

データセンター物理インフラ管理 ソフトウェアによる計画改善と 運用コストの削減

ホワイトペーパー107

改訂 3

トーベン・カルプ・ニールセン
デニス・ブーレイ

> 要約

経営層の多くが、「データセンターをコストセンターからビジネス価値を生み出す存在へと変革する」という課題への対応を IT 担当者に求めています。市場需要の変化に機敏に対応するデータセンターは、企業の収益性向上に貢献することができます。このホワイトペーパーでは、多くの実例を紹介しながら、データセンターインフラ管理(DCIM)ソフトウェアツールによって、運用プロセスの簡易化、コストの削減、情報配信の迅速化を実現する方法について説明します。

目次

セクションをクリックすると、
そのセクションに直接移動します。

はじめに	2
計画: 意思決定の効果と影響	3
運用: 少ない時間で多くの作業を遂行	7
分析: 運用面の長所および短所の特定	11
結論	14
参考資料	15



Schneider Electric 発行のホワイトペーパーライブラリーに、Schneider Electric Data Center Science Center 執筆による APC のホワイトペーパーが加わりました。同ホワイトペーパーの内容に関するお問い合わせは、DCSC@Schneider-Electric.com までお願いいたします。



はじめに

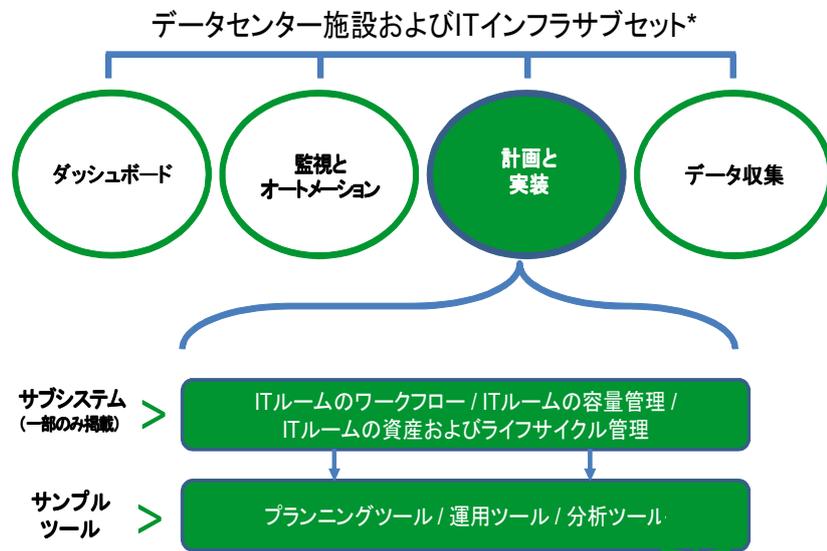
The Uptime Institute (企業向け IT 技術革新業務に特化した IT 研究・分析機関独立系大手 The 451 Group の一部を構成する組織)によれば、データセンターインフラ管理ソフトウェアの市場は 2010 年の 5 億ドルから、2020 年には 75 億ドルまでに成長すると見込まれています。¹ IT およびビジネス担当の役員は、物理インフラ計画の改善、システムの微細な再構成、プロセスの微調整を実行するだけで何十万ドル分ものエネルギーと運用コストを削減できることを認識しています。

こうした節約を可能にするシステムは、データセンター物理インフラ(電力や空調など)を管理する最新のソフトウェアツールから構成されます。従来型のデータセンターに合わせて設計された古いレポートシステムは、柔軟な容量変更や動的な負荷管理が求められる最新型の「機敏な」データセンターには十分な機能を提供しません。

物理インフラ管理ツールを使用していないデータセンター事業者もいます。これは危険なことです。たとえば、ある小さな製造会社で 15 台のラックを管理していた運用担当者は、数年間の勤務で得たデータセンター運用に関する「経験知識」だけで、あらゆる脅威に対処できると考えていました。しかし時とともに、15 台のラックは高密度化が進み、エネルギーコストが増大し、空調システムと電力システムのバランスが崩れ始めました。そして、あるとき新しいサーバーを追加すると、分岐回路が過負荷となり、1 台のラック全体が停止してしまっただけです。

新しい管理ソフトウェア、Planning & Implementation ツール(図 1 を参照)により、サーバールームにおける電力および空調配分の改善(=計画)、部分障害による影響の迅速な分析(=運用)、履歴データを活用した将来的なパフォーマンスの改善(=分析)を効果的に実施することができます。以降のセクションでは、計画、運用、分析という Planning & Implementation ツールの 3 つの側面を順に解説していきます。データセンター施設ソフトウェアツール(ビル管理システムなど)は扱いません。その他のデータセンター施設および IT インフラサブセットおよびサブシステムに含まれるデータセンター物理インフラ管理ツールについては、APC ホワイトペーパー#104『Classification of Data Center Management Software Tools』(英語版)を参照してください。

関連リソース
 ホワイトペーパー104
 Classification of Data Center Management Software Tools (英語版)



* OT サブセットおよびサブシステムの詳しい説明は、ホワイトペーパー104『Classification of Data Center Management Software Tools』(英語版)を参照。

図 1
 このホワイトペーパーで説明するソフトウェアツールは、Planning & Implementation サブセットの一部

¹ Andy Lawrence、The 451 Group『Data Center Infrastructure Management: Consolidation, But Not Yet!』(データセンターのインフラ管理: 統合はまだ進まず) 2010 年 12 月 7 日

第 1 世代の物理インフラ管理ツールは対象範囲が狭く、人的対応を必要とすることが多くあったため、一部のデータセンター管理者に受け入れられなかったこともあり。第 1 世代ツールは、ブリードリストを生成し、CRAC(コンピュータールームエアコン)の吸気口温度がしきい値を超えたら警告するという程度のものでした。エラーの影響がどの機器にまで及ぶかについては、運用担当者自身が判断する必要がありました。物理インフラ装置とサーバーとの関連付けを行う機能を備えていなかったからです。また、ファンの回転を高速化してホットスポットを解消するなど、ダウンタイムの回避策を自動的に開始する機能もありませんでした。

