

第11回 鉄鋼工学セミナー受講者募集のお知らせ

期 日・昭和60年7月29日(月)～8月3日(土)
 申込締切・昭和60年5月15日(水)

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ひます。

第11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)

1. 期 日 昭和60年7月29日(月)、30日(火)、31日(水)、8月1日(木)、2日(金)、3日(土)
2. 会 場 蔵王ハイツ 宮城県刈田郡蔵王町遠刈田温泉上原28 電話 022434-2311
3. プログラム・講義概要 N51～N58 ページ参照
4. 募集定員 製鉄コース 25名
 製鋼コース 35名
 材料コース 70名 (聴講希望講義 A, B および a, b の指定ならびに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 A, B および a, b 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) 8,000 円×5泊=40,000 円 (予定)
 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 60 年 7 月 29 日 (月) 14:00 蔵王ハイツ
9. 申込締切日 昭和 60 年 5 月 15 日 (水) 期日厳守
10. 申込方法 セミナー案内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 受講者決定後、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11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29日(月)	第2日7月30日(火)	第3日7月31日(水)	第4日8月1日(木)	第5日8月2日(金)	第6日8月3日(土)	時間
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	8:30
9:00		講義(1) 熱力学 雀部 実	演習 移動速度論-(I)	炉内現象の解析 杉山 喬	演習 装入物の降下 とガスの流れ	グループ 討 論 発 表 会	9:00
10:00		演習 熱力学	講義(4) 移動速度論-(II) 大野 陽太郎	演習	講義(9) 製鉄プロセスへの 数式シミュレーシ ョンの適用 小林 敷		10:00
11:00		講義(2)	演習	講義(7) 装入物の降下 とガスの流れ 福武 剛	同 演 習	昼 解 食 散	11:00
11:30		講義(1)	演習	演習	演習		11:30
12:00		昼 休 憩	昼 休 憩	昼 食	昼 休 憩		12:00
13:00		熱および物質バラ ンスに基づくプロ セス解析 石井 邦宜	移動速度論-(II)	全コース エクスカージョン	講義(10) 焼結プロセス 一伊達 稔		14:00
14:00	登 録	同 演 習	講義(5) 数式シミュレーシ ョンの組み立て方 桑原 守				
15:00	コース別 オリエンテーション	講義(3) 移動速度論-(I) 堀尾 正朝	同 演 習	講義(8) コークスの製造 美浦 義明	講義(11) 装入物分布制御 梶原 義雅		16:00
16:00	開 会 式	講義(6) 数式シミュレーシ ョンによる	講義(11) 装入物分布制御 梶原 義雅				
16:50	特別講演 (全コース)	夕 食	夕 食	夕 食	討 論		18:00
18:00	自由時間	グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	懇 親 会 (各コース)		19:00
18:30	懇 親 会 (全コース)						20:00
19:00							21:00

製鋼コース

時間	第1日7月29日(月)	第2日7月30日(火)	第3日7月31日(水)	第4日8月1日(木)	第5日8月2日(金)	第6日8月3日(土)	時間
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	8:30
9:00		講義(1) 数 学 佐野 正道	講義(3) 移動速度(I) 森 克巳	講義(3) 移動速度(II)	講義(5) 凝 固 工藤 昌行	グループ 討 論 発 表 会	9:00
9:30		講義(2) 熱力学 井口 泰孝	ケーススタディー(3) 移動速度(I) 大河平 和男	ケーススタディー(4) 移動速度(II) 野崎 努			
10:00		昼 休 憩	演習(3)	演習(4)	ケーススタディー(5) 凝 固 森 隆資	昼 解 食 散	10:00
10:30		昼 休 憩	演習(3)	演習(4)	演習(5)		11:00
11:00		講義(2) 熱力学 河井 良彦	演習(3) 移動速度(I)	演習(4) 移動速度(II)	演習(5) 凝 固		11:30
12:00	登 録	ケーススタディー(2) 熱力学 河井 良彦	演習(3) 移動速度(I)	演習(4) 移動速度(II)	演習(5) 凝 固		12:00
12:30	コース別 オリエンテーション	講義(3) 移動速度(I) 森 克巳	講義(4) 移動速度(II) 佐野 正道	演習(4) 移動速度(II)	演習(5) 凝 固		12:30
13:00	開 会 式	夕 食	夕 食	夕 食	演習(5) 凝 固		13:00
14:00	特別講演 (全コース)	夕 食	夕 食	夕 食	演習(5) 凝 固		14:00
14:30	休 憩	演習(2) 熱力学	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		14:30
15:00	懇 親 会 (全コース)	演習(2) 熱力学	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		15:00
15:30		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		15:30
16:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		16:00
16:50		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		17:00
17:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		18:00
18:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		18:00
18:30		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		19:00
19:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		20:00
20:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		21:00
21:00		グループ 討 論	グループ 討 論	グループ 討 論	演習(5) 凝 固		21:00

材料コース

時間	第1日7月29日(月)	第2日7月30日(火)	第3日7月31日(水)	第4日8月1日(木)	第5日8月2日(金)	第6日8月3日(土)	時間			
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	8:30			
9:00		講義(1) 鋼片の生 い立ち 郡司 好喜	講義(3)-A 鋼の熱処理 概論 牧 正志	講義(3)-B 再結晶と鋼 の集組織 の制御 松尾 宗次	講義(5)-a 制御延延 上田 修三	講義(5)-b 冷延鋼板の 金属学 岡本 篤樹	講義(7)-a 破壊靱性と 構造材料 使用技術 川原 正言	講義(7)-b 表面処理 原 富啓	グループ 討 論 発 表	9:00
10:00										10:00
11:00										11:00
12:00		昼 食 休 憩	昼 食 休 憩	昼 食 休 憩	昼 食 休 憩	昼 食 休 憩			昼 食 解 散	11:30
13:00										12:00
14:00				全コース エクスカージョン						13:00
15:00	登 録	講義(2)-A 材料組織 学概論	講義(2)-B 鉄鋼加工 学	講義(4)-A 材料強度学	講義(4)-B ステンレス 鋼の金属学	講義(8)-a 厚板の諸特 性の改善	講義(8)-b 熱延の メタラジー			14:00
16:00	コース別 オリエンテーション					休 憩				15:00
16:50										16:00
17:00	開 会 式	佐久間健人	木原 諄二	山口 正治	細井 祐三	講義(6) 腐食科学与防食技術	梶 晴男	須藤 正俊		17:00
18:00	特別講演 (全コース)	休 憩	休 憩	休 憩	休 憩	村田 明美				18:00
18:30	休 憩	夕 食	夕 食	夕 食	夕 食					18:30
19:00										19:00
20:00	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	グループ 懇 親 会				20:00
21:00										21:00

第 11 回鉄鋼工学セミナー委員会

委員長 西沢 泰二 (東北大学工学部金属材料工学科教授)
(製鉄コース)

主 査 大森 康男 (東北大学選鉱製錬研究所教授)
福武 剛 (川崎製鉄(株)技術研究所製鉄研究室長)
(製鋼コース)

主 査 佐野 正道 (名古屋大学工学部金属学科助教授)
野崎 努 (川崎製鉄(株)技術研究所製鋼研究室主任研究員)

(材料コース)
主 査 斎藤 好弘 (大阪大学工学部金属材料工学科助教授)
阿部 光延 (新日本製鉄(株)第二技術研究所薄板研究センター次長研究員)
林 豊 (住友金属工業(株)中央技術研究所主任研究員)

(I) 製鉄コース

1) 講 義 (1) 熱力学 千葉工業大学金属工学科教授 雀部 実

1. 熱力学の基本事項

熱力学第1法則との関連で、熱の出入、内部エネルギー、エンタルピー、比熱などを、熱力学第2法則の関連で、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡、化学ポテンシャル、活量などを説明する。

2. 高炉内の酸素の化学ポテンシャル

炉内に存在するガス、液体、固体の各成分と酸素の化学ポテンシャルの関係について、Boudouard の平衡やエリソングラム図を用いて説明する。酸素の化学ポテンシャルの直接測定法について説明する。

