

談話室/国際フォーラム

題および話題提供者を紹介しますと、

1988 年 秋：河部義邦氏「チタン合金研究開発の魅力」

1989 年 春：梅本 実氏「鉄鋼材料の材質予測の展望」

秋：丸山公一氏「クリープ疲労寿命評価の現状と問題点」

1990 年 春：時実正治氏「粉末冶金と加工熱処理 (Ti・Al 金属間化合物を中心として)」

秋：大蔵明光氏「複合材料：最近の展開と将来性」

材料グループの出席者は普通 20 人前後といったところで、何人かの常連の方に加えて毎回のテーマによって異なる顔ぶれがおみえになるのが特徴です。一方、製錬グループの方では、参加者はもっと多くメンバーがかなり固定されているように聞いています。テーマにも「鉄鋼製錬の今後の動向」とか「大学の研究者に何を求めるか」などで、本懇談会の当初の主旨に沿った運営が続いているようです。よく言われるように、「製錬」と「材料」の分野の相違がこのような会の運営にも現れています。小生の役目は終わりに近づいてきましたが、会の運営方法や利用方法についてご意見をお寄せいただければ幸いです。

第 2 回高濃度窒素鋼国際会議

菊 池 實

東京工業大学工学部 工博

本会議は 1988 年 5 月フランスのリールで開催された第 1 回会議に続く第 2 回会議で、統一後間もないドイツの西北部アーヘンの国際会議場 Eurogress-Zentrum で 1990 年 10 月 10 日から 12 日までの 3 日間にわたって開催された。

鋼の合金元素を主題として会議を開催するとすれば、窒素は最有力な合金元素の一つであろうが、この会議では高濃度窒素鋼と一応限定している。しかし、会議で高濃度窒素鋼の定義を明確にしているわけではなく、どのような鋼を高濃度窒素鋼というかは、会議参加者それぞれに任せられている。最も狭い定義は「製造時に 1 気圧の窒素と平衡する以上の窒素を高圧で添加した鋼」、やや広い定義は「窒素を多量に添加した鋼」、別に「鋼中の炭素を多量 (50% 以上) に窒素で置換した鋼」という定義もあり得る。「多量」といっても、当然のことながら、低合金高張力鋼、フェライト系合金鋼、オーステナイト系ステンレス鋼では、その絶対量は異なる。そ

こで、フェライト系合金鋼については 0.08% 以上、オーステナイト系ステンレス鋼については 0.3% 以上の窒素を添加した鋼を高濃度窒素鋼と定義したらという提案もなされている。

前回の会議は大学に席を置くフランスの Prof. FOCT と英国の Prof. HENDRY によって組織され、高濃度窒素鋼の基礎物性を含めた材料特性に力点が置かれ、テーマを Manufacture, Fundamental Studies, Mechanical Properties, Chemical and Electrochemical Behaviour に分類していたのに対して¹⁾²⁾、今回の会議は北ライン西北州工業技術省のプログラム・マネージャーとでも言うべき Dr. WITULSKI によって組織されたことから予想されるように、テーマを Fundamentals, Properties, Technology, Applications に分類し、製造技術と用途開発に力点が置かれ、前回の成果に基づき高濃度窒素鋼の実用化に向けての開発努力に中心が移った。

今回の会議参加国数は、登録者名簿によると、20 か国、会議参加者は、会議主催者の話では、前回の約 200 名の 5 割増しで 300 名を超えたという。東欧圏、特にソ連からの参加者が目立ち、登録者名簿に記載されている半数近くが参加したとのことであった。講演件数の割には参加者が多いとの印象を受けた会議であった。日本からの参加者は岡村 (神鋼)、北村 (神鋼)、大神 (新日鉄)、武本 (日新)、坂本 (宮城高専)、松尾 (東京工大) の諸氏に筆者と 7 名で前回よりやや少なく、これを反映して発表件数も前回より少なかった。

講演発表は最終プログラムによると、オープニングレクチャー 1 件、招待講演 3 件、口頭発表 49 件、ポスター発表 52 件で、これらが表 1 のように四つのテーマに分類されていた。実際には 3 件の口頭発表、16 件のポスター発表が欠講となった。このうち、日本からの発表は 5 件で、内容は性質に偏っていた。

会議の口頭発表は一会場で 2 日半行われた。前回と同じように、4～6 件の講演を連続してそれぞれを 10～12 分で発表し、その後そのセッションの講演を纏めて討論する方式がとられていた。発表時間は、数字の上ではやや短いとの感じも受けるが、実際に聴いてみると必ずしも短いとは思えなかった。討論をセッションの終わりに纏めて行うのは、スケジュールを大幅に遅らせないための一つの方法ではあるが、やはり次善の策と言うべきであろう。

表 1 発表論文数のカテゴリー別分類

カテゴリー		招待講演	口頭発表	ポスター発表
I	Fundamentals	1	11	16
II	Properties	1	17(4)	14(1)
III	Technology	1	14	15
IV	Applications	0	7	7
Total		3	49	52

