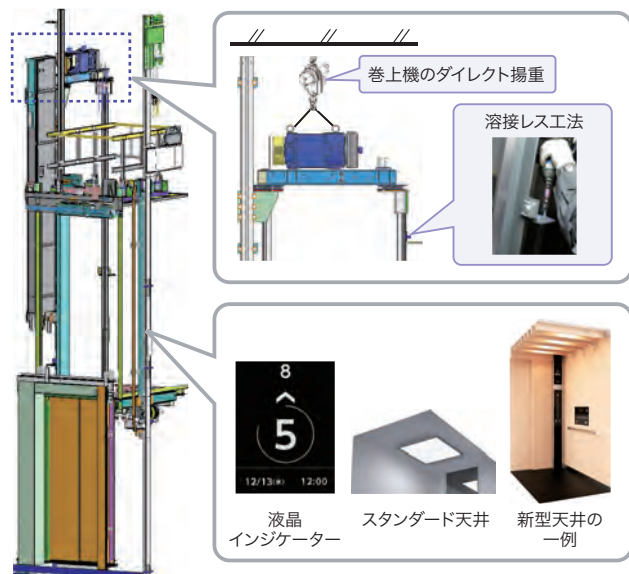


ビルソリューション

Building Solutions

人々の快適な暮らしを支える上で不可欠な、ビル・施設向け昇降機・空調・照明事業において、高い省エネ性能で環境面に配慮した製品・サービスや、安全性・快適性を向上させるビルソリューションをグローバルに推進しています。

国内市場向け 次期標準形エレベーター



次期標準形エレベーター

次期標準形エレベーターの特長

Features of new type of standard elevators for Japanese market

国内エレベーター市場の設置台数が伸び悩む中、訴求力のある意匠品の採用、及びリカーリングビジネスモデル視点でのフィールド対応力の強化を目的として、次期標準形エレベーターを開発した。主な特長は、以下のとおりである。

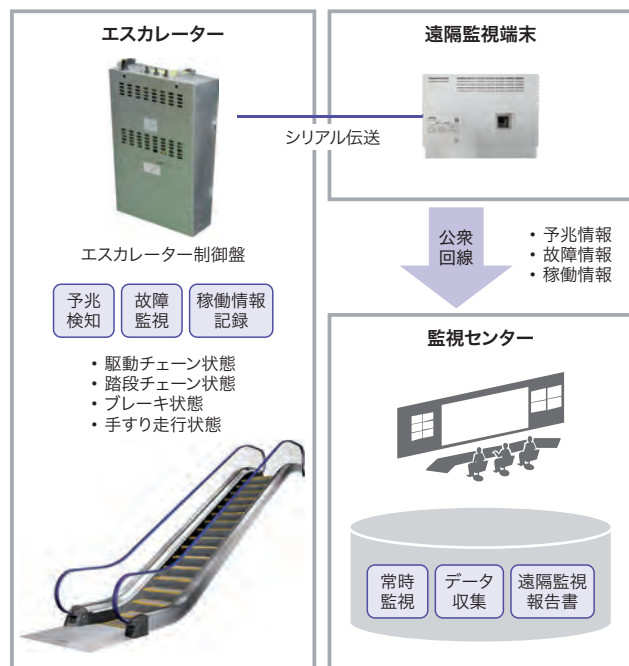
- (1) 据え付け性の向上 溶接レス工法や巻上機の揚重改善などで、据付工期を従来に比べて約20%短縮^(注)
- (2) 保守性の向上 新たな遠隔診断機能による自動診断項目の拡大や各種点検項目の簡素化で、年間の保守工数を削減
- (3) 新意匠の採用 かご内の液晶インジケーターの大型化や、4か国語表示、スタンダード天井照明の大型化による照度アップなどで、利便性を向上。また、新型天井として3種類をラインアップ

