

Automotive Systems

自動車機器

日立グループのオートモティブ事業は、「環境」「安全」「情報」を主テーマに、電子制御化、電動化技術に取り組んでいる。環境分野では複数のセンシング機能を搭載した多機能エアフローセンサー、安全分野では電気自動車用回生協調ブレーキシステム、情報分野ではスマートデバイス向けナビアプリケーションソフトウェアなどを開発している。また、自動車技術を活用した鉄道車両用ダンパ、自動車用音響機器の開発も推進している。

1 多機能型エアフローセンサー

近年の環境問題や化石燃料の枯渇懸念の高まりを受け、自動車には排気ガス規制や燃料消費量低減に関する規制強化が行われている。これらの規制に対応するため、エンジンに吸入される空気流量と温度の計測に加え、湿度や圧力計測による情報から、エンジンの点火時期の高精度化やエンジントルク制御の最適化を行う検討が進められている。

今回、これらの検出機能を一体化した、多機能型エアフローセンサーを開発した。これは、市場実績が豊富であり、信頼性の高いホットワイヤタイプの流量計のバイパス通路部に湿度センサーを実装し、湿度計測の精度確保と耐汚損性を両立させたものである。また、サーミスタタイプの温度センサー、および小型の圧力センサーも一体化し、各種吸入空気情報検出機能を一製品に集積化したことで、複合センサーとして小型軽量化と高信頼性を両立している。

今後はさらなる高機能化と高集積化を進め、各種規制強化に対応できる製品として展開していく予定である。

(日立オートモティブシステムズ株式会社)

(発売時期：2011年3月)

2 電気自動車用車両コントローラ

日産自動車株式会社は、地球の温暖化防止のため、走行中にCO₂を排出せず、再生可能なエネルギーからも作られる電気で行走する電気自動車の「リーフ」を開発した。

今回、リーフに採用され、アクセルやシフト操作、バッテリー状態により、走行用モータへ駆動指令を出力するなど、電気自動車を統括する車両コントローラを開発した。これは、アクセル操作でエンジンを制御するガソリン車用コントローラの技術をベースに、短期間で開発したものである。電欠（電池切れ）を防止するための予約充電機能



1 多機能型エアフローセンサーの吸気管通路実装構造と内部構造



2 電気自動車用車両コントローラ

は、ガソリン車にはないものであり、予約機能を試す新開発の診断機能などを組み込んだ。また、車内ネットワークは、ガソリン車との共通ユニット用と電気自動車特有ユニット用の2系統としている。両ネットワークの交差点的な機能を実現することで、前者のネットワークにつないだ診断装置で、後者のネットワークにつないだユニットの診断もできるようにした。

今後は、技術の標準化を進めて適用車種の拡大に依っていく。

(日立オートモティブシステムズ株式会社)

(発売時期：2010年12月)

3 低燃費エンジンシミュレーション技術

自動車用エンジンの燃費・排気規制は年々厳しくなり、システムが複雑化し、制御パラメータが増加する傾向が加速している。

今回、高度化するエンジンシステムへの対応と

して、性能向上(低燃費)を目的とした燃焼改善技術と、そのためのモデルベース制御技術を一貫して開発できる低燃費エンジンシミュレータを開発した。

主に以下の2点から構成されている。

(1) 筒内噴射エンジンにおいて、筒内混合気濃度から排気パーティキュレートの排出量を予測する燃焼シミュレータ

(2) 厳密理論に遺伝的アルゴリズムを取り込んだ独自モデルにより、エンジンコントロールユニット実装用制御モデルと制御定数を机上決定できるエンジンサイクルシミュレータ

