

研究開発助成

階層型道路ネットワークの わが国への適用に向けた研究

2017.05.07

日本大学 下川 澄雄
 秋田大学 浜岡 秀勝
 日本大学 吉岡 慶祐

1

1. はじめに

1.1 本研究の背景・目的

- 高速道路のあり方検討有識者委員会(H23.12.9)
 - 主要な都市間について、連絡速度60~80km/h程度のサービスを確保。
- 県や生活圏を構成するような距離が短い中小の都市間では、サービス速度も低い。
- 都市規模の小さな都市間のサービス速度は、40~50km/h or 50km/h程度のサービス速度が想定。
⇒ ネットワークの中に、50km/h以上で走行できる、高い通行機能をもった道路の存在が不可欠。

2

1. はじめに

1.1 本研究の背景・目的

- 設計速度50km/hの道路を計画・設計できるが、50km/hのサービス速度を保証できない。
- 開通当初は高い通行機能を有していても、土地利用の進展などにより、サービス速度が低下する例も散見。

例えば、水戸BPでは、
39.5km/h(H6)⇒16.6km/h(H17)に低下。
(道路交通センサ休日調査による)
⇒ どうしたら通行機能を取り戻せるのか？

【本研究の目的】

- サービス速度50km/hを実現するための道路構造条件等を明らかにする。

一般国道50号 水戸BP

3

1. はじめに

1.2 研究成果の活用

- ①[新設]
 - ・50km/hのサービス速度を実現する道路の計画・設計のための目安となる。
- ②[改良]
 - ・所定のサービス速度(50km/h)が実現できていない区間において、
 - a.その原因と
 - b.それを可能とする諸条件を見出す手掛かりとなる。

4

1. はじめに

1.3 既往研究のレビュー

- 旅行速度と道路構造との関係
 橋本ら: 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.
 内海ら: 交通性能調査型道路計画・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.
 栗林ら: 道路環境が旅行速度の分散に及ぼす影響分析. 土木計画学研究・講演集. Vol.54, 2016.
- 数値化 I 類などにより信号交差点密度, 出入制限, 沿道状況などと一定の関係がみられる。
→ 関係性を示しているのみであり, 閾値を示したものでない。
- 旅行速度50km/hを実現する道路構造条件
 野村ら: 地方部の道路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・論文集. Vol.51, 2015.
- 試みとして, 旅行速度50km/hを実現する区間が共通する道路構造条件等を提示。
→ 交通量の少ない地方部を対象のため, 沿道状況や出入制限, 右折専用車線などによる閾値を示せていない。

5

2. 研究の進め方

2.1 本研究のステップ

Step1(共通条件分析)

- 旅行速度と道路構造との間に一定の関係があっても閾値とはならない。
- 50km/h実現区間の各道路構造要素の上限・下限値等から閾値を設定。

Step2(付帯条件分析)

- step1を満たしながら50km/hを実現できない区間が存在するはず。
- 50km/hを達成できていない要因を分析し, step1にフィードバック。

6

2. 研究の進め方

2.2 データセットの作成

- H22年度道路交通センサデータを活用.
 - ・上り方向(交差点は起点側から計上)
 - ・非混雑時の旅行時間, 交通量(PCU換算)

■対象項目と取得方法
○: 道路交通センサ

山地区を除く一般道路区間のうち,
a. 道路状況調査区間=旅行速度調査区間
b. 道幅員5.5m以上改良済み区間

一定の延長を有する区間の抽出
多車線: 1km以上, 2車線: 5km以上

旅行速度データの精査
a. 旅行速度推定値区間の除去
b. 非混雑時>混雑時区間の除去 など

	多車線	2車線	合計
抽出区間	477	165	642
50km/h実現区間	38	80	118

道路構造等	多車線	2車線
沿道状況	○	○
出入制限	○	○
信号交差点密度	○	○
代表信号交差点の青時間比	○	×
幅員構成	○	○
右折専用車線	○	地図
中央分離帯	○	○
交差点密度	○	○
追越禁止	NA	地図

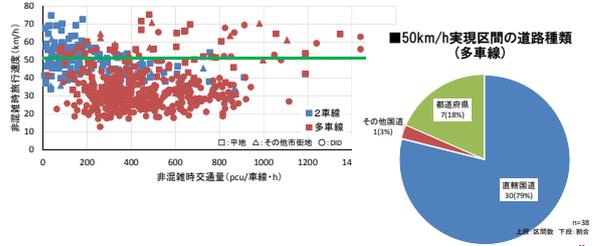
7

2. 研究の進め方

2.3 抽出区間データ(642区間)の特徴

- 交通量と旅行速度には明確な関係がみられない.
交通量が多くても高い旅行速度区間が存在する.
→道路構造条件が旅行速度に少なからず影響を及ぼしている.

