

平成24年度
標準テスト問題
材料加工
試験時間 50分

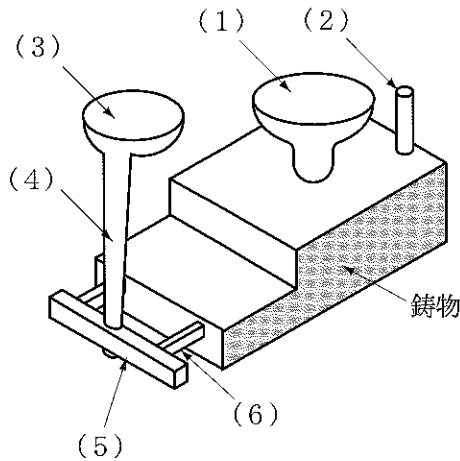
注意事項

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 **10** までであることを確認した後、試験をはじめること。
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 下図は、鋳物の各部分の名称を示したものである。(1)～(6)の名称を解答欄に記入し、その働きについては、解答群より選び解答欄に記号を記入しなさい。



解答群

- (ア) 鋳込みの時、溶湯を受け入れる部分で、溶湯に、圧力を加える一方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。
 (イ) 鋳物の一部の冷却速度を大きくして、引け巣を防止したり、組織を緻密にしたいところに用い、内冷し・外冷しなどがある。
 (ウ) 溶湯を静かに早く鋳型に導くと共に、途中でかすを分離したりする通路。
 (エ) 鋳型内のガスやスラグなどを排出させ、また溶湯が鋳型内に充満したことを確かめる。
 (オ) 引け巣の防止や、溶湯に圧力を加えて緻密な鋳物を作る。

- 2 次の文の()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。

- (1) セラミックスの加工は、(①)・焼結・(②)の3つに分けられる。
 (2) セラミックスの焼結には、(③)焼結、液相焼結、(④)焼結などがある。
 (3) セラミックスの粉体を液体の中に分散させた泥状の原料を石こう型に注入し、吸水と同時に粉体はその壁でろ過される現象を利用して、必要な厚さを乾燥、固化させて成形体にする方法を(⑤)という。
 (4) プレスによるセラミックスの成型を金型でする場合に、製品の形状によっては、圧力が均等にかからないことがあるので、ラバー型の中に原料を密封し静水圧をパスカルの原理に基づいて型全体に加える方法を略して(⑥)と呼ぶ。
 (5) 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。これを(⑦)と呼ぶ。
 (6) ⑥が一軸性の加圧であるのに対して、気体を圧力媒体にして、等方的に加圧しながら焼結する方法を略して(⑧)とよぶ。

解答群

- | | | | |
|-------------|--------|--------|------------|
| (ア) HIP | (イ) 成型 | (ウ) 加圧 | (エ) CIP |
| (オ) 泥しょう鋳込み | (カ) 固相 | (キ) 研削 | (ク) ホットプレス |
| (ケ) 機械加工 | | | |

3 次の文章は、鑄造について説明したものである。説明に適する語句を解答群より選んで解答欄に記号を記入しなさい。

- (1) 模型の製作に使い、鑄物の収縮分だけ大きく目盛ってある物指し。
- (2) 製品と同じ形状の模型で、単体型や割り型がある。
- (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。
- (4) 液体のろうなどの熔融温度の低い材料を型に流し込み模型を作り、耐熱材料のセラミックス（インベストメント）の皮を作った後加熱し、模型を流し出して作る鑄型。
- (5) 精密に仕上げられた金型へ圧力を加えながら鑄込む鑄込み法。
- (6) 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。
- (7) 溶湯中のガス、鑄込み時に巻き込まれたガス、鑄型から発生したガスなどが鑄物内に封じ込められてできる空洞。
- (8) 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り、型持ちとも呼ばれる。

