

談話室

イオンビームによる金属表面改質 会議

岡部 芳雄

埼玉工業大学工学部 〒369-02 埼玉県大里郡岡部町

(1988年11月8日 受理)

Report on International Conference on Surface Modification of Metals by Ion Beams

Yoshio OKABE

Faculty of Engineering, Saitama Institute of Technology
Okabe-machi, Ohsato-gun, Saitama 369-02

(Received November 8, 1988)

2, 3年に1度の割で開催される International Conference on Surface Modification of Metals by Ion Beams—SM²IB—(イオンビームによる金属表面改質に関する国際会議)が、1988年9月12日～16日の5日間にわたり、北イタリア、トレント市近郊の避暑地 Riva Del Garda において、議長 L. Guzman (Institute for Scientific and Technological Research, Italy) のもとで開催された。本会議は第1～3回会議を1975年、1978年、1981年に Salford 大学、故 W. A. Grant 教授を中心に英国、マンチェスターで開催以来、1984年に第4回会議を西ドイツ、ハイデルベルグ大学、1986年に第5回会議をカナダ、クィーンズ大学で開催し、今回で第6回目にあたる。

本会議は、本年京都および東京で開催されたイオン注入技術に関する国際会議および材料のイオンビーム表面改質に関する国際会議と関連した会議である。イオンビーム表面改質会議は、材料とイオンビームとの相互作用など基礎的研究が中心となっているのに対し、本会議は研究対象材料を金属に限定し、その応用・実用化研究を中心課題としている。

本会議は下記に記す7セッションからなり、それぞれのセッションにおいて招待講演、一般口頭発表およびポスター発表で構成されていた。

- A) Fundamentals of surface modification by ion-beams. High dose ion implantation.
- B) Ion induced surface phases. Amorphization, interface mixing, quasi-crystalline structure, phase transformations.

- C) Modification of mechanical properties (wear, fatigue, hardness, adhesion, etc.).
- D) Mechanisms and applications of ion beam assisted deposition (IBAD).
- E) Modification of chemical, electrochemical and oxidation properties.
- F) Thin film metallurgy for microelectronic applications.
- G) Industrial applications of ion beam techniques. Methods and equipment.

本会議における参加者数およびセッション別発表件数を表に示す。今年の参加者数は151人であった。前回の参加者が92人であったことと比較すると、その規模は大きくなっている。また研究発表総数も114件に達し、前回の72件と比較し、この分野における研究者数も増大しており、社会的関心度も世界的に高まっているものと思える。セッション別発表数をみても、セッションCが30件近くの発表数に達し、工具鋼など実用材料の機械的特性改善に注目度が高いことを示している。

本会議の研究発表を概略的にみると、本年東京で開催された材料のイオンビーム表面改質会議と比較的重複しているような発表が今まで以上に多く見受けられた印象であった。

本会議において発表された論文は、Materials Science and Engineering に掲載され、来たる2,3月頃発行予定と思われる。

本会議の冒頭、SM²IBの創始者とも呼ばれ、本会議の international committee の中心者でもあった Salford 大学、イオンビーム工学教授、William A. Grant 先生が1987年10月23日に逝去されたことが報告された。46歳の若さであったという。彼の死を悼み、Grant 教授に関する講演があり、生前の活躍ぶりなど紹介された。

セッションAでは、P. Mazzoldi (Univ. Padova, Italy) がイオンビーム照射や電子線照射中の固体材料中の物理的現象に関し、二元合金のイオンビーム照射効果、高注入量イオン注入、原子の拡散、照射損傷生成数などの観点から解説的発表を行った。R. Kelly (IBM Res. Lab., U. S. A.) は、イオン注入時の材料表層の組成変化について、これまでに発表された多くの結果を基に、理論的な解説を加えた。

セッションBでは、P. M. Ossi (Istitut di Ingegneria Nucleare—CESNEF—, Italy) はイオン照射に伴うアモルファス層形成に関し、最近のデータを基に、イオン注入やイオンビームミキシングのイオン照射時の結晶材

Number of presented papers for each session at SM²IB '88 and number of participants.

