

実 技 編

実技課題 ラッピング（ポリシング）マシンの操作と JIS R 1601 試験片の製作

ラッピング（ポリシング）の作業は、ダイヤモンド砥粒を使い、セラミックスなどを鏡面仕上げをする精度加工の研磨法である。微細な砥粒、とくにポリシングにおいては、ミクロン単位の微粒子を使うため作業環境は、クリーンな状態にしておかなければならない。

ここでは、主として次のことを習得する。

1. ラッピング（ポリシング）マシンの操作
2. ラッピング（ポリシング）による鏡面仕上げ
3. JIS R 1601-1981, ファインセラミックスの曲げ強さ試験方法に基づく試験片製作

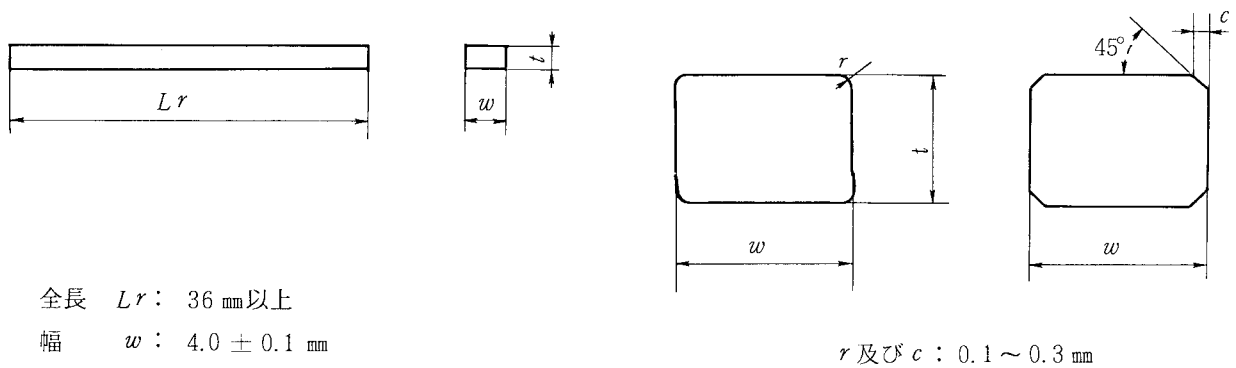


図1-2 試験片のりょう(稜)の丸め又は面取り

注⁽¹⁾ 平行度は、JIS B 0621（形状及び位置の精度の定義及び表示）による。

図1-1 試験片の形状及び寸法

(注) 試験片上下面のあらさ

試験片の上下面のあらさは、原則としてJIS B 0601に規定する0.8 S以下とする。

1. ラッピング（ポリシング） に必要な機器

(1) ラッピング（ポリシング）マシン（片面ラ ップ式研磨機）

① 主なる仕様

- ・ラップ盤駆動モータ：100V, 400W
DC(無段変速)
- ・ラップ盤回転数：約30～400rpm
- ・ラップ盤の大きさ：φ250mm
- ・保持具回転駆動モータ：40W
- ・保持具回転数：5～100rpm
- ・保持具材料貼付面の大きさ：φ100mm
- ・保持具揺動駆動モータ：40W
- ・保持具揺動ストローク：125mm
- ・保持具揺動回数：1～5回/min

② 加圧機構

- ・加圧方式は、空気圧を利用し、エアバラン
スとその差圧を利用したカウンターバラン
ス方式
- ・加圧能力：1～50kgMax
- ・エアコンプレッサ：吐出量60ℓ/min以上
・最高圧力4kgf/cm²

(2) 標準付属消耗品

① ラッピング

- ・コンビネーションラップ定盤
1枚 φ250mm
- ・ラッピングダイヤ液
1本 9μm相当250g

② ポリシング

- ・ポリシングクロス：
1組 硬質用5枚入り
- ・ポリシングダイヤ液
1本 4μm相当250g



図1-3 片面ラップ式平面研磨機

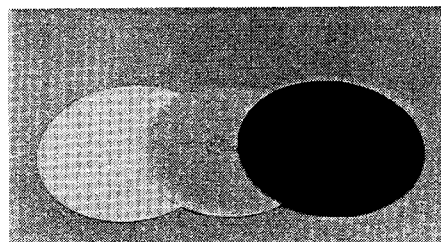


図1-4 ポリシングクロス
(左から硬, 中, 軟質用)

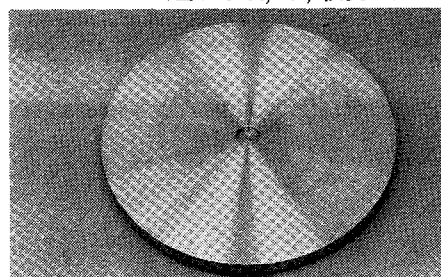


図1-5 パッキングプレート
(クロス貼付け盤)

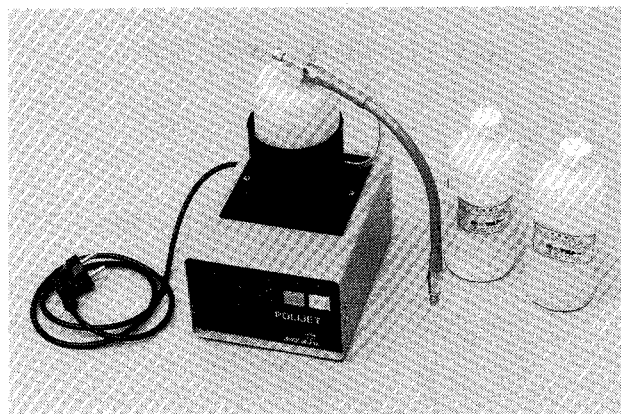


図1-6 左ダイヤ液噴射装置と右リキッ
トタイプのポリシングダイヤ液

- ・ポリシングクロス貼付板：
1枚 250 φmm

- ③ 仮止め接着剤：
1本 ステッキワックス 220g

(3) 特別付属品

- ・加熱器 : 1台(ホットコンプレート)
- ・超音波洗浄器 : 1台(1ℓ容器以上)
- ・ダイヤモンド液噴射装置: 1台(コントロール付き)
- ・エアコンプレッサ: 1台(吐出量60ℓ/min以上)

(4) 特別研磨付属品

- ・ハイポリシング定盤：
錫 1枚 φ 250 mm
- ・ハイポリシング定盤：図1-7
セラミックス 1枚 φ 250 mm
- ・ダイヤモンド液：3 μm 1本 200g
: 1 μm 1本 200g
: 0.5 μm 1本 200g
- ・ダイヤモンドパッド：
220 1枚 基準面出し
- ・ダイヤモンドラップ定盤：
各メッシュ # 230, # 600, # 1500, # 2000,
4000

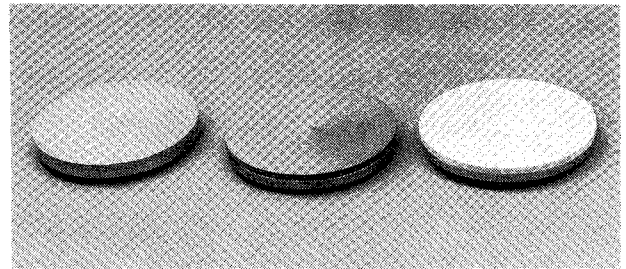


図1-7 ハイポリシング定盤
(左銅定盤：右セラミックス定盤)

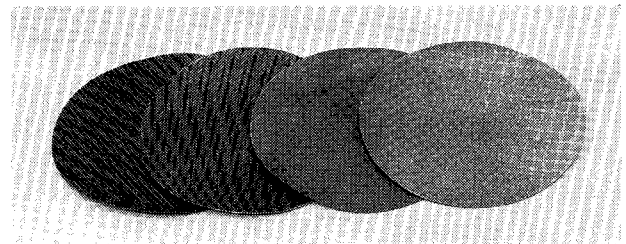


図1-8 ダイヤモンドパッド

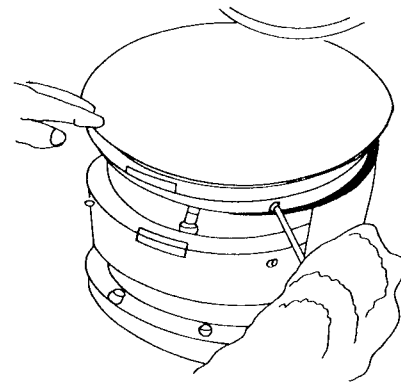


図1-9 ラップ定盤の取付け(取外し)

