

拡張と再構成が可能な高効率データセンターの配電方式

ホワイトペーパー 129

改訂 1

ニール・ラスムセン

> 要約

データセンターの配電は、効率、電力密度、電力監視、再構成が可能な面で大幅に改善されてきています。以前のデータセンターの配電は、変圧器一体型の大型分電盤（PDU）から、床下に設置されたリジッドもしくはフレキシブルのコンジット配管経由で IT ラックに給電するという方法で行われていましたが、これが時代遅れであるのは明らかです。このホワイトペーパーでは、新しい配電方式であるモジュール式配電および天井式ラック配電を紹介し、従来の方式と比較した場合のメリットについて説明します。

コンテンツ

セクションをクリックして次に進む

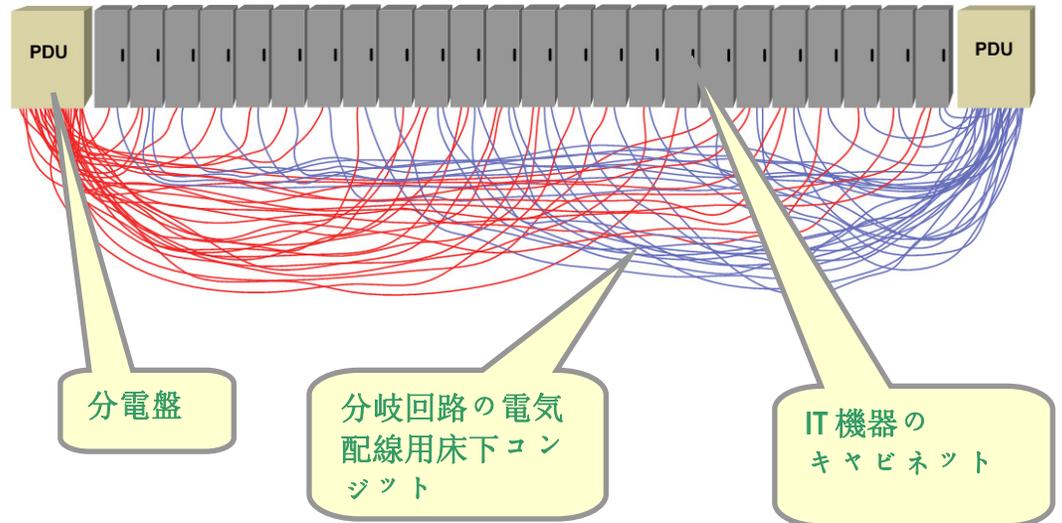
はじめに	2
背景	3
配電方式の最適化	4
代替的な配電方式	11
結論	15
リソース	16

はじめに

既設のデータセンターの多くで使用されている配電構造は、約40年前にデータセンター用として開発されたものと同じです。このシステムを（図1）に示します。

図1

従来のデータセンター配電システムの配線



従来方式のシステムの場合、データセンターの主電力は各分電盤（通常50kW～500kW）に配電されます。分電盤には、変圧あるいは電力調節を行う大型の変圧器が備わっています。この分電盤により、一定の分岐回路（通常1.5kW～15kW）がIT機器に供給されます。それぞれのITラックは1つ以上の分岐回路を使用します。ITラックへの配線にはフレキシブルもしくはリジッドのコンジット配管が必要で、これらの配線は通常フリーアクセスフロアに配置されています（図2を参照）。

図2

硬質パイプによる床下配電



この配電方式が導入されて以来、データセンターにおける電力利用は大きな変化を遂げています。特に、電力密度の増大、IT機器数の増加、IT機器を継続的に追加/撤去する必要性の高まりを背景に、この配電方式に多くの課題が生まれました。

このホワイトペーパーでは、まず、データセンターの進化によって従来方式の配電方式が時代遅れとなった理由を解説したうえで、現在、導入可能になっている、より効率的な配電システムを紹介します。システムを改善することによって、新たな配線を施すことなくITラックやPDU全体を設置/変更し、電力オーバーヘッドを分散します。また、柔軟な1本の給電線によって最大30kWのラックをサポートし、電力効率を改善し、銅の使用量を削減することができます。加えて、改善後のシステムは、分岐回路での給電に対応する機器と標準キャパシテイ管理システムも備えています。

背景

従来方式の配電システムは、データセンターに少数の大型IT機器が設置されていた頃に装備されたものです。これらのIT機器は、大がかりなITアップグレードのための予定されたダウンタイムを除き、ほとんど変更されることがありませんでした。データセンターの電力密度も低かったため、床下に大量の気流を確保する必要もなく、通常、分岐回路は電算室3m²あたり1つ未満でした。現在のデータセンターには、従来の配電方式では対応が難しい以下の特質があります。

