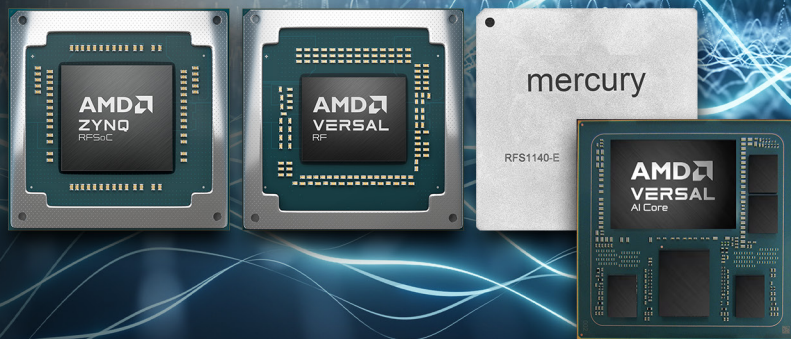


AMD の 高性能 RF コンバーターと 演算処理で 広帯域スペクトルに対応



概要

通信が過密化し、干渉が深刻化する電磁スペクトル環境では、より広帯域の RF 信号を直接取得して処理することが求められています。これを実現するには、より高いサンプルレートを備えた高性能データ コンバーターと、ワットあたりの演算性能を高めた信号処理技術が必要です。AMD と Mercury Systems は、電磁スペクトル作戦 (EMSO) 向けに、広帯域スペクトル対応の適応型ソリューションを提供しています。

AMD Zynq™ UltraScale+™ RFSoc

Zynq UltraScale+ RFSoc ファミリーは、RF サンプリング機能とプログラマブル ロジックを単一チップに統合した業界初のソリューションであり、フェーズド アレイ レーダー、通信、および SINGIT システムに最適です。この高い統合性が送受信のタイミングを最適化し、L 帯、S 帯、C 帯のアプリケーションで低レイテンシ動作を実現します。

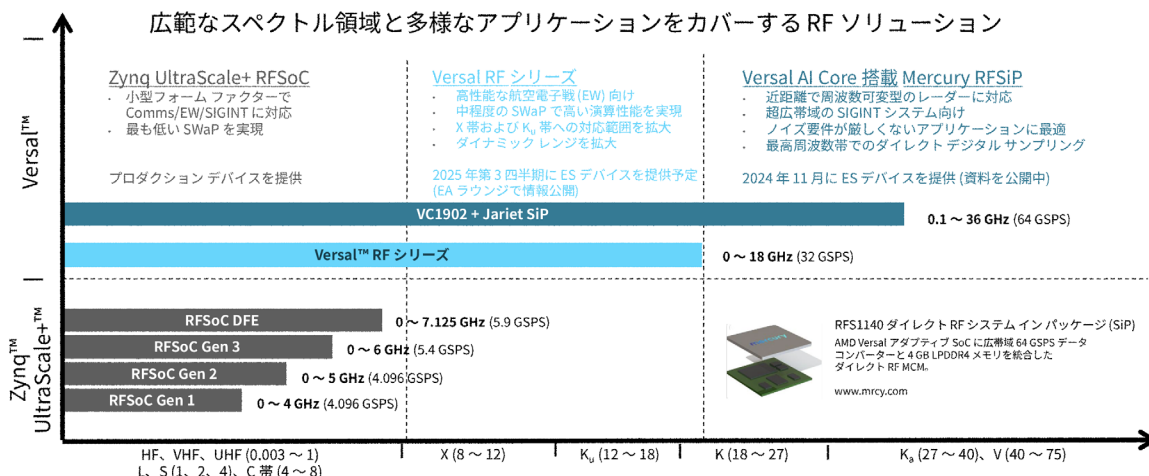
AMD Versal™ RF シリーズ

Zynq UltraScale+ RFSoc ファミリーをベースに進化した AMD Versal RF シリーズは、統合データ コンバーター、ハード IP ブロック、そして Versal AI エンジンと組み合わせることで、広帯域での柔軟かつ高精度な信号解析を実現します。このソリューションは、プログラマブル ロジックへの依存度と消費電力を大幅に抑え、SWaP 制約のあるミッション クリティカルなアプリケーションに最適な性能を提供します。

MERCURY SYSTEMS RFS1140 RFSiP

RFS1140 RFSiP は、AMD と Mercury Systems が共同開発した RF システム イン パッケージ (SiP) で、AMD Versal AI Core シリーズと ディスクリット データ コンバーターを 1 つのパッケージに統合しています。RFS1140 は、広帯域ダイレクト RF 信号処理と高度な DSP 演算性能を、小型フォーム ファクターに統合したソリューションです。設計の複雑さを軽減し、通信、レーダー、電子戦 (EW) アプリケーションにおいて、高効率かつ高性能なシステムを実現します。

