

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 宮本 仁志

審査委員 平林 由希子

審査委員 中川 雅史

審査委員 中村 仁

審査委員 小林 健一郎

*審査委員

氏 名	CHITWATKULSIRI DETCHPHOL
論文題目	Development of a Real-Time Flood Forecasting System in a Tropical Urban Area: Application of Deep Learning Techniques with an Integrated Urban Flood Modelling
〔論文審査の要旨〕 近年、タイの都市部、特にバンコクでは集中豪雨により大きな被害がもたらされ、気候変動の影響が顕在化するなかで都市水害の軽減に改めて焦点が当てられている。リアルタイム洪水警報システムは、洪水対策を開始するための情報をタイムリーに提供し、被害を軽減できる可能性が大きい。そこで、本論文では、新しいリアルタイム洪水予測システム（RTFlood システム）を開発し、集中豪雨に対して脆弱なバンコクの Ramkhamhaeng ポルダーへの適用を試みた。この RTFlood システムは、2 つの技術開発部分から構成される。 まず、降雨予測モデルと都市型洪水解析モデルに基づくリアルタイム洪水予測システム（RTFlood-BPHM）の開発である。この RTFlood-BPHM では、SWMM モデルを用いて都市域の排水系統を表現し、レーダ情報を用いた降雨予測結果を SWMM に導入して洪水の浸水域を予測する。この RTFlood-BPHM を対象都市域の Ramkhamhaeng ポルダーに適用した結果、適切な事前警報に十分な精度が示された。次に、RTFlood-BPHM に深層学習モデル（RTFlood-AMLM）を導入し、リアルタイム洪水予測システムの解析時間に関する改良を検討した。この RTFlood-AMLM では汎用的な画像間変換のために設計された深層学習の一種である pix2pix (CGAN) を導入しており、非常に短時間で浸水マップを生成することが可能となった。これより予測までのリードタイムは最大 1 時間まで延長され、RTFlood-AMLM は実用的かつ高精度に洪水の浸水域を予測した。以上より、本研究で開発した RTFlood システムは、排水ポンプや水門操作、周辺住民の避難誘導など、明示的な洪水対策の早期決定に大きく寄与する科学的成果といえる。 最終審査・公聴会は 2023 年 1 月 24 日に実施され、博士学位論文審査委員会は論文提出者に対して当該論文の内容および関連の専門分野について審査を行った。その結果、該当研究分野において十分な知識と理解力および研究遂行能力を有していると判断された。特に、後半の質疑応答では、予備審査で指摘された多くの事項について十分な学術的対応が認められた。さらに、提出された研究業績に基づき、論文作成能力ならびに口頭発表能力についても研究者として十分なレベルの能力を備えていることが確認されている。 以上を総合し、博士学位論文審査委員会は本論文を博士（学術）の学位論文として価値あるものと認め、論文提出者を合格と判定した。	