

平成26年度「ソーシャル・ビッグデータ活用・基盤技術の研究開発」 採択番号:178A12 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. 実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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
- ◆研究開発期間 平成26年度から平成27年度(2年間)
- ◆研究開発予算 総額 20百万円(平成26年度 10百万円)

2. 研究開発の目標

河川水位を予測するモデルを検討し、30分から1時間程度先の河川水位の予測について、取得したデータで検証をおこなう

3. 研究開発の成果

①河川水位予測技術

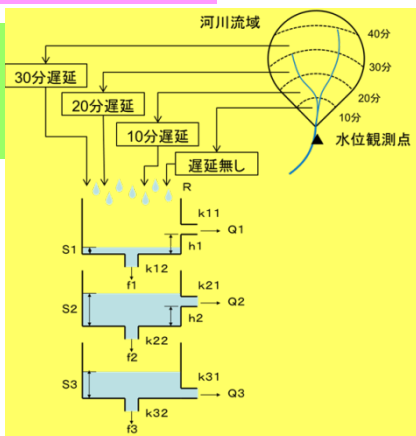
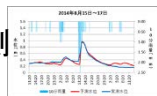
中小河川を対象として、綿密な測量を必要としない河川水位予測方式

データ



河川モデル

水位予測



研究開発成果:河川水位予測技術

- 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、雨量を遅延させてモデルに入力する方式や、予測値と実測値の誤差による補正処理を拡張した
- 雨量遅延方式は、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
- パラメータ学習技術とあわせ、水位予測シミュレーションを実施した結果、水位上昇や水位ピーク時刻がほぼ一致している

②パラメータ学習技術

過去の降雨・河川水位データから河川流域の特性を固有パラメータとして学習する技術

3段タンクモデルの式

$$S_1(t_{i+1}) = S_1(t_i) - q_1(t_i) - f_1(t_i) + R_{10}(t_i)$$

$$S_2(t_{i+1}) = S_2(t_i) - q_2(t_i) - f_2(t_i) + f_1(t_i)$$

$$S_3(t_{i+1}) = S_3(t_i) - q_3(t_i) - f_3(t_i) + f_2(t_i)$$

$$q_1(t_i) = \begin{cases} k_{11} * (S_1(t_i) - h_1), & \text{if } S_1(t_i) \geq h_1 \\ 0, & \text{if } S_1(t_i) < h_1 \end{cases}$$

$$q_2(t_i) = \begin{cases} k_{21} * (S_2(t_i) - h_2), & \text{if } S_2(t_i) \geq h_2 \\ 0, & \text{if } S_2(t_i) < h_2 \end{cases}$$

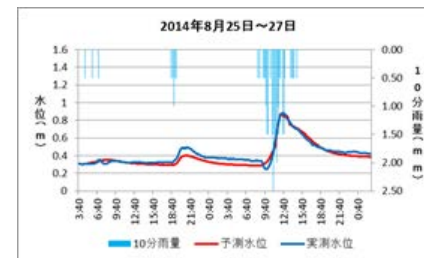
$$q_3(t_i) = k_{31} * S_3(t_i)$$

水位・流量関係式

$$Q(t) = a * (H(t) + b)^2$$

研究開発成果:パラメータ学習技術

- 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結果、ピーク水位の誤差が、5.2%から9.4%。
- パラメータの共通化に課題があり、今後、パラメータの逐次補正を検討



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
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 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1)トピックス

本研究で実証の対象としている沢山川流域に関して、千曲市 企画課、都市計画課、農林課の各担当者と打合せを実施し、千曲市の詳細地図・防災地図や沢山川、排水機場、農業用水等の資料をいただいた。

5. 今後の研究開発計画

- 河川水位予測値と時間経過後の実測値に誤差が生じた場合に、リアルタイムにモデルのパラメータあるいは変数を補正する方式を改良する。昨年度は、簡易的にタンクモデルの変数である貯留高のみを補正する方式としたが、貯留高の補正だけでは限界がある。そのため、タンクモデルおよび水位・流量関係式のパラメータも含めて補正する方式を開発する。
- 河川水位予測モデル及び河川固有のパラメータ学習方式を実装したプロトタイプの改良と、河川水位・危険度予測のための可視化アプリケーションのプロトタイプの実装を完了する。
- 実際の運用で30分から3時間先の河川水位や危険度を予測する場合は、雨量の予測が必須になる。外部気象サービスの対象流域での雨量予測サービスとの連携を検討する。