

IV-98

通勤交通の交通手段別分担率に関する理論的考察

福 井 県 正員 ○神門 博文
 金沢大学工学部 正員 松浦 義満
 金沢大学工学部 正員 沼田 道代

1. はじめに

当研究の目的は、交通網の変化に対応できる通勤交通の交通手段別分担率モデルをつくることである。今回は、交通網の変化が分担率に及ぼす影響について理論的な分析を行い、その結果について報告する。

2. 分析方法

過去の研究においては、不利な交通手段の分担率から推計していたと考えられる。そこで、当研究では、有利な交通手段の分担率から推計するため図-1で示されるバイナリーチョイス法で、まず、鉄道と自動車を競合させる。

また、交通手段の選択要因として、時間費用・貨幣費用・身体エネルギー消費量の3つの要因を取り上げ、それらを総合した指標を交通摩擦費用と呼び、その大きさが分担率を決定するものとする。その中でも、交通網に直接関係のある時間費用（各々の交通手段の速度・鉄道の待ち時間・自動車の駐車抵抗）を図-2に示すようなモデルに与え、また、そのモデルの中のゾーン間を結ぶ鉄道本数、その鉄道に着ゾーン内で交差する鉄道本数、そしてそれぞれの鉄道の位置を変化させて、今回は、鉄道と自動車が競合する場合の分担率を分析する。その分担率の求め方を以下に示す。図-2の両者のモデルのゾーン中心間距離を同時に変化させ、ある距離のときの鉄道と自動車の各々の最短所要時間をすべての地点間トリップに対して求める。その両者を各々の地点間トリップごとに大小比較し小さい所要時間をもつ交通手段を、その2地点間において最も有利な交通手段とする。そして、ゾーン間において625通りあるトリップのうち、小さい所要時間をもつ交通手段によるトリップの合計を求め、その割合をその交通手段の分担率とする。ただし、自動車の分担率は、鉄道以外の交通手段の分担率とする。

3. モデルの計算結果

このモデルで取り上げる対象は東京都23区内で、その中でも今回は、8つのゾーン（千代田、中央、港、豊島、渋谷、杉並、足立、葛飾）を着ゾーンとして取り上げる。

まず、鉄道網が発達している千代田区を着ゾーンとするため、モデルの着ゾーンにおいて、縦に鉄道を5本走らせる。

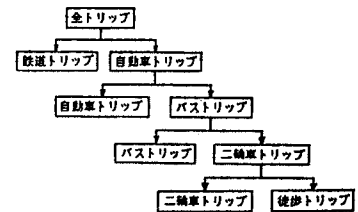


図-1 各々の交通手段の分担率推計順序

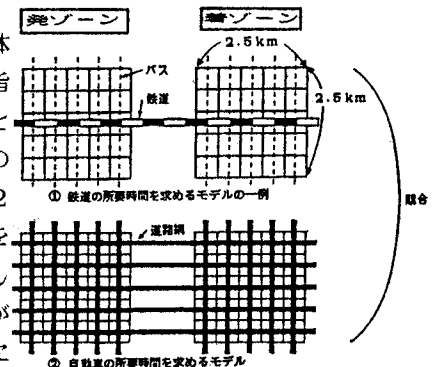


図-2 モデルの構造

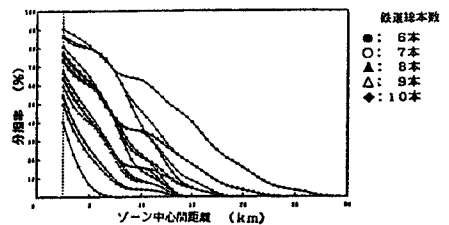


図-3 分担率曲線

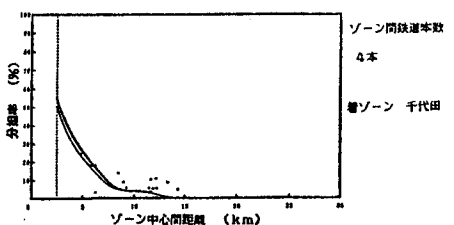


図-4 鉄道総本数9本のモデルの分担率

そして、ゾーン間を結ぶ鉄道本数と、それらの鉄道の位置を変化させて分担率を計算する。その結果を図-3に示す。ただし、各々の分担率曲線より上の範囲は鉄道分担率、下の範囲はその他の交通手段の分担率を示す。また、同じ鉄道総本数に対する数種類の分担率曲線は、鉄道の位置の違いによるものである。鉄道の分担率が小さい曲線ほど、鉄道はゾーンの中心より離れて位置している。この図より、ゾーン中心間距離が増大するほど、また、鉄道総本数が増加するほど、鉄道分担率が増加することがわかる。これらを実績値と比較するかぎり、鉄道総本数9本のモデルの分担率がその平均値を代表していると考えられる。千代田区に対するモデルの鉄道総本数9本と、実際の鉄道本数密度より、他の7つのゾーンのモデルの中に与える鉄道総本数は、中央区では7本、港区・渋谷区・豊島区では3本、杉並区・足立区・葛飾区では1本となる。

