

歩行者軌跡データを用いた快適な歩行空間の評価手法

Evaluation Method of Comfortable Pedestrian Space
Using Pedestrian Trajectory Data金子 弘幸 福井 三穂 大佛 俊泰¹⁾Hiroyuki Kaneko, Miho Fukui and Toshihiro Osaragi¹⁾

技術開発の背景と目的

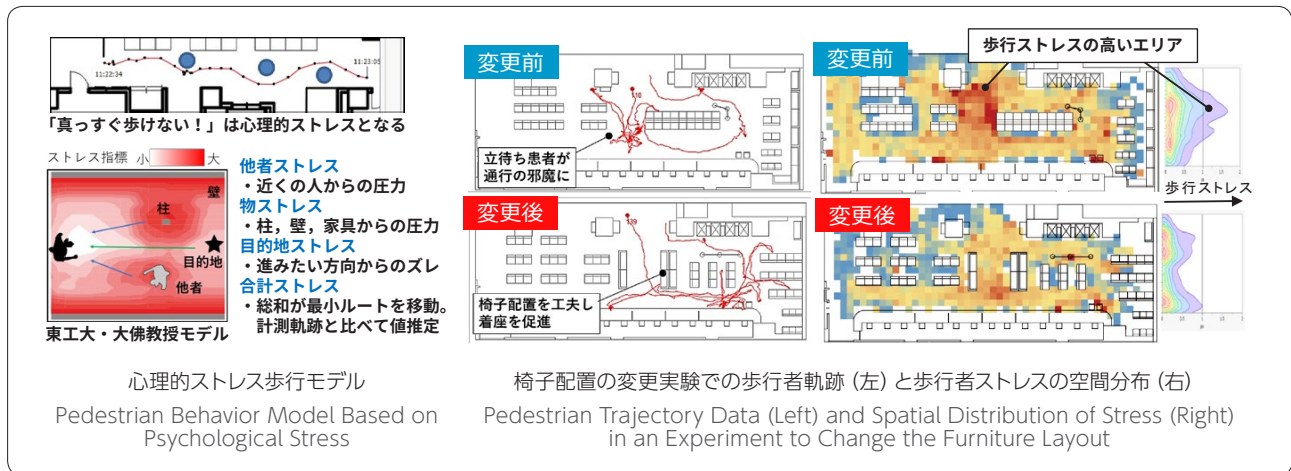
近年、人の流れや動きデータを大規模・高精度に集めることが可能となり、空間の使われ方を可視化することで施主に対する説得力・提案力を向上させる「行動可視化」への期待が高まっている。本研究では、レーザ計測による歩行者軌跡データを用いて歩行者の心理的ストレスを定量化(=可視化)することで、快適な歩行空間の合理的な評価手法を構築することを目的とする。

技術開発の成果と活用

この技術の活用シーンは幾つか考えられるが、病院の外来待合室での動線・配置計画に活用した事例を紹介する。患者らの動きを観察すると歩行速度や移動ルート(出発地-目的地)は多種多様であり、患者同士の動線交錯をできるだけ低減させたいという要求があるものの、動線・配置計画を定量化する技術がこれまでなかった。

開発した技術で、レーザ計測により歩行者軌跡データを計測・解析することで、混雑時に他の歩行者を避けながら移動する歩行者の心理的ストレス量を推定するモデルを作成した。改修前施設で実測した歩行速度、移動ルート、到着時刻分布の情報を参照しながら、この歩行者モデルを組み込んだシミュレーション解析により、改修計画プラン上で複数の仮想歩行者各々の行動を予測して他者・物から受けた心理的ストレス量を評価し、様々な計画案の歩行者ストレスを相対比較することで最適な改修計画を選定できるようになった。この技術は、事前予測に用いるだけでなく、実測した軌跡データにも適用できるため、椅子配置の変更実験による歩行ストレスの軽減効果の比較検証にも活用できる。

この手法は、実際の病院の増築計画でも活用され、施主との合意形成に寄与した。



開発方法

大佛教授の提唱する心理的ストレス歩行者モデルを拡張し、実際の病院待合室で計測した歩行者軌跡データを用いて未知パラメータの推定を行い、計画プラン上を移動するエージェント(仮想患者)シミュレーションにモデルを組み込んだ。この技術は、歩行者同士がすれ違う時の軌跡量(よけ具合)をもとにモデル化しているため、精緻な位置測位ができるレーザ計測が実現できて初めて成立する技術と言える。

参考文献

- 1) 金子弘幸, 本間ありさ, 竹内友菜, 大佛俊泰; 歩行者軌跡データを用いた病院待合スペースにおける混雑ストレス緩和のための実験検証, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2018.7, E-1, pp.527-528.
- 2) 大佛俊泰, 本間 ありさ, 金子弘幸; レーザセンサによる高精度軌跡データを用いた歩行者行動モデルの推定と検証, 日本建築学会計画系論文集, 日本建築学会計画系論文集 第84巻 第763号, 2019.9, pp.1883-18.

1) 東京工業大学・教授 Tokyo Institute of Technology