17a-PA1-14

化成処理で形成したアルミニウム箔上の Al_2O_3 膜の結晶解析技術

Crystal Analysis of Al_2O_3 Film on the Aluminum Foil Formed by Chemical Conversion Coating

株式会社村田製作所[1]　○野口　博司[1]，岩堀　禎浩[1]，吉野　幸子[1]，田村　昌望[1]

Murata Manufacturing Co., Ltd. ,

°Hiroshi Noguchi, Yoshihiro Iwahori, Sachiko Yoshino, Masamochi Tamura

E-mail: noguchi@murata.co.jp

§１はじめに

近年、大型産業用インバータをはじめ急速にエレクトロニクス化が進むハイブリッドカーなどの各電気機器を支えるアルミ電解コンデンサに対する要求性能は、用途の拡大に伴い大容量化、高信頼性が要求されている。コンデンサの静電容量は、電極間距離、すなわち誘電体の厚みに反比例する。アルミ電解コンデンサは、薄い Al_2O_3 膜（以下アルミナ皮膜と呼ぶ）を誘電体に用いているため大きな静電容量を得ることができる。一方、アルミナ皮膜は、電気化学的処理や化学的処理で形成するため、皮膜が薄いと結晶欠陥ができやすく耐熱性や耐電圧特性に影響を与える。そのため、多くの研究者によってアルミナ皮膜の形成方法や評価・試験方法の研究がされてきた。しかし、アルミナ皮膜の詳細な結晶構造の把握には至ってない。デバイスの小型化が進む中、高容量を目指すためには、アルミナ皮膜の結晶構造を明確に解析する必要がある。従来、薄いアルミナ皮膜（nm オーダ膜）の分析評価には、透過型電子顕微鏡（TEM）が用いられてきたが、局所的な形態観察に留まっていた。そこで、我々はアルミナ皮膜の結晶構造解析をマクロな評価技術を用い、測定データの解析により原子レベルの結晶構造を推定する可能性を得たので報告する。

§２　実験

試料は、アルミニウム箔をアジピン酸アンモニウム水溶液による化成処理でアルミナ皮膜を形成した。測定装置は、高輝度放射光 X 線回折装置（波長 λ =0.140 nm、ビームサイズ 0.8 cm ×0.8 cm）を用いた。回折データ（図 1 参照）の解析は、リートベルト解析により、皮膜の平均結晶構造の精密化を行った。

§３　まとめ

実験結果以下の解析が可能となった。

①アルミナ皮膜に存在する結晶性膜および非結晶性膜の比率評価

②アルミナ皮膜中に存在する欠陥の半定量化

さらに、化成処理で形成されたアルミナ皮膜の熱処理による結晶性と電気特性との関係について当日、結晶構造解析を中心に報告する。

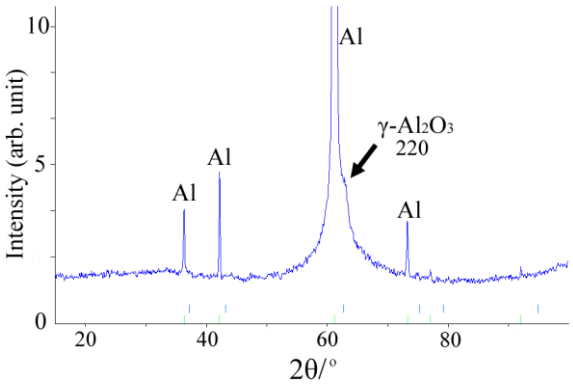

Fig.1 High-intensity synchrotron radiation X-ray diffraction pattern of γ-Al_2O_3

© 2014 年　応用物理学会