AMD RF 製品ラインアップ



AMD は 2017 年から Direct RF デバイスを提供

主な機能

複数世代にわたる RF 技術の実績を継承する AMD Zynq UltraScale+ RFSoc と Versal RF シリーズ、さらに Mercury Systems RFS1140 RFSiP は、DC から Ka 帯までの広帯域 RF アプリケーションに対応し、最大 64 GSPS のサンプリング性能を備えた RF サンプリングコンバーターを統合しています。これにより、高度な信号処理を必要とするデバイスでも、小型フォームファクターで高い性能を発揮します。

Zynq UltraScale+ RFSoc

- RF-ADC と RF-DAC を内蔵し、最大 14 ビットの分解能を実現。RF-ADC は最大 5.9 GSPS (帯域幅 7 GHz)、RF-DAC は最大 10 GSPS に対応し、RF 信号処理を大幅に簡素化
- 専用のハードウェア実装 SD-FEC コアを、高密度 DSP アレイと組み合わせて搭載
- プログラマブル ロジックと組み合わせたクワッド コア Arm® Cortex®-A53 およびデュアル コア Arm Cortex-R5F プロセッサを搭載し、リアルタイム制御とモニタリングを実現
- SWaP に制約があるシステムで、中程度の帯域幅と低レイテンシが求められる用途に最適

