

背景

兵庫県立工業技術センターでは、マルチオンチェンバー方式の X 線検出器を持つ超低被ばくデジタル X 線撮影装置 (LDX : Low Dose X-ray image) を保有しており、主に大型工業製品の非破壊検査に活用しております。本研究では、保有の LDX に X 線 CT 撮影 (2 次元断層画像、3 次元画像化) を可能とする技術改良や検出器の高性能化を検証することで、X 線撮影装置の高度化を図りました。これより、工業用途以外にも、交通事故・災害時の緊急医療診断用 X 線撮影装置への応用も期待できます。

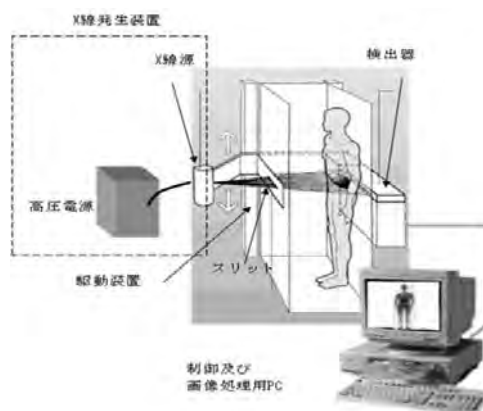


図1 超低被ばくデジタル X 線撮影装置の概略

成果

① LDX による X 線 CT 画像の撮像 (2 次元断層画像、3 次元画像化) を実現

LDX システム専用の回転台テーブルおよび回転台テーブルを用いて撮像した X 線透視画像から CT 画像へ再構成するソフトウェアを開発することで、LDX による X 線 CT 撮像ができるようになりました。図 2 に、本システムを用いて撮像した上半身人体模型の 2 次元断層画像と 3 次元画像を示します。

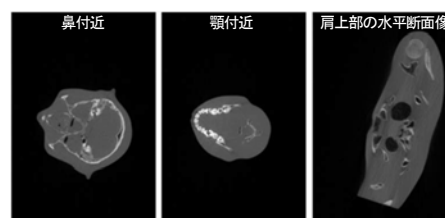


図2 上半身人体模型の X 線 CT 画像

② X 線検出器の高性能化

ガス増幅作用を持つガス放射線検出器の使用を検討し、個々の X 線を信号パルスとして観測することに成功しました。今後、現行のイオンチェンバー方式よりも更なる高感度化と低被ばく化が期待できるようになります。

研究者からのコメント

保有する LDX 装置の高性能化を実現しました。今後、大型製品の非破壊検査など工業用途としての活用を進めていき、県内企業の技術支援を行っていきたいと思います。また、高性能な X 線検出器の開発を進め、医療用途にも応用していきたいと思います。

応用分野：緊急医療診断用及び工業用 X 線撮影装置

研究体制：H21-H22 JST 地域ニーズ即応型 (株)神戸工業試験場、神戸大学)

担当部所：ものづくり開発部

担当者：平山 明宏

特許取得・成果発表：

キーワード：X 線透視装置、低被ばく、CT 画像

超低被ばくデジタルX線撮像装置の製品化研究

背景

兵庫県立工業技術センターでは、マルチイオンチェンバー方式のX線検出器を持つ超低被ばくデジタルX線撮影装置(LDX:Low Dose X-ray image)を保有しており、主に大型工業製品の非破壊検査に活用しております。本研究では、保有のLDXにX線CT撮影(2次元断層画像、3次元画像化)を可能とする技術改良や検出器の高性能化を検証することで、X線撮影装置の高度化を図りました。これより、工業用途以外にも、交通事故・災害時の緊急医療診断用X線撮影装置への応用も期待できます。



図1 LDX装置の概略



図2 マルチチェンバー型X線検出器の概略
(X線と衝突したXeガスが電子とイオンに分離して電極間に電流が流れることでX線を検出する)

成果

(1)X線CT画像(2次元断層画像、3次元透過画像)の撮影を実現

- ①LDX用回転テーブルの開発
- ②2次元断層画像、3次元透過画像化に関わる画像処理ソフト開発

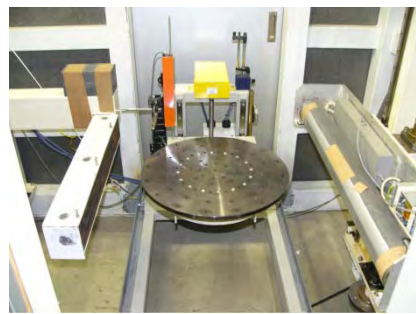


図3 LDX装置の外観
(回転台テーブル)

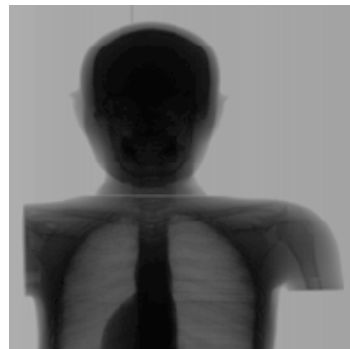


図4 LDXで撮影した上半身人体模型のX線透過画像

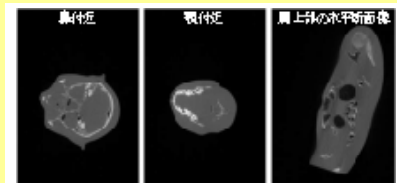


図5 LDXで撮影した上半身人体模型のX線CT画像



(2)ガス増幅作用を持つX線検出器(μ -PIC[※])の検証

陽極付近に高い電場をかけており、電離電子が陽極付近に達すると、強電場で加速され、周囲のガスを電離することで増幅され、より大きな電荷を検出することが可能となり検出効率が向上する。X線を信号パルスとして観測することに成功した。

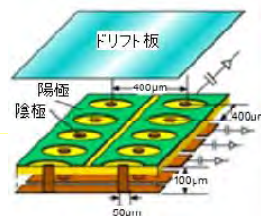


図6 マイクロピセルチェンバー(μ -PIC)検出器の概要



図7 μ -PIC検出器による入射X線の検出信号の観測

※参画機関の神戸大学 越智らが微細加工技術を駆使して開発した検出器

まとめ

保有するLDX装置の高性能化を実現しました。今後、大型製品の非破壊検査など工業用途としての活用を進めていき、県内企業の技術支援を行っていきたいと思います。また、高性能なX線検出器の開発を進め、医療用途にも応用していきたいと思います。

本研究は、平成21~22年度地域ニーズ即応型事業として、神戸大学、(株)神戸工業試験場、兵庫県立工業技術センターが共同で取組んだものです