

# 中国四国地区 銅合金コース 講義カリキュラム

開催日程: 平成24年6月8日(金)～12月8日(土)の内12日間

開催場所: 広島県鋳物工業協同組合 (広島県広島市西区横川新町8番25号)

うち7月7日(土)は広島市工業技術センター (広島県広島市中区千田町3丁目8番24号)

専門講義会場: 機械振興会館 (東京都港区芝公園3丁目5番8号)

黄色の網掛けは銅合金コースの専門講義です。鋳鉄、軽合金、鋳鋼コースの方は受講しません。

コマ	日程	時間	区分	科目・内容	講師(予定)
		11:00～12:00		開校式・オリエンテーション	
1	6月8日 (金)	13:00～15:00	共通1	鋳造概論	木口昭二(近畿大学)
2		15:15～17:15	共通2	状態図の基礎	旗手 稔(近畿大学)
3		10:00～12:00	共通3	鉄系鋳物概論(鋳鉄・鋳鋼)	小西正明(広島工大)
4	6月9日 (土)	13:00～15:00	共通4	非鉄鋳物概論(軽合金・銅合金)	木谷 実(シンコー)
5		15:15～17:15	共通5	生型の鋳型用材料と造型法	黒川 豊(ツチヨシ産業)
6	7月6日 (金)	13:00～15:00	共通6	生型以外の鋳造用材料(自硬性、シェル、コールドボックス、C02)と造型法	前田安郭(海上保安大学)
7		15:15～17:15	共通7	模型製作(CAD/CAM、RPを含む)	糸川信哉(今西製作所)
8	7月7日 (土)	10:00～12:00	共通9	コンピュータシミュレーション概論	木下慎一(クオリカ)
9		13:00～15:00	地区1	CAEによる鋳造方案と引け巣予測	木下慎一(クオリカ)
10	8月22日 (水)	9:50～11:50	専門1	銅合金鋳物における鋳造技術の変遷並びに材質と特性、用途	小林 武(関西大学名誉教授)
11		12:50～14:50	専門2	銅合金の状態図と凝固様式	小林 武(関西大学名誉教授)
12		15:00～17:00	専門3	銅合金の鋳造方案と湯流れ凝固シミュレーション	岡根利光(産業技術総合研究所)
13	8月23日 (木)	9:45～11:45	専門4	銅合金の溶解と溶湯管理(具体的溶解方法)	矢後 亘(元 中越合金鋳工)
14		12:45～14:45	専門5	銅合金鋳物の熱処理	矢後 亘(元 中越合金鋳工)
15		15:00～17:00	専門6	鉛フリー青銅鋳物における溶解、鋳造とその特性(Si系、Bi系、BiSe系、BiNi系、硫化物系)	丸山 徹(関西大学)
16	8月24日 (金)	9:45～11:45	専門7	量産銅合金鋳物(バルブ、軸受など)を中心とした製造プロセス	村田秀明(前澤給装工業)
17		12:45～14:45	専門8	銅合金鋳物の特殊鋳造法による製造プロセス(金型鋳造、遠心鋳造、連続鋳造など)	竹内英昌(カイバラ)
18		15:00～17:00	専門12	水栓用銅合金における溶出元素	阿部弘幸(滋賀県東北部工業技術センター)
19	8月25日 (土)	9:45～11:45	専門10	銅合金の伝統工芸鋳物の製造技術(梵鐘、美術品などの鋳造法)	西川 実(元老子製作所)
20		12:45～14:45	専門11	銅合金鋳物における微量元素	小笹友行(キッツ)
21		15:00～17:00	専門9	銅合金鋳物の品質管理と不良対策	丸 直樹(丸三工業)
予備	10月5日 (金)				
22	11月2日 (金)	13:00～15:00	管理1	生産管理	長坂悦敬(甲南大学)
23		15:15～17:15	管理2	原価管理	長坂悦敬(甲南大学)
24	11月3日 (土)	10:00～12:00	管理5	設備管理	平田 実(新東工業)
25		13:00～15:00	管理4	安全・衛生管理 環境管理(省エネルギーを含む)	谷 義紀(クボタ)
26		15:15～17:15	管理3	品質管理(TQC、検査法)	佐川述史(ヨシワ工業)
27	12月7日 (金)	13:00～15:00	地区2	消失模型鋳造法・造型法、鋳造方案と不良対策	山本康雄(ツチヨシアクティ)
28		15:15～17:15	共通8	鋳造品の品質保証と非破壊検査	野村芳彦(エムジープレジション)
29	12月8日 (土)	10:00～12:00	地区3	鋳鉄鋳造概論(キュボラ溶解理論と実際)	田中祐一(マツダ)
30		13:00～15:00	地区4	鋳鉄溶解概論(誘導炉溶解と実際)	佐野弘明(三菱重工交通機器エンジニアリング)
予備	12月15日 (土)				

## 銅合金コース インターンシップ（4地区合同）

開催日程：平成25年1月22日（火）～26日（土）  
 開催場所：（独）産業技術総合研究所 つくば東 E棟  
 〒305-8564 茨城県つくば市並木1丁目2番1号  
 TEL: 029-861-7000 FAX: 029-861-7129

月日	AM・PM	内 容	担 当
1 / 22 (火)	AM	01)オリエンテーション・安全教育 ・インターンシップの進め方と学習内容の説明	岡根利光 (産業技術総合研究所)
		02)【実験】フラン鑄型の作製、金型の準備	小林 武 (関西大学)
	PM	03)【実験】熱分析の準備	小林 武 (関西大学)
		04)【実験】溶解・鑄造・型ばらし	岡根利光 (産業技術総合研究所) 産業技術総合研究所 技術員
1 / 23 (水)	AM	05)【実験】各種試験片の作製(切断, 機械加工)	産業技術総合研究所 技術員
		06)【実験】テーターモールド試験片による引けの解析	小林 武 (関西大学)
	PM	07)【講義】染色浸透探傷試験の原理、熱分析曲線の解析方法	小林 武 (関西大学)
1 / 24 (木)	AM	08)【実験】研磨, 染色浸透探傷試験, 及びマクロ・ミクロ 組織観察	岡根利光 (産業技術総合研究所) 産業技術総合研究所 技術員
	PM	09)【実験】機械的性質に関する測定 (硬さ、引っ張り強さの測定)	岡根利光 (産業技術総合研究所) 産業技術総合研究所 技術員
		10)【講義】機械的性質のデータ解析と整理	小林 武 (関西大学)
1 / 25 (金)	AM	11)【講義】【実験】実験データの解析と整理およびP.Pの作製	小林 武 (関西大学)
	PM	12)【講義】結果のまとめ方とレポートの書き方	小林 武 (関西大学)
		13)発表の準備とレポートの作成	講師全員
1 / 26 (土)	AM	13)産業技術総合研究所の見学	岡根利光 (産業技術総合研究所)
		14)発表の準備とレポートの作成	講師全員
	PM	15)発表の準備とレポートの作成	講師全員
		16)プレゼンテーション	講師全員

\*カリキュラムの内容は、平成23年度実施内容からの概要であり、変更があります。

# 平成 24 年度 鑄造カレッジ カリキュラム

## 共通科目

	科目	テキスト科目	講師（予定）			
			北海道地区	関東地区	中部地区	中国四国地区
全地区共通科目 共通科目	共通 1	鑄造概論	堀江皓 （岩手大学名誉教授）	中江秀雄 （早稲田大学）	野村宏之 （名古屋大学名誉教授）	木口昭二 （近畿大学）
	共通 2	状態図の基礎	中江秀雄 （早稲田大学）	中江秀雄 （早稲田大学）	藤川貴朗 （三重県工業研究所）	旗手 稔 （近畿大学）
	共通 3	鉄系鑄物概論 （鑄鉄・鑄鋼）	伊藤義浩 （日鋼キャスティング）	鈴木克美 （ものづくり大学）	原 敬道 （コマツキャストックス）	小西正明 （広島工業大学）
	共通 4	非鉄鑄物概論 （軽合金・銅合金）	鞘師守 （北見工業大学）	手塚裕康 （東京工業大学）	岩堀弘昭 （豊田中央研究所）	木谷 実 （シンコー）
	共通 5	生型の鑄型用材料と造型法	佐藤和則 （アイメテックノジ）	佐藤和則 （アイメテックノジ）	村川 悟 （三重県工業研究所） 曾根孝明（瓢屋）	黒川 豊 （ツチヨシ産業）
	共通 6	生型以外の鑄型用材料（自硬性鑄型，シェル，コールドボックス，CO2）と造型法	橋本邦弘 （新東工業）	橋本邦弘 （新東工業）	富永恭爾 （旭有機材工業）	前田安郭 （海上保安大学）
	共通 7	模型製作（CAD / CAM、RPを含む）	戸羽篤也 （北海道立工業試験場）	田口 順 （田口型範）	金原昌浩 （木村鑄造所）	糸川信哉 （今西製作所）
	共通 8	鑄造品の品質保証と非破壊検査	清水一道 （室蘭工業大学）	鹿毛秀彦 （日下メテック研究所）	平野春好 （元豊田自動織機）	野村芳彦 （エムジープレシジョン）
	共通 9	コンピュータシミュレーション概論	戸羽篤也 （北海道立工業試験場）	朝尾浩光 （EKK ジャパン）	牧野泰育 （新東工業）	木下慎一 （クオリカ）

