

核融合フォーラム第4回全体会合
平成18年12月14日(水)
学士会館

ITPA(国際トカマク物理活動)

ITPA調整委員会委員
原子力機構 鎌田 裕

国際トカマク物理活動 (ITPA)

- ・トカマク物理研究における最大の国際活動
- ・ ITER物理R&D活動を継承し、
IAEA国際核融合研究委員会 (IFRC) の支持の下、
日、米、欧、露、中、韓、印、ITERが参加。
(= ITER参加極)
- ・ 調整委員会と7つのトピカル物理グループで構成、
専門家委員総数247名
- ・ ITER実験の立案、評価等も本活動を通じて行われる
可能性が高い
(2006年冬: ITER Design Reviewへの貢献開始)

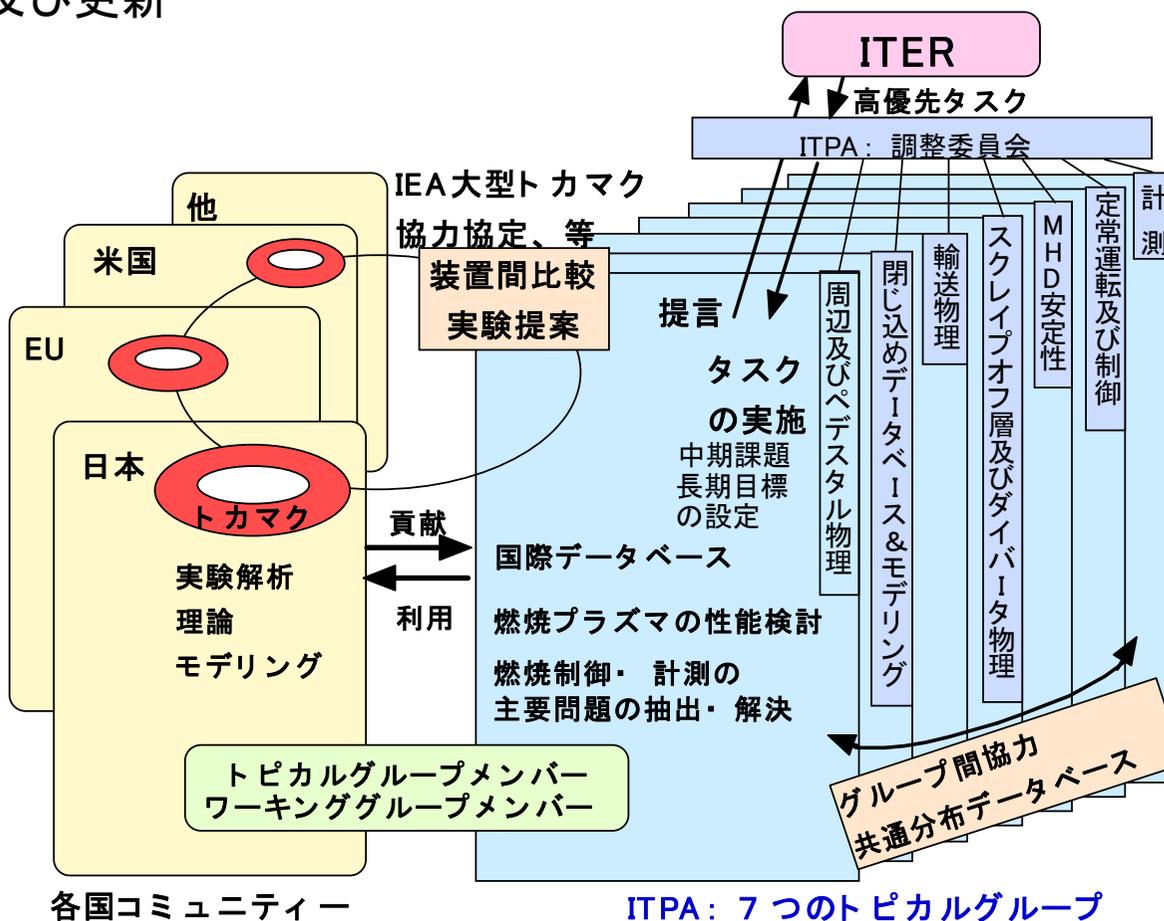
国際トカマク物理活動(ITPA)の役割

- 実験データベースの収集、評価: ITERのための「最優先タスク」の実施
- 実験解析結果の収集、評価
(含: 国際装置間比較実験の立案)
- データベースの整備、管理、及び更新
- 理論モデルの構築、シミュレーション計算

-ITER等の核燃焼プラズマの性能検討

-ITER等の核燃焼実験におけるプラズマ制御及び解析に伴う、計測関連の主要問題の抽出及び解決

ITER Physics Basisの執筆



各国コミュニティ

ITPA: 7つのトピカルグループ

委員の構成

ITPA: 調整委員会と7トピカルグループの委員総数247名

日:39、米:40、欧:32、露:28、中:37、韓:31、印:28、ITER:12

議長:日:2、米:3、欧:3、共同議長:日:1、米:2、欧:0、ITER:5

日米欧の研究機関毎のITPA委員数
(委員数4人以上のみ記載)

