

国際会議報告

ICMC (International Cryogenic Materials Conference: 国際低温材料会議) に出席して

吉村博文*

1984年7月22日から3日間、ソ連のウクライナ共和国の首都キエフでICMCが開かれ、出席の機会を得た。近くて遠い感のするソ連での会議で、西側からの出席者の少ないプログラムを見ながら、やや心細い気持ちで出発したが、いざ出席してみるとウクライナの人々の親切さに触れ、また我々と共通した研究もかなりあり大変有意義であつた。本紙において許されるページ内で、会議のみならずそれ以外の雰囲気などについても触れてみたいと思う。

会場事務局の対応

ソ連への旅行は私にとってはじめてであり、不慣れもあつて、査証は出発の2日前というあわただしさであつた。ICMC開催地キエフ空港には、ICMC会場事務局のパトン溶接研究所外務部の人が直接迎えにきており、これより帰国するまでの間ずつと我々の面倒をみてくれた。それは到着と同時に夕食会、そして会議中の諸々の世話、毎夕パーティー、コンサート、ウクライナ民族舞踊鑑賞など連日の接待であつた。またソ連・キエフ放送局のインタビューもあつた。それはウクライナの科学技術をどのように思うかということと、今後日本とウクライナの研究関係はどうあるべきかということであつた。前者については非常に高いレベルにあること、後者についてはICMCのような国際会議を通じてすすめるべきであるとの意見を述べた。このように我々出席者は、予想外のもてなしを受けた。

少ない西側の出席者

会議前日の朝、出席登録のため本会議場へ行くためのバスがホテルに迎えにきた。ホテルロビーでICMC本部の米国NBS(National Bureau of Standard)のDr.



写真1 出席者レセプション(中央より YUSHCHENKO 実行委員長(ソ), COLLINGS 委員(米), 右端筆者)

* 新日本製鉄(株)光技術研究部 工博

CLARK ほか数名の人に出会つた。ここではじめてこのホテルは西側の人達に用意されたものであることがわかつた。バスに乗つてみると6名しかいない。大型バスで迎えに来てもらうのが気の毒であつた。後日参加した人も含めて西側11名うち日本からは3名であつた。前回米国で行われたときの日本からの出席者40余名に比べ、あまりにも少ないのに驚いた。

各国の主な出席者は次のとおり。

Chairman of ICMC Board: Dr. A. F. CLARK
(National Bureau of Standard)(米)

Chairman of ICMC in Kiev: Dr. K. A. YUSHCHENKO
(Paton Welding Institute)(ソ)

米国: Dr. COLLINGS(Battelle Memorial Institute),
Dr. BOOM(University of Wisconsin-Madison),
Dr. OLSON(Colorado School of Mines),
Dr. EDWARD(Colorado School of Mines)

日本: 吉村(新日鉄), 柳(東大), 後藤(名工大)
西独: Dr. FREYHARDT(University of Goettingen),
Dr. KRAUTH(Institute of Technical Physics)

英国: Dr. WIGLEY(University of Southampton)
ポーランド: Dr. ZACZEK(Institute of Technical
Materials)

チェコスロバキア:

Dr. PECA(Central Research Institute),
Dr. JERTEL(Electrotechnical Institute)

ソ連: Dr. ISHCHENKO(PWI),
Dr. I. JICHEV(PTILT), Dr. PAN(IMP),
Dr. BORYAK(PTI), Dr. PISARENKO(ISP),
Dr. KIBALNIK(UPI) 他多数出席。(ソ連出席者の所属略名は表2参照)

ソ連国内での講演会の感

西側11名が加わつた本会議が、パトン溶接研究所本館の大ホールではじまつた。今回のメインテーマは“極低温材料とその溶接”ということで(1)金属材料(2)物理的性質(3)溶接・溶接構造物(4)溶接継手強度(5)超電導材料の5分科会で行われた。発表件数113と前年度の米国で行われたときに比べてかなり少なく、しかもこのうち93がソ連よりのもので、まさにソ連国内の講演会の感であつた。なおウクライナ地方では、英語がほとんど通じなく、ソ連よりの発表は全部ロシア語であり、我々には英語の同時通訳があつた。

国別の各分科会ごとの発表件数は表1のとおりであるが日本および主に西側国からの発表でかなりのキャンセルがあつた。これは会議出席の申し込みなどで手紙による連絡が悪く、会議開催の様子などがよくつかめなかつたためによるものと思われる。

