

(14)

AI 降雨流出ベンチマークテストに向けた都市中小河川実流域データセットの作成

東京都建設局 ○高崎忠勝
 首都大学東京 河村明, 天口英雄, 石原成幸

1. はじめに

近年、機械学習や深層学習等の AI を用いた降雨流出（以下、AI 降雨流出）に関する検討が数多く行われている¹⁾²⁾。しかし、各検討が対象としている河川や洪水が異なり、取り扱っているモデルの優劣を判定することが困難である。このため、AI 降雨流出の性能向上を図る上で共通のデータを用いた検討が望まれる。このような背景の下、AI 降雨流出ベンチマークテストに資する都市中小河川実流域データセットを作成した。

2. 対象流域

データの作成に際しては、河川改修による水理特性の変化、水位観測所の位置・設定等の変更、雨量観測所の配置、流量観測の実施状況、流域の土地利用の変化を考慮し、神田川の佃橋における 1999 年 4 月から 2010 年 12 月の洪水イベントを対象とした。佃橋の下流側には東京都水防災総合情報システム³⁾の水位観測所設置されており、1 分間隔で水位を 1cm 単位で記録している。佃橋の位置は図-1 に示すように東京都杉並区に位置し、流域面積は 5.2km² である。流域周辺には 6 箇所雨量観測所し、1 分間隔で雨量を 1mm 単位で記録している。なお、高井戸観測所は 2008 年度に名称を池袋橋観測所に変更しているが、データセットでは高井戸としている。神田川流域は早期から開発がすすめられた地域であり、2003 年における市街地の割合は 97% に達している⁴⁾。下水道は合流式下水道が普及しており、強雨時の降雨流出は下水道の影響を受けたものとなっている。

写真-1 に示すように佃橋付近ではコンクリート護岸による整備が行われている。当地点では 2000 年度に高水流量観測、2006 年度に低水流量観測を実施しており、水位データが水位変化を適切に測定していることを確認している。図-2 に断面形状および流量観測時の水位・流量および水位流量曲線⁵⁾を示す。

3. データセット

対象イベントの抽出に先立ち、雨量データの照査を行い異常値の判定を行った。照査では 1 分値が 10mm を超えているデータおよび気象庁解析雨量が無降雨の期間に記録されている 1mm 以上のデータは異常値と判定した。解析雨量を用いた判定では、6 雨量観測所を含む 2 つの 5km 格子が共に 0mm の時に降雨が無いものと判断しており、2001 年 4 月以降の 2.5km 格子や 1km 格子の解析雨量データについても 5km 格子データに変換した上で判定を行っている。次に、6 箇所の雨量観測所のいずれかで 60 分最大雨量 10mm 以上を記録し、1 箇所の雨量観測所に欠測値や異常値が 3 データ以下の 217 イベントを抽出した。6 観測所が雨を 360 分間記録していない場合に、別イベントとして取り扱った。

さらに、217 イベントの中から初期の水位および最大水位が判定できないイベントを除外し、最大水位の上位 100 イベントを抽出したものをデータセットに使用した。データセットは 100 イベント分のイベント番

