

国際会議報告

第 7 回真空冶金国際会議報告

井 上 道 雄*

第 7 回真空冶金国際会議 (7th ICVM) は、本会主催、日本金属学会、日本真空協会共催のもとで、1982 年 11 月 26 日から 30 日にわたり、東京経団連会館内会議場で開催された。真空冶金国際会議が東京で開かれたのは、第 4 回 (1973 年) について 2 回目である。

今回の会議は、第 6 回会議 (San Diego, 1979 年) の開催方式にならない、“Special Meltings” と “Metallurgical Coatings” の 2 部門に分け、並列の形で 4 会場に分かれて進められた。講演は 2 件の Opening Special Lecture のほか、2 部門合計 166 件を数えたが内訳は表 1 のとおりである。今回特に目立ったことは、中国からの初参加で、8 件もの発表があつたこと、これに反し、英国およびカナダがきわめて少なかったのは残念であつた。

表 1 分野・国別発表論文一覧表
(当日欠席発表されなかつた 11 件を除く)

	Special meltings	Metallurgical coatings
Austria	3	0
Australia	0	1
Canada	1	0
China	4	4
East Germany	2	3
France	3	1
India	0	2
Italy	1	1
Hungary	1	0
Korea	0	1
Sweden	1	2
United Kingdom	0	2
USA	8	10
USSR	10	4
West Germany	14	5
Japan	28	54
計	76	90

会議はまず、井上道雄実行委員長 (名古屋大学名誉教授)、松下幸雄日本鉄鋼協会会長 (東京大学名誉教授、日本鋼管(株)顧問) の開会の挨拶ではじまり、ついで、Frank Elliott 氏 (第 6 回大会委員長) および Manfred Wahlster 氏 (第 5 回大会委員長) からのメッセージが寄せられた。ひきつづいて Opening Special Lecture に入り次の講演が行われた。

Effect of Vacuum Refining on Steel Products

新日本製鉄(株)常任顧問 大竹 正君

Factors for Successful Application of Vacuum Vapor Coating Technology into Industries

日本真空技術(株)社長 林 主税君

会議参加者は総数 415 名、うち海外から 117 名の参加者があつた。

第 7 回真空冶金国際会議実行委員長

* 名古屋大学名誉教授 工博

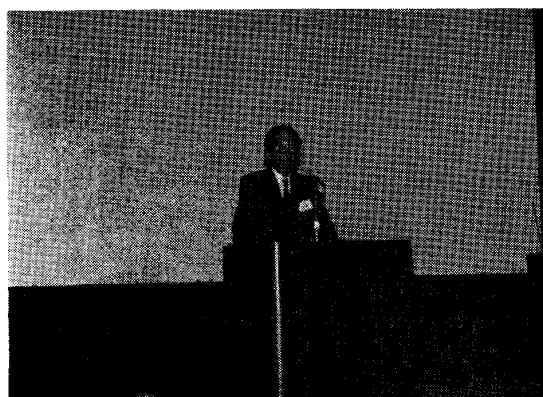


写真 1 井上道雄実行委員長の挨拶

会議は Special melting 25, Metallurgical coatings 15, 計 40 Session に分かれ講演発表と活発な討論が行われたが、次に Session ごとの概要について述べる。

Metallurgical Coatings

Session 1: Superconductors and Related Films

超電導薄膜関係のこのセッションは全部で 9 件の論文が報告されたが、一部を除いて比較的質が高くまとまつた論文が多かつた。午前では招待論文の Somekh (英) はスパッタ法による超電導体の作製について、スパッタ法の基礎過程から A15 型、B1 型元素超電導体、アモルファス超電導体に至るまで作製条件との関係を中心に報告した。中村ら (電々公社) は Nb₃Ge 膜をスパッタ法で作製するとき、適当なバイアスをかけると格子定数の小さいよい膜ができることを報告した。Xue-hua ら (中国) は電子ビームによる同時蒸着でまずまずの Nb-Ge 膜を作つていたが、研究のまとめ方や発表の仕方にもう一步という感があつた。田中ら (金材技研) は Nb₃Ge テープを作るのに連続 CVD 法を用いる方法を報告した。Nb と Ge の塩化物を用いて基板の Hastelloy B テープの上に 20 K 程度の T_c をもつ Nb₃Ge 膜を作製している。



