

## 渋滞領域を考慮した道路交通センサスペースのリンクコスト関数の設定

名城大学  
名城大学 フェロー  
名城大学

研川 幸詩  
松井 寛  
西本 将典

### 1.はじめに

交通需要予測は都市交通計画を行う上で必要不可欠であり、かつ精度の良いものが要求されている。特に近年では交通量配分が通常の日単位ではなく、ピーク時間など単位時間あたりで検討する必要が出てきたこと、さまざまな交通量配分の基礎的な情報として活用されてきたこともあり、交通量だけでなく、旅行速度に関しても、精度良いデータが必要となってきた。

適正なリンクコスト関数を用いれば、将来の交通需要予測を精度良く予測できるのにもかかわらず、従来実証面からは必ずしも検討されてこなかった。またリンクコスト関数のパラメータ値は渋滞時のデータを考慮しないケースも多く、必ずしも実際の道路状況に適しているとは言えない。

そこで、本研究は東海三県のピーク時旅行速度について、渋滞領域を考慮し、より精度の高い最近の道路状況に合わせたリンクコスト関数のパラメータ値の設定を行っていく。

### 2.リンクコスト関数について

リンクコスト関数とは、ネットワークを構成する個々のリンク上での交通量と単位旅行時間の関係を与える関数形で、一般にリンクコスト関数は交通量に対して単調増加関数である。リンクコスト関数にはいろいろなタイプがあるが、今回は交通量配分に幅広く利用が可能で、かつもっとも一般的に用いられている米国道路局(US Bureau of Public Roads)が開発した BPR 型関数に着目して、研究を行う。BPR 型リンクコスト関数の式は次のように表される。

$$T = T_0 \{1 + \alpha (q/c)^\beta\} \quad (1)$$

$T$ : 単位旅行時間(分/km),  $T_0$ : 単位自由走行時間(分/km),  $q$ : 時間交通量(pcu/時),  $c$ : 時間交通容量(pcu/時),  $\alpha, \beta$ : 経験的に定められるパラメータ値

### 3.研究方法

本研究で使用していくデータは、平成 11 年度道路交

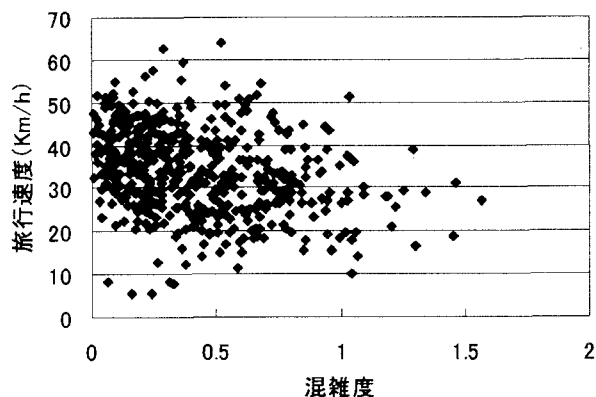


図1 混雑率と旅行速度の関係  
(準幹線道路2車線, 非市街化地域)

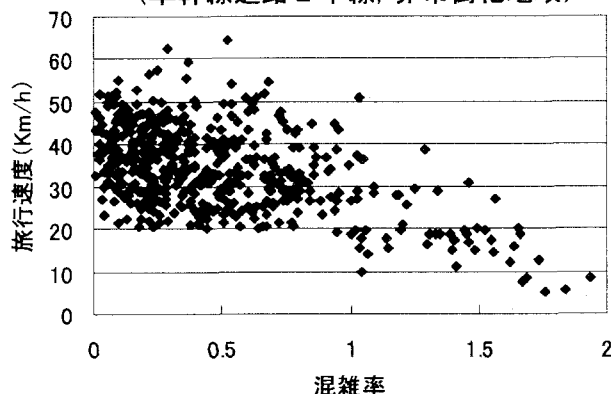


図2 旅行速度 20km, 混雑度 1 で反転  
(準幹線道路2車線, 非市街化地域)

