

令和8年度 松本市上下水道局中央監視制御システム更新工事

検討前提資料

松本市上下水道局 上水道課

1 目的・背景

松本市上下水道局の中央監視制御システムは、導入から13年が経過し、機器の老朽化に伴う障害リスクや部品供給の困難が顕在化している。同時に、監視制御、データ活用、情報共有といった運用面で、より高い信頼性と利便性を求める段階にある。

本工事は、これらの運用面の課題を解消するとともに、社会的要請や環境変化に対応した、安全かつ効率的で拡張性の高い新システムを構築することを目的とする。15年間の長期稼働を前提として、ライフサイクルコスト全体の最適化を実現し、松本市の持続可能な水道事業を支える基盤とする。

2 既設システム

(1) 工事範囲（既設システム上での名称で記載）

ア 本工事での更新対象設備と各設備が担う既設システム上の主な機能は以下のとおりである。なお、本工事における詳細な機能要件等は別途資料提供により配布する。

装置等	既設システム上の機能区分・名称		
水運用計算機 [ASV-1]	水運用計画演算機能	需要量予測	
		需要量予測修正	
		計画立案（流調所 水源）	
		計画修正（流調所 修正）	
		気象設定	
		需要量計画実績画面	
		流調所計画実績画面	
		配水池計画実績画面	
		水源ポンプ計画実績画面	
		緊急水運用 I 制御	
		雷・台風モード制御	
	シミュレーション機能	適正配分シミュレーション	
		配水池配水可能シミュレーション	
受水制限シミュレーション			
データサーバ [DB-1]	データ処理機能	トレンドデータ蓄積	
		帳票作成（日・月・年）	
		運転時間管理	
		警報履歴管理	
		データ集計処理	
		データバンキング	
	ガイダンス管理機能	警報ガイダンス管理	
		動作ガイダンス管理	
	オペレーターコンソール[OPC-1~4]	監視操作機能	全体系統画面表示
			配水区別監視表示

(LCD監視装置)		機場別系統画面表示
		各水道施設運転監視操作
		各種計装監視
		水道施設各種機器運転停止操作
		流量等各種設定
	データ表示・設定機能	受水配水地計画表示
		受水計画設定
		流調所制御計画表示
		流調所制御計画設定
		自己水源運転計画表示
		自己水源運転計画設定
		トレンドデータ表示
		トレンド表示組合せ設定
		各種帳票表示
		警報履歴表示
		警報ガイダンス表示
		動作履歴表示
		動作ガイダンス表示
	表示画面組合せ設定	
その他各種設定		
システム管理機能	システム管理画面	
大型ディスプレイ ・操作卓[DSP-1] ・制御装置[DSP-cot]	監視・データ表示機能	全体系統画面表示
		システム系統画面表示
		配水区別監視表示
プリンタ[PR-1~3]	各種印字機能	LCD画面印字
		帳票印字
		履歴印字
帳票ワークステーション[RWS]	データ変換機能	帳票データ活用ツール
エンジニアリング ワークステーション [EWS]	システムエンジニアリ ング機能他	監視制御システムの保守（ソフト ウェア管理）
		施設異常時運転支援（ガイダンス）
Webサーバ [WEB-1]	情報配信サーバ	インターネット経由の画面提供
	Web端末	インターネット経由で画面閲覧
	UTM	セキュリティ対策
	情報端末[WEB-2]	上水道課事務室での画面閲覧
中央監視分電盤 [B-1]	電源供給	-

中央監視無停電電源装置[UPS-1~3]	電源供給及びバックアップ	-
インターフェース装置	伝送処理機能	テレメータ親局との通信機能
		監視制御システムとの伝送機能

イ 機能停止または使用終了しており、本工事内で撤去する設備は以下のとおりとする。

(ア) P・I/O盤

(イ) I/Fコントローラ [IFcot-1、IFcot-2]

ウ 別途契約済みの令和7年度 松本市水道施設遠方監視制御回線光化工事によって使用終了することにより、本工事内で撤去する設備は以下のとおりとする。なお、配線の離線はされているものとする。