新しい管理ツールは、人による対応を最小限に抑えながら、問題の特定と解決を図るように設計されています。電力、空調、スペースのリソースを個々のサーバーと関連付けることで、今日の DCIM ツールは、事前に物理インフラで起こり得る問題と特定の IT 負荷への影響を IT 管理システムに通知します。特に、仮想化された動的なクラウド環境では、絶えず変化する電力と空調の容量をリアルタイムで認識することが、安全なサーバーの配置に欠かせません。こうしたインテリジェントなツールでは、IT スタッフが事業部門に対し、サーバープロビジョニングの意思決定を行う前に、いくつかの選択肢の結果予測を知らせることもできます。たとえば、データセンターのエネルギー消費を増大させるようなビジネス上の意思決定は、企業の二酸化炭素排出量や炭素税(同税を導入している国の場合)に影響を及ぼします。また、新しいツールはエネルギー消費のチャージバックにも対応しているため、エネルギー使用量とビジネス成果の関係を再検証し、意思決定のあり方を変えていくことができます。

最新のプランニングツールは、グラフィカルユーザーインターフェイスを通してデータセンターの現在の物理状態を表示するほか、物理機器の追加、移動、変更の影響をシミュレートすることもできます。この機能により、計画に関するよくある疑問について答えを得ることができます(図 2 を参照)。たとえば、最新のプランニングツールでは新しい物理サーバーが電力および気流配分に与える影響を予測できます。また、データセンター内のスペース、あるいは電力と空調の容量に対して移動や変更を行った場合の影響も計算できます。

計画: 意思決定の 効果と影響

よくある疑問とプランニングツールで解消できること:

- ・ 次の物理サーバーまたは仮想サーバーをどこに配置したらいいか?
- ・ 電力と空調には、障害や保守に対応できる冗長性がまだ残っているか?
- ・ ブレードサーバーを分散させて運用の信頼性を上げる必要があるか?
- ・ 新しいサーバーによって、既設の分岐回路などのくらいの影響を受けるか?
- ・ 新しい機器は冗長性と安全マージンにどのような影響を与えるか?
- ・ 既設の電力および空調機器は、新しいテクノロジーに対応できる容量を備えているか?

図 2
計画に関する一般的な疑問

不適切な計画による症状

以下の例は、不適切な計画によってどのような問題が発生するかを示しています。

- 最近データセンターで実施した電力および空調アセスメントにより、低温であるべき床近くの高さにおいて数多くのホットスポットがあることが判明。また、高温であるはずの場所が低温になっている領域も確認されました。なぜでしょうか? データセンターには十分な電力容量を確保していたものの、機器の配置に関する計画は一切行われていませんでした。電力容量には余裕があったにもかかわらず、空調・送風が不十分だったのです。

- すでに限界に達している配線ケーブルに対して IT 管理者がうっかり過負荷をかけた結果、ラック内のサーバーが落ちてしまいました。
- ある導入プロジェクトのために購入したサーバーからドライブやメモリーが取り外され、ほかの担当者のプロジェクトに流用されていたことが判明。ラックから機器を取り外すなどの行為を記録する資産管理ツールは導入していませんでした。ラック資産の自動トラッキング機能を導入しなかったのはプロジェクト計画の不備となります。プロジェクトの設置日までに、大量の人的リソースが浪費され、多額の費用がかかりました。不幸なことに、流用された機器を探すことに日々ほとんどの時間が費やされていたのです。
- ある大きな製造会社はデータセンターを仮想化し、最も重要なビジネスアプリケーションを複数サーバーのクラスターに集約統合していました。仮想化プラットフォームでフェイルオーバー機能（サーバー間で仮想マシンを移動して冗長性を確保すること）を使用していたため、社内の誰もが、アプリケーションはハードウェア障害から保護されていると思っていました。ところが、彼らの計画には、各サーバーが同じ UPS に依存しているという認識が盛り込まれていませんでした。1 台しかない UPS が故障した結果、UPS によって保護されたサーバーは存在しなくなり、冗長性は発揮されなかったのです。

障害や変更による影響の把握

経営層およびデータセンター運用担当者は、たとえデータセンターで障害が発生しても着実な運用を維持するという目標を共有しています。障害で起こり得る影響を把握することで、経営層はビジネスプロセスの可用性について安心感を覚えます。データセンター事業者にとっては、不測の事態に備えて復旧時間を短縮したり、不測の事態そのものを回避することにも役立ちます。つまり、プランニングツールによって、ビジネスの継続性の維持と安心感の両方が実現できるのです。

最新のプランニングソフトウェアツールには、次のような機能があります。

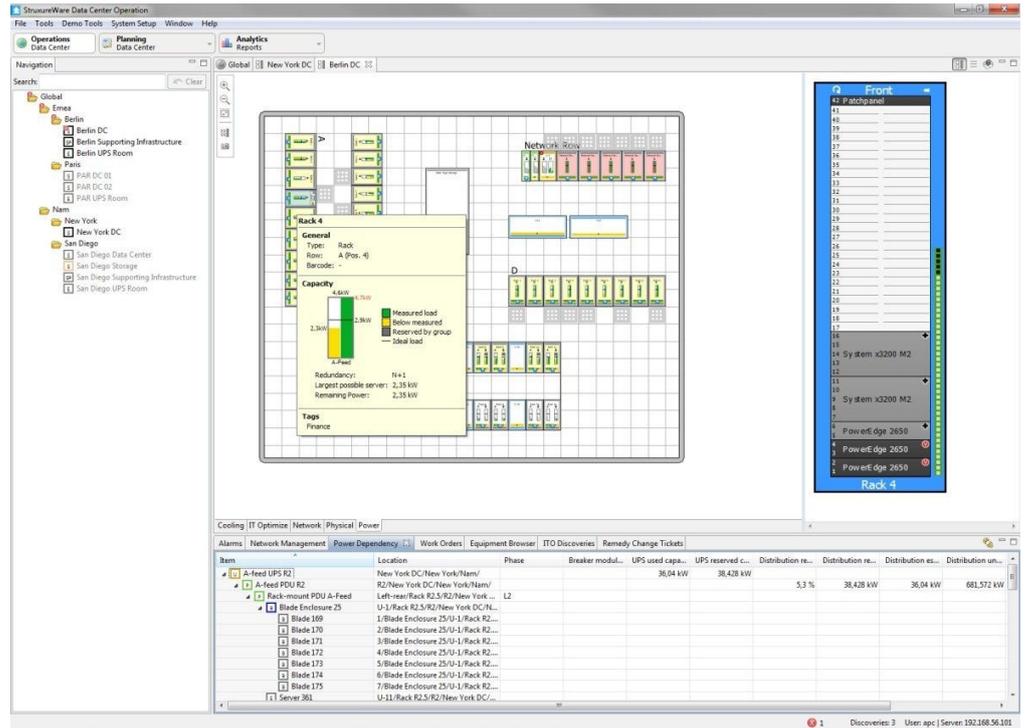
- それぞれの IT 機器とラック内での位置をグラフィカルに表示：運用担当者が大量のスプレッドシートから情報を探すことや、データセンターに実際に出向いて確認する必要がなくなります。
- 電力容量や気流配分に関する移動／変更を行った場合の影響を視覚的に表示（図 4 を参照）。これにより、運用担当者が複雑な計算を行う必要はなく、予期せぬダウンタイムにつながるような深刻なエラーに巻き込まれることがなくなります。
- 電力および空調装置の障害が IT 機器に及ぼす結果をシミュレートし、重要なビジネスアプリケーションの影響を特定。これにより、科学的な計算に基づき事前にリスクを評価できるため、直感に頼った意思決定がなくなります。
- ラックとフロアタイルの重量制限を予防管理。これにより、大きさの違うラックを混在させる危険な状況や、フリーアクセスフロアへの加重超過によるラックの倒壊が回避されます。
- CFD 近似値を活用してデータセンターの冷却シナリオをシミュレート。これにより、従来の CFD 分析に比べてはるかに速く気流分析の結果を確認できます。
- ラックマウント型 IT 機器の最適な推奨設置場所を提案。推奨設置場所は、利用可能な電力、空調、空きスペース、ネットワークポートに基づき判断されます。この情報は、分岐回路への過負荷やホットスポットといった問題の予防に役立ちます。

