

東京大学生産技術研究所

都市基盤安全工学国際研究センター

第18回 ICUSオープンレクチャ 交通安全とITS 2010年4月27日(火)

東京大学生産技術研究所
都市基盤安全工学国際研究センター

第 18 回 ICUS オープンレクチャ

交通安全と ITS
2010 年 4 月 27 日 (火)

桑原 雅夫, 西田 泰, 赤羽 弘和,
山田 勝規, 牧下 寛, 田中 伸治

ICUS Report No. 52
2011 年 2 月

都市基盤安全工学国際研究センター

Traffic Safety and ITS

27 April, 2010

By

Masao Kuwahara, Yasushi Nishida, Hirokazu Akahane,
Katsuki Yamada, Hiroshi Makishita, Shinji Tanaka

ICUS Repot No. 52, February 2011

第18回 ICUS オープンレクチャ

目次

1. 開会の挨拶（田中 伸治）	1
2. 「先進モビリティ研究センターの紹介 交通安全と ITS」（桑原 雅夫）	3
2.1 はじめに	3
2.2 ITS センターについて	4
2.3 交通安全への取り組み --交通安全と ITS--	8
3. 「交通事故分析に基づく ITS への期待」（西田 泰）	23
3.1 はじめに	23
3.2 交通事故の実態と ITS の役割	24
4. 「情報化と市民参加による地域交通安全」（赤羽 弘和）	49
4.1 首都高速における情況について	49
4.2 交通事故の実態	56
4.3 市民参加型交通安全対策	62
5. 「ITS 自立型・協調型運転支援システムの最新動向」（山田 勝規）	79
5.1 はじめに	79
5.2 背景	80
5.3 予防安全システムの分類	83
5.4 最新の運転支援システム	84
5.4.1 自立型（クルマ単独）	84
5.4.2 協調型	91
5.5 実験結果例	96
5.6 SKY プロジェクト（協調型路車間）	98
5.7 HMI の配慮事項	101
6. パネルディスカッション	
(司会：田中伸治、パネリスト：桑原雅夫、牧下寛、赤羽弘和、山田勝規)	107
7. 閉会の挨拶（目黒 公郎）	127
付録：プログラム	

1.開会の挨拶

田中 伸治(ICUS 講師)

本日はお忙しい中をお越しいただきまして、誠にありがとうございます。これより、第18回 ICUS オープンレクチャーを始めさせていただきます。私は本日の司会を務めさせていただきます ICUS 講師の田中伸治と申します。よろしくお願ひします。

最初に、本日のオープンレクチャーの主催者の一人として、簡単にご挨拶をさせていただきます。このオープンレクチャーは、ICUS（都市基盤安全工学国際研究センター）が、皆さまと一緒に都市の安全を考える機会として、各界の第一人者の研究者や技術者の方々を講師としてお招きし、年に2回のペースで開催しているもので今回で18回目を数えます。

ICUS は都市の安全をキーワードとして、地震防災、構造物の老朽化やメンテナンス、あるいはヒートアイランドや地球温暖化といったさまざまな研究をしているわけですが、オープンレクチャーも、それに合わせたテーマで開催してきており、今回は「交通安全」をテーマに設定しました。都市の安全あるいは防災を考えるときに、地震や洪水といった自然災害はすぐに思い浮かべることができるのですが、交通事故もそれと同じくらい、私たちの生活の安全を脅かす存在と言うことができると思います。発生頻度を考えた場合、むしろ、いつ自分の身に起こってもおかしくない存在で、都市の安全を考える上では、これもまた一つの非常に重要な要素であると認識しています。

また、ITS（高度道路交通システム）は、情報通信技術を利用して、道路交通に関するさまざまな問題を解決するものですが、安全性の向上もその大きな目的の一つとされています。今回のオープンレクチャーでは、交通安全の実現と、そのために ITS はどのような役割を果たせるかということについて、皆さまとともに考えていきたいと思っております。

本日は、このオープンレクチャーを開催するに当たりまして、同じく生産技術研究所の中の研究センターである ITS センターと協力して、お手元にありますようなプログラムを組ませていただきました。当初ご案内した内容からは若干変更がありますので、説明させていただきますと、最初に、この3月まで ITS センター長を務めておられた桑原雅夫教授から、ITS センターの紹介と、センターにおける交通安全に関する研究の紹介をいただきます。その後、科学警察研究所の交通科学部長で交通事故分析に関して長いご経験をお持ちの西田泰様より、事故の分析を通じた事故対策のポイントについてご講演をいただきます。

続いて、千葉工業大学の教授で、交通安全研究の第一人者ともいえる赤羽弘和先生より、交通事故対策への市民参加と、その際の ITS の活用についてお話をいただきます。そして、日産自動車から、当初のご案内からは少し変わりまして山田勝規様より、ITS を活用した最先端の安全運転支援技術の実例をご紹介いただきます。

休憩を挟みまして、最後にパネルディスカッションで、今後の安全な交通社会のために何をすべきかといったことを、皆さまとともに議論できればと思います。残念ながら西田様がこの後、警察庁の会議に出席されなければならないということで、パネルディスカッ

ションには、同じく科学警察研究所の牧下様にご登壇いただく予定になっております。交通事故、あるいは交通安全について、この分野をリードする、これだけ著名な先生方のお話を一度に聞ける機会はなかなかないと思いますので、ぜひこの機会を有効に活用していただきまして、何か有益な情報を見つけていただければと願っております。

そのほかのお手元の資料としては、本日のご講演に関する配付資料と、ICUS と ITS センターで発行しているニュースレター、パンフレットのたぐい、そして 6 月 4 日・5 日に行われるキャンパス公開のパンフレットになっております。もしご都合がつきましたら、ぜひこちらにも足を運んでいただき、私どもの研究内容についてご覧いただければと思っております。

また、今日のオープンレクチャーの終了後には、このホールを出ましてすぐのホワイエにおいて、毎回恒例となっている懇親会を予定しております。講師の先生方に詳しい質問をされたり、あるいはご参加の皆さま同士でネットワークを築いていただける、またとなれば、ぜひこちらもご参加いただければと思います。まだお申し込みされていない方は、受付にお知らせいただければと思います。

以上をもちまして、私からの最初のご挨拶とさせていただきます。本日はこれから 5 時半までの長時間となりますが、最後までどうぞよろしくお願ひいたします。

早速、プログラムに従いまして、最初のご講演にまいりたいと思います。初めに、この 3 月まで ITS センター長を務められ、現在は東北大学に移られて、こちらの生産技術研究所では、兼任教授となっております桑原雅夫教授よりご紹介いただきたいと思います。



2. 「先進モビリティ研究センターの紹介 交通安全とITS」

桑原 雅夫(東北大学教授/前 ITS センター長)



図-2.1 タイトル

2.1 はじめに

先進モビリティ研究センター（ITS センター）が、その前身である連携研究センターとして活動し始めたのは 2005 年からですが、2009 年からは正式な東京大学の下のセンターとして発足しましたので、最初に当センターの紹介を少しあせていただいて、その後、交通安全と ITS についていくつかの取り組み、考え方について述べたいと思います。

なお私事ですが、今紹介がありましたように、4 月 1 日から、東北大学を本務とすることになりましたが、引き続き東大生研も兼任しておりますので、目下のところ 50% 東京で、50% 仙台という生活をしております。引き続きご支援・ご指導をよろしくお願いします。

2.2 ITS センターについて



図-2.2 先端モビリティ研究センター紹介

まず、先進モビリティ研究センターの紹介ですが、2005年に先進モビリティ連携研究センターが生産技術研究所の中に発足しました。この活動を4年間行っていたのですが、それが全学にも認められて、昨年の4月、「連携」という文字を取りまして、先進モビリティ研究センター（Advanced Mobility Research Center）が発足しました。ICUSもそうなのですが、日本語は呼び名が長いので、通称「ITSセンター」とわれわれは呼んでおります。

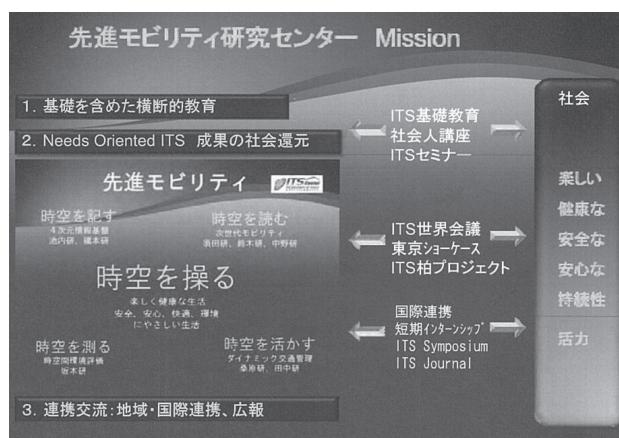


図-2.3 センターのミッション

この先進モビリティ研究センターには、幾つかのミッションを持っておりますが、一つは基礎を含めた横断的教育、2番目がNeeds Orientedな研究とその成果の社会還元、3番目が連携交流（地域・国際連携、広報活動）です。

まず、2番目の研究についてですが、キーワードとして「時空を操る」を設けて、交通

を時間的・空間的に効率的に制御して、モビリティ社会を活性化することを目指して、幾つかの研究グループを立ち上げています。

お手元のパンフレットは昨年までのものですので、まだ私がセンター長になっていますが、今年の4月1日からは須田教授をセンター長として活動を続けております。以下、パンフレットの「研究活動・設備」のところに、研究に関する情報が詳しく載っていますので、お目通しいただければと思います。

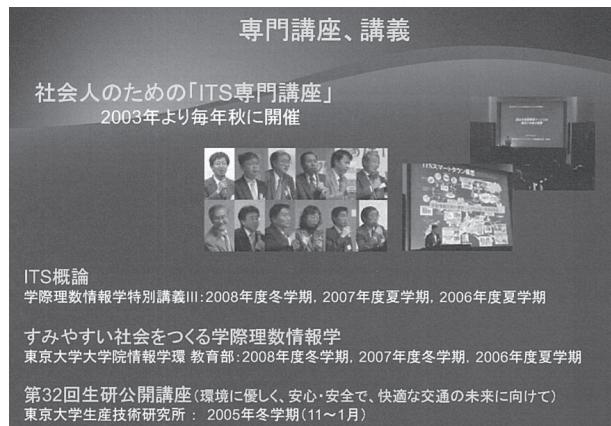


図-2.4 専門講座、講義

ミッションの1番目、「基礎を含めた横断的教育」ですが、これまでもわれわれは社会人向けの専門講座や学生を対象とした講義をやってまいりました。例えば「社会人のための『ITS専門講座』」は2003年より毎年、下に書いてある三つは、主に学生用の講義なのですが、こういったものを通して教育活動をしてきました。

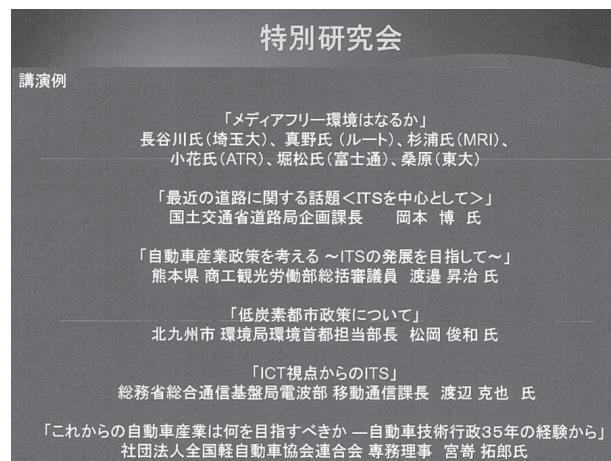


図-2.5 特別研究会

また、特別研究会を月に1回ぐらいのペースで行っております。この特別研究会に関す

るパンフレットも、受付に置いてあったと思いますが、各界の講師を招いて話題提供をいただき、その後懇談する会を6~7年継続してきました。

これが最近の講演の例ですが、産学官各方面からの講師に、さまざまな最先端の話題を提供いただきました。

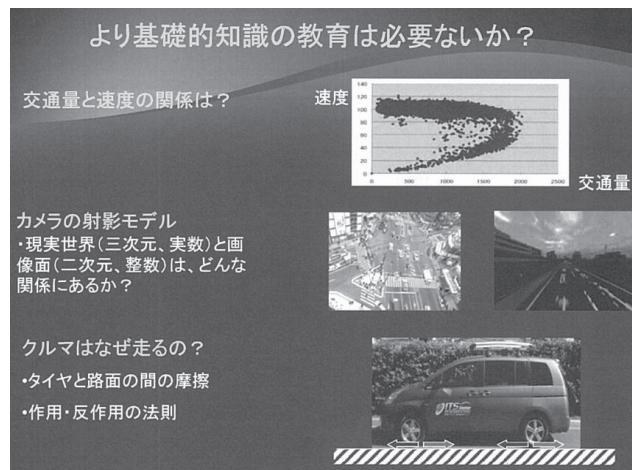


図-2.6 講演例

このような教育活動をしてきたわけですが、より基礎的知識の教育が必要ないかということを反省して、今年度から少し工夫したいと考えているところです。というのは、ご存じのように、ITSはいろいろな分野が横断した学際的な領域です。例えば交通量と速度の関係は、私の専門のように交通工学を専門としている人間は、すぐにイメージできるのですが、電気、機械、通信を専門とする方は、必ずしもこの関係は知らないわけであります。逆に、カメラの射影モデルや車はなぜ走るのかといった基礎的な電気、機械、あるいは画像処理の知識については、交通工学の専門家は知らないということがあります、やはりITSをやる以上、基礎的なところは分野を横断して教育する必要があると考えられます。

ITS基礎コース

画像技術の基礎(3コマ)	15回の講義でITSにかかる 分野の基礎的な知識を学ぶ
車両制御の基礎(3コマ)	各分野の専門家を講師に
通信技術の基礎(3コマ)	対象:学生+社会人
交通工学の基礎(3コマ)	情報学環に創設
人間工学の基礎(3コマ)	

先進モビリティ政策論

技術と移動手段の関係、社会への影響を理解し、先進モビリティの今後について考えていく。特に、先進モビリティの実社会への導入となると、技術の開発動向、法制度の問題などの理解が不可欠である。
関係省庁の第一線で活躍している行政官、メーカーの技術者などのゲストスピーカーとの意見交換や受講者のグループワークなどを通じて、実社会で使える先端技術活用の考え方を身につけていくことを目指している。

図-2.7 ITS 基礎コース・先進モビリティ政策論

このような反省から、今年度からは ITS 基礎コース（画像処理、車両制御、通信、交通工学、人間工学分野のオムニバスの講義）と先進モビリティ政策論という二つの講義を新しく立ち上げていく予定にしています。

地域連携

ITSセンターセミナー

2010/3 金沢	
2009/9/8 仙台	
2009/7/13 柏	
2009/6/2 熊本	
2008/10/9 北九州 東京(遠隔)	
2008/7/24 札幌 東京(遠隔)	
2008/3/27 北九州	
2007/12/8 福岡	
2006/11/14 高知	

国内他機関との連携

ITS Japan、国総研、JARI、
交通工学研究会、
日本大学、首都大学
千葉工大、京都大学、
高知工科大 等

図-2.8 地域連携

ミッションの三つ目は、地域連携ということで、ITS センターでは日本各地を回りまして、連携を深めてきました。2006 年の高知を皮切りに、各地で ITS セミナーを開き、同時にその地域と連携を図ることを努力してまいり、ここにありますような多くの大学、研究機関、ITS Japan 等、国内他機関との連携を深めてまいりました。



図-2.9 国際連携

国際連携についても、図にあるようなところ（ヨーロッパ、中国、オーストラリア、アメリカ）と連携を深めて、共同研究を立ち上げるなどしてきました。例えばヨーロッパとは、ITSに関するヨーロピアンプロジェクトのパートナーとして参画するとか、2カ月という短期ですが、お互いの学生やスタッフを交換留学させるようなことも5~6年やって、国際連携を図ってきました。

簡単ではありますが、以上がITSセンターの紹介です。今日はICUS（都市基盤安全工学国際研究センター）のシンポジウムですが、われわれのセンターも協力するということで、私もこのような機会を与えていただけたわけです。

2.3 交通安全への取り組み 一交通安全とITS一

次に、ITSは交通安全にどのように貢献できるのかというところで、幾つか私見を述べさせていただければと思います。

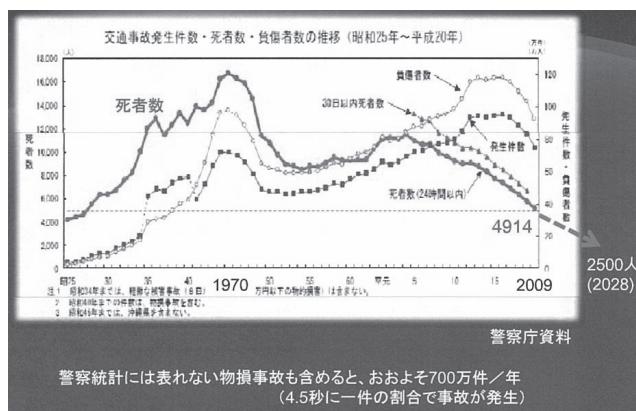


図-2.10 交通事故発生件数・死者数・負傷者数の推移

まず交通安全ですが、昨年度は交通事故死者数が 4914 人でした。5000 人を切るという政府の目標も、前倒しして達成されたわけですが、引き続き、わが国では平成 30 年までに、さらに死者を半減するという目標も立てておりますし、死者だけではなく、交通事故の負傷者・発生件数も減らすという新たな目標を立ち上げています。

発生件数は、今、警察統計に表れているものが 80 万件ぐらいあります。ただし、そこには表れない物損事故等も含めますと、実は年間 700 万件ぐらい事故が起こっております。これは 4.5 秒に 1 件の割合で、今も事故がずっと起り続けているという計算になり、決して無視できない数字です。

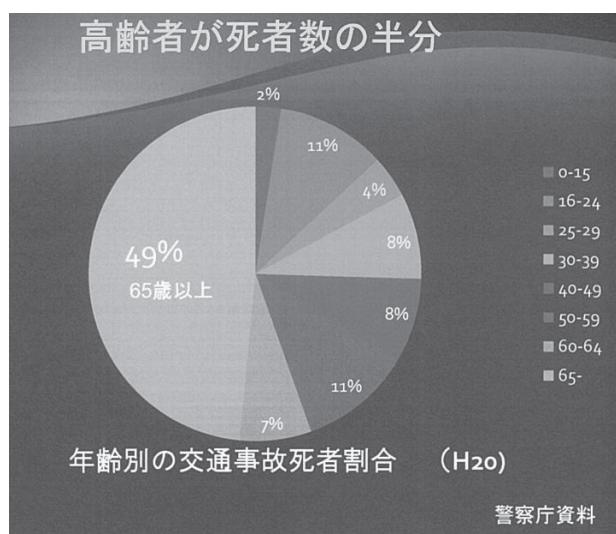


図-2.11 年齢別の交通事故者割合

その中の事故の特徴を見ていきたいのですが、まずは高齢者が死者数の半分ということです。円グラフにありますように、49%が 65 歳以上の高齢者であることが、わが国の事故の大きな特徴かと思います。

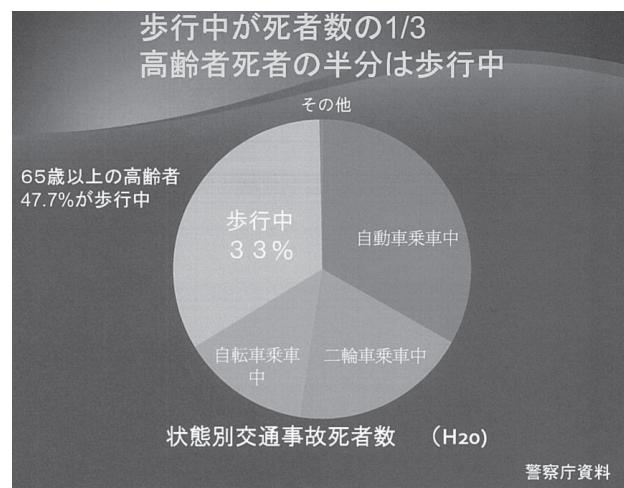


図-2. 12 状態別交通事故死者数

状態別で見ますと、歩行中の事故が 3 分の 1 を占めており、特に高齢者は半分が歩行中に亡くなっているというところが、2 番目の大きな特徴かと思います。

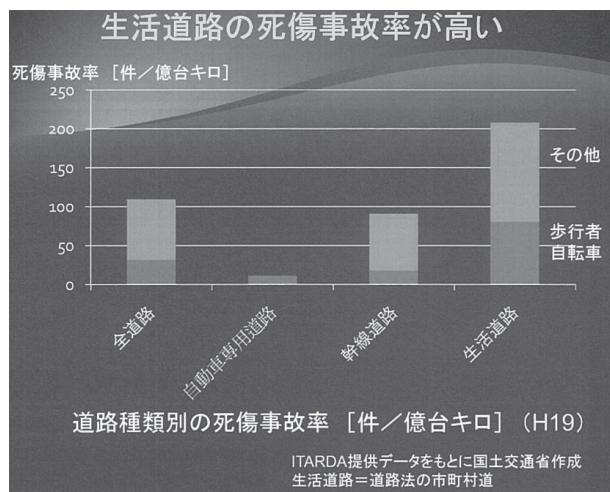


図-2. 13 道路種類別の死傷事故率

場所に目を移しますと、生活道路の死傷事故率が非常に高いことが 3 番目の特徴です。これは道路種類別の死傷事故率を表したものですが、幹線道路等に比べますと、生活道路（この場合は道路法の市町村道）、つまりあまり格の高くない道路での事故率が高いことが特徴です。

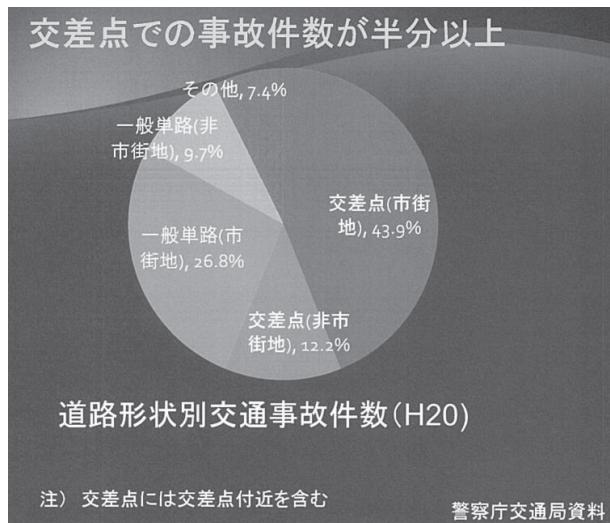


図-2. 14 道路形状別交通事故件数

もう一つの場として着目すべきところが、交差点です。この図にありますように、市街地の交差点が 43.9%，非市街地の交差点が 12.2% ということで、合わせますと事故件数の 50% 以上が、交差点および交差点周辺で起きています。従って、一層交通事故を減少させるためには、生活道路や交差点が着目すべき場だということになります。

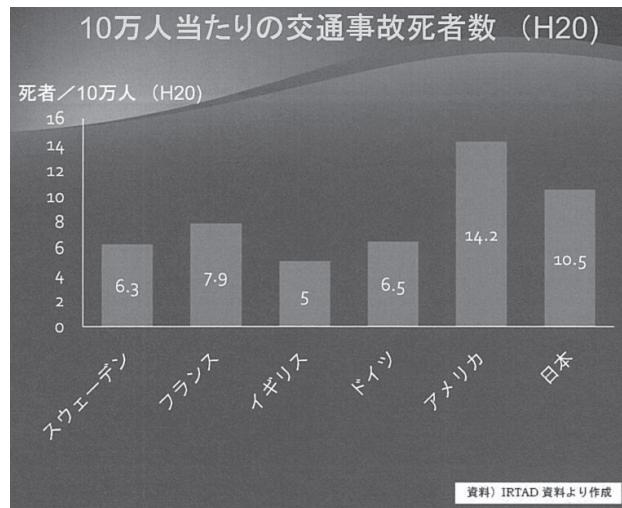


図-2. 15 10 万人当たりの交通事故死者数

以上のようなわが国の事故の現状を諸外国と比べてみると、10 万人当たりの事故死者数は、わが国もやや高めですが、そう際立って高いわけではありません。10 万人当たり 10 人ぐらいです。

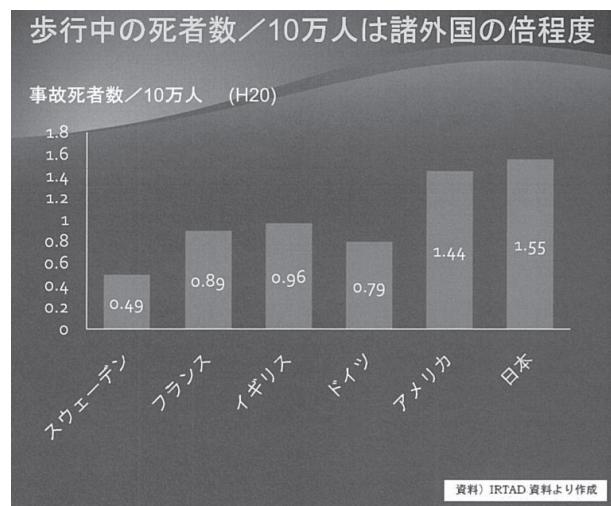


図-2.16 10万人当たりの歩行者死者数の比較

一方、10万人当たりの歩行中の死者数は、スウェーデン、フランス、イギリス、ドイツといったヨーロッパ諸国に比べると、わが国はかなり高い数字になってしまいます。ざつと2倍ぐらいです。

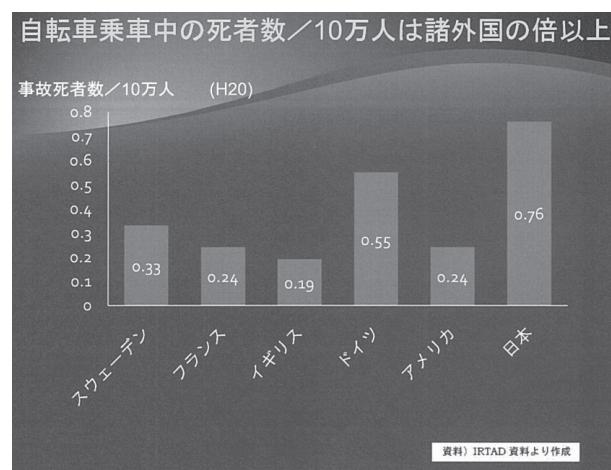


図-2.17 10万人当たりの自転車乗車中死者数の比較

自転車乗車中についても、同じような傾向があります。

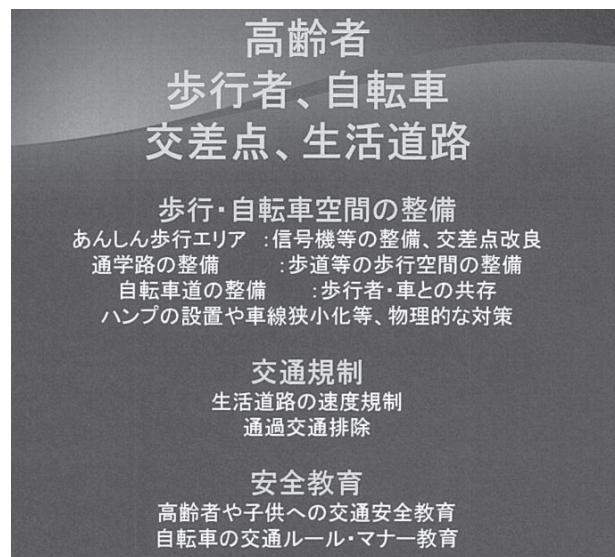


図-2.18 着目点

ということで、駆け足で見てまいりましたが、事故対策をする場合に着目すべきところとしては、高齢者、歩行者・自転車、場に着目しますと交差点あるいは生活道路がポイントかと思います。

こういったところの事故対策については、例えば歩行者・自転車空間の整備ということでは、あんしん歩行エリア、通学路の整備、自転車道の整備等々、インフラ整備等を中心とした、これまでの事故対策も継続して進めなければなりませんし、そういう対策が取られつつあると思います。それから、速度規制、生活道路への通過交通の排除といった交通規制、あるいは高齢者や自転車への安全教育も継続する必要がありますし、継続していくものだと思います。



図-2.19 次世代車両

これらの従来型の交通事故対策は、もちろん継続していかなければならないのですが、ITSという切り口で考えた場合、まず一つは車両の改善があろうかと思います。これは先進モビリティ研究センターの一員の、堀先生がおやりになっている電気自動車なのですが、こうした電気自動車を活用することによって、非常に走行の安定性が良くなり、事故減少にも貢献できるだろうといわれています。

それから、一時停止見落とし防止システム、ブレーキアシスト、ドライブレコーダー等々、車両単体を高度化して、事故の安全につなげようという対策も、われわれの ITS センターの研究の一つの柱になっています。

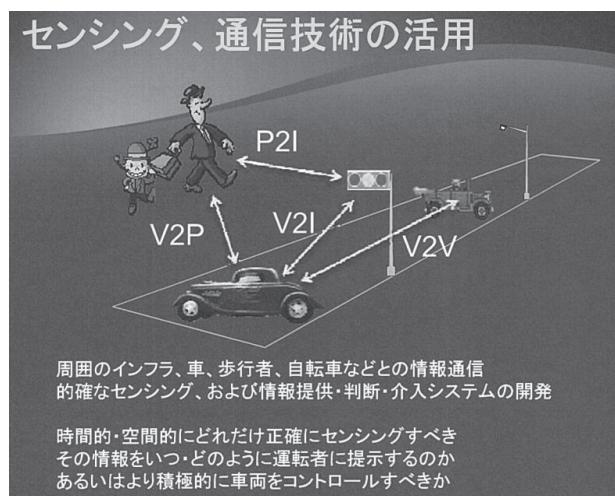


図-2.20 センシング・通信技術の活用

2番目は、センシング、通信技術の活用です。交差点等で左折するときの巻き込み事故や、横断中の歩行者を見落としての接触事故など、特に交差点では、歩行者・自転車と車との錯綜が頻繁に起こるわけです。このような歩行者や自転車を車側だけで検出するのは大変難しいので、センシング、通信技術を活用して、車と歩行者あるいは自転車、インフラ、車同士が情報を共有し、対象物をいち早く検出して安全につなげようという取り組みが始まりつつあります。このあたりについては、後で日産の山田様から詳しい紹介があるのでないかと思っております。

ただ、こういうシステムを世の中に出すためには、どれだけ正確にセンシングすべきか、その情報をいつ、どのような形で運転者に提示するのかということが問題になります。つまり、ヒューマンファクターに関する部分が大きな研究項目にならうかと思います。

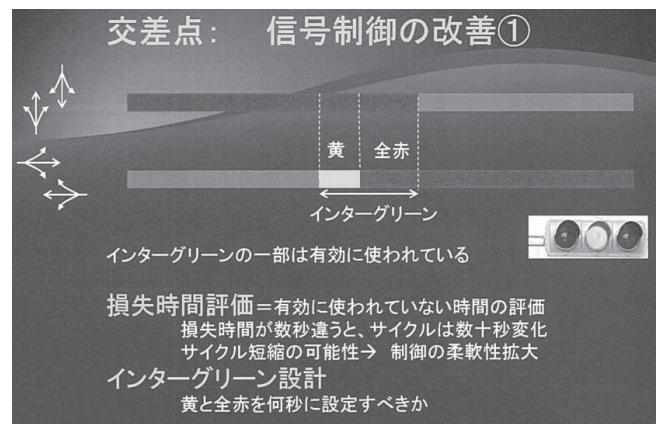


図-2.21 交差点周りの信号制御の改善(1)

