



ADAS(先進運転システム)とインフォテインメントアプリケーションにおけるモバイルインターフェイスのブリッジングを実現

ラティスセミコンダクター・ホワイトペーパー

2016 年 9 月

ラティスセミコンダクター

111 5th Ave., Suite 700

Portland, Oregon 97204 USA

Telephone: (503) 268-8000

www.latticesemi.com

はじめに

あらゆる業界と同様に、自動車業界においても競争がイノベーションを生み出します。この事実が、「馬のいない馬車」がこの100年間を通じて、現代社会で最も役に立ち、最も広く普及したツールのひとつとなったことにも表れています。長い間、自動車は機械装置として捉えられてきましたが、近年、とどまることのないイノベーションによって電子システムとしての性格を増しつつあります。その明らかな例のひとつとして、自動車の近年における急速な電子化が挙げられます。しかし同様に顕著なのがエンターテインメント分野での進化です。単純なラジオプレーヤーとカセットデッキは、多くの機能を搭載した車載インフォテインメントシステム(AIS)へと変わりつつあります。さらに最近では、運転者をより高度な電子安全システムで保護する先進運転支援システム(ADAS)が導入されるようになっていきます。

過去10年間にわたり、主なイノベーションは自動車業界の中からではなく、家電業界からもたらされてきました。スマートフォンの急速な普及により、自動車メーカーはすばやく普及したこの新しい機器に急速に対応することを強いられています。1950年代以来、車載エンターテインメントシステムは主にラジオ、テープ、CDを基盤としてきました。一部のナビゲーションや「インフォテインメント」と呼ばれるシステムは、2007年にiPhoneが公開されたときには既に導入されていましたが、その機能は限られており、非常に高価でした。

スマートフォンの導入はこのパラダイムをひっくり返し、自動車メーカーの管理下にはないアプリケーションプラットフォームとエコシステムが自動車に導入されるようになりました。電話に内蔵されたGPSを使用するGoogle Mapsなどの人気アプリは、どこで道を曲がるかを指示し、運転者の体験を大きく変える影響を及ぼしました。エンターテインメントも変化しました。ラジオを聞いたり、車の中に転がっているCDを聞かざるを得なかったりという状況であったのが、今日、運転者はカスタムプレイリスト上の数百万曲の音楽にアクセスできるようになったのです。スマートフォンの登場から生まれた課題が、自動車業界ですでに現れていた傾向を加速しました。そしてこの風潮を受けて、自動車のエンターテインメントシステムは徐々に、楽しませるだけでなく、*情報を伝える*という目的をもった車載インフォテインメントシステム(AIS)となりました。

これと同時に、自動車メーカーは乗る人を守る新しい方法を開発してきました。ADASには、運転者の安全を高めるための高度な技術と処理を利用した自動ブレーキや車線逸脱警告、鳥瞰画像を用いた縦列駐車など様々なソリューションが含まれます。

こういったAISやADASソリューションをより発展させるために、自動車メーカーはモバイル業界に注目しています。これらのシステムの推進に活用する技術として、スマートフォン用のプロセッサやシステムは、サイズ、消費電力、より広範な温度域という点で同様の制限を抱えており、またとない候補品です。さらに、これらは非常に大きな規模で生産されるため、自動車メーカーは設計を行うための安価なプラットフォームを得られるのです。

しかしながら、ここでも課題が存在します。自動車とスマートフォンの設計サイクルは大きく異なります(スマートフォンの9~18か月に対して自動車は3年以上)。そのため、スマートフォンのプロセッサプラットフォームは、これを使

って設計された車載システムが市場に到達する前に既に寿命を終えている可能性があります。映像も問題となります。スマートフォンはフロントとリアのカメラに対応するために通常、2つの映像入力端子を備えています。対照的にAISまたはADASソリューションは4つ以上のカメラ、または他のセンサから映像を受信し、解析している場合があります。

今後10年間に、車載カメラおよびスクリーンの増加が見込まれることから、高度な車載システムを発展させるためのより強力なプロセッサへの需要が続くことは確実視されています。このニーズを満たすうえで、既存のモバイル用のプロセッサの活用には利点が多いため、自動車メーカーはその方向で試み続ける可能性が高いでしょう。このため、モバイル用のプロセッサを自動車業界のためのアプリケーションプロセッサとして活用する柔軟なソリューションが必要となります。

