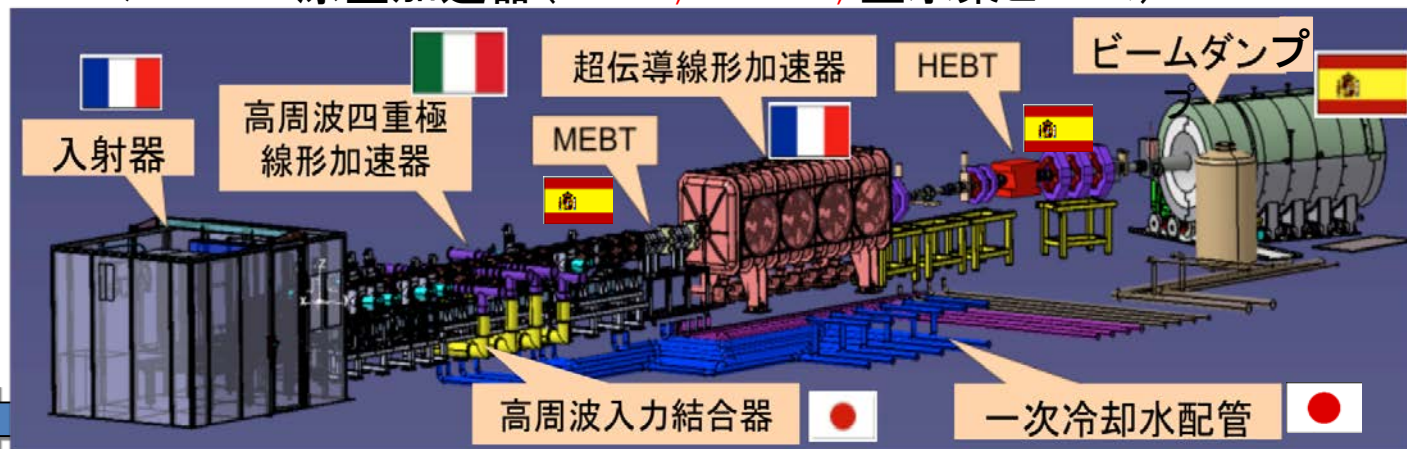


IFMIF/EVEDA — 原型加速器の進捗(1) —

- IFMIF/EVEDA原型加速器の実証試験では、入射器本体、周辺機器が搬入され、据付・組立作業が進展。本年10月頃からビーム試験開始を予定。
- 工学設計では2013年に工学設計報告書が完成。

IFMIF実機では40MeV, 125mAが2基必要

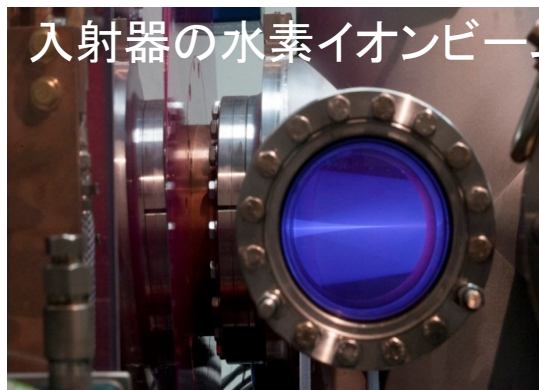
IFMIF/EVEDA原型加速器(9MeV, 125mA, 重水素ビーム)



入射器



入射器の水素イオンビーム



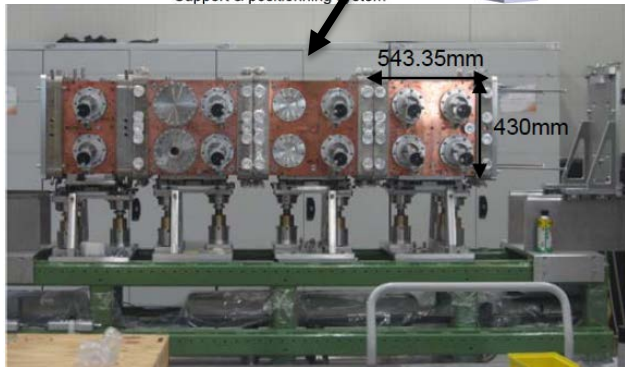
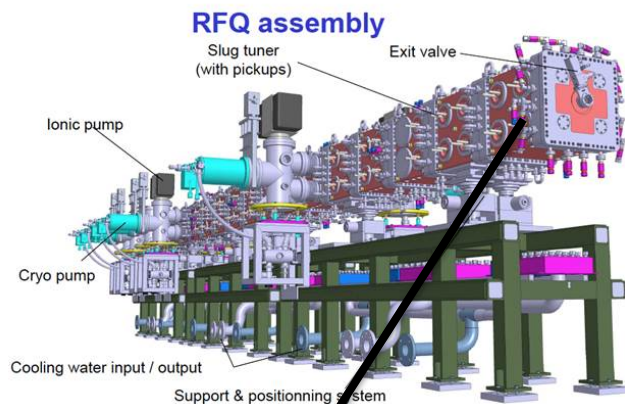
現在の入射器の状況(加速器室)



