

1. 「感覚技能」コースカリキュラム

カリキュラム

指導シート

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	開講式		
9:30	施設説明 着替え等		
10:00	オリエンテーション ・コースの日程・狙い・目的説明 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	テキスト 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 ・ダイヤルゲージの使用法 ・O点チェック時の測定圧
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	
11:30	・正面フライスの精度確認作業、チップ交換 ・試し削り	外側マイクロメータ デプスマイクロメータ	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
	・器工具準備 整理整頓	正面フライス 試し削り材料 その他	・清掃作業
12:00	昼食・休憩		
12:45	・チェック課題の作成 (工程表を事前に自己作成)	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		パラレルブロック 各種測定器	指導員チェックリスト記入 ・作業スピード ・正確さ ・安全作業
13:30	(6面体荒終了時測定)	正面フライス 荒削り用エンドミル 仕上げ用エンドミル	
13:50	(溝荒終了時測定)	その他	
14:10	(溝荒2終了時測定) (レベルにより削除)		
14:30	(溝荒3終了時測定) (レベルにより削除)		
15:00	(6面体仕上げ終了時測定)		作業状況に合わせ休憩.....
15:20	(溝仕上げ終了時測定)		
15:40	(溝仕上げ2終了時測定) (レベルにより削除)		
16:00	(溝仕上げ3終了時測定) (レベルにより削除)		
16:10	打ち切り		作業状況に合わせ休憩.....
16:30	測定	採点表 チェックリスト	自己採点 自己チェックリスト記入 作業における問題点の整理
17:00	・整理・整頓・清掃		
17:30	ディスカッション		
18:00	総括 第1日のまとめを作成するように宿題		
18:30	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	段取り 精度検査・バイス検査 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	
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	木ハンマ	
10:00			作業状況に合わせて休憩
10:30	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) ②平行度検査(上面・側面)(カン・コツ) 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)		
11:00	課題実習(感覚技能習得)		
11:30			
12:00	昼食・休憩		
12:45	切削状況 荒削り		
13:00	①正面フライスのチップの高さ検査 ②切削による切削音と切削速度 ③切削において、切削速度と切り込み量と切粉の色		感覚・測定、面取りについては随時指導
13:30	課題実習(グループ指導)		
14:00			
14:30			作業状況に合わせて休憩
15:00	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 ③エンドミル側面切削においての逃げ(現物測定)		
15:30	課題実習(グループ指導)		
16:00			
16:30	課題実習(グループ指導)		作業状況に合わせて休憩
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		
18:30	解散		

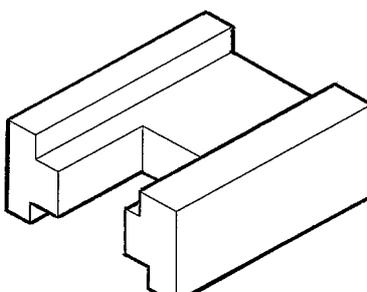
感覚技能コースカリキュラム詳細・第3日目

時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	切削状況 仕上げ、寸法精度、形状・面精度		感覚・測定、面取りについては随時指導
9:30	①上向き・下向き切削と仕上げ面(現物で確認) ②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 ③エンドミル側面切削における逃げ(現物測定) ④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)		
10:00	・整理・整頓・清掃		
10:30	課題実習		作業状況に合わせ休憩
11:00			
11:30	・整理・整頓・清掃		
12:00	昼食・休憩		
12:45	課題実習		
13:00			
13:30			
14:00			
14:30	・整理・整頓・清掃		作業状況に合わせ休憩
15:00	温度変化による変位 薄物・溝加工 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 15:30 (溝幅加工による変位 → 広がり) 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	ダイヤルゲージ ブロックゲージ・スコヤ	感覚・測定、面取りについては随時指導
16:00	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)		
16:30	・整理・整頓・清掃		作業状況に合わせ休憩
17:00	課題実習		感覚・測定、面取りについては随時指導
17:30	・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 チェック課題の工程表を作成することを宿題		
18:30	解散		

