

**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24年4月

公益財団法人 日本交通管理技術協会

まえがき

本報告書は、公益財団法人日本交通管理技術協会の自主研究として、昨年度に引続き平成23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23年交通事故統計によれば、11年連続して死亡者数は減少しているものの、依然として69万件程の事故が発生し、4,600余名の命が失われています。高齢者事故については、交通事故死者数の49%を65歳以上の高齢者が占めています。

昨年度から始めた本調査研究は、交通事故防止システム、機器に関して、IT技術や画像処理技術の著しい発展にもかかわらず、既存システム・機器の改善や新たな開発がやや低調になっていることから、最新技術の動向を踏まえ、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検討することを目的に調査研究を行ったものです。

そのような中で、昨年度は、新可搬型速度違反取締システム、高齢者講習にかかる課題と対応策、交通反則切符携帯端末システムなどを提案し、一定の成果を挙げられたものと考えております。

本年度は、昨年度に取り上げた課題の一部について引き続き検討するとともに、交通規制管理業務の効率化に資する「交通規制データと交通安全施設の一元的管理システム」等、いくつかのあらたな課題を取り上げました。

本調査研究成果が、交通警察分野における交通事故防止活動や業務の効率化の参考になれば幸いです。

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、警視庁及び各警察本部の関係者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24年4月

公益財団法人 日本交通管理技術協会
会 長 仁 平 圀 雄

「交通事故防止システム・機器の開発・整備に関する

調査研究専門委員会」名簿

(順不同・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
(公財) 日本交通管理技術協会 理事

委員

上高家 耕 一 (公財) 日本交通管理技術協会 専務理事
新井 明 友 (公財) 日本交通管理技術協会 常務理事
米野 剛 司 大阪メーター製造株式会社
水草 豊 興和株式会社
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
藤野 宏 嗣 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
荒木 雄 一 日本信号株式会社

事務局

水町 和 寛 (公財) 日本交通管理技術協会 研究部長
小川 住 雄 (公財) 日本交通管理技術協会 課長
横井 昭 (公財) 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

調査研究専門委員会」作業グループ名簿

(順不同・敬称略)

主査

水 町 和 寛 (公財) 日本交通管理技術協会 研究部長

班員

米 野 剛 司 大阪メーター製造株式会社
水 草 豊 興和株式会社
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
藤 野 宏 嗣 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
荒 木 雄 一 日本信号株式会社

事務局

小 川 住 雄 (公財) 日本交通管理技術協会 課長

横 井 昭 (公財) 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	調査研究の目的等	2
2.2	調査研究体制等	2
2.2.1	委員会の設置等	2
2.2.2	調査研究の進め方	2
2.3	調査研究のスケジュール	3
3	交通違反取締りシステム	4
3.1	白バイ用ドライブレコーダーの搭載	4
3.2	ドライブレコーダーの現況	4
3.2.1	白バイ用ドライブレコーダーの実例	5
3.2.2	市販ドライブレコーダーの状況	6
3.2.3	多目的白バイ用ドライブレコーダーの提案	6
3.3	白バイ用ドライブレコーダーの活用	7
3.3.1	交通違反取締り支援	7
3.3.2	白バイ訓練・教習	8
4	高齢者等交通事故防止システム	10
4.1	高齢者講習における課題	10
4.1.1	高齢者講習用機器増設実験	11
4.1.2	高齢者講習に関する聞き取り調査	15
4.2	反射材活用による高齢者等事故防止	17
4.2.1	反射材について	17
4.2.2	反射材活用の現況	17
4.2.3	歩行者用等反射材	18
4.2.4	車両用等反射材	19
4.2.5	反射材の普及促進	20
5	交通警察活動効率化システム	21
5.1	交通規制データと交通安全施設の一元的管理	21
5.1.1	交通規制データ管理業務の現状と課題	21
5.1.2	交通規制データ管理システム	23
5.2	交通規制状況調査システムの導入	29
5.2.1	調査支援用タブレット型端末方式	30
5.2.2	対象業務	30
5.2.3	G I Sの利用	30
5.2.4	G P S活用	31
5.2.5	調査データ入力上の留意点	32
5.2.6	ハードウェア	33
5.2.7	セキュリティ確保	33

5.2.8	交通規制データ管理システムとの連携	34
5.2.9	費用対効果	34
5.3	交通規制データ管理システムの導入展開に向けて	35
5.3.1	クラウド型システム形態での展開・普及	35
5.3.2	クラウド型システム導入のメリット	36
5.3.3	クラウド型システム導入の課題と対策	36
5.3.4	交通規制データ管理クラウドのサービス提供主体	38
5.3.5	費用対効果	38
5.4	災害用信号機器等	39
5.4.1	災害用信号機器	39
5.4.2	交通信号機器の省エネ化	42
6	総括	43

巻末資料

資料1	2011年12月21日「朝日新聞（夕刊）」記事	47
資料2	二輪用ドライブレコーダー	48
資料3	高齢者講習について（補足）	50
資料4	交通安全に関する一般ユーザーアンケート調査（抜粋）	57
資料5	車載型センサ測位方式について	64
資料6	LED灯器の省電力化について	67

1 はじめに

本調査研究は2年度目となりましたが、昨年度は、新可搬型速度違反取締システム、高齢者講習にかかる課題と対応策、交通反則切符携帯端末システム等の提案を行いました。このうち新可搬型速度違反取締システムについては、民間企業との共同研究開発により実用化を目指すこととなり、また、交通反則切符携帯端末システムについても都道府県警察の関心を高め、導入のための検討を行う機関が現れるなど一定の成果がみられました。

本年度は、昨年度取り上げた課題の一部について引き続き検討を行うとともに、新たな課題として、白バイ用ドライブレコーダー、交通規制データと交通安全施設の一元的管理システム等を取り上げ、種々の検討を行いました。

そして、昨年度に取り上げた課題である高齢者講習の機器の増設については、一部の県で試験的に行われた結果について評価・検証を行いました。

また、新たに主たる課題として取り上げた白バイ用ドライブレコーダーについては、パトカーには搭載が進んでいるものの、白バイには普及していない現状を踏まえ、白バイに最適な装置と、その利活用について提案を行いました。

交通規制データと交通安全施設の一元的管理システムについては、交通規制データや交通規制標識等の施設管理の電子化が未だ行われていない県に対して、少ない予算で実現できるスキームを提案させていただきました。

本調査研究で取り上げた課題等は、これまでも多くの調査研究が行われており、その成果が報告されていますが、本調査研究で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、そして特に省力化、省エネ化、低コストを念頭にして提案いたしました。

交通事故をゼロにすることは困難な目標ではありますが、少しでもゼロに近づけるため多方面からのアプローチが必要と考えます。

本調査研究の成果が交通事故防止と交通警察活動の効率化に資することができれば幸いです。

平成24年4月

委員長 高 羽 禎 雄

2 調査研究の概要

2. 1 調査研究の目的等

昨年度報告書に記載のとおり、本年度においても引き続き交通管理の効率化に資するための調査研究を行う。

昨年度は、新型の速度違反取締システムや高齢者講習システムの問題点、交通反則切符携帯端末システム等を提案したが、今年度は、白バイ用ドライブレコーダー、高齢者講習における課題の検証、交通警察活動効率化等についての検討、提案を行った。

2. 2 調査研究体制等

2. 2. 1 専門委員会の設置等

① メーカーの参画

昨年度の9社に加え、今年度は、更に1社の追加参加を得た。

② 専門委員会の継続設置

昨年度と同様に、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専門委員会」で検討した。

③ 作業グループ、全体グループの設置

- ・ 交通違反取締りシステム作業グループ
- ・ 高齢者等交通事故防止システム作業グループ
- ・ 交通警察活動効率化システム作業グループ

の3つの作業グループを編成するとともに、委員全員による全体作業グループを設置した。

2. 2. 2 調査研究の進め方

昨年度と同様に、警察機関担当者からのヒアリング、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。

2. 3 調査研究のスケジュール

昨年度の報告書作成が、東日本大震災の影響により昨年5月までずれ込んだことから、今年度の立ち上がりに遅れが生じたが、今年度も平成24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が、立ち上がりの遅れの影響から終了が4月となった。

表2-1 調査研究スケジュール

項目	月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
会議等	委員会	第1回 テーマ素 案、進め 方6/30▲						第2回 中間報告 12/12▲				第3回 報告書案 報告 4/16▲	
	全体WG		第1回 テーマ、 班編成等 検討7/27 ▲		第2回 テーマ等 詳細検討 9/27▲	第3回 中間報告 10/26▲	第4回 中間報告 11/28▲	第5回 報告書目 次案検討 12/26▲		第6回 報告書案 検討 2/3▲	第7回 報告書案 検討 3/15▲		
調査研究テーマ検討		→											
調査研究活動 (ヒアリング、アンケート、技 術調査、見学、視察 等)						警視庁8 交機 ヒアリング 10/5			神奈川県 警交指課 ヒアリング 1/10				
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 交通違反取締りシステム（白バイ装備機器について）

昨年度は、交通違反取締りシステムとして新可搬型速度違反取締りシステムを提案したが、本年度は、白バイ用のドライブレコーダーを取り上げることとした。昨今、ドライブレコーダーは、パトカーなど四輪車には搭載されつつあるが、一般に事故発生記録媒体として用いられているのが現状である。本章では、このドライブレコーダーを白バイの機動性を活かした交通違反取締り機器としての活用可能性等について検討を行ったほか、白バイ訓練及び教習等安全教育機器としての多目的活用についても提案を行った。

3.1 白バイ用ドライブレコーダーの搭載

白バイによる交通違反取締りは、その機動性を活かした効果的取締りばかりでなく、いわゆる見える取締りによる交通違反等の抑止効果が大きいものである。一方、白バイによる交通警察活動においては、二輪車であるため転倒事故や重大事故に繋がりやすいなどの危険性があり、また白バイは単独乗車であるため、事故発生時には発生状況などの検証に支障をきたすことが想定される。このため、現場においてドライブレコーダーを試験的に白バイに搭載し、使い勝手などの実用性のほか、記録映像の交通違反取締りや捜査支援への活用可能性についての検証が試みられている。しかし、これまでもドライブレコーダーの有用性に着目した検証が行われてきたが、実用化には至らなかったもので、問題点として次のような事項が上げられている。

- ・ CCDカメラ搭載テストの結果、急停車、急発進時に車体の沈み込みや跳ね上がりで思うような映像を得ることができない。
- ・ 対象車両が蛇行すると、映像として写り難い。
- ・ 対象車両の真後ろに追尾、撮影しないとナンバーの判読ができない。
- ・ 夜間映像は、運転者の判別が困難。
- ・ あれば便利といった段階である。

しかし現在では、カメラの小型化と共に映像画素数、感度が格段に向上しており、広角撮影や夜間における画像でも鮮明度、解像度を維持することができるため、これらの問題点はクリア可能なものとなっている。これまでもドライブレコーダーに対する有用性や活用に対する潜在的需要があったが、これらカメラの高性能化を受け、いくつかの県警等においても白バイへの搭載を積極的に検討するところが見られるようになってきている。

このような情勢の中、神奈川県警では本年1月から白バイ用ドライブレコーダーの搭載運用が開始された。神奈川県では二輪車死亡事故やひったくり犯罪発生数が全国ワーストワンのなるなどを受け、交通取締り及び捜査支援を行うためにドライブレコーダー画像等を活用しようとするものである。白バイの機動性を活かしたドライブレコーダーによる画像収集は、これらの支援に有用なばかりでなく、単独勤務である白バイ乗務員の有力な補助機器となることが期待できる。

3.2 ドライブレコーダーの現況

現在、車両に搭載されている各種車両データの記録装置としてはイベントデータレコーダー（EDR）とドライブレコーダー（DR）の2種類がある。国土交通省では、自動車車体データに係る機器を「イベントデータレコーダー（EDR）」と称し、事故等の映像記録

される機器を「ドライブレコーダー(DR)」と定義している。

- ・イベントデータレコーダー (EDR)

EDRは、主に四輪車に搭載され、スピードやアクセル、ブレーキ、エンジン等の状況を記録するものであり、航空機のフライトレコーダーに相当し、事故等で必要となった時だけ製造メーカーにて解析するというもので、通常、ユーザーが見ることはできない。

- ・ドライブレコーダー (DR)

ドライブレコーダーは、搭載されているカメラの映像を時刻とともに記録し、ドライバーがいつでも記録映像を見ることができ、また、GPS機能を有する機種もあり、走行経路などもデータとして記録することができる。

■参考

警察庁：『ドライブレコーダーの活用について』

http://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/drive_recorder/index.htm

国土交通省：『(事業用自動車の安全対策)「ドラレコ・デジタコ」を活用しよう』

<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/03driverec/index.html>

3.2.1 白バイ用ドライブレコーダーの実例

本年、神奈川県警察で導入されたドライブレコーダー（巻末資料1「新聞記事」参照）は、一般汎用品で機器の概要は次のとおりである。

	-カメラ解像度	VGA (640x480) with 300,000 pixels
	-ビデオ符号化フォーマット	MPEG-4 A/V encode @ VGA 30 FPS
	-記録メディア	マイクロSDカード マイクロSDカードは32GBまで対応しています。尚、約1GBで1時間録画が可能です。但し、録画する画像により若干変わります。
	-簡単な操作	背面の電源ボタンを押すだけで録画開始
	-カメラ視野角	63度
	-単四電池2本で動作	(自転車、バイク、その他の使用時)
	-カーシガレットアダプターで動作(車内での使用時)	
	-PCアプリケーション付属(CD-ROM)	

図3-1 神奈川県警察白バイ用ドライブレコーダーの概要

その特徴等は次のとおりである。

- ・手のひらに乗るコンパクトサイズの本体の中にGPS受信機、ビデオカメラ及びマイクが内蔵

- ・マイクロSDカードに、動画・音声・GPSの情報が保存

- ・映像が撮影日時とともに記録でき、遠方や夜間の車両も映像解析でナンバーや車種の識別が可能

なお、導入に向けて、白バイ専用として以下の内容を実現したとのことであった。

- 本体のカスタマイズ
白バイの電源と連動し、自動録画を開始するもので即時の対応が可能
- 専用の取付けアタッチメント
業務の支障にならない位置とするため専用金具を作成
- 専用電源ハーネス
白バイのACC電源から直接供給可能
- 専用GPS分析ツール
GPSの情報を汎用地図にプロットし、撮影した動画の位置情報を解析可能
- 専用白ラバーカバー
本体を雨、ホコリ、衝撃から保護する専用カバー

3.2.2 市販ドライブレコーダーの状況

四輪車用としては、約15社から22種以上が発売されているが、二輪車用としては3種しかなく、その1種も現在発売されていないということであったが、現在、汎用品として市販されている二輪車用ドライブレコーダーを巻末資料2に示す。

3.2.3 多目的白バイ用ドライブレコーダーの提案

現在、市販されている汎用品のドライブレコーダーは白バイ搭載を前提としたものではなく、カメラ解像度も30万画素であり一般用としては、十分な性能である。取締まり及び捜査支援を行う多目的白バイ用ドライブレコーダー（以下「白バイ用ドライブレコーダー」）として活用するため必要と考えられる情報及び機能を表3-1に示したが、単なるドライブレコーダー機能の高度化ではなくイベントデータレコーダーとしての一部機能を有するものとする。

表3-1 性能諸元の機能目標

NO	項目	内容	効果
1	高解像カメラの採用	130万画素（ハイビジョンレベル）以上	視認性向上
2	固定レンズからズーム広角へ	ズームレンズによる視野確保	視野角の向上
3	カメラ増設機能	前後左右の増設対応	死角の縮減
4	高性能GPSと無線LAN機能	事象位置記録・データ転送機能	処理効率の向上
5	設置、接続の向上	設置、接続の簡便性確保	運用効率の向上
6	運転操作情報	アクセル、ブレーキ動作、加速度、ウインカー、ハンドル位置	運転技術の定量的評価

- 解像度は、広角レンズを使用することを考慮し、130万画素以上が望まれる。130万画素以上の二輪車用ドライブレコーダーカメラは市販されていないため別途、製造する必要がある。
- データ管理の便宜性向上のため「データ管理中央装置」を設け、簡易な操作で取得データの入力が行える機能のほか、データベースとしてデータの多目的活用を図る。

3.3 白バイ用ドライブレコーダーの活用

3.3.1 交通違反取締り支援

交通違反取締り時の活用としては、主に「取締り支援用記録」、集団暴走行為等の「悪質違反記録」等が挙げられるが、交通違反取締り以外においても、多発する「ひったくり」等の対策として発生現場に急行し、緊急配備活動中に画像を収集するなど、白バイの機動性を活かした捜査支援活動が期待出来る。

白バイ用ドライブレコーダーはカメラの今後の低価格、高性能化と相まって活用範囲の拡大が見込まれるが各種の使用目的に応じたハイビジョンや高感度カメラの採用など更なる高性能化が可能である。

また、収集した画像をはじめとする各種データの多角的活用を図るためデータ処理システムを構築し、より広汎な活用が望まれる。

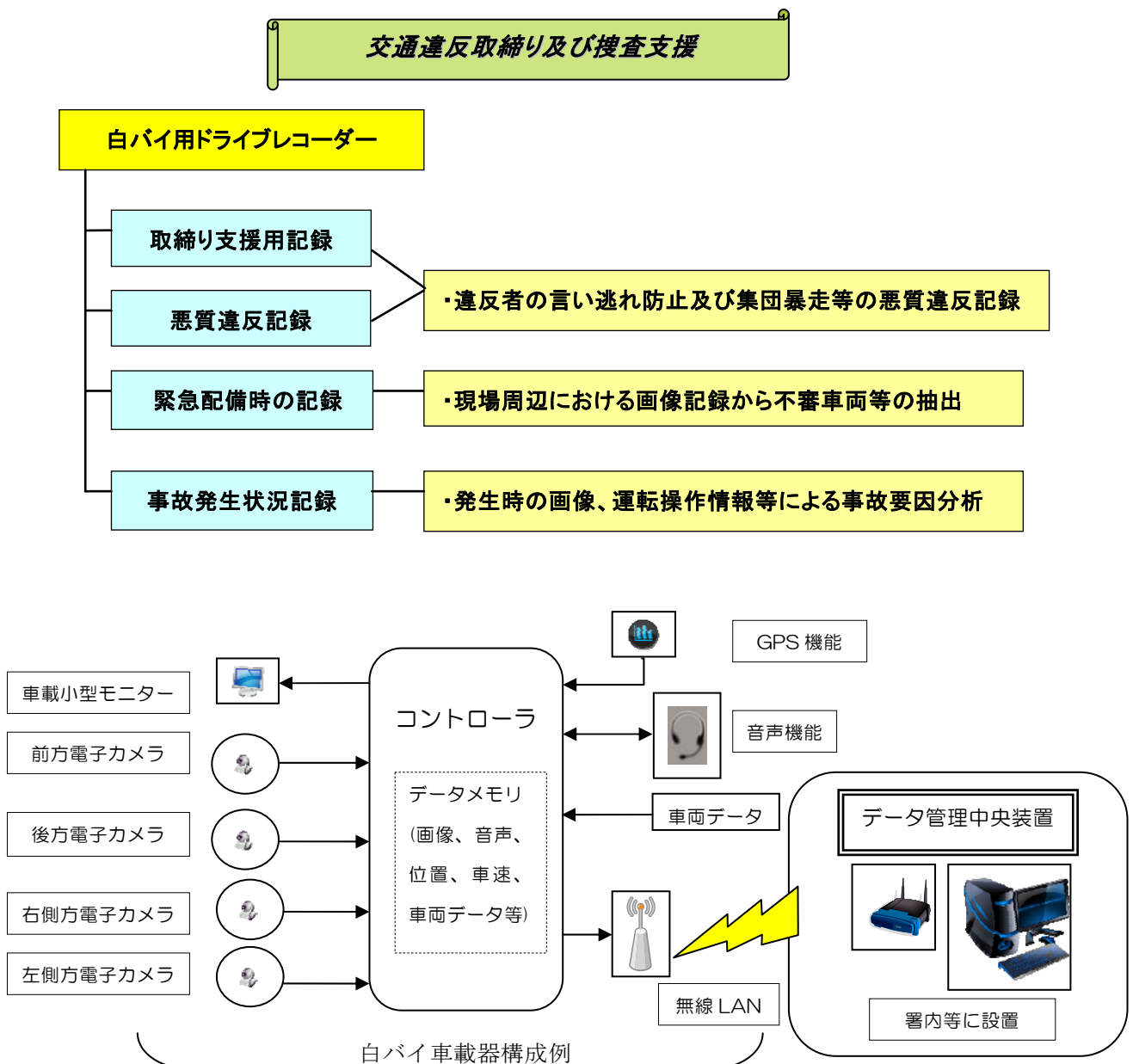


図 3-2 構成機器システム (イメージ)

3.3.2 白バイ訓練・教習

(1) 現状と課題

白バイ乗務員の訓練は、都道府県毎により差異はあるが概ね、教官、指導員による無線通話を用いて指導するものや白バイ等での並列、追尾走行による訓練が実施されている。



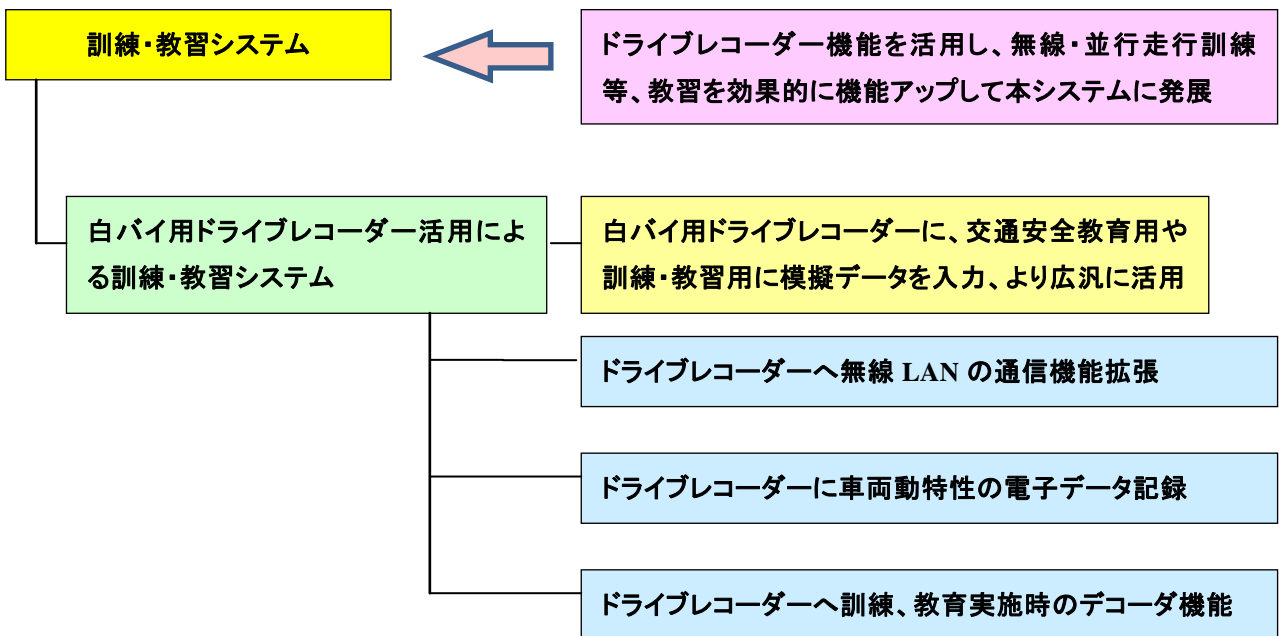
図3-3 白バイ訓練状況例

二輪車の訓練、教習は、四輪車のように同乗して、きめ細かな指導を行うことが困難なばかりでなく、安全に並列・追尾走行しながらの指導には教官に熟練した技術が求められることはもちろんであるが、教官に大きな負担を強いるものである。

(2) 白バイ訓練・教習システムの概要

「白バイ用ドライブレコーダー」を活用することにより、画像及び運転操作情報等により実際の白バイの動きに連動した効果的な訓練が可能である。また、乗車後において教官、訓練生が画像及び運転操作情報等画面等を見ながらきめ細かな指導を行うことができる。