IFMIF/EVEDA — 原型加速器の進捗(2) —

高周波四重極線形加速器

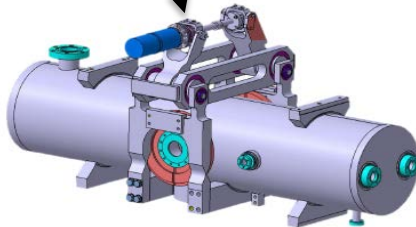
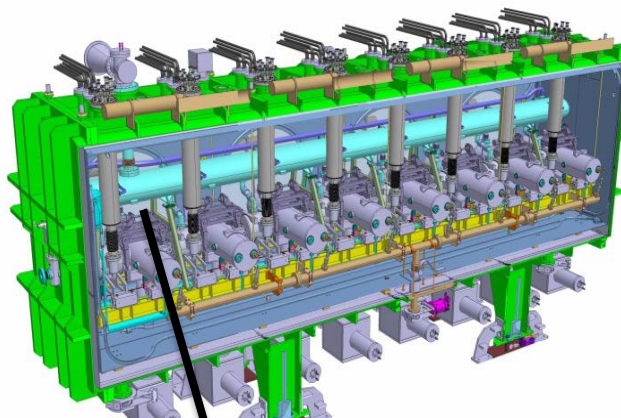
- RFQ加速器はINFLレニャー口研で製作中。
- 10 μ mの精密加工と正確なろう接合が必要
- 3セクション(6モジュール)のうち1セクションがほぼ完成。RFカップラを組み合わせた試験を10月に実施予定。2015年4月に六ヶ所搬入予定



高周波空洞部分モジュール組み上げ

超伝導線形加速器

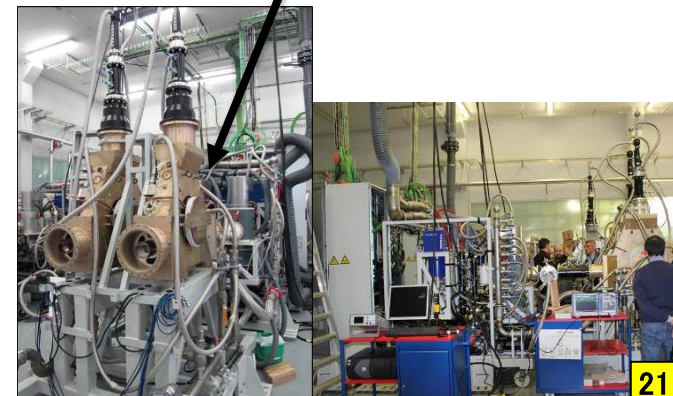
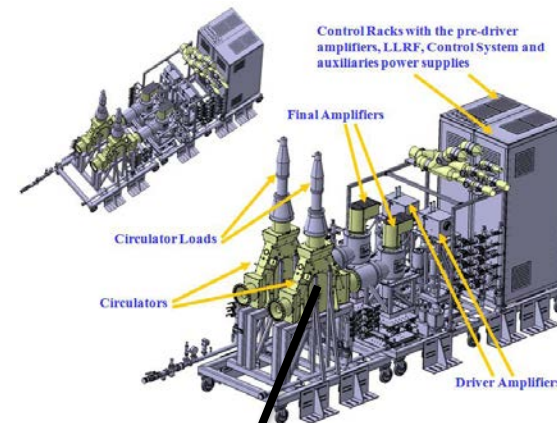
現在、超伝導空洞の高圧ガスの材料特認申請中。特認許可が下り次第、空洞を製作開始。



プロトタイプ全景

高周波源システム

- 175 MHz, CWのモジュール9式が六ヶ所に搬入予定。
- 3台の性能試験で175MHz-200kWの連続運転を実証。
- H26年度には電源関係が順次搬入。



IFMIF/EVEDA – リチウム試験ループ –

ループ性能確認試験

- ・Liターゲットの流動条件（IFMIF仕様）
温度: 250 °C、真空度: $10^{-3} \sim 10^{-2}$ Pa、
流速: 15 m/s を満足することを実証

