

TIのエレクトロニクス製品で 車載システムの革新を加速化



Heinz-Peter Beckemeyer,
オートモーティブ・システムズ・ディレクタ

テキサス・インスツルメンツ

おそらく皆さんは将来、自動運転車に乗る機会があるのではないのでしょうか。 この車にはほぼ確実に、ドライブを快適にするための便利な電子機器や 安全保護デバイスが搭載され、多くは電気自動車(EV)となっているでしょう。

そのような車両が広く普及するまでにどのくらいの時間がかかるについては議論の余地がありますが、自動車メーカーも技術サプライヤも、自動運転車の実現に向けて日々努力を重ねています。

自動運転の電気自動車(EV)では、それぞれ大きな推進力を持つ2つの相補的な技術開発が統合されます。1つは自律型運転の開発、もう1つは急速充電と長距離運転に対応した低価格EVの開発です。さらに、高度な電子機器を使用して、運転の安全性、快適性、そしてネットワーク接続性を高めるという今日の傾向も加わることで、数世代先の設計は交通の世界に革命をもたらすでしょう。

自動運転の電気自動車を、あらゆる夢の実現、つまり自動車市場の到達点と考えるのは容易です。しかし自動車製造に携わる人々は、この夢が技術開発における非常に多くの小さなステップを通してしか実現できないことを知っています。自動運転は、車両全体におけるセンシング、通信、制御のための数多くの電子システムに依存しています。

車両全体に搭載された電子システムが、モーター、パワートレイン、ステアリング、サスペンションの制御に加え、ダッシュボード機器、ナビゲーション、エンターテインメント・コンソールやスピーカー、車内や外部の照明、暖房、換気、空調(HVAC)、自動シート、ウィンドウ、ミラーなどを駆動します。高度な電子機器は、重量の削減、動作の改善、エネルギー効率の向上を実現し、自動車をより安全、より快適でより便利なものにします。また、これらは、自律運転の段階的な導入、内燃機関から電気推進への移行、運転体験の継続的な改善などにも不可欠です。

多様な輸送市場

LMC Automotiveによれば、全世界における乗用車の生産台数は、2016年の9300万台超から、2021年には1億500万台を超えると予想されています。現在、市場アナリスト企業であるStrategy Analyticsは、平均的な自動車には1台あたり324ドル相当の半導体部品が使用され、これは2021年には361ドルを超えると予想しています。電子システムや電子部品の定常的な増加は、自動車部品市場の急成長を示すものです。新しい機能の導入はまず高級車から始まりますが、これはいくつかの設計サイクル後に、中型車、そしてコンパクトカーへと移行していきます。場合によっては、法規制によって、安全性、エネルギー効率、排出削減などの目的でテクノロジーの普及が加速することもあります。

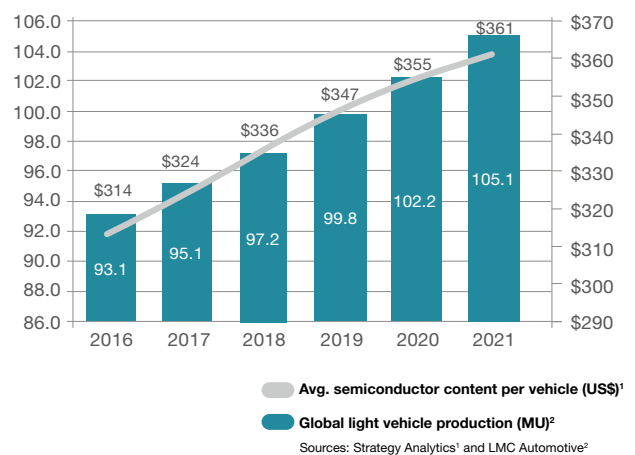


図1：自動車のグローバルな生産と搭載される電子システムの増加により、1台あたりの半導体部品の平均数量は絶え間なく増加

輸送市場では乗用車、SUVが大多数を占め、革新を推進する傾向がありますが、他の輸送形態にも同様に高度な電子技術が必要とされます。これには、産業用輸送、個人用、娯楽用、その他の大型車両、たとえば業務用トラック、オートバイ、バス、建設機械、農業機械などが含まれます。革新的な技術は、一般に乗用車の分野から他の輸送形態へと移行していきますが、ときにはこの流れが逆になることもあります。

輸送は車両だけではなく、道路、駐車場、従来型のガソリン・スタンド、そして普及が進みつつあるEVやプラグインHEV用の充電ステーションなども含まれます。高速道路や主要な交差点を皮切りに、都市の道路には監視センサやカメラが設置されるようになり、クラウドを通じて制御ステーションへと、さらには自動車自体へと通信が行われます。これらの環境的な変化は運転習慣にも影響を与え、自動車メーカーは製品の設計において顧客のニーズに対応していく必要があります。テキサス・インスツルメンツ (TI) などの半導体メーカーはさまざまな車両やインフラ用に技術を提供しているので、自動車メーカーがより大きな輸送環境での開発に歩調を合わせて設計を進めるために支援ができます。

車載市場における推進力

自動運転と車両の電化は、ともに複数の段階、複数の世代にわたって実現されます。自動運転における開発状況を追跡するために、SAE InternationalはJ3016標準を策定し、何もない段階(レベル0)から完全な自動運転(レベル5)まで、無人制御の各段階として5つのレベルを定義しました。動的安定性制御(レベル1)、アダプティブ・クルーズ・コントロールと車線維持(レベル2)など、低いレベルの機能の多くはすでに生産中の車両にも搭載されており、自動駐車や緊急時のドライバー操作(レベル3)など、状況に応じた限定的な自動運転も導入の兆しが見えています。

高度な情報および警告機能とともに、これらの運転支援機能は先進運転支援システム(ADAS)として知られ、安全性と利便性を向上させます。ADASの成功は、車載システム業界によってきわめて重要です。Strategy Analyticsによれば、これらのシステムの市場は2021年までに370万ドル以上に成長すると推定されています。

Hybrid electric vehicles	
Start/stop	Stops engine when the car stops; starts when foot is removed from brake
Micro hybrid	Regenerative braking and recharging
Mild hybrid	Includes a 12-V battery for compatibility with existing electrical systems, plus a 48-V battery to run the starter/generator, fuel pump, water pump, cooling fan and other functions, such as an electric supercharger/turbocharger
Full hybrid (HEV)	Operates from a combination of a battery and a combustion engine
Plug-in hybrid (HEV)	Allows extending fuel efficiency by recharging from a wall socket
Electric vehicles	
Pure electric (EV)	Fully electric operation. HEVs and EVs require batteries rated at 400 V or more to propel the car.