到達目標

		科目	テキスト科目	キーワード	内容・到達目標
全地区共通科目	共通科目	共通 1	鑄造概論	鑄造技術史、凝固、偏析、核生成、溶湯流動、凝固組織	鑄造技術の歴史と発展を知り、先人の知恵に学ぶ。溶湯の鑄型充てんから凝固完了までの物理的变化、種々の要因、機構を述べ、それらと鑄物性状との関連の理解と問題因子追究力の向上を図る。
		共通 2	状態図の基礎	合金状態図、二元および多元系、平衡、凝固点、相変態	平衡状態図とは何か、熱力学との関係、相律とてこの法則などについて平易に述べる。共晶反応、凝固による相変態などについて理解を深め、状態図からの情報収集力を高める。
		共通 3	鉄系鑄物概論 (鑄鉄・鑄鋼)	鑄鉄の JIS、組織、化学成分、鑄鉄の長所短所。鑄鋼の用途別 JIS (機械的性質)、組織、化学成分、熱処理	各種鑄鉄の JIS にある機械的性質・組織・化学成分を述べ、各々の特徴(長所・短所)を理解する。鑄鋼についても用途別 JIS にある機械的性質・組織・化学成分を述べ、各々の特徴(長所・短所)を理解する。
		共通 4	非鉄鑄物概論 (軽合金・銅合金)	アルミニウム合金鑄物の用途別 JIS (機械的性質)、組織、化学成分、熱処理、長所短所。銅合金鑄物の用途別 JIS (機械的性質)、組織、化学成分、熱処理、長所短所	各種鑄アルミニウム合金鑄物の JIS にある機械的性質・組織・化学成分・熱処理を述べ、各々の特徴(長所・短所)を理解する。銅合金についても用途別 JIS にある機械的性質・組織・化学成分を述べ、各々の特徴(長所・短所)を理解する。
		共通 5	生型の鑄型用材料と造型法	鑄物砂、生型砂添加剤、副資材、生型特性、砂管理、造型法、欠陥	生型造型に必要な砂(天然砂、人造砂、人工砂)、添加物等の材料特性、造型法に関する基本事項について学び、生型造型の理解を深める。鑄型砂性質と鑄物性状との関連について知識を得、砂起因欠陥の考察力を高める。
		共通 6	生型以外の鑄型用材料(自硬性鑄型、シェル、コールドボックス、CO <sub>2</sub> )と造型法	自硬性、シェルモールド、コールドボックス、ガス硬化型、砂管理、バインダー、硬化反応	各種自硬性鑄型、シェル鑄型、ガス硬化鑄型等の鑄型の特性、バインダー・硬化剤等の材料及び硬化機構、砂試験・管理方法、造型法と鑄型特性の理解を深め、その性質が鑄物に与える影響、欠陥と対策について考察力を高める。
		共通 7	模型製作 (CAD / CAM、RP を含む)	CAD、CAM、工程合理化、コンピュータ設計、自動化、RP	鑄造に用いる模型の設計・製作に当たり、CAD、CAM 導入の考え方、条件、模型製作工数の減少、寸法精度アップなど、導入のメリットと問題点について述べ理解の向上を図る。
		共通 8	鑄造品の品質保証と非破壊検査	ISO、JIS、品質保証、非破壊検査方法、表面欠陥検査、内部欠陥検査、信頼性向上	製品品質に及ぼす要因は多岐にわたるが、その中で ISO、JIS の規格を満足し、品質均一化とその向上を図るポイントや非破壊検査方法とそれによる品質保証例を述べる。鑄造品の信頼性向上のための能力を高める。
		共通 9	コンピュータシミュレーション概論	CAD データ、CAE、湯流れ解析、流動と伝熱、凝固解析、不良対策、一発立ち上げ	客先からの CAD データを CAE に使い鑄造時における湯流れ、凝固等を事前にシミュレートし、試行錯誤で新規品を立ち上げるのではなく一発で良品を造っていくことができるようになってきた。その CAE の基礎を学ぶ。

