

表 2 超伝導コイル開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
超伝導マグネットシステム概念設計の基本設計	○ 開発実績を 反映	○ 設計検討結果 を反映	○ 開発実績を 反映	◎ JAEA (原型炉設計チーム)	
超伝導マグネットシステムの開発方針策定	○ 開発実績を 反映		○ 開発実績を 反映	◎ JAEA・NIFS・大学・ 産業界	
ReBCO線材の実用化				◎ JAEA・NIFS・大学・ ISTEC・産業界、他分野と の連携	
Nb3Al素線製造の長尺化				◎ JAEA・NIFS・NIMS・大学・ 産業界、他分野との連携	
Nb3SnのJc向上	○ 開発実績を 反映			◎ JAEA・NIFS・産業界	
高強度構造材開発	○ 開発実績を 反映			◎ JAEA・NIFS・産業界	
絶縁材料開発	○ 開発実績を 反映			◎ JAEA・NIFS・産業界	
導体の高度化					◎ JAEA・NIFS・大学・産業界 16T級導体試験設備が必要
超伝導マグネットシステムの概念設計	△ 運転実績を 反映		△ 運転実績を 反映		◎ JAEA (原型炉設計チーム)
適用材料の最終決定					◎ JAEA (原型炉設計チーム)
超伝導マグネットシステムのコスト評価	△ 建設実績を 反映		△ 建設実績を 反映		◎ JAEA (原型炉設計チーム)

表3 ブランケット開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
基礎基準データの拡充		△			JAEA(設備の増強)
構造健全性、熱、流動およびトリチウム増殖・回収に関する実環境での総合実証	◎				JAEA(設備の追加、増強)
設計に使えるよう整理されたデータベース		△			JAEA(設備の追加、増強)
テストブランケットシステムと補完試験装置の設計と試験計画				JAEA	
熱負荷、内圧に対する健全性確認、電磁力応答の確認			△		JAEA(設備の追加、増強)
ブランケットシステムの設計、製作技術の妥当性実証				◎JAEA, 製造メーカー	
照射試験、トリチウム工学試験の設計と計画		◎		JAEA	
トリチウム挙動の理解、トリチウム取扱技術の確立	◎				JAEA(設備の追加、増強)
妥当性が確認された標準データベース、設計(基準)を裏付けるデータベース	◎				JAEA(設備の追加、増強)
原型炉ブランケットシステムの設計				JAEA	
小型の技術試験体製作、機能・特性試験 実環境条件での統合循環ループ試験 原型炉TBM設計検討と素案の提示、比較作業 発電系の技術検討と熱交換の開発研究				◎大学等、 NIFS ○JAEA	
基礎・標準データの拡充 小型モックアップによる構造健全性、熱、流動、トリチウム増殖・回収についての実環境総合実証					◎大学等、 NIFS ○JAEA

表4 ダイバータ開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
デタッチプラズマモデリング	○ 成果を反映	◎	○ 成果を反映	○ NIFS	
デタッチプラズマの実証と検証	◎		○	○ NIFS	
ダイバータ配位最適化		◎	○		
ダイバータ熱負荷と整合する核融合出力		◎			
銅合金中性子照射特性					○
プラズマ対向材料特性	○ 成果を反映		○ 成果を反映	○ NIFS, 大学	
ダイバータ保守シナリオ		◎		○ NIFS	
先進冷却方式の開発					○
炉環境で使用可能な真空排気装置開発					○

表5 加熱・電流駆動システム開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
ITER用NBI&ECHシステムの開発	◎			◎ JAEA	
加熱電流駆動装置の技術仕様の設定	○ 開発実績を反映			◎ JAEA	
ビームライン内に中性子遮蔽を設置するためのビーム収束技術を確立				◎ JAEA&NIFS	
高効率中性化セルの開発				◎ JAEA&NIFS	
仕事関数を低下し得る電極材の開発				◎ JAEA&NIFS	
実機総合性能の実証	○ 開発実績を反映		○ 開発実績を反映	○ JAEA&NIFS	◎ 実機性能NBI試験施設
多段エネルギー回収技術の高度化	○ 開発実績を反映			◎ JAEA&NIFS& 産業界	
ミラーレス導波管入射型ランチャー開発				◎ JAEA&NIFS	
周波数高速可変技術の開発			○	◎ JAEA&NIFS	
ジャイロトロンの高周波数化	○ 開発実績を反映				◎ JAEA, NIFS, 筑波大, 産業界