写真 2 会議風景

午後はジョセフソン素子用の超電導膜の作製に関係した論文が報告された。招待講演の Murakami (米) は

Pb 合金膜の機械的な信頼性を向上させる方法について材料科学の裏付けをした明快な議論を展開した。井原ら(電子技総研)は高品質 Nb₃Ge 膜のスパッタ法による作製とともに酸化膜の生成機構を光電子分光法で調べた結果を報告し、Nb₃Ge の酸化膜はジョセフソン素子の障壁には適さないことを示した。五十嵐ら(電々公社)は NbN を反応性直流マグネトロンスパッタ法で作製し、結晶粒の大きさと超電導特性の関係を議論した。田辺ら(電々公社)は Nb₃Al をマグネトロンスパッタ法で作り Nb₃Al 薄膜でもつとも高い 17.5 K の臨界温度を得た。この材料では従来ジョセフソン素子はほとんどつくられていなかったが、Nb₃Al を用いてジョセフソン素子ができたという興味深い報告があつた。犬飼ら(電々公社)は BaPb_{1-x}Bi_xO₃, Li_{1+x}Ti_{2-x}O₄ という酸化物超電導体薄膜のスパッタ法による作製を報告した。これらの材料は結晶構造の変化なしに組成を変えるだけで超電導体にも絶縁体にもなるという特別な性質をもっておりジョセフソン素子用の材料としてたいへん興味深いものである。

Session 3, 4 : Mechanical Properties

薄膜の力学的性質は薄膜の実用化を行う際に欠くべからざる研究対象である。それにもかかわらず、今までの研究はあまり活発とはいえない状況であつた。最近必要にせまられて、いくつかの企業で、かなり面白い結果が得られるようになってきている。これらの結果の中で、D. W. Hoffman (米) らによるマグネトロン・スパタリングでつくられた薄膜の内部応力測定の結果とその説明は注目されているものの一つである。普段、共同研究者の Thornton の陰に隠れがちであつたが、今回の来日講演で、彼の口から直接、内部応力のスパタリング条件設定による制御、peening による圧縮応力発生の機構などの説明をきくことができ、彼らの考えの基礎をききただすことができたのは大きな収穫であつた。

山中、榎本(機械技研)の走査型超音波顕微鏡による薄膜の物性評価法は、きわめて新しい手法として大いに期待をもたせるものであつた。更に佐藤ら(東大)による Al 膜/Si 系の付着力、新里(琉球大)、桑原(広大)による Ni スパタリング膜の内部応力の斜め蒸着効果、新原、平井(東北大)による Si₃N₄ 膜の硬度などいずれも薄膜の実用化に伴って生じた問題点に正面から取り組んだ報告で参加者の関心を集め、活発な討論が行われた。

Session 6, 7 : Plasma Spraying

プラズマ溶射法が開発されてすでに久しいが、最初の期待ほどは急速に普及していないように見える。しかしここ数年出力の大きい強力なプラズマトーチの使用、気体にかわり水を使用するプラズマ溶射法の開発、低圧下でのプラズマ溶射法(Low Pressure Plasma Spray, いわゆる LPPS)の進歩などがあり、活況を呈し始めた。招待講演の内容や国内の代表的企業の研究者の充実した

発表からも、この辺の事情をうかがい知ることができた。

セッション終了後何人かの参加者の感想によると、新しい応用面が次々と開拓され始めており、ある目的では従来独占的に使われていた別種の被覆法に対して、いつの間にか強力な競合者になりつつあることがわかつた。なお本セッションの中には EB (Electron Beam)-PVD による MCrAlY 被覆の発表が含まれていたが、たいへん興味深い内容で、大方の好評を得ていたようである。

