

## 機械関係における ITS 研究内容

東京大学大学院工学系研究科教授 吉本 堅一

### 1. はじめに—ITS とは

ITS とは何か。ITS は、「インテリジェント・トランスポート・システム」の頭文字をとったものです。どういうわけか日本では、これを「高度道路交通システム」と訳しています。その目的は、「自動車を中心とした道路交通システムの情報化、知能化、自動化することによって、より安全でより快適で、より効率的で、かつ円滑な交通システムとする」ということといわれています。

(OHP)

ITS 中で機械関係の課題としては、目的の中にあります交通の安全ということと、もう一つは環境にやさしいということ。安全な車を作ること、大気汚染や、騒音・振動を発生しないような車両をつくるという 2 つの課題が機械関係ではあります。ただ、ここでは私の専門であります交通の安全ということをテーマにお話しさせていただきます。

(OHP)

### 2. 運輸機関別交通事故の比較

どうして自動車か、という話をします。これは『運輸白書』からとってきましたけれども、平成 8 年度の日本国内における旅客と貨物の輸送機関別分担率すなわち、鉄道とか自動車とか船舶とか飛行機が全体の輸送を、どれがどれだけ受け持っているのかを示したものです。旅客の場合には、人キロで統計をとりますと、66 パーセントは自動車で運ばれています。貨物につきましては、営業用、自家用を合わせますと 52% 以上がやはり自動車で運ばれているということになります。

(OHP)

さらに『運輸白書』で見ますと、交通事故という項目があります。道路交通と鉄道と、それから船舶と航空と 4 つの交通手段がありますけれども、自動車につきましては皆さんご存じのように、年間約 1 万人近くの方がなくなっている。それから鉄道の場合には、だいたい 300 人近くの方

が亡くなっていますが、このうちの半分くらいは踏み切り事故で亡くなっている。あと残りの大半は飛び込み、自殺なんです。これが今非常に鉄道事業者にとっては頭の痛い問題でございまして、ホームにホームドアをつけようとか、いろんなことを考えていらっしゃいます。これを除きますと、事業者には責任のある事故で死者が出ているのは数人しか毎年ありません。その上鉄道での事故件数・死者数ともに全体的に右下がりになっています。ところが自動車の場合は、死者の数は減ってきますが、人身事故件数は右上がり増えているという、非常に悪い傾向を示しています。

(OHP)

船舶については、漁船が含まれますので事故や死亡者も比較的多いわけですが、200 人くらいです。これは旅客というよりは、漁船の海難事故が多いということです。

航空の場合には、事故らしきものはありますけれども、死者が出るのは非常に少ない。ただ、大きな事故が発生するとピーク値が出るということです。そういう大きな事故がないときには、数人とか 10 人になっております。

船舶も、航空も、最近の事故や死者数の傾向はほとんど変わっておりません。

このように日本で交通事故で死ぬ人は約 1 万人ちょっといるわけですが、そのうちの 500~600 人以外は、9500 人、すなわち、交通事故死の 95% は自動車による交通事故で亡くなるということです。

(OHP)

### 3. 自動車事故の現状

日本の交通事故の推移を見てみますと、図 1 のようになっています。交通事故の死者の数ですが、1970 年がピークで、1 万 6000 人ぐら이가なくなっていました。それからだんだん減ってきたのですが、1985 年ごろからまた増えはじめ、1990 年ごろにピークに達します。1 万人をまた超えたというので非常に大きな社会問題になりました。しかしここ 2~3 年、急激に減少して、最近 1 万人を切る状況になりました。

