

都市交通用エスカレータ

都市交通用エスカレータ	65
エスカレータの安全性と保全性	71
高速エスカレータの低騒音化	77
屋外形エスカレータ	82
「動く歩道」オートラインの都市交通機関への応用	87

都市交通用エスカレータ

Escalators for Urban Transportation

In recent railroad stations which are in a trend to high rising or multi-storied structure, transportation of a vast number of passengers in station premises from ground level to platform or vice versa has come to require, especially in rush hours, large transport capacity escalators or other suitable facilities if the flows of these passengers are to be handled safely and smoothly.

This article describes the effect of escalators for urban transportation, and based on the result of researches on passenger flow within subway station premises discusses the basic requirements for escalator installation in railroad stations from the viewpoint of passenger safety, smooth handling of passengers and effective utilization of limited station floor space. Some views on the future of escalators for urban transportation are also given.

平元 武治* Takeji Hiramoto

佐々木武彦** Takehiko Sasaki

1 緒 言

近年、都市における経済活動圏の集中は著しく、一般住宅地は年々郊外に広がりつつある。これに伴って通勤客の都心部への流出入度が増加し、地下鉄、国・私鉄道などの都市交通機関はその輸送能力向上のためますます立体化しつつある。これに伴い、プラットホームと地上間の揚程はしだいに大きくなるとともに、乗降客数も著しく増加し、乗客へのサービスならびに乗客の流れを円滑にするため、エスカレータが駅構内における不可欠な設備となっている。

日立製作所は、早くから都市交通用エスカレータの開発に着手し、昭和43年に開発した高揚程日立エスカレータをはじめ現在まで約230台を納入している(図1参照)。さらに最近では、昭和47年に、今後都市交通用エスカレータの中核的な役割を果たすと考えられる二段速度日立エスカレータを開発納入している。

このような都市交通用エスカレータは、駅での過酷な使用条件に耐えうる性能と保全性を持つことはもちろん、不特定多数の人々が利用するため、十分な安全性を持たなければならないが、同時にその設置は百貨店や一般事務所ビルなどと異なり、乗客の円滑な流動と、大量輸送を主目的としたものでなければならない。特に、朝夕のラッシュ時間帯の乗降客を短時間に、かつ安全に輸送する必要がある、さらに設置後の変更がほとんど不可能であるため、その設備台数ならびに配置などの設備計画に際しては、事前に十分な検討を必要とする。

本稿では、都市交通用エスカレータの設置とその効果、ならびに設備台数、配置など設備計画に考慮すべき諸点、さらに都市交通用エスカレータの将来について展望し、今後の設備計画の参考に供したい。

2 都市交通用エスカレータの設置とその効果

2.1 設置台数と階高の推移

諸外国では表1に示すように階高60mに達する超大形エスカレータをはじめ、数多くの都市交通用エスカレータを地下鉄などで運転している⁽¹⁾が、わが国でも昭和39年ごろより本格



図1 都市交通用日立高揚程エスカレータ 帝都高速度交通営団新御茶ノ水駅に納入した階高20.415m、わが国最大の都市交通用日立エスカレータを示す。

Fig. 1 Hitachi High-rise Escalators for the Urban Transportation

的に設置されはじめ、現在全国で約450台が駅構内の交通設備として使用されている。

図2は、日立製作所が納入した都市交通用日立エスカレータの年度別納入台数で、同図からわかるように昭和41年ごろまでは設置台数も少なく、かつ階高も6m程度の比較的low揚程のものが大部分であった。しかし、昭和42年以後は前述したように交通機関の発展に伴い、設置台数も急速に増加し、階高も8.5m以上の高揚程エスカレータが大きな割合を占めてきており、今後もこの傾向は続くものと予想される。

2.2 エスカレータの効果

駅構内にエスカレータを設置することにより、

(1) 乗客を連続的に、一定の速度で、かつ一定方向に輸送できるから、階段の昇降に比べ老人、婦女子など個人差による歩行速度のばらつきがなく、また昇(のぼり)、降りの混流あ

*日立製作所水戸工場

**日立製作所機電事業本部

表1 各国地下鉄のエスカレータ設置台数 各国とも地下鉄駅を中心に、数多くのエスカレータを実用している。

Table 1 Number of Escalators at Subway Station in Foreign Countries

国名	都市名	地下鉄名	設備台数(台)	階高(m)		傾斜角(度)	最大運転速度(m/min)
				平均	最大		
フランス	パリ	パリ運輸公団	237	7.5	20.45	30	36
ドイツ	ハンブルグ	ハンブルグ高架鉄道	147	4.0	21.0	"	40
	ベルリン	ベルリン運輸公社	91	4.8	12.0	"	36
スウェーデン	ストックホルム	ストックホルム交通営団	140	8.9	19.95	"	45
イギリス	ロンドン	ロンドン運輸会社	233	13.7	24.5	"	44
カナダ	トロント	トロント交通委員会(T.T.C.)	113	5.2	8.05	"	36
アメリカ	ニューヨーク	ニューヨーク交通営団	97	10.5	16.8	"	"
	シカゴ	シカゴ市交通営団	65	6.1	7.6	"	27
ソ連	モスクワ	モスクワ地下鉄管理局	230	—	60.0	"	72

