

参考資料 3

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会
核融合研究作業部会（第3回）
平成18年8月31日（木）

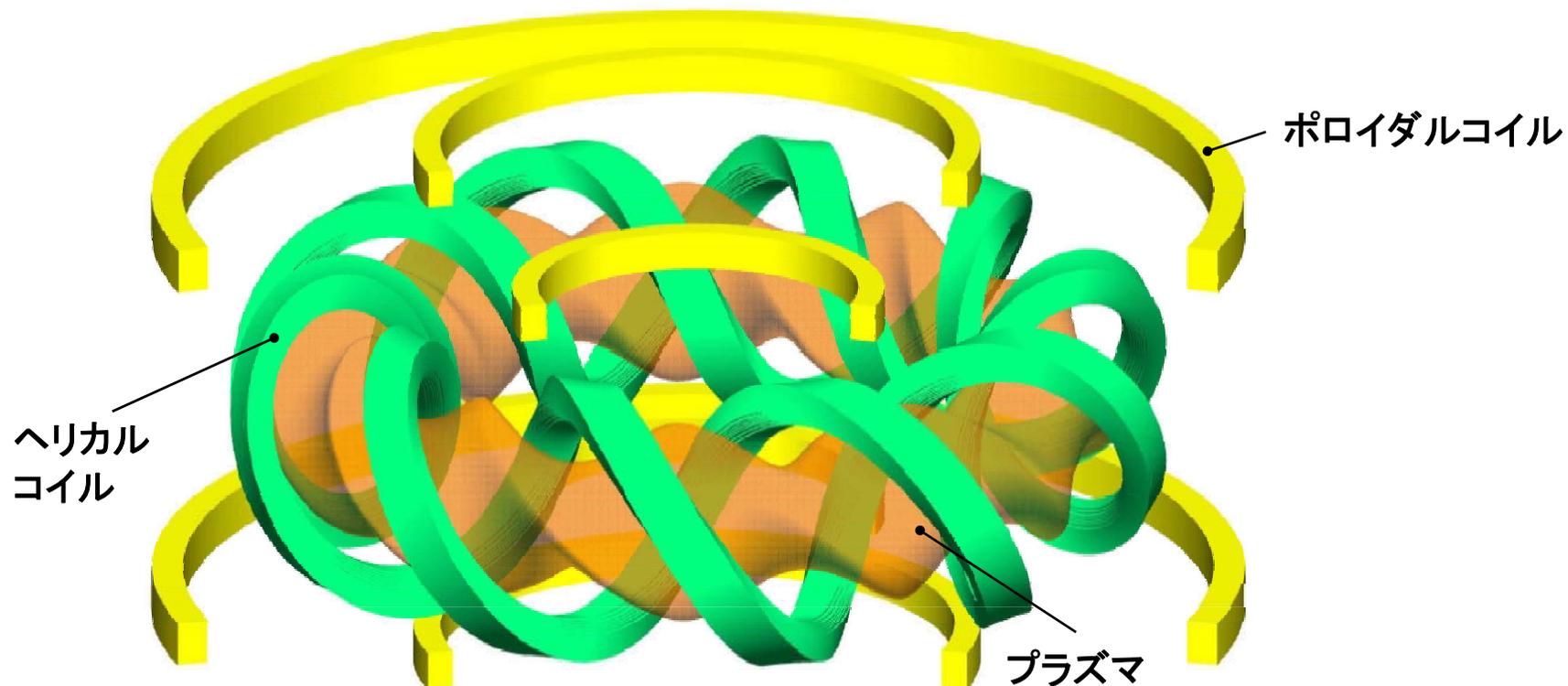
核融合研究の重点化に関するチェック・アンド・レビュー
大型ヘリカル装置(LHD)

自然科学研究機構 核融合科学研究所
大型ヘリカル研究部
研究総主幹 小森彰夫



LHDの特長

1. **わが国独自の**科学・エネルギー開発研究路線
2. 定常型
3. 無電流プラズマ
 - ・電流による破壊的不安定性 → 無
 - ・高い安定性
4. **核融合科学研究所**が大学間の共同利用研究として実施