ソ連より発表されたものを分類すると表2のようになり、ソ連における極低温材料研究の中心は、ハリコフの低温物理工学研究所(PTILT)、キエフのパトン溶接研

表 1 各国発表件数

| 分科会 国別 | 金属材料 | 物理的 性質 | 溶接 および 構造物 | 溶接継手 強度 | 超電導 材料 | 計 |
|-----------|------|-----------|------------------|------------|-----------|----|
| | ソ連 | 20 | 22 | 17 | 16 | 18 |
| 米国 | 3 | | 1 | | 2 | 6 |
| 日本 | 1 | | 1 | | 1 | 3 |
| 西独 | | | 1 | | 1 | 2 |
| ポランド | 2 | | 1 | 1 | 1 | 5 |
| フィンランド | | | 1 | | 1 | 2 |
| 英国 | | | 1 | | 1 | 1 |
| チェコスロバキア | | | | | 1 | 1 |

表 2 ソ連研究所の発表状況

| ソ連研究所 | 金属材料 | 物理的 性質 | 溶接 および 構造物 | 溶接継手 強度 | 超電導 材料 |
|---|------|-----------|------------------|------------|-----------|
| Paton Welding Institute (Kiev) | | 1 | 8 | 5 | |
| Phy. Tech. Inst. of Low Temperature (Kharkov) | 7 | 10 | | | 2 |
| Inst. of Metal Physics (Kiev) | 1 | 6 | | | 4 |
| Inst. of Metal Physics (Sverdlovsk) | 3 | | | | |
| Physical Technical Institute (Donetsk) | | | | | 3 |
| Institute of Physics (Tbilist) | | | | | 1 |
| Central Research Institute of Ferrous Metallurgy (Moscow) | 2 | | 1 | | |
| Technical Institute of Refrigeration Industries (Leningrad) | 1 | | 1 | | 1 |
| Institute of Strength Problem (Kiev) | 2 | | 1 | 2 | 1 |
| Institute of Solid State Physics and Semiconductors (Minsk) | | 1 | | | 3 |
| S. M. Kirov Ural Polytechnical Institute (Sverdlovsk) | 2 | | 1 | | |
| 他 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 |

研究所 (PIW) および金属物理研究所 (IMP) また興味ある発表のあつたウラル工科大 (UPI) などであろう。そこで本稿ではソ連の極低温材料の研究発表について簡単に紹介したい。

講演会の内容

(1) 金属材料・(2) 物理的性質

極低温構造材料の機械的性質を中心とした研究内容が主であつた。まず Dr. VERKIN, Dr. ILJICHEV (PTILT) の基調講演 (Advances in Cryogenic Materials Science) があつた。そして一般講演を含めて総括すると、ソ連における極低温材料は、鉄系材料では、まずフェライト系低温用鋼、ステンレス鋼、高 Mn 鋼、そして非鉄系材料ではチタニウムおよびアルミニウム合金に関するものである。

各々について特徴的な点を記述すると、フェライト系低温用鋼では (6~9) Ni 鋼の研究が行われているが、実用的にはやはり 9Ni 鋼が主流のようである。ステンレス鋼では、18Cr-(8~10)Ni-N 系で主に低温強度を上

げるために高N化の研究が行われている。さらに (40~50)Ni-Ti 系超合金の研究も一部にみられ、今後の研究課題のようにかがえた。

高 Mn 鋼の研究は、特にソ連では Ni 資源が不足していること、さらに Mn 資源が比較的豊富にあることを反映して盛んに行われている。(18~25)Mn-Cr 鋼が適正鋼のようにかがえた。また Cr の代わりに Al を利用した 25Mn-3Al 鋼も注目されている。高 Mn 鋼については、日本における研究とも共通点が多く、またソ連の研究者も日本の研究論文および研究者をよく知っており多くの討論がなされた。筆者発表の 25Mn 鋼薄板の極低温特性についても 25%Mn で熱膨張率が小さくなることについて多くの討論がなされた。

チタニウム合金では Ti-Al 合金さらに Ti-Al-Sn 合金の研究があつたが、アルミニウム合金の研究ではあまり注目されるものはなかつた。

極低温における研究で共通的に注目される点は、引張試験時におけるセレーション生成現象についてで、かなり活発な意見があつた。そして絶対零度に近い 0.48K の極低温での試験も注目された。

(3) 溶接・溶接構造物・(4) 溶接継手強度

本会議の実行委員長である Dr. YUSHCHENKO (PWI) の基調講演 (Problems in the Field of Cryogenic Structure Welding) があつた。前述の金属材料に関する溶接の問題点とその解決策のための研究開発が主体であるが、この基調講演と一般講演を含めて総括すると次のようである。

