

道路のサービス水準の面的評価手法の提案とその適用性に関する考察

日本大学理工学部社会交通工学科 学生会員 ○大川 拓也
 日本大学理工学部交通システム工学科 正会員 下川 澄雄
 日本大学理工学部交通システム工学科 正会員 江守 央

1. はじめに

道路は、活力ある都市を育むための不可欠な社会インフラである。すなわち、都市における道路のサービス水準の程度は、サステナブルな社会経済を実現するための潜在力を説明する重要な指標の一つであるといえる。

一般に、道路のサービス水準の評価は、特定区間や都市拠点間を対象として行われる。これに対して、地域レベルでは、改良率や道路密度などを用いて各都市の道路整備の状況を比較評価することはあるものの、交通量や交通密度、速度といった交通状態量を用いて都市のサービス水準を面的にとらえることは少ない。そのため、交通状態が他の都市と比べてどのようなレベルにあり、どのような特徴があるのか明らかにされていない。

そこで、本研究では、都市における道路のサービス水準を交通状態に着目し評価する方法を提案するとともに、実際にそれを規模の異なる複数の都市に適用することで、その有効性を明らかにすることを目的とする。

2. 都市の面的なサービス水準を説明する指標

広義でみれば、道路のサービス水準には、道路の整備状態と交通状態の2つが想起される。このうち、前者の代表的指標としては、改良率（車道幅員5.5m以上の改良済延長÷総延長）、人口あたりの道路延長（道路密度）などがあげられる。このうち、道路密度は、人口と交通需要が比例関係にあることから、交通密度として交通状態量の中で説明できる。

一方、後者は、通常、特定の区間や都市拠点間を対象として計測・評価が行われるものの、都市全体として面的に扱われることはない。

これに対し、エリア内の平均交通量と平均交通密度の間には一定の関係があることが知られており、このような巨視的状态をMFD (Macroscopic Fundamental Diagram) として表現している¹⁾²⁾。これらは、特定エリア内の時空間的变化を対象としたものであるが、同一の交通条件下であれば、各都市の面的な交通状態の評価においても援用可能と考えられる。ただし、この場合、都市間の速度サービスの違いを直接表す必要があり、本研究では交通

密度と旅行速度の関係（改良MFD）として表現する方法を提案した。なお、本研究では、改良MFDを、都市全体の値を平均した交通状態量と一定程度の区間として表現する交通状態量としてとらえることとした。

3. 対象都市における道路のサービス水準の比較分析

(1) データセットの作成

本研究では、東北地方、関東地方、中国地方の各県庁所在都市（18市）と東京都区部を対象として比較分析を行う。使用データは、幹線道路である都県道以上をカバーする平成22年度道路交通センサス（以降、「H22センサス」という）を用い、都市平均は区間別データを加重平均し、これをデータセットとした。

(2) 対象都市における道路の整備状況

図-1は、対象都市の夜間人口と平均改良率との関係を示している。この中では、人口の多い東京都区部や横浜市、千葉市では、改良率が95%を超えている。これに対し、山口市、甲府市、松江市では、80%を下回るなど、人口が少ない都市では改良率が総じて低い。すなわち、これら都市は、幹線道路であってもすれ違いができない区間を多く含んでいる。

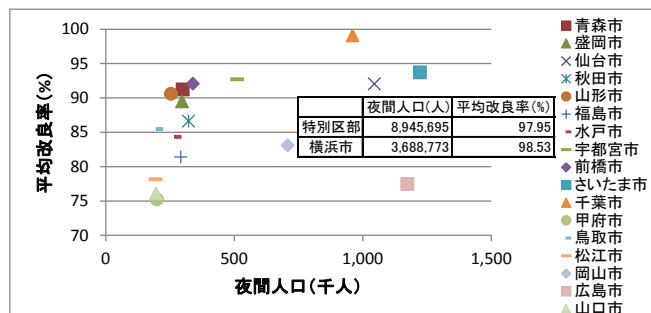


図-1 対象都市の夜間人口と平均改良率

(3) 対象都市における道路の交通状態

図-2は、対象都市の夜間人口と昼間平均時間交通量（昼間12時間交通量÷12時間）との関係を示している。人口と交通需要とは比例関係にあり、人口の多い都市ほど実現する交通量も多い。これに加えて、図-2では、1車線あたりの昼間平均時間交通量を示している。大都市ほど多車線道路の割合が多いことから傾きは小さくなるが、右上がりであることに変わりはなく、人口の多い都

市ほど交通の負荷が大きいことがわかる。

次に、図-3は、対象都市の夜間人口と非混雑時平均旅行速度との関係を示している。これによれば、人口規模と旅行速度との間には、図-2でみられたような明確な傾向は確認できない。

これに対して、図-4は、非混雑時平均旅行速度と平均交通密度との関係を示している。山口市や鳥取市のように交通密度が5台/km・車線程度の都市もあれば、さいたま市や東京都区部のように20台/km・車線を超える都市も存在するなど、都市規模によって交通密度に大きな違いがみられる。一方で、交通密度が高いほど旅行速度は低い傾向にあり、本研究で用いた改良MFDにより、各都市における交通状態量として道路のサービス水準をマクロ的に表現し、比較評価することができる。

