

降水短時間予報およびナウキャスト情報の気象災害への活用事例

- 鉄道事業者向け気象ハザードの見落とし防止システム紹介 -

(株)ハレックス 代表取締役社長 越智 正昭

(株)ハレックス 気象海象課 スーパーバイザー 須東 博樹

(株)ハレックス 気象海象課 担当課長 北村 和彦

1. はじめに

近年、記録的豪雨の増加により、鉄道等の交通インフラが被災する気象災害が各地で頻発している。これに対しては従来、危険箇所への雨量計の設置等による降水量監視の強化を図ることで気象災害の防止が図られてきたが、昨今顕在化する局所的に発生する記録的短時間大雨の場合、これらの観測設備の死角で発生することが懸念されている。そこで弊社では、平成 24 年 9 月に発生した鉄道の気象災害事故への対応を契機に、気象庁が発表する降水短時間予報やナウキャスト情報を活用し、気象災害の危険の自動監視を路線や地域全体で行うクラウド・システムを構築し、鉄道事業者への提供を開始した。今回はこの取り組みについて、本稿で紹介することとしたい。

2. 鉄道事業者における気象防災への取り組みの課題

鉄道事業者においては、雨による土砂災害やのり面の崩落等を未然に防ぐため、これまでに危険箇所へ雨量計の設置を行い、降水量を監視する仕組みが導入されてきた。しかし、雨量計はピンポイントでの観測情報に過ぎず、かつ、実況値であるため、以下のような課題があった。

(1) 雨量計の監視はピンポイントであるため死角が生じる

雨量計を設置していない箇所において局地的な記録的豪雨が発生した場合、それを見落とす可能性がある。それを補うため、気象庁が提供するレーダー・ナウキャスト情報を活用する方法もあるが、従来は雨の強い地域の広がりやメッシュ画像で提供するに止まり、懸念される任意地点でどのくらいの雨が降ったのかや、今後の雨の見込みを数値情報として提供するものではなかった。このため、運行規制の判断は運行管理者の経験に頼らざるを得なかった。

(2) 広い範囲を人的に広域監視することの困難さ

長距離の鉄道路線で線や面での監視をマンパワーに頼ることに限界があり、危険現象の見落としが発生する可能性が高かった。

(3) 実況情報のみでの状況判断の限界

雨量計による観測値は実況値に過ぎず、現在の降水の状況は把握できたとしても、降水量が今後、どのように推移するのか、また、これまでにどのくらいの量の雨が当該地域に降ったのかを把握することが難しいため、運行支障が生じる可能性を予見することが難しい。

(4) 対策強化のためのコスト増大の懸念

対策強化の方策として雨量計の設置を増やせば、死角となる範囲は狭められるが、設置箇所

が増える分、導入コストや設備の維持管理コスト、危険を監視する要員など人的負担が増大する。

3. 課題解決の切り口

前述の鉄道事業者における課題に対する解決策として、大雨に備えた気象庁の降水短時間予報や降水ナウキャスト情報の活用、さらには土壌雨量指数情報の活用による土砂災害の危険度を自動監視するシステムを構築した。

(1) 気象庁の降水ナウキャスト情報及び解析雨量・降水短時間予報・土壌雨量指数の活用

雨量計の死角をなくすため、気象庁のレーダー・ナウキャスト情報と解析雨量・降水短時間予報を解析し、任意地点の降水情報を瞬時に取り出せるクラウドサービスを構築した。これにより、全国の1kmメッシュの単位で任意地点の降水情報がデータとして把握できる。降水情報をデータとして取り扱うことで、当該地点の降水強度、24時間累積降水量、向こう1時間先までの降水予測などが数値で確認できるとともに、グラフによる可視化も実現した。提供する降水強度は運行規制の判断に、また、累積雨量は気象災害防止対応の判断に活用することができる。また、土壌雨量指数を活用することで、土砂災害の危険度を可視化し地図上に表示することも実現した。

(2) ICTの活用による人的負担の軽減

前述のように任意地点の降水に関するデータは、緯度経度に紐付いた気象API(Application Program Interface)によって提供されるため、当該地域を線的あるいは面的にコンピュータにより自動監視することが可能となった。また、路線や地域の特徴に応じて個々に運行管理の規制値を設定することで、規制値を超えそうな場合、アラートの形で路線図上や地図上に自動表示するとともに、警告灯や警告メールシステムとの連動も可能となった。これにより人的監視の課題である負担の軽減と見落としの防止を実現した。

(3) 危険度の可視化による判断に資する情報(インテリジェンス)の提供

本システムでは路線や地域の特徴に応じて1kmメッシュ単位に運行規制の閾値を設定することが可能であり、それぞれの場所の閾値を踏まえ、路線図上への警告区間の表示と、路線がある地域の土砂災害危険度を視覚化し地図上に表示することができる。これにより、各区間の危険度を容易に把握できるだけでなく、気象庁から提供される予報の活用により、危険が切迫する前に危険となる区間を予見でき、災害を未然に防ぐための対応についてリードタイムを確保することが可能となった。