FPGAはこのようなアプリケーションのブリッジングに特に適しています。最新のFPGAは必要とされるだけの柔軟性を提供しながら、効率的なコスト、低消費電力、強力な機能を維持することが可能です。特にFPGAは、最新の自動車における映像入力、出力、および接続性における不一致の解決を助け、コストと市場化までの時間を減少させることができます。ラティスセミコンダクターの様々なFPGAやASSPは、一部のソリューションにおいてAEC-Q100認証を取得するなど、オートモーティブ・グレードの製品を提供しています。今日のAISシステムは将来の自動運転車を推進するADASシステムの基盤となっており、これらのソリューションは重要性を増しているのです。

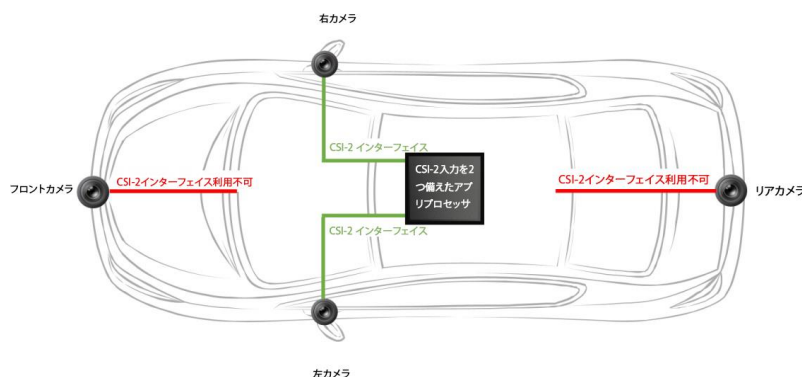
インフォテインメント

2012年、数多くの革新的な機能を持つテスラ Model Sが発売されました。その機能のひとつが、センターコンソールに配置された大きな17インチのインフォテインメント用タッチスクリーンでした。もうひとつ特徴的であったのが、従来一般的だった操作パネルがなかったことです。核となる運転コンポーネントをのぞいて、他のすべて、HVAC、エンターテインメント、インフォメーションがすべてこのひとつの大きなタッチスクリーンに集結されました。

テスラのコンソールスクリーンはすべてを内蔵できるそのサイズが特徴的ですが、これは、車の室内のディスプレイの普及においての自然な成り行きです。映像用ディスプレイは当初、車のエンターテインメントシステムのセンターコンソールに配置されました。そこからヘッドレストに広がり、リアシートにもエンターテインメントが提供されるようになりました。今日、これはさらに広がりデジタル機器クラスターやヘッドアップディスプレイが搭載されています。

ディスプレイと同様に、カメラは当初、運転者がバック走行する際の背後視認という、ひとつの目的だけのために車に搭載されました。それ以降、その役割は拡大しています。今日の自動車においてカメラは、車の周辺環境と、拡張現実映像をヘッドアップディスプレイ (HUD)においてオーバーレイして得られる情報を解析するために使用することができます。一部のモデルの車では、車体に内蔵カメラが導入されたことによりサイドミラーが排除されはじめており、風力抵抗の減少と燃料効率の向上につながっています。

AISに接続されるカメラとスクリーンが増加するにつれ、モバイル用プロセッサのプラットフォームをこれらのシステムに使用することがより難しくなっています。ほとんどのスマートフォンは、主にリア面のカメラとビデオ会議用のフロント面のカメラの2つのカメラを搭載しています。しかし、複数のカメラを搭載した自動車に使用する場合、これら2つの入力では不十分です。



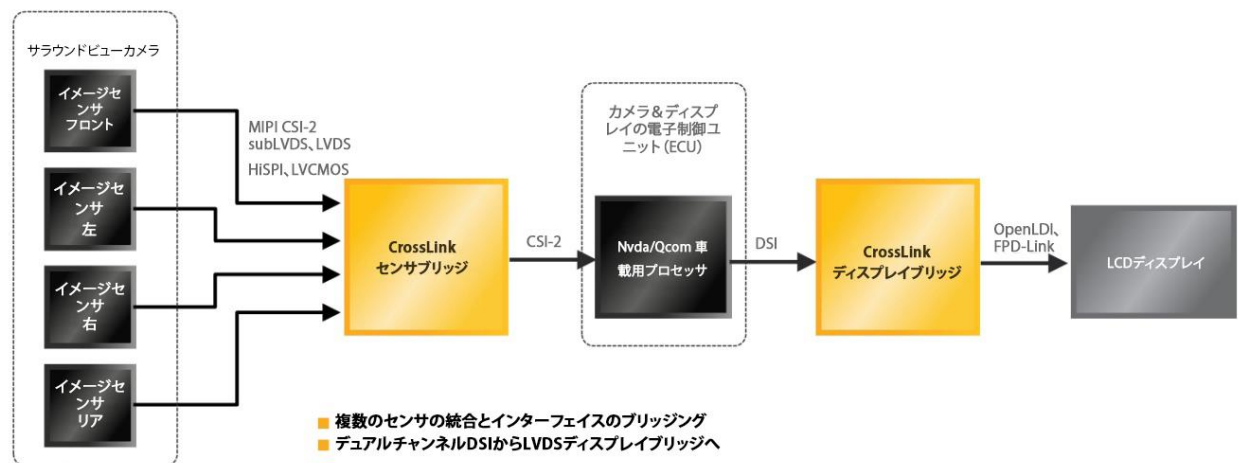
2つめの課題は映像インターフェイスの処理です。モバイルフォンのプロセッサは通常、ディスプレイ用に単一のDSI出力を備えています。自動車のスクリーンはほとんどの場合、多くのモバイルプロセッサが対応していないLVDSを使用しています。

