

2021 年度鑄造カレッジ上級コース 募集要項

主催：一般社団法人日本鑄造協会

共催：公益社団法人日本鑄造工学会

目的

鑄造カレッジ以上の専門的講義と実習及びグループ討議を通じて鑄造の理論、実現象との関連を理解させ、プレゼン能力を養います。実践的で課題解決型の講義により、実際の工場管理に役立つ、これからの我が国鑄造業を担う人材育成を目的とします。

受講資格

鑄造技士又は実務経験が概ね 10 年以上で鑄造技士と同等の能力を有する方

申込

2021 年 5 月 10 日（月）～ 7 月 9 日（金） 先着順。

「2021 年度鑄造カレッジ上級コース受講申込書」に全項目、漏れなく入力して、下記事務局までデータ送信して下さい。8 月初旬には受講通知等を郵送します。尚、定員を超えた場合は、1 社 1 名に制限させて頂く場合があること、又最少催行人数を 15 名とし、応募がこの人数に満たなかった時は開講を見合わせる場合があることをご了承下さい。

定員

20 名

（最少催行人数 15 名）

受講料

（公社）日本鑄造工学会 会員 680,000 円

（税込総額； 748,000 円 内税額（10%） 68,000 円）

*個人会員の所属企業や維持会員企業が（一社）日本鑄造協会の会員の場合は割引価格 580,000 円（税込総額； 638,000 円 内税額（10%） 58,000 円）。交通宿泊費、食事代等は含みません。

【注】納入は 2 回分納となり、第 1 回は 2021 年 9 月末・第 2 回は 2022 年 5 月末までにお支払いいただきます。

講義

開催期間 2021 年 10 月 7 日（木）～2022 年 9 月 17 日（土）の内の 21 日間

感染症予防の観点から第 1～3 回までの主な講義は ZOOM での WEB 講義とし、又その他の講義も状況により ZOOM 講義に振替え会場や日程を変更することがあります。

講義時間 32 コマ 126 時間 通常コマ等 28 コマ 及び 特コマ 4 コマ

称号授与

修了された方には、修了証書を授与します。また、所定の出席数、成績を満たした方には、当協会認定「上級鑄造技士（Senior Foundry Expert）」の認定証を授与します。認定要件は下記の通り講義 32 コマ中 22 コマ以上受講の上、課題を全て提出し、一定レベル（評価 60 点以上）に達した方

会場と講義方法

第 1 回、第 7 回 東京・機械振興会館 一部 zoom 講義（東京都港区芝公園 3-5-8）

第 2 回、盛岡・岩手大学 zoom 講義（岩手県盛岡市上田 4-3-5）

第 3 回、第 4 回 大阪・ホク教育センター 一部 zoom 講義（兵庫県尼崎市浜 1-1-1）

尼崎・山川産業（兵庫県尼崎市西長洲町 1-3-27）

第 5 回、第 6 回 島根・ツツ産業 一部 zoom 講義（島根県邑智郡邑南町和田 1051-7）

広島・広島県鑄物工業協同組合 zoom 講義（広島県広島市西区横川新町 8-25）

注意事項

（感染症予防の観点より以下の点にご留意いただいたうえで受講下さい。）

・会場では着席位置等 3 密を避けソーシャルディスタンスを保ち、また休憩時間の定期的な換気や隣席との仕切り板の設置など徹底した対策による運営を実施致します。

・それに伴い入室前の体温測定とマスク着用、手洗いうがいの徹底にご協力下さい。基準を超えた体温の場合その日の受講をお控えいただくこととなります。

・講座期間中懇親会等は開催しません。受講生の方が交流の場を持つことを妨げませんが、十分に感染症対策を心掛けクラスターを発生させないようご注意ください。

・宿泊を伴う研修がありますので状況によっては、事前ワクチン接種もご検討下さい。

・会場で実施予定の内容も事前周知の上 ZOOM による WEB 講義に切替える事があります。その場合講義順や日程の中での時間帯の変更もあり得る点ご承知下さい。

お問合せ

（直接日本鑄造協会まで連絡する事）

一般社団法人日本鑄造協会 鑄造カレッジ上級コース事務局 金井

〒105-0011 東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号 機械振興会館 5 階 501 号室

