

IV-473 交通結節点のあり方に関する研究

日本鉄道建設公団 東京支社 ○正会員 清水健志
正会員 大島義行
正会員 加藤新一郎

1. はじめに

近年、駅舎の橋上化や地下鉄の深層化に伴い高低差の大きな駅が増加しつつあるとともに、駅へのアクセス交通の多様化により駅前広場内の動線が複雑するなど、鉄道利用者の乗換時における移動抵抗は増大する傾向にある。これに対し、今後の鉄道新線を建設していく上では、駅における乗換移動抵抗の軽減化および駅前広場内の動線の最適化を図った「交通結節点計画」が必要となる。

今回の報告は、前回の発表論文*を基礎に、①乗換駅における移動抵抗の実態調査と分析、②駅前広場における最適動線の確立に向けた分析、について深度化を図ったものである。

2. 乗換抵抗の分析

前回の報告では、乗換抵抗の分析のためにエネルギー消費量（E）の算定式を用いたが、本研究では高速エスカレーター・エレベーター・動く歩道の導入効果を算定するため、これらの項を既存算定式に追加した。

$$E = X_1 + 1.418N_1 + 0.831N_2 + 0.564N_3 + 0.636X_2 + 0.424N_4 + 0.291N_5$$

本研究による追加項

X_1 : 水平距離（m）

N_1 : 上り階段数（段）

N_2 : 下り階段数（段）

N_3 : 30m/minエスカレーターのある階段数（段）

X_2 : 動く歩道の距離（m）

N_4 : 40m/minエスカレーターのある階段数（段）

N_5 : エレベーターのある階段数（段）

追加項の係数は移動速度比によって算出した。

X_2 : 歩道速度40+歩行速度70=110m/min
水平距離1に対し $1 \times 40/70 = 0.636$

N_4 : 斜行速度40m/min・30m/minのエスカレーターに対し、 $0.564 \times 30/40 = 0.424$

N_5 : 揚程35m（エスカレーターの行程にして70m）
を72秒で移動するとすると、
 $70m \div 72秒 \times 60秒/min = 58.3m/min$
のエスカレーターに相当 30m/minエスカレーター
に対し、 $0.564 \times 30/58.3 = 0.291$

エネルギー消費量

エスカレーター も動く歩道も無し
動く歩道が無い場合
◎現状（エスカレーター 動く歩道あり）
エスカレーター を40m/min とした場合
鉛直方向移動をエレベーターで行う場合

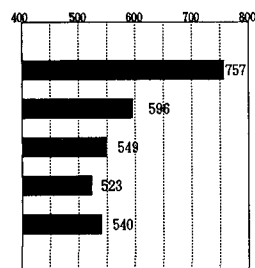


図-1 東京駅（山手線～京葉線）の乗換抵抗

エネルギー消費量

駅名	線名
1. 新宿	西武新宿線～都営10号線
2. 赤坂見附	有楽町線～丸の内線
3. 田町	J R線～三田線
4. 飯田橋	有楽町線～東西線
5. 津田沼	総武線～新京成線
6. 大手町	三田線～丸の内線
7. 浅草	都営線～東武線
8. 東京	京葉線～山手線
9. 上野	日比谷線～京成線
10. 横浜	京浜急行線～市営地下鉄線
○東京	東海道本線～中央線

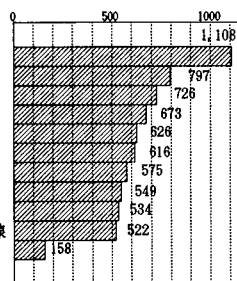


図-2 首都圏内の乗換不便駅

この算定式を用いて、東京駅の山手～京葉線乗換を例に抵抗軽減効果を検討してみると、現状 $E=549$ であるものが、エスカレーターの速度を毎分30mから40mにした場合26減少され、 $E=523$ となった。鉛直方向の移動を1回のエレベーターで行った場合も同様に E は9減少され 540となった（図-1参照）。

また、事前に抽出した首都圏乗換不便24駅におけるエネルギー消費量を求めた結果、1位新宿駅（西武新宿線～都営10号線）2位赤坂見附駅（有楽町線～丸の内線）3位田町駅（J R線～三田線）など、ワースト10は図-2に示すようになった。

