

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

背景

オフィスビルにおける省エネルギー方策の一環として、エレベータの運転台数の削減が実際に行われているが、それによる電力削減効果、また利用者の待ち時間の増加量(便益の低下量)について、これまで明らかにした例は見られない。効率的に省エネルギーを行うためには、省エネルギー量のみならず、便益の変化量を正しく評価する必要がある。

目的

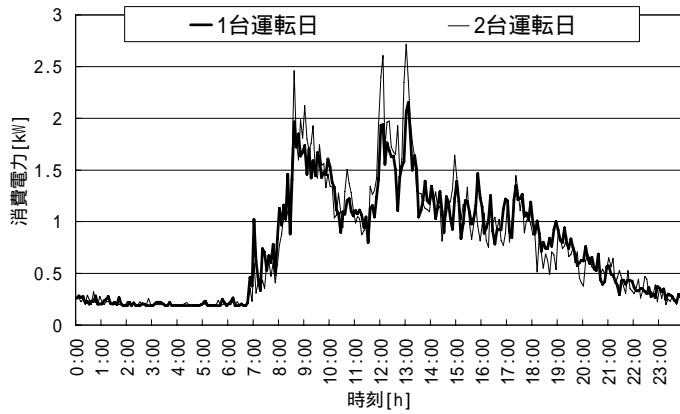
あるオフィスビルを対象にエレベータの消費電力、並びにエレベータの利用者数、待ち時間を調査し、運転台数を削減することによる省エネルギー量と、待ち時間の増加によりユーザーがこうむる便益の低下量を明らかにする。

主な成果

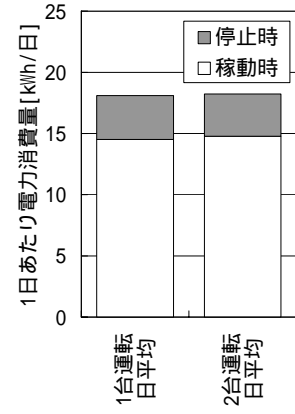
並列するエレベータ 2 台を備えるオフィスビル(6 階建て、従業員数 130 人)においてエレベータの電力消費量と利用実態を計測し、運転台数を 1 台及び 2 台とした場合に電力消費量及び利用者の待ち時間がどのように変化するかを明らかにした。計測期間中、1 台のみ運転した日(以下、1 台運転日)は 23 日間、2 台とも運転した日(以下、2 台運転日)は 13 日間であった。

- 計測したビルにおいては、エレベータの運転台数を 2 台から 1 台に変更しても電力消費量の削減量は 0.7%にとどまった(図 1)。これは運転していないエレベータも電力を消費していることが主要な原因と推察される。
- エレベータの運転台数を 2 台から 1 台に変更すると、利用者の総待ち時間は 55[分/日](53%)増加した(図 2)。運転台数の変更による待ち時間の増加分における機会損失額は年間 56 万円¹⁾程度となる。
- 1 時間毎のエレベータの電力消費量と待ち時間の実測値を用い、仮に 1 時間毎のエレベータ運転台数を可変とした場合に、運転台数を説明変数、電力消費量の削減と利用者の待ち時間の削減を目的変数とした多目的最適化を行い、パレート解を得た。1 台運転日の計測結果はパレート解から大きく乖離しており、省エネルギー性と利用者の便益を同時に向上できる可能性がある。一方 2 台運転日の計測結果はパレート解に近いいため、省エネルギー性と利用者の便益を同時に向上できる可能性は低い(図 3)。

注 1) 1 台運転日と 2 台運転日における待ち時間の差である 55[分/日]に対し、年間平日日数 240 日、平均的時給 2,533[円/時間](厚生労働省資料より計算)を掛けて算出

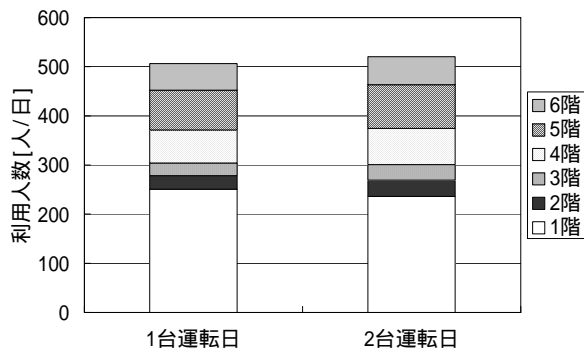


(a) 電力日負荷曲線

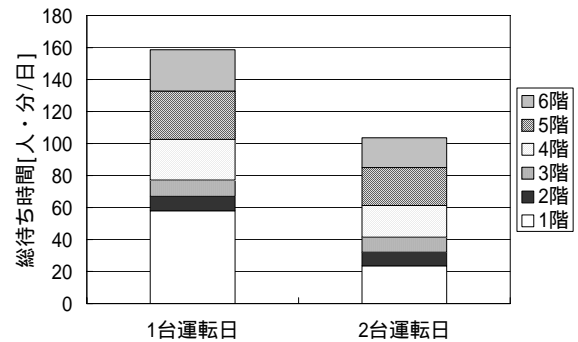


(b) 1日あたり電力消費量

図1 1台、2台運転日におけるエレベータの電力消費状況

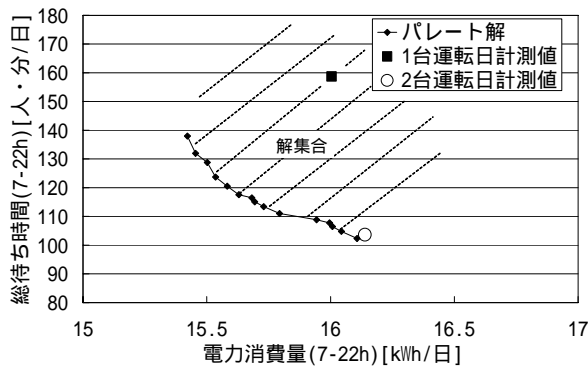


(a) 利用人数

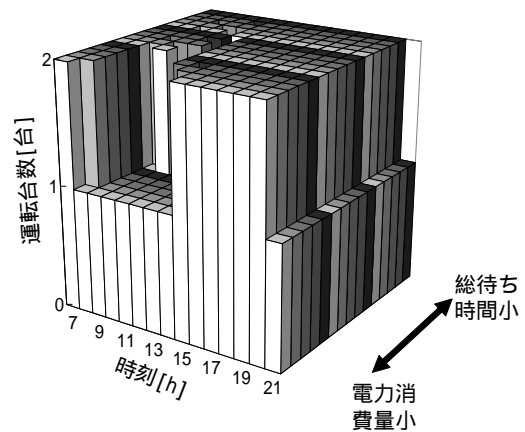


(b) 総待ち時間

図2 1台、2台運転日における利用人数と総待ち時間



(a) 電力消費量と総待ち時間のパレート解



(b) 各解における運転台数パターン

図3 時間帯により運転台数を变化させた場合の電力消費量と待ち時間の変化

研究報告 R06001	キーワード：エレベータ，省エネルギー，便益，オフィスビル
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