

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	山下 弘高	学籍番号	0734081
論 文 題 目	引抜き加工における残留応力の低減方法		
要 旨	<p>引抜き加工とは金属材料をダイスに通して引張り、ダイス穴形状と外径形状が同一となる棒・線および管材を製造する加工法である。多くの場合、引抜き加工は冷間で行われ、形状精度・表面性状などが良好であり、特に仕上げ用あるいは次加工用素材としての寸法精度を整える目的で用いられる事が多く、広く産業界に用いられている。しかし、引抜き加工で生じる品質劣化の代表的な現象として残留応力がある。引抜き加工で生じた残留応力は最終製品でも残り、製品品質の劣化をもたらす。製品に大きな残留応力が残っていると、残留応力による曲がりにより修正工程が必要になりコスト増加につながりかねない。したがって、引抜き加工で生じた残留応力を抑制する方法を検討する必要がある。</p> <p>本論文では、引抜き加工における残留応力低減方法として、一度通常の引抜き方法で引抜いた円管を、小さいダイス角度をもつダイスで再び引抜く事によって、プラグ等を使うことなく残留応力を低減する方法である「低角度ダイス引きによる残留応力低減法」を提案し、S45C からなる円管においてその有効性を検討した。得られた結論は以下の通りである。</p> <p>(1) 外径 $D_0=33\text{mm}$、内径 $d_0=30\text{mm}$、肉厚 $t=1.5\text{mm}$ ($t/D=0.045$) の薄肉円管において、第一パス後に第二パスダイス半角 $\alpha_2=0.5^\circ$ 減径率 $R_d=4.33\%$ で低角度ダイス引きを行うことで残留応力評価値 $Index = 39\text{MPa}$ となり、1pass 後の残留応力評価値 $Index = 514\text{MPa}$ から、残留応力評価値 $Index$ を大幅に低減することに成功した。加えて、外径 $D_0=33\text{mm}$、内径 $d_0=25\text{mm}$、肉厚 $t=4.0\text{mm}$ ($t/D = 0.12$) の円管においても、第一パス後に第二パスダイス半角 $\alpha_2=0.5^\circ$ 減径率 $R_d=4.01\%$ で低角度ダイス引きを行うことで残留応力評価値 $Index = 164\text{MPa}$ となり、1pass 後の残留応力評価値 $Index = 500\text{MPa}$ から、残留応力評価値 $Index$ を約 $1/3$ に低減することに成功した。</p> <p>(2) 低角度引きでは管の内面を拘束せずに引抜きを行うため、加工後の管内面の寸法精度、表面粗さはあまり好ましくない。そのため管の内面に精度や平滑性が求められる場合はプラグ引きなどの手法を用いるべきだが、低角度引きではプラグを使用せずに円管の残留応力を低減できるため、プラグの使用が不可能な場合や、管の内面に精度や平滑性が求められない場合などに有効である。</p>		