

通行機能が期待される道路の構造条件と速度サービスに関する研究

A Study on the Relationship between Road Structure and Service Speed at Road with Traffic Function

指導教授 下川 澄雄 吉岡 慶祐

7091 榎 恭吾

1. はじめに

わが国の道路は、高規格幹線道路の整備延長に代表されるように、「つくる時代」から賢く「つかう時代」にシフトしつつある。道路は、高速道路から生活道路に至るまで、それぞれが有すべき交通機能に基づいて計画設計されるべきである。そのため、道路を賢くつかっていくためには、もう一度道路のもつ交通機能という原点に立ち返り現在の道路のつかわれ方を性能指標に基づき診断(check)し、必要に応じて適切な対策(Action, Plan)を講ずる必要がある。

ここで、交通機能の中でも通行機能が期待される、いわゆる幹線道路は高い速度サービスが性能として求められる。しかし、一般道路では、ピーク時はもとよりオフピークの自由流時においても高い旅行速度が実現できていない場合も少なくない。これは多くの場合、信号交差点に代表される道路構造に原因があると考えられるが、道路構造令などでは速度サービスと道路構造との関係は示されていない。

そこで本研究は、道路交通センサスの道路状況調査データと旅行速度調査データを用い、幹線道路と称される一定の速度サービス域を実現するための道路構造条件等を明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究のレビュー

橋本ら¹⁾内海ら²⁾は、道路交通センサスデータを用い、都市間を連絡する道路の旅行速度に与える道路構造等の影響を数量化I類によって分析を行ったところ、信号交差点密度が旅行速度と最も関係が深く、これに加えて出入制限などの道路構造にも関係性があることを示している。

さらに、下川ら³⁾は、通行機能を担う50~60km/hの速度階層に着目し、非混雑時旅行速度50km/hが実現している平成22年度道路交通センサス(以降、「H22センサス」という)区間を対象に、道路構造上の共通条件を明らかにした。しかし、旅行速度データは信号制御による影響を受けやすく不安定である。また、非混雑時の旅行速度であったとしても交通量レベルからみて自由流でない区間を扱っている可能性がある。また、下川ら³⁾

は、非混雑時旅行速度50km/hを実現する共通条件を示したものであり、40km/hや60km/hといった幹線道路として含まれるであろう他の速度域については扱っていない。

そのため本研究では、平成27年度道路交通センサス(以降、「H27センサス」という)データを用い、自由流としてより安定した旅行速度が得られるデータセットを作成するとともに、旅行速度50km/h以外の速度域も含めた道路構造の違いを明らかにしようとするものである。

3. 分析用データセットの作成

本研究では、山地部を除く多車線の一般道路区間を対象とする。また、自由流としてより安定した旅行速度が得られるように、H27センサスのなかで図-1の要件に合致する区間を選定し、非混雑時旅行速度が40~50km/h、50~60km/h、60km/h以上の速度域ごとにデータセットを作成した。その際、H27センサスでは、起点から終点を「下り」とし、終点側の信号交差点は含んでいない。そのため、本研究では「上り」を対象とし、旅行速度の推定値区間は対象としていない。

表-1はこれによって抽出された区間数を示している。全区間数は96、そのうち60km/hを超えるような特に高い速度サービスを実現できている区間数は9であり全体の9%程度にすぎない。また、沿道状況がDIDの区間数13である。このことは、土地利用如何によらず、



図-1 分析区間の抽出条件

表-1 抽出された区間数

速度帯 (km/h)	DID	その他市街地	平地	合計
60以上	1	1	7	9
50~60未満	3	4	25	32
40~50未満	9	18	28	55
合計	13	23	60	96

一定の道路構造条件が満たされれば各速度域を実現することが可能であることを示している。

4. 各速度域と道路構造等の相違点

H27 センサスの道路状況調査データには、旅行速度に影響があると考えられる道路構造等についてもその値が示されている。そこで、本研究では、これら道路構造等を対象として各速度域における相違点について分析を行う。

