



時代の先端を走り続ける 日産の先進技術開発

専務執行役員 浅見 孝雄

1. はじめに

2023年は、日産自動車にとって1933年の創業から数えて90年という節目の年となりました。日産技報にとっては今回が90号にあたります。創刊号は、日産自動車とプリンス自動車の合併を目前に控えた1965年に発刊されました。乗用車の輸入自由化を迎えた年でもあり、その後日本の自動車産業は、国際競争力が問われていくこととなります。記念すべき最初の記事は「動弁機構に関する研究」というエンジン技術の研究紹介でした。その後も数多くの技術が紹介されてきていますが、現在の電動化や自動運転につながる技術をいくつか取り上げてみます。電動化は、古くは10号(1984年)の交流モータ式マーチEVコンセプト、32号(1992年)の環境特集として電気自動車の動向紹介、69・70号(2012年)のリーフ特集、80号(2017年)のe-Power特集など。自動運転は、33号(1993)安全特集で予防安全技術、40号(1996年)のITS特集、53号(2003)テレマティクス開発、63号(2008年)安全特集のSafety Shieldコンセプトなど。こうして振り返ってみると、これまで脈々と積み重ねてきた研究開発が現在の技術の礎となっていることがわかります。

さて本90号が企画された2023年は、世界経済がコロナ禍による経済減速や半導体供給不足から回復期に移行する一方、国家間の経済デカップリング政策や複数の地域における戦争や紛争など、国際関係の緊張が続きました。自動車産業における大きな関心事は、EV市場の拡大と中国自動車メーカーの躍進でした。欧州と中国は、環境改善と経済振興の両面効果を狙ったEV普及政策を推進したため、新車販売におけるEVの比率は20%を超えています。中国では、NEV(New Energy Vehicle、EVとPHEVに相当)普及政策に上手く対応した地場資本の自動車メーカーが市場占有率を上げ、同時に海外輸出の拡大にも注力した結果、中国は日本に代わり世界最大の自動車輸出国となりました。日本では、東京モーターショーは名称をジャパンモビリティショーと改め、自動車とそれ以外の様々な交通手段から成る未来のモビリティをテーマとして開催されました。当社は5台のコンセプトカーを出展し、EV

にしか実現できない魅力的な商品像と、情報やエネルギーのインフラを含めた新たなモビリティシステムの未来像を提案し、大好評を博しました。

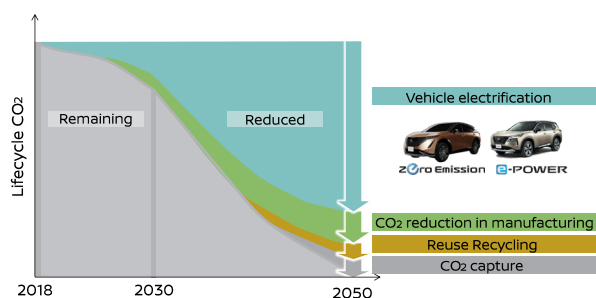


ジャパンモビリティショー2023出展コンセプトカー

このような激動の時代にあっても我々日産のエンジニアがやるべきことは、日産のDNA(「他がやらぬことをやる」)に従って、コーポレートパーパス(「人々の生活を豊かに、イノベーションをドライブし続ける」)を実現する製品とサービスを開発すること、それを支える画期的な新技術と高度な基盤技術力を構築することに他なりません。今回の特集では、当社が注力する3つの領域、すなわちカーボンニュートラルに向けての「電動化」、より安全で快適な移動を実現する「自動運転」、自動車による移動価値の最大化を目指す「コネクテッドサービス」に関する技術について紹介します。ここでは、各領域に対する基本的な考え方について触れたいと思います。

2. 電動化

自動車の製造から廃却に至るライフサイクルにおける最大のCO₂発生源は、自動車使用時に排出されるCO₂です。これを抑制するには、内燃機関車をEVに切り替えることでCO₂発生を削減すること、合わせてEVが使用する電力の発電過程で発生するCO₂を、例えば太陽光や風力あるいは原子力の利用により削減することが必要です。



