

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	磁場閉じ込めプラズマの放射光線追跡を用いたトモグラフィーの開発
Title(English)	Development of Tomography using Radiation Ray-tracing of Magnetically Confined Plasmas
著者(和文)	宗近 洸洋
Author(English)	Koyo Munechika
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12776号, 授与年月日:2024年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:筒井 広明,小原 徹,赤塚 洋,木倉 宏成,長谷川 純
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12776号, Conferred date:2024/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

磁場閉じ込めプラズマの放射光線追跡を用いた トモグラフィーの開発

Development of Tomography using Radiation Ray-tracing of Magnetically Confined Plasmas

宗近 洸洋

東京工業大学
環境・社会理工学院 融合理工学系
原子核工学コース

2024 年 3 月 11 日

論文要約

磁場閉じ込め核融合において、高効率な発電を行うためには、プラズマの密度と温度、そしてエネルギー閉じ込め時間を上昇させることが重要であるが、トカマク・ステラレータ型両者においてそれぞれ密度上昇の限界が実験経験上存在することが分かっている。密度をその付近に近づけていくとプラズマからの放射が増え、エネルギー閉じ込めがうまくいかず、「放射崩壊」のような現象を引き起こし消滅してしまうからだ。また、プラズマからの放射によるエネルギー流出は壁などの不純物輸送にも起因していることが分かっている。よって、高性能なプラズマを長時間維持し、不純物輸送のメカニズムを解明するためには、常にプラズマからの放射を計測し、その空間分布をトモグラフィーによって明らかにすることが必要である。トモグラフィーとは空間分布を再構成する手段であり、様々な磁場閉じ込め装置で用いられており、非常に強力な解析手法である。プラズマからの放射計測機器として、高速カメラやボロメータといったものがあるが、高速カメラは動きの素早い現象を高解像度でとらえることが利点であるが、全ての電磁波波長域に対応していない。一方、ボロメータは実質全波長域の放射を計測できるが、時間や空間分解能の制限が存在する。そこで本論文では、小型トカマク装置 PHiX において高速カメラを用いた可視光のトモグラフィー開発を行うとともに、より高温プラズマを生成できる大型ヘリカル装置 (LHD) を想定したボロメータ計測による 3 次元トモグラフィーの開発を行った。