

# 新ダクトシステム(仮称) (第2報)

New Duct System “tentative name” (Report II)

松尾秀信\* 柴部修輝\* 村野元泰\*

Hidenobu Matsuo Shuki Shibabe Motohiro Murano

従来の空調ダクト設計によると、ダクト下流の吹出口ほど、吹出し風量が少なくなる。そのため、風量調整器具を用いて風量の調整を行い、設計風量を確保しているのが現状である。今回、風量調整器具を用いなくても、風量バランスを最適にできるシステムを開発した。前報<sup>1)</sup>では、新しく開発した分岐管が従来のものよりも低い圧力損失を示すことを報告した。本報では、第2報として、開発した分岐管を用いた実大モデル試験で風量バランスの確認を行った。その結果、風量バランスが改善できることがわかった。

With the existing design approach of an air-conditioning duct system, the outlet air volume decreases toward the downstream portion of the duct system. To secure the designed air volume in the downstream portion, it is common to install air volume control units. A new air-conditioning system that optimizes air volume balance without air volume control units has been developed.

In the previous paper, it was reported that a new branch duct had lower pressure loss than the existing branch duct. This paper, as the second report, describes the results of real-scale model tests with the newly developed branch ducts that were conducted in order to examine air volume balance. The results showed that the new branch ducts improved air volume balance.

## 1. はじめに

一般的に、空調ダクトの設計には、単位長さ当たりの圧力損失が等しくなるようにダクト断面積を決定する「等圧法」が採用されている。そのため、風量の多い上流側ではダクト径が大きくなり、風量の少ない下流側ではダクト径が小さくなる。

等圧法で設計した場合、到達距離の長い下流の吹出口に至る経路ほど圧力損失は大きくなり、吹出し風量が少なくなる。そのため、設計風量を確保するために、CAV(定風量制御装置)やダンパを用いて、吹出し風量の調整を行っているのが現状である。

そこで、CAVやダンパなどの風量調整器具を用いなくても、風量バランスを最適にできるシステムを開発した。

## 2. 新ダクトシステム(仮称)の概要

新ダクトシステム(仮称)は、ダクト径を一定口径にすることにより、静圧再取得が起り、下流側の吹出し風量を確保することができる。また、従来より異形管の種類が少なくなるので、施工性、品質管理に関しても改善される効果が生まれる。さらに、上流側のダクト径が従来よりも小さくなることで、梁の貫通孔も小さくすることが可能となる。

しかし、上流側のダクト径が従来よりも小さくなることで、ダクト上流の風速が速くなり、分岐部での圧力損失が大きくなる可能性がある。そこで、低圧力損失型の分岐管を開発し、ダクト経路全体の圧力損失を大きくすることなく、風量バランスの良いダクト設計法を現物化していくこととした。

前報<sup>1)</sup>では、低圧力損失型の分岐管を考案し、その基

本性能の試験結果について報告した。本報では、その低圧力損失型の分岐管を用いた実大モデルを製作し、風量バランスを測定した結果について報告する。

## 3. 実大モデル試験

### 3.1 試験方法

従来システム、新ダクトシステム両方の実大モデルを製作し、各吹出口の風速を測定し、風量を算出する。

### 3.2 試験器具

風速の測定には、熱式風速計(SHIBATA WIND BOY ISA-80A)または、ピトー管を用いた。

### 3.3 試験装置

図1に、実際の物件の一部を抜き出した従来システムの概要を示す。下側に角ダクトが通っており左側が上流である。角ダクトからの分岐以降は丸ダクトで配管されている。角ダクトから丸ダクトへの分岐後、CAVが設置されており風量のバランスをとる役割を果たしている。インテリアの吹出口にはパン型吹出口を用いた。ペリメータ部分の吹出口には、ラインボックスに線状吹出口を取り付けたものを用いた。

この物件のダクト配管を、新システムにて設計しなおした新ダクトシステムモデルを示す(図2、図3)。配管以外の吹出口位置、個数などの条件は従来システムの時と同じである。新システムに置き換える時のルールは以下の通りである。

