

交通事故防止システム・機器の開発・整備に  
関する調査研究

報 告 書

平成23年3月

財団法人 日本交通管理技術協会



## まえがき

本報告書は、財団法人日本交通管理技術協会が自主研究として、平成22年度に実施した「交通事故防止システム・機器の開発・整備に関する調査研究」について記述したものです。

平成22年交通事故統計によれば、死亡事故は減少しているものの依然として72万件程の事故が発生し、4800余名の命が失われています。特に、高齢者事故については交通事故死者数の50.4%を65歳以上の高齢者が占め、初めて半数を超え、高齢者の増加とともに高齢者への対策が重要な課題となっています。

交通事故防止システム、機器に関しては、各関係機関において、これまで様々な角度から研究及び対策が行われ成果を上げてきました。しかしながら、近年のIT技術や映像技術の著しい発展にもかかわらず、既存のシステムや機器の改善、新たな開発がやや低調になっている分野も窺われるところです。例えば、速度違反の取締りに全国で広く使われている速度違反取締り装置においても、新たな装置の開発が低調ですが、その理由の一つとして他の民生機器と比べ市場規模が小さいことが考えられます。

交通違反取締りを必要としない社会は望ましいものではありませんが、安全で秩序ある交通社会の実現を目指すためには、引き続き警察による交通違反の取締りが不可欠である状況に変わりはありません。そのような中で、交通部門の第一線では少しでも省力化できる装置、また精度の高い信頼できる装置がないかという要望もあります。

また、高齢社会の一層の進展とともに高齢者の交通事故が増加している状況を踏まえ、高齢者の事故防止を目的としたシステムの開発が望まれるところです。

そのため、今年度は交通事故防止の観点から、最新技術を使うことによりどのような装置やシステムの開発が可能であるか等について調査研究を行ったものです。

本調査研究の成果が、交通警察分野における交通事故防止活動に寄与することができれば幸いです。

おわりに、本調査研究を行う上で、第一線警察官の業務を理解し、併せて研究内容について評価をいただくことが不可欠であります。これらに対して便宜を図っていただいた警察庁及び警視庁、各警察本部並びに本調査研究に協力していただいた関係各社に対して深甚な感謝の意を表するものであります。

平成23年3月

財団法人 日本交通管理技術協会  
会 長 仁 平 園 雄

「交通事故防止システム・機器の開発・整備に関する調査研究会」名簿  
(敬称略)

委員長

高羽 禎雄 東京大学名誉教授、東京工科大学名誉教授  
(財) 日本交通管理技術協会 理事

委員

上高家 耕一 (財) 日本交通管理技術協会 専務理事  
新井 明友 (財) 日本交通管理技術協会 理事  
米野 剛司 大阪メーター製造株式会社  
野原 健作 興和株式会社 (平成22年4月～9月)  
芹田 慶人 同上 (平成22年10月～平成23年3月)  
三瓶 昭弘 交通システム電機株式会社  
杉森 克巳 株式会社ジェイ・ピー・システムズ  
宮川 孝典 信号電材株式会社  
岡戸 康人 住友スリーエム株式会社  
長野 美紀 東京航空計器株式会社  
穂積 幸雄 日本電気株式会社  
椎名 司 株式会社日立ケーイーシステムズ

事務局

水町 和寛 (財) 日本交通管理技術協会 参与  
小川 住雄 (財) 日本交通管理技術協会 課長  
(平成22年12月～平成23年3月)  
久保山 博幸 (財) 日本交通管理技術協会 参事  
(平成22年4月～11月)  
横井 昭 (財) 日本交通管理技術協会 参事

「交通事故防止システム・機器の開発・整備に関する調査研究会」分科会委員名簿  
(敬称略)

主査

水 町 和 寛 (財) 日本交通管理技術協会 参与

委員

米 野 剛 司 大阪メーター製造株式会社  
野 原 健 作 興和株式会社 (平成22年4月～9月)  
芹 田 慶 人 同上 (平成22年10月～平成23年月)  
三 瓶 昭 弘 交通システム電機株式会社  
杉 森 克 巳 株式会社ジェイ・ピー・システムズ  
宮 川 孝 典 信号電材株式会社  
岡 戸 康 人 住友スリーエム株式会社  
長 野 美 紀 東京航空計器株式会社  
穂 積 幸 雄 日本電気株式会社  
椎 名 司 株式会社日立ケーイーシステムズ

事務局

小 川 住 雄 (財) 日本交通管理技術協会 課長  
(平成22年12月～平成23年3月)  
久保山 博 幸 (財) 日本交通管理技術協会 参事  
(平成22年4月～11月)  
横 井 昭 (財) 日本交通管理技術協会 参事

## 目 次

1	はじめに	1
2	調査研究の概要	2
2.1	調査研究の目的、内容	2
2.2	調査研究の方針、方向性	2
2.3	調査研究体制等	2
2.3.1	委員会の設置等	2
2.3.2	調査研究の進め方	3
2.4	調査研究のスケジュール	4
3	交通事故防止システム等に関する現状と課題	5
3.1	交通違反取締りシステム	5
3.1.1	交通違反取締りの現状	5
3.1.2	交通取締りシステムの現状及び課題	7
3.2	高齢者等交通事故防止システム	8
3.2.1	高齢者交通事故の現状	8
3.2.2	高齢者講習システムの課題	9
3.3	交通警察活動効率化システム	10
3.3.1	各種交通警察活動の現状	10
3.3.2	各種交通警察活動の課題	11
4	交通事故防止システム等に関する調査研究結果	12
4.1	交通違反取締りシステム	12
4.1.1	新可搬式速度違反取締りシステム	12
4.1.1.1	システムの概要	12
4.1.1.2	速度測定部のシステム構成及び性能	15
4.1.1.3	期待効果	16
4.1.1.4	開発上の課題等	16
4.2	高齢者等交通事故防止システム	17
4.2.1	高齢者講習の課題に対する提案	17
4.2.2	高齢者講習システムの効率向上	19
4.2.3	次期高齢者講習内容の調査研究	21
4.3	交通警察活動効率化システム	23
4.3.1	交通切符自動作成システム	23
4.3.1.1	交通切符自動作成システムの概要	23
4.3.1.2	交通切符自動作成システムの構成	24
4.3.1.3	期待効果等	26
4.3.2	その他の交通警察活動支援システム	28
4.3.2.1	自走式多目的車両検索システムの概要	28
4.3.2.2	自走式多目的車両検索システムの機能及び構成	28
4.3.2.3	自走式多目的車両検索システムの交通分野への活用	30

4.3.3	次世代交通事故現場実況見分システム	33
4.3.4	装備の近代化等	34
4.3.4.1	パトロールカー装備の近代化	34
4.3.4.2	白バイ装備の近代化	36
4.3.4.3	受傷事故防止装備の近代化	38
5	総括	39
5.1	今年度調査研究の概要	39
5.2	アンケート調査	39
5.3	第一線の調査	39
5.4	実用化に向けて	39
5.5	今後の課題	40
	巻末資料	41

#### 参考資料

- ・ 交通事故ゼロ社会を目指して（日本学術会議 平成20年6月26日）





## 1 はじめに

道路交通は社会活動を支える重要な基盤であり、利便性の高い安全・安心な交通社会の実現のために関係機関が諸対策を推進していますが、警察においては、我が国のITS (Intelligent Transport Systems) の一つとして、交通管理の中核となるUTMS (Universal Traffic Management Systems) の整備を推進しているところです。しかしながら、依然として平成22年中において72万件の交通事故が発生し、4800余名もの尊い命が失われています。

交通事故は、様々な要因が相互に複合的に影響を及ぼすことにより発生しているため、そのアプローチも幅広くて多様なものとなっており、各関係機関において様々な対策や提案がなされているところです。

日本交通管理技術協会においては、交通取締まり、安全教育などの交通管理の効率化に資する交通事故防止システムについて調査研究を行うこととし、今年度は交通違反取締りシステム、高齢者講習に視点をあてた高齢者等交通事故防止システム及び第一線における現場活動の負担を軽減する交通警察活動効率化システムについての調査研究を行いました。

調査研究においては、技術的に現時点で実現可能なもの、法的課題をクリアできるもの、信頼性の高いもの、そして省力化を図れるものとして提案いたしました。本年度の調査研究では試作にまで至らず、実機での検証は行えませんでした。次の段階として実用化をめざした調査研究を行っていく必要があると考えています。

平成23年3月

委員長 高羽 禎 雄

## 2 調査研究の概要

### 2.1 調査研究の目的、内容

現在、交通違反取締りで使用されている機器、例えばレーダ式速度違反取締り装置は、老朽化が進んでいる一方、最新の技術が反映されたコストパフォーマンスの良い新たな装置の出現がみられない状況にある。

これは、交通違反取締り装置などの機器は、他の民生機器の分野と異なり、特殊機器であるため市場規模が小さく、採算性などから新たな技術開発環境にないこと、また、現状における課題、ニーズ等が十分に検討されなかったことなどから開発に着手されなかったことも想定される。

そのため、各種交通警察活動の一層の効率化、合理化に資することにより直接あるいは間接的に交通事故防止を図るため、交通警察活動の現場で使用されている各種システムや資器材の活用状況及び利用上の問題点を調査、整理し、

- 今後どのような装置の開発が望まれるのか
- コストを考慮した実現可能な最新技術にどのようなものがあるのか
- 最新技術を利用することによってどのような交通事故防止用装置の開発の可能性があるか

等について、調査研究を行うことを目的とするものである。

なお、交通管制関係については、今回は本調査研究のテーマから除外した。

### 2.2 調査研究の方針、方向性

調査研究の方針については、既存の仕組みや財政状況等に拘わらず、最新のIT技術等を利用したシステムの開発可能性等を模索することとし、その方向性は、第一線の交通警察活動に寄与し、高齢社会における交通安全に資することを目的に、

- 省力化できるシステム
- 課題をクリアでき、かつ精度の高い信頼できるシステム
- 特に高齢者の事故防止に寄与するシステム

の提案に重点を置き調査研究を行うものとする。

### 2.3 調査研究体制等

#### 2.3.1 委員会の設置等

##### ① メーカーの参画

調査研究に当たっては、メーカーの参画が必要であることから、協会の賛助会員等を中心に、調査研究の参加希望を募り、9社の参加を得た。

##### ② 委員会の設置

学識経験者として、高羽禎雄東京大学名誉教授を委員長、前記メーカー及び協会職員を委員とする「交通事故防止システム・機器の開発・整備に関する調査研究委員会」を設置した。



図 2-1 委員会

### ③ 分科会、全体WGの設置

参加メーカーの得意分野の技術を生かしたものとするため、本年度は各委員を

- ・ 交通違反取締りシステム分科会
- ・ 高齢者等交通事故防止システム分科会
- ・ 交通警察活動効率化システム分科会

の3つの分科会に編成するとともに、委員全員による全体WGを設置した。



図 2-2 全体WG

### 2.3.2 調査研究の進め方

調査研究のテーマは交通警察活動に関するものであることから、警察庁、警視庁等担当者からのヒヤリング、IT技術の調査、現場視察等による調査研究を行うこととした。



図 2-3 分科会による警察署訪問

## 2.4 調査研究のスケジュール

平成23年3月を目途とする工程表を作成し、この工程に沿って調査研究を推進した。最終委員会は平成23年3月29日開催予定であったが同年3月11日発生の東日本大地震のため、4月12日に延期された。

表 2-1 調査研究スケジュール

項目	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
会議等	委員会	準備会 5/19 ▲	第1回 委員会設置 6/29 ▲			第2回 中間検討 9/30▲ (テーマ、進め 方等検討)			第3回 中間検討 12/15▲ (報告書目次 等検討)			第4回 最終 3/29△ (報告書案 等検討)	4/12	
	全体WG			テーマ、班 編成等検討 7/28 ▲	テーマ、進 め方等検討 8/25 ▲	委員会報告 内容検討 9/22▲	中間検討 10/20▲	中間検討 11/25▲	報告書目次 検討 12/8▲	第1回原稿 案検討 1/28▲	第2回原稿 案検討 2/25▲	最終原稿案 検討 3/25▲	4/6▲	
	分科会WG			随時開催	→									
委員会設置準備		→												
調査研究テーマ検討			→											
分科会等設置検討			→											
調査研究活動 (ヒヤリング、アンケート、技術 調査、見学、視察等)				→		10/5警視庁 ヒヤリング	11/5警視庁 ヒヤリング	12/8四谷署 白ハイ、ハト見学	→					
報告書目次検討								→						
報告書原稿作成、検討										→				
報告書印刷、製本												→		

凡例 予定 ▲ ..... 実施 ▲ →

### 3 交通事故防止システム等に関する現状と課題

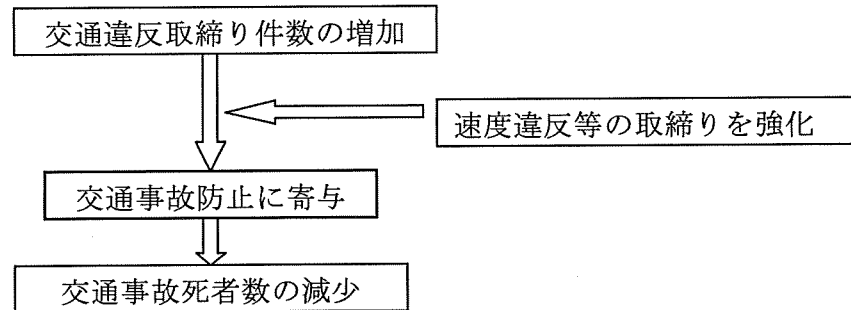
参加メーカーの得意分野の技術及び実現可能性等を検討した結果、本調査研究では、交通違反取締りシステム、高齢者等交通事故防止システム及び交通警察活動効率化システムを取り上げることとした。

#### 3.1 交通違反取締りシステム

##### 3.1.1 交通違反取締りの現状

警察庁「平成21年交通事故統計年報」（表3-1参照）によると平成21年における交通取締総件数は約840万件であったが、そのうち最も多いものは最高速度違反取締りで、約250万件であった。この最高速度違反の構成率は平成19年～平成21年の3年間に於いて約3割となっており、高い構成率を占めている。

交通違反取締り件数と交通事故死者数は一定の相関関係がある（平成17年度の警察白書の見解参照）と報告されており、交通違反取締りは交通事故防止に寄与するものであるが、中でも重大事故に直結する最高速度違反の取締りは重要であると考えられる。



本項においては、重大交通違反の一つである速度違反の取締りを行うシステムについて、近年発展の著しいIT技術や画像処理・認識技術を取り入れた新型の速度違反取締りシステムを提案するものである。

なお、本年度は可搬式システムを対象を絞り、調査研究にあたっては、取締現場のニーズを踏まえ、現状システムとは異なる検出方式について検討を行った。

表 3-1 違反別件数及び構成率（平成19年～21年）

違反種別	平成21年		平成20年		平成19年	
	件数	構成率 %	件数	構成率 %	件数	構成率 %
無免許	36,817	0.4	40,087	0.5	48,607	0.6
飲酒	41,801	0.5	50,236	0.6	74,331	0.9
最高速度違反	2,545,849	30.4	2,501,165	30.5	2,699,879	31.7
信号無視	696,314	8.3	700,470	8.5	710,070	8.3
一時不停止	1,194,391	14.3	1,125,546	13.7	1,078,601	12.7
通行禁止	791,131	9.5	741,144	9.0	754,626	8.9
携帯電話使用等	1,251,771	15.0	1,193,991	14.6	1,130,596	13.3
駐停車禁止	485,380	5.8	558,403	6.8	650,553	7.6
その他	1,323,639	15.8	1,286,653	15.7	1,356,734	16.0
合計	8,367,093	100.0	8,197,695	100.0	8,503,997	100.0

引用：警察庁「交通事故統計年報」

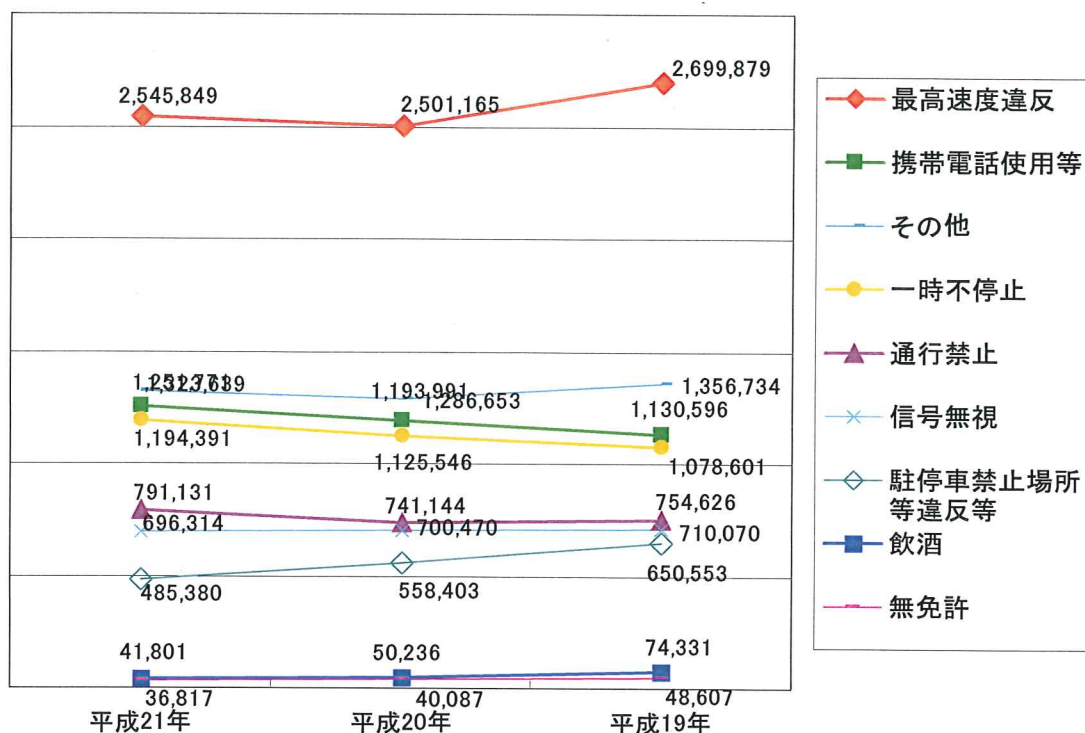


図 3-1 交通違反別件数（平成19年～21年）

### 3.1.2 交通違反取締りシステムの現状及び課題

現状のシステムは、道路上の門構や路側の柱に固定して運用される固定式システムと任意の地点で取締りを行う可搬式システムが運用されている。

#### (1) 速度違反取締りシステムの現状（センサによる分類）

##### ① ループコイル方式

ループコイル2個を道路の中に埋め込み（2ループ方式）、車両による磁束密度の変化を測定することにより車両の通過を検知し、ループコイル間の車両通過検知の時間差から速度を測定するものである。固定式のシステムに使用されているが、ループコイル設置のため、道路を掘削する必要がある。なお、国内では、ループコイルを3個使用する方式（3ループ方式）が一般的である。

なお、トラフィックカウンタとして用いる場合には、道路を掘削せずにプラスチック管を路側地下から道路真横方向にボーリング後押し込んで、プラスチック管内に小型センサを設置する方式も利用されている。



図 3-2 ループコイル方式の外観

##### ② レーダ方式

周波数 10.525GHz（Xバンド）の電波を使って、走行車両からの反射波のドップラー効果により速度を測定するものである。

固定式、可搬式システムで採用されているが、電波を使用することから、運用には無線通信士の資格が必要である。また、可搬式システムにおいては操作を行う専従員が必要となる。



図 3-3 レーダ方式の外観

##### ③ 光電管方式

路側に数メートル離して設置された光送受光器から各々対面する反射鏡の間を光ビームで送受光する中、走行車両が光ビームを遮断することにより、車両の通過を受光器が検知し、2つの光送受光器の車両通過検知の時間差と光送受光器の設置間隔から速度を測定するもの。

本方式は道路を横断して反射鏡を設置する必要があり、この設置に危険が伴うとともに反射鏡の調整に時間を要する。

(2) 可搬式速度違反取締りシステム運用上の課題

① システム老朽化

更新期間の長期化によるシステムの老朽化

② メンテナンス

老朽化により、同一修理部品入手が難しいことから、迅速かつ効率的な保守が困難（現在は、維持管理のため代替え部品等の処置が行われている。）

③ 使い勝手

設置、設定が簡易でなく、効率性の向上要望

④ 否認対策

現行の可搬式速度違反取締りシステムは、速度データのみ記録で対応しているため、違反者の否認時の対策が必要

3.2 高齢者等交通事故防止システム

3.2.1 高齢者交通事故の現状

平成21年度の交通事故概況によると、65歳以上の高齢者事故死者は2,452人で、全体の事故死者数4,914人に対して約半数の49.9%となっている。（表3-2 高齢者の交通事故）

また、若年層の免許保有が減少傾向にあるのに対し、65歳以上の高齢者の免許保有状況は、平成15年の8,791,045人から平成21年の12,471,124人と増加傾向にある。

表3-2 高齢者の交通事故

	平成21年度（人）	前年比	
事故死者数	4,914	4.7%減	
負傷者数	10,115	3.7%減	
65歳以上高齢者 事故死者数	2,452	1.9%減	減少はしているものの 人口構成比22.1%の2倍 以上の約49.9%となっ ている。

引用：警察庁「交通事故統計年報」

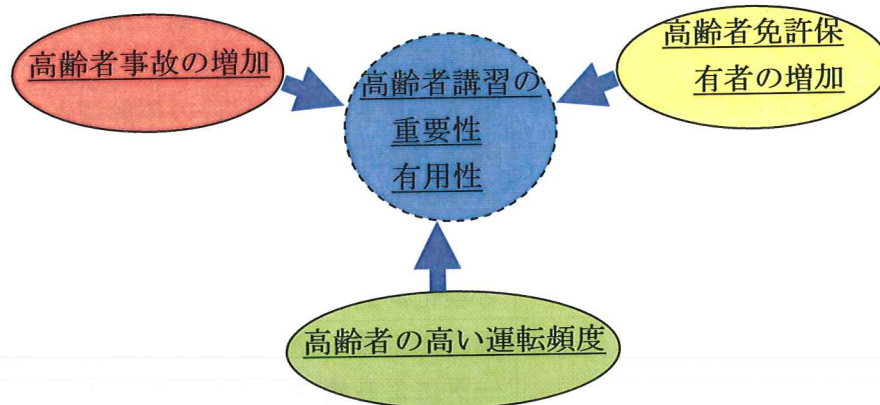
さらに、表3-3「60歳以上の自動車運転頻度状況」によると、60歳以上の高齢者の運転頻度は、「ほとんど毎日運転」が64.1%、「週に2,3回運転」が25.5%という結果であった。週に2,3回以上、日常的に運転するという60歳以上の高齢者は約90%と高い頻度となっており、高齢者による運転は生活インフラの上からも必須となっていることがわかる。



表 3-3 60歳以上の自動車運転頻度状況

	割合 (%)
ほとんど毎日運転	64.1%
週に2、3回運転	25.5%
週に1回運転	7.0%
月に数回運転	2.7%
年に数回運転	0.5%

引用：国交省ホームページ資料



これらの高齢者事故や免許保有者の増加、高齢者の高い運転頻度を考慮すると、高齢者に対する安全運転講習の重要性とともに、その有用性が指摘できる。これらを踏まえ、高齢者講習を効果的、かつ効率的に行うための講習システムの構築を図る必要がある。

### 3.2.2 高齢者講習システムの課題

表 3-4「高齢者講習受講者数の推移」からも判るように高齢者講習の受講者数も年々増加し、2003年には100万人を超え、2010年には推定値で220万人に達する見込みである。

