

「交通渋滞」徹底解剖

渋滞 その摩訶不思議な現象の本質に迫る！

平成 17 年 8 月発行 A 5 版 163 頁 本体価格 2,000 円+税 会員価格 1,800 円+税 ISBN978-4-905990-54-3

大口敬 編著 / 一般社団法人交通工学研究会 発行 丸善出版 株式会社 発売所

著者

井料隆雅(神戸大学)・大口敬・小根山 裕之(以上首都大学東京)・牧村 和彦(財計計画研究所)

室町 泰徳(東京工業大学)・羽藤 英二(愛媛大学)・藤井 聡(東京工業大学)

堀口 良太(株)アイ・トランスポート・ラボ)・吉井 稔雄(京都大学)

以上順不同、五十音順



本書は道路の「交通渋滞」現象をできる限り多角的な視点から徹底的に解剖し、また現状の技術的・政策的取組みの実態を紹介し、将来展望を提示します。渋滞とは何か、「交通渋滞」について「不思議だな」、「なぜだろう」と関心興味のある方であればどなたでも読めるように、分かりやすく読み解いていきます。

交通分野のみならず、数学・物理学・社会科学・都市科学・政策科学・社会心理学・人間科学・行動科学などさまざまな視点から渋滞に切り込みます。「渋滞の切り札は自動運転？カーナビ？ETC？」、「当たる『渋滞予報』で儲ける方法？」、「ローマ皇帝カエサルが渋滞対策に奔走？」、「路上駐車取締りで地球温暖化対策？」、「次々と青に変わる魔法のような交通信号制御術」、「道路を『予約』するとは？」、「渋滞情報が新たな渋滞を起こす？」、「もしもクルマを使うことが『犯罪』だったら？」、など話題満載です！

本書の中には数式や図も少し出てきますが、高校で習う程度の基本的な知識があればだれでも十分に理解できるよう配慮されています。交通工学・交通技術の必読入門書といえるでしょう。是非お買い求め下さい。

目次

I 交通渋滞の科学

- 1 章 交通渋滞とはなんだろうか
 - 1.1.道路交通混雑に遭遇する場面
 - 1.2.道路の交通混雑現象の実態解明
 - 1.3.交通流の科学
 - 1.4.渋滞の伸び縮みを計算する方法
 - 1.5.交通渋滞状態にあるかどうかを知る方法
- 2 章 なぜ交通渋滞が発生するのか
 - 2.1.交通渋滞の先頭はどこなの？
 - 2.2 一般道路における交通渋滞
 - 2.3.高速道路における交通渋滞
 - 2.4.交通渋滞中の速度
 - 2.5 どの程度車を減らせば渋滞はなくなるの？
- 3 章 どうして交通渋滞状況がわかるのか
 - 3.1.道路の交通状況を検出するセンサ
 - 3.2.交通渋滞の検知方法
 - 3.3.交通渋滞区間の長さの計測
 - 3.4.所要時間の計測
 - 3.5.実際に経験する交通渋滞区間と所要時間
 - 3.6.検知・計測の将来技術

II 交通渋滞の対策技術

- 4 章 交通信号タイミングの決め方
 - 4.1.交通信号の役割
 - 4.2.信号タイミングの調整
 - 4.3.最適なサイクル長
 - 4.4.複数の信号交差点を制御するには
 - 4.5.よりよい信号制御を目指して
- 5 章 VICS：情報提供と交通渋滞
 - 5.1.VICS とは
 - 5.2.情報提供によって交通渋滞は解消されるか？
 - 5.3.ハンチング現象とは？
 - 5.4.情報提供による効果は？
 - 5.5.交通渋滞予測の可能性は？
 - 5.6.一般化費用
 - 5.7.経路情報の提供
- 6 章 ETC で渋滞をなくすことができるか？
 - 6.1.ETC とは
 - 6.2.ETC 成功の鍵を握る「インセンティブ」

