

プロトン交換導波路によるテラヘルツエバネッセント波分光のノイズ低減

Noise suppression of Terahertz evanescent wave spectroscopy by proton exchange waveguide

千葉工大¹, 情報通信研究機構², ○江島 直紀¹, 小森 博樹¹, 水津 光司¹, 諸橋 功²,
小川 洋², 中島 慎也², 関根 徳彦², 寶迫 巖²

Chiba Inst. Tech.¹, NICT², ○ Naoki Ejima¹, Hiroki Komori¹, Koji Suizu¹, Isao Morohashi²,
Yoh Ogawa², Shinya Nakajima², Norihiko Sekine², Iwao Hosako²

E-mail: s1522046dm@s.chibakoudai.jp

テラヘルツ波を用いた分光法にはテラヘルツ時間領域分光法と単色テラヘルツ波による分光法がある。しかし、これらの分光法には装置や分光システムが複雑な点や常温での高感度計測が困難な点などが挙げられる。その解決策として、テラヘルツエバネッセント波分光を提案した。本研究ではチェレンコフ位相整合によってテラヘルツ波を発生させ、結晶界面にテラヘルツエバネッセント波を局在させる。この領域内にサンプルを近づける事でサンプルの情報を得たテラヘルツ波が励起 2 波長光に相互作用及ぼす。この励起 2 波長光の強度変化を差分検出器で検出することで、常温かつリアルタイム計測が可能である。さらに、光導波路を導入することで、励起光源として、CW レーザーを用いることができ、実験系は通信用の光ファイバーを用いることができる。そのため、装置の小型化と同時に、簡便な実験系の構築や製作コストを下げることを可能にした。

先行研究では、チタン拡散導波路による実験を行っていたが、常時励起 2 波長光の偏光状態が変化していたため、偏光ゆらぎによるノイズが大きく再現性が低い点が問題であった。その解決策として、異常光しか伝搬しないプロトン交換導波路を導入することで、実験の安定化を図った。その実験系を Fig.1 に示す。ECLD2 台を使用し、EDFA により 100mW に増幅させ、光カプラで合波し、プロトン交換 LN 光導波路に 2 波長光を入射する。プロトン交換 LN 光導波路後の光をチョッパーによる変調後、CWDM で 2 波長光を分け、差分検出器で 2 波長光の強度差を検出する。Fig.2 に実験結果を示す。実験結果よりプロトン LN 光導波路を導入することで偏光に起因するノイズが 19dB 低減することができた。このことより、プロトン交換光導波路の方が適しているといえる。詳細は当日報告する。

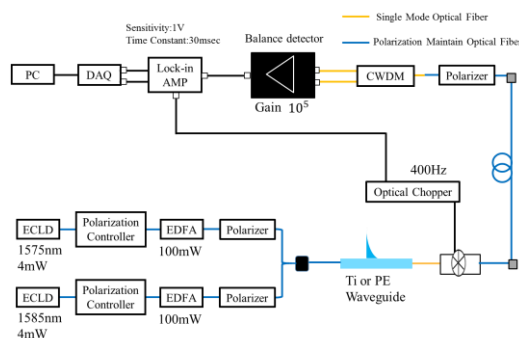


Fig.1 実験系

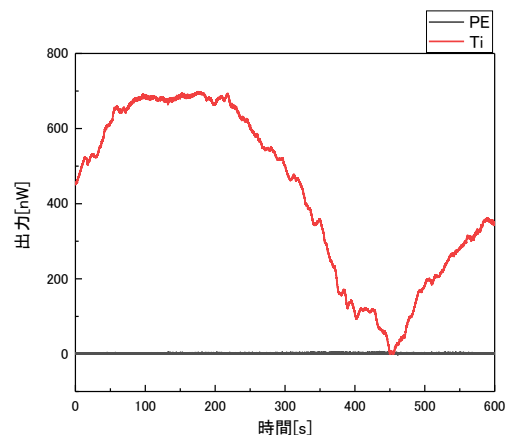


Fig.2 実験結果