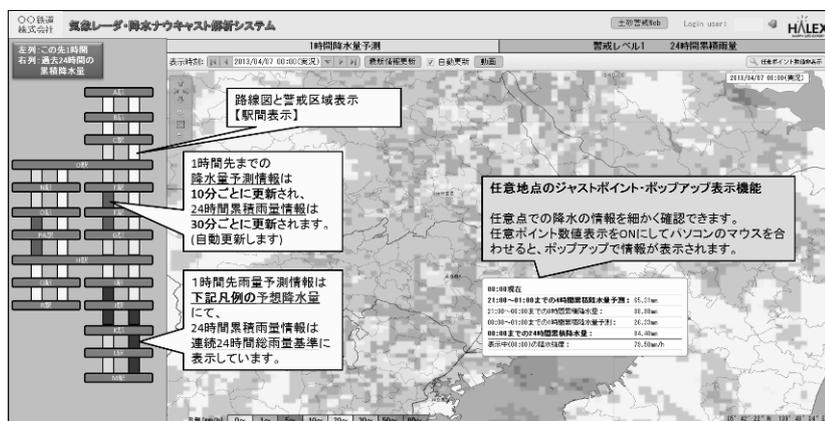


図1 画面イメージ

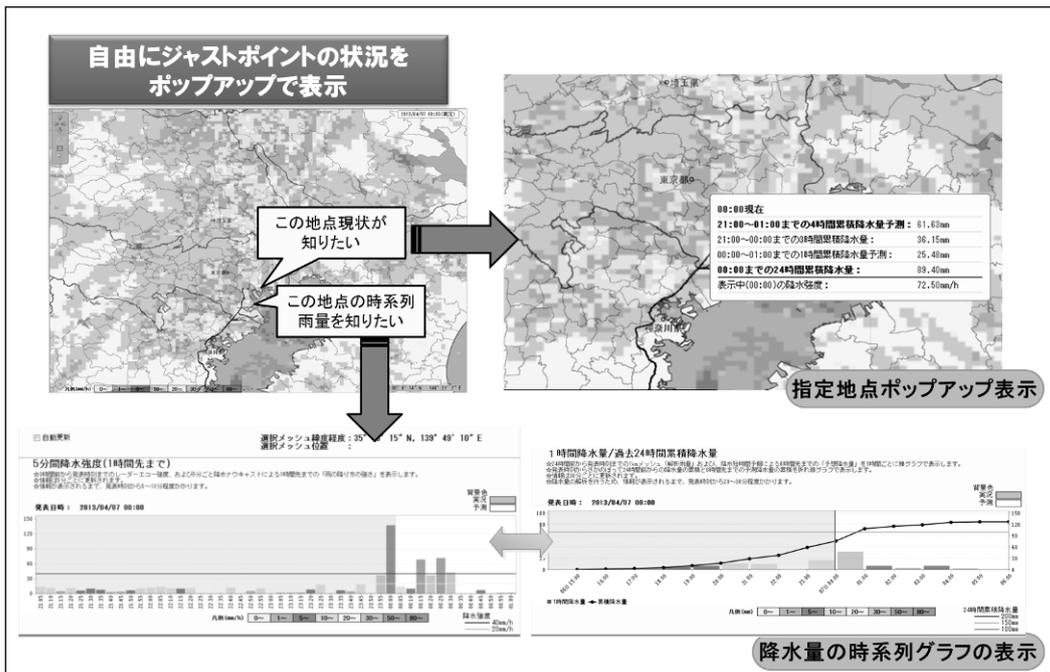


図2 任意地点の降水量の時系列表示

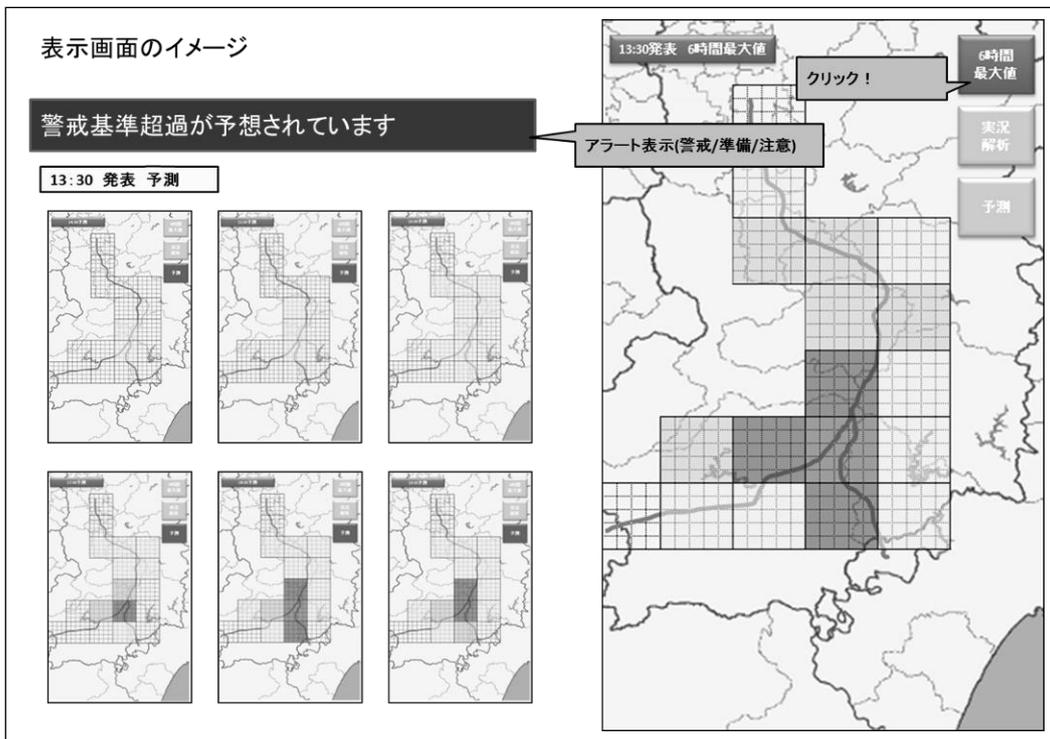


図3 土砂災害警戒画面

(4) 導入の容易さ

本システムはクラウド・コンピューティング技術を用い提供されており、一般的な Web ブラウザ (Google Chrome または Firefox ブラウザ) を用いることで即時に利用可能であるため、利用者は特殊なハードウェアやアプリケーション・ソフトのインストールを必要としない。その

ため、鉄道事業者においてはインターネットを利用できる環境であれば既存のパソコンを直ちに流用することができるため、システム導入の費用負担や設備購入は不要となる。これにより、特に災害発生が懸念される中小鉄道事業者においてはコストメリットが大きいものとなる。

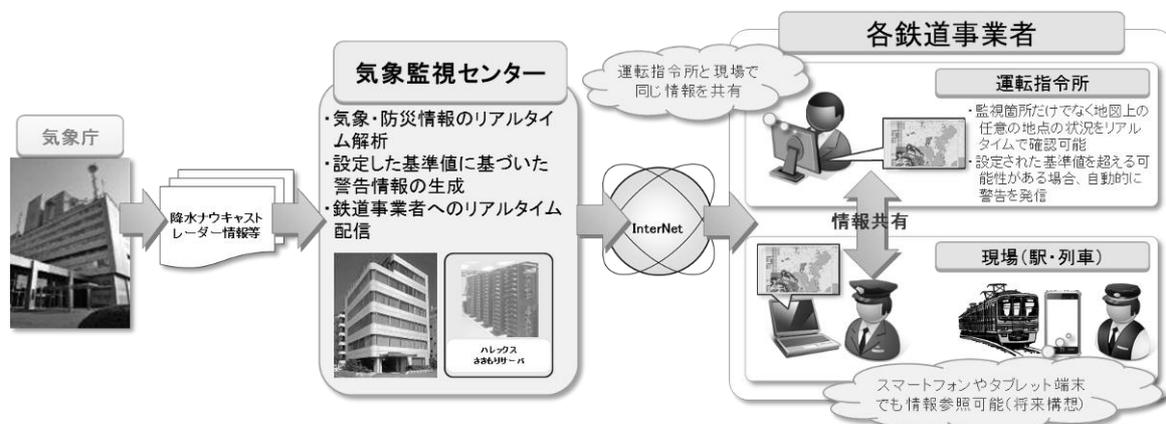


図4 サービス提供イメージ

4. まとめ

