

プレス機への抜熱を抑制する熱間鍛造金型の接触面形状の検討

塑正 矢崎健彦 (神戸製鋼所)

1. 緒言

熱間鍛造では鍛造品から金型への抜熱を抑えるため,金型温度を適正な温度以上に保持することが求められる. 一方で,プレス機は室温程度に保つことが必要で,金型の保温には金型からプレス機への抜熱を抑えることが重要となる.

一般的に,固体間伝熱の抑制には接触面積を低減し,空気などの低熱伝導率の断熱部を設けることが有効である. 一方,金型とプレス機の接触面は鍛造荷重の受圧も担う.そこで強度上必要な接触面積に対し最も断熱効果が高い接触面の形状についての検討が重要となる.

本報では,円筒座標系において,ある接触面積に対し,プレス機への伝熱量が最小となる金型の接触面形状を検討した. 金型内温度分布は定常熱伝導状態と近似できると仮

塑正 柿本英樹 (神戸製鋼所)

伝熱量に等しいから式(1)は以下のように置き換えられる.

$$Q = Q_r(r_1) - Q_r(r_2) \quad (2)$$

ただし $Q_r(r)$ の正方向は半径 r の増加方向としている. 諸言でも述べたように熱間鍛造金型は通常,一定の温度範囲での保温が成されるように設計・使用される.そこで伝熱量は定常熱伝導問題として近似的に計算可能と考えられる.

図2に金型内温度分布の仮定を示す.今回,計算の都合上,金型の体積(熱容量)が十分大きい場合では,半径方向の伝熱が起こる体積と初期温度で保温される体積が等しいと仮定した.すなわち,金型の初期温度を T_0 [°C]とすると,伝熱量 Q は場合分けにより以下のように計算することができる.

(i) $r_1 \div 0$ の場合

この場合, $r \leq r_1$ の範囲における金型は伝熱量に対して