TEL : 03-3432-2991 FAX : 03-3433-7498 E-mail : kanai@foundry.jp

2021年度 鑄造カレッジ上級コース 講義カリキュラム

鑄鉄材料・砂型コース

開催日程：2021年10月7日～2022年9月17日

開催地：毎回会場が変わります。コロナ感染状況によりZOOMによるWEB講義に変更する講義もあります。

回	会場	日程	コマNo.	時間	科目・内容	講師(予定)
第1回	東京 (機械振興会館) & ZOOM	10月7日(木)	1	14:00~18:00	なぜなぜ分析	姜 一求
		10月8日(金)	2	13:00~17:00	鑄鉄の溶解法と原理	山田 聡
		10月9日(土)	3	9:00~13:00	状態図の基礎	浅野和典
			4	13:45~17:45	鑄鉄の凝固	平塚真人
第2回	盛岡 (ZOOM)	11月25日(木)	特①	13:00~14:30	〈特別講演〉南部鉄器とその歴史	堀江 皓
			5	14:40~18:40	材料力学の基礎Ⅰ(引張強度と硬さ)	平塚真人
		11月26日(金)	6	9:00~13:00	材料力学の基礎Ⅱ(梁の曲げ強度とたわみ)	清水一道
			7	13:45~17:45	材料力学の基礎Ⅲ(応力集中)	堀川紀孝
		11月27日(土)	8	9:00~13:00	鑄鉄の材質(疲労と衝撃)	信木 関
第3回	大阪 (ZOOM)	1月13日(木)	9	13:00~17:00	品質管理(QC手法)	中村隆廣
			特②	17:10~18:40	〈特別講演〉冶金学から見た鑄物の歴史	中江秀雄
		1月14日(金)	10	9:00~13:00	熱力学の基礎	丸山 徹
			11	13:45~17:45	鑄鉄の合金元素	中江秀雄・平塚真人
		1月15日(土)	12	9:00~13:00	破損解析とフラクトグラフィ	野口 徹
第4回	大阪 (ボタ教育センター) & 川瀬	3月17日(木)	13	13:00~18:40	溶解実験	毛利勝一・丸山 徹
		3月18日(金)	14・15	9:00~17:45	SEM・EDSの使い方(於:山川産業)	五十嵐芳夫
		3月19日(土)	16	9:00~11:30	試験片の凝固観察 球状黒鉛鑄鉄の凝固	毛利勝一 中江秀雄
			特③	11:40~13:00	〈特別講演〉鑄鉄の凝固現象のその場観察	安田秀幸
		第5回	島根 (ツチノ産業島根院) & ZOOM	5月26日(木)	17	13:00~18:40
5月27日(金)	18・19			9:00~18:45	鑄型砂の試験法と実習	黒川 豊
5月28日(土)	20			9:00~13:00	造型法(生型・自硬性鑄型)	橋本邦弘
第6回	島根 (ツチノ産業南 研修センター)	7月7日(木)	21	12:00~19:00	鑄型の鑄造実験 その1	佐藤和則
		7月8日(金)	22・23	9:00~18:45	鑄型の鑄造実験 その2、3	黒川 豊
		7月9日(土)	24	9:00~13:00	鑄型と鑄物品質の評価	佐藤和則
第7回	東京 (機械振興会館)	9月15日(木)	25	13:00~17:00	量産鑄物の造り方	古里憲明
			特④	17:10~18:40	〈特別講演〉 AI・IoT関連技術の理解と鑄造への展開	沖 寿之
		9月16日(金)	26	9:00~13:00	非量産鑄物の造り方	手井克之
			27	13:45~18:45	鑄鉄の熱処理・鑄鉄鑄物の変形と歪	山田 聡
		9月17日(土)	28	9:00~12:30	発表会(自社での問題点とその解決策)	佐藤和則

