

# 実 技 編

## 作業準備

### 1. 研削工具

- ・切断ブレード（資料2参照）
- ・ドレッサー（           ク           ）

### 2. 測定工具

- ・外側マイクロメータ（0～25mm）
- ・ノギス（150mm）
- ・ダイヤルゲージ
- ・ダイヤルゲージ用マグネットスタンド
- ・定盤（300×300mm）

### 3. 器具

- |              |               |
|--------------|---------------|
| ・マルチフランジユニット | ・保護めがね        |
| ・マグネットクランプ   | ・ゴムワイパ        |
| ・セラバイス       | ・ウェス          |
| ・マルチ締付け治具    | ・ホットプレート      |
| ・スパナ         | ・素焼マウント板      |
| ・抜きボルト       | ・接着剤          |
| ・六角レンチ       | ・ビーカ          |
| ・GCドレッサ      | ・スペーサ（4.16mm） |

### 4. 潤滑油剤

- ・潤滑油剤……………指定潤滑油剤
- ・研削油剤……………水溶水研削油剤（JIS・W<sub>2</sub>）
- ・アセトン

## 実技課題(1) カuttingマシンの操作

ここでは、次の事を学習する。

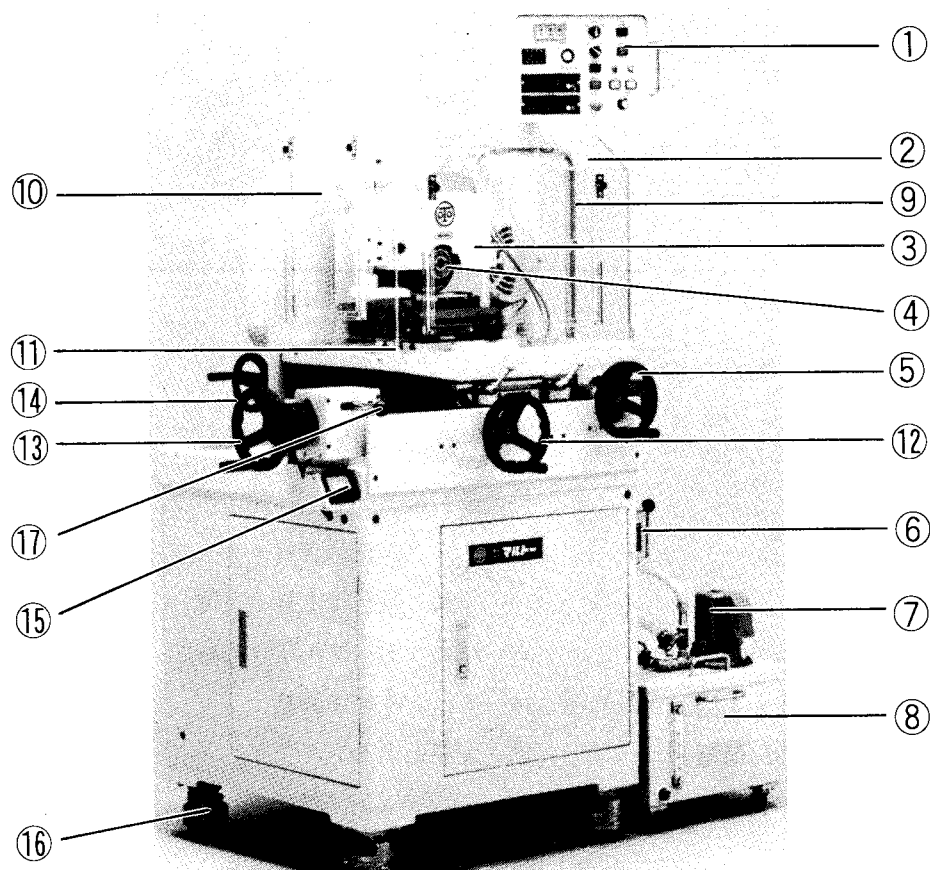
1. 外周刃式切断機の始動、停止および各部の操作
2. ダイヤモンド砥石のユニット、フランジへの取付け
3. ホットプレートを使用して、試料の素焼板への取付け・取外し