- 少数の大型IT機器ではなく、個別の電源コードを備えたプラグイン方式の機器が何千台も使用されているため、より多くの電源コンセントが必要である
- データセンターの耐用期間中、ラック内のIT機器が頻繁に変更されるため、ラックあたりの電力要件や必要なコンセント数も変わる
- 電力要件の変更に応じて、近くにある既設IT機器に支障を及ぼすことなく、稼働中のデータセンターに新たな電源回路を頻繁に追加する必要がある
- ラックあたりの電力密度が大幅に増大したため、各キャビネットに複数の分岐回路が必要である
- 給電線を収容する多数のコンジット配管が床下の空間をふさぎ、気流を遮っているが、位置変更が困難である
- 通常、1台の分岐サーキットブレーカーに多数のIT機器が接続されるため、分岐回路のサイズ調整や過負荷状態の判断が困難である
- 二重送電経路方式が一般的であるが、各回路の負荷を50%以下に抑える必要があるにもかかわらず、通常は監視や計画を実現する方法がない

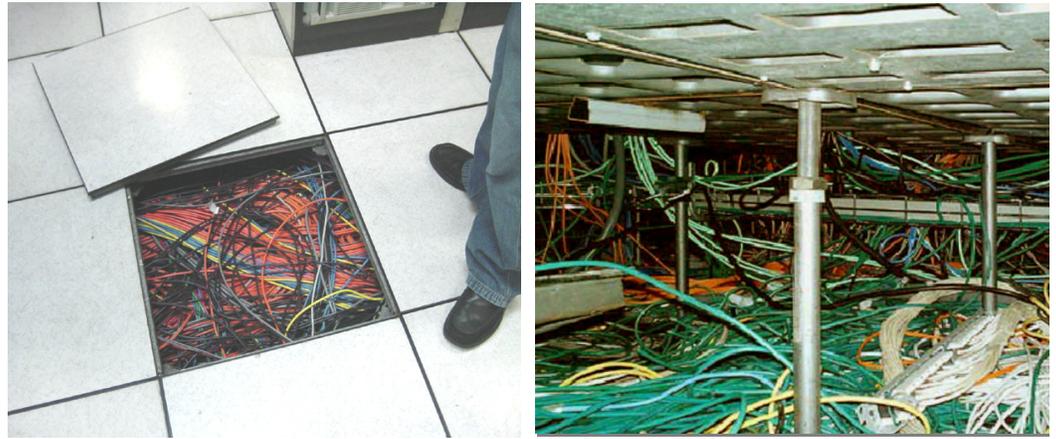
上述のような問題は広く知られており、これらの問題を解消する製品も普及していますが、今日における多くのデータセンターでは今でも従来型の方式が使用されています。その結果、新設のデータセンターであっても、以下の問題が生じています。

- データセンター担当者が通電中の配線の回路を変更しなければならない（「活線作業」）
- 過負荷状態に近い分岐回路や、送電経路が遮断された場合に過負荷状態になる回路を特定できない
- 床下の空間がケーブルで遮られ、最新IT機器に必要とされる大量の気流を確保できない
- PDUユニットがフロアスペースと床の載荷重許容量の大半を占めている
- 大型の変圧器一体型PDUユニットは分岐回路が足りないため、フルに活用できない
- 大型の変圧器一体型PDUユニットの廃熱を冷却する必要があるため、データセンターの効率が下がる

図3は、実際に稼働中のデータセンターで使用されている配線方式によって、上述の問題が生じている様子を撮影した写真です。

図 3

多くのデータセンターにおける配線の状況



次のセクションでは、上述の問題をすべて解消する配電構造について説明します。

配電方式の最適化

理想的な配電方式には、以下の特徴があります。

- 稼働中のシステムに新規回路を安全に追加/変更できる
- 床下配線が不要である
- すべての回路の電力が監視されている
- すべてのブレーカーの状態が遠隔監視されている
- ITゾーンおよび関連配電を段階的に導入できる
- ITラックへの配電はすべての電力レベルに対応した単一ケーブルで行われる
- IT担当者がITラック側でコンセントの種類を変更できる
- 回線ごとに容量と冗長性を管理している
- 不要な銅線が使用されていない
- 高効率である

配電方式は、現在のデータセンターのニーズに応じて変化し、以下のようなさまざまな改善策が講じられてきました。

- 分岐回路の電流測定
- 柔軟な電源コードを用いた天井取付型ケーブルトレイ
- 取り外し可能な電源タップを備えた天井設置型の母線路
- プラグイン方式の高電力ラック型分電盤
- 変圧器一体型ではない分電盤
- 電力容量管理ソフトウェア

