



●核融合科学研究会ニュース 61●



平成29年度総会



平成29年度特別講演会

## CONTENTS

核融合科学研究会 平成29年度総会開催される	2
核融合科学研究会 平成29年度特別講演会 「国際熱核融合実験炉（ITER）計画 － 建設と機器製作の進展、 運転に向けた段階的アプローチ －」 講師 量子科学技術研究開発機構 井上 多加志 先生	3

## 核融合科学研究会 平成29年度総会開催される

核融合科学研究会の平成29年度総会が、平成29年6月26日（月）、岐阜県土岐市の核融合科学研究所管理棟4階第一会議室において、澤岡 昭 会長（大同大学名誉学長）をはじめとして、会員会社、関係者をお招きし、出席者25名および表決委任者19名（総会成立要件満足）で開催されました。

本研究会会長を務められておられる澤岡 昭 氏からご挨拶をいただいた後、本総会の議長選任が行われ、満場一致で澤岡 会長に決定されました。

はじめに柳 長門 運営委員会委員長（核融合科学研究所教授・研究統括主幹）より、第1号議案である平成28年度事業報告及び決算報告について、資料に基づき内容の詳細な説明がありました。平成28年度の主な事業としては、核融合科学研究会主催の講演会の開催（平成28年6月9日に特別講演会を、平成29年3月6日に第28回講演会を開催）、第26回見学会の実施（平成28年9月1日～2日、中国電力 島根原子力発電所）、また国内外研究交流の推進として、第26回国際原子力機関（IAEA）核融合エネルギー会議（平成28年10月17日（月）～10月22日（土）、国立京都国際会館（京都市）にて開催）の開催援助を行いました。1,000人を超える研究者・技術者が40の国と地域及び2国際機関から参加し、発表論文は700件を超え、参加者数とともにこれまでで最大となりました。広報活動としては、核融合科学研究会ニュース『融會』（No.58,59,60）の発行、平成28年度事業報告書の発行、核融合科学研究所オープンキャンパス（平成28年10月8日開催）への支援、IAEA核融合エネルギー会議開催記念学術講演会の開催（平成28年10月15日、京都大学吉田キャンパス 百周年時計台記念館百周年記念ホールにて開催）の支援、また総合研究大学院大学（総研大）核融合科学専攻が開催した「夏の体験入学」（平成28年8月22日～26日）への助成を行いました。また、若手研究者の育成として、総研大核融合科学専攻の学生に対する奨学金の支給、特別共同利用研究員に対する研究連絡打合せ旅費の援助を行ったこと等が報告されました。会務の報告としては、総会の開催（平成28年6月9日（木）開催）、4回の運営委員会（第130,131,132,133回）が開催されたことが報告されました。最後に、平成28年度決算報告、財産目録の説明がなされました。引き続き、監事を務める伊藤 俊之 氏（株式会社北野製作所代表取締役）より会計監査結果の報告がなされ、第1号議案は承認されました。

続いて、柳 運営委員会委員長より第2号議案の説明がありました。第2号議案では、平成29年度事業計画及び収支予算について提案がなされました。核融合科学に関する技術動向の調査や産業界との情報交換、産学連携を進めるため、講演会や見学会を企画、実施すること、若手研究者の育成を推進するため総研大核融合科学専攻の学生や特別共同利用研究員を支援していくこと、核融合科学研究所が

運営を務める第26回国際土岐コンファレンス会議（平成29年12月5日～8日セラトピア土岐にて開催予定）をはじめとする核融合関連の国際シンポジウム等の開催を支援すること、広報活動の一環として核融合科学研究所のオープンキャンパスの支援や、本研究会の活動報告として定期的に刊行物を発行していくこと等について、平成29年度予算案とともに提案され、本議案は承認されました。

第3号議案では、柳 運営委員会委員長より、平成29年度の理事、監事、運営委員についての提案がなされました。その結果、理事として、竹入 康彦 氏（核融合科学研究所所長）、柳 長門 氏、下妻 隆 氏の3名が就任すること、また監事として伊藤 俊之 氏が留任すること、運営委員として会員企業より4名の方々、核融合科学研究所から11名が就任することが承認されました。

以上の会務終了後、核融合科学研究所の竹入 康彦 所長より、核融合科学研究所の近況について報告がなされました。本年より重水素実験が開始されたことをはじめとして、各研究プロジェクトの現状と最新の成果、今後の展望について報告がなされました。大型ヘリカル装置（LHD）実験においてこれまで得られている成果等について報告がなされました。平成29年3月7日に重水素プラズマを初点火したこと、すでに1億度を超えるイオン温度を達成したことなど最新の成果が報告されました。また数値実験炉研究プロジェクトおよび核融合炉工学プロジェクトの最新の成果についても説明がなされました。会員の関心は高く、熱心に説明に聞き入っていました。

続いて特別講演会が開催されました。講師には、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の那珂核融合研究所ITERプロジェクト部 井上 多加志 次長をお迎えし、「国際熱核融合実験炉（ITER）計画－建設と機器製作の進展、運転に向けた段階的アプローチ－」と題して、ITER計画の進展、特に日本が納入するトロイダルコイル、中性粒子ビーム入射装置用電源、ジャイロトロンを中心に、参加7極の機器製作とサイトにおける建屋建設の進捗状況、新たに決定したITERの運転に至る段階的アプローチについて大変興味深いご講演をしていただきました。ご講演の詳しい内容については、別掲記事をご参照ください。

特別講演会終了後、総会出席者のほかに核融合科学研究所の職員、総研大学生その他関係者等も集い、懇親会が開催されました。会員と研究所員との相互の交流が図られ、盛会のうちに終了しました。