ラティスのインフォテインメントソリューション

FPGAは映像信号を顧客の解像度に合わせて前処理し、車全体に搭載された様々なインターフェイスをブリッジし、複数の映像スクリーンがひとつの映像出力によって動作できるようにするシリアルライザ／デシリアルライザ（SERDES）として機能することにより、車載インフォテインメントシステムがこれらの課題に適応できるようにします。

CrossLink

CrossLinkは、世界で最も汎用性の高いビデオブリッジングFPGAであり、複数のカメラやセンサ入力をアプリケーションプロセッサへの単一の高速入力に統合できるようにする強力なソリューションです。これは、MIPI、CSI-2、subLVDS、LVDS、HiPSIおよびLVCMOSおよび出力端子に対応しています。これはデシリアルライザとしても機能し、単一のソースからの映像を多くのスクリーンに配信できるようにします。このFPGAおよびPLDの融合によって最大限の柔軟性／統合が得られます。



ECP5 FPGA

ECP5 FPGAはモバイルアプリケーション用のプロセッサのDSIまたはFPD-Link出力とほとんどの車載用ディスプレイのLVDSまたはEmbeddedDisplayPort(eDP)入力との間の映像ブリッジとして機能する混合インターフェイス・ブリッジです。



ECP5は後部座席のためのデュアルディスプレイ用に単一の映像出力をスプリットしたり、特定の映像解像度に合わせて映像をトリミングしたりフォーマットするなど、他の様々なインフォテインメントのユースケースでも使用できます。

MHL/HDMI

映像入力の面では、ラティスセミコンダクターは、MHLまたはHDMIを通してスマートフォンを自動車に接続し、そこからコンテンツを車内全体に送信できるようにする数々のASSPソリューションを自動車業界に提供しています。



先進運転支援システム(ADAS)

ADASとは、運転者を路上で支援する様々な新しいテクノロジーを意味します。これらのシステムは、数々の高度なセンサを利用して運転者に接近中の危険を通知します。道路状況の変化に自動的に対応する場合もあります。

運転支援は、現時点では主要な操作にとどまっていますが、テスラからGoogleに至るまでの会社が既に半自律運転および完全自律運転システムをテストしており、そう遠くない将来には、最小限の運転操作のみで搭乗者を出発地点から目的地まで安全に運べるようになるでしょう。

ADASは周辺環境についてのデータを取り込めるようにするセンサに依存しています。これにはカメラ、レーダー、LIDARなどが含まれます。従来の自動車では、カメラは主にバック走行を支援するために使用されていましたが、ADASシステムでは、多くのカメラからの映像をシームレスに自動車とその周囲の鳥瞰画像へと変換します。カメラは、駐車アシストや自動ブレーキのためにレーダーセンサと合わせて使用したり、事故直後の状況を保険会社が調査するための運転記録保存用として使う「ブラックボックス」としての役割も果たします。

これらのシステムの多くは運用に際し数々のカメラを必要とし、周囲環境を適切に解析するために、複数のカメラや他のセンサからのデータがシームレスに統合されなければなりません。

