

IV-360

複々線区間におけるあるべき
通勤鉄道輸送形態

○東京大学 学生員 梶岡 俊彦
東京大学 正 員 家田 仁
東京大学 学生員 永井 邦彦

1. はじめに

大都市の通勤鉄道は慢性的な輸送力不足に陥っており、利用者が快適な通勤活動を行うことが不可能な状態にある。その抜本的解決として、線路の複々線化が挙げられる。とくに最近では、特定都市積立金制度による複々線化計画が首都圏のほとんどの鉄道事業者から打ち出され、すでに着工段階に入っている。しかしその計画内容は、混雑や乗換の容易性の影響を強く受ける利用者の列車選択行動を考慮した検討が全くなされていない。そこで、大都市圏における典型的な通勤鉄道モデルをいくつか想定し、利用者均衡配分により、利用者損失を算定し、複々線線区においてはどのような輸送形態をとるべきなのか検討する。

2. 制御変数

複々線の運行形態で考えられる制御変数としては、以下の事項が挙げられる。

(1) 配線方法

通勤鉄道では、同方向の急行と各停との乗換が生じる。その際複々線では、同一ホームでの乗換が可能か否かなどによって、利用者の乗換に対する容易性が大きく異なる。同一ホームで乗換可能な方向別配線は乗換抵抗が小さく、線路別配線では大きい。地価高騰に対応する手段としての地下線増は、後者にあてはまる。

(2) 車両の座席率

限られた車内スペースで座席を設定すると、着席者の不効用は小さくなるが、その反面立席スペースが減り立席密度が増大するため立席者の不効用が上昇する、というトレードオフの関係にあり、乗客数に応じて適切な座席定員がある。図-1はこの関係を着席者と立席者を合わせた乗客すべての平均不効用曲線により表したものである。現在の標準的な通勤車両による着席者の占有面積は約 $0.35\text{ m}^2/\text{人}$ であり、また立席定員算定時の立席者占有面積も約 $0.35\text{ m}^2/\text{人}$ となっている。従って床面積あたりの総定員はほぼ一定で、座席定員決定問題はその内どれだけを座席定員に振り分けるか(その割合を座席率と定義する)という問題と等価である。²⁾ また、床面積あたり総定員が一定とすると、乗車人員も混雑率で代表させることができる。複々線の場合、急行と各停それぞれに異なる座席率を設定することが適切だと考えられる。

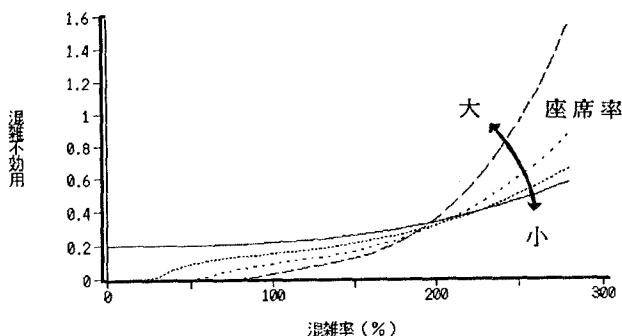


図-1

(3) 急行の停車率

複線の運行では駅の待避線が急行の停車駅を制約するのだが、複々線では急行と各停が別々の線路を走るため、そのような制約なしに急行の停車駅を設定できる。ここでは急行停車率を制御変数のひとつとする。

3. 評価方法

これらの制御変数から、複々線の物理的空間をネットワークとして表現し、利用者均衡配分を行うことで、その輸送形態を評価する。なお、利用者が被る不効用としては、乗車時間、混雑、待ち時間、乗換抵抗をそれぞれ乗車時間に換算したものの合計を用いた。²⁾

4. 計算結果と考察

需要パターンとしてはターミナル駅に利用者が集中する通勤線区を想定した。また需要強度は現在の典型的な通勤線区の需要レベル（西武新宿線程度）とそれらが複々線化した際の需要レベル（JR中央線程度）の2レベルを用いた。

計算結果として利用者の総不効用を最小にするのは2需要レベルとも表-1の場合であることがわかった。

制御変数には、実際には制約がつくことが多い。例えば、車両運用の効率化を図るために急行と各停を同種の車両にする制約、建設費を安くするための地下線増（乗換抵抗を下げられない）、急行停車駅削減に対する住民の抵抗などが考えられる。

1例として需要レベル大で座席率を共通35%（ロングシート）に固定し、急行停車率に対する利用者総不効用の変化を配線別に表したのが図-2である。方向別配線で急行停車率17%程度が最も望ましいが、急行停車率を40%以上にしななければならない場合には方向別配線よりも線路別配線の方が望ましいことが読み取れる。このように特に強い制約がある場合には最適値が変化することがある。

表-1

乗換抵抗	小（方向別配線）	
座席率	急行0%	各停55% （無座席）（セミクロス）
急行停車率	17%	

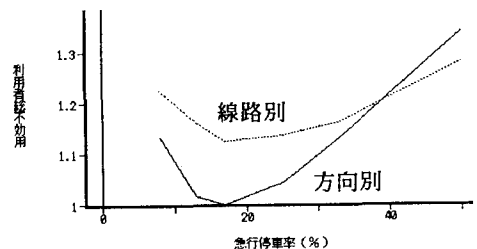


図-2

5. まとめ

通勤鉄道の複々線化に際しては、輸送力アップや速度向上の効果のみならず多様な輸送形態について比較評価する必要があると考えられる。複々線化という大プロジェクトを行うからには、その効果を最大にする努力が必要であり、利用者便益による検討を行うことによって、各線区に与えられた条件の中で最も便益の大きい輸送形態を決定することが必要である。

<参考文献>

- 1) 古川ほか：利用者総便益からみた通勤列車車両における座席定員の最適化，第45回年講Ⅳ，1990
- 2) 志田ほか：通勤鉄道利用者の不効用関数パラメータの移転性に関する研究，計画学No. 12，1989