



中国核融合装置EASTの実力

2012年10月3日

日本原子力研究開発機構評価室

寺岡伸章

核融合発電とは

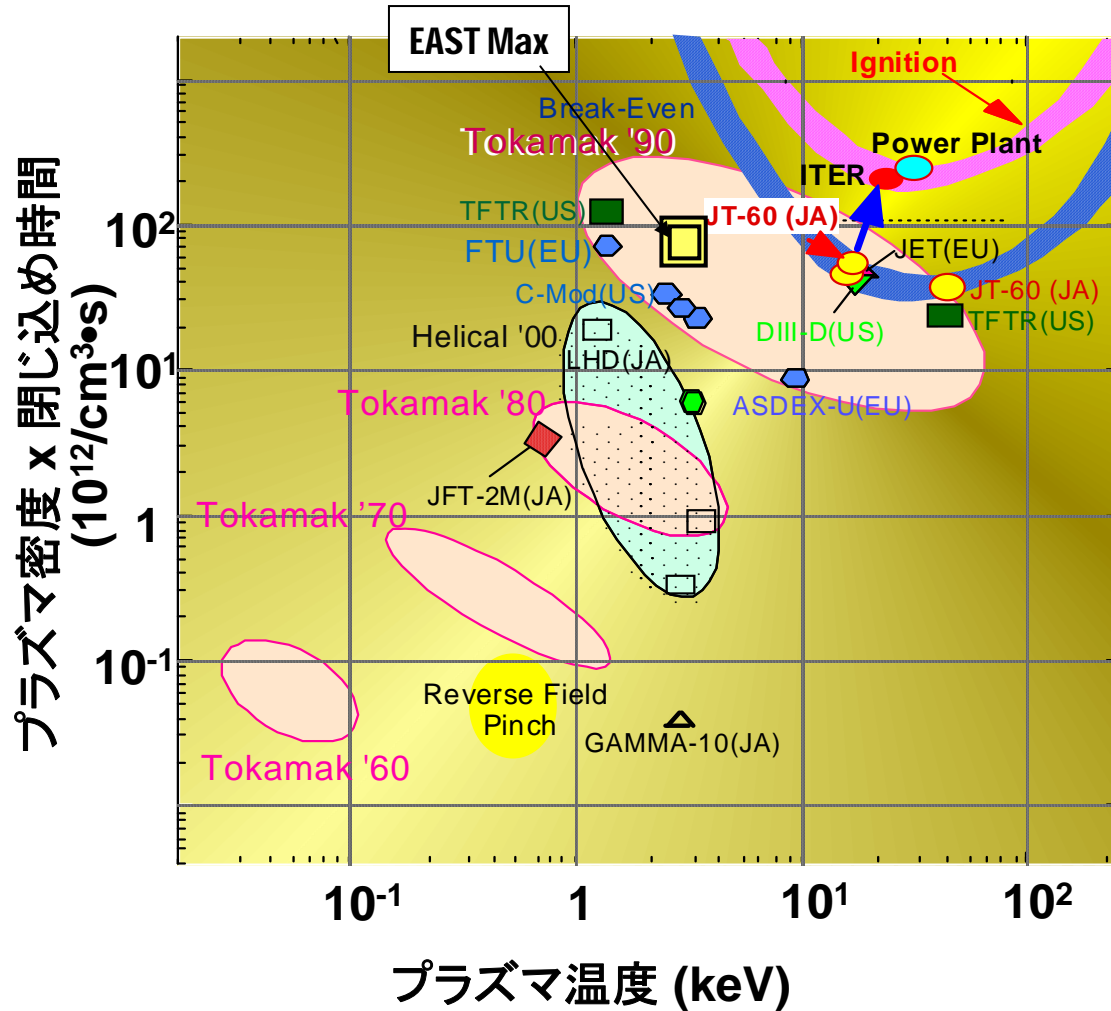
- 核融合はプラズマ状態の**二重水素**と**三重水素**が融合し、莫大なエネルギーを生成する夢のエネルギー源
- 核融合発電実現には**プラズマ制御**と**炉工学**が必要
- 国際熱核融合**実験炉“ITER”**はプラズマ制御の習得の場
- 各国は実験炉の後継の**原型炉**の開発に向けて、発電に必要な**炉工学の自主開発**に照準

EAST(先進実験超伝導トカマク)装置 の歴史

- 1978年9月 科学院プラズマ物理研究所設立
- 1994年 超伝導トカマクHT-7完成
- 2001年 EAST着工
- 2006年3月 EAST建設完了
- 2006年9月 EASTファースト
プラズマ着火
- 2007年3月 国家検収完了
- 2011年 プラズマ持続時間
100秒、温度4,000万度達成

