

人の流れのシミュレーション -日常行動から避難行動まで-

Simulation of People Flow for Building Design
- Daily Behavior and Evacuation Behavior -天野 和洋 今関 修 金子 弘幸 桑名 秀明 三田 尚貴 井田 卓造¹⁾ 中村 泰広²⁾Kazuhiro Amano, Osamu Imazeki, Hiroyuki Kaneko, Hideaki Kuwana, Naoki Mita, Takuzou Ida¹⁾ and Yasuhiro Nakamura²⁾

技術開発の背景と目的

大型化・高層化・複合化が進む建物や都市インフラの計画において、建築関連法規などの基準類や過去事例の参照によるだけでは利用者の安全性・利便性・快適性確保の課題に答えられなくなってきた。超高層オフィスにおいては出勤時のエレベータ前の滞留解消や社員食堂の渋滞緩和が、また、駅改良工事では工事ヤードが歩行者空間に与える影響を最小限にする仮設計画が求められている。火災に対する避難計画を行う際は、多人数の避難行動予測とともに熱や煙が避難者に与える脅威についても高い精度で予測する必要がある。人の流れのシミュレーションによる分析・可視化は、これらを実現する効果的な手段であり、当社では2000年代の半ばから土木・建築の両分野で技術開発を進めてきた。

技術開発の成果と活用

開発したシミュレータには、人の行動を再現する「Sim-Walker®」と、熱や煙の影響を考慮できるように「Sim-Walker」を拡張した「PSTARS」がある。ベースとなる「Sim-Walker」は拡張性を重視しており、建物の特色に応じて機能を追加したり、エレベータシミュレーションと連携してEVホールでの滞留シミュレーションを実施したりすることも可能となっている。今後は、With/Postコロナにおけるニューノーマルに対応したオフィス提案への活用や、スマートシティを見据えた機能拡張を進める。



開発方法

「Sim-Walker」は、歩行者一人ひとりの視点をモデル化し、かつ様々な特徴を持つ人を混在させることが可能な「マルチエージェント」型のシミュレータとして実装している。また、「PSTARS」においては、CFD（計算流体力学）に基づく火災シミュレーションの結果を取込むことで、熱や煙の回避など火災時特有の行動を再現することができる。「Sim-Walker」の拡張性によって、日常行動から避難行動までの幅広い状況を再現できることに加え、センシング技術と組み合わせることでスマートシティを想定した人の誘導効果の予測などにも適用可能と考える。

参考文献

- 1) 中村泰広ほか：歩行者シミュレーション「Sim-Walker」の開発と鉄道駅改良工事の施工計画立案への適用例，土木学会土木建設技術発表会2013，土木学会，2013.11.
- 2) 天野和洋ほか：熱煙流動を考慮した避難シミュレーションの開発，日本火災学会研究発表会概要集，日本火災学会，2013.6，pp.182-183.

1) 建築設計本部 Architectural Design Division

2) 土木管理本部 Civil Engineering Management Division