

2023年11月20日

講演概要

【テーマ】：代表的な塑性加工に関する潤滑条件 ―機械的な観点を主として―

【講師】：名古屋工業大学 大学院工学研究所 北村 憲彦 教授

纏め (株)ケミック 橋本

【講演内容】

・代表的な塑性加工

板圧延…回転する2つ以上のロールに素材の金属を流すことで板状に変形させる塑性加工。

熱間の粗圧延～冷間の仕上げ圧延。くさび効果による摩擦面の潤滑がある。

引抜き…ダイスの穴から素材を引抜き、素材全体を伸ばす塑性加工。基本的に冷間のみ。

くさび効果による摩擦面の潤滑がある。連続引抜きによる面圧低減ができる。

押し出し…素材を押し込んでダイスの穴から出す塑性加工。圧延、引抜きと比較して面圧比や

表面積拡大比が大きい。スクイーズ効果による潤滑がある。

くさび効果とは、ロールの回転もしくは素材の流動等で潤滑油が狭い隙間に流動し、油膜の圧力が高くなる。この膜の圧力が素材変形する圧力まで上昇するため、ダイスと素材を支えることができ、直接接触を抑えることができる。

スクイーズ効果とは、前後押し出し加工等でダイスと素材が接触域まで達した際、中心部分の潤滑油が逃げ難く、残留した油の圧力が素材変形する圧力まで上昇するため、ダイスと素材を支えることができ、直接接触を抑えることができる。

・塑性変形による非拘束面の粗化、粗い素材の塑性変形

塑性変形をする際にひずみが大きいと表面粗さが大きくなる。

粗い素材の塑性変形は局所的な塑性変形を伴う。局部塑性変形は周辺材料が動かないため、圧力は通常の降伏応力の約3倍になる。

・潤滑技術

潤滑油や型のコーティングにより、塑性加工の仕上がりが良くなるが、連続使用すると潤滑能力が劣っていく。潤滑油の劣化は主に硫黄などの極圧添加剤の減少や遊離摩耗粉の増加であり、特に遊離摩耗粉は素材の擦過傷や型の損傷を引き起こす。そのため、潤滑油はろ過や添加剤追加等で潤滑油のメンテナンスをすることが重要である。

型は表面粗さが大きいと加工不良になる傾向があるが、小さくなりすぎても油だまりができにくくなり、潤滑不良となる。型に特殊なテクスチャをつけることで潤滑油を留めることができ、加工負荷を抑えることができる。

以上