

コース別プログラム

製鉄コース

時間	第1日 7月29日(土)	第2日 7月30日(日)	第3日 7月31日(月)	第4日 8月1日(火)	第5日 8月2日(水)	第6日 8月3日(木)	第7日 8月4日(金)
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食
9:00		講義(1) 熱力学 岩瀬 正則	講義(5) 移動速度論 森 滋勝	講義(7) 焼結鉱の製造と 高炉における使用 肥田 行博	講義(10) 現象のモデル化と 解法 桑原 守	グループ討論	朝食 解散
9:30				講義(8) コークスの製造と 高炉内挙動 鈴木 喜夫			
11:00		11:30	講義(6) 反応速度論 村山 武昭	講義(8) コークスの製造と 高炉内挙動 鈴木 喜夫	12:00	昼食 休憩	
11:30		講義(2) 製鉄プロセスの 熱力学的解析 石井 邦宜	講義(9) 高炉内現象 の解明 杉山 健				
12:00		昼食 休憩	教養講座	講義(8) コークスの製造と 高炉内挙動 鈴木 喜夫	15:30	昼食 休憩	
12:30		講義(2) 製鉄プロセスの 熱力学的解析 石井 邦宜					
14:00		講義(3) 溶融還元法A 浜田 尚夫	講義(6) 反応速度論 村山 武昭	講義(9) 高炉内現象 の解明 杉山 健	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	質問会	
14:30							
15:30		登録	講義(6) 反応速度論 村山 武昭	講義(9) 高炉内現象 の解明 杉山 健	15:30	グループ討論 発表会	
16:00		コース別 オリエンテーション					
17:00		夕食	夕食	夕食	夕食	グループ討論 発表会	
18:00		開会式	夕食	夕食	夕食	グループ討論	
18:30		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	懇親会 (コース別)	
20:30		グループ討論打合せ					
21:00							

製鋼コース

時間	第1日 7月29日(土)	第2日 7月30日(日)	第3日 7月31日(月)	第4日 8月1日(火)	第5日 8月2日(水)	第6日 8月3日(木)	第7日 8月4日(金)
8:30		朝食	朝食	朝食	朝食	朝食	朝食
9:00		製鋼トピックス 丸川 雄浄	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 小林紘二郎	凝固・ケース スタディ 吉田 千里	朝食 解散
10:00				10:30			
10:30		講義(1) 熱力学 森 克巳	12:30	昼食 休憩	15:30	凝固・演習	
12:00		12:30					
12:30		昼食 休憩	教養講座	移動速度(II)・ ケーススタディ 別所 永康	15:30	昼食 休憩	
14:00		熱力学・ケース スタディ 城田 良康					
14:30		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	14:30	グループ討論 発表会
15:30							
16:00		夕食	夕食	夕食	夕食	グループ討論 発表会	
17:00		登録	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	グループ討論 発表会	
18:00		コース別 オリエンテーション	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	グループ討論 発表会	
18:30		開会式	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	グループ討論 発表会	
19:00		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	懇親会 (コース別)	
20:30		製鋼および連続鋳 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	懇親会 (コース別)	
21:00							

材料コース

時間	第1日 7月29日(土)	第2日 7月30日(日)	第3日 7月31日(月)	第4日 8月1日(火)	第5日 8月2日(水)	第6日 8月3日(木)	第7日 8月4日(金)			
8:30	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 菊池 實	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) 複合材料 講義(12) ステンレ ス鋼の金 属学 若島健司 新井 宏	講義(15) 腐食と 表面処理 津田哲明	講義(16) 破壊靱性 小林順一	講義(17) 薄鋼板の プレス成 形性 花木香司	講義(18) 厚板の諸 特性と溶 接性 高嶋修嗣	
12:00	12:15 昼 食 休 憩									
14:00	14:15 昼 食 休 憩									
15:30	講義(2) 鉄鋼の組 織学概論	講義(3) 鉄鋼 加工学	講義(4) 特 論 鉄合金状 態図の熱 力学と計 算 石田清仁	教養講座		講義(13) 冷延鋼板 の金属学 大沢敏一	講義(14) 制御圧延 ・加速冷 却 天野慶一	15:30 休 憩		
16:00	登 録	土井 稔	相澤龍彦	講義(8) 材料強度 学概論 山口正治	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 2相組織 鋼の変形 友田 陽	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		質問会	
17:00	コース別 オリエン テーション	グループ討論 発表会								
18:00	夕食									
18:30	夕食									
19:00	開 会 式	夕食								
20:30	懇 親 会 (全コース)	グループ討論		講義(8) 材料強度 学概論 山口正治	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 2相組織 鋼の変形 友田 陽	グループ討論		グループ討論	懇 親 会 (コース別)
21:00										

第 15 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)

大野陽太郎 (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鉄鋼技術センター主任研究員)

(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分析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 平成元年 7 月 31 日 (月) 14:00~16:00

演題・講師 「演題未定」

東北大学学長 石田名香雄

(トピックス)