（文責：下妻 隆  
核融合科学研究所ヘリカル研究部  
プラズマ加熱物理研究系 教授）

# 核融合科学研究会 平成29年度特別講演会

2017年（平成29年）6月26日（月）

## 国際熱核融合実験炉（ITER）計画

### ー 建設と機器製作の進展、運転に向けた段階的アプローチ ー

講師 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 那珂核融合研究所  
ITERプロジェクト部 次長 井上 多加志 先生

#### 講師のご紹介

井上 多加志 先生は、1986年に日本原子力研究所 那珂研究所に入所され、核融合プラズマの加熱装置の一つ、中性粒子入射加熱装置（NBI）のための負イオン源の開発に従事されました。1986年に1アンペア、1990年に10アンペアの大電流負イオンビーム生成を世界に先駆けて達成されました。その後、1996年から2001年まで、ITER中央共同チームに参加され、ITER用NBIの設計に従事されました。2001年に日本原子力研究所に戻られてからは、ITERのNBI用加速器開発に着手され、不可能と言われた100万ボルト（1 MV）の真空中での安定絶縁に成功するという、特筆すべき成果を上げられました。さらに、2011年、短パルスながらITERが要求する1 MeV級大電流密度水素負イオンビーム加速を世界で初めて成功されました。その後、2015年7月より現職を務められており、ITERの運転に向けた研究開発に加え、若手研究者の育成、日本人研究者のITERへの研究参画支援など、幅広くご活躍をされております。

#### ご講演概要

トカマク型核融合実験炉を国際協力で建設するITER計画が、南フランスのサンポール・レ・デュランスにおいて、急ピッチで進められている。2016年11月、日欧米露中韓印の参加7極の政府高官から成るITER理事会は、運転開始となるファーストプラズマを2025年12月に、その後段階的に運転範囲を拡張して本格的な核融合運転を2035年に開始するという計画を決定した。現在、これに向けて各機器の製作が進んでいる。日本は、ITERに物納するためのトロイダル磁場（TF）コイル、中性粒子入射（NB）加熱用電源、

電子サイクロトロン加熱用高周波発信器ジャイロトロンなどを担当しており、いずれも、順調に進捗している。他にも、参加7極における機器製作とサイトにおける建屋建設の進捗状況が紹介された。また、新たに決定したITERの運転に至る段階的アプローチについても説明された。現状、残念ながらITERの職員に占める日本人の割合が少なく、積極的な参加を期待している。若手研究者のITERへの応募にあたり、履歴書の書き方を指南したり、面接の手引きを公開したりもしている。



井上 多加志 先生の特別講演の様子

## 国際熱核融合実験炉ITER計画

### 建設と機器製作の進展、運転に向けた段階的アプローチ

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
核融合エネルギー研究開発部門  
ITERプロジェクト部  
井上多加志

平成29年6月26日(月) 核融合科学研究会 特別講演  
写真提供: ITER機構

## 講演者紹介: 負イオン源

「磁気フィルター」、カマボコ型放電容器を考案、低ガス圧で高効率に高密度の水素イオンを生成 (300A/m<sup>2</sup> H<sup>+</sup> @ 0.2Pa) し、世界でいち早くITER要求性能を達成 (1995)。

ITER NBI 目標値: 300 A/m<sup>2</sup> H<sup>+</sup> @ 0.2 Pa  
ITER要求値: 300 A/m<sup>2</sup> H<sup>+</sup> @ 0.2 Pa  
QST 実績値: 300 A/m<sup>2</sup> H<sup>+</sup> @ 0.2 Pa

2/64

## 講演者紹介: 負イオン加速器

1 MeV加速器

1 MV直流高電圧の真空絶縁を実現し、ITER要求性能 (1MeV、200A/m<sup>2</sup>) の負イオンビーム加速に成功 (2011)。

3/64

## 内容

- ITER計画の位置付け
- ITERの主要な技術目標と主要パラメータ
- ITER建設サイトの状況とITER機構
- 段階的アプローチ
- 日本の貢献: 我が国が分担する物納機器
  - トロイダル磁場 (TF) コイルと構造物、中心ソレノイド (CS) 導体
  - 中性粒子入射装置実機試験施設 (NBTF)
  - 電子サイクロトロン加熱用ジャイロトロン
  - ダイバータ、ブランケット遠隔保守、計測、トリチウム除去装置
- 他国の物納機器製作の進捗
- 人的貢献
  - ITER機構職員募集
  - ITERプロジェクト アソシエイツ
  - ITERインターンシップ

4/64

## ITERの位置付け・実用化に向けて

第3段階核融合研究開発計画 (原子力委員会、1992年6月)

プラズマ実験段階: 科学的実証

実験炉段階: 科学的/技術的実証

原型炉段階: 技術的実証・経済的実現性

ITER

- 500 MWの核融合エネルギー出力
- 持続的な核融合燃焼の実証

JT-60

幅広いアプローチ(BA)活動

2007年6月~

ITERは第三段階計画の中核装置であり、国際協力下でフランスに建設されている「日本の実験炉」との位置付け

21世紀中葉

5/64

## ITER計画の経緯

1985年: 米・ソ主催会議 (レーガン-ゴルバチョフ会談) で、核融合の国際共同開発に合意 (冷戦構造の崩壊)。日、欧にも呼び掛けて、ITER計画が発定。

1988-1990年: 概念設計活動 (CDA)

1992-1998年: 工学設計活動 (EDA)

