

第13回鉄鋼工学セミナー受講者募集のお知らせ

期 日・昭和62年7月26日(日)～8月1日(土)
 申込締切・昭和62年5月15日(金)

本会では、生涯教育活動の1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、受講者の方々が大学を出てから、展開された新しい鉄鋼工学の分野に関して、体系的な講義演習と生産現場、研究現場での諸経験の交流、討論を行うことによつて、受講者の力量を高めるとともに、今後のわが国の鉄鋼工学、鉄鋼技術の発展の方向をも探つて行くことを目的としております。

製鉄、製鋼、材料の3コースに分れ、各コースとも定員を少人数に絞り、講師ならびに受講者が一堂に集い、学び交歓を深めるため生活を共にすることは意義あることと思います。

第13回も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、教養講座など別記プログラムのごとく計画されておりますので、奮つ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つては終了書が出されます)

(注) 申込用紙は本誌会告 N 75, 77 ページに掲載されております。

1. 期 日 昭和62年7月26日(日)、27日(月)、28日(火)、29日(水)、30日(木)、7月31日(金)、8月1日(土)
2. 会 場 蔵王ハイッ 宮城県刈田郡蔵王町遠刈田温泉上原28 電話 02243-4-2311 (代)
3. プログラム・講義概要 N69～N74 ページ参照
4. 募集定員

製鉄コース	30 名	}	(申込書に聴講希望講義の指定および希望討論大テーマを第3希望までご指定下さい。)
製鋼コース	45 名		
材料コース	80 名		

(注) イ) 材料コースは定員の都合で講義を変更される場合がございますのであらかじめご承知おき下さい。

ロ) 定員オーバーの場合は、抽選により決定いたします。

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) 8,300 円 × 6泊 = 49,800 円
 - 懇親会費 (2回分) 6,000 円
 - ハ) 6月14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。
7. 交 通 東北新幹線蔵王白石下車 バス 40 分 (交通に関する詳細は参加者に後刻連絡いたします)
8. 集 合 昭和 62 年 7 月 26 日 (日) 16:00 蔵王ハイッ
9. 申込締切日 昭和 62 年 5 月 15 日 (金) 期日厳守
10. 申込方法 セミナー案内末掲載の申込書に必要事項を記入のうえ、費用を添えてお申し込み下さい。
11. 送金方法 銀行振込みあるいは現金書留にてご送金下さい。

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・問い合わせ先 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13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26日(日)	第2日 7月27日(月)	第3日 7月28日(火)	第4日 7月29日(水)	第5日 7月30日(木)	第6日 7月31日(金)	第7日 8月1日(土)
8:30		朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食
10:00		講 義-(1) 熱 力 学 川上 正博	講 義-(3) 移動速度論(I) 堀尾 正靱	講 義-(5) 製鉄プロセスに おける融体の運 動と反応 天辰 正義	講 義-(7) 製鉄プロセスのシ ミュレーション 栗田 興一	講 義-(9) 焼結鉄の品質と 高炉操業 山岡洋次郎	
11:00		同 演習	講 義-(4) 移動速度論(II) 小林 三郎	同 演習	講 義-(8) コークスの製造 と品質 宮津 隆	講 義-(10) 溶融還元製鉄法 林 洋一	
12:00		昼 休 憩	昼 休 憩	昼 休 憩	昼 食	昼 食	
13:30		講 義-(2) 伝熱と数値計算法 八木順一郎	講 義-(4) 移動速度論-(II) 小林 三郎	講 義-(6) 高炉内現象の解明 清水 正賢	エクスカージョン (蔵王山頂)	講 義-(10) 溶融還元製鉄法 林 洋一	
14:00					休 憩		
15:30					講 義-(8) コークスの製造 と品質 宮津 隆		
16:00	登 録	同 演習	教 養 講 座	講 義-(7) 製鉄プロセスのシ ミュレーション 栗田 興一	講 義-(9) 焼結鉄の品質と 高炉操業 山岡洋次郎	グループ討論	
16:30		講 義-(3) 移動速度論-(I) 堀尾 正靱	西澤 潤一			発 表 会	
17:00	コース別 オリエンテーシ ョン						
18:00		タ 食	タ 食	タ 食	タ 食		
18:40	開 会 式						
19:00	懇 親 会	グ ルー プ 討 論	演 習 熱力学・移動速 度論(I)	グ ルー プ 討 論	グ ルー プ 討 論	コ ー ス 別 懇 親 会	
19:30	(全コース)						
21:00							

