



日本冷凍空調学会賞 技術賞

ICT 装置用空調機「FMACS-VI(M)」

Air-Conditioner for ICT Equipment “FMACS-VI (M)”

1. はじめに

近年、データセンターは社会インフラとして重要度を増しており、通信、金融、交通、物流やクラウド、AI など様々なサービスを供給している。データセンターのサーバ室にはサーバなどの ICT 装置と、その発熱を処理する空調装置が設置されている (図 1)。

(株)NTT ファシリティーズは、前身である日本電信電話公社にて 1980 年に電話交換機の冷却用空調機として「FMACS (エフマックス)」を開発して以来、改良を重ね、約 10 万台を導入・運用してきた実績を持つ。

一方で、2020 年の日本政府による「2050 年カーボンニュートラル宣言」を契機に高まる需要機器の省エネ機運や、2018 年に日本が批准したモントリオール議定書キガリ改正による代替フロン段階的規制が求められている。

これらの背景を受け(株)NTT ファシリティーズは、ICT 装置用空調機としては日本初 (当社調べ) となる温室効果の低い冷媒「R 32」を採用し、従来機「FMACS-V (M)」

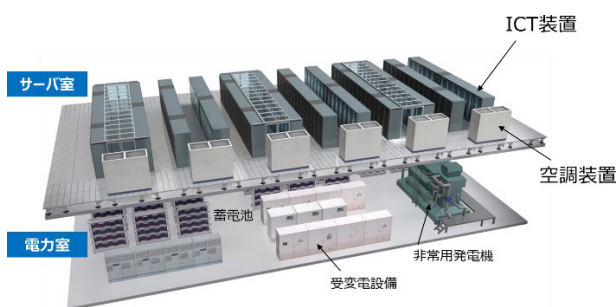


図 1 データセンターの構成例



室内ユニット

室外ユニット

図 2 本空調機外観

館林恵介*
Keisuke TATEBAYASHI二渡直樹*
Naoki FUTAWATARI山根一樹*
Itsuki YAMANE荘司典孝**
Noritaka SHOJI池谷ちなみ**
Chinami IKETANI

と比べて約 20% 高い省エネルギー制を実現した ICT 装置用空調機「FMACS-VI (M)」をダイキン工業(株)と共同で開発した (図 2)。

2. ICT 装置用空調機の特徴

データセンターでは、サービス停止による影響が甚大になるため、ICT 装置を冷却する空調機には高い性能が要求される。

データセンターにおいて ICT 装置冷却の消費電力割合は全体の約 3 割と言われており、空調機の省エネルギー化が重要である上に、ICT 装置は顕熱発熱であって年間を通して冷房するため、高顕熱とする冷却特性が求められている。また、大地震時や停電時にあっても運転継続や自動復旧してサービス継続すること、近傍に ICT 装置があるという苛烈な電磁環境も誤動作しない EMC 性能などの信頼性、長期間使用を考慮したメンテナンス性、更新性などが求められている。

3. 環境負荷の低減

3.1 冷媒の環境影響度の低減

本空調機では、低 GWP 冷媒 R 32 を電算機室用パッケージエアコンとして日本で初めて採用し、単位重量当たりの GWP を従来機の R 410A から 68% 低減した。また、室外機の熱交換器にマイクロチャンネル熱交換器を採用することで、クロスフィン熱交換器を採用した従来機と比較して冷媒量を 57% 削減した。GWP と冷媒量を掛け合わせた温暖化影響度としては 86% 低減している。

* (株)NTT ファシリティーズ
NTT Facilities, Ltd.

