

## マルチベクター クーリング 2.0 最新世代PowerEdgeサーバーの特長

### テクノート by

Matt Ogle  
Hasnain Shabbir

### 概要

最新世代のPowerEdgeサーバーは、前世代の「マルチベクタークーリング1.0」をベースに新たに実装された、ハードウェア設計とサーマル制御のイノベーションです。コンピュータ、ストレージ、ネットワークの次世代技術に対応しています。

このドキュメントは、熱に対するハードウェア設計と管理機能の両面で、「マルチベクタークーリング2.0」がいかにシステム性能を最大化するか、そのイノベーションの概要を解説します。熱効率の最大化と、（お客様要望も多かった）お客様環境の固有のニーズと課題にあわせたカスタマイズを実現する、主要な設定項目のご紹介が中心となります。

### はじめに

最新世代のPowerEdgeサーバーでは、よりパフォーマンスの高いCPU、メモリ、ネットワークコンポーネントがサポートされており、サーバー単体の性能向上が実現されています。性能の向上は同時に、システムの冷却と効率稼働のための継続的なイノベーションの必要性も高めます。

マルチベクタークーリング（MVC）は特定の機能名ではなく、PowerEdgeサーバーに実装されたすべての熱設計イノベーションの総称です。PowerEdge最新世代の「マルチベクタークーリング2.0」は、従来のイノベーションに加えて、新たなハードウェア設計による機能強化、システムボードのレイアウト改善、先進的なサーマル制御能力から成り立ちます。変わりゆくコンピュータニーズの展望、グリーンなパフォーマンスへの要求、CO2削減といった、新しい課題に適合するための取り組みです。さらにエアフローの制御や電力供給に関しては、カスタム設定可能な項目が追加されており、サーバー単位のみならずデータセンター単位で、さらなる最適化が可能です。

### ハードウェア設計面での取り組み

マルチベクタークーリング2.0のイノベーションの根幹は、熱の制御と管理のさらなる最適化ですが、システム冷却を担う物理ハードウェアとそのアーキテクチャのレイアウトの先進性も、重要な要素です。

- 冷却ファン**：コスト効率に優れた標準ファンに加え、システムの冷却効率をさらに向上するDell独自設計の高性能なファンが複数種類サポートされます。高性能なSilverおよびGoldクラスのファンは、PowerEdgeサーバー最新世代の高密度構成を可能にするコンポーネントとして選択できます。下記の図1は、従来のファンを基準とした場合の、高性能ファンによるエアフローの増加量を（風量の単位：CFMで）示したものです。

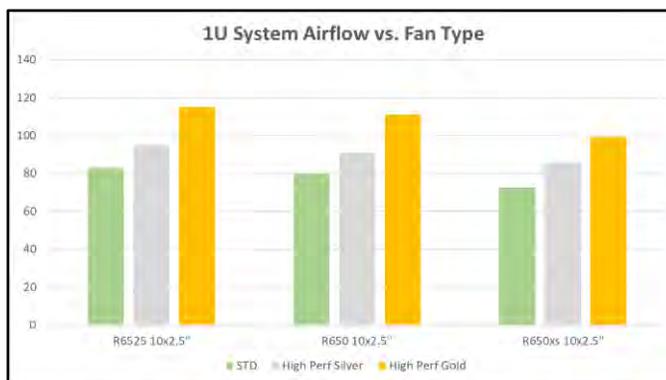


図1：CFM（風量）で見る、エアフロー排出量の比較

- **ヒートシンク**：CPUヒートシンク的设计改善がもたらすのは、CPUの冷却向上だけではありません。シャーシ内の全体でエアフローが効率化され、温度の流通も改善されます。最新世代のPowerEdgeサーバーでは、高性能なヒートパイプを内蔵したヒートシンクの「アーム部分」の革新性と、こだわりのフィン間隔により、これを実現します。
- **レイアウト**：アルファベット「T」字型のマザーボードレイアウトと、シャーシの両端にパワーサプライ（PSU）を配置することにより、エアフローのバランスと冷却能力を改善して、システム全体の冷却効率を向上しました。この新しいレイアウトでは、CPUヒートシンクを冷やした後の熱い空気がPSUに当たるリスクが減るため、PSUの冷却も改善されています。さらに、エアフロー全体の効率化によりPCIeコンポーネントの冷却の改善にも貢献しており、PCIe Gen4世代アダプターの高密度な実装が可能になっています。また、このレイアウトによりラックのPDU側の電源ケーブルの配線も容易になります。電源グリッドの観点で、2台のPSUのケーブルは、冗長目的で左右に分けられることが一般的だからです。