解答群

- | | | | |
|----------|-----------|----------|--------------|
| (ア) 砂型 | (イ) ダイカスト | (ウ) シェル型 | (エ) ロストワックス型 |
| (オ) 引け巢 | (カ) 高圧鑄造 | (キ) 遠心鑄造 | (ク) パターンプレート |
| (ケ) 気ほう巢 | (コ) ケレン | (サ) 鑄物尺 | (シ) 鯨尺 |
| (ス) 鑄ぐるみ | (セ) 現型 | (ソ) 幅木 | |

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

- (1) 溝の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。
- (2) ハンマやプレスなどにより素材に主として圧縮力を加えることにより変形させ、目的の形状・寸法に加工する方法。
- (3) 材料の表面の硬さ・光沢度・耐熱性・耐摩耗性などの物理的性質や耐食性・耐薬品性などの化学的性質を改善する方法。
- (4) 刃物などを利用して、切りくずを出して加工する方法。
- (5) 二つの金属を接触させて、その部分を熔融温度またはそれに近い温度に加熱して接合する方法。
- (6) プレス機に取り付けた上下の間で、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。
- (7) 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。
- (8) 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。
- (9) 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、冷却凝固させてから金型を開けて製品を取り出す方法。
- (10) 押出機または射出成形機を用い、プラスチックを半熔融状態でかつ管状（パリソン）にしたものを金型の中に押し出す。次に金型を閉じ圧縮空気またはスチームにより、金型の内面にパリソンが密着するまでふくらませ中空の成形品にする方法。
- (11) 紙、布、繊維、ガラス布などを基材とし、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を含浸させたのち硬化させる方法。
- (12) プラスチックをシリンダ内でヒーターにより加熱し、往復スクリュ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。

解答群

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| (ア) 押し成形法 | (イ) カレンダ加工 | (ウ) 表面処理 | (エ) ブロー成形法 |
| (オ) 圧縮成形法 | (カ) 転造加工 | (キ) 積層成形法 | (ク) 板金プレス加工 |
| (ケ) 溶接 | (コ) 切削加工 | (サ) 押出加工 | (シ) 射出成形法 |
| (ス) 鍛造加工 | | | |

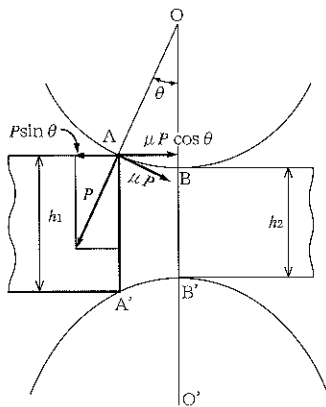
5 次の文章は、溶接について説明したものである。説明に適する語句を解答群より選び解答欄に記号で記入しなさい。

- (1) 不活性ガスを溶接部に送りながら、金属線を溶極式電極として自動的に送りこむ溶接方法。
- (2) 溶接金属にできるもので、内部にあるものをブローホール、外部にできたものをピットという。
- (3) 溶接金属と母材が溶け合わずに表面にかぶさり、溶接部全体が完全に溶接されていないこと。
- (4) 2枚の板を重ね合わせ、これを丸棒状の2本の電極にはさんで通電加圧して溶接する方法。
- (5) 燃料ガスと酸素ガスの混合ガスの燃焼炎を利用する溶接方法。
- (6) 金属のスラグが溶融金属の上に浮き上がらずに、一部が溶融金属の中に残ったもの。
- (7) 溶接金属と母材との間にできた狭いみぞのこと。
- (8) タングステン棒を非溶極式電極とし、溶加棒を用いアルゴンガスなどの不活性ガスを送りながら溶接する方法。

解答群

(ア) オーバラップ	(イ) ガス溶接	(ウ) M I G溶接
(エ) スラグ巻込み	(オ) 気ほう	(カ) 溶接割れ
(キ) 点溶接	(ク) アンダカット	(ケ) T I G溶接

6 下の圧延の図において、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 (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、圧延の前後でできる鋼板の厚さの差を (ウ) という。

