

研究レポート

THz-DH

再構成における問題点

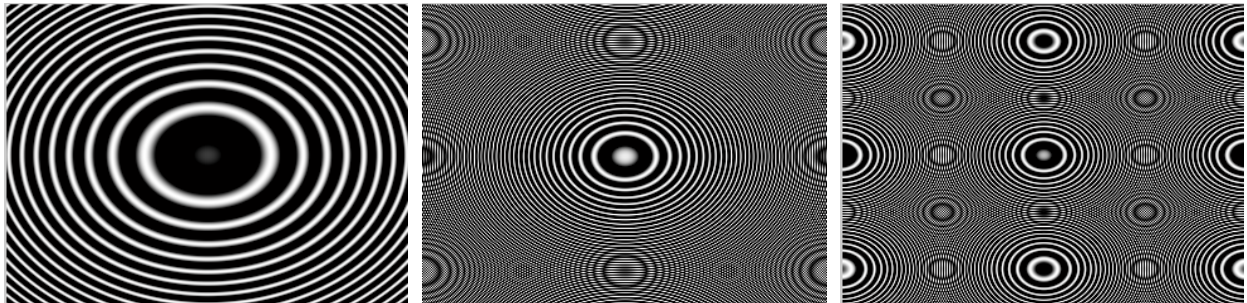
- ・ ピッチサイズが実際の値と違う ➡ 実際の値を入れるとエラーが出て計算できない
- ・ 再構成距離が実際の値と違う ➡ 実際の値を入れるとピントが合わない

そこで、再構成計算の際にピッチサイズと再構成距離が及ぼす影響を調べた。プログラム上でこの2つのパラメーターが関係する式は

$$\begin{aligned}
 U(x, y, z) &= F^{-1}\{A(f_x, f_y, z)\} \\
 &= F^{-1}\left\{A(f_x, f_y, 0) \exp\left(i \frac{2\pi}{\lambda} z \sqrt{1 - \lambda^2 f_x^2 - \lambda^2 f_y^2}\right)\right\} \\
 &= F^{-1}\left\{F\{U(x, y, 0)\} \exp\left(i \frac{2\pi}{\lambda} z \sqrt{1 - \lambda^2 f_x^2 - \lambda^2 f_y^2}\right)\right\}
 \end{aligned}$$

四角で囲んだ部分すなわち位相因子である。

ピッチサイズと再構成距離が変化したときに、位相因子がどのように変化するかを確かめるために様々な条件下での位相因子のイメージを作成した。初めに可視の波長(633 nm)でピッチサイズ(10 μm)を固定したまま再構成距離のみを変化させた(10, 50, 100 mm)。



