

第 20 回高校生ものづくりコンテスト九州大会

旋 盤 作 業 部 門

1 課題

「知識及び技能の習得」「思考力、判断力、表現力」等を踏まえ、競技者が主体的に取り組むことができる課題とする。学科および加工について、次に示す課題を減点方式により実施する。

(1) 学科課題 択一式 30 分

全国工業高等学校長協会主催の標準テスト（機械工作・機械設計）H26～H29、および機械製図検定H29（第48回）～R2（第51回）の過去問題を参考に択一式にて出題（過去問題は全工協 HP に掲載中）

※問題数 20問

※関数電卓 使用可

(2) 加工課題 作業標準時間 2 時間

大会当日に公表する製作図面に示す通りの部品①、②を製作する。また、指定した切削工具を用いて加工。（ただし、参考として課題形状を参考資料に示す）

2 機械仕様

- | | |
|--------------|---|
| (1) 使用旋盤 | 「ワシノ LEO-80A」心間 800mm |
| (2) 主軸端形状 | J I S A 1-No. 6、心押軸のテーパは MT-No. 4 |
| (3) 主軸速度 | 23、36、58、72、92、113、142、184、222、290、360、448、570、700、1140、1800min ⁻¹ の 16 段変速（全国大会と仕様が異なる） |
| (4) 自動送り | 0.05～0.71mm/rev |
| (5) 親ねじ | ピッチ 6mm |
| (6) 各ハンドル目盛り | 縦送り 0.2mm/1 目盛り・22mm/1 周
横送り 0.05mm/1 目盛り・10mm/1 周・直径目盛
刃物台送り 0.02mm/目盛り・3mm/1 周 |
| (7) 主電動機出力 | 5.5kW |
| (8) 起動レバー | 上下 1 段、上が正回転 |
| (9) 安全装置 | チャックカバーなし
切りくずカバーあり
図面台（バインダー等）あり |

3 加工仕様

- (1) 競技材料（競技課題（競技材料図）に示す。）
- ・S45C φ60×130±1（黒皮ノコ切断）
 - ・S45C φ60×40±1 または φ60×48±1（φ20キリ穴、黒皮ノコ切断）
- ※ねじ寸法は大会前日に発表する。
- ・みがきナット（M20、M24、M30の並目 いずれかの 1 つ）大会当日に使用するナットを配付する。
- (2) 課題図面は当日競技開始前に発表する。
- (3) 加工練習前に発表した旋盤用バイトおよびチップを、加工練習時間内に切削条件を計算し適切な加工条件を選定する。
- (4) 指定公差以外のサイズ公差は、普通公差（精級）（JIS B 0405-f）とする。
- (5) すみ部は、R0.5 以内の丸みがついてもよい。
- (6) C2 の面取りの許容差は±0.2 とする。
- (7) 指示のない各稜は、糸面取り（C0.1～0.3）をすること。
- (8) テーパ部は、あたりを出すこと。
- (9) ねじ部に、配付したナットが表・裏からしっかりとねじ込まれ、更に組立図の状態でも滑ら

かにねじ込めること。

(10) ねじ部の面取りは、ねじ切りバイトで面取りをする。

(11) センター穴は、残してもよい。

4 作業条件

(1) 三つ爪スクロールチャックを使用すること。

※チャックは各自持参すること。また、生爪使用不可とする。

(2) 切削条件および安全作業に配慮し、回転センターを使用すること。

(3) バイト（刃物）は主催者が外径端面・内径内面用ホルダーおよびチップ（仕上加工用を各 1 本）を準備する。（チップのコーナーの使用制限はなし）

(4) 競技者が用意するバイト（刃物）は、外径端面・内径内面用ホルダーおよびチップ（荒加工用各 1 本）ねじ切り・ねじ逃げ溝、溝削り、面取り用のバイトのみとする。

(5) 競技者が用意するバイト本数は 8 本以内とする。切れ刃位置の交換を予定している場合は、必ず競技開始前に、運営委員に申告すること。この場合 1 コーナーをバイト 1 本分としてカウントする。競技中切れ刃位置を交換するときは、挙手等合図をしてバイトホルダーを刃物台から外して行うこと。

