

運用中水処理施設の統合監視化工事

🔗 統合管理，施設運用，切り替え計画

* 白石啓一 Keiichi Shiraishi * 松崎茂樹 Shigeki Matsuzaki
** 松本静治 Seiji Matsumoto *** 中村敏弘 Toshihiro Nakamura

概 要

社会インフラを形成する下水道施設において，施設の安定的な運用，効率化・省力化，環境対策などが要求される。これに対応する統合監視化システムには，より高度で品質の高いレベルを必要とし，導入・更新を行う際は，既設設備の運用を継続するという制約条件をクリアしながら目的とする施設を納めることが重要である。

名古屋市上下水道局では，流域別一体管理化工事を推進している。当社は，その内の一つである名城水処理センターを新たな拠点とした周辺のポンプ所，雨水調整池の統合監視化工事を行った。



名城水処理センター遠方監視制御装置

1. ま え が き

名古屋市は，人口224万超，世帯数172万超，面積326.45km²の大都市である。名古屋市の下水道は1908年から建設が始まり，現在では普及率98.6%，下水処理施設15か所，汚泥処理施設3か所，雨水ポンプ所41か所が建設整備され，それらの施設は市民の生活基盤を形成している。

名古屋市では，2006年から下水道処理施設の効率的な維持管理・運転管理を目指し流域別一体管理化工事を推進している。

本稿では，当社が名古屋市上下水道局名城水処理センターに納入した統合監視制御システムを通じて，信頼性を考慮したネットワーク回線づくり，及びその更新工事事例について紹介する。

2. 事 例

2.1 施設概要

名古屋市では，2006年度から雨水ポンプ施設の効率的な維持管理・運転管理を目指し，流域別一体管理化工事を推進してきている。具体的には設備機能の高度化に合わせたより効率的な管理体制を目指すために，水処理センターとポンプ施設を流域別に一体管理（監視・制御）できる体制を計画・整備するものである。

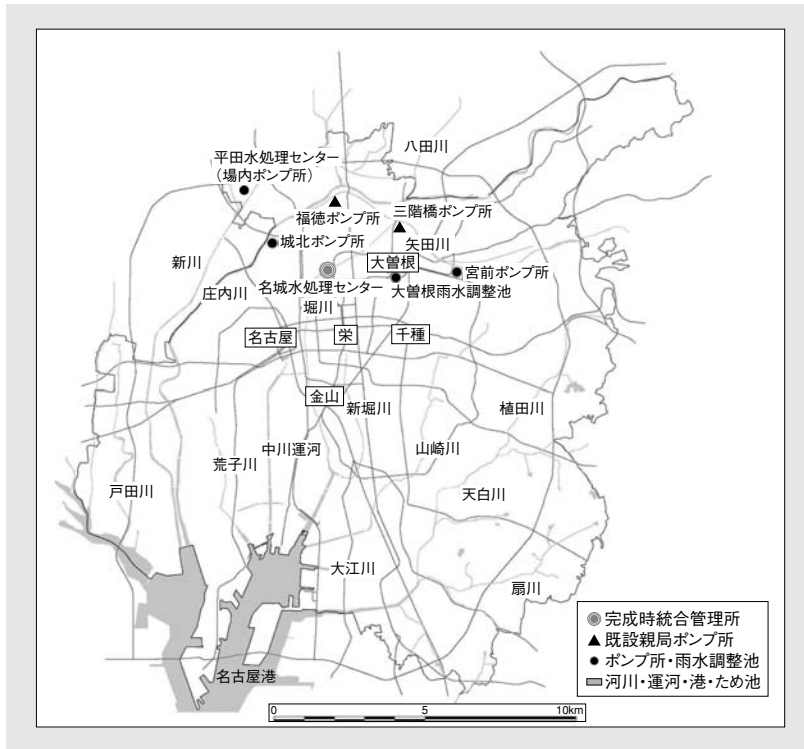
今回紹介する事例は，名城水処理センターを制御所として庄内川・新川流域施設5か所の統合監視を可能とした流域別一体管理化工事である。

2.2 本工事の工事概要

統合監視前の庄内川流域施設5か所は，次のような管理体制で運用されていた。

(1) 福德ポンプ所を制御所とし，城北ポンプ所及

び平田ポンプ所ほか2か所のポンプ所を監視
 (2) 三階橋ポンプ所を制御所とし、宮前ポンプ所
 及び大曾根雨水調整池ほか3か所のポンプ所を監視
 今回の工事では統合前のこのような運用方法から、
 名城水処理センターを遠方監視制御所として、
 近隣に位置するポンプ所及び雨水調整池を一体運
 営管理可能とした。



第1図 施工位置図（ゲート除く）
 統合する制御所と、今までの制御所と被制御所の位置関係を示す。

第1表 工事概要
 統合化する一体運営体制の機場とシステムの分散を示す。

名城水処理センター		福德ポンプ所	
福德ポンプ所ディスプレイコントローラ	新設	遠方監視制御装置(子局)	新設
平田ポンプ所ディスプレイコントローラ	新設	平田ポンプ所	
城北ポンプ所ディスプレイコントローラ	新設	遠方監視制御装置(子局)	新設
三階橋ポンプ所ディスプレイコントローラ	新設	城北ポンプ所	
大曾根・宮前ディスプレイコントローラ	移設	遠方監視制御装置(子局)	新設
福德ポンプ所遠方監視制御装置(親局)	新設	三階橋ポンプ所	
平田ポンプ所遠方監視制御装置(親局)	新設	遠方監視制御装置(子局)	新設
城北ポンプ所遠方監視制御装置(親局)	新設	大曾根雨水調整池	
三階橋遠方監視制御装置(親局)	新設	遠方監視制御装置(子局)	機能増設
大曾根雨水調整池遠方監視制御装置(親局)	移設	宮前ポンプ所	
宮前ポンプ所遠方監視制御装置(親局)	移設	遠方監視制御装置(子局)	機能増設
三郷ゲート遠方監視制御装置(親局)	新設	三郷ゲート	
三郷バイパスゲート遠方監視制御装置(親局)	新設	遠方監視制御装置(子局)	新設
志賀橋ゲート遠方監視制御装置(親局)	新設	三郷バイパスゲート	
プリンタ	新設	遠方監視制御装置(子局)	新設
		志賀橋ゲート	
		遠方監視制御装置(子局)	既設