特に、据付工期の短縮では、最上階レイアウトの見直しにより巻上機を特殊な揚重治具を使用せずに設置するダイレクト揚重を可能にするとともに、溶接レス工法によりドリルねじを適用してレールブラケットや乗り場用品の溶接箇所を減らし、CO₂（二酸化炭素）排出量削減も実現した。

(注) R9-2S60-6STOP コンクリート構造の場合。

東芝エレベータ(株)

遠隔監視システムに対応したエスカレーター



エスカレーター遠隔監視システムの概要

Overview of remote monitoring system for escalators

公共交通機関や商業施設には多くのエスカレーターが設置されており、定期的に保守が行われている。これら現地での保守作業は、夜間や早朝など施設の営業時間外に実施される場合があり、限られた時間内に機器の状態に応じた的確な保守を実施することが求められる。現行のエスカレーターは、マイコン制御により稼働情報や故障情報を制御盤に記録する機能を備えているが、今回、以下の機能を持った遠隔監視システムを構築した。

- (1) 重要点検部位のセンシングで、故障発生前の予兆を検知
- (2) 監視センターと常時接続することで、24時間の遠隔監視を実現
- (3) 最適な点検整備のために、稼働情報を定期的に収集

特に、チェーン診断は毎日行われており、あらかじめ設定した基準値を超えた場合にはアラームを発報し、保守員が現地に駆け付けて適切な処置を施すことで、利用者の更なる安全性向上と保守点検の効率化を図ることができる。そのほか、ブレーキ診断や手すり監視なども行い、収集した各種データを保全計画に反映することで、適切な保守を実現できる。

東芝エレベータ(株)

カメラ付きLED照明器具のラインアップ展開による 防湿・防雨器具及び高天井器具の製品化



カメラ付き防湿・防雨形LEDベースライト

Moisture-proof and rainproof light-emitting diode (LED) baselight equipped with camera



カメラ付き高天井器具

High-ceiling LED lighting fixture equipped with camera

近年、安全対策などを目的に、様々な用途で映像記録ニーズが増大している。しかし、手間や、設置条件、コストなどの問題で、カメラシステムの導入を断念する傾向があった。そこで、室内空間を見渡す位置に設置している照明器具の利点を生かし、2019年6月に、映像録画機能付きカメラを搭載したLED（発光ダイオード）ベースライトViewLEDを開発し、製品化した。照明用の電源配線を利用できるので、手軽に録画機能付きカメラシステムを導入することが可能となった。今回、カメラ付きLED照明器具のラインアップ展開として、防湿・防雨器具及び高天井器具を開発し、製品化した。

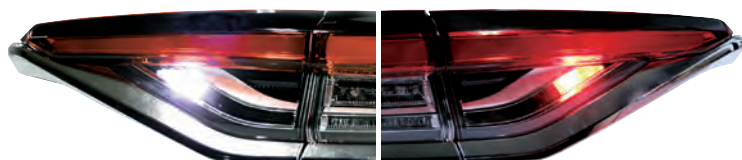
防湿・防雨器具は、駐輪場や、駅コンコース、工場・倉庫などの軒下で利用できる防湿・防雨性能（IP23^{（注）}）を備えている。カメラユニットの外郭は、耐候性に優れたバイオプラスチックの樹脂筐体（きょうたい）を採用し、軽量化を実現した。万一、経年劣化により樹脂筐体にひびや割れが発生した場合でも落下しないようにするために、樹脂筐体を直接ねじ止めするのではなく、金属板で挟み込む構造とした。また、カメラ専用電源の内蔵で照明消灯時の映像録画が可能となった。

高天井器具は、工場・倉庫のような天井の高さが6 m以上の場所に設置されることを想定した。カメラユニットは、ネットワークに接続することで、110°の広範囲の映像を、HDTV（高精細度テレビジョン）1080p（プログレッシブ）の高解像度でサーバーに録画できる。更に、内蔵した赤外線照明を使用すると、暗い場所でも画像録画ができ、動体検知機能を設定すれば、窃盗や破壊などを行う者に音声で警告メッセージを発することが可能である。

