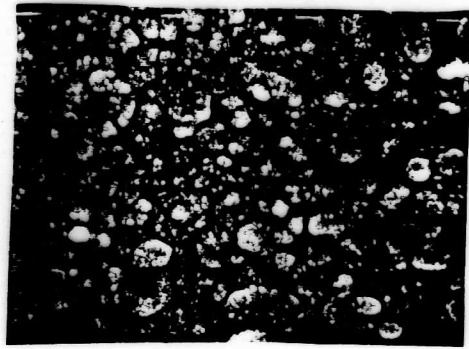
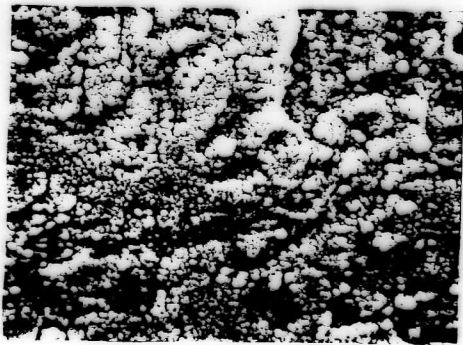


熱処理前

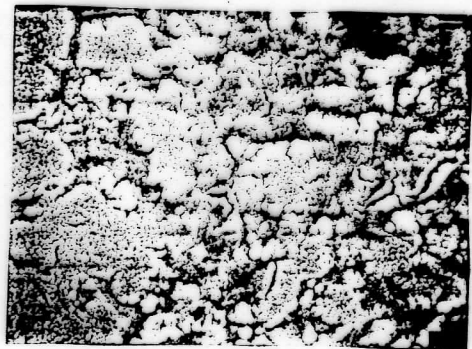


熱処理後 (600°C)

a) アルミナ基板
基板温度 200°C

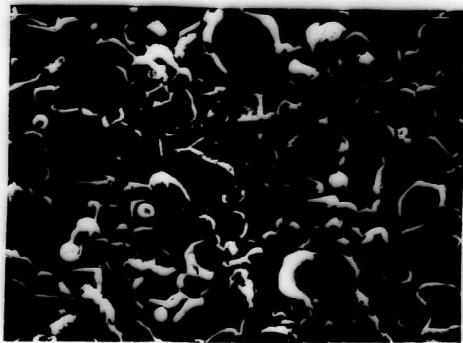


熱処理前



熱処理後 (600°C)

b) 表面研磨アルミナ基板
基板温度 200°C



研磨前

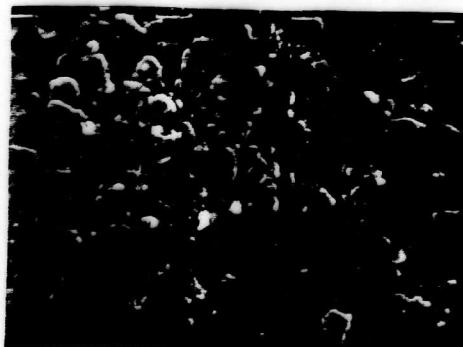
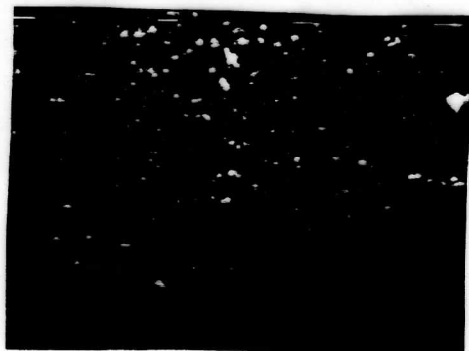


研磨後

c) アルミナ基板の表面

図 4-7 基板表面や温度の
スパッタ膜への影響 ①

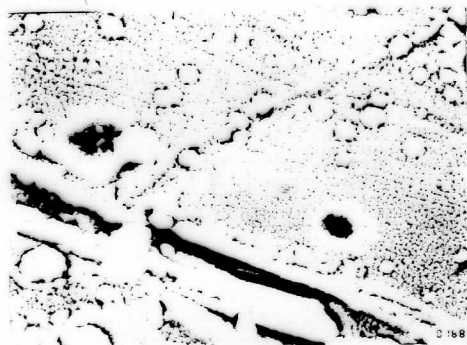
10 μm



熱処理前

熱処理後 (600°C)

d) 表面研摩アルミナ基板
基板温度 200°C
40時間のスパッタ



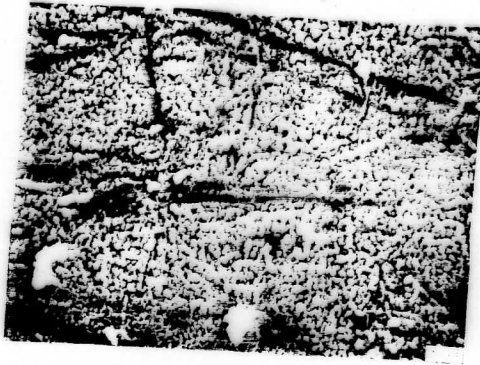
熱処理前

熱処理後 (600°C)