第1図に施工位置図（ゲート除く）を、第1表
 に工事概要を示す。

2.3 本工事のシステム紹介

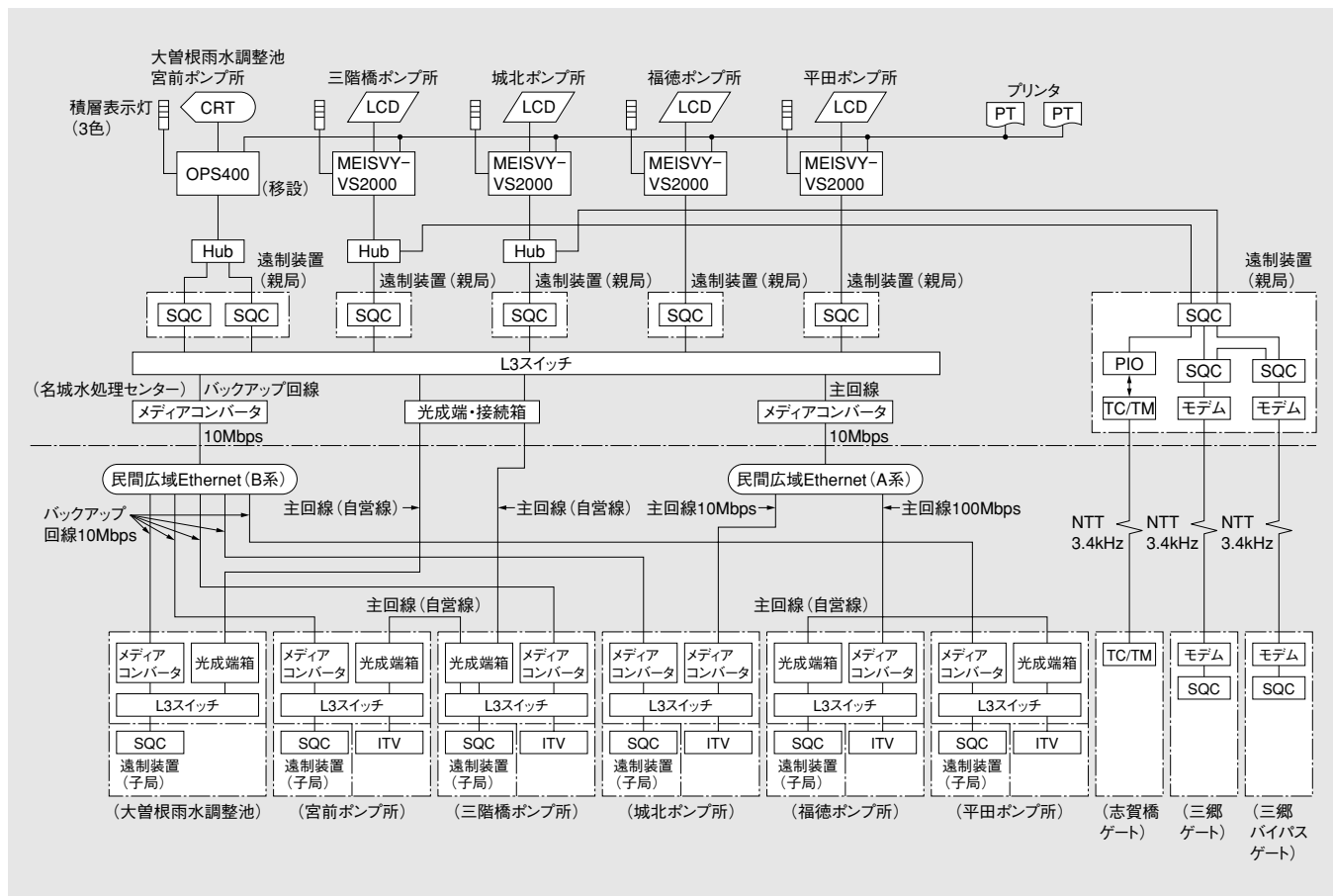
制御所と各ポンプ所、雨水調整池間のネット
 ワークは信頼性を万全にするため、主回線とバック
 アップ回線の二重化構成としている。主回線は
 自営光ケーブルが主体であるが、自営光ケーブル
 を接続できない2拠点（福德ポンプ
 所・城北ポンプ所）においては民間広
 域Ethernet（A系）を採用し、バック
 アップ回線は別の民間広域Ethernet
 （B系）を採用することで信頼性を確
 保している。ネットワークの接続に
 は、ハードウェアレベルでの高速な
 ルーティング処理を行うL3スイッチ
 を採用し、回線障害時の主回線と
 バックアップ回線の自動切り替え（経
 路制御）もL3スイッチで行っている。
 また、伝送速度の遅いバックアップ回
 線使用時には、ITV画像監視系の信号
 をネットワークには乗せず、監視制御
 信号を確実に伝送できるよう配慮し
 た。第2図に概略のシステム構成図を
 示す。

2.4 施工の留意点

統合前は、福德ポンプ所及び三階橋
 ポンプ所それぞれが制御所として運用
 管理していた。今回の工事で新たに名
 城水処理センターを統合監視の制御所
 として運用管理システムを切り替え
 た。この工事留意点及び工夫した点
 は、以下の通りである。

- (1) 既設設備の運転に支障を生じさせ
 ない安全性の高い切り替え手順を計画
 - (2) システム切り替え中における運用
 管理業務の継続が可能な環境を計画
 - (3) 運用管理体制の移行はオペレータ
 の場所が変わるため、工事後半の短期
 間でシステム切り替えを計画
- 以上を踏まえた実施内容は、以下の
 通りである。

- (1) 運用管理移行前の制御所で新シス
 テムの立ち上げを行い、移行後の機能



第 2 図 システム構成図

統合した管理システムの広域伝送路種別と高速ルーティング装置 (L3スイッチ) の配置, 及び監視体制を示す。

検証を事前に行うことで, 運用管理移行期間の短縮を図った。

(2) システム切り替え中のポンプ所は, Web機能を搭載した記録計を採用することで簡易監視を可能とし, 運用管理業務の継続を可能にした。

(3) 新システムの事前立ち上げ及び簡易監視が可能な環境を構築したことで, 運用管理体制の移行は切り替え開始1週間後から順次監視制御が可能となり, 2週間後には名城水処理センターですべての運用管理体制が整った。