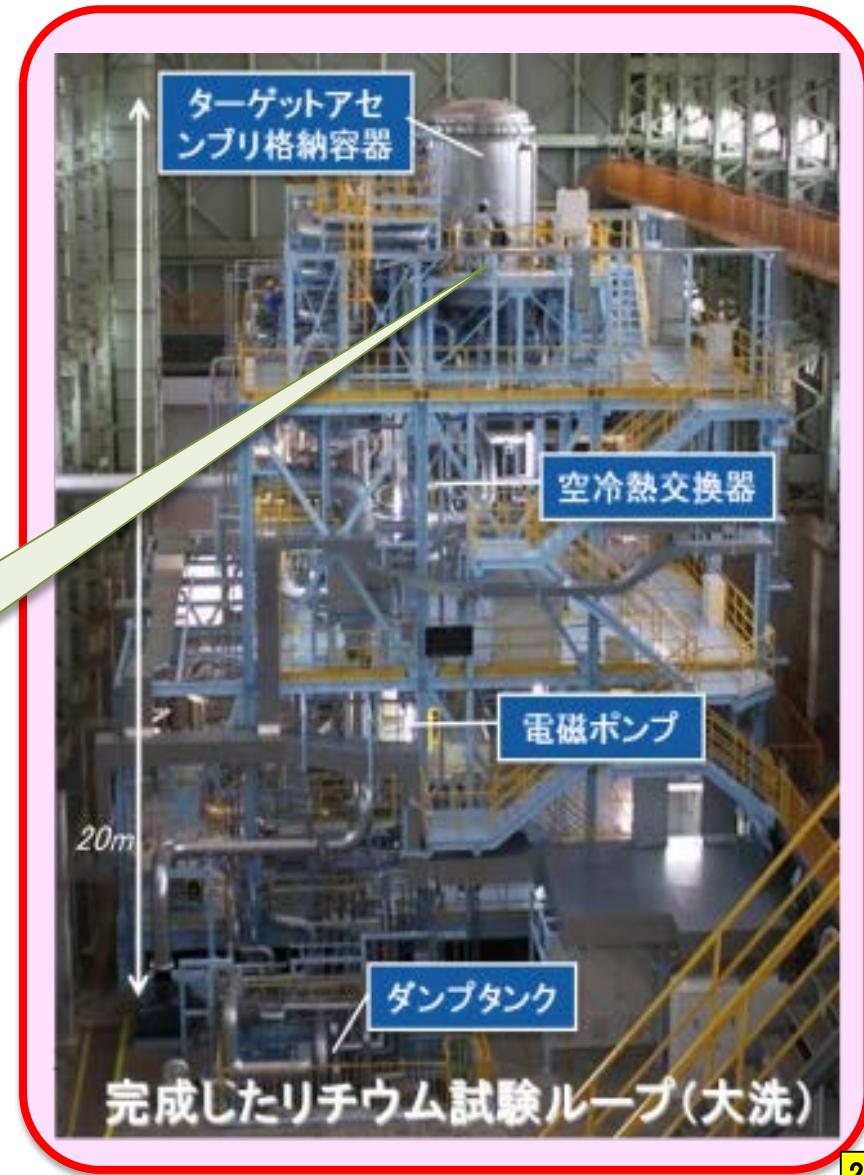
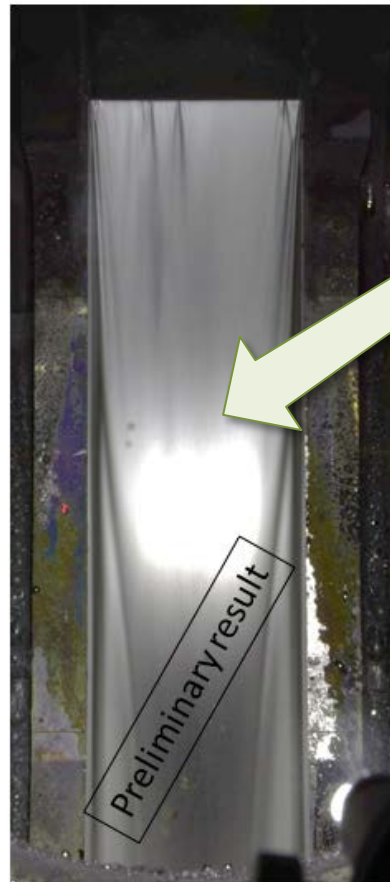
Liターゲット診断機器試験

- ・Liターゲット診断機器の適用性
を実証
- ・定格運転条件 (10^{-3} Pa、15 m/s)
におけるLiターゲットの安定性
を実証 (2014年5月)

不純物除去試験

- ・コールドトラップの性能試験等
により制御温度200°C運転で
酸素濃度 (< 10 wppm) 制御
可能であることを実証

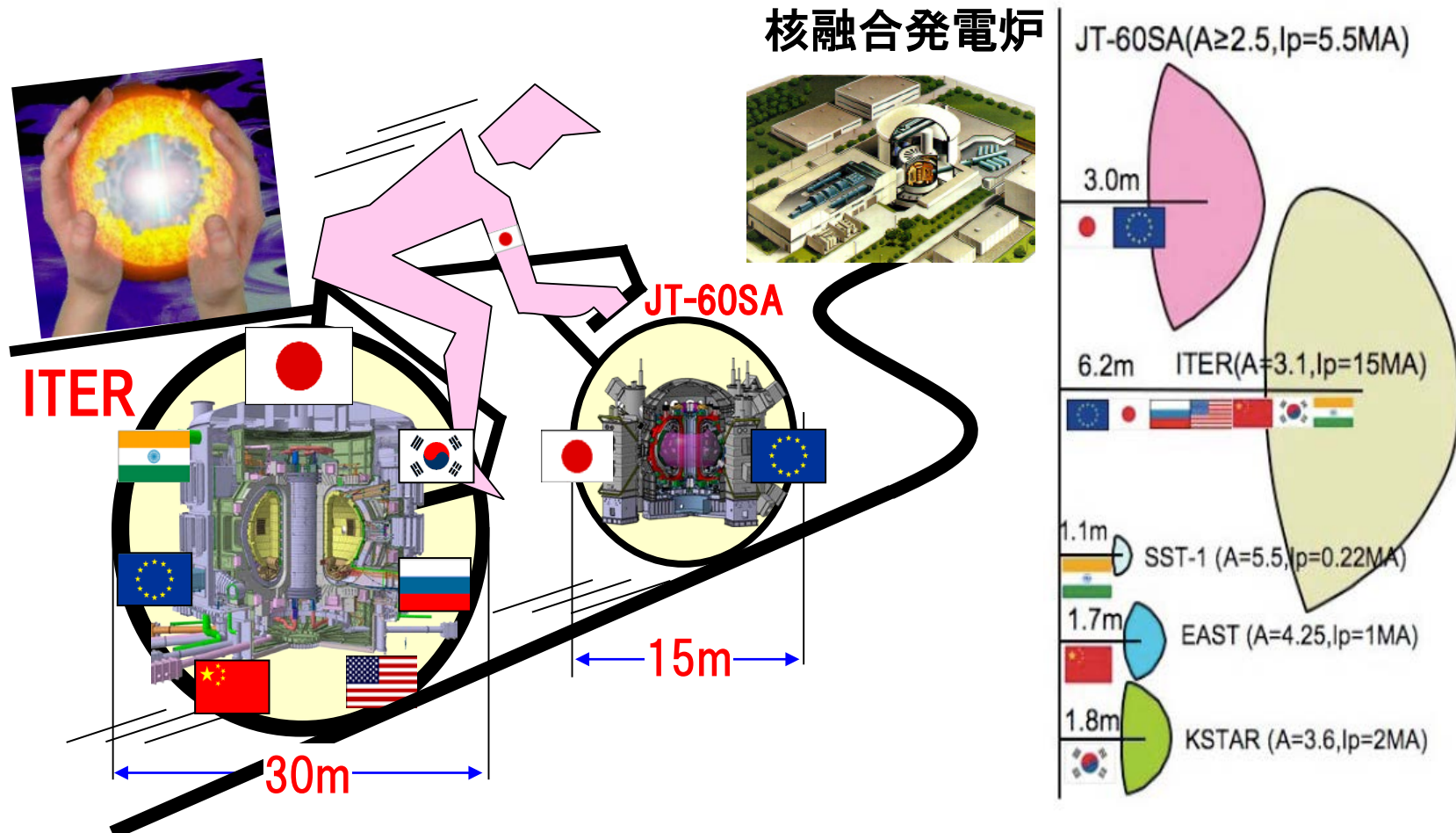
伊ENEАのキャビテーション計測
機据付けと協力試験を実施。
キャビテーションの発生条件を
見出すための試験を実施中。