表1：電化の度合いの異なる6種類の自動車

リアビュー/サラウンドビュー・カメラ・システムおよびディスプレイなど、情報系のADASは、ドライバーにより良い視野を提供し、死角部分も見えるようにします。マシン・ビジョンに基づくシステムは、各種のセンサからの情報を処理して、車両の周囲の障害物や危険な環境を識別し、ドライバーに視覚、触覚、聴覚による信号で警告を与えます。ADASはそれをさらに一歩進め、ドライバーの代わりに簡単な操作を実行することができます。例えば、車両を車線の中央に戻すようステアリングしたり、目の前を歩行者が横切った場合には車両を完全に停止したりできます。自動車内を高度または完全に自動化されたシステム(自動運転車)にするためには、多くのセンサやサブシステムが互いに連携して、すべての取得可能な情報をリアルタイムで伝送、結合、処理する必要があります(センサ・フュージョンとも呼ばれます)。これにより、ステアリング、加速、ブレーキだけでなく、走行ルート計画に関わる決定も行えます。

車両の電化にも同様に、限定された電化から完全な電気駆動までの各レベルがあり、消費者は技術への習熟度に応じてそれらを選択できます。一般に、自動車業界では、EVを表1に示すようなカテゴリに分類しています。各カテゴリには、それより上に示される機能がすべて含まれるとともに、燃料の消費量は順に減っていきます。これらの中で、マイルド・ハイブリッドとプラグイン・ハイブリッドは、今後数年間で最も急速に成長するカテゴリと予測されています。

これらの段階を通した車両の電化は、自動運転の開発を補間するものとなります。これは、どちらも車両全体に展開される高度な電子機器に依存しているためです。場合により、電気駆動と自動運転の両方で、加速や停止のために同じシステムを使用することもあれば、動作や診断用にセンシング、コンピューティング、通信などのリソースを共有することもあります。さらに、ADASに基づく自動化では、多くの場合、電化の中心的な目的であるエネルギー効率の目標が実現されます。例えば、アダプティブ・クルーズ・コントロールは、燃料の消費を

均一化するのに役立ち、これは頻繁に加速とブレーキを繰り返すよりも効率的です。別のADASの機能として、外部のサイドミラーの代わりにカメラと車内ディスプレイを使用することで、ドライバーの意識や安全性が高まるだけでなく、空気抵抗の要因を2つ取り除くことでエネルギー効率も向上します。

車載エレクトロニクスにおける第3の大きなトレンドは、快適さ、便利さ、および初期のカーラジオまでさかのぼる車外環境への接続性を高めるための開発です。運転時の緊張から解放されるにつれて、ドライバーや同乗員は空調制御、音、光、通信、および手元操作や音声操作などを通じて、運転をより楽しくしたいと考えるようになります。

一般に、これらの種類のシステムは2つのグループに分かれます。ダッシュボードなどに搭載されて情報やエンターテインメントを提供するものと、車体や照明に搭載されて快適さや利便性を提供するものです。いずれの領域でも、高度な電子機器がドライバーや同乗者により大きな乗車の満足感を与え、今後も引き続き与え続けるでしょう。

以降のセクションでは、次のような車載エレクトロニクスの主要な開発領域におけるシステムとテクノロジーの要件について説明します。

- よりスマートで安全な運転を実現する車載センシング、インテリジェンス、およびADASの制御
- より対話的で、集中力をそぐことのない運転体験を提供する次世代の統合コックピット・システム
- ボディ・エレクトロニクス・システムのインテリジェンスを高める構成要素や、乗員の安全性、快適性、利便性を最適化する複合的な照明
- 車両と電力網の間の車載システムを電化する、電動パワートレイン・サブシステム用の電源管理、センシング、およびモーター制御技術

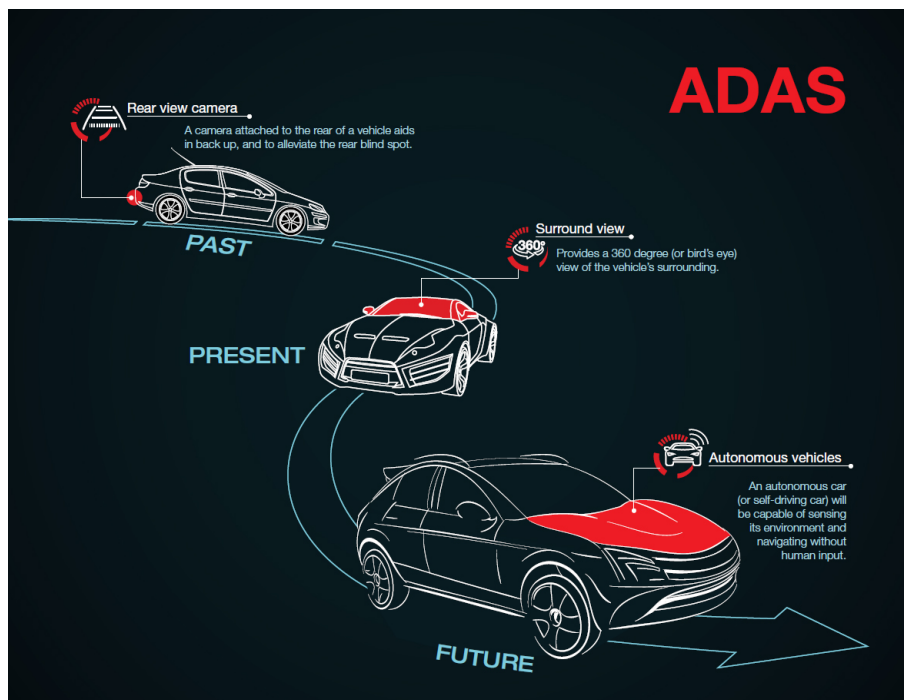


図2：リアビュー・カメラからサラウンド・ビュー機能へ、そして完全な自律型車両に至るまで、ADAS技術はよりスマートで安全な運転を支援

自律型車両への道先導するADAS

自律型車両への道先導するADAS技術は、カメラ、超音波、レーダ、LIDARなどからの広範なセンシングおよびイメージングに基づいています。ADASテクノロジーの発展に伴い、高帯域幅の通信、高性能の画像（および他の信号の）処理、およびインテリジェント制御へのニーズが高まってきます。情報は直ちに処理される必要があるため、機能の高速化および低遅延の通信が特に重要となり、スペースおよび特に重量を削減するためにできるだけ少ないワイヤを使用する必要があります。

