ソリューション概要

組込みコンピューティング
インターベンショナル・ラジオロジー（IVR）

# 優れたパフォーマンス、安定したプラットフォーム、容易なスケーラビリティーをIVR治療に活用するProdrive Technologies

**Prodrive Technologiesが提供するZeusサーバーとPoseidonの産業用PCソリューションは、第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーおよび第12世代インテル® Core™ プロセッサーに内蔵された、より多くのコア、AIアクセラレーション、DDR5、PCIe 5.0などの新しいテクノロジーにより、ビジネスの成長に貢献しています。**

MRI、CTスキャン、超音波、X線などのテクノロジーを含むインターベンショナル・ラジオロジー（IVR）市場は、年平均成長率（CAGR）5.6%で成長し、2028年までに367億米ドルの規模に達すると予想されています。[1] また、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）により社会活動が中断された期間を経て、選択的手術の件数が増えるに伴い、慢性疾患の発生率が世界中で上昇し、患者と医師から高品質な診断や治療の選択肢を求める声が急速に高まっています。しかし通常、IVRシステムは複雑でコストがかかり、導入までに2年から3年という長い認証サイクルが必要となります。

「10年というライフサイクルはお客様にとって重要です。実現には当社製品に搭載されているインテル® プロセッサーの長期可用性[2]が欠かせません」

— Marco Rietveld 氏
（Prodrive Technologies Global Sales 兼 Business Development Manager）

## 課題：安定性、スケーラビリティー、高パフォーマンスを備えたプラットフォームの必要性

IVRは、動脈内へのステント留置や金属メッシュチューブの挿入などの処置に不可欠です。IVRをサポートするテクノロジーは、クロッピング、ズーム、オーバーレイ、AIを利用したラベリングなど、その場ですぐ行う必要がある編集処理をサポートすることもあれば、複数の動画ストリームを通して得られるリアルタイムの未加工X線に含まれる大量のデータを集約することもあります。従来のシステムは、エンドポイント間において、ハードウェアに組込まれたポイント・ツー・ポイント接続に依存しているため、新たなデバイスやディスプレイを追加するのが難しいことに加え、数年かかる認証手続きが必ず発生します。新たなデバイスの認証と臨床試験に最大で2年かかることがあり、開発やソフトウェアの統合にはさらに最大で2年を要します。このように新規導入までのリードタイムが、従来のデバイスのライフサイクル全体を超えてしまうこともあります。医療機関はIVRシステムを拡張するために、データ収集や処理のボトルネック克服に必要なパフォーマンスと、認証サイクルよりも長期にわたる安定性を担保しつつ、IVRシステムを拡大する費用対効果に優れた方法を必要としています。

## ソリューション：最新のインテル® プロセッサーと、その長期可用性を生かしたProdrive Technologiesのソリューション[2]

世界をリードするテクノロジー・プロバイダーであるProdrive Technologiesは、10年間の製品ライフサイクルを備えた独自のデバイスとサービスを、組込みコンピューティング市場に提供しています。「10年というライフサイクルはお客様にとって重要です。実現には、当社製品に搭載されているインテル® プロセッサーの長期可用性[2]が欠かせません」と、Prodrive Technologies Global Sales 兼 Business Development ManagerであるMarco Rietveld氏は述べています。Prodrive Technologiesは、IVRアプリケーション向けに、第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー搭載のProdrive Zeusサーバーと、第12世代インテル® Core™ プロセッサー搭載の産業用PCであるProdrive Poseidonをセットにして提供しています。これらのプロセッサー・ファミリーは、より多くのコア数を備え、PCIe 5.0接続とDDR5メモリーに対応し、必要不可欠なパフォーマンスの大幅な向上を実現しています。[3] このようなソリューションにより、医療機関はハードウェアの集約・統合、コスト削減、プラットフォームの安定性という利点を生かし、たとえ認証サイクルが長くても、価値を最大限引き出せます。