次は、交差点周りの信号制御の改善です。特に最近注目しているのは、黄色と全赤の時間を指すインターフリーンにおける損失時間の評価と、インターフリーンの黄色と全赤の秒数設計をもう一度見直そうということです。

この図にあるように、最初は横方向の流れに青が出ていまして、青の最後には黄色が出て、交差点をクリアするための全赤が出て、そして縦方向の交通にグリーンが切り替わるわけですが、現示を切り替えると必ず時間の損失が出てしまって、その損失時間が「数秒」違うと、サイクル長が「数十秒」というオーダーで変わってきます。従って、損失時間もう少しきちっと再評価することによって、サイクル長が短縮でき、遅れ時間が少なくなり、制御の柔軟性も拡大することにつながると思います。

さらに、インターフリーンの黄色時間と赤時間をそれぞれ何秒ぐらいに設定したらいいかということについても、もう一度考え直す必要があるのではないかでしょうか。このような研究は ITS といった先進的な分野ではありませんが、もう一度見直す時期に来ていると考えます。

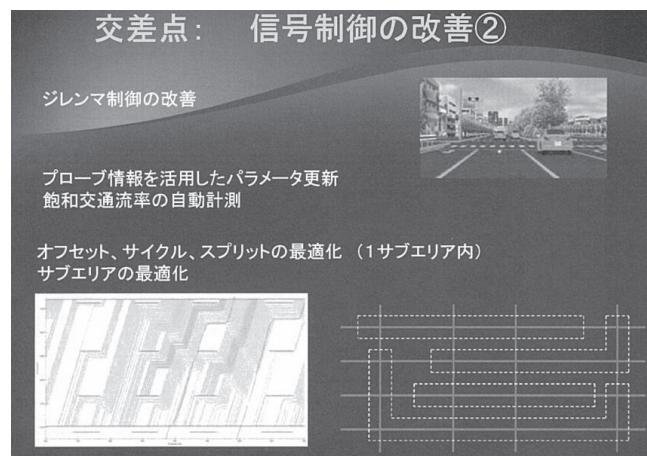


図-2.22 交差点周りの信号制御の改善(2)

次は信号制御の少し先進的なジレンマ制御についてですが、交差点で青から赤に切り替わるときに、止まろうとする人と、行ってしまおうとする人が混じって、追突事故を起こすことがあるので、その辺の制御をうまくギャップを見つけて行うというジレンマ制御の高度化も必要でしょう。

それから、やや専門的になりますが、飽和交通流率の自動計測等々です。信号制御が1交差点だけではなく、複数の交差点になると、オフセットの自動生成、あるいはサイクルを共有するようなサブエリアを、自動的に最適化することについても一層の研究が必要ではないかと考えています。

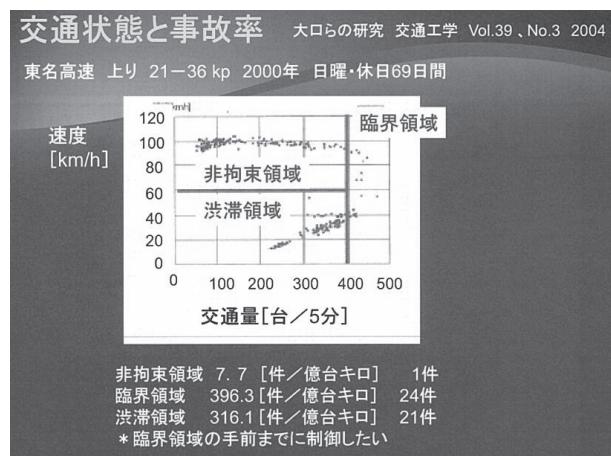


図-2.23 交通状態と事故率の相関関係

最後に、交通状態と事故率には非常に大きな相関があることを申し上げたいと思います。

この図は、速度と交通量の関係を表しています、それぞれ渋滞領域、非拘束領域、臨

界領域となっております。非拘束領域は、速度が高くて自由に走っている状態で、渋滞領域は速度が低くて渋滞している状態、臨界領域はその中間ということです。事故率を見ますと、臨界領域と渋滞領域の事故率が、非拘束領域に比べて際立って高いという事実があります。つまり、渋滞をなくすことが、事故を減らすことにも大きくつながり、「円滑な道路」は「安全な道路」ということになるわけです。

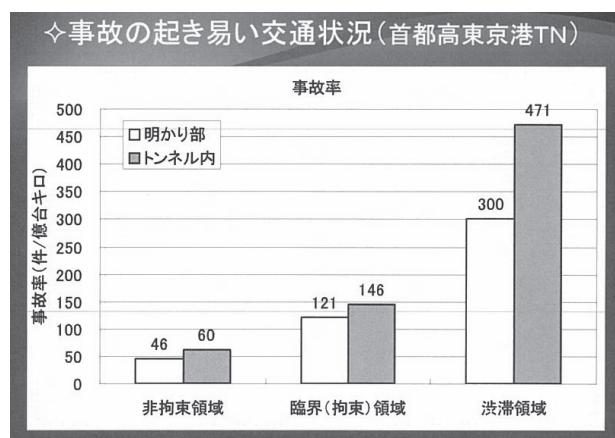


図-2.24 事故の起き易い交通状況

これは首都高速の例ですが、時間がありませんので、割愛させていただきます。

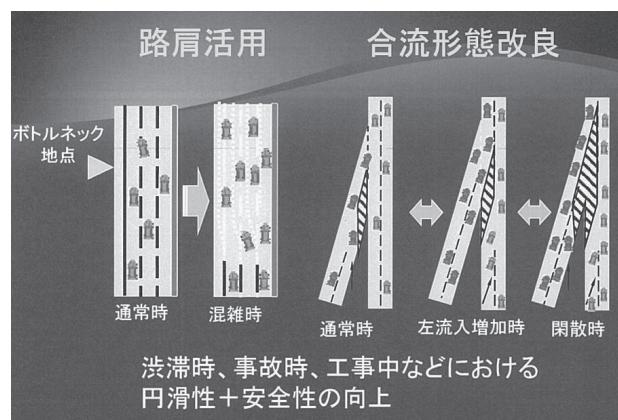


図-2.25 渋滞等の軽減の対策

渋滞を軽減するために、信号制御、交通規制などいろいろな対策があるわけですが、少し先を見越したこととして一つご紹介したいのが、路肩の活用とか、合流形態を改良するというように、レーンマーキングを少し変えて、インフラの形態を変えたらどうかという提案です。例えば渋滞しているところでは、路肩を活用して車線数を増やして渋滞を軽減できないか。あるいは、1車線と2車線が合流するところで、需要が時間帯によって逆転す

るようなところは、1・1合流や2・1合流にマーキングを変えて変更できないか。こうしたことによって、安全性、円滑性も向上するであろうというようなことを今考えております。

この辺は少し割愛させていただきます。



図-2.26 路肩の活用(1)

路肩の活用については、この写真にありますように、ドイツ等では既に行われております。これは一番右側のレーンが路肩なのですが、この先で工事があるので、車線をいつものように確保するために、路肩を開放しています。

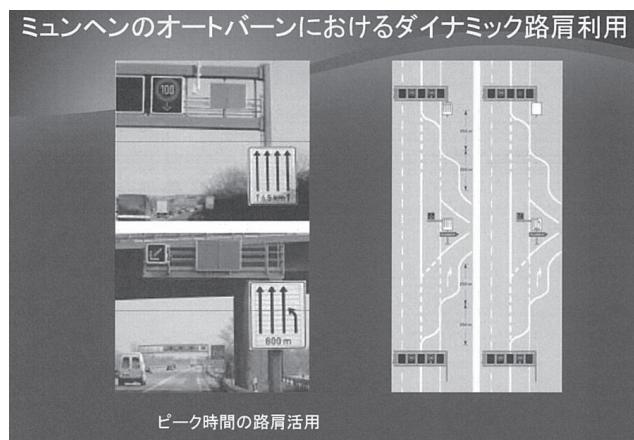


図-2.27 路肩の活用(2)

通勤時間帯、ピーク時間帯には路肩を開放して、渋滞を軽減しようという取り組みが既に行われています。

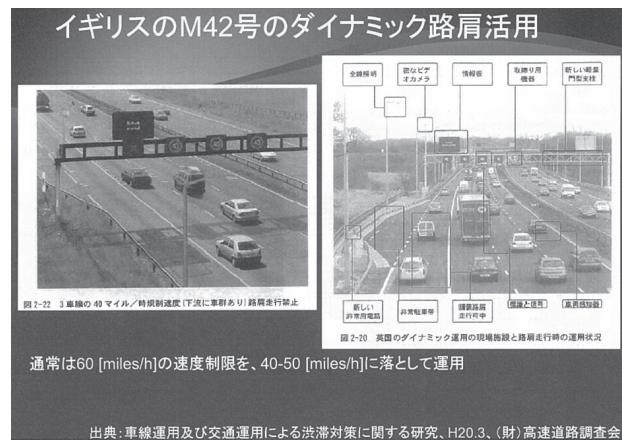


図-2.28 路肩の活用(3)

同じような取り組みが、イギリスでも行われています。

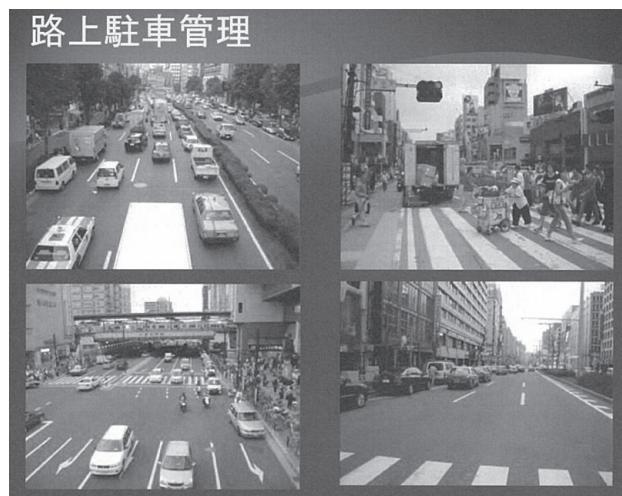


図-2.29 路上駐車の現状

そういうことで、諸外国で既に行われているのですから、わが国もやれないことはないだろうと考えております。

同じようなことが、一般街路の交通渋滞の大きな原因の一つになっている路上駐車の対策にも活用できないかと考えています。一般的には、路上駐車は、交差点と交差点の間にばらばらと止まっているわけで、どこかに駐車帯を作ろうとしますと、歩道を切り欠いて車を止めるスペースを作るのですが、これですと、時間もかかるしお金もかかります。

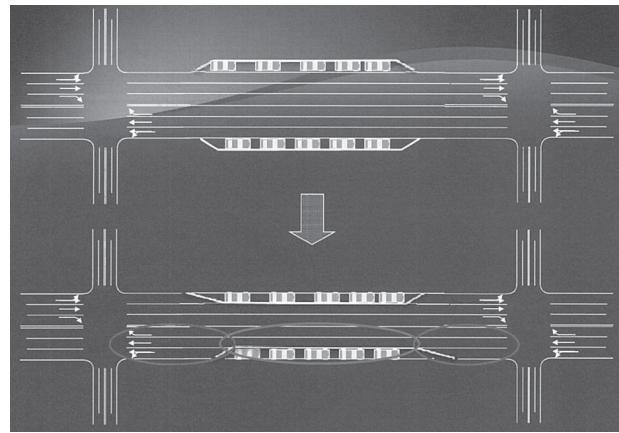


図-2.30 路上駐車の対策案

もう少し簡便な一つの案としては、このように交差点と交差点の間の路肩側の車線を使って、そこにまとめて路上駐車させることができないかと考えております。もちろん交差点の近傍は路上駐車を排除し、中間にまとめて路上駐車させるという提案です。

信号交差点は赤と青が交互にありますが、交差点の真ん中は、いわばずっと青が継続しているわけですから、車線の数あるいは幅を少し減らしても、容量的にはそれほど支障がないので、こういった対策が取れるわけです。

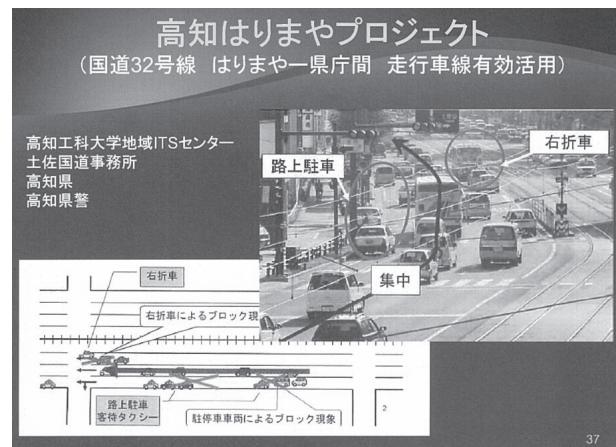


図-2.31 高知はりまやプロジェクト

最後に「高知はりまやプロジェクト」をご紹介します。これは、車線をうまく引き回して、今ある片側3車線を有効に使おうというプロジェクトで、高知工科大学、土佐国道事務所、高知県警等と一緒に進めているところです。

以上、ITS センターの紹介と、われわれの考える交通安全について述べさせていただきました。ご清聴ありがとうございました。

(田中) ありがとうございました。

3. 「交通事故分析に基づくITSへの期待」

西田 泰(科学警察研究所 交通科学部長)



図-3. 1 タイトル

3.1 はじめに

今日お話しするのは、私を含めて3名ですが、私はどちらかというとユーザーというかニーズサイドの話をしますので、最初に話すのが一番適切かと思います。話題は、今まで私が行ってきたことを整理したものなので、もしかしたら聞かれたことがあるかもしれません、今回いろいろ整理していく中で、ITSというキーワードの中で一貫性のある形にまとまっていればと思います。

3.2 交通事故の実態とITSの役割

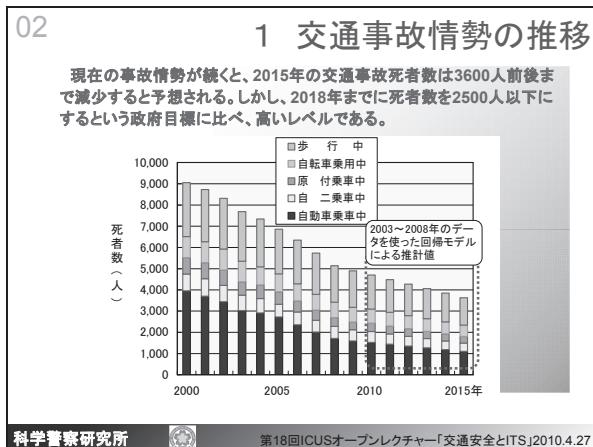


図-3.2 交通事故情勢の推移

桑原先生もお話しになつたかもしませんが、交通事故の情勢がどうなつてゐるかを簡単に示してみました。ご案内のように、交通事故死者数はどんどん減少しております。昨年は交通事故死者数が5000人を切りました。ただし、このような、かなり望ましい状態で推移していくとしても、2500人以下にしましようという政府目標を考えると、まだちょっと減り方が少ないという状況です。そして政府目標達成のために、ITSに頼らざるを得ないのではないかということを、今からご紹介していきます。

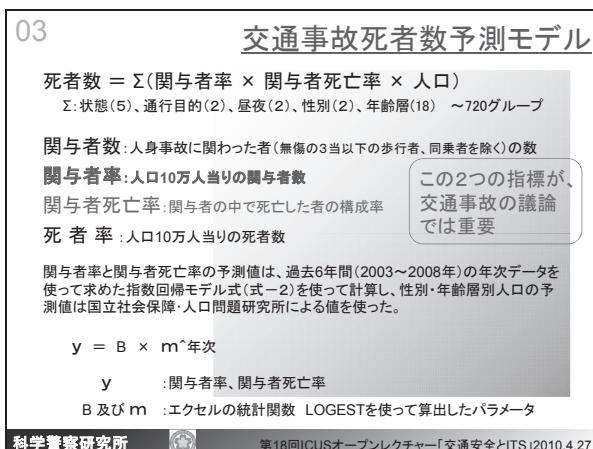


図-3.3 交通事故死者数の予測モデル

まず、先ほどの予測に使つた回帰モデルが、どのようなものであるかを説明するため、一番上の式を見てください。幾つかの変数があります。関与者率と関与者死亡率は予防安全と衝突安全に関するものと考えてもいいかもしませんが、そういう変数をこの後の話

の中で使っていくということを、ご理解いただければと思います。先ほどのモデルは、年齢層、性別、道路利用状態、目的などに分けて、実は 720 個ぐらいの変数を使って構築されています。ですから、簡単なようでも予測には手間がかかりました。

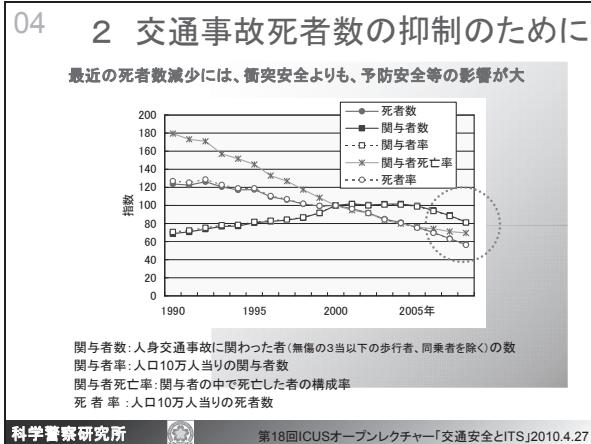


図-3.4 交通事故死者数の抑制

交通事故死者数は最近どんどん減っています。その理由はいろいろあるのですが、先ほど申し上げた関与者率と関与者死亡率という二つの変数を使うと、特徴が明確になってきます。2004 年頃までは、関与者死亡率(グリーン)がどんどん下がって、死者率(赤線)と大体重なっていますが、最近は関与者死亡率の下がり方が少し鈍くなっている、関与者率(青線)が下がっています。ですから、最近の事故情勢を見ますと、実は衝突安全よりも、予防安全の影響が大きくなっています。

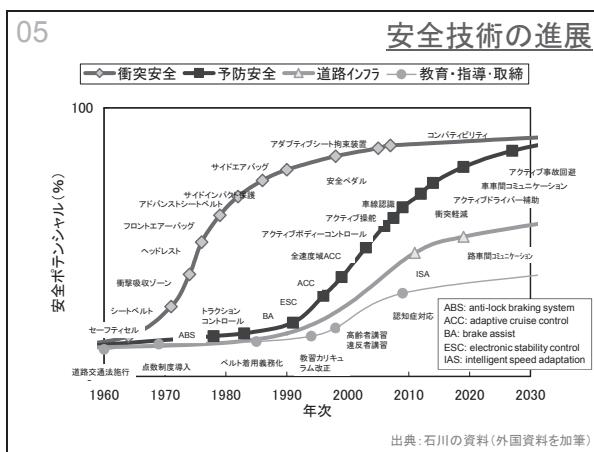


図-3.5 安全技術の進展

なぜかということですが、車に関する安全技術を整理しますと、衝突安全はこのような

形で、先崎的パフォーマンスのかなりの部分がもう達成されているのではないか。それに對して予防安全はまだまだ、道路側からの対策もまだまだではないか。一番低い人間に対するものはまだ低いということで、この辺（教育・指導・取締）への効果を期待できるのが多分ITSではないかと思います。そういう意味で、これだけ可能性が残っているわけですので、ITSはその分、頑張ってくださいという話になるかと思います。

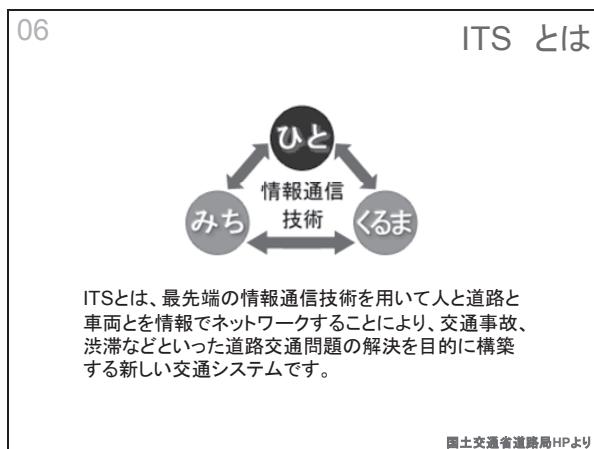


図-3.6 ITS とは

「ひと・みち・くるま」という言い方が適切かどうか分かりませんが、ITSは取りあえずこういう関係の中で、人をサポートするものと私は考えています。

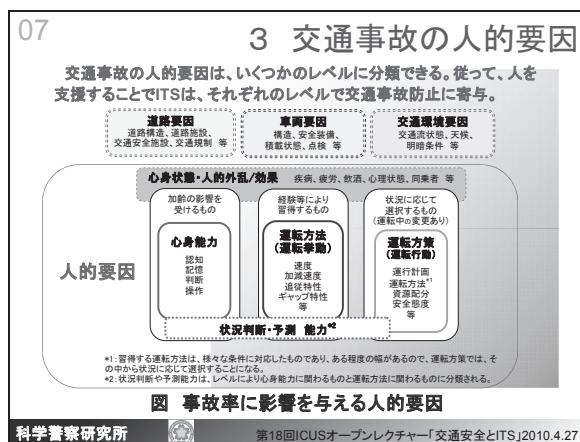


図-3.7 交通事故の人的要因

交通事故にかかわる人的要因は、いろいろな分け方があるのですが、階層的に、出発する前、出発した後・運転中、本当に危なくなった時に分けますと、例えば認知能力や記憶や判断力がかなり影響するようなレベルと、それよりもう少し前の段階で、速く走ってい

るか、車間距離を詰めているかというレベルもあります。このようなレベルでの対策を巧く行うと、事故が減るかもしれません。さらに、雨の日はやめましょうという計画レベルでの対策。そういう3つのレベルが対象になるのですが、それぞれのレベルで、ITSが役立つのではないかと思います。

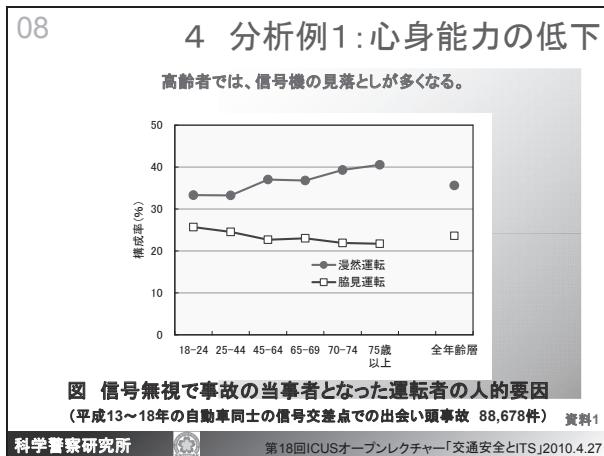


図-3.8 信号無視で事故の当事者となった運転者の人的要因

最初の例は、人間の一番基礎的な能力に関するものです。信号交差点での出会い頭事故の中で、信号機の見落としの内訳を調べてみました。

事故原因の中で、前方不注視には、物理的に目線を反らすもの（脇見運転）と、注目の度合いを落としてしまうもの（漫然運転）があって、赤い方（漫然運転）は、注意力の低下が関係すると考えられています。そして、構成率をみると、高齢者では漫然運転の構成率がだんだん高くなっています、相対的に脇見運転が減っています。

ただ、これには俗に言う構成率を使った統計の問題もあって、絶対的な事故率を考えると、両方とも右上がりで、高齢者は脇見運転で事故を起こすことが多いし、漫然運転でも事故を起こすことが多いというのが実態かもしれません。ただ、いずれにしろ、能力低下によって事故が起こっていることが分かるかと思います。

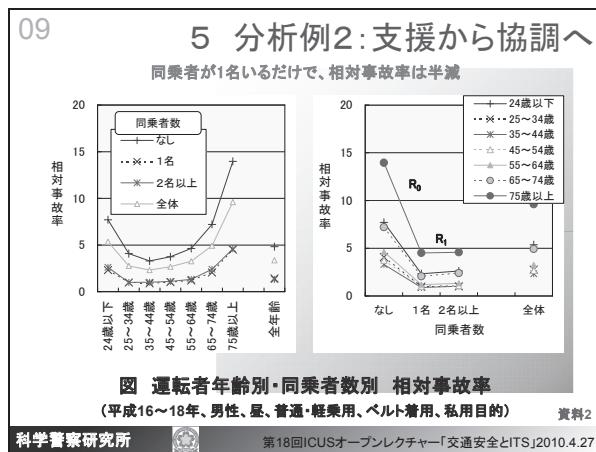


図-3.9 運転者年齢別・同乗者数別 相対事故率

私が交通事故総合分析センター（以下、分析センター）にいるときに行った研究があります。幾つかほかの研究グループの中でも行っていたのですが、車を運転する時に、1人で運転する場合と、同乗者がいる場合と、どちらが安全だろうかということを調べてみました。

男性で、昼間の運転で、車は普通乗用車で、さらに事故に遭ったときの状況で人身事故になる率が変わるので、シートベルトを付けている人で、業務ではなく私的目的という条件で、年齢別、同乗者数別の相対事故率を計算してみました。相対事故率は、後でまたご紹介しますが、取りあえずは暴露度当たりの事故率と理解して頂ければいいかと思います。左側の図を見て頂くと、相対事故率は、若者と高齢者は高く、なおかつ運転者が1人だけの場合は、同乗者がいる時よりも高くなっています。

左側の図と同じデータを使って書き直したのが右側の図です。何が分かるかというと、同乗者がいない場合はすごく高いですが、同乗者が1人でもいると、どの年齢層でも、相対事故率はすとんと落ちています。 R_0 （同乗者なしの時の相対事故率）と R_1 （同乗者1名の時の相対事故率）の比を見ますと、大体半分以下になります。この比をみることで同乗者の効果が分かると思います。

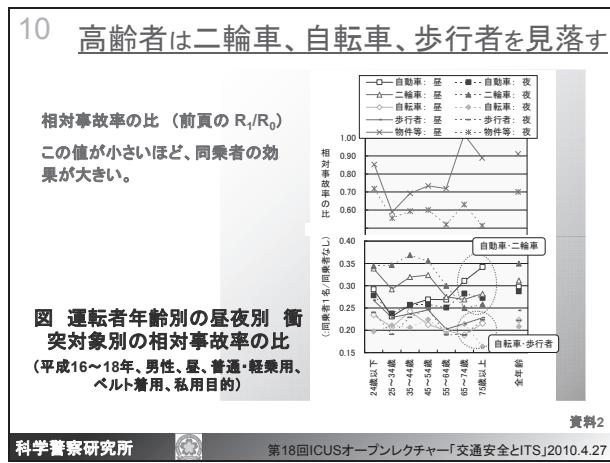


図-3.10 運転者年齢別の昼夜別 衝突対象別の相対事故率の比

年齢別、昼夜別、衝突対象別の相対事故率の比を取りました。この値が小さいほど同乗者の効果が大きいということですが、どこが面白いかというと、実は対象によって下がり方が変わってくるのです。基本的に、物損事故にはあまり効果がなさそうです。なぜ物損事故は同乗者がいても効果がないかというと、同乗者は危ないものに対する認知能力のサポートで効果があるのであって、ハンドルミスなどの操作系にはあまり効果がないのではないかと思われます。

なおかつ、高齢者を見て頂きますと、歩行者、自転車、二輪車に対する事故の防止効果が高くなっていることが分かります。

そうすると、先ほど桑原先生のお話の中でありましたけれども、高齢者に対してどのようなサポートをするかを考えたときに、同乗者は取りあえず認知系のサポート効果が大きいことと、さらに、高齢者運転者に対しては、小さいもの、あるいは見にくいものに対する認知効果が大きいことが分かります。

11 ITSへの期待

同乗者の効果を分析することで、自動車の機能は向上する。
支援だけでなく、乗員との協調を考えることで、自動車の機能は、さらに向上する。

○ 同乗者がいることを前提とした車の設計
(昔、〇〇〇を助手席に乗せたい車といった宣伝があった)
○ 良き同乗者であるための方法
(かみさんが助手席にいると喧嘩になるという亭主もいるが)

科学警察研究所 第18回ICUSオープンレクチャー「交通安全とITS」2010.4.27

図-3. 11 ITSへの期待

それと同時に、実は同乗者にはいろいろな意味があります。話だけで本当かどうか私は調べていませんが、アメリカでは、女性が1人で運転するときには、人形の男を乗せるとかと聞いたことがありました。同乗者を乗せることで運転がより安全になるとか、いろいろな意味があるかもしれません。また、同乗者がいることを前提にいろいろ考えることで、車の機能は、さらに向上するのではないかと思います。

昔、「〇〇〇を助手席に乗せたい車」といったコマーシャルがあったかと思いますし、よく「かみさんが助手席にいると喧嘩になる」と言いますが、私が示したデータからは、高齢者の場合は、同乗者がいた方が安全なようです。このデータを得る前ですが、交通調査で、昼間の住宅街での自動車乗員をいろいろ見ていましたら、高齢者の場合は大体男性が運転して、奥さんらしき女性が助手席に座っているケースがかなりありました。つまり、事故率を下げるような運転は、実はもう実践されていると考えると、運転者が既に実践している運転方法を分析すれば、さらに新しいことが分かるかと思います。

12 6 分析例3: 目的を考えた交通管理

道路利用者には目的がある。目的が同じなら、同じ目的地を持つ者は同じ道路を利用する可能性が高い。すると、同じ目的を持つ者同士が事故に遭うことが多くなる。

<駐車中追突>

	通勤等	レジャー	第1当事者の通行目的									全目的
			飲食	買物	訪問	開送	通院	借宿	私用他	通勤等	私用他	
業務等	33.1	6.2	6.9	10.1	7.4	6.6	10.3	13.4	6.8	7.4	9.2	
第2通勤等	11.9	60.5	6.8	9.3	2.2	7.1	19.5	18.3	5.9	5.3	18.3	
観光等	7.2	1.5	48.6	10.3	7.9	6.8	7.7	6.0	10.7	3.0	1.5	
当事者食事	1.8	1.4	2.4	29.6	3.3	2.3	2.8	2.2	1.5	0.8	2.9	
当事者買物	18.3	8.6	15.9	16.7	54.4	16.7	17.4	19.9	9.8	5.3	20.4	
当事者訪問	13.2	8.9	11.6	14.6	14.4	52.1	15.2	18.4	12.6	3.1	19.4	
当事者通院	4.0	4.7	2.7	4.9	3.0	3.5	18.9	5.5	3.7	1.9	3.9	
通行目的	1.4	0.8	0.5	0.3	0.8	0.8	1.4	8.3	0.4	0.4	0.8	
私用他	0.9	0.4	1.4	0.8	0.8	1.2	1.4	0.9	44.4	0.4	1.7	
私用他	8.3	3.8	3.2	3.4	2.6	2.2	5.2	7.0	4.2	72.4	12.1	
(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
(件数)	16,553	40,530	25,641	6,479	37,221	42,937	5,891	1,809	3,815	25,622	206,495	

業務等:職業運転及び業務、学業中の通勤等:通勤及び通学 私用他:荷物運搬、受講等

科学警察研究所 第18回ICUSオープンレクチャー「交通安全とITS」2010.4.27 資料3

図-3.12 当事者の目的相関別事故件数(1)

これは随分昔の資料です。交通には目的があるといわれていますので、その目的と事故とどのような関係があるかを調べたものです。ここで調べたのは、衝突した第1当事者、第2当事者それぞれの通行目的は何だったのだろうかということです。