2.5 システムの切り替え手順

各エリアの運用管理体制が継続して維持でき, 切り替え前に新システムの品質が確認できる方法を実施した。

2.5.1 福徳ポンプ所エリアの切り替え

第 3 図に福徳ポンプ所エリアの切り替え系統図を示す。

(1) 福徳ポンプ所 福徳ポンプ所は制御所から被制御所に替わる機場であり, 名城水処理センターに新設する遠方監視制御システムを福徳ポン

プ所に仮設置し, 運用管理及びシステムの立ち上げ確認を行った。

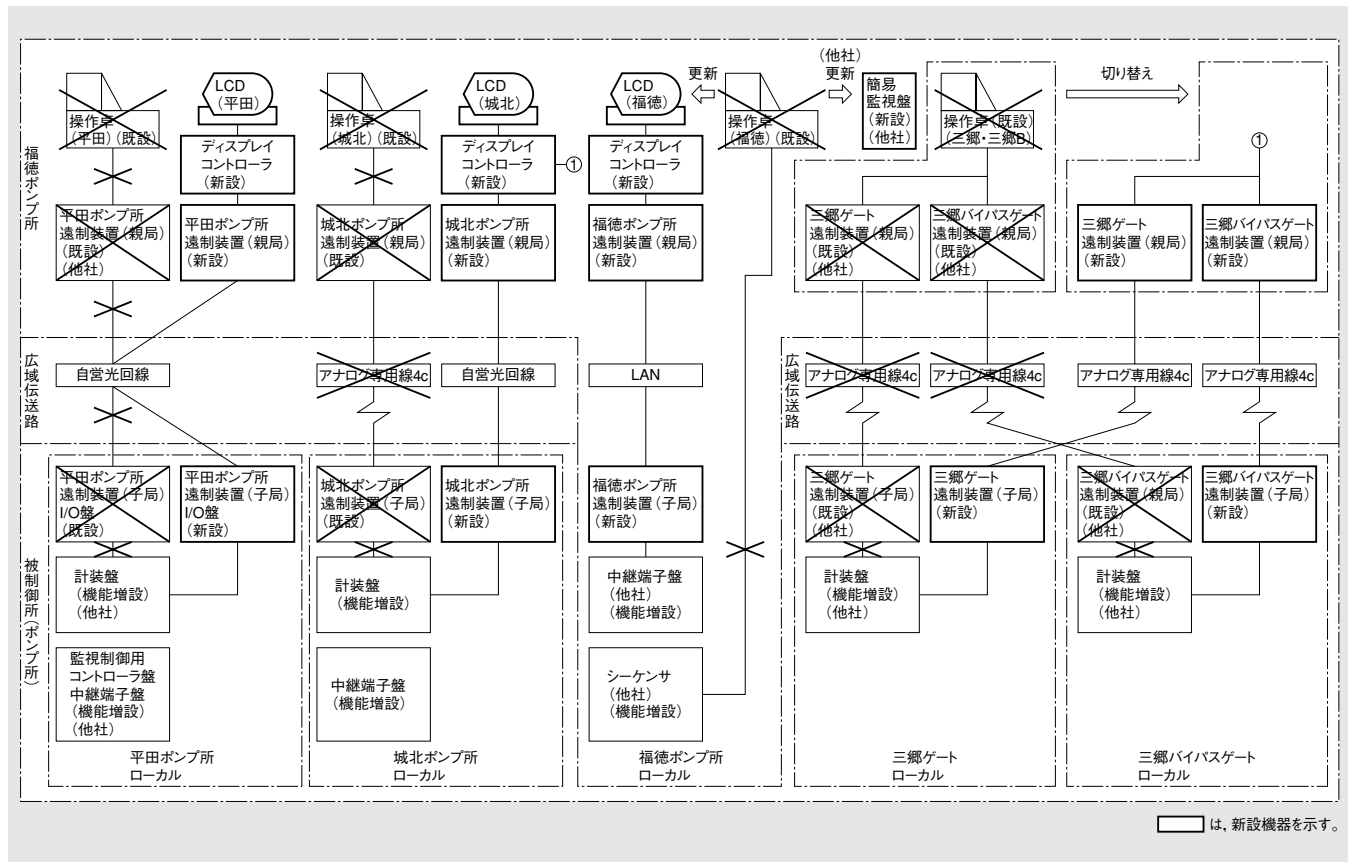
(2) 城北・平田ポンプ所及び各ゲート 各施設共に遠方監視制御システムは更新対象であり, 新設する遠制装置 (子局) を同機場に設置し, 運用管理及びシステムの立ち上げ確認を行った。

