

監修 警察庁交通局

警察によるITS



Intelligent Transport Systems



財団法人 日本交通管理技術協会
財団法人 都市交通問題調査会

監修 警察庁交通局

警察によるITS



Intelligent Transport Systems



財団法人 日本交通管理技術協会
財団法人 都市交通問題調査会

INDEX

はじめに

政策編

道路交通の現状と制度

1 1 道路交通の現状	2
1 進展する「くるま社会」	
2 くるま社会と警察	
1 2 交通事故の状況	4
1 交通事故の概要	
2 交通事故の特徴	
1 3 交通行政のしくみ	6
1 道路交通と行政	
2 交通行政の分担	
1 4 交通警察の組織	8
1 警察機関と警察の責務	
2 国の警察機関	
3 都道府県の警察機関	
1 5 交通警察の予算	10
1 予算の概要	
2 交通安全施設等の整備	
3 UTMSの整備	

警察による交通管理

2 1 警察による交通管理	12
1 交通管理の意義	
2 交通管理のための警察の権限	
3 交通流の再構成	
2 2 交通流の管理	14
1 交通流の管理の意義	
2 関係行政機関との連携	
(1) 先行的交通対策	
(2) コミュニティ・ゾーンの形成	
(3) 交通需要マネジメント	
2 3 コミュニティ・ゾーン	15
1 コミュニティ・ゾーンの意義	
2 コミュニティ・ゾーンの手法	
(1) ソフトの手法	

(2) ハードの手法

2 4 交通需要マネジメント	16
1 交通需要マネジメントの意義	
2 主な交通需要マネジメントの施策	
2 5 ロードプライシング	18
1 ロードプライシングの意義	
2 ロードプライシングの制度	
3 ロードプライシングの課題	
トピックス：海外での事例	
2 6 交通情報と交通管理	19
1 交通情報提供の意義	
2 交通情報提供事業者に対する配慮義務	

警察による交通行政

3 1 交通指導取締り	20
1 交通指導取締りの意義	
2 悪質・危険性、迷惑性の高い違反に対する取締りの強化	
3 駐車取締りの効果的な推進	
4 暴走族対策の推進	
3 2 交通事故分析	22
1 交通事故分析の高度化	
2 財団法人交通事故総合分析センター	
3 3 交通事故事件捜査	24
1 交通事故事件捜査業務の簡素合理化	
2 ひき逃げ事件捜査	
3 交通特殊事件捜査	
4 被害者対策	
3 4 交通安全教育	26
1 交通安全教育の重要性	
2 交通安全教育に関する指針	
3 全国交通安全運動と交通安全教育	
4 交通弱者に対する交通安全教育	
5 運転者教育	
3 5 運転者管理	28
1 運転免許試験	
2 運転免許証の更新	
3 運転免許の行政処分	
4 運転者管理システム	

- 5 運転者教育
- 6 国内の外国人運転者対策

道路交通と社会

- 4 1 環境問題と交通警察……………30
 - 1 自動車交通と環境問題
 - 2 環境問題に対する警察の取組み
- 4 2 高齢化社会と交通警察……………32
 - 1 高齢化社会への対応の重要性
 - 2 高齢運転者の安全運転の支援
 - 3 高齢歩行者の保護
- 4 3 経済活動と交通警察……………34
 - 1 物流の効率化と交通管理
 - 2 大量公共輸送機関の利用促進
- 4 4 災害時の交通管理……………36
 - 1 災害時の交通管理の意義
 - 2 災害時の交通規制
 - 3 災害に強い交通安全施設の整備

交通管理の理論

- 5 1 交通渋滞のメカニズム……………38
 - 1 交通渋滞の原因
 - 2 交通渋滞の緩和のための方法
- 5 2 交通流シミュレーション……………39
 - 1 交通流シミュレーションの意義
 - 2 交通流シミュレーションの手順
 - 3 交通流シミュレーションモデルの活用

技術編

交通管制システム

- 1 1 交通管制センター……………42
 - 1 交通管制システムの意義
 - 2 交通管制センターのシステム構成
 - (1) 交通情報収集系
 - (2) 信号制御系
 - (3) 交通情報提供系

- (4) 運用管理系
- 1 2 交通情報収集装置……………44
 - 1 交通情報収集装置の意義
 - 2 各種の車両感知器の概要
 - (1) 超音波式車両感知器
 - (2) マイクロ波式車両感知器
 - (3) 光ビーコン(光学式交通情報収集提供装置)
 - (4) 画像型車両感知器
 - (5) パス感知器
 - (6) AVI 端末装置
 - (7) 交通流監視カメラ
- 1 3 信号制御の基本……………46
 - 1 現示
 - 2 クリアランス時間
 - (1) 黄信号
 - (2) 全赤信号
 - 3 信号制御の3要素
 - (1) サイクル(Cycle)
 - (2) スプリット(Split)
 - (3) オフセット(Offset)
- 1 4 トピックス：信号機の沿革……………48
 - 1 信号機の原型
 - 2 信号方式の統一
 - 3 戦後の信号機の整備
- 1 5 信号制御装置……………50
 - 1 信号制御装置の意義
 - 2 信号制御の種類と信号制御方式
- 1 6 地点制御……………51
 - 1 地点制御の意義
 - 2 多段制御用信号制御機
 - 3 押しボタン制御用信号制御機
 - 4 感応制御
 - (1) 半感応制御用信号制御機
 - (2) 全感応制御用信号制御機
 - (3) 右折感応制御用信号制御機
 - (4) 閑散時半感応制御用信号制御機
 - (5) 速度感応制御用信号制御機

INDEX

1 7 トピックス：歩行者にやさしい制御……………54

- 1 弱者感応制御
- 2 歩行者感応制御
- 3 歩行者用待ち時間表示装置
- 4 音響式信号機
- 5 音響式歩行者誘導付加装置

1 8 系統制御……………56

- 1 系統制御の意義
- 2 多段系統制御
- 3 路線自動感応系統制御

1 9 地域（広域）制御……………58

- 1 地域（広域）制御の意義
- 2 面の交通整理の流れ
- 3 面の交通整理の方法
 - (1) 結合・分離するサブエリア
 - (2) 交通状況に応じたサブエリア制御

1 10 交通情報提供装置……………60

- 1 交通情報提供装置の意義
- 2 種類
 - (1) 交通情報板
 - (2) 路側通信（交通情報ラジオ）
 - (3) 電話・ファックス自動応答サービス
 - (4) 交通情報ターミナル
 - (5) V I C S
- 3 提供内容

1 11 交通管制システムの導入効果……………62

- 1 交通管制システムの基盤
- 2 導入効果測定時における調査項目
- 3 導入効果
- 4 将来の方向性

1 12 駐車誘導システム……………64

- 1 駐車誘導システムの意義
- 2 駐車誘導システムの機器
- 3 導入効果

1 13 違法駐車抑止システム……………66

- 1 違法駐車抑止システムの意義
- 2 導入効果
- 3 今後の発展性

1 14 高速走行抑止システム……………68

- 1 高速走行抑止システムの意義
- 2 導入効果
- 3 今後の発展性

1 15 対向車接近表示システム……………70

- 1 対向車接近表示システムの意義
- 2 導入効果
- 3 設置基数

1 16 中央線変移システム……………72

- 1 中央線変移システムの意義
- 2 導入効果
- 3 車線利用方法の変更
- 4 車線利用方向の逆転

新交通管理システム

2 1 U T M S 2 1……………74

- 1 U T M S 2 1 の意義
- 2 U T M S 2 1 のサブシステム

2 2 ITS……………76

- 1 ITS の意義
- 2 政府としての取組み
- 3 警察庁の取組み

2 3 システムアーキテクチャー……………78

- 1 システムアーキテクチャーの位置付け
- 2 システムアーキテクチャーの構成

2 4 光ビーコン……………80

- 1 光ビーコンの意義
- 2 光ビーコンの特徴

2 5 国際標準化……………82

- 1 ISO の意義
- 2 ITS と ISO

2 6 高度交通管制システム（ITCS）……………84

- 1 交通管制システムの高度化
- 2 高度交通管制システムの構築

2 7 トピックス：モデラート……………86

- 1 モデラートの意義
- 2 モデラートの効用

- 2 8 交通情報提供システム (AMIS) ……88
- 1 交通情報提供システムの意義
 - 2 具体的な提供内容
 - 3 AMISとVICSとの関係
- 2 9 トピックス:VICS ……90
- 1 VICSの概要
 - 2 3種類のメディア
 - 3 VICS情報を受信できるエリア
 - 4 光ビーコンの設置数
- 2 10 公共車両優先システム (PTPS) ……92
- 1 公共車両優先システムの意義
 - 2 システムの概要
 - 3 システムの特徴
 - 4 システム運用の具体的な事例
- 2 11 車両運行管理システム (MOCS) ……94
- 1 車両運行管理システムの意義
 - 2 システムの概要
 - 3 システムの特徴
 - 4 具体的な運用事例
- 2 12 トピックス:公共車両優先システム(PTPS)
車両運行管理システム(MOCS)の運用例 ……96
- 1 実施概要
 - 2 サービスの種類
 - 3 導入効果
 - 4 他地域への導入
- 2 13 動的経路誘導システム (DRGS) ……98
- 1 動的経路誘導システムの意義
 - 2 カーナビゲーションシステムのタイプによる違い
 - 3 具体的な運用事例
- 2 14 トピックス:動的経路誘導システム(DRGS)の実証実験 ……100
- 1 実証実験の概要
 - (1) 第一次実証実験(平成8年10月末)
 - (2) 第二次実証実験(平成9年2月末)
 - (3) 第三次実証実験(平成10年3月末)
 - 2 実験結果
 - 3 今後の展開
- 2 15 交通公害低減システム (EPMS) ……102
- 1 交通公害低減システムの意義
 - 2 システムの概要
- 2 16 トピックス:交通公害低減システム(EPMS)実証実験 ……104
- 1 実証実験の概要
 - 2 実験場所と実験方法
 - 3 実験結果
- 2 17 安全運転支援システム (DSSS) ……106
- 1 安全運転支援システムの意義
 - 2 安全運転支援システム例
 - (1) 出会い頭衝突警報システム
 - (2) 右折事故防止システム
 - (3) 危険ゾーン回避制御システム
 - (4) 歩行者支援システム
 - 3 歩行者等安全支援システム
- 2 18 緊急通報システム (HELP) ……108
- 1 緊急通報システムの意義
 - 2 システムの概要
 - 3 システムの有効性
- 2 19 トピックス:欧米における緊急通報システム ……110
- 1 ドイツTele Aidの意義
 - 2 米国での導入
- 2 20 高度画像情報システム (IIS) ……112
- 1 高度画像情報システムの意義
 - 2 システムの機能
- トピックス:高度違法駐車抑止システム
- 2 21 長野UTMS ……114
- 1 長野UTMSの導入の経緯
 - 2 長野UTMSの概要
 - (1) 信号制御 (ITCS、PTPS)
 - (2) 交通情報提供 (AMIS、DRGS、PTPS、MOCS)
- 2 22 長野オリンピック交通対策 ……116
- 1 交通対策の概要
 - 2 交通総量抑制
 - 3 交通規制による大会関係車両の運行確保
 - 4 交通対策による効果
- 2 23 光 (赤外線) 通信技術の活用 ……118
- 1 光 (赤外線) 通信技術の活用
 - 2 日本での利用
 - 3 世界各国の動向

はじめに

警察庁交通局長

玉造敏夫

交通行政の根幹である「交通管理」は、海外では様々な行政機関が担当しているが、我が国では、警察が一貫してこれを担ってきた。

交通管理とは、「現在ある道路網の中で、いかに安全かつ円滑にそして快適な交通の流れを作り出していくか」ということであるが、「交通」を取り巻く環境は年々厳しくなっている。すなわち、車両保有台数や運転免許保有者数など交通需要サイドが年々増加する一方、道路インフラ整備などの供給サイドが頭打ちとなっており、また、交通事故、交通渋滞、交通公害等の交通に起因する多くの問題を抱えている。警察は、交通管理者の責任者たる「交通管理者」としての立場から、年々複雑化の度合いを深める交通問題に対して、積極的に取り組んでいるところである。

警察では、従来から、交通規制、交通管制という交通管理手法を通じて、交通問題の解消に取り組んできたところであるが、更に複雑化の度合いを深める交通問題に対して適切に対処するために、交通管理の一手法として、欧米各国と同様、ITS(Intelligent Transport Systems:高度道路交通システム)を積極的に導入することが必要不可欠となっている。

このため、警察庁では、我が国のITSの一つとして、交通管理の分野において、UTMS(Universal Traffic Management Systems:新交通管理システム)を全国的に整備するとともに、次世代の交通管理システムとしてUTMS21

(Next Generation Universal Traffic Management Systems:次世代交通管理システム)を開発研究しているところである。

警察庁では、昭和40年代の第一次交通戦争以降、6次にわたる交通安全施設整備事業計画に基づき、信号機、各種の感知器、交通管制センター等の交通安全施設の整備を着実に進むとともに、最新の交通管理技術を導入し、交通管制システムの高度化を図ってきたところである。UTMSも、このような基礎となるインフラの長年にわたる構築の上に成り立っているのである。

道路交通法の目的である「交通の安全と円滑の確保及び交通公害その他の道路の交通に起因する障害の防止」など、警察による交通管理の目的は、不変であるが、その到達手段は、技術の進歩と共に常に変化しており、交通行政にかかわる者は日々進歩する技術を念頭に、最適な施策を行うため、絶えず研鑽しなければならない。

その意味で題名を「警察によるITS」として、21世紀を担う交通管理行政の若手実務担当者を結集して編集したものであり、21世紀を目前にした我々の決意の現れと受け取っていただきたい。

また、このような試みが、交通管理行政に関心のある方々の参考になれば幸いである。

政策編

道路交通の現状と制度

警察による交通管理

警察による交通行政

道路交通と社会

交通管理の理論

道路交通の現状

1 進展する「くるま社会」

現代社会は「くるま社会」であるといわれているように、自動車は人や物の移動手段として広く普及し、我が国の社会経済の発展に大きく貢献してきました。我が国の自動車保有台数は年々増加傾向にあり、平成9年末には約7,322万台となっています。

また、運転免許保有者数は、交通事故死者数が過去最高だった昭和45年には約2,600万人でしたが、59年には5,000万人を超え、平成9年末には7,127万1,222人となりました。運転免許を取得することができる16歳以上の者のうち、男性では1.19人に1人、女性では1.88人に1人、全体では1.47人に1人が運転免許を保有していることとなります。

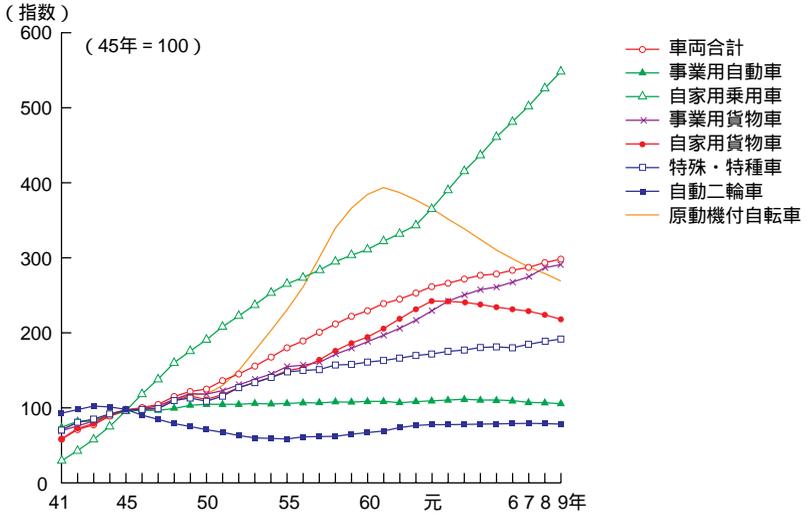
このように、自動車は、我々が日常生活を営んでいく上で、もはや欠かせないものとなっています。

2 くるま社会と警察

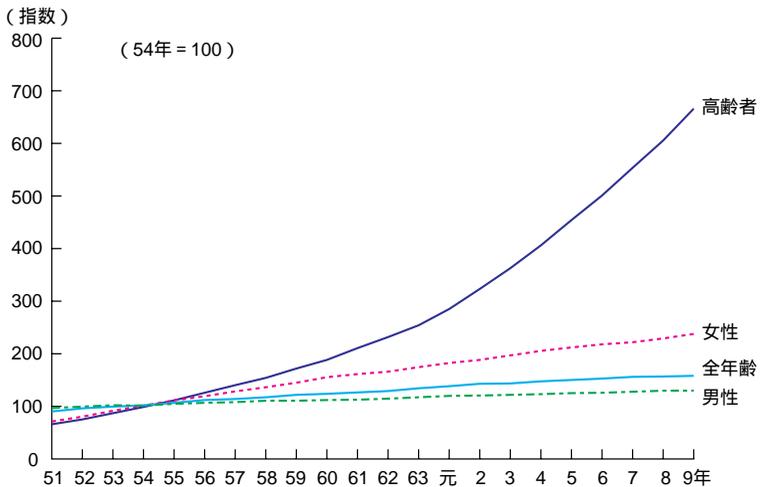
しかしながら、「くるま社会」の負の側面もまた見過ごしてはならないのです。例えば、平成9年中の交通事故死者数は9,640人と依然として1万人近くの尊い命が交通事故により失われており、これは、約55分に1人の割合で死亡した計算となります。また、交通事故発生件数については、77万9,590件と5年連続過去最高を更新しました。

こうした事態に対処し、成熟した「くるま社会」の実現を目指すため、警察は、交通安全教育、交通指導・取締り、交通規制・交通安全施設等の道路交通環境の整備を始めとする様々な活動を推進していくこととしています。

車種別車両保有台数の推移（昭和41～平成9年）



運転免許保有者数の推移（昭和51～平成9年）



注：高齢者とは65歳以上の人をいいます。

交通事故の状況

1 交通事故の概要

平成9年に発生した交通事故は、件数が77万9,590件（前年比8,506件 1.1% 増）、死者数が9,640人（302人 3.0% 減）、負傷者数が95万7,481人（1万5,278人 1.6% 増）でした。死者数は8年に続いて2年連続して1万人を下回ったものの、発生件数は過去最悪の記録を5年連続して更新しました。また、負傷者数も3年連続して90万人台となりました。

9年の状態別死者数は右図のとおりで、自動車乗車中の死者数が4,251人で最も多く、全死者数の44.1%を占めています。各状態別死者数は、自転車乗用中を除き、8年に比べ減少しており、なかでも、歩行中の死者数（151人 5.4% 減）の減少が顕著です。

また、9年の年齢層別死者数に関しては、5年連続して高齢者（65歳以上の人をいいます）、若年者（16歳から24歳までの人をいいます）の順に多く、高齢者及び若年者の死者数の構成率は、それぞれ人口構成率の2.2倍、1.6倍です。最近数年の傾向をみると、若年者の死者数が7年連続して減少しているのに対し、高齢者の死者数は8年は減少したものの9年は再び増加に転じています。

2 交通事故の特徴

9年の状態別死者数と年齢層別死者数を組み合わせると右図のとおりで、その主な特徴は、次のとおりです。

自動車乗車中の死者数については、若年者が最も多い（27.5%）。

自動二輪車乗車中の死者数については、若年者が圧倒的に多い（55.5%）。

自転車乗用中の死者数については、高齢者が圧倒的に多い（54.8%）。

歩行中の死者数については、高齢者が圧倒的に多い（59.3%）。

また、自動車乗車中の死者数をシートベルト着用有無別にみると、非着用死者数が2,696人（前年比303人 10.1% 減）で、着用死者数の1,338人（199人

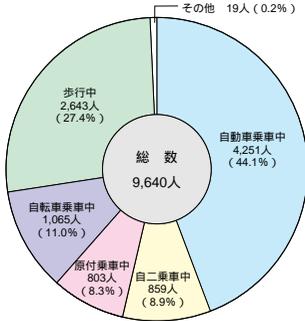
17.5% 増）を大きく上回っています。非着用死者数は昭和63年以降6年連続して増加していましたが、平成6年以降は減少に転じています。

なお、自動車乗車中のシートベルト着用有無別の致死率（注）を比較すると、シートベルトを着用していない場合の致死率（2.12%）は、シートベルトを着用している場合の致死率（0.30%）の約7倍となっています。

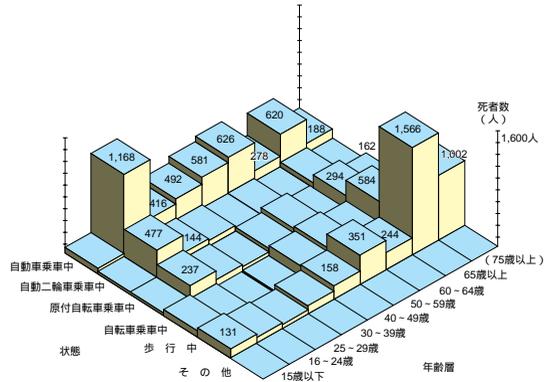
さらに、エアバッグ装置を装備している自動車の乗員について、シートベルト着用有無別で致死率を比較した場合においても、シートベルトを着用していない場合の致死率（3.40%）は、シートベルトを着用している場合の致死率（0.33%）の約10倍となっています。

（注） 死者数 / （死者数 + 負傷者数） × 100

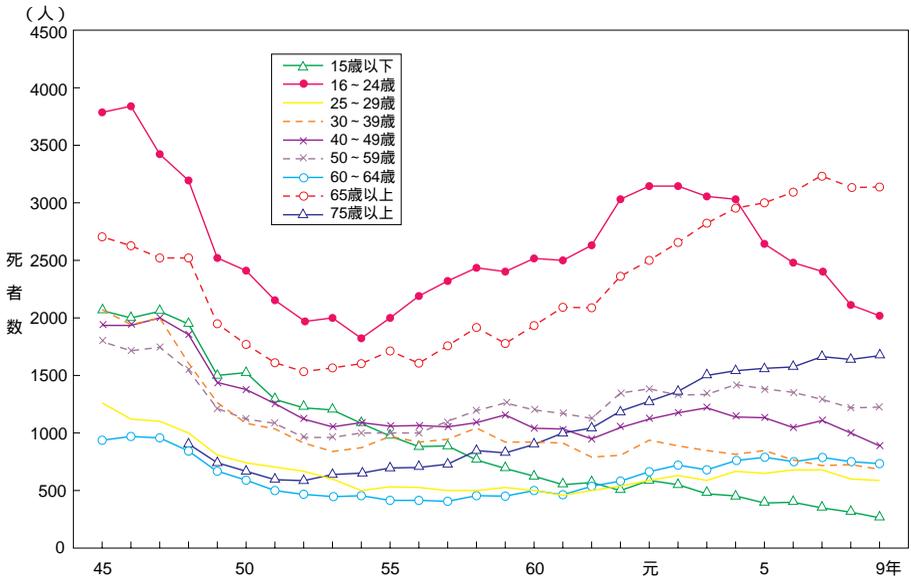
状態別交通事故死者数（平成9年）



状態別、年齢層別死者数（平成9年）



年齢層別死者数の推移



交通行政のしくみ

1 道路交通と行政

我が国においては、交通行政を複数の行政機関が担当しています。道路交通は、3つの要素、「人」、「道路」、「車両」から成り立っており、道路というハードウェアの整備を建設省等の道路管理者が、車両というハードウェアの管理を運輸省がそれぞれ担当し、警察において「人」、「車両」、「道路」から成り立つ道路交通というソフトウェアの管理を担当しています。

2 交通行政の分担

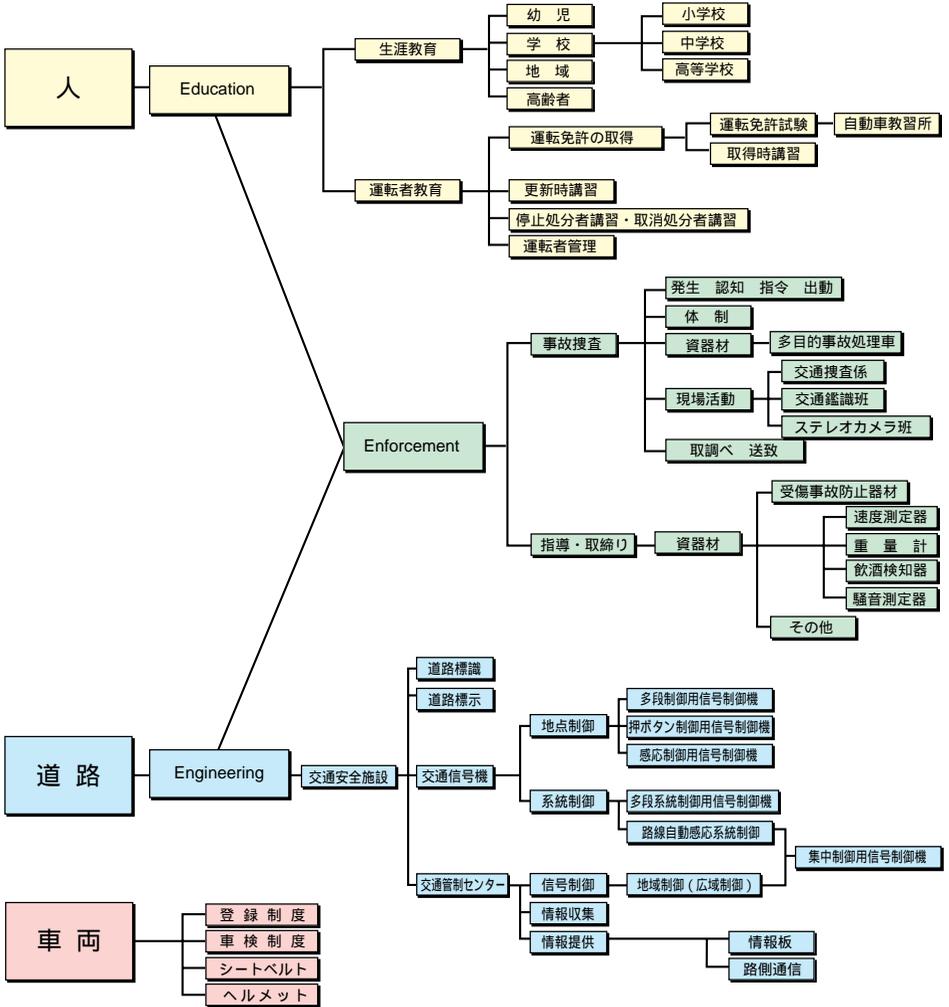
まず、建設省、地方公共団体等の道路管理者が担当する道路の整備に関しては、建設省は道路法を所管し、道路構造の基準や通行可能な車両の大きさや重さに関する基準を定め、各道路管理者が道路を建設しその維持管理を行っています。

また、運輸省が担当する車両そのものの管理に関しては、自動車等の車両の安全のための技術上の基準や車両の登録、保険といった車両に係る分野に係る行政のほか、バス・タクシーによる旅客輸送やトラックによる貨物輸送のような道路運送事業の許可や認可の権限に係るものがあります。

そして、警察が担当する道路交通の管理については、図のように、3つの「E」、すなわち、教育、環境（エンジニアリング）、取締りから成り立っています。

なお、経済問題としての総合交通問題は経済企画庁が、交通安全対策全般の調整は総務庁がそれぞれ担当しています。

交通対策骨子



交通警察の組織

1 警察機関と警察の責務

我が国の警察組織は、都道府県の警察機関と国の警察機関から構成されています。まず、個人の生命、身体及び財産の保護に任じ、公共の安全と秩序の維持に当たるといふ警察の責務を遂行するため、都道府県を単位として、都道府県警察が置かれ、これら都道府県の警察機関をその所掌事務の範囲内で指揮監督する国の警察機関（個人の権利と自由の保護及び公共の安全と秩序の維持をその任務とします。）として、内閣総理大臣の所轄下にある国家公安委員会の管理の下に警察庁が置かれ、その地方支分部局として7つの管区警察局が置かれています。

2 国の警察機関

そして、警察庁には、交通警察行政の最高責任者である警察庁長官とその補佐機関としての次長のほか、交通警察に関する事務を担当する内部部局として交通局が置かれており、その下に、交通企画課、交通指導課、交通規制課、都市交通対策課及び運転免許課が置かれています。

また、各管区警察局には交通警察業務のうち広域対応を必要とするものについて主体的な役割を果たしている交通課、高速道路における交通警察の運営に関する事務を行っている高速道路管理官が置かれている。

3 都道府県の警察機関

都道府県には、都道府県知事の所轄下にある都道府県公安委員会の管理の下に都道府県警察が置かれ、都警察の本部として警視庁が、道府県警察の本部として道府県警察本部が置かれています。そして、都道府県警察の長たる警視總監（都警察）及び道府県警察本部長（道府県警察）が各都道府県警察における交通警察行政の最高責任を担うほか、各都道府県警察本部には交通部が置かれ、交通警察に関する事務を担当しています。交通部には、各都道府県警察の交通警察行政の企画・立案を担当する部署のほか、

交通機動隊及び高速道路交通警察隊が置かれ、交通指導・取締り等の業務を担当しています。なお、北海道は、その区域を5つの方面に分け、道警察本部の所在地（札幌）を管轄する方面以外の方面については、それぞれ方面公安委員会及び方面本部が置かれています。

さらに、都道府県の各地域を管轄する警察署とその下部機構としての交番、駐在所が置かれ、交通警察に関する個々の事務執行を担当しています。

交通警察の予算

1 予算の概要

交通警察の予算は、国の予算に計上される警察予算と各都道府県の予算に計上される都道府県警察予算とで構成され、都道府県警察に要する経費は原則として都道府県が支弁し、一定の費用については国の予算で賄われることとなっています。

交通警察予算のうち国の予算で賄われる費用としては、都道府県警察が交通警察のために使用する警察用車両の購入費、交通警察官の養成を行う警察学校等に要する経費、特定の重要な交通犯罪の捜査費等の都道府県警察に要する経費のほか、交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法に基づく特定交通安全施設等整備事業を実施するための都道府県警察に対する補助金等の補助金があります。

2 交通安全施設等の整備

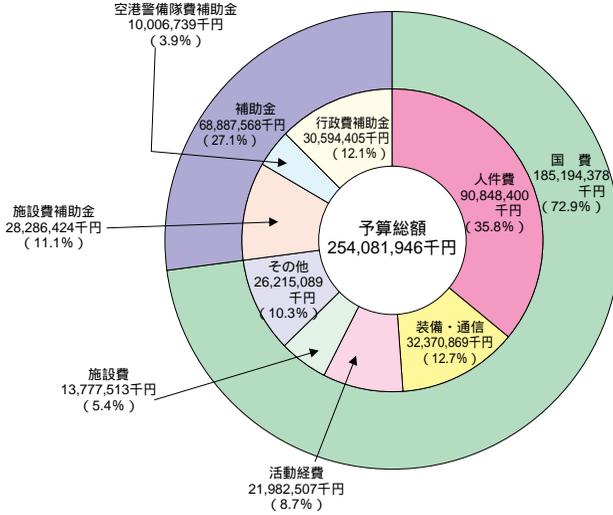
交通安全施設等の整備については、交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法に基づき、交通事故防止対策に関する国の責務を明確にし、その整備に積極的に参加するよう国が地方公共団体と共に施設整備のための計画を定め、費用の一部について国が補助等を行う制度が構築されており、現在、道路管理者との連携の下、平成8年度を初年度とする交通安全施設等整備事業七箇年計画を鋭意推進中です。

交通安全施設等整備事業七箇年計画は、事業費の全部又は一部を国が負担し、又は補助する特定交通安全施設等整備事業とそれ以外の事業である地方単独交通安全施設等整備事業からなり、交通警察において実施する特定交通安全施設等整備事業の事業規模については2,100億円、地方単独交通安全施設等整備事業の事業規模については6,300億円となっています。このうち、特定交通安全施設等整備事業については、費用の10分の5が都道府県警察に対して補助金として交付されており、その額は、平成9年度予算で184億1,300万円となっています。

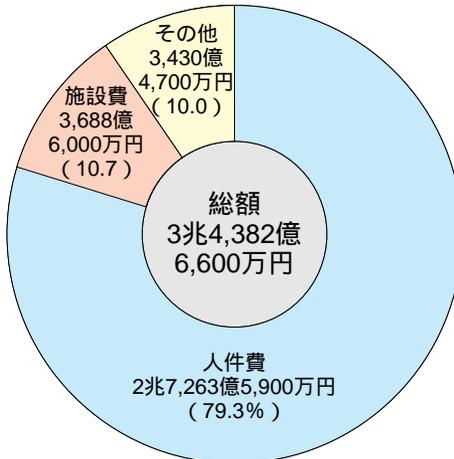
3 UTMSの整備

高度道路交通システム（ITS）の重要なシステムの一つである新交通管理システム（UTMS）は、リアルタイムでの交通情報の提供など広域にわたる統一的な整備が必要であることから、特定交通安全施設等整備事業の予算の中で整備されており、平成9年度で、全事業費の約75%が当該システムの整備に当てられています。