3. 最適動線の確立に向けた分析

駅前広場の最適動線とは、動線同士の交錯が起こらず、その上端末交通機関の分担率を考慮しつつその駅における全利用者の総エネルギー消費量が最も小さくなるようなものであると考え、そのような観点に立って首都圏内9駅の駅前広場の現状を調査分析した。

駅前広場の計画の際、本来乗降人員や端末交通手段等を考慮し必要な面積が算出されるが、実際は地域の事情によりかなりの差が生じている。図-3は、駅前広場面積と1人当りエネルギー消費量の関係を、調査駅毎にプロットしたものである。船橋駅北口は広い面積に比してかなり少ないエネルギー消費量となっているが、これは端末交通手段分担率の高いバスの乗り場が比較的便利な位置にあり、その上昇経路にエスカレーターを設置して抵抗の軽減を図っているためである。

図-4は、調査対象駅に関して端末交通手段別にその分担率とエネルギー消費量の関係をプロットしたもので、分担率の低いタクシー利用者の乗り場が便利な位置にあるのに対し、二輪車は利用率が10~20%と比較的高い割に駐輪場が不便な場所にあることが多い。

4. 望ましい交通結節点のための提言

これまでの調査分析を踏まえ、より良い交通結節点実現のために実施すべき項目を以下に挙げる。

(1) エスカレーターの高速化

現状エスカレーターの速度は、例外を除き、建築基準法により毎分30mに制限されているが、処理能力の向上やエネルギー消費量の低下のために、複数のエスカレーターが設置されている箇所では、一部毎分40mで運用されるのが望ましい。

(2) エレベーターの積極的な導入

エレベーターは高低差が大きい(30m以上)場合、抵抗軽減効果はエスカレーターよりも大きいと、積極的な活用を検討すべきである。乗り籠の前後に出入口のある2方向式のものも処理能力向上の観点から導入が望ましい。

(3) ペDESTリアンデッキにおける垂直移動抵抗の軽減化

ペデは歩車分離が容易で、その上迂回距離も短くできる良い手法であるが、歩行者は必然的に階上を歩かされるため、昇降システムの併設を実施すべきである。

(4) 駅舎付近への駐輪場の設置

現状においては、駐輪場は駅から遠い位置に設置されることが多いが、駐輪場を駅前広場内や広場直下、あるいは高架下など、他の動線に配慮しつつ駅舎に近い位置に設置するのが望ましい。

5. おわりに

今後の鉄道新線計画を推進していく上で、交通結節点の視点は不可欠である。今回は、駅利用者の移動抵抗緩和策についての検討であったが、そのための駅での昇降システムのレイアウトや駅前広場内の施設の配置などの具体的な手法など検討すべき課題は多い。また、今後の交通結節点の計画においては、物理的抵抗を心理的に緩和する通路アメニティなども含めた多面的な質の向上を追究し、鉄道は街作りの重要な軸であるとの認識のもと、より良い交通結節点作りを目指していきたいと考えている。

* 参考文献 大島・加藤：鉄道新線における交通結節点計画の研究 土木学会第48回年次学術講演会

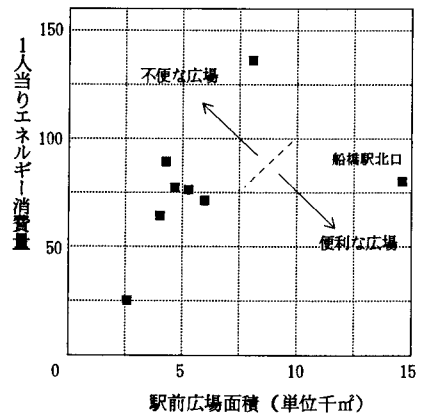


図-3 エネルギー消費量と駅前広場面積

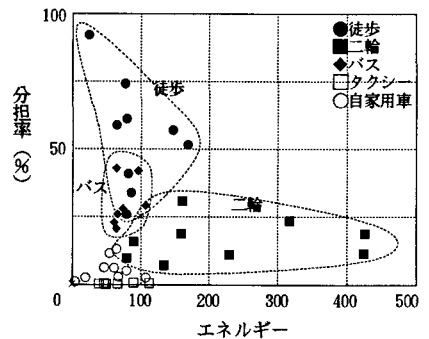


図-4 端末交通手段別分担率とエネルギー消費量