“ 経営層およびデータセンター運用担当者は、たとえデータセンターで障害が発生しても着実な運用を維持するという目標を共有しています ”

プランニングツールにより、データセンターの運用効率が高まり、プロセス改善のための環境が整います。比較のために、まず従来のシナリオを考えてみましょう。運用担当者が特定のラックで発生した電力容量超過の原因を探っているとします。それは単発的な異常なのでしょうか、あるいは慢性的にそのような傾向があるのでしょうか。運用担当者が「直感」でそのままにしておくか判断したとします。その判断が間違っていた場合、再びそのラックで電力容量が超過したときにブレーカーが落ちることもあり得ます。そして、そのブレーカーの下流側にあり、ミッションクリティカルなアプリケーションを実行しているサーバーが、すべてシャットダウンすることになります。一方、プランニングツールを使用すれば、変更や移動を行う前にユーザー定義のしきい値を超えた場合にラックのワークロードの配分がどうなるかを事前にシミュレートできます。ラック内の機器の電力使用量を個別に測定するため、負荷分散に関する意思決定を直感ではなく科学的データに基づいて行うことができます。

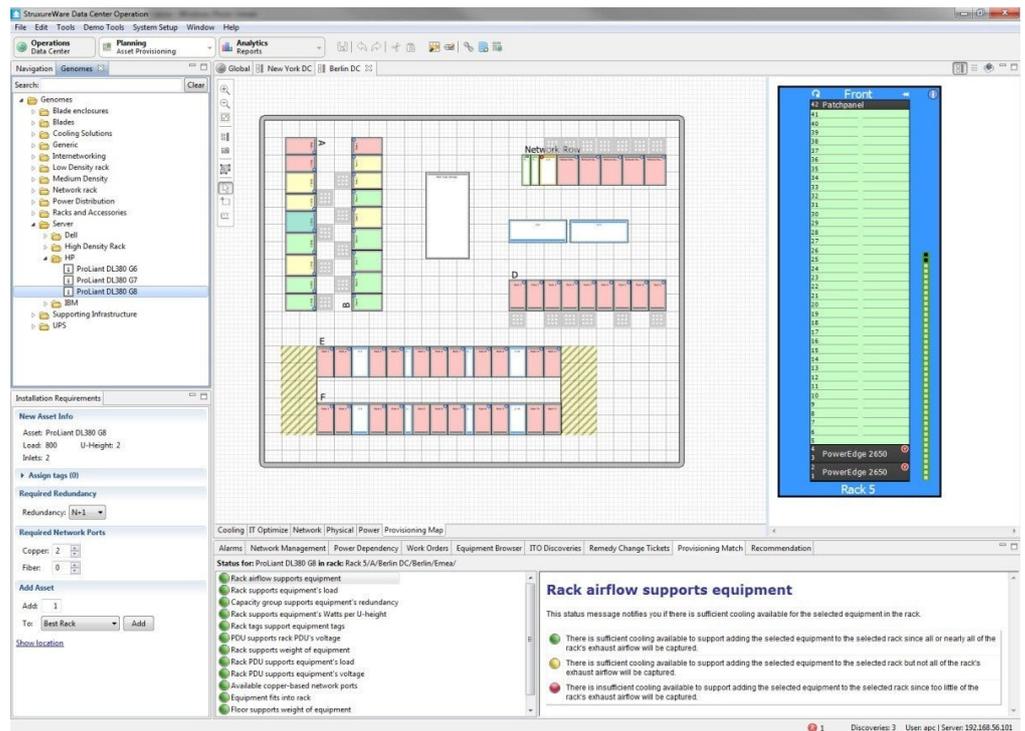
今日利用できる最新の物理インフラツールでは、ブレーカーが落ちる前にラックから警報が送信されます。この早期警告システムによって、運用担当者は必要な調整を実施し、ダウンタイムの発生を回避することができます。警報時は、そのラックおよびデータセンター内の各ラックについて、一定の時間枠における電力使用量の最小値、最大値、平均値のレポートが生成されます(図3を参照)。ラックが容量のしきい値に近づいた場合は、予測シミュレーションのオプションが生成され、それを参考に最適な状況緩和策を判断することができます。プランニングツールの「プランニング」とは、結果のシミュレート、容量計画、機器管理、ワークフロー管理を実行することを指しています。

図3
データを収集してリアルタイムのシミュレーションを実行(シュナイダーエレクトリックのStruxureWare Data Center Operationの画面例)



今度は、運用担当者が新しい物理サーバーの配置先を決めようとしている、というシナリオを考えてみましょう。従来のデータセンターの場合、運用担当者はラックに空いているスペースとネットワークポートがあるかどうかを目視でチェックしていました。ラック背面が熱くなりすぎていないかもチェックするかもしれません。その後、新しいサーバーを持ってきてラックに配置し、電源プラグを挿し込んで、正常に動作することを期待します。

図 4
 プランニングツールを使用して、データセンターの電力と空調に移動や変更を加えた場合の影響を分析(シュナイダーエレクトリックのStruxureWare Data Center Operation の画面例)



運用管理ツールはラック内のさまざまな機器から継続的にデータを収集するため、そのデータを利用して、電力、空調、空きスペース、ポートの可用性、サーバーの重量要件に基づき、サーバーの配置をリアルタイムでシミュレートすることができます(図 4 を参照)。また、サーバーを適切なラックに配置するための作業指示書を作成することもできます。

