

2024 年度 鋳造カレッジ上級コース 講義カリキュラム

鋳鉄材料・砂型コース

開催日程：2024 年 6 月 6 日～ 2025 年 2 月 15 日 開催地：毎回会場が変わります。

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)	6 月 6 日 (木)	1	14:00～18:00	なぜなぜ分析	姜 一求
		6 月 7 日 (金)	2	9:00～13:00	状態図の基礎	浅野和典
			3	13:45～17:45	鋳鉄の凝固	平塚貞人
		6 月 8 日 (土)	4	9:00～13:00	鋳鉄の溶解法と原理	山田 聡
第 2 回	広島(広島県立産業振興センター) 根子町産業振興センター	7 月 4 日 (木)	5	13:00～18:40	鋳型砂の原理と管理法	黒川 豊・前田安郭
		7 月 5 日 (金)	6・7	9:00～18:45	鋳型砂の試験法と実習	黒川 豊
		7 月 6 日 (土)	8	9:00～13:00	造型法 (生型・自硬性鋳型)	橋本邦弘
第 3 回	東京(機械振興会館)	8 月 30 日 (金)	9	9:00～13:00	材料力学の基礎Ⅰ (引張強度と硬さ)	平塚貞人
			10	13:45～17:45	材料力学の基礎Ⅱ (梁の曲げ強度とたわみ)	清水一道
		8 月 31 日 (土)	11	9:00～13:00	材料力学の基礎Ⅲ (応力集中)	堀川紀孝
			12	13:45～17:45	破損解析とフラクトグラフィ	野口 徹
第 4 回	鳥取(鳥取県立産業振興センター) 根子町産業振興センター	10 月 17 日 (木)	13	12:00～19:00	鋳型の鋳造実験 その 1	佐藤和則
		10 月 18 日 (金)	14・15	9:00～18:45	鋳型の鋳造実験 その 2、3	黒川 豊
		10 月 19 日 (土)	16	9:00～13:00	鋳型と鋳物品質の評価	佐藤和則・福尾太志
第 5 回	大阪(クボタ教育センター) & 山麓	11 月 28 日 (木)	17	13:00～18:40	溶解実験	丸山 徹・毛利勝一
		11 月 29 日 (金)	18・19	9:00～17:45	SEM・EDS の使い方	五十嵐芳夫
		11 月 30 日 (土)	20	9:00～13:00	熱力学の基礎	丸山 徹
			21	13:45～17:45	試験片の凝固観察	毛利勝一
第 6 回	ZOOM (オンライン講義)	1 月 10 日 (金)	特①	9:00～10:30	〈特別講演〉南部鉄器とその歴史	堀江 皓
			特②	10:40～13:00	鋳鉄の材質	信木 関
			22	13:45～17:45	鋳鉄の合金元素	平塚貞人
		1 月 11 日 (土)	23	9:00～13:00	鋳鉄の熱処理	山田 聡
			特③	13:45～14:25	球状黒鉛鋳鉄の凝固	中江秀雄
			特④	14:30～16:00	〈特別講演〉鋳鉄の凝固現象のその場観察	安田秀幸
			特⑤	16:10～17:40	〈特別講演〉カーボンニュートラルと鋳造業	辻川正人
第 7 回	東京(機械振興会館)	2 月 13 日 (木)	24	13:00～17:00	量産鋳物の造り方	古里憲明
			特⑥	17:10～18:40	〈特別講演〉鋳造工場の活性化事例	佐藤万企夫
		2 月 14 日 (金)	25	9:00～13:00	AI・IoT 関連技術の理解と鋳造への展開	沖 寿之
			26	13:45～17:45	非量産鋳物の造り方	手井克之
		2 月 15 日 (土)	27	9:00～12:30	発表会 (自社での問題点とその解決策)	佐藤和則

	主テーマと 目標	コマ No	会場	講義形態	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 & グル ープ討議指 導 (予定)
第 3 回	【鋳鉄の 強度】材 料力学の 基礎と鋳 鉄の破壊 特性を理 解する。	9	<u>東京</u> (<u>機械振興</u> <u>会館</u>)	<u>会 場</u> (社会情 勢により 事前周知 の上オン ライン講 義に切替 え講義順 を入替え ることも あり)	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	鋳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、鋳 鉄の弾性特性について講義する。ま た、鋳鉄の機械的性質(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
		10			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)
		11			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 (旭川工業高 専)
		12			破損解析 とフラク トグラフ ィ	鋳 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)
	主テーマ と目標	コマ No	会場	講義形態	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 & グル ープ討議等 の指導 (予定)
第 4 回	【 鋳型造型と鋳造実習】 鋳型特性と鋳物品質との関係を理解する。	13	<u>島根(ツチ ヨシ産業邑 南技術セ ンター)</u>	<u>会 場</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2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 福尾太志
		14 ・ 15			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	13 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 福尾太志
		16			鋳型と鋳 物品質の 評価	鋳型特性と鋳造 欠陥	対策前後の鋳造欠陥の結果から、鋳 造欠陥発生メカニズムを討議し、鋳型 による鋳造欠陥対策を学ぶ。	佐藤和則 福尾太志 黒川 豊 前田安郭 橋本邦弘