警察庁予算（平成9年度当初）



都道府県警察予算（平成9年度当初）



警察による交通管理

1 交通管理の意義

3つの「E」の一つであるエンジニアリングとしての交通管理とは、「交通の機能を保持し、及び交通に伴って生ずる障害を防止するため、現在の交通を最適状態に形成し、維持する行政作用」と定義でき、道路交通法の規定によって、一元的に警察に属するものとされています。ここでいう交通の最適状態とは、道路交通法の規定が示すとおり、「道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図り、道路の交通に起因する障害の防止に資する」ことにより作り出される状態であって、交通事故を防止するだけでなく、円滑な交通流の形成を目指すものであり、また、いわゆる交通公害の防止もその一つとされ、対象とする道路も種類を問わず、一般交通の用に供する場所すべてです。

2 交通管理のための警察の権限

交通管理の目的を果たすため、道路交通法及び関係法律において、警察の権限が定められ、基本的には、都道府県警察に対して、道路標識・道路標示及び信号機による交通規制、交通情報の提供、道路使用許可等の権限が与えられているほか、災害時の交通規制の権限が与えられています。（全国的な幹線道路における交通管理や災害時の広域的な交通管理については国家公安委員会の権限に属することとされています。）そして、これまでの交通管理はこれらの権限の具体化として、交通規制と交通管制（交通管制システムの下で、車両感知器により収集された交通情報に対応した信号機運用・交通情報の提供）の組合せという形で語られてきました。

3 交通流の再構成

自動車保有台数や運転免許保有者数など交通需要サイドの増加の一方、道路インフラ整備などの供給サイドの頭打ちとなる中、現状の道路網の下では、交通量の増加と交通流の複雑過密化が必至の状況にあります。

そこで、現在求められる交通管理とは、単なる交通規制と交通管制の組合せにとどまらず、更に踏み込んで、「現在ある道路網の中で、いかに安全かつ円滑にそして快適な交通の流れを作り出していくか」ということであり、換言すれば、限りある道路網の中での交通流の再構成ともいえるものです。このため、交通管理の一手法として、ITSの積極的な導入が不可欠となっており、警察としては、日本のITSの中核として、交通管理の分野において、UTMS、さらにはUTMS 2.1を現在推進しているところです。

1. 都道府県公安委員会等の交通規制

信号機によるもの
道路標識、道路標示によるもの
現場における警察官の指示
警察署長、高速道路交通警察隊長によるもの
警察官、交通巡視員によるもの

2. 交通情報の提供

ラジオ、テレビ、新聞等によるもの
電話による照会に応じることによるもの
交通情報板、路側通信設備、光ビーコンその他の交通情報提供施設によるもの

3. 道路使用許可等

道路使用許可
通行禁止道路の通行許可
駐車禁止場所における駐車許可
時間制限駐車区間における駐車許可
制限外許可（設備外積載許可、荷台乗車許可、制限外積載許可）
制限外牽引^{けん}許可
自動車保管場所確保制度（証明・届出、保管場所標章の表示）

交通流の管理

1 交通流の管理の意義

交通流は、社会の交通需要の在り方や道路の置かれている地理的条件によって大きく影響を受けるもので、自動車保有台数や運転免許保有者数が増加を続ける今日、限りある現状の道路網の中で、ますます交通量が増加し、その結果としての交通流は複雑過密化の一方であり、これらを原因として交通渋滞や騒音や自動車排ガスが深刻な社会問題となっています。

こうした厳しい交通情勢の下での警察による交通流の管理は、道路標識・道路標示及び信号機による交通規制を基本として、交通流の量や速度、方向を管理し、特に都市部においては、車両感知器による収集された交通情報に対応した信号機の運用や交通情報の提供を行う交通管制システムにより総合的な交通管理を行うなど、高度化されています。後述する新交通管理システム（UTMS）による交通管理の高度化は、車両と交通管制システムとの間の双方向通信を可能とする光ビーコンをキーテクノロジーとした高度交通管制システムを中心とする新たな取組みで、長野オリンピックにおける成功を契機に、逐次実施されています。

2 関係行政機関との連携

警察においては、交通流の円滑化を図るため、関係行政機関と連携して、諸対策に取り組んでいます。代表的な施策として先行的交通対策、コミュニティ・ゾーンの形成や交通需要マネジメントなどがあります。

(1) 先行的交通対策

都市構造や物流システムの変化等が交通流・量に大きな影響を与えることから、警察では、都市計画地方審議会等に参画して、都市計画事業、各種の開発事業、駐車場の整備、大規模施設の建設等について、交通管理面からの必要な指導、提言を行うことなどにより、交通管理上望ましい都市交通が形成されるよう働き掛け、また、道路の新設・改築が行わ

れる場合などには、周辺道路の交通に与える影響を考慮して、道路管理者との協議を行っています。

(2) コミュニティ・ゾーンの形成

警察と道路管理者が協力し、最高速度規制や大型車両通行禁止等の交通規制とハンパや狭さくによる物理的措置を併せて行うことにより、地域住民の生活空間における交通安全を図るものであります。

(3) 交通需要マネジメント

関係行政機関を通じて社会に対し時差出勤を働き掛け、交通需要の時間的シフトを目指すとともに、PTPS（公共車両支援システム）やバス専用・優先レーンを設けることによって大量公共輸送機関を支援し自動車交通量の削減を図っています。

コミュニティ・ゾーン

1 コミュニティ・ゾーンの意義

歩行者の通行を優先すべき住居系地区等において、地区内の安全性・快適性・利便性の向上を図ることを目的として、面的かつ総合的な交通対策を展開する、ある一定のまとまりをもった地区です。

コミュニティ・ゾーンでは、通過交通の削減、車両の速度の低下、違法駐車車両等の排除等を行うことにより歩行者の安全確保を達成するために、ソフト的手法（区域内30km毎時の速度規制、駐車禁止規制、一方通行規制など）とハード的手法（ハンブ、狭さく等のデバイスを設けた道路構造）を適切に組み合わせることで計画・管理を行うものです。

2 コミュニティ・ゾーンの手法

(1) ソフト的手法

ゾーン30（30km毎時の最高速度の区域規制）
駐車禁止（区域）

コミュニティ・ゾーン区域を指定して面的に最高速度30km毎時や駐車禁止規制を実施します。区域を面的に規制することで区域内への進入車両を効果的に抑制することを目的としています。

一方通行規制、進行方向指定、一時停止規制

住民等の合意を得てこれらの交通規制を合わせて実施することで、通過交通の進入を効果的に排除することが可能となります。

大型車通行禁止

住居系地区に進入する必要性の低い大型車の通行禁止を行うことで安全の確保を図るものです。

(2) ハード的手法

歩車共存道路

歩道を作れない狭い道路で歩く人を優先するためにハンブやクランクを組み合わせて通過車両の抑制や速度抑制を図り安全な歩行空間を確保するものです。

ハンブ

車道路面に設けた凸型舗装で、過度な速度での走行においてはドライバーに不快感を生じさせるため、事前にハンブがあることを認識させることでハンブ通過時の速度抑制を促すものです。

狭さく

車道幅員を物理的又は視覚的に狭くすることにより低速走行を促すものです。

シケイン（スラローム、クランク）

車両の通行部分の線形をジグザク（クランク）にしたり蛇行（スラローム）させて、ドライバーにハンドル操作を強いることにより速度低下を図るものです。

路面凹凸舗装

路面に帯状の比較的小さな凹凸を間隔をあけて並べたり、舗装材の工夫により、高速走行を行う車両に微振動や共鳴音を発生させ警告を行うものです。

音響式信号機

視覚障害者等の横断歩行者に対して音響によって歩行者青信号の開始を知らせるものです。



交通需要マネジメント

1 交通需要マネジメントの意義

交通渋滞とは、ある時間帯において、道路の交通需要が道路の交通容量（供給能力）を上回ることから生じる現象です。したがって、交通渋滞を解消するには道路の交通容量を拡大するか、道路の交通需要を調整することが必要です。今までの渋滞解消の取組みは、バイパスの整備や環状道路の整備等の道路ネットワークの整備、交差点、踏切の立体化、交差点改良等のボトルネック対策、交通管制システムの充実・高度化などの取組みが中心でした。

しかし、これらの対策には、新たな用地取得が必要となったり、また渋滞が発生する一部の時間帯のために新たな道路整備を行うことは、効率的でない場合も考えられます。

交通需要マネジメント(TDM:Transportation Demand Management)は、自動車の利用者の交通行動の変更を促すことにより、都市又は地域レベルの道路交通混雑を緩和する手法です。

2 主な交通需要マネジメントの施策

バスレーン・公共車両優先システム(PTPS)

大量公共輸送機関であるバスの走行を優先することでバスの利便性を向上させ、バスの利用促進を図り、交通需要の削減を図る取組みです。

フレックスタイム、時差通勤・通学の推進

交通需要が集中する朝の通勤通学ラッシュのピークを分散するため地域ぐるみで交通行動の時間帯をずらす取組みです。

パーク・アンド・ライド

鉄道駅やバス停周辺に駐車場を設け、都市内での交通行動を乗車効率の悪い自家用車などから乗車効率の高いバスや鉄道などの大量公共輸送機関へ誘導し自動車交通総量の削減を図る取組みです。

共同集配

社会情勢の変化により「必要なときに必要なものを」というサービスが広がりを見せ、それに伴い集配の貨物自動車の積載効率が低下し、多くの

貨物自動車が走行している実態があります。共同集配を行うことで貨物自動車の積載効率を向上し走行台数を低減させる取組みです。

ロードプライシング

道路の混雑地域や混雑する時間帯に対して課金し、大量公共輸送機関の利用促進や時間の平準化を図る取組みです。

走行規制

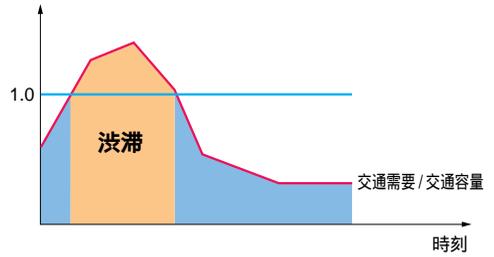
混雑地域や混雑時間帯の道路利用を規制することで、大量公共輸送機関の利用促進や時間の平準化を図る取組みで、外国でナンバー規制等の事例があります。

渋滞発生のメカニズム

道路の交通需要

道路の交通容量

> 1



渋滞解消法

容量の拡大

需要の調整

需要の調整+容量の拡大

道路の交通需要

道路の交通需要

道路の交通需要

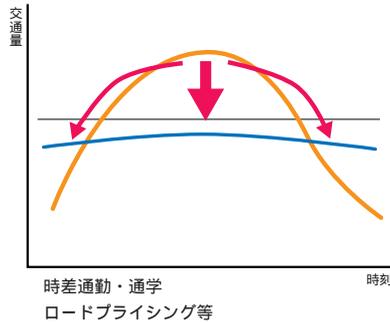
道路の交通容量

道路の交通容量

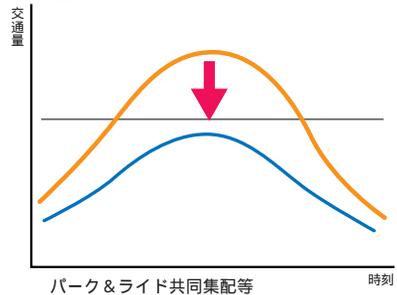
道路の交通容量

TDMの基本的な考え方

時間のシフト



総量の削減



ロードプライシング

1 ロードプライシングの意義

交通需要マネジメントの一つで、混雑地域や混雑時間帯の道路利用に対して課金して、大量公共交通機関の利用促進や時間の平準化を図る手法です。

車両が一定の地域に進入し又は特定の路線を通過する際に、道路の利用者から通行料金を徴収することによって混雑地域を自動車で利用する必要性の少ない人の交通の手段を鉄道、バスなどの大量公共交通機関に転換を促すことにより混雑を解消したり、特定の混雑時間の利用料を高くすることで利用時間の平準化を図り交通渋滞の解消を図る施策です。

2 ロードプライシングの制度

入域賦課金制

都心部や、観光都市など一定地域内への流入抑制を図るため、入域車両に賦課金を課す制度（鎌倉市でパークアンドライド等との組合せによる口

ードプライシングの導入に関する社会実験が実施されています）

通行賦課金制

都心部等一定地域内での走行抑制を図るため、指定地域の通行車両に賦課金を課す制度

3 ロードプライシングの課題

道路については一般的に、「道路無料開放の原則」（道路の整備については公的主体が行い、国民に対して無料で開放すると規定されているとの解釈）があり、ロードプライシングは道路利用者を料金徴収によって差別するものなので、原則の大前提に抵触するという問題があり、また、公平性、プライバシー、料金収入の用途についてのコンセンサスが得られていないのが現状です。



トピックス 海外での事例

ノルウェー（オスロ市）「トールリング」

市の中心部へ向かう公共交通機関を除くすべての車両に対して料金徴収を行います。市の中心部へ向かう各所にゲートを設け通過の都度料金を徴収します。料金所にて係員との受渡し、コインマシン、自動徴収レーンを選択し通行することができます。（入域賦課金制）



シンガポール「エリアライセンス」

特定の地区に入るときに、「エリアライセンス」を購入し、フロントガラスにはり付けた車両のみが進入することができる施策で、入口付近にある監視所で違反者の監視を行っています。一日券、一月券などがあります。（通行賦課金制）



一日券



一月券

交通情報と交通管理

1 交通情報提供の意義

警察が交通管理の責務を全うするためには、各種の交通規制を前提とした交通指導・取締りを行うのみならず、車両の運転者に対し適時適切にリアルタイムの交通渋滞情報等を提供することにより、車両の運転者の主体的判断に基づく自律的な交通流の分散を促すことも重要です。そのため、道路交通法上、車両の運転者に対する交通情報の提供が、交通管理を行う上で必要不可欠な手法として都道府県公安委員会（以下「公安委員会」といいます。）の責務とされています。そこで、公安委員会は、交通情報提供の責務を果たすため、車両感知器等の交通情報収集装置や、交通情報板、路側通信装置等の交通情報提供装置の整備を積極的に推進しているほか、双方向通信機能を有することから交通情報の収集と提供の両者を可能とする光ビーコン（光学式交通情報収集提供装置）の整備を併せて推進しています。

上記のとおり、交通情報の提供主体は公安委員会であることが道路交通法上明記されていますが、実質的に見ても、複数の交通情報提供主体があると、二重投資となり無駄ですし、また、提供する交通情報の内容が相互に矛盾しているとドライバーの混乱を惹起するおそれがあるので、高速道路のような、受益者負担の観点から通行料収入により施設整備が行われるべき道路において、道路管理者により交通情報の収集・提供のための施設が整備される場合にあっても、施設整備の方針、施設の運用方法に公安委員会の意見が反映され、かつ、道路管理者の収集した交通情報が公安委員会に提供されることにより、公安委員会による交通情報の一元的な収集・提供の実質が担保されなければなりません。

なお、交通情報提供の充実を図り、かつ、一元的な交通情報の提供に資するため、昭和45年に財団法人日本道路交通情報センターが設立され、四半世紀以上にわたり重要な役割を果たしてきています。

2 交通情報提供事業者に対する配慮義務

近年、交通情報に対する需要の増加・多様化や、高度情報通信技術の発達を背景として、民間事業者による交通情報の提供が活発化していますが、交通情報提供事業者の提供する交通情報の内容や提供方法が不適切な場合、交通流に大きな影響を与えるほか、公安委員会による一元的な交通情報提供の趣旨に反するおそれがあります。そこで、平成9年の道路交通法改正により、交通情報提供事業者に対する配慮義務の規定が設けられ、交通情報提供事業者は、正確かつ適切に交通情報を提供することにより、交通の安全と円滑に資するよう配慮しなければならないこととされました。

交通指導取締り

1 交通指導取締りの意義

交通指導取締りは、交通の秩序を確立し、安全で円滑な交通環境を実現するために不可欠な交通警察活動であり、また、国民の理解と共感に支えられて初めてその実効を期することができるものです。

そこで、街頭における交通監視活動及び交通機動警ら活動を強化し、違反行為の未然防止に努めるとともに、地域の交通実態、交通事故発生状況、取締りに対する国民の要望等を踏まえつつ、悪質・危険性、迷惑性の高い違反に重点を指向した効果的な指導・取締りの推進を図っています。

2 悪質・危険性、迷惑性の高い違反に対する取締りの強化

- (1) 無免許運転、飲酒運転、著しい速度超過、信号無視等の交差点関連違反等交通事故に直結する悪質・危険性、迷惑性の高い違反に重点を置いた取締りを実施しています。
- (2) シートベルトの着用率の向上に配慮し、広報啓発活動と連携した指導・取締りや積極的な現場での着用指導を推進しています。
- (3) 死亡事故等重大事故が多発的傾向にある夜間、週末等における指導取締り及び交差点における指導取締りを推進しています。

3 駐車取締りの効果的な推進

幹線道路の交差点、横断歩道、バス停留所等における違法駐車取締りを強化するとともに、違法駐車車両に対する車輪止め装置の取付け措置、移動保管措置を強化するなど、効果的な駐車取締りを推進しています。また、違法駐車車両の使用者に対する背後責任の追及に努めるとともに、違法駐車抑止のための駐車誘導システム、違法駐車抑止システムなど各種システムの整備に努めています。

4 暴走族対策の推進

あらゆる警察活動を通じて、暴走族の実態把握、暴走族に関する情報収集等に努め、暴走族構成員に対する個別的な指導・補導を継続するとともに、共同危険行為などの禁止違反を始めとする各種法令違反の取締りを徹底してグループの解体、構成員の離脱を促進しています。また、「暴走族対策会議」等により関係機関、団体などとの連携を強化して、中学生等に対する暴走族への加入阻止活動、車両不法改造防止運動、不法改造車両へのガソリン不売運動等、暴走族を許さない社会環境づくりに努めています。

主な道路交通法違反の取締り状況（平成5～9年）

(1) 違反別取締り件数

区分	年次	5	6	7	8	9
無免許、無資格運転（件）	件数	113,670	107,463	101,466	102,378	102,861
	指数	100	95	89	90	90
酒酔い、酒気帯び運転	件数	333,429	342,034	329,611	337,179	343,593
	指数	100	103	99	101	103
最高速度違反 （超過速度30キロメートル毎時以上）	件数	483,527	489,751	498,425	549,065	587,318
	指数	100	101	103	114	121
信号無視	件数	473,465	508,475	539,568	606,267	660,218
	指数	100	107	114	128	139
一時停止違反	件数	482,666	547,346	616,155	685,763	779,445
	指数	100	113	128	142	161
歩行者保護義務違反	件数	29,153	30,021	35,760	41,626	49,252
	指数	100	103	123	143	169
駐停車違反	件数	2,887,611	2,805,539	2,538,829	2,447,841	2,412,846
	指数	100	97	88	85	84

(2) 行政処分の基礎点数告知件数

座席ベルト装着義務違反	3,201,611	4,121,493	4,195,524	3,963,937	3,722,020
指数	100	129	131	124	116

暴走族の勢力と動向（平成5～9年）

区分	年次	5	6	7	8	9
従来型	グループ数	850	840	834	939	1,013
	総人数	32,257	27,736	26,731	26,720	25,796
		うちグループ未加入者(%)	18,179 (56.4)	14,734 (53.1)	14,406 (53.9)	13,863 (51.9)
	い集・走行回数	5,203	5,599	5,825	6,674	6,357
	参加人数	105,527	106,738	107,486	115,205	112,056
非従来型	総人数		7,743	9,624	8,558	8,255
	い集・走行回数		1,116	1,310	2,279	2,531
	参加車両		53,634	49,852	55,688	54,623

注：1（ ）内は、総人員に占める比率をパーセントで表示したものです。

2 非従来型の暴走族に関する数値は、平成6年から統計が始められました。

交通事故分析

1 交通事故分析の高度化

現下の厳しい交通情勢の下で、真に効果的な交通安全対策を導き出すためには、総合的な交通事故調査分析体制の確立、交通事故関係統計の高度化等による交通事故原因の的確な分析を行うことが不可欠です。

警察では、従来から交通事故について科学的、実証的に検討を加え、その実態や原因を把握して、効果的な交通事故防止対策に資するため、個々の交通事故について交通事故統計原票を作成し、これらの資料に基づき、日常業務の中でも統計的分析、事例的分析等の交通分析を行っています。

さらに、警察庁においては、平成9年度から3か年計画で、従来の交通事故総合データベースに加え、交通事故現場の見取図等の画像情報データベースを作成することにより、交通事故統計原票作成業務の省力化と交通事故分析の高度化を図っています。

2 財団法人交通事故総合分析センター

関係省庁の保有する交通関係データを統合するとともに、交通事故の詳細な事例分析を行うことよって、マクロ及びミクロの両面にわたる総合的な分析体制を整備確立し、もって官民それぞれの立場から行う交通安全対策に資することを目的として、平成4年3月5日、警察庁、運輸省及び建設省共管の財団法人交通事故総合分析センターが設立されました。

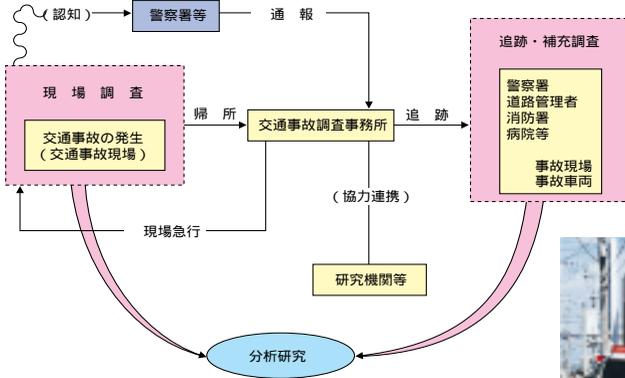
同センターは、同年6月11日、国家公安委員会により道路交通法に基づき、交通事故の防止や交通事故による被害の軽減に資するための調査研究等を行う交通事故調査分析センターとして指定されています。

同センターの活動状況は、実際の交通事故の現場に臨場し、人、車両、道路、救急医療等の観点から、総合的かつ科学的に調査する事故例調査（ミクロ調査）を実施しており、9年中には319件の交通事故事例のデータを収集し、これまでに総計約1,200件の交

通事故事例のデータが蓄積されています。

交通事故分析の成果については、交通警察の各種施策に活用するとともに、個人情報の保護に配慮しつつ、関係機関・団体に対して効果的な交通安全対策が推進されるよう提供していくこととしています。

交通事故調査活動



ミク口調査

乗車位置別・シートベルト着用の有無別 自動車乗車中死者数の推移

乗車位置		年										増減数	
		63年	元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年		
運転中	着用	852	934	869	761	807	789	839	935	926	1,056	+ 130	
	非着用	1,672	1,980	2,183	2,476	2,570	2,687	2,371	2,356	2,145	1,946	- 199	
	不明	78	92	104	91	76	73	64	120	122	171	+ 49	
小計		2,602	3,006	3,156	3,328	3,453	3,549	3,274	3,411	3,193	3,173	- 20	
同乗中	前席	着用	218	237	202	193	184	184	210	194	204	266	+ 62
		非着用	485	559	616	688	660	639	578	521	488	416	- 72
		不明	14	23	29	22	15	18	16	19	20	28	+ 8
	小計		717	819	847	903	859	841	804	734	712	710	- 2
	後席	着用	14	9	6	19	11	9	12	7	8	14	+ 6
		非着用	362	396	461	382	430	417	375	363	353	326	- 27
		不明	9	8	14	9	11	5	5	9	9	18	+ 9
	小計		385	413	481	410	452	431	392	379	370	358	- 12
	その他	着用	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	+ 1
		非着用	15	13	16	31	18	14	12	26	13	8	- 5
		不明	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	- 0
	小計		15	14	17	34	19	14	12	26	14	10	- 4
同乗中計		232	247	208	212	195	193	222	201	213	282	+ 69	
		862	968	1,093	1,101	1,108	1,070	965	910	854	750	- 104	
		23	31	44	34	27	23	21	28	29	46	+ 17	
小計		1,117	1,246	1,345	1,347	1,330	1,286	1,208	1,139	1,096	1,078	- 18	
合計	着用	1,084	1,181	1,077	973	1,002	982	1,061	1,136	1,139	1,338	+ 199	
	非着用	2,534	2,948	3,276	3,577	3,678	3,757	3,336	3,266	2,999	2,696	- 303	
	不明	101	123	148	125	103	96	85	148	151	217	+ 66	
	計	3,719	4,252	4,501	4,675	4,783	4,835	4,482	4,550	4,289	4,251	- 38	

注：増減数は、前年同期と比較した値です。

(単位：人)

交通事故事件捜査

1 交通事故事件捜査業務の簡素合理化

交通事故が発生した場合、事故当事者には、道路交通法上「負傷者の救護、二次事故等の危険防止措置、警察への通報」が義務付けられています。また、交通事故の加害者となった場合には、民事上の責任（損害賠償）、刑事上の責任（業務上過失致死傷及び道路交通法違反の刑事責任）及び行政上の責任（運転免許の停止等）を負うこととなります。

交通事故は、事故当事者のもとより、他の通行者等の国民に負担を生じさせることとなることから、交通事故の発生の通報を受けたときは、警察官は速やかに現場に赴き、負傷者の救護や事故原因の究明など必要な捜査を迅速、的確に行うことにより、国民の負担軽減や、交通流の早期回復に努めています。

特に、事故車両が、自走可能であるなど軽微な物件事故について、事故当事者が警察官の現場見分を希望しないこと等一定の要件を満たす場合には、警察官による現場見分を省略し、事故当事者が直接警察署や交番に来署する「現場見分省略制度」の採用、傷害の程度がおおむね3週間以下の軽微な人身事故のうち一定の要件を満たすものについて、従来の書式の簡約化をさらに進めた「簡易特例書式」の運用、「簡易見分システム」等の科学的機器を開発運用、さらには、人身事故の場合、被害者・参考人が遠隔地に居住していること、事情聴取に応じる時間がないことなどの理由により、警察の呼出しの要請に応じられない場合に、供述調書に代えて電話による事情聴取捜査報告書で代用することができることとするなど、交通事故に伴う国民の負担の軽減や交通流の早期回復等に努めています。

2 ひき逃げ事件捜査

ひき逃げ事件の捜査は、自動車保有台数の増加、自動車交通の高速化、走行圏の拡大等により年々困難化しています。しかし、迅速かつ適正な初動捜査を徹底するとともに、現場こん跡画像検索システム等の交通鑑識資機材の整備を始めとする科学的捜査技術の開発等に努め、特に死亡ひき逃げ事件については、そのほとんどを検挙しているところです。

3 交通特殊事件捜査

保険金詐欺事件を始めとした交通特殊事件の最近の傾向として、犯罪の組織化、広域化が挙げられますが、警察では、このような情勢に対応するため、関係都道府県警察が連携した合同・共同捜査を積極的に推進しています。

4 被害者対策

警察においては、被害者を始めとする交通事故の当事者から相談を受けた場合は、調停・訴訟等による解決のための基本的な制度・手続等の一般的な事項について教示を行っています。

死亡ひき逃げ事件の発生、検挙状況（平成5～9年）

区分	年次	5	6	7	8	9
発 生 件 数 (件)		398	415	387	320	292
検 挙 件 数		356	408	363	309	287
検 挙 率 (率)		89.4	98.3	93.8	96.6	98.3

交通特殊事件の検挙状況（平成8～9年）

事件別	区分	年次	8	9
総 数	件 数 (件)		3,037	1,518
	人 員 (人)		1,372	1,184
	被害額 (万円)		68,297	60,581
交通事故を偽装し又は手段とした殺人傷害事件等	件 数		4	15
	人 員		5	30
交通事故に故意犯を適用した事件	件 数		62	59
	人 員		66	57
交通事故の事後において故意犯罪を犯した事件	件 数		188	93
	人 員		245	148
当 た り 屋 事 件	件 数		92	354
	人 員		20	18
	被 害 額		1,956	1,489
保 険 金 詐 欺 事 件	件 数		330	236
	人 員		327	251
	被 害 額		66,219	58,979
文 書 の 偽 (変) 造 事 件	件 数		2,358	757
	人 員		704	674
そ の 他	件 数		3	4
	人 員		5	6
	被 害 額		122	113

注：件数、人員、被害額とも未遂を含みます。

交通安全教育

1 交通安全教育の重要性

国民のすべてが自動車運転者、歩行者、自転車利用者等として交通の場に参加している現状や交通事故の原因の多くが人的な要因によるものであることなどを踏まえると、交通安全対策に占める交通安全教育の重要性は非常に大きいといえます。

2 交通安全教育に関する指針

平成9年の道路交通法改正に基づき、10年8月、国家公安委員会は、交通安全教育を効果的かつ適切に行うための手引きとなる交通安全教育に関する指針を策定しました。今後は、警察、安全運転管理者、地域交通安全活動推進委員、民間団体、市町村等において交通安全教育を行う者が、この交通安全教育指針を活用して交通安全教育を実施することにより、我が国の交通安全教育の段階的かつ体系的な実施が図られることとなります。

3 全国交通安全運動と交通安全教育

交通安全に関する知識の普及、交通安全意識の高揚を図るとともに、交通ルールの遵守と交通マナーの実践が図られるようにすることを目的として、毎年春と秋に全国交通安全運動を実施しています。期間中は、国、地方公共団体及び交通安全協会等の民間団体が一致協力して、幅広い国民運動を展開しており、地域住民の自主的参加の下、各地域の実態に即した活発な諸活動を行うことによって交通安全意識の高揚を図るよう努めています。

また、警察は、従来から、関係機関・団体と協力して、幼児から高齢者に至るまでの各年齢層を対象に、道路交通への参加の態様や心身の発達段階に応じた参加・体験・実践型の交通安全教育を実施していますが、今後は、交通安全教育に関する指針を基準とすることにより、交通安全教育のより一層の推進を図ることとしています。

4 交通弱者に対する交通安全教育

警察は、子供、高齢者及び身体障害者に対し、歩行及び自転車利用時における交通事故を防止するため、教育機関、福祉機関、各種団体等と連携し交通安全教育・指導を実施するとともに、反射材用品の普及・促進にも努めています。なかでも、高齢者に対しては、高齢者交通安全指導員による自発的な活動の推進を働き掛けています。

5 運転者教育

安全運転の実践的かつ専門的な知識・技能についての体験的研修の場として、安全運転中央研修所があります。また、各企業等における安全運転管理者等に対する定期的な講習会、巡回指導等を実施しています。

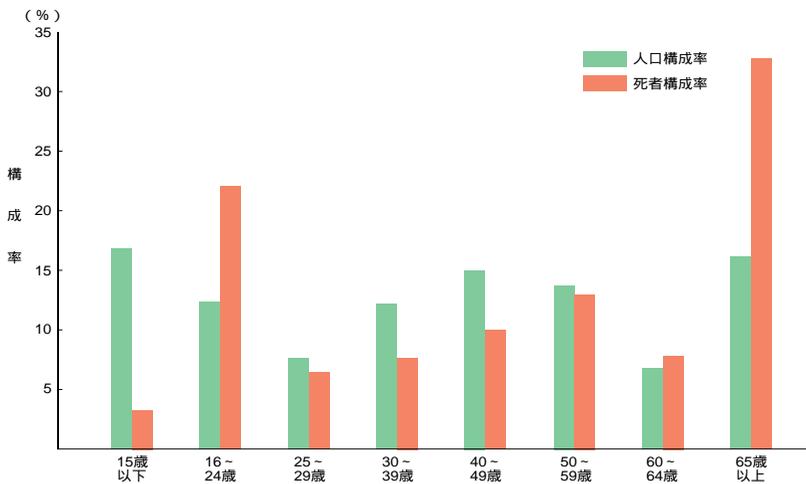


子ども交通安全教室



高齢者自転車安全教室

年齢層別に見た交通事故死者数の構成率と人口構成率の比較（平成9年）



運転者管理

1 運転免許試験

運転免許試験は、適性試験、技能試験及び学科試験を行うのが原則です。警察庁は、運転免許試験の見直しを行っており、学科試験については、自動車等の運転に必要な知識について行っていますが、より実践的なものとするため、イラストを使用して現実の交通場面での危険の認知力・判断力を問う問題を導入することとしています。

2 運転免許証の更新

運転免許証の更新は、自動車等の安全な運転のための適性が保持されているかどうかをチェックするとともに、併せてこの機会に道路交通法令、道路交知情報等についての講習を行い運転者の安全意識を高めるなどのために行っているものです。この制度は、運転適性に何らかの欠陥のある者の排除又は是正、更新時講習における道路交通法令の改正や道路交通の現状の周知徹底、交通違反等を行って出頭しない者、行政処分の執行を免れている者等の悪質運転者の排除等、交通の安全を図り、運転免許制度を効果的に維持していくために重要な機能を果たしています。

