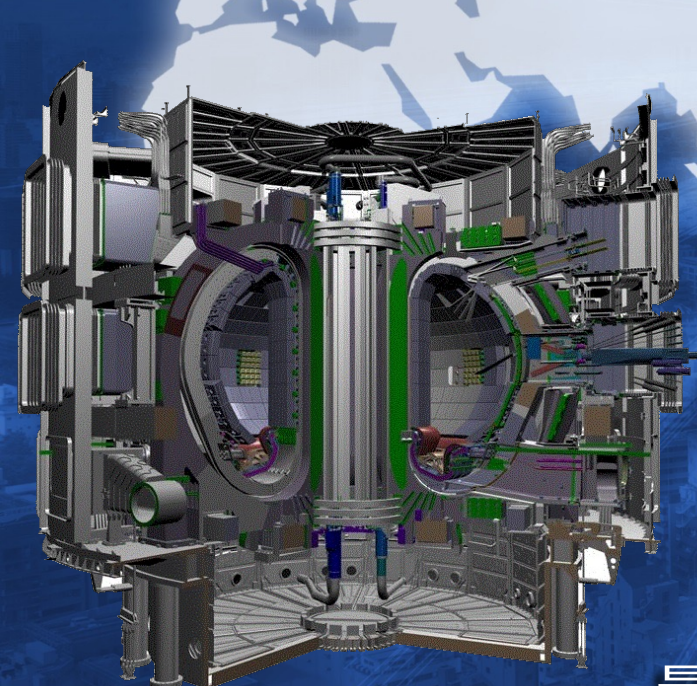
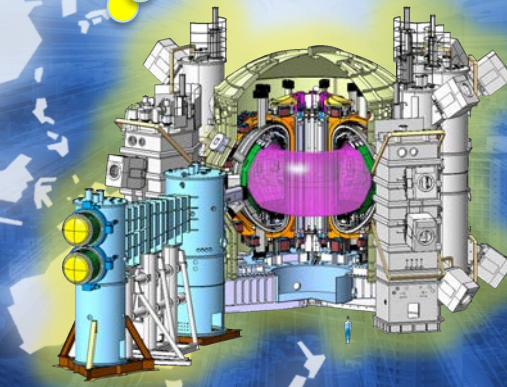


国家戦略の改訂に向けて ～原型炉計画の加速に必要なもの～

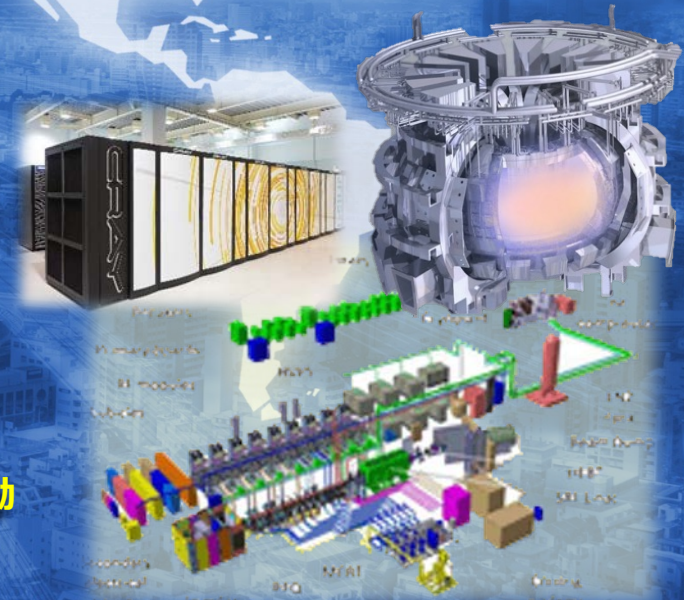


ITER計画



BA活動

幅広いアプローチ活動

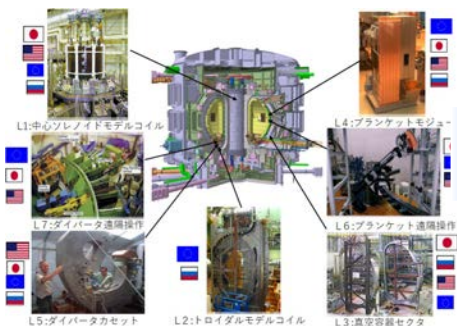


量子科学技術研究開発機構
石田 真一

ITERと原型炉の間の技術的ギャップを埋めるための工学R&Dの加速が必要

工学R&D

ITER建設に必要な要素技術の蓄積



実験炉

核融合燃焼の実証

ITER計画 熱出力: 50万kW

● TBM計画 (ITER利用計画)

原型炉

発電の実証

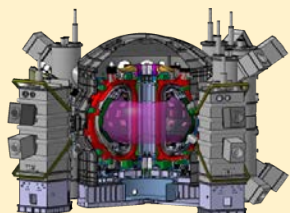
熱出力: ~150万kW

電気出力: 数十万kW



● 幅広いアプローチ活動

【茨城 那珂研】



サライト・トマク計画事業 (JT-60SA)

