

平成26年度
標準テスト問題

材料加工

試験時間 50分

注意事項

1. 監督者の指示により、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科・学年・組・番号及び氏名を記入すること。
2. 「始め」の合図があったら、問題が **1** から **9** までであることを確認した後、試験を始めること。
3. 電卓、ポケコンの使用は認めない。
4. 試験終了後、問題用紙および解答用紙を提出すること。

科		学 年		組		番 号		氏 名	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の(1)～(9)の説明文を読み、説明に適する語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

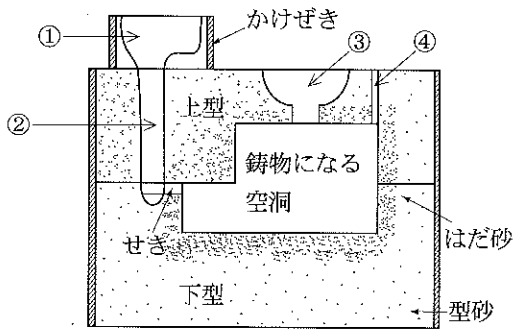
- (1) 品物(材料・製品)の寸法・材質などを規格化して、製造工程を簡略化し自動化することで品質の良い品物を安く製造し、故障しても容易に修理できるようにすること。
- (2) 品物の生産を行うにあたって、人・設備・材料を経済的に効率よく運用し生産工程を最適にすること。
- (3) 買い手が満足する品質の品物をサービスを含めて、経済的につくり出す広い体系。
- (4) 工場で生産された製品が原因で人体に危害や財産に損害が発生した場合、その製造業者の責任が問われる法律。
- (5) 自動化した工作機械と自動運搬装置であるコンベアとが結合し、一連の機械加工が全自動で行えるようになったもの。
- (6) 仕事の質、経営の質、生活の質を向上させ、企業全体の改善を行う管理活動があり、これらを総合的品質管理と呼ぶ。この国際的に実施されている標準化機構の規格。
- (7) 製造された製品ばかりでなく、製造工程でも作業従事者の安全を確保するために、機械の操作上の安全性を高める国際的に定めた設計基準。
- (8) 企業は工場から排出される廃棄物の取り扱いに注意しなければならない。そのため企業が環境保全を企業活動の中に積極的に取り入れるようになった国際標準化機構の規格。
- (9) ベルトコンベアによる流れ作業とは異なり、労働者が個々で作業台を持ち、一人で完成品を仕上げる作業方法。

解 答 群

(ア) PL法	(イ) FA	(ウ) QC手法
(エ) ISO9000ファミリー	(オ) ISO14001	(カ) ISO12100
(キ) トランスファ・マシン	(ク) 破壊検査	(ケ) 非破壊検査
(コ) 職務拡大方式	(サ) 工程管理	(シ) 生産管理
(ス) 品質管理	(セ) CNC	

2 鑄造について次の各問に答えなさい。

- (1) 下の図は鑄型の各部分の名称を示したものである。①～④の名称を解答欄に記入しなさい。
また、その働きについて解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

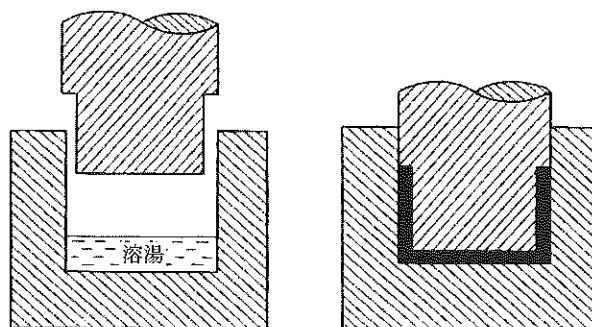


解 答 群

- (ア) 鑄型内のガスやスラグなどを排出させ、また溶湯が鑄型内に充満したことを確かめる。
(イ) 漏斗の役目をして溶湯の飛び散りを防ぎ、スラグや不純物などを浮き上がらせる。また、溶湯に圧力を加える。
(ウ) 溶湯を鑄物となる部分まで導く。
(エ) 引け巣の防止や、溶湯に圧力を加えて緻密な鑄物をつくる。

