

マルチエージェント・シミュレーションを用いた 名古屋市エスカレーター条例が人の輸送効率に与える影響の検証

愛知県立旭丘高等学校2年 鈴木 陽仁

○背景と目的

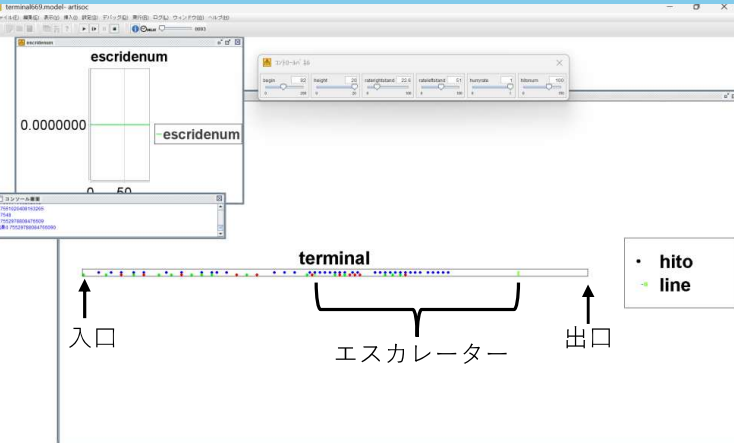
名古屋市では2023年10月から、「名古屋市エスカレーター」の安全な利用の促進に関する条例」が施行され、エスカレーターには右側左側を問わず立ち止まって利用することが定められた。この研究では、マルチエージェント・シミュレーションを用いて輸送効率という観点からこの条例の効果を検証することを目的とする。

○検証方法

『エスカレーターの利用に関する実態把握調査』（名古屋市スポーツ市民局市民生活部消費生活課）において、2022年～2024年※のエスカレーター利用状況が報告されている(表1)。このデータを、マルチエージェント・シミュレーションを用いてモデル化した。

※2023年は調査期間が6月～7月と11月～12月に分かれる

○モデル説明



terminal

通常時（1ステップ毎の平均生成エージェント数1.0人）

閑散時（1ステップ毎の平均生成エージェント数0.5人）

混雑時（1ステップごとの平均生成エージェント数1.5人）

・エージェントの種類は3種類

●…エスカレーターの左側を立ち止まって利用（タイプ1）

●…エスカレーターの右側を立ち止まって利用（タイプ2）

●…エスカレーターの右側を歩いて利用（タイプ3）

（実態把握調査における「中央を立ち止まって利用」の区分は「右側を立ち止まって利用」にまとめた。）

○シミュレーション結果

1ステップごとの平均生成エージェント数	2022	2023/6,7	2023/11,12	2024
1.5人/ステップ	58.98	56.88	55.69	58.03
1.0人/ステップ	45.18	44.63	44.12	45.24
0.5人/ステップ	25.02	24.87	24.60	24.32

表の数字は、60ステップごとの平均輸送人数である。

表の数値のうち、平均生成エージェント数が同じ区分において2024年の値と有意な差がある値に下線を引いた（t検定,両側検定, $\alpha=.05$ ）。

補足

- ・それぞれの区分で10回シミュレーションを行った。1回のシミュレーションにおけるステップ数は2650ステップである。
- ・1ステップごとの平均輸送人数は、150ステップ目から2650ステップ目までにエスカレーターに乗った人数を、その間のステップ数（2500ステップ）で割ることにより求めた。表に載せた数は比較しやすくするため60倍したものである。

表1

◆エスカレーターの利用に関する実態把握調査◆				
区分	2022年	23年6～7月	23年11～12月	24年
立ち止まって利用	78.7%	84.4%	92.7%	93.3%
左側	62.3%	69.7%	72.7%	65.9%
中央	8.8%	4.1%	4.2%	3.4%
右側	7.6%	10.6%	15.8%	23.9%
歩いて走りたりして利用	21.3%	15.6%	7.3%	6.7%

※名古屋市スポーツ市民局市民生活部消費生活課調べ

○考察

表から以下のことが考察できる。

- ①2022年から2023年にかけての輸送効率の低下、および2023年から2024年にかけての輸送効率の上昇は、「エスカレーターの中央・右側を利用する人の割合（歩行の有無を問わない）」の低下・上昇と関連がある。
- ②エスカレーターの利用者が少ない状況では、エスカレーターを歩く人の割合や右側利用・左側利用の割合の差異が輸送効率に影響を与えにくい。

区分	2022	2023/6,7	2023/11,12	2024
1ステップごとの平均生成エージェント数1.5人/ステップ	58.98	56.88	55.69	58.03
エスカレーター中央・右側利用者の割合	37.7%	30.3%	27.3%	34.0%

このことから、名古屋市エスカレーター条例は「エスカレーターを歩行利用する人の減少」という効果があったが、「輸送効率」には大きな影響を及ぼしていないことが明らかとなった。

また、輸送効率の上昇のためには、エスカレーターを右側利用する人の割合を増やすことが必要であると考察した。

○参考文献

中日新聞ウェブ『右立ちでも左立ちでもない...エスカレーターの『両側立ち』名古屋から全国に拡散へ 条例施行の効果大きく【企画・NAGOYA発】』<https://www.chunichi.co.jp/article/1005900>（最終閲覧日11/5）
日立ビルシステム『エスカレーターの豆知識』<https://www.hbs.co.jp/ad/escalator-walk-risks/trivia/index.html>（最終閲覧日11/5）