

広帯域短パルスレーザーを用いた テラヘルツ電場検出技術の開発と応用

研究代表者

片山郁文 横浜国立大学

研究分担者

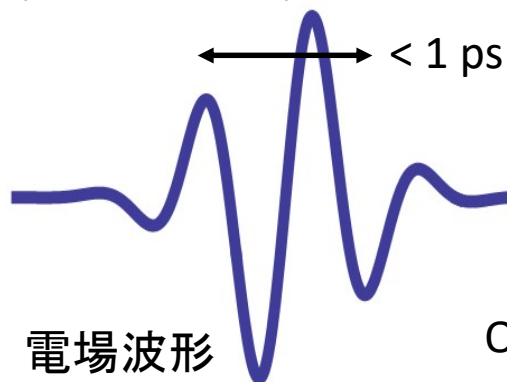
芦田昌明[†] 諸橋功^{††} 入交芳久^{††} 関根徳彦^{††} 寶迫巖^{††}

[†]大阪大学 ^{††}情報通信研究機構

Introduction

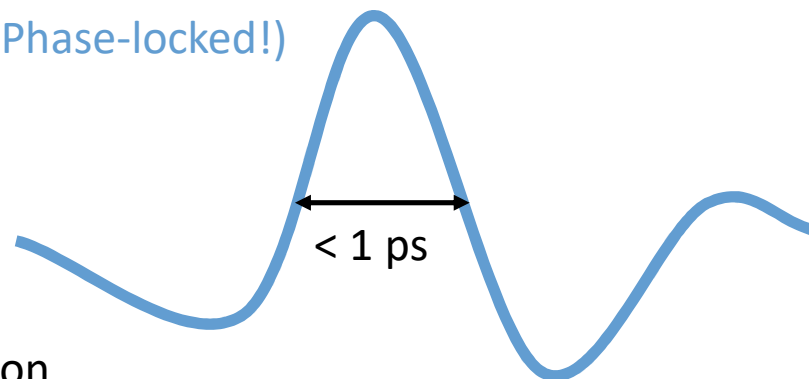
テラヘルツ領域：
高周波・超高速の信号処理、通信、
イメージング応用に期待

Ultrashort pulsed laser
(CEP unstable)



Optical Rectification

Pulsed THz wave
(Phase-locked!)