- (2) 次に説明する鑄造法の名称を解答欄に記入しなさい。

- ①高速で回転する円筒状の鑄型内に溶湯を注入すると、溶湯は遠心力によって円筒の内面に押しつけられて凝固し、パイプ状になる。この原理を利用した鑄造法。
②まず、液体のろうなどの熔融温度の低い材料を型に流し込んで模型をつくる。この模型に湯口などをつけてから耐熱材料のセラミックス（インベストメント）の皮をつくり、枠の中で充てん剤をつめる。そしてそのまま加熱し、熔融温度の低い材料を溶かし出す。耐熱材料は焼き固まって中空の鑄型ができる。
③けい砂に合成樹脂（レジン）を配合した砂（レジンサンド）をあらかじめ余熱した金型に振り落とし砂粒を殻状に固めた鑄型を使った鑄造法。
④けい砂に粘結剤としてケイ酸ナトリウム（水ガラス）を5%程度加えてよく攪拌し、その砂で造型した後、二酸化炭素（CO₂）ガスを吹き込んで急速に硬化させた鑄型を使った鑄造法。
⑤精密に仕上げられた金型へ圧力を加えながら鑄込む方法で、Zn, Al, Cu合金などの鑄造に用いられている。
⑥発泡スチロールで模型を作り、鑄型に模型を入れたまま溶湯を鑄込むと模型は燃焼し、その後溶湯が充満して鑄物ができる方法。
⑦下図に示すように鑄型に注入された溶湯に高圧を加えたまま凝固させ、成形と同時に鍛造の効果をねらった鑄造法で、溶湯鍛造とも呼ばれている。



3 鍛造について次の各問に答えなさい。

(1) 次の説明文の () 内に入る語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

(①) は日本刀の鍛錬に代表されるように、古くから用いられている方法であり、表面が平面または、単純な曲面をした汎用工具を用い、材料を圧縮する加工法である。

(②) は被加工材料を一对の型彫りをした型内に封じ込め、圧縮することで起こる材料流動により型になじませ成形する方法である。

(③) は被加工材料や工具を回転させながら、徐々に変形させていく方法である。

また、鍛造加工は加工時の温度により分類され、(④) は金属材料を再結晶温度以上に加熱して鍛造加工を行う方法である。(⑤) は被加工材料を加熱せず常温で鍛造加工を行う方法である。(⑥) は再結晶温度以下の温度域に加熱して鍛造加工を行う方法である。

解 答 群

(ア) 冷間鍛造	(イ) 暑間鍛造	(ウ) 回転鍛造	(エ) 型鍛造
(オ) 熱間鍛造	(カ) 自由鍛造	(キ) 回転鍛造	(ク) 温間鍛造

(2) 次の説明文の () 内に入る語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

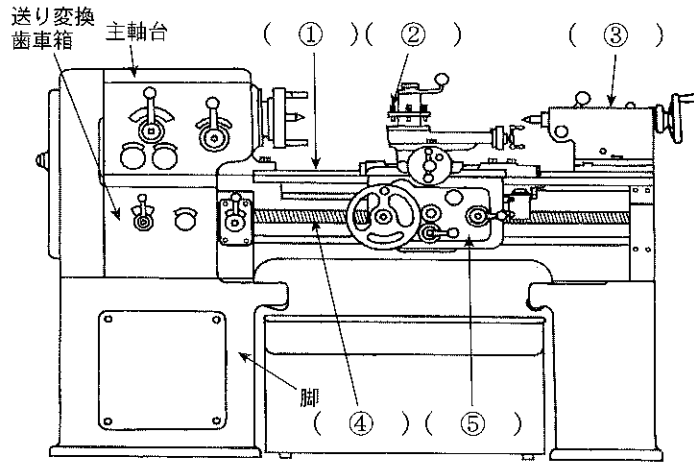
鍛造では最高加熱温度と鍛造終了温度(仕上温度)が重要である。最高加熱温度が高すぎると表面の酸化が進み(a)や燃焼も起こりやすい。また結晶粒も(b)し、割れなどの欠陥の原因にもなる。一方、仕上温度の方は高すぎると結晶粒が大きくなり、低過ぎると(c)が残り割れの原因になる。普通鋼を鍛造する場合の加熱温度は一般に(d)℃ぐらいで、仕上温度は一般に(e)℃ぐらいである。

解 答 群

(ア) 内部ひずみ	(イ) 脱炭	(ウ) 還元	(エ) 脱酸	(オ) 粗大化
(カ) 微細化	(キ) 軟化	(ク) 1800℃	(ケ) 1500℃	
(コ) 1200℃	(サ) 800℃	(シ) 450℃	(ス) 200℃	