表 3-4 高齢者講習受講者数の推移

年	受講者数	前年比較
2002	748,080	—
2003	1,057,274	41.3%
2004	1,263,372	19.5%
2005	1,558,095	23.3%
2006	1,468,374	-5.8%
2007	1,354,401	-7.8%
2008	1,360,488	0.4%
2009	1,833,885	34.8%
2010	2,200,000	20.0%

\*2010年は推定値

委員による教習所等に対するアンケートサンプル調査（以下「アンケート調査」）の結果、既存の高齢者講習システムには表 3-5 に示す課題があることが判明した。

表 3-5 教習所等に対するアンケート調査結果

課 題	備 考
指導員不足による講習処理能力不足	実車指導の乗員数の面から、生徒3名に対し指導員1名とする運用上の指導がある。
講習実施場所及び機器不足	バリアフリー対応建屋の他、処理能力向上には機器購入等、多額の費用を要し、採算性の点から初期投資を控えているところもある。
視力測定、運転適性などの検査が非効率	機器が個々に運用されており、ネットワーク化が図られていない。
運転適性検査、認知症検査の評価が困難	予備検査としての性格から統一的評価基準がなく、個々に総合的評価・指導を行うため時間を要する場合がある。
過去の検査結果及び他の年齢層との比較要望	過去の検査結果及び他の年齢層との比較は運転能力低下を評価・指導する他、自覚させるために有効であるが、機器が個別で運用されており、ネットワーク化、データベース化の合理化が図られていない。
高齢者講習が実情と不整合	視力測定機・運転適性検査機・運転シミュレータによる検査内容が実際の運転環境と異なる部分が多い他、運転シミュレータ操作に慣れるまで時間が掛かる。

(アンケート調査： 2 県、10カ所20サンプル)

以上のことなどから、次のような課題等が考えられる他、高齢者講習装置の処理能力の向上や日常の運転行動等に沿った講習内容の検討をおこなうとともに、さらなる受講場所及び受講機会の増加を図るための、装置導入台数の増加方策やネットワーク化を図り、希望日に、短時間で適正な講習を受けられる講習システムとする必要がある。

- ・ 高齢者人口の増加
- ・ 講習需要と供給のアンバランス
- ・ 教習員、設備不足
- ・ 採算面からの初期投資の控え
- ・ 各検査が独立しており、事務処理が非効率

### 3.3 交通警察活動効率化システム

#### 3.3.1 各種交通警察活動の現状

交通環境や交通ニーズの変化により、多様化する交通警察業務を円滑に推進するためには、警察官等の増員に多くを望めない現状にあっては、装備や道具の導入、改善により交通警察活動の効率化を図ることが不可欠である。交通警察活動現場における効率化が可能なもの及びニーズを調査し、検討を行った。

その一つとして交通違反取締まりにおける交通違反切符処理は年間800万件を越えるが、これらの切符作成は手書きで行われているため、1件当たりの総処理時間に約40分を要

している。この切符作成を自動化することにより処理時間の短縮を図るなどの他、交通警察活動に裨益すると思われる機器等について調査研究を行うこととした。これらから本調査研究では交通違反切符作成処理及び交通警察活動効率化に有効と思慮される自走式多目的車両検索システムの他、装備の近代化について検討を行うものである。

### 3.3.2 各種交通警察活動の課題

#### (1) 交通違反切符処理

交通違反切符作成は手書きで行われているが、交通違反切符は違反処理用の他、手交用や控えなど複数枚を要するため、複写が必要とされている。この複写を行うためには、従来の可搬型プリンタに耐えるものが無く、また操作性に難点があるなど、要件を十分に満足するものが無く、改善ニーズが強かったものの、未だ改善が進んでいない。現在行われている手書き入力に伴う課題等は次のとおりである。

- ・ 切符作成時間の短縮化

切符作成には平均で約40分もの時間を要しているが、屋外での現場作業は勤務員に負担を強いるばかりでなく違反者に対しても、同様の状況で長時間拘束することになる。手書きによる記載項目には訂正が認められないものがあり、慎重を期す必要からも時間を要するものである。

- ・ 切符記載内容点検及び訂正作業負担

記載内容について誤記、記載漏れ等の点検を行うものであるが、個々人の手書き癖、バラツキなどによって判読に時間を要している。また、誤記等があった場合に訂正が認められる項目であれば比較的短時間に処理が可能であるが、訂正の認められない重要項目の場合は、再作成等を要するため大きな作業負担が発生する。

- ・ 免許等照会業務の時間短縮

切符作成時に免許等照会を行うが、一般には現場から警察無線を介し、所轄警察署と本部との有線による照会方式となるため、照会結果受理までに時間を要し、勤務員、違反者共に負担になっている。

- ・ データ登録業務の効率化

記載内容等確認後に確定した交通違反切符のデータ登録業務があるが、手書き切符であるため、手入力作業となり効率が上がらないばかりでなく、誤入力の虞がある。

#### (2) 自走式多目的車両検索システム

本システムは、既に一部の警察において、主として刑事警察部門で利用されているが、その利用分野は限られたものとなっている。システム搭載車両内から走行あるいは停車状態で走行車両や駐車中の車両ナンバーを自動的に読みとることができるものであるが、本システムの操作性、機動性に優れた特長を生かした交通部門での利活用による効率化について検討する必要がある。

#### (3) 装備の近代化

装備の改良や近代化を図ることは勤務員の負担を軽減し、適正で効率的な業務推進に欠かせないものである。警察署におけるパトロールカーや白バイの機器装備状況等の実査結果では、早晚、バッテリー容量等能力不足が発生すると思慮され、また、車内フロント部の現況から今後の装備増設が困難な状況が見られた。このため、バッテリー及び車内フロントの現況を考慮した対策を検討し調査、提言することとした。

## 4 交通事故防止システム等に関する調査研究結果

### 4.1 交通違反取締りシステム

3項で述べた現状システムの課題を踏まえ、交通違反取締りシステムとして、新型の可搬式速度違反取締りシステムを提案する。

なお、弊協会において平成9年度から三年度にわたり、「次世代取締りシステム等の研究開発委員会」が設置され、同システムについての調査研究結果が報告されている。ここでは、この報告を踏まえ、レーダによらない現時点で実現可能な経済性を考慮したものを検討した。

#### 4.1.1 新可搬式速度違反取締りシステム

速度測定に映像を用いる他、これに連動して違反車両画像を記録し、違反車両と当該車両速度の測定結果を一致させ、証明するシステムとして2つの新速度違反取締りシステムを提案するものである。

##### 4.1.1.1 システムの概要

###### (1) 方式案

案1 レーザ2ビーム方式

案2 ステレオカメラ方式

###### (2) 運用イメージ

システムの全体の運用イメージは案1、案2とも図4-1のとおりであるが、案1と案2では速度測定部が異なる。

速度測定部で速度測定すると同時にカメラ部で斜め前方から車両を撮影する。速度違反車と判定した場合、速度情報とカメラ部で撮影した画像を取締り現場に無線LAN等にて伝送し、それらの情報をもとに取締り現場で違反車両を停止、確保する。

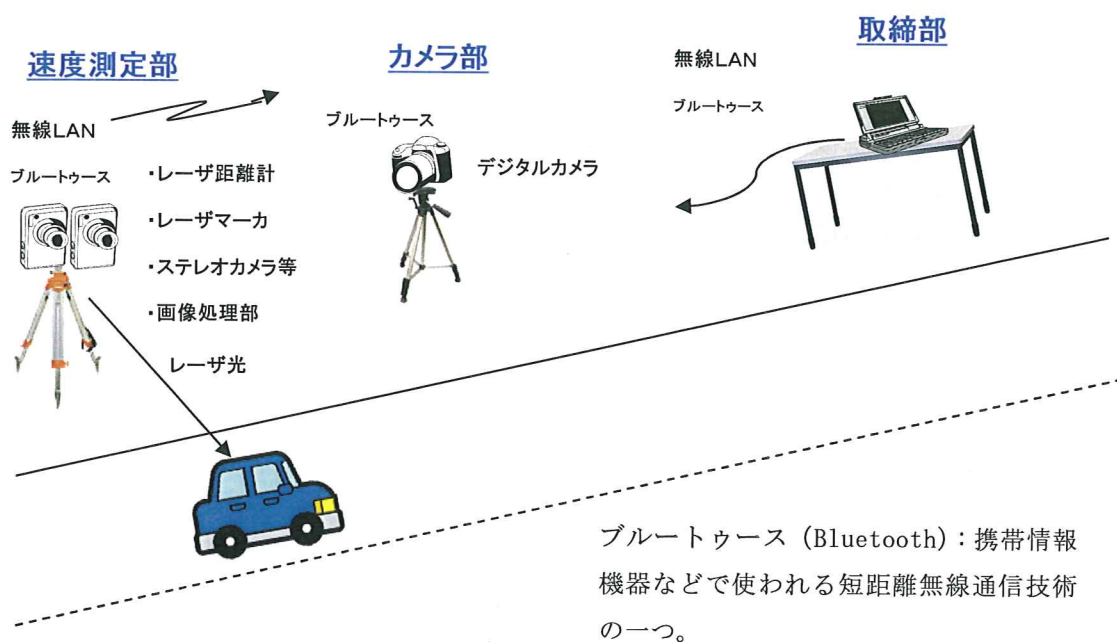


図4-1 新可搬式速度違反取締りシステムの運用イメージ

(3) 速度測定部の概要

a. レーザ2ビーム方式

原理的には光電管方式と同様であるが、殆ど拡散しないレーザ光の性質を活用したもので、従来型光電管等に比べ外乱に強いことなどから高精度測定が可能である。

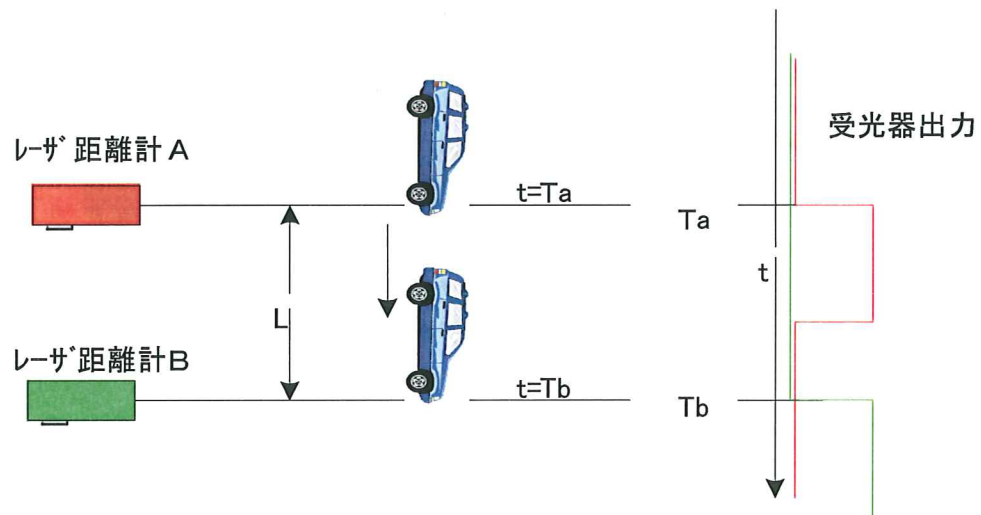


図 4-2 レーザ2ビーム方式

① 2つのレーザ距離計を、固定棒に水平に  $L$  m 離してビームが並行に照射されるよう固定する。 $L$  は、測定精度の上からは大きい程良いが、持ち運び等、実用性から 1 m 程度とする。

② 原理は、2つのビームをよぎる時間で車両通過及び速度を判定する。レーザ距離計には受光器出力が用意されているものを利用し、2つの出力を監視する。車両がレーザ距離計Aのビームを通過すると判定出力が変わり  $T_a$  という時刻が得られ、また、同様にレーザ距離計Bから  $T_b$  が得られる。

→ 車両の検知

③ レーザ距離計間の距離  $L$  と  $T_a$ 、 $T_b$  の時刻差から速度を求める。さらにレーザ距離計から出力される距離情報から走行車線を判定する。

→ 速度計算、走行車線の判定

b. ステレオカメラ方式

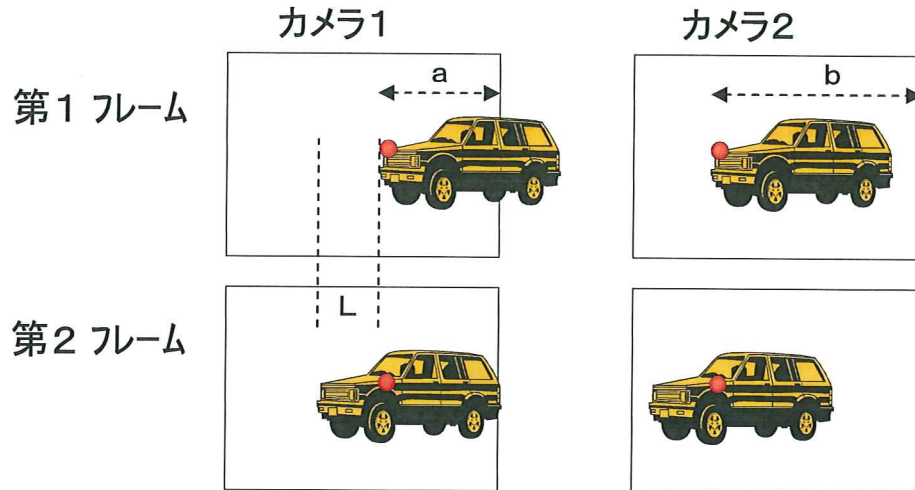


図 4-3 ステレオカメラ方式

① レーザマーカの反射波により、車両を検知する。

→ 車両の検知

② ステレオカメラ位置と車両間の距離は、カメラ1とカメラ2の第1フレーム画像上のレーザマーカの位置ズレ、 $b - a$ により求める。

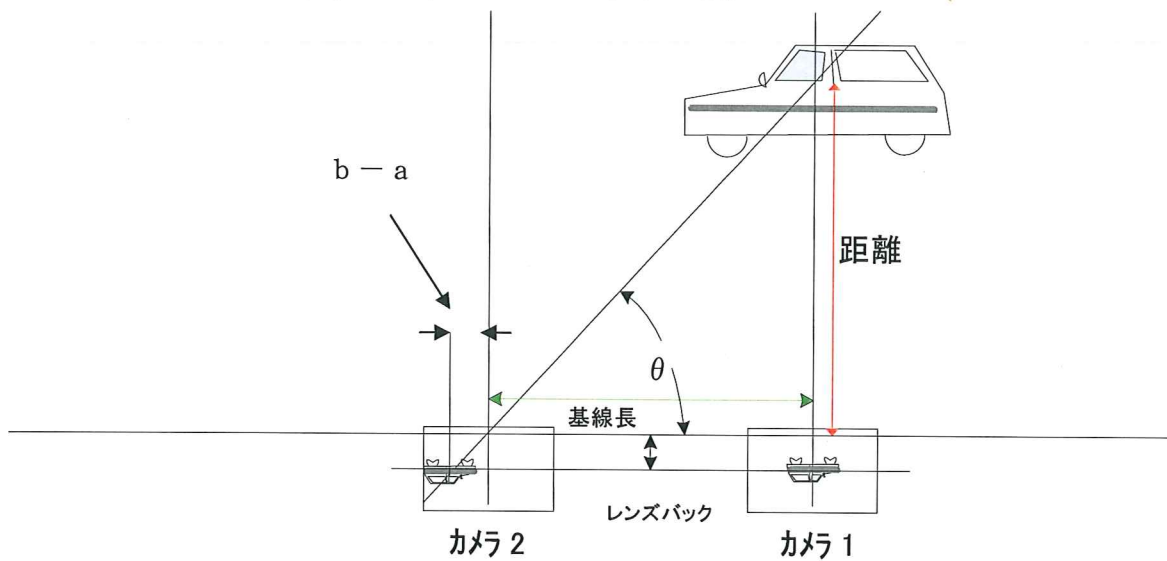


図 4-4 距離測定原理 (三角測量)

上図においてカメラ1、カメラ2の撮像画像の  $b - a$  間画素数を  $b - a$  間距離に換算し、

$$\tan \theta = \text{レンズバック} / (b - a)$$

$$\text{距離} = \text{基線長} \times \tan \theta$$

から、距離を求めることができる。

→ ステレオカメラと車両間の距離の計算

③ カメラ1及びカメラ2の第1フレーム画像と第2フレームとの画像間距離Lを前項②で求めた距離で校正し、フレーム画像間の車両の移動距離を求める。この移動距離とフレーム間の時間差から速度を求める。

→ 車両移動距離及び速度の計算、走行車線の判定

#### 4.1.1.2 速度測定部のシステム構成及び性能

速度測定部の構成案及び性能等を表4-1、構成図を図4-5に示す。

表4-1 構成案及び性能等

項目	レーザ2ビーム方式	ステレオカメラ方式
カメラ	—————	ステレオカメラ1式
レーザ	反射式レーザ距離計2台	反射式レーザマーカ1台
CPU	キャプチャー機能付1c h	キャプチャー機能付2c h
精度	別途詳細に検証	別途詳細に検証
測定時間	500ms以内	500ms以内

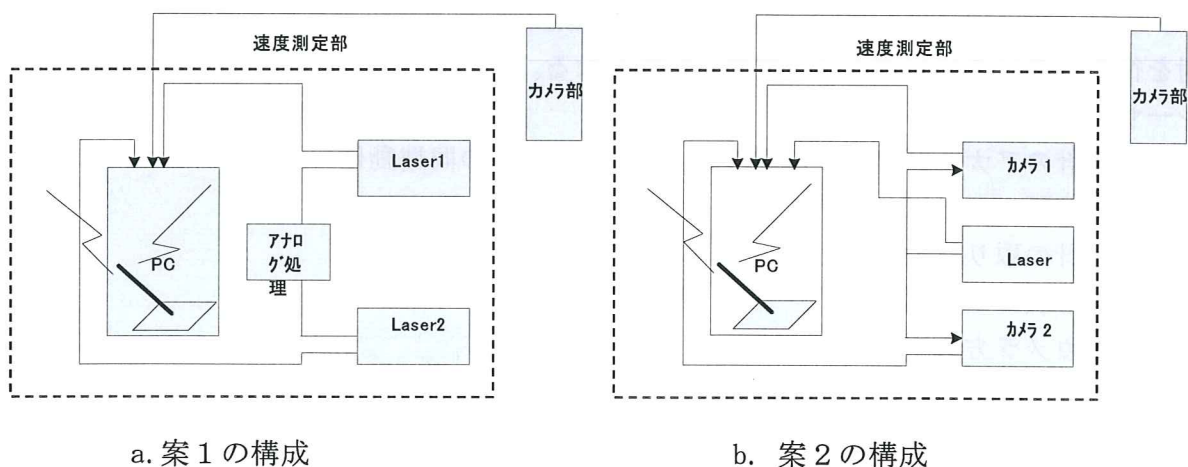


図4-5 システム構成図

#### 4.1.1.3 期待効果

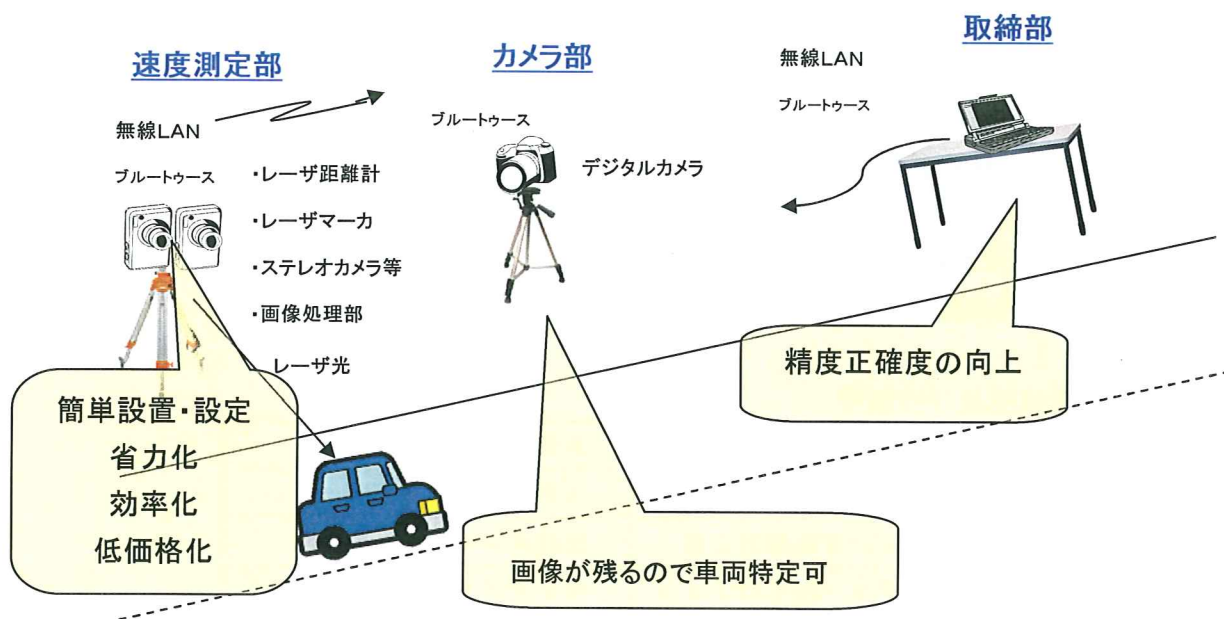


図 4-6 期待効果

#### 4.1.1.4 開発上の課題等

2つの方式の開発上の課題等は次のとおりであるが、レーザ2ビーム方式のレーザ距離計はアナログ式の利活用を想定していたが、同距離計の製造中止が発表されたため、開発検討を行うものはステレオカメラ方式が対象となる。

レーザ2ビーム方式

- ① 距離計のアナログ出力の性能確認、2台の距離計の同期動作
- ② 測定間隔
- ③ 距離計の取り付け精度
- ④ 車両形状による誤差

ステレオカメラ方式

- ① 光学系の精度、光軸、レンズのバラツキなど補間手法
- ② 可動部の削減
- ③ 撮像素子感度
- ④ レーザマーカの写し込み手法



## 4.2 高齢者等交通事故防止システム

高齢者交通事故の現状と交通事故防止の有効な手段の一つである高齢者講習についての問題点分析から本調査研究項目を高齢者講習の課題解決策及び高齢者講習内容についての安全運転啓蒙の観点から以下の3つを調査研究項目として実施した。

- ① 高齢者講習の課題に対する提案
- ② 高齢者講習システムの効率向上
- ③ 次期高齢者講習内容

### 4.2.1 高齢者講習の課題に対する提案

#### (1) 新たな講習方式の必要性

講習需要と供給がアンバランスとなっており、また、主たる業務である免許取得教習の合間に高齢者講習が行われているため、免許取得教習のピーク時には約3か月から4か月の待ち状態が発生している状況であり、特に地方都市においてこの傾向が強い。この問題を前記した表3-3 高齢者講習者数の推移から考察した結果を以下の表4-2に示す。

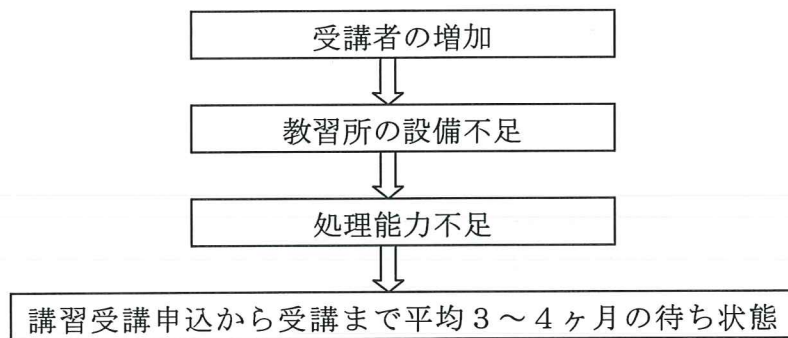


表4-2 統計データからの需要供給バランス

#### 高齢者講習の需要 (2010年推定)

$$2,200,000 \text{ 人/年} \div 2,600 \text{ 台(注1)} \div 12 \text{ ヶ月} = 71 \text{ 人/台} \cdot \text{月}$$

$$2,200,000 \text{ 人/年} \div 1,300 \text{ 校(注1)} \div 12 \text{ ヶ月} = 141 \text{ 人/校} \cdot \text{月}$$

