



LHDの常伝導運転に向けた検討

－ 2 －

森崎友宏

「安全管理計画」に沿ったLHD重水素実験終了後の安全かつ適切な管理

「重水素実験終了後は、**基礎研究、応用研究、大学院生教育等の新しい目的**を持って、LHDの活用を図る。また、これが容易となるよう**トリチウム除去**、放射化物低減のための必要な後処理を行う。」

(大型ヘリカル装置における重水素実験の安全管理計画<改訂版>平成24年2月)

トリチウム除去

これまでの研究から、プラズマ対向壁中に蓄積されたトリチウムの除去は、ベーキング、種々のプラズマによる**放電洗浄**で促進されることが分かっている。

⇒ 特に蓄積が顕著なダイバータ部への照射は、**実験時と同じ磁場配位**が効果的



運転経費の大幅抑制が可能な
「常伝導化」により実現可能

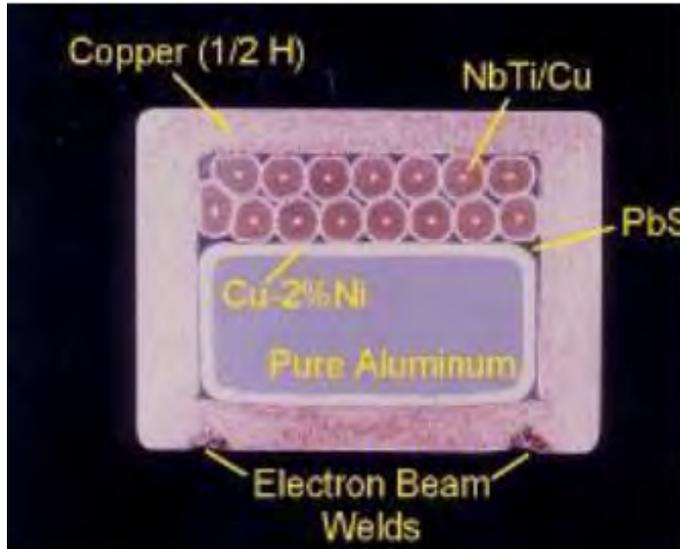
新しい目的

上記目的で生成するプラズマは、LHDが新たな学術基盤となるに足るポテンシャルを有する。

- ⇒ LHDの特徴を活かした**基礎研究・応用研究**への展開
- ⇒ 新しい切り口からの**核融合研究**
- ⇒ 実機を用いた初の**トリチウム除去研究**(データベースの構築)

LHD常伝導化検討の現況

超伝導線の安定化材(電流クエンチ時の迂回路)を常伝導線として利用

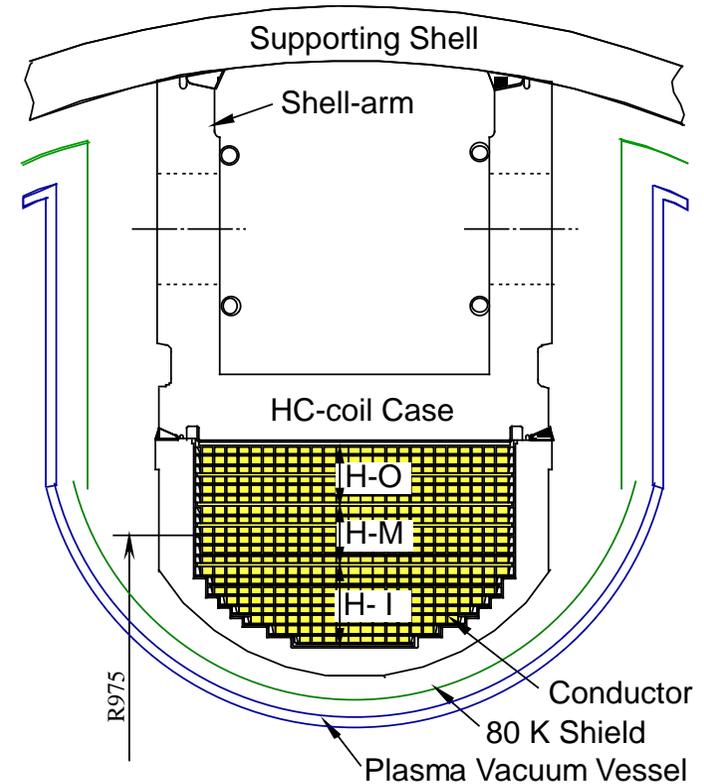


コイル冷却

- ・窒素 or 乾燥空気循環 (ヘリカルコイル)
- ・伝導冷却 (ポロイダルコイル)
- ・コイルケース、電磁力支持構造物の熱容量を期待

コイル電源

- ・10MVAx6台新設(MG)
- ・積層型新設(商用)
- ・CHS用電源(MG)



運転領域

- ・ $B_t < 0.5T$ 、パルス長 < 10 秒、運転間隔 > 10 分



加熱機器の見通し

NBI(現有負イオン接線ビーム)

