

4方向天井カセット形室内機の “ぐるっとスマート気流”による快適性向上

栗原 誠*
湯瀬寛之*

Comfort Improvement by "Gurutto Smart Air Flow" for 4-way Cassette Indoor Unit

Makoto Kurihara, Hiroyuki Yuze

要 旨

オフィス・店舗用パッケージエアコンでは、空間全体を空調しやすい4方向天井カセット形室内機が多く用いられている。ただし、室内のレイアウトによっては、室内機の正面位置になって吹出し風を強く感じ過ぎてしまう場合がある。一方で、吹出し口が向いていない席では空調されにくく不快となる場合がある。そのため、吹出し口に市販の風よけ部材を使用したり、設定温度を変更するなどして対応していた。

そこで、室内快適性に関する市場ニーズに応えるために、三菱電機パッケージエアコン“スリムZRシリーズ”の4方向天井カセット形室内機で左右風向調整を可能にする左右ルーバユニットと、当社独自のセンシング技術である人感

ムーブアイ360とを連動させた快適空調“ぐるっとスマート気流”を業界で初めて^(注1)開発した。左右ルーバユニットは、吹出し口1か所について左右に各45°風向を調節でき、4か所合計で周囲360°にわたって風を送ることができる。さらに、人感ムーブアイ360が輻射(ふくしゃ)温度センサで360°センシングすることによって、人の位置を検知し、風向を調整することができる。それによって、自動風あて・風よけ運転や、ムラ無自動運転を従来より効率的に行えるようになった。その結果、ぐるっとスマート気流では、空調機の周囲360°にわたって快適性を向上させることが可能になった。

(注1) 2018年1月30日現在、当社調べ。オフィス・店舗用パッケージエアコンで。




さあ、360°いきとどく新気流へ。


〈人感ムーブアイ360〉

+

〈左右ルーバユニット〉



360° センシングのイメージ



人感ムーブアイ360



温度ムラ解消のイメージ



左右ルーバユニット

4方向天井カセット形室内機の“ぐるっとスマート気流”

新開発の左右ルーバユニットで左右方向に風を吹き分けることで快適性を向上させた。当社独自の人感ムーブアイ360で室内の人を検知し、左右風向調整機能を連動させることで、人のいる方向、いない方向へ自動で風向を調整できる。今まで空調の死角であった吹出し口の斜め方向(コーナー部)へも風を送ることができ、コーナー部にだけ人がいる場合は省エネルギー性にも貢献できる。

1. ま え が き

オフィス・店舗用パッケージエアコンでは、空間全体を空調しやすい4方向天井カセット形室内機が多く用いられている。ただし、レイアウトによっては、室内機の正面に配置された席で吹出し風を強く感じ過ぎてしまう場合がある。一方で、吹出し口が向けられていない席では空調されにくく不快となる場合がある。このため、風に当たりたいユーザーに風を送れず、当たりたくないユーザーに風を送ってしまう場合がある(図1)。

