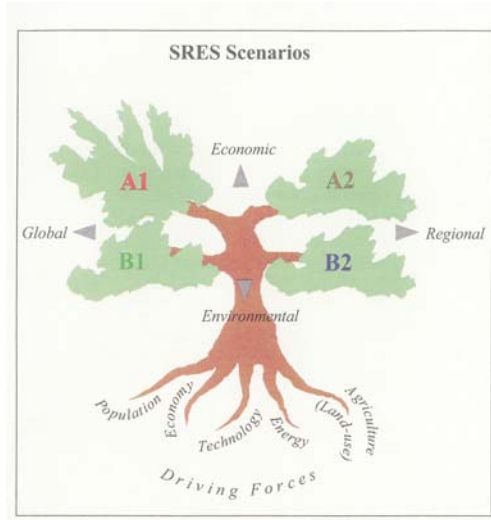


別添 1 21世紀の人口・環境問題



経済予測モデル

A1シナリオ：「高成長社会シナリオ（グローバル経済）」

マーケットの利点を活用して、世界中がさらに経済成長を遂げ、教育、技術、そして社会制度に大きな革新が生じるシナリオ。

A2シナリオ：「多元化社会シナリオ（地域経済）」

世界の各地域が固有の文化を重んじ、多様な社会・政治構造を構築していくことによって、世界の経済や政治がブロック化していくシナリオ。

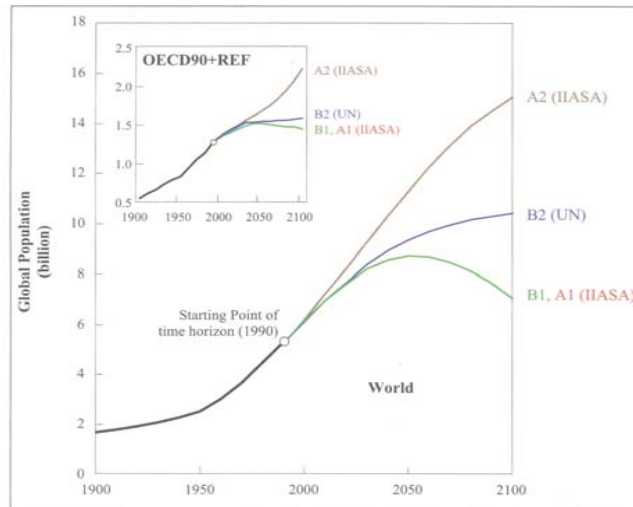
B1シナリオ：「持続発展型社会シナリオ（地球規模の環境保全）」

環境や社会への高い関心に基づいて、地球公共財としての環境の保全と経済の発展を地球規模で両立し、バランスのとれた経済発展を図るシナリオ。

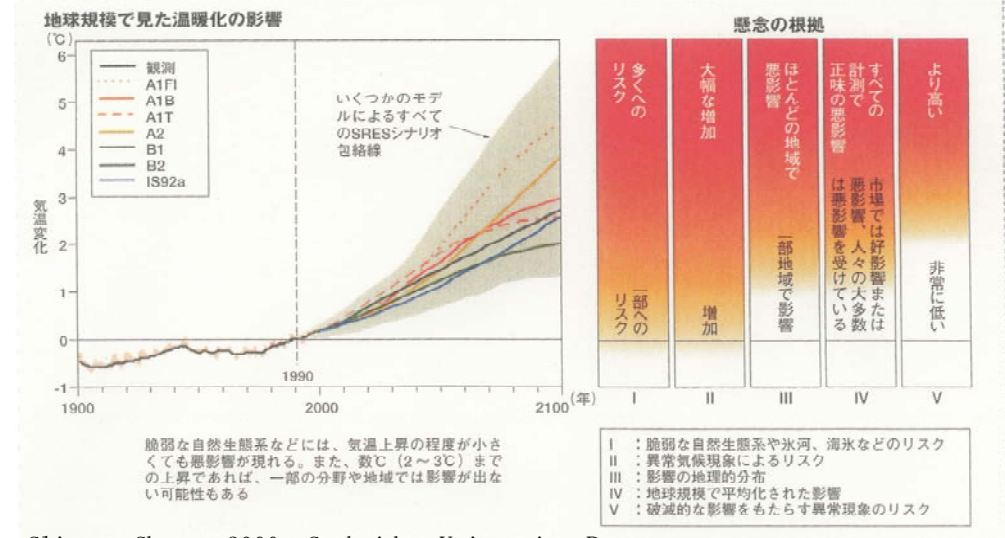
B2シナリオ：「地域共存型社会シナリオ（地域からの環境保全）」

環境や社会への高い関心に基づくが、地球規模の問題への関心や国際的な問題解決という方向に向かわず、地域の問題と公平性を重視して、ボトムアップの方向で発展を図るシナリオ。

21世紀の人口推移予測



21世紀の地球温暖化予測と環境影響



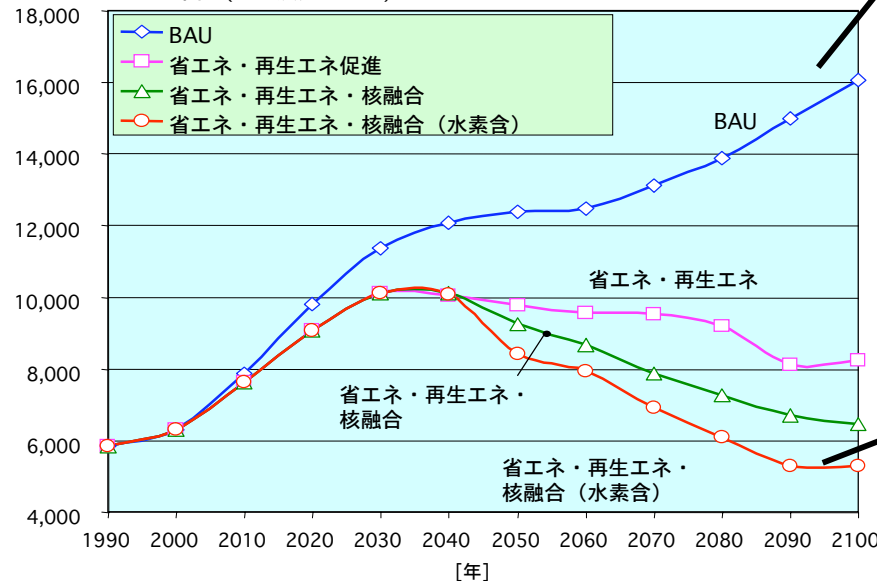
出展：Intergovernmental Panel on Climate Change 2000. Cambridge University Press

「IPCC地球温暖化第三次レポート 気候変化2001」 IPCC編、気象庁・環境省・経済産業省 監修、中央法規

別添 2 21世紀におけるエネルギー需給と炭素排出抑制への核融合の貢献

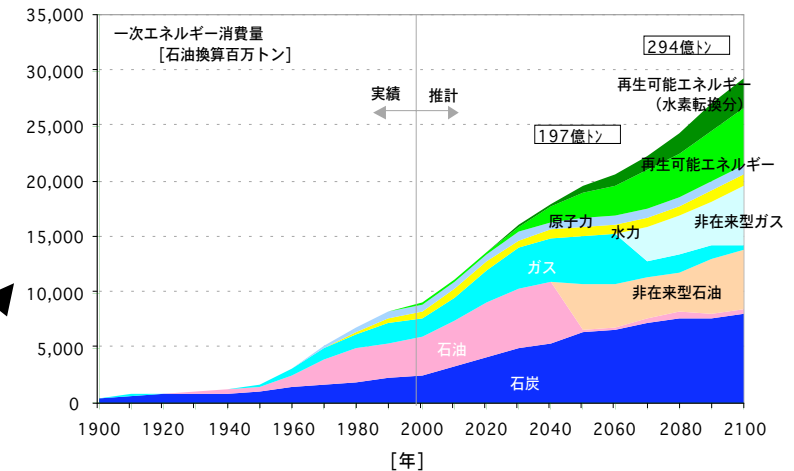
	省エネ（エネルギー効率改善：E/GDP）	大型ソーラーコスト 2030→2100年	核融合コスト 2030→2100年	
BAUケース	-1%/年	電気：5.6→2.2cent/kWh 水素：40→23\$/バレル	悲観 電気：30→30cent/kWh	地球温暖化問題に特段の配慮をせず、これまでのトレンドで推移（とても許容できないケース）
省エネ・再生エネ促進	-1.3%/年	電気：5→2cent/kWh 水素：33→22\$/バレル	中間 電気：30→15cent/kWh	地球温暖化問題を考慮し、省エネ効率が高まるとともに、大型ソーラコストが大幅に下がるケース
省エネ・再生エネ・核融合促進	-1.3%/年	電気：5→2cent/kWh 水素：33→22\$/バレル	楽観 電気：30→3cent/kWh	省エネ効率が高まるとともに、大型ソーラ、核融合のコストが大幅に下がるケース
省エネ・再生エネ・核融合（含む水素）促進	-1.3%/年	電気：5→2cent/kWh 水素：33→22\$/バレル	楽観 電気：30→3cent/kWh 水素：110→19\$/バレル	省エネ効率が高まるとともに、大型ソーラ、核融合発電、水素製造のコストが大幅に下がるケース

CO2排出量(炭素換算百万トン)

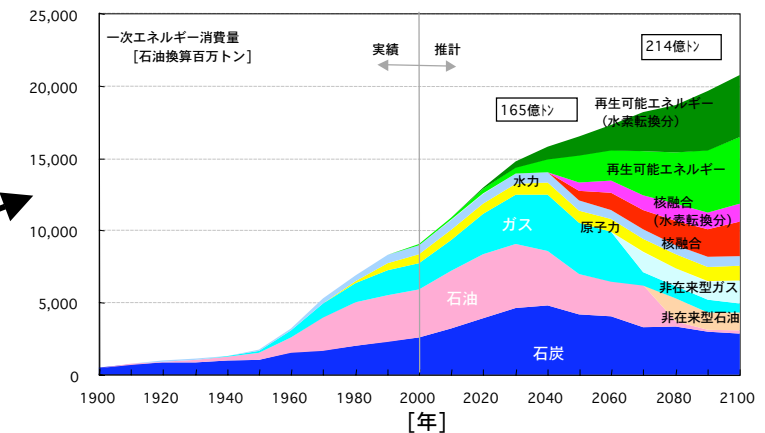


地球温暖化対策には、省エネ等の単独ポリシーでは限界。再生可能エネ促進及び核融合等多様なオプションから最適なポリシーミックスを現実していくことが必要

出典（財）日本エネルギー経済研究所

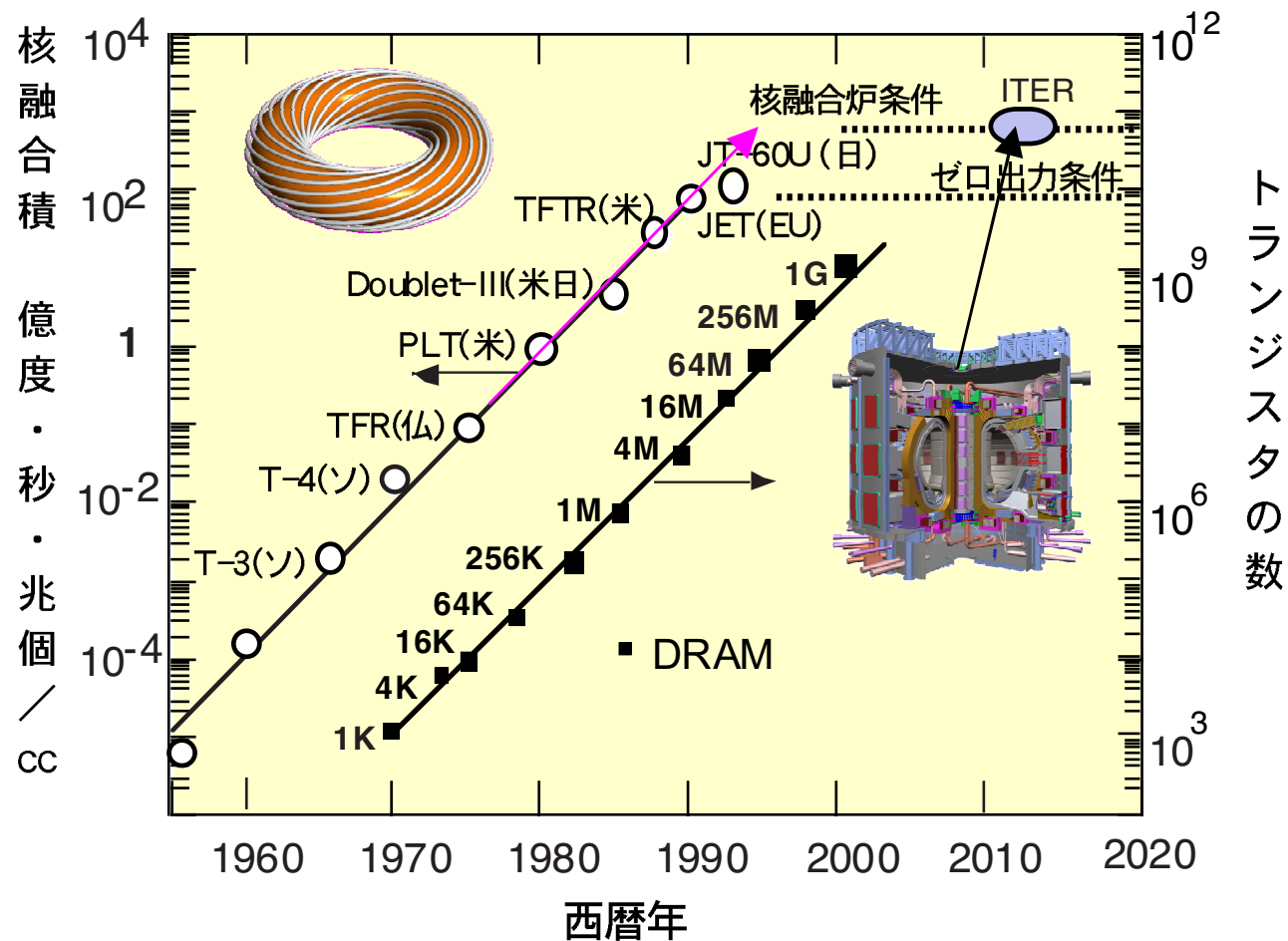
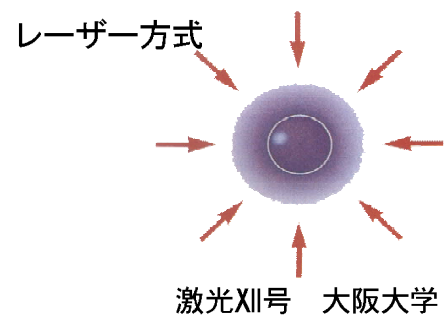
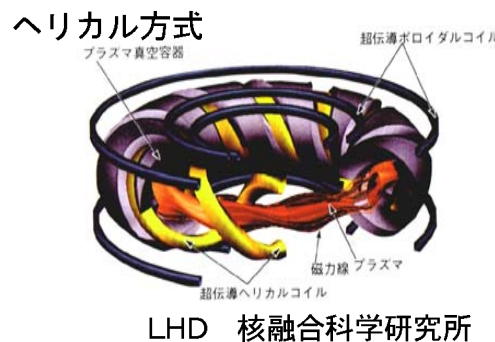
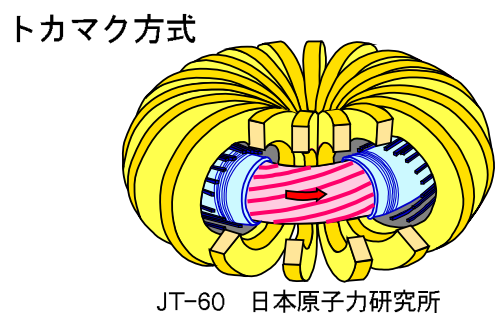


- ・石炭の消費は、堅調に推移（中国、インドの産炭国の消費増大）
- ・在来型の石油は、2040年を超える頃にピーク、非在来型の石油の生産開始
- ・天然ガスについては、2060年頃にピーク、非在来型天然ガス（タイトサンドガス等）生産開始
- ・核融合は2100年に市場導入



- ・核融合（発電コスト楽観・水素製造ケース）は、2040年に市場導入
- ・核融合の2100年における一次エネシェアは17.3%
- ・核融合での水素製造は、核融合の市場シェアを拡大し、水素社会実現への加速にも貢献