- ・0.4Tでビームプラズマ生成実績有
- ・低磁場・外寄せ配位は、真空容器内機器への熱負荷が発生
- ・第23サイクルでの実験を提案
- ・運転コストは許容レベル内

RF(現有発振器>3MW)

- ・アンテナ系の改造必要(Nagoya TypeIII、ヘリコン、etc.)
- ・トロイダル方向に数か所？にアンテナを設置

ECH(現有基使用不可)

- ・28GHz or 14GHzの新規導入
- ・伝送系の改造(新設)が必要？

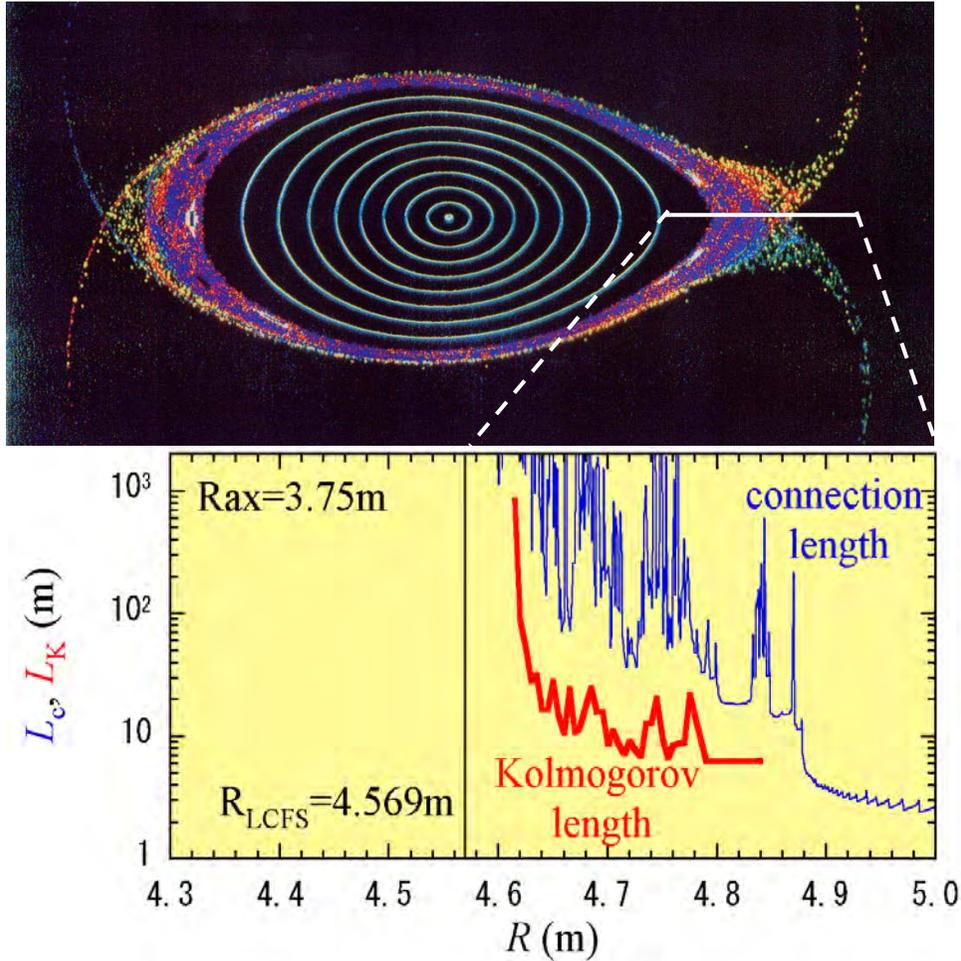
オーミック(現有パルス電源によるPFコイル実時間制御)

- ・プラズマ点火の実績有(0.4T, 1T)
- ・バランスNBIとの組み合わせで、 10^{19}m^{-3} , 20kAの実績有
- ・第23サイクルでの実験を提案