2.5.2 三階橋ポンプ所エリアの切り替え

第 4 図に三階橋ポンプ所エリアの切り替え系統図を示す。

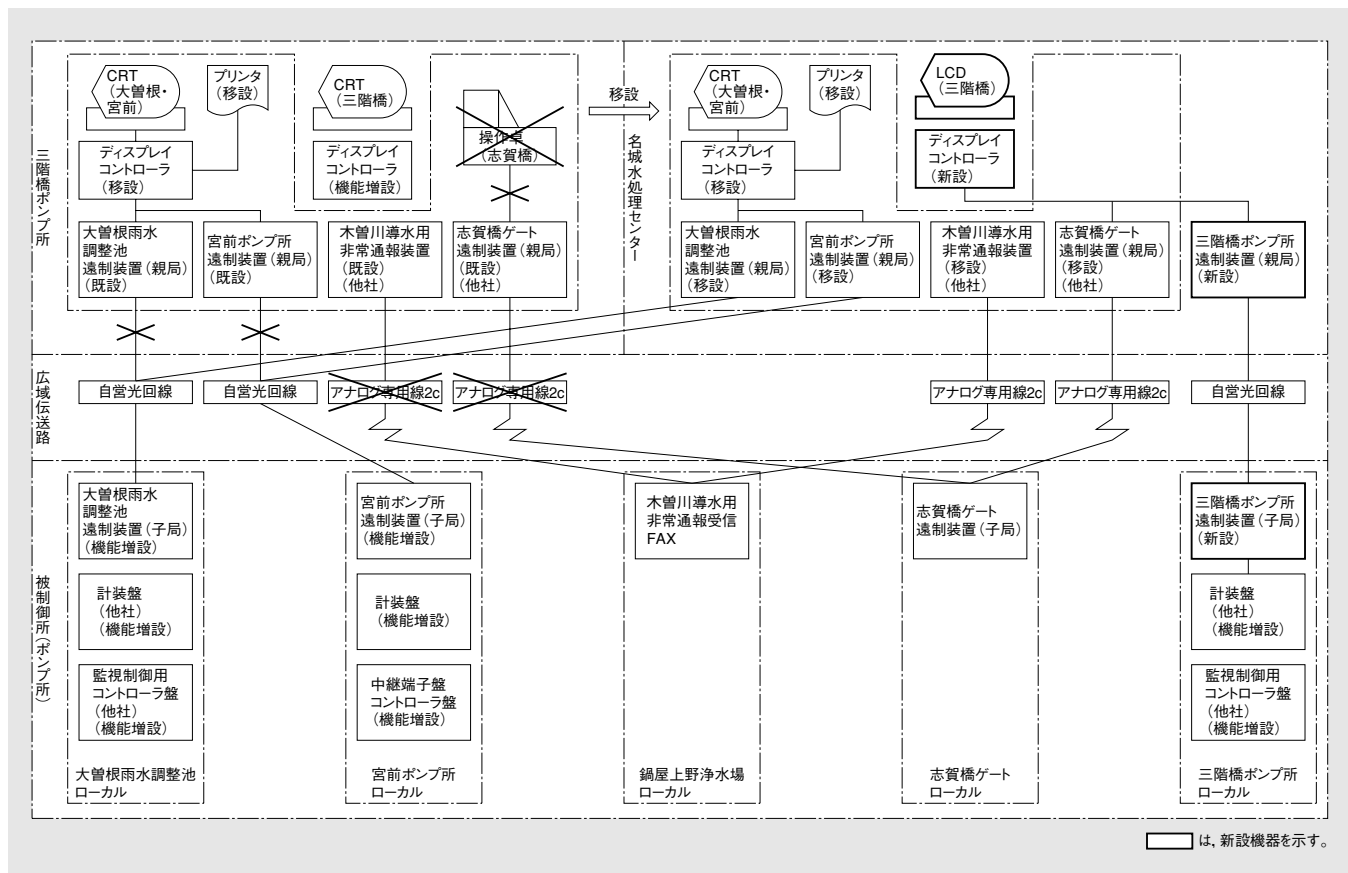
(1) 三階橋ポンプ所 三階橋ポンプ所は制御所から被制御所に替わる機場であり, 新設する遠方監視制御システムは新制御所となる名城水処理センターに設置した上で, 現状の運用管理体制が継続できるように三階橋ポンプ所及び名城水処理センター双方で監視ができるシステムを構築し, 立ち上げ確認を行った。

(2) 宮前ポンプ所, 大曾根雨水調整池及びゲート各施設は, 既存の遠方監視制御システムを移行後も使用するため, 運用管理移行開始まで現状のシステムのまま運用管理を継続した。



