



# 監視制御装置の発注方式に関する検討報告

## ～ 監視制御装置発注ガイドライン ～

令和2年12月  
財政局公共施設・事業調整課

# 目次

第1章 監視制御装置の発注検討に関するこれまでの経緯	2
1 監視制御装置とは	2
2 監視制御装置の現状と更新時の課題	3
3 監視制御装置の適正な発注に関する研究会の発足	3
4 主な論点	4
5 議論の方向性	4
第2章 適正な価格調査の検討	5
第3章 オープンネットワークの導入検討	5
1 オープンネットワーク導入による監視制御装置発注にかかる競争性の確保	5
2 各局のFL-net 機器の導入状況	8
3 水再生センター、ごみ焼却工場におけるFL-net 導入に伴う課題	9
(1) 水再生センター	10
(2) ごみ焼却工場	10
4 建築設備の監視制御装置について	10
(1) 一般的（単純）な監視制御装置の更新について	11
(2) 大規模施設における監視制御装置 （ビル設備管理システム）の更新について	12
第4章 まとめ	12



資源循環局金沢工場の監視制御装置

# 1章 監視制御装置の発注検討に関するこれまでの経緯

## 1 監視制御装置とは

上下水道処理施設やごみ焼却施設は、24時間休むことなく稼働しているため、「中央監視制御室（操作室）」にてオペレーターが施設内の運転状況を常時監視し、必要に応じて遠隔操作しています。

中央監視制御装置は、施設内の様々な場所に取り付けられたカメラやセンサーを用いて、下水やごみの処理状況をリアルタイムで確認し、状況に応じて、コンピュータによる自動制御とオペレーターによる手動操作により、現場機器の監視、遠隔操作を行うことができ、常に最適な状態を維持する装置です。

