

エレベータの省エネ運用による省エネ効果と利用者便益の変化

背景

オフィスビルにおける省エネ方策の一環として、エレベータの運転台数の削減や階段利用の呼びかけが行われているが、効率的に省エネを行うためには、省エネ量のみならず、便益の変化量を正しく評価する必要がある。当所ではこれまでに、実測調査に基づき運転台数削減による省エネ効果と待ち時間の変化を明らかにした¹⁾。

目的

既開発のエレベータシミュレーションプログラム²⁾を改良し、省エネ方策の実施による省エネ効果・便益変化量を試算する。

主な成果

1. シミュレーションプログラムの改良

既開発のシミュレーションプログラムを改良し、新たに消費電力量を評価可能にした(図 1)。実測結果¹⁾と比較すると、平均待ち時間、1時間あたりの消費電力量ともに近い値が得られており(表 1)、妥当な結果が得られたと言える。

2. モデルビルにおける省エネ効果と便益変化量の試算

- (1) モデルビル³⁾に対してシミュレーションを行い、エレベータの利用人数と待ち時間、消費電力量の関係を明らかにした(図 2)。1時間あたりの乗車人数が一定量を超えると、同時乗車人数が増加し、消費電力量は減少する⁴⁾。
- (2) エレベータの運転台数を減らすと消費電力量は減少するが、利用者の総移動時間が著しく増加するため、利用者便益の点からは好ましくない(図 3、図 4)。移動時間の増加による機会損失額は電力削減額の 100 倍以上大きくなる。
- (3) 上下直近階への移動者が階段を利用した場合、利用人数や交通流パターン⁵⁾によっては消費電力量が増加する場合がある。階段の積極的な利用は、消費電力量の削減よりはむしろ総移動時間の減少という効用への貢献度の方が大きい(図 3、図 4)。

注 1) 上野、中野、中島: 「エレベータの運転台数変更による省エネルギー効果と利用者便益の変化に関する定量的分析-オフィスビルにおける事例検討-」 電力中央研究所研究報告書 R06001 (2006.7)

2) 江口、周、平澤、古月、Markon: 「Genetic Network Programming によるエレベータ群管理システムの基礎検討」 電学論 C 125-7 (2005)

3) 10 階建ビル(エレベータ 4 台)及び、6 階建ビル(エレベータ 2 台)の 2 種類を想定。

4) カゴの下り方向では釣合い錘を持ち上げるのに電力が消費されるため、乗車人数が少ない方が消費電力が大きくなる。

5) アップピーク時(出社時等、1 階から他の階への移動が多い場合)、ダウンピーク時(退社時等、各階から 1 階への移動が多い場合)、平常時(1 階以外の階間の移動が多い場合)の 3 種類を想定。

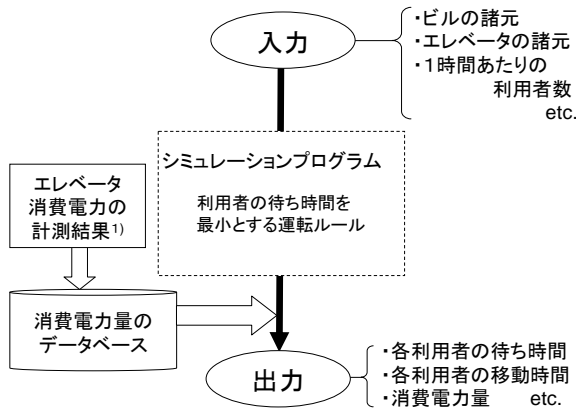
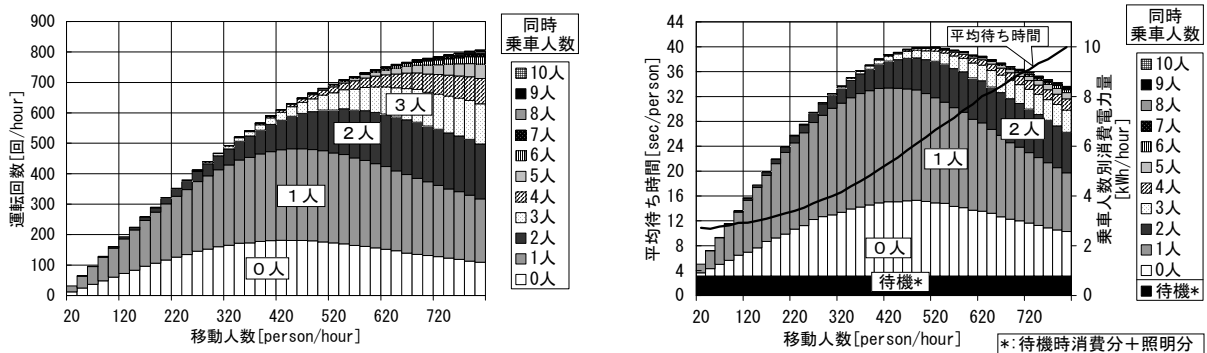


表1 シミュレーション結果と実測結果の比較

	シミュレーション結果	実測 ¹⁾ 結果
平均待ち時間 [秒]	11	12
消費電力量 [kWh/hour]	1.1	1.3

- ・6階建ビル, エレベータ運転台数2台
- ・利用人数35[人/hour]
- ・シミュレーション結果は平常時⁵⁾の値
- ・実測結果は7-22時の平均値

図1 エレベータシミュレータのシミュレーションフロー



(a) 移動人数と運転回数との関係

(b) 移動人数と消費電力量, 平均待ち時間の関係

図2 移動人数と運転回数, 消費電力量, 平均待ち時間の関係 (10階建ビル, エレベータ4台, 平常時)

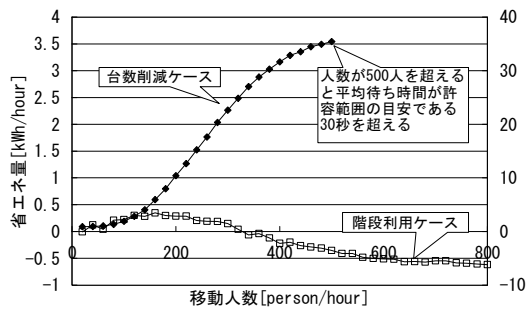


図3 移動人数と省エネ量との関係

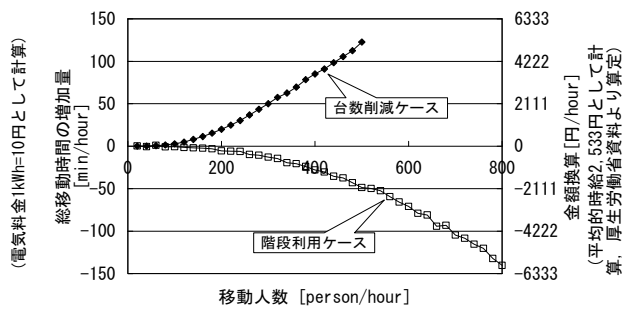


図4 移動人数と総移動時間増加量との関係

(10階建ビル, エレベータ, 4台(台数削減ケースでは3台), アップピーク時。省エネ量, 移動時間共に, 基準ケースからの変動分)

研究報告 R08004	キーワード: エレベータ, 省エネルギー, 便益, オフィスビル
関連研究報告書	「エレベータの運転台数変更による省エネルギー効果と利用者便益の変化に関する定量的分析 - オフィスビルにおける事例検討 - 」 R06001 (2006.7)
担当者	上野 剛 (システム技術研究所 需要家システム領域)
連絡先	(財)電力中央研究所 システム技術研究所 Tel. 03-3480-2111 (代) E-mail: serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp