

(1)式で表わされ、フェライト結晶粒度を細粒とすることに帰着する。

今回の講義にもありましたように熱間圧延工程での制御圧延法やオーステナイトの粒を細粒にするため Nb, V など炭化物, 窒化物, などの析出物を利用してオーステナイトの粗大化を防ぐ方法が一般に多く用いられこの結果間接的に $\alpha$ 粒を細粒化することにより靱性が向上する手法等が用いられている事が解りました。

今後の鉄鋼材料部門の研究等に今回のセミナーの成果を活かしてゆきたいと思っております。

1) 小指: 鉄鋼セミナー材料, p. 14

### III. 製鋼コース

東京工業大学 後藤 和弘

製鋼コースは昭和 50 年 9 月 1 日より 3 日間、鉄鋼各社より 22 名の優秀なる中堅技術者を受講者にし、不破裕氏(東北大)、堀川一男氏(日本鋼管)をゲストにお迎えして下記の 4 つのコースについて行なわれました。(1) 化学熱力学とその演習(加藤栄一, 森田善一郎)(2) 反応速度論とその演習(森一美, 江見俊彦)(3) 移動速度論とその演習(後藤和弘, 佐伯毅)(4) 凝固理論とその演習(岡本平, 川和高穂)。これらの内容については鉄と鋼, 61 (1975) No. 9 の N117~N118 にわたって詳しく出ておりますのでここでは省略します。

さて、本セミナーの大原則は大学卒業後 7 年から 12 年位の中堅現場技術者の Scientific refreshment という事で行ない、製鋼コースもその大原則に沿うべく検討され、計画されました。反省と今後の課題ということで記すために 2 日目に 2 時間にわたる受講者の意見を聞く会で述べられたことが参考になります。この会は短時間ではありましたが延べ 16 人の方々の実に要領の良い、そして明快な御批判を頂きましたので以下のようにまとめてみる事ができます。

(1) このような企画が鉄鋼協会でもつと積極的に何度も実行してほしいという点ではほとんど全員が一致した意見を發表したようである。

(2) 各自が現場でもつている問題が明らかなのにケース・スタディではこれらに答えるような議論がほとんどなかった。

(3) 講義は内容をつめすぎて式の算出を省略したりすることが多く理解しにくかった。

(4) 熱力学は重要だとよく大学の先生はいわれるが現場の実感としては熱力学は重要でなく、移動速度論、凝固理論の方が重要である。

(5) テキストが全部で 40 ページと少なく、不親切

である。

その他ありましたが、これらの批判とともに次回のために下記のような提案がなされました。

(1) 講義はもつとわかりやすくする努力をする。

(2) 受講者を早く決めて、セミナー開催 1 カ月前に全員で集つてケース・スタディーの問題をきめる。

(3) 日程を少し長くして 4 日から 5 日間にする。

(4) 細かなことではテキストを 100 ページ位にすること、夕食後は歓談できるようにすること、懇親会は早めにする事、参加員はなるべく全員全期間参加することなどが出された。このような感想は教育問題のむずかしさを痛感し反省もさせられます。

最後に私見ですがあえて述べさせていただきます。本セミナーの第 1 の目的は専門知識の伝授でなく科学的思考法の refreshment にあるので、よく成熟した理論である熱力学、速度論、流体力学、凝固理論を体系的に整理し、教育することが必要となります。ケース・スタディで受講者の方々からの問題をとり扱うのは大いにやるべきであり、また、懇親を深めるためレクレーションをいつしよにすることなどは素直にとり入れるべきですが、知識や情報の交流という philosophy は第二義として体系的なそして科学的な思考方法をするためには科学的に深みのある講義の強制なくしては成功しないと存じます。以上、企画に参加した者の一員としての私見を述べました。

#### 参加者の感想文

神戸製鋼加古川製鉄所 川崎 正蔵

今まで、鉄鋼の基礎理論と現場的諸問題の結びつけの必要性を感じながら、その基礎理論にふれること少なく過してきた。このたび本セミナーの製鋼コースの案内を受け、今後の勉強のきっかけとしたいという気持で参加した。化学熱力学、反応速度論、移動速度論、金属の凝固理論の各論について、講師の方々の熱心なる御指導を受けたが、理解しきれないところが多々あつて、これらの基礎理論に対する理解を深めるための努力の必要性を痛感した。

今後の本セミナーに対する要望としては、

1. 講義については、その範囲が相当広く、扱いなれぬ数式も多く、受講者が工場の中堅技術者とすれば、本セミナーで取上げた基礎理論を実際に応用してきた頻度も少ないと思うので、もう少し時間をかけて講義願いたい。

2. ケーススタディについては、一般的な演習問題の他に、講師の方々が実際に経験された現場的諸問題の解決過程を例にとつて、指導願えれば、理解しやすい。ま

た各論について、簡単な例題を数名のグループ単位に出題し、講師の方々に指導していただければ、受講者、講師間の懇談、討議にスムーズに入れて、セミナーとしての効果が更にあがるのではないかと思います。