まず溶接継手特性としては、(6~9) Ni 鋼での 12Ni 共金ワイヤの適用、高Nステンレス鋼、高 Ni 鋼および高 Mn-Cr、高 Mn-Al 鋼での継手強度、疲労特性の紹介があつた。とくに高 Ni 化すると、溶接による熱影響部付近の表面の酸化で粒界酸化なども切り欠きとなるので細心の注意が必要であるとのコメントがあつた。溶接法としては、薄板のプラズマ溶接、極厚板の EB 溶接、エレクトロスラッグ溶接、ナローギャップ溶接、宇宙溶接のシミュレーション、溶接欠陥検出、許容欠陥の推定などソ連における溶接技術の発表があつた。Al 合金では 1201 合金の EB 溶接の発表があつたが、Ti 合金の溶接についての発表はみうけられなかつた。

(5) 超電導材料

Dr. PAN (IMP) が中心的研究を行っており、これらを総括すると次のようである。

強磁界 (例えば 20T 以上) での Nb₃Sn の超電導性、この他 Nb-Ti, Nb-Zr, Cu-Nb, Nb-Mo-Re, Nb-V, V-Nb-Re など合金の研究が行われている。

見学会

会議前後に見学会があつた。まずパトン溶接研究所では、本会議実行委員長の Dr. YUSHCHENKO 自らの案内で行われ、見学者用に設けられた特別の実験設備展示室そ

して主な研究業績パネル室が紹介された。宇宙溶接、パイプ埋設時の電気抵抗溶接など内容が非常に実用的な印象を受けた。

金属物理研究所では、Dr. PAN の案内で超電導材料関係の実験設備の一部を見せてもらった。本研究所は、かつてオーステナイト・マルテンサイトの結晶方位関係で、日本の西山先生らとともに有名な KURDJUMOV-SACKS の関係を見出したところである。

おわりに

今回の ICMC 出席を通じてソ連における金属材料研究の一部を知ることができ大変有意義であつた。そして研究にかなり重点化の傾向がみられること、換言すればややかたよつているような印象もうけた。帰国後、多くの人から会議の様子、内容についての問い合わせがあつた。本報告が少しでもお役に立てば幸いである。

コ ラ ム

紫式部にあえていなかった

もし源氏物語が現在の洋紙につづられていたとすると、50年ごと約20代の写本を引き継いでこない限り、現存しなかつたという話です。これは昭和58年頃から我が国の新聞でも紹介されるようになった「崩壊する書籍」のことで、お気づきの読者もおられることでしょう。

58. 6. 1の読売新聞上の東大農学部臼田助教授によると、現在一般に使用されている印刷用洋紙では、にじみ止め用サイズ剤をセルロース繊維へ物理吸着させるために硫酸アルミニウム(アラム)の使用が不可欠であるが、その酸性に起因するセルロースなど炭水化物の分解が遅い速度ではあるが確実に進行する。またこのようにアラムを含む酸性紙に代わつて、セルロースに化学結合する中性サイズ剤を用いて保存性に優れる中性紙が米国で開発・研究・規格化され、1980年の米国で25%、最近の西欧で上質紙の50%がこれに転換しているそうである。

小生にとつての紙というのは、書き損じでは丸めてくずかごにばいという作業を繰り返している対象であるが、我々の「鉄と鋼」は、鉄鋼の技術・理論を後世に残すための記録媒体としてこの紙を使用している。近代技術に限つても100年分の遺産を継承できる恩恵をうけてきた我々であれば、今以降少なくとも同

じ100年は現代鉄鋼技術の子孫に遺す義務があろう。

「鉄と鋼」は学協会誌の先頭を切つて第71年×号から中性紙を採用することになりました。書き進んだところで、実はすでに57年11月から中性紙を採用済であることが新米編集委員にわかりました。それではと、実際の紙についてpHを実測した結果を表に示します。臼田助教授にお教え願ひ、TAPPIのT428 pm-77に準じて研究室の岡山伸君が測定しました。専門の立場からは製品としての紙で測定したpH値では中性紙云々の判断はできないが、目安にはなるということです。本誌(紙)の極めて高いpH値は、マイクロフィルムシステム(Vol. 70 No. 11 会告 N159)と共に、「鉄と鋼」の長期保存を保証することでしょう。(東京大学工学部 辻川茂男)

各種印刷紙の温水抽出液のpH

| 試 料 | pH* | |
|------------------|------|------|
| | a | b |
| 鉄 と 鋼 (57年10月) | 9.32 | 9.30 |
| 〃 (57年11月) | 9.62 | 9.26 |
| 鉄鋼協会原稿用紙 | 8.16 | 8.23 |
| A 学会誌 (59年8月) | | 8.10 |
| B 〃 (57年3月) | 7.21 | 7.53 |
| C スポーツ新聞 (59年9月) | | 7.01 |

* ①試料紙5gを25mlの脱イオン水中で1h煮沸、②乳針ですりつぶす、③再び1h煮沸、④ろ過、⑤室温まで冷却してpH測定。b法は以上の方法に従い、a法はこのうちの②、③を省略。