## 仕組み

X線がサージカルシアター(手術映像投影装置)内で手術部位のリアルタイムな映像を生成し、執刀医は患者の体を調べることができるようになります。医療現場では細部が重要になるため、X線による映像を圧縮できません。リアルタイムのX線データには、12Gbps以上のデータ帯域幅を必要とする可能性がありますが、Prodrive Zeusサーバーの強力な画像処理能力があれば対応可能です。Prodrive Poseidon IPCでは、クロッピング、ズーム、オーバーレイ、ラベリングといった動画ストリームをインタラクティブに編集できます。どちらのシステムも、映像投影装置の複数のディスプレイ画面に映像を表示すると同時に、隣にあるコントロール・ルームにも映像を出力します。

### プラットフォームの安定性と信頼性

Prodrive Technologiesは、ZeusサーバーとPoseidon IPCの両方を10年という長いライフサイクルで提供しています。そしてそれを支えているのが、第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーと第12世代インテル® Core™ プロセッサーのIoT SKUの長期可用性です。[2] 10年というライフサイクルのうち、最初の2年から3年は、プラットフォームの承認を得るためにのみ費やされます。例えばアメリカにおいて、ヘルスケアデバイスは食品医薬品局(FDA)の承認を受ける必要があります。一度承認を受けると、新たな認証サイクルを開始しない限り、デバイスの構成を大幅に変更することはできません。つまり医療機関としては、既存のソリューションの部品、サポート、サービスが継続的に供給される必要があります。Prodrive Technologiesとインテルが10年(場合によってはそれ以上)という長期にわたるライフサイクルを提供することにより、認証サイクルの長さに関わらず、製品の価値を最大限引き出すことができます。

**図1.** 低侵襲手術では、IVRを頼りに、執刀医が手術部位を調べることが多い

### より多くのコアで、より多くのデバイスを集約・統合

第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーは、1Uまたは2Uのシステムにおいて1ソケット当たり最大52コアを備えており[4]、卓越したパフォーマンスを提供します。Prodrive Technologiesのソリューションでは、IPC、サーバー、ディスプレイを組み合わせて、最大で15のエンドポイントまで対応するようにカスタマイズできます。このようにパフォーマンスが向上したことで、動画ストリームを通じた大量のデータ処理の高速化につながるだけでなく、複数のハードウェアを集約・統合することも可能になります。Rietveld氏は、次のように述べています。「これはマルチノード・システムで、コア数が多く、ハイパフォーマンスであるため、全体で必要なシステム数を少なくすることが可能となり、ひいてはコスト削減にもつながります。2つのノードを1つに統合すると、オーバーヘッドの大幅な削減が可能です」

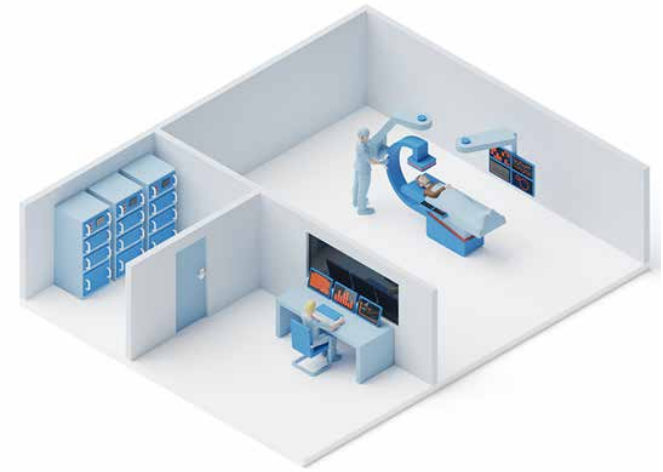

**図2.** Prodrive ZeusおよびProdrive Poseidonによるソリューションが X 線から送られる大量のデータを処理し、サージカルシアター(手術映像投影装置)の複数のディスプレイ画面に映像を表示すると同時に、隣にあるコントロール・ルームにも映像を出力

### DDR5とPCIe 5.0を活用した大規模なデータ・パイプライン

第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーと第12世代インテル® Core™ プロセッサーは、どちらもDDR5メモリーとPCIe 5.0インターコネクトへのサポートを導入した最初の製品ラインです。最新のインテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは[1]、ソケット当たり最大8チャネルのDDR5(4,800MT/s)と、すべてのバス接続デバイスを結ぶキャッシュ・コヒーレンシーに必要なCompute Express Link(CXL)1.1を備えた最大80レーンのPCIe 5.0をサポートしています。Rietveld氏は次のように述べています。「当社では、高解像度のX線を扱えるよう、帯域幅を拡張する必要性に絶えず取り組んでいます。第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーには、DDR5とPCIe 5.0が内蔵されているため、お客様がシステムを介してボトルネックを解消し、より大量のデータの高速移動に役立っています」