製鋼コース

時 間	第1日 7月26日(日)	第2日 7月27日(月)	第3日 7月28日(火)	第4日 7月29日(水)	第5日 7月30日(木)	第6日 7月31日(金)	第7日 8月1日(土)
8:30		朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食
10:30		製鋼トピックス 椿原 治	講 義-(3) 移動速度-(I) 長 隆郎	講 義-(4) 移動速度-(II) 谷口 尚司	講 義-(6) 凝 固 宮沢 憲一	凝固・ケースス タディ 北川 融	
12:00		講 義-(1) 熱 力 学 井口 泰孝	移動速度(II)・ ケーススタディ 姉崎 正治	移動速度(II)・ ケーススタディ 伊東 修三		凝固・演習	
12:30		昼 休 憩	昼 休 憩	昼 休 憩	昼 食	昼 食	
14:30		熱力学・ケース スタディ 小口 征男	移動速度-(I)・ 演習	移動速度-(II)・ 演習	エクスカージョン (蔵王山頂)		
15:30						グループ討論	
16:00	登 録	熱力学・演習	教養講座 西沢 潤一	講 義-(5) 耐 火 物 山口 明良	講 義-(7) 急冷凝固に関す る諸問題 新宮 秀夫	発 表 会	
17:00	コース別 オリエンテーション						
18:00		タ 食	タ 食	タ 食	タ 食		
18:40	開 会 式	講 義-(2) 数 学 谷口 尚司	グループ討論	グループ討論	グループ討論	コ ー ス 別 懇 親 会	
19:00	懇 親 会						
19:30	(全コース)	グ ルー プ 討 論 打ち合わせ					
21:00							

材料コース

時 間	第1日 7月26日(日)	第2日 7月27日(月)	第3日 7月28日(火)	第4日 7月29日(水)	第5日 7月30日(木)	第6日 7月31日(金)	第7日 8月1日(土)						
8:20		朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食	朝 食						
8:30		講 義-(1) 鋼片の生い立ち 宮下 芳雄	講義-(4) 鉄鋼の熱 処理概論	講義-(5) 鉄鋼加工 学	講義-(8) 破壊靱性	講義-(9) 再結晶と 集合組織	講義-(12) 薄鋼板の プレス成 形性	講義-(13) 制御圧延	講義-(14) 厚板の諸 特性と溶 接性	講義-(15) 腐食防食 と界面	朝 解 食 散		
10:00			菊池 實	木原 諄二	萩原 行人	伊藤 邦夫	林 央	志賀 千晃	広松 睦生	前田 重義			
11:00			昼 休 憩	講義-(6) 材料強度 学	講義-(7) 冷延鋼板 の金属学	講義-(10) 複合材料 入門	講義-(11) 表面処理	エクスカーション (蔵王山頂)	グ ル ー プ 討 論 発 表 会				
11:50		丸山 公一								西本 昭彦		若島 健司	保母 芳彦
12:00		教 養 講 座 西 沢 潤 一											
12:50		講義-(2) 鉄鋼の組 織学概論	講義-(3) 腐食防食 の基礎概 論	宮崎 亨	柴田 俊夫								
13:00													
14:00		登 録											
15:30		コース別 オリエンテ ーション											
15:50	開 会 式 懇 親 会 (全コース)												
16:00		夕食	夕食	夕食	夕食								
17:00		グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	コース別 懇 親 会							
17:30													
18:00													
18:40													
19:00													
19:30													
21:00													

