

実施企業名:株式会社 IHI (旧社名:石川島播磨重工業株式会社)
研究課題名:単色硬X線源の実用化研究

1. 研究の概要

近年、SPring8 のような巨大加速器から放射される高輝度X線による原理実証試験が行われ、基礎研究から、医療、産業応用まで幅広い分野での高輝度X線応用の可能性が示されている。

本研究は、大強度短パルス放射光源をもとに、医療・産業応用を目指した逆コンプトン散乱X線源の高性能化(高輝度化、高安定化、小型化)の研究を行い、小型で実用レベルのX線輝度を有する単色硬X線源を開発することを目的とする。さらに、開発した光源を用いてX線利用技術の研究を行い、診断等医療分野への適用性を評価・検討する。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

一定の成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
1)レーザー周回システム、高輝度単色硬X線発生技術開発 ・レーザー周回:30周回 ・電子ビーム-レーザー光衝突試験の実施	1)高出力レーザー周回システムを構築し、単色硬 X 線発生装置実証機にて、約 24 回以上の周回を記録した。但し、別プロジェクトで開発中の電子ビームの供給が不十分のため、単色硬 X 線の発生は確認できなかった。また、電子ビーム-レーザー衝突による X 線発生試験を実施した。
2)減速管を用いた電子ビーム減速、低ノイズ放射線化の技術実証 ・入射電子ビームエネルギー:10MeV 減衰	2)減速管を用いた電子ビーム減速、低ノイズ放射線化の技術実証を行い、左記の目標を達成した。

□ 採択企業における実用化への展望

実用化に向けて、今後も研究を継続し、X線源の安定化、輝度向上に注力するとともに、測定方法・撮像方法やX線源システムの安定化・低コスト化を検証するとしている。

3. 総合所見

《総合》

一定の成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

高輝度、エネルギー可変の単色硬 X 線を発生する小型の卓上機器の開発を目指した結果、診断機を想定した試験用機器、撮像装置のシステムを構築するなど、目標の達成に向けて一定の成果が得られたと認められる。

しかしながら、計画が遠大であり、実用化到達には時間を要すると思われる。特に、今後の X 線源システムの高出力化と安定化、低コスト化に向けた検討が大きな鍵となるので、さらに緻密な計画をたてて確実に開発研究を進められたい。

単色硬 X 線源を持つ机上サイズの診断治療機器が実用化されれば、医療はじめ基礎・応用研究並びに産業界に大きく貢献するものと期待できる。残された課題も多いが、今後の開発研究の継続および進捗を期待したい。

《詳細》

初期の計画では、診断・治療両用機を想定した実用化研究であったが、最終的に診断機の開発に集中した結果、試験用機器、撮像装置のシステム構築にするまでに至った。X 線発生の実証については、試験運転までには至っておらず初期的なデータが得られた段階であるが、高出力化や安定化等の問題点の解決の見込みは立っているので、今後の展開に期待したい。

本研究に関して、8 件の特許出願と出願手続き中の特許が 5 件あり、多くの知的財産権が発生していることは評価できる。オリジナリティの高い技術・研究が進められていると認められる。

大きな国家プロジェクト型の開発研究のために開発すべき課題も多いと思われるが、小型化された診断治療用の装置の開発に成功すれば、企業化開発の可能性も大いに期待できる。

本開発研究で進めるシンクロトロンが不要で小型、安価な単色硬 X 線源の意義は大きく、医療を含む多くの科学技術分野の産業における期待度も高いと考えられる。技術的に解決すべき課題がまだ多いが、画期的な技術であり、想定している装置の小型化と低コスト化に成功すれば、産業界におけるインパクトは大きいと考えられるので、今後も開発研究を継続するようお願いしたい。