感覚技能コースカリキュラム詳細・第4日目

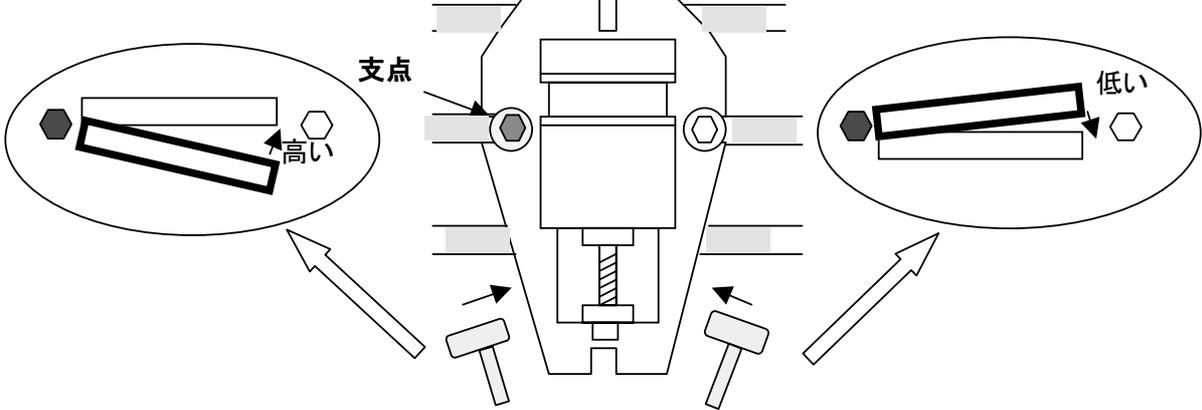
時刻	訓練内容	準備物	備考
9:00	切削状況 学科 ①刃物摩耗による仕上げ面への影響と刃物寿命(刃具の交換時期判断) ②摩耗度合いの判定(摩耗の種類と寿命)		
9:30		ノートパソコン プロジェクター OHP 粗さ標準片	
10:00			
10:30	課題実習		作業状況に合わせ休憩 感覚・測定、面取りについては随時指導
11:00			
11:30			
	・整理・整頓・清掃		
12:00	昼食・休憩		
12:45	技能チェック 準備		
13:00	課題作成		指導員チェックリスト記入
13:30			
14:00			
14:30	(作業終了者は、順次測定へ)		
15:00	・整理・整頓・清掃		
15:30	測定・評価 自己チェックリスト記入		作業状況に合わせ休憩
16:00	グループ指導		
16:30			作業状況に合わせ休憩
		まとめアンケート作成	
17:00	総括		
17:30	第4日のまとめを作成		受講者、まとめ資料回収 コピー後返還
18:00	移動 修了証授与	修了証	
18:30	解散		

感覚技能コース指導シート

<p>課題のねらい 作業の中で必要な知識、使用機器・計測器、材料の形状、作業中に起きる温度・時間・処理・締結等の変化による変位・変形を予知・体験させることにより、感覚技能を身につけさせた効率の良い作業を図る。</p>	<p>標準指導時間 29時間</p>
<p>課題図</p> 	
<p>指導点 (実習の流れ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎操作、基礎知識 ①測定器〇点チェック — 測定感覚をしっかり掴む(ブロックゲージにて) ②素材チェック(削り代、直角度) — ノギス、スコヤにて確認 ③バイス平行度チェック — 平行1/100以内、上面5/1000以内 ④六面体荒削り(70.5×60.5×30.5) — 2/100以内 ⑤幅24(23)、深さ30(29.5)溝荒削り — 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック(材料の開き、底面平行度)(切削量と切屑の色)(刃物の摩耗量) ⑥幅37(36.5)、深さ8(7.5)溝荒削り — 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック(材料のチャック方法)(材料の開き、底面平行度)(切削量と切屑の色)(刃物の摩耗量) ⑦幅37(36)、深さ12(11.5)溝荒削り — 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック(材料のチャック方法)(材料の開き、底面平行度)(切削量と切屑の色)(刃物の摩耗量) ⑧六面体仕上げ(70×60×30) — ハンマーリング、平行ブロックの効果的な活用 マイクロメータによる測定方法 ⑨幅24、深さ30溝仕上げ — 材料のチャック方法と平行ブロックの高さ、ハンマーリングでこ式ダイヤルゲージのセッティングの仕方、上向き・下向き削り ⑩幅37、深さ8溝仕上げ — 材料のチャック方法と平行ブロックの高さ、ハンマーリングでこ式ダイヤルゲージのセッティングの仕方、上向き・下向き削り ⑪幅37、深さ12溝仕上げ — 材料のチャック方法と平行ブロックの高さ、ハンマーリングでこ式ダイヤルゲージのセッティングの仕方、上向き・下向き削り ⑫糸面取り 	
<p>感覚技能のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ①段取り—バイス平行度(目測1mm以内・ダイヤルゲージ1/100以内) ②材料取り付け—ハンマーリングと平行ブロックの選定 ③締結力と歪—バイス締め付け力による材料の変形量 チャックカー荒削り・仕上げ、バイス口金の変形量 ④エンドミル切削の切削音と切削速度 ⑤エンドミル切削の切削速度と切り込み量・切り屑の色 ⑥上向き・下向き削りの違いと仕上げ面と抵抗 ⑦刃物の摩耗による仕上面への影響と刃物の寿命 ⑧切削速度と送り速度の変化による表面粗さの判定 ⑨エンドミル側面切削おいての逃げ量 ⑩エンドミルの選択方法(溝幅・切込み量・深さ) ⑪触覚による段差判定 ⑫マイクロメータ測定圧と正しい測定 ⑬糸面取り・バリ取りの大きさ、カエリの有無量の判定 	