サテライト・トカマク(JT-60SA)事業の進捗

臨界プラズマ試験装置(JT-60)を、超伝導コイルを用いた最先端のプラズマ実験装置に改造

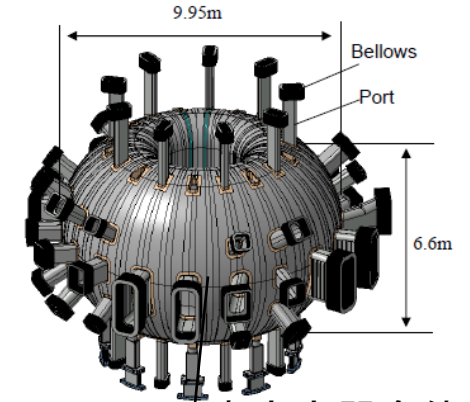
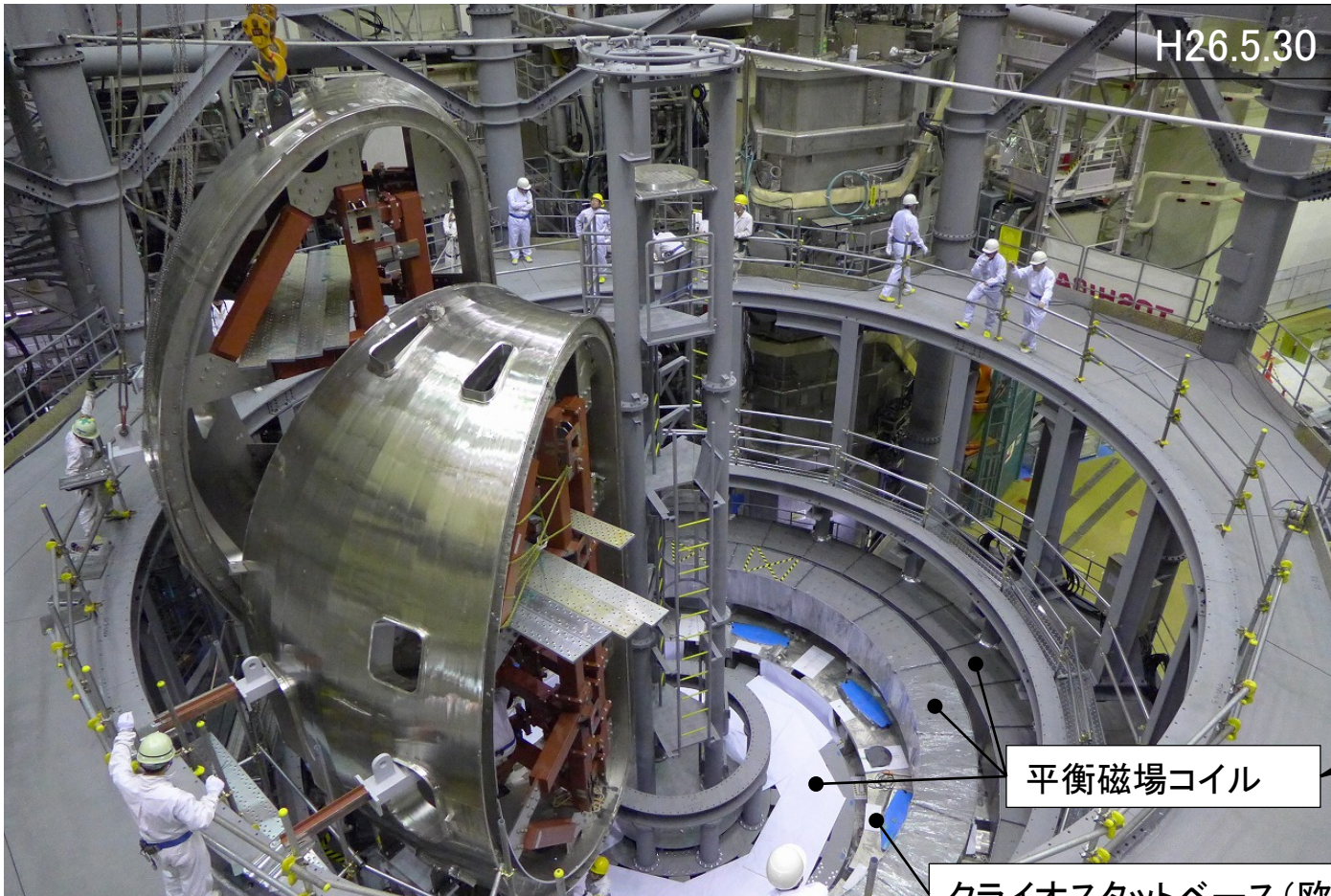
- ・ITERを支援する研究と、ITERでできない原型炉のための挑戦的な研究の実施
- ・世界中の若手研究者のための人材育成の拠点