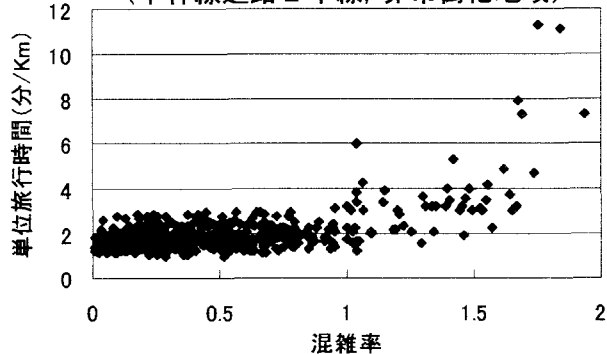


図3 混雑率と単位旅行時間の関係  
(準幹線道路2車線, 非市街化地域)

通センサス、東海三県のデータである。重回帰分析を行うため、目的変数に旅行時間を、説明変数には従来の研究結果に基づいて一般道路では①混雑度(交通量/交通容量)、②信号交差点密度(信号交差点数/

区間延長), ③指定最高速度(km/h), ④DID(人口集中地区)率(%)を考え, 高速道路では, ①混雑度, ②指定最高速度, ③車線数(本)を考えていくものとした。

また, 分析するデータ区分として市街化状況をふまえ, ①全区間, ②市街化地域, ③非市街化地域, ④名古屋市の4パターンに区分した。市街化地域, 非市街化地域については, 道路交通センサスにおける(市街化延長/区間延長)が50%以上のデータを市街化地域, 50%未満のデータを非市街化地域とし, 名古屋市のデータはすべて名古屋市として用いた。さらに道路区分についても6タイプに区分した。高速道路については①都市間高速道路, ②都市高速道路の2つに分け, 一般道路については①幹線道路2車線, ②幹線道路多車線, ③準幹線道路2車線, ④準幹線道路多車線の4つに分類し, この道路区分と市街化状況を合わせて, 17の区分で分析を行った。

今回は渋滞領域を考慮するため, 混雑率について次のような操作を行った。まず, 図1のように混雑率と旅行速度の関係を散布図に示した。渋滞領域は混雑率と旅行速度の関係から混雑率がピークになるあたりの旅行速度より下の領域と考えられる。今回はすべての区分において混雑率と旅行速度の関係を調べ, 一般道路については旅行速度20km/h以下, 高速道路については40km/h以下を渋滞領域とした。そこで, 図1では旅行速度20km/h以下で混雑率1以下の領域にあるデータについては, 混雑率1の軸で反転を行った。反転した散布図は図2のようになった。次に, 旅行速度を単位旅行時間に置き換え, 図3に表したような混雑率と単位旅行時間の関係を導いた。

その後, 重回帰分析より区分ごとにパラメータ値  $\alpha$ ,  $\beta$  を算出し図4のようなリンクコスト関数を求めていく。

4.分析結果と考察

分析結果について渋滞領域を考慮していないパラメータ値と比較して表1に示した。 $\alpha$ の値は, 渋滞領域を考慮していない値に比べて考慮した方が小さい値が多く算出されたのに対し,  $\beta$ の値は渋滞領域を考慮した方が大きい値が算出されるという区分が大半を占める結果となった。また, 混雑度1を過ぎたあたりから急激に単位旅行時間が上昇する形をしたグラフがよく見られた。これは渋滞を考慮したことで関数の湾曲度を示すパラメータ値  $\beta$  が大きい値が算出された結果であり, 渋滞領