## 管理科目

	科目	テキスト科目	講師（予定）				
			北海道地区	関東地区	中部地区	中国四国地区	
全地区共通科目	管理科目	管理 1	生産管理	長坂悦敬 （甲南大学）	長坂悦敬 （甲南大学）	干場俊昌 （元三菱電機）	長坂悦敬 （甲南大学）
		管理 2	原価管理	長坂悦敬 （甲南大学）	長坂悦敬 （甲南大学）	高木 浩 （クロダイト工業）	長坂悦敬 （甲南大学）
		管理 3	品質管理 （TQC、 検査法）	竹花奎一 （元トヨタ自動車）	小林良紀 （小林技術士事務所）	平野春好 （元豊田自動織機）	佐川述史 （ヨシワ工業）
		管理 4	安全・衛生管理、 環境管理 （省エネルギーを含む）	吉田隆男 （吉田隆男技術 士事務所）	今村哲郎 （元・日立金属）	堀江孝男 （岡本）	谷 義紀 （クボタ）
		管理 5	設備管理	橋本邦弘 （新東工業）	田村浩一 （アイメテカロジ - ）	富田英一 （アイシン高丘）	平田 実 （新東工業）

## 到達目標

	科目	テキスト科目	キーワード	内容・到達目標	
全地区共通科目	管理科目	管理 1	生産管理	生産管理、工程管理、全体最適化	鋳物工場の経営管理についての基本的な考え方、生産管理および工程管理についての理論、技法を紹介し、各論および全体最適化のためのアプローチについて理解を深める。
		管理 2	原価管理	標準原価計算、原価差異分析、原価低減活動	原価の意味、原価管理の目的を紹介し、標準原価計算や原価差異分析などの原価管理の手法を説明する。さらに原価低減活動の進め方について理解を深める。
		管理 3	品質管理 （TQC、検査法）	方針管理、工程管理（PDCA）、QC7つの道具、作業標準、品質指標	経営管理上必要な品質管理の意義、PDCA、作業標準（品質）、QC7つの道具、各種品質指標の把握・管理など品質に関する基本事項について事例を交えて解説し、理解を深める。
		管理 4	安全・衛生管理、 環境管理 （省エネルギーを含む）	労働災害防止、労働安全衛生法、KY活動、リスクアセスメント、安全管理、公害、省エネ対策、省資源、環境経営	労働安全衛生法、同関係法令の解釈と事業者及び管理監督者の責任を理解する。また、公害防止や環境関連法規の体系、環境保全管理に関連しISO14001登録の必然性と省資源・省エネルギー対策を学ぶ。
		管理 5	設備管理	PM、TPM、設備管理、点検表、稼働率	工場を効率よく稼働させるには、設備を点検表できちんと点検し、故障してから直すのではなく、事前にきちんと設備を管理していくことが必要である。また、故障しないような改善も重要である。