第3図 福徳ポンプ所エリアの切り替えシステム図

福徳ポンプ所の管理システムの切り替え移行を系統的に示す。



第4図 三階橋ポンプ所エリアの切り替えシステム図

三階橋ポンプ所の管理システムの切り替え移行を系統的に示す。

2.5.3 名城水処理センターへの移行切り替え

各ポンプ所及びゲートの遠方監視制御システムを福德ポンプ所、三階橋ポンプ所から名城水処理センターへ移設し、立ち上げ確認を行った。

2.6 施工・切り替え中の工夫点

福德ポンプ所エリアは、新設遠方監視制御システムを名城水処理センターへ設置するのではなく、福德ポンプ所へ仮置き立ち上げ・切り替えを行うことで、名城水処理センター移設後の設備運用に対する影響を最小限とした。

三階橋ポンプ所は、既設監視制御システムが伝送であるため、新設遠方監視制御システムを名城水処理センターに設置し伝送で結ぶことにより、既設監視制御システムへの影響を最小限とした。

各施設の切り替え・移設時には、名古屋市上下水道局の発注仕様書に記載してあるWeb機能を搭載した記録計を使用することにより、運用管理業務への支障を最小限にすることができた。第5図にWeb監視の概略系統図を示す。また、仮設Web

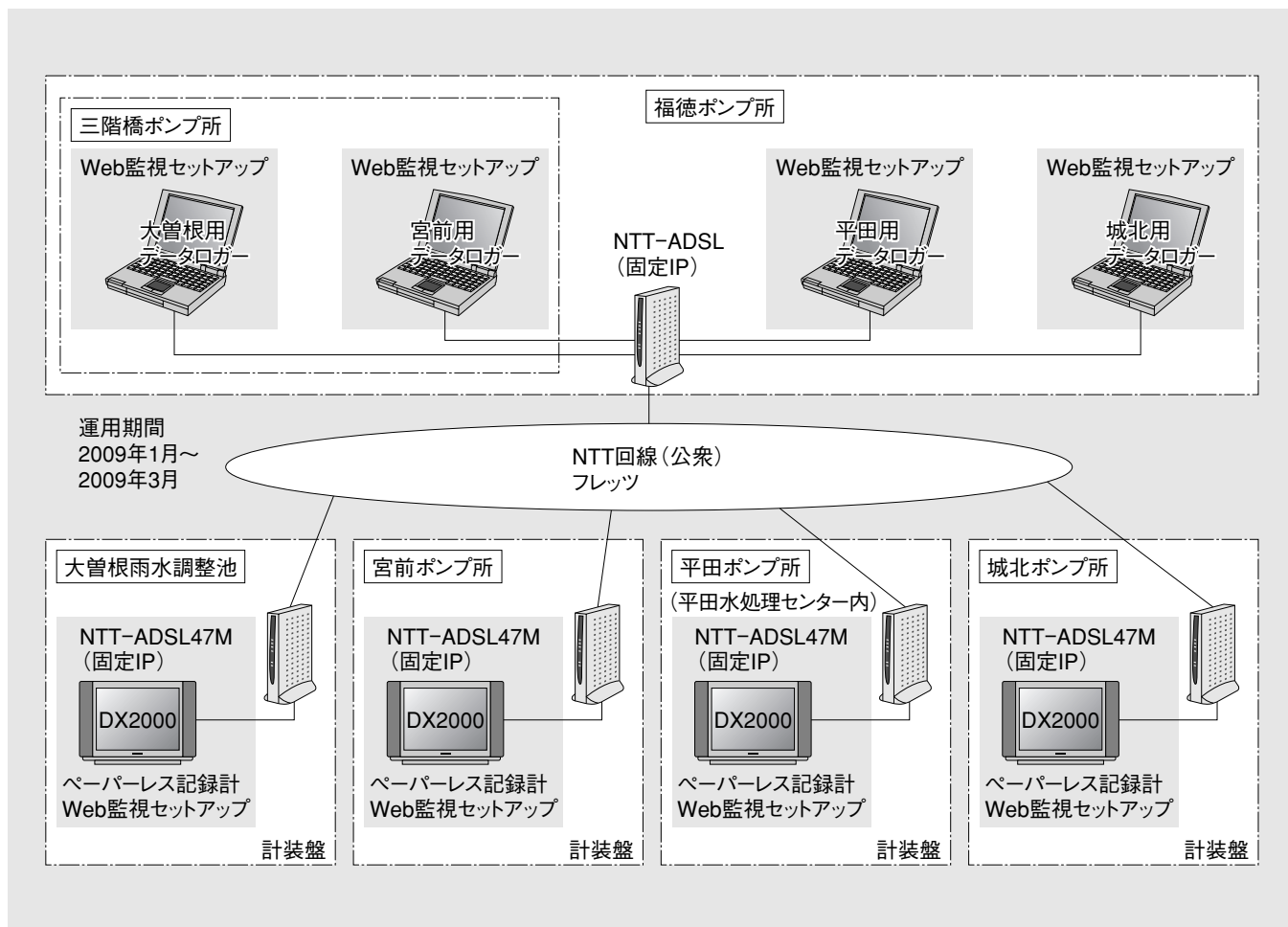
機能に使用するモデムを盤内に設置することで、お客様運用管理時動線の支障にならないようにした。

