

## 固有振動を用いた大電力ミリ波帯高速スイッチの開発

## Development of High Power Millimeter Wave Fast Directional Switch Using Natural Vibration

村山岬<sup>1</sup>、飯田大智<sup>1</sup>、鈴木拓実<sup>2</sup>、工藤僚太<sup>2</sup>、三枝幹雄<sup>1</sup>、  
梶原健<sup>3</sup>、池田亮介<sup>3</sup>、中井拓<sup>3</sup>、高橋幸司<sup>3</sup>

Misaki MURAYAMA<sup>1</sup>, Daichi HANDA<sup>1</sup>, Takumi SUZUKI<sup>2</sup>, Ryouta KUDOU<sup>2</sup>, Mikio SAIGUSA<sup>1</sup>,  
Ken KAJIWARA<sup>3</sup>, Ryosuke IKEDA<sup>3</sup>, Taku NAKAI<sup>3</sup>, Koji TAKAHASHI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>茨大院理工 <sup>2</sup>茨大工 <sup>3</sup>量研那珂

<sup>1</sup>Grad. Sch. of Sci. and Eng., Ibaraki Univ. <sup>2</sup>Ibaraki Univ. <sup>3</sup>QST Naka

## 1. はじめに

新古典ティアリングモードの抑制には、磁気島の O 点への局所的な電子サイクロトロン電流駆動が有効である。磁気島は高速で回転しており、従来はジャイロトロン高压電源のオンオフ制御により duty50%で運転を行ってきた。本研究ではリング共振器長の高速変調によりビーム経路を kHz 帯で高速に切り替えることで、ジャイロトロン duty100%運転を可能にする高速スイッチの開発を目指した[1]。

## 2. 高速スイッチの原理

図1に三角型高速スイッチの概念図を示す。リング共振器内で電磁波が共振した場合、P4から電磁波が出力され、P2からの出力はほぼ0となる。電磁波が共振しない場合は、P4からの出力が減少し、P2からの出力が支配的となる。共振周波数はリング共振器の周長に依存するため、振動鏡を振動させることにより周長を変化させ、共振周波数を変化させて切り替えを行っている。

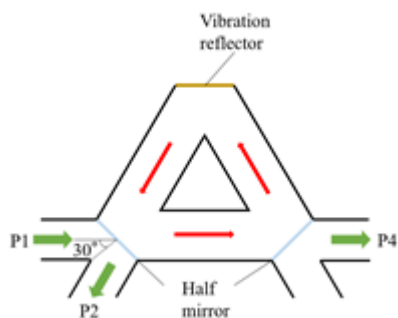
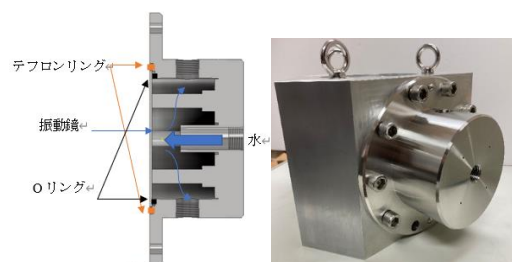


図1. 三角型高速スイッチ概念図

## 3. 固有振動を利用した振動機構

図2のように振動鏡の上下左右4点を、4個の積層圧電アクチュエータで駆動する。固定器具は、大電力での発熱に耐えうる冷却構造を有する。



(a) 断面図 (b) スイッチ装着図

図2. 振動鏡固定器具

## 4. 振動周波数解析

有限要素法解析システム Femtet (ムラタソフトウェア社製)を用いて行った振動鏡の振動解析結果を図3に示す。これにより大電力ミリ波を数kHzで切り替えられる可能性が得られた。

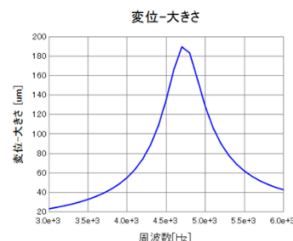


図3. 振動鏡変位量の周波数依存性

## 5. まとめ

固有振動を用いた大電力ミリ波帯高速スイッチの設計、振動鏡の振動解析・試験を行った。

参考文献

[1] M. Saigusa et al., submitted to Fusion Eng. Des.