

高密度降雨情報表示システムの開発

- 東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 範俊¹⁾
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 友利 方彦²⁾
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 島村 誠²⁾

1. はじめに

当社では降雨による災害を未然に防止するために、地上に設置された雨量計の観測値にもとづいて列車運転規制や災害警備を実施している。この雨量計の設置間隔は約 10km と離散的であり、実際に災害が発生する地点と雨量計の間には降雨の空間的分布により降水量に差が生じることがある。そこで、雨域が小さい降雨も的確に捉え、線路沿線の面的な降雨分布を把握できる高密度降雨情報を活用することを検討し、主に災害警備に活用するためのシステムを試作した。

2. 高密度降雨情報の特徴

高密度降雨情報とは、気象レーダから得られる降雨強度を地上雨量計の実測値などで補正した 2.5km メッシュの降水分布のことであり、(株)ウェザーニューズから提供されている。高密度降雨情報には以下のような特長がある。

- 2.5km メッシュで降雨強度が表示され、10km 間隔の地上雨量計で捕捉できない降雨を捉えることが可能。
- 降雨強度の面的な分布を捉えられる。
- データは 10 分ごとに更新される。
- 最大 3 時間先までの 2.5km メッシュ単位での降雨予測が可能。

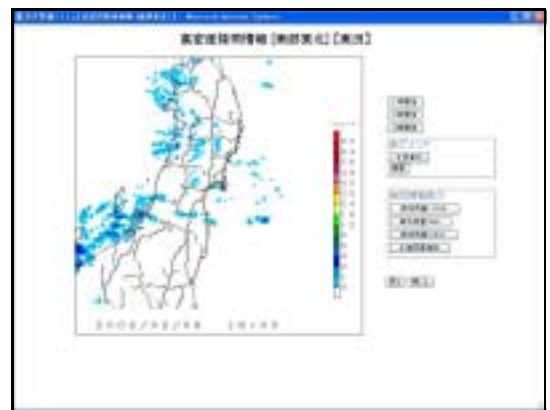


図1 高密度降雨情報

一方、高密度降雨情報から得られる降雨強度は気象レーダが捉えた大気中の降水粒子からの反射波に基づいているため、地上で観測される降水量との相関や、予測情報の精度についてはなお検討の余地がある。

高密度降雨情報は、既に当社の防災情報システム上で参考情報としての閲覧が可能であるが、運転規制や災害警備に対する利用方法は整備されていない。そこで、このような高密度降雨情報の利点と現行の業務の問題点を比較した上で、以下のように災害警備を支援するために利用することを検討した。

- (1) 現在、1 箇所の雨量計で複数の駅間の運転規制を実施しているが、高密度降雨情報を用いることにより、降雨による災害の危険度をより細かく評価できるようになる。これにより、雨域が小さく激しい降雨に対する安全性が向上するほか、現在駅間で一律に行なっている災害警備を、危険度に応じて重点的に実施できるようになると考えられる。
- (2) 予測情報を活用することにより、災害警備の開始及び解除に適切に対応できるようになり、警備員の事前の配置や列車の運転再開見込み時刻の把握などが容易になると考えられる。

3. システム概要

2.5km メッシュの高密度降雨情報は、降雨分布を視覚的に捉えることができるが、そのまま定量的な情報として災害警備等に反映させるには、検討を加える余地がある。そこで、線路に沿って降雨強度を表すこととし、線路キロ程の 1km ごと (1km セクション) に換算した高密度降雨情報を表示することとした。具体的には、1km セクション全体が 2.5km メッシュ 1 個に入る場合は 2.5km メッシュの値をそのまま用い、1km セクションが複数のメッシュにまたがる場合は、線路が各メッシュを通る割合を確認し、割合に応じた値を足し合わせたものを、1km セクションの値とした (図 2)。

キーワード：高密度降雨情報、降雨、運転規制、災害警備

連絡先：1) 水戸土木技術センター (前 JR 東日本研究開発センター安全研究所)

