

IV-296

防災情報システムの開発

J R 東日本 正会員 ○奥石 逸樹
正会員 加藤 光
正会員 田村 隆志

1. まえがき

鉄道では列車の安全運行が最重要課題であり、地震、台風などの異常気象時には線路沿線の警備やその程度によっては列車の運転を規制している。このために線路に沿っては一定間隔で地震計、雨量計、水位計などの気象観測機器を配置して独自の気象観測を行なっているが、観測体制は人手による観測、連絡を主体としており情報伝達の迅速性、情報の連続性、正確度等の観点から設備のシステム化が急務となっていた。このため、従来の問題点を解消する防災用の気象観測システムを開発したのでその内容について紹介する。

2. 開発の経緯と方針

従来の気象観測体制は長い年月を経て順次改良整備されているため、観測機器の配置間隔や観測データの伝達方式は測定項目毎に異なっており統一的でないばかりでなく、測定方式及び伝達方法を係員による目視観測や重層的に行なわれる電話連絡に頼っている。このため運転規制や警備の開始に時間がかかり、しかも観測データの整理や分析に多大な労力を要している。このような理由から、①運転規制、警備の基準値が数値として定められている雨量、水位、地震の観測体制をシステム化する。②観測データはオンラインによる情報通信でリアルタイムに関係部署へ伝送する。③観測データの処理をパソコンで行なうことで観測地点に設置する機器の簡素化を図る。④観測値を表示する装置にはパソコンを用いるが操作は特別な知識を必要としない。⑤観測データの整理（グラフ、表）が容易にできる。⑥観測データの蓄積ができ後日の運転規制基準値の見直しに利用できる。⑦機器の動作状況を監視できる。以上を方針とした防災情報システムの開発を進めることとした。

3. システム構成および機能

新しい防災情報システムは、測定端末として雨量計（雨量マス）、水位計、地震計を観測地点に設置し、これらの観測データを伝送する情報通信装置と収集したデータを加工表示する表示装置（パソコン）から構成されており、図示すると図1のようになる。情報通信装置には観測機器設置点の端局装置、駅の通信機器室の集約装置と支社等の中央装置の3種類があり、これらを専用回線で接続しており、通信速度は1200または2400bps、通信方式はHDL Cでポーリング方式を用いている。表示装置には汎用品のパソコンを利用することで全体コストの削減を図っている。1台の中央装置には最大400台の端局装置を接続することができ観測機器の増加にも考慮している。

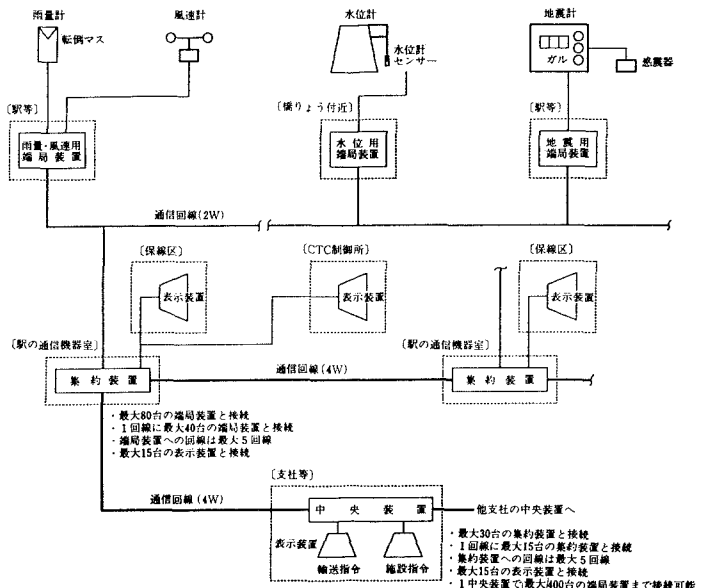


図1 防災情報システムの構成

観測機器から伝送される情報は、雨量は 0.5mm単位のパルス信号、地震計は地表における地震動の東西、南北、上下方向の最大加速度値、水平2方向の合成最大加速度値および警報ランク情報、水位はcm単位での橋げた下面から水面までの距離であり、その他に共通事項として観測機器の停電・故障情報が送信される。観測データの保存は表示装置の固定ディスクで行い、通常は雨量情報を5分間隔で14日間、水位情報を10分間隔で7日間記憶しており、この期間を過ぎたデータは自動的に廃棄される。ただし、運転規制および警備を実施した場合は異常気象時の観測データとして別個に固定ディスクに永久保存され後日の運転規制基準値の再検討に活用できるようになっている。

