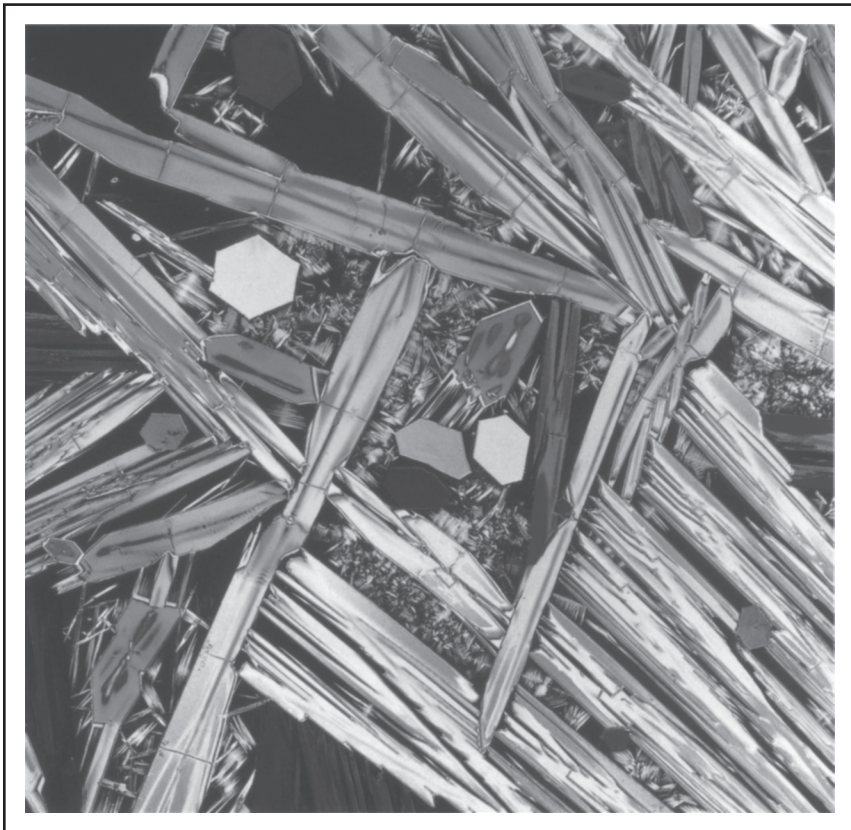


二級技能士コース 金属熱処理科

〈教科書〉

【練習問題の解答】



独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構
職業能力開発総合大学校 基盤整備センター編

P. 6 1 編 1 章

- (1) × γ 鉄に変態するとき、長さは収縮する。＜第 2 節 2. 1 参照＞
- (2) ○ ＜第 2 節 2. 3 参照＞
- (3) × γ 鉄をオーステナイトという。
セメンタイトは鉄と炭素の化合物である。＜第 2 節 2. 3 参照＞
- (4) × A_3 変態は α 鉄が γ 鉄に変態することでオーステナイト変態ともいう。鉄が磁気を失う変態は A_2 変態である。＜第 3 節 3. 2 参照＞
- (5) ○ ＜第 3 節 3. 3 (2) 参照＞
- (6) ○ ＜第 3 節 3. 3 (3) 参照＞

P.15 1 編 2 章

- (1) ○ ＜第 1 節 1. 3 (1) 参照＞
- (2) × Fe_3C が析出する温度は A_{cm} 線である。＜第 1 節 1. 2 参照＞
- (3) ○ ＜第 1 節 1. 4 参照＞
- (4) × 焼入れ、焼ならしなどの温度は平衡状態図からわかる。
熱処理と密接に結びついている。＜第 1 節 1. 5 参照＞
- (5) × オーステナイトの結晶構造は面心立方格子である。＜第 2 節 2. 1 参照＞
- (6) ○ ＜第 2 節 2. 2 参照＞

