

新たな価値協創で、 次代のクルマ社会の夢を実現する。



株式会社日立製作所 理事
オートモティブシステムグループ CTO
兼 オートモティブシステム開発研究所長 児玉英世



株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ
オートモティブシステム開発研究所 IAS本部 主任技師
兼 電子統括本部 電子設計本部 ECU第一設計部 主任技師 門司竜彦



富士重工業 株式会社
スバル技術本部
電子技術部 主査 柴田英司氏

uVALUE

自動車の発明^(注1)から約120年。「自由に動きまわる」という夢は、いまより安全で、人と環境にやさしい自動車とは、またクルマ社会とはどうあるべきかの問いの前で新たな進化を遂げようとしている。1930年代からスタータなどの自動車部品を手がけ、およそ80年余の長い歴史をもっている日立のオートモティブシステム事業。しかし、この事実を知る人は筆者も含めて一般には意外と少なく、また単なる部品供給だけでなく、世界中の自動車メーカーとの共同開発による新しい価値協創の取り組みが行われていることもあまり知られていない。本稿は、クルマ社会の新しいニーズに総合力で応える日立のオートモティブシステムグループのITS (Intelligent Transport System) 統合制御に向けた取り組みと、その先進事例として富士重工業とのステレオカメラによる安全運転支援システム「EyeSight」の共同開発における価値協創を紹介し、「これからのクルマ社会に貢献する日立」の姿をご理解いただくものである。

事故をなくしたい。その熱意に駆られて…… 「EyeSight」開発ストーリー



集めた。EyeSightの名付けられたこのシステムは、人と同じ2つの目をもつ車載ステレオカメラの画像を通して、前方の物体と衝突の危険性があるかどうかを正確に判断し、最適なタイミングでブレーキをかけ衝突被害を軽減するものである(注2)。このシステムのコアとなる技術がスバル独自のステレオカメラの技術だ。

スバルでは1989年からその研究開発に取り組んできた。初めて実用化に成功したのは1999年、安全運転を支援するための基本機能として、車載ステレオカメラを利用したACC(Adaptive Cruise Control: 車間距離制御機能付き定速走行)機能や前方車両衝突警報機能、車線逸脱警報機能などを備えた製品「ADA(Active Driving Assist)」を発表。2003年には日立のミリ波レーダーを組み合わせて、認識精度をより高めた改

良モデルを発表した。そして今回、車だけでなく、歩行者や自転車、ガードレールなども立体物(三次元画像)として認識できるステレオカメラがもつ本来の特徴をフルに発揮させた新型ステレオカメラを開発して、しかもその画像処理だけでなくぶつかる危険性がある場合にはブレーキをかけて衝突被害を軽減するというEyeSightへと進化させた。

スバルのステレオカメラへのこだわりはどこにあるのか。スバル技術本部の柴田英司氏は次のように語る。

「スバルは『走る楽しさ』をコンセプトとした車づくりを追求していますが、走るからにはつねに最高の安全性をお客さまに提供する責任があります。そこで最先端の安全技術を追求するわけですが、われわれはドライバーの安全だけでなく、ひとつ先の歩行者の安全も守るためには

ステレオカメラへのこだわり

今春5月、富士重工業(以下、スバル)が発売した新型レガシィに搭載された最新の安全運転支援システムが多くの耳目を

どうするべきかを考えてきました。この点からして、ステレオカメラは人の目に近く、前方の車や歩行者など走行環境のすべてを認識・判断できる技術であり、スバルが長年蓄積してきた独自技術の発展としても自然な選択です。この当たり前のことを全力でやった結果が、世の中で一歩先をいく安全技術として、お客さまにメリットのある性能を実現できたと考えています」

注2: ドライバーに過信を与えない配慮として、衝突回避を行わない仕様になっている。

スバルとの15年の経験差

EyeSightの共同開発が日立に持ち込ま



れたのは2004年の春。日立をパートナーに選んだ理由を、柴田氏は次のように語る。

「EyeSightのプロジェクトではカメラや画像認識も含めてADAとはまったく次元の異なる安全運転支援システムを作ろうと考えていました。ミリ波レーダーを使った縁もあって、日立さんのもつカメラに関する光学系の設計技術、半導体の設計技術、ソフトウェアの設計技術、そしてハードウェア全体をシステムとして構築する技術があれば実現可能だと見込んだからです」