(6) 治具の使用は不可とする。

(7) 競技中、ハンドラップ、油砥石によるバイトの再研削は可とする。（グラインダは不可）

(8) 作業工程表、メモ、ねじ切り表、電卓、時計の持ち込みは可とする。

(9) 工具その他の貸し借りは不可とする。

(10) 切削油類の持参と使用は可とする。ただし、水溶性切削油の使用は不可とする。

(11) エアースプレー缶の持参と使用は可とするが、不燃性のものとする。
（可燃性、難燃性、火気厳禁および火気注意のものは不可とする。）

(12) 競技開始前は、刃物台や心押し台に工具を取り付けてはいけない。（回転センターは取付け可）またチャックは閉じた状態にする。

(13) 競技会場で準備してある工具整理台以外に、持参した工具整理台 1 台の追加使用を認めるが、幅 900 mm×奥行 600 mm×高さ 1400mm を超えないようにすること。

(14) 工作物を水・切削油に漬け込まないこと。

(15) 摺動面に工具および測定具を置かないこと。

(16) 機械抽選の後に加工練習時間を設定する。

(17) 競技中の切りくずの飛散防止、また安全に作業するため、外径端面・内径内面の荒加工の際は、切りくずカバーを使用すること。使用しない場合は、安全作業の切りくずの配慮の項目で減点対象となる場合もある。

5 注意事項

(1) 7 参考資料(2) 旋盤使用工具等一覧表 1 の工具等は、主催者が用意する。

(2) 7 参考資料(3) 旋盤使用工具等一覧表 2 の工具等は、競技者が必要に応じて用意する。
旋盤使用工具等一覧表 1 および 2 以外の持ち込みは不可とする。

なお、作業服（長袖）、作業帽、保護メガネ及び安全靴は、競技者が必ず用意する。

(3) 競技前日使用機械の抽選を行い、その後に加工練習を行うので必ず参加すること。

(4) 作業中は必ず保護メガネを着用する。ただし寸法測定や汗ふきの時は取り外してもよい。

(5) チャッキングの際は、木ハンマやパイプは原則として使用不可とする。ただし、持参したチャックハンドルに確実に固定されたパイプの使用を認める。

(6) 糸面取り、ばり取りの際には、やすり・油砥石の使用を可とするが、動力を用いて回転している材料への使用は不可とする。

(7) 主軸は逆転させて急停止させてはならない。ねじ切り加工時も行わない。必ずブレーキ後に行うこと。

(8) 使用機械の仕様変更は、一切認めない。

(9) チップ交換する際はバイトを刃物台から取り外して行う。また、刃物台の旋回は主軸を停止してから行う。

(10) 黒皮をつかんでの重切削を禁止する。黒皮をつかんでの加工は 2.0mm/直径までとする。

- (端面加工は、使用するチップのノーズR以内とする。)
- (11) ねじ切りの際、レバー抜け防止のためのおもりの使用は任意とする。
 - (12) 動力を用いて回転している材料へのエアブローは不可とする。
 - (13) 動力を用いて回転している材料への注油を行う場合は、低速回転 (290min^{-1} 以下) でオイルを用いる。ただし、材料への接触の無い注油の場合にのみ可とし、この場合のみオイルを横送り台、または刃物送り台に置いたまま作業することを可とする。
 - (14) 主軸台及び心押し台上に物を置いてはならない。
 - (15) 部品を組み合わせた状態での切削加工は不可とする。
 - (16) 競技開始直前の機械各部各軸の位置はすべてオリジナルポジションの下記状態にする。
 - ・横送り台は手前のエプロン側
 - ・心押し台はベッド最大右側
 - ・エプロンは縦送りハンドルにて機械最大心押し台側
 - ・チャックは閉じた状態
 - ・刃物台はすべて解放 (いかなるものも取り付けてはならない)
 - ・回転センターは取り付け可
 - (17) 会場内では走らない。

6 評価の観点

- (1) 採点方式 (学科課題及び加工課題)
 - 採点は減点方式を採用する。
- (2) 採点項目 (加工課題)
 - ① できばえ・みばえ、ねじ・表面粗さ・テーパあたり
 - ア 仕上がり面の傷、削り残し、削り込み、びびりの状態
 - イ 面取り (C2) の程度およびその他の面取りの状態
 - ウ 大幅な寸法ミス ($\pm 2\text{mm}$ を超えるようなもの)
 - エ ねじ山面の仕上がり程度は、むしれ、切込み段差、谷底のR、びびりなどの状態
(ねじ部の面取りは、ねじ切りバイトによる。)
 - オ ねじ部のはめあい具合は、ナットを表・裏からねじ込み、スラスト・ラジアル方向のガタつき具合
 - カ テーパ部はオス、メスとの勘合の具合
 - キ 仕上げ面の仕上がり程度は、目視による
 - ② 寸法精度
 - ア 部品①, ②の寸法精度
 - イ 組立ての寸法精度
 - ③ 安全作業
 - ア 作業態度、服装等の状況
 - ・安全作業に適した服装 (作業服の長袖、作業帽、保護メガネ、安全靴)
 - イ 安全作業への配慮
 - ・刃物の交換
 - ・刃物台の旋回、製品測定時の旋盤および主軸回転の有無
 - ・製品測定時の主軸変換レバーの中立
 - ・切削作業中の工具や測定具の位置
 - ・工具、測定具および製品の取り扱い
 - ・切りくずへの注意 (切りくずを素手で触らない。また、切りくずが飛散する作業で周囲の安全に配慮し、切削条件等を見直す)
 - ・黒皮を取らずに重切削を行わない
 - ・その他、留意事項は個人採点表の「安全作業」を確認する
 - ④ 作業時間
 - ア 標準時間を2時間、打ち切り時間を2時間30分とする。
 - イ 標準時間2時間を超えて加工をしたものは減点の対象とする。
- (3) 失格項目

- ① 加工練習および競技中に使用した旋盤等を破損させた場合
- ② 競技者が自己の不注意により、傷絆創膏を必要とする程度以上の負傷を負った場合
- ③ 部品①, ②が組立図の状態に組み立てられない場合、および分解取り外しができない場合
- ④ 作業打ち切り時間（2時間30分以内）に課題が完成しない場合
- ⑤ 審査委員および競技委員が協議のうえ、作業の続行が不可能と判断した場合

7 参考資料

(1) 使用機械及び工具整理台等



ワシノ LEO-80A

	1	2	3	4	5	6	7	8
D	4	4.5	4.75	5	5.5	6	6.5	7
E	2	2.25		2.5	2.75	3	3.25	3.5
F	1			1.25		1.5		1.75
D	$\frac{1}{2}$	0.41	0.46	0.48	0.51	0.56	0.61	0.66
E	$\frac{1}{2}$	0.20	0.23	0.24	0.25	0.28	0.31	0.33
F	$\frac{1}{2}$	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17

ねじ切り表、自動送り表



主軸速度変換レバー



主軸高低変換レバー



操作盤



縦送り、横送り



工具整理台



踏み台



会場風景

(2) 旋盤使用工具等一覧 1 (主催者が用意する)

品 名	規 格	数 量	備 考
普通旋盤 7 参考資料(1)参照	ワシノ LEO-80A	1	センター間距離 800mm 親ねじ P=6mm
回転センター	No. 4	1	
ボックスレンチ		1	刃物固定用
両口スパナ		1	刃物台旋回用・往復台固定用
工具整理台 7 参考資料(1)参照	幅900mm×奥行600mm ×高さ 740mm	1 持参可	4 作業条件 (12)による持参可
旋盤用バイト	外径・端面切削用	1	仕上げ加工用 1 本
	内径・内面切削用	1	仕上げ加工用 1 本
踏み台	幅1200mm×奥行900mm ×高さ 110mm	1	持参可

(3) 旋盤使用工具等一覧 2 (競技者が必要に応じて用意できる)

品 名	規 格	数 量	備 考
旋盤用バイト	外径・端面切削用	8 予備を 含め	荒加工用
	内径・内面切削用		荒加工用
	ねじ切り用		4 作業条件(3)(4)による
	ねじ逃げ溝用		
	溝削り用		
	面取り用		
センタードリル	φ 2～3	適宜	
ダイヤルゲージ	目量 0.01	適宜	ゲージスタンド類含む
光明丹(新明丹)		1	
油缶(切削油入り)、はけ		適宜	オイルەر可
ウエス		適宜	
六角レンチ		適宜	
プライヤ		適宜	
木ハンマ		適宜	プラスチックハンマ、銅ハンマ可
バイトの敷金		適宜	治具: バイトホルダーに固定して使用するものは不可
バイトの当て金		適宜	
荒塵ぼうき、ブラシ		適宜	
ハンドラップ、油砥石やすり		適宜	
ドリルチャック一式	MT-No. 4	1	チャックハンドル含む

ピッチゲージ		1	
トースカン		1	
測定具一式		適宜	
工具整理台		1	会場用意分と合わせて計2台まで
切粉除去棒、ニッパー		適宜	ラジオペンチも可、切削除去用
チャックの爪傷保護板		適宜	板または板を曲げたもので、曲げ、切る以外の加工は不可とする。
エアスプレー	不燃性ガス使用のみ可	適宜	
エアタンク	不燃性ガス使用のみ可	適宜	会場の電源使用不可 ホース、金具等含む
図面台		適宜	マグネット・クリップ等で切りくずガードに確実に固定できる物
テープ、マジック	養生テープまたはドラフティングテープ	適宜	マイクロカラー記入用
作業工程表、メモ、電卓、ねじ切り表、時計		適宜	
懐中電灯		1	内径加工確認用
突き棒		適宜	

8 変更点（全国大会との変更点のみ）

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| (1) 使用機械を変更 | (2) 機械仕様参照) |
| (2) 作業条件を変更 | (4) 加工条件参照) (1) (3) (4) (12) |
| (3) 旋盤使用工具等一覧1 変更 | (7) 参考資料(2)参照) |
| (4) 旋盤使用工具等一覧2 変更 | (7) 参考資料(3)参照) |

9 確認事項

- (1) 競技方法、競技課題、採点項目の変更がある。
- (2) ダイヤルゲージおよび限界ゲージは、製品を測定するために使用することは可とするが、切込み用治具としての使用は不可とする。
- (3) 持参したテーパゲージおよびねじゲージは使用しない。
- (4) 工具整理用自作バーを機械へ取り付けることは不可とする。（安全・他の競技者への配慮）
- (5) 図面台等の使用は、取り付けてあるものを使用する。
- (6) 競技エリア内は原則飲食不可とする。（競技中の競技者の水分補給は可）
- (7) 競技エリア内へのビデオ機材等の設置は不可とする。
- (8) 競技エリア内に入る際は、作業服・保護メガネ・作業帽・安全靴を着用する。
- (9) 工具展開等準備時間は、競技エリア内の補助員を1名までとする。また他の競技者に配

慮する。

(10)加工練習時間は、競技エリア内の補助員を1名とする。ただし、機械操作を行うのは競技者のみとする。

(11)エアタンクの使用については使用可とするが以下のことを注意する。

①競技会場内の電源は加工練習時は使用不可とする。

②可燃性ガスの使用は不可とする。（酸素ボンベも不可とする）

③タンクは転倒防止のため、工具整理台等に固定するなど、タンクのみで直立させて使用しない。また、競技エリアのスペースを考慮し、他の競技者や審査員に支障がないようにする。

④使用圧力は、0.3MPa 以下で使用する。

⑤エアタンク、減圧弁の取り扱いは事前に安全教育を受け、使用時以外はタンクの閉栓を行い、ホース内を減圧する。

(12)機械標準仕様以外の切りくずカバーの取り付けは禁止する。

(13)横送りマイクロカラーに数字等を書き込む際はテープを巻くなどして、直にマジック等での書き込みはしない。また、貼ったテープ等は、加工練習および競技終了後の清掃時に剥がすこと。※養生テープまたはドラフティングテープのみ使用可。

(14)テーパー部のはめ合いの際に部品②から部品①を外すためにチャック本体を叩くことは不可とする。また、部品②から部品①を外すために突き棒を使用する場合、手を挙げて競技委員の立会いのもと行う。

(15)競技の終了について

①終了（作業時間の計測）は、部品をチャックから取り外し組立図の状態を手を挙げて完成を告げた時点とする。

②競技者は①の後、機械の電源を切り、作品受付にて作品提出の仕方について指示を受ける。

③洗浄係の指示により、洗浄剤（マイクロチェック）で分解洗浄し、ウエスで洗浄剤を拭き取る。

④その後、組立図の状態で提出する。

⑤提出後、競技が終了し、指示があるまでは機械に戻らない。

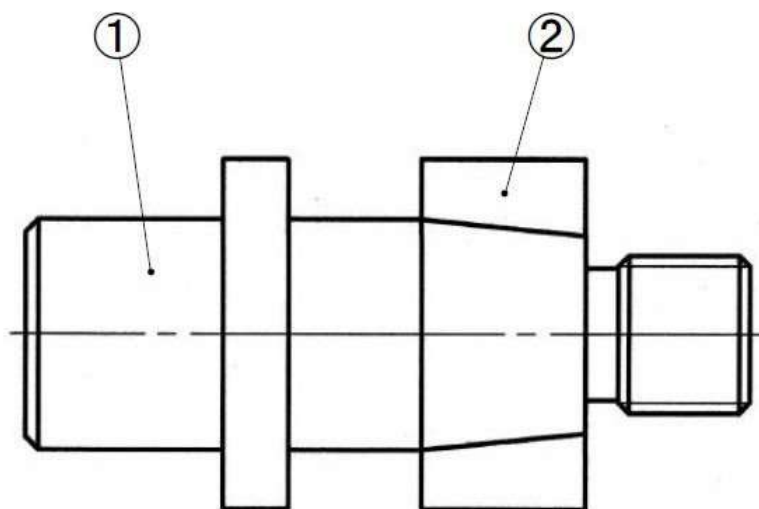
(16)詳細が不明な場合事前にQ&Aで確認する。

※全工協HPに掲載されていた2020年第20回大会のQ&Aは第21回と共通しない。

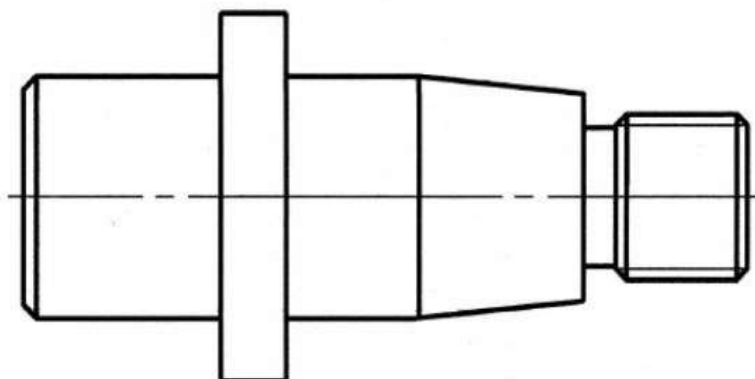
1 0 参考資料

(1) 参考形状 1

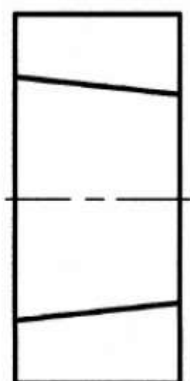
組立図



部品図①

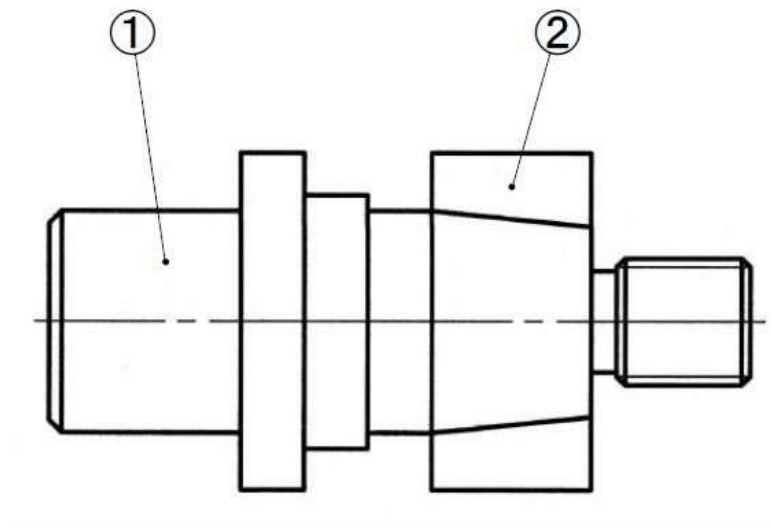


部品図②

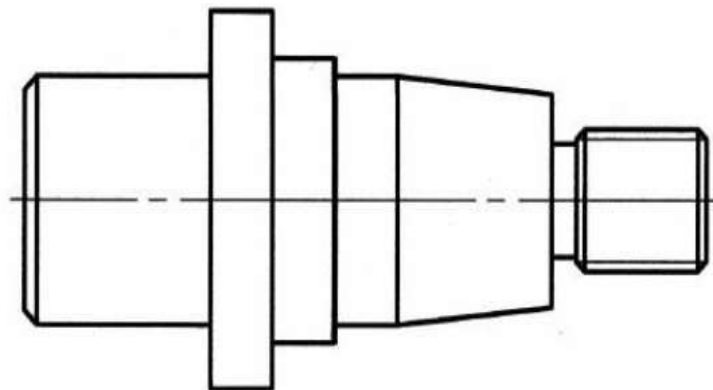


(2) 参考形状 2

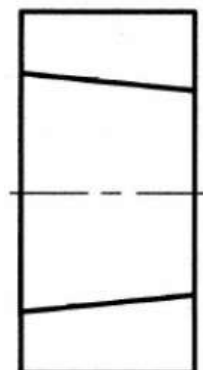
組立図



部品図①

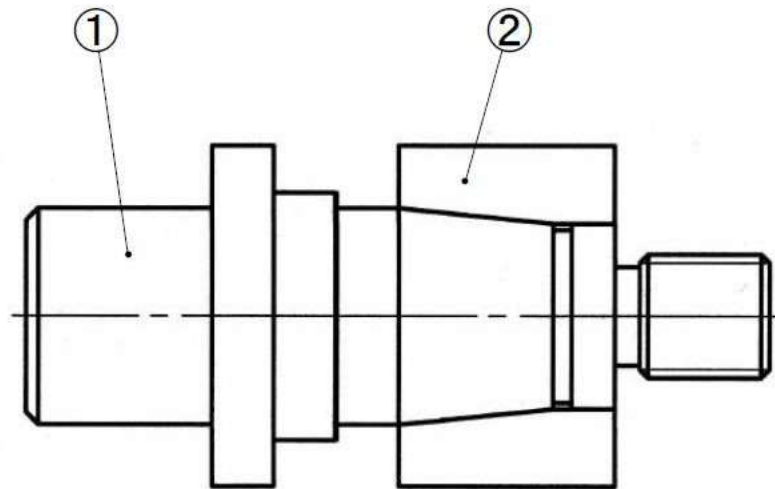


部品図②

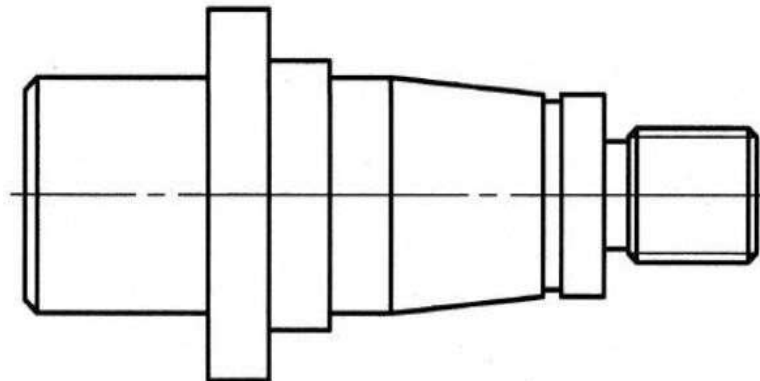


(3) 参考形状 3

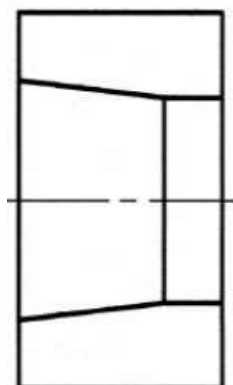
組立図



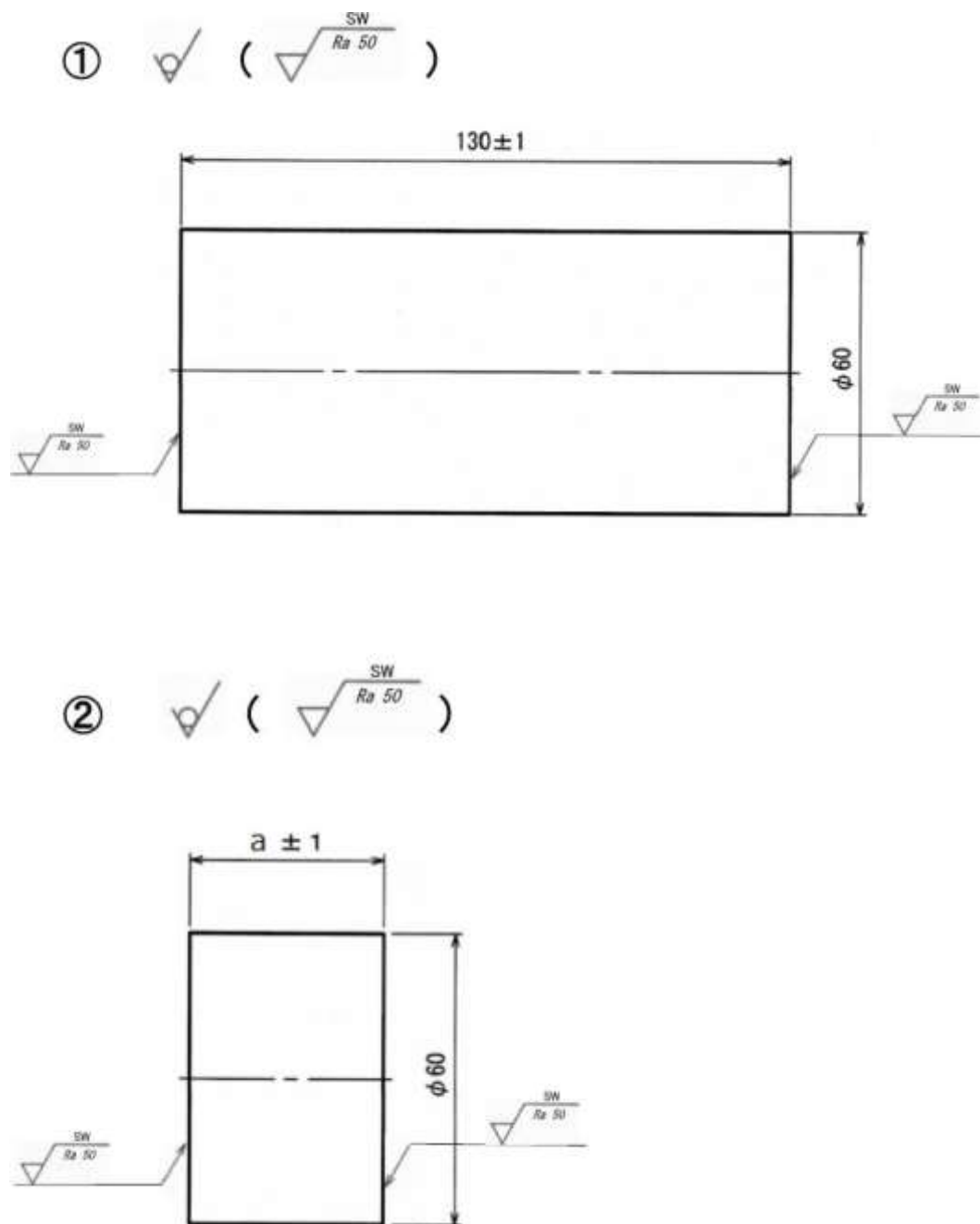
部品図①



部品図②



(4) 材料図



- 材料①、②すべて黒皮である。
- 材料①、②のすべての端面はノコ切断面である。
- 材料②、a の寸法は 40mm または 48mm (大会当日に発表)
- 材料②のキリ穴はφ20とする。
- 材質は S45C である。

(5) 採点基準

第21回高校生ものづくりコンテスト全国大会 旋盤作業部門 採点基準

採点区分	採点項目	採点					
できれば・みばえ	切削面の傷、打こん、削り残し、削り込み	箇所なし	小	中	大		
		0	箇所×1	箇所×3	箇所×5		
	びびり(ねじ部は除く)	箇所なし	小	大			
		0	箇所×1	箇所×2			
	すべての面取りの状態	正しく面取りがされている	面取りされているが、正しくない		面取されていない		
		0	箇所×2		箇所×4		
寸法間違い(±2.0mm以上)	なし	あり					
	0	20					
