

ミリ波帯対応低駆動電圧 LiNbO₃ 光変調器の開発

Development of low drive voltage LiNbO₃ optical modulator for millimeter-wave

住友大阪セメント(株) °発表者, 片岡 優, 本谷 将之, 及川 哲, 市川 潤一郎

Sumitomo Osaka Cement Co. Ltd., °Happyousya, Yu Kataoka, Masayuki Motoya,

Satoshi Oikawa, Junichiro Ichikawa

E-mail: @soc.co.jp

移動通信のトラフィック量は増加傾向にあり、次世代移動通信システム (5G、Beyond 5G) の研究開発が盛んに行われ、無線周波数の高周波化とその高周波信号を光ファイバで伝送する光無線融合通信が検討されている。今回、110 GHz までの半波長電圧 (V_{π}) が 9 V 以下となるミリ波帯対応低駆動電圧 LiNbO₃ (LN) 光変調器を開発したので報告する。

変調器の高周波 V_{π} 特性は使用する周波数領域において、特性劣化が小さいことが望ましい。しかしながら従来の変調器において高周波 V_{π} は、周波数が高くなるにつれ特定の周波数で特性が劣化する問題があった。これは、変調電極を伝搬する信号が、高い周波数領域の特定周波数で、LN 基板へ結合することで生じる^[1]。今回、変調電極を伝搬する信号が基板へ結合しないように、①基板を薄くする、②接地電極(GND)を狭くする、この二つの構造変更を行い、高周波側で生じていた高周波 V_{π} 特性の劣化を改善した。試作では基板に X-cut LN を用い、Ti 拡散にてマッハ・ツェンダー型の光導波路を、金めっきにてコプレーナ型変調電極を形成した。試作した LN 変調器の作用部断面図を図 1 に、高周波 V_{π} の評価結果を図 2 に示す。高周波 V_{π} は光スペクトラムアナライザを用いた方法にて評価した^[2]。従来構造で発生していた高周波 V_{π} の劣化が改善していることが確認でき、これは 110GHz までのミリ波帯変調対応可能性を表している。

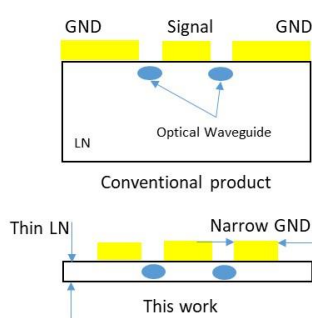


図 1 作用部断面図

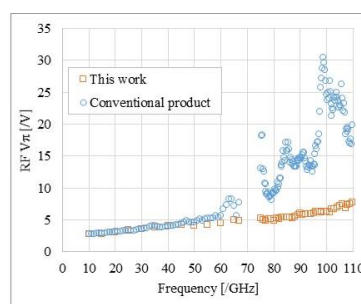


図 2 高周波 V_{π} の評価結果

本研究開発は、独立行政法人情報通信研究機構の高い環境耐性を有するキャリアコンバータ技術の研究開発「5G 時代に対応した大容量・低遅延・シームレスな光/ミリ波変換デバイスの開発と実証評価」の一環としてなされたものである。

[1] G.K.Gopalakrishnan, et al. Electron. Lett., 28, 207-208, 1992

[2] IEC 62802 : 2017