

未来社会に備える最先端データセンター —ユーザーに確かな安心を提供するために—

これからのデータセンターは、耐災害性、可用性、拡張性、省エネ性などの個別最適だけでなく、これらの性能を適切に管理・運用することが求められる。本稿では、これからのデータセンターが備えるべき性能とその要素技術について解説するとともに、野村総合研究所（以下、NRI）が2012年に稼働開始を予定している最先端のデータセンターの概要を紹介する。

十分な地震対策が必須

東日本大震災を受けて、データセンターの耐災害性に対する関心が高まっている。近年竣工したデータセンターは、免震装置の導入など十分な地震対策が施されているため、建物そのものが地震によって壊滅的な損傷を受けることはないと考えてよい。

しかし、古いデータセンターや、一般のオフィスビルを改装したデータセンターの地震対策は、コンピュータ室の床単位やラック単位で行われていることが多い。仮に免震構造になっていない電気設備の損壊や器具の倒壊が起きた場合、電力供給が断たれたり、執務エリアに立ち入ることができなくなったりする恐れがある。有人運用が行われているデータセンターにとっては、執務エリアが使用できないことは致命的である。IT機器が稼働していたとしても、必要なサービスを提供できない可能性が高いからである。

データセンターにおける地震対策はコンピュータ室だけでは不十分である。機器を収容している建物だけでなく、サービスの提供に必要なすべての要素が地震から守られていることが必須なのである。

停電への対策を徹底

東日本大震災は、日本では当然のように思われてきた「電力は常に安定して供給される」という常識を覆した。これまでは費用対効果やリスク対効果の観点から見送られてきた停電対策も今後はさらに充実させる必要がある。以下にその対策の一例を紹介する。

(1) 空調機用UPS（無停電電源装置）の導入

最近では、IT機器のラック単位の消費電力（発熱量）は増加の一途をたどっている。1ラック当たりの消費電力は従来は1～4kW程度だったが、近年は15～30kWといった事例も増えてきており、そのぶん空調機に求められる能力も大きなものになっている。

従来のデータセンターの空調機は、停電時にはいったん停止し、自家発電装置によって給電が開始された後で順次再稼働するという方式である。空調の停止中はコンピュータ室内にたまった冷気などで冷却を行うことができる程度の発熱であったため、このような対応でも間に合っていたのである。しかし、近年の高負荷ラックにとっては、一時的な空調停止も致命的となる。NRIの実験では、1ラック当たりの消費電力が6kWのラック20台が稼



働いた状態で空調を停止したところ、3分たないうちにラック前面の温度が30℃を超えてしまった。

以上のことから、高負荷対応データセンターにおいては空調機にもUPSを導入し、停電時の一時停止を回避する必要がある。

(2) 自家発電装置の実負荷試験

従来、データセンターで停電が起きる頻度は、30～50年というライフサイクルの中で多くても1回程度と想定されていた。しかし、東日本大震災では東京・神奈川エリアでも大規模な停電が起きた。その後の計画停電では、関東近辺のデータセンターで電力供給が複数回、2～3時間にわたって停止された。さらに、日本の広い範囲で電力不足が続くことは確実である。こうした事態に備えるため、データセンター設備の運用担当者には、日々の訓練や手順書などにより停電時にも適切な対応を行えるようにしておくことが求められる。

自家発電装置も計画的に運用試験を行う必要がある。その場合に、単体の動作試験や模擬負荷を用いた試験だけでなく、実負荷試験の実施も必要と思われる。実負荷試験とは、データセンター内のIT機器の負荷に対し、実際に自家発電装置を動かして十分に給電できるかどうかを確かめる試験である。このような実負荷試験は、機器の故障などのリスクを伴うことからあまり一般的ではなかった。しかし、今後は実負荷試験の有無も利用者に安心感を与える条件になると思われる。

さらなる省エネの推進

データセンターはIT機器を大量に収容し、安定した稼働環境を提供するという性質上、大量の電力を消費している。そのため、電力の供給量が減っている現在、データセンターには徹底した省エネが求められている。データセンターの省エネは、結果的にデータセンターへの電力安定供給につながるのである。