(ア) 四賀地区テレメータ盤（親局） [TM-SG-1]

(イ) テレメータ盤

(ウ) 奈川・安曇・穴沢テレメータ盤（親局） [TM-C1]

エ 既設設備との接続に係る機能増設対象設備は以下のとおりとする。

(ア) 遠方監視制御盤(1)、(2) [TM-M-01、TM-M-02]

(イ) テレメータ盤(8) [TM-M-8]

(ウ) 四賀地区テレメータ盤（親局）(1) [TM-SG-2(1)]

(エ) 梓川地区テレメータ盤（親局） [TM-AZ-1]

(オ) 波田地区テレメータ盤（親局） [TM-HT-1]

(カ) 安曇地区テレメータ盤（親局） [TM-AM-1]

(キ) 奈川地区テレメータ盤（親局） [TM-NG-1]

オ 【希望要件】本工事において整理することで、撤去対象とできる設備は以下のとおりとする。なお、責任界に影響が出る場合には、実施しないものとする。

・インターフェース盤 [IF-1]

・四賀・梓川地区 I/F コントローラ [IFcot-3]

3 システム更新方針

既設システムの運用実績をふまえ、これまでの運用で顕在化した課題を解決するとともに、技術進展や社会的要請の変化を適切に反映し、より安全かつ効率的で持続可能なシステムへと高度化する。

また、従来技術に依存した構成を見直し、近年普及している技術や最新の情報セキュリティ対策等を適切に採用することで、将来の機能拡張や設備更新に柔軟に対応可能な構成とする。

本システムの性質上、安定稼働を最優先としつつ、災害対応力の向上、運用負荷の軽減、ライフサイクルコストの最適化を実現することを目標とする。

(1) 安全性・安定性

ア 24時間365日無停止での安定稼働を担保すること。

イ 遠隔地にある水道施設設備をオペレーターが手動操作できるシステムであるため、ヒューマンエラーを排除するフルプルーフ設計であり、水道水供給の安全性を最優

先ずフェイルセーフ思想に基づく制御ロジックを構築し、誤認を招かない最適化したUI/UXを実装すること。

ウ 構成機器は24時間稼働に耐える物理的な堅牢性を備えること。主要機器は10年以上の耐用年数を持つ高耐久機器で構成し、保守保証期間は15年以上とする。

エ 一部の故障がシステム全体に波及しない独立性の高い設計により、水運用監視制御及び水道水供給への影響を最小化するとともに、いかなる事態でも水運用監視制御を速やかに再生できるよう、迅速な復旧を支える保守サポート体制を構築すること。

(2) 拡張性

ア 将来的な監視対象施設の増減や、高度なデータ解析・AI活用等に伴う負荷増大に即応できるよう、プロセッサ、メモリ、ストレージ等のリソースに十分な余力を持たせるとともに、モジュール単位での段階的な機能拡張が可能なアーキテクチャであること。

イ 蓄積された運用データを容易に抽出・活用できるよう、データ構造のオープン化と水道標準プラットフォームに準拠した外部連携インターフェースの構築を行うこと。

(3) 経済性

ア イニシャルコストのみならず、運用・保守や更新費用を含むライフサイクルコスト全体を俯瞰し、中長期的な視点で最も経済性に優れたシステム構成とすること。

イ 市場流通性の高い汎用品の採用や、長期の部品供給による入手性を考慮するほか、標準規格に準拠したオープンなシステム構成を徹底することで、特定の製品仕様に制約されない環境を構築すること。これにより、将来的な機能拡張や部分的な機器更新において、常にその時々最適な技術やサービスを公正に選択できる仕組みを整え、中長期にわたる経済的合理性と投資の有効性を担保すること。

(4) 上記(1)~(3)及び各設備の要求水準を満たせば、記載している以外の設備で構築することを妨げるものではない。

(5) 本書及び要求事項一覧等に記載されていない事項であっても、本工事を遂行していくうえで、必要と認められる事項については、発注者と協議のうえ、受注者の責任において実施すること。