図 4 は、現在の高密度データセンターの理想的な配電システム（1つの構造に上述の要素すべてが含まれている）です。

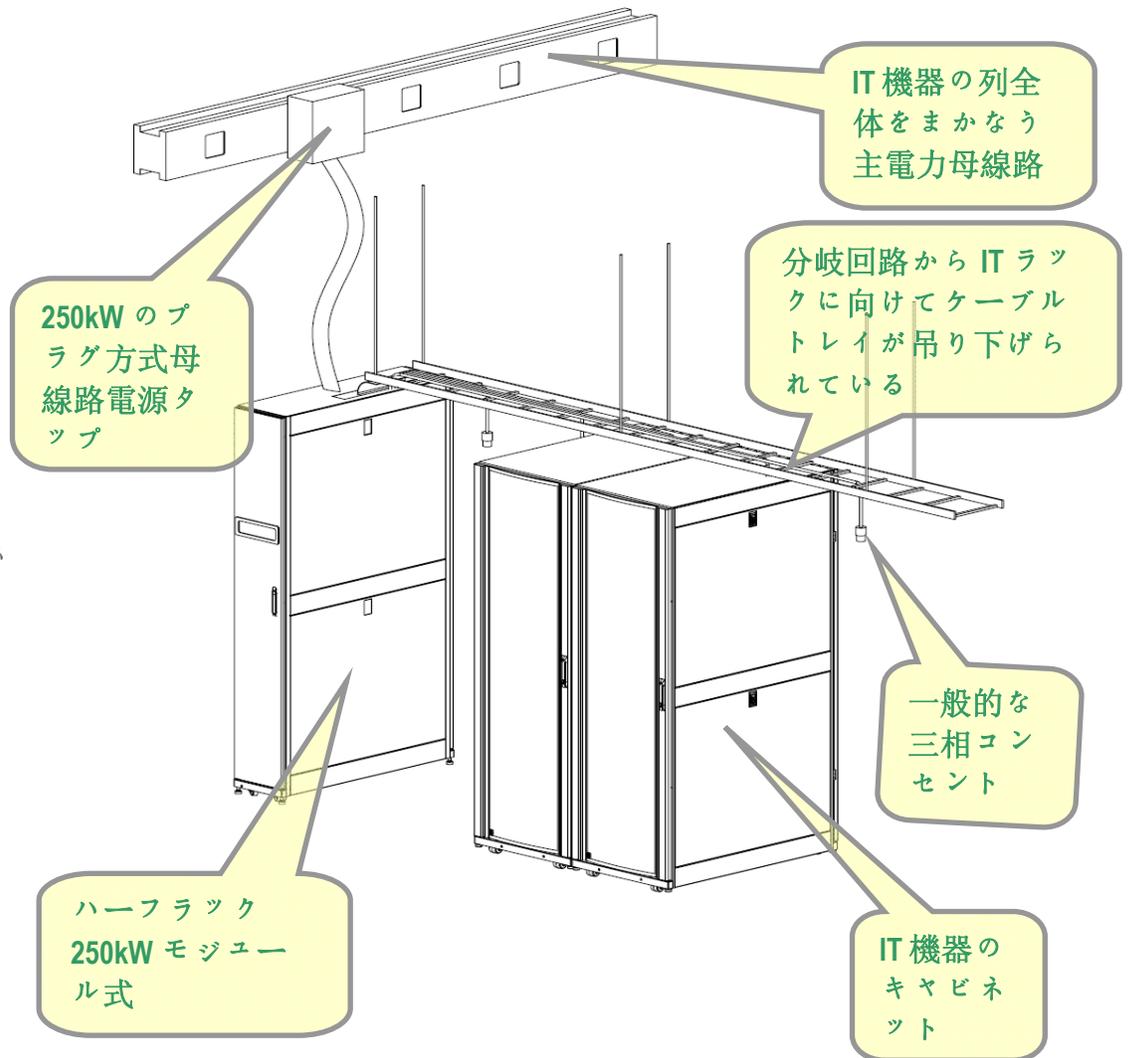


図 4
モジュール式配電システム

システムの説明

ここでは、2段階に分けてシステムについて説明します。大規模なデータセンターの場合、UPSからの主要母線電力系統は、天井に取り付けられた1つまたは複数の母線路を介してIT列に配電されます（図4）。母線路は、設置予定のすべてのITラックの前面、天井近くに取り付けられます。複数のラックを設置する際は、設置面積が小さいモジュール式PDUを同時に設置し、天井に取り付けた母線路に接続します。図4は母線路への接続を示したものです。

