



オートモーティブ イノベーションを推進

AI およびアダプティブ、エンベデッド
コンピューティングが ADAS/IVX に
もたらす影響

AMD 
together we advance_

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

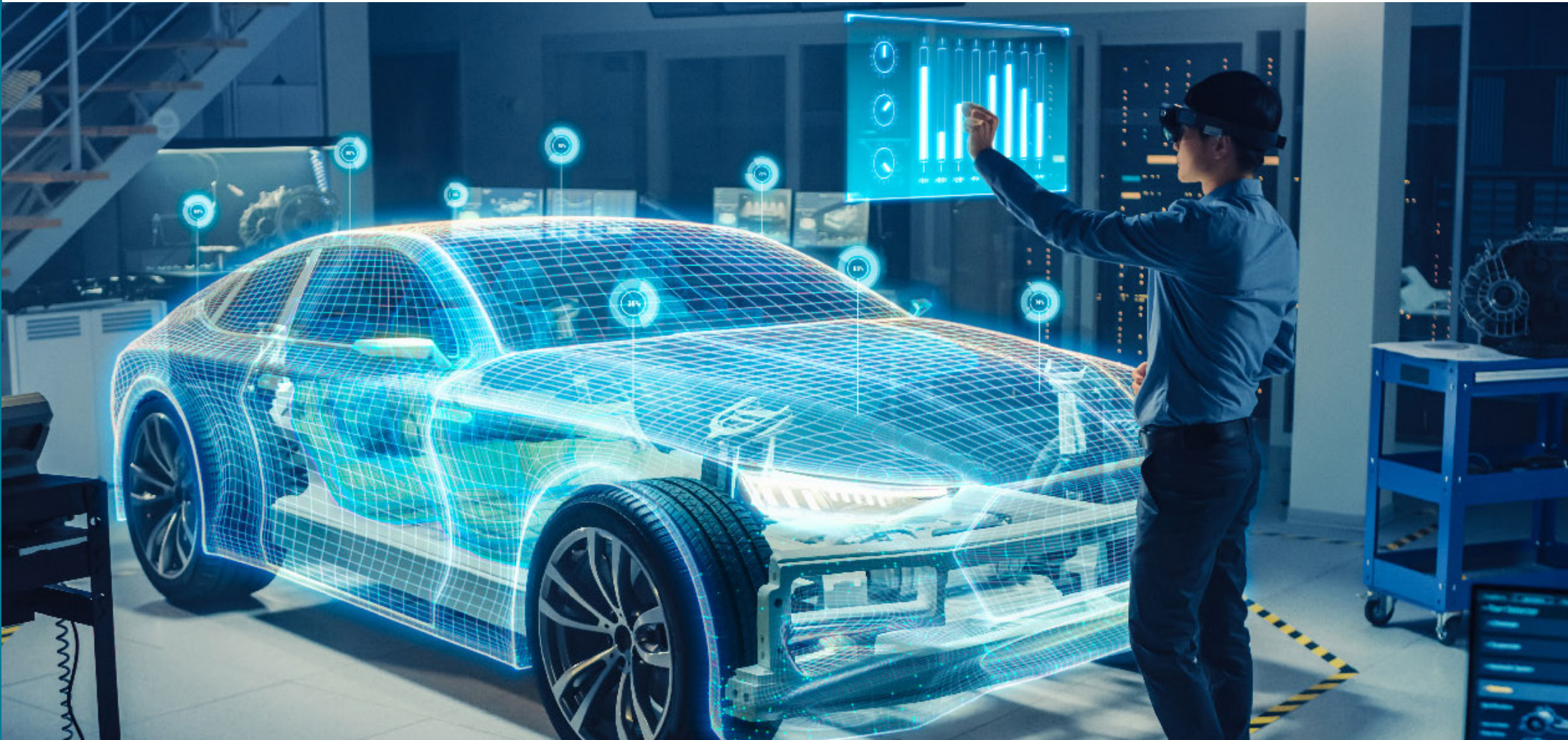
概要

電気自動車の普及、自動運転技術、安全機能 / インフォテインメントシステムの革新など、多くが AI によって推進される中で、自動車業界は大きな変革とチャンスを迎えています。

この eBook では、変革を促す最新のトレンドや、それに伴う技術的および製造上の課題について説明しています。

また、先進運転支援システム (ADAS) と車内エクスペリエンス (IVX) のコンピューティング要件について言及し、それらに対応する最先端技術についても説明しています。加えて、このような革新技術を活用して製品の差別化を実現した顧客のユース ケースをいくつか紹介しています。

最後に、次世代デザインの機能安全およびセキュリティ要件をサポートする最新技術についても言及しています。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SOC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SOC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SOC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

オートモーティブ市場のトレンド

自動車業界は今、人々が車に求める機能や性能から「車」という概念に至るまで大きな変革期を迎えています。主なトレンドを次に示します。

人工知能 (AI): AI 技術は既に自動車業界に大きな影響を与えています。特に**先進運転支援システム (ADAS)** では、AI を活用してセンサー データをリアルタイムに処理し、安全運転機能をアクティベートすることで、車線維持支援や自動駐車、自動ブレーキなどが実現されています。また、自動車の性能向上や車内インフォテインメントシステムの充実にも AI が活用されています。オートモーティブ市場における AI の影響については、この eBook の後半で詳述します。

電気自動車と自動運転車: 各国の政府が、各地域で決められた期限までにすべての新車販売をゼロ エミッション化（非燃焼）

する規制案を発表したことで、電気自動車の導入が進んでいます。

地域によっては、さまざまな補助金制度を利用することで電気自動車の方が内燃エンジン車よりもコストを抑えられる場合もあります。これが実際に EV 車の普及を後押ししています。また、EV ドライバーは、駐車場や有料道路の割引やカープールレーンの利用といったサービスを受けられる場合があり、消費者にとって EV 車の魅力が高まっています。

中国は EV 市場の未来を反映する市場として注目を集めています。中国はその市場と規制により、電気自動車の受け入れ態勢が整っており、消費者の行動や嗜好にも影響を与えています。たとえば、ハイブリッド車はガソリン車として見なされるため、純粋な電気自動車はハイブリッド車よりも大きな優遇を受ける

ことができます。その結果、中国では非常に多くの EV 車が販売されています。

電気自動車の世界的な普及により、自動化とコックピットの 2 つの分野で EV 革命が起きています。消費者は自動化機能に関してそれほど詳しくないため、購入時の選択に大きな影響はありません。そのため、新規購入者の関心事となっているのはコックピットです。

車内エクスペリエンス (IVX): 内燃エンジン車から電気自動車、さらには自動運転車へと進化する過程で、消費者が車を購入する際に重視する要素が大きく変化しています。内燃エンジンがなくなると、車両設計者はコックピットを自由に再設計できるようになります。特に、車を充電する時間は、自動車メーカーにとって消費者に新たなサービスやゲームなどの娯楽を提供して収益化する機会となります。

最大の関心事は、利用者が車内テクノロジーとどのようにかわることを期待しているかです。マイクロコントローラー (MCU) が自動車に導入された当初は、見えないように埋め込まれていました。多くのドライバーは自分の車にいくつかの MCU が搭載されているのか、またそれらの機能さえ知りませんでした。

今日の自動車メーカーは、ドライバーや同乗者がテクノロジーとどのように関わるかを設計の主な焦点としています。車の販売をけん引する要因は、もはやエンジンではなく、車内エクスペリエンスやコックピット、ダッシュボードのインフォテインメント機能、そして搭載されている ADAS の安全性能であるとも言えます。

今日の消費者はエンジンのサイズだけでなく、車内エクスペリエンスの質に注目しています。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SOC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SOC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SOC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

コネクテッドカー：IVX は、単にドライバーだけの体験にとどまりません。すべての同乗者を含めた IVX (車内エクスペリエンス) の需要が高まっています。開発中の高級車向けアプリケーションには、次のものがあります。

- ・ **インターネット**：同乗者は、車内でインターネットを閲覧でき、携帯電話の小さな画面ではなく大きなシートディスプレイを利用できるようになります。車内 Wi-Fi が導入され、携帯電話がなくてもインターネットを利用できます。
- ・ **ストリーミングビデオ**：好みの動画を視聴できます。
- ・ **ゲーム**：ゲームが車内プレミアム アプリケーションとして成功するためには、ほかのゲーミングプラットフォームと

同様に、高解像度のグラフィックス、高速フレームレートが必要です。

- ・ **座席ごとの独立したオーディオ**：同乗者はそれぞれに好きなビデオを視聴したり、エンターテインメントを楽しむことができます (たとえば、一人が映画を観ている間に、別の人はゲームを楽しむことが可能)。

集中管理型コンピューティング：オートモーティブ デザインは、サイズ、コスト、消費電力を抑えながら OTA アップデートを可能にするために、集中管理型のコンピューティング アーキテクチャを採用する傾向があります。自動車 OEM は、これまでのように多くのインテリジェント サブシステムを設計する代わりに、インテリジェンスを分散させ、エッジとハブ / ドメイン /

ゾーン コントローラーの間でデータを共有する設計に移行しています。たとえば、センサーごとに個別のマイクロコントローラー (MCU) を備えるのではなく、1つのハブ、ドメイン、またはゾーン内に1つの MCU を置き、集中的にデータを管理するアーキテクチャを構築します。このアプローチは、全体的なフットプリント、コスト、および電力消費を削減できます。

次世代ドライバー：若い世代は、車に対して異なる価値観を持っています。運転を始める年齢が遅く、運転自体にあまり楽しみを見出していません。多くの都市では、カーシェアリングサービスの人気が高まっています。このように、今後ドライビングサービスの利用が増えるにつれて、車が娯楽やワークセンターとして機能することが考えられます。



概要	2
オートモーティブ市場のトレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦とソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックとアダプティブ SoC: 柔軟性の利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを超越	11
アダプティブ コンピューティングによる機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアとエコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

サイドバー

車内エクスペリエンス

OEM は、消費者が自動車を購入する際にユーザー インタラク ションを重視していることを踏まえ、ドライバーと同乗者が満足する車内エクスペリエンス (IVX) を提供するためにさまざまな設計努力をしています。優れた IVX を提供できる車は、そのプレミアムな経験価値に見合った高価格を設定できます。

将来的には、特に AI を活用した機能を搭載することで、より優れた IVX を実現できます。たとえば、ドライバーは画面のタッチ操作を確認するために下を向く必要がなくなり、ナビゲーション システム、電話の発信、タイヤの空気圧の確認など、ほとんどの操作を音声コマンドで実行できるようになります。

より優れた IVX の実現には、従来のダッシュボード機能を超える価値を持つプレミアムなアプリケーションをサポートする機能が必要です。AMD は、このような車内エクスペリエンスの向上に最適な Ryzen™ Embedded プロセッサを提供しています。このプロセッサは、車載インフォテインメントシステムに最高レベルの 3D グラフィックス性能と 4K マルチメディア機能を提供します。

多くのドライバーは、職場から車、そして自宅オフィスへとシームレスに移行できる「移動式オフィス」のような生産性向上につながる機能を求めています。職場で開始したビデオ会議通話を車内で継続し、そのまま中断することなく自宅のコンピューターで会議を終了できることを想像してみてください。途中、車を停めてデバイス間で通話を手動で切り替える手間は一切ありません。また、移動中のエンターテインメントや仕事に関しては、車内でも自宅と同じように高性能なゲームや PC 体験を楽しむことを求めるでしょう。x86 ベースの AMD Ryzen Embedded APU は、複数画面 (計器クラスター、ナビゲーション、エンターテインメントなど) のコンテンツを 1 つのチップで処理できます。

IVX は、AI によって新たな機能が誕生し、急速に進化し続けます。IVX では、ドライバーや同乗者の行動を認識する (「見る、聞く」) ために多くのセンサーが必要です。これらのセンサー



データは集中管理されて、ドライバーは一か所の共通インターフェイスから車内のすべての機能にアクセスできることが理想であり、また AI 技術を利用したドライバー コマンドへの応答や、センサー データをより直感的に確認できる仕組みが求められます。

現段階での車載用エンターテインメント オプションは非常に限られています。車載モニターで Apple^① や Android Auto^{™ 2} を利用して限られたアプリにアクセスできる程度であり、ストリーミング サービスの動画をスマートフォンから車載モニターに直接ミラーリングする機能ですら搭載されていません。車内でそのようなプレミアム コンテンツが本当に求められているのならば、自動車 OEM はそのコンテンツにネイティブ アクセスできるようにすることで、新たな収益源が生まれます。

このようなストリーミング アプリケーションが車載用インフォテインメント ソフトウェア パッケージに組み込まれると、スマートフォンでミラーリングする必要はなくなります。AI による未来の自動運転車を待ち望む利用者にとって、HD 品質のストリーミング TV やライブ スポーツ、映画などにボタンや音声プロンプトで簡単にアクセスできることは大きな魅力です。そのためには x86 レベルのグラフィックス性能がソリューションの鍵となります。

1. Apple は Apple, Inc. の登録商標です。
2. Android および Android Auto は、Google LLC の商標です。互換性のある Android スマートフォンと互換性のあるアクティブ データ プランが必要です。

概要	2
オートモティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

技術的な課題

これまでに述べたいずれかのトレンドだけでも、自動車業界を変革するのに十分な影響力があるのですが、これらは同時に進行しているため、自動車 OEM は技術的な課題に直面しています。

処理能力 : 次世代自動車では、先進的なインフォテインメント機能と、人と車両がやりとりする仕組みが、ブランド間の主な差別化ポイントとなるでしょう。

これまでの 10 年、インフォテインメント コンソールはモバイル プロセッサをベースとしたデバイスで動作していましたが、車載システムのデータ処理と画像処理の性質は、モバイル デバイスとは大きく異なります。既存のモバイル技術では、4 人以上の操作要求に同時に対応するには十分な速度を提供できない上に、車載システムでは、フル カラーに対応し、高フレーム レートで複数の高解像度ディスプレイを同時に制御する必要があります。

自動車業界では、ラップトップやサーバーと同等の高性能なコンピューティング能力を持つアーキテクチャが求められており、それと同時にユーザーが任意のタイミングで実行でき、さまざまなアプリケーションに対応できる柔軟性も必要です。

センサー処理 : 車に搭載されるセンサーの数は年々増加しています。センサーはシンプルかつ低コスト化し、車両のメインコントローラーに直接接続されるようになりました。カメラ、レーダー、LiDAR など異なるタイプのセンサーには、それぞれ別々のインターフェイスが必要になるため、これらを標準の MCU に直接接続することは困難な場合があります。車載用コントローラーは、コスト、サイズ、消費電力の制約を満たすため、複数の外部ハブを使用せずに複数のセンサー インターフェイスを管理し、センサー データを収集および統合できることが必要になります。

システム統合 : 自動車業界では、デジタルコックピットと ADAS 機能を 1 つの電子制御ユニットとおそらく 1 つの SoC に統合する傾向がありますが、このような統合には、セキュリティやシステムどうしの干渉といった課題が残ります。先日発表された産業用アプリケーションをターゲットとする AMD Embedded+ アーキテクチャは、AMD の技術が今後この統合トレンドに



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27



対応できることを示す具体的なソリューションとして提示されています。

ダッシュボード vs. 携帯電話 : 車のダッシュボードはモバイルデバイスの画面よりもはるかに大きく、タッチ インターフェイスで操作性にも優れていますが、未だに多くのドライバーは携帯電話を使用して通話、ナビゲーション、音楽を楽しみます。自動車 OEM は、携帯電話の画面をミラーリングするのではなく、それより優れた機能をメイン コンソールに実装し、IVX の一部として完全に統合する必要があるでしょう。しかしながら、インフォテインメント機能の制御を携帯電話から車両へとシフトするには、これまでとはまったく異なる新しいダッシュボードの設計が求められます。当然、処理能力、メモリ、ストレージ、画面の強化も必要です。

分割ダッシュボード : 自動車のコンソールは、数個だけのダイヤル式インジケータから大きく進化しています。今日の車には複数のコンソールがあり、一部の車種にはフロントガラスに運転速度を表示したり、道路標識や危険を知らせる最先端の安全機能が付いたスマート コントロールが搭載されています。これは、複数の高解像度ディスプレイをリアルタイムに更新する技術と同等です。

シームレスなインタラクション : ドライバーは、スマートフォンの音楽アプリなどを使用して簡単にアクセスできることを便利だと感じていますが、車のインフォテインメント システムで、スマートフォンのアプリを操作することは望んではいません。車専用設計されたインターフェイスを必要としています。

タッチと音声 : 理想的な IVX を構築するには、ドライバーが高度な音声やタッチ操作を利用できることが重要です。

ゲーム : 車載用インフォテインメント システムにおいてゲーム機能はますます重要な要素になります。高性能ゲームは高いレンダリング性能が必要であり、デジタル コックピットやクラウドでの処理が不可欠です。これらのソリューションは、ほかの機能と同様に、自動車 OEM が価格に応じて適切な機能レベルを選択できる拡張性が必要です。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

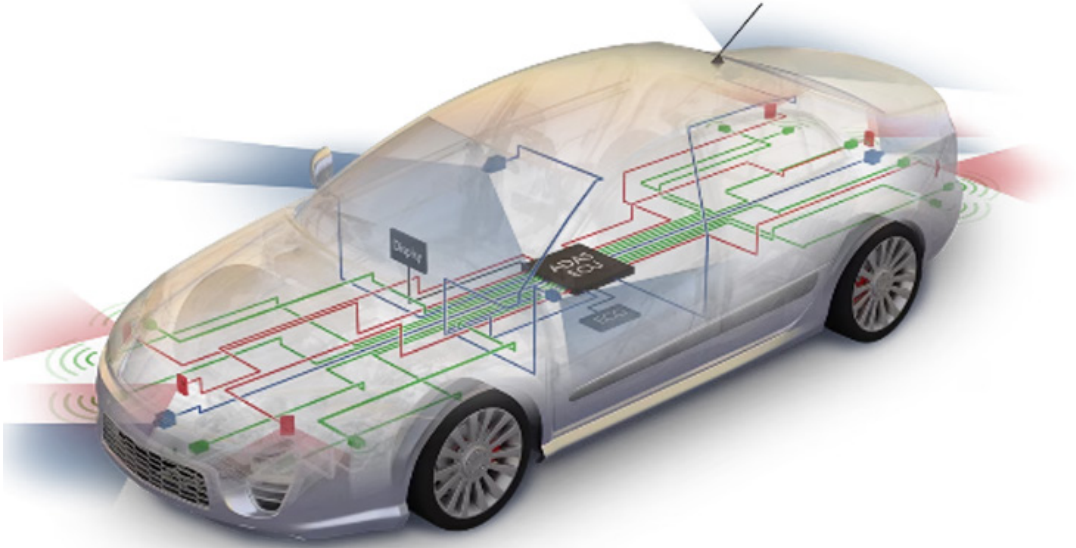
自動車メーカーの挑戦とソフトウェア定義の車両

これらの技術的な課題に加えて、自動車 OEM は業界特有の製造上の課題にも直面しています。

フォーカス: 自動車業界には非常に厳しい規制があるため、新技術の導入が遅れがちです。車にナビゲーション機能が搭載されるようになって、ドライバーはスマートフォンのナビゲーションを好んで使用します。しかしながら、新興自動車メーカーが最先端技術を積極的に導入していることから、多くの既存メーカーもそれに追従し、新しい戦略を取り入れ始めています。EV や自動運転車への移行に伴い、自動車メーカーはテクノロジーに焦点を当て、人と車が相互にやりとりする仕組みを迫る必要がある一方で、複雑化したエンジンが設計をより困難なものにしています。自動車 OEM は、ほかの業界以上に限られたリソースで、より多くの課題に取り組まなければなりません。

競争力の維持: テクノロジーは急速に進化しています。市場シェアでのリーダーシップを維持するには、時代に合わせて進化し、常に一歩先を行くことがより重要になります。自動車メーカーが最新技術に注力するには、当然その技術に関する専門知識が必要になりますが、多くの場合、自社でまかなうことは不可能です。新技術の導入を決定することと、それを効果的かつコスト効率よく実装することの間には大きなギャップがあります。より多く車載機能をソフトウェアで提供することで、自動車 OEM は最先端の技術やハードウェアをすばやく導入し、活用できるようになります。

統合: 自動車の設計が複雑化するにつれ、OEM は多くの企業やパートナーと連携する必要があります。実際、OEM が 100 以上のソフトウェアベンダーと協業することは珍しくありません。開発プラットフォームは、作業を円滑に進めるためにあり、パートナーシップを妨げることはありません。



コスト: 自動車の設計において、コストは常に重要な課題です。自動車 OEM は、信頼性や電力効率を損なうことなく、低コストで高性能を実現する方法を必要としています。

規制: 電気自動車と自動運転車に関する規制と基準は依然として確定していません。カスタム ASIC などの固定されたアーキテクチャは、急速に進化する規格に対応する柔軟性がありません。自動車 OEM は、機能安全やセキュリティ、その他政府が定める規制に対応するために、ソフトウェアとハードウェアの両方を更新できる柔軟なアーキテクチャを必要としています。また、これらの規制を理解し、進化に対応したサポートを提供できるテクノロジーパートナーも必要です。

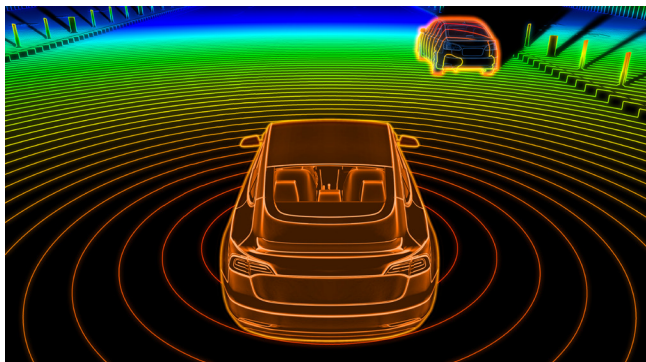
環境課題: 天候は一日で氷点下から灼熱へ変わることが想定されるため、自動車は厳しい運転環境に耐えられることが重要です。自動車 OEM は、このような急激な気象の条件に対応する新技術を必要としています。

品質と信頼性: 一般的な消費者市場では、故障や返品はビジネス上、ある程度受け入れられていますが、自動車業界では、乗員の安全を脅かす可能性があるため、低品質の信頼性が低い部品の使用は認められていません。高品質で信頼性の高い部品が不可欠です。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

高性能への挑戦

性能と安全性の最適化



多くの機能を搭載する車両の設計は、信頼性、安全性、サイズ、価格、消費電力を妥協することなく、十分な性能を達成する必要があります。たとえば、フロントガラスにハザード情報を投影するには、ADAS データをリアルタイムに解析して表示する必要があります。高度な自動化には、画像認識用の AI など、より高度な認識処理が求められます。そのためには、消費電力とコストのバランスを取りながら AI の計算能力を向上させる必要があります。

視覚を超えて：上記のような点群画像は、次世代の ADAS システムにおいて重要な役割を果たします。これらの画像はカメラを補完し、暗所や霧など環境の影響を受けやすい状況でも車両周辺の視覚化を可能にします。LiDAR はこの種の画像を提供できますが、車載用としてはまだ新しい技術であり、迅速な応答を実現するためには高度なリアルタイムの意思決定が必要です。開発者は、リアルタイムの LiDAR コンピューティングをローカルでコスト効率よく実行するという課題に直面しています。これに対して、レーダーは長年採用されていますが、その利用は単純な障害物検知のみに限定されていました。現在では、高性能コンピューティングによって、レーダーが感知したデータを同様の点群マップの構築に役立てることも可能になりましたが、