	主テーマ と目標	コマ No	会場	講師形態	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 & グル ープ討議等の 指導 (予定)
第 5 回	【溶解・凝固の理論と不良品解析】溶解と凝固の理論を学び、実際の溶湯の作り方と注意点・不具合について理解する。また鑄物の不良欠陥を解析する手段の実習を行う。	17	<u>大阪(クボ タ教育セン ター)</u>	<u>会 場</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。鑄鉄溶解の基礎・温度測定の 基礎について学ぶ。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。	丸山 徹 (関西大学) 毛利勝一 (元日立造船) 中江秀雄 (早稲田大学) 米田博幸 (元近畿大学) 尾鼻美規 (ソチヨシマデック)
		18 ・ 19	<u>尼崎(山川 産業)</u>		SEM、EDS の使い方 (於；山川産 業㈱)	SEM、EDS、エネル ギ分散 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)
		20	<u>大阪 (クボタ教 育センタ ー)</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
		21			試験片の 凝固観察 —溶解実 験の結果 と考察—	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 17 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。また溶湯 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。	毛利勝一 米田博幸
	主テーマ と目標	コマ No	会場	講師形態	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 & グル ープ討議等の指導 (予定)
第 6 回	【鑄造の実務】鑄鉄の材質と組織、合金元素の役割、鑄物の変形と歪、熱処理について学 ぶ。	特①	<u>各自の自宅・ 職場から 受講する。 接続ツールは ZOOM</u>	<u>オンライン</u>	特別講演 ＜南部鉄器 とその歴史 ＞	南部鉄器の製作 技法、歴史的背景	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)
		特②			鑄鉄の材 質	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)
					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。	平塚貞人
		23			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ン 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

第 6 回		特 ③	各自の自宅・ <u>職場から</u> <u>受講する。</u> <u>接続ツールは</u> <u>ZOOM</u>	<u>オンライン</u>	球状黒鉛 鋳鉄の凝 固	黒鉛球状化、フ ェーディング	球状黒鉛鋳鉄の凝固について理解を 深める。	中江秀雄
		特 ④			特別講演 ＜鋳鉄の 凝固現象 のその場 観察＞	球状黒鉛鋳鉄、 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鋳鉄の多様な凝 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鋳 鉄の凝固組織形成の過程を紹介す る。	安田秀幸 (京都大学)
		特 ⑤			特別講演 ＜カーボ ンニュ ートラルと 鋳造業＞	CO ₂ 問題、地球 温暖化、地球の 平均気温、ヒー トアイランド、 人口爆発、海面 上昇	地球上のCO ₂ 濃度が増加したことで 地球温暖化が引き起こされている、 とされている。この種の環境汚染 問題は1972年に『成長の限界』が 出版され、人類の目を引くようにな った。何が本当で、何がフェイク か、を考えてみる。	辻川正人 (元大阪府立大 学)
	主テーマ と目標	コマ No	会場	講義形態	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 & グル ープ討議等の 指導 (予定)
第 7 回	【 <u>鋳造の実務</u> 】 現場における鋳物の造り方・不具合を理解すると同時に、 これからの鋳造工場の姿を考える。	24	<u>東京</u> <u>(機械振興</u> <u>会館)</u>	<u>会 場</u>	量 産 鋳 物 の 造 り 方	FC、FCD、溶解、 接種、球状化処 理 不具合事例	量産鋳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、量産鋳物の製造に当たっての 注意点をまとめる。	古里憲明 (IJTT)
		特 ⑥			特別講演 ＜鋳造工 場の活性 化事例＞	目標の明示、情報の 共有化、見える化、コ ミュニケーション、 マネジメント、褒める	赴任当時、SQDC 全ての面で全社最 悪であった工場を、各種方策で組織の 活性化を図ることにより、短期間でト ップの工場によみがえらせた事例の紹介。	佐藤万企夫 (元日本鋳造工学会)
		25			非 量 産 鋳 物 の 造 り 方	FC、FCD、溶解、 接種、不具合事 例、球状化処理、 熱分析	非量産鋳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 事例について理解する。グループ討 議は、非量産鋳物の製造に当たって の注意点をまとめる。	手井克之 (伊藤鋳造鉄工 所)
		26			AI・IoT 関連 技術の理解と 鋳造への 展開	インダストリー4.0、 人 工 知 能 (AI)、IoT、 鋳造、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、知識や鋳造における人工知能(AI) とIoTの使い方について鋳鉄工場での 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 (木村鋳造所)
		27			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