

課題番号 : F-18-WS-0059  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : Si 薄膜中に含まれる微量金属の質量分析  
 Program Title(English) : Mass analysis of the trace metal in Si thin film  
 利用者名(日本語) : 瀬川和輝<sup>1)</sup>  
 Username(English) : K. Segawa<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 広島大学大学院先端物質科学研究科  
 Affiliation(English) : 1) Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、誘導結合プラズマ質量分析装置

### 1. 概要(Summary)

結晶シリコン薄膜トランジスタ作製における重要プロセスとして、急速熱処理によるアモルファス Si(a-Si)の結晶化技術が挙げられる。本研究室では、新しい急速熱処理技術として大気圧熱プラズマジェット(TPJ)技術を提案し、研究を行ってきた[1]。TPJ のノズル状電極が熱プラズマに晒されることにより消耗することが課題となったため、今回 TPJ により結晶化した薄膜 Si 中に含まれる金属原子の質量を、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構の設備を利用して検証した。

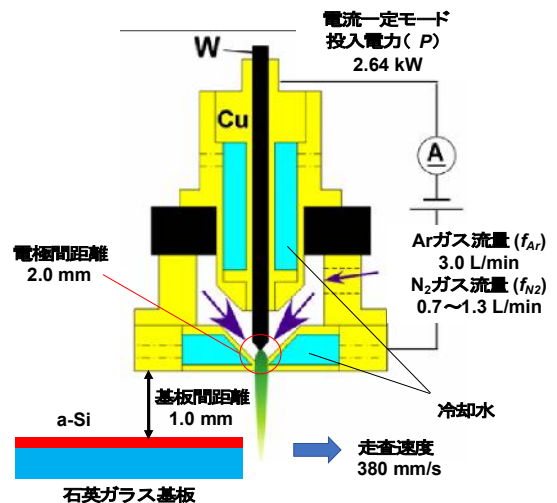


Fig. 1. The condition of the crystallization.

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 誘導結合プラズマ質量分析装置  
 ダイシングソー

#### 【実験方法】

PECVD により、石英基板上に a-Si を 100 nm 堆積させ、窒素雰囲気中で 450 °C、1 時間の脱水素アニールを行なった。作製した膜に対し、Fig. 1 に示すように、約 2.64 kW の電力を投入した TPJ を基板間距離 1.0 mm、走査速度 380 mm/s で照射し、a-Si 膜の結晶化を行なった。TPJ のノズル材料として、銅(Cu)を用いたものとタングステン(W)を用いたものの2種類のノズルを作製し、それぞれのノズルを用いて2種類のサンプルを作製した。それらのサンプルに含まれる Cu と W の質量を、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて分析した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ICP-MS では元素を溶解し、その質量から定量分析を行う。この際に溶解する溶液と容量に留意することが必要となる。今回の分析では Si を溶解するためにフッ酸を用いなければならないこととごく微量元素の検出のため

に液量はできる限り少量とすることが必要であった。また装置のトーチ材料が石英であることから溶解に用いたフッ酸は熱処理で蒸発させなければならなかった。以上を鑑み、液量を少なくするためにダイシングを用いて試料サイズを小さくし、硝酸+フッ酸を用いて分析膜を溶解し、その後 100°C から 130°C の加熱処理を行った。分析の結果 Si 薄膜に含まれる微量金属原子の面積密度が明らかになった。

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] H. Kaku, et. al., Appl. Surf. Sci. 244, 8 (2005).
- ・齋藤美紀子様(早稲田大学)に感謝します。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし