

問題 3-9 回転円板の設計（第 6 回家電商品における C A E 活用研究会 2011 年）

図 1 は、内径 $\Phi 25$ mm、外径 $\Phi 200$ mm、厚さ 5mm の回転円板で、外周に高さ 12 mm、幅 7.5 mm のフランジ部と、平板部に直径 $\Phi 50$ mm の 4 個の円孔を有している。この円板が、その中心軸 O のまわりに回転数 3000 rpm で回転する。解析では内径の円筒面を完全拘束せよ。

ヤング率は 200GPa、ポアソン比が 0.27、比重を 7.86 g/cm^3 とする。

- (1) 図 1 の形状に対して、有限要素法の計算を行い、ミーゼス相当応力の最大値、中心軸 O まわりの慣性モーメントを計算せよ。
- (2) 図 2 は、(1) と同じ拘束領域と新規の設計領域を示したものである。次の制約条件を満たす回転円板の軽量化設計を行え。

制約条件 ① 中心軸 O に対する慣性モーメントは (1) 以上であること

② ミーゼス相当応力は (1) 以下であること

③ 一次共振点の周波数は、100Hz 以上であること

形状検討に当たって、内径 $\Phi 25$ mm、高さ 5 mm の円筒拘束面は変更できないが、貫通穴である必要は無い。また、最小板厚は、1 mm とする。

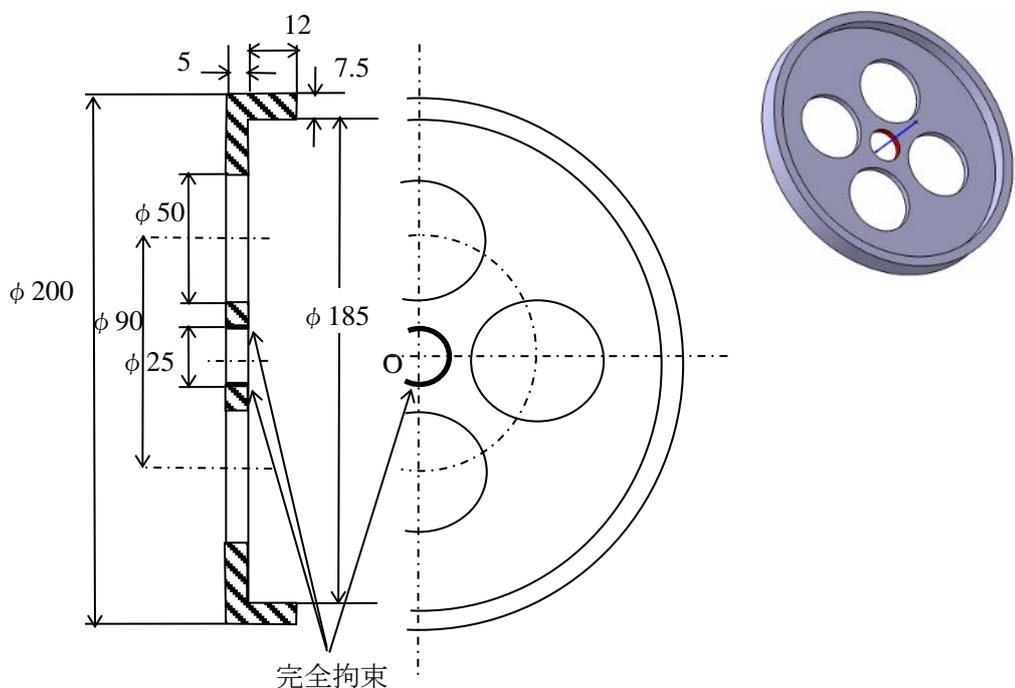


図 1 回転円板の寸法

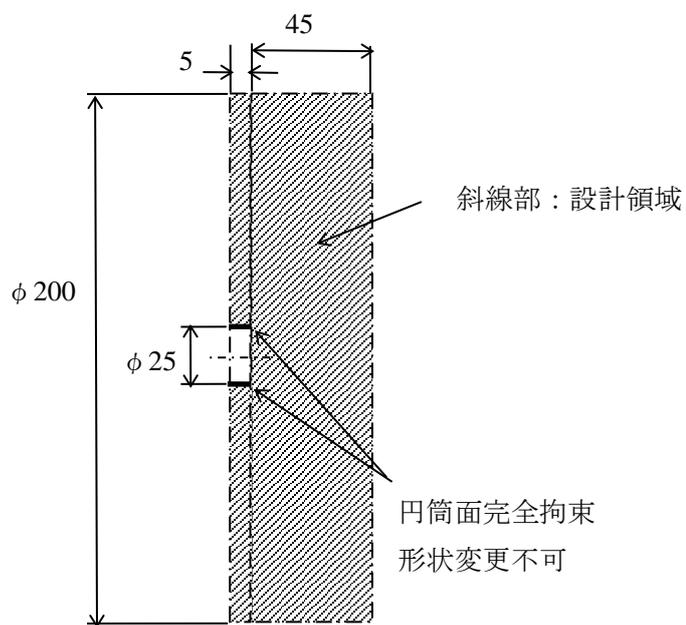


図2 設計領域

(略解)