

# アクションプラン構成表 形式説明

合同特別チームの  
活動フェーズ

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

	2015	2017	2020	2027	2035
#. 課題名 コアチーム報告に 準拠 (12項以後を除く)	アクションを、開始、実施機関記号、 アクション名、終了年の順に、以下 の例のように記載： (15)特/J/N:アクション1(19)  黒： 開始事項 赤： 完了事項	.....  (15)特/J/N:アクション1(19)	▼ 中間C&R(20)  .....	▼ C&R 原型炉段階へ(27)  .....	
	同区分期間に開始と終了の場合 の記載例： (15)特/J/N:アクション2 →(16)	注： 完了時期の(19)とは、 2020年に予定される中間 C&Rの前までを意味する。	.....	.....	

責任をもって実施することが期待される機関・組織

特： 原型炉合同特別チーム

J： 日本原子力研究開発機構(核融合)

N： 核融合科学研究所

大： 大学

産： 産業界

F： 核融合エネルギーフォーラム

C1~C4： 大学研究所・センター等 (右記)

学： 学協会

I： ITER機構 (ITER-DAを含む)

物： 物質・材料研究機構

JW： 日本原子力研究開発機構(関西研)

TF： 原型炉開発総合戦略タスクフォース

HQ： 社会連携活動で新たに想定される

Headquarter

大学センター(例)

C1： 大阪大学レーザーエネルギー学研究中心

C2： 京都大学エネルギー理工学研究所

C3： 筑波大学プラズマ研究センター

C4： 九州大学応用力学研究所

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

0.炉設計	炉概念の構築と概念設計			建設に向けた工学設計
	保守・炉構造の検討と決定			
	機器設計(目標設定と概念設計)	BOP概念設計		構造設計 構造設計
	原型炉プラズマ設計			サイト候補・規格基準
	安全確保指針(概念構築)		安全確保指針(評価と法令化)	
	物理・工学ガイドライン構築			
	物理・工学・材料データベース構築			データベース更新
	炉概念	(15)TF:アクションプラン(16) <b>(15)TF:アクションプラン(16)</b> (15)特:BA炉設計レビュー(15) <b>(15)特:BA炉設計レビュー(15)</b> (15)特:運転計画(17) (16)特/J:初期炉心性能設定(19) (16)特:プラズマ形状設定(19) (16)特/TF:燃料サイクル・戦略(22) (16)特/TF:初装燃料戦略(22)	(18)特:コスト概算 →(19) (17)特/J/N/大:統合シミュレータ(27) (19)特:基本設計概念 →(19) (19)特:燃料循環システム(27)  <b>(15)特:運転計画(17)</b> (16)特/J:初期炉心性能設定(19) <b>(16)特:プラズマ形状設定(19)</b>	(20)特:炉心概念設計 →(26) (20)特/産:コスト評価 →(25) (25)特/産:全体概念設計 →(26)  (16)特:燃料サイクル・戦略(22) (16)特:初装燃料戦略(22) (19)特:燃料循環システム(26) (17)特/N:統合シミュレーター(26)
保守・炉構造	(15)産/特:保守方式選択(18)	(15)産/特:保守方式選択(18)		
機器設計	(15)特:SC材評価・目標設定 →(16) (16)特/産:SC概念設計(19)	(19)特/J:原型炉TBM目標 →(19) <b>(16)産:SC概念設計(19)</b>	(21)特/産:BOP概念設計 →(25)	(27)特:プラズマ設計・計装制御→(31) (27)特/産:機器設計 →(31) (27)特/産:プラント・建屋設計→(31) (サイト評価向け) (27)特/産:BOP設計 →(31) (27)特/学:規格・基準 →(31) <b>規格基準・サイト候補決定後</b> (32)特/産:機器設計 →(35) (32)特/産:プラント・建屋設計→(35) (32)特/産:発電システム設計 →(35)