オフィスや店舗など多様なシーンでユーザーの求める快適性に合わせて、風を吹き分ける空調機が必要になっている。

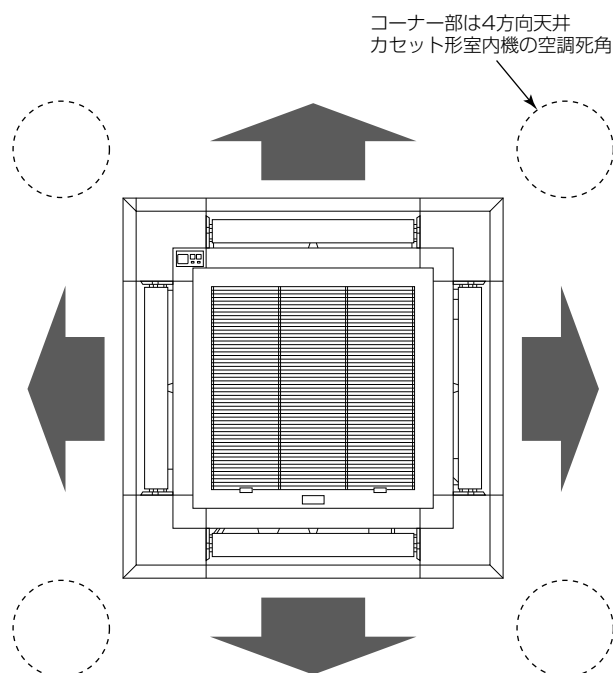


図1. 4方向天井カセット形室内機の空調死角

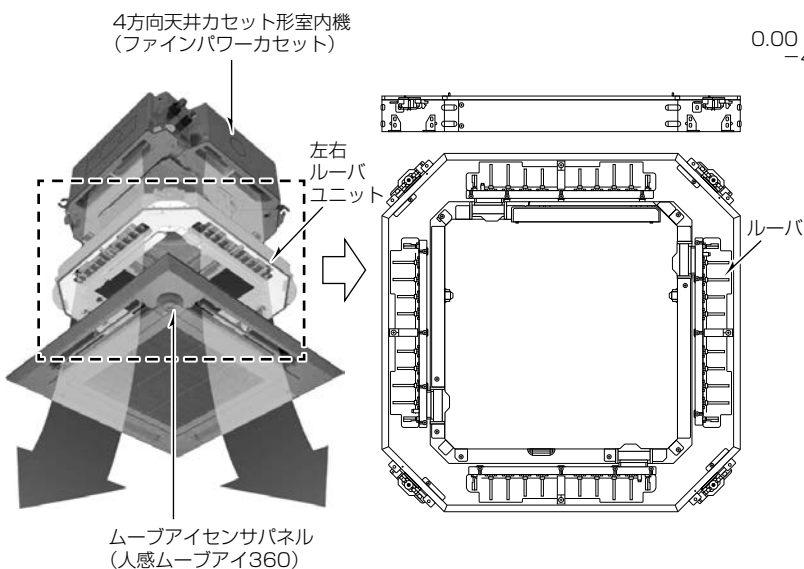


図2. 左右ルーバユニット

2. ぐるっとスマート気流

左右風向調整を可能にする“左右ルーバユニット”と当社独自のセンシング技術“人感ムーブアイ360”を連携させて、快適空調“ぐるっとスマート気流”を実現した。

2.1 左右ルーバユニット

吹出し口内に左右風向調節翼(ルーバ)を配置した左右ルーバユニットを開発した(図2)。この製品は、室内機と化粧パネルに挟み込むケースメント方式とすることによって風路が低圧損化され、かつ風を効率的に曲げることが可能になった。その結果、各吹出し口に配置されたルーバによって左右風向は吹出し口1か所について左右方向に各45°まで調節できる(図3)。それによって、四つの吹出し口で、空調機の周囲360°に空調を行える。左右風向は5段階(左45°、左22.5°、正面、右22.5°、右45°)から四つの吹出し口ごとに個別に設定でき、上下風向と組み合わせできめ細かに気流を調整できる。またこの製品は、低圧損化技術によって左右ルーバユニットなしの標準機と同等の省エネルギー性能を実現している(注2)。

(注2) 左右風向設定が正面のとき。

2.2 人感ムーブアイ360

人感ムーブアイ360(図4)は輻射温度センサをステッピングモータで360°回転させて空調機周囲の熱画像を得る

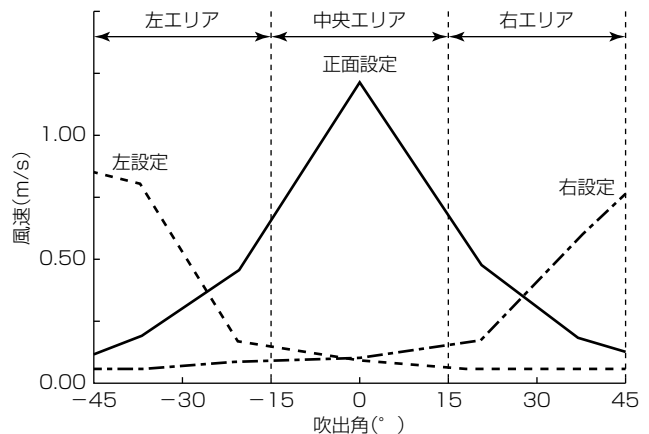


図3. 左右吹出し角度

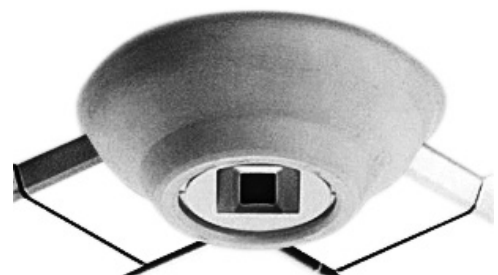


図4. 人感ムーブアイ360

ことで、人の在／不在、人数、及び床温度を検知する当社独自の技術である。人のいるエリアを検知することで、“省エネ自動モード^(注3)”や“人感ハイブリッド運転^(注4)”などの自動運転ができる。