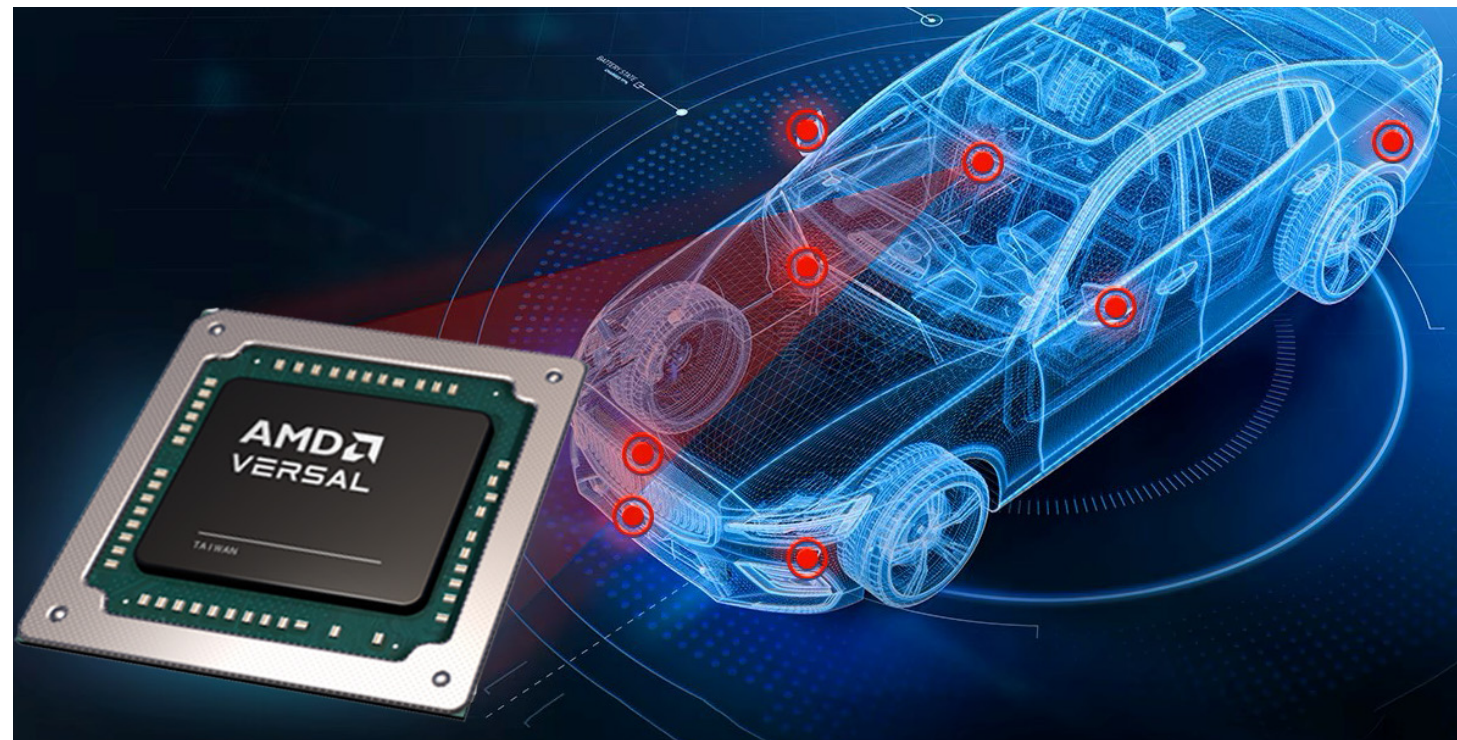
実際の運転でデータを活用できるようにするためには、リアルタイム性能が課題です。

自動運転レベルが L2 から L2+、L3、L4 へと高まるにつれて、200k DMIPS 以上の高度なスカラー演算が必要になり、それに伴い処理能力の向上も必要になります。さらに、車両の特定領域では、ASIL-D などの機能安全要件を満たす必要があります。開発者は、将来的に L3/L4 レベルの自動運転ニーズに対応するために、ASIL-D 準拠の計算処理リソースを必要としています。

スタンドアロンの GPU は非常にパワフルですが、これらのタスクを実行するために必要なすべての機能は提供できず、また多くの SoC や CPU ベースの設計も要件をすべて満たすことは困難です。いずれの場合も、機能安全の分離要件を満たすためには、

ASIL-D 準拠の外付け MCU が必要になります。さらに、これらにはプログラマブル ロジックがないため、センサーに接続してデータを収集するための外部ハブが必要になります。その結果、フットプリントが大きくなり、外部バスを介してチップ間を高速データ通信させる必要があるため、消費電力も増加します。

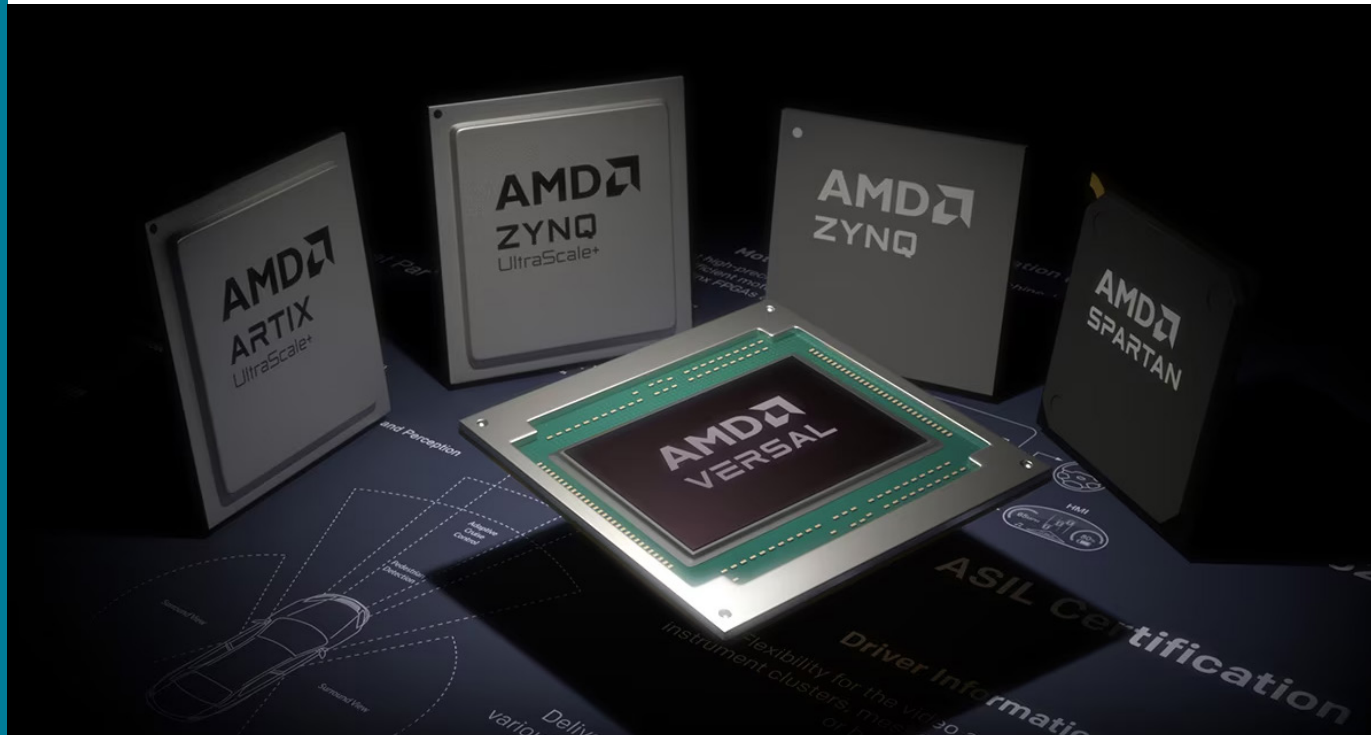
多くの開発者は、必要な性能と機能安全を 1 つのチップで実現できる柔軟なアーキテクチャを求めています。



概要	2
オートモティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

プログラマブル ロジックとアダプティブ SoC: 柔軟性の利点

柔軟性がコストと市場投入までの時間を削減



自動車 OEM は、信頼性や安全性を損なうことなく、柔軟性を備えた基盤技術が必要としています。その上、この基盤技術は高性能、コンパクト、省電力であることが求められています。

車載向けのプラットフォームは既に存在しますが、数年後の自動車開発に対応できるレベルには至りません。そのため、これらのプラットフォームが進化に応じて適応できるよう、柔軟なハードウェアが不可欠なのです。

AMD は電気自動車や自動運転車向けに幅広いテクノロジーを提供しています。世界最高水準の CPU、GPU、FPGA、アダプティブ

SoC を持つ AMD は、進化する市場に対応する柔軟かつ適応性に優れたハードウェアとソフトウェアを提供できます。

AMD の FPGA とアダプティブ SoC の製品ポートフォリオは、最新技術に最適なソリューションです。これらのアダプティブコンピューティングデバイスは、「ハード化された」コアとプログラマブル ロジックが統合されているため、特定のアプリケーションに最適化されたカスタム デザインを実現できます。さらに、ハードウェアとソフトウェアの両方をプログラムできるため、ハードウェアを再設計することなく進化する技術に適応できます。

アダプティブ コンピューティングの利点

AMD のアダプティブ SoC (システムオンチップ) デバイスは、高度に統合されているため、ASIC のように開発期間の延長やコスト高を心配することなく、高性能なカスタム システムを開発できます。さらに、これらのデバイスは、1つのチップでシステムに必要なすべての機能を提供できます。これにより、外部プロセッサへの送信が不要になるため、システム フットプリントの縮小、さらにはレイテンシや消費電力の削減につながります。

車載アプリケーションでは、アダプティブ SoC の柔軟な I/O が非常に重要です。これらを利用することで、どのようなセンサーインターフェイスでも実装でき、外部のハブを使用しなくても計算リソースをセンサーに直接接続してデータを収集できます。

統合されたアダプティブ コンピューティングにより、開発者はアプリケーション全体の高速化や Dynamic Function eXchange などの高度なシステム アーキテクチャを活用できます。

概要	2
オートモーティブ市場のトレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦とソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックとアダプティブ SoC: 柔軟性の利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを超越	11
アダプティブ コンピューティングによる機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアとエコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを超越

AMD は、最新のエンベデッド アプリケーションに必要な機能を組み込むことで、FPGA およびアダプティブ SoC のアーキテクチャを常に進化させています。また、開発者はシステムをゼロから構築するのではなく、AMD の IP カタログを活用できます。このカタログには、システム設計をシンプルにし、効率化する量産対応の IP ブロックが含まれています。

これらの IP ブロックを使用することで、目的の機能をすばやく簡単に実装できます。必要なコードはすべて記述およびテスト済みで、実際のアプリケーションで機能することが確認されているため、開発者は、必要なブロックをドラッグアンドドロップするだけです。開発プラットフォームを使用すると、機能を分割し、ファブリックを構築して、ブロックを接続することで、性能が最適化されたカスタム回路を簡単に作成できます。

拡張性のあるポートフォリオ

AMD は次世代自動車向けの柔軟なアーキテクチャを提供する業界リーダーであり、世界中のティア1自動車 OEM から支持されています。これまで 2 億 7,000 万個以上の高品質デバイスが出荷され、そのうち1億 4,000 万個以上は ADAS プラットフォーム向けに出荷されています。

自動車 OEM は、さまざまな市場や価格帯に対応する必要がありますが、AMD はシンプルな小型システムから最先端の高級車まで対応する幅広いソリューションを提供しており、ほとんどすべての車載アプリケーション要件を満たすことができます。さらに、すべての製品ポートフォリオに対して同じ開発プラットフォームを使用できるため、開発者は、アーキテクチャの変更、開発ツールの切り替え、アプリケーション コードの書き直しをしなくても、製品ライン間で拡張可能です。

