



1. 第5回 ITER 理事会開催 —ITER 建設スケジュールの詳細議論進む—

2009年11月18-19日、仏カダラッシュにおいて第5回 ITER 理事会が開催された。初日は、フランスのヴァレリー・ペクレス高等教育・研究大臣およびピエール・ルルーシュ欧州担当大臣からのメッセージ（ベルナル・ビゴ仏原子力庁長官代読）で始まり、その中で「今後数十年間のうちに核融合エネルギーの制御方法の実証に成功すれば、この惑星の機能を尊重しつつ、地上に住む我々全ての状況を良い方向に導き、新しい世代に、大量かつ無限のエネルギーによる恩恵をもたらすだろう。このように、気候変動のリスクを緩和し、我々の環境の質を維持する方法を決めるコペンハーゲンサミットの準備を行っているこの時期にあって、地上に住む全ての人々にとって、その成果は明らかに必要不可欠である。」と、ITER 計画の重要性を強調した。

ITER 理事会は、技術およびコストのリスクを考慮しつつ、全ての加盟極に受入れ可能な現実的なスケジュールを確立するため、スケジュールについて更なる議論を行った。これに従い、前回 ITER 理事会で承認された作業ペー

スのスケジュールを基にして、現在実施されているリスク緩和手法を取り入れ、また各国内機関が現実的に達成可能と評価するスケジュールを反映して、2010年2月末までに最速の初プラズマ達成期日を決定するよう ITER 機構に要請した。議論を通じて、全ての加盟極は、現実的かつできるだけ早期に重水素／三重水素の運転を達成することが最も重要であることに合意した。

ITER 理事会は、テストブランケットモジュール計画、研究協力、知的財産管理、輸出管理、ITER 技術の平和的利用および不拡散、原子力損害賠償などの課題に関する進捗についての理事会補助機関および専門家会合からの報告をレビューした。

ITER 理事会は、ロシア連邦のエフゲニー・ベリホフ（クルチャトフ研究所総裁）を理事会の次期議長に選出し、また中国のワン・ユアンシー（中国科学院合肥物質科学研究院等離子体物理研究所）および韓国のイ・ギュンス（国立核融合研究所所長）をそれぞれ科学技術諮問委員会および運営諮問委員会の次期議長に任命した。池田要 ITER 機構長は、ITER 機構を代表して、任期を終える議長等の貢献に深く感謝の意を表した。



ITER 理事会風景（ITER 機構提供）。



ITER 参加極の代表団（ITER 機構提供）。

2. 世界初のエネルギー回収ジャイロトロンが 「国立科学博物館重要科学技術史資料」へ登録 される

国際熱核融合実験炉 ITER の工学設計活動（EDA）期にプラズマの EC 加熱用として開発されたエネルギー回収型大電力ジャイロトロン（1994年）が、我が国の科学技術の発展を示す上で貴重な資料となる、「国立科学博物館重要科学技術資料（愛称：未来技術遺産）」に登録され、国立科学博物館において2009年10月にその認証式が行われました。

(<http://www.kahaku.go.jp/procedure/press/pdf/21462.pdf>)

この制度は、国立科学博物館により「科学技術の発達史上重要な成果を示し、次世代に継承していく上で重要な意義を持つ科学技術史資料」の保存と活用を図るために2008年から始められたものですが、電子管分野では「分割陽極マグネトロン（1927年）」に続き2例目となります。

この「エネルギー回収型大電力ジャイロトロン」は、当時開発が困難であった 100 GHz 帯マイクロ波において、出力 600 kW、投入した直流電力からマイクロ波への変換効率50%という驚異的なデータを世界に示した記念すべき電子管です。この開発成功を契機として、ITER でも EC 加熱はプラズマの主加熱候補として認識され、世界的に ITER 用ジャイロトロンの開発が活性化しました。その後の ITER で必要な周波数 170 GHz で出力 1 MW の発振実証、連続出力化を可能にした人工ダイヤモンド窓の開発成功等を経て、2006年末に日本が世界で初めて ITER で求められる

ジャイロトロンの性能を達成しました。

なお、この「エネルギー回収型ジャイロトン」は、プラズマ核融合学会の第1回技術進歩賞を受賞しています。



未来技術遺産に登録されたエネルギー回収型大電力ジャイロトンの外観。

3. ITER 機構における博士課程修了研究者の公募について

ITER 機構では、このたびモナコ公国とのパートナーシップ協定に基づき、博士課程修了研究者を ITER 計画の参加国またはモナコ公国から公募することとし、その募集案内が ITER 機構ホームページに掲載されています。