4 普通旋盤について次の各問に答えなさい。

(1) 図中の (①) ~ (⑤) の名称を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

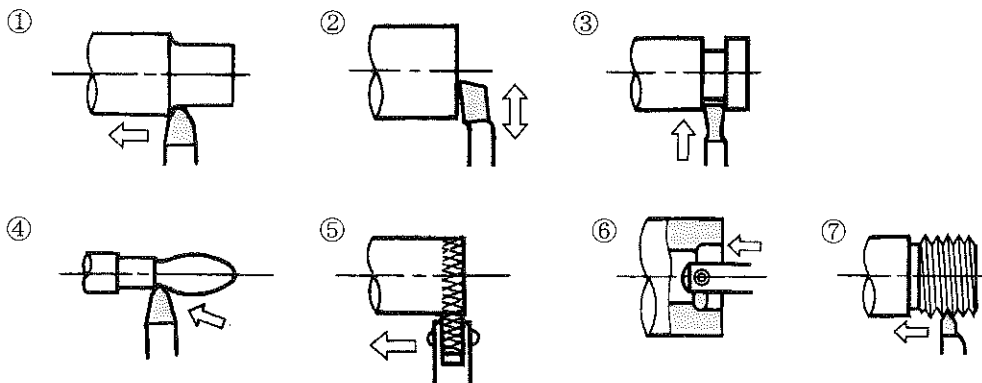


旋盤主要部の名称

解答群

(ア) 親ねじ	(イ) コラム	(ウ) ベッド	(エ) 刃物台
(オ) エプロン	(カ) 主軸台	(キ) ベース	(ク) 心押台

(2) 下図は旋盤の加工例である。作業の名称を解答欄に記入しなさい。



(3) 次の説明文は、切削加工についてのものである。() 内に入る語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

軟鋼、ステンレス鋼、アルミニウムなどのように、比較的 (①) の高い材料を切削すると、切削時の高い圧力と高熱のために切りくずの一部が刃先に凝着する。この刃先に付いた切りくずは (②) によって固まり、(③) に代わって切削作用をするので (④) という。これができると仕上げ面の凹凸が大きくなり、刃物の摩耗を大きくするなど、切削に悪い影響を与える。これの発生から脱落までの周期はきわめて短く、(⑤) が大きくなると発生しにくくなる。

解答群

(ア) 加工硬化	(イ) 強度	(ウ) 粘性	(エ) 送り速度
(オ) バイト	(カ) 構成刃先	(キ) 時効硬化	(ク) 切り刃
(ケ) 自生作用	(コ) 切削速度		

5 次に説明する加工方法の名称を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) ポンチとダイスを用いて、板材から継目のない底付きの容器状の製品や部品を成形する方法。
- (2) 溝を掘ってある平板型やロールの間に素材をはさんで加圧し、塑性変形によってねじや歯車などを成形する方法。
- (3) 回転するロールの間に素材を通して板材・棒材・管材などを作る方法。
- (4) 低温でも焼結が促進されるように、圧粉体に圧力を加えながら加熱し焼結する方法。
- (5) プレス機に取り付けた上下の型（ポンチ，ダイス）の間に、板材にせん断，曲げ，絞りなどの加工を施して目的の形状・寸法に加工する方法。
- (6) 円筒形の容器に素材を入れて、これに強い圧力を加えてダイス穴を通し、穴の形と同じ断面をもった棒や管を作る方法。
- (7) 表面が滑らかな2本以上の加熱ロールを組み合わせ、この間で塩化ビニル樹脂などの粒状プラスチックなどを加熱軟化させ、高圧下で圧延することにより、シート・フィルム・レザーなどを連続的に製造する方法。
- (8) 加熱により可塑化したプラスチックを高圧で金型のキャビティ内に射出し、冷却凝固させて製品にする方法。
- (9) プラスチックをシリンダ内でヒータにより加熱し、往復スクリューの回転により混練可塑化しながら前方に押し出し、空気または水で冷却固化させて目的の製品を成形する方法。
- (10) 押出機または射出成形機を用い、熱可塑性樹脂を熔融状態のチューブ形状（バリソン）にしたものを金型の間に押し出す。次に金型を閉じ圧縮ガスまたはスチームにより、金型の内面にバリソンが密着するまで膨張させ中空の成形品にする方法。

解答群

(ア) 焼結	(イ) 溶接	(ウ) 転造	(エ) 鍛造
(オ) カレンダー加工	(カ) 押出加工	(キ) 圧延加工	(ク) 絞り加工
(ケ) 板金プレス加工	(コ) 切削加工	(サ) 射出成形法	(シ) ブロー成形法
(ス) 圧縮成形法	(セ) 押し出し成形法	(ソ) CIP	(タ) ホットプレス