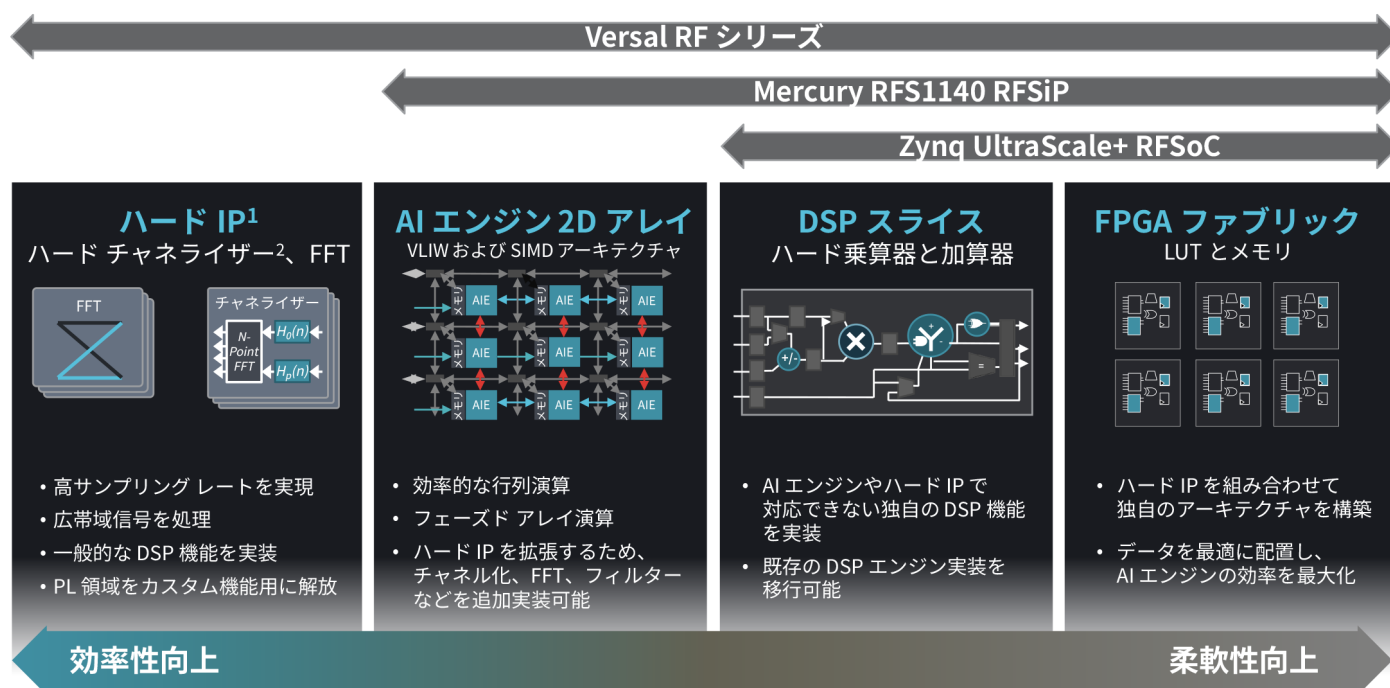
Versal RF シリーズ

- 第 4 世代の RF 機能を備え、14 ビット 32 GSPS の RF-ADC と、-3 dB 時 18 GHz のアナログ帯域幅を実現。高分解能 RF-ADC をアダプタブル ロジックと同一チップ上に統合し、業界最高レベルのサンプリング レートを達成。8 チャンネル (各 32 GSPS) の同時信号処理で最大 16 GHz の瞬時帯域幅 (IBW) に対応¹
- デュアル コア Arm Cortex-A72 アプリケーション プロセッサとデュアル コア Arm Cortex-R5F リアルタイム プロセッサ、プログラマブル ロジックおよび Versal AI エンジン統合したヘテロジニアス ファブリックを採用し、リアルタイム DSP 処理と確定的な性能を実現
- FFT、FIR、ポリフェーズ チャネライザー、および LDPC デコードをハードウェアで実装する信号処理ブロックを搭載し、AI エンジンと DSP58 により、最大 80 TOPS (CINT16) の信号処理性能を発揮 (各 32 GSPS 動作の 8 チャンネル構成時には、チャンネルあたり最大 10 TOPS の性能)
- 複雑なアルゴリズムに対応する Versal AI エンジンを実蔵し、リアルタイムのスペクトル解析を高速化
- Versal RF VR19xx デバイスは、業界最高レベルのダイレクト RF モノリシック DSP 演算性能を提供²
- PCIe® Gen5 x4 および複数の 100G/200G/400G Ethernet MAC をサポートし、1 Tb/s 以上の高スループット データ転送を実現

RFS1140 RFSiP

- 4 チャンネル構成で 64 GSPS の Tx/Rx RF-ADC および RF-DAC を備える RF ディスクリート コンバーターを採用し、10 ビット分解能 (キャリブレーション時は 12 ビット) を実現
- 最大 36 GHz の有効アナログ帯域幅を実現し、チャンネルあたり 6.4 GHz の IBW に対応。応答の平坦性および -3 dB 基準での応答特性を維持し、帯域領域や使用条件に応じて変動。
- 400 個の AI エンジンと 1,968 個の DSP58 を備える VC1902 を搭載し、7 TFLOPS 超の FP32 または 20 TOPS の INT16 演算性能を実現
- 4 GB の LPDDR4 メモリとデュアル QSPI 不揮発性メモリを内蔵し、パッケージ内で自己完結型ブートを可能にするシステム インパッケージ (SiP)
- PCIe Gen4 または Ethernet 経由で、300 Gb/s 超のデータオフロードに対応
- Versal RF シリーズと同じプロセッサとデバイス アーキテクチャを採用しているため、より広帯域なアプリケーションへ拡張可能

DSP 演算機能



1: VR16xx のハード IP DSP 演算ブロックのみを表示
2: 第 1 段階および第 2 段階チャネライザー

次のステップ

- 航空宇宙/防衛ソリューションの詳細を確認する
- AMD Versal RF シリーズ アダプティブ SoC の詳細を確認する
- AMD Zynq UltraScale+ RFSoc の詳細を確認する
- AMD の「航空宇宙および防衛機器向けプラットフォーム」ページで Mercury Systems 社の RFS1140 RFSiP に関する詳細情報を確認する

脚注

- AMD の社内分析結果に基づいています。Versal RF VR1652 および VR1952 デバイスの RF-ADC サンプル レート (GSPS) 仕様を、Intel Agilex 9 Direct RF シリーズ AGRW014 と AGRW027 FPGA の公開仕様、および ADI Apollo AD9084 と AD9088 デバイスのプレリリクス デザインの仕様を比較しています。(VER-075)
- Versal RF シリーズ VR19xx デバイスの理論上の処理能力 (ハード IP、AI エンジン、DSP を含む) と、最大規模の Altera Agilex 9 Direct RF シリーズの ARGW027 デバイスを比較した場合の AMD 社内分析に基づいています。結果は、設定、構成、使用状況、その他の要因によって異なる場合があります。(VER-071)

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、事前通知なしで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して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-18u

商標情報

© 2025 Advanced Micro Devices, Inc. All rights reserved. AMD、AMD Arrow ロゴ、UltraScale+、Versal、Zynq、およびそれらの組み合わせは、Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。Arm および Cortex は、米国およびその他の国における Arm 社 (またはその関連会社) の登録商標です。PCIe および PCI Express は、PCI-SIG Corporation の登録商標です。本ドキュメントに使用されるその他の商品名は情報提供のみを目的としており、各所有者の商標である可能性があります。一部の AMD テクノロジーでは、サードパーティによる有効化またはアクティブ化が必要になる場合があります。サポートされる機能はオペレーティングシステムによって異なる場合があります。具体的な機能については、システム メーカーにお問い合わせください。完全に安全なテクノロジーや製品はありません。PID3812104