第 13 回鉄鋼工学セミナー委員会

委員長 森田善一郎 (大阪大学工学部冶金工学科教授)

(製鉄コース)

主 査 八木順一郎 (東北大学選鉱製錬研究所教授)

肥田行博 (新日本製鉄(株)第三研究所製鉄研究センター主任研究員)

(製鋼コース)

主 査 井口泰孝 (東北大学工学部金属工学科教授)

姉崎正治 (住友金属工業(株)総合技術研究所プロセス開発部主任研究員)

(材料コース)

主 査 佐久間健人 (東京大学工学部金属材料学科教授)

梶 晴男 ((株)神戸製鋼所加古川製鉄所鋼板開発部厚板開発室長)

西本 昭彦 (日本鋼管(株)中央研究所福山研究所薄板研究室主任部員)

(教養講座)

—製鉄・製鋼・材料コース共通—

日 時 昭和 62 年 7 月 28 日 (火) 16:00~18:00

演題・講師 「半導体工学における材料とプロセス (仮題)」 東北大学電気通信研究所長 教授 西沢 潤一氏

(I) 製鉄コース

講 義 (1) 熱力学 豊橋技術科学大学生産システム工学系助教授 川上 正博

1. 熱力学の基礎 熱力学第1法則, 熱力学第2法則, 熱力学第3法則; エンタルピー, エントロピー, 自由エネルギー

2. 化学反応と熱力学的平衡 化学ポテンシャルと活量, 平衡と平衡定数, 化学反応にともなうエンタルピー, エントロピーおよび自由エネルギー変化

3. 酸素の化学ポテンシャル Ellingham diagram, CO/CO₂ 平衡, H₂/H₂O 平衡, Boudouard 平衡, 酸素の化学ポテンシャルの直接測定

4. 溶液の熱力学 Raoult の法則, Henry の法則, 活量の標準状態, 標準状態の変換, 活量係数と相互作用係数

以上の各項目につき, 高炉内の諸反応を例にとりながら例題をまじえて説明する。

講義(2) 伝熱と数値計算法 東北大学選鉱製鉄研究所教授 八木順一郎

高温の反応操作において重要な役割を果たす伝熱には、伝導、対流、放射の三つの基本メカニズムがある。ここでは、それぞれのメカニズムによる熱の移動の解析法や温度分布の求め方、二つ以上のプロセスが共存する場合の伝熱解析の例を示す。一方、プロセスシミュレーションのために必要な数値解析法として、ルンゲ・クッタ・ジル法、特性曲線法、SOR 法ならびに有限要素法の基礎を示し、簡単な応用例題を解いてみる。

講義(3) 移動速度論(I) 東京農工大学工学部資源応用化学科助教授 堀尾 正毅

物質、運動量、エネルギーそれぞれの輸送現象の基礎をまず学習し、次に、より複雑な問題である固気分散系(充填層、流動層、気流層など)の流れ、伝熱、および、モデル化の方法を学ぶ。本講義では、プロセス解析の目的と方法、数学的表現の物理的意味、現象間のアナロジー、スケール効果などに関する検討を重視する。

講義(4) 反応速度論(II) 東北大学選鉱製鉄研究所助教授 小林 三郎

気-固反応速度に関する問題を基礎的視点から考える。化学反応速度式はどのように決定されるか、速度式に含まれるパラメーターの評価法、気体の拡散の評価法について述べ、化学反応と移動現象がどのように関連しているかを考察する。