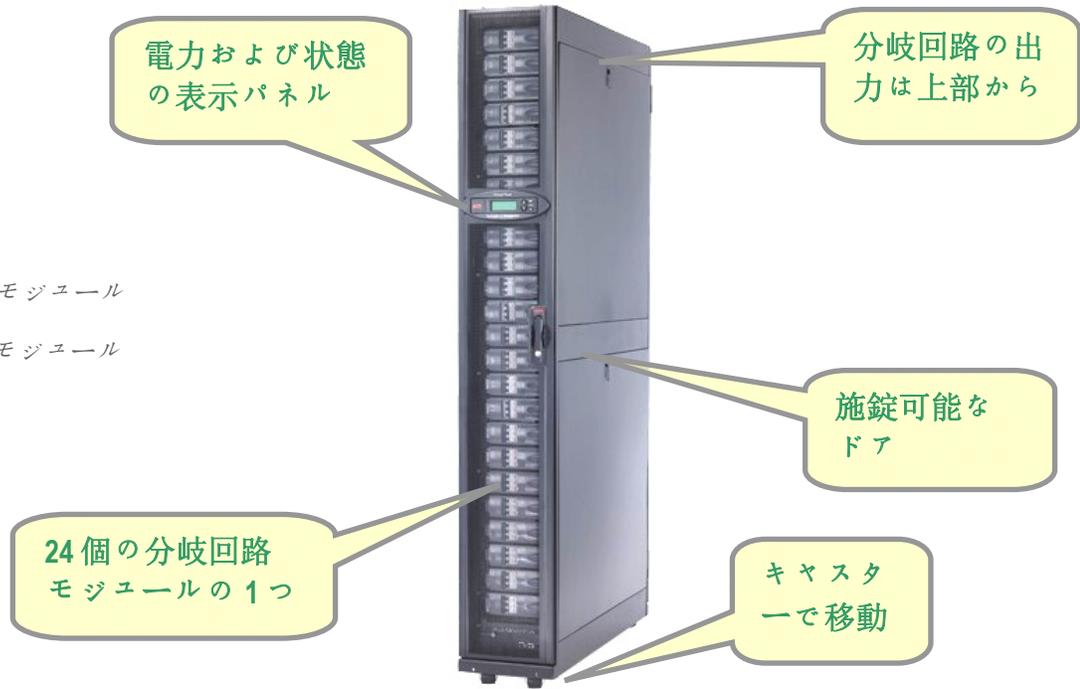


図 5

小設置面積 250kW モジュール式 PDU の例
(24 個の分岐回路モジュールを装着済み)

従来の回路の場合、ブレーカーパネルの配線はワイヤ自体での終端でしたが、モジュール式 PDU の場合、ショックセーフサーキットブレーカーモジュールがバックプレーンで事前終端されているため、PDU の前面幅を従来よりも非常に狭くできる上に、現場で配線を終端する必要もなくなります。

工場出荷時のモジュール式 PDU には分岐回路モジュールが備わっていません。モジュール式 PDU から IT ラックへの電源回路は、柔軟なケーブルになっており、モジュール式 PDU の前面に現場で接続できるため、必要に応じて各ラックに固有の要件を満たすことができます。IT ラックへの分岐回路ケーブルは、ブレーカーモジュールで事前終端され、モジュール式 PDU のショックセーフバックプレーンに接続されます。図 6 は分岐回路モジュールの例です。



図 6

モジュール式配電ユニットに接続される分岐回路モジュール

専用分岐回路が必要な機器（ブレードサーバーなど）の場合、ラックPDU（電源コードなど）を追加しなくとも、1本のケーブルでPDUからブレードサーバーに1～3個の分岐回路を直接接続できます。ラック内に異種の機器が混在している場合は、多様なコンセントや定格電流を提供し、必要に応じて交換可能な複数ラックPDU構成を利用できます。図7は一般的なラックPDUです。この図のコネクタが図6のコネクタに接続されます。

図7

ITラックの背面に取り付ける縦型コンセントバー（12kW三相）の例



このシステムの場合、新たなITラック列のPDUは、配線を切断/停止することなく、分岐回路の配線やラックコンセントのコードと合わせて1時間以内に設置できます。

小ゾーンまたは超高密度データセンター

必要な分岐回路数が少ない場合は、データセンター内に1つまたは複数のゾーンが構成されている場合があります。たとえば、複数の超高密度ラックがクラスタ状に配置されている場合や、部屋の形状やその他の制限によってラックの小グループが隔離されている場合は、標準モジュール式配電システム（分岐回路×24個）の容量は必要ありません。

このような場合は、ITラックに直接取り付け可能な小型モジュール式配電ユニットを使用することによって、フロアスペースを使用せずに、最大6個の分岐回路をサポートできます。この5Uラック取り付け型PDUには、フロア設置型の大型PDUの状態/電力監視機能がすべて備わっています。

