

問題 3-6 フライホイールの設計 (KUSCO 最適設計コンペ 2007 年)

図 1 のようなフライホイール (回転軸が x 軸、半径方向が y 軸) の最小重量設計を行う。フライホイール本体の断面は $R \times B$ の領域 A の範囲に収まるものとする。ただし、 $R \leq 50\text{mm}$ 、 $B \leq 20\text{mm}$ とする。 $R \times B$ の領域 A の前後に $10\text{mm} \times 5\text{mm}$ の領域 B を二個取り付ける。これはシャフトとの結合部で、寸法は固定とする。領域 A の部分には穴をあけることは出来るが中空構造は不可とする。ヤング率を 200GPa 、ポアソン比を 0.3 、質量密度を 7.8mg/mm^3 とする。拘束条件は図 2 に示す。

フライホイールの回転数は $40,000\text{rpm}$ とし、 x 軸に関する慣性モーメントを $1.5[\text{N mm sec}^2]$ 以上、ミーゼス相当応力を 200MPa 以下、第一次固有振動数を 3500Hz 以上にする条件での最小重量構造を求めよ。

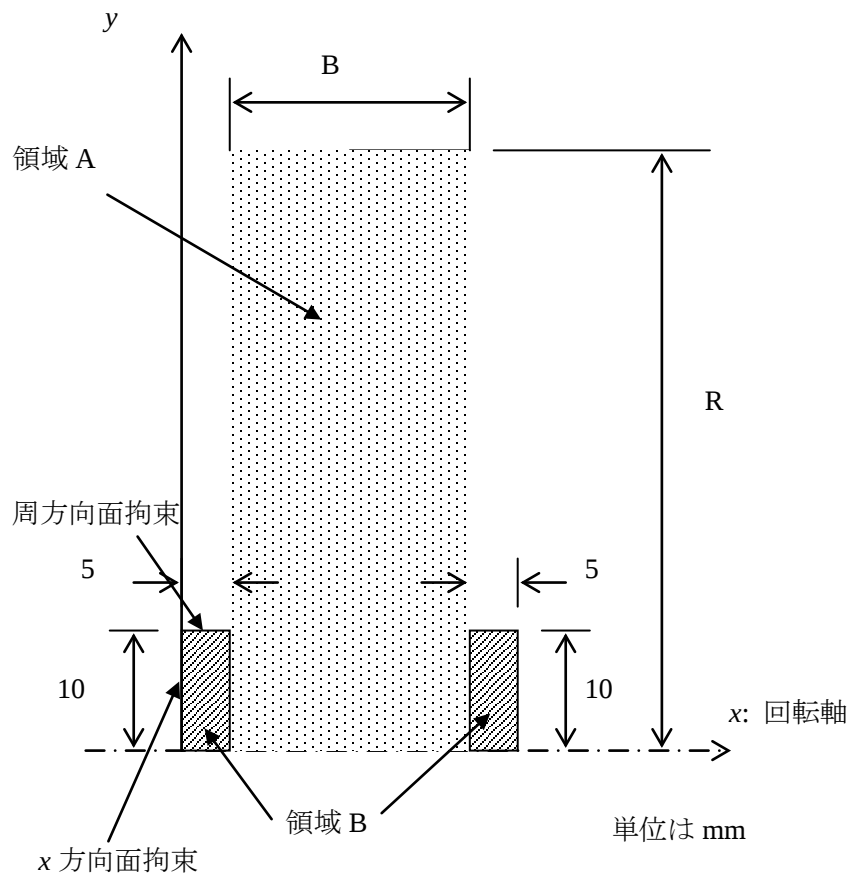


図 1 フライホイールの寸法

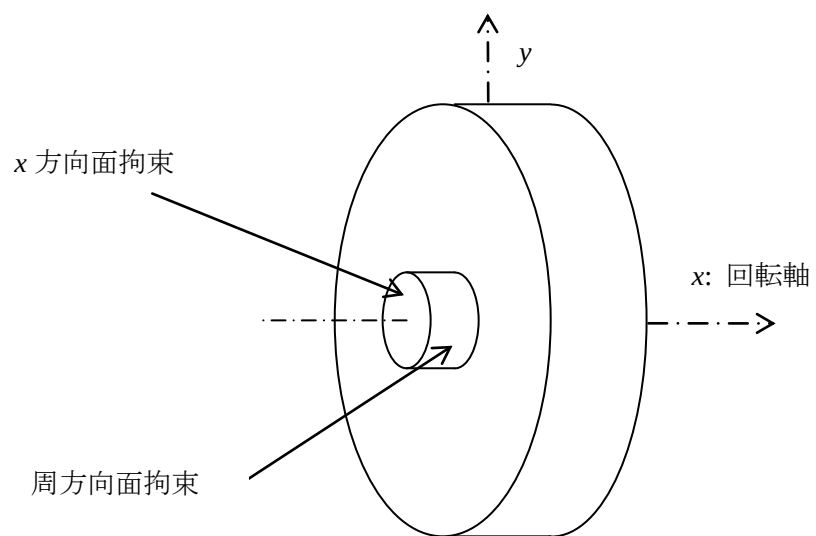


図 2 境界条件