日々の切り替えに際しては、お客様に切り替え後の機器配置状況、操作方法、監視制御方法の従来との違いを認識してもらうため、切り替えSTEP図を作成し説明した。切り替えSTEP図の作成に当たっては、現場ごとの日々運用状態を把握・反映した計画を作成し、更に社内設計審査により精度及び安全性の向上を図った。第6図にSTEP図の一例を示す。

対向試験に際しては、ADSLを利用したWeb通信サービスによる音声を監視制御装置のスピーカから出力することで、複数の試験員及びお客様との情報共有を行った。また、機器移設に際しては、門形つり上げ治具を使用することで、安全且つ移設時間の短縮を図った。

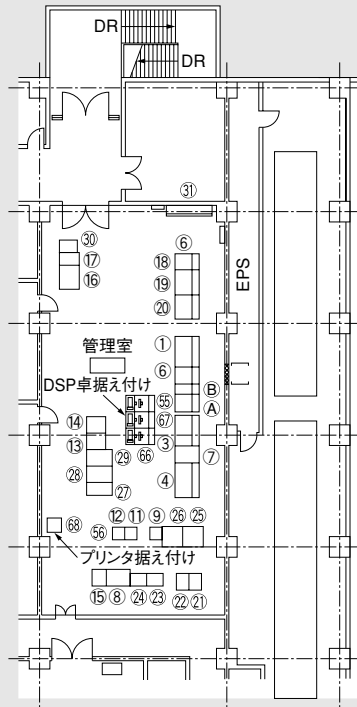
2.7 工程管理・地域配慮

工事を施工するにあたり、以下の点に配慮した。



第5図 Web監視の概略系統図

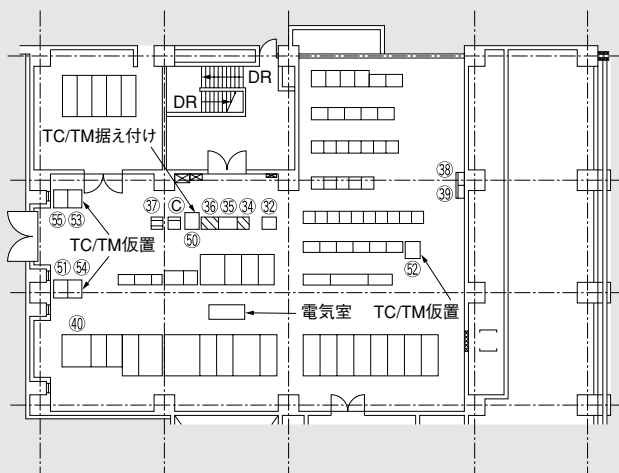
管理システム切り替え中に、監視体制を補完するWeb監視の系統を示す。



(a) 福徳ポンプ所2F管理室平面図

機器一覧表

番号	盤記号	名称	備考
①	DK1	中央監視操作卓(城北ポンプ所用)	
③	DK3	中央監視操作卓(喜惣治ポンプ所用)	移設(別途工事)
④	DK4	中央監視操作卓(平田ポンプ所用)	
⑤	DK0	三郷ゲート監視操作卓	今回撤去
⑥	CRT1	CRT監視卓(城北)	今回撤去
⑦	CRT2	CRT監視卓(喜惣治・平田)	移設(別途工事)
⑧	CRT3	帳票処理装置	〃
⑨	KI	計装盤(城北ポンプ所用)	
⑪	K3	計装盤(喜惣治ポンプ所用)	移設(別途工事)
⑫	K4	計装盤(平田ポンプ所用)	既設
⑬	ATW	故障印字装置	今回撤去
⑭	PRT	故障印字装置	移設(別途工事)
⑮	PRI	帳票用プリンタ	既設
⑯		ITV監視卓(ポンプ所用)	移設(別途工事)
⑰		新川水系ITV監視卓	〃
⑱		中央監視操作卓(福徳)	既設
⑲		中央監視操作卓(福徳)	〃
⑳		中央監視操作卓(福徳)	〃
㉑	HK-CTR-01	中央監視操作制御シーケンサ	〃
㉒	HK-CTR-02	中央監視操作制御シーケンサ	〃
㉓	DL	故障印字装置-1	〃
㉔	DL2	故障印字装置-2	〃
㉕		福徳計装-1	盤内増設
㉖		福徳計装-2	〃
㉗		故障・動作印字装置	既設
㉘		故障・動作印字装置	〃
㉙		故障・動作印字装置	〃
㉚	PC	データ中継用PC	〃
㉛	2T-1	弱電端子盤	〃
㉜			
㉝	DSP4	福徳ポンプ所ディスプレイ監視制御装置	新設
㉞	DSP6	城北ポンプ所ディスプレイ監視制御装置	〃
㉟	DSP5	平田ポンプ所ディスプレイ監視制御装置	〃
㊱	PR	プリンタ	〃
㊲			
A	CRT-5	CRT監視制御装置(落合)	移設(別途工事)
B	CPR	カラープリンタ	〃



(b) 福徳ポンプ所3F電気室平面図

機器一覧表

番号	盤記号	名称	備考
㉚	RSC1	遠方監視制御装置(城北ポンプ所用)	今回撤去
