

び理論的立場から検討した。実験としては上記融体の密度、粘度、表面張力、電気抵抗、X線および中性子線回折、陽電子消滅に関する実験を行い、興味ある結果を得た。これら高温における諸物性の測定値は、測定の技術的困難さのため現在でもその精度に限界があり、絶対的に正しい測定値を断言することはできない。このような場合には理論的立場からの研究が有効である。従来の融体ないしは液体物性の理論的研究は、ポテンシャルと分布関数を用いた運動論ないしは統計力学的立場から行われてきた。これらの研究は、たとえば鉄鋼製錬のような単純でない融体を対象とする場合、理論を厳密に応用することは難しい。そこで講演者らは、物理的一貫性を失わず、できるだけ簡単な物理量を用いて、表面張力、拡散、粘性、音速、密度、熱伝導度、蒸気圧などの物性を評価しうる現象論的（模型）理論を導出した。これらの理論による計算結果は、従来の代表的な測定値とよく対応し、鉄鋼プロセスに関与する溶鉄、溶鋼、スラグなどの物性の評価に有用であると思われる。これらの物性値の中で、とくにスラグの粘度測定値と計算値から、いわゆるサスペンション粘性の理論を利用して、スラグの“Net work parameter”を定義したところ、活量、反応性、キャパシティなどの熱力学的諸量と面白い相関があることがわかった。一方、応用面としては、粘性測定に関する経験から得た情報をヒントに、講演者は、高温融体の粘度を瞬間的に測定しうる振動片粘度計を開発した。これは、大学における基礎研究のみでなく、連铸パウダーの粘度管理など企業においても役立っている。また将来粘度センサーとしてプロセス制御に利用される可能性もある。このような物性的立場からの研究は、今後の鉄鋼製錬プロセスの研究においても重要であり、さらなる進展が望まれる。

(2)「21世紀に向かった鉄鋼材料のメタモルフォーゼ」

—— 革新的プロセス&メタラジー ——

新日本製鉄 技術開発本部フェロー

阿部光延氏

日本の鉄鋼技術は世界をリードするまでになっているが、今後はさらに新しい方向に展開が必要であり、新製造プロセスや新製品の開発には、メタラジーの新しい発想が必要である。

今後の展開として、製造プロセスの革新、材質制御技術における新しい発展、製品の多機能化が考えられる。

革新プロセスの開発は、高純度鋼を得るための新製錬技術に加え、今後予想されるスクラップリサイクルの強化に対応しては、Cu, Sn, Niなどの不純物除去と、それらの含有を前提とした素材開発の方向とがある。また、工程連続化がますます追求されるが、それは設備の保全技術や部材の長期耐久性を前提としていることを見落としてはいけな

い。工程省略も大きな目標であり、新しいメタラジーの適用があつて初めて実現できる。

材質制御の分野では、結晶粒微細化技術が種々の手段によって追求されている。分離工程など工程省略が進めば、製錬の段階で微細化を保证する技術が必要となり、微細核生成の制御を狙いにしたoxide metallurgyが発展しつつある。又、高純度技術を補完するものとして、たとえばNをTiやNbにより固定するなど、対象不純物を化合物として粒内に析出させ、粒界での害を除くscavenging効果を利用した技術が広まりつつある。

製品多機能化の分野では、製品の多様化と共に、機能を複合化することにより多様化する方向がますます強化されよう。その方向としては、各種のクラッド材の開発や樹脂をはさんだ制振鋼板はその代表である。また、残留オースラナイトを活用した組織複合化鋼も今や広く実用化されている。繊維や粒子により強化鋼なども今後開発されよう。

こうして、プロセスの革新、新しい材質制御と新製品の開発が、これからますます必要になるが、その基盤としてメタラジーの新しい発想が期待される。

2.2 高等学校の理数系教諭の製鉄所見学会と鉄鋼技術者、研究者との懇談会

井口 泰孝

(東北大学工学部金属工学科)

日本鉄鋼協会では製造業に関する正しい科学知識の普及と教諭の実体験を基に、21世紀に生きる生徒達にとって魅力ある科学教育を探ることを目的として、下記の日程で表記の会を開催した。本年は試行として宮城県、福島県、山形県を対象とし、事務連絡を日本鉄鋼協会東北支部が担当した。

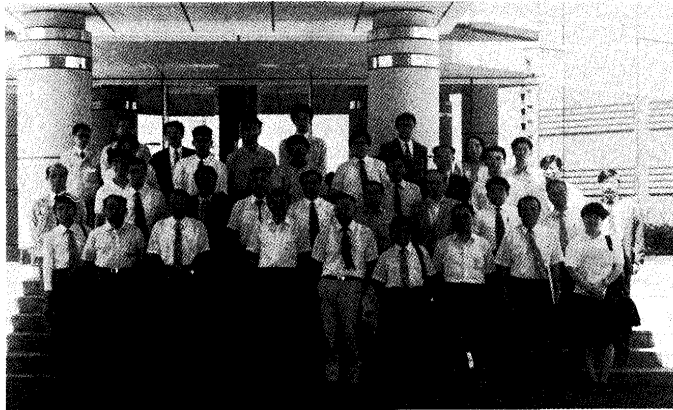
日 時：平成4年8月6日（木）昼から
8月7日（金）昼まで

見 学 先：新日本製鉄株式会社君津製鐵所
及び富津技術開発本部

参加人数：高校教諭28名及び主催者側島田
専務理事初め5名計33名

初めての試みであると共に準備期間が十分でなかったが、東北地区高等学校物理教育研究会の協力により予定人数の参加を得た。内訳は宮城県15、福島県7、山形県6名；国公立22、私立6名；物理19、化学6、数学3、理科3、工業2名（重複あり）；普通高校20、工業・農業・情報高校8名と予想以上にバランスが取れた構成であったと思われる。