## 1. 研削砥石の取替えなどの業務に係る特別教育

研削砥石の取替え時の試運転の業務にたずさわる者は、特別教育を受けなければならない。「安全衛生特別規定」

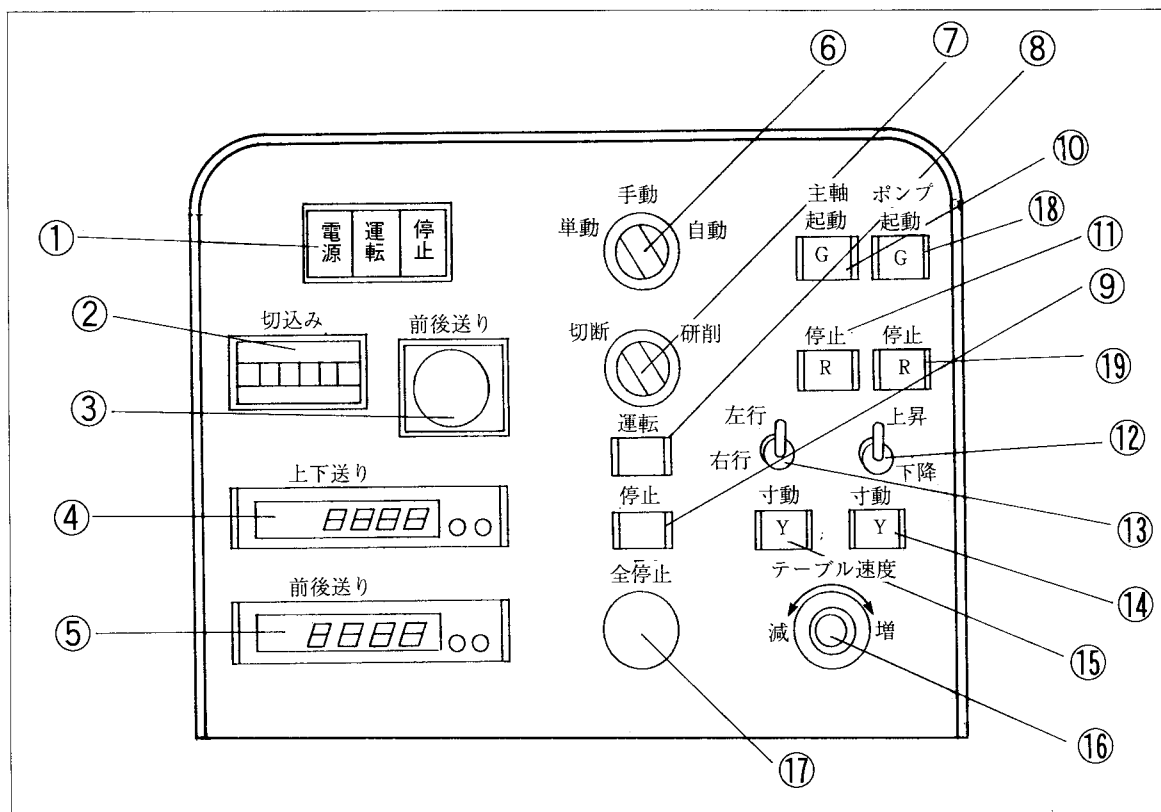
## 2. カuttingマシン各部の名称

### (1) 機械本体各部



- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ① 操作盤          | ⑦ 冷却液ポンプ       | ⑬ テーブル前後送りハンドル |
| ② 防水カバー        | ⑧ クーラントタンク     | ⑭ テーブル前後送りモータ  |
| ③ ブレードカバー      | ⑨ 研削液ノズル       | ⑮ 電流計          |
| ④ 砥石軸          | ⑩ デジカラー（上下、左右） | ⑯ 防振マット        |
| ⑤ テーブル左右送りハンドル | ⑪ テーブル         | ⑰ テーブル前後送りクラッチ |
| ⑥ 給油ポンプ        | ⑫ 砥石軸上下送りハンドル  |                |

## (2) 電気操作パネル



- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| ① 表示ランプ（電源、運転、停止）    | ⑪ 主軸停止ボタン           |
| ② 切込み量カウンター          | ⑫ 砥石軸上昇、下昇降スナップスイッチ |
| ③ 前後送りタイマー           | ⑬ テーブル左、右行スナップスイッチ  |
| ④ 上下位置表示ユニット         | ⑭ 寸動（砥石軸上昇、下降）      |
| ⑤ サドル前後位置表示ユニット      | ⑮ 寸動（テーブル左、右行）      |
| ⑥ セレクトスイッチ（単動、手動、自動） | ⑯ テーブル速度調整          |
| ⑦ セレクトスイッチ（切断、研削）    | ⑰ 全停止ボタン            |
| ⑧ 自動運転押しボタン          | ⑱ 研削液ポンプ起動          |
| ⑨ 自動停止押しボタン          | ⑱ 研削液ポンプ停止          |
| ⑩ 主軸起動ボタン            |                     |

### 3. カuttingマシンの始動前の点検

#### (1) 日常点検表による各部の点検

- ・資料1によること。

#### [安全]

- ・点検は必ず電源を OFF にして行う。
- ・本体右側面にある給油ポンプを一度、ゆっくりと引いて各摺部に給油を行う。
- ・潤滑油の循環の状態に注意する。
- ・給油ポンプのタンクに油が規定量入っているか確認する。
- ・少ない場合は、指定の油を補充する。
- ・汚れた油は、注油しない。

#### (2) 給油箇所への給油

### 4. カuttingマシンの操作

#### (1) 始動、停止操作

- ① 電源スイッチを ON にする。
  - ・電源表示ランプの点灯を確認する。
- ② セレクトスイッチを手動にする。
- ③ 砥石軸起動ボタンを ON にする。
  - ・表示ランプの点灯を確認する。
- ④ 研削液ポンプ起動ボタンを ON にする。
- ⑤ 全停止ボタンを押す。
  - ・砥石軸回転、研削液ポンプが停止する事を確認する。

#### (2) 砥石軸の上下送りの手動操作

- ① セレクトスイッチを手動にする。
- ② 機械正面の上下送りハンドルを回す。
  - ・右に回すと上昇する。
  - ・左に回すと下降する。
  - ・クラッチを入れて回す。
  - ・1回転0.2mm
  - ・ブレードを大きく上下させたい時に使用する。

[安 全]

- ・上下ハンドル使用後は必ずクラッチを外しておく。

### (3) テーブル、サドルの手動操作

- ① 機械正面にあるテーブル左右送りハンドルを回す。
  - ・右に回すとテーブルは右方向に移動する。
  - ・左に回すとテーブルは左方向に移動する。
  - ・セレクトスイッチが手動になっていることを確認する。
  - ・1回転6mm

[安 全]

- ・テーブル左右送りハンドル使用後は必ずクラッチを外しておく。
- ・セレクトスイッチが手動になっていることを確認する。
- ・1回転3mm

- ② 機械左側面にあるサドル前後送りハンドルを回す。
  - ・右に回すとサドルは後退する。
  - ・左に回すとサドルは前進する。

[安 全]

- ・サドル前後送りハンドル使用後は必ずクラッチを外しておく。

### (4) 砥石頭上下送りの寸動操作

- ① セレクトスイッチを単動にする。
- ② 砥石頭上昇、下降スナップスイッチと寸動ボタンを操作する。
  - ・ブレードを大きく上下させたい時に使用する。
  - ・スナップスイッチを上昇にして寸動ボタンを押すと押している間だけ上昇する。
  - ・スナップスイッチを下降にして寸動ボタンを押すと押している間だけ下降する。