講義(5) 製鉄プロセスにおける融体の運動と反応 東京大学工学部助手 天辰 正義

製鉄プロセスにおける液系を対象として、気液・固液・液液系の各界面における運動量の移動と反応の問題を考える。以下の項目で述べる。非圧縮性ニュートン流体の流れの基礎式(連続の式、運動方程式)。運動量の移動と摩擦係数。層流境界層と乱流境界層界面における拡散と化学反応を伴う移動現象論(界面物質移動モデル、物質移動律速および反応律速)。反応器内の液系異相間反応と混合特性。

講義(6) 高炉炉内現象の解明 (株)神戸製鋼所材料研究所鉄鋼技術センター製鉄研究室主任研究員 清水 正賢

高炉内でのガスと固体の運動を中心に、基礎的な知識と操業解析への適用について述べる。特に、装入物分布の形成機構、降下時における堆積層の動力学的挙動、レースウェイ、炉内での粉体の運動と蓄積、軟化融着帯の形状と操業への影響を取り上げ、ガス流れと関係づけて考察する。

また、本構では、Reichert 線図、Rist 線図について解説し、高炉や向流還元炉の操業解析手法を修得する。

講義(7) 製鉄プロセスのシミュレーション 住友金属工業(株)総合技術研究所製鋼研究センター製鉄研究室 栗田 興一

製鉄プロセスに関する数式シミュレーションモデルについて述べる。高炉については、a. 1次元定常、非定常モデル b. 半径方向2次元定常モデル c. 炉床湯流れモデル d. レースウェイモデルの基本構成について解説した上で、実炉への適用事例として、a. 減尺吹き卸し、火入れ操業予測 b. 装入物品質、装入物半径方向分布と融着帯分布および炉内状態 c. 羽口吹込み d. 炉内での Si 挙動等、最新の検討結果を実炉実測結果と対比しながら述べる。さらに、熱風炉、コークス炉モデルについても言及する。

講義(8) コークスの製造と品質 日本鋼管(株)中央研究所石炭研究室主任研究員 宮津 隆

石炭に関する一般的な知識として、その生成、化学組成、物理性状、軟化・溶融・固化特性(結結性)、顕微鏡組成などについて概説したのち、高炉との関連において、次の各項目について説明する。

1) 高炉内におけるコークスの挙動(強度劣化の原因)、2) 高炉安定操業に必要なコークスの特性、3) コークスの特性と配合炭性状の関係、4) コークス価格低減の手段(石炭の価値推定・選択、事前処理、副産物の高付加価値化)、5) 新しいコークスの製造方法と将来の展望など。

講義(9) 焼結鉄の品質と高炉操業 日本鋼管(株)京浜製鉄所製鉄部製鉄開発チーム主査 山岡洋次郎

焼結鉄の品質はいかにあるべきか、またそれをいかに達成するか；を考える際の一助となるよう、従来データを、1) 焼結鉄の品質(冷間強度、耐還元粉化性、被還元性、軟化融融性状)を支配する因子、2) 高炉操業に及ぼすこれらの品質の影響；の観点から整理、概説する。また、焼結操業の改善を図る上で有力な解析手段となる焼結シミュレーションモデルについても、一次元非定常モデルを主体にして説明する。

講義(10) 溶融還元製鉄法 新日本製鉄(株)第三技術研究所製鉄研究センター部長研究員 林 洋一

最近、高炉を用いない製鉄法のひとつである、溶融還元新製鉄プロセスの研究開発への関心が高まっている。この新製鉄プロセスの、基本原理面の特徴および現行高炉法との比較における得失について考察する。あわせて国内外の研究開発の現状と今後の研究課題について言及する。

【製鉄コースグループ討論について】

周知のごとく、鉄鋼業を取り巻く経済環境は非常に厳しい状況下にあります。次世代を担う技術者、研究者として、現状をいかに克服するか、製鉄技術を今後どのように改革すべきか、など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別れて、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、希望テーマを申込用紙に2~3、順位を付けて提出して下さい。また、できるだけ理由あるいは狙いなども付け加えて下さい。参考テーマ例を以下に示しておきます。

