



## 交通事故死者ゼロを目指し、 人間系の基礎的研究に取り組んでいます。

タカタ財団・二〇一二年研究助成の対象テーマ

「**ドライバーによる事故要因の定量的メカニズムの解明**」

この研究の概要について、櫻井俊明氏に語っていただきました。

いわき明星大学 科学技術部  
教授（工学博士）

### 櫻井俊明氏

（研究内容概要は[こちら](#)）

—この研究を始めた経緯から教えてください。

私は以前、自動車メーカーで安全な車体作りの研究に勤しんでいました。その甲斐あってと言うべきか、年を経るに従い交通事故死者が漸次減少していくという喜ばしい現象が起るようになりました。

ただ、喜んでばかりもいられませんでした。どんなにクルマの安全に関するハードが進化したところで、運転する人間つまりドライバーのうっかり、ぼんやりといったミスが減ることはなく、それによって起る死亡事故は相変わらず多く発生し続けていたからです。

こうした現実を見て私は、交通事故死者をゼロにするためには、機械系の研究に加え、人間系の研究も必要不可欠だろうと考えるようになり、大学の教員になった二〇〇〇年頃から交通社会の中における人間工学の研究に本格的に取り組み始めることにしたのです。

## 不足していた「ヒューマンエラー」に関する研究

—それまで、ドライバーのミスを研究するというアプローチは無かったのでしょうか？

日本に於いては、ドライバーのうっかり、ぼんやり等のミスは「ヒューマンエラー」として大ざっぱに一括処理される傾向にあり、詳しく解明するということは殆どなされてきませんでした。ミスを防ぐために「ガムを噛む」とか「三〇分に一度は休息を取る」とかの対処法については度々言及されるものの、そのような要因を定量的に把握し、そこから何らかの対策を導き出すというような研究はなされていなかったのです。そういう意味では、今回の研究は基礎的ながらもその端緒になると言え、将来の交通事故死ゼロに向けて意義あるものになるだろうと考えています。

## 視線を中心に事故要因となり得るデータを抽出

—二年目は、どのような研究をされたのでしょうか？

人が運転して、危険を察知していくプロセスに於いて、最も大きな役割を果たすのが「目」すなわち視覚です。ですから、私たちは、交通社会における目・視覚についての研究を、それに影響を与える精神的負荷や疲労度なども加味しつつ行いました。

具体的には、ドライビングシミュレーターの中のISO提案道路とNHISA(National Highway Traffic Safety Administration)提案道路、さらにはオリジナルで作成した道路を被験者に運転してもらい、そこから「絶対的距離感の有無」「PDT(Peripheral Detection Task:周辺検出課題)に対する反応」「皮膚電位の変化」「座圧の変化」をそれぞれ測定し、事故要因となり得るデータを抽出するよう行いました。



HONDA ドライビング・シミュレータ

— どういう結果が得られましたか？

「絶対的距離感の有無」については、人間に絶対音感のような距離感が備わっているか否かを調べたのですが、シミュレーター上の開空間（何も障害を設定しない空間）でも、閉空間（建物などの様々な障害物を設定した空間）でも、さらには実際に屋外で行った調査に於いても、そうした能力は基本的に備わっていないことが判明しました。結果として、人は過去の経験や記憶、周辺にある物などを一種の基準として用いて距離を推測しているとの考えが導き出されるに終わっています。

次に「PDTに対する反応」。

これはシミュレーターの画面上に検知ターゲットを表示し、被験者がそれを認識したらスイッチを押すというもので、私たちはそのときの視線固定の秒数を調べるといふ実験を行いました。その結果、ターゲット認識時には0.2秒の視線の固定があることが確認できました。逆から言うと、ターゲット見落とし時にはそうした視線固定が見られなかったということです。その他、ターゲット表示時間が一秒未満になると見落とし率が四〇%と大幅に上がることや、六〇キロ走行時に於いては六秒以上（約二〇メートル移動）の見落としが発生することなども分かっています。