★位相がロックされている……電場検出可能・0オフセット周波数コム

★電場強度がスケラブル……非線型分光、デバイス応用が可能

★パルス光源である……時間分解のダイナミクスを広帯域で観測可能

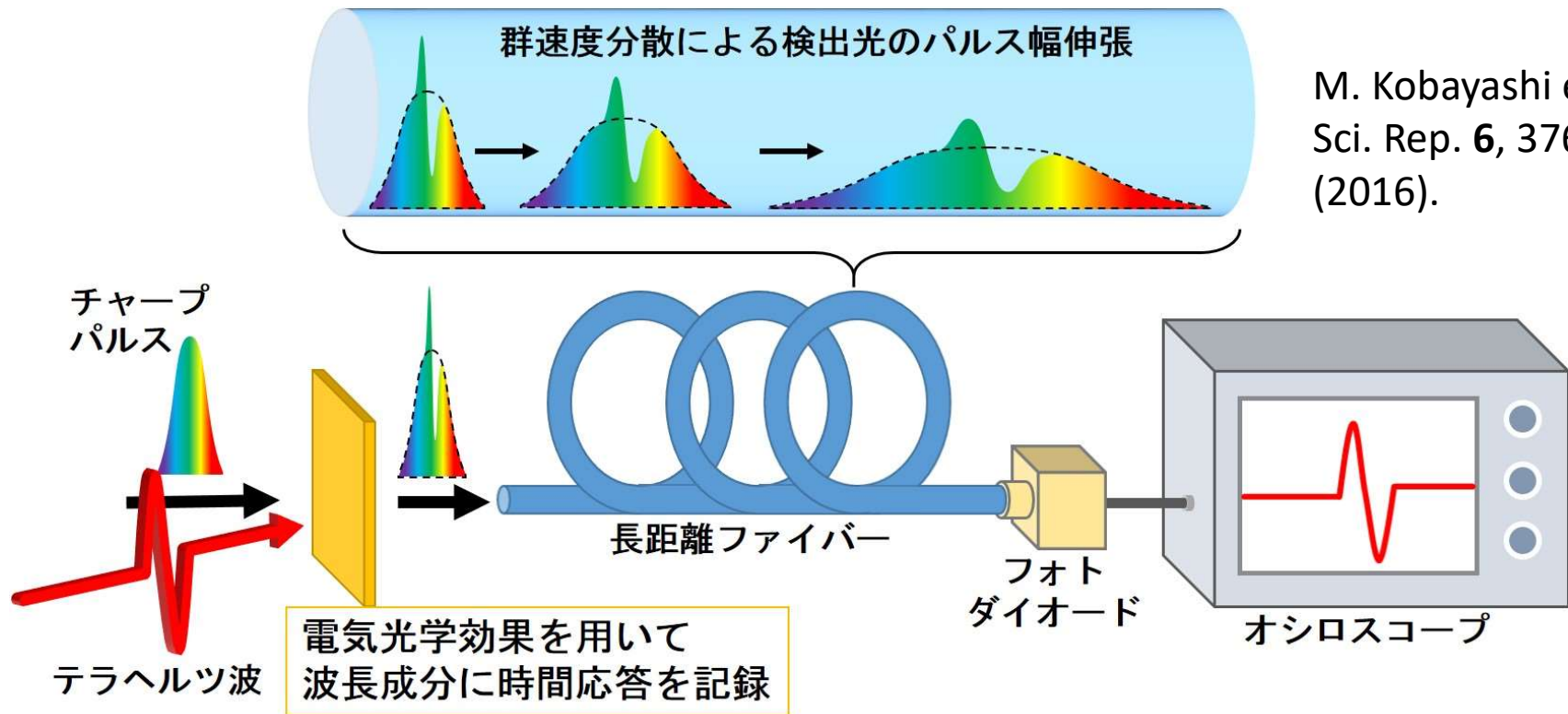
超短パルスレーザーを用いた電場検出技術を応用すれば、超高速信号処理や通信などのデバイス応用が拓ける可能性がある。

