

ピトー管 (PitotTube) による流速測定法

ピトー管は航空機の速度を測る計器として長い歴史があり、機械的な方法としては理論的にも優れたもので信頼性も高く液体の計測には不可欠なものです。管内の流量も断面積 × 平均流速によって求めることができます。標準的なピトー管はL型で先端が流れに向いた流れに平行な管を鼻管といい、それを支えて流れに垂直な管を柄管といいます。鼻管の先端に全圧孔があり側面には静圧孔があります。右図のように流管内にピトー管を挿入しマンオメータに接続すれば差圧が生じます。(全圧-静圧=動圧) この流速によって発生する差圧 (P_a) を動圧と呼びます。流速の分布を測定する場合や流量を求める場合はピトー管を移動する必要があり各種の移動装置を用います。流速 V を求める計算は次式によります。

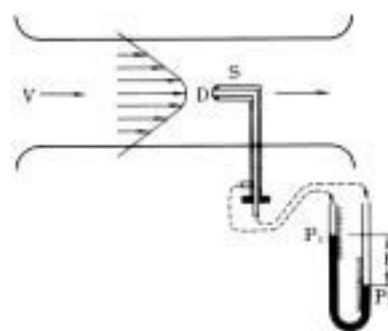
$$V = C \sqrt{\frac{2p}{\rho}}$$

V: 流速 m/s (空気の場合は 60m/s 以下)

C: ピトー管係数 (通常 1)

p: 動圧 P a

ρ: 流体密度 kg/m³

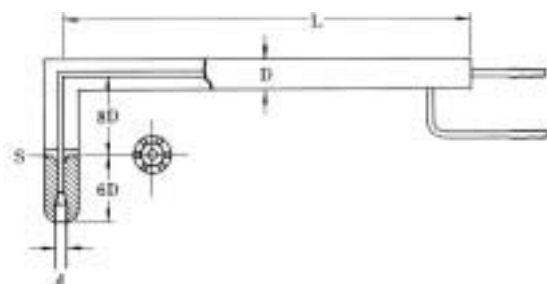


ピトー管を使用して管内流量を求める場合は JIS B 8330 をご参照ください。

空気 (ガス体) および水 (流体) の流速はピトー管およびマンオメータを用いるのが最も正確です。

F-202 JIS型ピトー管

JIS B 8330 の規格によるもので標準として最も多く使用されます。規格寸法により製作されたものは特に検定を要せず、係数 1.0 とみなして支障ないものとされています。標準はステンレス製 (SUS304) です。管径および長さは測定状況により決めるものですがダクト径の 1/10 以内の管径を使用しなければなりません。また流体中でピトー管の先端が振動せぬよう必要に応じた強度のものを選定してください。



静圧孔 S の数は通常 φ1 孔を D 個あける

管径口 D	動圧孔径 d	静圧孔径 S	長さ mm
φ 3	1.5	3 個	380
4	2	4 個	380
6	3	6 個	380、500
9	4.5	9 個	380、500、1000
12	6	12 個	500、1000
15	7.5	15 個	1000 ~ 2000
20	10	20 個	1000 ~ 2000

※その他特殊のものもご指定により設計製作いたします。

F-200 ピトヨーメーター

流速と共に流れの方向を計測する場合はピトヨーメーターを使用します。二次元や三次元の流向の解析は本器を使用すると便利です。通常、トラバース装置に回転機構を持つ移動装置と組み合わせて使用します。二次元測定は2孔または3孔を用い、三次元の測定には4孔または5孔を用います。ピトー係数を求めるため標準ピトー管と比較試験を要し、かつ回転による特性曲線によって流速方向を求めることができます。

○円筒型3孔式

標準品は先端管径φ6のパイプの側面にφ0.5の孔が中心と左右43°の位置に合計3個あり長さは400mmとなります。中央孔に対し、左右の孔の圧力が等しくなるまで回転すれば流れの角度を読み取ることができます。流れに対して垂直に挿入します。

材質：SUS-304



円筒型3孔式

○球型5孔式

球の直径φ6の先端中央部に1個の孔と上下左右43°の位置に4個のφ0.6の孔があり、長さは400mmとなります。本器を使用すれば装置内部の流向の解析を行うことができます。流れに対して垂直に挿入します。

材質：SUS-304



球型5孔式

○首振型5孔式

三次元の流向流速の解析が容易にできるように工夫されたもので軸回転目盛とリンク機構による首振り角度目盛が付いています。これらの機構により中央孔（全圧）以外の4孔の全てが等圧を示す位置が得られて円柱座標の α 、 β が求められます。球径φ6、孔径φ0.6、本器には手動ストローク200mmの直線移動装置が付属されています。



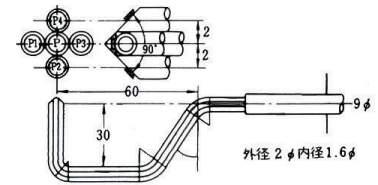
首振型5孔式

○アローヘッド型、2孔、3孔、5孔、7孔式

球の代わりに矢形のエッジをもつステンレス細管を利用して二次元や三次元の解析ができます。本器は特に流向の精度が高く、0.5°以下の分解性能があります。また、先端が比較的小型に製作できるので、狭い空間内の測定に最適です。

※ヨーメーターは使用する条件によって色々な寸法や形状が要求されますが、弊社では標準品以外にご要求に応じて特注品の製作も行っております。

ヨーメーターの性能曲線はなるべく使用条件に近いテストをする事が望ましく（レイノルズ数の変化により特性が多少変化する）当社ではご要求によって別途費用にて性能曲線を添付することができます。

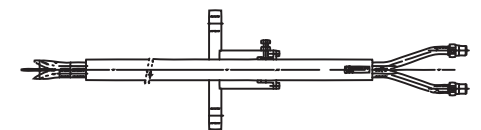


5孔式

○可動フランジ付ウェスタン型ピトー管

一般的に煙道排ガス流量の計測に用いられるウェスタン型ピトー管同様、多少のダストなどが含まれていても測定に支障はありません。従来ウェスタン型ピトー管の欠点は、ピトー係数が測定の条件に影響を受け不安定になることです。本器はその欠点を、ウェーク板を動圧孔と静圧孔の間に設けることにより改善されています。（風速範囲2～20m/sec、流線との相対角度 $\pm 18^\circ$ においてピトー係数が一定、という実験結果を得ております。）標準ピトー管との比較試験成績書付。

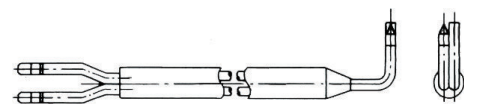
材質：SUS-304、外形：φ12



可動フランジ付
ウェスタン型ピトー管

○境界層型ピトー管

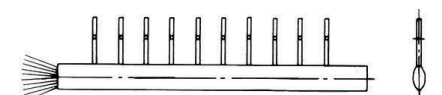
流れが物体や壁の表面近くで粘性の影響で速度が急に変わる範囲があり、この部分を境界層と呼びます。この薄い層域内を小さなピトー管を用いて流速や圧力の測定をします。全圧管のみと駐車針状の全圧管と静圧管を並べた形式のものや、微動装置を付けたものもあり、各種のご要求に応じ製作しています。



境界層型ピトー管

○楕型多孔ピトー管

かなり大きな断面の管路内の流速分布を同時に測る場合や、JISで規定された流量計測の10点法など平均速度を求める場合に用いられ、各種のご要求に応じ製作しています。



楕型多孔ピトー管