## インテルによって実現した Prodrive Technologies の IVR 向けソリューション

**Prodrive Technologies の構成は、複数の Zeus ノードおよび Poseidon ノード、ディスプレイ、ワークステーションを含めて、最大 15 基のデバイスをサポートします。**

### Prodrive Zeus サーバー

- 第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー
- 新型 AI エンジン (インテル® AMX) により、トレーニングと推論のパフォーマンスを高速化、BF16 および int8 をサポート
- 膨大なワークロードと未加工の X 線出力に必要な高速動画処理

**第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー**

第 3 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーとの比較ワークロードと構成については、intel.com/PerformanceIndex/ を参照してください。実際の結果は異なる場合があります。

**1.33倍**
**パフォーマンスが向上[3]**

**3.01倍**
**インテル® AMX を画像分類に使用した場合に AI 推論が向上[5]**

**4.25倍**
**インテル® AMX を物体検出に使用した場合に AI 推論が向上[6]**

### Prodrive Poseidon IPC

- パフォーマンス・ハイブリッド・アーキテクチャー内蔵の第 12 世代インテル® Core™ プロセッサー
- DDR5 メモリー
- PCIe 5.0 (最大 16 レーン)
- インテル® FPGA 搭載のプラグイン・マルチビュー PCIe カード
- インテル® タイム・コーディネーテッド・コンピューティングおよびタイム・センシティブ・ネットワーキングをサポート
- ズーム、クロッピング、オーバーレイ、アノテーションをサポートするインタラクティブ機能を備えた高速動画処理

**デスクトップ PC 向け第 12 世代インテル® Core™ プロセッサー**

第 10 世代インテル® Core™プロセッサーは、IoT 向け本シリーズの前世代のプロセッサーです。ワークロードと構成については、intel.com/PerformanceIndex/ を参照してください。実際の結果は異なる場合があります。

最大
**1.36倍**
**シングルスレッド・パフォーマンスが向上[7]**

最大
**1.35倍**
**マルチスレッド・パフォーマンスが向上[7]**

最大
**1.94倍**
**グラフィックス・パフォーマンスが向上[7]**

最大
**2.81倍**
**GPU の画像分類推論パフォーマンスが向上[7]**

## AI 支援によるアノテーション機能で、より詳細な X 線映像を実現

ライブ・アノテーションは、X 線の動画ストリームの要素にラベリングを行ったり、異常を特定して執刀医に注意を促したりする機能です。AI は人間のオペレーターよりも、はるかに速くこのタスクを実行できるため、医療ケアの質向上だけでなく、より多くの患者に対応できる可能性をもたらします。依然としてさまざまな医療機関が、このような機能を導入するための最善の方法を構築しようとしています。Rietveld 氏は次のように述べています。「システムに AI 機能を追加するお客様が増えていますが、今もなお効率的に行う方法を模索されています。インテルが AI アクセラレーターをチップに統合したことで、アプリケーションを効率的に展開できる可能性が非常に大きく広がりました」

インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーおよびインテル® Core™ プロセッサーは、ハードウェアで動作する AI アクセラレーションを備えているため、AI 推論とトレーニングが劇的に向上します。[3] 中でも第4世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーには、インテル® アドバンスト・マトリクス・エクステンション (インテル® AMX) という新型の AI エンジンが内蔵されており、AI 推論パフォーマンスの高速化を実現しています。

## AI の強化と 4K 画質を実現する統合グラフィックス

パワフルな AI に加えて、Prodrive Poseidon ソリューションに内蔵された第 12 世代インテル® Core™ プロセッサーは、インテル® UHD グラフィックス 770（インテル® Xe アーキテクチャー搭載）最大 32 基の実行ユニット（EU）で統合されたグラフィックス・エンジンを備えています。AI ワークロードの並列処理に貢献するこれらの実行ユニットにより、GPU の画像分類パフォーマンスの大幅な向上と、グラフィックス・パフォーマンスの高速化を実現します。インテルで動作する Poseidon IPC は 1 プロセッサー当たり最大 4 台の 4K ディスプレイに対応しているうえ、ビデオウォール使用時のスムーズな同期をサポートし、大きなディスプレイ表示を用いた手術を支援します。

