

# 第2世代 Versal アダプティブ SoC で実現する 航空機のミッション コンピューティング

- ミックスド クリティカル アプリケーションを支援する  
高性能アプリケーション プロセッシング システム
- エッジ コンピューティングに最適な次世代 AI エンジンと DSP スライス
- 安全機能を備えた 4K GPU と画像処理ハードウェアを備えた  
初のアダプティブ SoC

**AMD**  
together we advance



## 課題

航空機のミッション コンピューティングは常に進化しており、より優れた演算性能、インターフェイス、ネットワーク機能が求められています。現在のミッション要件を満たすコンピューティング能力を備えながら、将来のニーズや脅威に対応できる柔軟性を持つ必要があります。最新の高性能幅インターフェイス規格に対応することは重要ですが、同時にレガシーインターフェイスとの後方互換性も必要です。また、これらの技術的な要件を満たすだけでなく、サイズ、重量、消費電力 (SWAP) の制約範囲内で最大性能を発揮させながら、安全性とセキュリティに考慮した設計が求められます。第2世代の Versal™ アダプティブ SoC は、最先端のセキュリティおよび安全認証に準拠するさまざまなヘテロジニアス コンピューティング サブシステムを採用しているため、これらの課題を解消する理想的なデバイスであると言えます。

## 解決策

### 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 で実現する航空機のミッション コンピューティングと可視化

AMD Versal™ AI エッジシリーズ Gen 2 およびプライム シリーズ Gen 2 は、推論アプリケーション用の AI エンジン、堅牢な高性能 Arm® ベース プロセッサ、GPU、LP/DDR5 メモリ、および I/O サブシステムを搭載し、安全性とセキュリティを確保する高度なパーティショニングを実現できるため、航空機システムにさまざまな可能性をもたらします。これらのデバイスは、自律システムから、AI 推論を使用するミッション コンピューティング、画像処理システム、機内ネットワーク、飛行制御システム、位置タイミング / ナビゲーション、最先端の検知と追跡、センサー フュージョン システム、ソフトウェア無線 (SDR)、衛星通信に至るまで、幅広い A&D (航空宇宙 / 防衛) アプリケーションに最適です。

### パーティショニング可能な高性能アプリケーション プロセッシング システム

8 個の Arm Cortex®-A78AE プロセッサ コアを組み合わせると最大 200K DMIPS のスループットを実現でき、スプリット モードまたはロックステップ モードを選択できる柔軟性を備えているため、システムの多様なニーズに対応し、必要な性能を達成できます。プロセッサのパーティショニング機能が、厳しいセキュリティ要件に対応し、ミックスド クリティカル システムのシームレスな統合を可能にします。

### 次世代の AI エンジンと DSP

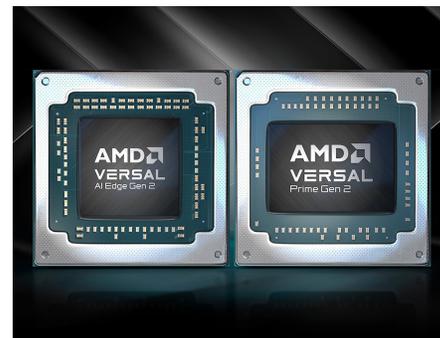
Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 および Versal プライム シリーズ Gen 2 デバイスのプログラマブル ロジックには最大 2000 個の DSP58 ブロックが含まれおり、Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 の AIE-ML v2 は、INT8 精度で最大 185 Dense (密) TOPS という高い演算能力を提供します。これらのデバイスは 37.5 mm 以下のコンパクトなパッケージでありながら、ミッション コンピューティングや自律システムに対応できる優れた演算能力と電力効率を実現します。これらのデバイスを使用すると、柔軟なマルチミッション プラットフォームの SWAP を最小限に抑えることができます。

### 4K 対応 GPU を搭載した初のアダプティブ SoC

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 のアダプティブ SoC は、ディスプレイに適した GPU を搭載しており、従来のディスクリート GPU より長期間にわたって使用できます。また、これらのシステムは複数のハードウェア パーティションやロックステップ モードをサポートしており、最大 4K60 の高解像度を達成し、デュアル パーティションをサポートする 4 コアにも対応しています。

## 最大 3 倍の TOPS/W を実現

(次世代 AI エンジンを使用)