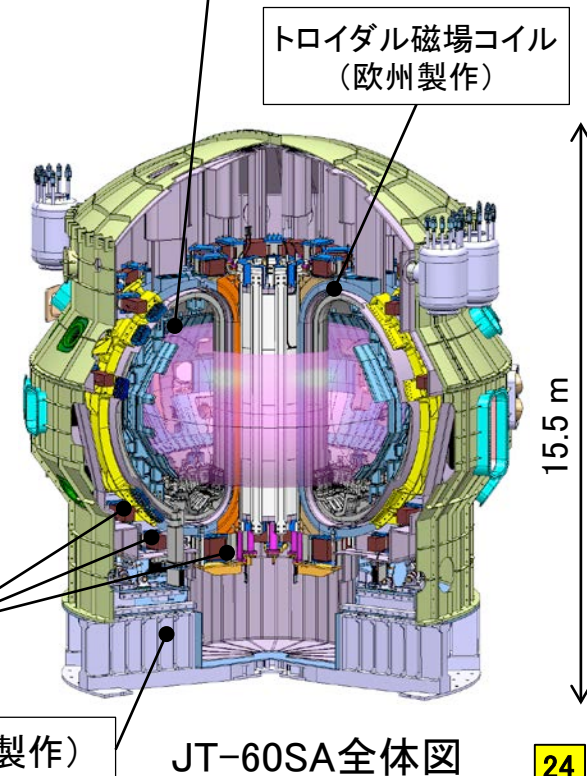
JT-60SA ー真空容器の製作と組立：日本分担ー

真空容器

- 360度分、全10体のセクターが完成
- セクターの製作精度は要求値(5mm以内)を満足
- クライオスタットベース上に組立を開始



真空容器全体図



JT-60SA全体図

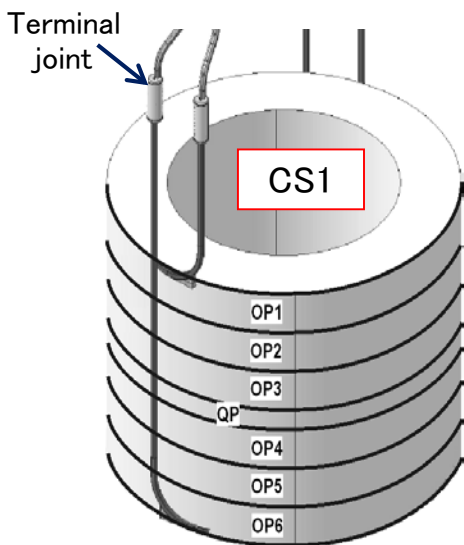
JT-60SA

超伝導コイル 中心ソレノイド(CS)、平衡磁場コイル(EF) サーマルシールドの製作: 日本分担

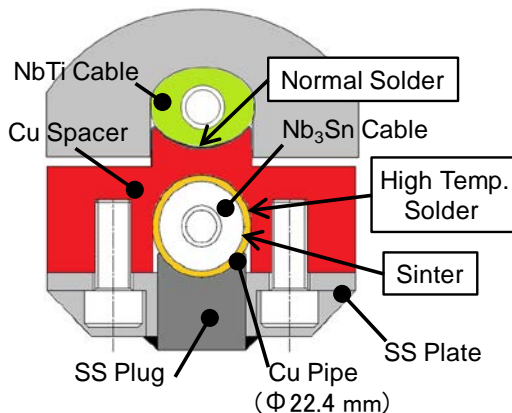
中心ソレノイド(CS)

- CS導体: 計画通り14体を製作。(全28本中)
- CS巻線: パンケーキ4個を完成。

中心ソレノイド

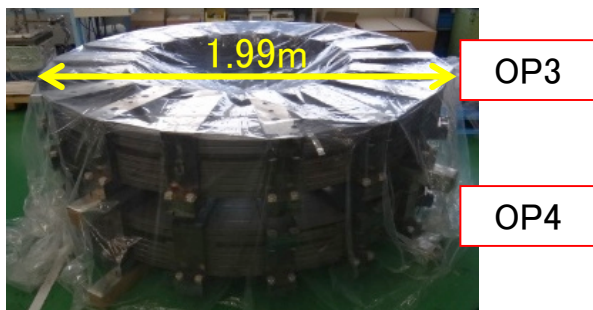
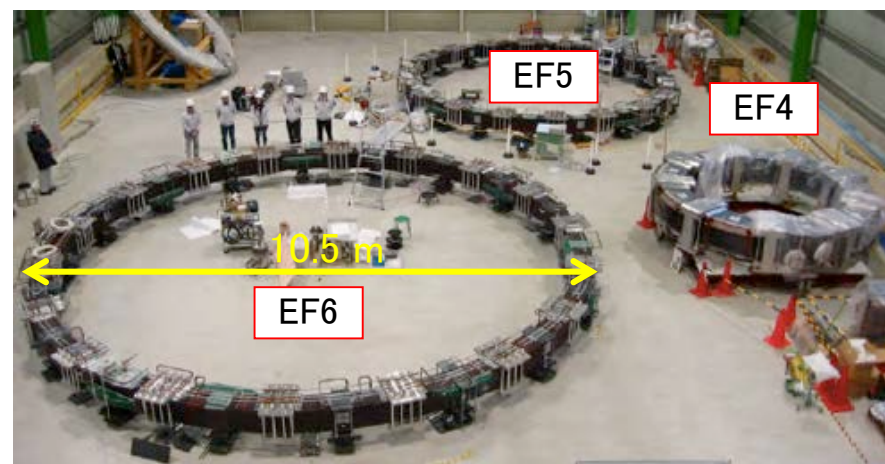