ねじ	①部品ねじ部の仕上がり程度	A	B	C	D	E	
		0	2	4	6	8	
	ねじ部のはめあい具合	A	B	C	D	E	
		0	2	4	6	8	
表面粗さ	仕上げ面の仕上がり程度	A	B	C	D	E	
		0	2	4	6	8	
あたり	テーパー部あたり具合(テーパーゲージ)	80%以上	60%以上		60%未満		
		0	4		8		
	テーパー部あたり具合(部品①と②)	80%以上	60%以上		60%未満		
		0	4		8		
採点区分	採点項目	採点					
寸法精度 及び 組立精度	指定公差があるもの	指定公差以内	指定公差の0.01以内誤差	指定公差の0.02以内誤差	指定公差の0.03以内誤差	指定公差の0.03超誤差	
		0	2	4	6	8	
	指定公差以外の普通公差(精級)	精級公差以内	中級公差以内		中級公差を超える		
		0	2		4		
採点区分	採 点 項 目				採点 減点×回数(時間)	総減点数	採点小計
安全作業	工具と測定具の整理整頓が出来ていない場合				1×		
	測定具と刃物を触れ合わせて置いた場合				1×		
	摺動部に工具や測定具を放置していた場合				1×		
	使用時以外にトースカンの針を下向きにしていない場合				1×		
	工具等を落下させた場合				2×		
	製作部品①②及びナットをを落下させた場合				2×		
	測定具を落下させた場合				2×		
	刃物を落下させた場合				2×		