以下に、データセンターの省エネ技術のいくつかを紹介する。

(1) フリークーリング

データセンター内の空調機は、基本的に冷水を使った熱交換によって冷気を作り送風している。冷水は冷凍機と呼ばれる機器で作られるが、冷凍機を動かすためには電力が必要である。フリークーリングは、冬の間の冷気を利用して冷水を作る技術または装置である。フリークーリングの稼働中は、冷凍機の稼働を減らすかゼロにすることができる。東京・神奈川エリアでも、冬の間の数カ月は利用可能である。

(2) 外気冷房

フリークーリング以上に積極的に外気を利用する方式で、冷たい外気を直接コンピュータ室に引き込んでIT機器を冷却する。北海道などで実証実験が行われているが、コンピュータ室が直接外気にさらされるため、湿度のコントロールや粉じん対策を適切に行うことがポイントとなる。

(3) 高温冷水

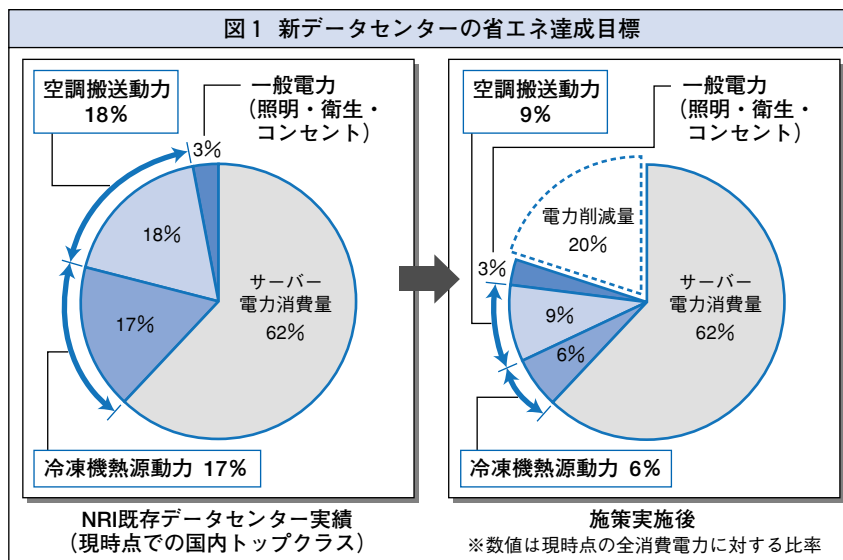
従来の冷水の温度は7℃前後が一般的であった。しかし、コンピュータ室へ供給する冷気は18～20℃程度であるため、コンピュータ室を冷やすのに使う冷水はもっと高い温度(14℃程度)でもよい。そうすれば春や秋にもフリークーリングを利

用でき、大幅な省エネにつながる。ただし、コンピュータ室の除湿などには引き続き7℃程度の冷水を使うため、2種類の送水用配管を用意する必要がある。

(4) タスク&アンビエント空調

従来の一般的なデータセンターでは、コンピュータ室の両側に空調機を配置し、二重床を利用して床下から冷気を供給している。IT機器の消費電力(発熱量)はラックごとに異なり、局所的な高負荷ラックの冷却には大量の冷気が必要である。この場合、空調機が遠く離れていると大きな搬送動力が必要になる。タスク&アンビエント空調は、コンピュータ室全体を平均的に冷却(アンビエント空調)するとともに、高負荷ラックの近くに空調機(タスク空調)を増設することにより搬送動力を極小化する方法である。

