

降雨データ期間の違いが土砂災害警戒情報の CL 設定に与える影響

国土交通省国土技術政策総合研究所 ○瀧口茂隆 岸本優輝 小林正直
中電技術コンサルタント(株) 秦雅之 池田寛 村上智哉 竹田梨夏

1 はじめに

現在運用中の土砂災害警戒情報における発表の基準線は、実際に経験した降雨データを学習して、発生頻度を 0 から 1 の値で表す RBFN 出力値 (以下 RBFN 値) として反映させた 2 次元平面上の応答曲面をメッシュ毎に作成し、その出力値の等値線の中から当該メッシュの基準とする線を選定する方法を採用している。

この基準線作成の前提となる RBFN 値の応答曲面の形状には、雨量の実績データの他、基底関数の長径、短径の大きさと正規化パラメータである λ_{\max} も関与している。

これらのパラメータは、RBFN 出力値の等値線の横軸と縦軸の切片が概ね同じ超過確率に、また応答曲面の形が極端に歪になるメッシュが発生しないように国総研において適切な値を試行錯誤的に検討した結果として 1 つの値が推奨値として広く用いられている。

このパラメータは、CL を 5km メッシュで設定した時代において、概ね 1988 年頃から 2015 年頃の 5km メッシュのデータを用いて検討されたものである。ただし近年は CL を 1 km 毎に設定するようになったこともあり解析雨量が 1km メッシュで公表されるようになった 2006 年以降の雨量データのみを用いて応答曲面が作成されることが増えてきている。

しかしながら、降雨期間やメッシュの大きさが変わったことにより、現在の推奨値を検討した際に求めていた条件を満足しているか多面的に検証していない。

そこで、本研究は 1995 年～2023 年 (29 年) と 2006 年から 2023 年 (18 年) の 2 種類の降雨データ期間を用いて応答曲面を作成し、同履歴順位の降雨を捕捉する RBFN 値や X 軸 (土壌雨量指数) Y 軸 (1 時間雨量) の超過確率の関係等について比較を行った。

2 比較検証項目と方法

応答曲面の歪みについては別途詳細に検討を行っている (CL 設定における応答曲面の調整方法に関する試行的検討) ため、本稿については超過確率のほか、近年土砂災害警戒情報の CL 設定にあたり非発生メッシュにおいて選択されることが増えてきた履歴順位の上位の降雨を捕捉する RBFN 値との関係も含め、以下の 3 項目について調査した結果を報告する。

- ① 同履歴順位の降雨を捕捉する RBFN 出力値の分布
- ② 降雨の履歴順位と超過確率
- ③ X 軸と Y 軸の超過確率

2.1 使用したデータ・分析方法

使用データは、検討地域は既往検討¹⁾と同じであるが、応答曲面作成にあたって、基底関数の長径、短径の大きさと正

則化パラメータである λ_{\max} は現在の国総研推奨値を使用した。RBFN 出力値は、X 軸は 5 mm 毎、Y 軸は 1 mm 毎に算出した。超過確率については「中小河川計画の手引き」に準じて最も適切な確率分布を選択して 2, 5, 10, 20, 50, 100 年超過確率に対応する各指標 (1 時間雨量, 土壌雨量指数) の値を算出した。X 軸、Y 軸の切片値は、各確率年に対応する指標の値に該当する RBFN 値とし、当該データが存在しない場合には隣接データから線形按分で算出した。

3 結果と考察

3.1 同履歴順位の降雨を捕捉する RBFN 値

図-1 に検討した地域別及び全地域の履歴順位 1 位を捕捉する RBFN 値の分布を示す。留萌地方を除きどの地域も 0.2 ～0.5 くらいが平均値になっている。また降雨データ期間の違いによる明瞭な違いは本検討地域においてはほぼ見られなかった。一方で、同一検討地域であっても履歴順位 1 位の降雨を捕捉する RBFN 値のばらつきが多い傾向がすべての検討地域において現れている。

3.2 降雨の履歴順位と超過確率

図-2 に降雨データ期間別の 1 時間雨量, 土壌雨量指数の履歴順位 1 位の値と確率年の関係を示す。降雨期間の違いによる明瞭な違いは見られなかった。また、平均値や中央値を見ると、履歴順位 1 位を捕捉する RBFN 値の値は、1 時間雨量, 土壌雨量指数とともに 20 年～50 年確率を示していた。