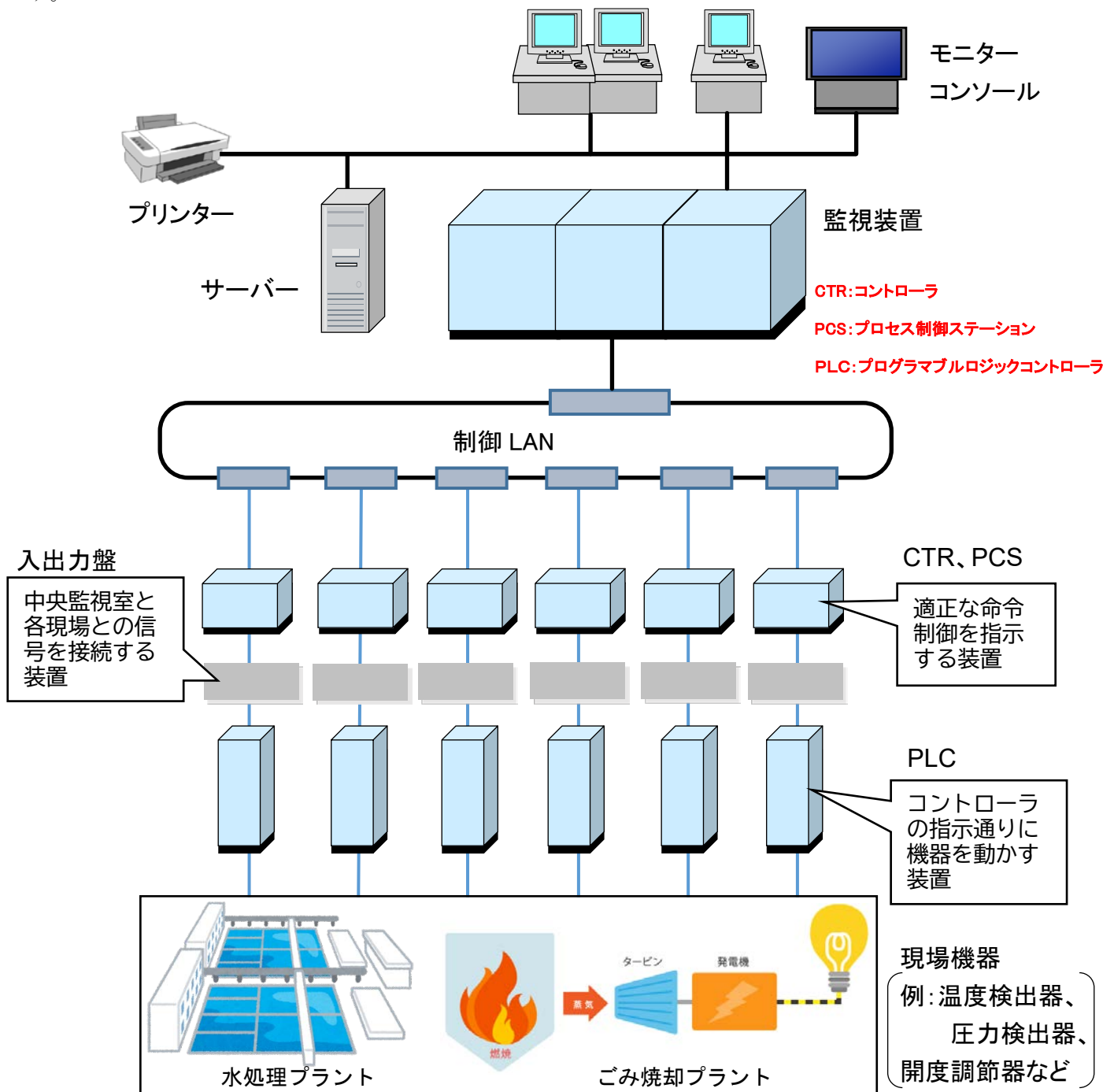


図1 中央監視制御装置構成図（例）

## 2 監視制御装置の現状と更新時の課題

表1は主な国内メーカーの監視制御システムの一覧です。

表1 各メーカーの監視制御システム名（例）

メーカー（PLCベンダー）	システム名
メタウォーター株式会社（旧富士電機株）	MICREX-SX シリーズ
オムロン株式会社	SYSMAC シリーズ
株式会社日立製作所	NXSDC シリーズ
三菱電機株式会社	MELSEC シリーズ
東芝インフラシステムズ株式会社（旧株東芝）	PROSEC シリーズ
横河電機株式会社	FA-M3 シリーズ
パナソニック株式会社（旧松下電工株）	FP2 シリーズ

監視制御装置は**メーカー独自のハード・ソフトの規格を持つ機器**で構成されます。

したがって、その老朽化による**部分更新や補修は、導入したメーカーしか施工できないこと**から、これまでの更新・補修工事は原則**随意契約**となっていました。

しかし、市民の生命・財産を守る**公共インフラのシステムを特定企業に依存する**ことは、企業経営に左右されるなどの**リスクがあります**。また、適正な価格の把握が困難なことから、**落札率（価格）が高止まり**することも懸念されます。

## 3 監視制御装置の適正な発注に関する研究会の発足

上記2の課題を研究するため、主に監視制御装置を発注する**環境創造局、資源循環局、建築局、水道局と財政局（事務局）**にて「**監視制御装置の適正な発注に関する研究会**」を平成29年度に発足させ、プラント施設や空調設備等の監視制御装置を題材に、行政が市場実態等を的確に反映した積算を行う仕組みを整えるとともに、複数の事業者が入札に参画し、特定企業に依存することのない運営体制とするための監視制御装置のオープン化に関する機器構成や制御方式、改修工事の事例などについて、局を越えて意見交換を行いました。

### 研究会のメンバー構成

- ・環境創造局下水道設備課長
- ・資源循環局施設課長
- ・建築局機械設備課長、電気設備課長
- ・水道局設備課長
- ・財政局公共施設・事業調整課担当課長（事務局）
- ・財政局契約第一課長（オブザーバー）