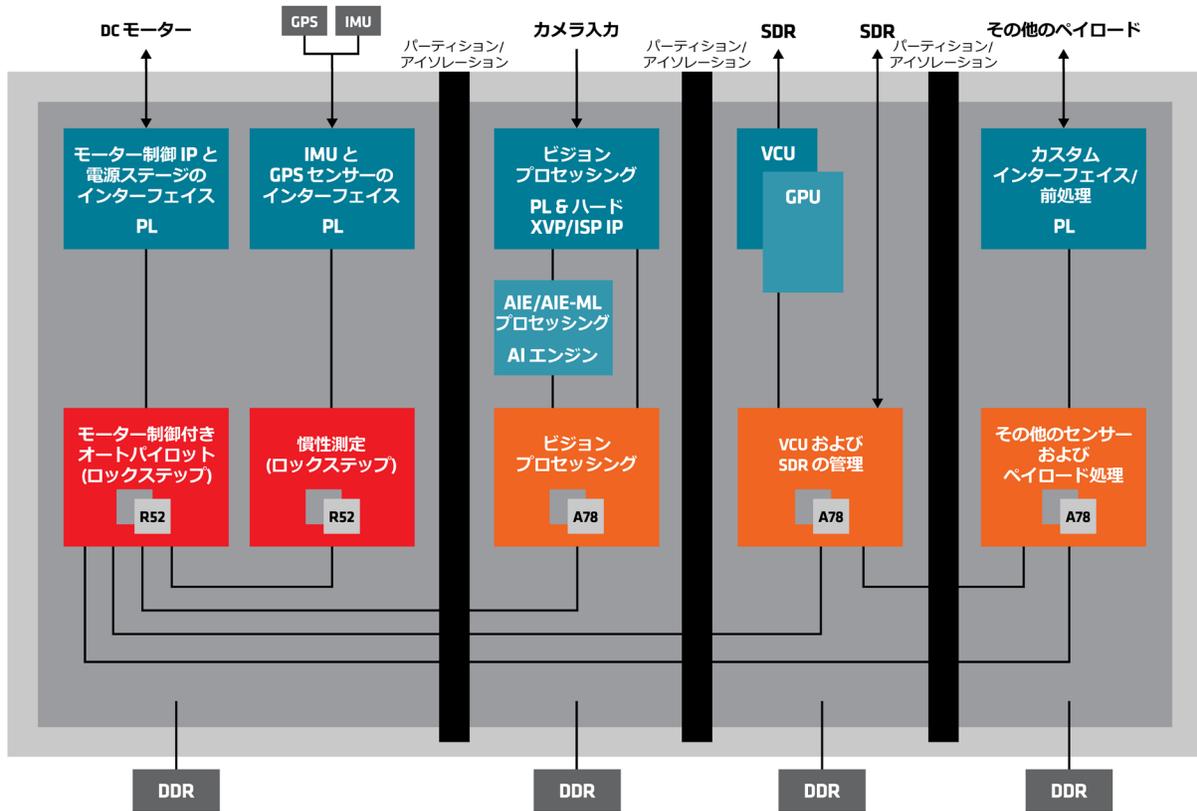


# 第2世代 Versal アダプティブ SoC の実装

## 可視化およびディスプレイ

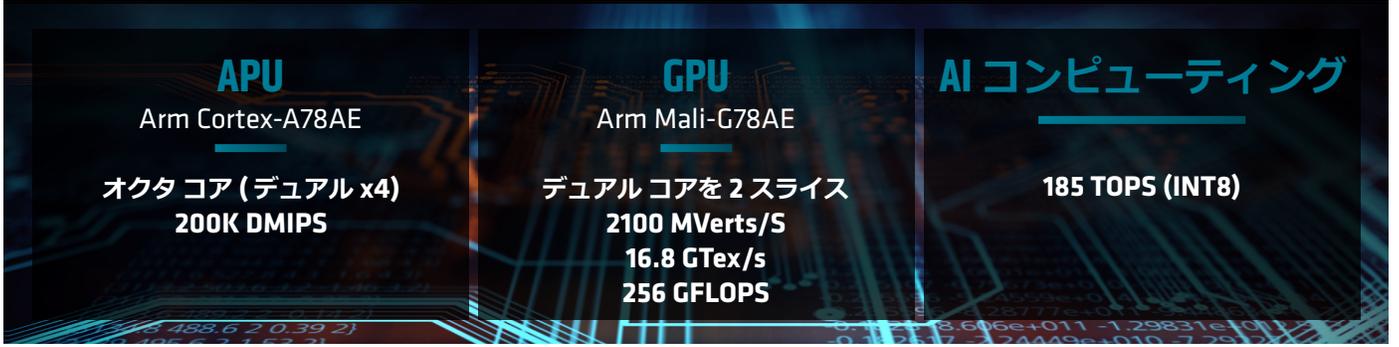
統合された GPU は、カメラ フィールドにオーバーレイを追加したり、フライトディスプレイを駆動したりするための適切な機能を提供します。デュアルスライスパーティションは、ロックステップ モードを使用してグラフィックス出力の信頼性を向上させるか、これらのパーティションを組み合わせることでより高い性能要件を満たすことができます。アプリケーション プロセッサは、一般的な演算要件に対応するだけでなく、フライトディスプレイ アプリケーションで必要とされるモニタリング機能や BIT 機能もサポートします。GPU のデータは DDR メモリに転送され、アダプティブ SoC 内の ARINC 818 インターフェイスでこれらのデータを取得し、ディスプレイを駆動します。

