

低GWP冷媒を使用したマルチ空調システム



Multi Air-conditioning System Using Low Global Warming Potential Refrigerant

欧州ではF-gas規制によってGWP(地球温暖化係数)値の低い冷媒への転換要求がある。そこで低GWP冷媒であるR32を使用したマルチ空調システムを開発した。

当社のマルチ空調システムはこれまで使用冷媒を主にR410Aとしていた。R410AのGWP値：2088に対して、R32のGWP値：675になるため(GWP値は共にIPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)第4次評価報告書から引用)、使用冷媒をR32化することによって、大幅にGWP値を改善できる。また、R410AからR32へ使用冷媒を変更すると、使用冷媒量が削減されるため、更なる環境貢献が可能になる。

R32は微燃性冷媒であるため、使用に当たって燃焼・爆発に備えた安全対策が必要になる。マルチ空調システムでは室外機に対して複数の室内機が接続されるため、個々の空調空間に対してシステム内の冷媒量が多くなる傾向がある。このためR32を使用したマルチ空調システムは冷媒漏えい時の安全対策が必要になる。

当社のR32マルチ空調システムの構成を図1に示す。従来のシステムに対して、次の要素を追加した。

- (1) 室内機に冷媒センサーを追加
- (2) リモコンにアラーム発報機能を追加
- (3) 室外機に遮断弁を追加

空調空間で冷媒漏えいが発生した場合、室内機に搭載した冷媒センサーで漏えいを検出する。その後リモコンに搭載したアラームを発報し、ユーザーに冷媒漏えいが発生したことを報知する。漏えい情報は室外機に伝達され、室外機に備えた遮断弁が閉止することによって、空調空間に放出される冷媒量を抑制する。

当社はマルチ空調システムとして、図1のように直接室外機と室内機を冷媒配管で接続するシステムに加えて、図2に示すように室外機と室内機を分岐BOXを経由して接続するシステム(以下“分岐BOXシステム”という。)をラインアップとして持つ。今回、分岐BOXシステムに対しても、安全対策を設ける開発を行った。分岐BOXシステム向けには新規にセンサーアラームキット(図3)を開発した。センサーアラームキットは冷媒センサーとアラーム機能を持つ。センサーアラームキットを分岐BOXに接続し、各空調空間に据え付けることで図1のシステムと同様の安全対策機能を持つことができる。分岐BOXシステムは室内機に冷媒センサーが不要になるため、冷媒センサーを持たない既存の室内機を接続することが可能になり、幅広い室内機バリエーションを提供することが可能になる。

低GWP冷媒であるR32を使用したマルチ空調システム

を開発し、その製品概要と技術について述べた。要求される冷媒種や安全装置は向け先ごとに異なるため、継続した低GWP冷媒を使用した空調システムの開発が必要になる。当社は今後も製品開発を通して、低炭素社会の実現と地球温暖化防止に貢献していく。

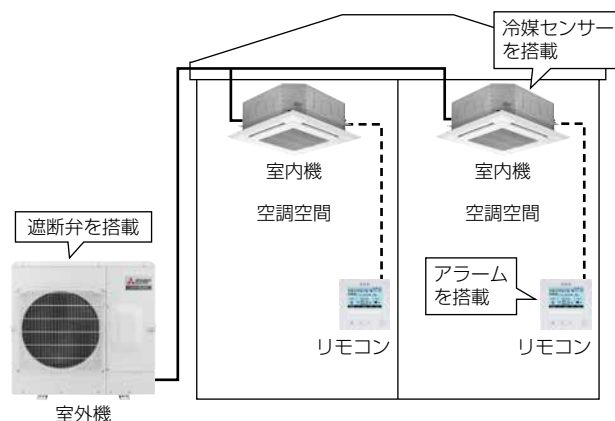


図1-低GWP冷媒を使用したマルチ空調システム

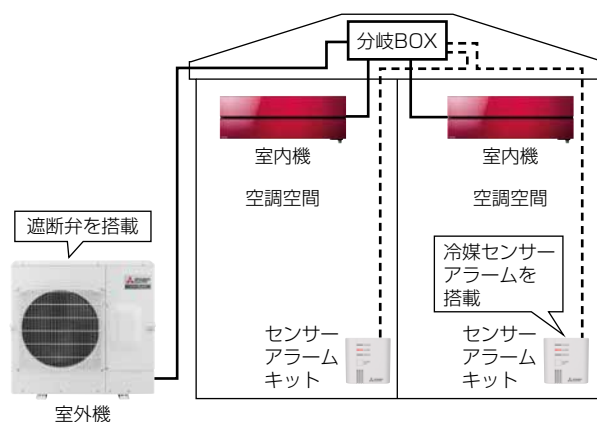


図2-低GWP冷媒を使用した分岐BOXシステム



図3-センサーアラームキット

昨年、製造業には持続可能な社会の実現への貢献が望まれている。特に業務用冷凍空調機器では、大気中に放出すると高い温室効果をもたらすフロンが使われており、製品使用時のフロン類の漏えい防止が課題である。それに加えて、これらの機器の修理点検等のビル管理業務では社会の高齢化に伴い、労働力不足が深刻化している。

