

金属溶解技能検定試験の
試験科目及びその範囲並びにその細目

平成26年4月

厚生労働省職業能力開発局

1. 1級金属溶解技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 1ページ
制定 昭和46年度 改正 平成26年度
2. 2級金属溶解技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 17ページ
同 上

『「金属溶解」（作業統合）職業能力開発専門調査委員会（平成24年度）』

氏 名	所 属	氏 名	所 属
来 栖 直 敏	日本鑄造株式会社	佐 藤 健 二	東京都立産業技術研究センター
北 岡 山 治	日軽エムシーアルミ株式会社	野 口 昌 彦	社団法人日本鑄造工学会
竹 内 純 一	新東工業株式会社		

1 1級金属溶解技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

金属溶解の職種における上級の技能者が通常有すべき技能及びこれに関する知識の程度を基準とする。

(2) 試験科目及びその範囲

表1の左欄のとおりである。

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表1の右欄のとおりである。

表1

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>学 科 試 験</p> <p>1 金属溶解炉一般 金属溶解炉の種類及び用途 とりべの種類及び構造 耐火材料の種類及び用途</p> <p>2 品質管理 品質管理用語</p> <p>3 材料試験 材料試験の種類、目的及び方法</p> <p>4 機械工作法 鋳造作業</p> <p>その他の工作法</p>	<p>金属溶解炉の種類及び用途について一般的な知識を有すること。 とりべの種類及び構造について一般的な知識を有すること。 耐火材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる品質管理用語の意味について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 規格限界 (2) 特性要因図 (3) 度数分布 (4) ヒストグラム (柱状図) (5) 正規分布 (6) 抜取検査 (7) パレート図 (8) \bar{X}-R 管理図 (9) \bar{X}管理図 (10) p 管理図 (11) n p 管理図 (12) 散布図 (13) チェックシート (14) 層 別</p> <p>次に掲げる材料試験の種類、目的及び方法について概略の知識を有すること。 (1) 機械試験 (2) 組織試験 (3) 非破壊試験</p> <p>鋳造作業に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 各種鋳造法 (2) 鋳型の各部の名称及び機能 (3) 鋳込みの方法 (4) 溶解に起因する鋳物及びダイカストの欠陥の種類、原因及び防止方法</p> <p>次に掲げる工作法の種類及び特徴について概略の知識を有すること。 (1) 鍛 造 (2) 圧 延 (3) 溶 接</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>5 製 図 日本工業規格に定める図示 法及び材料記号</p> <p>6 電 気 電気用語 電気機械器具の使用方法</p> <p>7 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知 識</p>	<p>(4) 機械加工 (5) 工作測定</p> <p>日本工業規格に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有 すること。</p> <p>(1) 次の図示法 イ 投影及び断面 ロ 線の種類 ハ 寸法記入法 ニ 仕上げ記号 ホ 表面粗さの表示法 ヘ 加工法の略号</p> <p>(2) 金属材料の材料記号</p> <p>次に掲げる電気用語の意味について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 電 流 (2) 電 圧 (3) 電 力 (4) 抵 抗 (5) 周波数 (6) 力 率</p> <p>電気機械器具の使用方法に関し、次に掲げる事項について一般的 な知識を有すること。</p> <p>(1) 交流電動機の回転数、極数及び周波数の関係 (2) 電動機の回転方向の変換方法 (3) 電動機に生じやすい故障の種類 (4) 開閉器の取付け及び取扱い (5) 回路遮断器の性質及び取扱い (6) 電線の種類及び用途</p> <p>1 金属溶解作業に伴う安全衛生に関し、次に掲げる事項について 詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 設備、工具、原材料等の危険性又は有害性及びこれらの取扱 い方法 (2) 安全装置、有害物質抑制装置又は保護具の性能及び取扱い方 法 (3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検 (5) 金属溶解作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び 予防 (6) 整理整頓及び清潔の保持 (7) 事故等における応急措置及び退避 (8) その他、金属溶解作業に関する安全又は衛生のために必要な 事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（金属溶解作業に関する部分に限る。 ）について詳細な知識を有すること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>8 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科目</p> <p>イ 鋳鉄溶解作業法</p> <p> キュポラの構造及び機能</p>	<p>1 キュポラに関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) キュポラの主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p> イ 送風管 ロ 風箱 ハ 羽口</p> <p> ニ 出滓口 ホ 炉頂部 ヘ 湯溜り部</p> <p> ト 装入口 チ 溶解帯 リ 予熱部</p> <p> ヌ 炉底部 ル 前炉 ヲ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げるキュポラの附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 送風設備 (2) 材料装入設備 (3) 材料秤量設備</p>
<p>誘導炉の構造及び機能</p>	<p>1 誘導炉に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 誘導炉の種類及び主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p> イ 電動発電機、サイリスタ等の周波数変換装置</p> <p> ロ 三相平衡化装置 ハ 受電装置</p> <p> ニ 炉体傾動装置 ホ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げる誘導炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p>
<p>鋳鉄の種類、組織、性質及び用途</p>	<p>1 ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄及びC V黒鉛鋳鉄に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄及びC V黒鉛鋳鉄の種類、化学成分及び用途</p> <p>(2) 次の元素が性質に及ぼす影響</p> <p> イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん</p> <p> ホ いたう</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p> イ 耐力 ロ 引張強さ ハ 圧縮強さ ニ 伸び</p> <p> ホ 硬さ ヘ 衝撃値 ト 比重 チ 成長</p> <p> リ 耐熱性 ヌ 耐摩耗性 ル 液体収縮</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>試験科目及びその範囲</p>	<p> ヲ 凝固収縮 ヲ 固体収縮 (4) 日本工業規格について次の事項 イ 試験片の採取方法 ロ 鋳鉄品の種類及び機械的性質 2 可鍛鋳鉄及び特殊鋳鉄に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 可鍛鋳鉄の種類、性質及び用途 (2) 次の特殊鋳鉄のおもな元素の影響 イ 耐熱鋳鉄 ロ 耐食鋳鉄 ハ 耐摩耗鋳鉄 ニ チルド鋳鉄 3 鋳鉄の組織に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 顕微鏡組織による性質の判定方法 (2) 次のものの特性及び顕微鏡組織 イ フェライト ロ セメントライト ハ パーライト ニ ステダイト ホ レデブライト (3) 次の黒鉛の特性及び顕微鏡組織 イ 片状黒鉛 ロ 球状黒鉛 ハ C V黒鉛 ニ 可鍛鋳鉄の焼なまし黒鉛 (4) 片状黒鉛の形態の分類 (5) 球状黒鉛の球状化率の判定方法 次に掲げる金属材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) 鋳 鋼 (2) 炭素鋼 (3) 合金鋼 (4) 銅及び銅合金 (5) アルミニウム及びアルミニウム合金 (6) マグネシウム及びマグネシウム合金 1 装入材料に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 鋳物用銑の日本工業規格、化学成分及び良否の判定方法 (2) 装入主材料の良否の判定方法 (3) 鋳物用コークスの日本工業規格、コークス中の灰分及びいおうの量、強度、粒度及び良否の判定方法 (4) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料 2 装入材料の配合に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方 (2) 材料の配合計算の方法 (3) 鋼くずの配合の目的 </p>