最新のプランニングツールを導入することで、1年あたり数百人分の労力を節約できます。また、ダウンタイム回避によるコスト節約効果は数千ドルに達します

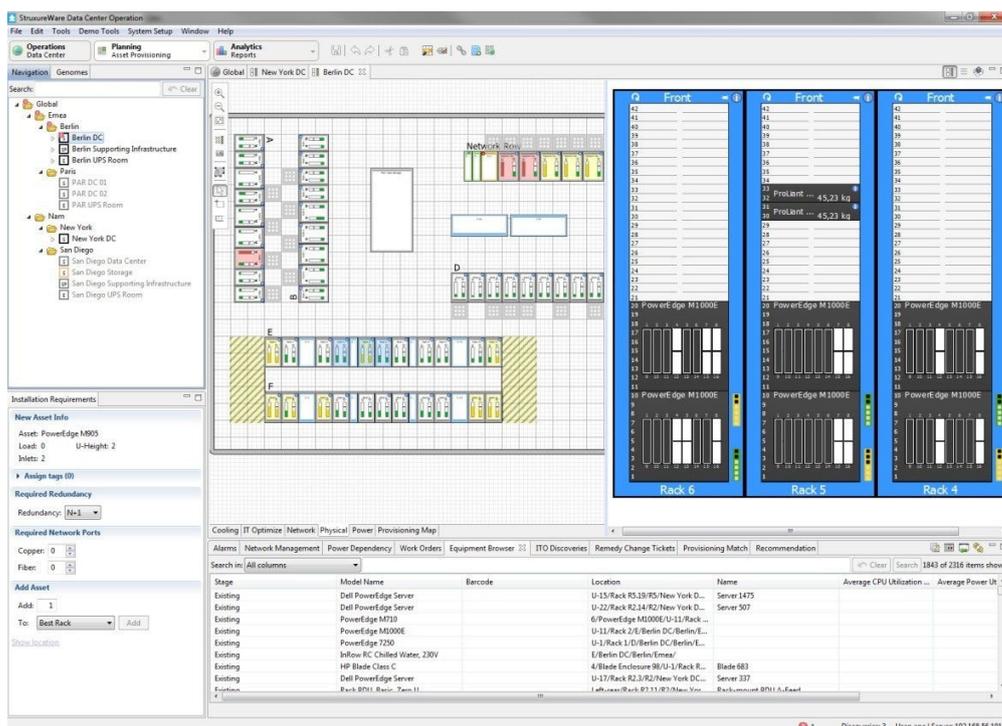
プランニングツールの導入はダウンタイム回避に役立つため、時間とコストを節約できます。こうしたメリットは仮想化された、クラウド環境にも波及します。クラウドインフラの利点を活用するにはホストの選定と導入が極めて重要ですが、多数の仮想マシンとアプリケーションを1つのホストで実行する場合は、各物理マシンの健全性と可用性がさらに重要になります。プランニングツールを使用することで、各物理マシンの運用状態を保つために必要な電力と空調をより適切に確保できます。

プランニングソフトウェアは運用効率の改善に役立つだけではありません。データセンターの計画データが利用しやすくなるため、データセンターのアップグレードの妥当性について上級管理職に説明する際にも役立ちます(このホワイトペーパーの「分析: 運用面の長所および短所の特定」のセクションを参照)。最近発売された管理システムで新たに使用できるようになったレポート機能では、データセンターの改善のための支出の根拠が得られます。高度なプランニングツールを使うことで、データセンターの専門家が監査やその他のコンプライアンス向上に向けて行う作業も支援します。

新しいグラフィカルユーザーインターフェイスの採用により、管理ツールはさらに使いやすくなっています。ラックは3次元表現、平面図、または正面図で表示できます(図 5 を参照)。管理ツールは CRAC ユニット、PDU、UPS 間でデータの関連付けを行うため、各要素のつながりも含めた全体を監視できます。たとえば、CRAC ユニットで冷却されているラックと、そのラック内の IT 機器が関連付けられます。したがって、物理インフラ(CRAC ユニットなど)の障害によって、ラックに収容されている IT 資産にどのような影響が及ぶかを予測することも可能になります。

図 5

サーバーラーム内にある IT ラックの列の正面図(シュナイダーエレクトリックの StruxureWare Data Center Operation アプリケーションの画面例)



運用: 少ない時間で多くの作業を遂行

新しい自動化ワークフローツールを使うと、運用担当者は作業指示書の割当、予備スペースの確保、状態のトラッキング、監査証跡の抽出などを通じ、機器の追加や撤去時の入れ替えサイクルについて完全な可視性と履歴を確保できます。図 6 に、最新の物理インフラ管理ツールで解消できる運用上の疑問の例を示します。

不適切な運用による症状

以下に示すのは、不適切な運用計画と導入を行った場合に発生する典型的な問題の実例です。今日のインフラ管理ツールは、データセンター事業者が既存のプロセスの効率性を高め、改善するために役立ちます。

- ある大規模な金融機関のデータセンターでは、サーバーのプロビジョニングと設置が非常に複雑になったため、ベテランのエンジニアしか作業を行えないという状態に陥りました。
- ニューヨークに勤務するベテランのデータセンター管理者は、ロンドンに新設したデータセンターのサーバーのプロビジョニングについて懸念していました。ロンドン勤務の従業員は経験が浅く、サーバーの配置場所を適切に判断できない可能性があります。結局、彼はミスを防ぐ目的のためだけに、ニューヨークからロンドンまで飛行機で移動し、ラック内で予備のスペースを確保すべき場所にメモを貼り付けました。彼は、電力および空調システムがサーバーの追加に対応できるようにしておきたかったのです。
- フロリダにある中規模データセンターの所有者は数年もの間、データセンターが冷却不足に陥らないように意図的に冷却容量をオーバーサイズ化していました。しかも彼は、データセンターで稼働するサーバーの台数についてはそれほどしっかりと想定していませんでした。その結果、当初の想定を超えた過剰な冷却が行われ、冷却されているサーバーの 10%は稼働率が非常に低いことが判明しました。
- 金融機関のデータセンター担当者が 9 台の新しいサーバーを設置する作業を行っていました。彼はデータセンター内でほとんど空のラックを見つけ、そこにサーバーを設置します。すべてのサーバーに電源が入ることを確認し、初期化を済ませた彼は、設置が無事完了したものとして帰宅。新しいサーバーにつながっている UPS がバイパスに切り替わっていることに彼が気づ

