

阪神高速道路におけるこれからの交通制御のあり方*

A Concept of Traffic Control Policy on Hanshin Expressway in the Future*

北澤俊彦**・吉村敏志***・宇野伸宏****・倉内文孝*****・大藤武彦*****

By T. KITAZAWA**・S. YOSHIMURA***・N. UNO****・F. KURAUCHI*****・T. DAITO*****

1. はじめに

(1) 背景と目的

阪神高速道路では、円滑な都市内交通を確保して道路網全体の機能低下を防止するために交通管制システムが導入され、道路交通情報の提供や交通制御が実施されてきた。このうち、交通制御については、新線の建設や施設整備による渋滞対策とともに、渋滞対策の主要施策の一つとして位置付けられて、多くの手法について研究が行われ、その中で「入路閉鎖・ブース制限方式」¹⁾による交通制御が実施されてきた。

しかしながら、近年は「入路閉鎖・ブース制限方式」に多くの問題点が指摘されるとともに、情報通信技術の高度化、ITSの進展、交通管理施策の拡充、そしてETC導入に伴う様々な料金施策の導入などを背景として、交通制御だけでなく交通管制のあり方の見直しが強く要請されてきている。

このような背景から、本研究では、交通管制のあり方の見直しとあわせて、今後の交通制御のあり方と望ましい施策体系を構築することを目的とし、議論を進めていきたいと考えている。

*キーワード：交通管制、交通制御、交通情報、プロジェクト構想

**正員、阪神高速道路(株)情報システム部
(大阪市中央区久太郎町4-1-3、
TEL06-6252-8121、FAX06-6252-8433)

***正員、阪神高速道路(株)情報システム部
(大阪市中央区久太郎町4-1-3、
TEL06-6252-8121、FAX06-6252-8433)

****正員、博(工)、京都大学大学院工学研究科
(京都市西京区京都大学桂 Cクラスター、
TEL075-383-3234、FAX075-383-3236)

*****正員、博(工)、岐阜大学工学部
(岐阜県岐阜市柳戸1-1、
TEL058-293-2447、FAX058-293-2393)

*****正員、(株)交通システム研究所
(大阪市淀川区西中島7丁目1-20、
TEL06-6101-7001、FAX06-6101-7002)

(2) 研究の概要

まず、現行の交通制御について経緯と現状を示し、問題点と課題を整理する。つぎに、今後の交通管制に反映すべきあり方について、基本理念、目標、そして基本方針を議論し、現在の交通制御の課題も踏まえた交通制御を位置付け、基本方針を確認して、その方策と施策を体系化する。最後に、今後の交通制御施策の実現に向けて、見通しと取り組み戦略を提案する。

2. 阪神高速道路における交通制御の経緯と現状

(1) 阪神高速道路における交通制御の経緯

阪神高速道路では、利用者の皆様に安全・円滑・快適な交通移動を提供することを大前提として、限られた空間の中で交通流動の安全性・効率性の向上を図り、一般道路を含めた都市内幹線道路網の機能を最大に発揮しつつ、沿道環境との調和を図ることを目的として、交通管制システムを構築して運営してきた。交通管制システムは、昭和44年(1969)に導入されて以来、絶えることなく整備拡張が行われ、平成15年春には対象道路網の拡大や機能の高度化を図るために朝潮橋センター中央処理装置を改築して、第4期目の発展過程のシステムとして運用している²⁾。

交通制御は、激増する交通渋滞を解消・緩和することを目的として、昭和53年度(1978)から「阪神高速道路の交通渋滞に関する調査研究委員会」を設置して交通制御の検討を開始し、交通管理者との協議によって「交通管制要領」を策定して、昭和55年(1980)14号松原線供用時から「入路閉鎖・ブース制限方式」による交通制御を試験導入、昭和56年(1981)3号神戸線(大阪西宮線)供用にあわせて本格導入した¹⁾。

以来、数回の「交通管制要領」の改訂を実施し(昭和61年(1985)：入路閉鎖の集中を避ける、平成元年(1989)：16号大阪港線供用に伴う交通状況への対応、平成6年(1994)：湾岸線供用に伴う改定、平成13年(2001)：ETC導入拡大に伴う改定)、現在に至っている。