1998-2001年: 延長EDA (日、欧、露)。日本提案による設計の大転換・コスト低減。

2001-2005年: サイト選定。日欧露加の4国に加え、米中韓が参加。2003年末に加盟脱。

2005年: ITERサイトがサンボール・レ・デュランに決定。印が参加。

2006年: ITER協定の署名

2007年: ITER機構発足。7極参加 (日欧米韓中露印)

世界人口の半数以上(35億人)が関与 世界のGDPの3/4以上

日本はものづくりの知恵と経験で貢献。

6/64

## ITER計画の経緯

35年の長期にわたる国際プロジェクト  
核融合研究: ~40年スパン

写真提供: ITER機構

7/64

## ITERの主要な技術目標

### 炉心プラズマの核融合性能

- 誘導運転において、エネルギー増倍率 $Q \geq 10$ 、300~500秒間の核融合燃焼を達成。  
 $Q = \frac{\text{核融合出力}}{\text{外部入射パワー}}$
- 誘導によらない $Q \geq 5$ の定常運転実証を目指す。  
誘導によらない電流発生の場合  
高周波電流駆動: 電磁波に乗せて電子の流れを作る  
ビーム電流駆動: ビーム入射によりイオンの流れを作る

### 核融合工学技術

- 核融合炉の主要な工学技術を統合し、その有効性を実証。
- 将来の核融合プラントのための工学機器 (熱・粒子制御機器等) の試験。

ITER本体検査図

超伝導磁石技術、熱・粒子制御機器・技術 (ダイバータ)、中性粒子加熱ブランケット技術、真空容器製作技術、遠隔保守機器・技術、トリチウム取扱技術、プラズマ加熱・電流駆動装置、プラズマ計測・制御技術

8/64

### ITERの主要パラメータ

・全核融合出力	500 MW
・Q (エネルギー増倍率)	≥ 10
・プラズマ誘導燃焼時間	≥ 400 秒
・プラズマ主半径 (R)	6.2 m
・プラズマ副半径 (a)	2.0 m
・プラズマ電流 (Ip)	15 MA
・トロイダル磁場	5.3 T (6.2m半径点)
・外部加熱・電流駆動パワー	73 MW

世界の非円形超伝導トカマク

### ITERサイト : Provence...

南フランス Provence  
サンポール・レ・デュランス  
マルセイユ

### マルセイユーエクスーマノスク

マノスク  
エクサン・プロバンス  
サンポール・レ・デュランス  
マルセイユ  
地中海

### ITERサイト : サンポール・レ・デュランス

ITER 完成予想図  
CEAカダラッシュ研究所

### ITER サイト配置計画

173m  
64m

トカマク建屋 冷凍機棟 中央変電設備  
組立ホール  
制御棟  
冷却塔  
トリチウム処理棟  
ホットセル建屋  
本部ビル  
計測ホール  
コイル電源変換器棟

### ITERサイトの整備状況(2013年6月)

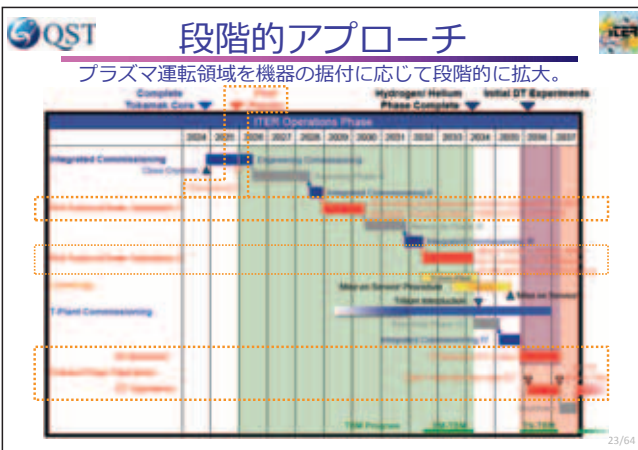
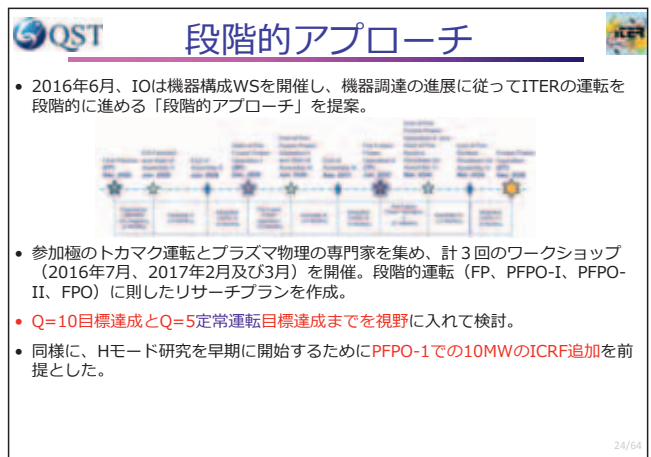
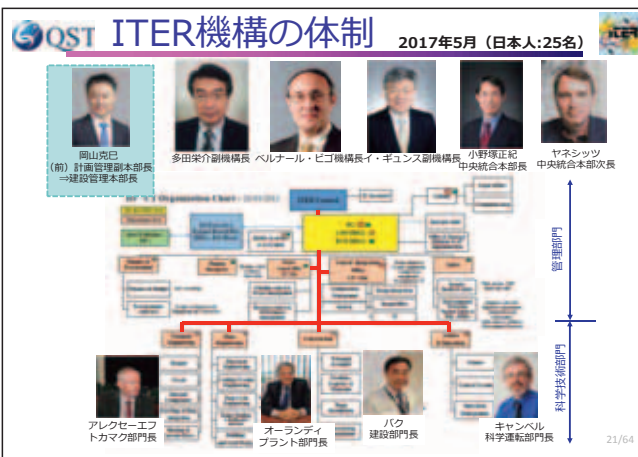
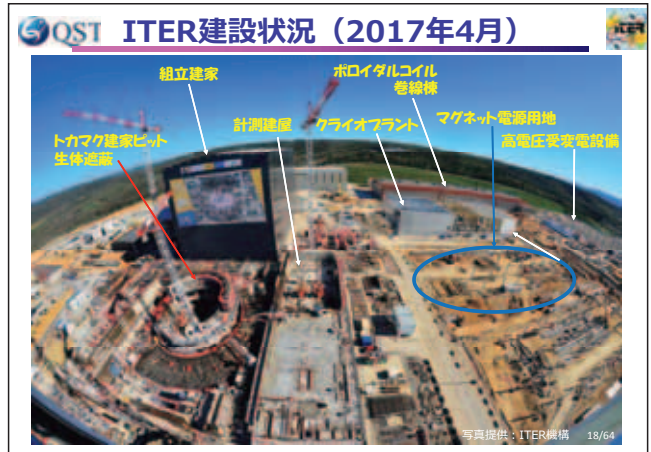
PF組立建家 幅45m、長252m、高17m (2012年2月完成)  
高電圧変電設備エリア 鉄塔、電線の敷設作業中  
トカマク複合建家ピット 幅87m、長123.6m、深17m  
本部ビル (2012年10月完成、2013年1月17日竣工式典)  
ITER サイト完成予想図

