

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 超高輝度放射光機能界面解析・制御ステーション

2. 研究代表者： 尾嶋 正治（東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻 教授）

### 3. 研究概要

本研究は、新しいナノ領域界面構造を利用したナノデバイスの開発を可能にするため、長尺アンジュレータ超高輝度放射光ビームラインにおいて、高い分解能で機能界面を解析し、界面制御・設計を行うステーションを開発することが目的である。具体的には、以下の4項目を体系的に進めるものである。

- (1) 3次元分布解析法
- (2) ナノ領域分光法
- (3) サブミクロン軟 X 線発光分光法
- (4) 軟 X 線ホログラフィによる界面動的観察

### 4. 中間報告結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

##### (1) 研究の進捗状況

本研究の目玉である3次元ナノ ESCA を中心に装置開発が順調に進んでいる。高エネルギー加速器研究機構-PF で空間分解能 150 nm を確認し、SPring-8 移設後に目標分解能 50 nm を達成できる見通しを得ている。MEM 解析ソフトを開発し実用材料で深さプロファイルの分析実証をするなど、ソフト面での進捗も順調である。研究の進捗が装置に依存する比重が大きい、そのインフラ問題は研究代表者の努力により解決されつつあり、今後の成果が十分期待できる。

##### (2) 研究体制

研究チーム全体として、リーダーシップを発揮し、シナジー効果を狙った成果を出して頂きたい。また、研究代表者の問題意識をチーム全体が共有する方向での集約が一層望まれる。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

中間評価で報告された内容だけでも、今後の研究展開に十分な期待を持たせる量と質がある。欲を言えば、現在起っている産業構造の転換を考えて、エネルギーデバイスやバイオ分野への更なる適用を増やすことが、一層の研究展開につながるものと考え。

#### 4-3. 総合評価

3次元ナノ ESCA 装置の試作、ナノビーム開発など、ハードの開発はほぼ計画通り進捗している。また、現段階においても実用材料に適用した解析結果が出始めており(MEM 深さ分析、PEEM 解析、発光分光など)、今後始まる本格的運用での成果が大いに期待できる。これだけの短時間で意味のあるデータを採り始めるレベルにまで装置を開発・整備した研究代表者の努力は敬服に値する。中間評価としては、十分高いものである。ただし、装置完成後の研究構想はまだ一般的なレベルのものであり、世界レベルで突出するようなものは見受けられ

ない。本研究は装置開発型であるので、最先端装置でしか出来ない真に本質に迫るような目標設定を是非考えて欲しい。

3次元ナノESCAは半導体デバイスや磁性体デバイスの開発に貢献する有力な解析手法である。マイクロビーム発光分光測定は、今後重要になる電池等のエネルギーデバイスやバイオ分野での活用が期待できる。また、軟X線の発光分光などユニークな研究も行われている。これらを総合して評価すると、全体の成果としては十分に世界レベルに比肩するものと思われる。