

第 16 回鉄鋼工学セミナー受講者募集のお知らせ

期 日・平成 2 年 7 月 28 日 (土)～8 月 3 日 (金)
 申込締切・平成 2 年 5 月 15 日 (火)

本会では、生涯教育活動の一つとして、大学卒業後 5～10 年程度の技術者を対象にして、鉄鋼製造の基礎理論と現場の諸問題を結びつけた集中的な学習会を鉄鋼工学セミナーとして昭和 50 年から開設しております。

本セミナーは、製鉄、製鋼、材料の 3 コースに分かれ、各コースとも定員を絞り、約 1 週間講師と受講者が一堂に集い、学び交歓を深めるため生活を共にいたします。

第 16 回セミナーは、別記プログラムの通り、体系的講義とその現場への結び付としてのケーススタディ、受講者の発題による討論のほか、教養講座など有意義なカリキュラムが組まれておりますので、奮って受講下さるようご案内いたします。(なお本講座終了にあたっては修了書が出されます)

1. 期 日 平成 2 年 7 月 28 日(土), 29 日(日), 30 日(月), 31 日(火), 8 月 1 日(水), 2 日(木), 3 日(金)
2. 会 場 蔵王ハイツ 宮城県刈田郡蔵王町遠刈田温泉上の原 28 電話 0224-34-2311 (代)
3. プログラム・講義概要 N99～N107 ページ参照
4. 募集定員 製鉄コース 20 名
 製鋼コース 45 名 } (申込書に希望討論大テーマを第 3 希望までご指定下さい)
 材料コース 100 名

(注) 定員オーバーの場合は、お断りすることがあります。とくに連絡がなければ受講可とお考え下さい。

5. 参加資格 日本鉄鋼協会正会員に限ります
6. 費 用 イ) 受講料 60,000 円 (受講料, テキスト代)
 ロ) 宿泊費 (1 泊 3 食付) 8,500 円×6 泊=51,000 円
 懇親会費 (2 回分) 6,000 円
 ハ) 6 月 12 日以降に申込みの取消しをされても返金できませんので、あらかじめご了承下さい。

なお、上記費用(受講料、宿泊費、懇親会費)の合計に別途消費税 3% をご負担いただきますので、ご理解くださいますようお願いいたします。

7. 交 通 東北新幹線白石蔵王下車 バス 40 分 (交通に関する詳細は参加者に後日連絡いたします)
8. 集 合 平成 2 年 7 月 28 日 (土) 16:00 蔵王ハイツ
9. 申込締切日 平成 2 年 5 月 15 日 (火) 期日厳守
10. 申込方法 セミナー案内末 N109, 111 ページ掲載の申込書に必要事項を記入のうえ、お申し込み下さい。
11. 送金方法 銀行振込あるいは現金書留にて 6 月 11 日 (月) までにご送金下さい (期日厳守)。
 取引銀行 (普通預金)
 住友銀行 東京営業部 No. 250300 東海銀行 東京営業部 No. 580348
 太陽神戸銀行 大手町支店 No. 1000580 東京銀行 丸の内支店 No. 080934
 第一勧業銀行 東京中央支店 No. 1167361 三菱銀行 大手町支店 No. 0007984
 郵便振替口座・東京 7—193 番 口座名義・社団法人 日本鉄鋼協会
12. 申込先・問合せ先 〒100 東京都千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 3 階
 (社)日本鉄鋼協会第 16 回鉄鋼工学セミナー係 電話 03-279-6021 (代)

コース別プログラム

製鉄コース

時間	第1日 7月28日(土)	第2日 7月29日(日)	第3日 7月30日(月)	第4日 7月31日(火)	第5日 8月1日(水)	第6日 8月2日(木)	第7日 8月3日(金)
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食 解散
9:00		講義-(1) 熱力学 日野 光元	講義-(4) 移動速度論 三浦 隆利	講義-(6) 焼結鉱の製造と 高炉内の挙動 稲角 忠弘	9:00 講義-(9) 現象のモデル化 と解法 桑原 守	9:30 グループ討論	
9:30				講義-(7) コークスの製造と 高炉内挙動 鈴木 喜夫			
11:00		11:30 講義-(2) 製鉄プロセスの 熱力学的解析 石井 邦宜	講義-(5) 反応速度論 碓井 建夫	講義-(7)続 コークスの製造と 高炉内挙動 鈴木 喜夫	12:30 昼食 休憩	昼食 休憩	
11:30		14:30 講義-(2)続 製鉄プロセスの 熱力学的解析 石井 邦宜	教養講座 横山 長之	講義-(8) 高炉内現象の 説明 杉山 健			
12:00					講義-(5)続 反応速度論 碓井 建夫	トピックス 微粉炭燃焼と温度 計測 大竹 一友	
12:30		14:30 講義-(3) 製鉄工程における 融体反応の解析 山口 一良	講義-(5)続 反応速度論 碓井 建夫	講義-(8) 高炉内現象の 説明 杉山 健	トピックス 微粉炭燃焼と温度 計測 大竹 一友	グループ討論 発表会	
14:00		夕食	夕食	夕食	夕食		
14:30		14:30 講義-(3)続 製鉄工程における 融体反応の解析 山口 一良	講義-(5)続 反応速度論 碓井 建夫	講義-(8) 高炉内現象の 説明 杉山 健	トピックス 微粉炭燃焼と温度 計測 大竹 一友	グループ討論 発表会	
15:30		14:30 講義-(3)続 製鉄工程における 融体反応の解析 山口 一良	講義-(5)続 反応速度論 碓井 建夫	講義-(8) 高炉内現象の 説明 杉山 健	トピックス 微粉炭燃焼と温度 計測 大竹 一友		
16:00	登録	講義-(3) 製鉄工程における 融体反応の解析 山口 一良	講義-(5)続 反応速度論 碓井 建夫	講義-(8) 高炉内現象の 説明 杉山 健	トピックス 微粉炭燃焼と温度 計測 大竹 一友	グループ討論 発表会	
16:30	コース別 オリエン テーション	夕食	夕食	夕食	夕食		
17:00	19:00 懇親会 (全コース)	講義-(3)続 製鉄工程における 融体反応の解析 山口 一良	グループ討論	グループ討論	グループ討論	懇親会 (コース別)	
18:00	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論			
19:00	20:30 懇親会 (全コース)	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	懇親会 (コース別)	
20:00	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論			
20:30							
21:00							

製鋼コース

時間	第1日 7月28日(土)	第2日 7月29日(日)	第3日 7月30日(月)	第4日 7月31日(火)	第5日 8月1日(水)	第6日 8月2日(木)	第7日 8月3日(金)	
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食 解散	
9:00		製鋼トピックス 小倉 英彦	講義-(3) 移動速度(I) 永田 和宏	講義-(4) 数学 谷口 尚司	講義-(6) 凝固基礎 塩原 融	凝固・ ケーススタディ 吉田 千里		
10:00				10:30 移動速度(I)・ ケーススタディ 佐藤 満				10:30 凝固・ ケーススタディ 吉田 千里
10:30		講義-(1) 熱力学 森 克巳	移動速度(I)・ ケーススタディ 佐藤 満	講義-(5) 移動速度(II) 谷口 尚司	凝固・ ケーススタディ 吉田 千里	凝固・演習		
12:00		12:30 昼食 休憩	12:30 昼食 休憩	12:30 昼食 休憩	12:30 昼食 休憩			12:30 昼食 休憩
12:30						熱力学・ケース スタディ 城田 良康		
14:00		14:00 熱力学・ケース スタディ 城田 良康	教養講座 横山 長之	移動速度(II)・ ケーススタディ 別所 永康	移動速度(II)・ ケーススタディ 別所 永康	エクスカージョン		質問会
15:30		15:30 登録	移動速度(I) 演習	移動速度(II) 演習	移動速度(II) 演習	15:30 休憩		
16:00		16:00 コース別 オリエン テーション	熱力学・演習	移動速度(I) 演習	移動速度(II) 演習	トピックス AIにおける基礎 技術と産業応用 阿瀬 始		グループ討論 発表会
17:00		18:00 コース別 オリエン テーション	夕食	夕食	夕食	夕食		
18:00	19:00 懇親会 (全コース)	講義-(2) 製鋼および連続 鋳造用耐火物 西尾 英昭	グループ討論	グループ討論	グループ討論	懇親会 (コース別)		
19:00	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論				
20:00	20:30 懇親会 (全コース)	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	懇親会 (コース別)		
20:30	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論				
21:00								

材料コース

時間	第1日 7月28日(土)	第2日 7月29日(日)	第3日 7月30日(月)	第4日 7月31日(火)	第5日 8月1日(水)	第6日 8月2日(木)	第7日 8月3日(金)					
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食					
9:00		講義-(1) 凝固プロセスからみた 材料開発の現状と今後 大橋 徹郎	講義-(5) 鉄鋼の熱 処理概論 柴田浩司	講義-(6) 腐食防食 の基礎理 論 辻川茂男	講義-(7) 特 論 相変態の Kinetics 梅本 実	講義-(11) Tiおよび Ti合金の 金属学 鈴木洋夫	講義-(12) ステンレ ス鋼の金 属学 根本力男	講義-(15) 腐食と 表面処理 津田哲明	講義-(16) 破壊靱性 中野善文	講義-(17) 薄鋼板の プレス成 形性 須藤忠三	講義-(18) 厚板の諸 特性と溶 接性 為広 博	朝食 解 散
12:00		12:15 昼 食 休 憩	14:00 昼 食 休 憩	昼 食 休 憩	昼 食 休 憩	12:00 昼 食 エクスカージョン	昼 食 休 憩					
14:00		14:15 講義-(2) 鉄鋼の組 織学概論	講義-(3) 鉄鋼塑性 加工の数 値解析技 術	講義-(4) 特 論 鉄合金状 態図の熱 力学と計 算 長谷部光弘	教養講座 横山 長之	講義-(13) 冷延鋼板 の金属学	講義-(14) 鉄鋼材料 の制御圧 延・制御 冷却 勝亦正昭	15:30 休 憩	トピックス 自動車メーカーの鉄 鋼材料への要望 古林 忠	質 問 会	グループ討論 発表会	
15:30		16:00 登 録	16:00 講義-(8) 材料強度 学概論	講義-(9) 加工・再 結晶によ る微細組 織制御 酒井 拓	講義-(10) 特 論 多相混合 組織鋼の 変形 友田 陽	大沢絢一	古林 忠	グループ討論 発表会				
16:00		コース別 オリエン テーション	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食
17:00		懇 親 会 (全コース)	グループ討論	講義-(8) 統 統 材料強度 学概論	講義-(9) 統 統 加工・再 結晶によ る微細組 織制御	講義-(10) 統 統 特 論 多相混合 組織鋼の 変形	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	懇 親 会 (コース別)	
18:00												
19:00												
20:30												
21:00												