（注）JIS C 0920（日本産業規格 C 0920）で規定される、電気機械器具の外郭による保護等級。

東芝ライテック（株）

自動車用ソケット型LEDランプの部材・構造の熱設計改善



後退灯点灯状態

リアフォグランプ点灯状態



尾灯背面



*光源サイズ：取り付け部直径26 mm, 全長33 mm

尾灯への搭載事例及びソケット型LEDランプと自動車の後退灯及びリアフォグランプへの搭載例
Socket LED lamps mounted on automotive reversing lamp and rear fog lamp units

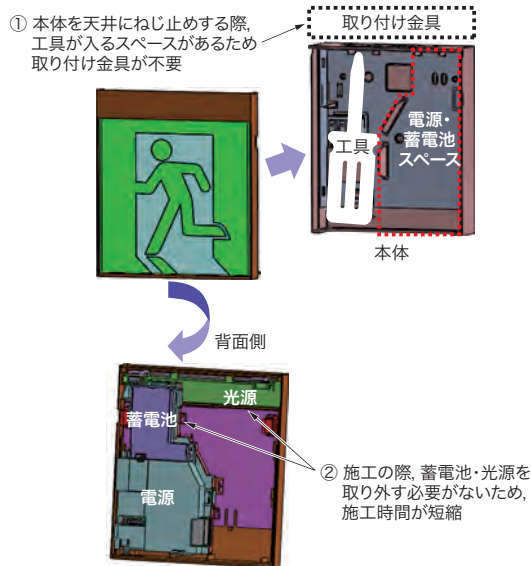
自動車の尾灯用光源として先行して商品化したストップ・テール用の赤色ソケット型LEDランプに加え、ラインアップ拡充のため、後退灯用の白色光源と、リアフォグランプ用の赤色光源を開発した。開発品は、高光束が求められるので消費電力が増加するが、小型・軽量の特長を維持し、既存品と同等の寸法形状にした。そのための施策を以下に述べる。

- (1) 後退灯用ソケット型LEDランプ白色光源 樹脂筐体は、放熱フィン及び車両側と電気接続するためのコネクタを一体化し、軽量で既存品よりも熱伝導率が高い熱伝導樹脂を新たに採用した。また、放熱効率を高めるために、発熱源のLEDと樹脂筐体の間にアルミニウム板を内蔵し、アルミニウム板の厚さと樹脂筐体との設置面積を最適化することで、熱抵抗を既存品と比べ20%低減した。
- (2) リアフォグランプ用ソケット型LEDランプ赤色光源 リアフォグランプ特有の狭い範囲の配光要件と明るさ要件に適合させるため、LEDのCOB (Chip on Board) 実装で発光部の面積を小型化した。LEDを設置したセラミック基板にはPTC (Positive Temperature Coefficient) サーミスターを搭載し、温度上昇に伴うディレーティング制御で消費電力を低減して、高温環境下でLEDのジャンクション温度の上昇を防止する回路構成とした。これにより、既存品と同等の寸法形状を維持したまま1.5倍の明るさを実現した。

開発品をラインアップに加えたことで、尾灯光源の全てをソケット型LEDランプで構成できるようになった。これにより、灯体デザインの意匠性の自由度向上に加え、レンズや導光部品などの共用による調達コスト低減と組立工程の共通化による製造コスト低減ができるため、今後の採用拡大が期待される。

東芝ライテック(株)

■ 施工性の改善など機能を強化した誘導灯



誘導灯の施工上の改善点

Improvements in installability of newly developed escape lighting fixtures

2020年8月に15機種の誘導灯を製品化した。誘導灯は、有事の際に建物の外に誘導する役割を持っており、一般的な照明器具構成（本体・電源・光源）に加え、表示パネルと蓄電池がある。今回の製品には以下の特長が挙げられる。

