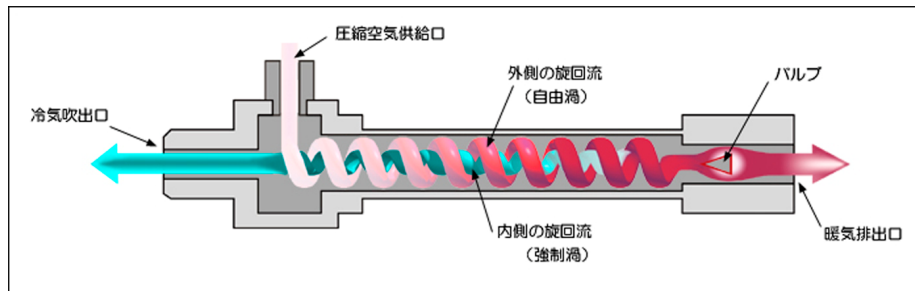


## ボルテックス効果

(恒温恒湿槽 参考資料)



### ■ ボルテックス・チューブの中の空気流

入り口からの圧縮空気はゼネレーターと外廓本体の間にあるリング状の部屋に入ります。続いて、この空気は音速又は音速に近い速度でノズルに入り、拡大してその圧力の一部を失います。このノズルは空気流が旋回室の周壁に向け、接線方向に噴出するように設定されています。噴出した空気はすべて、旋回室に続くホット・チューブに入ります。流入した空気流はチューブの暖気吐出口と冷氣吐出口の間で熱の分離を行いません。旋回室を介して対極にあるホット・チューブの内径は、冷氣吐出口の内径より常に大きくなっており、旋回空気流がホット・チューブの端にあるバルブに向かって流れるときに遠心力の働きで管壁の近くに空気を押し付けます。この空気流はバルブに届く時間まで、ノズルの噴出圧力より少し低い圧力を持ちますが、大気よりも高い(冷氣吐出口の圧力が大気圧と仮定して)圧力を持ちます。さらにバルブの背後の圧力は冷氣吐出口の圧力より常に高くなる事実があります。熱い空気と冷たい空気を分離するためには、この空気の一部を逃がさなければなりません。そこで、バルブの開閉によって、どれだけの空気が暖気吐出口から出て行くかを決めます。残りの空気はホット・チューブの中心へ押しもどされ、旋回しながらホット・チューブと旋回室の中心を通過して冷氣吐出口に向かって流れます。これは旋回室からホット・チューブに流入した最初の空気流と反対の流れですが、最初の流入空気が遠心力の働きでチューブの中心を占めなかったことで、反転流が通過する理想的な通路であることを意味します。また前述のように、バルブと冷氣吐出口の間の圧力差と関連して、一つの流れは他の流れの内側に存在し、ホット・チューブの中では反対の方向に移動する二つの明確な回転流が出来るという理由です。

### ■ 温度の分離

外側の空気流は暖気吐出口に向かって移動しており、内芯の空気流は冷氣吐出口に向かって移動しています。更に、この双方の空気流は同じ方向に回転しています。

ここで、もっと重要なことは、双方の空気流が同じ角速度で回転していることで、これらは二つの流れの間の境界の端から端までに起きる強烈的な乱流が、回転運動に関する限り、この二つの流れをそれぞれ閉じ込めて単一の塊にします。

さて、この内側の空気流は「強制渦」と呼ばれ、これは「自由渦」とは区別されます。というのは、この内側の渦の回転運動が角運動量の保存よりも外側の空気量の影響によって制御されているからです。言い換えれば、内側の空気の流れは外側の暖気の流れによって一定の角速度で強制的に回転させられ「強制渦」となります。

運動エネルギーは線速度の 2 乗に比例しますから、「強制渦」の線速度が  $1/2$  に、「自由渦」の線速度が 2 倍になる場合、「強制渦」は「自由渦」の運動エネルギーの  $1/16$  の運動エネルギーを持っていることとなります。

このエネルギーの差にボルテックス・チューブの原理があり、エネルギーは熱となって内側の空気流から外側へと運ばれます。