

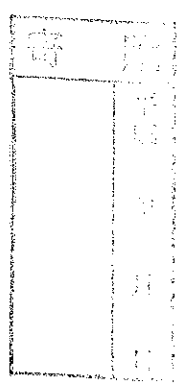
11  
2000  
11  
11

# 博士学位論文

## ラジカルビームソースを用いた新規セラミックス 薄膜合成法に関する研究

1999年3月

筑波大学大学院博士課程  
工学研究科物質工学専攻  
渡部 誉之



99012345

## 博士論文目次

1. 研究背景	4
1.1 緒言	4
2. 薄膜	8
3. 薄膜合成法とその環境	12
3.1 真空	12
3.2 物理蒸着法(PVD)	16
3.3 化学蒸着法(CVD)	25
3.4 プラズマを用いた薄膜合成プロセス	27
4. パルス分子線ラジカルビーム蒸着法	33
4.1 中性な酸化源の酸化力	33
5. 薄膜解析法	37
5.1 回折による結晶構造解析	37
5.2 薄膜組成分析	42
6. ラジカルビーム蒸着法による酸化チタン薄膜の合成	75
6.1 緒言	75
6.2 基板の準備	76
6.3 基板温度の校正	77
6.4 Ti源の準備	77
6.5 ラジカルビーム源の準備	80
6.6 実験手順	80
7. 結果と考察	85
7.1 EPMAによる膜厚の定量	85
7.2 EPMAによる測定	85
7.3 XPSによる分析	86
7.4 ガラス基板を用いたとき	86
7.4.1 EPMAによる定量分析	86
7.4.2 XRDによる定性分析	93
7.4.3 AFMによるTiO <sub>2</sub> の表面モルホロジー	94
7.5 MgO(100)基板を用いた場合	100
7.5.1 EPMAによる定量分析	100
7.5.2 XRD( $\theta$ - $2\theta$ スキャン、pole plot)による結晶構造解析	101
7.5.3 AFMによるTiO <sub>2</sub> の表面モルホロジー	115
7.6 RHEED観察	126
8. 結論	127
9. 参考文献	128

10. ラジカルビーム蒸着法による窒化アルミニウム薄膜の合成	130
10.1 緒言	130
10.2 研究の背景、目的	131
10.3 窒化物の構造と性質	132
11. 薄膜の合成方法とその原理	138
12. 実験方法とその手順	141
13. 結果と考察	142
13.1 電子線マイクロアナライザー(EPMA)による窒化率の測定	142
13.2 X線回折(XRD)	142
13.3 X線光電子分光(XPS)による深さ分析	146
14. 結論	150
15. 参考文献	151
16. 総括	153