

解説 2

鍛造加工におけるねじりモーショ付加による軸方向加工荷重の低減

大阪大学 松本 良*

自動車をはじめとした輸送機器の軽量化を背景に、高張力鋼、チタン合金などの高強度材料の使用や中空化、薄肉化などの複雑形状部材の使用が急増している。これらを取り扱う鍛造加工においては、加工荷重が高くなる傾向にある。

鍛造加工における加工荷重の一般的な低減手法は、昇温による被加工材の流動応力の低減、潤滑剤や金型表面処理による摩擦の低減、工程設計の工夫が挙げられる。サーボプレスのスライドモーション制御では、工具-被加工材間の潤滑状態の制御¹⁾や塑性変形中の被加工材の温度分布の制御²⁾による加工荷重の低減が実現されており、実用化が検討されている。

一方、異なる応力成分の重ね合わせ（複合化）により、加工方向の応力成分を低減（塑性変形を

促進）できることが知られており、主加工軸まわりにねじりを付加することは1つの手法である。たとえば、鍛造加工では高速回転鍛造加工³⁾、KOBOType Forming⁴⁾が提案されているが、基礎研究に留まっている。主加工軸まわりのねじり付加は、現状の一般的なサーボプレスでは困難であるが、一部の油圧プレスや材料試験機では回転スライド機構を有し、実現可能である。なお揺動鍛造では工具回転により加工荷重の低減を実現しているが、加工断面の一部を逐次的に変形させるためであり、ねじり付加による加工荷重の低減とは加工原理が異なる。

本稿では、筆者らが取り組むねじりモーショ付加鍛造加工プロセス⁵⁾について紹介する。本加工法は、鍛造加工中に被加工材にねじりを付加することで、異なる応力成分の重ね合わせによる軸方向加工荷重の低減を主目的とするものである。

*（まつもと りょう）：大学院工学研究科 准教授
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1
TEL: 06-6879-7500 FAX: 06-6879-7522（学科共通）

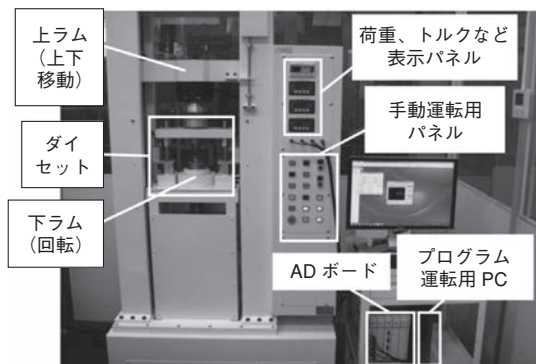


図1 ねじりモーショ付加鍛造加工用に作製した加工試験機の外観

加工試験機および据込み鍛造条件

図1は作製した加工試験機であり、サーボモータを駆動源として、上ラムは上下移動、下ラムは上下軸まわりに回転する。上ラムは最大負荷荷重 100 kN、最大速度 10 mm/s であり、下ラムは最大負荷トルク 200 N・m、最大回転速度 25 rpm である。

図2に示すような円柱状被加工材の据込み鍛造において、上工具で圧縮（速度： v ）しながら、下工具を被加工材の z 方向中心軸まわりに繰返し両振り回転（速度： ω 、振幅角度： a ）あるいは