

2020年8月28日

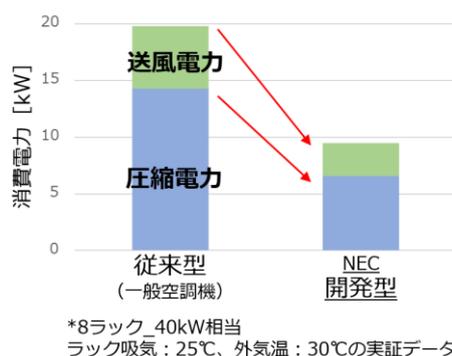
日本電気株式会社

NTTコミュニケーションズ株式会社

NEC と NTT Com、新冷媒を用いた世界初の冷却システムを開発 共同実験を実施し空調消費電力が半減できることを実証

日本電気株式会社（以下 NEC）と NTT コミュニケーションズ株式会社（以下 NTT Com）は、データセンター（以下 DC）内の通信機械設備の空調におけるノンフロン[※]の新冷媒^{※1}を用いた冷却システム（以下 本システム）を開発し、共同実験を行いました。その結果、空調消費電力を従来方式の冷却システムと比較して半減^{※2}できることを実証しました。

本システムは、新冷媒（ノンフロン）を世界で初めて空調設備として実用化し、既存フロア、サーバールーム等への設置が容易な構造とすることで、消費電力削減および地球環境負荷の低減に貢献することが期待されます。



1. 開発の背景と目的

ICTの活用拡大によりDCの市場は、年率10%以上で増加^{※3}しています。また、首都圏における全消費電力の約12%が通信装置等による^{※4}電力量と言われており、環境保護の観点からも消費電力の低減が課題となっています。特にDCの消費電力の約30%以上を占める空調消費電力の低減が大きな効果のあるものとして期待されています。

これらDCの空調消費電力低減に向けた冷却効率向上策として、発生熱源付近で冷却を行う方法が一般的に良い構成とされていますが、配管が容易な水冷システムによる局所空調では、受熱部機器が大きいため後付け設置が困難でした。また、従来の冷媒は高圧ガスとなるため、有資格者による管理が必要となるなど様々な課題がありました。

今回、NECとNTT Comは、「相(気体液体)変化冷却技術」^{※5}（以下 本技術）を利用した新低圧冷媒冷却システムを開発しました。運用中のNTT ComのDCにおける実証実験を行い、空調消費電力が半減できるや既存フロア、サーバールーム等への設置が容易であることを確認しました。

2. 本技術の特長

(1)既設 DC 設備へ後付け、増減設容易な空調システムの実現

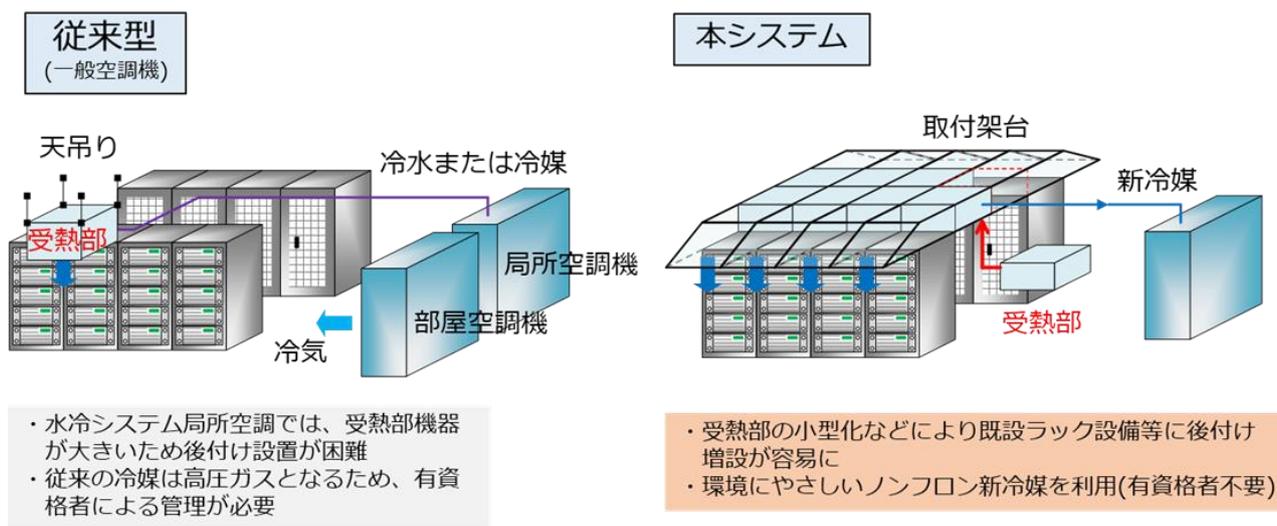
従来の水冷システムより、熱交換性能が高い「相変化冷却システム」^{※6}を導入することで、受熱性能を2倍以上に向上し、受熱部の小型化（従来比高さ約1/2）を実現。天井高が低いフロアへの局所空調として、既存の建物・設備への後付けでの導入を容易にしました。

