



1. 日本の大学から ITER 計画への貢献事例報告^{*)}

梶田 信 (名古屋大学エコトピア科学研究所)

昨年12月に開催された Plasma Conference 2014 のインフォーマルミーティングにおいて、大学から ITER 計画への貢献の事例を報告する機会をいただきました。これから、ITER 計画に貢献しよう、また貢献したいと思われる皆様の何らかのご参考になればと思います、報告させていただきます。

私は、ITER 機構 (IO: ITER organization) とのエキスパート契約 (協定) を名古屋大学のエコトピア科学研究所を介して結び、2011年9月から約3年間、年間およそ50日間を、フランスの ITER 機構で仕事をしてきました。ある方から、エキスパートの公募が出ていることを何気なく教えていただいたことが、そのきっかけになりました。

公募の内容は、「ITER プラズマ計測における、不純物の放射モデリングの支援」というものでした。このような契約を結ぶことが可能なのか、エコトピア科学研究所の事務への問い合わせを始めました。大学と IO などの国際機関との契約はこれまで名古屋大学内で例がないようで、事務担当の方々を困らせることになりました。

契約時に、第一に挙がってきたのが、兼職なのか兼業なのかという問題でした。兼業と兼職の違いなど考えたこともありませんでしたが、その違いの一つの側面は、兼職は報酬がなく他の職務を兼ねることで、営利事業を営むなど報酬が発生する場合には兼業にあたるということでした。兼業の場合には、休暇をとって出張をする必要が生じ、有給が20日だとすると、例え有給をすべて使ったとしても、50日の勤務は難しい。さらに、IO は半年を越える契約は個人とはできないということがわかり、兼業という選択肢は消えました。そして、名古屋大学エコトピア科学研究所と IO が契約をして、兼職として出張して IO に勤務することを認めてもらうということが可能性として残りました。

エコトピア科学研究所の事務担当の方々のご尽力をいただき、2011年の9月から2014年の9月の三年間の契約を結び、2015年1月現在、当初の契約を半年間延長し実施してきております。およそ2カ月に一度、IO に赴き、およそ、10日間ほど滞在するというスタイルで仕事を続けてきました。大学の運営費交付金を使って、通常の国際会議などで海外出張する場合と同じような手続きを行って、IO に出張します。出張時に実施したことを、Monthly report を書いて、請求書と共に IO に提出します。その後、Monthly report が IO に受領されると、IO から大学の口座に入金があり、運営費交付金としてデポジットされるという手順になります。

IO は南フランスのサン・ポール・レ・デュランスというところにありますが (当初は、カダラッシュ研究所内に

あった)、短期の滞在者の多くはエクス・アン・プロバンスという町に滞在しています。IO がバスを運行しており、朝と夕方に片道2ユーロで利用できます。

これまで私が実施してきたことは、真空容器内の光の反射のモデリングです。分光計測においては、発光種によってはダイバータ領域からの光が強烈 (数桁以上) に強く、スクレイプオフ層からの発光を見たい場合に、ダイバータからの光が真空容器内で乱反射し、いわゆる迷光が実信号に比べて無視できなくなってしまう場合があります。特に、ITER においては、第一壁およびダイバータがフルメタル (タングステンおよびベリリウム) であるため、光学反射率が炭素材に比べて著しく高く、この迷光問題がこれまでの装置に比べてより大きな問題となってくる可能性があります。この問題は深刻で、その解決のためのモデリングを商用のソフトウェア LightTools を使用して行ってきました。モデリングの結果、壁が光を完全に吸収する場合に比べて、反射の影響で数桁上昇することがわかってきました [1]。また、スクレイプオフ層のみでなく、ダイバータ領域の分光においても、発光強度の不均一性がある場合には、発光強度の弱い領域の信号が乱されてしまう可能性があることもわかってきました [2]。

エキスパート契約の履行に当たっての大変な点としては、授業との調整や他の業務との調整などが挙げられます。例えば、授業を終えた後で出張するということや、業務を終えて、夜の便での出張などを行ってきました。一方で、色々な人と、しかも多国籍で、交流ができるのはその利点の一つだと思います。複数の担当者とのディスカッションなど、物事を進める上では、現地に赴くメリットはとても大きいと感じています。

大学 (や研究所) で働く研究者にとっては、アカデミックな仕事をして論文を書くということが評価の指標になっており (今後、論文以外の評価指標というものも必要なのかもしれませんが)、ITER 計画に貢献して、その結果のアウトプットをどう研究成果としてまとめていくかというのは重要な観点かと思えます。その点においても、興味深い研究テーマが多々あり、工夫やテーマの設定によってはアカデミックな成果をあげながら ITER 計画に貢献していくことが可能だと感じております。

IO にいると、日本人が少ないあと感じることも多く、ぜひ今後、ITER 計画に参加する方が増えることを願います。大学との契約などで問題がある場合には、何かお役に立てることがあるかもしれませんので、お気軽にお問合せください。

(* : 原子力機構からの要請による。)

参考文献

[1] S. Kajita, E. Veshchev, S. Lisgo *et al.*, "Influence of stray

light on visible spectroscopy for the scrape-off layer in ITER", Plasma Phys. Controlled Fusion 55, 085020 (2013).