(注3) 人感ムーブアイで人のいるエリアを検知し、人のいるエリアの床温に応じて体感温度制御を行う。

(注4) 体感温度を見張って冷房安定時は爽風、暖房安定時にはサーキュレーターに自動で切り替える。

3. 人感ムーブアイ360と連動した快適性向上

3.1 個別快適性の向上

人感ムーブアイ360で検知した情報によって各エリアでの人の在／不在を判別し、自動で左右に吹き分けることで、一人ひとりの快適性を向上させることができる。

3.1.1 風よけ自動運転

風よけ自動運転(図5)は人感ムーブアイ360で人のいる位置を検知し、風向を調整することで風あたり感を軽減する機能である。ぐるっとスマート気流では上下風向に加え左右風向で人のいないエリアに吹き分けて風よけできる。特に暖房時で従来のように水平吹きで風よけすると温風が上方へ滞留しやすく、室内が暖まるまで時間がかかる場合があった。この製品では暖房時でも下吹きを維持して左右へ風よけすることで室内を素早く暖めながら風よけできる。

3.1.2 風あて自動運転

風あて自動運転(図6)はムーブアイで人のいる場所を検知し、人のいる方向へ風向を調整することで風を人に当てる機能である。従来の風あて自動運転ではコーナー部へは風を送ることができなかった(図1)。この製品では左右方向に各45°まで風を曲げることができるため、コーナー部にいる人にもしっかりと風を当てることができる。これまでの気流では、より温冷感を感じたい人がコーナー部にいた場合は、風量を上げるか、設定温度を調節するほかなかった。ぐるっとスマート気流の風あて自動運転は直接コーナー部に風が送れるため、風量・温度を調節しなくても、より直接的に温冷感を感じることができる。

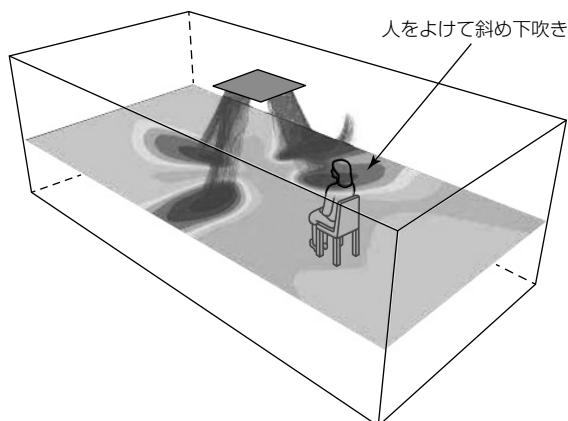


図5. 風よけ自動運転

3.1.3 風向固定設定

複数人のユーザーが異なる風向(風当て、風よけ設定含む)を求める場合や、図7のように部屋の形が異形である場合など、自動運転ではなくて任意の風向に固定しておきたい場合がある。これに対応するため風向固定設定がある。風向は左45°/左22.5°/正面/右22.5°/右45°の5段階で設定できる。同様に上下風向も5段階で設定できるため、ユーザーの好みに応じて風向を細かく調整できる。

3.2 空調空間全体の快適性向上

空調の死角になるコーナー部や窓から差し込む日差しなど、室内に発生する温度ムラを人感ムーブアイ360で見張り、左右風向を調節することで部屋全体の温度ムラを軽減し、快適性を向上させることができる。

3.2.1 人感ムーブアイによる床温ムラの軽減

ムラ無自動運転は窓から日射が差し込んだ場合や出入口付近など、特定の床面に発生した温度ムラ(図8)を軽減する機能である。この機能ではムーブアイで検知した床温度をエリアごとに認識することで、上下・左右風向を調整し温度ムラを軽減する。また、空調機の周囲360°の温度ムラを検知して360°気流で温度ムラを軽減できる(図9)。

