

利用課題番号 : F-13-NM-0079  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : アモルファス Si と  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> からなる Si 積層素子の評価  
 Program Title (English) : Evaluation of Si stacked devices composed of amorphous Si and  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>  
 利用者名 (日本語) : 南 善人  
 Username (English) : Yoshito Minami  
 所属名 (日本語) : 福井大学 工学部電気電子工学科  
 Affiliation (English) : University of Fukui

### 1. 概要 (Summary) :

Si フォトニクスに関する研究が、次世代の新たな光電子デバイスとの融合に向けて、世界各所で活発に行われている。そのような中で、我々は量産性に優れたアモルファス Si を用いた積層型デバイスの研究を進めている。積層構造にすることでデバイスの高密度化、また多様性に富んだ機能を持たせることができる。

ここでは、アモルファス Si を用いた積層素子の光学評価を行うとともに、波長 1.55 $\mu$ m で発光する  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> の特性評価を行った。

### 2. 実験 (Experimental) :

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置, 走査電子顕微鏡 (FE-SEM)

#### 【実験方法】

Si 基板上に熱酸化により SiO<sub>2</sub> 層を形成後、スパッタ法でアモルファス Si (a-Si) 層を 0.2  $\mu$ m 積層する。その後、EB 描画により、a-Si 細線導波路を形成し、その上に、同じく a-Si からなるグレーティングを設置し、積層素子を作製する。また、Si 基板上に形成した  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 薄膜の形状を SEM で観察した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

作製した積層素子の a-Si 細線導波路から光を入射し、その光透過と反射特性を測定した。その結果を、図 1 に示す。図では、グレーティングの格子間隔が 0.12 $\mu$ m の場合の測定結果とシミュレーション結果を示している。上図が透過光、下図が反射光の結果である。図から分かるように、透過光、反射光とも、測定結果とシミュレーション結果がほぼ一致し、設計どおりの構造が形成されていることを確認した。また、図 2 は、Si 基板上に形成した  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 薄膜を観察したものである。平坦な薄膜が得られており、今後の積層化検討に用いることが出来ることを確認した。

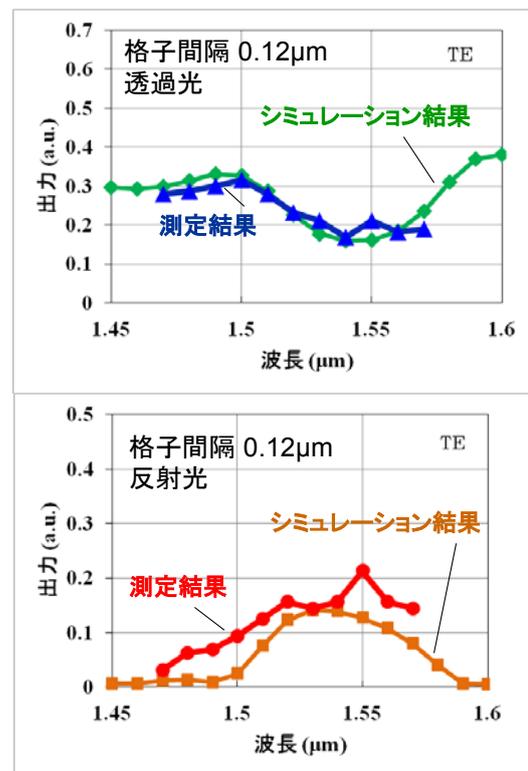


図 1. a-Si 積層素子の光透過／反射特性

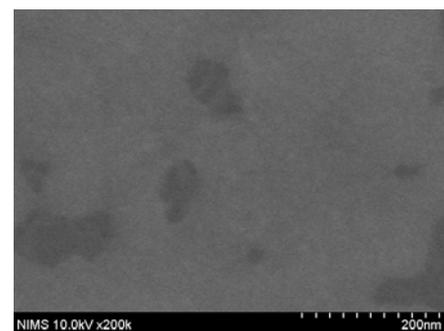


図 2.  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 薄膜の SEM 像

### 4. その他・特記事項 (Others) :

今後、 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 層を含む Si 積層素子の作製と評価を行う予定である。

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

(1) T. Endo et al., CLEO-PR 2013, MM1-7, 2013

### 6. 関連特許 (Patent) :

なし