3. 溶液中の物量の活量

Raoult 基準, モル分率表示 Henry 基準, 質量%表示 Henry 基準, のそれぞれの活量を説明し, これらの相互変換法を説明する。多元系溶液における活動量数, 相互作用助係数, 相互作用母係数, 相互作用係数の関係について説明する。

2) 講義(2) 熱および物質バランスに基づくプロセス解析

北海道大学工学部助教授 石井 邦宣

熱力学的平衡を背景とした熱および物質収支に基づき、移動速度論を含まない、いわば静的プロセス解析について説明する。まず、熱力学的数値の取り扱いと確からしさの検討から始めて、総括収支としての物質精算と熱精算を復習する。次に、部分収支を基本とした Reichart 線図、Rist 線図、Staib のモデル、さらには速度論的手法も加味した TS モデルなどを学び、向流還元炉の操業解析など応用事例の演習を通してこれに習熟する。

3) 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

製鉄プロセスの解析に必要な、物質・運動量・エネルギーの輸送現象論、反応速度論の基礎、および、モデル解析の方法論について述べる。流動現象については、種々の流体の性質、完全流体の理論、粘性流体の理論、充填層内流れ、粉体層の力学など多角的に考察する。物質および熱移動過程については、両者のアナロジーを重視するとともに、分布定数系の集中定数近似や、不均一相系の均一相近似など、種々の手法の適用方法についても検討を加える。反応速度論については不均一相反応に重点を置く。

4) 講義(4) 移動速度論-II

日本鋼管(株)中央研究所第一プロセス研究部製錬第一研究室主任部員 大野陽太郎

高炉内の主要な反応は、ほとんどすべて固-気、気-液など異相間での不均一反応であり、反応速度は、移動速度と密接な関連がある。その具体例として、鉍石の還元、コークスのガス化、燃焼反応、Si の移行反応をとりあげ、

1) 実験室的に得られた速度式の実炉への適用方法と、検出端による実測データとの整合性について

2) 操業条件(原料、送風)が変化した場合の炉内状況の変化について

考察する。

5) 講義(5) 数式シミュレーションの組み立て方

名古屋大学工学部鉄鋼工学科助手 桑原 守

プロセス変数の分布を微分方程式によって記述する方法を身につけるとともに、微分方程式の解法の概要を修得する。

1) 製鉄プロセスを対象とした基本的物理量の数式表現の整理、2) モデル論的な系の見方、3) 微分方程式の組み立て方、4) 境界条件の考え方と数式表現、5) 微分方程式の解析的および数値的解法。

6) 講義(6) 数式シミュレーションによる高炉内現象の解析

新日本製鉄(株)第三技術研究所

製鉄研究センター日吉研究分室研究員 杉山 喬

高炉内の流動・反応・伝熱を二次元で同時解析するための解析手法を概説する。内容は二次元ガス・固体流れ、炉内における鉄鉍石の還元、融着帯近傍の伝熱現象、二次元液流れ、融着帯形状の推定等を紹介する。

また、実験から得られた知見をモデルにどのように取り込むのか、計算上の制約条件にどのように対処するかにふれ、よく用いられる簡単な数値計算手法について述べる。

7) 講義(7) 装入物の降下とガスの流れ

川崎製鉄(株)技術研究所製鉄研究室室長 福武 剛

操業解析を行なううえで必要となる高炉内の流れに関して、基礎的な知識と、適用時の注意点を述べる。定量的な取り扱いに重点を置けけれども、現象の理解も十分考慮する。主なテーマは、充層層内のガス流れ、高炉内における装入物降下とその異常、滴下帯内の流れ、レースウェイ、炉床内のスラグおよびメタルの流れである。

8) 講義(8) コークスの製造

新日鉄化学(株)君津製造所理事 美浦 義明

コークス製造原料である石炭の組織、構造、性質の概要についてのべたのち、石炭から塊コークスを製造する際、もっとも基本的な粘結現象を中心に、コークス炉炭化室内でのコークス生成過程を説明する。ついで、成品コークスの性質を支配する3つの主要因である原料石炭の性質、配合石炭の事前処理、コークス炉操業条件の影響についてのべる。

