

回覧先				審査		承認
<b>技術報告</b>				報告番号		
				分類		
				所属	プロセス開発 Gr	
報告日	平成 20 年 12 月 24 日			報告者	松本 陽子	
題目	Cr エッチングによるグレーマスクの作成について					

## 1. はじめに

一枚のマスク上に段階的に異なる透過率の Cr 膜を作成し、一度の露光で異なる露光量を得られるマスクの作成手順を以下に示す。

## 2. 実験方法

- ①HMDS 処理したマスク基板に、レジスト(OFPR-800)をスピン塗布し、プリベークする。
- ②15ヶ所のセルを露光し、PEB 後、現像する。
- ③10%Cr エッチング液にて Cr 膜の溶解をおこない、各セルについて目標透過率になった順にレジストを刷毛で塗膜しカバーする。
- ④全てのセルを目標透過率まで溶解後、レジストの剥離・洗浄を行う。

使用装置: LITHOTRAC-DUAL1000, LWB-03

使用ソフトウェア:分光透過率計 OOI Base32

### 3. 実験条件

レジスト塗布: 1000rpm / 30s

プリベーク: 100°C / 600s

露光: 365nm, 189mJ/cm<sup>2</sup> (ハンディランプで 0.7mW/cm<sup>2</sup> × 270s 露光)

セルの位置 (図1)

PEB: 100°C / 60s

現像: NMD-3(2.38%) / 90s

Crエッチング時間: (表1)

エッチング後のレジスト塗布後ベーク: 100°C / 180s

レジストの剥離: 剥離液( )に30分間浸けた後、流水で30分剥離液の除去を行い、蒸留水で洗浄しエアードライで水分を飛ばす

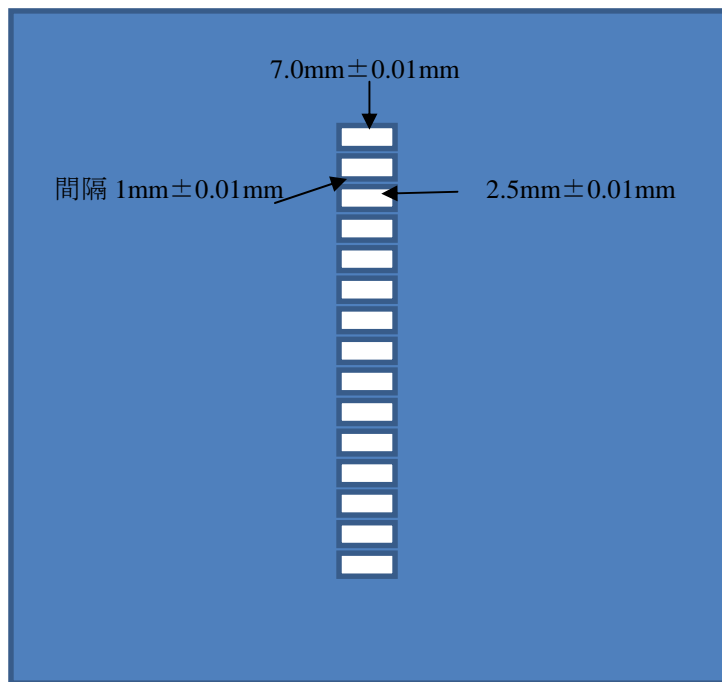


図1: グレーマスクセルの位置

※各セルの大きさは 7.0 mm x 2.5 mm、間隔は 1.0 mm 程度 (±0.01mm)

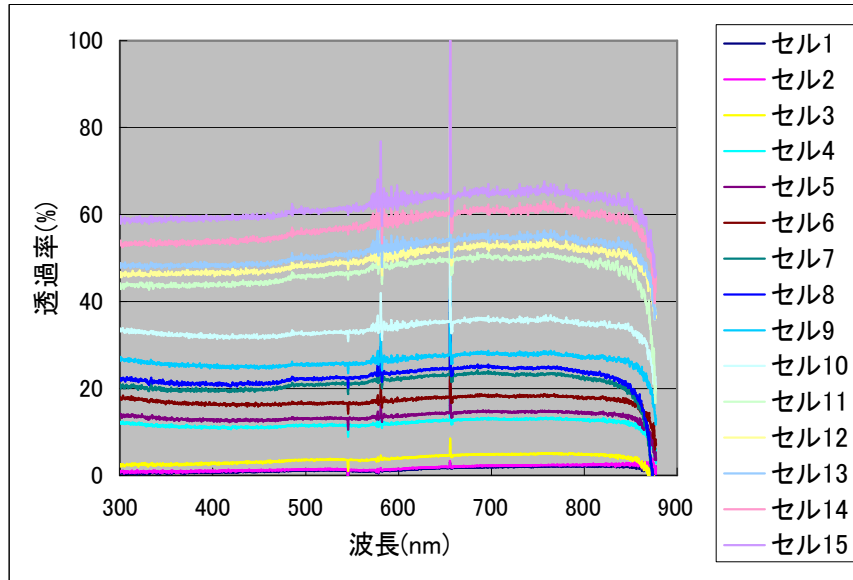
Cr エッチングによるグレーマスクの作成について

セル位置	目標透過率(%)	エッチング時間
15	52	23'18"
14	47	23'19"
13	44	23'19"
12	39	23'19"
11	33	23'19"
10	29	23'18"
9	25	23'15"
8	23	23'10"
7	18	23'10"
6	14	23'05"
5	12	22'55"
4	10	22'45"
3	4	21'10"
2	1	20'10"
1	0	20'00"