当初は、通勤の人は焦っているから、事故が多いのではないか、あるいは病院に行く人は具合が悪いのでそれに関連した原因の事故が多い等ということを、いろいろ考えていました。この結果を見ると、通院の人が通院の人とぶつかるケースは8.3%あります。第1当事者の通行目的を考慮しない全体の中でみると0.8%ぐらいですが、通院目的同士となると8.3%ということで、相対的にはかなり高い結果となっています。

このような結果の理由を考えますと、例えば焦っている人は危ないとか、高齢者は心身能力が低いし、病院に行くような人は認知能力も落ちているから、そういう人同士が事故に遭うことが多いのではないかという解釈ができますが、実は、そうではないことをこの後で示します。



図-3. 13 当事者の目的相関別事故件数(2)

先ほどは追突事故、これは出会い頭事故で、少し値は変っていますが、大体同じ傾向です。

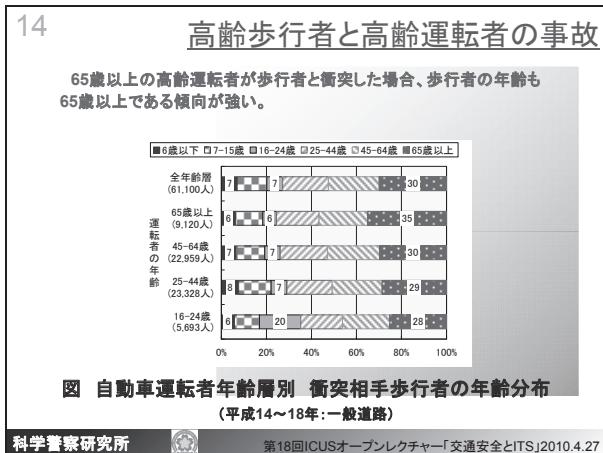


図-3. 14 自動車運転者年齢別衝突相手歩行者の年齢分布

同じようなことで、高齢運転者と高齢歩行者の事故では、高齢運転者は高齢歩行者とどうもぶつかりやすい。これも単純に考えますと、先ほど高齢者同士は回避能力も劣るからと考えられますが、どうもそうではないと言えそうだということを、この後示します。

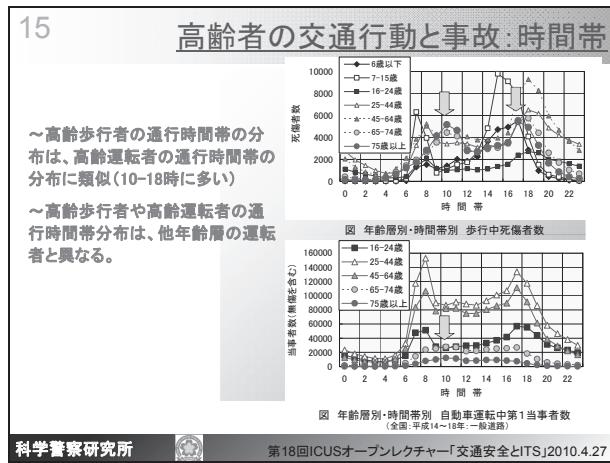


図-3.15 年齢別・時間帯別の死傷者と当事者数

上の図は死傷した歩行者の年齢層別の数を、時間帯ごとに示したもので、高齢の方は、10時ぐらい、それから夕方ぐらいから日が落ちた前後、薄暮時が多く、ほかの年齢層は通勤帯と、両者のピークが少しずれているのが分かります。面白いのは下の図に示される自動車運転中の事故を見ても、高齢者はほかの年齢層より少しずれています。そして、高齢者の歩行者と運転者では、このような時間の重なり方になっています。

要は、当たり前に考えると、高齢者同士、あるいは病院に行く者同士はぶつかりやすい、それはなぜだというと、能力がどうだこうだということではなく、もともと同じ目的の者が多く集まるところに一緒に混在すれば、事故が多くなるのではないかということになります。

そうすると、通行目的ごと、要するにその人がある目的地に行こうという決定をした段階から、何か事故対策に結び付くような策を考えることも、有効なことではないかと思います。

16 7 分析例4:事故経験の効果・影響

事故当事者の8人に1人は過去5年間に人身事故の経験を持つ。最近の事故情勢をみると、経験者の構成率は僅かではあるが上昇。

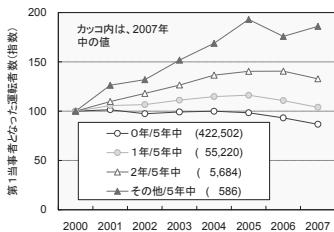


図 過去5年間の事故経験別運転者数の推移(指數)
(全国、原付以上の車両の事故当事者となつた男性運転者)

科学警察研究所

第18回ICUSオープンレクチャー「交通安全とITS」2010.4.27

図-3. 16 過去 5 年間の事故経験別運転者数の推移

今日はかなりたくさんのことと短時間でご紹介したいと思いますので、もし分からぬところがあれば、後の懇親会のときに質問して頂きたいと思います。

私は、事故分析を長い間行っていますが、分析センターでこの数年の中に、新しい形の分析ができるようになりました。その分析というのは、事故当事者となった方の、個々の事故経歴を見ることができるようになったというものです。そういう分析手法を使うと、最近の例なのですが、図に示すようなことが分かりました。

指数についていますが、最近の事故は全体的には若干減る傾向にあります。ここで示したのは、それぞれの当事者が過去5年間に、どのぐらい事故を経験していたかということです。0年/5年中というのは、集計単位を年単位にしたために、こういう表現をしていますが、事故に遭った年は1年もなかつたということです。1年/5年中というのは、事故に遭った年が1年あった、ただしその1年には、もしかしたら2件あるいは3件遭っているかもしれないけれども、という可能性はあります。ただ、一般的には1件ぐらいが多いでしょう。その他/5年中は、3年以上、つまりかなり事故を経験したということです。

今まででは、われわれはエンジニアサイドから考え、運転者の個性をあまり考えずにいたようです。しかし、運転者の中にも、良い運転者というか、悪い運転者というか、事故に遭いやすい運転者というか、いろいろな運転者がいるようです。そういう中で、最近の傾向を見ると、事故経験の少ない人の事故は減っているけれども、事故経験のある人の事故はどうも増えていることが分かります。そうすると、そういう人たちをターゲットにした対策を考えてもいいかということになります。

ただ、実は、極端な例である飲酒運転とか悪質運転による事故では、悪い人によるもの

だけではないということを、もう少し後で示します。

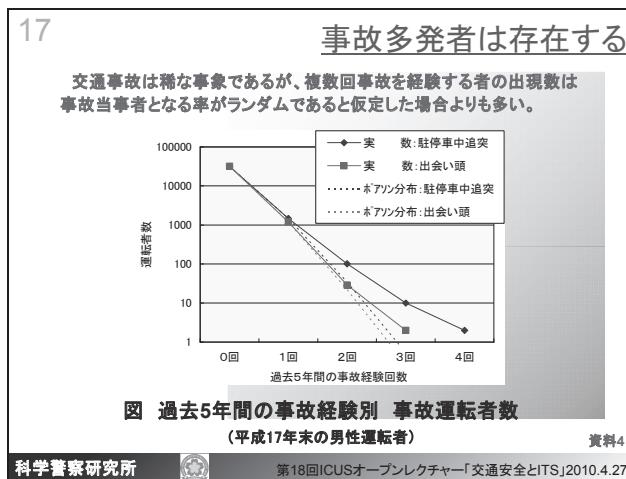


図-3.17 過去 5 年間の事故経験別事故運転者数

事故というのは大体稀な事象です。ですから、運がいい悪いという言い方をする人もいるかもしれません。今、仮にある一定の率で事故に遭うとして、駐停車中の追突事故に 5 年間に 1 回遭う人の数、2 回遭う人の数を、ポアソン分布に従うとして推計しますと、破線のようになります。それに対して、実際はこのぐらい（実線）います。そうすると、どうもランダムではないだろう、要するにそこには何か個性のようなものが利いているかもしれないと考えられます。なおかつ、ここでは出会い頭事故（赤）と追突事故（青）を示していますが、出会い頭事故の方は、少しポアソン分布に近いようです。

そうすると、事故防止を考えていく上でも、例えばランダムに発生するような事故とそうでない事故については、別の考え方が必要です。具体的に言いますと、追突事故は、もしかしたら、注意しようとしても注意し切れないものであるかもしれないで、そういうものに対しては、何か新しい技術でサポートする必要があるのではないか。それに対して出会い頭事故は、もしかしたらたくさん走っていれば、そのうち事故に遭ってしまうのは当たり前な事故かもしれません。そうすると、対策検討のためにはまた別な考え方が必要になります。

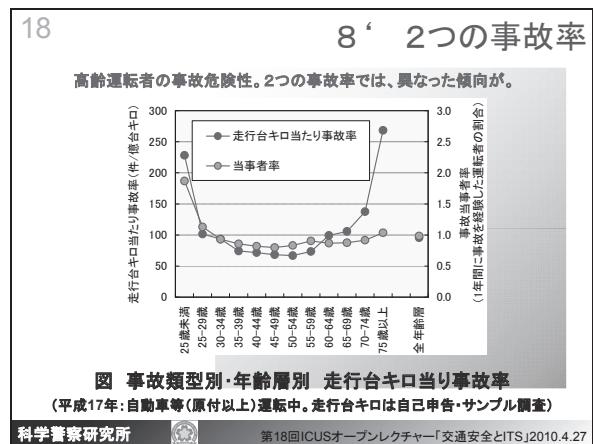


図-3.18 事故類型別・年齢層別走行台キロ当たり事故率

交通事故の危険性を議論するときに、事故率を使うともっともらしいことが言えそうですが、実際はかなり難しいのではないかということを示します。

ここでは二つの事故率を示していますが、走行台キロ当たりの事故率では、若い方と高齢者が高くなっています。それに対して当事者率は、1年間に事故に遭うか遭わないという率ですが、高齢者を見ていきますと、中年層とあまり変わりません。つまり、高齢者は認知能力が鈍っているとか、反応時間が長いとか言われますが、1年間、あるいは何年間という単位で見ると、その人が事故に遭うか遭わないとというのは、走行台キロ当たりの事故率で示されるほど、高くはありません。

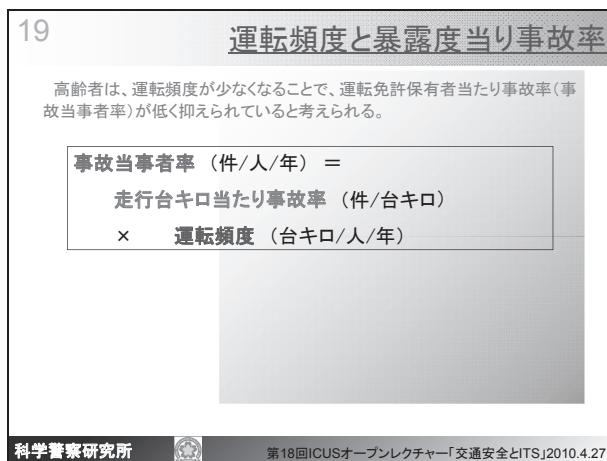


図-3.19 事故当事者率(1)

それはなぜかというと、これはすぐお分かりかと思いますが、事故率はここに示すようになります。そして、先ほどの二つの事故率はこういう関係になります。つまり、高齢者

は、運転頻度を抑えることで、走行台キロ当たりの事故率が高くても、事故当事者率はそれほど上がらないことになっています。

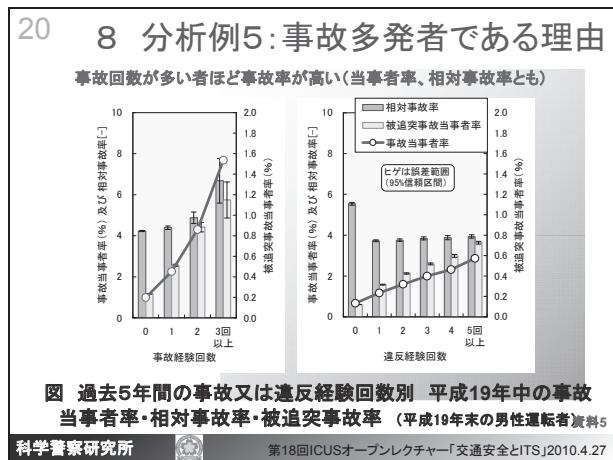


図-3.20 事故経験回数別の相対事故率、事故当事者率、被追突事故当事者率

事故を起こす者が多いということは、先ほどボアソン分布との関係で示しました。そこをもう少し細かく、理由を考えてみようとしたのがこの図です。

左側の図を見てください。これは、過去5年間の事故経験回数別の相対事故率（暴露度当たりの事故率：紫）、事故当事者率（1年間に事故に遭う率：赤）、被追突事故当事者率（暴露度：緑）です。基本的には、事故に遭いやすい人は、緑がどんどん上がっています。紫の上がり方に比べて、緑（暴露度あるいは運転頻度）の上がり方の方が大きいですから、これだけ事故に遭う率が違ってしまうことが分かります。

もう一つ、ここで見ていただきたいのは、紫の相対事故率です。事故経験のない人も3回の人も、あまり差はないです。1.5倍ぐらいです。いろいろな人がいますので、個人単位ではもう少しだきくなるかもしれません。それでも2倍ぐらいかと思います。そうすると、よく「あいつの運転は荒っぽい」などと言っていますが、荒っぽい運転をしていても年間3000kmしか走らない人と、おとなしい運転をして年間3万km走る人と、どちらが危ないかということがすぐ分かるかと思います。

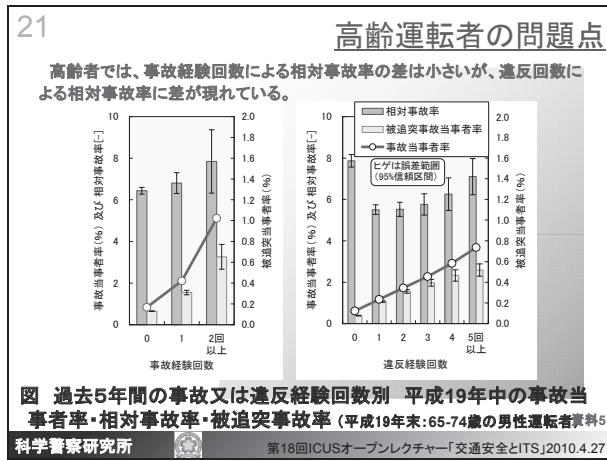


図-3. 21 高齢者の事故経験回数別の相対事故率、事故当事者率、被追突事故当事者率

先ほどは運転者全体だったのですが、もう一つ、これは高齢者に対するものです。高齢者は全体とは異なった傾向で、紫の上がり方が少し鈍いです。

人は誰でもそうなのですが、なぜ私がここで相対事故率を挙げたかというと、一般的に、事故を経験した人は、その後、事故に遭わないように一生懸命注意すると考えられます。それは、ITS というシステムに頼らなくても、自分自身で何かできるのではないかと思っているわけです。そこで、事故を経験した人はその分だけ事故率が下がるかなと思って分析したのですが、あに図らんや相対事故率が上がってしまったので、別の理由を考えなければならなくなりました。

一つの仮説としては、注意するとか、注意しないとか、フィードバックをかけるための適切な指標が示されていないからかもしれません。そうすると、適切な指標を示せれば、この辺（図 20：事故経験回数が多い人の相対事故率）を下げることができるかもしれません。

高齢者について、事故を何回か起こした人でも大して差がないということは、もしかしたらその辺（反省というかフィードバック）がうまく利いていないかもしれませんし、高齢者では事故経験の有無に関わらずに同じように危ないという言い方をしてもいいかもしれません。そういうことで、この辺のメカニズムを考えると、もう少し安全な道路交通、車の運転について知見が得られるかと思います。

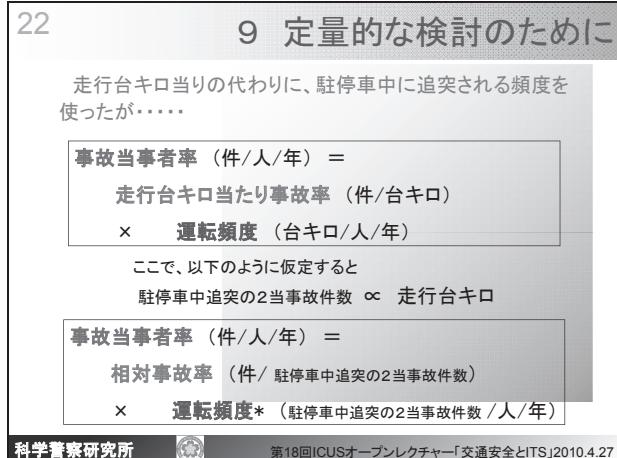


図-3. 22 事故当事者率(2)

私の話は、基本的には交通事故の危険性を議論していく際に、一つの方法として、例えば運転頻度を下げるなどを積極的に考えた方が良いのではないかというものです。もう少しそういう議論を定量的にするためにには、先ほど申し上げたような暴露度当たりの事故率のデータが欲しいわけです。走行台キロ当たり事故率がないため、その事故率掛ける運転頻度での議論が少し難しかったので、相対事故率×運転頻度のデータを使いました。すると、それらしいものが出てきました。今日、幾つかの表の中には、かなり相対事故率が出てきましたが、このような理由から駐停車中追突の2当事故件数を使っています。

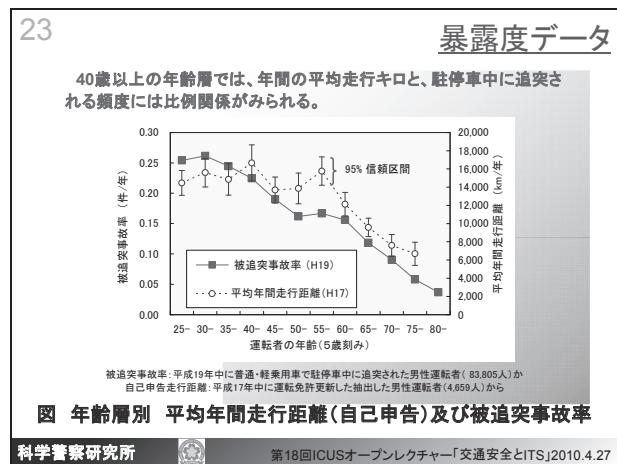


図-3. 23 年齢層別平均年間走行距離及び被追突事故率

このような変数の利用には、それなりの検証が必要となります。データ数は少ないですが、赤い方が今回使った被追突事故率です。ある1年間という期間当たりに衝突される率ですから、1年間の動く量に比例すると考えていいかもしれません。青い方は、自己申

告なのですが、免許更新した男性の平均年間走行距離です。30歳まではちょっと逆転していますが、それ以降の年齢層では大体こういう形で類似しています。

私は、55～60歳ぐらいの年齢層のところで両者にうまくピークがありましたので、妥当かと思いました。でも、もう少し分析を続けるためには、やはり何かもっといいデータが欲しいことになります。そういう中でITSにも期待できるということを、後でご紹介します。

24 10 分析例6:ビジョン・ゼロ

Tingvall and Haworth (1999) give the example of a pedestrian hit by a well-designed car. The human tolerance of the pedestrian will be exceeded if the vehicle is travelling over 30km/hr. Therefore if higher speeds are desired in urban areas, the option would be to separate pedestrian crossings from traffic. If not, pedestrian crossings or vehicles would need to be designed to generate speeds of a maximum of 30 km/h. Table 2.3 presents the maximum speed related to infrastructure based on best practice in vehicle design and 100 per cent restraint use. It provides an example of an inherently safe system i.e. one that does not produce serious or fatal injuries – a key goal of speed management. It follows that the safer the roads and vehicles the higher the speed that can be accepted (Tingvall and Haworth, 1996).

Table 2.3: Long-term maximum travel speeds based on best practice in vehicle design

Type of Infrastructure and traffic	Possible travel speed (km/h)
Locations with possible conflicts between pedestrians and cars	10-30
Intersections with possible side impacts between cars	50
Roads with possible frontal impacts between cars	70
Roads with no possibility of a side impact or frontal impact (only impact with the infrastructure)	100+

Source: Tingvall and Haworth (1999)

資料6

図-3.24 「ビジョン・ゼロ」 原文

この後、日産の方が話される中に「ビジョン・ゼロ」という話題があるのですが、ビジョン・ゼロは、発想的にかなりいい考えだと思います。人身事故ゼロとは言わずに、事故に遭っても死なないということです。

それに関する報告書の中で歩行者が30km/h以下の車と衝突したときには、死亡しないようにならうという提案があります。いわゆる衝突安全を徹底しましようという形です。すごく良い提案だと思います。

25

衝突安全と速度

速度が30km/h以下で走行していた自動車との衝突で歩行者が死亡する率は1%以下である。低速度での歩行者事故での衝突安全性をさらに高めることは容易にも思えるが……

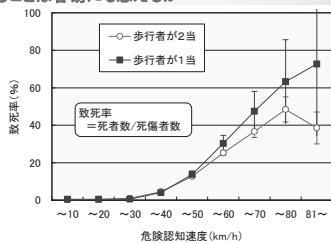


図 歩行者当事者順位別・危険認知速度別 歩行者致死率
(平成13~19年:普通乗用車)

資料7

科学警察研究所



第18回ICUSオープンレクチャー「交通安全とITS」2010.4.27

図-3. 25 歩行者当事者順位別・危険認知速度別歩行者致死率

これは、日本の交通事故データの中で、普通乗用車の場合の危険認知速度（＝衝突するときの速度）と、その車が起こした歩行者事故の中で、どのぐらいの人が亡くなるか（以下、致死率）を簡単に描いたものです。30km/h以下ですと1%に達しません。ですから、かなり低いです。現実にこのぐらい低いのですが、もう少し下げるのも可能かということになります。この辺（30km/hを超える速度）は、かなりの速度で動いている車両との衝突ですので、致死率が高いのもやむを得ないかもしれません。

ちょっと面白いのは、1当・2当は過失の割合が高いか否かなのですが、歩行者が1当の方が少し高いのは、飛び出しなどで運転者が避けようのないときには、どうしても致死率が高くなるということが示されていることです。逆に、運転者に責任があるときには、ブレーキを掛けるなり何かしているので、致死率が少し低くなるということです。

そういう中で、ここ（30km/h以下の歩行者致死率）をさらに下げようすること、それが難しいのかどうかという議論が、興味あるところになります。

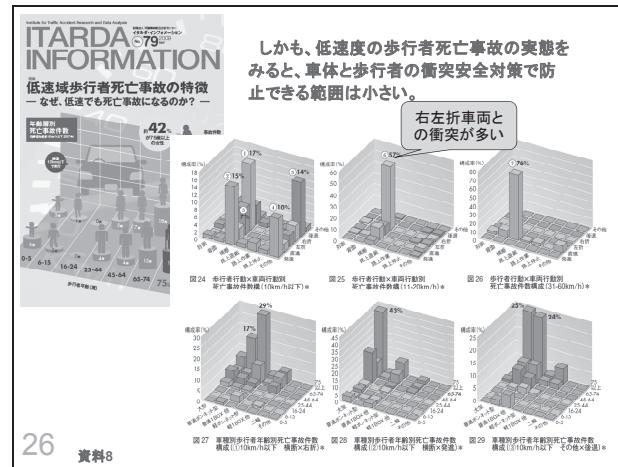


図-3.26 低速域歩行者死亡事故の特徴(1)

分析センターの報告書によりますと、かなり遅い速度でも、いろいろなケースで歩行者は死亡しており、日本の場合は右左折車との衝突がかなり多いようです。先ほど挙げたスウェーデンのケースで、例えば横断中の衝突であれば、かなり防げるかもしれません、日本の場合、右左折車が多い。

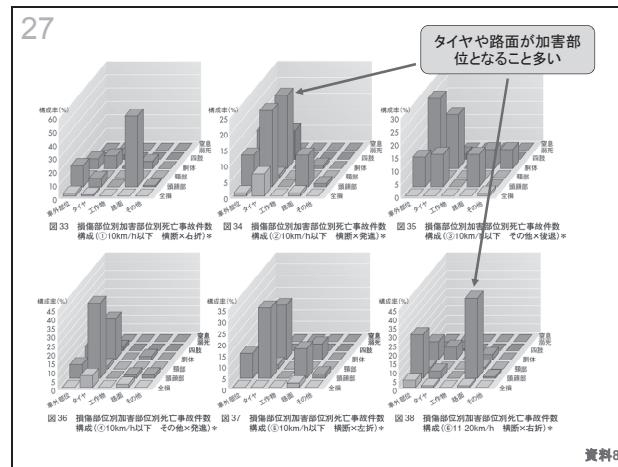


図-3.27 低速域歩行者死亡事故の特徴(2)

左折や右折車との衝突では、なぜ歩行者がそんなに助からないのかというと、左折の場合は巻き込みになってしまって、例えばボンネット、いわゆるエンジンフードの上に頭をぶつけてということではなく、実はタイヤにひかれてしまう、あるいは路面にぶつかったときに頭を打ってしまう。要するに車以外のところに頭等がぶつかって、亡くなっています。そうすると、死亡事故を減らそうと思った時にも、日本の場合は歩行者事故を、自動車装備による衝突安全で防ぐことが難しいということになります。



図-3. 28 歩行者当事者順位別・危険認知速度別歩行者死者数

もう少し具体的に、どのぐらいの歩行者が亡くなっているかということで、平成13年～19年分の数をまとめました。累積分布でみると、30km/h以下では、歩行者が2当の場合は16%ぐらいです。つまり、仮に、30km/h以下の衝突での歩行者事故で歩行者が死亡することを防止できても、日本では死者数の16%しか削減できないということになります。そうすると、歩行者死亡事故を防ごうと思ったら、ぶつからないようにするしかないという話になってしまいます。そういう意味では、ITSへの期待はかなり大きいと思います。

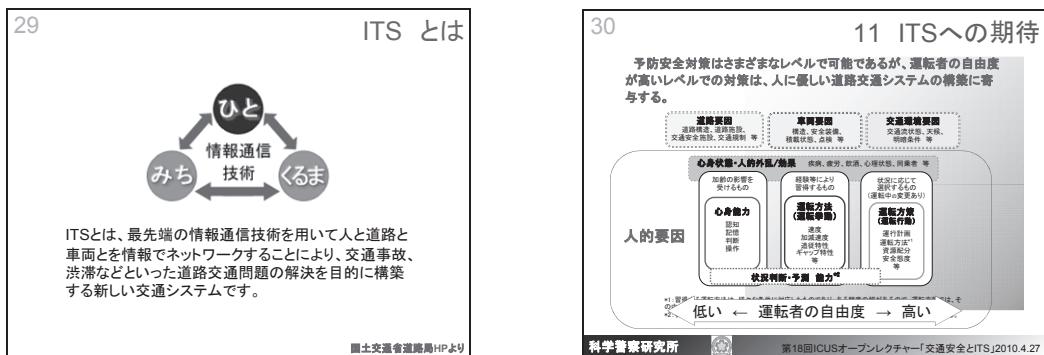


図-3. 6, 7

ITSには、いろいろな考え方があるかと思いますが、単に事故を防ぐという意味でいけば、衝突安全、予防安全等、いろいろあるかと思うのですが、もう一つ、人に優しいという言い方が適切かは分かりませんが、車を運転するのは単に動くためではなく、いろいろな思いがあって運転るので、そのときには楽しい自動車運転を支援するという考えもあると思います。それはどこで利くかというと、多分、自由度の問題で、要するに選択肢が

あるような状況で物事をすると、人間は楽しいとか、優しくなるのではないか。

そうすると、先ほどの図（#7）の中で対策を考えたときに、選択の自由度が高いのはどちらかということになりますが、認知、記憶、判断の支援など、ぎりぎりのところで行う対策は、あまり選択肢がないと思われます。運転方法や運転方策での支援になればなるほど、選択肢が増えてきます。

そうすると、最初の方に示しましたが、事故対策が衝突安全系から予防安全系に移っていく意味が分かるかと思います。事故削減のポテンシャルがだんだん小さくなったりたということはありますが、車が本来持つ目的を考えれば、運転者の自由度の高い中で、何か良い状態を作ろうとすれば、予防安全に頼らざるを得ないかということになります。



図-3.29 ITS の意味

ITS は略語なのですが、I にはいろいろな意味があるかもしれません。Integrated というのは、先ほどの事故データの中で、運転者の履歴を取るとか、場所を取るとか、あるいは車ベースでというときに、いわゆるリレーションナルなデータベースを作つて統合することができれば、より使い勝手のある、すごいデータベースができます。そういう意味で、面白いことができるようになるのではないか。それから Identity、個のサービスも考えられるのではないか。

T の Tolerance はこじつけで、もしかしたらということで挙げています。それと Security などもそうです。



図-3.30 ホンダの試み(1)

これはホンダさんのホームページです。1ヵ月か2ヵ月前にNHKのニュースで、埼玉県の方でホンダさんのインターナビのデータが交通安全対策に活用されているというのがありました。

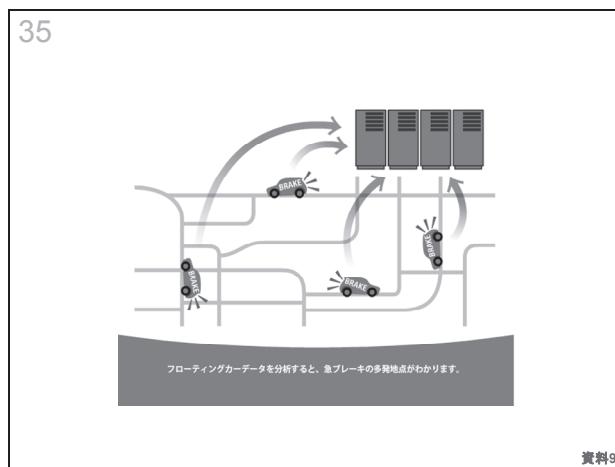


図-3.31 ホンダの試み(2)

どのようなものか、細かいところはホンダさんのホームページを見ていただければいいのですが、基本的には、カーナビから、急ブレーキ情報などいろいろな情報がセンターに集まります。

36



埼玉県が現地を調査し、安全対策を行った箇所では急ブレーキ回数が7割減少しました。

資料9

図-3.32 ホンダの試み(3)

それを幾つか集めると、危なそうな場所の特定が出ます。急ブレーキを踏む回数が多いところを調べて、対策を打って、事故が減りましたという話は、非常に面白いと思います。ただし、私は、ホンダさんの説明をするつもりではありません。また、ホンダさんがこんなことをやっていて、もちろん日産さんもそうなのです、というようなことでもありません。

37

ここまでやれば面白い

ホンダのインターナビの応用

前提

- * 個々の車の運転挙動が把握でき、
- * 個人情報を長期的に的確に管理でき、
- * 他者との比較ができるならば。

- 個人(該当車両運転者)の運転の優劣が評価可能
- 所属グループの中で、優秀な運転者にはご褒美を
(5年後、無料で新車に：販売台数が増えるなら可能)

図-3.33 ホンダの試み(4)

今回の例では、あまり個人を特定しない形でデータを提供しています。個人情報の問題もありますが、例えば個々の運転挙動が把握でき、個人情報を長期的に的確に管理でき、他者との比較ができるならば、個人の運転の優劣、はっきり言えば安心・安全な運転をしているか否かという評価が可能になるかもしれません。