3 運転免許の行政処分

運転免許の行政処分は、運転免許を受けた者等が自動車等を運転することが、著しく道路における交通の危険を生じさせるおそれのある場合に行われるものです。都道府県公安委員会では、道路交通法違反を繰り返し犯したり、交通事故を起こしたりする運転者を道路交通の場から早期に排除するため、運転者の危険性に応じた行政処分の迅速、確実な実施に努めています。

4 運転者管理システム

運転者管理システムは、迅速できめ細かい運転免許行政を推進し、かつ、大量の運転免許保有者に係る運転免許行政を能率的に推進するため、国家公安

委員会に設置された大型コンピュータと都道府県公安委員会のデータ伝送端末装置から構成され、膨大な運転者に関するデータを全国一元的に管理、運用しています。

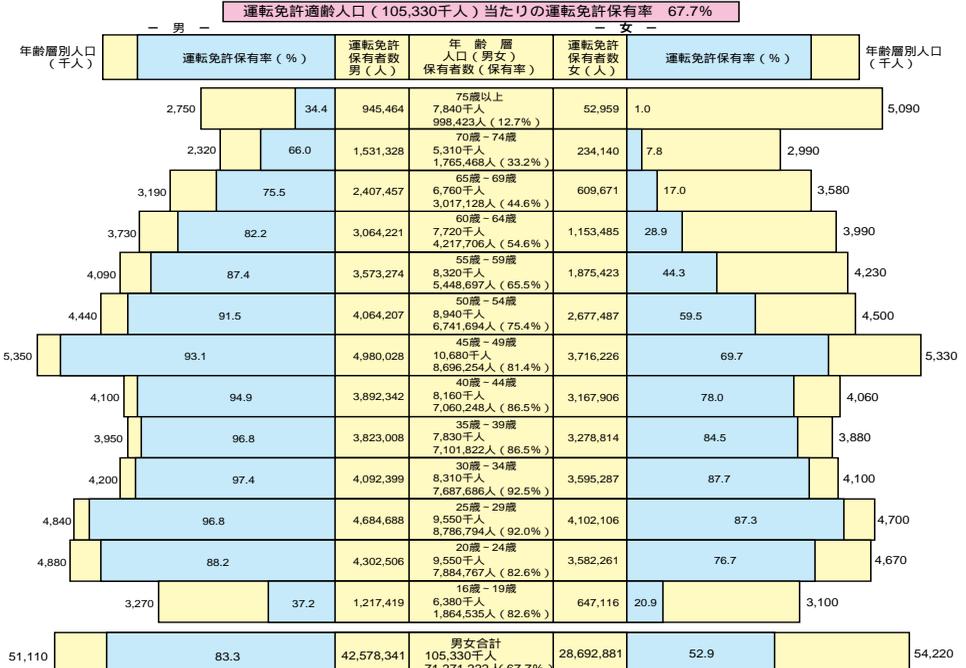
5 運転者教育

運転者教育は、免許取得のための教習所教育と、都道府県公安委員会や関係機関・団体が行う免許取得後の各種講習を中心に成り立っていますが、今後、教習及び各種講習内容の充実を図ることとしています。

6 国内の外国人運転者対策

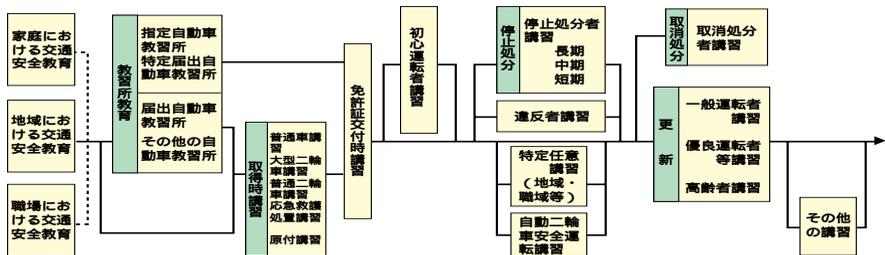
国際化の進展に伴い、外国人による免許証の偽造及び不正取得事案が発生しており、警察では、これらの事案の発見検挙に努めています。

男女別運転免許保有者数と年齢層別保有率（平成9年末現在）



注：人口については、総務庁統計局「人口統計月報」による平成9年12月1日現在の概算値を使用しています。ただし、単位未満は四捨五入しているため、合計の数字と内訳が一致しないことがあります。

運転者教育の流れ



運転免許の行政処分件数の推移（平成5～9年）

区分	年次	5	6	7	8	9
総 数 件		1,696,759	1,548,439	1,402,677	1,441,478	1,475,625
取 消 し		45,199	39,231	36,304	35,655	36,779
停 止		1,651,560	1,509,208	1,366,373	1,405,823	1,438,846

環境問題と交通警察

1 自動車交通と環境問題

全国的な都市化現象に伴う大都市への自動車交通の過度の集中によって、東京や大阪などの大都市においては、自動車から排出される窒素酸化物（NO_x）等による大気汚染が社会問題となっているほか、幹線道路沿道における自動車交通に起因する自動車騒音や振動の問題も深刻化しています。さらに、二酸化炭素（CO₂）等の温室効果ガスの排出に起因する地球温暖化を防止するための対策が全世界的課題となっている中、我が国は、全世界のCO₂排出量の4.8%を排出する世界第4位のCO₂排出国ですが、その約20%は運輸部門からの排出であり、そのうち約88%は自動車の利用によるCO₂の排出が占めることから、自動車からのCO₂排出量の削減が喫緊の課題となっています。

こうした中で、平成9年（1997年）12月に京都で開催された「気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締結国会議（COP3）」において採択された京都議定書において、我が国は、平成20年（2008年）から24年（2012年）までの期間中における温室効果ガスの排出量を平成2年（1990年）の水準から6%削減することを公約しました。

2 環境問題に対する警察の取組み

自動車交通に伴う環境問題については、警察として、交通渋滞を防止し、交通の円滑化を図るため、交通規制、交通安全施設等の整備を始めとした取組みを行っています。

特に、交通管理の最適化により自動車からのCO₂排出量を削減し、地球温暖化防止を目指す警察の取組みが注目されており、京都議定書において公約した目標の達成に向けて緊急に推進すべき地球温暖化対策を取りまとめた「地球温暖化対策推進大綱」（平成10年6月閣議決定）には、警察が推進すべき様々な交通管理施策が盛り込まれています。その概要は次のとおりです。

高度道路交通システム（ITS）の推進

道路交通情報通信システム（VICS）の推進

新交通管理システム（UTMS）の推進

交通需要マネジメント（TDM）の推進

このうちとりわけ注目されているのが、UTMSのサブシステムの一つである交通公害低減システム（EPMS）です。EPMSは、光ビーコン、環境センサー等により大気汚染状況、交通量等を把握した上で、最適な信号制御により車両の発進・停止回数を減少させるとともに、大気汚染等の顕著な地域においてう回路情報、注意喚起情報等を提供することにより、交通公害の低減を図るシステムです。平成8年から9年にかけて静岡市内で行った実証実験の結果、車両速度とCO₂等の濃度の間には一定の相関が認められ、交通管制システムの活用により自動車からのCO₂排出量が減少することが示されており、兵庫県の国道43号線において間もなく運用を開始する予定です。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境基準の適合状況（平成5～9年度）

（二酸化窒素）

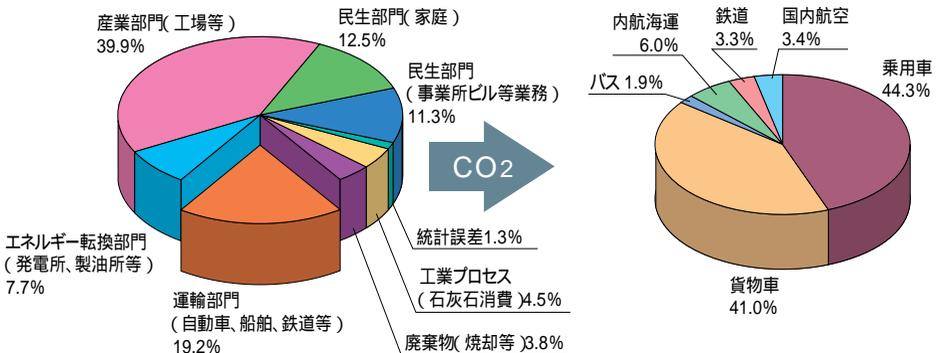
区分		年度	5	6	7	8	9
特定地域 全体	測定局数		155	162	165	168	172
	達成局数		55	63	68	56	59
	達成率(%)		35.5	38.9	41.2	33.3	34.3
首都圏 特定地域	測定局数		98	104	108	110	113
	達成局数		30	36	42	40	36
	達成率(%)		30.6	34.6	38.9	36.4	31.9
大阪・兵庫県 特定地域	測定局数		57	58	57	58	59
	達成局数		25	27	26	16	23
	達成率(%)		43.9	46.6	45.6	27.6	39.0

（浮遊粒子状物質）

区分		年度	5	6	7	8	9
測定局数			190	210	216	229	246
達成局数			77	69	76	97	81
達成率(%)			40.5	32.9	35.2	42.4	32.9

「平成9年度大気汚染状況について」(環境庁資料)

日本の部門別CO₂排出量推計（平成6年）<環境白書>



高齢化社会と交通警察

1 高齢化社会への対応の重要性

近年、我が国では他の先進国に例を見ない速さで高齢化が進行する一方で、身体機能が低下した高齢運転者が交通事故を引き起こす事例や、高齢歩行者が交通事故の被害に遭う事例も急増しており、高齢運転者の安全運転を支援するための各種施策や、高齢歩行者の保護を図るための各種施策により、高齢者の交通死亡事故を抑制することが、交通事故死者数の減少を図る上でも極めて重要となっています。

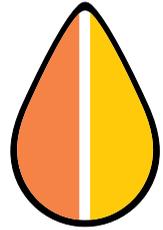
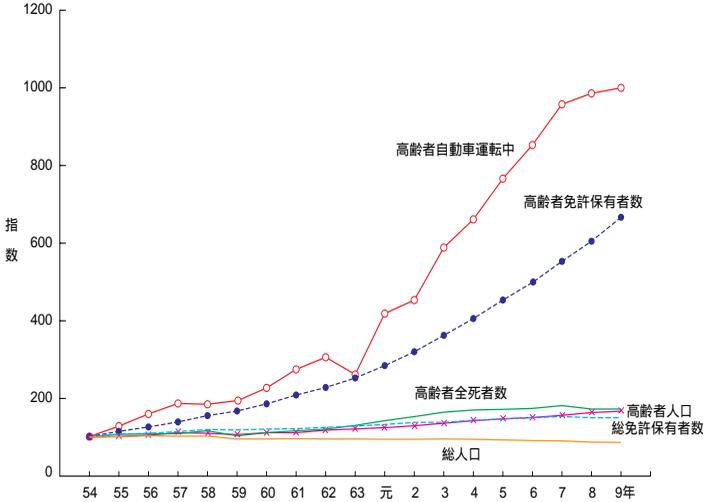
2 高齢運転者の安全運転の支援

警察では、高齢運転者の安全運転を支援するため、自らの身体機能や運転技能を認識させるための運転適性に関する相談・診断を行ったり、運転シミュレーター等を用いた講習会等の高齢運転者教育を実施していますが、さらに、UTMSのサブシステムの一つである安全運転支援システム(DSSS)の実用化を目指して研究開発を進めています。DSSSとは、信号交差点付近に設置された光ビーコンと車載機との双方向通信により、ICカード等を所持した歩行者が交差点に近づくと、その旨を車載機で事前にドライバーに知らせて注意を促し、もって高齢運転者が当事者となる交通事故の発生を防止するシステムで、その早期実用化が期待されています。

3 高齢歩行者の保護

警察では、高齢歩行者の保護を図るため、民間の自主的な組織活動として行われる交通安全教育等を積極的に支援したり、携帯用の小型送信機を所持した歩行者が近づくと歩行者用信号の青時間が延長される弱者感应式信号機の整備を推進したり、高齢者が安心して歩行できるコミュニティ・ゾーンの形成を推進しており、また、高齢歩行者の保護を図る観点からも、DSSSの早期実用化を目指しています。

高齢者(65歳以上)の人口、運転免許保有者数及び交通事故死者数の推移



高齢者マーク

高齢運転免許保有者の推移(65歳以上)

年	種別	総数	高齢保有者数	構成率	指数	男性	構成比	女性	構成比
昭和44年		24,782,107	178,993	0.7	100	178,321	99.6	672	0.4
45年		26,449,229	214,072	0.8	120	213,246	99.6	826	0.4
46年		28,000,367	251,684	0.9	141	250,623	99.6	1,061	0.4
47年		29,474,643	292,938	1.0	164	291,556	99.5	1,382	0.5
48年		30,778,778	351,998	1.1	197	350,154	99.5	1,844	0.5
49年		32,143,688	410,395	1.3	229	407,960	99.4	2,435	0.6
50年		33,482,514	468,757	1.4	262	465,600	99.3	3,157	0.7
51年		35,148,742	563,156	1.6	315	558,760	99.2	4,396	0.8
52年		37,022,922	647,699	1.7	362	641,844	99.1	5,855	0.9
53年		39,174,099	738,043	1.9	412	730,136	98.9	7,907	1.1
54年		41,042,876	833,868	2.0	466	823,312	98.7	10,556	1.3
55年		43,000,383	949,248	2.2	530	935,094	98.5	14,154	1.5
56年		44,973,064	1,067,955	2.4	597	1,049,239	98.2	18,716	1.8
57年		46,978,577	1,190,607	2.5	665	1,165,976	97.9	24,631	2.1
58年		48,814,356	1,325,827	2.7	741	1,293,640	97.6	32,187	2.4
59年		50,606,685	1,469,286	2.9	821	1,427,106	97.1	42,180	2.9
60年		52,347,735	1,634,937	3.1	913	1,577,555	96.5	57,382	3.5
61年		54,079,827	1,814,902	3.4	1,014	1,738,227	95.8	76,675	4.2
62年		55,724,173	2,007,320	3.6	1,121	1,906,506	95.0	100,814	5.0
63年		57,423,924	2,222,375	3.9	1,242	2,090,011	94.0	132,364	6.0
平成元年		59,159,342	2,493,275	4.2	1,393	2,322,217	93.1	171,058	6.9
2年		60,908,993	2,812,121	4.6	1,571	2,590,534	92.1	221,587	7.9
3年		62,553,596	3,155,742	5.0	1,763	2,874,120	91.1	281,622	8.9
4年		64,172,276	3,526,939	5.5	1,970	3,174,400	90.0	352,539	10.0
5年		65,695,677	3,937,736	6.0	2,200	3,500,204	88.9	437,532	11.1
6年		67,205,667	4,344,463	6.5	2,427	3,813,017	87.8	531,446	12.2
7年		68,563,830	4,792,613	7.0	2,678	4,154,365	86.7	638,248	13.3
8年		69,874,878	5,250,024	7.5	2,933	4,496,499	85.6	753,525	14.4
9年		71,271,222	5,781,019	8.1	2,701	4,884,249	84.5	896,770	15.5

経済活動と交通警察

1 物流の効率化と交通管理

近年、規制緩和が急速に進む中で、事業者の物流に対するニーズが極めて多様化・高度化しており、政府においても物流コストの低減や物流システムの高度化を図るための各種施策が積極的に講じられていますが、交通警察としても、このような事業者のニーズにこたえるため、最適な交通管理により物流の効率化を積極的に図る必要があります。

そこで、警察では、UTMSのサブシステムの一つである車両運行管理システム(MOCS)の早期実用化を目指して研究開発を進めてきました。MOCSは、光ビーコンと車載機との双方向通信機能の活用により、事業者へ車両位置情報を提供するとともに、事業者から車両へ運行情報を伝達し、もってトラック等の業務用車両の効率的な運行管理を支援し、物流の効率化を図るものです。平成8年4月から札幌市において実証実験を行った結果、その効果が実証され、本運用へと切り替えられたほか、平成10年2月に開催された長野オリンピック冬季競技大会期間中の大会関係車両の効率的な運行にも大きな役割を果たしました。

2 大量公共輸送機関の利用促進

経済活動の活発化に伴う交通渋滞を防止し、交通渋滞が経済活動に与える悪影響を最小限に防止するためには、最適な交通管理と併せて、大量公共輸送機関の利用促進を図ることにより、交通量をできる限り抑制する必要があります。

そこで、警察では、UTMSのサブシステムの一つである公共車両優先システム(PTPS)を実用化し、バスの利用促進を目指しています。PTPSは、バス専用レーンの設定、バス優先の信号制御等によりバスの優先通行を確保し、もってバスの定時性を確保するシステムであり、現在、東京都、札幌市で導入されているほか、浜松市等においても導入される予定です。

交通渋滞が生活に及ぼす影響は多大。交通渋滞による損失は...

時間と費用

約56億時間 / 年 1人当たり約50時間

費用に換算すると

約12兆円 / 年 1人当たり約10万円

交通渋滞のある場合とない場合の年間総走行時間を比較して、この時間を賃金ベースで換算したものです。

資料 / 建設省

エネルギー

燃料消費量約2.0倍

ガソリン乗用車

走行速度：40km毎時 燃費：69cc / km

走行速度：10km毎時 燃費：170cc / km

資料 / 建設省

排気ガス

環境への負荷2~4倍

重量ディーゼル車の走行速度別に排出量を比較。走行速度40km毎時と5km毎時を比較した場合、NOxは約3倍、CO₂は約2倍、COは約4倍に。

資料 / 「自動車工業」1993年6月号

災害時の交通管理

1 災害時の交通管理の意義

大地震、風水害等の災害時においては、建物の崩壊、道路網の寸断等により、通行可能な道路が限られ、交通が著しく混乱することが予想されます。

また、送電が断たれて信号機の機能が停止すると、都市内及び都市間幹線道路の交通が大混乱し、二次災害の発生のほか、災害応急対策車両の活動にも重大な支障が生ずることが予想されます。そこで、災害時においても、警察において道路状況及び交通状況を的確に把握するとともに、緊急通行車両等の通行及び円滑な避難誘導活動を確保するための適切な交通管理を行うことが必要不可欠となります。

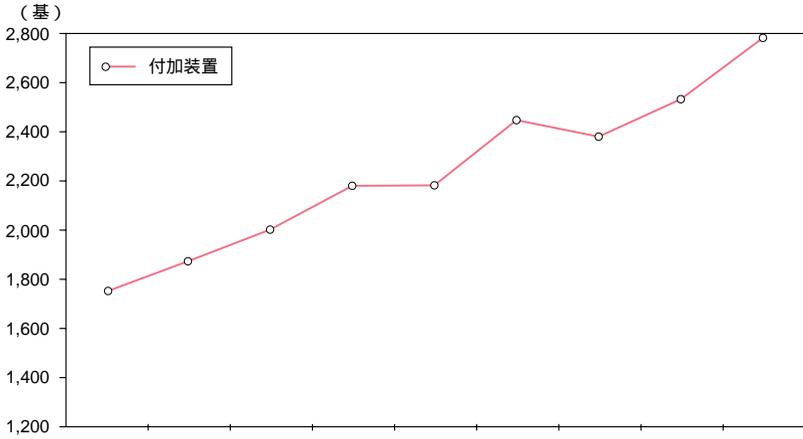
2 災害時の交通規制

警察では、災害時における綿密な交通規制計画の策定、大地震発生時にドライバーがとるべき措置に関する教育の実施、防災訓練の実施等に努めているほか、災害時には緊急通行車両の通行を確保するための交通規制を行うこととしています。そのため、事前に緊急通行車両を指定するほか、う回情報や道路の損壊情報を迅速に提供するための交通情報板やサインカー等を計画的に整備しています。

3 災害に強い交通安全施設の整備

災害時においても的確な交通管理を行うため、災害に強い交通安全施設の整備を推進しています。具体的には、災害発生後に緊急交通路として指定される主要幹線道路等において、交通管制システムの末端である各種車両感知器、交通監視用テレビカメラ、交通情報板等の整備を推進するとともに、交通管制システムの中核である交通管制センターの耐震構造化を図り、災害時においても被災状況に応じた的確な交通管理を行うこととしているほか、主要交差点の信号機への自動起動型信号機電源付加装置の整備を推進し、信号機の滅灯を回避できるよう努めています。

信号機電源付加装置設備状況(全国)



	昭62	昭63	平元	平2	平3	平4	平5	平6	平7
付加装置	1,758	1,879	2,004	2,182	2,187	2,446	2,384	2,530	2,789

交通渋滞のメカニズム

1 交通渋滞の原因

交通渋滞は、交通需要が交通容量を超過することによって発生します。各道路は、その幅員、道路線形、勾配等によってそこを通ることができる車の台数が決まっています。その台数以上の交通量となった場合には、通過できない車がたまり、交通渋滞となります。

交通渋滞の原因となる道路箇所をボトルネックと呼び、一般街路では主に交差点、高速道路では合流部、サグ(注1)、トンネルなどがその原因とされています。

このうち、高速道路のサグについては、道路が下り勾配から上り勾配に変化するため、知らず知らずのうちに速度が減速してしまいます。しかし、ドライバーは、それまでの車間距離を確保しようとするために、車頭間隔(注2)はあまり変化せず、速度のみ低下するため、車頭時間(注3)が大きくなり、時間当たりに通過することができる台数が減ってしまいます。サグによる容量の低下は、勾配が変化していることをドライバーに認知されるかどうかによって変わってくるのですが、勾配の変化が認知しにくいサグでは、その他の区間と比較して2~3割程度も交通容量が低下する場所があることが確認されています。

また、交通渋滞はほんの少しの需要超過でも、それが長時間継続することで大渋滞を引き起こします。例えば、平成2年11月の首都高速道路の葛西ジャンクションを先頭とする交通渋滞では、1割程度の需要超過が2時間継続することで、渋滞長は7kmにまで達し、約4時間にわたって交通渋滞が継続しました。

2 交通渋滞の緩和のための方法

交通渋滞を緩和(ひいては解消)するためには、交通容量を増加させる方法と需要を調整する方法の2種類があり、交通容量を増加させる方法としては、新規路線の建設、道路の拡幅等が考えられますが、土地の確保が困難であるという理由などにより需要

の増加に追いつくことが難しいのが現状です。そこで、需要をうまくコントロールしようとする交通需要マネジメント(TDM: Transportation Demand Management)手法に注目が集まっています。この手法は、各ドライバーに何らかのインセンティブを与えることで、出発時刻の変更や、鉄道など他の交通モードへの変更を促すというものです。例えば、上記の首都高速道路の渋滞は、約2割のドライバーについて平均で15分程度、最大でも30分程度の出発時刻を変更させることができれば、渋滞が解消されることが推定されています。

注1: 道路の勾配が下りから上りに変化する道路区間

注2: 連続する2台の車両の先頭から先頭までの距離

注3: 連続する2台の車両がある地点を通過する時間間隔

交通流シミュレーション

1 交通流シミュレーションの意義

シミュレーションとは、実際に起きている現象を、何らかの方法で模擬することを意味し、模型等を用いた実験に始まり、現在では、コンピュータを用いた数値シミュレーションが多く行われるようになっていきました。交通流シミュレーションも、数値シミュレーションの一つで、モデル化する対象の違いにより、大きくマイクロシミュレーションとマクロシミュレーションに分類することができます。前者は、個々の車両を取り上げ、追従や車線変更といった挙動についてモデル化するのに対し、後者は交通流を流体で近似する方法や数台の車両をグループ化して一つの粒として扱い、交通現象を記述するものです。

現在、交通流シミュレーションは、道路施設の改善(新設)効果や交通運用策の評価、あるいは交通情報の提供による影響評価など、様々な目的に対して利用されており、その目的の違いに応じて、それぞれ独自にモデル化されます。

2 交通流シミュレーションの手順

いずれのシミュレーションも次の手順を踏んで実行されます。

仕様の決定(Specification)

利用の目的を考慮して、シミュレーションの入出力をどうするか決定する。

モデル化(Modeling)

の仕様を満たすように、交通現象のモデル化を行う。

プログラミング(Implementation)

で決定したモデルに従ってプログラム化する。

シミュレーション挙動の確認(Verification)

作成したプログラムが、で決定したモデルに従って忠実に交通現象を再現しているかどうか、仮想の交通状況を用いて確認する。

再現性の検証(Validation)

シミュレーションがどの程度の精度で現状を再現することができるのかを確認する。

3 交通流シミュレーションモデルの活用

ITS技術の進歩に伴い、ダイナミックな交通制御や交通管理への期待が高まるとともに、時々刻々変化する交通状況を再現する(あるいは予測する)ことを可能とする、交通流シミュレーションモデルを現実のシステムに取り込んでいくことが期待されています。

技術編

交通管制システム

新交通管理システム

交通規制センター

1 交通規制システムの意義

交通規制システムは、過密化した都市の道路交通を、既存の道路ネットワークに即して、交通量や交通流を適切に配分・誘導することを目的として整備された交通管理システムで、車の利便性を最大限に生かすことにより、都市社会を維持する社会システムです。

現在、交通規制システムは、各都道府県単位で、各都道府県警察の(本部)交通規制センターを中心に整備されています。

交通規制センターでは、県内主要都市の都市センター、中小都市のサブセンターからの情報を統合して、県内全域にわたる交通管理を行っています。

なお、平成9年度末現在で、本部センター47か所、都市センター28か所、サブセンター95か所の合計170の管制センターが日本全国に整備されています。

2 交通規制センターのシステム構成

交通規制センターは、拡張性・安全性等を考慮して階層化したシステム構成となっています。

下位系では、道路に設置した信号機、車両感知器、路側通信、交通情報板等の端末群を直接制御するとともに、増設が容易な構造となっています。

また、上位系は、下位系を統合し、さらに交通管理を実現するための交通情報収集系、信号制御系、交通情報提供系、運用者とのインターフェイスを図る運用管理系、交通情報データベース等から構成されています。

なお、これらの間は、高速で大量のデータ伝送ができる光LANで接続されています。

(1)交通情報収集系

交通規制システムでは、一般道路に設置した各種の車両感知器から交通量や速度、車種等の交通情報を収集して、これらのデータを交通規制センターに送っています。

交通規制センターでは、これらの情報を基に、渋

滞長、飽和交通量、分岐率等の算出を行っています。また、交通規制センターでは、旅行時間計測端末や車両感知器からの情報を基に、旅行(所要)時間の推定を行っています。

(2)信号制御系

信号制御は、交通情報収集系で集められた交通情報を基に、信号機を制御するサイクル、スプリット、オフセットを上位系で決定し、下位系を通して交差点に設置した信号機をリアルタイムで制御しています。

(3)交通情報提供系

交通情報収集系で収集・算出された交通渋滞や旅行時間、交通規制、駐車場情報等を路側通信、交通情報板、車載機等を通じて、ドライバーに自動提供します。また、オフィスや家庭からの電話、FAXでの問い合わせにも、自動的に交通情報を提供します。

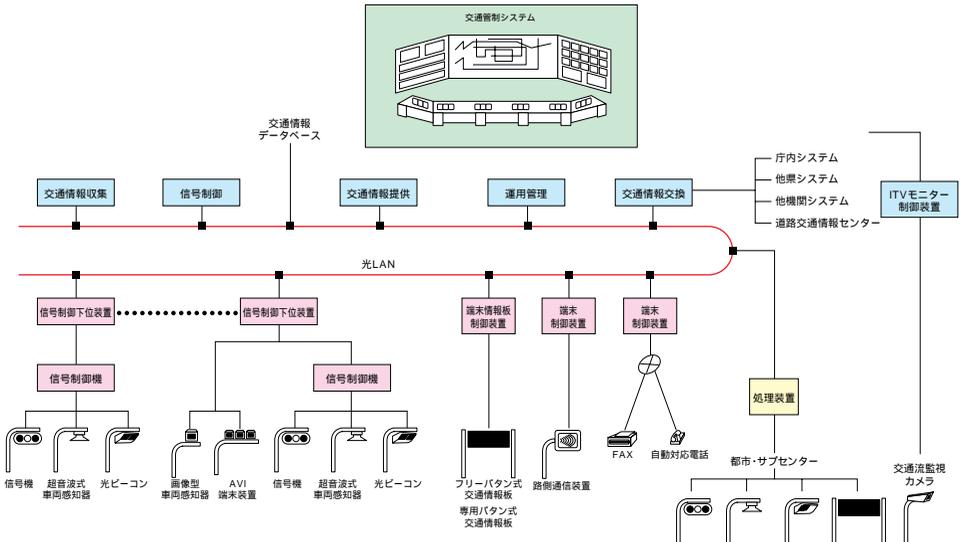
(4)運用管理系

交通規制システムの全体を統括管理するためのもので、県内全域の交通情報やシステムの運用状態を交通状況表示板やワークステーション等のマン・マシン・インターフェイスを通して、交通規制センターの運用責任者である交通規制官に提供します。交通規制官は、これらの情報を基に、信号機・交通情報板等の端末に対して介入をしたり、制御パラメータの設定変更を行っています。また、他の県や道路管理者のシステムとの情報交換を行っています。

交通管制システムの構成



交通管制センターのシステム構成図



交通情報収集装置

1 交通情報収集装置の意義

交通管制システムでは、各種の車両感知器やテレビカメラなどの交通情報収集装置によって収集された交通情報が、交通管制センターに送られています。

車両感知器には、超音波式車両感知器、ループ式車両感知器、マイクロ波式車両感知器など多くの種類がありますが、現在、日本で最も多く使われているのが、超音波式車両感知器です。

これら車両感知器は、感応制御、路線自動感応システム制御、地域制御において不可欠なもので、平成9年度末現在で、全国に約10万基以上の各種の車両感知器が設置されています。

2 各種の車両感知器の概要

(1) 超音波式車両感知器

超音波式車両感知器は、ヘッドと呼ばれる超音波送受器と本体から構成されます。ヘッドからの超音波を地上に向けて発射し、反射して返ってくるまでの時間を本体で計測し、これにより車両の有無を感知します。通常ヘッドは、道路の真上約5mの位置に、路面に垂直に取り付けられています。なお、平成9年度末現在で、全国に約88,000基の超音波式車両感知器が設置されています。

(2) マイクロ波式車両感知器

マイクロ波式車両感知器は、R形車両感知器とも呼ばれ、マイクロ波送受器と本体から構成されます。マイクロ波送受器から送出されたマイクロ波の反射波の強弱により、走行車両の存在を感知します。さらにドップラー効果を利用して、車両の速度を計測するとともに、車両存在時間から車種を判別します。なお、平成9年度末現在で、全国に約4,500基のマイクロ波式車両感知器が設置されています。

(3) 光ビーコン（光学式交通情報収集提供装置）

光ビーコンは、投受光装置と本体から構成されます。光（近赤外線）を用いて車両との間で光による双方向通信を行う機能と、道路上を走る車両の存在を感知する機能を併せもった装置です。なお、平成9

年度末現在で、全国に約14,000基の光ビーコンが設置されています。

(4) 画像型車両感知器

画像型車両感知器は、テレビカメラと路側に設置した本体から構成されます。テレビカメラで車両を撮影し、本体において画像処理により車両を感知し、その台数や速度を計測することができます。車道の真上または路側に設置され、複数の車線を走行する車両を一台のテレビカメラで計測することができます。なお、平成9年度末現在で、全国に約1,300基の画像型車両感知器が設置されています。

(5) バス感知器

各種の車両感知器の応用によって走行するバスの存在を感知します。なお、平成9年度末現在で、全国に約1,100基のバス感知器が設置されています。

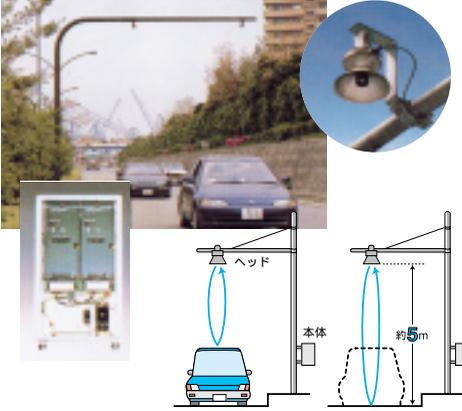
(6) AVI 端末装置

AVI 端末装置は、道路上部に取り付けたC C Dカメラによって走行する車両を画像処理によりリアルタイムに読み取ります。同一車両の通過時刻の差から、その区間の旅行時間を計測します。なお、平成9年度末現在で、全国に約780基のAVI 端末装置が設置され、約570区間、約4,100kmをカバーしています。