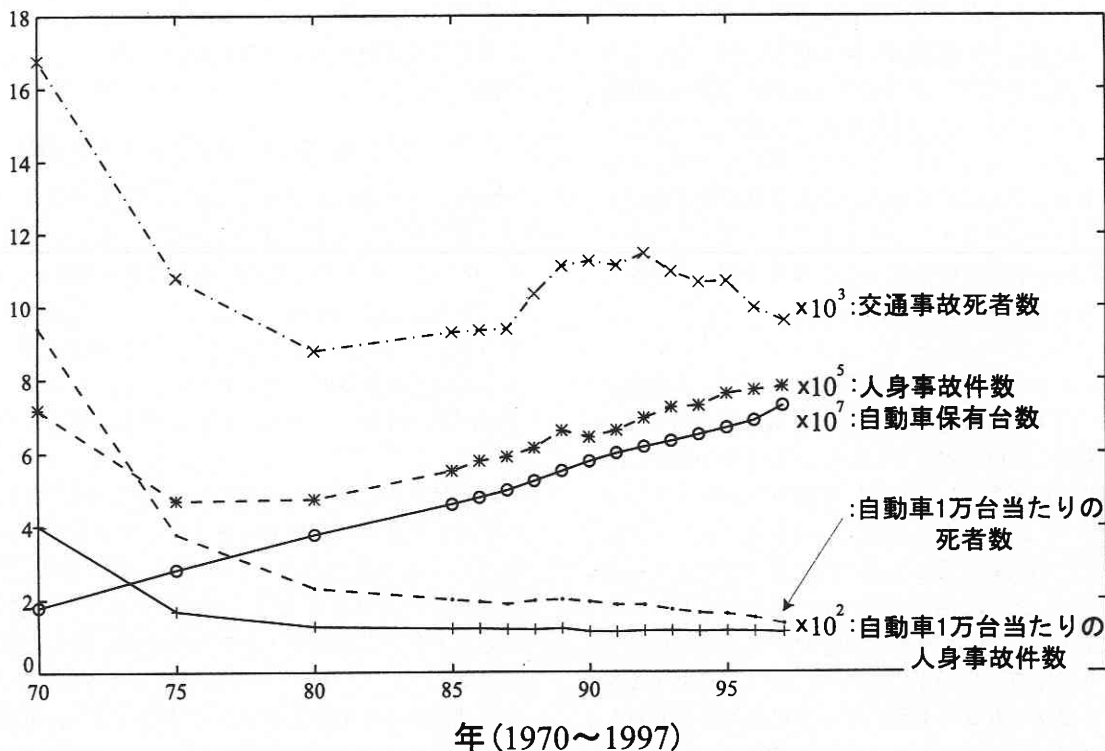


図1 日本の交通事故の推移

日本の自動車の保有台数は、1970年代から年間200万台ずつづーっとリニアに増えている。1万台当たりどれくらいの死亡率になっているかを計算しますと、この破線になります。1970年ごろは1万台当たり9人。それがずーっと減って、85年くらいになると2人。最近ではまたちょっと減りまして1.5人くらいになりました。この傾向にはそれなりの理由があると私は考えています。

ところが事故の件数、人がけがをするような交通事故の件数はどんどん増え続けています。これはほとんど車の増加と比例して増えております。

だいたいどのくらいかといいますと、一番下の実線がそうですが、1万台当たりの人身事故の件数は110件から120件くらいで15年くらいほとんど一定の値をとっています。これもまた面白い現象で、これもまたあとでお話します。これを覚えておいてください。

(OHP)

このグラフは車の保有率が増えると事故率は減るという面白い現象です。というのは車が増えるにしたがって文明が発達するからそうなりまして、横軸に車の保有率、人口1000人当たり何台所有しているか。縦軸に、1万台当たり、年間の死者数がどうなるかを示すと、両軸とも、log, logでとっていますが、右下がりの直線になります。

日本では、例えば1960年くらいだと、1万台当たり100人近くの人が死んでいた。それがどんどん減ってきま

して、今はもう2人くらいになっています。私は1990年ごろ、この図をつくったころには、世界の自動車先進国はだいたい1万台当たり2というところで止まっていたのです。それが下手をすると、これ以上減らなくて右のほうにシフトするような、すなわち、車が増えれば増えるほど死者の数が増えるような傾向がありました。それでそういう警告をしたのですが、うまい具合に私の警告は当たりませんでした。当たりませんでしたというか、警告が効いたというか、効かないのでしょうか(笑い)、そういうことにはなりませんでした。

(OHP)

#### 4. 交通事故低減対策

先ほど交通事故死が急激に減ったと言いましたけれども、これは交通事故が起きた後にPassive Safetyといって、自動車事故が起きてても乗員が死ななくするような自動車事故の被害低減対策が採られているからです。他に非常に大きなファクターとして救急医療体制が向上しているということもあります。

交通事故死の低減は過去20年間の努力が非常に功を奏しはじめまして、1万人を超えていたのが先ほど言いましたようにどんどん下がってきております。

(OHP)

ところが、先ほども申し上げましたように、人身事故件

数の低減というか、事故が起きないようにするというのは予防安全といいますが、実質的に交通事故が起きないようにしようということです。このような技術を Active Safety (予防安全) といいますが、交通環境や自動車を改善して事故の発生を防止するという事です。事故後の安全対策には限界がありますので、なんとか事故自体が起きないようにしたいということです。そういうことで考えられたのが ITS, これから申し上げるようないろんな ITS の技術に期待が持たれております。

(OHP)

ところで、日本における ITS の関連プロジェクトを書いてみますと、日本では5つ大きなプロジェクトがありまして、それに関係している省庁がだいたい5つあります。U. T. M. S. (新交通管理システム) は警察庁がやっています。それから V. I. C. S. (道路交通情報通信システム), これは警察庁、郵政省、建設省が一緒になってやっています。それから S. S. V. S. (スーパー・スマート・ビークル・システム), これは通産省が自動車の基盤技術等を育てるという意味で、自動車の高度化の研究に補助金を出しています。私がこれからお話しするのは運輸省が推進している A. S. V. (アドバンスド・セーフティー・ビークル) という車をいまメーカーの人たちと一緒に開発しています。

