

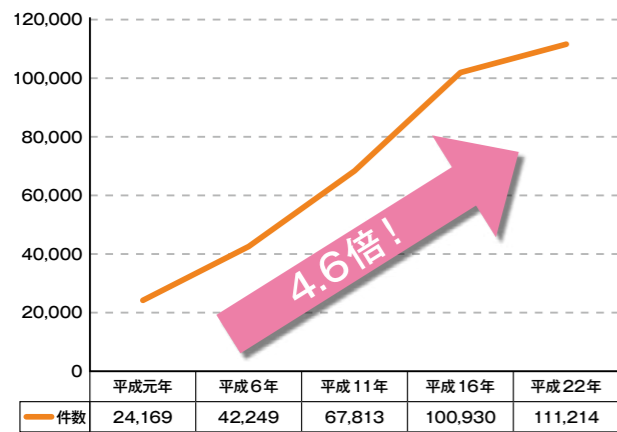
# 高齢ドライバーの自動車事故を防ぐ「自律運転知能システム」

クルマは高齢者の日常の足となっている。特に公共交通機関に恵まれない地方では欠かせない。しかし、今後20年で高齢ドライバーは倍増すると見られており、加齢による身体能力の低下にともなう事故のリスクが高まっている。

こうした社会的課題に対し、JSTの戦略的イノベーション創出推進プログラム(S-イノベ)の「高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成」において、2010年度に「高齢者の自立を支援し安全安心社会を実現する自律運転知能システム」が採択された。高齢者の運転能力の低下をサポートするセンサー技術、危険予知判断技術、危険回避技術などの研究開発と実証実験を通じて、事故を未然に防ぐ自律運転知能を持った安全運転支援システムを確立し、市販化につなげることを目標に、いよいよ公道での実証実験が始まる。

## 増える高齢者の自動車事故 加齢による機能の低下

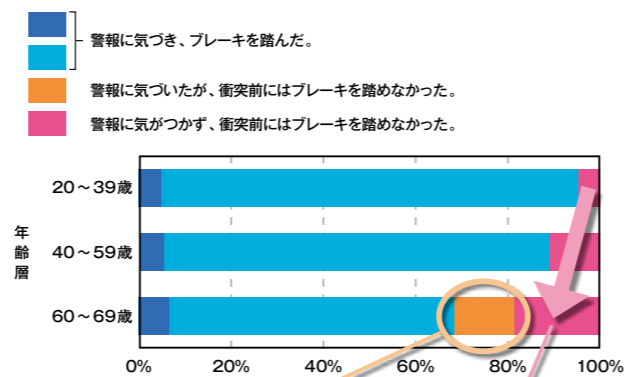
平成に入ってから約20年間で  
65歳以上の高齢者が第一当事者となる事故が  
**約4.6倍**となっている



加害者として的高齢者対策が必要

出典：警視庁資料

警報認知度 年齢別の影響  
(トヨタドライビングシミュレータによる研究)



60歳代で、警報に気づきつつもブレーキを踏めない人もいる  
高齢ほど警報に気づかない割合が増加

出典：日本機械学会論文集

## 熟練ドライバーのような安全でスムーズな「運転知能」をめざし、産学連携で研究を推進

「うまいドライバーは、この先に何が起こるかを予測し安全に運転します。また馬は、乗り手が指示しても崖から飛び降りたりしません。これらの知性に比べ、自動運転はまだ発展途上です。私たちは、クルマがカメラ等で走行環境を見てリスクを予測し、安全でスムーズな運転に導く『運転知能』を開発中です。『運転する楽しさがあり、安全安心で頭の良い車!』が目標です」。

こう語るのは、神奈川工科大学 創造工学部 自動車システム開発工学科の井上秀雄教授である。

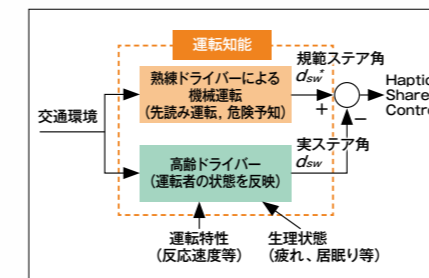
### 危険回避システムの開発と自動車事故低減の歴史

井上さんはトヨタ自動車入社後、約30年間一貫して車両制御システムの開発に従事してきた。世界初の横滑り防止装置VSC(ESC)、プリクラッシュシステム、統合安全システムなど多数の先進技術の実用化をリードしてきた経験を持つ。

