

ソフト的な交通流円滑化施策によるCO₂排出削減効果の試算*

Estimation of reduction effect of CO₂ emission by soft policies to smooth traffic flow

谷口正明**・原 洋道***・佐伯直人****・安藤伸彌*****

By Masaaki TANIGUCHI, Hiromichi HARA, Naoto, SAEKI and Nobuya ANDO

1. はじめに

現実の道路交通環境の中で、利用者が「渋滞している」あるいは「円滑ではない」と思うような状況は、様々な場所において様々な原因により発生している。典型的な交通渋滞は交差点等のボトルネックを起点として発生する場合であるが、その他にも沿道の土地利用状況など、様々なものが考えられる。

一方、交通流の円滑性の改善対策についても、交差点の立体交差化や道路拡幅などのハード的対策ばかりでなく、それぞれの地点の交通需要に応じた車線運用や信号制御の工夫等の比較的即応性の高いソフト的対策まで様々なものが考えられる。

本調査では、交通流の円滑性とそれを左右する様々な要因との関連性を分析し、交通流円滑化阻害箇所の抽出とその要因の分析により、ソフト的な対策の検討及びCO₂削減量の試算を行なう。

2. 問題区間の抽出

円滑化阻害要因を探るため、交通流が妨げられていると考えられる「問題区間」を抽出し、その特徴を分析する。

対象データは「道路交通センサス 一般交通量調査箇所別基本表」(平成6年度・9年度)とした。対象エリアは全国である。また本調査は都市部の一般道路を中心とすることから、沿道状況が平地部・山地部の区間、及び道路種別が高速道路にあたる区間は対象外とした。混雑(ピーク)時旅行速度が記

載されていない区間も対象外とした。

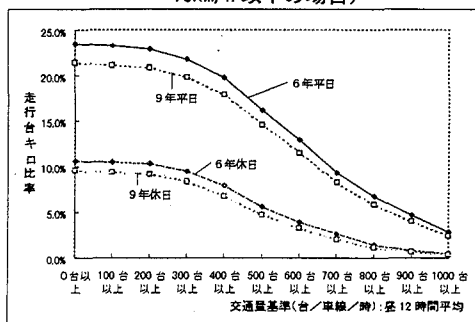
以上より、対象区間は6,407箇所となる。

問題区間の抽出基準としては「混雑(ピーク)時旅行速度」と「車線あたり乗用車換算交通量」(昼12時間対象)を用いた。

混雑(ピーク)時旅行速度は、交通の円滑性を示す指標として最も適当な指標である。

交通量は、走行量が少なく渋滞の影響が小さい区間を取り除くために考慮するものである。交通量の基準を変化させると、DID・その他市街部一般道路全体に対して問題区間の占める走行台キロの割合は以下のように変化する。

図表1 問題区間抽出条件と走行台キロの関係(速度15km/h以下の場合)



これより、走行台キロ比率をある程度確保する場合、交通量基準は、走行量が少なく渋滞の影響が小さな区間を取り除くとすれば、500台以上が妥当で

* キーワード：交通流

** 正会員 (社)日本自動車工業会 環境委員会 地球環境部会 都市環境分科会 (日産自動車(株)) (東京都中央区銀座6-17-1 TEL: 03-5565-2133 FAX: 03-5565-2134)

** 非会員 (社)日本自動車工業会 環境委員会 地球環境部会 都市環境分科会長 (いすゞ自動車(株)) (東京都品川区南大井6-26-1 TEL: 03-5471-1464 FAX: 03-5471-1367)

**** 正会員 三井情報開発(株)総合研究所 主任研究員 (東京都中野区東中野2-7-14 TEL: 03-3227-5810 FAX: 03-3366-6709)

***** 非会員 三井情報開発(株)総合研究所 研究員 (同上)

あると考えられる。また混雑（ピーク）時旅行速度は、渋滞時速度と考えると15km/h以下が妥当である。そこで、以下では混雑（ピーク）時旅行速度15km/h以下、車線あたり乗用車換算交通量500台/h以上の区間を問題区間として想定し、平日・休日別に抽出を行なった。

抽出の際には、以下の3つに分類し、後の分析に活用する。

① 慢性渋滞区間

平成6年度調査でも平成9年度調査でも問題区間に該当する箇所

② 渋滞悪化区間

平成6年度調査では問題外だったが、平成9年度調査では問題区間に該当する箇所

③ 渋滞改善区間

平成6年度調査では問題区間だったが、平成9年度調査で問題外となった箇所

各タイプの抽出区間数は以下ようになった。

○慢性渋滞区間

平日・・・283（沿道状況：DID・・・233、市街部・・・50）

休日・・・60（沿道状況：DID・・・51、市街部・・・9）

○渋滞悪化区間

平日・・・413（沿道状況：DID・・・347、市街部・・・66）

休日・・・155（沿道状況：DID・・・128、市街部・・・27）

○渋滞改善区間

平日・・・517（沿道状況：DID・・・423、市街部・・・94）

休日・・・195（沿道状況：DID・・・161、市街部・・・34）

3. 円滑化阻害要因の分析

次に、先に抽出した問題区間がどのような円滑化阻害要因により影響を受けたのかを分析する。

円滑化阻害要因として、道路交通センサスで指標化が可能でかつ要因として予察される7項目（図表2参照）を指標として設定し、以下で分析を行なった。

また問題区間の速度低下（向上）要因を探るため、次のような仮定を設け、問題区間タイプ別に円滑化阻害要因の分析を試みた。

①慢性渋滞区間

円滑化阻害要因と考えられる7つの要因の値がそれぞれ全体の上位10%にあたる区間を、速度

低下の影響が大きな要因と想定した。

②渋滞悪化区間

円滑化阻害要因と考えられる7つの要因の値が、平成6年度・9年度調査の比較で20%以上増加（青時間比・右折レーン設置率は「減少」）していれば、速度低下の大きな要因と想定した。

③渋滞改善区間

円滑化阻害要因と考えられる7つの要因の値が、平成6年度・9年度調査の比較で20%以上減少（青時間比・右折レーン設置率は「増加」）していれば、速度向上の大きな要因と想定した。

図表2 円滑化阻害類型と要因・指標

要因	指標
需要の集中	①車線あたりピーク時間乗用車換算交通量*
バス路線の影響	②バス混入率×バス停密度
短い交差点間隔	③信号交差点密度
ピーク時の集中	④ピーク比率
交差点の容量不足	⑤代表交差点の青時間比
右折レーン未整備	⑥右折レーン設置率
踏切	⑦鉄道との平面交差数

※乗用車換算交通量とは、大型車1台を乗用車2台相当と換算したもの。

この要因分析から、各タイプごとに見られる問題区間の主要関連要因は以下のように整理できる。

図表3 問題区間のタイプ

タイプ	典型例に見られる要因
平日	慢性渋滞区間 交通量(81)・信号交差点(107)
	渋滞悪化区間 交通量(62)・P・A(85)・信号交差点(74)・右折レーン(49)
	渋滞改善区間 交通量(93)・P・A(116)・青時間比(61)・右折レーン(62)
休日	慢性渋滞区間 交通量(12)・P・A(18)・信号交差点(21)
	渋滞悪化区間 交通量(25)・P・A(45)・信号交差点(26)・右折レーン(18)
	渋滞改善区間 交通量(39)・バス(36)・右折レーン(28)

※括弧内の数値は、各区間ごとに該当した要因を単純に集計したもの。

4. 対策案の検討

そこで、問題区間タイプごとに典型的な抽出事例

を提示し、現地視察調査を行なった。

図表 4 調査地点

タイプ	調査地点
①平日慢性渋滞区間	国道6号線浅草町
②平日渋滞悪化区間	国道246号線壺町付近
③平日渋滞改善区間	白金台町等々力線日黒駅付近
④休日慢性渋滞区間	相模原町田線町田駅付近
⑤休日渋滞悪化区間	国道16号線拝島駅付近
⑥休日渋滞改善区間	国道246号線二軒茶屋付近

この6事例現地調査を行なった結果、交通流円滑化に資すると思われるソフト的な対策としては、以下の3つがあげられる。

①信号制御の改善

信号制御については既に「系統制御」「地域制御」等が行なわれているが、交差道路が比較的空いている一方、交差点の青時間比が短いために渋滞を起こしている箇所が見られる。こうした箇所では、信号制御を改善することで最適の交通流を実現し、渋滞減少に貢献する。

②車線運用の改善

右折車が多いにもかかわらず右折レーンがない、あるいは左折車が多いにもかかわらず左折レーンが整備されていないところでは、交差点がボトルネックとなり、渋滞を起こしやすい。こうした箇所では車線運用を改善することで、円滑化に寄与する可能性が高い。

③路上駐車防止・取締

路上駐車は都市部の駅周辺や商店街等で見られるが、これにより車線数が事実上1車線分減少する場合には、交通容量が大幅に低下し、渋滞をもたらしやすい。そのため違法駐車取締の強化もしくは路側帯の設置により、必要な交通容量を確保し、交通流が円滑になると期待できる。

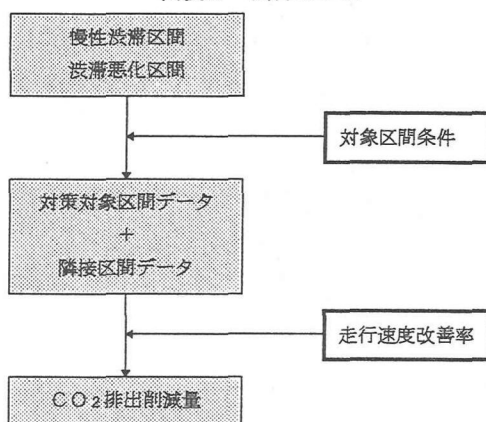
5. 試算

これらのソフト的な施策は、時間・費用をかけずに比較的容易に実現可能である。そこで、実現した場合の効果把握するため、CO₂排出量削減効果を試算する。

試算対象区間は、道路交通センサス平成9年度調査にもとづき、先に抽出した慢性渋滞区間および渋滞悪化区間のデータのうち、それぞれの対策ごとに設定された条件にあてはまるものとするともに、その隣接区間も対象範囲とした。試算の際は、環境庁「自動車排出ガス原単位および総量に関する調査」報告書(1998年)で使用されている排出量原単位式を用いて、道路交通センサスの車種区分ごとに試算した。