<p>鋳鉄以外の金属材料の種類及び用途</p>	<p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p>
<p>装入材料及びその配合</p>	<p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>キュポラ及び誘導炉の操業方法</p>	<p>(4) 溶解歩留り</p> <p>(5) 次の添加剤の配合の目的及びその日本工業規格 イ フェロシリコン ロ フェロマンガン ハ フェロクロム ニ フェロニッケル ホ フェロモリブデン ヘ 銅 ト ニッケル</p> <p>1 キュポラ及び誘導炉の操業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操業法の特徴及び操作方法 イ 水冷操業法 ロ 熱風操業法 ハ 脱湿送風操業法 ニ 冷材溶解操業法 ホ 二重溶解操業法 ヘ 保持昇温操業法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法 イ 装入材料及び耐火物の準備 ロ キュポラ、誘導炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入 ニ キュポラの点火及び溶解（溶け落ちまで） ホ 誘導炉の通電及び溶解（溶け落ちまで） ヘ 溶湯の温度の調整 ト 溶湯の成分の調整 チ 除 滓 リ 出湯温度の調整 ヌ 出湯時の処置 ル 炉の停止</p> <p>(3) 次の溶湯処理の方法 イ 接 種 ロ 溶湯の脱硫 ハ 黒鉛球状化処理</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法 イ クロム ロ ニッケル ハ 銅 ニ バナジウム ホ モリブデン ヘ シリコン ト マンガン</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 キュポラ及び誘導炉の操業の諸条件の設定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值 イ ベッドコークスの高さ ロ 送風量 ハ 送風圧力 ニ コークス比 ホ 石灰石比 ヘ 装入材料の一山の重量 ト 装入材料の大きさ チ 出湯温度 リ 溶解温度 ヌ 溶解の温度及び化学成分 ル 溶解調整期の電圧及び電流</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
炉内反応	<p>(2) 送风量、コークス比、溶解速度及び出湯温度の関係</p> <p>(3) 電力量の原単位</p> <p>3 キュポラ及び誘導炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途</p> <p>イ 風圧計 ロ 风量計 ハ 電圧計 ニ 電流計</p> <p>ホ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び使用方法</p> <p>イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) CEメータの構造及び使用方法</p> <p>(4) 分析装置及び分析器具の種類及び用途</p> <p>(5) 計器表示値の変化について</p> <p>イ 過電流（湯漏れ検出器を含む）となる要因</p> <p>ロ 三相不平衡となる要因 ハ 冷却水温上昇となる要因</p> <p>ホ 変圧器等の温度上昇となる要因</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶湯成分が変化する現象及びその理由</p> <p>(2) 炉内雰囲気材質に及ぼす影響</p> <p>(3) スラグが材質に及ぼす影響 (4) 酸化溶解の起る理由</p> <p>(5) 保持温度及び保持時間が材料に及ぼす影響</p> <p>(6) 次の元素の変動</p> <p>イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン</p> <p>ニ リン ホ いろいろ</p>
炉前試験	<p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質硬化 (2) 粗晶 (3) 引け巣 (4) ピンホール</p> <p>(5) 湯回り不良</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) チル試験による溶湯の材質の判定方法</p> <p>(2) 熱分析による炭素当量の判定方法</p> <p>(3) 湯面模様による溶湯の性状の判定方法</p> <p>(4) 温度計及び目視による溶湯の温度の判定方法</p>
キュポラ、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修	<p>キュポラ、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>方法</p> <p>ロ 鋳鋼溶解作業法</p> <p> アーク炉の構造及び機能</p> <p>誘導炉の構造及び機能</p> <p>鋼の種類、組織、性質及び用途</p>	<p>(1) キュボラ及び誘導炉のライニングの築炉方法及び補修方法</p> <p>(2) とりべに関し、次の事項</p> <p> イ 内張りの築炉方法及び補修方法</p> <p> ロ とりべの乾燥及び予熱</p> <p>1 アーク炉に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) アーク炉の主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p> イ 電極把持器等電極装置 ロ 炉体傾動装置</p> <p> ハ 炉蓋移動装置 ニ 変圧器、電流調整装置等</p> <p> ホ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げるアーク炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p> <p>3 アーク炉の電極に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 種類、形状及び特性 (2) 接続及び取付けの方法</p> <p>(3) 溶解量と電極使用量との関係</p> <p>1 誘導炉に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 誘導炉の種類及び主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p> イ 電動発電機、サイリスタ等の周波数変換装置</p> <p> ロ 三相平衡化装置 ハ 受電装置 ニ 炉体傾動装置</p> <p> ホ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げる誘導炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p> <p>1 鋳鋼に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 鋳鋼の種類、化学成分及び用途</p> <p>(2) 次の元素が鋳鋼の性質に及ぼす影響</p> <p> イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん</p> <p> ホ いたう ヘ クロム ト ニッケル</p> <p> チ モリブデン リ 窒素</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>鋼以外の金属材料の種類及び用途</p> <p>装入材料及びその配合</p>	<p>(3) 次の用語の意味 イ 降伏点 ロ 引張強さ ハ 伸び ニ 絞り ホ 硬 さ ヘ 衝撃値 ト じん性 チ 比重 リ 融 点 ヌ 磁 性 ル 熱膨張 ヲ 熱伝導 ワ 溶接性 カ 焼入性</p> <p>(4) 日本工業規格について次の事項 イ 試験片の採取方法 ロ 鋳鋼品の種類及び機械的性質</p> <p>2 炭素鋼及び合金鋼に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 炭素鋼及び合金鋼の種類、性質及び用途 (2) 次の元素が合金鋼の性質に及ぼす影響 イ 炭 素 ロ けい素 ハ マンガン ニ り ん ホ いおう ヘ クロム ト ニッケル チ モリブデン</p> <p>3 鋼の組織に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 顕微鏡組織による性質の判定方法 (2) 次のものの特性及び顕微鏡組織 イ フェライト ロ パーライト ハ オーステナイト ニ マルテンサイト ホ セメント</p> <p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) 鋳 鉄 (2) 銅及び銅合金 (3) アルミニウム及びアルミニウム合金 (4) マグネシウム及びマグネシウム合金</p> <p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 溶解用鉄くずの日本工業規格及び良否の判定方法 (2) 装入主材料の良否の判定方法 (3) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料</p> <p>2 地金の配合に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方 (2) 材料の配合計算の方法 (3) 出鋼歩留り (4) 次の添加剤の種類、性質及び配合の目的 イ 脱酸剤 ロ 造滓剤 ハ 合金成分添加剤</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p style="text-align: center;">アーク炉の操業方法</p>	<p style="text-align: center;">ニ 酸化剤 ホ 加炭剤</p> <p>1 アーク炉の操業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操業法の特徴及び操作方法</p> <p style="padding-left: 20px;">イ 塩基性操業法 ロ 酸性操業法 ハ 無酸化操業法</p> <p style="padding-left: 20px;">ニ シングルスラグ操業法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法</p> <p style="padding-left: 20px;">イ 装入材料及び耐火物の準備</p> <p style="padding-left: 20px;">ロ アーク炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入</p> <p style="padding-left: 20px;">ニ アーク炉の通電及び溶解（溶け落ちまで）</p> <p style="padding-left: 20px;">ホ 酸化期、還元期及び除滓時における溶湯の温度及び成分の調整並びに鋼滓の組成の調整</p> <p style="padding-left: 20px;">へ 除 滓 ト 出湯温度の調整 チ 出湯時の処置</p> <p style="padding-left: 20px;">リ 炉の停止</p> <p>(3) 溶湯処理の方法</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法と歩留り</p> <p style="padding-left: 20px;">イ クロム ロ ニッケル ハ 銅 ニ モリブデン</p> <p style="padding-left: 20px;">ホ バナジウム</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 アーク炉の操業条件の設定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值</p> <p style="padding-left: 20px;">イ 溶解各期の電圧及び電流 ロ 溶湯の温度及び化学成分</p> <p style="padding-left: 20px;">ハ 酸素吹精条件及び脱炭速度 ニ 還元期の時間</p> <p>(2) 電力量の原単位</p> <p>3 アーク炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途</p> <p style="padding-left: 20px;">イ 電圧計 ロ 電流計 ハ 力率計 ニ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び機能</p> <p style="padding-left: 20px;">イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) 分析装置及び分析器具の種類及び用途</p> <p>4 高マンガン鋼及びステンレス鋼の溶解法の特徴について詳細な知識を有すること。</p>
<p style="text-align: center;">誘導炉の操業方法</p>	<p>1 誘導炉の操業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p style="text-align: center;">アーク炉の炉内反応</p>	<p>すること。</p> <p>(1) 次の操業法の特徴及び操作方法 イ 塩基性操業法 ロ 酸性操業法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法 イ 装入材料及び耐火物の準備 ロ 誘導炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入 ニ 誘導炉の通電及び溶解（溶け落ちまで） ホ 溶湯の温度の調整 ヘ 溶湯の成分の調整 ト 除 滓 チ 出湯温度の調整 リ 出湯時の処置 ヌ 炉の停止</p> <p>(3) 溶湯処理の方法</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法と歩留り イ シリコン ロ マンガン ハ クロム ニ ニッケル ホ モリブデン ヘ バナジウム ト タングステン</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 誘導炉の操業の諸条件の設定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值 イ 溶解各期の電圧及び電流 ロ 溶湯の温度及び化学成分</p> <p>(2) 電力量の原単位</p> <p>3 誘導炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途 イ 電圧計 ロ 電流計 ハ 力率計 ニ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び使用方法 イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) 分析装置及び分析器具の種類及び用途</p> <p>(4) 計器表示値の変化について次の事項 イ 過電流（湯漏れ検出器を含む）となる要因 ロ 三相不平衡となる要因 ハ 冷却水温上昇となる要因 ニ 変圧器等の温度上昇となる要因</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 酸化期の炉内反応についての次の事項</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
誘導炉の炉内反応	<p>イ 酸化精錬により溶湯成分が変化する現象及びその理由 ロ 炉内雰囲気及び酸化期鋼滓が材質に及ぼす影響 ハ 脱りんと鋼滓組成又は温度との関係 ニ 除滓の目的 ホ 次の元素の変動 (イ) マンガン (ロ) けい素 (ハ) クロム (ニ) 水 素 (ホ) 酸 素 (ヘ) 炭 素</p> <p>(2) 還元期の炉内反応についての次の事項 イ 強制脱酸及び拡散脱酸により溶湯成分が変化する現象 ロ 炉内雰囲気及び還元期鋼滓が材料に及ぼす影響 ハ 脱硫と鋼滓組成又は温度との関係 ニ 次の元素の変動 (イ) り ん (ロ) 水 素 (ハ) マンガン (ニ) けい素 (ホ) 炭 素</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について詳細な知識を有すること。 (1) 引け巣 (2) ピンホール (3) 湯回り不良</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 強制脱酸により溶湯成分が変化する現象及びその理由 (2) 次の元素の変動 イ 酸 素 ロ 水 素 ハ マンガン ニ けい素 ホ 炭 素</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について詳細な知識を有すること。 (1) 引け巣 (2) ピンホール (3) 湯回り不良</p>
炉前試験	<p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 破面試験による鋼の炭素含有量の判定方法 (2) 火花による溶湯の炭素含有量の判定方法 (3) スプーンテストによる溶湯の温度及び性状の判定方法 (4) バーテストによる溶湯の脱酸程度の判定方法 (5) 砂型試験による溶湯の脱酸程度の判定方法 (6) バーに付着した鋼滓材料による鋼滓の種類及び流動性の判定方法</p> <p>アーク炉、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>
アーク炉、アーク炉及びとりべの築炉方法及び補	

