

平成24年度 編入学者選抜学力検査問題

材料工学科
(機械工作)

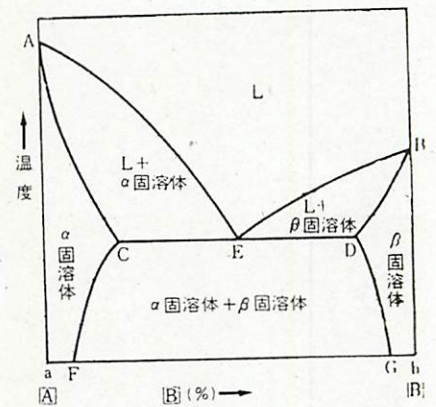
(検査時間 機械工作と物理あわせて120分)

注意

1. 問題用紙は試験監督員の指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は1ページから5ページです。
検査開始の合図のあとで確かめてください。
3. 解答用紙は1枚です。
解答用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
4. 問題 I から V まで全問解答してください。

I. 次の文章は、図に示す共晶型状態図について述べたものです。

空欄にふさわしい語句を下の語群から選び、その記号を回答欄に書き入れなさい。

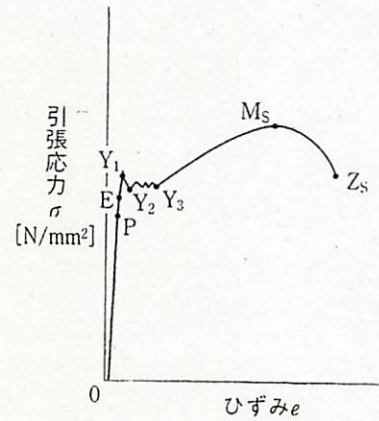


この状態図を持つ合金は、固体の一部が溶け合って ACFa の範囲内の α 固溶体と BDG b の範囲内の β 固溶体とをつくる。固溶体とは、母体金属に合金元素が完全に溶け込んで、互いに識別できない均質な組織の (①) である。L で示される範囲は、A 金属と B 金属が完全に溶け合った (②) である。曲線 AE と曲線 BE は (③)、曲線 AC と曲線 BD は (④)、曲線 CF と曲線 DG は (⑤) と呼ばれる。曲線 CF は、 α 固溶体のみから冷却したとき、 α 固溶体から β 固溶体が (⑥) する温度を示している。また、点 E は (⑦) と呼ばれる。

点 E で示される組成の (②) は直線 CED の温度になると (⑧) と (⑨) を同時に晶出して、(⑩) になる。

- 語群： (a) 共晶点 (b) 共晶組織 (c) 融液 (d) 固体 (e) α 固溶体
 (f) β 固溶体 (g) 析出 (h) 液相線 (i) 溶解度曲線 (j) 固相線

II. 図は軟鋼の応力ひずみ曲線図です。図に関する以下の文章について、空欄にふさわしい語句を下の語群から選び、その記号を回答欄に書き入れなさい。



- ・ 点 P の応力を比例限度といい、この点までは応力とひずみが比例する。点 E の応力を (①) といい、加重を除くと試験片が原形に戻る限界点である。
- ・ 点 Y1~Y3 では、荷重の増加がなくても伸びが増幅する。この現象を (②) といい、この現象が生じるときの応力を (②) 点という。
- ・ さらに加重を増すと、応力は Ms で最大となる。引張り加重を加えた場合の点 Ms の応力を (③) という。
- ・ 点 Ms を過ぎると、材料の局部が急に伸び始めて、はじめの断面積が全体に減る中で、一部が細くなり、点 Zs について破断する。そのときの最小断面積から (④) を算出し、また、試験片全体の長手方向の変形量から (⑤) を求める。

語群： (a) 引張り強さ (b) 降伏 (c) 伸び (d) 弾性限度 (e) 絞り

Ⅲ. 鑄造に関して、以下の問いに答えよ。

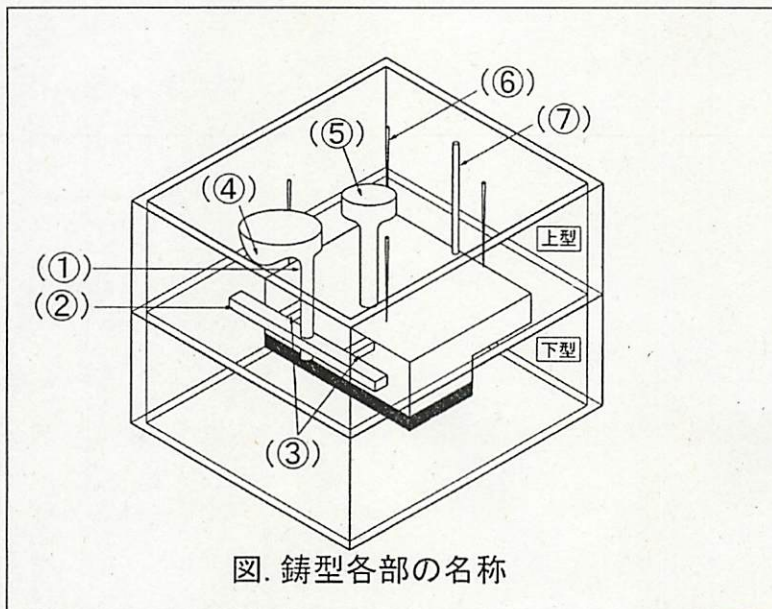
Ⅲ-Ⅰ) 下記の①から⑦に相当する、鑄造に用いられる用語を回答欄に記入せよ。

鑄造とは、金属の可融性を利用して、作ろうとする品物と同じ形状につくられた空洞部に、溶解した金属を注ぎ込んで作る工作法である。

空洞部を形づくる型を鑄型、鑄型の空洞部をつくるために用いる型を（ ① ）、つくられた品物を（ ② ）、溶かした金属を（ ③ ）、湯を鑄型に注ぎ込む作業を（ ④ ）という。