タスク空調にはラック内に収容するラック

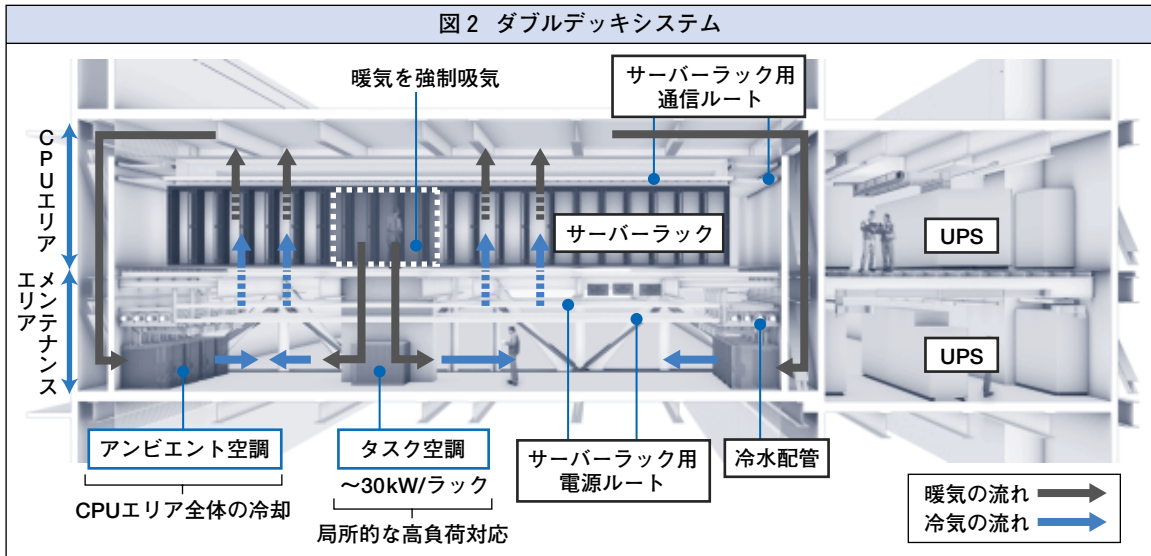


型やラックの上部につり下げる天つり型などがあるが、ラック設置可能スペースの減少(ラック型)、漏水や結露(天つり型)などの課題がある。

確かな安心を提供するデータセンター

NRIは、自社で5つ目となるデータセンターを2012年に東京都内で稼働開始する。25年以上にわたって金融や流通などの中核的企業を支えてきたデータセンターの運用ノウハウをつぎ込むとともに、災害対策、停電対策、省エネ施策を徹底させている。現時点のトップレベルのデータセンターと比べて消費電力を20%程度削減したデータセンターとなる予定である(図1参照)。

新データセンターの最大の特徴は、コンピュータ室の床下空間(メンテナンスエリア)階高を4mにしたダブルデッキシステムであ



る（図2参照）。以下のように、ダブルデッキシステムはこれまで述べてきた省エネ技術の課題の多くを解決し、かつデータセンターの安定運用に貢献する機能を有している。

- ①十分な冷水配管スペースが確保できるため、高温冷水の利用が可能になる。
- ②タスク空調をメンテナンスエリアに設置できるため、コンピュータ室のスペースを浪費せず、漏水・結露の影響も防げる。
- ③メンテナンスエリアに十分な設備設置エリアを確保できるため、長期的で安定したサービスの提供に不可欠な設備更新が適切に実施できる。
- ④IT関係の技術者はCPUエリアのみ、設備管理者や工事関係者はメンテナンスエリアのみというように、動線を完全に分離できるためセキュリティが高まる。
- ⑤メンテナンスエリアが広く作業性が良いた

め、工事の事故などを予防しやすい。

省エネによる電力の安定供給、保守性や作業性の向上、セキュリティ確保による情報漏えい防止などのハードはもちろん重要だが、先進的なハードを適切に管理し運用するソフトがなければハードを生かすことはできない。個々の省エネ施策はどれか1つで劇的な効果が得られるものではない。また、設備機器が十分な冗長性を持っていてもIT機器の接続方法を誤れば無意味である。使わなくなったIT機器を放置し続けていては、データセンター全体の省エネは進まない。

NRIの新データセンターは、最新のハードと高品質のソフトによってユーザーに確かな安心を提供する。ユーザーが長期にわたり安心して利用し続けられる、未来社会に備えたデータセンターについての、NRIの提言といえるものである。 ■