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

<p><b>プラズマ設計</b></p>	<p>(15)特: DIVと整合する熱出力(17) (16)特/J: DIV&amp;BLK基本設計(19)</p>	<p>(19)特/J/F: SA実験計画へ反映 → (19) (15)特: DIVと整合する熱出力 → (17) (16)特/J: DIV&amp;BLK基本設計 → (19)</p>	<p>(23)特/J/F: SA成果取込 → (24) (24)特: プラズマ性能更新 → (25)</p>	
<p><b>安全確保指針</b></p>	<p>(16)特: 安全確保指針概念(18)</p>	<p>(18)産/特: 安全指針案 → (19) (16)特: 安全確保指針概念(18)</p>	<p>(20)特: 安全要求・解析・評価 基礎研究 → (26) (20)TF/特: 安全規制法令 予備検討 → (26)</p>	<p>(27)特/産: 安全要求・解析・評価 → (31) (27)TF/国: 安全規制法令 → (31) (32)国: 安全評価 → (35) (32)国: 安全規制法令 → (35)</p>
<p><b>物理・工学・材料 DB</b></p>	<p>(15)J/大/F/特: 原型炉物理DB(26) (15)J/特/大/N: 工学・材料DB(26) (15)特: 物理・工学ガイドライン(19)</p>	<p>(15)特: 物理・工学ガイドライン(19)</p>	<p>(20)特/N/大: 材料DB → (26) (15)J/大/F/特: 原型炉物理DB(26) (15)J/特/大/N: 工学・材料DB(26)</p>	<p>(27)特: 物理・工学DB更新 → (31) (ITER/SA等を反映) (32)特/産: 材料DB更新 → (35) (14MeV n重照射データ蓄積)</p>

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

	2015	2017	2020	2027	2035
1.超伝導コイル	SC概念基本設計(設計仕様、構造設計、保守等)	SC開発方針	SC概念設計(仕様、構造、保守等)	SC工学設計、SC製造設計	
	超伝導線材・導体・巻線、構造材料、絶縁材料等 開発			材料決定	
	冷却系概念設計(設計仕様、保守等)				冷却系工学設計、冷却系製造設計
SC設計・製造	(15)特/J: SC概念設計・基本設計 (19)  (15)特/J: SC保守の概念検討 →(17)	(15)特/J: SC概念設計・基本設計 (19)  (17)特/J: SC開発方針策定 →(19)	(20)特/J: SC概念設計 →(26)  (25)特/J: 使用材料の最終決定→(26)	(27)特/産: SC工学設計(31) →(31)  (32)特/産: SC製造設計(34) →(35)	
超伝導線材・導体設計・製造	(15)特/J/N/物/大: 超伝導線材 (Nb <sub>3</sub> Sn、Nb <sub>3</sub> Al、NbTi、ReBCO)予 備検討(19)	(15)特/J/N/物/大: 超伝導線材 (Nb <sub>3</sub> Sn、Nb <sub>3</sub> Al、NbTi、ReBCO)予 備検討(19)  (17)特/J/N: 超伝導導体設計の 予備検討→(19)	(20)特/J/N/物/大: 超伝導線材(Nb <sub>3</sub> Sn、 Nb <sub>3</sub> Al、NbTi、ReBCO)本検討 →(26)  (20)特/J/N: 超伝導導体概念設計 →(26)	(27)特/産: 超伝導材料大量 生産技術 →(31)  (27)特/産: 超伝導導体量産製造 技術→(31)  (27)特/産: 巻線製造技術 →(35)  (27)特/産: コイル容器・支持構造 製造技術→(35)	
超伝導導体、コイル 試験設備		(17)特/J/N: 超伝導導体試験設備 予備検討→(19)	(20)特/J/N: 超伝導導体試験設備 →(26)  (20)特/J/N: 超伝導導体試験 →(26)	(27)特/産/N: コイル試験設備 →(35)	
高強度構造材料	(15)特/J/物: 高強度構造材料予備 検討(19)	(15)特/J/物: 高強度構造材料予備 検討(19)	(20)特/J/物: 高強度構造材料 試作検討→(26)		
耐放射線絶縁材料	(15)特/J: 耐放射線性絶縁材予備検 討(19)	(15)特/J: 耐放射線性絶縁材予備 検討(19)	(20)特/J: 耐放射線性絶縁材試作検 討→(26)		

注) SC: Superconducting Coil.

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

コイル間構造設計・製造	(15)特/J:コイル間構造概念設計・基本設計(19)	(15)特/J:コイル間構造概念設計・基本設計(19)	(20)特/J:コイル間構造概念設計 → (26)	(27)特/産:コイル間構造工学設計 → (30) (27)特/産:コイル間構造製作技術開発(→(35)) (32)特/産:コイル間構造製造設計 → (35)
	(15)特/J:冷却系概念設計・基本設計(19)	(15)特/J:冷却系概念設計・基本設計(19)	(20)特/J:冷却系概念設計 → (26)	(27)特/産:冷却系工学設計 → (31) (32)特/産:冷却系製造設計 → (35)