#### 高齢者講習の需要 (2015年推定)

$$2,500,000 \text{ 人/年} \div 2,600 \text{ 台(注1)} \div 12 \text{ ヶ月} = 81 \text{ 人/台} \cdot \text{月}$$

$$2,500,000 \text{ 人/年} \div 1,300 \text{ 校(注1)} \div 12 \text{ ヶ月} = 161 \text{ 人/校} \cdot \text{月}$$

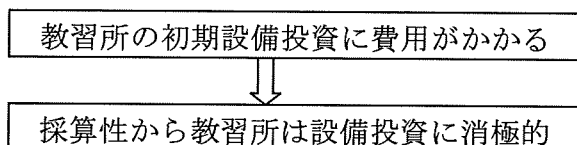
(注1) 供給側：指定教習所数 1,300 校、保有検査器 2 台

統計データからの計算でも 2010 年時点で既に 1 教習所で月 18 日講習を実施しないと高齢者講習希望者が処理できないことがわかる。卒業シーズンなどの免許取得教習の繁忙期には、この教習に月の大半を要し、高齢者講習には月の 5 日間程度しか対応できない状況であり、月 18 日を要する受講者数を捌くためには 3～4 ヶ月を要することになる。

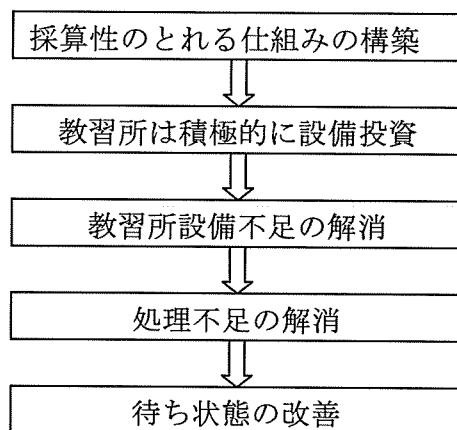
なお、受講者数の数値は、教習所、一日あたりの処理能力を 8 人（高齢者講習用検査器

2台保有、一台・半日あたり2名が検査の条件)として算出している。さらに2015年では月20日間の高齢者講習日が必要となる。

一方、若者層の自動車離れ、少子化等により教習所としてはいわゆる免許取得教習のみでなく新たな経営基盤となる事業を模索する必要がある。しかし、教習所としては高齢者講習受け入れの設備投資がままならない経営状況から高齢者講習のための設備投資ができず、これが高齢者講習の受け入れ枠の増加を阻み、需要と供給のバランスが崩れている一因となっている。



つまり、高齢者講習の設備が整い、高齢者講習の採算性が確保されれば、教習所の講習実施処理能力も増加し、講習需要と供給のアンバランスが解消され高齢者講習システムの運用面での改善とともに、高齢者に対する安全運転啓蒙教育機会の増大につながると考えられる。

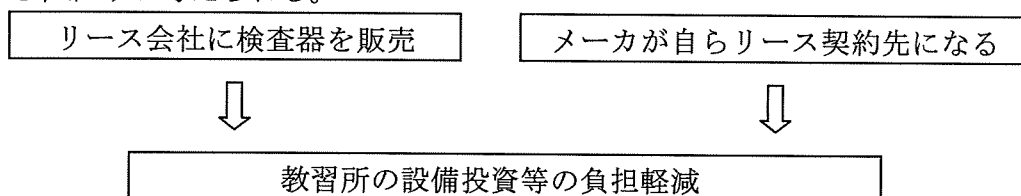


## (2) 講習方式の提案

講習方式を検討する上で以下の条件を満足する必要がある。

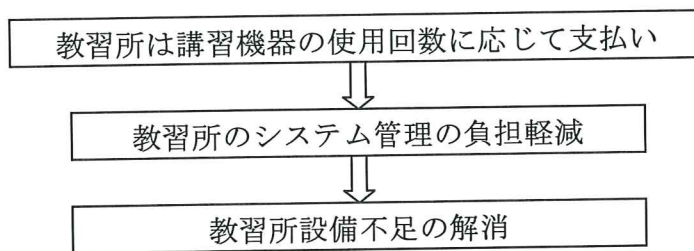
- ① 教習所の設備投資の負担軽減
- ② 教習所のシステム管理の負担軽減
- ③ 運用コストの軽減

教習所の設備投資の負担軽減については、設備投資は検査器を供給するメーカーが行い、これをリース会社に販売、さらにこの機器を販売元メーカーがリースを引き受けるリース契約先となることで解決できる。一方、メーカーはリース会社への機器販売により採算が取れる仕組みが考えられる。



次に教習所のシステム管理の負担軽減については、使用回数とリンクした機器を使った分だけ支払う方式とすることにより実現できる。さらに資産がメーカーもしくはリース会社にあることから、年間保守費用を削減することができることから教習所の運用コストが軽減できる。

(巻末資料：「高齢者講習関連ビジネスモデル」)



#### 4.2.2 高齢者講習システムの効率向上

##### (1) システム化の必要性 (高齢化講習システムの現状)

高齢者講習については、導入後10年以上経過し、その間いくつかの効率化、合理化を図る改正もあり、その成果は確実に表れている。

現行の高齢者講習においては、手続きを含め講習に時間がかかる、受講者が検査に不慣れのため効率が悪い、教習所により受講者数にバラツキがある、指導員不足、採算性が悪い等の実情がある。

こうした実情の中で、さらなる高齢者講習の充実をめざし、高齢者人口の増加に対応できる確実かつ迅速な運転適性検査のシステム化を提案するものである。

##### (2) システム構成

図4-7、図4-8に「システム化の構成例」及び「具体的実現例」を示す。

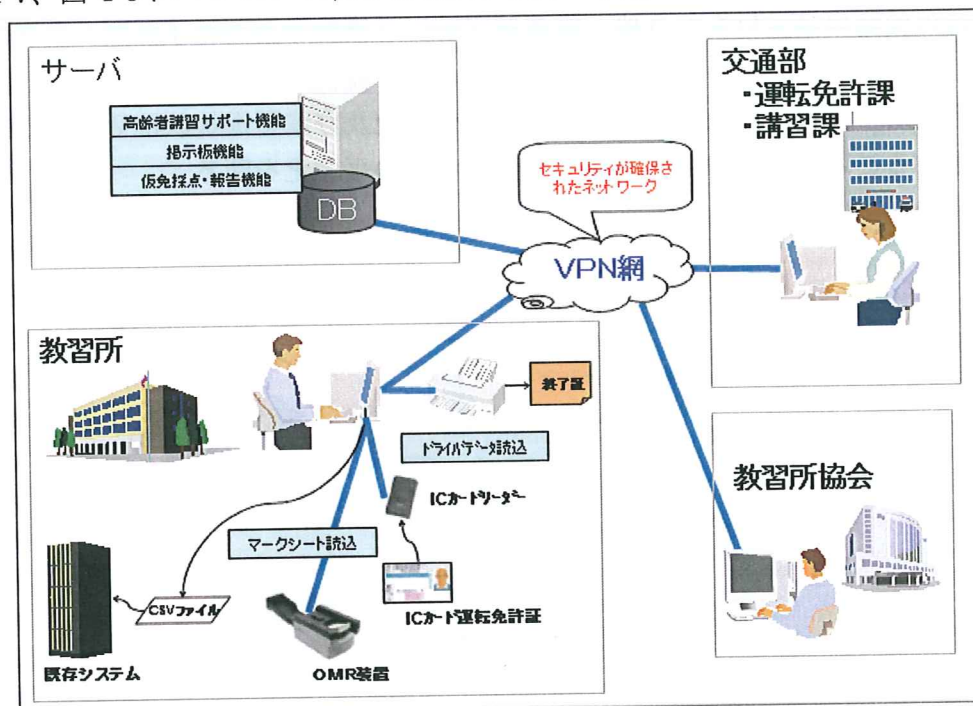


図4-7 システム化の構成例

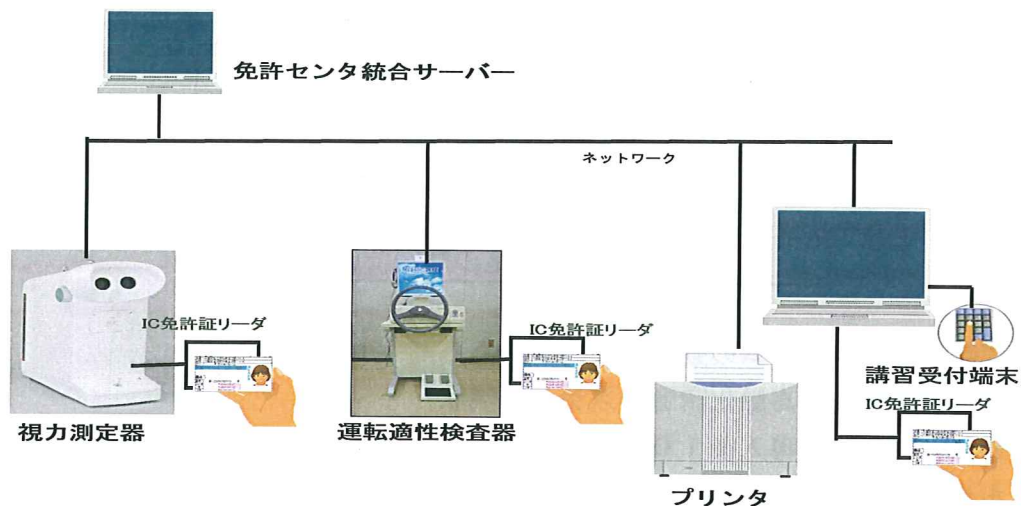


図 4-8 具体的実現例

(3) システム機能

図 4-8 「具体的実現例」の機能詳細を図 4-9～図 4-11 に示した。

① 高齢者講習受付機能

高齢者講習の受講申請受付を行う他、講習終了時に「高齢者講習終了証明」を発行する。

また、自教習所の講習受け入れ可能数、予約受付状況及び講習進捗状況等を登録し、同情報を活用することにより教習所間相互で受講者数の平準化を図る。

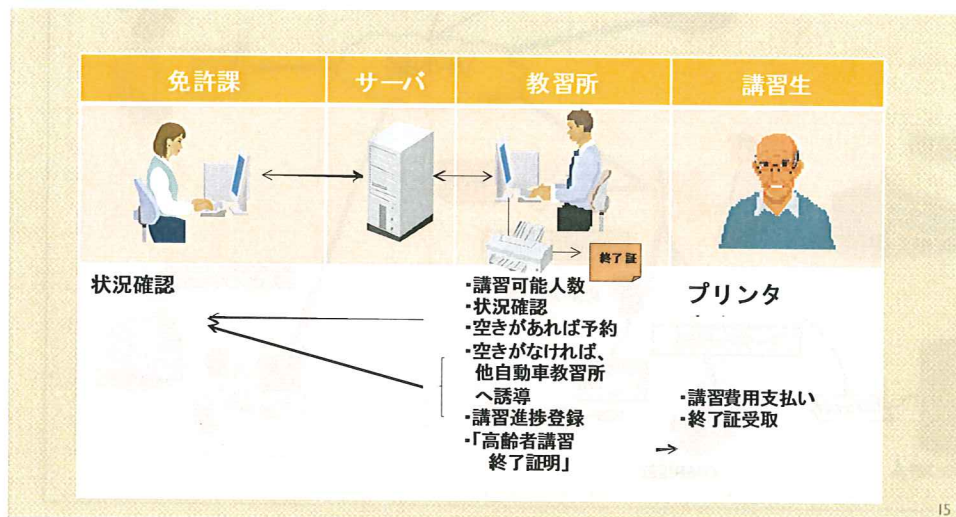


図 4-9 高齢者講習受付機能

## ② 掲示板機能

免許課からの連絡事項等を掲示板に記載し、各教習所がこれらを閲覧することにより迅速、確実な伝達が可能となる。また、免許課は各教習所の閲覧確認をすることで、伝達漏れを防止できる。

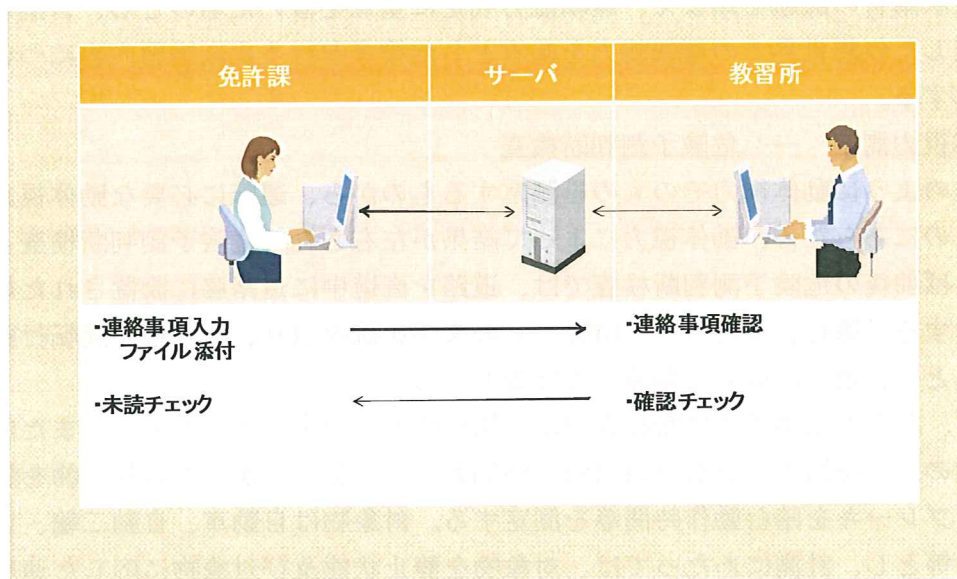


図 4-10 掲示板機能

## ③ 資料転送機能

教習所において作成された講習実施結果報告書をサーバを介して、免許課に転送することができ事務能率の向上が図れる。なお、個人情報を扱うためシステムの構築にはセキュリティの合否判定を所定機関から受ける必要がある。

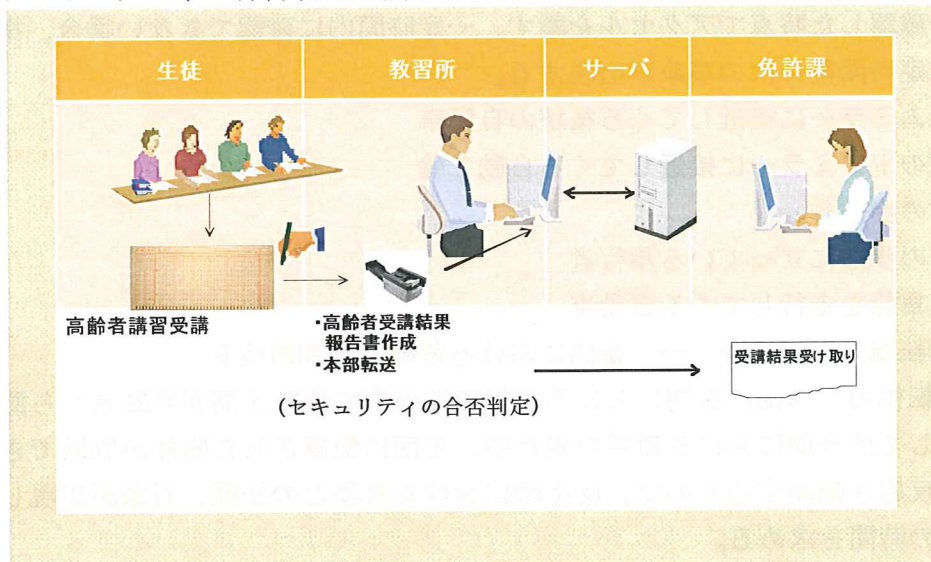


図 4-11 資料転送機能

### 4.2.3 次期高齢者講習内容の調査研究

#### (1) 講習内容について

現状の高齢者講習内容は実車指導、視力測定、適性検査、及び座学講義となっている。適性検査の主たる内容は身体能力（反応能力、動体視力等）検査となっており、必ずしも運転能力の検査、指導につながるものとはなっていない。今後の高齢者講習受講者の増

加及び生活インフラとしての車の運転の必要性を踏まえ、身体能力の検査に加えた運転能力の検査に重きを置く講習内容にする必要がある。また、現行の適性検査における動体視力測定では、検査方法を受講者に理解させるために多くの時間を要している。

## (2) 次期講習内容の提言

前記の現状講習の課題を踏まえ、運転能力判定に重点を置いたものとし、自動車の運転環境を模擬した仮想世界での運転能力を基本とした検査を行う次期講習内容について次のとおり提言する。

### ① 動体視力測定 → 危険予測判断検査

従来のように動体視力そのものを測定するものから、運転に必要な動体視力を測定するものにあらため、動体視力によって結果が左右される危険予測判断検査とする。

例えば前後の危険予測判断検査では、道路を直進中に道路脇に設置された規制標識に表示する「徐行」または「一時停止」の文字を読み取り、その後の運転行動を評価することで、運転に即した動体視力検査とする。

また、左右の危険予測判断検査では、指定の速度で走行中に前方の左または右から被験者の進路を横断する形で対象物を移動させる。受講者が、この対象物を識別した時点でブレーキを踏む動作時間等を測定する。対象物は自動車、自動二輪、自転車、歩行者等とし、計測にあたっては、対象物を静止状態及び対象物に応じた速度を設定する他、受講者の走行速度を可変させるとともに、昼間、薄暮時の条件でも同様に測定する。

### ② 運転視野測定検査 → 運転視野確保による危険予測判断検査

運転操作中における運転視野の検査を行うものがあるが、検査例としては、指定の速度で進行している状態で、自車の前を進行する車に視線を固定させる。このとき以下の事象を確認した時点でアクセルを離す。一定時間内に確認できない場合、指標は消失し、一定時間後に次の事象が出現する。

- ・ ルームミラーに接近してくる後続の自動車
- ・ 左右のドアミラーに接近してくる自動二輪
- ・ 前方の赤信号
- ・ 左右の歩道に立っている歩行者
- ・ 対向車線を走行してくる自動車

### ③ 夜間運転視力測定検査 → 夜間における危険予測判断検査

夜間運転視力も同様に夜間における運転環境の中で危険予測判断結果から測定する。検査例としては夜間における道路を走行中、正面に配置された物体が判断できた時のブレーキ反応を観測するもので、反応時における対象との距離、対象が出現してから反応までの時間を求める。

#### 4.3 交通警察活動効率化システム

##### 4.3.1 交通切符自動作成システム

###### 4.3.1.1 交通切符自動作成システムの概要

交通切符自動作成システムは、現場警察官が手作業で行っている交通反則切符の作成・処理に関わる各種業務を、近年技術進展・普及が急速に進んでいる各種携帯情報端末（「PDA端末、タブレット端末等」以下同）等の最新IT技術を活用し、業務の効率化を目指すものである。

以下に、一連の交通切符作成・処理業務の流れとともに、IT技術活用のポイントを示す。

表 4-3 交通反則切符作成業務の流れとIT技術活用のポイント

業務の流れ	IT技術活用のポイント
①交通違反取締活動	(4.1項参照)
②各種照会 ・免許証、車両の照会 (免許不携帯、不審者など) ・規制情報の確認	・モバイル通信による照会効率化 －免許・車両番号の自動読取 －音声認識技術活用
③交通切符作成 ・免許証内容の転記 ・免許証記載事項変更の確認 ・職業、勤務先の聴取と記載 ・違反車両の車種、番号の記載 ・違反時刻の確認 ・違反場所の特定 ・違反事項等の確認と記載 ・反則金額の確認 ・出頭日の確認および指定	・切符作成の効率化・正確性向上 －タッチパネルインターフェース、選択式入力 －免許内容の自動読取 (IC読取、表記文字認識) －手書き文字認識、音声認識 －内蔵カメラによる自動ナンバー認識 －GPS/GISによる自動住所入力 －モバイルプリンタでの印字出力
④仮納付書の作成 ・納付金額の確認 ・納付期限の確認 ・違反者氏名等の記載	・納付書作成の効率化・正確性向上 －③項記載内容と同じ
⑤帰署後の事務処理 ・現場見取り図の作成 ・切符使用管理簿等への記入 ・交通課等への書類提出	・入力データ転送による管理業務や行政処分業務の事務合理化・迅速化 ・GPS/GISの活用

#### 4.3.1.2 交通切符自動作成システムの構成

##### (1) 全体構成

交通切符自動作成システムの全体構成と主要技術要件は以下のとおりである。

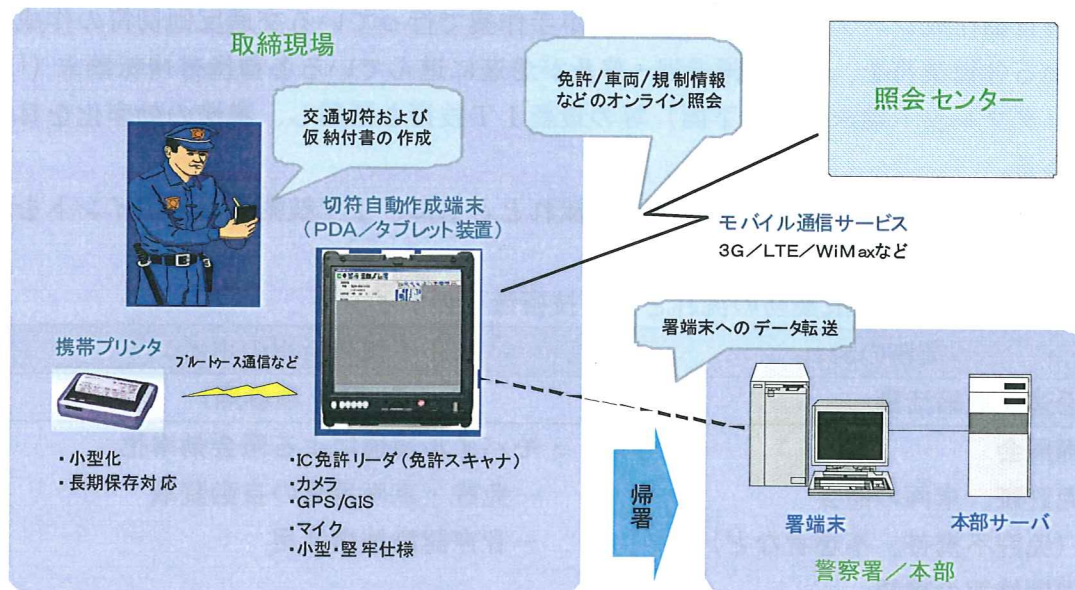


図 4-13 交通切符自動作成システムの構成

##### (2) 切符自動作成端末

切符自動作成端末に求められる主な技術要件は、以下のとおりである。

###### ① 小型化・堅牢性の確保

装置の大きさは、現場活動中の警察官が取り扱うことになるため、小型化することが必須要件である。小型化と入力の操作性はトレードオフの関係にあるため、小型化には限界があるが、3.5～12インチ程度のディスプレイを備えた携帯情報端末器の採用が現実的と思われる。

また、屋外での利用となるため、防塵・防滴仕様として、安全保護国際規格のIP54等への適合が望ましい。また、高さ1.2m程度からの落下に耐える堅牢性を確保する必要がある。