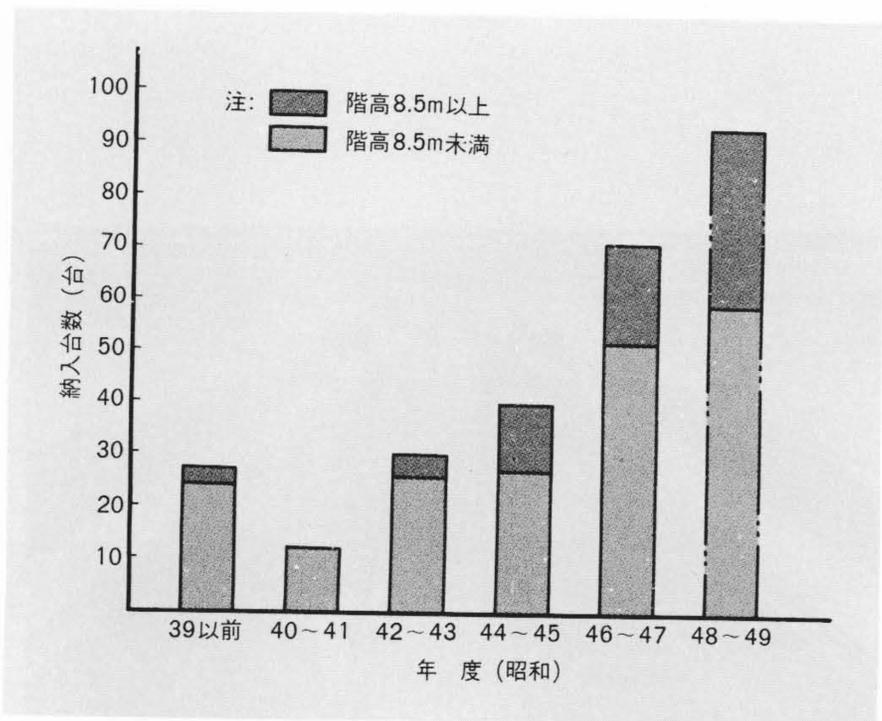


図2 都市交通用日立エスカレータの年度別納入台数 日立製作所が納入した都市交通用日立エスカレータを年度別に示したもので、昭和42年以後納入台数が急速に増加している。

Fig. 2 Hitachi Escalators for Urban Transportation

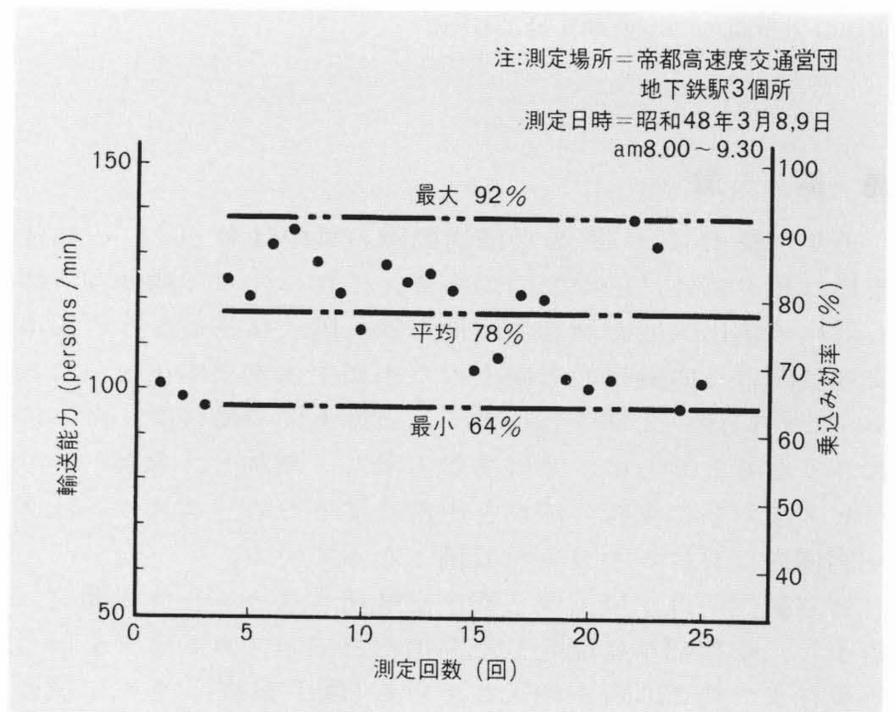


図3 実態調査にみる日立エスカレータの輸送能力と乗込み効率 地下鉄駅での日立エスカレータ乗込み効率は約78%(117人/min)である。

Fig. 3 Transport Capacity and Efficiency of Escalators Installed in the Subway Station

るいは停止もなくスムーズに乗客を輸送できる。
 (2) 階段の昇降に比べ、乗客の消費エネルギーが小さくなる。
 特に揚程が10m以上ではその効果は顕著である。

2.2.1 輸送能力

エスカレータは連続して乗客を輸送できるため、輸送能力が大きく、一般に(1)式で表わされる。

$$C_0 = \frac{\eta \cdot V_0}{l} \cdot P \cdot 60 \dots\dots\dots(1)$$

- ここに、 C_0 : 単位時間あたりの輸送人員 (persons/min)
- V_0 : エスカレータの運転速度 (m/s) = 0.5 (現在)
- l : 踏み段クリートの奥行寸法 (m) = 0.4
- P : 踏み段1個あたりの乗客定員 (人) = 2 (1200形)
- η : 乗込み効率

乗込み効率 η は、エスカレータの設備台数が輸送量に比べ明らかに不足しているために生ずる乗り口部での混雑、あるいは乗降に不慣れな乗客が一時的に立ち止まるために考えるべき係数で、エスカレータの運転速度と同一速度では乗り込めないための低下率を表わしている。地下鉄駅での実態調査の結果、1200形日立エスカレータの乗込み効率は図3に示すように64~92%で、その平均は約78%である。したがって、