- (1) 製鉄技術(あるいは者)に対して、今何が求められているか。
- (2) コストミニマム高炉操業と焼結鉄、コークスなど原料品質の下限

- (3) 高炉を中心とした製鉄技術の将来
- (4) 高炉以外の新製錬プロセス

(II) 製鋼コース

製鋼トピックス 新日本製鉄(株) 製鋼技術部次長 椿原 治

製鋼分野における次世代プロセス・技術を予測するため、19世紀以降の製鋼プロセスの大きな流れを振り返つてみると共に、世界の鉄鋼業を取り巻く環境を分析し、その上で各国の鉄鋼業の動向を概観しつつ今後の製鋼技術の進むべき道について提言する。さらに、溶鉄予備処理から連铸に至る各トピックスを取り上げ分析すると共に、我が国製鋼部門の国際競争力についても言及したい。

講義(1) 熱力学 東北大学工学部金属工学科教授 井口 泰孝

熱力学の基本的法則の理解を深め、鉄鋼プロセスにおける各種反応との関連と利用の仕方、およびその必要性について説明する。

1) 自由エネルギーと化学平衡 2) 溶液一部分モル量と活量 — 金属溶液とスラグ溶液 — 3) 熱力学データの利用の仕方 4) 状態図の見方と利用の仕方

熱力学・ケーススタディ 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所水島第一研究室長 小口 征男

取錬精錬、予備精錬における脱硫、脱酸、脱りん、あるいは脱ガスなどの実操業において用いられる熱力学利用の例題にて、純化精錬技術の現状、問題点等を考えてみたい。

講義(2) 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(1次元拡散方程式の解析的解法、境界層方程式の相似解法、差分法による数値解法)、5) 電磁冶金の数学、6) 次元解析。

講義(3) 移動速度(I) 名古屋大学工学部金属工学科助教授 長 隆郎

製鋼過程における複雑な条件を単純化し、いくつかの仮定に立ってガス—メタル、メタル—スラグ、固液間反応あるいはメタルの蒸発など不均一系反応をとりあげ、反応速度あるいは物質移動速度に関する基礎的解析法について説明する。

移動速度(I)・ケーススタディ 住友金属工業(株)総合技術研究所プロセス開発部主任研究員 姉崎 正治

まづ最近の製鋼プロセスの改善例をもとにして、そのための基礎的な考察の中での速度論的解析のもつ意味について検討してみる。

また、速度論的解析手法についても種々の試みについてケーススタディを行う。

講義(4) 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、移動定数、移動現象の類似性、物質移動係数・伝熱係数)、2) 移動現象の実験式(無次元数、無次元相関式)、3) モデルによる解析法(物質移動モデル、装置内流動モデル)、4) 理論解析法(巨視的収支式、微視的収支式)、5) 連続体近似の有効性(多孔質体内の液流れ、気泡噴流)、6) 乱流下の移動現象。

移動速度(II)・ケーススタディ (株)神戸製鋼所鉄鋼技術センター製錬製鋼研究室主任研究員 伊東 修三

製鋼プロセスの中で、具体的に活用されている移動速度的解析例に基づき、その手法と成果等を議論する。例として、1) 転炉鉄皮に与える熱影響、2) 取鍋溶鋼の温度解析例、3) 混鉄車内溶鉄の攪拌状況、4) 燃焼バーナーの解析等を取り上げケーススタディを行う。

講義(5) 耐火物 名古屋工業大学材料工学科助教授 山口 明良

はじめに耐火物の基礎的事項を概説する。次に含炭素耐火物やマグクロ耐火物を中心にして、耐火物に対する基本的な考え方を学ぶこととする。

講義(6) 凝固 新日本製鉄(株)特別基礎第二研究センター主任研究員 宮沢 憲一

材料の特性は凝固現象の制御の良否に依存するところが大きい。このため、従来より、この現象に深く関わる熱移動と流動の制御が技術発展の中心的課題であった。本講では、ミクロからマクロ、低速から高速の幅広い条件下での凝固を対象に、凝固時の熱移動、過冷・核生成・結晶成長、凝固組織の形成、および流動と偏析などに関する基本的考え方と解析手法について概説する。