いたのは、翌日のことでした。調べてみると、新設したサーバー群への負荷が夜間にピークに達しており、その結果として UPS に過負荷がかかったことが判明。安易なサーバー増設により、数百台のサーバーが危険にさらされたのです

- 医療業界のある大規模なデータセンターには、低密度ラック(冗長構成なし)と高密度ラック(2Nの冗長構成)の両方が含まれていましたが、不注意により、1台の低密度サーバーが高密度ラックに設置されました。このミスが発覚したのは、そのサーバーを廃棄したときです。結局、このサーバーの稼働には本来必要な分の約20倍の電力コストが浪費された計算になります。
- ある大きな技術系の会社は、クラウドベースのコンピューティングモデル採用の一環として、ワークロードとアプリケーションのかなりの割合を仮想化しました。絶えず変動する需要に対応し、可用性を維持するため、VM Managerがコンピューター要件に基づいて、仮想マシンの作成と移動を自動的に行えるようにしたのです。あるとき、アプリケーションのプロセッサ電源が足りなくなったため、VM Managerはそのアプリケーションをプロセッサ容量のある、別のラックの別の物理ホストに移動しました。その結果、PDUが過負荷になり、サーバーがクラッシュすることになったのです。

よくある疑問と運用ツールで解消できること:

- 現在の自分はどのワークフローで作業しているか？
- データセンターにホットスポットが生じたが、どう対処すべきか？
- データセンターの全体の健全性とは何を指すのか？
- CRACのファンが故障したが、どうしたらいいか？
- あるラックで電力容量が超過したが、どんな対処が可能か？
- このデータセンターのPUEはどれくらいか？

図 6

運用に関する主な疑問

新型の運用ソフトウェアツールには、以下のような運用関連機能があります。

- 単相および三相の機器を対象にした電力消費のトラッキングにより、電力消費を最適化し、機器を均衡に分配。これにより、運用担当者はベンダーや電気技師に頼らなくても、電源システムへの負荷をバランスよく分配できます。
- ラック内の送電経路(UPSからラック、ラックから個々の機器まで)、負荷の計測値、ラックのキャパシティをイラストレーション。これにより、運用担当者の試行錯誤がなくなり、特定のラックまたはUPSに障害が発生した場合にどのサーバーに影響が及ぶかをすぐに特定できます。
- ラックの平均電力と最大電力を報告。これにより、新しいサーバーの配置先を決める際、確かな根拠に基づく判断が可能になります。
- 資産や作業指示書に対するすべての変更について、アラーム発生やアラーム解除の記録も含め、指定した時間枠内で監査証跡を生成。これにより、運用担当者はシステム障害の原因を調べる際、どの機器をいつ移動したかに関する各人の記憶や意見に頼らず、システムを利用して事実に基づく確かな証拠を入手できます。
- 容量が余っている箇所を特定し、廃棄または移動すべき機器を表示。これにより、利用率の低いサーバーールーム資産の配置を見直し、エネルギーコストを節約できます。
- 電力使用効率(PUE)値を日単位で生成し、PUE履歴をトラッキング。これにより、運用担当者は実施中のコスト削減戦略やエネルギー節約戦略のうち、どれが実際に効果を上げているかを分析できます。
- 電源、空調、ラックおよびその他の物理インフラ情報を直接仮想マシン管理者に伝達できるツールもいくつかあります。このような連携によって、仮想マシンとそれぞれのアプリケーションおよびワークロードを「健全な」電源および空調リソースのある物理ホストのみに存在させることができます。これによって、ITの信頼性を高め、物理インフラの冗長性の必要性を抑えることができます。仮想化環境がデータセンター物理インフラに与える影響の詳細については、ホワイトペーパー118『Virtualization and Cloud Computing: Optimized Power, Cooling and Man-

agement Maximizes Benefits(仮想化とクラウドコンピューティング:電源、空調および管理の最適化によって最大限のメリットを実現)]を参照してください。

関連リソース
ホワイトペーパー118

Virtualization and Cloud Computing: Optimized Power, Cooling and Management Maximizes Benefits (仮想化とクラウドコンピューティング:電源、空調および管理の最適化によって最大限のメリットを実現)

今日の Planning & Implementation ソフトウェア管理ツールを使用すると、運用上の手続きに関する社内標準を改善できます。図 7 では、CRAC ユニットのファンが損傷した場合について、従来のワークフローと改善後のワークフローを比較しています。図 8 と図 9 は、データセンターのエネルギー消費問題を管理する方法について異なる方式を例示しています。