鑄造カレッジ・上級コース 講義内容

通常のコマは原則として、①講義(90分)、②グループ討議(80分)、③討議結果発表・解説(50分)で構成されます。

	主テーマと目標	コマNo	講師名及び会場	科目タイトル	主なキーワード	内 容 (グループ討議等を含む)	講師(予定) 斜体字はグループ 討議等の指導
第 1 回	【鑄鉄の品質】品質管理におけるデータ解析やなぜなぜ分析の手法及び電気炉の溶解法、状態図、鑄鉄の凝固を理解する。	1	東京会場(機械振興会館) 一部 ZOOM 講義	なぜなぜ分析	なぜなぜ分析 不具合、解析	なぜなぜ分析の手法を講義する。実物の不具合品に対して不具合の原因追及をするため、グループ単位でなぜなぜ分析を行い、手法について理解を深める。	姜 一求 (木村鑄造所) 佐藤万企夫 (元日本鑄造学会)
		2	ZOOM 講義	鑄鉄の溶解法と原理	溶解方法、原理、現場、 $(SiO_2 + 2C = Si + 2CO)$	電気炉の溶解方法について、原理的観点と現場的観点から解説する。溶解の基礎式 $(SiO_2 + 2C = Si + 2CO)$ の原理について理解を深める。	山田 聡 (岩手大学) 平塚貞人 (岩手大学)
		3	ZOOM 講義	状態図の基礎	結晶構造、平衡と状態図、Fe-C系、共晶、共析、活量、非平衡状態図	結晶内での原子の並び方、Fe-C系状態図の読み方、共晶凝固、鋼の共析変態、鑄鉄の共析変態、非平衡状態図の読み方等について講義する。	浅野和典 (近畿大学) 米田博幸 (元近畿大学)
		4	ZOOM 講義	鑄鉄の凝固	鑄鉄、状態図、凝固、共晶、黒鉛化、チル化	鑄鉄の共晶凝固、黒鉛化、チル化など凝固過程について講義する。	平塚貞人 山田 聡

第 2 回	【鑄鉄の強度】材料力学の基礎と鑄鉄の破壊特性を理解する。	特①	ZOOM 講義	特別講演 <南部鉄器とその歴史>	南部鉄器の歴史、強度試験と評価	鑄造の原理、鑄造技術の種類、鑄造の特徴、南部鉄器の製作工程、南部鉄器の歴史について講義する。	堀江 皓 (岩手大学)
		5	ZOOM 講義	材料力学の基礎 I (引張強度と硬さ)	応力とひずみ、弾性と塑性、耐力	鑄鉄材料を設計する視点から材料力学の基礎として、応力とひずみ、鑄鉄の弾性特性について講義する。また、鑄鉄の機械的性質(引張強さ・硬さ)の実験を行い、機械的性質の向上要因についてグループに分かれて討議する。	平塚貞人 堀川紀孝 (旭川工業高専)
		6	ZOOM 講義	材料力学の基礎 II (梁の曲げ強度とたわみ)	反力、せん断力、曲げモーメント、断面二次モーメント、断面係数	材料力学で取り扱うはりの支点、反力、せん断力、曲げモーメントなどの概念を習得するため材料力学の演習を行う。また、はりの実験を行い、曲げモーメントと断面係数についてグループに分かれて討議する。	清水一道 (室蘭工業大学) 平塚貞人
		7	ZOOM 講義	材料力学の基礎 III (応力集中)	応力集中係数と切欠き	材料形状の不連続性により発生する応力集中と破壊について講義する。また、応力集中の実験を行い、応力集中係数と切欠きの関係についてグループに分かれて討議する。	堀川紀孝 清水一道 平塚貞人
		8	ZOOM 講義	鑄鉄の材質(疲労と衝撃)	衝撃特性、疲労特性、基地組織、黒鉛形状、黒鉛組織	鑄鉄の衝撃特性、疲労特性などについて鑄鉄の基地組織や黒鉛組織と関連付けて学ぶ。	信木 関 (近畿大学) 平塚貞人