講義(7) 急冷凝固に関する諸問題 京都大学工学部金属加工工学科教授 新宮 秀夫

急冷という操作の熱力学的意味を振り返って見るのがこの講義の目的である。固相の急冷(焼き入れ)、液相の急冷(スプラット・クエンチ)、気相の急冷(スパッタリング等)、により実現されるものは準安定相、非平衡相である。従来冶金学の指針であつた状態図をどのように読めば準安定、非平衡な固相の作成、安定性等についての知見が得られるであろうか。事例を通じてこれらについて考えてみたい。

凝固・ケーススタディ 日本鋼管(株)中央研究所福山研究所鉄鋼研究室長 北川 融

鋼の連続铸造において問題となる铸型内におけるパウダと凝固殻の挙動、铸片にかかる摩擦現象及び二次冷却帯における铸片の力学的、冶金学的挙動等のプロセス上の課題に関して概説する。またこれらと铸片の表面割れ、内部割れ及び成分のマクロ偏析等の铸片品質上の問題とのかかわりについても言及する。

【製鋼コースグループ別討論について】

溶銑処理、上底吹き転炉、取鍋精錬、連铸などの製鋼プロセスが確立されている中で、次世代を担う若い技術者として将来これらのプロセスをどのように変革してゆくか、新しい発想に基づいてどのような製鋼プロセスが考えられるか、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か、などについて活発な討論をお願いします。受講者には、テーマごとに5～6名のグループに分かれていただき、起臥を共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、テーマの例を幾つか並べてみます。

- ① 将来の日本鉄鋼業のあり方？（高炉-転炉法の将来、溶融還元法、種々の鉄源を利用した新製鉄法、技術的観点からの外国鉄鋼業との関係など）
- ② 精錬技術の将来？（高純度化、狭巾の成分制御、二次燃焼など熱源問題、耐火物問題、分割精錬の将来など）
- ③ 連铸技術の将来？（タンデিশュ精錬、新連铸など）
- ④ 鉄鋼業における材料開発？（鉄鋼材料の高付加価値化、新素材の開発など）

(III) 材料コース

講義(1) 鋼片の生い立ち 日本鋼管(株)中央研究所副所長 宮下 芳雄

鋼の精錬、凝固プロセスの概要を紹介し、さらに鋼材の品質に強く影響する不純物や非金属介在物の低減技術とその含有量レベルについて概説する。凝固にともなう偏析の基本的考え方を説明し、現状技術の問題点と将来の可能性について述べる。

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教授 宮崎 亨

鉄鋼に限らず、合金、セラミックス、高分子等の材料の諸特性は微細な内部組織に支配されている。したがってこの組織をいかに制御するかが材料使用あるいは開発の重要ポイントとなる。本稿では、この組織形成の理論的背景を理解するために、非晶質や準結晶をも含めた結晶の構造、欠陥、拡散、自由エネルギーと状態図、析出過程と粗大化、熱弾性型を含むマルテンサイト変態等について、鉄鋼材料に主眼を置き概説する。

講義(3) 腐食防食の基礎概論 大阪大学工学部冶金工学科教授 柴田 俊夫

鉄鋼の腐食現象を理解するための基礎となる、腐食の熱力学と反応速度論について述べる。電位-pH図の作成と応用、腐食の電気化学、分極曲線の測定と応用、不働態現象と耐食合金の開発などについて演習問題を加えて解説する。