## 自律システムアプリケーション



プラットフォームの特長	
柔軟なプロセッシング サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性とセキュリティを確保するパーティショニング機能を備えたオクタコア Arm Cortex-A78AE プロセッサ</li> <li>中程度の演算能力とリアルタイム処理、およびシステム管理機能を備えたデカコア Arm Cortex-R52 プロセッサ</li> </ul>
マルチメディアに対応可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチディスプレイの使用、安全性のための冗長性、グラフィックスのオーバーレイ要求に対応可能な 2 スライスのクワッドコア Arm Mali™-G78AE GPU</li> <li>1.4 Gpix/s でリアルタイム ストリーミングやマルチキャスト メモリ マップド構成をサポートする ISP</li> <li>4K60 性能</li> </ul>
メモリ パーティショニングとネットワーク オン チップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>インライン暗号化と ECC 機能をサポートする最大 5 個の DDR5/LPDDR5/LPDDR5X メモリ コントローラーが最大 170 GB/s のメモリ帯域幅を実現 (インライン暗号化機能をサポートする前世代デバイスと比較)</li> <li>パーティショニング可能なメモリ コントローラーとネットワーク オン チップで確実に分離可能</li> </ul>
AI コンピューティング	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大 185 INT8 TOPS</li> <li>前世代デバイスと比較して最大 3 倍のワットあたり TOPS<sup>1</sup></li> </ul>
信号処理の演算	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準的な画像処理を高速化するためのハード化された ISP を使用して、1 Gpix/s 以上のスループットで 5 つのカメラ ストリームに対応可能</li> <li>4K60 の 12 ビット エンコード / デコードをサポートする VCU<sup>2</sup></li> </ul>
ミッション クリティカルなタスクに対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>堅牢な安全性とセキュリティ機能、機能安全サポート、放射線耐性</li> <li>20 年の長寿命、15 年以上の長期可用性を備える高信頼性製品</li> </ul>

# ベンチマーク



## 次のステップ

- Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 の詳細は、[www.amd.com/versal-ai-edge-gen2](http://www.amd.com/versal-ai-edge-gen2) をご覧ください。
- Versal プライム シリーズ Gen 2 の詳細は、[www.amd.com/versal-prime-gen2](http://www.amd.com/versal-prime-gen2) をご覧ください。
- AMD の航空宇宙 / 防衛分野のページ [www.amd.com/aerospace-defense](http://www.amd.com/aerospace-defense) をご覧ください。

### 脚注

1. AMD が社内で行った検証結果に基づいています。Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 の AIE-ML v2 演算タイル アーキテクチャで MX6 データ型を使用した場合の性能および消費電力見積もり結果、INT8 データ型を使用する第 1 世代 Versal AI エッジ シリーズの AIE-ML 演算タイル アーキテクチャの性能仕様および消費電力見積もり結果 (AMD Power Design Manager 使用) と比較したものです。前提条件: 2 行、8 列のサブ配列。動作条件:  $F_{MAX}$  1 GHz、AIE 動作電圧 0.7V、ジャンクション温度 100°C、標準プロセス、ベクター負荷 60%、活性化率 =  $0 < 10\%$ 。実際の性能は、市場にリリースされた最終製品によって異なる可能性があります。性能の見積もりは、2024 年 3 月時点のものです。(VER-023)
2. AMD が社内で行ったプレシリコン段階での性能予測に基づいています。32B メモリ コントローラーを 5 つ搭載した最大 LPDDR5X メモリ データレート (8.533 GB/s) の Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 (ZVE3858 デバイス) と、最大 LPDDR4X メモリ帯域幅 102.4 GB/s で動作する 64B メモリ コントローラーを 3 つ搭載した量産品質の第 1 世代 Versal AI エッジ シリーズ (VE2802 デバイス) を比較しました。Versal AI エッジ シリーズ Gen 2 デバイスの実際のメモリ帯域幅は、最終製品リリース時に変更される可能性があります。性能の見積もりは、2024 年 3 月時点のものです。(VER-031)
3. ビデオコーデックアクセラレーション (少なくとも HEVC (H.265)、H.264、VP9、AV1 コーデックを含む) は、互換性のあるメディアプレーヤーのインストールが必要です。(GD-176)

### 免責条項

ここに記載されている情報は、情報提供のみを目的としており、事前通知なしに変更される場合があります。この資料の作成時には確認を重ねているものの、技術的な誤りや欠落、誤記などが含まれる可能性があり、AMD は当該情報の更新または修正の義務を負いません。Advanced Micro Devices, Inc. は、この資料の内容の正確性または完全性に関するいかなる表明または保証も行わず、ここに記載される AMD ハードウェア、ソフトウェア、その他の製品の操作または使用に関して、非侵害、商品性、特定の目的への適合性の黙示的な保証を含め、いかなる種類の責任も一切負わないものとします。この資料は、黙示的あるいは禁反言で生じるものを含め、いかなる知的財産権へのライセンス付与を行うものではありません。AMD 製品の購入または使用に適用される条件および制限は、当事者間で締結された契約または AMD 標準売買条件に規定されているとおりです。GD-18

### 商標情報

© 2024 Advanced Micro Devices, Inc. All rights reserved. AMD、AMD Arrow ロゴ、Versal、およびその組み合わせは Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。Arm、Cortex、および Mali は EU およびその他の各国の Arm 社の登録商標です。本書に使用されているその他の製品名は識別目的のみに使用されており、所有するそれぞれの企業の商標である可能性があります。PID2609772