	主テーマ と目標	コマ No.	講義形態及び会場	科目タイトル	主なキーワード	内 容 (グループ討議等を含む)	講師 (予定) 斜体字はグループ 討議等の指導
第 3 回	【 熱処理及び変形と歪を理解する。 】 【 鑄造の実務 】現場における鑄物の造り方・不具合・品質管理、鑄鉄の	9	<u>ZOOM 講義</u>	品質管理 (QC 手法)	QC 7 つ道具、 新 QC 7 つ道具	QC7 つ道具・新 QC 7 つ道具を解説し、特性要因図、系統図法、親和図法等について実習を行う。	中村隆廣 (クボタ教育センター) 小西邦彦 (小西技術士事務所)
		特②	<u>ZOOM 講義</u>	特別講演 <冶金学から見た鑄物の歴史>	鑄造の歴史、大砲、近代化、鑄鉄の溶解法、新しい鑄物	鑄造技術の変遷、進展を冶金学の視点から解き明かす。	中江秀雄 (早稲田大学)
		10	<u>ZOOM 講義</u>	熱力学の基礎	熱力学、周期律表、拡散、エリンガム図、酸化、脱硫、炭化物、拡散、蒸発	金属の酸化(エリンガム図の見方を含む)、脱硫、炭化物、拡散の原理と速度、蒸発について講義する。	丸山 徹 (関西大学) 中江秀雄
		11	<u>ZOOM 講義</u>	鑄鉄の合金元素	鉄・炭素系状態図、Si の影響、黒鉛化、合金元素、凝固、共析変態 (フェライト・パーライト)	各種元素が、鑄鉄の黒鉛化に及ぼす影響を基礎から論じる。この基礎理論から、グループで各元素の働きと熱分析について討議し、まとめる。	中江秀雄 平塚真人
		12	<u>ZOOM 講義</u>	破損解析とフラクトグラフィ	鑄鉄の破面解析、破損解析法	破損解析の基礎として、破損破壊の種類と分類、破断面からの破損解析の手法を講義する。また、与えられた破損事例について破損経過を推定するために、グループに分かれて討議する。	野口 徹 (北海道大学) 米田博幸

第 4 回	【 鑄鉄の品質 】品質管理におけるデータ解析やなぜなぜ分析の手法及び電気炉の溶解法、状態図、鑄鉄の凝固を理解する。	13	<u>大阪会場 (クボタ教育センター)</u>	溶解実験	溶解、FC、FCD、炉前試験、湯面模様、CE メータ、冷却曲線、チル試験、湯流れ試験、接種、配合計算	FC、FCD の溶解実験を行う。CE メータによる熱分析、冷却曲線の利用方法、チル試験等の炉前試験について実習する。接種、配合計算について学ぶ。FC、FCD の溶解実験を通して、溶解の実際についてグループ討議を行う。	毛利勝一 (元日立造船) 丸山 徹 中江秀雄 蘭 裕幸 (クボタ教育センター) 小西邦彦 尾鼻美規 (ツチヨシマテック)
		14・15	<u>尼崎会場 (山川産業)</u>	SEM、EDS の使い方 (於：山川産業㈱)	SEM、EDS、エネルギー分散 X 線分光法、破面、不具合観察	予め、受講生全員から自社の不良サンプルを提出してもらう。このサンプルを事前に SEM で解析し、不良原因・対策の討議を行う。又、実際に引張試験で破断した FC、FCD の破面、不具合品を SEM で観察する。このような事例・グループ討議を通じ、SEM・EDS の使用方法を学ぶ。	五十嵐芳夫 (元日立金属) 川上 学 (山川産業) 濱崎有也 (山川産業) 田中良樹 (山川産業)
		16	<u>大阪会場 (クボタ教育センター)</u>	試験片の凝固観察—溶解実験の結果と考察—及び球状黒鉛鑄鉄の凝固	各種チル試験、冷却曲線、湯流れ性、凝固組織、接種効果、黒鉛球状化、フェーディング	コマ 13 の FC、FCD 溶解実験で得られた冷却曲線、各種チル試験片の測定結果、丸棒試験片における凝固組織などについて講義する。また湯浴保持に伴う FC、FCD の凝固組織の変化についてグループ討議により考察を行い理解を深める。また球状黒鉛鑄鉄の凝固についても理解を深める。	毛利勝一 中江秀雄 米田博幸 小西邦彦
		特③	<u>大阪会場 (クボタ教育センター)</u>	特別講演 <鑄鉄の凝固現象のその場観察>	球状黒鉛鑄鉄、核生成、介在物、凝固組織形成、デンドライト成長、時間分解・その場観察、透過イメージング、4D-CT	他の講義で取り扱う鑄鉄の多様な凝固組織形成の理解を助けるため、X 線イメージにより明らかになった鑄鉄の凝固組織形成の過程を紹介する。	安田秀幸 (京都大学)

