

電気光学変調型光コムによる高精度距離・形状計測

High precision distance and profile measurement using electro-optic modulator-based optical frequency comb

株式会社 XTIA, °今井 一宏

XTIA Ltd., °Kazuhiro Imai

E-mail: kimai@optocomb.com

当社は 2002 年に「光コム研究所」として設立されたベンチャー企業である。東京工業大学で研究されていた電気光学変調型の光コム発生技術が基礎である。光導波路型のファブリペロー電気光学変調器 (FP-EOM) を用いる光コム発生器と変調周波数のわずかに異なる 2 つの光コムを重ね合わせる光コム干渉計という検出系を一体にした距離計や形状計測器を製品化している。

FP-EOM は光コムの概念創出の頃から利用される電気光学変調型の光コム発生器である[図 1]。位相変調器が光共振器内に挿入された構造を持っており、多重往復の効果により深い変調が得られるためサイドバンドが多数発生し、光コムスペクトル幅が 10THz 以上に達する[図 2]。さらに遡ればこの変調器は 1970 年代、大阪大学の小林らによって短パルス発生器として発明されたもので、それを東京工業大学の興梠らが 1992 年頃まで改良し光コム発生器とした。

光コム干渉計は多波長の位相を一括検出できるため、距離計・形状計測器の精度と速度の両立を可能にした。光コヒーレンストモグラフィー (OCT) 向けに考案された干渉計が基本であるが、光路の一部を共有する複数の干渉計を一体にして時間基準を独立し、距離計測に適合した干渉計に改良されている[図 3]。電気光学変調型光コムは一台のレーザー光源から周波数間隔のわずかに異なる複数の光コムを生成できるため、干渉性が高く、光コム干渉計に適した一組の光コムを簡単に生成できる。データ生成の周期は $2\mu\text{s}$ である。距離計としての測定周期は約 1ms、誤差は 5m まで $1\mu\text{m}$ 、90m まで $7\mu\text{m}$ と評価されている。またスキャナと組み合わせた形状計測器も製品化しており、工場のインライン検査装置として利用されている。講演では当社技術と応用例、事業化の経緯などを紹介する。

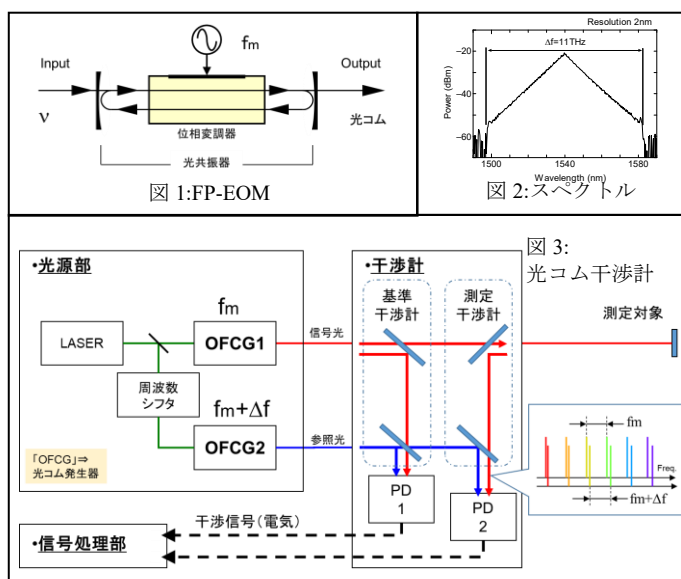
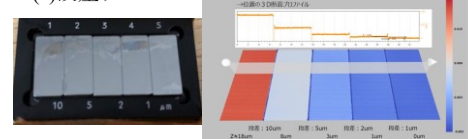
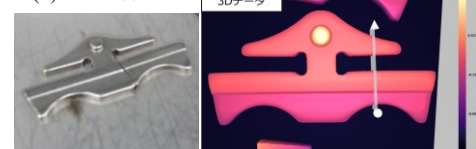


図 4: 形状測定例

(a) 段差ゲージ



(b) プレス品



(c) 鋳造品