講義(4) 鉄鋼の熱処理概論 東京工業大学工学部金属工学科教授 菊池 實

鉄合金は鉄に $\alpha \rightleftharpoons \gamma \rightleftharpoons \delta$ 変態があるために多様な組織形態を示す。鉄鋼材料は熱処理によつて組織を制御し、材料特性を発現させており、必ず熱処理が施されている。熱処理は単純な温度処理、化学熱処理、加工熱処理などに分類できようが、本稿では、実用的な熱処理の基礎として、相変態挙動とこれに及ぼす合金元素の効果について、過冷オーステナイトの変態、マルテンサイトの焼戻しを中心に概説する。

講義(5) 鉄鋼加工学 東京大学工学部金属工学科教授 木原 諄二

鉄鋼加工学—鋼板の圧延成形—

1. なぜ「鉄鋼」加工学か
2. 鉄鋼加工学の基礎 1) 応力とひずみ 2) 鉄鋼材料の単軸荷重における応力-ひずみの関係 3) 鋼板の塑性異方性
3. 圧延加工 1) 二次元圧延の力学 2) 三次元変形とロール変形
4. 鋼板のプレス加工 1) 変形状態図 2) 深絞り成形、張り出成形および曲げ成形

講義(6) 材料強度学 東北大学工学部材料物性学科助教授 丸山 公一

脆い材料中では転位は動きにくく、延性材料中ではその移動は容易である。延性材料の強さは、材料中での転位運動の容易さによって決る。塑性加工においても、転位の動きやすさが加工性を大きく左右する。このように、転位は材料の変形に関する問題を理解するのに不可欠なものである。本講では、転位運動を基礎として、材料の強さの問題（材料の組織や変形条件などの影響）を考える。

講義(7) 冷延鋼板の金属学 日本鋼管(株)中央研究所福山研究所薄板研究室長 西本 昭彦

冷延鋼板の製造に関与している技術者で、材料研究者でない人々を対象にして、冷延鋼板の材料特性の意味するところと冶金的な製造上のポイントについて解説し、基礎的知見を深めることを目的とする。主な項目を以下に示す。

- 1) 材料特性の冶金学的意味：①降伏挙動、②伸びと n 値、③深絞り性と r 値、④時効性と焼付け硬化性
- 2) 軟質鋼板の製造について：①箱焼鈍、②連続焼鈍
- 3) 高強度鋼板の製造について：①固溶強化、②析出強化、③変態強化

4) 鋼板の組織・化学成分と表面反応について。

講義(8) 破壊靱性 新日本製鉄(株)中央研究本部厚板条鋼研究センター主任研究員 萩原 行人

破壊現象を力学的に説明しうる破壊力学の概念(弾性:K, 弾塑性:CTOD), 材料の限界値となる破壊靱性値(力学的支配因子とその特徴), 鋼材およびその溶接部の破壊靱性値を求める試験法とその意義(溶接部 CTOD 試験の最近の趨勢), 破壊力学と破壊靱性値による構造物の安全性評価(評価方法と諸規格)について述べる。

講義(9) 再結晶と集合組織の制御 東京大学工学部金属材料学科助教授 伊藤 邦夫

多結晶材料においては, 結晶の塑性変形挙動と再結晶過程を通じて, 製造履歴と化学組成に応じた結晶粒の寸法と集合組織の優先方位が生じる。材料の性質は結晶粒の大きさに依存して変化するとともに優先方位による異方性を示すから, 製造工程においてはこれらの組織を制御して製品特性を最適にする必要がある。

本講では, 結晶方位の表現法, 各種の結晶異方性, 集合組織の測定・表現法から始めて, 再結晶過程の基本的現象にもとづいて結晶粒寸法, 再結晶集合組織の制御の考え方について述べる。さらに再結晶過程以外の集合組織形成機構に触れた後, 集合組織と材料特性の関係の具体例について学ぶ。

