

第14回鉄鋼工学セミナー受講者募集のお知らせ

期 日・昭和63年7月24日(日)～7月30日(土)
 申込締切・昭和63年5月16日(月)

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、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コースに分かれ、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ひます。

第14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修了書が出されます)

(注) 申込用紙はN119, 121ページに掲載されております。

1. 期 日 昭和63年7月24日(日), 25日(月), 26日(火), 27日(水), 28日(木), 7月29日(金), 7月30日(土)
2. 会 場 蔵王ハイツ 宮城県刈田郡蔵王町逸刈田温泉上の原28 電話 02243-4-2311 (代)
3. プログラム・講義概要 N112～N118 ページ参照
4. 募集定員 製鉄コース 30名
 製鋼コース 45名
 材料コース 75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。)
- (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) 8,400円×6泊=50,400円
 懇親会費 (2回分) 6,000円
 ハ) 6月13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63年7月24日(日) 16:00 蔵王ハイツ
9. 申込締切日 昭和63年5月16日(月) 期日厳守
10. 申込方法 セミナー案内末N119, 121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10日(金)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14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24日(日)	第2日 7月25日(月)	第3日 7月26日(火)	第4日 7月27日(水)	第5日 7月28日(木)	第6日 7月29日(金)	第7日 7月30日(土)
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食 解散
9:00		講義-(1) 数学および移動 速度論 森 滋勝	講義-(3) 伝熱と数値計算法 八木順一郎	講義-(5) 熱力学 岩瀬 正則	講義-(8) 高炉内現象の解析 清水 正賢	講義-(9) 製鉄プロセスのシ ミュレーション 栗田 興一	
10:00			講義-(4) 反応速度論 村山 武昭	講義-(6) 製鉄プロセスにお ける融体の運動と 反応 天辰 正義		講義-(6) 製鉄プロセスにお ける融体の運動と 反応 天辰 正義	講義-(10) 熔融還元製鉄法 浜田 尚夫
10:30		屋 食 憩 休			屋 食 憩 休		
11:00			講義-(2) 焼結鉄の製造と高 炉における使用 肥田 行博	教養 講座 山中千代衛		講義-(7) コークスの製造と 品質 宮津 隆	トピックス 学会発表の know how 宮津 隆
12:00		講義-(3) 伝熱と数値計算法 八木順一郎			講義-(5) 熱力学 岩瀬 正則		
14:00			夕食	夕食		夕食	夕食
15:00		グループ討論	グループ討論	自由討議	グループ討論	懇親会 (コース別)	
15:30							夕食
16:00	登録						
16:30	コース別 オリエンテーシ ョン						
17:00	開会式						
18:00	懇親会 (全コース)						
18:30							
19:00							
19:30							
20:00							
20:30							
21:00							

製鋼コース

時間	第1日 7月24日(日)	第2日 7月25日(月)	第3日 7月26日(火)	第4日 7月27日(水)	第5日 7月28日(木)	第6日 7月29日(金)	第7日 7月30日(土)
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 副島 利行	講義-(3) 移動速度 (I) 長 隆郎	講義-(4) 数 学 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	
10:00		講義-(1) 熱力学 井口 崇孝	移動速度 (I)・ ケーススタディ 姉崎 正治	講義-(5) 移動速度 (II) 谷口 尚司	宮沢 憲一	凝固・演習	
10:30							屋 食 憩 休
11:00		熱力学・ケース スタディ 小口 征男	教養講座 山中千代衛	移動速度 (II)・ ケーススタディ 小川 兼広	トピックス ユーザーから見た 鉄鋼材料への要求 石川 秀雄	グループ討論 発表会	
12:00							登録
12:30		熱力学・演習	移動速度 (I)・ 演習	移動速度 (II)・ 演習	トピックス ユーザーから見た 鉄鋼材料への要求 石川 秀雄		
13:00						夕食	夕食
13:30		熱力学・演習	移動速度 (I)・ 演習	移動速度 (II)・ 演習	トピックス ユーザーから見た 鉄鋼材料への要求 石川 秀雄		
14:00						夕食	夕食
14:30		講義-(2) 製鋼および連続鋼 造用耐火物 鹿野 弘	グループ討論	グループ討論	グループ討論		
15:00						グループ討論 打合せ	グループ討論
15:30							
16:00	登録						
16:30	コース別 オリエンテーシ ョン						
17:00	開会式						
18:00	懇親会 (全コース)						
18:30							
19:00							
19:30							
20:00							
20:30							
21:00							

