

平成27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 **8** 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)～(14)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) プラスチックをシリンダ内でヒータにより加熱し、往復スクリーウ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。
- (2) ダイスとポンチを用いて、板材から継目のない底付きの容器を成形する方法。
- (3) 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を成形する方法。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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手段の体系。
- (7) プレス機に取り付けた上下の型(ポンチ、ダイス)の間で、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。
- (8) 素材を一对の工具によって、上下あるいは左右から力を加えることにより、目的の形状・寸法に加工する方法。
- (9) 表面が滑らかな2本以上の加熱ロールを組み合わせ、この間で粒状プラスチックを加熱軟化させ、高圧下で圧延し、シート・フィルム・レザーなどを連続的に製造する方法。
- (10) 原材料の搬送や加工などの制御装置を集中管理し、加工工場全体を自動化すること。
- (11) 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。
- (12) 特性要因図、パレート図、ヒストグラム、散布図などを用いて統計的に行う品質管理方法。
- (13) 熱可塑性樹脂を熔融状態のチューブ形状(パリソン)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、パリソンを膨張させ中空の成形品にする方法。
- (14) 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。

解答群

(ア) 焼結	(イ) 溶接	(ウ) 転造	(エ) 鍛造
(オ) カレンダー加工	(カ) 引抜加工	(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
(チ) 生産管理	(ツ) 品質管理	(テ) QC手法	(ト) FA
(ナ) CNC	(ニ) 工程管理	(ヌ) PL法	(ネ) 非破壊検査

2 セラミックスの泥しょう鑄込み法について、次の各問に答えなさい。

(1) 次の文の () 内に適する語句を解答群から選び記号を記入しなさい。

泥しょう鑄込み法は、原料の粉体を液体の中に分散させた (①) の原料を吸水性がある (②) の石膏型に注入し、型による吸水と同時に粉体はその壁で (③) される現象を利用して、必要な厚さを乾燥、固化させて (④) を得る方法である。

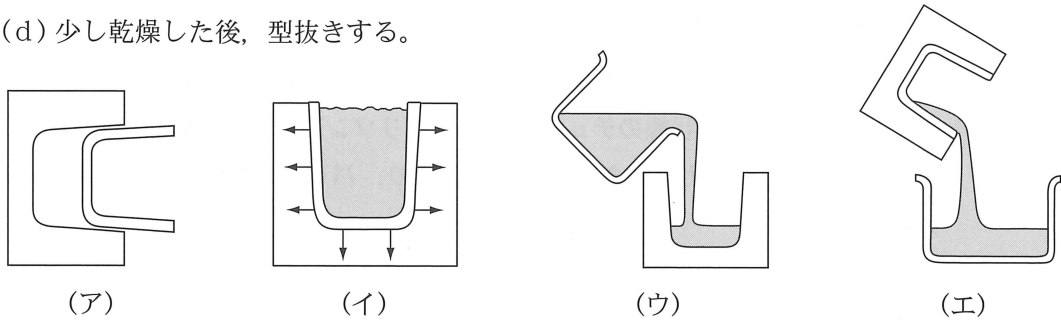
良好な泥しょうをつくるには、粒子の (⑤) を抑制して泥しょうの粘度を低下させる解こう剤、(⑥) 剤、潤滑剤、バインダなど多くの有機物を加える必要があり、その選択は重要である。

解答群

(ア) 分散	(イ) 凝集	(ウ) 液状	(エ) 焼結体
(オ) 多孔質	(カ) 分解	(キ) 金属製	(ク) 泥状
(ケ) ろ過	(コ) 粉状	(サ) 樹脂製	(シ) 成形体

(2) 次の工程の説明文(a)～(d)及び工程を表す図(ア)～(エ)を工程順に並べ替え記号を記入しなさい。

- (a) 過剰の泥しょうを流し出す。
- (b) 鑄型が液体を吸収して固体層を形成する。
- (c) 泥しょうを鑄型に入れる。
- (d) 少し乾燥した後、型抜きする。