我が国は、ITER 計画の参加国であり、我が国の国籍を有する方は、本公募に対して応募することができます。詳しくは下記のウェブサイトをご覧ください。

<http://www.iter.org/Pages/Monaco2010.aspx>

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)





1. ITER 中心ソレノイド (CS) 導体の調達取決めを締結

原子力機構は、日本が調達責任を有する中心ソレノイド (CS) 導体の製作を開始するため、12月15日に「中心ソレノイド導体の調達取決め」を締結しました (図1)。

これにより、ITER の中心ソレノイドの製作に必要な全ての超伝導導体 (CS モジュール7個分) を日本が調達します (図2)。調達するCS導体の総量は、超伝導導体計49本、総長44キロメートルに達します。

2. ITER 超伝導コイル用導体の製造が本格開始ー最先端技術の導入で高品質製造技術を世界に先駆け確立ー

原子力機構が新日鉄エンジニアリング(株)との契約で建設を進めていた、ITER 超伝導コイル用導体の製造工場 (福

岡県北九州市) が竣工しました (図3および4)。この工場では超伝導燃線をジャケットと呼ばれるステンレス管に引き込み、圧縮成型することで超伝導導体を製造します。これは、日本の研究機関と産業界の協力による超伝導技術開発の重要な成果であるとともに、日本が導体製造を担当する他極に先駆けて重要な一歩を踏み出したことを世界に示すものです。

原子力機構と新日鉄エンジニアリング(株)は、厚さ1.9 mm の薄いジャケットの変形を 0.1 mm 以下に抑える溶接技術開発、レーザーを用いて溶接による突起を 0.1 mm 以下で検出する技術などを開発し、銅線を用いた 760 m の模擬導体製造を実施することで、導体製造技術を確立しました。今後は、100 m、400 m の超伝導導体を製造することで製造技術の最終確認を行い、本年3月から合計33本 (約23 km 分) のトロイダル磁場コイル用導体の製造を本格的に開始する予定です。