(2) 阪神高速道路における交通制御の現状

現在運用している「入路閉鎖・ブース制限方式」による

表1 阪神高速道路の交通制御の基本方針

平面街路と阪神高速道路の交通分担の適正化を図り、都市内道路網を効率的に運用するため、以下のような基本方針をもとに阪神高速道路の交通制御を行う。

(1)環状線の円滑な交通を確保し、阪神高速道路網全体の機能低下を防止する。

(2)都心通過交通の阪神高速道路網利用を抑制し、外郭的な道路へ誘導して交通分担の適正化を図る。

(3)阪神高速道路を利用する都心流入交通を抑制し、都心流出交通の円滑な流れを確保して都心の交通混雑緩和を図る。

ただし、交通制御を必要最小限にとどめ、利用者が阪神高速道路を選択できる自由をできる限り確保する。

交通制御は、昭和56年(1981)の本格実施に際して表1に示す交通制御の基本方針を定め、「交通管制要領」を交通管理者との協議を踏まえて策定して、以下のような方法で実施している。

a).制御方式

入路閉鎖とブース制限を組み合わせた入路制御

b).入路制御の方法

①制御対象の渋滞：環状線に渋滞が発生したとき、環状線に渋滞が延伸する恐れのある放射線下りに渋滞が発生したとき、及び放射線上りの渋滞が極度に悪化したときは、一般道路への影響を勘案しつつ入路制御を行う。

②制御対象入路：隘路区間及び渋滞区間の交通量を減少させるのに効果のある入路から順次制御対象とする。但し入路固有の条件から制御が不適当と考えられる入路を対象外とする。

③制御強度：渋滞が長くなるにしたがって制御対象入路の開口ブース数を減少させる。

c).入路閉鎖の方法

①閉鎖時間の上限：閉鎖時間は30分程度を上限。

②閉鎖対象入路の組み合わせ：閉鎖対象入路を複数設定し、交互に閉鎖を行う。なお、連続する入路の閉鎖時には、迂回交通の高速利用を確保するための経過時間を考慮する。

d).入路制御の手順：(省略)

(3) 問題点と課題

現行の「入路閉鎖・ブース制限方式」による交通制御には、多くの問題点が指摘されている。たとえば、様々な要因で入路閉鎖・ブース制限ともに困難な入路が増加していること、交通管制員の入路制御の判断に大きな負荷があることなどの運用上の問題点、30分単位でのブース

表2 現在の交通制御の課題

- 1.限定的かつ困難となっている「入路閉鎖・ブース制限方式」による制御の運用
- 2.交通管制員の負荷軽減と交通管制業務への支援
- 3.利用台数の伸び悩みに伴う渋滞の減少による交通制御のあり方の見直し

開閉に起因する非効率性、閉鎖に伴う迂回交通の一般道路への影響、利用者の閉鎖に対する抵抗感の大きさなどの方式固有の問題点などが指摘される。これらの問題点への対応、すなわち“交通制御の実施が現実的に困難”となっている事がもっとも大きな問題点であろう。

また、利用台数の伸び悩みや渋滞の減少に伴う渋滞緩和への取り組み動機の減衰などもあいまって、自然渋滞の緩和に対する制御はほとんど実施されていないのが現状である。

このままでは、交通制御は、「緊急時制御：激しい障害渋滞の緩和のための事後制御」のみ実施することになると思われ、制御方式の見直しと共に、今後の交通制御のあり方も再整理する必要があると考えられる。

これらの問題点を踏まえた課題を整理すると、表2に示すとおりである。もちろん、これまでも、より望ましい入路制御手法の導入を目指して多くの手法について研究がなされ、フィールドでの試験実施による調査もなされてきた。たとえば、「渋滞長制約付動的LP制御方式」などは、実用的な手法として提案されて導入が検討されてきているが、現時点ではいくつかの問題点から実現には至っていない³⁾⁴⁾。

3. 次世代の交通管制のあり方

阪神高速道路の交通管制は、昭和40年代(1960年代)の初めから検討が開始され、以来約40年の歴史を有しており、現在は第4世代の交通管制システムが運用されているが、平成15年(2003)の現在の交通管制システムが稼働を開始してから、阪神高速道路の交通管制にとって大きな変化が訪れている。

すなわち、道路関係四公団民営化により阪神高速道路株式会社として発足したこと(平成17年(2005))、平成13年(2001)年からETCが導入されて既に阪神高速利用台数の約80%がETC搭載車となったこと、そして近年の利用台数の減少傾向による収入減少と渋滞の減少などである。