4 前提条件

(1) 対象施設

中央管理室で全体時に監視制御する施設数を下記に示す。なお、詳細については別途資料提供により配布する。

地区	施設数
松本地区	148施設
四賀地区	50施設
梓川地区	16施設
波田地区	13施設
安曇地区	10施設

奈川地区	10施設
合計	247施設

(2) 水運用監視制御及び施設維持管理業務

松本市の水運用監視制御及び施設維持管理業務（以下、「水運用等業務」という）は、下記の業者に委託している。

本工事の施工時（切替え工事等）は本業務受注者と運転管理等について密接に連携し、水道水の安定供給に影響のないよう施工すること。

委託業務受注者名	業務体制	契約期間
メタウォーター株式会社	24時間365日	令和8年4月1日から 令和11年3月31日まで

本工事の施工中に水運用等業務の現行契約が満了し、再度発注した場合、現行契約の受注者と異なる可能性がある。

(3) 現場事務所等の建設用地

現場事務所の建設場所は、工事着手時に別途協議する。

(4) システム利用条件

ア 本システムの利用者

発注者及び水運用等委託受注者

イ システムの主な利用場所

松本市大字島立1490-2 松本市上下水道局 2階中央管理室

ウ ネットワーク

システム内の各構成機器を接続するネットワークは、運用データのリアルタイム性及び信頼性を確保できる方式とすること。伝送プロトコルは標準的な業界規格に準拠し、特定ベンダー固有の専用プロトコルを使用しないこと。

ただし、本工事で更新するシステムと既設テレメータとの間には、公平性を確保し責任界を明確にするため、インターフェース装置等の接続境界を設けること。

エ 信号点数

各設備へ送受信する信号点数の合計は以下のとおりとする。ただし、別途工事などにより信号点数が変動する場合がある。

デジタル信号には積算を含む。

信号種別	点数
A I	約1,220点
P I	約 20点
D I	約4,670点
A O	約 60点
D O	約 680点

オ システム構築における成果物（予定）

本工事のシステム構築における成果物は以下のとおりとする。受注者は、各段階において適切な時期に提出するものとする。

- (ア) システム要件定義書（機能要件、非機能要件、システム構成等）
 - (イ) 基本設計書
 - (ウ) 詳細設計書、機器仕様書、パラメータ設定書
 - (エ) プログラム設計書
 - (オ) 各テスト計画書及び実施報告書
 - (カ) システム切替計画書及び実施報告書
 - (キ) 操作マニュアル
 - (ク) 運用保守計画書
 - (ケ) その他監督職員が指示するもの
- (5) 水運用計画演算について

ア 水運用の概要（松本地区のみ）

松本地区は、松塩水道用水（長野県企業局からの用水供給）受水と、市内の豊富な地下水源からの2系統による給水体制が整っている。松塩水道用水からは常に一定量を受水しており、その受水量は給水量の約8割を占めている。

松塩水道用水は、一級河川信濃川水系奈良井川の上流に多目的ダムとして築造された奈良井ダムの水を、片平取水堰堤で取水し、本山浄水場で飲料水に浄化した水である。松塩水道用水は本市8か所の受水配水地に送水される。

自己水源は、現在松本市島内にある浅井戸ほか6か所を使用し、松塩水道用水で不足する量を揚水して、各配水地へ送水している。

なお松本地区では、この他現在市内10か所に予備水源を確保し、非常時や水需要の増加に備えている。

（参考）松本地区の受水量及び水源能力

区分	水量
松塩水道用水(ダム水)受水量	63,000 m ³ /日
自己水源能力	57,500 m ³ /日

イ 水運用計算機（水運用計画演算）の概要

松本地区に必要となる水運用計画演算は、松塩水道用水分を100%給水し、その不足分として自己水源を効率的に取水し、全体的に安定した給水が行えるように自動制御によって運用管理するものである。詳細な運用については、別途資料提供により配布する。松本地区の水運用計画演算の全体的な運用は、以下を原則とする。