4. 1 交差点密度と青時間比

既往研究では、旅行速度と関係の深い道路構造条件として信号交差点密度や青時間比があげられている。これは信号による制御遅れが旅行時間を増加させ旅行速度の低下につながるためである。さらに、本研究ではこれに加えて信号のない交差点の交差点密度についても加えて分析を行った。信号のない交差点では分析対象道路が主方向であり優先となるが、信号のない交差点の多い区間では出入り交通も存在し、速度低下が懸念されるためである。

表-2は各速度域の交差点密度と青時間比について、各パーセンタイル値を示している。速度域が高くなるほど信号および信号のない交差点の交差点密度は小さくなる。特に、60km/h以上の多くの区間で信号交差点が存在せず、信号のない交差点もわずかに設置されている程度である。ちなみに、60km/h以上の区間において出入り自由は5区間(56%)であり、完全または部分出入制限が求められるわけではない。

一方、青時間比は、代表信号交差点が対象とされる。速度域が高くなるほど青時間比も高くなる傾向にある。この中で、15パーセンタイル値に着目すると、50~60km/hの速度域では45%程度、40~50km/hの速度域では35%程度である。このことから、従道路も多車線道路であったり、従方向交通量の方が高い交差点が存在

表-2 速度域別の交差点密度と青時間比
(単位 信号及びなし交差点密度(箇所/km) 青時間比(%))

道路構造条件等	速度帯	パーセンタイル値		
		15%	50%	85%
信号交差点密度	60以上	0.0	0.0	0.7
	50~60未満	0.5	1.1	1.4
	40~50未満	1.0	1.9	2.6
信号のない交差点密度	60以上	0.0	0.2	2.8
	50~60未満	1.2	2.5	4.5
	40~50未満	1.6	4.2	6.1
代表信号交差点青時間比	60以上	54.2	100.0	100.0
	50~60未満	46.0	54.5	64.4
	40~50未満	37.1	46.0	56.9

していても、信号交差点密度の程度によってはそれぞれの速度域は担保することができると考えられる。

4. 2 その他の道路構造

交差点以外に旅行速度と関係のある道路構造条件等としては、中央分離帯や歩道等の設置があげられる。中央分離帯は単路部での右折等による交通の錯綜と速度低下を防ぎ、歩道等の設置は歩者分離を図ることから、いずれも自動車の通行機能を確保するためには不可欠である。分析対象区間の中では、40~50km/hの一部で中央分離帯がない区間が存在するが、これを除けば各速度域に関わらず適切に設置されており、これらは各速度域を確保する前提条件と位置付けられよう。

5. 道路構造条件等と成立する速度域

以上の点を踏まえれば、40~50km/h、50~60km/h、60km/h以上の速度域を実現するためには、信号交差点と信号のない交差点での交差点密度を一定程度以下にすることが不可欠である。例えば表-2の85パーセンタイル値を閾値とすれば図-2のように表現される。

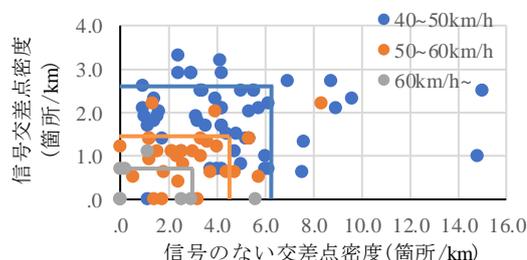


図-2 各速度域を実現する道路構造条件

6. おわりに

本研究では、多車線道路を対象として幹線道路の各速度域を実現するための道路構造条件等をH27センサスデータにより明らかにした。今後はセンサス以外に示される道路構造条件等の分析や2車線道路についても対象範囲を拡大することが望まれる。

参考文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 下川澄雄, 小山田直弥, 吉岡慶祐, 森田緯之: 中間速度を実現するための道路構造条件の分析, 交通工学論文集特集号, Vol.4, No.1, pp.A_55-A_63, 2018.