画像及び運転操作情報を活用した訓練・教習システムの新機能は次のとおりである。



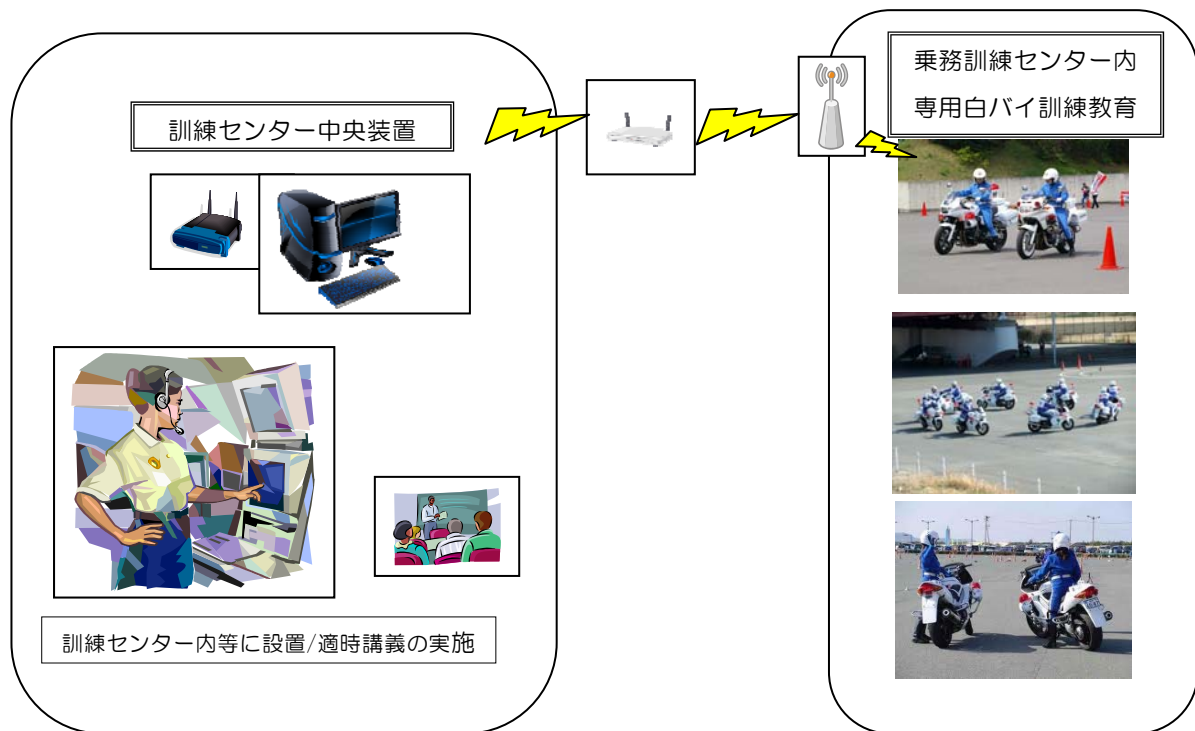


図3-4 訓練センターシステム（イメージ）

本システムは、乗務訓練センター内に、専用無線LANシステムを構築し、乗務訓練センター中央装置へ訓練白バイで取得された各種データを伝送するシステムである。

訓練用白バイで取得した各種データは、専用無線LANでリアルタイムに伝送され、訓練センター内の中央装置に記録される。また、本各種データはリアルタイムに伝送される機能を有し、車両軌跡、画像等を確認しながら無線により、乗務訓練生に適確な指導が可能となる。また、保存された記録データを活用する事により、訓練後の講義等に活用し、より訓練の効果を上げることができる。

（3）訓練・教習システム採用の効果

「白バイ用ドライブレコーダー」の活用により、次の効果が期待できる。

- ・乗務訓練時の画像、運転操作情報のデータベース化による実技訓練等の適正化
- ・走行画像、運転操作情報の収集により、乗務訓練後の指導教習に、これらのデータを活用した効果的な訓練・教習の実施
- ・白バイ乗務員に対する訓練等以外に、警ら等の二輪車乗務員訓練や交通安全教育への適用など広汎な活用効果

（4）白バイ用ドライブレコーダー開発の課題

機器開発に当たっては、乗務員への更なるヒアリングが必要であるが、課題として次の点があげられる。

- ・価格、実用性を考慮した広角撮影、解像度、シャッタースピードとの最適組み合わせ
- ・車体のブレに強いカメラ取付け架台
(シャッタースピードを上げればブレの影響を軽減できるが画面が暗くなる)
- ・高耐久性（白バイは運用上、時として激しい振動を伴う）
- ・機器及び運用コストの低価格化
- ・帰署後の事後処理用ツールの開発

4 高齢者等交通事故防止システム

わが国の65歳以上の高齢者人口は右肩上がりに増加しており、いわゆる「団塊の世代」（昭和22年(1947)～24(1949)年生まれ）が65歳以上になる平成27(2015)年には3,000万人を超え、「団塊の世代」が75歳以上になる平成37(2025)年には、3,500万人に達すると見込まれている。

このように高齢化が加速する中、図4-1に示すとおり平成23年中における65歳以上の高齢者の交通事故死者数は、49%と半数近くに及び、高い水準にある。この統計データからも、高齢者に対する交通事故抑制施策が極めて重要であると言える。



○ 高齢者(65歳以上)死者数の推移(各年12月末現在)

	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年	21年	22年	23年	増減数	増減率	指数
高齢者	3,216	3,144	3,109	3,046	2,924	2,809	2,727	2,499	2,452	2,450	2,262	-188	-7.7	70
全年齢	8,747	8,326	7,702	7,358	6,871	6,352	5,744	5,155	4,914	4,863	4,612	-251	-5.2	53
高齢者構成率	36.8	37.8	40.4	41.4	42.6	44.2	47.5	48.5	49.9	50.4	49.0	-	-	-

注1 増減数(率)は、前年同期と比較した値である。

2 指数は、平成13年を100としたものである。

図4-1 高齢者死者数(出典:警察庁「平成23年中の交通事故死者数について」)

本項では、高齢者に対する交通事故抑制施策として、加齢による身体能力、認知判断能力の低下が及ぼす影響についての理解度を高める目的で行われる高齢者講習に関する調査研究内容を報告する。また、反射材を活用した事故防止等についての検討を行った。

4.1 高齢者講習における課題

昨年度調査研究報告書(平成23年5月「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」)において高齢者講習受講対象者の増加に伴い高齢者講習待ちが自動車運転免許教習所(以下「教習所」)の繁忙期には約2ヶ月から4ヶ月に及ぶことがあり、その対策の一環として受講受け入れ側の教習所の高齢者講習処理能力の強化の必要性を述べた。また、高齢者講習処理能力の強化策として高齢者講習用機器(適性検査器、視力計など)増設を容易にするビジネスモデルについて検討した。

本年度は、前年度調査研究に係わる講習機器の増設について、県警察本部のご協力のもとに施策の有効性を確認するための実証実験を行った。また、いくつかの県警察本部と教習所を対象に高齢者講習における課題及び取組み等について聞き取りによるアンケート調査を実施した。

4. 1. 1 高齢者講習用機器増設実験

「高齢者講習の需給のアンバランス」の課題の解決策の一つとして供給を増やすための講習用機器増設の有効性を検証するため茨城県警察本部交通部運転管理課の協力の下に実証実験を行った。

茨城県における高齢者講習受講対象者数は2010年度ベースで約55,000人、高齢者実施教習所数が38校、1教習所あたり的高齢者講習受講者数は約1,500人となっており全国的にみても中位規模にあたる。(表4-1参照)しかし、高齢者講習待ち期間でみると全国的には上位にあり、高齢者講習の実情が現れている県といえる。

表4-1 都道府県別高齢者講習受講者数 (出典：警察庁「運転免許統計」)

		2009年			2010年			
		高齢者講習 受講者数	受講者数 増減率		高齢者講習 受講者数	教習所数	受講者数/ 教習所数	
		(千人)	(%)		(千人)		(千人)	
1	北海道	81.9	-5%	→	78.0	81	1.0	
2	東北	青森	15.5	50%	↗	23.3	28	0.8
3		岩手	25.6	8%	→	27.6	30	0.9
4		宮城	35.9	1%	→	36.4	40	0.9
5		秋田	23.0	0%	→	23.0	27	0.9
6		山形	28.2	3%	→	29.0	30	1.0
7		福島	34.0	17%	↗	39.9	41	1.0
8		東京	95.0	26%	↗	120.0	52	2.3
9	関東	茨城	50.0	11%	↗	55.7	38	1.5
10		栃木	36.7	5%	→	38.6	35	1.1
11		群馬	40.7	13%	↗	45.8	27	1.7
12		埼玉	78.0	26%	↗	98.0	49	2.0
13		千葉	68.0	29%	↗	87.8	59	1.5
14		神奈川	89.8	14%	↗	102.5	39	2.6
15		新潟	48.8	19%	↗	58.2	38	1.5
16		山梨	17.9	10%	↗	19.7	17	1.2
17		長野	54.7	5%	→	57.4	31	1.9
18		静岡	59.5	29%	↗	76.6	44	1.7
19	中部	富山	21.4	14%	↗	24.3	17	1.4
20		石川	20.0	-1%	→	19.8	15	1.3
21		福井	17.1	-6%	→	16.0	12	1.3
22		岐阜	42.8	4%	→	44.6	29	1.5
23		愛知	110.7	11%	↗	122.6	54	2.3
24		三重	36.7	8%	→	39.8	22	1.8
25	近畿	滋賀	25.9	-15%	↘	22.1	19	1.2
26		京都	35.6	-20%	↘	28.4	27	1.1
27		大阪	60.2	12%	↗	67.6	41	1.6
28		兵庫	67.4	14%	↗	76.7	60	1.3
29		奈良	17.0	48%	↗	25.2	12	2.1
30		和歌山	23.5	2%	→	23.9	18	1.3
31	中国	鳥取	9.6	-13%	↘	8.4	9	0.9
32		島根	17.4	-8%	→	16.0	9	1.8
33		岡山	34.1	21%	↗	41.2	20	2.1
34		広島	47.8	7%	→	51.3	33	1.6
35		山口	30.5	6%	→	32.4	26	1.2
36		徳島	18.2	2%	→	18.5	17	1.1
37	高知	香川	17.9	27%	↗	22.8	15	1.5
38		愛媛	28.3	-8%	→	26.0	20	1.3
39		高知	16.5	14%	↗	18.8	12	1.6
40		福岡	67.4	17%	↗	78.7	41	1.9
41	九州	佐賀	17.7	5%	→	18.6	15	1.2
42		長崎	22.0	11%	↗	24.4	18	1.4
43		熊本	37.0	9%	→	40.5	27	1.5
44		大分	23.2	10%	↗	25.5	17	1.5
45		宮崎	28.1	2%	→	28.7	19	1.5
46		鹿児島	40.0	5%	→	42.0	32	1.3
47		沖縄	16.7	10%	↗	18.4	20	0.9
	合計	1,833.9	11%		2,040.7	1,382	1.5	

(1) 機器増設実験内容

茨城県警察本部交通部運転免許課の協力の下、茨城県県庁所在地にある運転免許センターに高齢者講習拠点を設け、高齢者待ち状態の観測を行った。

観測場所	茨城県警察本部運転免許センター内 (東茨城郡茨城町大字長岡) 運営：茨城県交通安全協会
観測期間	2011年4月～11月
観測用機材(適性検査器)	日立ケーイーシステムズ製 AC110-L×3台

ア 機器増設実験結果

講習実施回数	平均週3日(午前、午後2回)
観測期間中の受講者数	平均50名/月
高齢者講習待ち期間傾向	約2ヶ月と変化なし

イ 機器増設実験の考察

機器増設実験において高齢者講習待ち期間の変化が見られない要因等について運用者との分析結果を踏まえ以下に記載した。

No.	要因	理由
1	想定需要が予想を下回った。	<ul style="list-style-type: none"> 震災の影響により茨城県北部の高齢者講習受講者が水戸に集中し一時的に需要が高まったが実験時には平準化していた。 実験を行った北部地区は南部に比べ近隣に多くの教習所があり需給バランスが取れている地区であった。
2	他地区(高齢者講習需要が高い)からの流入が少なかった。	<p>高齢者の場合、以下の要因から、他地区での受講を好まない傾向がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 居住地近隣教習所での受講希望 長距離移動回避(体力的課題)
3	実験期間が短い。	実験が周知、浸透するには期間が短か過ぎた。(継続観測を実施)

上記の分析結果から茨城県下の高齢者講習受講状況を県全域で捉えるのではなく、個別教習所毎に受講状況を調査した。茨城県は大きく北部、西部、南部の3つの地区に区分されるが、南部地区の特定エリアに高齢者講習待ち時間が長い教習所が存在していることが判明した。表4-2に示したとおり南部地区の教習所の高齢者講習処理数が少ないわけではなく(平均1,454名/年)、特定の教習所に受講者が集中し、需要と供給のバランスがくずれ、この受講者数の増加に対応ができていないことが一つの要因と考えることができる。

表4-2 茨城県下教習所別高齢者講習受講状況（茨城県警察本部提供資料）

	教習所名	認知機能	75歳以上	75歳未満	講習回数	講習受講人員
	1 茨自水戸	1219	1219	940	215	2159
	2 岩井	672	671	611	139	1283
	3 下館	854	849	611	169	1463
	4 茨自境	1043	1042	612	218	1655
	5 日立	548	548	426	107	974
	6 昭和	755	755	440	126	1195
	7 県西	1272	776	414	107	1192
○	8 茨自土浦	953	952	683	169	1635
○	9 水戸第一	1149	1148	753	293	1902
○	10 土浦	780	779	627	145	1407
	11 古河第一	1116	1112	881	218	1993
	12 常総	1160	1160	771	255	1932
	13 鉾田	1363	1362	791	249	2153
	14 潮来	733	732	463	197	1195
	15 霞ヶ浦	500	500	316	130	816
	16 県南	785	785	602	177	1387
○	17 竜ヶ崎	1109	1109	838	292	1947
○	18 大宮	1420	1419	736	302	2156
○	19 茨自日立	1031	1031	954	167	1985
	20 那珂安全	1328	1323	872	343	2199
	21 勝田	1397	1395	1063	306	2458
	22 谷田部	297	297	231	108	528
○	23 取手	736	736	684	192	1420
	24 鹿島	380	380	352	119	732
	25 日立DS	552	552	552	140	1104
	26 笠間	919	916	524	387	1441
	27 羽島	639	639	406	116	1045
○	28 つくば	852	851	963	363	1814
	29 石岡	1000	999	645	165	1644
	30 明野	684	682	355	129	1040
	31 友部	817	816	289	134	1107
○	32 上筑波	454	453	310	98	764
○	33 学園中央	600	599	471	117	1071
	34 大子	573	571	339	133	912
	35 鹿島中央	578	578	536	146	1114
○	36 守谷	759	726	574	186	1300
	37 北茨城	1307	1305	1090	299	2398
○	38 つくばDS	264	264	231	88	495
	39 教育センタ		0	0		
	合計	32598	32031	22956	7244	55015


○：南部地区教習所

(2) 今後の機器増設の考え方

実験及び考察から、高齢者講習機器増設による講習需要と供給のバランスを図る対策として以下を提案する。

- ① 機器増設教習所の特定にあたっては、機器増設実験結果を踏まえ、受講者数、高齢者人口分布（高齢者免許保有）推移予想、教習所ロケーションなどを考慮して決定することが効果的と考えられる。
- ② 機器増設には、事業性、初期投資、ランニングコスト等の課題が生じるため、昨年度研究報告書に記載のビジネスモデルを適用し、教習所の負担を軽減する。
- ③ 機器不足解消のための機器増設に伴い講習教室の確保が必要となるが、これには機器の供給メーカー（取扱店）等がプレハブ等の簡易な講習教室の提供を考慮したビジネスモデルを提案することも必要である。
- ④ 機器増設に伴い複数メーカーの機器が混在することが想定され、運用者は出力される診断結果に基づき指導するものであるが、診断手段がメーカー毎に異なるため一部、混乱が生じるおそれがある。しかし、どのメーカーにおいても診断方式、結果について

ては警察庁方式に準拠したものであり図4-2に示すような対応表により混乱は回避できる。



高齢者講習用

反応の速さ=>速さ

反応の正確さ=>正確さ

反応のむら=>むら

高齢者講習用

反応の速さ=>速さ

反応の正確さ=>正確さ

反応のむら

ハンドル操作=>ハンドル操作

図4-2 メーカー混在システム運用時の診断表の見方(例)

⑤ 機器増設と合わせ高齢者講習の事業性を考慮した場合、高齢受講者のリピータの確保及び受講者の動機付けが重要である。図4-3に示すような時系列的に診断結果を比較できる機能を適性検査機器に搭載して、免許更新の必要のみでなく、

加齢による身体能力や機能の変化を知る機会とするなど、高齢者ニーズに答える機能を装備する。

前回との比較

実施日:2011/ 7/ 7 (木) 11:08 座席番号: 04 号機
年齢: 75才 性別: 男性
氏名:

あなたが前回この検査を受けたのは YYYY年MM月DD日 で、n歳のときでした。以下にあなたの前回の検査結果と今回の検査結果の比較を表示しています。高齢に伴う判断力の低下や注意力の低下が原因の交通事故が増える傾向がありますので、ご自身の加齢による身体機能の変化を知るとともに、今後の安全運転にお役立てください。

1. 反応の速さとむら

前回・今回とも、検査を行っていない為、比較を行うことができませんでした。

2. 操作の選択と速さ

比較対象	正確さ					速さ					むら						
	結果	①	②	③	④	⑤	結果	①	②	③	④	⑤	結果	①	②	③	④
前回	80 (%)	██████████					0.52 (秒)	██████████					0.32 (秒)	██████████			
今回	90 (%)	██████████					0.52 (秒)	██████████					0.72 (秒)	██████████			

アドバイス欄

3. 正確なハンドル操作

前回もしくは今回、検査を行っていない為、比較を行うことができませんでした。

4. 複数の課題への注意の配分

比較対象	正確さ					速さ					ハンドル操作						
	結果	①	②	③	④	⑤	結果	①	②	③	④	⑤	結果	①	②	③	④
前回	90 (%)	██████████					2.25 (秒)	██████████					5.00 (m)	██████████			
今回	40 (%)	██████████					1.32 (秒)	██████████					1.00 (m)	██████████			

アドバイス欄

評価: ①注意 ②やや注意 ③ふつう ④やや優れている ⑤優れている
グラフ: 30-59歳までの年齢層の平均と比べた評価値

図4-3 高齢者講習データ比較機能

4. 1. 2 高齢者講習に関する聞き取り調査

(1) 聞き取り調査実施数

高齢者講習における課題等を把握するため、警察本部及び教習所に対して高齢者講習待ち状態の聞き取り調査を実施した。

聞き取り実施警察本部数	5
-------------	---

さらに高齢者講習に対する教習所の実態把握のため以下の教習所を対象に聞き取り調査を実施した。

地区	西日本	中部	東日本
教習所数	4	5	8

合計 17校

(2) 聞き取り調査内容及び結果

ア 警察本部

a. 高齢者講習者の待ち期間について

待ち期間	該当警察本部数	備考
平均2ヶ月最大4ヶ月	3	平成23年度以降はさらに期間が延びると予想
平均2週間最大2ヶ月	2	今後、待ち期間の問題は発生する(1警察本部)

b. 高齢者講習推進のための施策について

実施施策	該当警察本部	備考
教習所協会等の連絡会議利用	4	高齢者講習推進要請
高齢者推進お願い文章等の配布	4	
教習所個別指導	2	経営者側に対する説明
県警等での直接講習運営	2	実施1県、実施予定1県
講習環境整備	2	受講交通手段の整備

c. 高齢者講習の課題について

課題	該当警察本部	備考
高齢者講習予約困難	2	最大4ヶ月以上
今後の高齢者講習処理能力不足	3	
教習所側の取組みにバラツキ	2	経営者側の判断のため

イ 教習所

a. 免許取得以外の事業展開について

事業展開項目	該当教習所数	備考
高齢者講習の事業取組	17	
企業内交通安全教育講習	8	場所の提供含む
処分者講習の受託	3	
展開計画なし	0	

b. 高齢者講習の取組について

高齢者講習取組状況	該当教習所数	備考
高齢者講習を実施している	17	
週3日以上実施している	10	
高齢者講習は回避したい	15	事業性、場所の確保など

c. 高齢者講習の課題（改訂要望）

高齢者講習取組み状況	該当教習所数	備考
講師・受講者数の制限数の拡大	17	
講習時間の短縮	17	
実車講習削除または人数制限拡大	15	
講習費用の増額	15	
機材確保（初期投資）	7	
事務の簡素化	10	
講習内容（検査内容）の見直し	5	時間短縮含む

高齢者講習に対する聞き取り調査結果から、高齢者講習を回避したいとする教習所が多数あり、高齢者講習に関する規程等の見直しを含めた変更要望があった。このような背景から、高齢者講習受講者が増加（需要）しているにも関わらず、高齢者講習を運用する側（供給）の課題が多く、高齢者講習の需給のアンバランスが発生しており、本調査結果は昨年度報告書内容と一致している。

4. 2 反射材活用による高齢者等事故防止

高齢者等の夜間歩行中における事故防止に反射材の有効性は認められている。また、巻末資料4「交通安全に関する一般ユーザーアンケート調査（抜粋）」によれば、年代を問わず多くのドライバーが日常的に夜間運転を行っていることが窺われ、この夜間運転中において大型車との接近等に危険を感じている状況にある。また、夜間等において駐停車中の大型車に追突する重大事故が発生しており、これらの対策として反射材の活用が有効とされている。

そこで反射材の活用については、これまでも他機関においても研究、活用が提案されているが、高齢者等及び大型車事故防止対策の視点から課題として検討を行った。

4. 2. 1 反射材について

光の反射には

- ・乱反射 ～ 通常の物体で起こる反射のうちの大部分を占める不規則方向反射
- ・鏡面反射 ～ 鏡面を持った物体で入射光が入射角度と同じ角度で反射
- ・再帰性反射 ～ 入射光が入射する角度にかかわらず光源方向に光を返す反射

の3種類が知られている。

特に、再帰性反射現象は、夜間においても被視側にエネルギーを必要とせず、視認する側に光源があれば大きな視認効果をもたらす。こうした機能を持つシート状の反射材は、微小ガラス球をプラスチックフィルムにコーティングしたものやプリズム素子を使用したプリズム型の反射シートなどの高機能、高度化されたものが開発され、大型の道路標識などにおいて採用されている。

4. 2. 2 反射材活用の現況

道路交通の円滑化や交通安全の上で重要な情報を提供する機能を持つ道路標識類に、国内では1960年頃より反射シートが使用されるようになり、関係省庁、各都道府県等が管理する道路に設置する道路標識には、反射性能や耐久性の面で一定の基準を有する反射シートを使用することとされている。

1990年代後半頃、再帰性反射に蛍光性を兼ね備えた蛍光反射標識（プリズム型蛍光反射シート）が開発されたが、特に薄暮時や積雪時に蛍光反射標識は、より明るく見え、道路標識等安全施設の視認性を高める効果がある。



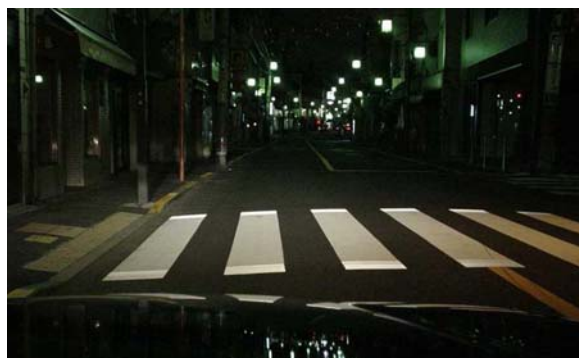
道路標識



蛍光反射標識（視線誘導標）

図4-4 道路標識等への反射材の活用

路面標示材の分野においても再帰性反射の技術が活用されている。一般的に路面標示には塗料や熱可塑性樹脂が使用されており、路面に塗布されると同時に散布する微小のガラス球が反射素子として働き、夜間にドライバーからの視認性を向上させる。しかし、雨天時には水濡れによる相対屈折率の変化で再帰性反射現象を失ってしまい、路面標示は著しく視認性が低下する。この問題に対し、雨天時にも再帰反射現象を維持する反射素子を取り入れることで、全天候で視認性に優れた路面標示を形成する技術が確立されており、更なる普及が望まれる。



(降雨なし)



(降雨時)

図4-5 白線の両端部が全天候型

路面標示が特に見難くなる夜間の雨天時には、高齢者が低下しているとされるコントラスト（明度差）感度を、この反射素子による再帰反射光が補い、道路線形や路面標示をより見やすくすることで、高齢ドライバーの事故防止効果が期待される。

4. 2. 3 歩行者用等反射材

夜間、車両から歩行者の視認距離を測定したところ、ヘッドライト下向き状態で、黒っぽい衣服の時の視認距離が約26m、白などの明るい色の衣服の時は約38mであったが、なんらかの反射材を装着した時には視認距離が約57mまで向上したという調査結果が報告されている（（財）全日本交通安全協会）。

都市部においては、車両のヘッドライトは下向きの状態が多く、歩行者は反射材を出来る限り下方に備えると効果的である。



(反射材なし)



(反射材あり)

