

ITER用ジャイロトロン開発のこれまでの成果

これまで原子力機構で得られた技術のブレークスルーは、

高効率化技術

コレクタに入る前の電子のエネルギーを回収する技術を開発し、ジャイロトロンの効率を従来の30%から50%に飛躍的に向上させた。(平成6年4月)
この結果、電子サイクロトロン加熱がITERの主加熱候補の一つとなった。

1MW発振技術

世界で初めて大型空洞共振器を用いた170ギガヘルツの1メガワット発振を実証した。
(平成7年10月)
これにより、日本(原子力機構)が、ITER用ジャイロトロン開発担当に指名された。

出力窓技術

世界で初めて人工ダイヤモンドを用いたジャイロトロン用出力窓を実用化した。
これにより、1000キロワット級170ギガヘルツ高周波の長時間出力が可能となり、ITER用ジャイロトロン開発の最大の障害がなくなった。(平成10年10月)
同時に、JT-60などの既存の大型トカマク用大電力電子サイクロトロン装置建設が開始されるきっかけとなった。



周辺水冷却の機構を備えた
人工ダイヤモンド窓
直径100mm(口径80mm)
厚さ1.85mm

しかしながら、

- ー ジャイロトロン内部に不要な高周波が存在し、内部機器が予想以上に発熱した、
- ー 電子銃からの電子ビームが時間とともに低下し、出力が途中で下がり発振が長時間維持できなかった、
- ー 電子銃からの電子ビームに進行速度の遅い成分が混じってしまい、電子銃に反射されて発振効率が上げられなかった。

などの問題が新たに生じ、出力時間も100秒程度に制限されていた。