

曲げ加工 課題

数値で求められる解答は、有効数字3桁で答えること。

(1) 式(6.1)の定積分を計算し、答えを確認せよ。

(2) 式(6.11), 式(6.12)を導出せよ。

(3) 板厚 1 mm, 降伏応力 300 MPa の弾・完全塑性体の板が 3 種類 (鋼, アルミニウム合金, マグネシウム合金) ある。ヤング率は, 鋼が 200 GPa, アルニウムが 70 GPa, マグネシウムが 45 GPa である。曲げ角 $\theta = \phi = 90^\circ$ で曲率半径を $R_n = 15 \text{ mm}$ で曲げ加工するときのスプリングバック量 $\Delta\theta$ を求め, ヤング率がスプリングバック量に与える影響を調べよ。

(4) 板厚 1mm, ヤング率が 70 GPa の弾・完全塑性体のアルミニウム合金板が 3 種類ある。それぞれの降伏応力は, 100, 200, 400 MPa である。曲げ角 $\theta = \phi = 90^\circ$ で曲率半径を $R_n = 15 \text{ mm}$ で曲げ加工するときのスプリングバック量 $\Delta\theta$ を求め, 降伏応力がスプリングバック量に与える影響を調べよ。

(5) 板厚 1 mm, 降伏応力 300 MPa, ヤング率 70 GPa の弾・完全塑性体のアルミニウム合金板を $R_n = 15 \text{ mm}$ で加工する。ここで, 曲げ加工時の曲げ角 θ と板の角度 ϕ の関係は, 下図より $\phi = \pi - \theta$ である。スプリングバック後の板の角度 ϕ' が 90° となるように加工したい。曲げ加工時の板の角度 ϕ は何度にしたらよいか求めよ。ただし, 解答の角度は整数でよい。

(ヒント: ϕ を仮決め $\rightarrow \theta = \pi - \phi \rightarrow \Delta\theta \rightarrow \phi' = \phi + \Delta\theta$. 種々の ϕ で計算し, $\phi' \approx 90^\circ$ となる ϕ を探索する.)