図1 CS 導体の調達取決め書を持つ奥野研究主席 (右) と中嶋 ITER 超伝導磁石開発グループリーダー (左)。

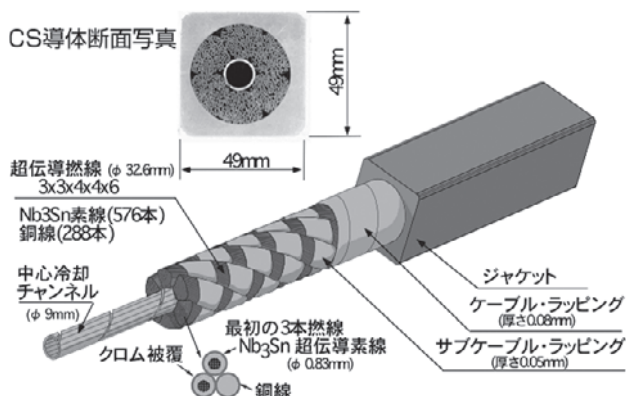


図2 中心ソレノイド (CS) 導体の構造図。

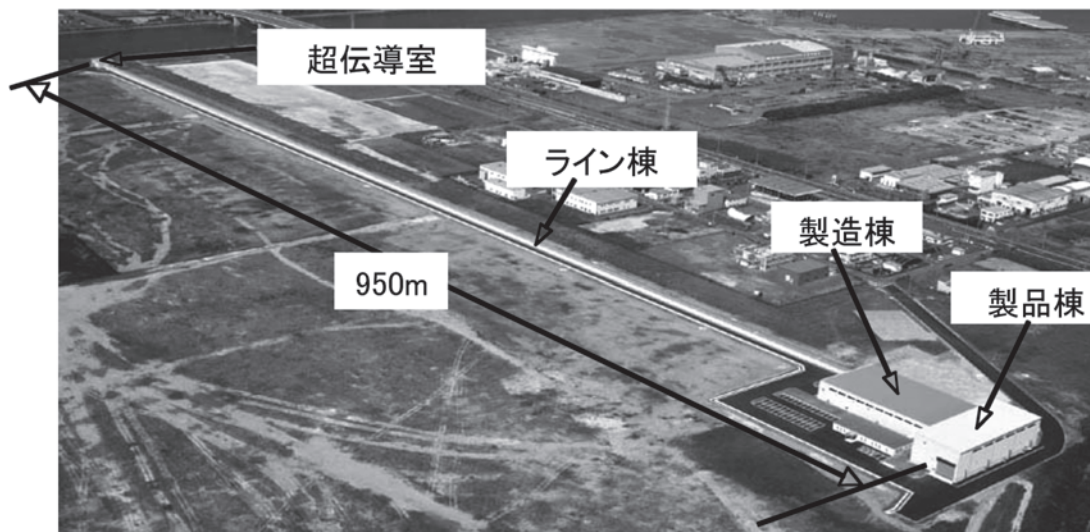


図3 竣工した導体製造工場 (福岡県北九州市)。



図4 竣工式風景（平成22年1月12日）。

3. ITER 機構職員公募に関する手続き変更（E リクルーティングの紹介）

ITER 機構職員公募への応募手続きに関しては、これまで応募者が応募書類を国内機関の窓口へ送付し、国内機関がとりまとめて ITER 機構へ送付しておりましたが、本年1月の募集から、応募者が ITER 機構のウェブ上で応募情報を入力し、履歴書（必須）、カバーレター（必須ではない）を添付して、直接 ITER 機構へ送信することになりました。この新しい手続きでは、国内機関は ITER 機構のウェブ上で自極の応募情報を確認し、応募者を確定します。応募書類提出後のプロセス、すなわち、ITER 機構による書類審査を経て、面接試験を受け、採用に至るプロセスは従来どおりです。詳しくは下記のサイトを参照ください（図5）。