しかし、日立には単眼カメラの経験はあっても、ステレオカメラはまったく未知の世界。スバルから出された仕様書の前に、延々と技術のやりとりが続けられたが、ステレオカメラに関する15年の差はそう簡単に埋められるものではない。日立で今回のプロジェクトを指揮したオートモティブシステム開発研究所IAS本部の門司竜彦は次のように語る。

「スバルさんにはプロジェクトのスタート時点でステレオカメラ15年の蓄積があり、その中には、たとえば量産化をベースに細部にわたって膨大な問題をつぶしてきた経験があるわけです。どんな製品開発もそうですが、量産化を経験すると『物』のどこを見なければならぬかが分かってきます。そこから仕様書が書かれているわけで、われわれにとっては

厳しい!のひとことでした。ただ、日立には私自身も含めて単眼カメラを使ったシステムの量産化に携わった経験者がいましたし、画像処理を研究する若いスタッフもいました。ステレオカメラの応用は非常に将来性のある技術分野ですし、とくに若いスタッフが挑戦するのは、日立にとっても絶対に価値があると信じていました。若いスタッフならではの美点だと思いますが、初めての経験に対してはとくにおもしろがってやるんです。スバルさんのエンジニアの方々が若かったのも開発魂に火をつけていったのかもしれない」

こうして最初の2年間は、15年の経験差を埋め、量産化に向けたシステムの方角性や考え方をお互いが認識・共有するために費やす時間として過ぎて行った。もちろん、この間にいくつかの試作は行われたものの、その道のりはやみの中にあっただ。

限界までやるしか道はない

たとえば、単眼カメラとステレオカメラの違い。単眼カメラは片目をつぶって見るようなもので、路上の白線は「白線のようなもの」でよしとしている。ステレオカメラはしつかり「白線」と認識するため、白線のいろいろな画像情報(真っ直ぐか、曲がっているか。時間帯によつ

■ 日立オートモティブシステムグループの自動車部品群



フロントガラス上部に見えるのが、新型ステレオカメラと新開発3D画像処理エンジンによってブリククラッシュセーフティ(衝突被害軽減)を実現した「EyeSight」のユニット。

て変わる明度や色相などの情報)を処理しなければならず、その難しさは半端ではない。しかも、白線だけでなく、車両や歩行者、ガードレールなどすべてが対象となる。ここに一つのエピソードがある。画像処理のためのICチップの試作品が完成してテストが行われたが、使用に耐える性能ではなかった。担当者呼んで結果を伝えると、逆にこのICチップでこれほどの性能が出るとは予想していなかったという声が返ってきた。絶句するしかない。限界の先はまだ限界があり、そこまでやるしか道は残されていなかった。ちなみに、このステレオカメラの画像処理アーキテクチャーに関しては、スバルと日立の共同特許を取得している。

また、ドライバーにとっていかに使いやすいかを考え、車としてまとめあげるにも大きな壁が立ちほだかった。ドライバーにも、メカに慣れた人、メカがダメな人がいる。機能としては同じ動きでも感じ方は人によってそれぞれ異なる。また寒冷地もあれば、温暖な地もあり、それぞれの厳しい環境でも同じに機能しな



ければならない。これらを評価するにはファイルドテストしかない。走行環境がステレオカメラを通してすべて見えるということとはさまざまな走行環境でも正しく機能するかを確認しなければならず、それにはさまざまな道路を走ってみるしかない。このデータ取りのためにステレオカメラを搭載して走った距離は、4年間で延べ50万キロを超えたという。

■ ヒューマンエラーを防ぐ

それでもねばり強くあきらめなかったスタッフの努力により、プロジェクトをスタートして3年目に入った頃から、性能評価においてある程度の安定した結果を出すようになっていった。それと同時に、スバルの社内においても次期新型車の目玉の一つとして車載ステレオカメラ搭載に関する具体的な検討がなされていた。柴田氏はその頃を、「ステレオカメラの利点はだれもが分かっている、その実用化は非常に難しく、スタッフは本当によく頑張ってくれたと感謝しています」と振り返る。

その後、ステレオカメラの開発は量産化の流れに向けて一気に加速され、プロジェクト開始からちょうど4年、スバルブランド発売50周年の今年5月に新型レガシィ・シリーズに搭載され発売された。すでに購入されたお客さまからは、「ひ

