

(様式第4号)

蛍光 X 線分析を用いた窒化物薄膜およびスパッタリング ターゲットの組成分析

Composition analyses of nitride thin films and sputtering targets using fluorescent X-ray

秋山守人
Morito Akiyama

独立行政法人産業技術総合研究所生産計測技術研究センター
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology Measurement Solution
Research Center

1. 概要

蛍光 X 線分析を用いて、窒化物薄膜およびスパッタリングターゲットの組成を分析した。その結果、重元素の不純物は検出されなかったため、重元素の不純物が再現性が得られない原因ではないことが明らかになった。

We analyzed the composition of nitride thin films and sputtering targets using fluorescent X-ray. As a result, the impurity was not detected. It is clear that the poor reproducibility of nitride thin films is not due to the impurities of heavy elements.

2. 背景と研究目的：アルミニウムおよびスカンジウムなどの金属をターゲットとし、アルゴンガスと窒素ガスでスパッタリングを行うことによって、窒化物薄膜を作製しております。

ターゲットの純度は99.9%以上と高いにも関わらず、スパッタリングターゲットを交換するたびに、窒化物薄膜の圧電性が大きく変動し、再現性に問題を抱えている状態です。

原因を探るために、走査型電子顕微鏡(SEM)に付属しているエネルギー分散型X線分析装置(EDX)で元素分析を行ったり、X線回折で結晶構造を調べたりしているのですが、明確な原因を特定することができていません。おそらく、ターゲットの純度は99.9%であり、使用しているEDXでは検出できない低濃度領域ではないかと考えています。その他にも、ターゲットの製造方法などの検討を行ったのですが、明確な違いは観察されていません。

そこで、高精度の蛍光X線分析を行うことによって、薄膜およびターゲット中の不純物を特定することができ、その元素に対して濃度制御を行うことによって、再現性の良いスパッタリングターゲットが得られることを目的にしております。

3. 実験内容(試料、実験方法の説明)

蛍光 X 線分析を用いて、窒化物薄膜(膜厚 500nm~1200nm、試料サイズ 17×17×0.6mm)および金属ターゲット(約直径 2 インチ、厚さ 8 ミリ)の組成分析を行う。

4. 実験結果と考察

分析を行った結果、どの試料からも重元素の不純物は検出されなかった。したがって、重元素の不純物としての混入が、再現性が乏しい原因ではないことがわかった。

5. 今後の課題： 軽元素の可能性が残っているため、軽元素の分析を行う。

6. 論文発表状況・特許状況

今回の実験では、論文・特許等は発生していない。

7. 参考文献

8. キーワード（試料及び実験方法を特定する用語を2～3）

・蛍光 X 線

物質を X 線で照射したときに原子の内殻軌道の電子を励起放出し、この空準位に高い準位の電子が移るときに放射される特性 X 線のこと。

・スパッタリングターゲット

スパッタリングターゲットは、スパッタリングによって薄膜を作る際の原料であり、一般に数ミリの厚さの円形や矩形の板状で、バックングプレートにボンディングされています。