テラヘルツオシロスコープ

テラヘルツ周波数標準技術

2

Terahertz Oscilloscope



M. Kobayashi et al.,
Sci. Rep. **6**, 37614
(2016).

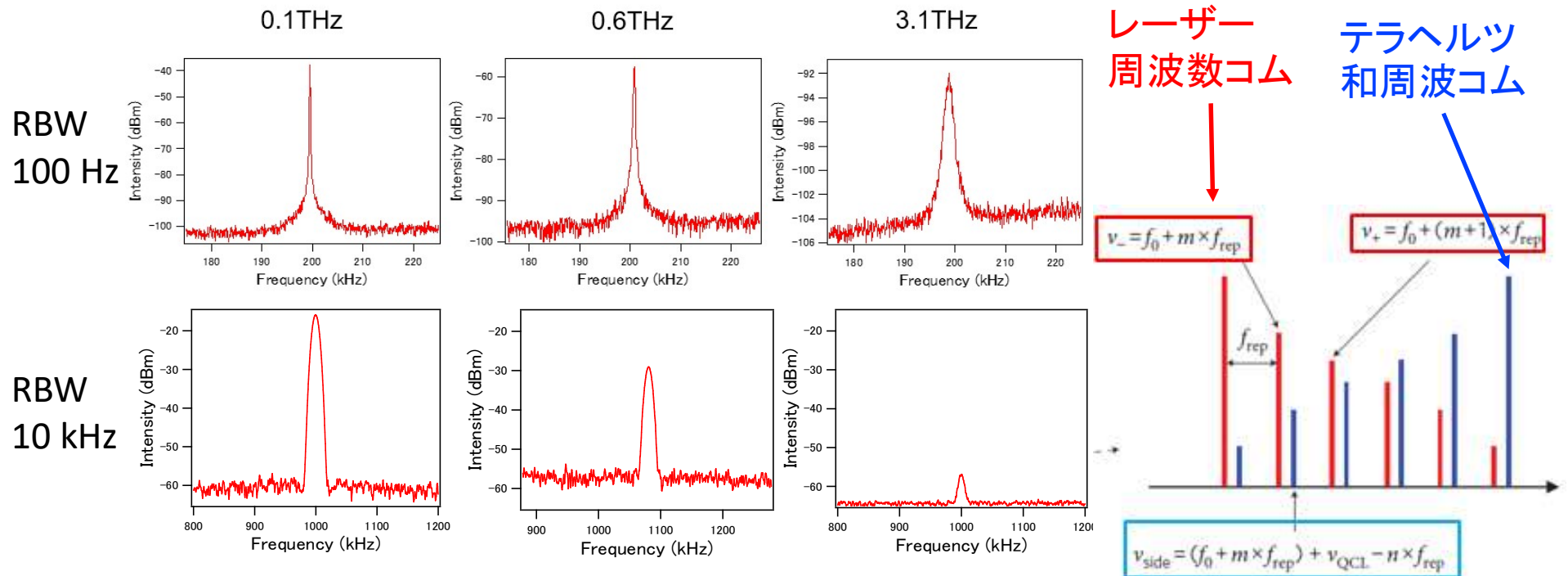
時間情報を波長マッピングし、時間伸長することで、テラヘルツ波形をギガヘルツオシロスコープで計測できることを実証

チャープファイバーブラッググレーティング → SN向上
プリチャープ可変 → 時間窓可変を実証
和差周波の分離 → 時間分解能向上

3

Frequency Measurement

連続波テラヘルツ光源の電場をパルスレーザーを用いて検出することで、広帯域でテラヘルツ波の周波数を計測できることを実証



連続波レーザー変調コムの使用 → 広帯域化、高速化

ファイバーレーザーの利用 → 通信帯域検出 EOモジュールの作成 → コンパクト化

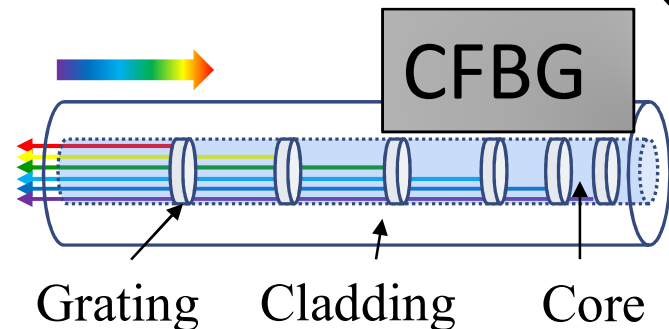
4

Future Prospect

ファイバーレーザー

Ybファイバーレーザー
MHz繰り返し、高出力

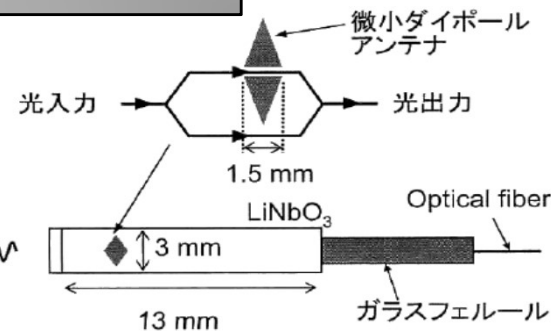
CFBGで可変プリチャープ



THz発生

EOプローブ

長妻ほか、光学
33(2004)330.



Circulator

Circulator

CFBGで
波長分散

オシロスコープ

PD

- 光デバイスを用いた高機能化
- 電場増強を利用した高感度化

ファイバーのみで構成したテラヘルツオシロスコープや高感度周波数測定技術開発を通して、通信・イメージング・デバイス応用を開拓する。