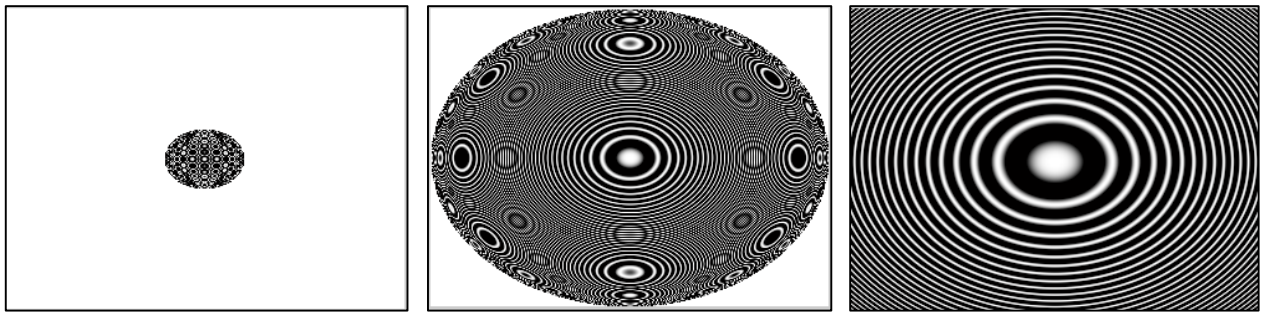
これより、距離が遠くなるほど位相因子のパターンは小さくなるとわかった。

次に再構成距離を固定して(10 mm)ピッチサイズのみを変化させた(10, 25, 50 μm)。

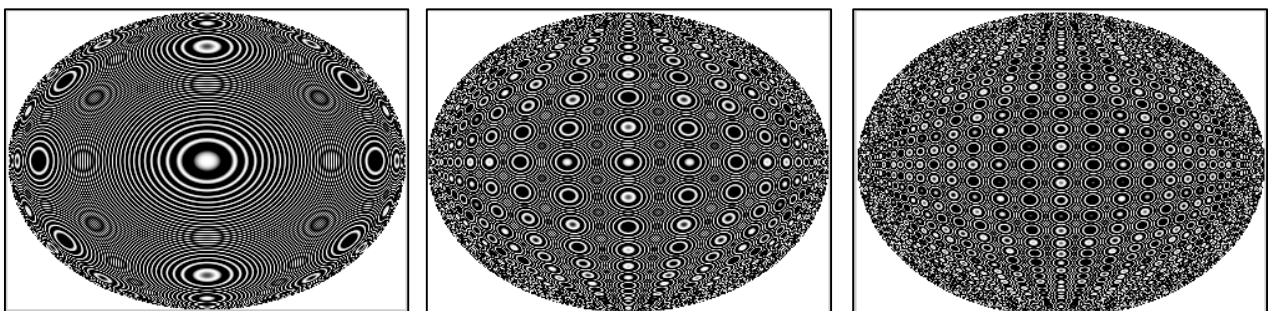


これより、ピッチサイズが大きくなるにつれて位相因子のパターンも大きくなるのがわかった。

次に波長をテラヘルツ領域 (100 μm) にして同様にイメージを取得した。まず、再構成距離 (10 mm) を固定したまま、ピッチサイズのみを変化させた (10, 50, 100 μm)。



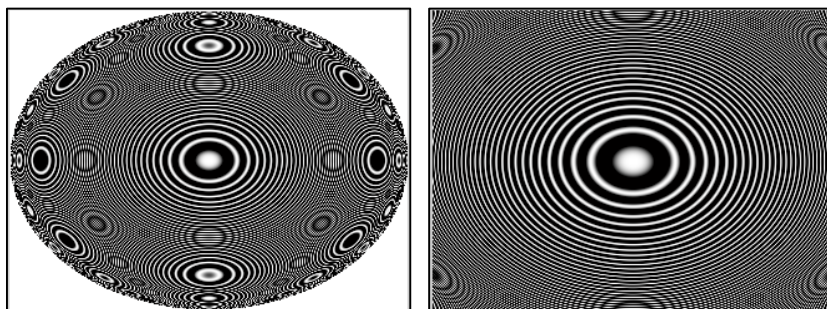
この結果から、ピッチサイズが変わると位相因子のパターンが現れる領域が変化していることがわかった。次にピッチサイズ (50 μm) を固定した状態で再構成距離を変化させた (10, 50, 100 mm)。



これより、再構成距離が変化してもパターンが現れる領域は変化しないが、パターンの現れ方が変化することがわかった。

以上の結果をまとめると、ピッチサイズはパターンの現れる領域に関係しており、再構成距離はその領域内でのパターンの現れ方と関係していることがわかった。

最後に再構成計算でエラーが出る原因を考えた。このエラーはピッチサイズを 50 μm にしたときは出るが、75 μm にしたときは出ない。再構成距離は無関係。以下に再構成距離が 10 mm でピッチサイズを 50 μm にした場合と 75 μm にした場合の位相因子のイメージを示す。



これより、位相因子が画像全体にかかるようにしなければ計算できないことがわかった。今後は実際のパラメーターを使用して計算ができるようにするための方法を考える。