<http://www.iter.org/Pages/Jobs.aspx>

及び

http://naka-www.jaea.go.jp/ITER/recruit/boshu_midashi1.html

（日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門）

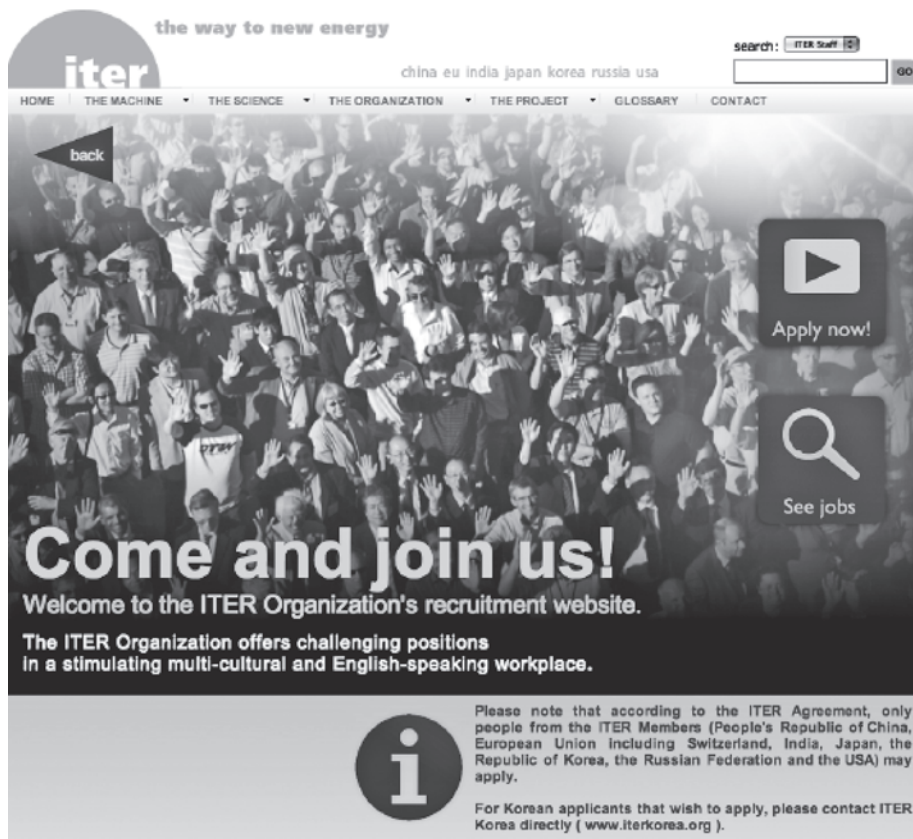


図5 ITER 機構職員公募（E リクルーティング）のホームページ（ITER 機構提供）。



1. イーター用超伝導コイル導体の初出荷

原子力機構が調達を担っているイーター・トロイダル磁場 (TF) コイル用超伝導導体の最初の製作物 (長さ 100 m と 760 m の模擬導体及び 415 m の超伝導導体) が完成しました (図 1)。これら 3 つの導体を、次の工程である TF コイル巻線試作に用いるため、3 月 15 日から 19 日にかけて福岡県北九州市にある導体製作工場である新日鉄エンジニアリング(株)若松 ITER 工場から、コイル巻線試作を行う神奈川県横浜市の(株)東芝京浜事業所まで輸送しました (図 2、図 3)。

760 m 長さの導体はリング状に巻いて輸送しました。この積荷は、幅 4.8 m、奥行き 4.8 m、高さ 4.3 m で、重量は 15.7 トンです。導体輸送は海上輸送により行い、3 月 16 日に北九州市北九州港を出港し、瀬戸内海、太平洋航路で、3 月 19 日に横浜市京浜港に到着しました。

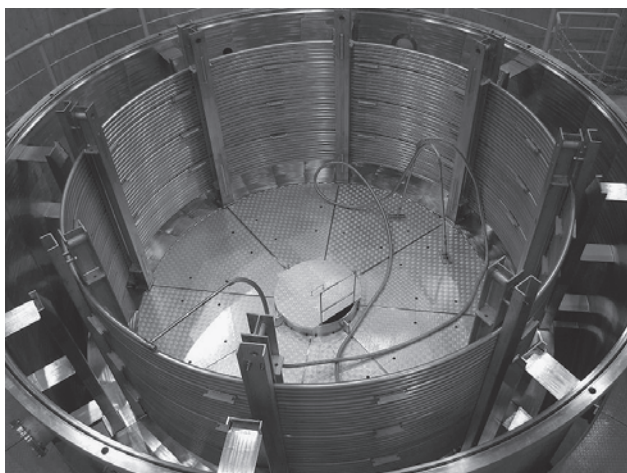


図 1 完成したイーター用超伝導コイル模擬導体(長さ 760 m)。



図 2 出荷港に向け、慎重に輸送される模擬導体 (於北九州市若松区)。

2. リエゾン・オフィスをイーター機構に設置

日本の国内機関 (JADA) のリエゾン・オフィスがイーター機構本部 (在フランス・カダラッシュ) 内に設置され、1 月 18 日よりリエゾンオフィサー (原子力機構 ITER 協力調整グループ上野健一研究員) が着任しました。

イーター機構にリエゾン・オフィスを設置したのは、参加極の中では日本が初めてです。イーター機構は、各極の国内機関に対し、コミュニケーションの一層の向上、問題への早期対処を目的として、リエゾンが常駐することを希望しており、その要望にいち早く対応したものです。この日本のリエゾン・オフィス開設は、イーター機構のホームページ (ITER ニュースライン) に紹介されました。

[ITER 機構が日本のリエゾン・オフィスを紹介した URL]
<http://www.iter.org/newsline/Pages/119/1738.aspx>