## 地区別科目

		科目	テキスト 科目	キーワード	内容・到達目標	講師（予定）
地区別科目	北海道	北海道 地区 1	鋳鉄製品の熱 処理	ADI、熱処理、材 質改善、鋳鉄品 の強度・延性	鋳鉄の熱処理を考える上で、鋼の熱処理との差異を化学組成等の観点から正しく認識し、鋳鉄の材料特性と熱処理プロセスにおける留意点を学ぶ。特にオーステンパー熱処理で得られるADIの品質上の優位性、水分の影響、その対策等に関する知識を得る。	長船康裕 （室蘭工業大学）
		北海道 地区 2	鋳鉄の強度、 破壊事例	金属材料の強 度・靱性、荷重と 応力、破壊、疲 労、最適設計	金属材料の特徴を概観した上で、鋳物作りに用いられる様々な金属材料の機械的性質の特性を理解する。また、金属部品の破壊事例を研究することにより、その破壊原因を解析し鋳物を含む金属製品の設計に役立てる。	野口 徹 （室蘭工業大学）
		北海道 地区 3	薄肉球状黒鉛 鋳鉄の製造法 とその原理	溶存酸素、レ ア・アース、イ ン・モールド、 注湯流接種	肉厚2mmの球状黒鉛鋳鉄を製造する際の溶湯処理、接種法について述べる。溶湯中の酸素制限法、Ca系接種剤とレア・アース低減との関係について理解を深める。	桃野 正 （室蘭工業大学）
		北海道 地区 4	自動車産業に おける鋳造技 術の展望	自動車産業、鋳 物部品の高品質 化、軽量化、量 産技術、生産コ スト	自動車用部品に要求される品質と、それを実現するための技術や生産体制の改善などの事例紹介を通して、今後の自動車産業の行方と鋳物製品需要の見通しについて知見を得る。	未 定 （トヨタ自動車）
	関東	関東 地区 1	ダイカスト概 論	ダイカスト（A l合金、Mg合 金）金型、ダイ カストマシン、 スリーブ、後加 工	アルミニウム合金およびマグネシウム合金のダイカストについて、材質と用途、製造プロセスの特徴および材料と組織、得られる品質・特性などについての基礎的な理解を得る。	西 直美 （日本ダイカスト 協会）
		関東 地区 2	多品種少量生 産の生産・工 程管理改善	多品種少量、コ ンピュータによ る管理、模型管 理、消失模型、 改善	多品種で各々が少量である生産は、溶湯材質の多様化、鋳枠の多サイズ化、模型の管理等色々な問題がある。これらをいかに管理するかについて学び、生産・工程管理における改善の進め方の理解を深める。	木村寿利 （木村鋳造所）
		関東 地区 3	溶解原材料の 汚染対策	高張力鋼板、亜 鉛引き鋼板、Mn、 P、Zn計、自動化	鋼板が高張力化し、Mn、P等の含有率が高くなり、また、亜鉛引き鋼板も多くなりZnが高くなった。このような溶解原材料の成分の変化に対して、どうすべきかを学ぶ。	佐藤万企夫 （日本鋳造工学会）
		関東 地区 4	人事管理（人 材育成、目標 管理、技術の 伝承を含む）	人事、やる気、 目標管理、技術 の伝承	会社は人の集まりでこれらの人々が、いかにやる気になり、会社を発展させていくかである。やる気にさせるには目標管理等は有効な手段である。また、会社の技術・技能は伝承されていかなばならない。企業の組織と人事管理のあり方、進め方について学ぶ。	正久哲也 （日立金属）

	科目	テキスト 科目	キーワード	内容・到達目標	講師（予定）
中部	中部 地区 1	ケーススタ ディ(1) 鑄鉄 及び造型(木 村鑄造所にお ける見学と討 論)	工場管理、効率 化、人材育成、 5S、観察力	1, 工場見学を通し、現場技術の 改善とその考え方を学習し議 論する 2, 受講生の観察力の向上と疑問 点に関し、議論し改善策を提 案する 3, その他(講師からの演習)	菅野利猛 (木村鑄造所)
	中部 地区 2	ケーススタ ディ(2) 熱処 理と組織管理 (同上)	工場管理、品質 管理、CAE、 不良対策	1, 工場見学を通し、自社との優 劣を認識するとともに、改善 点を議論する 2, 自社での改善計画を立案する 3, その他(講師からの演習)	青山正治 (大同大学) 坂口康二 (元産業技術総合 研究所)
	中部 地区 3	小物鑄物のC AE活用事例	シミュレーショ ン、方案の最適 化、湯流れ解析、 不良対策	自動車部品のCAE活用による最 適化・不良対策の事例を通し、解 析での留意点とその効果を示す。 各社でのCAE導入の参考とする	青山佳照 (アイシン高丘)
	中部 地区 4	大物鑄物のC AE活用事例	シミュレーショ ン、方案の最適 化、湯流れ解析、 不良対策	工作機械等の大物鑄物製品のCA E活用による最適化・不良対策の 事例を通し、解析での留意点とそ の効果を示す。 各社でのCAE導入の参考とする。	菅野利猛 (木村鑄造所)
地区別科目	中国 四国 地区 1	CAEによる 鑄造方案と引 け巣予測	CAE、鑄造方案、 コンピューター シミュレーショ ン、押し湯、湯 流れ、引け巣、 鑄物の不良、欠 陥凝固、鑄造 欠陥、不良対策	CAEの鑄鉄への適用について、湯 流れ、凝固等で各種の例を用いて 説明し、シミュレーション結果の 見方、プロセス改善への活かし方 を理解する。鑄造方案や鑄物形 状の最適化のためのシミュレーシ ョンの基礎を習得する。CAEによ る鑄造方案と引け巣予測を修得 し、鑄物の不良や欠陥を発生させ ないための鑄造方案の考え方を修 得する。	木下慎一 (クオリカ)
	中国 四国 地区 2	消失模型鑄造 法：造形法、 鑄造方案と不 良対策	消失模型鑄造法 の特徴、消失模 型鑄造方の鑄造 欠陥と対策	消失模型鑄造法の特徴と鑄造条件 に対する基本的な考えと製品適用 事例。鑄物の不良や欠陥を発生 させないための鑄造条件の考えを 習得する。	山本康雄 (ツチヨシアクティ)
	中国 四国 地区 3	鑄鉄鑄造概論 (キュボラ溶 解理論と実 際)	鑄鉄溶解、キュ ボラ、炉内反応、 溶湯処理、微量 元素、炉前試験、 溶湯性状、溶湯 処理、材質、自 動車用鑄物、量 産鑄鉄鑄物	キュボラ、による鑄鉄溶解の原理 と、方法、炉内反応、溶湯性状お よび溶湯処理、材質の特徴、炉前 試験等について述べる。量産鑄 鉄鑄物特に自動車用鑄鉄の材質、 機能、鑄造欠陥について学ぶ。用 途及び軽量化に対して要求される 材質条件の理解を深め、製造方法 との関連について考察力を高め る。	田中裕一 (マツダ)
	中国 四国 地区 4	鑄鉄溶解概論 (誘導炉溶解 と実際)	鑄造溶解、電気 炉、炉内反応、 溶湯性状、溶湯 処理、微量元素、 炉前試験、製造 品、材質、鑄造 方案	誘導電気炉による鑄鉄溶解の原 理・方法、炉内反応、溶湯性状お よび溶湯処理、材質の特徴、炉前 試験などについて述べる。溶解 効率の向上や溶湯処理、微量元素 と溶湯性状の関連性について理解 を深める。大物鑄鉄鑄物につい ての鑄造法、欠陥、特性用途など について述べる。	佐野弘明 (三菱重工交通機 器エンジニアリング)

