

5. CO₂レーザー干渉計を用いた密度揺動計測

構成員

分担責任者	飯尾俊二	東京工業大学原子炉工学研究所
参加研究者	筒井広明	東京工業大学原子炉工学研究所
	田中謙治	核融合科学研究所

はじめに

核融合プラズマ研究において、その閉じ込めを決めている揺動の実験的解明は非常に重要な課題である。核融合科学研究所 LHD 装置に設置した CO₂ レーザー干渉計により得られたデータをもとに、密度揺動解析を行う。

研究目的

まず、密度変調実験で拡散係数、対流速度を評価し、それらがどのようなパラメータで決まっているか明らかにする。次に、その結果にもとづき粒子閉じ込めが違うときに揺動がどのような違いを持つかを実験的に明らかにする。密度揺動だけでは情報が不十分ではあるが、波数、周波数スペクトルのパラメータ依存性、および理論モデルとの比較によりそれがどのようなタイプの不安定性が同定できる可能性がある。さらに、将来的には小半径方向揺動の速度揺らぎを計測しそれと密度揺動から揺動誘起による粒子束を直接測定することを目指す。

研究成果

昨年度完成したデータ転送システムの転送テストを行った。その結果、最大 65Mbps の転送速度が得られた。かなり高速ではあるが、期待していた転送速度(平均 100Mbps)は得られていない。次に、本システムを用い、1次元位相コントラスト干渉計により得られた揺動データのデータ転送及び、スペクトル解析を行った。図 5-1 にその実行例を示す。

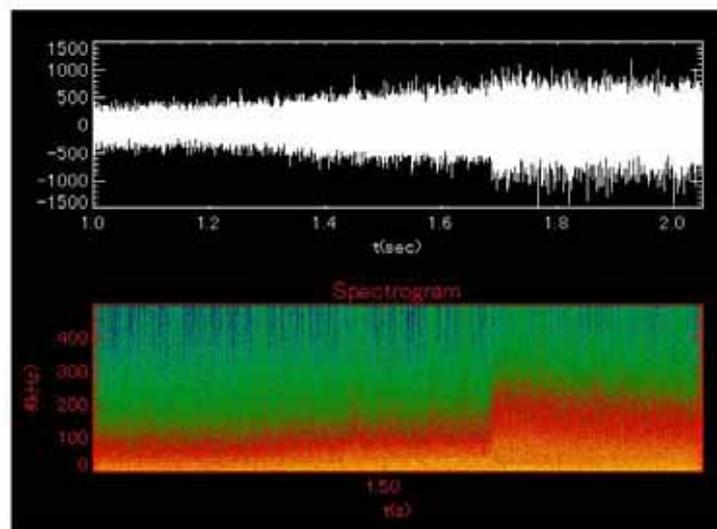


図 5-1 得られた揺動データ(上図)と、その周波数スペクトル(下図)

さらに、そのデータを元に揺動の周波数波数スペクトル解析を行った。図 5-2 にその解析例を示す。

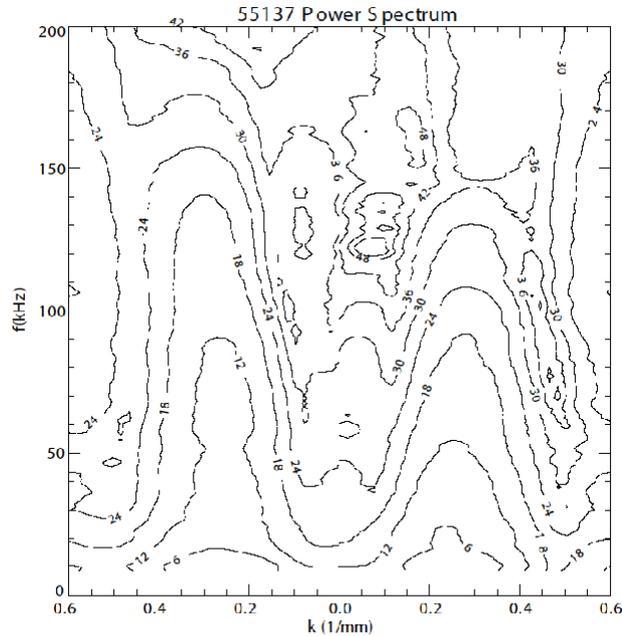


図 5-2 揺動データ周波数・波数スペクトルの等高線図。図 5-1 のデータの、時刻 1.75 秒から 1.84 秒までのデータを解析した。

まとめ

核融合科学研究所 LHD 装置の CO₂ レーザー干渉計(位相コントラスト干渉計、及びヘテロダイン干渉計)により得られたデータを、東工大側でスペクトル解析を出来る環境が整った。今年度はこの解析を進め、拡散係数、対流速度を評価する。

今後の計画・課題

ヘテロダイン干渉計により得られたデータも含め、周波数スペクトルの時間変化を見るために、wavelet 解析を導入する予定である。さらに、2次元位相コントラスト干渉計により得られたデータの解析も進める。