### トカマク複合建家の建設

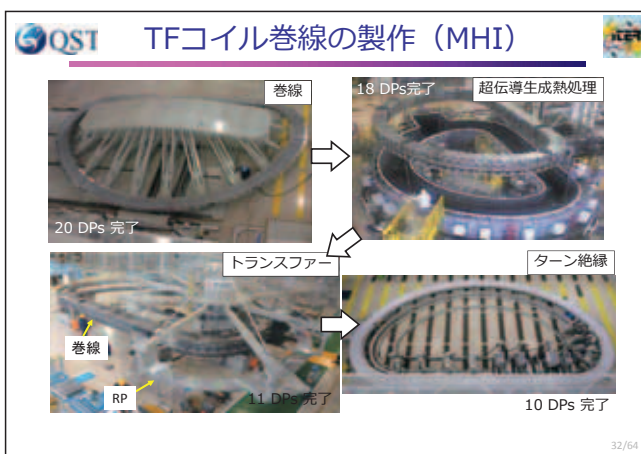
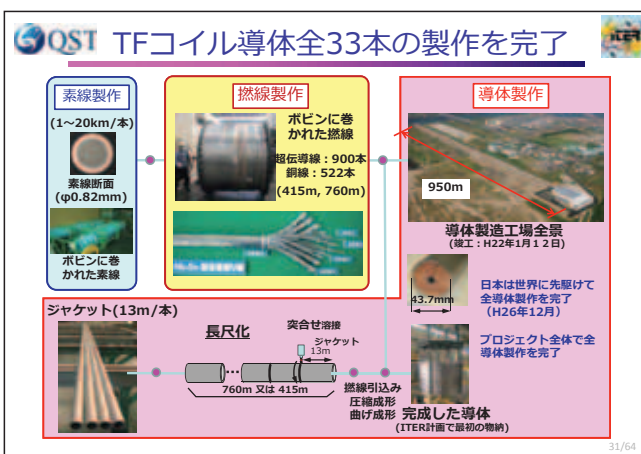
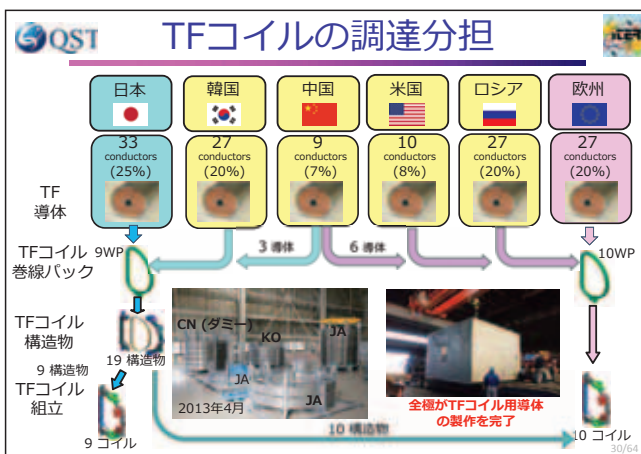
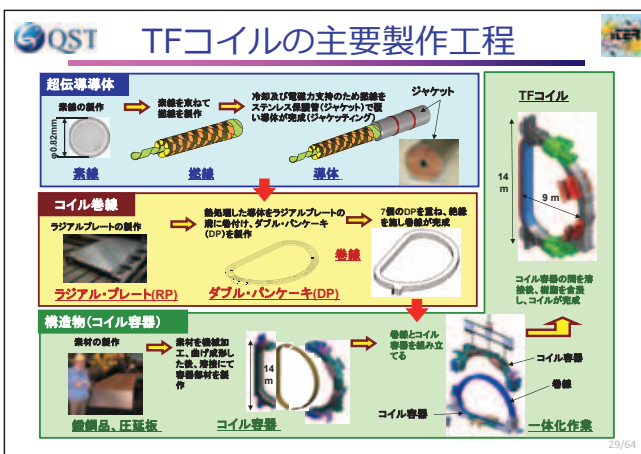
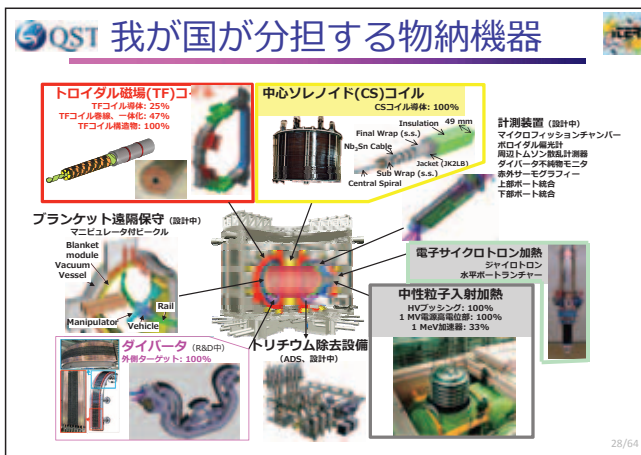
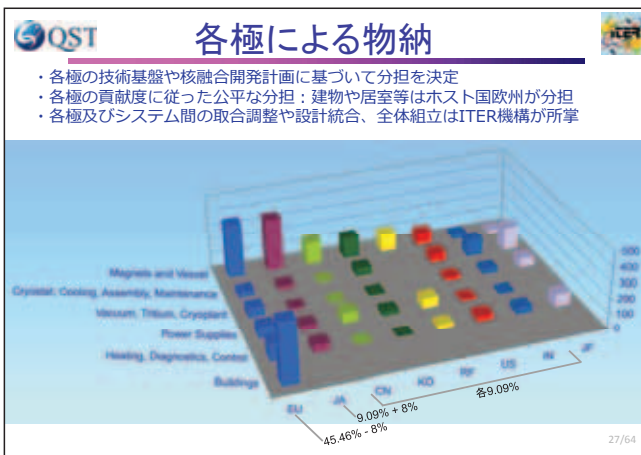
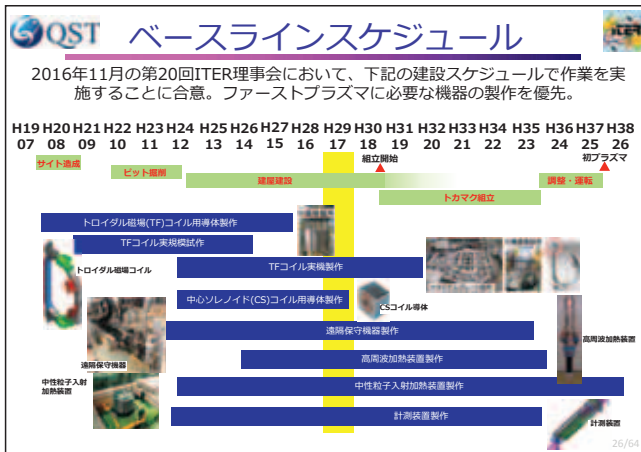
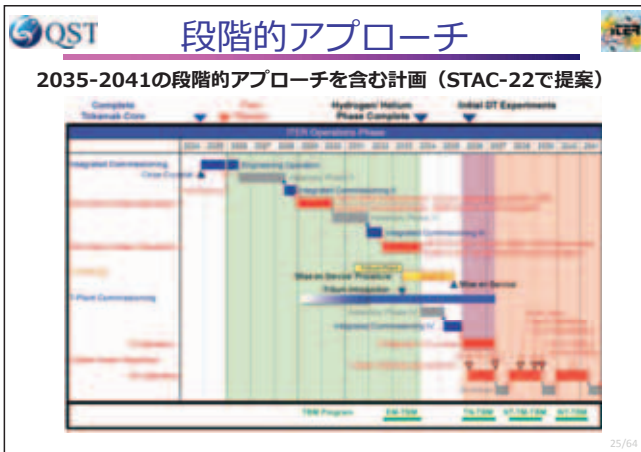
2012年4月 : トカマク複合建家の支持構造が完成。493個の防震ハットを設置。

2013年4月  
2013年6月

### 2014年4月



- 段階的アプローチに沿って研究計画を作成。
- FP (1か月) : H/Heで100 kA、100ms。続く工学運転期にマグネットの定格励磁、1MA級の円形リミタプラズマを生成。
- PFPO-1 (18か月) : H/Heで7.5MA/2.65Tまでのダイバータプラズマを生成、プラズマ制御、ECRH及びICRF調整運転、ディスプレイ管理。1.8T、30MW EC+ICによるHモード運転を検討中。
- PFPO-2 (21か月) : HNB、DNB、ICRF調整運転、高パワー加熱、H運転でHモード。ELM制御、ダイバータ熱負荷制御。高パワーLモード運転実証、PWI研究。1.8T Hモード運転、TBMの影響評価。
- FPO (16ヶ月×3) : Dで高パワーHモード運転。トレーサ量のTから始め、Tプラントのスループット増加とともにフルDT運転へ。①数100MW、数10秒、Q=5-10の核融合出力。②Q≥10、300-500s核燃焼、及びハイブリッドまたは非誘導電流駆動によるQ=5、1000-3000s。



### QST TFコイル巻線の製作 (MHI)

CP 溶接 → DP 絶縁 → DP 樹脂含浸 → DP 積層

9 DPs完了 → 7 DPs完了 → 7 DPs完了

TF1号機用DP積層完了 (2016年12月)

### QST TFコイル巻線 (MHI)

TFコイル1号機の7つのDPを積層、DP絶縁を2017年1月に完了。  
ITER理事会が設定したマイルストーンをスケジュール通りに達成。

### QST TFコイル巻線 (東芝)

東芝の第2製造ラインもTFコイルの量産に向けて調整運転・試運転を完了。

巻線機 熱処理炉 リーク試験用真空容器

### QST TFコイル構造物の調達

- TFコイル構造物 (TFCS) は厚さ150mm以上の厚肉ステンレス鍛造材製。
- TFコイル構造物すべての実機大試作を完了。厚肉材の溶接変形抑制法を確立。
- 実機用TFCSの製作を2014年4月に開始。

A3セグメントの溶接 (KHI) A2+A3セグメントの溶接 (KHI) A2セグメント (MHI&KHI) A2+A1セグメントの溶接 (MHI) A1セグメント (MHI) B1 B2 B3 B4 B2セグメント (HHI&Toshiba) B3セグメント (Toshiba)

### QST TFコイル構造物

#### 最初のTFコイル用構造物の完成間近 (MHI及びHHI)

アウトボード側サブアセンブリ (HHI) 4つのベーシックアセンブリで構成 最終機械加工工程

インボード側サブアセンブリ (MHI) 3つのベーシックアセンブリで構成 完成済

### QST 中心ソレノイド (CS) 用導体 (1)

調達取決め締結2009年12月

中心ソレノイド 超伝導材料: ニオブ3スズ

製作数量: 918 m (15.6 ton) x 42本, 613 m (10.4 ton) x 7本, 導体総重量: 700 トン

総重量: 953 トン  
パルス運転, 磁場: 13T, 電流: 45kA

ITER 超伝導コイルシステム

### QST 中心ソレノイド (CS) 用導体 (2)

日本はすべての中心ソレノイド (CS) 導体の調達を分担。CSの製作を担当するアメリカへ導体完成品を輸送する責を負う。

Strand	Completed	Total amount	Percentage
	24,680 km	24,150 km	98%
Cable	qP (613 m)	7 units	7 units
	hP (918 m)	42 units	40 units
Conductor	qP (613 m)	7 units	7 units
	hP(918 m)	42 units	36 units

2017年6月現在

CS導体の量産は新日鉄住金エッジ@北九州で進行中。合計40導体をアメリカに輸送完了。

### QST 中性粒子入射加熱装置 (NBI)

ITER NBIの要求性能は既存設備の2倍以上。このためイタリア・パドバに実機試験施設 (NBTF) を建設、性能実証する計画。

日本が分担する1MV高電圧電源高電位部はすでに工場製作を完了。

HVブッシング 1MV 伝送ライン(TL) 試験用電源



### QST 中性粒子入射加熱装置 (NBI)

2015年12月NBTFサイトにおいて日本調達機器の据付作業を開始

伊・パドバRFX研主催の式典

日本調達機器の到着

据付工事開始

地元3紙に掲載

41/54

### QST 中性粒子入射加熱装置 (NBI)

1 MV プッシング

1 MV 絶縁変圧器

1 MV 直流発生器

約90%の機器はすでにイタリア・パドバのNBTFサイトに据付済。

42/54

### QST 高周波 (電子サイクロトロン) 加熱装置

日本の調達範囲

ジャイロトロン

水平ランチャー (アンテナ) の開発

2013年9月にジャイロトロン

2015年12月実機製作開始。

43/54

### QST 高周波 (電子サイクロトロン) 加熱装置

ITER用ジャイロトロン1号機は2016年12月にQST那珂研に予定通り納入。

那珂研で高出力試験を行った後、ITERサイトへジャイロトロンを出荷予定。

44/54

### QST フル・タングステン・ダイバータ

プラズマに対向するダイバータについて、実規模プロトタイプを製作。

電子ビーム照射して高熱負荷繰り返し耐久試験@ロシア・エフレモフ研究所を実施。

20 MW/m<sup>2</sup> の高熱負荷を1000サイクル繰り返した後も、プラズマ対向ユニット (PFU) の除熱性能の劣化はなく、タングステン受熱面の損傷もないことを確認。

ITER要求性能を世界で初めて満足。

45/54

### QST ブランケット遠隔保守装置

炉停止後、真空容器内に軌道を展開し、ピークルを走行させ、マニピュレータでブランケットを保守する遠隔システムを提案、開発を行ってきた。

工学設計活動の中で開発した実規模装置 (ピークル・マニピュレータと軌道) を利用して、実機に向けた設計検証、最終仕様を固めている。

46/54

### QST プラズマ計測装置

上部ポートプラグ

マイクロフィッションチェンバー (MFC)

ダイバータ不純物モニター

ダイバータサーモグラフィ

ポロイダル偏光計測装置 (上部ポート光学系)

周辺トムソン散乱計測装置

ポロイダル偏光計測装置 (水平ポート光学系)

ダイバータ計測支持構造体

47/54

### QST トリチウム除去設備

トリチウムプラントは燃料処理設備とトリチウム除去設備(DS)からなる

燃料処理設備 (他機が調達)

燃料処理: プラズマ排ガスから不純物を除去 (US)

燃料分離: 燃料の分離精製 (EU)

燃料貯蔵: 燃料を金属水素化物として貯蔵 (KO)

48/54

### 真空容器セクタ

最初のサブセグメントアセンブリの完成 #5セクタ 2017年3月

最初のサブセグメントアセンブリ #6セクタ 2017年4月

上部セグメント

水平セグメント

写真提供：ITER機構 49/64

### TFコイル巻線部

TFコイル巻線部 2機分が完成 2017年4月

1<sup>st</sup> Winding Pack Final RT tests completion

2<sup>nd</sup> Winding Pack Impregnation completion

70 Double Pancakes (DP) to build:

- Winding of 69 DP completed ⇒ 99%
- 68 Radial Plates completed ⇒ 97%
- Heat treatments and insertion of 61 DPs completed ⇒ 87%
- Cover plates welding of 43 DP completed ⇒ 61%
- 37 DP impregnated & compl. ⇒ 53%