## 専門講義

	科目	テキスト科目	キーワード	内容・到達目標	講師（予定）
銅合金コース	銅合金 1	銅合金鋳物における鋳造技術の変遷並びに材質と特性、用途	梵鐘、RoHS、青銅合金、銅鐸、甌、鉛フリー銅合金	人類が最初に使用した金属は銅合金である。その銅合金の鋳造技術の移り変わりと、最近の技術の動向並びに鉛フリー青銅鋳物の種類と用途、JIS H5120銅合金鋳物の種類と用途について口述する。	小林 武 （関西大学名誉教授）
	銅合金 2	銅合金の状態図と凝固様式	表皮生成型様式、粥状凝固様式、混合型凝固様式、二液相分離、共晶反応、偏晶反応、平衡状態図、固液共存温度範囲	Cu-Sn系、Cu-Zn系、Cu-P系、Cu-Bi系およびCu-Cu <sub>2</sub> S系二元合金等の状態図の凝固特性について口述する。さらにCu-Sn-Zn三元平衡状態図についても簡単に説明する。一般合金の凝固様式と、銅合金の固液共存温度範囲が狭い場合と広い場合に分けて鋳物の高温亀裂の発生機構についても説明する。	小林 武 （関西大学名誉教授）
	銅合金 3	銅合金の鋳造方案と湯流れ凝固シミュレーション	鋳造方案、凝固シミュレーション、溶湯の流動性	銅合金の鋳造方案の考え方と鋳造時の湯流れについて学ぶ。	岡根利光 （産業技術総合研究所）
	銅合金 4	銅合金の溶解と溶湯管理（具体的溶解方法）	溶湯品質、溶湯の分類、脱酸、脱水素、酸化物の生成自由エネルギー	銅合金溶湯を溶湯処理の観点から分類し、各溶湯の特徴に基づく、脱酸、脱ガス及び溶解方法について、口述する。	矢後 亘 （元 中越合金鋳工）
	銅合金 5	銅合金鋳物の熱処理	応力除去焼鈍、焼入れ焼き戻し、溶体化析出時効、テンパーアニール	銅合金鋳物の熱処理の目的と熱処理条件について、材質別に述べる。	矢後 亘 （元 中越合金鋳工）
	銅合金 6	鉛フリー青銅鋳物における溶解、鋳造とその特性（Si系、Bi系、BiSe系、BiNi系、硫化物系）	鉛フリー青銅、脱酸、鋳造、溶解、フラックス、	(A)Si系鉛フリー青銅鋳物、(B)Bi系鉛フリー青銅鋳物、(C)Bi、Sb系鉛フリー合金、(D)硫化物分散系鉛フリー青銅鋳物溶解方法と、これら合金の特徴を把握した鋳造方法について口述する。	丸山 徹 （関西大学）
	銅合金 7	量産銅合金鋳物（バルブ、軸受など）を中心とした製造プロセス	湯口比、鋳仕上げ、鋳込み時間、鋳造方案、砂管理	量産用鋳造ラインにおける砂処理工程、造型工程、溶解・鋳造工程、鋳仕上げ工程などのライン構成について説明する。量産用鋳造ラインの場合は自動的に行われるため、作業者が直接手を加えることは少ない。各工程の要点について詳述する。	村田秀明 （前澤給装工業）