設備計画時には1200形日立エスカレータの場合、実輸送能力を117人/分と考えればよい。

なお、エスカレータの乗込み効率は表2に示すように諸外国でも測定されており、その値は70~97%で平均83%である。⁽²⁾ 一方、多くの駅でエスカレータと併用されている階段の輸送能力は(2)式で表示される。

$$C_1 = v_1 \cdot \rho_1 \cdot 60 \dots\dots\dots(2)$$

- ここに、 C_1 : 単位時間、単位幅あたりの流動量 (persons/min · m)
- v_1 : 階段上の歩行速度 (m/s)
- ρ_1 : 乗客の密度 (persons/m²)

階段の歩行速度は、地下鉄駅での実態調査の結果、図4の曲線a)に示すように乗客密度の増加につれ、しだいに低下し密度4人/m²では約0.35m/sである。図4の曲線b)は、1200形日立エスカレータ1台が占める幅1.7mの階段について(2)式で計算した輸送量である。また、▲印でプロットした点は前述した実態調査による1200形エスカレータの乗客密度と平均輸送量を示したものである。この線図から、乗客密度が2~4.5人/m²では階段のほうがエスカレータより輸送能力は大きい。一般に朝のラッシュ時間帯の乗客密度は実測したとこ

表2 外国におけるエスカレータの輸送能力測定結果例 外国

での実測によれば、エスカレータの乗込み効率は平均83%である。

Table 2 Transport Capacity and Efficiency of Escalator in Foreign Countries

著者名	年度	測定値	輸送能力 (Persons/min)	効率 (%)
Reimer	1950	1.75 (persons/s)	105	70
Traffic Engineering Hand Book	"	7,360-7,440 (persons/h)	123-124	82-83
Feuchtinger	1954	7,200 (")	120	80
Herker	"	8,000 (")	133	89
Turner	1959	130-146 (persons/min)	130-146	87-97
Kahlmann	1962	6,750-7,650 (persons/h)	112-127	75-85
Liebbrand	1964	120 (persons/min)	120	80
Westphal	1972	110 (")	110	73

る、最大でも3~3.5人/m²程度で、しかも人の流れの方向が一方向に集中することが多いため、輸送能力の点だけからみれば階段のほうがエスカレータより多少すぐれているといえる。

しかしながら、地下あるいは地上数十メートルのプラットフォームと地上とを連絡しなければならない揚程の大きな駅においては、階段のように乗客の歩行に依存した輸送形態は、乗客へのサービスならびに乗客の円滑な流動の点から限界に達しており、限られたスペースの駅構内で積極的な乗客の流れを作り出し、多数の人々を安全、かつ円滑に輸送できるエスカレータの設置が必要である。

2.2.2 消費エネルギー

一般に平坦な通路の水平歩行に比べ、階段昇降時の消費エネルギーは昇りの場合3~4倍、降りの場合でも、2.2倍程度必要で、酸素消費量も5~15倍である⁽³⁾といわれており、揚程が10m以上では老人、婦女子などには大きな労力の負担となる。このため人の流れが一様でなくなり、迅速かつ円滑な流動を阻害する要因となる。しかしエスカレータを利用する場合は、ほとんど労力を必要とせず階段の昇り歩行に比べ、約1/6~1/5のきわめてわずかな消費エネルギー⁽⁴⁾⁽⁵⁾で足り、流れを一様にするとともに階段昇降に比較し安全であるといえる。

3 都市交通エスカレータの設備計画

駅構内に設置するエスカレータの計画にあたっては、その駅における乗降客数、立地条件による乗降客の集中度合い、効率を含めたエスカレータの輸送能力などを勘案すべきはもちろんのこと、設備の経済性を図り、かつ将来の駅およびその周辺の都市計画などをも考慮しなければならない。特に地下鉄、国鉄電車などの通勤旅客ターミナル駅ではラッシュ時間帯のホームの混雑を解消し、大量の乗降客を安全、かつ短時間にホームから出口へ輸送し終わることが必要であるから、その設備台数、配置、乗降口部の広場面積などの決定、さらには乗降客を安全に誘導案内するためのエスカレータ周囲の安全設備の計画は非常に重要である。