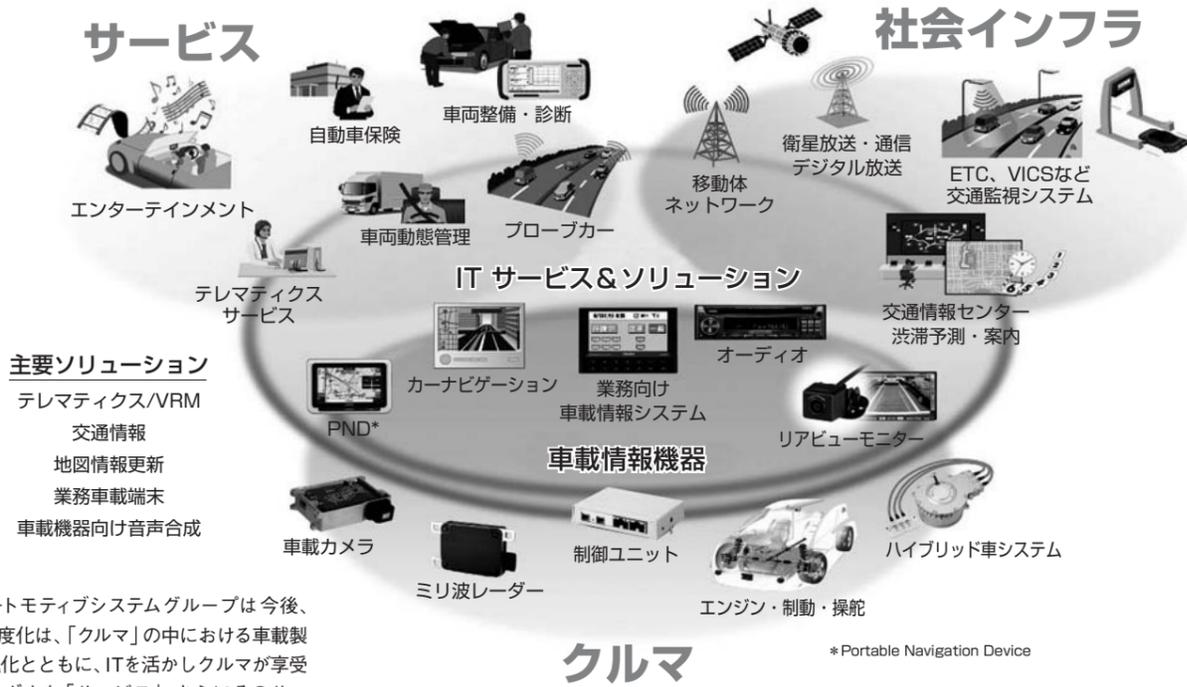
やっとした所で制動がかかって助かった」「満足している。乗り換える時はまた使いたい」などの声も寄せられている。

最後に、EyeSightの今後について、柴田氏は次のように結んだ。

「交通事故の半数以上が市街地で発生し、『つい…』とか『うっかり…』といったドライバーのミスが原因になっている現状にかんがみると、EyeSightは事故を防ぎ、ドライバーや歩行者の安全を守るうえで大きな威力を発揮すると考えています。ただ、何事にも絶対ということはなく、それでも事故は起きますから、事故対応を限りなく続けていくことはわれわれの責任です。安全な車づくりという点で一番大切なことは、個人的にはヒューマンエラーを防ぐ、つまり不注意で起きる事故を防ぐことだと思っています。今回、日立さんご縁があった一緒にプロジェクトを進めていく中で、スバルも含め多くの若いスタッフが力を発揮して一人前以上に育ってくれました。今後、安全技術に対する彼らの斬新な発想を形にしていくことが交通事故を減らすことにつながると期待しています。またその時は、日立さんとスバルの共同開発がふたたび多くの人に注目していただけるのではないでしょうか」

交通事故防止を願うエンジニアの遺伝子は、すでに新しいプロジェクトに向かつてうずき出しているのかもしれない。

■今後のクルマの高度化を支える領域

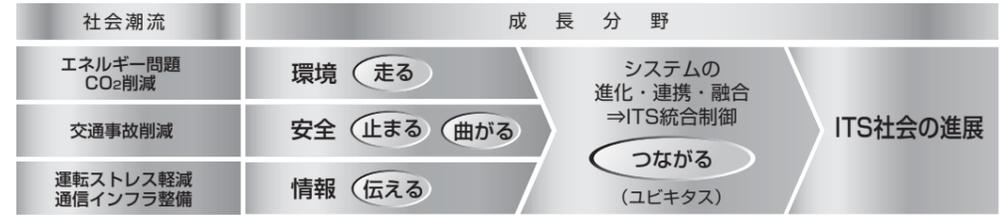


日立のオートモチブシステムグループは今後、クルマの高度化は、「クルマ」の中における車載製品技術の進化とともに、ITを活かしたクルマが享受できるさまざまな「サービス」、さらにそのサービス提供を可能にする「社会インフラ」の連携によってもたらされると考え取り組んでいる。