Session 9 : Structural Analysis

このセッションでは Tunisia から X 線マイクロアナリシスの吸収補正の論文、ソ連から Bi-Au など二つの層からなる材料の境界の構造を調べた論文が 2 件、計 3 件が報告される予定であつたが、いずれも事前連絡なしに著者が会議に出席せず、やむなくセッションそのものが取消しになつた。遠隔地の不確定性の多いところからの論文はプログラム編成に一考を要する。なお論文そのものはプロシーディングスにのっている。

Session 10 : Amorphous Films

ここでは最近急速に注目を集めている、アモルファス Si に関する 7 件の論文が発表された。当初、招待講演者として外国の方をお願いしたが、都合で出席できず、7 件の発表論文は全部日本からのものであつた。

外国からの発表が無いということで、このセッションの聴講者は日本人ばかりになるのではないかとおそれていたが、実際にはたいへん多くの外国人参加者がおり、どの論文に対しても活発な質疑・討論が行われ、この分野の我が国の研究に対する外国の関心の強さをうかがうことができた。

発表論文内容は、アモルファス Si に関する物理的な基礎から、応用、すなわち太陽電池をはじめ、センサへの応用にいたるまでの最新の、極めて貴重なホットデータが発表され、内外に与えたインパクトは大きかつたものと思われる。

Session 12 : Plasma Surface Treatment

このセッションの内容は、シリコンなど半導体表面のプラズマ陽極酸化やプラズマ窒化に関するものと、チタン、オーステナイト鋼など金属の窒化プロセスに関するものの二つに大別できる。プラズマ eVD に関連するものも 1 件含まれていた。やや異質のものとしては、グロー放電を利用した金属の表面分析の発表があつた。従来のプラズマ分光分析とともに今後の発展が注目されている新しい分析手法である。

Session 13 : Sputtering Technique and Sputtered Films

講演発表は国外 4 件、国内 5 件計 9 件であつた。招待講演では Schiller (東独) が高速マグネトロンスパタリング技術の応用と特徴について紹介した。新しいスパッタ方式に関しては山本ら(日大)からホローカソー

ド、中村ら(アネルパ)から対向陰極の報告があつた。新野(金材研)は核融合炉第一壁面用に TiC 膜作成を行つた。Münz et al (西独)は装飾用黄金色 TiN, 表面硬用 TiN, 及び冷暖房用熱線反射膜の3つの応用に関してそれぞれ別個に3件の報告をした。奈賀ら(阪大)は四極プラズマスパッタによる耐腐食用非晶質合金膜について、また村上ら(日立金)は Ni 膜中の酸素含有量へのバイアスの影響について報告した。

Special Meltings

Session 16: Advances in Vacuum Melting Technology

Session 16 では真空溶解技術の発展と精錬基礎に関する3件の招待講演があつた。すなわち P. V. Riboud (佛)らによる2次精錬での介在物の分離、除去およびスラグ-メタル反応による脱酸、脱硫挙動の基礎的解析結果、H. Mass (西独)による最近20年間の真空精錬装置の発展と精錬特性、材質特性の総論、および W. H. Sutton (米)による最近30年間の超合金材料の真空溶解(VIM, VAR)の設備およびプロセスの発展・進歩の総括についてそれぞれ発表があり、Special Melting 分野の opening session にふさわしい講演と討論であつた。

Session 17: Physical Chemistry of Vacuum Induction Melting

Session 17 では VIM での真空精錬反応に関する研究成果が4件発表された。いずれも不純物元素や非金属介在物を極低レベルまで除去する方法を検討しており、内容は以下のとおりである。(1)セラミックフィルターによる微量介在物の吸着濾過技術およびエレクトロンビーム融解法を応用した微量介在物の簡易判定法(W. H. Sutton)、(2)カルシアるつぼ溶解による溶鉄の脱硫挙動(S: 500→30 ppm)と脱酸剤種類との関連(辛島ら(日立金属))、(3)Mg-MgCl₂ で予備脱窒した Fe-Cr を原料とした極低窒素高クロム鋼(N<20 ppm)の溶製(片山ら(新日鉄))、および(4)真空下での不純物元素の蒸発速度におよぼす溶湯表面積および誘導攪拌方式(周波数)の影響(C. Ellebrech (西独))。

