

空調関連機器

Correlated Apparatus for Air-conditioning Equipment

嶋津和雄* Kazuo Shimazu・横幕博行* Hiroyuki Yokomaku・城迫常計* Tsunekazu Jyosako・伊藤善啓* Yoshiaki Itoh

I. まえがき

最近の空調のテーマとして、より快適な環境作りというテーマが取り上げられてきている。これは、従来の単に冷房、暖房をしていれば良いということから、より密度の高い空調が要求されてきているということにほかならない。これらのテーマとして挙げられるのが、なめらかな温度・湿度の調整、外部温度変化に応じた外気補償特性を持った空気調和制御の使用、また室内の気流分布の改善、照明器具発生熱の室内への放散防止、これに伴う空調給気温度の適正化などである。

前者に対しては、PI制御電子式空調制御器が、後者に対しては、空調照明器具の採用が考えられる。

当社においても、空調関連機器として電子式空調制御機器、空調照明器具を用意しているのでその概要を以下に紹介する。

II. 空気調和用自動制御機器

1. 概要

近年、大形ビルにおける居住空間の多様化、そして、複雑化には目を見張るものがあり、さらにテナントの増大に伴い、ゾーニングの細分化が図られている。空調設備は、これら多数のゾーンの種々の要求条件をきめこまかに満たさなければならない場合も多くなり、そのために高度な制御設備が必要になってきた。

このような空調設備に好適な、高制御性、高信頼性、小形そして安価な空調自動制御機器と、それらの組合せによるシステムを用意しているので紹介する。

2. Model 743 空気調和用自動制御機器の特長

- (1) 電子式なので、信頼性が高く、メンテナンスフリーで安価である。
- (2) 豊富な補助機器、付属機器を用いることにより、各種操作端に対する複雑、高度なシーケンス制御システムが容易に構成できる。
- (3) ビル用中央管制システム（BUシステム）へ接続するのに最適な各種制御機器が用意されている。
- (4) 調節器およびその他の補助機器がプリント板状であるので制御盤内取付け上のスペースが小さくてすみ、多数の制御系をコンパクトに集中管理できる。
- (5) 調節器および補助機器からの出力部は無電圧接点で

あるので、操作端にはどんなものでも選べる。

- (6) 温度検出器には、熱抵抗変化が大きく安価なサーミスタエレメントを採用している。また白金エレメントも用意している。
- (7) 調節器から出力信号には、工業計器としてすぐれた実績をもつ“PI動作特性”を持たせているので、制御性が高い。
- (8) 設定器には手動形のほか電動形を用意しているので中央管制装置（BUシステム）から遠隔設定が可能。また従来非常に高価とされていたカスケード制御が安価にできる。