	科目	テキスト科目	キーワード	内容・到達目標	講師（予定）
銅合金コース	銅合金 8	銅合金鋳物の特殊鋳造法による製造プロセス(金型鋳造、遠心鋳造連続鋳造など)	連続鋳造法、遠心鋳造法、金型鋳造法、塗型剤、回転速度、鋳造温度	連続鋳造法、遠心鋳造法、金型鋳造法、その他の鋳造法などのプロセスの特徴および留意点などについて口述する。	竹内英昌 (カイバラ)
	銅合金 9	銅合金鋳物の品質管理と不良対策	溶湯管理、寸法精度、溶湯組成、鋳型管理、鋳物の材質管理、欠陥対策	銅合金鋳物の品質を一定に確保するために、鋳型管理、溶湯の鋳込み温度、溶湯の組成管理さらに凝固後の鋳物の機械的性質や寸法精度に到るまでの品質維持について述べる。	丸 直樹 (丸三工業)
	銅合金 10	銅合金の伝統工芸鋳物の製造技術(梵鐘、美術品などの鋳造法)	ワックス、梵鐘、伝統工芸鋳物、美術鋳物、ネットシェーブ	ロストワックス鋳造法はインベストメント鋳造法と同意語である。ここでは梵鐘などの伝統工芸・美術鋳物を中心に口述する。	西川 実 (元老子製作所)
	銅合金 11	銅合金鋳物における微量元素	鋳造性、機械的性質、耐食性、リサイクル、毒性	微量元素には目的の特性を得るために意図的に添加される有用なものと、リサイクルや製造過程から混入する有害なものがある。これらのふるまいについて合金種ごとに解説する。	小笹友行 (キッツ)
	銅合金 12	水栓用銅合金における溶出元素	水道資機材、浸出試験方法、有害金属元素、鉛の溶出形態、厚生省令、微量化学分析	水道法の改正により水道資機材からの鉛などの有害元素の溶出が規制されている。本講義では、特に銅合金からの有害元素の溶出特性、その試験方法、及び規制動向について解説する。	阿部弘幸 (滋賀県東北部工業技術センター)

# 中国四国地区 共通講義 会場

広島県鋳物工業協同組合(広島県鋳物会館ビル 3F)