10 Winding Packs (WP) to build:

- 1<sup>st</sup> WP: ready for cold test
- 2<sup>nd</sup> WP: impregnation completed
- 3<sup>rd</sup> WP: ground insulation completed (January 2017)
- 4<sup>th</sup> WP: stacking (7 DP) and jointing completed (March 2017)

写真提供：ITER機構 50/64

### PF#1コイル

Winding of 2nd Double Pancake

Vacuum impregnation (VPI) of 1st Double Pancake

PF1 1<sup>st</sup> DP VPI

Interlayer isolation

Manufacturing of joint lead

PF#1 コイルのダブルパンケーキ製作は工程通り進捗

写真提供：ITER機構 51/64

### PF#2-5コイル

ITERサイト内のPFコイル巻線建屋にてF4EのPFコイル巻線作業が進捗中

写真提供：ITER機構 52/64

### クライオスタット

March 2017 Lower cylinder components have arrived; preparing for next welding operation

Shipment of 6 sectors of Cryostat Lower Cylinder Tier-1 (January 2017)

ITERサイト内のクライオスタット組立建屋にてINのクライオスタット組立作業準備中

写真提供：ITER機構 53/64

### 中心ソレノイド

巻線工程

#1、#2モジュール分は完成済み

#1モジュール巻線熱処理

調整運転を完了したモジュール倒立装置

アメリカ国内工場(GA)にて中心ソレノイドの巻線工程が進展中

写真提供：ITER機構 54/64

### 電源設備 (PPEN、ACDC)

PPEN main transformer Unit 2&3 arrived at IO in April

PPEN e-house passed SDAT

The ACDC Unit 5 passed the Factory Acceptance Test (FAT) in March.

The first AC/DC transformer arrived at ITER site in March.

パルス電力ネットワーク、AC/DCコンバータ機器の製作が進展

写真提供：ITER機構 55/64

### セクタ組立ツール

真空容器40°セクタ、熱遮蔽、TFコイルを組み立てて一体化する巨大なセクタサブアセンブリツールが完成。IOサイトへ海上輸送中。

セクタサブアセンブリツール

アウトボード側熱遮蔽のセクタフレームを使った荷重試験

写真提供：ITER機構 56/64

## ITER機構職員の状況

- 2017年4月末時点で、ITER機構は**専門職員数498人、支援職員数272人**で、**合計770人**(核融合の専門家に加え、一般機械、電気、プラント工学等を専門とする技術者や事務職を採用)
- 日本国内機関はITER機構が行った121件の職員募集に対して、邦人からの応募21件(H28年度実績)について応募書類を確認のうえ、ITER機構への推薦手続を行った。
- 2017年3月末時点で、**日本からの人材は、専門職員：19人、うち、シニア級は7人、支援職員6人。**

**日本人職員数は7種中最低。**

参加種ごとの職員数 (2017年4月末)

	専門職員	支援職員	合計
欧州	339	197	536
<b>日本</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>25</b>
米国	29	14	43
ロシア	22	14	36
韓国	28	3	31
中国	38	30	68
インド	23	8	31
合計	498	272	770

専門職員の各種比率 (2017年4月末)

57/64

## ITER職員募集への支援

QST那珂ITERのHPにITER職員公募情報を掲載

<http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/index.html>

[http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/staff/page6\\_1.html](http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/staff/page6_1.html)

- 随時、ITER機構職員の募集情報を更新
- IO職員募集の応募書類(履歴書)の書き方指南改訂中
- HPには応募案内に加え、面接受験の手引きを掲載
- 公募情報の直接提供希望者のための登録制度を2008年6月から開始、現在43名が登録

58/64

## ITER機構職員募集の支援

- 原子力機構のホームページに、随時、ITER機構職員公募に関する情報を掲載するとともに、原子力学会、プラズマ・核融合学会、物理学会、核融合エネルギーフォーラム、原産協会、NIFS核融合ネットワーク、JREC-INを通じてアナウンス。
- ITER機構職員公募情報の周知について、JST、JSPF、産総研、理研と連携(ホームページへの掲載)。
- ITER計画の理解促進を目的にITER計画の説明展示を7回出展し、ITER計画の概要と現況、日本が調達する機器(超伝導コイル、加熱機器ほか)等の情報を発信した。
- ITER機構職員募集説明会を企画し、平成26年度は国内で7回(福岡市、京都市、那珂市、東京都、金沢市、仙台市、富山市)を実施するとともに、より効果的・効果的な情報提供のための登録制度を運営した(2月末現在43名が登録)。
- 産業界に向けたITER企業説明会を2007年から開始し、計23回を開催。現在、88社が登録。ITER計画の現状や日本が分担する調達の状況及び今後の予定などについて紹介。

59/64

## ITER Project Associate (IPA)

ITERプロジェクトアソシエイツプログラム:

- 企業などに在籍しながら(人材は企業側にキープ)、ITER機構に人材を派遣できるプログラム
- ⇒IO職員になるには日本企業を退職せざるを得ず、任期後の再就職難が日本人職員数が増えない最大の問題と言われている。
- 給与、手当の一部をITER機構が負担
- ⇒ほぼ全額がIOから支給されるが、具体的な待遇は協議
- QST(現地支援事務所を含む)、ITER機構 (Agence ITER France含む)が全面的に派遣を支援