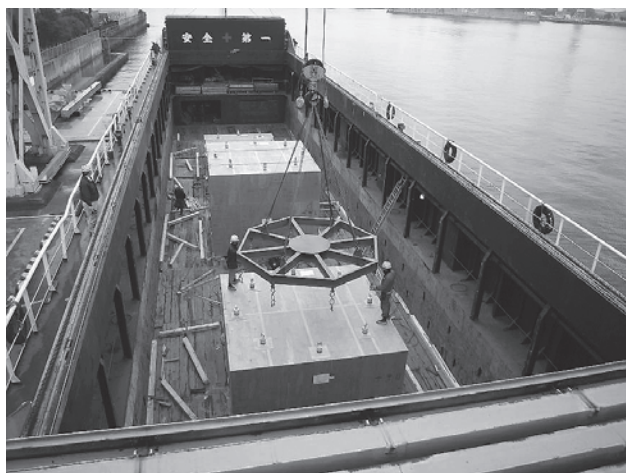


図 3 京浜港に到着した模擬導体 (於横浜市鶴見区)。

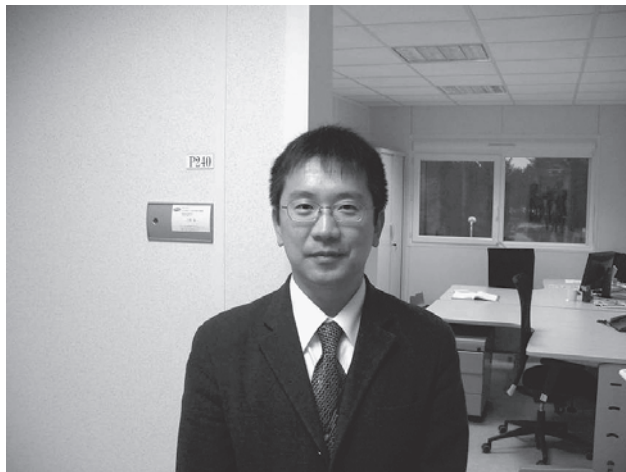


図 4 ITER 機構本部 JADA リエゾン・オフィス。

3. ドイツ・バイエルン州議会代表团が那珂核融合研究所を視察

3月18日にドイツ・バイエルン州議会の大学・研究・文化委員会代表团一行（計21名）が、原子力機構那珂研究所を訪問されました。代表团を代表し、団長であるベルント・ジブラー議員は「核融合は研究として重要であるばかりではなく、持続可能なエネルギーの安定供給の点からも、強い関心を持っている。」と視察の目的を述べられました。一行は西副部門長より概況説明を受けた後、JT-60施設、超伝導体製作棟、高周波加熱研究施設を視察されました。

一行からは、イーター計画、幅広いアプローチ計画、日独の核融合研究協力について、熱心な質疑応答がなされました。

4. 青森県エネルギーフェスタに参加

2月10日にホテル青森にて開催された青森県エネルギーフェスタにおいて、イーター計画および幅広いアプローチ計画の展示を行うとともに、イーター機構職員募集の説明会を実施しました。来訪者からは、イーター機構とはどのような組織であるのか、イーター機構職員にはどのような人が応募できるのかなど積極的な質問が寄せられました。

イーター機構の職員募集に関しては、以下をご参照ください。

原子力機構那珂研究所イーター機構職員募集の案内ページ：
http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/recruit/boshu_midashi1.html
 （日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門）



図5 那珂核融合研究所を視察されたドイツ・バイエルン州議会代表团。

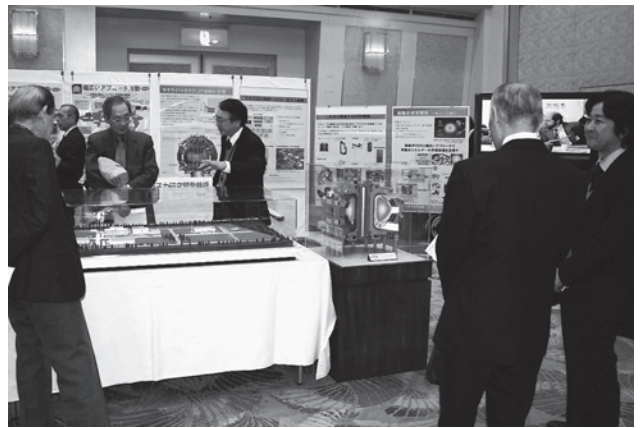


図6 青森県エネルギーフェスタでの展示の様子。



1. 中国において第6回 ITER 理事会を開催

6月16～17日、ITER 機構の最高意思決定機関（運営組織）である ITER 理事会の第6回会合が招集されました。中国の蘇州市における2日間の会合には、ロシアのエフゲニー・ベリホフ議長の下、中国、欧州連合、インド、日本、韓国、ロシア、米国の7つの ITER 加盟極の代表が一堂に会しました（図1）。

会合は中国科学技術部長である万鋼博士のステートメントから始まりました。万氏は蘇州を訪れた代表団を歓迎するとともに、ITER 事業に対する中国の確約を強調し、「中国政府は ITER の重要性を高く認識し、事業の成功を保証すべく ITER 機構および他の六極と手を携える。ITER は国際的な難問を科学技術によって克服できることを、世界に証明する。」と述べました。