### (5) テーブル左右送りの寸動操作

- ① テーブル左行、右行スナップスイッチと寸動ボタンを操作する。
  - ・セレクトスイッチが単動になっていることを確認する。
  - ・スナップスイッチを左行にして寸動ボタンを押すと押している間だけ移動する。
  - ・スナップスイッチを右行にして寸動ボタンを押すと押している間だけ移動する。

## (6) テーブルの左右自動送り操作

- ① セレクトスイッチを自動にする。

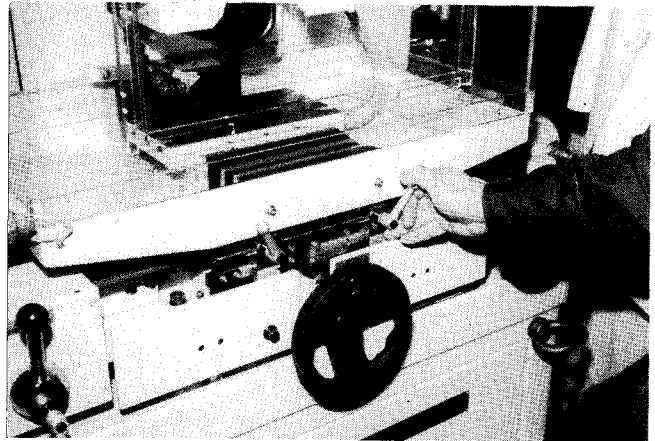


図1-3

- ② テーブルのストロークの長さを決める。

- ・ 工作物の左右でのブレードのオーバーランを30~50mmとし、テーブルストローク運転時の材料への影響を取り除くこと。

テーブルストローク長さ = 工作物の長さ + (60~100) mm

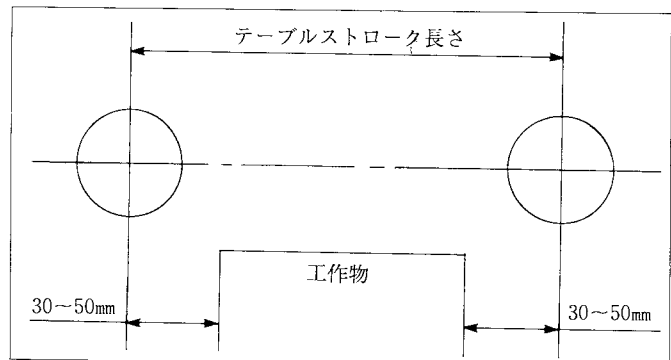


図1-4

- ③ 運転ボタンを押す。
  - ・ 運転の表示ランプの点灯を確認する。
  - ・ テーブル左右端位置を確認する。
- ④ 停止ボタンを押す。
  - ・ 停止表示ランプが点灯することを確認する。
  - ・ 右行端で停止することを確認する。

## (7) 自動切込みの設定操作

- ① 下限の位置決めをする。
  - a. 切断深さまでブレードを下げる (課題1の〈5-4〉、〈5-2〉参照)
  - b. 止めねじBをゆるめてリミッターBを下げ、近接スイッチの働いた位置にて止めねじBを締める。
  - c. 近接スイッチが働くと表示灯が点灯することを確認する。
  - d. 止めねじAをゆるめ、下限安全リミットが2mm程遅く働く位置に合せ、止めねじAを固定する。



② 上限の位置決めをする。

- a. ブレードを切断初めの位置まで、上昇させる。
- b. 上限側クランプレバーをゆるめ、上限リミッターを上昇させ、リミットが切れる位置でクランプレバーを締める。

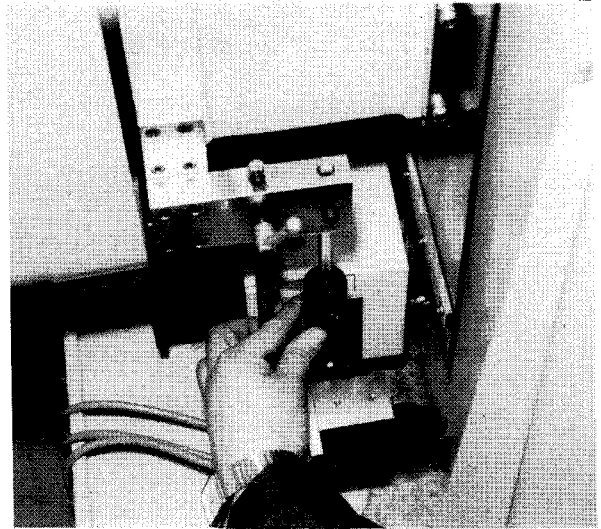


図1-5

③ 自動切込みの数値の設定

- a. 自動切込み数値を「切込みカウンター」で設定する。
- b. 切込みを0.01mmにセットする。
  - ・ペンタッチボタンなので⊕を押すと数字が1つつ増え、⊖を押すと1つつ減る。

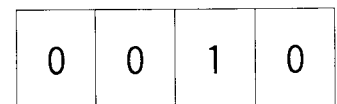


図1-6

④ 自動操作する

- a. セレクトスイッチを自動にする。
- b. セレクトスイッチを切断にする。
- c. 上下送り表示部クリアボタンを押す。
- d. 運転ボタンを押す。
- e. テーブルが左行端へ行き0.01下がる。
- f. テーブルが右行端へ行き0.01下がる。

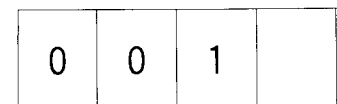


図1-7

- ・下限の近接スイッチが働いた時、テーブルは右行端へ行って止まる。
- ・その時ブザーが鳴って、砥石頭は上昇を続け、上限リミットスイッチで全停止する。
- ・全停止というのは、砥石軸の回転、クーラントポンプ、自動送りが全部停止する。