それから、これは、私は期待していますが、5年間で顕著に安全な運転者3人ぐらいに

は買い替え時に、ただで買い替えられるとすると、もしかしたら車がもっと売れるかもしれないという気がします。そして、こういうのも ITS の考え方かと思います。

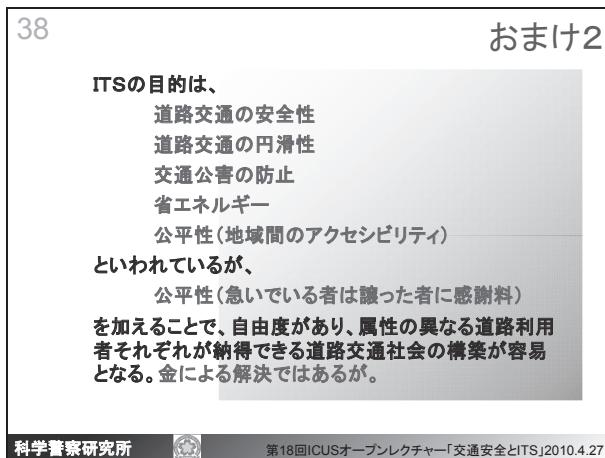


図-3.34 ITS の目的

なぜこんなことを言うかというと、ITS にはいろいろな目的がありますが、お金の解決も考えてもいいのではないか。道路交通の安全性、円滑性、交通公害の防止とありますが、先ほど言いましたが、人間は個々のベースでいくとなかなか評価ができません。自分自身がやっていることが本当にいいことなのかどうか。それを一番敏感にうまく示せるのはこれ(お金)かなということです。先ほどのホンダさんのシステムに関連させた例も示しました。

さらにもう一つ、ITS の目的には、道路交通の安全性、道路交通の円滑性、交通公害の防止、省エネルギー、公平性があると思います。国土交通省さんのホームページの中にも、公平性まで書いています。

ただし、私の言いたい「公平性」は、「地域間のアクセシビリティ」ではなくて、「急いでいる者は譲った者に感謝料」です。なぜこういうことを言うかというと、私は通勤で車をずっと使っていますが、日々の運転の中で「こんちきしよう」と思うことが、かなりあります。そこで、もしこうなったら「どうぞ入って」と言いたくなるのではということからの提案です。どういうケースかというと、首都高にもありますが、2車線から1車線に絞られるようなとき、ほとんどの方は左側をはじめに走っていますが、後から来た車がビュンビュン右から来て割り込みます。なぜか分からぬのですが、不思議に皆さん入れているのですが、あのときにもしも譲った車にお金をあげるようなシステムにしたら、もつと安心して入れてくれるのかと思います。

そういうことで、こんなことを考えれば、ITS がもっと普及するし、道路交通の円滑性などの問題も、個人ベースでうまくいくのではないかと思います。

かなりたくさんのこととを短時間でご紹介しましたが、大体レジュメの中に書いています。それから、パネルディスカッションには出られませんが、懇親会の方には参りますので、反論なり、何か議論を吹っ掛けたいことがありましたら、その際にお願いいたします。



図-3.35 おわり

(田中) どうもありがとうございました。

4. 「情報化と市民参加による地域交通安全」

赤羽 弘和(千葉工業大学教授)



図-4. 1 タイトル

4.1 首都高速における情況について

それでは、今ご紹介があったこのタイトルで話を始めたいと思います。

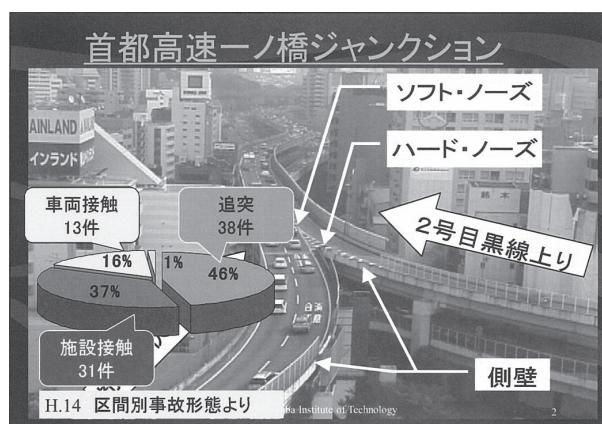


図-4. 2 首都高速一ノ橋ジャンクション事故分析

地域交通安全、生活道路をおわせておいて、いきなり首都高速かと思われるかもしれ

ませんが、今回の案内に ITS を効果的にするために、事故分析をきちんとする必要があると書いていただいているので、そのあたりのところを私なりにご説明したいと思いまして、まずこの話題から入っていきたいと思います。

これは首都高速の一ノ橋ジャンクションという場所で、都心環状線の内回りと 2 号目黒線の上りが合流するところです。構造的に両路線が合わさっているところがハード・ノーズといって、白線が交わっています。ここは防音壁で視界を遮られているので、合流車両はこのあたりまでは、本線車両の様子がよく分からぬという構造です。

少し古いのですが、平成 14 年には追突が 38 件、施設接触が 31 件、車両接触が 13 件起こっているという、事故が結構多い場所です。

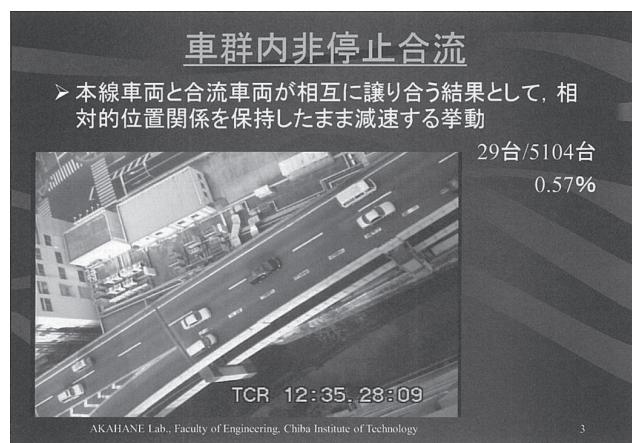


図-4.3 観測(1)-車群内非停止合流

そこで何が起こっているか。私がここでこういう観測・分析をしたきっかけがあります。ここを見下ろせるビルに日曜日の半日立っていました、何であんなことになるのだ、あれが交通の流れをごちゃごちゃさせてしまって、事故に結び付いているのではないかと思ったのです。これは 3 時間ぐらいで、合流車約 5000 台に対して、29 台がこういう羽目になったというシーンです。

これですね。譲られているのになかなか入ってこられなくて、3 台ごちゃごちゃとしてしまった。

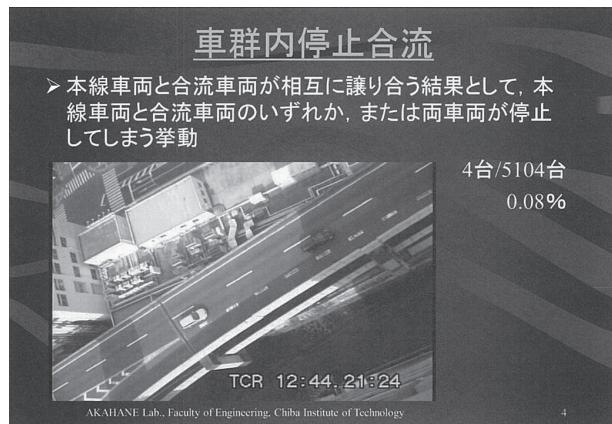


図-4.4 観測(2)-車群内停止合流

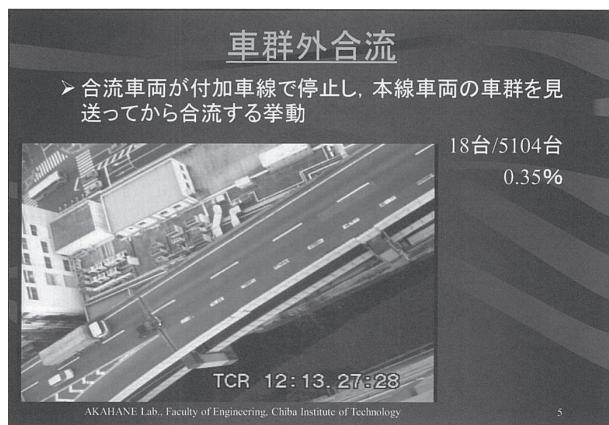


図-4.5 観測(3)-車群外合流

次は停止まで至るものです。相当慎重な人ですね。

これは前の2例とはちょっと違うと思うのですが、ルールを勘違いしていて、本線に車がいなくなるまで絶対車線変更しないという人です。一番後ろの人がしごれを切らして、「じゃあ、先に行く」とばかりに合流してしまう。

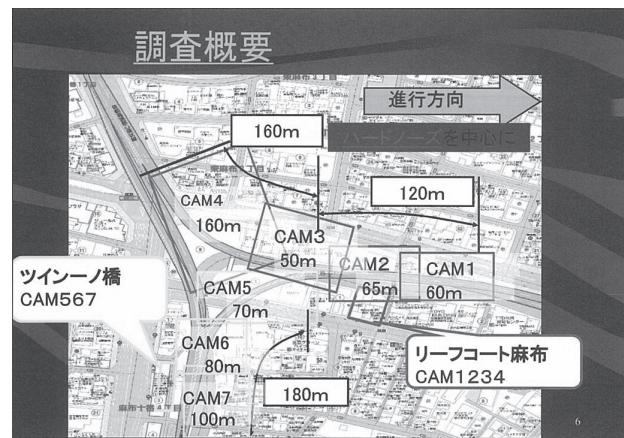


図-4.6 調査概要（ビデオカメラの配置）

このように、周りのビルにビデオカメラを配置して、合流車線と本線の走行車両を連続して撮影し、その画像データをデジタル処理で接続し、個々の車両の軌跡、すなわちいつどこにいたかというデータ列を作りました。

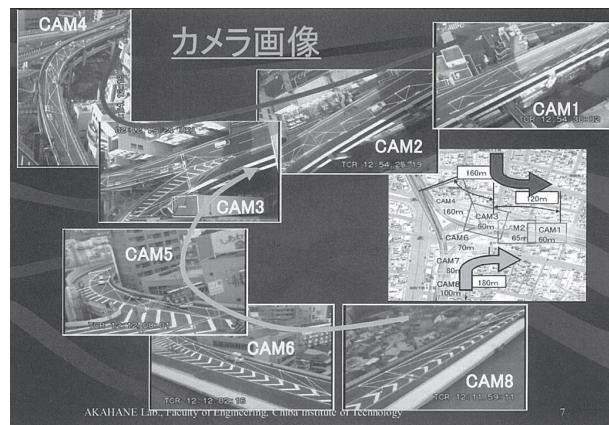


図-4.7 カメラ画像



図-4.8 走行軌跡の推定精度の検証

まず精度の検証です。青が今ご覧いただいた手法をビデオ MAESTRO という計車両測を撮影したビデオ画像データに適用して同車の軌跡を推定した結果です。MAESTRO は、東大生研で開発され、高精度の GPS、速度計や 3 軸ジャイロを持っていて、自律測位できます。赤が MAESTRO が自律測位した結果です。両者は、ぴたっと合っています。

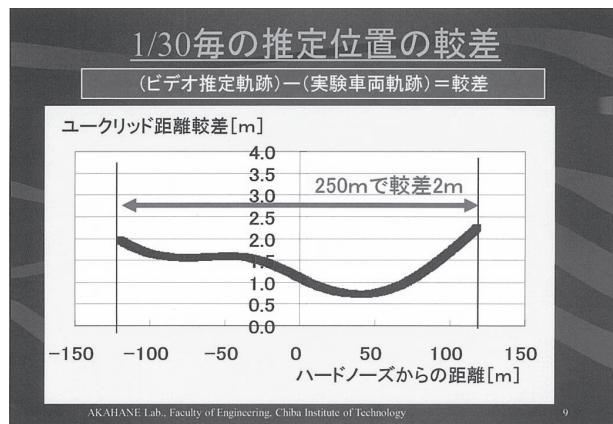


図-4.9 ビデオ MAESTRO による検証

もっと細かく見てみます。この図は横軸がハード・ノーズからの距離、縦軸が 30 分の 1 秒ごとの推定値の較差を表しています。250m の区間で最大較差が 2m ぐらい、車 1 台分はずれないという精度です。

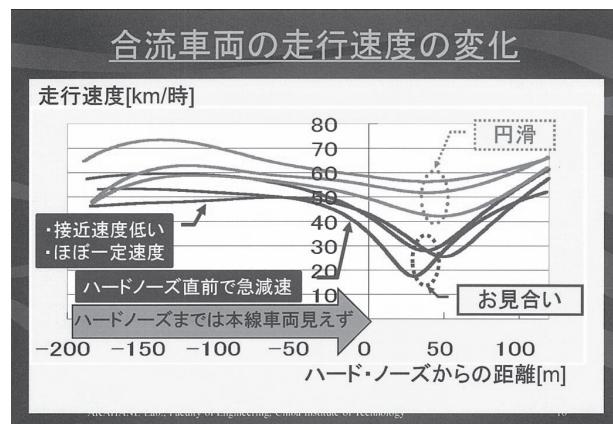


図-4.10 合流車両の走行速度の変化

この図は、横軸にハード・ノーズからの距離、縦軸に合流車両の速度を取っています。赤がうまく合流した車のプロファイルです。青が、先ほどご紹介したようにうまく合流できなかった、ちょっと見て遠慮深い人の速度変化です。

先ほどご紹介したように、ハード・ノーズまでは本線車両が見えませんので、本線車両が見えたから速度が変化したということはあまり考えられません。うまくいかなかった人々は共通して接近速度が低く、ほぼ一定の速度ですが、ハード・ノーズの直前で急減速しているのが特徴的です。

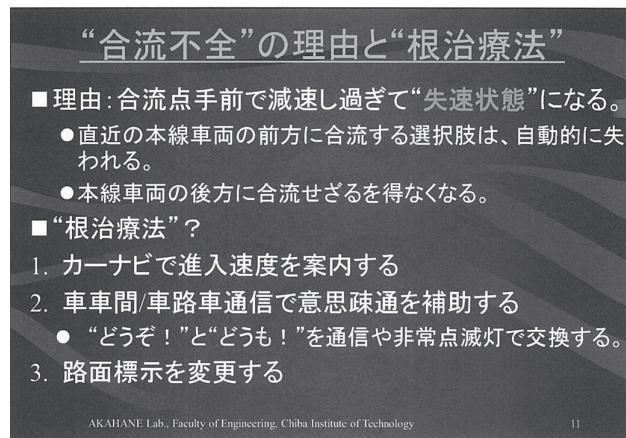


図-4.11 合流不全の発生理由と根治療法

詳しいことは時間がないので割愛しますが、このようないわば“合流不全”的発生理由を考えてみると、合流点の手前で減速しすぎて、失速状態になっているのだろうと推定されます。なぜなら、そうなると直近の本線車両の前に入れてもらうという選択肢は、自動的に失われてしまいます。後ろに入るしかなく、選択肢が狭まってしまうわけです。

そんなことが起こり、後続車がごちゃごちゃしても、レーダーで測って減速していれば衝突には至らないかもしれません。そういう対症療法はありますが、それはメタボを放置したまま、尿酸値を減らす薬でもたせることと同じです。そういうことではなく、根治療法、運動をして食べ物を考えて、健康な体になることも一つの方向でしょう。

例えばカーナビで進入速度を案内するのはどうか。「ようそろ、ようそろ」「ちょい加速、ちょい加速」「ようそろ、はい合流」というように、カーナビで案内してあげるのです。これは、カーナビの測位精度がある程度高くならないと、実現できません。

それから、車車間、車路車間通信で意思疎通を補助するアイデアもあります。本線車両が「どうぞ」とボタンを押すと、その信号を受けた車の、例えばハザードランプがパッと光る。入らせてもらう（合流する）ときには、また「どうも」と返してやる。先ほど、譲ってくれたらお金で解決というアイデアを西田さんが紹介されていましたが、ポイント制もあるかもしれません。

それから、次の図のように路面表示を変更するという方策もあるでしょう。これは、「こてこて」の交通工学的、エンジニアリング的なやり方です。現状の路面表示はこうなのでですが、この破線を消して、このように合流車線が本線上の左車線に直接つながるようにしてしまうのです。要するに、現状では環状線の車の方が立ち位置が優位で、合流車の方が「入れてもらいます」という状況なので、白線の引き方で力関係を変えてやるということです。

ただ、これをやりすぎると都心環状線の方が渋滞してしまう可能性もあります。合流比率を連続的に制御するような自由度が低いというのが、こういう伝統的な方法の融通が利かないところです。

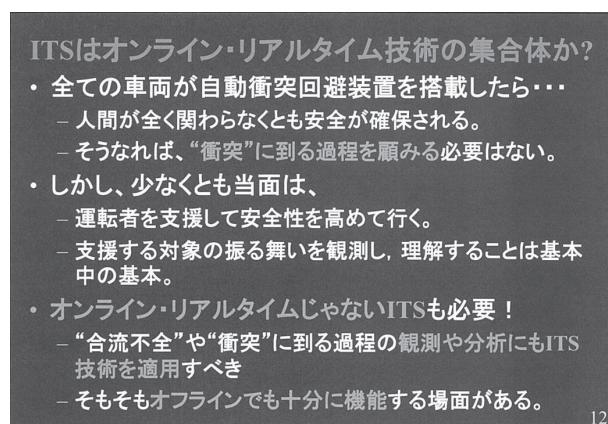


図-4.12 ITSはオンライン・リアルタイム技術の集合体か？

ITSはオンライン・リアルタイム技術の集合体だと認識している人が多いようです。確かにすべての車両が自動衝突回避装置を搭載したら、人間が全く関わらなくても安全が確保されるので、衝突に至る過程を顧みる必要はないのです。しかし、今から全部の新車に衝突安全回避装置を搭載することになっても、更新終了まで多分10年ぐらいはかかります。少なくとも、当面は運転者を支援して安全性を高めていくことになるのですから、その支援する対象の振る舞いを観測して理解することは、基本中の基本ではないかと考えています。

その意味で、オンライン・リアルタイムではないITSも必要ではないか。例えば合流不全や衝突に至る過程の観測や分析にもITS技術を適用すべきです。一応、画像処理などを使ってやっているのですが、「それはITSではない」とよく言われるので、このような手法も、ITSの仲間に入れてほしいと思っています。

それから、そもそもオフラインでも十分に機能する場面があるのではないかということ

です。

4.2 交通事故の実態

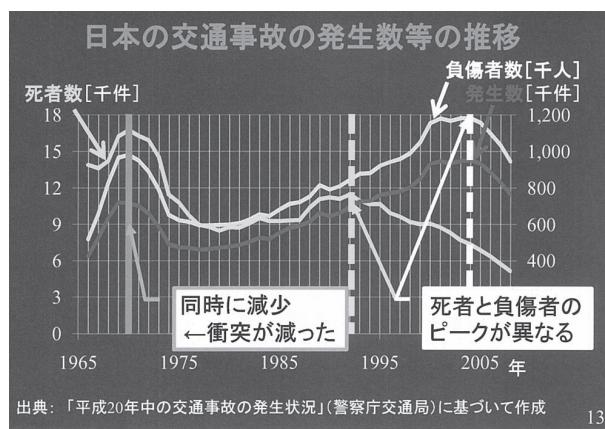


図-4.13 日本の交通事故の発生数等の推移

これは日本の交通事故の発生等の推移です。西田さんも説明されたかもしれないですが、基本ですので、ちょっと説明させていただきます。

これは横軸が年、左の縦軸が死者数（黄色）、右の縦軸が負傷者数（白）と発生数（緑：人身事故の件数）です。第一次交通戦争と呼ばれた時代、1970年頃に安全対策が一斉に取られはじめて、死者も負傷者も事故の件数も同時に減ったのです。これは多分、衝突の数自体が減ったせいだろうと考えています。

ところが、死者数の第二のピークは1992年で、その後も人身事故の件数や死傷者数が増大し続けたので、どうしてだろうといろいろな専門家が分析したけれども、よく分かりませんでした。ところが、平成16（2004）年に、ついにこの事故件数も減りはじめました。なぜかと、私なりに考えてみました。

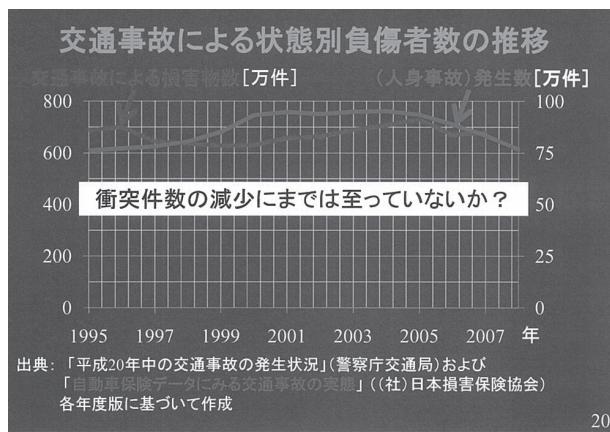


図-4.14 交通事故による状態別負傷者数の推移

もう一つ考えてみたのは、これは左の軸が交通事故による損害物数（赤）、右が先ほどご紹介した人身事故の発生数（緑）です。緑の線は、今ご紹介したとおり、平成 16（2004）年をピークにして減りはじめました。赤い線は、損害物数なので、物損事故の件数と解釈するのは、少し慎重にならなければいけないのですが、もしそれに比例するものだとしたら、こちらの方はあまり減っていないかも知れない。低下傾向は見られません。

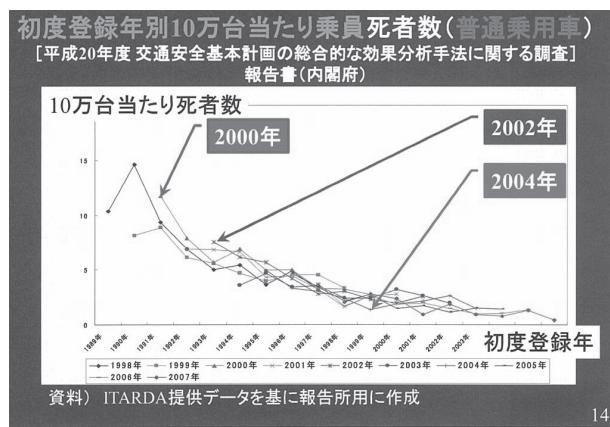
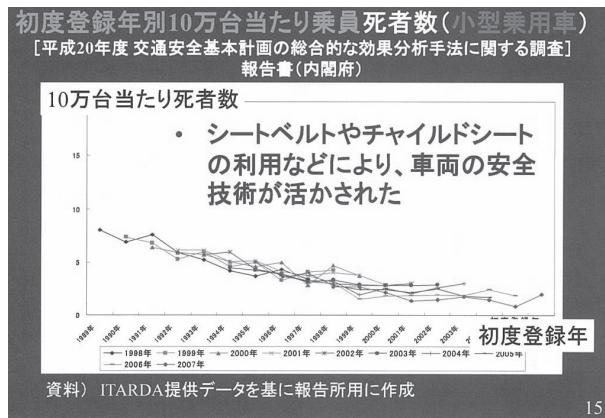


図-4.15 初度登録年別 10 万台当たり乗員死者数（普通乗用車）

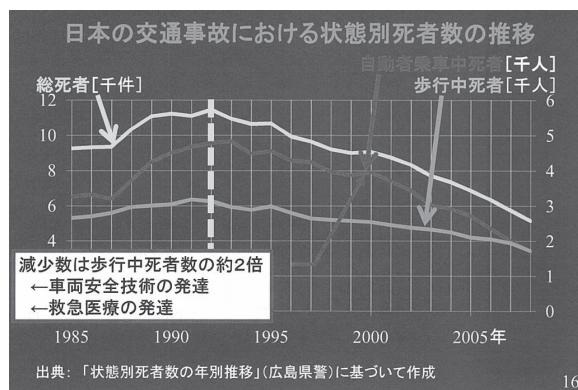
そういうことを考えつつ、次にご紹介するのは、横軸が車の初度登録年、縦軸が 10 万台当たりの死者数で、普通乗用車についての図です。例えば 2000 年、2002 年、2004 年と折れ線で書いてありますが、それぞれの折れ線の上下関係は、年によって事故が多い、少ないということによって変動しています。しかし、いずれの年に関しても、初度登録年が若い車ほど、10 万台当たりの死者数は少なくなっていることが分かります。



15

図-4. 16 初度登録年別 10 万台当たり乗員死者数 (小型乗用車)

これは小型乗用車についての図で、同じような傾向が見えます。これは車両の安全技術の発達もあるでしょうし、それを活かすためのシートベルトやチャイルドシートの利用が広まつたこともあるだろうと思います。



16

図-4. 17 交通事故における状態別死者数の推移

その結果として、これはズームインして、1985年から最近までの総死者数と、自動車乗車中の死者数と、歩行中の死者数を示したものです。自動車乗車中死者数は、最近は歩行中に比べて約2倍減少しています。これは先ほどご紹介したように、車両安全技術の発達の恩恵も受けているでしょうし、あるいは救急医療の発達で、それまでなら死に至っていた人が、生き残ったことの効果もあると思います。

歩行中の死者も減っていますが、減り方が少ないです。この分に対しては、救急医療は効果を上げますが、車両安全技術は、現時点ではあまり効いてきていないということの違いではないかと推定しています。

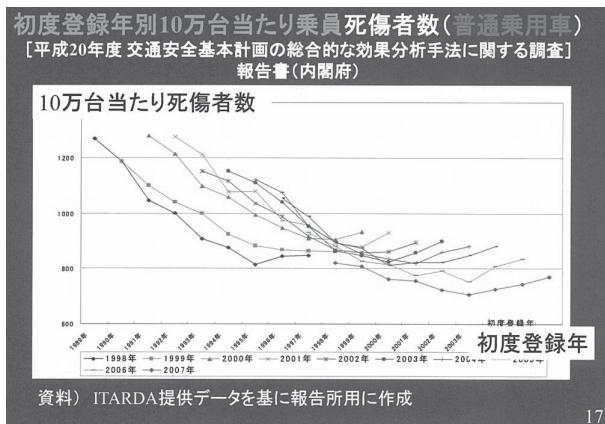


図-4.18 初度登録年別 10万台当たり乗員死傷者数 (普通乗用車)

衝突が起こったときに、負傷する人を無傷で済ますところまで車両安全技術が到達しているかどうかを見るために、普通乗用車について、10万台当たりの死傷者数と初度登録年の関係を示したものが、この図です。普通乗用車の場合には下げ止まり感がありますが、過去に比べると安全性は高まっています。

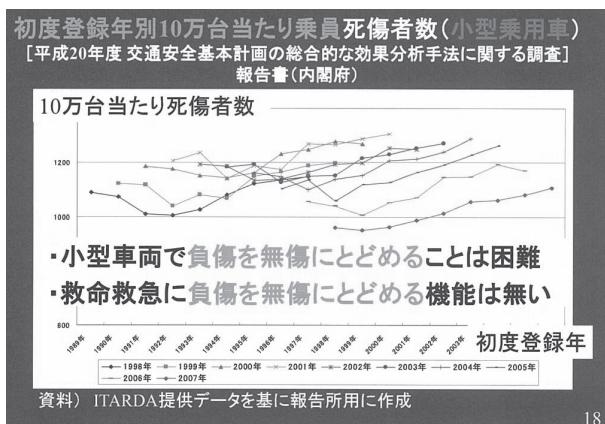


図-4.19 初度登録年別 10万台当たり乗員死傷者数 (小型乗用車)

しかし、小型乗用車にはそういう傾向が見られない。まだ成功していない。これは多分、寸法が小さい車両で負傷を無傷にとどめることは、なかなか困難であるためでしょう。もう一つは、救命救急システムには、亡くなったかもしれないような方を、適切なケアによって生存させるという機能はありますが、傷を負ってしまった人を無傷にする機能はありませんから、ここは効果が上げられないということもあると思います。

死者数と死傷者数このピークがずれたのは、衝突数が減ったということよりも、衝突被

害の軽減による減少が大きかった。死に至ったかもしれない人を生き残らせるという効果が顕在化するよりも、人身事故が物損事故で済むという効果が現れる方が、今ご説明してきたような背景で、遅れたせいではないかと推定しています。

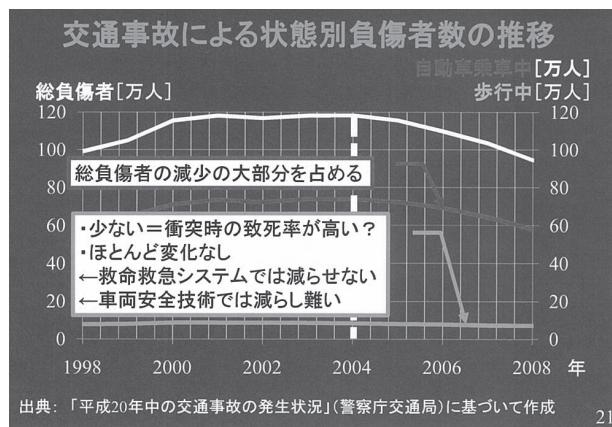


図-4.20 交通事故による状態別負傷者数の推移

同じようなグラフが続きますが、負傷者数の推移を、全体と自動車乗車中と歩行中の状態別に示したものです。総負傷者の減少の大部分を占めているのが、自動車乗車中の負傷者であることが分かります。それに対して、歩行者は全体に対して少ないです。これは先ほど西田さんのご紹介のように、衝突時の致死率が高い。それも、ほとんど変化がありません。これも救命救急システムでは、なかなか減らせないものです。それから、車両安全技術では減らしがたい。先ほど西田さんからもお話があったような（出会い頭事故が多いという）背景もあって、そういうことになっているのでしょうか。

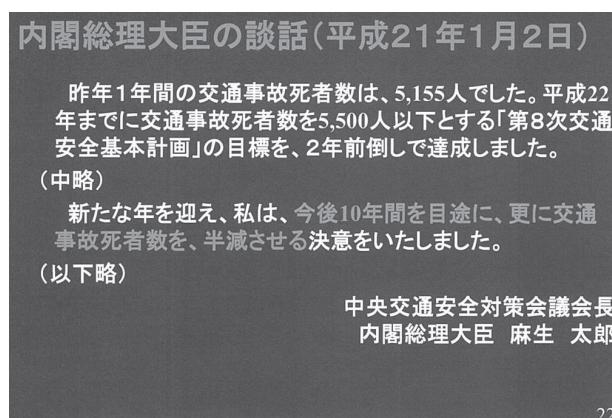


図-4.21 前麻生内閣総理大臣の談話

ところが、昨年の1月、前内閣総理大臣が、5500人以下とする目標が2年前倒しで達成

されたので、交通事故死者数を、さらに 10 年後に半減させると宣言して、それが第 9 次交通安全基本計画の目標に設定されようとしています。

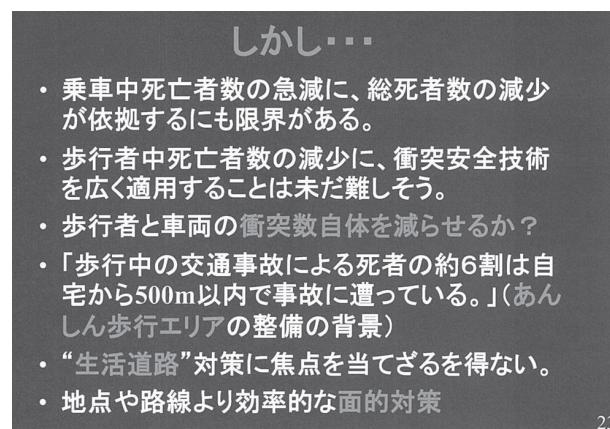


図-4. 22 問題点

しかし、今ご紹介したように、乗車中死亡者数の急減に、総死者数の減少が依拠するにも限界がありそうです。先ほどの図で示したように、それまでは乗車中死者数がワーストを占めていたのですが、急減して、今は歩行中死者数と大体同じになり、3 分の 1 ずつを占めるようになっています。その勢いで減らせるかということもありますし、全体の中でのシェアが減っています。したがって、これからは、歩行者中死者数を減らさなくてはいけない。しかし、先ほどご紹介のように、歩行中死亡者数の減少に、衝突安全技術を広く適用することはまだ難しそうです。問題となるのは、歩行者と車両の衝突数自体を減らせるかということだと思います。

