

別置ムーブアイコントロールユニットによる 空調換気ソリューション

栗原 誠*
Makoto Kurihara
上條将広*
Masahiro Kamijo

Air Conditioning and Ventilating Solution by 3D i-see Sensor Control Device

要 旨

新型コロナウイルス感染拡大の影響で“新しい生活様式”の実践が求められる中、オフィスや店舗などでは、テレワークやフィジカルディスタンスの確保によって在室人数が多様に変化している。また、こまめな換気によって室内の温度むらが発生するため、効率的な空調・換気への意識が高まっている。そこで、三菱電機では、空調機や換気機器が人の在室率に応じた省エネルギー運転制御や換気量の増減を自動で行えるように制御するシステム部材“別置ムーブアイコントロールユニット”を開発した。

この製品は“サーマルダイオード赤外線センサ”を搭載しており、従来の赤外線センサ“ムーブアイ”よりも広範囲の床温度検知と人体検知が可能である。検知結果によって別

置ムーブアイに接続された空調機と換気機器を自動で制御する機能を複数備えており、ユーザーの好みの連携制御を設定できる。これら機能の設定はBluetooth^(注1)通信を利用するスマートフォン専用アプリケーション“MELRemo+ (メルリモプラス)”で行うことができ、制御設定だけでなくMELRemo+を使えば共用のリモコンを使用せず個人のスマートフォンで空調・換気操作ができるため、衛生面も考慮して使用できる。

この製品を使用することによって、顧客の好みに応じた空調管理が実施でき、室内空間の快適性向上や省エネルギーに貢献できる。

(注1) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. の登録商標である。



別置ムーブアイコントロールユニット

この製品はサーマルダイオード赤外線センサを搭載しており、従来のムーブアイよりも広範囲の床温度検知と人体検知ができる。当社製パッケージエアコンの室内ユニットを4台まで、当社製熱交換形換気機器の“業務用ロスナイ”は2台まで接続できる。設定と操作はBluetooth通信を利用するスマートフォン専用アプリケーションMELRemo+で行うことができ、様々な連携制御機能によって室内の快適性向上や省エネルギーに貢献する製品である。

1. ま え が き

新型コロナウイルス感染拡大の影響で“新しい生活様式”の実践が求められる中、オフィスや店舗などでは、テレワークやフィジカルディスタンスの確保によって在室人数が多様に変化している。また、こまめな換気によって室内の温度むらが発生するため、効率的な空調・換気への意識が高まっている。

当社では、空調・換気機器の運転を制御する単独のコントロールユニットとして業界で初めて^(注2)、赤外線センサで広範囲の床温度検知と人体検知をし、コントロールユニットで複数のエアコンや換気機器の連携制御を行うことで、効率的な空調・換気を実現する別置ムーブアイコントロールユニットを2021年5月に発売した。