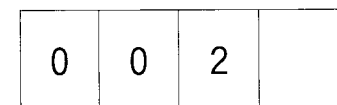


図1-8

## 5. ダイヤモンド切断ブレードのユニット取付け

### (1) ブレードの点検

- ① ブレードの刻印を調べる。(資料2を参照)
- ② ブレードの外観検査をする。
  - ・検査不合格のブレードを使用してはならない。
- ③ ブレードの寸法検査をする。
  - ・外径で0.1mm以内、厚みで0.022mm以内のバラツキに入らないのは、使用してはならない。
- ④ ブレード ( $\phi 125 \times 0.6^t \times \phi 30$ ) 8枚を使用する。

### (2) フランジユニットにブレードを取り付ける。

- ① マルチ締付け治具にフランジユニットを取り付ける。
- ② ブレード8枚をセットし、締め付ける。
  - ・スペーサーは、4.16mmを使用する。
  - ・最後に締付工具を使って、ブレードをしっかり固定する。
  - ・ブレードがしっかり固定されていないと、切断中ブレードが回され、破損する。

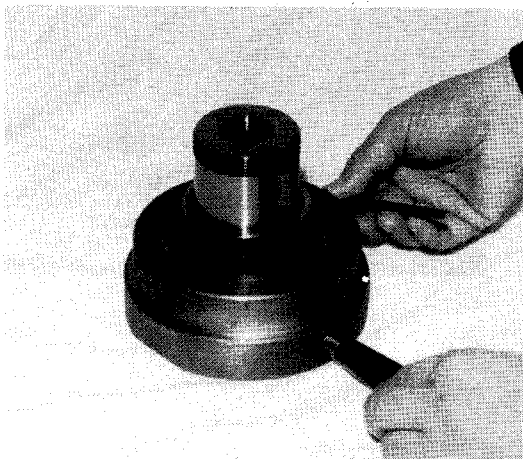


図1-9



図1-10

### (3) 砥石軸への取付け

- ・ブレードのセットされたフランジユニットを、砥石軸へ取り付ける。

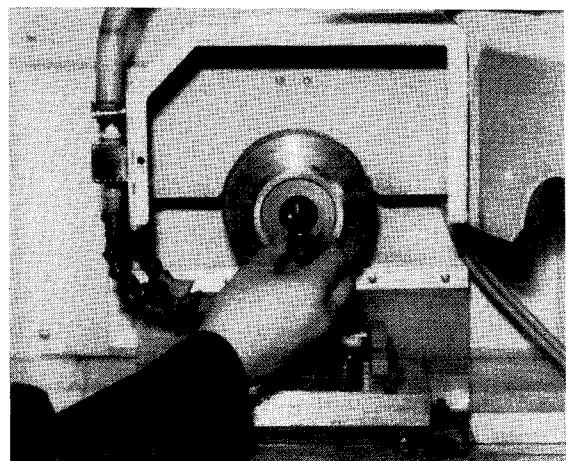


図1-11

#### (4) ブレード取付時の回転試運転

- a. セレクトスイッチを手動にし、主軸起動ボタンを押す。
  - ・ブレードは1分間以上の試運転をする。新しいブレードを交換した場合は、3分間以上の試運転をする。

