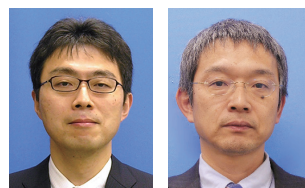


レーダ雨量情報を活用した降雨時の道路管理手法の開発

(研究期間：令和5年度～令和7年度)

道路構造物研究部 道路地震防災研究室

室長 岡田 太賀雄 主任研究官 長屋 和宏



(キーワード) 事前通行規制、レーダ雨量計、地上雨量計、XRAIN

1. はじめに

一般道路における大雨や台風による土砂崩れや落石等の恐れがある特定の区間の管理では、降雨量等の基準を定め、災害が発生する前に通行止め等の措置を講じて道路利用者の安全を確保する「事前通行規制」が実施されている。

事前通行規制は、規制区間に設置された地上雨量計により降雨状況を把握し、基準値との比較により規制の判断が行われているが、「点」情報であることから規制区間全体の降雨状況を捉えることはできない。一方、気象レーダによるレーダ雨量情報は、アンテナから電波を放射し、雨雲（雨滴）が受けた反射波を分析する原理で雨や雪の位置や降水量等を観測することから、降雨を広域的な「面」で把握することが可能である（図-1）。

本稿では、道路の事前通行規制区間における降雨状況の把握において国土交通省が運用するレーダ雨量情報（XRAIN）を活用した道路管理手法を検討するとともに、現場道路においてアラート情報の提供を試行した結果の概要について紹介する。

2. 道路管理の現場でのXRAINの活用方法の検討

XRAINを活用することで路線全体の降雨状況を把

握できるという特徴を踏まえた道路管理の現場での活用方法の検討を行った。

本取り組みは、XRAINによる観測情報を用いて地上雨量計を補完するものであり、これまで降雨状況の把握ができなかった道路区間全体の危険性を察知することが目的としている。これは、通行規制を行う基準雨量は、地上雨量計の観測履歴より設定されたものであり、図-1に示すように区間内の降雨分布状況に差異があり地上雨量計の値と異なる場合には、XRAINの観測値をそのまま適用することはできないと考えられるためである。

XRAINの最大の特徴は広域的な「面」情報として降雨状況を把握できることにある。これにより、道路区間内の任意地点における降雨状況を定量的に把握できるのみならず、道路区域外の降雨状況の把握も可能になる。道路の通行に支障を及ぼす土砂流入等は、必ずしも道路沿いごく近傍の斜面等よりもたらされるわけではなく、道路区域外からの土砂流入や斜面崩壊等の影響によるものも多く発生している。XRAINを活用することでこうしたエリアを含む道路沿線に幅を持たせた降雨状況の把握が可能となる。

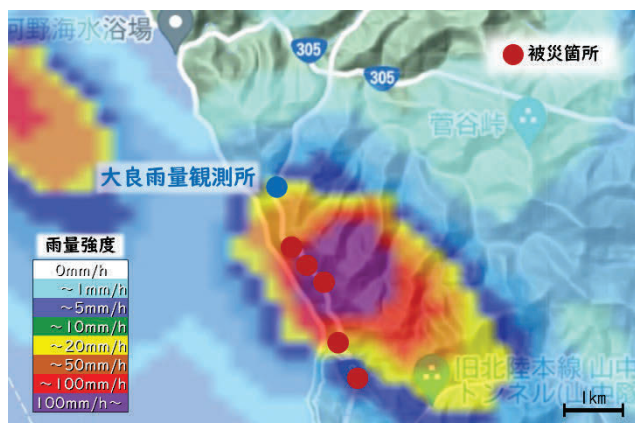


図-1 レーダ雨量情報（XRAIN）による降雨分布情報
(令和4年8月5日5時時点：国道8号の被災箇所周辺)

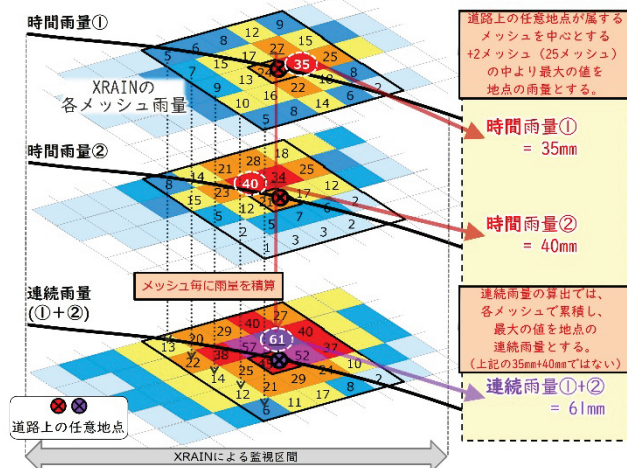


図-2 任意地点の降雨量把握の考え方

沿線周辺の降雨状況も加味した道路沿線上の任意地点における降雨量把握の概念を図-2に示す。道路上の任意地点が属するメッシュを中心として、それを取り囲む2重のメッシュ（合計25メッシュ：1,250×1,250m）の範囲で変状等が生じると道路上の任意地点に影響を及ぼすと捉え、25メッシュ中で観測した最大値をその地点の雨量とした。

