

BaZr_{1-x}Y_xO₃ 薄膜における膜厚方向での高プロトン伝導化

Enhancement of proton conductivity in the thickness direction of BaZr_{1-x}Y_xO₃ thin film

○竹内 宏樹、伊藤 彰宏、西原 孝史、銭谷 勇磁 (パナソニック株式会社 先端研究本部)

○Hiroki Takeuchi, Akihiro Ito, Takashi Nishihara, Yuji Zenitani

(Panasonic Corp., Advanced Research Division)

E-mail: takeuchi.hiroki001@jp.panasonic.com

【序論】我々はプロトン伝導性を有するペロブスカイト型酸化物薄膜(BaZr_{1-x}Y_xO₃)を熱処理することで、室温においても 10⁻²S/cm 以上の高いプロトン伝導性を示し、その活性化エネルギーが 0.1eV 以下を示す可能性があることを報告してきた[1]。本研究では、BaZr_{1-x}Y_xO₃ 薄膜でダイアフラム状デバイスを作製し、膜厚方向でのプロトン伝導特性を評価した。

【実験】評価系の写真・概略図を Fig.1 に示す。ダイアフラム表裏面にそれぞれ Ag ペーストにて触媒電極を形成し、ガスが混合しないよう測定治具とダイアフラムをポリイミドで封止・固定した。特性評価には Solartron1260, 1287 を用いた。

【結果と考察】膜厚方向にて Nernst の式と良く一致する水素濃淡電池動作による起電力を観測した(Fig.2)。この結果は、熱処理による高プロトン伝導化が BaZr_{1-x}Y_xO₃ 薄膜の還元により電子伝導性が発現したものではなく、プロトン伝導であることを示唆している。また、膜厚方向での伝導特性は、活性化エネルギーは低いものの、その伝導度は面内方向の値に対して 10⁻³~10⁻⁴ 倍となる結果が得られた(Fig.3)。伝導度が低い原因として、ダイアフラム上の EDS 分析にて Si が検出されていることから、ダイアフラム作製時の Si エッチング残渣がプロトン伝導を阻害していると推測している。

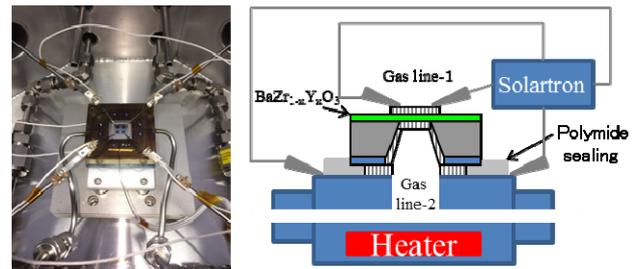


Fig.1 – Characterization setup of Proton conducting property with BaZr_{1-x}Y_xO₃ diaphragm

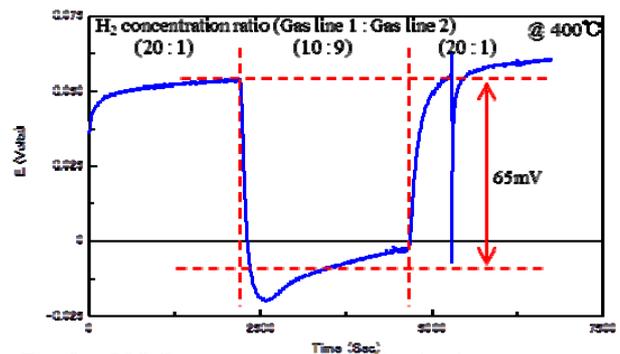


Fig.2 – VOC measurement under hydrogen concentration cell.

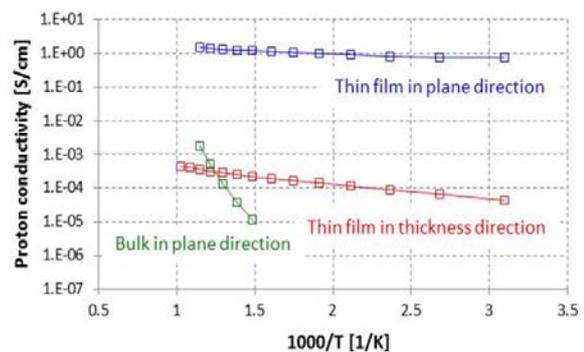


Fig.3 – Arrhenius plots of the proton conductivity.

[1] Nishihara, et al., “High Proton Conductivity in Highly Defective Perovskite-type Oxide Thin Films”, SSDM 2014