自動車関連機器・システム

●環境との調和を目指す限りない挑戦！

取締役自動車機器事業本部副事業本部長　綿谷晴司

当社の自動車用電機品の事業はおよそ50年前に始まり，以後，モータリゼーションの波に乗って製品分野，生産規模は大きく拡大してきた。歴史的にみると，1940年代にガソリンエンジン用の点火装置の生産が開始され，以後，充電用発電機，始動用電動機，点火配電装置が基幹製品として大きな成長を遂げ，1980年代にはガソリンエンジン用電子制御燃料噴射装置や自動変速機制御，定速走行制御，ブレーキ制御などマイコンを駆使したエレクトロニクス製品が登場した。 1990年代には，上記カーエレクトロニクス製品の中で特にアメリカ，日本，ヨーロッパの排出ガス規制強化への対応として，エンジンの燃料供給装置は，キャブレターから電子制御燃料噴射装置に全面的に置換された。一方，安全性向上の気運も高まり，エアバッグ，ABSも1990年半ばに急拡大し，カーナビゲーションは成長期に入ってきた。

当社は，上記に述べた各種電機品やITS関連製品の開発に積極的に取り組み，クルマの性能，快適性，安全性，対環境性の向上に寄与してきた。

以下に，当社が事業化してきた製品の技術進歩と今後の展望について述べる。

1. オルタネータ，スタータモータ

充電用発電機は1930年代までは直流式であったが，1938年に当社が世界で初めて交流式発電機(オルタネータ)を製品化した。オルタネータは，低速回転域での発電性能が高く，高回転化が可能で小型・軽量化に大きく寄与するので，急速に普及していった。オルタネータの実用化は，高耐熱のダイオードやトランジスタレギュレータなど半導体の技術進歩によるところが大きい。

近年，自動車の電気装備は更に増大しているため，オルタネータに要求される出力容量が増加し，100A以上の比重が大きくなってきている。出力増大に対しては小型・軽量化・低騒音化が必す(須)であり，当社では，約４年間隔のモデルチェンジごとに５％程度の軽量化を図ってきた。

スタータモータは1970年半ばまでは直流モータにスイッチやクラッチが付加された簡素な構造であったが，小型・軽量化を目的として，1977年に減速ギヤを内蔵したものを製品化した。以後，界磁の永久磁石化や減速機構の改良を進め，大幅な小型・軽量化を図ってきた。

オルタネータにとっては今後も更なる高出力化，低騒音化，小型・軽量化の開発が進むが，一方，将来技術として42V化や，オルタネータとスタータモータを一体化したISGの実用化研究が進んでいる。

2. パワートレイン(エンジン／変速機)制御

ガソリンエンジンの排出ガス規制強化への対応と運転性能を両立させるため，1980年に燃料噴射システムを開発し製品化したが，このシステムのキーコンポーネントとして，高精度のエアフローセンサや８ビットマイコンを搭載して制御の自由度を飛躍的に高めたECUの開発に成功した。その後エンジン制御は，1994年から段階的に厳しさを増した排出ガス規制やOBDに対応するため，高機能で大容量のプログラムメモリを持つ高性能マイコンが使用されるようになった。そして，1996年にガソリンエンジンの筒内噴射用主要コンポーネントの開発に成功し，三菱自動車工業㈱のギャランに世界初の量産として搭載された。エンジン屋の長年の夢であった筒内噴射システムは，燃費が20%以上向上する画期的な技術であり，世界中から大きな反響を得た。当社は，このシステムのキーコンポーネントである高圧の微粒化インジェクタ（**図１**），高圧燃料ポンプ，電子スロットル，コンピュータユニットなど，主要コンポーネントを生産している。

自動変速機の分野においても電子制御化が進展し，自在なシフトパターンとシフトクオリティ(ショック低減)の向上を容易にした。

エンジンと変速機はクルマの最も中核的なユニットであり，走行性能，燃費，排ガスを強く支配しているため，今後も多くの開発課題を抱えている。当社は，これらの課題を解決するため，筒内噴射用コンポーネントの改良，HEV用電機品，オートシフトM／T制御などの開発に注力している。