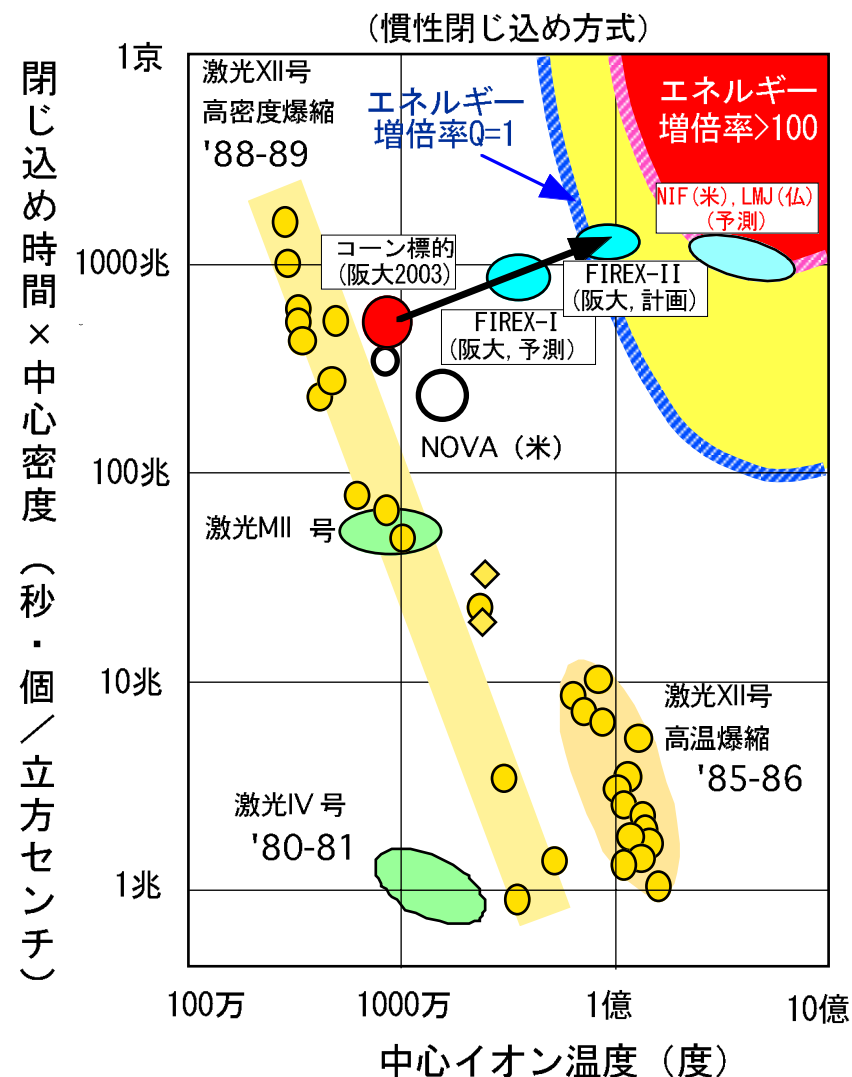
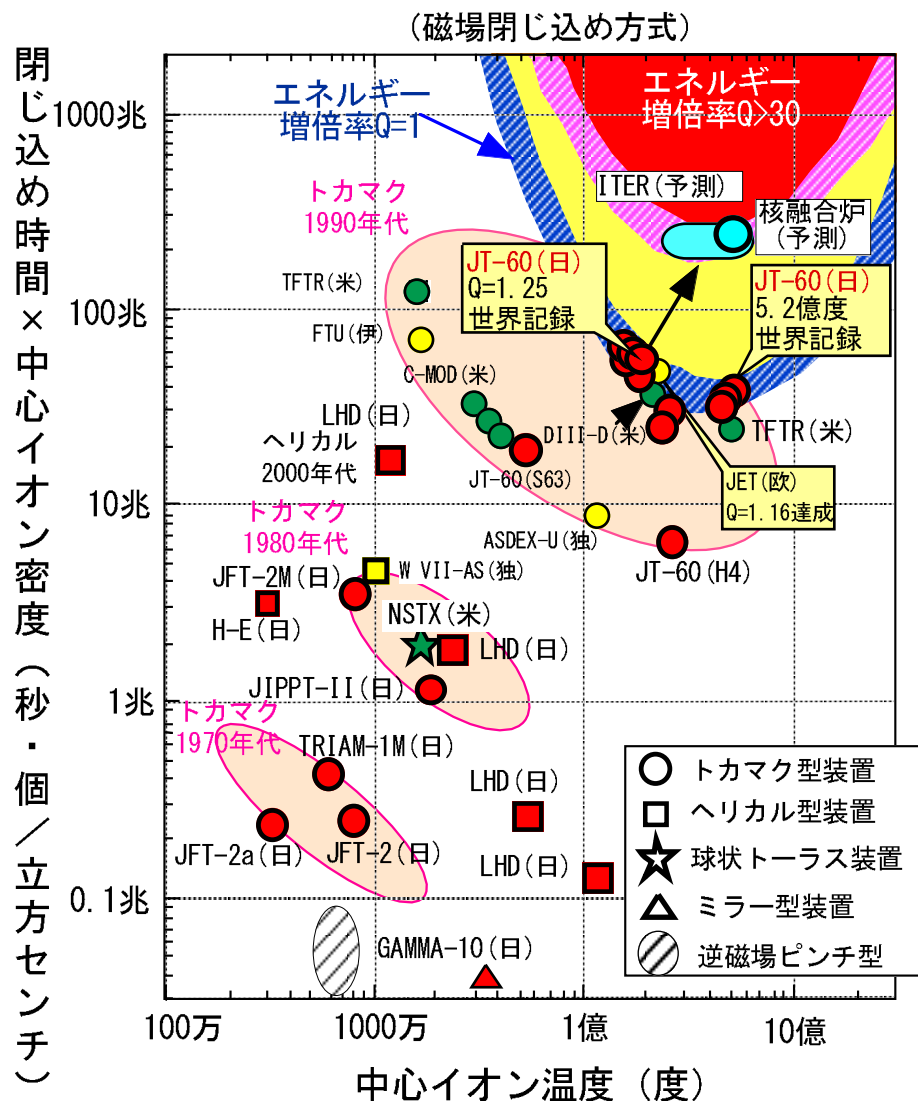
別添 3 核融合の主要 3 方式とトカマクにおけるプラズマ閉じ込め性能の進展



注：DRAMは、市場投入を図りつつ産業界でスケールアップが図られたが
核融合は、世界各国の研究開発競争の中で性能向上が図られた。

トランジスタの数

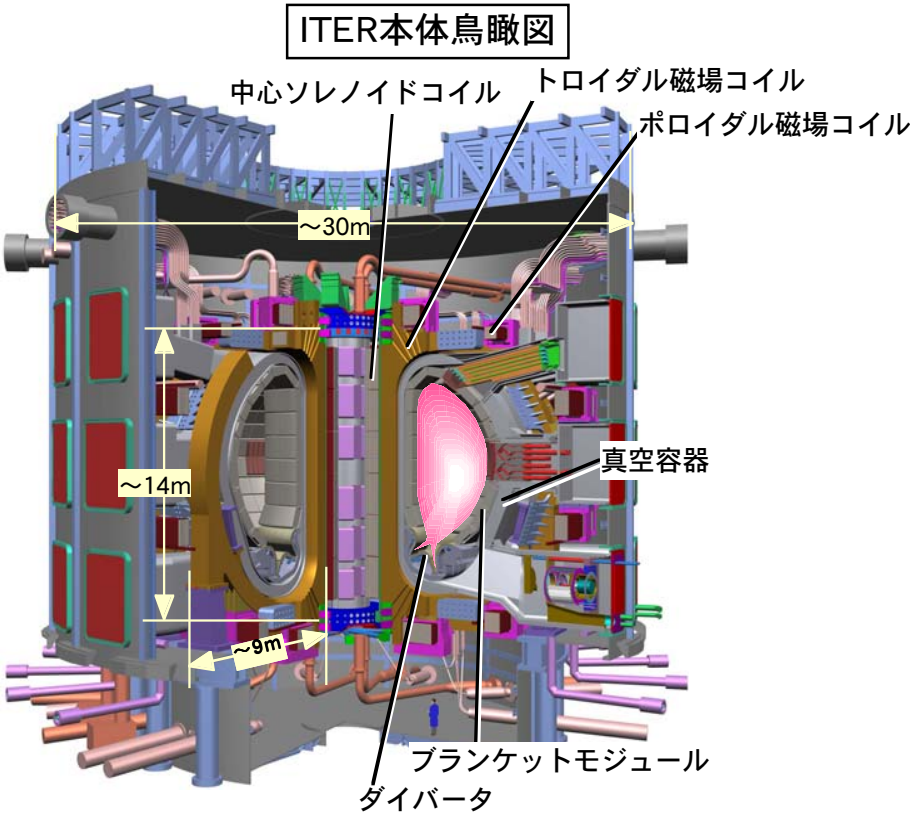
別添 4 核融合研究開発におけるプラズマ閉じ込め性能の進展



別添5 国際熱核融合実験炉（ITER）計画

1. 計画目標
- 平和的目的のための核融合エネルギーの科学的技術的実現可能性の実証
2. 技術目標
- エネルギー増倍率10以上を達成（∞の可能性を排除しない）
 - 非誘導電流駆動運転で、エネルギー増倍率5以上を目指す
 - 平均中性子束0.5 MW/m²以上、平均フルーエンス0.3 MW/m²以上
 - トリチウム増殖モジュールの試験
3. 主要諸元

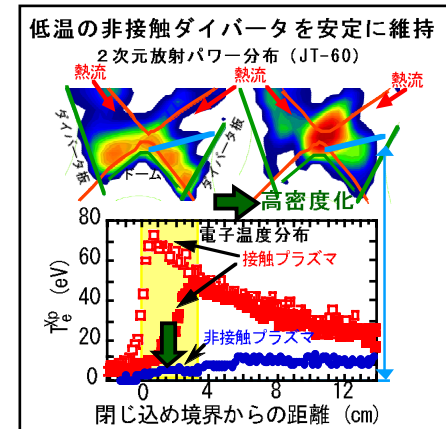
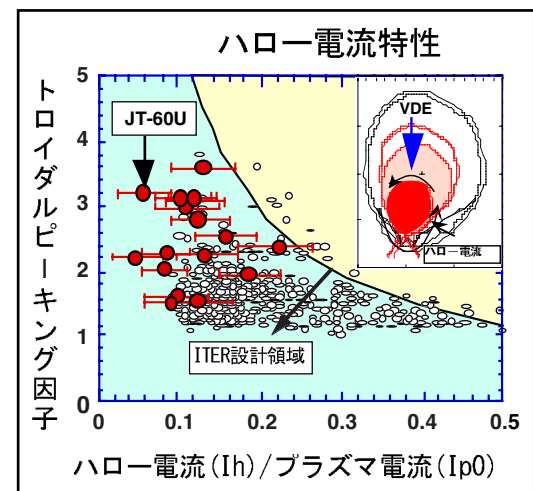
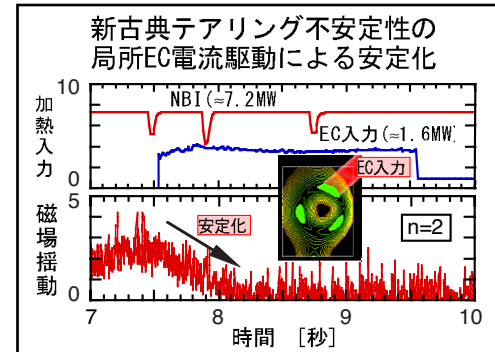
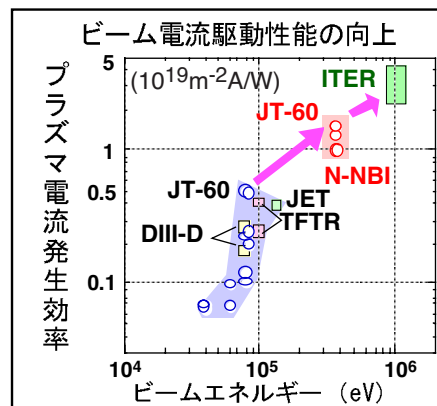
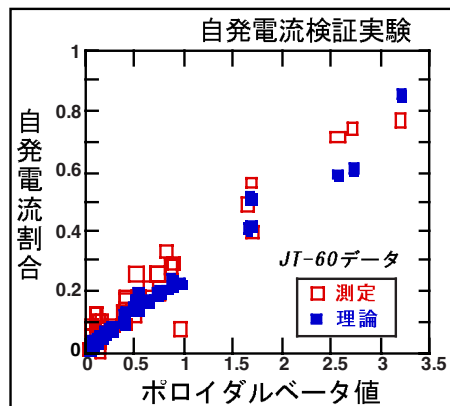
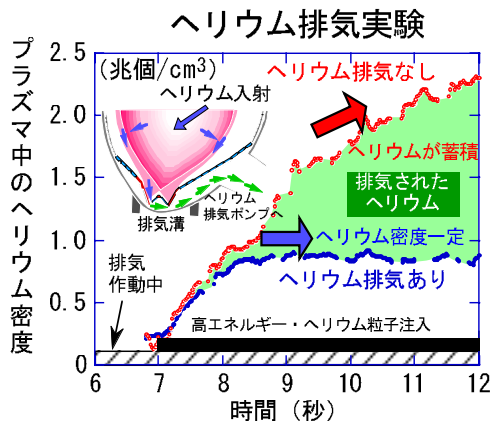
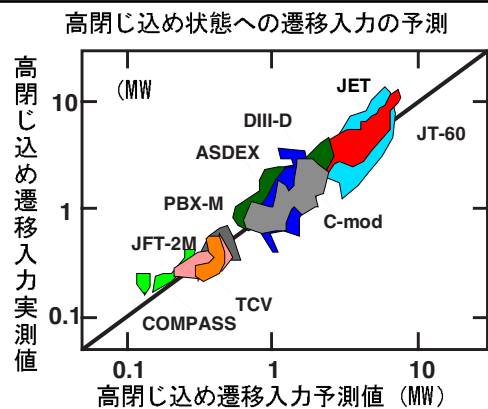
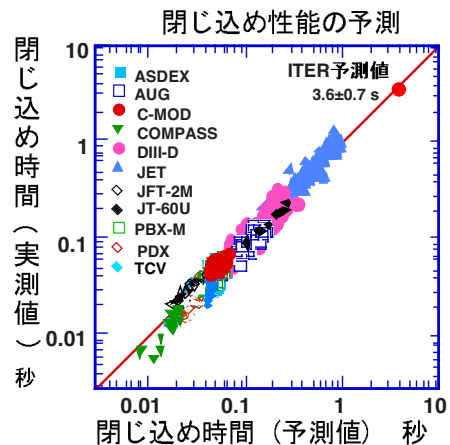
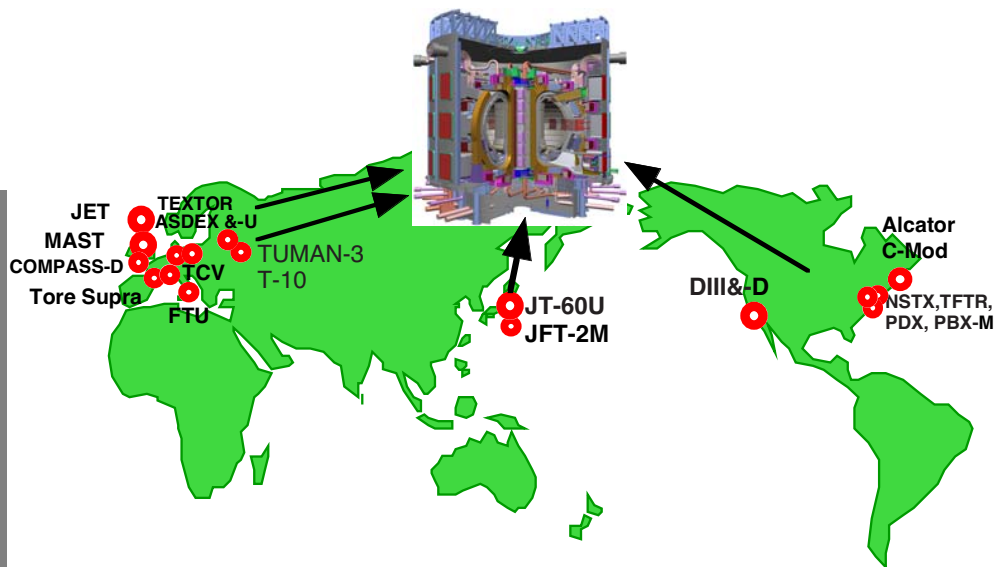
項目	値	項目	値
プラズマ電流	1500万A	定格核融合出力	50万kW
トロイダル磁場	5.3テスラ	平均中性子壁負荷	0.57 MW/m ²
プラズマ主半径	6.2m	誘導燃焼時間	400秒以上
プラズマ小半径	2.0m	加熱電流駆動入力	7.3万kW
プラズマ体積	837m ³		