図4-6 反射材の装着による被視認性の向上

反射材は無理のない自然な着装等による活用が望ましく、普段から持ち歩く鞆や、靴、傘といった身の回り品に反射材を備えることが効果的である。こうしたニーズに応え、歩

行者が備えてみたくなる、色がきれいで見栄えの良い反射ステッカーなどが製作されているが、これには軟質で鮮やかで明るい色を発色するプリズム型反射シートが使用されている。

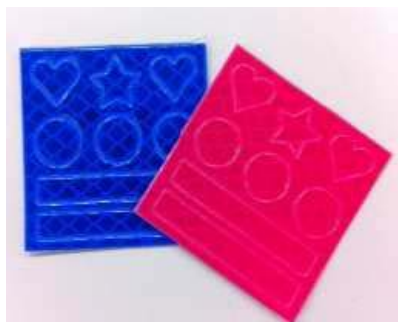


図4-7 プリズム型反射シートステッカー

4. 2. 4 車両用等反射材

3. 1. 1 東日本大震災以後、災害時におけるモビリティ確保やエコロジーに対する関心の高まりから、都市部を中心に自転車利用が急激に増大していること、また、平成23年中における交通事故者数のうち自転車乗用中の死者185名中、高齢者が101名(54.6%)を占めていることなどから高齢者の自転車事故対策が急がれている。

自転車においても歩行者と同様に、自転車の意匠性や装飾性向上を兼ねた装備を工夫することで受け入れやすくなるであろう。軟質で鮮やかで明るい色を発色するプリズム型反射シートを使用した新規開発の反射用品の導入を図る必要がある。



(軟質プリズム型反射シート)



(車輪を反射化した例)

図4-8 自転車への新型反射材の装着例

高齢社会を反映し、平成23年の交通統計においても65歳以上の高齢ドライバーの割合が16～24歳の若年ドライバーを上回っており、また、高齢者の事故件数も増加傾向にある。特に夜間、車間距離の目測を誤って追突する事故が多く、夜間における大型車両の被視認性の向上は常に課題に上っている。EUや国連欧州経済委員会においては既に大型貨物車両への反射材装備が義務化されている。ドイツのダルムシュタット工科大学による研究報告によれば、1990年～1991年において反射材を車両輪郭マーキングしたトラック1,865台と車両輪郭マーキングを施していないトラック1,837台を対象とした実験の結果、輪郭マーキングを施した車両の事故件数は30分の1であったと報告されている。わが国においては国連欧州経済委員会が採択した規則を導入したものの、その扱いは、未だ車両の所有者が装備を判断する任意のものとなっている。

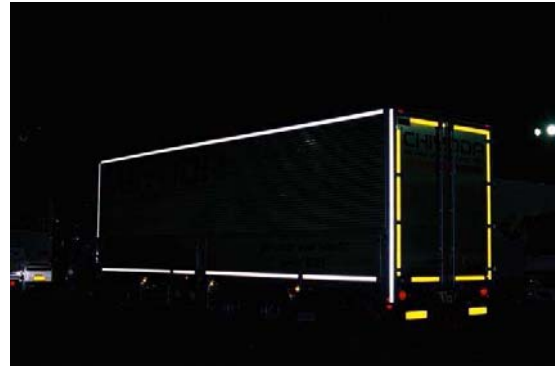


図4-9 反射材装備による被視認性の向上

また、消防車、パトロールカー、救急車その他の緊急自動車の被視認性向上は、事故防止のみならずそれら車両の担う社会的役割から極めて重要である。複雑で混みあった現代都市部の交通環境の中、存在をいち早くドライバーに知らせ、必要な回避行動を出来る限り早く起こさせるには、特に夜間において車両の被視認性の向上が不可欠である。国内では、いくつかの警察本部においてパトロールカーへの反射材装備が採用されているに留まっており、消防車、救急車については、まだまだ極めて少ない事例に留まっている状況である。



(海外のパトロールカーの例)



(国内のパトロールカーの例)

図4-10 パトロールカーへの反射材装備例

4. 2. 5 反射材の普及促進

高齢者ドライバーの運転特性が若年ドライバーと比較して変化していくことは避けられない。道路交通の円滑化や交通安全の上で重要な情報提供に資する各種安全施設を企画管理する上で、高齢者を対象とした施策を急ぐ必要がある。欧州の研究結果から、反射材の装備による車両の被視認性向上は確実に事故防止に貢献していることが判る。

反射材の装備による交通円滑化、交通事故防止には多くの余地が残っていると見え、『見えるセーフティ対策』として反射材の更なる普及促進が望まれる。

5. 交通警察活動効率化システム

昨年度は、交通切符自動作成システム、自走式多目的車両検索システム及び装備の近代化についてなど、システム導入による期待効果を含めた検討を行った。

本年度は、交通規制データ・交通安全施設の一元的管理システム及び災害用信号機器等について調査研究を行った。

5. 1 交通規制データと交通安全施設の一元的管理

交通規制は法に定めた一般的ルールのほか、交通実態等に即して定める特別なルールであり、適切な交通管理を行い、安全で円滑な交通流を形成するために必要不可欠な手段である。また、現在、カーナビは車を運転する上で必需品となっているが、この根幹機能である経路誘導を適切に行うためには、交通規制情報は不可欠である。交通規制は交通管理上、重要な手段であり、この交通規制データを適切に管理することもまた、重要である。

交通規制の実施・管理は各都道府県警察単位で行われているが、交通規制データをコンピュータを用いて管理する、いわゆる交通規制データ管理システムが整備されていない県においては、紙ベースの台帳による管理（以下「台帳管理方式」）が行われている。またシステム導入後においても、データの登録更新等が適切に行われないとシステム機能が損なわれるばかりでなく、交通規制への信頼性が大きく低下することが危惧される。

このため、業務の効率化、適正化を図る交通規制データと交通安全施設の一元的管理を行う交通規制データ管理システムを提案するものである。

5. 1. 1 交通規制データ管理業務の現状と課題

交通規制データの管理をコンピュータシステムによるものと紙ベースの台帳管理方式とがあるが、これらの現在行われている交通規制データ管理業務について現状と課題について検討する。

都道府県警察に導入されている交通規制データ管理システムには、複数社の異なるシステムがあるが、同一社のものであっても各都道府県における交通規制の事務手続きなどの差異によりシステム機能にも差異がある。

(1) 使用地図データ

交通規制データ管理システムでは、住宅地図の様な 1/2,500 相当の地図を背景図としているものが多いが、使用されている地図は、各県同一ではない。

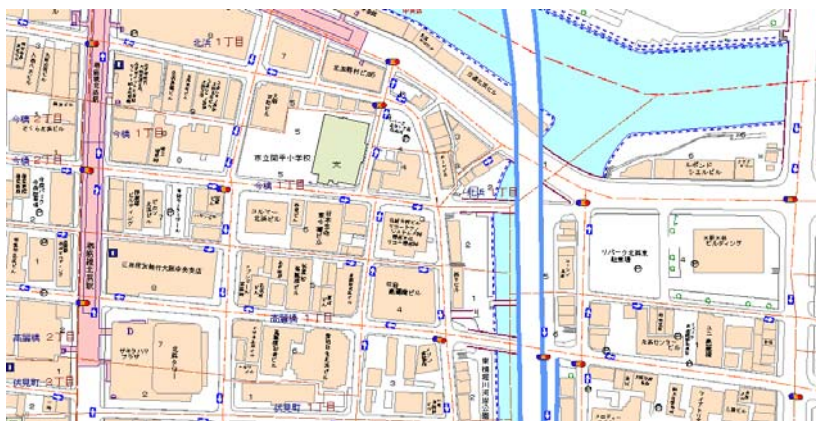


図 5 - 1 住宅地図例

台帳管理方式では、地図が全く使用されていないケースや標識についてのみ紙地図を用

いた管理を行っているなど、各県各様である。

(2) 適応業務

導入されている交通規制データ管理システム（以下「システム」）機能としては、以下の機能があるが、各県のシステムが全ての機能を必ずしも網羅していない。

- ・ 交通規制・標識・標示等の台帳管理業務
- ・ 交通規制上申機能
- ・ 標識標示設計機能
- ・ 工事積算・発注機能
- ・ 本庁連携機能

(3) システム利用形態

利用形態として、比較的早くシステムを導入した場合は、本部のみの運用形態となっており、新しいシステムでは署でも利用できるC/S（Client-Server）方式をとっているものが多い。このC/S方式は本部だけではなく署でもデータの参照や申請・設計業務を行うことで、事務の効率化が図られている。

(4) 管理方法の現状

ア 規制データ

- ・ GIS（地理情報システム）を利用したシステムでは、規制データは、地図上にその位置が示され、規制データの内容を示す図形が関連付けられている。
- ・ 台帳管理方式の場合は、紙ベースの規制情報が表計算ソフト等により台帳管理され、位置は、住所と方向等により表現されている。

イ 標識

- ・ システムによる管理の場合、地図上に標識位置が表示され、標識情報が位置と関連付けられて管理されている。また、標識属性データとして設置の基となる規制番号（意志決定番号）や規制板の標識（サイズ、反射シート種類等）が管理されているがシステムによっては標識形状を表示する機能を持つものがある。
- ・ 台帳管理方式の場合、同様の情報が、各県各様の方法にて管理されている。

ウ 標示

- ・ システムによる管理の場合、標示は路面に施工、設置された時点で位置が確定されるため正確な位置情報や表示の形状などを把握することが困難である。このためデータ管理は交差点部など、場所の把握が可能なものに限定している場合が多い。
- ・ 台帳管理方式の場合、工事図面及び台帳による管理であり、設置位置などは地図で管理されていない場合もある。

(5) 上申書作成・設計・積算方法の現状

ア 交通規制データ

システムによる管理の場合でも交通規制上申作成機能を持たないシステムがある。この場合、台帳管理方式の場合と同様に手作業で上申書等を作成している。

イ 標識

交通規制上申書と連携して標識工事を行うシステムと、単独で設計を行うシステムがある。連携システムの場合、標識板と規制番号（意志決定番号）が自動で紐つけされ、標識設置箇所近傍にかけられている交通規制との整合性チェックができるなどの機能を

有している。単独の場合は、それらの自動化やチェックは行われなため、利用者による手入力、目視確認が必要である。

ウ 標示

システムによる管理の場合でも各県によるバラツキが大きく別途、実態調査が必要である。

(6) 課題

現状における課題を以下にまとめた。

ア システム管理によるもの

- ・交通規制と標識・標示が、関連付けられていない。
- ・標示データの管理機能が無い。
- ・交通規制業務に係わる機能が一部サポートされていない。

イ 台帳管理によるもの

システムが導入されていない県警が約半数に及んでいる。規制データは、EXCELなどでデータ化されている場合もあるが、規制箇所的位置情報は、住所で表されており、資料上では正確な位置を把握できない。

また、標識・標示設置箇所に関しても正確な位置を把握することは困難である。

5. 1. 2 交通規制データ管理システム

(1) システム機能

システムとして必要な機能として前項(2)で述べた機能及び信号機管理機能が上げられる。ただし、信号機管理機能に関しては、各県毎に管理方法が大きく異なるため別途、信号機管理システムで管理を行い、信号機設置位置、名称等のシステムで必要とするデータのみ受け渡しを行うことが効率的と考えられる。

図5-2に、交通規制データ管理システムのメニュー例を示す。



図5-2 システムメニュー画面例

信号機や交通事故などを含む広汎なデータを対象とする場合、それぞれ個別にシステムを構築し、データの連携方法を図る方法と総合的な交通統合データ管理システムを立ち上げ、交通規制データ管理・交通事故分析・信号機管理の各サブシステムを立ち上げる方法がある。

後者の方法は、大規模自治体における部門横断型の統合型地理情報システムとして導入される例に類似しているが、各サブシステム間の連携等についての綿密なシステム設計が必要となる。

ア 交通規制データ管理機能

公安委員会において意思決定された全ての交通規制データを、システム上で管理を行う。システム上からの照会業務を、容易に行うための機能として、地図照会（地図上に規制図形を表示する）、交通規制台帳照会（文字情報として、複数の条件を指定し、検索を行う）などの機能を有し、交通規制台帳は、その履歴情報までを管理する。

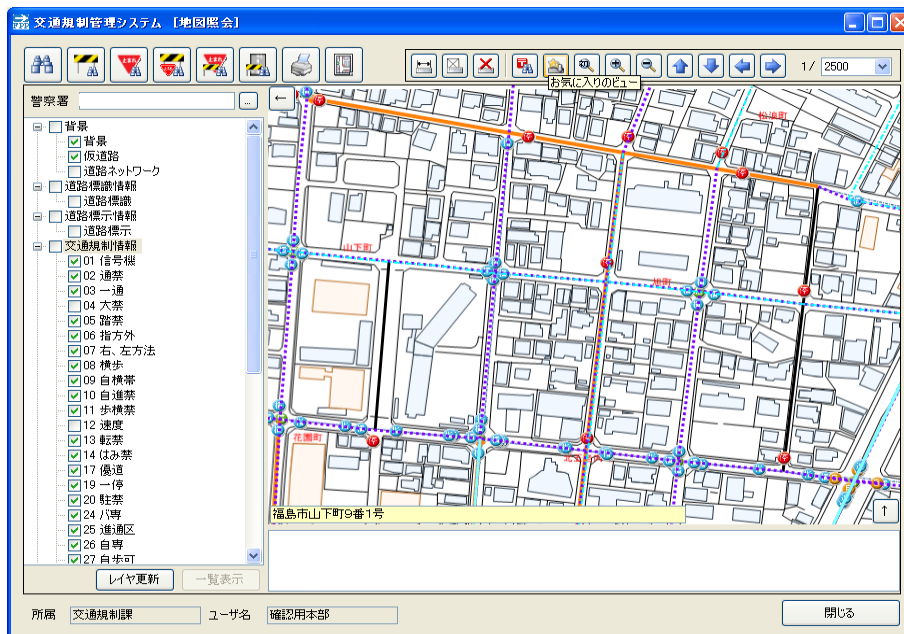


図 5 - 3 地図照会画面の例

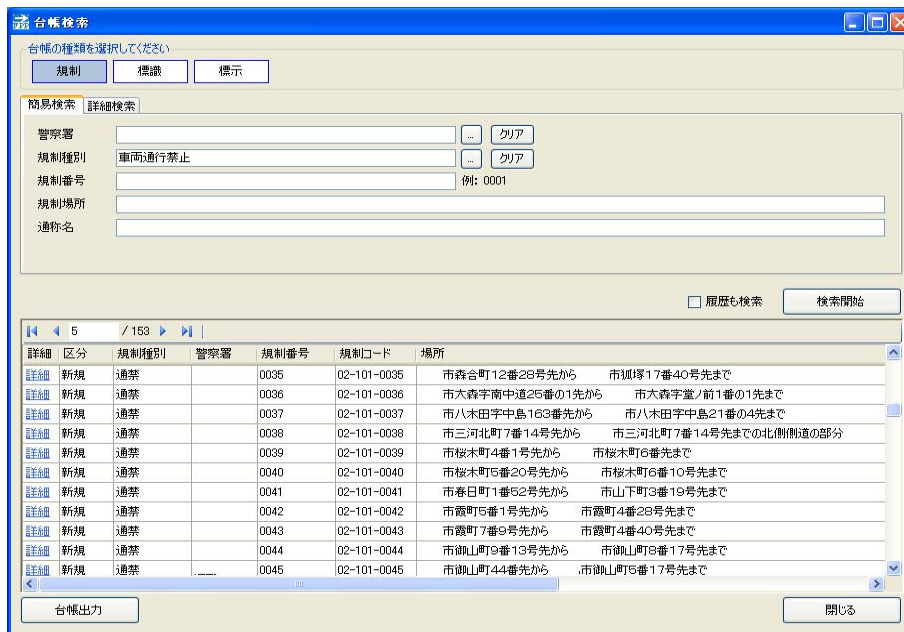


図 5 - 4 交通規制台帳照会画面（検索）の例

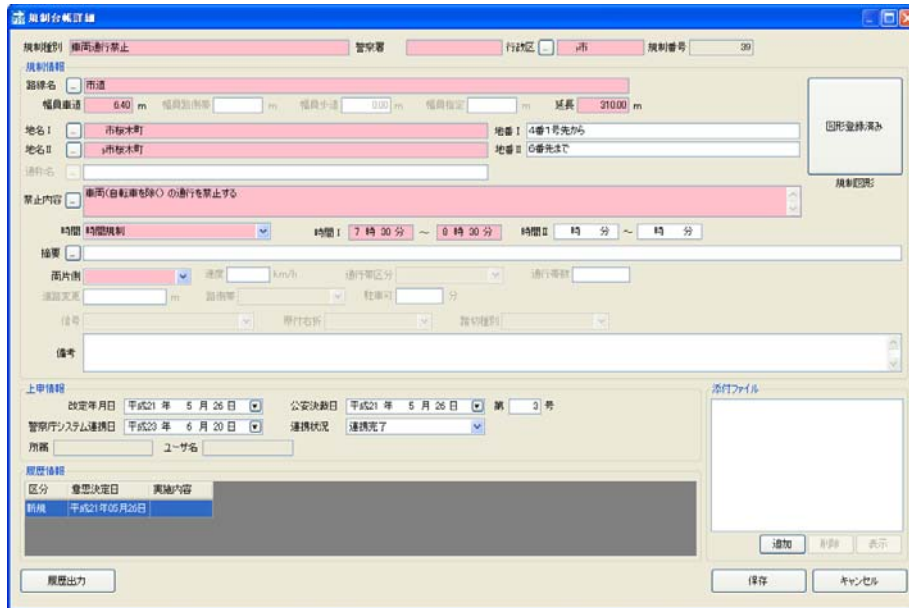


図 5 - 5 交通規制台帳照会画面（管理項目参照）の例

イ 標識データ・標示データ管理機能

標識・標示台帳管理についても同様に、地図上からそれぞれの設置位置が確認でき、また条件を指定することで、当該条件を持つ施設の一覧表などを作成する機能を有する。この一覧表を利用することで、損傷や劣化が進んだ標識・標示の更新補修計画を効率的に立てることができる。また、台帳上で、交通規制・標識・標示・信号機は確実に紐付けされるので、不適正な現場の標識などを監視することができる。

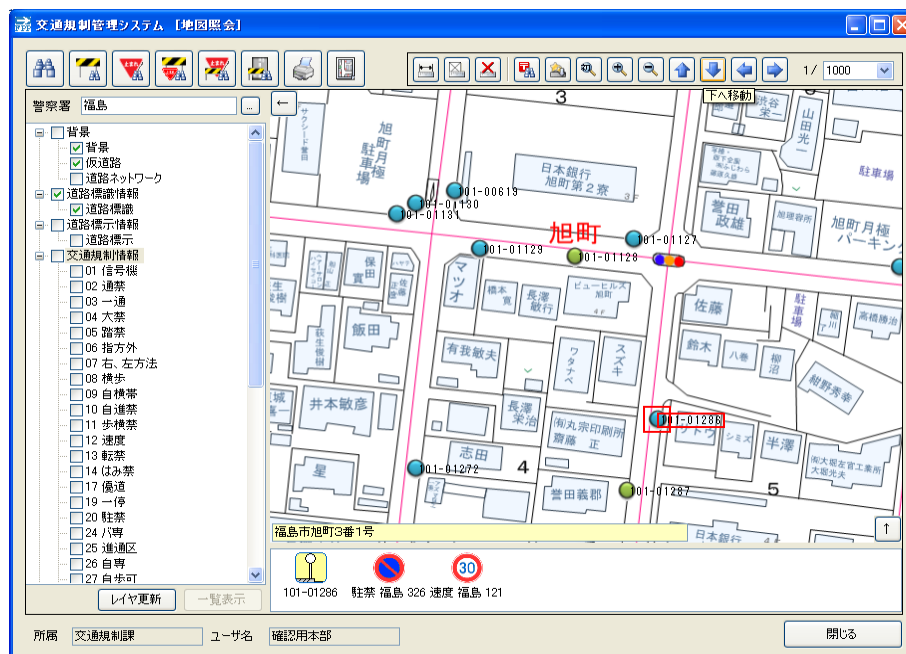


図 5 - 6 地図照会画面の例

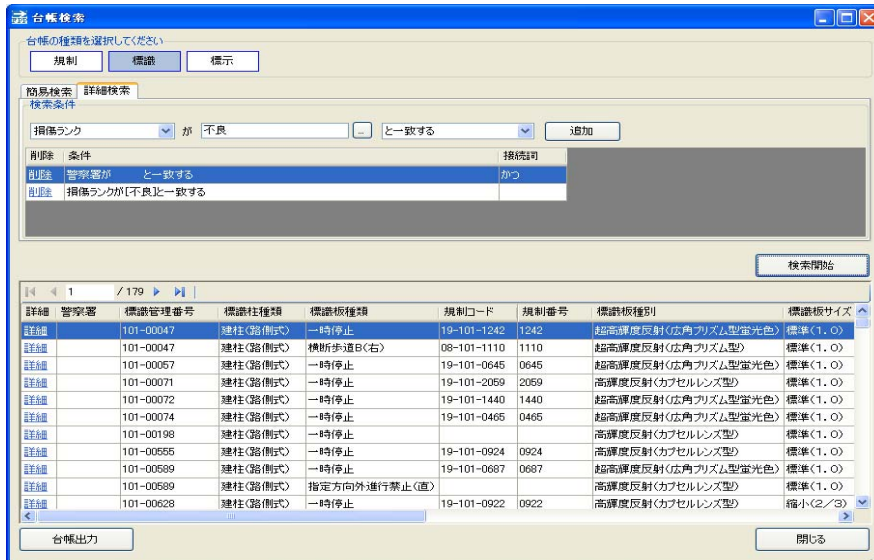


図 5 - 7 標識台帳照会画面の例 (検索)

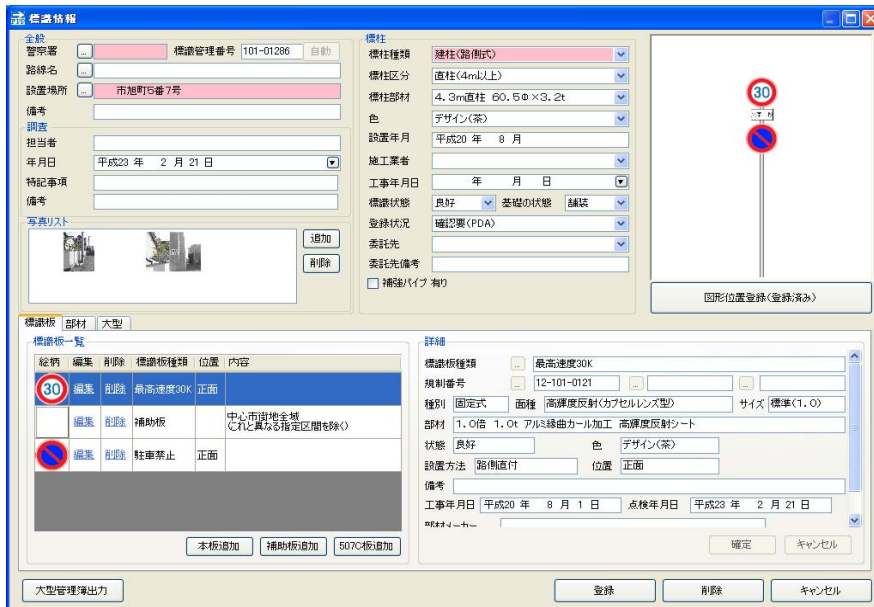


図 5 - 8 標識台帳照会画面の例 (管理項目参照)

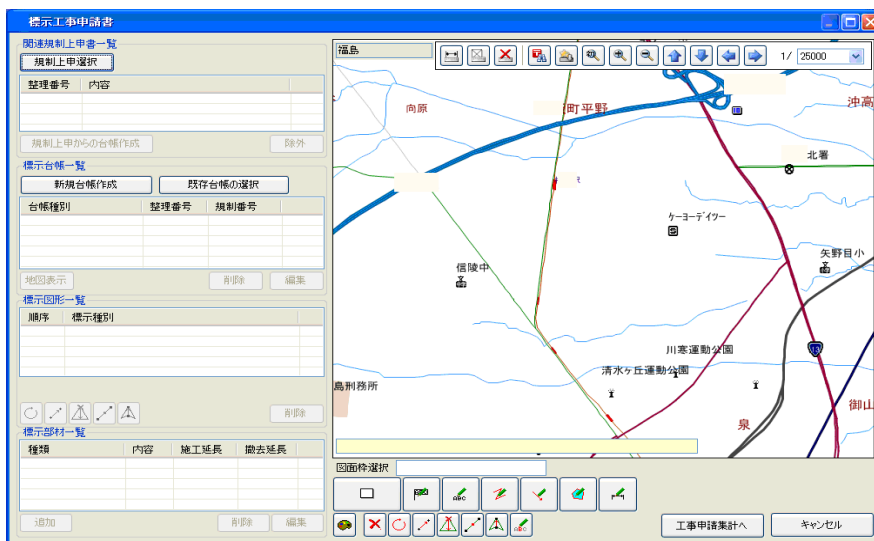


図 5 - 9 表示台帳照会画面の例 (管理項目参照)