ターゲット表示例

最後の二つ「皮膚電位の変化」

と「座圧の変化」の測定は視線中心の運転に影響を及ぼすであろう精神的負荷や疲労度を調べるために行いました。残念ながら、後者の「座圧の変化」に関してはシミュレーターを運転する時間が短かったために被験者の疲労度は押し並べて少なく、見るべき特徴的なデータを得ることができませんでした。しかし、もう一つの「皮膚電位の変化」の測定に於いては、道路への人の飛び出しなどがある精神的負荷が掛かる状況では、リラックスした状況の電位が三〇ミリボルトのところ、八〇ミリボルトを計測するなど、生体信号に顕著な変化が現れることなどが確認できました。さらにこの実験では、脳波との関連も調べたのですが、リラックスした電位ときの脳波にα波が多く出ていると、それは落ち着いているということではなく、眠りに入っているのだということなども分かっています。

—現在行われている二年目の研究は、これらの結果を踏まえて、どう進展しているのでしょうか？

基本的には一年目の基礎的研究の深化です。特に目線の固定時間＝停留時間については、アイカメラ（視線追跡カメラ）を導入するなどして、より詳細に調べ始めています。先ほどターゲット確認時には〇・二秒の視線固定があることが分かったと言いましたが、それが即ち安全運転に繋がるものかというところは今の段階では言い切れない部分があるからです。実は人間は時として、視線を固定せずとも、周辺視野でターゲットを捕捉できたりするという事実があります。その一方で、本当にターゲット認識に〇・二秒が最低限必要であることが事実だとしたら、短いながらもその間にはクルマが空走するわけで、その時間の安全確保をどうするのかという問題も見逃せません。つまり、私たちは、人間の能力の優れた部分と限界の部分も考慮しながら、安全な運転をもたらす視線の在り方というもの

## 交通事故死者ゼロ実現には 機械系と人間系の研究のリンクが不可欠

を突き詰めたと考え、研究を進めているのです。恐らくこれは、二年目以降も続く比較的長い研究になるだろうと踏んでいます。

—この研究の最終的な目的は交通事故死者ゼロということかと思いますが、将来、得られた成果は、具体的にどのようなようにして交通社会に活かされていくべきとお考えでしょうか？

例えば視線固定〇・二秒の間の空走をどうするかという問題については、やはりクルマ側にそれを補うデバイスが装着されるようになれば良いのではないかと見えています。最近では、クルマの外側にレーダーなどで先行するクルマの状態を検知する安全デバイスが装備されるようになっていますが、今度はクルマの内側、つまりドライバーの目線や皮膚電位などの状態を検知し、その状態次第で自動的に制動を掛けるなどのシステムを持つデバイスがあってもいいのではないかと考えるわけです。

—クルマの新たなハード面の進化に活かして欲しいということですね。

はい。そもそも交通事故死者ゼロの実現は、機械系の研究開発だけでは無理です。もちろん人間系の研究だけでも無理です。機械系と人間系、それぞれの研究が深くリンクし合って初めて実現し得るものだと考えているのです。

## 2012年度タカタ財団助成研究

### 「ドライバーによる事故要因の

### 定量的メカニズムの解明」概要

【研究代表者】

いわき明星大学 科学技術部 教授

櫻井俊明 (工学博士)

本研究は交通事故を無くするため、事故の原因とされる運転者のうっかり、ぼんやりあるいは判断ミス、ヒヤリあるいはハットを通して人間の認知・判断・行動の情報処理から分析し、これらと視覚、聴覚及び触覚との関係を明確にすることを目的とする。運転中の距離感、認知度を評価するため評価道路の制作をISOやNHSTAの車載機器類の評価方法参考に新たに行う。その妥当性を検討するため、生体特性の皮膚電位や脳波によって行う。

これまで交通事故時のうっかり、ぼんやり等はヒューマンエラーとして一括処理されてきた。また、これまでも多くの報告がなされている。しかし運転時の人間の行動は千差万別で、道路環境も複雑等の理由で事故原因の解明が必ずしも明確にされておらず、これらの原因を定量的に把握できなかつた。また、自動車運転中のヒヤリ・ハットのデータが蓄積されていて、報告があるもの、ドライバー・デイストラクションと関連付けて報告されたものは少ないようである。

そこで、本研究ではドライバー・デイストラクションとヒヤリ・ハットの相関を運転状況における基本姿勢、視覚による視野範囲、車間距離の設定、不意の外乱に対する対処方法等の基礎的データを市街地とドライビングシミュレーターによって行い、根本的な研究から事故要因分析を定量的に行い事故ゼロを目指す。