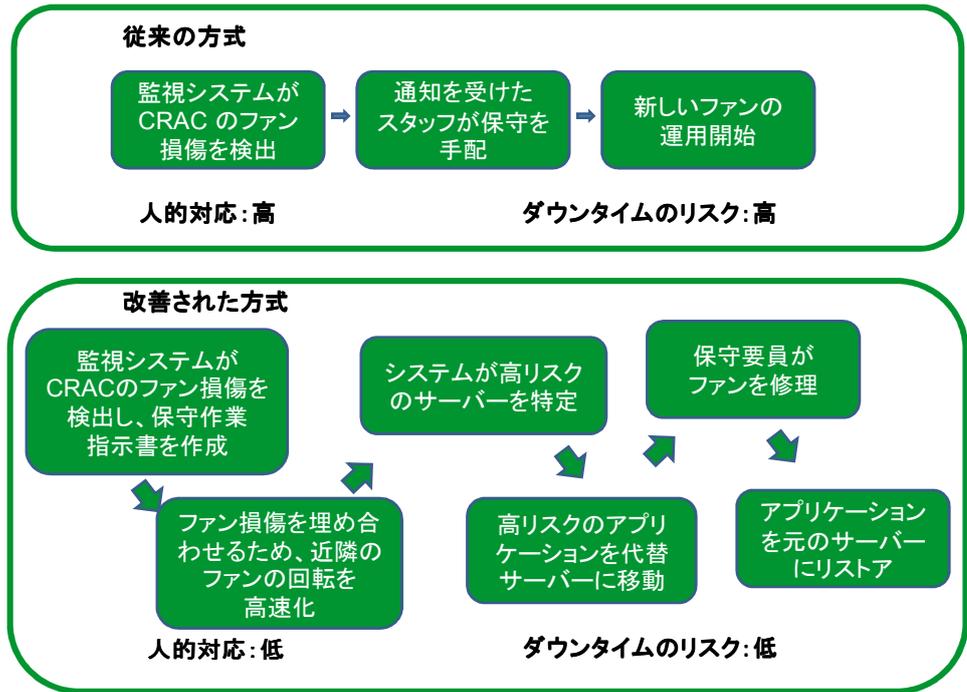


図 7
従来の方式と最新の方式:
CRAC のファン損傷時

従来方式の場合、運用担当者の推論の仕方は以下のとおりでした。「ここには 3 台の CRAC ユニットと 15 のラックがある。異常があるのは 3 台目の CRAC だから、それに対応する 5 つのラックのことだけを心配すればよい」。これまでの経験で身につけた知識による管理および是正策は、ごく少数のラックを管理するにはうまくいくかもしれませんが。しかし、サーバーールーム環境が成長するにつれ、管理は急速的に難しくなってきます。運用担当者がこれまでの記憶や従来式の仮定の積み重ねだけに頼っていると、やがてホットスポットや過負荷の回路が出現し、問題発生のカウントダウンが始まります。サーバーールーム環境の複雑化が進むと、人間の記憶、経験則よりも管理ツールの方がはるかに効率的かつ正確に作業をこなすことができます。

サーバーールーム機器の追加および撤去のログをトラッキングする場合、従来の方式では、機器を撤去または設置した後、特定の担当者がそれを機器管理簿に記録します。この手続きは、ディスクやテープを始め、それ以上のサイズのすべての機器に対して行われます。たとえばセキュリティ担当者は、すべてのドライブベイを毎晩監査します。ドライブが欠けていた場合は、それを外した人物を特定するために、アクセスログとサーバーールームの防犯ビデオを調べます。

運用ソフトウェアでは、データセンターフロアにいながら、携帯情報端末を使って IT 資産情報を確認・管理できます。デバイスに組み込まれたバーコードスキャナーを使うため、簡単かつ正確に機器を特定し、作業指示書どおりに作業を実行できます。ワイヤレスネットワーク経由でサーバーの所在情報を自動的に同期化し、機器や資産の詳細な属性を記録できるほか、ベンダー名、モデル、タイプに基づき機器を検索することも可能です。情報を Excel 形式でエクスポートすることもできます。

“運用担当者がこれまでの記憶や従来の仮定の積み重ねだけに頼っていると、やがてホットスポットや過負荷の回路が出現します”

次は、データセンターの運用担当者が電力および空調の物理インフラ全体の健全性を見極めようとしている、というシナリオを考えてみましょう。従来のデータセンターの場合、運用担当者は個々の機器を測定し、健全かどうかを解釈しなければなりません。通常、この測定情報はスプレッドシートに記録することになっており、結果を報告するためには手作業でデータを集計する必要がありました。

管理ツールは、機器の検出、管理、監視を 24 時間 365 日、一元的に扱うことができます。インフラに問題が発生した場合は、ユーザーが定義したしきい値と条件に基づき、即座にアラートやアラームを発信します。さらに、問題の本質を診断するために役立つレポートとグラフを速やかに生成して提示します。

問題: エネルギー効率の管理

一般的なデータセンターはエネルギーを過剰に消費しています。なぜならば従来、データセンターの設計と運用では信頼性と容量に重点が置かれてきました。このため、多くのデータセンターでは効率が最適化されていないという残念な状況が生じています。実際、データセンター全体のエネルギー効率には、機器設計者、システムインテグレーター、制御プログラマー、設置担当者、契約業者、IT 管理者、運用担当者など、全関係者のそれぞれの判断が大きな影響をもたらすため、効率化すべき対象を見極めるのは困難です。

研究によると、IT 運用コストに占めるエネルギー使用コストの割合はかなり高く、IT ハードウェアのコストを上回るケースも見られます。² コスト削減圧力と、「データセンターのエネルギー使用はもっと効率化できる」という認識が広まったことで、多くのデータセンター運用担当者の省エネ意識も高まっています。運用担当者の責任が高まる一方で、エネルギー消費量の有効な測定手段が存在しないという状況が続いていましたが、サーバールーム管理システムの 1 つとして新しいエネルギー管理ツール群が登場しています。

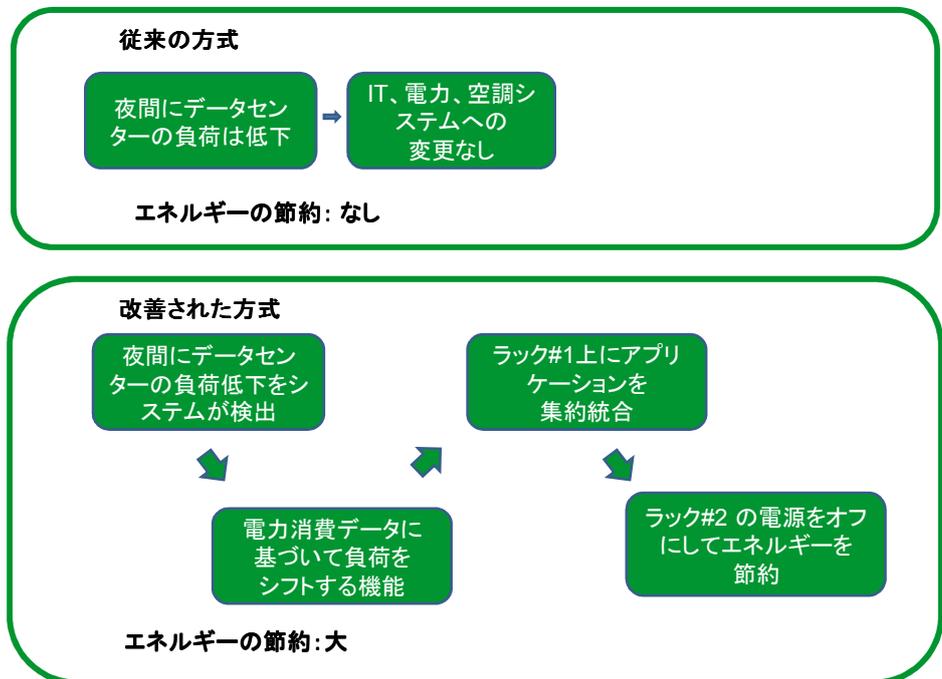
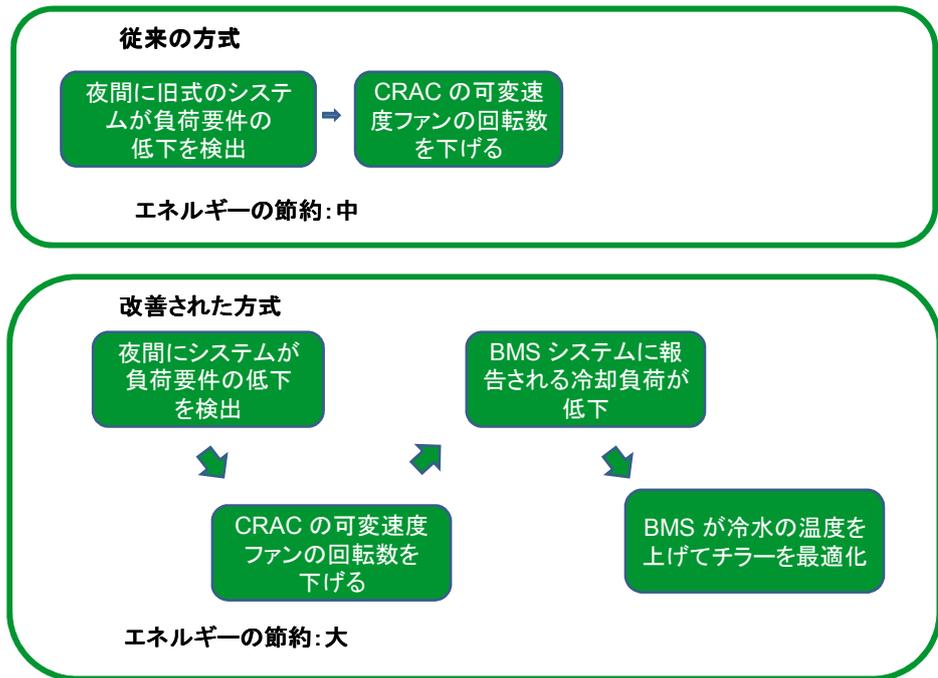