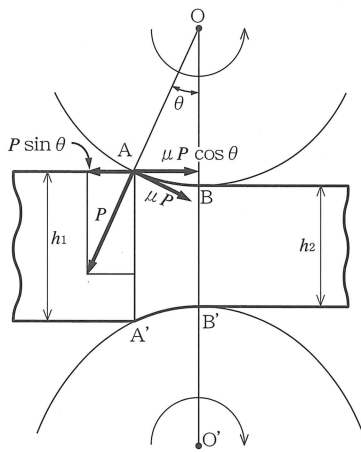
3 セラミックスの焼結についての説明文の () に適する語句を解答群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 焼結とは、物質の融点以下の温度で加熱したとき (①) の移動によって、(②) の除去と緻密化が起こる現象をいう。
- (2) 物質の融点以下の温度で圧粉体を加熱して緻密化する焼結を (③) 焼結という。
- (3) 高融点金属や多くのセラミックス材料で用いられる方法で、高温の少量の (④) が生成するような添加物(助剤)を加える焼結を (④) 焼結という。この (④) が (⑤) 現象により粒子と粒子の間にできるすき間を埋めると同時に、密な充てんになるように粒子が再配列する。
- (4) 圧粉体に圧力を加えながら加熱すると、焼結が促進されて低温でも焼結できるようになる。この焼結を (⑥) 焼結という。

解答群

(ア) 高温	(イ) 低温	(ウ) 原子	(エ) 金属
(オ) 固相	(カ) 液相	(キ) 毛管	(ク) 加圧
(ケ) 熱間	(コ) 冷間	(サ) 気孔	(シ) 再結晶

4 圧延について、次の各問に答えなさい。



(1) 次の文の () に適す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 (①) 角といい、材料のかみ込むことのできる最大の角を (②) 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 (③) という。

厚さ $h_1 = 30\text{mm}$ の板を $h_2 = 24\text{mm}$ に圧延するときの (③) の値は (④) (%) である。

(2) 次の説明文の () 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。

板材の圧延には (⑤) ロール圧延機を用いる。

圧延素材に接するロールを (⑥) 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。(⑥) ロールのたわみを少しでも抑えるため (⑦) 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 (⑧) という。

解 答 群

(ア) 多段	(イ) 平滑	(ウ) 孔形
(エ) クラウン	(オ) バックアップ	(カ) ワーク

5 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(min^{-1})] 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

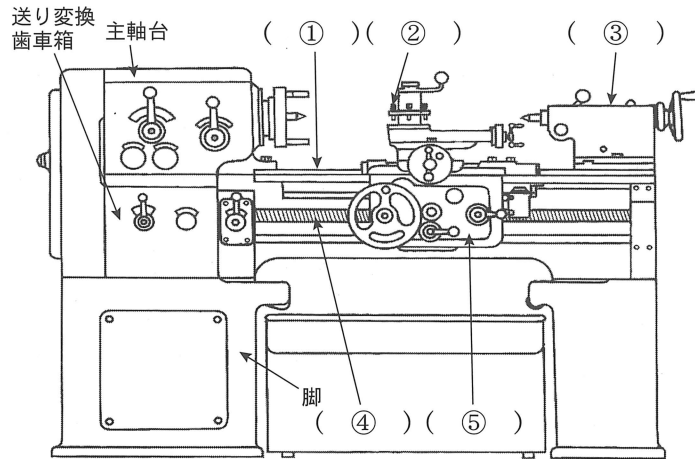
(日本機械学会編「機械工学便覧 新版」より抜粋)

今、上記の表を参考に、 $\phi 50$ の鋼(引張強さ430MPa)の丸棒の外周を旋盤で切削する(仕上げ削り)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。