第 16 回鉄鋼工学セミナー委員会

委員長 大森 康男 (東北大学選鉱製錬研究所所長)
(製鉄コース)

主 査 石井 邦宜 (北海道大学工学部金属工学科教授)
鈴木 喜夫 (NKK 鉄鋼研究所第1 プロセス研究部主任部員)
(製鋼コース)

主 査 森 克巳 (九州大学工学部鉄鋼冶金学科教授)
吉田 千里 ((株)神戸製鋼所材料研究所主任研究員)
(材料コース)

主 査 菊池 實 (東京工業大学工学部金属工学科教授)
森川 博文 (新日本製鉄(株)中央研究本部第一技術研究所解析科学研究センター主任研究員)
須藤 忠三 (住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所鋼板研究部主任研究員)

(教養講座)

—製鉄・製鋼・材料コース共通—

日 時 平成 2 年 7 月 30 日 (月) 14:00~16:00

演題・講師 「地球環境問題とその対策」

公害試験研究所副所長 横山 長之 (予定)

(I) 製鉄コース

講義(1) 熱力学 東北大学工学部金属工学科助教授 日野 光元

熱力学の基本事項として、第1法則、第2法則、第3法則、並びに化学ポテンシャル、活量、化学平衡などを説明する。これらの実用上の注意事項として、活量基準の取り方、Ellingham diagramの使用法などを、製鉄反応を例にとり上げて、解説する。また酸化物の3元系状態図の読み方、等温断面図と擬2元系切断断面図の作成法の説明をする。

講義(2) 製鉄プロセスの熱力学的解析 北海道大学工学部金属工学科教授 石井 邦宜

製鉄プロセスにおいて、安定操業を指向するにせよ、プロセスの改良を行うにせよ、熱力学的思考が欠かせない。本講では物質と熱の収支に基づくRist操業線図とそのバリエーションからなる高炉の熱力学的プロセス解析、反応平衡からみた炉況診断、還元反応やスラグ-メタル反応の熱力学的取扱いなどについて講義と演習を行い、理解を深める。

講義(3) 製鉄工程における融体反応の解析

新日本製鉄(株)第三技術研究所製鉄研究センター主任研究員 山口 一良

高炉プロセスにおける融体反応は、基礎的挙動についてはラボテスト等によりかなり解明されているが、実高炉内で起こっている現象については、その計測手段の困難さから必ずしも明確になっていない。プロセスの主要な融体反応である溶融FeOの還元、炉床におけるスラグ-メタル反応、炉外における溶鉄予備処理について、プロセスの特性を述べるとともに、反応解析例について紹介して、プロセスの理解を深め今後のプロセス改善に役立てることを目的とする。

講義(4) 移動速度論 東北大学工学部附属燃焼限界実験施設助教授 三浦 隆利

運動量、熱及び物質のそれぞれの移動現象の基礎を学習し、次にその応用として伝熱の基礎データである熱物性値測定法、反応を伴う充填層内熱及び物質移動現象(コークス化プロセス)、噴霧流を伴う乱流現象(燃焼プロセス)および熱応力(コークス化過程における内部応力)などのモデル化および解析法を紹介し、プロセス解析の目的と方法を理解する。

講義(5) 反応速度論 大阪大学工学部冶金工学科助教授 碓井 建夫

各種製鉄プロセスにおいて問題となる諸反応は、ほとんどが気-固、気-液、液-液などの異相間での不均一反応である。本講義では、まず反応速度論の基礎的事項について概説し、つぎに不均一反応における化学反応、熱・物質移動過程の取扱いについて述べるとともに、高炉法、直接製鉄法における諸反応を例に挙げて、速度論的な解析方法を説明する。なお、溶融還元法に関しては、原理、特徴などの全般的説明を行うとともに、反応速度論の関与する諸反応について考察する。

講義(6) 焼結鉱の製造と高炉内の挙動

新日本製鉄(株)第三技術研究所製鉄研究センター主任研究員 稲角 忠弘

原料技術は、グローバル化時代の新たな資源、環境問題への取組みに迫られ、現行プロセスのより厳密な理解が必要になってきている。もともと鉄鉱石焼結技術は経験をベースに発展、成熟してきた技術であり、蓄積された経験則を科学法則として理解整理することが重要である。このような焼結技術基礎への現場操業側からのアプローチを鉱物生成工学、状態図、ヒートパターン制御、多孔体強度論、高炉内還元反応論の各項目に沿って試みる。

講義(7) コークスの製造と高炉内挙動 NKK 鉄鋼研究所第一プロセス研究部主任部員 鈴木 喜夫

高炉に好ましいコークスとはどのようなものであり、それはいかにして製造し、いかにして使用するかを考える上での参考になるように以下の項目についての説明を行う。1) 石炭の生成、物理・化学的性質、2) コークス炉の概要、3) 配合炭性状・乾留条件とコークス性状などの関係、4) コークスの高温性状及び高炉内挙動。

講義(8) 高炉内現象の解明 (株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鉄研究室主任研究員 杉山 健

高炉を効率よく操業するには、炉内の実態を正確に把握して最適なアクションをとることが必要である。このため炉内の塊状帯、軟化融着帯、滴下帯、炉下部等の通気性と鉄鉱石類の反応特性を理解することが重要である。