表6 理論・計算機シミュレーション研究に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
制御用シミュレーター					
制御用シミュレーターの改良	○モデル検証				◎コード開発活動体制確立が必要
制御用シミュレーターの整備	○モデル検証				◎コード開発活動体制確立が必要
制御用シミュレーターの開発	○モデル検証		△モデル検証		◎コード開発活動体制確立が必要
プラントシミュレーションコード					
核融合炉統合コードの開発	○モデル検証				◎BA後のコード開発活動体制確立が必要
原型炉統合コードの開発	○モデル検証				◎BA後のコード開発活動体制確立が必要
原型炉基盤コードの整備	○モデル検証		△モデル検証		◎BA後のコード開発活動体制確立が必要
工学基盤コード群の整備、工学コード開発	○モデル検証	○コード整備	△モデル検証	◎ JAEA,NIFS,大学	
炉心シミュレーションコード					
原型炉プラズマ統合シミュレーション	○モデル検証		△モデル検証		◎BA後の計算機資源確保が必要
核燃焼プラズマ統合シミュレーション	○モデル検証		△モデル検証	◎ JAEA,NIFS,大学	◎BA後の計算機資源確保が必要
炉心プラズマ統合シミュレーション	○モデル検証	○計算機提供	○モデル検証	◎ JAEA,NIFS,大学	

表7 炉心プラズマ研究に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
物理設計と炉心プラズマパラメータ設定		◎			
原型炉物理DB構築	○ 成果を反映		○ 成果を反映	◎ JAEA, NIFS, 大学, ITPA, 国外装置	
物理モデル構築と性能予測コード高度化	○ 成果を反映		○ 成果を反映	◎ JAEA, NIFS, 大学, ITPA	
W材ダイバータ長時間特性での課題の明確化	○ 成果を反映		○ 成果を反映	◎ LHD	国外装置
W材のPWI基礎データの獲得	○ 成果を反映		○ 成果を反映	◎ 国内装置	
高ベータ定常運転の実証			◎		
高閉じ込めプラズマの高密度化	○ 成果を反映		◎		BA後の計算資源確保が必要
粒子制御技術の実証	◎ 成果を反映		◎	○ LHD	BA後の計算資源確保が必要
小振幅ELMやELMの発生しない運転の実証	◎ 成果を反映		◎		BA後の計算資源確保が必要
ディスラプション制御技術の実証	◎ 成果を反映		◎		BA後の計算資源確保が必要
制御シミュレーター開発	○ 成果を反映		◎	◎ JAEA&NIFS	BA後の計算資源確保が必要
高総合性能プラズマの実証	◎ 成果を反映		◎		BA後の計算資源確保が必要
自己加熱領域での燃焼制御実証	◎ 成果を反映	◎ ITER遠隔実験センターを利用			
Q=5以上の非誘導定常運転の実現	◎ 成果を反映	◎ ITER遠隔実験センターを利用	◎		

表8 核融合燃料システム開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
燃料循環システム仕様の決定		◎			
燃料循環システム仕様の確認	◎		○		
燃料循環システムに必要な技術の開発	◎	○原型炉 R&D棟		○TPL/ 富山大	
トリチウム安全取扱い技術の開発	◎	○原型炉 R&D棟		○TPL/ 富山大	
トリチウム取扱い機器の開発	◎	○原型炉 R&D棟		○TPL/ 富山大	
トリチウム大量取扱施設の建設					◎JAEA
リチウム6確保技術の開発				◎JAEA	
リチウムプラントの建設					◎JAEA
初期装荷トリチウムの確保方策の検討					◎JAEA
初期装荷トリチウムなしシナリオの検討	○				◎JAEA

