

## 第 92 回夏期講習会プログラム 各講義の概要

8 月 2 日(火) 10:00–17:15

### 1) 古原 忠 (金属組織制御学研究部門)

#### 「鉄鋼の表面硬化処理の基礎と応用」

内容：表面硬化熱処理は、耐摩耗性、耐疲労性の向上の点から機械構造用鋼における必須の熱処理プロセスである。現在、従来広く用いられてきた浸炭処理に対して、さらなる表面硬化および処理歪の低減、耐食性の付加などから窒素を用いた硬化処理である浸窒・窒化が注目され、応用の拡大が期待されている。本講義では、鉄鋼の表面硬化処理について概説するし表面硬化の原理および硬化層の制御法について解説する。

### 2) 千葉 晶彦 (加工プロセス工学研究部門)

#### 「金属積層造形技術の基礎と最近の研究開発動向」

内容：粉末床溶融結合方式の電子(レーザー)ビーム金属積層造形(EB(LB)AM)技術の概要と幾つかの技術項目について概説する。EB(LB)AM 技術のメルトプールの特徴、EB(LB)AM による金属組織制御、予備加熱効果、トップ表面形態からの内部欠陥予測、最後に国内外の EB(LB)AM 装置の研究開発動向について述べる。

### 3) 藤原 航三 (結晶物理学研究部門)

#### 「半導体材料の一方向凝固の基礎と応用」

内容：太陽電池用シリコン多結晶等の半導体バルク多結晶材料は一方向凝固法により作製される。通常、半導体材料は、金属合金のように加工熱処理などによる結晶化後の組織制御が困難であるため、一方向凝固過程に多結晶組織を制御する必要がある。本講演では、一方向凝固過程で生じる、核形成、粒成長、固液界面不安定化など様々な現象の基礎を概説し、太陽電池用シリコン多結晶の組織制御の現状について紹介する。

### 4) 笠田 竜太 (原子力材料工学研究部門)

#### 「酸化物分散強化合金の製造プロセスと材料特性」

内容：酸化物分散強化(ODS: Oxide Dispersion Strengthened)合金は、粉末冶金法のひとつであるメカニカルアロイング法と固相焼結によって製造される。近年の研究により、従来のメカニカルミリング効果のみでは説明できないナノ酸化物粒子の微細分散が達成できるようになってきている。本講演では、酸化物分散強化合金の製造プロセスにおける反応過程や組織形成過程の基礎と、最近得られている新しい ODS 合金の材料特性について概説する。また、ODS 合金の応用先として期待されている核融合炉の開発動向についても時間の許す限り紹介する。

5)市坪 哲(構造制御機能材料学研究部門)

「蓄電池の基礎と応用:リチウムイオン電池から最近の研究まで」

内容: 蓄電池, 酸化還元, リチウム, マグネシウム, 有機電解液, サイクル特性, 電極寿命, 歪効果

内容: 現在、リチウムイオン電池を代表とする蓄電池分野では、安全性・サイクル性・耐久性等の向上を目指しながら、更なる高エネルギー密度化を目指す研究が進められている。本講義では、これまでの蓄電池の発展の歴史、電気化学的な基礎と応用、そして他の金属カチオンをキャリアとして用いる蓄電池などの最新研究について概説する。

企画講演)山中 一司(産学官連携講演、ボールウェーブ株式会社、東北大学名誉教授)

「球面における無回折波動の発見とボール SAW センサの開発」

内容: 開口  $d$  の波動は Fresnel 距離  $d^2 / \lambda$  ( $\lambda$ =波長) 伝搬すると回折によって拡散して減衰するのが物理学の常識である。しかし、 $d \cong \sqrt{\lambda D}$  ( $D$ =直径) を満たす球面の弾性表面波 (Surface Acoustic Wave; SAW) は、拡散せず自然なコリメートビームとなって、超多重周回する。これに基づくボール SAW センサでは、微量なガスの吸着による伝搬時間差を周回によって増幅して高感度に検出できる。従来機の性能を凌駕する半導体用ガスの微量水分計と手のひらサイズのガスクロマトグラフへの応用を紹介する。