

第12回鉄鋼工学セミナー受講者募集のお知らせ

期 日・昭和61年7月27日(日)～8月2日(土)
 申込締切・昭和61年5月15日(木)

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12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「鉄と鋼」No.6に掲載されております。

1. 期 日 昭和61年7月27日(日), 28日(月), 29日(火), 30日(水), 31日(木), 8月1日(金), 2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の原28 電話 022434-2311
3. プログラム・講義概要 2～8 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 80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) 8,300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61年7月27日(日) 16:00 蔵王ハイツ
9. 申込締切日 昭和61年5月15日(木) 期日厳守
10. 申込方法 セミナー案内未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12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27日(日)	第2日 7月28日(月)	第3日 7月29日(火)	第4日 7月30日(水)	第5日 7月31日(木)	第6日 8月1日(金)	第7日 8月2日(土)	時間
8:20		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	8:20
8:30					講義(7) 桑原 守	講義(8) 杉山 喬		8:30
9:00		講義(1) 熱力学 川上 正博	移動速度論-(I)	講義(5) 装入物の降下と ガスの流れ	講義(8) 数式シミュレーションによる炉内現象の解析	講義(10) 製鉄プロセスへの 数式シミュレーションの適用		9:00
10:00		演習 熱力学	講義(4) 移動速度論-(II)	福武 剛				小林 敷
11:00		講義(2)	小林 三郎		休憩			11:00
11:30								11:30
11:50								11:50
12:00		昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	昼食	昼食 休憩		12:00
13:00								13:00
13:30		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)	講義(6) 装入物分布制御	エクスカージョン	講義(11) 焼結鉄の品質と 高炉操業 山岡洋次郎		13:30
14:00								14:00
15:00		同習	同習	梶原 義雄				15:00
15:30								15:30
16:00		演習	演習		講義(9) コークスの製造	発表会		16:00
17:00	登録	講義(3) 移動速度論-(I)	*教養講座	講義(7) 数式シミュレーションの組み立て方	美浦 義明		発表会	17:00
18:00	コース別 オリエンテーション	堀尾 正毅						18:00
18:30								18:30
18:40	開会式	夕食	夕食	夕食	夕食			18:40
19:00								19:00
19:30	懇親会 (全コース)	演習 (熱力学 移動速度論-(I))	演習・質疑 (熱力学 移動速度論-(II))	グループ別 自習	グループ別 自習	コース別 懇親会		19:30
20:00								20:00
21:00								21:00

* 教養講座 演題未定 講師 西沢潤一(東北大学電気通信研究所長)

製鋼コース

時間	第1日 7月27日(日)	第2日 7月28日(月)	第3日 7月29日(火)	第4日 7月30日(水)	第5日 7月31日(木)	第6日 8月1日(金)	第7日 8月2日(土)	時間
8:30		朝食	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)	講義(5) 移動速度(II)	講義(7) 凝 固	製鋼トピックス 数土 文夫		
10:00		講義(2) 熱力学 井口 榮孝	森 克巳	永田 和宏		工藤 昌行	演習(7) 凝 固	
10:30			ケーススタディ (3) 移動速度(I)	ケーススタディ (5) 移動速度(II)	休憩			
11:00			大河平和男	野崎 努				11:00
11:50		昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	昼食	昼食 休憩		11:50
12:00								12:00
12:30								12:30
13:00								13:00
14:00		ケーススタディ (2) 熱力学 河井 良彦	講義(4) 耐火物 山口 明良	演習(5) 移動速度(II)	エクスカージョン			14:00
15:00								15:00
15:30								15:30
16:00	登録	演習(2) 熱力学	*教養講座	講義(6) 急冷凝固に関する 諸問題 新宮 秀夫	ケーススタディ (7) 凝 固 綾田 研三	グループ 討 論 発表		16:00
17:00	コース別 オリエンテーション						グループ 討 論 発表	
18:00		夕食	夕食	夕食	夕食			18:00
18:40	開会式							18:40
19:00								19:00
19:30	懇親会 (全コース)	グループ 討 論	演習(3) 移動速度(I)	グループ 討 論	グループ 討 論	コース別 懇親会		19:30
20:00								20:00
21:00								21:00

* 教養講座 演題未定 講師 西沢潤一(東北大学電気通信研究所長)

材料コース

時間	第1日 7月27日(日)	第2日 7月28日(月)	第3日 7月29日(火)	第4日 7月30日(水)	第5日 7月31日(木)	第6日 8月1日(金)	第7日 8月2日(土)	時間
8:20		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	8:20
8:30								8:30
9:00		講義(1) 鋼片の生い立ち	講義(3) 鉄鋼の熱処理概論	講義(5) 制御圧延	講義(6) 冷延鋼板の金属学	講義(9) 破壊靱性	講義(10) 表面処理	9:00
10:00								10:00
11:00		郡司 好喜	牧 正志	志賀 千晃	岡本 篤樹	川原 正言	原 富啓	11:00
11:50								11:50
12:00		昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	昼食 休憩	12:00
13:00			講義(4)-A	講義(4)-B	エクスカージョン			13:00
14:00		講義(2)-A	複合材料入門	再結晶と集合組織の制御	講義(7) 腐食防食と界面	講義(8) プレス成形性		14:00
15:00		山口 正治	若島 健司	松尾 宗次	前田 重義	林 央	グループ 討 論	15:00
15:30		木原 諄二					発表会	15:30
16:00	登録		教養講座*		教養講座**			16:00
17:00	コース別 オリエン テーション	休憩		休憩	休憩			17:00
18:00								18:00
18:40	開会式	夕食	夕食	夕食	夕食			18:40
19:00								19:00
19:30	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	グループ討論	コース別 懇親会	19:30
20:00								20:00
21:00								21:00

