

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発  
 採択番号 : 178A12  
 個別課題名 : 課題A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発  
 副題 : 雨量・河川水位データを用いた水位・水害危険度予測の研究開発

## (1) 研究開発の目的

近年、大雨や集中豪雨が多発しており、被害軽減のためには、ICT を利用した被害軽減対策も考慮する必要がある。中小河川では対策が進んでおらず、水防団による目視や経験による判断が多いという状況である。中小河川(長野県千曲市沢山川)の流域に設置した雨量センサー及び河川水位センサーのデータをリアルタイムに可視化するとともに、避難に要する時間(リードタイム)を考慮して、30分から3時間程度先の河川水位や水害危険度を予測するアプリケーションを研究開発し、実際に取得したデータで実証実験をおこなう。

## (2) 研究開発期間

平成26年度から平成27年度(2年間)

## (3) 実施機関

沖電気工業株式会社<代表研究者>、株式会社水文環境

## (4) 研究開発予算(契約額)

総額 20百万円(平成26年度 10百万円)  
 ※百万円未満切り上げ

## (5) 研究開発課題と担当

課題(A) 河川水位予測モデルの研究開発

(A)-1 (雨量・河川水位データの分析) 沖電気

(A)-2 (河川水位予測モデルの開発) 水文環境

(A)-3 (河川水位予測モデルパラメータの学習方式の開発) 沖電気

課題(B) 河川水位・危険度予測可視化アプリケーションの開発

(B)-1 (河川水位予測モデルの実装) 沖電気

(B)-2 (河川水位予測モデルの検証) 水文環境

## (6) これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

		累計(件)	当該年度(件)
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	1	1
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

(A)-1 (雨量・河川水位データの分析)

河川水位予測モデルの開発に必要なデータを抽出することを目標に、水害を引き起こすような豪雨・大雨の特徴を調査・分析し、豪雨・短期型や大雨・長期型といったいくつか

のパターンに分類した。また、山裾から扇状地や平野が広がる地点を中心にいくつかの雨量局の累加雨量および時間雨量データを分析し、台風時期および梅雨時期に累加雨量の多い長雨が発生し、夏季に時間雨量の多い豪雨が発生していることを確認した。千曲市沢山川流域の2014年の雨量データからは、いずれの降雨も豪雨・大雨とは言えず、少雨・一定型あるいは少雨・釣鐘型といった分類である。

(A)-2 (河川水位予測モデルの開発)

河川流域の特性を河川固有のパラメータとした河川水位予測モデルを開発することを目標に、中小河川流域を3段のタンクとみなした3段タンクモデルをベースに、雨量を遅延させて入力する方式や、予測値と実測値の誤差による補正処理等を拡張した。まず、3段タンクモデルでは、流域の最遠点から水位観測点までの雨水の到達を直接的にモデル化できるわけではないため、河川流域を洪水到達時間で分割し、分割した流域ごとに、流域面積に応じて雨量を配分し、洪水到達時間に応じて遅延して降雨があったものとして雨量をモデルに入力するように拡張した。また、予測値と実測値の誤差が一定の割合を超えた場合に、各タンクの間で貯留高を移動させる逐次補正方式を追加した。

(A)-3 (河川水位予測モデルパラメータの学習方式の開発)

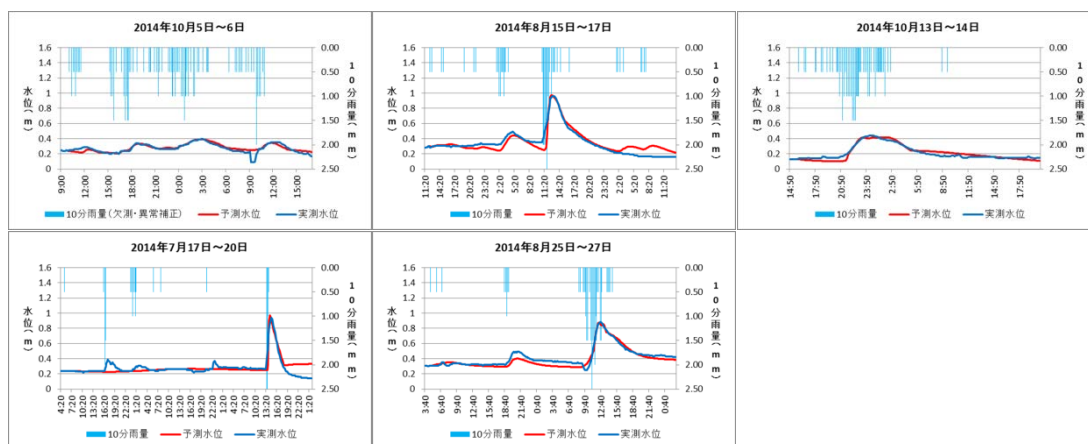
タンクモデルのパラメータは、気象庁の「土壌雨量指数」のページで紹介されている3段タンクモデルのパラメータを初期値として、水位変化の全体、水位上昇時、ピーク付近の水位をなるべく適確に予測できるように誤差評価値を設定し、最善の評価値となるよう学習する方式とした。水位・流量関係式のパラメータは、河川形状等から算出するものとした。

(B)-1 (河川水位予測モデルの実装)

河川水位予測モデルと、パラメータの学習方式を、ソフトウェアプログラムとして実装した。Pythonというプログラミング言語で実装したソフトウェアプログラムと、Excelのアドインであるソルバーも利用している。

(B)-2 (河川水位予測モデルの検証)

国土地理院の電子国土 Web を利用して流域面積や分割流域面積を算出し、千曲市より提供いただいた河川断面形状の値をもとに、Manning 式により水位・流量関係式のパラメータを算出した。2014年の累加雨量30ミリ以上の降雨について、雨量データ・河川水位データから、タンクモデルのパラメータを個別に学習し、水位予測シミュレーションを実施した。その結果、ピーク水位の誤差が、5.2%から9.4%と比較的高い精度の水位予測を導いている。各降雨のパラメータ値に開きがあり、河川固有パラメータとして共通化するためには、何らかの工夫が必要である。



各降雨で個別に学習したパラメータによる水位予測シミュレーション結果