	黒皮を取らずに重切削を行った場合				2×		
	測定する時、主軸変換レバーを中立にしなかった場合				2×		
	工作物を水、切削油に浸け込んだ場合				2×		
	切りくずの処理の配慮がされていない場合				2×		
	刃物を取り替える時、機械を止めなかった場合				2×		
	刃物台の旋回時、機械を止めなかった場合				2×		
	動力を用いて回転している材料への、エアブローを行った場合				2×		
	切削作業中、素手で切りくずを取り除いた場合				2×		
	切削作業中、工作物に手を触れた場合				2×		
	作業服・安全靴・帽子・保護メガネ未着用の場合				2×		
	その他の、不安全行為な行動または作業している場合				2×		
	自己の不注意により、著しく使用旋盤を破損させたり、傷絆創膏必要程度以上の負傷をした場合				2×		
その他	部品①・②及びナットが組立図の状態に組み立てられない場合、及び分解取り外しができない場合				2×		

採点区分	採点項目				採点							減点	減点小計
作業時間	作業時間		超過時間		0分	5分	10分	15分	20分	25分	30分		
					0	1	2	3	4	5	6		

120分を超えて150分までは減点、150分を超えると失格
120分までは減点なし

機械番号		学校名		氏名	
------	--	-----	--	----	--

学科	減点合計	
実技	減点合計	
総合得点		