

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2211121	提出日	令和 6年 1月 18日
学生氏名	阪上 遥		
論文題目	PoI間遷移確率と合成人口データを用いた人流シミュレーション機構の提案と評価		
要旨			
<p>インバウンド観光客の復活に伴い、日本各地で混雑が問題となっている。混雑を解消するためには、人流の最適化が必要であり、人流をリアルにシミュレーション可能なデジタルツインが求められている。本論文では、人流の最適化の中でも特に、未来の人流予測に焦点を当て、混雑度センシングと、地域ごとの事情や社会的情勢を考慮可能な人流シミュレーションを組み合わせることで、未来の混雑度の予測および人流のデジタルツインの構築を目指す。より確度の高い人流シミュレーション機構の構築のためには、人々の行動を予測する際に、人の属性情報を考慮することが有効である。しかし、既存のシミュレーションでは、場所に特化した情報から、属性を考慮せずに人の行動を予測しているため、人々の実際の生活に現れるルーティンが反映されていない。この問題を解決するために、本研究では、対象地域に住む人々の属性情報を取得可能な合成人口データを用いた人流シミュレーション手法を提案する。提案手法では、スマートフォンアプリで取得した位置情報から生成される「ポイント型流動人口データ」を用いて求めた時間ごとの実際のPoI混雑度ベクトル(各PoIに何人滞在していたか)と合成人口データの属性情報に基づく人々の移動予測から生成した仮想のPoI混雑度ベクトルを一定時間間隔でデータ同化することにより、確度の高いPoIレベルの混雑度予測を行う。具体的には、ステップ1として、各時間帯ごとのPoI間遷移確率行列を、連続する時間帯のPoI混雑度ベクトルにマルコフ連鎖を適用することによって求める。ステップ2として、合成人口データから生成した人々の移動予測シミュレーションにより、シミュレーション開始時点での仮想のPoI混雑度ベクトルを算出する。ステップ3として、ある時刻tの仮想PoI混雑度ベクトルに含まれる各人に対し遷移確率行列を繰り返し適用し、次の時間帯t+1における仮想PoI混雑度をn通り算出する。これを時刻t+kまで繰り返す。ステップ4として、時刻t+kにおけるn^k通りの仮想PoI混雑度ベクトルの中で、同時刻における実際のPoI混雑度ベクトルに最も近いものをm個選ぶ。ステップ5として、m個のPoI滞在ベクトルのそれぞれに対し、ステップ2~4を繰り返し適用する。東京都調布市を対象エリアに定め、属性が社会人の全ての人に対し、1時間毎に10000個の移動パターンの中からデータ同化し、うち3つのパターンを次の1時間の予測に使用することを想定したシミュレーションを行った(単位時間を15分、k=4、n=10、m=3)。結果、実際のPoI混雑度ベクトルと予測したものとのコサイン類似度は、6時間後に最大おおよそ0.985となった。また、実際のPoI混雑度ベクトルが、調布市の一部のエリア(一つのメッシュ)だけでしか分からない場合でも、予測と実際のPoI混雑度ベクトルの間に0.96のコサイン類似度が得られることが分かった。</p>			