観測値が警備や列車の運転規制の基準値に達したことは、表示装置のパソコンに予め組み込んでいる運転規制基準値のマスターデータと比較することで判断する。基準値を超えたときはCRT画面にその線名、駅間を表示しブザーを鳴動させると同時にプリントアウトする。

4. 表示画面の種類と操作

表示装置では運転規制の状況と観測値をグラフ、表の形式で表現することができる。表示画面の種類は15種類であり、列車の運転状況を示す画面と観測機器の観測データをグラフ、表で表現する画面の2系統に分けられ、従来、係員が手作業で整理していたものはほぼ取り入れられている。その表示内容をまとめたものが表1である。

画面はキーボードのファンクションキーを操作すれば簡単に変更することができ、グラフ作成等の最中であっても運転規制が発令されたときには自動的に運転状況を示す画面に移行するようになっており、状況の変化を見過ごすことがないように配慮している。また、運転規制の解除は特定の表示装置での操作により行い、解除の情報は関係する部署の表示装置に自動的に伝達され表示されるように設計している。表示画面の例を図2に示す。

5. まとめ

本システムを導入することで気象情報の迅速・集中化、手作業の削減、正確な気象情報の保存が可能になった。今後は気象庁等の部外の情報との結合を計り、沿線を囲む広範囲な気象現象を把握できるシステムに改良することが期待されている。なお、本システムは平成2年4月よりJR東日本各支社において稼働を開始している。

表1 表示画面の種類と内容

表示画面の種類	表示内容
気象状況監視一覧	- 気象状況を監視している観測箇所名称を一覧表で示す。 - 運転規制等の区分で観測箇所名称を表示する色が変化する。
運転規制状況履歴	- 運転規制等が発令、解除された線名、駅間等を示すとともに確認の操作を行う。 - 他の画面を表示中に運転規制等が発令されたときには強制的にこの画面が表示される。
運転規制状況	- 現在、運転規制等が発令されている線名、駅間等を示す。 - 運転規制等の解除をこの画面で行う。
観測箇所別運転状況	- 各観測機器により実施する運転規制線名ごとの列車運転状況を示す。 - 運転規制等の解除をこの画面で行う。
雨量、地震、水位、風速の観測値一覧	観測項目別に関係する観測地点の現時点での観測値を一覧表で示す。
雨量、水位の観測地点別変化表	雨量、水位の観測地点別に観測値の経時変化を表形式で示す。
雨量、水位、風速の観測地点別変化グラフ	雨量、水位、風速の観測地点別に観測値の経時変化をグラフ形式で示す。
雨量特性図	雨量観測地点別に時雨量と連続雨量の関係をグラフで表示する。
累積雨量グラフ	累積雨量規制を行う観測地点のデータについて累積雨量と追加雨量の関係を経時変化で示す。

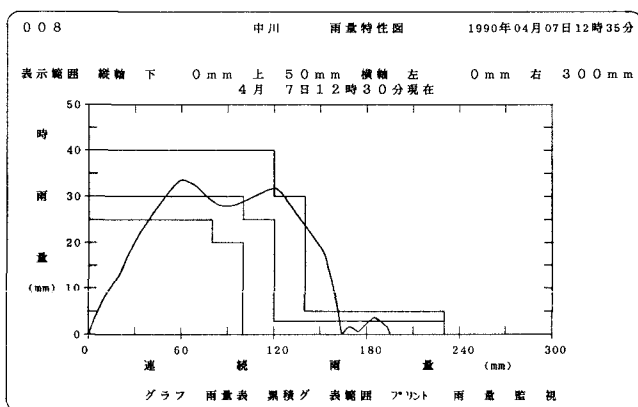


図2 表示画面の一例（雨量特性図）