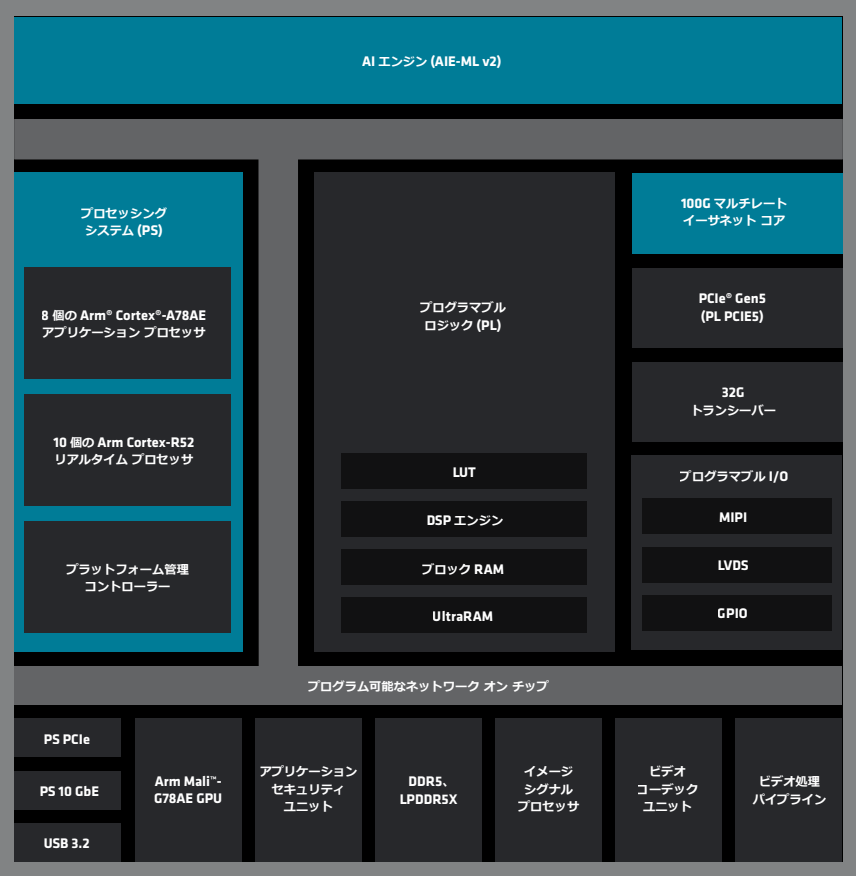
最適なサイズに調整

AMD の幅広い製品ポートフォリオとソリューションがもたらす利点の1つは、「right-sizing (適切なサイズに調整)」可能です。

あることです。開発段階では、システム設計を容易にするために、必要以上のリソースを含む大きなデバイスを使用できます。これは自由な発想を生み出す巨大な砂場が与えられるイメージです。その後、製品化の段階で、必要な機能とリソースが統合された適切なサイズに調整できます。これは、拡張性のあるデバイス ファミリでのみ可能なアプローチです。

さらに、自動車 OEM は、価格帯に合わせたデザイン拡張が可能です。たとえば、3 つの機能レベルで車を設計する場合を

考えます。最初に、開発者はフル機能搭載のハイエンド システムを設計します。その後、同じツールとソフトウェアを使用してシステム機能を削減することで、より低価格帯の製品を開発できます。このように価格帯に合わせて必要な機能を選択し、デバイスを適切なサイズに調整できるため、拡張性は重要な要素になります。



Versal™ AI エッジ シリーズ Gen 2 のブロック図

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

アダプティブ コンピューティングによる機能安全

車両の自動運転レベルが向上するにつれて、必要な電子 / 電気システムの規模と複雑レベルも増加しています。機能安全は、自動車 OEM にとって重要な設計要素の1つです。一般的に、機能安全は、シリコン ハードウェア技術やソフトウェア コンテンツなどの電子システムの故障によるケガや人命の損失に直接つながるリスクにあらかじめ対処するガイドラインです。

自動車 OEM は機能安全に関して選択の余地がありません。地域の規制と密接に関係しているため、厳格に順守する必要があります。機能安全は難しい課題のように思われますが、自動車 OEM が単独で取り組む課題ではありません。

ISO 26262 は、道路を走行する車の機能安全に関する国際規格です。この規格では、リスクを許容可能なレベルにまで低減するための要件が定義されており、自動車安全水準 (ASIL) で分類されています。たとえば、ASIL C-D のブレーキシステムは、ASIL A-B の暖房やインフォテインメントシステムよりも、はるかに厳しい安全性要件とプロセスに準じた開発手法が必要になります。さまざまな ASIL レベルに準拠したコンポーネントを確実に提供するために、この規格では次のことも定義されています。

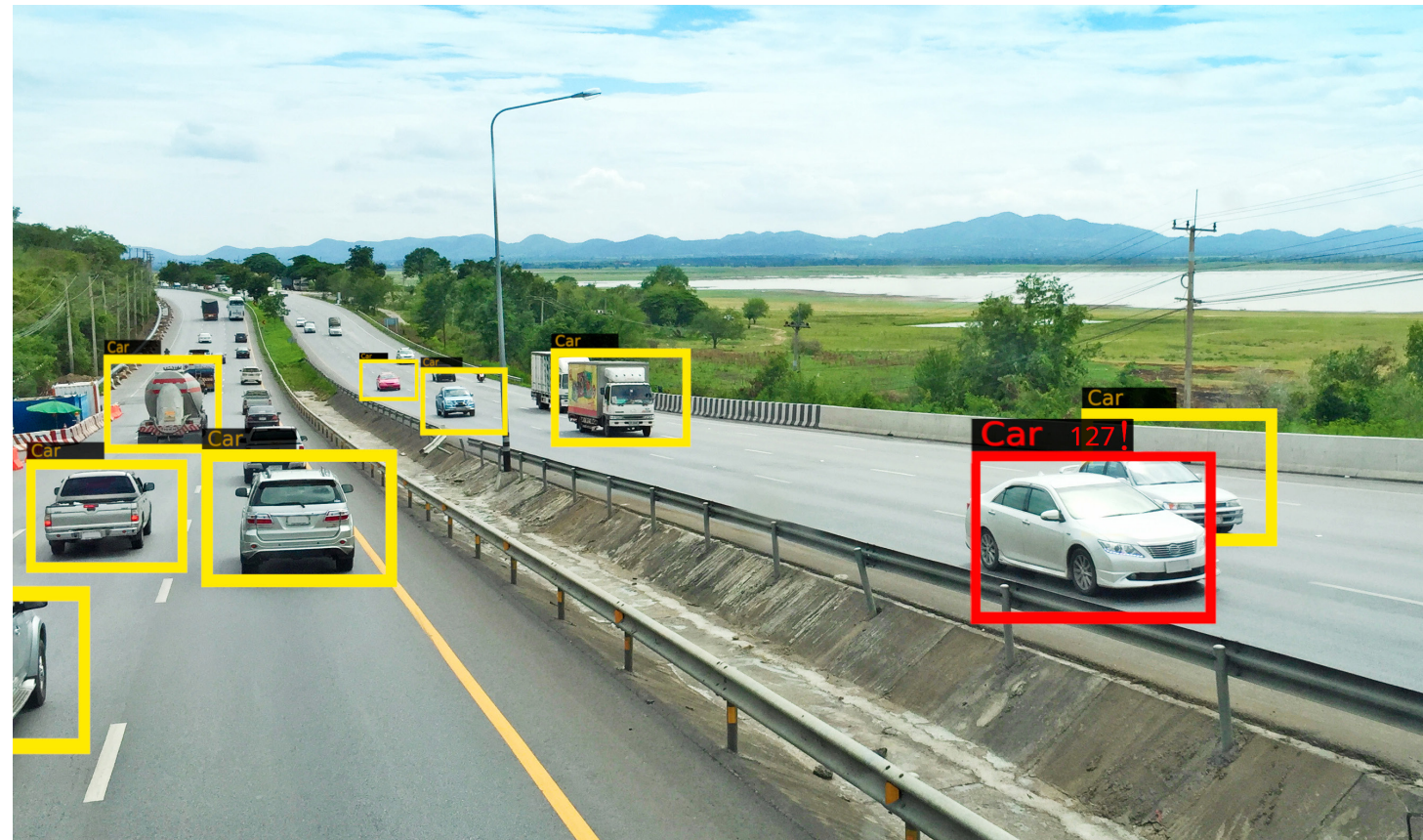
- システムティック故障 (設計バグなど) に関連するリスクに対処するため、製品ライフサイクルの全フェーズを大まかに定義。
- ハードウェア コンポーネントの寿命期間中のランダムな故障 (トランジスタの磨耗やソフトエラーなど) に関連するリスクに対処するため、推奨される安全メカニズム (診断) を定義。

AMD は長年にわたり機能安全に注力しており、20 年以上前からオートモーティブ市場向けにこれらの機能を備えたコンポーネントを提供してきました。現在、AMD は FPGA およびアダプティブ SoC 製品ポートフォリオで、第 4 世代目の機能安全ソリューションを提供しています。

機能安全について

エンドツーエンドの機能安全ライフサイクル: AMD は、製品開発から顧客への納品まで、複雑なプログラマブル SoC に適したエンドツーエンドの機能安全ライフサイクルを取り入れており、これをさまざまな IP ブロック、SoC、および製品に適用しています。

この文書の発行時点では、CFMEA (概念故障モードおよび影響分析)、DFMEA (設計故障モードおよび影響分析)、FMEDA (故障モード、影響、診断分析) などの自動化された安全性分析が、複数の先進技術ノードの 100 以上の IP ブロックに対して適用されています。



ハードウェア製品の信頼性と品質: AMD の製品は、オートモーティブ市場だけでなく、航空宇宙 / 防衛、産業、医療、データセンター、サーバーなど、さまざまな市場の幅広い用途に使用されています。AMD は、新製品導入 (NPI) 適格性評価から、AECQ100 や放射線ビーム試験を超える適格性評価、ボリウムシステムテスト (VST) までの厳格なテスト機能を実装し、それらを透明性のある公開デバイス信頼性レポートや顧客が設定可能な信頼性評価機能を通じて、製品の優れた信頼性と品質を証明してきました。20 年以上にわたり、信頼される車載向けサプライヤーとして、2 億 2,000 万以上のデバイスを出荷してきました。リコールや供給停止は一度もなく、12 FIT 未満の故障率を維持しており、1 ppm 未満を目標に取り組んでいます。

概要	2
オートモーティブ市場のトレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦とソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックとアダプティブ SoC: 柔軟性の利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを超越	11
アダプティブ コンピューティングによる機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアとエコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

ビルトインの最先端安全メカニズム : ASIL-B から ASIL-D までのさまざまなユース ケースに対応するため、AMD はハードウェアとソフトウェアの安全機能の組み合わせを実装して、最適な安全性レベルを最小限のオーバーヘッドで実現します。

- **冗長性** : チップには冗長コンポーネント (デュアルコア CPU など) が存在し、1つのコンポーネントでエラーが発生しても動作を継続できます。
- **エラー検出および訂正機能** : ビルトインのエラー チェック機能でデータの破損を特定して修正します。
- **セルフテスト回路** : 定期的にセルフテストを実行し、重要なコンポーネントのエラーを検出します。
- **ウォッチドッグ タイマー** : システムの動作を監視し、異常が発生した場合にチップをリセットします。
- **ビルトイン診断** : チップが診断した情報を外部システムに送信してエラーを解析します。これはハードウェアまたはソフトウェアのいずれかで実装できます。

認定済みの設計ツール、設計手法、IP: AMD は、自動車 OEM 向けに基本的なソフトウェアも提供しています。このソフトウェアは、アプリケーションやユース ケースに応じた適切な機能安全要件を満たしています。AMD は顧客と連携し、安全かつ堅牢なソリューションの実現を支援しています。