## 4 主な論点

- ・ 適正な価格調査の検討  
（市場実態等を的確に反映した積算を行う工夫。）
- ・ オープンネットワークの導入検討  
（将来的な更新（改修）を考慮し、より多くのメーカーが参入できるよう、汎用性の高いシステムを検討。）

## 5 議論の方向性

### (1) 各局の状況に関する情報共有

- ・ 競争入札と随意契約の仕分けの考え方（分離発注の考え方も含む）
- ・ 積算の手順（工事価格の決定方法、局内単価 or 見積、見積を審査する場合の根拠、見積の範囲、コンサルタントの利用状況、委員会などの決定プロセスの有無 など）
- ・ 既存施設がオープンシステム、クローズドシステムなのか、定義も含めて整理
- ・ 請負代金（内訳書）の活用イメージ（工事内容に対する金額をより正確に把握するにはどうするか）
- ・ 随意契約の相手方に倒産や事業撤退など「もしものこと」があった時への備えはあるか
- ・ 現行施設のシステムをオープン化できないか
- ・ （将来的に）新規の発注の案件はオープン化を前提にできないか
- ・ オープン化に伴うリスク及び課題の整理

### (2) 他都市や関連団体などの状況調査

- ・ 他都市、関係機関（下水、ごみ、水道など）
- ・ プラントメーカー、重電メーカー、計装メーカー
- ・ 日本電気工業会（JEMA）

### (3) 本市工事案件を題材に、課題を抽出

- ・ 今後発注予定の工事について、工事内容や発注方法などに関する課題を確認

### (4) システムの積算手法、見積審査方法等について更に深く議論・検討

- ・ 現行課題の整理と解決に向けた検討

## 2章 適正な価格調査の検討

監視制御装置の発注において、随意契約も含めたハード・ソフトの適正な単価の把握は、全庁的に下記の手続きを基本とします。

- ・ **特別調査※の実施**
- ・ **複数メーカーからの見積徴収**
- ・ **見積審査委員会による審査**
- ・ **見積額と請負業者から提出される請負代金内訳書と比較**

※ 特別調査とは

単価の決定に当たり、特定の物価調査機関を通じて市場価格や製造原価等を調査するもの。

複数メーカーのヒアリング（インタビュー）調査により単価情報を入手し、同一資材の単価が前回報告と比べ5%以上の変動がある場合は、その理由を調査分析する。具体的な調査・審査方法は、各社のノウハウに基づくものであるが、資材や工種ごとに最も適した調査方法を用いて、かつ中立的な立場で、取引価格の実態を把握している。

## 3章 オープンネットワークの導入検討

### 1 オープンネットワーク導入による監視制御装置発注にかかる競争性の確保

1章で言及したように、監視制御装置は、各メーカーが独自の発展を続けてきた経緯から、基本的に相互互換性がありません。（通信手法であるネットワークプロトコルやソフトウェア開発言語などについてもメーカーごとに発展してきたので互換がない状況です。）そこで、日本電機工業会（JEMA）は、相互接続性の課題を解消するため、異機種間データ連携の手段となる、オープンネットワークプロトコル **FL-net** を開発しました。

#### コラム：FL-net とは

FL-net(FA Link network)とは、図2に示すように、多数の異なる製造業者のプログラマブルコントローラ(PLC)や数値制御装置(CNC)などの各種 FA コントローラ又はパソコンを相互接続し、制御・監視を実現するネットワークです。