- (1) 施工性の改善 構造の見直しで、図に示すように、従来必要だった取り付け金具が不要となり、また蓄電池や光源などの部品を外す必要もなくなり、施工時間を短縮した。
- (2) リモコン機能の強化 従来の双方向リモコンでは器具の状態が確認できたが、今回は更に点検結果や交換する部品形名も分かるようにした。これにより、利便性の向上や高所に上がっての作業リスクの低減などが期待できる。
- (3) 組み立ての自動化対応 誘導灯に限らず、一般的な照明器具は電氣的接続に電線を使用しており、電線を用いた組み立ては自動化の課題となる。そこで、今回の開発品は、光源・蓄電池に電線を使用しないワンタッチはめ込み構造とした。

東芝ライテック（株）

■ 洗浄時間を短縮した埋め込み型航空標識灯用の自動洗浄車



自動洗浄車



洗浄している様子



埋め込み型航空標識灯用の自動洗浄車

Vehicle for automatic cleaning of airfield inset lights

航空機が安全に離着陸できるように設置されている航空標識灯の射光部の光学面を、自動で検出して洗浄する車両を製品化し、納入した。航空標識灯は、規定の光学性能の維持が要求されている。特に、埋め込み型航空標識灯の光学面は、航空機のタイヤ片や塵埃（じんあい）などの堆積の影響を受けて光学性能が低下するため、定期的な光学面の洗浄が実施されている。

開発した車両は、標識灯の光学面を自動的に検出してロボットアームを制御し、先端に取り付けたノズルからドライアイスと混合した圧縮空気を噴射して光学面を洗浄するシステムを搭載している。ドライアイスが昇華する際に数百倍に膨張する性質を利用して洗浄する。航空標識灯の開発メーカーでもある強みを生かし、各種標識灯の特徴を効率的に抽出することで、自動検出するための画像処理やロボット制御を工夫し、1灯当たりの洗浄時間を約25秒と既存車両の50%以下に短縮することが可能となった。

東芝ライテック（株）

■ オーバードライブ手法を利用したLEDロケーションライト



LEDロケーションライト
LED location light featuring compactness and high intensity

ロケーション撮影の現場で使われるロケーションライトの光源には、30年以上にわたって575 Wのメタルハライドランプが使われてきた。この度、後継機種として、同等の明るさで、従来の1/3の省エネ、1/2の軽量、4倍の長寿命を実現した、自然空冷のLEDロケーションライトUNI-SOLを商品化した。

ロケーション撮影では、冷却ファンの音が嫌われるため放熱は自然空冷が必須であるが、軽量を求められる放熱器の質量要求を満足できなかった。そこで、通常のLED動作電力よりも高負荷（オーバードライブ）で点灯する手法を採用し、小形・軽量の放熱器を実現した。オーバードライブにしたことで光源寿命は3,000 hと一般のLED器具より短くなるため、光源交換することを前提とし、交換を引き取り対応するリカーリングビジネスモデルを導入した。ロケーションライトは、使用時間が短いことが多いため、使用頻度の高いユーザーでも光源交換は5年に1回と長期間交換不要である。

関係論文：東芝レビュー、2020、75、4、p.84-87。

東芝ライテック（株）

■ 長寿命化を実現した2重管仕様の融雪用カーボンヒーター



2重管仕様のカーボンヒーターを搭載した融雪灯具
Heating equipment for snow melting using double-tube carbon heater