公団から株式会社への移行に伴い、企業としての理念が要求され、利用者へのサービスがより重視されるようになった。また、ETCの普及拡大は、料金所での一時

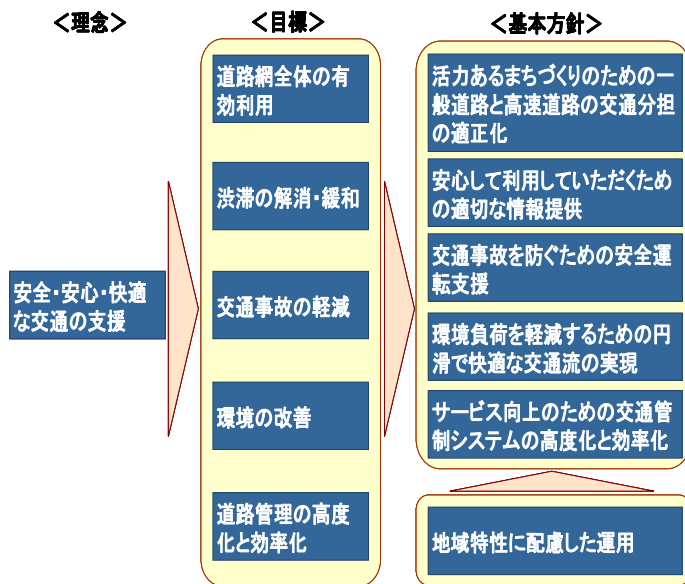


図1 次世代交通管制のあり方

停止がなくなることで、ブース制限の効果が限定されることとなっている。さらに、利用台数の減少傾向は、渋滞の減少ともあいまって、利用促進と渋滞緩和の両面での対応が必要な状況となっている。なお、平成20年(2008)には、京都線が供用され、大阪・兵庫・京都という名実ともに京阪神都市圏に路線網が拡張されている。

以上のような状況を踏まえて、阪神高速道路の交通管制のあり方についても、新たな理念のもとに再構築する時期がきたと考え、平成19年(2007)から、新たな交通管制のあり方の検討を開始した。

交通管制の再構築の視点は、上記のような社会経済情勢を勘案するとともに、阪神高速の目的・到達すべき姿を示す「企業理念」に基づいて、交通管制の目標、基本方針を構築しようとするものであり、図1に示す次世代交通管制のあり方の提案を行った。

ここでは、従来の「交通の最適化」、「交通安全の支援」、「道路管理の効率化」という目標を拡充して、「環境の改善」を直接的な目標として掲げるとともに、目指すべき交通の状態をより具体化したものとしている。

4. 今後の交通管制のあり方と方策

(1) 交通管制の位置付け

これまでの交通管制は、「円滑な交通流を確保し、都市内道路網を効率的に運用する」ことを主目的として実施してきた。しかしながら、今後の交通管制の目的と方針に基づき、今後は交通管制の多様な方策の中の主要方策の一つとして位置付け、「円滑な交通を提供し、一般道路と高速道路の交通分担を適正化すると共に、安全運転の支援を実現する」ための交通管制を実施していくことが望まれる。

このため、交通管制の体系の中で交通管制が達成目

標として掲げる目標は、図2のように位置付けられる。

(2) 交通管制の基本方針

交通管制の基本方針のうち「活力あるまちづくりのための一般道路と高速道路の交通分担の適正化」、「交通事故を防ぐための安全運転支援」、「環境負荷を軽減するための円滑で快適な交通流の実現」が交通管制を活用して実現していくべき方針である。

また、これらの基本方針に基づく交通管制の実施に際しては、「地域特性に配慮した運用」を行うべきであると定めている。これらの基本方針は、交通管制の基本方針であり、そのうち「交通管制」を実施するに際しての基本方針としても位置づけられ、表3のように設定することが望まれる。表3に記載の通りに、交通管制としての基本方針の下に、適切な制御施策・手法が体系的に整理される。

(3) 交通管制の考え方と方策

交通管制の施策を、ドライバーへの“何らかの意図を持った働きかけ”という視点で考え方を整理する(図3)。

ここでは、働きかけを「強制力のあり/なし(或いは強/弱)」という尺度で交通管制の方策を定義すると、(必ずしも明示的に区分できないまでも)「事実情報提供」と「アドバイス・推奨」そして「依頼・誘導」という方策は、情報提供としての方策の範囲であり、「依頼・誘導」、「指示・命令」そして「物理的規制」を交通管制の範囲として定義してよいと考えている。

