

## マルチスリットの冷却による変形 ( 2 )

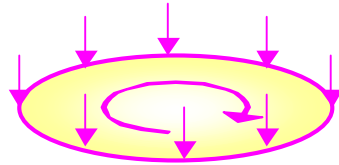
Jan.2001 tokoku

マルチスリットの冷却温度が約 200K でよいということになったので、スリット穴の変形の大きさを、以前と同じモデルで計算しなおした。

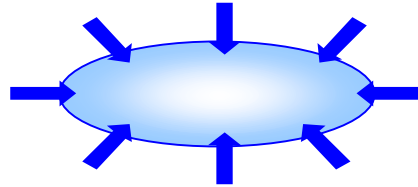
### 解析

マスクのサイズは直径 200mm、スリットの大きさは幅 0.1mm、長さ 1mm、板厚は 0.1mm で、マスクの周辺を全て固定したときのスリットの変位量と、それによって生じる応力を求めた。

冷却に関しては、マスクの淵の 8 点を冷却点 (200K) にした。手持ちの FEM では輻射が計算できないので、スカイからの輻射は、望遠鏡に入った全波長域のうち  $\text{CaF}_2$  レンズを通過してデュワーに入り、マスクで吸収される分の熱量がマスクの表面に生じると仮定した。



固定 (  $\theta$  方向、z 方向 )



冷却方法 ( 8 か所 )

### 結果

結果は以下の通り。

	幅 [ $\mu\text{m}$ ]	長さ [ $\mu\text{m}$ ]
Al 7075	+33.65	-12.64
OFHC	+30.80	- 6.80
Alumina	+12.46	- 4.68
Invar36	+ 2.26	- 5.90
Carbon_fiber	+21.80	- 4.10

設定温度が 200K になって、(150K を想定した時より) Al 7075 でスリット幅の変位量が  $23\mu\text{m}$  も減った。現在目標にしているスリットの加工精度  $10\mu\text{m}$  に比べるとまだ大きいですが、解析のモデルや用いた物性データによって変わるので、アルミでも冷却マルチスリットができる可能性がでてきた感じを受ける。この解析では、周辺をがっちり固定したような厳しい仮定をしているので、実際はもう少し緩い固定になるはずである。また、変位量はスリット穴の数や位置にも依存する。やはり実際の実験を試みる必要がある。

冷却時間については、298K から 200K まで完全に冷却するのに約 100 秒かかる。