2050年に向けたCO₂低減のアプローチ

EVの導入拡大にあたっては、お客様視点で価格が高い、航続距離が短い、充電に時間がかかるといった問題がありますが、多くは電池の性質に起因しています。例えば、電池のエネルギー密度は、リチウムイオン電池で約200Wh/kg、全固体電池で約400Wh/kgであるのに対し、ガソリンのエネルギー密度は約12000Wh/kgと30倍から60倍に相当します。電池の性能と原価の改善については世界的な競争が続いているなかで、当社は長年培って来た電池技術を活かし、エネルギー密度の向上、充電性の向上、原価低減を目指して、液体リチウムイオン電池、全固体電池、リチウムを使わない将来電池の3世代の電池技術の開発を行っています。

しかし、電池がガソリン並みのエネルギー密度に到達するには長い時間がかかるので、並行してエネルギーを効率よく活用するための電費改善技術にも取り組んでいます。具体的には、車両質量の低減、空気抵抗の低減、複合的エネルギーマネジメントシステム、車室断熱性の向上、電装品使用電力の低減、タイヤ転がり抵抗の低減、SiCを採用したインバータ、高回転小型モータ、モータ・インバータ・減速機等を一体化したX-in-1ユニットなどです。電池改善と電費向上を合わせて推進することで、より多くのお客様に選択していただけるEVの実現を目指しています。

一方、電気モータの効率は90%を超え、内燃機関で限界とされる効率50%を大きく上回ります。また電気モータは原理的に応答性や制御性が高いため発進や加速が力強く滑らかで、減速時には発電機としても機能させることができます。このように電気モータは理想的な動力と言えますが、いかに効率的にエネルギー源を搭載して電気を供給するかが課題です。HV、BEV、FCEVなど、様々なエネルギー源構成をもった電動化車両が世の中に登場しており、これらが用途に応じて共存する時代がしばらく続くと考えられます。

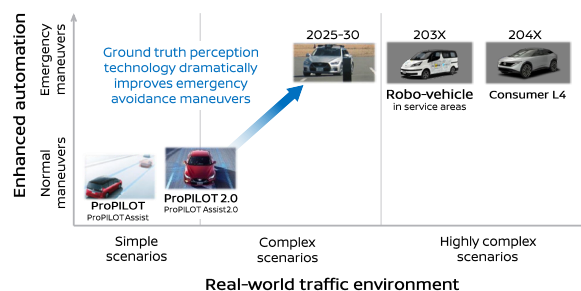
3. 自動運転

当社の安全に関する目標は、「ゼロ・フェイタリティ」、つまり日産車を巻き込んだ交通事故による死亡者をゼロにすること

です。この目標実現のためには衝突安全技術と予防安全技術の両方が必要となります。当社は、1967年に追浜衝突実験場を開設するなど長年にわたり衝突安全技術に取り組んできました。車載技術としては、1967年に3点式シートベルト、1989年にエアバッグ、1996年に衝突エネルギーを吸収する車体構造「ゾーンボディコンセプト」、2007年にポップアップエンジンフードを採用し、事故が起きた場合に乗員や歩行者が受ける傷害を低減してきました。一方、近年の世界各地域の事故統計データを分析すると、今後は事故の発生自体を回避する方策、つまり予防安全技術の貢献代がより大きくなると予想されます。

日産の自動運転技術は、予防安全技術の蓄積の上に構築されています。2004年に「セフティーシールド」コンセプトを導入し、以降20年間に投入してきた世界初の技術は10個以上にのぼります。予防安全技術は、交通事故と死傷者数の減少に貢献するものですが、同時に運転支援あるいは自動運転のシステムが安全に対応できる交通環境や交通シーンの拡大にも寄与します。プロパイロット(2016年)からプロパイロット2.0(2019年)への進化はその一例です。