表9 核融合材料開発と規格・基準策定に関する取組の担い手と施設について

		課題	ITER(TBM)	BA	JT-60SA	その他	未着手
低放射化フェライト鋼	製造・製作技術	大量製造技術の確立		◎		産業界(製鋼)	
		ブランケット構造体製作技術の確立	○ 開発成果を反映	○		産業界(製作)	
		原型炉に要求される材料スペックを明確化		△		産業界	原型炉設計チーム
		原型炉ブランケット構造材料の技術仕様の提示		△		産業界	原型炉設計チーム
	材料規格化	規格化に向けた学協会における準備活動		○		国内外学協会	
		核融合炉ブランケット構造材料規格化					国内外学協会
	材料データベース	接合被覆部等のデータ、電磁力影響、冷却材共存性等のデータ取得	○ 開発成果を反映	△		JAEA (BA六ヶ所施設)、NIFS核融合工学P、大学等	取得すべきデータを明確化する必要
		原子炉による80dpa照射データの取得				HFIR、JAEA (BA六ヶ所施設)	JAEA日米計画
		接合被覆部等の照射データ、電磁力影響、冷却材共存性への照射影響等のデータ取得				JAEA (BA六ヶ所施設)、NIFS核融合工学P、大学等 常陽、JMTR、HFIR等	照射計画の策定が必要
	照射劣化特性の解明、核融合中性子源	照射関連論に基づく劣化モデルの構築		△		JAEA(BA六ヶ所施設、ヘリオス(ろくちゃん))、NIFS核融合工学P、大学核融合材料研究基盤施設(北大超高压、東北大金研大洗施設、京大エネ研DuET&MUSTER等)	
		核融合中性子源によるHe影響の理解の進展		△		核融合中性子源	
		微小試験片評価データの信頼性確立		○		JAEA (BA六ヶ所施設)、NIFS核融合工学P、大学等 常陽、JMTR、HFIR等	
		微小試験片技術規格化					国内外学協会
		核融合中性子照射影響の解明				IFMIF、強力核融合中性子源	
先進材料		先進材料の利用方法を明確化、データベースの充実		△	JAEA (BA六ヶ所施設、ヘリオス(ろくちゃん))、NIFS核融合工学P、大学核融合材料研究基盤施設(北大超高压、東北大金研大洗施設、京大エネ研DuET&MUSTER等)	原型炉設計チーム	

表10 核融合炉の安全性と安全研究に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
工学安全性課題の整理	○ 成果を反映	◎			
原型炉プラントの安全上の特徴の整理	○ 成果を反映	◎			
安全性評価コードの開発					JAEA/産業界/ NIFS/大学
V&V実験	△ 成果を反映				JAEA/産業界/ NIFS/大学
環境トリチウム挙動評価	○ 成果を反映				
安全確保方針の確立					JAEA/NIFS/大 学
機器故障のシナリオ確立、炉内機器への影響評価	◎		○	LHD	
プラズマによる炉内機器への影響評価コードの開発					JAEA/産業界/ NIFS/大学
原型炉プラントの安全性評価	△ 成果を反映			△ 大学	JAEA/産業界/ 学協会/NIFS/ 大学

表 11 稼働率と保守性に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
保守方式・炉構造・パラメータの決定		○日本ホームチーム			
保守技術・作業内容の検討・選択		○日本ホームチーム			◎原型炉設計チーム (体制強化)
保守作業手順、炉停止期間、バックエンドの検討、最適化		○日本ホームチーム			◎原型炉設計チーム (体制強化)
放射化大型構造物取扱い、ホットセル、除染、機器検査・補修、廃棄物に関する詳細検討、機器・建屋詳細設計	◎設計検討内容を反映				◎原型炉設計チーム (体制強化)
遠隔作業、検査・保守技術蓄積	◎実績を反映		○		◎原型炉設計チーム (体制強化)
故障率データベース蓄積	◎実績を反映		○		◎原型炉設計チーム (体制強化)
原型炉大型保守技術の研究開発					◎JAEA (大型保守技術開発施設) ○産業界、大学等
積算線量200MGyを目標とした機器開発					◎JAEA ○大学等、 産業界
再利用・クリアランスレベル設定					◎JAEA、産業界、 ○大学等

表 12 計測・制御開発に関する取組の担い手と施設について

	ITER	BA	JT-60SA	その他	未着手
原型炉の候補計測器を選定	○			◎ JAEA, NIFS	
制御のベースになるプラズマ応答特性データを蓄積し、モデリングを検証する	◎		◎	○ LHD, ITPA	
運転基準点と運転許容範囲の同定				◎JAEA, NIFS	
プラズマ実験装置での計測器性能の実証と解析コードの開発	◎		◎	○ LHD、国際協力	
計測器の寿命評価、耐放射線機器の開発	○ 開発成果を反映			◎ 放射線照射試験施設	
原型炉環の磁気計測環境下での平衡制御精度の向上	○		◎		
運転制御シミュレータ開発(オフライン)	○ 開発成果を反映		◎	○ JAEA, NIFS	
実時間運転制御シミュレータの開発	○ 開発成果を反映		◎		
実験データを用いたシミュレータの検証	◎		◎		
現実的・信頼性のある制御ロジックの確立	◎		◎		