## AIベースのサーマル制御

ハードウェア面の冷却能力の改善を最大限に補完すべく、PowerEdgeサーバーの開発エンジニア陣は、より自律型の管理環境の開発にフォーカスしました。従来世代の主要機能は活かしつつ、最新世代のPowerEdgeサーバーの冷却は、より自律型の対応を行う機能拡張が図られています。

PowerEdgeの持つ、閉ループ設計のアダプティブな冷却コントローラは、AIベースかつ、Dell独自・特許取得済みの、ファジィ論理に基づくものです。最新世代ではこれがさらに拡大され、温度センサー情報に基づくファンの回転速度の自動制御のみならず、システムの電力管理にも活用されます。これにより、よりアダプティブなシステムパフォーマンスを実現します。冷却ファンの回転数の自動調整を超えたレベルの、電力の管理を、自動実行するのです。これは、ワークロードの一時的な増加や、温度の観点で厳しい環境でシステムを稼働する場合に、特に意味を持ちます。

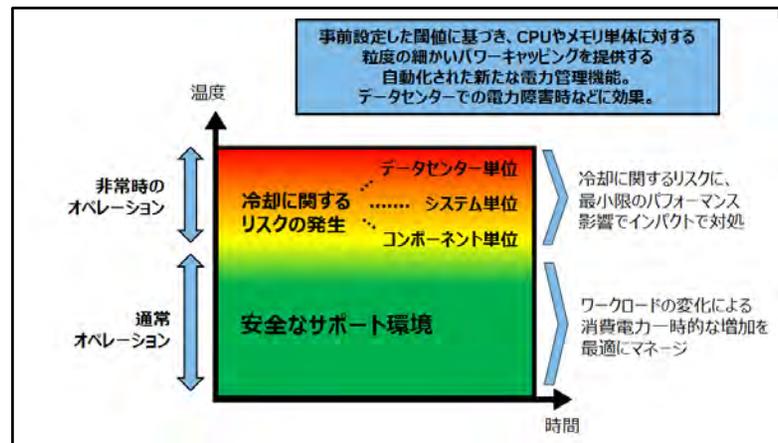


図2：すべてのIT環境には、それぞれ有る課題があることを想定

この自動機能は、サポート対象の各サブシステム（具体的にはCPUとメモリ）のパワードメインに対して、細かな粒度のパワーキャッピングを提供します。厳しい温度条件で稼働するシステムでも、パフォーマンスへのインパクトは最小限にとどめながら、温度設定コンプライアンスを維持すべく、機能します。図2は、この新しい制御能力によって、システムのパフォーマンスと継続稼働が最大化される領域を説明しています。

## iDRAC Datacenterのサーマル管理機能と、OpenManage Enterprise（OME）

iDRAC DatacenterライセンスとOME Power Managerの1対多の電力管理機能により、お客様固有のサーバー設定と、そのシステムのデータセンターへの投入に伴う、お客様環境固有の課題（電力消費とエアフロー）の、可視化と対処が可能になりました。代表的な機能の概要を以下の示します。

1. **システムエアフロー消費量**：リアルタイムにシステムのエアフロー消費量を（風量の単位CFMで）目視できるため、昨年OMEに統合された「Power Manager」を利用して、ラック単位やデータセンター単位でエアフローを均一化できます。
2. **吸・排気温度差（ $\Delta T$ ）のカスタマイズ**：吸気から排気に至るまでの温度上昇度合をユーザーが制御できるため、インストラクチャごとの冷却強度をコントロールできます。
3. **PCIe吸気温度のカスタマイズ**：サードパーティ製デバイスについても、その仕様要件に合わせた適切な吸気温度を選択できます。