Session 18: Advanced Technology of Metal Powder Production

Session 18 は粉末製造をテーマに発表が行われた。招待講演は Ruthardt (西独)により、金属および合金粉末の製造に関して従来の不活性ガス噴霧法に代わり新たに開発せられた高速廻転法について、電弧、プラズマ、EB 等の溶解法と、1段または2段の廻転法の組み合わせの装置の開発について説明があつた。Olette (仏)は噴霧法および廻転法による Astroloy 粉末について、化学成分、粒形、組織並びに HIP で成型した試料の性質の検討結果をのべた。また、低圧下での蒸発による金属の超微粉末の製造に及ぼす磁場、グロー放電の影響についての実験結果、高周波プラズマによる InN, GaN の

超微粉末の製造について報告があつた。

Session 19: Zone Melting for High Quality Materials

Session 19 は帯溶融法の新しい装置および応用例の報告があつた。次にプラズマ帯溶融装置の設計並びに試作と Ti, Nb, Ta, VN 試料についての実験結果の報告があり、また、高純度アルミニウム中に ppb 含まれる U, Th の除去に帯溶融法を適用し成功した実験が発表された。

Session 20: New Application of Analytical Chemistry

Session 20 はガス成分の測定についての報告が行われた。接点材料の無酸素銅について表面吸着ガスと固溶するガスを分離して測定する実験方法と分析結果が報告され、ソ連から Ti, Zr, Hf, Hb 合金を真空溶融する際、原子吸光法により成分組成を制御する方法、さらに金属中にきわめて微量に含まれるガス成分を試料を前処理して真空溶融ガス分析法を用いて測定した結果について報告された。

Session 21, 22: Plasma Technology and Applications I and II

このセッションでの発表論文は8件、内3件は plasma 基盤研究、4件は Melting における実用化研究、1件は応用研究に関するものであつた。特に実用化研究では、Lugscheider(オーストリア)の40t plasma 溶解法が従来の EF 法に比較して十分採算のあうレベルになつている報告、また、山田ら(大同)の Ti の plasma progressive casting 法で高品質の Ti 溶解鑄造が可能になつた報告等は、好評を得ていた。全体として新しい Heater としての plasma は今後の発展が十分期待されるだけに、応用研究の報告が少なかつた点、また国内論文が8件中1件であつた点が一抔の淋しさを感じさせた。

Session 24: Advances in Ladle Refining Process

ここでは3件の論文が発表されることになつてしたが、うち1件、中国からのものは講演者が現れず、やむなく欠講となつた。Fritz ら(西独)は、取鍋精錬により製造エネルギーばかりでなく、製品の性能をあげることによる製品使用時にエネルギー消費量も下げることができるという内容を述べたが、本論文は Proceedings に要旨のみで、full paper を載せていないのは遺憾である。小口ら(川鉄)は新しく開発した PM (Pulsating Mixing Process) を、250t 取鍋精錬に適用し、RH や DH に比べて顕著な操業コストの低下が得られた実績を紹介し、多大の関心が寄せられた。

Session 25: Ladle Metallurgy, State of the Art

本セッションでは取鍋精錬技術の進歩の現状に関し4件の講演が行われた。まず招待講演として、B. Berg(スウェーデン)からスカンジナビアにおいて開発された ASEA-SKF、粉体吹き込みなどの取鍋精錬について将

来の問題を含めた興味深い報告が行われた。M. Olette (仏) は 5 t 誘導式取鍋精錬炉の操業試験結果を述べた。O. Stenzel (西独) はアーク加熱式取鍋精錬炉におけるアーク現象の解析について発表し、また P. Tardy (ハンガリー) は軸受鋼の材質と各種精錬法との関連についての調査結果を発表した。