講義(10) 複合材料入門 東京工業大学精密工学研究所助教授 若島 健司

軽量構造材料としての複合材料, とくに高弾性・高強度の無機質繊維を強化相とする繊維複合材料に焦点をあて, まずはじめにこの種の材料における力学的性質の異方性を利用した構造体について簡単な例をあげ, 複合材料およびそれを用いた構造体の設計概念を示す。ついで, 繊維強化材に関する微視力学ならびに巨視力学について概説し, さらに材料試験法における問題, 金属基繊維複合材料に関する二, 三の話題に言及する。

講義(11) 表面処理 住友金属工業(株)和歌山製鉄所技術管理部技術開発室長 保母 芳彦

鉄が錆びることは自然の理である。それ故鉄は古くから防食・防錆を目的としたなんらかの表面処理が施されて使用されてきた。また, 耐熱機能を高め, あるいは装飾的美観を高めるために, 各種の表面処理で施されており, 表面処理されずに使用される鉄は希れであると言っても過言では無い。本セミナーでこの全てをカバーすることは不可能であり, 鉄鋼業がいわゆるミル製品として表面処理を施している分野, 特に薄板の表面処理を中心に述べる。

講義(12) 薄鋼板のプレス成形性 理化学研究所変形工学研究室 林 央

薄鋼板のプレス成形においても CAE (Computer Aided Engineering) の推進が積極的に展開されつつあり, 成形難局の総合的な評価が重要になっている。本講では成形限界を支配する種々の因子—破断, 形状不良, 寸法精度不良, 表面損傷—などについて, それらの評価法, 薄鋼板特性との関連を述べ, 薄鋼板の成形性とは何か共に考えてみたい。さらに最近の成形シミュレーションの動向, 表面処理鋼板やラミネート鋼板などの機能付与材の成形問題についても言及する。

講義(13) 制御圧延 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所厚板研究室長 志賀 千晃

制御圧延・制御冷却で製造される厚鋼板はラインパイプ用から始まり, 造船用, 海洋構造物用へと, その対象は急速に広がっている。これらの需要の増大は, 高張力化, 低温靱性化, 溶接性の向上等の特性上のメリットが大きいことによる。本講では, これらの諸特性の向上がどのような冶金的原理からもたらされるかを基本的に述べるとともに, 制御圧延・制御冷却を構成するスラブ加熱温度, 圧延, 圧延後の冷却の各条件と鋼板のミクロ組織の関係を説明する。

講義(14) 厚板の諸特性と溶接性 (株)神戸製鋼所加古川製鉄所薄板技術室長 廣松 陸生

鋼構造物の素材である厚板には強度, 靱性などの機械的性質のほか加工性, 溶接性, 耐食性, 破壊特性などの複数の特性が要求される。

本講ではこれらの具備すべき諸特性の中で溶接低温割れ感受性および溶接熱影響部の靱性に焦点を絞り, 最近開発・実用化されている製品などを対象として解説する。

講義(15) 腐食防食と界面 新日本製鉄(株)第一技術研究所特別基礎第三研究センター次長研究員 前田 重義

表面・界面を律すること, すなわち材料全体の腐食を律することであるといつても過言ではない。それはいかなる腐食といえども, まず環境との接点(界面)においてスタートするからである。そこで腐食を界面現象として把え, バルクと異なる組成を持つ材料表面, 腐食生成物あるいは表面皮膜などが腐食反応にどのように関与し, かつ防食機能にいかなる役割を果たすかについて, 我々の日常生活に身近な薄板製品, ステンレス鋼板等の腐食を例に, 最近の界面分析機器による成果を中心に述べる。

【材料コース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に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は申込用紙の所定の欄に記入しておいて下さい。
2. 討論グループの決定は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配付しますので, 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. 討論でグループごとに担当講師を混えて討議を行い, その結果をまとめ, 7月31日のグループ討論報告会でそれぞれ発表討議します。
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・押出 (4) 熱冷延薄鋼板
 - (5) 熱処理 (6) 溶接 (7) ステンレス (8) 表面処理 (9) 新材料・新技術