2重管仕様のカーボンヒーター
Double-tube carbon heater

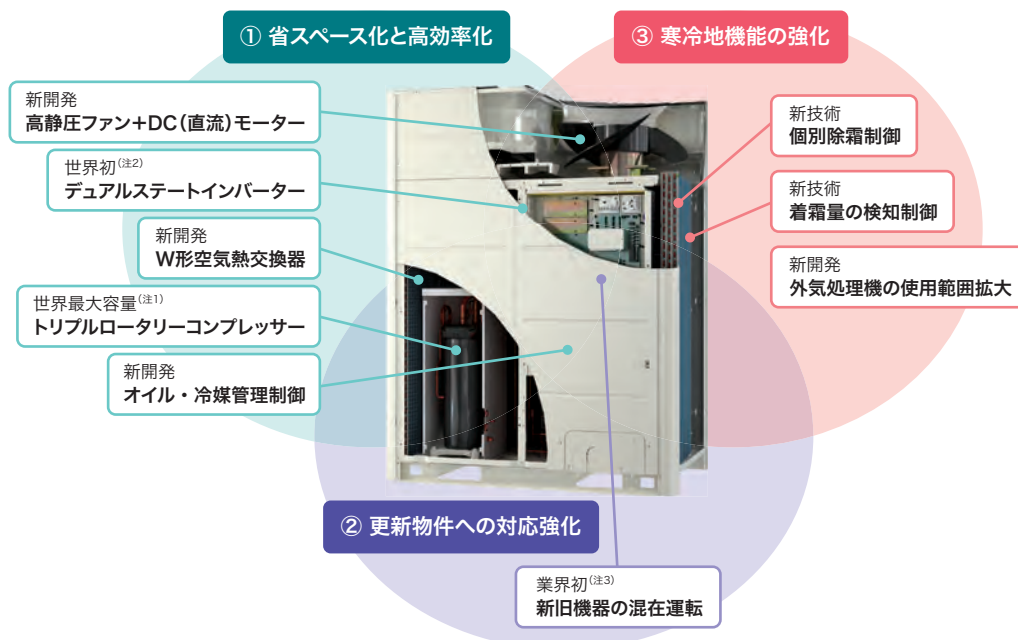
高速道路の路面、ETC（自動料金収受システム）レーン、トンネル入り口付近などの融雪や凍結防止のために、ヒーターを搭載した灯具が使用されている。灯具には、長波長域の光を熱放射する材料をガラス管の表面に塗布したハロゲンヒーターが使用されているが、効率や寿命に問題があり、改善を求められている。そこで、当社は加熱効率に優れ、長寿命なカーボンヒーターを開発した。

カーボンヒーターは、 $2.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ にピーク波長を持つ中赤外光を放射するため、水の加熱効率に優れる。そのため、ヒーター表面に熱放射する材料を塗布する必要がなく、フィラメントの放射光で効率良く雪を溶かせる。

屋外では、散布された融雪剤や凍結防止剤が、車の走行により飛散してヒーターに付着する。ヒーター点灯時は、ガラス管の表面温度が 700°C 以上の高温となり、薬剤とガラスが反応して破損に至る。そこで、高温となる発光管の外周に保護管を設けた2重管仕様とした。保護管の表面温度が、薬剤とガラスの付着反応温度 550°C を超えないように設計することで、長寿命化を実現した。

東芝ライテック（株）

高効率ビル用マルチ空調システム “スーパーマルチuシリーズ”



高効率ビル用マルチ空調システム スーパーマルチuシリーズ
Super Multi u Series high-efficiency air-conditioning system

ビル全体のエネルギー消費量の中で大きな割合を占めるビル空調システムにおいて、高効率空調機への切り替え促進と導入拡大を目的に①省スペース化と高効率化、②更新物件への対応強化、及び③寒冷地機能の強化、を実現するスーパーマルチuシリーズを商品化した。

省スペース化と高効率化を両立させるため、小型容器・大容量・低振動を実現するトリプルロータリー構造の世界最大容量^(注1)のロータリーコンプレッサー（排除容積120 cm³）を開発した。そのモーター部にはオープン巻線方式を採用し、二つのインバーターで一つのコンプレッサーを駆動するデュアルステートインバーターを、空調機に世界で初めて^(注2)搭載した。これにより、20馬力機種において、業界最小サイズながら業界トップのAPF（通年エネルギー消費効率）値5.6を達成した。また、業界初^(注3)の新旧機器の自動判別機能による新旧混在運転により、顧客の予算や日程に合わせて室内ユニットや室外機をフレキシブルに更新でき、高効率空調機への切り替え促進が図れる。

