

# 東京都水防災システム降水データの特性

首都大学東京 大学院 都市基盤環境工学専攻 ○天口 英雄  
 首都大学東京 大学院 都市基盤環境工学専攻 河村 明  
 東京都土木技術センター 高崎 忠勝  
 首都大学東京 大学院 都市基盤環境工学専攻 荒川 大樹

## 1. はじめに

我が国の降水観測は、気象庁をはじめ国土交通省や都道府県など多くの地方公共団体が実施している。地方公共団体がを行っている降雨観測は主に豪雨時の水防活動を支援する目的で設置され、観測情報はリアルタイムで自動収集され関係機関に提供されている。本研究で対象とする東京都においては、気象庁の雨量観測所が10地点(管区气象台1箇所、アメダス1箇所)であるのに対し、水防災総合情報システム<sup>1)</sup>の雨量観測所は島しょ部を除いた117地点と非常に密に設置されている(図-1)。このように高密度に設置された雨量計の降水データは豪雨時の水防活動に有用であることに加え、記録された降水データは水文資料としてもその価値が非常に高い。しかし同システムの降水データは豪雨時の水防災を目的に運用されているため、無降雨期の雨量計点検時の降水データの取扱いや記録保存された降水データ資料の管理など降水データを水文資料として利用する場合には課題が多いことがわかった。そこで本研究では、東京都水防災総合情報システムにより得られた降水データを利用する上で判明した注意すべき種々の特性について述べる。

## 2. 降水データ

東京都水防災総合情報システムは東京都が独自に都内の雨量、河川水位、潮位などの観測情報をリアルタイムで自動収集し、水害防止活動を行う関係防災機関に提供するものである。図-2は本システムの雨量観測所数の経年変化を示したものである。観測所数は1978年の9箇所より徐々に増加し、1991年には115箇所2001年以降には117箇所となっている。なお、雨量の記録間隔は1998年までは10分間隔で1999年以降は1分間隔となっている。

### 3. 10分間隔降水データの特性

本研究では東京都水防災総合情報システムにおいて観測された降水データを収集し<sup>2)</sup>、1999年以降の降水データに関しては10分間降雨強度に変換してデータの特性を調べた。

図-3は全117地点の10分間降水データについて欠測と無降雨の割合の経年的変化を示したものである。ここで示した欠測率は雨量計の故障やシステムの障害などで実際に欠測となったデータに加え、同システムの運用時には降水記録が得られていたがその後データ紛失などの原因のために現在利用できないものを含んでいる。図-3よ

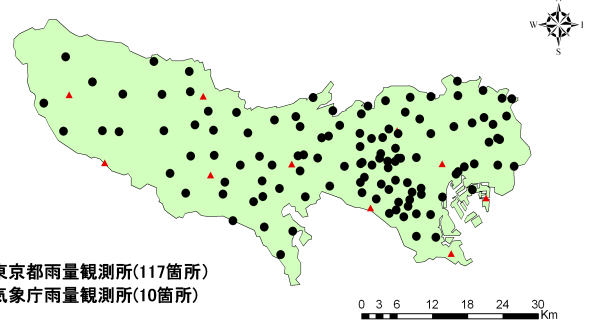


図-1 雨量観測所(東京都・気象庁)

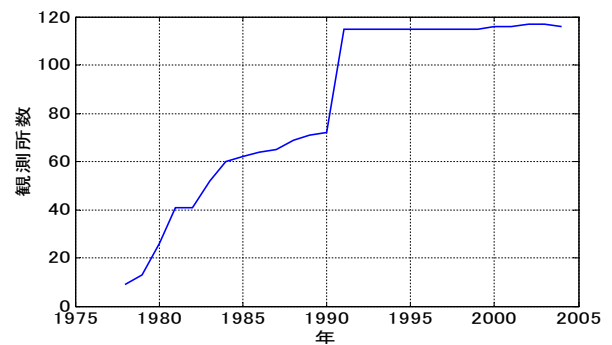


図-2 雨量観測所数の経年変化

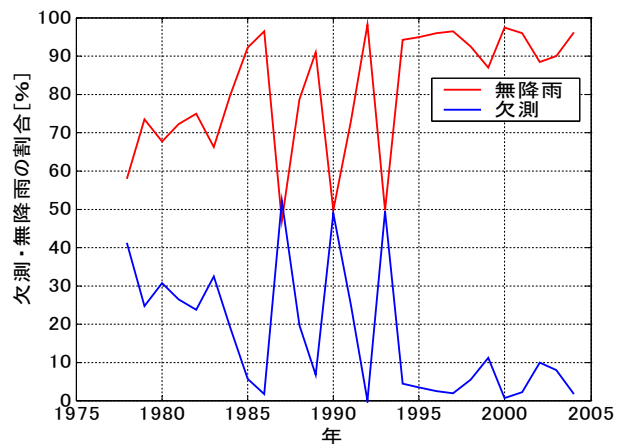


図-3 データ存在状況の経年変化

り、1987年、1990年と1993年の欠測率が約50%と非常に多くなっているが、これは主にデータ紛失によるものである。次に、唯一欠測がなかった1992年や欠測が非常に少ないの2000年(0.7%)を見てみると、無降雨の割合が約98%で有降雨の割合は約2%となっている。欠測率は1987年、1990年と1993年を除き1978年の約40%から徐々に減少傾向にあるものの1999年や2002年では約10%となっている。

本研究では欠測期間のデータを補うために、同システ

ムにより収集された降水データのうち豪雨時については、別途のデータファイルとして保存されていた東京都主要洪水時降雨のデータを収集し、このデータを用いて欠測値の補間(全欠測値の約0.35%を補間)を行った<sup>3)</sup>。この結果、本研究で用いた10分間降水データファイルは、この主要洪水時の補間により降雨強度の強い豪雨時のデータについては概ね欠測のない状態となっている。