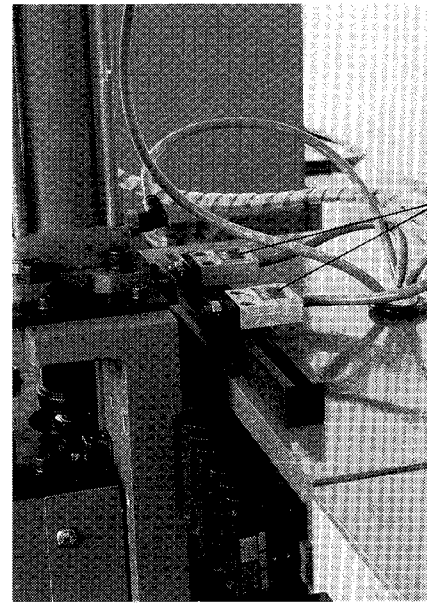
(5) 測定器

- ・面あらし計 (JIS B 0601)
- ・外側マイクロメータ (JIS B 7502)

2. 作業準備

(1) ラッピング(ポリシング)マシンの運転準備

- ① コンビネーションラップ定盤の取付け、取外し
 - ・ラップ定盤下部のスピンドル側面にあるねじ4ヶ所を締付け(ゆるめ)ることにより取付け(取外し)られる。図1-9を参照。
- ② 保持具の揺動駆動
 - ・揺動駆動調整用リミットスイッチ2ヶの距離を、ラップ盤直径の半径内に位置をセットする。(図1-10)
- ③ 加圧機構
 - ・加圧調整は、操作盤下部に位置している図1-11により行う。
 - a. エア圧力 4 kg/cm^2 を確認
 - b. 加圧調整の圧力ゲージにエアがきていることを確認し、上下棒を外す。
 - c. 加圧表により圧力ゲージを調整し、必要な加圧を設定する。
 - d. 単動セレクトボタンにし、下降ボタンON
材料保持具を下降させ、スピード調整はスピード調整ノブで行う。



オシレート調整用
リミットスイッチ

図1-10

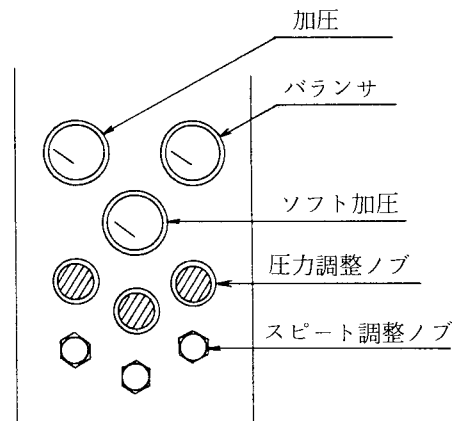


図1-11 加圧機構

(2) 工作物のセッティング

セラミックス材料を切断機で切断した試験片のまず4 mm幅面をラッピングするため、材料保持具にセットされている貼付板を外し、貼付板を仮止めしなければならない。

貼付板と試験片の4 mm幅面を加熱器の上で70°C位に加熱し、ステッキワックスで仮止めをする。

仮止めの場合注意すべきことは、ステッキワックスの厚みむらの無いよう均一に貼付けることである。万一クサビ形などの厚みむらに仮止めすると、平行平面の精度不良をおこす。