そこで考える必要があるのは、歩行中の交通事故による死者の約 6 割は、自宅から 500m 以内で事故に遭っていることです。これが、「あんしん歩行エリア」の整備の背景にあります。生活道路で事故に遭っている歩行者が多いということです。そのときに、地点や路線に限ってやるよりも、生活道路ということなので、住宅地の中というような面的な対策を取った方が、対策としては効率的だろうということです。

4.3 市民参加型交通安全対策

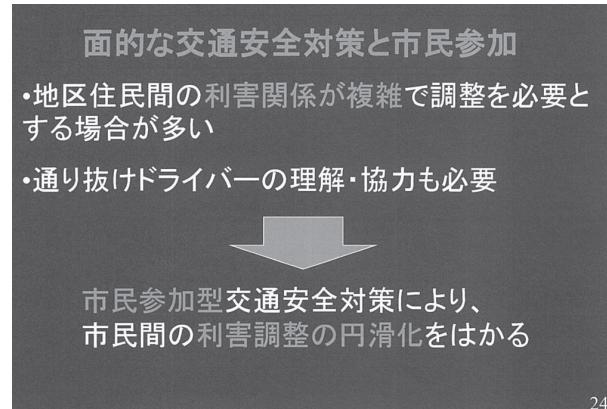


図-4. 23 市民参加の交通安全対策

それで、本題の市民参加による交通安全対策になります。これに今まで手が付かなかつたのは、地区住民間の利害関係が複雑で、調整を必要とする場合が多いからなのです。それから、通り抜けのドライバーの理解・協力も必要です。

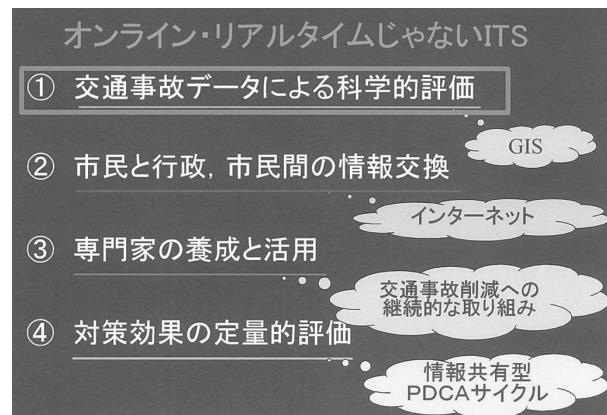


図-4. 24 オンライン・リアルタイムではない ITS

そこで、市民参加型交通安全対策により、市民間の利害調整の円滑化を図るという目的で、オンラインだけれどもリアルタイムではない ITS として、こういう柱で千葉県鎌ヶ谷市で交通安全対策を試みました。

まず、①交通事故データによる科学的評価、これに GIS を使う。②市民と行政、市民間の情報交換にインターネットを使う。③専門家を養成し、活用する。④対策効果を定量的に評価して、PDCA サイクルを回すということに特徴があります。

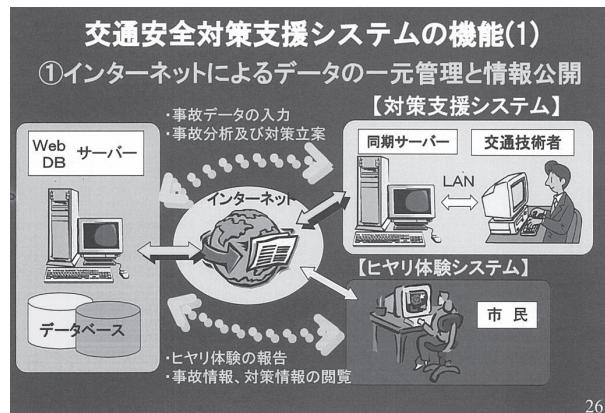


図-4. 25 交通安全対策支援システムの機能(1)

①については、このように Web サーバー、データベースサーバーを稼動させて、それをインターネットで結び。専門家だけが使うのではなく、ヒヤリハット、あるいはヒヤリ体験を市民から寄せてもらうということにも活用しているわけです。

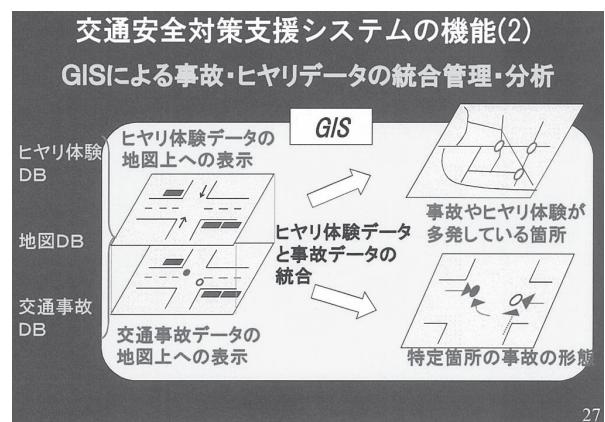


図-4. 26 交通安全対策支援システムの機能(2)

例えばどういうことが行われているかというと、ヒヤリ体験と地図データベースと交通事故のレイヤーを統合管理して、重ねて表示することもできますし、事故やヒヤリ体験が多発している個所を、ズームインして表示することもできますし、もっとズームインして、特定個所の事故の形態を表示することもできます。



図-4.27 市川市交通安全対策支援サブシステム

これは市川市の交通安全対策支援サブシステムの運用をしているところです。

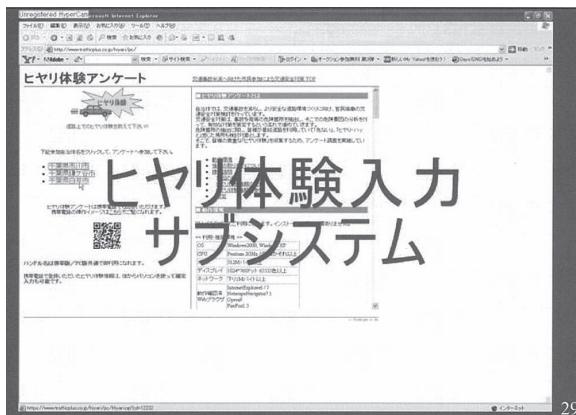


図-4.28 ヒヤリ体験入力サブシステム

ズームインすると、このように事故状況図が出てきます。これは個別の事故の情報です。

このように事故多発箇所も表示できますし、それごとの事故の年次変化がすぐに表示できます。面的に、人口当たりの事故数が多いところをズームインして、そういう地域でどのように事故が起こっているかを分析できる仕組みになっています。

次は、それだけでは情報が足りません。要するに事故が多いといつても、地点ごとに集計すると、数がそれほど多くないので、それを補完する情報、あるいは道路ユーザーの主観的な評価、安全感も、サービスとしては重要でしょうということで、今、どのように危ないと思っているかということを、こうしたインターフェースを通じて集めています。これはGoogleマップを使っていて、集まった情報をこのように表示しています。丸に「ヒ」と書いてあるのがヒヤリ体験のマークです。このように位置情報を入力してもらい、相手

がいれば相手との位置関係も入力してもらいます。これが個別の情報が入力された様子です。

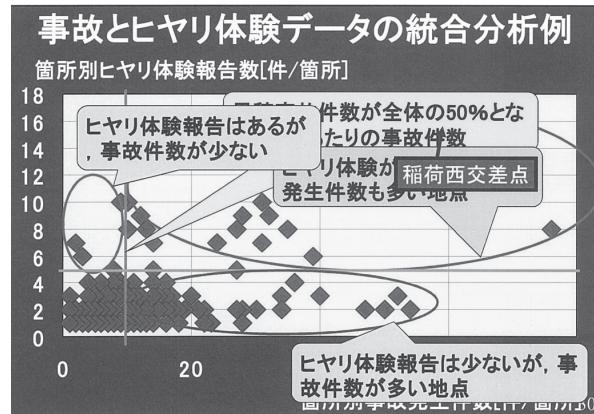


図-4.29 事故とヒヤリ体験データの統合分析例

そうやって集まった事故を分析した例がこれで、横軸が個所別の事故件数、縦軸が同じ個所のヒヤリ体験の報告数です。どちらも多いところもありますし、事故は多いけれどもヒヤリ体験の報告例は少ないところもあります。

今日は、どちらも多い稻荷西交差点を紹介します。

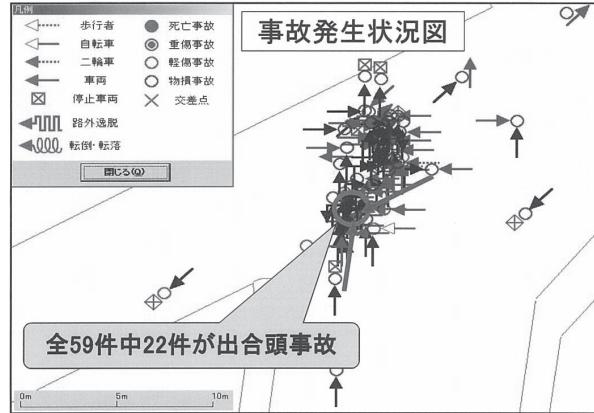


図-4.30 稲荷西交差点事故発生状況図

これは事故発生状況図です。全 59 件中、22 件が出会い頭事故です。こんなにデータが多いのなら、ヒヤリハット情報など要らないのではないかと思われるかもしれません、通常の交通警察のデータは人身事故だけです。これは物損事故も含まれているので、こんなに多く見えますが、まれな例です。

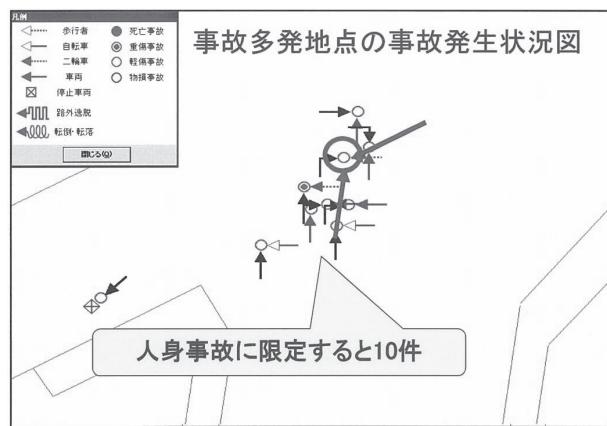


図-4.31 稲荷西交差点事故発生状況図（人身事故）

人身事故だけを表示させてみると、このようになってしまいます。その中で特定の事故パターンの事故というと、もっと少なくなってしまうわけです。

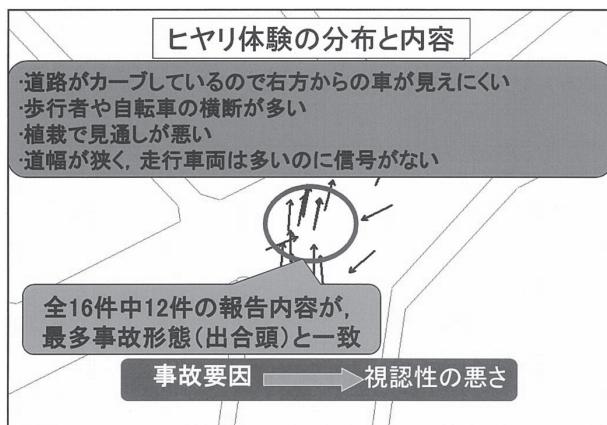


図-4.32 ヒヤリ体験分布状況

それを補完する意味で、こういう形でヒヤリ体験の分布状況を集めたということです。フリーフォーマットで情報を入力してもらう機能もあります。それを見てみると、このようなコメントが付きます。全16件中12件の報告内容が、ここでの最多的な事故形態（出合頭）と一致しまして、多分見通しが悪いので事故が多発しているのだろうということが分かります。

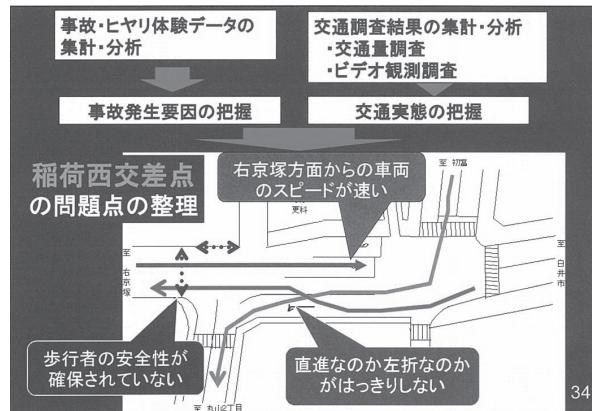


図-4. 33 稲荷西交差点の問題点の整理

そのように見当を付けたというのが、このアプローチここまでです。その後、その見当に従って、現場で詳細な交通調査やビデオ観測調査をして、要因を特定しました。例えば右京塚方面からの進入速度が高い。あるいは、ここはメインフローがピンクで表示されていますが、ピンクのように行くと思ったら、突然、車線変更をして直進してきたので、ここから出てくる車がここで衝突してしまう例が多いようなので、それに対応した対策を取った次第です。

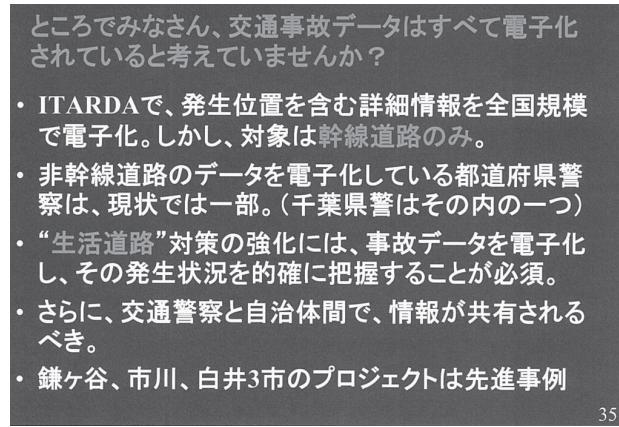


図-4. 34 交通事故のデータベース化の状況

このように紹介してくると、交通事故データベースは、すべて電子化されていると考えていらっしゃるのではないかと思います。ITARDAで発生位置も含む詳細情報を全国規模で電子化していますが、対象は幹線道路だけです。非幹線道路のデータを電子化している都道府県警察は現状では一部で、今日ご紹介した千葉県警はそのうちの一つです。

生活道路対策の強化には、事故データを電子化して、その発生状況を的確に把握するこ

とが必須です。さらに、例えば道路の造作を変えるようなことは、市町村単位や都道府県でやりますので、交通警察と自治体間でそういう情報が共有されるべきだと考えています。

鎌ヶ谷が発祥で、市川や白井市に広がっているのですが、そういうプロジェクトはその意味で先進事例だと言えると思います。

非幹線道路における事故発生率の順位			
地区名	土地利用形態	人口あたり	面積あたり
東道野辺5丁目	市街化区域	1	57
中沢	市街化調整区域	2	2
東初富4丁目	市街化区域	3	4
道野辺中央2丁目	市街化区域	4	24
丸山3丁目	市街化区域		6
「単位人口あたり」および「単位面積あたり」 とともに事故発生率が高位			
道野辺	市街化調整区域	9	16
鎌ヶ谷8丁目	市街化区域	10	9

交通安全対策支援システムを活用 36

図-4.35 非幹線道路における事故発生率の順位

今度は面的な対策をご紹介しましょう。これは非幹線道路における事故発生率の順位をデータベースで集計したものです。これからご紹介する東初富4丁目という地区は、人口当たりでも単位面積当たりでも、事故発生率が高いランクだったので、対策対象に選ばれました。



図-4.36 東初富4丁目付近地図

どういうところかというと、県道同士の鎌ヶ谷大仏交差点があって、四方八方渋滞しています。そこを避けたい車が住宅地の中に入つてショートカットしており、そこでいろいろなことが起こっています。



図-4. 37, 38 東初富 4 丁目付近の交通状況

こういうことが起こっています。



図-4. 39 東初富 4 丁目付近の交通事故の発生状況

実際にどのように事故が起こっているかということを、こういうシステムを使って分布を見ると、一時停止違反や安全確認違反が問題になっていることや、住宅地と県道との出入りのところで出会い頭事故がよく起こっていることが分かりました。



図-4. 40 東初富 4 丁目付近のヒヤリハットアンケート結果

ヒヤリハットアンケート結果も出てきまして、交差点で自転車や自動車が一時停止しないとか、スピードが問題だということが分かってきました。



図-4. 41 通過交通主経路と事故・ヒヤリ多発箇所の関係

それが実際の現象とどの程度合っているかを分析するために、分布を見てみました。赤い線が事故多発個所、青い部分がヒヤリ体験が多く報告された場所です。相当重なっています。

それから、ナンバープレート調査をして、どの車がどこから入ってどこから抜けていったか、時間差がどのくらいだったかを調べて、通過交通の主要経路を特定したら、それと事故多発地点やヒヤリ体験の多発個所が相当重なっていることが分かりました。



図-4. 42 通過交通主経路と通学路の関係

通学路との関係を見てみましょう。青い線が通学路です。先ほどの通過交通の主な経路

と重なっている部分があります。これは良くないですね。こういう情報を地区住民にも開示して、複数の代替方策を提案して、その中から一つの組み合わせを選択してもらったわけです。



図-4. 43 交通環境の整備、速度抑制

結果として、交差点ハンプという、交差点の中央部を盛り上げて、あまり高い速度で通過しようとすると、ドライバーが衝撃を感じる仕組みを設置したわけです。加えて、これらは交差点のカラー舗装で注意を喚起するというだけの対策を取った場所です。



図-4. 44 ハンプの例

これはハンプの例です。交差点と交差点の間に付けています。これは実験の段階です。これを知らないで、とんでもないショックを受けたという車です。後続の別の車は、少し減速しました。こういう仕組みを、ITSで実現するという選択肢もあると思いますが、全部の車に速度抑制装置が付けられないと機能しませんし、路側の装置をどこに付けるか選

択もしなくてはいけないという問題があります。

この映像で徒党を組んで来たのは、信号交差点からどっと入ってきた通過交通で、ショートカットしている車です。

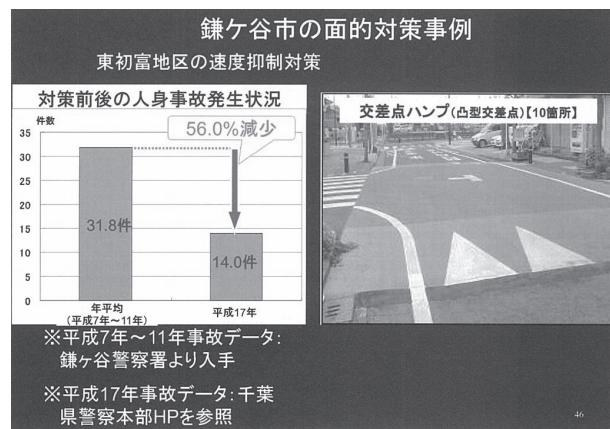


図-4.45 鎌ヶ谷市の面的対策事例

こういうハンプを交差点に設置した結果、対策前の5年間の平均と比べて、対策後1年間の事故件数が半減しました。確率的な変動を考えても、効果があったと結論付けていいと思います。

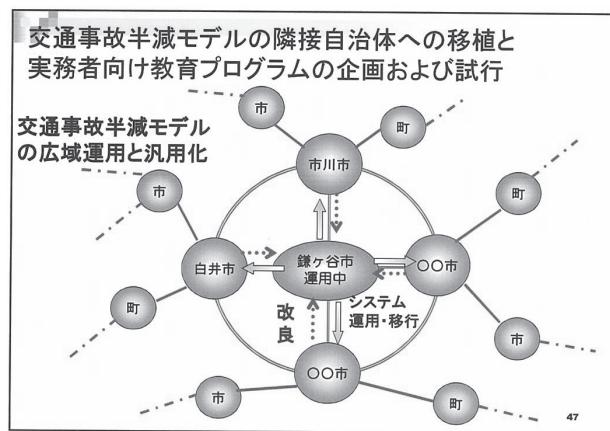


図-4.46 交通事故半減モデルの普及

こういう試みを鎌ヶ谷から周りの市に広げて、そこでいろいろな結果をまたフィードバックするということを始めています。



図-4.47 ヒヤリ体験データの収集（マレーシア）

実は、これは日本だけではなく、マレーシア第二の都市、リゾートで有名なペナン市にも広げています。これは、ヒヤリ体験のアンケートに対する回答を、取りあえずペナン市役所の職員に入れてもらっているところです。一般の人にも入力してもらえるような体制が整っています。これはペナン市のジョージタウンという中心地で、これまでに入力されているヒヤリ体験の位置を示しています。こういう広がりがあります。

こういう仕組みで情報を蓄積して、例えばこういう場所でこういう対策を取ったら、どのぐらい効果が上がったかということは、医療でいくと症例に当たります。その症例は非常に貴重な経験で、それを国際的に共有できるようなネットワークができると、また大きな効果があるのではないかと期待しています。

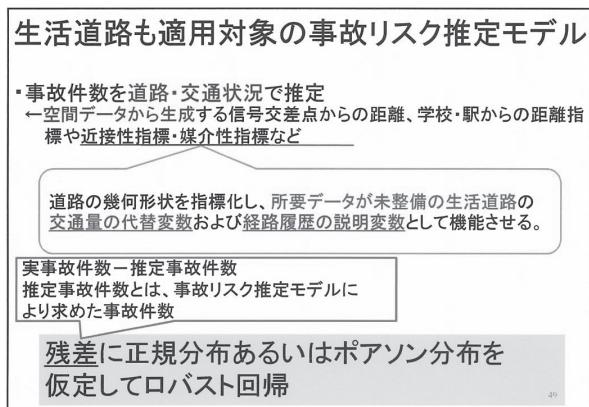


図-4.48 生活道路も適用対象の事故リスク推定モデル

最後に、私は生活道路に関しては、ITSはあまり関係ないのでないかと言っていると誤解されるのではないかと思って、そうではないこともやっていますというところを紹

介します。

生活道路の事故データがないと、どこでどのぐらい事故が起こっていて、それが多いのか少ないかもよく分からないので、対策すべきところが選択しにくいのです。例えば鎌ヶ谷市や市川市で豊富な事故データを使って、事故件数を道路・交通状況で推定できるような事故リスクモデルを同定できたら、移転可能性を確認したうえで、それをほかの地域に持つていって、その個所で起きている事故件数が、その道路・交通状況に照らして、多すぎるのでないかということが分かればいいのではないかということで、こういうモデルを作っています。

説明変数としては、空間データから生成する信号交差点からの距離、学校や駅からの距離、あるいは後で紹介する近接性指標や媒介性指標も使っています。これは道路の幾何形状を指標化して、所要データが未整備の生活道路の交通量を代替するとか、あるいは事故が多発している交差点にどういう経路で来たか、くねくねと曲がって来たか、幹線道路沿いにずっと来たかということが、もしかすると事故の起り方に関係しているかもしれないので、それを説明する変数として使っています。

正規分布、あるいはポアソン分布を使ってロバスト回帰をしました。

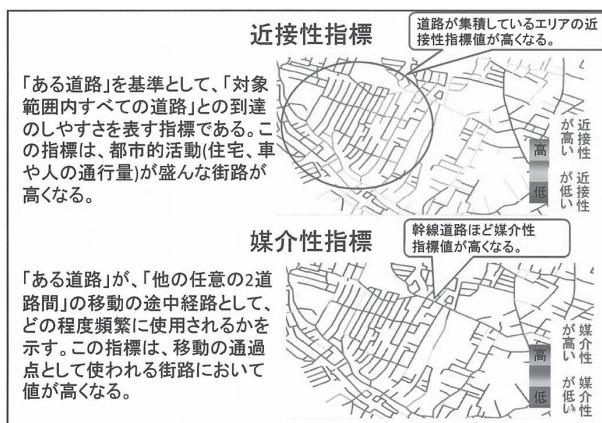
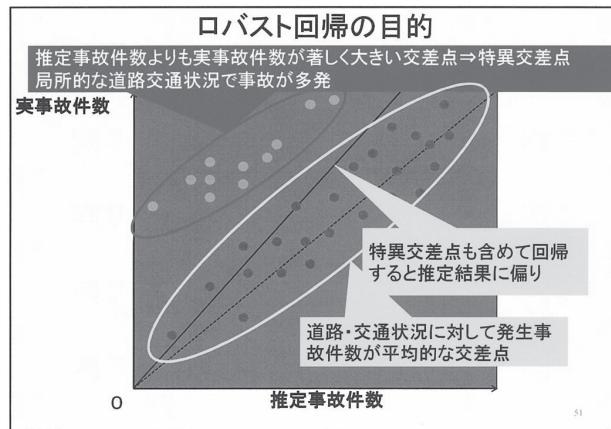


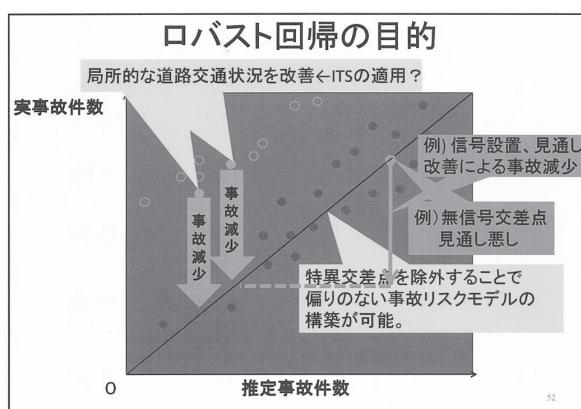
図-4.49 近接性指標と媒介性指標

近接指標というのは、「ある道路」を基準として「対象範囲内のすべての道路」との到達のしやすさを表す指標で、都市活動が盛んな街路でこの指標値が高くなります。

媒介性指標というのは、「ある道路」が「ほかの任意の2道路間」の移動の途中経路としてどの程度頻繁に使用されるかを示す指標で、移動の通過点として使われる街路で値が高くなります。つまり、幹線的な路線で高くなるということです。



では、ロバスト回帰は何のためにやったのでしょうか。横軸にモデルの出力としての事故件数、縦軸に実際の事故件数を取って、同じ地点で比較してこのような分布図を作成しました。道路・交通状況に対して、発生事故件数が平均的な交差点は、赤いプロットのように分布するでしょう。しかし、モデルで推定する事故件数よりも、実際の事故件数が著しく多い交差点のところこそ、問題ではないかというのが私の視点です。こういう局所的な道路・交通状況で、つまり、のどに魚の小骨が刺さっているような状況で事故が起こっているところも含めて、リスクモデルを推定してしまうと、偏りが発生するので、それは除いてモデルを作る。



例えば見通しが悪い無信号交差点で、これだけ事故が起こっていて、そういう状況 자체を改善すべきだと考えられたら、信号を付けたり、見通しを改善したりすれば、このような事故減少効果が見込めるという、事前評価ができる。あるいは、例えば ITS を使って小

骨を取り除いてやるような対策を取れば、このように減らせるというように使えないかと
いうことです。

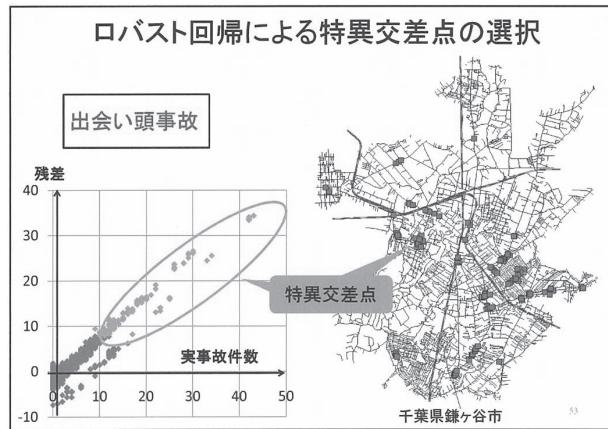


図-4.52 ロバスト回帰による特異交差点の選択

例えば出会い頭事故について、先ほどのような図を作成し、実際の結果はどうなったか
ご紹介しましょう。赤のプロットがモデルで、事故件数がうまく説明できた交差点です。
緑は特異交差点として除去されたサンプルで、出会い頭事故だと、全体の 15%ぐらいがこ
こに入っています。

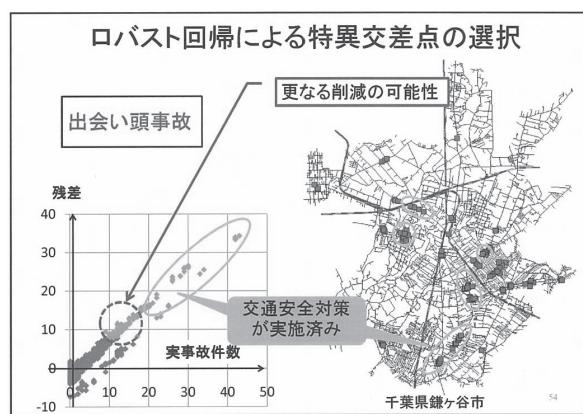


図-4-53 ロバスト回帰による特異交差点の選択（対策実施済み）

黄色の部分は、実際にもう交通安全対策済みです。このモデルの活かされるところは、
実事故件数はそれほど多くないけれども、標準的な状況からすると多いところだと思いま
す。このあたりが、今まで対策しにくかったところではないかと思っています。

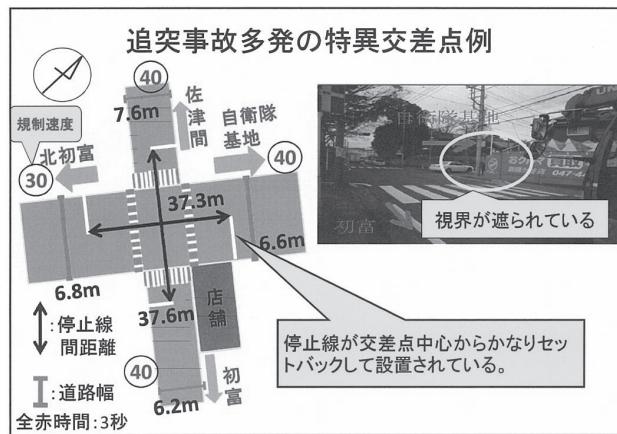


図4.54 追突事故多発の特異交差点例

その中の一つで、これは追突事故が特異的に多く起こっていると検出されたところです。特徴は、停止線が交差点中心からかなりセットバックして設置されています。片側1車線同士の道路で、こんなにセットバックしているというのはあまりないのです。しかし、ここでは大型車が転回することを認めていて、大回りで入ってくるので、あまり停止線を交差点中心に近づけてしまうと、車両の頭同士が当たってしまうので、セットバックさせています。

全赤時間（3秒）を長くすれば、何とかなるでしょうか。これもあまり長くすると、交差方向から待ち切れなくてフライングしてしまう車が出てくる。こういう状況で、店舗があって、視界が下げられているという悪条件も重なっています。