- [2] S. Kajita, E. Veshchev, S. Lisgo *et al.*, "Influence of stray light for divertor spectroscopy in ITER", J. Nucl. Mater. (in press).

2. イーター・トロイダル磁場コイル用高性能超伝導導体の製作を完了

核融合研究開発部門は、イーター (ITER) の主要機器であるトロイダル磁場コイルに用いる高性能な超伝導導体 (以下「導体」という.) を開発し、量産技術の確立により日本が担当する全導体の製作を完了した (図1)。昨年12月までに、製作した導体の評価試験によりイーター機構が良好な性能を承認して、製作の完了が確定された。

原子力機構はイーター参加7極中で最も多い全体の25%の導体製作を担当し、2007年から世界に先駆けて導体の製作を開始し、製作を進める中で長尺化による新たな技術課題を解決して量産技術を確認した。製作した導体は前例のない長さで、総延長 22 km、総重量は215トンに達した。

導体の製作完了はイーター建設における重要なマイルストーンの達成であり、原子力機構では、完成した導体を用いてトロイダル磁場コイルの製作を開始するなど、イーター建設を着実に進めている。詳細は、以下の URL を参照いただきたい。

<http://www.jaea.go.jp/02/press2014/p15012602/>

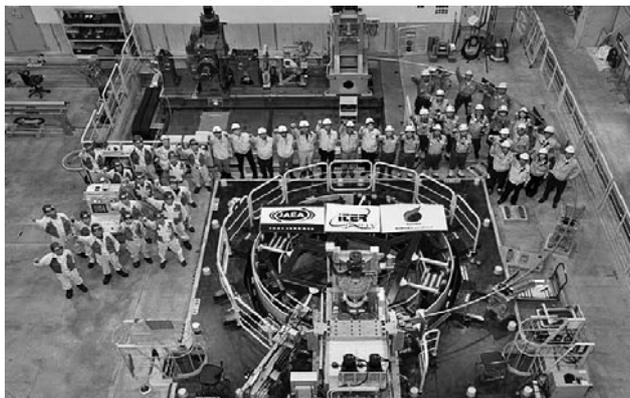


図1 図北九州市の専用工場にて製作が完了した最後のトロイダル磁場コイル用導体。

3. 第21回 ITER 企業説明会を開催

2月4日、31団体から53名の参加者を迎えて、東京八重洲において第21回 ITER 企業説明会が開催された。今回は、文部科学省仙波秀志研究開発戦略官より、ITER 計画、ITER サイトの建設状況、ITER 機構の職員、幅広いアプローチ (BA) 活動の現状、ヘリカルおよびレーザー方式の研究開発状況、核融合エネルギーの段階的発展、原子炉に向けた現在の検討状況や核融合技術の産業応用について説明いただいた (図2)。また、原子力機構の草間義紀 ITER プロジェクト部長からは、ITER 計画における日本分担機器の調達状況、ITER 国内機関としての活動内容および組織構成、日本が担当する主要本体機器に関して88%の調達取決めが締結されたことが説明された。さらに、初プラズマまでの調達スケジュール、ジャイロトロンの調達進展、ITER ブランケット遠隔保守装置の調達進展、ITER テストブランケットの開発取決め、ITER トリチウム除去系の共同調達、ITER 知的財産管理および情報の普及に関する規則など、様々な分野で原子力機構の各発表者が説明した。講演後には参加された企業の方から多くの質問があり、活発な意見交換が行われた。

本企業説明会についての詳細は ITER ウェブサイト (<http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/index.php>) の「企業説明会の開催について」を参照いただきたい。

(日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門)

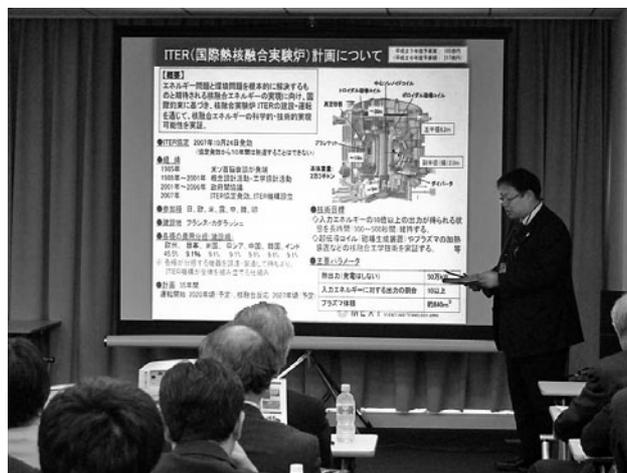


図2 第21回 ITER 企業説明会の様子。