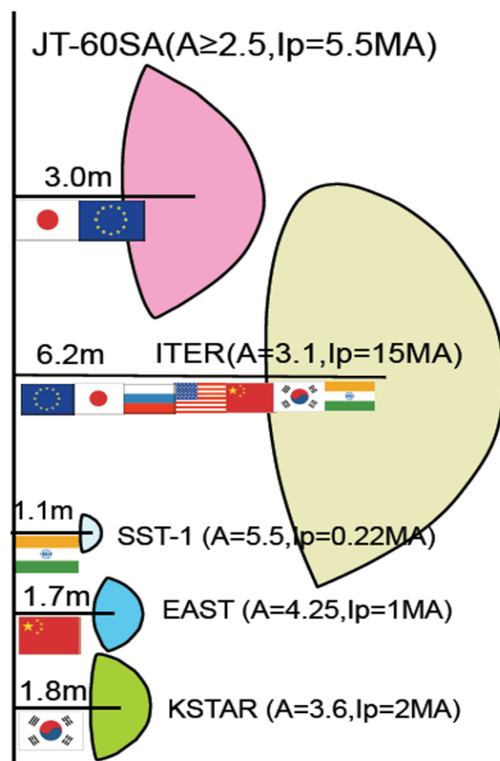


中国核融合実験装置EASTの最大性能



世界初の超伝導核融合実験装置EAST

- 臨界プラズマ条件：日本1991年達成、中国未達成
- EASTの容積小規模がネック



9割は国産技術と言うが...

- ▶ 超伝導のNbTiの素線と撚線はロシアから提供、
導体化とコイル製造は自国で完了
- EASTの設計はプリンストン大学等に依存しているため、大規模な改造は自国でできない
- 超伝導体作成技術、高周波加熱技術、プラズマ測定技術等の要素技術で、日本に10~20年遅れ
- 民間企業が育っていないため、独自で製造
- 核融合反応熱を取り出すブランケットの本格的開発に未着手

日本人研究者の中国に対する評価

- 国際セミナーに値しない論文が提出され困る
 - 実験データを蓄積すれば論文になると勘違い
 - 日本人教授の指示待ちで、考えようとしなない
 - 国際合作は技術を国内に持ち帰ることと理解
 - 自国で学生を教育できないため海外留学へ
 - 海外大学等との協力は競争的資金のため
 - 海外の学位を取得するのは給与が高いため
- 等等評判は芳しくない

今後注視すべきこと

- ITER参加で中国の核融合は国際レベルへ
- 核融合・核分裂(ハイブリッド)発電炉への挑戦
→ 国際専門家委員会でチェック
- EASTは海外装置の10分の1以下の費用 → 中国人は実用化を考えて経済性に執着



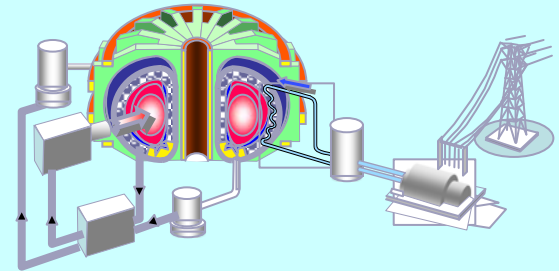
BA活動の位置付け

核融合研究の

- ・国際イニシャティブ
- ・原型炉の基盤技術の蓄積
- ・人材の育成

原型炉

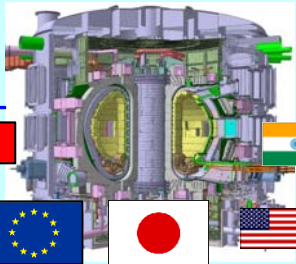
核融合発電
の実証



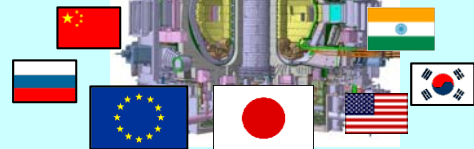
ITER

核融合エネルギーの科学的・
技術的実現の可能性の実証

建設地
フランス
カダラッシュ



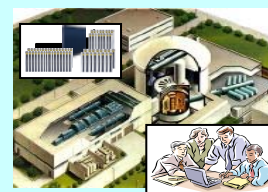
エネルギー増倍率
10以上で300~500
秒間持続する核融
合燃焼の達成



日本は準ホスト国として貢献
(約18%の機器の調達、人員の派遣)

幅広いアプローチ活動

ITER建設と並行して我が国がホスト



国際核融合エネルギー研究
センター(IFERC)

計算機、原型炉設計R&D調整、
ITER遠隔実験への試験、準備、
早期実現への戦略的取組み

青森県六ヶ所村

国際核融合材料照射施設の
工学実証・工学設計活動
(IFMIF/EVEDA)

施設の工学設計とR&D
国際共同設計チームをホスト

茨城県大洗町

サテライトトカマク

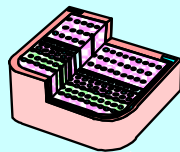
JT-60の超伝導化
トカマク改良研究
核融合装置関連人材育成

茨城県
那珂市



炉心プラズマ:JT-60
(トカマクの中核装置)

世界最高のエネルギー増倍率:
1.25
世界最高温度: 5.2億度



核融合炉工学:材料、
ブランケット開発等

ITERの大型工学R&Dの実施
中心ソレノイドモデルコイル、
大型真空容器等の開発

日中共同研究の可能性

- 中国が欲しいのは**日本のハイテク要素技術**
- 日本が欲しいのは世界初の**超伝導核融合装置のオペレーション技術**
- 原型炉に向けた日欧協力(国際核融合材料照射施設IFMIF等)にどこまで**中国を参加させるか**
- プリンストン大学はEASTの核心を抑えているため、**米主導で国際協力が可能**。日本型の国際共同研究とは？