3.3 X 軸と Y 軸の超過確率

図-3 に確率年ごとの Y 軸切片の RBFN 値の X 軸切片の RBFN 値に対する比を示す。比が 1 であれば X 軸と Y 軸が同確率規模であることを示し、比が 1 以上であれば、同降雨確率規模の値を捕捉する RBFN 出力値が X 軸の方が小さい、すなわち低頻度になっていることを表す。降雨データ期間の違いによる分布の違いを見ると、期間の短い方が比の値が若干大きくなっている。また、期間の違いにかかわらず、20 年確率を超えた低頻度になるにつれ比の値が大きくなり、年超過確率値にずれが大きくなっている。

4 まとめ

本研究では、応答曲面の作成に使用する降雨データ期間の違いが応答曲面の形状に与える影響を調査した。その結果、低頻度の領域で年超過確率値に若干の違いがみられたが、本研究の範囲内では応答曲面の形状に大きな違いは見られなかった。また、履歴順位 1 位の降雨を捕捉する RBFN 値は平均的には 0.2～0.5 程度の範囲内であり、また概ね 20 年～50 年確率程度の確率であることも分かった。一方で同

一地域内でも履歴順位1位の降雨を捕捉するRBFN値の幅が大きいことも改めて明らかになった。今後はこの同一地域内の履歴順位1位のRBFN値のばらつきを抑えるような地域の降雨特性に応じた柔軟な応答曲面の作成をできるだけ簡易な方法で行う手法を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 池田寛ら：RBFNパラメータの違いがCL作成過程の応答曲面に与える影響の分析，令和7年度砂防学会研究発表会概要集，p. 523～p. 524，2025

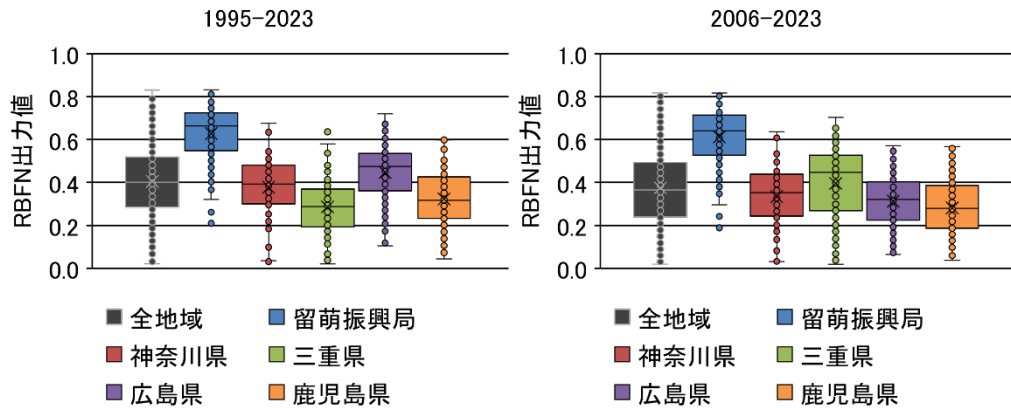


図-1 履歴順位1位を捕捉するRBFN出力値 (左：1995年～2023年，右：2006年～2023年)