本講では特に融着帯の形状がどのような要因によって決まるかを、鉄鉱石類の堆積分布、還元反応および形態変化の面から説明する。

講 義 (9) 現象のモデル化と解法 名古屋大学工学部材料プロセス工学科助手 桑原 守

製鉄プロセスにおける諸現象をモデル化し、数式で記述するための方法論と微分方程式の解法について解説する。具体的には、下記の項目につき、例題をまじえて解説する。

1) 物質、エネルギー、運動量の輸送現象における基本的物理量の単位と数式表現の整理、2) モデル論的な系の見方、3) 微分方程式による数式シミュレーションの組み立て方、4) 初期及び境界条件の考え方と数式表現、5) 微分方程式の数値的及び解析的解法。

講 義 (10) 製鉄プロセスの数式シミュレーションモデル

住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所製鉄研究室 岩永 祐治

製鉄プロセスにおける数式シミュレーションモデルについて高炉プロセスを中心に概説する。

高炉操業形態が大きく変化しているなかで適用が拡大されている各種高炉モデルの基本構成とその工夫点、特徴について総括し、実炉実測結果と対比しながら具体例を述べる。

また、熱風炉、コークス炉、焼結機モデルについても紹介する。

トピックス 微粉炭燃焼と温度計測 (Pulverized Coal Combustion and Its Temperature Measurement)

豊橋技術科学大学工学部エネルギー工学系教授、技術開発センター長 大竹 一友

石炭は他の燃料と異なり、燃料中の可燃部分の構成が気化しやすい揮発分と、固体のまま燃焼する固定炭素分から成り、それに燃焼にあずからない灰分が加わるため、それぞれに特有な機構で燃焼が行われることから、ガス温度と粒子温度に差が生じたり、環境汚染物質の生成・消滅特性に特徴的な挙動が生じる。

本講では、これらの現象に関する知見を解説するとともに、演者の考察になる光学的 CT スキャニング法、すなわち、粒子による光の減衰を考慮した瞬間 Na-D 線反転法、および瞬間二色温度測定法により、微粉炭燃焼場のガスと粒子の温度分布を決定する方法と測定結果などを述べ、微粉炭燃焼機構の特徴を明らかにする。

【製鉄コースグループ討論について】

21 世紀まであと 10 年と少しです。来るべき 21 世紀に、「国際分業、地球規模の環境問題などから日本製鉄業のあるべき姿は？。溶融還元、スクラップ比率、要員確保などの動向は？」。次代を担う技術者、研究者として、これらをどう考え、製鉄技術を今後どのように発展させるべきか、下記のテーマについて活発に討論していただきます。受講者は数名単位のグループに分かれて、起臥を共にしつつグループ内討論を行います。その成果はグループ討論発表会にて報告し、他グループと共に全体でさらに討論を深めます。グループ編成の参考として、申込みの際に、(1)~(5)の中から申込用紙に希望順位を付けて提出して下さい。希望が集中した場合は事務局で調整させていただくことがあります。

テーマ：21 世紀の製鉄・製鉄プロセスのイメージと解決すべき技術課題

- (1) 高炉の機能拡大
- (2) 製鉄、製鋼にまたがる最適な溶鉄予備処理工程
- (3) 出鉄比 1-5 に対応できる原燃料性状
- (4) 低 CO₂ 製鉄プロセス
- (5) 無人製鉄プロセス

(II) 製鋼コース

製鋼トピックス 統計から見た日本の鉄鋼業 NKK 福山製鉄所製鋼部部长 小倉 英彦

講 義 (1) 熱力学 九州大学工学部鉄鋼冶金学科教授 森 克巳

製鋼過程における各種元素の反応挙動の理解の基礎となる熱力学の基本項目（反応に伴うエンタルピー、エントロピー及び自由エネルギー変化、異相間の平衡と平衡定数、化学ポテンシャルと活量、活量基準と活量係数など）について例題をまじえて説明する。

熱力学・ケーススタディ 住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所プロセス開発部主任研究員 城田 良康

製鋼精錬の実操業プロセスにおける熱力学を利用した事例解析のケーススタディー（スラグ-メタル間反応、ガス-メタル間反応、耐火物-メタル間反応、等）を通じ、清浄鋼溶製技術の現状、技術的課題につき考えてみたい。

講 義 (2) 製鋼用耐火物 品川白煉瓦(株)岡山工場製造 1 部技術室長 西尾 英昭

不均一な組織を特徴とする耐火物をどのように評価するのが正しいのか、製鋼用耐火物として中心的役割を演ずる MgO-C, Al₂O₃-C 系耐火物は現在どのレベルにあるのか、耐火物は使用条件、使用結果からどのように改善が進められるのか、以上を中心とし併せて製鋼用耐火物に関する最近のトピックスについて述べたい。なお耐火物の製造技術についても若干触れたい。

講義(3) 移動速度(I) 東京工業大学工学部金属工学科助教授 永田 和宏

反応速度とは何か、なぜ反応が起るのか、製鋼反応における駆動力と反応速度の関係を非平衡の熱力学を用いて平易に解説する。見かけの反応速度定数の求め方、吸着反応、電気化学的反応など反応の素過程の考え方、不均一反応系の反応の律速段階と物質移動係数の取扱い方を述べる。製鋼反応における具体例として介在物生成(固液反応)、スラグによるりん、硫黄の除去(液液反応)、水素、窒素の脱ガス(気液反応)などについて述べる。