- (1) 角ダクトから分岐する口径はφ250のみとする
- (2) ダクト内の最高風速は10m/s以下とする
- (3) φ250のダクトと吹出口をつなぐ管路にはφ150を用いる

\* 建材事業部 技術開発部

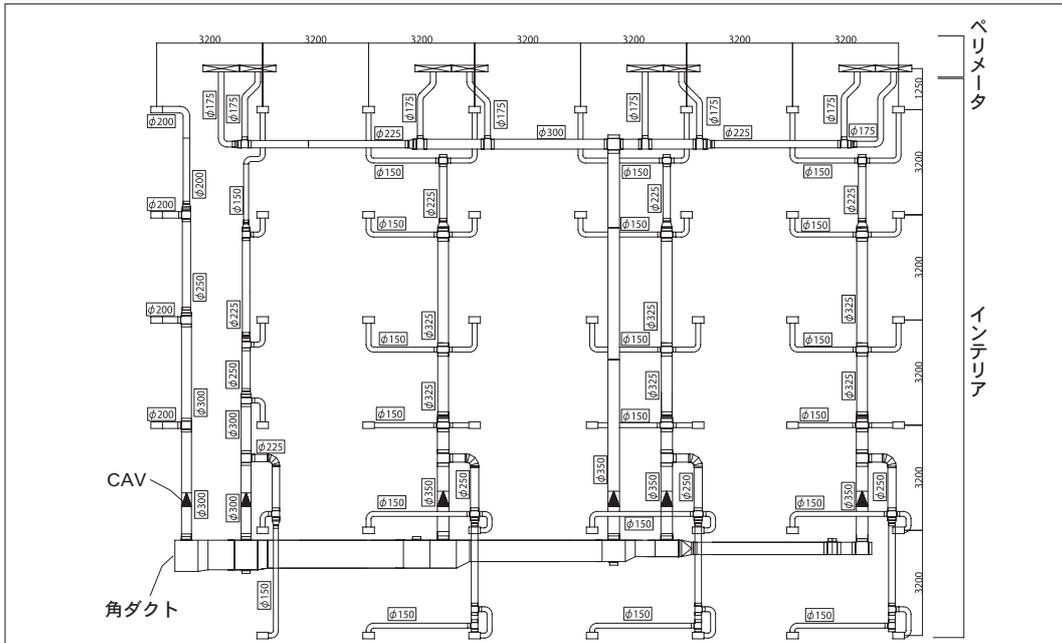


図1 実大モデル (従来システム)  
Fig.1 Duct system designed by conventional system

