



## ■ITPA (国際トカマク物理活動) 会合報告(30)

- 分野：「計測」
- 開催日：2010年5月11日-14日
- 場所：オークリッジ (米国)
- 担当委員：河野康則(原子力機構), 笹尾真実子(東北大), 間瀬 淳(九大), 川端一男(核融合研), 草間義紀(原子力機構), ピーターソン・バイロン(核融合研), 伊丹 潔(原子力機構) (下線は会合への出席者を示す)

米国 (オークリッジ) にて ITPA 計測トピカルグループの第18回会合が開催され, 45名が出席した (内訳/日本: 8名, 米国: 21名, 中国: 1名, EU: 12名, ITER 機構: 3名). 会合では, ITER の計測における最重要課題への取り組み状況, 各極における ITER 計測装置の設計検討の現状および専門家ワーキンググループ (SWG) の活動等について議論を行った. 次回会合は, 2010年10月18日-21日の日程で, 日本 (那珂) にて開催することとなった.

会合における主な議論の内容を以下に記す.

### 1. ITER の計測における最重要課題 (High Priority Topics:HP) への取り組み状況について

「HP: 損失アルファ粒子計測手法の開発」: ITER における損失アルファ粒子計測手法は未だ開発段階にあり, 各極における開発が強く奨励されている. 西浦 (核融合研) は, アルファ粒子と第一壁材料であるベリリウムとの核反応で発生する  $\gamma$  線 (エネルギー 4.44 MeV) に着目し, この  $\gamma$  線をシンチレータで検出することにより損失アルファ粒子を計測する手法を提案した. この手法の長所は, 第一壁面への専用プローブの設置が不要という点にある. 関連して, 笹尾 (東北大) は, 背景  $\gamma$  線および中性子の照射によりシンチレータに発生するノイズの評価を行い, シールドおよびコリメータの最適化により  $\gamma$  線の検出が可能であると報告した.

また笹尾より, プラズマ中に閉じ込められたアルファ粒子計測のためのヘリウム粒子ビーム源の開発の進展について報告が行われた.

「HP: 較正手法及び較正源の評価」: 石川 (原子力機構) は, 中性子計測装置の較正に関し, 較正中中性子源を支持する構造物によって中性子分布が非一様になることに着目し, その較正精度への影響が無視できないことを報告した. 本 HP については, 中性子計測 SWG (議長: 笹尾) がこれまでの評価結果をとりまとめて最終報告書を作成し, 次回会合にて終了する見込みとなった.

「HP: プラズマ対向第一ミラーの寿命の評価」: 秋山 (核融合研) は, LHD のレトロリフレクターの前面に保護装置 (2つのフィン付き円筒および中間折り返し用平面ミラー) を配置することで, レトロリフレクターの反射率の低下を回避したことを報告した. また EU より, ミラー表面の

コーティングを紫外線レーザーの照射により除去できることが報告された. 一方, 実験室における照射試験では ITER の環境を完全には模擬できず, 得られたデータからの寿命の評価には限界があるため, 較正手法の確立が不可欠であるとの指摘があった.

「HP: 高温ダストの計測手法の評価」: 米国より, 赤外レーザー光を光源とする形状測定技術 (ホログラフィ法) をエロージョン計測に適用することが提案された. この手法は, エロージョン速度およびエロージョン深度測定に対する ITER の要求性能を満たす可能性が高いとされ, 今後の開発に期待が寄せられた.

### 2. ITER 計測装置の設計検討の現状について

河野 (原子力機構) は, 日本が調達する ITER 計測装置の設計検討の状況を報告した. ポロイダル偏光計測装置については, ブランケットモジュールおよびダイバータカセットに設置するレトロリフレクターの設計および熱解析の結果を示した. マイクロフィッションチェンバーについては, モンテカルロ中性子輸送計算を用いた MI ケーブルの核発熱量の評価結果及びこの結果に基づく MI ケーブル温度の評価結果を示した. その他, 光学材料の原子炉 (JRR-3) を用いた中性子照射実験計画 (ダイバータ不純物モニタ), 高出力原型 YAG レーザーの開発 (周辺トムソン散乱計測装置), ディスラプション時における上部計測ポートプラグの電磁力解析結果について報告を行った.

### 3. SWG の活動状況について

HP のセッションでの議論を含め, 8つの SWG の活動状況が報告された. このうちレーザー応用 SWG のセッションにおける日本からの報告を以下に記す.

秋山は, 炭酸ガスレーザーの基本波および2倍高調波を用いた2波長干渉計測法の開発について報告した. ここでは, 光弾性変調素子を採用することで2つの変調周波数における検出信号の比のみから電子密度を求める方法を提案しており, ベンチテストにより位相検出の原理実証に成功したことを示した. 谷塚 (原子力機構) は, トムソン散乱計測において, 測定用レーザー光とは異なる波長の較正用レーザー光を同時に入射し, 各散乱光スペクトルを比較解析することで集光光学系の透過率のその場較正を行えることを報告した.

### 4. JT-60SA 計測装置の設計検討の現状について

伊丹 (原子力機構) は, JT-60SA 計測装置の設計検討の進展について報告した. 内容としては, 可視・赤外 TV カメラの視野の検討, YAG レーザートムソン散乱計測用集光光学系の概念設計, 荷電交換再結合分光用光学系の概念設計, ダイバータプラズマ計測用ラングミュアプローブの配置検討, ダイバータ分光の視野の検討等であった.

(原稿受付: 2010年8月20日)