

圧送管・水管橋のストックマネジメント

圧送管を事後保全から状態監視保全へ

圧送管は、施設内部の状況を容易に把握することができないため、事後保全による対応が実情となっています。今後、日常のみならず大規模地震発生時においても状態監視保全が可能な圧送管の構築に向けて、ストックマネジメントの実践が急務となっています。

日水コンは、この要望に応えるべく、「圧送管路構造体、圧送管路構造体の設計方法および圧送管路検査方法」について2024年3月14日に株式会社クボタと共同特許を取得しました（特許第7455011号）。

圧送管を事後保全から状態監視保全へ ～管理用人孔の設置提案～

圧送管改築の全体フロー

状態監視保全可能な施設とするための「圧送管改築の全体フロー」（方針設定～詳細設計）を構築しました。

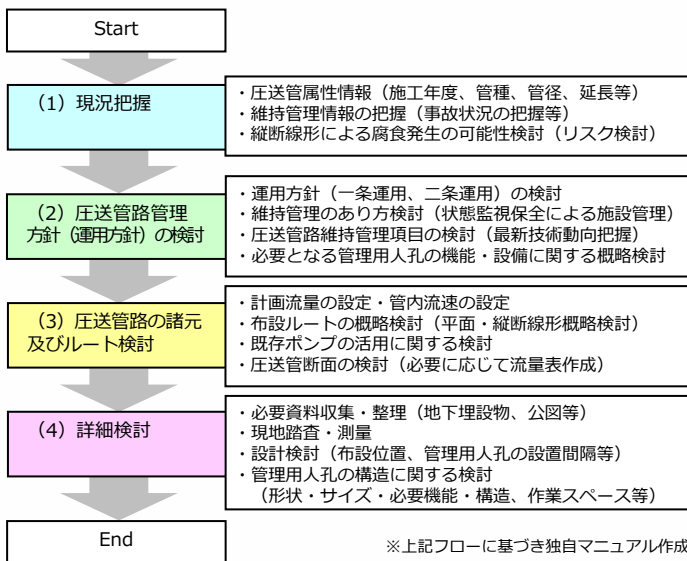


図1 圧送管改築の全体フロー

維持管理時等の水替え、二条運用の場合の切替方法等、施設の実運用を十分に考慮して運用方針を設定します。

条数別の運用方法

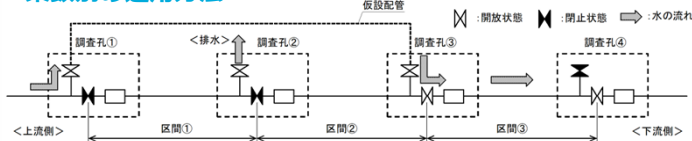


図2 一条の場合の運用方法

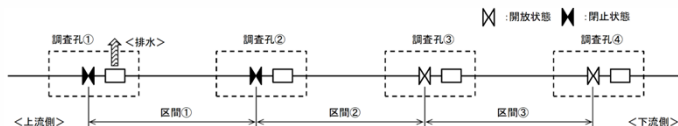
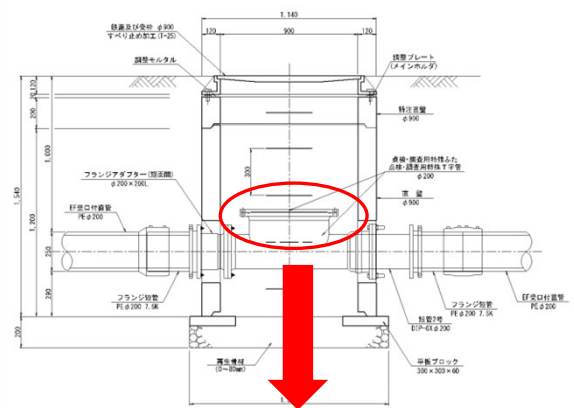


図3 二条の場合の運用方法

維持管理のための部材を適切に配置

材料メーカーと共同で開発した、維持管理のための部材を適切に配置した施設設計を行います。



TVカメラ調査機器等が挿入可能な大きさの開口

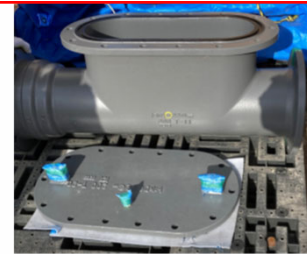


図4 管理用人孔の導入例（北海道網走市）

事業体の実情に応じ、運用方法（一条運用、二条運用）、点検・調査方法を設定し、必要な管理用人孔を提案します。

運用方法に応じた設備の配置例

	ケース①	ケース②	ケース③
平面図			
断面図			
シンボル			

注) 図中の寸法表示の単位はmm。
備考1) 点検・調査機器を投入できる十分な大きさの穴があり、かつ十分な止水性及び人力で容易に開閉できる蓋を有したT字管。
2) フランジ部を稼働させ開閉を作ること、仕切弁の取り替えを可能にしたもの。

図5 設備の配置例

圧送管・水管橋のストックマネジメント

水管橋の戦略的点検マニュアルの提案

2021年10月に発生した和歌山県和歌山市の六十谷水管橋の崩落事故を受け、2023年3月に水道法施行規則の一部改正が行われ、水管橋の点検等の基準が強化されました。日水コンでは、水管橋に関連するガイドラインや各種検討報告書を踏まえ、より合理的な点検マニュアルの策定を支援します。