3.1 設備台数の検討

一般に通勤旅客駅ではプラットフォームの混雑を避けるため、特に朝のラッシュ時間帯を考慮し、エスカレータに集中する

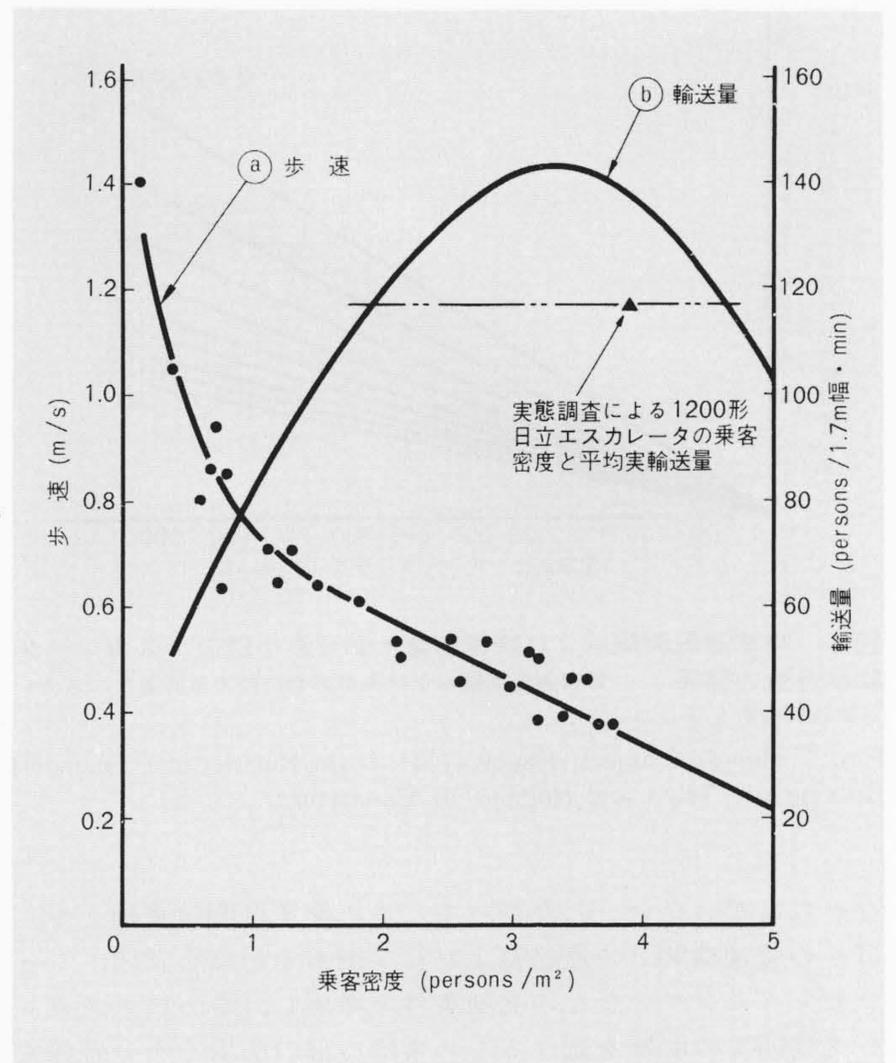


図4 階段上における乗客密度と歩速および輸送量との関係
階段における歩行速度は、乗客密度の増加とともに低下する。また、輸送量は乗客密度3人/m²程度のときが最大となる。

Fig. 4 Relation Among Passenger Density, Walking Speed and Transport Capacity at Stairway

降車客を次の電車到着までに輸送し終わることが最小限必要である。

いま、電車運転間隔をT秒とすれば、エスカレータの必要最小限の設備台数は(3)式で表わされる。

$$N = \frac{K \cdot Q \cdot l}{\eta \cdot V_0 \cdot P \cdot T} (1 + \alpha) \dots\dots\dots(3)$$

- ここに、N：必要最小限のエスカレータ設備台数(台)
- Q：1電車からの平均降車客数(persons)
- T：電車運転間隔(s)
- K：降車客のエスカレータへの集中度 ≤ 1.0
- α：降車客の変動を見込んだ余裕率 = 0.15

図5は、(3)式から全降車客をエスカレータのみで輸送する場合の必要最小限の設備台数と平均降車客数および電車運転間隔との関係を示したものである。

実態調査によれば、混雑する地下鉄駅の朝のラッシュ時間帯の1電車平均降車客数は700人、電車運転間隔は90秒であるから、この場合の必要最小限のエスカレータ設備台数は図5より約5台であることがわかる。

一方、駅においては必要最小限のエスカレータを設けると同時に、エスカレータの横に階段を併設することが重要である。これはエスカレータ保守作業時の輸送力を確保し、かつ保守作業を迅速、安全に行なわせ、さらに平常時は混雑緩和の助けとなるもので、最低でも幅1m以上の階段を設置すべきである。

3.2 エスカレータの配置

エスカレータ設備は、それによって安全、かつ円滑な乗客の流れを作り出し、駅構内の交通機能を高めるように配置し

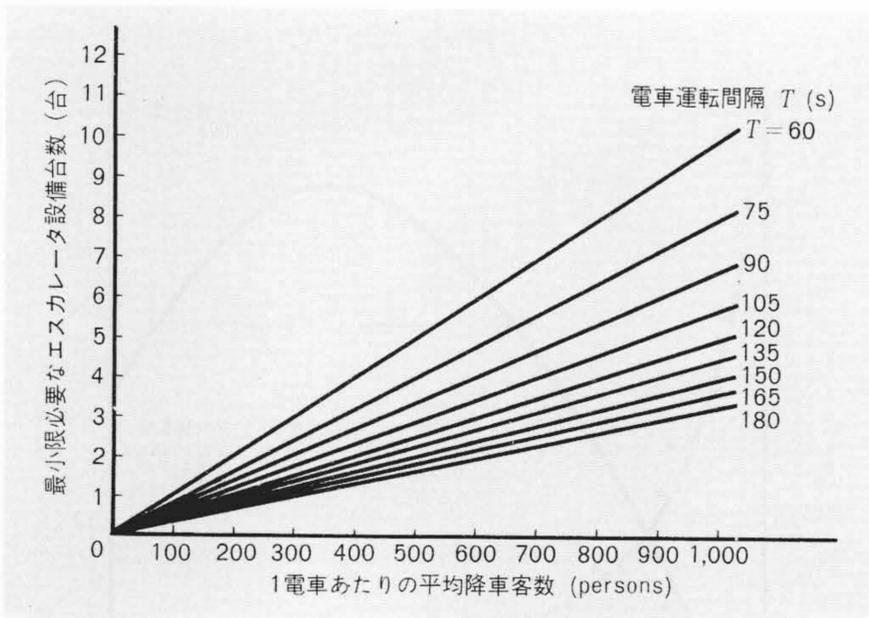


図5 電車運転間隔および降車客数と必要最小限のエスカレータ設備台数の関係 電車運転間隔および降車客数に対する必要なエスカレータ設備台数を示している。

Fig. 5 Relation Among Headway of Train, Number of Passengers Getting off Train and Number of Escalators