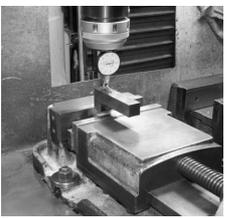
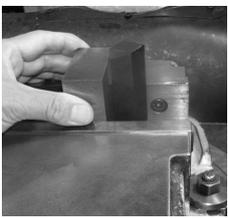
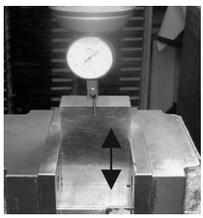
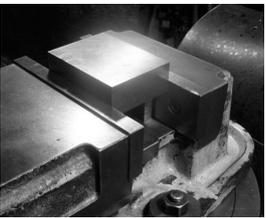
感覚技能コース指導シート

バイス作業・平行出し

<p>課題のねらい 正確で素早いバイスのセッティングと材料のチャッキングができる。</p>	<p>標準指導時間 40分</p>
<p>課題図</p> 	
<p>指導点 (実習の流れ)</p> <p>★バイス平行・底面芯だし</p> <ol style="list-style-type: none"> ①テーブル上面、バイス底面のキズ、ごみを取り除く。(油と石又は、白と石) ②バイスの取り付け位置を仮決定し、バイス底面の平行度を前後・左右確認する。 0.005以上は修正(シックネス使用) ③バイスとテーブルT溝にボルトを入れる。 ④テーブル中央T溝を活用して、バイス固定口金の平行を目測で芯だしを行う。(目標:1mm以内) バイスの取り付け溝が、仕上げてある場合は、テーブルT溝とバイスの取り付け溝との段差を指で芯だし。 ※(注意)バイス移動時に指をバイスとテーブル溝との間に挟まれないように ⑤バイス締め付けボルトは、一方仮締め、他方はフリー状態から芯だしを開始する。 ⑥バイス固定口金の平行度芯だし(精度:0.005以内、標準時間3分以内) バイス芯だしの支点を図のごとく締め付けボルトにした場合は、ダイヤルゲージの針の触れを確認しながら、木ハンマで修正を実施。必ず支援を基準とした修正を実施。 ⑦芯だしの精度が出るにつれ、交互にバイス締め付けを図っていく。 ⑧最終時には、しっかりと締め付けがされている。 <p>★バイス口金の垂直芯だし</p> <ol style="list-style-type: none"> ①バイスの平行芯だし後に、口金の直角を確認する。(精度:0.01以内) (パラレルブロックをチャックし上下にダイヤルゲージにて確認) ②バイスの修正は固定口金を取り外し、シックネスをはさみ修正する。(原則)として固定口金のみ) 移動口金においては、移動時のガタを確認し、修正。 <p>★バイス作業</p> <ol style="list-style-type: none"> ①材料の取り付け(ハンマーリング) 木ハンマで、材料を押さえつけるように、対角線にハンマーリングを実施する。 (材料の締め付けは、切削方向、切り込み量、歪等考慮し実施する) ②材料のチャッキングは、切削量(1回で済ませる)と加工工程をできるだけ少なく済むように考え実施する。 	
<p>感覚技能のポイント</p> <p>★バイス芯だし</p> <ol style="list-style-type: none"> ①目測で芯だし、目視による傾きを把握できる視力をつける。(バイス固定口金の平行:目標1mm以内) ②より速く、バイス平行芯だしができる。(平行の狂いの修正に応じたハンマーリングに動きと機械操作) (精度:0.005以内、標準時間3分以内) <p>★バイス作業</p> <ol style="list-style-type: none"> ①材料の取り付け(ハンマーリング) 木ハンマで、材料を押さえつけるように、対角線にハンマーリングを実施し、より正確な平行度を出させる。 (材料の締め付けは、切削方向、切り込み量、歪等考慮し実施する) 	