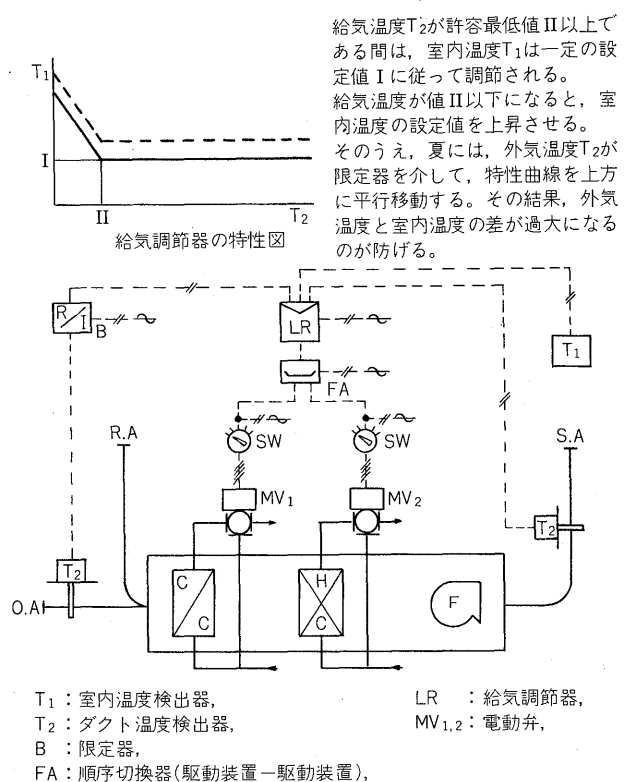
3. 空気調和用自動制御機器の仕様

第1表に示す。

4. 空気調和用自動制御システムへの適用例

空調設備のパターンはそれぞれの目的、熱源等により多種に及ぶがこの中から2種を選んで紹介する。

1) 室内温度の自動制御（ドラフト防止・外気補償）



第1図 室内温度の自動制御（ドラフト防止、外気補償）
Fig. 1. Automatic control of room temperature

* 建設技術部

第1図に示す。

動作説明

給気調節器 (LR) は室内に取り付けられている室内温度検出器 (T_1) と、ダクトにそう入されているダクト温度検出器 (T_2) の抵抗値で、あらかじめプログラムされる特性図に添って、順序切換器 (FA) を介し2個の電動弁 (MV_1 , MV_2) のどちらかを選択しながらPI動作させることにより室内温度を自動制御する。

限定器 (B) は外気ダクトにそう入されているダクト温度検出器の抵抗値で室内温度の設定値を変更することにより外気補償を行う。

2) 室内温湿度の自動制御 (露点温度のカスケード制御) 第2図に示す。

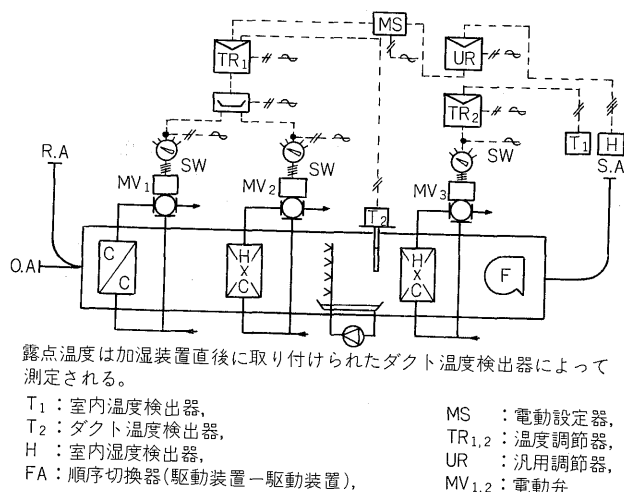
動作説明

露点温度を自動制御する温度調節器 (TR_1) は、エアワッシャ直後にそう入されたダクト温度検出器 (T_2) の抵抗値で、順序切換器 (FA) を介し2個の電動弁 (MV_1 , MV_2) のどちらかを選択しながらPI動作させることにより露点温度を自動制御する。

汎用調節器 (UR) は、室内に取り付けられている室内湿度検出器の抵抗値で電動設定器 (MS) をPI動作して露点温度を決定することにより室内湿度を自動制御する。

室内温度を自動制御する温度調節器 (TR_2) は、室内に取り付けられている室内温度検出器の抵抗値で再熱用電動弁 (MV_3) をPI動作させて室内温度を自動制御する。

以上のほか、暖房用温水温度の天候 (外気温, 日射) による追従制御等, Model M 743 シリーズには合理的な制御システムが組み立てられる特徴を持つ。



第2図 室内温・湿度の自動制御 (露点温度のカスケード制御)
 Fig. 2. Automatic control of room temperature and room humidity