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>修方法</p> <p>ハ 軽合金溶解炉溶解作業法 溶解炉の構造及び機能</p> <p>軽合金の種類、組織、性質及び用途</p>	<p>(1) アーク炉及び誘導炉のライニングの築炉方法及び補修方法</p> <p>(2) とりべに関し、次の事項</p> <p>イ 内張りの築炉方法及び補修方法</p> <p>ロ ノズル及びストッパの装着 ハ とりべの乾燥及び予熱</p> <p>1 溶解炉に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶解炉の主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p>イ 燃焼室 ロ 溶解室 ハ 煙道 ニ 出湯口</p> <p>ホ バーナー ヘ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げる溶解炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 送風設備 (2) 給油設備 (3) 材料秤量設備</p> <p>3 熱源について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 アルミニウム及びアルミニウム合金に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) アルミニウム及びアルミニウム合金の種類、化学成分及び用途</p> <p>(2) 次の元素が性質に及ぼす影響</p> <p>イ 銅 ロ けい素 ハ マグネシウム ニ マンガン</p> <p>ホ ニッケル ヘ 鉄 ト 亜鉛 チ チタン</p> <p>リ ベリリウム ヌ クロム ル すず ヲ 鉛</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 耐力 ロ 引張強さ ハ 伸び</p> <p>ニ 硬さ ホ 比重 ヘ 磁性</p> <p>ト 熱膨張 チ 熱伝導 リ 溶接性</p> <p>ヌ 溶体化 ル 表面処理</p> <p>(4) 日本工業規格について次の事項</p> <p>イ 試験片の採取方法</p> <p>ロ アルミニウム合金鋳物及びアルミニウム合金ダイカストの種類及び機械的性質</p> <p>2 マグネシウム及びマグネシウム合金に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) マグネシウム及びマグネシウム合金の種類、性質及び用途</p> <p>(2) 次の元素が性質に及ぼす影響</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>軽合金以外の金属材料の種類及び用途</p> <p>装入材料及びその配合</p>	<p>イ アルミニウム ロ 亜鉛 ハ マンガン</p> <p>(3) マグネシウム合金鑄物の種類に関する日本工業規格</p> <p>3 アルミニウム及びアルミニウム合金の組織について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 鑄鉄 (2) 鑄鋼 (3) 炭素鋼 (4) 合金鋼</p> <p>(5) 銅及び銅合金 (6) 亜鉛及び亜鉛合金</p> <p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の地金の日本工業規格、化学成分及び良否の判定方法</p> <p>イ アルミニウム地金 ロ 鑄物用アルミニウム合金地金</p> <p>ハ ダイカスト用アルミニウム合金地金</p> <p>ニ 金属けい素 ホ 電気銅地金 ヘ ニッケル地金</p> <p>ト 金属マンガン チ マグネシウム地金</p> <p>(2) アルミニウム二次地金、鑄物用アルミニウム、二次合金地金及びダイカスト用アルミニウム二次合金地金の良否の判定方法</p> <p>(3) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料</p> <p>2 地金の配合に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方</p> <p>(2) 材料の配合計算の方法</p> <p>(3) 次の添加剤の性質及び配合の目的</p> <p>イ ナトリウム ロ チタン ハ ほう素 ニ りん</p> <p>ホ ストロニウム</p> <p>(4) 溶解歩留り</p> <p>(5) フラックスの使用目的</p>
<p>溶解炉の操業方法</p>	<p>1 溶解炉の操業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操炉作業の方法</p> <p>イ 装入材料及び耐火物の準備</p> <p>ロ 溶解炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入</p> <p>ニ 溶解炉の操業開始及び溶解（溶け落ちまで）</p> <p>ホ 炉内雰囲気及び溶湯の温度の調整</p> <p>ヘ 溶湯の成分の調整 ト 除滓 チ 出湯温度の調整</p> <p>リ 出湯時の処置 ヌ 炉の停止</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>炉内反応</p> <p>炉前試験</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉方法及び補修方法</p> <p>実 技 試 験 次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科</p>	<p>(2) 溶湯処理の方法</p> <p>(3) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(4) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 溶解炉の操業条件の設定について次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值</p> <p>イ 溶解の最高温度及び化学成分 ロ 出湯温度</p> <p>(2) 油又はガスの流量と送風量の関係</p> <p>3 溶解炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途</p> <p>イ 圧力計 ロ 流量計</p> <p>(2) 熱電温度計の構造及び使用方法 (3) 分析試料の採取方法</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶湯成分が変化する現象及びその理由</p> <p>(2) 溶湯のガス吸収 (3) 溶湯の脱ガス及び除滓の目的と方法</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 結晶粗大化 (2) 引け巣 (3) ピンホール</p> <p>(4) 湯回り不良 (5) ブローホール</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 凝固観察法による溶湯のガス量の判定方法</p> <p>(2) 破面試験による溶湯の品質の判定方法</p> <p>(3) 湯面模様による溶湯の性状の判定方法</p> <p>(4) 温度計による溶湯の温度の判定方法</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶解炉のライニングの築炉方法及び補修方法</p> <p>(2) とりべに関し、次の事項</p> <p>イ 内張りの築炉方法及び補修方法</p> <p>ロ とりべの乾燥及び予熱</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>目</p> <p>1 鋳鉄溶解作業</p> <p> 溶解計画の作成</p> <p> 装入材料の配合</p> <p> 操 炉</p> <p> 炉前試験</p> <p> 鋳鉄の顕微鏡組織の判定</p> <p> キュボラ、誘導炉及びとりへの築炉及び補修</p> <p> 溶解作業記録の作成</p> <p>2 鋳鋼溶解作業</p> <p> 溶解計画の作成</p> <p> 装入材料の配合</p> <p> 操 炉</p>	<p>溶解計画の作成に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 鋳鉄の種類、品質及び溶解量に応じた操業条件の決定</p> <p>(2) 溶解時間の見積り</p> <p>鋳鉄の溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。</p> <p>操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。</p> <p>(1) キュボラ、誘導炉及び附属設備の点検及び調整</p> <p>(2) 装入材料の適否の判定</p> <p>(3) 鋳鉄の種類に応じた溶解の順序だて</p> <p>(4) 溶解雰囲気及び材質に適合する温度及び成分の調整</p> <p>(5) 溶湯処理、除滓及び出湯作業 (6) 溶解時の異常処置</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる試験による材質の判定ができること。</p> <p>(1) 楔形チル試験 (2) 強制チル試験</p> <p>(3) CEメータ測定試験 (4) 破面試験</p> <p>1 次に掲げる鋳鉄の顕微鏡組織の判定ができること。</p> <p>(1) ねずみ鋳鉄 (2) 球状黒鉛鋳鉄 (3) CV黒鉛鋳鉄</p> <p>(4) 可鍛鋳鉄 (5) 白鋳鉄</p> <p>2 球状黒鉛鋳鉄の球状化率の判定</p> <p>3 ねずみ鋳鉄の片状黒鉛の形態の判定</p> <p>キュボラ、誘導炉及びとりへの築炉及び補修ができること。</p> <p>溶解作業記録の作成ができること。</p> <p>溶解計画の作成に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 鋼の種類、品質及び溶解量に応じた操業条件の決定</p> <p>(2) 溶解時間の見積り</p> <p>鋼の種類及び溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。</p> <p>操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。</p> <p>(1) 誘導炉及び附属設備の点検及び調整</p> <p>(2) 装入材料の適否の判定</p> <p>(3) 鋼の種類に応じた溶解の順序だて</p> <p>(4) 材質に適合する温度及び成分の調整</p> <p>(5) 溶湯処理、除滓及び出湯作業 (6) 溶解時の異常処置</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>炉前試験</p> <p>鋼の顕微鏡組織の判定 誘導炉及びとりべの築炉 及び補修</p> <p>溶解作業記録の作成</p> <p>3 軽合金溶解炉溶解作業</p> <p>溶解計画の作成</p> <p>装入材料の配合</p> <p>操 炉</p> <p>炉前試験</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉 及び補修</p> <p>溶解作業記録の作成</p>	<p>炉前試験に関し、次の温度計による溶湯の温度測定ができること。</p> <p>(1) 熱電温度計 (2) 放射温度計</p> <p>鋼の顕微鏡組織の判定ができること。 誘導炉及びとりべの築炉及び補修ができること。</p> <p>溶解作業記録の作成ができること。</p> <p>溶解計画の作成に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) アルミニウム合金の種類、品質及び溶解量に応じた操業条件の決定</p> <p>(2) 溶解時間の見積り</p> <p>1 アルミニウム合金地金及びアルミニウム合金くずの分類ができること。</p> <p>2 アルミニウム合金の品種及び溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。</p> <p>操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。</p> <p>(1) 溶解炉及び附属設備の点検及び調整</p> <p>(2) 装入材料の適否の判定</p> <p>(3) アルミニウム合金の種類に応じた溶解の順序だて</p> <p>(4) 溶解雰囲気及び材質に適合する温度及び成分の調整</p> <p>(5) 溶湯処理、除滓、脱ガス及び出湯作業</p> <p>(6) 溶解時異常処置</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 破面による溶湯の品質の判定</p> <p>(2) 湯面による溶湯の性状の判定</p> <p>(3) 温度計による溶湯の温度の判定</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉及び補修ができること。</p> <p>溶解作業記録の作成ができること。</p>