—製鉄・製鋼・材料コース共通—

日 時 平成元年 8 月 2 日 (水) 16:00~18:00

演 題・講 師 「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技術部次長 石川 秀雄

最近の自動車を取り巻く環境が大きく変化するなかで、自動車用材料の役割、期待について鉄鋼材料を中心に、競合材料も含めて考察する。

- (1) 自動車を取り巻く環境変化と技術的課題及び材料面から見た変遷。
- (2) ユーザーから見た鉄鋼材料の受入品質の現状と改善要望。
- (3) 主要鉄鋼材料の現状と要望 (高張力鋼板, 防錆鋼板, ステンレス, 積層鋼板, 構造用鋼等)。
- (4) 自動車の将来動向から見た鉄鋼材料への要求。

(I) 製鉄コース

講 義 (1) 熱力学 京都大学工学部冶金学科助教授 岩瀬 正則

3時間の講義を通して、「少しでも熱力学に強くなる!!」ことを目指す。具体的には、

- (1) 熱力学の基礎 (約1時間)
- (2) ギブスの相律の使い方, 役立て方, $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系高炉スラグの状態図の使い方, 読み方, 等温断面図の書き方とその使い方 (2時間)

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), (4) 熔融還元法 A, B 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 浜田 尚夫

最近、熔融還元法への関心が高まっている。講義Aでは、還元操作の基礎と還元プロセスの所要エネルギーについて解説する。講義Bでは、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し、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。

講 義 (5) 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

移動速度論は、製鉄プロセスの諸過程を支配する基礎理論としてきわめて重要である。ここでは、流動、伝熱、物質移動の基礎方程式、移動速度の推算モデル、簡単な例題などを解説する。更に、粉粒体の諸物性と流れ、粉粒体層中の流体流れや伝熱、物質移動についても述べ、粉体の流動化現象と流動層の特性と応用例を紹介する。

講 義 (6) 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、製鉄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 (7) 焼結鉱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

我が国鉄鋼業が国際競争力を維持していくには、製鉄部門では高炉炉況の高位安定維持と溶鉄コストの低減が必須である。それには、原料部門および高炉部門関係者が一体となつて、資源の動向と装入物の品質、製造形態についてよく吟味し、柔軟に対処できることが重要と考えられる。

ここでは、まず高炉内現象から見た望ましい焼結鉱の性状について概説する。つぎに、1) 焼結層内基礎反応、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高品質焼結鉱製造の基本事項について説明する。

講 義 (8) 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 (9) 高炉炉内現象の解明 (株)神戸製鋼所材料研究所製鉄研究室主任研究員 杉山 健

高炉は熱効率が良く、特に大量生産に適した反応容器であるが、その内部現象は非常に複雑である。このため、高炉内現象を科学的に解明し、合理的に稼働するには種々の基礎理論を活用する必要がある。ここでは、高炉内の重要な現象である(1)装入物の充填・降下、(2)融着帯形成挙動、(3)炉床部の湯流れ、(4)レースウェイに着目して、実際の解析例を述べる。

講 義 (10) 現象のモデル化と解法 名古屋大学工学部鉄鋼工学科助手 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解法。

講 義 (11) 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参事 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。

【製鉄コースグループ討論について】

日本鉄鋼業も落ち着きを取り戻し、本業は本業として立派に成長発展させていかねばならないという認識が広まりつつあります。今こそ将来への布石をしつかりと打ち、次世代につながる芽を育てるべき絶好機だと思われれます。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)~(3)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頂くことがあります。

