Improvement of measurement of Debye rings and evaluation of residual stress and materials using monolithic SOI detector

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-04-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Sasaki, Toshihiko メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00059972

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

Improvement of measurement of Debye rings and evaluation of residual stress and materials using monolithic SOI detector

Publicly

All

Project Area Interdisciplinary research on quantum imaging opened with 3D semiconductor detector

Project/Area Number 16H00946

Research Category Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)

Allocation Type Single-year Grants

Review Section Science and Engineering

Research Institution Kanazawa University

Principal Investigator **佐々木 敏彦** 金沢大学, 人間科学系, 教授 (40251912)

Project Period (FY) **2016-04-01 – 2018-03-31**

Project Status Completed (Fiscal Year 2017)

Budget Amount *help **¥15,210,000 (Direct Cost: ¥11,700,000、Indirect Cost: ¥3,510,000)**
Fiscal Year 2017: ¥8,060,000 (Direct Cost: ¥6,200,000、Indirect Cost: ¥1,860,000)
Fiscal Year 2016: ¥7,150,000 (Direct Cost: ¥5,500,000、Indirect Cost: ¥1,650,000)

Keywords 応力 / Ｘ線 / 回折環 / ＳＯＩ / cosα法 / SOI検出器 / 残留応力 / デバイリング / 材料強度 / 疲労 / X線 / SOI / 半導体検出器 / X線検出器 / X線回折

Outline of Annual Research Achievements

研究の目的は、X線応力測定装置の心臓部となるX線検出器にSOI技術を導入し、回折X線(デバイリング)を効率的に二次元イメージングして、重要機械金属部品や機械構造物の製造・保守等への有効利用を普及促進することである。X線応力測定法は、X線回折法を基にして残留応力や結晶状態を求めることで材料強度評価に貢献する方法であり、約70年の実績を持っている．現状では1回の測定に10～20分以上の時間が掛かると共に、実験室で小型サンプルを静的に測定するのが標準的な使用方法である。本研究では、新X線技術とSOI技術との融合により測定を高速化し、インフラの検査から生産ラインや実機への適用までもができるようにする。以下にその根拠について説明する。
新X線技術とは、イメージングプレート(IP)でデバイリングを二次元検出し、新解析理論(cosα法)で応力解析する方法である。1回の測定を約1～2分に短縮でき、市販装置と比べて重量，装置占有スペース、測定時間がそれぞれ約1/20、1/15 、1/10にできる。また、1回のX線回折データ量が70倍以上と多い利点を利用して高精度な応力測定が可能になる。SOI技術に関して佐々木は、2014年からの科研(新学術領域研究)でX線応力測定への応用に成功し、応力が2秒以下(IP式の約1/60、従来法の約1/600)、デバイリング(X線プロフィル)が5ミリ秒程度(IP式の約1/6000、従来法の約1/60000)で高速測定できることを実証し、本研究の目的に活用できることを示した。本研究では、本技術をさらに高精度化し各種工業分野用に最適化した。

Research Progress Status 29年度が最終年度であるため、記入しない。

Strategy for Future Research Activity 29年度が最終年度であるため、記入しない。

Report (2 results)

2017 Annual Research Report

2016 Annual Research Report

Research Products (25 results)

All 2018 2017 2016

All Journal Article Presentation

[Journal Article] X線回折環分析装置によるピーリング損傷の評価 2018

[Journal Article] 重要部品の検査のためのリアルタイムX線残留応力計測装置 2018

[Journal Article] X線回折環のフーリエ解析によるアルミニウム合金の応力測定 2017

[Journal Article] Application of X-ray stress measurement for residual stress analysis by inherent strain method - Comparison of cos<i>α</i> and sin²<i>Ψ</i> method- 2017

[Journal Article] 新X線技術に依る自動車関連の残留応力・材質検査 2017

[Presentation] 新X線技術cosα法による残留応力・材質評価 2018

[Presentation] Ｘ線応力測定の小型・高速化の動向 2018

[Presentation] cosα法の最新の適用事例の紹介 2018

[Presentation] cosα法を用いたX線応力測定 2017

[Presentation] SOI検出器を用いたcosα法応力測定 2017

[Presentation] 2D法によるX線応力測定における応力値推定 2017

[Presentation] 大型鍛造材における平面揺動法を用いたX線cosα法の応力評価 2017

[Presentation] INTPIX4を用いたX線応力測定 2017

[Presentation] INTPIX4を用いたX線応力測定装置の小型・高速化 2017

[Presentation] cosα法への三軸応力およびX線侵入深さの影響 2017

[Presentation] 二次元検出器を用いたX線応力測定法理論および測定誤差に関する比較研究 2017

[Presentation] 転がり軸受のピーリング損傷におよぼす残留応力の影響（第2報） 2017

[Presentation] 一体型SOI検出器を用いたリアルタイムX線応力測定装置の開発 2017

[Presentation] cosα法に及ぼす三軸応力、応力勾配、力学的不均質性の影響について 2017

[Presentation] Application of a monolithic SOI pixel detector to evaluation of strength of industrial materials 2017

[Presentation] Development of Debye-Ring Measurement System Using SOI Pixel Detector 2017

[Presentation] 新X線技術による重要部品の残留応力・材料評価 2016

[Presentation] 新X線技術による超高速応力測定実現への試み（SOI検出器及びフーリエ解析法の適用） 2016

[Presentation] X線残留応力測定をリアルタイムで！～SOI検出器の応用～ 2016

[Presentation] High Speed X-ray Stress Measurement with a Monolithic SOI Pixel Detector 2016

URL: https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PUBLICLY-16H00946/

Published: 2016-04-26 Modified: 2018-12-17