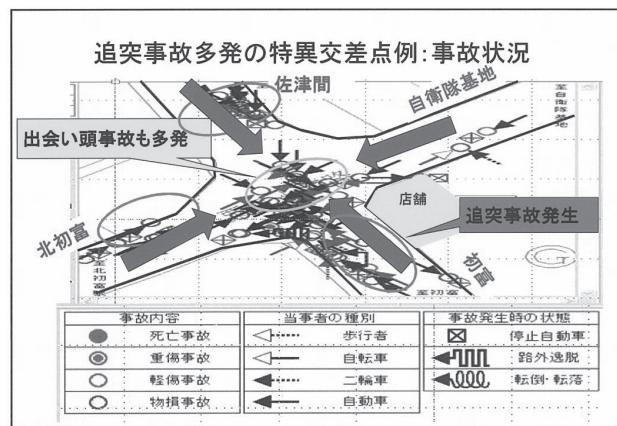


図4.55 追突事故多発の特異交差点例:事故状況

このように、出会い頭事故や追突事故が起こっています。多分、出会い頭事故は、先ほ

ど申し上げたとおり、細い道で待っていて、交差側の信号が赤になったので、もうそろそろ自分の方向が青になるだろうと思って、そろそろと出る。ところが、停止線のセットバックが長いので、全赤時間が非常に長くなっている。そこを頻繁に通っている車は、要するに今まで青が出ていた方向の車はそれをよく知っているので、赤になんでも突っ込んで大丈夫でしょうと思う。そういうアグレッシブな人同士が出会うと、出会い頭事故になりやすいというように推定されます。

それから、追突事故は多分、「止まらなければいけない」と思う穏やかな人の後ろに、全赤時間が長いから赤になんでも突っ込んでいけば大丈夫だと思う人がつくと、追突事故に至る。そういう組み合わせが、こういう結果をもたらしているのではないかと推定しています。以上で終わります。

(田中) ありがとうございました。

5. 「ITS 自律型・協調型運転支援システムの最新動向」

山田 勝規(日産自動車 IT&ITS 開発部)



図-5.1 タイトル

5.1 はじめに

私は、IT&ITS 開発部、Information Technology と Intelligent Transport Systems という言葉がつながっている部署にいます。IT は、ナビゲーションを基にしたドライバーへの情報提供等、ITS は、交通システムの中でのリアルタイムな運転支援システム等の研究開発を表します。

先ほどからお話を聞かせていただきまして、例えば渋滞の中では事故が多いという話であれば、渋滞を認識すると安全運転支援の仕方を変えることができるのではないか。助手席に人がいた場合には事故率が下がるのであれば、助手席に人があたかもいるかのような支援すると、事故が減らせるのではないか。合流のところで、お互いが見入ってしまって渋滞するのであれば、車車間通信を使ったメッセージ交換のようなサービスをやると良い

のではないかと、ここ何年間か分の開発の種をいただいたような気持ちになっています。

今日お話しするのは、ITSは技術範囲が広いので、その中の自律型と協調型の運転支援システムの最新動向ということで、現在こんなことができるようになっていますという話をさせていただいて、皆さまの今後検討される時の、ヒントにでもなればと思っております。

5.2 背景

報告内容ですが、背景として支援システムの分類として自律型と協調型とを説明します。協調型の中でも車と車や道路が直接通信する直接通信型と、道路が介して車・路・車の通信等をする、センター通信型とを説明します。あとは、その中で一番課題になるであろうHMIについての考え方を紹介させていただいて、まとめにしたいと思っております。

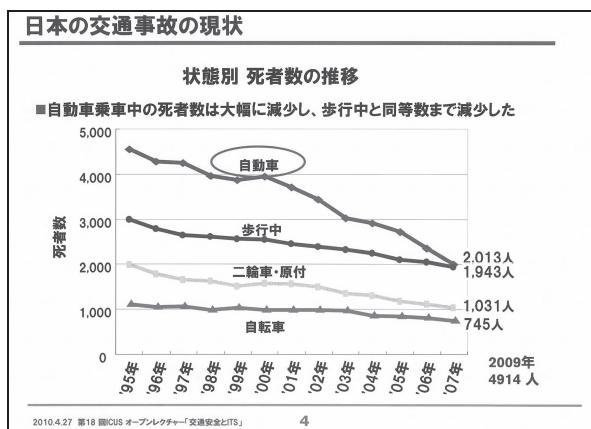


図-5.2 日本の交通事故の現状（状態別死者数の推移）

まず、背景ですが、「日本の交通事故の現状」（状態別死者数の推移）の絵は、先ほどから話に出てきていますので、私よりも皆さんの方が情報をお持ちではないかと思います。

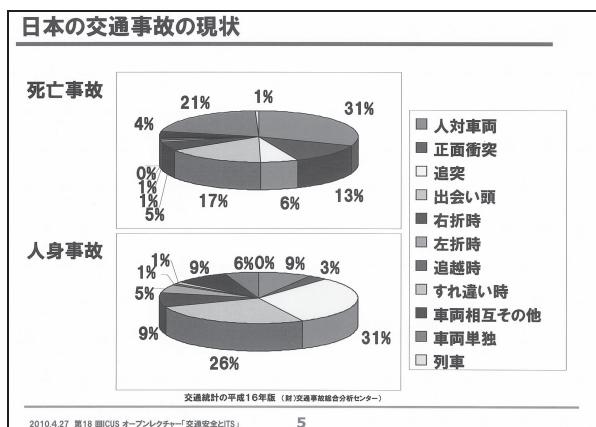


図-5.3 日本の交通事故の現状（死亡者数、人身事故）

また日本の死者数、人身事故についても、先ほど説明されていましたので、割愛させていただきます。

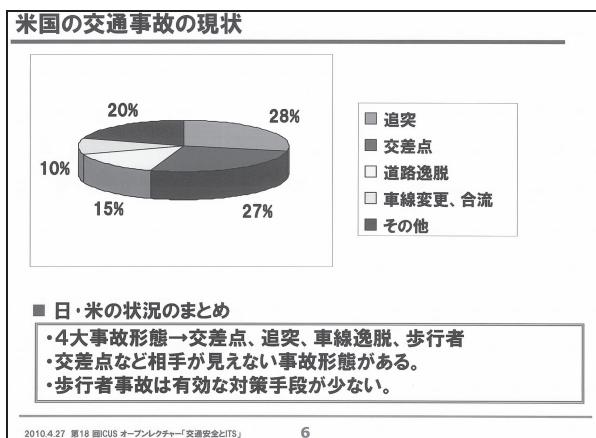


図-5.4 米国での交通事故の現状

北米について少しだけご紹介しますと、追突、交差点、道路逸脱が多くなっています。国内では道路逸脱というのはあまりないようですが、北米では大きな事故形態の一つと思っています。

これらをまとめると、交差点、追突、車線逸脱と歩行者がポイントになるのではないかと思っています。交差点においては、相手が見えないような事故形態が難しいのだろうと思います。歩行者に関しては、どうやって事故を減らしていくのか、保護するのか、対策が少ないというのが実感です。こういうことを背景にして、われわれは研究開発を行っておりまます。

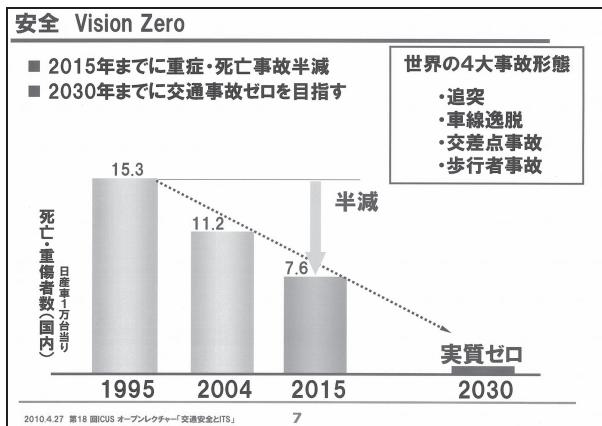


図-5.5 「安全 Vision Zero」とは

「安全 Vision Zero」ということで、社内で検討している内容です。指標が明確に分かるように、日産車1万台当たりで目標値を設定していて、1995年比で、2015年に半減させよう、2030年には何とかゼロに持っていこうという考えをしています。実質ゼロに持つていいきたいというところに、自律型と協調型の安全運転支援システムの貢献しどころがあります。

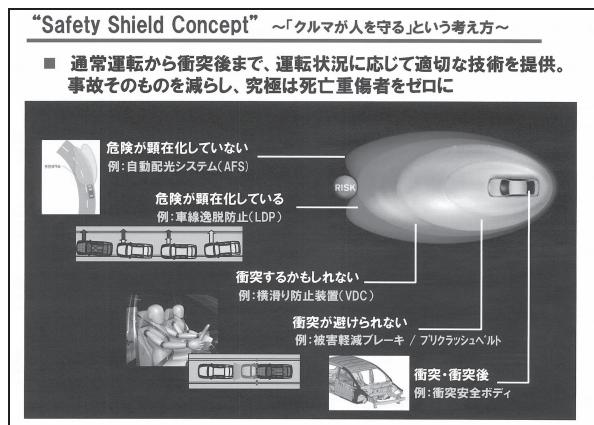


図-5.6 「Safety Shield Concept」とは

安全のコンセプトとして「Safety Shield Concept」を挙げています。これは車が人を守るという考え方で、例えばリスクを道路に落ちている岩と思っていただいて、そういうリスクに自分の車が接近していく時間的・距離的な状況によって、フェーズが幾つかあるという考え方をしています。

例えば、そういうリスクが一番遠くにある場合、危険が顕在化していない場合は、リス

クをドライバーに教えるというよりも、例えば自動配光システム（AFS）を使って、ヘッドライトでリスクが分かりやすくするというもの、危険が顕在化しているけれども、まだそれほど慌てる状況ではない場合は、リスクに向っているものを、通常運転に戻すというものの、衝突するかもしれない場合は、その衝突を避けたり、避けられない場合には被害を軽減するようなものです。

最後に「衝突・衝突後」と書いてありますが、衝突後に、例えば衝突したことをセンタ一に教えてあげて、できるだけ救急車の到達を早くさせるようなシステムがあるということです。このようにフェーズに分けて、それぞれのシステムの開発を行っておりまます。

5.3 予防安全システムの分類

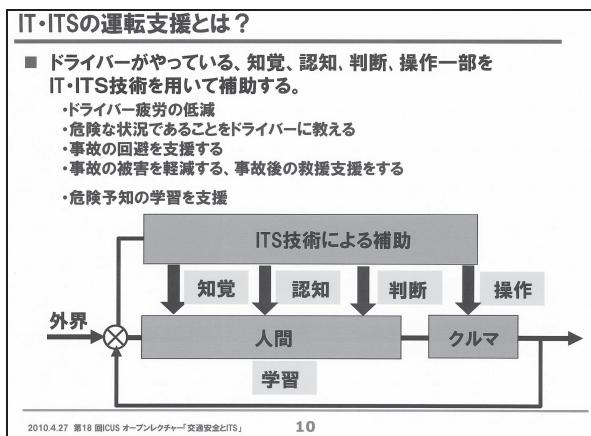


図-5.7 「IT・ITS の運転支援とは？」(1)

「IT・ITS の運転支援とは？」ですが、先ほど言いました自律型・協調型のシステムに関して、外界とドライバーと車を含めたループがあるとすると、ITS 技術による支援としては、知覚、認知、判断、操作の支援がそれぞれあると考えています。

また人間の中で、支援を受けることによって、なにかの学習をしていくような部分を含めると、五つ支援するところがあるのだろうと思って、それに対して検討しています。

認知や判断の支援は難しいところがあるので、まずは操作の支援で利便性を上げるとか、知覚の支援とか、ループの一番上と一番下から攻めている状況だと思っています。

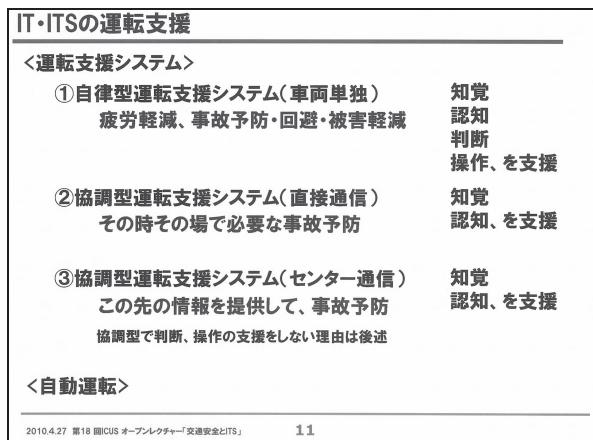


図-5.8 「IT・ITS の運転支援とは？」 (2)

こちらは、先ほど申しました単独の自律型、直接通信型、センター通信型という分類で、それぞれがどこを支援するのかという図になります。自律型に関しては、自車で外界をセンシングし、判断して、支援するため、全部の支援をしていくのではないか。直接通信やセンター通信のような通信を介するものに関しては、通信の信頼性を考慮して、知覚や認知の支援から実現して行くのではないかと考えています。

もう一つ、ドライバーという存在を除いた自動運転も、当然ある限られたエリア・地域では実現できるのではないかでしょうか。

5.4 最新の運転支援システム

5.4.1 自立型（クルマ単独）

では、最新の、自律型の支援システムをご紹介します。

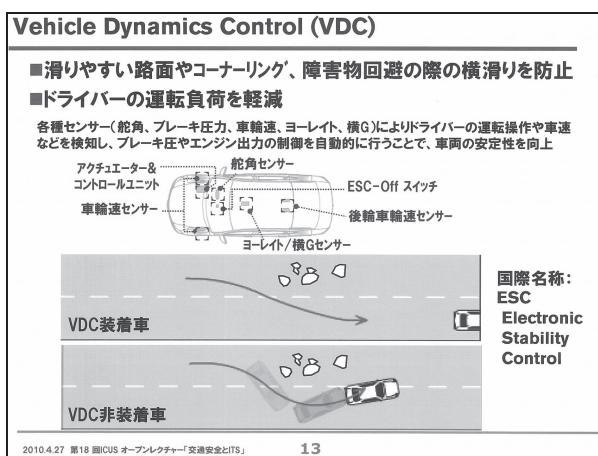


図-5.9 自立型支援システム：Vehicle Dynamics Control (VDC)

VDC (Vehicle Dynamics Control) は、滑りやすい路面やコーナリング時、障害物回避時の横滑りを防止するものです。これは実際に商品に出てきているもので、ドライバーがなかなか運転操作できにくいところを、支援するというのが ITS の出番ではないかと思っています。

(動画)

実際にどのように動くかを見ていただくのが一番いいと思って、動画を幾つか持っています。

これが、VDC が付いていない走行シーンです。

こちらが付いている走行シーンです。ハンドルを切ったときの車両の安定性が格段に違うことが見ていただけると思います。このように車輪の回転数や車速を見てブレーキやエンジンを制御することができてきているので、これらをベースにして、安全運転に貢献する支援をしていけるのではないかと考えてきています。



図-5. 10 日産の運転支援システム

このリストの運転支援システムには、縦方向の速度を制御するものと、横方向の操舵系を制御するものと、ドライバーに情報提供するものがあります。この中の幾つかを、詳細にご説明したいと思います。

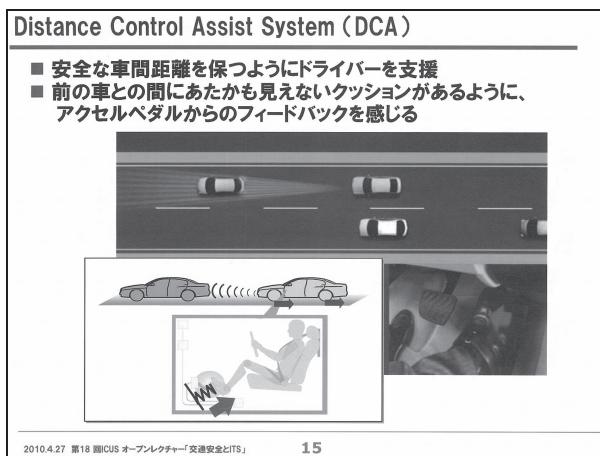


図-5.11 Distance Control Assist System (DCA) とは

一つは DCA (Distance Control Assist) です。通常は ACC のように、安全な車間距離を保つようにドライバーを支援するものです。今までのものと違うのは、前の車との間にあたかも見えないクッショングがあるかのように、アクセルペダルにフィードバックがかかります。要は、ドライバーとのインターフェースとして、ペダルを戻すことで、直感的に車間距離が縮まっていることを分かってもらうようなシステムになっています。

(動画)

前方に付いているレーダーのセンサーで、先行車との距離を測っています。ドライバーがアクセルペダルを戻すと、車間を維持したいのだなど推定して、システムがブレーキを作動させて、車間距離を適正な距離になるように支援します。この車間距離は設定できます。例えば踏んだままの場合には、アクセルペダルに反力が発して、車間距離が詰まっていることを直感的に教えるというシステムになっています。

従来から、レーダーを使って車間距離を制御するシステムはありました。それをよりドライバーに分かりやすくしたところが特徴です。

ACC, DCA が、縦方向の速度を制御する基本的なものです。

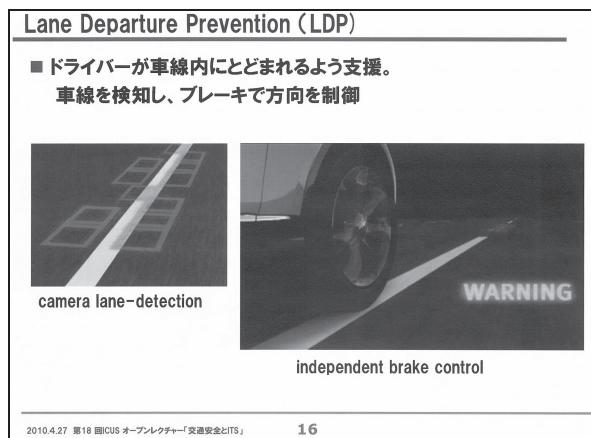


図-5. 12 Lane Departure Prevention (LDP) とは

今度は LDP (Lane Departure Prevention) で、横方向の制御をするものです。ドライバーが車線内にとどまれるように支援するというもので、前方に付いているカメラで、左右の道路白線を検出し、白線が車の方に接近してきた場合には、注意喚起をすると同時に、逸脱しない方向に操作支援します。そのとき、ブレーキで方向を制御します。先ほど VDC を見ていただきましたが、独立に前後左右のブレーキを制御するような機能が実現できていますので、それを使って方向を制御するというものです。ハンドルを切るほど大きく支援しません。逸脱を抑制させる機能を実現しています。

(動画)

左右の白線を撮りたいので、車の中央、ルームミラーの裏側あたりにカメラが付いています。それで検出して、自分の車が逸脱しそうになった場合には、逆側のブレーキを操作します。そうするとヨーモーメントが働いて、道路の中央側に戻ってくるよう制御を行っています。急激なカーブをまがるとかではなく、高速道路などを走っているときに、ゆっくり逸脱していくシーンで支援するものです。

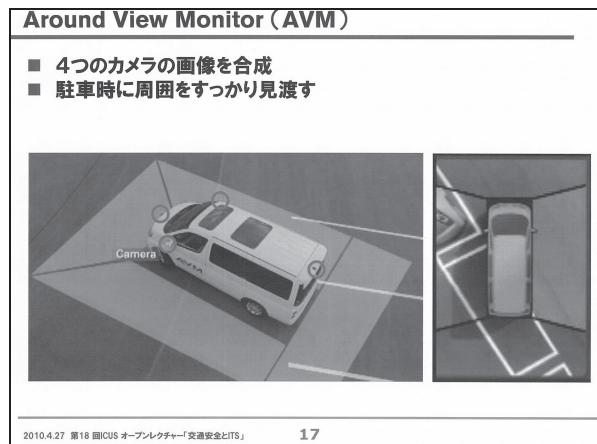


図-5.13 Around View Monitor (AVM) とは

三つ目は、AVM(Around View Monitor)で、システムが判断や操作をしないでドライバーに見せることで、ドライバーが周りを認識しやすくするものです。コマーシャル等でも結構流れているのですが、車両の前端、後端、左右のドアミラーのところにカメラが付いていて、俯瞰図的な映像を作り出してドライバーに駐車支援をするものです。

(動画)

考え方は簡単ですが、カメラが4台になると、画像をどうやって合成して、重なっているエリアをどううまく見せるかがポイントになっています。

リアだけを見せるシステムはたくさんあるのですが、前端や、縦列駐車をするときの左前の角は、ドライバーにとっては、見たいエリアになるので、そういうところが見えていいというところに、大きな価値があるのではないかと思っています。

このように、カメラを使ったシステムも実用化してきています。

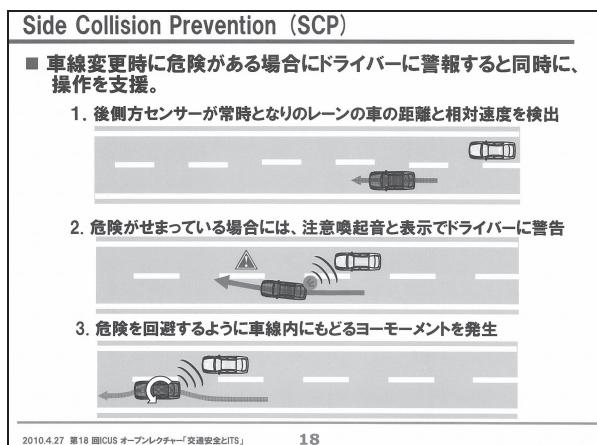


図-5.14 Side Collision Prevention(SCP) とは

次は SCP(Side Collision Prevention)です。縦方向支援、横方向支援、見せる支援を見ていただいたのですが、その進化型として、車線変更しようとしたときに、後続車両が接近していた場合、その存在を教えて、先ほどのレーンにもどす制御と組み合わせることによって、車線から出るのを遅らせる、また車両が動くことによって、行ってはいけないとドライバーに教えるようなシステムを開発しています。

(動画)

右から車が来ているのを、右側のセンサーで見つけたときに、左側にブレーキをかけて、レーンから出るのを少し遅らせるというシステムです。

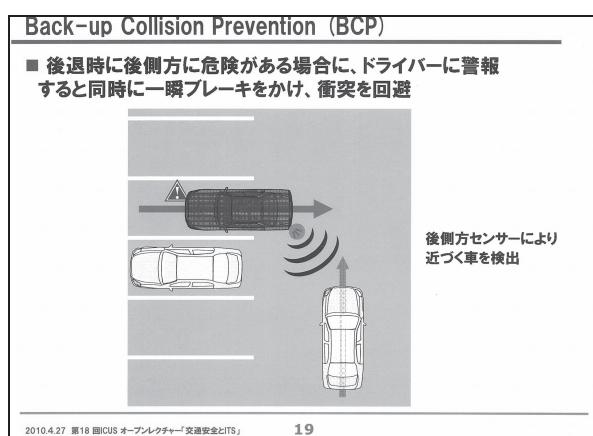


図-5. 15 Back-up Collision Prevention (BCP) とは

これは後側方センサーを使って、後退時の運転支援をするシステム BCP(Back-up Collision Prevention)です。日本では、前方から駐車してバックで出てくるというシーンは、あまりないと思うのですが、北米などの、大きなショッピングモールでは頭からつけて、バックで出ていくときとか、自宅の駐車場から本線にバックで出るときとか、脇から来る車にぶつかることがあるようです。そういうところで、センサーを使って、横からの車を検出し、ブレーキをかけることも支援するというシステムです。

(動画)

自律型は自分が操作していることを、そのまま支援してくれるということで、分かりやすいかと思います。

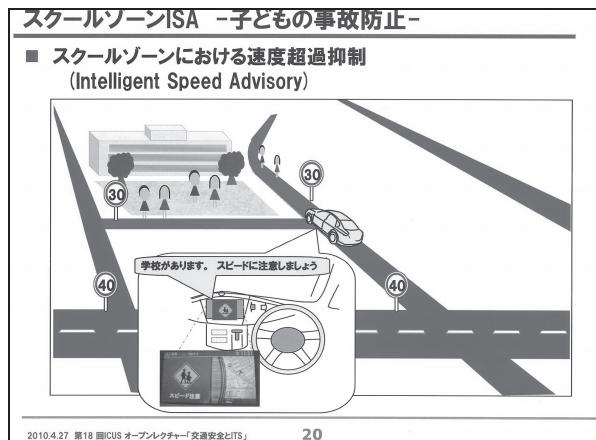


図-5.16 スクールゾーンにおける速度超過抑制

次は「スクールゾーン ISA」で、先ほどの赤羽先生の話にあったバンプを車両でやってしまおうというシステムです。

これは、地図情報を持っているエリアの制限速度情報や、小学校の地点情報を使って、小学校近くの道路で、例えば制限速度を超過して走っている車には、「学校があります。スピードに注意しましょう」というような情報提供をしようというものです。こちらも今、商品になっているシステムです。

同じようにナビゲーションシステムを使ったものとして、高速道路の逆走防止のシステムがあります。逆走というのは、事故になっていると結構、新聞で騒がれているのですが、事故につながらないで、道路管理の方々が、逆走していることを教えてあげている件数もあります。また、高齢者の方が間違ってというのもあるのですが、若い人が勘違いして逆走してしまうことも結構たくさんあります。

これは、例えばサービスエリアやパーキングエリアに入った車両を対象にして、本線から入ってきて休憩した後、逆走してしまうという走行シーンを想定しています。ナビゲーションシステムを使うと、今まで走行してきたコースが分かっているので、同じコースを逆に走っていると認識することができます。分岐のあるところで、前回走ったコースをもう一回逆に走っていることを教えるということで、考え方はかなりシンプルなのですが、パーキングエリア等からの逆走が防止できます。

逆走にも幾つかあって、パーキングエリアと本線からの合流のところもあれば、首都高速道路のように、一般道から入っていって逆走する場合もあります。そのシーンは救えないのですが、同じコースを通って出ていくような場合であれば、支援ができると思ってい

ます。

5.4.2 協調型

今までが、自分のセンサーやGPSの情報を使った自律型のシステムの話でした。

次からは、協調型のシステムの話をさせていただきたいと思います。

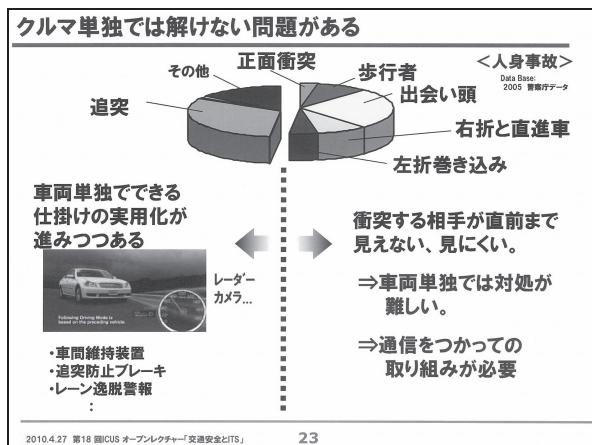


図-5.17 クルマ単独では解けない問題点

これは協調型で対象と考えている事故形態です。自律型はセンサーなどで、周りを検出できるようにしてきているのですが、どうしても衝突する相手が直前まで見えないとか、見にくいという場所があります。そういうところでは単独では運転支援は難しく、なにがしかの通信を使った取り組みが必要ではないかと思っています。それがどのぐらいあるかというと、大体事故の半分ぐらいはあるのではないかと思っています。歩行者も、歩行者自体をカメラ等センサーで見つけるのも技術的に難しいことなので、協調システムを使っていく必要があると思っています。

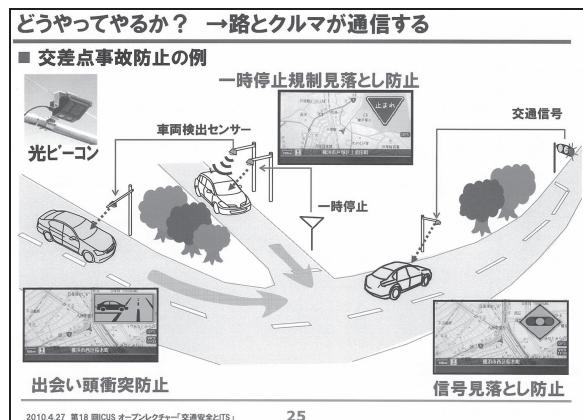


図-5.18 交差点交通事故防止例：路と車が通信

この図は道路と車が通信するシステムになっています。道路側に通信用のモジュールが付いていて、車側にそれに応じる送受信装置が付いていて、それで情報を収集します。

これはDSSSという警察庁が進めているシステムの例なのですが、例えば信号機の情報を路から車に送ることによって、信号機見落とし防止のシステムができるとか、一時停止標識の情報を送ることによって、一時停止標識の見落とし防止ができます。また、脇道からの出会い頭事故を想定すると、道路側に車両検出センサーがあれば、そこで検出した車の情報を他の走路の車に送ることによって、交差点での出会い頭事故防止の支援ができるものになっています。

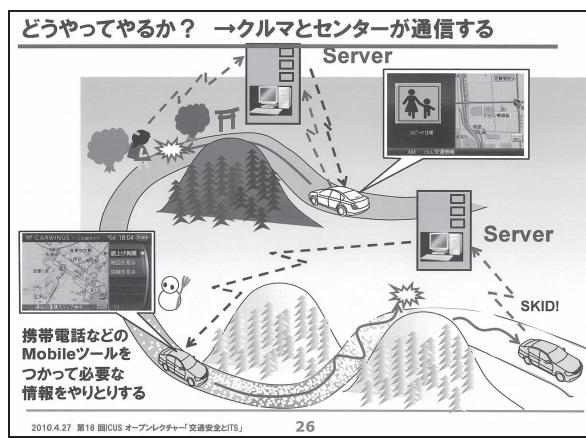


図-5. 19 交差点交通事故防止例：車とセンターが通信

また、路車ではなく、車路車の話でいくと、この図は車が上げた情報を、センターが別の車に情報提供するというシステムです。例えば、滑りやすい道路を走った車が、「滑りやすい」という情報をセンターに上げる。そうすると、次に車が来たときにその情報を使って「そこは滑りやすい」と教えておくと、このドライバーは注意して走ろうかという気になります。

あるいは、これは携帯電話を想定しているのですが、ここに歩行者がいるという情報を歩行者側がセンターに上げると、センターはその周辺にいる車に、近くに歩行者がいるという情報を提供します。先ほど見ていただいたように、逸脱しそうだからというように、近くにある危険を知らせるというよりも、もう少し先の、危険なことになりそうなことを知らせるようなシステムを考えています。

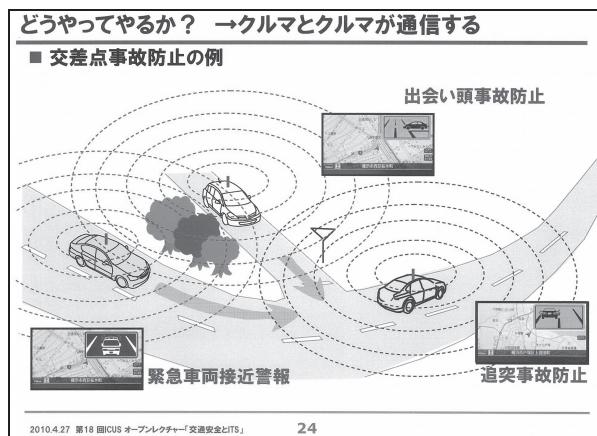


図-5. 20 交差点交通事故防止例：車と車が通信

これは車車間通信の考え方を示した図です。ASV という国土交通省の自動車交通局のプロジェクトの例なのですが、それぞれの車が自分の位置や速度・方向などを放送し、他の車がそれを受信していると、出会い頭のときに、この車が走ってきてていることが、こちらの車に分かるとか、見にくいカーブを抜けていくときに、この車がそこにいるのが分かっているので、追突防止支援ができるとか。もう少し拡張すると、この車が救急車だった場合に「救急車が来ていますよ」ということを、教えられるようなシステムが構築できると考えています。