CS ターミナルジョイントの試作:
抵抗値1.2nΩ(要求値<5nΩ)
(核融合科学研究所との共同研究)

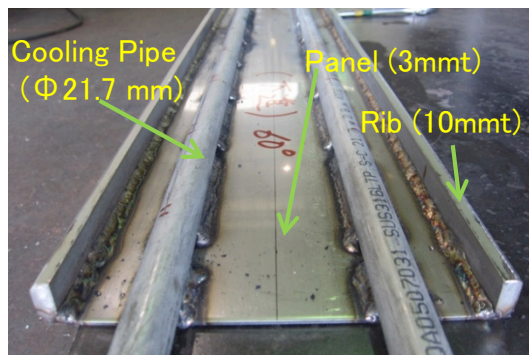


平衡磁場コイル(EFコイル)

- 3個のEFコイルを完成
- 残り3個のEFコイルを製作中



サーマルシールド (熱遮蔽)



真空容器サーマルシールド



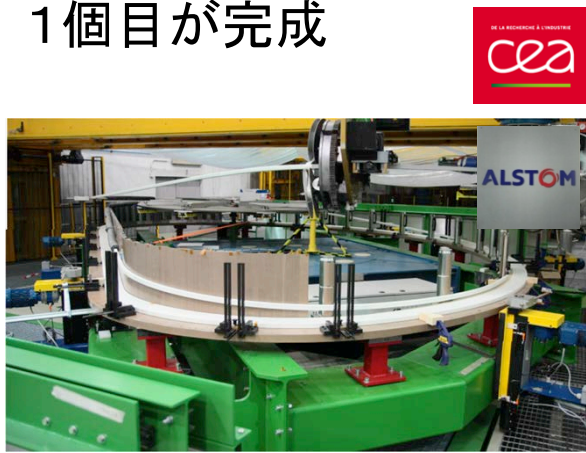
JT-60SA 一超伝導トロイダル磁場コイルの製作：欧州分担一

- CEA(仏)とENEA(伊)にて、巻線を開始。
- ENEA(伊)にて、コイルケースの製作を開始。
- ENEA(伊)にて、コイル間支持構造物と重力支持脚を試作中。

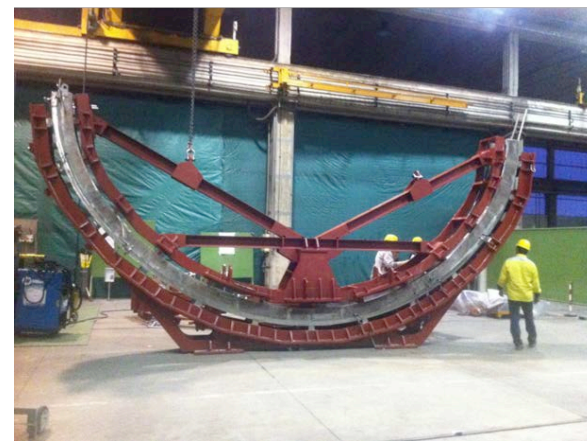
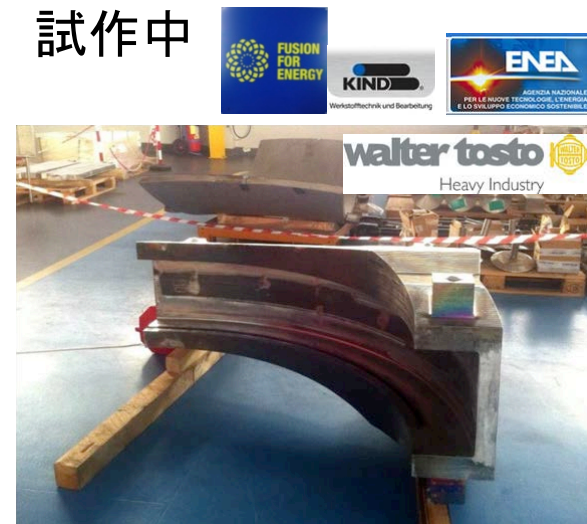
巻線 (ENEA)
2個目を製作中



巻線 (CEA)
1個目が完成



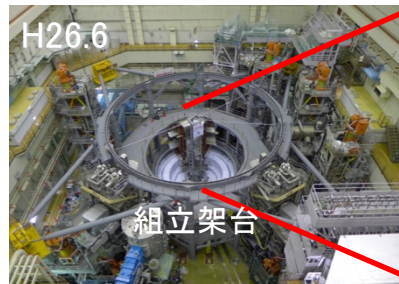
コイルケース (ENEA)
試作中



JT-60SA 一順調に進む機器製作と組立



解体終了
(H24.10)

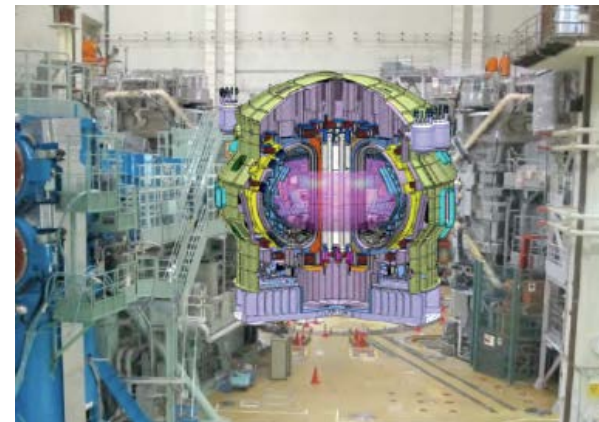


H26.6

組立架台



真空容器組立の様子



運転開始 (H31.3)