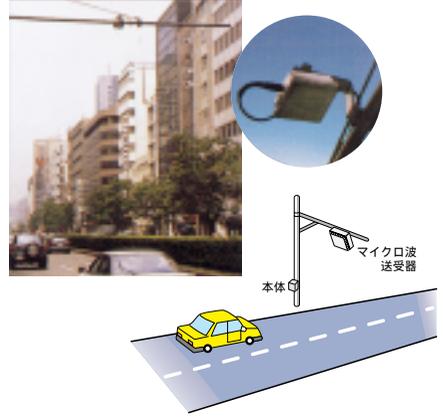
(7) 交通流監視カメラ

交通流監視カメラは、回転台に固定した屋外用筐体に収納し、交通管制センターから、カメラの向き、ズーム、ワイパー等の操作ができます。画像素子に半導体を使用したカラーカメラが増えています。カメラで撮影した映像は、映像回線を介して交通管制センターに送られます。カメラの数が多い場合には、制御に必要な映像を選んでモニターに映し出します。なお、平成9年度末現在で、全国に約2,100基の交通流監視カメラが設置されています。

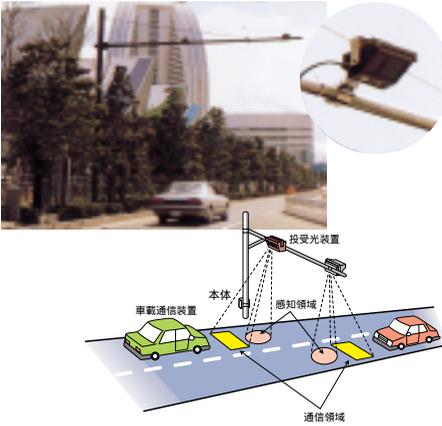
(1) 超音波式車両感知器



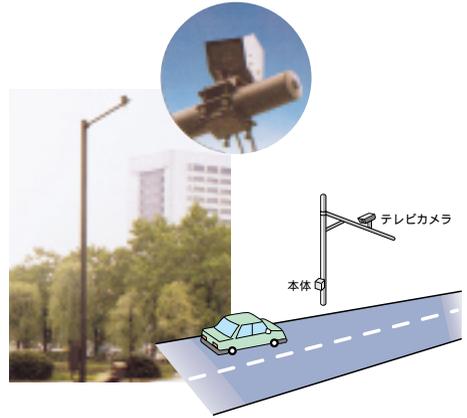
(2) マイクロ波式車両感知器



(3) 光ビーコン



(4) 画像型車両感知器



(5) バス感知器



(6) AVI 端末装置



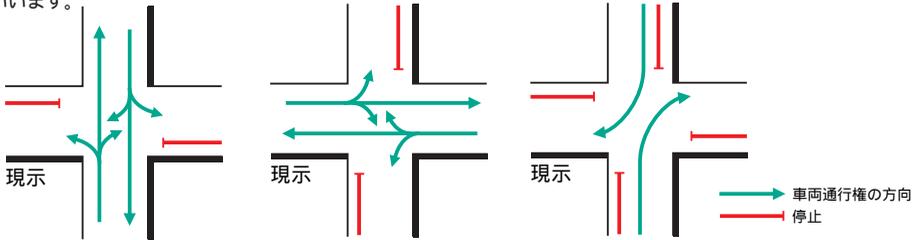
(7) 交通流監視カメラ



信号制御の基本

1 現示

異なった方向の交通流は、信号機により順番に通行権が与えられます。すなわち、青信号の表示により特定方向の車と歩行者のみが通行できます。この一群の交通の流れに通行権が与えられる時間帯を「現示」といいます。



通常の十字路交差点では、現示 及び が交互に表示されます。これを2現示といい、最も一般的な現示です。

特に右折車が多い場合は、現示 のような右折専用の現示が と の間に挿入されます。これら ~ のように流れを3つに分けたものを、3現示といいます。

2 クリアランス時間

ここでは、信号が変わるときに車の衝突を防ぐ方法を考えてみます。信号が現示 から現示 に変わるときには、両方向から走る車が衝突しないように現示 の車は停止線の手前で停止するか、あるいは現示 が始まる前に交差点を通過することが必要です。このため、現示 と現示 の間には交差点内の車両を一掃するための時間を設けています。

この車両一掃に必要な時間を「クリアランス時間」といい、黄信号と全赤信号の合計値で表します。クリアランス時間は、交差点の形状や大きさによって異なります。

(1) 黄信号

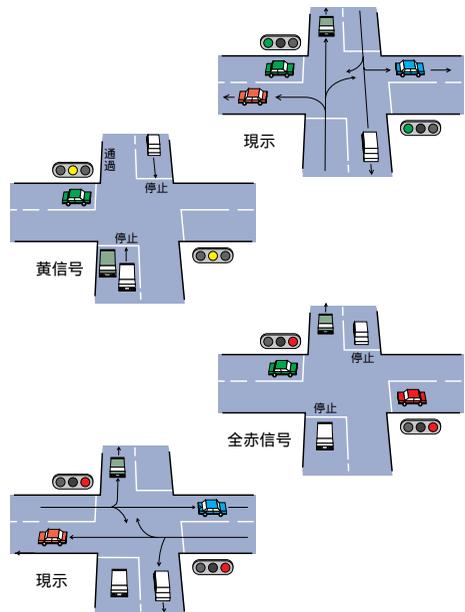
青から黄信号に変わった場合、停止線の手前で安全に停止できる車とできない車があります。黄信号時間は、この停止できない車が黄信号内で通過できるようにしています。

(2) 全赤信号

全赤信号の時間は、交差点に滞留している右折車両などが、次の現示が始まるまでに交差点から出ることができるような時間にしています。

黄・全赤信号の時間が長すぎると、停止車両が待ちきれないため飛び出したり、黄信号で停止しない

といったことが起こりやすくなります。逆に短いと、次の現示になっても交差点内に車が残る状態になるなど、黄・全赤信号は適切な設定が必要です。

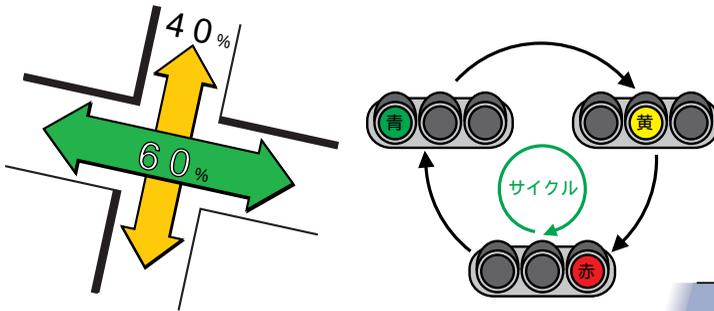


3 信号制御の3要素

信号機を点灯する場合、タイミングの設定(信号制御)がポイントとなります。そのタイミングの表し方には、「サイクル」、「スプリット」、「オフセット」の3要素があります。

(1)サイクル(Cycle)

信号灯が青 黄 赤と一巡する時間を「サイクル」または「周期」といい、その長さを「秒」で表します。サイクルが短すぎると、通行できる量が少なく交通渋滞の原因となります。逆に長すぎると、無駄な時間が増えます。サイクルは、交通量、交差点の大きさ、歩行者の横断時間などを考慮して最適な長さを決定します。



(2)スプリット(Split)

1サイクルの時間のうち、各現示に割り当てられる時間配分は「スプリット」といい、「パーセント」で表します。交通量の多い主道路側と、あまり多くない従道路側、どちらにも同じ時間を割り当てると無駄が生じます。

そこで、交通量に応じたスプリットが必要になってくるわけです。例えば、100秒サイクルの場合、主道路側に60パーセント(60秒)、従道路側に40パーセント(40秒)というように割り振りします。

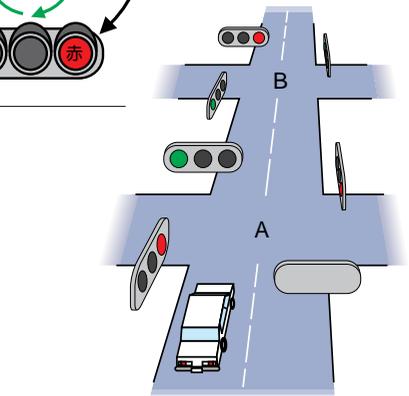
(3)オフセット(Offset)

幹線道路を走る車が、信号により停止することなく、各交差点をスムーズに通過できるように、隣接する交差点間の青信号開始時にずれを持たせます。この時間のずれを「オフセット」といい、1サイクルの時間に対する「パーセント」または「秒」で表します。

例えば、100秒サイクルの信号機A、Bがあり、A、B間の青信号開始時間に10秒の差がある場合は、10パーセントまたは10秒のオフセットがあるといえます。

「サイクル」、「スプリット」、「オフセット」は、スムーズな交通の流れを実現させるために大切なもので、「信号制御の3要素」といいます。

いわば、交通整理のための3種の神器です。





信号機の沿革

1 信号機の原型

我が国の交通信号は、手信号による交通整理の始まった大正8年(1919年)から約80年を経過していますが、その間、手動操作による標示板型の交通整理器、電灯を光源とした行灯型などを経て、現在使用している自動式の信号機に至っています。

現在の信号機の原型となったものは、昭和5年3月、米国レイノルド社から輸入した自動交通信号機で、東京の日比谷交差点に設置されました。灯形は、灯器を交差点の中央に設置する柱頭式で緑、黄、赤の3灯色を備え、赤信号の終わりにも黄色を表示する二重現示方式を採用していました。この記念すべき設置第1号の信号機は「ボタン式」と呼ばれた交通整理器等と共に、現在、東京神田の交通博物館に保存されています。

2 信号方式の統一

交通整理の信号方法に関する訓令及び警視庁告示が昭和5年4月に制定されていますが、新しく出現したこの交通整理信号機について、市内電車の運転手以外は、表示する信号灯火の意味を理解せず、なかなか信号に従わなかったようです。そのため、信号の意味を一見して分からせるために灯火のレンズ表面に「ススメ」、「チウイ」、「トマレ」の文字を黒字で書くなどして周知に努めました。

自動車交通の進展に伴って、次第に全国の主要都市に普及し、昭和16年には警視庁管内で370か所となりましたが、第2次世界大戦により、壊滅的な打撃を受け、その大半が失われる結果となりました。

戦後、時代を後戻りして手信号から再び出発し、昭和23年12月には全国コンクールが開催されるほど手信号の復活全盛時代を迎えました。

その後、進駐軍司令部から信号機の復旧要請を受けるなどして、再び自動信号機の整備が始まりましたが、その進捗状況は遅々たるものでした。

3 戦後の信号機の整備

昭和30年ごろには我が国の経済成長は著しく、これに伴って自動車交通量は急激に増加してきたことなどを背景に、昭和35年6月に「道路交通法」が公布され、現在行われている交通管理についての考え方の基礎が確立されるとともに、信号機の設置義務が公安委員会にあることが明確にされました。

このころ、交通事故は増加し続けたため、自動車交通時代に即応した道路交通環境の整備が国民の強い要望となり、昭和41年4月には「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」が公布され、信号機等の整備が促進され、飛躍的に進歩発展を遂げました(右表参照)。

昭和50年7月には、それまで各都道府県ごとにまちまちであった視覚障害者用信号機(音響信号機)の方式を現在の擬音式(「ビヨビヨ」、「カッコー」)及びメロディ式(「通りゃんせ」、「故郷の空」)の2方式に統一するとともに、昭和51年度を初年度とする第2次交通安全施設等整備事業五箇年計画において、本装置を補助対象事業として取り入れることとなりました。

交通信号年表

年 月	項 目	摘 要
大 8.9	手信号発足	東京の銀座4丁目、上野広小路交差点で「拳手の合図」による交通整理を始めました。
昭 5.3	自動交通信号機の輸入	日本最初の自動式の交通整理信号機として、東京の日比谷交差点に米国製の信号機を設置しました。
5.4	信号方式を訓令告示により統一	(訓令甲第33号、警視庁告示第105号他)信号機で信号する場合は「進メ」「止レ」の中間に「注意」の信号を表示することとしました。
5.12	国産の自動交通整理信号機の設置	京都市電気局は、京都駅前、八坂神社前、四条河原町交差点に国産の信号機を設置しました。
8.4	クロノプラン式交通信号機の使用	進行同期式の信号機を東京の昭和通りと銀座通りの2路線に設置し、系統整理を実施しました。
8.4	交通信号機設備費の予算化	警視庁で、自動交通整理信号機を設置する警察費予算が11基分計上されました。
9.6	学童横断用押ボタン式信号機の使用	東京の第一京浜国道梅屋敷、六郷町両交差点に学童が押しボタンにより信号を変えて横断できる信号機を設置しました。
9.10	信号の意味追加の告示	(警視庁告示第311号)黄矢印、緑矢印、黄信号の点滅の意味を明示しました(緑、黄、赤の信号の意味は、昭和5年に告示されています)。
22.11	道路交通取締法の制定	通行者は信号機の信号に従わなければならないことが規定され、施行令で信号機の意味、表示方法、設置管理等が規定されました(緑信号の呼び名を「青」に変更)。
28.2	半感応信号機の使用	東京の慶応大学前に踏板式感知器を用いた半感応信号機を設置しました。
30.9	視覚障害者用信号機の使用	目の不自由な人にベルを鳴らして交通信号を知らせる信号機を東京杉並区東田町に設けました。その後種々の方法が開発されましたが、昭和50年にメロディ方式と擬音式(鳥の鳴き声)の2方式に統一されました。
38.6	自動感応システム式信号機の輸入	路線上の複数の信号機を交通量に応じて制御する米国製の信号機を東京第一京浜国道に設置しました(翌年国産化)。
40.9	人形型歩行者信号機の設置	東京の新宿追分交差点に人形型の歩行者用信号機を設置し、車両信号と異なった信号表示をするとともに、青信号の終わりを点滅とする試験を行いました。
41.1	広域信号制御の実施	東京の銀座地区35交差点において、コンピュータによる広域信号制御を実施しました。
41.2	警察庁仕様書制定	信号機の標準機種種の仕様書を初めて制定しました(47.9全面改正)。
41.4	交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法	信号機等の設置費用を、国が負担又は補助することが第51国会で可決されました。
43.12	スクランブル交通整理の実施	熊本市小銅橋交差点で、歩行者が車道を斜め横断できる方法を初めて実施しました。
45.7	道路交通法施行令改正	黄信号の意味を改め、停止位置近接車両に交差点の通過を許し、黄信号の後に全赤信号を表示することとなりました。
48.6	バス優先制御の実施	名古屋市上飯田車庫南交差点に、バス感知器を設け、バス優先交通信号制御を実施しました。
52.6	歩行者用待ち時間表示装置の使用	大阪市戎橋北詰交差点に歩行者信号の待ち時間をランプで知らせる歩行者用待ち時間表示装置を設けました。
平 6.10	L E D式信号灯器の使用	名古屋市白小路久屋東交差点にL E Dを使用した車両用信号灯器を設けました。

信号機のストック数の推移(数字は年度末の基数)

昭和35年	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成9年
2,536	8,285	23,290	63,846	101,100	119,520	135,634	157,792	161,891

信号制御装置

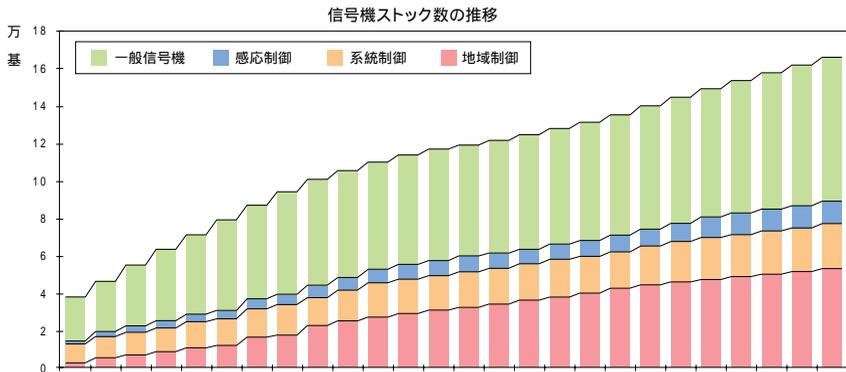
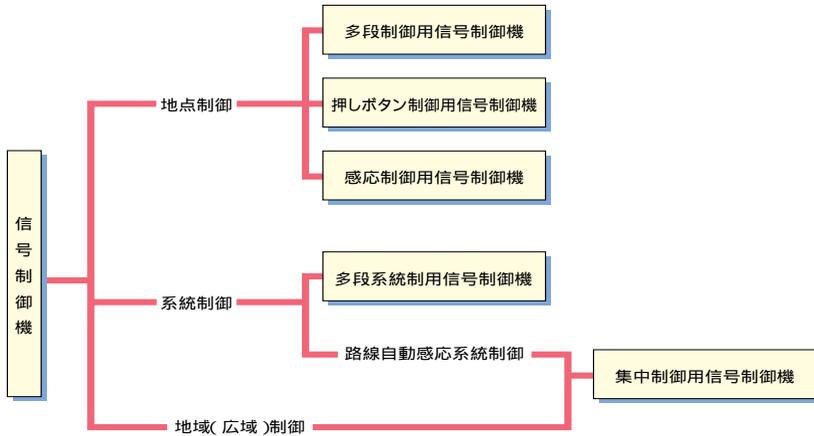
1 信号制御装置の意義

信号制御装置は、交差点の近くに設置され、交通信号の「青」「黄」「赤」の表示の制御を行います。また、車両感知器や押しボタン箱からの信号を受けて、青時間の延長又は短縮を行う場合もあります。

2 信号制御の種類と信号制御方式

信号制御装置は、地点制御、系統制御、地域(広域)制御などの信号制御を行うため、各種の信号制御機が整備されています。

なお、平成9年度末現在で、全国で165,883基の信号制御機が整備されています。



単位:万基

	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	7	8	9
地域制御	0.26	0.52	0.71	0.88	1.09	1.23	1.7	1.81	2.28	2.53	2.74	2.93	3.11	3.26	3.45	3.64	3.83	4.05	4.3	4.44	4.61	4.79	4.92	5.06	5.19	5.36
系統制御	1.02	1.16	1.32	1.41	1.43	1.5	1.62	1.62	1.52	1.71	1.86	1.87	1.91	1.96	1.96	2.04	1.96	1.98	2.09	2.15	2.23	2.27	2.31	2.34	2.41	
感应制御	0.23	0.28	0.32	0.35	0.42	0.47	0.54	0.57	0.65	0.68	0.72	0.76	0.78	0.82	0.79	0.79	0.81	0.87	0.9	0.95	1	1.08	1.12	1.14	1.18	1.20
一般信号機	2.31	2.72	3.29	3.83	4.25	4.81	4.97	5.41	5.66	5.69	5.68	5.81	5.86	5.91	5.99	6.05	6.12	6.28	6.37	6.55	6.73	6.85	7.06	7.27	7.48	7.62

地点制御

1 地点制御の意義

地点制御とは、個々の信号制御機で与えられた条件により、単独で制御されるものです。

2 多段制御用信号制御機

多段制御では、交通量を事前に調査して、時間帯別、曜日別に最適な青時間を設定するための電子式のタイムスイッチを信号機の中に設けて、自動的に時間、曜日を判別して、あらかじめ入力してある制御パターンにより制御します。

この多段制御は、時間帯別及び曜日別の交通形態がほぼ一定している交差点に適しています。

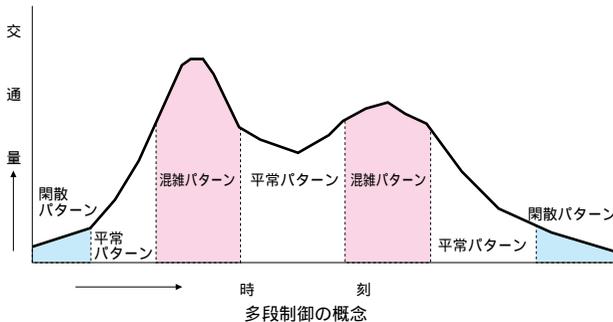
なお、平成9年度末現在で、全国で46,848基の多段制御用信号制御機が整備されています。

3 押しボタン制御用信号制御機

道路を横断しようとする歩行者が、信号柱に取り付けられた押しボタンを押したときだけ、歩行者用信号を「青」にする制御で、押しボタンが押されていない場合は、常時車両側の信号は「青」になっています。

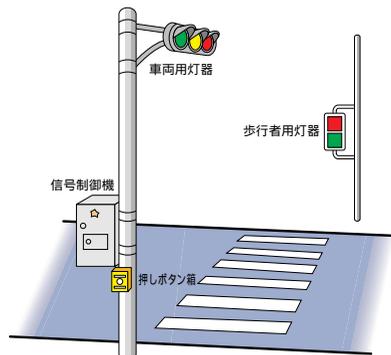
なお、平成9年度末現在で、全国で24,097基の押しボタン制御用信号制御機が整備されています。

多段制御用信号制御機



押しボタン制御用信号制御機

- 状態1. 押しボタンが押されていない場合
 - 車両用灯器.....青
 - 歩行者用灯器...赤
- 状態2. 押しボタンが押された場合
 - 車両用灯器.....青 黄 赤
 - 歩行者用灯器...赤 青



地点制御

4 感応制御

多段制御では、交通の変動形態がほぼ一定している交通量には対応できるものの、突発的に変動する交通量にはこたえることができません。このため、感応制御では、車両感知器を用い、交通量に応じた青時間を出す制御方式です。

(1) 半感応制御用信号制御機

主道路側の信号を常に「青」にしておき、従道路側に車や歩行者が感知された場合にのみ、従道路側の信号を「青」にする制御です。半感応制御は、従道路側の交通量が比較的少ない交差点に適しています。なお、平成9年度末現在で、全国で10,731基の半感応制御用信号制御機が整備されています。

(2) 全感応制御用信号制御機

半感応制御が従道路側にだけ車両感知器を設置するのに対して、主道路側を含めた全方向に車両感知器を設置し、各方向の青時間を交通量に応じて与える制御方法です。全感応制御は、各方向の交通量の変動が著しく、また、突発的に交通状況が変わる交差点に適しています。なお、平成9年度末現在で、全国で953基の全感応制御用信号制御機が整備されています。

(3) 右折感応制御用信号制御機

右折車が多く、しかも時間的に大きく変動する場合、右折専用の時間が一定であると、右折車が滞留して交通渋滞が発生したり、ムダな右折時間を出すことがあります。そこで、右折感応制御では、右折車線に車両感知器を設け、右折車の量に応じて右折矢印信号の時間を変える制御を行っています。この制御は、右折車を安全に走行させるとともに、交差点の処理能力を高めることができます。なお、平成9年度末現在で、全国で2,001基の右折感応制御用信号制御機が整備されています。

(4) 閑散時半感応制御用信号制御機

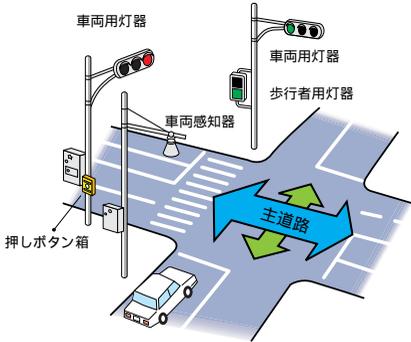
閑散時半感応制御では、交通量が多い日中は通常の信号制御を行い、夜間などの閑散時は主道路交通を優先する半感応制御を行います。

このように閑散時半感応制御では、主道路を横断する交通が、日中に比べ閑散時に著しく減少する交差点の制御に適しています。なお、平成9年度末現在で、全国で12,323基の閑散時半感応制御用信号制御機が整備されています。

(5) 速度感応制御用信号制御機

交差点の手前に、車の速度を測ることができる車両感知器を設置し、異常な高速で走行する車両を検知した場合、下流の交差点の信号機が青の場合には青時間を短縮し、赤の場合には赤時間を延長してその車両を無理なく停止させるなど、感知器からの速度情報を用いて信号制御を行っています。なお、平成9年度末現在で、全国で1,166基の速度感応制御用信号制御機が整備されています。

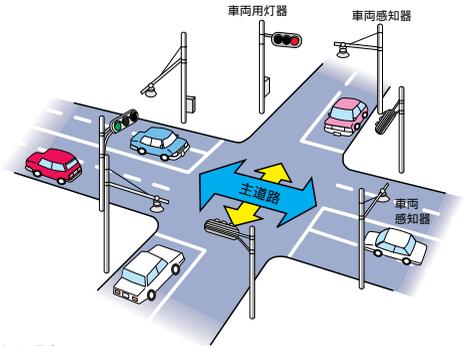
感应制御



状態1. 押しボタンが押されていない場合
又は車両を感知しない場合

車両用灯器.....青 (主道路側)
車両用灯器.....赤 (従道路側)
歩行者用灯器...赤 (従道路側)

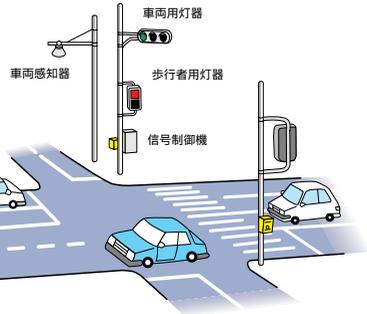
半感应制御用信号制御機



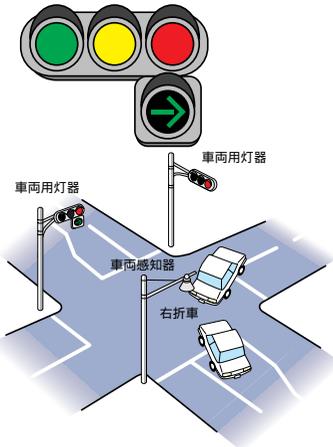
状態2. 押しボタンが押された場合
又は車両を感知した場合

車両用灯器.....青 黄 赤 (主道路側)
車両用灯器.....赤 青 (従道路側)
歩行者用灯器...赤 青 (従道路側)

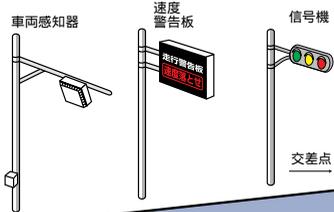
全感应制御用信号制御機



分散時半感应制御用信号制御機



右折感应制御用信号制御機



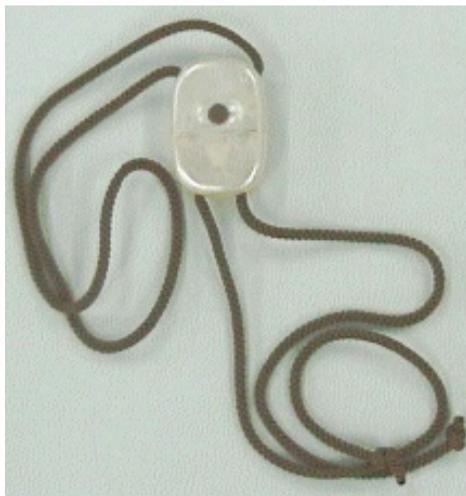
速度感应制御用信号制御機



歩行者にやさしい制御

1 弱者感応制御

高齢者、足の不自由な歩行者等が横断歩道を通常の歩行者よりもゆっくり歩いて横断できるようにした信号制御方式であり、専用の白い押しボタン箱を押すか、利用者が所持するペンダント型小型発信機のボタンを押すことにより、歩行者青信号の時間が通常よりも長くなる信号制御方式です。



2 歩行者感応制御

歩行者感知器により横断歩道を渡る歩行者の量を計測し、それが一定の値よりも多い場合は歩行者用青信号の時間を延長し、少ない場合は短縮する制御方式であり、横断歩行者の量に応じた無駄のない信号秒数を出す制御方式です。



歩行者感知器

3 歩行者用待ち時間表示装置

歩行者に対して、歩行者信号が青になるまでの時間を砂時計方式で表示する装置です。

青になるまでの秒数をデジタル方式で表示するタイプもあります。



歩行者用待ち時間表示装置

4 音響式信号機

目の不自由な横断歩行者に対して、メロディ（「通りゃんせ」、「故郷の空」）又は鳥の鳴き声（「ビヨビヨ」、「カッコー」）の音により青信号であることを知らせ、横断を誘導する信号機です。

5 音響式歩行者誘導付加装置

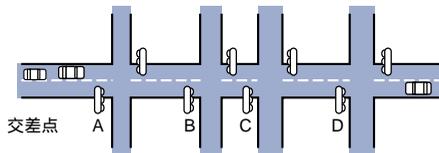
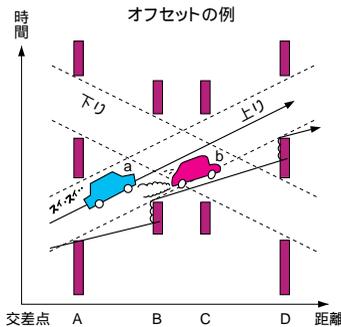
歩行者に対して、青信号の始まりをチャイム音又は人の声（「ピンポン、信号が青になりました」）により知らせる装置です。

系統制御

1 系統制御の意義

線の交通整理は、隣り合った信号機をオフセットで関連付け、車を信号機で停止させることなく、よりスムーズに通過させる方法で、系統制御とは、この線の交通整理のための信号制御方式です。

A交差点を通過した車aは、一定の速度で走行すれば、B・C・D交差点が次々と青信号になるので、各交差点をノンストップで通過できます。しかし、車bはスピードを上げて走行したために、交差点B・Dでいったん停止しなければなりません。A交差点を同時に出発した車aとbは、D交差点を通過する時間に差がないのです。つまり、スピードを上げて走行しても、目的地に着く時間は、一定速度で走行した車と変わりません。



このようにオフセットは、一定速度で走行すれば赤信号で停止することなく、ノンストップで安全にスムーズに走行できると同時に、スピードを出しすぎる高速車の速度抑止効果もあります。

しかし、オフセットを調整すればすべての交差点を停止せずに走行できるわけではありません。例えば、平常時には上・下方向とも同程度の交通量の道路も、朝の通勤ラッシュ時には、上り方向の交通量が下り方向よりも多くなる場合があります。この場合には上り方向の交通を優先的に走行しやすくするので、下り方向の車はノンストップでは走行できないようになります。このようにオフセットは、その時々交通状況に応じて調整されます。

2 多段系統制御

多段系統制御は、多段制御に系統機能を付け加えたものです。混雑時、平常時、閑散時などのように3種類の制御パターンを用意し、それぞれの時間帯によってパターンを切り替えて動作する方式です。

この制御は、比較的車の流れが安定した道路で、流れのパターンが明確になっている道路に効果があります。

3 路線自動感应系統制御

車の流れが常に変化する道路では、その変化に対応した制御が必要です。このような道路には、路線自

動感应系統制御が適しています。この制御は、サイクル・スプリット・オフセットを決定するための中央装置と、交通量等を収集する車両感知器及び信号制御機から構成されています。中央装置と信号制御機は、電話回線で結ばれ、互いに情報のやり取りがなされます。

中央装置は、路線の代表地点に設置している車両感知器から交通量等の情報を収集し、あらかじめ設定している数種類の制御パターンから交通状況に応じたパターンを自動的に選択し、各信号制御機をコントロールします。

地域(広域)制御

1 地域(広域)制御の意義

主要都市では、交通量の多い幹線道路や中小の道路が複雑に交差し、多くの車や人が往来しています。このような地域では、事故の防止やスムーズな流れをつくり出すために多くの信号機が設置されています。

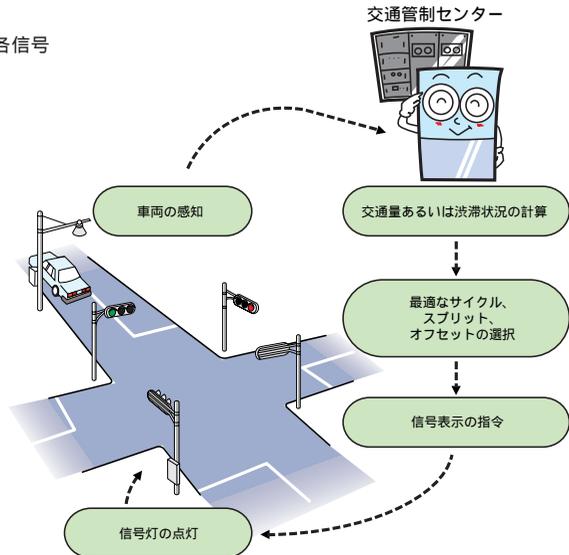
もしこれらの信号機がバラバラに動作すれば、都市の交通は大混乱を招く結果となり、また、都市の

交通を線の交通整理で制御しても、幹線道路と交差する従道路側の流れは改善されません。

縦横無尽に絡み合う都市の道路交通を効率良くコントロールするには、面の交通整理が必要です。面の交通整理のための信号制御方式は、地域制御又は広域制御と呼ばれ、交通管制センターのコンピュータでそれぞれの信号機をコントロールしています。

