

第III部門

道路の降雨規制に関する解析雨量の活用例

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○窪田上太郎 伊藤真一 越村謙正
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 小田和広 小泉圭吾

1. はじめに

近年、線状降水帯などによる局所的な豪雨によって土砂災害が発生している。一般的に、豪雨の際、高速道路や国道等では沿線に設置された雨量計で観測された雨量に基づき、速度制限や通行止めなどの規制が実施される。しかし、比較的設置密度の高い高速道路の場合でも雨量計は約 10km 間隔でしか設置されていない。そのため、現状では局所的な豪雨を必ず観測できるとはいえず、災害を見逃す可能性がある。

ところで、気象に関する技術的進歩により、現在では、気象庁から様々な気象情報が提供されている。それらの中でも解析雨量は気象レーダーと地上の雨量計をもとに推定される降水量である。それは、1km メッシュ毎に全国隙間なく作成され、1 時間当たりの雨量（時間雨量）で提供される。すなわち、解析雨量を活用すれば、現状の雨量計による観測網では捉えられない降雨の捕捉が可能になる。

本研究では、過去に道路路線上で発生した局所的な豪雨事例における解析雨量の降雨規制基準に対する適用事例を通じ、道路管理における解析雨量の有用性について検討する。

2. 既往の研究

図-1 は、今回の検討対象とした道路の路線と設置されている雨量計の位置を示している。

櫻谷ら（2016）¹⁾は、本路線を対象とし、解析雨量と雨量計の観測値（実測雨量）を比較することで解析雨量の精度を分析した。そして、降雨強度の大きな場合には、解析雨量は実測雨量との誤差が大きいことを明らかにした。図-2 は、その際に使用した実測雨量と解析雨量の関係を示している。図中、20mm/h 未満の実測雨量を青点、20mm/h 以上のそれらを赤点でプロットしている。また、青実線は実測雨量が 20mm/h 未満の場合における解析雨量の実測雨量における回帰直線、赤破線は実測雨量が 20mm/h 以上の場合におけるそれを

示している。表-1 はそれぞれの回帰直線の相関係数と回帰係数を示している。青線における回帰係数がほぼ 1 であることから 20mm/h 未満の降雨では解析雨量は実測雨量とほぼ一致することがわかる。

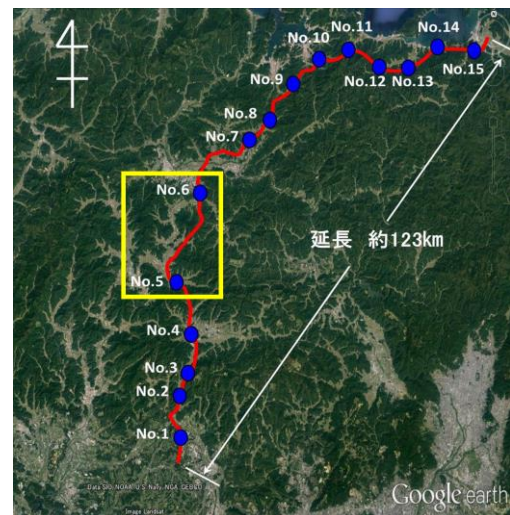


図-1 対象路線と雨量計の位置

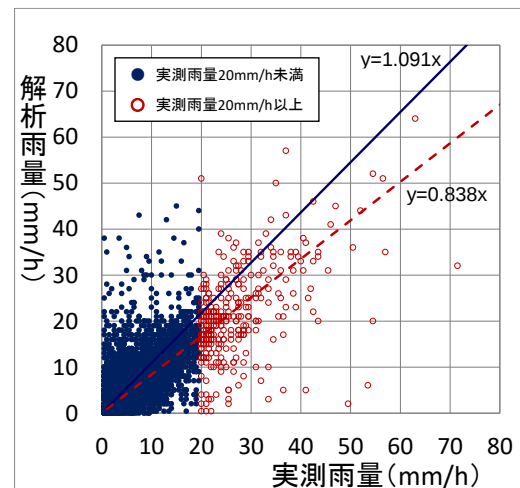


図-2 実測雨量と解析雨量の関係

表-1 相関係数と回帰係数

(mm/h)	実測雨量		全データ
	20未満	20以上	
相関係数	0.84	0.49	0.86
回帰係数	1.09	0.84	1.02
データ数	582855	311	583166

Shotaro KUBOTA, Shin-ichi ITO, Kensei KOSHIMURA, Kazuhiro ODA and Keigo KOIZUMI

skubota@civil.eng.osaka-u.ac.jp

一方、赤破線における回帰係数が 0.84 であることから、20mm/h 以上の降雨では、実測雨量は解析雨量を上回っていると考えられる。

この関係に基づき、窪田ら (2017) ²⁾は、20mm/h 以上の降雨強度の場合における解析雨量の補正方法を提案した。本研究ではその補正方法を適用する。

3. 解析雨量の適用事例

今回の検討対象として、2009 年に発生した局所的な豪雨を選んだ。図-1 内の黄枠で囲んだ範囲は局所的な豪雨が発生した場所を示している。図-3 は黄枠内における高速道路と雨量計の位置を概略的に示している。また、背景の格子は、解析雨量が提供されている 1km メッシュの区分を示している。図-4 はこの局所的な豪雨において最大の時間雨量となった 2009/8/1 5:00 での時間雨量の分布を示している。補正することによって、雨量が増加していることが顕著にわかる。特に、補正前では 50mm/h~60mm/h の雨量であったメッシュの多くが 60mm/h~70mm/h の雨量となり、60mm/h~70mm/h の雨量であったメッシュの全てが 70mm/h~80mm/h の雨量となっている。