更に、ロータリーコンプレッサーの特性を生かした個別除霜制御技術により除霜性能を向上させ、寒冷地機能を強化した。この除霜技術は、外気処理機の使用範囲拡大にもつながる。外気処理機は、ビル換気において外気を取り入れる際に熱処置を行う機器であるが、過年度シリーズは処理可能な下限外気温度が-5℃であった。一方、スーパーマルチuシリーズでは、-10℃まで処理温度範囲を拡大するとともに、除霜運転中でも吹き出し温度を一定値以上に保つことで、連続換気を可能としている。これらによって、導入が困難であった寒冷地域への普及が期待できる。

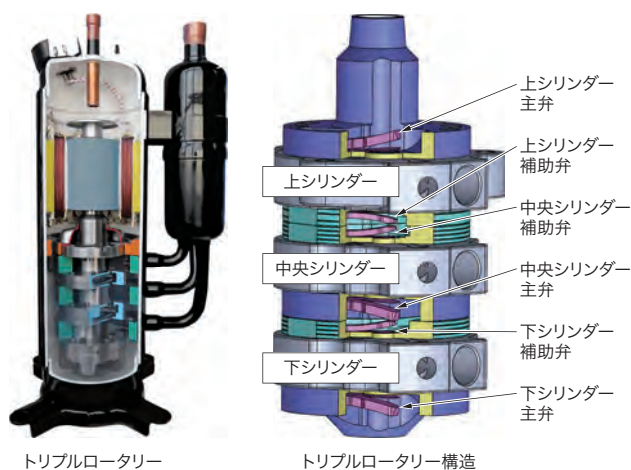
（注1）2020年9月現在、ロータリーコンプレッサーにおいて、当社調べ。

（注2）2020年9月時点、空調機用インバーターにおいて、当社調べ。

（注3）2020年9月時点、ビル用マルチ空調システムにおいて、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー、2020、75、4、p.56-60。

■ 大容量トリプルロータリーコンプレッサー



トリプルロータリーコンプレッサーとトリプルロータリー構造
Triple-rotary compressor and triple-rotary structure

ビル用マルチ空調システムの室外機は、通常、建屋屋上のスペースに設置されるため、スペースの有効活用上、筐体(きょうたい)サイズの軽量化・小型化が求められる。従来、当社製20馬力のビル用マルチ空調システム製品は、A3シリーズのツインロータリーコンプレッサーを2台搭載し、筐体としてはコンプレッサー2台分の設置面積が必要であった。そこで、コンプレッサー1台で賄える世界最大級^(注1)となる排除容積120 cm³のトリプルロータリーコンプレッサー K4シリーズを開発し、設置面積を61%に低減した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) トリプルロータリー構造 圧縮室を三つ備え、クランク角度を120°ごとに設けることで、トルク変動と振動を低減
- (2) マルチバルブ構造 各圧縮室の上下に吐出弁を配置することで吐出ポート面積を拡大し、吐出時の流路損失を低減
- (3) オープン巻線構造 世界で初めて^(注2)オープン巻線方式を採用するとともに、従来に比べて約1.7倍の電圧を印加できる高巻線モーターを適用

(注1) 2020年9月現在、ビル用マルチ空調システムにおいて、当社調べ。

(注2) 2020年9月時点、ロータリーコンプレッサーとして、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー、2020、75、4、p.61-64。

東芝キャリア(株)

■ 空冷ヒートポンプ式熱源機“ユニバーサルスマートX EDGE32シリーズ”



USX EDGE32シリーズ(4台連結時)
Universal Smart X (USX) EDGE Series air-cooled modular chiller
(4 modules)

近年、地球温暖化防止の観点から新たに代替フロン(HFC(ハイドロフルオロカーボン)など)が規制対象となり、生産量及び消費量を段階的に削減することが求められている。これに対応するため、空冷ヒートポンプ式熱源機の市場で高いシェアを持つユニバーサルスマートX(以下、USXと呼ぶ)シリーズにおいて、低GWP(地球温暖化係数)冷媒であるR32を採用したUSX EDGE32シリーズを商品化した。