移動速度(I)・ケーススタディ 新日本製鉄(株)中央研究本部研究企画部研究企画推進室部長代理 佐藤 満

溶融還元プロセスや二次精錬等の現実のプロセスに対して、基礎理論を応用した解析例を基に、現状プロセスの問題点や製鉄プロセスの将来を想起しつつ、ケーススタディーを行う。

講義(4) 数学 東北大学工学部金属工学科助教授 谷口 尚司

製鋼コースで必要とする数学を復習し、利用法を身につけることを目的とする。

1) 座標系(直角座標, 円柱座標, 球座標), 2) ベクトル, 3) 収支と微分方程式(連続の式, ナビエ・ストークスの式, 物質移動の式, 熱移動の式), 4) 微分方程式の解法(非定常1次元拡散方程式の解析的解法, 2次元熱伝導方程式の数値解法, 境界層方程式の相似解法), 5) 電磁気冶金の数学。

講義(5) 移動速度(II) 東北大学工学部金属工学科助教授 谷口 尚司

製鋼プロセスにおける移動現象の解析法を説明する。

1) 移動現象の基礎的事項(流束の式, 輸送定数の求め方, 物質移動係数と伝熱係数), 2) 移動現象の実験式(無次元数, 次元解析, 無次元相関式), 3) 流動モデル(スラグ-メタル接触操作, 混合モデル, 拡散モデル), 4) 収支式に基づく流動解析(自由噴流の解析例)。

移動速度(II)・ケーススタディ 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所プロセス研究部水島銑鋼研究室主任研究員 別所 永康

製鋼プロセスにおける精錬反応容器内の流動, 物質移動速度に関する基本的な解析手法について述べる。本講では、主として、溶銑予備処理, 転炉, 取鍋精錬プロセスで広く利用されている, a) ガス吹込みによる溶鉄の攪拌, b) ガス-溶鉄間の気-液反応, に着目し, 以下の項目について扱う。1) 水モデルを用いた, 気-液反応系における・液体, ガスの流れ, ・物質移動の容量係数, 反応界面積の測定方法。2) ガス吹込み条件下での液体およびガスの巨視的あるいは微視的運動量収支による流動計算法。3) 気-液不均一反応系におけるガス側, 液側物質移動速度の解析法。

講義(6) 凝固基礎 (財)国際超電導産業技術研究センター超電導工学研究所第四研究室室長 塩原 融

凝固組織の制御が各種金属材料, セラミック材料等を含めて, その材料の性質に重要な影響を及ぼすことが認識されている。また, 新材料製造プロセスの装置基本設計において, 当該材料の凝固挙動の知見は基本的に不可欠である。本講義は金属材料の凝固挙動を理解するにあたり, 熱移動, 溶質挙動(分配, 偏析), 凝固組織形状, 粒径等に着目し, これらに作用する種々の因子の依存度を平易な数式モデルを使用し実験データと対比して解説する。また, 近年, 解明されてきた dendrite 成長理論についても概説する。

凝固・ケーススタディ (株)神戸製鋼所材料研究所精錬凝固研究室主任研究員 吉田 千里

新連铸である薄スラブ連铸やストリップ連铸での凝固現象, 及び従来型連铸での铸片品質上の問題点である偏析や割れなどについてケーススタディーする。また, 新素材の分野では, 特殊铸造法が必要となることがある。いくつかの铸造法について概説する。

トピックス AIにおける基礎技術と産業応用

NKK エレクトロニクス研究所コンピュータシステム研究部主任部員 阿瀬 始

最初に, AIにおける基礎技術として, 数理論理学から命題論理と述語論理, および知識表現方法としてこれまでに提案されているいくつかの手法を述べる。次に, それらを計算機上を実現するためのプログラミングの方法論を示し, 実際にAIシステムを構築していく上でそれらをどのように用いるのか, またどんな点に注意すべきか, といったことについて説明する。最後に, AI技術の現在の課題と解決のための試みについて触れる。

【製鋼コースグループ討論について】

上底吹き転炉、連铸などの製鋼プロセスが確立されつつある中で次世代を担う若い技術者、研究者としてこれらのプロセスをどのように改革してゆくのか、あるいは総合素材メーカーとして材料開発をどのように進めるのか、などについて新しい発想に基づいて活発な討論をお願いします。受講者はテーマごとに5~6名のグループに分かれていただき、起臥をともにしつつグループ内討論を行い、その成果をグループ討論発表会で報告していただき、全体でさらに討論を深めます。グループ分けの参考に申込みの際には、希望するテーマを2~3、優先順位をつけて提出して下さい。できるだけ理由あるいは狙いなどもつけ加えて下さい。

