

一般道路における実現可能な旅行速度と性能曲線導出の試み

日本大学理工学部交通システム工学科 学生会員 ○齋藤 眞生

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 吉岡 慶祐

1. はじめに

我が国の道路計画設計は、従来の仕様設計型から道路の機能に応じて求められる性能を保証する性能照査型への転換が求められている。

性能照査型の道路計画設計を行うためには、個々の道路が可能とする潜在的な性能目標を明らかにしておく必要がある。この中で、通行機能が期待される道路の性能指標は旅行速度が想定されるが、一般道路に関する性能目標はこれまで示されていない。

そこで本研究では、性能照査型の道路計画設計にあたっての知見の一つとするため、非混雑時における実現可能な旅行速度を潜在性能と捉え、これによって得られる性能目標を各種道路・構造条件別に性能曲線として表現し、速度サービスの状況を考察することを試みた。

2. 既往研究のレビュー

「道路の交通容量とサービスの質に関する研究最終成果報告書²⁾」では、性能照査型による道路計画設計の基本的な考え方やその手順などが示されている。この中では、交通量が少ない場合でも信号遅れなどによって目標旅行速度を達成できない場合がみられることから、交通需要を考慮しない潜在的な走行性能を満足する必要があるとしている。しかしながら、その中では、潜在性能を表す性能曲線は示されていない。

一般に、旅行速度は、信号交差点密度に依存することが知られている。これに対し、橋本³⁾や内海⁴⁾らは、信号交差点密度と旅行速度との関係性を他の道路条件を含めて明らかにした。しかし、これらの研究では、道路構造条件と旅行速度との関係性を定式化するまでには至っておらず、性能曲線を示したものではない。

3. 分析の方法

3. 1 実現可能な旅行速度

本研究で明らかにする実現可能な旅行速度は、個々の道路が有する潜在性能としての旅行速度であり、これを現実の道路状況下において推定することを考える。

橋本³⁾や内海⁴⁾らをはじめ多くの研究で信号交差点密

度が高くなるほど旅行速度は低下する傾向にあることが示されている。その一方で、道路構造等の影響から、交通量と旅行速度には一定の関係はなく、信号交差点密度と旅行速度をプロットすると、同じ信号交差点密度であっても交通量が少ないからといって必ずしも旅行速度が高くなるわけではないことも示されている。

そこで、本研究では、信号交差点密度を評価軸とし、そのランクごとに旅行速度が高い層を実現可能な旅行速度とした。その際、旅行速度を 85 パーセントイル程度とすると比較的安定した性能曲線が描けることからこれを個々の道路が実現可能な旅行速度とした。

3. 2 データセットの作成

各種道路条件と旅行速度の関係を分析する必要から、本研究では平成 22 年度道路交通センサスデータを用いた。また、図—1 に示す区間の抽出と統合処理を行い、これを分析用データセットとした。本研究では、山地部を除く改良済み区間を対象とし、上下線に分けて分析を行った。これによって、多車線道路 1,794 区間、2 車線道路 6,290 区間のデータを得た。なお、本研究では、潜在性能を捉えることを前提に非混雑時旅行速度を用いた。

全データ(一般道路): 多車線 3,283 区間 2 車線 10,786 区間
各調査区間の整合性の確認: 多車線 2,076 区間 2 車線 6,259 区間
車線幅員 2.75m 以上改良済み区間: 多車線 2,068 区間 2 車線 6,216 区間
奇数車線の排除: 多車線 1,906 区間 2 車線 6,131 区間
区間延長 1.0km 以上: 多車線 923 区間 2 車線 3,816 区間
山地部の排除: 多車線 897 区間 2 車線 3,145 区間
上下線: 多車線 1,794 区間 2 車線 6,290 区間

図—1 データセットの作成

4. 実現可能な旅行速度と性能曲線

以下では、本研究で分析した実現可能な旅行速度と性能曲線のうち、代表的な道路・構造条件を紹介する。

4. 1 車線数別にみる実現可能な旅行速度と性能曲線

図—2 は、車線数別に実現可能な旅行速度をプロットし、これを指数回帰により性能曲線として示したものである。信号交差点のない区間では、多車線では約 65km/h、

キーワード 一般道路, 性能照査, 信号交差点密度, 性能曲線

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 道路マネジメント研究室 TEL 047-469-5503

2車線では約55km/hの旅行速度が期待される。多車線道路では信号交差点密度が1～2箇所/kmであっても50km/h程度の旅行速度を確保することは可能である。一方、信号交差点密度が増加すると旅行速度は低下するが、この傾向は2車線より多車線の方が顕著である。これは、多車線では信号交差点によって追越しの機会が減少するためと考えられる。