6 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。

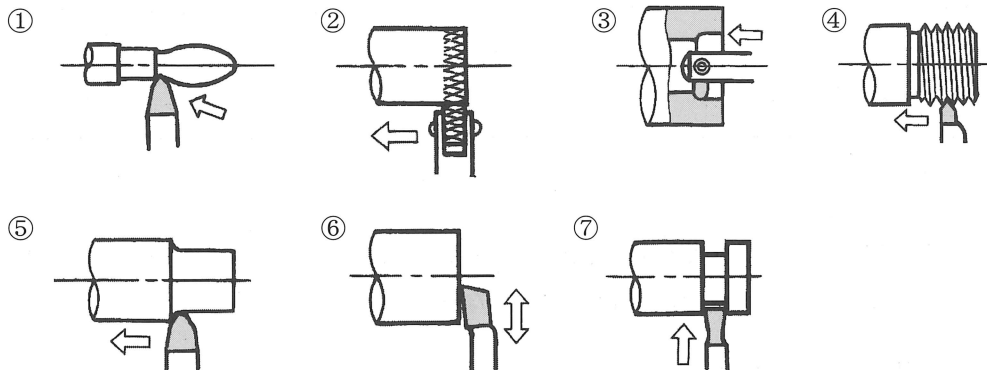


旋盤主要部の名称

解答群

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

(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) 次の文章は、切削加工について説明したものである。次の () 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。

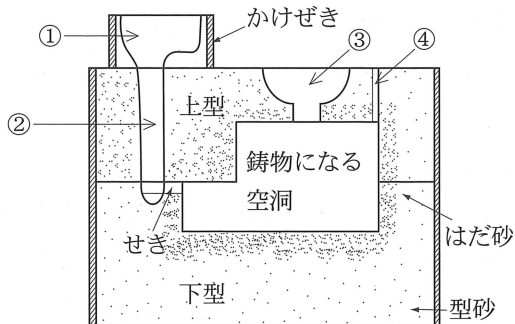
軟鋼，ステンレス鋼，アルミニウムなどのように、比較的 (①) の高い材料を切削すると、切削時に高い圧力と高熱のために切りくずの一部が刃先に凝着する。この刃先に付いた切りくずは (②) によって固まり、(③) に代わって切削作用をするので (④) という。これができると仕上げ面の凹凸が大きくなり、刃物の摩耗を大きくするなど、切削に悪い影響を与える。これの発生から脱落までの周期はきわめて短く、(⑤) が大きくなると発生しにくくなる。

解答群

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

7 鑄造について、次の各問に答えなさい。

(1) 下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) 引け巢の防止や、溶湯に圧力を加えて緻密な鑄物をつくる。
- (イ) ロート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) 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。

(2) 次の文は、鑄造について説明したものである。() 内に適する語句を解答群より選び、解答欄に記号を記入しなさい。

- (a) 鑄型に中子を固定する部分を作る模型の突起部を (①) という。
- (b) 模型を鑄型から抜きやすくするために、模型の角や隅につける丸みを (②) という。
- (c) 模型を鑄型から抜きやすくするために、模型の垂直面につける傾きを (③) という。
- (d) 大きな浮力を受ける中子を支え、それ自身は溶けて鑄物の一部になるもので、(④) とも呼ばれる。
- (e) 溶湯が凝固してから常温に冷えるまでの収縮量を (⑤) といい、金属の種類や材質によって異なる。

解 答 群

- | | | | |
|---------|---------|----------|----------|
| (ア) 面取り | (イ) 縮み代 | (ウ) 仕上げ代 | (エ) 生木 |
| (オ) 幅木 | (カ) ケレン | (キ) せき | (ク) 抜き勾配 |

(3) 次の文は各鑄造について説明したものである。説明に適する鑄造法の名称を解答欄に記入しなさい。

- ①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。
- ②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。
- ③けい砂に合成樹脂(レジン)を配合した砂(レジンスンド)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。
- 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%程度加えてよくかくはんし、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。
- 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。

