

Regional Rainfall Intensity-Duration-Frequency Relationships For Ungauged Catchments Based on Scaling Properties

Le MINH NHAT*, Yasuto TACHIKAWA*, Takahiro SAYAMA and Kaoru TAKARA

*Graduate school of Urban and Environment Engineering, Kyoto University

Synopsis

This study developed regional Intensity-Duration-Frequency (IDF) relationship for ungauged locations based on the scaling theory. The scaling properties of extreme rainfall are examined to establish scaling relationship behavior of statistical moments over different durations. The results show that a rainfall property in time does follow a simple scaling process. A scale invariance concept is explored for disaggregation (or downscaling) of rainfall intensity from low to high resolution and is applied to the derivation of scaling IDF curves. These curves are developed for gauged sites based on scaling of the Extreme Value type 1 (EV1) or Gumbel probability distributions. The IDF relationships are deduced from daily rainfall with the scaling approach, which shows good results in comparison with the IDF curves obtained from traditional techniques. The spatial distribution maps of three parameters: the scaling exponent and two statistical parameters are constructed. These maps are used to derive the rainfall intensity duration frequency at ungauged sites.

Keywords: Rainfall Intensity-Duration-Frequency relationship (IDF), Scaling invariance, Regional frequency analysis, Design rainfall.

観測の不十分な流域のためのスケール特性に基づく降水強度－期間－頻度関係

Le minh NHAT*・立川康人*・佐山敬洋・宝 馨

* 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

要 旨

観測の不十分な流域における水工設計のために、スケール特性を基にしたIntensity-Duration-Frequency (IDF) 関係を構築した。降水の極値水量のスケール特性を分析し、異なる降水期間の極値水量の積率の関係を確認した。また、低時間分解能データを高時間分解能データにダウンスケーリングするためにスケール不変性が概念 (Simple Scaling) を用い、異なる降水期間に対する IDF 曲線を得た。IDF 曲線は極値分布 I 型あるいはガンベル分布をもとに導出される。分析の結果、降雨の極値水量はシンプルスケーリングを用いて時間スケール特性を表現することが可能であることが示され、シンプルスケーリングを用いて推定された極値水量は、直接データから推定した極値水量とよく対応することがわかった。Ungauged な地点における降雨強度の IDF 曲線を推定するための 3 つのパラメータの空間分布図を淀川流域を対象として作成した。

キーワード: 降雨IDF関係, スケール不変性, 地域頻度解析, 計画降雨