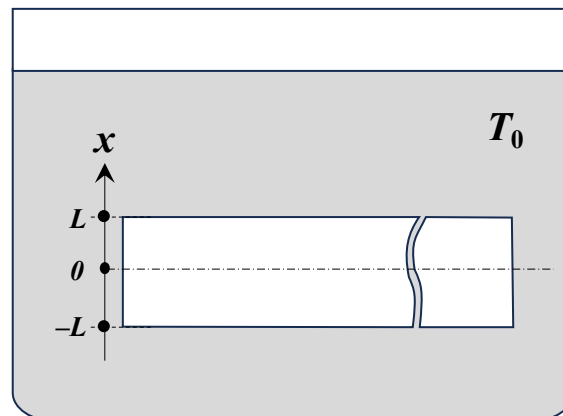


科 目 【化学工学Ⅱ】 熱移動 ( 1 枚 )

問題 1 [ 50 点 ]

厚さ  $2L$  [m] の平板 ( 温度  $T$  ) を水温  $T_0$  の水槽内に浸漬させている ( 図 ) . この平板は  $S$  [  $\text{J m}^{-3}\text{s}^{-1}$  ] の速度で一様発熱しており, 平板内の熱流は定常状態に達している. この平板の熱伝導率を  $k$  [  $\text{W m}^{-1}\text{K}^{-1}$  ], 水と接触する平板表面における熱伝達係数を  $h$  [  $\text{W m}^{-2}\text{K}^{-1}$  ] とし, 平板内部の温度分布を求めたい. 平板の鉛直方向を  $x$  軸, 平板の中心を  $x = 0$  とし,  $-L \leq x \leq L$  の範囲について考える. なお, 水と接触する平板の面積は十分に大きく, 水平方向の熱移動は無視できる. また, 水温は常に  $T_0$  で一定である. 以下の設問に答えよ.

- ( 1. 1 ) 平板内部の微小区間  $x \sim x + \Delta x$  内におけるエネルギー収支式を書け.
- ( 1. 2 ) 平板全体のエネルギー収支を考え, 平板表面温度を  $S, L, h, T_0$  で書け.
- ( 1. 3 ) 平板内部の温度  $T$  を,  $x$  の関数として,  $S, L, k, h, T_0$  を使って書け.
- ( 1. 4 ) 平板厚みを 2 倍とした場合, 平板中心温度を一定に保つために必要な熱伝達係数を,  $L, k, h$  を使って書け.



図