年度・西暦	2006	2011	2016	2021	2026	2031	2036
ITER計画	建設	基本性能試験	高性能化試験	廃止措置			

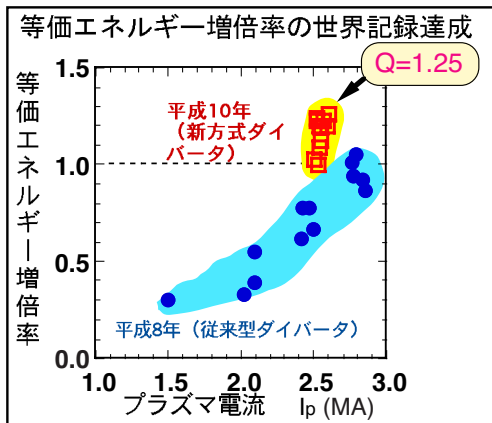
別添 6 ITER物理R&Dの成果

世界のトカマク実験の成果を集約し
ITERのプラズマ性能の物理基盤を構築

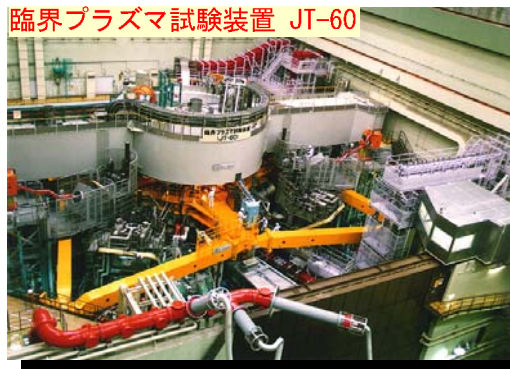


別添7 トカマク型装置の主要成果

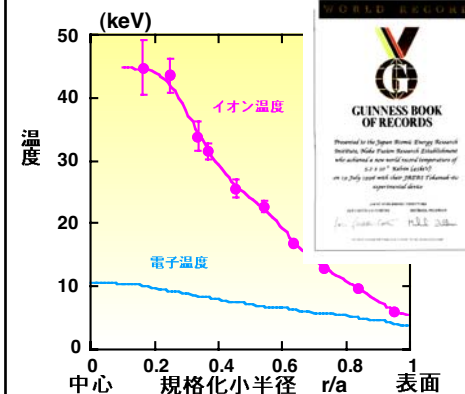
トカマクの性能向上を目指した研究開発が行われ、我が国は世界をリードする研究成果を達成した