材料コース

時間	第1日 7月24日(日)	第2日 7月25日(月)	第3日 7月26日(火)	第4日 7月27日(水)	第5日 7月28日(木)	第6日 7月29日(金)	第7日 7月30日(土)				
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食				
9:00		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 菊池 實	講義-(5) 腐食防食 の基礎理 論 柴田 俊夫	講義-(6) 複合材料 入門 若島 健司	講義-(9) ステンレ ス鋼の金 属学 新井 宏	講義-(12) 腐食と表 面処理 保母 芳彦	講義-(13) 破壊靱性 萩原 行人	講義-(14) 薄鋼板の プレス成 形性 花木 香司	講義-(15) 厚板の諸 特性と溶 接性 高嶋 修剛	朝食 散
10:00											
11:00											
12:00		昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	昼 食 憩	
13:00											
14:00											
15:00		講義-(2) 鉄鋼の組 織学概論 宮崎 亨	講義-(3) 鉄鋼加工 学 相澤 龍彦	教養講座 山中 千代衛	講義-(10) 冷延鋼板 の金属学 西本 昭彦	講義-(11) 制御圧延 加速冷却 天野 成一	講義-(16) 金属間化合物の物 性と応用 山口 正治				
15:30											
16:00											
17:00	登 録		講義-(6) 材料強度 学概論 丸山 公一	講義-(7) 再結晶と 集合組織 の制御 伊藤 邦夫							
18:00	コース別 オリエンテ ーション										
18:30											
19:00	開 会 式	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食	
19:30		グループ討論	講義-(6) 材料強度 学概論 丸山 公一	講義-(7) 再結晶と 集合組織 の制御 伊藤 邦夫	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	グループ討論	
19:30	懇 親 会 (全コース)										
20:00											
20:30											
21:00			グループ討論								

第 14 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)第三技術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 孝孝 (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 牧 正志 (京都大学工学部金属加工学科教授)
森川 博文 (新日本製鉄(株)中央研究本部第二技術研究所厚板条鋼研究センター主任研究員)
小原 隆史 (川崎製鉄(株)鉄鋼研究所電磁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 昭和 63 年 7 月 26 日 (火) 14:00~16:00

演題・講師 「先端技術と未来社会」 大阪大学名誉教授 (財)レーザー技術総合研究所所長 山中千代衛氏

(I) 製鉄コース

講 義 (1) 数学および移動速度論 名古屋工業大学工学部機械工学科助教授 森 滋勝

製鉄プロセスにおいて、流動、伝熱、および、物質移動などの諸過程を解析的に取り扱う際に必要となる、ベクトルおよび行列の基礎と偏微分方程式とその解法についてまず解説する。つづいて、流体の流れの問題と粉体のハンドリングについての解説を行う。最後に流動層の基礎と応用について入門的に説明する。

講 義 (2) 焼結鉄の製造と高炉における使用 新日本製鉄(株)製鉄研究センター主任研究員 肥田 行博

現下の厳しい情勢を乗り越えるには、高炉炉況の安定化と溶鉄コストの低減を念頭に置き、焼結および高炉関係者

が一体となつて焼結鉱の製造のありかたについてよく吟味し、柔軟に対応できることが重要である。ここでは、その基礎となる 1) 基礎反応、2) 鉱石性状と焼結反応、3) 焼結鉱品質支配因子、4) 品質予測モデルなどの焼結鉱製造の基本事項について概説し、つづいて焼結鉱品質と高炉内現象の関連について考察する。

講義(3) 伝熱と数値計算法 東北大学選鉱製錬研究所教授 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(4) 反応速度論 九州大学工学部鉄鋼冶金学科助教授 村山 武昭

製錬反応は、気・固、気・液、液・液などの異相間の不均一反応であり、両相間の境界面で起こる界面反応である。その進行速度は、界面における化学反応速度に限らず、反応物及び生成物の物質移動速度や反応熱の反応界面と相本体間の移動速度の影響も受ける。本講義では、まず、化学反応速度論の基礎事項について述べ、次に化学反応過程と物質移動過程や熱移動過程との関連について、製錬過程における異相間の反応の速度論的取扱いを例に挙げて説明する。

講義(5) 熱力学 京都大学工学部冶金学科助教授 岩瀬 正則

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
- 以上の各項目を説明するが、要するに「熱力学に強くなる!!」ことを目的とする。