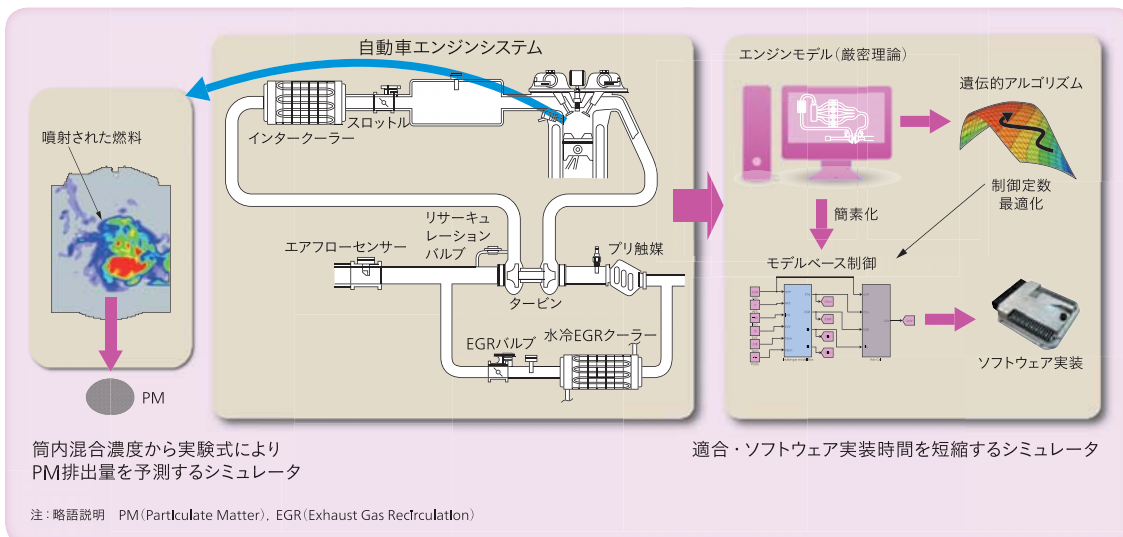
このシミュレータを活用することにより、環境保護をめざしたエンジンの燃料系、点火系部品仕様とその高精度制御モデルを短時間で開発できる。

今後、この技術を用いて開発コスト競争力を高めるとともに、新規燃費向上技術の開発期間短縮を図っていく。

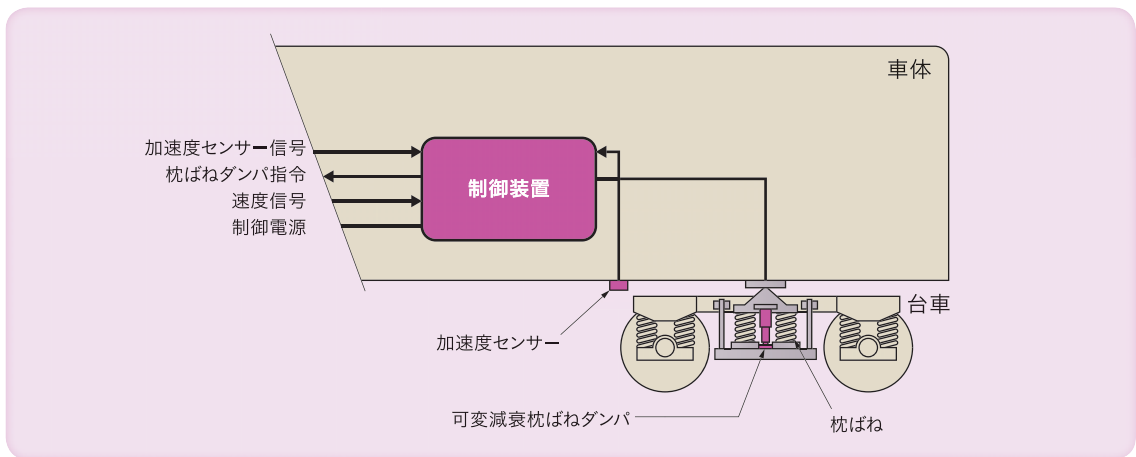
4 鉄道車両用可変減衰ダンパシステム

可変減衰ダンパシステムは、減衰力を連続で可変可能としたダンパを搭載し、乗り心地の向上を低コストで実現したシステムである。公益財団法人鉄道総合技術研究所との共同開発による振動制御システムで、走行時の車体振動に応じてダンパの減衰力を制御することにより、車体上下方向の振動を低減する。今回、世界で初めて上下方向の可変減衰ダンパシステムを鉄道車両に搭載し、実用化した。