一般に、鑄型には粘土を粘結材に用いる（ ⑤ ）が多く用いられる。（⑤）は、（ ⑥ ）と（ ⑦ ）とに分類される。

Ⅲ-Ⅱ) 下図の①から⑦に相当する鑄型各部の名称について、該当する記号を記入せよ。



- ア. 湯だまり
- イ. 湯道
- ウ. 湯口
- エ. せき
- オ. 押湯
- カ. 揚がり
- キ. ガス抜き穴

IV. 塑性加工に関して、以下の問いに答えよ。

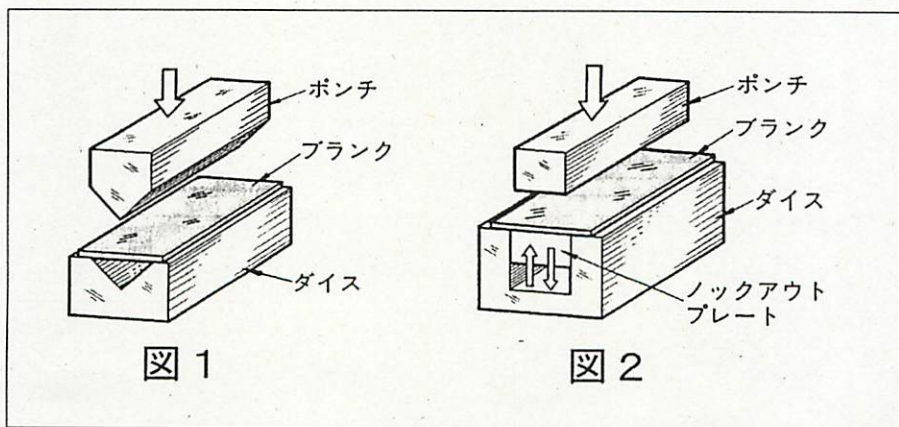
IV-(1) 下記の①から⑤に相当する塑性加工の用語を下記の語群から選び、回答欄に記入せよ。

- ・(①) とは、一般には再結晶温度以上に加熱して軟らかくなった金属素材に、ハンマなどによって大きな力を加え、所要の形状や大きさに成形する工作法である。
- ・(②) とは、回転するロールの間に素材を通して、板厚を薄くしたり、断面の形をいろいろに変形させる加工法である。
- ・丸い素材を回転させながら工具に押し付けて、素材の外周を工具によって所要の形にする加工法を、(③) という。
- ・プレス機械を用いて、おもに板材を加工することをプレス加工という。プレス加工を大別すると、板材を二つの部分に切り離す(④)、いろいろな形に曲げる曲げ加工、継ぎ目の無い容器状に成形する(⑤) などになる。

語群； せん断加工、圧延、鍛造、押し出し、転造、深絞り加工、引抜き

IV-(1) 曲げ加工に関して、下記の①から③に相当する用語を回答欄に記入せよ。

- ・曲げ加工をしたのちに荷重を除くと、素材の弾性によって変形が幾分戻る。この現象を(①) という。
- ・曲げ型は製品の形状や寸法の精度、生産数量などによって、いろいろな形式のものが使われる。基本的には、図1のようなポンチとダイスで曲げる部分を突く(②) と、図2のようなポンチとダイスでダイスの溝の中へ折り曲げる(③)、およびこれらの組み合わせになる。



V. 以下に述べる文章は、金属を接合する溶接法のある溶接法について述べたものです。それぞれの文章に当てはまる溶接法の名称を下の語群から選び、その記号を回答欄に書き入れなさい。

(1) 溶接がフラックスの中で発生するアークの中で行われるので、溶融金属は大気から遮断され、精錬作用もよく行われる。また、直径の大きなワイヤを大電流で使用できるので、溶け込みが深い上に溶接速度も速く、溶接金属の品質も良好である。

(2) 高温でも金属と反応しないガスの雰囲気中で、タングステン電極あるいは金属棒電極（母材とほぼ同じ材質）を用い、母材との間にアークを発生させて、その熱で溶接を行う。この働きをするガスをシールドガスといい、アルゴン (Ar) ガスが多く使われている。

(3) 母材より融点の低い金属を二つの母材の接合部に流し込み、母材の融点より低い温度でこの金属を溶かし仲立ちとして接合する方法で、この金属の原子が両方の母材に拡散して接合する。

(4) 接合しようとする二つの母材を接触させて電流を流し、接触部の電気抵抗による発熱（ジュール熱）によって、母材の一部が溶融あるいはそれに近い状態になったとき、大きな力を加えて接合する方法である。

(5) 真空中で、高い電圧で加速された電子の束を母材に衝突させたときに生じる熱エネルギーで母材を溶かして接合する方法。溶接した金属は酸化物を含まず、溶接によって生じるひずみも小さい。

語群：(a)抵抗溶接、(b)イナートガスアーク溶接、(c)ろう接、(d)電子ビーム溶接、

(e)サブマージアーク溶接