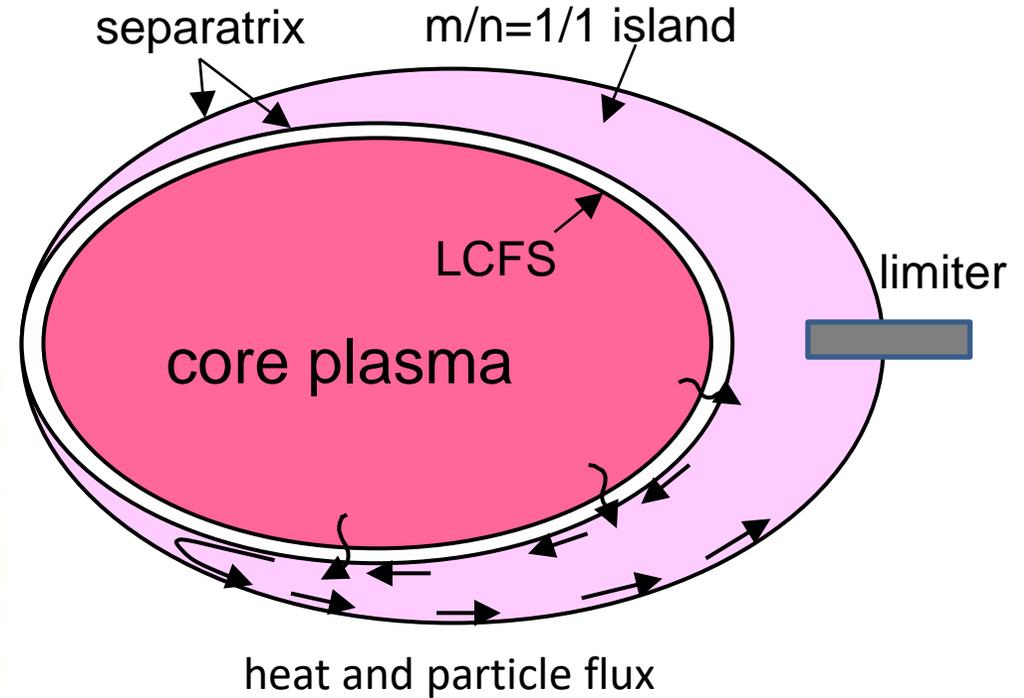
- 閉じ込め磁場が存在
 - ⇒ $T_e \sim T_i \sim$ 数100eV (放電時間 \sim 数秒)
 - ⇒ これまでに行っていない新しい学術研究
- 各種高性能計測器
- Manipulator(3機)
- 分析装置(管理区域)
- 本体(室)へのアクセスが重水素実験時より容易

磁場構造の特徴を活用した多様なプラズマ実験が可能

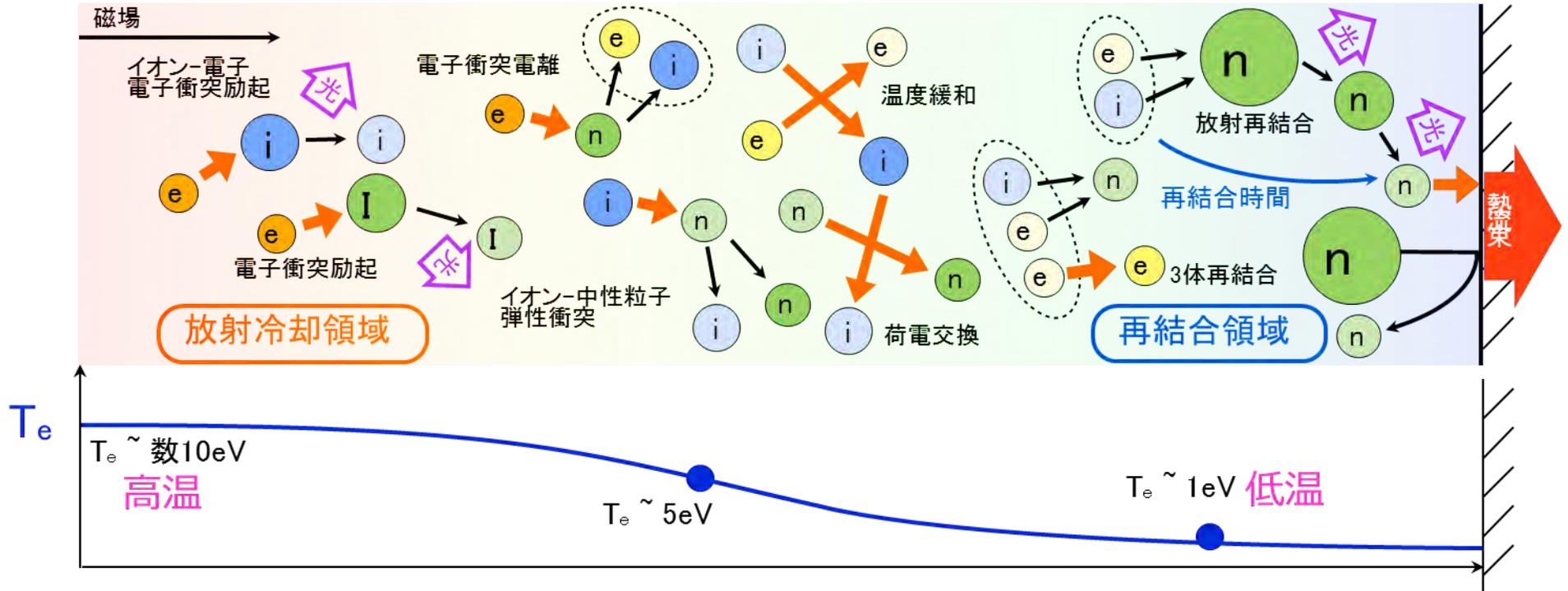
Stochastic boundary



Clear boundary with LCFS



大型トカマクのSOL/Divertor配位と等価な磁場配位



充実した計測器による詳細な(3次元)パラメータ計測
 ⇒ モデリング(コード)との比較 ⇒ code validation