ウ 共通データ管理機能

法改正等に伴う、交通規制種別や標識板種類の変更に柔軟に対応するための機能と、交通規制データ管理システム上で管理対象の台帳データの修正などを行う。また、背景地図の更新時期と交通規制上申や標識・標示工事の時期が必ずしも合わないことから、これを補うため背景地図の道路などを自由に作図する機能を有する。

エ 上申機能

警察署にて交通規制上申に必要な情報を登録し、上申書等の署長決裁手続き書類を出力する。また、本部での審査に必要な基礎調査情報や、住民合意の資料などを添付し、上申書の本部申請を行う。本部においても同様の機能を有し、書類等を共有するほか、公安委員会決裁のための操作を行うことができるが決裁後、意思決定された交通規制と設置標識が確実に紐つくように、交通規制番号・意思決定番号についてはシステムで自動設定処理を行う。また、標識及び標示についても、同様に、上申書類等を作成する。

オ 積算発注機能

設計した標識・標示の工事情報から、それらの工事に必要な部材料や人工費の計上等の積算を行い発注書類を作成する。この積算にかかる部材の種類や、工事の方法等は各県ごとに異なることが多いため、それぞれの実情に応じた機能設定が必要である。

カ 本庁システムとの連携

平成23年に通達された、EXCELファイルによる仮登録情報票に即したデータを自動出力する。交通規制場所等の文字情報については、本庁指定の内容への自動置換は困難なものが多く、手作業による修正作業は避けられないと思われるが、線規制の地図出力などについては、交通規制データ管理システムから、自動出力、送信できることが望ましい。

キ 事故分析システム・交通施設管理システムとの連携

交通規制と関連性が高い交通事故データや交通施設データを当該システムと連携し、本システムの地図上に、交通規制データと重ね合わせて表示する。

(2) システム構築形態

システム構築時のコスト、メンテナンスコスト、利便性等を考慮すればWeb形式を採用することが望ましい。クラウドシステムの利用もWeb形式の一形態と考えられるが、セキュリティ上の課題をクリアする必要がある。

なお、システム構築のコスト削減のためには、採用する地図データの選定が重要である。

(3) 地図データの選定

本システムで採用する地図データについては、購入コストに加え、次に記載した観点からの検討が必要である。

ア 地図データの要件

システムが導入されている都道府県において、背景地図として1/2,500相当のものが採用され、データ構築されていることや使い勝手を考慮すると、縮尺は1/2,500相当の地図とすることが妥当である。

また、測地系は、我が国では平成14年4月から世界測地系が採用されており、現在は日本測地系と世界測地系の2種類の測地系が共存している。しかし、官公庁が行う公共測量は世界測地系で行うことが法令で定められており、これを踏まえ、今後の交通規

制データ管理システムにおいて採用する測地系を検討する必要がある。

a. 国土地理院データ

国土地理院が公開している基盤地図情報データは、図5-10及び図5-11に示す通り、縮尺が1/25,000と1/2,500の2種類があり、1/2,500には1/25,000よりも多くの建物形状が示されているが、両者とも建物の名称は示されていない。また、現時点におけるデータ提供エリアは、1/25,000縮尺のものは、全国を網羅しているが、1/2,500縮尺は、一部の主要都市エリアに留まっている。なお、測地系は、世界測地系が採用されている。



図5-10 国土地理院データの例 (1/25,000 縮尺)

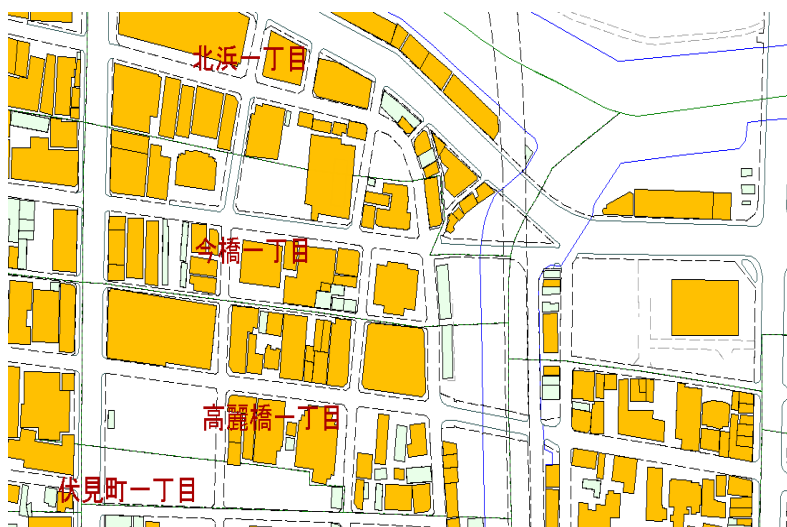


図5-11 国土地理院データの例 (1/2,500 縮尺)

b. 民間地図データ

現在、交通規制データ管理システムで採用されている地図の多数はA社の住宅地図で、住宅表札など充実した情報が提供されている。縮尺は、1/2,500 相当、測地系は日本測地系である。

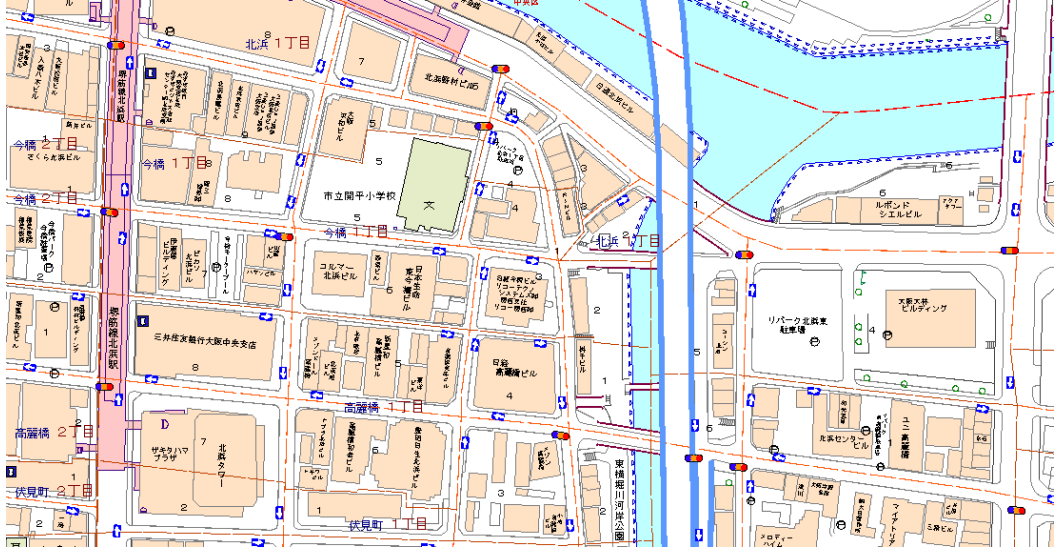


図 5-12 A社地図データ

その他、複数社からデジタル地図が販売されているが、最近、B社から世界測地系の1/2,500相当のデジタル地図が発売された。B社は、自社施設の管理の必要性から開発されたものであるが、図5-13に示すとおり主要建築、構造物の名称が示されている。

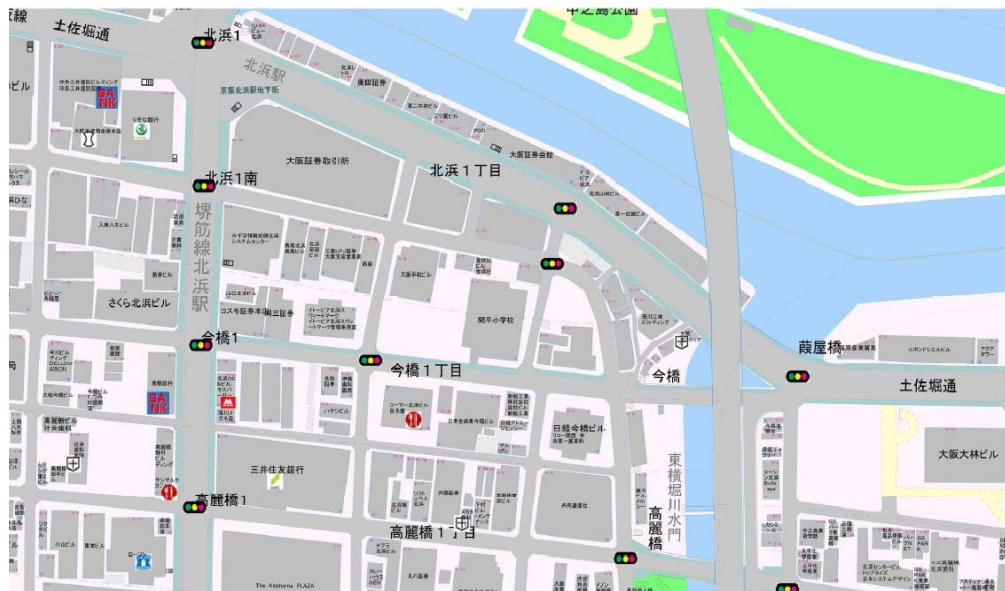


図 5-13 B社地図データ

5. 2 交通規制状況調査システムの導入

交通規制標識や路面表示などの現地確認調査を従来の紙ベースの台帳管理方式から、タブレット型端末を用いる交通規制状況調査システムの導入によりデータ管理の効率化、適正化を図るものである。

なお、このタブレット端末を活用する方式以外に、カメラ等の車載型センサと画像認識技術を活用した車載型センサ測位方式があるが、認識精度など実用上の課題が残されており、参考として巻末資料5に記載した。

5. 2. 1 調査支援用タブレット型端末方式

交通規制標識や表示の現地調査を従来の紙ベースから調査支援用タブレット型端末（以下、「調査端末」とする）に調査用システムをセットアップし、現地調査に使用するものである。

メリットとしては、

- ① 交通規制データ管理システム上のデータを現場で照し、差異がチェックできる。
- ② GPSを利用することにより標識表示の設置位置の把握が容易にできる。
- ③ 紙ベースの調査と異なり、現地調査後のデータ整理時間が短縮される。
- ④ 調査端末を接続するだけで規制データ管理システムとデータの受け渡しが可能。

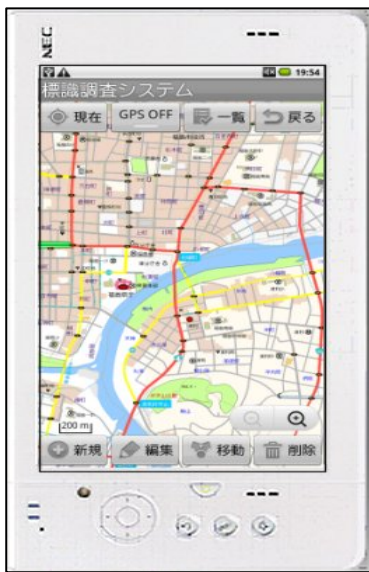


図5-14 調査端末の例

図5-14は、アンドロイドOSのタブレット端末であるが、現在普及しているタブレット端末は、通信会社と契約する必要がある端末が多く、契約の必要が無いいわゆるSIMフリーの端末は、限られている。しかし、本調査端末は現地調査時等において中央システムとの通信を行わないため、通信会社との契約を必要としない。従って、月額使用料が発生しないSIMフリー端末の採用が有利である。

タブレット端末の代わりにスマートフォンを利用することも出来るが、画面サイズが小さく、且つSIMフリー端末が入手しづらいことが難点である。

この他にPDA (Personal Digital Assistants) を利用する方法もあるが、スマートフォンの普及によりPDAは、現在市場から姿を消しつつあることから、検討対象外とした。

5. 2. 2 対象業務

規制標識・標示の現地確認調査業務が、対象となる。

(1) 設置位置確認

交通規制データ管理システムのデータと現地における設置箇所との確認、照合を行う。

(2) 管理属性データ確認

交通規制データ管理システムの管理番号・種別・タイプなどの管理属性データを現地の状況と照合し確認、修正を行う。

(3) 現場写真記録撮影

現場における設置状況等の記録写真撮影を行う。

(4) 損傷度調査

調査対象毎に定められた損傷度確認箇所の損傷進度や補修の必要性、緊急性等を調査、入力する。

5. 2. 3 GISの利用

調査端末は、作業効率および精度を考慮し、GIS (地理情報システム) を用いた調査

システムとするが、導入のメリットは以下のとおりである。

- ・ 交通規制データ管理システムと同じ地図を利用するため精度を同一に保つことができる。
- ・ 調査端末は、交通規制データ管理システムの簡易機能版であり、操作等が共通であるため、現地でのデータ確認、修正が容易である。
- ・ 調査データを交通規制データ管理システムに容易にアップロードができる。
- ・ 地図データとGPSを連動させることにより現地での位置把握が容易である。
- ・ 調査対象の検索を調査端末の地図画面から行うことができる。
- ・ 未調査データと調査済みデータを地図上で色分け表示し、容易に判別できる。
- ・ 内臓カメラを使用し、調査対象と写真の関連付けを自動で行うことができる。



図 5 - 1 5 調査端末画面例 1

5. 2. 4 GPS活用

調査端末にGPSデータ取得機能を標準装備するが、誤差は、数メートルから十数メートルあるものの、GISと併用して位置確認を行うため実用上の支障はない。

GPSの位置データを調査対象物設置位置として利用するほか、調査担当者の現在位置を特定する手段として用いるものであるが、特に郊外等の目標物の少ない場合などにおいて、有効である。

5. 2. 5 調査データ入力上の留意点

屋外での操作であること、画面が小さいこと、キーボードが無いことなどから、効率良く、適正にデータ入力を行うために考慮すべき点を以下に上げた。

(1) データ入力の簡素化

データ入力方式は、選択形式とし、簡便な表現、簡易図形を用いるなどにより入力効率を向上させる。



図 5 - 1 6 調査端末画面例 2

(2) 音声メモの活用

予め入力の想定できないものや例外的に選択形式での入力が出来ないものに関しては、音声メモ機能を活用する。

(3) 作業手順を考慮した画面構成

作業手順を十分に考慮した画面レイアウトとするとともに、画面遷移を容易に確認できるように設計する。

(4) 入力チェック

調査漏れ、入力漏れによる再調査作業等が発生しないよう、システムでチェックを行う機能を装備する。また、不正値が入力された場合のエラー処理を装備する。

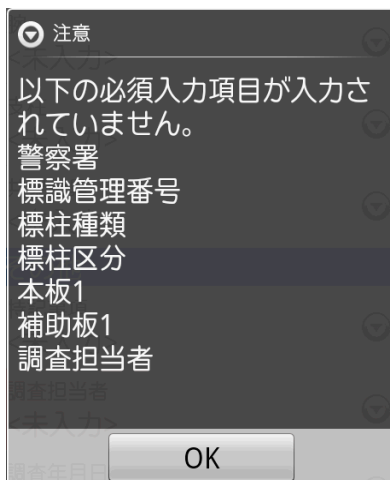


図 5 - 1 7 調査端末画面例 3

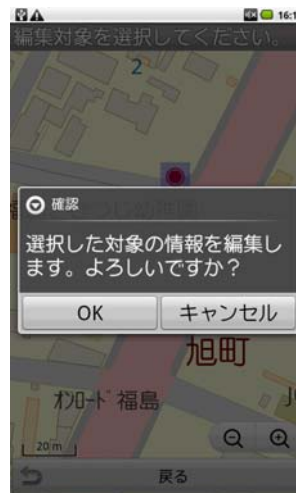
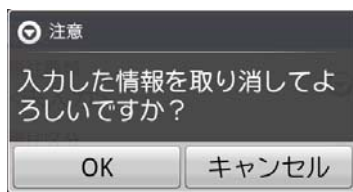
(5) 内蔵カメラ性能

内蔵されているカメラの逆光・薄暮時の撮像性能やズーム性能を把握し、適正に使用する必要がある。撮影状況によっては、別途カメラを併用するケースも想定され、この場合は、調査データと撮影写真の関連付けを自動化する。

(6) メニューサイズ

屋外作業であるためメニューサイズも作業効率に大きな影響を及ぼす。特に冬季においては手袋を着用しての操作が想定され、手袋を着用したままでも操作が可能なようメニューの大きさや画面のレイアウトを設計する。

(7) 入力ミスの防止



現地調査での入力ミスは再調査につながり、効率的にもコスト面でも大きな影響があるので、ミスを未然に防ぐための措置が重要である。その対策として充実したメッセージ表示が求められるが、多用すると応答処理が増えて、かえって非効率になるおそれもあるので留意を要する。

図 5 - 1 8 メッセージ表示例

5. 2. 6 ハードウェア

ハードウェアについての留意点は以下のとおりである。

(1) 耐衝撃性能

耐衝撃性能を高めると採用可能な端末が限定され、コストアップにつながる。調査端末の使用環境は、通常の市街地であり、苛酷な状況での作業は行われなため市販の普及型タブレット端末の耐衝撃性能で充分と考えられ、これに加えてシリコンカバー及び落下防止ストラップを装着することで対応可能である。

(2) 防水・防滴性能

防水・防滴性能についても前項と同様に、荒天時には現地調査等を行われなため市販されている普及型タブレット端末の性能で充分と考えられるが、通常の雨天対策として、操作性に配慮した調査端末カバー等を用意する必要がある。

(3) バッテリー

バッテリーの動作保証時間は、日中における調査活動時間を考慮すると、最低 8 時間以上は必要となる。なお、バッテリーの劣化に伴う動作時間の減少は、必然的に発生するため、予備バッテリーもしくは、USB 接続による充電器が必要である。

(4) ハードウェア性能

CPU、メモリー容量、HDD 容量等のスペックやカメラ性能は、日々性能が向上しており、ハードウェア選択時に最新のスペックのものを選択する。

5. 2. 7 セキュリティ確保

セキュリティ確保に関しては、既に全国的に違法駐車取締端末として携帯端末の利用実績があることから、暗号化・ログインパスワード誤入力時のプログラムロック機能等の対

策を講じることにより充分確保できる。

5. 2. 8 交通規制データ管理システムとの連携

警察庁交通規制管理システムとの連携に関しても、前項と同様に放置駐車取締端末と上位サーバー側システムとのデータのアップロード・ダウンロードの実績があり、技術的な問題点は特に無い。連携の際には、規制データ管理システムと調査端末間でデータのアップロードやダウンロード制御や暗号化復号化処理を行うプログラムを用意することで連携をスムーズに行うことが可能である。

5. 2. 9 費用対効果

調査端末を用いない場合、調査終了後にデータ入力作業を手入力で行うが、1人日の調査作業に付き、このデータ入力作業に3時間を要すると仮定し、費用試算を行った結果を表5-1に示した。なお、現地必要調査日数は調査端末によるものが、人手によるものより短期間で行えるが、調査端末の仕様詳細が未定であるため同日数とした。

- ・ 5万本の標柱標識調査を臨時雇用の人員で行う。
- ・ 臨時雇用人員の時給を1,500円とする。
- ・ 5万本の標柱を10人で調査を行う。

表5-1 従来作業と本方式作業での調査費用比較

	手作業	調査端末作業
データ入力に要する作業時間	3時間	0.5時間 (データのアップロード時間のみ)
調査端末費用	0円	端末HW購入費 50,000円 ソフトウェア開発費 2,000,000円 /10=200,000円 合計 250,000円
調査に要する日数	50000/(80*10)=63日 (1日1人80本調査可能とする)	
全作業時間	1,890時間	315時間
人件費	1,890*1,500*1.25=3,543,750 残業割増を0.25%とする	315*1,500*1.25=590,625 残業割増を0.25%とする
費用合計	0+3,543,750 =3,543,750円 (毎調査時に必要)	250,000*10+590,625 =3,090,625円 (初回調査時費用) 0+590,625 =590,625円 (2回目以降費用)

この結果から調査を継続的に行う場合に掛かる費用は、調査端末を利用した場合の方が、圧倒的に有利となる。

また、調査精度の面から考えてもサーバーで管理しているデータを調査現場で照合しながら正誤を確認できるので調査端末利用のほうが有利となる。

5. 3 交通規制データ管理システムの導入展開に向けて

5. 3. 1 クラウド型システム形態での展開・普及

前述の通り、現在導入されているシステム形態は、C/S方式をとっている例が多い。ただし、本部及び署の利用を想定すると、メンテナンスを含めたトータルコストや利便性の面から、近年普及しているWeb方式とすることが望ましいと考えられる。

また、その発展形として、第3者の運用するWeb方式によるクラウド型システムの利用が進みつつある現状を踏まえ、交通規制データ管理システムにおけるクラウド利用を考察する。

クラウド型システムとは、ユーザー自身がコンピュータのハードウェア、ソフトウェア、データなどを保有・管理していたのに対し、インターネットの向こう側に用意されたハードウェア、アプリケーション、データの利用をサービスとして受け、そのサービスに対し使用料を負担するようなコンピュータの利用形態である。

交通規制データ管理を対象としたクラウド型システムとしては、図5-24に示すとおり、そのシステム導入・運用に掛かる以下の全ての資源を全てクラウド環境で構築し、利用者はネットワーク越しに「交通規制データ管理クラウド」を利用する形態である。

- ・サーバー
- ・交通規制データ管理プログラム
- ・地図データ
- ・交通規制データ
- ・現場調査用アプリケーション
- ・上記システムを運用・維持する知識・要員・費用

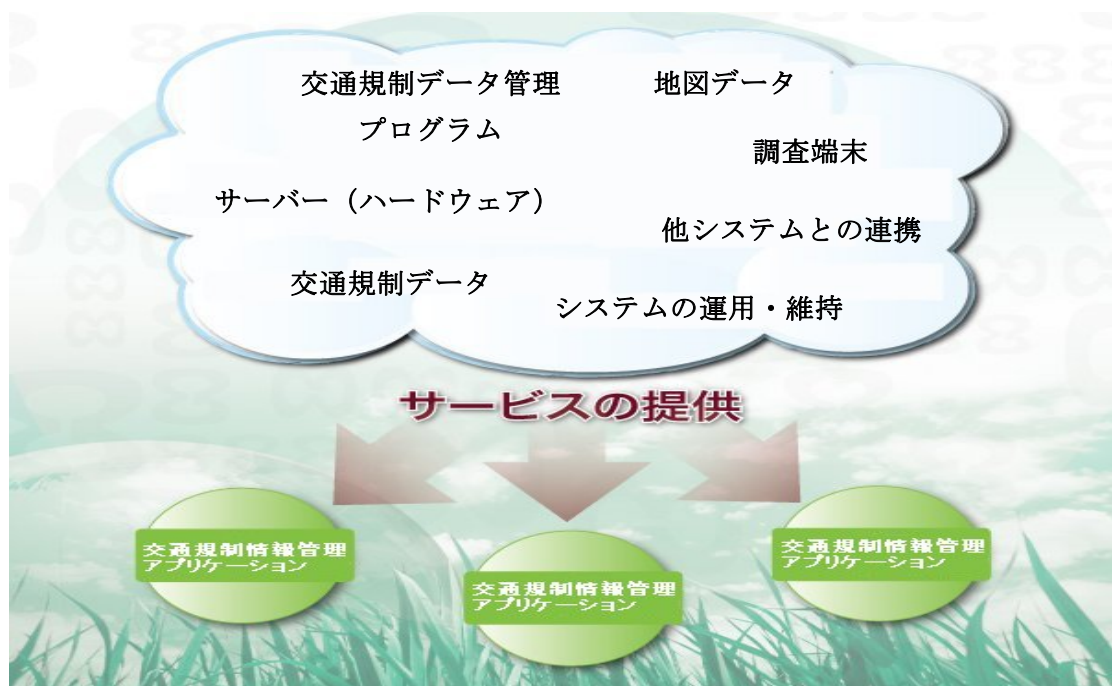


図5-24 交通規制データ管理クラウドのイメージ

5. 3. 2 クラウド型システム導入のメリット

クラウド型システムの導入メリットとしては、以下の点があげられる。

① 投資効果の評価が容易

用意された環境を利用するため事前の機能（サービス内容）確認を容易に行うことができるため、投資効果の評価しやすい。

② 運用コストが明確

初期費用と使用料が予め把握できるため運用コストが明確である。

③ 導入決定から運用開始まで短期間

ハードウェア、アプリケーション、地図データが用意されているため、使用契約締結後すぐに運用を開始できる。

④ 管理部門の負担軽減

従来型システムのようにシステム環境を内部に持たないため、システム運用管理部門の負担軽減となる。

⑤ 規制データ管理の標準化

交通規制データ管理は、各県警が個別に導入したシステムにより行われており、標準化が困難なものとなっているが、同一のクラウド型システムの利用により標準化の促進が期待できる。しかし、標準化にあっても各県警固有の規制データについて管理可能なシステムとする必要がある。