また、空調冷熱の市場では、販売会社、代理店等を通じて市場に製品を販売しており、その後のアフターサービスは、機器を設置した工事会社や、設置物件を管理しているメンテナンス会社等が行っているのが一般的である。メーカーは機器を販売することで収益を上げるビジネススタイル(=モノ売り)が主流であり、機器を売る“モノ売り”と、アフターサービスが切り離された体系になっていた。しかし、近年の空調冷熱市場での多様化・複雑化する社会課題の解決に対応していくためには、今までのようなモノ売りだけでは解決が難しくなっている。

そこで、近年では、複数の空調ユニットを連携させた最適な運転や、データの見える化など、従来は単体であった機能を複合的に活用し、社会課題を解決しつつ、アフターサービス等での付加価値を高めて提案するビジネス(ソリューション)が増加してきた。これらのビジネスは機器(モノ)ではなく、サービス、ソリューション等のソフト面(コト)を提供することから、“コト売り”と呼ばれている。

当社は“コト売り”を実現するため、遠隔で業務用冷凍空

調機器を常時監視し、機器の異常や冷媒漏えいの状況等を診断できる“MELく～るLINK”を開発した。

2022年に改正されたフロン排出抑制法では、業務用冷凍空調機器の稼働状態を常時監視できるシステムが、従来の簡易点検を代替できる手法として位置付けられた。

常時監視システムであるMELく～るLINKは、冷媒漏えい診断による診断結果の表示・通知によって、フロン排出抑制法の簡易点検を支援する“冷媒漏えい診断機能”、メール通知やWebブラウザの専用ページで異常を知らせる“異常発報機能”、専門性の高い現地業者が現地に行かずに運転状況を確認できる“運転データ閲覧機能”の3点を提供し、現地サービス(主にアフターサービス)の省力化を支援していく。

このシステムは、新設だけでなく、制御・監視対象である既設の業務用冷凍空調機器システムに追加(アドイン)で取り付けることが可能である。また、クラウド型のシステムであり、機能の拡張はクラウド側で実施できる。これによって、現地装置の変更作業が不要で、運用を変えずに機能の追加が可能になり、設置運営コストの低減につながる。

今後も、空調機器だけでなく、ビル全体のエネルギーマネジメントや省エネルギー制御等を活用したソリューション・サービスを継続して提供することによって、事業を通じた社会課題の解決を推進していく。

システム構成イメージ



MELく～るLINKシステム構成

DCモーターを搭載した業務用全熱交換形換気扇の外気処理ユニット“LGH-NRDF4”

Outdoor Air Processing Unit "LGH-NRDF4" of Commercial Use Energy Recovery Ventilator Equipped with DC Motor

脱炭素社会を目指す上で、建物の消費エネルギーに占める割合の高い空調機器の省エネルギー化が担う役割は大きい。また、建設業界で2024年度以降に適用される労働時間の上限規制を受けて、機器の施工性改善は今後解決すべき重要な課題である。このような背景に対して、次の特長を持つ外気処理ユニットを開発した。

(1) 内製DCモーター搭載による省エネルギー性、施工性改善

ローター部の2層成形によって高出力・高効率化を実現した新開発モーターを大風量機種に採用した。モーターの小型化に伴い本体構造を見直して質量を10kg以上削減し、製品最大質量100kg以下を達成した。また、モーター

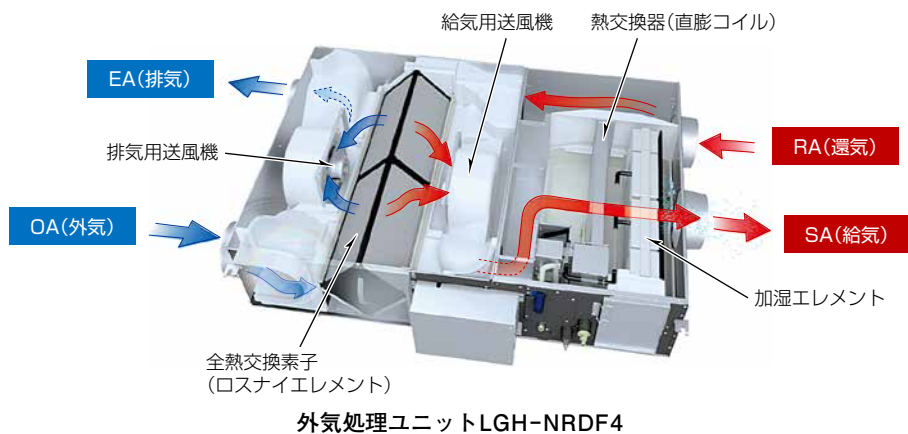
のDC化によって機外静圧を最大110Pa向上させ、さらに消費電力を最大約2割削減した。

(2) 風量選択機能拡充による施工時間の短縮

定風量制御による風量調整不要化や風量多段階制御による微調整作業の容易化に加えて、風量調整部材等も不要にして施工時間を短縮した。換気風量設定はリモコンから感覚的に操作可能になり、設定時間を約3割削減した。

(3) 最小風量機種(350m³/h)の新規追加

最適な換気風量機種の選定を容易にした。また、製品外形とダクト径の縮小による周辺部材の小型化によって、設備設計の自由度向上と省施工化に貢献した。



機外静圧と消費電力の特性比較

風量帯 (m ³ /h)	周波数 (Hz)	機外静圧 (Pa)		消費電力 (W)	
		従来機種	開発機種	従来機種	開発機種
350	50	/	235	/	235
	60				
500	50	140	250	300	300
	60	240		390	
800	50	165	240	490	465
	60	230		635	
1,000	50	160	235	620	655
	60	225		830	