- (2) 厚さ $h_1 = 50\text{mm}$ の板を $h_2 = 42\text{mm}$ に圧延するときの圧下率 (%) を求めなさい。
- (3) 次の文の () に適する語句を解答群より選び、解答欄に記号で記入しなさい。

- 棒・形材の製品を作る圧延機は、(①) ロール圧延機である。
- 管材の製品を作る圧延機は、(②) ロール圧延機である。
- 板材の製品を作る圧延機は、(③) ロール圧延機である。

解答群

(ア) 孔形	(イ) 平滑	(ウ) せん孔
--------	--------	---------

- 7 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。

$$v = (\pi \times D \times N) / 1000$$

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)

上記の表を参考に、 $\phi 50$ の鋼 (引張強さ430MPa) の丸棒を旋盤で丸削りする (荒削り) 場合、工作物の回転速度をいくらにすればよいか計算しなさい。

但し、使用する工具材料について超硬・ハイス両方について答えを求め、それぞれの切削速度は最も低い値で計算することとする。また $\pi = 3$ とし、小数第1位を四捨五入し整数とする。

- 8 鍛造について次の設問に答えなさい。

- (1) 鍛造では最高加熱温度と鍛造終了温度 (仕上げ温度) が重要となる。(a)~(e)の設問に対し適切な語句を解答群より選び、解答欄に記号で書きなさい。
 - (a) 最高加熱温度が高すぎると表面の酸化が進み何が起りやすくなりますか。
 - (b) 最高加熱温度が高すぎると結晶粒はどのように変化し、割れなどの欠陥の原因になっていますか。
 - (c) 仕上げ温度が低すぎると内部ひずみが残りが起りやすくなりますか。
 - (d) 普通鋼を鍛造する場合、加熱温度は一般に何℃ぐらいになりますか。
 - (e) 普通鋼を鍛造する場合、仕上げ温度は一般に何℃ぐらいになりますか。

解 答 群

(ア) 割れ	(イ) 脱炭	(ウ) 還元	(エ) 脱酸	(オ) 微細化
(カ) 軟化	(キ) 粗大化	(ク) 200℃	(ケ) 400℃	(コ) 600℃
(サ) 800℃	(シ) 1000℃	(ス) 1200℃	(セ) 1400℃	

- (2) 日本刀の鍛錬に代表されるように加熱された材料を型などを用いないで成形する鍛造法は何と呼ばれますか。
- (3) 歯車・工具類など比較的複雑な形状のものを、金型を用いて素材の全面に外力を加えて成型する鍛造法は何と呼ばれますか。
- (4) 鍛造加工のように熱間加工をすると介在物などがその材料の加工方向に線状に伸ばされる。これは何と呼ばれますか。

9 次の文は、炭素鋼の熱処理方法を示したものである。熱処理名を解答欄に記入しなさい。また、熱処理の目的を解答群より選び記号を記入しなさい。

- (ア) 変態温度以上に加熱した材料を水・油・空気などの中に入れて急冷する操作。
- (イ) 硬化させた材料を、変態温度以下の適当な温度に加熱保持した後、冷却する操作。
- (ウ) 材料を変態温度以上の適当な温度に加熱した後、大気中に放冷する操作。
- (エ) 材料を適当な温度に必要な時間加熱した後、徐冷する操作。

解 答 群

- (a) 鋼の場合は製品の強さや硬さを向上させる。
- (b) 材料を軟らかく展延性の良い材質にする。
- (c) 鋼の場合は、硬化した材料にじん性を与える。
- (d) 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。