図 8 従来の方式と最新の方式: 負荷の移動

² 米国エネルギー省、『Creating Energy Efficient Data Centers (エネルギー効率の高いデータセンターの構築)』、2007 年 5 月

新しいツールを利用すると、サーバーラームの運用担当者は「負荷の移動」を実行することができます(図 8 を参照)。仮想化環境においては、ユーザー定義の電力のしきい値に達した場合、仮想マシン、アプリケーションおよびそれぞれのワークロードは、すべて VM manager が別の物理ホストに移動できます。図 8 に示すようなエネルギーの節約の例では、需要が低くなる夜間は、仮想負荷が 1 つのラックに統合されます。その他のラックはオフになり、エネルギーを節約できます。リアルタイムの電力消費データを生成するには、測定に関する収集とレポートを行い、その測定値を特定の IT 機器と関連付ける DCIM ソフトウェアと共に Metered ラックマウント PDU、または個別の分岐回路監視機器が必要です。上述の通り、VM manager が電力、空調およびその他のデータを直接統合して共有できる DCIM ツールもいくつか存在します。この統合により、新しい仮想マシンと既存の仮想マシンを安全に自動的に配置できます。図 9 は、ソフトウェア主体のエネルギー管理の方式を使用することで、運用コストをどのくらい削減できるかを示しています。

図 9
従来の方式と最新の方式:
インテリジェントな温度設定



分析: 運用面の 長所および 短所の特定

分析の目的は、データに基づく最適化または現実的な意思決定を実現することにあります。たとえば、コンピューターラーム内の資産に変更があるたびに、監査証跡を自動生成できることが挙げられます。また、毎晩、同じ時間、同じラックで電力要件の急上昇(=スパイク)が発生しており、そのスパイクがブレーカー遮断のしきい値を超える危険がある場合に、その状況を速やかに察知し、「そのラックの利用ピークが緩和されるようにワークフローを修正する」という意思決定を下すことができます。

物理インフラ運用データの分析を通じて、動作が遅い、コスト効率が悪いといった運用問題の原因を判定することも可能です。さらに、分析と予測シミュレーションを組み合わせることで、データセンターはビジネス価値の創出に新たな形で貢献できるようになります。図 10 は、最新のデータセンター物理インフラ管理ツールで解消できる疑問の例を示しています。

パフォーマンスレポートでは、ラック、列、配電ポッドごとに電源障害を追跡できます。一部のサーバーだけで頻繁に障害が発生するような場合に、その背後にある理由を特定することも可能です。運用担当者の目的がデータセンターの効率向上とコスト削減である場合、基準となる枠組みがないと、各種の指標はごく限られた価値しか持ちませんが、最新ツールではそうした懸念も払しょくされます。

よくある疑問と分析ツールで解消できること:

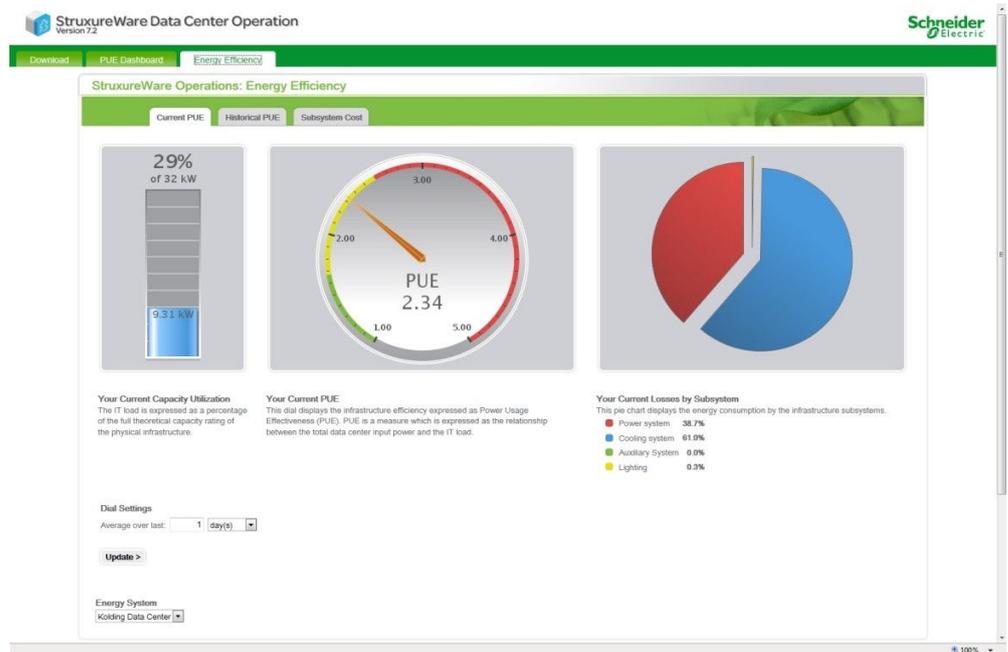
- このデータセンターにはどのような機器があるか？
- どの機器に誰がいつ触ったか？
- 空調と電力の無効容量は発生していないか？
- ファームウェアをいつアップグレードすべきか？
- データセンターで電力と空調の容量が不足するのはいつごろか？何が最初に不足することになるか？
- いつUPSのバッテリーを充電すべきか？
- データセンター物理インフラに大きな投資が必要となるのはいつごろか？
- 将来的なインフラ、投資、展開の必要性を予測するにはどうすればよいか？