P.22 1 編 3 章

- (1) ○ ＜第 1 節 1. 1 参照＞
- (2) × マルテンサイト変態は Ar'' (エイアールツーダッシュ) である。＜第 1 節 1. 1 参照＞
- (3) × マルテンサイト変態は Ms 点より温度を下げていく過程で進行し、時間はほとんど関係ない。
＜第 1 節 1. 2 参照＞
- (4) × 過共析鋼の焼入温度は Ac_1 点以上 $20 \sim 50^\circ C$ の間である。 $Accm$ 線以上では残留オーステナイトが生じやすく、硬さが低くなる。＜第 1 節 1. 4 参照＞
- (5) ○ ＜第 2 節 2. 1 参照＞
- (6) × ソルバイトはトルースタイトより軟らかい。＜第 2 節 2. 3 参照＞
- (7) ○ ＜第 3 節参照＞

P.26 1 編 4 章

- (1) × 一般に炭素鋼は合金鋼より質量効果が大きい。＜第 1 節 1. 2 参照＞
- (2) ○ ＜第 1 節 1. 3 参照＞
- (3) ○ ＜第 1 節 1. 6 参照＞
- (4) × 焼入性倍数の一番高い元素は Mn である。＜第 2 節参照＞
- (5) × 結晶粒径が大きいほど焼入性は向上する。＜第 3 節参照＞

P.37 2編1章

- (1) × 焼ならしは大気中にて放冷する操作である。＜第1節1.1参照＞
- (2) × A_3 もしくは A_1 以上30～50℃の範囲である。＜第1節1.2参照＞
- (3) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (4) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (5) × 焼入れはオーステナイト温度から550℃くらいの臨界区域までを急冷し、 M_s 点以下はゆっくり冷却する。＜第1節1.3(2)参照＞
- (6) × マルテンパはあくまでも焼入れの1種であり、焼戻しを必要とする。＜第1節1.3参照＞
- (7) × 焼入性は悪く、水または油焼入れが必要。＜第3節3.3参照＞

P.46 2編2章

- (1) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (2) × 窒化温度は、 A_1 変態点以下の500～550℃で行う。＜第1節1.4参照＞
- (3) × 完全に何もない真空は工業的でなく、圧力が大気圧より低い減圧を利用している。＜第1節1.13参照＞
- (4) ○ ＜第2節2.3参照＞
- (5) ○ ＜第3節3.2(1)参照＞
- (6) × 部分燃焼させ、変成管で変成させたガスで CO 、 H_2 、 N_2 を主成分とした還元性ガスである。＜第3節3.2(2)参照＞

P.70 3編1章

- (1) ○ ＜第1節1.1参照＞
- (2) × ブタンの発熱量が最大で、次にプロパン、都市ガスの順である。＜第2節2.1表3-2参照＞
- (3) × $Ni-Cr$ 系の最高使用温度は1370℃であり、2000℃以上ではタングステンが使用できる。＜第2節2.3表3-3参照＞
- (4) × 非金属発熱体は高温になるほど抵抗が減り、電流が流れやすくなる。温度も上がりやすくなる。＜第2節2.3参照＞
- (5) ○ ＜第3節3.2参照＞
- (6) × バッチ炉の場合、炉の大きさにより測定位置が決められている。最低5箇所から大形炉で11箇所以上となっている。＜第4節表3-4参照＞
- (7) ○ ＜第5節5.1参照＞

P.81 3編2章

- (1) ○ ＜第1節1.1参照＞
- (2) × 真空炉には空気のような酸化ガスは使用しない。窒素ガス、アルゴンガスのような不活性ガスを用いる。＜第1節1.2参照＞
- (3) × 水温が高いと水蒸気が出やすく、焼きが入らないため水温は20℃くらいが使われる。＜第1節1.3参照＞

- (4) × 油に水分が混入すると焼入れ時に沸騰し危険である。＜第1節1.5参照＞
- (5) ○ ＜第2節2.3参照＞
- (6) ○ ＜第2節2.4参照＞
- (7) × 水溶液濃度が低いほど冷却性能がよい。＜第4節4.3参照＞

P.84 3編3章

- (1) × 苛性（かせい）ソーダ濃度は5～15%の範囲がよい。それ以上では逆に洗浄力が低下する。
＜第1節1.1参照＞
- (2) ○ ＜第1節1.1（1）参照＞
- (3) ○ ＜第2節参照＞