講義(6) 製錬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

製錬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(流れ)と反応の問題を考える。以下の項目について述べる。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)。

講義(7) コークスの製造と品質 日本鋼管(株)鉄鋼研究所製鉄研究室 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・熔融・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) 高炉安定操作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(8) 高炉内現象の解析 (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、本講では、Reichart 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。

トピックス 学会発表の know how 日本鋼管(株)鉄鋼研究所製鉄研究室 宮津 隆

国内・外を問わず、何らかの学会発表において、二つのペーパーの技術水準が全く同一であるとすれば、スライドの仕上り、発表の巧拙によつて評価が分かれることになるだろう。特に国際学会の場合、日本人は一般に語学上のハンディがあるので、その分だけスライドや発表の方法に工夫が必要なのは当然であるが、実際には欧米のカラフルなスライドや、ユーモアに富んだ語り口に圧倒されることが多いように思われる。本稿ではスライドの作成方法に重点を置き、その構成、行数、字の大きさ、グラフの画きかた、口頭発表時の注意などについて総説する。

講義(9) 製鉄プロセスのシミュレーション 住友金属工業(株)総合技術研究所熱工学研究室参事 栗田 真一

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、1) 1次元定常、非定常モデル 2) 半径方向2次元定常モデル 3) 炉床湯流れモデル 4) 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、1) 減尺吹き出し、火入れ操業予測 2) 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 3) 羽口 PCI 吹込み 4) 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 (10) 熔融還元製鉄法 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所製鉄研究室長 浜田 尚夫

最近、熔融還元製鉄法への関心が高まっている。熔融還元法の原理、特徴および内外の研究開発の歴史と現状について説明する。熔融還元プロセスの所要エネルギー、今後の技術開発課題および将来の動向について考察する。

【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、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。参考例として、昨年度(第13回)の討論テーマを以下に示しておきます。

- (1) 新製錬法
- (2) 高炉における今後の解決すべき課題
- (3) 製鉄技術に対して今何が求められているか
- (4) コストミニマム操業(品質下限)

~~~~~

## (II) 製鋼コース

**製鋼トピックス** (株)神戸製鋼所加古川製鉄所製鋼部長 副島 利行

円高は日本経済の国際競争力を低下させつつあり、特に素材産業である鉄鋼業は輸出は減り、輸入が増えるという状況下におかれている。

一方ユーザーからの品質、納期に対する要求は、ますます厳しくなつてきている。汎用鋼を輸入鋼材に負けないコストで作れないか、またコストを上げずに高品質、短納期を可能にできないか、製鋼技術者の考えねばならぬことは多い。製鋼分野におけるトピックスを取り上げ今後の製鋼技術の方向について提言する。

**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** 川崎炉材(株)技術研究所 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) 製鋼および連続鑄造用耐火物** 黒崎窯業(株)技術研究所耐火物研究室室長 鹿野 弘

セラミックス(耐火物)の基本的特性についてふれ、最近の製鋼および連続鑄造用耐火物の動向とその特徴について概説する。

**講 義 (3) 移動速度 (I)** 名古屋大学工学部鉄鋼工学科教授 長 隆郎

鋼成分の正確な調整、鋼中不純物の低減、さらに進んで製鋼プロセスの簡素化をめざすには、反応速度あるいは物質移動速度を適確に把握しなければならない。

本講では、いくつかの仮定の下で、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、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

移動速度(I)で学ぶ基礎理論を現実の製鋼プロセスへ応用した例について、特に最近の解析例をもとにケーススタディを行う。

**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(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(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, 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 小川 兼広

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) 取鋼における混合, 攪拌, 3) RHでの脱炭等を取り上げケーススタディを行う。

**講義(6) 凝固** 新日本製鉄(株)未来領域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。

**トピックス ユーザーから見た鉄鋼材料への要求** トヨタ自動車(株)第5技術部主担当員 石川 秀雄

今日の自動車の設計、生産工程における鉄鋼材料の利点、問題点について、性能、品質、価格面を中心に、競合材料との比較も含めてまとめる。また、将来の自動車に要求される諸特性から見た「新しい鉄鋼材料」への期待についても考察する。

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

鋼の連続鋳造において問題となる鋳型内におけるパウダと凝固殻の挙動、鋳片にかかる摩擦現象及び二次冷却帯における鋳片の力学的、冶金的挙動等のプロセス上の課題に関して概説する。またこれらと鋳片の表面割れ、内部割れ及び成分のマクロ偏析等の鋳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討論について】**

溶鉄処理、上底吹き転炉、取鋼精錬、連鋳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 連鋳技術の将来? (タンデিশュ精錬, 新連鋳など)
- 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。また最近の製鋼技術のトピックスについて紹介する。

**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) 鉄鋼加工学** 東京大学工学部金属工学科助教授 相澤 龍彦

セラミック・プラスチック材料などの新素材を始めとする種々の素材のネットシェイプにいたる素形材工学を理解する上で鉄鋼加工学は十分な基礎を与えてくれる。弾塑性学・塑性加工学の考え方は「モノ」を作る基本であり様々な形を変えて利用できる。講義では素形材工学の視点から鉄鋼材料の力学的取扱い、材料力学システムとしての弾塑性学について述べる。さらに剛塑性有限要素法と他の解法との比較の中で塑性加工の現状を論じ、ネットシェイプ技術の基本的課題を提示する。

**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  $\alpha$ - $\gamma$ - $\delta$  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って組織を制御し、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) 腐食防食の基礎理論** 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、不動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(6) 材料強度学概論** 東北大学工学部材料物性学科助教授 丸山 公一

材料の強さや延性は、材料中での転位運動の容易さによって決まる。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。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) 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

多結晶材料の結晶粒の寸法と結晶集合組織(結晶方位のそろい方)はその性質の多くに重要な影響を及ぼしている。材料の凝固、塑性加工、熱処理などの製造工程においてこれらの組織は製品特性が最適になるように制御されなければならない。塑性加工後の再結晶はこのための最も基本的な過程である。

本講では、塑性加工と焼鈍過程におけるミクロ組織変化を主題として、結晶方位の表現法、各種の結晶異方性、集合組織の測定・表現法についても触れる。

**講義(8) 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当て、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(9) ステンレス鋼の金属学** 日本金属工業(株)研究開発本部副本部長兼研究部長 新井 宏

ステンレス鋼は、その母相組織ひとつとつても、オーステナイト、フェライトからマルテンサイトまでカバーしており、かつ炭化物等の存在がその材料特性に密接に関連しており、性能設計の自由度が非常に高い合金系である。

本講座では、鉄鋼に関する一般的な知識を援用しながら、ステンレス鋼の組織、熱処理、溶接、機械的性質、成型性、耐食性、高温の性質などについて解説すると共に、材料としてのステンレス鋼の新しい動きについても紹介する。

**講義(10) 冷延鋼板の金属学** 日本鋼管(株)鉄鋼研究所福山研究所薄板研究室長 西本 昭彦

製造及び需要家対応もしくは表面処理の研究などで、冷延鋼板に関与している人々を対象として、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、技術者の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) 材料特性の冶金の意味: 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) 鋼板の化学成分・組織と表面反応について。

**講義(11) 制御圧延・加速冷却** 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所鋼材研究部厚板・条鋼研究室主任研究員 天野 虔一

厚鋼板の新しい製造方法である制御圧延・加速冷却は、加工熱処理技術を大量生産品に適用し成功した数少ない例の一つである。製造の過程において、組織や材質の制御を行うことにより、高付加価値製品を得ることができる。製品特性上のメリットとして高張力化、高靱性化、溶接性の向上などが挙げられる。本講ではこれら諸特性の向上を支配する冶金的原理を概説し、また冶金的原理を実現するためのプロセス要因についても説明する。



**講義 (12) 腐食と表面処理** 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 (13) 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

最近の鋼材に対しては破壊靱性が要求される場合が増えてきている。そこで、まず破壊現象を力学的に説明しうる破壊力学の概念について簡単にふれる。さらに、破壊に対する材料の抵抗値としての破壊靱性値について、破壊の発生と伝播に分け、破壊靱性値を求める試験方法とその意義、特に最近の溶接部 COD 試験法に言及する。破壊力学と破壊靱性をもとにした構造物の安全性に関する評価法、規格の背景などについて述べる。

**講義 (14) 薄鋼板のプレス成形性** 大阪大学工学部金属材料学科助手 花木 香司

円筒深絞り加工と、角筒深絞り加工を中心課題に据えて、その各部の変形の具体的検討から演えき的にプレス加工全般の問題が見え、かつ理解されるようにする。 $r$  値、 $n$  値等の材料特性、潤滑効果などももちろん、絡ませて講義する。

**講義 (15) 厚板の諸特性と溶接性** (株)神戸製鋼所加古川製鉄所鋼板開発部厚板開発室主任研究員 高嶋 修嗣

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に加えて、耐溶接われ性、溶接熱影響部の靱性、加工性、耐環境特性などが要求される。本講では、これらの特性を鋼板に付与するための製造手段を概説するとともに、低温溶接われ感受性、溶接熱影響部の靱性に焦点を絞り、工業的に採用されている両特性の向上策を冶金の見地から述べる。