#### [安全]

- ・回転中のブレードに手を触れない。
- b. 停止ボタンを押して主軸回転を止める。

#### (5) 砥石軸からの取外し

- ① ボルトを外す。
  - ・抜きボルトをねじ込み、軽く木ハンマーでたたくと、フランジユニットと、砥石軸とのテーパが外れる。

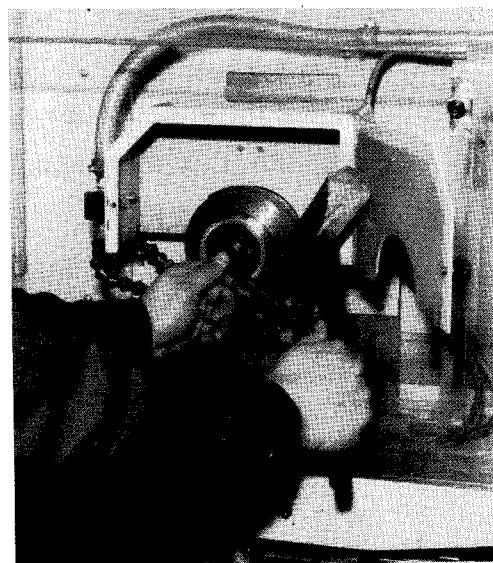


図1-12

## 6. ダイヤモンド切断ブレードのドレッシング

- (1) 機械にセラバイスをセットする。

- ① 機械にマグネットクランプをセットする。

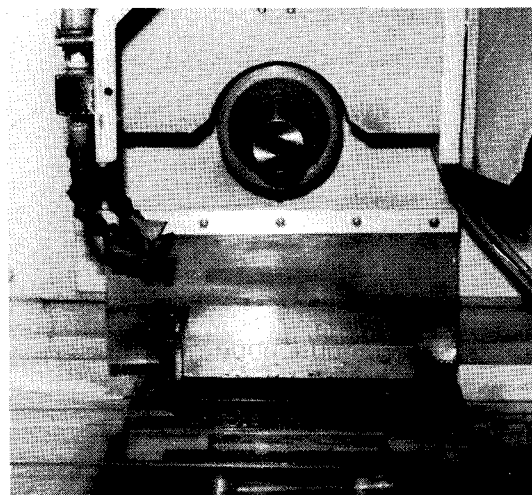


図1-13

- ② セラバイスをマグネットのクランプの上にセットする。

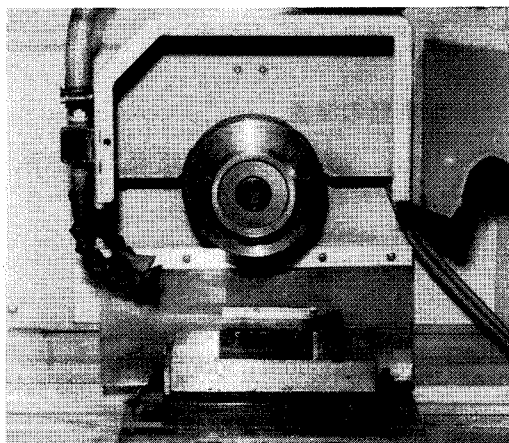


図1-14

(2) 機械にブレードをセットする。

- ・〈課題1の5-(3)〉の要領でブレードを機械にセットする。

(3) ドレッシングをする。

- ・セラバイスにドレッシング用GCドレッサーをセットする。

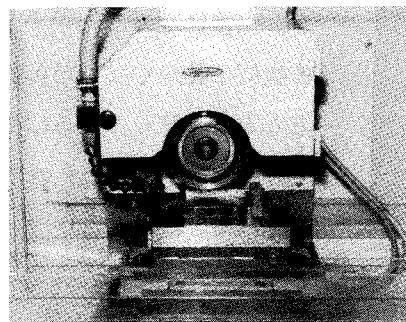


図1-15

- ・ドレッシングをする。

- a. セレクトスイッチを単動にする。
- b. 主軸起動ボタンを押してブレードを回転させる。
- c. スナップスイッチを下降にし、寸動ボタンを押す。
- d. セレクトスイッチを手動にし、GCドレッサーを5mm程度切断する位置に合せる。
- e. テーブル左右送りハンドルにて、左右に切断しドレッシングをする。
- f. サドル前後送りハンドルで、5mm程度ずらし、またテーブル左右送りハンドルで、左右に切断し、ドレッシングをする。

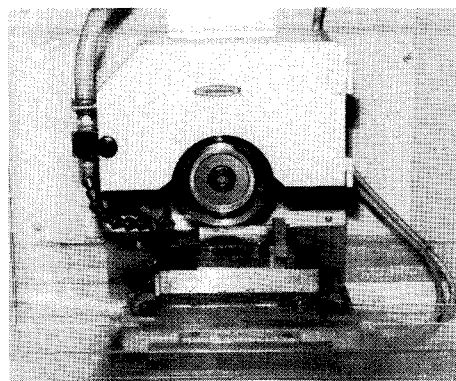


図1-16

## 7. 工作物の取付け

### (1) 器具類の準備

- ・ホットプレート、素焼板、接着剤、工作物

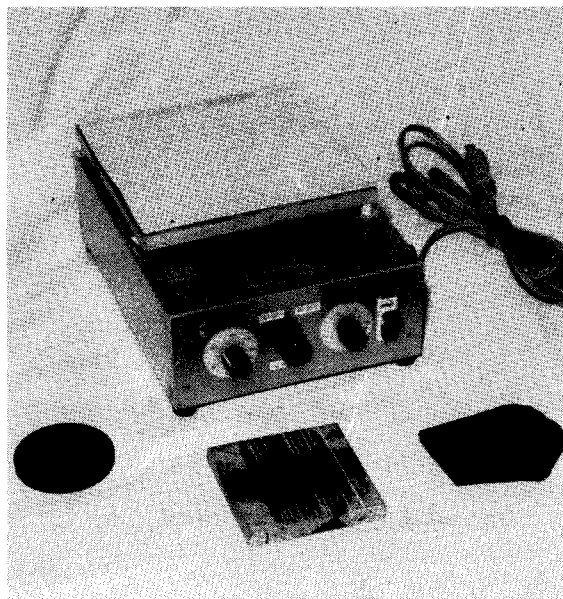


図1-17

### (2) 素焼板への貼り付け

- ① ホットプレートの温度を120℃位にセットする。
- ② 工作物、素焼板、接着剤をホットプレートに載せ、一緒に温める。
- ③ 素焼板に柔らかくなった接着剤を塗り付ける。
  - ・出来るだけ薄く、平らに塗る。
- ④ 工作物を接着剤の塗られた素焼板に当てがって、こすり付けるようにする。
- ⑤ 工作物のついた素焼板をホットプレートから、そっと降ろして冷やす。

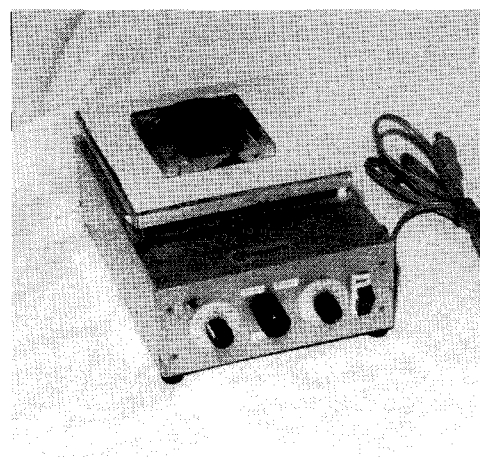


図1-18

### (3) セラバイスの取付け

- ・冷えた素焼板をセラバイスへ取り付ける。

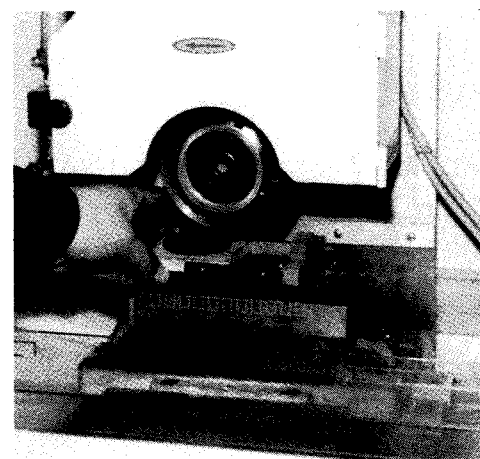


図1-19

## 8. 砥石頭のベルト交換

### (1) 設定回転数の確認

- ・機械の変速回転数：1800, 3000, 3600 (rpm), 50Hz
- ・周速度を1200～1600m/minを目安にして回転数を決定する。

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000}$$

V：周速度、 D：ブレード外径、 N：回転数

(例)  $\phi 125$  ブレードの場合

$$V = \frac{\pi \times 125 \times N}{1000}$$

N：3000rpm、 V  $\approx$  1180m/min

### (2) ベルトのかけ換え

- ① 回転数を確認する。
- ② 小プーリー側よりベルトを外し、大プーリー側も外した後、所定のプーリーの大プーリーを先に、小プーリーを後にかける。
- ③ ベルトの中央の部分を手で押して10mm位のたわみであることを確認する。