###### ② 簡易ユーザ・インターフェースの提供

取締り現場での迅速かつ効率的なデータ入力の実現には、次項で記載する自動認識技術を活用したデータ入力の自動化を実現するとともに、個々のデータ入力が必要な、違反事項や車両種別などに関しては、プルダウン等での項目選択による入力画面を採用する。また、反則金額や出頭日、納付期限など他の入力情報等から計算可能なものは自動設定機能を具備する。

###### ③ 自動認識技術の活用

交通切符には、免許証から転記が必要な内容が多いため、免許証記載情報の取得を自動化することにより、現場業務が大幅な効率化が見込まれる。IC免許証の場合はIC免許リーダ機能を搭載し、IC非搭載の旧式免許証の場合は、券面スキャナの搭載により、データ取り込みを自動化する。

また、違反車両番号の自動入力については、切符自動作成端末にカメラを搭載し、



画像認識技術を用いて実現する。さらに、勤務先または保護者、補足欄など文字入力が必要なものについては、手書き文字認識や音声認識技術を活用する。

#### ④ GPS/GISの活用

携帯情報端末器に搭載されているGPS機能を活用することで、現在位置（緯度・経度）情報からの自動住所変換や地図情報システム（GIS）による場所特定により、違反場所データを自動入力する。また、帰署後に行う現場見取り図作成についても、GISの活用により、効率化が図られる。

GPS (Global Positioning System)：米国によって運用される衛星測位システムで地球上の現在位置を測定するもの。

GIS (Geographic Information System)：地理情報システムで、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示するもの。

#### ⑤ セキュリティ確保

切符自動作成端末には、違反内容や違反者の個人情報保管されること、また、IC免許読取のための鍵情報も格納されるため、厳重なセキュリティ機能が必要である。

- ・ID・パスワード等による操作者の認証
- ・保存データの暗号化
- ・端末の盗難・紛失時の不正利用防止機能

#### ⑥ 外部接続インターフェース（署端末連携、携帯プリンタ）

切符自動作成端末と行政処分等の事務処理を行う署端末と、USB接続等によるデータの送受信機能が必要となるが、想定される送受信データは次のとおりである。

- ・登録切符データ（現場で入力した切符データ）
- ・各種照会データ（現場で活用する各種照会データ）
- ・各種スケジュールデータ（出頭日や納付期限のベースとなるカレンダーデータ）
- ・各種コードマスタ（選択入力等で使用）

また、切符自動作成端末と携帯プリンタ間の接続は、現場での利便性を考慮し、Bluetooth等を活用した無線接続が望ましい。

### (3) 携帯プリンタ

携帯プリンタに求められる主な技術要件は、以下の通りである。

#### ① 小型化

携帯に適した小型プリンタとしては、熱転写方式のものが数多く製品化されており、A6印刷対応の手帳サイズ、A4印刷対応の長方形薄型サイズなどのものがある。また、インパクトドット方式のものでは、200×200×100mm程度の小型化された製品などが発売されており、選択肢として検討可能な状況となっている。

#### ② 長期保存対応

熱転写方式については、長期保存が課題とされており、交通違反関係書類で必要とされている5年保存に耐える必要がある。最近では7～10年対応の長期保存タイプの感熱紙も製品化（100枚で2,000～3,000円程度）されており、高温多湿および直射

日光を避ける等の通常保管で、十分なものとなっている。

### ③ 複写印刷対応

交通反則切符は、4～6枚の複写式で一連の交通反則切符が構成されている。現場で最低限必要とされるのは、告知票と交通事件原票の2枚であり、これを複写によらず、連続印刷する運用を行えば、対応可能である。

また、仮納付書は3～4枚の複写を必要とされるが、交通反則切符と同様の運用で、対応可能である。

### (4) モバイル通信

モバイル通信に求められる主な技術要件は、以下のとおりである。

#### ① オンライン照会

現在、取締り現場から照会センタへの照会は、通常、警察無線により所轄警察署を介して行われるが、回線負荷等の問題や照会センタの業務負荷等を考慮し、警察官が不審と判断した場合のみに限定して行われている。

この照会業務を通信キャリアが提供するモバイル回線サービスを利用したオンライン照会とすることにより、迅速かつ効率的、さらに網羅的な照会処理が実現できる。ただし、この実施には、前述の端末セキュリティに加え、VPNや暗号化通信などネットワークセキュリティ面での十分な検討が必要である。

### 4.3.1.3 期待効果等

#### (1) 期待効果

本交通切符自動作成システムの導入により、以下の効率化が期待できる。

##### ・切符作成時間の短縮

免許証情報の自動読取（ICチップ）

違反事項表示

出頭日、納付期限の自動印字

エラー確認（車両種別と登録番号の矛盾等に関するエラー）

違反住所表示（選択式により字名まで印字）

##### ・反則金額の選択時間短縮

違反事項、車両種別等から自動的に反則金額を選択

##### ・照会時間の短縮

免許証不携帯、不審者・不振車両と判断したときの照会

##### ・帰署後のデータ登録時間の短縮

作成機に格納された違反データのアップロード登録

#### (2) 処理時間の削減効果試算

平成21年の全国での道路交通法違反取締まり件数は、8,367,093件であり、既に専用端末での処理を行っている放置駐車違反取締まり件数の485,380件を除くと、7,881,713件が手書きによる交通切符処理が行われている。現在、1件あたりの処理時間は、切符作成及び照会に20分、帰署後のデータ確認・登録・管理に20分の計40分を要している。

交通切符自動作成システムの導入により、切符作成に10分、データ確認・登録・管理に5分、計15分の処理時間になると仮定すると、総削減処理時間（年間）は次のとおりである。（削減時間による経済便益は巻末資料参照）

現状の処理時間	：	7,881,713 件	×	40 分	=	315,268,520 分
導入後の処理時間	：	7,881,713 件	×	15 分	=	118,225,695 分
総削減処理時間（年間）						197,042,825 分
						（≒1,642 人年）

<参考資料>

- 平成 21 年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について  
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001061639>
- 平成 22 年版 警察白書  
<http://www.npa.go.jp/hakusyo/h22/honbun/index.html>

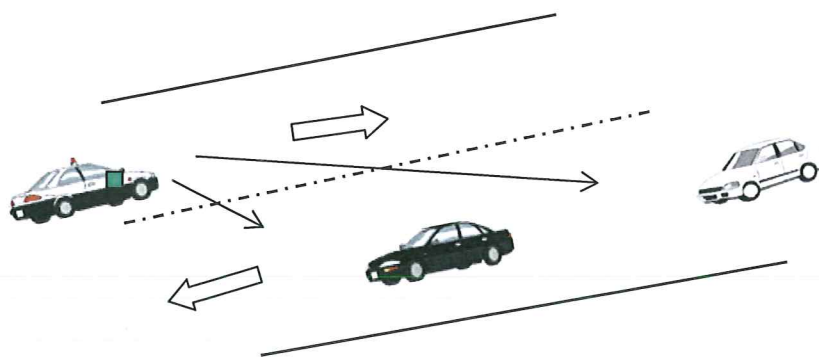
#### 4.3.2 その他の交通警察活動支援システム

##### 4.3.2.1 自走式多目的車両検索システムの概要

捜査車両等に小型カメラを搭載、走行しながら対向車両、駐車車両等を撮影し、車番をリアルタイムで認識及び検索を行うシステムである。(図 4-14 参照)

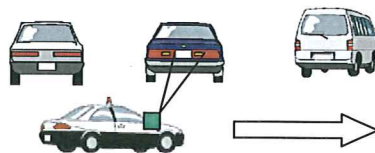
一部で既にひき逃げ事件捜査の支援システムとして利用されているが、この他、次のような活用が考えられる。

- ・ 放置駐車違反取締り支援
- ・ 旅行時間計測支援
- ・ 駐車場等での車両検索
- ・ 車速計測装置及び過積載取締り装置との連携
- ・ 逆走車両警告システム



a. 対向車両の撮影

##### 駐車場



b. 駐車車両の撮影

図 4-14 運用イメージ

##### 4.3.2.2 自走式多目的車両検索システムの機能及び構成

###### (1) システムの主な機能

- ① 車番周辺画像・全景用画像撮影機能
- ② 車番情報自動認識機能
- ③ 車番情報及び関連情報登録機能
- ④ 検索機能 他

(2) システム構成概要等

本システムは、画像認識技術を用いて、車番情報等を自動的に抽出し、記録するものであるが、カメラ2台を使用し、1台は車両全景、他の1台で車番を撮影するもの。

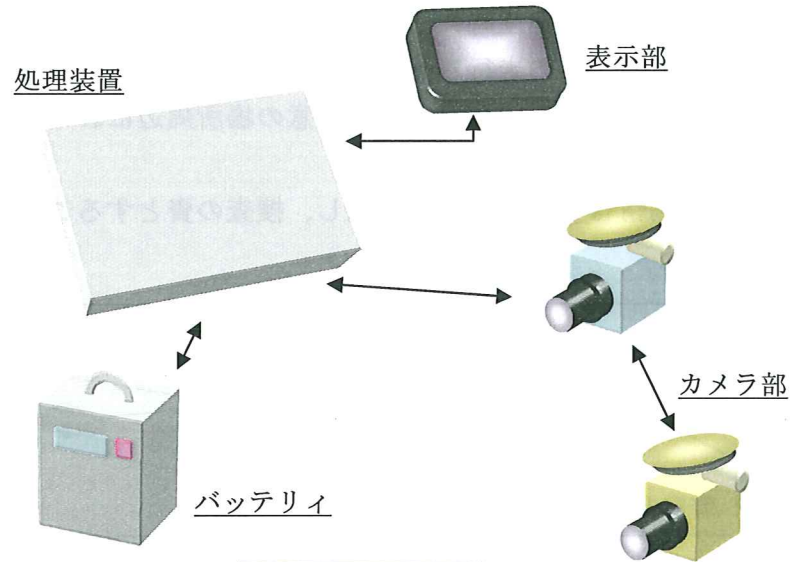


図 4-15 システム構成概要及び車内設置状況

#### 4.3.2.3 自走式多目的車両検索システムの交通分野への活用

自走式多目的車両検索システムの活用分野等について以下に述べるが、将来的には各分野のシステム端末をネットワーク化して情報の共有を図るなどトータルシステムとしての活用を行う（巻末資料：「トータルネットワークシステム」。）

##### (1) ひき逃げ事件事故等捜査支援

ひき逃げ事件事故等の緊急事案発生時に、現場へ急行する際、対向車両を撮影し、容疑車両の可能性がある現場方向からの走行車両の車番を収集する。また同様に、その他捜査において事件発生場所周辺や捜査上、必要とする任意の場所周辺における通過車両情報を収集する。

これら収集した通過車両情報をデータベース化し、捜査の資とすることが出来る。

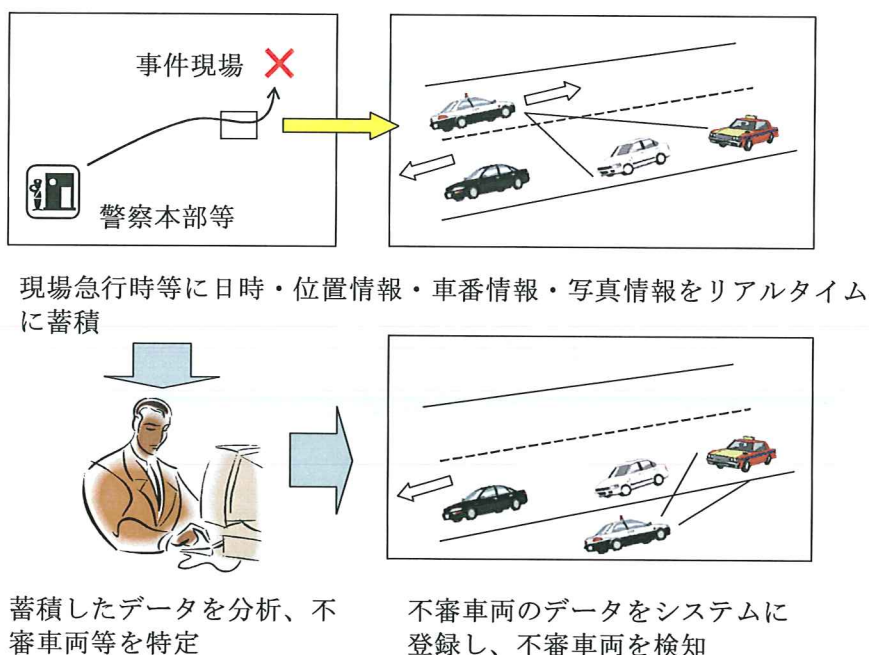


図 4-16 ひき逃げ事件等捜査支援システム

##### (2) 放置駐車違反取締り支援

本システムは、路側の放置駐車車両を連続撮影し、画像認識により放置駐車違反車の画像及び車番、違反事実等のデータを自動登録するなど業務の効率化、迅速化が図られる。

(図 4-17 参照)

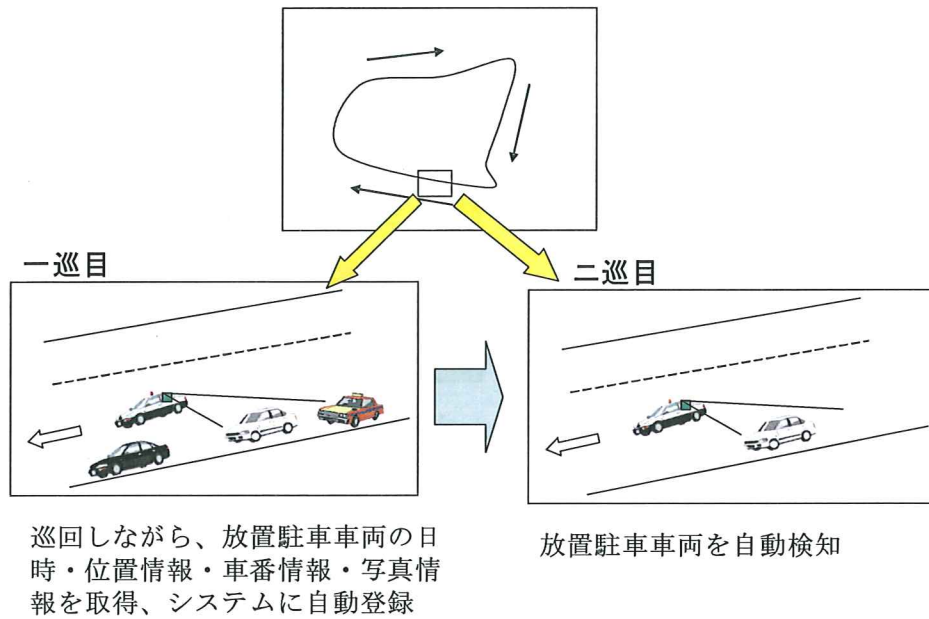


図 4-17 放置駐車違反取締り支援

(3) 旅行時間計測支援

イベント等での交通規制・交通取締りの際に、必要な地点間の旅行時間を計測する。固定設置ではないため、必要な地点を自由に選定し計測するなど、柔軟な運用が可能である。

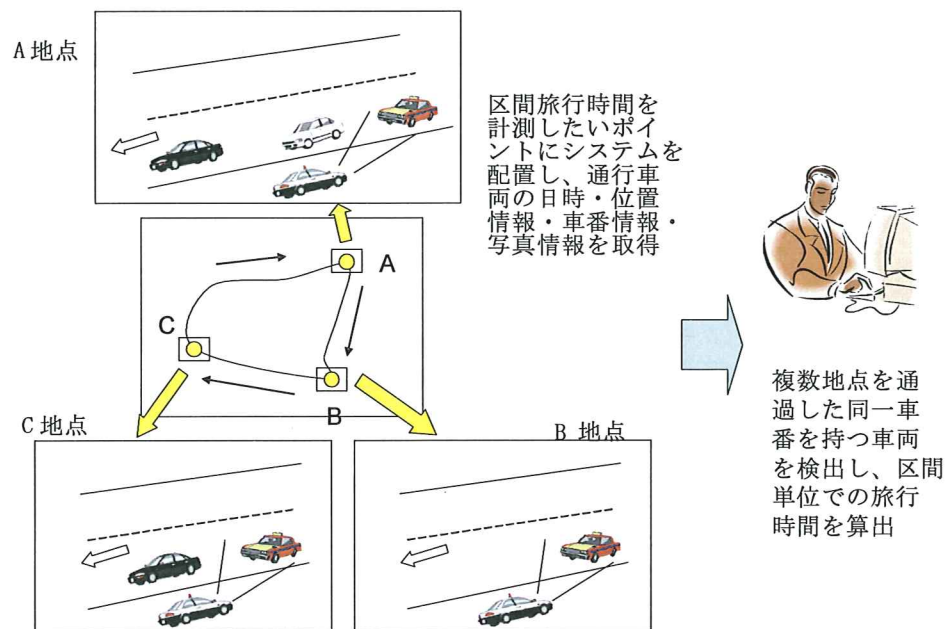


図 4-18 旅行時間計測支援

(4) 駐車場等での車両検索

交通事件捜査等での手配車両データを登録し、イベント会場や施設の大規模駐車場等で手配車両を検索する。システムによる検索自動化により、勤務員の負担が軽減するとともに、迅速、確実な検索活動が可能となる。

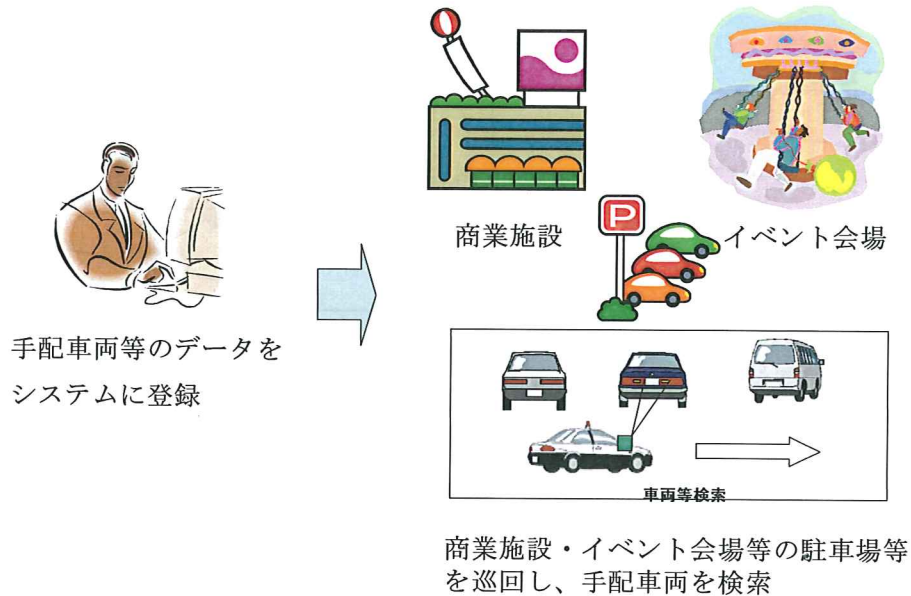


図 4-19 駐車場等での車両情報収集

(5) 車速計測装置及び過積載取締り装置との連携

速度違反取締りや過積載違反取締りの際に、計測装置からの信号等をトリガに対象車両を撮影、ナンバープレートなどを自動認識し、システムに保存する。このデータにより違反車両の特定を行えるほか、違反車両データが登録されるため、処理時間の短縮が図れる。

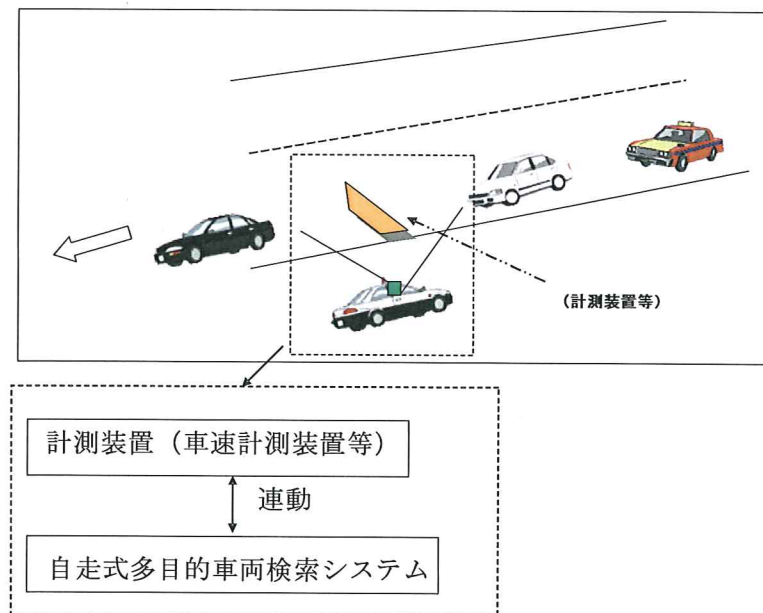


図 4-20 車速計測装置及び過積載取締り装置との連携



#### (6) 逆走車両警告システム

IC出口や、SA・PA入口等に逆走を検知するセンサ（逆走検知センサ）等を取り付け、これと連携させることで、逆走車両の特定を行い、逆走車両への警告、また情報表示板等と連携し遭遇の可能性のある走行車両への注意喚起等を行う。逆走車両を特定することが出来るため、その後の手配等が確実に行え、逆走車両の早期補足が期待できる。

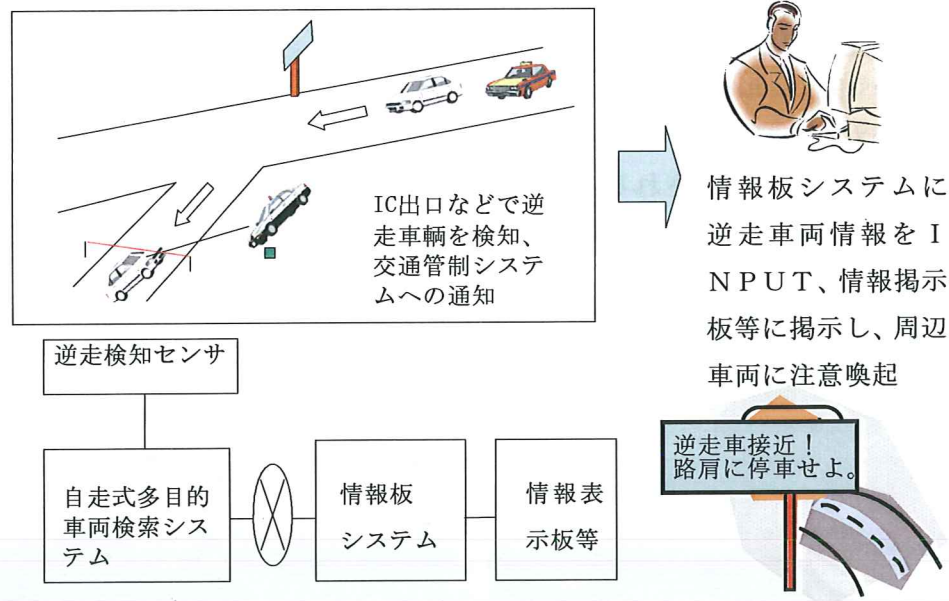


図 4-22 逆走車両警告システム

#### 4.3.3 次世代交通事故現場実況見分システム

現在、交通事故現場での実況見分システムのひとつとして、交通事故自動見分システム（TRAIS 2）が 33 都道府県警察に、約 400 台（署内設置システム含む）導入されている。

このシステムは、実況見分業務の簡素合理化を目的として、交通規制時間の短縮や、見分中の受傷事故防止、さらには精度・正確度の確保等を実現するために開発されたものである。