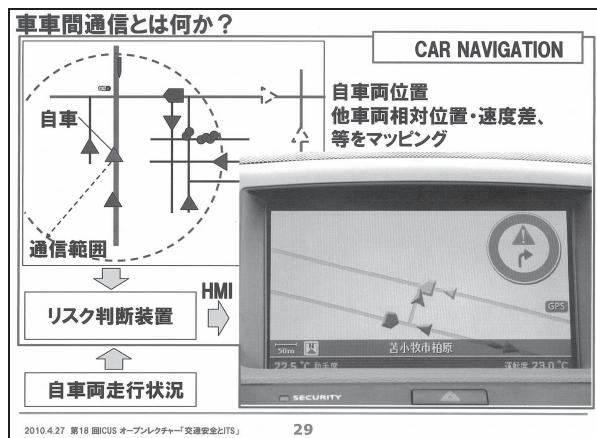


図-5. 21 車車間通信とは？

これは車車間通信を使ったシステムの表示例です。それぞれの車が情報を送信してくるので、自分の受信範囲内にいる車が、どこにいるかが分かります。そうすると、例えば表示画面の中で、コマ型はトラックとか三角は乗用車というように表示すると、どんな車が

周りにいるのかが分かる。あるいはちょうど出会い頭となっているときには、アイコンを出すようにすると注意喚起になるようなことが組めるだろうと思います。

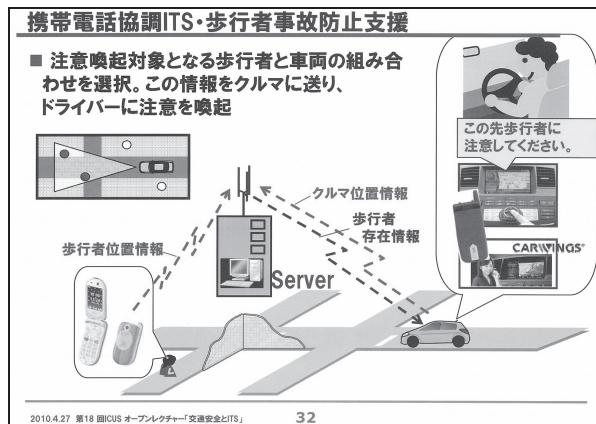


図-5.22 センター通信を使った協調システム例

これはセンター通信を使った協調システムの例です。携帯電話を持った歩行者を対象にして、車が「そこに歩行者がいる」という情報を、サーバーから受け取ることによって、「この先、歩行者に注意してください」という情報提供ができるだろうと思っています。

歩車間通信システムは、車側は通信機をつければいいと思うのですが、歩行者に車車間通信に使うような通信機を持たせるのは難しいので、歩行者が何かしらのデバイスを持つことを想定すると、携帯電話が一番使いやすいのではと思っています。

(動画)

では、どこにいる歩行者に対してでも注意喚起するのかというと、それもおかしくて、渋谷の駅前のような人がたくさんいる地域で歩行者に注意してくださいというのも現実に即さないだろうと思っており、今は住宅街をターゲットにしたいと思っています。

これは、iモード上のアプリで実験したのですが、自分の位置情報をセンター側に上げて、センター側で各電話の動きを理解し、前に歩行者がいると判断された場合に、車側にそういう状況になっていることを教えます。

(動画)

あくまでも、注意喚起が必要そうな道路、要は市街地路、幹線道路ではないような道路でやるということです。「歩行者に注意してください」と言われるだけなので、広い道路でこのような注意喚起をされても、ドライバーはピンとこないと思われます。歩行者がいることは分かるのですが、「だから何なの」という状況になってしまいますので、適切な道路

を選んで注意喚起するのが、ポイントと思っています。



図-5. 23 実証実験（横浜市）

このスライドのように、実際に歩行者500人とドライバーモニター200人を使った実証実験を横浜市でやりました。

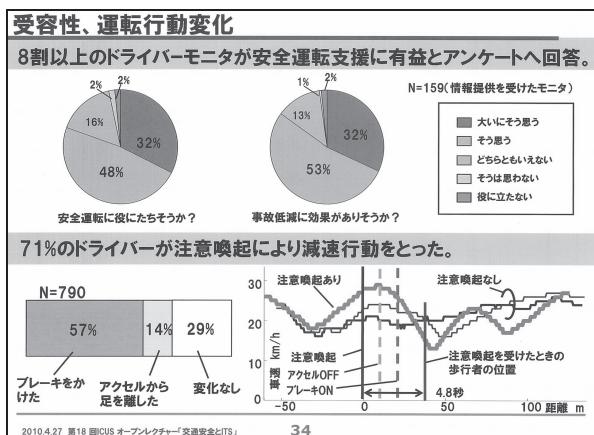


図-5. 24 注意喚起による運転行動の変化

これはアンケート結果ですが、71%のドライバーが、注意喚起によって減速行動を取りました。同じ道路を走っているドライバーが、このグラフのような運転行動をしているのに比べて、注意喚起を受けたドライバーは、注意喚起を受けてからアクセルオフして、ブレーキオンするタイミングが早くなっているという結果が得られています。



図-5. 25 歩行者と車の位置関係例

GPS は精度が悪いのですが、それでもこの図のように歩行者は道路を歩いてきていると思うと、位置データがフラフラしたりはするものの、ちゃんとトレースさえできれば、車がこの交差点で出会うというのは、事前に教えることができると思っています。歩行者が全員、情報を上げてしまうと通信がいっぱいになってしまいますので、例えば歩行者が動いていないとか、家の中にいそぐだとか、必要な情報は通信しないようにすることで、必要なような情報のみをセンター側で収集するところに知恵を絞っています。

5.5 実験結果例

こちらは先ほど話をしました、前方を走っていた車がスリップ情報をセンター側に上げて、それを周りの車と共有化することで、滑りそうな道路を注意するというシステムです。



図-5. 26 スリップ事故情報配信サービス(1)

(動画)

こういう雪道で、脇道があり、例えば脇道から急に車が出てくると、この車が急ブレーキになってスリップが発生します。システムはABSが働いたことで、スリップしたのだと判断しセンターにその時点の情報を送ります。

スリップをした車よりも、後から来る車は、センターの情報を共有することで、その地点に近づくと、そこでスリップが発生したということが事前に分かるので、スリップに備えて少し控えて走ることが出来るようになります、急ブレーキがかかったところや、常に凍っていてスリップしているようなところを教えてあげることが重要だと思っています。

スリップ地点も、「今、まさに滑りました」と、「少し前に滑りました」と、「滑って事故になったことがある」という事故地点の3種類に分けて情報提供をしています。ドライバーにとってみると、リアルタイムな情報が一番欲しいという話があるので、分かるように3種類に分けて情報提供するようにしています。

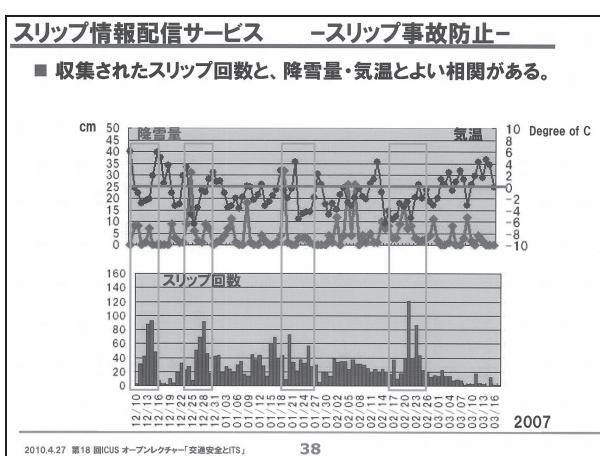


図-5.27 スリップ事故情報配信サービス(2)

5.6 SKY プロジェクト(協調型路車間)

次が、道路と車が通信でつながるというものになります。



図-5, 28 SKY プロジェクト概要

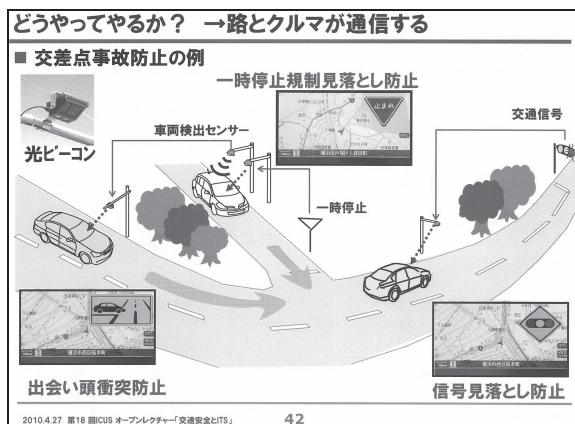


図-5, 20 交差点交通事故防止例：車と車が通信

これも先にビデオを見ていただきたいのですが、これは交差点の脇道での出会い頭事故の想定シーンです。この車が、道路側が検出した情報を提供された車です。この交差点が対象の交差点です。路側に光ビーコンが付いていて、車両は情報を受けてこういう注意喚起ができたということです。

(動画)

次が一時停止標識の情報提供です。この一時停止標識を、道路側からの通信によって車が情報収集して、注意喚起をします。ここで使っている通信機も、光ビーコン、赤外線の通信です。狭域で情報提供を受けることができる所以、自分と交差点との相対的な位置関

係がすぐ分かり、注意喚起をするかどうかの判断等が正しく下せると思っています。

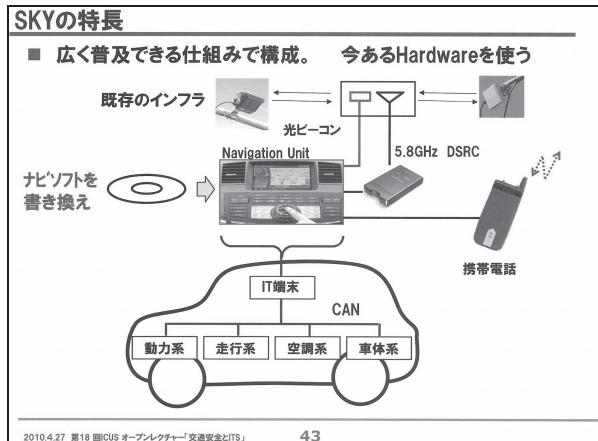


図-5.29 SKY の特徴

これは車載システムの仕組みです。既存の光ビーコン、VICS ビーコンを応用して使って、ナビゲーションシステムで処理する仕組みです。ナビゲーションシステムは、かなり大きな演算能力を持っていますので、ソフトを書き換えるだけ、アンテナを付けるだけで支援システムを実現できるのが利点だと思います。

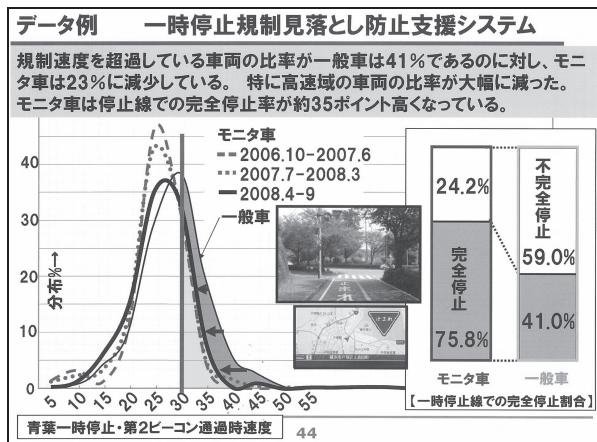


図-5.30 一時停止規制見落とし防止支援システム例

これは実験結果で、一時停止規制見落とし防止支援システムの例です。06年～08年の長期にわたってデータを収集していました、2000人ぐらいの一般ドライバーが参加しています。その効果評価の仕方が非常に難しいのですが、ここでは速度に注目して効果評価をしています。

一般車と書いてあるのですが、一時停止の交差点を走るドライバーの速度分布がこの図

のようになっています。それに対して、注意喚起を受けた車は太い線になっています。この緑色の分、走行した人が減っているので、ここが注意喚起を受けたことによって、一時停止があると認識された効果の部分だと判断しています。制限速度を越えているものが41%あったのに対して、23%となり、18ポイントぐらい減っているということです。

また、交差点で一時停止する率が、情報提供を受けない人と受けた人では違います。一時停止してから発進するまでの時間も一時停止の注意喚起を受けた人の方が長くなっていますというデータもあります。

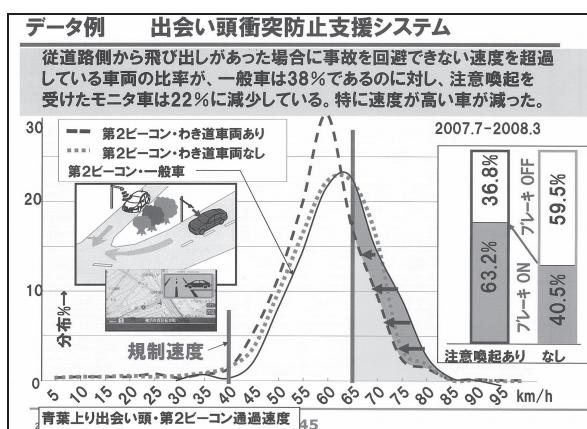


図-5.31 出会い頭衝突防止支援システムの実験結果例

これは、出会い頭衝突防止支援システムの実験結果実例です。出会い頭に関しても同じで、注意喚起があった方が、速いタイミングでブレーキ操作しています。

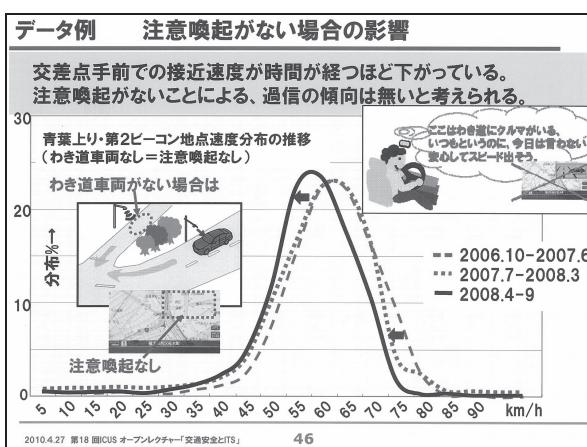


図-5.32 注意喚起がない場合の影響

同じ交差点を注意喚起なしで走ったドライバーのデータで、06年、07年、08年と走行

速度を取ってきたものですが、08年の最後のころのドライバーは、その交差点ではスピード控えめに走るようになってきています。このドライバーの行動を見ると、少なくともこの交差点を走るときは、注意喚起がなくても少し注意をするようになってきたのではないかと考えており、ドライバーの中の学習効果にも注目していきたいと思っています。

結果のまとめ			
<ドライバーの運転挙動の変化>			
注意喚起により、運転者が安全側に運転行動を変えていることを定量的に把握できた。			
サービス		一般車 モニタ車	減り代
一時停止規制見落とし 防止支援システム	規制速度を超える率	41% → 23%	18Point
信号見落とし防止 支援システム	規制速度を超える率	70% → 56%	14Point
出会い頭衝突防止 支援システム	急な飛び出し事故を回避できない速度を超える率	38% → 22%	16Point
<その他の変化>			
<ul style="list-style-type: none"> ・慣れの影響 → 2.5年のモニターでは変化なし。 ・一度注意喚起を経験したドライバーが、注意喚起が無い場合に過信したりしていないか？ 学習効果があるか？ → 経験者は交差点手前で早めに減速 			

2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャ―「交通安全とITS」 48

図-5.33 結果のまとめ

この表は結果のまとめですが、それぞれ三つのサービスをやっていて、制限速度を超えたり、急な飛び出し事故を回避できない速度を超えていたりするドライバーが、大体16~18ポイント減っていて、それだけ注意喚起の効果があったと思っています。

5.7 HMI の配慮事項

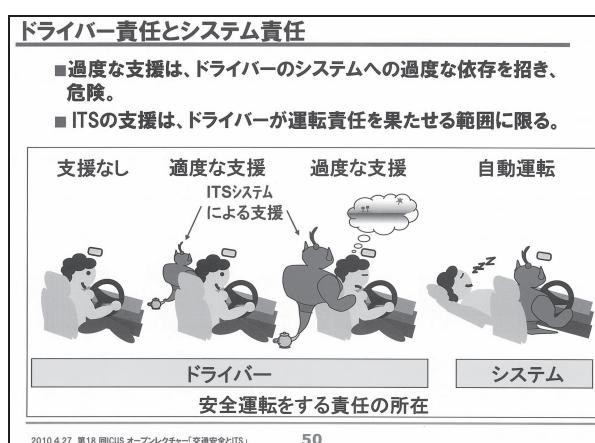


図-5.34 ドライバー責任とシステム責任

ドライバー支援の大きな課題として、われわれが考えているのは、「過度な支援は、ド

イバーのシステムへの過度な依存を招き、危険」ということです。あまり支援しすぎると、ドライバーはそれを頼ることがあります。当然頼ってもらわなければ効果が出ないので、頼りすぎ、過度な依存は問題があると思っていて、「適度な支援」がどこにあるのかを考えながら、システムを作っています。自動運転になってしまふと、ドライバーは関係なくなつて、主権はシステムになるのかもしれません、現在できることはドライバー主権で運転しているところでの支援なので、「適度な支援」を求めていかなければいけないだろうと思っています。

ITSの負の面	
直接的な安全リスク	
•Driver Distraction	→物理的なわき見、意識のわき見 →システム機能を過信する、 覚醒度の低下
•過信	
•誤解	→システムの動作状況を勘違いする、 突然の作動に驚く(オートメーションサプライズ)
•不信	→システムを信用しなくなる(不信)、 (警報が出すぎて)イライラする
•信頼性	→Failsafe、電子機器信頼性 など
間接的な安全リスク	
•機能(の限界)を試したくなる。故意に悪用する。	
•ドライバーの運転技量の低下	
•事故/衝突形態の予期せぬ変化	

2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」

51

図-5.35 ITS の負の面

適度ではない支援にはどういうものがあるかというと、「Driver Distraction」として脇見を招かないか、「過信」として、システムが機能限界以上のことができると思って、任せ切らないか、「不信」として、注意喚起されてもシステムを信用しなくならないか、そういうことを、直接的な負の面として注意していかなければいけないだろうと思っています。間接的なリスクとしては、機能を試したくなるということです。あとは運転技能の低下するのではないかということがあるかもしれません。

ASVのMinimum Requirement	
運転支援の考え方 1)運転負荷軽減技術に対するもの	
①システムが作動する上でドライバーの意思や意図を確認できること ②システムは安全な運転となる支援を行うこと ③ドライバーはシステムの支援内容を確認できること ④ドライバーがシステムに過度の依存や不信を招かず適正な信頼が得られるようにシステムが配慮されていること ⑤システムが行う制御をドライバーがオーバーライドできること ⑥システムの支援範囲を超えたときに、ドライバーへの運転操作の切り替えが円滑にできること ⑦システムの作動により安全性が後退しないこと ⑧システムについて理解を得られる素地が社会に形成されていること	
2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」	53

図-5.36 HMI の配慮事項(1)

それらの課題に対して、国土交通省自動車交通局のプロジェクトである、 ASV では HMI の配慮事項をまとめています。自立系の HMI としてそれぞれ 8 項目あるのですが、ポイントとしては、運転負荷軽減機能では、支援の内容をドライバーが確認できること、システムが行う制御を、ドライバーがオーバーライドできること、システムの支援範囲を超えたときに、ドライバーへの運転操作の切り替えが円滑にできること、こういうことに注意してシステム設計する必要があります。

ASVのMinimum Requirement	
運転支援の考え方 2)事故回避・軽減技術に対するもの	
①システムは「ドライバーの意思(ドライバーが安全上当たり前に期待すること)」に沿った支援を行うこと ②システムは安全な運転となる支援を行うこと ③ドライバーはシステムの支援内容を確認できること ④ドライバーがシステムに過度の依存や不信を招かず 適正な信頼が得られるようにシステムが配慮されていること ⑤ドライバーがより安全に向かうように操作する場合に、 ドライバーによる操作がシステムの制御をオーバーライドできること ⑥システムの支援範囲を超えたときに、ドライバーが行うべき 操作が残されている場合には、ドライバーへの運転操作の 切り替えが円滑にできること ⑦システムの作動により安全性が後退しないこと ⑧システムについて理解を得られる素地が社会に形成されていること	
2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」	54

図-5.37 HMI の配慮事項(2)

事故回避・軽減に対する機能としては、ドライバーの意思に沿った支援を行うこと、より安全に向かうように操作する場合に、ドライバーによる操作がシステム制御をオーバーライドできること、ドライバーが行うべき操作が残されている場合には、ドライバーへの運転操作の切り替えが円滑にできること、このようなことに注意してシステム設計する必

要があります。

インフラ協調系のHMIの考え方

【基本的な考え方】

<インフラ協調の安全運転支援システムがやること>

ドライバーの通常運転を支援しない。
通常運転から外れ、事故の危険が顕在化しそうなときに、ドライバーの「気づき」を支援する。
支援が出来る場合もあるし、出来ない場合もある。

<支援のやり方>

システムは、「ごく控えめな示唆」のみを行う。
システムは危険が顕在化しそうな場面で、ドライバーにその旨の「示唆」を、控えめに与えるのみ。
状況の判断、対応はドライバー自身が行う。

2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」 56

図-5.38 インフラ協調系のHMIの考え方

協調系は、通信の限界などがありますので、支援のやり方としては、ごく控えめな示唆と注意喚起で、周囲に危険な状況があることを、ドライバーに確認して運転するよう注意喚起するような支援となっています。

まとめ

1) 様々なタイプの安全運転支援システムが開発・実用化されつつあり、次第に「ぶつからないクルマ」に近づいてゆく。

①自律型運転支援システム(車両単独)
②協調型運転支援システム(直接通信)
③協調型運転支援システム(センター通信)

2) 協調型については国・カーメーカー・電機メーカーの「協調」が必要で、省庁間連携したナショナルプロジェクトも活動中。

2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」 58

図-5.39 まとめ

まとめとして、車両単独の自律型と協調型のシステムが開発実用化されつつあります。前後方向・横方向の支援によって、ぶつからない車に近づいていっています。インフラを使う協調型に関しては、国、カーメーカー、電機メーカーなど、みんなでの協調が必要です。官民学の連携したプロジェクトも複数活動中です。長くなりましたが、以上で終わります。

ご清聴ありがとうございました。



2010.4.27 第18回ICUS オープンレクチャー「交通安全とITS」

59

図-5.40 おわり

(田中) どうもありがとうございました.

6. パネルディスカッション

司会:田中 伸治

パネリスト:桑原雅夫, 赤羽弘和, 山田勝規, 牧下寛(科学警察研究所)

(田中) それでは、後半のパネルディスカッションを進めてまいりたいと思います。壇上に、ご発表いただきました講師の先生と、科学警察研究所の西田様に代わって、牧下様にお上がりいただきました。よろしくお願ひします。

これから1時間ほど、パネルディスカッションを進めてまいりたいと思いますが、最初に、これまでご講演いただきました内容について、会場の皆さんからご質問などありましたら、いかがでしょうか。それではまた適宜、後半にもフリーの時間を取りますので、お聞きいただいてもよいかと思います。

本日はオープンレクチャーを「交通安全とITS」というテーマで行いまして、初めにITSセンターの紹介、続きまして西田様より、交通事故分析、長年の経験から得られた事故対策のポイント、あるいは事故を見るときの視点などをご示唆いただきました。次に赤羽先生より、そういった事故の分析、あるいはそれを市民がどう認知して共有するか、そこにITSやコンピューターの技術がどう利用できるかといったことについてお話しいただき、最後に山田様より、最新の自動車メーカーでのITSの運転支援技術と、それにとどまらず道路との協調による安全支援といったお話をいただきました。

このオープンレクチャーは、ICUS（都市基盤安全工学国際研究センター）という都市の安全を考える研究センターの一つの活動として、交通安全も都市の安全の一つの重要な要素ではないかという考え方でやっているわけです。そういった交通安全あるいは交通事故が都市の中でどのように扱われるか、どのような重要性を持っていて、どういった対策を打つべきかについて、まずはパネリストの皆さまから一言ずつご意見などをいただければと思います。

まず、国の立場で交通事故の分析や交通安全対策を進めておられます、科学警察研究所に属しておられる牧下様から、主に警察行政の中で、犯罪対策などもあるかと思いますが、都市の事故対策、交通安全に関する考え方、あるいは方針などについて、少しご発言いただければと思います。よろしくお願ひします。

(牧下) 交通事故は都市の安全を非常に脅かすものだと考えています。ただ、交通事故

の場合、加害者になる人間は、ごく普通の、悪意がない善良な人間だということが問題ではないかと思います。特に悪いことをする気がないのに、事故を起こしてしまうわけです。それから、これは皆さまも思われていると思いますが、事故というのは普通の犯罪に比べて、遭遇する確率が非常に高いことが問題ではないかと思います。

そういう状況であるにもかかわらず、概して、特に加害者になる可能性のある人たちが、あまり心配していないという感じがいたします。自分が気を付ければ大丈夫なのだという漠然とした安心感を持っていて、非常に危ない状況にもかかわらず、何となく安心してしまっている。「安全・安心」という言葉が一体となって使われることが多いのですが、都市の安全という意味では、あまり安全ではなくて、しかしドライバーの側に立てば、何となく安心してしまっている状況が、問題ではないかと感じております。

本当は、それほど安心できるような状況ではないことを、ドライバーの人に知っていただかなくてはいけないでしょうし、インフラの対策に加えて、教育の重要性が減ることはないのだろうと思っております。

(田中) 赤羽先生からは、特に地域での安全などの取り組みを紹介していただきました。そういった観点もあるかと思います。

(赤羽) 市民参加という一つのサブテーマで、今日は一部お話ししたのですが、その背景にあるのは、これまでわが国では相当高度な交通安全対策が取られてきたにもかかわらず、交通量も車の台数も増えてきて、事故を抑制するところまでは行っても、減らすことができなかつた。ところが、車両の安全技術や救命救急システムの進歩により、事故を減らすことができるようになったのですが、このままの勢いを続けるためには、お上が決めたことをそのまま守るという意識ではなく、一般の人たちの「自分たちの安全は自分たちで守るのだ」「人に被害を与えないために、自分たちが意識しなければいけないのだ」という積極的な関与がないと、なかなか効果を発揮しない、できないような方策を取らざるを得ない。その一環で、例えば自分のうちの目の前の道路に一方通行規制がかかっても、少しデメリットはあるけれども、ほかの人たちがこれだけ危ない目に遭っているのだから、しょうがないという選択をしてもらうという側面があるわけです。そういう広がり、意識を変えてもらうことが、これから必要になってきます。

それから、自分がある意味リスクキーな状況にいることが、あまり認識されていないので

はないか。これは、今日ご紹介したヒヤリハットという概念を始めたグループの一人である鈴木先生に、あるワークショップで教えていただいたことです、その当時は年間 110 ~120 万人の交通事故死傷者が発生していて、全人口 1 億 2000 万人の約 1% が被害に遭っていました。1% というと少ないう見えますが、人生 80 年として、0.99 の 80 乗を計算すると 0.45、つまり一生の中で被害に遭う確率は 55% にも上るということです。これは被害に遭う確率で、牧下さんがおっしゃったように加害者になる確率を考えると、相当リスク一です。

例えば交通事故死者数が年間 5000 人、負傷者数が最近だと 94 万人ぐらいですが、そういう全体の数字と、自分の普段の生活での危険性が直結していないのではないかと思うのです。そのあたりを認識してもらうような情報提供が必要ではないかと思います。

(田中) ありがとうございます。自分の漠然とした感覚と、実際のリスク確率との乖離が一つ大きなポイントかと思います。では、山田様からもお願いします。

(山田) まさに先ほどおっしゃったとおり、安心と安全の感覚のずれみたいなものがあるのではないかと思います。先ほど私のビデオで見ていただいたときに、歩行者の実験のシーンがあったと思うのですが、そこで 1 日とか 2 日実験をしていると、買い物帰りだろう車が、狭い道路を平然と走っていくのです。そこを今度は小学校帰りのランドセルを背負った子たちが、横切る。タイミング的には数秒ぐらいの感じです。ですがそこを運転されている方からすると、そんなに危なくない道路という認識なのだと思います。

でも、例えば安全を研究されている人たちからすると、こういうところは危なそうだと感覚的に分かるので、スピードを落としたりする。その感覚のずれが多少あるのではないかと思っています。それを、例えば交差点で色を変えたり、ハンプで教えてあげたり、われわれがやっているような自律型の車で教えてあげたりすることで、ある程度危なさが分かっていくと、「ここも同じように危ないので」と広がっていくような発想がされてくる。そうすると、安全にも寄与して、広く普及していくのではないかと思っています。

(田中) ありがとうございます。今ちょっと出ました、専門の方は何となく感覚的に分かるといったことを、いかにほかの市民の方にも知っていただくかという工夫も必要ではないかとお聞きしました。では、桑原先生。

(桑原) わが国の交通事故の変遷を見てみると、1970～1980年ぐらいはかなり急激に事故が減ったわけです。このころは、いわばエンジニアリング、インフラ整備によって事故が減って、その後、80年代は横ばい、ないし漸増傾向が続いたため、教育や救急医療などで、対策を打ってきました。こうしたことは引き続きやらなければいけないと思うのですが、これからは一層事故を減らすには、精神環境に切り込む必要があるような気がしております。

数カ月前に、あるシンポジウムでなるほどと思った言葉が、今申し上げた「精神環境」なのですが、人間が住む周りには、自然環境、社会環境などいろいろあって、その中に、人間の気持ちというか、精神的な環境もあるということです。私自身もそうなのですが、車に乗ると人が変わったようになるというのも、一つの精神環境ではないかと思います。これは教育ではなく、お互いに優しい気持ちを持てるような環境づくりが必要ではないかということです。

ただ、いきなりそんなことを言っても誰も興味を示しませんから、例えば先ほど赤羽先生が少し言いましたが、いろいろな事故のデータベースをうまく工夫して、リスクの感覚を皆さんに植え付けることによって、精神的にゆとりを持つ、優しい心を持つことが重要だというようなことを、今後展開していく必要があるのではないかでしょうか。もちろん、今までのエンジニアリング、教育、救急医療などに関する諸対策は引き続きやるのですが、プラスアルファで、そういう世界が必要ではないかと考えています。

(田中) 今、一言ずつ、皆さんにご発言いただきましたが、何となく共通して出てくるのは、やはり交通事故は人が起こすアクシデントですので、人の行動、あるいはその人が持っている感覚が一つの鍵になるのではないかと感じました。人が何となく大丈夫だろうと思っていても、実はリスクがあるといったところを、どう認知してもらうか。今、精神環境というキーワードも出ましたが、そういう人のメンタルな面にどう働き掛けるかというところが、一つの対策の鍵になるのではないかと感じた次第です。

今回は、交通安全とITSという、もう一つのキーワードがありまして、交通安全にITSがどう役に立つか、どう寄与できるかという観点でのオープンレクチャーですが、いろいろと開発されているITS技術が、安全性の向上のためにどのような貢献ができるかといった観点から、また皆さんにご意見をいただければと思います。

(牧下) 今、運転する側にいろいろ問題があることを申し上げたところで、反対のようなことを言ってしまいますけれど、事故の多くの原因はヒューマンファクターで、人間に責任があることにはなっていますが、ある面でそういうものも実は相対的な話ではないかと思っております。

ということは、現在の自動車や交通環境を前提に、その中で安全にしなければならないということであれば、何かが起きた場合は、すべて人間のせいだということになるのですが、実は人間はそんなに期待できるほどの能力はないのだろうと思うのです。そういう人の能力を前提にして、人はこういうものなのだから、その中で安全な社会を作らなければならぬのだと考えれば、そういう人間であるにもかかわらず、この程度しかサポートしてくれない車は、まだ不完全なのだという言い方も本当はできるのではないかと思います。ですから、できるだけ人間の不完全さを前提に、交通システムができていくとありがたいと思うわけです。