Session 26, 27: New Process by Ladle Arc Furnace- I

このセッションでは新しい取鍋処理法としてアーク加熱式取鍋精錬法の論文発表が行われた。まずセッション 26 では岸田 (大同) は同社開発によるレードルファネスの最近の発展状況をまとめた。容量 10 から 290 t にわたり 23 基が日本国内で稼動中で 1983 年の処理 t 数は 800 万 t に達する見込みである。不活性ガス攪拌とスラグ中へのサブマージ・アーク加熱により還元性スラグ精錬が可能となった。鋼質改善、合金剤・脱酸剤歩留りの向上とともに、吾嬭仙台のデータによれば省電力、電気炉の生産性の向上に有効である。

W. Michel (仏) は SAFE 等において開発されたアーク加熱式取鍋精錬法を説明した。この装置の稼動により電気炉の生産性が 34% 向上し既存の 2 基の電気炉が 1 基で済むようになり、一方合金鉄の歩留りの向上と鋼質の改善が達成された。

セッション 27 では田辺 (鋼管) からはアーク加熱式取鍋を転炉鋼の大量生産に適用し極低りん鋼の量産、転炉コスト低下、合金剤歩留り向上および高品位鋼の効率的量産の達成を述べた。北村 (日鋼) は保持炉に真空系を装置して取鍋精錬炉への改造を行った。ここでは真空排気下での Ar 攪拌の冶金的效果を解析した。脱ガスと脱硫は攪拌を強めることによつて強化される。脱酸は終期には攪拌強化によつて促進される。この解析を応用して極低硫・低りん鋼の製造が可能となった。難波 (川鉄) は ASEA-SKF を用いて極低りん、硫黄、水素含有のローター・シャフトの製造方法を述べた。効果的な脱ガス反応を得るために電磁攪拌のほかに取鍋底部より Ar バブリングを併用するようにした。さらにこの装置の排気系を利用して真空鑄造を可能なようにした。S. Iodkovsky (ソ連) は ASEA-SKF の冶金解析を行い脱酸反応、脱水素反応と再加熱中のガス吸収を調べた。

Session 28: Mathematical Model of ESR

Schwerdtfeger (西独) による ESR 法における蒸発反応、弗化物を用いないスラグの利用、非酸化性雰囲気における脱硫反応などについての最近の研究成果をまとめた招待講演があり、ついで Szekely (米) による ESR の実験室的ならびに工業的規模における数学モデルの解析が行われた。

Session 29: Physical Chemistry of ESR

ESR の物理化学に関するもので、4 論文が発表された。

Mitchell (加) は ESR のフラックス中とメタルプール中の Mn/FeO/Fe/MnO の平衡と Si/SiO₂/Al/Al₂O₃ の平衡について、また ESR プロセス中の脱りん反応に関する研究結果を紹介した。Medovar ら (ソ連) はスラグ/メタル/ガスにおける H₂ の挙動についてとフラックスの物理的、機械的性質についての研究報告を行った。

Session 30: Advances in Vacuum Arc Melting

真空アーク溶解の進歩について 3 件の報告があり、まず Jaeger (オーストリー) は航空機部品用の合金の真空溶解工程の新しい組み合わせの提案を行った。J. Fu (中国) は各種 Ni 基合金を VIM と VAR 法で溶解した場合の Mg の蒸発に関する反応速度論的研究である。宮本ら (神鋼) は大型の Ti インゴットを高効率で溶解する新しい方法について報告した。

Session 31: New Application of Vacuum Arc Melting

K. O. Yu ら (米) は VADER 法と呼ばれる新しい真空溶解法で、従来の柱状デンドライト結晶成長を防止し、等軸状デンドライト結晶にし材質の改善をはかる方法を紹介した。野田ら (金材技研) は不活性ガス-H₂ 混合ガスを用いたアーク溶解によつて作成したモリブデンのダクティリティについての研究結果を述べた。

Session 32: Advances in Electron Beam Melting

Schiller ら (東独) はこの分野の最近の進歩を紹介した。鈴江 (真空冶金) は Ta のインゴットを真空プラズマ・エレクトロンビーム法によつて作る新技術を、また Y. W. Han ら (中国) はマルエージング鋼の真空溶解について述べた。

Session 33: VAD/VOD, State-of-the-Art

Session 34: VOD/AOD, Advances in Equipment and Operation

Bauer (西独) は高 Cr 鋼の真空下 O₂ 吹き脱炭用の VOD、低合金鋼の真空下電弧加熱還元脱酸脱硫用の VAD による代表的な含 Cr, Ni 鋼の精錬方法の最近の進歩を概説した。海老沢ら (鋼管) は電弧炉転炉溶鋼を 50 t VAD/VOD で酸化性、還元性スラグにより脱りん (→20 ppm) 脱硫 (→6 ppm) し、OCTG 継目無管、耐ラメラテャ厚板用溶鋼の製法を確立した。梅田ら (住金) は 2.5 t VOD の実験を基に 50 t VOD でまず予備脱炭 (→1% C)、次いで減圧処理を繰り返し、19% Cr, 26% Cr 溶鋼を 55, 71 ppm に脱窒する精錬方式を報告した。Burgmann ら (西独) はフェライト系、オーステナイト系ステンレス鋼の 60 t VOD (Fushun)、低～高合金鋼の 50 t VODC (Lokomo) での精錬時の操業と設備の詳細を示した。Heinke ら (西独) は排ガスの組成と流量から C, O の物質収支、エネルギー収支を求め、精錬終点の Cr 損失、脱炭量、温度を推定する VOD の計算機制御法実施例を示した。峠ら (日本冶金) は VOD を AOD

に転換し、AOD の脱炭反応モデルを開発し、これを用いて精錬の制御性と生産性を向上させると同時に原単位を削減した結果をまとめた。

以上から窺えるように、VAD/VOD は塩基性取鍋、取鍋スライドゲートノズルとポーラスプラグあるいはガス吹き込み羽口の発達により操業が安定し、高 Cr 鋼や低合金鋼～高合金鋼の脱炭、高純度化や清浄化に使われ、制御の自動化、若干の生産性向上を含めて精錬プロセスとして成熟しつつある。

Session 35 : RH, State-of-the-Art

堀口 (新日鉄) より RH の製鋼プロセスに占める役割の歴史的変遷について大分での成績を主体に報告があり、つづいて水上 (新日鉄) より RH 槽内でのフラックス精錬、吉村 (川鉄) より超低炭素鋼の溶製法、Weber (西独) より多品種の鋼への RH 適用実績についてそれぞれ報告があり、日・独間で熱心な討論がなされた。

Session 36 : DH, Advances in Equipment and Operation

まず沖森ら (新日鉄) より高能率 DH 設備とその機能について、つづいて Delhey ら (西独) より同様に DH の高能率化についての報告がなされ、両者に共通の技術などに関して討論された。最終講演としての岡本 (住金) が脱水素の面から DH と RH の効果を比較した。

セッション 35, 36 を通じて、バルク溶鋼の処理能力の面で依然リードしている RH, DH 両プロセスの現状が浮き彫りにされたが、日・独 2 国のみでの報告・討論に終始した点は一まつの淋しさを感じさせた。

Session 37, 38 : New Technology of ESR

長ら (名大) は鋼管を電極とする ESR を用い、還元鉄ペレットを電極中を落下させて溶解し、健全な鋼塊を直接得ようとする試みについて述べ、SiC, Fe-Si を用いて脱酸することにより欠陥のない鋼塊を得ることができ、また CaC₂ 処理により LD 転炉なみの C, O レベルが得られると報告している。Holzgruber (オーストリア) は ESR の最近の進歩をレビューし、電極をスラグに浸した状態での ESR の制御 (I, V など) が有利なこと、保護雰囲気採用による H 低下、N₂ 加圧雰囲気によるオーステナイト鋼の製造について述べ、14 t, 1000 mmφ の Mn-Cr 鋼塊を 42 bar P_{N₂} 下で溶製した実例を挙げ、その機械的性質に言及している。草川ら (早大) は Ar を流した中空消耗電極のアーク溶解について報告したもので、ESR より少ない電力消費で、Cr 横の少ないクリーンな鋼塊が得られることを示している。Chu Chiao ら (中国) は水冷銅鑄型に溶解スラグを注ぎ、黒鉛電極で通電加熱し、溶鋼を注いで適当時間処理した後凝固させると欠陥の少ない良好な鋼塊が得られることを報告した。Vlasov ら (ソ連) は ESR 炉の

