

新材料創製討論会 “組織の超微細化と界面制御” (ADVANCED MATERIALS-4)

SSAM-4 '98 組織委員会

組織委員長 井村 徹

(愛知工業大学 機械工学科 客員教授)

(平成9年度国際会議等開催準備助成 AF-97032)

1. 開催日時：1998年5月12日(火)～15日(金)

2. 開催場所：名古屋市中区錦3丁目11-13
名古屋ガーデンパレス

3. 国際会議報告

本会議は、日本金属学会、応用物理学会、日本セラミックス協会の3学協会が手を結び、1986年に創設した新材料創製討論会(SSAM)の第4回目の国際シンポジウムであり、その新材料創製討論会(代表井村徹)が運営母体となり、会の代表が所属する愛知工業大学と、姉妹校東南大学(中国)との共催で開催された。

(1) 本国際会議の目的、性格、意義

近年、輸送機器分野、メカトロニクス分野やエネルギー関連分野などを初めとして、様々な分野において、省資源、低エネルギー消費や低環境負荷化の見地からも、軽量化、高性能化が指向され、高機能な新材料の創製と新加工技術の開発が求められている。この要望に答えるための方法の一つとして、組織の超微細化や界面の制御による新材料の創製や、超塑性の発現による成形加工などが注目されて来ている。高強度のアモルファス材料やナノ結晶材料、繊維強化複合材料などの作製と、それらが示す難加工性の克服がその一例である。本会議の目的は、高機能新材料の創製とその成形加工法の開発に関する最新情報の交換と、討議を行なうことにある。そのために、本会議では、金属、セラミックス、半導体などの分野の研究者のみならず、物性評価の応用物理学分野の研究者、並びに新材料の実用化を進め企業の研究者・技術者など、素養と経験を異にする者が一堂に会して、目的に添い、情報交換、討議、交流を横の連携をとって進めて行くという性格を持つて来る。従って、本会議の開催は、(1) 新材料の創製と加工分野の研究・技術に単に刺激を与えるのみならず、(2) 最新の情報の交換を通して研究者、技術者間の交流を促進し、(3) 材料の創製と成形加工に関する幅広い分野における科学・技術の進歩に寄与することにその意義がある。

(2) 本会議の実施概要

新材料国際会議SSAM-4が、愛知工業大学と、姉妹関係にある中国東南大学との共催で、5月12日から5月15日の間、名古屋ガーデンパレスを会場として開催された。この会議は、日本金属学会、応用物理学会、日本セラミックス協会の3学協会が協力して、1986年に創設した新材料創製討論会の第4回目の国際会議であり、その新材料創製討論会が運営母体となって開かれた。会議は、“超微細構造と界面の制御”による新機能材料の創出を主テーマに行なわれ、日頃は、金属、セラミックス、半導体や高分子等の異なる材料を取り扱っているために、異なった学協会に属している産・官・学の研究者・技術者が、一堂に会して、それぞれの材料の研究開発の現状と方向を中心に発表・討議し、意見の交換を行なった。

会議では、最近話題となっている材料の超微細構造(非晶質、準結晶、ナノ結晶、クラスターなど)の実体とその材料機能向上への応用、新しい超塑性材料、複合材料、傾斜機能材料や、新しい表面・界面の改質法による加工性、耐熱性、耐摩耗性、耐食性等の向上等を議題として、最先端の研究成果と研究の見透しについて、招待講演22を含め130篇の発表が、中国、欧米、国内などからあり、参加者300人で討論が行なわれた。

招待講演者には、セラミックスと金属の接合のブイエイ・グリーンハット教授(米国ラトガース大学)、セラミックス材料の界面に関する原子・分子動力学計算機模擬実験のビー・バシシュタ教授(米国ルイジアナ大)、コンクリート中の各種砕石とセメントの接合界面の微細構造の森野圭三教授(愛知工業大学)、CVDガス堆積合成法とガス凝結ほうによるナノ結晶セラミックスの性質に関するエイチ・ハーン教授(独逸国・ダルムシュタット工科大学)、同時蒸着薄膜におけるナノ結晶複合構造の形成機構のビー・ビー・バーナ教授(ハンガリー科学アカデミー)、クラスター科学の藤田広志阪大名誉教授等の、それぞれの分野の権威者の顔が見られた。

(3) その他の行事

12日18時より、名古屋ガーデンパレスにおいてレセプションが行なわれ、先ず愛知工業大学・後藤淳学長から、歓迎の挨拶があり、引き続いて組織委員長・井村徹教授、実行委員長・土井稔名工大教授、東南大学学長、藤田広志国際諮問委員代表、欧米からの招待講演者らの挨拶があつて、参加者同志が和やかな交歓の場を持った。

13日午前9時から名古屋ガーデンパレスの会場で開会式が開かれ、土井実行委員長の司会で、今回の第4回新材料創製討論会を代表して組織委員長の井村教授が、また、愛知工業大学学長と東南大学学長が共催団体を代表して挨拶を行ない、続いて大阪大学名誉教授藤田広志氏の基調講演を初めとして、プログラムに従い、招待講演22を含めて3日間にわたる会議が、参加者約300名を迎えてスタートした。なお13日には午後6時からバンケットが開かれた。15日には閉会式が行なわれ、翌16日には、伊勢志摩国立公園へのイクスカーションを海外参加者と実行委員及び有志が行ない交流を深めた。また、この会期中に、組織委員会と実行委員会が一回ずつ持たれた。

(4) 成果

今回は、発表論文のアブストラクト集の事前配布を省略し、プログラム集を事前に配布し、発表論文集(プロシーディングス)を、開会日朝の参加登録時に間に合わせて手渡すことにして、手間、経費の節約と、論文集発行の迅速化を計った。プロシーディングスは、本文501ページで、次記するような会議のセッション別にわけて編集されており、人名索引が付けられている。