- (ア) 松塩水道用水から受水した水は100%給水する。（契約の定量を全て使い切る。）
- (イ) 松塩水道用水の不足分として自己水源を効率的に取得し、全体的に安定した給水を行う。
- (ウ) 水運用制御は、1日の配水量予測から開始し、その予測を基に自己水源の取水計画、各流量調整所への送水計画等を立案し、運転指令を実施する。また、状況変化が生じて安定した水供給が継続できるシステムとする。
- (エ) 松塩水道用水の減断水やその他の災害時には、予備設備を活用した緊急水運用体制を構築するが、計算機は緊急水運用や危機管理シミュレーション等の一部業務を担うことで、初動対応に要する時間を削減する緊急時サポート機能を有する。

5 既設システムにおける課題

以下の課題について、本工事にて解決すべき情報を求める。

- (1) 既設システムは、導入から13年経過し構成機器の一部が入手困難となっており、経年劣化による障害リスクが高まっている。安定稼働を維持する上で、根本的な刷新が必要である。
- (2) 既設システムのデータサーバでは二重化構成により信頼性を確保しているが、両系の同時障害によりオペレーターコンソール（LCD監視装置）での継続監視が不能となるリスクがある。単一障害時も含めた可用性向上が課題である。
- (3) トレンドグラフ表示が1年分に限定されており、昨年同時期との実績比較ができない。また、同一データで時期の異なるトレンド（例：先月の夜間最低配水量と現在の夜間最低配水量）を同時比較する機能がないため、漏水等による配水量変化の把握に時間を要している。
- (4) 一部の水道施設に遠隔制御機能がなく、非常時における迅速かつ適切な対応が困難である。遠隔制御の拡充が必要である。
- (5) 平時だけでなく、作業事前養生や雷・台風対策時において、配水池水位コントロールが不足している。配水池の運用水位・目標時間等のパラメータを、システムから一元管理し、平時・異常時の自動制御を実現したい。
- (6) 既設システムの大型ディスプレイにおける系統フロー図表示は、施設数に対しディスプレイが少ないため、全地区を表示できていないにも関わらず、表示画面の変更はオペレーターの自由に変更できない。また、見学者や経験の浅い職員が本市全体・配水系統全体の状況を直感的に理解しにくい。全体を俯瞰で監視するため、情報量・視認性・操作性の向上が必要である。
- (7) 既設システムの水運用計算機での水運用計画演算機能とシミュレーション機能において、データ収集と演算処理の負荷が集中し、演算結果表示に遅延が生じている。処理の分離と高速化が急務である。また、シミュレーションを上水道課事務室内の情報端末で行うことができない。緊急時の意思決定支援が不足している。
- (8) 現場や自宅などの遠隔地から、スマートフォンやタブレット端末、PCによる監視（トレンド監視、系統フロー・計測値・運転状況・警報発生復帰履歴等の確認）ができない。非常時対応体制の強化が課題である。
- (9) 上記(7)及び(8)をふまえ、「水道局中央管理室で現場へ制御指令ができる監視操作端末」と「上水道課事務室内で、オペレーターと同じ画面を閲覧することができるが、制御指令に関与しない端末」と「自宅・現場等からトレンド・警報などリアルタイム情報を確認できる端末」でそれぞれに適切な画面が表示できる必要がある。
- (10) 新規拠点の追加や運用フローの変更に伴う表示画面拡張時に、高いシステム改修コストが発生している。発注者が容易にシステムをカスタマイズできる環境が必要である。
主に、帳票データ作成編集、グラフィック画面作成編集、信号項目名称変更、増減等編集を想定している。

- (11) 業務日誌の作成において、警報発生時刻や配水量等のデータをシステムから直接出力できず、手入力に依存しているため、記録の正確性に課題があるとともに、作成作業の工数が大きい。
- (12) システムが出力する帳票（日誌・月報・年報・配水管理月報等）について、印刷・手渡しに依存している。この他、施設維持管理業務での写真共有なども、印刷物の手渡しを中心とした運用となっている。庁内での情報活用や決裁資料への転用にあたって、発注者と水運用等業務受注者の双方が容易にデータで授受できる仕組みの整備が必要である。
- (13) 緊急時の上水道課事務室と中央管理室の連携が、電話及び印刷物の手渡しを中心とした運用に限定されている。トレンドグラフ閲覧、シミュレーション結果共有、現地状況写真の共有等において、デジタル手段による情報共有環境が必要である。特に、上水道課事務室内情報端末の設置場所が、平時の運用においてシステム画面を確認したい部署と、緊急時に対策本部として機能する場所が離れており、情報確認に支障をきたしている。大規模災害時にはアナログ対応を余儀なくされる可能性があるため、日常的に発生しうる局所的な事故・災害対応における運用を想定している。

