

1.研究の背景と目的

近日、歩行者通行を目的とした広場にも、中心市街地活性化の一環として賑わいの向上を図るために、テーブル・イス、植栽、飲食物を販売する建屋など（以下レイアウト）の設置が盛んに行われている。今後の広場のあり方を考える上で、レイアウトが歩行者通行に与える影響を分析することも必要である。

本研究では、レイアウトが設置された広場における歩行者通行の実態を調査し、特性を探る。また、レイアウトの設置により異なる歩行者通行動線をエージェントシミュレーションで再現することを試みる。

2.賑わい広場における歩行者通行軌跡調査

歩行者通行の特性を見出すために、豊田市駅前広場を調査対象空間として、歩行者通行軌跡調査を行った。その概要を表1に示す。調査の結果を図1に示す。

(1)豊田市駅前広場の利用状況

出入口1～8間を通行する人が多くみられるが、これは駅間の連絡通路として利用する歩行者が多いためだと考えられる。出入口10は駐車場へと続く道であり、百貨店の入り口である3～10間の通行が多くみられた。

(2)特異事例の分析


調査データについて、冗長率が15%以上の歩行者を特異例として、7人の軌跡を抽出した。なお冗長率の導出については図2に示した通りである。これは全体の4.52%にあたる。その一部を図3に示す。

事例1では、広場内を通る道が最短経路であるが、レイアウトの閉鎖性からこれを避けて、見通しが最深長である方向に進んでいる。その後目的地が視野に入ったところで方向を転換し、ほぼ最短経路で出口へ向かっている。事例2は、一度見通しが最深長である方向の目的地に進むが、方向転換して別の出口から退出している。事例3も1と同じく、レイアウト内の通行を避けるように迂回している。

(3)シミュレーション対象空間における歩行者通行軌跡調査

シミュレーションを行うにあたり、対象空間として、より単純な空間である富山市グランドプラザを選定し、歩行者通行軌跡調査を行った。その概要を表2に、調査の結果を図4に示す。なお南北通路の出入口番号は、それぞれ等間隔で4カ所設けた。

表1 豊田市駅前広場における歩行者通行軌跡調査の概要

対象者	調査対象空間を通行する歩行者		日常的な賑わいの創出を目的とした、あそべるようなプロジェクトが実施されている。
調査方法	対象者の中から無作為に選出した155名の軌跡を目視で観測する。		
調査日	2016年10月27日（木）		
調査時間	16:00～17:30の計1時間30分		
調査員	3名で図面に記録する。		