Prodrive の Zeus および Poseidon ソリューションは、複合的に機能するネットワーク・カードとしてカスタマイズされたインテル® FPGA 対応マルチビュー PCIe カード（MVPC）を備えています。このデバイスは、ネットワークから動画ストリームを受け取り、拡大や縮小、インターレース、オーバーレイといったインタラクティブ機能を追加してディスプレイに送り返します。利用者によって、この機能をさらに一歩進めることも可能です。Rietveld 氏は次のように述べています。
「結局のところ、どれだけのパフォーマンスを求めるのか、どのような場所でパフォーマンスを必要とするのかということです。ネットワーク内の MVPC により、お客様は、Prodrive AVIDIS という低層のソフトウェアが提供する API を活用してお客様独自のソフトウェアを使用することも、高度でアプリケーションに特化した用途のために別階層を設けることも可能です」

**図 3.** Prodrive MVPC により、オーバーレイ、クロッピング、ズームといった主要な動画ストリームの編集機能が利用可能

### イーサネット経由でデバイスを簡単に追加できるスケーラビリティー

Prodrive Technologies ソリューションの主な利点は、定番のスイッチ・テクノロジーを用いたイーサネット経由ですべてを接続できることです。利用者やソリューション・プロバイダーは、Prodrive のオーディオビデオ配信システム（AVIDIS）を使用して、イーサネット・ネットワークにデバイスを接続するだけで、ソリューションのスケールアップやスケールダウンが可能になります。AVIDIS 標準のビデオ・インターフェイスを 10GbE に、またはその逆に変換し、より多くの Prodrive Zeus サーバー、Prodrive Poseidon IPC、ディスプレイを統合し、手術室の医療従事者へのサポートを可能にします。（Zeus ソリューションと Poseidon ソリューションのどちらも、高速イーサネット接続のためにインテル® イーサネット・コントローラーを活用しています）
必要な場所にディスプレイを追加できるため、執刀医は首を伸ばしたり背を向けたりすることなく、患者に集中しながら X 線の映像を近くで確認できるようになります。コントロール・ルームにいるサポート担当者も、リアルタイムの編集処理に必要なディスプレイやワークステーションを増設でき、仕事も容易になります。

**図 4.** AVIDIS が映像の入出力を 10GbE データに変換するため、医療機関はシンプルなネットワーク接続で機器やディスプレイを容易に追加可能

## 内蔵のセキュリティー機能により、患者データの保護を強化

Prodrive Zeus と Prodrive Poseidon のどちらのシステムも、チップ上で動作するセキュリティー機能により、患者の機密情報や医療機関の知的財産（IP）を適切に保護します。第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーは、OS より下層の保護とエンドツーエンドのデータ暗号化を可能にし、物理的な改ざんによるデータ損失を防ぐのに役立つ多くの機能を備えています。

- インテル® ソフトウェア・ガード・エクステンションズ（インテル® SGX）により、信頼性の高いメモリー・エンクレーブ内に主要なワークロードを隔離
- インテル® トータル・メモリー・エンクリプション（インテル® TME）により、セキュリティー・キーを含むメモリー内のあらゆるデータを完全に暗号化
- インテル® プラットフォーム・ファームウェア・レジリエンス（インテル® PFR）により、プラットフォームの整合性を検証し、破損したファームウェアを復元

第 12 世代インテル® Core™ プロセッサーは、インテル® コンバージド・セキュリティー・アンド・マネージャビリティー・エンジン（インテル® CSME）のバージョン 16 を内蔵し、CPU から隔離されたセキュリティー・コントローラー経由でのルート・オブ・トラストを備えています。これにより IT 部門は、高度なデジタル攻撃を阻止しながら、侵害されたシステムを復元するために、より多くのツールを活用できます。