参考文献

- [1] 第三段階核融合研究開発基本計画 平成 4 年 6 月 9 日 原子力委員会
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/kakuyugo2/siryokettei/kettei920609.htm>
- [2] 第三段階核融合研究開発基本計画における今後の核融合研究開発の推進方策について
平成 17 年 11 月 1 日 原子力委員会決定
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryokettei/kettei051101.pdf>
- [3] 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
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/kakuyugo2/siryokettei/houkoku051026/index.htm>
- [4] <http://www.efda.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/02/JG12.356-web.pdf>
- [5] <http://www-naweb.iaea.org/naweb/physics/meetings/TM45256.html>
プラズマ・核融合学会誌 第 89 巻第 1 号 p. 66 (2013 年 1 月)に和文報告あり
- [6] ITER 計画、幅広いアプローチをはじめとする我が国の核融合研究の推進方策について
平成 19 年 6 月 27 日 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
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/017/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2009/11/16/1286888_1.pdf
- [7] 核融合研究の推進に必要な人材の育成・確保について 平成 20 年 7 月 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
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/017/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2009/11/16/1286893_1.pdf
- [8] 原子力政策大綱等に示している核融合研究開発に関する取組の基本的考え方の評価について 2009 年 1 月 22 日 原子力委員会 核融合専門部会
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/kakuyugo2/houkoku/090122-houkokusyo.pdf>
- [9] 核融合原型炉開発のための技術基盤構築の進め方について (第 6 期作業部会報告書) 平成 25 年 1 月 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会核融合研究作業部会
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/056/shiryokettei/attach/1338925.htm
- [10] 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 核融合研究作業部会 (第 37 回) 配付資料
原型炉開発のための技術基盤構築の中核的役割を担うチームの構築について (案)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/056/shiryokettei/attach/1338911.htm
- [11] 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 核融合研究作

業部会（第 38 回）配付資料

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/056/shiryo/1345741.htm

核融合原型炉開発のための技術基盤構築の中核的役割を担うチーム（略称 合同コアチーム）中間報告 平成 26 年 2 月 24 日

- [12] 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 10 回）配付資料

核融合エネルギーの実現に向けた取組体制について（依頼事項）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/017/shiryo/07110607/002.htm

- [13] 核融合エネルギー実用化に向けたロードマップと技術戦略核融合エネルギー実用化に向けたロードマップと技術戦略 核融合エネルギーフォーラム ITER・BA 技術推進委員会 2008 年 6 月

http://www.naka.jaea.go.jp/fusion-energy-forum/files/member/iter_ba/3_roadmap.pdf

- [14] トカマク型原型炉に向けた開発実施のための人材計画に関する検討報告書 核融合エネルギーフォーラム ITER・BA 技術推進委員会 2008 年 6 月

http://www.naka.jaea.go.jp/fusion-energy-forum/files/member/iter_ba/4_jinzai.pdf

- [15] エネルギー基本計画 平成 26 年 4 月

http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf

参考資料 1 原型炉開発に向けた合同コアチームメンバー

リーダー

山田 弘司 (核融合科学研究所)

メンバー

尾崎 章 (日本原子力産業協会)
笠田 竜太 (京都大学)
坂本 宜照 (日本原子力研究開発機構)
坂本 隆一 (核融合科学研究所)
竹永 秀信 (日本原子力研究開発機構)
田中 照也 (核融合科学研究所)
谷川 尚 (日本原子力研究開発機構)

専門家

岡野 邦彦 (慶應大学)
飛田 健次 (日本原子力研究開発機構)

事務局

牛草 健吉 (日本原子力研究開発機構)
金子 修 (核融合科学研究所)

オブザーバー

小森 彰夫 (核融合科学研究所)
清水 克祐 (日本原子力産業協会)
丸末 安美 (日本原子力産業協会)
森 雅博 (日本原子力研究開発機構)

参考資料2 会合実績

第1回会合	平成25年7月22-26日 日本原子力研究開発機構 青森研究開発センター（六ヶ所村）
第2回会合	平成25年8月7-9日 日本原子力研究開発機構 那珂核融合研究所（那珂市）
第3回会合	平成25年8月28-30日 核融合科学研究所（土岐市）
第4回会合	平成25年10月31日 文部科学省（東京）
第5回会合	平成25年11月13日 核融合科学研究所（土岐市）
第6回会合	平成25年12月10日 文部科学省（東京）
第7回会合	平成25年12月25日 文部科学省（東京）
第8回会合	平成26年1月17日 文部科学省（東京）
第9回会合	平成26年2月3日 文部科学省（東京）
第10回会合	平成26年2月17日 日本原子力研究開発機構 那珂核融合研究所（那珂市）
中間報告説明会	平成26年3月3日 京都大学（宇治市） 平成26年3月13日 日本原子力研究開発機構（那珂市） 平成26年3月18日 九州大学（春日市） 平成26年3月19日 核融合科学研究所（土岐市） 平成26年3月25日 日本原子力研究開発機構（六ヶ所村） 平成26年3月26日 日本原子力産業協会（東京）
第11回会合	平成26年3月26日 文部科学省（東京）
中間報告説明会	平成26年3月28日 核融合エネルギーフォーラム（東京）
第12回会合	平成26年4月17日 文部科学省（東京）

