

自動車機器 Automotive Equipment

ADAS統合ボディコントロールユニット

ADAS Integrated Body Control Unit

近年では、走行時の更なる安全性向上のために、予防安全や自動運転の需要が高まり、先進運転支援システム(Advanced Driving Assistant System: ADAS)市場が拡大している。当社では、ボディコントロール機能とADAS機能を統合した“ADAS統合ボディコントロールユニット”の開発を行い、当社として初めてADAS機能を搭載した製品を量産化した(図1)。

このユニットのシステム構成を図2に示す。このユニットでは、車両電装品の駆動制御(ライト、ワイパー、室内灯等の制御)を行うボディ制御、車両電装品からの信号に対して調停処理を行うゲートウェイ制御、予防安全に関するセンサ情報を処理して車両アクチュエータへの指示とユーザーへの注意喚起を行うADAS制御を行っている。

次に、開発したユニットの特長について述べる。

(1) 機能統合に伴う筐体サイズ抑制

ADAS制御でのユーザーへの注意喚起として音での報知をするため、音声出力用のアンプ回路が必要になる。このアンプ回路には放熱性が求められ、大きなヒートシンクが必要になってユニットサイズが大きくなる。ボディ制御では複数の機能が搭載されており、ADAS制御に比べて大型である。そこで、機能統合を行い、筐体(きょうたい)の一部にヒートシンクを直接取り付け、筐体サイズを大きくすることなく放熱性能を満足させて最適化を行った。

また、機能間で共通である電源回路の電流容量を考慮し、部品共通化することで部品点数を削減して部品実装エリアのサイズ抑制を行った。また、一部のコネクタにプレスフィット端子を採用することで、面実装コネクタよりもコネクタエリアを小さくした。さらに、端子近傍まで部品を配置することが可能になり、部品実装エリアを拡大した。

このように、機能統合による最適化、部品点数削減、部品搭載エリアの拡大で筐体サイズ抑制を達成した。

(2) ADAS機能の搭載

自動運転のレベル(Lv)に対する技術動向を図3に示す。今回搭載されたADAS機能は、レーンキープとクルーズコントロールを組み合わせることで自動運転Lv2に対応した。

ADAS機能での周辺監視では、車両に搭載されているカメラやミリ波レーダ、超音波センサなどの周辺監視センサを用いて、車両遠方から近傍までの周辺監



図1. ADAS統合ボディコントロールユニット

視を行い、道路の白線、自車両周辺の車両や歩行者等の物標情報を検出する。各周辺監視センサは、それぞれ異なるタイミングで検出処理を行っており、また、このユニットへの検知結果送信も異なるタイミングで行われている。そのため、各周辺監視センサの検出精度や受信タイミングを考慮して、自車両周辺の状況を正確に把握している。この把握する認知部分をセンサフュージョンと呼ぶ。

次に、センサフュージョンで把握した自車両周辺の状況に基づき、レーンキープやオートクルーズ、渋滞追従、緊急自動ブレーキ、踏み間違い防止等のADAS制御の演算を行う。ADAS制御の演算結果を自車両の“走る、曲がる、止まる”を制御するハンドル、アクセル、ブレーキユニットに送信し、自車両を安全・快適に制御する。

このユニットを量産化することで先進運転支援システムの基礎を確立した。引き続き、より高度な自動運転レベルに対応した製品開発を行っていく。

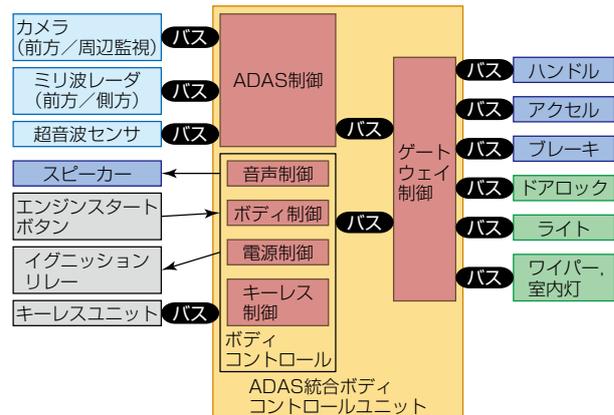
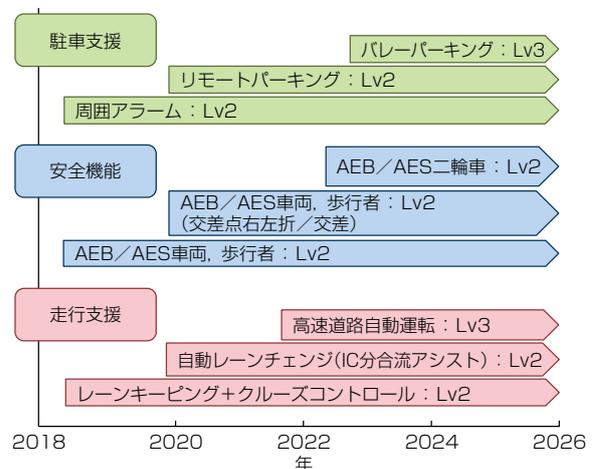


