

路面排水設計のための短時間降雨特性の経年変化

山口大学 山形真央, ○中島伸一郎

1. はじめに

近年の豪雨災害の頻発を受け、道路および道路構造物の排水能力を向上させる検討されている。対策検討の前段階として重要なのは、近年の降雨傾向を把握し、合理的な計画降雨を設定することである。路面排水の設計は一般に、その地域の3年確率の継続時間10分の降雨強度を計画降雨とする¹⁾。今後、強雨の頻度が増加することが予想されるならば、設計上の確率年を上げるなどの検討が必要である。本研究は、短時間降雨強度（継続時間10分間）の経年的変化を調査し、路面排水設計に適した確率年とデータ期間を検討する。第一段階として、近年の降雨傾向を把握するため、全国気象官署の降雨データを分析し、路面排水設計の対象となる短時間の降雨特性を求めた。

2. 3年確率10分間降雨強度を超える雨の実質頻度

全国気象官署における10分間降水量の日最大を1951年～2020年の期間で収集し、3年確率10分間降水量を超える頻度をカウントした(図1)。上記期間のデータがそろっている観測所の地点数は127地点で、全国を7地方に分けると、北海道で20地点、東北地方で13地点、関東地方で12地点、中部地方で21地点、近畿地方で13地点、中国・四国地方で22地点、九州地方で26地点である。

集計のサンプルとして、図2の棒グラフは、3年確率降雨強度を超える雨が生じた日数を10年ごとにまとめたものである。経年的にはばらつきが大きいものの、線形回帰によってトレンドをみれば、黄色の直線のようになる。最近50年間で、札幌では3年確率を超える雨の頻度が増加傾向、静岡では低下傾向、岡山では横ばいである。

図3(a)は、北海道の官署20地点について、図2における回帰直線の勾配の値を並べたものである。(b)図は3年確率10分間降雨強度の値である。図より、回帰直線の勾配の傾向は、3年確率10分間降雨強度の大小とは関係性が薄い。つまり、降雨の経年トレンドは、その地点の3年確率降雨強度の大小とは、あまり関係ないといえる。

図4は、回帰直線の勾配に関するヒストグラムであ

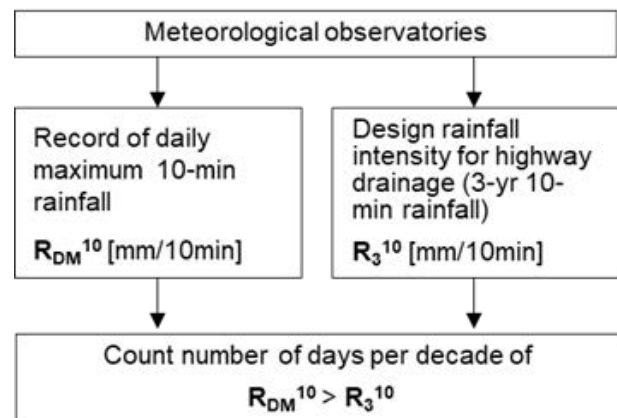


図1 3年確率10分間降雨強度を超える日数のカウントフロー

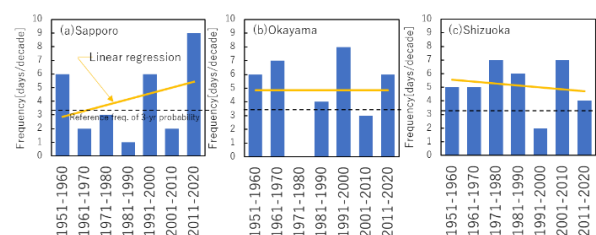


図2 札幌、岡山、静岡の気象官署地点での3年確率10分間降雨強度を超える日数の経年推移

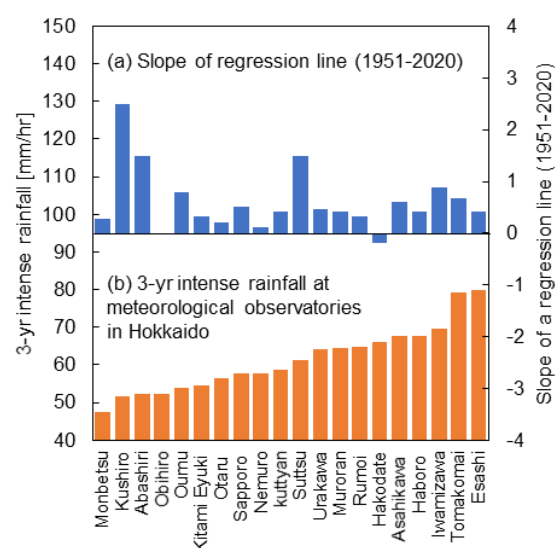


図3 北海道20地点における降雨トレンド(回帰直線の勾配)