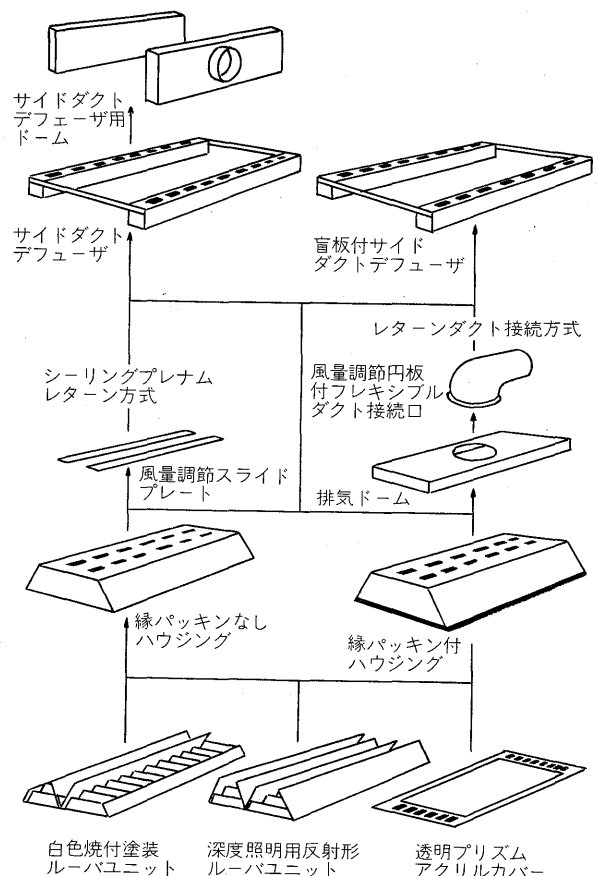
III. 空調照明器具

1. 概要

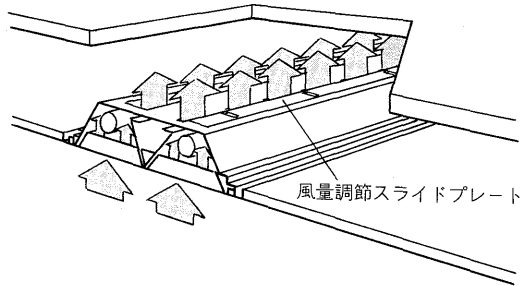
空調照明器具グレアレス5 LJ シリーズは、ヨーロッパスタイルのシングルシェルトロファ構造、グレアレス形の埋込照明器具であり、システム天井、パネル天井、そのほかあらゆる方式の天井に取付け可能なものである。

グレアレス5 LJ シリーズは、排気専用の空調照明器具であり、排気によりランプ管壁温度を下げることでランプ効率を上げ、ランプ光束を増加させるので高照度照明の場合には、照明器具燈数を少なくすることが可能である。さらに排気により照明器具の発生熱を奪い、室内にわずかししか放熱しないので、室温と空調吹出温度との温度差を大きくとらなくてすみ、また吹出空気量を減少させることができるので吹出風速を遅くでき、室内気流分布の改善が可能である。本器具には専用のサイドダクトデフューザの取付けが可能であり、サイドダクトデフューザを取り付けることにより給排気空調照明器具として使用できるものである。

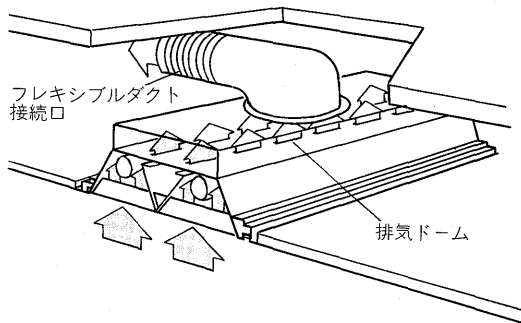
また、ルーバ、プリズムカバーにより照度を落とすことなく作業面輝度を下げ、グレアを完全になくし、従来軽視されていたグレアによる精神的・肉体的疲労を軽減し、居住性の向上、落ち着いたふんい気と作業環境の改善に役立つものである。



