

科目名 制御工学II (火3・熊谷)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
学生番号	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
氏名	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学科 / 学年 / G	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
教室	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

筆跡をそろえて枠内に書くこと しわ禁止

- ・氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右の枠はマークしないこと。
- ・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマークする

例 0341100 0+3+4+1+1+0+0=9 9 9941100 9+9+4+1+1+0+0=24 4

ノートのみ持ち込み可

3 図2に示すように水平断面積 $A[m^2]$ のタンクの底部に断面 $B[m^2]$ の排水管が接続されており $q_o[m^3/s]$ の水が流れ出している。また、タンクには上部から $q_i[m^3/s]$ の水を供給する。このとき、タンクの液面の高さ $h[m]$ は

$$\frac{dh}{dt} = \frac{1}{A}(q_i - q_o)$$

$$q_o = B\sqrt{2gh}$$

によって表されたとする。ここで g は重力加速度であり、粘性等の損失はないものとした。以下の問いに答えよ。

- (1) 液面の高さを一定に制御する方法について検討し、式を交えて詳細に述べよ。
- (2) 図3に示すように、同じタンクを2段に設置した。1段目への流入量の操作のみで2段目の液面を一定に制御する方法を検討せよ。
- (3) [時間が余った場合] 同様に5段程度に接続して水時計とした例がある。複数段にすることでいかなる効果が期待されるか検討せよ。

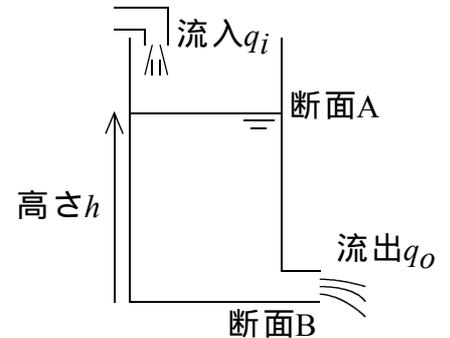


図1 タンクのモデル

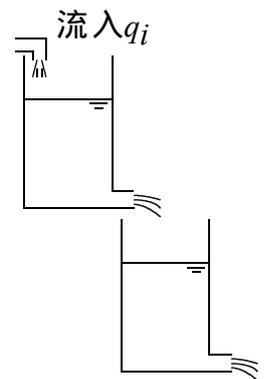


図3 2段タンク