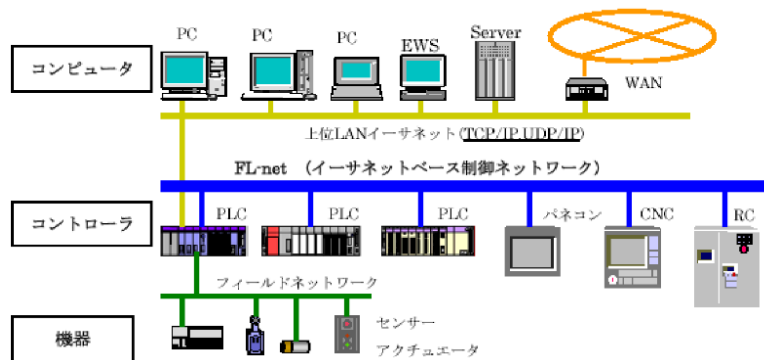


図2 FL-net システム構成例

FL-net には次のような特徴があります。

- ① システムのオープン化
- ② マルチベンダの実現

OA 機器で標準となっているイーサネットをベースに、効率の良い通信を実現しています。またトランシーバやハブ、ケーブル、パソコン用 LAN カードなど、イーサネット用として広く普及したネットワーク用機器を用いることができ、低価格を実現しています。

この FL-net 対応機器を採用することで、システムはオープン化（汎用化）され、競争性の高い入札が期待できます。これまで、既存システムの維持管理は、既設メーカーに頼らざるを得ない状況でしたが、将来的な更新（改修）を考慮し、より多くのメーカーが参入できるよう、汎用性の高いシステムを採用する必要があります。

そこで、本ガイドラインでは、監視制御装置発注において、以下の提言を行うこととします。

上下水道及びごみ焼却プラント設備の監視制御装置(中央制御装置(CTR・PCS)と現場制御装置(PLC))間のネットワークシステムにおいて、全庁的に FL-net 対応機器の採用を標準とする。

