

渋滞緩和策と新たな道路運用方法の提案

Proposal of new road manner of operation and untie a traffic jam project

1070496 上村彩

By Aya KAMIMURA

1. はじめに

交通渋滞は日本の最も深刻な問題の一つである。土佐国道事務所¹⁾によれば、四国の渋滞ワースト10位以内に高知は5区間もランクインしており、中でも国道32号播磨屋町～本町間は直轄国道ではワースト1位となっているなど、渋滞は高知の深刻な課題の一つである。

ワースト1位である国道32号播磨屋町～本町間は、はりまや交差点から県庁前交差点までの約1kmの区間であるが、右折車や路上駐停車車両によって、道路が本来持つ能力が十分に活かされていないことが渋滞原因の一つとして考えられる。平成18年6月に改正された道路交通法により違法駐車取締りは厳重化され、その効果も報告されているが、運転手が乗った客待ちタクシーは取締りの対象とならず、同区間においては、依然として客待ちタクシーらによる路上駐停車車両は多く存在し渋滞の原因となっている。その一方で、商業活動を支える配送事業への影響は大きく、路上駐車取締り強化の一方で、都市として配送など、限られた目的においては一定時間の路上駐停車を認めるといった柔軟な施策が必要と考えられる。桑原²⁾は、日常生活において路上駐車を行う配送による恩恵は少なからず受けていることを指摘し、一定の駐停車を認めるべきでは、と提言している。また道路上に駐車帯を設けた際の影響について、田中らは交差点下流の路上駐車が及ぼす交通への影響分析³⁾や路上駐車が交通流に与える影響の分析⁴⁾を行い、駐車位置や路面表示によって交通流へ与える影響が緩和されると結論付けている。交通工学研究会駐車管理に関する研究グループ⁵⁾は、都市部の路上駐車問題に焦点を絞り、路上駐車規制の考え方やITSを活用した路上駐車管理手法などについて提案を行っている。更に田中ら⁶⁾は動的な路上駐車帯を提案し、その実現性について分析を試みている。

本研究は、四国の渋滞の直轄国道ワースト1位である国道32号播磨屋町～本町間の渋滞緩和を目的とし、渋滞の原因を分析と簡単なシミュレーションに基づいた渋滞緩和策の提案について報告するものである。また、渋滞緩和策の一環として、時間帯や交通状況に応じ形態を変更する多目的レーンの提案を行った。

2. 対策案の検討

(1) 問題点の整理

渋滞緩和策の提案にあたり、まず渋滞の原因について分析を行った。

本研究の対象区間は、国道32号播磨屋町～本町間であるが、同区間は図1に示した様に、道路中央に路面電車軌道が整備された片側3車線の直轄国道である。沿線には高知県庁や高知市役所と言った官公庁のほか、数多くのビルが建ち並ぶ高知の中心部であり、平成18年6月より駐車違反の最重点路線として指定され、図2に示した様に35,000[台/日]を超える交通量⁷⁾がある、高知のメインストリートである。また朝夕のピーク時は、対象区間内の第1車線はバス専用レーンとして利用されている。

まず渋滞原因を考察した結果、路面電車軌道が存在する特異な道路構造と、都市部故の路上駐車が大きな原因となっていると考えられる。図4は、ある平日の対象区間内の車両感知器データであるが、交通量、占有率共に第2車線が高いことが読み取れる。この理由として、路上駐車車両によって第1車線が閉塞され、また右折レーンが整備されていないため、第3車線で右折車のブロッキング現象が発生するため、直進車の大半が第2車線に集中していることが挙げられる。更に第1車線の占有率が一時的に極めて高い値を示しており、この結果は、感知器の対象領域に車両が駐停車をしたため、交通量はほぼ一定のまま、占有率のみ高くなったと推測

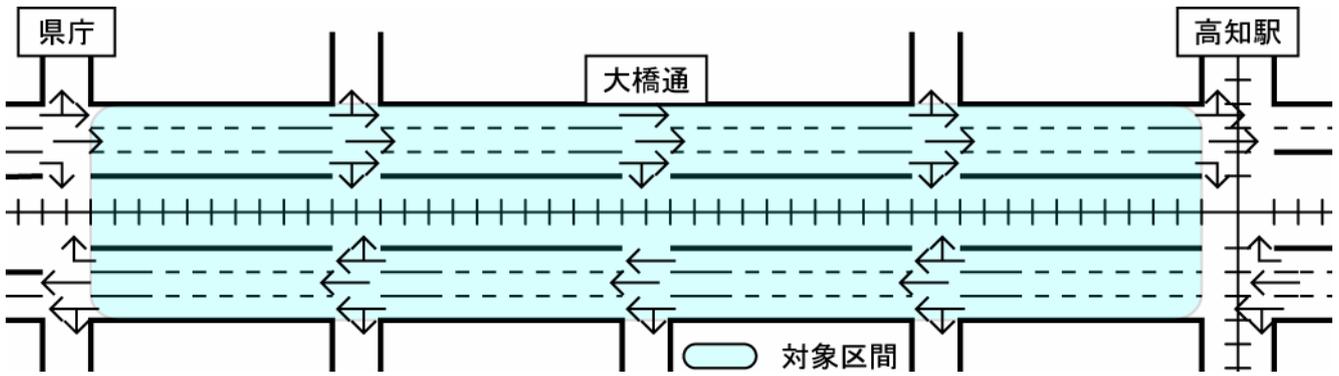


図 1 対象区間の概要

される。つまり同区間は、片側 3 車線が本来持つ道路の処理能力のうち、現状では 40%程度の処理能力しか発揮できていないことが渋滞原因の一つと言える。

最後に、同区間は高知の商業活動の中心部でもあるため、経済活動の観点からは配送による路上駐車車の効果は高いと考えられる。その一方で、路上駐車を行うことは交通流への悪影響があり、ジレンマが生じている。

(2) 緩和策案

対象区間の問題点を考慮し、渋滞緩和策案の提案を行う。

緩和策の提案にあたり、渋滞原因の一つである路上駐車を全て禁止することについては、経済活動面での重要性や、より厳重な取締りに必要となる費用面から必ずしも適切ではなく、また現実的でないと考え、一定路上駐車を認めた形での渋滞緩和策も必要と考え、検討を行った。



図 2 対象区間とその周辺の交通量

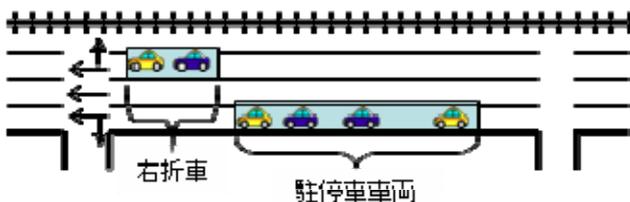


図 3 対象区間の現状

a) 緩和策案1 (車線シフト)

緩和策案 1 は図 5 に示した様に、交差点付近で車線をシフトし、右折レーンを設けた 2 車線+右折レーンを確保する案である。この案の特徴としては、交差点付近以外では適宜路上駐車を認めることを前提とし、多目的レーンの整備を行う点にある。なお多目的レーンについては次章で説明する。



図 5 緩和策案 1 のイメージ図

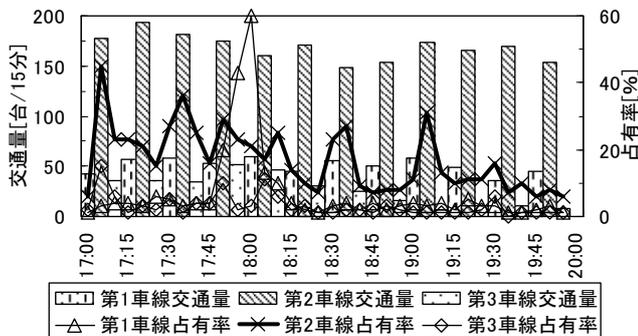


図 4 車線別交通量と占有率

b) 緩和策案2 (フックターン)

緩和策案 2 は案 1 の右折方法をフックターンとする案である。フックターンとは、オーストラリアのメルボルンで用いられている交通ルールで、第 1 車線から右折専用現示で右折をする。車線シフトを行わないため直進車は快適に通過できるメリットがあるが、フックターンが日本で受け入れられるか、強いては事故の潜在的可能性が高いとも考えられ、安全性の検討は十分に行う必要がある。

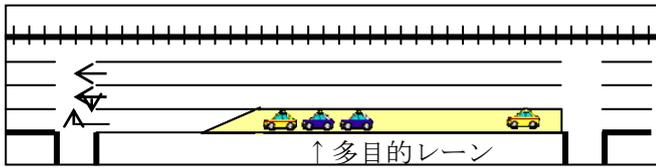


図 6 緩和策案 2 のイメージ図

c) 緩和策案3 (バス専用レーンの廃止)

緩和策案 3 は、現状の運用形態からバス専用レーンを廃止する案である。この案は、バス専用レーンによって車線数が減少した一般車線が渋滞し、それによって対象区間への流入路が渋滞することによって、対象区間内では円滑なバスの運行も対象区間の前後を含めた場合は旅行時間が増加している可能性が考えられるため、緩和策案として立案した。

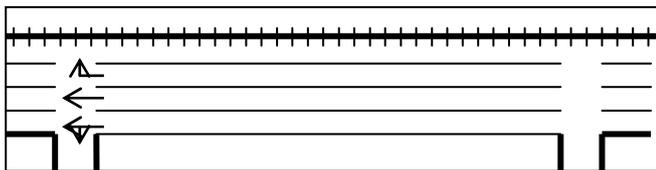


図 7 緩和策案 3 のイメージ図

3. 多目的レーンの提案

本章では、新たな道路運用方法として多目的レーンの提案を行う。多目的レーンとは、時間帯や交通需要によって、道路の運用目的を動的なものとして変化させ、その状況に適した運用形態を行うものである。本研究では、緩和策案 1 及び 2 において整備を提案するものである。多目的レーンの運用例を表 1 に示す。路上駐停車帯とは、荷捌き等社会的、経済的価値の高い配送事業車などに一定時間の路上駐車を認め、商業活動を支援する目的の運用である。その他バスやタクシーベイを設けることで、メリハリのある駐車管理を実施し、社会基盤である道路の有効活用として、円滑な交通と経済活動に寄与するものである。多目的レーンの懸念事項としては、動的に変化する運用形態をいかにしてドライバーに伝えるのか、十分な情報提供手段の検討が必要と考えられる。

表 1 時間帯毎の多目的レーンの運用例

運用方法 \ 時間帯	朝・夕 ピーク	日中	夜間 早朝
路上駐停車帯	×	○	○
バスレーン	○	×	×
バスベイ	×	○	×
タクシープール	×	○	○

(注)案 1,2 の多目的レーンに対応しこのパターンで運用

4. 検証

提案した 3 つの緩和策案の検証を行う。検証として、まず交通信号の手引⁸⁾を参考に、実交通においてボトルネックとなる交差点容量の計算を行った。対象とした時刻は、バス専用レーンの時間帯と専用レーンではない時間で最も混雑している時間帯とし、平成 18 年 3 月 17 日の 17~18 時、18~19 時の実観測データを用いて検証を行った。

まず左折車の影響は、式(2)より得られる左折車の直進車換算係数を用いた補正率にて、影響を考慮した。右折車も同様に式(4)より得られる補正率を用いたが、路面電車軌道と対向車線の交通量が多いため f_R が「0」となり、最終的に式(5)によって得られる。得られた結果を表 2 及び表 3 に示す。結果より、緩和策案 1 及び 2 が渋滞緩和に効果がある結果となった。

$$E_{LT} = \frac{S_{s0} \times \frac{G}{C}}{S_{L0} \times \frac{\{G - G_p(1 - f_L)\}}{C}} \quad (1)$$

$$\alpha_{LT} = \frac{100}{(100 - P_L) + E_{LT} \cdot P_L} \quad (2)$$

$$E_{RT} = \frac{S_{s0} \times \frac{G}{C}}{S_{r0} \times \frac{(SG - qC)}{C(s - q)} \times f_R} \quad (3)$$

$$\alpha_{RT} = \frac{100}{(100 - P_R) + E_{RT} \cdot P_R} \quad (4)$$

$$S_R = S_{R0} \cdot \frac{G_A}{C} + k \cdot C \quad (5)$$

E_{LT} :左折車の直進乗用車換算係数

S_{s0} :直進飽和交通流率の基本値[台/青 1 時間]

G :青時間長[秒]

C :サイクル長[秒]

S_{L0} :左折飽和交通流率の基本値[台/青 1 時間]

G_p :歩行者用青時間と青点滅時間の和[秒]

f_L :横断歩行者の間隙を縫って左折できる確率

α_{LT} :左折車混入による補正率

P_L :左折車混入率[%]

E_{RT} :右折車の直進車換算係数

q :対向直進交通流率[台/秒]

s :対向直進交通の飽和流率[台/秒]

f_R :対向直進車の間隙を縫って右折できる確率

α_{RT} :右折車混入による補正率
 P_R :右折車混入率[%]
 S_R :右折車線の飽和交通流率[台/青1時間]
 G_A :青矢現示の時間[秒]
 k :信号変わり目の捌け台数[台/サイクル]

表 2 17~18時の交通容量計算結果

	現状	緩和策案1	緩和策案2	緩和策案3
第1車線	685	995	995	685
第2車線	1,164	1,164	1,164	1,164
第3車線 (右折レーン)	116	116	116	116
合計	1,965	2,275	2,275	1,965

単位：台/時間

表 3 18~19時の交通容量計算結果

	現状	緩和策案1	緩和策案2
第1車線	654	973	973
第2車線	1,125	1,125	1,125
第3車線 (右折レーン)	116	116	116
合計	1,895	2,214	2,214

単位：台/時間

次に交通シミュレータを用いた検証を行った。今回用いたシミュレータは、ドイツ PTV 社の VISSIM3.70 である。シミュレーション上緩和策案1と緩和策案2、緩和策案3と現状はほぼ同じ結果になるため、現状と緩和策案1を比較することとした。図8に対象区間の実調査で計測した実測値とシミュレーションによる計算値の交通量と、現状再現と緩和策案1を比較した緩和策の効果を示す。

シミュレーションの結果旅行時間、交通量共に現状と実交通量は近い値となり、実交通に近い状況をシミュレーションできたと言える。再現した結果を基に緩和策案1と比較した結果、緩和策案が85秒程度短く、450台程多い結果が得られた。

結果より、対象区間の渋滞緩和策として、車線シフトをする緩和策案1と、フックターンによる右折を行う緩和策案2を対策案として提案する。

表 4 シミュレーションの結果

実測値	シミュレーション	
	現状	緩和策1
285	269.4	135.3

単位：秒

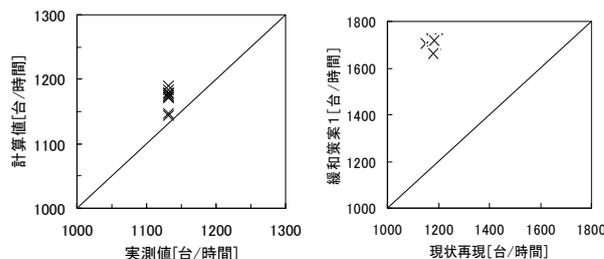


図 8 実測値と計算値，現状と緩和策案1の関係

5. おわりに

本稿では、簡単なシミュレーションを行い、国道32号播磨屋町~本町間の渋滞緩和策の提案を行った。更に渋滞緩和策の一環として、新たな道路運用方法である、多目的レーンの提案を行った。

今後の課題は、対策を講じた際の効果がどの程度か、より詳細な検証と、対策案を講じる際に行うべき安全対策に関して検討を十分に行う必要がある。またバスに与える影響も検証し、一般車両だけでなく、公共交通であるバスを考慮した形での評価を行っていく。

最後に、本研究を行うにあたり、高知県警交通管理センター及び土佐国道事務所調査課より貴重な資料を、東京大学生産技術研究所桑原雅夫教授、田中伸治助手より貴重なアドバイスを頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 平成18年度事業概要, 土佐国道事務所, 2006
- 2) 桑原雅夫: 路上駐車管理—どこにバランスを求めるとか: 交通工学 Vol.41, 2006
- 3) 田中伸治・新井寿和ほか: 交差点下流の路上駐車が及ぼす交通への影響分析: 第24回交通工学研究発表会論文報告集, 2004.10
- 4) 田中伸治・桐山孝晴ほか: 路上駐車が交通流に与える影響の分析: 交通工学 Vol.41, 2006
- 5) 駐車管理に関する研究グループ: 路上駐車管理に関する研究: 交通工学 Vol.41, 2006
- 6) 田中伸治・桑原雅夫ほか: 駐車管理のための路上駐車対設置効果の評価~複合現実感交通実験スペースを活用した効率性・安全性分析~: 第4回ITSシンポジウム, 2005
- 7) 1999年交通センサス
- 8) 交通信号の手引: (社)交通工学研究会, 1994