



情報工学研究院  
システム創成情報  
工学研究系 教授

延山 英沢 先生

## 制御工学とその応用

### - 共同研究による自動車の制御 -

私の専門はシステム制御工学、思い起こせば、すでに10年以上も大手自動車部品メーカーと共同研究を行っています。現在の自動車には、普通車から高級車まで、数十個から百個を超えるくらいのマイコンと呼ばれる小さなコンピュータが搭載されていて、それらのコンピュータが自動車の各箇所を制御しています。走行中ではエンジンの制御やサスペンションの制御、停車時でもパワーバックドアの開閉制御など、いまやシステム制御は自動車にとっては欠かすことのできない技術の一つとなっています。もちろん昔はコンピュータは搭載されていませんでしたが、燃費性能、走行性能など、性能を追求していくにしたがって、搭載するコンピュータの数が増えているというのが実情です。

私が実際に共同研究をしてきたのは、AT(オートマチックトランスミッション)のスリップ量制御などです。ATでは自動的にクラッチをつないでギアチェンジを行います。このクラッチのつなぎ方が早すぎても遅すぎても乗り心地は悪くなってしまいます。そこで重要となるのが、ATのスリップ量制御です。技術の詳細は割愛しますが、この制御を行うことによりスムーズで乗り心地の良いクラッチのつなぎが実現されます。

しかし、これらの自動車の制御を考える上で難しいのは、同じ車種の車が世界中のどこでも走るという自動車にとっては当たり前の事実からくる問題です。日本国内を考えただけでも、真冬の北海道と真夏の沖縄で同じ車が走るということを想定する必要があります(引越しをしたら車が動かなくなったでは困ります)。そのため、車の内部温度で-10度以下から+100度くらいまでの温度の違いがあっても、同じ性能が出るような制御系を構成しなければならないという難しい問題が生じますが、これまでの共同研究ではロバスト制御などの制御工学の研究成果をもとに問題の解決にあたってきました。

「ロバスト(robust)」とは日本語で「頑健な、強健な」という意味で、ロバスト制御とは環境の変化や誤差などがあっても動じず、目的の制御性能を達成する「頑健な制御」のことを言います。もしかしたら、読者の皆さんも私が設計したロバスト制御が搭載された車に乗っているかもしれません…。