LHDの位置付け

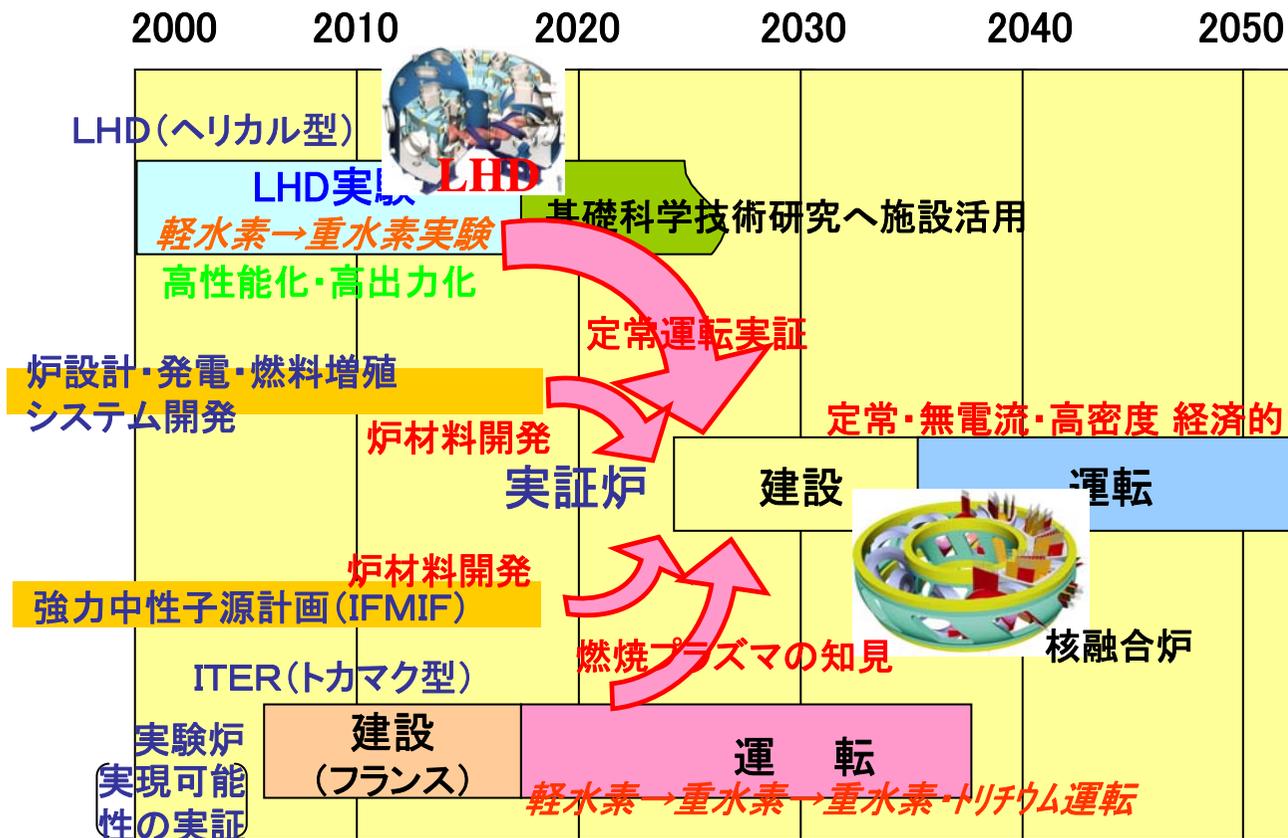
今後の我が国の核融合研究の在り方について 平成15年1月8日
 科学技術学術審議会学術分科会基本問題特別委員会核融合研究ワーキング・グループ
 今後の核融合研究開発の推進方策について 平成17年10月26日
 原子力委員会核融合専門部会

||

LHD: 核融合に関する学術研究



将来開発研究へ (実証炉の建設)



学術研究

- **フロンティア研究**としての核融合
 - ・ 1億度のプラズマの世界の物理と工学の研究の推進
 - ・ 世界の学術研究、科学技術を牽引
 - ・ 我が国の学術研究、科学技術の発展に貢献
- 尽きない**学術上**の興味
 - ・ 宇宙の物質の99%はプラズマ(プラズマ物理学、非線形現象、非平衡系の物理)