9) 講義(9) 製鉄プロセスへの数式シミュレーションの適用

(株)神戸製鋼所鉄鋼技術センター製鉄研究室 小林 勲

熱、物質、運動量の各収支式から構成される数式シミュレーションモデルの製鉄プロセスへの具体的適用例を紹介する。

高炉プロセスでは、炉熱制御、原料性状の評価、融着帯形状の推定および分布制御等に適用されている各種モデルの構成とその工夫点、留意点について述べる。また、焼結プロセスでは、シミュレーションモデルと実操業への適用例を概説する。

10) 講義(10) 原料性状

住友金属工業(株)中央技術研究所波崎研究センタ

資源エネルギー研究室主任研究員 一伊達 稔

高炉原料、特に焼結鉍の性状は高炉操業に対して多大の影響を与える。

本講義では焼結鉍に焦点を絞り、鉄鉍石の成因と性状、粉鉍石の焼結過程における造粒挙動、焼結反応とそのモデル化など塊成化における基礎的な事項を概説する。

また、最近、高還元性焼結鉍が高炉において使用されており、その製造技術に著しい進歩がみられることから焼結鉍性状との対応について述べるとともに、技術的課題を概説する。

11) 講義 (11) 装入物分布制御

住友金属工業(株)中央技術研究所波崎研究センター製鉄研究室主任研究員 梶原 義雅

高炉プロセスにおいて、羽口での送風条件制御とともに重要な操業コントロール手段である炉頂部の装入物分布制御について総説する。

- 1) 装入物分布制御の歴史 (設備・理論)
- 2) 装入物分布形成機構
- 3) 装入物分布制御の実炉適用
- 4) 装入物分布制御における数式シミュレーションモデルおよび計測端の活用

【製鉄コースグループ討論について】

受講者には、テーマ毎に、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なって、その成果を発表していただき、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、希望するテーマを2つ、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、テーマの例を挙げてみます。

1. 今後の高炉操業における原料品質の下限についての考え方
2. 3交代なしの高炉操業への取り組み方

(II) 製鋼コース

1) 講義 (1) 数学

名古屋大学工学部金属学科助教授 佐藤 正道

製鋼コースで必要とする数学を復習することを目的とする。

1) 座標系のとり方, 2) 微分・積分, 3) 微分収支, 微分方程式の組み立て方, 4) 微分方程式 (拡散方程式) の解法 (変数結合法, ラプラス変換法, 変数分離法, 積分プロファイル法), 5) 次元解析。

2) 講義 (2) 熱力学

東北大学工学部金属工学科助教授 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 —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

3) ケーススタディ (2) 熱力学ケーススタディ

日本鋼管(株)中央研究所京浜研究部主任部員 河井 良彦

溶鉄予備精錬、取鍋精錬 (含真空精錬) などの実操業における脱硫、脱磷、脱酸、脱窒および鉍石還元といったスラグ-メタル間の酸化還元反応やガス-メタル間反応の制御と解析に対し、熱力学がどのように活用されるか例題を通じ説明する。

4) 講義 (3) 移動速度 (I)

九州大学工学部鉄鋼冶金学科助教授 森 克己

化学反応速度および物質移動速度の基礎的事項について概説し、ガス-メタル、スラグ-メタルなどの単位反応系の速度論的取扱いについて説明する。

5) ケーススタディ (3) 移動速度 (I) ケーススタディ

新日本製鉄(株)中央研究本部八幡技術研究部 主任研究員 大河平和男

各種精錬プロセスを例題として、1) 溶鉄、溶鋼の脱硫反応、2) 溶鋼の脱酸反応と再酸化反応、3) 溶鋼の脱ガス、脱炭反応、等について、ケーススタディを行う。速度論的な解析を通じ、プロセスの改善手段や精錬限界などについて検討する。

6) 講義 (4) 移動速度 (II)

名古屋大学工学部金属学科助教授 佐野 正道

移動速度論の基本的な考え方 (保存法則, 流束, 微分収支, 相似性など) を概説し、運動量, 熱, 物質移動に関する

る基礎的問題の解析方法を説明する。さらに、巨視的収支（物質、運動量、機械的エネルギー）について述べ、スラッグ-メタル間の接触操作などへの適用例を解説する。また、移動現象の次元解析についても言及する。

7) ケーススタディ (4) 移動速度 (II) ケーススタディ

川崎製鉄(株)技術研究所製鋼研究室主任研究員 野崎 努

製鋼プロセスおよびその解析においていかに移動現象が活用されているかを説明する。例として、イ) 移動現象と無次元数、ロ) 上底吹転炉における羽口設計に不可欠な項目としてスピittingやその他の現象、ハ) 2次精錬では噴流式攪拌取鍋精錬装置の攪拌状況、ニ) 連铸铸型内での連铸パウダーの熔融速度に及ぼすパウダー物性の影響、などについてケース・スタディする。

8) 講義 (5) 凝固 北海道大学工学部金属工学科講師 工藤 昌行

内容は1) 結晶の生成、2) 凝固組織の形成、3) 平衡状態図と実際凝固との関係、4) 凝固遷移層、5) ミクロおよびマクロ偏析、である。鋼の凝固を一般的な凝固現象を通して説明するとともに、 δ - γ 変態機構、結晶の移動、凝固収縮挙動等についても述べる。

9) ケーススタディ (5) 凝固ケーススタディ

(株)神戸製鋼所技術情報企画部企画担当次長 森 隆資

造塊、連続铸造など現場では予想もつかない原因で諸々の欠陥が発生し、技術者を困らせる。そこで問題になる鋼の凝固現象とそれから生ずる諸々の欠陥について、次の項目を具体例に選び、基本的な凝固現象と実際面での対策についてスタディーする。

1. 「中心偏析の生成とその対策」
2. 電磁攪拌の効果とその活用
3. 連铸々片割れ欠陥とその対策

【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きている中で、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、あるいは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、などについて活発な討論をお願いします。受講者には、テーマ毎に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 将来の日本製鉄業のあり方？ (技術面：連続製鋼法、高炉-転炉法はいつまで続くか？ 高炉-転炉法とミニミル)
- ② 将来の日本製鉄業のあり方？ (社会面：地域社会との共存、副生産物の有効利用、人材確保 (金属工学教育のあり方を含む))
- ③ スクラップ、還元ペレットの大量使用法。
- ④ 製鋼プロセスにおけるエネルギー利用、計測技術の活用。
- ⑤ 連铸はどう変遷してゆくか？ 新凝固法？
- ⑥ Near net shape CC と次工程とのつながり。
- ⑦ 高合金鋼 (SUS, 42Ni, ...) の安価な溶製法？
- ⑧ 製鉄技術の他分野への応用、たとえば新素材開発への応用。

(III) 材料コース (A, B, a, b)

【講義のグループ】

Aグループ 金属の組織に馴染みの少ないプロセス関係の技術者に対して金属学概論 (金属系学部の講義のレベルを講義して、材料技術者との整合をよくする。

Bグループ 日頃組織に馴染んでおられる材料系技術者を対象に大学院レベルの特論的講義を行い、先端的技術を学問的に整理して理解する。

aグループ 主として厚板の製造、研究に携わっている技術者のための特論。

bグループ 主として薄板の製造、研究に携わっている技術者のための特論。

1) 講義 (1) 鋼片の生い立ち

住友金属工業(株)中央技術研究所主席研究員 郡司 好喜

現在行われている鋼の精錬プロセスと凝固プロセスの概略を紹介する。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および鋼の凝固技術の現在の水準ならび将来の可能性を概説する。

2) 講義 (2) -A 材料組織学概論

東北大学工学部金属材料工学科助教授 佐久間健人

材料の組織制御の概念を理解するために、結晶構造、格子欠陥、状態図、相変態と析出、再結晶などの基本的事項を解説する。そして、鉄鋼材料をはじめとする金属材料、セラミックス、複合材料など各種の材料の特性改善が組織