- 6.3.ETC 料金所の交通容量
- 6.4.道路ネットワークでの ETC 導入効果
- 6.5.ETC の高度な活用可能性

III 交通渋滞の政策科学

- 7 章 路上駐車と交通渋滞
 - 7.1.深刻な現状、難しい解決
 - 7.2.路上駐車と交差点交通容量
 - 7.3.路上駐車はすべて悪か？
 - 7.4.路上駐車を取り締まりの考え方
 - 7.5.路外駐車場と路上駐車
 - 7.6.駐車場情報の提供
 - 7.7.おわりに
- 8 章 動的な通行料金制度と道路予約制度
 - 8.1.はじめに
 - 8.2.わざわざ道路で待たなくても
 - 8.3.予約制で利用者にとって何がよくなるのか？
 - 8.4.ピーク料金とオフピーク割引
 - 8.5.交通シミュレーションを用いた予約制の効果の検証
 - 8.6.通行料金変動制の実践事例
- 9 章 利用者参加型の交通渋滞対策
 - 9.1.交通需要マネジメント(TDM)
 - 9.2.道路交通による環境影響
 - 9.3.道路交通の外部効果
 - 9.4.道路交通システムの賢い使い方
 - 9.5.社会的な最適状態と道路交通渋滞
- 10 章 社会的ジレンマと交通渋滞
 - 10.1.誘発需要：道路を造れば交通量が増える
 - 10.2.交通需要マネジメントの持つ意味
 - 10.3.交通需要“管理”の過ち
 - 10.4.公共受容と社会的ジレンマ
 - 10.5.困難な行動変容・習慣変化
 - 10.6.行動変容・習慣変化に向けて
 - 10.7.おわりに

エピローグ：渋滞－その歴史と科学性

付録：交通渋滞に関連する研究とビジネスの最前線

交通流

大口 敬 編著

社団法人 交通工学会 発行

徹底解剖

まえがき

「交通渋滞」に科学や工学，経済学，心理学などが深くかかわっていることは，一般にはあまり知られていないのではないだろうか．実際には技術面・政策面に多くの専門家がいて，交通渋滞現象の本質理解とその根本対策に努めている．本書は，道路の交通渋滞とは何か，どのような科学的知見と技術的取り組みがあるのか，をわかりやすく読み解くことを意図している．「交通渋滞」現象をできるかぎり多様な側面から徹底的に解剖し，また現状の技術的・政策的取組みの実態を紹介し，将来展望を提示するものである．

本書は，「交通渋滞」について「不思議だな」，「なぜだろう」と関心興味のある方であればどなたでも読めるように工夫したつもりである．本文中には数式や図が出てくるが，高校で習う程度の基本的な知識があればだれでも十分に理解できる．交通分野のみならず，数学・物理学・社会科学・都市科学・政策科学・社会心理学・人間科学・行動科学など広く興味のある一般層にも，入門書として読み易く，読み応えのある本を目指している．また，大学などの高等教育機関における関連分野講義で，参考書や副読本としても活用できるであろう．

本書の構成は次のようになっている．

第Ⅰ部では，交通渋滞に科学的なメスを入れ，その現象理解の手法，その原因，観測・検知手法を扱う．

第Ⅱ部では，交通渋滞対策に関連する最新技術の内容とその理論的背景，技術の実際と将来展望に触れる．

第Ⅲ部では，交通渋滞を社会現象として捉える考え方，社会的な政策手法の理論的背景とその実際を述べ，将来を展望する．

エピローグでは交通渋滞に関する歴史のコラムを掲載し，付録には交通渋滞に関連して執筆陣が取り組んでいる研究・ビジネスの最前線をレポートしている．

本書の執筆は，交通工学・交通計画分野，特に ITS と呼ばれる新しい研究・開発分野における20代・30代の若手研究者を広く集めた自主的な研究集会に著者らが参加したことに端を発している．こうした集会を開催・援助して下さっ

た桑原雅夫東京大学教授，朝倉康夫神戸大学教授，北村隆一京都大学教授には大変お世話になり著者一同深く感謝している．その後，この集まりの参加者の中から有志を募って ITS に関連する共同研究活動の可能性について議論を重ね，その中から「交通渋滞」だけにターゲットを絞った基礎的な入門書・啓蒙書の執筆企画が持ち上がった．その後，執筆だけを目的とする合宿を開催するなどして本書の上梓に到った．本書は，各担当者がそれぞれ独自のアイディアで構想を練ったものを持ち寄って，お互いに議論を重ねながら各担当者が執筆し，最終的に全体を編著者の大口がとりまとめたものである．

近年，社会の IT 化，交通の ITS，と騒がれているが，本書は ITS を正面から扱ってはいないものの，ITS 精神は満載されており，こうした分野へビジネス展開を狙っている人にも，本書は良き示唆を与えるものと確信している．