カメラは膨大な量のビデオ・データを生成するため、それらのデータのフィルタリングや条件設定を行うためのアルゴリズムが必要になります。また、これらのアルゴリズムは、信号機、車線表示、歩行者、他の車両など、重要な物体を検索し、認識します。そのすべてがリアルタイムで実行され、車両を回避、減速、停止させる判断を行い、その動作を実行します。ビデオ、他のセンサからのデータ、および制御の判断の組み合わせにより、異種混在の処理ソリューションが求められ、多くの場合、汎用と特殊用途のコア・プロセッサが同じデバイス内に統合されます。

より多くのADAS機能が登場するにつれて、スペース、重量、コスト、ファンクション機能を削減し、センシングやイメージングを冗長化して信頼性を高めるために、電子機能を融合させる必要が高まります。例えば、前方の道路に向けて調整されたビデオ・カメラは、夜間や霧、雨、土煙などの状況では視界が制限されます。しかし、レーダやLIDARなど他のセンサによって強化された“前方視”システムが、カメラの制限を補償できます。機能の融合は個別部品の統合を推進し、ときには単一のチップ、ときにはマルチチップ・モジュールへと統合されます。半導体メーカーは、最も効果的な部品サイズの縮小のために、幅広い範囲のプロセスおよびパッケージング技術を有する必要があります。

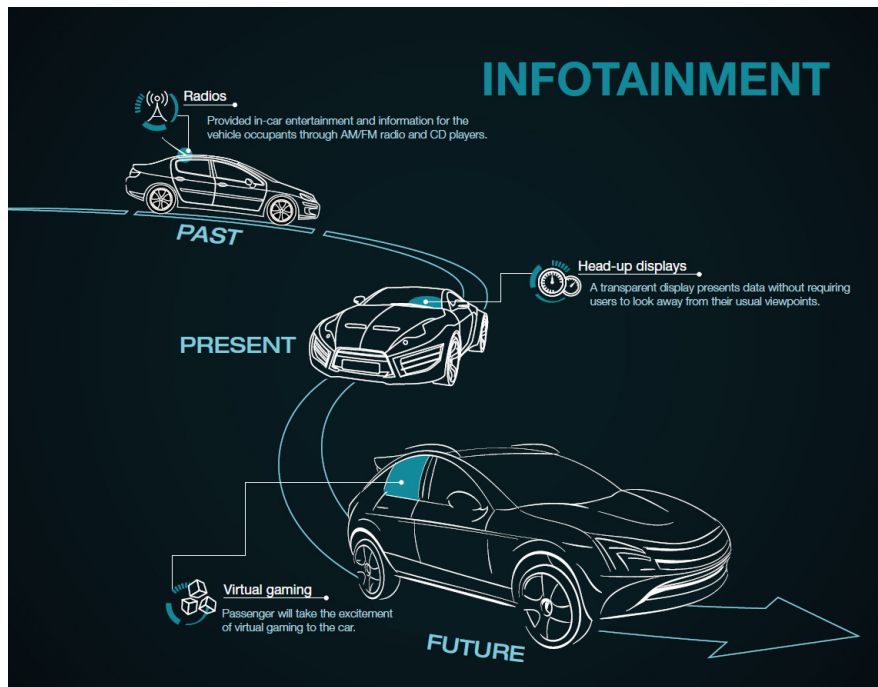


図3：以前はラジオ程度だったインフォテインメントおよびクラスターシステムにHUDが導入され、さらにはゲームなどのリッチなエンターテインメント体験も提供

インフォテインメントおよびクラスターシステムによる対話型操作

インフォテインメント・システムは、ドライバーを支援し、情報やエンターテインメントを提供するために、各種の技術を1つの場所に集中させています。従来の計器の代わりに、必要に応じた警告やオンデマンドの情報を直観的な形式で提供するデジタル・クラスター・ディスプレイが使用されるようになってきました。例えば、ADASの機能では、空中ディスプレイによって他の車両や路上の障害物に関する警告をドライバーに発したり、フロントガラスに投影されるヘッドアップ・ディスプレイ (HUD) によってドライバーの視線を道路から離さずに情報を提供したりできます。

HUDは魅力を増しています。消費者は高解像度の投影を行うその潜在能力を理解し始め、それらはドライバーの目を疲れさせない形式で、より鮮明なイメージとより多くの情報をもたらします。その一方で、多くのドライバーは音声によるナビゲーション指示に従うことに慣れており、音声メッセージはドライバーが警告ランプを見逃した場合に備えて警告を強化できます。ステアリング・コラムには、タッチおよびジェスチャーのセンサが直観的なユーザ・インターフェイスを提供し、触覚的なフィードバックとの組み合わせにより、操作性やドライバーの知覚を強化できます。

インフォテインメント・システムの変化によって、車両はより広い世界へとつながります。最新の統合されたエンターテインメント、マルチメディア、および情報機能は、スマートフォンの操作性や使いやすさを踏襲しています。オーディオ・システムはより多くのリスニング・オプションをサポートし、強化された音響特性やスピーカーによって、車内における音の満足感を高めています。インフォテインメント機能の成功がどのようなものであれ、設計の目標はあくまでも、対話性を高め、ドライバーの注意をそらさず、運転に集中できるようにすることです。

