

# 蛍光X線分析法 XRF

## X-ray Fluorescence Analysis

測定原理： X線管から発生した一次X線を試料に照射すると、試料を構成する元素固有のエネルギーを持つ蛍光X線が発生します。この蛍光X線強度は、薄膜を構成する元素の付着量と相関のある情報を持つために、それぞれの蛍光X線強度を測定することで薄膜の膜厚・組成分析を行うことができます。蛍光X線分析装置には大別して、分光結晶を介在させることで元素固有のエネルギーを持つ蛍光X線を分離し個別に計数する波長分散方式(WDX)と、SSD(半導体検出器)などで直接計数するエネルギー分散方式(EDX)があります。WDXはエネルギー分解能やS/N比に優れる長所を持ち共存元素の影響が少ない定量分析が可能です。

応用例： WDXの蛍光X線分析装置では、B-K $\alpha$ ,P-K $\alpha$ ,Si-K $\alpha$ のX線強度を測定することでBPSG膜の膜厚・組成分析(表1)が行えます。エネルギー分解能に優れるため、Si-K $\alpha$ に近接するP-K $\alpha$ ,Al-K $\alpha$ ,Mg-K $\alpha$ の分離が容易でありP doped Poly-Si膜のP濃度分析、Al膜(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)やMg膜(MgO)の超薄膜の膜厚分析が可能です。

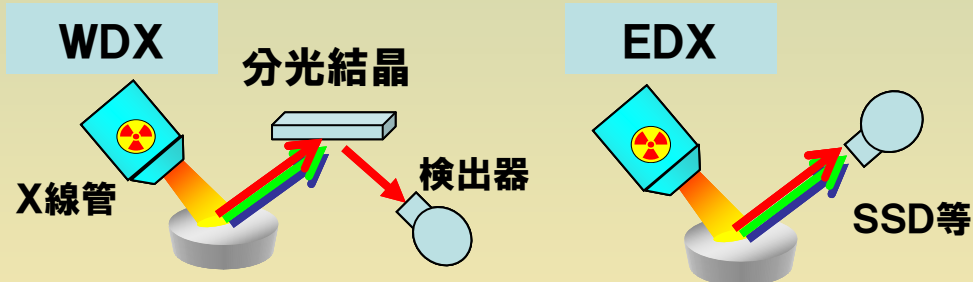


図1 WDXとEDXの概要

表1 BPSG膜の繰り返し測定再現性テスト(出し入れ10回繰り返し測定)

|         | BPSG<br>nm | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>mass% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>mass% | B<br>mass% | P<br>mass% |
|---------|------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|
| 平均値     | 898.2      | 13.12                                  | 11.25                                  | 4.08       | 4.91       |
| 標準偏差    | 1.08       | 0.028                                  | 0.012                                  | 0.009      | 0.005      |
| 変動係数(%) | 0.12       | 0.21                                   | 0.11                                   | 0.21       | 0.11       |

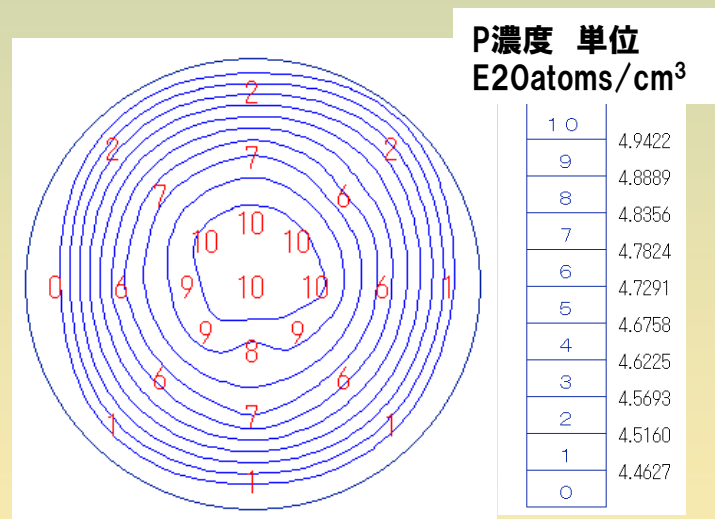


図2 300mm P doped Poly-Siウエーハの面内分布測定結果(全点膜厚を90nmに固定)