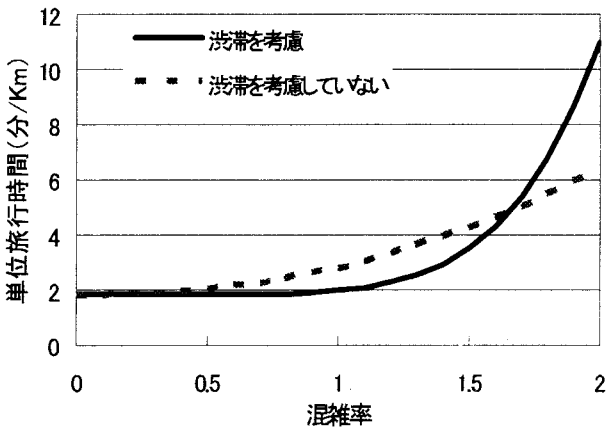


図4 リンクコスト関数  
(準幹線道路2車線, 非市街化地域)

表1 パラメータ値の結果と比較

|                            |          | 渋滞領域を考慮<br>していない値 |         | 渋滞領域を考慮<br>した値 |         |
|----------------------------|----------|-------------------|---------|----------------|---------|
| 平成11年度                     |          | $\alpha$          | $\beta$ | $\alpha$       | $\beta$ |
| 東<br>全<br>海<br>域<br>三<br>県 | 幹線道路2車線  | 0.6699            | 3.3     | 0.1967         | 3.1     |
|                            | 幹線道路多車線  | 0.4579            | 2.9     | 0.4520         | 2.9     |
|                            | 準幹線道路2車線 | 0.6211            | 1.8     | 0.1574         | 4.3     |
|                            | 準幹線道路多車線 | 0.6554            | 2.5     | 0.3737         | 2.6     |
| 市<br>街<br>化<br>地<br>域      | 幹線道路2車線  | 0.6157            | 3.4     | 0.1980         | 3.2     |
|                            | 幹線道路多車線  | 0.5627            | 3.1     | 0.4220         | 2.9     |
|                            | 準幹線道路2車線 | 0.7223            | 2.6     | 0.2649         | 2.6     |
|                            | 準幹線道路多車線 | 1.0349            | 1.1     | 0.3504         | 3.8     |
| 非<br>市<br>街<br>化<br>地<br>域 | 幹線道路2車線  | 0.5192            | 2.5     | 0.1602         | 3.3     |
|                            | 幹線道路多車線  | 0.4818            | 2.7     | 0.4570         | 3.5     |
|                            | 準幹線道路2車線 | 0.5597            | 2.2     | 0.0838         | 5.9     |
|                            | 準幹線道路多車線 | 0.6204            | 3.7     | 0.4269         | 2       |
| 名<br>古<br>屋<br>市           | 幹線道路2車線  | 3.4464            | 1.2     | 1.2650         | 1.2     |
|                            | 幹線道路多車線  | 0.5770            | 2.2     | 0.6096         | 2.3     |
|                            | 準幹線道路2車線 | 1.3390            | 2.1     | 0.3168         | 3.2     |
|                            | 準幹線道路多車線 | 0.6204            | 3.7     | 0.4269         | 2       |
| 都市高速道路                     |          | 0.1361            | 2.5     | 0.4235         | 3.4     |
| 都市間高速道路                    |          | 0.1045            | 3.9     | 0.5535         | 4.1     |

域を考慮した効果が表われていると思う。また相関係数に関してもほとんどが0.8前後と高い値を示す結果となり, 渋滞領域を考慮していない時の相関係数に比べ, 渋滞を考慮した方が良い値を算出する結果となった。これらの結果から渋滞領域を考慮したことでより精度の高いリンクコスト関数のパラメータ値  $\alpha$ ,  $\beta$  が求められたのではないと思われる。

5.おわりに

本研究により渋滞領域を考慮したリンクコスト関数のパラメータ値  $\alpha$ ,  $\beta$  を求めることができた。今後は, この結果を用いて実際に配分を行い, その結果について検証していきたいと思う。

【参考文献】

- 1)中島保浩：リンクコスト関数の設定に関する研究  
名城大学卒業論文 2003.1
- 2)平成11年度道路交通センサス  
国土交通省 中部地方整備局道路部 2001.3