第 13 回会合 平成 26 年 5 月 30 日
文部科学省 (東京)

第 14 回会合 平成 26 年 6 月 11-13 日
日本原子力研究開発機構 六ヶ所核融合研究所 (六ヶ所村))

参考資料3 ヒアリング実績

第1回会合 平成25年7月22-26日

	氏名	所属	職名	話題
1	飛田 健次	原子力機構	核融合研究開発部門・核融合炉システム研究グループリーダー	BA原型炉設計の計画と重要課題 原型炉の安全確保の考え方と課題
2	高瀬 治彦	原子力機構	同部門・核融合炉システム研究グループ技術主幹	システム設計の概要と課題
3	坂本 宜照	原子力機構	同部門・部門付研究主幹、IFERCプロジェクトチーム・研究主幹	プラズマ設計の課題
4	矢木 雅敏	原子力機構	同部門・プラズマ理論シミュレーショングループリーダー	原型炉へ向けた理論シミュレーション
5	山西 敏彦	原子力機構	同部門・ブランケット研究開発ユニット長・研究主席	BA原型炉R&Dの計画と現状：トリチウム
6	中道 勝	原子力機構	核融合研究開発部門・増殖機能材料開発グループリーダー	BA原型炉R&Dの計画と現状：ブランケット機能材料
7	牛草 健吉	原子力機構	同部門・副部門長、研究開発推進室長	ポストBAのJAEA計画案
8	竹永 秀信	原子力機構	同部門、研究開発推進室長代理	ポストBAのJAEA計画案
9	岡野 邦彦	原子力機構	IFERCプロジェクトチーム、Demo設計活動リーダー/ 慶應大学理工学研究科特任教授	これまでの核融合炉設計と課題
10	星野 一生	原子力機構	同部門・核融合炉システム研究グループ	ダイバータ
11	谷川 博康	原子力機構	同部門・核融合炉構造材料開発グループリーダー	材料開発の課題
12	西谷 健夫	原子力機構	同部門・副部門長	IFMIFの現状・計画・展望
13	染谷 洋二	原子力機構	同部門・核融合炉システム研究グループ	原型炉ブランケット
14	谷川 尚	原子力機構	同部門・ブランケット工学研究グループ研究副主幹	ITER-TBM
15	星野 毅	原子力機構	同部門・増殖機能材料開発グループ研究副主幹	Li-6濃縮
16	宇藤 裕康	原子力機構	同部門・核融合炉システム研究グループ	遠隔保守 超伝導コイル