㉜	RSC0	遠方監視制御装置(三郷ゲート盤)	今回撤去
㉝	RSC3	遠方監視制御装置(喜惣治ポンプ所用)	今回撤去
㉞	RSC4	遠方監視制御装置(平田ポンプ所用)	今回撤去
㉟	ITV	ITV制御装置盤	移設(別途工事)
㊱		光成端箱	既設
㊲		国土交通省庄内川河川事務所監視装置	〃
㊳		CVCF盤	〃
㊴			
C	CRSC2	遠方監視制御装置(落合ポンプ所)	移設(別途工事)
㉝	RSC5	福徳ポンプ所遠方監視制御装置	新設
㉞	SQC1	福徳ポンプ所遠方監視制御装置	新設(仮置)
㉟	RSC6	城北ポンプ所遠方監視制御装置	新設(仮置)
㊱	RSC0-02	三郷・志賀橋ゲート遠方監視制御装置(2)	新設(仮置)
㊲	RSC4	平田ポンプ所遠方監視制御装置	新設(仮置)
㊳	RSC0-01	三郷・志賀橋ゲート遠方監視制御装置(1)	新設(仮置)

第6図 STEP図の一例

お客様と日々の運用状態を統一して認識するシステム切り替えにおける進行状況図を示す。

(1) 工程管理 本工事は施工場所が多数の機場にわたっているだけではなく、各機場の既設設備も複数のメーカーであった。既設メーカーでなければできない作業もあり、工事着工時に他社機能増設設計及び日程調整を行い、切り替えに支障が出ないように全体工程管理を行った。

今まで制御所であった機場が本工事終了後には被制御所となり、お客様の運用管理体制が変わるため、2.4項で述べたように仮置きを実施するなど、現状の運用管理体制に対する影響を最小限にとどめる工程計画を立案・実施した。

(2) 地域配慮 制御所となる名城水処理センターには市営テニスコートが隣接しており、テニスコート利用車両が構内を通行することもあるため、毎朝のKYK（危険予知活動）で交通事故防止対策を実施し、作業員に注意喚起を行った。

3. む す び

当社は名古屋市上下水道局から多数の工事を請け負い、当社システム製品による施設運用管理を行っていただいている。

本工事は広範囲に点在する複数の現場を統合するため、多数のお客様、関連メーカー、及び地域の方々との交流のどれ一つ欠くことができないものであった。

そのような中、今回の統合管理工事では、契約工期までに無事故無災害で工事を完成させることができ、お客様から当社のプラントまとめ力と信頼性に対する高い評価を得ることができた。これ

は、お客様及び関連メーカーの絶大なご協力によるところが大きい。ここにお客様をはじめ、ご協力いただいた関係各位に、この場を借りて深く感謝の意を表す次第である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



白石啓一 Keiichi Shiraishi
プラント建設工事の計画取りまとめに従事



松崎茂樹 Shigeki Matsuzaki
プラント建設工事の取りまとめに従事



松本静治 Seiji Matsumoto
水処理システムの企画・計画・設計に従事



中村敏弘 Toshihiro Nakamura
水環境分野の計画・設計に従事