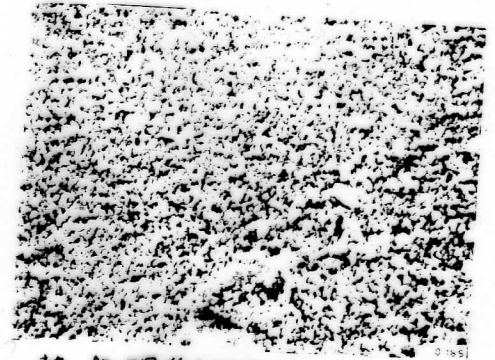
e) 石英ガラス基板
基板温度 200°C

図4-17 基板表面や温度の
スパッタ膜への影響②

10mm

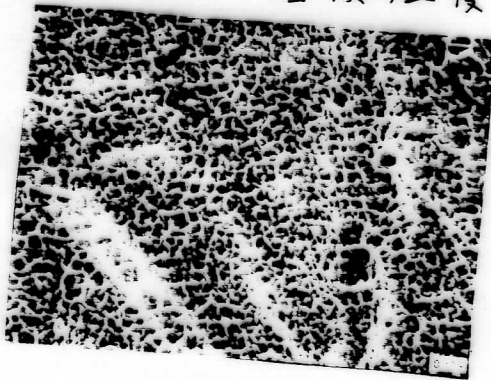


熱処理前

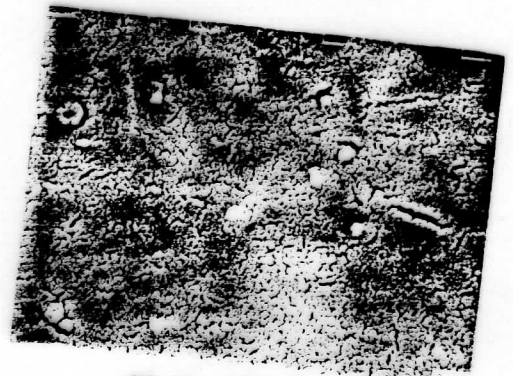


熱処理後(600°C)

(A) 表面研削 マコ-ル基板
基板温度 200°C



熱処理前
(レトリカ使用)



熱処理後(600°C)