ITER の全参加極は事業に対する支持を再確認し、成し遂げられた進捗を評価しました。欧州代表団長のホセ・マニエル・シルバ・ロドリゲス氏は「ITER をここまで導くにあたり、我々は多くの困難な問題に直面しなければならなかった。十分な相互理解、善意及び家族的精神により、この注目すべき事業の完全な成功を確保するという共通目的に向けた最善の方法を見つけることができることは疑いの余地がない。」と述べました。

池田要 ITER 機構長は、前回理事会会合以降の ITER 機構の進捗について詳細に報告しました。機構長は、事業が今や建設期に突入している点を強調しました。また、理事会に提出された詳細な文書の作成における参加極の国内機関と ITER 機構の間の強い協力を評価しました。機構長は、今や全ての参加極が建設のための入札に全力で取り組み、ITER 機器の製造における着実な進捗を確認し、「ITER 機構及び国内機関の多大な努力により、既に ITER の建設を進める上で必要な調達取決めの約60パーセントが締結された。」と述べました。さらに機構長は、最初の ITER 建屋の建設およびトカマク建屋の基礎工事用の掘削が2010年7月に開始される予定であることを述べました。



図1 第6回 ITER 理事会風景。

ITER 理事会は、2011年年次作業計画案、会計検査、次年度以降の ITER 予算案、輸出規制、平和的利用および不拡散、並びにテストブランケットモジュール計画等の案件に関する進捗の概略を記載した、理事会の科学的及び運営的な補助機関からの報告に留意し、レビューを行いました。理事会は、2009年の年次会計および貸借対照表を承認しました。

ITER 参加極は、全ての代表団が ITER 計画の次のステップの議論を完了する状況が見込まれる場合2010年7月の最終週に仏・カダラッシュにおいて理事会会合を開催することに合意しました。

理事会会合の開催に先立ち、全ての代表団は、「ITER・核融合展示会」の開催式典に出席しました。展示会は、ITER 中国国内機関により準備され、各 ITER 加盟極の貢献に焦点をあてつつ、エネルギー源としての核融合の展望と課題が紹介されています。視聴覚に訴える展示、模型、ITER 機器、そして説明ポスターの組み合わせにより、刺激的かつ教育的な展示会を創り出しています。蘇州市工業団地において開催されているこの展示会には、多くの来訪者が見込まれます。

2. ITER 企業説明会の実施

原子力機構は、これまで東京を中心に国内各所で、ITER 計画に関連する企業を対象として説明会を行ってきました。6月9日には、20団体から24名の参加者を迎えて、東京新橋において第15回 ITER 企業説明会を開催しました（図2）。今回は、ITER 機構からマース上級職員およびフラメント調達・契約部長をお招きし、ITER 機構が直接契約する業務外部委託の入札に、より多くの日本企業が参加できるよう、「ITER 計画における調達の現況」および「ITER 機構が行う調達と契約」について説明いただきました。講演の最後には、ITER 機構のウェブサイト（<http://www.iter.org>）に接続して、オンライン登録の手順や今後



図2 第15回 ITER 企業説明会の様子。

の入札情報などの紹介もいただきました。講演後には、これまで入札に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ました。

3. 科学技術フェスタ in 京都でのITER展示と第8回核融合エネルギー連合講演会でのITER機構職員募集説明会の実施

6月5日に国立京都国際会館で開催された科学技術フェスタ in 京都の展示エリアにおいて、ITER模型を展示し、来訪者に資料の配布およびITER計画の説明を行うとともに、

ITER 機構職員募集および登録の案内を行いました（図3）。また、6月10-11日に高山市民文化会館で開催された第8回核融合エネルギー連合講演会の展示エリアにおいて、来訪者にITER計画などの資料を配布し、ITER 機構職員募集および登録の案内を行いました（図4）。これらの詳細については那珂 ITER ウェブサイト（<http://naka-www.jaea.go.jp>）の「ITER 機構職員募集説明会について」をご覧ください。

（日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門）



図3 科学技術フェスタ in 京都（国立京都国際会館）での展示の様子。



図4 第8回核融合エネルギー連合講演会（高山市民文化会館）での展示の様子。



1. 臨時 ITER 理事会開催

ITER 理事会の臨時会合が7月28日カダラッシュにおいて開催されました(図1)。ITER 理事会には、7つの ITER 加盟極の代表とともに、国際原子力機関 (IAEA) が参加しました。