点検マニュアルについて

基本的な考え方

限られた人材・予算の中で、水管橋の点検作業を戦略的に行うためには、各水管橋の特徴や劣化状況、作業体制等を踏まえ、「**点検作業方針の決定**」を行った上で、「**点検作業（調査・診断）**」や「**点検結果の記録・保管**」を適切に行うことが重要です。

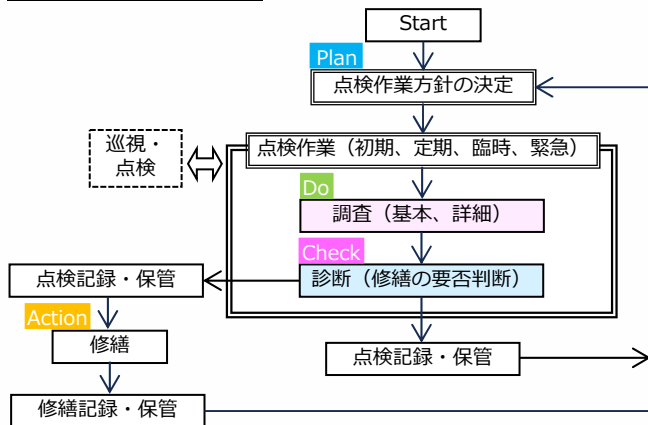


図6 点検の手順

上記のフローに基づき点検マニュアルを戦略的に作成し、PDCAサイクルに乗せて、点検作業の省力化や安価なコストでの施設長寿命化が可能です！

点検マニュアルの必要性

点検作業方針等を踏まえ、個別事業体の実情に応じ、点検方法を具体化した「**点検マニュアル**」を作成することが必要です。マニュアルを策定することで、トータルの維持管理労力や費用を削減できるだけでなく、水管橋の長寿命化が実現できると考えられます。

点検マニュアル（案）の概要

- ・本マニュアルの適用範囲の設定
- ・対象施設の情報整理
 - ⇒構造諸元、目標耐用年数、工事履歴等
- ・これまでの維持管理情報の整理
 - ⇒図面、各種計算書、改修工事履歴、過去の維持管理履歴等
- ・点検実施体制の設定
 - ⇒点検作業体制と技術者の役割、技術者要件や資格、専門業者への委託範囲等
- ・点検の要点整理
 - ⇒各水管橋の劣化状況の把握、構造特性、弱点箇所等
- ・点検方法の設定
 - ⇒各水管橋について、点検項目（劣化機構等）、点検対象部材・部位、点検範囲、点検頻度、点検者等の設定
- ・調査方法の設定
 - ⇒各水管橋について、各点検項目の調査方法の設定
- ・診断方法の設定
 - ⇒各水管橋について、各点検項目の診断方法の設定
- ・維持管理（点検）計画の策定
 - ⇒点検の年次計画、計画のフォローアップ（マニュアルの見直し方法等）
- ・点検作業要領の作成
 - ⇒点検台帳の作成、現地での劣化や変状の判定方法、情報伝達方法等

点検マニュアル策定のポイント

水管橋の維持管理（点検）は、池状構造物等と比べても部材の種類や部位の数が多く、構造が複雑であるため、鋼材・鉄筋コンクリートの腐食や塗装の劣化等、点検対象とする項目が多いのが特徴です。

そのため、点検マニュアルの策定に当たっては、対象施設の劣化や腐食の進展速度、施設性能に与える影響等、科学的な根拠を明確にし、限られた人材や予算の範囲内で、より合理的な点検方法を導くことが必要です。

表1 点検マニュアル策定のポイント

ガイドラインや検討報告書における関連記述（ヒント）	点検マニュアル策定のポイント
◆これまでの事故事例や研究事例及び劣化のメカニズム等を踏まえ、各施設の構造形式に応じた構造的特徴や腐食しやすい弱点部に留意する。	劣化や腐食における弱点箇所の抽出
◆弱点部等を踏まえ、適切な点検範囲や点検作業の方法（調査方法・診断方法）を選定するとともに点検を入念に実施しなければならない。	点検項目の絞り込み
◆水管橋の点検項目は、水管橋の構造形式や特徴を踏まえて施設ごと、部材・部位ごとに設定することを基本とする。	劣化や腐食の進展を許容した維持管理による施設の長寿命化（塗装更新間隔の長期化）
◆修繕実施の判断（維持管理限界等）の状態は、施設の重要度や部材によってはある程度、性能低下を許容できる場合もあるため、総合的に判断するのが望ましい。	新技術を用いた調査の提案
◆劣化の状態に応じ部材・部位によって、適切に維持管理限界グレードを設定し点検を行うことは、施設の安全性を確実に確保するだけでなく、施設の長寿命化につながる合理的な点検方法として有効であるとする。	
◆近年、点検が困難な場合や足場が必要な場所を点検できる橋梁点検ロボット及びドローン等も開発されており、これまで困難であった場所も点検が可能な場合もあるため、必要に応じてこうした技術者を活用することが望ましい。	