なければならない。したがって、その配置計画は乗換えや、ほかの交通機関との連絡および官庁街あるいは百貨店、ショッピングセンターなどの立地条件を考慮し、さらにエスカレータ周囲での混雑を避けるため乗降口部の広場を十分確保するとともに、駅出入口あるいは改札口とエスカレータとの距離を十分とることも必要である。

図6は駅におけるエスカレータ配置上の要点、配置例、ならびに実態調査をもとに算出した計画上必要なおもな寸法を示したもので、これらを参考に各駅での独自の条件を考慮し、最も適した配置を行なう必要がある。

また、配置計画にあたって、エスカレータを地下あるいはプラットフォームに設置する場合、地下水および風雨の影響を極力避け、排水口などを設ける必要がある。さらに都市交通用エスカレータは一般に高揚程のものが多く、寸法、重量とも大きく、特殊な据付場所となるから搬入口の広さ、搬入経路についても配置計画の際十分に検討しなければならない。

3.3 エスカレータ乗降口部の広場面積

通勤旅客駅での朝のラッシュ時間帯には、前述のように電車運転間隔が1分30秒程度の短時間で、かつ1電車平均700人の降車客がエスカレータを利用するため、エスカレータ乗降口部には十分なスペースを確保することが安全上必要である。

3.3.1 乗り口部の広場面積

実態調査の結果、電車がプラットフォームに到着後約5~10秒でエスカレータ乗り口部に降車客が滞留しはじめる。これはプラットフォームを歩いてエスカレータ乗り口部に到着する降車客数に比べ、設置台数の不足によるエスカレータの輸送能力が少ないためである。この乗り口部に滞留する降車客数およびそのとき必要な広場面積は(4)、(5)式で表わされる。

$$Q_1 = \left(1 - \frac{n \cdot C_0 \cdot \eta + C_1 \cdot B}{\rho_2 \cdot v_2 \cdot b} \right) q \quad \dots\dots(4)$$

$$A_1 = \frac{Q_1}{\rho_3} \quad \dots\dots(5)$$

ここに、 Q_1 : 乗り口部にたまる最大降車客数(persons)
 n : エスカレータ設置台数(台)
 C_0 : エスカレータ輸送能力(persons/s)=2.5 (1200形)

要 点	配置参考例	備 考
人の流動方向に設置する。		1. 人の流動方向とエスカレータの乗降方向が同一のため乗降がスムーズである。 2. プラットホームでは長手方向に設けるとよい。
乗降口で人の流れと交錯しない。		1. エスカレータ乗降客とそれ以外の通行人とが交錯しないので、乗降がスムーズである。 2. A寸法は4m以上が望ましい。
乗継ぎの場合、隣接は避け、十分距離を設ける。		1. 乗り継ぐエスカレータが接近していると、乗降口で混雑し、前がつかえ危険である。 2. B寸法は10m以上が望ましい。
プラットフォームの端とエスカレータ側面との距離を十分確保する。		1. プラットホームの端にエスカレータが接近していると、人の流れが妨げられ、ラッシュ時間帯に人があふれて危険である。 2. C寸法は2m以上が望ましい。
上昇、下降運動のエスカレータの乗降口境に案内さくを設ける。		1. 境界に案内さくを設けると人の流れがスムーズとなり、乗降口が混雑しない。 2. D寸法は2.5m以上が望ましい。
プラットフォームの端に近いエスカレータの側面には案内さくを設ける。		1. 案内さくを設けると、乗り口部での混雑が緩和でき、特にラッシュ時間帯に有効である。 2. E寸法は2.5m以上が望ましい。

図6 駅に設置するエスカレータの配置例 駅に設置する場合、人の流れと交錯しないようにするとともに、乗降口に広い面積をとり、かつ案内さくなどを設ける必要がある。

Fig. 6 Examples of Escalator Installation at the Station

- C_1 : 階段の輸送能力(persons/s·m)=1.35
- v_2 : ホーム上の降車客の歩速(m/s)=0.7
- ρ_2 : ホーム上の降車客密度(persons/m²)=2.5
- B : エスカレータと並設された階段の幅(m)
- q : エスカレータと階段へ集中する降車客数(persons)
- b : 降車客が歩行するホーム幅(m)=4
- A_1 : 乗り口部の必要広場面積(m²)
- ρ_3 : 蝟(い)集状態時の降車客密度(persons/m²)=4

なお、各諸元の数値は実態調査による結果を示したものである。

図7はこれらの値をもとに、(4)、(5)式よりエスカレータに集中する降車客数と、蝟集人員ならびに乗り口部の必要広場面積とをエスカレータ設置台数をパラメータとして表わしたもので、特に点線は、地下鉄駅などで最も多く計画されるエスカレータと階段を並設した場合を示したものである。

同図から、たとえば図8に示すようにホーム両端に各2台のエスカレータを設け、1電車全降車客数を700人とし降車客は両方のエスカレータ設備に等分されるとすれば、乗り口部の必要広場面積は約40m²となる。また、エスカレータ1台と幅1.7mの階段を並設した場合には約35m²である。しかし、