「曲がる」「止まる」ための技術。
 ⑤ エンジンの吸気システムを制御するエアフローセンサー。これまでに累計1億台が出荷され、世界ナンバーワンの実績と信頼を獲得している。

注3：油圧などによる機械的な操舵や制動機能を、電気・電子制御などによって実現する技術で、Brake-By-Wire、Steer-By-Wireなどがある。
 注4：Vehicle Relationship Management 車内の各制御機器と連携してつねに正確な車両の状態を把握するシステム。
 注5：Start ITS from Kanagawa, Yokohama

■ITS社会の進展



日立では安全性や輸送効率、快適性などを向上させるため、最先端の環境技術、安全技術、情報技術を活かしたITS

クルマの進化を支える
日立の総合力



環境・安全・情報分野の技術融合で、先進の高度道路交通システムをめざす。

Intelligent Transport System：高度道路交通システムの実現を推進している。この施策のもと、安全性・環境性能・利便性能が統合制御されたクルマづくりに貢献しているのが、日立のオートモチブシステムグループである。同グループのCTO

野といえます。安全に関するものとしては、X-By-Wire (注3) などの走行制御システム事業があります。さらに情報に関するものとしては、ナビゲーションやVRMシステム(注4)などの車載情報システム

事業があります。今後は、これらの事業分野の技術融合がますます重要になると考えており、今回のスバルさんとのEyeSight共同開発は安全と情報分野の技術融合による新しい価値協創の良い例だといえます

「なんにもんない日立」

では、日立のオートモチブシステムの身近な技術の具体例をもう少し列挙してみよう。

- ① モニターを見ながら容易に駐車できる駐車支援システム。将来の全自動駐車をめざした要素技術の開発も進められている。
- ② オンデマンドによる地図情報提供サービス。目的地までの地図とともに、リアルタイムな渋滞情報をもとにした正確な到着時刻情報、周辺施設情報などを提供している。
- ③ ACCやミリ波レーダー、画像処理カメラなどの外界認識走行システム。
- ④ 電動パワーステアリング、電動ブレーキ、ABS (Anti-Lock Brake System)、VDC (横滑り防止装置) などの安全に

ジェクト(注5)がある。このプロジェクトでは、発進や加減速などの走行状況ごとの運転を分析してドライバーのエコドライブ度を診断するサービスや、交差点の陰にいる見えない車の存在をナビに知らせて出合いがしらの事故を未然に防ぐ情報提供サービスなど、ITS統合制御のための実験を行っている。

いま日立のオートモチブシステムは、長年にわたって培われてきた環境技術や安全技術、情報・通信技術によって、ITS統合制御のもと大きな変貌を遂げようとしている、と児玉は言う。

「日立の強みは、多彩な自動車部品製造や先進的な技術融合によるシステム開発だけではありません。さまざまな素材研究や解析研究をはじめとする基礎技術や基盤技術を持っていることも忘れてはいけません。これからのお客さまとの共同開発の場では、そうした非常にベーシックな研究と技術が思いもよらない形で役立つことがあるでしょうし、これが日立の伝統だということなんです」

兼オートモチブシステム開発研究所長の児玉英世は、その取り組みを次のように説明する。

「オートモチブシステムグループの2007年度の売上高は8889億円。そのなかには傘下のクラリオン(株)、(株)ザナヴィ・インフォマティクスなどの企業が含まれています。私どもではこれからのITS統合制御に向けた技術融合ソリューションを提供していくことにより、2010年度には売上高1兆円をめざしています。その技術分野は、環境に関するものとして、効率的なエンジン燃焼のためのエンジンマネジメントシステム事業や、ハイブリッド車のためのモーターやインバータ、リチウムイオン電池などを開発するエレクトロニックパワートレインシステム事業があります。とくに後者は、日立の産業用あるいは鉄道用の技術を応用したもので、日立の得意分野といえます。安全に関するものとしては、X-By-Wire (注3) などの走行制御システム事業があります。さらに情報に関するものとしては、ナビゲーションやVRMシステム(注4)などの車載情報システム