造成者（国、県等）が、設備の機能診断を行い、機能保全計画等を策定することとしている。施設管理者は、日常の点検、部品交換、整備の記録を施設造成者に提供するとともに、策定された機能保全計画等を参考に、長寿命化を図るため保全管理を積極的に行う必要がある。

※土地改良施設管理基準「用水機場編」（平成 30 年 5 月）P.135 より引用

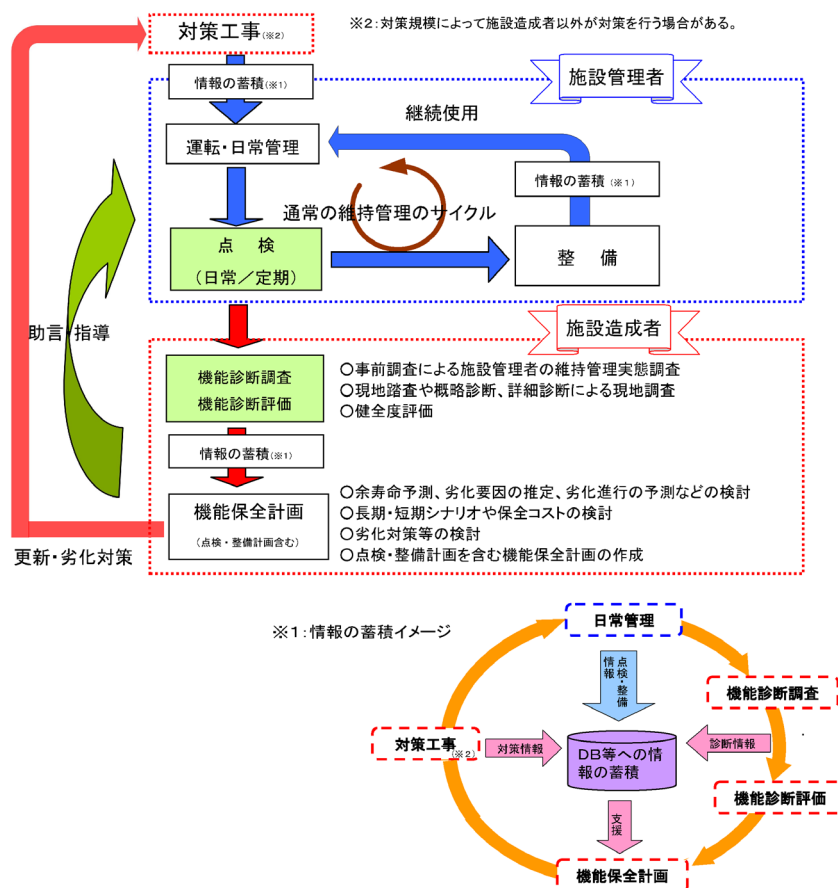


図 5-6 施設造成者と施設管理者の連携及び維持管理サイクルのイメージ

5.2.2. 維持管理に引き継がれる BIM/CIM モデルの留意点

ポンプ場においては、日々の維持管理において蓄積された情報は台帳等に整理されてきたが、電子化に移行できていない施設もあり、ビッグデータの活用まで至っていない。今後は、I-Construction に掲げられているロボットやセンサーを用いた維持管理情報のデジタルデータ化や3次元点検データによる点検結果の可視化が進むことが予想されることから、ICT等を活用した電子データの収集や蓄積がさらに重要となる。BIM/CIM は、データベースとしての機能を生かし、これらのデータ蓄積のためのプラットフォームとしても期待されている。

維持管理用の BIM/CIM モデルは、基本的に施工時（竣工時）に構築して引き継がれるものとし、維持管理への移管にあたって、以下の点に留意して運用することが望ましい。