2 2級金属溶解技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

金属溶解の職種における中級の技能者が通常有すべき技能及びこれに関する知識の程度を基準とする。

(2) 試験科目及びその範囲

表2の左欄のとおりである。

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表2の右欄のとおりである。

表2

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>学 科 試 験</p> <p>1 金属溶解炉一般 金属溶解炉の種類及び用途 とりべの種類及び構造 耐火材料の種類及び用途</p> <p>2 材料試験 材料試験の種類、目的及び方法</p> <p>3 機械工作法 鋳造作業</p> <p>その他の工作法</p> <p>4 製 図 日本工業規格に定める図示法及び材料記号</p>	<p>金属溶解炉の種類及び用途について一般的な知識を有すること。 とりべの種類及び構造について一般的な知識を有すること。 耐火材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる材料試験の種類、目的及び方法について概略の知識を有すること。 (1) 機械試験 (2) 組織試験 (3) 非破壊試験</p> <p>鋳造作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 各種鋳造法 (2) 鋳型の各部の名称及び機能 (3) 鋳込みの方法 (4) 溶解に起因する鋳物及びダイカストの欠陥の種類、原因及び防止方法</p> <p>次に掲げる工作法の種類及び特徴について概略の知識を有すること。 (1) 鍛 造 (2) 圧 延 (3) 溶 接 (4) 機械加工 (5) 工作測定</p> <p>日本工業規格に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 次の図示法 イ 投影及び断面 ロ 線の種類 ハ 寸法記入法 ニ 仕上げ記号 ホ 表面粗さの表示法 へ 加工法の略号</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>5 電 気 電気用語</p> <p>電気機械器具の使用法</p> <p>6 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知識</p> <p>7 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれかの科目 イ 鋳鉄溶解作業法 キュポラの構造及び機能</p>	<p>(2) 金属材料の材料記号</p> <p>次に掲げる電気用語の意味について概略の知識を有すること。 (1) 電 流 (2) 電 圧 (3) 電 力 (4) 抵 抗 (5) 周波数 (6) 力 率</p> <p>電気機械器具の使用法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 交流電動機の回転数、極数及び周波数の関係 (2) 電動機の回転方向の変換方法 (3) 電動機に生じやすい故障の種類 (4) 開閉器の取付け及び取扱い (5) 回路遮断器の性質及び取扱い (6) 電線の種類及び用途</p> <p>1 金属溶解作業に伴う安全衛生に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 設備、工具、原材料等の危険性又は有害性及びこれらの取扱い方法 (2) 安全装置、有害物質抑制装置又は保護具の性能及び取扱い方法 (3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検 (5) 金属溶解作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び予防 (6) 整理整頓及び清潔の保持 (7) 事故等における応急措置及び退避 (8) その他、金属溶解作業に関する安全又は衛生のために必要な事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（金属溶解作業に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 キュポラに関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) キュポラの主要部分の名称 (2) 炉体の構造 (3) 次の構造及び機能</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
誘導炉の構造及び機能	<p>イ 送風管 ロ 風箱 ハ 羽口 ニ 出滓口 ホ 炉頂部 ヘ 湯溜り部 ト 装入口 チ 溶解帯 リ 予熱部 ヌ 炉底部 ル 前 炉 ヲ 集じん装置</p> <p>2 次に掲げるキュボラの附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 送風設備 (2) 材料装入設備 (3) 材料秤量設備</p> <p>1 誘導炉に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 誘導炉の種類及び主要部分の名称 (2) 炉体の構造 (3) 次の構造及び機能</p> <p>イ 電動発電機、サイリスタ等の周波数変換装置 ロ 三相平衡化装置 ハ 受電装置 ニ 炉体傾動装置</p>
鋳鉄の種類、組織、性質及び用途	<p>2 次に掲げる誘導炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p> <p>1 ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄及びC V 黒鉛鋳鉄に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄及びC V 黒鉛鋳鉄の種類、化学成分及び用途 (2) 次の元素が性質に及ぼす影響</p> <p>イ 炭 素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん ホ いおう</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 耐 力 ロ 引張強さ ハ 圧縮強さ ニ 伸 び ホ 硬 さ ヘ 比 重</p> <p>(4) 日本工業規格について次の事項</p> <p>イ 試験片の採取方法 ロ 鋳鉄品の種類及び機械的性質</p> <p>2 可鍛鋳鉄及び特殊鋳鉄に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 可鍛鋳鉄の種類、性質及び用途 (2) 次の特殊鋳鉄のおもな元素の影響</p> <p>イ 耐熱鋳鉄 ロ 耐食鋳鉄 ハ 耐摩耗鋳鉄 ニ チルド鋳鉄</p> <p>3 鋳鉄の組織に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 顕微鏡組織による性質の判定方法</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>鑄鉄以外の金属材料の種類及び用途</p>	<p>(2) 次のものの特性及び顕微鏡組織 イ フェライト ロ セメントライト ハ パーライト</p> <p>(3) 次の黒鉛の特性及び顕微鏡組織 イ 片状黒鉛 ロ 球状黒鉛 ハ CV黒鉛 ニ 可鍛鑄鉄の焼なまし黒鉛</p> <p>(4) 片状黒鉛の形態の分類</p> <p>(5) 球状黒鉛の球状化率の判定方法</p> <p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 鑄 鋼 (2) 炭素鋼 (3) 合金鋼 (4) 銅及び銅合金 (5) アルミニウム及びアルミニウム合金 (6) マグネシウム及びマグネシウム合金</p>
<p>装入材料及びその配合</p>	<p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 鑄物用銑の日本工業規格、化学成分及び良否の判定方法 (2) 装入主材料の良否の判定方法 (3) 鑄物用コークスの日本工業規格、コークス中の灰分及びいおうの量、強度、粒度及び良否の判定方法 (4) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料</p> <p>2 装入材料の配合に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方 (2) 材料の配合計算の方法 (3) 鋼くずの配合の目的 (4) 溶解歩留り (5) 次の添加剤の配合の目的及びその日本工業規格 イ フェロシリコン ロ フェロマンガン ハ フェロクロム ニ フェロニッケル ホ フェロモリブデン ヘ 銅 ト ニッケル</p>