【青森 六ヶ所研】



IFERC事業
原型炉設計
スーパーコンピュータ
ITER遠隔実験



IFMIF/EVEDA事業
材料照射施設のため
の世界最大電流の加速器開発

ITER計画/BA活動で得られた知見に加え、原型炉工学設計・実規模技術開発フェーズにおける工学R&Dが不可欠

IFERC:

国際核融合エネルギー研究センター

IFMIF/EVEDA:

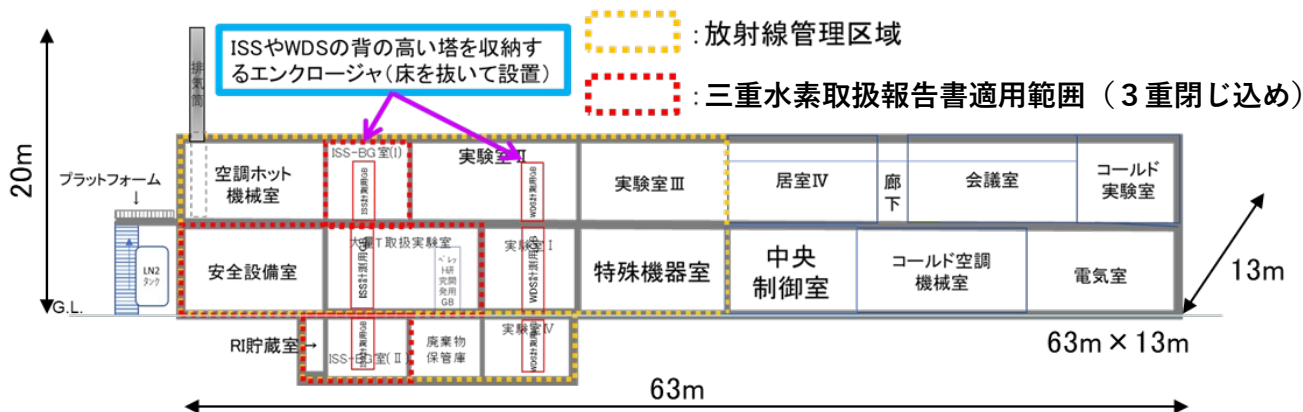
国際核融合材料照射施設/工学実証・工学設計活動

○ ITER計画やBA活動で培った技術と経験や国内外の施設・設備の現状も踏まえて、QSTに整備すべきと考える施設・設備は以下の通り。これらの基盤整備により、産業界における新たなフュージョンテクノロジー創出やトカマク以外の方式の研究開発にも貢献可能。

- ◆ 安全試験施設
- ◆ 大規模遠隔保守・炉内機器保守技術開発施設
- ◆ ビーム加熱・高周波加熱装置試験施設
- ◆ ダイバータ試験施設 など
- ◆ ブランケット試験施設
- ◆ 中性子照射施設
- ◆ 超伝導機器試験施設

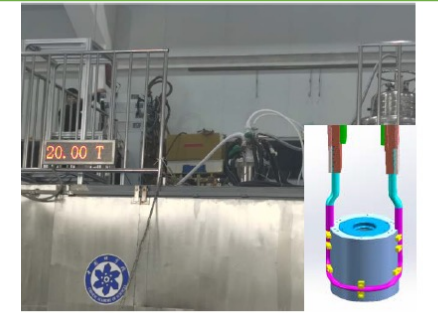
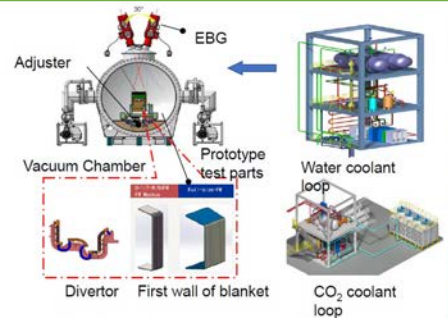
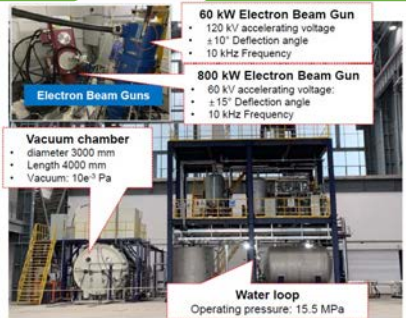
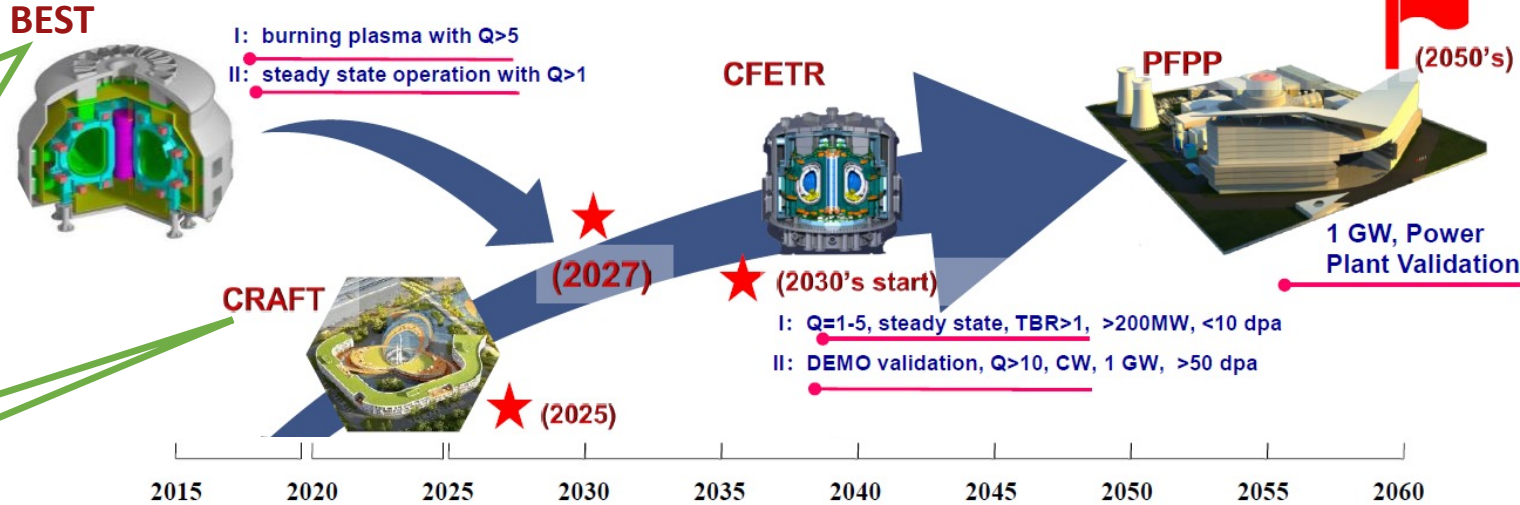
○ 基盤整備の一例（六ヶ所フュージョンエネルギー研究所の安全試験施設）