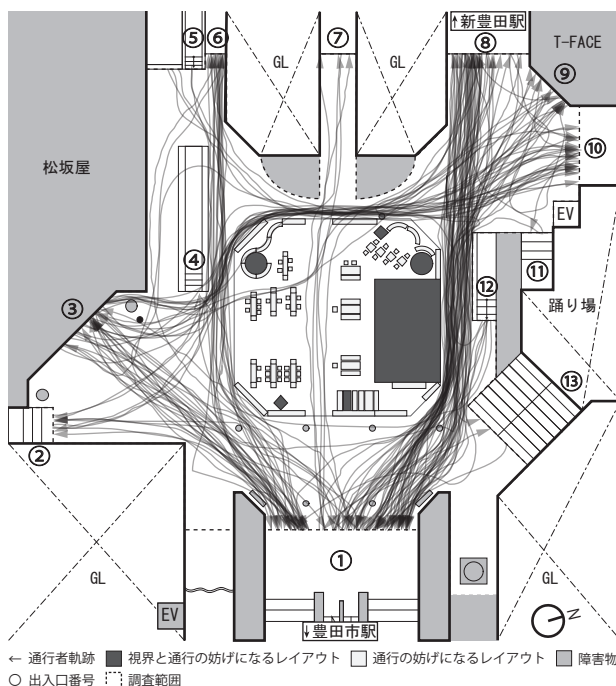


図1 豊田市駅前広場の軌跡図

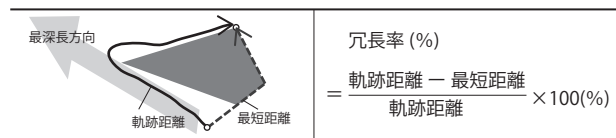


図2 冗長率の定義

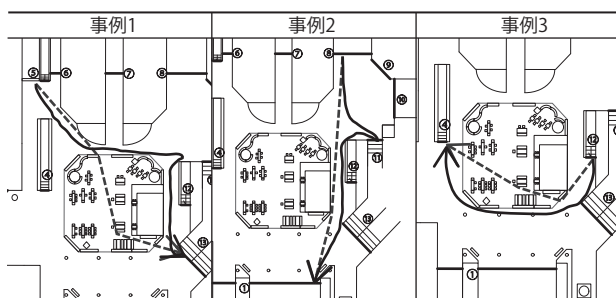


図3 特異例

3.歩行者通行軌跡調査に基づく歩行者通行シミュレーションの試み

3.1 歩行者エージェントモデル(EVA-E)の作成

シミュレーションでは、最深長行動原則によるEVAに出口指向性を付加したEVA-Eを用いる。EVA-Eの行動アルゴリズムを図5に示す。

3.2 シミュレーション結果

まずはじめに、EVA-Eの近似性を確かめるため、図

4と同様のレイアウトをシミュレータ上で作成し、シミュレーションを行った。その後、レイアウトを飲食店のない壁側に寄せて配置したケース1と、イベント開催時に広場中央に向けてレイアウトを配置したケース2を用意し、シミュレーションを行った。なお各出入口の位置と各出入口におけるエージェント発生・退出数は、調査データに基づいて設定し、EVA-Eの視野角度は168.75°、視野角度の分割数は60とした。結果を図6～8に示す。

(1)EVA-Eの近似性の考察

図4では、出入口1～24間でレイアウトの間を通り抜ける軌跡が最も多く、次に11,12～23間を最短経路として通る軌跡が多い。これらの傾向は、図6でも同様にみられる。また3～17間や4～11間,17～23間などのレイアウトの間を通り抜ける軌跡の形状も類似している。

図4においては、1,2～17,18間の全ての通行者にレイアウトの東側を通る傾向が見られる。これは東側の商業施設に魅力的な店舗が多く、通行者が自然と引き寄せられるためだと考えられる。しかし図6では、1,2から17,18への通行者はレイアウトの西側を、17,18から1,2への通行者はレイアウトの東側を通る傾向がある。レイアウトによって視界が遮られ、見通しが最深長の方向を選択するためである。そのため、両図を突き合わせると、図6のみにレイアウトの北西を迂回する軌跡が見られる。これを除けば、EVA-Eの動線パターンは実際の歩行者通行動線におおむね近似しているといえる。

(2)レイアウトの変更によるシミュレーション

ケース1では、図6に比べてレイアウトの間を通過するエージェントが減少しており、レイアウトの閉鎖性が強いことがわかる。また、1,2～17,18間を通行する歩行者の軌跡が東側に移っている。

ケース2では、イベントスペースの西側よりも東側を通行する軌跡が多くみられる。また、レイアウトの間を横断するエージェントも多くみられる。

4.結論

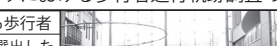
本研究では、豊田市駅前広場、富山市グランドプラザにて歩行者通行の実態を調査し、特異例の分析を行い、最深長原則との関係を示した。また、EVA-Eの動線パターンが実際の歩行者通行動線におおむね近似していることを示したあと、レイアウトの変更が歩行者の通行軌跡に影響を及ぼすことを確かめた。

シミュレーションで用いたEVA-Eについて、より複雑な空間で適用するための改良を今後の課題としたい。

【参考文献】

- 1)幸田 太郎, 大森 峰輝, 野田 宏治, 小林 正:豊田市ペDESTリアンデッキにおける滞留行動に関する研究、豊田工業高等専門学校研究紀要
- 2)国土交通省・国土技術政策総合研究所:広場のレイアウトを工夫し、まちに賑わいを!
- 3)Alan Penn, Alasdair Turner:Space Syntax Based Agent Simulation