ニーズ:

- トカマク本体関連技術部門、プラント関連技術部門、現地工事計画管理、プロジェクト管理、設計統合、品質管理、運転・保守管理などの部門への専門家派遣。(また、物理、運転、運転・保守計画、調達・契約、品質保証部門などの分野でのニーズもあり)

60/64

## ITER インターンシップ

ITER機構 (IO) は、様々な分野の大学・大学院で教育を受けている学生の皆様が、実践的な仕事を通してこれまでの教育経験で得た知識を活用できる機会を提供しています。

**対象と期間**

- 対象カテゴリー: A (修士課程の学生)、B (大学学部生以上)、S (博士課程)
- 年間募集人数: カテゴリーA・B: 各10名、カテゴリーS: 15名
- 応募者の国籍: ITER参加国(日、EU、米、露、中、韓、印)の国籍を有する、若しくはIOと特別なパートナーシップ協定を締結している学校が大学からの応募
- 期間: 4-6か月(カテゴリーA)、3ヶ月以内(カテゴリーB)
- 2年以上4年以内(カテゴリーS)
- 対象とする分野: 主に技術系の分野  
例: 原子力工学、物理学、電気工学、情報工学他、詳細下記参照ください。  
[https://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText\\_2014/Attachments/321/2017\\_internshiplist\\_v2.pdf](https://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText_2014/Attachments/321/2017_internshiplist_v2.pdf)

但し、人事、財務、コミュニケーション、プロジェクト調整、法的事務等の支援も可。

61/64

## ITER インターンシップ

対象分野の例: このほか、機構長秘書室(CAB)法務部、人事部門(HRD)、PCD(プロジェクト管理部門)資源・進捗管理部等文系分野でも募集があります。

Division	Department	Position	Start
Administration & Support Services	Office of Human Resources	Human Resources Officer	2017
	Office of Legal and Compliance	Legal Assistant	2017
Research & Development	Department of Plasma Physics	Research Assistant	2017
	Department of Materials	Materials Researcher	2017
Engineering & Technology	Department of Vacuum Technology	Vacuum Technician	2017
	Department of Cryogenics	Cryogenic Technician	2017

62/64

## ITER インターンシップ

**処遇**

- 就業時間: 15歳以上の学生は35時間/週の超過は不可となっています。
- 詳細は、ITER機構ウェブサイト: <https://www.iter.org/jobs/internships>, Welcome Booklet: [https://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText\\_2014/Attachments/321/welcome\\_booklet\\_2017.pdf](https://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText_2014/Attachments/321/welcome_booklet_2017.pdf) 及び「ITER機構インターンシッププログラムの概要」をご確認ください。
- インターンはITER機構職員としての扱いは受けられません。(ITER協定およびITER機構職員規則に定義される「職員」としての特権、特典(例: IOの給与、年金制度、社会保障等)の対象外。)
- 手当の支給: カテゴリーA: 1300ユーロ/月、カテゴリーB: 650ユーロ/月、カテゴリーS: 個別対応
- 出張旅費: 原則支給なし。A、BではScience & Operations Department Headの承認により可能性有。

**応募**

- カテゴリーA、B: 履歴書、希望分野と日時を記載した表書き、成績証明書(いずれも英語)をHR-recruitment@iter.orgに送付してください。
- カテゴリーSについては個別に対応します。QSTまでご連絡ください。

63/64

## まとめ

- ITERは、35年の長期にわたる、**現在日本が参加する国際協力メガサイエンスプロジェクト**の中で最大規模のもの。
- ITERでは、ITER機構と7種の国内機関(日欧米露韓中印)が協力して調達を分担。日本は物納機器の90%の機器の製作中。国内メーカーで大型超伝導コイルの製作、NBI用超高電圧電源などハイテク機器の製作が進んでおり、**ものづくりの知恵と経験でITER計画を牽引。**
- 人員派遣、国内の核融合コミュニティ及び産業界のITER計画への参画を推進・支援。**さらに多くの日本人の参加を期待。**
- 日本は引き続きITER計画を通して核融合の科学的実証に貢献し、**核融合エネルギーの早期実用化をオールジャパン体制で推進する。**

64/64

## 事務局だより

### \*\*核融合科学研究所のWebページを移転いたしました\*\*

核融合科学研究所のWebページを、平成29年9月より <http://yu-kwai.jp> に移転するとともに、掲載内容の更新を行いました。今後も当研究所関係の情報を逐次更新し、速報性の高い情報発信と内容の充実につとめてまいります。



## 編集後記

平素より、核融合科学研究所の活動に格別のご高配を賜りまして、誠にありがとうございます。平成29年度の会費納入につきましても、お取り計らい下さいまして、深く感謝申し上げます。

平成29年度より、核融合科学研究所の運営委員の半数が入れ替わり、新規に5名の委員が就任しました。新しい運営体制のもと、平成29年度総会でご承認いただきました事業内容を、より中身の濃い充実したものとして実行して参ります。

今後とも、当研究所ならびに核融合科学研究所へのおまますご理解とご支援を、よろしくお願い申し上げます。



核融合科学研究所ニュース  
第61号（2017年11月）

融 會

編集・発行

特定非営利活動法人核融合科学研究所

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6 TEL 0572-58-0622/FAX 0572-58-0626  
E-mail: [yu-kwai@tcp-ip.or.jp](mailto:yu-kwai@tcp-ip.or.jp) URL: <http://yu-kwai.jp>  
(融會バックナンバーも掲載しております。是非ともご高覧下さい。)