インフォテインメントおよびクラスター・システムは、自動車の中樞神経として、ADAS、パワートレイン、および利便性のためのシステムへの接続を必要とします。インフォテインメントおよびクラスター・システムが依存する処理ソリューションの鍵となるのは、柔軟性です。データ接続の変化に対応した柔軟な接続、車種によるハードウェアの違いをサポートする柔軟な構成、および各種のトリム・ラインや設計サイクルへの適応を可能にする柔軟なソフトウェアが求められます。柔軟性とともに重要なのがスケーラビリティであり、同じマイクロプロセッサ・ファミリーが複数の車種をサポートできる必要があります。

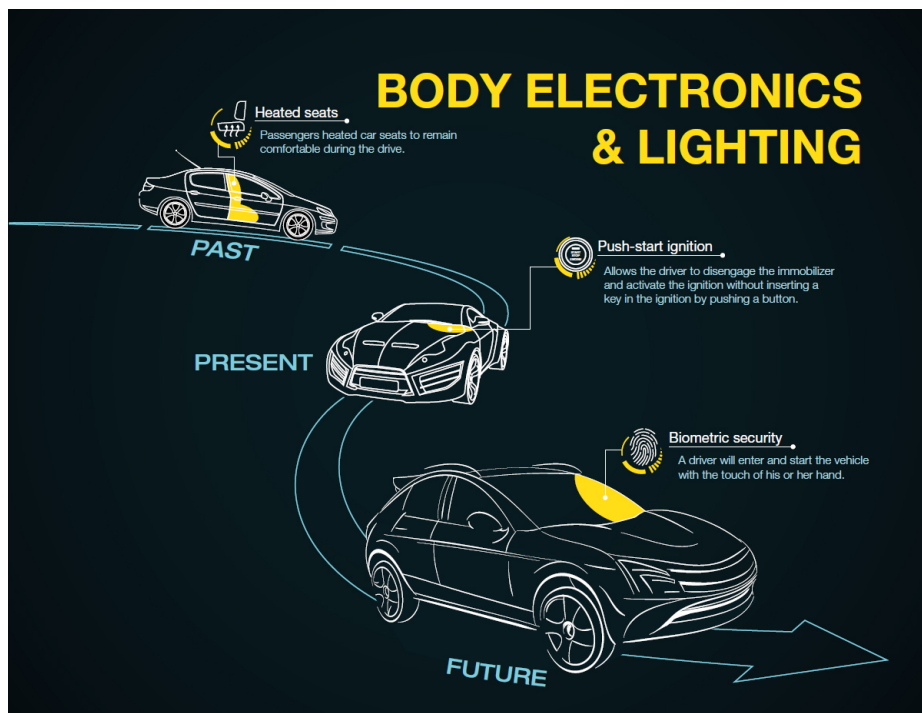


図4：ボディ・エレクトロニクスには乗る人の快適性と利便性を高める各種システムに加え、現在は高度な安全性機能も搭載可能

電子機能の長期的な進化により、実証済みの開発ルールやソフトウェアの再利用によって設計期間は短縮されます。その他のニーズとしては、低消費電力とマルチレールの要件をサポートする高効率電源、通信用配線を最小限にする高速シリアル・レーザ、照明の輝度や車内温度を監視するセンサ、および快適性、利便性、安全性を高める他の各種機能などがあります。

ボディ・エレクトロニクスと複合照明による 快適性、利便性、安全性の向上

ボディ・エレクトロニクスに含まれる幅広い範囲の利便性は、小型でコストパフォーマンスの高いセンサに支えられています。閉まっているドアを知らせたりシートを自動で動かしたりする多くの機能は、他の回路と統合された位置センサによって実現されます。タッチセンシング・ボタンやパネルは、ときに触覚的フィードバックも併用することで、磨耗するバネ式スイッチの代わりとなります。ドア・ロックおよびアラームはワイヤレス・スイッチングによって動作するほか、ドア位置センサやシート圧力センサによっても作動します。

対話型のヒューマン・マシン・インターフェイス (HMI) を推進する音声制御の導入は、音声認識システムと音声コマンド処理との連携に基づいています。これらおよび他のセンサとともに、小型のモーター、ソレノイド、およびコンパクトな回路で駆動される他の作動デバイスが使用されます。技術開発者にとっては、ボディ・エレクトロニクスにおける高度な利便性は、スペース、重量、およびコストの面で課題となりますが、それらのほとんどは革新的なテクノロジーやアイデアによって簡単に解決できます。

アダプティブ・ライティング・システムは、自動車業界にいくつかの最も画期的な革新をもたらしました。10年ほど前には、ほとんどのヘッドライトは静的なオン/オフ機能しか持たず、大多数が白熱電球を使用していました。現在、高級車のモデルで採用が始まっているアダプティブ・ヘッドライト・システムには、ビームの方向や輝度を動的に調整できる発光ダイオード (LED) またはキセノン・ヘッドライトが使用されています。LEDマトリックス・マネージャによって、アダプティブ・ヘッドライト技術はより優れた路面照明を提供できます。