<p>キュポラ及び誘導炉の操作方法</p>	<p>1 キュポラ及び誘導炉の操作に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操作法の特徴及び操作方法 イ 水冷操作法 ロ 冷材溶解操作法 ハ 二重溶解操作法 ニ 保持昇温操作法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法 イ 装入材料及び耐火物の準備 ロ キュポラ、誘導炉及び附属設備の点検及び調整</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
	<p>ハ 材料の装入 ニ キュポラの点火及び溶解（溶け落ちまで） ホ 誘導炉の通電及び溶解（溶け落ちまで） ヘ 溶湯の温度の調整 ト 溶湯の成分の調整 チ 除 滓 リ 出湯温度の調整 ヌ 出湯時の処置 ル 炉の停止</p> <p>(3) 次の溶湯処理の方法 イ 接 種 ロ 溶湯の脱硫 ハ 黒鉛球状化処理</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法 イ クロム ロ ニッケル ハ 銅 ニ バナジウム ホ モリブデン ヘ シリコン ト マンガン</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法 (6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 キュポラ及び誘導炉の操業の諸条件の設定に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值 イ ベッドコークスの高さ ロ 送風量 ハ 送風圧力 ニ コークス比 ホ 石灰石比 ヘ 装入材料の一山の重量 ト 装入材料の大きさ チ 出湯温度 リ 溶解温度 ヌ 溶解調整期の電圧及び電流 ル 溶解の温度及び化学成分</p> <p>(2) 送風量、コークス比、溶解速度及び出湯温度の関係 (3) 電力量の原単位</p> <p>3 キュポラ及び誘導炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途 イ 風圧計 ロ 風量計 ハ 電圧計 ニ 電流計 ホ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び使用方法 イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) C E メータの構造及び使用方法 (4) 分析装置及び分析器具の種類及び用途 (5) 計器表示値の変化について イ 過電流（湯漏れ検出器を含む）となる要因 ロ 三相不平衡となる要因 ハ 冷却水温上昇となる要因</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>炉内反応</p>	<p>ニ 変圧器等の温度上昇となる要因</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶湯成分が変化する現象及びその理由 (2) 炉内雰囲気材質に及ぼす影響 (3) 酸化溶解の起る理由 (4) 保持温度及び保持時間が材質に及ぼす影響 (5) 次の元素の変動</p> <p>イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん ホ いたう</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質硬化 (2) 粗晶 (3) 引け巣 (4) ピンホール (5) 湯回り不良</p>
<p>炉前試験</p> <p>キュポラ、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法</p>	<p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) チル試験による溶湯の材質の判定方法 (2) 熱分析による炭素当量の判定方法 (3) 湯面模様による溶湯の性状の判定方法 (4) 温度計及び目視による溶湯の温度の判定方法</p> <p>キュポラ、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) キュポラ及び誘導炉のライニングの築炉方法及び補修方法 (2) とりべに関し、次の事項</p> <p>イ 内張りの築炉方法及び補修方法 ロ とりべの乾燥及び予熱</p>
<p>ロ 鋳鋼溶解作業法</p> <p>アーク炉の構造及び機能</p>	<p>1 アーク炉に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) アーク炉の主要部分の名称 (2) 炉体の構造 (3) 次の構造及び機能</p> <p>イ 電極把持器等電極装置 ロ 炉体傾動装置 ハ 炉蓋移動装置 ニ 変圧器、電流調整装置等</p> <p>2 次に掲げるアーク炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p> <p>3 アーク炉の電極に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
誘導炉の構造及び機能	<p>有すること。</p> <p>(1) 種類、形状及び特性 (2) 接続及び取付けの方法 (3) 溶解量と電極使用量との関係</p> <p>1 誘導炉に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 誘導炉の種類及び主要部分の名称 (2) 炉体の構造 (3) 次の構造及び機能</p> <p>イ 電動発電機、サイリスタ等の周波数変換装置 ロ 三相平衡化装置 ハ 受電装置 ニ 炉体傾動装置</p> <p>2 次に掲げる誘導炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p>
鋼の種類、組織、性質及び用途	<p>(1) 材料装入設備 (2) 材料秤量設備</p> <p>1 鋳鋼に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 鋳鋼の種類、化学成分及び用途 (2) 次の元素が鋳鋼の性質に及ぼす影響</p> <p>イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん ホ いおう ヘ クロム ト ニッケル チ モリブデン リ 窒素</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 降伏点 ロ 引張強さ ハ 伸び ニ 絞り ホ 硬さ ヘ 衝撃値 ト 比重 チ 融点 リ 熱膨張 ヌ 熱伝導</p> <p>(4) 日本工業規格について次の事項</p> <p>イ 試験片の採取方法 ロ 鋳鋼品の種類及び機械的性質</p> <p>2 炭素鋼及び合金鋼に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 炭素鋼及び合金鋼の種類、性質及び用途 (2) 次の元素が合金鋼の性質に及ぼす影響</p> <p>イ 炭素 ロ けい素 ハ マンガン ニ りん ホ いおう ヘ クロム ト ニッケル チ モリブデン</p> <p>3 鋼の組織に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 顕微鏡組織による性質の判定方法 (2) 次のものの特性及び顕微鏡組織</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
鋼以外の金属材料の種類及び用途	<p>イ フェライト ロ パーライト ハ オーステナイト</p> <p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 鋳 鉄 (2) 銅及び銅合金</p> <p>(3) アルミニウム及びアルミニウム合金</p> <p>(4) マグネシウム及びマグネシウム合金</p>
装入材料及びその配合	<p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶解用鉄くずの日本工業規格及び良否の判定方法</p> <p>(2) 装入主材料の良否の判定方法</p> <p>(3) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料</p> <p>2 地金の配合に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方</p> <p>(2) 材料の配合計算の方法 (3) 出鋼歩留り</p> <p>(4) 次の添加剤の種類、性質及び配合の目的</p>