本サービスは2013年4月より関東の電鉄会社で実際に導入され、現在、鉄道の安全確保に活用されている。本サービスが目指す局地的に発生する気象ハザードの自動監視は、鉄道事業者のみならず、自治体の防災や、道路管理、運輸物流など各方面での利用が期待される。今後は、以下のような機能向上や利用分野の拡大を図る予定である。

(1) XバンドMPレーダーの活用

今後、より詳細なレーダー情報が一般利用される状況を想定し、国土交通省で整備が進むXバンドMPレーダー情報（最小観測面積250mメッシュ、1分間隔更新）を取り込んだ情報サービスの基盤を整備する（既に実装済み）。

(2) 他の防災システムとの連携

自動監視機能からトリガーを発信する機能について、他の防災関連システム（自動発信メールや表示盤等）との連携を容易に実現するためのインタフェースを設ける。

(3) 既存の雨量計やM2M (Machine to Machine) 基盤との連携

既存の雨量計やセンサーネットワーク等のM2M (Machine to Machine) 基盤を活用し、実況補正により、より精度の高い降水情報の提供を実現する。

(4) スマートフォンやタブレットへの対応

クラウド・コンピューティングの特徴を活かし、運転司令所だけでなく各駅や保線現場等でも情報の共有ができるサービスとするため、スマートフォン版やタブレット版の開発を行う。