2000年前後のVSC標準装着にも貢献し、死亡につながる自動車の単独重大事故が約30%も減少したという。06年には世界初の統合安全システムを実用化し、世界の頂点に立ったかに見えた。しかし、08年頃からドイツ勢の先進安全制御システムの巻き返しが始まり、日本勢が運転支援技術で劣勢に立たされてきた。ドイツ勢の強さを調査する中、産学官連携での技術開発の加速やプラットフォームの共通化など、オープンイノベーションに起因する点が日本には欠けていることがわかってきた。

そこで、「課題解決先進国 日本」をめざし、超高齢社会の安全安心な移動という切実な課題を、先進の「運転知能」で解決しようとする現在の産学連携プロジェクトを始めた。高い車両制御技術を持つ東京農工大学の永井教授(現 財団法人日本自動車研究所(JARI)研究所長)陣、東京大学高齢社会総合研究機構の鎌田教授らと連携し現在に至る。また、2016年4月より現職に移り、ドイツのように産業界出身教授という立場でリーダーシップを取っている。

### 人間・機械協調運転技術(Shared Control)



### 「自動運転」を超える「人馬一体の自動運転」

地方の道路は、現在の高速道路向けの自動運転技術だけでは対処できない。見えない陰からの歩行者の飛び出しや、前方の自転車の行動予測など、リスクを予測しての対応、いわば「かもしれない運転」技術が必要である。そのために、100,000件を超える運転時のヒヤリハットデータ(東京農工大学)からの情報モデルとポテンシャルフィールドを用いた物理モデルからリスクを予測している。

また、人間・機械協調運転技術(Shared Control)では、熟練ドライバー並みの運転能力を持つシステムが、高齢ドライバーの運転能力低下を見て、支援量を決定する構造になっている。

一方、自動運転に3Dの高精細地図があることは望ましいが、整備に莫大な費用がかかり、高齢者が困っている地方の生活道路までの高精細地図作成は困難である。そこで、本開発ではカーナビなどの地図情報とカメラ等を利用した廉価な環境認識技術にも力を入れている。すでに交差点等停止位置の認識精度では大変良い結果が得られている。

これらの技術は、将来、運転支援、自動運転に必要な技術になると予測される。

### 実証実験がいよいよスタート

研究は、トヨタ自動車、東京農工大学、東京大学、豊田中央研究所、JARI、神奈川工科大学の産学連携のもと、「ステージI~II」が終了し、公道評価のために前述の技術を織り込んだプロトタイプの実験車が完成した。2017年度からは、「ステージIII」への移行が承認され、高齢ドライバーの受容性を中心とした実証実験・評価を開始する。

井上さんは、以下のようにこのプロジェクトの感想を述べている。

「2011年から6年開発を続け、さらに3年かけて実証実験を進めています。日本では長いと言われますが、欧州の標準的大規模プロジェクトに匹敵し、約10年続けるS-イノベの意義は大きいです。高齢者のためのリスク予測、Shared Controlなど、ほぼゼロから1を立ち上げ100にする研究・開発です。恐らく、欧州が粘り強くイノベーションを標準化まで持っていく過程は、このようなやり方なのだ実感できます。まさに王道であり一番の近道です。安全システムは広く普及させることが重要です。そのためには、次世代の基礎を産学連携で、モノづくりと理論ががっぷり手を握り、プラットフォームにつなげるようしっかり固める必要があります。このプロジェクトでは、企業、大学のそれぞれの枠を越え、良いエンジニアが育っています。このシステムを実現させ、高齢社会の課題解決を日本から世界へ発信していきたいと思っています」。



井上 秀雄 (いのうえ ひでお)  
神奈川工科大学 創造工学部  
自動車システム開発工学科 教授

1978年トヨタ自動車入社。車両制御開発室長、統合システム開発部長、先端・先行企画室長などを歴任し、ABS、VSC、VDIM、運転支援システムなど、車両系の統合制御、先進安全システム全般の開発に従事。2009年NHTSA賞受賞。2013年より東京農工大学客員教授。2016年トヨタ自動車を退職し現職に就任。