

# 環境・エネルギー分野への応用を指向したセラミックスの材料設計

## Ceramic materials design for environmental protection and energy conversion

キーワード：燃料電池、ゼオライト、膜材料 / keywords: Fuel cell, Zeolite, Ceramic film

松田 元秀 教授 工学博士 / Motoshide MATSUDA Prof., Dr. Eng.

物質材料生命工学部門 機能材料設計学分野 / Research Field for Functional Materials Design

E-mail: mm\_2008@alpha.msre.※ URL: http://www.msre.kumamoto-u.ac.jp/

### ●低温作動固体酸化物形燃料電池用材料の開発

システム構成材に金属の使用が可能となる、低温作動固体酸化物形燃料電池の具現化に向け、高機能性新材料の開発や、電極および電解質の微細構造制御に取り組んでいる。図1は、我々の研究グループが提案した新規電極形成プロセスによって作製した配向電極と、一般的な手法で得た電極からなる単セルのそれぞれの発電特性を示す。

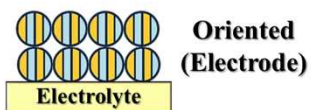
### ●“分子ふるい”ゼオライトの電気的・磁気的特性の評価、配向膜の作製ならびに新規応用分野の開拓

構造内に分子サイズオーダーのミクロ孔を有するゼオライトの電気的・磁気的特性の評価ならびに緻密・配向・薄膜の作製を行いながら、分子識別ガスセンシングデバイスや高度ガス分離膜など新しい応用分野の開拓を目指している。図2は、我々の研究グループが取り組んでいる結晶の磁気異方性に基づく磁場印加プロセスでゼオライト配向体を作製する流れを示す。

**Development of high performance functional ceramics for low-temperature operating solid oxide fuel cell:** The objective of this project is to develop high performance materials applicable to low-temperature operating solid oxide fuel cell which can be operated at or below 600 °C. Figure 1 shows cell performances of single cells with oriented cathode fabricated in our work and with cathode obtained from a conventional manner.

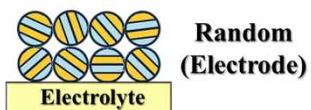
**Evaluation on electrical and magnetic properties of zeolites, fabrication of oriented zeolite dense films and its applications:** In this project with the aim of developing gas sensing devices and gas separation membranes in new applications, evaluation of various functions and fabrication of oriented dense films have been undertaken for zeolites with sub-nano sized pores referred to as “molecular sieves”.

New process proposed in our work



Oriented  
(Electrode)

Conventional process



Random  
(Electrode)

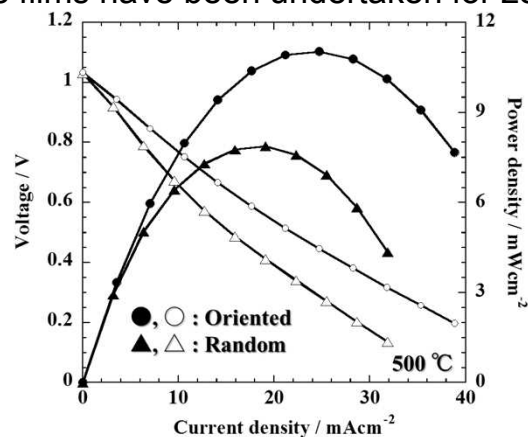


Fig. 1 Illustrations for electrode on electrolyte and cell performances of solid oxide fuel cells.

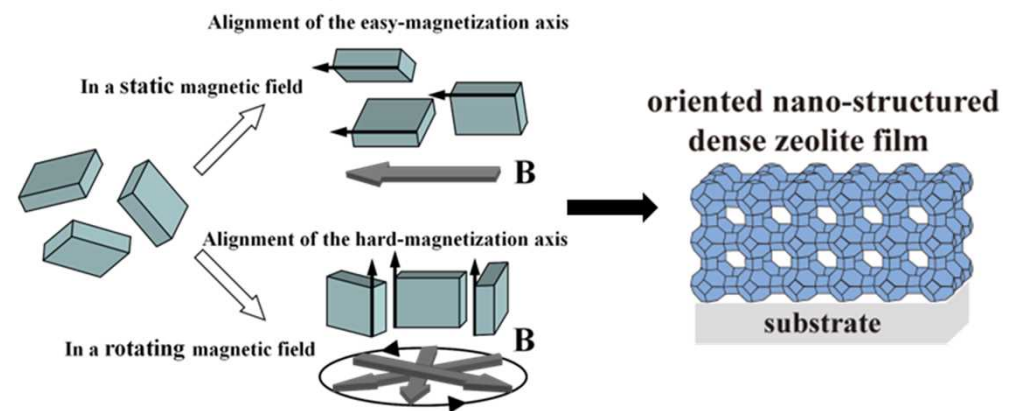


Fig. 2 A magnetic-field-assisted process proposed for fabrication of oriented zeolite films.