図 4-23 TRAIS 2 測定部外観

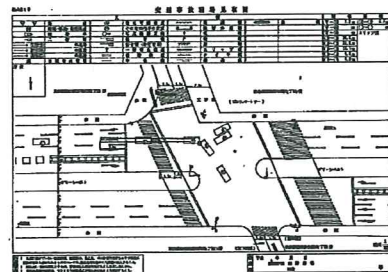


図 4-24 現場見取図例

この交通事故自動見分システムは当初の目的を達成し、評価されているところであるが、更なる改良を求める現場の声も多く、次世代システムの開発が進められている。

次世代システム開発の課題として次の4項が上げられている。

- ① 実況見分機能だけでなく、事故車両の変形量計測機能等の追加
- ② 3次元計測の高度化
- ③ 画像処理機能とのリンクによる使い勝手の向上
- ④ 処理能力・処理時間等の向上

#### 4.3.4 装備の近代化等

交通警察活動における安全を確保し、円滑な業務を支援するため、現状の課題を踏まえて装備改善策を提案する。

##### 4.3.4.1 パトロールカー装備の近代化

###### (1) パトロールカーのバッテリー対策

交通警察、警ら活動に利用されるパトロールカーにおいては、各種の電装装備品及び装備品の電力消費量の増加により車両のバッテリー上がりが課題となっているものと考えられる。



図 4-25 バッテリー上がり時の応急対応の事例

バッテリー上がり等に対しては次のような対策が有効である。

###### ① 低電力装備機器に換装

ヘッドランプ、ハザードランプ、フォグランプ、赤色回転灯、事故処理警告表示板等をLED化。なお、図 4-26 にヘッドランプをLED化した時の省エネ効果を示した。

###### ② 大容量バッテリーの装備

各メーカーより寒冷地仕様や、高性能型が開発、発売されている。

(巻末資料：「主要各社高性能バッテリー一覧」)

###### ③ 補助電力機器の搭載

携行の容易なポータブル型の各種の発電機が開発され、高性能な携帯型発電機器として実用化されている。

###### \* 小型発電機

燃料としては、ガソリンやカートリッジ式ガスを利用した、内燃機関エンジンによる発電機が一般的であるが、重量が約10kg程度有り携帯性や、エンジンによる騒音に課題がある。

(巻末資料：「主要各社小型発電機」)

###### \* 燃料電池

燃料として、水素やメタノール等を利用した科学反応による燃料電池型の発電機である。内燃機関のような排気ガスが排出されず、騒音が無いなどの利点がある。

(巻末資料：「ポータブル型燃料電池」、「携帯型燃料電池」)

参考として、自動車に於ける発電容量、電装品消費電流を表 4-7 及び表 4-8 に記載した。また、特殊車両用警告灯における「LED警告灯化の効果」を巻末資料に記載した。

表 4-7 車種別発電容量

車種	発電機容量
小型乗用車	40～60 A/時間
中型乗用車	40～60 A/時間
大型乗用車	60～80 A/時間

表 4-8 電装品消費電流

電装品名	消費電流	電装品名	消費電流
エアコン(18℃・最強風力)	17.3 A	パワーウインドウ	3.4 A
リアデフォグ	12.4 A	クーラーボックス(HOT)	13.3 A
ブレーキランプ	7.0 A	ヘッドライヤー	11.9 A
ヘッドライト	5.1 A	冷蔵庫	3.9 A
ワイパー	5.0 A	クーラーボックス(HOT)	2.1 A
オーディオ(ラジオ最大音量)	4.2 A	ナビゲーション&TV	0.5 A

引用：JAF <http://www.jaf.or.jp/rservice/data/battery/index.htm>

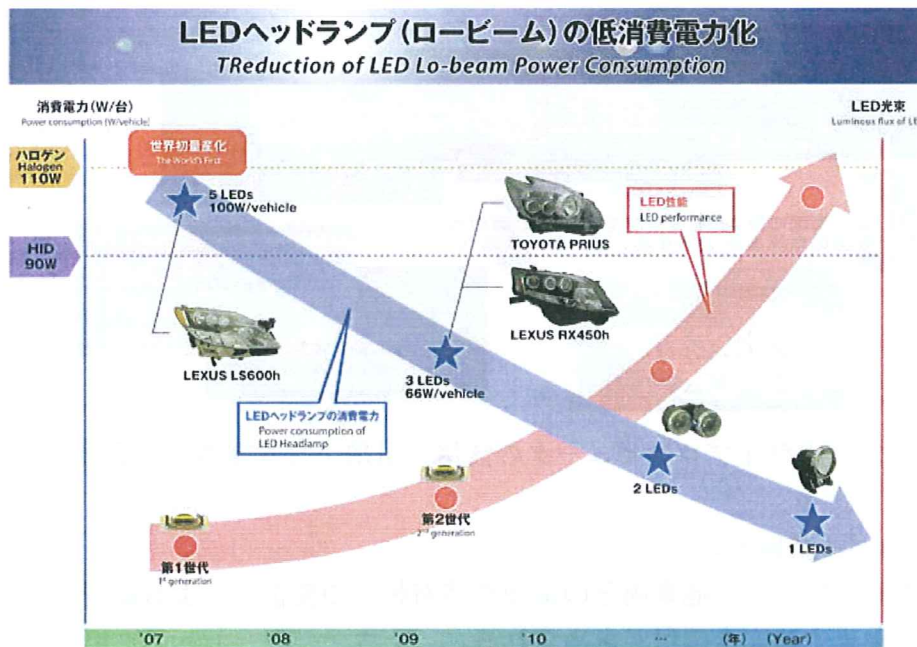


図 4-26 LEDヘッドランプ化の効果

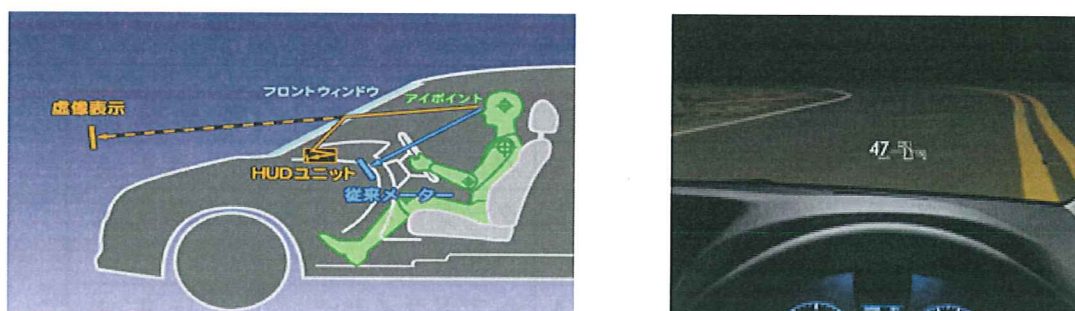
引用：<http://syounanakaribit.sakura.ne.jp/newpage604.html>

(2) パトロールカーのドライブコンピュータ

a. ヘッドアップディスプレイ

フロントガラスに張られた特殊ミラーの反射により、ダッシュボード上に置かれたディスプレイの映像を、脇見をすることなく前方方向に虚像として見ることができ、前方方向の視野を安全に確保することができる。

また、ナビゲーションの複雑な情報は、残距離のカウントダウンやアニメーションなどの手法で感覚的に知らせ、実際の道路と照合するタイムラグや視線移動距離を短くすることで、ドライバーの心理的・身体的ストレスを大幅に軽減することができる。



a. 原理

b. トヨタ レクサス装備例

図4-27 ヘッドアップディスプレイ (引用：日本精機株式会社)

#### b. ドライブコンピュータ

複数の機能画面を、1つのディスプレイにまとめて表示させるユニットである。設置スペースの改善を図ることができ、前述のヘッドアップディスプレイとともに使用すればより効果が期待できる。



図 4-28 ドライブコンピュータの活用 (引用：日本精機株式会社)

#### 4.3.4.2 白バイ装備の近代化

二輪車は、車両の特性上、他車両との接触や路面状況の変化等による転倒が発生し易い危険性があり、乗車中の安全確保が求められる。

##### a. エアーバックの活用

エアーバックは乗務隊員の転倒等における受傷低減効果があり、一部において安全確保のため導入されているところもある。

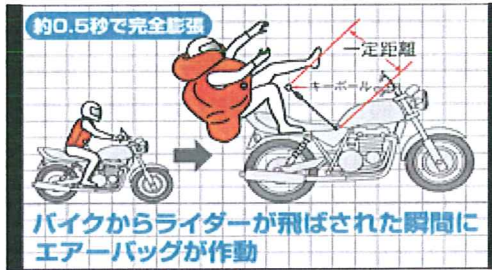


図 4-29 二輪車用エアバッグ (引用：無限電光株式会社)

b. 小型ヘッドアップディスプレイ装置の活用

二輪車乗車用ヘルメットにヘッドアップディスプレイ装置を付加し、運転に必要な情報をヘルメットライナー部に表示することにより、ドライバーは視野を前方に集中させることができる。



図 4-30 航空機の例

海外製品ではあるが、二輪車用として「SportVue MC2 型」が販売されている。日本国内での安全基準等は、今後調査が必要となるが、本製品または同等の国産品が販売されるものと思われる。



図 4-31 SportVue MC2 型の表示

#### 4.3.4.3 受傷事故防止装備の近代化

交通警察活動において、事故処理もしくは違反取締りなどで、道路上での業務が日常的に行われている。一般車両が通行する道路上での業務は2次災害も誘発するおそれもあり、安全確保のための装備品の活用は重要である。これらの装備品は、安全確保のために高認識型で取り扱いが簡易であること、また、車両の収納スペースが限られていることなどから小型化が望ましい。

① 折り畳み式パイロン

⇒ トランクルームへの収納と、往来車両からの認識向上。

② 巻取型パイロン

⇒ 海外製品であるが、収納時は消防ホースの様に円形に巻取り、使用時にはエアーコンプレッサにより加圧してパイロンを膨らます携帯性に優れた製品である。



図 4-32 折り畳み式パイロン

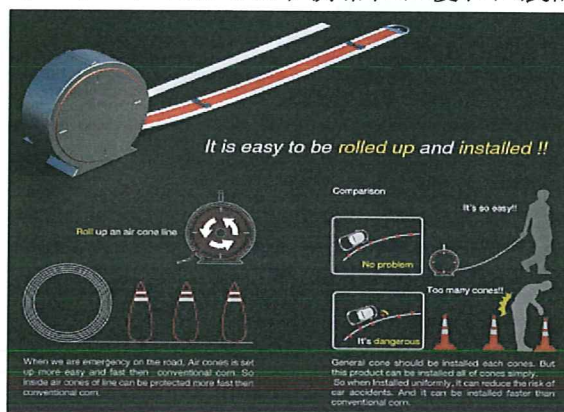


図 4-33 巻取型パイロン

## 5 総括

### 5.1 今年度調査研究の概要

本調査研究は、交通事故防止の観点から、交通管理業務におけるニーズや課題を取り上げて交通事故防止システムについての提案を行うため、昨年6月に本委員会を設置して、調査研究を行ったものである。

調査研究にあたっては、参加メーカーの得意分野の技術を生かすため、本年度は交通違反取締りシステムの高度化、高齢者等交通事故防止システム及び交通警察活動効率化システムに絞って調査研究を行ってきた。

成果としては、速度違反取締りシステムにおいて、開発実験まではいかなかったものの、最新の画像処理技術を取り入れた可搬式速度違反取締システムを提案することができた。

また、高齢者等事故防止システムでは、高齢者講習に絞って検討を行ったが、教習所や高齢者へのアンケート調査結果から現行における高齢者講習の課題を明らかにし、これらの課題を踏まえた改善策として、次世代型高齢者講習を提案することができた。しかしながら、本提案は主に事業化のための高齢者講習の仕組みの提案に止まっており、具体的な次世代高齢者講習の内容については専門的要素が多いため、引き続き検討していく必要がある。

交通警察活動効率化システムでは、特に従来から懸案であり、また強いニーズがあった交通違反切符作成の自動化システムを提案したが、今の技術で十分実用化に耐えるシステムを構築できることを示した。

また、自走式多目的車両検索システムの交通分野への応用技術等を提案することができた他、装備の面で見逃されがちなバッテリー問題、受傷事故防止対策、前方視野を確保するための装置の紹介等を行った。

### 5.2 アンケート調査

委員による自動車教習所等に対する面談アンケート調査を行ったが、アンケート調査の結果、若者層の自動車離れや少子化現象に伴う教習所の生徒減少の実態、講習用機器の不足の現状、処理能力不足の現状等を把握することができた。

### 5.3 第一線の調査

警視庁四谷警察署の協力を頂き、パトカー、白バイの装備品の活用状況の調査を行ったが、各種多様な装備が搭載されており、装備を追加するスペースの確保が先決と思われるほどであった。また、交通取締りの状況について、実際に交通警察活動に従事する警察官から貴重な話を伺うことができ、有益な調査であった。

### 5.4 実用化に向けて

#### (1) 可搬式速度取締システム

本調査研究では実用化システムの製作までには至らなかったが、2～3年後の実用化を目指し、研究開発を継続することが望まれる。また、実用化に当たっては予算化が容易になるよう低価格化が望ましい。

#### (2) 高齢者講習システム

高齢者講習用検査機器が不足している現状であり、教習所の設備投資を促すための改善対策が必要である。また、受講者に対するサービス及び教習所の採算性向上のため、システム改善による講習の効率化が必要である。

### (3) 交通警察活動効率化システムの採用について

交通切符自動作成システムは、導入の費用対効果が大きいものであり、また、開発実現性が高いものである。ただし導入の前提として、現在の複写式の切符の様式の改正が必要となる。

また、自走式多目的車両検索システムや、バッテリー問題、受傷事故防止対策、前方視野を確保するための装置については、執務上の参考として活用していただくことを期待したい。

### 5.5 今後の課題

本調査研究は試作実験を行わなかったため、効果の検証の点では十分ではないが、課題を踏まえた提案を行い、当初の目的を達したものと考えられる。

なお、速度違反取締システムについては、実用化をめざした研究開発を行っていくことが望まれる。また、高齢者講習システムについては、検査内容の詳細に踏み込んだ研究を行う必要がある。

今回の調査研究テーマの選定で除外した運転マナーの改善方策、逆走防止方策、歩行高齢者の受傷事故防止策など多くのテーマがあり、今後の調査研究の課題である。

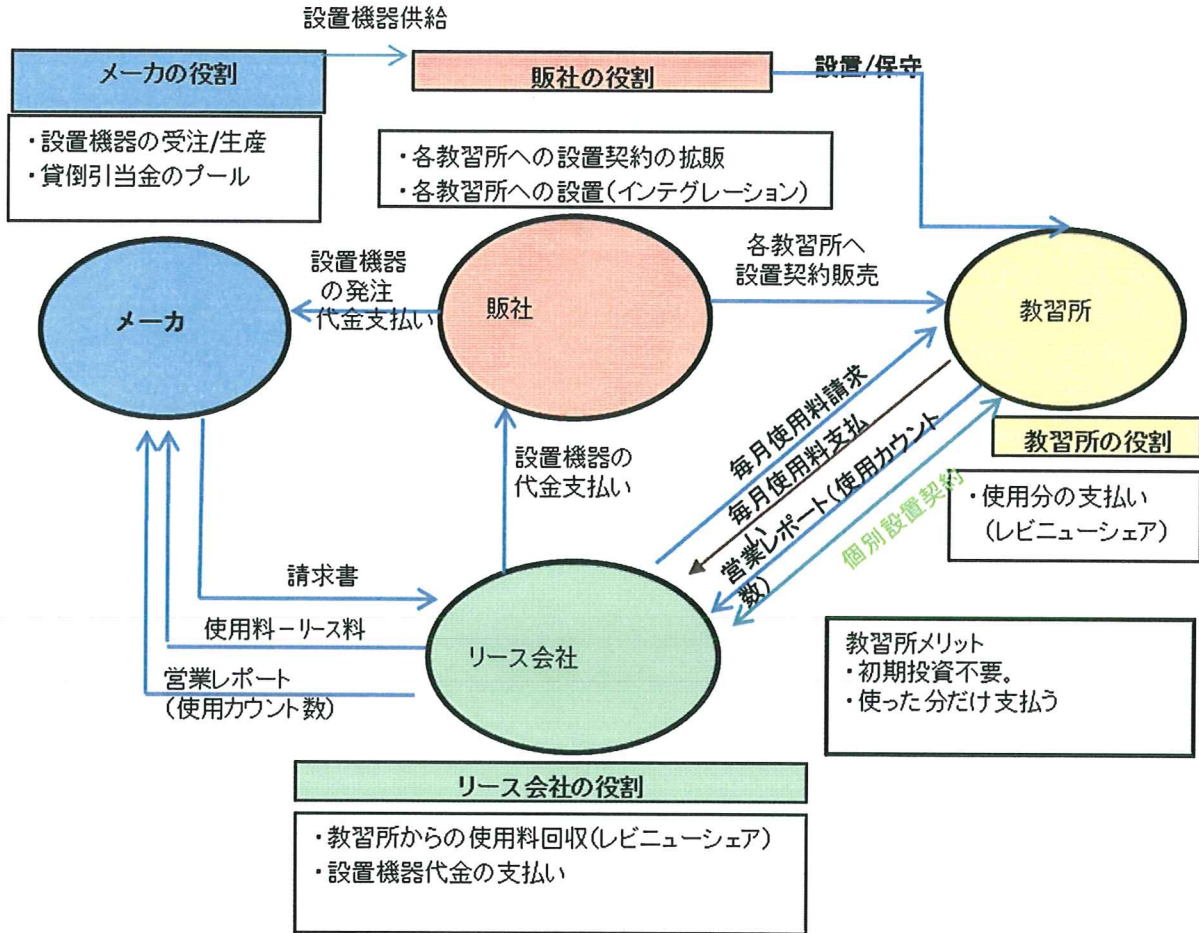
### ○ 資料編

日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同でまとめられた提言書、「交通事故ゼロ社会を目指して」を日本学術会議のご厚意により参考資料として添付させていただきました。



# 卷 末 資 料

## 高齢者講習関連ビジネスモデル



## 交通切符自動作成システム導入による経済便益

現状の処理時間 : 7,881,713 件 × 40 分 = 315,268,520 分  
 導入後の処理時間 : 7,881,713 件 × 15 分 = 118,225,695 分  
 総削減処理時間 (年間) 197,042,825 分  
 (≒1,642 人年)

警察官一人当たりの人件費等(給与他、管理費等全てを含む)を1,000万円とすると、年間164億2,000万円の費用削減効果が期待できる。さらに、現場警察官から交通課への書類提出後の行政処分事務に関わるデータ入力業務や是正措置等についても大幅に削減され、また、IC免許読取機能の搭載により、偽造免許の発見など不正防止等の効果も期待できる。

一方、想定される導入費用は次のとおりであるが、端末の通信費用は計上していない。

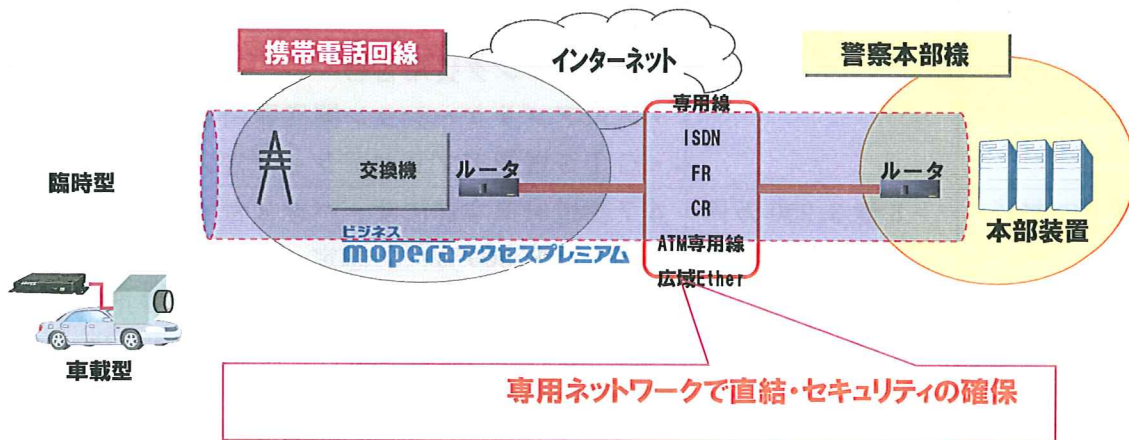
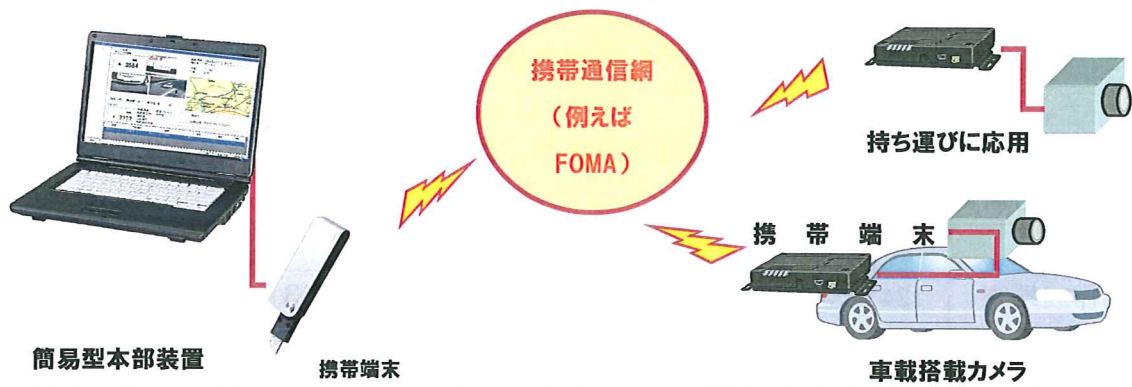
表 システムの導入費用

整備項目	整備費用	想定条件
切符自動作成端末	124億3,200万円	全国の警察署1,184署に各30台ずつ、計35,520台を配布し、1台を35万円と想定。 ・汎用の業務用携帯情報端末器を改造。(堅牢性、防塵性、防滴性の強化、免許リーダ機能組込みなど) ・携帯プリンタ費用含む ・端末アプリケーション開発費用を含む。 ・GIS機能アプリケーション含まず。
業務管理サーバ	3億3,200万円	47都道府県本部にサーバを2台ずつ整備し、サーバ1台を300万円と想定。 この他、サーバアプリケーション開発費用5,000万円(違反データ取込み、コード類管理、携帯情報端末器配信、利用者管理機能など)を見込む。
費用合計	127億6,400万円	※諸経費含まず

この導入費用を5年リース(料率1.9%)で計算すると、1年間あたりのシステム導入費用は、26億130万円となり、1年間あたりの経済便益は138億1,870万円が見込まれる。

導入費用		費用削減効果
26億130万円		164億2,000万円

## トータルネットワークシステム



## 主要各社高性能バッテリー一覧

メーカー	パナソニック(日本)	F B 古河(日本)	G Sユアサ(日本)
型式	カオスシリーズ	F B 9 0 0 0	S E N S I A
特徴	超高始動性 超長寿命 極板：MF シルバー合金 保証：3年 or 10万 km	高始動性 長寿命 極板：C-21 特殊合金 補償：3年 or 8万 km	高始動性 長寿命 極板：カルシウム合金 補償：3年 or 8万 km
外観			
メーカー	A T L A S (韓国)	B O S C H (ドイツ/日本)	A Cデルコ(米国)
型式	A T L A S	Hightec Silver II	A C D e l c o
特徴	高始動性 長寿命 極板：新カルシウム合金 保証：2年 or 4万 km	高始動性 長寿命 極板：鋳造シルバー合金 保証：3年走行距離無制限	高始動性 長寿命 極板：鍛造鉛カルシウム 保証：2年 or 4万 km
外観			

