

報 告

第6回真空冶金国際会議

井 上 道 雄*

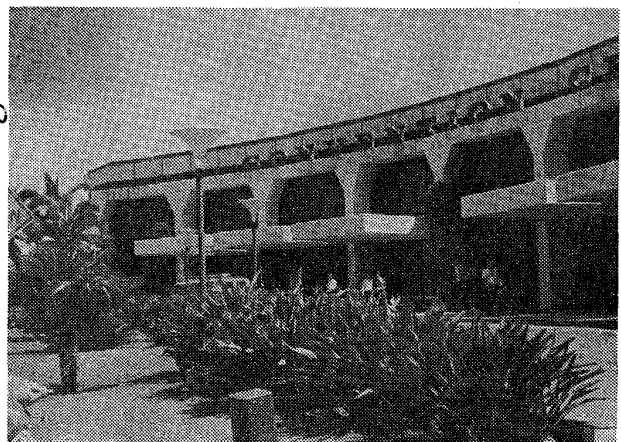
Sixth International Vacuum Metallurgy Conference
San Diego, California, April 23-27, 1979

Micho INOUE

まぶしいばかりの陽光のさんさんとふりそそぐ南カリフォルニアの San Diego で、去る 4 月 23 日から 27 日にわたり、第 6 回真空冶金国際会議が開催された。筆者は前回、1976 年 München における第 5 回会議にひきつづき出席する機会を得たので、前回の内容と比べながら本会議の概要と印象を御紹介したい。

まず、今回の会議の特徴は主題が“Sixth International Vacuum Metallurgy Conference on Special Melting and Metallurgical Coatings”となつていように、American Vacuum Society の Vacuum Metallurgy Division が主催し、これに同協会の Thin Films Division と ASM の Pittsburgh Golden Triangle 支部が共催となり、Special Melting と Metallurgical Coatings のそれぞれ 2 つの Conference が並行して開かれるという形をとつて開催された。日本鉄鋼協会も、日本真空協会とともに、International co-operating sponsor としてこれに協力した。さて Conference の chairman をつとめられたのは Technology Teledyne Alvac 社の vice president である Frank ELLIOTT 氏で、Special melting 部門の chairman は Dr. BHAT (Carnegie Mellon Institute)、Metallurgical Coatings の chairman は Prof. BUNSHAH (Univ. of California) である。会場にあてられた Town and Country Hotel は San Diego 市の中心街から少し離れた Mission Valley というホテル群の集まつた一角にあり、広々とした敷地にいくつかの独立した建物がプールをはさんで分散している、いわゆるリゾートホテルである。会場はその中の一つである Convention Center があてられ、一般観光客とは切り離された形になつており申し分ない。

今回の会議には、日本からは筆者のほかに、日本真空技術(株)社長林主税氏、東工大の後藤和弘助教授、それに論文を発表された鈴木(日鋼室蘭)、松本(神鋼中研)、山田(大同中研)、徳光(新日鉄基礎研)、氏家(三菱重工)の諸氏が Special Melting 部門に参加した。一方



の Metallurgical Coatings の部門には、やはり数名の日本からの参加者があつたが、主として電子工学関係の方々の方々のようである。この方面については筆者の専門外であり、内容については割愛させていただく(注)。

さて、大会は 4 月 23 日午前 9 時から Opening Ceremony で幕をあげ、ELLIOTT 委員長の歓迎の挨拶について欧州代表としてドイツから前回の委員長 prof. WAHLSTER (Leybold-Heraeus 社) が、ついでアジア代表として筆者が日本鉄鋼協会からのメッセージを読んだ。ひきつづき ASM の president BRADLEY 氏ほか二、三の方々の記念講演があり、その間、アメリカの若いグループの歌と踊りで大会の雰囲気盛り立てた。午後からは Special Melting と Metallurgical Coatings の二部に分かれ、それぞれの session にしたがつて講演が行われた。

Special Melting については 8 つの session からな

(注)：御参考までに各 Session のテーマだけリストアップしておく。

PVD Technology Surface Modification by Ion Bombardment, Coatings for Radiation Environments, Integrated and Guided Wave Optics, Characterization of Coatings, Defects and Internal Stresses in Coatings, Metallurgical Aspects of Microelectronic Materials, Coatings for High Temperature Corrosion/Erosion, Coatings and Corrosion and Battery applications, Coatings and Corrosion and Battery applications, Coatings for Erosion and Wear, Coatings for Solar Energy, Refractory Compound Coatings, Metal and Alloy Coatings.

* 名古屋大学工学部教授 工博

り、約 70 論文が発表された。Session 1 では special melting に関する review と基礎というテーマで、筆者はわが国において過去 5 年間にわたる鉄鋼基礎共同研究会特殊精錬部会の研究成果の概要を紹介した。参考までに同部会で出版した文献集や印刷物のリストを紹介したが、ESR スラグの物性値データ集に関心を寄せた人が少なくなかった。