5. 3. 3 クラウド型システム導入の課題と対策

(1) セキュリティ

ア 外部ネットワーク接続による問題

一般的には、ファイアーウォールなど適切なハードウェアの設置やSSL（Secure Socket Layer）やVPN（Virtual Private Network）等の汎用的な通信暗号技術による対策を行っているが、本システムにおいては、専用暗号化装置の導入などにより高度なセキュリティの実現を図る必要がある。

イ なりすましによる不正利用

利用者のなりすましによる不正アクセス対策としては、パスワード設定やその定期的変更による方法が一般的であるが、より確実な方法として生体認証技術などの導入を図る。

ウ 外部でのデータ管理

規制データを第三者が管理する外部のサーバー上で保管すること自体が問題となる場合は、秘匿性の高いデータをユーザー管理下にあるサーバー上で管理するハイブリッドクラウド方式（図5-25参照）も有効な選択肢の一つである。

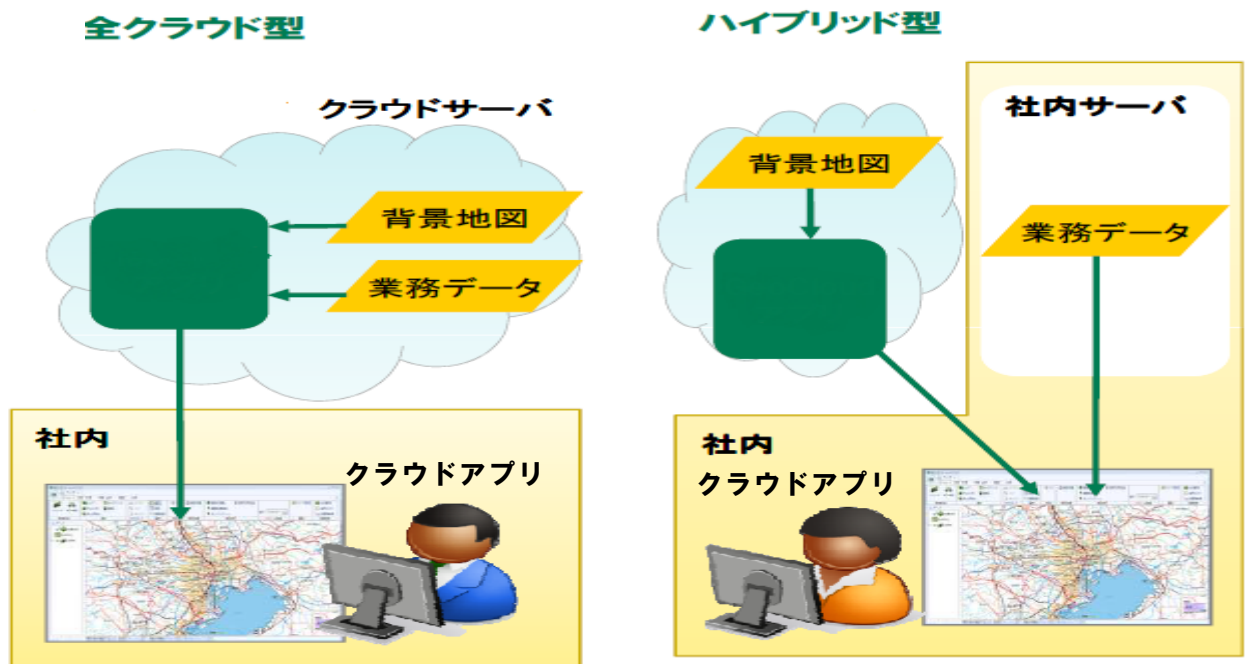


図5-25 クラウド方式比較

エ インターネット回線等の通信障害等の問題

通信障害等によるアクセス障害時に利用できない業務が発生するが、本業務は比較的緊急性を要する場合は少なく、一般的には数分、長くとも数時間で復旧が見込まれることから、実務には大きな影響は及ぼさないと推定される。

(2) 操作性

ア 操作性

Web方式システムは、その特性からデータ閲覧業務への適用が主であったが、最近では、規制データ管理業務のようなデータ処理業務においても、その管理面でのメリットから採用されることが多くなっている。従来のC/S方式システム同様の高い操作性を実現するため、クライアントにデータとプログラムの一部を一時的にダウンロードし、クライアント側で処理の一部を行うリッチクライアント方式を採用するとともに、配信地図データを処理速度の速いデータ形式とするなどの工夫により、高い操作性が実現できる。

イ 処理速度

処理速度はインターネットの回線容量に大きく依存するが、ここでは回線容量が確保されていることを前提とし、処理速度の向上対策を挙げることにする。

特に、背景地図の拡大縮小スクロール速度とデータを入力する際の操作性は、ユーザー利便性を大きく左右するため以下の対策を検討する必要がある。

- ・データ圧縮技術による転送データの最小化
- ・ローカルキャッシュデータの利用
- ・サーバー負荷の分散

上記3項目中ローカルキャッシュデータの利用とサーバー負荷分散は、リッチクライアント技術と密接に結びつくものである。

(3) 個別対応

クラウドサービスを利用する場合においても、機能や帳票様式などで個別対応が要望されることも想定される。このため、以下の機能の装備が必須である。

- ① アプリケーションのカスタマイズ機能
- ② 背景地図の差し替え機能
- ③ ユーザー認証によるメニュー（機能）とデータの設定機能

5. 3. 4 交通規制データ管理クラウドのサービス提供主体

交通規制データ管理クラウドシステムの場合、データの秘匿性が比較的低いとの特性がある。警察機関の業務として、より万全なセキュリティを確保するという視点からは、一般的な民間のクラウドサービス事業者を利用する形態ではなく、図5-26に示すような信頼できる外部機関でのサービス提供を行う形態も有効と考えられる。

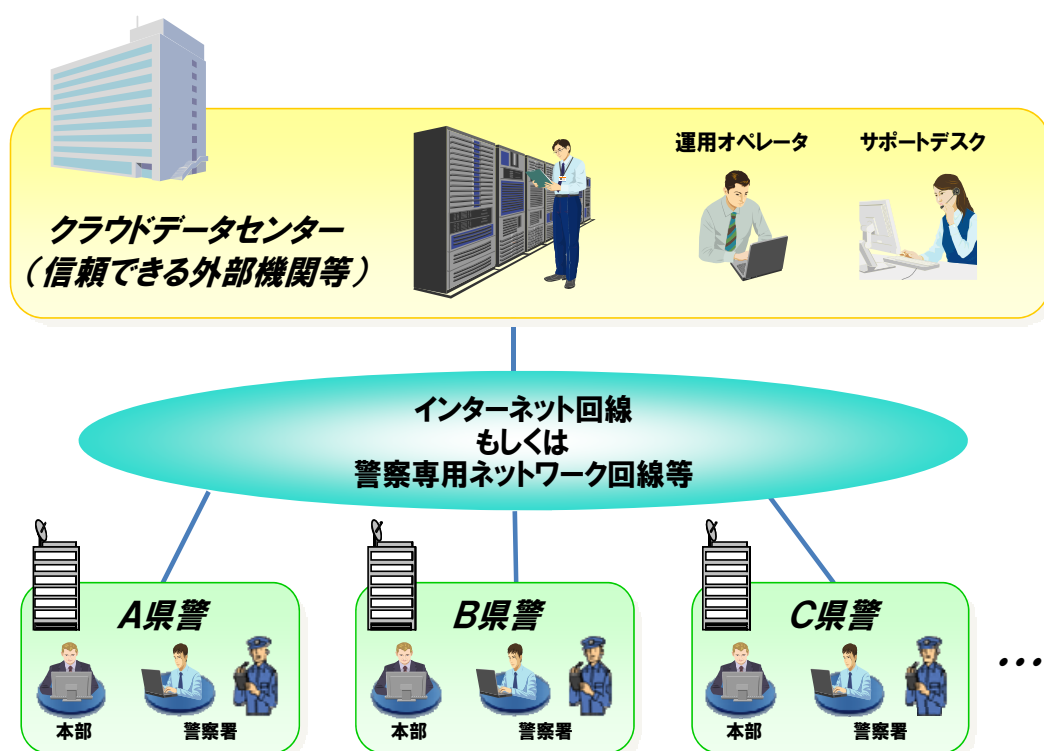


図5-26 信頼できる外部機関でのサービス提供

5. 3. 5 費用対効果

各県警で導入されている交通規制データ管理システムの導入費用は、概算で3,000万円～6,000万円程度と仮定し、5年リースとした場合、月額リース料は、60万円～120万円となる。

クラウド型システムの使用料は、この5年リース料と同程度、もしくは、それ以下に設定されると想定できる。しかし、機能面において、上申処理から規制・標識・標示データの管理、積算発注処理、現場調査機能まで網羅されたサービスが提供されるのであれば、各県警個別に導入されている交通規制データ管理システムを包含し、その他高度な機能を利用できるサービスが提供されることを考慮すると、実質的価格は低価格であるといえる。

5. 4 災害用信号機器等

震災などによる大規模災害発生時には、人命救助や救援物資等の緊急輸送を行うための緊急交通路の確保は極めて重要である。また、災害時等における交通信号機の長時間の停電は緊急交通路の機能低下を招くばかりでなく、警察官が交差点整理のための配置を強いられるなど人的負担は大きいものがある。特に発災初期の人命救助を最優先すべき時期においては、人命救助のための貴重な人員を確保することは極めて重要である。

これまでも災害時の停電対策として、自動起動式発電機装置等が整備されているが、昨年の東日本大震災以降、災害時の商用電源の停電や計画停電が実施されるなどを踏まえ、災害用信号機器等についての検討を行った。

5. 4. 1 災害用信号機器

災害時においても信号機の機能を維持し緊急交通路を確保するためには、災害に強い信号柱や非常用電源の確保等、災害用信号機について、これまでの事例も踏まえて今後の課題について検討を行った。

(1) 必要条件

- ・被害を受けにくく、経年劣化に強いこと
- ・消費電力が小さく、バックアップ電源により長時間運用が可能であること

(2) 信号柱の取り組み

信号柱は、コンクリート柱から鋼管柱へと切り替わりつつあるが、この要因として、阪神淡路大震災や新幹線トンネルコンクリート落下事故の発生により、コンクリート構造物の経年変化による劣化に対する不安や災害時における信頼性の低下が背景にある。また、信号配線の地下線化は災害に強い施設となるばかりでなく、街の景観向上に貢献するものである。この地下線化対応のため、配線用ケーブルを柱の内部に収容可能な鋼管柱の需要が高まってきている。

鋼管柱は腐食に難点があることを除けば信頼性の高い製品であるが、長期的な信頼性を確保するためには、防錆・防食技術が不可欠である。

一般的に鋼管柱には溶融亜鉛めっき処理を施す事で、長期的な防錆が可能で、設置環境によっては、30年以上経っても問題無く機能している事例も報告されている。しかし、地面との境界部である地際部においては過酷な腐食環境にさらされる為、局部的に腐食が起こり、最悪の場合倒壊のおそれがある。今後、台風や地震などによる外的要因が重なる事で、更に倒壊の危険が高まる事が懸念される。

そのような中で、鋼管柱下部約2500mm程度を2重構造(図5-27参照)にして、地際部を補強し、外管が腐食しても簡単に倒壊しない2重鋼管柱が開発されている。

その他、制振機能を付加させる事で、耐震性を向上させた信号柱の開発も進められているが、費用面での課題に加え、設置環境や条件により固有振動数が異なる事での条件設定が難しく、実用化のためには、これらの課題を解決する必要がある。

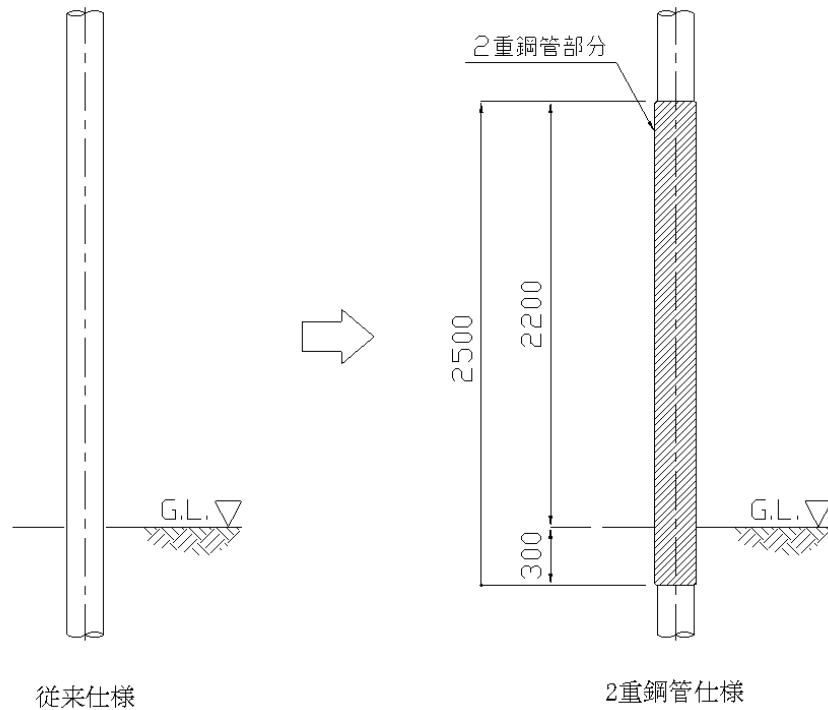


図 5-27 現行鋼管柱と 2 重鋼管柱

(3) 非常用電源の確保

主要な交差点において、交通信号機用非常電源としてディーゼルエンジン搭載の自動起動式発動発電機が整備されている。しかし、装置が大がかりとなり、設置場所の制約、定期的に燃料の補充を要するなどの問題があった。

近年、自然エネルギーが見直され、ソーラー発電の実用化や充電池（リチウムイオン電池など）も、ハイブリッド車や電気自動車への搭載により、著しい性能向上がみられ、コスト、バックアップ時間に課題を残すものの交通信号制御機ほどの筐体サイズのものが実用化されている。

ア 充電池によるバックアップ電源

従来、大容量のバックアップ用充電池としては鉛電池が主流であったが、携帯機器をはじめ自動車への搭載など、リチウムイオン電池が急速に普及してきた。リチウムイオン電池は、まだコスト高ではあるが、小型・軽量の利点を活かし、充電池として採用されてきている。

ここで取り上げたバックアップ電源システムは、充電は商用電源から行い、災害時など商用電源の電力供給が停止した場合に、自動的に充電池に蓄えられた電力に切替わるものである。電源切替え時には、無停電で切替わるため信号灯器が滅灯せず、交差点の安全が確保される。

a. 主なバックアップ電源の仕様

- ・外形寸法：300(W)×800(H)×200(D)mm
- ・電池容量：約 1500Wh
- ・電池種類：リチウムイオン電池

b. メリット

- ・停電発生時には、無停電でバックアップ電源に切り替わる。

- ・標準交差点(180Wと想定)で8時間以上のバックアップが可能。
- ・騒音が発生しない。

c. デメリット

- ・コスト高、製品重量(45kg)、再充電に時間を要す(約11時間)。
- ・電池を使い切ると、商用電源が復旧しなければ充電できない
- ・電池寿命(一般的に満充電状態で高温放置環境では、寿命劣化が大きくなる)

イ ハイブリッド方式(ソーラー発電と商用電源)

本システムはソーラーパネルと充電電池を組合わせて、平時の日照時にはソーラーパネルによる発電を用い、夜間や日照不足の時はソーラーパネルで充電された充電電池で駆動させ、不日照が続き充電電池の容量がなくなった場合は、商用電源から電力供給するシステム構成である。ユニットは消費電力を最小に抑えるため、夜間調光の採用や本システムで最適な直流駆動を採用しており、最小のシステム構成で最大の効果をもたらすように設計されている。

a. メリット

- ・平時日照時は、ソーラー発電のエネルギーにて駆動し、夜間はソーラーパネルで充電電池に蓄えられた電力により駆動するため省電力。
- ・不日照時は、充電電池で稼動し、その容量を使い果たすと自動的に、商用電源からの電力供給に無停電で切替わる。
- ・不日照が連続しない限り、災害時に伴う停電時においても、ソーラーパネル、充電電池により駆動可能。
- ・ソーラーパネル、充電電池とも直流の電源であるが、LEDユニットも直流駆動させることにより、電源の変換ロス(交流⇄直流)をなくした最適なシステム構成。

b. デメリット

- ・高価格であり、また不日照保証期間を増やすほど、ソーラーパネル、充電電池の容量が大きくなり、更にコスト高となる。
- ・電池寿命が一般的に3年～7年程度と短い。

ウ 今後の交通信号機器のバックアップ電源

充電電池を用いたバックアップ電源は、一旦充電した電力を使い切ると、商用電源の復電を待たなければならない。継続して交通信号システムを稼働させるためには、太陽エネルギーからの電力供給によることが一方法として考えられるが、現状の消費電力のままでは、ソーラーパネルのサイズ及び重量において、信号柱などに取り付けることは現実的に困難である。また、ソーラー電源は広設置面積、かつ充電電池が必要であり、充電電池には寿命(数年)があり、メンテナンスが必要である。これらを考慮した場合、昨年の報告書で取り上げたガスカートリッジを燃料とする小型発電機をバックアップ電源として採用することが考えられる。なおガス式小型発電機にはカセットボンベ方式と普通ボンベ方式があるが、長時間連続運転可能な普通ボンベ式を推奨する。

LPGは、

- ・排気ガス中の有害成分が少なく『クリーン』で、環境に優しい。
- ・ガソリン燃料の腐食による詰まりがなく、燃料が劣化しないので長期保管後でも始動がスムーズ。

特に、長期保管後の始動が良いことはバックアップ電源として必須である。図5-28に示した発電機はLPG 5kgボンベで、900VAの定格運転で10時間連続運転が可能である。



図5-28 ガス式小型発電機

5.4.2 交通信号機器の省エネ化

信号制御機本体、感知器、直流化による省エネ等についての検討は今後に譲ることとし、LED信号灯器の更なる省エネ化についての検討を行った。

ア LEDユニットの消費電力削減

定額の「公衆街路A」（10w以下）と呼ばれる電力料金の区分が、新たに設定され、従来の最小20w以下が10w以下に引き下げられた。LED信号灯器の消費電力が10w以下となれば消費電力の削減とともに経済的な便益がある。

イ 省エネ（10w以下）灯器の開発

LED信号灯器の一部は、まだ10w以下の消費電力を実現できていないものがあり、10w以下の消費電力を実現するために、LED素子や光学設計見直しによる性能向上、また熱設計含めてユニット構造の見直しなどによる製品の開発が進められているが、これについては巻末資料6に記載した。

6 総括

(1) 本年度調査研究の概要

本年度は、昨年度と同様に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を取り上げ、調査研究を行った。

交通違反取締りシステムでは、新たな課題として白バイ用ドライブレコーダーについて、高齢者交通事故防止では、高齢者講習に関する課題についての一部検証及び反射材活用による高齢者等事故防止について、交通警察活動効率化システムでは、新たに、交通規制データと交通安全施設の一元的管理システム及び災害用信号機器等について検討を行った。

白バイ用ドライブレコーダーについては、一部警察の白バイ担当者へのヒアリングを行い、開発実験まではいかなかったものの、委員自ら市販のドライブレコーダーをバイクに装着し昼間と夜間の走行を行い、ドライブレコーダーの有効性を確認した。その結果、白バイに必要とされる機能、性能について提案した。更に、白バイの訓練等にドライブレコーダーの活用が有効と考えられ、訓練・教習システムを提案した。

高齢者等事故防止システムでは、茨城県警察の協力を得て教習所での機器増設の検証を行ったが、場所の選定での見込みがはずれ、当初期待された高齢者講習の待ち時間の解消という直接的な成果は得られなかったものの、検証の手応えはあったものと思慮された。また、アンケート対象を運転免許センターまで広げた調査を行ったが、昨年度の研究報告結果を裏付けるものであった。

反射材活用では、委員の所属会社において以前に実施した反射材に関するアンケート項目を含む「交通安全に関する一般ユーザーアンケート調査（抜粋）」結果等から、大型車への反射材の搭載など事故防止を踏まえた考察を行った。

交通警察活動効率化システムでは、交通規制データ管理のコンピュータシステム未導入の県に対する、予算負担の軽減を踏まえた「交通規制データと交通安全施設の一元的管理システム」の導入について提言を行った。

外部機関のシステムを使うクラウド方式では、セキュリティ上の課題が考えられるが、扱うデータが個人情報ではないことなどから、交通警察の経済的負担を大幅に軽減させるものとして提案した。

災害用信号機では、現状の中で選択できる施設及び省エネ灯器の紹介にとどまったが、非常用発電機では、メンテナンスが容易なガス式発電機でLPGカセットボンベの代わりに普通LPGボンベが使える長時間運用可能な発電機の使用を提案した。

(2) 第一線の調査

警視庁第八交通機動隊における白バイ用ドライブレコーダーに対するニーズ調査及び神奈川県警察本部交通指導課における白バイ用ドライブレコーダーの導入についての訪問調査を行ったが、ドライブレコーダーへのニーズの現状は、交通取締りへの活用よりは、ひたくり対策で、深追いすることなく後の捜査に活用することを主眼としているものであった。しかし、深追いをしないという点では交通事故防止の一助と考えられる。

調査にあっては、快く対応していただき、交通警察の現状についても貴重な話を伺うことができ、有益であった。

(3) 実用化に向けて

ア 白バイ用ドライブレコーダー

本調査研究では、実装置の製作までには至らなかった。白バイの機動性を生かしたドライブレコーダーの開発が望まれるが、市販ドライブレコーダーが低価格であることを考慮すると、低価格を実現する必要があるなど、技術的問題より採算性に大きな課題がある。

イ 高齢者講習システム

昨年度報告書のとおり高齢者講習用検査機器が不足している現状報告を踏まえ、一部教習所での増設の試行を行い増設効果の手応えは感じられた。そこで同じ県内においても特に高齢者人口を多く抱える教習所への設備投資を促すための改善対策が必要である。更に、機器のネットワーク化による講習の効率化を進める必要がある。

ウ 交通警察活動効率化システム

交通規制データと交通安全施設の一元的管理システムは、業務の効率化の上で効果が大きいものであるが、単独県での導入は費用が高額となるが、提案のクラウドシステムでは、複数県での共同利用により運用コストを確実に低く抑えることができる。その他、災害用信号機及び反射材の活用については、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。

(4) 今後の課題

本調査研究は、試作実験を伴わないため効果の検証の点では十分ではないが、実用化を視野に入れた検討及び提案を行い、当初の目的を達したものと考えられる。

内容的には時間の制約上から調査途中のものがあり詳細に踏み込んだ研究を行う必要がある。また、本調査研究は、本年度で終了するが、本調査研究テーマの選定で除外したテーマとも今後の調査研究に期待したい。

卷末資料



白バイの右前方に取り付けられたドライブレコーダー

神奈川県警は来年1月10日から、映像や日時を記録するドライブレコーダーを搭載した白バイを

白バイにドライブレコーダー 神奈川県警

逃走車両、一瞬で記録

導入する。正式に運用を始めるのは全国で初めて。多発するひったくりなどの捜査に役立てたいという。

県警交通指導課によると、白バイ隊員は2人1組のパトカー隊員と異なり、1人で行動する。逃走車両を追う際もナンバーや車種、経路や容疑者の服装などをメモする余裕はなく、記憶と無線での伝達に頼りだ。安全に注意しながら追跡するため、全てを正確に把握するのは難しい。

そこで県警は約13.5万円をかけ、警察署に配備する1300ccの白バイ31台にレコーダーを着ける。映像が撮影日時とともに記録でき、遠くや夜間の車両も映像解析でナンバーや車種の識別が可能になる。映像は9時間分保存されるが、捜査に必要ない場合は自動的に書き消されるという。

神奈川県では今年7月末までにひったくりが1062件発生し、上半期の全国ワースト1位に。午後6〜11時の発生が約半数を占め、事件が多発する横浜市北部などで8月下旬から白バイが夜間パトロールをしている。(柄合雅紀)

