第 55 回高性能 Mg 合金創成加工研究会
「マグネシウムの弾性変形と塑性変形」

概　要

"Acoustic Emission as a New Tool for Identifying Deformation Mechanisms in Mg Alloys"

Prof. Alexei Vinogradov
Professor,
Deputy Director of the Institute of Advanced Technologies,
Head of the Laboratory for the Physics of Strength of Materials and Intelligent Diagnostic Systems,
Togliatti State University, Togliatti, Russia

Togliatti State University: http://tltsu.ru/english/about_us/index.php
Laboratory : http://www.intelligent-lab.ru/
(in Russian only, English is coming soon)

＜Abstract＞

A "fresh" materials science and technology laboratory for the Physics of Strength of Materials and Intelligent Diagnostic Systems will be introduced at the beginning of the talk.

In the main part of the talk the structural performance of magnesium (Mg) alloys, which is known to be dependent on particular deformation mechanisms operative during a mechanical load, will be discussed in connection with major deformation modes – mechanical twinning and dislocation slip. In-situ monitoring of acting mechanisms is a key for the performance tailoring. However, experimental techniques allowing to do that are very limited.

Two relevant and intimately interconnect techniques are presented to shed some light on the real time deformation behaviour of Mg and it alloys: rapid imaging and acoustic emission. We develop an acoustic emission system, which employs the spectral analysis and a variety of categorisation methods to understand the interplay between two primary deformation mechanisms – dislocation slip and twinning. Through the analysis of acoustic emission time series, the sequences of predominant deformation mechanisms in a wrought Mg-Zn-Zr alloy ZK60 were identified with a high degree of confidence.

The effect of the microstructure characteristics of this material on the sequences is analysed, which brings further insights on the deformation mechanisms in Mg alloys and may help developing processing routes that aim at improving structural performance of Mg alloys.

「Mg-Zn-Y 合金中に形成される LPSO 相の弾性特性：評価方法と支配因子」

多根 正和 氏
大阪大学 産業科学研究所
先端ハード材料研究分野
准教授

大阪大学 産業科学研究所：
http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/
研究者紹介：
http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/~mtane/index.html

＜講演概要＞

Mg-Zn-Y 合金は優れた力学 特性を示すため、軽量構造材料として高い関心を集めている。合金中に形成される長周期積層型規則構造(LPSO)相の塑性変形については近年盛んな研究がなされている。一方、最も基本的な力学特性である LPSO 相の弾性特性については、十分な研究がなされていなかった。講演では、新たに考案した LPSO 相・単相・単結晶の弾性率を評価することが可能な独自の手法と、その手法を用いて明らかにした LPSO 相の弾性率の支配因子について説明する。

「マグネシウム合金展伸材の擬弾性挙動に及ぼす結晶粒径および集合組織の影響」

森田 繁樹 氏
佐賀大学大学院 工学系研究科
機械システム工学専攻
准教授

佐賀大学：http://www.saga-u.ac.jp/
先端材料システム学講座：
http://www.me.saga-u.ac.jp/sentan/index.html

＜講演概要＞

マグネシウム合金が繰返し負荷ー除荷を受けると、そのミクロ組織（結晶構造、結晶粒径、集合組織）に起因して応力ーひずみ曲線に弾性的ではない特異なヒステリシスループが観察される。本講演では、AZ31 合金押出材、AZ31 合金圧延材および微細粒 AZ31 合金押出材の引張や圧縮負荷ー除荷挙動について紹介する。

「マグネシウムの微小ひずみ領域における変形と減衰能」

渡辺 博行 氏
（地独）大阪市立工業研究所
加工技術研究部 先進構造材料研究室
研究主任

（地独）大阪市立工業研究所：http://www.omtri.or.jp

＜講演概要＞

最近のマグネシウムに関する研究で、弾性変形域から塑性変形域への遷移（微視的降伏）が起こるような微小ひずみにおける変形挙動が注目されるようになってきた。本講演では、純マグネシウムやマグネシウム合金における減衰能の振幅ひずみ依存性と一軸変形応答を対比することによって微小ひずみ領域（＜0.1%）での変形機構について検討した結果を紹介する。

「二軸引張を受ける AZ31 板の成形性に関する実験観察および結晶塑性有限要素解析」

吉田 健吾 氏
静岡大学大学院自工学研究科
機械学専攻
准教授

静岡大学：http://www.shizuoka.ac.jp/
塑性加工研究室：
http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~t-plast/

＜講演概要＞

AZ31 圧延板に単軸引張，平面ひずみ引張，等 2 軸引張の 3 種類の変形を負荷して成形限界を測定した。単軸引張では 25%程度伸びたが他のひずみモードでは 5%程度しか伸びず極端に延性が低下した。このように張出領域で成形性が著しく低い現象について，結晶塑性モデルを用いた有限要素法解析によってひずみモードと材料内部に生じるひずみの不均一性に着目して検討した。