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

2.ブランケット	固体増殖・水冷却ブランケット関連基礎・標準データベースの構築			
	原型炉ブランケット、トリチウム回収系統の概念設計		原型炉ブランケットシステムの基本・工学設計	
	トリチウム工学試験の設計と計画		トリチウム挙動解明・取扱技術確立	
	TBS・補完試験装置の設計・試験計画		熱負荷・内圧健全性・電磁力応答の確認	
	ITER-TBM製作実績		ブランケットシステムの設計・製作技術の妥当性実証	
	先進ブランケットの小型技術試験体製作と特性試験			実環境統合実証
	先進ブランケットの試験／統合循環ループ試験／熱交換技術／発電系検討			基礎・標準データ拡充
	原型炉TBM設計検討・素案提示、比較検討充			
固体増殖・水冷却ブランケット	(15)特: 共存性などの基礎・標準データの拡充(17) (16)特: 設計用データベースの構築(19) (15)特: 標準データベースの構築(35) (15)特: 原型炉ブランケット、トリチウム回収系統の概念設計(19) (15)J: TBSと補完試験装置の設計と試験計画(17) (15)J: 照射試験、トリチウム工学試験の設計と計画(18)	(17)J:トリチウム挙動の理解、トリチウム取扱技術の確立(29) (18)特: 熱負荷、内圧に対する健全性確認、電磁力応答の確認(26) (17)J: ITER-TBM製作実績(23) (15)特: 共存性などの基礎・標準データの拡充(17) (15)特: 設計用データベースの構築(19) (15)特: 原型炉ブランケット、トリチウム回収系統の概念設計(19) (15)J: TBSと補完試験装置の設計と試験計画(17) (15)J: 照射試験、トリチウム工学試験の設計と計画(18)	(20)特: 原型炉ブランケットシステムの基本・工学設計(31) (22)J: ブランケットシステムの設計、製作技術の妥当性実証(35) (17)J: ITER-TBM製作実績(23) (18)特: 熱負荷、内圧に対する健全性確認、電磁力応答の確認(26)	(31)特: 原型炉ブランケットシステムの製造設計 →(35) (22)J: ブランケットシステムの設計、製作技術の妥当性実証(35) (15)特: 標準データベース(35) (20)特: 原型炉ブランケットシステムの基本・工学設計(31) (17)J: トリチウム挙動の理解、トリチウム取扱技術の確立(29)
先進ブランケット	(15)N/大: 小型技術試験体製作、機能・特性試験(26) (15) N/大: 実環境下での統合循環ループ試験(31) (15) N/大: 熱交換技術開発研究と発電系の技術検討活動(35) (15)特/N/大: 原型炉TBM設計検討と素案の提示、比較作業(26)	(26)特/N/大: 先進ブランケットに関する基礎・標準データの拡充(31)  (15)N/大: 小型技術試験体製作、機能・特性試験(26) (15)特/N/大: 原型炉TBM設計検討と素案の提示、比較作業(26)	(27)特, N, 大: 小型モックアップによる実環境総合実証 →(35)  (15) N, 大: 実環境下での統合循環ループ試験(31) (15) N, 大: 熱交換技術開発研究と発電系の技術検討活動(35) (26)特, N, 大: 先進ブランケットに関する基礎・標準データの拡充(31)	