	No. of participants	No. of presented papers							Total
		A	B	C	D	E	F	G	
BELGIUM	5		0-0-1				0-0-1	0-0-1	0-0-3
DENMARK	11	0-1-0	0-1-0	0-1-1				0-1-2	0-4-3
FRANCE	19	0-0-1	0-2-1	0-0-4	0-0-3		0-1-0		0-3-9
F. R. G.	21	0-2-1	0-1-3	0-1-1	1-3-0			0-0-1	1-7-6
HUNGARY	1		0-0-1						0-0-1
ITALY	36	1-0-0	1-1-1	1-0-0	0-0-1	0-1-3	0-1-0	0-0-1	3-3-6
NETHERLANDS	6			0-1-0		0-1-0		0-1-0	0-3-0
POLAND	1			0-0-1					0-0-1
SPAIN	1		0-0-1						0-0-1
SWITZERLAND	2								
UNITED KINGDOM	8			0-1-0		1-0-1	1-0-0	0-1-0	2-2-1
U. S. S. R.	2	0-0-3		0-0-3		0-0-1	0-0-1		0-0-8
BRAZIL	1	0-1-0							0-1-0
CANADA	4								
U. S. A.	17	1-0-1		1-2-4	2-1-2	0-1-3	0-1-0	2-0-1	6-5-11
AUSTRALIA	1								
SOUTH AFRICA	1					0-0-2			0-0-2
CHINA	3		0-0-1	1-1-0		0-0-3	0-0-2	0-0-1	1-1-7
INDIA	3			0-0-1		0-0-1	0-0-1		0-0-3
JAPAN	8		0-0-1	1-0-3	0-1-1		0-1-2		1-2-7
Total	151	2-4-6	1-5-10	4-7-18	3-5-7	1-3-15	1-4-7	2-3-6	14-31-69

* According to Participants list.

The number of presented papers, N1-N2-N3, indicates the number of invited, oral and poster presentations, respectively.

からアモルファス材への構造変化を中心に説明した。

セッション C では, R. Leutenecher (Fraunhofer Institut für Festkörpertechnologie, F. R. G.) らは, オーステナイト系ステンレス鋼への窒素イオン注入に伴うマルテンサイト系への相構造変化に関し, 内部転換メスバウア分光法, X線回折, 核反応を利用した深さ方向分布測定により検討した。母材試料の研磨法や注入中の温度, 注入量, イオンビーム電流密度の違いによる相変化の機構を報告した。C. J. McHargue (Oak Ridge N. Lab., U. S. A.) はセラミックス材へのイオン注入による残留応力や機械的性質について解説した。M. Iwaki (RIKEN, Japan) は日本における半導体以外の材料へのイオン注入表面改質に関し解説した。報告の最後に, 松下電工(株)が IBED (IVD) 技術を既に生産ラインに取り入れており, 実用化に成功したとの紹介があり, 会議中の話題を集めていた。また, G. L. Zhang (Beijing Normal Univ., China) は中国における最近の研究動向を紹介した。

セッション D では, G. K. Hubler (U. S. Naval Res. Lab., U. S. A.) は, IBAD 技術による TiN, Si_{1-x}N_x 膜に関し, 種々細部にわたる基礎的データを紹介した。最後に, 実用化への現状での問題点を整理・指摘した。また, J. J. Cuomo (IBM T. J. Watson Res. Center, U. S. A.) により, Nb, AlN, BN などの IBAD 膜の微細構造に関する研究紹介が行われた。デュアルイオンビームスパッタ膜形成による TiBa₂Cu₃O₇ 膜の結果を示し, 1~2 μm の膜厚の超伝導単結晶薄膜が約 87 K でゼロ抵抗を示していたことを紹介した。