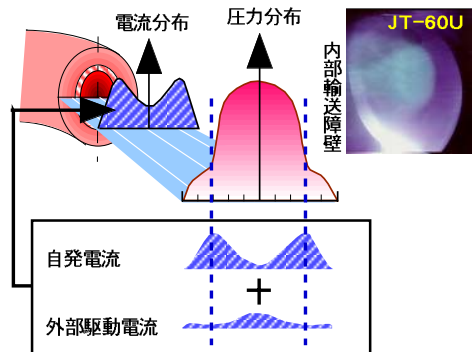
臨界プラズマ試験装置 JT-60



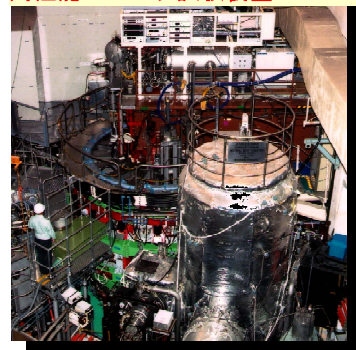
プラズマ温度の世界記録達成



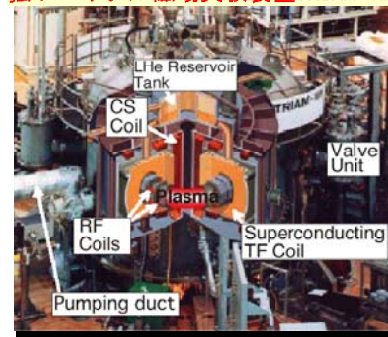
負磁気シア運転の発案と実験



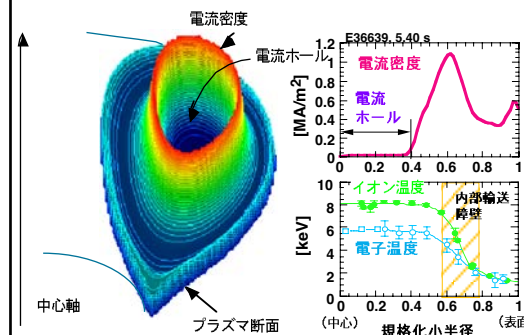
高性能トカマク試験装置JFT-2M



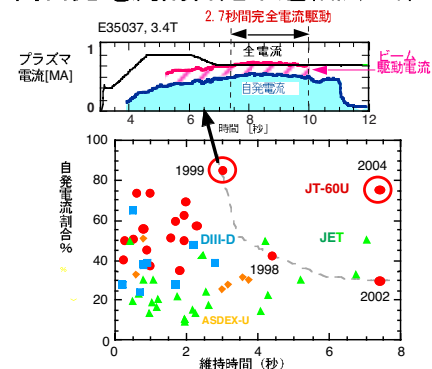
強トロイダル磁場実験装置TRIAM-1M



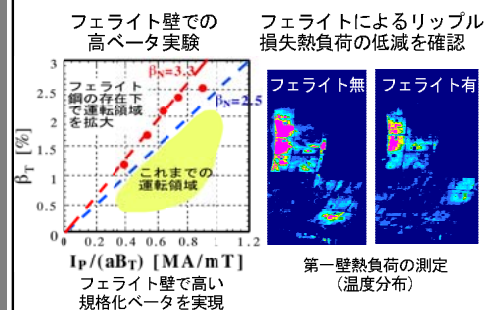
電流ホールの実験的発見



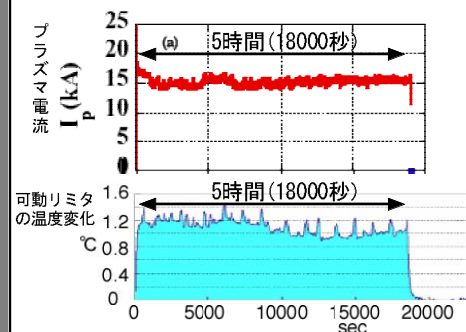
高自発電流割合定常運転法の確立



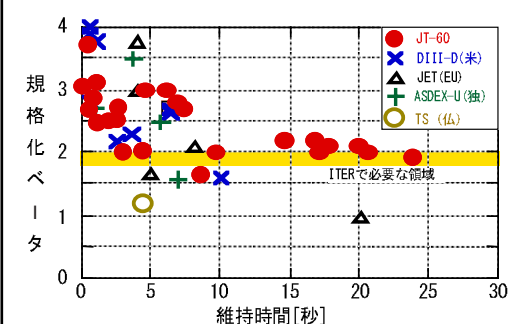
低放射化フェライト鋼試験



世界最長5時間放電の実現

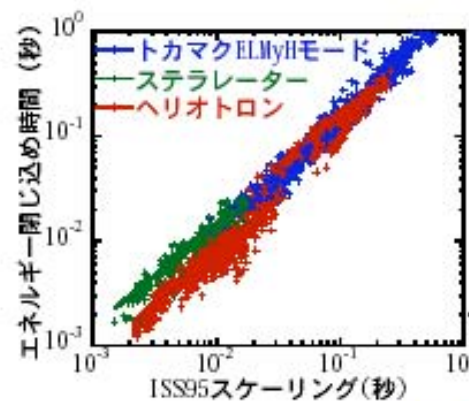


高ベータ化研究の進展

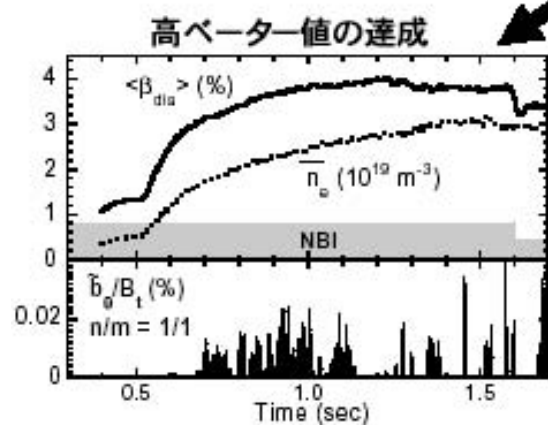


別添 8 ヘリカル型装置の主要成果

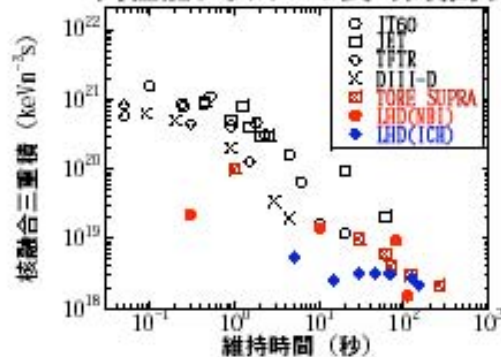
閉じ込め時間比例則の信頼性



$$\tau_E^{\text{ISS95}} = 0.079 \times a^{2.21} R^{0.65} P^{-0.59} n_e^{0.51} B^{0.83} t_{2/3}^{0.4}$$



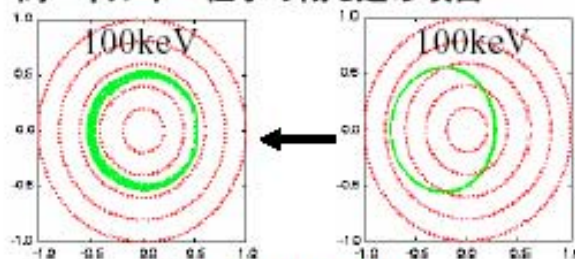
高性能プラズマの長時間維持



LHD装置

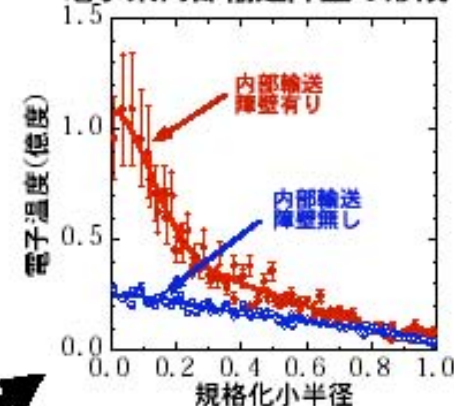


高エネルギー粒子の閉じ込め改善

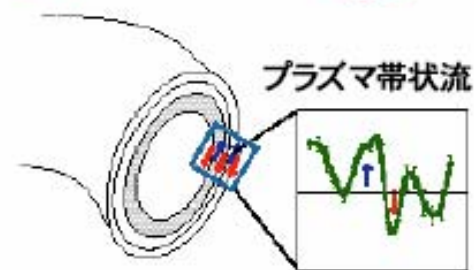
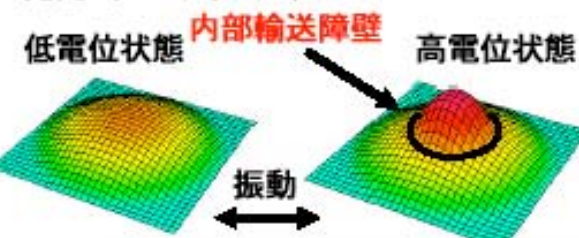


磁場配位の最適化

電子系内部輸送障壁の形成



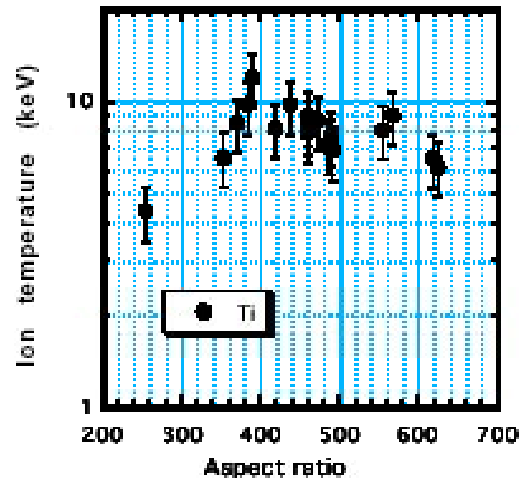
電位の自励振動とプラズマ帯状流の発見 (CHSプラズマ)



