

エレベーター内の乗降者配置による稼働効率化

—乗降者配置システムによるエレベーター内の制御—

日大生産工(学部) ○塩田 佳明
日大生産工 豊谷 純, 間田 潤

1 まえがき

講義開始前の37号館や39号館のエレベーターには長い待ち行列が発生する。遅刻しないように先を急いでいるときには大きな問題となる。これは大学だけではなく、長い待ち行列を解消することは、エレベーターの利用に関する重要な課題である。

エレベーター運行の効率化には、エレベーター自体の効率的な運行を目指す「群管理システム¹⁾」や、エレベーターに乗る人を行き先階により振り分ける「セキュリティシステム連動・エレベーター行先予報システム²⁾」がよく知られている。しかし、実際にエレベーターを利用していると、エレベーターの人の乗り降りにストレスを感じる事が多く、特に混雑時には顕著となる。

そこで、本研究では、エレベーター内の人の動きに注目し、人の乗り降りをスムーズに行うことにより運行の効率化を目指し、これまでに得られている「乗降者の配置が降車時間に影響を与える」という結果を踏まえ、実際に降車時間を短縮する乗降者配置システムを構築したので報告する。

2 乗降者配置システム

これまでの先行研究^{3),4)}により、エレベーター内の人の動きを再現するシミュレーションを構築し、実証実験との照らし合わせを行うことにより、人の乗り降りの効率化には、人の乗車位置の適正化が重要であることが分かった。特に、エレベーター内を中央や前方と分けたときに、降車する人をどこに配置すると降車時間がどのように短縮されるかをシミュレーションにより各条件で100回試行した結果が図1であり、降車人数が増えることで効果は減るが、中央かつ前方に降車する人が配置されることで、降車時間が短縮されることが分かった。

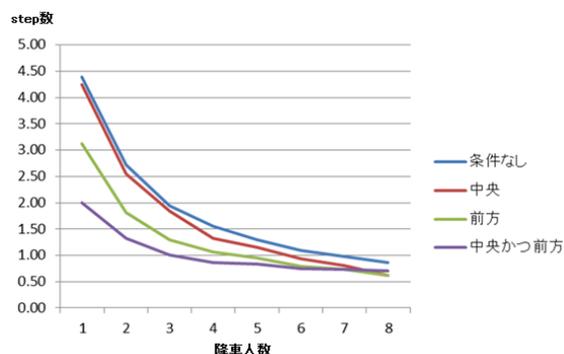


図1 シミュレーションによる降車人数別の乗車位置による1人あたりの降車時間平均

そこで、我々は降車する人が中央かつ前方に乗車するシステムをExcelにより構築した(図2)。今回は、試行的に「降りる」か「降りないか」を選択するのみにしたが、更に発展させれば、降車階数ごとに乗車位置を指定するシステムに移行することは可能である。

画面上の「降りる」か「降りないか」を選択すると、エレベーター内の乗車位置が番号によって示されるようになっており、降りる人が中央かつ前方の位置に来るようにプログラムが組まれている。



図2 乗降者配置システム

System for increasing efficiency of human behaviour in an elevator
— Guidance system of riding position to efficiently get off an elevator —

Shiota Yoshiaki, Jun TOYOTANI, and Jun MADA

3 実証実験の方法

パネルなどを利用して空間を区切り、擬似的なエレベーターを図3のように作成し、天井・側面・前方にカメラを設置して、人の動きを記録した。

エレベーターに乗る人数は10人とし、そこから降りる人数を3人と7人の2パターンに設定して、次のように「降りる人」の乗車位置に条件を与えて各10回の実験を行った。

(1) 何も条件を与えない(比較用)

(2) システム利用

なお、誰が降車するかは、毎回くじによりランダムに決定した。

システムの利用に関しては、図4のように乗車前に乗車位置を決定した後で、一斉にエレベーターに乗り込むようにした。

4 実験結果および検討

実験で得られた降車時間の平均値をグラフにしたものが図5である。予想通り3名降車で1.9秒、7名降車で1.3秒の時間短縮が実現できた。さらに、条件なしの場合には、降りなくてよい人が降車の妨げにならないように降車する場合があります(平均として3名降車で0.6名、7名降車で0.3名)、実際には再乗車の時間が加算されることになるため、効果は更に増大する。

しかしながら、システム利用時に、乗車に戸惑いがあり、時間がかかっていたことから、同様に乗車時間の平均を確認したところ、図6のように3名降車で3.7秒、7名降車で2.4秒の時間増となっていることが分かった。



図3 擬似的エレベーター



図4 システムの利用風景

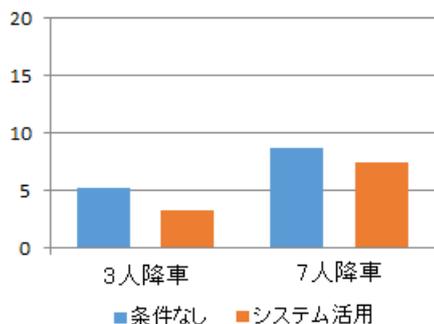


図5 降車時間平均

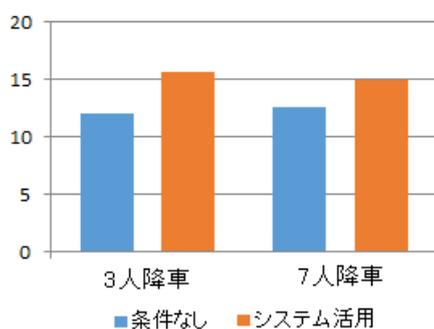


図6 乗車時間平均

5 まとめ

実験結果により乗降時間としては、システム利用は効率が悪いことになるが、原因が乗車に関して何も配慮されていなかったことにあるのは明白である。例えば、

- ・投影で図が上下逆(頭の中で反転が必要)
- ・投影が1カ所で乗車中は振り向く必要あり
- ・乗車の待ち列にも並び位置を指定する
- ・待ち行列の並び方による入口の混雑緩和などが考えられるので、乗車を考慮したシステムの再構築(ソフトとハードの両面)を行い、実証実験を含めた追加報告を行いたい。

「参考文献」

- 1) FUJITEC, エレベータ群管理システム, https://www.fujitec.co.jp/products/option/fl_ex_nx
- 2) 三菱電機, セキュリティーシステム連動・エレベーター行先予報システム, <http://www.mitsubishielectric.co.jp/elevator/technology/prediction/index.html>
- 3) 渡辺一樹, 堀内理沙, エレベーター利用の効率化に関する研究, 平成27年度卒業論文(2016)
- 4) 太田慎之佑, エレベーター内部の数値解析に対する実証実験について, 平成28年度卒業論文(2017)