〒733-0013 広島県広島市西区横川新町 8-25

TEL:082-232-4235 FAX:082-234-4488

交通手段: JR横川駅 南口から徒歩 約5分



広島県鋳物会館ビル

広島市工業技術センター

〒730-0052 広島県広島市中区千田町 3-8-24

TEL:082-242-4170 FAX:082-245-7199

交通手段: JR広島駅 南口から路面電車(広島電鉄)紙屋町経由宇品行(約30~40分) 広電本社前  
または御幸橋で下車 徒歩約5分



広島市工業技術センター

# 銅合金コース 専門講義 会場(4地区合同)

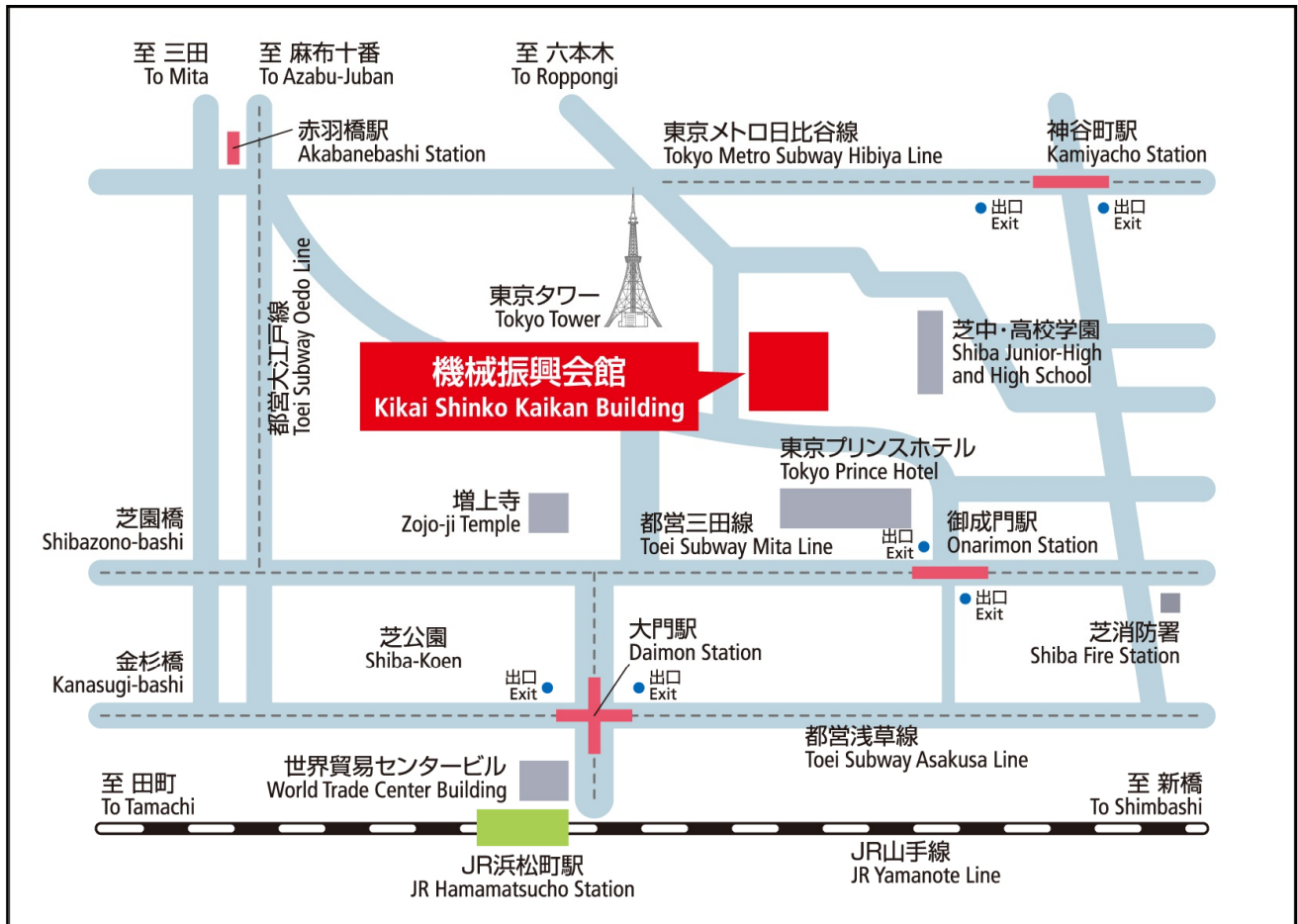
## 機械振興会館

〒105 - 0011

東京都港区芝公園3 - 5 - 8

TEL : 03 - 3434 - 8216

FAX : 03 - 3437 - 0813



## 交通手段

### 地下鉄

- ・日比谷線神谷町駅1番出口より徒歩8分
- ・三田線御成門駅A1出口より徒歩8分
- ・大江戸線赤羽橋駅赤羽橋口出口より徒歩10分
- ・浅草線・大江戸線大門駅A6出口より徒歩15分

### JR

- ・山手線・京浜東北線浜松町駅北口より徒歩20分

# 銅合金コース インターンシップ会場（4地区合同）

## （独）産業技術総合研究所 つくば東

〒305-8564 茨城県つくば市並木1丁目2番1号 つくば東 E棟  
TEL: 029-861-7000 FAX: 029-861-7129

### 交通手段

#### つくばエクスプレスご利用の場合

- ・「秋葉原駅」から快速で45分「つくば駅」下車 出入口A4へ
- ・つくばバスターミナル4番のりばから関東鉄道バス「荒川沖駅(西口)行(並木経由)」または「阿見中央公民館行」に乗車、「産総研つくば東・つくば研究支援センター入口」下車 徒歩3分

#### JR常磐線ご利用の場合

- ・「上野駅」から60分「荒川沖駅」下車 西口
- ・西口4番のりばから関東鉄道バス「筑波大学中央行」または「つくばセンター行(並木経由)」に乗車、「産総研つくば東・つくば研究支援センター入口」下車 徒歩3分
- ・タクシー利用の場合「荒川沖駅」から「産総研つくば東」まで約15分

