

大規模乗り換え駅構内における待ち合わせ行動のエージェントシミュレーションに関する研究

指導教員 兼田敏之 教授

名古屋工業大学 工学部 建築・デザイン工学科 4 年 水野 貴之

1 概要と目的

近年、大都市圏における大規模駅やその周辺において高層ビルの建設等の再開発が活発に行われている。これらの施設の低層階においては様々な人が行き来できる様に流動と滞留*1(滞留*2) をあわせ持った公共空間が設けられています。ただただ通行するための広場ではなく、停滞留行動をとり、空間内に滞在する人が多いと賑わいと活気が溢れ、魅力ある空間として価値が加えられます。今回の研究で作成した待ち合わせ行動のモデルはこのような空間の再現をする事ができ、既存の公共空間だけでなく設計段階の公共空間において、停滞留行動をとっている群集の単純通行者への通行妨害や局所における人口密度の計測などの待ち合わせ空間としての快適性を検証する事が可能であると考えます。

2 シミュレーション対象空間

今回、待ち合わせ行動のエージェントモデルを作成するに当たって、名古屋駅東口の桜通口側にある金の時計広場を対象とした。この広場は、中部地区において最大級のターミナル駅であり、この金の時計広場は東西に大規模な通路となっており、中央西寄りにモニュメントとしての金の時計、中央東寄りに二階へと繋がるエスカレータ、通路の両端にあたる南北両側にはデパートの入口及びガラス壁が配置されている。事前調査によって空間内の寸法と待ち合わせの際に人々が滞在するエリア、単純通行者が通行するルート、空間内の各出入り口の1分あたりの利用者流入数を調査しモデル作成の準備を行った。

3 シミュレーションの実行

シミュレーションモデル作成に当たって、調査対象となる空間モデルと空間利用者である単純歩行者(通過エージェント) と待ち合わせ者(滞留エージェント) の二種類のエージェントを作成した。

(1) 空間モデルに関しては、事前調査で得られたデータを元に、エージェントの入退出口を4箇所設置し、モニュメントの位置による空間への影響を検証する為に従来の位置に加えて新たに位置を操作した計2パターンを用意した。そして、それぞれ滞留エージェントのための滞留行動エリア8ヶ所と通過エージェントのための通過ルート8箇所とエージェントがそれぞれ正しい行動をとる為の目印としてWayPointを8箇所空間モデル内に組み込んだ。空間モデル自体は1マス30cm×30cmのセル空間であり、シミュレーション中は1ステップが現実時間の1/3秒となっており、1ステップ最大1マス(斜め方向も) 進む。

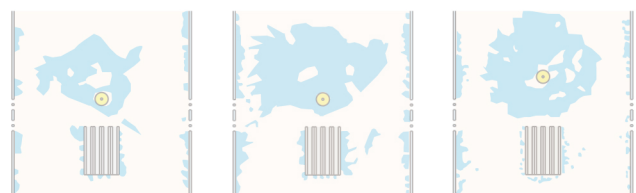
(2) 滞留エージェント作成に関しては空間内での待ち合わせ行動を再現するものであり、エージェントにプログラムされた発生から退出までの流れを表1に示す。また、エージェントの移動がスムーズかつ的確に行われるように一連の行動毎にモード別に行動するようにした。これは、0から11までの整数がエージェ

ントに与えられており、段階に応じて切り替わるようになっていいる。そして今回の大きなポイントとして、本研究では、滞留エリア内でエージェント自身が待ち合わせ場所を探し出すのを、人間の平常心理における自然な動きで再現するためにパーソナルスペース(PS)の概念をモデルに適応した。PSとは他人に近寄られると不快に感じる心理的な領域の事であり、これに基づいてエージェントは他のエージェントと一定の距離を保ちながら滞留行動をとる。プログラムの仕組みとしてはフロア・フィールド・アプローチ(FFA)を適用し、滞留エリア内の床セル上に1から100の整数値を配置し(通路部分は0、壁などの障害物は-100)、滞留場所として求心性が高くなっているモニュメントや壁面に近づくほど整数の値は高く設定してある。そして、自身周辺に他エージェントがいる場合は、その距離に応じた計算式から算出した数値でセル上の数値を引き、その値が高いセル上へ移動するようにした。

(3) 通過エージェントの作成に関しては空間モデル上に設置した8の通過ルートを通るようにプログラムされている。他エージェントや障害物をかわして進むようにASPFルールも用いた。なお、ASPFルールは滞留エージェントにおいても一部の行動パターン内においても導入してある。

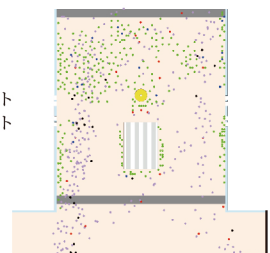
4 結果

本研究では、滞留エージェントと通過エージェントの相互作用による乗り換え駅構内でのシミュレーションを行い、待ち合わせ行動を再現した。また、様々なケースにおけるシミュレーションを通して、本モデルが当該空間における群集の行動を再現できている事を確認した上で、滞留者による通過者の通行妨害や滞留者の滞留場所と局所における群集密度の上昇の関係性を示し、それらの影響がモニュメント位置の操作によって緩和することが可能であるという結果を示した。



ケース1 ケース3 ケース4
シミュレーション終了時(開始から600秒後)のケース1,3,4の滞留エージェントの分布

黒色：滞留場所へ近づく滞留エージェント
青色：滞留場所探索中の滞留エージェント
緑色：滞留中の滞留エージェント
赤色：退出中の滞留エージェント
紫色：通過エージェント



シミュレーション中の様子