なお、貼付板には試験片を図1-13、図1-14のように4個同時に貼り付けるのが理想的であるが、1個の場合は貼付板の中心部を外して仮止めをする。

貼付板の中心部は、ラップ盤の少ない部分だから、中心部分の材料は甲高となりがちである。

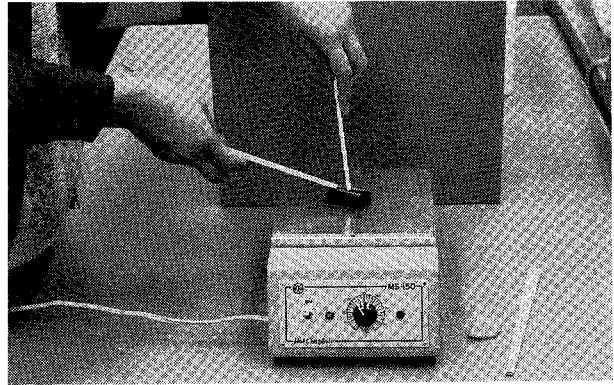


図1-12 加熱貼付法

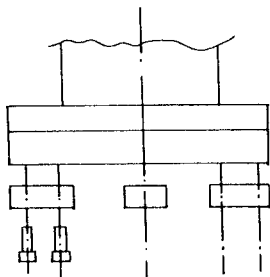


図1-13 保持具への貼付方法

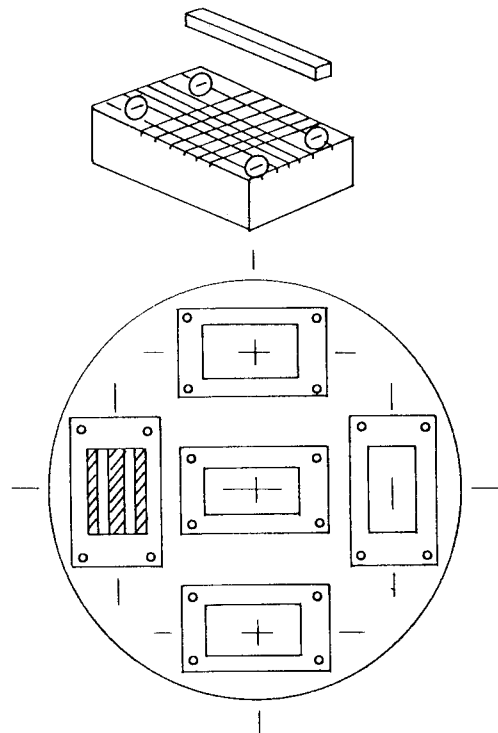
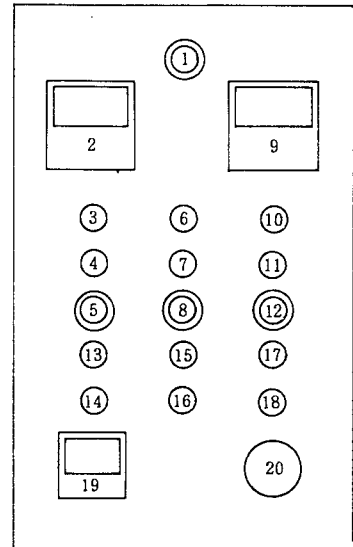


図1-14 貼付板のセット位置

3. ラッピング

(1) 操 作

- ① 操作盤をセレクトする。
- ② ラップ盤を ON, 速度調整ボリューム 0, 回転は 0 とする。
- ③ 保持具回転 ON, 速度調整ボリューム 0, 回転は 0 とする。
 - ・自動運転は, ラップ盤および保持具回転が ON の状態でないと作動しない, “インターロック回路” である。
- ④ 加工タイム設定
 - ・Sec, Min, Hour 単位でカウンターにて任意に設定する。
- ⑤ スタートボタン ON
 - ・材料保持具は下降し, 材料がラップ盤に接触したことを確認する。
- ⑥ ラップ盤回転速度設定
 - ・ラップ盤速度調整ボリュームで行う。
- ⑦ 保持具回転速度設定
 - ・保持具速度調整ボリュームで行う。
- ⑧ 保持具揺動回数設定
 - ・往復回数, 速度調整ボリュームで行う。
- ⑨ 加工タイムアップ
 - ・タイムアップ (設定時間後) すると, 自動的にラップ盤保持具回転が停止し, また保持具が上昇する。
- ⑩ 全 停 止
 - ・非常または異状時に全停止ボタンを押す。



- 1 電源ランプ
- 2 ラップ盤回転計
- 3 ラップ盤「ON」
- 4 ラップ盤「OFF」
- 5 ラップ盤速度調整ノブ
- 6 オシレート「ON」
- 7 オシレート「OFF」
- 8 オシレート速度調整ノブ
- 9 ワーク回転計
- 10 ワーク「ON」
- 11 ワーク「OFF」
- 12 ワーク回転速度調整ノブ
- 13 ポンプ「ON」
- 14 ポンプ「OFF」
- 15 ヘッド「下降」
- 16 ヘッド「上昇」
- 17 スタートボタン
- 18 ストップボタン
- 19 加工タイム
- 20 非常停止ボタン

