光ファイバ経由で伝送されたテラヘルツ基準信号による周波数校正

Frequency Calibration with Transmitted THz Frequency Reference via Optical Fiber

情報通信研究機構　°熊谷基弘　長野重夫　入交芳久　花土ゆう子　寶迫巌

NICT　°Motohiro Kumagai, Yoshihisa Irimajiri, Yuko Hanado and Iwao Hosako

E-mail: mkumagai@nict.go.jp

情報通信研究機構（NICT）では、テラヘルツ帯に高精度な周波数基準を確立することを目指し、『テラヘルツ周波数標準』の研究を行っている。以前の学術講演会で、光周波数コムをベースにしたテラヘルツ波発生システムを応用した、光ファイバ経由でのテラヘルツ基準信号伝送を紹介した[1]。その際は 100GHz の基準信号を送りその性能を評価したが、今回は、3THz の基準信号を実際に伝送し、応用例として遠隔地の量子カスケードレーザーの周波数校正を行ったのでその結果を紹介する。

光周波数コムをベースにした超高安定なテラヘルツ波発生システムは、光ファイバの誘導ブリルアン散乱現象を利用し、数万本存在する光周波数コムの発振モードから任意の二本のモードのみを取り出し、単一走行キャリア PD（UTC-PD）による光ミキシングによりテラヘルツ連続波を発生させている[2]。誘導ブルリアン散乱を起こすには長さ数十 km 以上の光ファイバが必要であるが、敷設されている光ファイバリンクを用いればファイバエンドでテラヘルツ波を発生させることができる。今回は、当研究機構内に敷設された 1km のファイバリンクに 50km スプールファイバを足し、ファイバエンドで 3THz の基準信号を発生させた。光ファイバリンクの伸び縮みにより、伝送する THz 基準信号の精度は劣化するが、現在のテラヘルツ研究の要求を十分満たす軽微な劣化であることを確認した。また、伝送された 3THz 基準信号と 3THz 量子カスケードレーザーの出力をヘテロダイン検波することにより、THz 量子カスケードレーザーの周波数校正を行った。

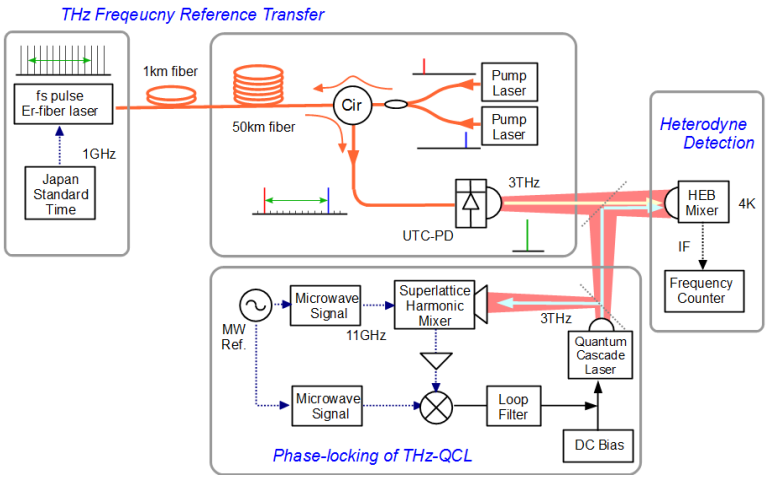

Fig.1　Scheme for Terahertz frequency reference transfer via optical fiber and frequency calibration of a phase-locked THz QCL

[1] 熊谷他：第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12p-A14-8

[2] 熊谷他：第 60 回応用物理学会春季学術講演会、30a-PA3-10

© 2016年 応用物理学会