FL-net 通信方式を用いたプラント監視制御装置の主な構成図を図3に示します。

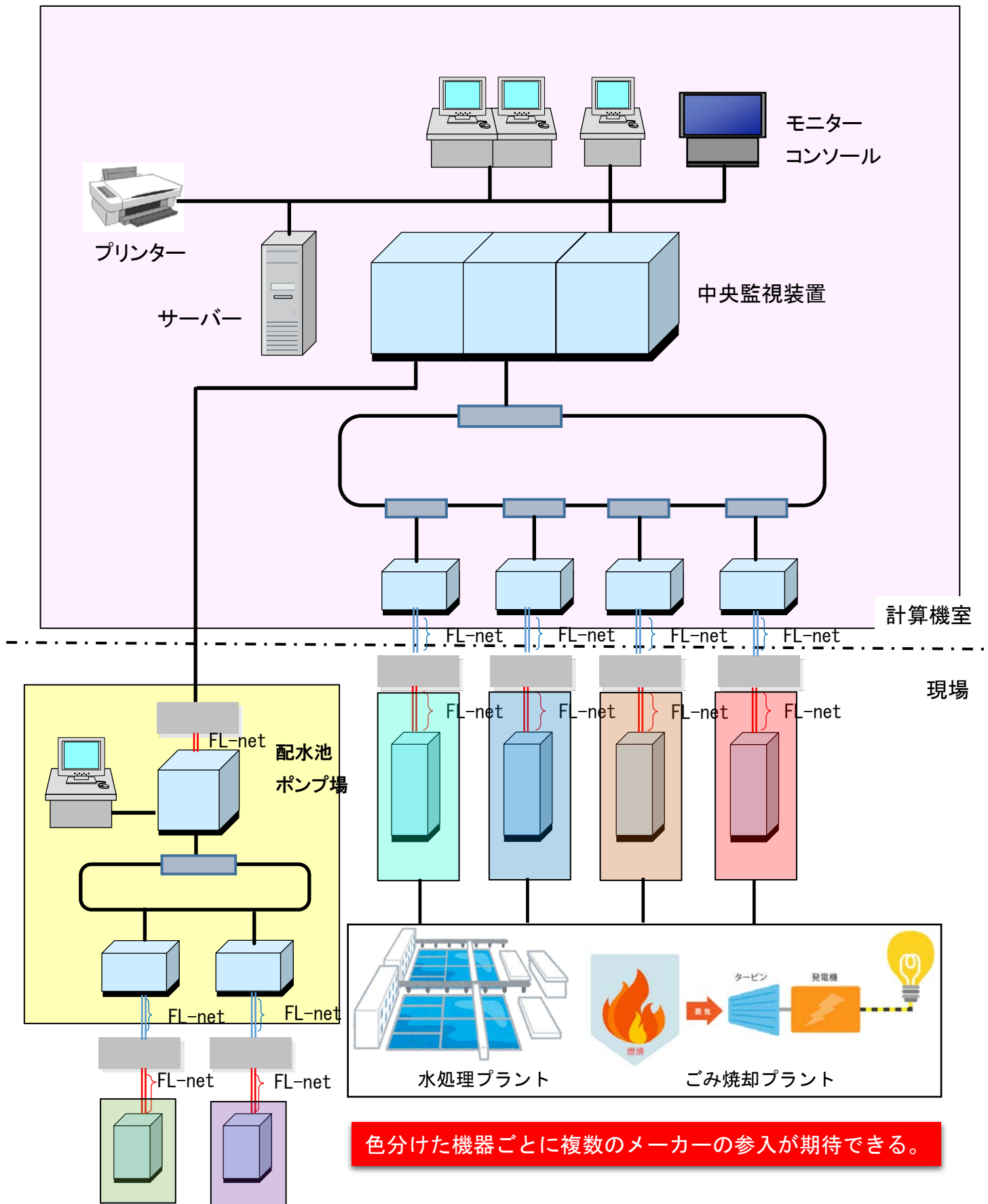


図3 FL-net を用いたプラント監視制御装置の構成例



## 2 各局の FL-net 機器の導入状況

水道局、環境創造局、資源循環局の FL-net 機器の導入状況は表 2 のとおりです。

表 2 各局の FL-net 通信方式の導入状況

局	導入状況
水道局	<p>FL-net 機器の導入は各浄水場にてすでに構築されている。</p> <p>〔中央監視装置の更新は、既存システムを稼働させながら、新システムを設置するスペースを別に確保し、既存システムから新システムへの切り替え時間を短縮するなどの工夫をしている。〕</p>
環境創造局	<p>令和元年度の発注仕様書から FL-net 機器導入を原則化し、将来のオープンシステム化に対応できるようにする考えである。</p> <p>〔市内 11 か所の全ての水再生センターにおいて、設備更新に合わせ、随時 FL-net 機器の導入が始まっている。〕</p>
資源循環局	<p>平成 29 年度に監視制御装置を更新した旭工場から、順次 FL-net 機器を導入し始めている。</p>

### コラム：水道局の監視制御装置オープン化の取り組み

平成 20 年度西谷浄水場の更新工事において、一部の PLC コントローラのオープン化を導入し、平成 25 年度の監視制御装置の更新に合わせその範囲を拡大しています。

#### 【オープン化した制御装置】

着水井・沈澱池・排水処理設備、ろ過池設備、排水池・ポンプ・緊急遮断弁制御設備、電力・自家発電設備、薬品注入設備

なお、小雀浄水場でも一部オープン化（平成 26 年度工事）しています。

### 3 水再生センター、ごみ焼却工場における FL-net 導入に伴う課題

#### (1) 水再生センター

監視制御装置のオープン化に伴う異なるメーカー機器の相互乗り入れについては、ゲリラ豪雨対応などの信頼性や監視設備トラブル発生時の責任が曖昧になるなどのリスクを見極めていながら、機器構成や制御方式、改修工事の事例などについて認識を広めていく必要があります。

現在、国土交通省主導による監視制御システムの仕様共通化の動向があり、国によるシステム標準仕様などが定まった場合には、その標準仕様に基づく監視制御装置を導入していきます。

なお、現在の取組として、新たな水処理施設・ポンプ施設の増設、特別高圧受電設備・発電設備の更新に合わせ、その設備に関する監視制御装置については、競争入札にて発注しています。

#### コラム：国土交通省の仕様共通化の動向

(令和2年3月24日 国と地方のシステムWG・下水道分野における取組についての資料より)

○国土交通省では、監視制御システムの仕様は製造者ごとに異なるため、システム間の互換性がないことが課題として、下水道施設広域管理システム(仮称)の開発を進めている。