R32の採用には、この冷媒特有の吐出ガス温度上昇の抑制対策が必要である。今回、液インジェクション技術をほかの要素技術とともに改良し、世界最大級^(注)の容量を実現したロータリーコンプレッサーを開発した。このロータリーコンプレッサーを搭載することで、環境負荷を低減するとともに、60馬力モデルにおいて現行機種(R410A冷媒機種)に比べて冷却・加熱定格COP(エネルギー消費効率)をそれぞれ約5.0%向上させ、業界トップクラス^(注)の高効率運転を実現した。今後も、更なる環境負荷の低減とロータリーコンプレッサーの高性能化を進めることで、社会及び地球環境の保全に貢献していく。

(注) 2020年10月現在、ロータリーコンプレッサーとして、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー、2020、75、4、p.65-69。

東芝キャリア(株)

■ 低GWP冷媒R448A・R449Aに対応した屋外設置形コンデンスユニット



R448A・R449Aに対応した屋外設置形コンデンスユニット
Outdoor condensing unit capable of handling R448A and R449A low-GWP refrigerants

これまで低温機器に多く用いられてきた冷媒R404A・R410A・R407CはGWPが高いため、地球温暖化抑制の観点から、GWPが1,500以下の冷媒に対応した機器の開発が求められている。そこで今回、GWPが1,500以下の冷媒R448A・R449Aに対応した6、7、及び8馬力の屋外設置形コンデンスユニットを開発した。

従来と同じ外形寸法で排除容積を26%拡大するとともに、吐出弁部の圧力損失を低減する新構造を採用したコンプレッサの搭載、冷凍サイクルの吸い込み配管径の拡大による圧力損失の低減、及び凝縮器ファンモーター制御の最適化で、従来機種に対して定格条件でのCOPを21%向上させた。また、コンプレッサ摺動（しゅうどう）部にDLC（Diamond Like Carbon）コーティングを施し、新たな液インジェクション^{（注）}制御を適用することで、コンプレッサの耐久性を向上させた。これらにより、従来機種よりも広範な温度帯をカバーするワイドレンジ仕様を実現し、冷蔵・冷凍用途のほか、環境試験装置など幅広い用途で使用可能な製品とした。

（注）コンプレッサの冷却方式。

関係論文：東芝レビュー、2020、75、4、p.70-74。

東芝キャリア（株）

■ スポット・ゾーン空調システム“FLEXAIR 2シリーズ”



FLEXAIR 2シリーズ オートフラップタイプの室内ユニット
Indoor unit of FLEXAIR 2 Series automatic flap type air-conditioning system

工場に代表される大規模空間に適したスポット・ゾーン空調システムFLEXAIRの新たなラインアップとして、FLEXAIR 2シリーズを2020年6月にリリースした。

FLEXAIR 2シリーズは、顧客ニーズを調査・収集し、要望の多かった様々な機能を搭載している。オートフラップタイプでは、フラップに、オートスイング機能を搭載したことで、従来よりも広範囲の空調が可能となった。また、吹き出し口グリルは手動で180°回転でき、スイングの向きを自在に調整できる。更に、吹き出し口ユニットに樹脂を採用することで、室内ユニットの総質量を従来モデルの19 kgから13 kgに軽量化し、FLEXAIRの特長である設置自由度の高さを一層向上させた。そのほかのタイプも含め、ファンモーターは、小型・高効率の回転数可変型を採用し、5段階の風量切り替えを実現するとともに、一人一人の暑さ・寒さの体感に合わせた適切な風量の選択を可能とした。能力制御は、吹き出し温度制御と吸い込み温度制御の2種類から選択でき、運転状況に合わせた能力制御を行うことで高い省エネ性を確保できる。

東芝キャリア（株）