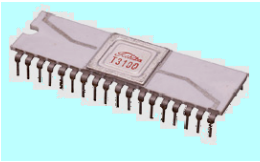
電子情報工学科

電子自動車 －今や，自動車は"電子の繭"－

タイトルを見て，電気自動車の間違いでは？と思うかもしれません。それは無理もないことで，電気自動車は環境への負荷が少ない低公害車，いわゆる「エコカー」として知名度が抜群なのに対して，「電子自動車」はこのニュースレターで初めて使われた新語で，どんな自動車かまだ誰も知らないからです。

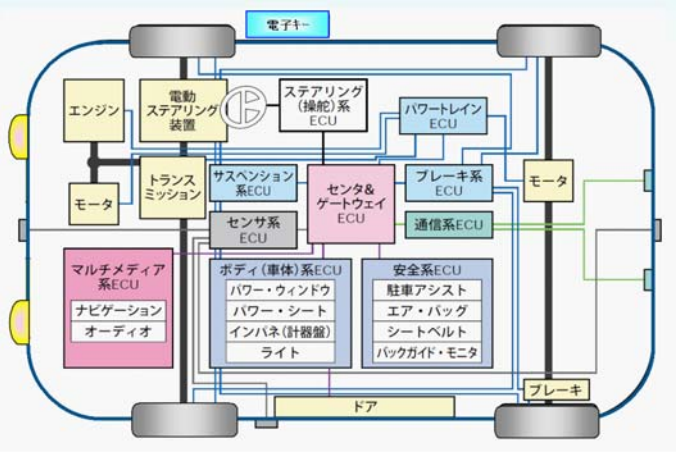
エンジンの電子制御　自動車はメカニクス(機械工学)の申し子といわれ，ほとんど機械部品で制御されていましたが，1970年に成立したマスキー法（自動車排気ガス規制法）を契機に電子制御が導入され始めました。排気ガス規制値をクリアするには点火時期，燃料噴射および排気ガス還流などのエンジンの総合コントロールが必要となるため，従来の機械制御だけでは難しく，センサとマイコンを利用したエンジンの電子制御が誕生しました。そして，1970年代後半に米国フォード社から，本格的なマイコン制御エンジンを搭載した自動車が初めて発売され，そのマイコンを開発したのが日本の東芝でした。



エンジン制御用マイコン（東芝）

マスキー法：米国で1970年にマスキー上院議員が提案した自動車排気ガス規制法．5年間で炭化水素(HC)と一酸化炭素(CO)の排出量を従来基準の1/5，6年後から窒素酸化物(NOx)も1/10に削減するという厳しいもので，当時は達成不可能とさえ言われた．

自動車の電子化　1980年以降，マイコンによる電子制御はエンジン以外にも拡がり，制御対象に応じて電子制御ユニット(ECU)が開発されてきました。現在では，下図に示すように，ステアリングやサスペンションなどの走行制御，パワーウィンドウなどの車体制御，エアバッグなどの安全系制御，さらにカーナビやオーディオなどのマルチメディア制御などにマイコンが用いられ，自動車1台あたりのECU搭載数は50個以上，今話題のハイブリッド車プリウスでは70個以上とも言われています。また，ECUの増加に伴い，数十種類以上のセンサが車両に搭載され，制御用ソフトウェアのプログラムは数千万行にもなっています。



電子自動車　－電子制御ユニット＆車載ネットワーク－
（Design Wave Magazine 2006 July p.21）

電子制御装置：(ECU, Electronic Control Unit) マイコン，I/O機器，通信モジュールからなる車載コンピュータで，各種センサからの信号により自動車の機能などを電子制御する装置．

車載ネットワーク　ECUが増加するにつれて，互いにデータを転送して分散･協調制御する必要が生じ，車載ネットワークの開発が始まりました。そして，1990年にベンツに車載ネットワーク「CAN」が初めて搭載されました。その後，ECUのネットワーク化が急速に進展し，それに伴って「X-by-wire」という新たな電子制御技術が登場しました。最もよく知られているのは電子制御スロットル(Throttle-by-wire)です。これはアクセルペダルとスロットル弁を直接ケーブルで接続していたのを，センサでペダル角度を感知してECU経由でエンジン出力をコントロールするもので，今や世界の主要メーカーの大部分の車に導入されています。

車載ネットワークCANが搭載されたベンツ

Q & A
Question & Answer

Q　X-by-wireって？

A　エックス・バイ・ワイヤとは，これまでケーブルや油圧などで機械的に制御していた機能を，モータやアクチュエータなどに置き換え，電子制御によって実現する技術．機械制御方式に比べて安全性や走行性能の向上が図れる．Brake-by-wire(電子制御ブレーキ)やSteer-by-wire(電子制御ハンドル)などの開発が行われています．

X-by-wireシステムの実現には，高速大容量の通信ネットワークが必要で，従来のCANの10倍の速度(10Mbps)で通信できる車載ネットワーク"FlexRay"が開発され，標準化が進められている．

現在の自動車はネットワークでつながったECUやセンサなどの電子部品によってボディ全体が包まれ，まさに「**電子自動車**」といっても過言ではなく，また，この様子が蚕の繭(まゆ)に似ていることから「電子の繭」と呼ばれることもあります。今や自動車の主役はメカニクスからエレクトロニクスへと移り，自動車の電子化やネットワーク化は今後ますます進展していくでしょう。

「未来の電子自動車を開発したい高校生は，是非，電子情報工学科へ！」

電子自動車についてもっと知りたい人は，高校生向けのミニ講義「電子自動車」を聞いて下さい．
ミニ講義の問い合わせは，中部大学広報課まで．　**TEL:0120-873941，　E-mail:koho@chubu.ac.jp**