

2008年夏 TIC インターンシップ レポート

## 風量測定の問題点検証

法政大学大学院工学研究科機械工学専攻 修士1年  
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科2年

高橋玄行  
中山真里

監修

ツクバリカセイキ 株式会社

## 目次

1. 本実験の背景.....3
2. 実験目的
3. 関連規格
4. 実験原理
5. 実験装置
6. 実験環境
7. 実験結果
8. 考察
9. 問題点の検証
10. 結論

## 1．本実験の背景

近年、発展途上国の経済発展などによる自動車販売数の増加は目覚ましい。進歩に伴い様々な分野での技術の需要が高まる中、車内のエアコンやエンジン冷却のための送風機やラジエター等の研究、開発のための風量測定装置の需要もまた増加傾向にある。

ツクバリカセイキでは、この風量測定分野に特化しつつ、顧客の要望に応じた各種設計装置および計測ソフトの開発を行っているが、その代表的な販売品の一つとして風量校正装置であるマルチノズル風量測定装置がある。この装置は、送風機の試験及び検査方法を定めた JIS B 8330 に基づいて試験、検査されている。しかしながら、実際に製品として装置を製造、販売するにあたっては、JIS B 8330 では想定されていないような例が多々存在することになる。その一例として、装置のノズルの前に自動制御のためのノズルの蓋があり、それが障害物として気流を乱してしまうような場合について、その記載が JIS B 8330 にはされていない。

従って、今回はその様な場面を仮定した実験を行い、実際にノズルの前の障害物が及ぼす風量測定の精度への影響を調べる。

## 2．実験目的

風量測定装置のノズルの前に蓋のように障害物となる邪魔板がある場合に、その邪魔板による装置の風量測定精度への影響を調べる。そして、ノズルと邪魔板の間の距離と風量測定値の関係を調べ、装置が正常に作動するためのノズルと邪魔板の間の距離について考察、検討する。さらにそれを元に、ノズル自動化装置のノズルキャップ待機位置についての設計パラメータを得るものとする。以下に、ツクバリカセイキで用いられている各種ノズルと、ノズル自動化装置の一部の図を示す。



図1 各種ノズル



図2 自動ノズル化装置の一部

## 3．関連規格

今回の実験では送風機、風量基準について、以下の規格に沿って実験を行う。

- ・送風機性能試験方法 JIS B 8330
- ・ISO 5801 Industrial fans-Performance testing using standardized airways

表 1 実験で使用する校正基準機器

目的	機器名	メーカー	型番・仕様	個数
気圧	デジタル気圧計	setra	M370 800 ~ 100mbr	1 台
			SN.162632	
差圧	差圧変換器	ローズマウント社	1151DP	2 台
			0 ~ 1250Pa ± 2.0Pa	

これらの校正基準機器は、各々ワーキングスタンダードとしての精度を満たしている。

#### 4 . 実験原理

ツクバリカセイキ設計・製作の F - 4 0 1 マルチノズルファン風量測定装置のファン取り付け口に、チャンバー内部に使用されているものと同じノズルを空気が漏れないよう厳密に接続する。さらにこの入口ノズル前方にアクリル柱(外形 250mm、内径 242mm)を設置する。これは JIS などの各種規格では、チャンバー内の様な流れは風速 2m/s 以下であることが望ましいとされているため、その上限である 2m/s に近い状態になるように入口径を絞るためである。以下に実験に用いた F - 4 0 1 マルチノズルファン測定装置を図 3 に示す。

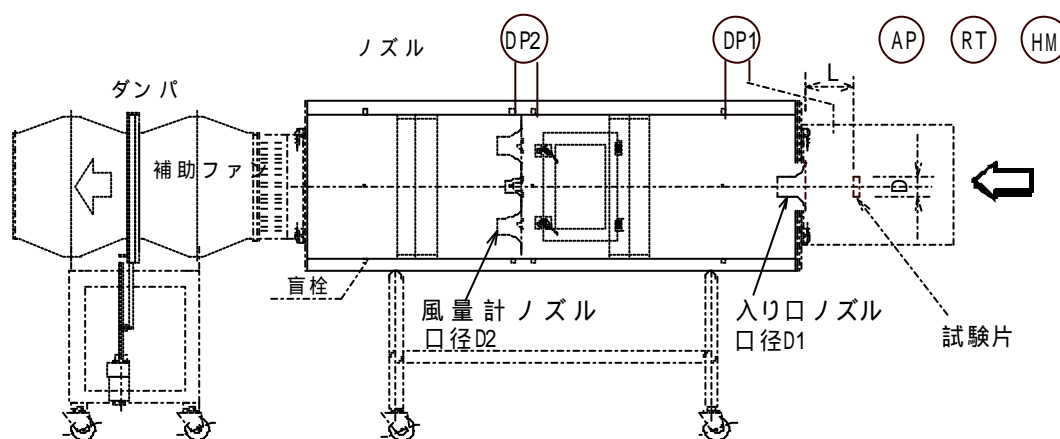


図 3 マルチノズルファン測定装置

この装置を用い、入口ノズルの前方の任意の距離  $L$ [mm] に直径  $D$ [mm] の邪魔板を置く。入口ノズルでの静圧  $DP1$  と風量計ノズルでの差圧  $DP2$  を測定し、連続の式から質量保存則を用いて入口ノズルに流入する質量流量  $Q_{m1}$  と風量計ノズルでの質量流量  $Q_{m2}$  を計算

する。ここで得られた質量流量から流量比  $Q_{m1}/Q_{m2}$  を導出する。この流量比は 1 に近いほど 2 つのノズル間での損失がないことを意味するため、邪魔板により入口ノズルに流入する流量へ損失が発生した場合、求められる流量比は 1 から遠ざかっていく。よって任意の距離  $L$ [mm] に直径  $D$ [mm] の邪魔板を置き、その点での流量比を求めてプロットしていけば、描かれるグラフから邪魔板により流量に損失を与えられていない距離を明確に可視化することができる。

## 5 . 実験装置

今回の実験では、主に以下の装置を用いて実験を行うことにする。

表 2 実験で使用する装置

機器名	メーカー
マルチノズルファン風量測定装置	ツクバリカセイキ F-401
差圧変換機	ローズマウント社
デジタル気圧計	Setra
SMOKE GENERATOR	理化精機工業株式会社 F-235



図 4 マルチノズルファン風量測定装置



図 5 差圧変換機



図 6 デジタル気圧計



図 7 SMOKE GENERATOR