引用：<http://panasonic.jp/car/battery/products/battery.html> その他カタログ

## LED 警告灯化の効果

メーカー	(株)パトライト	(株)小糸製作所
型式	AXS-L AX-L シリーズ	LED110BR SX
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光源の完全 LED 化で、消費電流を約 9 割の大幅カット</li> <li>・新開発、高効率反射鏡オーバルリフレクターと LED 光源ながら回転灯独特の光線軌跡を残したクロスリフレクター搭載！</li> <li>・多彩な発光パターンで視認性を高めます！</li> <li>・12V・24V に共通対応！フリー電源を採用！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消費電力 12V/12W ：ハロゲン電球仕様に対し約 90% 減</li> <li>・寿命 20,000h ：ハロゲン電球仕様に対して約 70 倍</li> <li>・重量 11.6kg ：ハロゲン電球仕様に対して約 10%減</li> </ul>
消費電力	1A (既存ハロゲン式：11.3A)	1A
LED 数	8	14
重量	9.6～11.6Kg	11.6Kg
外観	 <p>省電力のLED光源により、消費電力を最大91.1%カット！  <small>（従来のハロゲン電球の消費電力を100%として比較）</small>  <small>（消費電力は電圧変動による変動を考慮し、定格電圧を基準として算出）</small></p> <p>新開発、高効率反射鏡          クロスリフレクターと          オーバルリフレクター搭載！  <small>（従来のハロゲン電球の消費電力を100%として比較）</small>  <small>（消費電力は電圧変動による変動を考慮し、定格電圧を基準として算出）</small></p>	 <p>V型 幅1,100mmタイプ ELV対応 外部突起要件対応</p> <h3>LED 散光式 警光灯</h3> <p>世界初のLEDヘッドランプの実用化に成功した KOITO独自の光学・電流制御技術を結集！</p>

引用：<http://www.patlite.co.jp/119/tokuchou-ax.html>

[http://www.sp.koito.co.jp/autosply/led\\_pl/index.html](http://www.sp.koito.co.jp/autosply/led_pl/index.html)

## 主要各社小型発電機

メーカー	ホンダ	ホンダ	ヤマハ	三菱重工
型式	EU9i 型	エネポ	EF900iS 型	MGC900 型
定格出力 (交流)	100V-900VA	100V-900VA	0.9KVA (900VA)	100V-850VA
燃料	ガソリン	ガスカートリッジ	ガソリン	ガスカートリッジ
連続運転可能時間 (h)	約 7.1~約 3.2	約 2.2~約 1.1	約 11.9~4.1	約 1 時間
燃料容量 (g)	2.1L	500<カセット 2 本>	2.5L	500 <カセット 2 本>
騒音レベル [dB]	78~86	79~84	48.5~60.5	60dB (A) 定格
全長×全幅×全高 (mm)	451×242×37 9	365×262×524	450x240x380	400×330×390
乾燥質量 (kg)	13	19.5	12.7Kg	21kg
外観				 カセットボンベ燃料使用で、取り回しやすさ抜群! ワンタッチ 燃料交換

引用：<http://kakaku.com/electric-tools/generator/>



## ポータブル型燃料電池

メーカー	日立製作所	㈱日本製鋼所(JSW)
型式	可搬型燃料電池	固体分子型燃料電池
発電量	DC16.8V/120W	DC24V/平均 30WMAX50W P100W
燃料	燃料電池(メタノール+水)	燃料電池(水素+空気)
持続時間	数時間～長時間(外部タンク)	約 23 時間
自重	320×210×220(mm)	410×300×198(mm)
質量	7kg	15kg
特徴	内燃機関の様な騒音が発生しない。	
外観		

引用: <http://eco.nikkeibp.co.jp/article/special/20090311/101050/?P=5>

[http://alpha.cocolog-nifty.com/fuel\\_cell/2009/03/post-f2f3.html](http://alpha.cocolog-nifty.com/fuel_cell/2009/03/post-f2f3.html)

## 携帯型燃料電池

メーカー	アクアフェアリー (京都市)	東芝
型式		Dynario
燃料	燃料カートリッジ+水を注入	メタノール注入
発電	携帯端末向け燃料電池を出品。 小型サイズで、燃料カートリッジを セットして水を注入すると発電する。 (2011年4月、夏頃発売予定)	メタノールを注入すると即利用可能。 (2009年11月限定販売)
外観		

引用: <http://www.47news.jp/CN/201103/CN2011030201000808.html>

[http://initial-m.net/articles/3\\_mono/fc-stick\\_introduce.html](http://initial-m.net/articles/3_mono/fc-stick_introduce.html)

<http://trendy.nikkeibp.co.jp/article/pickup/20091104/1030056/?P=1>

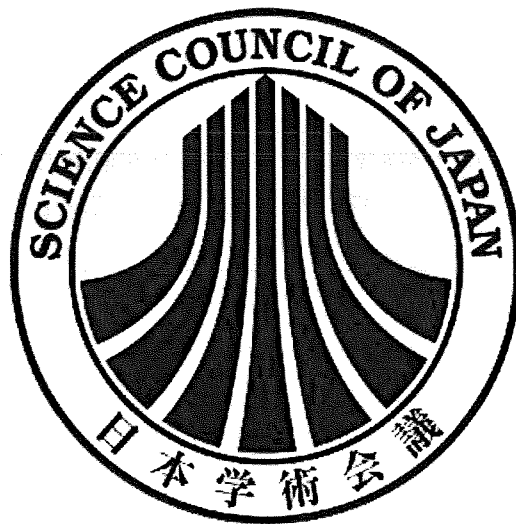


## 参 考 资 料



提 言

交通事故ゼロの社会を目指して



平成20年（2008年）6月26日

日 本 学 術 会 議

総合工学委員会・機械工学委員会合同

工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会

この提言は、日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会での審議結果を、同分科会において取りまとめ公表するものである。

日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同  
工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会

委員長	松岡 猛 (連携会員)	宇都宮大学工学部機械システム工学科教授
副委員長	永井 正夫 (連携会員)	東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
幹事	管村 昇 (連携会員)	工学院大学教授
幹事	鎌田 実 (特任連携会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	相澤 清人 (連携会員)	(独) 日本原子力研究開発機構特別顧問
	芦田 譲 (連携会員)	京都大学大学院工学研究科教授
	井口 雅一 (連携会員)	前宇宙開発委員会委員長
	石井 浩介 (連携会員)	スタンフォード大学工学部機械工学科教授
	石川 博敏 (特任連携会員)	科学警察研究所交通科学部長
	井上 孝太郎 (連携会員)	(独) 科学技術振興機構上席フェロー
	圓川 隆夫 (連携会員)	東京工業大学イノベーションマネジメント研究科長
	大須賀美恵子 (連携会員)	大阪工業大学工学部生体医工学科教授
	垣本 由紀子 (連携会員)	立正大学大学院心理学研究科非常勤講師、NPO 法人航空・鉄道安全推進機構
	河田 恵昭 (連携会員)	京都大学防災研究所長
	木村 逸郎 (連携会員)	(株) 原子力安全システム研究所・技術システム研究所長
	草間 朋子 (連携会員)	大分県立看護科学大学学長
	國島 正彦 (連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	久米 均 (連携会員)	東京大学名誉教授
	小長井一男 (連携会員)	東京大学生産技術研究所教授
	小林 敏雄 (第三部会員)	(財) 日本自動車研究所所長
	佐藤 知正 (連携会員)	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
	関村 直人 (連携会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	高橋 幸雄 (連携会員)	東京工業大学大学院情報理工学研究科教授
	田中 英一 (連携会員)	名古屋大学大学院工学研究科教授
	土井 美和子 (第三部会員)	(株) 東芝研究開発センター技監

成合 英樹 (連携会員)	(独) 原子力安全基盤機構理事長
萩原 一郎 (連携会員)	東京工業大学理工学研究科教授
波多野睦子 (連携会員)	(株) 日立製作所中央研究所主管研究員
藤本 元 (連携会員)	同志社大学工学部教授
古川 勇二 (第三部会員)	東京農工大学大学院技術経営研究科研究科長
古崎 新太郎 (連携会員)	東京大学名誉教授
松尾 亜紀子 (連携会員)	慶応義塾大学助教授
水野 毅 (連携会員)	埼玉大学教授
向殿 政男 (連携会員)	明治大学理工学部長
矢川 元基 (第三部会員)	東洋大学計算力学研究センター長
大和 裕幸 (連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
渡辺 美代子 (連携会員)	(株) 東芝研究開発センターグループ長

#### 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会

委員長	永井 正夫 (連携会員)	東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
幹事	石川 博敏	科学警察研究所交通科学部長
幹事	鎌田 実	東京大学大学院工学系研究科教授
	井口 雅一 (連携会員)	東京大学名誉教授
	石井 浩介 (連携会員)	スタンフォード大学教授
	稲垣 敏之	筑波大学教授
	大須賀美恵子 (連携会員)	大阪工業大学教授
	垣本 由紀子 (連携会員)	立正大学非常勤講師
	景山 一郎	日本大学教授
	小林 敏雄 (第三部会員)	(財) 日本自動車研究所所長
	郷原 信郎	桐蔭横浜大学教授
	佐藤 知正 (連携会員)	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
	須田 義大	東京大学生産技術研究所教授
	田中 英一 (連携会員)	名古屋大学大学院工学研究科教授
	萩原 一郎 (連携会員)	東京工業大学理工学研究科教授
	堀野 定雄	神奈川大学准教授
	益子 邦洋	日本医科大学教授
	松岡 猛 (連携会員)	宇都宮大学工学部機械システム工学科教授
	松本 陽	(独) 交通安全環境研究所
	大和 裕幸 (連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授

# 要 旨

## 1 作成の背景

交通事故による死者数は、1993年以降減少傾向を維持し年間1万人台から2007年には5,744名と減少してきたが、自動車交通事故の経済損失は6.7兆円とも言われ、依然として大きな社会問題となっている。種々の施策等の対策の効果が得られているものの、究極目指すべきところである事故の無い社会には程遠い。このため、飛躍的な事故死傷者数の減少、究極にはゼロ化を目指すためには何をすべきか、等について検討した。

## 2 現状及び問題点

交通事故は、物損も含めれば年間約800万件にものぼり、日常茶飯事になっているが、国民の意識としては他人事であったり、遭遇すれば運が悪いと感じる傾向がある。自動車の利便性と引き換えに、事故のリスクはやむを得ないという受け止め方もある。しかしながら、年間5,000名以上の尊い命が失われており、当事者およびその家族に与えるダメージは計り知れない。

一方、自動車技術は年々進歩してきており、予防安全技術の事故予防効果が認識され、一部市販化されているものの普及はなかなか進んでいない。また近年、事故やインシデントの客観データを記録できるドライブレコーダ等の機器が急速に普及する情勢になってきており、安全技術や安全教育への取り組みに対する期待が高まっている。

このような背景のもとで、事故の発生を定量的にとらえることによって科学的アプローチにより防止策を考え、人間心理に踏みこんだ検討なども行いつつ、究極には死傷者ゼロを目指すための、総合的アプローチをオールジャパン体制で構築していくことが重要である。歩行者や自転車も含めた自動車交通の特殊性や国民の意識等を考慮に入れ、科学的アプローチによる予防安全技術と教育啓発等の両面で対処していくための諸課題の抽出とロードマップについて議論を行いまとめてきた。

## 3 提言の内容

### (1) ドライブレコーダの活用強化

事故の瞬間の映像を収録できるドライブレコーダ等の車載記録装置により事故原因が的確に分析できるようになれば、道路交通における「ひと、みち、くるま」の安全対策にも的確に反映させることが可能となる。事故に陥りやすい道路環境、ヒューマンエラーを起こしやすい走行条件、運転者の運転特性、を分析することにより、人間特性の基礎研究、安全運転教育、安全技術開発、道路環境の改善、に幅広く活かすべきである。

### (2) ヒューマンファクタ基礎研究の推進

事故を未然に防ぐことを目的とした予防安全研究に際して、人間工学、心理学、医学、脳科学を融合した人間研究の展開が望まれる。人間行動学に関するヒューマンエラーモデル構築、異常に至る兆候をいち早くセンシングする新しい手法の導入、ストレス、居眠り、認知・判断のメカニズムの解明などの基礎研究を推進すべきである。また事故原因の大きな割合を占めてくる、高齢者、歩行者および自転車に関する取り組みを今後強化すべきである。

ヒューマンファクタ研究が大規模に展開できるように、学際的な研究組織の立ち上げと、そこで使えるようなドライブレコーダ等によるフィールドデータの収集・分析を集中的に行える体制の構築が望まれる。事故やヒヤリハットデータを多数集め、研究に使えるようにする仕組みづくりを進めるため、オールジャパン体制の研究組織を構築すべきである。

### (3) 予防安全技術の研究開発と普及の促進

人間はミスをするものであるという前提で、認知支援、判断支援、操作支援等々のドライバ支援技術を確立して行く必要がある。高度な運転支援技術に関しては、人間操作と機械支援との協調関係および社会的受容性の評価が重要となる。更に、将来的にはロボット技術の導入による新しい運転支援、限定的な自動運転の導入も検討すべきである。

交通事故の多くは、不適切な速度での走行が事故発生や被害度増大につながっている。被害軽減ブレーキは追突事故による死傷者を10分の1程度に削減できると期待されているが、そもそも速度規制を着実に実行すれば、事故防止や衝突速度低減につながる。ISA（インテリジェント・スピード・アダプテーション）を始めとする安全機器開発、導入の効果評価、社会的受容性評価のための社会実験を実施すべきである。

### (4) 道路交通構成員全体の意識向上・教育の徹底化

ドライブレコーダにより取得したフィールドデータや運転シミュレータを活用した教育プログラムあるいは運転診断ソフトが開発され、免許取得時や更新時に、十分実感を伴うような形で教育が実践される体制の構築を検討すべきである。

また、子供から高齢者まで、自動車や二輪車等による交通とどのように向き合っていくかをきちんと教育していく必要がある。特に無秩序な自転車に関して、将来的には車両の登録制や運転者の免許制などの制度改革も含めマナーとスキルの向上を考えていくべきである。

以上の提言をもとに、交通事故の無い社会を目指していくためには、自動車交通の特殊性を考え、事故はやむを得ないとか事故に遭ったら運が悪いと言ったこれまでの考えを改め、あらゆる努力をしようという国民的なコンセンサスが最も重要である。

## 目 次

1	はじめに	1
2	現状認識	1
3	自動車交通の特徴	3
4	事故の定量的評価に向けて	4
5	自動車の安全技術の現状	6
6	運転者教育	8
7	自転車、歩行者等の教育	9
8	道路の整備	11
9	事故死傷者ゼロ化に向けた課題の整理	12
10	ロードマップ	17
11	提言の内容	20
12	おわりに	22
	<参考文献>	23
	<参考資料>	
	事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会審議経過	24



## 1 はじめに

2007年のわが国の自動車交通事故死者数は5,744人、負傷者数は1,034,445人、事故件数は832,454件であった。ここ数年の傾向を見ると、死者数は年間500人ペースで減少しているが、死傷者数と件数は微減にとどまり、数多くの人が交通事故に巻き込まれていることがわかる。交通事故は当事者およびその家族が受ける被害もさることながら、事故による渋滞などにより影響を受ける人の数は膨大になり、経済的な損失額は6.7兆円にもおよぶとの試算もある。

日本学術会議の総合工学委員会・機械工学委員会合同の「工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会」では、交通事故の社会に及ぼす重大性に鑑み、「事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会」を立ち上げ、8回に及ぶ会議を重ねて、議論を行ってきた。そこでは、事故死傷者ゼロは、並大抵なことでは達成できない大きな目標であり、単に技術開発だけではなく、幅広い視点で、総合的な取り組みを行わなければならないことであるため、それに向かって取り組むべき論点等を提言としてまとめて、社会に問うことが必要であろうという結論に達した。

本提言は、交通事故死傷者ゼロという大きな目標に向かって、国、業界、学界、そして一般国民がなすべきことについて、いくつかの視点からの議論をまとめた。また、究極ゼロ化への第1歩として、10年で1/10レベルという厳しい目標を立てて論点を整理し、今後10年間で実施すべき施策等をロードマップという形で提示する。

本提言に述べられた内容は、単に施策の実施やインフラ整備、技術開発のみならず、一般国民の意識改革も求める。このため、提言された教育や啓発が十分行き渡るには時間を要しよう。しかし、この提言が交通事故死傷者ゼロに向けた大きな一歩となることが、関係者一同の望むところである。

## 2 現状認識

図1に示すように、交通事故死者数はここ数年確実に減少傾向にあり、諸々の交通事故対策が効果をあらわしているものと考えられる。しかしながら、件数および死傷者数は、最近はずかしく減少傾向にあるものの、いずれも100万に近い数値であり、総人口の100人に一人は毎年交通事故に遭っているといえる。年間約5,000人の死者数という数字は、疾病等他の死亡要因等との比較においても、大きな数字であることは間違いない。事故死者数の減少傾向を楽観視することなく、事故死傷者の究極ゼロ化へ向かっての検討をすべきである。

交通事故による損失は、前述のように年間6.7兆円にものぼる。事故の直接的被害のみならず、事故による渋滞などの間接的被害も勘案すると、事故が引き起こす被害が、国民の生活に及ぼす影響ははかりしれない。

海外に目をやると、世界保健機関（WHO）の推計によると、世界の交通事故死は年間120万人にものぼると言われる。発展途上国のモータリゼーションが進めば2020年までに65%も増加するという。こうした発展途上国での交通事故増加は、これらの地域の経済発展を阻害すると言われている。

このような交通事故の現状に対して、事故を減らす努力は色々なされてきている。内閣府は、5年ごとに交通安全基本計画を策定してきており、現在2006年に制定された第8次の計画が実行中である。これを受けて、各省庁での取り組みが色々あり、例えば国土交通省自動車交通局では、交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会の技術安全ワーキンググループの答申が2006年6月に出され、技術に関する部分での低減目標が示され、それに向けた施策がなされるなど、各省庁で様々な取り組みがなされている。

世界的には、1997年にスウェーデン議会で交通安全戦略ビジョンゼロが採択され、「“道路交通の便益を考えれば、ある程度の死傷者は止むを得ない”」と言った考え方を改めて、自動車メーカー、道路管理者などを含めた道路交通関係者全体の義務として、道路利用者への情報公開と参加のもとに、死傷者ゼロを科学技術の力を結集して成し遂げよう」という考えが、広がりを見せている。

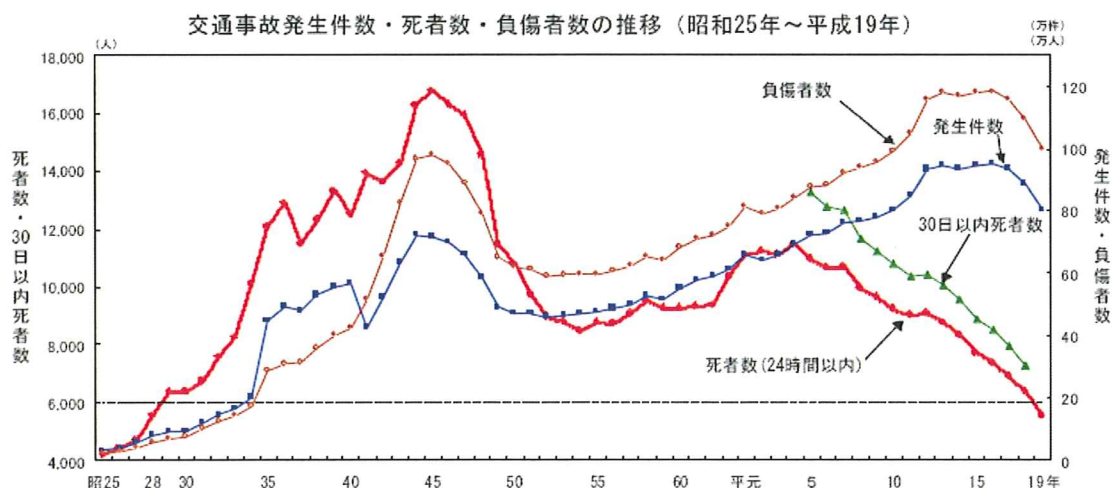


図1 交通事故統計の推移  
（警察庁交通局資料「平成19年中の交通事故死者数について」）

### 3 自動車交通の特徴

自動車の事故死傷者数を究極にはゼロへ持っていきにあたり、自動車交通の特徴や特殊性を整理しておく必要がある。まず、航空機、船舶や鉄道など他の交通モードと比較すると、他では職業として訓練を受けたオペレータが運転する。これに対し、自動車交通は、営業用トラック・バス・タクシーなど業務用車両はあるものの、大多数は一般の国民が運転するマイカーであることが大きな特徴と言える。運転免許証を取得するには、訓練・資格試験があるが、その後の研修は更新時の軽い講習程度で、運転そのものが管理者によって管理されているわけではない。また、他のモードが本質的に、事故を起こさないことを前提にシステムなどが組み立てられているのに対し、自動車は事故を起こしても被害を小さくするための衝突安全の技術がこれまで重要視されてきている。また、自動車交通では操縦する車両の質量が1トンからせいぜい20トンのものであり、桁違いに大きく重い他のモードのものと比較すると、車両運動のすばやさなどの観点から、操作に要する遅れや的確性などにおいて、より高度な操作が要求されているとも言える。さらに、自動車交通においては、道路上には、自動車のほか、バイク・自転車といった二輪車、さらには多様な属性の歩行者が共存しており、すべてをあわせた形とした混合交通での安全性が要求されることに大きな特徴があるといえる。

このような自動車交通の特殊性を考えると、「事故はやむを得ない」、「事故に遭ったら運が悪い」などと思う人が多く、「事故ゼロであることが当然である」という考えにはなりにくい。前記のような事故の損失を考えると、究極的には事故の無い社会を目指すべきである。しかしながら、接触等の物損事故まで無くすのは不可能に近い。そこで、我々はまず、事故死傷者のゼロ化を目指していく。技術開発とその本格的普及、法制度の整備と国民意識の改革などには10年程度のスパンが必要であると想定し、本提言は交通事故死傷者の数について、「10年で1/10レベルを目指す」という厳しい目標を設定する。そして、この目標の達成のために越えるべき数々のハードルと、それをブレイクスルーするための課題を示す。

また、自動車交通事故の件数の多さが見過ごされがちであることも、自動車交通の大きな特徴であろう。これまでは、自動車交通の事故については、死者数の年間統計が問題視される程度であり、100万件規模という件数や負傷者数に関しては、あまり話題にならなかった。このように、事故件数の多さにもかかわらず、あまり議論の俎上に上がってこなかった要因として次の2点が示唆できよう。一つは、1回の事故での被害者が1人ないし数名であるので、年間トータルで100万件規模であっても、ニュース性に乏しく、人々がそれに慣れて問題視しないことが挙げられよう。もう一つは、自動車の持つ利便性の高さが強調されるため、その負の側面である事故については、利便

性の裏のやむを得ないものとして、納得されてしまっている可能性がある。

自動車交通は、その構成要素である個々の人が、秩序ある交通流を構成するように特に意識しなければ、たやすく事故が起こりうる不安定なシステムであるといつてよい。ところが、飲酒運転や暴走運転といった確信犯的な行動による事故も少なくない。自動車が走る道は「公道」であり、道徳や倫理が強く求められる。私的な事情や欲望などで、他人に迷惑や危害を及ぼすようなことは絶対にあってはならない。これは自動車運転に限られるものではなく、自転車や徒歩においても言える。社会的な交通道徳の欠如が、事故発生的一端を占めているということを再認識した上で、教育をはじめとした対応策を講ずるべきである。

尊い命が失われたり、重度の後遺障害を持つことが、家族にどれだけのダメージを与えるかと考えると、事故はあってはならないものであるということを再認識し、事故死傷者ゼロ化に向かって、国民の意識改革も含め進んでいかなければならない。

#### 4 事故の定量的評価に向けて

事故を無くすには、現実には起きている事故例をきちんと分析し、その発生要因を根底から取り除いていけばよい。日本の事故データに関しては、交通事故総合分析センターで、全数のデータがマクロデータと称されるものに収録されている。しかしながら、現場の警察官による検分や当事者の発言などによるものであり、科学的データによるものが少ないのが難点である。いわゆるマイクロデータと呼ばれる、専門家を派遣しての事故分析のデータも、存在しているが、限られた範囲・数である。