■抽出区間の交通量と旅行速度



8

3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

3.1 沿道状況

- 多車線道路ではDIDが9/38区間.
このうち, 8区間は完全(部分)出入制限.
これに対し, 平地・その他市街地は半数の区間が出入り自由.

■50km/h実現区間の沿道状況

	DID	その他市街地	平地	合計
多車線道路	9	8	21	38
2車線道路	0	10	70	80

完全出入
部分出入

	DID	その他市街地	平地	合計
多車線道路	8	4	10	22

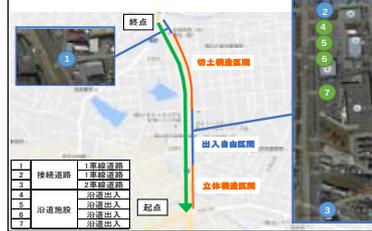
9

3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

3.1 沿道状況

- DIDのうち出入り自由区間(1区間)は,
・6割の区間が切土構造, 立体構造により沿道とは実質的に分離.
・2本の地先道路と施設への限られた接続路のみ.
⇒DID地区では, 一定の出入制限が不可欠

■DIDのうち出入り自由区間の沿道状況(国道4号・郡山市内)



10

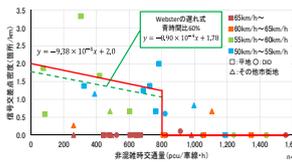
3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

3.2 信号交差点密度と出入制限(多車線)

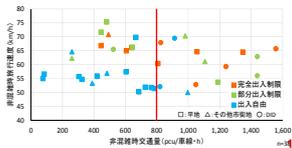
- 交差点のない21区間では,
・交通量に関係なく幅広く点在.
・60km/h以上のサービスが実現.
- 交差点のある17区間では,
・800pcu/hを超える区間は僅か.
・出入り自由区間もこれを超える区間は少ない.
- 交差点密度の上限値は,
・切片が2.0箇所/km.
・交通量に応じて右肩下がり.

(参考)
・Websterの式を用い, 50km/hを実現する交通量と信号交差点密度を算出.
・サイクル長: 90秒, 青時間比: 60%, 自由速度: 65km/hとした場合を例示

■50km/h実現区間の信号交差点密度(多車線)



■50km/h実現区間の出入制限(多車線)



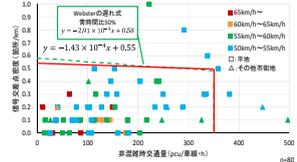
11

3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

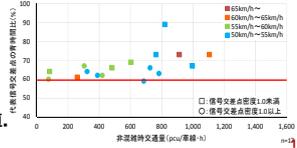
3.2 信号交差点密度と出入制限(2車線)

- 交差点のない区間であっても, 60km/h以上の区間は少ない.
 - すべての区間で出入り自由.
 - 50km/hを超える閾値は,
・350pcu/hを超える区間は僅か.
・交差点密度0.5箇所/kmが上限.
- (参考)
・Websterの式を用い, 50km/hを実現する交通量と信号交差点密度を算出.
・サイクル長: 90秒, 青時間比: 50%, 自由速度: 55km/hとした場合を例示

■50km/h実現区間の信号交差点密度(2車線)



■50km/h実現区間の信号青時間比(多車線)



12

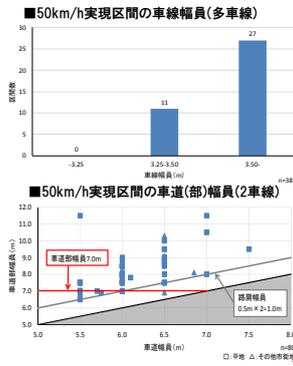
3.3 信号青時間比(多車線)

- 信号のある17区間では,
・交通量に関わらず60%が下限値.