- ① 発注者は、供用開始に当たり、設計業務やポンプ場施工時に得られた情報等を反映した BIM/CIM モデルを統合の上、共有サーバに格納し、維持管理段階で施設管理者が共有・活用できるようにする。
- ② ポンプ場は多岐にわたるため施工時のデータは膨大であり、完成後の維持管理では必要のないデータも多い。そのため、統合に当たっては、ポンプ場工事で作成された BIM/CIM モデルの中から必要なものを選別する必要がある。
- ③ 維持管理段階においては、ポンプ場の劣化状態を客観的に把握、評価することが求められる。このため、ポンプ場完成までに判明している留意点や課題を取り込むとともに、日々の点検・計測結果等を効率的かつ適切に蓄積・更新できるモデルとする。
- ④ また、維持管理に必要な情報（メーカー保障期間、保守部品名、保守部品交換間隔、点検項目、点検頻度等）を選択し、BIM/CIM モデルに反映させる。
- ⑤ 適切な情報の蓄積と更新を行うことにより、将来的には、日々の点検の効率化や安全管理の質的向上、ストックマネジメント計画に資するデータベースの構築を目的として作成し、維持管理に活用することができる。
- ⑥ なお、現在供用中のポンプ場において新たに BIM/CIM モデルを作成する場合には、NNガイドライン（ポンプ場編）を参考に、ポンプ場の主要外形をモデル化するとともに、使用目的に応じてモデル化する対象を選定して構築することが望ましい。BIM/CIM モデルは、設計、施工時の記録（実施設計図、竣工図、施工出来形図等）から作成する。また、必要に応じて測量を実施して作成する。管理段階では、ダム施設において、監査廊等の土木構造物、計測設備、ゲート、バルブ等の機械設備、電気通信設備をモデル化した事例がある。
- ⑦ 維持管理段階の BIM/CIM の活用は途に就いたばかりであり、目的に応じてポンプ場を構成する土木・建築構造物、建築付帯設備、機械設備、電気設備の中からモデル化を行う対象を選定してよいものとする。
- ⑧ BIM/CIM モデルは膨大な情報を保有することとなるため、第三者への開示や漏洩が生じないよう十分な情報セキュリティ対策を図る必要がある。

- ⑨ 細かい情報が欲しい施設管理者がいる一方で、いくつもの施設を少人数で管理しており、細かな情報は不要とする場合もある。全ての情報を細かく付与するのではなく、施設管理者の要求に即した情報の細かさに留意する必要がある。
- ⑩ 規模の大きい揚水機場、排水機場を始め、規模の小さい加圧機場等、ポンプ場には様々な施設規模、用途、管理体制、管理状況がある。これら施設については、一概に同じレベルでの維持管理（BIM/CIMモデルの作成及び利用）は適さない。実際の適用に当たっては、実際に施設の運用を行う管理者と協議の上で、管理作業に過度な負荷がかからないよう作成対象モデル及び付与情報を設定する必要がある。

5.2.3. 既存施設の維持管理における BIM/CIM モデルの適用

BIM/CIM の維持管理への適用については、今後実施される新增設工事や改築工事において構築されていく BIM/CIM モデルを利活用していくことにより、増加していくものと考えられる。維持管理段階における BIM/CIM 化のメリットの一つとして、「見える化」が挙げられる。供用後には完全に見えない場所や、安全面から頻繁に確認しづらい場所等については、BIM/CIM による「見える化」の効果が期待でき、施設管理者に対する安全教育への利用効果も期待できる。

また、BIM/CIM が有するデータベース機能を生かし、点検調査履歴、故障・修繕履歴等の施設に関する維持管理情報の一元化を図ることが可能となる。さらには、情報を一元化することにより、維持管理者間で引継ぎを行う場合の作業効率化や、ストックマネジメント計画におけるシミュレーションの精度向上が期待できる。

一方で、設計、施工、維持管理の順番で BIM/CIM 化を進めていく場合には、工事を伴わない施設の BIM/CIM 化が遅れることとなる。また、既存施設の BIM/CIM モデル化を進める場合には、多額の費用を要するため、厳しい財政状況の中で維持管理から BIM/CIM モデルの利用推進を図ることができる施設造成者は限られている。

NN ガイドライン（ポンプ場編）では、「3.3.2 (3) 3 次元点群データの利活用」において、設計段階における 3 次元レーザスキャナを用いた 3 次元点群データの利活用について整理した。これらと同様に、維持管理から BIM/CIM の利用を推進する場合においても、3 次元点群データの利活用は有効と考えられる。特に、現場状況を忠実に反映したものとなっているため、狭隘部、高所等の安全性に配慮を要する場所の確認を仮想空間で実施できる点で、維持管理への適応性も高いと考えられる。

「Society5.0」や「i-Construction」における取組みの中では、ロボットやセンサーを用いた維持管理情報のデジタルデータ化や 3 次元点検データによる点検結果の可視化が想定されており、将来的には BIM/CIM と連携させることでより高度な維持管理を目指すことも可能となる。

したがって、維持管理段階から BIM/CIM の利用を推進するために、既存施設への 3 次元点群データを利活用していくことも有効である。