第2回会合 平成25年8月7-9日

	氏名	所属	職名	話題
1	布谷 嘉彦	原子力機構	核融合研究開発部門・超伝導体開発グループリーダー	ITER超伝導体調達
2	小泉 徳潔	原子力機構	同部門・超伝導コイル開発グループリーダー	ITER超伝導コイル調達
3	渡邊 和弘	原子力機構	同部門・NB加熱開発グループ研究主幹	ITER NB加熱装置調達
4	坂本 慶司	原子力機構	同部門・RF加熱開発グループリーダー	ITER RF加熱装置調達
5	角館 聡	原子力機構	同部門・ITERトカマク本体開発グループリーダー	ITERブランケット遠隔保守装置調達
6	伊丹 潔	原子力機構	同部門・計測開発グループリーダー	ITER計測装置調達
7	鈴木 哲	原子力機構	同部門・ITERトカマク本体開発グループサブリーダー	ITERダイバータ調達
8	鎌田 裕	原子力機構	同部門・先進プラズマ研究開発ユニット長	炉心プラズマの課題：全体紹介 JT-60SA計画の概要と現状
9	井手 俊介	原子力機構	同部門・先進プラズマモデリンググループリーダー	炉心プラズマの課題：高性能炉心プラズマ領域の開発
10	竹永 秀信	原子力機構	同部門・研究開発推進室長代理	炉心プラズマの課題：ダイバータ研究
11	大山 直幸	原子力機構	同部門・先進プラズマ計画調整グループサブリーダー	炉心プラズマの課題：ELMとベDESTAL JT-60SA研究計画：ベDESTAL
12	諫山 明彦	原子力機構	同部門・先進プラズマ計画調整グループ研究主幹	炉心プラズマの課題：MHD安定性
13	吉田 麻衣子	原子力機構	同部門・先進プラズマ実験グループ・研究副主幹	JT-60SA研究計画：日欧検討活動 JT-60SA研究計画：輸送・閉じ込め
14	鈴木 隆博	原子力機構	同部門・先進プラズマモデリンググループ・研究主幹	JT-60SA研究計画：運転領域開発
15	松永 剛	原子力機構	同部門・JT-60本体開発グループ・研究副主幹	JT-60SA研究計画：MHD安定性
16	篠原 孝司	原子力機構	同部門・先進プラズマ実験グループ・研究主幹	JT-60SA研究計画：高エネルギー粒子
17	櫻井 真治	原子力機構	同部門・JT-60本体開発グループ・研究主幹	JT-60SA研究計画：ダイバータ JT-60SA研究計画：炉工学
18	林 伸彦	原子力機構	同部門・先進プラズマモデリンググループ・研究副主幹	JT-60SA研究計画：モデリング
19	牛草 健吉	原子力機構	同部門・副部門長・研究開発推進室長	JT-60SA日欧韓 The 1st WS on IFMIF-EVEDA/IFERC and Beyondについて

第3回会合 平成25年8月28-30日

	氏名	所属	職名	話題
1	相良 明男	核融合研	ヘリカル研究部・炉工学プロジェクト・研究総主幹	核融合研における工学R&Dの概要と計画 ヘリカル炉設計の概要と課題
2	室賀 健夫	核融合研	ヘリカル研究部・核融合システム研究系・研究主幹	炉材料開発と規格・基準策定
3	田中 照也	核融合研	ヘリカル研究部・核融合システム研究系・准教授	ブランケット開発
4	今川 信作	核融合研	ヘリカル研究部・装置工学応用物理研究系・研究主幹	超伝導コイル開発
5	時谷 政行	核融合研	ヘリカル研究部・核融合システム研究系・助教	ダイバータ材料開発
6	田中 将裕	核融合研	ヘリカル研究部・装置工学応用物理研究系・准教授	トリチウム管理技術開発
7	田村 仁	核融合研	ヘリカル研究部・装置工学応用物理研究系・准教授	構造設計
8	柳 長門	核融合研	ヘリカル研究部・装置工学応用物理研究系・准教授	ヘリカルコイル
9	後藤 拓也	核融合研	ヘリカル研究部・核融合システム研究系・助教	システムコード
10	宮澤 順一	核融合研	ヘリカル研究部・核融合システム研究系・准教授	炉心プラズマ設計
11	堀内 利得	核融合研	ヘリカル研究部・数値実験プロジェクト・研究総主幹	理論・計算機シミュレーション
12	山田 弘司	核融合研	ヘリカル研究部・大型ヘリカル装置計画・研究総主幹	LHD計画の現状と今後の計画
13	岩本 晃史	核融合研	ヘリカル研究部・装置工学応用物理研究系・准教授	低温システム

第5回会合 平成25年11月13日

	氏名	所属	職名	話題
1	高村 秀一	愛知工業大	教授	「今後の核融合研究開発の推進方策について」原子力委員会核融合専門部会について
2	松田 慎三郎	東京工業大	特任教授	同上

第6回会合 平成25年12月10日

	氏名	所属	職名	話題
1	小西 哲之	京都大	エネルギー理工学研究所・教授	ブランケット開発及び材料開発と安全について
2	寺井 隆幸	東京大	教授	同上

第7回会合 平成25年12月25日

	氏名	所属	職名	話題
1	上田 良夫	大阪大	教授	ダイバータ開発及びその材料開発について
2	坂本 瑞樹	筑波大	プラズマ研究センター・教授	同上
3	朝倉 伸幸	原子力機構	核融合研究開発部門・研究主幹	同上