図2. ユニットのシステム構成



AEB: Autonomous Emergency Braking, AES: Automatic Emergency Steering, IC: Inter Change

図3. ADAS機能ロードマップ

電気制御式エアバイパスバルブ

Electric Air Bypass Valve

1. 背景

燃費規制とCO₂規制強化が全世界的に進む中で、車両の電動化が注目されているが、それとは並行して、従来の内燃機関に対しても性能と燃費効率を改善するために様々な研究・開発が活発に行われている。ターボチャージャーを搭載してエンジンダウンサイジングを行うことで燃費を抑える手法はその一つであり、欧州を中心に広まり、今日では全世界でターボ付きエンジンの採用が拡大している状況である。

当社ではターボの過給圧を制御するアクチュエータやバルブ等のデバイスを開発・量産しており、圧力制御式エアバイパスバルブ(圧力式ABV)はその一つである。今回、当社が持つソレノイド設計・製造技術及び、様々なエンジン制御用のバルブ製品で蓄積した技術を融合させることで、従来の圧力式に対して電気制御式エアバイパスバルブ(電制式ABV)を開発し、量産化を実現した(図1)。

2. 電制式ABVのメリット

ABVは、過給システム(図2)のコンプレッサとスロットルバルブの間に搭載されている。ターボで過給を行っている状況で、減速時にアクセルを離してスロットルバルブを閉じると、コンプレッサは過給を続けようとする。その際、スロットル手前で発生する高圧縮空気を逃がす必要があり、ABVの開閉によって高圧縮空気は吸入空気側へリリースされる。

ABV装着によるメリットは次のとおりである。

- (1) 再加速時の応答遅れ(ターボラグ)の解消
- (2) コンプレッサブレードの破損防止
- (3) サージング音の抑制

当社は1986年から圧力式ABVを量産化しているが、エンジン内の差圧を利用してバルブを開閉するため、エンジンごとに製



図1. 電制式ABV

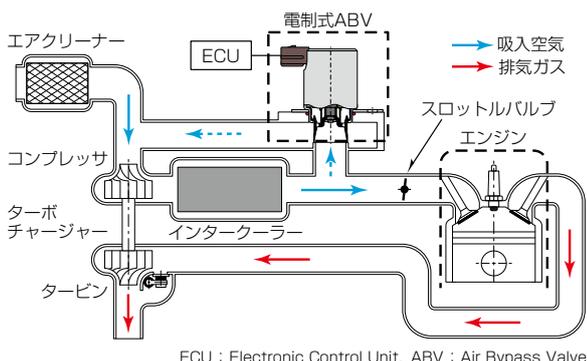


図2. 過給システム

品のチューニングが必要であることが課題であった。これを電気制御式にすることで、エンジン内の圧力状態に関係なく任意のタイミングでバルブ開閉できるようになり、チューニングは不要になる。またそれによって更なるターボの過給効率向上、ターボラグの解消といったメリットが生まれ、エンジンの環境性能向上に一役買っている。

3. 電制式ABVの構造

図3に電制式ABVの断面図を示しており、このABVの開発で注力した技術や特長は次のとおりである。

(1) 圧力バランス構造

バルブ上下の圧力を均等にすることで、閉弁中の過給圧変化で自然開弁しないよう圧力バランス構造を採用した。これによって、スプリング力を低く設定できるため、電磁力発生部は小型化を達成している。またバルブ摺動(しゅうどう)部にはV形のシールを採用しており、圧力がかかるとV形シールが開き、高い緊迫力を与えるため、高圧でもシール性を確保できる構造になっている。

(2) バルブフローティング構造

バルブとプランジヤはリジッドに固定せず、小型のばねを入れてガタつきを吸収している。これによって、バルブのバルブシートへの着座性を向上させて、シール性を確保している。

(3) 筐体

主な競合他社製品は樹脂筐体(きょうたい)を採用しているが、当社製品では筐体~取付けプレートを板金で構成した。これによって、様々なエンジンレイアウトに対して、大掛かりな樹脂成形金型を用意することなく対応が可能になる。例えば、コネクタ位置の変更はプレートの取付け角度を変更するだけで対応が可能である。

4. 今後の取組み

今回、ガソリンエンジン用ターボチャージャーへ搭載する電制式ABVに関する技術について述べたが、近年の自動車産業の激しい変革の中であって、従来の内燃機関

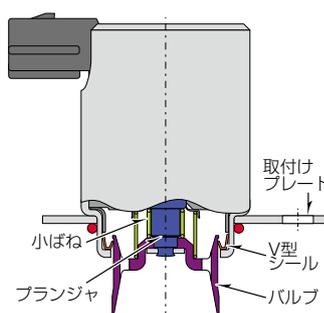


図3. 電制式ABVの断面図

技術に対しても、ますます厳しくなる燃費改善とCO₂排出量削減を達成するため更なる技術改革と効率改善が必要である。そのような中、当社が持つモータやバルブ技術を生かしながら新たな製品開発に引き続き取り組み、地球環境改善に貢献していく。