6 次の説明文は、研削加工についてのものである。() 内に入る語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) と石は、直接研削に働く非常に硬いと粒と、と粒とと粒を結び付けている (a)、およびと粒とと粒との間にある (b) の3つの部分からできている。
- (2) 研削作業では、と粒の細かい切刃が欠けても新しいとがった部分ができたり、別のと粒が現れたりして、研削は続けられる。このような現象を切刃の (c) という。
- (3) 内燃機関・圧縮機のシリンダ内面や高速軸受けなどの内表面を、正確に仕上げるために行う研削法で、ばねなどで工作物の内面に押し付けるホーンという工具を回転しながら上下させ、多量の研削液を注いで、研ぎ上げる加工法を (d) という。
- (4) (e) は、粒が細かく結合度の低いと石を、低い圧力 (0.1~0.2MPa) で工作物に押し付けて振動させ、工作物を送りながら表面を仕上げる加工法である。仕上げ面はきわめて滑らかで、方向性がなく、特に精度が要求される軸やゲージ類、ころ軸受のローラなどの仕上げに実用される。
- (5) (f) は定盤と工作物の間に微粉のと粒を入れ、工作物に圧力を加えてそれぞれを相対運動させ、工作物の表面を微量ずつ削り取り、滑らかな仕上げ面にする加工法である。これにはと粒に加工液を加えた (g) と、と粒を粉体状態のまま使用する (h) がある。加工液を加えた加工法は、加工量が (i) く、(j) となり、粉体状態のまま使用する加工法は、加工量が (k) く、(l) となる。

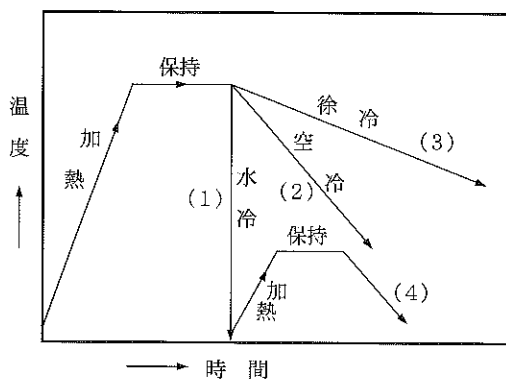
解答群

(ア) 多	(イ) 少な	(ウ) ラッピング	(エ) 気孔
(オ) ホーニング	(カ) 光沢のある鏡面仕上げ	(キ) 無光沢の梨地仕上げ	
(ク) 超仕上げ	(ケ) 乾式ラッピング	(コ) 湿式ラッピング	
(サ) 自生作用	(シ) 結合剤		

7 下図は、炭素鋼の熱処理の方法を示したものである。

図中の (1) ~ (4) の熱処理名を解答欄に記入しなさい。

また、それぞれの熱処理の目的を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。



解答群

- (ア) 結晶粒の微細化や組織の均一化をはかると共に機械的性質を向上させる。
- (イ) 材料を軟らかく展延性の良い材質にする。
- (ウ) 強さや硬さを向上させる。
- (エ) 硬化した材料にじん性を与える。

- 8 旋盤作業において、工作物の被削面の直径を D [mm]、工作物の回転速度を N [rpm] とすると、切削速度 v [m/min] は次のような式になる。

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

旋削における標準切削速度

単位は [m/min]

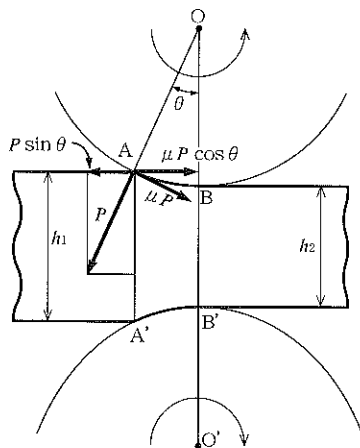
工作物の材質	引張強さ[MPa]	工具材料	荒削り	仕上げ削り
鋼	430 ~ 500	超硬	150~200	220~300
		ハイス	35~45	50~70

(日本機械学会編「機械工学便覧 新版」より抜粋)

今、上記の表を参考に、 $\phi 60$ の鋼(引張強さ430MPa)の丸棒を旋盤で丸削りする(荒削り)場合、工作物の回転速度は、どのくらいにすれば良いか計算しなさい。