クライオスタットベース



平衡磁場コイル



TFC試験設備

電流リード

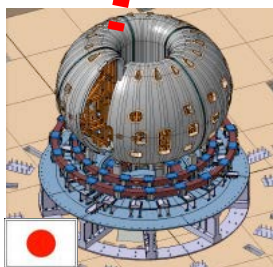
周辺機器の設置



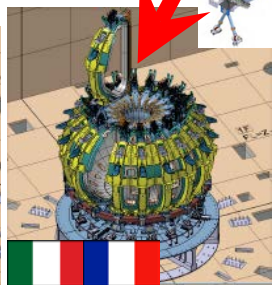
クライオスタットベース (280トン)



下部平衡磁場コイル (85トン)



真空容器 (195トン)



トロイダル磁場コイル (370トン)



上部平衡磁場コイルと
中心ソレノイド(180トン)



クライオスタット (220トン)

組立開始
(H25.1)

電源

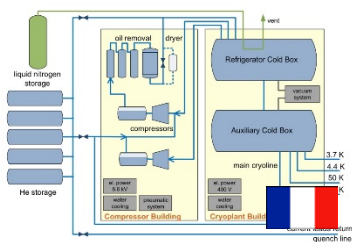
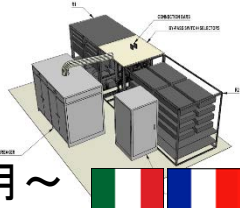
極低温機器

加熱装置

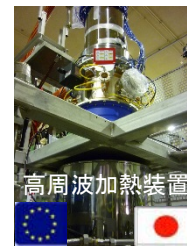
計測装置

欧州による 現地据付と試験

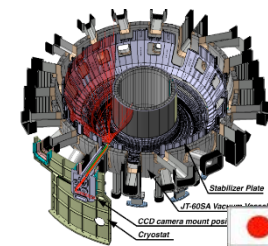
- 電源: H26年11月～
- 極低温機器: H27年4月～



中性粒子ビーム入射加熱装置



高周波加熱装置

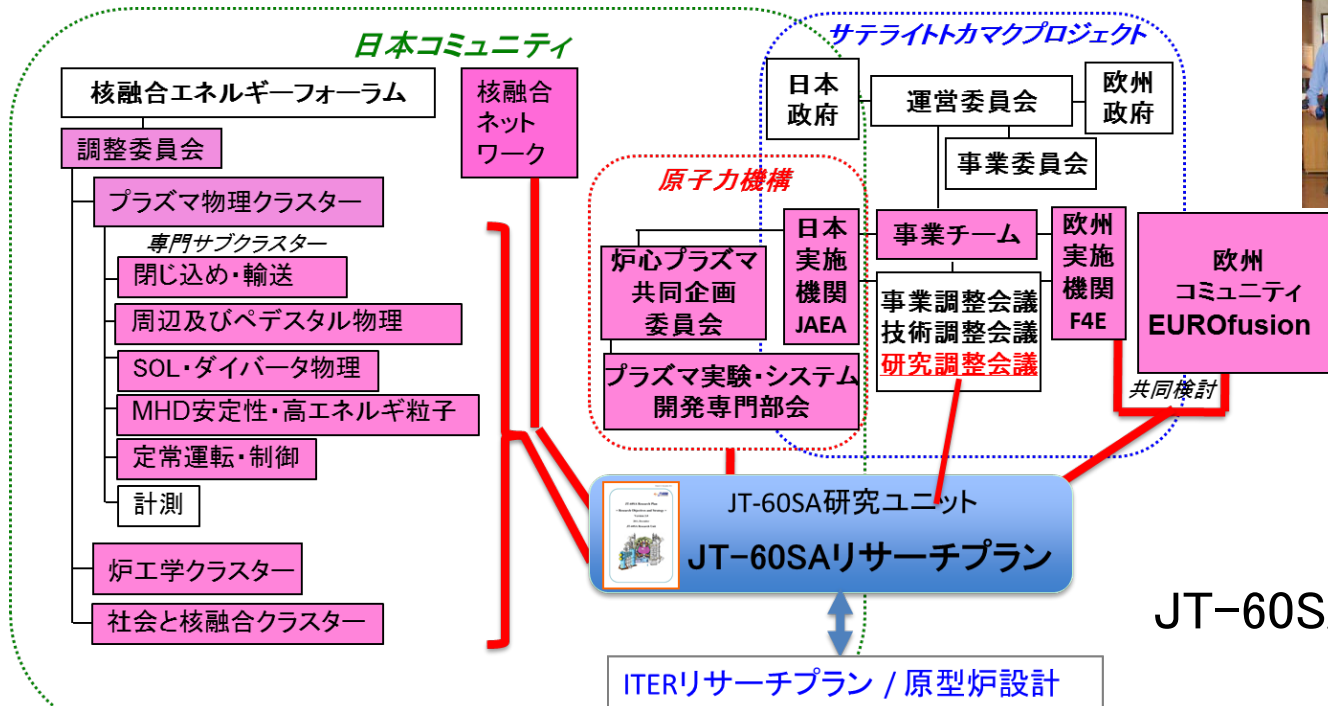
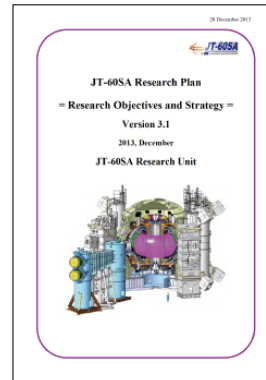