インジェクタ　　大気中での噴霧形状

図１．　高圧の微粒化インジェクタ

3. シャーシ制御

(1) ABS，エアバッグ

1990年代に入ると，安全意識の高まりから，ABSとエアバッグが低価格化とあいまって急速に普及し，現在では乗用車の大半に採用され軽四輪への搭載も増加しつつある。当社は，ブレーキ制御用のコントロールユニット，センサ，エアバッグ用のコントロールユニットを生産している。

今後，ブレーキ制御においては，寒冷地向けを主に，走行中の操舵安定性を向上させるスタビリティ制御システムが徐々に普及していくと思われる。エアバッグについては，助手席の人員検知や衝突時の衝撃の程度によってエアバッグの膨張量を制御するいわゆるインテリジェント化が進む。

(2) 電動パワーステアリング

当社は1988年に世界で初めて電動パワーステアリングのモータとコントローラを開発して量産化し，現在では軽四からリッターカークラスまで幅広く採用されている。

このシステムに用いられるモータは，通常のものとは異なり，高信頼性，低トルクリップル，低騒音，小型化のための高度な技術が要求され，コントローラやセンサを含めたフェールセーフ設計も格段の信頼性が必要とされる。当社はこれらの課題に重点的に取り組み，解決を図ってきた。

電動パワーステアリングは油圧パワーステアリングに対して２～３％の燃費向上が得られるため，今後は1.5～2.0ℓ級の車両にも大量に採用される気運にあり，これらの要求に対応するため60～80Aのモータとコントローラの製品化に注力している。

(3) 車間距離警報及び車間距離制御システム

前方車両への異常接近を警報するためのセンサとして，スキャン式レーザレーダ及びこれを用いたインテリジェントオートクルーズシステムを，1995年に少量ではあるが，世界で初めて量産車に搭載した。

今後は，悪環境でも検出能力に優れたミリ波レーダが実用化されていくであろう。

4. カーオーディオ

カーオーディオのメディアとして，カセットテープが長く使用されてきたが，1980年代半ばにCDが導入され，1990年代に入り急速に普及してきた。最近は，CDに加え，小型で取扱いが容易なMD，大容量のDVDも登場しメディアの高密度化が一気に進展している。当社では，これらのメディアの変化に対応して再生メカニズムをタイムリーに製品化し，併せて再生メカの複合化によるコンパクト化も図ってきた。

放送に関してはディジタル化が進みつつあり，欧州では既にDABが実用化された。また，従来のFM放送でも，FM多重としてニュースや交通情報のサービスが行われている。

5. カーナビゲーション

当社は1990年に世界で初めてカーナビにGPSを導入し，自車位置の精度を格段に向上させた。1992年には目的地への経路誘導機能を持つ本格的なカーナビが各社から発売された。1996年にはVICSが実用化され，リアルタイムの渋滞情報・規制情報などの交通情報を受信しカーナビに表示するという画期的な機能が付加された(**図２**)。これらの機能や使いやすさの追求から，コンピュータも32ビットの高性能なマイコンが使用されている。その後，メディアの大容量化として，1997年にDVDが登場して地図データの詳細化や映画などのエンタテイメントを可能とした。また，プロバイダーからの各種情報を受信して，天気予報やイベント情報などをナビの画面に表示するシステムも実用化されている。カーナビは1998年末に累計400万台，そのうちVICS対応は100万台を超えたが，上記に述べたマルチメディア化，ナビ機能の向上，低価格化によって今後普及に弾みがつくことは確実と思われる。

図２．　カーナビの画面表示

6. ITS

ITSは未来の交通システムの高度化を目指して国家的プロジェクトで推進されているが，そのアイテムの一つであるカーナビは既に普及期に入っており，今後は，地上との通信機能を高めて一段と普及していく。カーナビの次に大規模なプロジェクトとして実現間近なのがノンストップ自動収受システム(ETC)であるが，当社は，経験深い高度な無線通信技術や暗号技術を駆使して車載器の開発を完了し，1999年度に導入される千葉・首都圏の高速道路での運用に備えている。また，中長期的な視点から，AHSの開発にも積極的に取り組んでいる。