==== 今後(2007-)====

調整委員会

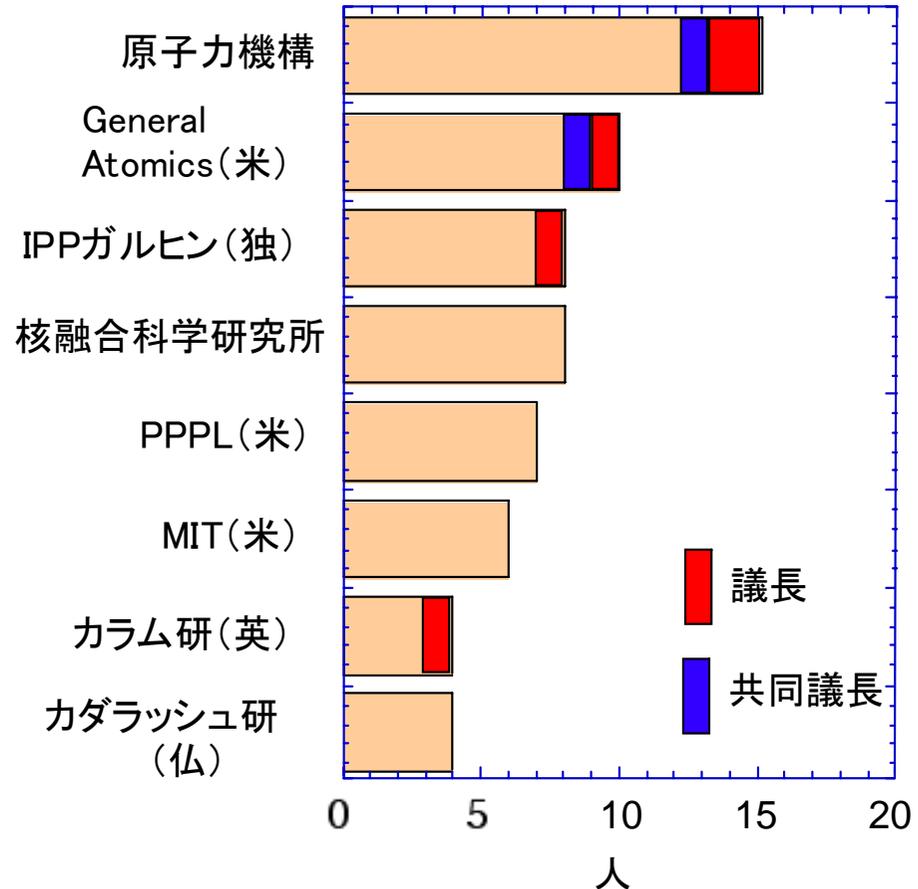
議長、共同議長(ITER)

トピカルグループ

議長、副議長、副議長(ITER)