図8

ITラックに直接取り付け可能な小型モジュール式PDU（6基のITラックに配電可能）（ドアを閉じた状態と開けた状態）



小規模なデータセンター

図4のシステムは、多数のITラック列で構成される大規模なデータセンター向けに最適化されており、段階的に導入するシステムです。天井取付型の母線路は高電力配線よりも容易に設置でき、PDUの追加/変更も容易です。300kW以下の小規模なデータセンター場合、同じコンポーネントと原理を用いた簡素な方式を使用できます。

PDU数が1～2台の小規模なデータセンターの場合は、段階的にPDUを導入する必要がないため、従来のコンジット配管と配線を使用して、モジュール式PDU（図5）を主母線に直接接続する方がコスト効率に優れています。この場合、天井設置型の母線路は使用しません。小規模なデータセンターや、床の配置が不規則なデータセンターの場合、前セクションで説明したモジュール式小型PDU（図8）が適切です。

小規模なデータセンターの場合は、さらに簡素化して、モジュール式PDUをUPSシステムに組み込み、ITルームに配置できるコンパクトな配列でITラック列に組み込むこともできます。この場合、主母線の配線は使用せず、電源室を個別に用意する必要もありません。図9は、200kW以下のデータセンターでよく使用される便利な方式を示したものです。

図 9

小規模データセンター向けに
UPS に組み込まれているモジ
ュール式配電ユニット



改装/アップグレード時の適用

多くのデータセンタープロジェクトは、一般的に、容量の追加や高密度ゾーンの設置を通じた既設データセンターのアップグレードに関するものです。モジュール式配電システムは、従来のPDUに比べて設置時の影響が少ないため、このような改装プロジェクトに特に向いています。既設データセンターに従来型のPDUを新たに設置する場合は、数多くの課題が伴いますが、これらの課題はモジュール式配電システムの採用によってほとんど解消できます。

モジュール式PDUは、データセンターの成長に合わせて既設の従来型PDUと併用できます。従来の制限事項に基づいて従来のPDUを配置するようなレトロフィット型の用途においては、このホワイトペーパーで紹介した天井取付型の母線路コンポーネントではなく、従来のパイプと配線を使用して、各PDUを主母線に接続します。

さらに、見過ごされがちな点ですが、既設データセンターのアップグレードに際してモジュール式PDUを使用することによって、天井式ケーブルトレイにケーブルがまとめられるため、床下気流が遮られないという利点があります。既設データセンターは、床下が低く、床下気流が不十分なために空調パフォーマンスやデータセンター全体の電力効率が制限されていることが多いため、この点は非常に重要です。

電力および状態の監視

データセンターの配電システムには、何百個ものサーキットブレーカーが使用されており、過負荷原因になる場合があります。最適化された配電システムの場合、ラック給電線の容量が高く、以下の4レベルに多数の回路が設けられますが、ブレーカー数は一般的なシステムよりも20~40%少なく済みます。

- UPS主母線
- PDU入力
- 分岐回路
- コンセント

モジュール式配電方式の場合、すべてのレベルの各回路に内蔵式の電流/電力監視機能があり（コンセントレベルは構成によってはオプション）、PDUの分岐サーキットブレーカーの状態も監視されます。監視関連のすべての通信は、SNMPオープンスタンダードプロトコルによつ

て行われ、システム内の各回路の監視、安全マージンの確保、冗長性の確認、利用可能な容量の特定には、キャパシテイ管理ソフトウェアを使用します。

電圧構成

このホワイトペーパーで紹介した構造は、世界共通でデータセンターの動作電圧を問わず導入できますが、北米地域の場合、2種類の動作電圧構成が可能です。北米地域でもっとも電力効率が高いIT動作電圧は、AC 415/240V三相電力です。これはヨーロッパをはじめ世界の大半で使用されている配電システムですが、北米ではあまり使用されていません。もう1つのオプションは、北米地域の建物で一般的に使用されている従来のAC 208/120V三相電力ですが、この場合は銅の消費量が多くなり、変圧器一体型の大型PDUユニットが必要になるため、効率が低下し、コストがかさみます。



セクションをクリック
して次に進む

APC ホワイトペーパー
128

高密度配電を適用したデータセンターの効率向上

北米地域のデータセンターでは、AC 415/240Vシステムを採用することによって、多くの重要な利点が得られます。詳細はAPC ホワイトペーパー 128『高密度配電を適用したデータセンターの効率向上』を参照してください。推奨する電圧はAC 415/240Vですが、このホワイトペーパーで推奨している配電システムは、北米における従来のAC 208/120V電圧構成にも導入できます。

従来の配電システムとの比較

このホワイトペーパーで紹介した配電システムは、従来方式の主な欠陥を解消するために開発されたものです。表1に新システムの利点を要約します。

表 1

従来の配電とモジュール式配電の比較
(ベストパフォーマンスを青地で表示)