ロードマップ



LHDの目的・目標

核融合炉で必要なプラズマを見通せる1億度近傍の無電流プラズマを実現し、世界の核融合研究に貢献する。ヘリカルプラズマの物理を学術的、体系的に理解し、核融合炉の設計・製作に必要な条件を確立する。また、他の方式(トカマク)との異同を体系的に研究し、環状プラズマを総合的に理解する。

重要課題

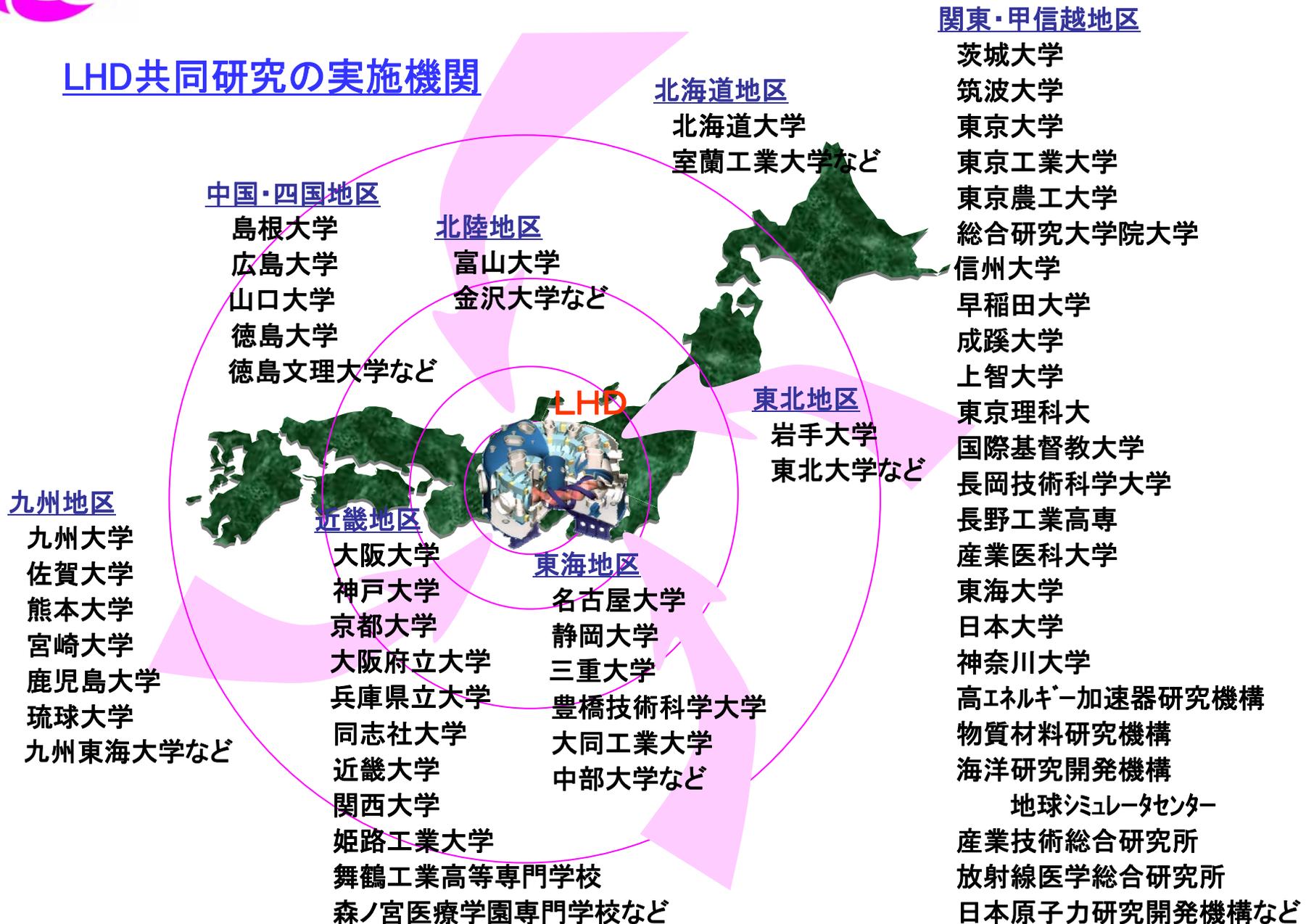
- (1) 高い核融合三重積(密度×イオン温度×閉じ込め時間)を実現し、核融合炉で必要なプラズマの閉じ込めの研究を広範に行う。
- (2) 高イオン温度プラズマで、プラズマ中の電位差が閉じ込めに与える影響を明らかにする。
- (3) 連続して長時間プラズマ生成実験を行い、連続運転が可能であることとその高い安定性を実証する。
- (4) 核融合炉で効率的な発電に必要とされるプラズマと磁場との圧力比5%以上を実現し、関連する物理を調べる。
- (5) プラズマ閉じ込めの改善と長時間運転に必要とされる周辺プラズマ排気装置(ダイバータ)を設置して、それらの基礎資料を得る。
- (6) 高エネルギー粒子のヘリカル磁場中での振舞いを研究し、核融合炉で発生するさらに高エネルギーの粒子を想定したシミュレーション実験を行う。
- (7) 重水素実験を行い、重い粒子でプラズマを生成するとプラズマの閉じ込めが改善されることを確認する。