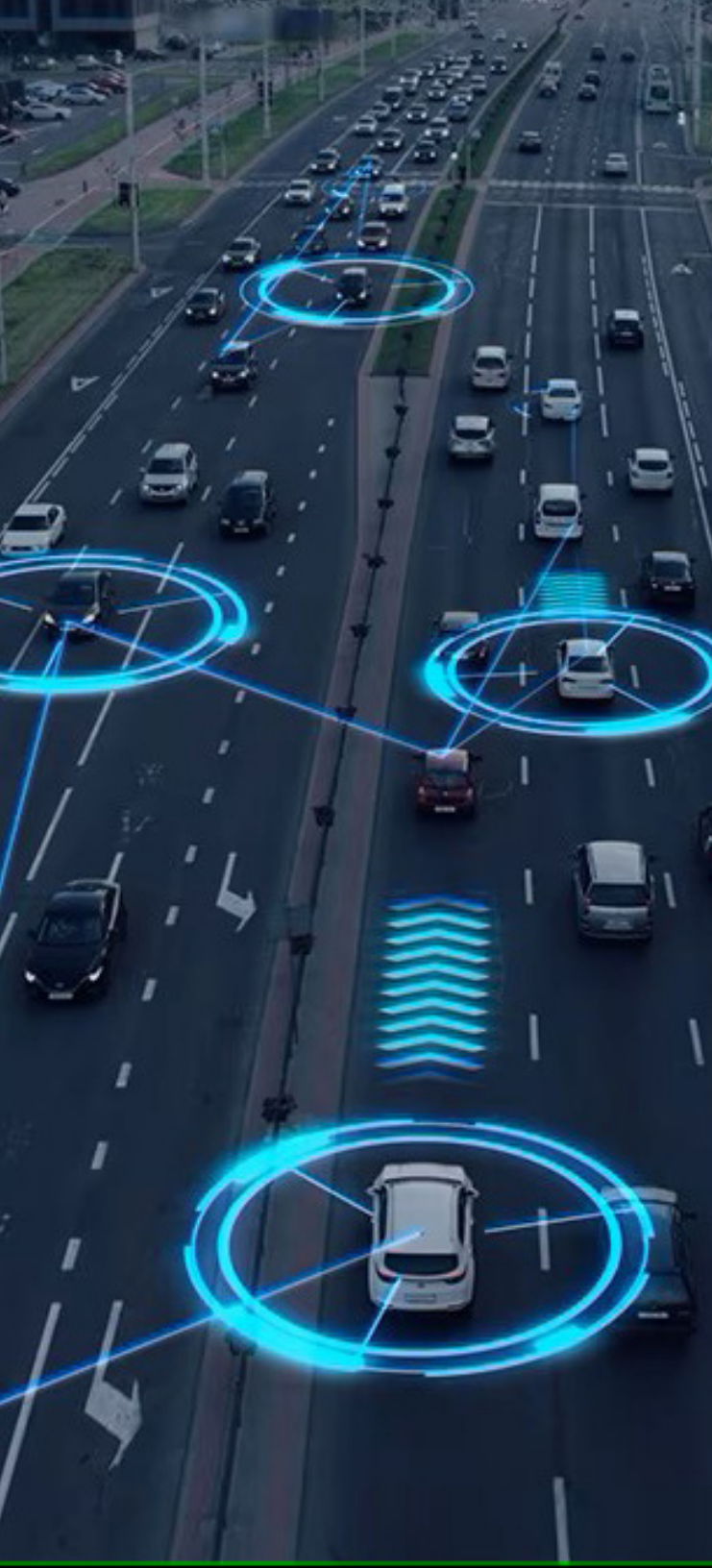
具体的には、AMD FPGA では認定済みの「アイソレーション デザイン フロー (IDF)」手法を提供し、顧客の安全ソリューションを支援しています。このアプローチは、クリティカルな機能とノンクリティカルな機能を分離して「セーフティ アイランド」を確保し、また冗長性も採用しています。AMD が提供するハードウェアとソフトウェアは、いずれも要求される安全基準を満たしています。つまり、OEM は、AMD が提供するハードウェアとソフトウェアを使用することで、安全基準を満たした信頼性の高い車載システムを構築できます。

機能安全と性能向上のためのパーティショニング

パーティショニングは、機能安全の実現に使用される設計手法であり、安全要件に基づいてシステムを複数の領域に分割します。つまり、システムのある部分で問題が発生しても、別の重要な部分に影響を及ぼさないようにする仕組みです。たとえば、ラジオの音量調整に問題があっても、ブレーキ機能が妨げられることはありません。

パーティショニングは、並列処理によって処理効率を高めるためにも使用できます。AMD のプログラマブル ロジック デバイスを使用することで、デザインを分割して開発プロセスを効率化できます。たとえば、自動運転機能の実装にはシステムに次の要素が必要です。

- 車両の周囲の状況を検知する
- オブジェクトの種類を特定し、それらが車両に対してどのように移動しているかを認識する
- 起こりうる特定の状況で車両がどのように対応すべきかを計画する
- 必要に応じて車両を操縦する



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

開発者は、柔軟な I/O を介して多様なセンサーを AMD FPGA やアダプティブ SoC に直接接続できます。また、独立したパイプラインに機能を実装し、それらを同時に実行するプロセスフローを作成できます。前述の例を使用した場合、センサー領域から知覚領域へ直接データが送られ、知覚領域がデータにアクセスします。知覚領域で評価された情報は、その後、計画領域に送られて、そこで動作が決定されます。決定された情報は、その後、操作領域に送られて、ブレーキをかけるタイミングやスロットルを開けるタイミングなどの操作が実行されます。

一般的な MCU や CPU のアーキテクチャでは、プロセッサは一度に1つのタスクしか実行できないため、これらの領域は順番に実行されます。AMD Versal™ アダプティブ SoC を使用すると、これらの各領域を並列実行できます。システムが複数の領域を同時に処理することで動作が効率化し、リアルタイムの応答が可能になります。さらに、データが領域間でのみ移動し、チップ外へ移動しないため、処理速度も向上します。

AMD は、自動車 OEM 向けに、デザインのベースとして使用できる処理フローを提供しています。これらを使用することで、独自フローを開発しなくてもアダプティブ SoC のような複雑なアーキテクチャを最大限に活用できます。これらのフローを AMD があらかじめ設計することで、開発者はアプリケーション内でさまざまな機能安全およびセキュリティ要件を満たすことができます。

分離による機能安全の実現

Versal アダプティブ SoC の重要な機能の1つは、IVX やプレミアム アプリケーション (ゲーム、ストリーミング、インターネット閲覧など) を、ADAS や自動運転機能を処理する演算リソースとは別のディスクリート プロセッサに実装できることです。

安全性: 機能安全性を確保するためには、エンターテインメントシステムを、運転に直接かかわる重要な機能やシステムから分離する必要があります。プロセッサに複数のビデオストリームを

ロードする際に、車両の動作に影響を与えるようなことがあってはなりません。

リアルタイム応答: 車両機能のリアルタイム要件に対応するには MCU アーキテクチャが最適です。一方、プレミアム アプリケーションは、インフォテインメント機能向けに設計されたマイクロプロセッサ (MPU) が最適です。アダプティブ SoC を使用することで、これらを1つのチップに実装し、それぞれを分離することが可能です。

拡張性: AMD の幅広い製品ポートフォリオを活用すると、車載インフォテインメント機能を異なる価格帯に合わせて拡張できます。ローエンドの車両には、1つのエンターテインメント チャンネル (ビデオまたはゲーム) をサポートできるプロセッサを選択できます。ハイエンド (高級) 車両には、複数の同時インフォテインメント チャンネルをサポートできる、より高性能なプロセッサを選択できます。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

セキュリティ



自動車をインターネットに接続することで画期的な機能を実現できる一方で、車両の設計方法を根本から変える必要があります。これまででは、車が故障する可能性のある状況を予測して、対応してきましたが、今では、車が悪意のある攻撃にさらされる可能性も考慮して設計する必要があります。

ISO 21434 では、さまざまなサイバー攻撃からシステムを守るために自動車のセキュリティ対策要件が規定されています。ソースに接続する前に、車両は信頼性を確立する必要があります。十分なセキュリティを確保するには、ハードウェアによる信頼のルート、暗号化、認証などの機能が不可欠です。また、これらは

OTA (Over-the-Air) アップデートなどの重要な機能にも不可欠です。

AMD は、先進的なセキュリティ機能をシリコンに直接組み込むことでセキュリティを強化しています。これらの機能は、新世代の製品がリリースされるたびにさらに進化してきました。

ハードウェアのセキュリティは、広範なセキュリティ ライブラリ、セキュリティ モニタリング IP、サードパーティのセキュリティ ソフトウェアでサポートされています。また、AMD は、技術資料のホワイトペーパーやアプリケーション ノート、ユーザーガイド、セキュリティ カンファレンス / ワーキング グループ、

顧客サポートを通して、開発を加速するためのセキュリティ デザイン ガイダンスも提供しています。

AMD は、アプリケーションの開発段階から、製品がサプライチェーンを通じて出荷されるまでの製品ライフサイクル全体を通じたセキュリティ対策を講じています。なぜなら、システムが安全に起動しないということは、砂の上に家を建てるようなものであり、システム全体が危険にさらされる可能性があるからです。

AMD は世界水準のベストプラクティスを採用して、シリコン、ソフトウェア、および開発ツールの信頼性を確立しています。たとえば、無数の攻撃ベクトルから守るために、さまざまな防御機能をシリコンに実装しています。AMD デバイスは、安全に起動するためにハードウェアベースの信頼のルートを採用して、認証性、機密性、整合性を確保し、これをベースにシステム全体が構築されるようになっています。

最先端のシリコン機能には、不正操作防止デザイン、差分電力解析 (DPA) への対策、キーのリードバック保護、改ざんの記録など、多くのセキュリティ機能が組み込まれています。OEM は、特定の暗号化と認証、カスタム マーキング、および eFUSE プロビジョニングを指定したデバイスを注文できます。

AMD の製品とサプライチェーンのセキュリティ機能については、<https://bit.ly/44SqxFA> をご覧ください。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

OTA (Over-the-Air) アップデート

今日の車両には膨大な数のソフトウェアが搭載されており、その数は増える一方です。自動車 OEM は、エンジンのファームウェアから、セキュリティ、インフォテインメントアプリケーションに至るまで、車両のすべてのソフトウェアをアップデート可能にする必要があります。

OTA (Over-the-Air) アップデートでは、車両の性能と効率を継続的に向上させることができます。また車両のライフサイクル全体を通して、技術者やディーラーに依存せずに新機能を導入することも可能です。さらに、現行世代の車両に適用された改善点を旧世代の車両にも反映できます。これにより、自動車 OEM はアフターマーケットの機能向上に関連した新しい収益源を作り出すことが可能になります。

ただし、すべての改善をソフトウェアで実装できるわけではありません。たとえば、ADAS 機能は、ステレオビジョン (2つのカメラアングルを使用して、車両の周囲をより正確に把握する) や AI を利用しています。AI は入力されたセンサーデータを分析およびフィルタリングし、リアルタイムで意思決定します。これらの最先端技術は常に進化しており、アルゴリズムは毎年大幅に改良されます。また複雑で応用範囲が広いことから、アルゴリズムは専用のプロセッサに実装されることがあります。これによって処理速度が向上し、リアルタイムの応答性基準も満たすことが可能になります。専用のプロセッサが ASIC やコプロセッサとして実装されると、その機能は固定されます。新たな改良がハードウェアの変更を必要とする場合、固定されたアーキテクチャでは変更を適用できません。

このように機能が固定されるシリコンではなく、AMD の FPGA およびアダプティブ SoC ポートフォリオは、システムが透過的かつシームレスに、そして安全に進化できる柔軟なプラットフォームを提供します。

AMD は、ソフトウェアとハードウェアの両方のアップデートを可能にします。AMD のアダプティブ SoC は、ハード IP コアや

プログラマブルロジックを組み合わせることで、ハードウェアデザインにソフトウェアレベルの柔軟性をもたせることができます。このように、プログラマブルロジックリソースを再構成することで、ソフトウェアとハードウェアの両方でアルゴリズムを最適化することが可能になります。

これにより、自動車で使用される先進技術、主に AI による物体検出や認識、予知保全などの ADAS 機能を効果的に適用できる将来性に優れたシステムが実現します。また、変更された規格や規制に対応しなければならない場合に、高額なディーラーに車両を預けて新しいソフトウェアをインストールしたり新しいボードに変更するのではなく、アダプティブ SoC で構築された車両システムは、OTA 技術を利用して簡単に変更を適用できるようになります。

技術者やディーラーに頼らずハードウェアをアップデート

ハードウェアのアップデート機能は、設計段階から 10 年間走行した車まで、自動車のライフサイクル全体にわたって価値を高めます。ハードウェアアップデートに対応できるアダプティブ SoC を使用することで、自動車 OEM が得られるメリットをいくつか紹介します。

設計および開発段階: エンジニアは、開発初期段階で多様なセンサーを評価および検証する必要があります。厳選したにもかかわらず、その後要件が変更されたり、利用できないコンポーネントが出てきた場合には、最終段階で新しいセンサーを選定し直す必要があります。機能が固定されたアーキテクチャでは、そのインターフェイスに対応できるセンサーは限られてしまいます。柔軟で適応性のあるアーキテクチャを使用すれば、センサーの変更は簡単です。新しいセンサーに合わせて I/O インターフェイスを自由に再構成できます。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

デプロイメント後: AI が急速に進化する技術であることは明らかです。アルゴリズムが頻繁に変わるだけでなく、推論処理の基礎となる技術も進化していきます。機能が固定されたプロセッサ システムでは、そのデバイスに搭載されているアクセラレータやその他の処理要素でサポートされるアルゴリズムやデータ型が制限されてしまいます。つまり、既存のデプロイ済みシステムに対して、OEM が新しいアプローチを適用することが難しくなります。

アダプティブ SoC では、システムが活用できる処理リソースの容量以外に制限はありません。より小さなデータ型を使用する革新的なアルゴリズムを設計して対応できます。プログラマブル ロジックはあらゆるデータ型をサポートできるため、デプロイ後に新しいアルゴリズムをシステムにアップロードできます。このようなシステムは、応答速度の向上、必要なプログラマブル