項目	従来の配電方式	モジュール式配電方式
分岐回路の追加	新たなコンジット配管の設置、ブレーカーのサイズ調整、および配線の施工/終端が必要。システムが稼働中の場合は、電気技師による活線作業が必要。回路に電力監視機能が備わっている場合は、通常は新たなセンサやプログラミングが必要	事前に組み立て済みのプラグイン式分岐回路。稼働中で通電されている電気配線に触れることなく、通電中のシステムにも設置可能。各分岐回路に電力監視機能が備わっており、接続時に自動設定される
分岐回路の撤去	システムが稼働中の場合は、電気技師による活線作業が必要。複雑な床下配線網からコンジット配管を撤去する必要がある。回路に電力監視機能が備わっている場合は、プログラミングを変更しなければならない場合がある	プラグイン方式で PDU から分岐回路を取り外し、別の場所で再利用可能
ラックキャビネットの撤去/変更	分岐回路の機械/電気システムをラックから切断する必要がある	分岐回路をラックからプラグイン方式で取り外し、ラックをキャスターで移動できる
計画の簡素化	通常、設計の早い段階（最終的な電気密度が判明する前）に PDU 数と設置場所を決定する必要がある。フリーアクセスフロアに設置する場合は、床下に取り付けサポート用の特殊設計が必要	前もって PDU 数や設置場所を決定する必要がない。特別な準備をすることなく、後の段階で PDU を追加可能
信頼性	現場で多数の配線を終端する必要があるため、接触不良などの障害が起こる。活線作業中に作業を誤ると、配線が緩んだりブレーカーが落ちたりして他の IT 機器に支障が及ぶ	配線は制御された工場環境で事前終端されているため、信頼性が向上する。追加/変更中も他の回路に影響がない
最小床設置面積	変圧器一体型の分電盤 (PDU) は、100kW の IT 機器 1 台につき約 2.5 m ² (電算室スペースの約 7%) の設置面積が必要	100kW の IT 機器 1 台につき約 0.7 m ² (電算室スペースの約 2%) の設置面積
安全性	分岐回線の追加、撤去、点検、手作業による電流監視中、作業員が稼働中の通電されている配線にさらされる	分岐回路を衝撃緩衝性があるプラグイン方式で設置。現場の配線は不要
気流の障害	床下から多数のケーブルが PDU に配線されるため、床下気流が遮られる。床に配線用の隙間ができるため、大きな気流バイパスが形成され、空調の効率/能力が低下する	床下配線なし。床に隙間ができないため、床の気流漏れがない

<p>エンジニアリングの簡素化</p>	<p>PDU を最適な場所に設置するには、設置のたびに、列長、密度、電流容量、コストの複雑なトレードオフが必要</p>	<p>要件を満たす標準設計から選択。後の段階まで意思決定を引き延ばせる</p>
	<p>通常、PDU は先行投資によって設置する。設置時に多大な作業が必要。最初の構築時に増築コストが生じる</p>	<p>ほとんどの配電コストは必要な場合にのみ生じる</p>
<p>効率</p>	<p>ケーブルが長いいため効率が低くなる。北米の場合、AC 208/120V システムの効率ロスが AC 415/240V システムの約 10 倍</p>	<p>ケーブルが短いいため、効率ロスは若干小さい</p>

代替的な配電方式

このホワイトペーパーで紹介した配電構造以外にも、従来の配電方式システムの問題を解決する方式が開発されています。天井式ラック配電方式とDC配電方式は、文献にも取り上げられ、実際のデータセンターでも活用されています。以下では、これらの代替方式について簡単に説明し、このホワイトペーパーで紹介したシステムと比較します。

天井式ラック配電

このホワイトペーパーで紹介した方式が 2008 年に発表される前は、天井式ラック配電がITラックへの最適な配電方式とみなされていました。天井式ラック配電システムの場合、ITラックは、ブレーカーボックスを介して、天井に取り付けられた母線路に直接接続されます（図 10）。

図 10

天井式ラック配電（天井に取り付けられた電源母線に電源タップを接続）



すべてのIT機器列に母線路を事前に設置することにより、従来の配電方式の問題が解消され、変更が容易になり、床下配線も不要になります。従来の配電方式に代わる最初的方式として登場した天井式ラック配電によって、柔軟で再構成可能な配電システムが実現しました。天井式ラック配電は代替方式として今も有効ですが、実用面のデメリットがいくつかあります。このホワイトペーパーで紹介した新しいモジュール式PDU構造は、これらの短所を克服する方式です。表 2 は天井式ラック配電とモジュール式配電方式の比較です。

表 2

IT ラックへの母線路とモジュール式配電の比較
(ベストパフォーマンスを青地で表示)

項目	天井式ラック配電	モジュール式配電方式
異なる電力密度 / 電力密度の変化に対応する能力	最大限の密度と容量を達成するには、事前に母線路のサイズ調整が必要。将来的な母線路の追加は他の機器への影響が大きく、非実用的	分岐回路を追加/交換することで、現行の構成に合わせて電力密度を調整可能。容量拡大目的で PDU を容易に追加可能
特殊な室内配置に対応する能力	設置予定のすべてのラックに母線路を事前に取り付ける必要がある	柔軟なケーブルを使用するため、室内の障害物、特殊な IT キャビネット、IT 機器フロアプランの制約に容易に対応
サーキットブレーカーへの安全でセキュアなアクセス	天井の母線路にブレーカーを取り付けるには梯子が必要だが、梯子の使用は現地規制によって禁止されている場合が多いため、チェーンやその他の作動装置が必要	すべての分岐保護装置はアクセスしやすい 1ヶ所に設置され、施錠可能なドアが付いている
最小床設置面積	フロア上の設置面積ゼロ	100kW の IT 機器 1 台につき約 0.7 m ² (電算室スペースの約 2%) の設置面積
標準化された世界共通のソリューション	母線路に関する規制は地域によって異なるため、場所によって、異なる物理構成、定格電流、またはデータ通信が必要	すべての国際規制に準拠した標準構造、世界標準の監視機能を搭載
各ラック分岐回路の電力監視	通常、母線路システムは母線の総電力のみを監視 (オプション機器が必要)。各ラックの電力はラック PDU で監視	新たに追加された分岐回路は PDU が自動検出。ラックにラック PDU が備わっていない場合 (ブレードサーバーなど) でも、単一の通信ポートが各 IT ラックの全分岐回路の電力を監視
エンジニアリングの簡素化	最適な結果を達成し、母線路が過負荷状態にならないようにするには、設置のたびに、データセンター内の列ごとに列長、密度、電流量、コストの複雑なトレードオフが必要	要件を満たす標準設計から選択。後の段階まで意思決定を引き延ばせる
最小限の銅消費	最大限の電力密度を達成するには、母線路の銅をオーバサイズ化する必要がある	必要な容量に合わせて必要な場合のみ、分岐回路に銅を使用

標準長の配電ケーブル	IT ラックと母線路の距離は常に一定であるため、すべてのケーブルドロップは同じ長さとなり、予備の在庫管理が容易	PDU と IT ラックの距離は状況によって異なるため、異なる長さのケーブルを準備する必要がある。長いケーブルを切断して終端しなおすこともできるが、利便性に劣る
天井への取り付けが非実用的な場合に使用できるか否か	床下への母線路の設置は規制によって禁止されている地域が多い	配電ケーブルトレイは、天井から吊り下げて IT ラックの上部に取り付けることも、床下に取り付けることも可能
最小事前コスト	ほとんどの母線路コストは、最初の構築時に発生	ほとんどの配電コストは、必要な場合にのみ生じる
効率	最大限の容量を達成するため、母線路を事前にサイズ調整（最大限の銅を確保）するため、効率ロスは若干小さい。ただし、銅コストが高額なため、投資回収に 50 年以上かかる	実際の負荷に合わせて銅をサイズ調整するため、効率ロスは若干大きい

天井式ラック配電を採用することによって従来の方式が大幅に改善されます。このホワイトペーパーで紹介した構造では母線路を使用してデータセンター内に基幹系統の配電を行いません。表 2 にも示されているとおり、IT ラックへの最終的な配電という点では、モジュール式配電システムの方が優れています。天井式ラック配電の場合、最終的な配電に設置面積が不要というメリットがありますが、モジュール式配電システムは、拡張性に富み、密度の変化にも容易に対応でき、世界共通の標準規格となっており、事前の計画やエンジニアリングが少なく済むというメリットがあります。

一般的に、オープンフロア計画で IT 機器の配置が明確に定義されている大規模な施設の場合、ラックへの配電には天井式ラック配電が最適な方式となります。モジュール式配電システムは、事前に機器の配置が明確に決定されていない場合や、室内の形状や障害物などの制約がある場合、または室内の電力密度が場所によって大きく異なることが予想される場合に最大の効果を発揮します。いずれの方式も従来の床下コンジット配管方式と比べてはるかに勝っています。表 3 に、どちらの方式を採用するかを決定する際の主要要素をまとめます。