資料2 二輪用ドライブレコーダー

二輪車用の市販ドライブレコーダ製品例の対比表

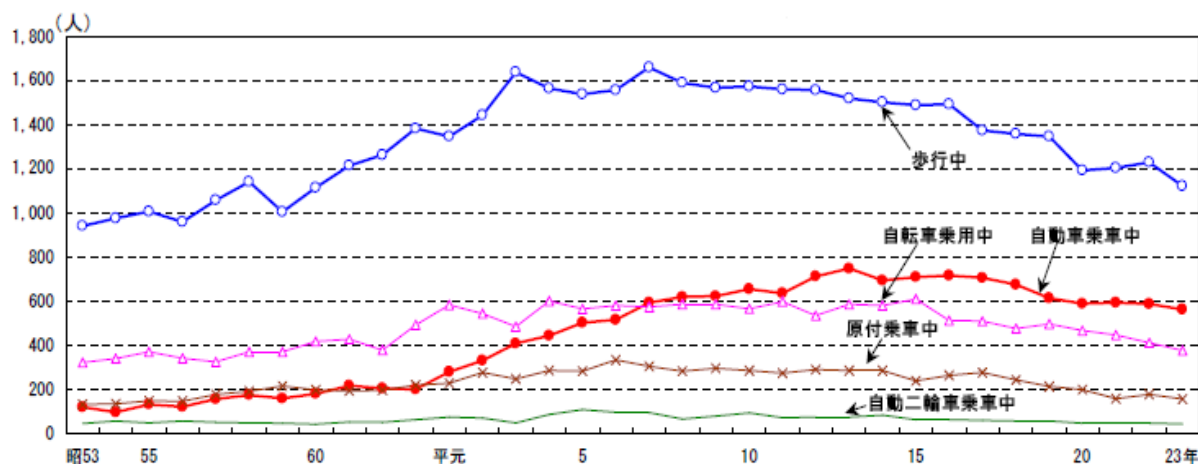
No	項目	創研光電(CEO 台湾製)	販売中止(2011.1.末)	新機器の仕様(案)
	名称	ニリドラ	クルマメ バイカム	白バイ用ドライブレコーダー
1	型式	DRA-014	DRE-200	未定
2	メーカー	(株)安心マネジメント http://www.as-management.jp/	KYB (=カヤバ工業) http://www.kyb.co.jp/	未定
3	価格(税込み)	¥55,440- (実買: ¥34,800-)	¥36,540-	未定
4	記録方式	MPAG4	MPAG4	MPAG4
5		CFカード(8~32GB)	最大16GB	SDカード(8~32GB)
6	録画時間	7H: 8GB, 14H: 16GB, 28H: 32GB	8時間以上(16GB)	未定
7	カメラ	カラーCCD 2台(CMOS型)	カラーCCD	カラー素子1~4台
8	レンズ	広角130度レンズ	水平画角110度レンズ	広角130度以上レンズ
9	カメラ解像度	720H×480V(34万画素)	VGA 640×480(30万画素) /QVGA320×240(7.6万画素)	ハイビジョン 130万画素以上
10	フレームレート	20フレーム/秒	最大30フレーム/秒	30フレーム/秒
11	Gセンサー	有	3軸加速度センサー	3軸加速度センサー
12	時間表示	有		有
13	GPS	有・ケ-グルマップ表示可		摘要
14	NTSC出力	有(モニター接続可能)	×	有(モニター接続可能)
15	防水対策	有	IPX7基準相当	IPX7基準相当
16	入力電源	DC12~36V	DC12V/水素充電電池内蔵 約2時間駆動	DC12V
17	消費電力	600mA/@12V		未定
18	外形寸法	120*85*26mm	幅58*高さ92*奥行130 (mm)	未定
19	重量	230g	300g	未定

	項 目	創研光電 (CEO 台湾製)	販売中止 (2011. 1. 末)	新機器の仕様 (案)
No	名 称	ニリドラ	クルマメ バイカム	白バイ用 ドライブレコーダー
20	設置位置			未 定
21	PC 画面			未 定
22	外 観			未 定
23	備 考			

資料3 高齢者講習について（補足）

1 高齢者事故について

高齢者の交通事故死者数を状態別にみると、歩行中が約50%と半数を占め（付図3-1「高齢者の状態別死者数の推移」参照）、また、歩行中の事故のうち道路横断時が交差点部48%、単路部32%と計80%を占めている（付表1「幹線道路における歩行者事故」参照）。



付図3-1 高齢者の状態別死者数の推移

（出典：警察庁「平成23年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締状況について」）

付表3-1 幹線道路における歩行者事故（平成21年度）

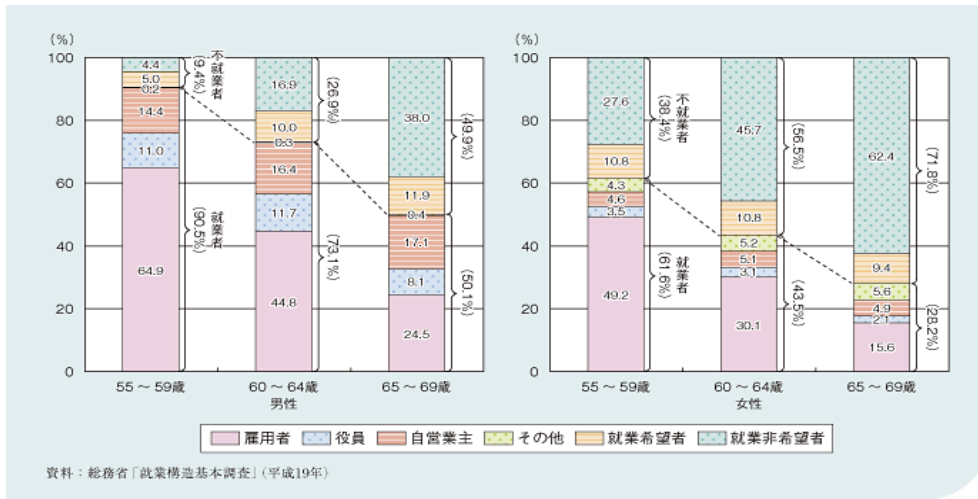
（出典：「交通事故総合データ」）

上段：合計に占める割合
下段：事故件数(件)

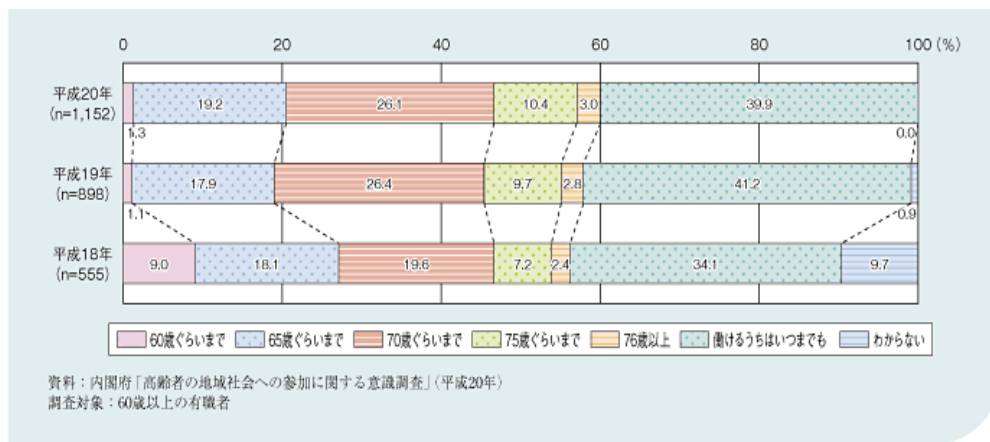
		幹線道路		直轄国道	
		死亡 事故件数	死傷 事故件数	死亡 事故件数	死傷 事故件数
交 差 点 部	横断中	< 48% > 502	< 59% > 12,938	< 48% > 128	< 64% > 2,751
	対背面・ 停止中	< 3% > 27	< 2% > 465	< 2% > 6	< 2% > 82
	その他	< 2% > 26	< 3% > 722	< 4% > 11	< 4% > 151
単 路 部	横断中	< 32% > 332	< 19% > 4,249	< 31% > 84	< 17% > 751
	対背面・ 停止中	< 9% > 95	< 9% > 2,004	< 9% > 23	< 6% > 244
	その他	< 7% > 70	< 8% > 1,720	< 6% > 16	< 8% > 327
合計		1,052	22,098	268	4,306

幹線道路：直轄国道を除く都道府県道以上の道路

高齢者の就業状況を見ると男性の場合、就業者の割合は55～59歳で90.5%、60～64歳で73.1%、65～69歳で50.1%となっており、(付図3-2「高齢者の就業・不就業状況」参照)さらに60歳以上の有職者の就業を希望する年齢については、「働けるうちはいつまでも」が39.9%であるが、社会状況の変化からも高齢者の就業割合は今後も高くなると予想される。(付図3-3「高齢者の就業希望状況」参照)



付図3-2 高齢者の就業・不就業状況



付図3-3 高齢者の就業希望状況

(出典：内閣府「平成23年版高齢社会白書」)

高齢者人口や高齢者就業者数の増加に伴い業務などにより高齢者の運転機会が増加することが予想される。これらのことから、企業内における交通安全教育はもちろん、社会として交通安全教育に取り組むことは交通事故防止上、極めて重要である。

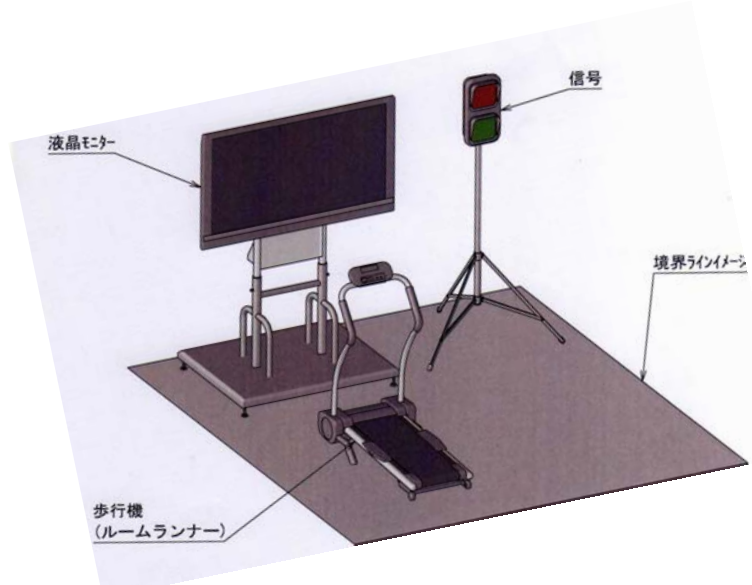
これらを踏まえ、本研究では高齢者に加齢からくる身体、認知、判断機能の低下が道路横断時どのような影響を及ぼすか、などを理解、納得させる交通安全教育用機器として横断歩行シミュレーションシステムなどについて検討を行った。

2 横断歩行シミュレータ

横断歩行シミュレータについては各大学、研究機関などで研究開発され、一部警察などにおいて安全運転教育機器として利用されている。しかし、機器自体が高価であることや

スクリーン、プロジェクタ等の大型機器が含まれるため可搬性などに課題があり、十分な普及を見ていない。これら踏まえ以下を考慮した簡易型の横断歩行シミュレータを考案した。

- ① 映写装置は液晶モニターを用いる。 → 原価縮小、可搬性改善
- ② 速度などの歩行状態センサーにはルームランナーを用いる。
→ 従来の高度なセンサーは不要
- ③ 実際の横断歩道の代替としてルームランナーを用いる。
→ 省スペース
- ④ 模擬運転装置の教材を改造し、利用する。
→ 安価に仮想世界を実現



付図 3-4 横断歩行シミュレータ構想図

これにより、省スペースで可搬性に優れた安価な横断歩行シミュレータ（図 4-9 「横断歩行シミュレータ」参照）が実現可能となり、高齢者の交通安全教育の手段の一つとして活用できる。

3 企業用交通安全教育用機器

企業における交通安全教育（安全運転管理）は企業に求められる社会的責任とともに職員の安全を確保する責任などから重要である。トラック運送事業者の交通安全の取組みとして（社）全日本トラック協会が安全性を評価、認定するGマーク制度（貨物自動車運送事業安全性評価事業）がある。また、安全運転に対する取組みとして貨物自動車業界のみならず各企業での安全運転管理者を中心とした交通安全教育が実施されている。この交通安全教育の一環として実施している運転適性検査、危険予測トレーニングを企業等において容易に実施できる機器について調査研究を行った。

（1）運転適性検査、危険予測トレーニング機器の現況

交通安全教育において、運転適性検査は警察庁方式運転適性検査K-2（ペーパーテストとその評価）により行われ、危険予測トレーニングはビデオコンテンツ等を用いた座学が主として行われている。また、危険予測トレーニング用として運転免許違反者講習や高齢者講習で用いられている危険予測トレーニング用シミュレータとして模擬運転装置があ

る。(付図3-5「高齢者用運転適性検査器・模擬運転装置」参照)

これらは各都道府県警察本部、運転免許教習所等で広く用いられているが、費用のほか、設置場所等の課題があり企業等において職員用として導入するため、考慮すべき事項を以下に記した。

- ① 常時使用するものではないので、コンパクトに収納可能かつ組み立てが容易なこと。
- ② 出張教育、教育場所の移動等もあることから可搬性に優れていること。
- ③ 使用するソフトウェアは、認証機関で認証または認定を受けたものが望ましい。



付図3-5 高齢者用運転適性検査器(左)・模擬運転装置(右)

(2) 企業用交通安全教育機器の提案

前記の事項を考慮した企業向け可搬型運転適性検査器を提案する。

① 企業向け可搬型運転適性検査器の外観



付図3-6 企業向け可搬型運転適性検査器の外観

② 特徴

- ・スーツケース1個に収納でき、出張診断や貸し出しが容易に可能である。



付図3-7 優れた可搬性と省スペース

- ・運転適性検査の4項目検査（警察庁認証）が実施でき、個々の運転者に自らの運転行動の特性を自覚させることで、安全運転の教育を行うことができる。



付図3-8 運転適性検査画面例

- ・運転模擬装置による危険予測トレーニングは3次元（3D）CGを応用して実車に近い「運転シミュレータ感覚」で運転操作が行える。また、警察庁認定教材が利用可能である。



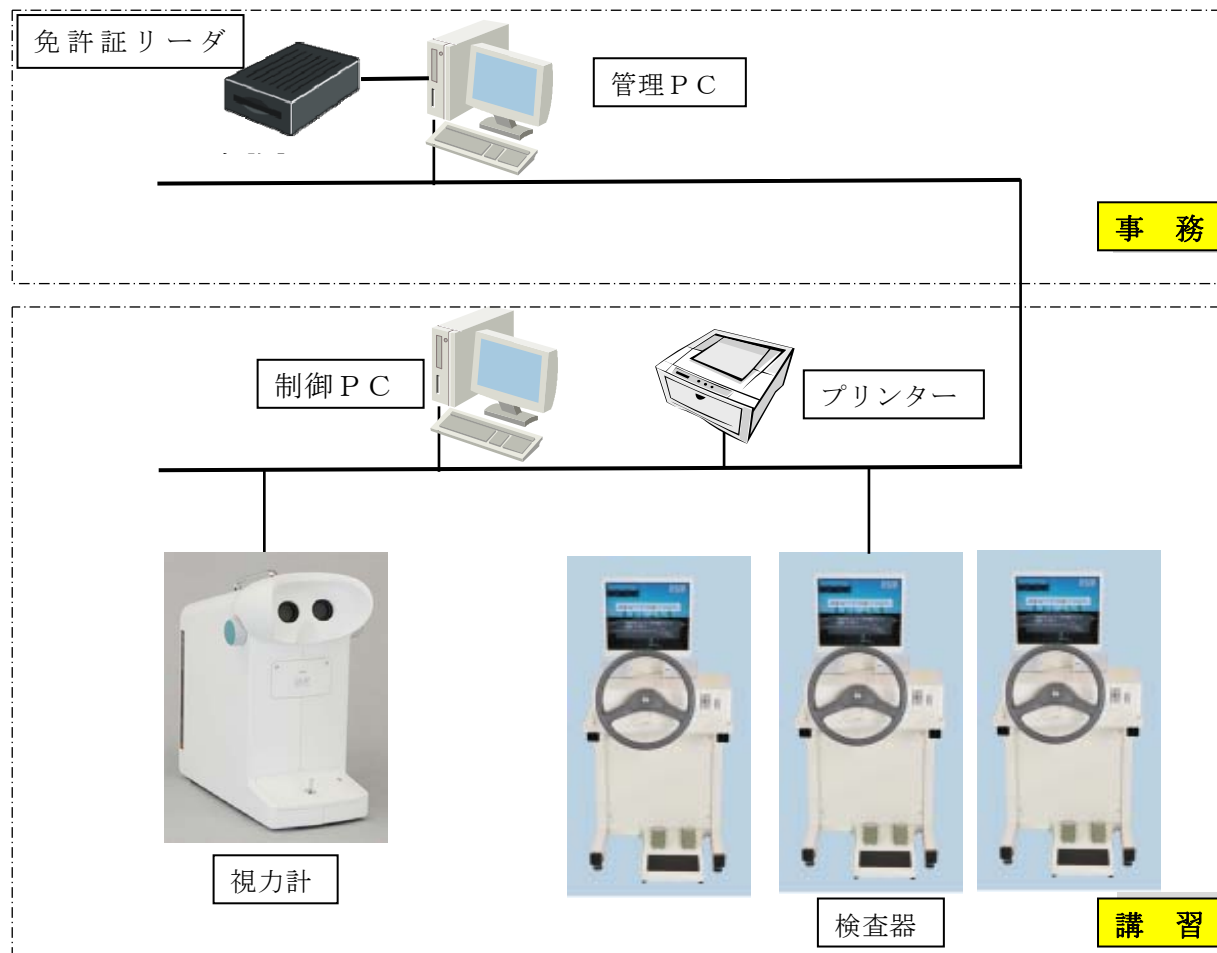
付図3-9 CGを利用した危険予測トレーニング画面例

- ・受講者毎の検査結果は、プリンターで印刷出力され、受講者一人一人が自分の運転適性を数値的に把握することが出来る。

4 高齢者講習運用の効率化について

高齢者講習実施回数、受講回数・受講者数が増加することにより高齢者講習の事務処理の効率化が要求されるが、本調査研究において高齢者講習の事務処理（受付から受講結果報告まで）の効率化を実現するシステム提案とシステム機器の調査についてまとめた。

4. 1 高齢者講習運用効率化のためのシステム提案



付図 3-10 高齢者講習事務処理システム

4. 2 システム機器

(1) 免許証リーダー

ICカードには接触型と非接触型があり、非接触型には密着型、近接型、非近接型がある。非接触型のうち通信方式によりType A、Type B、Felicaの三方式に分類されるが、IC免許証は住民基本台帳番号カードと同じType Bとなる。

IC免許証は平成19年から約三年にかけて段階的に導入。鳥取県がもっとも遅く2010年1月に導入が完了するが、交付されている全免許証がIC免許証となる完全移行の終了は2015年である。



付図 3 - 1 1 免許証リーダー外観例

高齢者講習における免許証リーダー導入による効果として次の事項が上げられる。

- 個人情報書類の簡便化
- 事務処理の簡素化
- 機器共通情報の共有化（操作の容易性、簡便性）
- 非 I C 免許証対応（移行期間対応と 2 種類の P I N コード対応）

資料 4

交通安全に関する一般ユーザーアンケート調査(抜粋)

調査委託:ヤフー・バリュー・インサイト株式会社

調査方法:Webアンケート方式による

調査対象:N=3000

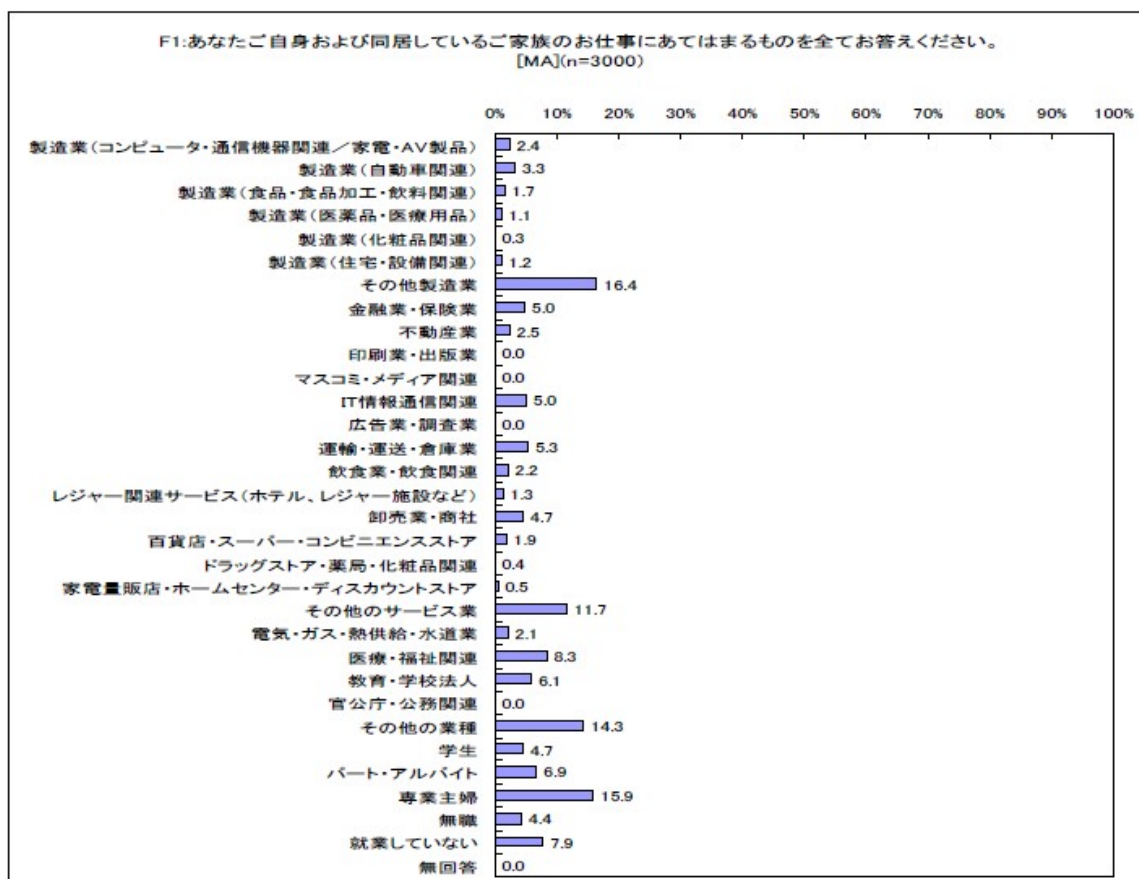
内訳は、20代～60代の運転免許保有者分布に合わせた性別・年代構成
 運転免許保有者で、全く運転しない人、運転しない人を除いて構成

