



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Te02音響光学フィルタの光計測への応用に関する研究                                                                                                                                                                                                                                           |
| Author(s)    | 高橋, 英郎                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Citation     | 大阪大学, 1986, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35467">https://hdl.handle.net/11094/35467</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"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                                         |          |          |        |
|---------|-----------------------------------------|----------|----------|--------|
| 氏名・（本籍） | たか<br>高                                 | はし<br>橋  | ひで<br>英  | お<br>郎 |
| 学位の種類   | 工                                       | 学        | 博        | 士      |
| 学位記番号   | 第                                       | 7315     |          | 号      |
| 学位授与の日付 | 昭和61年4月2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  | TeO <sub>2</sub> 音響光学フィルタの光計測への応用に関する研究 |          |          |        |
| 論文審査委員  | (主査)                                    |          |          |        |
|         | 教授 滑川 敏彦                                |          |          |        |
|         | 教授 中西 義郎                                | 教授 倉蘭 貞夫 | 教授 手塚 慶一 |        |
|         | 教授 小山 次郎                                | 教授 西原 浩  |          |        |

## 論文内容の要旨

本論文は、TeO<sub>2</sub>結晶による音響光学フィルタを用いた電子的分光装置の構成と、この装置を用いた光計測への応用に関する研究成果をまとめたものであり、次の6章から構成されている。

第1章序論においては、本論文の目的および研究成果の概要を記述し、本論文の意義と位置づけを行っている。

第2章TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタによる電子的分光器の基本構成と特性においては、音響光学フィルタの歴史的、技術的背景を概観し、本論文の中心をなすTeO<sub>2</sub>音響光学フィルタを用い、電子的かつ高速に白色光から任意の単色光が選択でき、その回折光強度を任意に制御可能な電子的分光装置の構成について述べている。また、この装置の性能、特徴について述べ、これによって種々の光デバイスの測定装置として期待できる利点を明らかにしている。さらに、TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタの基本特性についても記述している。

第3章TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタによる光ファイバの性能計測においては、TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタを用いた電子的分光装置を用い、単一モード光ファイバの損失・波長特性の測定、多モード光ファイバの波長に対する遅延時間差の測定、および長尺単一モード光ファイバに種々の短尺単一モード光ファイバを接続した場合の偏光特性の測定への応用を試み、その特性評価と本装置の有用性を実証している。

第4章TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタによる回転直線偏光光源とその応用においては、TeO<sub>2</sub>音響光学フィルタの回折光の周波数シフト、広帯域波長選択性などに着目して、任意のレーザ光に適用でき、高周波で回転する直線偏光光源の構成について述べている。また、この装置を用い、光ファイバの複屈折や薄膜の膜厚、屈折率などの種々の光デバイスの性能計測への応用を試み、この装置の有用性を確認した実験

結果について示している。

第5章  $\text{TeO}_2$  音響光学フィルタを用いた光スイッチにおいては、 $\text{TeO}_2$  音響光学フィルタと反射型  $\text{LiNbO}_3$  結晶の組み合わせによる  $1 \times 4$  光スイッチを構成し、He-Ne レーザやレーザダイオードを光源に用いた場合の、光スイッチの特性評価について検討している。さらにこの装置に同時に二波長以上の光を入射した場合の、分波器としての応用例についても述べている。

第6章 結論においては、本研究で得られた成果を統括し、今後に残された問題点について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、音響光学可変フィルタ (AOTF) を用いた電子的分光装置を開発し、これを種々の光計測に応用した研究についてまとめたもので、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1)  $\text{TeO}_2$  誘電体結晶中の音波の周波数を変化することによって、白色光から所定の波長光のみを選択的且つ高速で取り出し、一定の方向に出射する分光装置を開発し、その諸特性を明らかにしている。
- (2) 非回折光をモニターすることにより、電子的に回折光を制御する手法を提案し、これを用いて可視から赤外の広い範囲にわたり、光出力を所望の強度に保つことを可能にするなど、本装置の高機能化に成功している。
- (3) 本分光装置を各種の光学素子、材料の分光特性の計測に応用し好結果を得ている。特に光通信用光ファイバの伝送損失-波長特性の測定では、800~1600nmの波長範囲にわたり誤差数%以内できわめて高速の測定が可能になることを実証している。
- (4)  $\text{TeO}_2$ -AOTFの新しい応用として、 $\text{LiNbO}_3$  結晶を用いた移相器との組み合わせによって、 $1 \times 4$  の光スイッチが実現できることを提案し、半導体レーザ光に対して、応答速度  $2 \mu\text{s}$ 、消光比 20dB のスイッチ機能が得られることを実証している。

以上のように、本論文は機能的分光装置の開発とその光計測への応用に関して多くの新しい知見を得ており、通信光学、特に光通信の分野に貢献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。