

感覚技能コースカリキュラム

高度熟練技能者をめざす在職者訓練コースの開発に関する研究

感覚技能コース（案）				
狙い	高い感覚技能レベルの作業に接し、必要な知識、ノウハウや注意点、心掛けなど OJT や自己啓発の中で活きる手がかりを体験する。			
目標	自らの五感を最大限に磨く為に、目、耳、指先などを駆使し、設備、環境や工程間移動による変位・変形を予知・予感し、或いは現象を観察し適切な対策が取れる。			
内容	精度検査	機械	①かみそりの調整	精度・仕上げ面への影響
			②ピッチの精度の確認（復元性）	製品精度への影響
			③主軸の傾き	
		バイス	①バイス底面及び直角度の確認	製品精度への影響
		刃物の選定	①正面フライスのチップの高さ検査	精度・仕上げ面への影響
			②エンドミルのテーパ及び仕上げ面検査（切削による刃物の選定）	精度・仕上げ面への影響
	③摩耗度合いの判定（摩耗の種類と寿命）		精度・仕上げ面への影響	
	段取り	バイス芯出し	①平行芯だし：目測よる 1 mm 以内の精度出し	感覚（目）による精度把握
			②でこ式ダイヤル：一定時間内（3 分以内）で 1/100mm 精度出し	計測器による精度把握
			③勾配芯だし：一定時間内（5 分以内）で 1/100mm 精度出し	計測器による精度把握
	感覚	材料取り付け	①ハンマーリングの仕方と材料の平面だし（カン・コツ）	精度への影響
			②平行度検査（上面・側面）（カン・コツ）	精度への影響
			③直角度検査（スコヤによる直角出しでのすきま判定）（感覚）	精度への影響
		温度変化による変位	①切削による熱膨張： <ul style="list-style-type: none"> ・正面フライス加工による材料の変位（薄板加工の加工方法） ・エンドミル加工による変位（溝幅加工による変位→広がり） 	精度への影響
		締結力と歪	①バイスの締結力によるワークの変形量の把握 荒削り・仕上げ、薄物、溝のある製品 （チャック後の変形・溝幅の広がり）	精度への影響
		切削状況	①エンドミル切削による切削音と切削速度	感覚による把握
			②エンドミル切削において、切削速度と切り込み量と切粉の色	感覚による把握
			③上向き・下向き切削と仕上げ面（現物で確認）	感覚による把握
			④刃物摩耗による仕上げ面への影響と刃物寿命 （刃具の交換時期判断）	現物で確認 （摩耗と仕上げと面とで対比）
			⑤切削速度（回転数）と送り速度の変化による表面粗さの判定	感覚による把握
			⑥エンドミル側面切削においての逃げ（現物測定）	感覚による把握
		測定	①触覚による段差判定	感覚による把握
	②マイクロメータ測定圧と正しい測定		製品精度への影響	
	③勾配部のはめあわせ		感覚による把握	
糸面取り バリ取り	大きさ、カエリの有無量の判定	製品精度への影響		

講座名	切削加工の「感覚技能」向上コース（案）	
実施時期	4日間	8H×4日＝32H
対象者	フライス盤技能検定の2級合格者で、さらに上級の技能を目指す者	
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練技能者の共通的特徴は、五感を通じた鋭い感受性にある。それを短期効率的に高める為に、機械・材料・治工具・測定器等に変化を与え予知・実感する。 ・高い感覚技能レベルの作業に接し、必要な知識、ノウハウや注意点、心掛けなどOJTや自己啓発の中で生きる手がかりを体験する。 ・満点コースの準備コースを兼ねる又、使用機器・材料に構造・温度・時間・処理・締結力等の変化による変位・変形を予知・実感させることにより、感覚意識の向上を図る。 	

内容（学科、実技）

項目	内容	時間数
導入教育	・コースの目的、概要の説明、安全作業教育、	1H
基本実習	・フライス盤・バイス・切削工具保持具・測定器の基本構造と正しい使用法	2H
技能チェック	・満点追求コース課題1相当の作成	3H
感覚技能 実習	・フライス盤・バイス・切削工具保持具・測定器のJISによる精度検査と保全	2H
	・フライス盤のヘッド・スピンドルの経時変化を温度計とダイヤルゲージを使用し計測・データ化（夜間帰宅時間を活用）	2H
	・ブロックゲージを手で暖めてその変化を実感させる（以上時間・温度変化）	1H
	・バイスに標準ブロックをチャッキングし、締め付け力による製品変形と直角度の変化を実感させる	2H
	・テーブル上に薄板をチャッキングさせ、押さえ板の位置・締め付け力の変化による板の変形を実感させる（締結力）	1H
	・機械材料（材質・膨張係数）機械工作（切削理論・熱表面処理）学科形式	2H
	・表面粗さゲージを使用し指先で粗さを把握させ、表面粗さ計と比較させて差異を認識させる（触覚）	2H
		10H
技能チェック	・満点追求コース課題1相当の作成	3H
総括	・感覚技能の討議 ・実行計画策定	1H
	計	32H

日程

	午前			午後					夜間 宿題
	9～10	10～11	11～12	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	
第1日	導入教育	知識（材料・加工） 実習（構造・操作）		技能チェック 「満点追求」の課題1相当			精度検査 機械		日々の複習 をさせる
第2日	精度検査	段取り	感覚	精度検査					日々の複習 をさせる
	バイス	バイス芯だし	材料取り付け	刃物の選定（測定）					
第3日	感覚								チェック課 題の取り組 み
	温度変化（測定） 締結力（測定）		切削状況（測定）						
第4日	感覚			技能チェック			総括		
	切削状況（測定）		準備	課題1相当		グループ 討議			
			片づけ						

感覚技能コースカリキュラム詳細・第1日目

時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	オリエンテーション ・コースの日程・狙い・目的説明 着替え等		課題1 工程表の回収 コピー後返却
9:30 10:00	基本知識 ・安全教育		

10:30	実習（準備作業） ・バイスの精度検査と平行出し	精度検査表 ダイヤルゲージ ブロックゲージ・スコヤ	作業状況に合わせ休憩 作業状況から技能レベルの見極めを行う
11:00	・マイクロメータの精度検査と調整	シックネスゲージ シックネステープ 外側マイクロメータ	・ダイヤルゲージの使用法 ・O点チェック時の測定圧
11:30	・正面フライスの精度確認作業、チップ交換 ・試し削り	デブスマイクロメータ 正面フライス 試し削り材料 その他	正面フライスにより試し削りを行い、切削の状況を把握する。
	・器具準備 整理整頓		・清掃作業
12:00	昼食・休憩		
12:45	・課題1の作成（1個作成） あるいは6面体加工課題	素材 工程表（各自作成分）	工程を頭の中に入れること 安全に対してはその場で指導
13:00	(工程表を事前に配布しておくか)	バラレルブロック 各種測定器 正面フライス 荒削り用エンドミル 仕上げ用エンドミル その他	チェックリスト記入
13:30			
14:00	(作業終了者は、順次測定へ)		作業状況に合わせ休憩
14:30			
	打ち切り		

15:00	測定	採点表 チェックリスト	作業における問題点の整理
15:30	・整理・整頓・清掃		

16:00	・フライス盤の主要精度検査 ①主軸の振れ、倒れ	各種測定器 その他	作業状況に合わせ休憩 15分説明 15分実技
16:30	②テーブル、ニーの平行、直角		
17:00	③かみそりの調整		
17:30	④ピッチの精度の確認（復元性）		
18:00	総括 第1日のまとめを作成するように宿題 解散		