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

3. ダイバータ	ダイバータシミュレーションコードの開発とその検証			
	プラズマ実験による制御手法の開発と実証			
			ダイバータの概念設計と運転シナリオ構築	ダイバータの工学設計
	ダイバータ機器特性評価		ダイバータ機器適用性判断	
	先進ダイバータ概念の評価			
	中性子照射の影響、保全や補修技術の評価と開発			
	ダイバータ開発目標の整合性確認と炉設計への適用	<p>(15) 特/J/N/大/産: W-Cu合金水冷却ダイバータ機器の特性評価(19)</p> <p>(15) 特/J/N/大/産: W-RAFM水冷却ダイバータ機器の特性評価(19)</p> <p>(15) 特/J/N/大: 先進ダイバータ概念の評価と開発推進の判断(19)</p> <p>(16) 特/J/N/大: 先進ダイバータ材料の評価と開発推進の判断(19)</p> <p>(15) 特/J/大/産: 先進的磁場構造等の評価(19)</p> <p>(15) 特/J/N/大/産: 原型炉ダイバータ機器の安全性の検討と機器設計への適用(26)</p> <p>(16) 特/J/N/大: デタッチプラズマのリスク評価とダイバータ機器設計(26)</p> <p>(16) 特/J: ダイバータプラズマ計測に必要な計測機器候補の選定(19)</p>	<p>(15) 特/J/N/大/産: W-Cu合金水冷却ダイバータ機器の特性評価(19)</p> <p>(15) 特/J/N/大/産: W-RAFM水冷却ダイバータ機器の特性評価(19)</p> <p>(18) 特/J/N/大: W-Cu合金水冷却ダイバータ機器の適用性の判断(26)</p> <p>(18) 特/J/N/大: W-RAFM水冷却ダイバータ機器の適用性の判断(26)</p> <p>(15) 特/J/N/大: 先進ダイバータ概念の評価と開発推進の判断(19)</p> <p>(16) 特/J/N/大: 先進ダイバータ材料の評価と開発推進の判断(19)</p> <p>(15) 特/J/大/産: 先進的磁場構造等の評価(19)</p> <p>(18) 特/J/N/大: ダイバータプラズマシミュレーションコードによる概念設計 →(19)</p>	<p>(18) 特/J/N/大: W-Cu合金水冷却ダイバータ機器の適用性の判断(26)</p> <p>(18) 特/J/N/大: W-RAFM水冷却ダイバータ機器の適用性の判断(26)</p> <p>(20) 特/J/N/大: 先進ダイバータ概念の使用可能性の明確化 →(26)</p> <p>(20) 特/J/産: 中性子照射材料・機器の熱負荷試験装置の建設と運用 →(26)</p> <p>(15) 特/J/N/大/産: 原型炉ダイバータ機器の安全性の検討と機器設計への適用(26)</p> <p>(16) 特/J/N/大: デタッチプラズマのリスク評価とダイバータ機器設計(26)</p> <p>(16) 特/J: ダイバータプラズマ計測に必要な計測機器候補の選定(19)</p> <p>(25) 特/J: 原型炉初期運転におけるダイバータ機器の決定 →(26)</p> <p>(25) 特/J/N/大: ディスラプション影響を反映したダイバータ設計 →(26)</p> <p>(25) 特/J/N/大: ELM影響を反映したダイバータ設計 →(26)</p>