Session 2 は Molten Metal Refining という主題で、ここでは日本から参加された日鋼室蘭の鈴木氏が、真空脱酸による大型鍛造用鋼塊のマクロ偏析に関する論文を、また神鋼中研の松本氏が Ca-injection による介在物の形態制御についての論文を発表し、非常な注目を浴びた。コーヒーブレーク中も鈴木氏に質問が集中していたようである。またドイツから Krupp 社 (Bochum) で開発された Ni-sinter の injection をとり入れた 80 t AOD によるステンレス鋼の精錬の成果や Standard-Messo 社 (Duisburg) の VAD 法 (Vacuum Arc Degassing—底からアルゴン bubbling を行う—) の操業成果についての論文が興味をひいた。Session 3 は Vacuum Melting で午後半日で 10 件もの発表が行われた。筆者は減圧下の溶鉄の脱窒に関する論文を発表したが、この session では、非鉄金属の vacuum melting についての論文が目についた。たとえば、溶銅の真空溶解による Bi, Pb 除去の Kinetic model の大型炉への適用 (Mc Gill Univ. CANADA), 溶融純 Al からの高真空下での水素の発生速度 (NASA Langley, U. S. A) 等のほか、特殊な合金としてウラン合金の炭化物介在物の制御 (Oak Ridge, U.S.A) や Ni-base の super alloy 中の非金属介在物を取扱ったもの (Special Metals Co. U. S. A) などが数件発表された。Session 4 は Primary Melting Processes という主題で、日本からは大同中研の山田氏が同社で開発した PPC (Plasma Progressive Casting) による 25kg のチタニウムインゴットの溶解結果を発表し注目された。また El GAMMAL (Aachen T. H) はプラズマアーク下における溶鉄の N プックアップが、雰囲気中の酸素の存在のもとでいちじるしく増大することを述べ、高クロム・ニッケル合金鋼への N 添加の効果を明らかにした。そのほか非消耗電極を用いた super alloy やチタニウムの真空溶解に関する Vereingte Edelstahlwerke (Austria) の報告が興味をひいたが、さらに Electron Beam Refining, Levitation Melting など、特殊な方法を用いた例が発表された。次の Session 5 では ESR による大型鍛造用のインゴットの溶製に関する論文が主なものであつたが、Leybold Heraeus 社, Stahlwerke Rochling-Burbach 社などドイツからの報告のほか、ESR の応用としてオーストリアの B.E.S.T 法 (Vereinigte Edelstahlwerke 社) による実際操業の紹介や、ドイツの MHKW 法 (Klocknerwerke 社) の紹介があつた。

次の session 6 は ESR に関する基礎的研究一般をまとめたもので、東工大の後藤助教授がさきに特殊精錬部

会でまとめられたスラグおよびメタルプール中の電位、温度分布の測定結果、ならびに発熱分布、流動などについての研究結果を紹介した。ここではさらに数学モデルによる ESR インゴットの凝固特性 (El GAMMAL ら), メタルプール形状やスラグの流動パターンの理論解析 (CHOUDHARY ら) の研究結果が相ついで発表され、実測値と関連してこれらのモデル解析の意義について活発な討論があつた。スウェーデンの MELLBERG (Royal Inst. Technology) もスラグ、メタル相の温度測定を試みているが、MITCHELL ら (Univ. British Columbia-CANADA) は super alloy を対象とした凝固特性について、また Jeanfils ら (Cabot 社 U. S. A) は Ni-28%Mo 合金のインゴットの温度分布に対する数学モデルの適用例を実験値と比較した結果を発表した。これらをも含めて海外の ESR に関連した論文の中には、Super alloy 系のものを取扱ったものが多いのが注目される。また HOYLE (British steel 社 ENGLAND) は、いくつかの写真例を示しながら ESR インゴットの表面欠陥の原因と防止法について解析したが、わが国でも特殊精錬部会の第 2 分科会が中心となつて、表面欠陥写真集をまとめている。Session 7 は ESR による大型ビレットやスラブの製造例 (ソ連, 英国) や、ESR 法の Digital Control (Cabot 社-U. S. A, Leybold-Heraeus 社—西独) など ESR 操業の現場的問題を取扱ったものが数篇発表された。最後の Session 8 では、真空溶解設備に関連した論文がいくつか見られたが、特殊な新しい方法として新日鉄基礎研の徳光氏が発表した Ca-CaF₂ フラックスを用いた高純度ステンレス製造法が多く注目を集めた。また CaF₂ free スラグ、又は CaF₂ の少ないスラグを用いた ESR 法は、最近各国でその実用化が注目されているが、RAWSON ら (British Steel Corp.) はステンレス鋼を対象とした 220 mm 径程度のインゴットについて、エネルギー消費や表面肌の点からはよい結果が得られると述べた。この他、ソ連 Paton 研究所の大型クランクシャフトの Electroslag casting の映画の紹介があつた。

以上が Special Melting 部門のあらましである。内容そのものについては、かなり盛だくさんであつたがやや新鮮味に欠けるという批判もないでもなかつた。そのなかで、日本の鉄鋼各社から出された論文には多くの関心が寄せられ高く評価されていたと思う。

本会議の運営についていえば、前述のようにやや性格の違つた 2 つの Conference をうまく結びつけて、滞りなく成功されたことは ELLIOTT 委員長始め、組織委員会の方々の並々ならぬお骨折のおかげで、参加者の一員として心から敬意を表したい。最後に、本会議期間中、組織委員会の方々と、欧州代表の Prof. WAHLSTER, それに日本側から筆者、後藤和弘氏および林主税氏との話し合いの場で、第 7 回会議は 1982 年、日本で開催することに内定したことをお伝えしておく。