参考資料 4 活動報告実績（予定含む）

平成 25 年 9 月 10 日

核融合ネットワーク ITER 科学・技術意見交換に関する拡大合同ネットワーク幹事会・委員会（核融合科学研究所）

平成 25 年 9 月 26 日

核融合エネルギーフォーラム社会と核融合クラスター 実用化戦略サブクラスター デモ設計意見交換会（日本原子力研究開発機構・那珂核融合研究所）

平成 25 年 11 月 27 日

核融合エネルギーフォーラム 第 7 回全体会合 ITER/BA 成果報告会 2013「無限の未来を切り拓く核融合エネルギー」（ニッショーホール）

平成 25 年 12 月 4 日

第 31 回プラズマ・核融合学会年会 「シンポジウム III. 原型炉に向けた核融合コミュニティの戦略とアクション」（東京工業大）

平成 26 年 2 月 7 日

5TH DEMO DESIGN TECHNICAL COORDINATION MEETING (TCM-5)（京都大学）

平成 26 年 2 月 19 日

第 4 回原型炉設計プラットフォーム会合（日本原子力研究開発機構・青森研究開発センター）

平成 26 年 2 月 24 日

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力科学技術委員会
第 38 回核融合研究作業部会（文部科学省）

平成 26 年 3 月 13 日

第 9 回原子力委員会臨時会議（内閣府）

平成 26 年 3 月 26 日

日本原子力産業協会 ITER/BA 対応検討会 との意見交換会（日本原子力産業協会）

平成 26 年 3 月 27 日

日本原子力学会「2014 年春の年会」核融合工学部会セッション「(3)原型炉に向けた技術課題解決のための戦略と戦術」（東京都市大学 世田谷キャンパス）

平成 26 年 3 月 28 日

核融合エネルギーフォーラム 社会と核融合クラスター・実用化戦略クラスター デモ意見交換会（航空会館）

平成 26 年 4 月 3 日

核融合ネットワーク会合（核融合科学研究所）

平成 26 年 6 月 20 日

第 10 回 核融合エネルギー連合講演会（つくば国際会議場）

パネルディスカッション：発電実証にかかる戦略

「核融合発電実証にかかる戦略とアクション」

平成 26 年 6 月 24 日

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力科学技術委員会

第 41 回核融合研究作業部会（文部科学省）

平成 26 年 8 月 7 日（予定）

核融合エネルギーフォーラム 実用化戦略クラスター会合

参考資料 5 海外の原型炉に向けた取組について

(1) EU

- 欧州では、国際協力である ITER 計画と BA(幅広いアプローチ)計画の実施にあたる F4E と並んで、欧州委員会が参加国の代表的な機関となる 28 の研究所が協定を結び、連携と資源の共有をはかる欧州核融合開発協定 (EFDA) が核融合研究開発の推進母体であった。
- 核融合エネルギーの実現に向けて、道筋を明らかとし、研究資源の重点化を図るため、2012 年 11 月に「核融合電力 核融合エネルギー実現への工程」(Fusion Electricity, A roadmap to the realization of fusion energy) が EFDA によってまとめられた。野心的ではあるが、現実的な 2050 年までの核融合発電への行程表」と総括されている。
- この「ロードマップ」報告書に沿い、附属書、作業計画(Workplan)へと展開され、参加研究所がこの作業計画を担当することが EFDA からの資源配分の根拠となった。この新しい仕組みに対応すべく、EFDA は EUROfusion と呼ばれるコンソーシアムに 2014 年 1 月より再編された。
- ロードマップには 8 つのミッション(核融合発電炉のプラズマ運転領域、熱と粒子の排出、中性子耐性材料、トリチウムの自己充当能力と燃料サイクル、核融合の安全面の充足、統合された原型炉設計とシステム開発、電力コストの競争力、ヘリカル方式の開発)が定義され、それぞれのミッションは表題(Headline)に分解され、さらに作業計画(Workplan)へと展開されている。作業計画は 2014-2018 年と年限が決められている。
- ミッションとならんで、ロードマップを支持するための教育と訓練、基礎研究の機会、資源充足の枠組み、エネルギー源としての核融合の実現への産業界の取り込み、が項目としてあげられている。
- 原型炉の概念として、トカマク方式のパルス運転とヘリウム冷却ブランケットを基本の方向として考えている。

(2) 韓国

- 2007 年 3 月に核融合エネルギー開発促進法を制定し、法的根拠のもとに研究開発を進めている。2012-2021 年を第 2 期とし、原型炉のためのコア技術開発を目的と定義している。中心は ITER 計画の完遂とそれによるコア技術の獲得と原型炉設計である。
- 原型炉は K-DEMO と呼ばれ、ITER 規模のコンパクトなトカマク炉を指向している。炉設計は 2015 年迄に準備概念設計を終え、2015 年から概念設計活動、2021 年に工学設計活動への移行評価を行う計画。