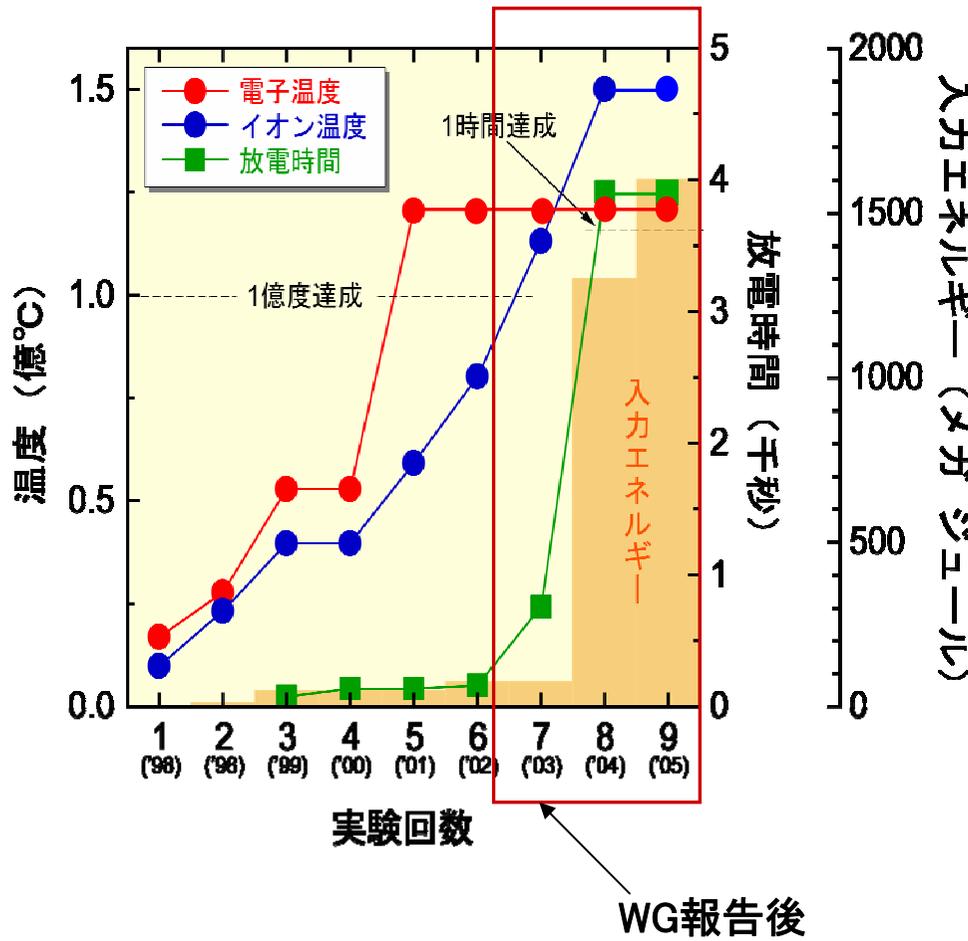
LHD計画は共同研究として実施

LHD共同研究の実施機関



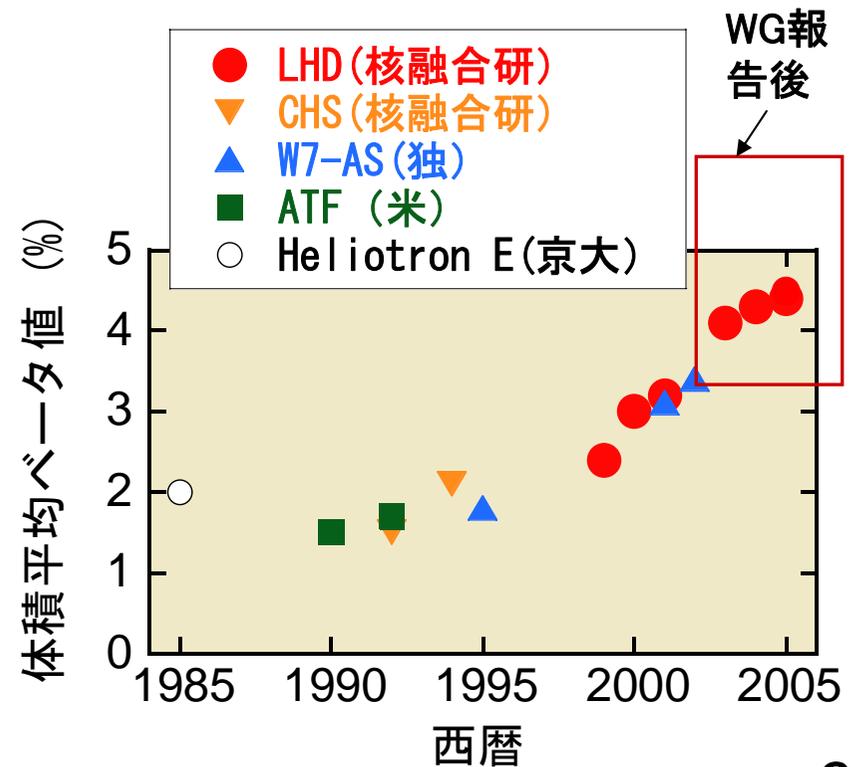


LHD実験の順調な進展



体積平均ベータ値 (ベータ値: プラズマの圧力と磁場の圧力の比) **4.5%**は、**定常状態としての世界最高値**

今後、5%の体積平均ベータ値達成を目指す

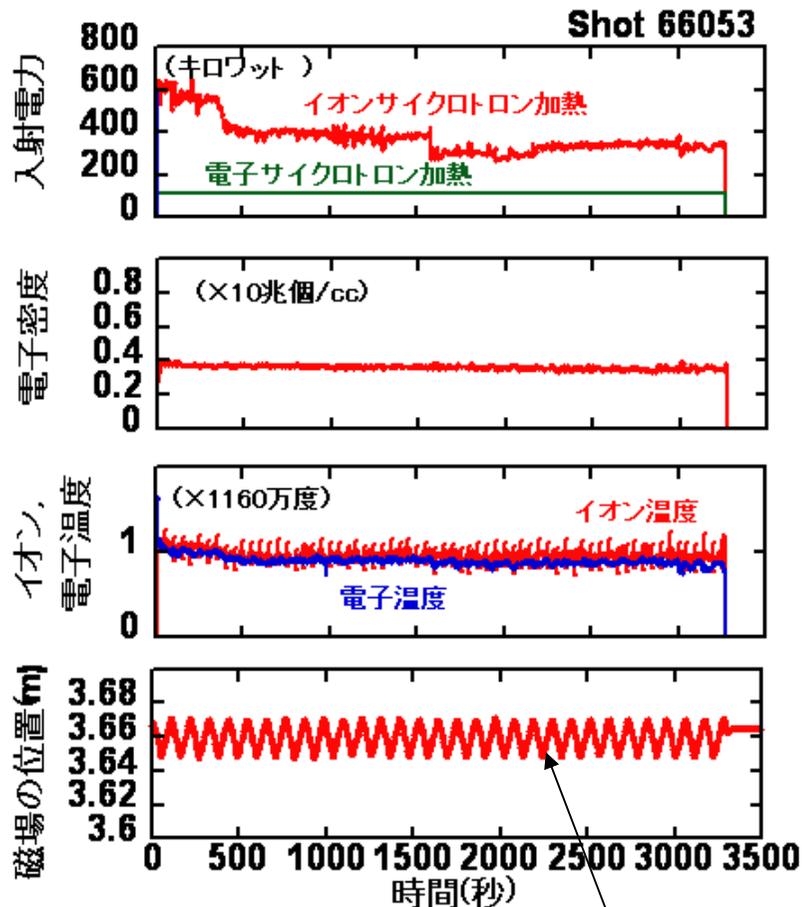


1億度を超えるプラズマの閉じ込めに成功
→ 研究領域の拡大



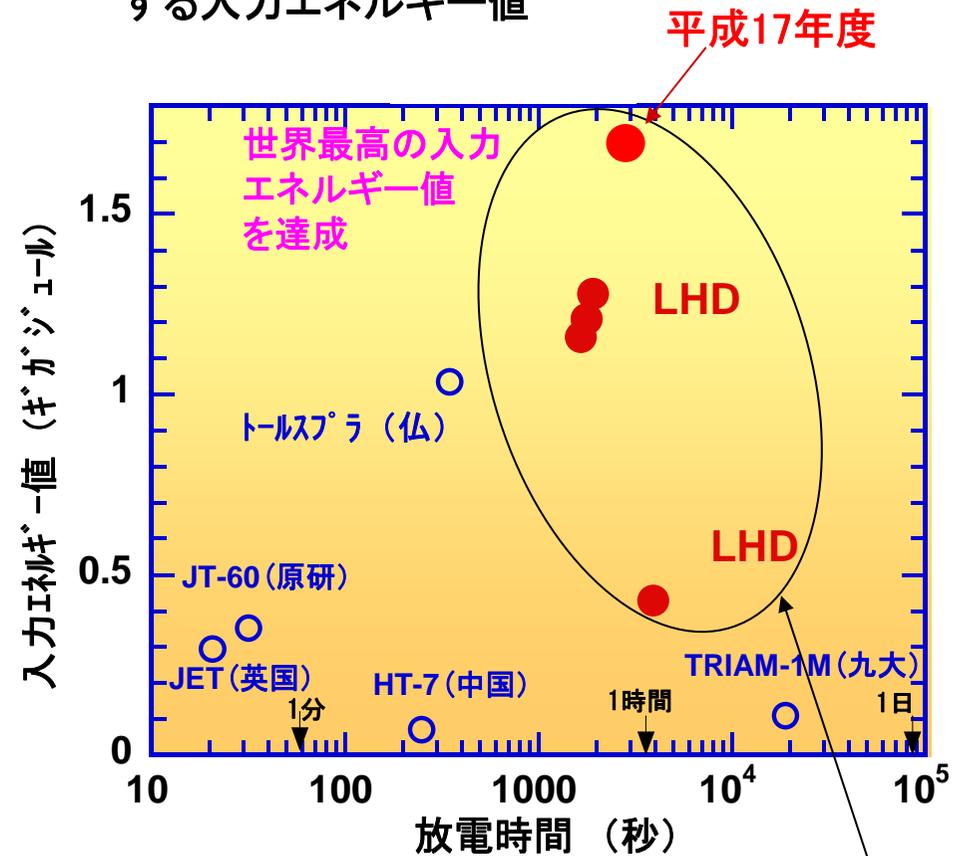
LHD実験の順調な進展(2)

54分28秒の長時間放電 —主にFM周波数帯の電磁波—



磁場を僅かに変化させることで、受熱板上の熱負荷が特定の場所に集中しないよう分散させ、受熱板の温度上昇により大量のガスが噴出するのを防止

世界の主要装置のプラズマ保持時間に対する入力エネルギー値



WG報告後