P.98 3編4章

- (1) × クロメル－アルメル熱電対をK熱電対という。＜第1節1.1参照＞
- (2) ○ ＜第1節1.1参照＞
- (3) ○ ＜第1節1.3参照＞
- (4) ○ ＜第3節3.1参照＞
- (5) × 比例制御をP制御といい、偏差信号の時間や変化の速さを積分（I）、微分（D）制御の複合制御をPID制御という。＜第3節3.2（2）参照＞
- (6) ○ ＜第3節3.2（6）参照＞

P.101 4編1章

- (1) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (2) × この記述はキルド鋼である。フェロマンガンの添加による予備脱酸をただけで造塊する。＜第2節2.1参照＞

P.131 4編2章

- (1) ○ はだ焼鋼 S09CK, S15CK, S20CK は不純物として Cu0.25% (0.30%), Ni + Cr0.30% (0.35%) を超えてはならないとしている。（ ） ははだ焼鋼以外。＜第1節参照＞
- (2) × Mn は安価のためマンガン鋼も安い。＜第1節11.6参照＞
- (3) × 析出硬化系ステンレス鋼は Cu, Mo や Al を加えて析出硬化させたものである。＜第2節2.5参照＞
- (4) ○ ＜第9節参照＞
- (5) × 丹銅は色沢が美しく、建築や装身具などに利用される。＜第10節表4－38参照＞

P.133 4編3章

- (1) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (2) × 熱処理により救済可能である。＜第2節2.1参照＞

P.138 4編4章

- (1) × 炭素量により変化し、合金元素量には関係しない。＜第1節1.2参照＞
- (2) ○ ＜第1節2.2参照＞
- (3) × 被削性は適当な硬さをもっているとき最も良くなるので、焼ならしたほうが良くなる。＜第3節参照＞

P.151 5編1章

- (1) ○ ＜第1節1.1参照＞
- (2) × この記述は、マイクロビッカース硬さ試験の特徴である。＜第1節1.3参照＞
- (3) × 硬さ値、硬さ記号の順で表示するので50HSDと書く。＜第1節1.4(1)C.参照＞
- (4) ○ ＜第2節2.1(4)参照＞
- (5) ○ ＜第2節2.2(2)参照＞

P.156 5編2章

- (1) × 王水法で行う。＜第1節1.3(2)参照＞
- (2) × ステンレス鋼は一般に、塩化第2鉄塩酸溶液を使用する。＜第2節2.2参照＞
- (3) ○ ＜第3節3.1(4)参照＞

P.159 5編3章

- (1) ○ ＜第1節参照＞
- (2) ○ ＜第2節2.1, 2.2参照＞

P.161 5編4章

- (1) ○ 第1節1.1参照
- (2) × 鋼材を磁化させる。鉄粉は磁化させない。＜第2節2.1参照＞

P.165 5編5章

- (1) × 圧力は、C0.2%炭素鋼の火花長さが、500mm程度になるようにする。＜第1節1.2参照＞
- (2) × C0.4%炭素鋼の火花状態は数本破裂3段咲きである。＜第1節1.3図5-19参照＞
- (3) ○ ＜第1節1.3表5-14参照＞

P.167 5編6章

- (1) ○ ＜第1節参照＞

P.182 6編1章

- (1) × 品質管理はQC, SQCは統計的品質管理の略称＜第1節1.1参照＞
- (2) ○ ＜第1節1.2参照＞
- (3) × 質問の文章の場合はロットのことで、母集団は処置の対象となるものである。＜第2節参照＞

- (4) ○ <第4節4.2(1) 参照>
- (5) ○ <第4節4.2(2) 参照>
- (6) × 度数分布表はグラフではない。<第4節4.3(1) 参照>
- (7) ○ <第4節4.4 参照>
- (8) × 3σ の中には99.73%が入る。<第4節4.5 参照>
- (9) ○ <第5節参照>
- (10) ○ <第6節参照>
- (11) ○ <第7節参照>

