

光ファイバ経由のテラヘルツ周波数基準信号伝送とその応用

Terahertz frequency reference transfer via optical fiber and its application

情報通信研究機構 ○熊谷基弘 長野重夫 入交芳久 諸橋功

川上彰 伊東宏之 花土ゆう子 竇迫巖

NICT ○Motohiro Kumagai, Shigeo Nagano, Yoshihisa Irimajiri, Isao Morohashi,

Akira Kawakami, Hiroyuki Ito, Yuko Hanado and Iwao Hosako

E-mail: mkumagai@nict.go.jp

近年、超高速無線通信、非破壊・非接触検査、環境センシングなどへの応用を目的に、未開拓電磁波領域であるテラヘルツ帯における研究が盛んに行われている。情報通信研究機構（NICT）では、このテラヘルツ帯においても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』の研究を開始した。今回は、光ファイバ経由でテラヘルツ帯の基準信号を遠隔地に伝送する手法とその応用について紹介する。

我々は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を開発した[1]。光ファイバスプール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。誘導ブリル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、それは実際に敷設されている光ファイバリンクでもよい。今回は敷設光ファイバのブリルアン散乱を利用し、ファイバエンドでテラヘルツ波を発生させることでテラヘルツ基準信号を遠隔地に伝送するという新たな手法に取り組んだ。ここで問題になるのは、光ファイバリンクの伸び縮みに起因する伝送する光周波数コムのモード間隔のズレ（周波数シフト）であり、このズレにより発生させるテラヘルツ基準信号の精度も劣化する。今回、都内 90km リンクを含むいくつかの光ファイバリンク経由でテラヘルツ基準信号を送り、その劣化具合を定量的に評価したのでその結果を紹介する。また、実際の応用例として、3THz 参照基準信号を光ファイバ経由で伝送し、3THz 量子カスケードレーザーの位相同期安定化に活用した実験も紹介する。

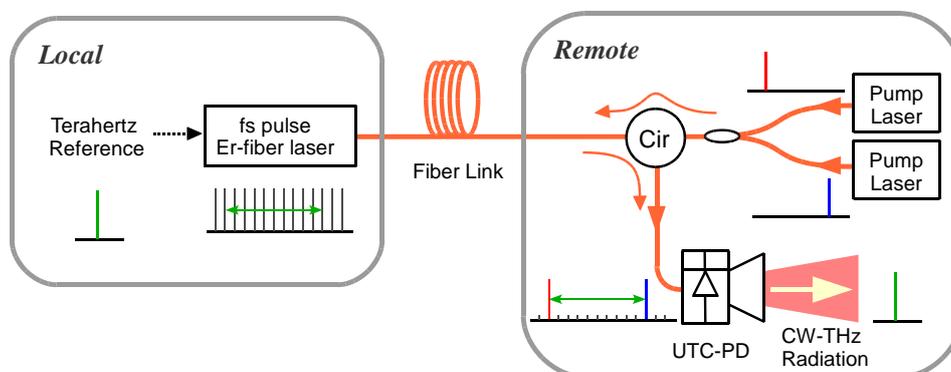


Fig.1 Scheme for Terahertz frequency reference transfer via optical fiber

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