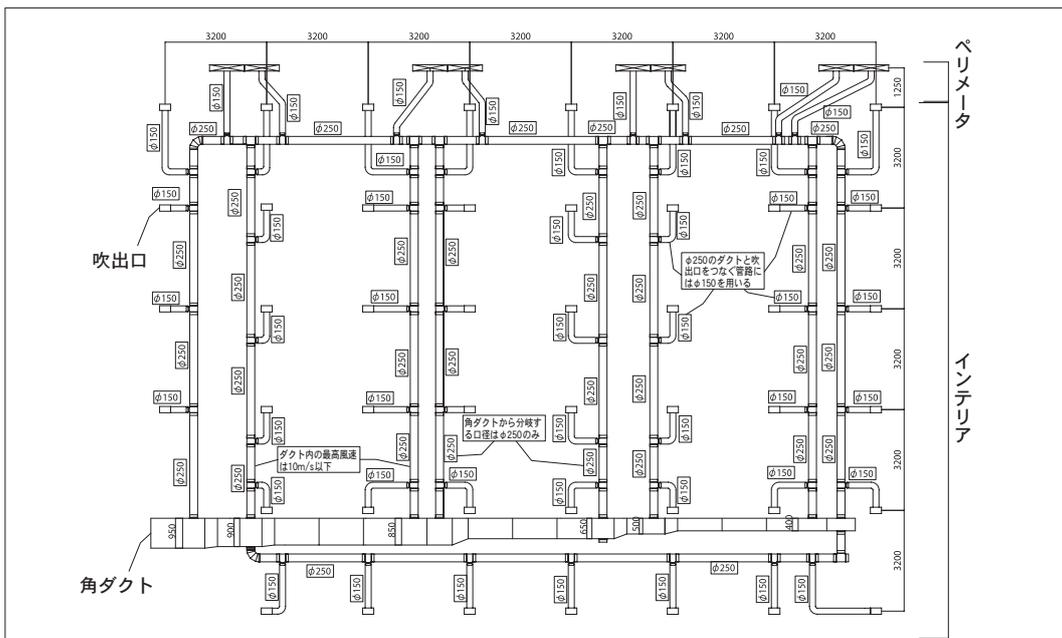
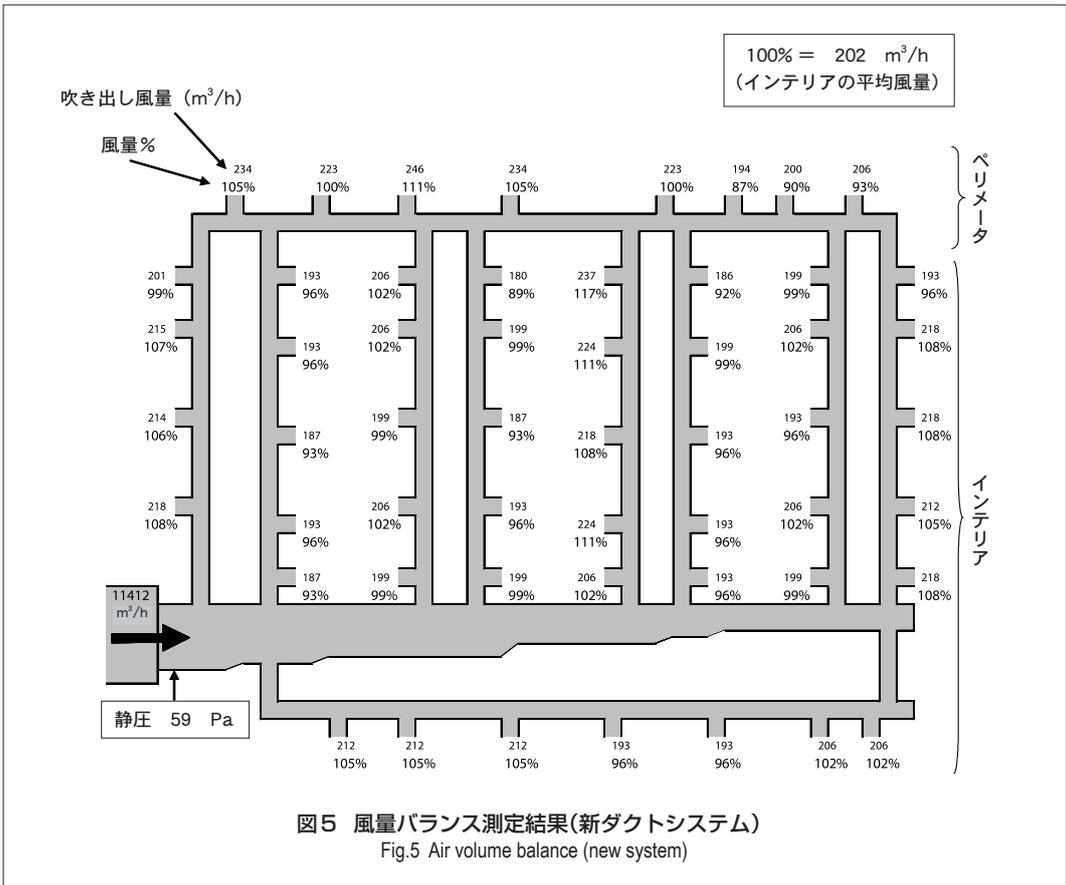
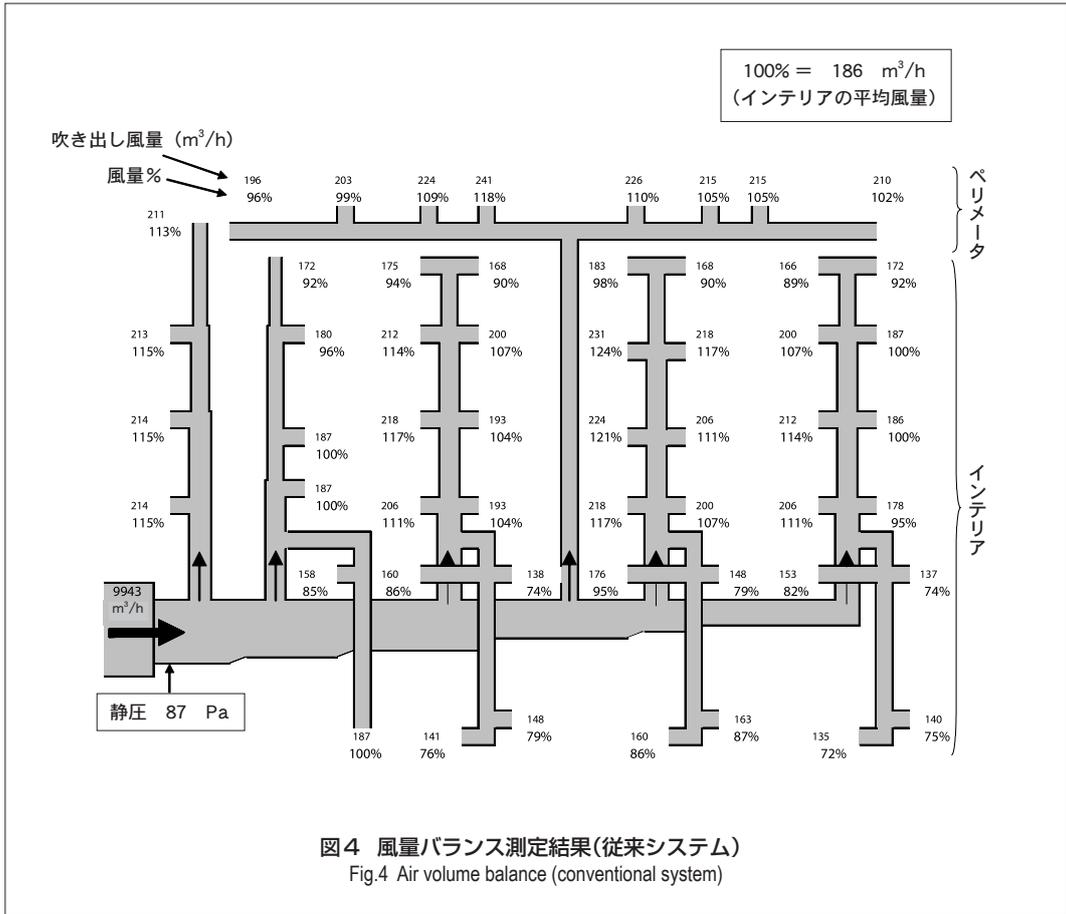


