

## 下水道向けマルチメディア監視制御システムについて\*

1 Q-5

進藤 静一 築山 誠 大井 忠 河崎 薫 田中 三郎 綾 信吾  
三菱電機(株)

## 1 はじめに

マルチメディア技術は、高速ネットワークや動画圧縮伸長など基盤技術は整備されつつあるものの、その応用、特に産業応用向けのアプリケーションは模索段階にある。我々は、監視制御に有効なマルチメディア情報の表示機能と操作機能を明らかにすることを目的に、下水道業務のひとつである広域雨水排水監視制御を対象として、下水道向けマルチメディア監視制御システムのモデルシステムを開発してきた。本稿では、適用ドメインの分析と当システムの機能を中心に報告する。

## 2 適用ドメイン

都市においては緑地や空地は減少し逆に舗装率は増加していることから、豪雨時には一気に大量の雨水が管渠に流入し、冠水などの水害が起こる可能性も大きくなってきている。この都市型豪雨 [1] に対応する為には、雨水排水ポンプの高性能化、地下河川や巨大雨水貯留管の建設等の設備の充実化が必要であると同時に、一気に押し寄せてくる雨水に遅れることなく排水操作を行なう監視制御環境の充実化も必要である。

一方、従来の排水ポンプの監視制御は、ポンプ井水位やポンプ回転数等の排水設備の現状が監視盤に表示され、操作員はこれらの情報に基づいてポンプや止水扉を制御している。このように排水機場の局所的な情報に基づいて排水制御を行えば、短期間で急激に増加する雨水に対応できなくなる恐れがある。各地点での雨量、主要管渠水位、主要河川水位の現状や推移状況等の大域的情報があれば、いつどのくらいの雨量が到着するかを予測することができ、的確な排水制御を支援できる。従来では、豪雨時には天気予報や雨量レーダー [1] 等の大域的情報を用いているが、これらの情報と現地映像や現地音や水位センサーなどの広域マルチメディア監視情報を計算機で統合的に扱うことができれば、より強力な排

水制御支援が可能になる。

## 3 システムの機能

前節で説明した広域雨水排水監視制御の状況とマルチメディア情報の利点を元に、システムの機能を、監視制御情報のリアルタイム表示、異常検出時の現地映像の自動表示、及び、マルチメディアログプレイバックの3点にまとめた。

## 3.1 監視対象と監視情報

排水監視制御では排水機場の稼働状況に加えてその周辺の状況の把握が重要であるので、監視画面としてこれら2種類の監視画面を用いる。各々の画面での監視情報を以下に示す。

- 排水機場の稼働状況
  - センサー情報 (数値): 流入渠水位, ポンプ井水位, 止水扉開度, ポンプ回転数, ポンプ流出速度
  - 監視情報 (映像 / 音): 取水口映像, 排水口映像
- 排水機場周辺の状況
  - センサー情報 (数値): 雨水管渠水位, 地上雨量計, 河川水位
  - 監視情報 (映像 / 音) 市街降雨映像, 河川映像

## 3.2 監視制御情報のリアルタイム表示

監視対象の現状を3.1節で説明した情報を用いて見ることができる。豪雨時の市街地の降雨状況、河川の増水具合、その時の排水機場の流入口の増水具合など多地点の映像を同時に見たいという要求に応える為、映像は複数枚同時に表示することができる。また、センサー情報に関しては、現在の値、及び、値の変化の推移をトレンドグラフで表示する。排水機場周辺の状況の画面イメージを図1に示す。

## 3.3 異常検出時の現地映像の自動表示

監視映像は、水位の急激な上昇等の異常事態が発生した場合にその状況を臨場感をもって伝えるのに最適のメディアである。しかし、異常発生を検出を映像の解析のみで行なうには信頼性の点で無理がある。

\*"Application of Multimedia to Flood Control Pump Plants", Seiichi Shindo, Makoto Tsukiyama, Tadashi Ohi, Kaoru Kawasaki, Saburo Tanaka, Shingo Aya (Mitsubishi Electric Corp.)