また、両特性の向上策としての TMCP (Thermo-Mechanical Control Process) の意義についても言及する。

**講義 (16) 金属間化合物の物性と応用** 京都大学工学部金属加工学科教授 山口 正治

従来、金属間化合物は合金の析出硬化のための dispersoid として用いられるのが精々であつたが、近年新しい素材として注目され、金属間化合物そのものの物性とその応用に対する関心が高まっている。力学的物性を用いるタイプの金属間化合物では、新しい軽量耐熱材料として注目されている Ti-Al 系金属間化合物がその一例である。本稿では力学的物性にとどまらず、広く金属間化合物の興味ある物性について触れると共に、その応用の現状と今後について概説する。

**【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. 討論で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、7月29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) ステンレス鋼 (8) 表面処理 (9) 新材料・新技術



日本鉄鋼協会第 14 回鉄鋼工学セミナー(製鉄・製鋼コース)申込書 (昭63)

|                                                                                                                              |                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| コー<br>(希望コースを○で)<br>囲って下さい) ス                                                                                                | 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<br>の職歴                                                                                                            | 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><br>製鉄コース(N115ペー<br>ジ) または<br>製鋼コース(N116ペー<br>ジ) のグループ討論に<br>ついて」を参照し記入<br>して下さい<br><br>(紙面が不足の場合は、<br>裏面にご記入下さい) | (第1希望)<br><br>テーマおよび<br>その理由ある<br>いは狙い       |  |
|                                                                                                                              | (第2希望)<br><br>テーマおよび<br>その理由ある<br>いは狙い       |  |
|                                                                                                                              | (第3希望)<br><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14回鉄鋼工学セミナー（材料コース）申込書（昭63）

|                                           |                                                                                                   |  |      |  |      |  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|------|--|
| コ<br>ー<br>ス                               | 材料コース                                                                                             |  |      |  |      |  |
| (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                                                                        |  |      |  |      |  |
| 討 論 大 テ ー マ                               | 1. 強度・靱性・延性・破壊 2. 熱間加工・制御圧延<br>3. 圧延・引抜・押出 4. 熱冷延薄鋼板<br>5. 熱処理 6. 溶接 7. ステンレス鋼 8. 表面処理 9. 新材料・新技術 |  |      |  |      |  |
| 材料コース希望討論大テーマ（上記より希望大テーマの番号を第3希望までご記入下さい） | 第1希望                                                                                              |  | 第2希望 |  | 第3希望 |  |
| その他連絡事項                                   |                                                                                                   |  |      |  |      |  |

## 材料コース

|                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>聴講希望講義</p> <p>(希望されるいずれかの講義番号をそれぞれ○で囲って下さい)</p> | <p>1. 講義 (2)</p> <p>1. 講義 (4)</p> <p>1. 講義 (6)</p> <p>1. 講義 (8)</p> <p>1. 講義 (10)</p> <p>1. 講義 (12)</p> <p>1. 講義 (14)</p> | <p>2. 講義 (3)</p> <p>2. 講義 (5)</p> <p>2. 講義 (7)</p> <p>2. 講義 (9)</p> <p>2. 講義 (11)</p> <p>2. 講義 (13)</p> <p>2. 講義 (15)</p> |
| <p>第1希望討論大テーマ</p>                                  |                                                                                                                           |                                                                                                                           |
| <p>勤務先・所属・役職<br/>氏 名</p>                           |                                                                                                                           |                                                                                                                           |
| <p>討論したい具体的<br/>項 目</p>                            |                                                                                                                           |                                                                                                                           |
| <p>上記項目の簡単な内容</p>                                  |                                                                                                                           |                                                                                                                           |
| <p>その他希望事項<br/>(他のグループの特定の<br/>講義の選択希望など)</p>      |                                                                                                                           |                                                                                                                           |