2 面の交通整理の流れ

面の交通整理は、次のような流れで各信号機がコントロールされています。

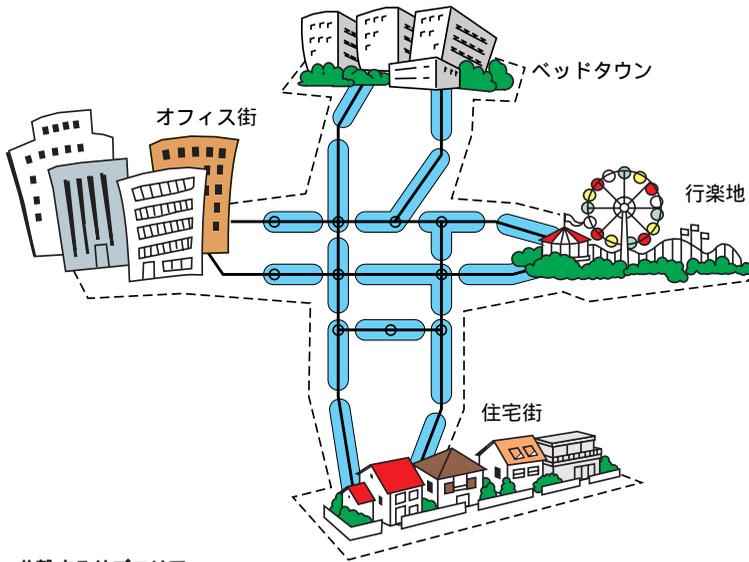


3 面の交通整理の方法

都市部をながめると、朝・夕の通勤交通で混雑する地区、歩行者が多い繁華街あるいは休日や祝日に行楽交通が殺到する地区などがあり、交通形態はその地区の特性により様々です。これらの相違を無視して、都市の信号機群を同一の制御パターン(サイクル・スプリット・オフセット)で制御しようとすると、地区によっては青時間の不足で渋滞したり、逆に無駄な青時間が発生し、停止時間や停止回数が増えたりします。

このような無駄をなくすためには、面全体の交差点を交通形態の似通ったグループ(これをサブエリアと呼びます。)に分け、各サブエリアごとに最適な制御パターンでコントロールする方法をとります。さらに各サブエリアを互いに関連させ、面全体をコントロールします。

このようにサブエリアを作ることにより、面全体の複雑で膨大な数の車の流れをきめ細かく制御することが可能になります。

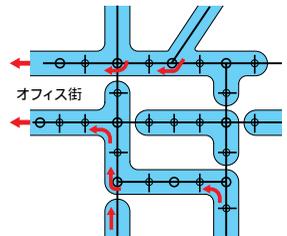


(1) 結合・分離するサブエリア

通常、サブエリアは住宅街、オフィス街、行楽地方面...と、それぞれ独立してコントロールされていますが、その時々交通状況によって、アメーバのように他のサブエリアと結合したり分離したりして、最適なサブエリアを作り出しています。

例えば、朝・夕のラッシュ時においては住宅街とオフィス街を結ぶサブエリアを作り、出・退勤の流れをスムーズにさせています。また、休日では住宅街と行楽地を結ぶエリアにと、時間や曜日によりサブエリアを作り替え、交通をコントロールしています。

このように様々な状態に応じたサブエリアを作ることにより、きめの細かい制御が可能となります。



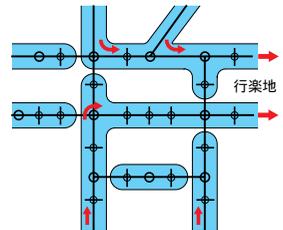
朝・夕のラッシュ時のエリア結合例

(2) 交通状況に応じたサブエリア制御

サブエリアごとの制御パターンやサブエリア間の連携は、車両感知器で収集した交通量等のデータを基にコンピュータで計算し、その時々交通状況に最適な制御内容で運用されています。

また、近年は過去のデータを基に事前に渋滞発生等を予測し、その結果を交通制御に反映して、交通渋滞等を最小限に抑える方法も実現しつつあります。

以上のように、面の交通整理は都市部及び都市近郊部の信号機が多い地域に適用され、大きな効果を上げています。



休日のエリア結合例

交通情報提供装置

1 交通情報提供装置の意義

ドライバーに対して、道路における交通渋滞、交通事故、工事、交通規制、旅行時間等の交通情報をリアルタイムに提供するための装置を総称した名称です。

2 種類

(1) 交通情報板

交通情報板は、路側に設置された情報板により交通情報を提供するものです。その種類としては、フリーパターン、マルチパターン、セミフリーパターン、専用パターン、小型文字情報板、小型旅行時間情報板等があります。

(2) 路側通信（交通情報ラジオ）

路側通信は、交通管制センターの音声合成装置によって編集された音声によって交通情報を提供している装置で、路側に設置された無線送信機とアンテナから構成され、カーラジオの周波数1,620 KHzで聞くことができます。

(3) 電話・ファックス自動応答サービス

電話・ファックス自動応答サービスは、交通管制センターのコンピュータによって編集された交通情報が特定の電話番号に電話することにより、電話の場合は音声で、ファックスの場合は地図・表などで提供されるものです。

(4) 交通情報ターミナル

交通情報ターミナルは、公共の場所等に設置されたもので、公共施設利用者などの利便性を図るため、地図や文字を使って、テレビ画面により交通情報を提供するものです。

(5) VICS

(Vehicle Information and Communication System : 道路交通情報通信システム)

VICSは、警察庁、郵政省及び建設省が連携して推進するITS事業で、都道府県警察及び道路管理者が収集した交通情報を財団法人日本道路交通情報センター経由で財団法人道路交通情報通信システ

ムセンター（以下「VICSセンター」といいます。）へ送ります。

VICSセンターで編集・処理された交通情報が、次の3つのメディア

光ビーコン（赤外線）	一般道路を対象
電波ビーコン（準マイクロ波）	高速道路を対象
F M多重放送波	広域エリアを対象

によって提供されています。（P90 VICSを参照）

3 提供内容

光ビーコンを含む車両感知器等から各都道府県警察の交通管制センターへ自動的に収集された交通量、渋滞長、旅行時間等と現場の警察官等から集められる交通事故、道路工事、交通規制等の交通情報を基に、交通管制センター（P42 交通管制センターを参照）で編集・加工され、提供方法によって若干の違いはありますが、おおむね次のような内容を提供しています。

交通渋滞状況：道路名、渋滞長、混雑度
旅行時間：道路名、所要時間
事象情報：道路名、地点名、事象情報（交通事故・交通規制等）
駐車場情報：位置情報、満空情報
広報情報：お知らせ、注意情報等

交通情報板



フリーパターン



マルチパターン



専用パターン



小型文字情報板



小型旅行時間情報板



路側通信 (1620KHz)



電話・ファックス自動応答サービス



VICS

交通情報ターミナル



交通管制システムの導入効果

1 交通管制システムの基盤

交通管制システムは、昭和41年に制定された「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」に基づいて整備されています。

同法が制定されてから30年以上が経過していますが、その時代の社会情勢、環境に応じて、それぞれ必要な整備を行ってきており、交通流の円滑化及び交通事故の低減等に大きく貢献してきました。

日本の交通安全施設等は、その規模、性能等において、世界でもトップレベルにあり、優れた日本の交通管制システムを支える基盤といえます。

2 導入効果測定時における調査項目

交通管制システムの導入効果を測定するため、個々の交通安全施設についてその導入効果を測定しています。

調査項目の対象としては、右表「効果測定調査項目一覧表」にあるとおりで、事業項目ごとに調査を実施しています。

3 導入効果

導入効果の調査結果については、右表「1年間の便益算出結果一覧表」のとおりで、交通安全施設等整備事業の事業項目ごとに経済便益を算出しています。

なお、便益については、交通流の円滑化、交通事故減少の両面から評価しています。

この調査結果からも、交通安全施設等の整備による効果が認められ、交通安全施設等の有用性が示されています。

4 将来の方向性

交通管制システムは、交通の安全と円滑の確保及び交通公害その他の道路の交通に起因する障害の防止のためのシステムであって、交通管理を一元的に行うために、警察が設置し運用しています。

また、個々の交通安全施設の効果測定結果により、

適宜システムの改善を図っており、さらに近年の技術革新及び研究・開発によって、最新の技術が絶え間なく導入され、交通管制システムの高度化が図られています。

特に、現在、ITSの中核であるUTMS（Universal Traffic Management Systems：新交通管理システム）構想及びその発展型であるUTMS21（Next Generation Traffic Management Systems：次世代交通管理システム）構想に基づいて、21世紀に向けた新たなコンセプトにより、「安全・快適にして環境にやさしい交通社会」の実現を目指したシステムの構築が進められています。

効果測定調査項目一覧表

事業項目 \ 調査項目	交通事故発生件数	旅行時間 停止回数 停止時間 走行速度	交通量	渋滞長	交通公害	停止台数	捌け台数	稼動回数	速度分布	交通情報板内容	旅行時間計測
交通管制センター											
集中制御化											
プログラム多段系統化											
半感応化											
開散時押しボタン化											
開散時半感応化											
速度感応化											
右折感応化											
多現示化											
高速走行抑止装置											
弱者感応化											
対向車接近表示装置											
歩行者感応化											
音響式歩行者誘導付加装置											
交通情報板											
旅行時間計測システム											

：調査実施項目

1年間の便益算出結果一覧表（信号機または装置1基当たり）

事業項目名	円滑化の便益	事故減少の便益	備考
交通管制センター	39,618	853	事故減少の便益は参考値です。
集中制御化	56,476	1,742	
プログラム多段系統化		1,635	
半感応化	4,538	5,333	円滑化の便益は参考値です。
開散時押しボタン化		3,200	
開散時半感応化		4,977	
速度感応化（高速感応）		6,932	
速度感応化（ジレンマ）		7,679	
右折感応化	13,532	8,105	円滑化の便益は参考値です。
多現示化		8,781	
高速走行抑止装置		3,377	事故減少の便益は参考値です。
弱者感応化		6,079	
対向車接近表示装置		5,617	事故減少の便益は参考値です。
歩行者感応化		7,466	
音響式歩行者誘導付加装置		4,302	
旅行時間計測システム	20,015	4,870	事故減少の便益、円滑化の便益共に参考値です。

備考： 単位は千円/年です。

円滑化の便益は、右折感応化を除き主道路方向の便益として、信号機1基1方向当たりの数値を2倍したものです。

交通管制センター、集中制御化、及びプログラム多段系統化の便益算出結果は、運動子機を含む値です。

「 」は、調査を実施していないことを示します。

駐車誘導システム

1 駐車誘導システムの意義

都市部に設置されている駐車場誘導案内システムと交通管制センターを接続して、駐車場情報を交通管制センターで一元的に管理するシステムです。

交通管制センターでは、駐車場情報と他の交通情報とを一体化して、駐車場誘導案内表示板等で駐車場の位置、駐車場の満空情報、駐車場付近の渋滞情報等を提供しています。

2 駐車誘導システムの機器

駐車誘導システムには、入口案内板、駐車場誘導案内表示板等があります。

3 導入効果

駐車場の満空情報を事前に知ることができ、近く空いている駐車場へ迷うことなく行くことが可能となります。この際に駐車場付近の渋滞状況も把握できることから渋滞を避けることも可能となります。

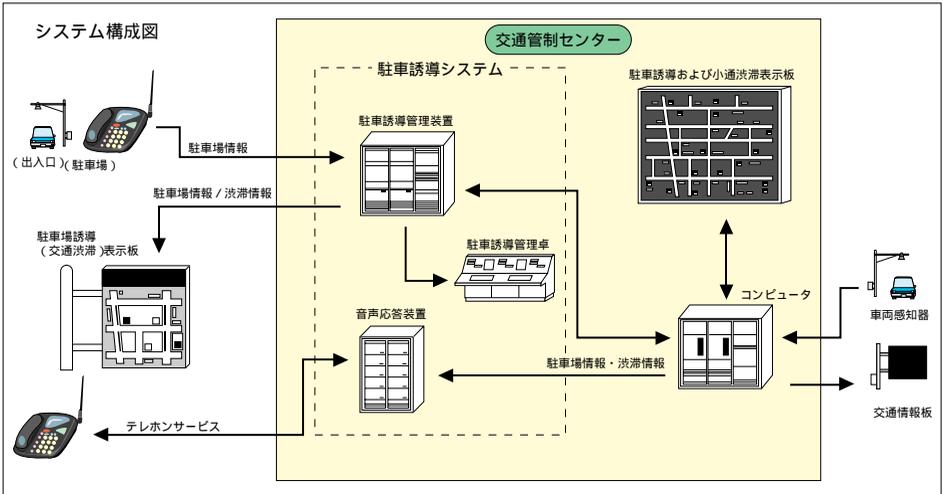
駐車場誘導案内表示板



入口案内板



システム構成図



駐機場管理装置
通信制御装置(加入回線対応)

駐車誘導情報処理装置



駐車誘導中央装置

マンマシン装置

違法駐車抑止システム

1 違法駐車抑止システムの意義

重要な交差点や路線、駐停車の多い駅前周辺等にテレビカメラを設置して、交通管制センターでテレビモニタを見ながら、違法駐車を監視し、違法に駐車しようとするドライバーに対してはスピーカから警告を発し、違法駐車を排除するシステムです。

具体的には、幹線道路等の重要交差点にテレビカメラ、スピーカなどを設置し、交通管制センター内あるいは、警察署内に中央装置、操作卓、テレビモニタ、マイクなどを設置して運用しています。

2 導入効果

違法駐車は、交通渋滞や交通事故の原因の一つとなっています。

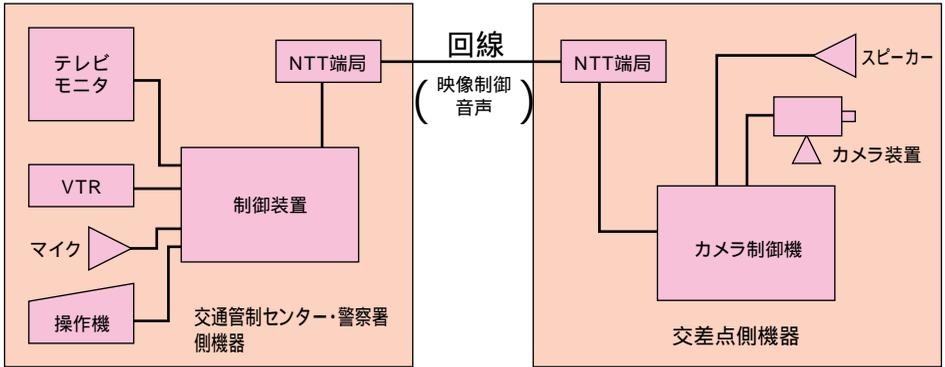
違法駐車抑止システムを効果的に運用することにより、違法駐車を排除するとともに、都心部の交通秩序を維持し、結果として、幹線道路での交通渋滞や交通事故を抑止するものです。

3 今後の発展性

最近では、画像処理技術や各種センサーの発達により、違法駐車を自動的に検出することも可能となっています。

また、本システムで利用しているテレビカメラを用いて、交通流の監視はもちろん、事故発生時の衝撃音を利用して事故直前・直後の映像を自動的に録画、さらに一歩進めて事故発生の自動通報など、各種機能の研究が進められています。

事故をとらえた映像は、事故発生のメカニズムを解析するのに非常に有効であり、今後の交通安全対策を考える上で貴重な資料となることが期待されます。



高速走行抑止システム

1 高速走行抑止システムの意義

高速走行抑止システムは、速度超過に起因する交通事故が多発している区間や高速走行が恒常的に行われる区間に整備し、交通事故や騒音の抑止を図るものです。

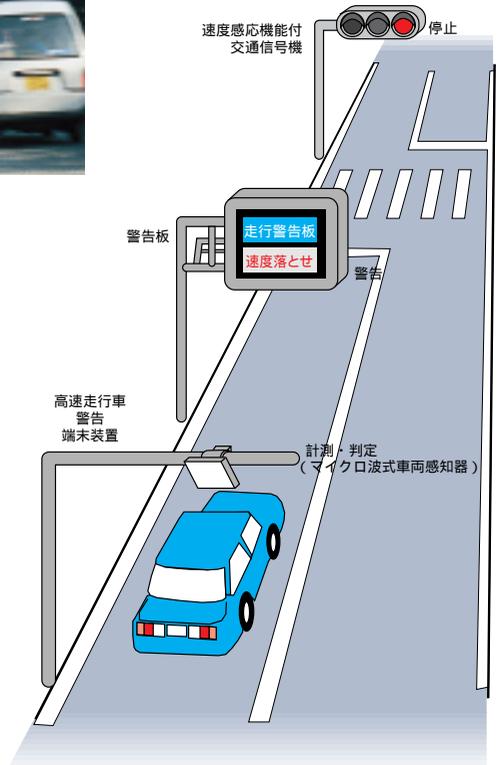
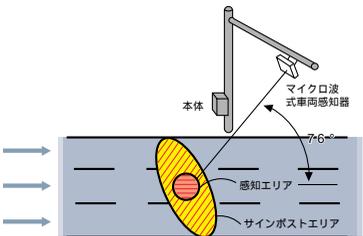
具体的には、走行している車両の速度を計測し、決められた速度を超過した車両に対して警告板で「速度落とせ」などを表示し、ドライバーに直接的に注意・警告を与え、減速行為を促しています。また、走行車両の前方の信号機を強制制御して「赤信号」に変え、信号で停止させ、安全運転走行へと導くことも可能です。

2 導入効果

速度超過の車両を減らすことが可能です。その結果、速度超過等の無謀運転が減少し、速度超過に起因する事故の防止が図られます。

3 今後の発展性

速度を超過したまま減速せずに走行した車両を違反車両としてリアルタイムに認知し、近くにいるパトカーに対して車両ナンバーや特徴を伝送することで、違反車両がその場で捕捉されるようになります。これはデジタル技術等の進歩によって実現可能となったものであり、一部の県で既に導入されています。



対向車接近表示システム

1 対向車接近表示システムの意義

対向車接近表示システムは、カーブ等の見通しが悪い道路において、対向車の接近を知らせるとともに、対向車線へのはみ出しによる接触事故を防止することを目的としています。

具体的には、対向車線側に車両感知器を設置して、対向車の接近を感知した場合、警告表示板に「対向車接近」「前方注意」等の警告を表示することにより、安全な走行を確保しています。

2 導入効果

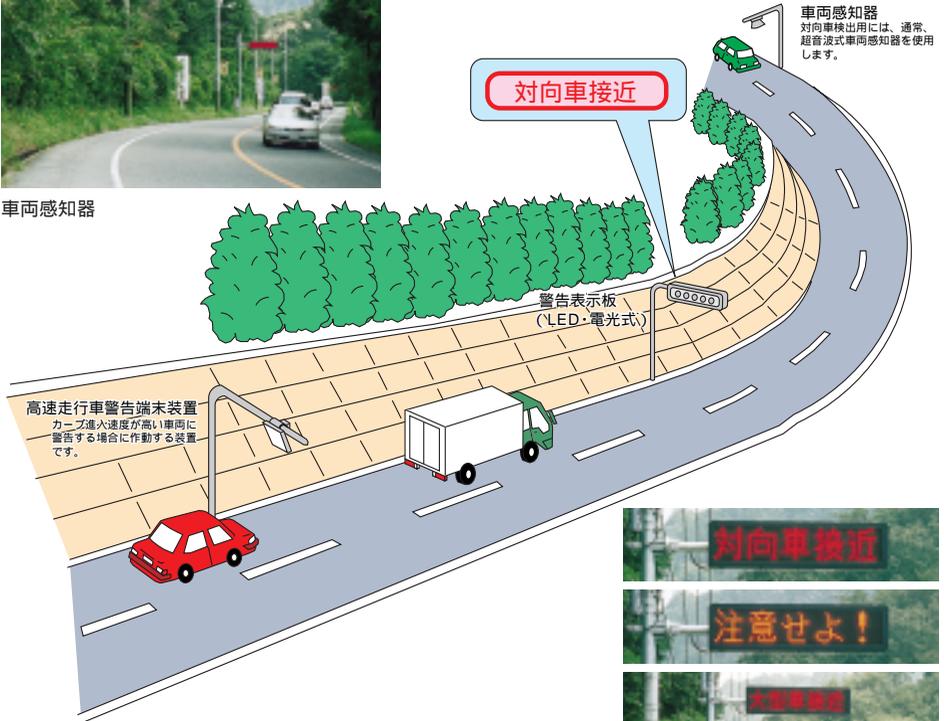
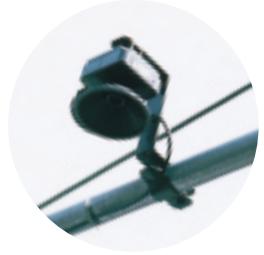
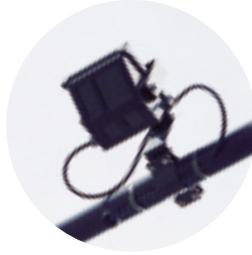
ドライバーに対して注意を喚起することにより、事故を未然に防止することができます。また、速度検出用の車両感知器を併設することにより、スピードの出し過ぎに対する警告も表示することができます。

3 設置基数

平成9年度末現在で全国に130基あります。



車両感知器



高速走行車警告端末装置
カーブ進入速度が高い車両に警告する場合に作動する装置です。

警告表示板
(LED・電光式)

車両感知器
対向車検出には、通常、超音波式車両感知器を使用します。

対向車接近



警告表示板

中央線変移システム

1 中央線変移システムの意義

中央線変移システムは、可変標識、専用灯器等による中央線指示標識を用いて、交通量の多い方向に対して、中央線変移実施区間を設定し、その区間において車線を多く割り当てるものです。

例えば、予測が可能な交通需要の変動、朝夕のラッシュ時などは、朝方は上り方向、夕方は下り方向に車線を多く割り当てるようにしています。

2 導入効果

交通量の多い方向に対して車線を多く割り当てることで、処理容量が増加し、交通渋滞を抑止・解消させる効果があります。

限られた道路において道路の利用効率を高める中央線変移システムは、交通円滑化対策を推進する上で有効です。

3 車線利用方法の変更

中央線変移システムを導入する際には、十分な広報期間を設定しドライバーに周知するように努めており、導入初期の段階においては、警察官を配置するなどして整理誘導も実施しています。

4 車線利用方向の逆転

朝・夕など車線の利用方向を逆転する場合には、一定時間車両を走行させずに、区間内から車両を排除しています。

この排除する時間については、中央線変移実施区間の長さによって変わります。

UTMS21

1 UTMS21の意義

我が国における交通情勢は、年間交通事故死者数が1万人を切ったものの、依然として高水準（9,000人台）にあることや、年間交通事故件数が毎年増え続けてなど厳しい状況にあります。また、我が国は過去に例のない急速な勢いで高齢化社会に向かっていきます。このような問題を解決するため、人、道路、車両など交通に関するものをすべてを一体としてとらえ、情報通信技術、エレクトロニクス技術、その他の科学技術を導入し、互いに連携をとりつつ高度化していこうとする高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport Systems）に関する研究・開発及び実用化が進められています。

警察庁の推進するITSであるUTMS（Universal Traffic Management Systems・新交通管理システム）は、光ビーコンを各システムのキーインフラとし、個々の車両との双方向通信により、ドライバーに対しリアルタイムの交通情報等を提供するなど、「安全・快適にして環境にやさしい交通社会の実現」を目指しており、現在、各種サブシステムの開発に伴い、UTMSの発展型であるUTMS21（Next Generation Traffic Management Systems：次世代交通管理システム）として推進しています。

2 UTMS21のサブシステム

UTMS21は右図から分かるように高度交通管制システム（ITCS）を中心に、サブシステムとして交通情報提供システム（AMIS）、公共車両優先システム（PTPS）、車両運行管理システム（MOC S）、動的経路誘導システム（DRGS）、緊急通報システム（HELP）、交通公害低減システム（EPM S）、安全運転支援システム（DSS S）、高度画像情報システム（I I I S）の8つのシステムがあり、研究・開発を進めるとともに、実用化を図っています。

既に導入されているシステムには、AMIS、P

TPS、MOC Sなどがあります。

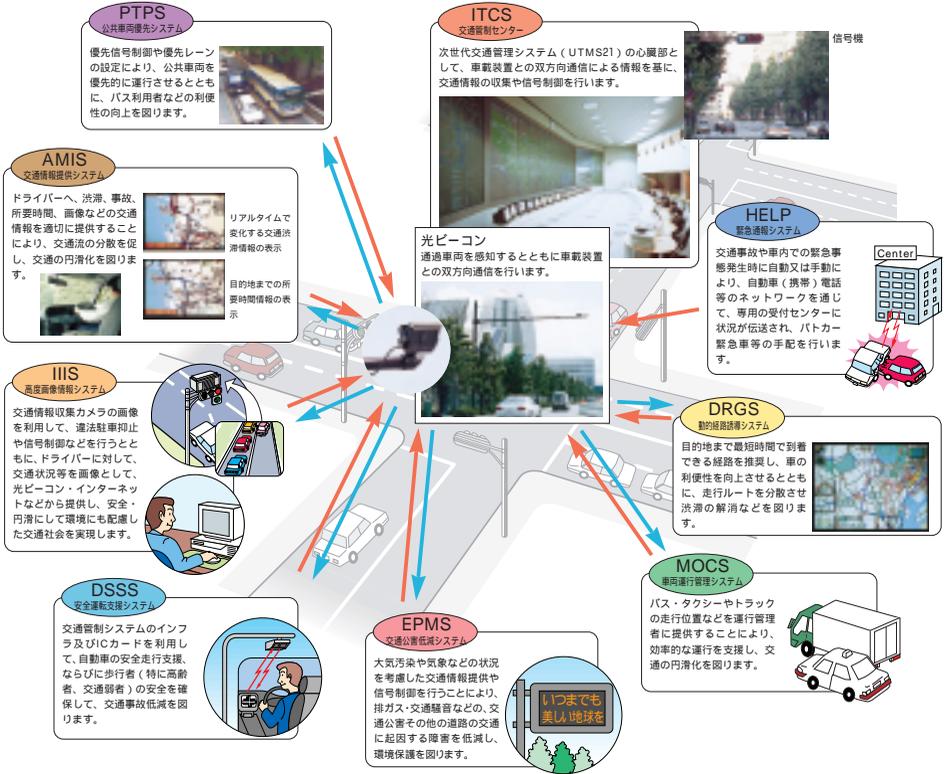
AMISは、各都道府県警察の交通管制センターが収集した交通情報を、財団法人道路交通情報通信センター（VIC S）を経由して光ビーコン、FM多重放送、電波ビーコンからドライバーへ提供するもので、平成9年度末現在で9都府県で運用されています。

また、PTPS/MOC Sは、北海道の札幌市内で北海道警察が市内に整備した光ビーコン、信号機、交通管制センター等を利用し、平成8年4月から導入され、バス利用者の増加やバスの定時性が確保されるなど成果を上げています。

警察庁としては、急速な勢いで到来することが確実となっている高齢化社会や障害者にやさしい環境作りに向け、DSS Sの早期導入を目指すとともに、世界的に問題となっているCO₂、NO_x等の公害問題に対応するためのEPM S等の研究・開発を鋭意行っている最中です。

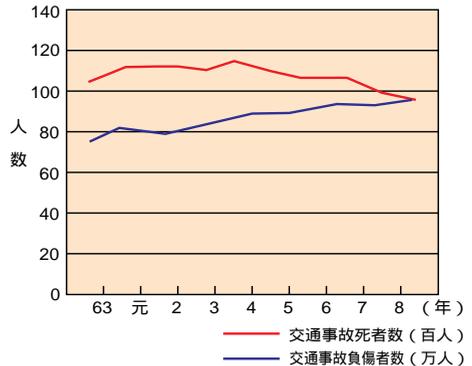
今後も、各種交通問題に対応するため新たに光ビーコンを利用したシステムの検討を逐時行う予定であり、物流効率化支援、交通需要マネジメント、歩行者支援等の研究にも着手しています。

UTMS21のサービスイメージ



交通事故死者数及び負傷者数の推移

年	交通事故死者数	交通事故負傷者数
昭和63年	10,344	7,528
平成元年	11,086	8,148
平成2年	11,227	7,903
平成3年	11,105	8,102
平成4年	11,451	8,440
平成5年	10,942	8,786
平成6年	10,649	8,817
平成7年	10,679	9,227
平成8年	9,942	9,422
平成9年	9,640	9,589



ITS

1 ITSの意義

昨今、新聞紙上などを「ITS」なる言葉がにぎわしています。この「ITS」とは、Intelligent Transport Systemsの略称であり、我が国においては「高度道路交通システム」と訳されています。

ITSは、近年の交通事故、交通渋滞等の諸問題を、情報通信技術、エレクトロニクス技術、その他の科学技術を導入することによって、安全・快適にして環境にやさしい交通社会の実現を目指すための「切り札」として、登場したものです。

ITSに関する研究・開発は、我が国を始め、ヨーロッパ諸国やアメリカ合衆国等の先進諸国において積極的に行われています。我が国におけるITSに関する研究・開発は、関係5省庁（警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省及び建設省）を始めとした産学官が協調して進めています。

2 政府としての取組み

日本における具体的なITSへの取組みは、平成7年2月内閣総理大臣を本部長とする高度情報通信社会推進本部が決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を受け、関係5省庁が同年8月に作成した「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」に示した全体構想が基本となっています。その全体構想が掲げる開発分野は、次のとおりです。

ナビゲーションシステムの高度化

自動料金収受システム

安全運転の支援

交通管理の最適化

道路管理の効率化

公共交通の支援

商用車の支援

歩行者等の支援

緊急車両の運行支援

3 警察庁の取組み

警察庁では、全体構想を基本にITSの中核であるUTMS21を掲げ、現在研究・開発を行うとともに、実用化を図っています。特に、警察庁として、高齢者や障害者を支援するための安全運転支援システム（DSSS）や交通公害に対応した交通公害低減システム（EPMS）などに重点を置いて取り組んでいます。

ITSで実現する主なシステムイメージ(資料提供:道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会)



1. ナビゲーションシステムの高度化

ドライバーが移動中に、経路、移動時間等について最適な行動の選択を可能とため、交通流の分散等により、ドライバーの利便性の向上を図るため、各経路の渋滞情報、所要時間、交通規制情報、駐車場の空き情報等を、オンデマンド等に対応したナビゲーションシステムや情報提供装置により提供する。また、移動に際して、同様の情報を家庭、オフィス等において事前に提供することにより、効率的な旅行計画の策定を支援する。さらに、目的地の地域情報等のサービス情報を、車載機や高速道路上のパーキングエリアやサービスエリア、一般道路上の道の駅等においてオンデマンド等で提供する。

交通関連情報の提供 目的地情報の提供



4. 交通管理の最適化

交通の安全性、快適性の向上と環境の改善を図るため、渋滞や環境悪化が著しい地域のみならず、道路ネットワーク全体として最適な信号制御を実現する。また、交通の管理を行うために、車載機や情報提供装置によりドライバーの経路誘導を行う。また、交通事故にともなう二次災害を防止するため、交通事故の発生を素早く検出し、それに係わる交通規制を実施するとともに、交通規制情報や車載機、情報提供装置等により、ドライバーに提供する。

交通流の最適化 交通事故時の交通規制情報の提供



7. 商用車の効率化

輸送効率の飛躍的な向上、業務交通量の低減、輸送の安全性向上を図るため、トラック、観光バス等の運行状況等をリアルタイムに収集し、輸送事業者等に基礎データとして提供すること等により、運行管理を支援する。また、高度化・自動化・システム化された物流センターの整備、共同配送・帰リ荷情報等の提供等により物流の効率化を支援する。また、自動走行機能を持った複数の商用車等が適切な車間距離をもちながら、連続走行を行う。

商用車の運行管理支援 商用車の連続自動運転



2. 自動料金収受システム

有料道路の料金の渋滞解消及びキャッシュレス化によるドライバーの利便性の向上、管理コストの低減等を図るため、有料道路等の料金所で一旦停止することなく自動的に料金の支払いを可能とする。

自動料金収受



5. 道路管理の効率化

各地域の自然、社会条件に応じて、安全、円滑、快適な道路走行環境の維持を図るため、路面の状況や作業用車両の位置等を的確に把握し、最適な作業時期の判断、作業配置の策定、車両への指示等を行うとともに、災害時には、道路施設や周囲の被災状況を把握し、道路復旧用車両の効率化配置等、迅速かつ確かな復旧体制の構築を行うなどの適切な道路管理を行う。また、特殊車両の通行許可申請及び事務処理の電子化、通行許可経路のデータベース化及び許可車両の実際の通行経路の把握、車重計等による通過車両の積載量等の自動的な把握により、特殊車両等の適切な管理を行う。さらに、各地域の自然条件に応じて、安全かつ円滑な交通の確保を図るため、雨、雪、霧、風、越流等の状況やこれによる通行規制に係る情報をすみやかに車載機、情報提供装置等によりドライバーに提供する。