P.190 6編2章

- (1) ○ <第1節参照>
- (2) × 管理限界は、規格限界より厳しく（規格限界より内側になる。）設定するのが普通。<第2節参照>
- (3) ○ <第2節参照>
- (4) × $\bar{x} - R$ 管理図は品質特性が計量値のときに用いられる。<第3節参照>

P.191 6編3章

- (1) ○ <第3章①参照>
- (2) × 抜取検査における抜取り数と判定基準は規格によるのではなく、統計的手法によって定められる。JISでは基準形、調整形などはその例である。<第3章参照>

P.192 6編4章

- (1) × 品質管理を行う目的は、製品の品質をよくすることではなく、標準化の実施により品質の安定をはかることである。<第4章(2) 参照>
- (2) ○ <第4章(3) 参照>

P.199 7編1章

- (1) × 荷重によって変形した状態をひずみといい、荷重をとり去っても残る変形を永久ひずみという。このような永久変形を起こす変形を塑性変形という。<第2節2.1(1) 参照>
- (2) × これらの材料は、一般に塑性加工には適さないものとされている。<第2節2.1(3) 参照>
- (3) ○ <第2節2.2(1) a. 参照>
- (4) × ばねハンマは小形部品の自由鍛造に使われる。<第2節2.2(1) c. 参照>
- (5) ○ <第2節2.2(2) b. 参照>
- (6) × 自由鍛造における材料の余肉は、铸造品に比べて多くなる。<第2節2.2(3) a. 参照>
- (7) ○ <第2節2.2(3) b. 参照>

P.207 7編2章

- (1) ○ <第1節図7-12 参照>
- (2) ○ <第3節3.2 参照>
- (3) ○ <第4節参照>

P.222 8編1章

- (1) ○ 電圧の値 I は、 $I = \frac{Q}{t} = \frac{10}{5} = 2\text{A}$
電気量 $Q = It$ より、 $Q = 2 \times (3 \times 60) = 360 [\text{C}]$ <第1節 (8-1) 式参照>
- (2) ○ 消費電力 $P = VI = 200 \times 10 = 2000\text{W} = 2\text{kW}$
抵抗 R は、 $P = I^2 R$ より $R = \frac{P}{I^2} = \frac{2000}{10^2} = 20 \Omega$ <第3節 (8-2) 式参照>
- (3) × 白熱電灯の電力 $= 60 \times 5 = 300\text{W}$
電気ストーブの電力 $= 600\text{W}$
電力の合計 $= 300 + 600 = 900\text{W}$
電力量 $W = P \cdot t = 900 \times 5 = 4500\text{Wh} = 4.5\text{kWh}$ <第3節 (8-2) 式、(8-3) 式参照>
- (4) ○ 抵抗 20Ω に流れる電流は全電流になる。
 $I = \frac{40}{20} = 2\text{A}$
合成抵抗 $R = 20 + 30 + 50 = 100 \Omega$
全電圧 $= I \cdot R = 2 \times 100 = 200\text{V}$ <第4節 4.2 (8-6) 式参照>
- (5) × 並列回路の合成抵抗 $R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = \frac{6}{5} = 1.2 \Omega$ <第4節 4.3 例2参照>
- (6) × 絶縁抵抗 $= \frac{\text{印加電圧}}{\text{漏れ電流}}$ より、印加電圧を一定とすると、漏れ電流が増加すると、絶縁抵抗値が小さくなるので絶縁低下となる。そのため、火災や感電などの危険を生ずる。<第5節参照>
- (7) ○ 第8節定格出力より定格の定義によるもので単位の表示は、ワット [W] かキロワット [kW] またはキロボルトアンペア [kVA] を用いる。<第8節参照>