車内では、デジタル調光技術によって車内の雰囲気を変えることができる一方、車外のライティングはメーカーが従来のランプをLEDに置き換えることで改良されています。

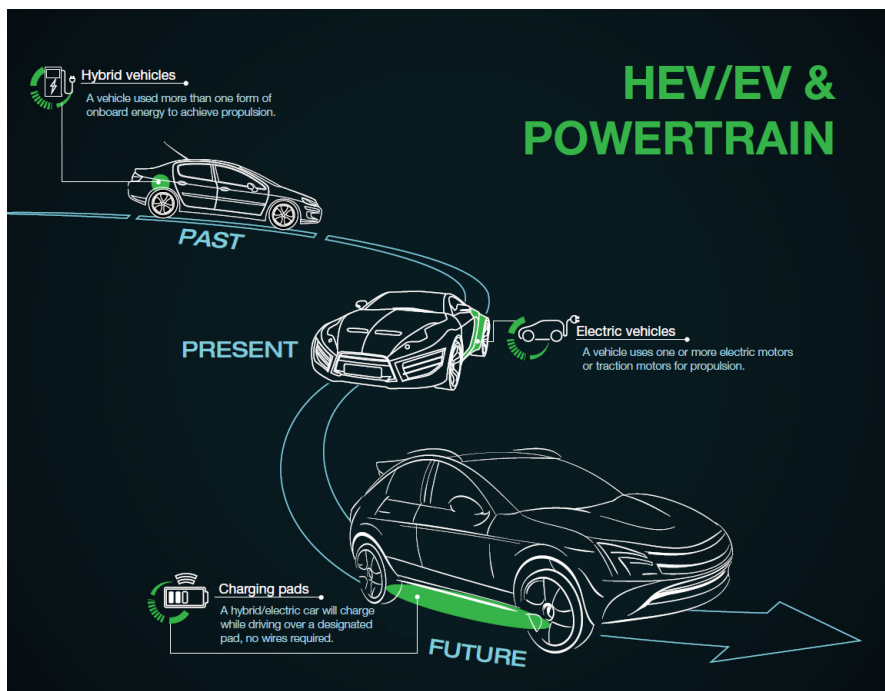


図5：自動車メーカーが航続距離の長いHEVやEVに注力することで、内燃エンジンは過去のものとなる可能性がある

パワートレイン・サブシステムの電化が迅速に進行

パワートレインはドライバーや同乗者の目に見えない一方で、引き続き自動車における最も基本的な技術です。中国やヨーロッパの多くの国では、内燃機関 (ICE) を使用した自動車を2030年から2050年までの間に禁止する計画を立てています。それにより、ICEから電動モーターへのサブシステムの切り替えが急速に進んでいます。業界では、HEVおよびEVに求められる高出力駆動と高速充電を実現し、内燃エンジンの動作効率を高め、パワーステアリングなどの領域で重量を削減するために、革新的なエレクトロニクス・ソリューションを必要としています。

必要な半導体機能は、さまざまな形のセンシングから、増幅や信号変換、さらには信号や制御アルゴリズムの送受信や処理までに及びます。これらの構成要素に固有の性能要件に加え、車載エレクトロニクスは、汚れ、振動、高温といった道路上の非常に厳しい環境要因に直面します。チップは高温に対して、そしてプリント基板 (PCB) は車載環境の振動特性に対してテストされる必要があり、これらの条件で使用される各集積回路 (IC) の車載認定も必要となります。

すべての電子システムで重要な電源管理は、ボンネット内では車内の他のどの場所よりも困難が増します。3V ~ 800V以上に及ぶ幅広い電圧レベルをサポートする必要があり、電子機器の電源は各種の充電および負荷条件によるバッテリー電圧の上下動に対応できる必要があります。シリコンの能力を超える最大電圧には、新しい組成のパワー・トランジスタ材料が必要となります。高電圧とそれに伴う高電流によって、回路および人員を過負荷や危険な放電から保護するための強化絶縁手法を備えたICが必要となります。

パワートレインの電気サブシステムには、精密なモーター制御が不可欠です。モーターは、コンプレッサ、ファン、ブロワーの低出力動作から、HEVおよびEVの強力なホイール駆動まで、あらゆる電気機械的回転を生み出します。自動車のDCモーターには、堅牢なセンシングを要する最も条件の厳しいアプリケーション、高性能の信号処理アルゴリズム、目的のトルク、速度、および位置出力を得るための精密な電圧入力制御など、それぞれ異なる電力および制御要件があります。また、安定した電氣的動作は、DCモーターが従来よりも長い時間稼動しなければならないことも意味し、新たな信頼性問題を生み出します。パワートレイン技術のサプライヤは、自動車メーカーに革新的なソリューションを提供するために、センシング、電源管理、およびモーター制御の広範な専門知識を必要とします。

車載システム設計の革新を加速させるTI

TIは、車載システム・メーカーおよび自動車メーカーの要件を理解しており、車載機器に関するあらゆるニーズや課題に対処するため、その先進的なテクノロジーをシステム・ベースのアプローチを通じて適用しています。自動車業界との35年にわたる協力関係により、TIは今日の状況に適したソリューションを開発するための貴重な見識と、将来の課題に対処するための独自の洞察を備えています。ADAS、エンターテインメント、ボディ・エレクトロニクス、ライティングおよびパワートレイン・サブシステムのほとんどすべての領域において、TIの製品とサポートは、自動車メーカーが新たなレベルの性能や機能に到達するのを支援します。また、TIでは、産業用および個人用の輸送機関やインフラに対する設計をサポートし、その技術ベースを輸送環境全体へと拡張しています。すべての分野や市場トレンドにまたがり、次の6つのテクノロジーによって車載システムの革新を加速させます。

センシングとシグナル・コンディショニング：システムのインテリジェンスは、センサやカメラを通じたデータ収集から始まり、次にこのアナログ情報をデジタル処理用に増幅および変換します。TIのセンサは、位置、近接、温度、圧力、光、音、液体、速度、材質など、幅広い範囲の条件をカバーします。また、TIでは、超音波およびレーダ・ソリューションも提供し、距離の離れたADASセンシング用にはビデオ・カメラおよびLIDARをサポートしています。さらに、センサICにシグナル・コンディショニングや通信機能を統合する場合もあり、要件に応じて処理や通信を追加する場合があります。TIは、信号を調整するアナログ・フロントエンド (AFE) 機能で業界をリードし、アナログの実世界を組み込み処理や制御のデジタル世界へと結びつけるための幅広いディスクリートおよび統合ソリューションのポートフォリオを提供しています。

TIのAWRミリ波レーダ・ソリューション・ファミリは、従来のミリ波ソリューションと比較して最大3倍正確なセンシングを実現します。これらのシングルチップ・デバイスは、マイコン (MCU) およびデジタル信号プロセッサ (DSP) に加えて、ミリ波レーダと通信機能を組み合わせることで、自動車や他の車両、人、物体を検出して回避できるように設計者がインテリジェントな非接触センシングを実装するのに役立ちます。

