

高速かつ大視野を特徴とする X 線位相敏感スキャナーの開発

Development of high speed and wide FOV X-ray phase scanner

榎リガク¹, 東北大² ◦影山 将史¹, 岡島 健一¹, 前澤 稔¹, 野々口 雅弘¹, 小池 崇文¹, 野口 学¹, 山田 鮎太¹, 森田 円史¹, 川瀬 里美¹, 栗林 勝¹, 原 幸寛¹, バッチェ シバジ², 百 生 敦²

Rigaku Corp.¹, Tohoku Univ.², ◦Masashi Kageyama¹, Kenichi Okajima¹, Minoru Maesawa¹, Masahiro Nonoguchi¹, Takafumi Koike¹, Manabu Noguchi¹, Ayuta Yamada¹, Enji Morita¹, Satomi Kawase¹, Masaru Kuribayashi¹, Yukihiko Hara¹, Shivaji Bachche², Atsushi Momose²

E-mail: kageyama@rigaku.co.jp

X 線位相コントラスト撮像法は、従来の X 線透過画像（ラジオグラフィ）とは全く異なる情報を取得できる測定手法である。以前は輝度が高くコヒーレンスの良いシンクロトロン放射光が光源として必要であったが、Talbot-Lau 干渉計の登場、そして格子製造技術の向上により、X 線管球を用いた実験室レベルでの X 線位相コントラスト撮像が可能となった[1][2]。

一般的な Talbot-Lau 干渉計を用いた撮像では、三枚の格子のうち一つを並進させることでモアレ縞を移動させて数回撮影し、そこから演算処理を行い透過・位相・散乱画像を取得する（縞走査法）。この方法では被写体を固定することが前提であるため、X 線検査装置の様に被写体がコンベア等で移動するシステムには不向きであった。これを解決するため、格子の並進移動を行う代わりに被写体を移動させつつ同時に縞走査を行う X 線位相敏感スキャナーが開発された[3]。

これを受け、今回産業利用を目指し高速（10 mm/sec）かつ大視野（220 mm）を特徴とする X 線位相敏感スキャナーを新たに開発した。大視野を実現するにあたり、現時点では製造可能な格子の大きさが限られているため、三枚の格子を精度良く並べて 1 枚の長い格子として見立てた。かつ視野全体で格子間距離を一致させるため、格子全てを同心円状に湾曲させた(図 1)。

なお装置の小型化を意図して、X 線源には最大 400 W まで印加可能な Mo ターゲットの X 線封入管を用い、約 18keV で干渉するように設計した。これにより光学系全体の長さをおよそ 500mm 程度まで小さくすることに成功した。

[1] – Momose, A. et al., Jpn. J. Appl. Phys., 42, L866-L868, (2003).

[2] – Pfeiffer, F. et al., Nat. Phys., 2, 258-261, (2006).

[3] – Bachche, S. et al., Sci. Rep. *accepted*.

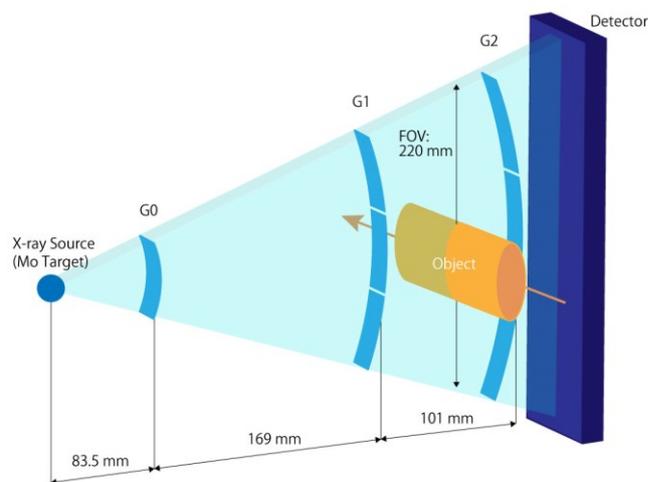


図 1: 本 X 線位相敏感スキャナーの概念図