制御によって計られている状況を、実例をあげながら概説する。

3) 講義(2)-B 鉄鋼加工学

東京大学工学部金属工学科助教授 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
 - 2-1 応力とひずみ
 - 2-2 鉄鋼材料の単軸荷重における応力-ひずみの関係
 - 2-3 鋼板の塑性異方性
3. 圧延加工
 - 3-1 二次元圧延の力学
 - 3-2 三次元変形とロール変形
4. 鋼板のプレス加工
 - 4-1 変形状態図
 - 4-2 深絞り成形, 張り出成形および曲げ成形

4) 講義(3)-A 鋼の熱処理概論

京都大学工学部金属加工学科助教授 牧 正志

熱処理の分野は広いが、浸炭などの表面処理や調質熱処理などの具体的な問題にはふれず、熱処理の本質を理解するためにその根底を流れる相変態挙動および合金元素の作用を中心に基礎的事項について解説する。すなわち、鋼の平衡状態における変態と組織、過冷オーステナイトの変態と組織、等温および連続冷却変態の特徴、拡散変態とマルテンサイト変態、マルテンサイトの焼もどし過程について述べる。

5) 講義(3)-B 再結晶と集合組織の制御

新日本製鉄(株)第一技術研究所分析研究センター主任研究員 松尾 宗次

鉄鋼材料を構成する結晶粒は物理的、化学的、機械的性質が結晶方向によって異なる異方性をもつ。鋼材内で結晶粒の向きが無秩序であれば、材質の異方性は顕在化しない。しかし結晶に成長や変形にも異方性があるがために、凝固、圧延、熱処理などの工程において結晶粒の方位分布に偏りが生じて、特定の優先方位をもつ集合組織ができ、製品特性に異方性が現われる。この異方性を活用して素材特性を最大限に発揮させ、一方ではその悪影響を軽減させる集合組織制御技術は、鋼材の有用性を高める有効手段である。

本講では集合組織を理解するための結晶学の基本事項の復習からはじめ、優先方位の発生する理由を考える。これらをもとにして電磁鋼板、深絞り用鋼板、制御圧延厚鋼板など各種鋼材の集合組織と材料特性の関係を調べ、材料特性向上のための集合組織制御技術の進歩をたどりながら、集合組織制御の基本的考え方を学ぶこととしたい。

6) 講義(4)-A 材料強度学

大阪大学工学部金属材料工学科助教授 山口 正治

たとえば、金属の結晶に外部応力を加えること、一般には応力がある値に達した時、結晶は突然降伏し、その後塑性的に変形していく。このように結晶が降伏し、塑性変形するのはなぜか、降伏応力やその後の変形応力はどのようにして決まっているのだろうか、等々の問題を簡単な結晶学と転位の概念を用いて考えることが本講の主題である。対象とする材料は主として鉄鋼材料であるが、近年注目を集めている新素材たとえば金属間化合物やセラミックについても、その変形と強さの特異性およびそれをもたらす原因について触れてみたいと考える。

7) 講義(4)-B ステンレス鋼の金属学

名古屋大学工学部鉄鋼工学科教授 細井 祐三

ステンレス鋼の組織と諸性質について、最近の問題点を含めながら論じる。主な内容は次のとおりである。

1. ステンレス鋼の分類
2. ステンレス鋼の炭化物, 析出物
3. 組織と機械的性質
変態制御と機械的性質, フェライトステンレス鋼の靱性, 長時間時効による靱性変化, クリープ特性と組織など
4. 組織と耐食性
不動態化特性と合金元素の効果, 局部腐食(孔食, 粒間腐食, SCC)と組織など
5. 合金設計の考え方

8) 講義(5)-a 制御圧延

川崎製鉄(株)技術研究所第2研究部厚板特殊鋼研究室長 上田 修三

厚板の制御圧延は、最近溶接性の一段の向上を目指して、圧延後の冷却についても制御するようになり新しい展開をみるに至った。本講では、制御圧延並びに制御冷却によって得られる組織とそれらを支配する圧延温度、圧下率、冷却速度、冷却停止温度などの制御因子の関係、及び強じん化の冶金的原理を説明する。さらに、この技術を各種溶接構造用鋼板に適用した場合の組成と強度、じん性及び溶接性の関係について述べる。また、この技術の条鋼製品への応用にも触れる。