Stabilizer Plate
JT-60SA Vacuum-Mount
CCD camera mount pos.
Cryostat

JT-60SA —研究計画の策定が進展—

JT-60SAリサーチプラン

- JT-60SAを用いてどのような研究を進めていくかについての研究計画を日欧の研究コミュニティが共同でまとめた文書。適宜、改訂中 (Ver. 3.1)。
- 全共著者331名：日本150名（原子力機構76名、国内大学等15研究機関の研究者74名）、欧州176名（10カ国、24研究機関）、プロジェクトチーム5名。
- 炉心プラズマ及び炉工学に関する8つの研究領域毎に、JT-60SAの実験研究を担う若手研究者を中心に企画・提案。
- ITER や原型炉の課題解決に必須な研究項目と実施計画を具体化。



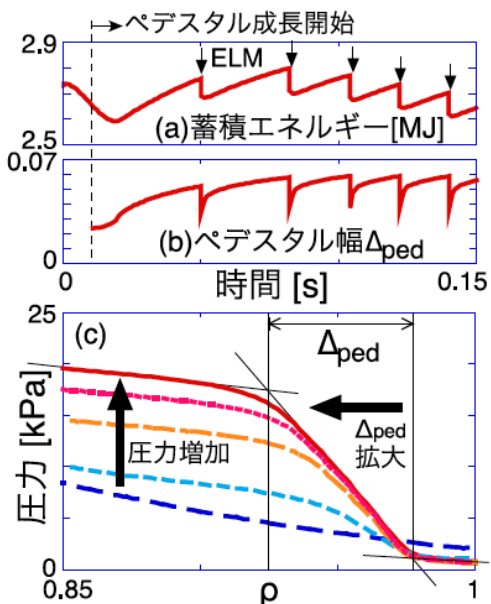
JT-60SAリサーチプランの検討体制

プラズマ解析・モデリング研究の進捗

HモードペDESTALの幅変化を考慮した
ペDESTALモデルシミュレーション

統合コードTOPICSにおいて、Hモードの周辺ペDESTAL部のELMを含んだ時間発展を矛盾なく表すモデルの開発に成功。(従来モデルではペDESTALの幅(Δ_{ped})を固定)。

多装置で検証されたペDESTAL幅の比例則に基づいた非線形方程式を導入し、ペDESTAL幅の時間発展を考慮できるモデルを開発。



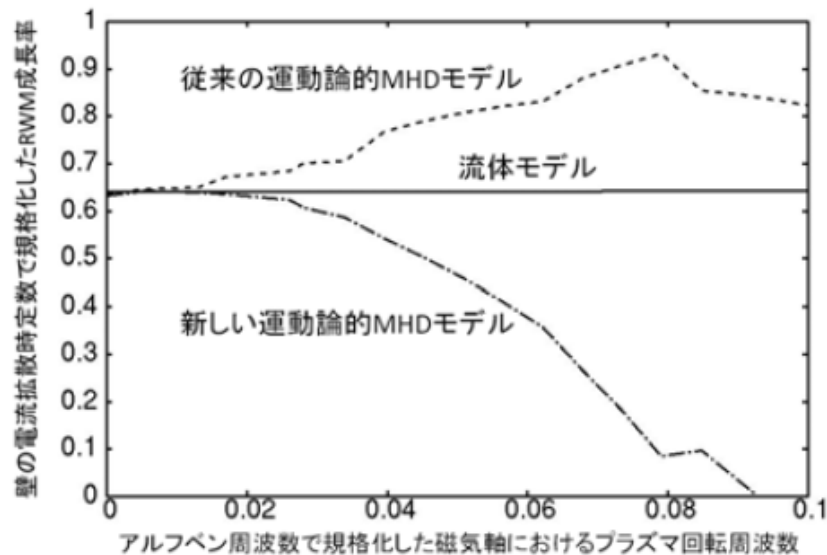
0.01s からペDESTALが形成され、(c)の様に圧力増加とともに、ペDESTAL幅が広がっていき、0.05sで最初のELMが発生。その後、ペDESTAL再形成で圧力が増加し幅が拡大するのをELM発生毎に繰り返されるという実験で観測される現象を再現。

運動論的MHDモデルへの回転効果の導入

従来の運動論的MHDモデル
回転効果は単純なドップラーシフトとして導入
⇒粒子運動に対する背景プラズマの回転効果は考慮されず

プラズマ回転とともに動く局所座標系における運動方程式をベースに運動論的MHDを再定式化
⇒回転の効果Self-consistentに導入

抵抗性壁モード(RWM)の安定性解析を行い、回転シアによりRWM成長率が減少することが明らかにした。



まとめ

- 原型炉基盤構築に向けた組織改編を実施
六ヶ所核融合研究所を、炉設計・炉工学基盤構築の拠点に
- ITERの実機調達は順調に進捗
実施機関とITER機構との連携を更に強め、より円滑な全体事業推進を目指す
- 幅広いアプローチ活動の3事業もほぼ順調に進展
IFERC事業では予定通り遠隔実験センター整備に着手予定
IFMIF/EVEDA事業では、原型加速器整備に遅れがあるものの、その他は予定通り
サテライト・トカマクも順調に組立中
- その他の研究
材料開発、モデリングなどBA事業以外の研究開発も、限られた予算・人員の中で
実施しているところ
- ITER計画・BA活動を進めつつ、原型炉基盤構築に向けて準備
を進める予定