この製品は、当社が設計・製造を担当した人工衛星の赤

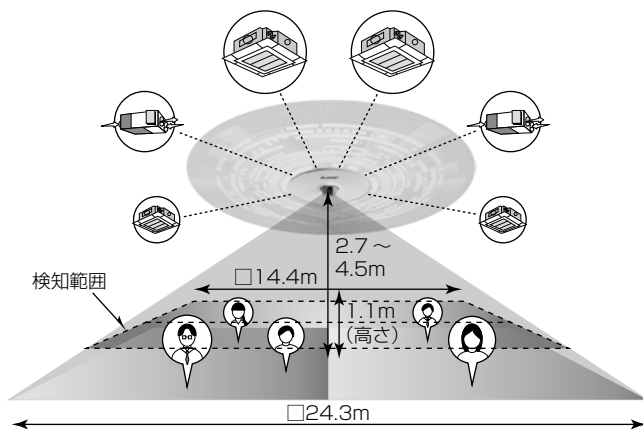


図1. 別置ムーブアイコントロールユニットの検知範囲

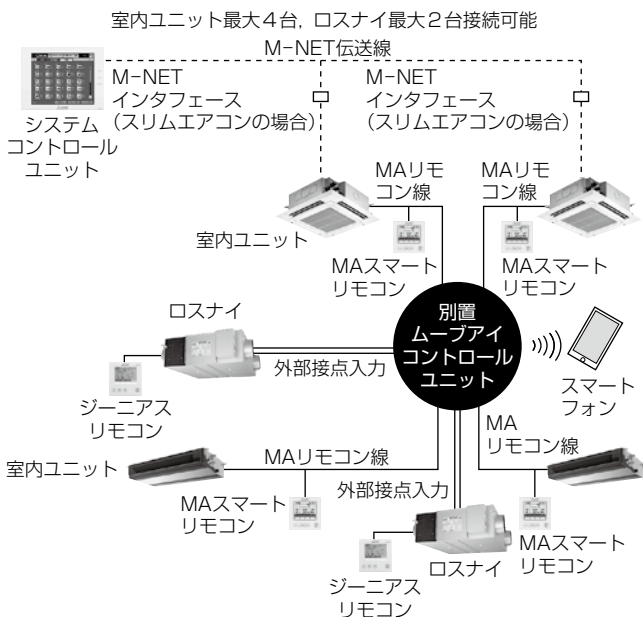


図2. システム構成

外線センサ技術を活用した高精度なサーマルダイオード赤外線センサを搭載している。これによって、従来比約5倍になる14.4×14.4(m)の広範囲で人の位置や人数を検知でき(図1)、一つのコントロールユニットで複数のエアコン・換気機器の制御を実現する(図2)。

また、別置タイプのため、ムーブアイを搭載していない当社の既設のエアコンや換気機器へ後付け接続が可能^(注3)で、エアコンや換気機器の取替えや改修をすることなく設置できる。エリアごとの床温度や人の在室率に合わせて、それぞれの製品を連携制御して効率よく空調・換気を行い、室内の快適性向上に貢献する。

本稿では、別置ムーブアイコントロールユニットの特長について述べる。

(注2) 2021年2月25日現在、当社調べ。店舗・事務所用パッケージエアコン・ビル用マルチエアコン・業務用熱交換形換気機器で。

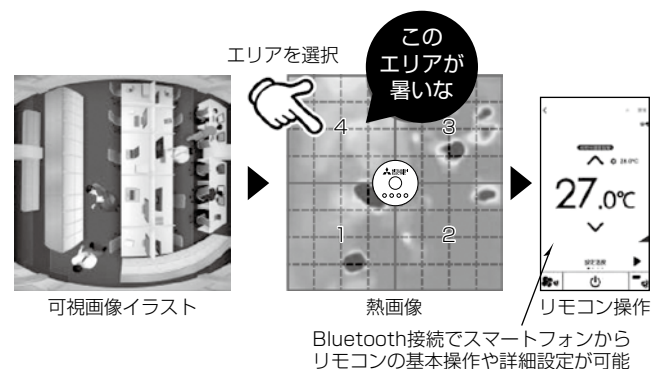
(注3) 当社店舗・事務所用パッケージエアコン、ビル用マルチエアコンは2004年以降、業務用ロスナイは2001年以降発売のマイコンタイプに対応。

2. きめ細かな温度検知で一歩進んだ空調管理

当社製パッケージエアコンの室内ユニットを4台まで接続でき、Bluetooth通信を利用するスマートフォン専用アプリケーションMELRemo+でそれぞれの担当エリアを設定することで、エリアの温度を熱画像としてスマートフォンで確認可能である。そのまま画面からリモコン操作ができる“サーモタッチ”機能を搭載したことで、より適切な温度調節や風向設定が可能になる(図3)。

また、MELRemo+を使えば共用のリモコンを使用せず個人のスマートフォンで空調・換気操作できるため、衛生面も考慮して使用できる。

MELRemo+は空調操作だけでなく、従来ワイヤードリモコンから設定をしていた省エネルギー運転機能や各種スケジュール運転、操作制限設定等の空調機設定にも行うことができ、利便性が向上している。



画像とイラストはイメージで、この可視画像イラストは熱画像と対比することを目的としたイメージ図であり、実際には可視画像は表示も撮影もできない。

図3. サーモタッチ機能

特に“風向固定”機能に関しては風向によってどのエリアが温度変化するかを熱画像によって把握できるだけでなく、通常壁面に取り付けられているワイヤードリモコンでの設定と異なり、その場で風あたりを確認しながら設定することが可能になる。

3. 空調機器との連携で快適・省エネルギー運転

ムーブアイによって検知した床温度や人の位置・人数を基に連携を行う制御がエリアごとに設定可能になっており、多彩な機能で効率よく快適な温度環境を実現できる。

(1) むらなし制御機能(図4)

設定温度に対してエリアの検知温度が3℃以上の乖離(かいり)がある場合に対象エリアの室内ユニットを自動的に強風かつ風向を下吹きにして温度むらを低減する。

(2) 風あて・よけ制御機能(図5)

室内ユニットごとに好みに合わせて風あて・風よけ運転を設定できる。エリアに一人でも人がいる場合は自動的に風あて(冷房時：スイング、暖房時：下吹き)・風よけ(水平吹き)の風向設定にして、風あたりで急速に体感温度を変化させたり、風よけでドラフト感を低減したりできる。