図 10
分析に関するよくある疑問

最新の分析ソフトウェアツールには、次のような機能があります。

- メーカー情報に基づく計画上のエネルギー使用量と、実際の電力データに基づく実際の使用量の不一致を特定。これにより運用担当者は、より正確な容量予測に基づく計画を立て、予算と購買の意思決定を支援することができます。
- 機器の種類、経過年数、製造元、各種特性をまとめた機器資産の一覧表を作成。これにより運用担当者は、活用されていない資産、保証の切れた資産、アップグレードの必要がある資産を速やかに特定できるようになります。
- サブシステムごとのエネルギー使用量レポートを生成(図 11 を参照)。これにより運用担当者は、エネルギーコストが最も高いラックまたはサブシステムの特定や、最近の変更がサーバールームのエネルギー消費を増大させていないかをベンチマーク比較で確認することができます。
- 運用コストと事業部門の各ユーザーグループとの関連付けを行い「チャージバック」を可能にする詳細を提供。これにより、運用担当者は事業部門のエネルギー消費行動の見直しを提案できるようになります。また、事業部門側では、どのテクノロジーを導入すべきかについての的確に意思決定できるようになります。

図 11
エネルギー消費分析(シュナイダーエレクトリックの StruxureWare Operation - Energy Efficiency アプリケーションの画面例)



データセンターフロアおよびラックスペースの仕様と、電力、空調、配電、気流配分容量とがうまく調和していない場合、無効容量が生じます。このことをわかりやすく表現すると次のようになります。CEOがデータセンター内を歩き回り、いくつかのラックが半分しか埋まっていないのを目にしました。彼はこう質問します。「データセンター管理者はなぜ、データセンターが“容量の限界”に達していると主張するのか？」

以下は、データセンターで無効容量が生じている例です。

- 空調装置の容量は十分だが、送風が IT 負荷に対して不適切
- PDU の容量は十分だが、利用できるブレーカーがない
- フロアスペースには余裕があるが、電力容量には余裕がない
- 空調装置が不適切な場所に設置されている
- 一部の PDU が過負荷になっているが、ほかの PDU の負荷は軽い
- 一部の領域の温度が高くなっているが、ほかの領域は温度が低い

関連リソース
ホワイトペーパー150
『データセンターの電源および空調のキャパシティ管理』

無効容量は、容量管理に取り組むデータセンターの専門家にとって、頭の痛い問題です。1 メガワットの電力および空調を設置したデータセンターで、運用の総負荷が 200 キロワットに達する新しいブレードサーバーを冷却できないことを、ユーザーや経営層に説明するのは簡単ではありません。

効果的な容量管理ツールを使用すると、無効容量を特定できるだけでなく、そもそもデータセンターのスタッフがこうした状況を作ってしまう事態を回避できます。無効容量を管理する方法の詳細については、ホワイトペーパー150『データセンターの電源および空調のキャパシティ管理』を参照してください。

結論

高密度コンピューティング、動的に変化する負荷への対応、エネルギー消費の効率化という課題を抱える現在の企業組織は、計画の向上、運用コストの削減、ワークフローの改善に役立つ分析を実行するためのソフトウェアを必要としています。また、ビジネス価値の創出というデータセンターの使命を達成する上で原動力となるのは、高度な可視性、制御の強化、自動化の促進しかありません。

今日利用できる最新の総合管理機能を導入することで、データセンター担当は、容量を最大源に活用してエネルギーコストを抑制できるようになり、事業部門に IT 資産の効果的な活用法をアドバイスすることも可能になります。新世代の Planning & Implementation ツールは、主要なデータポイント、履歴データ、資産のトラッキング情報を共有する機能や、ユーザーへのチャージバック機能を確立する機能を通じて、ユーザーがデータセンターに関するビジネスインテリジェンスに基づき確に行動できる環境を実現します。結論として、今日のデータセンターIT インフラ管理ソフトウェアを効率的に利用することで、データセンターの信頼性と効率性を高め、ビジネス価値全般を高められるということです。

著者について

トーベン・カルブ・ニールセンは Schneider Electric の Data Center Software Research Team の主幹ソフトウェアリサーチャーです。南デンマーク大学でコンピューターサイエンスと数学の修士号を取得しています。データセンター管理およびエネルギー効率ソフトウェアや、データセンターインフラ管理 (DCIM) と IT およびワークフロー管理システムとの統合について広範な経験を有しています。

デニス・ブーレイは Schneider Electric の Data Center Science Center 上級リサーチアナリストです。ロードアイランド大学でジャーナリズムとフランス語の学士号、フランスのバリ大学ソルボンヌ校で年間修了証書 (Certificat Annuel) を取得しています。国際的な雑誌でデータセンターの IT および物理インフラ環境に関する複数の論文を発表し、The Green Grid のホワイトペーパー数稿を執筆しています。



参考資料

アイコンをクリックすると、直接リソースに移動します。



Classification of Data Center Management Software Tools (英語版)

ホワイトペーパー104



Virtualization and Cloud Computing: Optimized Power, Cooling and Management Maximizes Benefits (仮想化とクラウドコンピューティング: 電源、空調および管理の最適化によって最大限のメリットを実現)

ホワイトペーパー118



『データセンターの電源および空調のキャパシティ管理』

ホワイトペーパー150



ホワイトペーパー一覧

whitepapers.apc.com



Power Sizing Calculator (電力サイジングカルキュレーター)

APC TradeOff Tool 1



Energy Allocation Calculator (エネルギー分配カルキュレーター)

APC TradeOff Tool 2



Energy Efficiency Calculator (エネルギー効率カルキュレーター)

APC TradeOff Tool 6



APC TradeOff Tools™ 一覧

tools.apc.com



お問い合わせ

このホワイトペーパーの内容についてのご意見やご感想、お問い合わせ先:

Data Center Science Center
DCSC@Schneider-Electric.com

製品やサービスに関する具体的なお問い合わせ先:

シュナイダーエレクトリック株式会社までお問い合わせください

TEL:03-5931-7500 FAX: 03-3455-2030 Email:jinfo@schneider-electric.com