6 R F I 回答内容について

- (1) 以下の項目のうち、貴社の提案内容に応じて該当するもの・有効と考えるものについて、提案概要資料に記載すること。すべての項目への回答は必須としない。
 - ア 上記3システム更新方針への対応に関する考え方
 - (ア) 安全性・安定性の実現について
 - (イ) 拡張性の実現について
 - (ウ) 経済性の実現について
 - イ システム更新後における既存の運用フロー・オペレーションをどの程度継続できるかについて、留意点や課題
 - ウ 上記4既設システムの課題に対する改善の考え方
 - エ データ移行・システム切替えに関する基本的な考え方（方法・課題・期間等の概要）
 - オ 水道標準プラットフォームと将来的に連携する場合の課題
 - カ 環境配慮・ゼロカーボン推進に係る取組み
 - (ア) システム機器のエネルギー消費
 - (イ) 再エネ・省エネ技術の活用
 - (ウ) システム運用における環境配慮
 - キ 導入後15年間の長期保守ロードマップの概要
 - ク 本R F Iの要求内容についての懸念・指摘
 - (ア) 機能要件同士の矛盾や技術的課題
 - (イ) システム更新方針と実装との間での齟齬
 - (ウ) R F Pを行うためには定義・言語化が不足している領域
- (2) 現時点で想定するシステムの機能構成図を作成すること。
- (3) 機能要件要求事項一覧に対し、実現可否を回答すること。（詳細は別途提供する資料のうち、別紙2「機能要件要求事項一覧・実現可否回答」参照）

各項目に対し、前提条件・制約条件・代替案等の補足について、必要に応じて追記すること。

- (4) 要求する機能が実現できるシステム非機能要件について、回答すること。（詳細は別途提供する資料のうち、別紙3「システム非機能要件に係る本RFI回答記載内容について」参照）
- (5) 本工事費及び運用保守費に係る概算見積を作成すること。
- (6) 他に類似システムの導入事例があるか、業務経歴について、回答すること。

7 【RFIのみ】可能性調査

以下に示す発展的な取組みについて、対応するソリューションまたは技術的アプローチの情報を求める。なお、実装可能性とともに、その技術的課題や代替案がある場合はあわせて回答すること。

(1) 地理情報（マップ）連携による配水管理の可視化

ア 配水量が急激に増加した際、実際にどの配水区域へ配水されたかを迅速に確認する必要がある。配水流量の変動を地図上に表示し、どの地区で変動が発生しているかをリアルタイムに把握したい。

イ 配水区内が現在どの水系からの水で供給されているのか直感的に把握できない。各配水区について、複数の水源からの供給割合（%表示）と、流量調整弁経由での他地区への再配水割合を、時間帯ごとの傾向とともに地図上で可視化したい。

(2) 管路属性の管理・到達シミュレーション

配水池間の延長・管径情報をデータベース化し、ポンプ能力から配水地点への到達時間を自動演算・表示できる仕組みを構築し、着色水が生じた場合の洗管作業などに活用したい。

(3) 配水池の危機管理支援機能

配水池の現在水位と流出入速度から、設定デッドラインへの到達推定時間をリアルタイム演算・表示する機能を実現し、水道局庁舎内・現場等の双方で情報活用したい。容量・管高等の施設情報の設定と表示も必要である。

(4) オペレーター支援機能

水運用等業務従事者との対応において、勤務するオペレーターの経験や判断能力の個人差を補完する支援ツールとして、AIなどの先端デジタル技術を活用し、精度・即時性・安定性の高い情報提供を実現したい。