御参考までに、テーマの例をいくつか挙げておきます。

- (1) 精錬プロセス技術の将来（溶融還元、プロセスの最適化、清浄鋼、狭幅の成分制御など）
- (2) 連铸技術の将来（高速連铸、薄スラブ連铸、レオキャストリングなど）
- (3) 電磁気力の利用（精錬や連铸において）
- (4) 21世紀の鉄鋼業のあり方（エネルギーや原料問題、新製鉄法、新素材の開発など）

~~~~~

## （Ⅲ） 材料コース

### 講義(1) 凝固プロセスからみた材料開発の現状と今後

新日本製鉄(株)総合技術センター建設推進本部 大橋 徹郎

鋼の凝固現象・プロセス技術と材料開発との関わりが強まりつつある中で、相互の境界領域的技術開発の重要性が高まってきている。本講座では、主として凝固領域に力点を置いて現状の技術課題と将来の発展性について概説する。主な内容は、凝固の基礎現象、凝固プロセスと铸片・材料品質、将来の凝固プロセスと材料開発との関連等についてである。

### 講義(2) 鉄鋼の組織学概論 名古屋工業大学工学部材料工学科助教授 土井 稔

鉄鋼に限らず、合金、セラミックスあるいは高分子等の材料が有する性質の多くは、内部の微細組織と密接な関係にある。従って、材料を開発し使用する際には、組織をいかに制御するかということがポイントとなる。本講義では、材料の組織形成の理論的背景を理解するために、材料の構造、欠陥、拡散、自由エネルギーと状態図、析出過程と粗大化、マルテンサイトなどについて、鉄鋼材料に主眼を置き概説する。

### 講義(3) 鉄鋼塑性加工の数値解析技術 東京大学生産技術研究所教授 木内 学

従来、解析的手法では十分に扱いきれないとされてきた鉄鋼塑性加工の諸問題を、極限解析法（上界法）・複合要素法等を応用した数値解析手法により解明する技術について紹介する。まず塑性理論および極限解析法等の基礎について解説し、次いで各種の応用例について説明し、数値解析技術とその応用技術に関する理解を深めるとともに、実際問題への適用力を養うことを目指す。具体的な応用例としては各種の圧延・押出し・引抜き・鍛造加工等を取りあげ、解析を進める際の問題点やテクニックなどについて幅広く説明する。

### 講義(4) 特論 鉄合金状態図の熱力学と計算 九州工業大学工学部物質工学科助教授 長谷部光弘

合金の状態図は、熱処理過程などで非平衡状態にある材料が最終的に向かう状態を示すものである。この最終の平衡状態は熱力学的に決まるものであるので、材料の開発・設計等において状態図を十二分に活用するためには、状態図の持っている熱力学的情報や意味をよく理解することが必要である。本講義では、2元系および3元系鉄合金状態図について熱力学的立場から説明し、多元系鉄合金状態図を計算するための方法を解説する。

### 講義(5) 鉄鋼の熱処理概論 東京大学工学部金属材料学科助教授 柴田 浩司

鉄鋼材料は熱処理によって特性が大きく変化する。上手に熱処理すれば、鉄鋼材料のすぐれた性質を最大限発揮させることができるが、間違った熱処理を与えると、すぐれた性質を与えることができないどころか、逆に、性質を大きく劣化させてしまう。鉄鋼材料の熱処理にはさまざまなものがあるが、本講義では焼入れ、焼もどしなど鉄鋼材料の基本的な熱処理について概説すると同時に、加熱あるいは冷却の仕方しだいで材料の性質が著しく変わることを、できるかぎり例をあげて強調する。

### 講義(6) 腐食防食の基礎理論 東京大学工学部金属材料学科教授 辻川 茂男

金属の腐食現象をどのように理解しているかをのべる。腐食の電気化学的特性及びそれから派生するアノード/カ

ソード分離形腐食形態としての局部腐食，異種金属接触腐食，マクロセル腐食を概説し，炭素鋼，ステンレス鋼，チタンの腐食を理解できるようにする。

**講義(7) 特論 相変態の Kinetics** 豊橋技術科学大学生産システム工学系助教授 梅本 実

鉄鋼材料においてはフェライト，パーライト，ベイナイト，マルテンサイト等の多様な相変態があり，これらをコントロールすることにより我々は目的にあった材料を作り出している。鉄鋼材料の用途が非常に広いのもこの豊富な相変態のお陰である。相変態が時間とともにどのように進行するのかを取り扱うのが Kinetics である。相変態は一般に核生成と成長という過程が同時に起こりながら進行する。核生成と成長の速度はそれぞれ熱力学から求められる駆動力と原子の移動速度を基に記述される。

本講では鉄鋼材料における種々の相変態についてその Kinetics を核生成と成長の過程から説明する。

**講義(8) 材料強度学概論** 東京工業大学大学院総合理工学研究科助教授 加藤 雅治

本講は，材料の変形や強度などの力学的性質を支配する諸因子を，微視的な立場から理解することを目的としている。まず，結晶の塑性変形と転位のすべり運動との関係を理解するために必要な，転位についての基礎知識をやさしく解説する。つづいて，学んだ知識を使って，降伏，加工硬化，各種の材料強化法などのメカニズムを考えてみる。さらに，高温変形時に見られるような，転位のすべり運動以外の変形機構についても調べてみたい。

**講義(9) 加工・再結晶による微細組織制御** 電気通信大学機械制御工学科教授 酒井 拓

構造用材料の機械的性質を改善向上させるためには，凝固，加工，熱処理などの製造プロセスを最適に制御し，その過程で生ずる組織変化を系統的に理解しておくことが重要である。本講では，塑性加工と焼なましによる再結晶過程で生ずる微細組織の特徴とその変化について，主に結晶粒組織と集合組織の制御に関する基本事項を中心にして概説する。高温加工下で生ずる動的復旧組織とその焼なまし過程についても言及する。

**講義(10) 特論 多相混合組織鋼の変形** 茨城大学工学部金属工学科助教授 友田 陽

鋼のミクロ組織は一般に複数の相の混合組織である。現在，製造プロセスの制御によって組織を調整し種々な材質の鋼が生産されている。ここでポイントとなる組織と材質の関係を定量的に予測することは長年の夢である。単結晶から混合組織に至るまでの変形理論と理解の現状を概説し，構成組織より変形応力を推定する方法を検討する。そして推定された応力-ひずみ曲線から各種材質を求めることを考える。

**講義(11) チタンおよびチタン合金の金属学**

新日本製鉄(株)第二技術研究所ステンレス・チタン研究センター主任研究員 鈴木 洋夫

チタンは軽くて強くかつ耐食性に優れているため，航空・宇宙，深海など極限環境用材料の旗手であり，最近では自動車部材の軽量化（燃費向上，排気ガス対策）のために大量に使用されようとしている魅力ある材料である。

本セミナーではチタンの物性，相変態，拡散・析出，強度，破壊靱性などの基本的事象の理解と原料精錬から冷延工程にいたる製造方法の特徴および製法と材質との関係，さらにチタン系新素材である TiAl 系金属間化合物，粉末冶金材料，超塑性材料などの特徴を概論する。最後に，今後に残されている開発課題に言及し，将来展望を一緒に討論するための礎としたい。