このシステムは、九州旅客鉄道株式会社の観光



3 エンジン燃焼 (PM排出量) とエンジン制御の一貫したシミュレーション



4 鉄道車両用可変減衰ダンパシステム

特急「指宿のたまて箱」(指宿枕崎線の鹿児島中央-指宿間)に搭載されており、2011年3月より営業運転を開始している。観光特急としての乗り心地向上に貢献しており、今後はローカル線をはじめとする各種車両への普及を進めていく。(日立オートモティブシステムズ株式会社)

の製品は、日産自動車株式会社の「フーガ ハイブリッド」および「リーフ」に採用された。

今後は、さらなる低価格化・小型軽量化によりこの技術の普及を進め、自動車の燃費低減とクリーン化に貢献していく。

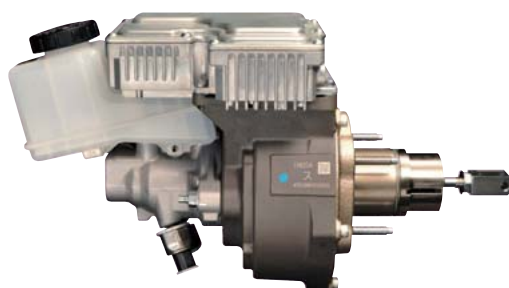
(日立オートモティブシステムズ株式会社)

(量産開始：2010年10月)

5 電動アクチュエーション「e-ACT」

ハイブリッド電気自動車や電気自動車の走行用モータによる回生ブレーキと協調して、自然なペダルフィーリングで必要な制動力を確保できる電動アクチュエーション「e-ACT (Electrically-assisted Actuation)」を開発した。

従来の負圧ブースタに代え、中空モータとその内部のボールねじをアクチュエータとしてマスタシリンダ油圧を発生させるというシンプルな方式を採用しているため、従来のブレーキシステムからの置き換えが比較的容易で、万が一電力が完全に供給されない状況でもペダルからの踏力による摩擦ブレーキで制動力を確保できる(モータは株式会社日立カーエンジニアリング製)。また、その高い油圧制御性から、ITS (Intelligent Transport Systems) 機能への拡張性も備えている。こ



5 電動アクチュエーション「e-ACT」

6 スマートデバイス向けナビアプリ「NS-100A」

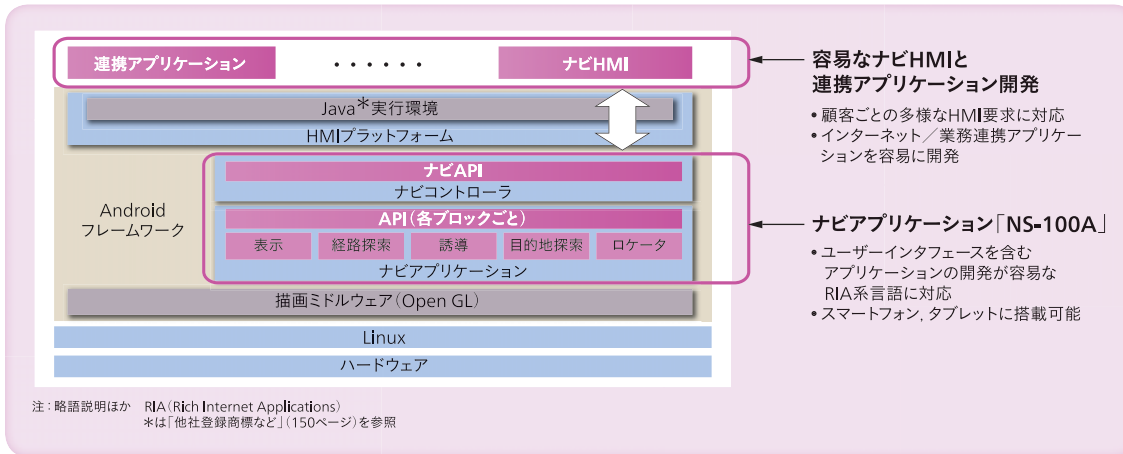
スマートフォンやタブレット端末などのスマートデバイスに向け、業務ニーズの変化に合わせて容易にナビゲーション機能を変更・カスタマイズして最適化できるナビアプリケーションソフトウェア「ナビアプリケーションNS-100A」を開発した。