4. 2 沿道状況別にみる実現可能な旅行速度と性能曲線

図一3は、多車線道路を例に沿道状況別の実現可能な旅行速度と性能曲線を示している。沿道状況により実現可能な旅行速度に違いがみられ、DID 地区は信号交差点による旅行速度の低下が大きい。これは、DID 地区の方が従道路からの出入り車両が多いことや、歩行者・自転車交通が存在するため、これらによる遅れの影響を受けやすいためであると考えられる。

4. 3 道路種類別にみる実現可能な旅行速度と性能曲線

図一4は、多車線道路を例に道路種類別の実現可能な旅行速度と性能曲線を示している。信号交差点が少ない区間では道路の機能階層の高い直轄国道とその他の道路との間では旅行速度に差がみられ、直轄国道がより高い通行機能を発揮していることがわかる。しかし、信号交差点密度が増加するとその差は小さくなる。

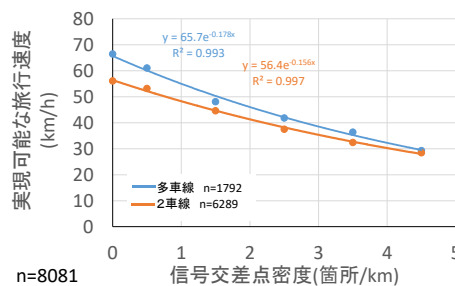
4. 4 直轄国道の実現可能な旅行速度と性能曲線

図一5は、4. 3に対して、多車線の直轄国道について、沿道状況別（DID、その他市街地+平地部）に実現可能な旅行速度と性能曲線を示している。信号交差点密度が小さい状況下では、沿道状況によらず実現可能な旅行速度は65km/hを超えている。しかし、信号交差点密度が増加するほど、沿道状況に応じて実現可能な旅行速度に顕著な差がみられる。この原因は4. 2に示すとおりであると考えられるが、図一3と比較すると直轄国道はいずれにおいても性能曲線は高い値を示しており、サービスレベルとして違いがみられることが確認できる。

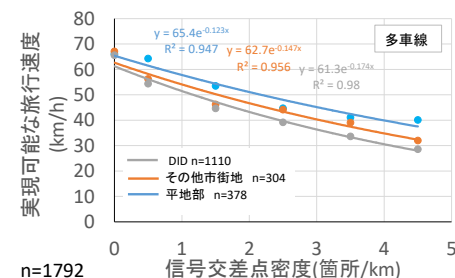
5. おわりに

本研究では平成22年度道路交通センサスデータを用いて、複数の道路・構造条件と非混雑時旅行速度の関係から、実現可能な旅行速度とそれから得られる性能曲線を示した。

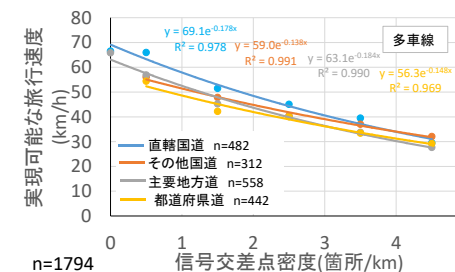
今後は、本研究で示した車線数や沿道状況、道路種類などが実現可能な旅行速度に与える影響を踏まえたうえで、これらの影響を統合し、性能曲線の一般化につなげていく予定である。



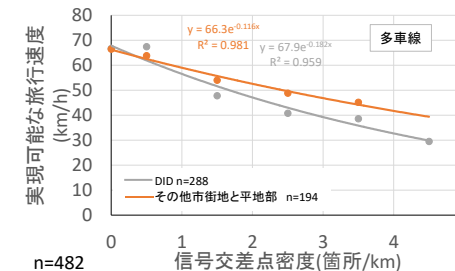
図一2 車線数別実現可能な旅行速度と性能曲線



図一3 沿道状況別実現可能な旅行速度と性能曲線



図一4 道路種類別実現可能な旅行速度と性能曲線



図一5 直轄国道の実現可能な旅行速度と性能曲線

参考文献

- 1) 下川澄雄：講座 道路を評価する第2回「道路計画・設計における性能照査」交通工学，Vol.51，No.34，pp.48～56，2016.10
- 2) (一社)交通工学研究会：道路の交通容量とサービスの質に関する研究 最終成果報告書，2015.8
- 3) 橋本雄太，小林寛，山本彰，中野達也，高宮進：信号交差点密度等の道路状況と旅行速度の関係についての実態分析，土木計画学研究・講演集，Vol.47，2013.6
- 4) 内海泰輔，泉典宏，山川英一，野見山尚志，若林糾：交通性能照査型道路計画・設計のための走行サービス実態分析，土木計画学研究・講演集，Vol.49，2014