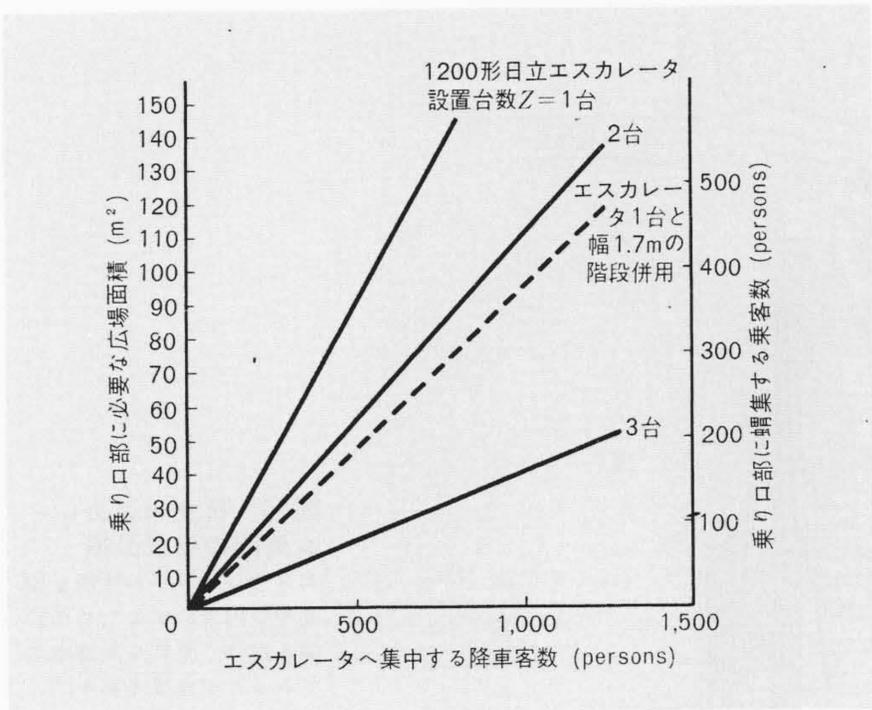


図7 エスカレータへ集中する降車客数と乗り口部の必要広場面積 エスカレータ乗り口部には、十分なスペースを設け混雑を防止しなければならない。

Fig. 7 Relation between Area of Boarding Floor and Number of Passengers Getting Off Train

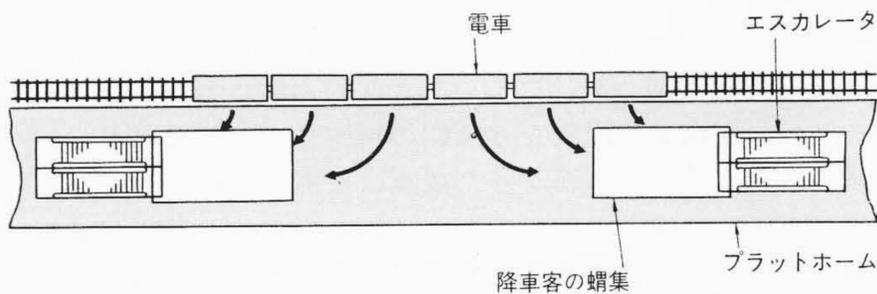


図8 エスカレータ乗り口部の蟻集状態 電車到着後5~10秒でエスカレータ乗り口部に乗客が蟻集し始める。

Fig. 8 Congestion of Passenger at Escalator Boarding Floor

一般には乗換えやビルなどへの連絡の便利さなどから、各出口ごとに降車客の集中度が異なり、さらに電車の遅れなどで上り、下りの電車が同時に到着する場合もあるので、これらの条件を考慮して広場面積を決めるべきであり、図7で求めた値の約2~2.5倍程度の広場を確保する必要がある。

3.3.2 降り口部の広場面積

一方、降り口部ではエスカレータから次々に降りる乗客が、前につかえることなく、降りた瞬間ただちに歩き出せるだけのスペースが必要である。

たとえば、図9(a)に示すようにエスカレータと階段が改札口のみへ通じている場合の必要な広場面積は(6)式で表わされる。

$$A_2 = \left(1 - \frac{m \cdot C_2}{n \cdot C_0 + C_1 \cdot B}\right) q \cdot \frac{1}{\rho_4} \dots\dots\dots(6)$$

- ここに、 A_2 : 降り口部の必要広場面積(m^2)
- m : 改札口の数(個)
- C_2 : 改札口1個所あたりの単位時間通過人員
(persons/s・個所) = 1.5(実測値)
- ρ_4 : 降り口部広場の乗客密度(persons/ m^2) ≤ 1.3
(乗客の自由歩行の限界密度)

(6)式より、改札口数を多くし改札口通過人員がエスカレータおよび階段から降り口部へ到着する人員よりも多い場合、すなわち、 $m \cdot C_2 > n \cdot C_0 + C_1 \cdot B$ の場合は広場面積が負となるが、これは乗客が常に流動し、改札口前で蟻集しないことを意味するもので、実態調査の結果このような場合でも円滑