以上、任期3年

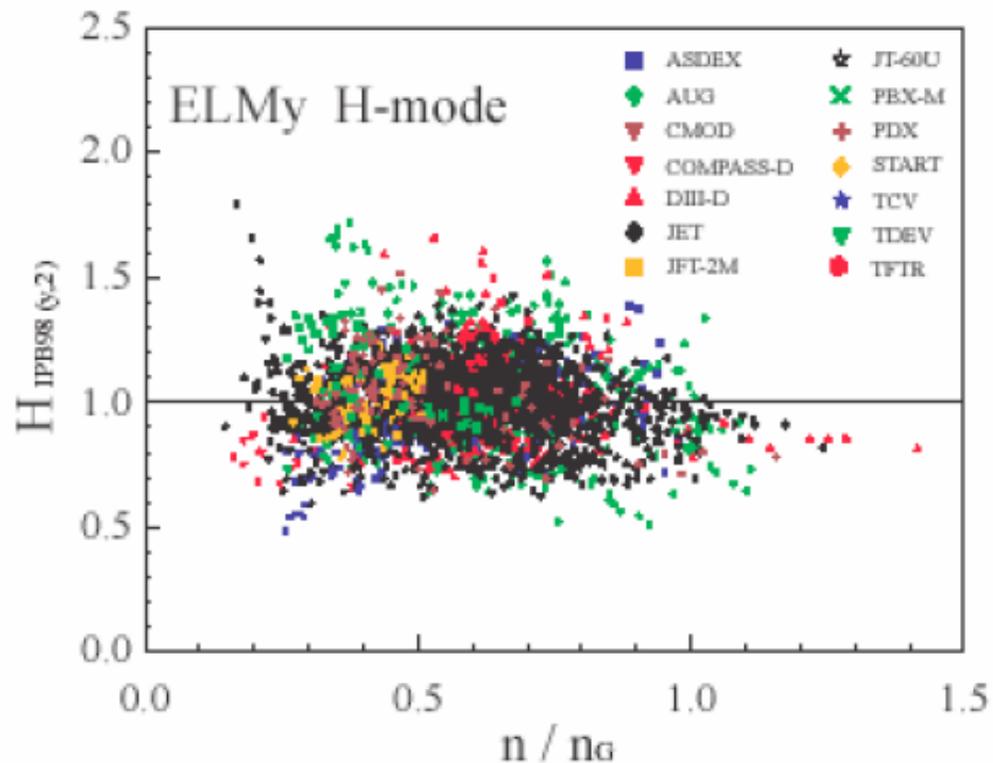
当該分野の世界的リーダーから
選出



高密度での高閉じ込めの維持

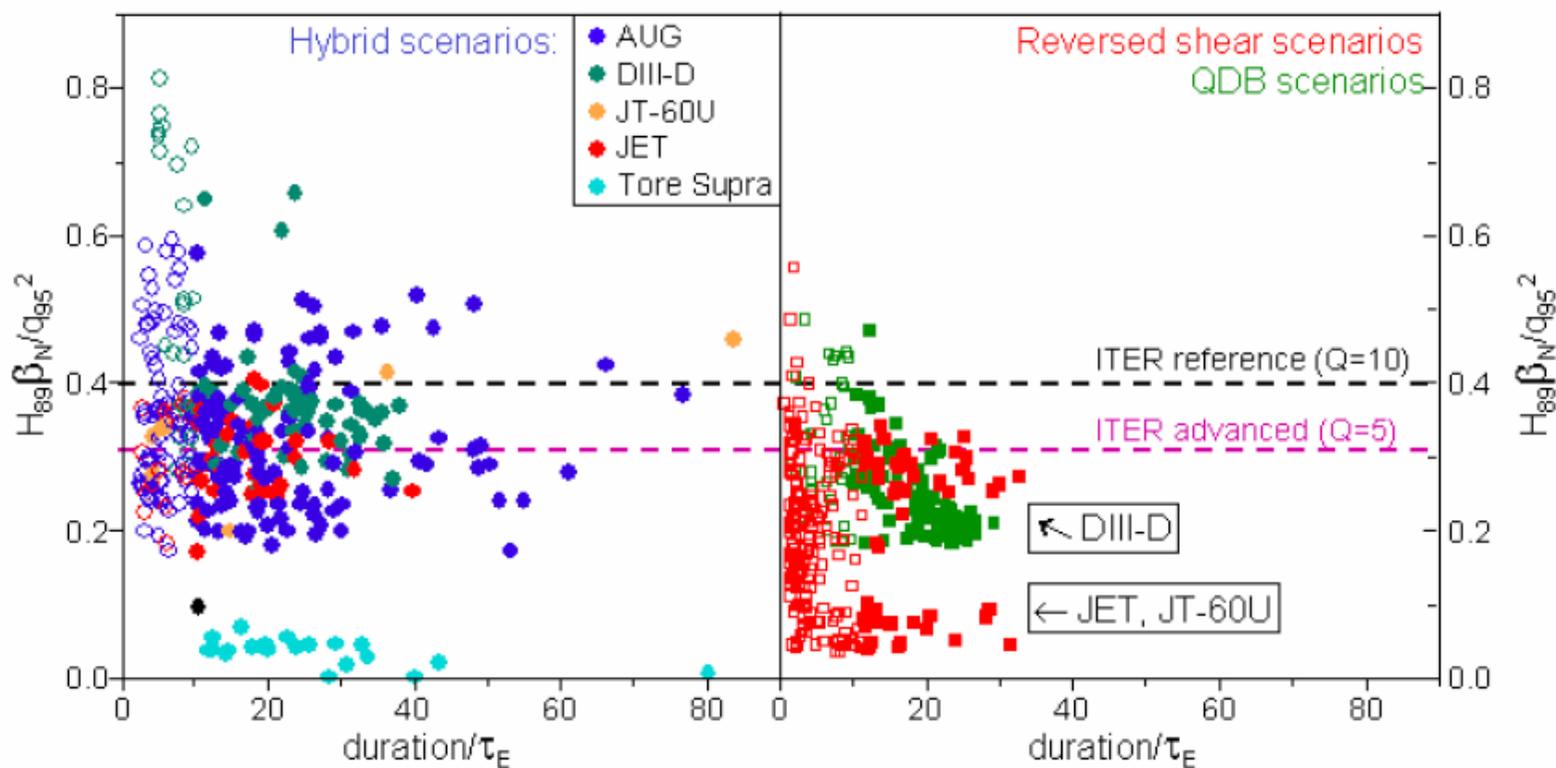
「高密度 & 高閉じ込め」を重点課題に設定：

三角度の上昇や緩やかな粒子供給手法等によって、当初課題であった、高密度領域での閉じ込め改善度=1が達成された。



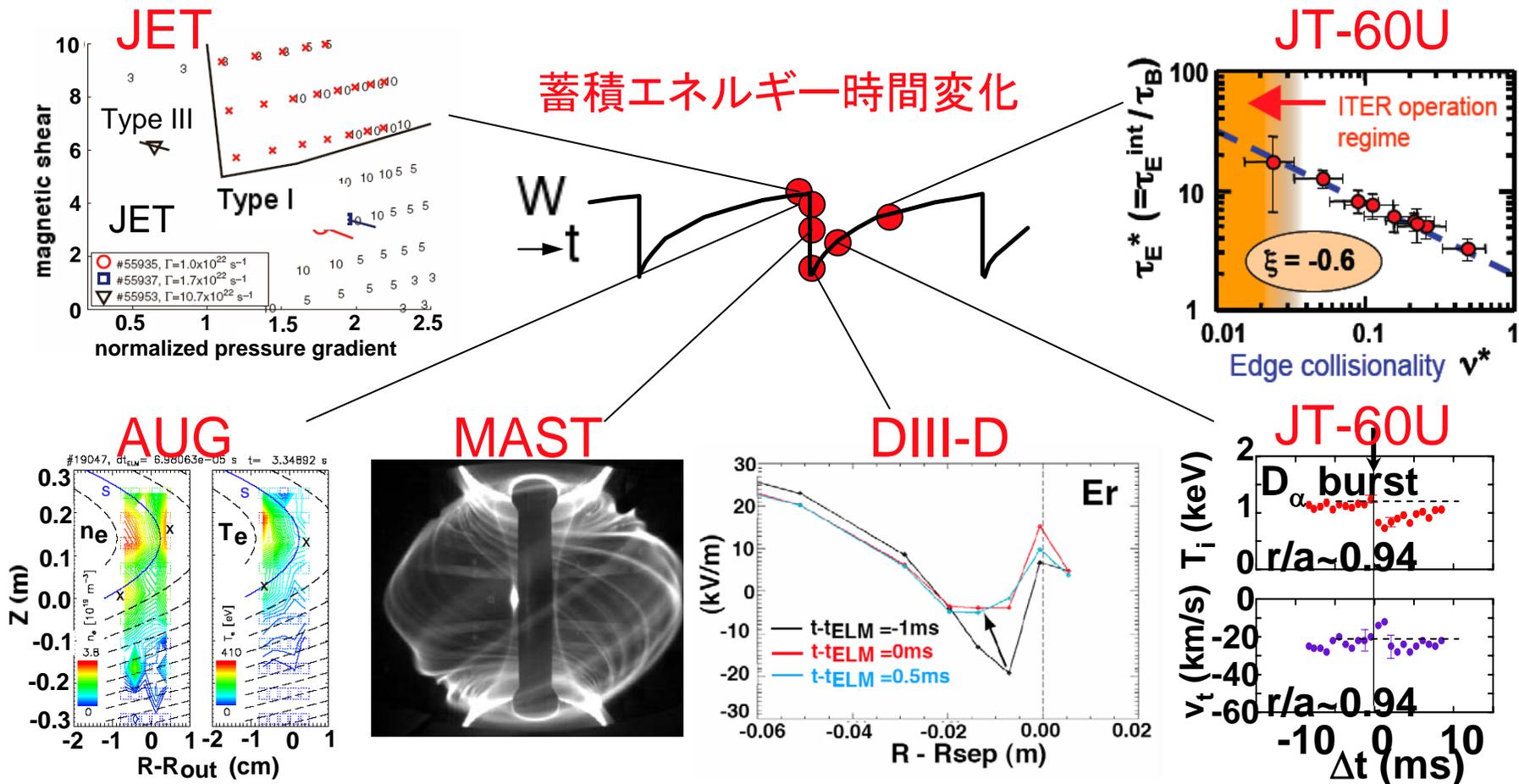
総合性能の高い長時間・定常運転領域の実現

各国装置における「先進運転」の進展により、ITERの長パルス運転&定常運転に必要な、高閉じ込め&高圧力の同時達成と維持を実証



世界のトカマクによる Type I ELMダイナミクスの理解

Peeling-Ballooning Mode \Rightarrow 局所(r, q)擾乱 \Rightarrow 螺旋フィラメント
 \Rightarrow 周辺Erシア崩壊 \Rightarrow 早い輸送障壁回復 \Rightarrow 新古典輸送



国内トカマク研究の必要性

欧州及び米国:

ITPAに大きな力を注ぎ、多くの装置(欧州8台、米国3台)からデータを提供。主導性確保を目指している。

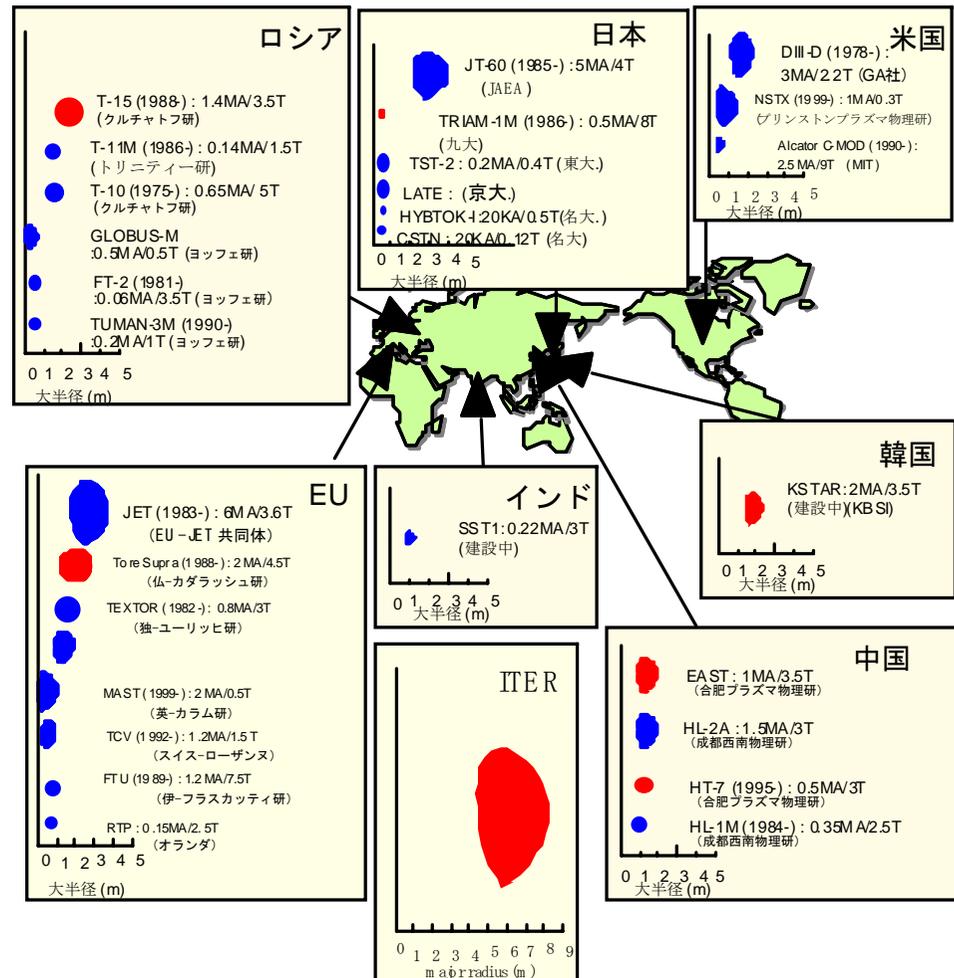
わが国:

JT-60のデータにより、ITPA全7グループでの我が国の主導性を保っているが、国内他装置からのデータ提供は無い。

ITPA活動では、データを一般公開する以前は、データ提供者グループにのみ国際データベースの使用権が与えられる。我が国からのデータ提供が途絶えた場合、我が国の研究者が最新のデータに触れる機会が激減し、科学的に大きな遅れをとることになる。

また、継続的な貢献の積み重ねが、国際舞台での主導性の維持・向上に繋がる。

世界のトカマク装置 ● 超伝導装置

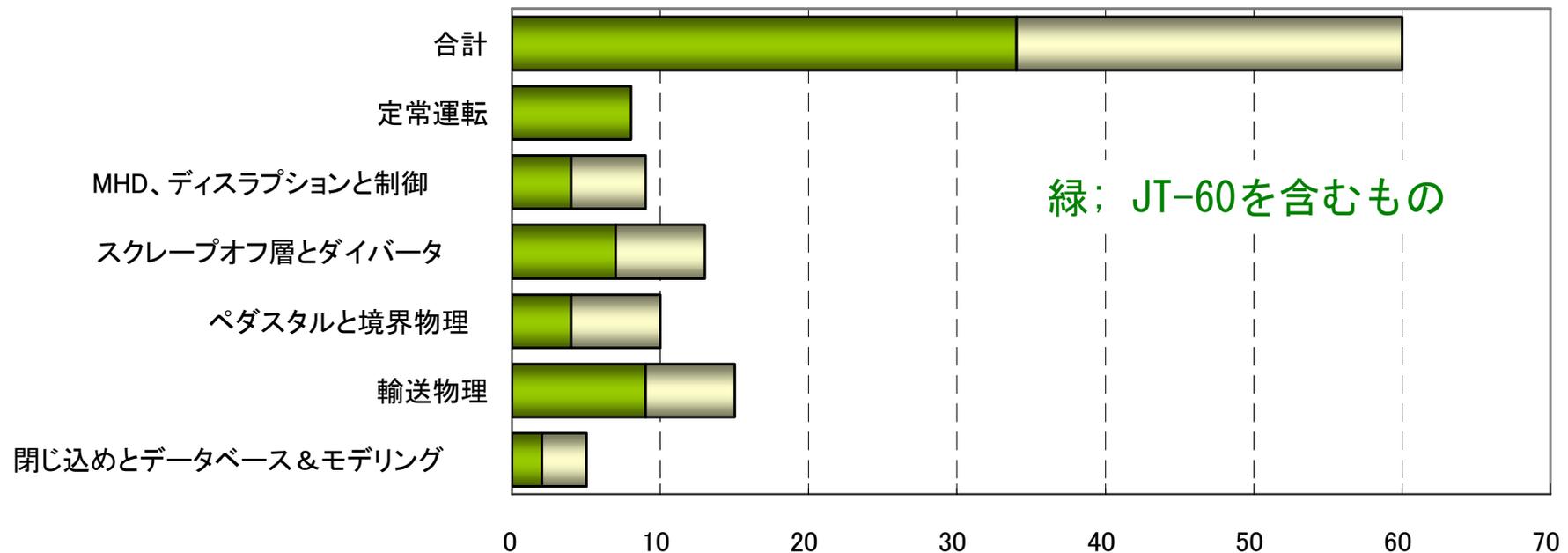
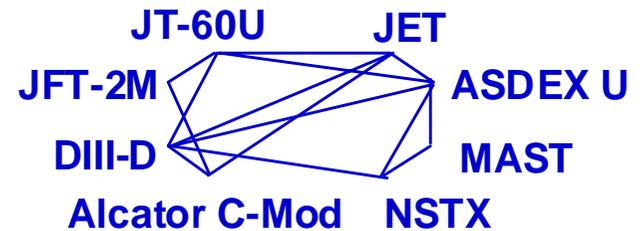


