

## プリセッション電子回折を用いた MEMS デバイス断面の 結晶方位解析およびデバイス特性との関連

### Crystal orientation analysis of MEMS device using precession electron diffraction and relationship with device characteristics

○藤本 亮祐<sup>1</sup>, 安田 光伸<sup>1</sup>, 篠崎 タ子<sup>1</sup>, 川崎 直彦<sup>1</sup>, 大塚 祐二<sup>1</sup>

東レリサーチセンター<sup>1</sup>

○Ryosuke Fujimoto<sup>1</sup>, Mitsunobu Yasuda<sup>1</sup>, Yuko Shinozaki<sup>1</sup>, Naohiko Kawasaki<sup>1</sup>, Otsuka Yuji<sup>1</sup>

Toray Research Center, Inc.<sup>1</sup>

E-mail: Ryosuke\_Fujimoto@trc.toray.co.jp

#### 【諸言】

半導体デバイスを始めとした各種デバイスにおいて、結晶粒径や結晶配向はデバイス特性を大きく左右する要素の一つであり、それらを評価して特性との相関を明らかにできれば、デバイスの更なる性能向上やコストの低減が期待できる。本研究では、MEMS デバイスの低駆動電圧品と高駆動電圧品について、その結晶相、結晶配向および粒径を nm オーダーの空間分解能を有するプリセッション電子回折を用いた ACOM-TEM(Automated Crystal Orientation Mapping-TEM)で分析し、デバイス特性との関連を調べた。

#### 【実験方法】

MEMS デバイスについて、FIB を用いて断面を薄片化して ACOM-TEM による分析を実施した。分析装置について、ACOM-TEM は日本電子製 TEM(JEM-ARM200F)および Nano-Megas 製プリセッション電子線回折[1]を用い、プリセッション角度 0.5° およびマップ分析のステップ間隔は 50 nm 以下で実施した。解析ソフトは OIM Analysis ver.7 を用いた。

#### 【結果と考察】

ACOM-TEM でデバイス断面全体をマップ分析し、相マップおよび結晶方位マップを得た結果を Fig.1 に示す。解析を行った相は PZT、酸化物電極、Pt、Au、TiW で、いずれも立方晶として扱った。分析の結果、下地である酸化物電極の配向に由来して PZT 膜の配向が大きく変わることが分かった。また、得られた分析結果とデバイス特性との関連を探った結果、PZT の平均結晶粒径が小さいほど、駆動電圧が低くなる傾向にあることが分かった(Fig.2)。

#### 【まとめ】

MEMS デバイスの低駆動電圧品と高駆動電圧品について、断面の ACOM-TEM 分析を実施した。その結果、PZT 膜の平均結晶粒径と駆動電圧の間に相関がある可能性が示唆された。PZT 膜は、より実際の結晶相に近い正方晶としても解析を実施する予定であり、その結果については当日報告を行う。

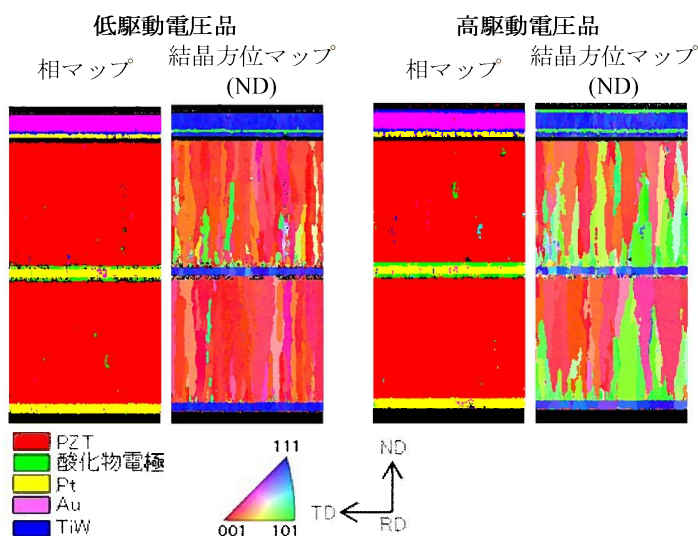


Fig.1 Phase map and inverse pole figure map (ND) of MEMS device measured by ACOM-TEM

[1] Xiaodong Zou, et al., Electron Crystallography, Oxford university press, p113-118 (2011)

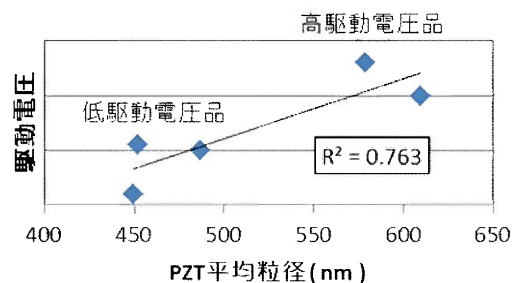


Fig.2 Relationship between average grain size of PZT and drive voltage