(2)「相(気液体)変化冷却技術」により大型空調機並みの冷却能力を大流量で実現

複数の熱源を持つDCを効率的に冷却するためには高い冷却能力が重要ですが、そのためには、(1)の相変化により熱を吸収した多くの冷媒をスムーズに流す必要があります。今回、両社は配管内の気体と液体を分離することで冷媒蒸気の流れをスムーズにして低圧冷媒を大流量で流すことに成功しました。NTT Com の持つDCの排熱ノウハウや温度管理技術を組み合わせること、大型空調機相当の40kW冷却能力で消費電力を現行比半分以下に削減しました。

なお、今回使用している新冷媒（R1224yd）を使用した空冷空調機システムを実用化することは世界初となり、消費電力を低減すると共に、地球環境へやさしい冷却システムを実現します。

<本システムのイメージ>



3. 今後の展開

本システムは、2022年にNECでの事業化(製品化)を目指し、まずはNTT Comは自社施設への導入検討を進めます。将来的に両社は、通信設備のみならず病院や複合商業施設など大規模な冷却設備を必要とするお客さまへの提供を検討します。

また、地球温暖化抑止効果をさらに高めるため、排出熱の2次利用を計画しています。これにより排出熱を活用した温水、発電、農業などへの活用など、新たなビジネスモデル創出が可能となり、環境・経済の両面で社会貢献に寄与するシステムを目指します。

本成果の一部は、2017年度よりNECが参画している、国立研究開発法人新エネルギー・産業

技術総合開発機構（略称：NEDO）^{※7} のプロジェクト「戦略的省エネルギー技術革新プログラム（データセンター・通信局舎のエネルギーマネジメント技術の開発）」によるものです。

※1：新冷媒(ノンフロン)とは、温室効果を示す地球温暖化係数が自然冷媒(二酸化炭素)とほぼ同じで、環境にやさしい冷媒です。冷媒には高圧冷媒(R1234yf)と低圧冷媒(R1224yd)があります。高圧冷媒は、主にカーエアコンなどに使用され、低圧冷媒は、主に冷水冷凍機用途(水冷)などで使用されています。今回、低圧冷媒(R1224yd)を空調機用途(空冷)として世界で初めて開発・実用化しました。(空調機用途(20 冷凍ト)相当)として世界初)。

※2：NEC の実証実験結果による。実測データを元に、受熱部の体積当たりの性能が他社の従来品比約 2 倍であること（空調消費電力が半減できること）を試験結果から算出しました。

※3：出典：Frost&Sullivan「Identifies Data Center Investment and Technology Trends 2019」。

※4：出典：NEDO「データセンターの省エネルギー化に関する動向調査」

※5：相変化とは温度の変化に伴って、物質の状態（固体・液体・気体）が変化することです。

「相(気体液体)変化冷却技術」とは、液体から気体に（相が）変化する際に大きな熱が移動する現象を利用した冷却技術です。アルコールで消毒した際に「ひやり」とするのと同じ現象です。

※6：相変化冷却システムとは、サーバーラック付近の熱い空気（熱源）を冷媒へ抜熱（液体→気体変化）し、配管を通じて気体を室外へ運び、室外で気体の熱を放熱(気体→液体変化)させて、熱を移動することで冷却させるシステムです。

※7：New Energy and Industrial Technology Development Organization の略。日本のエネルギー・環境分野と産業技術の一端を担う国立研究開発法人。