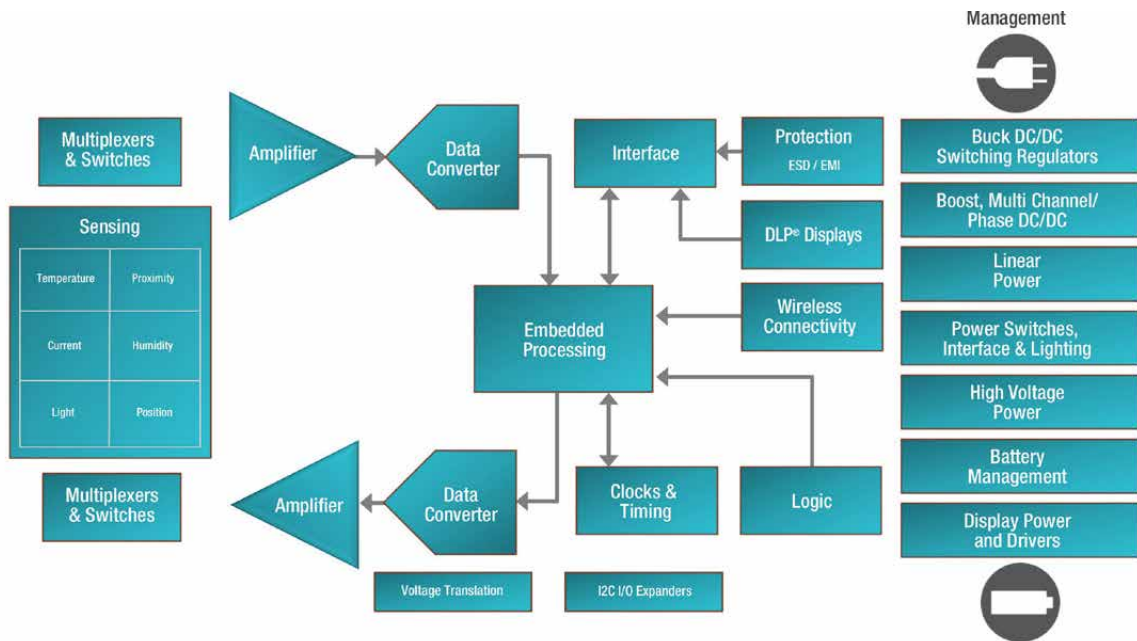


図6：TIのシステム・ベースのアプローチは車載機器に関するあらゆるニーズや課題に対処

モーターについては、TIは電源、励磁アンプ、および機能安全装備を内蔵したリジルバ・センサ・インターフェイスを業界で初めて提供し、より小型で、より信頼性が高く、より正確なロータリー位置センシング設計を実現しました。多くの車載システムには機能安全装備が必要ですが、これはTIのSafeTI™設計パッケージによって実現されます。センサ、モーター・ドライバ、MCU、電源製品などのSafeTIコンポーネントを使用することで、設計者は業界標準の機能安全要件を満たしながら、系統的障害とランダム障害の両方を管理できます。

組み込みプロセッシング：TIの組み込みプロセッサ・ポートフォリオは、シングルコアMCUからマルチコア・プロセッサ・ベースのSoC (System on Chip) まで、幅広く充実した内容となっています。特化されたコアはビデオ処理の高速化に役立ち、オンチップの有線および無線インターフェイスは柔軟な通信を提供します。EVでは、効率的な電力変換と高性能モーター制御のためのリアルタイム制御ソリューションを備えたC2000™ MCUを活用できます。同様にSafeTI設計パッケージの一部であるHercules™ TMS570 MCUは、機能安全性車載アプリケーションが厳しい業界標準に準拠するための助けとなります。

Jacinto™ファミリの高集積TDAxおよびDRAx SoCは、デジタル・コックピット、クラスタ、センサ・フュージョン、駐車支援、カメラ・ミラー・システム(CMS)、ドライバー監視システム(DMS)などの車載ADASおよびインフォテインメント・アプリケーション向けに特化して開発されています。ADASおよびインフォテインメント・システムの性能、電力、コストの要件に対して最適化されたJacintoプロセッサの異種混在アーキテクチャにより、自動車メーカは業界をリードする性能と効率によって自社製品をより容易に差別化できるようになります。

ADASアプリケーションに対して、Jacinto TDAxファミリのSoCは、異種混在のハードウェア処理プラットフォームと共通のソフトウェア・アーキテクチャに基づき、高い性能と低い消費電力を実現します。これらの高度に統合されたSoCは、フロント、リア、およびサラウンド・ビューのためのカメラ・ベースのビジョン・システムを小型化し、さらに暗視機能、マルチレンジ・レーダ、センサ・フュージョン・システムをサポートします。スケーラブルなアーキテクチャにより、自動車メーカはエントリー・レベルから高級車まで幅広い範囲の自動車向けにADAS機能を設計でき、自動車メーカのソフトウェア投資の維持や以降の開発コストの削減にも役立ちます。

Jacinto DRAxインフォテインメントSoCは、デジタル・コックピットを実現する性能および安全性を備えた他の高統合ソリューションも提供します。共通のコア・プラットフォームおよびアーキテクチャにより、ソフトウェアや設計資産を最大限に再利用でき、機能の効率的なスケールアップも可能になります。このプラットフォームによって製造メーカは、車種ごとの差別化のための画像処理、ビジョン処理、信号処理を活用しながら、BOMを最適化できます。

コネクティビティ：高度に統合された自動車システムには、信頼性の高い通信機能が必要です。TIは、通信に関する深い専門知識によって、あらゆる種類の車載システムの要件を満たす堅牢な帯域幅を持ったソリューションを提供します。TIでは、基本的なCAN(Control Area Network)からGbE(Gigabit Ethernet)、LIN(Local Interconnect Network)、RS-485およびRS-232トランシーバまでの主要な有線伝送標準に加え、Bluetooth®やWi-Fi®などのワイヤレス通信プロトコルもサポートしています。顕著な革新の1つがFPD-Link™ IIIであり、これはJacinto SoCや他のインフォテインメント・プロセッサとの組み合わせに適した高速シリアル・ビデオ通信で、ビデオ信号に必要な帯域幅をわずか2本のワイヤで提供し、重量とスペースを削減します。マルチカメラ・システム用に、1つのハブが同時に最大4台のカメラから高解像度データを集約および複製します。

Bluetooth Low Energyは、最新のほぼすべてのスマートフォン、ウェアラブル機器、およびタブレットに組み込まれているため、ボディ・エレクトロニクスおよびインフォテインメント・アプリケーション用に特に魅力的なワイヤレス技術です。

