

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」を基礎として新たに実装された、ハードウェア設計とサーマル制御のイノベーションにより、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。

このドキュメントでは「マルチベクタークーリング2.0」について、熱に対するハードウェア設計と管理機能の両面から、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（お客様からの声も多かった）環境固有のニーズ・課題に向けたチューニングを実現する主要なカスタム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ています。

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。最新世代PowerEdge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、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、カスタマイズ可能なレイヤーが追加されており、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、アーキテクチャレイアウトにおける先進性も、重要な要素となります。

- **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も複数種類サポートされます。高性能なシルバーおよびゴールドクラスのファンは、最新世代PowerEdgeサーバー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、従来のファンをベースラインとした場合の、高性能ファンによるエアフローの増加を（風量の単位：CFMで）示したものです。

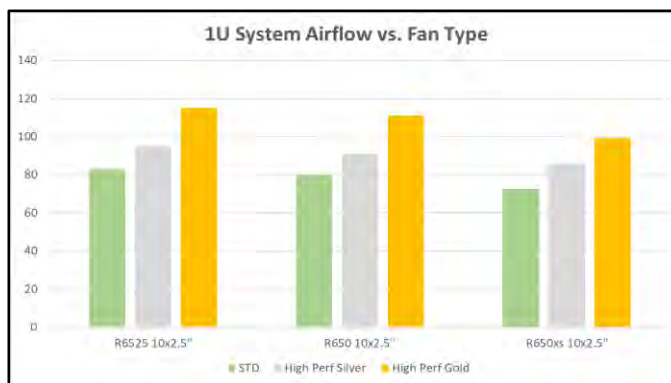


図1：CFM（風量）で見るエアフロー排出量の比較

- **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。シャーシ内全体でエアフローが効率化され、温度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持つ革新的なヒートシンク部位と、最適なヒートシンク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と、シャーシの両端にパワーサプライ（PSU）を配置するレイアウトにより、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改善にも貢献しており、PCIe Gen4世代アダプターの高密度実装が可能になっています。このレイアウトにより、ラックのPDU側の電源ケーブル配線も容易になります。2つのPSUのケーブルは、冗長目的で左右に分けられることが電源グリッドの観点で一般的だからです。

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。これをさらに拡大し、温度センサー情報に基づきファンスピードを自動制御するだけでなく、システムの電力管理にも活用するのが最新世代です。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。一時的なワークロード増や、温度面で厳しい環境でのシステム稼働において特に意味を持つ、冷却ファンの回転数調整を超える次元の電力管理を、自動的におこないます。

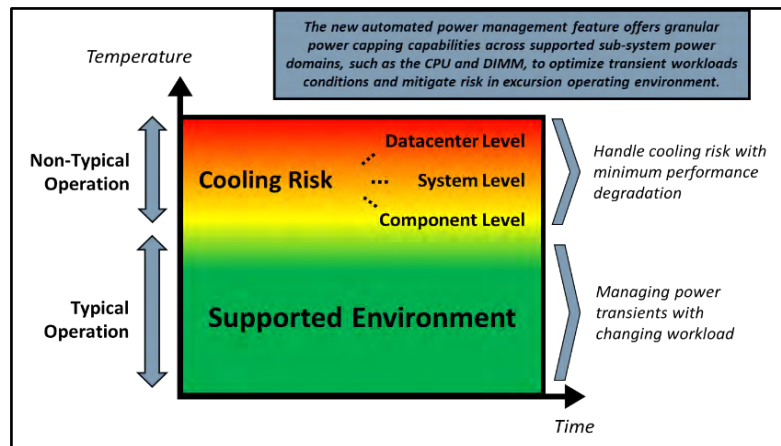


図2：すべてのIT環境にはそれぞれ環境固有の課題が想定

この自動機能は、サポート対象のサブシステム（具体的にはCPUとメモリ）それぞれ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できます。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が示すのは、この新しい制御能力によりシステムパフォーマンスと継続稼働が最大化される領域です。

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

お客様は、iDRAC DatacenterライセンスとOME Power Managerの1対多の電力管理機能を用いたサーバーのカスタマイズ設定を、システム環境の監視と課題への取り組み、そしてデータセンターでのシステム展開に（電力とエアフローの観点で）活用できます。代表的な機能の概要は以下の通りです。

1. **システムエアフロー消費量**：システムのエアフロー消費量を（風量の単位CFMで）リアルタイムで目視できるため、昨年OMEに統合されたPower Managerを使い、ラック単位やデータセンター単位でのエアフローの均一化を実現できます。
2. **吸排気温度差（ ΔT ）のカスタマイズ**：吸気から排気に至る間までの温度上昇度合をユーザーが制御できるため、インフラストラクチャ単位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**：ユーザーはサードパーティ製デバイスの要件に合わせた吸気温度の選択ができます。

4. **排気温度のコントロール**：データセンターのホットアイルの室温要件や制約（作業員やネットワーク機器、電力機器の存在など）に合わせて、サーバーから排出される空気の温度上限を特定の温度に設定できます。
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りサードパーティ製カードの冷却を最適化することができます。

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。

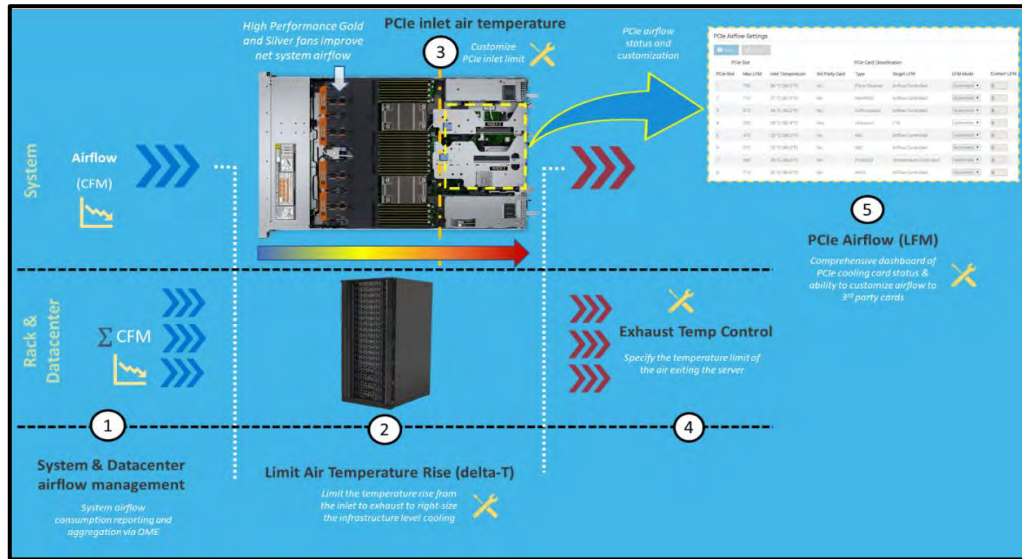


図3：iDRACのサーマル管理機能と各種カスタマイズ設定

サードパーティ製カードへの対応

Dell Technologiesはさらに、Dellブランド以外のカードをPowerEdgeサーバーで稼働したいお客様への柔軟性も提供しています。PLDMやNC-SIなどの業界標準PCIe通信規格の包括的なサポートに加え、NVIDIA、AMD、インテルといったGPU/アクセラレーターベンダーによるカスタム実装により、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が可能になっています。したがって上述の規格に準拠したサードパーティ製カードであれば、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閉ループ冷却もサポートする予定です。

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、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最適化により管理しつつ、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