マシニングセンタによる金属加工の高品質・高効率化の研究

Research on high quality and high efficiency of metal processing by machining center

専攻科　創造工学科　電子系コース　佐野 慈英

We studied how to use a machining center to perform metal processing more accurately and efficiently. We cut a metal called NAK80 in several patterns and proceeded with research by finding the most efficient and high quality one from there.

1. 研究背景

多種多様な製品の加工が可能なマシニングセンタだが、製品一つ一つが複雑な形状をしているため、加工に時間がかかる。しかし、製品の形は変えることができないため、切削条件で解決する必要がある。

高効率かつ高品質を維持できる最適な条件
→加工時間短縮、生産性の向上

2. 研究内容

高効率、高品質の条件を明らかにする。

・工具の回転速度や切削油、コーティングなどを変えた数パターンで切削。
→パターンごとに採点し、最も高得点の条件の中から、長時間の切削に適した条件を「高効率」の条件とする。

・最適条件で本番の切削。切削後数か所を検査。
→「高品質」であるかを検証。

3. 取組状況

課題に対する取り組みとしてテスト切削。前述したとおり18パターンを一つずつ検証。

評価基準
切削時間、表面粗さ、工具の摩耗、切削音
4項目

切込み量(ae) 幅(ap)	工具	切削速度 (m/min)	回転数(S) 送り量(F)	切削油の種類	備考	加工時間 【1.2.3】	精度(面粗度) Ra (μm) 【1.2.3】	品質(工具の摩耗) 欠け発生、欠けなし 【1.2】	切削音 大、中、小 【1.2.3】	総合評価 【合計】
ae = 0.8mm ap = 15mm	MX230(コーティング品)	50	S = 2000 F = 220	湿式(水溶性)		0:01:53[2]	2.42[1]	欠けなし[2]	中[2]	【7】
				湿式(油性)	メーカー参考値	0:01:53[2]	1.91[1.5]	欠けなし[2]	中[2]	【7.5】
				乾式(エアブロー)		工具破損のため中止				
		25	S = 1000 F = 110	湿式(水溶性)		0:03:32[1]	0.61[2.5]	欠けなし[2]	小[3]	【8.5】
				湿式(油性)	参考値より半減	0:03:32[1]	0.14[3]	欠けなし[2]	小[3]	【9】
				乾式(エアブロー)		工具破損のため中止				
		100	S = 4000 F = 440	湿式(水溶性)		0:01:18[3]	1.74[2]	欠け発生[1]	大[1]	【7】
				湿式(油性)	参考値より倍増	工具破損のため中止				
				乾式(エアブロー)						
	NC-2(ノンコート品)	30	S = 1200 F = 120	湿式(水溶性)		0:01:53[2]	1.92[1.5]	欠け発生[1]	中[2]	【6.5】
				湿式(油性)	メーカー参考値	工具破損のため中止				
				乾式(エアブロー)						
		15	S = 600 F = 110	湿式(水溶性)						
				湿式(油性)	参考値より半減					
				乾式(エアブロー)						
		60	S = 2400 F = 240	湿式(水溶性)						
				湿式(油性)	参考値より倍増					
				乾式(エアブロー)						

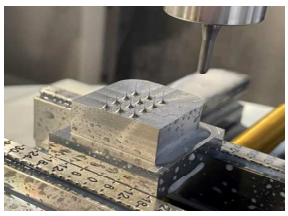
テスト切削結果表

結果から
・切削時間の短さ
・安全性の高さ　など

長時間の切削に適した条件を選定、再評価。

再評価後、長時間切削に向いている条件を「高効率」の条件とし、本番の加工を行う。

OKUMA mu-6300v



加工中

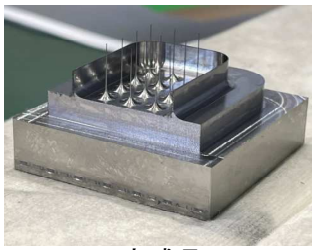
本番の加工終了後、あらかじめ設定した公差範囲内に収まっているか、「高品質」であるか検査。

寸法の測定

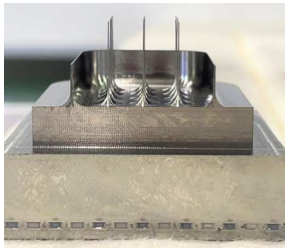
平面度の測定

4. 成果

検証結果
・工具メーカーの推奨値が一番良い
・精度をよくするなら切削速度を下げる
・条件によっては工具が破損する恐れがある



完成品



完成品(正面)

5. 考察

今回の研究では切削速度などを一気に2倍、1/2倍と変更して検証を行ったが、少しずつ切削速度を変えることで今回の結果より良い条件を発見できるのではないかと考えた。

6. まとめ

これまで学んだことのなかった新しい分野に触れたことで、就職後の自信につながった。現場での勤務に向け、日々の情報収集や学習をこれからも続けていきたい。