	主テーマ と目標	コマ No	講義形態及び会場	科目タイトル	主なキーワード	内 容 (グループ討議等を含む)	講師 (予定) 斜体字はグループ 討議等の指導
第 5 回	【 鋳物砂 】 自硬性鋳型砂と生型砂の特性と管理の考え方を理解する。	17	<u>広島会場(広島 県鋳物工業協 同組合会議室)</u>	鋳型砂の原理と管理 法	生型砂の圧密化 機構、鋳型砂、 鋳型砂の試験方 法、鋳型砂構成 物の鋳物砂、 粘結剤などの解 説、粘結剤添加 量の設定法	生型砂の圧密化機構を解説する。鋳型砂、鋳型砂の試験方法を解説する。自硬性鋳型、生型において、構成物である鋳物砂、粘結剤、その他添加剤の役割を講義する。混練方法、添加剤の添加率決定方法を述べ、混練砂の砂管理や砂試験について講義する。グループで各種自硬性鋳型、各種生型の構成物や混練砂の砂管理・制御について討議する。	黒川 豊 (ツチヨシ産業) 前田安郭 (大同大学) 橋本邦弘 (新東工業) 北澤幸廣 (エフテックス) 福尾太志 (木村鋳造所) 佐藤和則 (日本鋳造工学会)
		18 ・ 19	<u>島根会場(ツチ ヨシ産業 邑南 技術センター)</u>	鋳型砂の試験方法 と実習	鋳型砂試験 生型砂試験 自硬性鋳型砂試 験 粘結剤試験	以下のメニューの中の幾つかの実習を通して、造型プロセス選定・適用及び管理・制御を考え、討議する。 ●鋳物砂試験：粒形(アスペクト比と凹凸の度合い)、粒度、全粘土分、化学成分(耐火度)、破砕性、その他 ●粘結剤試験：ベントナイト試験、自硬性樹脂(成分、粘性、pH、比重など)、その他、添加剤など ●生型砂試験：混練実習(初期混練、累加混練)、特性測定(活性粘土分、灼熱減量、シリカプログラム、など) ●自硬性鋳型砂試験：混練実習(フラン鋳型、アルカリフェノール鋳型)、測定(圧縮強度、可使時間、表面安定性、膨脹量、ガス発生量、pH、酸消費量)、その他(中子、塗型の試験)	黒川 豊 橋本邦弘 前田安郭 佐藤和則 北澤幸廣 福尾太志
		20	<u>島根会場(ツチ ヨシ産業 邑南 技術センター)</u>	造型法 (生型・自硬性鋳 型)	造型法と関連設 備技術 最新技術動向	造型法と関連設 備技術 最新技術動向	造型法と関連設備の技術動向について鋳物品質確保の視点を踏まえて講義する。また、各社の事例を取り上げて改善策立案についてグループに分かれて討議する。

