

物部川の時空間降雨分布の特性分析による  
想定最大外力導出に関する研究

Estimation Methodology for Probable Maximum  
Rainfall Pattern at River Basin  
～Case Study of Monobe River～

高知工科大学大学院

工学研究科 基盤工学専攻  
社会システム工学コース

指導教員 那須清吾  
副指導教員 高木方隆  
副審査員 中根英昭

岡田諒

2019年1月

## 要旨

西日本を中心に広範囲で記録的な大雨となった平成30年7月豪雨をはじめ、時間雨量50mmを上回る豪雨が、近年増加傾向にある。以前より明らかに雨の降り方が過激化していることから、国土交通省は平成27年1月20日「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」を公表した。ここでは、従来の河川防災の基本であった、インフラで洪水の制御を行うだけでなく、最大クラスの大雨に対して、個人、企業、地方公共団体、国等が連携して対策を行うことが必要であることを示している。

本論文では、防災の基礎情報となる最大クラスの大雨(想定最大外力)の合理的な導出方法を明らかにすることを目的としている。高知県東部に位置する一級河川である物部川を対象とした。想定最大降雨の導出を行うためには、効率的に洪水が発生する空間的・時間的降雨分布を明らかにすることが必要である。過去の洪水時の流域内雨量観測所のデータと観測流量の関係を分析し、効率的な洪水が発生する降雨分布が3パターン存在することが分かった。また、流出解析を行うために、ディープラーニングを用いて水文モデルを構築した。モデルの学習時に使用するデータの期間の選定や、雨量データの時系列の設定、時系列の分解能の設定など、適切なパラメータを設定することにより、過去の洪水を忠実に再現することができる水文モデルを構築することができた。

想定最大規模降雨の降雨量は降雨継続時間から算出されており、物部川の降雨継続時間は12時間である。想定最大外力を求めるために効率的な洪水が発生する降雨分布を複数の手法を用いての引き伸ばしによる降雨波形の作成や、想定最大規模降雨の降雨量から求められる人工降雨波形を作成し、流出解析を行った。複数の降雨分布で解析を行った結果、想定最大外力を求めるためには12時間よりも長い期間の降雨分布を検討する必要があることが分かった。

## **abstract**

In recent years, heavy rainfall such as hourly rainfall exceeding 50 mm has been increasing. In addition to flood control in infrastructure, public organizations have shown that it is important for citizens and public organizations to work together.

The purpose of this study is an estimation of methodology for the probable maximum probable maximum rainfall pattern. The case of the Monobe River located in the eastern part of Kochi Prefecture. In order to estimate the methodology, it was necessary to analyze the rainfall (spatial rainfall distribution and temporal rainfall distribution) causing the flood. The analysis of rainfall and discharge observed in the past showed that there are 3 patterns as the main rainfall causing the flood.

A hydrological model was constructed using deep learning. Runoff analysis was performed using this model. By setting the amount and resolution of the optimal rainfall data, a highly accurate model was created.

Some rainfalls were amplified in multiple ways to determine the probable maximum rainfall pattern. It showed a result which is necessary to consider the distribution of rainfall for a period longer than 12 hours in order to know the probable maximum rainfall pattern .