図2 実大モデル (新ダクトシステム)  
Fig.2 Duct system designed by new system



図3 実大モデル (新ダクトシステム)  
Fig.3 Real scale model of new system



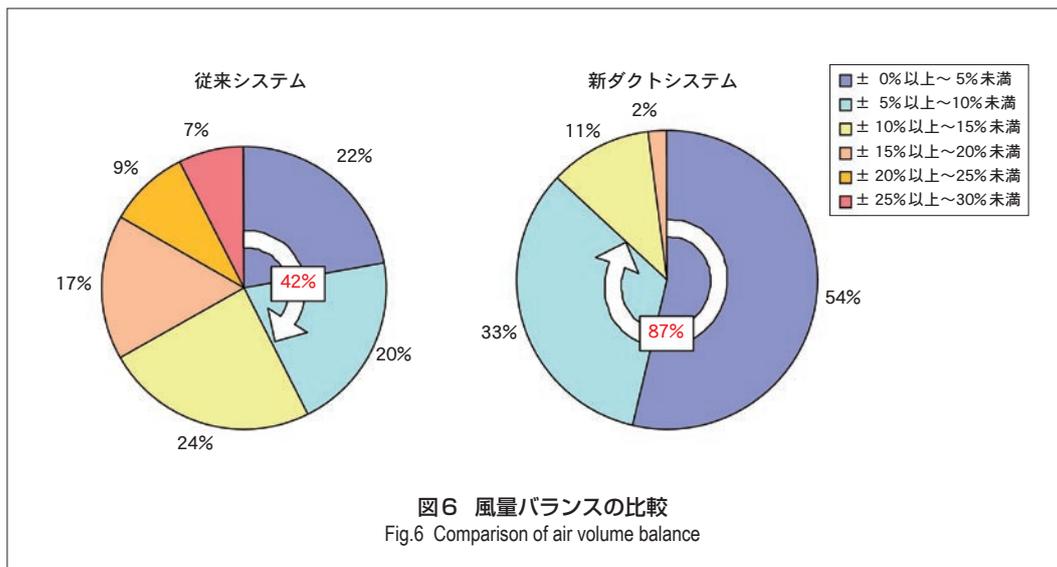


図6 風量バランスの比較  
Fig.6 Comparison of air volume balance

## 4. 試験結果

### 4.1 従来システム

従来システムにおける各吹出口の風量測定結果を図4に示す。測定した風量を上段に、インテリアの平均風量を100とした時の風量比を下段に示す。ペリメータ部分は空調負荷が大きいいため、インテリアよりも10%多い風量を100として扱っている。全体の風量のばらつきは72～118%であった。また、角ダクト根元部分の静圧は87Paであった。

### 4.2 新ダクトシステム

新ダクトシステムにおける各吹出口の風量測定結果を図5に示す。風量のばらつきは89～117%であった。

また、角ダクト根元部分の静圧は59Paであった。

### 4.3 比較

今回行った実験について、インテリアの平均風量を100とし、その値からどの程度の範囲に風量のばらつきがあるのかを図6に示す。左に従来システムについての結果を示し、右に新ダクトシステムの結果を示す。従来システムにおいては±10%未満(風量バランスの良い部分)の割合が42%であるのに対して、新ダクトシステムにおいてはこの割合が87%となっており、バランスの良い部分が大幅に増加していることがわかる。また、新ダクトシステムにおいては、±20%以上～30%未満(風量バランスの悪い部分)がなくなっていることがわかる。

角ダクト根元部分の静圧についても、従来システムの87Paに対して、新ダクトシステムは59Paであり、系全体としての圧力損失が減少していることがわかる。

に置き換え、風量バランスを測定した。この物件においては、末端の吹出口にて風量のバランスを調整しなかった場合、新システムに置き換えた方が風量のバランスが大幅に改善されることがわかった。今後は市場調査を行いどのような物件において新ダクトシステムが有利に働くのか調査を行い、必要な部分を強化していく予定である。

### 参考文献

1) 松尾秀信、池田秀樹、柴部修輝、村野元泰：新ダクトシステム(仮称)(第1報)、クリモト技報No.50、p74-77、2004.3

### 執筆者

松尾秀信

Hidenobu Matsuo

平成8年入社

空調・建築関連製品の開発に従事



柴部修輝

Shuki Shibabe

平成12年入社

空調・建築関連製品の開発に従事



村野元泰

Motohiro Murano

平成13年入社

空調・建築関連製品の開発に従事



## 5. まとめ

実際の物件を低圧力損失型分岐管を用いた新システム