維持管理業務の効率化 特殊車両等の管理 通行規制情報の提供



8. 歩行者等の支援

高齢者・障害者等の交通弱者をはじめ歩行者等が安心して利用できる安全で快適な道路環境の形成を図るため、携帯端末機や磁気、音声等を用いた施設・経路案内や誘導等により歩行者等の支援を行う。また、歩行者が道路を横断する際等の安全を確保するため、携帯端末機等による歩行者用信号の再時間の延長等により歩行者等の支援を行う。さらに車両側の対策として、前方の歩行者を検知し、ドライバーへの警告や自動的なブレーキ操作等により、歩行者等の交通事故に対する危険防止等を行う。

経路案内 危険防止



3. 安全運転の支援

事故等を未然に防ぐため、道路及び車両の各種センサにより道路や周辺車両の状況等の走行環境を把握し、車載機、道路情報提供装置により、リアルタイムで運転中の各ドライバーに走行環境情報の提供、危険警告を行う。また、車両に自動制御機能を付加することにより、自車両及び周辺車両の位置や挙動、障害物を考慮して危険な場合には自動的にブレーキ操作等の速度制御、ハンドル制御等の運転補助を行い、ドライバーの運転操作を支援する。さらに、自動制御が可能な運転補助機能を発展させ、周辺の走行環境を把握し、自動的にブレーキ、アクセル操作等の速度制御、ハンドル制御を行うことにより自動運転を実現する。

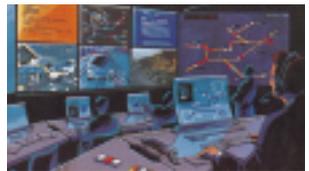
走行環境情報の提供 危険警告 運転補助 自動運転



6. 公共交通の支援

公共交通利用者のニーズに適した移動手段、乗り換え、出発時間帯等の選択を支援し、利用者の利便性の向上を図るとともに、交通機関の最適な利用分担の実現を図るため、公共交通機関の運行状況、混雑状況、運賃、料金、駐車場の情報を出発前家庭やオフィスの端末、あるいは移動中の車載機、携帯端末機、道路やターミナル、バス停、高速道路のサービスエリア等に設置された情報提供装置などにより提供する。また、公共交通機関の安全で円滑な運行による利便性の向上と事業運営の効率化を図るため、公共交通機関の運行状況等をリアルタイムに収集し、必要に応じて優先通行を実施するとともに、公共交通事業者等に基礎データとして提供すること等により、公共交通機関の運行・運行管理を支援する。

公共交通利用情報の提供 公共交通の運行・運行管理支援



9. 緊急車両の運行支援

災害、事故等に伴う迅速かつ確かな復旧・救援活動の実現を図るため、車両等自らが自動的に緊急メッセージを関係機関へ通報し、災害、事故等の認知と地点等の特定までに要する時間を飛躍的に短縮する。また、交通状況及び道路の被災状況等をリアルタイムに収集し、関係機関への伝達、復旧用車両等の現場への誘導等を迅速に行う。

緊急時自動通報 緊急車両経路誘導・救援活動支援

システムアーキテクチャー

1 システムアーキテクチャーの位置付け

ITS（高度道路交通システム）は、情報通信技術やエレクトロニクス技術等を利用し、人、道路、車両を密接に関連させることで、安全・円滑にして環境にやさしい交通社会を実現しようとするものです。

この背景には、激増する交通需要に対して土地利用、財政及び環境対策上、新規道路建設が非常に困難になりつつあることが上げられます。

このような状況の下、政府として「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を示しました。これを受けて関係5省庁により「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」が作られ、さらに「ITS推進に関する全体構想」が策定されました。

ITSはシステムの要素が複雑に絡み合うシステムであり、システムの各要素がどのような形で相互に作用しあうか、また、どのように一体となって動作するかを明確にし、システム全体や各サブシステムの機能について明確化したものが、システムアーキテクチャーです。

このシステムアーキテクチャーは、各サブシステムが特定の技術を想定せず、システム開発者による自由なデザインが可能となっています。また、サブシステム、各要素が重複・欠落のないように作成されており、効率的な整備、運用ができます。さらに、サブシステム相互の情報のやり取りが明確化されるため、システムアーキテクチャーの構築と情報交換のための標準化が不可分の関係となっています。

2 システムアーキテクチャーの構成

現在、関係5省庁では関係各方面の協力のもと、システムアーキテクチャーの策定作業を行っています。日本のシステムアーキテクチャーの構成は、次のとおりです。

利用者サービス：ITSが提供する具体的サービス
論理アーキテクチャー：システムが具備すべき機能、扱う情報とそれらの相互関係

物理アーキテクチャー：機能と情報を分担するシステムの最適構成

標準化候補領域：ITS構成要素間のインターフェースの標準化対象となる領域

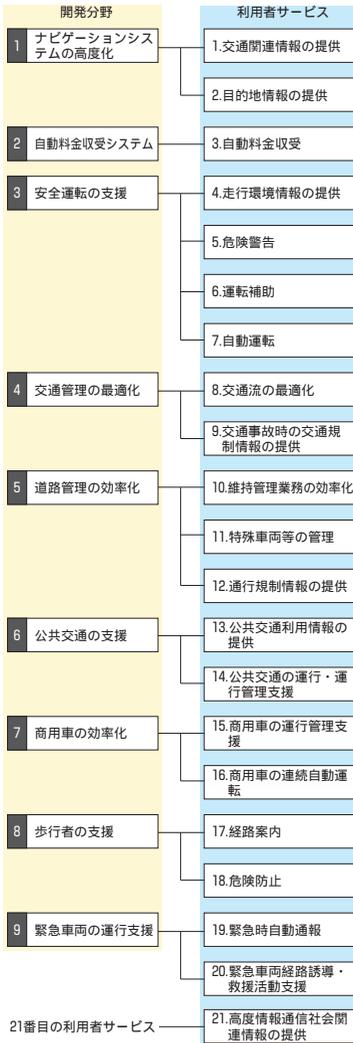
現在、 の利用者サービスの作成をしており、右図まででできています。（平成10年8月末現在）今後、論理アーキテクチャー、物理アーキテクチャー、標準化候補領域と順次作業が行われる予定です。

海外においてもシステムアーキテクチャーは作成されています。代表的なものは、ITSアメリカのITSナショナルアーキテクチャーで1996年に完成しています。また、イギリスとオランダでもシステムアーキテクチャーが作成されています。

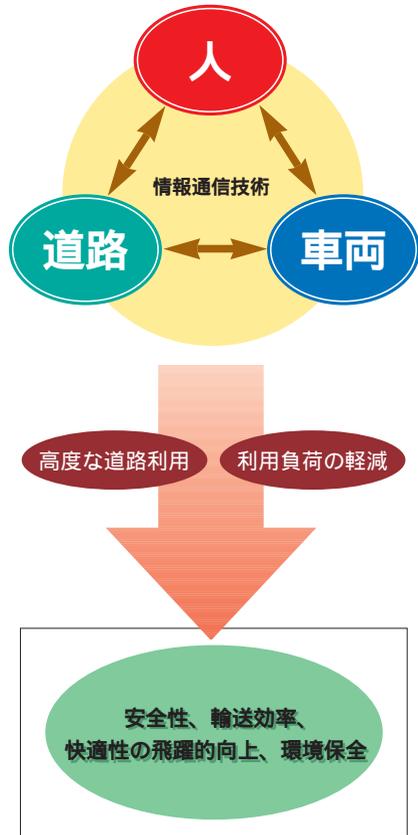
システムアーキテクチャ策定体制



当初提案



ITSのシステム概念図



光ビーコン

1 光ビーコンの意義

警察庁では、新交通管理システム（UTMS21）構想のキーインフラである光ビーコン（光学式交通情報収集提供装置）を、平成4年度より整備を始め、平成9年度末現在で約14,000基を全国に整備してきました。引き続きこの光ビーコンを全国に整備することとしており、この光ビーコンを活用した様々なシステムの導入を考えています。

光ビーコンは、地上約5.5mの高さに設置し、車両との双方向通信を行っています。仕様については右図に記載しているとおりです。光ビーコンは赤外線技術を応用し、車両感知機能を有する双方向通信装置であり、近赤外線発光素子を使用しているため、光ビーコン、車載装置共に非常に安価に製造できます。すなわち、光ビーコンが数多く整備されることにより、車載装置の普及が大いに期待できます。

2 光ビーコンの特徴

光ビーコンの特徴としては、次のようなものがあります。

交通情報提供システム（AMIS）、動的経路誘導システム（DRGS）等の各システムに対応可能です。

通信媒体の指向性が非常に高いため、日本のような狭い道路においても相互干渉がおきません。高速データ通信が可能です。

時速0～120kmで走行する車両の存在検出が可能です。

また、現在、VICSからの情報を車載機に提供するビーコンには、光ビーコンと電波ビーコンがありますが、一般道で整備されている光ビーコンと高速道路上で整備されている電波ビーコンを比較した場合、次のような差があります。

光ビーコンは、情報収集機能及び車両感知機能をもっています。

光ビーコンの方が、情報伝送容量が多くなります。

光ビーコンは、電波法上の免許が不要です。

光ビーコンの方が、安価に設置できます。

このような優れた特徴を持った光ビーコンを警察が導入することにより、従来より精度の高い交通情報（旅行時間計測の高度化、渋滞状況把握の高度化等）が提供されるようになりました。また、今後光ビーコンの設置箇所数が増加するに伴い、様々なシステムの活用方法が考えられています。

そのシステムのうち、既に実用化されたシステムとしては、北海道の札幌市で導入されている公共車両優先システム（PTPS）と車両運行管理システム（MOC S）長野県で平成10年2月に行われた冬季オリンピックで活用されたPTPS/MOC Sなどが上げられ、今後他のシステムの導入が大いに期待されます。

光ビーコン



光ビーコンは、赤外線を用いた車載装置との双方向通信のほか赤外線投受光器から赤外線を路面に向けて発射し、車両からの反射波と路面からの反射波を比較して、車両の存在を感知します。

光ビーコンの仕様

発光波長	ダウンリンク	800 ~ 900nm
	アップリンク	900 ~ 1,000nm
通信エリア (概略)	ダウンリンク	横幅3.5m × 奥行3.7m × 高さ1.0-2.0m
	アップリンク	横幅3.5m × 奥行1.6m × 高さ1.0-2.0m
伝送速度	ダウンリンク	1,024Kbps
	アップリンク	64Kbps
伝送容量	ダウンリンク	10KB (70km毎時)
	アップリンク	276B (70km毎時)

国際標準化

1 ISOの意義

近年、新聞紙上等でISO、国際標準化という言葉をよく目にするようになりました。すなわち、日本社会に国際化の波が押し寄せており、国際競争入札などでISOの規格を満たしていることが、前提条件となる場合が多くなってきたためです。

このISOとは、国際標準化機構(ISO:International Organization for Standardizaion)のことであり、工業製品や企業経営の管理システムの国際規格づくりなどを進めることを目的とした非政府機関です。

このISOは、1947年に発足し現在加盟国は118か国で、日本は1952年から加盟しています。その組織は、年1回開催される総会を頂点に、18か国による理事会があります。その下に各分野ごとに国際規格を決める技術委員会(TC:Technical Committee)が設けられ、さらにその下に作業部会(WG:Working Group)、分科会(SC:Sub Committee)が設けられています。(TC=185分野、WG=2,022、SC=611)

2 ITSとISO

この数多くあるTCの中で、交通情報制御システムを担当しているのが、TC204です。すなわち、このTC204が実質上のITSの国際標準化を担当することになります。TC204(表参照)が国際標準の作成に取り組む分野は、道路交通における都市間、都市内交通システムであり、航空関係を除くすべての地上交通システムを対象としています。

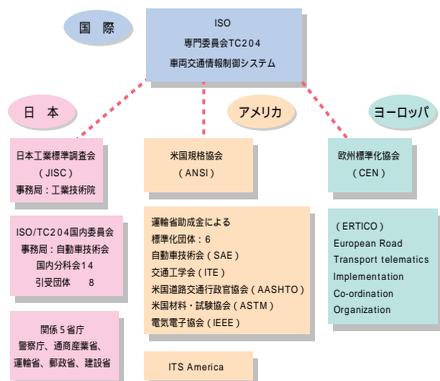
日本における国際標準化の窓口は通産省工業技術院(図参照)であり、ISO/TC204関係については国内委員会が設置され、その下に各作業部会(WG1~WG15)が設置されています。また、この国内委員会のオブザーバーとして、関係5省庁(警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省及び建設省)が参加し、日本全体の方向性について検討しています。

警察庁が推進しているUTMS21の各システム(PTPS,MOCS,AMIS,DSSS等)に関する技術についてもISO/TC204において検討されています。例えば、

VICSからの道路交通情報は、路側に設置された光ビーコンなどから車両(車載機)へ提供されます。この光ビーコンは道路上の狭いエリアで、通信を行う装置であり、この種のビーコンの国際標準化が行われています。この光ビーコンの国際標準化を行っているのが、ISO/TC204/WG15(表参照)です。

このため、警察庁ではUTMS21構想のキーインフラである光ビーコン及びUTMS関連技術の国際標準化を目指し、活発な活動を全世界で行っていく方針です。

ITSに関する標準化機関等



ISO/TC204のWG名と国内引受団体

WG1	Architecture(システム機能構成分科会)	(財)自動車走行電子技術協会
WG2	Quality and Reliability Requirements(品質・信頼性分科会)	(社)自動車技術会
WG3	TICS Databases Technology(TICSデータベース技術分科会)	(財)日本デジタル道路地図協会
WG4	Automatic Vehicle and Equipment Identification (車両・積載貨物自動認識分科会)	(社)新交通管理システム協会
WG5	Fee and Toll Collection(料金収受分科会)	(財)道路新産業開発機構
WG6	General Fleet Management(貨物運行管理分科会)	(財)道路新産業開発機構
WG7	Commercial / Freight(車両通行管理分科会)	(財)道路保全技術センター
WG8	Public Transport / Emergency(公共交通分科会)	(財)国土開発技術研究センター
WG9	Integrated Transport Information, Management and Control(交通管理分科会)	(社)新交通管理システム協会
WG10	Traveler Information Systems(旅行者情報分科会)	(社)新交通管理システム協会
WG11	Guidance and Navigation Systems(ナビ・経路誘導分科会)	(社)自動車技術会
WG13	Human Factors and Man-Machine Interface(ヒューマンインターフェース分科会)	(社)自動車技術会
WG14	Vehicle / Roadway Warning and Control Systems(走行制御分科会)	(社)自動車技術会
WG15	Dedicated Short Range Communications for TICS Applications(狭域通信分科会)	(社)日本電子機械工業会
WG16	Wide Area Communications / Protocols and Interfaces(広域通信分科会)	(社)日本電子機械工業会
	調査分科会	(社)自動車技術会

ISO/TC204組織体制

WG名	検討対象	検討内容	UTMS協会参加状況
WG-1	システム機能構成	車両交通情報通信システム(TICS)に関わる具体的なシステムの外部条件を明らかにするための枠組みの確立	
WG-2	品質・信頼性	TICSに関するハード、ソフトに関するシステムから部品まで総合的に安全性・信頼性の検討	
WG-3	データベース技術	交通関連分野のすべての情報群が格納され、互換性が高いデータベースの確立	
WG-4	車両・積載貨物自動認識	識別番号を送受信することにより車両及び積載貨物を認識するためのシステム仕様、番号体系等の確立	
WG-5	料金収受	通行料の自動料金収受システムにおける情報・通信・制御・ICカード決済の確立	
WG-6	貨物運行管理	貨物輸送等車両運行管理者の自社車両等の効率的運行管理技術の確立	
WG-7	車両運行管理	貿易・国際物流等を考慮した車両運行管理の電子化・情報化技術の確立	

UTMS活動状況：

- ：国内引受団体として、国内外の検討において中心として参加
- ：専門家を派遣して、国内外の検討に参加

TICS：Transport Information and Control System = 交通情報制御システム

WG名	検討対象	検討内容	UTMS協会参加状況
WG-8	公共交通	公共交通・緊急自動車に関する情報通信技術の確立	
WG-9	交通管理	TICSに関するセンター間、センターと路側機器間における情報交換等の体系化	
WG-10	旅行者情報	効果的な交通情報を旅行者に提供するための技術の確立	
WG-11.1	車載機決定型経路誘導	車載機において地図データベース及び交通情報に基づき最適な経路を計算するシステム技術の確立	
WG-11.3	中央決定型経路誘導	旅行時間等リアルタイムデータや統計データを用いて管制センターで計算・推奨する経路誘導システム技術の確立	
WG-14	走行制御	交通、天候、道路状況等の外部要因に対して事故回避、利便性向上等車両走行の制御技術の確立	
WG-15	狭域通信	TICSに必要な車両と路側装置又は車両相互通信技術の確立	
WG-16	広域通信	自動車電話等広域的にカバーする通信を用いたTICS技術の確立	

高度交通管制システム(ITCS)

1 交通管制システムの高度化

一般道路における交通管制システムは、各都道府県警察の交通管制センターに導入されており、現在約170センター（平成9年度末）が設置され、運用されています。

交通管制システムは、交通の安全と円滑等の確保及び交通公害その他の道路の交通に起因する障害の防止を目的として、交通管理を一元的に行うものです。警察庁ではこれらの交通管制システムを更に高度化するため、社団法人新交通管理システム協会（UTMS協会）の協力を受け、調査・研究・実用化を進めています。

日本の交通管制システムは、その時々的高度な情報処理技術やエレクトロニクス技術に支えられ、高度化がなされ世界的にもトップクラスのレベルにあります。

この交通管制システムを構築するための基本的な機能は、次のとおりです。

情報収集機能

交通量、交通渋滞状況等の交通情報を、各種センサーにより自動的に収集します。

信号制御機能

的確に交通流を処理するため、系統制御や面制御を行います。

情報提供機能

交通渋滞、交通規制等の交通情報を、交通情報板などの各種装置により提供します。

2 高度交通管制システムの構築

実際にドライバーが一般道を運転中、ラジオや交通情報板などから「 $\text{ } \times \text{ } \text{ km}$ 渋滞中」などの交通情報を得ますが、実際に走ってみると渋滞もなくスムーズに走行できることや、その逆のケースも発生することがあります。これは、道路上に設置された超音波式車両感知器、画像型車両感知器等からの情報を交通管制センターでいったん集め、その情報を様々に処理し、情報板等に表示するため情報提

供までにタイムラグが生じているからです。

このような問題を解決するため、今までのような交通流をどのように処理するかだけの受動的な考えでなく、交通需要マネジメントなどを考慮した積極的な交通管制システムの構築が求められています。このような交通管制システムを実現するのが、高度交通管制システム（ITCS）です。

ITCSは、UTMS21の中核として今までのセンサーに加え、光ビーコンによる車両との双方向通信の実現や画像型車両感知器等の情報収集センサーの高度化と収集された情報のより効率的な活用によって、信号制御の自動最適化や交通情報の正確でリアルタイムな提供などを目指しています。

交通管制システム例（警視庁）



制御対象エリア
信号機の制御エリア(サブセンターを含む)541.4km²



主要機器

電子計算機と周辺装置	・ ・ ・ ・ ・ 35式	フリーパターン式交通情報板	・ ・ ・ ・ ・ 179基
交通状況表示板	・ ・ ・ ・ ・ 1式	セミフリーパターン式交通情報板	・ ・ ・ 28基
管制卓	・ ・ ・ ・ ・ 31卓	専用パターン式交通情報板	・ ・ ・ ・ ・ 56基
地域制御信号機	・ ・ ・ ・ ・ 6,876基	路側通信装置	・ ・ ・ ・ ・ 159箇所
車両感知器	・ ・ ・ ・ ・ 15,372ヘッド	サブセンター	・ ・ ・ ・ ・ 1箇所
交通流監視カメラ	・ ・ ・ ・ ・ 426台		

TOPICS モデラート トピックス

1 モデラートの意義

地域制御に関する信号制御方式については、従来からイギリスのSCOOT (Split, Cycle and Offset Optimisation Technique) やオーストラリアのSCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) が有名でしたが、我が国では特に対外的なネーミングを行っていなかったこともあり、我が国の信号制御方式については、必ずしも国際的に認知される機会がありませんでした。

そこで、今まで各県で採用されてきた各種の信号制御方式をさらに見直し、モデラート: MODERATO (Management by Origin-DEstimation Related Adaptation for Traffic Optimization) と名付け、UTMSの核となるITCSの中核である信号制御方式として開発しました。

2 モデラートの効用

MODERATOの機能は、別表のとおり、重要交差点におけるスプリットは、5分又は2.5分ごとに1%単位で算出しています。この方式は既に一部の先進県において実施されており、渋滞緩和に大きく寄与しています。

また、平成9年度に静岡県で行われたEPMsの実証実験において、車両が35km毎時程度の速度で走行したときが二酸化炭素(CO₂)の排出量が一番少ないというデータを得ることができましたが、これは高度な信号制御により定速走行が可能となれば、地球の温暖化防止に大きく寄与できることになり、従来から言われてきた渋滞解消による経済効果と併せて今後大きくクローズアップされていくテーマであるものと思われます。

MODERATO(Management by Origin-DEstination Related Adaptation for Traffic Optimization)の機能

項 目		標準機能	拡張機能
感知器配置		重要交差点の各流入路で、停止線上流150m、300m、500mの位置に設置し、500m以降は250mごとに設置 渋滞計測は全地点 交通量計測は150m地点で、全車線に設置することを推奨	飽和交通流率計測用及び在車判定用に停止線直近に設置 先詰まり計測用に、交差点流出部に設置
感知器情報収集		サイクル同期収集（信号サイクルと同期して交通量・占有率を収集）	
交通指標	サイクル長決定用 スプリット決定用 オフセット決定用 飽和交通流率	交差点負荷率 流入路負荷率 オフセット制御単位の上り・下り飽和度及び渋滞長 半自動計測（設定・自動計測）	ムーブメント*の負荷率 自動計測
現示		固定（4種類の中から選択）	ムーブメント*の負荷率及びマイクロ感応制御による自動生成（可変）
サブエリア	結合タイミング 結合方式 サイクル長決定方式 制御目標	15分または5分ごと サブエリアサイクル長の差が設定値以内の場合に結合 サブエリア内で最大のサイクル長をサブエリアサイクル長 遅れ時間・停止回数の最小化及び事故危険性の減少化	
サイクル長	変更タイミング 変更量 決定方式 制御目標	15分または5分ごと 増加時は算出値、減少時は設定値（5秒、10秒） 交差点負荷率（クリティカル流入路の負荷率合計）及び損失時間の関数 <非飽和時>遅れ時間の最小化 <過飽和時>処理量最大化	サイクルごと 交差点負荷率（クリティカルムーブメント*の負荷率合計）及び損失時間の関数
スプリット	変更タイミング 変更量 決定方式 （制御目標）	5分または2.5分ごと 1%単位の算出値（現示ごと） （重要交差点） <非飽和時>クリティカル流入路の負荷率による負荷率比配方式（遅れ時間の最小化） <過飽和時>総処理量最大化による総遅れ時間の最小化及び、各現示のクリティカル流入路の旅行時間を均等化する制御 （一般交差点） サイクル長に連動してスプリット値を決定（歩行者横断秒数は確保される）	サイクルごと 1%単位の算出値（ムーブメント*ごと） （重要交差点） <非飽和時> クリティカルムーブメント*の負荷率による負荷率比配方式（遅れ時間の最小化） 在車感応制御による無駄青時間の減少化
オフセット	変更タイミング 変更量 決定方式 制御目標	15分または5分ごと 7パターン＋渋滞時オフセットまたは算出値 オフセットパターン選択またはリアルタイムオフセット自動生成 <非飽和時>遅れ時間・停止回数の最小化及び事故危険性の減少化 <過飽和時>非渋滞方向の遅れ時間の最小化及び停止回数の最小化または交差流入路の抑制	
マイクロ感応制御		ギャップ感応制御 リコール制御 バス感応制御 交通弱者感応	高速感応制御 ジレンマ感応制御 歩行者感応制御 先詰まり感応制御 在車感応制御 踏切運動制御

*ムーブメント：ここでは、「方向、利用車線、通行権等で分類された車両又は歩行者の移動方向」のことです。

交通情報提供システム（AMIS）

1 交通情報提供システムの意義

交通情報提供システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Advanced Mobile Information Systemsの頭文字を取ってAMISと呼ばれていません。

本システムは、ドライバー等に対し、渋滞、事故、工事、目的地までの旅行時間等の交通情報を、光ビームコン、情報板等様々なメディアを通してリアルタイムに提供することにより、交通流の自律的な分散、交通渋滞の解消、運転者の心理状態の改善等を図るもので、ドライバーの選択の幅を広げて、より高い効果を得ることを目標としています。

2 具体的な提供内容

従来からの交通情報提供手段である交通情報板、交通情報ラジオ、電話・ファックス自動応答サービス等（P60参照）のほか、平成8年度からは新たにVICIS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム）（P90参照）により、カーナビゲーションに対して交通情報を提供するなどマルチメディアを活用して道路交通利用者に対してよりきめ細やかに交通情報の提供を行うこととしています。

3 AMISとVICISとの関係

AMISは、交通情報提供を行うシステム全体を示しており、交通情報提供手段の一つであるVICISを包含しています。

言い換えれば、交通管理者である警察による交通情報提供において、VICISはAMISの一つとなります。



マルチパターン式交通情報板



小型文字情報板



専用パターン情報板



旅行時間情報板



フリーパターン式情報板



光ビーコン



路側通信端末装置
(交通情報ラジオ)



電話・ファックス
自動応答サービス

文字表示型

レベル1



簡易図形表示型

レベル2



地図表示型

レベル3





1 VICsの概要

VICsとは、道路交通情報通信システム：Vehicle Information and Communication Systemの頭文字を取ったものです。

VICsは、警察庁、郵政省及び建設省が連携して推進するITS事業であり、都道府県警察及び道路管理者が収集した交通情報を（財）日本道路交通情報センター経由でVICsセンターへ送り、VICsセンターで編集・処理された交通情報が、次の3つのメディア

光ビーコン（赤外線）

電波ビーコン（準マイクロ波）

FM多重放送（NHK FM放送）

を通して、カーナビゲーション等の車載機に提供されるシステムです。

2 3種類のメディア

VICsでは光ビーコン、電波ビーコン及びFM多重放送のそれぞれのメディアの特徴を活かして情報提供を行っています（表参照）。特に、光ビーコンは車線単位できめ細かく高速で交通情報を伝送できることから複雑に交差する一般道路において設置・運用されています。

表 メディアの特性

提供メディア	光ビーコン	電波ビーコン	FM多重放送
伝送速度	1Mbps	64Kbps	16Kbps
サービスエリア	極小ゾーンの繰り返し		広域
1基(1局)	3.5m	60~70m	10~50km
実効情報量	約1万文字相当 (1か所)	約8000文字相当 (1か所)	約5万文字相当 (5分)
受信可能場所	一般道路	主に高速道路	NHK FMエリア

3 VICs情報を受信できるエリア

平成9年度末現在で9都府県（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、長野県、愛知県、京都府、大阪府及び兵庫県）の一般道路及び全国の高速度道路で運用が開始されています。

今後、サービスエリアを順次拡大し、一般道路においては平成12年度末までに全国で運用が開始される予定です。

4 光ビーコンの設置数

光ビーコンは、平成9年度末で全国に約14,000基が既に設置されており、12年度末までには全国で約30,000基が設置される予定です。

VICSのサービスメニューと情報内容

レベル1

文字表示型
文字情報にて提供



ビーコン型



FM多重放送型

レベル2

簡易図形表示型
簡易図形にて提供



ビーコン型



FM多重放送型

レベル3

地図表示型
VICSリンクに基づいて情報提供



光
ビーコン

渋滞情報
区間旅行時間情報
事象規制情報
メッセージ情報
(緊急情報等)

渋滞情報
区間旅行時間情報
事象規制情報
駐車場情報

アップリンク無し	アップリンク有り
渋滞情報	渋滞情報
	リンク旅行時間情報
区間旅行時間情報	区間旅行時間情報
事象規制情報	事象規制情報
駐車場情報	駐車場情報

電
波
ビー
コン

区間旅行時間情報
事象規制情報
SA・PA情報

渋滞情報
区間旅行時間情報
事象規制情報
SA・PA情報

渋滞情報
リンク旅行時間情報
(高速道路等のみの情報)
区間旅行時間情報
事象規制情報
SA・PA情報

F
M
多
重
放
送

渋滞情報
区間旅行時間情報
事象規制情報

渋滞情報
区間旅行時間情報
事象規制情報

渋滞情報
リンク旅行時間情報
(高速道路等のみの情報)
区間旅行時間情報
事象規制情報
駐車場情報

公共車両優先システム（PTPS）

1 公共車両優先システムの意義

公共車両優先システムは、U T M S 21のサブシステムの一つで、Public Transportation Priority Systemsの頭文字を取って、P T P Sと呼ばれています。

P T P Sは、バスレーンの確保、バス優先信号制御などを通して大量公共輸送機関等の優先通行を確保することにより、大量公共輸送機関等の効率的な運行、利用者の利便性の向上を図るシステムです。このシステムにより、マイカーから大量公共輸送機関などへの転換を促し、交通需要の抑制を目指しています。

2 システムの概要

バスに光ビーコンとの通信を行う車載装置を搭載することにより、バスが光ビーコンの下を通過した際に、光ビーコンではバスからの専用 I Dを受信します。

バスの専用 I Dを受信した光ビーコンは、これを交通管制センターに送信し、交通管制センターでは、バスがこの先の信号機で停止することなく走行できるように、信号の制御（青の延長及び赤の短縮）を実施します。

その他、バスの車内では目的地までの到着予定時間などの表示、バス停などにおいてはバス到着予定などの表示、バスレーン上を走るバス以外の車両に対しては警告などを行います。

3 システムの特徴

従来のバス優先信号制御は、車長の長い車両を検知して行っていたためトラック等も優先していましたが、P T P Sではバスのみを優先することが可能となります。

また、P T P Sでは、バスの専用 I Dが車載機から光ビーコンを通して交通管制センターまで送られてきます。この情報を交通管制センターからバス事

業者に送信することで、バス事業者側で運行状況（走行位置、時刻など）の管理が可能となります。

4 システム運用の具体的な事例

事例としては、次のものがあります。

平成 8年4月 札幌市にて運用開始(北海道警察)

路線バスにPTPS及びMOCSを導入

平成10年2月 長野冬季オリンピックに伴い運用
(長野県警察)

大会関係車両にAMIS・PTPS・DRGS及びMOCS
を導入

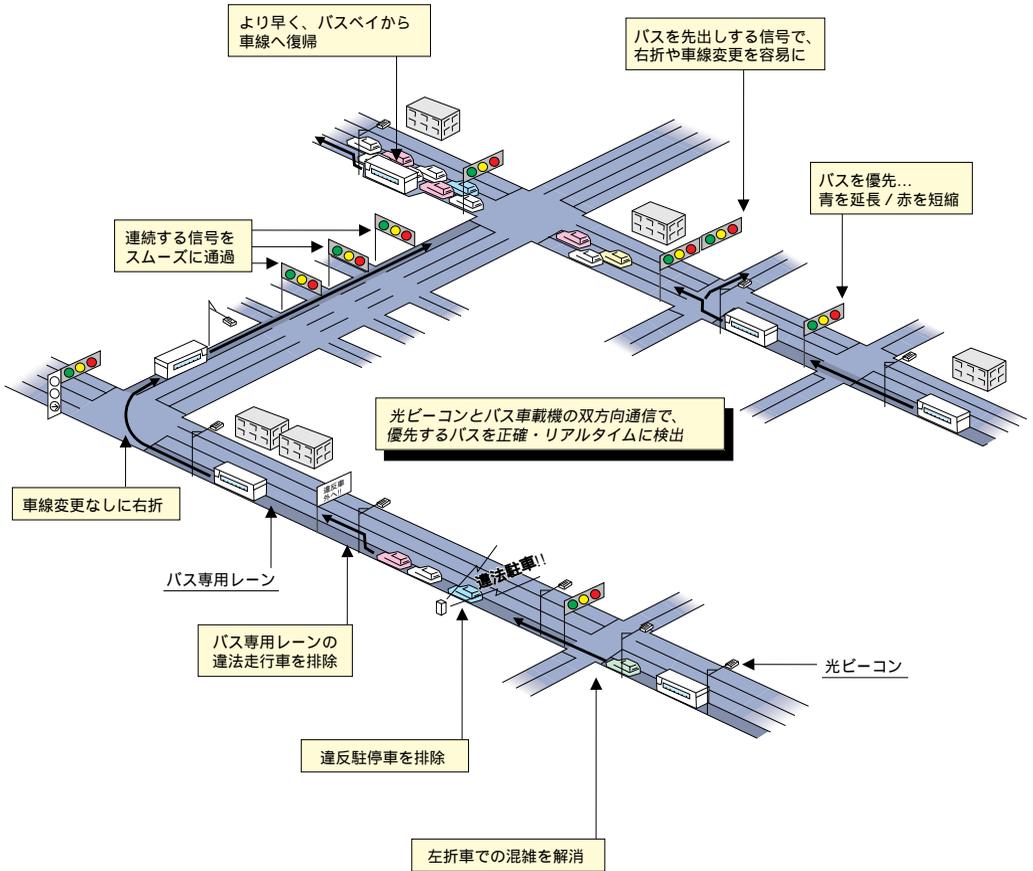
平成10年5月 東京都内にて運用開始（警視庁）

路線バスにPTPSを導入

平成10年度 浜松市にて運用開始予定（静岡県警察）
浜松市は、オムニバスタウン（バスなどの公共交通
を最大限に活用するためのまちづくり）に指定

具体的な内容については、P 96のトピックスに記述します。

システムの概要図



車両運行管理システム（MOCS）

1 車両運行管理システムの意義

車両運行管理システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Mobile Operation Control Systemsの頭文字を取ってMOCSと呼ばれています。