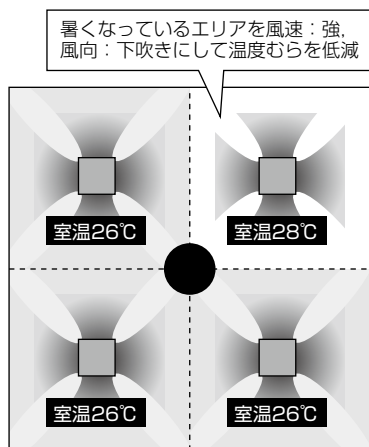


図4. むらなし制御機能

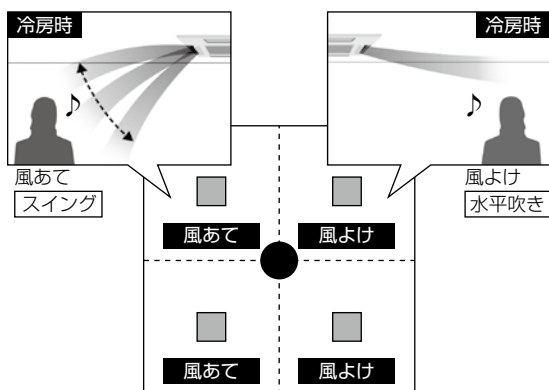


図5. 風あて・よけ制御機能

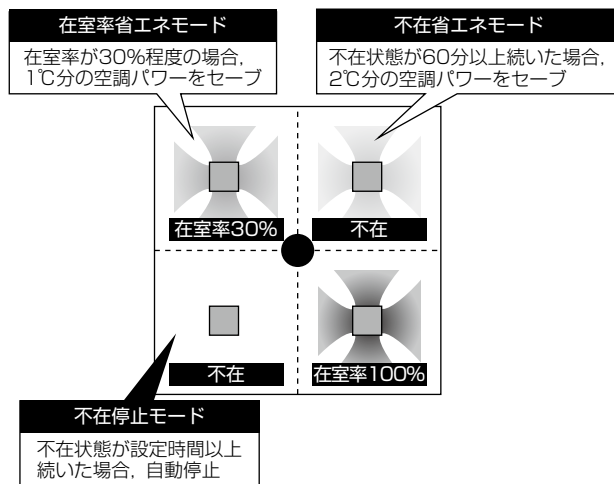


図6. 在室率制御機能(空調機)

(3) 在室率省エネモード(図6)

在室率に応じて空調パワーをセーブする。在室率が30～60%程度のときは設定温度を0.5℃分セーブして、30%程度以下のときは1℃分セーブして省エネルギー運転を行う。

(4) 不在省エネモード(図6)

60分以上不在状態が続いた場合、設定温度を2℃分セーブして省エネルギー運転を行う。

(5) 不在停止モード(図6)

不在状態が設定時間以上続いた場合、運転を自動で停止し、節電の徹底化に貢献する(自動停止までの時間は60～180分の10分単位で設定可能である)。

4. 換気機器との連携で快適・省エネルギー運転

新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて換気の重要性が高まっていることもあり、換気機器とも連携制御を行うことで快適でムダの少ない運転ができるような機能を備えた。

当社製熱交換形換気機器の業務用ロスナイは2台まで接続可能であり、空調機と同様にそれぞれの担当エリアを設定することで、ムーブアイが室内にいる人数を検出して在室率を算出し、それに応じて業務用ロスナイの換気風量の切替えを自動で行うため、快適な空気環境の維持が可能になっている。

(1) 在室率強風モード(図7)

在室率が30%程度以上の場合、換気風量を“強”に切り替えてしっかり換気を行う。

(2) 在室率省エネモード(図7)

在室率が30%程度以下の場合、換気風量を“弱”に切り替える。人数に応じて効率よく換気を行う。

(3) 不在省エネモード

60分以上不在状態が続いた場合、換気風量を“微弱”に切り替えてムダな運転を抑制する。

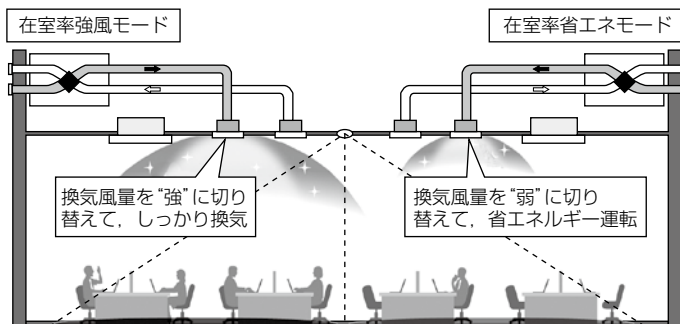


図7. 在室率制御機能 (ロスナイ)

