

1 はじめに

本稿では高負荷状態のエレベータの稼働指標を分析する。実際のエレベータの動作を計算機シミュレーションで実装し、その詳細な動作を明らかにする。次にその動作から乗り降り階について分析する。

2 数値シミュレーションによる稼働指標の分析

エレベータは移動要請がない時は基準階と呼ばれる設定されたフロアに静止している。 i 階から j 階へ移動する客はコールと呼ばれる移動要請を出し、 i 階で待つ。このコールによってエレベータは客を運ぶ。客1人の運搬をサービスと言う。エレベータが基準階を出発し、要求されたすべてのサービスを完了して、基準階に戻るまでの一連の動作を連続運転という。

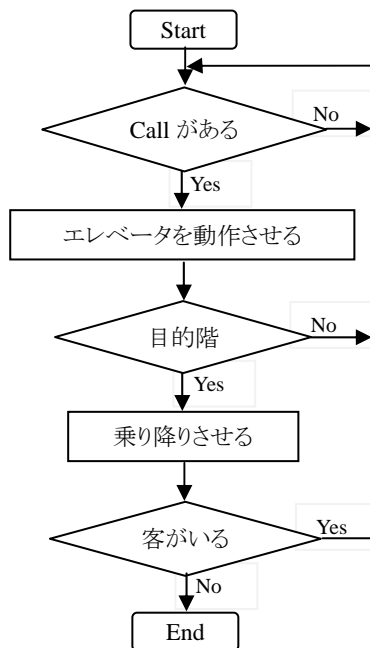


図1: シミュレーションの処理手順

シミュレーションの仕様は以下のとおりである。ビルは10階建て、1フロアの高さは4mとする。設置されているエレベータは1基、定員10名で、時速36.0kmで昇降する。エレベータが移動途中で同方向に移動を要請する客がいる場合、カゴの定員以内であればすべての客を出現順に収容する。また、同一階で客が何人乗り降りする場合、開閉時間は固定で13.8秒とする。1回のシミュレーションでは360時間動作させ、稼働指標は10回のシミュレーションの平均をとる。

図1にシミュレーションの簡単な処理手順を示す。エレベータはコールの発生とともに移動をはじめ。乗り降りが行われる階ではエレベータは停止し、客の移動に応じてドアを開閉させる。カゴの中の客がいな

くなると基準階に戻り移動を停止する。本シミュレーションはC言語を用いて実装し、ステップ数1908行、1000時間分の動作には約441.1sec必要とする(稼働率40%の場合)。開発環境はMicrosoft Visual Studio 2008、動作環境はCPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E67500 Memory: Type DD2 Size 2049 OS: Windows 7 Professional である。

3 同一階での客の乗降の分析

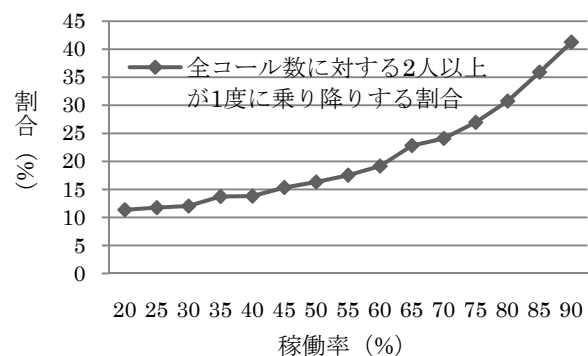


図1: 2人以上が同一階で乗り降りする割合

前節で説明した条件における計算機シミュレーションにより同一階での乗り降りを分析する。

図2に総コール数に対する同一階で複数人が1度に乗り降りした回数の割合を示す。これは単位時間あたりのコールの発生回数をパラメータとして稼働率を動かしたときの平均である。稼働率が高くなるにしたがって同一階で複数乗り降りする割合は増えている。

稼働率が比較的小さい20%付近でも約10%のコールは同一階で乗り降りする動作を含んでいる。稼働率が高負荷である60~80%では20%~30%が同一階での乗り降りする動作となっている。モデル化を検討する場合、同一階での乗り降りは無視できないと考えてよい。

4 おわりに

実際のエレベータと同じ動作をするエレベータを計算機シミュレーションによって実装し、同一階における乗り降りの稼働状況を計算した。その結果、稼働率が50%を越える場合、全コールの20%~40%は同一階で乗り降りすることがわかった。

参考文献

- [1] 島川陽一: エレベータ稼働率の確率モデル, 日本OR学会 1998年度春季研究発表会アブストラクト集, pp.206-207
- [2] 高木翔一郎, 島川陽一: 高負荷状態におけるエレベータ稼働指標のシミュレーション分析, 日本OR学会 2011年度春季研究発表会アブストラクト集, nowprinting