- これまで経験がほとんどない高濃度三重水素水処理システムの実証や燃料ペレット製造技術の検証など様々な技術検証が不可欠であるが、**国内に試験施設はない**
- **原型炉の法整備のためにも、取扱技術を早期に蓄積することが急務**



○ ITERの工学R&Dに参加していない中国は、大規模試験施設群「CRAFT」の建設・運転とJT-60SA規模の実験装置「BEST」の建設を同時に進めるなど、核融合の要素技術の獲得に向けた大規模試験を既に開始

=> 国際協力を視野に入れつつも、国際競争の観点から日本の優位性を確保するために自国に試験施設を保有することが重要



ダイバータ・ブランケット試験施設

遠隔・炉内機器保守開発施設

超伝導機器試験施設

発電実証の早期実現にむけて、ITERサイズの原型炉が技術的に成立するかの検討を開始

文科省 第36回原型炉開発総合戦略タスクフォース（2024年8月19日）配布資料一部改訂



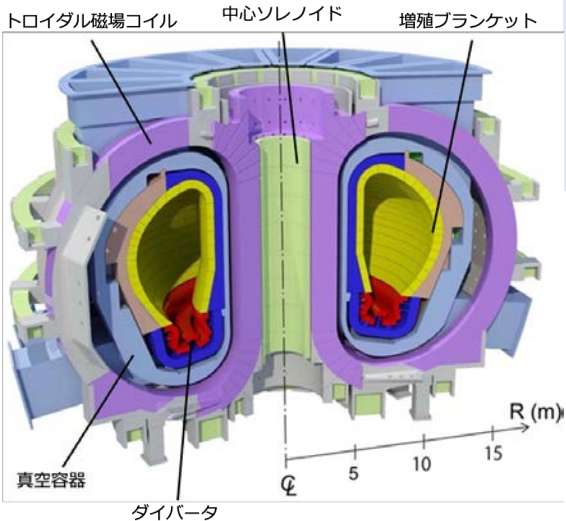
核融合科学技術委員会の提示した原型炉の目標

- ① 数十万kWの電気出力
- ② 実用に供し得る稼働率
- ③ 燃料の自己充足性

を満足するJA DEMOはITERの1.4倍のサイズ



運転開始時から核融合科学技術委員会の目標①～③の同時達成を目指すのではなく、0.1GWクラスの発電実証を原型炉の第1期目標として定めることで移行判断の前倒しが可能ではないか、ということ念頭に、ITERサイズの原型炉が技術的に成立するかの検討を開始



JA DEMO

主半径：8.5m
 小半径：2.42m
 核融合出力：1.5GW
 発電端出力：0.64GW

検討例（第1期）

主半径：6.2m
 小半径：1.25m
 核融合出力：0.17GW
 発電端出力：0.07GW

- ITERと同じサイズのトロイダル磁場コイルや真空容器に、JA DEMOで設計が進められている増殖ブランケットを導入した場合、JA DEMOの1/10程度の発電量が見込める
- 主要機器を段階的にアップグレードする（第1期～第3期）ことで性能向上をめざす