P.233 8編2章

- (1) ○ <第1節 1.2, 1.3 参照>
- (2) ○ <第1節 1.4 参照>
- (3) ○ <第1節 1.5 参照>
- (4) × 三相誘導電動機の始動電流は定格電流の数倍の電流が瞬時に流れるので普通溶断形ヒューズの特
性からヒューズは溶断してしまう。したがって、このヒューズは電動機回路には不適當である。
正しくはタイムラグ溶断形ヒューズを用いる。
- (5) × 電気設備技術基準の規定によって、接続器または接続箱を用いる。<第4節参照>
- (6) × 三相誘導電動機の始動電流は全負荷電流の数倍にもなる。そのため、電動機を接続している系統
に電圧降下が大きくなり他の負荷に悪影響をおよぼすので始動電流の抑制に始動器を用いる。<
第5節参照>
- (7) × 図8-27に示しているように、三相誘導電動機に加える三相電源の3本の電線のうち、任意の
2本を入れかえることにより、回転方向を変更させることができる。
したがって、記号で表すと UVW の並びは UWV となる。<第6節参照>

P.239 9編1章

- (1) ○ <第2節 2.1 参照>
- (2) × 縮尺の2欄であるが用いてもよい。<第2節 2.2 表9-1 参照>
- (3) ○ <第2節 2.3 (3) 表9-4 参照>

- (4) × 想像線（細い二点鎖線）を用いる。＜第2節2.3（3）表9-4参照＞
 (5) ○ ＜第2節2.4参照＞

P.246 9編2章

- (1) ○ 図9-6第三角法の説明図を理解すること。投影図を手際よくかくためには数多く練習することである。＜第1節1.2参照＞
 (2) × 図は第一角法の記号である。＜第1節1.2図9-10参照＞
 (3) ○ ＜第2節2.2参照＞
 (4) ○ ＜第2節2.4参照＞
 (5) × 断面の表示は必要がある場合に施す。組立図などで断面の表示があれば読図がさらに容易といえる。＜第2節2.5参照＞

P.254 9編3章

- (1) ○ ＜第1節1.3参照＞
 (2) × 円形の図に直接記入するときはφは記入しない。＜第2節2.1参照＞
 (3) ○ ＜第2節2.2参照＞
 (4) × 球の直径寸法を表す補助記号はSφである。＜第2節2.3参照＞
 (5) × C（Chamfer）は45°の面取りに用いる補助記号である。＜第2節2.4，第4節4.3参照＞
 (6) ○ ＜第5節5.2参照＞
 (7) ○ ＜第5節5.3参照＞
 (8) × 寸法数字の下に太い実線を引くのであって，（ ）は参考寸法の補助記号である。＜第5節5.4参照＞

P.263 9編4章

- (1) ○ ＜第1節1.1参照＞
 (2) ○ ＜第1節1.2参照＞
 (3) × 算術平均粗さを指示する場合は，記号 R_a は記入しない。＜第2節2.2表9-7参照＞
 (4) ○ ＜第2節2.3表9-8，表9-9および2.4参照＞
 (5) × バフ研磨を表している。ラップ仕上げはFLである。＜第2節2.3表9-8参照＞
 (6) × R_a の値だけを指示する場合は，図9-45（b）の向きでよい。＜第2節2.5参照＞

P.269 9編5章

- (1) ○ ＜第1節1.1参照＞
 (2) × 330N/mm^2 を表している。 $330\text{N/mm}^2 = 330 \times 10^6\text{N/m}^2 = 330 \times 10^6\text{Pa}$ （パスカル）
 $= 330\text{MPa}$ （メガパスカル）＜第1節1.1＜例1＞参照＞
 (3) ○ ＜第1節1.1＜例5＞参照＞
 (4) × PBC 2は，りん青銅鋳物2種であり，青銅鋳物2種は，BC 2である。
 (5) × -Oは軟質を表し，硬質は-Hである。＜第1節1.2表9-14参照＞
 (6) ○ ＜第1節1.3参照＞

P.276 9編6章

- (1) ○ <第1節1.1参照>
- (2) × すりわり付き小ねじを表しており，十字穴付きの平面図は  である。
<第1節1.1図9-55，図9-56参照>
- (3) ○ <第1節1.2参照>
- (4) × 簡略図でもピッチ線，ピッチ円は，細い一点鎖線で表す。中心線は細い実線で代用できる。
<第2節2.1参照>
- (5) ○ <第2節2.2図9-68参照>