3.2.2 左右スイング運転による温度ムラの軽減

従来は正面方向吹出しだけであったため、暖房時はとりわけ吹出し口の正面が暖まりやすく、温度ムラができやす

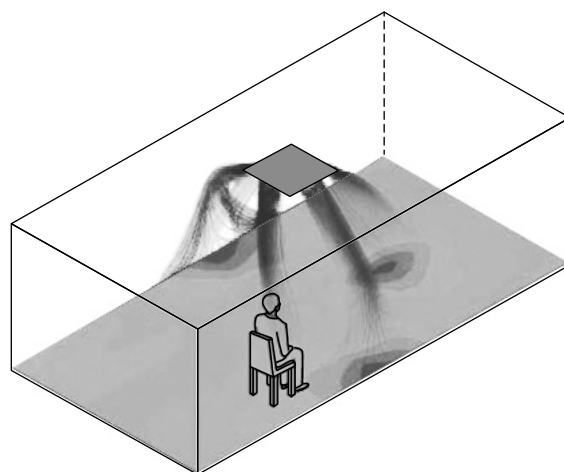


図6. 風あて自動運転

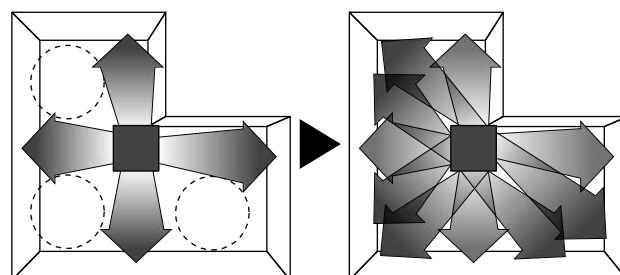


図7. 風向固定設定イメージ

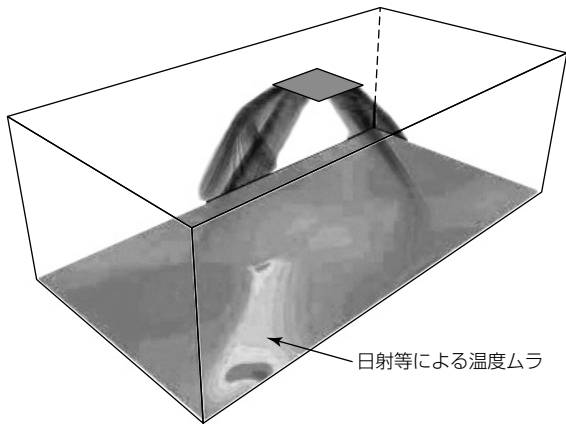


図8. 日射などによる温度ムラ

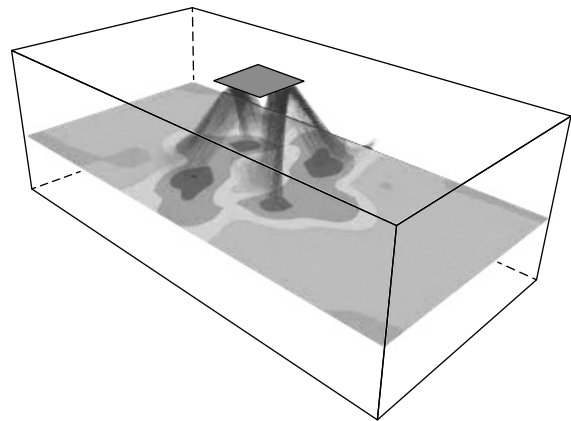


図11. 左右スイング運転

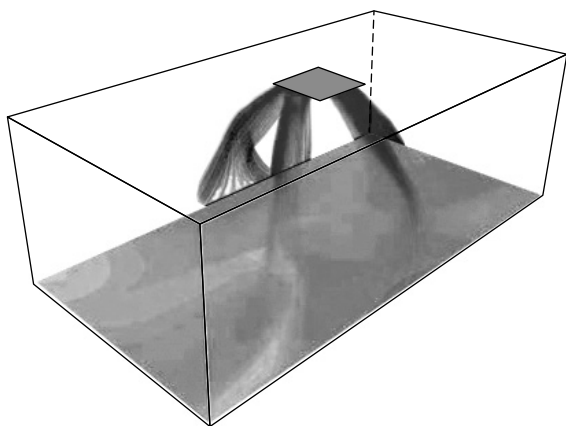


図9. ムラ無自動運転

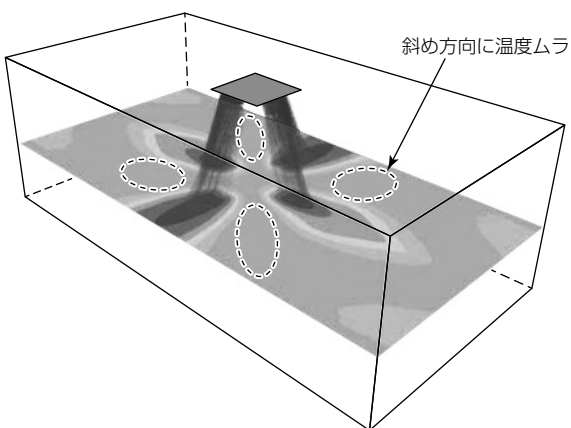


図10. 暖房時の温度ムラ

かった(図10)。ぐるっとスマート気流では左右スイング運転でコーナー部まで直接暖められるため、温度ムラを軽減できる(図11)。

また、従来の暖房運転と比べ、左右スイングを行った場合はコーナー部へ直接風を送れるためコーナー部は従来よりも暖房運転の立ち上がりが早くなるとともに、高い温度