表 3
天井式ラック配電と IT ラックへのモジュール式配電の主要素の比較

天井式ラック配電の方が適切な場合	モジュール式配電方式の方が適切な場合
フロアスペース（スペース全体の5%以下であっても）を配電システムに割けない	事前に IT ラックの配置が明確に定まっていない一定の列配置による長方形の配置ではない室内に密度が異なるゾーンを設ける予定がある
天井式ラック配電が不適切な場合	モジュール式配電方式が不適切な場合
将来的な IT ラックの配置が明確に定まっていない将来的なゾーンの電力密度が事前にわかっていない天井またはその他の制約があるために、天井に取り付けるのは非実用的である世界共通の標準ソリューションが必要である	IT 用のフロアスペース（スペース全体の5%以下であっても）を配電システムに割けない

DC配電

DC配電は、データセンターのAC配電に代わる配電方式として提案されています。文献では、DC電圧レベルと配線図に応じて、4種類のDC方式が分類されており、DC配電に変更することで、電力効率が向上するとされています。

中には、DC配電システムによって、10~40%の大幅な効率改善が期待できると結論づけている研究もありますが、これらの研究は、AC配電システムの効率が非常に低いという想定で行われたものです。これらの研究が発表されて以来、新たな高効率AC配電構造が普及し始め、DCシステムによる仮説的な効率に匹敵する高効率を発揮するようになってきました。AC配電とDC配電の効率に関する定量的比較については、グリーン・グリッドのホワイトペーパー16『*Qualitative Efficiency Analysis of Power Distribution Configurations For Data Centers*』（英語版）、およびAPCホワイトペーパー127『データセンターにおけるAC配電とDC配電の効率に関する定量的比較』を参照してください。これらのホワイトペーパーに示されているとおり、最適なAC配電システムはDC配電システムと同等の効率を備えていることが確認されており、DCベースのシステムへの移行を促す重要な誘因とされている事項の反証となっています。

DC配電に関する最大の問題は、DC対応のIT機器が少ないということです。DC 48Vの入力電圧に対応しているIT機器もありますが、このDC電圧の場合、効率が最低で、銅配線も大量に消費されます。

DCがデータセンターの標準配電システムになったとしても、回路配線やラックへの取り付けといった問題は解消されません。この場合でも、天井式ラック配電やモジュール式配電方式などの根本的な方式は引き続き活用できますが、新たなコネクタシステムを開発する必要が生じるほか、高電圧DCに必要な安全隔離距離が長くなるため、機器を大型化する必要が生じます。



セクションをクリックして次に進む APC ホワイトペーパー 127

データセンターにおける AC 配電と DC 配電の効率に関する定量的比較

さらに、DC配電への移行には多額のコストが必要となるため、資金不足の場合や効率向上が期待できない場合は、DCへの移行が見送られることとなります。したがって、DC配電は、ブレードサーバーシャーシやラック、コンテナサーバーなどの独自のIT機器の配電システムとして採用されることはあっても、業界全体では引き続きACベースの配電が主流となると思われます。

結論

このホワイトペーパーでは、床下コンジット配管を用いた従来の配電構造の主な制約点について説明しました。天井式ラック配電とモジュール式配電方式という2種類の代替配電方式は、拡張性、効率、再構成可能性、管理性、電力密度という点で、いずれも従来の方式を大幅に改善します。モジュール式配電方式は、データセンター内の配置が事前に明確に定まっていない場合、レトロフィットに採用する場合、室内の形状が不規則であったり、室内に障害物がある場合に特に効果を発揮します。



著者について

ニール・ラスムセンは APC-MGE 社の CTO（最高技術責任者）です。ラスムセンは、世界最大規模の R&D 予算を注ぎ込んだ、クリティカルネットワーク向けの電力、冷却、ラックインフラのプロジェクトにおいて技術面での指揮をとっています。現在は、高可用性と拡張性を備えたモジュール式のデータセンタソリューションの開発を指揮し、InfraStruXure システムの主任設計者でもあります。

1981年に APC を設立するまでは、MIT（マサチューセッツ工科大学）で電子電気工学を専攻し、1979～1981年には、MIT のリンカーン研究所でフライホイールエネルギー貯蔵システムと太陽光発電システムの研究に携わりました。



リソース



すべてのホワイト
ペーパーを閲
whitepapers.apc.com



高密度配電を適用したデ
ータセンターの効率向上
APC ホワイトペーパー 128



データセンターにおけるAC配電と
DC配電の効率に関する定量的比較
APC ホワイトペーパー 127



すべての **APC Trade-
Off Tools** を閲覧する
tools.apc.com



お問い合わせ

このホワイトペーパーに関するご意見やお問い合わせに関して

データセンター Science Center, APC by Schneider Electric
DCSC@Schneider-Electric.com

計画中のデータセンタープロジェクトに関する具体的なお質問がありましたら

シユナイダーエレクトリックグループ A P C までお問い合わせください