4. **排気温度のコントロール**：サーバーから排出される空気温度の上限を、データセンターのホットアイルの温度の要件・制約（作業員の存在やネットワーク機器、電源機器の隣接など）に合わせて、特定の温度に指定できます。
5. **PCIeエアフロー設定**：包括的なサーバーのPCIeデバイスの冷却ビューが提供されるため、カスタマイズ設定によって他社製カードのための冷却最適化が可能です。

図3は、上記で説明した各機能がシステムレベルでどのように総合的に作用するかの、イメージを示しています。

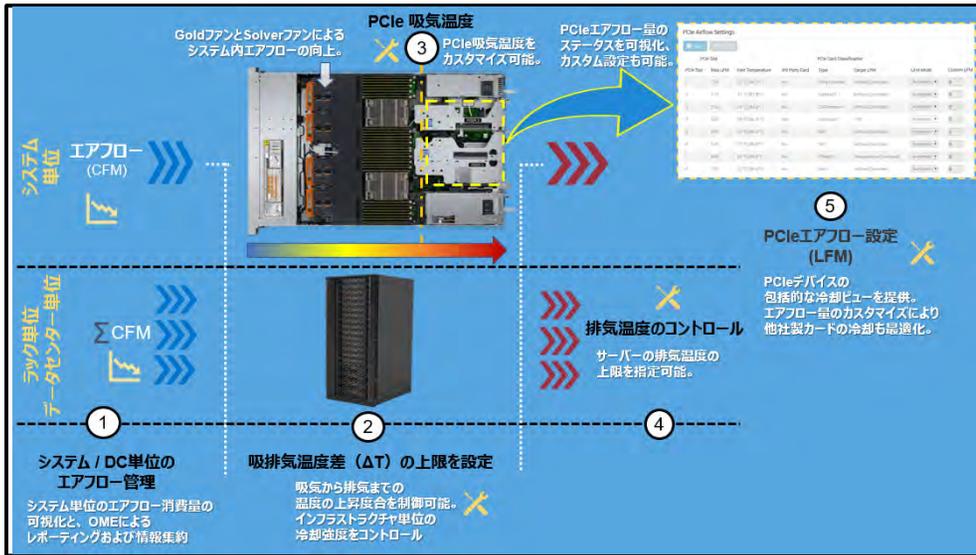


図3：iDRACのサーマル管理機能と各カスタマイズ設定項目

## サードパーティ製カードへの対応

Dell Technologiesはさらに、PowerEdgeサーバーでDellブランド以外のカードを稼働したいお客様への柔軟性も提供しています。PowerEdgeサーバーでの温度監視と、閉ループ式の冷却ファン制御のため、PLDMやNC-SIなどの業界標準のPCIe通信規格と、NVIDIA、AMD、インテルといったGPU/アクセラレーターベンダー独自の規格が、包括的にサポートされています。したがって、上述の規格に準拠した他社製カードであれば、PowerEdgeサーバー上で最適な温度と電力の管理が行えます。さらに将来の機能強化では、最新のPCIe-SIG規格ドキュメントで定義された、開ループ式の冷却もサポートを予定しています。

## 結論

最新世代のPowerEdgeサーバーではマルチベクタークーリング2.0により、高密度な構成、高性能冷却ハードウェアを必要とするワークロードへの対応、自動化の強化、シンプル化された先進的な管理機能、そしてサードパーティ製カードへの柔軟な対応が提供されています。マルチベクタークーリング2.0は、従来のマルチベクタークーリングの設計思想を拡大・強化する形で、熱と温度に関する新たな課題の克服に貢献します。お客様は、最適化によってサーバー導入に伴うエアフローや電力関連の様々な制約をマネージしつつ、データセンターリソースを最大活用することができます。



**PowerEdge DfD Repository**  
For more technical learning



**Contact Us**  
For feedback and requests



**Follow Us**  
For PowerEdge news