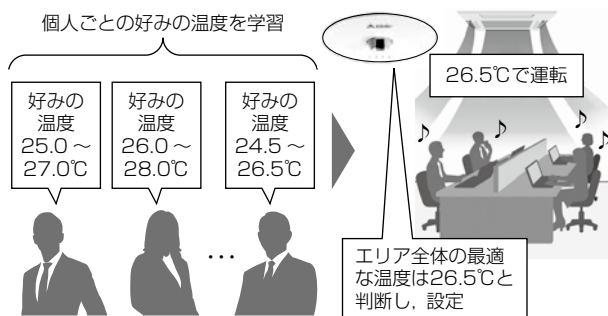


図9. お好み温度自動機能

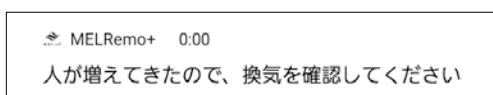


図8. 換気プッシュ通知機能のメッセージ

(4) 不在停止モード

不在状態が設定時間以上続いた場合、運転を自動で停止し、節電の徹底化に貢献する(自動停止までの時間は60～180分の10分単位で設定可能である)。

ムーブアイとの連携だけでなく、空調機との連携も設定が可能で、空調機の運転/停止に合わせて業務用ロスナイも運転/停止の動作をさせることができる。

また、換気機器がない場合にも室内の安心・安全な空気環境を維持できるように換気を促すことのできる「換気プッシュ通知機能」を搭載している。換気エリアを設定することで、そのエリアの在室率が30%程度以上になっている間は、MELRemo+をバックグラウンドで起動しているスマートフォンに対して30分ごとに換気を促すメッセージを通知できる(図8)。

5. 設定温度自動調節とデマンド運転で快適・省エネルギー運転

(1) “お好み温度自動”機能搭載(図9)

MELRemo+の設定温度操作履歴から個人ごとのお好み温度を学習し、空調エリア内にいる全員のお好み温度から最適な設定温度に自動で調節する“お好み温度自動”機能を搭載している。

これまで設定温度はリモコンの後押し優先だけで設定されるため、暑がりの人と寒がりの人が同じエリアにいた場合にはどちらかに大きな不満が出る設定温度になっていることが多かった。

この機能を使用することで事前にある程度個人ごとの好みの設定温度を学習させる期間が必要ではあるが、エリア内にいる人の好みが異なっても不満の少ない設定温度に自動的に調整されるため設定温度を手動で変更する回数を減らすことができる。

ローテーションしてデマンド運転するため快適さを保ちながら省エネルギーを実現

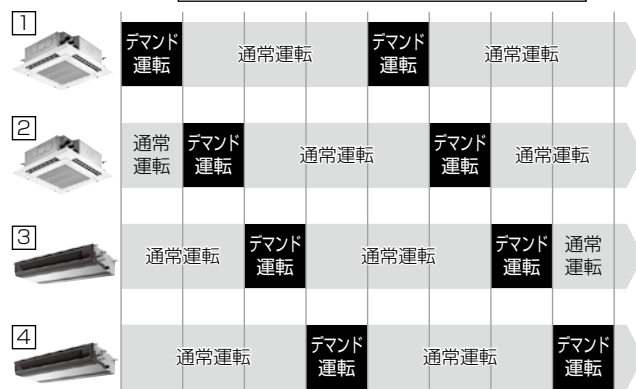


図10. デマンド制御機能

(2) “デマンド設定”機能搭載(図10)

4段階のデマンドレベルに対応している。段階ごとに“設定温度2℃分の空調パワーセーブ”“送風運転”“運転停止”を選択できる。さらに、室内ユニットごとにローテーションしてデマンド運転を行うこともでき、ローテーションの時間も段階ごとに設定が可能のため、快適さを保ちながら省エネルギーを実現する。

6. むすび

当社は、業務用パッケージエアコンで、快適性・省エネルギー性を追求し“ムーブアイ(床温度検知)”“エリアムーブアイ(床温度むら検知)”“人感ムーブアイ(人検知)”と独自の赤外線センサ技術を進化させてきた。別置ムーブアイコントロールユニットでは、従来よりも高解像度で広範囲を検知できるサーマルダイオード赤外線センサを搭載することで、複数台の空調機器と換気機器の連携を行うことができ、リモコン操作機能によってコントロールユニットとしての役割も持ち、更なる進化を遂げている。今後は他機種との連携強化や検知した温度情報、人検知情報の活用拡大を図り、汎用性を高めて、更なる快適性の向上、省エネルギーへの貢献ができる製品を展開していく。