なお排出物質の削減は、夜12時間では効果のないものと考え、昼12時間を対象時間帯としている。

図表 5 試算のフロー



(1) 信号制御の改善

信号制御の改善効果としては、今回の抽出区間は速度が15km/h以下の問題区間であるため、①宇都宮市周辺信号現示変更事例41.7%(日本自動車工業会「大気環境改善を目的とした交通流円滑化方策の調査」(1998年)112ページ:平均速度は10.3km/hから14.6km/hに向上)と②大阪中央環状線・国道1号線円滑化対策事例20.9%(日本自動車工業会「交通渋滞解消施策に関する事例調査」(1989年)94~97ページ:平均速度は23.3km/hから28.1km/hに向上)の中間値程度(30%)と仮定した。

信号制御の改善効果対象区間は、混雑しているが代表交差点の青時間比が短いところである。そこで、ここでは交差路線に対して明らかに青時間比が短い区間であれば改善の余地があると考え、条件を以下のように設定した。

対象区間条件	代表交差点青時間比 ≤ 40
--------	---------------------

	かつ 混雑度>1
速度改善率	30%

(2) 車線運用の改善

車線運用の改善効果としては、今回の抽出区間は速度が 15km/h 以下の問題区間であるため、速度向上効果は①宇都宮市の車線改良事例 11.6%（日本自動車工業会「交通渋滞解消施策に関する事例調査」（1989 年）8～9 ページ：平均速度は 31.5km/h から 35.1km/h に向上）②桐生市の事例 13.1%（同 60～63 ページ：平均速度は 19.1km/h から 21.6km/h に向上）よりもやや大きくなるものと考え、15%と仮定した。

車線運用の改善効果対象区間は、代表交差点において右折専用レーンが整備されておらず、かつ交差点で車線数を増加させても問題のない幅員が確保されている必要がある。そこで、試算対象区間の条件は以下のように設定した。

対象区間条件	代表交差点右折コード＝2 かつ 車道部幅員－車線数×3m ≥2.75m ※右折コード＝2 …右折専用車線がない場合
速度改善率	15%

(3) 路上駐車防止・取締

路上駐車防止・取締効果としては、今回の抽出区間は速度が 15km/h 以下の問題区間であるとともに、ソフト的な対策を想定しているため、東京都内の路上駐車取締事例 20.9%（交通工学研究会「第 47 回・48 回交通工学講習会テキスト 駐車対策道路空間の有効利用」（1991 年）V・1～13 ページ：平均速度は 8.3km/h から 31.5km/h に向上）が最も適当と考え、ここでは 20%と仮定した。

路上駐車防止・取締効果が期待できる区間は、駅前や商店街など、人口が集中した商業地域であると考えられる。そこで、条件を以下のように設定した。

対象区間条件	沿道状況＝DID（人口集中地区） かつ 用途地域＝商業系 かつ 路側帯（両側）＜3m
速度改善率	20%

これらの条件に基づき試算を行なうと、図表 6 のようになる。また平日 290 日、休日 75 日と仮定して年間

の CO2 排出削減量を試算すると、3 つの対策を行なうことで、20.3 万炭素換算トン程度の CO2 削減が可能になることがわかる。

図表 6 削減量試算結果表（単位：トン・C）

対策	平日昼 12 時間	休日昼 12 時間	年間
信号制御の改善	271.1	48.8	82,293.7
車線運用の改善	100.8	11.4	30,089.1
路上駐車防止・取締	300.4	50.4	90,872.0
合計	672.3	110.6	203,254.7

注 1) 年間の数値は平日 290 日、休日 75 日と仮定して試算した。

注 2) 試算は「信号制御の改善」「車線運用の改善」「路上駐車防止・取締」が全ての抽出区間で実施された場合。

6. 考察

今回の試算は、DID・その他市街部一般道路の「問題区間」に限定するなど、対策効果がほぼ確実に期待できる区間に限定している。そのため、評価の対象とした区間の走行台キロは DID・その他市街部の一般道路の走行台キロ全体と比較すると、2.7～6.0%程度に過ぎない。

それでも 20 万トンを超える CO2 削減量が見込めるということは、ソフト的な対策を一部の重点区間に対して行なうだけでも、相当程度の排出量削減に貢献すると考えることができる。