注意して運転しなければならないとは言っても、ずっと心配した状態で運転することはできませんし、緊張状態もそんなに長くは続けられません。通常の運転状態では、あまり不安感を持たずに、緊張しないで運転していて、特別な場面でだけ注意しなければならないということなら、人間でも対処できるのではないかと思います。

先ほど来、危険な場所を探し出すとか、危険な場所で教えてくるというシステムの話が出てきましたが、人間が緊張状態を作らなければならないところが、メリハリを持って認知できれば、事故が回避できるような社会ができていくのだろうと思っております。

(赤羽) 私が ITS というコンセプトができて良かったと思うことがあります。私は桑原先生と同じように土木にルーツがある交通屋で、道路構造やそれに付随する信号制御などを専門にしてきたのですが、周りがよく見えてきて、30歳をちょっと過ぎたころには、閉塞感があったのです。語弊があるかもしれません、こういう分野は、技術が物事を決めているのではなくて、霞ヶ関の隣地境界線で決まっているのかと。ところが、ITS という概念が出てきて、いろいろな分野の人たちとやり取りができるようになりましたし、霞ヶ関でも、新しい分野で隣地境界線がまだ引かれていないので、自由度があって、いろいろな試みが行われてきた。この分野をやってきた人間としては、そこが良かったところです。

では、安全面に関して ITS でどういうことを考えているかというと、私はよく医療に例

えるのです。例えば私のようにこてこてで安全をやってきた人間が臨床医だとすると、それに対して、医用電子機器を開発できる電子工学の専門家と、やり取りできるようになつたところがあると思うので、それは力になってきた。医療の世界では、例えば内視鏡手術や腹腔鏡手術などの治療のテクニックも開発されているのですが、CT や MRI といった診断技術も新しく開発されています。そう見ると、ITS というのは治療技術ばかりが発達して、診断技術というか、どこにどんな不都合があつて、それがなぜ苦痛をもたらしているのかという分析やデータ収集が手薄なのではないか。そういう部分に ITS 技術が使われていくことが一つの課題かと思います。今日、皆さんにお話したことも、それにつながることだったのです。

(田中) ありがとうございます。では、山田様。

(山田) ITS 技術、安全性の向上というと、先ほどから私がお話ししてきたのは、主に安全に寄与するシステムの話です。ただ、お聞きになつても、たくさんシステムがあつて、それぞれ適用できる場所とできない場所があり、得手・不得手があります。そのためパッチ当て的な、こういうエラーをするところはこれで対策というような、あまり体系立てた大きなシステムとして組まれていない感じがするのではないかと思います。

最終的なゴールが自動運転だとすると、人間が運転に関係しなくなってしまうので、やりやすいのではと思うのですが、人間が運転をするとすると、人間の特性として、集中力が途切れてしまうとか、システムを勘違いしやすく、システムへの理解の仕方がまちまちになるとか。あるいは、システムへの期待感も人それぞれで、それまでの運転の経験によって、「このシステムはこんなことまで支援してくれるのだな」と思つてしまったり、「こんなことしかできないんだな」と思い込んでしまったりする。そこが次のシステムへの期待感につながっていってしまうことがあります。過信や不信という負の面が見えてくることがあって、今、支援できる範囲が決まってきています。しかし、その次の警報や介入のところまで入っていこうとすると、人々のシステムへの理解の成熟のようなことをある程度期待しないと、システムだけではやりきれないと思うのです。まず、システムと人が協調していくことで人も良くなっていくことを期待しており、より安全に貢献できる支援を増やしていきたいと思っています。

(田中) ありがとうございます。システムの向上とともに人も成長なり学習することが必要かということだと思います。では、桑原先生からお願ひします。

(桑原) やはり ITS の貢献するところというのは、一義的には人間をサポートするところだと思うのです。そういう意味では、今お話がありましたように、ITS は、ドライビングと、周囲をモニタリングする、センシングするというようなところに、人間の能力を補完するという意味で貴重なものではないかと考えています。事実、研究開発もその方向に着々と進んでいると思っております。ですから、そういう要素技術を組み合わせたシステム構築といった面では、私はいい方向へ行っていると思うのです。ただ、一方で、そのシステム、技術と人間とのかかわり合いの部分にやや課題があると思っています。

もう一つは、いろいろなところに交通安全に関するデータが散らばっていて、これらデータに基づいてシステムを評価しないと、なかなか適材適所にそのシステムを展開できないと思います。先ほどの鎌ヶ谷市等々のヒヤリハットのデータベースというのは例外中の例外で、残念ながら交通量や交通事故のデータは散在していて、いざ解析しようとすると、たった 2 種類のデータを付き合わせるだけでも、ひじょうに大変です。さらに、いくつもの関連データを融合しようとすると、より時間と労力が必要になるわけです。各種の調査研究には、データが必要なのですが、データを入手したり使えるように整備する段階で息切れ感を感じてしまって、肝心の解析にデータを十分に活用できていないと感じています。

(田中) ありがとうございます。皆さまから今いただきました中で、ITS 技術によりいろいろなことが可能になったのですが、同時にまだ課題もあります。例えば、赤羽先生からは、治療技術（対策）は幾つか出てきたけれども安全性を診断するような技術はまだこれから必要ではないか。あるいは今、桑原先生からは、データに基づいてきちんと評価するような、そのためのデータの所在がばらばらであったり、フォーマットが違ったりというところでの障害があるというお話をありました。さらには、やはり人が使うものですので、人の能力や、人は不完全なものであることを前提としたシステム設計が必要であるということ。あるいは人間の側も、システムに過度に依存しすぎず、システムにも限界があることをきちんと理解するように学習するとか、成熟することが必要になってくるのではないかと感じました。

恐らく今後も、より安全性の向上を目指してさまざまな技術開発が進められていくと思

うのですが、今後を見据えた場合、どのような研究開発なり社会としての取り組みが必要になってくるのか。先ほどから、事故数、死者数半減、さらにはゼロビジョンなども示されておりましたが、今回、大学、行政、民間、それぞれの立場から講演いただいておりますので、そういうところも併せて一言ずつご意見いただければと思います。

まず桑原先生から、大学の立場ということで、よろしいですか。

(桑原) これはいろいろなご意見があると思うのですが、冒頭、プレゼンの中で申し上げたとおり、場としては、やはり生活道路や交差点が、これからチャレンジすべき場だと思っています。特に交差点については、交通の円滑性の面でも安全性の面でもネックになっているところで、交差点に着目した研究開発が求められるのではないかと考えています。先ほどのプレゼンでは、従来型の信号制御に関するなどを申し上げましたが、例えば ITS を使った歩行者・自転車のセンシングやインフラ協調などが、交差点での事故を軽減する ITS の使い道ではないかと思っています。

もう一つは、場ではないのですが、歩行者・自転車も、これから何らかの対策を打つべき対象だと思っております。その場合、私が日ごろよく思いますのは、歩行者や自転車に関する交通安全教育があまりなかったのではないかということです。今も、自転車については車や歩行者と共に存する中で、マナーが悪いなどいろいろ言われておりますし、歩行者についても、横断歩道をだらだら渡ったり、携帯電話を操作しながら渡ったり、問題が多いです。やはり被害者になりやすい側も、改めるところは改めなければいけないと感じており、歩行者・自転車に対する教育も必要ではないかと思います。

(田中) 同じく大学の立場で、赤羽先生はいかがでしょうか。

(赤羽) 一つは、ITS というコンセプトで、われわれのような分野の人間が情報通信の人たちとやり取りすることで、いろいろ可能性が出てきたのですが、どういう技術をどう使うと、本当に安全性を高められるのかという使いこなしの面で、現場の様子をこれまでいろいろと分析してきた人間が、もう少しそういうことに関して理解することが必要ではないでしょうか。要するに、情報通信技術、データベース技術、制御技術のたぐいの可能性について、もう少し取り込むべきところがあるのではないか。そういう認識に基づいて事故データを分析したり、交通・道路状況との関係を分析したりするのと、認識していく

いままやるとでは、結果が違ってくるのではないかということで、それが一つの方向だと思います。

もう一つは、先ほど触れたのですが、どのくらい安全なのか、どのくらい危険なのかということを、一人一人の人たちが認識しやすいような形で伝えていき、安全性を高めるために努力することや投資するということに関して、合理性を認めてもらう。そういう働き掛けが、例えば ITS によるいろいろな可能性が世の中に出たときに、実際に広まっていくときの力になるのではないかと思っています。

(田中) また後で補足していただければと思いますが、では、牧下さんからいかがでしょうか。

(牧下) 警察も ITS の中で、UTMS と称して、運転者の支援システムや公共車両の優先システムを作っています。信号を制御することで、円滑性を増していくというものが多いのですが、信号が制御できたとしても、ドライバーがそれに従ってくれなければ、交通システムとして制御されたことにはなりません。どのようなシステムを作るときでも、それを使う人が守ってくれるようなものでなければいけないし、納得して従ってくれるようなものでなければならないことが前提だろうと思います。

そういう高度なシステムに限らず、速度規制などでも、誰も守ってくれないような状況になると、それにとどまらずに、ルールを守らなくてもいいのだということになっていきます。ですから、とにかく道路ユーザーの特性を踏まえて、納得して守ってくれるようなシステムを作っていくなければならないというのが、一つの大変な点なのだろうと思います。

話が少しずれるのですが、私どもが常に気にしているのは、運転者を支援するようなシステムが出てきたときに、それが逆に事故を誘発するようなものになりはしないかということです。そういう意味で、ちょっと後ろ向きなのですが、何か新しいものができてきたときには、少し懐疑的な目で見ていくことも必要なだろうとは思っております。

もう少し申し上げますと、先ほど自動運転というお話が出たのですが、ITS に関しては安全と円滑ということが通常いわれるわけですが、それだけが評価軸であるならば、どんどん運転者の自由を奪って、まさに指示どおりの運行をするようにしていけば、多分どんどん安全・円滑にはなるのだろうと思います。ただ、そういうことではなくて、自動車で

あるということの楽しさを減らさないで、自由な運転をしてもらいながら、安全と円滑を守らなければならないという、境目のようなところをうまくつかんで、システムを作つていかなければならないのだろうとも感じています。

(田中) システムへの要望も幾つかあったかと思いますが、そういったことも含めまして、山田様、安全運転支援システムを設計される立場もあるのでしょうか。

(山田) まさに先ほどご指摘いただいたように、機能を高めていく、要は適用箇所を広げていく、歩行者や自転車に適用対象を広げていくという一つの大きな課題があります。車がターゲットになっていますが、どんどん対象を広げていかないといけないというような取り組み方があるのと、先ほど牧下さんが言われたように、機能をどんどん高めていけば、それでいいのかということが当然あります。機能を高めていくと、ドライバーが使い方を間違えたりするので、そういうところをどうしていくのかということも課題になるのだろうと思います。本当はそれだけで、長期的な研究のような感じがする課題なのですが、やはりそこは取り組みが必要な領域になっていて、それは肅々とやっていくのだろうと思っています。

私がここで言おうと思っていたのは、話が少しずれるのですが、われわれの本当の立場としては、そういうシステムをどう売っていくかということを、きちんと考えていかなければならぬと思っています。お話を出ましたが、車のライフが11年とか15年とかあります。そうすると、私がプレゼンテーションしたものを見ても、みんなが本当に付けてくれるとして、それが全車標準になつても全部の車に付くのに11年以上かかるということになります。

当然たくさん対応した車が無いと効果が出ませんし、特に車車間通信などは2台ともに付いていないと話にならないものなので、たくさん売っていくための方策、要はお客様が買いたくなるように安く作る、小さく作る、アフターセールスでも付けられるようするという取り組みが必要でしょう。あとは魅力向上として、例えば連れ去り防止用の携帯電話なら結構たくさん的人がサービスに入っているように、安全・安心に訴え掛けるようなサービスを提供していく必要があると思います。

プラスアルファで、今日は安全という切り口なのでちょっと話しがずれるのですが、今は環境の話が大きくなつていて、まさにお客さんには車の維持費に関係してくる話になつ

てくるので、そういう環境や円滑というところに訴え掛けていくようなサービスに発展させていくことも、重要な取り組みなのだろうと思っています。やはりものを売って、たくさんの人々に使ってもらわなければと思っています。そこも研究開発課題ではないのですが、すごく重要な大きな課題ではないかと思います。

(田中) 今、非常に重要な視点をおっしゃっていただいたと思います。システムをどう売るかと言われましたが、普及のためには、いかにたくさんそのシステムが世の中に出回るかが非常に重要かと思います。それが相乗効果で安全性を高めていくものになるのだと思います。

その点について質問させていただきたいのですが、システムもいろいろあります。普及の度合いが高くないと効果が出ないものもあれば、割と少ない普及率でも効果が出るようなものもあるのだろうと思います。そのあたり、例えばこのシステムだとそういう効果が表れやすい、表れにくいといった分け、見通しみたいなものは、現在開発している中でお持ちなのでしょうか。

(山田) 皆さんも直感的にお分かりだと思うのですが、自律型のものは、買ったその場で、その車で支援ができます。ですから、買った台数、普及していった台数分だけ効果が出ていくだろうと思っています。

道路と通信をするものに関しては、インフラがどれだけ設置されるかということで、効果が変わります。車と車が通信するものは、全体の効果でいうとすると、普及の二乗に効いてくるような形になってきます。ただ、道路と通信するものと違って、場所に依存せずいろいろなところで、支援ができるという特色があると思っています。

ですから、自律型をベースにして開発してきていますが、インフラと通信するもの、車と通信するもの、それぞれ特徴があって、ここでは必ず安全運転させたいというものは、インフラのシステムでやり、一般の細い道路での事故に広く対応するための車車間のものを、そういうことに絡めながらたくさん出していかないといけないと考えています。

(田中) ありがとうございました。ほかに今までお話をあった中では、やはり人がかかるものですので、ドライバーなり歩行者なりにどのように認識してもらうか、どのように行動を変えてもらうかという取り組みが必要かという話が出たと思います。

桑原先生からは、これまで歩行者や自転車に対する交通安全教育が十分でなかったところもあるのではないかというお話もありました。ドライバー教育なり、歩行者・自転車への交通安全教育は、警察で担当される面もあるかと思うのですが、そういう面について、今後の警察行政の方向性、特に重点を入れるところなどがありましたら、牧下さんに紹介いただければと思います。

(牧下) 特に重点を入れるところというお答えにはならないかと思うのですが、教育に関しては、こういう方法がいいという提案をいろいろな方がなさいますし、各都道府県でもいろいろな工夫をして教育をしています。ただ、そういう教育がどの程度効果を上げているかということが一番よく分からぬところで、効果の測り方、測る工夫をこれからもっと調べていかなければならぬと思います。

特に、ITSの機器と言えるかどうか分かりませんが、最近普及してきているドライブレコーダーのように、運転者の特性・運転挙動を把握できる機器なども、効果の把握に有効ではないかと思います。しかし、そういうものを使ってみても変化が見えなかつたという話が多いように思います。そういうものを開発している方がいらっしゃったら、運転者の変化を測れるような機材を、どんどん考えていただけたらありがたいと思ってます。今まではアンケートで「効果があつたと思いますか」という話も多かったのですが、本当に実証的なものが出てきてほしいと期待していますし、探したいと思っております。

(田中) ありがとうございました。ここまで、交通事故・交通安全にITSはどのように貢献できるか、あるいはそれをうまく利用するためにどんな取り組みが必要か、さらには人間がそれをうまく利用してより安全な社会を作るためにどんな観点が必要かといったことでディスカッションを進めてまいりました。

時間もだいぶ過ぎてまいりましたので、これまでパネリストの皆さんからご発言いただいた内容を踏まえまして、会場の皆さんからご質問やコメントなどをいただきたいと思います。いかがでしょうか。

(Q1) 監視テレビは、埼京線でも痴漢などにかなりいい効果があつたという報道がされていますが、例えば交差点とかいろいろな危険地域、あるいは生活道路等での監視テレビの活用はどうなのでしょうか。そういう部分が、もう少しあってもいいと思っていますが、

コメントいただければと思います.

(田中) では、赤羽先生か山田さんから、そのあたりの知見やコメントはありますか.

(赤羽) 今お話を伺って二つほど浮かんだ話をしては、一つは、至る所に付けるわけにいかないので、どこから付けたら効果的かということを選択することは、できると思いますが、簡単ではないということです.

もう一つは、こういう世の中なので、車に乗っている人はいいかもしませんが、歩行者も映ってしまって、プライバシーの問題が提起されるでしょう。そうすると、その画像の直接的な所有者が誰で、どういうルールで使うのかということの合意形成とか、社会的な問題も出てくるだろうと思います。

自分の振る舞いを客観的に見るとか、それがどういう影響を及ぼしているのかということを冷静に判断するための情報を提供するという意味では、効果があると期待できるのですが、そういう背景もあると思います。

(山田) 特にこういうディスカッションの席で言う話ではないかもしませんが、うそでもいいので付いていると、きっとみんな注意するのではないかという感じはしないでもないのですが、先ほど言われたような、いろいろな問題があるかと思います。そういうカメラが付いていると、例えばITSだと、そのカメラの映像を別の場所で受信すると、自分が見えないところが見えたりします。そうすると、車が来ているということではなく、先ほどの車の周りが見えるということの拡張版で、外の映像が撮れてくると、それまで見えなかつたそちら方向が見えたりすることにも使えるのではないか。そういう拡張の可能性はあると思います。

(田中) ありがとうございます。確かに、そういうカメラが仮に付いたとして、その映像を別の近づいている車も利用できると、さらにそこから見えなかつたところの状況が分かるといった面でのメリットはあるのかもしれません。牧下さんのお話で、ドライブレコーダーの例もありましたが、あれも車に載せられた監視カメラの一つとも考えられると思います。そういう社会がいいのか悪いのか、これはまた社会の合意形成なのかもしれません、一つの方向として、そういうカメラなりセンサーの情報をを利用して、安全性を高め

があるのかかもしれないと思いました。

(Q2) 1点だけ質問させていただきます。数年前に、例えば次期 ETC というか ITS 端末という格好で、各車からプローブデータが得られて、それを道路管理者や交通管理者が使えるようになっていく。そういうシステムが検討されて、試用化されたところまで聞いているのですが、その後、それは今どうなっているのでしょうか。

何かといいますと、事故検出とか、盛んにいろいろなことをやっていまして、そういうことにプローブデータが役立つことは、あちこちで発表されています。ホンダさんをはじめ、あらゆる車メーカーさんはもうやっていますが、あらゆるところから得られたプローブデータから、国の財産ともなるほどの貴重なデータが得られるのではないかと、個人的には思っていたのです。それはどうなっているのか。

そのときに、これも数年前で申し訳ないのですが、前 JIS 学会会長の奈良大の碓井教授が盛んに言っておられたのは、道路に位置情報のポイントを打ってくれと国交省にお願いしているけれども、なかなか実現してくれないと。碓井先生の構想は、例えば大阪ガスは地下埋設物の膨大なデータベースを持っているけれども、それが維持できないので、その資産を全部、大阪府かどこかに差し上げて、その代わりオープンにしてはどうか。道路など、あらゆる近代的な設計図面は、全部 CAD データになっているので、もしそこに緯度・経度情報も入っていれば、皆さんのが共通に使えるという概念なのです。あくまでもイメージの話ですが、そうすると日本全体の 3 次元データが共通になり、それとプローブデータが重なれば、あらゆるところの構造物データと実際に走っているデータがつながって、将来、非常に大きく、国のために、住民のためになるのではないかと勝手に思っていたのです。ですから、その辺が今はどうなっているのか、もし分かったら教えていただきたいと思います。

(田中) では、桑原先生、コメントいただけますか。

(桑原) おっしゃるとおりで、いろいろなデータを融合しようとするときの一番の問題が、位置情報なのです。位置の座標系が違っていたりして、これを合わせるのが容易ではありません。私の経験からは位置情報が一番ネックだと思っていまして、今のようなシステムができれば、相当やりやすくなるのではないかと感じます。

プローブの話は、このことを言っているかどうか分かりませんが、私の知っている限りでは、確かに経済産業省の COSE のプロジェクトがあって、ある共通車両情報データベースのようなフォーマットが決まりまして、そのフォーマットで共有しましょうというところまでは行ったと思います。ただ、それはあくまで技術的にフォーマットが決まっただけで、制度的にはいろいろな障害があります。

最近、共有しよう進められているのは、自動車メーカーさんがお持ちのマイカープローブとタクシー会社さんがお持ちのタクシープローブのデータですが、各社が持っているデータ量や質に差があると、損得勘定が働くなど技術的以外の問題で共有化があまり進んでいないと思っています。

ただし、ここ半年ばかりで少し進展がありまして、マイカープローブやタクシープローブは、ある 15 分間の平均旅行時間というベースでは、お互いに持っているデータを共有しましょうという動きになりつつあります。15 分間の平均旅行時間というのは、必ずしもプローブの本来のデータとしては十分なものではないと思いますが、私としては、そういうところからでも協調の動きが始まって、将来、もう少し生に近い、本来のプローブデータの共有の方向に進んでくれればいいと思っております。

もう一つ加えさせていただきますと、プローブのデータは昨今すごくホットな話題ですが、官がお持ちの車両感知器のデータやビーコンのデータに比べたら、量的には本当に微々たるものだと思います。従いまして、プローブの民のデータを共有するという動きに併せて、官のデータをそこに融合するという動きも併せて行っていかないと、われわれが目指す、データを活用した技術的な事故や円滑性の診断は、まだまだではないかと思っています。

(田中) 赤羽先生からはいかがでしょうか。

(赤羽) VICS プローブというコンセプトもあったのですが、民間のプローブデータと VICS プローブのようなデータでは、要するに民間企業が顧客との契約に基づいて集めたデータと、一種の権力を背景に集めたデータとで、やはり利用の仕方が違うのです。行政の方は出したくなくて出さないのではなくて、そのあたりの事情があるのです。個人の詳細な情報とくっつかないようなデータの取り扱いをしているのですが、それを一般の人たちに理解してもらわないと、その範囲で自由に使っていいということになかなかならない。

その仕組みを作っていくことが一つネックになっていて、これから課題ではないかと考えています。

(田中) ありがとうございました。そのほか、会場の皆さまからありますでしょうか。

(Q3) 生研の ICUS の目黒です。今日のお話を伺っていて、ドライバーを含めて人間が非常に重要だということに帰着すると思うのですが、そのときに、自分は加害者にもなるし被害者にもなるという両方の観点で、皆さん意識されている以上に確率が高いという話が一つありました。

それで、二つ質問なのですが、これまで自分は事故に遭っていないので、その延長上で事故に遭わないのだと思っていらっしゃるのが、一般的な皆さんの意識だとすると、累積確率的な話をして、今まで遭っていないということは、これから残された時間の中で遭ってしまう確率は、これだけ高いのだという言い方をすればどうか。数学的に間違いを言っているわけではなく、平均的に遭う確率が一定だとすれば、そういう言い方に替えると、今まで安全だった人ほど、確率的には高くなるので、危機感を持っていただくことになるのではないかというのが一つです。

もう一つは、人間側の調査・分析がどれぐらいされているかということなのです。事故が起こったときに、年齢、性別、職業ぐらいは記録として残るのかもしれません、例えばその方の反射神経の問題とか、洞察力、イマジネーションの問題とか、そういうデータがどんどん蓄積されていくと、人間のある種の類型化ができる、その類型パターンに応じて、事故発生確率がものすごく違うのではないかと思うのです。

そうなってきたときに、例えば自分が免許を取ったときに「あなたはこのパターンで、普通からするとこれぐらい事故を起こす可能性が高いので、注意しなさい」とか、あるいはそれに基づいて、少しハードルを高くする。あるいは、先ほどの ITS のいろいろな仕組みの中では、その人が乗る自動車に関してはそこに配慮したような情報を出してあげる。そういうことを将来やられたらいいのではないかと思うのですが、人間側のデータがどれぐらいあるのかということが分からなかったので、その辺を少し教えていただければと思います。

(田中) 人間側のそういう特性については、西田さんの講演の中でも若干触れられていました。

たかもしれません、人間側の属性なり特性の分析、あるいは確率的な話に関して、どうでしょう。牧下さんの方から何かありますか。

(牧下) 1番目のお話は参考にさせていただきます。ありがとうございます。

人間の特性の話ですが、事故を起こした人間の能力のようなものは、調べているという状況にはないといえます。割と詳しく調べなければならないような重大な事故に関しては、今おっしゃった以上に、どういう背景を持った人なのか、その事故に至るまでどんな運転をしてきたのか、運転し始めたところから始まって、どのような経路をたどってこの事故に至ったかというようなことを調べてますが、運転者の特性という意味では、あまり調べられていないのではないかと思います。

ただ、特性のことが問題になったとき、例えば現在の運転に必要とされている視力の範囲が、本当にどうしても必要なのだろうかという問題が起きたときは、ピックアップして、事故を起こした人の視力がどうだったのかという調査が行われたということはあります。

一般に反応時間がどのくらいかということに関しては、個々の事故の事例というよりは、実験としてのデータにとどまるかと思います。走行実験をして、ヒヤリハットのようなものを起こす人は、どんな反応時間か。飛び出しに対する反応時間は一般的にどのくらいかというような調査が幾つかされている状況ではありますが、直接事故を起こした人のいろいろなデータは、あまりないかと思います。

話していて思い出したのですが、直接事故に対してというものはないのですが、例えば運転免許試験場などに協力していただいて、視力を取らせてくださいとか、反応を見させてくださいとかいった形で、事故経験がある人とない人で調べたということはあります。

(田中) ほかのパネリストの方から、もしコメントがあれば。

(赤羽) 累積確率の話は私もやっています。ありがとうございます。単純化して関心を持つてもらうという意味では、その方向を試してみたいと思いますが、私のドライバーとしての人生を思い起こしてみると、ここで偉そうに交通安全などと言っていられるのは、たまたま今までが物損事故で済んだので、それから悔い改めて今日に至っているからではないか。それは私の行いが正しかったわけではなく、ただ単に運が良かつただけではないかと。その経験を、いきなり初っぱなの事故で、人身事故を起こしてしまう人に、もっと

実感を持って事前に伝えるような仕組みはないかということを、一つ考えました。

もう一つ、ドライバーがこういう特性を持っていることを、あまり一生懸命やってしまうと、遺伝子分析でこういう疾病の傾向があると、差別につながってしまうので、その辺はよく理解しておかなければいけないのですが。

日産ではないある車両メーカーの走行制御技術を担当している方が、これだけ制御技術が車両に入っていると、この人の運転の結果として、どれ程の制御がかかったかということで、段位のようなものを認定できる。私は、例えば段位5段以上でないと、ゴールデンウィークには高速道路に出てくるなどといったことを言いたくなるのです。しかし、そういう形ではなく、例えば段位が高いと、保険会社の保険料が安くなるというような、建設的な方向で評価して認識してもらうとか、段位の低い人は低いなりに、それを補うようなカスタマイズされた制御がかかるとか、そういう方向もあるのではないかと期待しています。

(田中) ありがとうございます。では、桑原先生からも一言お願いします。

(桑原) 先ほどの確率なのですが、私は、こういう問題はランダムに起きると思うので、これから起こる確率は過去には依存しないと考えたほうが良いと思います。つまり、いくら自分が過去に事故を起こさなくとも、これから事故に遭遇する確率は同じではないかと思うのです。だから、あまりそういう広報はできないのではないかというのが、私の意見です。

(田中) 分かりました。ありがとうございます。

お時間も過ぎておりますので、そろそろまとめてまいりたいと思いますが、今回のパネルディスカッションで、皆さまから幾つかの非常に重要な視点を示していただけたかと思います。人の認知が、実際のリスクと結構違っていて、そこを埋めるような形でのITSが必要ではないか。ITSの技術的に、そういう幾つかの今後の開発の方向性が出たかと思うのですが、いずれにしても、やはり人がかかわる運転という行動ですので、それを前提としたシステムの設計なり、そのための評価の仕組みなども必要ではないか。あるいはそれを普及するために、そのシステムがどうすれば市場で売れるかといった視点が出たかと思います。

また、今後、監視カメラやプローブデータなどの情報が使える可能性もありますので、

そんなものも使いまして、さらに安全な交通社会が実現できればいいかと感じた次第です。

この後、懇親会もありますので、聞き足りなかつた部分、あるいは議論し足りなかつた部分は、ぜひそちらの方でもしていただきたいと思います。このパネルディスカッションは以上で閉じさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

最後に、本日のオープントレクチャーの閉会に当たって、ICUSセンター長である目黒公郎教授より、一言ご挨拶申し上げます。



7. 閉会挨拶

目黒 公郎(ICUS センター長/教授)

今日はお忙しい中、しかも雨の中、多くの方にご参加いただきまして、誠にありがとうございました。また、大変貴重なお話をちょうだいしました桑原先生、西田様、赤羽先生、山田様、そして牧下様、本当にありがとうございました。

私ども ICUS は、都市の安全にかかわるさまざまな研究をしております。その研究成果は一般の方々や専門家の皆さんとお互いに情報交換することが大切だという認識の下、年 2 回ほど、情報の収集と配信という意味でこういった公開講演会を持たせていただいております。また今後も機会、貴重ないい企画を考えたいと思いますので、ぜひご参加していただければと思います。

今日は長い時間お付き合いいただきまして、誠にありがとうございました。

「交通安全と ITS」2010/04/27

東京大学駒場リサーチキャンパス生産技術研究所 An 棟 2F コンベンションホール

趣旨

交通事故は、自然災害と並んで都市の安全に大きな影響を与える存在です。交通事故の削減は政府の重点施策であり、交通事故による死者数は昨年 57 年ぶりに 5,000 人を下回りました。その一方で、犠牲者の約半数は 65 歳以上の高齢者で占められており、大型車や飲酒運転が関わる重大事故も依然として発生しているなど、多くの課題が残されていることも事実です。これを解決し交通事故のない社会を目指すことは、安全な都市環境を実現するために極めて重要です。

交通事故の対策を立案するためには、発生した事故の丹念な調査・分析を通じて事故の要因を特定することが不可欠です。また、ITS（高度道路交通システム）は情報通信技術を活用して道路交通に関する諸問題を解決するものですが、安全性の向上もその大きな目的の一つとされており、交通事故の分析・対策、安全運転支援に実用化されつつあります。

今回のオープンレクチャーでは、同じ生産技術研究所の先進モビリティ研究センター（ITS センター）と協力し、交通事故を分析しそれに対してどのような対策を行うか、さらに ITS はそれにどう役立つかといった話題について、西田泰氏（科学警察研究所・部付主任研究官）、赤羽弘和氏（千葉工業大学・教授）、福島正夫氏（日産自動車 IT&ITS 開発部）をお招きし、皆様とともに考えていきたいと思います。

司会 田中伸治（ICUS 講師）

13:00～ 受付開始

13:30～ 開会の挨拶 田中伸治（ICUS 講師）

13:35～ 先進モビリティ研究センターの紹介 交通安全と ITS 桑原雅夫（ITS センター長/教授）

13:55～ 交通事故分析に基づく ITS への期待 西田泰（科学警察研究所 部付主任研究官）

14:40～ 情報化と市民参加による地域交通安全 赤羽弘和（千葉工業大学 教授）

15:25～ ITS 自律型・協調型運転支援システムの最新動向 山田勝規（日産自動車 IT&ITS 開発部）

16:10～ 休憩

16:25～ パネルディスカッション

司会：田中伸治 パネリスト：桑原雅夫、西田泰、赤羽弘和、牧下寛

17:25～ 閉会の挨拶 目黒 公郎（ICUS センター長/教授）

東京大学 生産技術研究所
都市基盤安全工学国際研究センター
〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1
<http://icus.iis.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: icus@iis.u-tokyo.ac.jp

Tel: (+81-3)5452-6472

Fax: (+81-3)5452-6476