

課題番号 : F-19-WS-0208  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 超短周期透過型回折格子の作製  
 Program Title (English) : Fabrication of ultra-short-period transmission gratings  
 利用者名(日本語) : 秋山真太<sup>1)</sup>, 大石真生<sup>2)</sup>, 辰浦佳月<sup>2)</sup>  
 Username (English) : S. Akiyama<sup>1)</sup>, M. Oishi<sup>2)</sup>, K. Tatsuura<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院先進理工学研究科物理学及应用物理学専攻  
 2) 早稲田大学先進理工学部物理学科  
 Affiliation (English) : 1) Department of Pure and Applied Physics, Graduate school of Advanced Science and Engineering, Waseda University  
 2) Department of Physics, School of Advanced Science and Engineering, Waseda University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、回折格子

### 1. 概要(Summary)

ファイバブラッググレーティング (FBG:Fiber Bragg Grating)は、光ファイバーに周期的な屈折率変化構造を有するデバイスであり、屈折率変化構造の周期に合わせた特定波長の光のみを反射する性質をもつ。一般的に FBG は透過型回折格子を用いた深紫外光の干渉縞を光ファイバーに照射することで作製されるため、FBG の反射波長は透過型回折格子の周期に大きく依存する。本研究室では一般的な通信波長帯よりも短波長な 800 nm 帯に反射波長をもつ FBG 作製を行うため、それに見合った超短周期な透過型回折格子の作製が必要である。電子線リソグラフィ・エッチング技術等を用いて、この透過型回折格子の作製を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム蒸着装置

ICP-RIE 装置

#### 【実験方法】

ナノプラットフォーム東京大学にて、レジストが塗布された合成石英ガラス基板上に電子線描画装置で露光後、現像を施すリソグラフィ技術によりレジストパターン作製を行った。その後早稲田大学ナノテクノロジー研究センターにて、レジストパターン上に電子ビーム蒸着装置で金属膜を製膜し、リフトオフをすることで金属パターンに転写した。この金属パターンをマスクにし、ICP-RIE 装置を用いてエッチングを行った。回折効率が最も優れた位相マスク

作製の条件を調べるためにレジストパターンの Duty 比と、ICP-RIE 装置によるエッチング時間をパラメータとして条件を振った。マスク除去後、深紫外光レーザーを位相マスクに入射させ、位相マスク入射前のパワーに対する±1 次回折光のパワーを測定し回折効率を求めた。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

格子定数 585.5nm においてパラメータを振り回折効率を測定した結果を Fig. 1 に示す。73%程度の回折効率が得られたパラメータ付近で Duty 比、エッチング時間を細かく振ることでさらに高い回折効率が期待される。

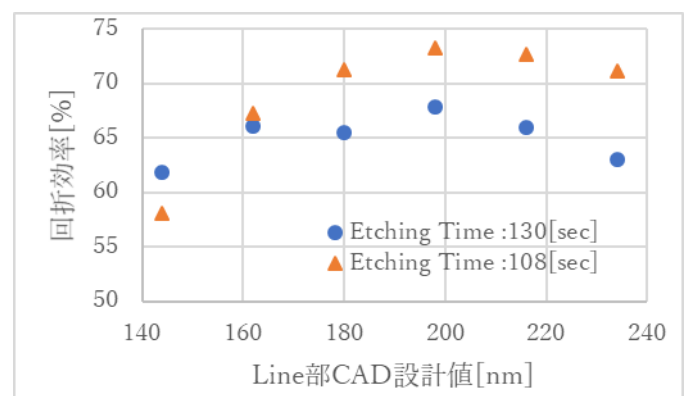


Fig. 1 Measurement result of diffraction efficiency for various CAD design value at lattice constant 585.5 nm

### 4. その他・特記事項(Others)

他機関の利用: 東京大学。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。