本書の出版にあたって，(社)交通工学会に全面的にお世話になった．特に，出版企画小委員会委員長の前田昇東京大学教授，事務局の小松麻里さん，石丸千夏さんからいただいたご助言や叱咤激励なしには，本書が陽の目を見ることはなかったであろう．新高速印刷(株)には挿絵の作成をしていただくなど大変お世話になった．また関係各機関からは，データや写真などの提供を快くご了解いただいた．各位に感謝の意を伝えたい．

2005年 6 月

編著者記す

目次

CONTENTS

■ I	交通渋滞の科学	1
1 章	交通渋滞とはなんだろうか	2
1.1.	道路交通混雑に遭遇する場面	2
1.2.	道路の交通混雑現象の実態解明	4
1.3.	交通流の科学	7
1.4.	渋滞の伸び縮みを計算する方法	12
1.5.	交通渋滞状態にあるかどうかを知る方法	15
2 章	なぜ交通渋滞が発生するのか	18
2.1.	交通渋滞の先頭はどこなの?	18
2.2.	一般道路における交通渋滞	19
2.3.	高速道路における交通渋滞	21
2.4.	交通渋滞中の速度	26
2.5.	どの程度車を減らせば渋滞はなくなるの?	27
3 章	どうして交通渋滞状況がわかるのか	30
3.1.	道路の交通状況を検出するセンサ	30
3.2.	交通渋滞の検知方法	32
3.3.	交通渋滞区間の長さの計測	36
3.4.	所要時間の計測	37
3.5.	実際に経験する交通渋滞区間と所要時間	38
3.6.	検知・計測の将来技術	40
■ II	交通渋滞の対策技術	45
4 章	交通信号タイミングの決め方	46
4.1.	交通信号の役割	46

4.2. 信号タイミングの調整	48
4.3. 最適なサイクル長	52
4.4. 複数の信号交差点を制御するには	56
4.5. よりよい信号制御を目指して	58
5章 VICS：情報提供と交通渋滞	60
5.1. VICS とは	60
5.2. 情報提供によって交通渋滞は解消されるか？	60
5.3. ハンチング現象とは？	61
5.4. 情報提供による効果は？	62
5.5. 交通渋滞予測の可能性は？	67
5.6. 一般化費用	68
5.7. 経路情報の提供	69
6章 ETC で渋滞をなくすことができるか？	71
6.1. ETC とは	71
6.2. ETC 成功の鍵を握る「インセンティブ」	73
6.3. ETC 料金所の交通容量	74
6.4. 道路ネットワークでの ETC 導入効果	81
6.5. ETC の高度な活用の可能性	84
 ■ III 交通渋滞の政策科学	89
7章 路上駐車と交通渋滞	90
7.1. 深刻な現状，難しい解決	90
7.2. 路上駐車と交差点交通容量	91
7.3. 路上駐車はすべて悪か？	94
7.4. 路上駐車を取り締まりの考え方	96
7.5. 路外駐車場と路上駐車	97
7.6. 駐車場情報の提供	98
7.7. おわりに	99

8 章 動的な通行料金制度と道路予約制度	101
8.1. はじめに	101
8.2. わざわざ道路で待たなくても	101
8.3. 予約制で利用者にとって何がよくなるのか？	102
8.4. ピーク料金とオフピーク割引	104
8.5. 交通シミュレーションを用いた予約制の効果の検証	107
8.6. 通行料金変動制の実践事例	109
9 章 利用者参加型の交通渋滞対策	112
9.1. 交通需要マネジメント（TDM）	112
9.2. 道路交通による環境影響	115
9.3. 道路交通の外部効果	116
9.4. 道路交通システムの賢い使い方	119
9.5. 社会的な最適状態と道路交通渋滞	120
10章 社会的ジレンマと交通渋滞	123
10.1. 誘発需要：道路を造れば交通量が増える	123
10.2. 交通需要マネジメントの持つ意味	125
10.3. 交通需要“管理”の過ち	128
10.4. 公共受容と社会的ジレンマ	129
10.5. 困難な行動変容・習慣変化	132
10.6. 行動変容・習慣変化に向けて	133
10.7. おわりに	135
エピローグ：渋滞－その歴史と科学性	140
付録：交通渋滞に関連する研究とビジネスの最前線	145
索引	161