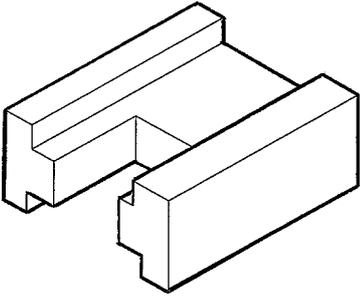
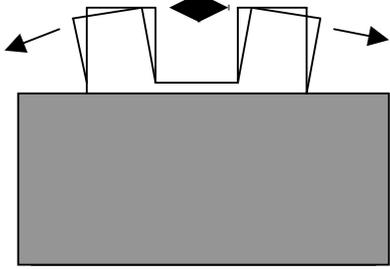
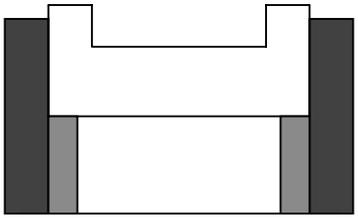
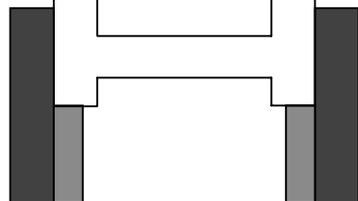
感覚技能コース指導シート

バイス作業・平行出し

<p>課題のねらい 正確で素早いバイスのセッティングができる。</p>	<p>標準指導時間 60分</p>
<p>課題図</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>ダイヤルゲージを使用し バイスの底面及び 平行芯だし作業を正確 に行う</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>バイス精度の確認 丸棒を使用し直角度の 確認</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>スコヤによる直角のセッ ティング確認 (隙間具合を目視確認)</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>直角の精度確認 (ダイヤルを上下させ目 視との差を確認する)</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>直角度の調整 (直角度の誤差を調整す る)</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>材料の取付け (加工に適した平行を選 択し平行に取り付ける)</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  <p>材料の取付け (ハンマーリングによりパ ラレルに密着するように 取り付ける)</p> </div> </div>	
<p>指導点 (実習の流れ)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①バイスの正確な取付け方 ②バイスの精度確認及び芯だし方法の把握 ③ハンマーリングによるセッティングの仕方 ④スコヤによる直角にセッティングの仕方 ⑤加工高さに合わせた平行の選定 	
<p>感覚技能のポイント</p> <ol style="list-style-type: none"> ①目視によるバイス平行度の確認 ②スコヤによる直角のセッティングができる ③ダイヤルゲージによる平行芯出しが短時間でできる 	

感覚技能コース指導シート

ラフニングエンドミル切削の感覚技能

課題のねらい 効率の良い切削が出来る。	標準指導時間 180分
課題図 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  <p>②</p>  <p>③</p>  </div> </div>	
指導点 (実習の流れ) ★エンドミル荒削り <ul style="list-style-type: none"> ①幅24(23)、深さ30(29.5)溝荒削り — ラフニングカッタにて一度に切削⇒広がる変形量を掴む 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック (材料の開き) ②幅37(36.5)、深さ8(7.5)溝荒削り — 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック 溝幅の切り込みはカッター径+移動量 ・溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック (材料の開き) ③幅37(36.5)、深さ8(7.5)溝荒削り — 溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック 溝幅の切り込みはカッター径+移動量 (深さは4mmプラス、幅切り込みは②を参考に) ・溝荒削り前と荒削り後の材料の変形量チェック (材料の開き) ※注意ポイント <ul style="list-style-type: none"> ①材料の開き—変形量知る ②底面平行度—刃物の取り付け状態、切れ味で刃物が下がる。材料が持ち上がる可能性有り。 ③切削量と切屑の色—切削による刃物の寿命・負荷・高切削条件の選定 ④刃物の摩耗量—精度・仕上げ面に与える影響を理解できる ⑤切削音と送り速度—最適な手送り速さ ⑥切り込み量と切削速度・送り速度 	
感覚技能のポイント <ul style="list-style-type: none"> ①切削音と手ごたえによる効率的な切削 ②次工程とひずみを考えた切削 	