JT-60を用いた国際装置間比較実験

2006年：国際装置間比較実験60件中、JT-60を必要とするもの34件。
全ての研究分野に貢献。

国際データベースへのデータ提供
各国モデリング研究者との協力

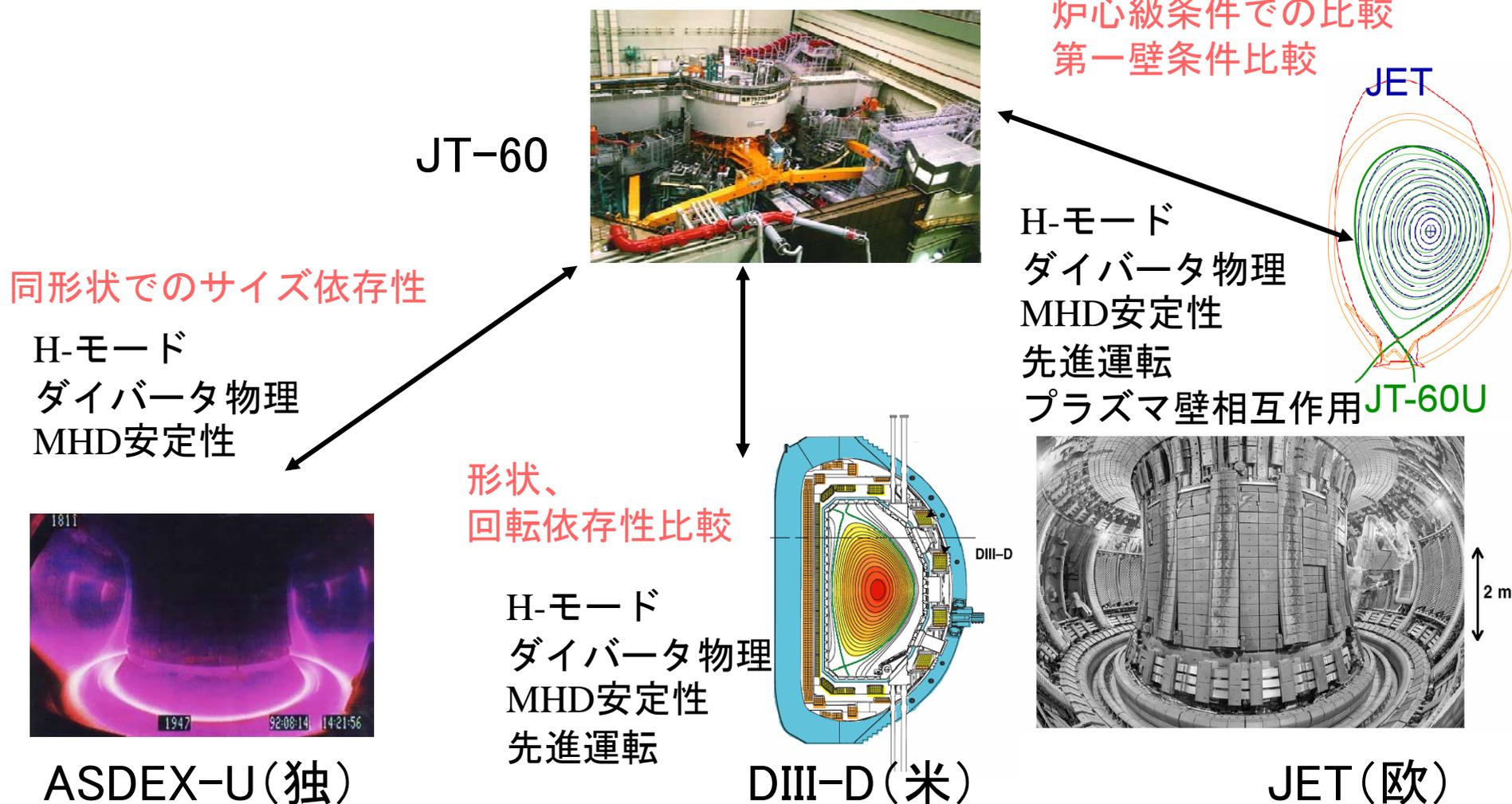
装置間比較実験：ペDESTALGr例



国際装置間比較実験

例：JT-60とASDEX, DIII-D, JETとの協力

装置の特長を活かした比較実験を展開し、
依存性・一般性を解明しITERへ外挿



ITERの実験に向けたシミュレーションコード (特に統合コード)の整備

現象の理解、実験結果の予測、制御性の評価、実験の提案

ITERの実験を立案する正確性と機動力を高める。
=> 国際トカマク物理活動(ITPA)では、
統合コードの開発・利用が最重要課題。

広いダイナミックレンジで実験結果の再現を行うことができるよう、様々な分布データベースと詳細計測の結果情報を整えている。

ITERの予測から実験の立案に移り変わっていく時代に向け、コードの利用頻度が高まることを想定し、機動性のあるコードの開発が重要。(ITERの放電数は少なく、実験のトライ&エラーが大きく制限される。事前検討の良否が実験採択を決定する。予測計算が一層重要。): 日本の主導性を