なお、XRAINは、高精度な雨量観測であり、一般的に補正等は不要とされている。しかし、XRAINの観測レーダの設置箇所と道路の位置関係から、観測精度が道路区間内で相対的に異なる場合がある。そのため、地上雨量計の観測値を用いた補正（解析雨量化）を行った。具体的には、地上雨量計の地点と同一メッシュのXRAINとのそれぞれの観測値より補正係数（補正比）を算出し、XRAINの他のメッシュの雨量を補正した。補正係数の算出は、国土交通省の河川および道路管理用地上の雨量計、気象庁アメダスの観測値を用いるとともに、地上雨量計までの距離に応じた重み付けをしている。

3. XRAINによるアラート提供の試行

上述のXRAINを活用した路線上の降雨量を用いて、北海道開発局、北陸地方整備局、近畿地方整備局がそれぞれ管理する直轄国道の特定区間を対象として、アラートを発出する試行を行った。試行では、対象区間を0.1km間隔に区切った各地点で、前述の降雨量を算出し、区間内の降雨を監視した。アラートは、雨の降り始めを示すレベル1、降雨の増加を示すレベル2、道路への土砂流出入等が懸念されるレベル3の3段階で発出し、レベル1は従前より実施している地上雨量計による降雨状況通知の最低雨量、レベル3は当該区間の基準雨量、レベル2はレベル1と3の中間の雨量とした。アラート発出は、区間内のいずれかの地点で各レベルを超過した際にメール送信により行った。ただし、一度の降雨で同レベルのアラートが繰り返し発出されないよう、区間内で各レベルを超過した際の通知は一度のみとした。

また、メールによるアラート発出に加え、WEBアクセスにより、図-3に示す規制区間周辺の降雨状況や時間経過をマップやグラフで視覚的に把握できるシステムを構築した。規制区間を8分割して分割範囲毎に連続雨量の時間経過を示しており、区間内での降雨状況の違いを定量的に確認することができる。

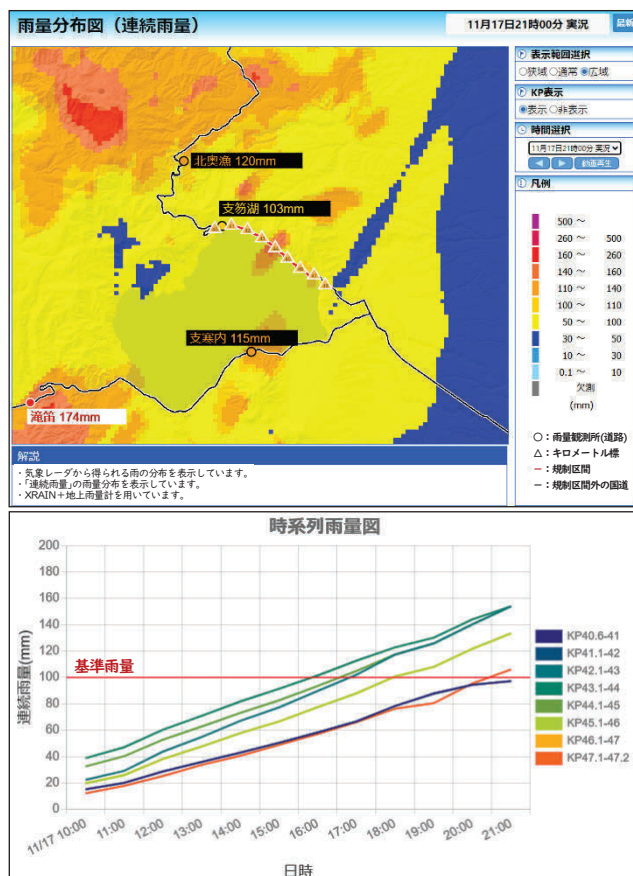


図-3 レーダ雨量監視システム

図-3に示した試行箇所では、11月17日19時頃に地上雨量計の観測値が基準雨量（100mm）に達したため通行規制を行っている。一方、XRAINによる路線上の降雨状況では、16時過ぎに基準雨量を超過している箇所があり、道路管理者からは、区間内の危険性を事前に把握でき、規制に向けた準備ができた等の意見が出された。ただし、基準雨量をそのまま適用すると基準値を超過する機会が増加する結果となった。

4. おわりに

道路沿線の地上雨量計では捕捉しきれない局所的・集中的な大雨が増加していることから、地上雨量計を補完する情報としてレーダ雨量情報（XRAIN）を活用する方法を提案し、実際の道路でアラート情報提供の試行を行い、道路管理手法としての有用性や課題を確認できた。今回提案した方法は地上雨量計を補完する目的であるが、今後、事前通行規制に地上雨量計に代わりXRAINを適用することも考えられる。その場合は、地上雨量計で設定された基準雨量の再設定や、地点毎の基準雨量の設定方法等の検討を進める必要がある。