事故や事故に至る直前のインシデントレベル（ヒヤリハットと呼ぶことも多い）の事象をもう少し詳しく見るためには、センサなどで計測された定量的データがあり、科学的手法で分析ができることが望ましい。最近普及しつつある映像記録形のドライブレコーダや、米国で規制化が進められようとしているEDR（Event Data Recorder）といった、データや画像を記録する装置があると、そのような分析が可能となる。映像記録型ドライブレコーダは日本で特に普及が他国に先行するもので、既にタクシーなどに15万台以上の普及実績があり、事故処理や運転者教育に効果を上げている。ヒヤリハットのようなインシデントレベルのデータを数多く集め、予防安全装置の開発につながるようとする動きも、社団法人自動車技術会や財団法人日本自動車研究所などでのプロジェクトとして推進されている。

事故のマクロデータやマイクロデータ、それからヒヤリハット等の定量データなどを用いて、ヒューマンエラーとして片付けられがちな事故発生メカニ

ズムをもう少し科学的視点を持って解明すべきである。主たる要因がヒューマンエラーであっても、そこに至る状態推移はどんなであったか、またエラー防止策は何か考えられないか、あるいはエラーがあったとしても機械側が支援できないかといったことを整理した上で、事故防止策を当てはめていくようなことを事故類型ごとに実施していけば、事故防止に何が有効かを明らかにしていくことが出来よう。

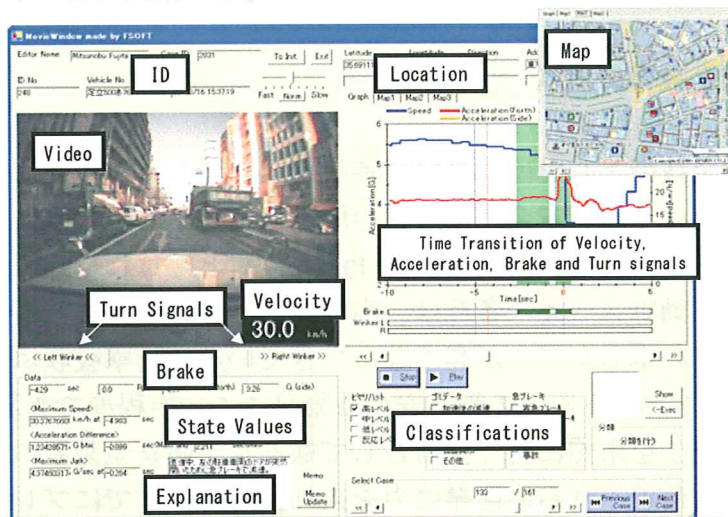


図2 ドライブレコーダによる収集されたヒヤリハット事例  
(社団法人自動車技術会のデータベース画面より)

表1 交通事故の分類と対策の方向性 (メーカー資料をもとに小委員会で作成)

事故形態	死者数 (概数)	死傷者数 (概数)	対策とその効果の予想
人対車	2400人	8万人	前方障害物衝突防止装置で3割削減。飛び出しが減らせればかなり有効。
車両単独	1700人	4万人	車両運動制御+車線逸脱防止で4割削減。速度超過を抑えればかなり有効。
正面衝突	1100人	5万人	前方障害物衝突防止装置+車線逸脱防止で8割減。
対二輪車	1000人	18万人	自動車側だけではあまり効果なし。二輪車側の注意が重要
対自転車	900人	17万人	自動車側だけではあまり効果なし。自転車側の注意が重要
交差点	500人	20万人	車車間、路車間通信。非優先側の注意が重要
追突	200人	35万人	前方障害物衝突防止装置で8割減

図2に、ドライブレコーダによるヒヤリハット事例をデータベース化したもののPC閲覧画面の例を示す。また表1に交通事故のおおまかな分類と事故の防止対策を示す。このような分類整理とドライブレコーダ等によるデータベースの組み合わせにより、予防安全装置の技術開発と全ての道路ユーザーの安全教育に結び付けていくことが必要である。

## 5 自動車の安全技術の現状

自動車の安全技術としては、以前は事故が起きても乗員の生命を守るという方向で、いわゆる衝突安全に関する取り組みが中心であった。衝突安全に関してはNCAP (New Car Assessment Program) と呼ばれる評価がなされるようになり、自動車メーカー各社は、高い評価を獲得すべく技術の向上が図られ、最近ほどの車もレベルが高くなってきている。衝撃吸収ボディー、エアバッグ、シートベルトなどの衝突安全技術がここ10年程度で普及が進んだ。一方、事故の発生を未然に防ぐ技術として様々な予防安全装置の技術についても、各社とも最近それらの開発に力を入れ始めた。すでにブレーキ時の車輪の滑りを抑えるABS (Antilock Brake System) 装置が普及しているが、それ以外の代表的な技術として、最近では車体の横滑り防止装置ESC (Electronic Stability Control)、赤外線カメラを使って夜間の前方歩行者を認識するナイトビジョンなどが実用化されている。また衝突安全と予防安全の中間的な技術として、衝突の直前にブレーキを作動させて衝突時のダメージを抑える被害軽減ブレーキと呼ばれるプリクラッシュ安全装置が実用化されている。現在の安全技術をまとめると、図3のようになる。

予防安全装置は、運転者の操作特性に密接に関係するものであるため、その機能設計や作動タイミングの設定などについては、非常に難しい問題も含まれる。国土交通省の先進安全自動車ASVプロジェクトにおいては、自動ブレーキの介入作動に関して、ドライバ特性を勘案した技術指針を策定している。例えば被害軽減ブレーキは、人間によるペダル操作がなされない場合に作動するある種の自動ブレーキである。しかし、それがあればよいという人間の過信を取り除くとともに、前車に対する接近警報等によって人間が操舵回避する場合との干渉を避けるために、現状では作動開始タイミングを衝突予想時間TTC (Time To Collision) で0.6秒程度に設定している。

しかし、技術の向上が事故の低減には必ずしも結びつかない現状もある。以前、雪道の安定走行のために、ABSや4WDが開発されたところ、安全になったため運転者がかえって速度を上げる傾向になり、事故リスクが下がらないということがあった。これは「リスクホメオスタシス」と呼ばれ、人間はリスクが一定になるように行動するため、安全装置があっても事故はなかなか

死亡・重傷 死傷	危険が顕在化 していない	危険が顕在化 している	衝突する かもしれない	衝突が 避けられない	衝突	衝突後
追突 10% 43%	・車間距離自動維持 運転システム (低速追従機能付)		・ABS ・ブレーキアシスト	・被害軽減 ブレーキ <small>・被衝突予知むちうち 被害軽減システム</small>	・鞭打ち 低減シート ・アクティブ ヘッドレスト	・事故自動 通報
車線逸脱 19% 6%	・可変配光前照灯 ・夜間前方情報提供装置	・車線維持支援装置	・車両運動統合制御システム(VDIM)	・事故回避支援技術	・衝撃吸収 車体 ・コンパチビリティ 車体	
交差点 47% 37%		・タイヤ空気圧 警報	・アクティブコントロール 4WS ・カーブ進入速度 情報提供システム ・ふらつき注意装置	・ESC (横滑り防止装置) ・車輪スリップ時 制動力・駆動力装置	・SRS エアバッグ システム	
歩行者 15% 4%		・車両周辺視界 情報提供装置 ・交差点左右視界 情報提供装置 ・シートベルト 非着用警報		・ABS ・ブレーキアシスト	・フリクラッシュ シートベルト	
		・後退時後方視界 情報提供装置			・歩行者保護 (頭部/脚部)	

図3 自動車の安全技術( (社)自動車工業会提供。%は事故全数に占める割合)

減らないという主張である。事故を減らすためには、有効な装置があれば十分であるというのではなく、後に述べる運転者教育等とあわせて効果を得るようにしていかなければならない。

現在開発されている予防安全技術についてここでは全てを説明することは出来ないが、見えないところを知らせる技術、リスクが高いことを知らせる技術、車両の不安定を取り除く技術、ヒューマンエラーの際に事故を回避(軽減)する技術、など実用化段階ないしは実用化に近い段階の技術がある。最近では、運転者の状態をセンシングして、それにより予防安全装置の作動をより有効にしようとするものも実用化されている。これらの技術を、自動車単独で実現するのかインフラとの協調で実現するのかで大きく分類すると、車載センサのみによる自律的な予防安全技術と、車車間通信あるいは路車間通信による情報交換型の予防安全装置に分けられる。前者に関しては技術的に完成度の高いものが多く、後者に関してはインフラの整備や通信技術に依存するところが多い。前者だけでは事故の大幅低減は難しいとされ、最近では、後者の取り組みが盛んになってきており、社会実験も多数実施されている。

なおヒューマンエラーを起こしやすい運転者の状態・属性としては、覚醒度が落ちる居眠り運転や飲酒運転については研究レベルではそれらへの対応がだいぶ可能になってきている。今後は高齢化の進展とともに急増すると考えられる認知症高齢運転者の認知ミスをどのように支援できるか、などが課題として考えられる。

## 6 運転者教育

運転免許を取得する際には、交通ルールやマナーなど秩序ある交通の実現にむけての講習があるものの、免許の更新時は、ビデオを見る程度で、あまり交通安全への意識の継続について十分な対応がなされているとは言いがたい。交通事故を無くすためには一人一人の運転者が、事故を絶対起こさない、違法運転はしないという強い意識を持つことが大前提となる。

交通事故防止に向けては、運転者に、速度の遵守や非優先側での注意確認・一時停止や信号の遵守をきちんと守らせるのが重要なポイントとなる。講習においては、それらのポイントを教本等を使って講義を行うが、なぜそれらが重要かが伝わりにくい面がある。臨場感ある題材を使って、もう少し実感をもって重要性を認識できるように、講習法に工夫が必要と考えられる。例えば、ドライブレコーダの実画像を用いて、速度の違いが、危険認知のタイミングやブレーキ制動距離の違いにどのように作用し、それが事故の回避から衝突速度の大小へどう影響するかを示すとか、交差点での優先・非優先の遵守を怠るとどれくらいの危険が存在しうるかを、きちんと認識させるようにしたい。

また、周辺状況への注意として、死角の存在を十分認識し、その上で、周辺の車両や二輪車・歩行者などの行動予測を行い、危険リスクを感じ、それを回避するような運転行動をとらせるようにすべきである。このような、危険リスクを認知することが重要とされ、運転講習においても、交通環境の中からリスクを指摘するようなテストを行ったりする。ここにおいても、ドライブレコーダによるフィールドデータを用いて、リスク判定や運転シミュレータのシナリオ設定などを行い、運転者の意識の向上を図ることが出来ると考えられる。

さらに、前記のように、自動車交通は、交通道德が守られ、秩序ある交通流の構成により成り立っていることから、決して無理な運転はしない・させない、ということが重要である。飲酒運転をしないことは言うまでもないが、眠いときには車を止めて休む、交通環境によってイライラしないなど、事故を起こさないという大きな目標に向かった、個々の運転者の意識改革が大事である。

運転者は、同乗者の安全にも責任を持つ必要がある。同乗者も、後席も含めシートベルトを着用させ、また同乗者の行動確認（後方確認しないドア開け防止、窓から手や顔を出さない、等々）も事故防止の第一歩として重要である。

上記のような運転者教育を十分行ったとしても、安全に対する余裕が高まると、人間はリスクを高める傾向にあるので、事故はなくなるという前述のような「リスクホメオスタシス」の主張がある。これまでのデータ等を、



ある条件にて整理をすると、そのような傾向があるのは否定できない。しかし、ここでは、事故の無い社会を目指すという究極の目標を掲げ、人間のリスクテイクの心理的要因から大きく変えて、意識改革をはかっていくことを、行うようにしたい。放っておいてリスク一定に落ち着くのではなく、リスクを最小化する方向で人間が行動するように、根本からの意識改革を目指すのである。

今後の高齢化の進展を考えると、高齢運転者の増加を考慮しなければならない。この10年で、高齢運転者数は1000万人超にまで倍増している。70歳になると免許更新時に高齢者講習が義務付けられているものの、現状の内容では効果を疑問視する声もある。加齢による種々の能力低下をきちんと自覚させるような講習を行い、無理をしない、速度を下げる等の防衛運転を励行させ、運転が無理となったら、代替手段に転換できるような社会体制が必要である。高齢化問題にはさらに認知症の問題もある。道路交通法の改正により認知機能検査が導入されるが、症状の進行した者のみ医師の診断へ行くものであり、軽度の人への扱いはまだまだこれからの状況である。

## 7 自転車・歩行者の教育

道路上を行き交う交通の構成要素としては、自転車や歩行者の存在を忘れるわけにはいかない。交通事故が起きた際に、弱者としての位置づけになりがちであるが、一方で、自転車や歩行者の無理な飛び出し等が事故を引き起こしている例も少なくない。自動車の運転免許取得にはそれなりの訓練や講習がなされるが、自転車や歩行者への交通安全教育は現状では行き届いていないと言いがたい。

自転車は10-20km/h程度の速度が出るため、事故の加害性も指摘されているものの、ある意味野放し状態であり、無灯火、右側通行、携帯電話通話、信号無視、など交通ルールを守らない者も多く、駐輪マナーもなっていないことが多い。自転車にまつわる事故が今後も増えていくことが予想され、今後は運転者の免許制とか車両の登録制で厳罰化なども視野に入れていくことも必要と考えられる。最近の警察庁の取り組みにおいて、自転車は原則車道、児童と高齢者の自転車のみ歩道も可という位置づけとし、またヘッドホンや携帯電話使用を禁止する方向とするなど、対応がなされつつあるものの、教育と取り締まりが徹底できるかどうか、また免許が無い中で厳罰化がどこまで有効であるか、さらには、そもそも安全に対する使用者の意識の改革がはかれるのか、まだまだ課題が多いものと思われる。

また、セグウェイや電動自転車（アシストではなく完全電動）といった自転車の速度域の新しい乗り物の出現も諸外国ではあり、現状では日本で公道

走行は認められていないが、近い将来それらをどのように位置づけて、混合交通の中で安全に共存させるかも、今後の課題といえる。

歩行者に関しては、運転免許保有者が歩行者の立場であるときには、車の運動特性や運転者からの死角などが理解されているものの、子供や免許を持たない高齢者は、一般にきちんとした交通安全教育を受ける機会が設けられていない。幼児は親の責任において一緒に行動する（手を離さない）、小児は自転車に乗る訓練の際にきちんと教育を行うといった体制作りが重要である。高齢者は体の運動機能や感覚器に衰えが生じてくるので、加齢による変化と交通安全の教育を考えていく必要がある。特に免許無しの高齢者（特に高齢女性）は、車の速さに慣れていないと、危険な横断を行うことが多いとされているので、注意が必要である。

また、歩行者の一部に分類されるが、電動車いすの事故も増加している。電動車いすには、重度障害者の補そう具としてのジョイスティック形と、高齢者の移動具としてのハンドル形とがあり、いずれも時速6 km以内のモータ駆動の乗り物であり、道路交通法上は歩行者扱いで、免許は必要とはされない。高齢化や介護保険の関係から電動スクータとも呼ばれるハンドル形の数が急増しており、それに伴い事故も増えている。足が弱った高齢者が使用するケースが多く、十分な運転訓練なく公道を走る、交通ルールを熟知していないなどの要因により、危険な場面に遭遇する事例も少なくない。一方で、パーソナルモビリティと称して、1人乗りの低速移動具の新提案もショーモデル等で登場している。これらを電動車いすの1種ととらえるのか、あるいは新しい乗り物として定義づけを行うのかは、今後の議論によろう。しかし、歩道上、車道上のいずれにおいても、混合交通となる中での安全確保をどのように実現するかが重要な課題である。

以上のように、自転車や歩行者は、これまで事故の被害者サイドであり、弱者といった位置づけとなりがちであった。しかし、自転車や歩行者が交通ルールを守らないことが事故のきっかけになっている例も少なくない。このような場合、安全教育をどのように徹底させるかが、事故防止の意味で極めて重要であると言える。今後の対応を考えると、大きな教育システムの構築が重要と考えられる。ほとんどの人が小学生くらいから自転車に乗ることを考慮すると、小学校での交通安全教育の本格実施、ICチップ入りで管理が容易な自転車免許（あるいは講習受講済証）の本格導入なども、真剣に検討すべき時期にあると思われる。ITを活用すれば膨大な人手をかけずに導入・維持可能であろう。

## 8 道路の整備

日本の道路行政は、これまでどちらかというと高速道路やバイパスの建設、交差点の立体交差化といった交通の円滑化を第1目的として整備が進められてきた。これらはその目的に合致して成果をあげてきたが、今後はもっと交通安全にも目を向けるべきである。

事故防止に関しては、信号機の設置、道路形状の改善（幅、曲率、表面摩擦など）や案内標識等の整備などが進められ、事故多発地点や事故危険箇所への改善がなされてきた。事故防止（および被害軽減）に最も有効なのは、速度の低下である。しかし実際には、住宅地の30km/h制限のところは40-50km/h、50-60km/h制限の幹線道路では70-80km/hで交通が流れているケースが多い。制限速度通りに走行する場合、事故の回避、被害の最小限化が可能である。しかし、20-30km/hの速度超過は、対象に気づくのが遅れたり、車両のコントロール不能に陥るなど、大事故になる危険性が高まる。

速度を強制的に制御するものとして、ISA（インテリジェント・スピード・アダプテーション：高度な速度制御）がある。路側からの情報に基づき、車両の速度制御系に強制介入を行うような高度なシステムから、カーナビに記憶しておいた速度制限情報に基づき、警告等を行うような簡易なシステムまで、色々提案がある。日本はカーナビ普及率が世界一であるので、後者のようなシステムは非常に容易に導入可能と考えられる。強制的な速度制御を行わなくとも、速度超過の警告を出すだけでも、運転者にそれを認識させることで一定の効果はあると思われる。

このような速度の外的制御は、事故回避や被害度軽減に極めて有効である反面、実走行速度が下がることで、目的地への到着時間が遅くなる等で運転者側からの受容性に難があるとの指摘もある。一方で、信号管制をうまく行えば、平均走行速度はそれほど下がらずに交通を流せるという主張もある。これらの諸意見を勘案した上で、社会実験を実施して、広義のISA受け入れの可能性を検証していく必要がある。速度制御系への強制介入を行うシステムの広範囲の普及には時間がかかるため、当面はカーナビを用いた警告に留まろう。その上で、速度を規制速度内に抑えても、円滑に交通が流れれば、運転者へのストレスが高まらず、安全も高まることを実証し、警報を鳴らさずに走ることが当たり前になるようにしていきたい。

この他、道路整備の観点として、ITS(Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム)による情報案内の高度化も今後期待される部分である。首都高速の参宮橋付近での追突防止のための路車間通信による情報案内の社会実験が行われている。このようなカーブの先の見えない危険情報を伝えるシステムが、事故多発地点へ設置されることが望まれる。また、ITSのようなハイテクを用いずとも、交差点での見通し不良に対して、カーブミラーの設

置が、ローテクであるが非常に有用であることから、すべての信号無し交差点への普及を加速させるべきである。

一方、自転車の扱いも再検討が必要である。道交法上は車両であるので、車道走行が義務付けられているものの、車との速度差は大きく、また自転車が後ろをよく確認しないで駐車車両回避などを行うと、車との接触リスクが高まる。大都市等では、自転車の歩道通行可としているところもあるが、その場合は自転車と歩行者の接触の危険性が増す。国土交通省の道路局や警察庁では、自転車専用道の整備をモデル的に一部の地域で実施しており、10年で1万キロ程度整備する目標をたてている。自転車はクリーンでエコな乗り物であるので、その普及と専用道整備には期待がかかるが、同時に交通安全教育やマナー向上も盛り込んでほしい。

以上のように、道路交通では、道路上を様々な特性のものが混合交通として動いているので、速度差があるものを空間的に仕切るか、速度差を無くす（少なくする）ようにするか、といった対応や、見えないものを見えるようにするといった対策が、課題であるといえる。

## 9 事故死傷者ゼロ化に向けた課題の整理

事故死傷者ゼロ化は数値目標というよりは事故の無い社会を目指すという意味であり、自動車交通の究極のあるべき姿に向かって、従来の対策の延長線上でとらえるのではなく、高い目標から逆算して見えてくる対策を、あらゆる観点から検討すべきである。本章では、自動車事故を根絶するという観点から課題を整理するとともに、これまでの対策の延長ではなく、新たにどのような取り組みをすべきか、という観点で課題を整理していく。

### (1) ドライブレコーダの活用強化

我が国の交通事故死者は近年減少し続け去年は5,744人であったが、死傷者は年間約103万人とあいかわらず高水準であり、重傷者だけでも年間6万人程度おり、悲惨な状況が続いている。事故を根絶するためには、事故やインシデントの原因の徹底的究明が不可欠であり、定量的な分析が必要である。事故の瞬間の映像を収録できるドライブレコーダやエアバックと連動して作動するEDRを利用すれば、収録された前後10-20秒程度のデータを蓄積することにより、定量的に詳細分析することが可能となってきた。例えば、衝突前後の走行速度や運転者のブレーキ操作タイミングが記録されるため、速度違反の程度や、車体の衝撃吸収量を推定することが容易となる。また重要な点は事故に至る前の約10秒間に、運転者がどのようなブレーキ、ウィンカー、ハンドル操作をしたかどうかを知ることができること

である。記録された映像と組み合わせれば、周辺の交通環境に対して運転者の操作が正常であったかどうか、ヒューマンエラーがどの程度の内容であったかが克明に記録されることになる。これまでのドライブレコーダを使った調査報告によれば、事故の原因は運転者側の責任ばかりではなく、直前に飛び出した歩行者や自転車側に責められるべき原因も明確に知ることができる。このように、事故に至る前の操作状況が克明に解明できれば、事故を未然に防ぐ自動車の実現も夢ではなくなる。

このように車載の記録装置により事故原因が的確に分析できるようになれば、道路交通における「ひと、みち、くるま」の安全対策にも的確に反映させることが可能となる。すなわち、事故に陥りやすい道路環境、ヒューマンエラーを起こしやすい走行条件、運転者の運転特性、が記録されているので、人間特性の基礎研究、安全運転教育、安全技術開発、道路環境の改善、に幅広く活かすことが期待される。

安全教育に関しては、安全運転マニュアル、運転診断ソフトウェアなどの教育教材の開発、教育用運転シミュレータの開発が考えられる。安全技術に関しては、事故に至るまでの猶予時間に応じて各種の運転支援技術が考えられ、人間特性を考慮した研究開発が期待される。道路インフラの安全性向上に関しては、デジタルマップを利用した道路適合型の運転支援、ISAの導入が期待される。これらの研究開発に関してはより詳細に後述する。

また、仮に事故が起きてしまった場合には、人命を最優先させる意味で、消防署や救急病院への緊急通報網の整備、救急車やドクターヘリの全国配備、その出動から病院までの搬送と手当までの救急救命体制の充実が重要である。このような方面についても、ドライブレコーダを使って被害の状況をいち早く通報すれば、救急救命の実効があげられるという研究も注目に値する。

## (2) ヒューマンファクタ基礎研究（人間工学・心理学・医学・脳科学の融合による人間研究の展開）の推進

交通事故の90%がヒューマンエラーであると言われているが、その実態を正確に掴むことが、前記ドライブレコーダにより可能となってきた。そのため、事故あるいはインシデントのパターンを分類し、安全教育や技術開発に利用することも非常に重要なことではあるが、そもそもどのような人間の特性が関与しているかといった根本原因を解明していく基礎研究が、死傷者ゼロ化に向けて必須だと考える。