ITPAは、ITER Design Review に協力

ITER Design Review (ITERの内部評価):

ITER Issue Card: 課題と解決策を同時に提出(現在約300件)

ワーキングGrを設置

7つのWG: ITERからの指名で各参加極&ITERから専門家数名ずつ

Design Requirements & Physics Objectives, Buildings, Magnets, Safety and Licensing, Vacuum Vessel, Heating, Tritium

Design Requirements & Physics Objectives

ITER-PDDG から ITPAに、ITER の物理課題に関する協力要請

=> ITPA : 本年10月から開始。

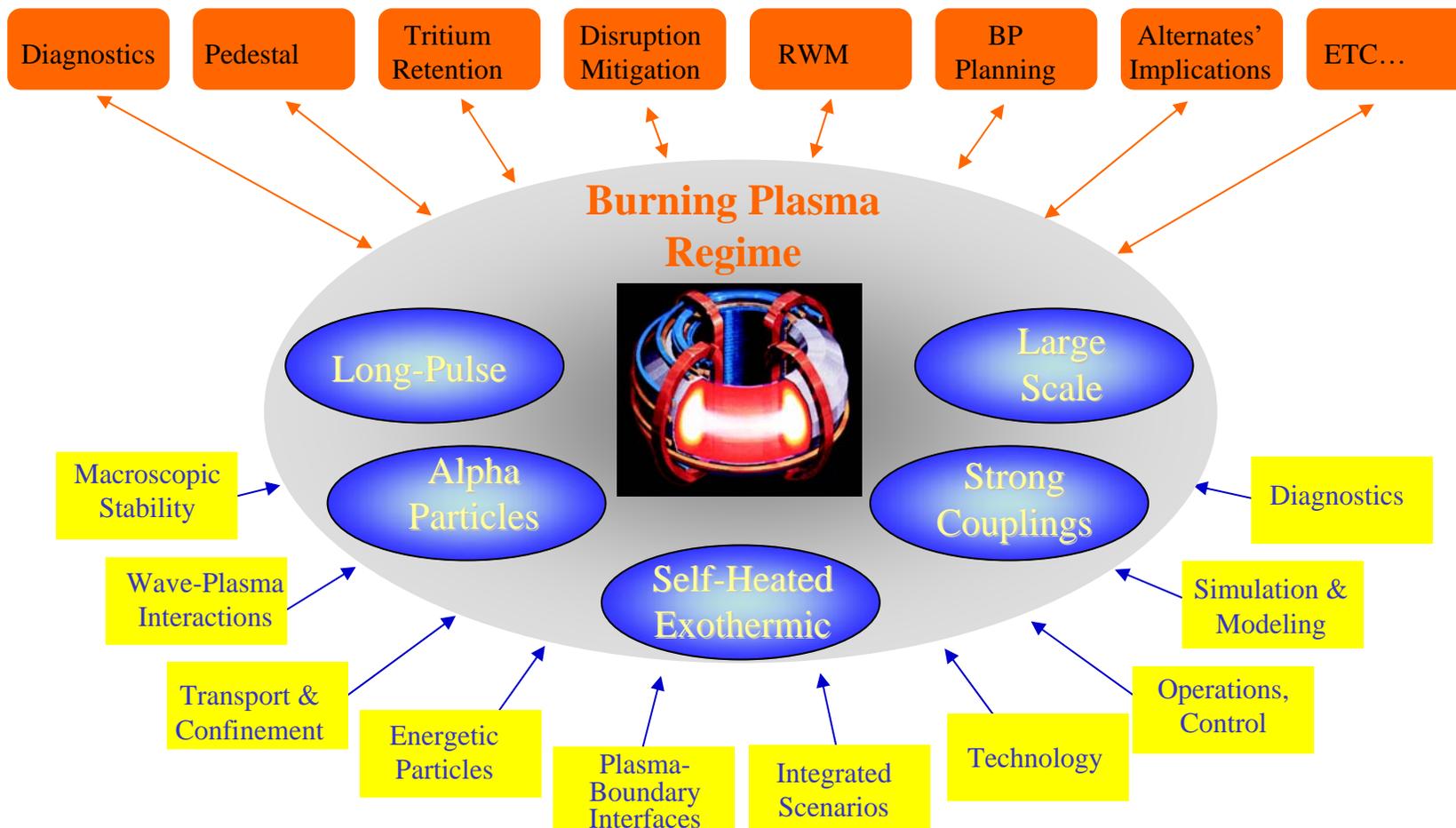
課題抽出と解決策(ITER Issue card)を提示、担当TGと責任者を決定。
必要に応じて(カダラッシュ滞在も含め)、ITERの専門家/技術者と協力して課題を解決する。

=> 7つのトピカルグループで課題抽出(10-11月)現在43件

ITPA調整委員会(12/1: 那珂)で順位づけし、ITERへ提示した。

U.S. Burning Plasma Organization : Help Apply Community Activities & Expertise to BP-Relevant Issues

USBPO Campaigns, Tasks (E.G.)



