

氏名(本籍)	Pakoksung Kwanchai (タイ)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第299号
学位授与年月日	平成28年9月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻
学位論文題目	流域洪水対策のための人工衛星データを用いた流出解析 - 衛星データの空間的・時系列的バイアス補正 - Runoff Analysis using Satellite Data for Regional Flood Assessment - Spatial and Time Series Bias Correction of Satellite Data -

論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	高木 方隆
	高知工科大学	教授	那須 清吾
	高知工科大学	教授	甲斐 芳郎
	高知大学	准教授	松岡 真如
	高知工科大学	准教授	五艘 隆志

審査結果の要旨

1. 論文の評価

洪水解析は、降水量・地形・土地被覆に関する情報が不可欠である。日本においては、降水量は多くの観測点が整備されている他、降雨レーダーも利用である。地形は航空機 LiDAR により 5m メッシュの分解能で整備されており、土地被覆は航空写真判読により整備が進んでいる。また、主な河川には水位計・流量計が設置されており、洪水解析の精度を検証する環境も整っている。しかし発展途上国においては、現地観測データが十分整備されていないため、洪水解析自体も困難な状況である。

現在、様々な地球観測衛星が利用可能であり、降水量・地形・土地被覆に関する情報も取得できるようになって来た。各情報の取得において、様々なセンサが利用できるが、空間分解能・スペクトル分解能・時間分解能等は、センサやプラットフォームごとに設定された条件下でのデータしか得られない。地球観測衛星は、主にグローバルな情報の取得を目的としているため、特に発展途上国の地理的な環境に応じて最適化されたものは存在しない。また、これまで洪水解析は、ある対象地域を対象として、充実した現地データをもとに行われて来た。地球観測衛星を利用した洪水解析は、あるセンサを対象として、その有用性の評価を中心に行われている。例えば、光学センサやマイクロ波センサを用いた洪水エリアの抽出が代表的であるが、地球観測衛星のみを利用した洪水予測には至っていない。

本研究の目的は、地球観測衛星のデータのみを用いて、洪水予測を実用化することである。対象地域は、中緯度帯で急傾斜地である吉野川流域と低緯度帯で緩傾斜地であるタイのナン地域とした。各対象地域における降水量・地形・土地被覆の情報は、対象地域の地理的な環境の影響により適したセンサとプラットフォームが異なる。また、空間的・時間的な補間手法も地理的な環境に合わせた手法を適用する必要がある。様々なセンサと様々な補間手法を組み合わせることで流出解析の評価を行った。流出解析は Voxel モデルを用いた手法を適用し、現地観測データを検証用データとして評価を行った。その結果、それぞれのデータを得るためのセンサとそのデータ補間手法を確立することができた。

降水量 : TRMM, GPM データ, クリックによる空間的補間, 地理バイアスによる時間的補間

地 形 : 緩傾斜地は SRTM, 急傾斜地は Terra ASTER

土地被覆 : AVHRR による土地被覆カテゴリから Roughness への変換

この手法を用いて, 洪水シミュレーションを行ったところ, タイのナン地域においては, 実際発生した洪水域に近い結果を得ることができた. また, 吉野川流域では破堤による洪水被害の予測を行い, ハザードマップ作成が可能となった.

本研究により, 地球観測衛星のみを用いた流出解析が可能となり, 発展途上国における河川管理において極めて重要な手法を構築することができた. また, 本研究を通して, 流出解析を目的とした衛星データの評価や衛星データの補正手法について 4 本の査読付き論文を発表することができた.

2. 審査の経過と結果

- (1) 平成 28 年 7 月 6 日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し, 5 名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成 28 年 8 月 23 日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成 28 年 9 月 5 日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし, 教育研究審議会で承認された。