MOCSは、運送事業者（バス、タクシー、トラック事業者等）が自社の車両についての運行状況（過去・現在）を把握し、車両を適切に管理することによって、人流・物流の効率化、道路運送事業の高度化を図るシステムです。

2 システムの概要

運送事業者の車両に、光ビーコンとの通信を行う車載装置を搭載し、車両が光ビーコンの下を通過した場合、光ビーコンは車両の個別ID等を受信し、交通管制センターに送信します。

交通管制センターでは、受信した個別ID、受信した時刻、通過した光ビーコンの位置等を、運送事業者に送信し、それを基に運送事業者は、現在の各車両の走行位置、個別車両の運行履歴等を端末装置の地図、図表に表示し、効率的な車両運行管理を行います。

3 システムの特徴

従来は、運行管理を行おうとする事業者自身が、高価な車載装置を各車両に整備するとともに、本社・支店あるいは道路上などにこれを受信する無線機等を整備する必要がありました。

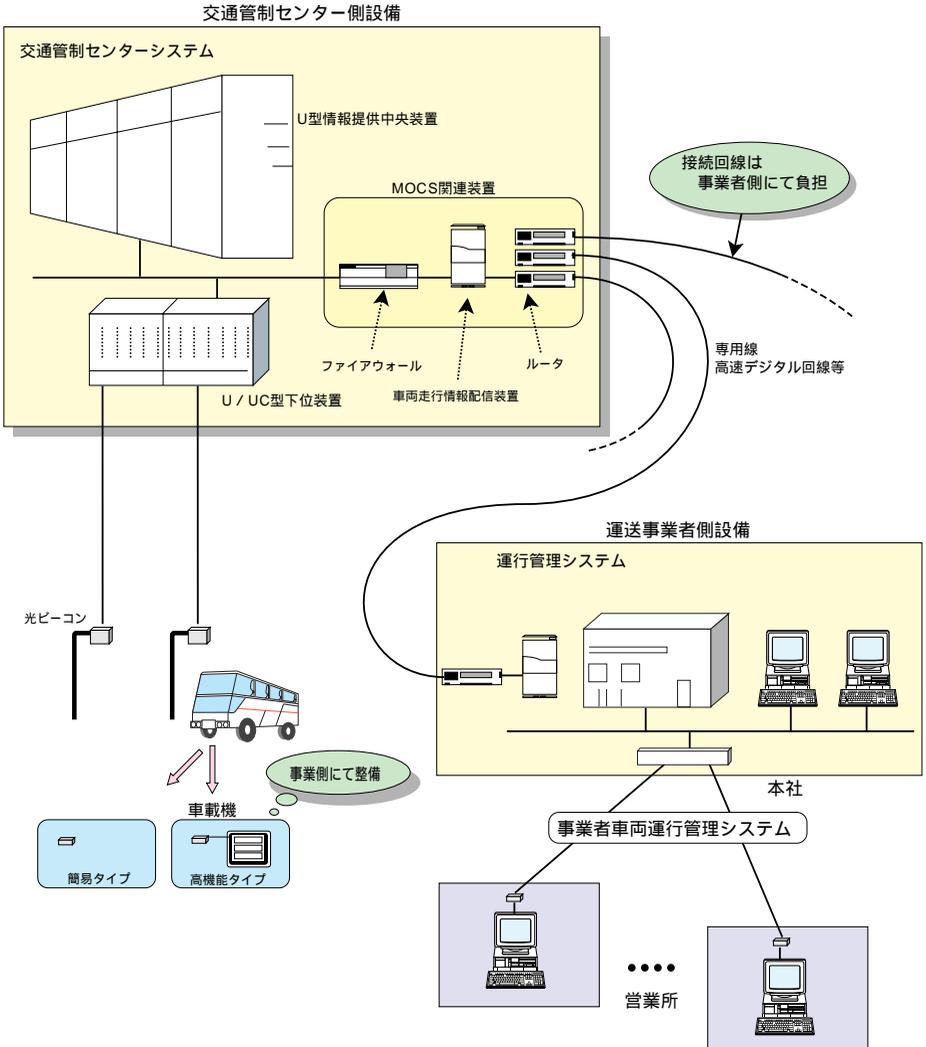
このシステムでは、各車両に整備する安価な車載装置と交通管制センターとの間の通信料金程度の負担で、安価に車両位置情報の収集が可能となります。

4 具体的な運用事例

事例としては、次のものがあります。

- (1) 平成8年4月 札幌市にて運用開始(北海道警察) 路線バスにPTPS及びMOCSを導入
- (2) 平成10年2月 長野冬季オリンピックに伴い運用(長野県警察) 大会関係車両にAMIS・PTPS・DRGS及びMOCSを導入

システムの概要図





公共車両優先システム(PTPS) 車両運行管理システム(MOCS)の運用例

1 実施概要

平成8年4月から、北海道札幌市の国道36号の5.7km区間(バス専用レーンを設置、時間帯:7:30-9:00)で、路線バスなどの事業者が保有するバス212台に光ビーコン送受信機を搭載し、PTPS、MOCSを導入・運用を開始しています。

2 サービスの種類

PTPS本来の機能であるバス優先の信号制御はもちろんのこと、バスの運行を支援するために、バスの運行状況を把握するための「バスロケーション」、バス停留所でバス接近を知らせる「バス接近表示」、バスの乗客に所要時間などを知らせる「バス車内表示装置」などのMOCS機能も実現されています。

3 導入効果

北海道の場合、PTPSの導入により、
実施区間における旅行時間(増減率:-6.1%)
信号待ち停止回数(増減率:-7.1%)
信号待ち停止時間(増減率:-20.1%)
実施路線における交通量(ラッシュ時間帯)
(増減率:-20.8%)

他路線に交通流が分散し、特異な渋滞はなし

バスの乗客数の増加(増減率:9.9%)

のような結果(平成8年5月の平日、7:30-9:00で調査)が得られています。

また、バス運転者とバス利用者へのアンケート調査の結果、実に90%以上の方が利便性の効果を認めています。

良好な導入効果とバス事業者及びバス利用者からの要望により、平成9年度末現在で次のとおり変更されています。

実施区間が5.7km 10.3kmに延伸

搭載バスが212台 240台に増加

4 他地域への導入

平成10年2月長野冬季オリンピック開催に伴って、AMIS、DRGSと合わせてPTPS、MOCSを導入、その運用を開始しています。(P116参照)

また、平成10年5月、東京都において、浜松町~東京ビッグサイトを結ぶ路線、約10kmの区間でバス26台に光ビーコン送受信機を搭載し、PTPSの運用を開始しています。

PTPS、MOCSに対する地方公共団体、バス事業者等の関心は高く、利便性向上の面からも各地で導入が検討されています。

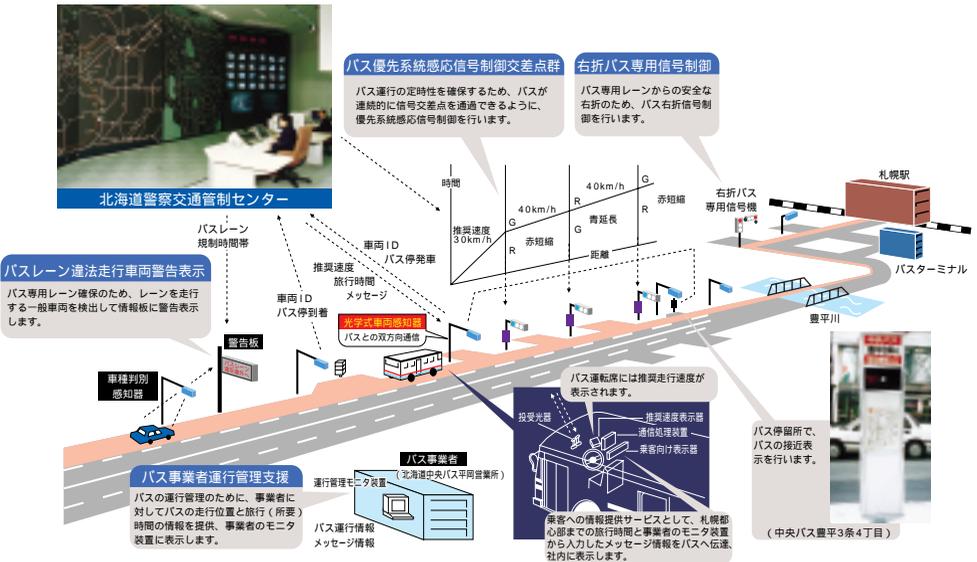
運用事例(札幌市の場合)



光ビーコン



推奨速度表示器



投受光器



乗客向け表示器

動的経路誘導システム（DRGS）

1 動的経路誘導システムの意義

動的経路誘導システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Dynamic Route Guidance Systemsの頭文字を取って、DRGSと呼ばれています。

本システムは、光ビーコンの双方向通信機能を活用し、カーナビゲーションシステムを通して、ドライバーからの目的地情報により個別に最適な経路へ誘導するシステムです。

このシステムの導入により、交通流の分散、迷走車両の減少などによる交通渋滞の解消が考えられています。

2 カーナビゲーションシステムのタイプによる違い

経路誘導の方法には、最短の走行距離によって誘導するタイプと最短の旅行時間によって誘導するタイプの2種類があります。

最短の走行距離によって誘導するタイプは、渋滞、旅行時間は加味されず、単純に走行距離が短いものが選択されます。

また、旅行時間によって誘導するタイプ、いわゆるDRGSは、カーナビゲーションシステム側での算出タイプ（LDRG：Locally Determined Route Guidance System）と交通管制センター側での算出タイプ（CDRG：Centrally Determined Route Guidance System）に分けられます。

CDRGは、交通管制センターで収集される交通情報を最大限利用し、車載機側に負担をかけず目的地までの最短時間経路を算出します。その経路は光ビーコンからカーナビゲーションシステムへ送られます。

LDRGは、同じ旅行時間によって誘導するタイプではありますが、保有する情報量にも隔りがあります。

3 具体的な運用事例

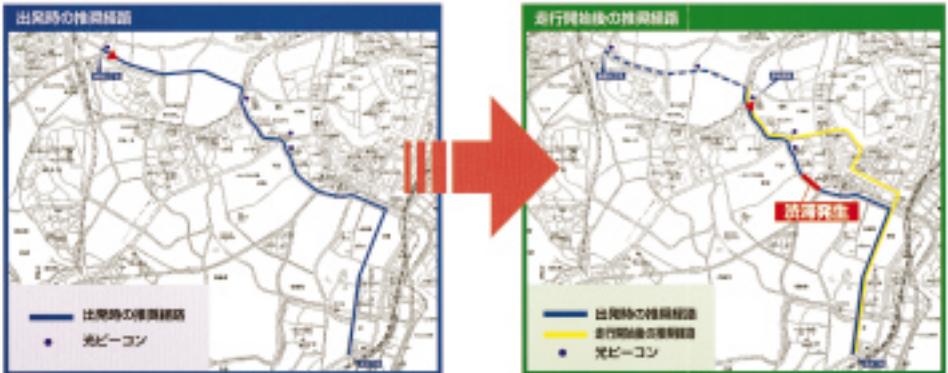
東京都内において、平成8年度からDRGSの実験を行っています。（P100トピックスを参照）

平成8年度には東京都心部約4km四方の一般道で、平成9年度には首都高速道路を含む東京都心部約20km四方で、それぞれDRGS搭載車、VICS搭載車、タクシー、一般車により走行試験を実施しており、いずれの場合もDRGSの有効性が示されています。



リアルタイムで推奨経路を提供

推奨経路は交通状況によりリアルタイムに変化します。例えば新宿三丁目から芝五丁目に向かう実証実験では、新宿三丁目の光ビーコンは青色で示した経路を推奨しましたが、出発後この経路で渋滞が発生したため、四谷見附の光ビーコンは黄色で示した経路を推奨しました。





動的経路誘導システム(DRGS)の実証実験

1 実証実験の概要

平成8年度～9年度にかけて三次にわたる実証実験が行われています。

(1) 第一次実証実験(平成8年10月末)

実験対象エリアとしては、東京都心部約4km四方に経路誘導提供エリアを設定し、光ビーコン100基を対応させています。

実験内容としては、新宿と港区芝を起終点に、6グループ、延べ30回の走行試験を実施しました。

1グループは次の4台です。

C D R G車両：光ビーコンから提供される交通管制センターで計算された経路誘導に従って走行する車両

(C D R G : Centrally Determined Route Guidance)

V I C S車両：車載機上に表示された混雑情報を見てドライバーの判断で走行する車両

タクシー車両：交通状況に詳しいベテランドライバーが運転する車両

S R G車両：目的地までの距離最短ルートで走行する車両

(S R G : Static Route Guidance)

(2) 第二次実証実験(平成9年2月末)

第1次実証実験と同じエリアにおいて、起終点を6組用意し、5グループ(1グループは、C D R G車両、V I C S車両、タクシー車両、S R G車両の4台とする)延べ60回の走行試験を実施しました。

(3) 第三次実証実験(平成10年3月末)

実験対象エリアとしては、東京都心部約20km四方に経路誘導提供エリアを設定し、光ビーコン180基を対応させています。

実験は、第1次・第2次実証実験が一般道路だけを対象としたのに対し、首都高速道路を含めて経路を対象としています。

実験内容としては、千石一丁目と柿木坂等の起終点を3組用意し、6グループ(1グループは、C D R G車両、タクシー車両、S R G車両の3台とする)延べ108回の走行試験を実施しました。

2 実験結果

実証実験の結果は、右表に示すとおりです。

第一次～第三次までの実験すべてで、旅行時間比較においてC D R Gの優位性が証明されています。

なお、タクシーの運転手は20年以上の都内走行経験を持つベテランであり、C D R Gを利用すれば一般の人でもプロドライバー以上に効率的に走行することが可能であるといえます。

3 今後の展開

三次にわたる実証実験を経て、光ビーコンから提供できる一定距離範囲内での経路誘導はC D R Gの優位性が検証されており、今後は遠隔地への経路誘導の検証が必要と考えています。

最適な経路誘導の実現は大きな課題であり、D R G Sはそれを可能とする手段であり、早期実用化を目指していきたいと考えています。

第一次実証実験の結果

C D R G車両が1位となったケースが最も多くC D R Gの優位性の見通しが得られました。

表 旅行時間が最小になった率

車両種別	割合
C D R G車両	53.3%
V I C S車両	26.7%
タクシー車両	13.3%
S R G車両	6.7%



実験参加車両

第二次実証実験の結果

C D R G車両の平均旅行時間が最小となり、C D R Gの妥当性が実証されました。

表 全コースの平均旅行時間

車両種別	平均旅行時間	旅行時間短縮率
C D R G車両	44分58秒	
V I C S車両	46分05秒	2.5%
タクシー車両	47分22秒	5.3%
S R G車両	48分12秒	7.2%

第三次実証実験の結果

C D R G車両は、タクシー車両より1分17秒(2.3%)、S R G車両より7分2秒(12.4%)早く走行したことになります。一般道路と首都高速道路を含む経路選択においても、C D R Gの妥当性が実証されました。

表 全コースの平均旅行時間

車両種別	平均旅行時間	旅行時間短縮率
C D R G車両	56分38秒	
タクシー車両	57分55秒	2.3%
S R G車両	63分40秒	12.4%

交通公害低減システム(E P M S)

1 交通公害低減システムの意義

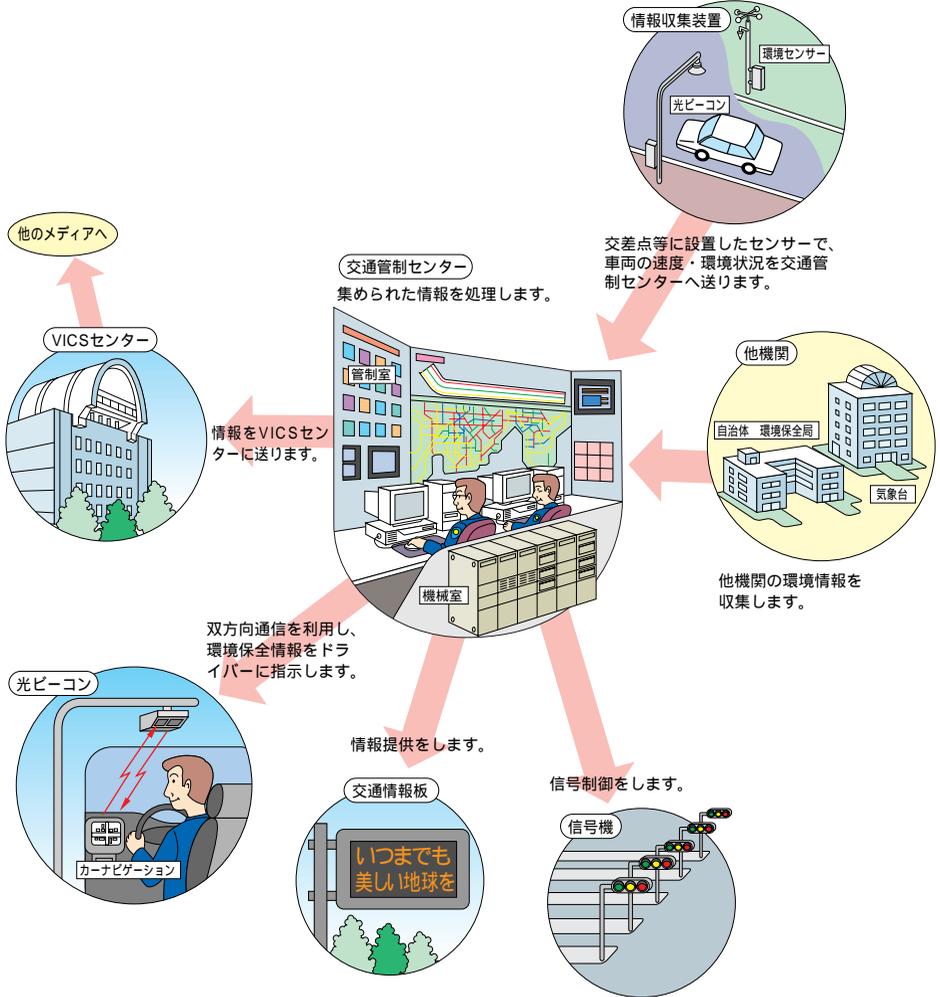
近年、世界的に地球温暖化問題が取り上げられているように、環境に対する問題が大きくクローズアップされています。また、平成9年(1997年)12月には京都において、地球温暖化防止京都会議が開催され、二酸化炭素(CO₂)の排出量を平成2年(1990年)の水準にまで抑制されることとなりました。さらに、交通量の多い沿道においては、窒素酸化物(NO_x)や浮遊粒子状物質(SPM)等による大気汚染が依然として解決されないことなども指摘されています。このような状況を踏まえ、環境問題に対する交通管理手法として、交通公害低減システムが、開発され、本システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Environmental Protection Management Systemsの頭文字を取ってEPMSと呼ばれています。

2 システムの概要

本システムは、路側に設置された環境センサー(各種公害等測定装置)により各種公害量などを計測して得た環境情報と光ビーコン等により収集した交通情報をもとに、交通流の制御や交通情報の提供を行い、交通流を分散させ、交通公害その他の道路の交通に起因する障害を低減することにより、沿道住民や歩行者などの健康を保持し、さらには地球環境を保全するためのシステムです。

本システムは、平成8年から毎年実証実験を行っており、交通量と公害量との関係等に相関関係を見いだし、兵庫県国道43号線において運用を開始する予定です。

EPMSシステム構成





交通公害低減システム(EPMS)実証実験

1 実証実験の概要

交通公害低減システムに関する研究は、平成6年(1994年)に基礎研究が開始され、平成8年(1996年)の前半に基礎理論の検討を終了し、平成8年(1996年)の後半から静岡県静岡市で実証実験が行われました。

基礎理論的な検討では、単独走行における車両走行速度と自動車排ガス量の関係、単位時間当たりの排出係数導入式、車両走行単純モデルの作成等から、交通諸量と大気汚染物質濃度の相関に関する理論的解析を行いました。

想定される計測公害量の増減と交通量の増減については、おおむね比例関係が成立します。

走行速度と車間隔に現実的な値を導入すると、40~50km毎時付近での定速走行の場合、最も公害量が減少することが導かれました。

その上で、実証実験の目的として、意図的な信号制御を行うことにより、車群を一定速度域内で走行させたり、車両の発進及び停止の回数を減少させることにより、路側における公害量が理論的な解析結果と同等になるかどうかを検証しました。

2 実験場所と実験方法

実証実験場所(図参照)の選定した主な理由は次のとおりです。

静岡市の風速は、年間を通じて全般的に弱く、顕著な季節風も見られません。

静岡県及び静岡市が観測している市内の大気汚染データの検討を行った結果、交通公害の要因となる一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)、浮遊粒子状物質(SPM)等がおおむね環境基準値の前後であり、観測値として極端な変動がありません。

測定予定の道路を通過する毎日の交通量が日によって大きく増減しません。

大型車の混入率もほぼ一定です。

実証実験の測定項目は次のとおりです。

公害等データ諸量(CO₂,NOx,SPM) 交通データ諸量(交通量、占有率、速度、ディーゼル車両の台数) 気象データ諸量(路側の風向/風速、温湿度、日照、降雨量、天候)

実験方法は、実験を実施する路線の信号機を意図的に特定日の特定時間に制御し比較を行いました。比較した信号制御は次の5つです。

流入制限スプリット 完全優先オフセット 完全反転オフセット 逐次発信停止オフセット 流入制限スプリット/完全優先オフセット

3 実験結果

現在、実験結果ではっきりしたことをまとめると次のとおりとなります。

速度と路側におけるNOx、CO₂の濃度との間には一定の相関関係があります。

局地的な平均風速が3mを超えると、NOx、CO₂などの拡散が現れ、相関関係が崩れ始めます。

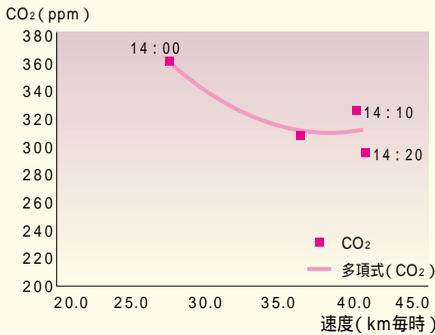
道路から直角に約30m離れた地点でのNOxの濃度は、路側での値の約半分となり、道路端からの距離の二乗に反比例して濃度が下がります。このようなことから、交通管制センターの信号制御によって、車群の速度値を意識的に、ある一定の走行速度領域内に制御できれば、沿道の自動車排出ガス公害量の低減が可能なシステムを作ることが可能となります。また、道路端からおおむね30m付近までは、明らかに自動車排出ガスの影響が見られます。したがってEPMSが実現されれば、沿道住民及び歩行者に対する排出ガス公害の低減が図られます。

今後はさらに公害の測定範囲を広げるとともに、振動や騒音についても研究・開発を行う方針です。

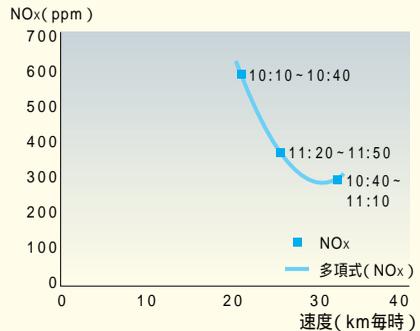
図 計測機器等配置図



速度とCO₂値の推移



速度とNO_x値の推移



安全運転支援システム(DSSS)

① 安全運転支援システムの意義

自動車交通は、日本の経済発展、国民の利便性向上に大いに貢献している反面、交通事故が発生し、年間1万人近い交通事故死者数となっています。安全運転支援システムは、UTMS21のサブシステムの一つで自動車交通の安全性を高め、事故を減少させ、自動車交通の利便性をより高めるシステムであり、Driving Safety Support Systemsの頭文字を取ってDSSS(ディートリプルエス)と呼ばれています。

特に、我が国では、年々、高齢化が進み、来る21世紀においては、4人に1人が65歳以上となる高齢化社会が到来します。交通社会においてもこの高齢化は避けられず、高齢者に配慮した交通社会の構築が必要であり、各種のシステムを積極的に展開していくことが重要です。

現在、運転免許保有者(約7,100万人)のうち、65歳以上の高齢運転者は8%(約580万人)です。交通事故による年間死亡者(9640人)のうち、65歳以上の高齢者の占める交通事故死亡者は33%(3152人)となっています。なかでも、一時不停止不履行が事故原因での交通事故死(408人)のうち、高齢運転者の占める割合は32%(129人)です。さらに、運転操作ミスによる事故及び交差点での事故(特に右折時の事故、夜間の追突事故)が多くなっています。これらの事故の特徴から、加齢に伴って反応時間が低下する高齢者に対して交差点付近での複雑な判断が負担となっていると想定されます。したがって、各種の交通安全施設の整備により判断負担を軽減し、ゆとりを持って運転することができる交通環境を整備し、高齢運転者の事故を抑止していく必要があります。

また、運転免許証をICカード化した場合の、安全運転支援機能及びその他拡張機能の付与について、検討を重ねる必要があります。

② 安全運転支援システム例

安全運転支援システムとして検討されているものは、次のようなものがあります。

(1) 出会い頭衝突警報システム

信号のない交差点において接近車両を検知して、交差道路の交差点手前で交通情報板や接近車両の車載機等を利用して、注意を促すシステムです。

(2) 右折事故防止システム

交差点での右折車両に対して、対向車線の車両及び二輪車の接近を検知し、右折車に情報提供します。車両の死角を走る二輪車との衝突抑止に有効なシステムです。

(3) 危険ゾーン回避制御システム

車両が交差点の手前で、信号が黄色に変わった時、ドライバーが交差点を無理に通過したり、急制動するなどによって発生する事故を抑止するため、あらかじめ信号の変化を車両に光ビーコン等で提供するシステムです。

(4) 歩行者支援システム

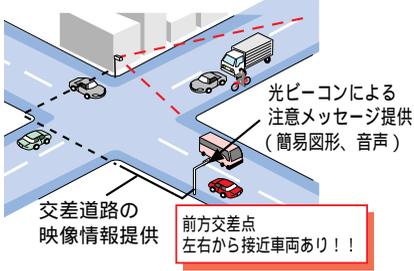
交差点や横断歩道等において、歩行者等と自動車との交通が交差する場所で、歩行者等の存在の有無を、ドライバーに提供して、注意を促すシステムです。ドライバーへの情報提供は、交差点手前に設置した交通情報板に表示したり、光ビーコンを通して、車載機に文字と音声の二通りの方法で行われます。これにより、安全の未確認や不注意による接触、巻き込み衝突等の交通事故を抑止することができますと考えています。

③ 歩行者等安全支援システム

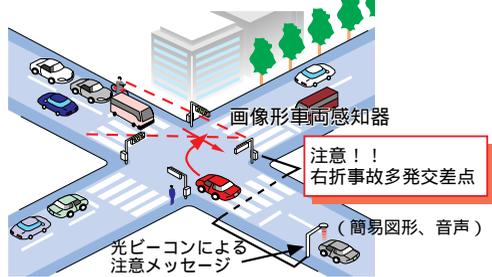
高齢者や障害を持っている人々を対象に、赤外線による双方向通信が行える小型の情報送受信機を用いて、歩行者の周辺の情報を文字あるいは音声によって情報提供を行うシステムです。また、健常者に対しても同様の情報送受信機を利用して、街の詳細な情報の提供が行えるシステムの構築を計画しています。

安全運転支援システム例

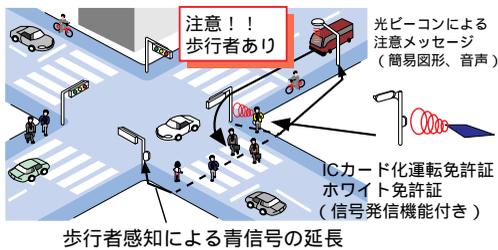
出会い頭衝突警報システム



右折事故防止システム



歩行者支援システム



情報提供装置例



緊急通報システム(HELP)

1 緊急通報システムの意義

平成8年、平成9年と2年連続して、交通事故による死者数は1万人を下回りましたが、交通事故件数は5年連続して過去最悪の記録を更新し、負傷者数は3年連続して90万人台となっています。警察庁では、このような状況を少しでも改善することや事故発生から110番などへの通報の時間短縮を行い、救命率等を向上させることを目的として、現在緊急通報システムの研究・開発を行っています。本システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Help system for Emergency Life saving and Public safetyを略称してHELPと呼ばれています。

2 システムの概要

現在考えられている本システム(図参照)の概要は、次のとおりです。

事故発生時に、手動又は自動で車載機より位置情報(GPS)と音声情報が、携帯電話または自動車電話回線を使い、HELPセンター(仮称)に通報されます。HELPセンターでは、車両の位置を画面に自動表示させるとともに、事故の状況を通報者より聞き、連絡の必要性があれば救援機関に対し連絡を行い、通報者と救援機関とを接続します。

車 載 機：手動の緊急通報ボタン又は、衝撃センサー等からの情報により自動通報するためのものです。

HELPセンター：車載機からの通報を受け付ける(仮称)とともに、救援機関への連絡の要否を判断し、通報者と救援機関との仲介を行います。

3 システムの有効性

本システムの研究は現在進行中ですが、平成10年10月、本システム導入時に事故発生からHELPセンターまでの間における接続時間について、実証実験を行い、その有効性について検証を行いました。

実験方法としては、仮想事故現場を任意に選定し、

そこから仮のHELPセンターまで、どのくらい時間がかかるかを測定しました。実証実験の場所は、東京都内で昼間行いました。その結果は次のとおりです。

車 載 機 平均59秒

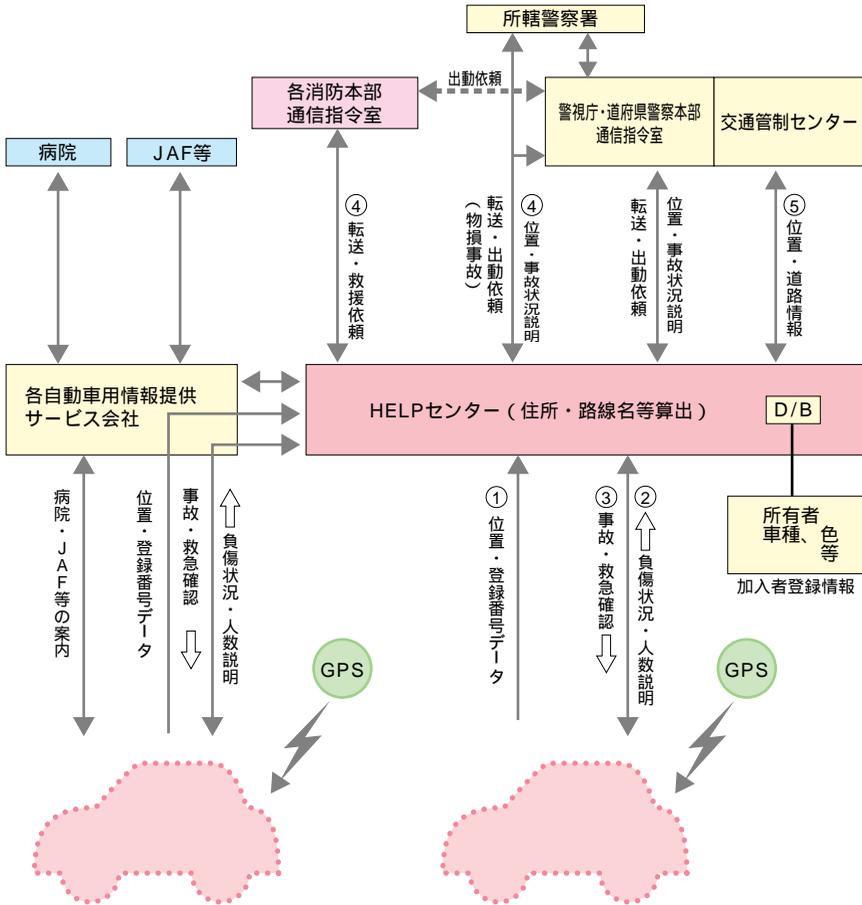
公衆電話 平均84秒

携帯電話 平均101秒

上記の結果から分かることは、本システムの導入により平均42秒の短縮が可能となり、本システムの有効性が判明しました。

今後、警察庁では消防庁とも連携して一日も早い緊急通報システムの実現により、交通事故死者を一人でも多く減少させたいと考えており、関係各方面からも強い要望が寄せられています。