第 6 回	【 鋳型特性と鋳物品質の関係 】 鋳型特性と鋳物品質の関係を理解する。	21	<u>島根会場(ツチ ヨシ産業 邑南 技術センター)</u>	鋳型の鋳造実験 その1	鋳型に起因する 鋳造欠陥 鋳込み、型ばらし、欠陥外観観察、顕微鏡観察、SEM/EDS、組織観察、ONH 分析	第 5 回で評価し、鋳型特性を測定した生型と自硬性鋳型を用いて鋳造実験を行う。生型にはすくわれ試験片(FC)とピンホール試験片(FCD)、自硬性鋳型には焼付き試験片(FC)を用いる。鋳造後に型ばらしを行い、鋳造欠陥を確認し、鋳型による対策立案を討議する。	佐藤和則 黒川 豊 前田安郭 橋本邦弘 北澤幸廣 福尾太志
		22 ・ 23	<u>島根会場(ツチ ヨシ産業 邑南 技術センター)</u>	鋳型の鋳造実験 その2、その3	鋳込み、型ばらし、欠陥外観観察、顕微鏡観察、SEM/EDS、組織観察、ONH 分析	21 コマの対策立案に基づいて鋳型特性を変更した鋳型の造型を行う。鋳造し、型ばらしを行い、外観観察により評価し討議する。討議に際しては、鋳型特性以外に、顕微鏡観察、SEM/EDS、組織観察、ONH 分析、発光分光データなどを参考にする。	黒川 豊 佐藤和則 前田安郭 橋本邦弘 北澤幸廣 福尾太志

第6回	【鑄型造型と鑄造実習】	24	<u>島根会場(ツチヨシ産業邑南技術センター)</u>	鑄型と鑄物品質の評価	鑄型特性と鑄造欠陥	対策前後の鑄造欠陥の結果から鑄造欠陥発生メカニズムを討議し、鑄型による鑄造欠陥対策を学ぶ。	黒川 豊 佐藤和則 前田安郭 橋本邦弘 北澤幸廣 福尾太志
-----	-------------	----	-----------------------------	------------	-----------	---	--

	主テーマと目標	コマNo	講師名及び会場	科目タイトル	主なキーワード	内 容 (グループ討議等を含む)	講師 (予定) 斜体字はグループ 討議等の指導
第7回	【鑄造の実務】 現場における鑄物の造り方・不具合・品質管理、鑄鉄の熱処理及び変形と歪を理解する。	25	<u>東京会場(機械振興会館)</u>	量産鑄物の造り方	FC、FCD、溶解、接種、球状化処理 不具合事例	量産鑄物を製造するにあたっての注意点と溶湯のつくり方及び不具合事例について講義を行う。グループ討議は、測定装置不具合と不良発生の因果関係を推察する。	古里憲明 (IJTT)
		特④	<u>ZOOM 講義</u>	特別講演 <AI・IoT 関連技術の理解と鑄造への展開>	インダストリー4.0、人工知能(AI)、IoT、鑄造、暗黙知、ニューラルネットワーク、決定木、残Mg例、材質解析例、カメラ、Wi-Fi、センサー	インダストリー4.0に関する技術の基礎、知識や鑄造における人工知能(AI)とIoTの使い方について鑄鉄工場での実例を示しながら解説する。特にカメラ及び各種センサー等の現場での使い方や各種のデータ解析事例等について講義する。	沖 寿之 (木村鑄造所)
		26	<u>東京会場(機械振興会館)</u>	非量産鑄物の造り方	FC、FCD、溶解、接種、不具合事例、球状化処理、熱分析	非量産鑄物を製造するにあたっての注意点や溶湯のつくり方及び不具合事例について理解する。グループ討議は、非量産鑄物の製造に当たっての注意点をまとめる。	手井克之 (伊藤鑄造鉄工所) 石原安興 (石原技術士事務所)
		27	<u>東京会場(機械振興会館)</u>	鑄鉄の熱処理・鑄鉄鑄物の変形と歪	フェライト/パーライト(共析)変態、連続冷却曲線、恒温変態曲線、ADI、内部応力、応力除去、強度改善、熱処理方法	鑄鉄と鋼の熱処理の最大の相違点は、鑄鉄には黒鉛が存在することで、加熱温度によりオーステナイト中への炭素の溶解量が変化し、これが熱処理組織に影響する。これらの点を加味して、熱処理の勘所を講義する。また、内部応力の除去方法などについても講義する。	山田 聡 中江秀雄
		28	<u>東京会場(機械振興会館)</u>	発表会	受講生、各社、問題点、課題、解決策、スケジュール、発表	受講生各社が抱える問題点・課題を抽出し、その解決策と手段をまとめる。また、それらの課題を解決するための実施スケジュールを作成し、当日発表する。	佐藤和則 (日本鑄造工学会) 古里憲明