

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | モアレ縞の解析とその応用に関する研究  |
| Author(s)    | 新井, 泰彦  |
| Citation     | 大阪大学, 1988, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/36592">https://hdl.handle.net/11094/36592</a>   |
| rights       |   |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|         |                    |        |         |                   |
|---------|--------------------|--------|---------|-------------------|
| 氏名・(本籍) | あら<br>新            | い<br>井 | やす<br>泰 | ひ<br>彦            |
| 学位の種類   | 工                  | 学      | 博       | 士                 |
| 学位記番号   | 第                  | 8281   | 号       |                   |
| 学位授与の日付 | 昭和63年6月9日          |        |         |                   |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当       |        |         |                   |
| 学位論文題目  | モアレ縞の解析とその応用に関する研究 |        |         |                   |
| 論文審査委員  | (主査)               |        |         |                   |
|         | 教授                 | 山田     | 朝治      |                   |
|         | (副査)               |        |         |                   |
|         | 教授                 | 井川     | 直哉      | 教授 一岡 芳樹 教授 梅野 正隆 |
|         | 教授                 | 川辺     | 秀昭      | 教授 田村 坦之          |

### 論文内容の要旨

本論文は、モアレ縞を用いた長さの精密測定および3次元形状測定の高精度化をはかるために必要なモアレ縞プロファイルの解析法を開発するとともに、エレクトロニクス技術を用いたモアレ縞の応用に関する研究をまとめたものである。

緒論では、研究の背景と目的について述べている。

第1章では、フーリエ級数を用いた平行直線格子に対する解析法を、極座標を用いることにより点対称格子の解析法へと拡張し、従来困難であった点対称格子によるモアレ縞プロファイルの解析が可能であることを示している。

第2章では、モアレ縞検出時に問題となる有限の面積をもつ矩形開口に対する解析法、ならびに格子が誤差をもつ場合の解析法などを提案している。また、検出開口形状のモアレ縞プロファイルへの影響も明らかにしている。

第3章では、第1章に示した解析法に基づいて、ラジアル格子のモアレ縞プロファイルによる回転計を試作し、この回転計が直線性にすぐれ、リップル成分も小さいことを実証している。

第4章では、新しく提案した解析法とモアレ縞増加法を用いることによって、エンコードの高分解能化をはかり、実験によりその有効性を明らかにしている。

第5章では、走査モアレトポグラフィ法による3次元完全自動測定システムの構成に必要な

- 1) 外乱の影響を受けない鮮明なモアレ縞2値化画像の作成,
- 2) 2値化画像エッジのモアレ縞代表値としての利用,
- 3) 自動凹凸判定,

#### 4) 縞次数自動決定

のための手法をそれぞれ開発してその有効性を示すとともに、マイクロコンピュータを用いた3次元自動測定システムを構成している。

第6章では、光干渉計測法の縞走査技術を走査モアレ法に応用することにより、モアレトポグラフィ法の高分解能化を実現して、その測定精度を検討している。

総括では、本研究で得られた成果をまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

モアレ縞は、長さの精密測定や3次元形状測定等の分野で広く利用されているが、高精度、高分解能化のために必要なモアレ縞プロファイルの検討は平行直線格子以外には十分に行われていなかった。

本論文は、点対称格子に対するモアレ縞プロファイルの解析法を提案するとともに、回転計などモアレ縞の応用に関する研究をまとめたもので、その主要な成果は次のとおりである。

- (1) ロータリエンコーダの高精度、高分解能化をはかるために、点対称格子によるモアレ縞プロファイルの解析法を提案し、また、検出開口形状のモアレ縞プロファイルへの影響についても検討して検出開口の基本的な設計指針を示している。
- (2) 以上の解析結果に基づいて、ラジアル格子による被測定軸への負荷トルクの小さい回転計を試作し、直線性ならびにリップル成分において、すぐれた特性を示すことを明らかにしている。
- (3) モアレ縞増加法をエンコーダに応用し、その分解能が向上することを示すとともに、この手法によるエンコーダの設計指針を与えている。
- (4) モアレトポグラフィ法を自動化するために、モアレ縞2値化画像を得るための手法、凹凸情報を抽出するための手法、絶対縞次数の自動決定法等の新しい手法を提示して、これらの手法が自動化のために有効であることを明らかにしている。

以上のように本論文は、実際にモアレ縞を利用する場合の解析法と設計指針を提案するなど有用な知見を与えており、計測工学の分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。