9) 講義(5)－b 冷延鋼板の金属学

住友金属工業(株)中央技術研究所副主任研究員 岡本 篤樹

我国におけるプレス加工用冷延鋼板の製造冶金技術は真空脱ガス鋼、連铸鋼の使用、連続焼鈍法の開発、自動車用高張力鋼板の開発などを中心に、近年著しい進歩をとげている。本講義では、これらの製造冶金の基礎となる、再結晶と集合組織形成の機構、および炭化物、窒化物の時効析出の機構に関する今までの知見を紹介し、次いで、これらの応用としての、鋼成分設計、熱延、冷延条件設定、およびバッチ、連続焼鈍法を説明する。

10) 講義(6) 腐食科学と防食技術

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所長 村田 朋美

最近の ISO (国際標準規格委員会) の定義によれば CORROSION とは「材料とその環境との反応」の事であり、その結果新しい機能が生まれることも多いとされている。漢字の「腐食」が適切な用語かどうか疑問視される時代になってきた。一方先端材料がもてはやされているが情報化社会も、CPU 技術も社会資本(橋梁、道路、鉄道、大型建造物 etc) が充実し、安全であつてはじめて意味がある事を忘れてはならない。先端材料(あるいは新素材)も環境とのかかわり合いが問われはじめている事と考え合すれば「腐食科学、防食技術」の重要性が理解されよう。本講義では古代人の「腐食との戦い」から現代我々が直面している腐食問題の本質を共に考えてみたい。

11) 講義(7)－a 破壊靱性と構造材料使用技術

日本鋼管(株)中央研究所第一材料研究部強度研究室長 川原 正言

材料の破壊現象は主として、①先在するマクロ又はミクロの「欠陥」、②負荷される「応力」、③破壊に対する「材料の抵抗力」、の3つの因子に支配される。特に、大きな破壊事故に発展することの多い脆性破壊に対する材料の抵抗力は「破壊靱性」と呼ばれ、新材料・新製品の開発や、構造物の安全性評価の中心的な追求目標となっている。

ここでは、この破壊靱性の中身を、原子論・転位論のミクロな立場、連続体力学によるマクロな立場、実用的な構造物設計応用の立場、のそれぞれの方向から見なおし、各方面で今日直面している構造材料使用技術の諸問題について共に考えることとしたい。

12) 講義(7)－b 表面処理

日本鋼管(株)中央研究所第二材料研究部長 原 富啓

主として薄板表面処理に関し、製品・プロセスの両面から最近の技術の進歩発展を概説する。前者については銜用材料から自動車用材料までを含め、製品の種類と特長、特性評価法および一部表面解析技術についてのべる。プロセスについては溶融めつきおよび電気めつきを中心とする。なお全般的に開発の背景、現状の問題点、将来展望についても言及する。

13) 講義(8)－a 厚板の諸特性の改善

(株)神戸製鋼所加古川製鉄所鋼板開発部厚板開発室長 梶 晴男

最近における厚鋼板の進歩を、ユーザーからの要求特性の高度化と、これに対応する鋼板品質設計ならびに製造技術の発展という形で広く紹介する。本セミナーの性格上、今後の課題にも多く触れたい。

予熱省略や高能率溶接によるフェブリケーション過程の徹底的な合理化、鋼構造物の稼動期間中での材質劣化に対する保証、異形鋼板やクラッド鋼板の採用による新しい設計などを主要なユーザーニーズとしてとらえる。

14) 講義(8)－b 熱延のメタラジー

(株)神戸製鋼所技術情報企画部企画担当部長 須藤 正俊

制御圧延・制御冷却技術は一段と高度なものとなり、種々の特長を有する薄鋼板を製造することが可能になっている。熱延過程における拡散変態・析出・再結晶に関する基本的研究結果、および加工シミュレータを駆使しての研究成果について紹介する。これら成果をもとに、熱延過程における組織変化等に及ぼす各種因子について薄板連続製造-直接圧延など最近の技術動向などと関連させながら解説する。最後に鋼の微細組織と材料特性との関係についても簡単に触れる。

【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、8月3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通りです。
(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