従来から予防安全研究に際して、人間行動学、交通心理学、認知科学の立場から、人間の操作と機械の介入との関係が研究されてきてきた。人間行動学に関しては通常走行状態での操作モデルから一歩進めて、異常時のヒューマンエラーモデル、異常に至る前の兆候の一早い感知など新しい知

見や手法を見出す事が今後の展開として重要となろう。ストレス、居眠り、認知・判断のメカニズムなど、脳科学の基礎研究とその成果が期待される。

人間心理に関しては、従来から新技術の開発に際して、過信と不信、あるいはリスクホメオスタシスの考え方が示されてきたが、安全と安心の関係、技術の進化と人間の教育との関係について、日本学術会議を始め各方面において議論を深化させる必要がある。

また事故原因の大きな割合を占めてくる、高齢者、歩行者および自転車に関する取り組みは今後強化が必要と考えられる。

### (3) 安全技術の研究開発の推進

事故死傷者ゼロ化の目標は、高い目標から逆算して見えてくる対策を、あらゆる観点から検討すべきだととらえることが出来る。安全技術の面からは、ヒューマンエラーがすぐ事故に直結するといった危うい機械システムとしての自動車をどのようにして払拭するかがポイントと考えられる。

- ① ヒューマンエラーの観点では、ヒューマンエラーが直接事故原因にならないような自動車の設計が欠かせない。そのためには、ヒューマンエラーを出来るだけ起こさないような支援技術、仮にヒューマンエラーがあったとしても事故に至らない支援技術、仮に事故になっても被害を軽減する技術、と言った様に多層的な安全シールドを設定すべきである。
- ② 安全技術の歴史を振り返ると、事故が起きてしまった後の救急車の出動、衝突時における被害軽減技術、衝突直前における被害軽減ブレーキ装置、横滑り防止装置のような危険を回避する技術というように、時間をさかのぼる様に技術が進化してきたことが分かる。この流れからすると、今後は事故を未然に防ぐための予防安全技術に軸足を移すことが必然なものとして期待される。

予防安全については、国家プロジェクトASV(Advanced Safety Vehicle)が大きな役割を果たしているように、人間の操作と機械の介入との関係を明確にして、認知ミス、判断ミス、操作ミスを最小限に食い止めるための様々な運転支援が提案され、一部実用レベルに達してきた。これらの開発に当たっては、既に交通事故総合分析センターでやっている事故類型のマクロ分析を更に進めて、事故に至る過程のパターン分類、そのパターン毎の支援シナリオ作成、といった予防安全のきめ細かな技術開発が望まれる。そのためには、ドライブレコーダの活用期待する点が多いが、より一般的に言えば多様な外界センシングやドライバモニタリングの手法を取り入れ、機械がより人間に近づくことが必須となる。

- ③ 運転リスクを低減させる観点から安全技術を見ると、事故直前の技術というよりは、インシデント回避技術あるいは危険状態回避技術へと焦点を移すことが期待される。たとえば、幹線道路では速度を上げて走行

するが、小学校が近くにある市街地道路ではリスクが高いとして速度を落とすISAの考えを積極的に導入すれば、歩行者事故のリスクが軽減することになる。このISAの考えは、GPSやカーナビといった既存システムと融合すれば技術的には実現は容易である。この考えを更に進めて、道路環境や個人特性に合わせた個別適合サービスが、将来の運転支援のあるべき姿と考えられる。そのためには、ドライバモニタリング、外界センシングの果たす役割が重要になってくる。今後は一様一律の支援ではなく、個別の事象にきめ細かく対応する個別適合支援の実現に向けて研究開発を進めるべきである。

#### (4) 安全技術の効果評価と普及に向けて

予防安全技術に対しては、社会の受容性や人間の受容性といった難しい課題があり、リアルワールドでの効果予測や課題整理が普及に向けて重要である。そのため、一定の市街地を特区として指定して、住民参加型の社会実験を行う必要があると考えられる。特にISAといった技術の受容性については、すべての道路ユーザーが参加した協調した社会システムとして検討を進めることが肝要である。このように特区を指定することにより、競争と協調による技術開発、コスト削減、普及促進、規格化、標準化、さらには安全技術の教育にも活かすことが考えられる。

#### (5) 研究開発体制の一元化

現状の官界の取り組みとしては、交通事故総合分析センターで事故分析が行われ、交通安全環境研究所、国土技術政策総合研究所、科学警察研究所の各研究機関において、各官庁の行政・政策に反映させるための研究調査が行われている。また、行政主導の官民一体プロジェクトとしては、国土交通省が主導する先進安全自動車（ASV: Advanced Safety Vehicle）、および走行支援道路システム（AHS: Advanced Cruise-Assist Highway Systems）、警察庁が中心となっている安全運転支援システム（DSSS: Driving Safety Support Systems）がそれぞれ行われている。

産業界の取り組みとしては、各企業独自に研究開発が行われている一方で、業界団体である自動車工業会においては規格基準への対応をはじめとする各種調査、日本自動車研究所（JARI）においては産業界や行政の要請に対応した調査研究や基礎研究、が行われている。

学界における取り組みとしては、各種学会において調査研究のための委員会が設置されているが、中でも社団法人自動車技術会においては共同研究センターの内に将来の交通安全委員会を設置して、産官学からの幅広い参加者を得て事故ゼロを目指した調査研究を推進している。

以上のように各界の取り組みは一見盛んのように見えるが、下に示すよ

うに必ずしも円滑にっていない面がある。そこで、産官学の密接な連携の下に、死傷者ゼロという究極の目標に向けて、事故分析に関する調査研究と予防安全に関する研究開発を加速していくことが肝要と考える。

- ① 交通事故総合分析センターの事故データは警察による事故調書に基づく資料であり、一般に公開されないため、安全研究に必ずしも有効に活用されていない。
- ② ドライブレコーダを活用した安全研究や安全教育は始まったばかりであり、各団体が独自にやっているため将来有効に使えるような仕組みになっていない。
- ③ ドライブレコーダが今後普及していくことが予想されるが、共通仕様の検討、利用方法、個人情報の扱いなどについて検討を加速する必要がある。
- ④ ヒューマンファクタの基礎研究は不十分であり、脳科学を含めた研究やその応用としての予防安全研究に予算の重点配分をしていくべきである。

#### (6) その他の必要な取り組み

これまで、事故死傷者ゼロ化に向けた課題として、ドライブレコーダを活用した定量的な事故分析推進、および安全教育の推進、脳科学などの基礎研究を含めたヒューマンファクタの研究推進、運転リスクを低減させる予防安全技術の研究推進、の必要性を示した。

本項では、自動車事故を根絶するという観点から、予防安全を中心とした科学技術の研究開発の推進だけではなく、自動車交通の特殊性に対応する様々な取り組みについて、従来から行われてきた取り組みで更に加速すべき課題と、新たに推進すべき課題を記述する。

- ① **自転車・歩行者の教育**；平成19年における自転車乗車中の事故死者は745名であり近年微減傾向にあるが、自動車事故全体の死者数の減少傾向に比べて下げ止まりの感がある。技術の果たす役割には限界があり、今後は運転者の免許制とか車両の登録制なども視野に入れて交通安全教育を徹底するとともに、厳罰化も考慮する必要があると考えられる。また自転車と同様に歩行者についても弱者としての事故が多く、ドライブレコーダで収録された身近な映像例を活用した効果的な交通安全教育を実施していく必要がある。
- ② **高齢者の教育**；これまでは高齢者は歩行中に事故に遭遇する被害者としての存在であったが、今後は高齢運転者の割合が増加するとともに、なかには認知症高齢運転者の認知ミスによる事故が増加することも危惧されており、高齢者による事故の増加が懸念される。高齢運転者の免許更新時に適切な運転診断を行い、その結果によっては運転を断念するこ



とも視野に入れた新しい免許更新制度を導入する必要がある。

- ③ シートベルトの徹底；後席も含めたシートベルト装着の徹底を推し進める必要がある。また、交通統計に表れていない問題として、衝突時における妊婦の胎児への影響が懸念されており、妊婦用のシートベルトの開発と着用義務付けも今後検討していく必要がある。
- ④ 安全装置の普及の方策；ドライブレコーダを取り付けただけで事故が減った事例がタクシー業界で報告されており、その結果として保険料が下がるといった効果は期待されるが、安全装置の普及をより一層加速させるためには、税制面の優遇措置などのインセンティブを与えることを検討する必要がある。
- ⑤ 違法行為への厳罰化；飲酒運転に対する厳罰化が進められており、その効果として飲酒運転による事故の減少が見られるが、今後その効果が持続するかどうかは時間の推移を見る必要がある。事故を起こした人は再犯をしやすく、ルールを無視する確信犯的な人も無視できないと言われており、どのように再教育するかが問われている。
- ⑥ 予防安全の理念の普及；交通事故はいつ自分の身に降りかかるかわからないものであり、予防安全は常日頃から安全運転を意識することから始まるといえる。生活習慣病をはじめ病気を予防するには常日頃から人間ドックによる健康管理が有効であるように、高齢者になったら年に一回程度運転診断を受けるといった体制を作ることも必要かも知れない。

## 10 ロードマップ

交通事故死傷者ゼロを目指すためには、既存の施策の延長線では無理であり、新たなパラダイムを設定して、全ての関係者がそこへ向かって努力していくことが必要となる。ここでは敢えて、困難な課題をブレークスルーするために、難しい課題解決の方法を示し、10年で1/10レベルを目指すための5年後・10年後と将来の姿を示すことにする。

### (1) 速度の規制・衝突速度の低減

交通事故の多くは、不適切な速度での走行が事故発生や被害度増大につながっている。被害軽減ブレーキは追突事故による死傷者を10分の1程度に削減できると期待されているが、たとえば市街地30km/h、郊外60km/hへ強力に規制するような形になれば、後に示す運転支援技術や運転者教育・意識改革などと相まって、事故防止や衝突速度低減につながるはずである。  
〈5年後〉 現行のカーナビをベースとして、ISA機器開発の促進、普及に向けたインセンティブの検討と、ISA導入の効果評価の社会実験が実施される。

速度規制値を超えた場合に警報・警告が出るシステムが実用化され、速度を路側からの情報により強制介入制御をするシステムが開発され、一部で社会実験がはじまる。

〈10年後〉 カーナビベースのシステムの普及が進み、規制速度の遵守が十分守られるようになる。また、介入制御のシステムが、事故の多いエリアで普及がはじまる。

〈先の将来〉 カーナビベースのシステムが隅々まで行き渡り、介入制御のシステムも安全上重要なエリアに十分普及し、運転者もそれによって速度遵守が達成される。

## (2) 広範囲な教育

### ① 運転者の意識向上・教育

飲酒運転や暴走運転は問題外であるが、運転に適さない覚醒度や心理状態になったら休むとか、事故ゼロに向けた意識改革を図る必要がある。自動車に関しては、道路の優先・非優先をはっきり運転者に認識させて、非優先側からのミスによる事故を無くしていく必要がある。

〈5年後〉 ドライブレコーダにより取得したフィールドデータや運転シミュレータを活用した教育プログラムあるいは運転診断ソフトが開発され、免許取得時や更新時に、十分実感を伴うような形で教育が実践され、事故ゼロに向けた意識向上をはかる体制が構築される。

〈10年後〉 5年目までに構築した体制で、運転者の意識改革を十分浸透させるようになる。

〈先の将来〉 事故はあってはならないものという意識を国民全員で持つようになり、事故は極めて稀にしか発生しないようになる。

### ② 自動車以外の秩序達成

子供から高齢者まで、自動車や二輪車等による交通とどのように向き合っていくかをきちんと教育していく必要がある。特に無秩序な自転車に関して、将来的には車両の登録制や運転者の免許制などの制度改革も含めマナーとスキルの向上を考えていくべきである。

〈5年後〉 歩行者・自転車等への交通安全教育が十分浸透するようになるための基盤づくりがなされる。特に自転車に関する登録制や免許制について、実行に向けての諸課題の検討を行い、動き出せるようにする。歩行速度帯あるいは自転車速度帯といった低速交通のあり方についての議論を行い、方向性が出るようにする。

〈10年後〉 5年目までの検討をもとに体制作りがなされ、教育の実効が出てくるようになる。また低速交通のあり方の結論に基づき、自転車専用レーン等が主要なところで整備が進められる。

〈先の将来〉 道路交通の構成メンバーのすべてが、事故ゼロがあたり前と

いう意識をもつことにより、秩序ある道路交通が達成される。

### (3) 研究開発

#### ① ヒューマンファクタ研究

事故をゼロ化していくためには、現状をきちんと把握し、要因を一つ一つ潰していき、最終的にゼロを目指す必要がある。事故やヒヤリハットはドライブレコーダ等の技術で記録が可能になってきているが、膨大なデータを分析していく体制作りも必須になる。人間が事故を起こさないという意識のもと、ヒューマンエラーに対しては機械がバックアップするという体制が目指すべきものと考えられるが、そのためには人間側の心理・脳まで含めた研究を実施する必要がある。

<5年後> ヒューマンファクタ研究が大規模に展開できるように、学際的な研究組織の立ち上げと、そこで使えるようなドライブレコーダによるフィールドデータの収集・分析を集中的に行える体制が構築される。事故やヒヤリハットデータを多数集め、研究に使えるようにする仕組みづくりを進めるため、オールジャパン体制の研究組織が構築される。

<10年後> 自動車運転時の運転者行動がセンシングでき、通常と異なる時に警告メッセージが出せるようなシステムの実用化に向けての基盤研究が進む。

<先の将来> 人間の運転時の脳内活動や心理状態がセンシングできるようになり、個人のその場の状況に応じて作動できるような予防安全装置の開発に結びつくようになる。

#### ② 運転支援と自動運転

人間はミスをするものであるという前提で全体システムを組まないで、事故はなくなる。見えないことを見えるようにする（認知支援）、うっかりミスをなくする、勘違いをしてもリスクを機械側で判定して支援する（判断支援）、ハンドルやペダル操作ミスを補償する（操作支援）等々のドライバ支援技術を確立して行く必要がある。

<5年後> 高度な運転支援技術に関しては、社会実験等の実施により、社会的受容性の議論がなされる。認知・判断・操作の支援に関する予防安全装置の効果評価がなされるようになり、市場での普及が進む。限定的な自動運転実施に向けた議論がなされる。

<10年後> より高度な運転支援技術が実用化されるようになり、普及加速の仕組みが構築される。自動運転が限定エリアで実証されることにより、運転者のヒューマンエラーによる事故はかなり削減される。

<先の将来> 自動運転が広いエリアで使われるようになり、運転者の好みにより自動／手動が選べるようになる。手動運転においても、各種運

転支援システムが導入され、事故はほとんど起きないようになる。

#### (4) その他の項目等

##### ① 将来の街や道路ネットワーク

〈5年後〉 将来の人口構成、環境問題等の状況も鑑み、将来の街や道路のあり方についての議論がなされ、いくつかの方向性が示される。

〈10年後〉 5年目に示された方向性に基づき、いくつかの街で望ましい姿が実現されている。

〈先の将来〉 高齢化がかなり進んでいく日本において、歩いて暮らせるまちづくりから公共交通を基盤とするまちづくり、さらにマイカーをどのように活用したライフスタイルが良いかのイメージが構築され、そのような生活インフラが整備される。

##### ② 新しいモビリティの開発

〈5年後〉 新しいモビリティのプロトタイプが色々提案され、望ましい街の姿とのマッチングが議論され、一部で社会実験が実行される。道路空間の安全なシェアについての議論がなされる。ロボット技術の導入に関する議論がなされ、ガイドラインが作成される。

〈10年後〉 ロボット技術が導入された新しいモビリティの車両が実用化される。

〈先の将来〉 自律移動、運転支援技術が盛り込まれた新しいモビリティが普及する。

## 11 提言の内容

以上、自動車交通の特徴や課題の議論を踏まえて、本報告を提言としてまとめると以下ようになる。

### (1) ドライブレコーダの活用強化

事故の瞬間の映像を収録できるドライブレコーダ等の車載記録装置により事故原因が的確に分析できるようになれば、道路交通における「ひと、みち、くるま」の安全対策にも的確に反映させることが可能となる。事故に陥りやすい道路環境、ヒューマンエラーを起こしやすい走行条件、運転者の運転特性、を分析することにより、人間特性の基礎研究、安全運転教育、安全技術開発、道路環境の改善、に幅広く活かすべきである。

### (2) ヒューマンファクタ基礎研究の推進

事故を未然に防ぐことを目的とした予防安全研究に際して、人間工学、心理学、医学、脳科学を融合した人間研究の展開が望まれる。人間行動学に関するヒューマンエラーモデル構築、異常に至る兆候をいち早くセンシングする新しい手法の導入、ストレス、居眠り、認知・判断のメカニズムの解明などの基礎研究を推進すべきである。また事故原因の大きな割合を占めてくる、高齢者、歩行者および自転車に関する取り組みを今後強化すべきである。

ヒューマンファクタ研究が大規模に展開できるように、学際的な研究組織の立ち上げと、そこで使えるようなドライブレコーダ等によるフィールドデータの収集・分析を集中的に行える体制の構築が望まれる。事故やヒヤリハットデータを多数集め、研究に使えるようにする仕組みづくりを進めるため、オールジャパン体制の研究組織を構築すべきである。

### (3) 予防安全技術の研究開発と普及の促進

人間はミスをするものであるという前提で、認知支援、判断支援、操作支援等々のドライバ支援技術を確立して行く必要がある。高度な運転支援技術に関しては、人間操作と機械支援との協調関係および社会的受容性の評価が重要となる。更に、将来的にはロボット技術の導入による新しい運転支援、限定的な自動運転の導入も検討すべきである。

交通事故の多くは、不適切な速度での走行が事故発生や被害増大につながっている。被害軽減ブレーキは追突事故による死傷者を10分の1程度に削減できると期待されているが、そもそも速度規制を着実に実行すれば、事故防止や衝突速度低減につながる。ISA（インテリジェント・スピード・アダプテーション）を始めとする安全機器開発、導入の効果評価、社会的受容性評価のための社会実験を実施すべきである。

### (4) 道路交通構成員全体の意識向上・教育の徹底化

ドライブレコーダにより取得したフィールドデータや運転シミュレータを活用した教育プログラムあるいは運転診断ソフトが開発され、免許取得時や更新時に、十分実感を伴うような形で教育が実践される体制の構築を検討すべきである。

また、子供から高齢者まで、自動車や二輪車等による交通とどのように向き合っていくかをきちんと教育していく必要がある。特に無秩序な自転車に関して、将来的には車両の登録制や運転者の免許制などの制度改革も含めマナーとスキルの向上を考えていくべきである。

以上の提言をもとに、交通事故の無い社会を目指していくためには、自動車交通の特殊性を考え、事故はやむを得ないとか事故に遭ったら運が悪いと

言ったこれまでの考えを改め、あらゆる努力をしようという国民的なコンセンサスが最も重要である。

## 12 おわりに

本提言は、社会的損失の大きい交通事故の防止に関し、究極には死傷者ゼロを目指すにはどのようなことが必要かを学界の立場から議論を行い、まとめたものである。内閣府において、10年で死者半減が行政目標として立てられているが、日本学術会議の本分科会としては交通事故ゼロの社会を目指して、より厳しい目標を立てて論点を整理することが、効果的な行政への指針を提供することにもなると考え、10年で1/10レベルというあえて厳しい目標をたてて議論した。このような大きな目標に向けてのアクションとなると、既存の対策・施策等の延長線では到底達成しがたいものであるため、国民一人一人の意識の改革も含め、大胆な対策を種々盛り込んでいかなければならない、あるいはそれでも達成が非常に難しい大目標であると認識すべきである。しかしながら、5年で半減程度の割合で効果が得られるのであれば、その方向への取組みがさらに加速することも考えられ、究極ゼロに向かったの動きが期待されよう。

本提言では、運転者のみならず、子供から高齢者までの交通安全に対する認識を新たにして、(道徳的)教育的側面から交通安全・遵法精神を啓発していくことが半分くらいのウエイトファクタを持ち、それでも起こりえるヒューマンエラーに対しては、技術的支援を種々展開し、人身事故を未然に防ぐようなことを、残り半分のウエイトとして考えていくべきという主張である。前者の教育・啓発に関しても、大規模なシステム設計や効用の充実には新たな科学技術の応用等が考えられる。そのためには、行政側が旗を振るだけでなく、交通安全の意識の改革が国民一人一人に行き渡るようにしなければならない。

日本は、世界有数の自動車大国であるため、人の交通安全教育等も含め、事故防止のための技術等で、世界の先例になっていくべきである。日本での実例は他国でも応用できる部分が少なくないと考えられ、これからモータリゼーションが急速に発達していく国々も含め、交通安全の「輸出」も期待したい。

本提言は、決して今後の取組みを規定するものではなく、それらを考えていく際に考慮すべき論点をまとめたものである。交通事故死傷者の究極ゼロ化という大きなターゲットに向けて、オールジャパンでの取組みの体制の早期の構築を願うものである。

なお、本提言は「事故を未然に防ぐ」ことをあらゆる角度から議論してい

るが、不幸にして事故に遭遇した場合の課題として、搭乗者のみならず歩行者の被害軽減技術、ドクターヘリの全国配備を含めた救急救命体制、再発防止を目的とした事故調査体制、等についても十分な議論が必要なことは言うまでも無い。

#### <参考文献>

- ・内閣府 中央交通安全対策会議、第8次交通安全基本計画、2006-3、  
<http://www8.cao.go.jp/koutu/kihon/keikaku8/index.html>
- ・内閣府 交通安全白書（H19年版）、2007-6  
[http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h19kou\\_haku/index.html](http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h19kou_haku/index.html)
- ・国土交通省 交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会技術安全ワーキンググループ、交通事故のない社会を目指した今後の車両安全対策のあり方について、2006-6  
[http://www.mlit.go.jp/english/2006/i\\_road\\_transport\\_bureau/2006report\(vehiclesafety\)japanese.pdf](http://www.mlit.go.jp/english/2006/i_road_transport_bureau/2006report(vehiclesafety)japanese.pdf)
- ・国土交通省 自動車交通局、先進安全自動車（ASV）推進計画報告書）－第3期 ASV 計画における活動成果について－、2006-3  
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anken/01asv/resource/data/asv3seikahoukokusyocorrection.pdf>
- ・警察庁交通局、平成19年中の交通事故の発生の状況、2008.2  
<http://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/H19.All.pdf>
- ・（社）自動車工業会、効果的な交通安全対策の実現のために、2007-5  
[http://www.jama.or.jp/safe/measure/pdf/safety\\_measures.pdf](http://www.jama.or.jp/safe/measure/pdf/safety_measures.pdf)
- ・J.S.ワイルド（芳賀繁訳）、交通事故はなぜなくなるかーリスク行動の心理学、新曜社、2007-2

＜参考資料＞事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会  
審議経過

平成 19 年

- 3 月 22 日 日本学術会議幹事会（第 34 回）  
○工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会および  
事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会  
設置承認
- 3 月 22 日 日本学術会議幹事会（第 34 回）  
○分科会および小委員会委員決定
- 5 月 11 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 1 回）  
○審議事項、ドライブレコーダの活用法について
- 6 月 29 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 2 回）  
○審議事項、事故死者数減について
- 8 月 1 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 3 回）  
○審議事項、国や業界団体での取り組みについて
- 10 月 5 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 4 回）  
○審議事項、ドライブレコーダに関する研究事例について
- 11 月 26 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小  
委員会（第 5 回）  
○ 審議事項、ヒューマンファクタ研究事例について

平成 20 年

- 1 月 15 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 6 回）  
○審議事項、交通安全教育について
- 3 月 3 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 7 回）  
○審議事項、提言のとりまとめについて
- 5 月 16 日 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委  
員会（第 8 回）  
○審議事項、提言のとりまとめについて
- 6 月 26 日 日本学術会議幹事会（第 58 回）  
工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会提言「交  
通事故ゼロの社会を目指して」について承認