

## 導入事例

ミッションクリティカルなデータセンターにおける  
リアルタイムのエネルギー最適化とベストプラクティス

世界最大級のインターネット通信販売のマーケットプレイス「eBay」では、非常に高いデータセンターの信頼性が要求されている。ダウンタイムが起きると、1秒あたり2000ドル以上ものビジネスが失われるという。このため、グローバルデータセンターチームは、コストを低く抑えながら、安定したアップタイムと柔軟性を同時に提供する必要がある。その一方で、これを実現することは、絶え間ない技術革新を必要とする非常に複雑な課題である。

eBayは創業以来、12のデータセンターサイトを構築し、増加を続けるコンピューティング負荷に対応してきた。ビジネスは継続的な成長を遂げており、eBayのデータセンターの運用経費も年々増加している。

このため、eBayは高い目標のもとでデータセンター4か年計画を策定し、実行に着手した。この目標は、電力コストを半減すると同時にコンピューティング性能を2倍にするものである。同時に、インフラを新規で設計することで、運用上の機敏性の向上と信頼性の強化を目指した。これらの目標を達成するために、eBayはその資産を少数のデータセンターに統合し、それぞれを基礎から設計し、稼働時間を低下させることなく極めてエネルギー効率の高いデータセンターを求めていた。

「優れたデータセンター戦略は、コンピューティング需要が年々増加するなかで、それに比例して運用経費を増加させることなく成長しようとするものです」

とeBayのデータセンター戦略および運用担当シニアディレクターのDean Nelson氏は語っている。「私たちは、コンピューティング負荷と運用経費が直接的に関連している状況を打破する必要があります。このためには、エネルギー効率、コンピュータの処理能力、およびサーバ使用率プロファイルが、飛躍的に上昇することが必要です」。

2010年5月、eBayは新しいデータセンター戦略「Topazプロジェクト」の基軸となる旗艦施設を開設した。ユタ州サウスジョーダンにあるTopazは、eBayで過去最大規模の単独設備投資で、eBayの世界中のサービインフラの3分の1以上を収容する。Topazは、Tier 4データセンターに必要なすべての冗長性を配備しているにもかかわらず、電力使用効率（PUE）の測定値が1.4という能力を誇っている。

ベストプラクティスによって  
可能となった最大ラック効率

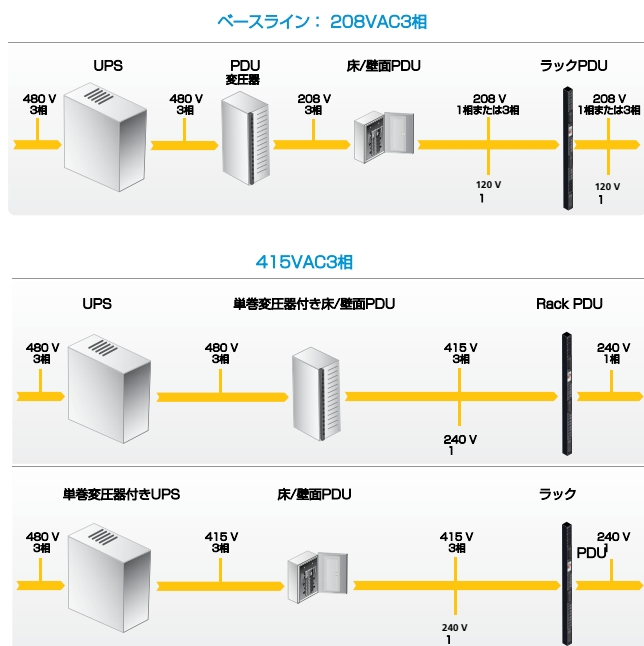
最適化された建築設計、水回りの節約装置、雨水の収集、冷却および配電サブシステムを通じた動的制御など、革新的なエネルギー効率のメカニズムをインフラに採用することにより、Topazの施設は、最低限のコストでフリーアクセスフロアの施設に電力と冷却機能を装備する。

このほか、Topazの施設では冷却プラントと連携して動作し、サイトのLEEDゴールド設計（※1）に貢献するような、多くのベストプラクティスを実現している。Topazの設計の特長は5つあり、すべての最新のデータセンタに優れた価値と適用性を提供している。