図-5 は、補正された雨量による連続雨量の分布を示している。この区間での規制雨量は連続雨量 190mm であることから、赤色で示したメッシュにおいて通行規制雨量を超えている。一方、この局所的な豪雨で、雨量計 No.5 と No.6 で観測された連続雨量はそれぞれ 62mm と 129mm であった。このため、実際には通行規制は行われなかった。つまり、この局所的な豪雨はかなりの強度の豪雨であった可能性があったにも関わらず雨量計によって豪雨を捉えることができなかったため、それを見逃した可能性があることを示している。すなわち、解析雨量を活用することで、このような見逃し事案が減り、より安全な道路管理を行うことができるものと考えられる。

4. 結論

本研究では、道路管理における解析雨量の活用に向け、過去の豪雨事例に解析雨量を適用した。それにより、道路管理における解析雨量の有用性について検討した。得られた知見を以下にまとめる。

I. 解析雨量を活用することで、現行の雨量計では不可能な降雨の空間的な分布を把握できる。

II. 解析雨量を補正することで、規制雨量を適切に評価することができ、安全な降雨規制を行うことができ

る。

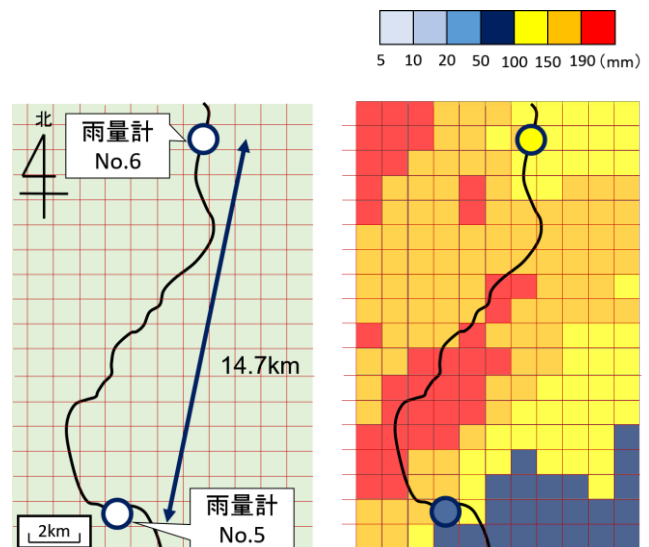


図-3 高速道路の概略図

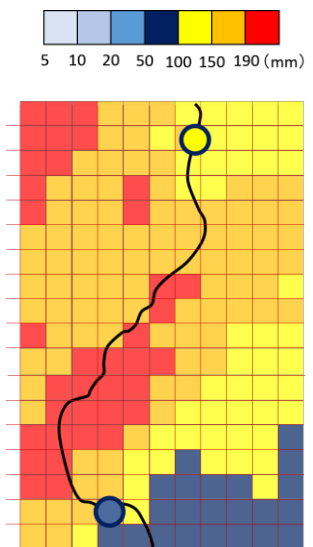
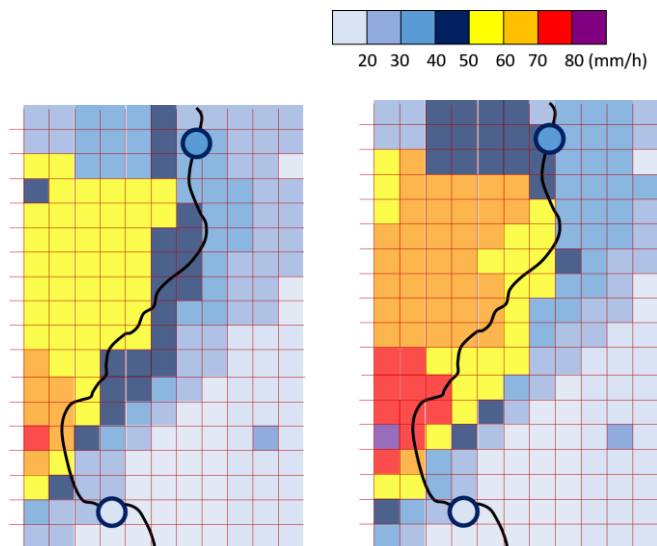


図-5 連続雨量の分布



(左：補正前，右：補正後)

図-4 2009/8/1 5:00 の時間雨量の分布

謝辞

研究資料をご提供いただいた西日本高速道路株式会社に深甚なる謝意を表わす。

参考文献

- 1) 櫻谷慶治, 窪田上太郎, 小泉圭吾, 小田和広: レーダー・アメダス解析雨量の高速道路防災への適用性について, Kansai Geo-Symposium 2016, 地盤工学会
- 2) 窪田上太郎, 小田和広, 小泉圭吾, 伊藤真一, 越村謙正, 櫻谷慶治: 実雨量との比較に基づく解析雨量の補正方法の提案とその適用例, 砂防学会投稿中