<p>課題のねらい 標準時間で要求された仕上げが完了する。</p>	<p>標準指導時間 140分</p>
---------------------------------------	------------------------

課題図

*** 標準時間内完成と高得点獲得を目指す**

- 指導点 (実習の流れ)
- ①歪み: 変形を加味した締め付け圧の確認をする
 - ②バイス取付け時によるキズ: 打痕を防ぐ注意点
 - ③間接寸法測定 of 把握
 - ④正確な測定方法 of 習得
 - ⑤指定時間内製作完成する為 of 切削方法 of 把握
 - ⑥上向き: 下向き削り of 使い分け
 - ⑦測定具 of 使い分け及び正しい測定 of 仕方

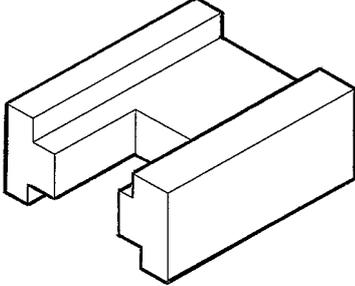
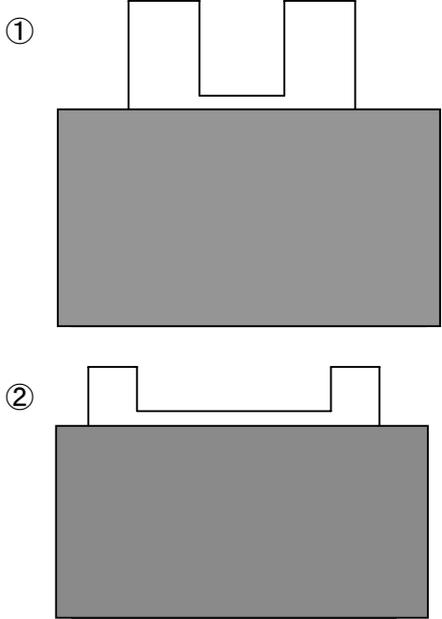
- 感覚技能のポイント
- ①マイクロメータでの正確な測定圧の確認
 - ②中仕上げと仕上げの残し代の比較
 - ③段加工において段部の触覚確認

感覚技能コース指導シート

仕上げ切削の感覚技能

<p>課題のねらい 感覚技能のコンコツが習得でき、適切に作業が実践でき、標準時間で要求された仕上げが完了する。</p>	<p>標準指導時間 140分</p>
---	------------------------

課題図

指導点 (実習の流れ)

- ①幅24、深さ30溝仕上げ —正しい計測と適切な平行ブロックの高さが選択できる。
また、てこ式ダイヤルゲージの正しい取り扱いが的確な段取りができる。
エンドミルによる上向き・下向き削りの特徴が理解でき、適切な切削作業ができる。
- ②幅37、深さ8溝仕上げ —正しい計測と適切な平行ブロックの高さが選択できる。
また、ハンマーリングの要領とてこ式ダイヤルゲージの正しい取り扱いが的確な段取りができる。
マイクロメータによる1/1000mmの間接測定ができ、狙い寸法に対し、5/1000mmの狙い加工ができる。
- ③幅37、深さ12溝仕上げ —正しい計測と適切な平行ブロックの高さが選択できる。
また、ハンマーリングの要領とてこ式ダイヤルゲージの正しい取り扱いが的確な段取りができる。
マイクロメータによる1/1000mmの間接測定ができ、狙い寸法に対し、5/1000mmの狙い加工ができる。
溝幅の広がりがないように、適切な切り込みを与えられる。
- ④糸面取り—すべての角に対し、C0.2の糸面取りが均一にできる。

感覚技能のポイント

- ①マイクロメータでの測定が1/1000mmできる。
- ②中仕上げと仕上げしろの区分けができ、切り込み通りに切削ができる。
エンドミルの径に応じた逃げ判断でき、適切な切り込みができる。
- ③溝幅が開くことなく、加工ができる。
- ④ハンマーリングの要領の習得ができる。
- ⑤加工に応じた、平行ブロックが選定ができる。
- ⑥底面の繋ぎ適切にでき、寸法に狂いがない。
- ⑦糸面取りが的確にでき、カエリ等がない。
- ⑧バイスの芯だしが的確できる。
- ⑨エンドミルカッタの径の平行度が出ている。摩耗等の判断ができる。
- ⑩側面切削時の切り屑による切込み量の判別ができる。(0.005、0.01、0.03、0.05、0.1mm)