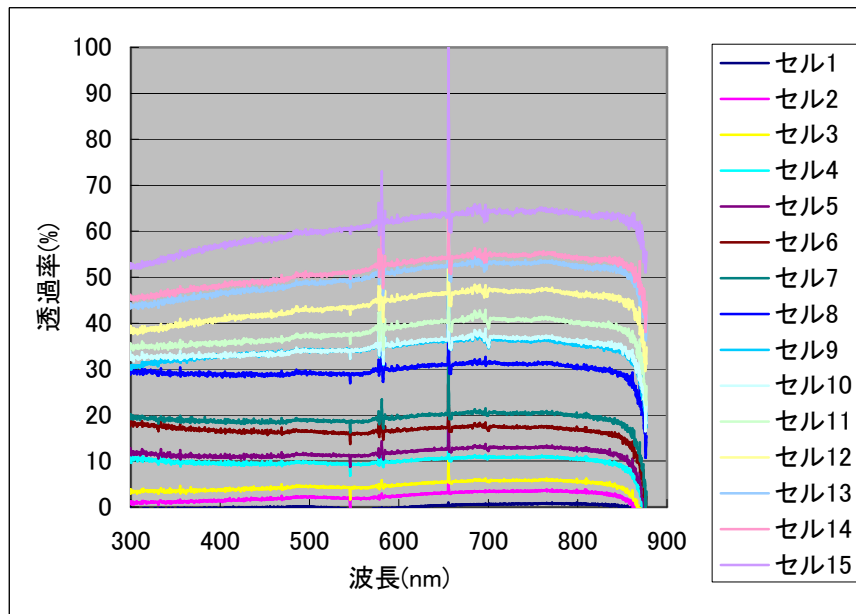
表 1: 各セルの Cr エッチング時間と目標透過率

#### 4. 実験結果

・各セルでの 300～900nm での分光透過率グラフを以下に示す。

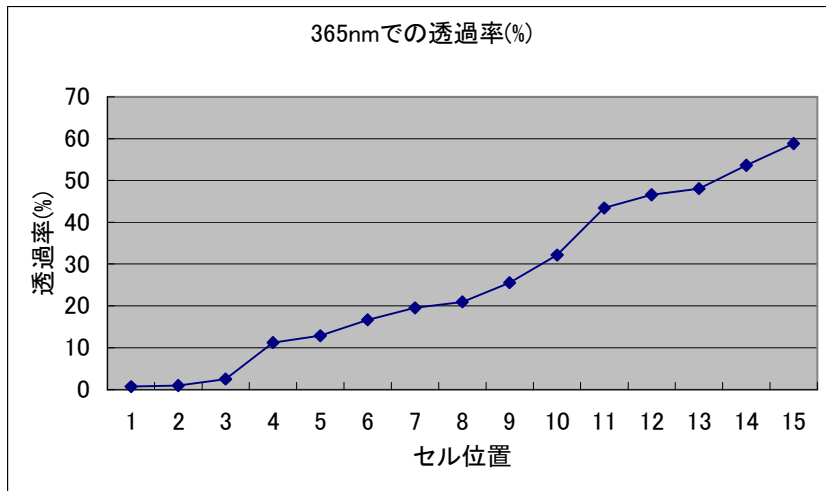


sample1

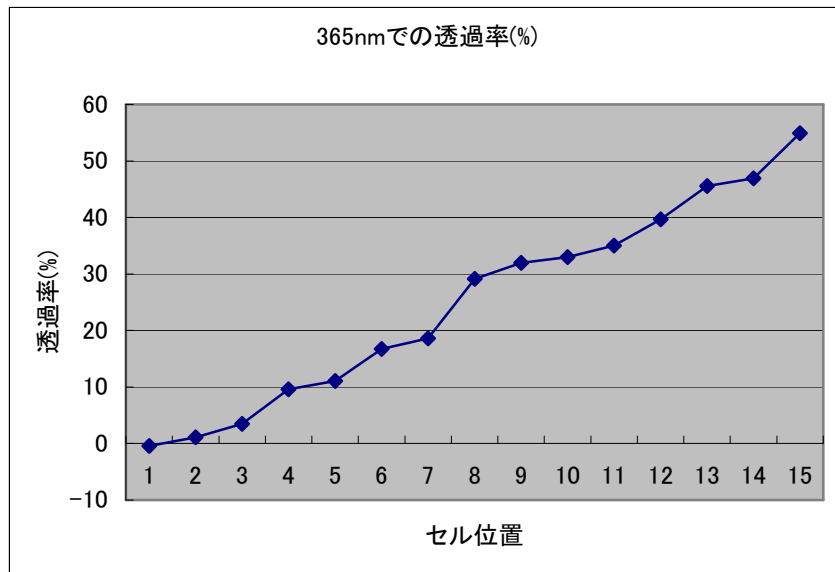


sample2

- 各セルにおける 365nm での透過率



sample1



sample2

セル位置	1	2	3	4	5	6	7
透過率(%)	0.736	0.991	2.494	11.237	12.845	16.672	19.553
8	9	10	11	12	13	14	15
20.991	25.547	32.163	43.4	46.555	48.081	53.629	58.84

## 5. 補足と考察

今回、クロム膜のエッチングを行うにあたり、エッチング時間と透過率の関係を明らかにするため数回の予備実験を行った。

しかし、予備実験からはエッチング時間の再現性が得られないことと、同一のマスク面内での溶解速度の均一性が得られないことが判明した。

これは、エッチング液内での対流や Cr 膜からの溶解物質によるエッチング液の性質の変化、等々の要因が絡んでいると考えられる。本実験では、15ヶ所のセルについてエッチング液に浸す度に全ての透過率を測定し、目標透過率に至ったセルから、レジストを塗膜し Cr 膜の溶解をとめるようにした。溶解時間がセル 1～セル 15 で逆転している箇所があるのはこの為である。

また、透過率は膜厚に対して、対数的に変化することがわかった。