()内は日本からの論文数で内数

会場はスクリーンが大きく、スライドを 2 面同時に利用できる設備を備えていた。しかし、このことは講演者全員には知らされておらず、2 面のスライドを有効に活用したのは専ら地元のドイツ、フランスとスイスの講演者であった。

ポスターは全会期中展示されていたが、特にポスター・セッションは設けられておらず、コーヒー・ブレイクの合間に討論する形式がとられていた。ポスターの会場とは離れていたが、高濃度窒素鋼の溶接継ぎ手、パイプ、リングなどの開発製品が展示されていた。

会議の最後はプログラム委員長である Ing. STEIN を座長としてラウンド・テーブル・ディスカッションで締めくくった。会場からはあまり議論がでなかったが、よいまとめになっていた。

前回第 1 回会議では低合金高張力鋼に関する発表も行われたが、今回は全くなかった。これは今回の会議を組織したドイツでこの方面の関心が薄いことにもよっていると思われる。

12Cr フェライト系鋼などで、炭素を窒素で置換してボイラーチューブ、ローターなどとして使用した場合の使用上限温度を上げようとする試みがなされている。しかし、炭化物を窒化物に変えたとき析出分散粒子の高温における安定度に関する基本的な議論が置き去りにされているように感じられた。

スイス工科大学の Prof. SPEIDEL のグループは高濃度窒素オーステナイト鋼に対して固溶強化、結晶粒微細化強化、加工硬化、析出硬化が働くような熱処理を工夫し、オーステナイト鋼の常温引張強度を 3 000 MPa に引き上げることに成功した。この内容は鉄鋼協会主催の国際会議 Stainless Steels '91 でも報告されることになっている。

「製造時に 1 気圧の窒素と平衡する以上の窒素を高圧で添加した鋼」の大型の鋳塊製造、鍛造、溶接、製管などに関する研究が発表された。さらに、鋳塊を経ない高濃度窒素鋼の製造法にも関心がもたれ、特に、工具鋼の炭素の窒素置換を念頭に置いた粉末冶金法についても発表があり、この方面にも強い関心のあることがうかがわれた。

応用として、高濃度窒素オーステナイト鋼を非磁性が要求されるリテイニングリングに利用することが行われているが、フェライト系合金鋼をローターに、オーステナイト鋼をレールに適用する例が報告された。しかし、これらの用途は、どうしても高濃度窒素鋼でなければならないという必然性が必ずしも明確ではない。むしろ、耐食性の改善の方が強度の改善よりも先行して、この特性を利用した実用化が進むのかも知れない。

かつては、窒素を添加するとオーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ (SCC) 感受性を高めるとされていたが、冷間加工した 18Cr-18Mn 鋼では窒素添加量を増

加し強度を上げても SCC 感受性は全く変化しない。

オーステナイト系のステンレス鋼に窒素を添加すると、転位配列が平面的になり、積層欠陥エネルギー (SFE) が減少した場合と同じような配列となる。このため、窒素添加による影響を SFE が減少したとして解釈することが当たり前のように行われているが、実際に SFE が減少したという直接的な証拠はないことが多い。この点に関して固溶窒素量と SFE との関係を明確にすべきであるとの意見が何人かの参加者から表明された。

ソ連からの参加者の一人である Prof. MEDOVAR がしきりに g, kg 単位で製造された試料の研究はどのような意味を持つのか、例えば、ローターの製造を想定すれば数 10 t の鋳塊からの製造技術の確立が急務なのではないかという主張を繰り返していたのに対して、アメリカの Dr. RAWERS は高濃度窒素鋼の特性を徹底的に追求してどんな少量であってもよいからこれでなければならないという用途に利用することによって道を開くべきだと強調し、対症的であった。

会議の前日に行われた Scientific Committee Meeting で、次回会議は 2, 3 年後にソ連の Kiev で開催することが要請された。その後、第 4 回会議は 1995 年日本において鉄鋼協会主催で開催されることになっている。今後、日本においても、基礎的な研究はもちろん、応用面における研究もさらに進展することを期待したい。

文 献

- 1) 菊池 實: 日本金属学会会報, 27 (1988), p. 837
- 2) 松尾 孝: 鉄と鋼, 75 (1989), p. 556

第 9 回材料集合組織国際会議 (ICOTOM 9) 出席報告

金 武 直 幸

名古屋大学工学部 工博

第 9 回材料集合組織国際会議 (ICOTOM 9) が、1990 年 9 月 17 日から 21 日までフランスの古都アヴィニョンで開催された。筆者は第 14 回日向方学術振興交付金を得てこの会議に参加する機会を得た。『アヴィニョンの橋』の歌で有名な南フランスのこの町は、14 世紀に法王庁が移されてから第 2 のローマとして栄えた法王の地である。半径 1 キロほどの城壁に囲まれ、石畳の狭い通りが交錯する町には数々の歴史的遺産が残されている。その中心をなすのが宮殿であり要塞でもあったゴシック様式の法王庁宮殿である。フランスの誇る TGV を降り立ち、正面の城門を通り抜けて商店街を歩くこと約 10 分。突然目の前に広がる中央広場、そしてその奥にそそり立つ巨大な石造りの宮殿に足を止められた。観