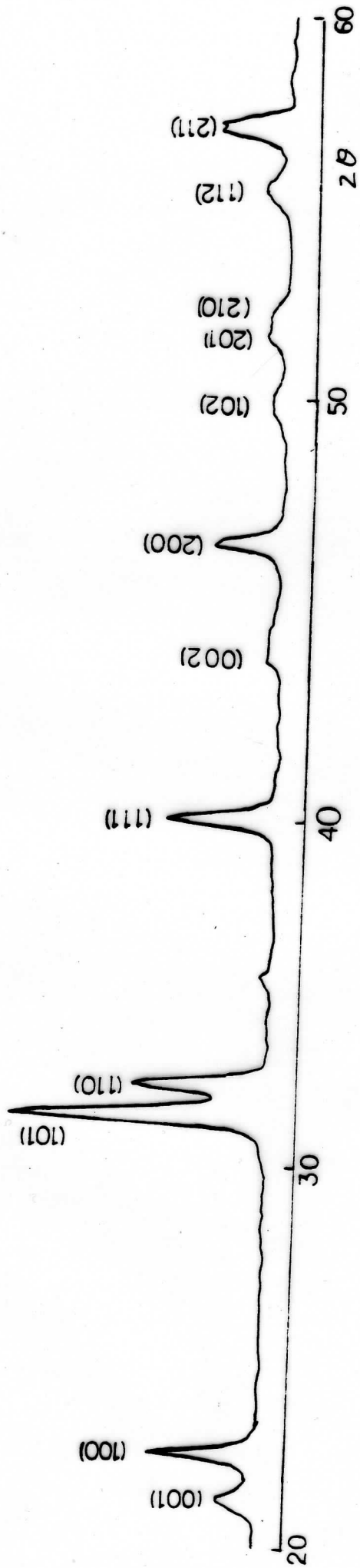
(B) 表面研削 マコ-ル基板
基板温度 550°C



(h) マコ-ル表面

図4-17 基板表面や温度の
スパッタ膜への影響③

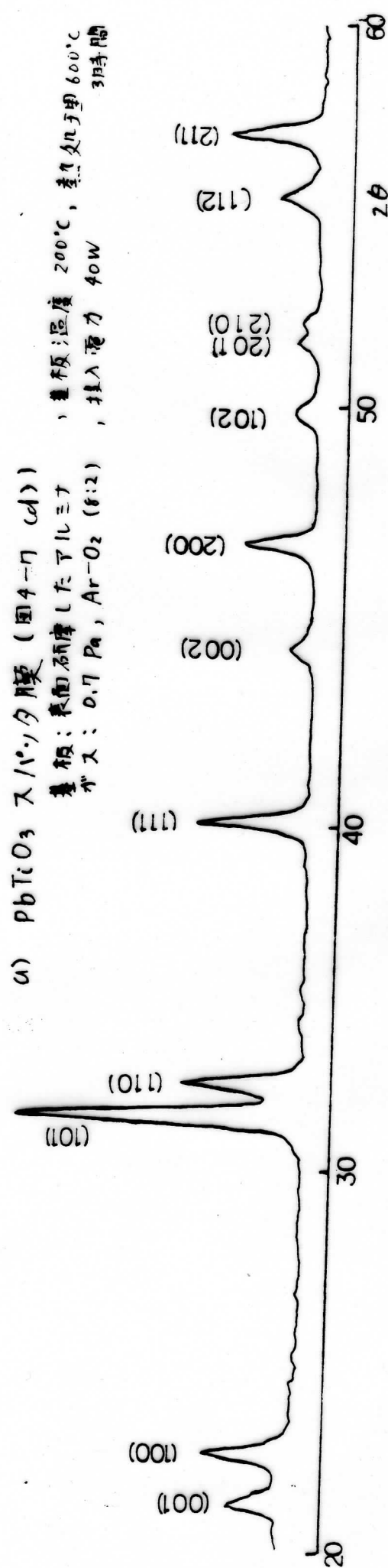
10mm
└──────────┘



a) $PbTiO_3$ スピンコート膜 (図4-7 c d)

基板: 表面研磨したアルミナ
 ガス: $0.7 Pa$, $Ar-O_2$ (8:2)

基板温度 $200^\circ C$, 蒸気圧 $600^\circ C$
 3時間
 投入電力 $40W$



b) $PbTiO_3$ セラミック $B_2O_3/2 mol$

仮焼 $550^\circ C$: 2時間
 再焼 $1050^\circ C$: 3時間

図4-8 X線回折チャート

2%, 3% 以内の相違である。表面に凹凸はあるが、熱処理によってもクラックは生じていない。

アルミナは研磨困難であるので、石英ガラス、および、コーニンカ社のセラミックである「マコール」を基板として使用した。

石英ガラス上に堆積した膜は表面の凹凸の少ない平滑なものとなるが、熱処理により大きなクラックが入り、実用的ではない。これは石英ガラスの熱膨張率が小さい ($5.5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) ため、キュリー点を通過した後の冷却過程で、膜と基板の収縮率が異なり応力が生じるが、この応力が膜が均一であるゆえ、特定の部分に集中するため生じる。したがって、応力を分散させるため、石英基板に傷を入れスパッタを行ったが、亀裂を生じない膜形成はできなかった。

マコールは加工性が良く、高熱に強いため、基板として適当である。研磨したマコール上に形成した膜を図4-7(A)に示す。この場合には、熱処理により膜表面が荒れてしまった。この対策として基板加熱を 600°C とし、高温でスパッタを行うと、膜内部の歪が減少するため表面は荒れなくなつた。高温でスパッタした膜を図4-7(B)に示

す。この膜は肉眼によつて観察しても、光を反射し、平滑度は高いと考えられる。

この他、高温でスパッタする場合に、基板に前もつて数100Åの $PbTeO_3$ 膜をスパッタ形成し、熱処理により、ペロブスカイト構造にしたものを基板として使用すると、付着力の強い膜が得られる。これは、スパッタ開始直後の被スパッタ元素も、基板と格子定数のミスマッチがなため、エピタキシャル的な成長ができるためだと考えられる。また、熱処理や、高温でスパッタした時、自然冷却せず、キュリー一点の近傍に1時間程保持するとも、付着強度を増す効果があるようである。これは、キュリー一点を通過した後生じる膨張率の差による歪が、この時間中に多少緩和するためと考えている。なお、ここで使用した付着強度が強いという意味は、第5章で述べるエリト形成のためのエッチングにより、膜が荒れたり、剥離することかないという意味で用いた。