感覚技能コースカリキュラム詳細・第2日目

時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	精度検査 バイス ①バイス底面及び直角度の確認 ②調整作業	ダイヤルゲージ ブロックゲージ・スコヤ シックネスゲージ シックネステープ 木ハンマ	
9:30	バイス芯出し ①平行芯だし：目測より1mm以内の精度出し ②てこ式ダイヤルゲージ：一定時間内（3分以内）で1/100mm精度出し		
10:00			
10:30	③勾配芯だし：一定時間内（5分以内）で1/100mm精度出し		
11:00	感覚 材料取り付け ①ハンマーリングの仕方と材料の平面だし（カン・コツ）		作業状況に合わせ休憩
11:30			
12:00	昼食・休憩		
12:45	②平行度検査（上面・側面）（カン・コツ）		
13:00			
13:30	③直角度検査（スコヤによる直角出しでのすきま判定）（感覚）		
14:00			
14:30			作業状況に合わせ休憩
15:00	刃物の選定 ①正面フライスのチップの高さ検査		第1日目に実施省略か？
15:30	②エンドミルのテーパ及び仕上げ面検査（切削による刃物の選定） 感覚・測定、面取りについては随時指導		
16:00			
16:30	③摩耗度合いの判定（摩耗の種類と寿命）		作業状況に合わせ休憩
17:00			
17:30	・整理・整頓・清掃		
18:00	総括 第2日のまとめを作成するように宿題 解散		

感覚技能コースカリキュラム詳細・第3日目

時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	感覚 温度変化による変位		
9:30	①切削による熱膨張： ・正面フライス加工による材料の変位 (薄板加工の加工方法) ・エンドミル加工による変位 (溝幅加工による変位 → 広がり)	ダイヤルゲージ ブロックゲージ・スコヤ	
10:00	感覚・測定、面取りについては随時指導 ・整理・整頓・清掃		
10:30	締結力と歪		作業状況に合わせて休憩
11:00	①バイスの締結力によるワークの変形量の把握 荒削り・仕上げ、薄物、溝のある製品 (チャック後の変形・溝幅の広がり)		
11:30	感覚・測定、面取りについては随時指導 ・整理・整頓・清掃		
12:00	昼食・休憩		
12:45	切削状況		
13:00	①エンドミル切削による切削音と切削速度 ②エンドミル切削において、切削速度と切り込み量と切粉の色		
13:30	感覚・測定、面取りについては随時指導		
14:00	・整理・整頓・清掃		
14:30	③上向き・下向き切削と仕上げ面（現物で確認）		作業状況に合わせて休憩
15:00	感覚・測定、面取りについては随時指導		
15:30			
16:00			
16:30	・整理・整頓・清掃		作業状況に合わせて休憩
17:00	⑥エンドミル側面切削においての逃げ（現物測定）		
17:30	感覚・測定、面取りについては随時指導 ・整理・整頓・清掃		
18:00	総括 第3日のまとめを作成するように宿題 課題1の工程表を作成することを宿題 解散		

感覚技能コースカリキュラム詳細・第4日目

時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	④刃物摩耗による仕上げ面への影響と刃物寿命（刃具の交換時期判断） 感覚・測定、面取りについては随時指導		受講者、まとめ資料回収 コピー後返還
9:30			
10:00	・整理・整頓・清掃		
10:30			作業状況に合わせ休憩
11:00	⑤切削速度（回転数）と送り速度の変化による表面粗さの判定 感覚・測定、面取りについては随時指導		
11:30	・整理・整頓・清掃		
12:00	昼食・休憩		
12:45	技能チェック 準備		
13:00	課題作成		チェックリスト記入
13:30			
14:00			
14:30	（作業終了者は、順次測定へ）		
15:00	・整理・整頓・清掃		
15:30	測定・評価		作業状況に合わせ休憩
16:00			
16:30			作業状況に合わせ休憩
17:00	第4日のまとめを作成	まとめアンケート作成	
17:30			受講者、まとめ資料回収 コピー後返還
18:00	総括 修了証授与 解散	修了証	