

研究 成 果 の 要 約

助成番号	助 成 研 究 名	研 究 者 ・ 所 属
第2022-3号	冠水センサと機械学習を用いた道路冠水予測システムの開発	小林 亘 東京電機大学総合研究所
<p>研究成果</p> <p>本研究は、導入しやすく実用的な道路冠水予測システムを開発することである。これを実現するために次の手法を考案し、実験と評価を行った。（1）道路の水位と雨量のみを予測に使用する。（2）道路の水位は冠水センサから入手する。これは河川における一般的な水位計で概ね10分以内の周期で水位を取得する連続式水位計に比べて低コストかつ省スペースなものである。（3）予測アルゴリズムに平易な機械学習アルゴリズムを使用する。</p> <p>冠水センサでは得られる水位情報は限られるため、本研究では単純化した予測変数による水位予測手法を考案した。この手法を2023年6月台風2号の降雨とさいたま市内の2か所の冠水センサの情報に適用して予測を行った。その結果、予測は水位変化のおおまかな形状を捉えていた。そして、この道路冠水予測手法を可視化できる地理情報システムを開発し、道路管理者から実用上の意見を聴取した。</p> <p>新規性</p> <p>水位の予測には一定周期（日本国内では河川砂防技術基準、危機管理型水位計仕様によると10分以内）で収集される水位データの利用が見られるが、不定期に、かつ、限られた水位のみによるものは見られない。冠水センサは、電池で数年間の動作を行えるように伝送するデータがある高さにおける水の有無の変化に絞っており、このような限定された情報を用いた予測方法を新たに確立する必要があった。このため、本研究では予測対象地点への雨水の流入と排水による水位の変化に単純化した仮定を置き、これによる予測方法を新たに提案した。そして、現地に設置した冠水センサを用いて実際の降雨に対して予測を行った。</p> <p>道路の冠水の予測を、水位計に比べて安価な冠水センサで行った例はこれまで見られず、本研究の有する新規性である。</p> <p>成果の活用</p> <p>本研究は成果の活用のために導入のし易さを目的としており、雨量と、安価で省スペースな冠水センサ、そして、平易で説明性の高いアルゴリズムを使用している。実用上の知見を得るため、地図上で道路冠水予測と降雨を可視化する情報システムを開発して、画面を提示して道路管理者から意見を聴取した。また、以下の特許を申請するとともに、科学技術振興機構が主催する技術説明会にて発表を行った。説明会では前日までの集計でインフラ企業、気象サービス、防災情報サービス、交通サービスなどの14社からの申し込みがあった。</p> <p>発明の名称：モデル生成装置、水位予測装置、モデル生成方法、モデル生成プログラム、水位予測方法、水位予測プログラム、水位予測システム、及び学習済みモデル</p> <p>出願番号：特願2023-150385</p> <p>成果の発表</p> <p>1) 小林亘：道路冠水による通行規制に対する水検知器と雨量計を用いた予測に関する基礎的研究，第48回土木情報学シンポジウム，pp. 233-236，2023. 9. 29.</p> <p>2) 小林亘：都市・施設・道路・ため池などのための簡便な浸水・冠水の予測技術，日本科学技術振興機構（JST）新技術説明会，2023. 10. 26.</p> <p>3) (査読論文に投稿中) 小林亘：水検知器の限られた水位情報と雨量による道路冠水の水位予測，土木学会土木情報学論文集特集号</p>		

DEVELOPMENT OF A ROAD FLOODING PREDICTION SYSTEM USING FLOODING SENSORS AND MACHINE LEARNING

Kobayashi, W.¹

¹Tokyo Denki University

Due to climate change, the frequency of intense rainfall will increase, and there are concerns that more rainwater will flow into roads in a shorter amount of time than before. Prediction of road flooding can be useful for determining safe routes for road users, and also for road managers to make traffic regulations more efficient. In this study, we aim to realize practical road flooding prediction. To reduce data preparation, we used only water level and rainfall. And, to obtain water level, we adopted water detectors, which are battery operated radio devices and lower cost and space-saving than continuous water level gauges. Since the water level information from water detectors is limited, this study proposed a simplified model for a water level prediction. In an experiment, we applied this method to the Typhoon No. 2 in June 2023 in Saitama City. For two locations, the predictions captured the general shape of water level changes. In order to understand the issues involved in introducing road flooding prediction into society, we developed an Geographical Information System that visualizes road flooding prediction and rainfall, and used this to obtain practical opinions from road administrators.

.
. .
.

KEYWORDS: *road flooding, water level prediction, flooding sensor, radar rain gauge, multiple regression.*