P.280 10編

- (1) ○ <第1節1.1参照>

P.284 11編1章

- (1) × 労働災害の防止対策を推進することは事業主の責務であるが，労働者一人ひとりにとっても重要なことであり，事業主の策定した防止対策について積極的に推進する必要がある。<第1節1.1および第2節2.3参照>
- (2) ○ <第2節2.4参照>

P.286 11編2章

- (1) × 安全装置は，その本来の目的から作業者が労働災害に被災しないようにする目的で取り付けられるものであり，作業がしにくいからといって取り外してよいものではない。なお，作業がしにくい安全装置の取付けは，安全装置自身が本来の目的にかなったものでないか，または安全装置の取付け場所が本来の役目を果たしていない場所であるかの問題がある。<第2節参照>
- (2) ○ <第3節参照>

P.288 11編3章

- (1) × 機械間またはこれと他の設備との間に設ける通路は，幅80cm以上とされている。<第3節①参照>
- (2) ○ <第1節⑦参照>

P.290 11編4章

- (1) × 手工具を使用中機械等の上に放置しておくと，機械の振動等により思わぬ災害が起こることがある。また，ちょっとした間だからといって作業台の上に放置しておくと工具を傷めたり，必要なときに間に合わなくなることがある。<第1節1.2参照>
- (2) ○ <第1節1.1参照>

P.292 11 編5章

- (1) × 電流は抵抗が大きいほど流れにくく、抵抗が少ないほど流れやすい。人体が汗をかいているときや水に濡れたときなどは抵抗が低くなるので、そのときに感電した場合は人体に流れる電流は多くなるので危険である。＜第1節1.1参照＞
- (2) ○ ＜第1節1.2参照＞

P.294 11 編6章

- (1) × 脚立の水平面とのなす角度は75度以下とし、その角度を確実に金具で保持して使用する。＜第1節⑦参照＞
- (2) ○ ＜第1節⑥参照＞

P.297 11 編7章

- (1) ○ ＜第1節1.1③、④参照＞
- (2) × キンクしたワイヤロープや腐食したワイヤロープは使用しない。＜第2節2.2(1)④参照＞
- (3) ○ ＜第1節1.2③c参照＞

P.299 11 編8章

- (1) × 引火性の物の取扱いは、原則として引火点以下の温度で行わなければならない。通常発火点は引火点より高い。
 なお、発火点は、空气中で燃料を次第に加熱した際、自ら発火して燃焼を始める最低温度をいう。また、引火点は、可燃性液体から発生する可燃性蒸気が、一定条件下で、小火災により発火するようになる最低温度をいう。＜第1節1.2(月)参照＞
- (2) ○ ＜第2節参照＞

P.300 11 編9章

- (1) ○ ＜第2節③参照＞

P.302 11 編10章

- (1) ○ ＜第2節2.2参照＞

P.304 11 編11章

- (1) ○ ＜第11章柱書き①、②参照＞

P.306 11 編12章

- (1) ○ ＜第12章第1節(2)①参照＞

P.310 11 編 13 章

- (1) ○ <第 13 章柱書き参照>
- (2) ○ <第 5 節参照>
- (3) ○ <第 2 節参照>

P.311 11 編 14 章

- (1) ○ <第 2 節参照>

P.313 11 編 15 章

- (1) ○ <第 2 節参照>

P.323 11 編 16 章

- (1) × 労働者は、事業者の行う定期健康診断を受けなければならないと労働安全衛生法で定められている。ただし、事業者が指定した医師の行う健康診断を受けることを希望しない場合には、他の医師の行う規定に定められた健康診断に相当する健康診断を受け、その結果を証明する書面を事業者に提出しなければならない。<第 4 節 4. 3 (1) 参照>
- (2) ○ <第 4 節 4. 2 (2) ②参照>
- (3) × つり上げ荷重が 1 トン以上のクレーンの玉掛けの業務は、技能講習を修了した者でなければ、その業務に就くことができない。<第 6 節 6. 2⑤参照>
- (4) × 可燃性ガス及び酸素を用いて行う金属の溶接、溶断又は加熱の業務は、技能講習を修了した者でなければ、その業務に就くことができない。<第 6 節 6. 2①参照>
- (5) ○ <第 4 節 4. 3 (2) 参照>