キーワード 路面排水工 確率降雨強度

連絡先: 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科

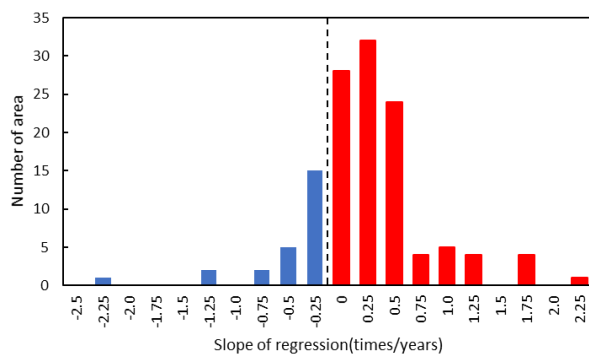


図4 全国127地点での降雨トレンド（回帰直線の勾配）のヒストグラム

る。図より、回帰直線の勾配が正、すなわち3年確率を超える頻度が過去50年で経年的に増えている地点が優勢であることが確認できる。

3. 3年確率10分間降雨強度の経年的変化

3年確率10分間降雨強度の経年推移を調査するため、1951年～2020年のデータを20年ごとに区切って3年確率降雨強度を計算した（図5）。データとして、各年の年最大10分間降水量を用い、Cunnaneプロットにより3年確率に相当する降雨強度を読み取った。

図6は、上述の方法で求めたデータ期間20年間ごとの3年確率10分間降雨強度が、経年的に増加した地点（線形回帰直線の勾配が正の地点）と、経年的に減少した地点（勾配が負の地点）を全国図として表示したものである。図より、計算対象地点127地点のうち93地点で増加傾向、27地点で減少傾向となった。約73%の地点で増加傾向にあることから、最近50年間では、全国的に3年確率降雨強度が強まる傾向にあるといえる。

4. まとめ

全国気象官署の1950年以降の10分間降水量データから、3年確率10分間降雨強度を超える雨の実質的な頻度の推移と、3年確率10分間降雨強度の経年的な変化を計算した。計算結果によれば、頻度および3年確率降雨強度ともに、経年的に増加している地点が優勢であった。すなわち、短時間降雨特性は定常的であるとは言えず、経年的に増加していると言える。今後の路面排水設計においては、確率降雨年の引き上げを検討するか、確率降雨強度の計算に用いるデータ期間を最近のものに限定するなどの必要性があると考えられる。

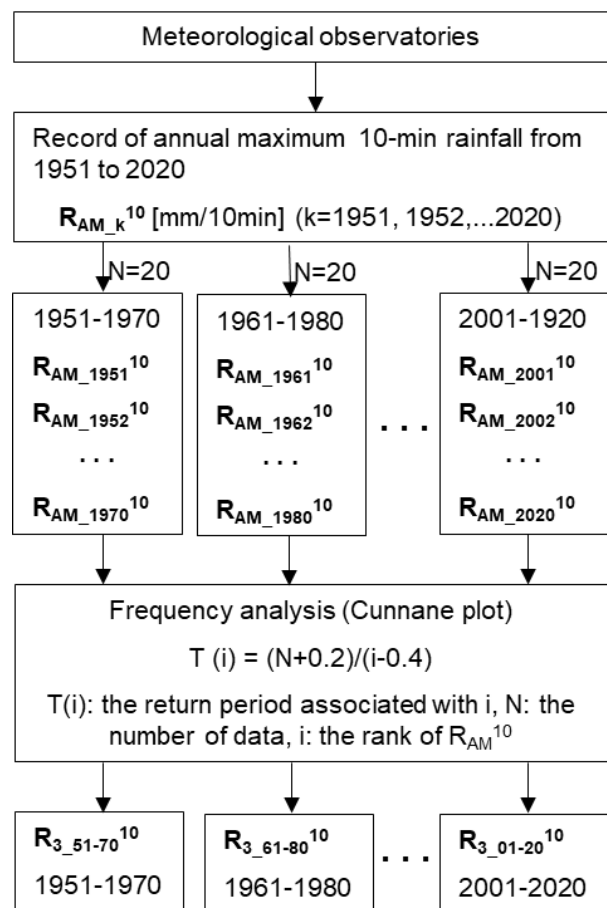


図5 3年確率10分間降雨強度の経年推移の検討フロー

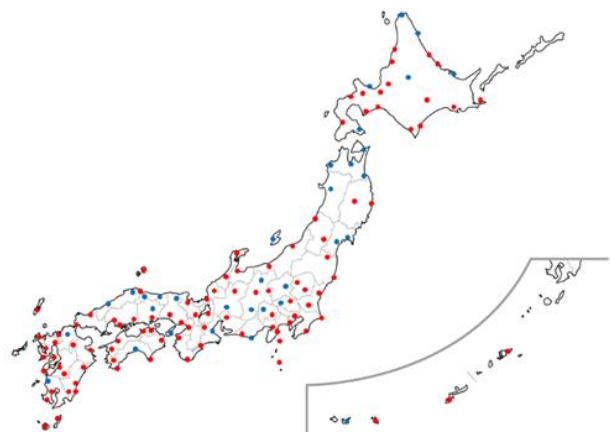


図6 3年確率10分間降雨強度の経年トレンドが増加傾向の地点（赤）と減少の地点（青）

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路土工要綱，450p.，2009.