8 次の文章は、研削加工について説明したものである。()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) 砥石は、直接研削に働く非常に硬い砥粒と、砥粒と砥粒を結び付けている(①)、および砥粒と砥粒との間にある(②)の3つの部分からできている。
- (2) 研削作業では、砥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、別の砥粒が現れたりして、研削は続けられる。このような現象を切刃の(③)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(④)という。
- (4) (⑤)は、粒が細かく結合度の低い砥石を、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) (⑥)は定盤と工作物の間に微粉の砥粒を入れ、工作物に圧力を加えてそれぞれを相對運動させ、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。これには砥粒に加工液を加えた(⑦)と、砥粒を粉体状態のまま使用する(⑧)がある。加工液を加えた加工法は、加工量が(⑨)く、(⑩)となり、粉体状態のまま使用する加工法は、加工量が(⑪)く、(⑫)となる。

解答群

- | | | | |
|-----------|----------------|---------------|---------|
| (ア) 少な | (イ) 多 | (ウ) ホーニング | (エ) 結合剤 |
| (オ) ラッピング | (カ) 自生作用 | (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) 気孔 | (シ) 光沢のある鏡面仕上げ | | |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成27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)		(10)				
	(11)		(12)		(13)		(14)						
2	(1)	①		②		③		④					
		⑤		⑥									
	(2)	工程順		1		2		3		4			
		説明文											
工程図													
3	(1)	①		②		③		④		⑤		⑥	
4	(1)	①		②		③		④					
	(2)	⑤		⑥		⑦		⑧					
5	式						答						
6	(1)	①		②		③		④		⑤			
	(2)	①		②		③		④					
		⑤		⑥		⑦							
(3)	①		②		③		④		⑤				
7	(1)	名称	①		②		③		④				
		働き											
	(2)	①		②		③		④		⑤			
	(3)	①			②			③					
		④			⑤			⑥					
8	①		②		③		④		⑤		⑥		
	⑦		⑧		⑨		⑩		⑪		⑫		

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27年度 標準テスト (材料技術)
材料加工 解答

1	(1)	セ	(2)	ク	(3)	ウ	(4)	キ	(5)	タ	各1点	14点			
	(6)	ツ	(7)	ケ	(8)	エ	(9)	オ	(10)	ト					
	(11)	サ	(12)	テ	(13)	シ	(14)	チ							
2	(1)	①	ク	②	オ	③	ケ	④	シ	各1点	14点				
		⑤	イ	⑥	ア										
	(2)	工程順	1	2	3	4	説明文	c	b			a	d		
	工程図	ウ	イ	エ	ア										
3	(1)	①	ウ	②	サ	③	オ	④	カ	⑤	キ	⑥	ク	各1点	6点
4	(1)	①	接触	②	かみ込み	③	圧下率	④	20	各1点	8点				
	(2)	⑤	イ	⑥	カ	⑦	ア	⑧	エ						
5	式	$N = \frac{1000 \times 220}{3.14 \times 50} \quad \text{※}3.14\text{は}\pi\text{でも可}$					答	1401 rpm (min ⁻¹)					各2点	4点	
6	(1)	①	キ	②	カ	③	エ	④	イ	⑤	ア	各1点	17点		
	(2)	①	曲面削り	②	ローレット切り	③	中ぐり	④	ねじ切り						
		⑤	丸削り	⑥	端面削り	⑦	突切り								
(3)	①	ク	②	カ	③	ウ	④	ア	⑤	コ					
7	(1)	名称	①	湯だまり	②	湯口	③	押湯	④	揚がり	(1)(2) 各1点 (3) 各2点	25点			
		働き	イ	ウ	ア	エ									
	(2)	①	オ	②	ア	③	ク	④	カ	⑤			イ		
(3)	①	フルモールド	②	遠心鑄造	③	シェル型									
	④	CO ₂ ガス型	⑤	ダイカスト	⑥	ロストワックス									
8	①	エ	②	サ	③	カ	④	ウ	⑤	ク	⑥	オ	各1点	12点	
	⑦	コ	⑧	ケ	⑨	イ	⑩	キ	⑪	ア	⑫	シ			

6 (2) ⑤は「外周削り」, 「外丸削り」も可。

7 (3) ⑥は「インベストメント」も可。