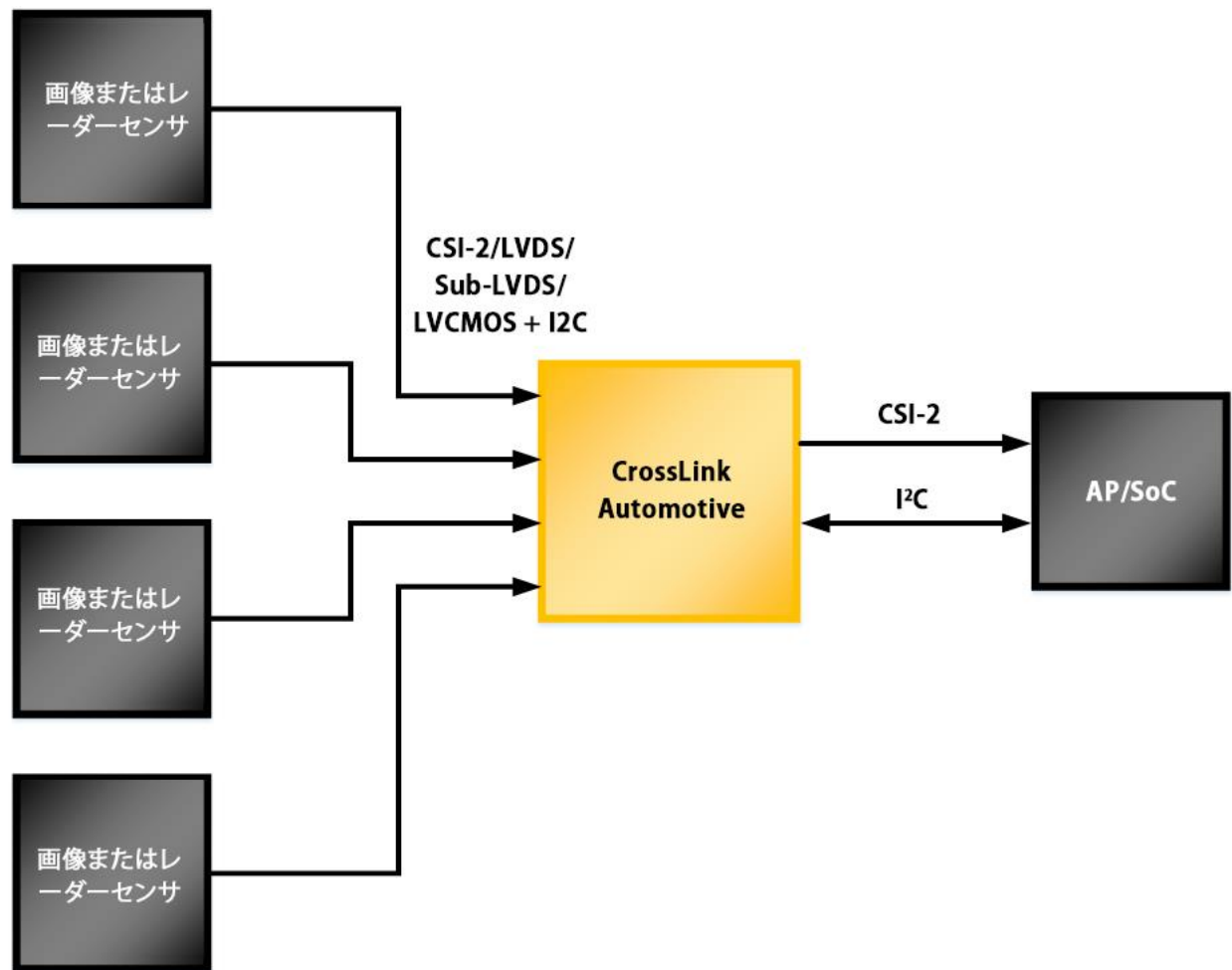
車の周辺環境をより正確に解析するために、より高い解像度、フレームレート、色深度を備えたADASカメラが搭載されるようになるでしょう。これによりシステムはより多くのデータを解析できるようになりますが、サポートすべき帯域幅が著しく大きくなります。基本的なリアビューカメラのシステムは依然として低解像度のアナログ接続に依存していますが、ADASカメラはCSI-2などのより高速のデジタルインターフェイスを必要とします。

この分野では、インフォテインメントの場合と同様に、モバイル用のプロセッサのI/Oは機能が限定されていることから、ブリッジングのソリューションを自動車業界のニーズに適応させる必要があります。FPGAソリューションでは、複数のカメラと他のセンサからのデータがプロセッサ上の単一のカメラ入力を通して統合される必要があります。より強力なFPGAは、データの前処理、およびセンサの制御も支援します。

ラティスのADASソリューション

CrossLink

インフォテインメントの場合と同様に、CrossLinkは低消費電力、低コスト、センサとカメラのインターフェイスのブリッジングを実現します。これにより複数の画像センサからのデータを統合し、単一のCSI-2インターフェイスを介してCrossLinkからAPへとデータを転送することが可能になります。フットプリントが小さいCrossLinkはセンサの近くに配置することが可能で、製造における設計に柔軟性が加わります。

