

平地部において中間速度層を実現するための道路構造の提案

日本大学理工学部社会交通工学科	学生会員	○瀬戸 暢浩
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	フェロー会員	森田 緯之
日本大学理工学部交通システム工学科	正会員	吉岡 慶祐
日本大学理工学研究科社会交通工学専攻	学生会員	小山田 直弥

1. はじめに

効率的な移動を実現するためには、階層構造を有する道路ネットワークが必要不可欠である。しかし、わが国の道路ネットワークにおけるサービス速度は、高速道路と一般道路で二極化しており、その間を埋める階層の速度（以降、「中間速度層」という）が欠如していることが指摘されている。¹⁾

これに対し、下川ら²⁾は旅行時間短縮の観点から中間速度層の推奨速度と適用範囲、およびそれによって期待される時間短縮効果について示している。

しかし、この中間速度層を実現可能な道路構造は、これまで十分には明らかにされていない。そこで、本研究では、中間速度層を実現するための道路構造条件を明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

野村ら³⁾は、地方部の第3種1級、2級に相当する交通量の少ない1都9県の道路を対象に、旅行速度50km/h以上を実現可能な道路構造条件として、信号交差点密度と代表信号交差点の青時間比に関する分析を行っている。その結果、多車線道路では信号交差点密度1.5箇所/km、代表信号交差点青時間比60%、2車線道路では信号交差点密度1.0箇所/km、代表信号交差点青時間比60%が、旅行速度50km/hを確保するための条件であるとしている。

本研究では、上記の研究を参考としつつ、対象を全国に拡大するとともに、平地部の多車線道路に絞り、信号交差点密度や青時間比のみならず、旅行速度に影響を与えと考えられるその他の幾何構造要素についても扱うものである。

3. 使用データ

使用データは、平成22年度道路交通センサスとした。本研究では、多車線の一般道路（自動車専用道路区間を除く）で、道路状況調査、旅行速度調査、交通量調査の各区間が整合し、隣接区間の影響が少ないと考えられる延長1km以上の区間を抽出し、190区間を得た。なお、本研究では、道路交通センサスでの信号交差点のカウントの方法から上り方向を対象とし、信号交差点密度は、

本線の旅行速度への影響が小さい押しボタン式や立体交差点の側道の信号交差点を省いたうえで再集計した。

4. 中間速度層を実現するための道路構造条件

4-1 50km/h 達成区間に共通する条件（共通条件）

図-1は、平地部多車線道路の190区間について、非混雑時の交通量と旅行速度の関係をみたものである。交通量と旅行速度の間に相関があるようにはみえず、それぞれの道路構造に起因して旅行速度に差異が生じていると考えられる。そこで、本研究では、中間速度層を旅行速度50km/h以上とし、図-1でこれを超えている52区間が共通している道路構造条件について分析を行った。

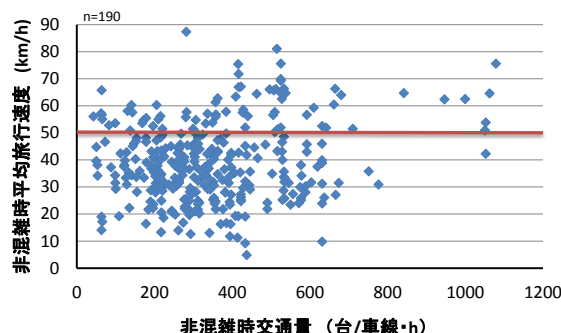


図-1 非混雑時の交通量と旅行速度の関係

(1) 信号交差点密度

図-2は、旅行速度50km/h以上の区間の交通量と信号交差点密度の関係を示している。交通量が少ない区間であっても、信号交差点密度が2.0箇所/km以上で旅行速度50km/hを達成する区間はほぼみられず、52区間中の48区間（信号交差点密度0箇所/kmを含む）が図の枠で示される範囲内に存在する。ここでは、この範囲を旅行速度50km/hを達成するための共通条件として設定する。

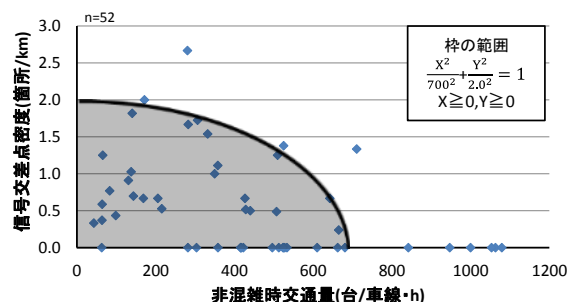


図-2 信号交差点密度と交通量の関係

キーワード 中間速度層 道路階層化ネットワーク 道路構造条件

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) 車線幅員

図-3は、車線幅員別に旅行速度が50km/hを達成している区間数を示している。その結果、45区間中2区間を除いた残りの43区間では車線幅員が3.25m以上であることが明らかになった。よって、旅行速度50km/hを実現するには車線幅員3.25m以上（第3種第2級相当）を確保する必要があると考えられる。

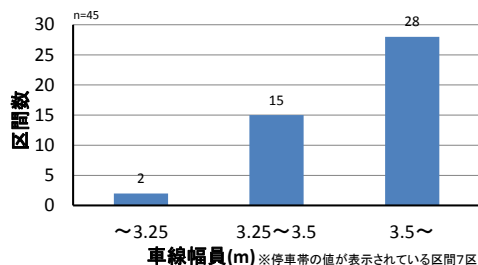


図-3 車線幅員別旅行速度50km/h以上達成区間数

(3) 代表信号交差点の青時間比

図-4は、旅行速度が50km/hを達成している区間における代表信号交差点の青時間比と信号交差点密度の関係を示している。青時間比は1区間（青時間比：59%）を除き、60%以上となっている。よって、旅行速度50km/hを実現するには青時間比60%以上を確保する必要があると考えられる。