それから、建設省は、A. H. S. これは走行支援道路システムといって、アドバンスド・クルーズ・アシスト・ハイウェイ・システムという名前と呼ばれているもので、道路にいろんなインフラを付けることによって交通をスムーズにしたり交通の安全を増進しようというプロジェクトであります。インフラにお金をかける。運輸省がやっているものは、どちらかというとも車自体でそういうことを解決しようとしています。ただインフラの協力を必要としないというわけではなくて、そのうちこの2つの省が協力することになっています。

(OHP)

### 5. 先進安全自動車 A. S. V. の開発プロジェクト

ASV は、エレクトロニクスの技術の応用により自動車を高知能化して、ドライバーが運転する車としての安全性を格段に高めることにより、事故予防とか被害軽減に役立つことをしようというわけです。

運輸省が推進している ASV のプロジェクトにつきましてはパンフレットを頂いておりますので、それを見ていただければわかりますのでご覧ください。

(OHP)

例えば、居眠りして追突しそうになったときには、車間距離をちゃんと測定していて、ブレーキをかけてくれるようなシステムをこれからつくろうとしております。これは

乗用車につきましても、それから最近は大トラックにつきましても開発が始まりました。

(OHP)

### 6. A. S. V. プロジェクトの課題

実際にこういったプロジェクトが進んでいますが、本当はこのプロジェクトの課題をお話したいのです。A. S. V. をつくったときに本当に事故件数が減るか。ASV 搭載車はお金がちょっと高いものですから、これが社会に普及するか。さらに、これからこういうものができたときに、もしそれで事故が起きたら誰が責任をとるかという3つの課題があります。これらについて簡単にお話しします。

(OHP)

最初は本当に事故が減るのか。私は、減らないのではないかという非常に悲観的な見方をしています。やりながらそういうことを言うのはおかしいのですけれども、リスク・ホメオスタシスという説があります。1982年にカナダのクインズ大学のワイルド教授が言い出しました。

人間は、ある一定のリスク目標水準を持っているそうです。例えば自動車を運転するときにはだいたいいま運転しているようなリスク水準で運転している。車が安全になると、今度はドライバーは乱暴な運転をしてそのリスクがだいたい一定になるようにするということがあるそうです。ですから安全な車を一生懸命提供してもなかなか事故が減らない。それは先ほど申し上げましたように、ここ15年間道路はよくなる、自動車はよくなる、交通環境は非常によくなっているはずなんです。だけでも事故率は全然減らないということにつながっていることがありますので、そういう懸念があります。

(OHP)

次にこういった高度な ASV の車が普及するかということですが、それにはある程度社会的仕組みをつくる必要がある。そのためには第一ステップとして車種別の事故率を公表する。それから事故率の低い車は保険料を安くするというインセンティブを与える。そうすると安全がセールスポイントになるし、より安全な車の開発の競争が活発になって、より安全な車、ASV の普及が非常に加速されるのではないかと私は考えています。

(OHP)

最後に事故の発生の責任の所在をどうするかというのですが、これは飛行機と同じようにドライブレコーダというのを付けることが考えられています。ドライブレコーダ、これから自動化する車にはセンサーはもう車のなかにいっぱい使われる。それからテレビカメラなんかも使われますので、そういうもので事故が起きたときに、例えばエアバックが膨らんだときに前後10秒間の情報をブロックしてやるというようなことで簡単につくれるのではないかと思います。

います。ただ自分で消せるようにしたい、自分の責任になるとときには消したいという人がいるそうで、そういう議論も最近はされています。

(OHP)

### 7. 21世紀の理想的な交通体系とは

ITSの目標として最初に申し上げました「道路交通システムの情報化、高知能化、自動化によって、安全で快適で効率のよいシステムをつくる」というのは短期的な目標です。いままでと同じように自動車が年間200万台ずつと増えるというような世の中は考えられません。おそらく中期的な目的では「自動車だけに頼らないで、もっと効率

よく他の交通機関との協調 Inter Modality の確立」ということが必要であって、こういうものに対するシステム開発を考えていく必要がある。さらに長期的な考え方ですと、Sustainable Mobility の確立」ということで、自動車に頼らない、もっと簡素な生活にライフスタイルを変えてもらわないとエネルギー問題やなんかも解決できない。そうしたものまで含めてこれから ITS というのはわれわれの生活の仕方まで左右する考え方になるのではないかと、21世紀の新しい考え方になるのではないかと考えています。雑駁な話で失礼しました。

(了)