

研究タイトル:

酸化物薄膜のデバイス応用に関する研究



氏名: 内山 潔 / UCHIYAMA Kiyoshi E-mail: uchiyama@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 応用物理学会、日本セラミックス協会、日本 MRS、IEEE、日本誘電体学会

キーワード: 燃料電池、酸化物薄膜、全固体電池

技術相談
提供可能技術:
・薄膜作製技術
・酸化物材料(誘電体、電解質等)
・燃料電池・全固体電池用電解質材料

研究内容:

【シーズ紹介】

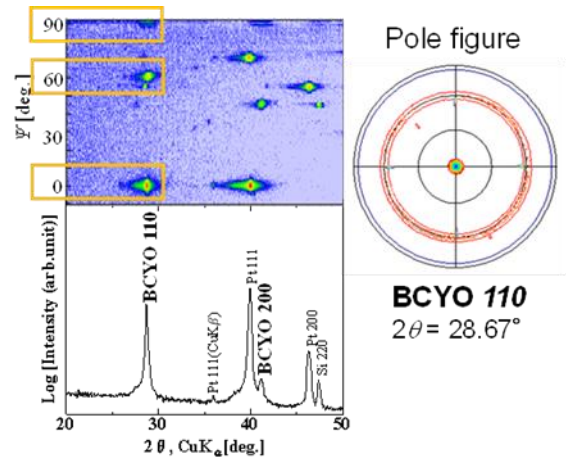
SDGs 第7目標の達成を目指し、酸化物薄膜の高品位形成技術を基に種々のデバイスの開発に取り組んでいます。



SDGs(第7目標)

○燃料電池(SOFC)用固体電解質膜に関する研究

本研究室ではエアロゾルデポジション(AD)法やスパッタ法、スピノン法等を駆使して、中温域(400~600°C)で動作する固体酸化物形燃料電池(SOFC)の開発に取り組んでいます。これにより、高効率な発電システムがより安価に実現できると考えられます。最近、スパッタ法を用いて高品位な一軸配向 Y ドープ BaCeO₃(BCYO) 電解質薄膜の形成に成功し、現在それを応用した燃料電池セルの試作をおこなっています。また本薄膜を応用した酸化物薄膜の配向制御技術の開発も行っています。



○酸化物半導体とそのトランジスタ応用に関する研究

酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ(TFT)に不揮発性メモリ機能を付加する取り組みを行っています。

○Li イオン伝導体に関する研究

Li イオン電池の高性能化に欠かせない酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ(TFT)の低温(<500°C)形成をめざしています。

図 高度に 110 配向した BCYO 電解質薄膜の X 線回折結果

提供可能な設備・機器:

| 名称・型番(メーカー) | |
|-----------------------------------|---------------------|
| エアロゾルデポジション(AD)法装置 | 酸化物薄膜用 MOCVD 装置(自作) |
| スピノーター | ホール測定装置(Ecopia) |
| マグネトロンスパッタ装置(3元)(東栄科学産業) | 膜厚モニター(大塚電子) |
| プレジジョン・ソースメーター(2ch)(アジレント B2902A) | プローバー(ベクターセミコン) |
| 電気化学特性評価システム(エヌエフ回路設計ブロック) | |

Development of Oxide Thin Films for Electronic Device Applications



| | | | |
|-------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| Name | Kiyoshi UCHIYAMA | E-mail | uchiyama@tsuruoka-nct.ac.jp |
|-------------|------------------|---------------|-----------------------------|

| | |
|---------------|-----------|
| Status | Professor |
|---------------|-----------|

| | |
|---------------------|--|
| Affiliations | National Institute of Technology, Tsuruoka College |
|---------------------|--|

| | |
|-----------------|---|
| Keywords | Oxide, Thin films, Fuel Cell, Thin Film Transistors, All solid Li-ion battery |
|-----------------|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| Technical Support Skills | <ul style="list-style-type: none"> • Thin films • Oxide Materials (Dielectrics, Electrolyte, etc.) • Fuel Cell, All solid Li-ion battery |
|---------------------------------|---|

Research Contents

[SEEDs]

Developing new E&E devices through the high quality deposition techniques of oxide thin films.

• **Achieving Intermediate- temperature Solid Oxide Fuel Cell (IT-SOFC) through thinning the electrolyte**

This will bring the reduction of the operating temperature of SOFCs as low as 400°C, which might enhance the usage of SOFCs with reducing device costs. To obtain high quality electrolyte, we have been developing advanced deposition technique with highly controlled oriented films. As can be seen in the figure, 110-oriented Y-doped BaCeO₃ (BCYO), which is one of the famous proton conductors, was successfully obtained. Using this film as an electrolyte, we have been developing SOFC cells to realize IT operations.

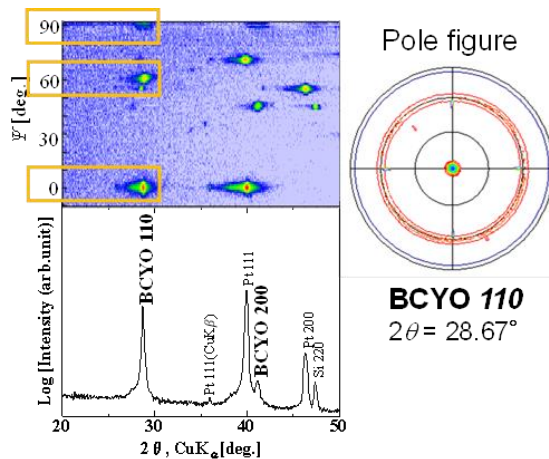


Fig. X-Ray analysis result of proton conductive BCYO thin films. The film is highly 110-oriented and can be a candidate for an electrolyte of IT-SOFCs.

- **Improvement of oxide thin film transistors (TFTs) by use of high quality oxide thin films.**
- **Li-ion conductors for all solid Li ion batteries**

Available Facilities and Equipment

| | |
|--|--|
| Aero-sol deposition machine | Oxide MOCVD machine (Hand-made) |
| Spin coater | Hall measurement system(Ecopia) |
| Magnetron sputtering machine (Toei Science) | Thickness monitor (Otsuka Electronics) |
| Precision source meter (2ch)(Agilent B2902A) | Prober (Vector Semicon) |
| Electro-chemical measurement system (NF) | |