

科 目	必・選	担 当 教 員	学 年 ・ 学 科	単 位 数	授 業 形 態							
精密加工学 (Precision Machining)	選	田邊 大貴	1 年 生 メカトロニクス専攻科	学修単位 2	後期 週 2 時間							
授業概要	精密加工機械の構造や精密加工の基本である精密切削, 精密研削, 放電加工, ラッピング, ポリッシング加工原理と加工現象について講義する.											
到達目標	精密加工技術はメカトロニクス産業で最も必要とし, 日本の工業基盤を支える分野である. 本講義では, 精密加工に関する知識と発生する問題を解決する能力を身につける.											
評価方法	精密加工に関する演習・発表等 50%, 定期試験 50% で評価する.											
教科書等	超精密加工学 丸井悦男著 コロナ社 配布プリント											
内 容	(1回の自宅演習は260分を目処にする。)				学習・教育目標							
第 1 回	超精密加工の必要性	機械加工の概要	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 2 回	精密加工の用途と必要性		(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 3 回	ナノテクノロジーの使用されている製品		(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 4 回	精密加工を行うための立地環境		(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 5 回	機械要素	回転要素	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 6 回	超精密加工機械	回転要素、直線移動要素	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 7 回		位置決め制御	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 8 回	超精密切削	切削面の形成	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 9 回		切り屑の変形, 切削抵抗	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 10 回		切削工具の摩耗,	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 11 回	超精密研削	研削砥石 (砥石の構成, ドレッシング, 連続	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 12 回		切れ刃間隔他)	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 13 回		研削機構 (平均切り屑断面積)	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 14 回		ラッピングと超精密ポリッシング	(自宅演習)	C-d2a) d)								
第 15 回	放電加工	放電加工の原理と方式	(自宅演習)	C-d2a) d)								
(特記事項)	JABEEとの関連											
第3週に精密加工環境について、講義をする予定である。	JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h	i
	本校の学習	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B	B
	・教育目標				○	◎						

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

内容の説明

事前学習

地域の特徴（地勢、産業、特産品など）や諸問題について興味を持つ。

事後学習

広報誌やニュース等を通じて地域の最新情報に触れ、地域について継続した考察を行う。

〔超精密加工〕

安定して達成可能な加工精度の上限を追求する加工法を精密加工，特別な条件が満足されたときにのみ実現される最高の精度を追求する加工法を超精密加工とする。

〔超精密加工法〕

超精密加工は表面精度と形状精度を超高精度に加工するのが第一の目的である。最近では、超精密な機能部品が多岐にわたって使用されているため、その素材の特性を維持しつつ、高度な加工の要求を満たさなければならない。このため素材に適した加工法を選定しなければならず、軽合金やプラスチックにはダイヤモンド工具で超精密切削加工を用い、またセラミックなどの脆性材料には特殊工具を使用し超精密研削・研磨加工を適用する。

〔超精密加工機械〕

超精密工作機械の重要な要素である静圧軸受けの原理を右の図に示す。このように圧力源から供給される高圧流体は流体絞りへ送られ、流体抵抗により圧力は約半分は低下する。さらに軸受面のリセスに送り込まれ、いったん圧力を保持してから軸受けすきまより大気へ排出される。

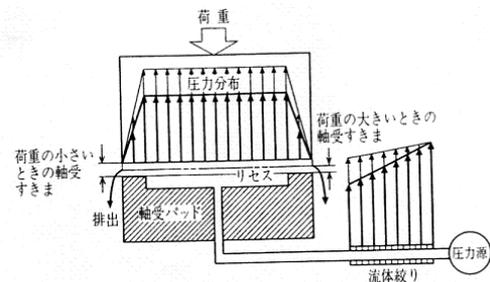


図1 静圧軸受の原理図

〔超精密切削加工〕

切削加工面の表面は基本的にバイトの切れ刃縁が工作物に転写し幾何学的に形成するとされている。傾けたフラットバイトによる切削面は三角包絡線の面になり、この表面粗さは、横切刃角と前切刃角および送り量により決定される。またノーズが円形のバイトではノーズ半径や送り量により表面粗さが決定される。これらの加工条件を制御して目標の表面粗さを得ることで精密加工を行う。

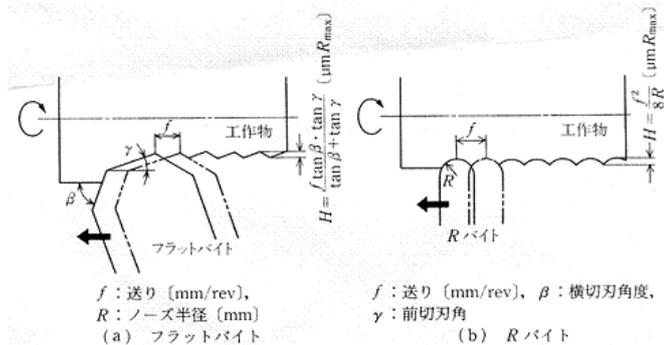


図2 理論表面粗さ

〔超精密研削・研磨加工〕

機能素子のように、物性値を損なわずに超精密の形状と平面が必要な部品を加工するためには、図3のように表面の結晶格子の配列を乱すことなく、原子オーダーの加工単位で被加工面のごく少量の原子を除去しなければならない。しかも機械的に除去するためには加工領域のひずみが伝搬する範囲を最小化しなければならない。

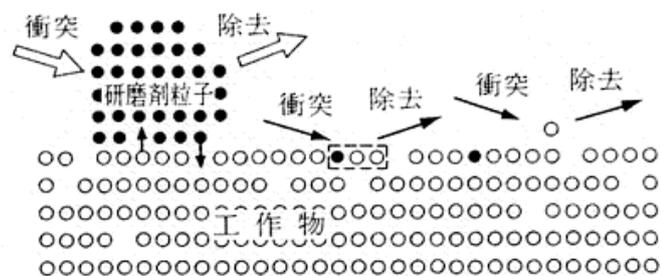


図3 原子オーダーの加工単位の加工原理