プラズマ帯状流

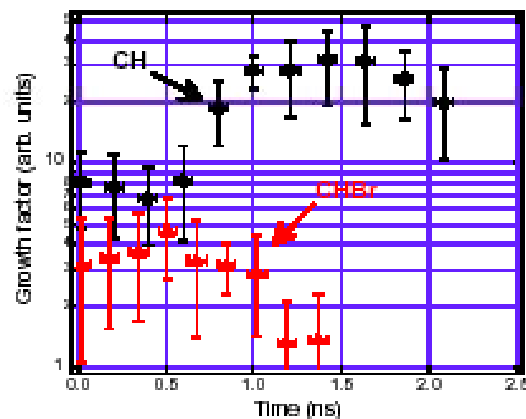
別添9 レーザー型装置の主要成果

爆縮により1億度の超高温を達成

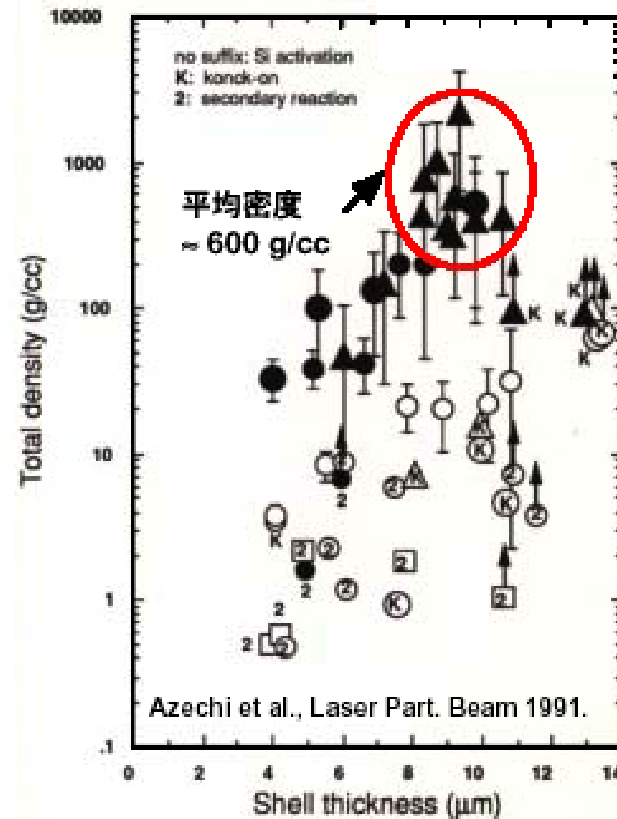


激光XIIでの爆縮により、レーザー核融合に必要な1億度の温度を達成した。

流体力学的不安定性の抑制機構を発見

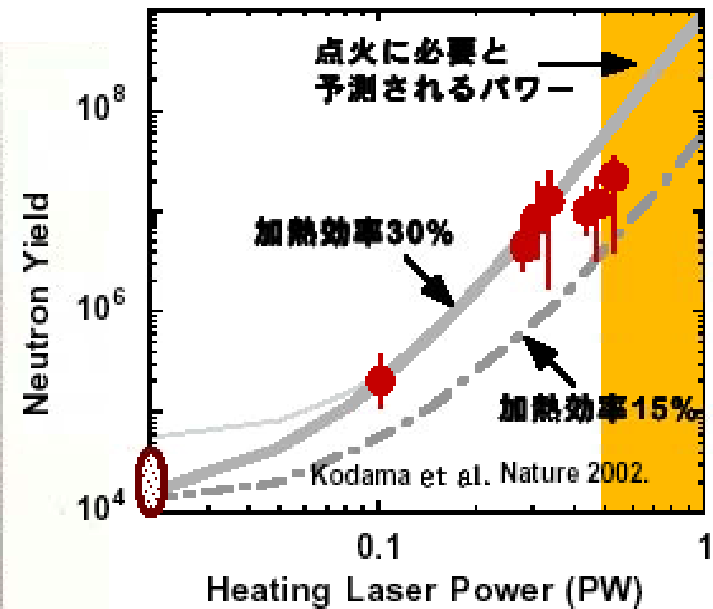


爆縮により超高密度を達成



レーザー核融合に必要な固体密度の1000倍の密度に対し、固体密度の600倍の密度が達成された。この記録は未だ塗り替えられていない。

超高強度レーザーにより高い効率の加熱を実現

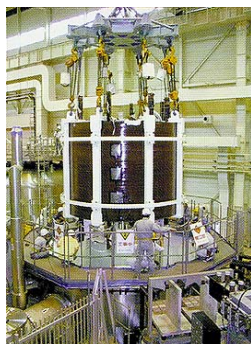


爆縮した燃料を超高強度レーザーで加熱することにより燃料温度は1000万度に上昇し、中性子発生数が3桁増大した。また点火に必要なとされる高いレーザーパワー領域においても十分な加熱効率が得られている。

別添 10 炉工学研究の成果(1) 実験炉 (ITER) に向けた研究開発

- ・ IAEAの下での国際協力により、ITERの主要構成機器の工学R&Dを9年間に渡り実施
- ・ 我が国は、3分野で幹事極の役割を果たすなど、主導的立場で工学R&Dの完遂に貢献

中心ソレノイドモデルコイル



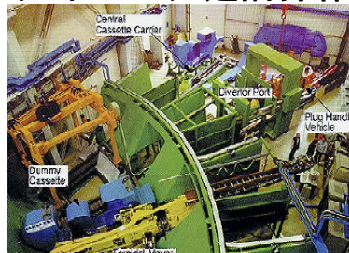
外径 3.6 m
高さ 2.8 m
 $B_{max}=13\text{ T}$
 $\dot{B}=0.6\text{ T/sec}$

真空容器セクター



二重壁
高さ 15 m
精度 $\pm 5\text{ mm}$

ダイバータ遠隔操作



25トンのダイバータの取付け、
取外し、精度 $\pm 2\text{ mm}$

ダイバータカセット



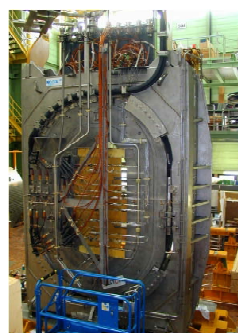
熱負荷 20 MW/m^2

ブランケットモジュール



HIP接合技術
 $1.6\text{ m} \times 0.93\text{ m} \times 0.35\text{ m}$

トロイダルモデルコイル



高さ 4 m
幅 3 m
 $B_{max}=7.8\text{ T}$

ブランケット遠隔操作



4トンのブランケットの取付け、
取外し、精度 $\pm 0.25\text{ mm}$