**講義(12) ステンレス鋼の金属学** 日本冶金工業(株)開発室部長 根本 力男

ステンレス鋼は耐食性（酸，アルカリ），機械的性質（低温，高温），成形性いずれも万能的性質を有している。なぜそのような性質を有するかを化学成分，組織，状態図などをもとに考える。耐食性，強度，成形性，溶接性に及ぼす高純度化やマイクロアロイングの効果について解説し，組織および析出物等の制御による材質改善について述べる。また今なお新素材としての魅力のある最近のステンレス鋼の開発状況を紹介する。

**講義(13) 冷延鋼板の金属学** NKK 技術総括部企画室次長 大沢 紘一

近年，プレス加工用冷延鋼板の製造技術と特性は，真空脱ガスや連続焼鈍技術の発展に伴い著しく進歩した。本講義ではプレス加工用冷延鋼板の製造冶金の基礎と応用について述べる。主な項目を以下に示す。

1) 材料特性とその冶金学的意味，2) 箱焼鈍および連続焼鈍による軟質冷延鋼板の製造法と特性，3) 高張力冷延鋼板の製造法と特性。

**講義(14) 鉄鋼材料の制御圧延・制御冷却**

(株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所鉄鋼材料研究室主任研究員 勝亦 正昭

制御圧延・制御冷却技術は，圧延工程において製品の形状を作るのみならず，材質の作り込みも同時に行う技術で

あり、最近著しい発展を遂げた。制御圧延技術は強度・靱性・溶接性の優れた厚鋼板の新製造技術として発展し、最近棒鋼の製造にも取り入れられている。一方、制御冷却については、線材の直接パテンティング法として実用化し、厚鋼板の TMCP 技術や薄鋼板の製造技術としても適用されている。講義では、制御圧延・制御冷却技術の金属学的原理を概説し、厚鋼板、薄鋼板、条鋼製品における制御圧延・制御冷却技術の適用例について紹介する。

**講義 (15) 腐食と表面処理** 住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所金属被覆研究室長 津田 哲明

優れた強度と加工性とを有し、需要家での加工工程(切断、切削、溶接、接着、化成、塗装等)での使い勝手が良く、しかも他材料に比較してきわめて安価な鋼材は、古くより文明社会の基盤材料として中心的な位置を占めてきた。近年、使用環境の過酷化が進み、また、表面改質による耐食性・耐熱性・意匠性等多様な高機能化が要請される中で、鋼材への表面処理は百花繚乱時代を迎えており、薄板の表面処理を中心に述べる。

**講義 (16) 破壊靱性** 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所鋼材研究部強度・接合研究室主任研究員 中野 善文

鉄鋼材料の数多くの破壊形態のうち、脆性破壊はその発生が瞬時で、かつ破滅的な結果をもたらす点においてとくに重要である。脆性破壊特性を定量的に取り扱い、実構造物の健全性確保のために発展してきた破壊力学は脆性破壊のみならず、き裂を有する材料の破壊の問題に広く使われている。本講では、1)破壊力学、2)破壊靱性評価法、3)破壊靱性に及ぼす力学および冶金学的因子、4)破壊力学の実際問題への適用について述べる。

**講義 (17) 薄鋼板のプレス成形性** 住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所冷延材料研究室長主任研究員 須藤 忠三

薄板のプレス成形性の基本分類とその塑性力学的な解釈を述べ、材料の機械的性質と成形性との関係を説明する。また、大面積パネルの面精度に対する材料特性の影響を述べ、自動車ボディの成形について理解を深める。成形性の基本的な試験法についても紹介する。

**講義 (18) 厚板の諸特性と溶接性** 新日本製鉄(株)君津技術研究部主任研究員 為広 博

近年、種々の特性を有する厚板が開発・実用化されているが、厚板に要求される基本特性が強度、延靱性と溶接性であることに変わりはない。本講では、まず厚板に要求される諸特性について概説し、ついで溶接低温割れ感受性、溶接熱影響部靱性に焦点を絞り、これらの特性を改善する工業的手段とその冶金学的側面について述べる。

**トピックス 自動車メーカーの鉄鋼材料への要望** 日産自動車(株)工機工場工機設計部主管 古林 忠

現在、自動車における鉄鋼材料は、使用比率 60% を超え、自動車の性能、品質、価格に与える影響は他の材料と比較し、極めて大きい。表面処理鋼板、高張力鋼板、高鮮映鋼板等の性能に関わる新鋼板への要望、価格や使いやすさを左右する板厚精度向上、コイル幅製造可能範囲の拡大要望のほか、星目対策を始めとする鋼板の品質向上について実例を交えて解説していく。更に、今後の材料開発について、CAFE 対応を中心に材料開発の方向性を解説する。

## 【材料コース聴講希望科目の選択について】

材料コースでは同一時間帯に 2~3 の講義が並行しておこなわれます。準備等の都合上、受講を希望する講義科目を事前に各受講者から指定していただくことにします。6 月末にテキストを配布いたしますが、その際同時に聴講希望科目の調査用紙を送付します。配布されたテキストの内容を参考にして希望講義科目を決定して下さい。ただし、講義室の収容定員等の都合で受講科目が希望のものとは異なる場合がありますので、あらかじめご承知おき下さい。

なお、「概論」講義は材料の組織などに馴染みの少ないプロセス関係の技術者を主として対象としたもので、重要な基本的事項について系統的かつ平易に講述し、材料に関する基礎と理解を深め、材料技術者との整合を良くすることを意図したものです。一方、「特論」講義は特定のテーマに関し、現在その分野で直接研究、開発に携わっている技術者、研究者を対象にしたもので、最新の理論を含め大学院レベルの高度な内容について講述し、学問的理解を深めることを意図しています。

## 【材料コースグループ討論テーマ提出について】

1. 下記のテーマの中より討論を希望するテーマを 2~3 選び順位をつけて申込用紙にご記入下さい。また、**第 1 希望の具体的な内容について簡単に申込用紙の所定の欄に記入して下さい。**
2. 討論グループ(1グループ 5~6名)の決定は6月下旬までに連絡いたします。
3. グループ討論する大テーマは参加者に事前に通知しますので、各自の大テーマ内での具体的な課題と資料を準備願います。
4. グループごとに担当講師を混じえて討議を行い、その結果をまとめ、8月2日のグループ討論発表会でそれぞれ

報告していただきます。

5. 申込時におけるグループ討論大テーマは次のとおりです。

- (1) 強度・靱性・延性・破壊 (2) 熱間加工・制御圧延 (3) 圧延・引抜き・押出し (4) 熱冷延薄鋼板  
(5) 熱処理 (6) 溶接 (7) ステンレス鋼 (8) 表面処理

日本鉄鋼協会第 16 回鉄鋼工学セミナー（製鉄・製鋼コース）申込書（平成 2 年）

