

流体力学

1. 図1のように密閉された円筒容器に水が入っており、その上側には空気が満たされている。その容器の側面の高さ y の位置に小さな孔 1 をあけると、そこから水がすこし吐出して止まった。このときの水面高さは h_1 である。タンク上部の空気圧力 P_1 を求めよ。

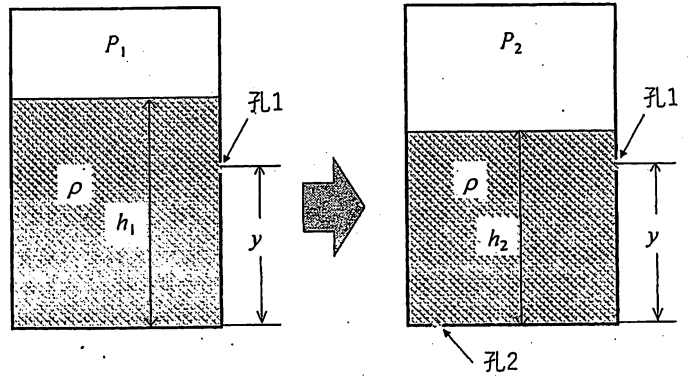


図 1

図 2

さらに図2のように、円筒容器の底にもう一つ小さい孔 2 をあけた。この時、孔 1 と、孔 2 ではどのようなこ

とが起こるか。理由を付けて述べよ。また、しばらくあとの最終的な水面高さ h_2 はいくらか。ただし、水の密度を ρ 、大気圧をゼロとする。

2. 図のように断面積が 0.2m^2 の回流式の風洞を設計する。送風機で空気が送られ、4つの曲がり部には、コーナーガイドが付いている。空気は、出口断面積 0.02m^2 のノズル部で増速され、その後流路全体に広がり、曲がり部を経て、送風機に戻ってくる。風洞内の損失は曲がり部とノズル部のみで発生し、4つの曲がり部の損失係数は、いずれも同じで $k_c=2.0$ である。またノズル部での縮流、拡大を合わせた損失係数は、ノズル部出口速度を基準として $k_n=1.2$ である。空気の密度を 1.2kg/m^3 とする。

- (1) ノズル部出口速度が 50m/s のとき、風洞内の断面積 0.2m^2 での速度はいくらか。
- (2) (1) のときの送風機前後の圧力差はいくらになるか。
- (3) 送風機に必要な動力はいくらか。ただし送風機の効率は 100% とする。