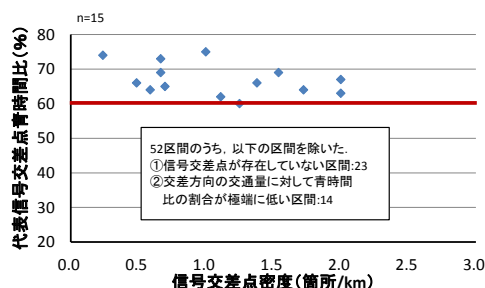


図-4 信号交差点密度と青時間比の関係

(4) その他の道路構造条件と共通条件の整理

表-1は、(1)～(3)のほか、その他の道路構造と旅行速度の関係についても分析を行い、旅行速度が50km/hを達成している区間に共通している条件を整理している。右折専用車線、中央分離帯、アクセスコントロールについては、交通量に応じて設置が前提となることが確認された。なお、交通量や大型車混入率、交差点密度、バス専用・優先レーンについては、旅行速度との関係に有意性はみられなかった。

表-1 旅行速度50km/hを実現するための条件

道路構造要件	旅行速度50km/hを実現するための条件
① 交通量	有意な関係なし
② 信号交差点密度	(1)の図に示した範囲内で信号交差点密度の設定が必要 $\frac{x^2}{700z} + \frac{y^2}{2.0^2} = 1, x \geq 0, y \geq 0$
③ 車線幅員	3.25m以上
④ 代表信号交差点の青時	60%以上
⑤ 右折専用車線	400台/車線・h以上の場合、右折専用車線の設置が必要
⑥ 中央分離帯	600台/車線・h以上の場合、中央分離帯の設置が必要
⑦ アクセスコントロール	700台/車線・h以上の場合、完全出入制限が必要
⑧ 大型車混入率	有意な関係なし
⑨ 交差点密度	有意な関係なし
⑩ バス優先・専用レーン	有意な関係なし

4-2 50km/h 未達成区間の共通条件の検証

4-1で整理した旅行速度が50km/hを実現するための条件は、単独の道路構造条件と旅行速度との関係をみて定性的に設定したものである。そこで、表-1で整理したこれら共通条件の妥当性を検証するため、共通条件を満たしているものの、旅行速度が50km/hを実現できていない区間が存在しないか確認した。その結果、表-2に示す5区間が抽出された。この5区間について詳細にみると、2区間は旅行速度がほぼ50km/hであり、表-1の共通条件を即座に否定するものではない。一方、その他の3区間についても、道路構造上特殊な区間であることが確認された。よって、表-1で示した旅行速度が50km/hを実現するための条件は、概ね妥当なものであると考えられる。

表-2 旅行速度50km/h未達成の道路構造

路線名 (区間番号)	区間延長 (km)	① 非混雑時 旅行速度 (km/h)	② 混合時 旅行速度 (km/h)	③ 車線幅員 (m)	④ 青時間比 (%)	⑤ 右折専用車線 の有無	⑥ 中央分離帯 の有無	⑦ アクセス コントロール	原因
① 一般国道141号 (20301410120)	1.4	36.6	278	1.4	3.25	69	あり	あり	区間内の一部に2車線区間が存在
② 一般国道42号 (30300420500)	1.2	42.6	417	0.8	3.5	67	あり	あり	4車線区間の終端部であり、そこから1車線ずつに分岐、かつ特定方向に交通が集中
③ 鳴門公園線 (36400110000)	3.2	42.7	129	0.9	3.25	61	あり	あり	区間内で該当路線が右折方向に屈曲する交差点を含む
④ 一般国道19号 (21300190410)	2.0	49.3	324	1.5	3.25	68	あり	あり	ほぼ50km/hを達成
⑤ 一般国道36号 (13003603000)	3.2	49.7	385	0.3	3.5	68	路線が右折	あり	ほぼ50km/hを達成

5. おわりに

本研究では、平地部多車線道路において旅行速度50km/h以上を実現している52区間を対象に、その道路構造上の共通条件について整理した。また、この共通条件を満たしているものの、旅行速度が50km/hを下回っている区間について、それが道路構造上の特殊な区間であることを確認した。従って、本研究で示した中間速度層として旅行速度50km/hを実現するための道路構造条件は概ね妥当なものであると考えられる。なお、今回は平地部の多車線道路を分析の対象としたが、今後はさらに対象を広げた分析を行う予定である。

参考文献

- 1) 下川澄雄, 内海泰輔, 野中康弘, 中村英樹, 大口敬: 道路の階層区分を考慮した性能照査手法の意義と課題, 土木計画学研究・講演集 Vol.45, CD-ROM, 2012
- 2) 下川澄雄・森田綽之・土屋克貴: 道路ネットワークにおける中間速度層の意義と適用範囲, 土木学会論文集 D3, Vol.71, No.5, 2015.
- 3) 野村昭博, 下川澄雄, 森田綽之: 地方部において中間速度層を実現するための道路構造の提案, 土木計画学研究・講演集 Vol.51, CD-ROM, 2015