ロジック リソースの削減、電力効率の向上などのメリットを得られる可能性があります。

将来性に優れた設計: 最新のサイバー攻撃から常にシステムを守るには、車載アプリケーションやセキュリティなどの機能をアップデートできることが不可欠です。AI 機能のフィールド アップデートが可能になると、OEM はドライバーや同乗者の安全性を継続的に向上させることができます。

規格と規制: 規格や規制は比較的緩やかに変化しますが、車両の寿命は長く、この間に業界が大きく変わる可能性があります。柔軟で適応性の高いプラットフォームがあれば、ディーラーに行かなくても変更に対応できるようになります。また、ハードウェアを変更することなく、1つの基本デザインをさまざまな国の規制に対応させることも可能になります。

付加価値機能: OTA は、車を購入後も長期間にわたってアップグレード可能にすることで、OEM に新たな収益機会をもたらします。たとえば、IVX が大幅にアップグレードされた場合を考えます。自動車 OEM は、このアップグレードを既存のすべての顧客に有料で提供することで、これまでは得られなかった収益を得ることができます。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SOC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SOC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SOC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

ソフトウェアとエコシステム

次世代オートモーティブ プラットフォームの成功には、ソフトウェアの存在が不可欠であることは言うまでもありません。AMD は、長年オートモーティブ業界の顧客向けにクラス最高の基本ソフトウェアを提供してきました。また業界パートナーと連携して既存のソフトウェアプラットフォームを AMD システムで動作させるための取り組みも進めています。

各 OEM が異なる種類のオペレーティング システム (OS) を使用している可能性を考慮し、主要な OS、リアルタイム オペレーティング システム (RTOS)、およびハイパーバイザーをサポートすることで、ソフトウェアとの連携を容易にしています。これにより、OEM 各社は車両の各システムにクラス最高のソフトウェアを選択できます。

たとえば、AMD は Android™³ Automotive OS 対応のソリューションを提供して、アプリケーション エコシステムをサポートしています。サードパーティの開発者は、この標準スタックを使用することで、革新的な車載アプリケーションを低コストで迅速かつ簡単に構築できます。また、AMD は自社デバイスにも実装し、次世代技術へのスムーズな移行を支援しています。

業界支援の一環として、AMD は自動車 OEM がさまざまなアプリケーションを開発できるよう、オープンソース コミュニティでさまざまな取り組みを主導しています。たとえば、ユーザーがお気に入りのストリーミング ビデオ アプリケーションやコンテンツにアクセスできるようになります。その他にも、AMD は業界パートナーと連携し、ティア1のゲーミング コンテンツをサポートする取り組みもしています。これにより専用のゲームコンソールを別途開発して統合する必要がなくなります。

ソフトウェア アプリケーションをサポートするもう1つの重要な利点は、自動車が最新のゲーム、ビデオ ストリーミング、およびビジネス アプリケーションに対応できるようになることです。AMD が提供するハードウェア プラットフォームを

利用することで、自動車 OEM は、サードパーティのアプリケーション デザインをサポートする既存のインフラを活用でき、これにより、追加の大規模なハードウェア投資を必要とせずに、市場の需要に迅速に対応できます。

開発エコシステム

自動車 OEM には、技術力を補うために適切なソリューションとパートナー サポートが必要です。ソフトウェア面を考えると、1台の車には150 以上の異なるベンダーのコードが組み込まれていることがあります。これほど多くのソフトウェアを統合する

ことは、特に厳しい安全基準をクリアする必要があるシステムでは、ソフトウェア チームに大きな負担がかかります。

AMD は自動車業界向けのソフトウェア サプライヤーと連携し、主要なツールやソフトウェアを AMD のツールチェーンに統合しています。必要なソフトウェア スタックが既に統合されているため、自動車 OEM は統合にほとんど (まったく) 時間をかけることなく、主なソフトウェアやツールを活用できます。つまり、自動車 OEM は時間のかかる統合作業を回避でき、すぐに付加価値のある設計に注力できます。



3. Android および Android Auto は、Google LLC の商標です。互換性のある Android スマートフォンと互換性のあるアクティブ データ プランが必要です。

概要	2
オートモティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

また、AMD は拡張可能なモジュール型のオープン ソリュー ション ポートフォリオを提供し協業することで、顧客の設計 サイクルをサポートします。AMD の技術チームが概念実証 デザインを構築します。これは、顧客競争を目的とするのではなく、信頼できる基盤を提供するためです。自動車 OEM は この基盤を使用して効率的かつインテリジェントな車を設計 できます。たとえば、AMD はカメラなどのセンサーに接続 するための IP を提供しており、OEM 向けに光学処理フローも 提供しています。AMD がサポートすることで、OEM は自社 IP の開発など、より有益な作業に集中できます。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

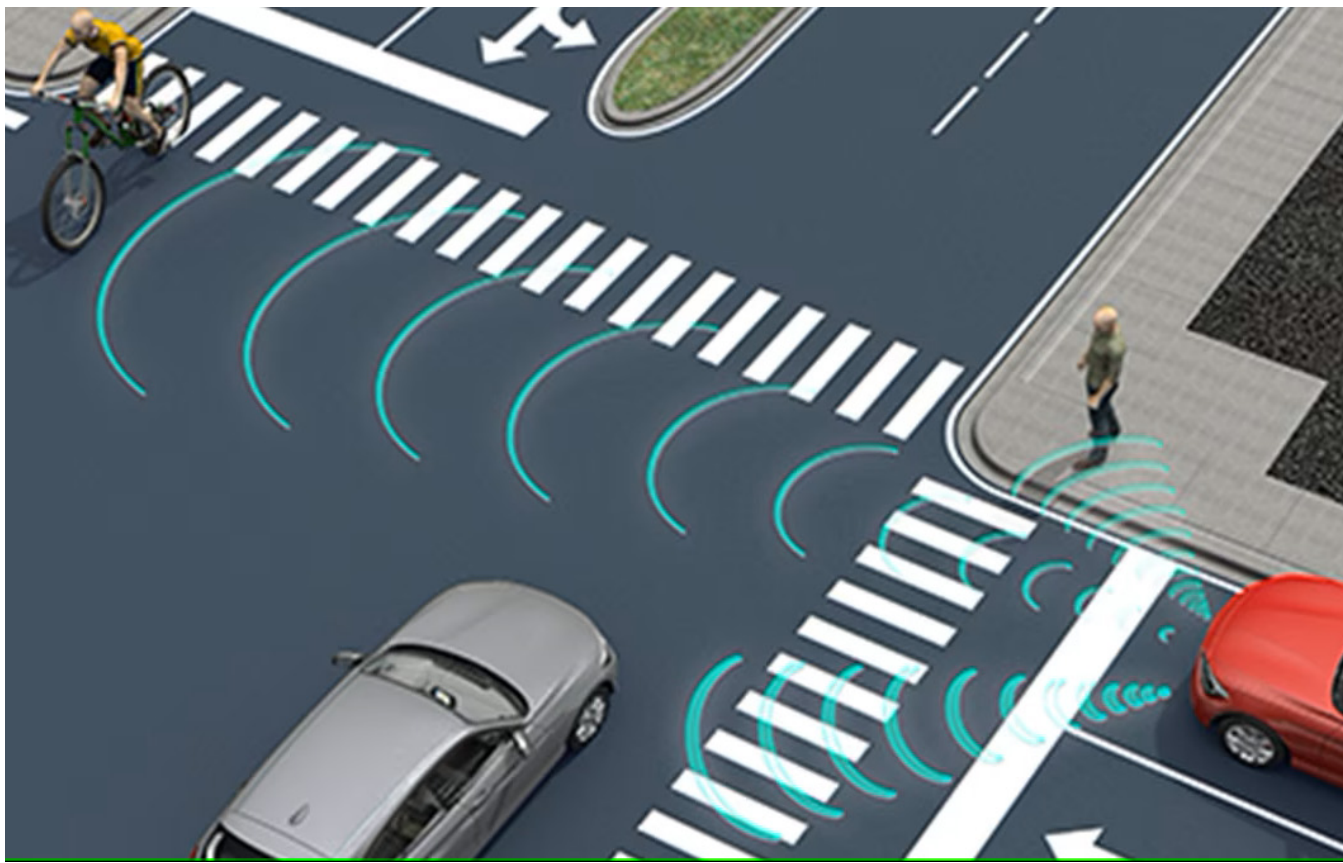
人工知能 (AI): 次世代自動車の基盤技術

人工知能 (AI) は、今日の自動車業界に不可欠な技術であり、今後その役割はさらに高まります。AI 処理はクラウドで実行できますが、リアルタイムの応答性を重視するアプリケーションでは、一部またはすべての AI 処理をローカルで実行する必要があります。センサーのエッジ処理と車両内の中央ハブ処理の組み合わせで、前処理から推論、後処理に至るまであらゆる AI 処理を、リアルタイム要件を満たす範囲内で実行します。自動車の設計において、AI の役割が今後高まる分野をいくつか紹介します。

ビジョン処理 : カメラ センサーは、ADAS が適切に対応できるように、映像を分析して対象物を識別し、動作を決定する必要があります。

運転支援 : AI によって、ドライバーと車の相互作用がより自然かつスムーズになります。またドライバーの嗜好や能力に合わせて、そのレベルを調整することも可能になります。

車両間の通信 : この技術はまだ初期段階であり、具体的な内容や使用方法は確定されていません。将来的には車両間の通信が可能になり、必要な情報を共有できるようになります。たとえば、乗用車がトラックの後ろを走行し、乗用車のドライバーは前方が見えない状況を考えます。トラックは、乗用車が認識できない前方車両の情報を後続車両と共有できるようになるため、数台先の車が突然ブレーキをかけた場合、後続の各車両が直ちに認識し、適切に対応できるようになります。



駐車支援 : これは、センサーで検知した情報に基づいて車両が自動で駐車できるようになる動的アプリケーションです。

自動運転のためのナビゲーション機能 (NoA) : NoA は、おそらく 2 段階 (Highway NoA と City NoA) で導入されます。

Highway NoA は、歩行者や自転車がない車両専用道路で自動運転車が自律走行する単純な状況を想定しています。現在、この技術はエンベデッド ビジョン システムを用いて実装されています。

一方、City NoA は、さまざまな危険や障害物があり、想定される状況も多様化しているため、非常に複雑な実装になります。ビジョン センシング技術だけでは、市街地のさまざまな状況に対応することは難しいと考えられています。実際、多くの EV では、車両の認識範囲を拡張するためにレーダーと LiDAR が採用されています。

先進的な自動運転車では、この City NoA 技術が重要な差別化要素となるでしょう。ただし、使用するセンサーの数や種類が増加するほど、より高い処理能力が必要になります。たとえば、レーダーと LiDAR には、ビジョン処理やオブジェクト認識とは異なるコンピューティング エンジンが必要です (例 : LiDAR フュージョンで 3D マップを作成)。機能が固定されたアーキテクチャで、このような複雑な技術を実装するには複数のプロセッサとチップが必要になります。アダプティブ SoC を使用すると、これらのさまざまな機能を 1 つのチップに実装できます。

デジタル コックピット : ドライバーと同乗者をモニタリングすることで、全体的な安全性レベルが大幅に向上します。AI を利用することで、居眠り運転や暑い日に窓を閉めたままで車内にペットが放置されているといった状況を検知できます。

IVX の向上 : AI 技術が活躍するもう 1 つの領域は IVX です。コックピットに生成 AI を取り入れることで IVX を向上させることができます。現在の音声インターフェイスはキーワード技術がベースとなるため、単純なタスクを実行する場合でも

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SOC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SOC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SOC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

いくつかのメニュー操作が必要になります。AI を導入することで、車両は自然言語処理に対応できるようになり、ドライバーは完全な文章で車両システムと対話できます。生成 AI がインテリジェントかつ文脈に即した応答を可能にします。

車両システムが自然な会話を理解できるようになると、ドライバーと自動車のかかわり方が根本から変わります。ドライバーや同乗者は、スイッチ操作や、複雑なメニューを音声操作で選択するのではなく、コンピューターに自分が望むことを伝えるだけで完結します。