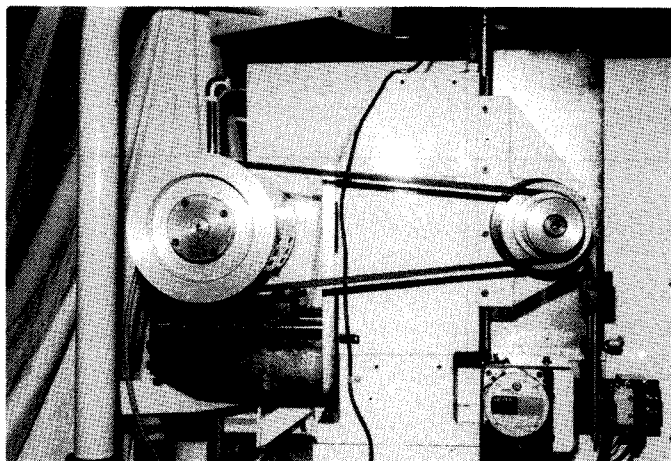


図 1-20

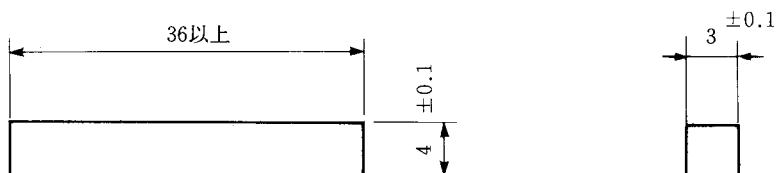
次の評価項目にもとづいてカッティングマシンの操作の確認をする

評価項目

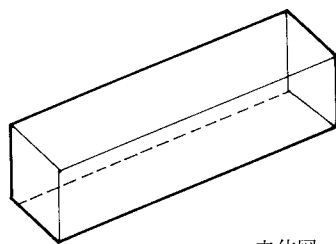
項 目	A	B	備 考
1 各部の点検と給油が正しくできる			A 操作ができる。 B 操作ができない。
2 外周刃式切断機の操作が正しくできる			
(1) ブレードの試運転			
(2) 砥石頭の操作			
(3) テーブルの操作			
3 ブレードの交換が正しくできる			
(1) 砥石の取付け、取外し			
(2) フランジユニットの本体への取付け、取外し			
4 工作物の取付け、取外しが正しくできる			