#### 下水道施設広域管理システム(仮称)の開発

- 下水処理場等の監視制御システムの仕様は製造者ごとに異なるため、システム間の互換性が無いことが広域管理の課題。
- 広域化・共同化を更に加速するため、システムの大規模な改修を行わず、各処理場のシステムに互換性を持たせる技術の開発、標準化を実施。

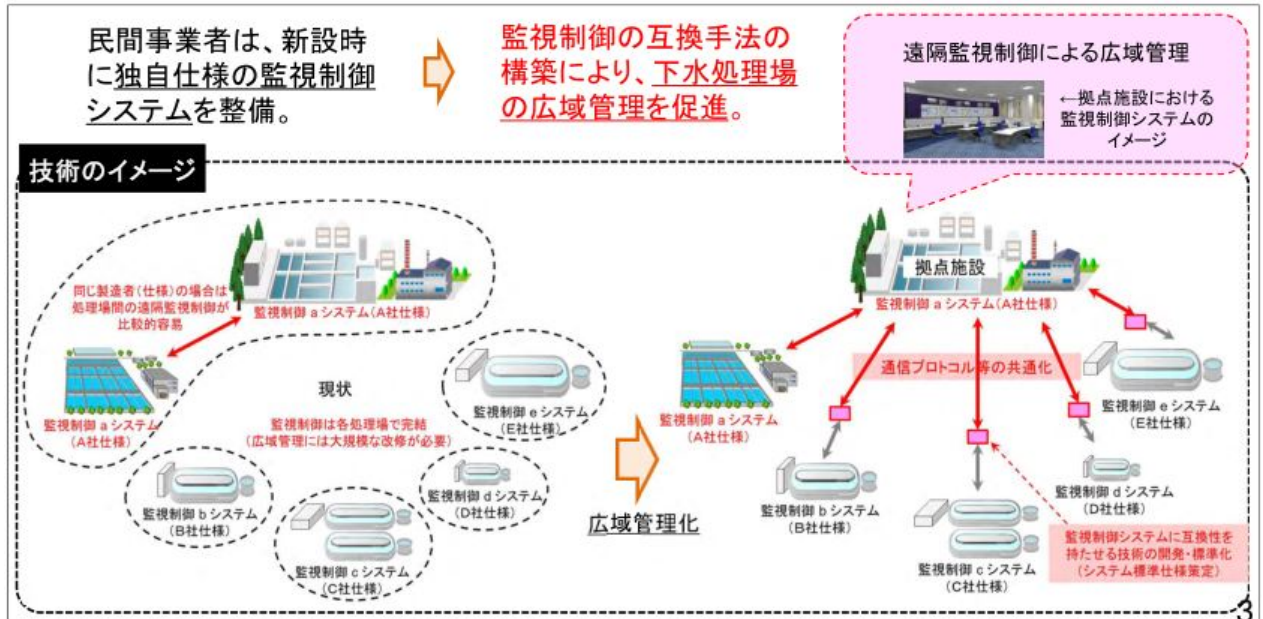


図4 下水道施設広域管理システム(仮称)の構成例

## (2) ごみ焼却工場

ごみ焼却炉は燃焼物がごみという成分・性状が複雑なものであるため、自動燃焼制御は短時間に多くの処理を要求されます。加えて、ごみ焼却時に発生する高温・高圧の蒸気取り扱いや有害な排ガス処理などはメーカー独自の技術の根幹を成すものであり、独自の制御で構成されるので、他のメーカーは参入できない状況です。

しかし、工事内容を精査することで、平成24年度に発注した鶴見工場監視制御装置更新工事から、システム更新に関連する電源ケーブルや情報通信ケーブルの敷設工事を分離分割させ、市内企業に競争入札にて発注するなどの工夫を行ってきました。

