

(194) 硫黄系炭素鋼の被削性に関する冷間引抜きの影響

神戸製鋼 中研 工博 山本俊二 灰田達 山口喜弘
神戸工場 山工 阪 菅原宏文

1. 緒言

硫黄系炭素鋼は寸法精度、強度ある一方被削性向上を目的として冷間引抜きが実施されている。冷間引抜きは被削性に重要な影響を与えると考えられるが、最適加工率・被削性改善機構の詳細は明らかでなく、二次加工メーカーの経験的判断により加工率を決定している。この問題を系統的に究明する為、各種硫黄系炭素鋼を種々の加工率で冷間引抜きを行ない、加工率と被削性の関係を調査した。

2. 実験方法

母材16中より加工率25%の冷間引抜きした1213鋼で、切削抵抗・仕上面あらさ・切削時に切削速度・送り・切込み・切削油剤間の2因子交互作用のファクタを予備実験で確かめた。そのあと16中炭素鋼鋼7水準・加工率4水準(5, 15, 25, 35%), 切削速度・送り・切込み・切削油剤をそれぞれ2水準より一部追加法を用いて実験計画により長手旋削における切削抵抗・仕上面あらさ・切削時に与える上記6つの主効果、および炭素鋼・加工率・切削速度間の2因子交互作用につき検討した。さらに代表的数種の鋼種につき、加工率と長手旋削における寿命特性、および長手・平陸方向切削における切削抵抗・仕上面あらさ・切削時の関係を母寸法36中材で検討した。

表1 16中炭素鋼成分(%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Pb
1110	0.09	0.27	0.39	0.025	0.087	—
1213	0.08	0.003	0.97	0.090	0.263	—
1215	0.06	0.008	1.05	0.062	0.265	—
SA-M18	0.10	0.15	0.70	0.015	0.126	—
1212	0.11	0.20	0.76	0.084	0.193	—
1215A	0.08	0.034	1.00	0.083	0.313	—
12L14	0.09	0.033	1.00	0.083	0.317	0.25

表2 切削条件(母寸法16中材)

切削工具	SKH 9
工具形状	0°-15°-6°-6°-6°-0°-0mm
切削速度 V (m/min)	50, 100
送り f (mm/rev)	0.025, 0.05
切込み a (mm)	0.75, 1.5
切削油剤	なし, 硫黄化油使用

3. 実験結果

母寸法16中引抜き材の切削抵抗主分力・送り分力、仕上面あらさ、切削時測定結果を分散分析した。切削抵抗主分力は鋼種・送りが1%, 油剤が5%危険率でそれぞれ有意で送り分力は鋼種・送り・油剤が1%有意、油剤×加工率の交互作用が5%有意となった。鋼種では炭素元素の高い炭素鋼の値が低く、送りは0.05 mm/revの方が0.025 mm/revより低く、油剤は使用する方が低い。仕上面あらさに対する要因効果は全7鋼種で有意差はなく、図1の様に加工率×切削速度の交互作用が25%危険率で認められた程度である。

切削時の鋼種が1%有意のみであったが、切削抵抗と対応した数値が得られ、母寸法36中引抜き材で工具寿命試験で加工率が1%を越えるとき寿命特性劣化の傾向があり、長手・平陸方向における切削抵抗・仕上面あらさ・切削時に加工率の因子は鋼種・切削速度に比較して小さい結果を得た。なお冷間引抜きにより切削特性の方向依存性は大きく変化している様であった。諸結果から過度の冷間引抜きはむしろ被削性を劣化させている傾向を示す様であり、これは材料の加工硬化特性と関係があると考えられる。

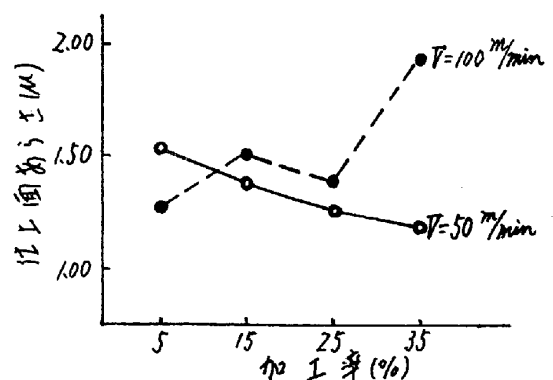


図1 加工率と仕上面あらさの関係