※先進ダイバータとは W-Cu合金+水冷却方式以外

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

<p><b>プラズマ運転シナリオ</b></p>	<p>(16) 特/J/N/大: ダイバータシミュレーションコードのSensitivity Analysis(19) (15) N/大: 基礎実験装置でのデタッチプラズマのシミュレーション(19)</p>	<p>(16) 特/J/N/大: ダイバータシミュレーションコードのSensitivity Analysis(19) (15) N/大: 基礎実験装置でのデタッチプラズマのシミュレーション(19)</p>	<p>(20) 特/J/N/大: ITERダイバータプラズマシミュレーションによる再現(35) (23) 特/J/N/大: 高信頼性ダイバータプラズマシミュレーションコード作成(35)</p>	<p>(20) 特/J/N/大: ITERダイバータプラズマシミュレーションによる再現(35) (23) 特/J/N/大: 高信頼性ダイバータプラズマシミュレーションコード作成(35)</p>
<p><b>ダイバータシミュレーションコード開発</b></p>	<p>(16) 特/J/N/大: ダイバータプラズマのシミュレーションによる再現(19) (15) 特/J/N/大: ダイバータシミュレーションコード改良(26)</p>	<p>(16) 特/J/N/大: ダイバータプラズマのシミュレーションによる再現(19)</p>	<p>(24) 特/J/N/大: 統合コードによるプラズマ運転シナリオ提示(35) (15) 特/J/N/大: ダイバータシミュレーションコード改良(26)</p>	<p>(24) 特/J/N/大: 統合コードによるプラズマ運転シナリオ提示(35)</p>
<p><b>プラズマ実験による運転実証</b></p>	<p>(16) 特/J/N/大: 海外大型トカマク実験への実験提案と共同研究参加(26) (15) 特/J/N/大: ダイバータプラズマの基礎物理過程解明(26)</p>	<p>(18) 特/J/N/大/産: ダイバータ級定常高密度プラズマ実験装置の建設と運用(26)</p>	<p>(16) 特/J/N/大: 海外大型トカマク実験への実験提案と共同研究参加(26) (15) 特/J/N/大: ダイバータプラズマの基礎物理過程解明(26)</p>	<p>(27) 特/J/N/大: ITER, JT-60SAIにおけるダイバータシステムの最適化 →(35)</p>
	<p>(16) 特/J/N/大: デタッチプラズマの実時間制御法の開発(26)</p>		<p>(18) 特/J/N/大/産: ダイバータ級定常高密度プラズマ実験装置の建設と運用(26) (16) 特/J/N/大: デタッチプラズマの実時間制御法の開発(26)</p>	
			<p>(20) 特/J/N/大: JT-60SAIにおけるデタッチプラズマの制御手法の実証 →(26) (20) 特/J/N/大: ITERにおけるデタッチプラズマの制御手法の実証 →(26)</p>	
<p><b>材料開発</b></p>	<p>(15) J/N/大: ダイバータ機器構成材料の中性子照射実験開始(26) (16) 特/J: 中性子照射場確保(19) (15) 特/J/N/大: 炭素系プラズマ対向材料の使用可能性の判断(19) (15) 特/J/N/大: 繰り返し熱負荷、単パルス熱負荷の影響評価(19) (16) 特/J/大/産: ダイバータ機器の保全や補修技術の評価と開発(26)</p>	<p>(16) 特/J: 中性子照射場確保(19) (15) 特/J/N/大: 炭素系プラズマ対向材料の使用可能性の判断(19) (15) 特/J/N/大: 繰り返し熱負荷、単パルス熱負荷の影響評価(19)</p>	<p>(15) J/N/大: ダイバータ機器構成材料の中性子照射実験開始(26)</p>	
		<p>(18) 特/J/N/大/産: 中性子照射データ整備と材料・機器開発(35)</p>	<p>(16) 特/J/大/産: ダイバータ機器の保全や補修技術の評価と開発(26)</p>	
				<p>(18) 特/J/N/大/産: 中性子照射データ整備と材料・機器開発(35)</p>
<p><b>粒子制御</b></p>	<p>(16) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの整備(19)</p>	<p>(16) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの整備(19)</p>		
	<p>(16) 特/N/産: 原型炉で使用可能な排気装置の検討(26)</p>		<p>(20) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの高度化 →(26) (23) 特/J/N/大: 実機環境におけるT挙動シミュレーション →(26) (16) 特/N/産: 原型炉で使用可能な排気装置の検討(26)</p>	
			<p>(20) 特/J/N/大/産: 原型炉で使用する排気装置の決定 →(26)</p>	

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

材料開発	(15) J/N/大: ダイバータ機器構成材料の中性子照射実験開始 (26)	(16) 特/J: 中性子照射場確保 (19)	(15) J/N/大: ダイバータ機器構成材料の中性子照射実験開始 (26)	
	(16) 特/J: 中性子照射場確保 (19)	(15) 特/J/N/大: 炭素系プラズマ対向材料の使用可能性の判断 (19)	(15) 特/J/N/大: 炭素系プラズマ対向材料の使用可能性の判断 (19)	
粒子制御	(15) 特/J/N/大: 繰り返し熱負荷、単パルス熱負荷の影響評価 (19)	(15) 特/J/N/大: 繰り返し熱負荷、単パルス熱負荷の影響評価 (19)	(15) 特/J/N/大: 繰り返し熱負荷、単パルス熱負荷の影響評価 (19)	
	(16) 特/J/大/産: ダイバータ機器の保全や補修技術の評価と開発 (26)	(18) 特/J/N/大/産: 中性子照射データ整備と材料・機器開発 (35)	(16) 特/J/大/産: ダイバータ機器の保全や補修技術の評価と開発 (26)	(18) 特/J/N/大/産: 中性子照射データ整備と材料・機器開発 (35)
	(16) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの整備 (19)	(16) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの整備 (19)	(20) 特/J/N/大: 炉内粒子挙動シミュレーションコードの高度化 → (26)	
	(16) 特/N/産: 原型炉で使用可能な排気装置の検討 (26)		(23) 特/J/N/大: 実機環境におけるT挙動シミュレーション → (26)	
			(16) 特/N/産: 原型炉で使用可能な排気装置の検討 (26)	
			(20) 特/J/N/大/産: 原型炉で使用する排気装置の決定 → (26)	

