

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

大阪大学大学院工学研究科 ○窪田上太郎 小田和広 小泉圭吾
大阪大学大学院工学研究科 伊藤真一 越村謙正
西日本高速道路株式会社 櫻谷慶治

1. はじめに

近年の気象予測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、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。解析雨量は、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）として提供される。

ところで、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多発している。一般的に、豪雨の際、高速道路や一般国道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、通行止めなどが実施される。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、それを見逃す可能性がある。そのため、現在、筆者らは高速道路や国道の管理に解析雨量を活用するための研究を進めている。解析雨量を活用することで、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と考えられる。

本研究では、解析雨量と実際に観測された雨量（実測雨量）の比較を通じ、解析雨量に対する簡易的な補正方法を提案する。また、提案した補正方法を過去の降雨事例に適用することで、補正方法の妥当性について考察する。

2. 既往の研究

本研究では解析雨量と比較する実測雨量として、高速道路沿線に設置された雨量計の観測値を用いた。図-1 は対象とした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。一方、赤破線における回帰係数は相関係数が低いものの 0.84 であることから、20mm/h 以上の降雨では、解析雨量は実測雨量を過小評価する傾向が高いと考えられる。この関係に基づき、本研究では解析雨量に対する簡易的な補正方法を提案する。

3. 解析雨量の補正方法の提案

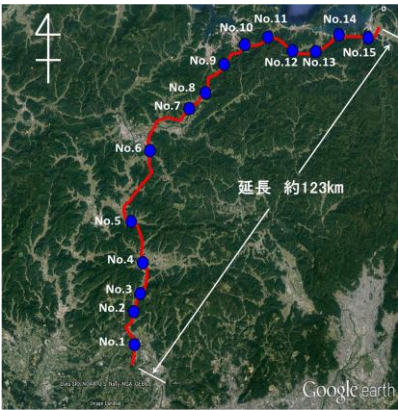


図-1 対象路線と雨量計の位置

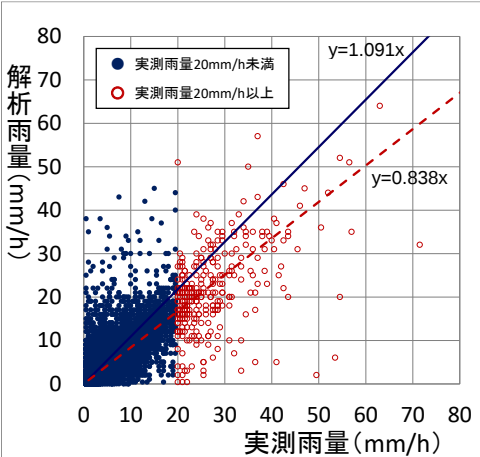


図-2 実測雨量と解析雨量の関係

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

まず、土砂災害の発生の可能性の観点から、20mm/h以上の解析雨量のみを補正の対象とする。また、高速道路や国道における土砂災害に対してより安全な管理を行うために、補正方法では基本的に雨量を安全側に補正するものとする。さらに、できるだけ簡便な方法とするために、解析雨量に係数を乗じることによって実測雨量に補正することとする。図-3は補正係数の決定方法を示している。

20mm/h以上の実測雨量に対して前章における成果を用いて、横軸に実測雨量、縦軸に解析雨量の補正値をとった場合に、一次回帰式の傾きが1となるように補正係数を1.19と決定した。