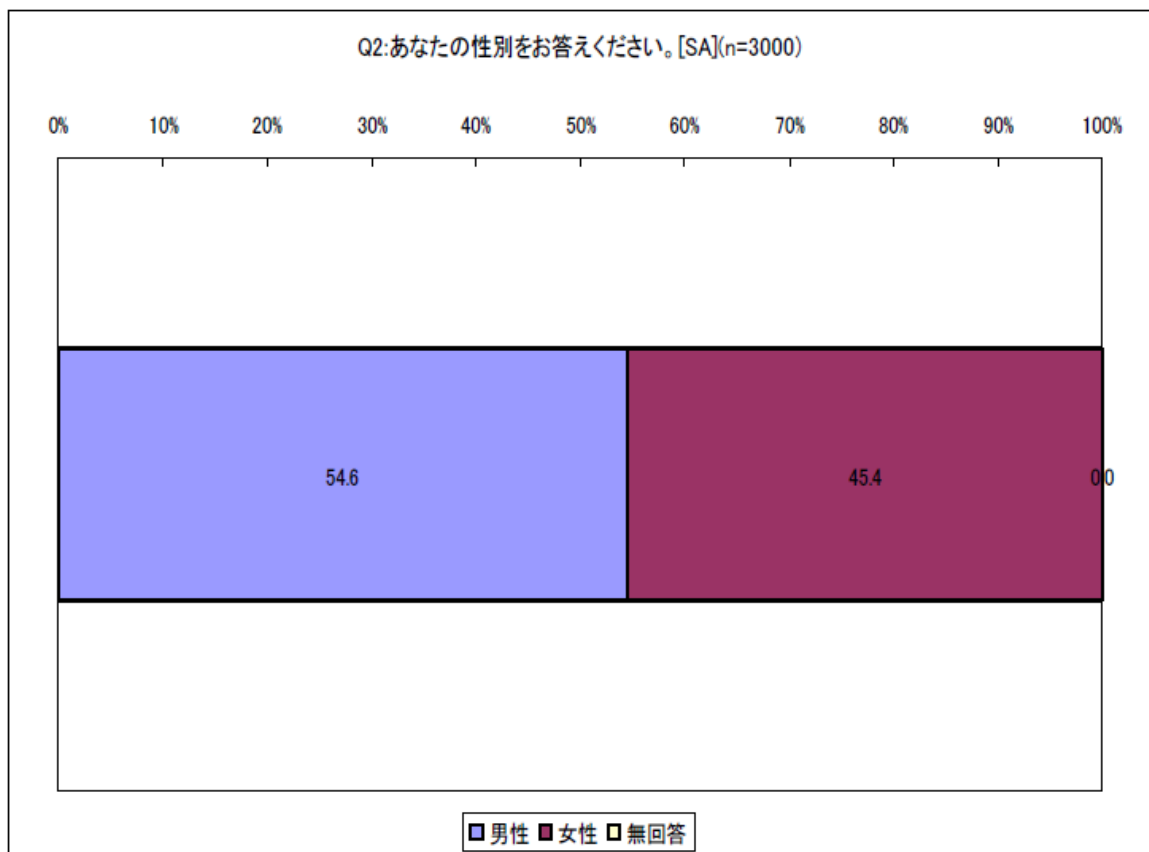
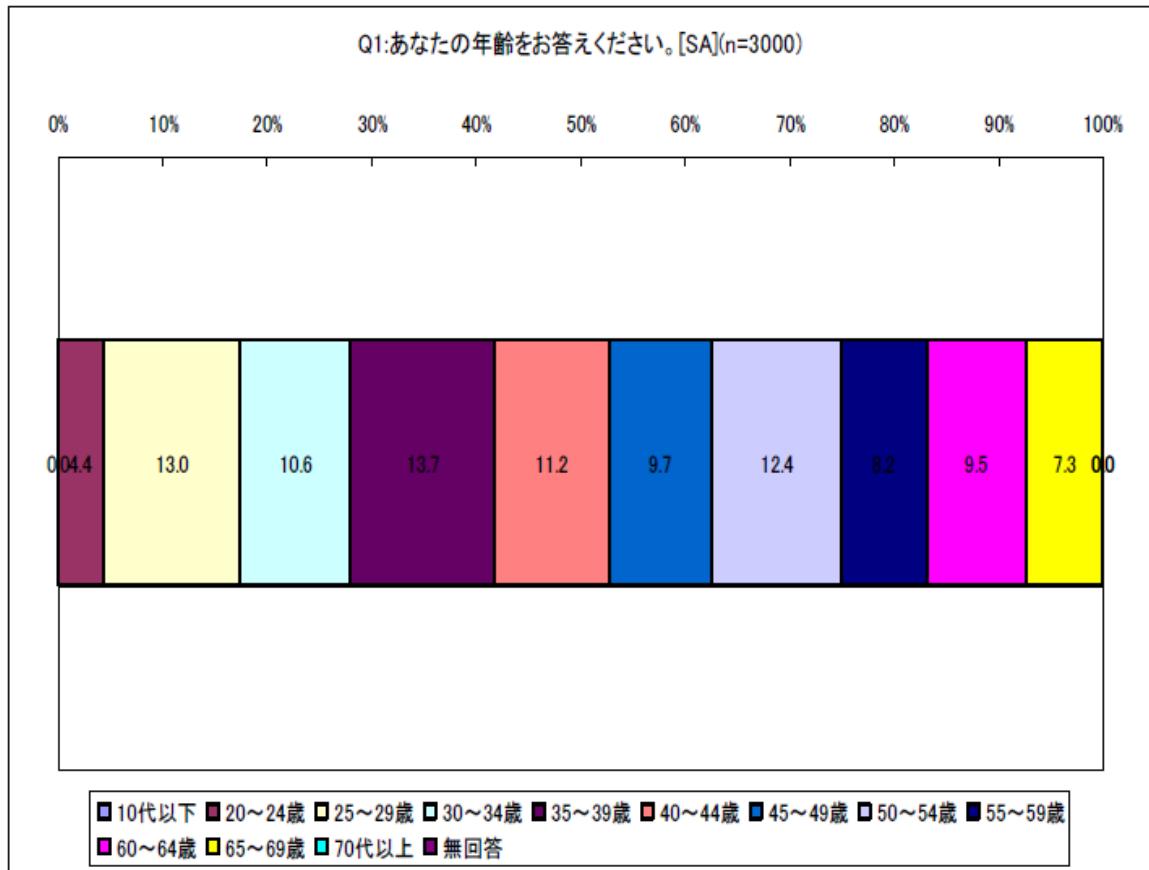
本調査対象者

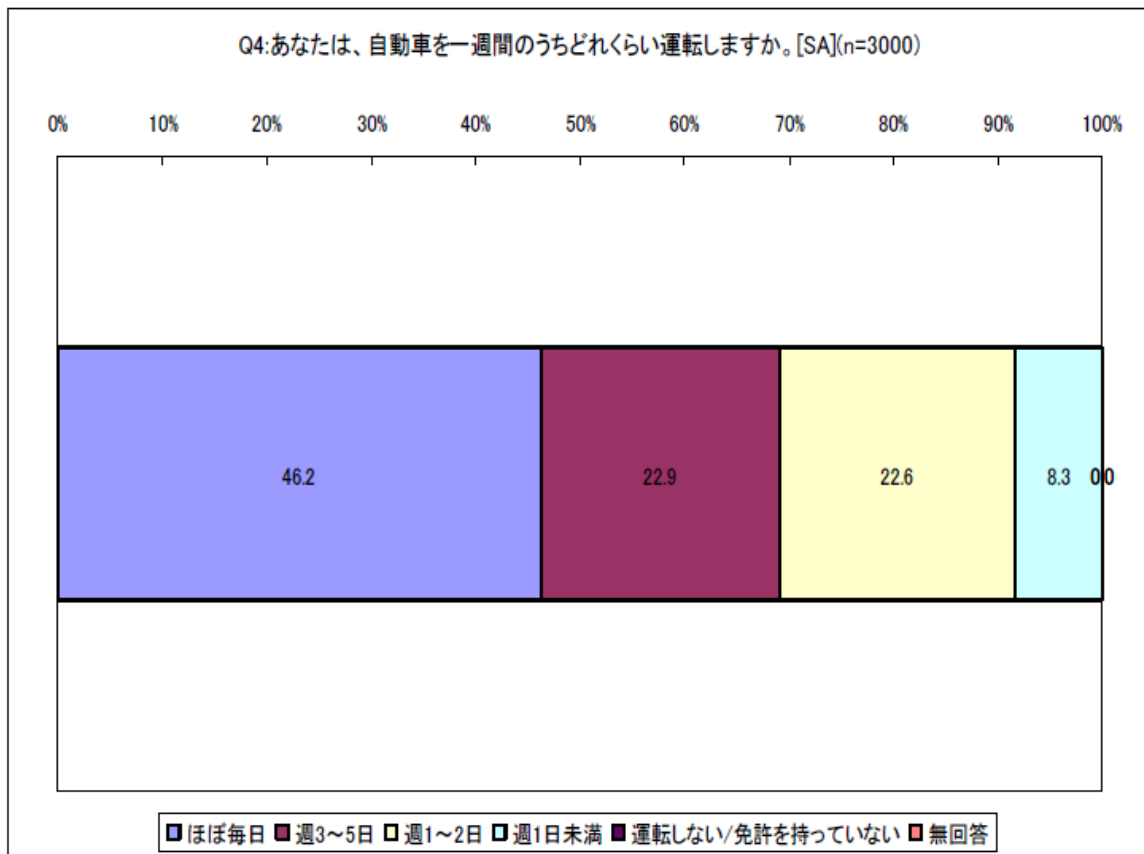
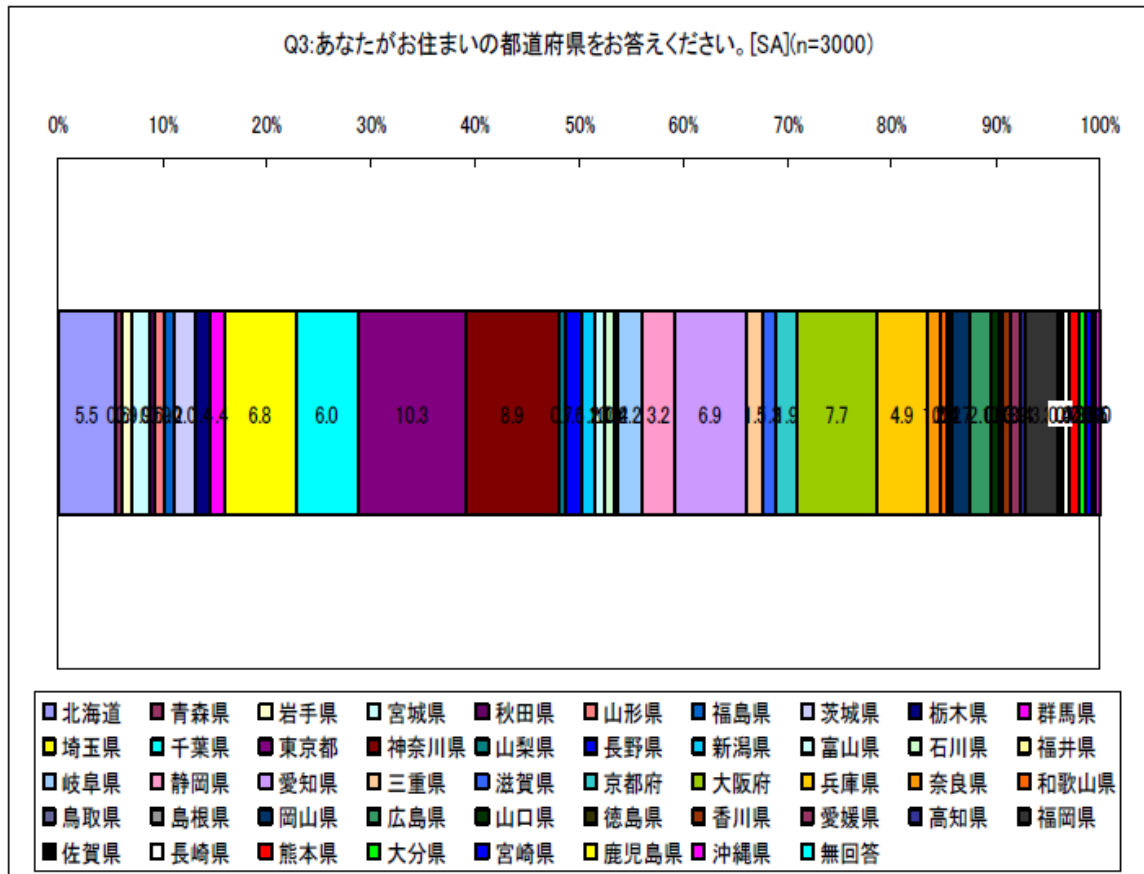
20-69歳の、普段自動車を運転するで、かつ、
 夜間に運転する経験が、たまに(以上)ある人

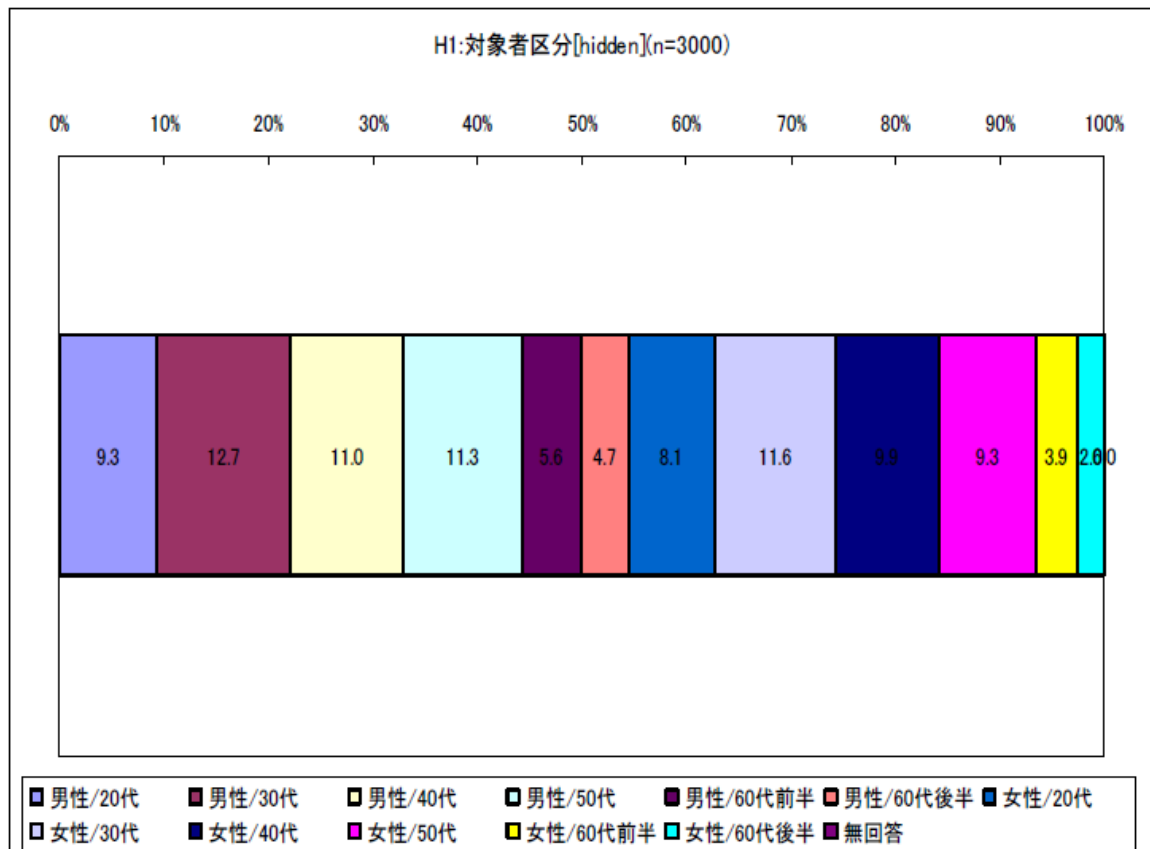
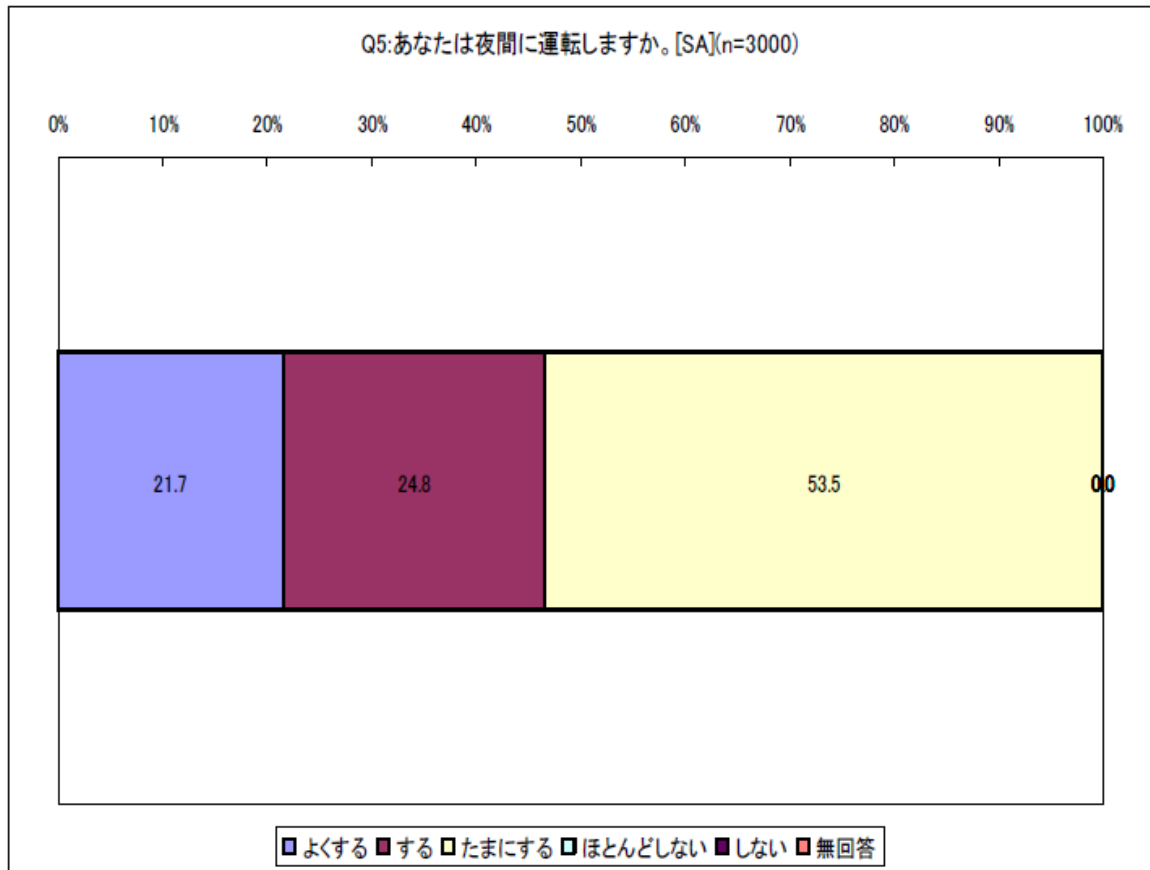
※60代が不足した場合はウエイトバック集計
 割付

	男性	女性	
20代	279	243	
30代	381	348	
40代	330	297	
50代	339	279	
60代前半	168	117	合計
60代後半	141	78	
計	1,638	1,362	3,000 ss

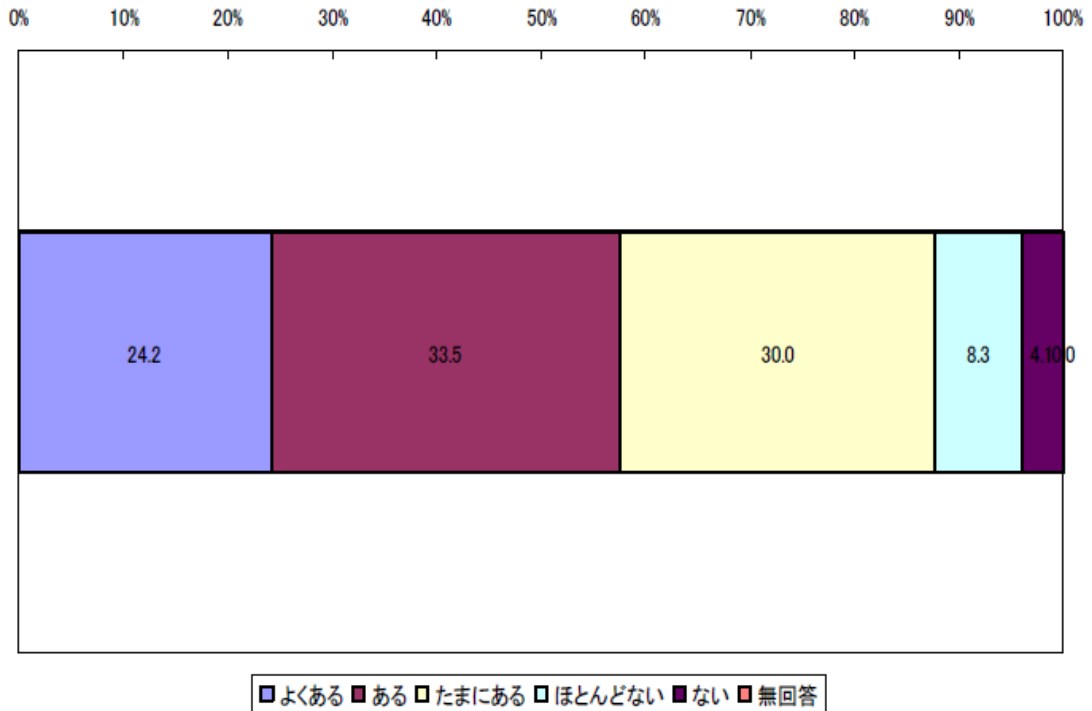




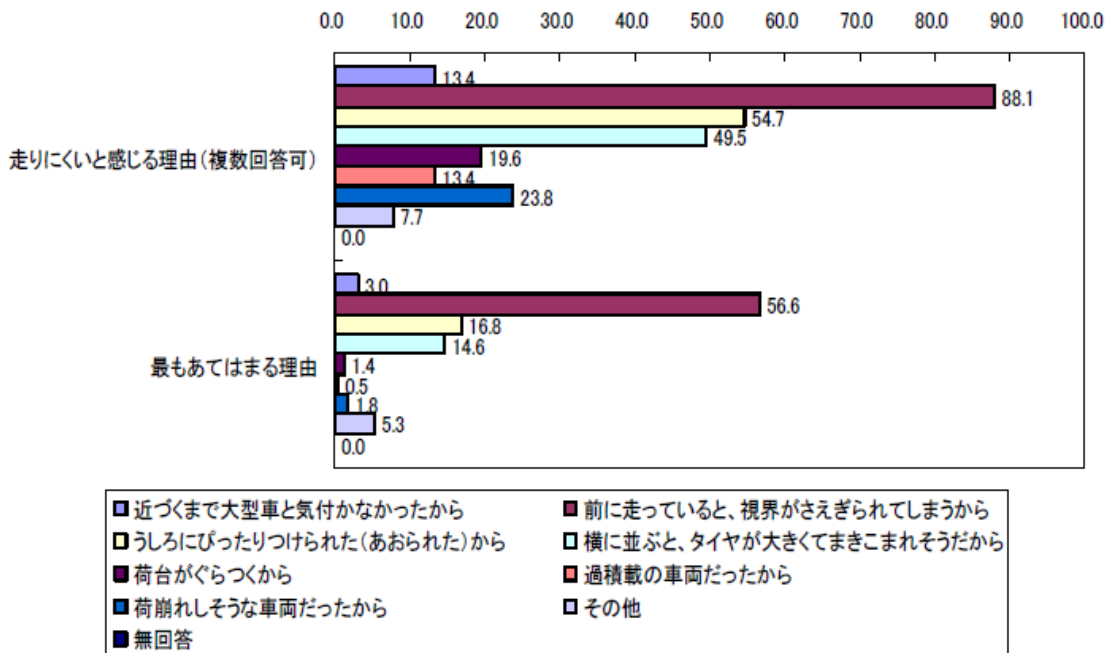




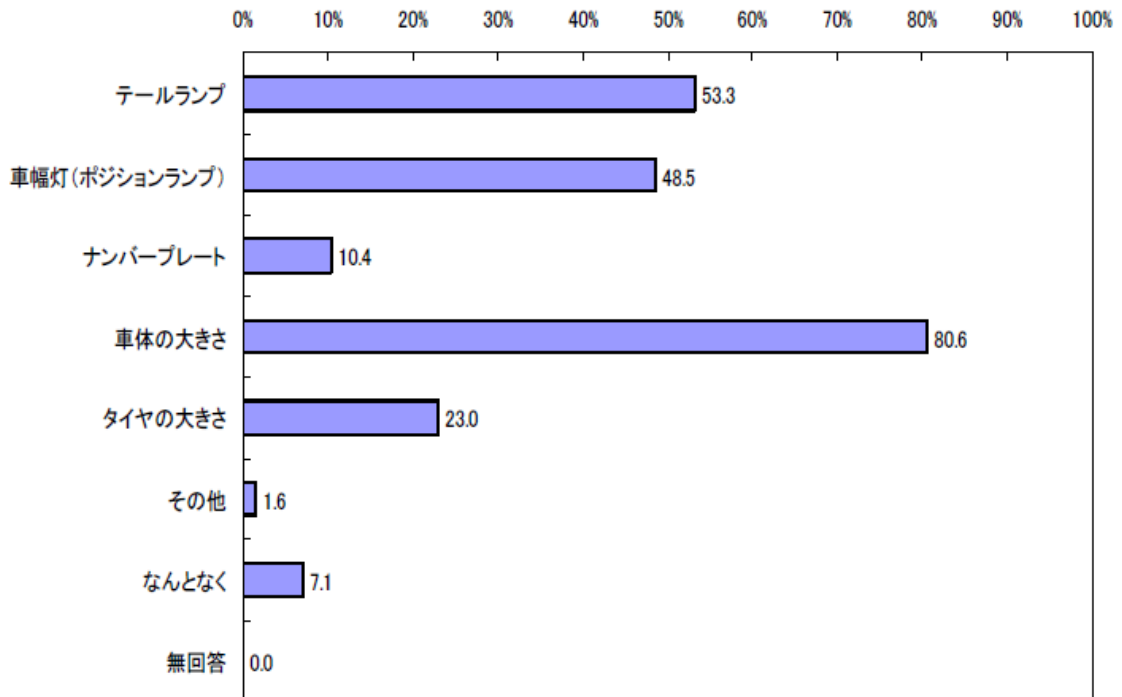
Q10:あなたは、高速道路等を夜間に運転している際に、大型トラックを危険と感じたことがありますか。[SA](n=3000)