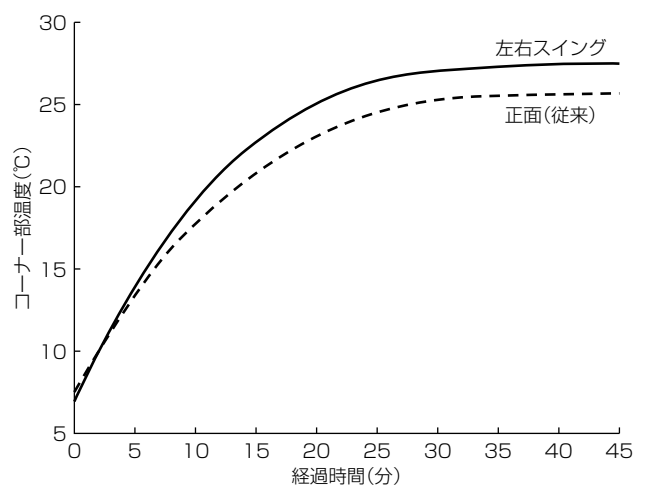


図12. 暖房時のコーナー部温度推移

で安定する(図12)。これによって、コーナー部だけでは設定温度を下げて運転しても従来と同様の温冷感を感じることができる。そのため、コーナー部付近にだけ人がいる場合は空調機の設定温度を控えることができ、設定温度28℃で従来機比約15%の消費電力を低減できる。

4. 人感風向カンタン設定

ムーブアイと連動したムラ無自動運転や左右スイング運転は、ユーザーが直感的に操作できるようにするため、新開発のワイヤードリモコンから簡単に設定できるようにした(図13)。“風アテ”、“風ヨケ”、“ムラ無”のボタン一つで切り替え可能であり、左右風向設定も同じ画面で“スイング”、“正面”、“自動”に切り替えることができる。

また、これらの操作は新開発のワイヤードリモコンに搭載したBluetooth^(注5)通信によって、スマートフォンアプリ“MELRemo”から同様の操作を行うことができる(図14)。通信圏内であれば席を離れなくても、スマートフォンで簡単に操作することもできる。

(注5) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. の登録商標である。

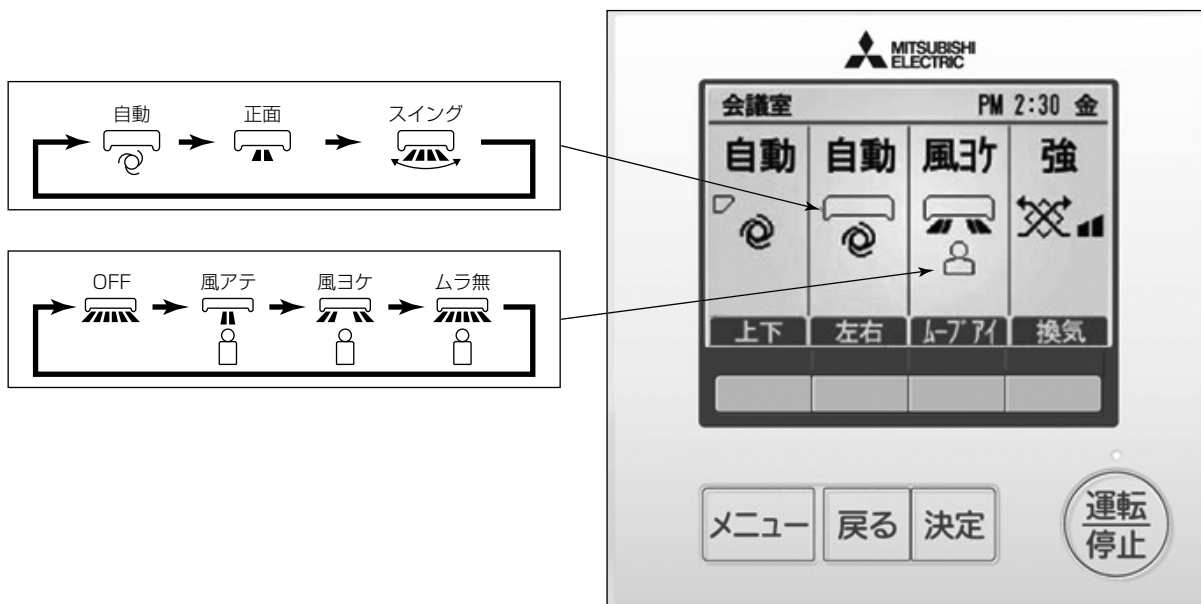


図13. 人感風向カンタン設定の操作画面

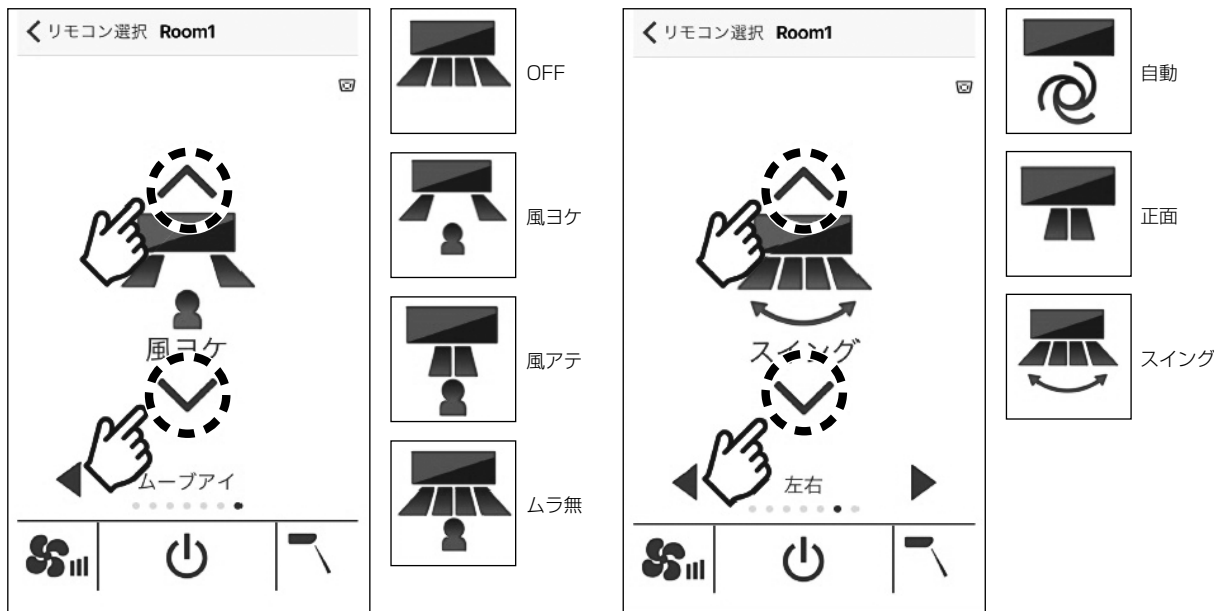


図14. スマートフォンアプリ“MELRemo”操作画面

5. む す び

4方向天井カセット形室内機で、空調機の周囲360°に対して風を送ることができる左右ルーバユニットを開発した。これと当社独自のセンシング技術である人感ムーブアイ360を組み合わせることによって、周囲360°を人の在・不在、温度ムラに合わせて自動で吹き分けることができる。

温度ムラを低減することで室内全体の快適性改善ができるとともに、風あて・風よけでユーザー一人ひとりが快適に感じる設定で使用できる。これらの技術によって従来以上の室内快適性を実現した“ぐるっとスマート気流”を搭載する空調機となっている。また、リモコン操作性が向上しており、スマートフォンからも簡単に操作できる。今後も多様化するニーズに応える製品開発を継続していく。