アーク炉の操業方法	<p>イ 脱酸剤 ロ 造滓剤 ハ 合金成分添加剤</p> <p>ニ 酸化剤 ホ 加炭剤</p> <p>1 アーク炉の操業に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操業法の特徴及び操作方法</p> <p>イ 塩基性操業法 ロ 酸性操業法 ハ 無酸化操業法</p> <p>ニ シングルスラグ操業法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法</p> <p>イ 装入材料及び耐火物の準備</p> <p>ロ アーク炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入</p> <p>ニ アーク炉の通電及び溶解（溶け落ちまで）</p> <p>ホ 酸化期、還元期及び除滓時における溶湯の温度及び成分の調整並びに鋼滓の組成の調整</p> <p>ヘ 除 滓 ト 出湯温度の調整 チ 出湯時の処置</p> <p>リ 炉の停止</p> <p>(3) 溶湯処理の方法</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法と歩留り</p> <p>イ クロム ロ ニッケル ハ 銅 ニ モリブデン</p> <p>ホ バナジウム</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
誘導炉の操業方法	<p>(6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 アーク炉の操業条件の設定に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值</p> <p>イ 溶解各期の電圧及び電流 ロ 溶湯の温度及び化学成分</p> <p>ハ 酸素吹精条件及び脱炭速度 ニ 還元期の時間</p> <p>(2) 電力量の原単位</p> <p>3 アーク炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途</p> <p>イ 電圧計 ロ 電流計 ハ 力率計 ニ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び使用方法</p> <p>イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) 分析装置及び分析器具の種類及び用途</p> <p>4 高マンガン鋼及びステンレス鋼の溶解法の特徴について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 誘導炉の操業に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操業法の特徴及び操作方法</p> <p>イ 塩基性操業法 ロ 酸性操業法</p> <p>(2) 次の操炉作業の方法</p> <p>イ 装入材料及び耐火物の準備</p> <p>ロ 誘導炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入</p> <p>ニ 誘導炉の通電及び溶解（溶け落ちまで）</p> <p>ホ 溶湯の温度の調整 ヘ 溶湯の成分の調整</p> <p>ト 除 滓 チ 出湯温度の調整 リ 出湯時の処置</p> <p>ヌ 炉の停止</p> <p>(3) 溶湯処理の方法</p> <p>(4) 次の金属の合金成分としての添加方法と歩留り</p> <p>イ シリコン ロ マンガン ハ クロム</p> <p>ニ ニッケル ホ モリブデン ヘ バナジウム</p> <p>ト タングステン</p> <p>(5) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(6) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 誘導炉の操業の諸条件の設定に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p style="text-align: center;">アーク炉の炉内反応</p>	<p>(1) 次の適正值 イ 溶解各期の電圧及び電流 ロ 溶湯の温度及び化学成分</p> <p>(2) 電力量の原単位</p> <p>3 誘導炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途 イ 電圧計 ロ 電流計 ハ 力率計 ニ 積算電力計</p> <p>(2) 次の温度計の構造及び使用方法 イ 熱電温度計 ロ 放射温度計</p> <p>(3) 分析装置及び分析器具の種類及び用途</p> <p>(4) 計器表示値の変化について次の事項 イ 過電流（湯漏れ検出器を含む）となる要因 ロ 三相不平衡となる要因 ハ 冷却水温上昇となる要因 ニ 変圧器等の温度上昇となる要因</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 酸化期の炉内反応についての次の事項 イ 酸化精錬により溶湯成分が変化する現象及びその理由 ロ 炉内雰囲気及び酸化期鋼滓が材質に及ぼす影響 ハ 脱りんと鋼滓組成又は温度との関係 ニ 除滓の目的</p> <p>(2) 還元期の炉内反応についての次の事項 イ 強制脱酸及び拡散脱酸により溶湯成分が変化する現象 ロ 炉内雰囲気及び還元期鋼滓が材質に及ぼす影響 ハ 脱硫と鋼滓組成又は温度との関係</p>
<p style="text-align: center;">誘導炉の炉内反応</p>	<p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 引け巣 (2) ピンホール (3) 湯回り不良</p> <p>1 炉内の反応に関し、強制脱酸により溶湯成分が変化する現象及びその理由について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 引け巣 (2) ピンホール (3) 湯回り不良</p>
<p style="text-align: center;">炉前試験</p>	<p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 破面試験による鋼の炭素含有量の判定方法 (2) 火花による溶湯の炭素含有量の判定方法</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>アーク炉、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法</p> <p>ハ 軽合金溶解炉溶解作業法 溶解炉の構造及び機能</p> <p>軽合金の種類、組織、性質及び用途</p>	<p>(3) スプーンテストによる溶湯の温度及び性状の判定方法</p> <p>(4) バーテストによる溶湯の脱酸程度の判定方法</p> <p>(5) 砂型試験による溶湯の脱酸程度の判定方法</p> <p>(6) バーに付着した鋼滓材料による鋼滓の種類及び流動性の判定方法</p> <p>アーク炉、誘導炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) アーク炉及び誘導炉のライニングの築炉方法及び補修方法</p> <p>(2) とりべに関し、次の事項</p> <p>イ 内張りの築炉方法及び補修方法</p> <p>ロ ノズル及びストッパの装着 ハ とりべの乾燥及び予熱</p> <p>1 溶解炉に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶解炉の主要部分の名称 (2) 炉体の構造</p> <p>(3) 次の構造及び機能</p> <p>イ 燃焼室 ロ 溶解室 ハ 煙道 ニ 出湯口</p> <p>ホ バーナー</p> <p>2 次に掲げる溶解炉の附属設備の構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 送風設備 (2) 給油設備 (3) 材料秤量設備</p> <p>3 熱源について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 アルミニウム及びアルミニウム合金に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) アルミニウム及びアルミニウム合金の種類、化学成分及び用途</p> <p>(2) 次の元素が性質に及ぼす影響</p> <p>イ 銅 ロ けい素 ハ マグネシウム ニ マンガン</p> <p>ホ ニッケル ヘ 鉄 ト 亜鉛 チ チタン</p> <p>リ ベリリウム ヌ クロム ル すず ヲ 鉛</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 耐力 ロ 引張強さ ハ 伸び ニ 硬さ</p> <p>ホ 比重 ヘ 磁性 ト 熱膨張 チ 熱伝導</p> <p>リ 