セッション E では, W. Ensinger (Univ. Heidelberg, F. R. G.) らは, 鋼基板上の Si, B, Al, AlN 膜に関し, IBAD 膜の電気化学的性質について発表した。また, これに加えて, 膜のスクラッチテストやダイナミックヴィッカース硬度など機械的性質についても紹介した。M. J. Bennet (Harwell, U. K.) は, イオン注入による各種合金の高温酸化特性について解説した。Harwell の研究グループは以前より高温酸化特性について発表し

ていることは周知の通りであるが、今回は 20 Cr/25 Ni/Nb ステンレス鋼の特性改善を中心に発表があった。

セッション F では、R. J. Holwill (Univ. Edinburgh, Scotland) は、IC 製造工程におけるメタリゼーションのイオンビーム利用に関する現状について報告した。

セッション G では、J. K. Hirvonen (Spire Corp., U. S. A.) は、現在、Spire 社で実際に行っている工具鋼、医療産業用材料、航空宇宙産業用材料のイオン注入、イオンビームミキシング、IBAD などの表面処理・表面改質について、実用化の観点から発表があった。J. R. Conrad (Univ. Wisconsin, U. S. A.) は、最近になり新しく提案されたプラズマソースイオン注入に関する発表を行った。プラズマソース中にターゲットが置かれ、パルス状の負の印加電圧にターゲットがバイアスされイオン注入が行われるシステムである。従来のイオン注入装置よりもプロセスコストが著しく低減できることが強調されていた。

プログラムの最後にパネルディスカッションが行われた。メインテーマはイオン注入技術の実用化応用であり、J. K. Hirvonen (Spire Corp.) がコーディネータとなり、まとめた。まず、Hirvonen からアメリカにおけるイオン注入サービス業の紹介があり、各社の保有装置・

能力などの紹介の後、産業界側から、W. Taylor (Wickham Ion-Beam Sys. Ltd., U. K.), B. R. Nielsen (Danfysik, Denmark), M. Boston (Tecvac, U. K.) らが現状および問題点を発表した。基礎研究的な立場から、L. Guzman (IRST, Italy), G. K. Wolf (Univ. Heidelberg, F. R. G.), Y. Okabe (Saitama Inst. Technol. Japan) らが意見や各国の現状を報告した。現時点では、まだ基礎研究が極めて重要な時代であり、それを無視して実用化に至るのは多くの困難・問題を抱えるだけであるとの意見が大半であった。

本会議開催期間中、関連装置メーカー・サービス業の会社による展示会が開かれていた。出展会社は以下の7社であった。Cenfor (Italy), Danfysik (Denmark), Implant Science Corpr. (U. S. A.), Intsruments SA Italia (Italy), Italstructures (Italy), Tech-ni-plant (U. K.), Whickam (U. K.). 展示会場内にコーヒープレイクのカウンターがあり、コーヒール・ジュースを飲みながら情報収集という光景が目につき、小さいながらも盛況な、かつ有意義な展示会であった。

次回の会議は、1991年に、Dr. G. K. Hubler (U. S. Naval Res. Lab.) が議長になり、Washington D. C., U. S. A. で開催されることが決定した。

会合通知の原稿について

原稿：会合記入用紙を、下記までご請求ください。または会誌の「会合の詳細」欄を参照のうえ、同じ形式に書き直した原稿をご送付ください。

- 国際会議は、主催機関と同時に国内連絡先を必ず明記してください。
- 後付けに“はさみ込み”を綴じ込む場合も、別途、会合通知原稿をご送付ください。
- 一度掲載した原稿の続報は掲載しませんので、最終原稿をご送付ください。
- 紙面の都合により、原稿の一部を削除したり、希望の号に掲載できない場合もありますので、ご了承ください。

締切：

掲載号	1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	8号	9号	10号
締切日	12月1日	1月10日	2月20日	4月1日	5月10日	6月10日	7月10日	8月10日	9月10日	10月10日

送付先：〒113 東京都文京区本郷 2-40-13 本郷コーポレーション 402
日本表面科学会編集係 Tel. 03-812-0266 Fax. 03-812-2897