(3) 中国

- 国の新エネルギー開発への強い政策的促進の一つとし、2011 年 3 月に国立磁場核融合炉統合設計グループが発足した。そこでは、核融合による発電実証を行う中国核融合工学試験炉を(CFETR: Chinese Fusion Engineering Test Reactor) 2025 年に稼働させるべく、2015 年までにその概念設計を終えることが求められている。
- 炉心プラズマは ITER よりも小規模であり、50-200 MW の核融合出力の実証を基盤に、

定常運転、トリチウム増殖、交換保守などの工学試験を原型炉の前に行うという位置づけ。

○ 2015年に二つの提案をすべく、検討中。

(4) 米国

- 米国においては、磁場核融合は科学研究とされており、それゆえ、ITER 以外には年次的な計画はない。
- 主な磁場核融合の研究機関の長による磁場核融合プログラムリーダーイニシアチブによって、ロードマップ作業グループが技術成熟度とギャップ分析を主とした検討を行っている。
- 原型炉の前に、ITER と同時期に核融合（原子力）科学施設(FNSF: Fusion Nuclear Science Facility)が必要としている。炉心プラズマは極めて先進的あり、炉材料の研究開発を中心課題としている。

(5) ロシア

- 核融合炉をこれまでの軽水炉、高速中性子炉にたつた原子力開発として定義。
- ITER 以後として、核融合中性子源、核融合・核分裂ハイブリッド炉を構想している。

(6) インド

- 原型炉に向けた具体的な検討は後発である。

日本及び各国・極の計画のあらましを図にまとめる。

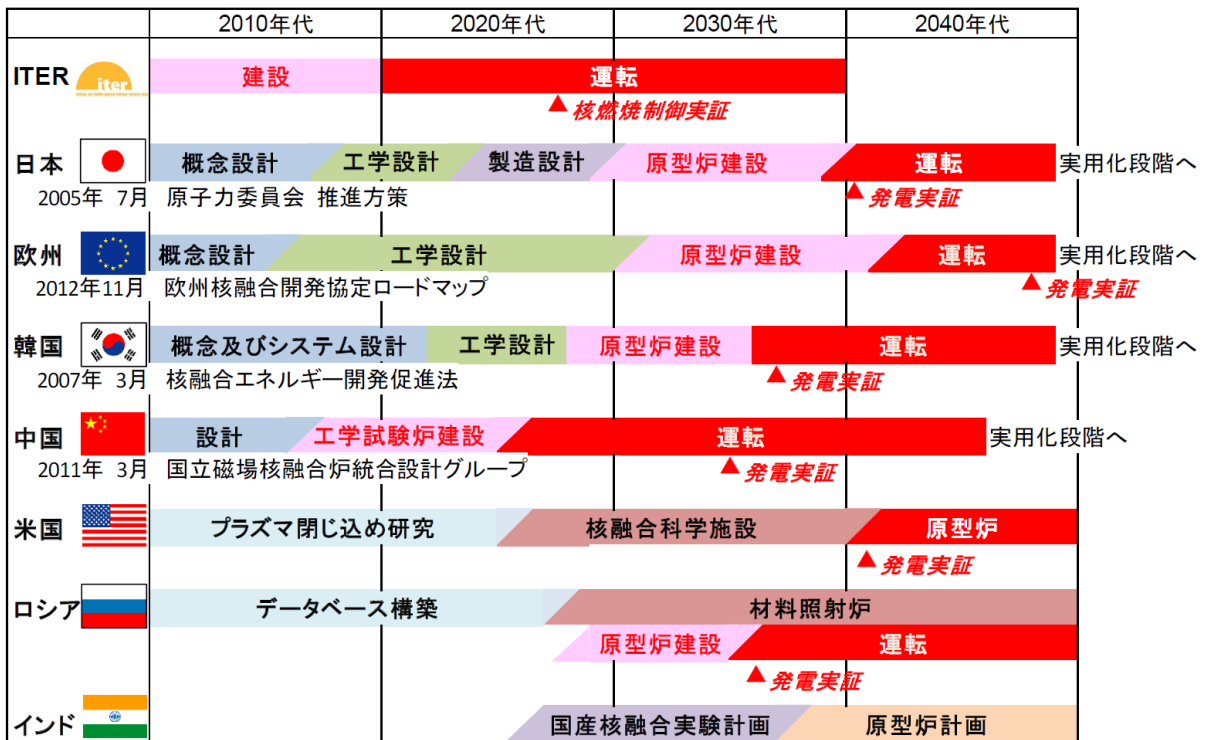


図 世界各国・極は 2040 年頃の発電実証を目指している