第3図 空調照明器具の構成
 Fig. 3. Design of air-handling luminaire



第 4 図 シーリングプレナムレターン方式
Fig. 4. Type of ceiling plenum return



第 5 図 レターンダクト接続方式
Fig. 5. Type of connection to return duct

2. 空調照明器具の構成と定格

本空調照明器具の構成を第 3 図に示す。

本空調照明器具は、シングルシェルトロファ排気口を基本にして、排気処理方式によりシーリングプレナムレターン方式（第 4 図）とレターンダクト接続方式（第 5 図）に分けられる。前者は、天井ふところへ空調排気する場合に適している。器具上部に付属している風量調節スライドプレートを調節して、容易に排気量を調節可能である。後者は、空調排気をフレキシブルダクト引きする場合に適している。器具上部には排気ドームが設けられ、ドーム上部は口径 100 mm のフレキシブルダクト接続口が設けられ、8 方向任意に変えられるようになっている。排気量調節は、ドーム上部にある風量調節円板により行う。

部屋の用途に応じて、白色焼付塗装ルーバ、配光曲線をシャープにした深度照明用反射形ルーバ、あるいは透明プリズムアクリルカバーの 3 種類のもが用意されて

いる。

オプションとして、給気用のサイドダクトデフューザあるいは盲板付のサイドダクトデフューザを、おのこの方式に取り付けることが可能である。

本空調照明器具の種類を第 2 表に示す。

3. グレアレス 5 LJ シリーズの特性

1) 排気量と圧力損失、騒音

空調機のファン定格を決定するためには、換気流量、換気率のほかに、ダクトの圧力損失が重要なファクタとなる。空調照明器具における圧力損失は、ダクト系の圧力損失の一部としてあらかじめ算出されなければならない。

空調照明器具で生ずる圧力損失は、空気流路の屈曲、および断面積の変化に基づく圧力損失、ならびにわずかなではあるが空気流路壁面の摩擦抵抗に基づく圧力損失とからなる。第 6 図 (a), (b) は、40 W けい光燈 2 燈の場合について、おのこのシーリングプレナムレターン方式、レターンダクト接続方式における排気量と圧力損失および騒音の関係を示したものであり、排気騒音は最大でも 40 dB 以下になるように風量調節スライドプレートを調整すべきであろう。

2) 照明光束増加率

排気により空調照明器具のランプ管壁を冷却してやれば、照明効率を上げ、光束を増加させることが可能である。非換気形と比較した場合の照明光束増加率は、第 7 図のとおりである。

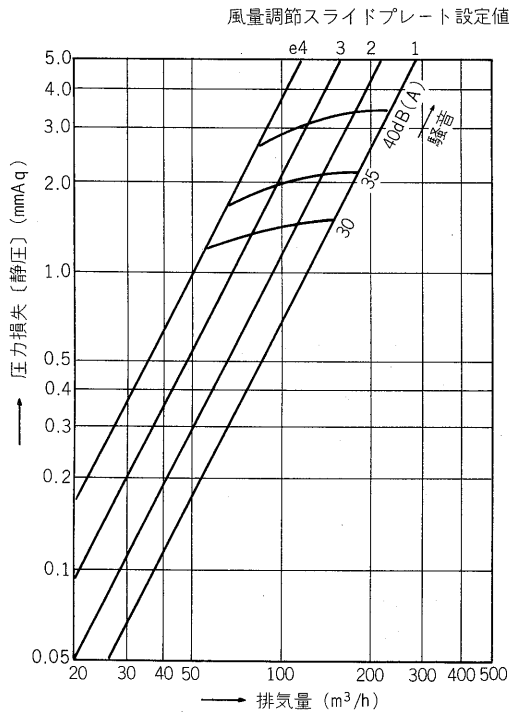
3) 空調照明器具発生熱除去率

空調照明器具を空調排気として使用することにより、照明器具で発生した熱の大部分を空調排気で奪うことができる。これにより室内には、照明器具発生熱のごく一部が放熱されるだけである。熱除去率は、排気量、排気方式により変化し、その関係を第 8 図に示す。

