

産総研のレーザーコンプトン線源を用いたイメージング研究

池浦広美¹、黒田隆之助¹、安本正人¹、豊川弘之¹、小池正記¹、
丸山耕一²、森浩一³、岡寛⁴

¹産業技術総合研究所、²秋田工業高等専門学校、
³茨城県立医療大学、⁴聖マリアンナ医科大学

<Synopsis>

A Laser-Compton Scattering X-ray source (LCS-X) is recently attracted to produce hard-x ray with sufficient brightness and superior compactibility. In National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), we are producing brighter and higher stabilizing LCS-X than the present status as well as doing basic research and application using LCS-X for the purpose of promoting medical and industrial use. The LCS-X has characteristics such as high-brightness, small size of light, and quasi-monochromatic beam. By further improvement of its compactibility and higher brightness, measurements conducted by large-synchrotron radiation facilities are expected to be possible using LCS-X operating at onsite hospital. One of our purposes for imaging research is application of tomosynthesis combined with reflection contrast imaging because it is difficult using an ordinary x-ray tube. Tomosynthesis allows us to obtain diagnostic tomographic images during a single breath-hold. Another research project of pulse imaging based on the advantage of short-pulse LCS-X is under developing.

近年、レーザーコンプトンX線(LCS-X)光源は小型で高輝度の硬X線源として注目されている[1]。産総研では、LCS-X光源の高輝度化、高安定化[2]と並行し、医療および産業利用推進のための基礎研究を開始している。この光源は、高輝度・微小焦点・準単色性などの特徴を持ち、さらなる装置の小型化・高輝度化を実現することによって、将来的には、大型放射光を必要とする計測を病院などのオンサイトで行うことができるとして期待されている。産総研では、LCS-X光源の利用研究のひとつとして、平成18年度から、茨城県立医療大学の森グループと協力し、医療診断を目指したX線イメージングの研究を行っている。この光源はサイズを小さくすることができるため、試料中の境界における微小な密度差による屈折を検出して画像化すること(屈折コントラストイメージング)が可能である。そのため、吸収がほとんどない場合でも鮮鋭な画像が得られ、生体組織においては、特に組織と空気や骨との境界を明確に可視化できる[3]。最近、X線管を用いた屈折コントラストマンモグラフィ装置や、トモシンセシス法を用いたX線撮影装置の実用化研究が進んでいる[4,5]。産総研では、LCS-X光源を用いて、従来のX線管では困難な、屈折コントラスト法でトモシンセシス撮影を行うことを目標の一つとしている。これにより、1回の息止めのみで断層撮影が可能で、被曝量を低減して立体画像情報を取得できるであろう。また、産業利用においても、半導体基板の検

査などに応用できると考えている。現状では、屈折コントラストイメージングの測定を始めたところで、多くは計画の段階に過ぎないが、その進捗状況について報告する。将来的には、LCS-X光源のパルス特性を生かしたイメージング測定も行っていく予定である。

文 献

- [1] 柳田達哉、中條晃伸、伊藤紳二、酒井文雄、応用物理、 **74**、482-486 (2005).
- [2] R. Kuroda *et.al.*, Int. J. Mod. Phys. B **21**, 488-496 (2007).
- [3] K. Mori *et.al.*, J.Synchrotron Rad. **9**, 143-147 (2002).
- [4] J.T. Dobbins , D.J. Godfrey, Phys. Med. Biol. **48**, R65-R106 (2003).
- [5] D. Shima, *et.al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **46**, L608-L610 (2007).