* 教養講座 演題未定 講師 西沢潤一 (東北大学電気通信研究所)
 ** 教養講座「原子炉材料の現状と将来」講師 近藤達男 (日本原子力研究所)

第12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)鉄鋼研究所プロセス研究部製鉄研究室長)
 (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)
 井口 泰孝 (東北大学工学部金属工学科助教授)
 野崎 努 (川崎製鉄(株)鉄鋼研究所プロセス研究部製鋼研究室長)
 (材料コース)
 主査 佐久間健人 (東北大学工学部金属材料工学科助教授)
 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—
 日 時 昭和 61 年 7 月 29 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」 東北大学 電気通信研究所長 西沢 潤一
 —材料コース—
 日 時 昭和 61 年 7 月 31 日 (木) 16:00~17:00
 演題・講師 「原子炉材料の現状と将来」 日本原子力研究所 燃料工学部次長 近藤 達男

(I) 製鉄コース

- 1) 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.

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 邦宜

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 正靱

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) 反応速度論 (II) 東北大学選鉱製錬研究所助教授 小林 三郎

反応速度論 II では, 酸化物の還元および炭材の酸化反応速度に関する問題を基礎的視点から考える. 周知のように, 多孔質体と気体と反応にとって, 固体の大きさは非常に重要な因子で, 化学反応速度とともに物質と熱の移動速度は全体の反応速度を律する. ここでは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の評価法, 気体と熱の粒子内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相互関連しているかを考察する. 気体の細孔内拡散が重要になる場合が多いので, 拡散問題についてはとくに重視したい.

コークス, 微粉炭の燃焼問題は, レースウェイ, 焼結プロセス, PCI 等において重要なので, 燃焼に関する概説を行い, 燃焼熱, 燃焼場の熱的環境を燃焼温度の関係について考察する. 微粉炭燃焼については最近多くの研究が行われているが, その成果を紹介するとともに, 伝熱と反応速度との問題について考察する.

5) 講義 (5) 装入物の降下とガスの流れ

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所プロセス研究部製鉄研究室室長 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くけれども, 現象の理解も十分考慮する. 主なテーマは, 充填層内のガス流れ, 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.

6) 講義 (6) 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

7) 講義 (7) 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. ことに, プロセス解析における体系的な視点と統一的な数学表現の技法に力点を置き解説する.

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.

8) 講義 (8) 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, 炉内における鉄鉱石の還元, 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。

9) 講義 (9) 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述べる。

10) 講義 (10) 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。

11) 講義 (11) 焼結鉱の品質と高炉操業

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

高炉装入原料、特に焼結鉱の品質は、高炉々内状況および溶鉄品質に大きな影響を及ぼす。本講義では、この両者の関係をできるだけ定量的に把握し、焼結鉱品質および高炉操業条件に関する今後の課題を明確にするという観点から、1) 高炉解体調査結果に基づいて、焼結鉱の炉内挙動とその品質の関係についての考え方を整理した上で、2) 焼結鉱の品質と配合比を変化させた時の炉内状況の変化の代表例を紹介し、3) この両者と各種実験データやシミュレーションモデルから推定される焼結鉱の品質と炉内状況の関係およびその理由について概説する。また最後に、4) 焼結鉱の品質および炉内状況の改善のために開発あるいは開発中の技術について言及する。

【製鉄コースグループ討論について】

受講者には、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。テーマは「装入物分布の最適化」といたします。まず、単純化した条件を与えて、最大の生産量を与える炉頂における装入物分布を求めます。次に、計算の経過と結果をもとに最適な装入物分布がどのような条件によりきまっているかを討論していただきます。

(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 佐野 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 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

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、取鋼精錬(含真空精錬)などの実操業における脱硫、脱磷、脱酸、脱窒および鉱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て説明する。

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

製鋼反応の速度解析において必要となる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、律速段

階、速度式の導出などを、ガス-メタル、メタル-スラグなどの単位反応系を例にとって説明する。

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) 溶銑、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、ケーススタディーを行う。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) 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。

7) 講義 (5) 移動速度 (II)