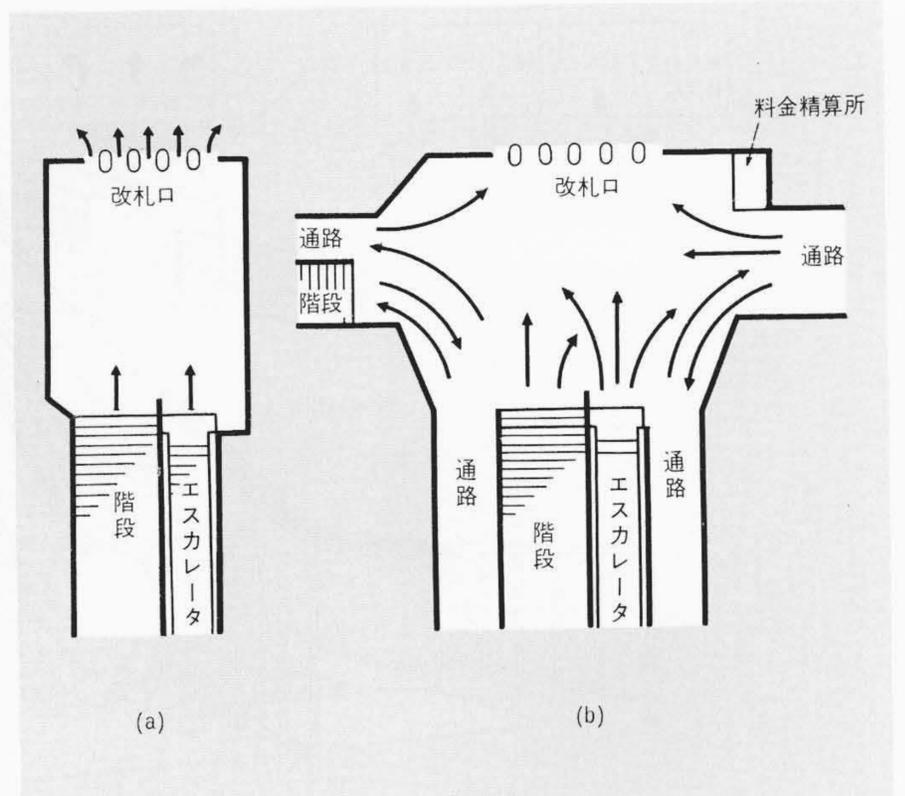


図9 エスカレータ降り口部広場面積説明図 降り口部は他の通路の流れとの交さるを避け、十分な面積の広場を設ける必要がある。

Fig. 9 Area of Escalator Landing Floor

な流動を得るためには、エスカレータと改札口との距離を少なくとも10m以上確保することが必要である。

また、一般には図9(b)に示すようにエスカレータの降り口部付近には、改札口ほかに乗換えのための通路や階段、他の出入口との連絡路、あるいは運賃精算所などがあるため、これらを利用する乗客をも含めて広場面積を考慮しなければならない。特に、降り口部からの乗客の流れを円滑にするには、エスカレータを極力これら連絡通路から離し、エスカレータからの乗客の流れと一般通行の流れとが交錯しないようにすることが重要で、実態調査の結果、その距離は通路の場合少なくとも5m以上、階段の場合には、出入口部で蟻集状態となりやすいため10m以上はあける必要がある。

3.4 エスカレータ周囲の安全設備

駅用エスカレータの利用者は、不特定多数であり、また駅の特長から乗降口部での混雑が激しく、かつ乗客は乗換えなどのため性急となっている。したがって、乗客を常に安全に輸送するためには、エスカレータ機器自体の安全性を高めることはもちろんのこと、設備計画時にはエスカレータ周囲の安全設備を考慮しなければならない。

図10は駅用エスカレータ周囲の安全設備を示したものである。同図に示すように駅の特長を考慮し、行先案内板、乗降口注意板、さらには降り口部での乗客を整理誘導するための案内さくなどを設け、エスカレータへの乗降ができるだけスムーズとなるようにしなければならない。

また、階高の高いエスカレータには乗客が誤ってデッキカバー上に落とした手荷物などによる危険を防止する荷物落下防止さくを設け、さらにエスカレータと建屋天井とが交さる場合には狭角部保護板を設けて乗客の安全を図らなければならない。そのほか、火災、地震など突発災害時の乗客誘導路あるいは避難口なども合わせて考慮することが肝要である。

