

BL14C の光源による X 線タルボ干涉計による位相イメージング

矢代 航¹⁾、森竹 雅史²⁾、武田佳彦³⁾、兵藤一行⁴⁾、服部正⁵⁾、百生敦¹⁾

東大新領域¹⁾、東大物工²⁾、筑波大数理物質³⁾、高エネ研物構研⁴⁾、兵庫県立大高度産業科学技術研⁵⁾

X 線位相イメージングおよび位相トモグラフィは、X 線の吸収を利用する通常の場合と比べ千倍高い感度が得られることから近年注目を集めてきた。最近我々が開発した X 線タルボ干涉計は、定量的な位相トモグラフィが大視野で実現できる可能性があるため、医療診断への応用の期待が高まっている。

X 線タルボ干涉計は、光源、試料、二枚の回折格子（位相型および吸収型回折格子）およびその下流におかれた画像検出器によって構成される。今回我々はフォトンファクトリーの BL14C1 において X 線タルボ干涉計の実験を試みた。X 線タルボ干涉計においては空間コヒーレンスが一つの鍵となる。すなわち、回折格子で回折される X 線の空間コヒーレンス長が回折格子の周期と同程度以上である必要がある。空間コヒーレンス長は光源サイズとエネルギーに反比例するため、本実験は光源の評価という側面もある。

本実験により 30 keV 以上の高いエネルギーでも X 線タルボ干涉計の実験を行うのに十分な強度と空間コヒーレンス長が得られることが確認された。図 1 はタルボ干涉計によって得られるモアレ縞のビジビリティを波長に対してプロットしたものである。これにより 0.4 の波長でも位相イメージングに十分なビジビリティが得られることが確認された。図 2 は 0.4

の X 線で撮影された PS（ポリスチレン）球の微分位相イメージである。本ビームラインは現時点で縦 55 mm 幅のビームまで使用できるため、今後作製されるより大きい回折格子を用いて大視野の位相イメージングを行っていきたいと考えている。

本研究は JST、先端計測分析技術・機器開発事業の援助により実施されたものである。

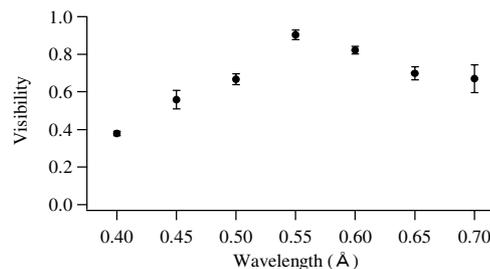


図 1 モアレ縞のビジビリティを波長に対してプロットしたものの。

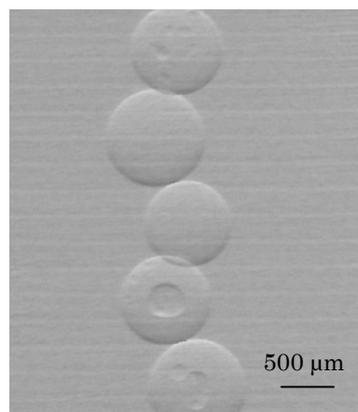


図 2 0.4 の X 線で撮影された PS（ポリスチレン）球の微分位相像。