

予測雨量を活用した事前道路通行規制に関する検討

山口県土木建築部道路整備課 山田敦浩 エイトコンサルタント ○竹本大昭
 エイトコンサルタント 佐藤丈晴 甲南大学工学部 中山弘隆
 山口大学工学部 古川浩平

1. 研究の背景と目的

ソフト対策の一つである道路事前通行規制（以下、通行規制）は、過去の災害情報に基づいた通行規制の基準雨量（以下、基準雨量）によって、発生時期を把握し、被害を未然に防止することが可能である。現行の基準雨量には精度、設定根拠の客観性の面で問題が指摘されている。

山口県道路整備課（以下、山口県）ではこれらの問題を改善するため、RBF ネットワークを用いて基準雨量を検討中である。本研究ではこの基準雨量と気象台から提供される予測雨量を併用し、通行規制を適切に実施するための運用方法を検討した。

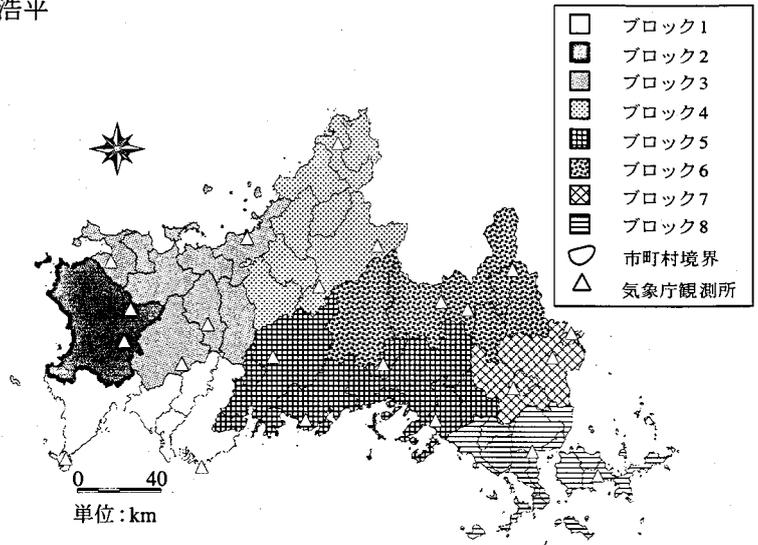


図-1 新基準雨量の設定ブロック

2. 新基準雨量と概要と予測精度

現在山口県で検討中である基準雨量は図-1 の各ブロックで設定されており、降雨指標は縦軸に実効雨量(半減期 1.5hr)、横軸に実効雨量(半減期 72hr)を用いている。図-2 に基準雨量の一例を示す。表-1 は、2003 年 7 月に通行規制の原因となった災害に対する的中率である。表-1 より全体としては、約 80%と高い的中率を有している。ブロック 4、ブロック 5 での中率が低い原因は、少雨で発生する落石による災害が多いためである。なおブロック 7、8 では 2003 年に通行規制は実施されていない。

表-1 2003 年 7 月の災害に対する的中率

	災害発生 の的中率
ブロック1	4/4 100.0%
ブロック2	8/9 88.9%
ブロック3	12/12 100.0%
ブロック4	3/6 50.0%
ブロック5	10/15 66.7%
ブロック6	1/1 100.0%
全体	38/47 80.9%

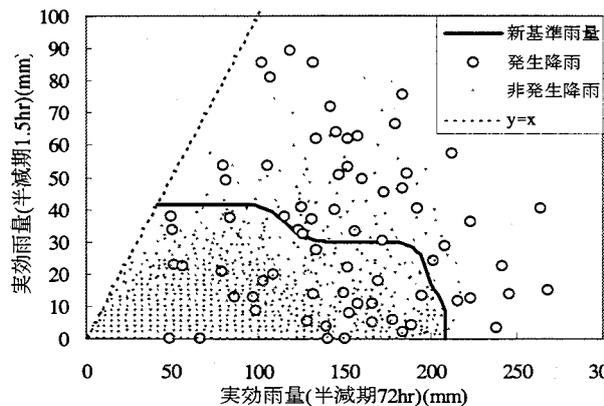


図-2 基準雨量の一例(ブロック 8)

3. 予測雨量と精度検証

本研究では予測雨量に降水短時間予報（以下、予測雨量）を採用した。予測雨量は、1 時間から 6 時間先までの算出が可能である。山口県は、出勤してから通行規制開始までに要する時間を把握するため県内の土木事務所にアンケート調査を実施している。調査の結果、約 1 時間を要することが明らかとなった。そこで本研究では 1 時間先までの予測雨量を検討に用いることとした。その際に予測雨量が実際の雨量（以下、実況雨量）とどの程度の精度を有するかを確認する必要がある。図-3 は、2003 年 7 月に土砂災害の被害が顕著であった美祢市と予測雨量の算出単位（5km×5km 格子）を示している。図-3 に示す美祢大橋雨量計付近（以下、美祢大橋）の予測雨量を抽出するには、破線のメッシュ（以下、中心メッシュ）の予測雨量を用いるべきであるが、既往の研究¹⁾より予測雨量は、実況雨量より低めに算出されることが指摘されている。そこで本研究では中心メッシュだけでなく、周囲 9 メッシュの最大値（以下、最大メッシュ）、平均値（以下、平均メッシュ）の 3 ケースで実況雨量に対する予測雨量の精度を相関

係数で確認した。なお検証は2003年1月から7月の一連降雨の全てで実施した。

図-4は、美祢大橋付近で検討した実効雨量(半減期72時間)における実況雨量と予測雨量の相関図を示している。美祢大橋付近では3ケースともに予測雨量が0.990以上の高い精度を示した。また平均メッシュや中心メッシュと比較して最大メッシュでは、予想雨量が実況雨量よりも大きめに算出されており、安全側での運用が可能と考えられる。なお実効雨量(半減期1.5時間)では0.900以上の精度を示した。

4. 予測雨量を用いた事前道路通行規制のタイミング検証

次に2003年1月から7月の一連降雨に対して、1時間先及び2時間先の予測雨量が、災害以前に基準雨量を超過し、適切に通行規制を実施できるか否かを検討した。図-5は、1時間先の予測雨量について、通行規制の的中率及び空振り頻度を各ブロックで算出した結果である。図-5より、通行規制の的中率に着目すると中心メッシュと平均メッシュでは、ブロック6において災害を見逃しているが、最大メッシュでは的中率させていることが分かる。これは最大メッシュでは、実況雨量と比較して大きめに算出されるためと考えられる。その反面、空振り頻度に着目すると最大メッシュは他のケースと比べて頻度が多い(平均3回)ことが分かる。しかし災害の見逃しは、道路交通に多大な影響を及ぼすため、現状では最大メッシュでの運用を最適と判断した。

5. おわりに

本研究では、予測雨量と基準雨量の併用方法を検討した。最大メッシュでの予測雨量は、見逃しが少ないものの空振りが多結果となった。この問題は、今後予測雨量の更新間隔を短くすることや、県内に密に配置された雨量計の観測値で補正することで改善されるものと考えられる。

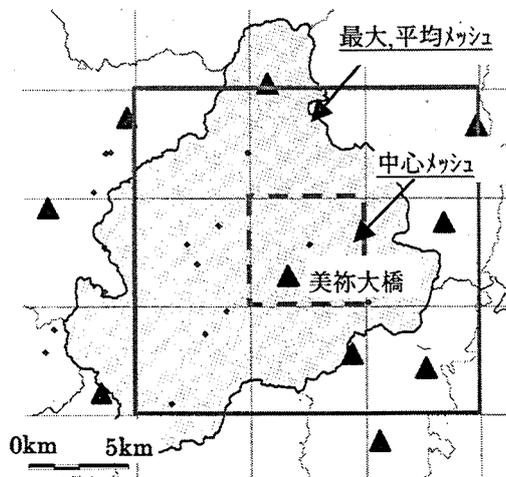


図-3 予測雨量の検討方法

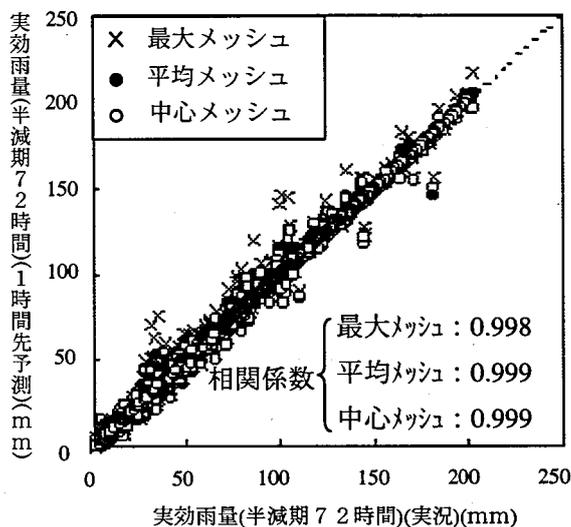


図-4 予測雨量と実況雨量の相関図

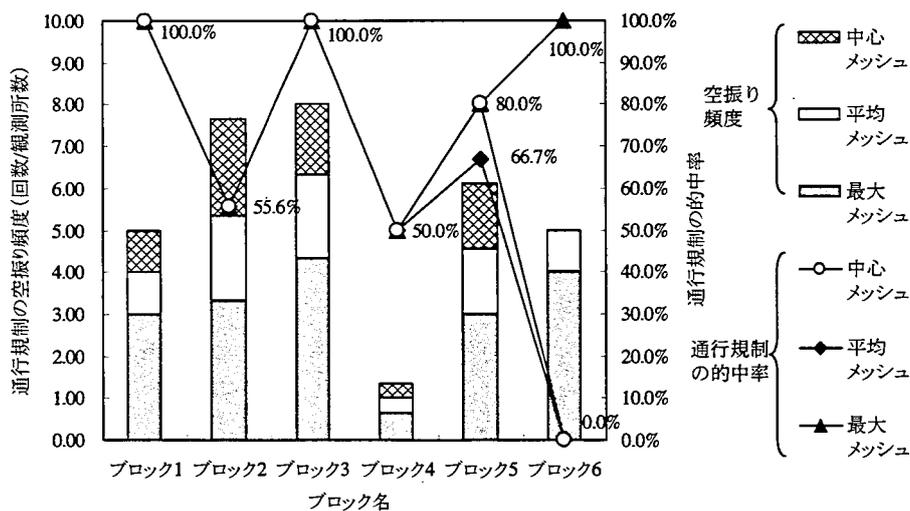


図-5 通行規制の的中率と空振り頻度

参考文献：1)姫城賢一他, 集中豪雨における警戒・避難基準雨量について(平成11年6月29日広島災害における事例検討), 平成12年度砂防学会研究発表会概要集, pp. 234-235, 2000. 5.