会合は、フランスのパクレス高等教育・研究大臣およびロルーシェ欧州担当大臣からのメッセージで始まりました。メッセージは、「我々は実験炉建設期の開始という、この野心的な科学プログラムの達成に向けた決定的な瞬間に、実験炉建設サイトにおいて ITER 理事会を暖かく歓迎できることは、名誉であり喜びである」と強調するとともに、「ITER は、欧州及び国際パートナーが手を組むことによって達成できる事業の良い例である」と、結びました。

ITER 理事会は、ITER 機構が提示した ITER ベースライン文書を全会一致で承認しました。ITER 事業スケジュールの主なマイルストーンとして、2019年に初プラズマを達成すること、また重水素-トリチウム運転の開始を2027年とすることが確認されました。

すべての代表団は、これらの提案に払われた多大な労力に対し、ITER 機構および池田要機構長を称えました。ITER 理事会議長のエフゲニー・ベリホフ氏は、「ここで我々がやっていることは、ITER の成功だけでなく核融合の成功をも確実にすることである」と強調しました。

2005年11月から ITER 機構を率いてきた池田要氏は、ITER ベースラインの ITER 理事会による承認の際に、辞任する意向を早くから表明しており、ITER 理事会は本学会の会長である本島修教授(前核融合科学研究所長)を ITER 機構の新機構長に任命するとともに、ITER 機構の主な運営体制を承認しました。

2. 第17回 ITER 企業説明会の実施

7月8、9日に茨城県東海村テクノ交流館リコッティにおいて、第17回 ITER 企業説明会が開催されました。今回は、ITER 機構 CODAC ディビジョンから3人のスタッフ(米川 出氏、Franck Di Maio 氏、Bruno Evrard 氏)を講師としてお招きし、ITER 計装制御系の標準規格を記載する PCDH (Plant Control Design Handbook) の説明、CODAC が用意しプラント系で共通に使用するソフトウェア (CODAC Core System) の説明とデモンストレーションが行われました。企業からの参加を含めて41名の参加があり、活発な議論と質疑が行われました。

本企業説明会についての詳細は、以下のページをご覧ください。

http://naka-www.jaea.go.jp/ITER/jada/index9_b_17.html
(日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門)



図1 カダラッシュにて開催された臨時 ITER 理事会。



図2 東海村テクノ交流館リコッティにて開催された、第17回 ITER 企業説明会。



1. 原子力機構報告会で ITER 調達の進捗を報告

10月13日に、有楽町朝日ホールにおいて第5回原子力機構報告会を開催しました。この中で二宮博正・核融合研究開発部門長による「ワールドフュージョンコラボ～夢のエネルギー実現への挑戦～」と題した講演を行い、産業界を中心とした約700人の大観衆を前に、実際の映像を多用した ITER 調達の進捗状況を含め、全世界的な協力で行われている核融合エネルギー実現に向けた挑戦の現状についてわかりやすく紹介しました。

原子力機構報告会（核融合部分）についての詳細は、以下のページをご覧ください。

<http://www.naka.jaea.go.jp/>

2. ITER 建設サイトでの建設活動が本格スタート

2010年8月から ITER 建設サイトでの建設活動が本格的にスタートしました。8月4日にトカマク複合建屋ピットの掘削作業（掘削予定総体積23万立方メートル）が開始されました。またその他の建屋工事もスタートし、ブルドーザーによる PF（ポロイダル磁場コイル）建屋の敷地レベリング作業（対象面積14,000平方メートル）が行われました。

9月に入ると建設工事活動はさらに進展し、9月第4週には PF 建屋東側よりコンクリートの打設が開始され、将

来の ITER 機構本部ビル（アネックスビルディング）の基礎工事においてもコンクリート打設が開始されました。

ITER 機構は、トカマク複合建屋ピットの掘削は第一段階をほぼ終了したと、10月上旬に発表しました。

（日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門）



図3 2010年8月 ブルドーザーによる PF 建屋レベリング作業（ITER 機構提供）。



図4 2010年9月 アネックスビルディング基礎工事（ITER 機構提供）。



図1 原子力機構報告会での報告・講演を行う二宮核融合研究開発部門長。



図2 2010年8月 トカマク複合建屋ピットの掘削工事開始（ITER 機構提供）。



図5 2010年10月 ITER 建設サイトを望む。手前から PF 建屋、トカマク複合建屋ピット（中央右手）、アネックスビルディング（奥のクレーン2基）の各作業現場。