## 1. ホットアイルコンテインメント

最大冷却効率を実現するために、eBayは「ホットアイルコンテインメント」（熱気の囲い込み）方式を採用した。この方式は、建築に先立って極めて慎重に考案され、プロトタイプが製作され、設定されたものである。

サンノゼの本社では、eBayのデータセンタアーキテクチャチームが、複数のコンテインメント方式の実物大模型を装備し、さまざまな戦略（ホットアイルコンテインメントとコールドアイルコンテインメント）、材料（コンテインメントドアとプラスチック被覆）、寸法などの実験を行った。この設計プロセスでは、マスケプロイメントを行う前に、コスト、柔軟性、信頼性の最適バランスを決定した。



eBayは、CRAC障害の発生時に、ホットアイルコンテインメントの方がコールドアイルコンテインメントよりもより多くのバッファ時間を提供することを発見した。チームは、45Uキャビネットの列で構成されるコンテインメントアイルを配備し、キャビネットおよびコンテインメントベンダーと提携して、漏洩を最小化しながらモジュール設計を確実に行えるようにした。

## 2. キャビネットごとに400Vの配電

特定のキャビネットに配備された複数のブレードサーバを使用して、eBayは最大17kWの負荷を供給できるラックを求めていた。従来の208V配電でも達成できるが、Topazでは各キャビネットに対して高電圧配電を全面的に拡張することにより、顕著な費用効率を実現した。各ラックに400V電源を供給することで、eBayは降圧変圧および有線伝送損失を最小化すると同時に、銅の使用率を低減している。

特に、各キャビネットにはラリタン製のインテリジェントPDU（ラック用電源タップ）を2台使用して、400V3相電力を供給する（※2）。このPDUは、中性（3相WYE）配線への内部配線を持ち、各サーバに240Vの単相電力を供給する。これは、あらゆる仮想IT機器の電源供給にも十分に対応するものである。

不要な変圧を排除することで、400V電源は208V配電に比べて約2~3%、120V配電に比べて約4~5%のエネルギーコストを軽減する。

ラック電源タップの世界的なベンダーとして、ラリタンは400V入力にも対応する非常に幅広い製品構成を提供する。400V配電は北米では比較的新しいシステムではあるが、ラリタンではすでにオーストラリアおよび多くのヨーロッパ諸国の公称規格である400Vシステムを配備している。

### 3. サーバ電源装置の詳細

eBayのデータセンタ運用チームが最も重要と考える経済的な評価基準は、Web上の検索にかかるサーチあたりの総コストである。また、サーバCPUの性能が製品世代によって急速に進化するため、eBayでは、ワットあたりのパフォーマンスゲインが新しい資産の資本コストを上回ると、2年に1度のサイクルでサーバを更新している。

ただし、調達するサーバごとに、設備投資だけではなく、サーバを運用するすべてのコスト要因を検討すると、検索にかかるコストを最小化できる。特に、エネルギーコストは、あらゆる資産にとって単一の最大の運用経費である。

最大限の節約を可能にするために、eBayは単一サーバごとに単一の電源を供給し、その正確なエネルギー消費データを提供するラリタン製ラックPDUを配備した。ラリタン製ラックPDUのDominion PXファミリは、IEC/ANSI「billing grade」規格に厳密に準拠しており、データセンタの個別資産に対し、精度の高いキロワット時の情報（±1%）を継続的に提供する。また、Dominion PXはIT規格と施設規格の双方を考慮しており、これらの情報をeBayのビル管理と資産追跡システムにリアルタイムで送信することで、グリーングリッドの条件であるPUEカテゴリ3（PUE3）監視の規定を達成している。

「Dominion PXは、サーバごとの真の運用経費を計算し、少しでも費用を軽減できるような正確な情報を提供してくれます」とNelson氏は語っている。「私は各製品の効率プロファイルを理解し、次のサーバの見積もり時に採算が合う要件で進めるようになりました」。

### 4. 温度計測装置の精密性

多くの革新的なメカニズムを冷却インフラに実装し、各サーバの運用環境をリアルタイムで把握することで、Topazでは経費節減と信頼性の両面で冷却効率をさらに改善している。