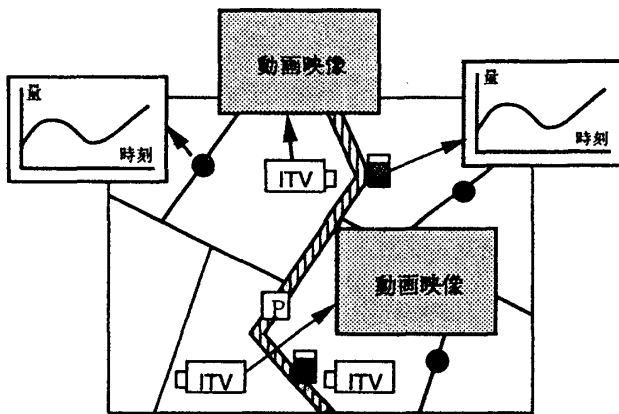


図 1: 画面イメージ

そこで、水位上昇の検出の場合は水位センサーを用いて異常を検出するように、センサーとITV/マイクを連動させ、異常検出はセンサーの数値データを解析することにより行ない、検出時の現地の状況は映像/音とセンサー値で表示すると同時にこれらのデータを異常発生時刻と共に蓄積しておく。これにより、監視者は常時複数個の監視映像を見続ける必要がなくなり、監視に要する負担が大幅に軽減される。

### 3.4 マルチメディアログプレイバック

排水機場の稼働状態のログは、現状では、排水量等のプラントデータやセンサーデータを帳票の形にして記録しているのみである。台風や顕著な集中豪雨時の排水機場の稼働履歴や河川状況を記録しておきマルチメディア情報を用いて監視時と同じように再現できれば、ポンプ運転の訓練の材料や、帳票以上に情報量のある稼働報告書として活用することができる。

そこで、ユーザーの指示により蓄積されたデータから、センサー値に関しては一定時間間隔毎のサンプリング間隔でサンプルした値を表示し、監視映像/音に関しては一定時間間隔毎のサンプリング間隔で一定時間長記録された映像/音を再生する、マルチメディアログプレイバック機能を提供する。以下の特徴を持つ。

- センサーの値と映像間での同期再生: 例えば、サンプリング間隔が5分で現在の再生時刻が10:00である場合、次の時刻の再生ボタンを押せば、時刻10:05での全センサーの値が表示されると同時に、時刻10:05の撮影シーンが表示される。センサーと映像を同期して再生できるので、河川が危険水位を越えた時の河川の映像状況やその時のポンプの稼働状態が分かる等、

同一時刻での多地点の様子を関連付けて把握できる。

- 異常発生時を手がかりとした再生時刻設定: ログを再現する際、ユーザーは記録時刻の最初からログを再現するよりは、異常発生時の前後の状態を調べる等、あるポイントを注視した再現方法をとるものと予想される。このようなアクセスを可能にする為、蓄積された異常発生時の情報(3.3参照)に基づいて、ログの記録中に発生した異常状態の一覧をメニューで表示し、そのうちの何れかの時刻を再生時刻に設定できるようにする。
- トレンドグラフを手がかりとした再生時刻設定: あるセンサーを指定し、そのセンサーのトレンドグラフに基づいて再生時刻を設定できるようにする。これにより、例えば河川水位が急上昇した時のポンプの稼働状態を容易に知ることができる。トレンドグラフの画面イメージを図2に示す。

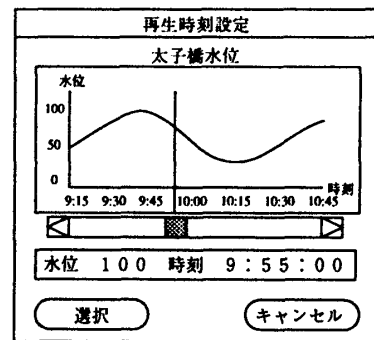


図 2: 画面イメージ

## 4 おわりに

マルチメディア広域雨水排水監視制御支援システムの機能である、監視制御情報のリアルタイム表示、異常検出時の現地映像の自動表示、及び、マルチメディアログプレイバックについて述べた。

本システムは、マンマシンインタフェースを中心としたモデルシステムである。今後の発展として、映像のリアルタイム圧縮/蓄積機能や大容量広域ネットワークを介したリアルタイム映像通信機能を実現し、本システムとリンクすることにより、本システムの機能をネットワーク上で実現することを目指す。また、ポンプ運転に伴う水位変動のシミュレータの可視化等のビジュアルシミュレーション機能を追加中である。

### 参考文献

- [1] 上村. 最近の集中豪雨の特徴と降雨情報の提供. 下水道協会誌, 31(376):37-46, 1994.