3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

3.4 車道および車道幅員

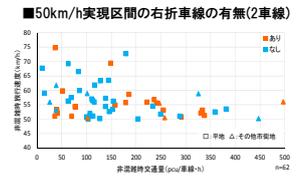
- 多車線道路(38区間)では、
 - ・すべて車線幅員が3.25m以上、
 - 3種2級以上の道路に相当。
 - 2車線道路(80区間)では、
 - ・路肩幅員は1m以上を確保。
 - ・95%の区間で車道幅員が7.0m以上。
- ※車道幅員7.0mの道路は、車道幅員5.5m、路肩幅員1.5mを満足。
- ⇒側方余裕を含めて、車道幅員が7.0m以上が妥当か。



3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

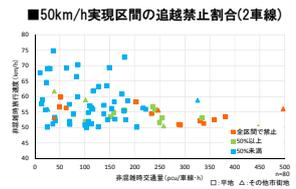
3.5 右折専用車線

- 多車線道路(38区間)では、
 - ・すべての区間で設置。
- 2車線道路(80区間)では、
 - ・必ずしも設置されていない。
 - ・交通量とも一定の関係はみられない。



3.6 追越禁止割合(2車線)

- 設置割合が高いほど追越機会が減りサービス速度が低下。
- 交通量が多い区間で、全区間で設置されていても50km/hを実現。



3. 旅行速度50km/h実現区間の共通条件分析

3.6 旅行速度50km/h実現区間の共通条件

■50km/h実現区間の共通条件

	多車線道路	2車線道路
①沿道状況	DID地区でも実現可能 ただし、沿道との出入は一定程度の制限が必要	
②信号交差点密度	$y = -9.38 \times 10^{-4}x + 2.0$ $x \leq 800$ x: 交通量(pcu/車線・h)	$y = -1.43 \times 10^{-3}x + 0.55$ $x \leq 350$ x: 交通量(pcu/車線・h)
③出入制限	800pcu/車線・h以上の場合は出入制限	—
④代表交差点の青時間比	60%	一定程度の割合は必要
⑤幅員構成	車線幅員3.5m以上	車道幅員7.0m以上
⑥右折専用車線	設置が必要	必ずしも必要としない
⑦中央分離帯	全区間で設置が必要	—
⑧交差点密度	一定の関係はみられない。	
⑨追越禁止	—	共通条件とはならない

4. 50km/h未達成区間の付帯条件

- 共通条件を満たしながらも旅行速度が50km/hを実現できていない区間を抽出。

共通条件に該当する区間は実質に存在しない。
→50km/hを実現する閾値とするのは妥当

路線名 (区間番号)	沿道状況	区間延長 (km)	非混雑時旅行速度 (km/h)	信号交差点密度 (箇所/km)	非混雑時交通量 (pcu/車線・h)	車道幅員 (m)	青時間比 (%)	右折専用車線の設置	中央分離帯の有無	アセスメントの有無	車道幅員 (m)	車道幅員の手数	多車線との手続
一般国道4号 (4304)	多車線	3.25	50.0	0.0	68	3.25	68	あり	全区間に設置	なし	6.5	1.2	なし
一般国道4号 (120450210)	多車線	5.0	47.6	0.0	44	3.25	44	あり	全区間に設置	あり	6.5	1.0	なし
一般国道4号 (120450220)	多車線	1.0	42.8	0.1	41	3.25	41	あり	全区間に設置	あり	6.5	1.0	なし
一般国道200号 (419200000)	多車線	1.4	42.2	0.7	336	3.25	63	あり	全区間に設置	なし	6.4	1.6	なし
一般国道18号 (1800018000)	2車線	11.4	33.7	—	—	—	—	—	—	—	7.0	2.0	なし

5. 実フィールドでの検討

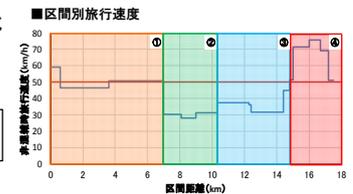
- 本研究成果は、所定のサービス速度(50km/h)が実現できていない区間におけるチェックシートとして活用可能。
- 静岡県の国道1号浜松BP (4車線, 18.3km)を対象にフィールドスタディを実施。



5. 実フィールドでの検討

- 旅行速度50km/hを
 - a. 区間④は確実に達成
 - b. 区間①は概ね達成。
 - c. 区間②③は未達成。

50km/hが実現できていない原因を提示



■区間別の共通条件達成状況

旅行速度	交通量と信号交差点密度	代表交差点の青時間比	出入制限	幅員構成	右折専用車線	中央分離帯
① 48.9km/h	○	× 53-58	自由	○	○	×
② 30.0km/h	×	× 40-54	自由	○	○	○
③ 35.1km/h	×	× 56-60	自由	○	○	×
④ 67.0km/h	○	—	完全出入	○	—	○

6. おわりに

- ① 共通条件分析, 付帯条件分析という新たなアプローチを提案し, 旅行速度を実現するため道路構造条件等(閾値)を示すことができた。
- ② 特に, 付帯条件分析を通じて, 共通条件の妥当性を明らかにした。
- ③ 実フィールドによるケーススタディを通じ, 共通条件で提示した道路構造条件が性能照査の目安として使用することができることを示した。

19

ご清聴ありがとうございました。

20