## 実技課題(2) カuttingマシンによるマルチ切断

次の図面の切断加工をする。



幅 3 ; //0.02以下  
面あらし 0.8 S 以下  
幅 4 ; //0.03以下



立体図

この作業では、自動切断による加工を習得することが目的である。



# 1. 作業手順

・次の工程図で大体の作業手順を理解してから、課題に取り組む。

(1) バイス取付け

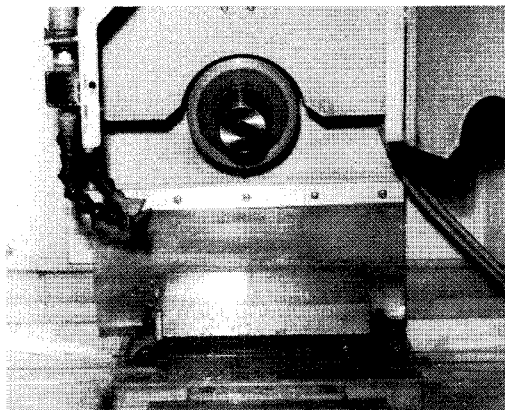


図 2-1

(2) 工作物取付け

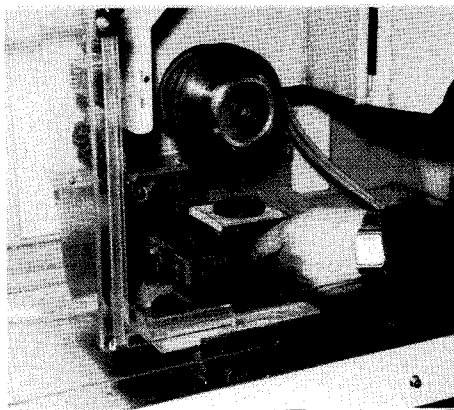


図 2-2

(3) テーブル左右位置決め



図 2-3

(4) 上下ストローク調整

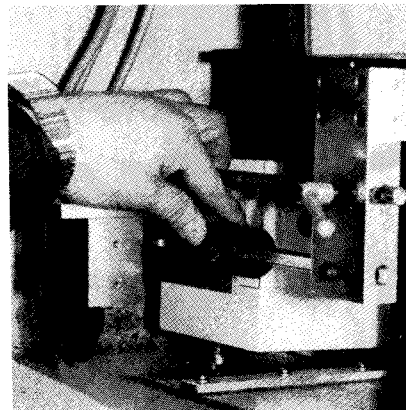


図 2-4

(5) 切断

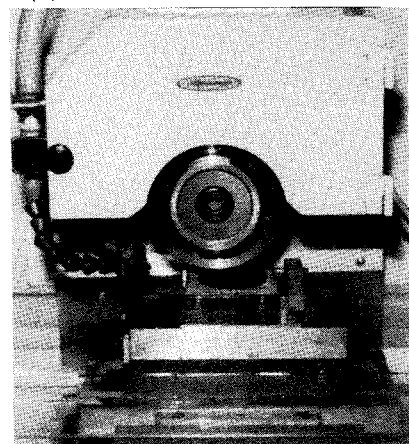


図 2-5

(6) 試料の取外し

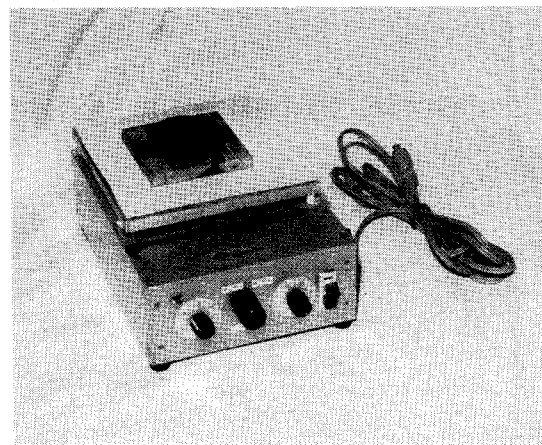


図 2-6

(7) 接着剤の除去



図 2-7

(8) 寸法測定

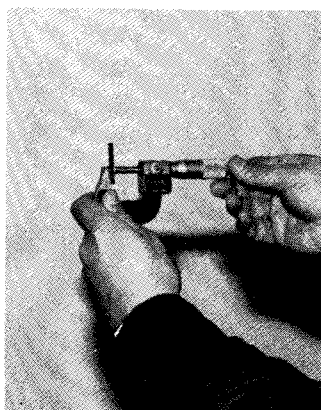


図 2-8

(9) 平行度測定

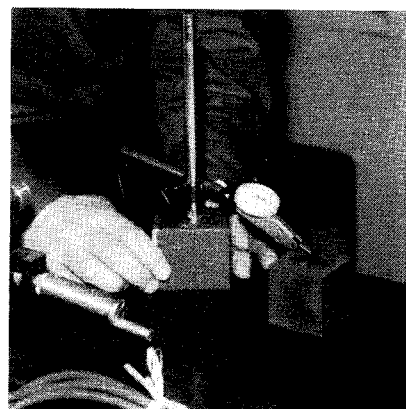


図 2-9

## 2. 切断前の準備

- (1) 工作物の寸法を確認する。
  - ・厚さ  $3 \pm 0.1$  であることをマイクロメータで確認する。
  - ・外径が  $\phi 50 \pm 0.5$  であることをノギスにて確認する。

- (2) セラバイスを取り付ける。

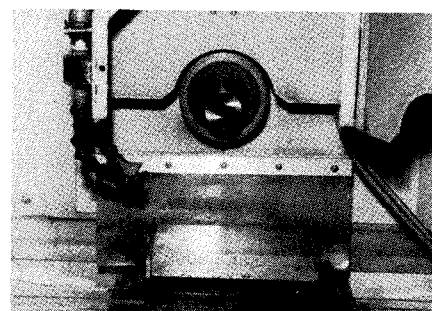


図 2-10

- (3) 工作物をバイスに取り付ける。

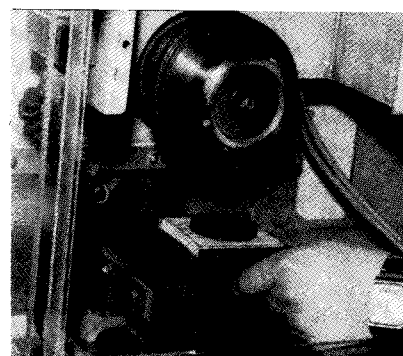


図 2-11

### 3. 試運転

- (1) テーブル左右ストロークをセットする。

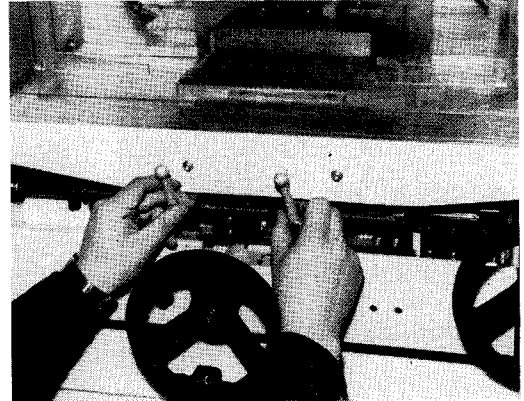


図 2-12

- (2) 上下ストロークをセットする。

- (3) ストロークの試運転をする。

- ① セレクトスイッチを単動にする。
  - ・速度を徐々に上げながら、様子を見る。
  - ・最後は、送り速度を0にする。
- ② スナップスイッチを右行、左行にして寸動ボタンを押し左右端の駒で、反転することを確認する。
- ③ スナップスイッチを下降にして、寸動ボタンを押し、下降端にて停止することを確認する。
  - ・テーブルが端に行っていることを確認する。
  - ・近接スイッチの表示灯が赤く点灯していることを確認する。
- ④ スナップスイッチを上昇にして寸動ボタンを押し、上昇端にて停止することを確認する。
  - ・上昇端のリミットスイッチがOFFになっていることを確認する。

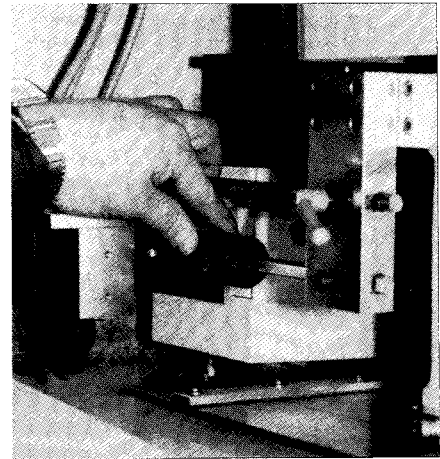


図 2-13

## 4. 自動切断

- (1) 自動切込みをセットする。
  - ・〈課題1の5-(7)-③〉参照
- (2) セレクトスイッチを「自動」、「切断」にする。
- (3) 主軸起動ボタン、ポンプ起動ボタンを押す。
  - ・回転方向にブレードが回転していることを確認する。
  - ・研削液が工作物の切断位置にかかっていることを確認する。
- (4) 運転ボタンを押す。
  - ① 運転ボタンを押す前に、テーブル速度が0になっていることを確認する。
  - ② 速度を順次上げて行き、ボリュームの目盛を50のところにする。(送り速度：2 m/min)
  - ③ 左行端、右行端にて0.01mmずつ切込まれることを確認する。
  - ④ 下降端でテーブルは、右行端へ移動し、ブザーが鳴るとともに、砥石頭が上昇することを確認する。
  - ⑤ 上昇端へ行き機械は全停止する。
    - ・停止ランプが点灯し、主軸回転、テーブル送り、冷却液、砥石頭の上下動、すべて停止する。