システム構成図



通報処理の流れ

- ① HELPセンターへ車両位置、登録番号データ等を送信します。
- ② 会話にて負傷状況、人数等を説明します。
- ③ HELPセンターが事故・救急を確認します。
- ④ 警察、消防へ位置・事故状況を説明。必要事項を伝送し、救援を依頼します。その後通話を転送し警察、消防が直接通報者と連絡をとります。
- ⑤ 事故発生を交通管制センターに通報します。



欧米における緊急通報システム

1 ドイツTele Aidの意義

欧州の中で既に運用を開始しているドイツにおけるTeleAid(Telematic Alarm Identification on Demand)プログラムについて紹介します。

本システムは、ドイツのダイムラーベンツ社が、1997年10月より試験運用を開始し、1998年から正式にサービスする予定のシステムです。ダイムラーベンツ社では、救急救命率の大幅な向上が見込まれ、官民が連携したシステムです

本システムの概要は、次のとおりです。(図参照)

車内に設置されたワンプッシュスイッチの手動操作またはエアバック展開等のセンサー信号を検知し、車載する自動車電話がサービスオペレーションセンター(SOC)に自動発呼して緊急事態の発生を通報します。

SOCに電話回線がつながると、車載装置よりユーザー識別番号と共にGPS車載機により検出した車両位置をSOCへ送信します。

SOCでは、モニターに表示された車両位置通報者及び車両に関する詳細情報等確認し、必要があれば通報者と直接会話をします。

SOCは、車両位置から判定した所轄警察署に接続するとともに、上記の詳細情報を転送します。

なお、本システムは、同社のS及びEクラス車に工場装着のオプションとして設置されています。専用車載装置：約5.2万円、月々：約1000円の会費を払います。当初はドイツ国内だけを対象としていましたが、英国、フランス、イタリアへの拡大を検討しています。

2 米国での導入

米国における緊急通報システムの導入状況を紹介しします。

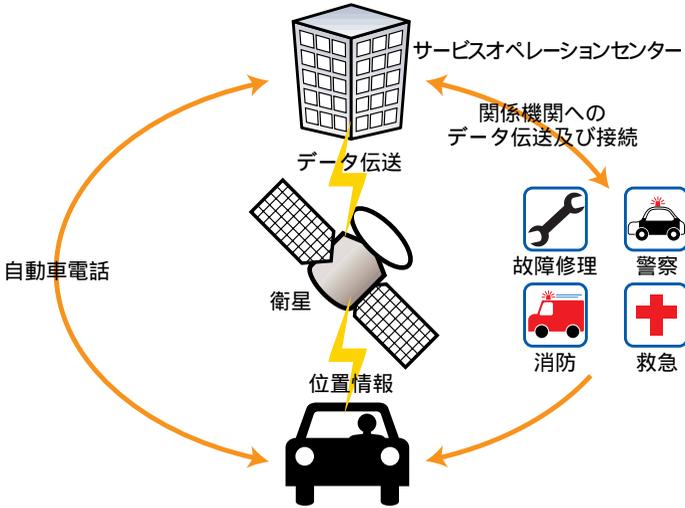
1996年にゼネラルモーターズがOnstar(オンスター)と言う名称で、同じく1996年にフォードがRESCU(レスキュー)と言う名称でサービスを開始しました。米国ではこの二つが代表的なシステムですが、ゼネラルモーターズのレスキューについて、その概要を紹介しします。

システムの概要については、基本的にダイムラーベンツ社のシステムとほとんど変わらないが、このシステムの特徴は、エアバックが動作するような事故が起きた場合には、自動でセンターまで回線が接続され、センターから呼び出しを行います。

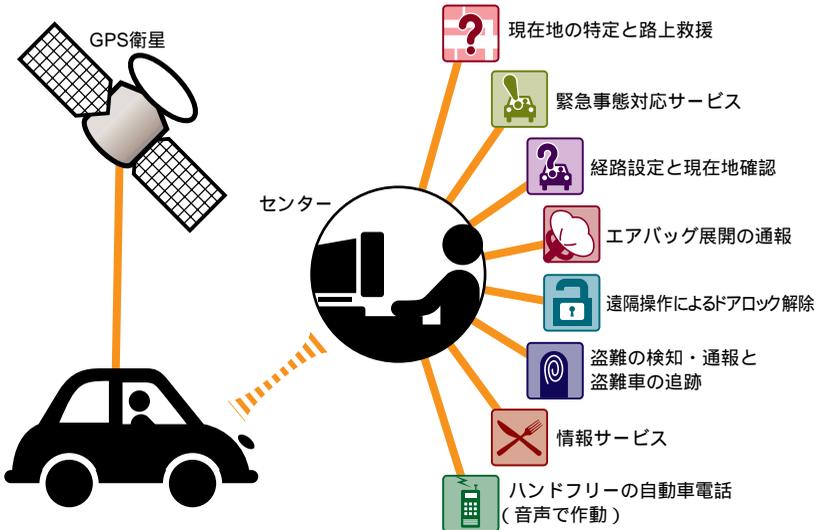
呼び出しに回答がない場合、或いは救急車両等が事故車両を発見できない場合は、センターからリモコンで事故車両のヘッドライトを点滅させたり、クラクションを鳴らしたりすることができます。

なお、レスキューの専用車載装置については、約27万円(自動車電話含む)で、月々の利用料については、4年間は無料です。

テレエイドシステム (ドイツ)



米国の代表的自動車メーカーによる緊急通報システム



高度画像情報システム(IIS)

1 高度画像情報システムの意義

高度画像情報システムは、UTMS21のサブシステムの一つで、Intelligent Integrated ITV Systemsの頭文字を取ってIIS(トリプルアイエス)と呼ばれています。

本システムは、デジタル画像技術の導入により、交通情報収集カメラの画像を利用して、違法駐車抑止や信号制御等を行うとともに、ドライバーに対して、交通状況等を画像として、光ビーコン・インターネットによって提供し、安全・円滑にして環境にも配慮した交通社会の実現を目指しています。

2 システムの機能

本システムの主な機能は、次のとおりです。

画像型車両感知器としての活用による、予測制御などの新しい信号制御方式の実現

光ビーコンによる車載機への画像情報の提供

インターネットなどを通じた画像による交通情報の提供

画像解析による違反駐車車両の検知



トピックス 高度違法駐車抑止システム

1 従来の違法駐車抑止システム

従来の違法駐車抑止システムは、交差点付近の違法駐車車両に対して、警察署又は交通管制センターから音声により警告するほか、交通流及び道路障害の状況確認等がその主な使われ方でしたが、首振り、ズームのできる高価なカメラの使用、維持費の高価なアナログ映像専用回線の使用等で、必ずしも費用対効果の高いシステムとは言い難いものがありました。

2 高度違法駐車抑止システムの概要

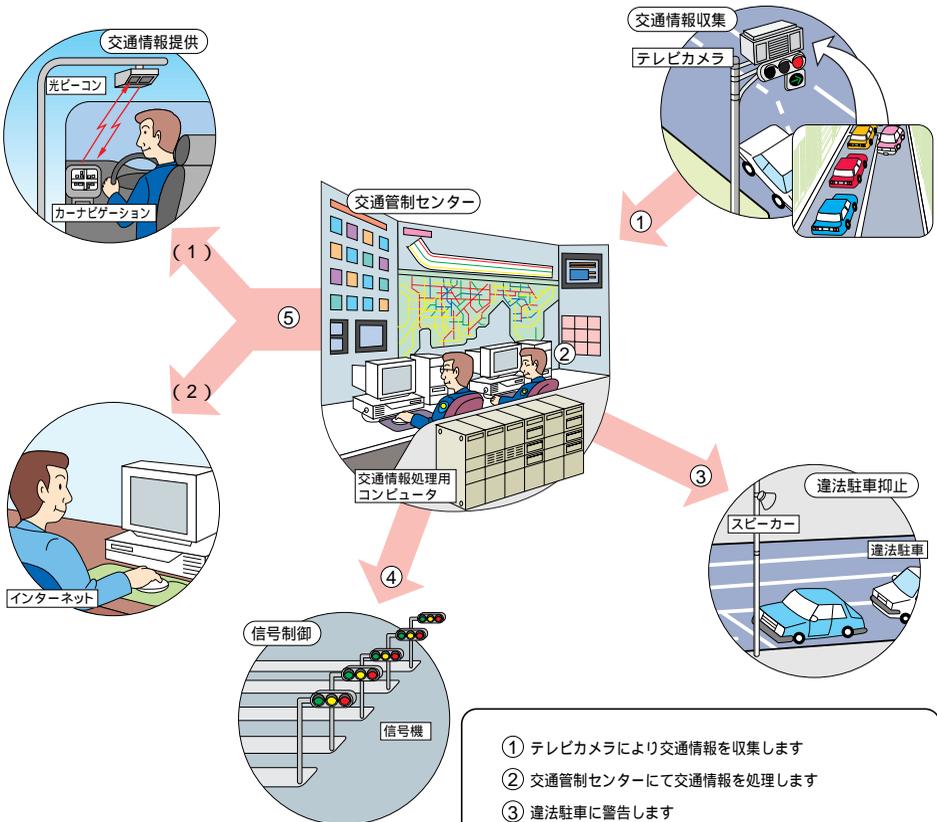
最新のデジタル画像技術を採用し、安価な固定カメラの使用、維持費の安価なデジタル回線を使用するとともに、従来のシステムにはなかった車両の通過速度、交通量、大型車混入率の計測によ

る信号制御への反映、交差点付近の交通事故、交通渋滞を自動検知して交通管制担当者への自動通報等の高度化を図りました。

高度違法駐車抑止システムのイメージは右図のとおりです。

高度違法駐車抑止システム

- A. 画像処理技術の高度化
 B. 多機能化への対応
 C. ランニングコスト削減
 D. 工事費削減



- ① テレビカメラにより交通情報を収集します
- ② 交通管制センターにて交通情報を処理します
- ③ 違法駐車に警告します
- ④ 信号機を制御します
- ⑤ 交通情報を提供します
 - (1) 光ビーコンを利用して交通情報を提供します
 - (2) インターネットを利用して交通情報を提供します

長野UTMS

1 長野UTMSの導入の経緯

平成10年(1998年)2月開催された長野オリンピック冬季競技大会では、開催県である長野県が広大な山岳県で、競技会場が県内全域にわたっていることから、移動手段を自動車に頼らざるを得ない状況にありました。

一方、大会時の観客数は、人口36万人の長野市に対して延べ約144万人の観客が集まり、これに対して、道路インフラの整備が遅れていること、市内は通常でも渋滞が発生すること、冬季に開催されるため積雪による交通障害が予想されること、さらに一般のスキー客が集中するなどの交通問題を抱え、適切な対策を実施しなければ、大きな混乱を引き起こさねず、大会を成功させるためには、安全で円滑な交通を確保できるかどうかが最重要課題とされました。

このため、長野県警察では、新交通管理システム(UTMS)を導入し、選手・役員などを乗せた大会関係車両の安全で円滑な運行を確保するとともに、一般車両に対しても正確な交通情報の提供を行い、大会の成功に大いに貢献しました。

2 長野UTMSの概要

長野UTMSは、UTMS21のうち、高度交通管制システム(ITCS)、交通情報提供システム(AMIS)、公共車両優先システム(PSPS)、車両運行管理システム(MOCS)、最適経路誘導システム(DRGS)の5つのサブシステムにて構築しました。

また、UTMSのキーとなる光ビーコンを大会運営の基幹道路に設置する(130交差点、309地点、414基)とともに、大会関係車両に車載機を搭載し(総計2,370台)、以下の業務を実施しました。

(1)信号制御(ITCS、PTPS)

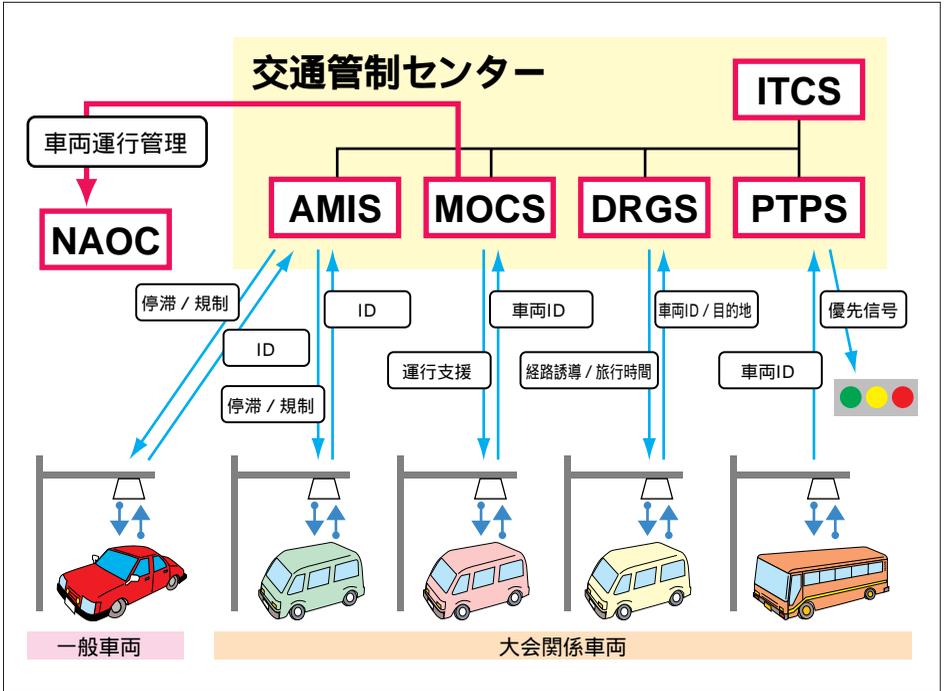
光ビーコン等から収集される交通量、旅行時間により最適な信号制御を実施するとともに、競技日程に基づく優先信号制御や、大会関係車両から得られるID情報による優先信号制御を実施しました。

(2)交通情報提供(AMIS、DRGS、PTPS、MOCS)

ITCSで収集・加工された交通渋滞・旅行時間、交通規制等の情報をカーナビゲーション、道路上に設置した表示板、電話、ファックス、インターネット等により提供しました。

また、大会関係車両から得られるID情報により計算される大会関係車両の目的地までの所要時間、最適経路等を大会関係車両に対して提供するとともに、長野オリンピック大会組織委員会(NAOC)に対して大会関係車両の移動状況等を提供することにより大会運営の支援を行いました。

長野UTMS概要図

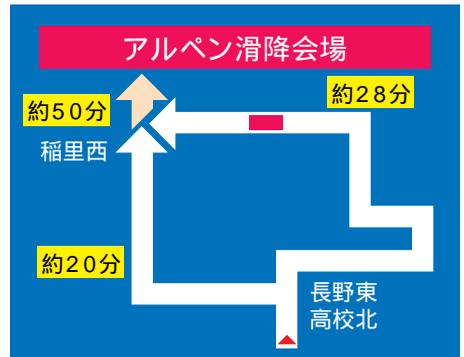


車載機表示例

A M I S



D R G S



長野オリンピック交通対策

1 交通対策の概要

長野県警察では、長野冬季オリンピック交通対策として、長野UTMSを導入するとともに、交通総量抑制及び交通規制を実施し、安全で円滑な交通を実現し、大会の成功に大いに貢献しました。

2 交通総量抑制

事前のシミュレーションによると、長野市内の通常時の交通量に大会関係車両等が加わると、渋滞総延長は50～70kmに達すると予測されましたが、交通量を通常時から約30%削減することで、渋滞総延長を10km程度に減少できる予測ができました。

これより、大会期間中の渋滞対策として、交通量を通常時から30%削減させることを目標として、マイカー使用の自粛、業務用自動車の運行削減、会場方面への乗り入れの自粛等について企業や一般家庭への協力の呼び掛けによる交通総量抑制を実施しました。

3 交通規制による大会関係車両の運行確保

選手、役員等を運ぶ大会関係車両の円滑な運行を確保するために、期間中、一般車両とのルートを分離するための交通規制を行いました。

交通規制は、大会の期間中又は会場、開催時間等競技日程に対応させ、ループライン規制、ルート規制、ゾーン規制を行いました。

- (1)ループライン規制では、長野市内において選手村、メディア村、各会場を結ぶ周回道路に対して「関係車両以外の車両通行止め」、「関係車両専用レーン」等を実施しました。
- (2)ルート規制では、ループラインにアクセスする道路と長野市外の各会場へ通じる道路に対して「関係車両以外の車両通行止め」を実施しました。
- (3)ゾーン規制では、各会場周辺道路に対しての「関係車両以外の車両通行止め」を実施しました。

また、交通規制を徹底するため、事前の広報活動を行うとともに、大会期間中は、交通情報提供等により交通誘導を図りました。

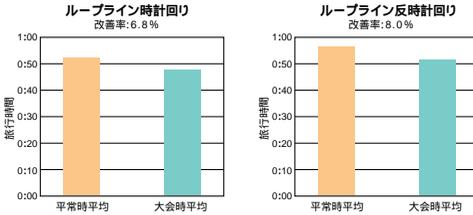
4 交通対策による効果

大会期間中の交通総量は、削減目標値30%に対して、市内の主要交差点7か所で得られたデータは、大会前と比較して54%～84%を示しました。また、大会期間中の一般車両の平均では大会前の72%、大会関係車両を含んだ総交通量では75%を示し、ほぼ目標値を達成できました。さらに、長野UTMSの運用等交通対策実施により、交通渋滞は、通常時の54.1%となり、大会関係車両もほとんど遅れることがありませんでした。

また、UTMSについても、大会関係者にアンケートした結果では、今後も役に立つと答えた人が87%あり、その有効性が証明されました。

PTPSマクロ制御効果

競技スケジュールに合わせた事前信号調整
大会バス等ループライン旅行時間の短縮



PTPSミクロ制御効果

大会車両に対する青延長・赤短縮ループライン上 6交差点

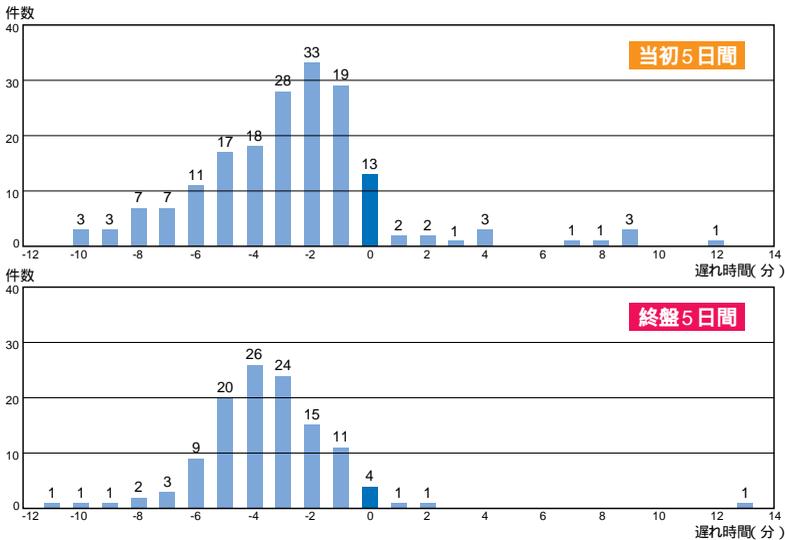
信号待ち時間短縮効果

延べ通過台数	106,622台・回
効果受け台数	16,133台・回
待ち時間短縮効果	20秒/台・回

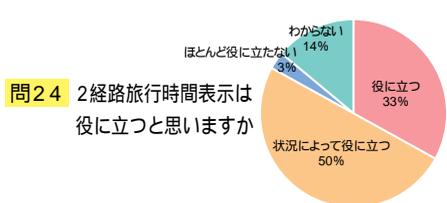
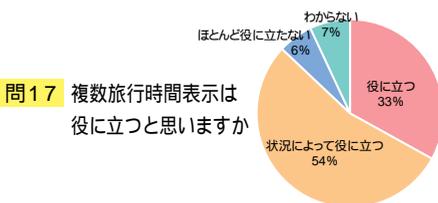
MOCS運用成果

大会バスの計画所要時間と実際所要時間

[市内スケート会場循環往路 オリンピック村 エムウェーブ 25分]



UTMSへの期待 アンケート



光(赤外線)通信技術の活用

1 光(赤外線)通信技術の活用

近年、光通信技術を応用した様々な機器やシステムがあらゆる分野で盛んに開発利用されています。特にテレビのリモコンやパソコンと周辺機器との間を光通信で接続したりすることが、今日当然のことのように行われています。

この光(赤外線)通信技術が、交通の分野においてどのように利用されているかを中心に調査しました。

なお、別表(P120、121)から分かるように、検討対象は国内だけでなく世界各国の活用事例についても調査を行いました。

2 日本での利用

日本での利用については、警察庁が現在全国に整備している光ビーコンが上げられます。今日道路交通情報は、各都道府県警察の交通管制センターを通し、道路交通情報通信システムセンター(VICSセンター)より光ビーコン、電波ビーコン、FM多重放送からカーナビ搭載車に対し、情報が提供されています。また、光ビーコンは、車両感知機能も備え交通流も併せて感知し、正確な交通量の測定に役立っています。この光ビーコンは、国内に約14,000基が整備されており、今後平成12年度までに30,000基まで増設する予定です。

3 世界各国の動向

各国においても光通信技術が、交通分野で応用されています。緊急車両優先システム、公共車両等運行管理システム、経路誘導システム、料金自動徴収システム(ETC)、車両等検知システム、視覚障害者に対する音声ガイダンスシステムなどが、既に実用化されています。これらシステムの中で、現在、警察庁が進めているUTMS21と同様のシステムが既に整備されている国もあります。

別表の中で、代表的なシステムの概要について解説しており、日本でもまだ整備されていないシステムもあり、今後日本でもこれらを参考としていく必

要があると考えられます。

緊急車両優先システム(図参照)

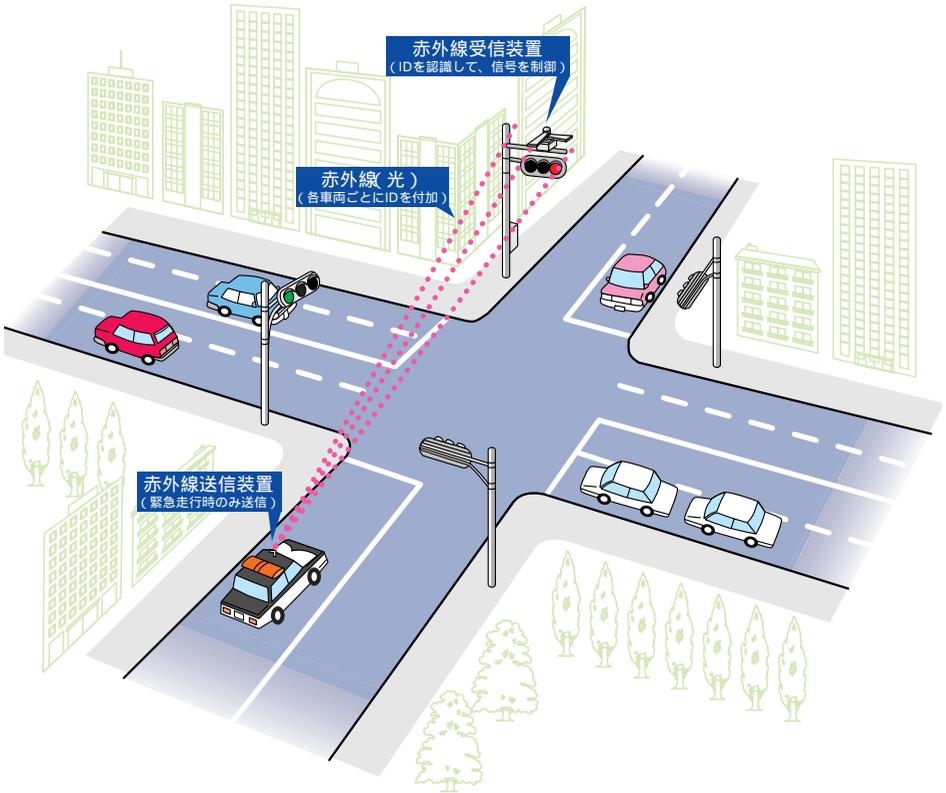
本システムは、光発信装置を搭載した緊急車両が交差点手前約800m付近にさしかかった場合、緊急車両からの光(各車両にID付加)を、主に信号柱の上部に設置した受信機で受信し、緊急車両の進行方向の信号を青にし、緊急車両を安全かつ円滑に走行させるシステムです。

現在、全世界で850都市、約30,000交差点に導入されており、車載機は一都市当たり平均75台導入されています。

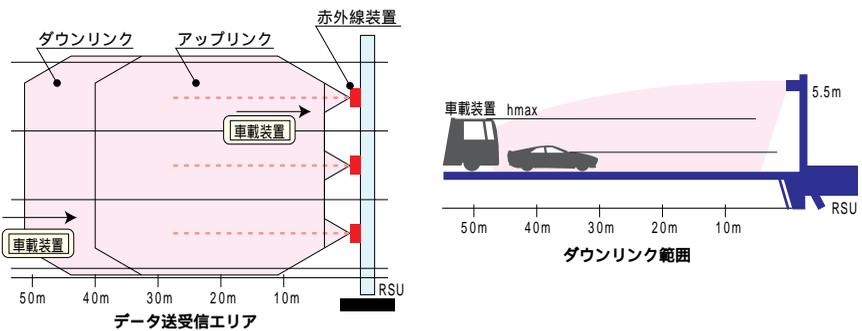
料金自動徴収システム(図参照)

料金自動徴収システム(ETC)は、現在大きく分けると電波方式と光方式の2種類に分けられます。ここで紹介する光方式による料金自動徴収システムは、日本ではまったく検討されていない方式ですが、別表にあるように世界的には既に実用化されているシステムです。

緊急車両優先システム



赤外線を利用した料金自動徴収システム



光(赤外線)通信技術の活用

光(赤外線)技術の活用事例(主な交通関係事例)

用途	システム名称	システムの活用方法(規模)など	導入国名	開発会社名及び国名	
緊急車両優先	オプティコム・システム	<p>*緊急車両(公共車両)に赤外線車載機を搭載し、緊急走行時に車内のボタンスイッチを押すことによって、交差点付近に近づいたとき、進行方向の信号を青にするシステムです。</p> <p>*現在、世界の850都市、30,000交差点に導入されています。代表的なアメリカでの都市は、ピバリーヒルズ、デンバー、ヒューストンなどで、アメリカ以外ではイタリアのペロナ、イギリスのロンドンなどがあります。</p>	アメリカ イギリス イタリア オランダ スイス	3M社 (アメリカ)	
公共車両等 運行管理	フリート・ マネジメント システム	<p>*バスや乗用車などに車載機を搭載し、車載機から赤外線(IrDA)を発信し、路上(バス停など)に設置された路上機と通信を行うシステムです。</p> <p>*現在、イスラエル国内では400台のバスと600台の乗用車などに車載機が搭載されています。なお、このシステムは信号制御機との組合せにより、バス優先システムへの対応も可能です。</p>	イスラエル	オプリンク・ コミュニケーション社 (イスラエル)	
経路誘導	ユーロスカウト・ システム	<p>*赤外線を利用した経路誘導システムで、1979年頃より車載機と路上機との間で双方向通信を行い、目的地への誘導、情報提供(渋滞、駐車場、ガソリンスタンド、病院など)などの情報を車載機に提供するものです。また、路上機からのデータにより信号制御の最適化などを行うことも考えていましたが実用化には至りませんでした。なお、昨年未までベルリンにおいて新たなシステムであるLISB(Leit und Information System Berlin)の実証実験が行われました。実証実験の規模は360交差点に赤外線ビーコンを設置し、600台の車両に車載機を搭載し行われました。</p>	ドイツ	シーメンス社 (ドイツ)	
料金徴収	Touch and Go type	<p>*高速道路などの料金所に赤外線(光)ビーコンを設置し、赤外線を利用して高速道路の料金を徴収するシステムです。製品には3タイプがあります。第1のタイプ(Touch and Go type)は、料金所に設置された赤外線ビーコンに運転者が持っているスマートカード(ICカード)をかざすことにより料金徴収を行うものです。</p> <p>*第2のタイプ(OBU type)は、料金所に設置した赤外線ビーコンと車載機(OBU)との間で双方向通信を行い料金を徴収するものです。</p> <p>*第3のタイプ(High Speed Multilane type)は、高速道路本線上に設置するタイプで、車はスピードをゆるめることなく走ってきたそのままのスピードで、赤外線ビーコンと車載機との間で通信を行い、料金徴収を行うものです。</p> <p>*中国では、Gong Ming市の高速道路料金所22か所にOBU typeを設置し、500台の車両に車載機を搭載しています。台湾と韓国では、テスト用として導入しています。マレーシアの高速道路においてもOBU typeを整備中で、1998年中には運用が開始される予定です。なお、車載機については100万台の注文を受けているとのこと。</p>	台湾 中国 マレーシア	エフコン社 (オーストリア)	
	OBU type		ブラジル		フィリップス社(オランダ) エフコン社(オーストリア)
	(実験中)		<p>*赤外線(光)技術を利用し、高速道路などの料金所において料金を自動で徴収するシステムで、現在、実証実験中であり、詳細については不明です。</p>		

用途	システム名称	システムの活用方法(規模)など	導入国名	開発会社名及び国名
車両等検知	SAM,TOMシステム	*高速道路の料金所などに赤外線(光)ビーコンを設置し、車両のスピード、車種判別、交通量などを検知し、その情報を基に料金徴収などに利用しています。 (日本でもメーカーが実験中)	日本 アメリカ カナダ オーストリアなど	MBB社 (ドイツ)
	オートセンスシステム	*高速道路の料金所などに赤外線(光)ビーコンを設置し、車両のスピード、車種判別、通過台数などを検知し、その情報を基にし、料金自動徴収を行っています。また、車両監視用カメラと組み合わせることにより、取締りなどにも応用されています。	アメリカ イタリア ノルウェー	SEO社 (アメリカ)
	PIR,PIR-PED	*交差点などに設置した赤外線(光)ビーコンが、車両や人間を検知し、信号制御の適正を図ったり、歩行者の青時間を延長したりするシステムです。	イギリス アメリカ スペイン ドイツ	シーメンス社 (ドイツ)
	PCSL	*交差点などに設置した赤外線(光)ビーコンが、車両や人間を検知し、信号制御を行ったり、幹線道路上に設置した赤外線ビーコンにより交通量などを測定しています。	調査中	ASIM社 (スイス)
	TRAFFIPHOT-G	*赤外線カメラを利用し、スピード違反の取締りを行うだけでなく、カメラに映し出された交通量により信号制御などを行うシステムです。	調査中	ピークトラフィック社 (イギリス)
障害者用	インフラレッド・コミュニケーションシステム	*障害者が持っている受信装置を、交差点などに設置した赤外線(光)発信装置に向けると、あらかじめ登録してある案内情報を、音声で聞くことができるシステムです。 *本システムは、既に14のシステムがアメリカはもとより、日本、イタリアなどの交差点に導入されています。その他、地下鉄の駅構内、シティーホール、図書館などで使用されています。	アメリカ イギリス イタリア 日本	トーキングサイン社 (アメリカ)

ITS研究会構成員一覽

警察庁 交通局 交通規制課 河合 潔

警察庁 交通局 交通規制課 岸田 憲夫

警察庁 交通局 交通規制課 吉田 利博

警察庁 交通局 交通規制課 杉本 實喜男

警察庁 交通局 交通規制課 岡本 努

警察庁 交通局 交通規制課 村崎 直子

他

警察によるITS

1998年11月1日 初版発行

監修 警察庁交通局

発行 財団法人 日本交通管理技術協会
財団法人 都市交通問題調査会

発行人 浅沼 清太郎

発行所 財団法人 都市交通問題調査会

資料提供 社団法人 新交通管理システム協会

印刷 大日本印刷株式会社

©(財)都市交通問題調査会 Printed in Japan(禁無断転載)

ISBN4-924905-38-0 C3465



ISBN4-924905-38-0

C3465



ITS developed by Japanese Police



監 修 警察庁交通局

発 行 財団法人 日本交通管理技術協会
財団法人 都市交通問題調査会

発行人 浅沼 清太郎

資料提供 社団法人 新交通管理システム協会