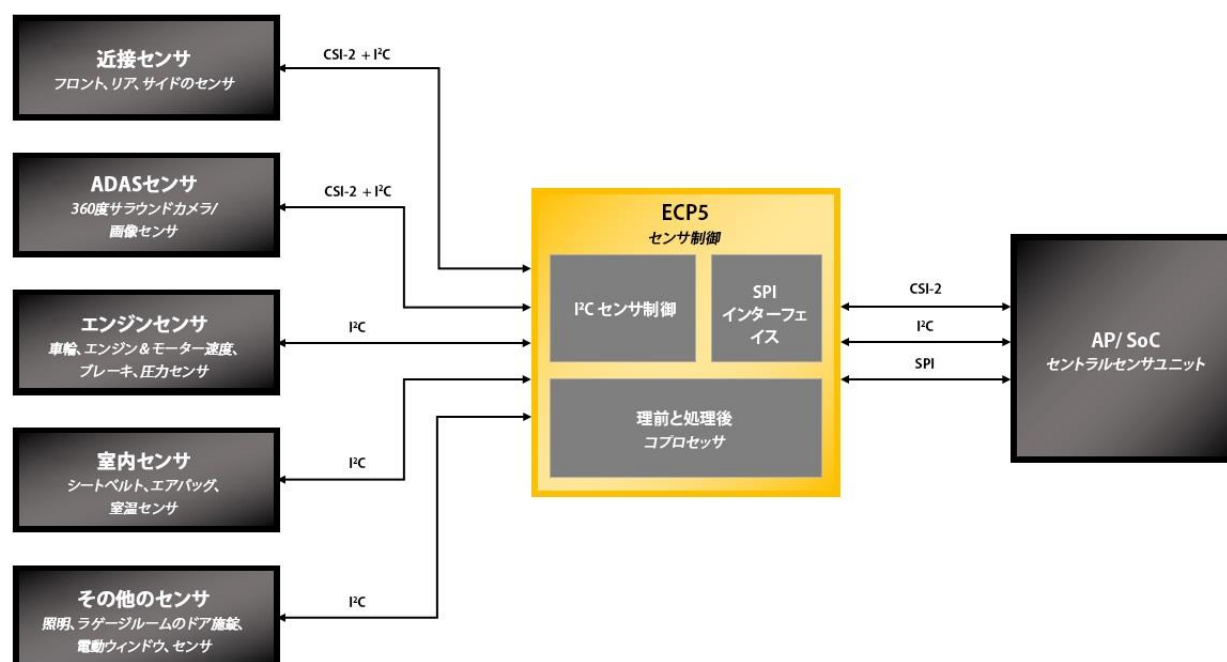


将来的には、CrossLinkは今後登場するADAS用のレーダーシステムにも使用できます。CSI-2はこのような機能においても最適なインターフェイスです。レーダーはADAS機能を強化するためにイメージングと合わせて複数のトポロジーで使用されています。ここでも、CrossLinkはCSI-2をアプリケーションプロセッサがアクセスできる入力に変換することによって課題を解決します。

ECP5

データのブリッジングおよび統合に加えて、さらに強力かつ機能的なECP5は様々なタイプの複数のセンサを制御、統合するためのインテリジェントなハブとして動作させることができます。

さらに、ECP5は画像データをアプリケーションプロセッサに送る前に画像信号の処理を実行することができ、これらの機能を実行する際にアプリケーションプロセッサに要求される処理能力を低減し、自動車の全体的なパフォーマンスを向上させます。



結論

FPGAの柔軟性が非常に有益であることは、多くの業界ですでに実証されています。自動車の世界では、FPGAは高度なエンターテインメントおよび安全システムにおけるニーズと、これらのシステムが動作するモバイル用のプロセッサとの間のギャップを埋めるのに活用できます。このビジネスモデルには明らかな利点があります。自動車メーカーはスマートフォン業界の大規模な市場で実証された製品を利用でき、自動車業界の変化しつづけるニーズに迅速に活用することができるのです。FPGAは自動車の他の領域でも役立つことが明らかになるかもしれません。FPGAは現在、他の業界においてモーター制御などの分野でも使用され始めており、自動車業界でも役立つことが実証される可能性があります。

はっきりと言えるのは、自動車の電子化が進化し続け、特にADASや他の取り組みが業界を運転者不要の車という未来に向けて前進し続けているということです。そして、これらのシステムは今まで以上に多くのセンサの統合を必要としており、市場の変わりつつあるニーズに対応して、カメラ、センサ、映像、より高速の接続性を活用していくための柔軟性をもたらすFPGAへの需要が高まる一方であることも明らかです。

###