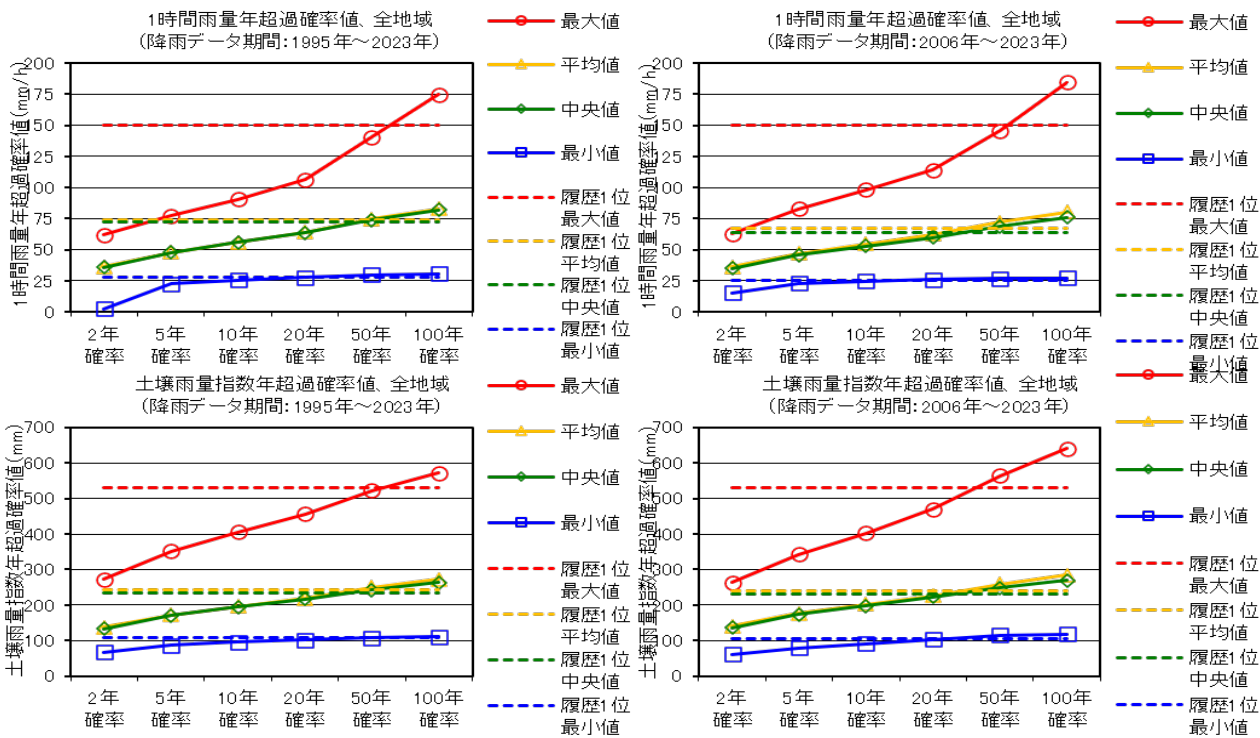


図-2 1時間雨量，土壌雨量指数の履歴順位1位と確率年 (左：1995年～2023年，右：2006年～2023年)

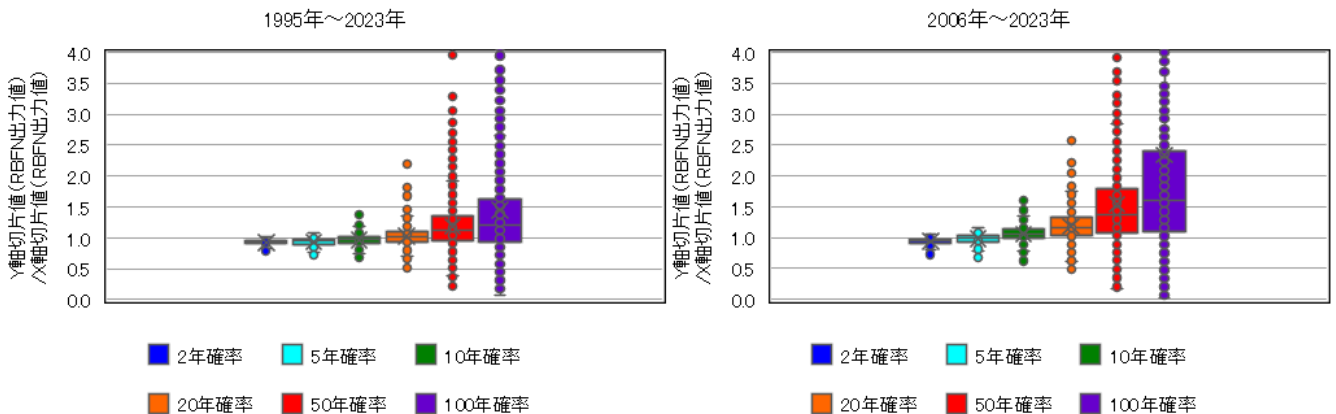


図-3 確率年ごとのRBFN値のY軸切片のX軸切片に対する比 (左：1995年～2023年，右：2006年～2023年)