

機械加工によるグラファイトの鏡面創成の基礎的研究

学生 A 学生 B 指導教員：井原之敏

Basic study of mirror surface creation of graphite by the machining

Student A Student B

1 緒 言

グラファイトは特性として軽量で、電気伝導性を持ち、耐熱性に優れており航空分野や原子力分野においても需要がある。多岐にわたる用途には表面の品位を求められる用途も存在し、鏡面が要求される場合がある。グラファイトにおいて安定した鏡面創成が実現できたならより多くの用途に応用できる可能性がある。

グラファイトは炭素粒子にバインダを用いて焼結する構造上多気孔であるため、切削後の表面には様々な形態で孔が存在する。以上の観点から加工面において緻密な面品位を創出し、鏡面を得ることが難しいと予想されるが、実際に様々な加工条件を試してみないとわからない。そこで、他の材料に比べてより鏡面創成しやすい炭素鋼に切削加工のみでの鏡面加工ができるかどうかで実験の設備の検証を行った。

また、現状では JIS 規格などにおいて鏡面の条件を満たす定義がなく、一般的に見た目のみで判断している。本研究では鏡面を見た目で判断するだけでなく、定量的に表す手法として算術平均粗さ、光沢度を採用した。

2 実験方法

2.1 工作機械および計測装置

工作機械は一般のマシニングセンタを使用した。計測装置として JIS B 0651:2001 に準拠した表面粗さ測定器と、JISZ8741:1997 に準拠した光沢度計を用いた。

2.2 加工方法および条件

図 1 に切削方法を示す。荒加工、中仕上げ加工、仕上げ加工共に平面切削で行った。本実験では仕上げ加工時の切削速度を変化させて実験し、切削速度と表面粗さの関係を検証した。チップおよびフライスの仕様、加工条件をまとめた。

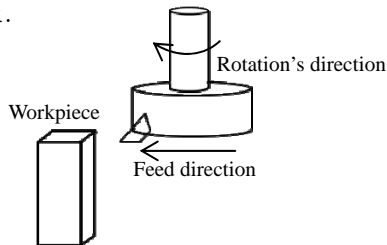


Fig. 1 Cutting methods

Table 1 Specifications of a tip and the holder

Base material of the tip	Carbide
Clearance angle [°]	20
Distance between the tip center [mm]	80
Corner radius of the tip [mm]	1.5
Length of a blade [mm]	1.9

Table 2 Cutting condition

Manufacturing process	Cutting speed [m/min]	Feed rate [mm/min]	Feed per tooth [mm/tooth]	Depth of cut [mm]
Rough machining	201.1	25	0.031	0.1
Semi-Finishing				0.05
Finishing process	301.6	5	0.0042	0.005
	502.7			
	703.7			
	904.8			
	1105.8			

3 実験結果及び考察

図 2 に表面粗さ、図 3 に光沢度の測定結果を示す。

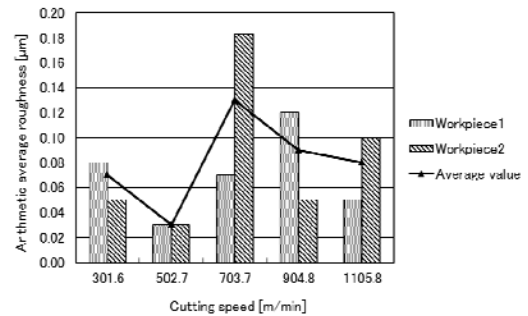


Fig. 2 Relations of cutting speed and the arithmetic average roughness

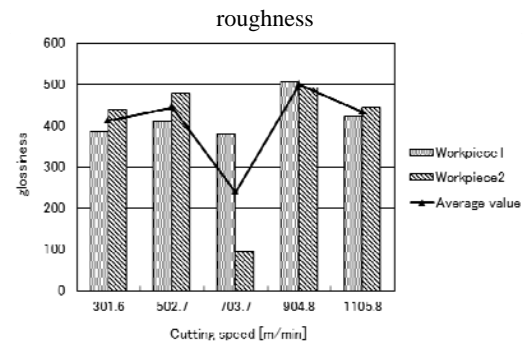


Fig. 3 Relations of glossiness and the cutting speed

図 2 より、試験片 1 と 2 の算術平均粗さにおける速度別の値のばらつきを見たところ、切削速度 502.7m/min が最もばらつきが少ないことがわかる。光沢度については、703.7m/min 以下で算術平均粗さが良くなれば光沢度も良くなるが、904.8m/min 以上においては算術平均粗さが悪くても光沢度が良好な場合がある。これらの結果から、切削速度を上げて算術平均粗さおよび光沢度の結果が良好になるとは言えないことがわかった。鏡面は所々見られるがばらつきがなぜ発生するかわからないので、ばらつきを抑えるようにすることが今後の課題である。