溶接性 ヌ 表面処理</p> <p>(4) 日本工業規格について次の事項</p> <p>イ 試験片の採取方法</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>軽合金以外の金属材料の種類及び用途</p> <p>装入材料及びその配合</p> <p>溶解炉の操業方法</p>	<p>ロ アルミニウム合金鋳物及びアルミニウム合金ダイカストの種類及び機械的性質</p> <p>2 マグネシウム及びマグネシウム合金に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) マグネシウム及びマグネシウム合金の種類、性質及び用途</p> <p>(2) 次の元素が性質に及ぼす影響 イ アルミニウム ロ 亜鉛 ハ マンガン</p> <p>(3) マグネシウム合金鋳物の種類に関する日本工業規格</p> <p>3 アルミニウム及びアルミニウム合金の組織について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる金属材料の種類及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 鋳鉄 (2) 鋳鋼 (3) 炭素鋼 (4) 合金鋼 (5) 銅及び銅合金 (6) 亜鉛及び亜鉛合金</p> <p>1 装入材料に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の地金の日本工業規格、化学成分及び良否の判定方法 イ アルミニウム地金 ロ 鋳物用アルミニウム合金地金 ハ ダイカスト用アルミニウム合金地金 ニ 金属けい素 ホ 電気銅地金 ヘ ニッケル地金 ト 金属マンガン チ マグネシウム地金</p> <p>(2) アルミニウム二次地金、鋳物用アルミニウム、二次合金地金及びダイカスト用アルミニウム二次合金地金の良否の判定方法</p> <p>(3) 溶湯の性質に影響を及ぼす材料</p> <p>2 地金の配合に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材質別の目標成分と材料の配合基準の決め方</p> <p>(2) 材料の配合計算の方法</p> <p>(3) 次の添加剤の性質及び配合の目的 イ ナトリウム ロ チタン ハ ほう素 ニ リン ホ ストロンチウム</p> <p>(4) 溶解歩留り (5) フラックスの使用目的</p> <p>1 溶解炉の操業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の操炉作業の方法 イ 装入材料及び耐火物の準備</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>炉内反応</p> <p>炉前試験</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉方法及び補修方法</p>	<p>ロ 溶解炉及び附属設備の点検及び調整 ハ 材料の装入</p> <p>ニ 溶解炉の起動及び溶解（溶け落ちまで）</p> <p>ホ 炉内雰囲気及び溶湯の温度の調整</p> <p>ヘ 溶湯の成分の調整 ト 除 滓 チ 出湯温度の調整</p> <p>リ 出湯時の処置 ヌ 炉の停止</p> <p>(2) 溶湯処理の方法</p> <p>(3) 操業用器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>(4) 操業中に異常が生じた場合の処置方法</p> <p>2 溶解炉の操業条件の設定について次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の適正值</p> <p> イ 溶解の最高温度及び化学成分 ロ 出湯温度</p> <p>(2) 油又はガスの流量と送風量の関係</p> <p>3 溶解炉の操業に必要な計測に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の計器の用途</p> <p> イ 圧力計 ロ 流量計</p> <p>(2) 熱電温度計の構造及び使用方法 (3) 分析試料の採取方法</p> <p>1 炉内の反応に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶湯成分が変化する現象及びその理由</p> <p>(2) 溶湯のガス吸収 (3) 溶湯の脱ガス及び除滓の目的と方法</p> <p>2 次に掲げる溶湯に起因する鋳物欠陥の原因と対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 結晶粗大化 (2) 引け巣 (3) ピンホール</p> <p>(4) 湯回り不良 (5) ブローホール</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 凝固観察法による溶湯のガス量の判定方法</p> <p>(2) 破面試験による溶湯の品質の判定方法</p> <p>(3) 湯面模様による溶湯の性状の判定方法</p> <p>(4) 温度計による溶湯の温度の判定方法</p> <p>溶解炉及びとりべの築炉方法及び補修方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶解炉のライニングの築炉方法及び補修方法</p> <p>(2) とりべに関し、次の事項</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、 受検者が選択するいずれかの科 目</p> <p>1 鋳鉄溶解作業</p> <p> 装入材料の配合 操 炉</p> <p> 炉前試験</p> <p> キュボラ、誘導炉及びと りべの築炉及び補修 溶解作業記録の作成</p> <p>2 鋳鋼溶解作業</p> <p> 装入材料の配合 操 炉</p> <p> 炉前試験</p> <p> 誘導炉及びとりべの築炉 及び補修 溶解作業記録の作成</p> <p>3 軽合金溶解炉溶解作業</p>	<p>イ 内張りの築炉方法及び補修方法</p> <p>ロ とりべの乾燥及び予熱</p> <p>鋳鉄の溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。 操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。</p> <p>(1) キュボラ、誘導炉及び附属設備の点検及び調整 (2) 装入材料の適否の判定 (3) 鋳鉄の種類に応じた溶解の順序だて (4) 溶解雰囲気及び材質に適合する温度及び成分の調整 (5) 溶湯処理、除滓及び出湯作業 (6) 溶解時の異常処置</p> <p>炉前試験に関し、次に掲げる試験による材質の判定ができること</p> <p>。</p> <p>(1) 楔形チル試験 (2) 強制チル試験 (3) CEメータ測定試験 (4) 破面試験</p> <p>キュボラ、誘導炉及びとりべの築炉及び補修ができること。</p> <p>溶解作業記録の作成ができること。</p> <p>鋼の種類及び溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。 操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。</p> <p>(1) 誘導炉及び附属設備の点検及び調整 (2) 装入材料の適否の判定 (3) 鋼の種類に応じた溶解の順序だて (4) 材質に適合する温度及び成分の調整 (5) 溶湯処理、除滓及び出湯作業 (6) 溶解時の異常処置</p> <p>炉前試験に関し、次の温度計による溶湯の温度測定ができること</p> <p>。</p> <p>(1) 熱電温度計 (2) 放射温度計</p> <p>誘導炉及びとりべの築炉及び補修ができること。</p> <p>溶解作業記録の作成ができること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
装入材料の配合 操 炉 炉前試験 溶解炉及びとりべの築炉 及び補修 溶解作業記録の作成	1 アルミニウム合金地金及びアルミニウム合金くずの分類ができること。 2 アルミニウム合金の品種及び溶解量に応じた装入材料の配合計算ができること。 操炉作業に関し、次に掲げる事項ができること。 (1) 溶解炉及び附属設備の点検及び調整 (2) 装入材料の適否の判定 (3) アルミニウム合金の種類に応じた溶解の順序だて (4) 溶解雰囲気及び材質に適合する温度及び成分の調整 (5) 溶湯処理、除滓、脱ガス及び出湯作業 (6) 溶解時の異常処置 炉前試験に関し、次に掲げる作業ができること。 (1) 破面による溶湯の品質の判定 (2) 湯面による溶湯の性状の判定 (3) 温度計による溶湯の温度の判定 溶解炉及びとりべの築炉及び補修ができること。 溶解作業記録の作成ができること。