- S1: 基調講演 (Keynote Lecture)
- S2: クラスタ (Cluster)
- S3: ナノ構造材料 (Nano-Structure Materials)
- S4: 複合材料 (Composite Materials)
- S5: 半導体と電子材料 (Semiconductors & Electronic Materials)
- S6: 薄膜材料 (Thin Films)
- S7: 先進セラミックと先進有機材料 (Advanced Ceramics & Organic Materials)
- S8: 先進金属材料 (Advanced Metallic Materials)
- S9: 超塑性材料 (Superplastic Materials)

セッション毎の招待論文名と著者名を挙げると、

- S1: Cluster Science (H. Fujita)
- S2: Chemistry of Binary-microclusters (K. Kaya)
Optical Properties of Semiconductors (K. Yamamoto)

- S3: Multimillion Atom Molecular Dynamics Simulation of Ceramic Materials and Interfaces on Parallel Computers (P. Vashishta)
Sputter-Deposited Amorphous & Nanocrystalline Alloys with Extremely High Corrosion Resistance (K. Hashimoto)
Preparation and High Mechanical Strength of Zr-Based Bulk Nanocrystalline Alloys (A. Inoue)
Hydrogen Storage Properties of Amorphous & Nanocrystalline Alloys (K. Tanaka)
- S4: Recent Development in Fabrication Process of Light Metal Matrix Composites in Japan (T. Chou)
Wear Behavior of an Al-12Si Alloy Reinforced with Low Volume Fraction of Aluminosilicate Short Fibre (S.-G. Wu)
The Study of Application of HPSFROC to Anti-penetration Materials (W. Sun)
Microstructure of the Interfacial Zone between Various Types of Aggregate and Cement Paste in Concrete (K. Morino)
- S5: Electronic States and Electron-Phonon Interaction in Quantum Dots (A. Hamaguchi)
GMR to Spin Valve Device (S. Uchiyama)
Silicon Carbide as the Promising Material for Hard Electronics (K. Hara)
- S6: Synthesis and Properties of Nanocrystalline Ceramics by Gas Condensation (H. Hahn)
Formation Mechanism of Nanocrystalline Composite Structures in Codeposited Thin Films (P. B. Barna)
- S7: Ceramic-Metal Direct Bonding: Better Bonds through Better Interface (V. A. Greenhut)
Better Ceramic Materials through Nanocomposite Technology (K. Niihara, T. Sekino)
- S8: Dislocation Processes during the Deformation of Ceramic and Intermetallic Crystals (U. Messerschmidt)
Recent Progress in Alloy Design Based on Molecular Orbital Theory (M. Morinaga)
- S9: Ceramics Superplasticity (F. Wakai)
Superplasticity in SiC/Zn-4Al-3-Cu Composites (J.-Q. Jiang)

130に及ぶ発表論文は、航空宇宙、自動車、工作機器関連やセラミクス、金属材料等材料関連メーカーの研究、開発に携わる研究者、技術者に良き参考資料となろう。

S9の超塑性関係の成果の一例を写真で示したのが図1と図2である。図1は、超塑性発現条件下で引張り変形をしたアモルファス $\text{Pd}_{40}\text{Ni}_{40}\text{P}_{20}$ 合金の変形前(上)と変形後(下)の写真である。変形条件は、温度620Kで歪速度 $1.7 \times 10^{-1}\text{s}^{-1}$ であり、見られるように1260%の伸びをし召している。また図2は、温度693K、歪速度 3.5×10^{-2} の条件で押出しにより作製した複雑形状の $\text{Zr}_{65}\text{Al}_{10}\text{Ni}_{10}\text{Cu}_{15}$ 合金の製品を示しており、ここでも超塑性発現条件が利用されている。

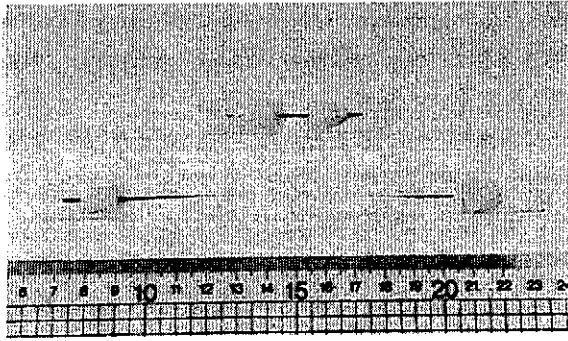


図1 超塑性変形したアモルファス $\text{Pd}_{40}\text{Ni}_{40}\text{P}_{20}$ 合金

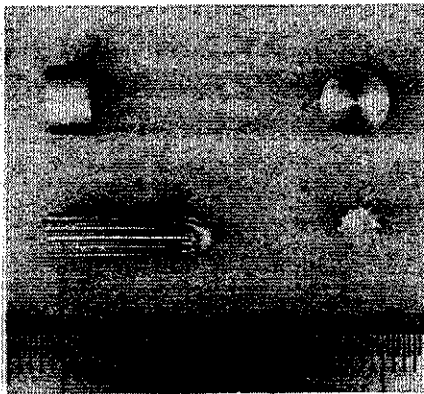


図2 超塑性を利用して押出しにより作製した複雑形状の $\text{Zr}_{65}\text{Al}_{10}\text{Ni}_{10}\text{Cu}_{15}$ 合金の製品

4. 謝辞

財団法人天田金属機械加工技術振興財団から助成金を賜り、研究成果の発表と、有意義な討論や情報交換の場を持つことができました。心から感謝の意を表します。