

# 液相からの冷却プロセスによるフロー環境での 無機物質製膜の試み

日大生産工 (院) ○土屋 滯央

日大生産工 森 健太郎 大坂 直樹 山根 庸平

## 1. 緒言

金属酸化物薄膜は様々な分野で重要な存在になっており,身の回りの様々なものに使われている.例えばメガネやカメラレンズの反射防止膜,金型や工具の保護膜,ハードディスクの磁性膜,光触媒などが挙げられる.幅広い用途に用いられ,材料の化学,物理的,熱的など様々な安定性が求められる.しかし,高品質の薄膜を作成するには高いコストがかかってしまうということである.<sup>1)</sup>

薄膜の製膜方法は大きく分けて気相製膜法と液相製膜法の2種類が存在する.気相製膜法は現在最も使用されている方法であり,高品質な膜が作りやすく,製膜速度が液相製膜法に比べて速いメリットがあるが,真空状態で製膜を行うため大型の装置が必要となり,高コストがかかってしまうといったデメリットが存在する.一方で液相製膜法は,簡易な装置で低エネルギーかつ低コストで行えるメリットがあるが,気相法に比べて薄膜の品質が低下してしまうデメリットがある.

我々の研究室では,液相製膜法に着目し,低コストで高品質な製膜の実現を目標に各種液相プロセスの適用を試みている.本研究では溶解度の温度変化を利用した冷却時の析出プロセスによる無機物質の製膜を目的としている.従来用いているファインチャンネル式フロー型製膜装置に冷却側の温度制御できる環境を構築し,KClを対象物質として,各種条件で成膜を試みた.

## 2. 製膜装置の詳細

ファインチャンネル構造は液相製膜のデメリットに対する改善策として取り入れた.ファインチャンネル構造の簡略図をFig.1に示す.



Fig.1 ファインチャンネル構造の簡略図

ファインチャンネルとは基板部分と筐体の間にある1mmの空間のことを指している.この部分に溶液を流通させる過程で基板の上に製膜を行うことでより高品質な成膜が期待できる.この構造の中では基板周辺の溶液の流れを整流することができ,均一な環境での成膜が可能になる.またフロー式であることで常に新たな溶液がファインチャンネル内を流れ続けるため,溶液中に不純物が生じづらく一定条件の下で製膜が出来る.

ファインチャンネル構造を取り入れた製膜部の模式図をFig.2に示す.基板を冷却する手段にはペルチェ素子を用いた.ペルチェ素子とは,電流を流すと片面で発熱し,もう片面で吸熱(冷却)する半導体素子の一種である.ペルチェ素子は長時間使うと発熱面に熱が溜まり,冷却力が低下してしまうためにヒートシンクと氷を併用することで発熱面に溜まる熱を逃がした.

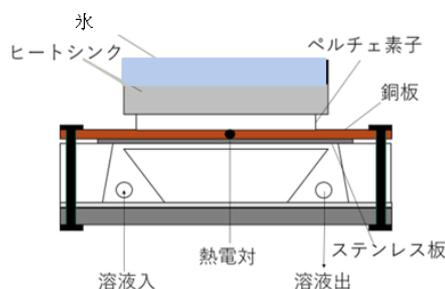


Fig.2 製膜部の模式図

装置の構成をFig.3に示す. KCl水溶液をTACMINA製 Smooth Flow Pump Qで製膜部に

An Attempt to Apply the Cooling Process to Deposition Thin Films of Inorganic Compounds in the Flow Liquid Phase Condition

Reo TSUCHIYA, Kentaro MORI, Naoki OSAKA and Yohei YAMANE