自然言語処理や生成 AI は、クラウドに接続しなくても動作できることが理想的です。山間部や高層ビルが密集する都心、トンネルなど、電波がほとんど届かない場所での長距離ドライブを考えると、インターネットに接続できない環境でも車両インターフェイスは機能する必要があります。

自動運転オフィス: モバイル オフィスの実現をサポートする車載用の生産性向上アプリケーションは多数あります。たとえば、メールや文書を要約できる GTP のようなインターフェイスがあれば、ドライバーは運転に集中できます。車内エクスペリエンスが PC ベースになるにつれ、AI PC の多くの機能を車内に取り入れることができるようになります。たとえば、ビデオ会議では AI を使ってアイトラッキングを自動化し、ドライバーが常にカメラの方向を見ているように見せることができます。AI による自動フレーミングや背景効果によって、移動中のビデオ会議が快適になります。また、会議の要約や、音声からテキストへ変換するコマンドを使用したコンテンツの生成にも AI を活用できます。

安全性の向上: IVX の進化に伴い、高度な安全機能を多数提供できるようになりました。音声識別機能は、同乗者が大声で話している車内でドライバーの声を識別できます。Sound

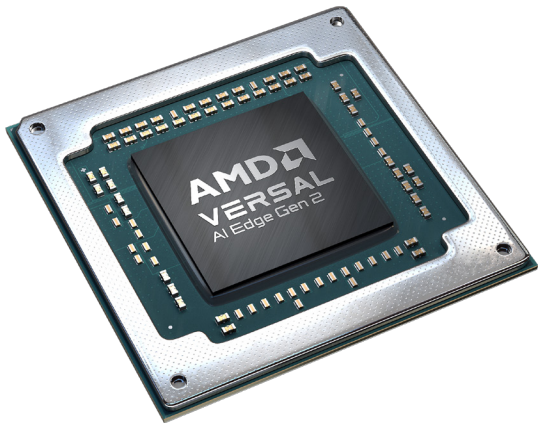
Signature (音の特徴) や Direction Tracking (方向追跡) 機能を使用すると、識別精度がさらに向上します。また、これらの機能は、同乗者 (小さな子供など) によってドライバーが意図しないコマンドが誤って呼び出されるのを防ぐことができます。

AMD が自動車の AI 化をどのように実現しているかについては、この eBook の後半「オートモーティブにおける AMD: ユース ケース」の章で詳しく説明します。



概要	2
オートモーティブ市場のトレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦とソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックとアダプティブ SoC: 柔軟性の利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを超越	11
アダプティブ コンピューティングによる機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアとエコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

次世代自動車向けの AMD Versal™ AI エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC



AMD Versal™ AI エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC は、大規模なスカラー、AI、DSP 演算を必要とする高性能なエッジおよびビデオ アプリケーションに最適なプラットフォームであり、次世代の自動車機能の実現に貢献します。このデバイスは、既存の Versal AI エッジ シリーズ アダプティブ SoC をベースに構築され、Zynq™ UltraScale+™ MPSoC EG および EV ファミリの機能が統合されています。

この新しいデバイスは、性能、消費電力、面積、機能安全、セキュリティ機能を最適なバランスで満たすよう設計されているため、車に最先端のエンベデッド機能を搭載できます。

- Gen 1 デバイスと比較して最大 10 倍のスカラー演算性能を提供
- Gen 1 デバイスと比較して最大 2 倍の Int 8 演算性能を達成できる新しい AI エンジン (AIE-ML v2)

- LPDDR5x (8533 Mb/s) をサポートする X5IO および DDR メモリ コントローラー。Gen 1 デバイスでサポートされる LPDDR4x の最大ラインレートの 2 倍
- 高速 PS ペリフェラル : USB 3.2、DisplayPort™ 1.4、10 GbE、PCIe® Gen 5x4
- ハード化されたビデオ エンコード IP (12 ビットの 4:4:4 H.264/265 をサポート)
- 1 GHz Mail-G78AE GPU IP を統合
- 最大 8 コア APU
- 最大 10 コア RPU
- ハード化された ISP IP
- ハード化された VPP IP

このデバイスは、ADAS および AD ドメイン コントローラー向けに構築されており、安全性や信頼性を損なうことなく、最大のワットあたり性能を提供します。高性能車載アプリケーションで必要とされるスカラー演算、AI 演算、DSP 演算を可能にしながらも、厳しい物理的および電力制約の中で動作するように設計されたデバイスです。このデバイスの役割は、安全かつ信頼できる運転を支援するため、複数のビデオ入力をリアルタイムで効率的に収集し、AI 処理を適用してこれらの入力进行分析し、安全かつ確定的に制御判断することです。

Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC は、インテリジェント カーに必要なさまざまな処理エンジンを単一デバイスに実装できます。このアダプティブ SoC では、開発者が処理を分割し、プログラマブル ロジック リソースを使用してそれぞれの処理に最も効率的なエンジンを割り当てることができます。たとえば、より安全な運転には、サラウンド ビューやインテリ

ジェント リア ビューなどで車両周囲を複数の視点で表示する必要があります。これらを別々の CPU で実装するのではなく、機能安全に対応した単一のアダプティブ SoC で実現できます。

Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 ファミリの利点

Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC は、最先端の車両設計においてさまざまなメリットをもたらします。その一部を次に示します。

ハイパフォーマンス コンピューティング: 最大 10 倍のスカラー演算性能を達成し、200 DMIPS 以上の処理性能を実現することで、データの収集と分析、そして意思決定までをリアルタイムに実行します。低遅延であることは、自律車両の意思決定に不可欠な要素です。これらの機能 (センサー処理、データ分析、AI アルゴリズム、制御機能) をすべて単一のチップに統合することで、遅延と消費電力を最小限に抑えることができます。

機能安全: アダプティブ SoC のプロセッシング チェーンは、APU から DDR5 メモリまで ASIL-D/SIL3 に準拠しているため、機能安全が確保されています。

ハード化されたセキュリティ機能の強化: アプリケーション セキュリティ ユニット (ASU) が統合されているため、システムの安全性とリアルタイム動作が確保されます。このセキュリティ ユニットは柔軟性に優れているため、必要に応じてアップデートすることで常に最高レベルのセキュリティを提供できます。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

次世代 AI: このアーキテクチャの AI エンジン (AIE-ML v2) は、AI の推論処理を非常に高効率 (TOPs/W) で実行し、過剰な電力を消費せずにすばやくデータを解析できます。

迅速な AI 開発: Versal アーキテクチャは、Vitis および Vitis AI 開発プラットフォームでサポートされています。これらの高度な開発ツールを使用することで、優れた AI/ML システムを短時間で構築できます。

センサーの接続性: 世界最高水準のプログラマブル ロジックを持つ AMD Versal アダプティブ SoC は、多様なセンサー入力を実装し、あらゆるセンサーに接続できます。柔軟なプログラマブル ロジックを使用し、最新の I/O と高度なハード IP を組み合わせることで、環境分析や意思決定が実行される同じデバイス上に、演算前と演算後のセンサー データの集約と処理プロセスを独自に設計できます。このように、単一チップで高性能なエッジ処理とビデオ システムを実現できるため外部のハブやスイッチを追加する必要がなく、結果としてデザインがシンプルになりコストも削減できます。

レーダーと LiDAR は、ADAS や自律型システムですます重要 な役割を果たしますが、これらのセンサーの使用には非常に複雑な処理が必要です。FPGA やアダプティブ SoC は、機能が固定された CPU とは異なり、処理効率を上げることができます。特に優れている点は、単一デバイスで処理できるセンサーやチャネル数が多いことです。車両内のセンサー数が増加するにつれて、OEM はより効率的かつコスト効率よく拡張するために、処理機能を統合する必要があります。

業界をリードするプログラマブル ロジック技術: この技術の最大の特徴の 1 つは、センサー データをリアルタイムで集約するデザインを実現できることです。ADAS プラットフォームでは、センサー フュージョンが最も高い演算能力と処理能力を必要とします。このステージをプログラマブル ロジックにオフロードすることで、プロセッサは運転ソリューションのその他の動作ステージや経路計画ステージに集中できます。

ソフトウェアおよびハードウェアの柔軟性: プログラマブル ロジックは、ハードウェアにソフトウェアの柔軟性を提供します。これにより、開発者はシステムを再設計することなく、進化するアプリケーション要件に対応できます。

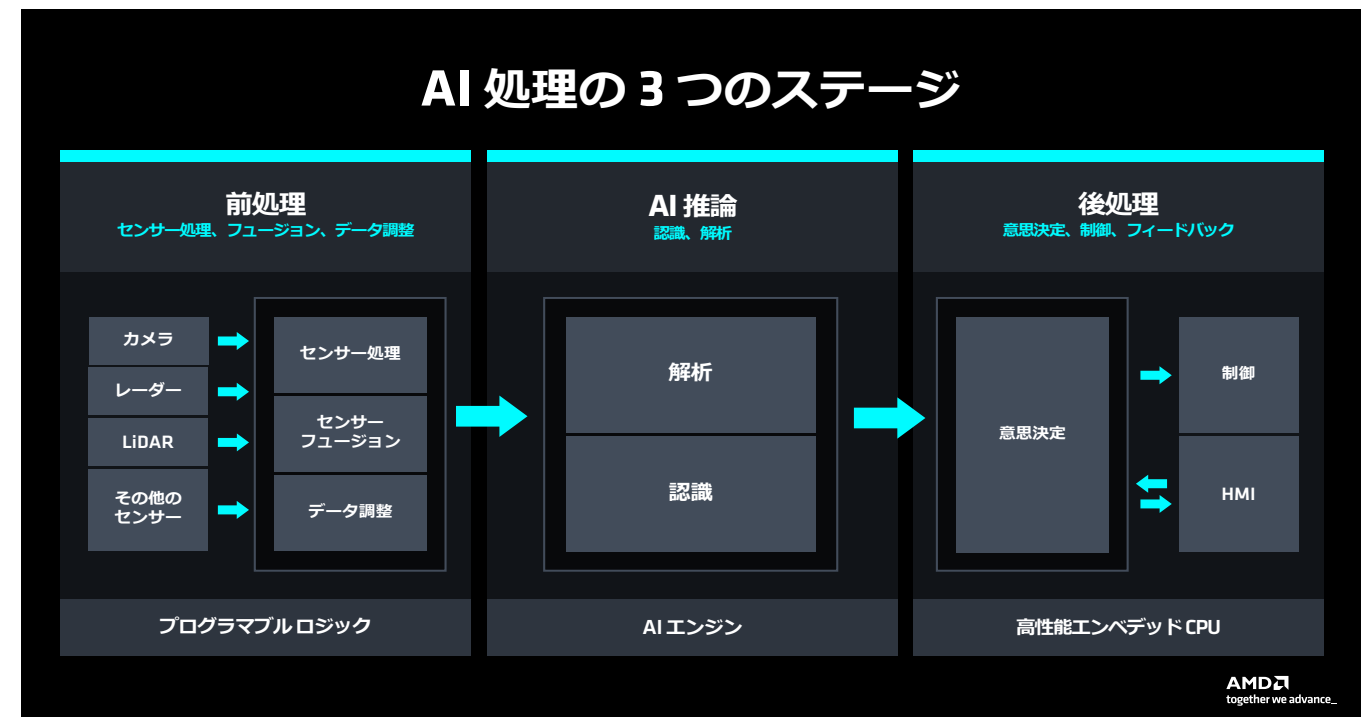
単一チップのヘテロジニアス演算

AMD Versal シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC は、業界最高レベルのプログラマブル ロジック、CPU、高度な安全機能、セキュリティ機能などを 1 つのデバイスに統合しています。これにより、OEM は単一のプラットフォームで、データの前処理から推論、後処理まで、アプリケーション全体のプロセスをサポートできるようになります。

ヘテロジニアス演算により、OEM は各タスクを最適なプロセッサに割り当てることで、性能、効率、メモリ帯域幅を最適化し、それにより消費電力とフォーム ファクターを削減できます。たとえば、FPGA はセンサー データの取得と前処理に適しており、

AI アクセラレータ (AMD 技術を採用) は AI 推論を効率化します。またエンベデッド CPU は制御のための意思決定に適しています。エッジ コンピューティングの性能、消費電力、およびフォーム ファクター要件を満たすためには、アプリケーションのそれぞれの分野に適したドメイン固有の処理システムを統合した単一プラットフォームが必要です。