Bluetooth Low Energyは、カー・シェアリングを含めたパッシブ・エントリー/パッシブ・スタート(PEP)を実現し、ドライバーのスマートフォンを仮想的なキーとして機能させます。また、タイヤの圧力、燃料レベル、バッテリー状態や温度などをスマート・デバイスに共有する遠隔車両診断やテレマティクス情報も提供できます。さらに、ドライバーの支援とパーソナリゼーションにより、車両の車体制御モジュール(BCM)が車内および

車外の照明を点灯させたり、シート位置を個人別に設定したり、ドライバーが車両に近づくとHVACやインフォテインメントの好みを反映させたりできます。将来的には、Bluetooth Low Energyは自動駐車を実現し、ユーザーが車を降りてスマートフォン・アプリを起動させ、車が自動的に近くの駐車スペースまで走行するといったことを可能にするかもしれません。これらはすべて、TIのSimpleLink™ Bluetooth Low Energy CC2640R2F-Q1の車載対応シングルモードBluetooth Low EnergyワイヤレスMCUソリューションによって可能になります。

ライティングとディスプレイ：車載照明用のTIのポートフォリオは、LEDベースのHUDなど、車内と車外両方のライティング・システムにおける設計者の革新を加速させます。TIのマトリックス・ドライバは、マルチピクセルのLEDフロントライトおよびリアライトに高性能制御を提供します。車内と車外両方のライティング・システムに対して、高効率のLEDドライバは車載照明設計の寿命を伸ばし、ドライバーと歩行者の可視性を保持し(それにより個人の安全性を向上)、全体的な運転体験を強化します。TIのライティング技術で設計された外部照明ソリューションによって、開発者は美観を損ねることなく、コスト効果が高くカスタマイズ可能なシステムを構築できます。

DLP®テクノロジーを使用することで、より高い解像度とより高度な機能が可能になり、それによって他のドライバーの視界や反射の強い表面を避けるようにヘッドライト・パターンの方向や輝度を選択的に調整することができます。将来的には、DLPテクノロジーに基づく外部照明により、歩行者や他のドライバーとの視覚的なコミュニケーションを向上させるメッセージを投影できる可能性もあります。HUDについては、DLPテクノロジーは温度範囲全体にわたって、より高い輝度を提供し、それを用いて、より広い視野や拡張現実グラフィックスを表示できるようになります。その結果、自動車メーカはドライバーの目を道路からそらさないよう最適な距離で仮想イメージを表示するHUDを設計できます。

電源管理：TIの持つ最も大きな強みの1つが電源管理技術であり、複数電圧によるサブシステム電化の全範囲に対応した電力変換やレギュレーション・ソリューションのポートフォリオを用意しています。主要な製品の1つにLM53x同期DC/DCコンバータがあり、これはスペースを節約し、消費電力や電磁干渉(EMI)を削減し、車載電源設計に対して包括的なソリューションとなります。TIのバッテリー管理デバイスは、HEVやEVのバッテリーを再充電するシステムを実現します。TIのシリコン・ゲート・ドライバやパワー・トランジスタは、12Vおよび48V車載エレクトロニクスでのスイッチング電源に利用できます。HEVやEVの推進用に必要な、シリコンの通常の動作制限を超えるような高電圧に対しては、TIはゲート・ドライバを提供し、他の技術もサポートします。

アイソレーション：高いレベルの統合は、信号の整合性を保持し、人や機器を保護するため、それぞれ電圧の大きく異なる信号間に絶縁を設ける必要があることを意味します。TIでは、高電圧スパイクや過渡電圧が低電圧回路に印加されるのを防ぐために、シグナルチェーンおよび電源のポートフォリオの一環として、スタンドアロンおよび統合型の基本または強化絶縁ソリューションを提供しています。また、TIの容量性テクノロジーは、チップ上のソースからの不要なライン・ノイズから信号を絶縁します。

サポートおよびリファレンス・デザイン

TIのテクノロジーはすべて広範な開発サポートによって支援され、これにはリファレンス・デザイン、評価モジュール(EVM)、および開発を単純化して開発期間を短縮するのに役立つその他ツールが含まれます。リファレンス・デザインは、システム・ベースの設計アプローチを具体化したものであり、車載機器メーカーや自動車メーカーに対して、実証済みの回路や広範なテスト・データを提供することで、設計および検証のサイクルを短縮できます。TIが車載アプリケーション向けに提供している多くのリファレンス・デザインには、次のようなものがあります。

- [車載2軸パワー・シート・ブラシ付きDCモーター駆動リファレンス・デザイン](#)
- [MIPI CSI-2出力を備えた4カメラ・ハブ用の車載ADASリファレンス・デザイン](#)
- [1メガピクセル・イメージャ、ベイヤ・ビデオ出力、Power Over Coax搭載の車載用カメラ・モジュールリファレンス・デザイン](#)
- [LEDヘッドライト用車載多チャンネル温度センシングリファレンス・デザイン](#)
- [車載用強化絶縁型CANのリファレンス・デザイン](#)
- [安全性アプリケーション向けの車載リゾルバ-デジタル・コンバータ・リファレンス・デザイン](#)
- [車載用シャント・ベース、±500A高精度電流センシングのリファレンス・デザイン](#)
- [車載TFT-LCDディスプレイ・ソリューション](#)
- [12V/48V車載システム用双方向DC/DCコンバータのリファレンス・デザイン](#)
- [USB 3.0データをサポートするCISPR 25 Class 5 USB Type-C™ポートのリファレンス・デザイン](#)
- [車体制御モジュール\(BCM\)用マルチスイッチ検出インターフェイス\(MSDI\)](#)

将来を見据えた輸送

日々のビジネスで目にする自動運転EVのビジョンを現実に変えるにはまだ時間がかかることでしょう。その一方で、ADAS、パワートレインの電化、インフォテインメント、クラスタ、ボディ・エレクトロニクス、ライティングなどにおける開発は、車載設計をより安全にし、ドライブをより快適にするのに役立っていますが、車載設計の世代ごとにいくつかの課題ももたらします。また、他の種類の車両や輸送インフラにおいても、これらトレンドの影響が見られ、それぞれ独自の要件が存在します。