** ダイキン工業(株)
Daikin Industries, Ltd.

原稿受理 2026 年 3 月 6 日

3.2 省エネルギー性の向上

本空調機は、従来機と比べて年間消費電力量を約20%削減できる試算である。本空調機において高い省エネルギー性を実現した主な技術を以下に述べる。

① 高効率部品の採用

ICT装置用空調機はオフィス用空調と比べて大風量で送風動力が多くかかり、効率向上の上で課題となっている。本空調機では、3次元翼形状とディフューザー搭載により高効率化を実現した高効率ターボファンを開発した。また、ファンモータには、従来の誘導モータに比べ小型・軽量・高効率な高効率IPMモータを搭載し、省エネルギー性を向上させた。

② 気流解析技術を用いた機内レイアウト設計

本空調機の開発に当たっては、気流解析を用いて機内部品のレイアウト検討を行い、機内通風抵抗の最適化を図っている。

③ 圧縮機制御の最適化

圧縮機に中間圧調整ポートを配置し、可動スクロールを安定化させて中間圧を適正に制御できようすることで、低外気温時も凝縮圧力を下げたまま安定的に運転できる低圧力比制御を実現した。

3.3 環境調和性の向上

① 省資源性・リサイクル性

室外機の熱交換器は、従来機では銅管とアルミニウム製のプレートフィンを組み合わせたクロスフィン熱交換器だったが、本空調機では伝熱管とコルゲートフィンとともにアルミニウム製としリサイクル性を向上させた。

② 周辺環境への配慮（低騒音化）

本空調機は、室外機が住宅地の近傍に設置されることも考慮した仕様としている。本空調機の室外機の運転音は従来機と比べて3dB低減させている。また、従来機では耐震性能上難しかったサイレンサの直接搭載を可能とし、低コストでさらなる低騒音化ができる仕様とした。

4. 安全性・信頼性の確保

4.1 信頼性・可用性の確保

空調システムのダウンによるICT装置の高温障害リスクを回避するため、ICT装置用空調機には高い信頼性・可用性が求められる。本空調機は、情報通信インフラを支えてきた当社のノウハウを結集させ、高いレベルの信頼性を確保している。

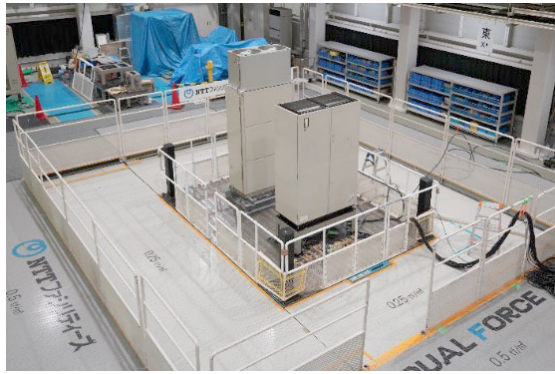


図3 耐震試験の様子



図4 EMC試験の様子

① 耐震性能

耐震試験により、震度6強クラスの揺れ（建物における設置階を想定した揺れ）でも運転継続できることを確認している（図3）。

② 電磁両立性（EMC）

本空調機は、ICT装置とともにデータセンターに設置されることを考慮し、ICT装置に要求されるエミッション、イミュニティに関する規格に基づき、試験によりこれらを満足することを確認している（図4）（VCCI-CISPR32クラスA機器、CISPR35に準拠）。

4.2 微燃性冷媒対応

本空調機が採用する低GWP冷媒R32は微燃性を有していることから、日本冷凍空調工業会では設備用エアコンディショナーに関する規則（JRA4073）およびガイドライン（JRA GL-19）が定められている。本空調機ではこれらの規格・ガイドラインを遵守し、冷媒漏えい時の安全性に配慮するとともに、ICT装置用空調機に求められる信頼性も追求している。

たとえば、冷媒漏えい時において冷媒が漏えいしていない近傍の空調機の停止（およびそれによる冷房能力不足）を防ぐために、室内ユニットに搭載した冷媒検知と、運転状態による冷媒漏えい診断の両方が発生した場合のみ故障（漏えい）を確定する仕様としている（いずれかの発生で警報は発報する）。

5. おわりに

ICT装置用空調機「FMACS-VI(M)」の特長について述べた。今後も、より高発熱なICT装置の冷却を可能とする大容量タイプをはじめとしたさらなるシリーズラインナップ拡充を進めていき、ICT装置用空調機の省エネルギー化や信頼性の向上を通して脱炭素社会の実現に貢献していく。