〒310 - 0015 水戸市宮町 1 丁目 1 番 20 号 TEL 029-221-2992 FAX 029-228-9651

2) JR 東日本研究開発センター安全研究所

〒331 - 8513 さいたま市北区日進町 2 丁目 0 番地 TEL 048-651-2668 FAX 048-651-2683

以上のような機能を持つシステムを試作したので、システム上の画面に表示される情報を中心に、その概要を紹介する。

3.1 路線図表示

まず最上位の画面（駅間一覧状態表示画面）では、路線図上で駅間ごとの降雨強度を確認できる（図3）。この画面は管内の面的な降雨の広がりを確認するためのものである。ここに表示される降雨強度は、駅間にある1kmセクションのうち降雨強度が最大のものを代表値として表示している。

3.2 駅間ごとの表示

駅間一覧状態表示画面上で、より詳しく知りたい駅間を選択すると、駅間ごとの状態が確認できる画面（駅間状態表示画面）に遷移する（図4）。この画面では1kmセクションごとの降雨状況を確認できる。降雨状況は、実効雨量に換算した降雨強度を「災害危険度」として「危険、警戒」などのランク別に表示するとともに、降雨強度の履歴順位を合わせて表示している。過去の災害発生時刻における降雨履歴順位のデータベースを整備することにより、現在観測されている降雨で過去にどのような災害が発生したのかを自動的に検索できるようにすることが可能である。

各1kmセクションの下欄には、10分ごとに90分先までの降雨予測情報を表示した。この情報を指令室等で確認することにより、事前に現地に警備員を配置したり、規制解除時の点検開始の判断をよりスムーズに行なうことが可能となる。

また将来機能として、GPSを活用して警備員の現在位置を把握することにより、画面上で警備の進捗状況を把握することも可能になる。

3.3 1kmセクションごとの表示

駅間状態表示画面上で、より詳しく知りたい1kmセクションを選択すると、「キロ程状況表示画面」に遷移する。この画面では1kmセクション内の詳細な降雨情報とともに、線路沿線の災害発生に対する危険度を地形図上で確認することができる。

図5を例にすると、沿線の地形・地質等を事前に調査し、降雨により災害が発生する恐れのある渓流、斜面等を抽出し降水量に対する危険度の閾値を予め設定しておく。降雨時には、配信される高密度降雨情報を入力データとして、事前に設定した基準値にもとづきこれらの斜面等の危険度をリアルタイムに判定・表示する。現行の災害警備では事前に定めた場所を重点的に点検しているが、本画面を指令室等で確認する他、携帯端末を用いて現地の警備員が確認することにより、降雨に応じて危険箇所をリアルタイムに判断することが可能になる。

4. まとめ

高密度降雨情報の鉄道防災への活用法について検討し、試作システムを開発した。今後、リモートセンシングやGISなどの技術と融合させることで、システムをより拡張させるための検討を行っていく予定である。

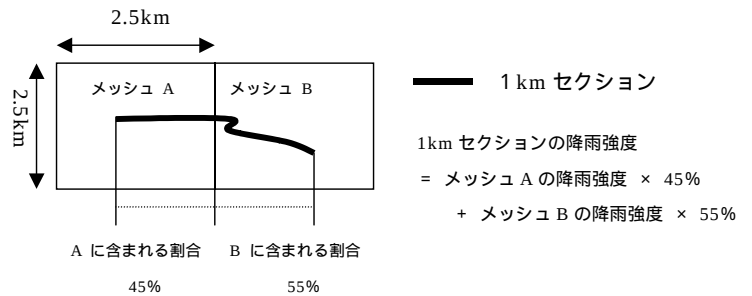


図2 1kmセクションの降雨強度の算出方法



図3 駅間一覧状態表示画面

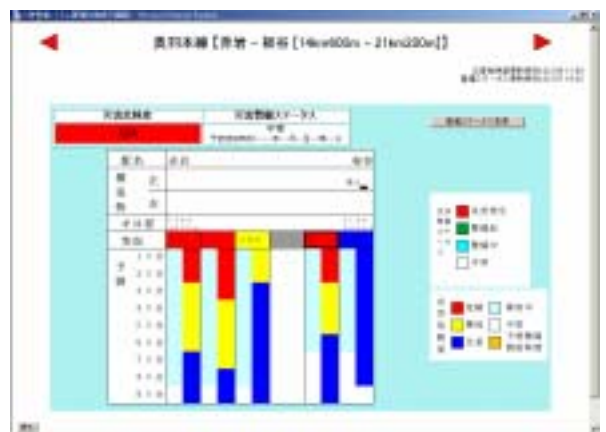


図4 駅間状態表示画面



図5 キロ程状況表示画面