## 結論：臨床医に必要なパフォーマンス、安定性、信頼性

Prodrive Technologies はインテルのテクノロジーを活用し、PC やサーバーの設置だけでなく、医療機関や臨床医のニーズを深く理解することで業界をリードしています。Rietveld 氏は次のように述べています。「当社は、他社にはない 20 年以上の経験と規模の大きさを生かし、当社のインストールベースには、Prodrive Zeus や Poseidon のような映像ソリューション向けに、現在の市場で 10 万以上のエンドポイントが含まれています」第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサーで動作する Prodrive Zeus サーバーと、第 12 世代インテル® Core™ プロセッサーで動作する Prodrive Poseidon IPC は、長期可用性、高パフォーマンス、イーサネットによる容易なスケーラビリティー、DDR5 や PCIe 5.0 のような最新のテクノロジーにより、医療機関のコスト削減と医療ケアの質の向上に貢献しています。

## 詳細情報

このソリューション概要をさらに掘り下げ、本格的に導入を検討してみませんか。

### Prodrive Technologies のソリューション

Prodrive Zeus サーバー ›

Prodrive Poseidon IPC ›

Prodrive MVPC ›

### インテル® アーキテクチャー

第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー ›

第 12 世代インテル® Core™ プロセッサー ›

## Prodrive Technologies について

Prodrive Technologies は、チタンレベルのインテル® パートナー・アライアンスのメンバーで、ヘルスケア、自動車、半導体製造分野において組込みシステムの OEM でリードしている企業です。同社は、高い信頼性と長期ライフサイクルを備えた各種のマルチノード・システムを専門としています。

prodrive-technologies.com

1. Global Market Insights「Interventional Radiology Market Size By Product (MRI Systems, CT Scanners, Ultrasound Imaging Systems, Angiography Systems), By Application (Cardiology, Oncology, Urology, Gastroenterology, Obstetrics, Gynaecology), By End-use (Hospitals, Clinics, Ambulatory Surgical Centres), Industry Analysis Report, Regional Outlook, Application Potential, Covid-19 Impact Analysis, Price Trends, Competitive Market Share & Forecast, 2022 – 2028」2022 年 2 月。gminsights.com/industry-analysis/interventional-radiology-market/ (英語)
2. インテルはロードマップ・ガイダンスにより、製品の供給やソフトウェア・サポートに関して、約束または保証はいたしません。インテルは、標準的な EOL / PDN プロセスを介して、ロードマップを変更することができ、また、製品、ソフトウェア、ソフトウェア・サービスを終了することができます。詳細については、インテルの担当者にお問い合わせください。
3. intel.com/processorclaims/ (英語) : 4th Gen Intel® Xeon® Scalable processors (N23) を参照してください。実際の結果は異なる場合があります。
4. 第 4 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、最大 60 コア / ソケットを提供します。最大 52 コア / ソケットは IOTG ロードマップで提供されます。
5. intel.com/processorclaims/ (英語) : 4th Gen Intel® Xeon® Scalable processors (N21) を参照してください。実際の結果は異なる場合があります。
6. intel.com/processorclaims/ (英語) : 4th Gen Intel® Xeon® Scalable processors (N22) を参照してください。実際の結果は異なる場合があります。
7. 性能は、使用状況、構成、その他の要因によって異なります。詳細については、edc.intel.com/content/www/us/en/products/performance/benchmarks/internet-of-things/ (英語) を参照してください。

**通知と免責事項**

アクセラレーターの有無は、SKU によって異なります。製品の詳細については、インテル製品の仕様情報をご覧ください。

性能の測定結果は構成情報に記載された日付時点のテストに基づくものです。また、公開中のすべてのアップデートが適用されているとは限りません。

絶対的なセキュリティーを提供できる製品またはコンポーネントはありません。

実際のコストと結果は異なる場合があります。

インテルのテクノロジーを使用するには、対応するハードウェア、ソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。

インテルは、サードパーティーのデータについて管理や監査を行っていません。ほかの情報を参考にして、正確さを評価してください。

© Intel Corporation. Intel、インテル、Intel ロゴ、その他のインテルの名称やロゴは、Intel Corporation またはその子会社の商標です。その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

357070-001JA
JPN/2310/PDF/TAG/MKTG/SN