AMD Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 のアダプティブ SoC は、前処理、AI 推論、後処理を単一チップで実現できるため、プロセッサ、PCIe® または I/O ハブ、コンパニオン チップとしての FPGA、セーフティ マイクロコントローラーなどを追加する必要がありません。複数チップ ソリューションでの負担がなくなり、結果として小フットプリントで低レイテンシのデザインを短時間で構築できるようになります。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

AMD Ryzen™ Embedded CPU が車内での PC やゲーミング体験を実現

自動車の自律化が進むのに伴い、移動中の生産性向上や娯楽など新たな過ごし方を求めるようになるため、高性能 PC コンピューティング、ビデオストリーミング、ゲームへのニーズが高まります。OEM は、これまでのアプローチを変え、車に PC を組み込んで車内エクスペリエンスを再設計する必要があります。

将来的には、通勤時や車の充電中にもシームレスに作業が続けられることが期待されています。この場合、複数画面で異なるアプリケーションを同時に実行し、画面上でアプリケーションを切り替える必要があります。また、高品質のビデオストリーミングやインターネット接続、自宅のゲーム環境を車内で再現することへの需要が高まるでしょう。これらの環境を実現するには、x86 プラットフォーム レベルの高性能コンピューティングが必要です。

AMD のエンベデッド CPU は、鮮やかな HD グラフィックスと視覚的に引き付けるコンソールやメディア ディスプレイを可能にし、圧倒的に差別化された次世代車両を実現できるため、自動車メーカーにとって魅力的なソリューションです。このような大型の高精細ディスプレイは、見やすく操作しやすい環境を提供するため、運転中の安全性向上にもつながります。

3D ゲーム

自宅での AAA ゲーム体験を車内で再現できることは、将来的に車の購入者に向けた大きなセールス ポイントとなるでしょう。これは、CPU に GPU 機能を統合した APU (アクセラレーテッドプロセッシングユニット) を使用、またはアドオンのディスクリート GPU を使用して実現できます。AMD のソリューションは、幅広いテクノロジー エコシステムに支えられており、あらゆるコンソールベースのゲーム機に対応できます。

ビデオ ストリーミング

次世代インフォテインメント システムは、そのソフトウェア パッケージ内でアプリケーションをストリーミングすることで車内でプレミアム コンテンツを提供できるようになります。高品質なグラフィックスで実現する、高解像度の配信 TV 番組、ライブ、スポーツ、映画を車内で楽しむことができます。

マルチディスプレイ アプリケーション

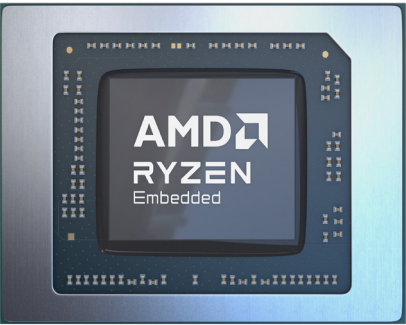
次世代自動車には、複数のディスプレイが搭載されるようになるでしょう。これらのディスプレイは、イマーシブな映像エンターテインメントを提供するだけでなく、最先端のデジタル コックピットでドライバーに有益なトリップ情報や安全警告を示すことも可能になります。

AMD Ryzen™ Embedded V2000 シリーズ プロセッサ

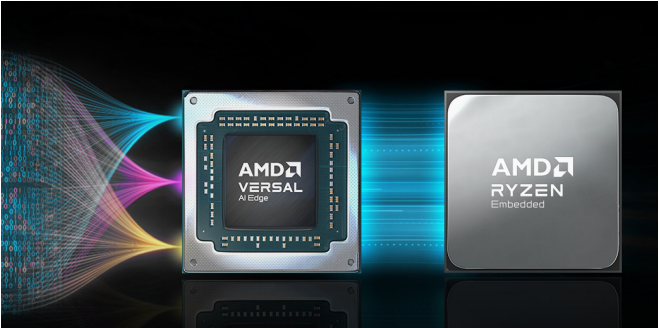
AMD Ryzen Embedded V2000 プロセッサ ファミリは、卓越した性能と電力効率を提供する車載アプリケーションに最適な製品です。単一の Ryzen Embedded V2000 デバイスを使用して、複数のデジタル コックピット ディスプレイを管理するだけでなく、AAA ゲームやビデオ ストリーミングなどのエンターテインメントや車内での生産性向上アプリケーションにも対応できます。

AMD Ryzen™ Embedded V2000 プロセッサ ファミリは、革新的な 7 nm プロセス テクノロジーの「Zen 2」CPU コア アーキテクチャをベースに構築されており、最適化された高性能 AMD Radeon™ グラフィックスを SoC デザインに統合しています。

Ryzen Embedded V2000 プロセッサは、最も要求の厳しいアプリケーションに対応するために 8 つの Zen 2 コアを搭載し、同時に 4 つの 4K ディスプレイをサポートします。



このデバイスは電力効率に優れ、最大 10 年間製品供給されます。またオートモーティブ カスタマー向けに長期間のライフサイクル サポートを提供しています。



AMD Embedded+ アーキテクチャ

新しいAMD Embedded+ アーキテクチャは、1つのボードにAMD Versal AI エッジアダプティブ SoC と Ryzen Embedded CPU を統合した、エンベデッド PC やエッジ アプリケーションのリアルタイム センサー処理に最適なソリューションです。その他にも、オートモーティブ市場に向けたソリューションを開発しています。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

オートモーティブにおける AMD: ユース ケース

AMD のアダプティブおよびエンベデッド x86 技術は、長年、自動車業界で採用されてきました。その具体的な例をいくつか紹介します。



AMD のアダプティブ コンピューティングが SUBARU の安全システム「アイサイト」の実現に貢献

SUBARU は、ビジョンベースの先進運転支援システム (ADAS) であるアイサイトに AMD 技術を採用しています。このシステムは SUBARU の一部の車種に搭載されており、適応走行制御、車線維持支援、衝突防止ブレーキなどの先進機能を実現し、クラス最高の安全性技術を提供しています。

アイサイトシステムは、人間の目のように 2 台のカメラで車両前方の車両や歩行者を 3 次元で認識し、それぞれの対象物までの距離、形状、速度を正確に判断します。AMD のアダプティブ SoC を採用することで、アイサイトの視野を約 2 倍に拡大し、より高速な画像処理を実現しました。



同社は、次世代アイサイト システムに AMD の Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC を採用することになっています。

HITACHI Astemo

AMD 技術が日立 Astemo の次世代前方カメラ システムに採用され、車両の安全性向上に貢献

日立 Astemo は、アダプティブ クルーズ コントロールと自律型緊急ブレーキ向けの新しい前方ステレオ カメラに、AMD のアダプティブ コンピューティング テクノロジーを採用しています。これにより視覚機能が向上し、次世代車両のさらなる安全性向上を実現しています。

AMD のオートモーティブ XA Zynq™ UltraScale+™ マルチプロセッサ システム オン チップ (MPSoC) は、車載カメラ システムにステレオ画像と単眼画像の処理能力を提供し、前世代カメラの 3 倍となる 120 度以上の広角範囲で対象物検知を可能にすることで、安全性を高めています。

AISIN

AMD 技術がアイシンの次世代自動駐車支援システムに採用

深層学習プロセッサを搭載した AMD Zynq UltraScale+ MPSoC オートモーティブ プラットフォームがアイシンの自動駐車支援 (APA) システムに採用されました。適応性の高いアーキテクチャを備える XA Zynq UltraScale+ MPSoC プラットフォームを使用することで、アイシンの次世代 APA システムは、歩行者、車両、空きスペースを、効率的かつ超低レイテンシで検出できるようになりました。

システムは、車両に搭載される 4 つのカメラと 12 個の超音波センサーにより周囲の環境を認識し、運転ルートを算出します。その算出されたルートを基に、システムが車両を制御して自動駐車します。



ecarX

ECARX、次世代の没入型デジタル コックピット プラットフォームに AMD プロセッサを採用

自動車メーカーにとって、次なる競争の舞台は没入型コックピットエンターテインメント体験の構築です。ヒューマン マシン インターフェイスによる車内でのインタラクションや大型アプリケーション (ゲームなど) といった「第三の空間」に対する需要が増すにつれ、コックピット プロセッサの演算能力やビデオグラフィックレンダリング機能への要件も高まり続けています。

600 万個以上のデジタル コックピット製品の量産実績がある ECARX は、AMD Ryzen™ Embedded V2000 プロセッサと AMD Radeon RX 6000 シリーズ GPU を採用し、同社の ECARX Makalu コンピューティング プラットフォームに高い演算能力を与えています。ECARX は、専用の視覚化プログラムやその他のシステム ソフトウェアと共に、AMD チップのパワフルな演算能力やビジュアルグラフィックレンダリング性能を最大限に活用し、リソースをさまざまなタスクや機能領域に効果的に割り当てます。

概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

まとめ

自動車業界に空前のビジネスチャンスが到来しています。AI の採用や EV および自動運転技術の拡大により、業界は車両デザインのみならず車内エクスペリエンスも再構築する機会を得ています。

AMD は、次世代のインフォテインメント機能、ADAS、および自動運転技術の実現に向けて、自動車業界と連携しています。次世代プログラマブル ロジック技術を象徴する AMD Versal AI

エッジ シリーズ Gen 2 アダプティブ SoC がこれらの実現をサポートします。

AMD の技術を利用することで、信頼性や機能安全を損なうことなく車両に電子機器を実装し、快適な車内エクスペリエンスを実現できます。AMD のオートモーティブ向け製品ポートフォリオは、さまざまな規制や進化する技術に対応できる高性能システムを1つのチップで構築できます。

オートモーティブ デザインを進化させることができる AMD 技術の詳細は、ウェブサイト (<https://www.amd.com/en/solutions/automotive.html>) をご覧ください。



概要	2
オートモーティブ市場の トレンド	3
技術的な課題	6
自動車メーカーの挑戦と ソフトウェア定義の車両	8
高性能への挑戦	9
プログラマブル ロジックと アダプティブ SoC: 柔軟性の 利点	10
アダプティブ SoC: プログラマブル ロジックを 超越	11
アダプティブ コンピューティングによる 機能安全	12
セキュリティ	15
OTA (OVER-THE-AIR) アップデート	16
ソフトウェアと エコシステム	18
人工知能 (AI): 次世代自動車の 基盤技術	20
次世代自動車向けの AMD VERSAL™ AI エッジ シリーズ GEN 2 アダプティブ SoC	22
AMD RYZEN™ EMBEDDED CPU が 車内での PC やゲーミング 体験を実現	24
オートモーティブにおける AMD: ユース ケース	25
まとめ	26
その他のリソース	27

その他のリソース

[AMD オートモーティブ ソリューション](#)

[AMD Versal™ AI エッジ シリーズ Gen 2](#)

[AMD ADAS ソリューション](#)

[AMD 車内エクスペリエンス ソリューション](#)

[ADAS および自動運転に対するスケーラブルなアプローチ \(ホワイト ペーパー\)](#)

脚注

1. AMD が社内で実施したプレシリコン段階での性能予測に基づいており、8 個の Arm Cortex-A78AE アプリケーション コア (2.2 GHz) と 10 個の Arm Cortex-R52 リアルタイム コア (1.05 GHz) で構成された Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 および Versal プライム シリーズ Gen 2 の各プロセッシング システムの合計 DMIPS を、それぞれ第 1 世代の Versal AI エッジ シリーズおよび Versal プライム シリーズのプロセッシング システムの公開されている合計 DMIPS と比較したものです。Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 および Versal プライム シリーズ Gen 2 の動作条件 : 最高スピード グレード、0.88V PS 動作電圧、スプリット モード動作、サポートされる最高動作周波数。第 1 世代 Versal AI エッジ シリーズおよびプライム シリーズの動作条件 : 最高スピード グレード、0.88V PS 動作電圧、サポートされる最高動作周波数。実際の DMIPS 性能は、市場にリリースされた最終製品によって異なる場合があります。(VER-027)

2. 製品仕様の比較に基づいています。Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 に搭載されている AIE-ML v2 コンピューティング タイルアーキテクチャの製品仕様は 1 クロックあたり 1024 回の INT8 演算、第 1 世代の Versal AI エッジ シリーズに搭載されている AIE-ML コンピューティング タイル アーキテクチャの公開された製品仕様は 1 クロックあたり 512 回の INT8 演算です。性能の見積もりは、2024 年 2 月時点のものです。(VER-024)