また、FL-net 機器も順次導入しており、競争入札に向けた検討を行っていきます。

## 4 建築設備の監視制御装置について

### (1) 一般的（単純）な監視制御装置の更新について

多くの公共施設に設置された監視制御装置は、受電、ボイラなどの各建築設備の稼働状況を中央操作室で監視（モニター）するためのものであり、いわゆる中央監視制御装置ではないため、「オープンシステム」「クローズドシステム」の区分を成すものではありません。

したがって、各々の監視制御装置の更新は、当該建築設備の競争入札による更新工事に合わせて行われます。

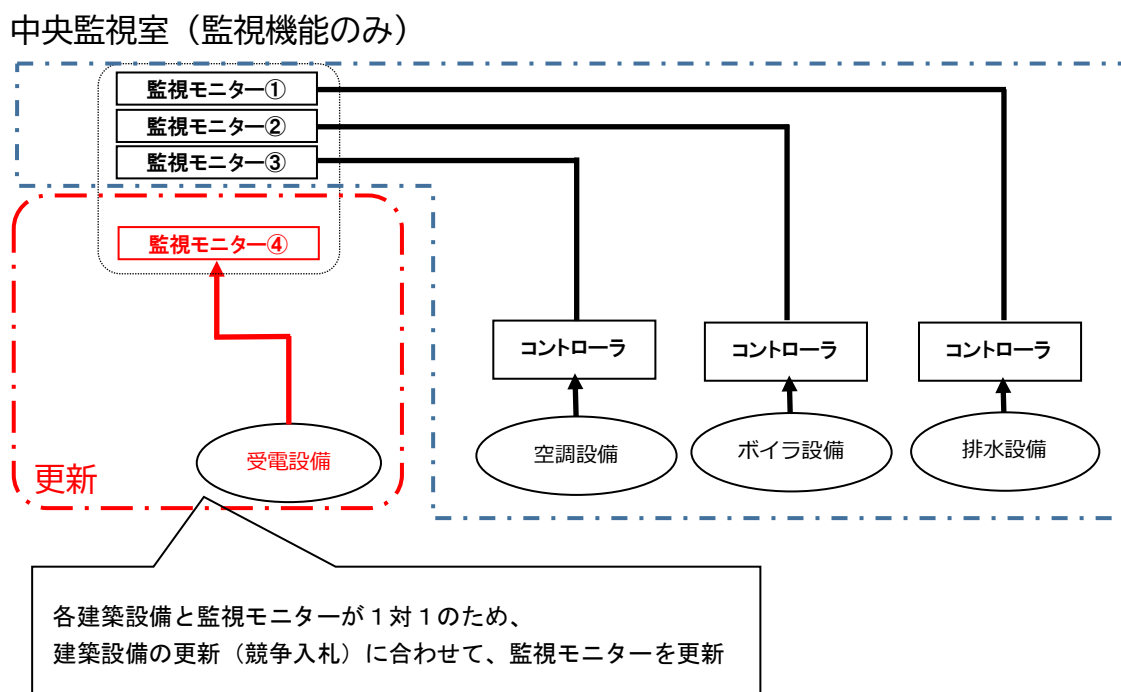


図5 建築設備の「監視盤」のシステム概要の例

## (2) 大規模施設における監視制御装置（ビル設備管理システム）の更新について

平成 27 年度発注の新市庁舎移転新築工事ではビル設備管理システムのオープン化（BACnet システム、DALI システム）の概念が導入されています。

その後、新市民病院などの本市大規模施設における監視制御装置は必要に応じてこの BACnet システムが導入され、機器更新にあたっては、その範囲や規模にもよりますが、競争入札による発注が可能となっています。

### コラム：BACnet システムとは

建築設備は、BACnet (Building Automation and Control Networking protocol) と呼ばれる標準化された通信規格（プロトコル）が採用可能なため、複数の異なるメーカーの装置を接続することが可能となります。

