

分野: 工学系

キーワード: 精密計測、X線光学、X線ミラー、光干渉計

山内和人教授（工学研究科）らが 令和5年度 全国発明表彰「未来創造発明奨励賞」を受賞 ～大阪大学は5年連続の受賞～

❖ 概要

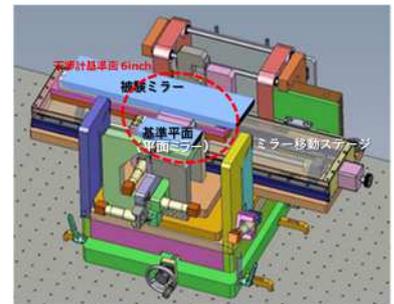
「令和5年度全国発明表彰^{※1}」(公益社団法人発明協会^{※2} 主催)において、大阪大学工学研究科の山内和人教授らの「ナノ集光 X線ミラー作製のための超精密測定法の発明」が「未来創造発明奨励賞」を受賞しました。

未来創造発明奨励賞は、中小・ベンチャー企業並びに大学及び公的研究機関に係わる発明が対象であり、未来の社会を創造するに当たり実施効果を挙げている、又は今後大きな実施効果を挙げると期待される優秀な発明に贈られます。

また、この受賞と合わせて、大阪大学と理化学研究所、高輝度光科学研究センターが「未来創造発明貢献賞」を受賞しました。なお、今回の受賞で大阪大学は5年連続の受賞となります。

❖ 本発明の概要

放射光^{※3}を利用するX線顕微鏡^{※4}に必要な高精度ミラーを製造するためには反射面の形状を精度 1nm で計測する必要があります。この精度の計測には光干渉計^{※5}が不可欠ですが、被験面が曲面のため、全面を一括計測することができず、被験面を分割して計測し、繋ぎ合わせる必要があります。従来、繋ぎ合わせる際の相対角度は、各領域間の共通部分の整合性から決めていたため、曖昧性があり、所期の測定精度を達成できていませんでした。本発明は、平面ミラーを被験面と同一ステージ上に配置して被験面と同時に計測し、測定領域を移動する際の被験面の傾斜角を平面ミラーの姿勢変化から 10^{-8} rad で直接計測する点にあります。その結果、所期の測定精度を達成し、空間分解能 10nm レベルの X線顕微鏡が実現しました。



測定時の6inch干渉計基準面内の領域

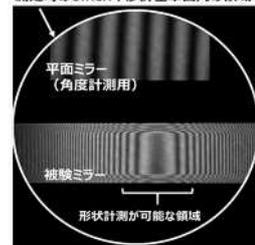


図1
形状測定装置の概略図(上)と
干渉縞の様子(下)

【受賞対象特許】

発明の名称: 超精密形状測定方法及びその装置

特許番号: 第 5070370 号(登録日: 平成 24 年 8 月 31 日)

出願番号: 特願 2007-163132(出願日: 平成19年 5 月 23 日)

❖ 受賞理由となった発明の背景

放射光を利用した X 線顕微鏡は、先端科学技術開発のための課題分析手段として、様々な分野で活用されてきましたが、X 線を集光するためのミラー性能が十分ではありませんでした。このため、顕微鏡の空間分解能がマイクロメートルレベルにとどまっており、ミラーの高性能化によるナノメートルレベルの分解能の実現が強く望まれていました。

❖ 受賞者一覧

「未来創造発明奨励賞」

山内 和人 やまうち かずと 国立大学法人大阪大学大学院工学研究科 教授
石川 哲也 いしかわ てつや 国立研究開発法人理化学研究所放射光科学研究センター センター長
大橋 治彦 おおはし はるひこ 公益財団法人高輝度光科学研究センタービームライン技術推進室
主席研究員
津村 尚史 つむら たかし 株式会社ジェイテックコーポレーション 代表取締役社長

「未来創造発明貢献賞」

国立大学法人大阪大学
国立研究開発法人理化学研究所
公益財団法人高輝度光科学研究センター

❖ 特記事項

「未来創造発明奨励賞」、「未来創造発明貢献賞」の表彰式は 6 月 12 日にホテルオークラ東京で開かれる予定です。

❖ 参考(過去4年で受賞した大阪大学発の発明)

2019 年: 令和元年度全国発明表彰 21 世紀発明奨励賞を受賞

糸崎秀夫名誉教授らによる「近赤外光による液体爆発物等の検査技術の発明」

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2019/06/2002>

2020 年: 令和2年度全国発明表彰 未来創造発明賞を受賞

蛋白質研究所 関口清俊 寄附研究部門教授らによる「再生医療用多能性幹細胞の培養基材の発明」

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2020/09/2902>

2021年: 令和3年度全国発明表彰 未来創造発明奨励賞を受賞

国際医工情報センター 岡山慶太特任講師(常勤)らによる「3D プリンタを用いた X 線透視対応心臓カテーテルシミュレーターの発明」

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2021/5/20210525001>

2022年: 令和4年度全国発明表彰 未来創造発明奨励賞を受賞

レーザー科学研究所 吉村政志教授、工学研究科 森勇介教授らによる「不純物を制御した高効率深紫外光波長変換素子の発明」

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2022/05/31001>

Press Release

❖ 用語説明

※1 全国発明表彰

公益社団法人発明協会が、我が国の科学技術の向上と産業の発展に寄与することを目的に、1919年(大正8年)に設立。我が国を代表する幾多の研究者・科学者の功績を顕彰するため、多大な功績を挙げた発明、考案、又は意匠を表彰するもの。

※2 公益社団法人発明協会

発明の奨励や特許等の産業財産権の普及啓発(発明奨励)や青少年創造性育成事業等を実施する公益法人。1904年(明治37年)創立。総裁は常陸宮正仁親王。

※3 放射光

真空中を高速で移動する電子の軌道を曲げる際に放射される光であり、極めて高強度な X 線が得られる。

※4 X線顕微鏡

X線を集光して被験物に照射し、その際に発生する電子や光を計測することによって、被験物の微細構造や局所的な物性を調べる顕微鏡。

※5 光干渉計

レーザー光の波長を基準にして長さや面の形状を計測するもので、ナノメートルレベルの精度が得られる。