初日昼集合、昼食をしながらの挨拶、紹介その後製鉄所の概要説明を受け、工場見学後、4班に分かれての懇談会、保養所に移動しての懇親会、宿泊が第1日であった。第2



日は技術開発本部の概況説明と見学その後昼食と僅かの質疑応答を行い解散した。会社側からは非常に多くの方々に対応していただいた。

全体に内容が盛りだくさんの割に時間が少なく消化不良の感があった。

以下箇条書きで気がついたことを述べる。

1. 概要説明、ビデオ等専門用語も入り、初心者にとって、鉄の作り方のイメージが十分に伝わらない感じがした。
2. 工場の操業のタイミングにより真の姿、ダイナミックな様子が見られなかった。ただし転炉では溶銑装入に当たりほとんどの見学者は感動していた。
3. 計器室の見学がなかったため全体像が把握できにくく、又制御に関心のある見学者に不満があった。
4. 懇談会は1時間程度の時間となり感想と幾つかの質問で終わり相互の意見交換にまでは至らなかった。
5. 懇親会は会社側から3名に対し2名程度、技術、研究、人事とバラエティの富んだ構成で出席していただき非常に盛り上がった。
6. 研究所の見学は時間の都合で懇談が出来なく非常に残念であった。

先生方の大部分は初めての製鉄所見学であり、感動すると共に、その迫力、規模の大きさ、その割に現場で働いている人の少なさに非常に興味を持たれた。技術開発本部の素晴らしさには前日の製鉄所の暑さの中での見学との比較もあるがまるで別天地の驚きを示していた。又、このような製造業を実際に見学することの大切さにも改めて認識されたようである。

会社にとっても初めての試みであるにも拘らず、多忙な日常業務の中で至れり尽くせりの準備、実際の対応等をし、多くの方に参画していただき、改めて紙面を借りて御礼申し上げます。

本企画を担当した一人として今回の成果、反省を基に今後の活動に生かして行きたいと考えていますので会員の方々のご協力、ご支援の程お願い致します。

3. 東北の大学・研究所紹介

3-1 岩手大学工学部 材料物性工学科

堀 江 皓
(岩手大学工学部)

岩手大学工学部金属工学科は、これまで4講座(鉄冶金学、非鉄冶金学、金属組織学、金属材料学)で構成されていたが、平成4年4月に学科改組を行い、従来の金属工学科に電子工学科の一部(電子材料学担当部門)と工学基礎教育を担当してきた共通講座の一部が加わり、物質科学の基礎理論から実用材料の精製、加工に至るまで種々の段階における研究・教育を行うために、新たに材料物性工学科としてスタートした。新学科の講座は、(1)材料物性学講座(現員:教授2名、助教授4名)、(2)電子材料学講座(現員:教授3名、助教授1名、講師1名、助手4名)、(3)材料プロセス工学講座(現員:教授2名、助教授1名、講師1名、助手2名)の3大講座である。具体的には講座(1)では物性を原子、電子状態との関連で解明し、新しい機能性材料の開発を目指した研究を行い、(2)では半導体、超伝導体物質の解明とデバイス開発、電力応用に関する研究を行い、(3)では素材精錬、精製プロセスの解明と新しい材料の加工及び複合化技術の開発研究を行っており、研究分野は多岐にわたっている。また学生定員も46名から70名に増加した。

なお当学科に所属する本協会会員は現在4名で次のような研究を行っている。

堀 江 皓: 鋳鉄にセリウムやランタンなどの希土類元素とカルシウムを微量添加して、大きな曲げに耐える肉厚3mmの薄肉球状黒鉛鋳鉄の研究開発を行っている。

この他に従来接合が難しいとされていた球状黒鉛鋳鉄と鋼、ステンレス鋼、アルミニウム、セラミックスといった種々の異種金属材料との拡散接合の研究を進めている。

また溶鉄中からの脱不純物元素(Cu, Mn)に関する研究も行っている。

中 嶋 英 雄: バルク材料および薄膜材料における原子の拡散に関する諸問題を系統的に取り扱っている。現在の主な研究テーマは、①超薄膜の合成、界面反応とその応用 ②金属間化合物中の拡散と組織制御 ③チタン合金における拡散 ④準結晶および非晶質物質における拡散 ⑤加速器イオンビームおよびオーグジュ分光分析法を用いた元素分析などである。

武 田 要 一: 製鋼および電気炉煙灰中の鉛、亜鉛、銅、錫等の非鉄金属を分離し、煙灰中の鉄分と非鉄金属を再利