業務用途で車両を利用する事業者が独自に収集・設定した道路情報や運行危険箇所情報をはじめ、位置情報と連動した施設情報やスポット情報などをナビ画面に表示する機能や、道路情報を考慮した経路探索・誘導を行う機能などを提供する。これまでのナビでは、個別のカスタマイズ要望に応えたユーザーインターフェースの変更を簡単に取り込めないことや、一度購入すると5~10年は機器を変更できないため、ICT (Information and Communication Technology) 技術の進化に追従できないなどの課題があった。

これらの問題を解決するため、以下の特徴を実現している。

(1) 柔軟にカスタマイズ可能なアーキテクチャ

スマートデバイス向けに普及しているAndroidのフレームワークに準拠し、ハードウェアや通信技術の進化に追随しながら、業務アプリケーション



容易なナビHMIと
連携アプリケーション開発

- 顧客ごとの多様なHMI要求に対応
- インターネット/業務連携アプリケーションを容易に開発

ナビアプリケーション「NS-100A」

- ユーザーインターフェースを含むアプリケーションの開発が容易なRIA系言語に対応
- スマートフォン、タブレットに搭載可能

6 ナビアプリケーション「NS-100A」

ンがナビ機能呼び出し、必要な機能を柔軟に実現するためのナビAPI (Application Program Interface) を基本から設計し、整備した。

(2) HMIの専用カスタマイズ

ナビAPIとHMI (Human-machine Interface)、および業務アプリケーションはそれぞれ分離されているため、ナビ開発者でなくても必要なナビ機能呼び出し、HMIをカスタマイズすることが容易である。

(3) 業務システム連携

Androidフレームワークが標準提供するインターネット接続を介して、リアルタイムでの情報の取得・更新やプローブ情報の送信が可能である。また、標準のメディア再生機能などと連携し、柔軟性が高く多彩な機能を持つ業務アプリケーションを容易に作成することができる。

まず、ナビアプリケーション「NS-100A」を株式会社日立ソリューションズの商用車向け動態管理クラウドサービス「スマート e-trasus」に適用し、業務車両を利用するユーザーの利便性を協調して高めていく。

(日立オートモティブシステムズ株式会社)

(発売時期：2011年10月)

7 フルデジタルスピーカー

昨今、自動車の低燃費化や環境負荷の低減が重要性を増す中、電気自動車などの普及に拍車がかかっている。これに伴い、電装品には省電力化・軽量化などが要求され、今後さらに条件が厳しくなっていくことが予想される。

これを背景に、デジタル信号で直接スピーカーを駆動可能な車載用フルデジタルスピーカーを開発した。主な特徴は以下のとおりである。

(1) デジタル音源を劣化させず、デジタル信号でスピーカーを直接駆動することで低ひずみ・高音質再生を実現

(2) 出力制御を最適化した高効率駆動により、アナログアンプ比 $\frac{1}{8}$ 、デジタルアンプ比 $\frac{1}{3}$ の消費電力で動作が可能

現在、製品化に向けて専用LSI (Large-scale Integration)、および複数のボイスコイルを持った専用スピーカーユニットの開発を進めている。

音の再生系として高音質と省電力の両立を可能とするこの技術はさまざまな市場から求められており、今後、長年培ってきた音作りのノウハウとの融合を図っていく。

(クラリオン株式会社)



7 フルデジタルスピーカーの概要