Plasma and Engineering Science Topical Areas

Japanese 'Fusion Forum' contributes to ITPA&ITER

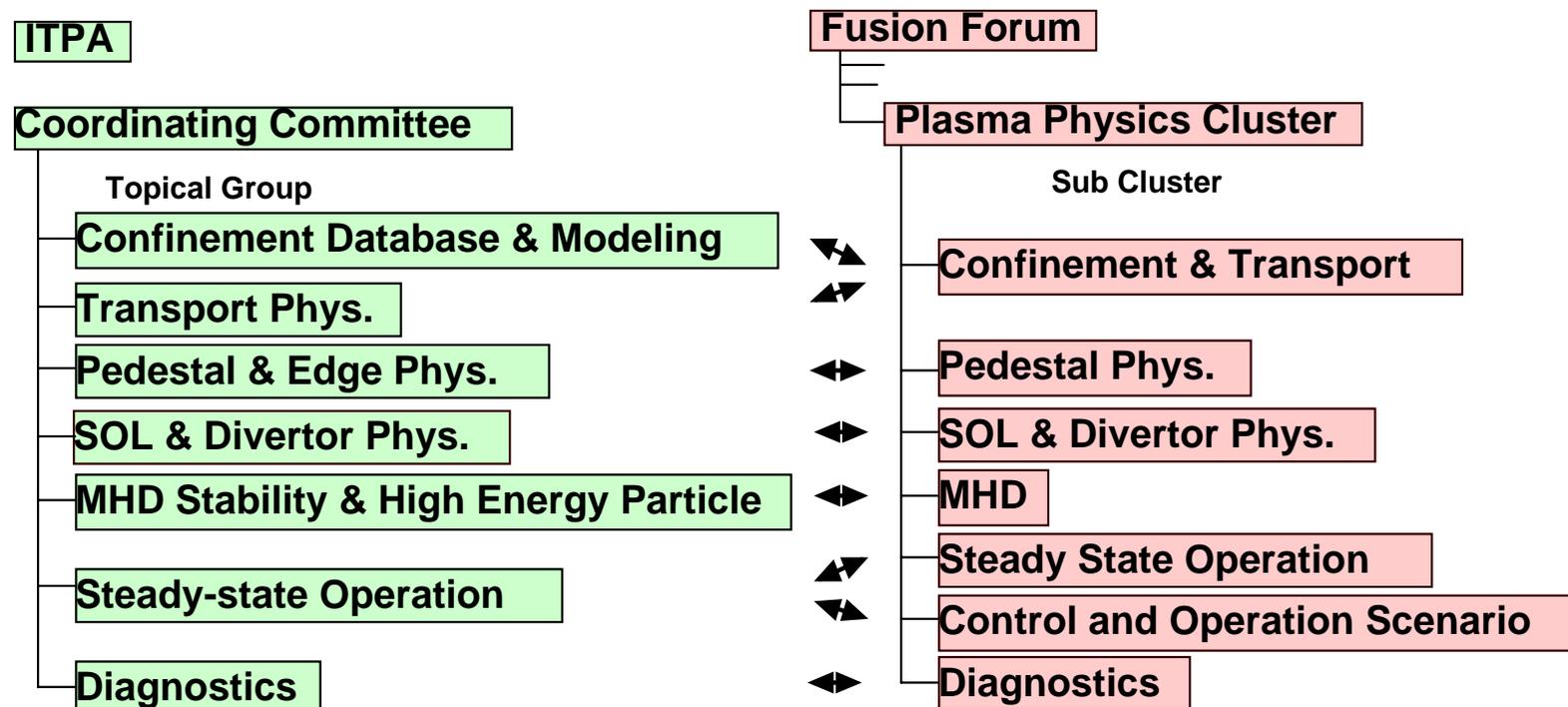
Fusion Forum Plasma Physics Cluster :

158 experts from JAEA , NIFS & Univ.

Integrate domestic physics activities for ITPA & ITER

Promote collaborative experiments & modeling,

Asses key physics, Recommend future directions, etc.



ITPA / ITER プラズマ研究開発に対する物理クラスターの課題

ITPA: 現在'Charter'の改訂中

これまでの機能を残しつつ、ITERへの貢献を明示。
参加極の協力の下、ITERからの要請に対応。
ITERの中でのITPAの役割の明示を検討中

ITPA7トピカルグループの会合(各年2回)へ、日本からの委員／専門家が「日本の代表」として継続的に参画し、グループワークの実施、ITPAを通じたITER物理課題解決への貢献等における日本コミュニティの主導性を発揮するため、国内活動母体として一層の強化*が必要。

*) 旅費、共同研究費等