表2 富山市グランドプラザにおける歩行者通行軌跡調査の概要

対象者	調査対象空間を通行する歩行者		2つの商業施設と商店街をガラス屋根で結んだ広場。昇降式舞台や大型ビジョンがある。
調査方法	対象者の中から無作為に選出した159名の軌跡を目視で観測する。		
調査日時	2016年11月24日(木)		
調査時間	13:30～15:00の計1時間30分		
調査員	3名で図面に記録する。		

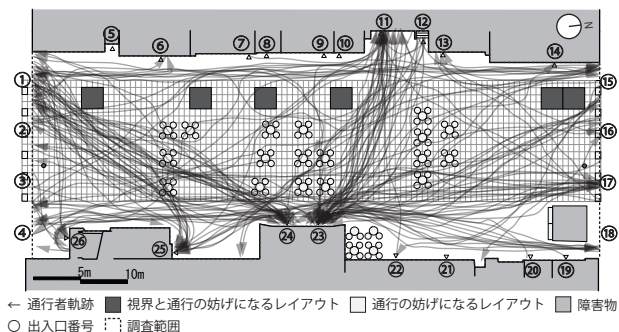


図4 富山市グランドプラザの軌跡図

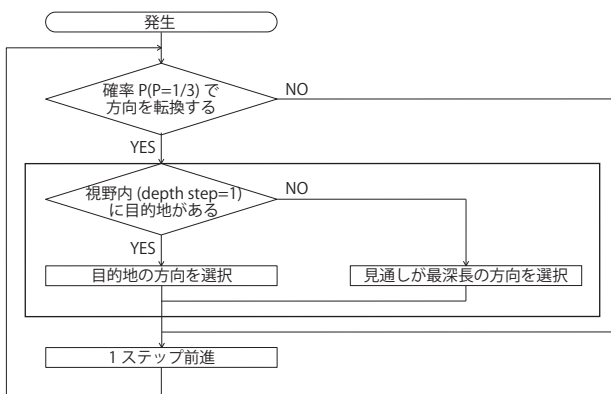


図5 EVA-Eの行動アルゴリズム

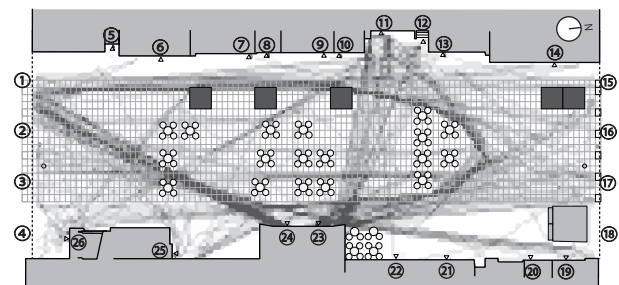


図6 シミュレーション結果(基本ケース)

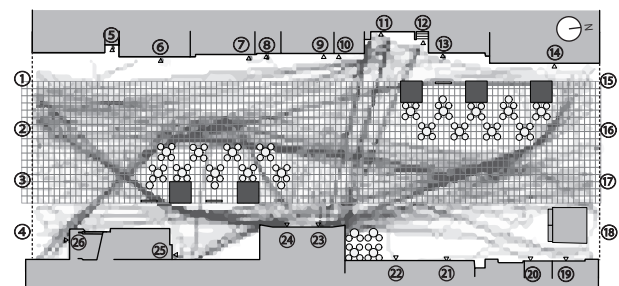


図7 シミュレーション結果(ケース1)

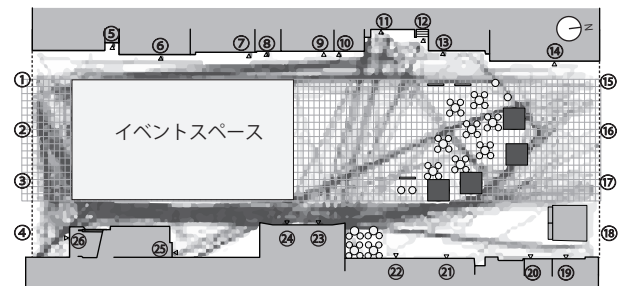


図8 シミュレーション結果(ケース2)