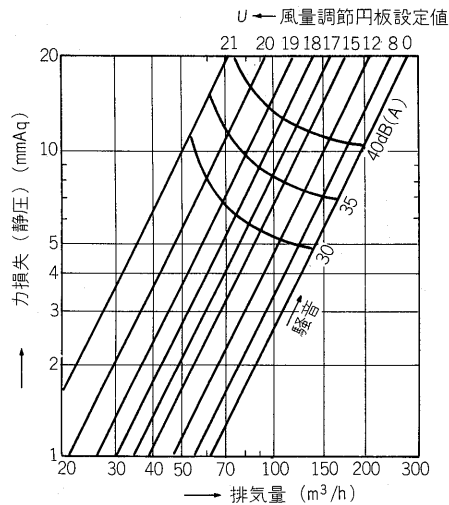
第 6 図 (b) でわかるように、本空調照明器具の熱除去率は非常に大きく、たとえば 2×FL 40 W の器具で排気量 75 m³/h の時、レターンダクト接続方式では、約 80% の発生熱が除去される。一般に非換気形の照明器具の場合には、発生熱はほとんど室内に放熱され、熱除去率はほとんど零に近い。

第 2 表 空調照明器具の種類
Table 2. List of air-handling luminaire

排気処理方式	付 属 品	ル ー バ	けい光燈の数量と種類	オ プ シ ョ ン
シーリングプレナムレターン方式	① 風量調節スライドプレート	① 白色焼付塗装	2×FL-20	① サイドダクトデフューザ
	② 緑バックシン	② 深度照明用反射形	2×FL-40	② 盲板付サイドダクトデフューザ
		③ 透明プリズムアクリルカバー	3×FL-40 4×FL-20 4×FL-40	
レターンダクト接続方式	① 排気ドーム ② 風量調節円板 ③ フレキシブルダクト接続口 ④ 緑バックシン	同 上	同 上	同 上



(a) シーリングプレナムレターン方式でルーバタイプの場合



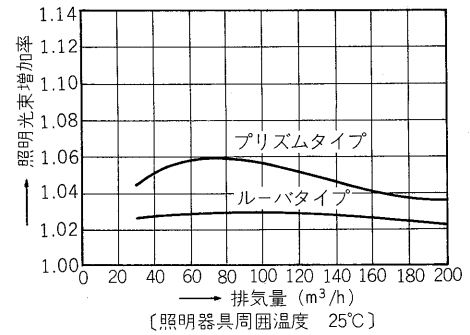
(b) レターンダクト接続方式でルーバタイプの場合

第 6 図 排気量と圧力損失、騒音の関係

Fig. 6. Diagrams of pressure losses and noise generated by extract air volume

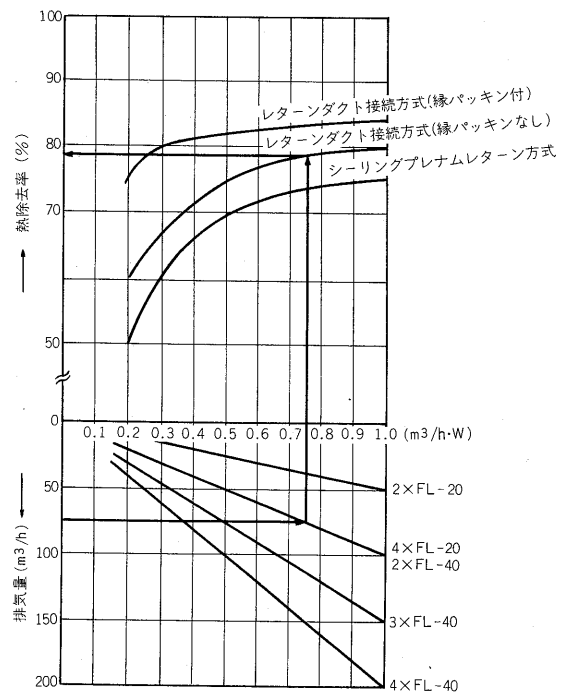
IV. あとがき

以上空調調用自動制御機器、空調照明器具について



第 7 図 排気量に対する照明光束増加率

Fig. 7. Increasing factor of lighting luminous flux by extract air volume



第 8 図 排気量と熱除去率

Fig. 8. Extract air volume and heat elimination factor

述べたが、現在これらを使用した設備工事をいくつか施工している。またこれから数多くの適用例が出てくるが、これらの適用例等については次の機会に紹介したい。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。