デザインとそれによつて決まる操作因子が製品の品質、形状、生産性などどのように関連するかについてソ連の実績をもとに論じている。Ramacciotti ら (イタリー) は 0.4% C 鋼のシャフトに高 Cr 鋼ライニングを施したバイメタル・ロールの ESR による製造について発表している。中空圧粉成形電極をシャフトとなる炭素鋼の周りに溶解させて高 Cr 鋼をシャフトに融着させる方法がこのために開発された。

1974 年に東京で開催された ESR の国際シンポジウムと比べ、ESR はすでに工業技術的に定着したとの感が強い。そこで、ESR の次の課題はその技術の適用範囲をいかに広げてゆくかということにあると思われるが、そのような見方からすると、長らの ESR を製錬装置として用いようという斬新な着想および ESR と ESW (Welding) の中間ともいえる Ramacciotti らの方法が注目された。

Session 39 : Energy Saving and Heat Treatment of ESR

ESR プロセスにおける熱伝達、熱バランスに関する報告が 3 件あつた。Fill ratio, スラグ組成等を変化させた時の結果が報告されたが、Li ら (中国)、草道ら (神鋼) の結果の対比ができて興味深かつた。

Session 40 : Advances in Process Control of ESR

ESR のプロセスコントロールに関して 4 件の報告があり、熱心な討論がなされた。その議論を通して、各国とも ESR の意義の見直しが行われていることがうかがわれた。ESR の精錬効果は、最近の炉外精錬技術の発達により、そのコストに見合ったメリットがあまりなく、凝固組成のコントロール、とくに大型インゴットあるいは超合金等難加工性材料のそれが ESR に残された期待であるとする見方が多くなつてきている。

本 Session では、これらに関連して岡村ら (神鋼) から鉄基超合金 A 286 の VOD-ESR による溶製結果、Medovar ら (ソ連) からモデル実験法の提案等が報告された。また、ESR ではないが、大型インゴットの reinforced insert 法による健全インゴット製造法についての報告もなされた。

今回は Special Meltings と Metallurgical Coatings の二部門が並列され、どの程度の講演応募があるかいささか不安はあつたが、反響は予想以上で殊に Metallurgical Coatings では全論文数の半分以上を超える論文発表があり、国内外の研究者、技術者の関心と時の要請が一致していることを示している。

各 Session の概要は上述のとおりであるが、Metallurgical Coatings では関心を集めたものを中心としたので一部 Session の概要は割愛させていただいたのでご了承願いたい。また両部門ともほぼ Session ごとに第一線の研究者、技術者に得意の分野での蘊蓄をかたむけた招待講演をお願いしたが、聴講者にとつて今後の活動に大き



写真 3 レセプション会場にて

な刺激剤となつたと思われる。全講演者名の記載は省略するが貴重な講演とご協力に深甚の謝意を表する次第である。

全体としてみれば前回 (1970 年の第 4 回会議) に比べても遜色ない盛会であつたといえよう。ただ数件の無断

欠講があつて参加者の期待を裏切つたことが残念であつた。

会期中の日曜日に試みられた箱根方面への excursion は好天気にも恵まれ、海外からの多数の参加者の間でたいへん好評であつた。なお会期中に主な International Advisory Board の方々との会談で、次回、第 8 回会議はオーストリーで 1985 年に開催されることに決まつた。

終わりに、今回の会議の準備、運営に、一方ならぬ御尽力をいただいた、日本真空技術(株)社長、林主税氏、両部門のとりまとめに御骨折りいただいた、東京工業大学、後藤和弘教授、東京大学、金原繁助教授をはじめ、実行委員各位、さらにまた本協会国際課の方々の永い間の御尽力に心からの謝意をささげるものである。また、快く工場見学を許可され、懇切なる御世話をいただいた、新日本製鉄(株)君津製鉄所、日本鋼管(株)京浜製鉄所および日本真空技術(株)茅ヶ崎工場に厚く御礼申し上げます。