## 5. 工作物の測定

### (1) 素焼板の取外し

機械上から工作物の付いたまま、素焼板を取外す。

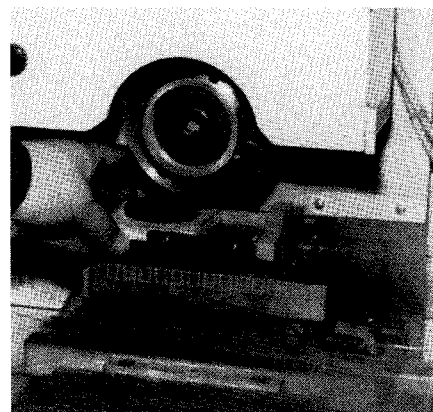


図 2-14

### (2) 工作物の切り離し

ホットプレートの上で温めながら、接着剤を溶かし工作物を切り離す。

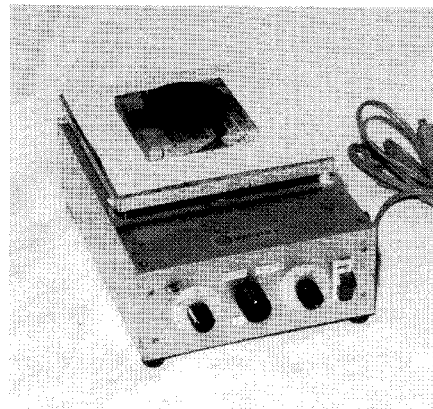


図 2-15

### (3) 試料の洗浄

アセトンの入ったビーカーの中に接着剤の付いた工作物を入れ洗浄する。

#### (4) 工作物の測定

- ① マイクロメーターで、工作物の切断中 4 mm を測定する。
  - ・幅  $4 \pm 1$  mm を確認する。
- ② 定盤上で、ダイヤルゲージを使用して、試料の幅 4 mm の平行度を測定する。
  - ・全長について 0.02 mm を確認する。
- ③ 外観検査
  - ・チッピング、欠けのないことを確認する。

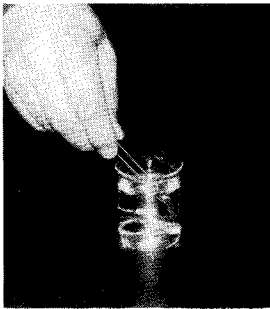


図 2-16

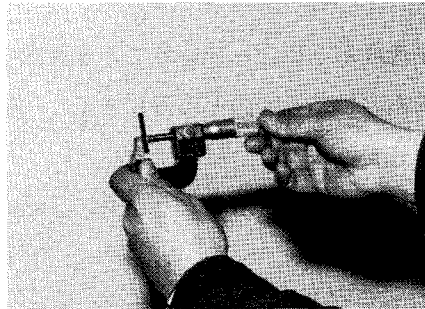


図 2-17

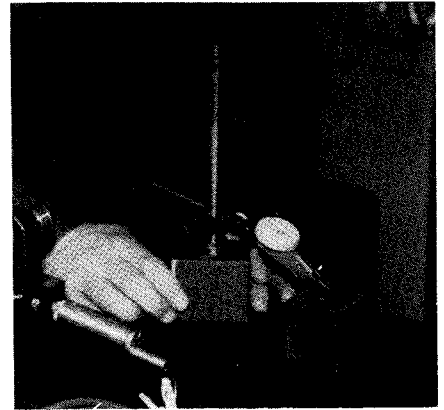
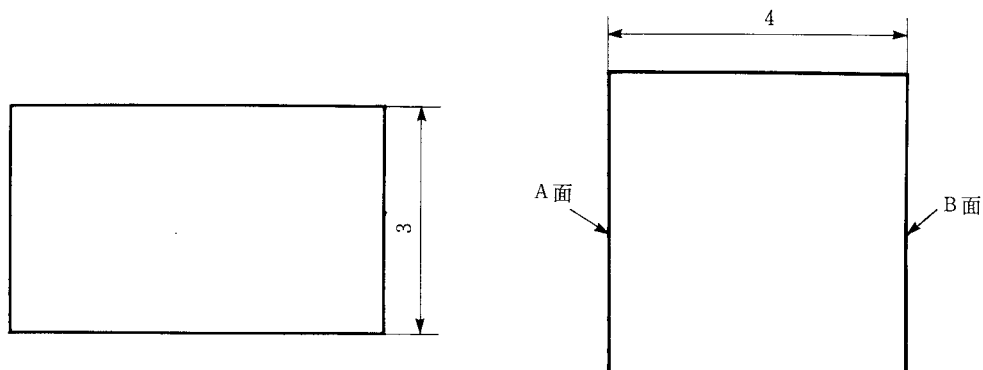


図 2-18

次の評価項目にもとずいてカッティングマシンによるマルチ切断の確認をする。



評価項目

測定箇所		実測値	採点基準						得点
寸法公差	幅4		±0.02	40	±0.05	20	±0.1	10	
	平行度		0.01	40	0.02	20	0.03	10	
仕上げ面			上	20	中	12	下	6	
減点項目	研削焼け、研削割れ		-5						
	きず、削り込み		-5						
	糸面取りをしていない (1箇所につき)		-1						
	工具の整理整頓		-2						
合計得点								／100	