東京工業大学工学部金属工学科助教授 永田 和宏

拡散や粘性、化学反応による物質の流れと熱の流れ、それらの流れを起こす駆動力(濃度勾配、速度勾配、化学ポテンシャル勾配、温度勾配)の関係を説明し、時間に依存する流れ、依存しない流れの解析方法を説明する。次に、これらの流れが1つの反応容器内で同時に起こる場合の取扱法、実験室規模の実験結果から実機での流れの推定法、ガス、溶鋼、スラグの混合における移動現象の取扱法を述べる。

8) ケーススタディ (5) 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製鋼研究室長 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鋼精錬装置の攪拌状況、ニ) 連铸鑄型内での連铸パウダーの溶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・スタディーする。

9) 講義 (6) 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っ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。

10) 講義 (7) 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) ミクロ及びマクロ偏析、である。基礎的凝固現象を鋼を例にして説明するとともに、現在の凝固学の問題点、これから考えなければならないことなどについて触れる。

11) ケーススタディ (7) 凝固ケーススタディ

(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 綾田 研三

生産現場において現われる連铸々片品質上の問題点の内、マクロ偏析、介在物、凝固時の割れを取り挙げ、基本的な凝固現象の考え方がそれ等の問題の解決にどのように利用されているかをケーススタディーする。

12) 製鋼トピックス

川崎製鉄(株)鉄鋼技術本部鉄鋼技術部 数土 文夫

鉄鋼業をとりまく、我国内外の環境は一層厳しさを増しつつある。永年、製鋼に従事して来た技術者の立場から、これからの環境の変化を予測し、その対応策、即ち製鋼技術のあり方について考えを述べる。

特にスクラップの問題、電気炉と転炉技術の現状と将来等を中心にして、体験をまじえて最近の製鋼トピックスについて言及したいと思う。

【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、取鋼精錬、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、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 将来の日本鉄鋼業のあり方? (連続製鋼法、高炉-転炉法など)
- ② 精錬技術の将来? (高純度化、熱源問題、耐火物問題など)
- ③ 連铸技術の将来? (新連铸を含む)
- ④ 鉄鋼業における材料開発? (総合素材メーカーとして)

(III) 材料コース (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、先端技術を学問的に整理して理解する。

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。

3) 講義 (2) — B 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
 - 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) 鉄鋼の熱処理概論

京都大学工学部金属加工工学科助教授 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、恒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 (4) — A 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。

6) 講義 (4) — 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次長研究員 松尾 宗次

多結晶材料の性質を支配する重要な組織要因に結晶粒の大きさや優先方位がある。これらの組織は材料の凝固、塑性加工、熱処理などの製造工程において、最適な製品特性を実現できるように制御される。結晶粒の大きさは再結晶により制御され、それは熱処理の条件だけでなく製造履歴、化学組成などの影響も大きい。結晶はその成長や塑性変形挙動が結晶方位に依存する結晶異方性をもつため、材料製造過程において結晶粒の方位分布に統計的偏りが生じて、特定の優先方位をもつ集合組織をつくる。集合組織のある材料は、その優先方位の種類や発達程度に応じて、材料特性の異方性を示す。この異方性を有効に活かすよう集合組織を制御すれば、素材特性を最大限に発揮させることができる。本講では結晶学の基本事項の復習から始め、各種の結晶異方性の具体例を学ぶ。さらに電磁鋼板、ステン

レス鋼板、深絞り用鋼板、制御圧延鋼板などの材質の向上進歩のあとをたどりながら、再結晶と集合組織の制御の基本的考え方にもふれることとしたい。

7) 講義 (5) 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マイクロ組織の関係を説明する。

8) 講義 (6) 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。

9) 講義 (7) 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っても過言ではない。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。

10) 講義 (8) 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は、破断、しわや面ひずみなどの形状不良、スプリングバックなどの寸法精度不良、表面性状の劣化などが成形限界を決める。成形用高強度鋼板、表面処理鋼板、ラミネート鋼板が次々に開発され、これらの利用が拡大している状況にあり、プレス成形に関して必要な情報・知識は多くなりかつ複雑になっている。

本講では薄鋼板の成形性の一般的な事項を概観し、薄鋼板の基本的な特性と成形性との関連、成形性に及ぼす種々の因子の影響について解説する。

1. 薄鋼板の総合成形性の概念
2. プレス成形性と材料特性、成形性試験
3. プレス成形における不良現象と成形難易の評価
 - 1) 破断
 - 2) 形状不良
 - 3) 寸法精度不良
 - 4) 表面損傷
 - 5) 成形品の機能不良

11) 講義 (9) 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 正吉

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 (10) 表面処理

日本鋼管(株)中央研究所福山研究所長 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。前者については缶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 (11) 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 廣松 睦生

近年、鉄鋼メーカーにおける製鋼技術や制御圧延、制御冷却技術の進歩により厳格化する需要家の要求に対処しうる厚板製品が製造されるようになってきた。一方、ファブリケータでの加工や溶接施工においては自動制御化の気運

が一層強まっている。

このような状況の中で、高品質の厚板が溶接されて各種鋼構造物が製作されている。ここでは数種類の新しい厚板製品の諸特性とその溶接性について紹介する。

14) 講 義 (12) 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
不働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

【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
(9) 新材料・新技術