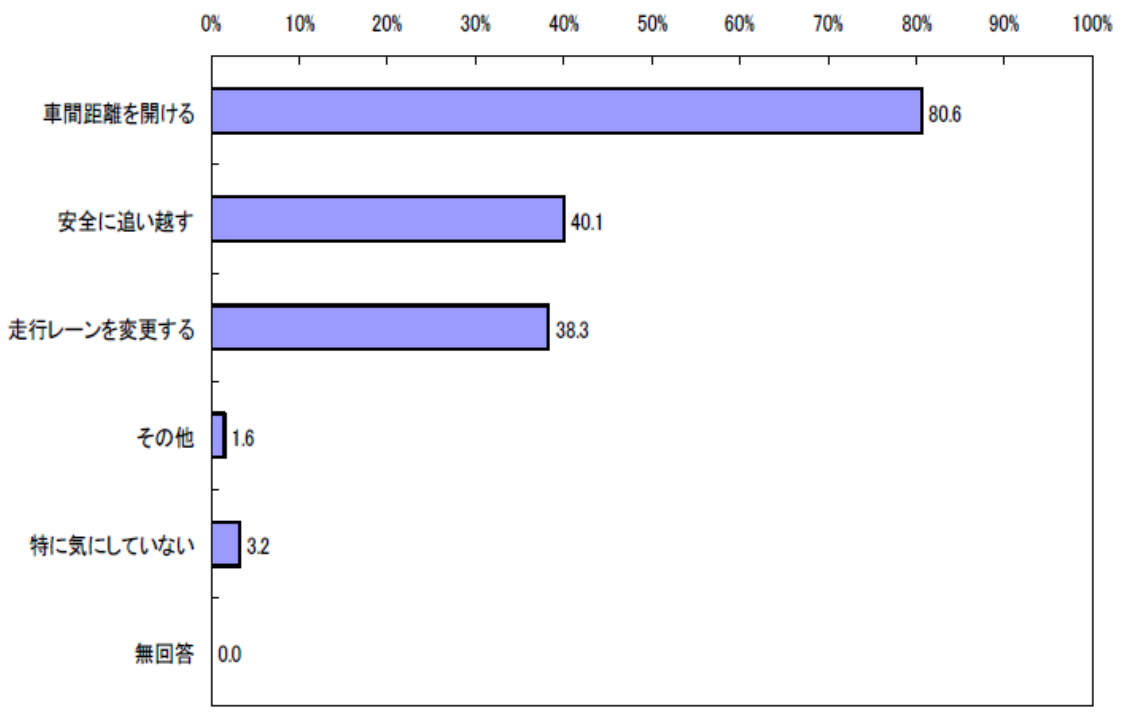
Q11:高速道路等を夜間に運転している際に、大型トラックを危険と感じたことがある、と回答した方におうかがいします。その理由としてあてはまるものを全てお選びください。また、そのうち最も大きな理由を1つだけお選びください。[混在マトリクス]



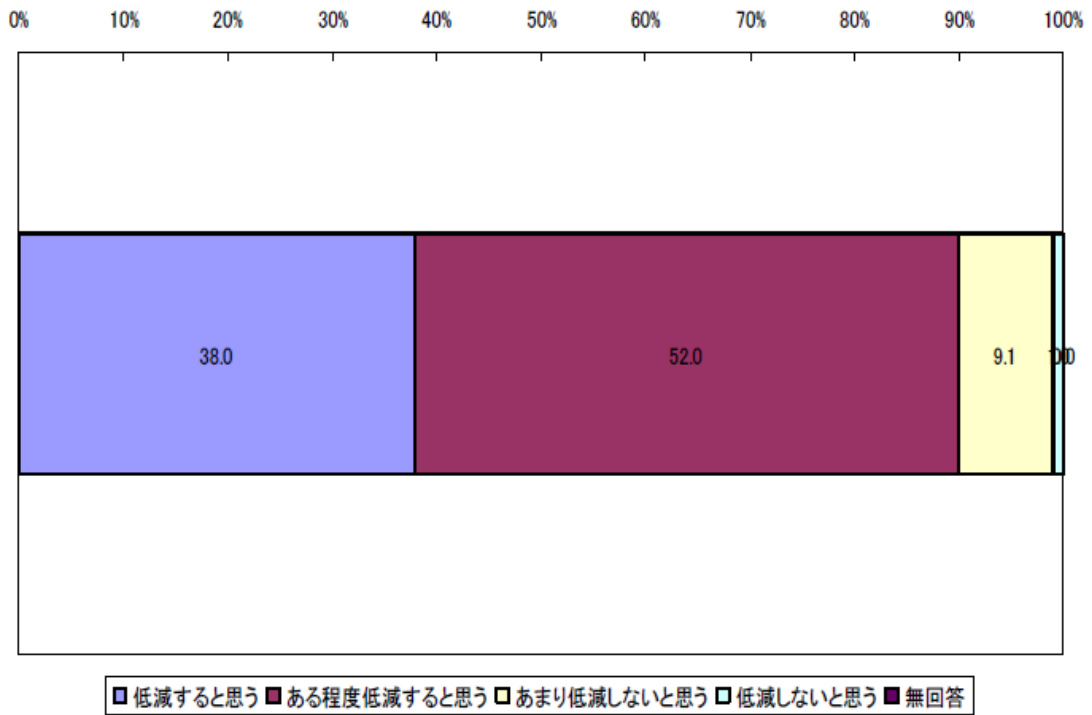
Q12:あなたは、高速道路等を夜間に運転中に、前方を走行している車両が大型トラックであることをどのように認識しますか。あてはまるものを全てお選びください。[MA](n=3000)



Q13:あなたは、高速道路等を夜間に運転中に、大型トラックが前方を走行している場合、どのようなことに気をつけますか。あてはまるものを全てお選びください。[MA](n=3000)

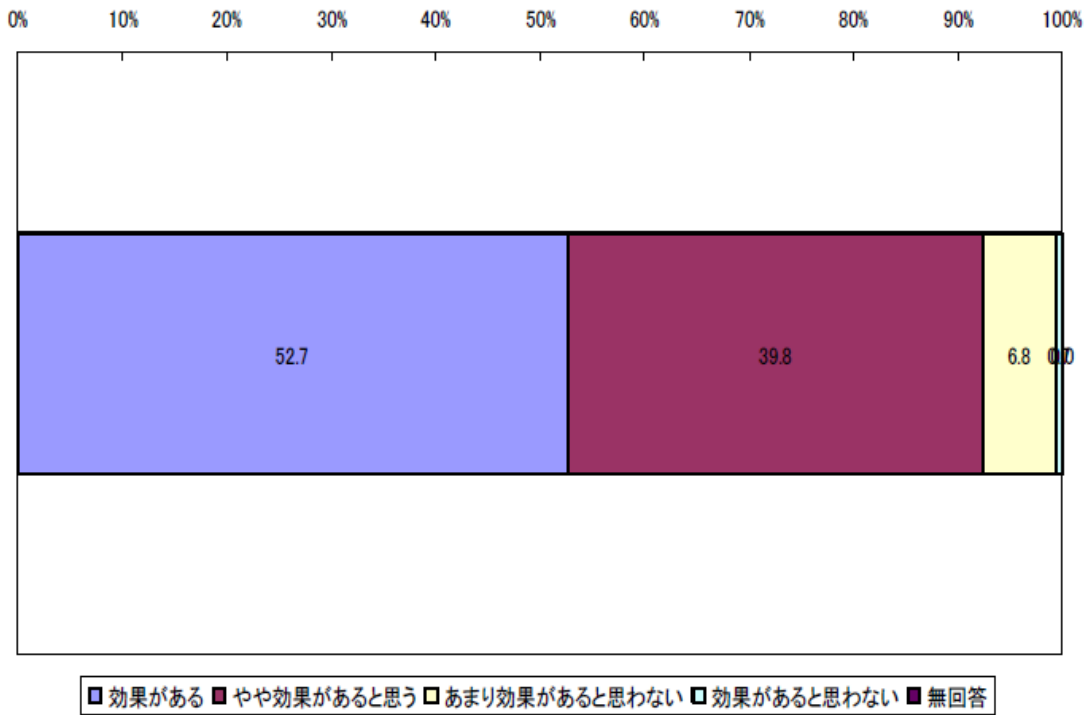


Q14:動画のように大型トラックの輪郭が明確に見えると危険は低減すると思いますか。最もあてはまるものを1つお選びください。[SA](n=3000)



■ 低減すると思う ■ ある程度低減すると思う □ あまり低減しないと思う □ 低減しないと思う ■ 無回答

Q15:海外では安全対策の目的で反射材が採用されていますが、効果があると思いますか。[SA](n=3000)



■ 効果がある ■ やや効果があると思う □ あまり効果があると思わない □ 効果があると思わない ■ 無回答

資料5 車載型センサー測位方式について

1 車載型センサー測位方式

カメラ等の車載型センサーと画像認識技術を活用したデータ化サービスが提供されているが、現状では、認識精度面での課題が存在しており、完全な実用段階と言える状況ではない。しかし、現段階においても、短時間で広範囲の電子化を行う必要がある場合などの用途で活用が期待できる。

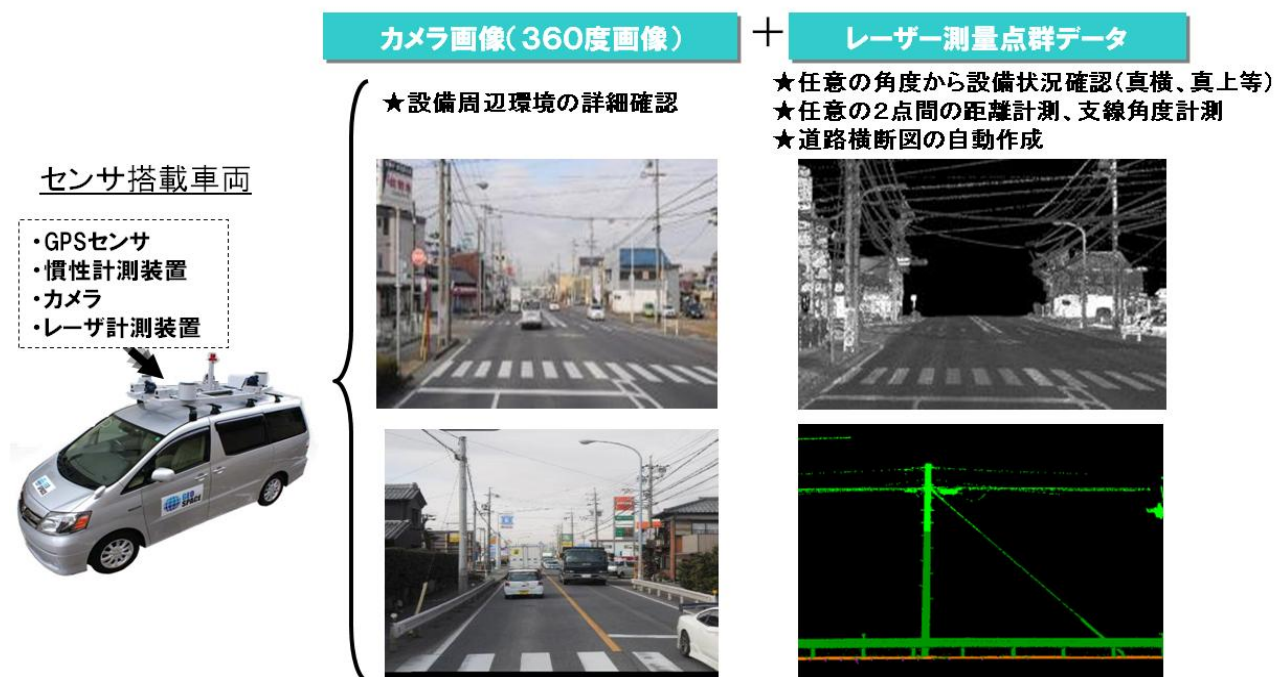
本方式のメリットとしては、

- ・車載型センサーで道路上の多くのデータを取得し、システムチックにデータ化することで、低コストかつ短期間でのデータ化が可能。
- ・GPSを利用することにより、自動で標識標示の設置位置データを取得できる。
- ・道路上の全ての画像を取得し、システムチックに解析するため、漏れが少ない。

等が上げられる。

2 車載型センサーでのデータ計測イメージ

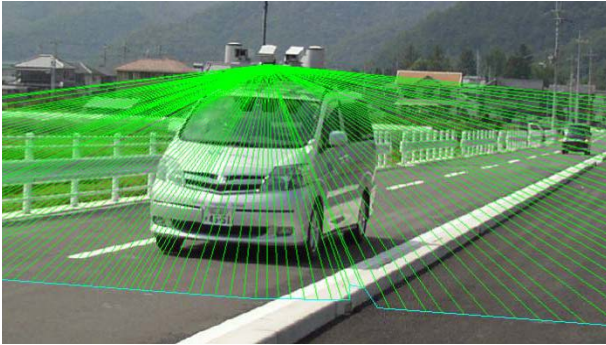
カメラ及びレーザセンサーを搭載した車両でのデータ計測イメージを付図5-1に示す。



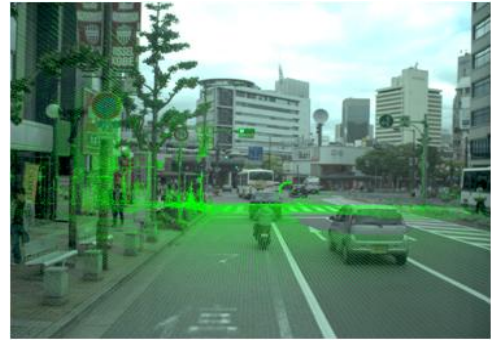
付図5-1 車載型センサーでのデータ計測イメージ

3 本方式による業務フロー例

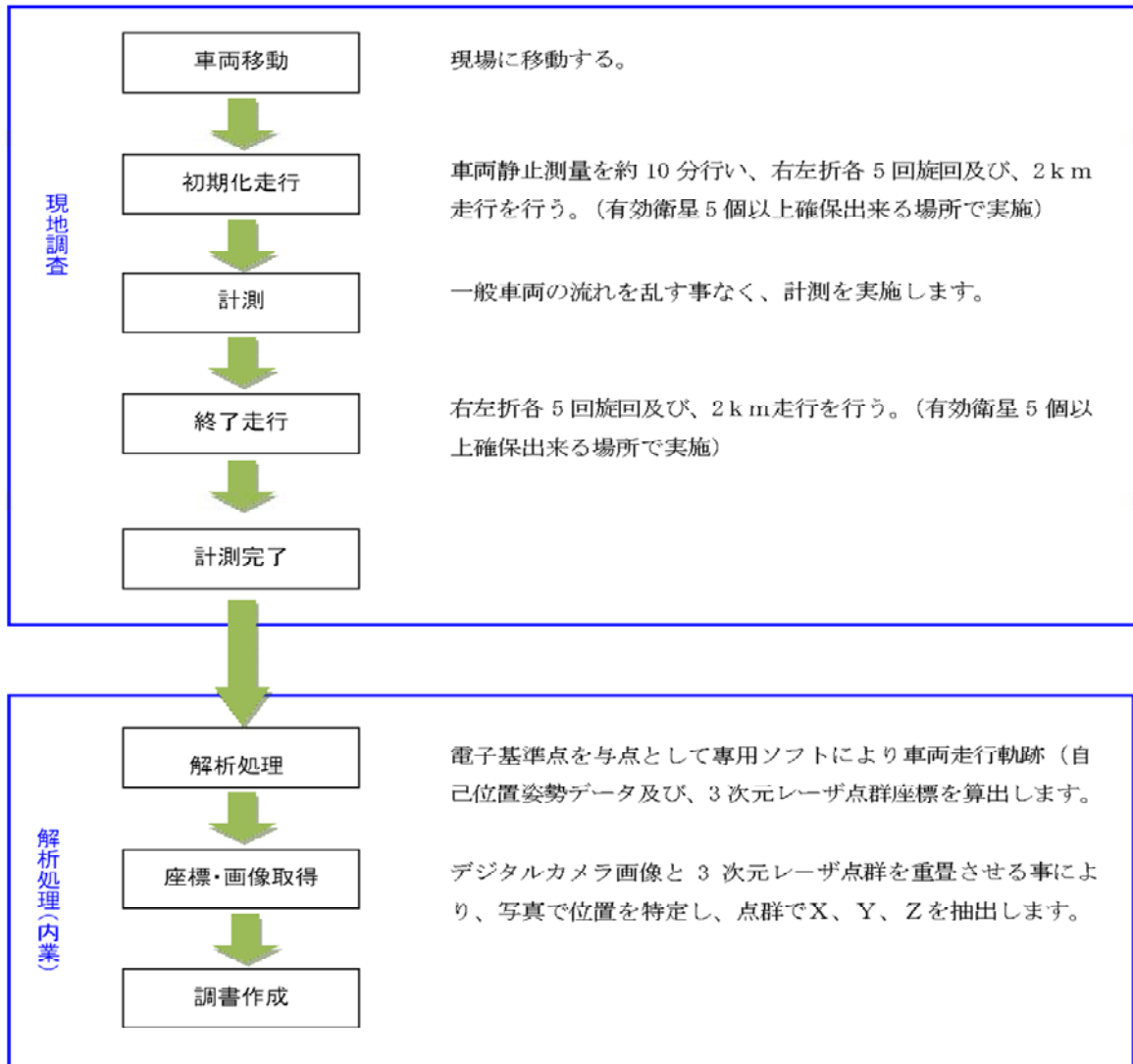
現地調査後、解析処理を行い標識・標示等のデータ化を行うが、その業務イメージを付図 5-2～3 に、業務の流れを付図 5-4 に示す。



付図 5-2 現地調査業務のイメージ



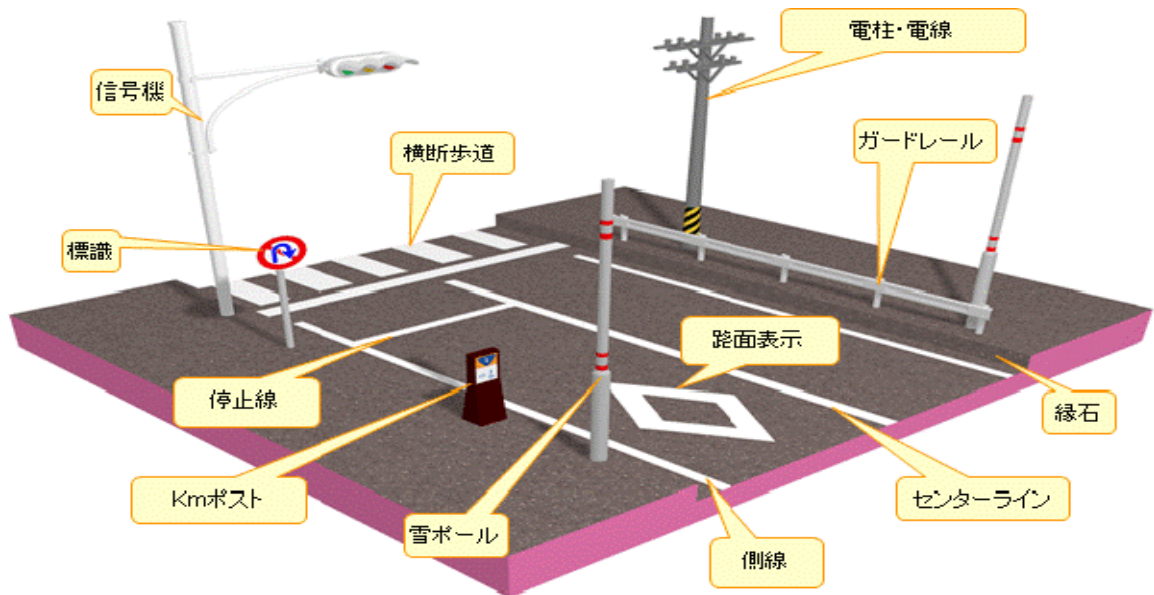
付図 5-3 解析作業のイメージ



付図 5-4 本方式による業務の流れ

本方式での取得可能な標識・標示データ例を以下に示す。

- ①白 線 : センターライン、路側線、横断歩道、停止線 等
- ②路面マーク : 速度表示、横断歩道マーク、直進矢印、左折矢印、右折矢印 等
- ③地 物 : 縁石、マンホール、ガードレール、標識、Kmポスト、雪ポール 等
- ④地 形 : 建物、法面、トンネル、コンクリート構造物 等



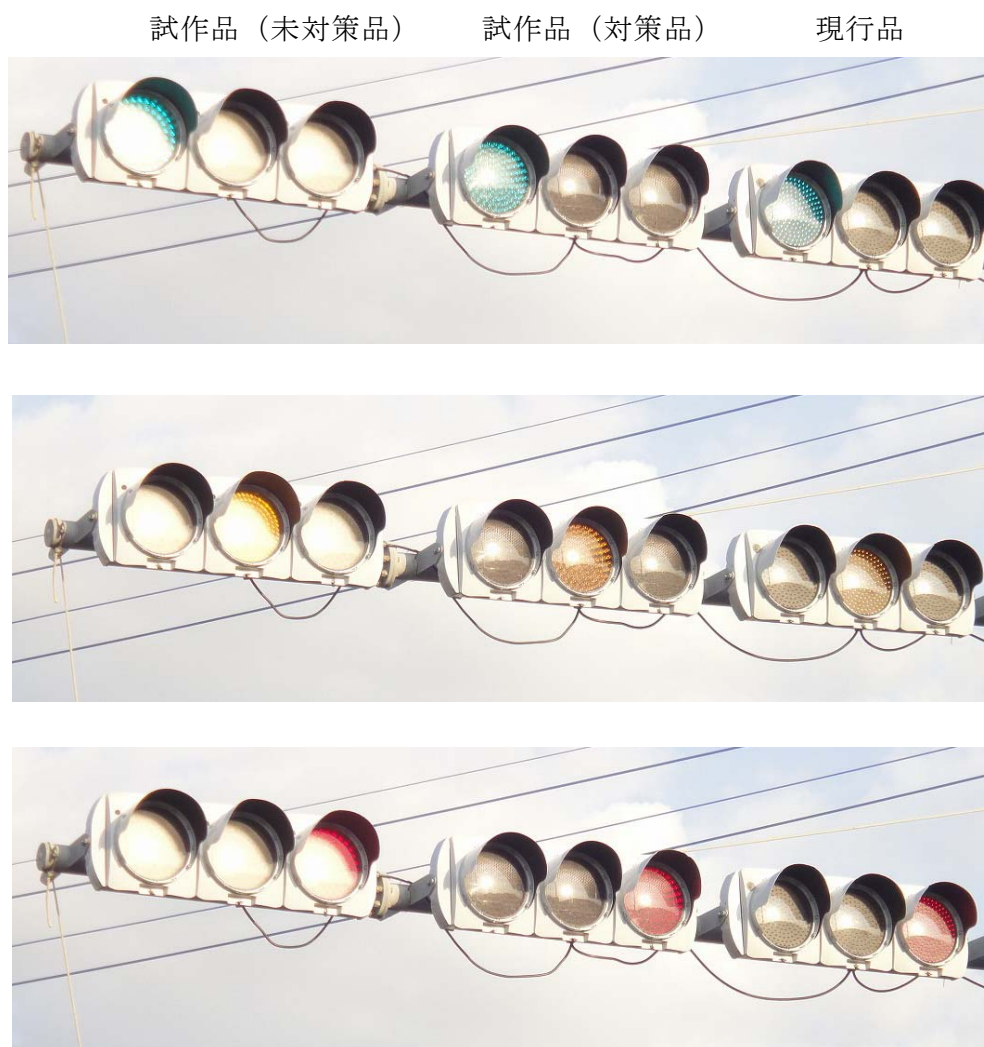
付図5-5 取得可能なデータ例

資料6 LED灯器の省電力化について

歩行者灯器、矢印灯器、車両灯器（青ユニット）などは、既に10w以下のものが製品化されているが車両灯器（黄ユニット、赤ユニット）は、製品化されていない。

現在、レンズと組み合わせた次のような拡散式車両用LEDユニットが試作されている。

- ・ユニット内部に光学レンズを追加により、光学性能は維持しながらも従来機種より、4割以上のLED素子数削減
- ・平均消費電力(点灯比率G 40%、Y 5%、R 55%で計算) 7.3W で、電球式の約1/10を実現
- ・スモークレンズにより、朝日・西日時でも視認性は良好(付図6参照)
- ・配光特性により、不必要な光の発散を抑制(上空への光害防止、夜間ひさしへの映り込み抑制)



付図6 西日写真(正面より10m、左10mの位置より撮影)

なお、拡散用光学レンズは、太陽光による白化現象が発生し、視認性が低下するため、この対策についての検討が行われている。