図 1-15 操 作 盤

(2) ラッピングダイヤモンド液の供給

ラッピングダイヤモンド液 9 μm 相当を適宜に供給する。供給時は, ボトルの底部にダイヤモンド砥粒が沈殿しているので使用するときには, ボトルを強く振り, 攪拌混合してから供給する。(ダイヤモンド液噴射装置の使用の場合は, 間欠供給だから, タイムセッティングだけである。)

(3) 試験片のAB面ラッピング

- 試験片のA面のラッピングが終わったら、材料保持具から貼付板を取外し、加熱器のプレート上で加熱し材料を取り外す。
- いまラッピングしたA面を、2-②の要領で貼付け、ラップ残りB面をラッピングする。
- ラッピングマシンの操作は、3-①の繰返しである。
- これで試験片の4mm幅面の上下面のラップは終了。

4. ポリシング

JIS R 1601 で規定されている試験片の面あさは、AB面は JIS B 0601 に規定する0.8 s以下となっている。前述のラッピングで十分な面あさになってはいるが、表面の高精度を必要とする場合はさらに微細粒径のダイヤモンド砥粒を使ってポリシングを行う。

(1) クロスポリシング

硬質ナイロン製クロスを硬質用のポリシング盤にして、ポリシングダイヤ液4 μm相当を供給してポリシングを行う。

この場合のポリシングマシンは、ラッピングマシンと同様式であるが、兼用形とするため操作法やポリシング法は、3のラッピングと全く同じである。

5. 測定

- (1) JIS B 7502外側マイクロゲージに規定する試験片の厚み3 mm方向を6点測定する。(図1-16)
- (2) JIS B 0601に規定する面あさ計で測定する。(図1-17)

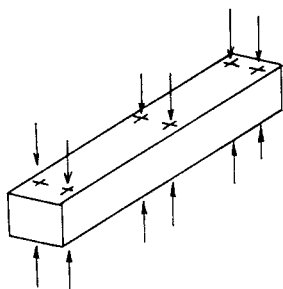


図1-16 厚さ t 3.0 ± 0.02 mm 以下

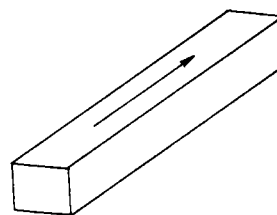


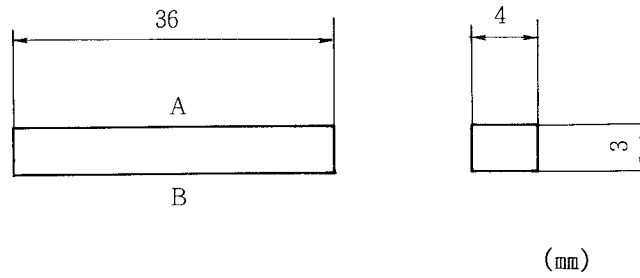
図1-17 表面、裏面2面0.8 s 以下

1. 次の評価項目にもとづいて、ラッピング（ポリシング）マシンの操作の確認をする。

評価項目

項 目	評 価		備 考
	A	B	
1. 始動前の各部の点検が正しくできる。 2. ラッピング（ポリシング）マシンの操作が正しくできる。 (1) 始動，停止の操作 (2) 加圧機構の（2段加圧）操作 (3) ラップ盤（ポリシ盤）の回転数 (4) ラッピング液（ポリシング液）の供給 3. ラップ盤（ポリシ盤）の正しい取扱いができる。 (1) ラップ盤の取付け，取外し (2) ポリシ盤の取付け，取外し 4. 加工物の取付け，取外しが正しくできる。 5. 機械の掃除が正しくできる。			A. 操作ができる B. 操作ができない

2. 次の評価項目にもとづいて、JIS R 1601 試験片の確認をする。



評価項目

	測定箇所	実測値	採点基準	得点
平行度	<p>マイクロメータ (JIS B 7502 使用)</p>		JIS R 1601 JIS B 0621 (±) 0.02mm以下	/ 50
仕上面	<p>面あらさ計 (JIS B 0601 使用)</p>		JIS R 1601 JIS B 0601 (0.8s 以下)	/ 50
減点項目	チッピング きず 工具の整理整頓		- 5 - 5 - 5	
	合計得点			/100