現在開発中の緊急回避技術を、次世代の運転支援装置に採用することで、安全性の一層の向上と、より複雑な交通環境への適応が進む見通しです。更に、将来の完全自動運転の実現を見据え、走行中の自動車からクラウドに上げたデータをニューラルネットワークで処理してAIで自動運転アルゴリズムを開発する取り組みも開始しました。これらの技術進化によって事故ゼロの実現に近づくことにより、将来は無人車両によるモビリティサービスの提供、最終的には量産車への完全自動運転技術の搭載を目指したいと思います。



プロパイロット進化のロードマップ

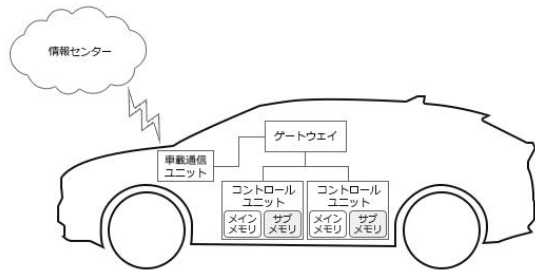
4. コネクテッドサービス

1985年のIT革命、1995年のインターネット革命、2007年のスマートフォン登場、2012/2020年の4G/5G開始、2022年の生成AI革命と、情報通信技術の進化は止まるとこ

ろを知らず、ますます加速しているようです。例えばスマートフォンの通信スピードは30年間で10万倍となる進化を遂げ、単純な通話としての機能から、動画などをリアルタイムでやりとりできる大容量のデータ通信ができるようになりました。

このような情報通信技術の発展は、自動車の機能も大きく変えつつあります。当社は1989年に最初のナビゲーションシステム「マルチAVシステム」をシーマ、セドリック、グロリアに搭載し、1998年に最初のコネクテッドサービスとして、有人オペレータによる遠隔操作支援サービスである「コンパスリンク」を開始しました。2002年には情報サービスを強化した「カーウィングス」を開始、現在はクラウドを活用した「NissanConnect」をグローバルに展開しています。通信による地図データの更新サービスに加え、リアルタイムの道路交通情報や交通信号情報を自動車に送る仕組みも一部地域で始まりました。

近年、自動車のソフトウェアとハードウェアを分離する構造であるSoftware Defined Vehicle (SDV)の導入が各社で始まっています。これにより、車両の様々な機能の追加や更新を行うソフトウェアの開発と展開の速さが各段に高まってきました。当社においても、例えばアリアでは通信を介して32個のECUのソフトウェア更新が随時可能となっています。



Over The Air (OTA)によるソフトウェア更新

通信インフラは将来5Gから6Gに移行し、更に大量のデータを扱えるようになります。車両の状態や運行状況を含む多くのデータはクラウドに集められ、AIやニューラルネットワークなどのIT技術によって、新サービスあるいはサービス改善に向けたソフトウェアの開発と提供が加速します。例えば、交通状況や充電計画を考慮した経路案内、高速道路や駐車場などの料金自動決済、自運転支援機能のバージョンアップ、初めて乗る自動車でもクラウドからドライバー情報を取得していつも同じHMIを設定するなどです。このようにして自動車は単なる移動手段でなく、車内外の情報ネットワークとつながった社会システムの一部を担うようになります。

5. まとめ

今回の特集で取り上げている3領域は、当社が他社に対して差別化を図る領域となります。自動車は既に多くの技術から構成される製品ですが、今後は従来の自動車技術に加え、ソフトウェア、AI、クラウド、半導体、電池、電力制御など他産業由来の新技术を取り込みながら、社会インフラとしてのモビリティシステムへの進化が加速します。2050年にはカーボンニュートラル、資源の完全循環、交通事故の死者数を実質ゼロを実現した上で、自動車によるモビリティが更に人々の生活を豊かにできるように、画期的な技術の開発とイノベーションの創出にチャレンジし続けたいと思います。