

専門科目 (午後)
 土木工学 (水理学 2)

23 大修

時間 13:30 ~ 16:30

図1のように、水槽底面に接合された円管路から水が噴出している状況を考える。水槽内の水深を h 、管路の全長を l とし、水槽内の水表面積 A は管路の断面積 a に比べて十分大きいものとする。水の密度を ρ 、重力加速度を g とし、さらに、摩擦などのエネルギー損失が全て無視できるものとして、下記の問題に答えなさい。

- (1) 管路出口での平均流速 v を求めなさい。
- (2) 図中の流線（破線）上における圧力水頭と速度水頭、位置水頭のそれぞれの分布を図示して説明しなさい。なお、流線上の管路出口を原点として示すこと。
- (3) 水槽内の水深 h と時間 t の関係を示す式を求めなさい。なお、 $t=0$ での水槽内の水深を h_0 とする。
- (4) 管路長 l がある限界値 l_c を越えると、上記 (1) で求めた平均流速 v では水が流れなくなる。それはなぜかを述べなさい。また l_c は理論的にどのように表されるかを示しなさい。
- (5) 管路を途中で 90° 曲げて、水を水平に噴出させるようにしたとき、流れから管路が受ける力の大きさと方向を求めなさい。その際、重力の効果は無視してよい。

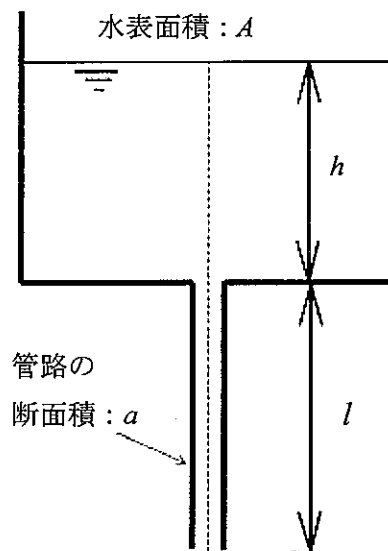


図1 水槽下部に接合された鉛直円管路からの水の流出