テーマ：現在の製鉄工程（コークス、焼結、高炉）の限界の追求とそれをのりこえるための技術課題

- (1)生産性と設備コスト
- (2)安価な原料の使用法
- (3)鉄鉄成分の制御

~~~~~

**(II) 製鋼コース**

**製鋼トピックス 住友金属工業(株)鉄鋼研究所プロジェクト推進部部長 丸川 雄浄**

日本鉄鋼業の将来は、品質、コストによる国際競争場裡において勝ち残れるか否かによって大きく明暗を分ける。勝ち残るためには、製鋼にかかわる工学研究と工業技術の向上発展なしには望み得ない。

外部環境としては、資源枯渇、原料高騰、環流スクラップの増大、他分野の工学工業の発展(Ex. 超伝導材)、円高があり、内部としてコークス炉のリプレース時を中心にした製鉄の変化、下工程のリプレース、直結という変化がある。これらに対応した製鋼の課題、トピックスは山ほどあるといつても過言ではなからう。

**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・ケーススタディー 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) 製鋼及び連続铸造用耐火物の最近の動向** 黒崎窯業(株)技術研究所 鹿野 弘

耐火物を構成するおもな酸化物・非酸化物の基本的な特性を説明し，それらを原料に製造される耐火物の組織・特性について述べる。次いで，最近の製鋼及び連続铸造用耐火物について概説し，トピックスとして，溶鋼取鍋の脱ジルコン対策の現状について説明する。

**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，電気化学的反應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)・ケーススタディー** 新日本製鉄(株)第三技術研究所製鋼研究センター主任研究員 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)・ケーススタディー** 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** 京都大学工学部金属加工工学科助教授 小林紘二郎

凝固組織の形成が，超塑性材料や粉末材料をも含めて，その後の材料の性質に重大な影響を持つことが認識されるようになった。そのため，新材料の開発および品質改良の工夫が進められている。このような工夫に際し，核生成および結晶成長の概念が基本的に作用していることは言うに及ばず，過冷度と現われる相，各相の自由エネルギーの関係等の知識も不可欠である。本講では基礎と応用について概説する。

**凝固・ケーススタディー** (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 吉田 千里

鋼の連続铸造片品質上の問題点である偏析，介在物，割れなどをとりあげ，凝固基礎がそれらの解決にどのように利用されているかケーススタディーする。また新連続铸造である薄スラブ連続铸造やストリップ連続铸造のプロセス，凝固現象，鑄片品質について概説する。

## 【製鋼コースグループ討論について】

上底吹き転炉，連続铸造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する。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)中央研究本部研究企画部次長 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。従つて、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重要なポイントとなる。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」を作る基本でありさまざまに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）特論 鉄合金状態図の熱力学と計算 東北大学工学部材料物性工学科助教授 石田 清仁

鉄鋼材料の基本系である Fe-X 2元系および Fe-C-X 3元系合金の状態図を、自由エネルギーや化学ポテンシャルなどの熱力学的な考え方にもとづいて解説する。さらに、多元系状態図をコンピューターによつて構成するための方法と具体例を紹介する。また、低合金鋼、ステンレス鋼、機能性材料の合金開発と状態図について事例研究を行う。

#### 講義（5）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（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

金属の腐食と防食をどのように理解しているかをのべる。腐食の電気化学及びそこから派生するアノード/カソード分離形腐食形態として、局部腐食、異種金属接触腐食、マクロセル腐食をとらえる。炭素鋼、ステンレス鋼、チタンの腐食を概略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つ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** 京都大学工学部金属加工学教室教授 山口 正治

材料の“変形と強さ”を理解するためには、“結晶のすべりと転位”に関する知識が不可欠である。本稿では、まず、“転位とは何か”の説明から始め、“すべりと転位の関わり”、“転位の種類と性質”など基本的事項を解説する。つづいてこれら基礎的知見の上で降伏、加工硬化、固溶強化、析出強化など、実際の問題を取り扱う。最後に金属間化合物など新しい素材の変形の問題にも触れてみたい。

**講 義 (9) 加工・再結晶による微細組織の制御** 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 2 相組織鋼の変形** 茨城大学工学部金属工学科助教授 友田 陽

鋼の金属組織は、一般に複数の相から構成されている。組織状態によつて鋼の力学的性質が敏感に変化することはよく知られているが、その関係を定量的に予測する方法は十分には確立されていない。本講義では、多相組織鋼の強度や変形特性を、単結晶の研究結果から始めて、できるだけ基礎理論に沿つて定量的に解析することを試みる。具体的に例題を解いて、実際の組織設計に役立てることを目標にして討論したい。

**講 義 (11) 複合材料** 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 (12) 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兼新材料室長 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採用しながら、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 (13) 冷延鋼板の金属学** NKK 技術総括部企画室主任部員 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) 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 (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を有し、需要家での加工工程(切断、切削、溶接、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** 新日本製鉄(株)第二技術研究所厚板・条鋼研究センター研究員 小林 順一

鋼材を安全に使用するに際し、設計応力以下の低応力で瞬時に破壊する可能性のある脆性破壊は重要事項である。そこで、脆性破壊を力学的に解析しうる工学的手法である破壊力学の概念に触れ、それに基づく破壊靱性値の求め方、安全性評価法について言及する。そして、破壊靱性値に与える力学的因子、冶金的因子についても触れる。

**講義 (17) 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 (18) 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的見地から述べる。

### 【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 選り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 3 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・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



日本鉄鋼協会第 15 回鉄鋼工学セミナー（製鉄・製鋼コース）申込書（平成元年）

|                                                                                                |                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| コー 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（N63 ページ）または<br>製鋼コース（N64 ページ）のグループ討論について」を参照し記入して下さい<br>（紙面が不足の場合は、裏面にご記入下さい） | (第 1 希望)<br>テーマおよびその理由あるいは狙い                 |  |
|                                                                                                | (第 2 希望)<br>テーマおよびその理由あるいは狙い                 |  |
|                                                                                                | (第 3 希望)<br>テーマおよびその理由あるいは狙い                 |  |

日本鉄鋼協会第15回鉄鋼工学セミナー（材料コース）申込書（平成元年）

|                                                                |                                   |  |      |   |      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|------|---|------|
| 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        |  |      |   |      |
| 希望討論大テーマ<br>(N67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>裏面にご記入下さい。) |                                   |  |      |   |      |