3. 期間が3日間ということで、時間的に非常に窮屈に感じた。講師の方々と受講者の業務の都合もあろうが4~5日間に期間を延長して、ゆつたりとしたスケジュールを組まれんことを望みます。

終りに、本セミナーの3日間、終始熱心に御指導、御世話願った講師および協会の方々に深く感謝いたしますとともに、今後本セミナーが、受講者、講師の方々にとって、実り多きセミナーとして発展していくことを祈ります。

日新製鋼呉鉄鋼部製鋼課 栗原 健郎

今回のセミナーは大変有意義な試みであり、今後とも是非継続させていただきたいと思います。

セミナーの内容が鉄鋼工学の多岐にわたる問題点について詳細に論じたものであり、製鋼工程での現象を考察する場合の基礎となる知識であるので、できるだけ多数の技術者に受講する機会を与えるべきであると考えます。セミナーにおける討論あるいは懇親会などで私が聞いた受講者の意見も、多くが講義の内容(テーマの選択、時間、配分、ケーススタディの進め方など)に関するものであり、いずれもセミナーを今後も継続することを前提にした方法論であった様に思われます。テーマの選択については受講対象者が多数であり、今回のごとくある程度一般的、共通的なものとならざるを得ぬとは思いますが、もう少し現場的な問題の解説を多くしていただきたいという気がします。(他の受講者からも同様の意見が出されたと記憶します。)しかしながらこの点はセミナーが回を重ねることによつて、解消し得るものと考えられ、この意味においてもセミナーを継続すべきと思います。いずれにしても今回のセミナーは、口頭生産にまつわる雑務に追われて中堅技術者というより中間技術者的内容の仕事の多い我々にとって、大いに有益でありかつ大いに刺激になったと思います。

私の希望としては単に継続するのみでなく、なるべく頻度を多くし年に数回は開催していただきたいと考えます。

#### IV. 製鉄コース

川崎製鉄技術研究所 岡部 俠児

製鉄コース受講者の構成は7社から21名で1社平均3名であつた。この数値が示すことは、鉄鉄を生産する会社数は少ないが、各社とも製鉄技術および技術者の養

成に高い関心を寄せており、製鉄工程の安定と新しい技術の開発に期待していることを示す。受講者の現在の仕事の内わけをみると、直接操業に指示を与える位置にある方が約10名、管理・工程の位置の方が約9名、研究の方が約2名であつた。この3つの仕事の分類は、当事者にとって仕事の性格上かなり判然とした区別があり、本来ならば別個な教育がなされなければなるまい。しかし製鉄技術の基礎になつている部分は別表のカリキュラムに示す範囲でほぼ充足されると考えられた。カリキュラムの大綱はセミナー検討委員会の決定通りであり、講師は大学の教授4名、会社のケーススタディ4名により行なわれた。講師陣は、いづれも斯界の権威において願うことができ幸いであつた。

そもそも製鉄技術の起源は、日本では「たたら」の時代、ヨーロッパでは中世にさかのぼり古い歴史を持つているが、製鋼技術に比して直接製品につながらず、また転炉・電炉のバッチプロセスに対して連続プロセスであり、かつ、目視観察や試料の採取がきわめて困難なこともあつて反応機構の解明や解析にまでどり、発展進度がおそいというのが現状であろう。さらに大きな装置をあつかうため操業方法がどうしても保守的になり、前任者や先輩の指導の範囲を越えた新しい試みを実行する上で困難がある。しかし、大学教育での新しいカリキュラムの導入、会社での新しい人事・技術体系の採用により、新しい型の技術者で置換されつつある。そこで入社後7ないし10年の製鉄部門にたずさわる技術者に、新しい基盤にふれた教育を授けることは画期的なことと考えられ、今後の経過に注目したい。

カリキュラムは、熱力学、反応速度、移動速度、プロセス解析という4つの柱を中心に、各先生の周知な準備のもとにテキストを作成し、授業にのぞんだ。第1日目田畑専務、加藤先生の開講の挨拶につづいて直ちに授業に入つた。カリキュラムは基礎的な事項から順次応用的な事項へと配列されている。熱力学の大谷先生の講義から始まつた。熱力学の高炉内反応における立場を明らかにし、自由エネルギー、活量を先生独特な軽妙なお話しぶりで講義され、受講者の理解を深めた。樋谷講師はこれをうけエリンガム図を利用して酸化鉄の還元、スラグ-メタル反応を解説した。川合先生のお得意の反応速度が3時限目であつた。反応速度と温度、異相間の反応速度について真摯な講義で、受講者に新鮮な印象を与えた。夕食と懇親会があり、全員自己紹介の後、川崎製鉄専務、三本木研究所長のお話しをうかがつた。所長は東北大選研所長、学振54委員長を歴任され、企業研究所長になられた御経歴から、学問技術の上から、また企業