そこで、鉄道総本数7本と3本のモデルについてすべてのパターンに分担率を計算した結果を、それぞれ図-5、図-6に示す。これらの分担率曲線もまた、実績値の平均値を代表していると考えられる。また、鉄道総本数7本のモデルに対して、ゾーン間の鉄道の位置をあるパターンに固定し、着ゾーン内の鉄道の位置を変化させて得られた分担率曲線が図-7に示される。これより、着ゾーン内を縦に走る鉄道の位置の違いは、分担率に影響しないことがわかった。

最後に、鉄道総本数1本のモデルについて分担率を分析する。ゾーン間を結ぶ鉄道の位置をあるパターンに固定し、まず、鉄道の待ち時間を5分に固定し、自動車の駐車抵抗を変化させて得られた分担率曲線を図-8に示す。これより、駐車抵抗が減少するほど鉄道の分担率も減少することがわかる。次に、自動車の駐車抵抗を4分に固定し、鉄道の待ち時間を変化させて得られた分担率曲線を図-9に示す。これより、待ち時間が増加するほど鉄道分担率は減少することがわかる。

4. 結論

以上、通勤交通を対象にして、鉄道と自動車が競合する場合の分担率を分析した。その結果、分担率に影響する要因は、ゾーン間を結ぶ鉄道本数・着ゾーン内の鉄道総本数・ゾーン間を結ぶ鉄道の位置・待ち時間・駐車抵抗であり、また、分担率に影響しない要因は、ゾーン間を結ぶ鉄道に交差する鉄道の位置であることもわかった。

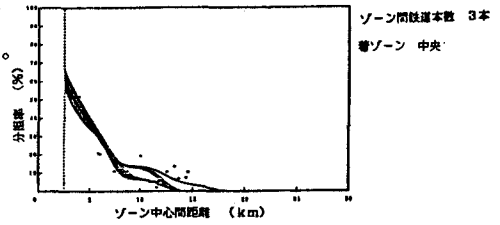


図-5 鉄道総本数7本のモデルの分担率

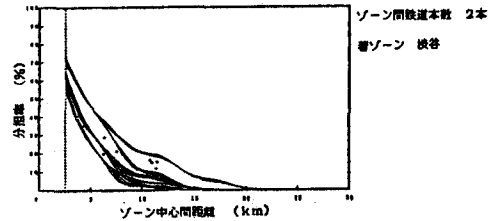


図-6 鉄道総本数3本のモデルの分担率

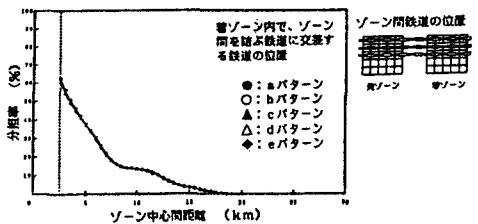


図-7 着ゾーン内の鉄道の位置の違いによる分担率

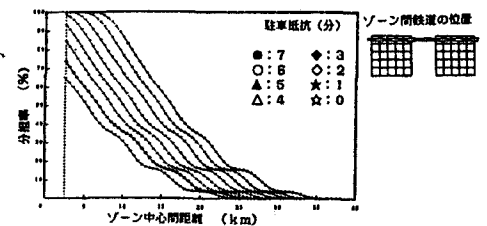


図-8 鉄道総本数1本のモデルの分担率

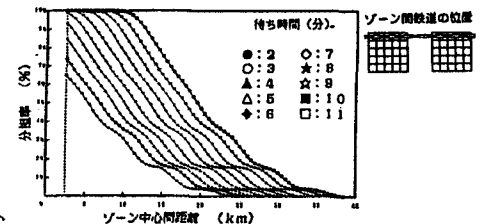


図-9 鉄道総本数1本のモデルの分担率