（※2）日本では400V3相モデルは発売しておりません。

ほとんどのデータセンタは設定ポイントを監視し、温度情報を把握しているが、このデータはラックでの実際のサーバ環境の概算値を示すものに過ぎない。また概算値では、オペレータは、安全面と冷却能力において余裕をみておく必要があるが、これらは無駄となることが多い。

その一方、eBayはTopazデータセンタのすべての単一キャビネットの正確な流入温度と排出温度を把握する。特に、Topazではサーバ環境監視に関するASHRAE基準に準拠し、ホットアイルに加えて、コールドアイルの上部、中間、下部で測定を行う。この情報は絶えず監視できるので、eBayは冷却パラメータを微調整して効率を最適化するとともに、サーバレベルの障害状態に対して瞬時に警告を発生することができる。

通常、このレベルの環境監視では、すべてのキャビネットへの配備が法外に高価になる場合がある。ただし、Dominion PXは、どの製品もプラグアンドプレイ温度センサ（オプション）を購入するだけで温度を細かくモニタリングすることが可能になる。既にラリタン製ラックPDUに装備されている既存のネットワーク層は、湿度および温度データの測定および監視に利用されている。



## 5. OVERHEAD POWER DISTRIBUTION BUSWAY

Most data centers employ a maze of underfloor power cabling from PDU panel boards to each cabinet. However, this design significantly impedes airflow supply and thereby compromises cooling efficiency. Because this often occurs under the raised floor, the inefficiency is easily overlooked and can be material.

Furthermore, a standard design that provides dedicated underfloor power “whips” for each breaker also consumes a significant amount of unnecessary and underutilized copper, while simultaneously limiting flexibility in commissioning new cabinets.

To solve this problem, Topaz uses an overhead power distribution busway to allow any cabinet to tap into a 400A source of power quickly. Two busses run alongside each row of cabinets, each supplying redundant power, thereby eliminating the need for underfloor whips. Receptacles can be added at any location along the row of cabinets in minutes by provisioning a breaker-protected junction box, instead of waiting several days for an electrician to provision additional drops.

## SUMMARY

eBay is a company that cares about improving reliability given that downtime costs \$2,000 USD/second or \$120,000 USD/minute. The large scale of eBay’s operations means they also need to keep equipment and electricity costs in check. To those ends, eBay has developed a model for its data centers that makes their IT operations both highly reliable and 50% less expensive than the data centers they are decommissioning.

Just as crucial as the LEED Gold efficiency ranking and the Tier IV reliability is the flexibility designed into the eBay data center. It is a data center that can adapt as requirements and equipment change and, particularly important for eBay, as demand requires accommodation for future growth.

By implementing IT industry best practices as exemplified by eBay, even modest size data centers can improve their uptime, reduce costs, and become more efficient using readily available equipment and straightforward techniques and processes.

### CUSTOMER

Founded in 1995, eBay connects a diverse and passionate community of individual buyers and sellers and small businesses.

With more than 90 million active users globally, eBay is the world’s largest online marketplace, where practically anyone can buy and sell nearly anything.

With compute loads — and operating costs — on the rise, eBay created and began executing a four-year data center plan with an ambitious goal:

- To cut power costs in half
- To double compute performance
- To gain greater operational agility and increased reliability

### SOLUTIONS

- Power Management
- Raritan PX intelligent rack PDUs

### RESULTS

- eBay developed a model for its data centers that makes their IT operations both highly reliable and 50% less expensive to operate than the data centers they are decommissioning.
- In addition to minimizing faults and lowering operating costs, eBay’s South Jordan, Utah facility has achieved the U.S. Green Building Council’s Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) Gold ranking.
- Just as crucial as the LEED Gold efficiency ranking and Tier IV reliability is the flexibility designed into the eBay data center. “The first time we used the Raritan PX rack power distribution units in a branch office, it paid for itself.”

800-724-8090 | [sales@raritan.com](mailto:sales@raritan.com)

©2022 Legrand. All rights reserved. The industry-leading brands of Approved Networks, Ortronic, Raritan, Server Technology, and Starline empower Legrand’s Data, Power & Control to produce innovative solutions for data centers, building networks, and facility infrastructures. Our division designs, manufactures, and markets world-class products for a more productive and sustainable future. The exceptional reliability of our technologies results from decades of proven performance and a dedication to research and development.

In addition to minimizing faults and lowering operating costs, eBay’s South Jordan, Utah