

高層ビルのEV設置計画

株式会社 エレベータ研究所

従来の設置計画の問題点

- 従来の設置計画には、交通計算法に起因する問題と設置計画基準に起因する問題があります。
- (1)交通計算法の問題
- 従来の交通計算法は、①乗車人数が固定、②途中階で乗車できない計算モデルであるなど交通計算法が不備なためUPピークなど一方向ピークを評価するための交通計算法しか存在しなかったために最大の輸送能力が必要な昼食時の輸送能力を直接評価できなかったという問題があります。そのため、UP(一方向)ピークの交通計算法を用いて昼食時(二方向ピーク)の輸送能力を間接的に評価する(注)しかありませんでした。また、交通量の10%を占める一般階間の交通の影響が反映されませんでした。
- (注)セレクトィブコレクティブは一方向ずつの乗客しか輸送できませんから、両方向共UPピークと同等の交通量があり、基準階での乗降が主である昼食時(二方向ピーク)にはUP(一方向)ピークに必要なエレベータ設置台数の2倍のエレベータ設置台数が必要になり、UP(一方向)ピークの2倍の輸送能力が必要になります。
- (2)設置計画基準の問題
- オフィスビルでは、最も輸送能力が必要なのは昼食時(二方向ピーク)であり、そのため、当初の計画指針では、①平均運転間隔を30秒~40秒とすることに加え、昼食時が顕著に表れると予想される一社占有ビルや中央官庁ビルの5分間輸送能力を20~25%(UPピークに必要な5分間輸送能力の2倍)になるように計画するという具合に昼食時に必要な輸送能力に配慮した基準値が設定されていましたが、エレベータ設置台数削減の要望が強くなるため、エレベータシステムの設置台数はUPピークの交通量に見合う輸送能力があれば十分であるというように当初の計画指針のせっかくの配慮が無視されるようになり、基準値がUPピークなどの一方向ピークを対象にして半減されてしまい、21階建てのビルで24人乗り~30人乗り8台1群という、オフィスビルでは昼食時に輸送能力が不足して平均待ち時間が非常に悪くなり利用者からクレームが発生するという欠陥のあるシステムを許容してしまう問題があります。

交通計算法の問題

- セレクティブ・コレクティブは、運転方向と反対方向の乗客は乗合せません。そのため、一方向の運転で輸送できるのは一方向の乗客だけになります。従来の設置計画は、途中階で乗客が乗り込むことがある場合の交通計算法が確立していなかった(注)ため、乗客が基準階だけで乗車する一方向(UP方向)の交通だけがあるUPピークで行って来ました。平均一周時間(RTT)は基準階で定員の80%が乗車して上昇運転し、全員降車後に基準階に直行する一周時間の平均として計算されます。5分間輸送能力は、5分間に輸送される人数の居住人口に対する百分率(交通量から見ると集中率)で表され、UPピークの集中率は12%程度に達することもあると言われていました。
- (注)途中階で乗車可能で、乗車人数が確率的に変化して平常時や昼食時のような2方向の交通がある場合の平均一周時間が計算できる(従って、平均待ち時間が計算できる)交通計算法を弊社が開発しました。
- 平均待ち時間が計算できる交通計算法については、以下をご参照下さい。
- [平均待ち時間が計算できる交通計算法](#)
- この交通計算法を用いた交通計算は下記サイトで無料で試すことができます。
- [設置計画支援](#)

従来の設置計画の問題

- 従来の設置計画では、21階建てのオフィスビルのUPピークに良好な平均待ち時間を実現するために、定員24人乗り定格速度210m/minの8台群管理システムが適用されます。昼食時には、UPピークの交通量に匹敵するUP方向の交通とDN方向の交通がありますから、昼食時にクレームが発生しない許容可能な平均待ち時間を実現するためには、
- ①UP方向の交通を分担する定員24人乗り定格速度210m/minの8台群管理システム
- ②DN方向の交通を分担する定員24人乗り定格速度210m/minの8台群管理システム

の合計2組の8台群管理システムが必要ですが、高価になることやエレベータ占有面積が大きくなることなどから実用的でないために、現実には、乗り場行先階登録方式にして輸送能力を向上した1組の8台群管理システムが適用されます。

各かごは登録された行先階呼びを均等に分担しますが、昼食時ピークには、平均運転間隔内にほとんど全ての行先階の乗客が到着しますから、輸送能力向上のためにRTT内の停止回数を最小化するように制御されますから、各行先階に応答するかごが固定化されてしまい、

平均待ち時間は、 $RTT/2$ と非常に悪くなります。そのため、昼食時に利用者からクレームが寄せられます。

新しいEV設置計画法

- 複合群管理システムを用いると、従来群管理システムでは、21階建てビルでは32億円(24人乗り8台の群を2組設置)の費用がかかるため適切な費用では実現不可能と考えられていた昼食時に良好な平均待ち時間を実現するエレベータシステムが14億円(13人乗り2台の群を6組と6人乗り2台の群を4組設置)と、現状の設置計画基準に基づいて設置される16億円も費用がかかった上に昼食時にクレームが発生する従来品(24人乗り8台)よりも低コストで実現できます。
- このコスト差は、複合群管理システムが、交通を予め固定的に分割して、それぞれを2台の群に分担させるために、群の昇降行程が短縮され、各群のエレベータが小容量・低速化でき、低コスト化できることに起因しており、ビルが高層になるほど価格差は拡大します。[複合群管理システムについて](#)
- 新しいエレベータシステムの設置計画法は、複合群管理システムを用いて、費用面も含めて顧客の要求にフィットしたエレベータシステムを実現します。複合群管理システムの特許権は弊社が保有しており、国内では、弊社だけが複合群管理システムを用いる設置計画を行うことができます(注)。
- (注)技術コンサルティング契約を締結していただければ、複合群管理システムを用いる設置計画の技術指導と必要となる特許の実施許諾を行うことができます。[特許等](#)

設置計画法の比較

- 21階建ての高層オフィスビルで、従来の設置計画法による従来群管理システムと、昼食時の平均待ち時間を改善する従来群管理システム2組を設置したものと複合群管理システムを用いた設置計画法を比較すると下表のようになります。この表から、複合群管理システムを用いた設置計画法が、高層オフィスビルの昼食時に唯一良好な平均待ち時間を実現し、安価でレンタル比と省エネ性面でも優れた実用的なエレベータシステムを設置計画できる理想的な設置計画法であることが分かります。

Item	Total quantity of cars	Estimated price [billion yen]	AWT during lunch-time[s]	Space occupied by elevator[square meter]	Total motor capacity[kW] elevator[square meter]
Conventional GCS	8	1.6	92.6	1700.5	272.0
Conventional GCSx2	16	3.2	36.4	3401.0	544.0
Complex GCS	20	1.4	24.1	1314.9	241.6

火災時のエレベータ利用避難

- 複合群管理システムのエレベータ群は廊下に沿って配置でき、廊下に設置される一時避難エリアに横付けできます。そのため、火災時には、NUCLEUS(L+A方式)のAシステムやNUCLEUS(M方式)のM0～M9は避難誘導用エレベータとして、火災時に輸送能力を最大化する火災時避難運転を行い、有害な煙に一切晒されることなく安全・迅速なエレベータ利用避難を行うことができます。