(4) 交通管制の施策体系

交通管制の施策体系と採用対象として挙げられる手法を表3に示す。

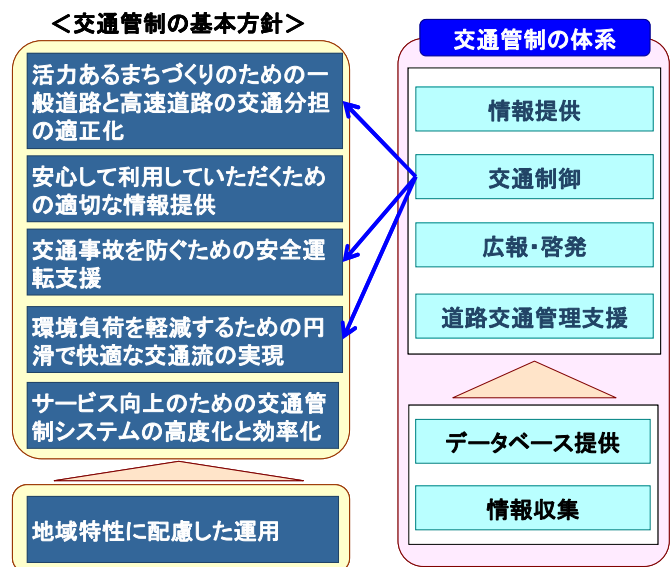


図2 交通管制の位置付け

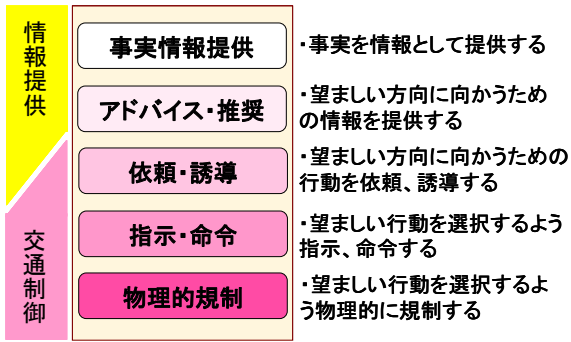


図3 交通制御の考え方

これらの制御手法は、短期的に実現可能な手法から構想的な段階の手法まで、熟度も異なりそれぞれに課題が存在するが、今後は、各手法の実現に向けた課題に精力的に取り組む、実現が可能な施策から導入を検討していくことが考えられる。

5. 今後の交通制御施策の実現に向けて

今後の交通制御施策の実現に向けては、技術的課題への対応とともに、次のような課題への対応が必要である。

①情報・処理機能の高度化、統合

- ・阪神高速道路内部の関連システムの統合
- ・一般道路、他高速を含めた道路交通情報収集、処理

②エージェント機能の検討

- ・個別車両の情報収集、処理機能の実現

③法・制度及び関係機関との連携協議

- ・交通制御の実施に際しての関係機関協議
- ・特殊車両等登録制度との連携

④利用者の合意形成

- ・流入調整、流出制御、料金制御等に対する利用者の合意形成の努力

⑤阪神高速道路(株)内部の関係部局との連携

- ・関連システムを運用する関係部局との連携
- ・利用促進に係る内部連携

以上、今後の交通制御のあり方について、交通管制のあり方の見直しと併せて紹介した。引き続き、安全・安心・快適な交通環境の提供を目指して検討していきたいと考えている。

参考文献

- 1) (社)交通工学研究会：「阪神高速道路の渋滞対策に関する調査研究報告書」昭和55年3月
- 2) (財)阪神高速道路管理技術センター：「阪神高速道路の交通管制に関する調査研究報告書」平成17年3月
- 3) 佐佐木綱、明神証：「都市高速道路網における流入制御理論」交通工学、Vol.3, No.3, pp8-16, 1968.
- 4) 西林、大藤、奥島、井上：「都市高速道路における流入調整による交通制御手法の事前評価」高速道路と自動車、第48巻、第4号、2005.

表3 交通制御の施策体系(案)

基本方針			施策	制御の手法	概要
安全運転を支援	円滑な交通の提供	の一般道と高速道路			
◎	◎	◎	流入制御	・入路閉鎖ブース制限方式	現行「入路閉鎖・ブース制限方式」の改良(入路閉鎖の工夫)
◎	◎	◎		・入路流入調整方式	制御目標(総走行台キロ最大化等)を達成するために入路から流入する車両の車頭間隔を制御する
◎	◎	◎	路線制御	・路線単位流入調整方式	環状線等のフローレートを最大化するために路線単位で流入調整制御を実施する
◎	◎	◎		・緊急時強制流出	緊急時の強制流出
◎	◎	◎	流出制御	・流出推奨	下流の渋滞を緩和するために、手前出口での流出を推奨
◎	◎	◎		・流出経路誘導	下流の渋滞を緩和するために、手前出口で個別車両への経路誘導
◎	◎	◎	速度制御	・渋滞末尾速度制御	渋滞末尾区間でのペースカーなどによるフロー制御
◎	◎	◎		・レーンライティング誘導	ライティングによる適切な走行速度への誘導
◎	◎	◎	車線誘導	・車線誘導	最適な車線配分のための選択車線誘導
◎	◎	◎		動的料金制御	・渋滞時課金 ・オフピーク時料金割引
◎	◎	◎	危険車両警告・管理	・危険走行車両警告	危険走行車両に対する警告情報提供
◎	◎	◎		特殊車両管理	・特殊車両管理