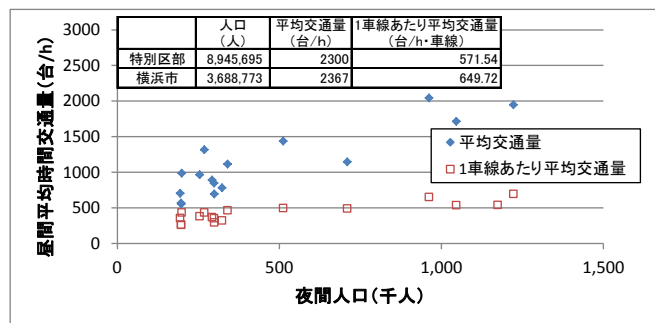


図-2 対象都市の夜間人口と昼間平均時間交通量

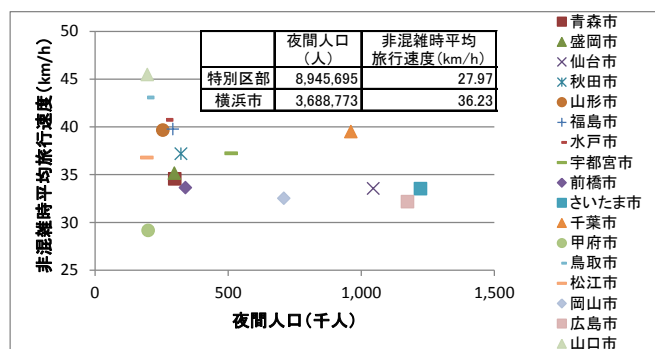


図-3 対象都市の夜間人口と非混雑時平均旅行速度

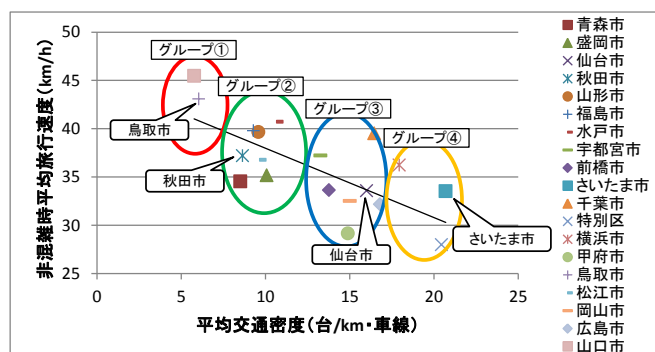


図-4 非混雑時平均旅行速度と平均交通密度との関係

4. 代表都市の交通状態量の特徴

図-4で対象とした都市は、交通密度に応じていくつ

かのグループに分類することができる。本研究では、4つのグループに分けているが、具体的にこれらグループの交通状態にどのような違いがあるのか、それぞれ鳥取市、秋田市、広島市、さいたま市を代表都市とし、H22センサスの区間データを用いて、図-5を作成した。これによれば、鳥取市は、交通密度の多くが5台/km・h・車線以下に集中し、旅行速度は40km/hを中心した楕円形となっているが、交通密度が高い都市では、交通密度が低い区間でも旅行速度が全体に低下するとともに、20~30 km/hの速度を中心に横に広がり三角形から楕円形に変化する。その際、注目すべきは、80km/h前後の高速域と低速域の2層に分かれ、そのかい離の度合いも大きくなることである。これは、交通密度が高い都市ほど60km/h程度の中間速度層の道路が少なく、階層構造をもった道路のネットワークバランスを欠いていることを表している。

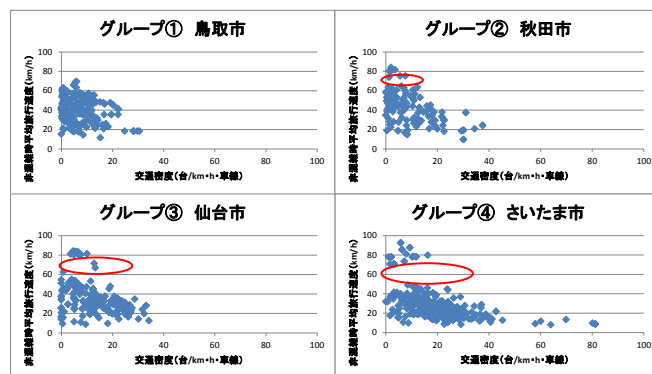


図-5 代表都市の旅行速度と密度との関係

5. おわりに

本研究で提案した交通密度と旅行速度の関係（改良MFD）により、交通状態にもとづく都市のサービス水準を表現することができた。さらに、都市のタイプによって交通状態に違いがあることが確認された。

限られた予算の中で、一定のサービス水準を確保するためには、現状を客観的に捉えておく必要がある。そのためにも、各都市がどのようなポジションに置かれているかを明らかにすべく研究を進展させたい。

参考文献

- 1) Daganzo, C.: Urban gridlock: Macroscopic modeling and mitigation approaches, Transportation Research Part B, Vol. 41, No. 1, pp. 49–62, January 2007.
- 2) Geroliminis, N. and Daganzo, C. F.: Existence of urban-scale macroscopic fundamental diagrams: Some experimental findings, Transportation Research Part B, Vol. 42, No. 9, pp. 759–770, November 2008.