4 都市交通用エスカレータの将来

都市交通機関の発達とともに、現在都市交通用エスカレータは各所で多数計画されており、今後、立体化する駅の中核的役割を果たすものと考えられるが、以下にその将来を展望

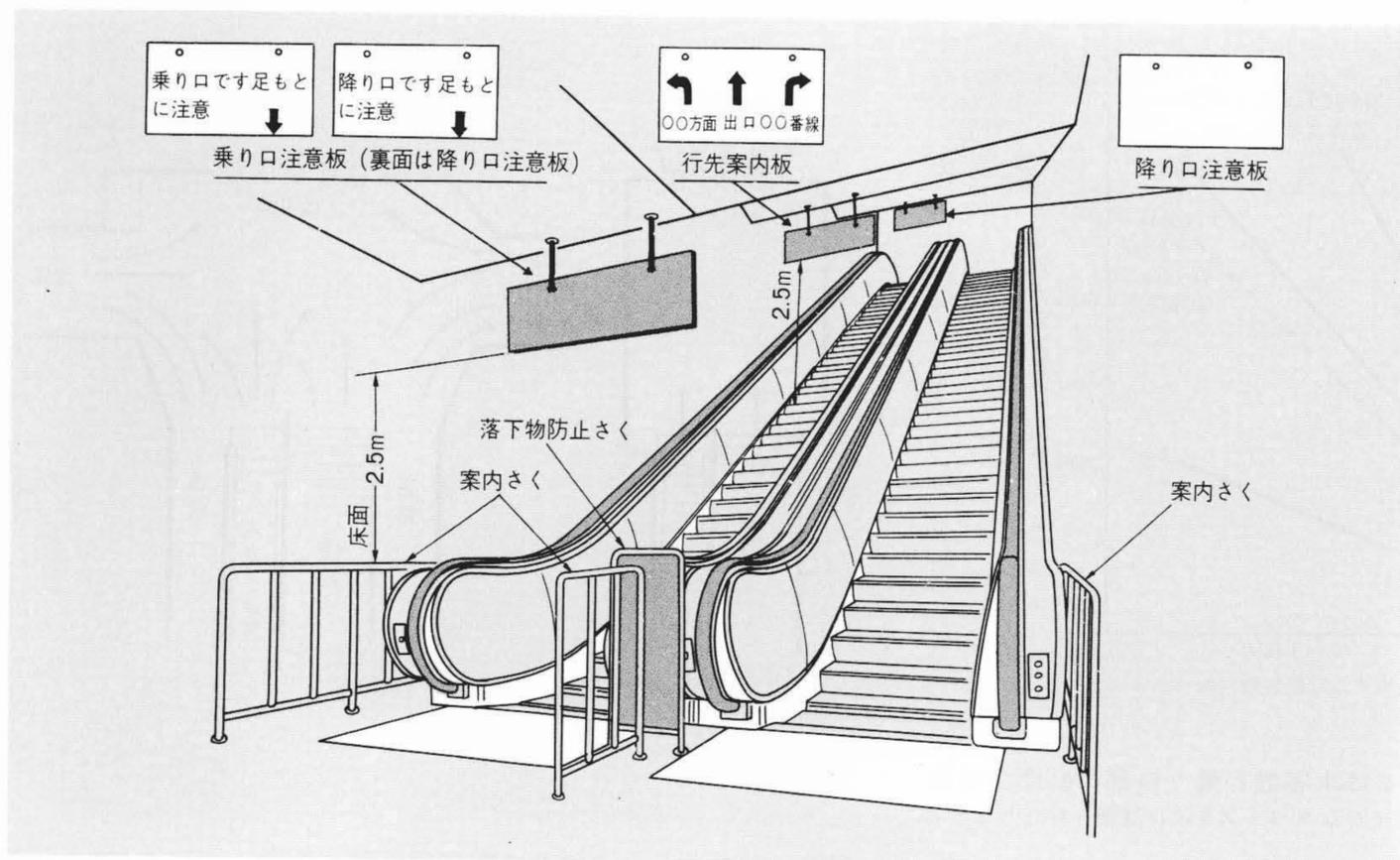


図10 日立エスカレータ周囲の安全設備
エスカレータへの乗降を安全かつ円滑にするための設備を設け、乗客を誘導案内することが重要である。
Fig.10 Safety Precautions for Environment of Escalators

してみる。

4.1 運転速度の高速化

エスカレータの高揚程化に伴い、乗客を速く目的階に運ぶというサービスならびに乗客を大量に輸送するという目的から、運転速度の高速化が必要とされる。すでに欧米諸国では、わが国の法定速度30m/minより速い36~72m/minのエスカレータが地下鉄駅を中心に実用されており、今後、わが国でも高速エスカレータがしだいに都市交通用エスカレータの中心になるものと考えられる。

われわれは、実際の高速エスカレータにより、速度と輸送能力および乗客の安全性の関係を実測した結果、この両面から40~45m/minの運転速度が適切であることを確認し、関係諸官庁の認可を得、昭和48年に低速(30m/min)、高速(40m/min)に切り換えできる二段速度エスカレータ⁶⁾を開発し、帝都高速度交通営団国会議事堂前駅に9台納入している。

4.2 安全性

駅におけるエスカレータは、3.で述べたように不特定多数の乗客を短時間に大量に輸送するため、その安全性には十分留意しなければならない。特に、高揚程ならびに高速エスカレータでは安全に対するいっそうの工夫が必要である。われわれは、高速高揚程エスカレータにおいて特に重要な非常停止時の制動ショックを乗客および乗客の乗る方向にかかわらず、常に乗客に安全な値とする新しい制動装置をはじめ、かずかずの安全装置をすでに開発しこの問題を解決している。

4.3 エスカレータの運転管理

都市交通用エスカレータのように時間帯により乗客の質と量が大きく変動する環境では、その変動に応じた自動的な運転台数および運転速度の変換、あるいは集中管理システムによる運転状況の管理など駅におけるエスカレータ設備を有機的に活用し、乗客の円滑な流れと設備の経済性を図ることが必要である。

われわれは、時刻あるいは負荷の大小により運転台数および運転速度の自動変換方式(特許申請中)、ならびに乗継ぎエスカレータの運転速度自動変換方式(特許申請中)など数多くの運転管理方式についてすでに検討を完了している。

5 結 言

都市交通機関の発達に伴い、これらの駅におけるエスカレータの設備台数、配置などは駅の特異性から百貨店などの一般エスカレータとは異なった観点に立ち立案することが重要で、本稿では地下鉄駅での実態調査をもとに、都市交通用エスカレータの設備計画時に考慮すべき基本的な項目について述べた。

しかしながら、エスカレータの設備計画にあたっては、その駅の持つ独自の条件を取り入れ、エスカレータを有効かつ安全に活用できるものとしなければならない。われわれは、今回ここに述べた各項目の値をより確実なものとするため、今後さらに数多くの実態調査を重ねて研究を進める所存である。本稿が将来のエスカレータ設備計画の一助となればまことに幸いである。

最後に、地下鉄駅での実態調査にあたって、その機会を与えていただいた帝都高速度営団の関係各位に対し、深く謝意を表わす次第である。

参考文献

- (1) 帝都高速度交通営団：「各国地下鉄駅設備エスカレータ運転速度に関する調査結果」(昭45-1)
- (2) Dr.-Ing. Joachim Westphal：「Ein Beitrag zur Leistungsfähigkeit von Rolltreppen im U-Bahn-Berufsverkehr」
Verkehr und Technik (昭47-5)
- (3) 鈴木慎次郎：「労働のエネルギー原則」 誠文堂新光社
- (4) 奥山美佐雄：「階段に関する研究」
- (5) 東京工業大学・社会工学科菅原研究室：「交通施設投資順位についてのシステマ的研究」(昭47-3)
- (6) 平元ほか：「都市交通機関用日立高揚程エスカレータの高速化」 日立評論 55, 465 (昭48-5)