10 次の(1)～(8)の説明文を読み、説明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。

- (1) 工場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。
- (2) 品質(材料・製品)の寸法・材質など規格化して、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。
- (3) 工場内や工場から排出される廃棄物の取り扱いに企業は注意しなければならない。そのため企業は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。この国際標準化機構の規格。
- (4) 品物の検査を行った結果を整理し、その原因を突き止めるために、いろいろな要因を考え、その中で何が最も重要かを調べる統計的な方法。
- (5) コンピュータを用いて工作機械を自動化することで、高速、高精度加工を追求した加工方式。
- (6) 設計から生産までコンピュータを用いて工場全体の自動化を目指した方式。
- (7) 製造された製品ばかりではなく、製造工程でも作業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設計基準が国際的に定められている。この標準化機構の規格。
- (8) 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る。これを総合的品質管理と呼び、国際的に実施されている。この標準化機構の規格。

解 答 群

- | | | | |
|------------------|---------|----------------|----------|
| (ア) ISO12100 | (イ) PL法 | (ウ) QC手法 | (エ) CL法 |
| (オ) ISO14001 | (カ) FA | (キ) 品質管理 | (ク) 工程管理 |
| (ケ) ISO9000ファミリー | | (コ) NC(数値制御)方式 | |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成24年度 標準テスト (材料委員会)
材料加工 解答用紙

1	名 称	働 き	名 称	働 き	
	(1)		(4)		
	(2)		(5)		
	(3)		(6)		
2	①	②	③	④	
	⑤	⑥	⑦	⑧	
3	(1)	(2)	(3)	(4)	
	(5)	(6)	(7)	(8)	
4	(1)	(2)	(3)	(4)	
	(5)	(6)	(7)	(8)	
	(9)	(10)	(11)	(12)	
5	(1)	(2)	(3)	(4)	
	(5)	(6)	(7)	(8)	
6	(1) ア	イ	ウ	(2) %	
	(3) ①	②	③		
7	超硬	(rpm)	ハイス	(rpm)	
8	(1) (a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	(2)	(3)	(4)		
9	熱処理	目 的	熱処理	目 的	
	(ア)		(イ)		
	(ウ)		(エ)		
10	(1)	(2)	(3)	(4)	
	(5)	(6)	(7)	(8)	

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24年度 標準テスト (材料委員会)

材料加工 解答

1	名称		働き		名称		働き		名称 各2点 働き 各1点	16点			
	(1)	押湯	オ	(4)	湯口	ウ							
	(2)	揚(上)がり	エ	(5)	湯道								
	(3)	湯だまり	ア	(6)	せき								
2	①	イ	②	ケ	③	カ	④	ウ	各1点	8点			
	⑤	オ	⑥	エ	⑦	ク	⑧	ア					
3	(1)	サ	(2)	セ	(3)	ウ	(4)	エ	各1点	8点			
	(5)	イ	(6)	キ	(7)	ケ	(8)	コ					
4	(1)	カ	(2)	ス	(3)	ウ	(4)	コ	各1点	12点			
	(5)	ケ	(6)	ク	(7)	サ	(8)	イ					
	(9)	シ	(10)	エ	(11)	キ	(12)	ア					
5	(1)	ウ	(2)	オ	(3)	ア	(4)	キ	各1点	8点			
	(5)	イ	(6)	エ	(7)	ク	(8)	ケ					
6	(1)	ア	接触	イ	かけ込み	ウ	圧下量	(2)	16 %	圧延 圧下率 各2点 他 各1点	11点		
	(3)	①	ア	②	ウ	③	イ						
7	超硬	1000 (rpm)		ハイス	233 (rpm)		各3点	6点					
8	(1)	(a)	イ	(b)	キ	(c)	ア	(d)	ス	(e)	サ	鍛造法 流線 各2点 他 各1点	11点
	(2)	自由鍛造		(3)	型鍛造		(4)	流線(繊維組織)					
9	熱処理		目的		熱処理		目的		熱処理 各2点 目的 各1点	12点			
	(ア)	焼入れ		a	(イ)	焼戻し		c					
	(ウ)	焼ならし		d	(エ)	焼なまし		b					
10	(1)	イ	(2)	ク	(3)	オ	(4)	ウ	各1点	8点			
	(5)	コ	(6)	カ	(7)	ア	(8)	ケ					

問題2 ①と②及び、③と④順不同