

## 広帯域マイターバンド型偏波測定器の開発

### Research and Development of Miter Bend Type Broadband Polarization Monitor

HAN KUN, 橋本 諭, 三枝 幹雄<sup>1</sup>

HAN KUN, Hashimoto Satoshi, Saigusa Mikio<sup>1</sup>

茨大工<sup>1</sup>

Ibaraki Univ.<sup>1</sup>

#### 1. はじめに

電子サイクロトロン電流駆動(ECCD)の高効率化には、偏波を入射角に応じて制御し計測する必要がある。本研究では、ECCD用の広帯域マイターバンド型偏波測定器の開発を目指し、まずマイターバンド型方向性結合器の偏波毎の結合度と入射角度、孔の形状の関係を有限差分時間領域(FDTD)法で解析し、結合孔の配置と形状を最適化した。

#### 2. 方向性結合器

図1にマイターバンド型方向性結合器の計算モデルを示す。反射板の中心付近にある複数の結合孔の位置、間隔、形状を適切に設計することで、最適な結合度と方向性が得られ、導波管を伝送される電磁波のモニターが可能となる。

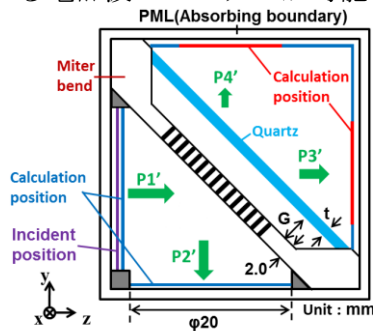


図1: 方向性結合器の計算モデル

結合孔から放射された偏波の結合度と方向性結合度はそれぞれ-80dB, 20dB程度を、電界の各成分の結合度は同程度を目指した。以上の目標を達成するためにFDTD法を用いた電磁界解析を行い、110/138 GHz帯で最適設計を行った。

#### 3. 計算結果

正円(直径: 0.65 mm)結合孔を反射板の中心にY方向に一行(全23個, 周期1 mm)に配置し、P1からHE<sub>11</sub>モードを入射した場合のP3, P4出力を表1に示す。

表1 正円結合孔の結合度と方向性

周波数 [GHz]	入射偏波	Coupling [dB]	Directivity [dB]
110	Ex のみ	-76.78	20.95
	Ey のみ	-71.68	22.20
138	Ex のみ	-69.95	20.58
	Ey のみ	-63.88	21.41

表1が示すように、110 GHzでのExとEyの結合度の差は5.10dB, 138 GHzでの結合度の差は6.07dBである。この差は偏波測定の実誤差となるが、補正後もダイナミックレンジを減少させる。次に、138 GHz, Ex偏波入射時の結合度の入射角度依存性を図2に示す。Ex偏波の結合度は入射角の増加に伴い減少するが、この原因は結合孔に励起される遮断モードの違いと推測される。

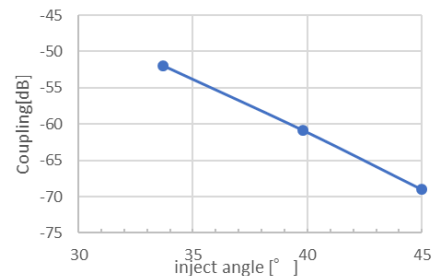


図2: 結合度の入射角度依存性(138GHz, Ex 偏波)次に楕円結合孔(X:Y=0.60: 0.65 mm)の結果を表2に示す。110 GHzと138 GHzの結合度の差は各々2.81dB, 3.05dBとなり、明らかに改善された。

表2 楕円結合孔の結合度と方向性

周波数 [GHz]	入射偏波	Coupling [dB]	Directivity [dB]
110	Ex のみ	-78.62	20.42
	Ey のみ	-75.81	21.71
138	Ex のみ	-71.87	20.32
	Ey のみ	-68.82	21.20

#### 4. まとめ

マイターバンド型方向性結合器の偏波毎の結合度の差を結合孔と形状の最適化で改善した。今後は広帯域偏波測定器の開発を目指す。