ただし、工具は超硬を使用し、 $\pi=3.14$ とする。切削速度は、最も低い値で計算し、答えは小数第1位を四捨五入し整数とすること。

- 9 圧延について、次の各問に答えなさい。



- (1) 次の説明文の () 内に入る語句を解答欄に記入しなさい。

左図に示すように、材料がロール AA' 点で接触する場合、 $\angle AOB$ (θ) を (ア) 角といい、材料のかみ込むことのできる最大の角を (イ) 角という。

また、圧延の前後での鋼板の厚さの差の減少割合を (ウ) という。

厚さ $h_1 = 50\text{mm}$ の板を $h_2 = 45\text{mm}$ に圧延するときの (ウ) の値は (エ) (%) である。

- (2) 次の説明文の () 内に入る語句を解答群より選び、記号を解答欄に記入しなさい。

板材の圧延には (オ) ロール圧延機を用いる。

圧延素材に接するロールを (カ) ロールといい、圧延後の材料の品質に大きな影響を与える。(カ) ロールのたわみを少しでも抑えるため (キ) 圧延機が用いられる。

圧延された板材の中央部と端部の厚さの差を (ク) という。

解答群

- | | | |
|----------|------------|---------|
| (a) 多段 | (b) 平滑 | (c) 孔形 |
| (d) クラウン | (e) バックアップ | (f) ワーク |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成26年度 標準テスト (材料技術)
材料加工 解答用紙

1	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)				
	(6)		(7)		(8)		(9)						
2	(1)	名称	①		②		③		④				
		働き											
	(2)	①		②		③		④					
		⑤		⑥		⑦							
3	(1)	①		②		③		④		⑤		⑥	
	(2)	a		b		c		d		e			
4	(1)	①		②		③		④		⑤			
	(2)	①		②		③		④					
		⑤		⑥		⑦							
	(3)	①		②		③		④		⑤			
5	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)				
	(6)		(7)		(8)		(9)		(10)				
6	a		b		c		d		e		f		
	g		h		i		j		k		l		
7	熱処理	(1)		(2)		(3)		(4)					
	目的	(1)		(2)		(3)		(4)					
8	[rpm]												
9	(1)	ア		イ		ウ		エ		%			
	(2)	オ		カ		キ		ク					

科		学年・組	年	組	番号	氏名		得点
---	--	------	---	---	----	----	--	----

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成26年度 標準テスト (材料技術)

材料加工 解答

1	(1)	サ	(2)	シ	(3)	ス	(4)	ア	(5)	キ	各1点	9点			
	(6)	エ	(7)	カ	(8)	オ	(9)	コ							
2	(1)	名称	① 湯だまり		② 湯口		③ 押湯		④ 揚がり		各1点	22点			
		働き	イ		ウ		エ		ア						
	(2)	①	遠心 casting	②	ロストワックス	③	シェル型	④	CO ₂ ガス型	各2点					
		⑤	ダイカスト	⑥	フルモールド	⑦	高圧 casting								
3	(1)	①	カ	②	エ	③	キ	④	オ	⑤	ア	⑥	ク	各1点	11点
	(2)	a	イ	b	オ	c	ア	d	コ	e	サ				
4	(1)	①	ウ	②	エ	③	ク	④	ア	⑤	オ	各1点	17点		
	(2)	①	丸削り	②	端面削り	③	突切り	④	曲面削り						
		⑤	ローレット切り	⑥	中ぐり	⑦	ねじ切り								
	(3)	①	ウ	②	ア	③	ク	④	カ	⑤	コ				
5	(1)	ク	(2)	ウ	(3)	キ	(4)	タ	(5)	ケ	各1点	10点			
	(6)	カ	(7)	オ	(8)	サ	(9)	セ	(10)	シ					
6	a	シ	b	エ	c	サ	d	オ	e	ク	f	ウ	各1点	12点	
	g	コ	h	ケ	i	ア	j	キ	k	イ	l	カ			
7	熱処理	(1)	焼入れ	(2)	焼ならし	(3)	焼なまし	(4)	焼戻し			各1点	8点		
	目的	(1)	ウ	(2)	ア	(3)	イ	(4)	エ						
8	796 [rpm]										3点	3点			
9	(1)	ア	接触	イ	かみ込み	ウ	圧下率	エ	10 %		各1点	8点			
	(2)	オ	b	カ	f	キ	a	ク	d						

4 (2) ①外丸削り も可。⑦おねじ切り も可。