雨量観測所の全地点(117箇所)、全期間(1978~2004)のデータから欠測値を除く10分間降水データを抽出し、そのヒストグラムを図-4(補正前として表示)に示す。この図は、10分間雨量70mmまでの1mm毎の度数分布を示しており、71mm以上の降雨は71mmとしている。この71mm以上の雨量は746個あり、最大2000mmで、連続20分間の合計値が1000mmになる数値、全観測所115箇所のある時刻の数値が全て1680mmとなっているものが確認されたほか、990番台の数値も数多く確認された。

図-4のヒストグラム(補正前として表示)では、無降雨が最も多く降雨強度が大きくなるにつれてその度数は急激に小さくなっていることが確認できるが、20mm~70mmまで10mm毎のきりのいい降水量の度数が異常に高いようにも見受けられる。これを東京都建設局に確認したところ、同システムは洪水時のデータ観測・収集・情報発信を目的としており、非洪水時に雨量計に水を注いで動作確認を行っていることが判明した。そこで、20mm以上70mm以下の降水データひとつひとつについて時間的・空間的な降雨分布を基に①前後に無降雨が記録されている場合、②前後に降雨記録があるが近隣の観測所において降水記録がない場合などの条件を総合的に勘案して異常と思われるデータを抽出し、これらを異常値として取り扱った。その結果、20mm以上の降水データ909個のうち501個を異常値とみなした。なお、71mm以上の746個については検証せずに異常値とした。そして、図-4にこれらの異常値を除いたヒストグラムを補正後として示した。この補正作業により35mm以上のデータはゼロとなり、また、同図補正前の異常に突出した分布が解消された。

次に図-5に、図-4の補正前後の降水データから10分間雨量20mm以上の豪雨(71mm以上のデータは除く)を対象にその度数の経年変化を示したものである。図-5より1991年については補正前の度数153に対し補正後では13と10倍以上の異常値が存在している。また、補正前のデータをそのまま用いると、1990から1992年にかけて豪雨の頻発傾向がみられるが、補正後のデータによると豪雨傾向は無くなり、1999年に豪雨のピークが生じていることがわかる。このように、同システムの降水データを補正せずに利用した場合には豪雨の頻度を過大に評価する恐れがあるため注意が必要である。

キーワード：東京都水防災情報総合システム、10分間降雨データ、降雨特性解析

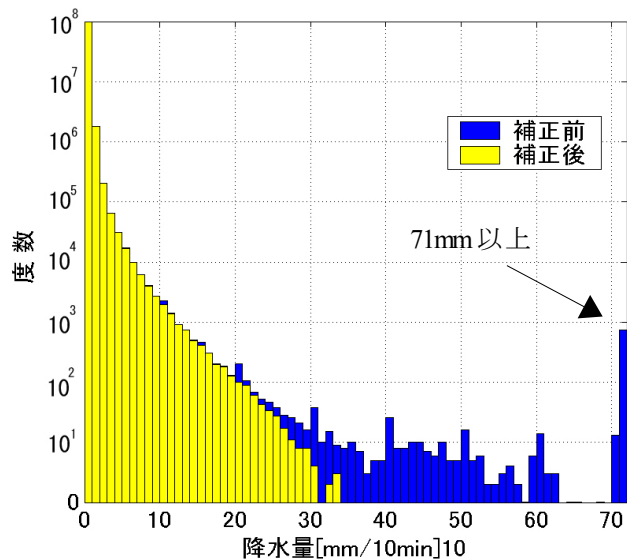


図-4 全降水量データのヒストグラム

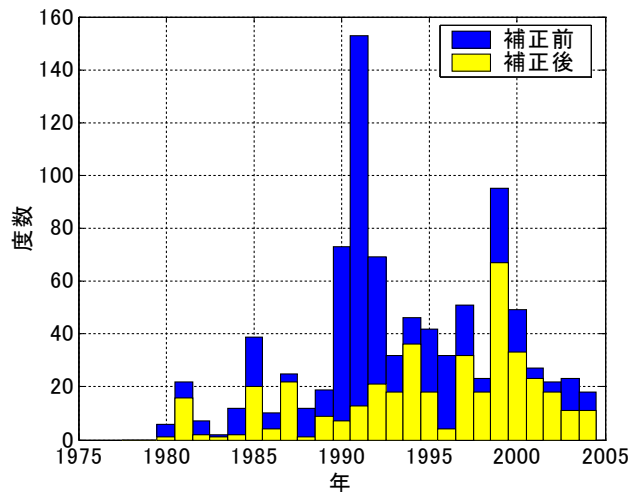


図-5 20mm/10min 以上度数分布の経年変化

#### 4. むすび

本研究では、東京都水防災総合情報システムにより収集された10分間降水データの特性について検討を行った。本システムの降水データは豪雨時の水防災情報としての役割が大きく、記録として残されたデータには雨量計の保守などによると思われる異常なデータがそのまま残っている。そのため、本システムのデータを用いて水文解析や流出モデルへの入力として利用する場合には、本研究で示したように降水データのひとつひとつについて記録されているデータが適当であるかを時間的・空間的に確認して用いることが重要である。

#### 【参考文献】

- 1)東京都建設局：平成15年度 東京都水防計画付図，2003。
- 2)東京都土木技術研究所：平成15年度 東京都内の降雨特性検討委託報告書，2004。
- 2)荒川大樹：平成18年度 卒業論文 東京都10分間隔降水データの収集・補間およびその特性解析，東京都立大学 工学部土木工学科，2007。