

フェムト秒ファイバコムを利用した CW-THz 波発生

Generation of CW-THz wave based on a femto second pulse fiber comb

情報通信研究機構 ○熊谷基弘 蜂須秀和 長野重夫 諸橋功 花土ゆう子

NICT ○Motohiro Kumagai, Hidekazu Hachisu, Shigeo Nagano, Isao Morohashi, Yuko Hanado

E-mail: mkumagai@nict.go.jp

近年、超高速無線通信や非破壊・非接触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おり、このテラヘルツ帯においても高精度な周波数基準の必要性が高まっている。情報通信研究機構（NICT）では、日本標準時の維持・供給を初め、マイクロ波周波数標準や光周波数標準の研究開発を行っている。NICT では、マイクロ波と光の境界領域に存在する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、フェムト秒ファイバコムを利用した高精度なテラヘルツ波発生について紹介する。

テラヘルツ帯の連続波（CW-THz 波）を発生させる方法の一つに、二本の光の周波数の差を利用する差周波発生があるが、その精度は二本の光の差周波をどれだけ精度良く制御できるかに依存している。フェムト秒(fs)パルスファイバレーザはモード同期型の光周波数コムで、繰り返し周波数（モード間隔）は一定に揃っており、それぞれのモードの位相も制御されている。この fs ファイバレーザの二つのモードを利用すれば差周波数が制御された二本の光を用意できるが、fs ファイバレーザは共振器長の長さからモード間隔が百 MHz 程度と狭く、干渉型の光バンドパスフィルターでは任意のモードだけを切り出すことが困難であった。

今回我々は誘導ブルリアン散乱を利用した狭帯域フィルタリングシステムを開発し、数万本存在するモードの中から任意のモード二本のみを取り出すことが可能となっており、この取り出した二本の光と単一走行キャリア PD(UTC-PD)を組み合わせ 100GHz の連続波を発生させた(Fig.1)。二本の光は周波数間隔が制御されているだけでなくその位相も制御されているため、高確度で高 C/N 比の信号が得られている。

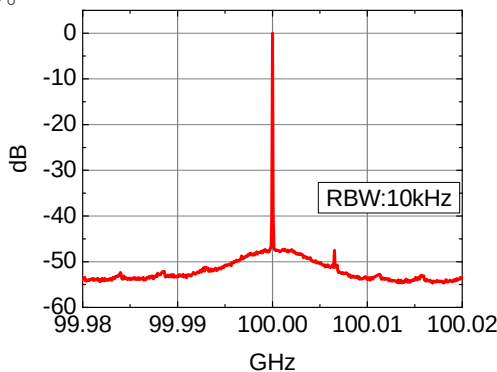


Fig.1 100GHz wave generated from two optical modes of a fs fiber laser and an UTC-PD.