車載業界が直面する課題の解決には、電源管理およびシグナルチェーン全体にわたって革新的な電子技術が求められます。また、高度な半導体ソリューションを必要とする自動車メーカーおよびTier-1サプライヤは、幅広い範囲のテクノロジーとサプライヤからの専門知識に加えて、新しいモデルの製造とリリースに役立つ詳細なサポートを必要としています。

TIは、自動車および他の輸送手段に向けて新たな開発を実現する高度な半導体技術の代表的なサプライヤです。TIは、今日の自動車内のあらゆる電子システムのためにICソリューションを提供し、すべての電源段を管理し、センシングからシグナル・コンディショニング、処理、通信、制御までのシグナルチェーン全体をカバーします。TIの車載製品の幅広いポートフォリオは、その深い専門知識、システム・ベースの設計アプローチ、および包括的な開発サポートとともに、世界のすべての地域の代表的な自動車メーカーとの幅広い協力関係へとつながっています。これらの協力関係は、業界標準団体への積極的な参加や精力的な研究とともに培われたものであり、今後も引き続き、お客様により大きな価値をもたらす革新的なテクノロジーの開発を進めていきます。自動車メーカーとその顧客が自動運転、電化、安全性、快適性、利便性への道をさらに前進する中で、TIの革新的なテクノロジーは常にそれを支えていくでしょう。

その他のリソース

- 車載システムにおける革新をTIがどのように加速させるについての詳細：www.tij.co.jp/automotive
- 車載システムに関する最新のニュースやソリューションを紹介するTIの[Behind the Wheelブログ](#)：
- [ADAS、ボディ・エレクトロニクスとライティング、インフォテインメントとクラスタ](#)、および[HEV/EVとパワートレイン](#)用のアプリケーションに関する最新の車載向けリファレンス・デザイン



TIの設計情報およびリソースに関する重要な注意事項

Texas Instruments Incorporated ("TI")の技術、アプリケーションその他設計に関する助言、サービスまたは情報は、TI製品を組み込んだアプリケーションを開発する設計者に役立つことを目的として提供するものです。これにはリファレンス設計や、評価モジュールに関する資料が含まれますが、これらに限られません。以下、これらを総称して「TIリソース」と呼びます。いかなる方法であっても、TIリソースのいずれかをダウンロード、アクセス、または使用した場合、お客様(個人、または会社を代表している場合にはお客様の会社)は、これらのリソースをここに記載された目的にのみ使用し、この注意事項の条項に従うことに合意したものとします。

TIによるTIリソースの提供は、TI製品に対する該当の発行済み保証事項または免責事項を拡張またはいかなる形でも変更するものではなく、これらのTIリソースを提供することによって、TIにはいかなる追加義務も責任も発生しないものとします。TIは、自社のTIリソースに訂正、拡張、改良、およびその他の変更を加える権利を留保します。

お客様は、自らのアプリケーションの設計において、ご自身が独自に分析、評価、判断を行う責任がお客様にあり、お客様のアプリケーション(および、お客様のアプリケーションに使用されるすべてのTI製品)の安全性、および該当するすべての規制、法、その他適用される要件への遵守を保証するすべての責任をお客様のみが負うことを理解し、合意するものとします。お客様は、自身のアプリケーションに関して、(1) 故障による危険な結果を予測し、(2) 障害とその結果を監視し、および、(3) 損害を引き起こす障害の可能性を減らし、適切な対策を行う目的で、安全策を開発し実装するために必要な、すべての技術を保持していることを表明するものとします。お客様は、TI製品を含むアプリケーションを使用または配布する前に、それらのアプリケーション、およびアプリケーションに使用されているTI製品の機能性を完全にテストすることに合意するものとします。TIは、特定のTIリソース用に発行されたドキュメントで明示的に記載されているもの以外のテストを実行していません。

お客様は、個別のTIリソースにつき、当該TIリソースに記載されているTI製品を含むアプリケーションの開発に関連する目的でのみ、使用、コピー、変更することが許可されています。明示的または黙示的を問わず、禁反言の法理その他どのような理由でも、他のTIの知的所有権に対するその他のライセンスは付与されません。また、TIまたは他のいかなる第三者のテクノロジーまたは知的所有権についても、いかなるライセンスも付与されるものではありません。付与されないものには、TI製品またはサービスが使用される組み合わせ、機械、プロセスに関連する特許権、著作権、回路配置利用権、その他の知的所有権が含まれますが、これらに限られません。第三者の製品やサービスに関する、またはそれらを参照する情報は、そのような製品またはサービスを利用するライセンスを構成するものではなく、それらに対する保証または推奨を意味するものでもありません。TIリソースを使用するため、第三者の特許または他の知的所有権に基づく第三者からのライセンス、あるいはTIの特許または他の知的所有権に基づくTIからのライセンスが必要な場合があります。

TIのリソースは、それに含まれるあらゆる欠陥も含めて、「現状のまま」提供されます。TIは、TIリソースまたはその仕様に関して、明示的か暗黙的にかかわらず、他のいかなる保証または表明も行いません。これには、正確性または完全性、権原、続発性の障害に関する保証、および商品性、特定目的への適合性、第三者の知的所有権の非侵害に対する黙示的保証が含まれますが、これらに限られません。

TIは、いかなる苦情に対しても、お客様への弁済または補償を行う義務はなく、行わないものとします。これには、任意の製品の組み合わせに関連する、またはそれらに基づく侵害の請求も含まれますが、これらに限られず、またその事実についてTIリソースまたは他の場所に記載されているか否かを問わないものとします。いかなる場合も、TIリソースまたはその使用に関連して、またはそれらにより発生した、実際の、直接的、特別、付随的、間接的、懲罰的、偶発的、または、結果的な損害について、そのような損害の可能性についてTIが知らされていたかどうかにかかわらず、TIは責任を負わないものとします。

お客様は、この注意事項の条件および条項に従わなかったために発生した、いかなる損害、コスト、損失、責任からも、TIおよびその代表者を完全に免責するものとします。

この注意事項はTIリソースに適用されます。特定の種類の資料、TI製品、およびサービスの使用および購入については、追加条項が適用されます。これには、半導体製品(<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>)、評価モジュール、およびサンプル(<http://www.ti.com/sc/docs/sampterm.htm>)についてのTIの標準条項が含まれますが、これらに限られません。