4. 補正方法の適用例

ここでは、2008年に高速道路で発生した土砂災害事例に対する提案手法の適用を通じ、補正方法の妥当性を検証する。図-4は土砂災害の発生箇所及びその最寄りの雨量計の場所を概略的に示している。また、図中には、土砂災害発生時の雨量計の観測値に基づく降雨のスネーク曲線を併せて示している。なお、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。土砂災害が発生しているにも関わらず、直近の雨量計ではほとんど降雨は観測されていない。すなわち、土砂災害発生時にはこの区間では通行規制は実施されなかった。図-5は崩壊箇所周辺の4つのメッシュについて、土砂災害発生時の解析雨量およびその補正値のスネーク曲線を示している。なお、4つのメッシュは、図-4において赤太枠で示した範囲である。解析雨量に基づけば、崩壊箇所周辺では通行規制雨量を超えていない。しかし、解析雨量を補正することによって、4つのメッシュのうち2メッシュで通行規制雨量を上回った。通行規制雨量が土砂災害を引き起こす雨量であると必ずしも言えないが、仮にそうであると仮定すると、解析雨量を補正することにより、実際の降雨をより正確に表現できている可能性が高いことが示唆される。

5. まとめ

本研究では解析雨量に対する簡易的な補正方法を提案するとともにその妥当性について考察を行った。まず、土砂災害を引き起こす可能性の高い降雨として20mm/h以上に着目し、解析雨量を安全側に補正する簡易な方法を提案した。次に、提案した補正方法を実際の土砂災害事例に対する適用と考察を通じ、補正方法が妥当であることが示唆された。

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

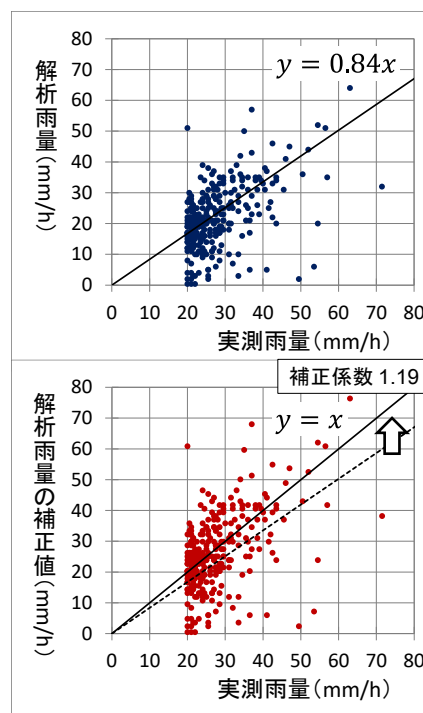


図-3 補正係数の決定方法

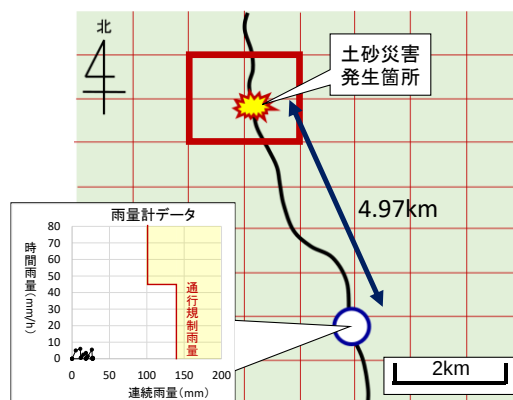


図-4 災害箇所の概略図・雨量計の観測値

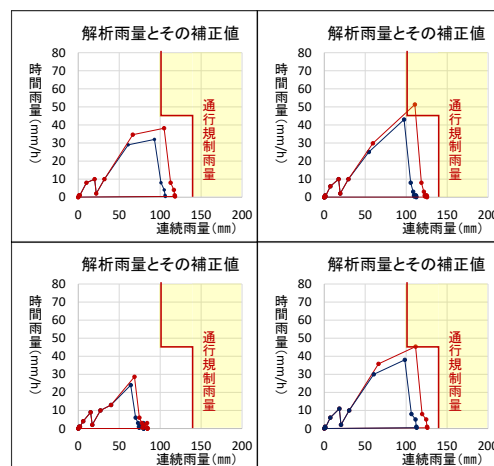


図-5 崩壊箇所周辺のメッシュでの解析雨量と補正値（—補正前, —補正後）