|                                                                                                               |                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| コー<br>ス<br>(希望コースを○で<br>囲って下さい)                                                                               | 1. 製鉄コース      2. 製鋼コース                       |  |
| (ふりがな)<br>受講者名・年齢                                                                                             | 才                                            |  |
| 現在の所属・役職                                                                                                      | 〒                                            |  |
| 勤務先の住所・電話                                                                                                     | TEL.      -      -      内線                   |  |
| 卒業校等<br>(○で囲う)                                                                                                | 卒業学校名・学科名：<br>1. 学部    2. 修士    3. 博士課程      |  |
| 入社年度および入社後の<br>職歴                                                                                             | 年      月入社                                   |  |
| 受講者と連絡先が異なる<br>場合、連絡者の住所<br>所属、氏名、電話                                                                          | 〒<br>所 属<br>氏 名<br>電 話      -      -      内線 |  |
| 討論希望テーマ<br>製鉄コース（N102 ページ）または<br>製鋼コース（N104 ページ）の「グループ討論<br>について」を参照し記<br>入して下さい<br>（紙面が不足の場合は、<br>別紙にご記入下さい） | (第 1 希望)<br>テーマおよび<br>その理由ある<br>いは狙い         |  |
|                                                                                                               | (第 2 希望)<br>テーマおよび<br>その理由ある<br>いは狙い         |  |
|                                                                                                               | (第 3 希望)<br>テーマおよび<br>その理由ある<br>いは狙い         |  |

日本鉄鋼協会第 16 回鉄鋼工学セミナー（材料コース）申込書（平成 2 年）

|                                                                  |                                   |  |        |   |        |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|--------|---|--------|
| コ<br>ー<br>ス                                                      | 材料コース                             |  |        |   |        |
| 受 講 者 名・年令<br>(ふりがな)                                             |                                   |  |        | 才 |        |
| 現 在 の 所 属・役職                                                     |                                   |  |        |   |        |
| 勤務先の住所・電話                                                        | 〒 TEL. - - 内線                     |  |        |   |        |
| 卒 業 校 等<br>(○で囲う)                                                | 卒業学校名・学科名：<br>1. 学部 2. 修士 3. 博士課程 |  |        |   |        |
| 入社年度および入社後の職歴                                                    | 年 月入社                             |  |        |   |        |
| 受講者と連絡先が異なる場合、連絡者の住所所属、氏名、電話                                     | 〒 所 属<br>氏 名<br>電 話 - - 内線        |  |        |   |        |
| 希望討論大テーマ<br>(N106 ページの「グループ討論テーマ提出について」を参照し記入して下さい。)             | 第 1 希望                            |  | 第 2 希望 |   | 第 3 希望 |
| 第 1 希望討論大テーマ<br>に関し、討論したい<br>具体的内容<br>(用紙が不足の場合は、<br>別紙にご記入下さい。) |                                   |  |        |   |        |