

動的ネットワークフローに基づく 避難計画問題に対するアルゴリズム設計

情報科学研究科

〇准教授 てるやまじゅんいち
照山 順一

キーワード

アルゴリズム理論, 最適化アルゴリズム, ネットワークアルゴリズム,
最速避難流問題, 最適避難施設配置問題



研究概要

地震・津波・洪水など、緊急を要する大規模災害に対する避難計画策定において、交通渋滞による避難時間の遅延は考慮すべき重要な問題の1つです。Ford と Fulkerson によって提案された動的ネットワークフローを導入することで交通渋滞による遅延を直接的に扱うことが可能になり、避難計画に関する理論研究が多くなされてきました。図の例では、はじめに C 地点にいる 2 人の避難者は、B 地点まで遅延することなく移動することができます。しかし、B 地点から避難所に移動するには道幅が狭いため、渋滞が発生しています。このようなモデルに対して、「誰をどこに逃がせば良いか」を求める問題（最速避難流問題）や「避難施設をどこに配置すれば良いか」を求める問題（最適避難施設配置問題）に対するアルゴリズムの設計について研究をしています。

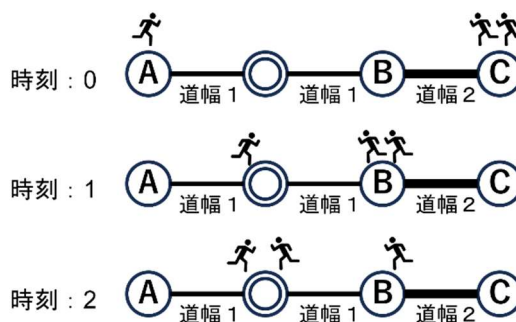
ポスター発表では、「パス状のネットワーク」において「平均避難時間を最小化」を目的とする最適避難施設配置問題を高速に解くアルゴリズムについて紹介します。また、動的ネットワークフローを用いて考えられる避難計画問題のバリエーションについても紹介します。

本研究は、JSPS 科研費 JP19H04068（代表：加藤直樹教授）の助成を受けたものです。また、JSPS 科研費 23H03349（代表：加藤直樹教授）の助成を受けて後続研究を行っています。

アピールポイント

動的ネットワークフローに基づいた避難計画問題の研究は幅広く行われていますが、実際の交通網に適用するにはまだ発展途上の段階です。対象のネットワークを少しずつ拡張して、高速計算を達成するアルゴリズムの設計について研究を行っています。

本ポスター発表で扱う「パス状のネットワーク」・「平均避難時間の最小化」・「避難施設の配置」の部分を変えてみることでいろいろなバリエーションを考えることができます。例えば、サイクル（迂回路）を含むネットワークではどうなるのか、全員の避難が完了する時間を最小化するにはどうしたらよいか、いくつかの避難所はすでに設置されていて新たに施設を加える場合ではどうか、などが挙げられます。本ポスター発表の内容は、査読付き国際会議 COCOA2020 にて採択され、その特集号に招待され、国際学術論文誌 Theoretical Computer Science に採録されたものです。



図：動的ネットワークフローの例
二重丸 (◎) は避難所を表している