

問題 3－4 板金ブラケットの設計（KUSCO 最適設計コンペ 2004 年）

図 1 のような板金ブラケットの最小重量設計を行う。図法は三角法で、長さの単位は mm である。A 部の直径 22mm の内側面が完全拘束され、B 部のピン先端の円形面に 300N の荷重が作用している。ブラケットの板厚および形状は自由だが、C～F のハッチした領域には存在してはいけない。

A 部および B 部は、板厚をのぞいて設計変更禁止である。A 部に接した F 部は板厚の変化と共に移動する。

ブラケットは板金加工で製作されることを前提とする。したがって、A、B 部も含み板厚は一定で、厚さは自由である。中空など板金加工にそぐわない構造や、別に他のものを溶接することはできない。板金の端面には凹凸がなく、板金表裏面の稜線を結ぶ直線成分の連続で面を構成するものとする。また同稜線への面取り、R 面取りの追加は不可とする。下記の注意を参照。

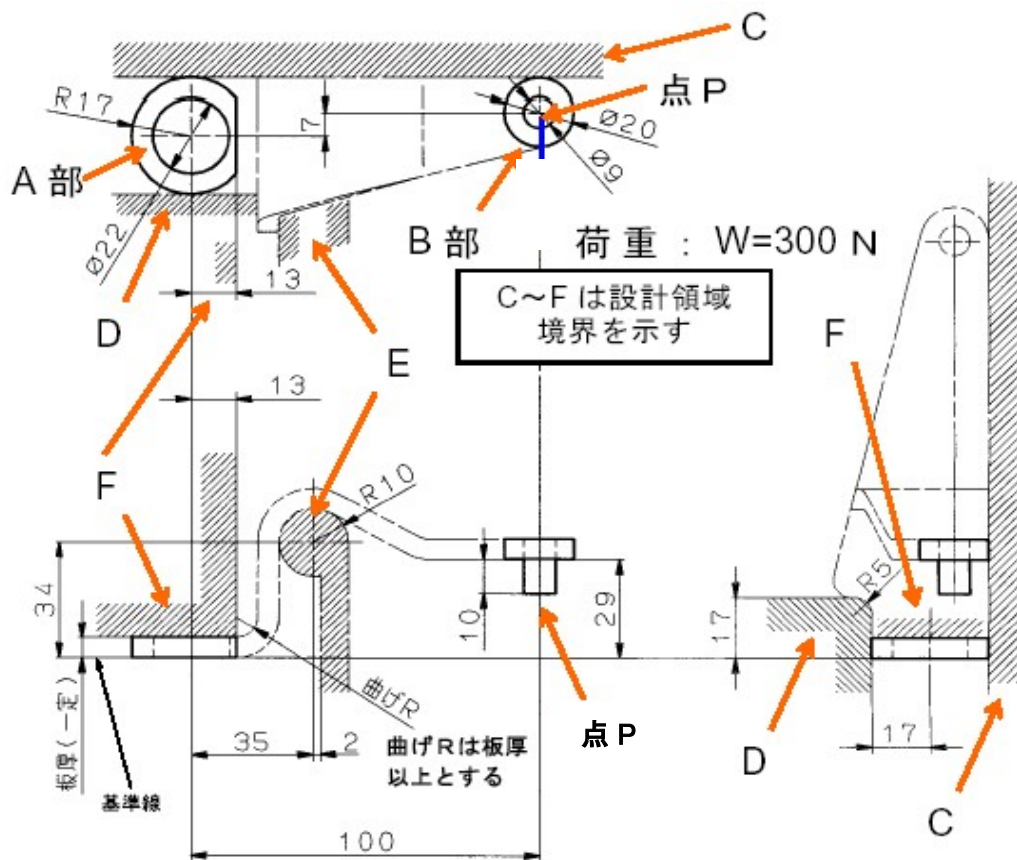
- ・その他、常識的に一般の板金加工にそぐわない構造は不可とします。
- ・曲げ内側半径は板厚以上とします。

注意：板金側面と端面の交差境界線上の一点（接点）での接線に対して、接点を通り接線に垂直な面上の板金の断面において側面と端面は互いに直交しているものとします。実際の板金加工では垂直打ち抜き後にプレス加工すると板金の端面は必ずしも垂直とならず複雑な変形をしますが、正確な表現は不可能なのでこの注意のように統一する。

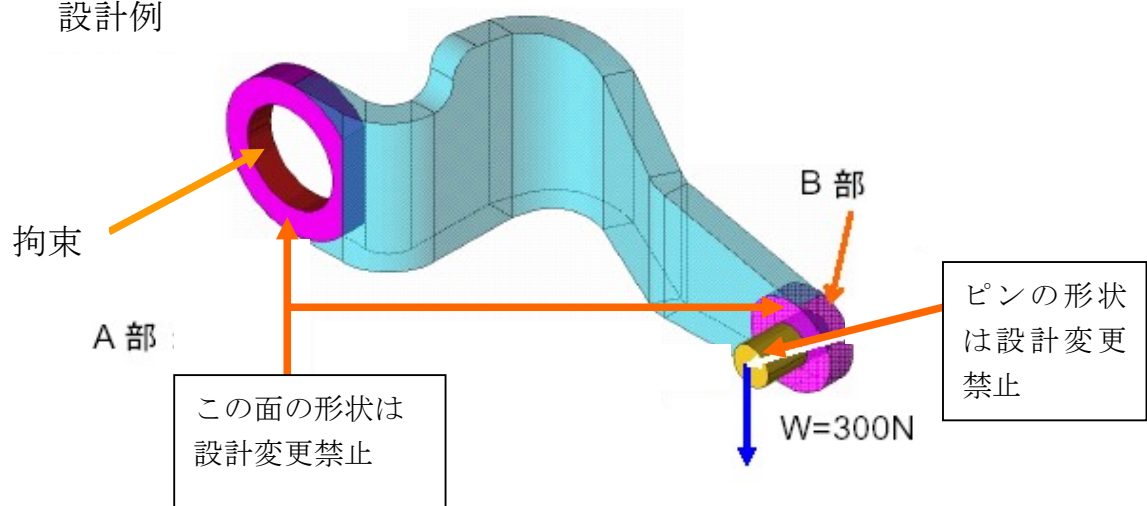
ピン部も計算モデルに含める。ピンは B 部に完全に埋め込まれていてブラケット部と一体とする。材料はブラケット部と同一とします。

荷重面の荷重方向変位の絶対値 0.5mm 以下とし、最大のミーゼス相当応力を 140MPa とする。ただし、A 部および B 部内の局所応力は対象としない。

ヤング率を 206GPa、ポアソン比を 0.3、質量密度を $7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$ とする。



設計例



(略解)