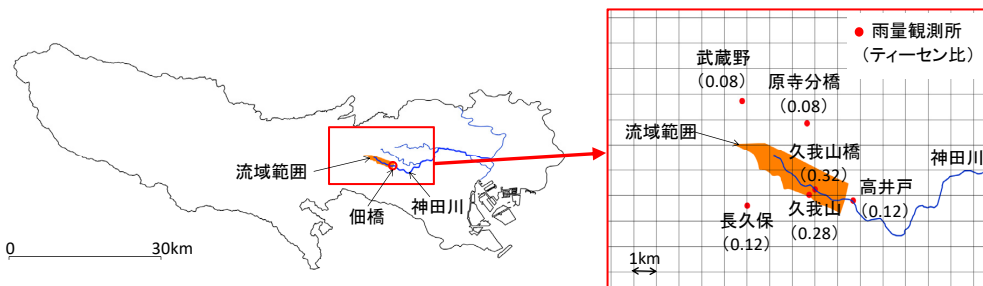


図-1 対象箇所



写真-1 佃橋水位観測所付近の状況

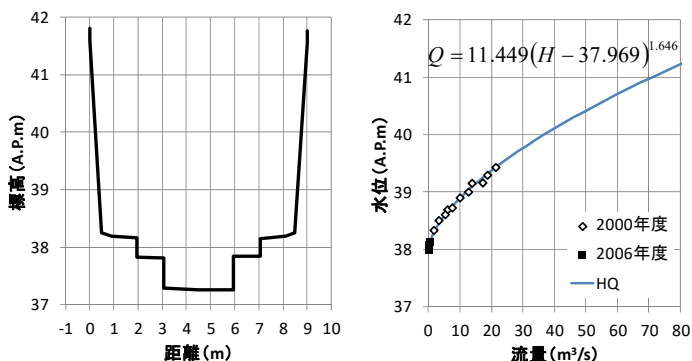


図-2 断面形状および水位・流量の関係

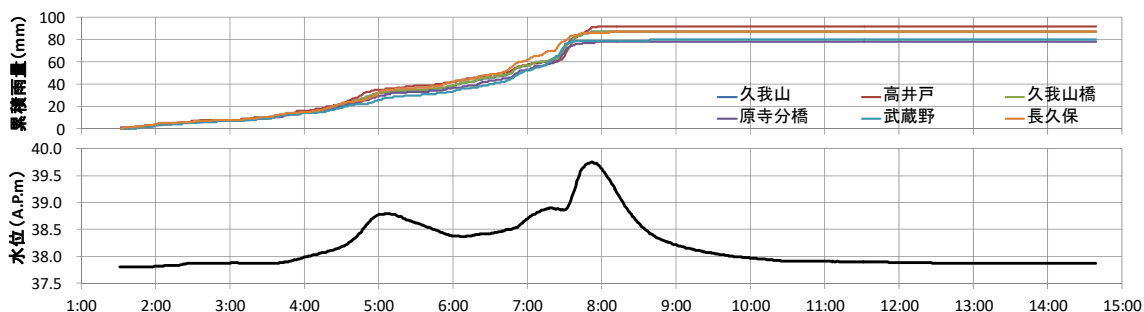


図-3 イベント100の水位・雨量

号, 時刻, 佃橋の水位および6箇所の雨量の1分値データによる構成となっており, 1999年~2008年の81イベントを学習用データ, 2009年~2010年の19イベントを検証用データとしている. 水位データは流量観測時の測量結果をもとにA.P.に換算した値をm単位で示しており, 欠測値または異常値と判断したデータは線形補間による値とした. 雨量データについて欠測値または異常値と判断したデータは0mmとした. 図-3にイベント100(2010/12/3 1:31~14:39)の水位・雨量を示す. データセットの雨量は前1分雨量を記しているが図では判読のため累積雨量を示した. 降雨終了から360分経過時の水位は, 降雨前の水位と大きくは変わらないことが分かる.

4. むすび

AI降雨流出ベンチマークテストに資することを目的として, 神田川佃橋の水位・雨量データセットを作成した. データセットは以下のURL (<http://www.comp.tmu.ac.jp/suimon/kanda/>)よりダウンロード可能である. 今後, 分布型モデルのための資料についても公表していきたいと考えている.

参考文献

- 1) 一言正之, 櫻庭雅明, 清雄一: 深層学習を用いた河川水位予測手法の開発, 土木学会論文集 B1 (水工学) Vol.72, No.4, pp.I_187-I_192, 2016.
- 2) 竹内泰裕, 高崎忠勝, 河村明, 天口英雄: ランダムフォレスト法によるバーチャルハイドログラフ再現性に関する一考察, 第46回土木学会関東支部技術研究発表会公演概要集, 2019.
- 3) 東京都建設局河川部防災課: 平成30年度東京都水防計画, 2018.
- 4) 東京都: 荒川水系神田川流域河川整備計画, 2016.
- 5) 高崎忠勝, 小作好明: 中小河川の洪水流量推定を考慮した水位流量曲線の作成方法, 平29.都土木技術支援・人材育成センター年報, 2017.

キーワード: AI, 降雨流出, ベンチマークテスト, データセット, 中小河川