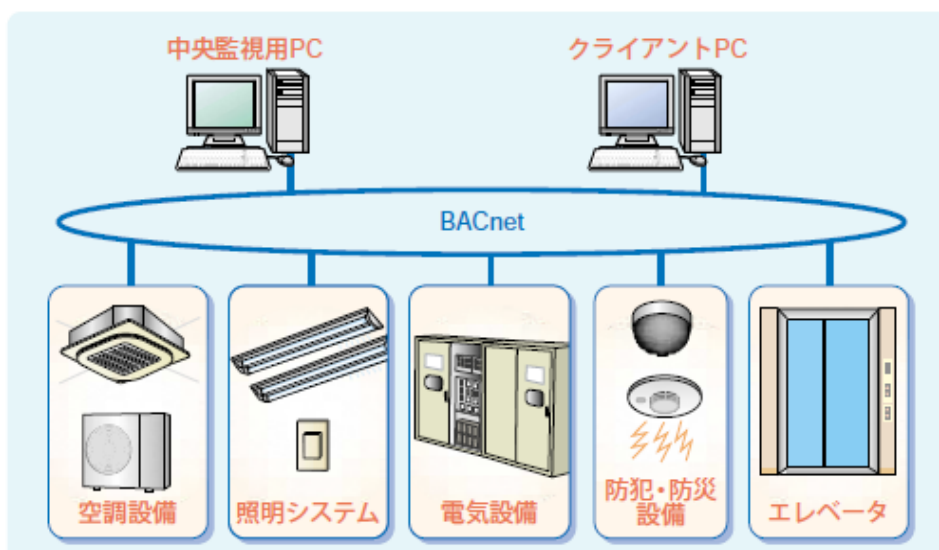


図 6 BACnet システムの一般的な構成例

### コラム：DALI システムとは

DALI(Digital Addressable Lighting Interface)は照明制御の国際標準規格です。オープンプロトコルなので汎用性が高く、多くの照明器具メーカーが DALI 対応機器を販売していることから、照明器具更新に伴う競争性が確保できます。

本市における DALI システムは新市庁舎に初めて導入されました。

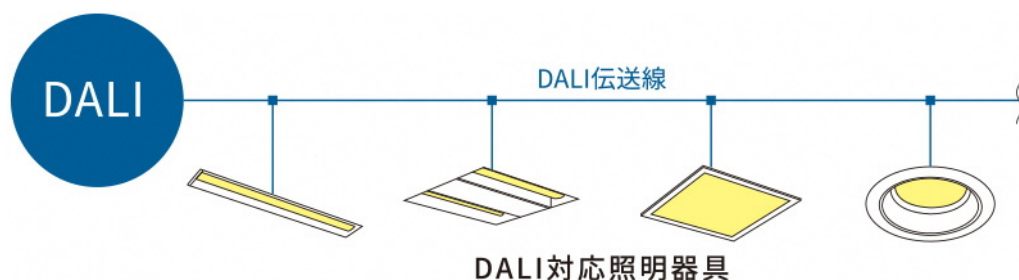


図 7 照明制御システム（DALI システム）

今後も、本市の監視制御装置の整備や長寿命化については、これまで触れてきた以下の観点を踏まえ、財政局が所管する技術審査等を通じ、議論・検討を行うこととします。

- ・ 汎用性の高いネットワークシステム導入による 競争入札範囲の拡大
- ・ 適正な価格設定（随意契約含む）
- ・ 市内企業の受注機会確保

## 4章 まとめ

これまで各局とも、監視制御装置に関する適正な単価の把握に努め、またシステム改修に競争入札が期待できる FL-net や BACnet 導入によるシステムのオープン化に向けた検討を進めてきました。

今後も、監視制御装置や自動制御装置のような、専門メーカーが高度な知識やノウハウを有している分野については、本市としても技術的ノウハウの蓄積や情報収集を行い、オープンシステム化を検討し、導入を促進することで競争性の高い入札範囲を拡大していき、さらに随意契約であったとしても、より精度の高い積算に取組み、適正な価格での契約となるよう継続的に取り組んでいきます。

このような課題は、本市のみならず、全国的な課題でもあるので、国・他都市・関係機関に対し、技術イノベーションに関する情報収集や、課題解決のための制度設計への働きかけに努めます。