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

▼ 2027

2035

4. 加熱・電流駆動	2015	2017	2020	▼ 2027	2035
ECH					
		JT-60用装置改造、試運転			
			ITER ECR 建設・試運転		ITER 運転
		JAEA ECR 試験装置		原型炉試験用に改造	
	NIFS ECR 試験装置		原型炉試験用に改造		
技術仕様決定	(15)特/J:仕様決定(19)	(15)特/J:仕様決定(19)			
高出力・ 長パルス化	(15) J:ITER用ECRシステムの開発(19)	(15) J:ITER用ECRシステムの開発(19)	(20) J:ITER用ECRシステムの実証(35) (20) J/N/大:原型炉用システムの技術開発(35)	(20) J:ITER用ECRシステムの実証(35) (20) J/N/大:原型炉用システムの技術開発(35)	
高信頼性		(17)J/N:ミラーレスランチャーの概念設計 → (19) (17)J/N/産:周波数高速可変概念設計 → (19)	(20) J/N/大:対放射線性材料の開発(35) (20) J/N:ミラーレスランチャーの実証(35) (20) J/N/産:周波数高速化の実証(35)	(20) J/N/大:対放射線性材料の開発(35) (20) J/N:ミラーレスランチャーの実証(35) (20) J/N/産:周波数高速化の実証(35) (27)J/N/大:高信頼性ランチャーの実証試験 → (35)	
長効率化	(15) I/J:ITER用ECRIに基づく保守シナリオ概念設計(19)	(15) I/J:ITER用ECRIに基づく保守シナリオ概念設計(19)	(20) J:保守シナリオの構築(35)	(20) J:保守シナリオの構築(35)	
			(20) J/N/産:多段エネルギー回収技術の高度化(35) (20) J/N/大:電子ビームの高品質化(35)	(20) J/N/産:多段エネルギー回収技術の高度化(35) (20) J/N/大:電子ビームの高品質化(35)	

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

▼ 2027

2035

4. 加熱・電流駆動				
NBI	ITER NBTF 建設・試運転		NBTF運転	
	JT-60 NBI装置改造、試運転 (JAEA)			
	ITER NB電源・HVブッシング 建設・試運転		ITER NB運転	
	ITER 加速器 製作・試運転			
	ITER, JT-60NBI R&D試験装置(JAEA)		メンテナンスレス負イオン源試験施設整備・試験	
	LHD NBI R&D試験装置(NIFS)	DEMO用試験施設建設・試験		
技術仕様決定	(15)特/J: 仕様決定(19)	(15)特/J: 仕様決定(19)		
原型炉試験施設		(17) J/N: メンテナンスレス負イオン源試験施設整備(25)	(17) J/N: メンテナンスレス負イオン源試験施設整備(25)	(25) J/N: 原型炉用NB試験施設整備(35)
高出力化	(15) J: 高電圧電源、HVブッシングの開発(19) (15) J: 高出カビーム源の基盤技術開発(22)	(15) J: 高電圧電源、HVブッシングの開発(19)	(15) J: 高出カビーム源の基盤技術開発(22)	(20) J: 超高電圧電源、HVブッシングの開発(35)
長パルス化	(15) J/N: ビーム軌道制御技術の開発研究(22)	(17) J/N/大: 長パルス用RF負イオン源の研究 → (19) (17) J/N/大: RF負イオンビーム光学研究(22)	(17) J/N/大: RF負イオンビーム光学研究(22) (15) J/N: ビーム軌道制御技術の開発研究(22)	(22) J: ITER用長パルス高出カビーム源実証(35) (27) J/N: 原型炉用長パルス高出カビーム源原理実証試験 → (35)
		(22) J: ITER用長パルス高出カビーム源実証(35) (22) J/N: 原型炉用長パルス高出カビーム源概念設計 → (26)		

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

メンテナンスレス化		(17)J/N/大:セシウムフリー負イオン生成方式の選定→(19)	(20) J/N/大: 対放射線性材料の開発 (35) (20) J/N/大: メンテナンスレスRF負イオン源開発(35) (20) J/N/大: セシウムフリー負イオン生成技術の確立(35) (20) J/N: 入射孔小口径化のためのビーム集束技術の確立(35)	(20) J/N/大: 対放射線性材料の開発 (35) (20) J/N/大: メンテナンスレスRF負イオン源開発(35) (20) J/N/大: セシウムフリー負イオン生成技術の確立(35) (20) J/N: 入射孔小口径化のためのビーム集束技術の確立(35)
高効率化	(15) I/J: 遠隔保守技術の確立(25)		(15) I/J: 遠隔保守技術の確立(25) (20) J/N/大: 光中性化セル原理実証 (27)  (20) J/N/大: ビーム加速効率化 (35) (20) J: 電源、HVブッシングコンパクト化開発(35)	(20) J/N/大: 光中性化セル原理実証(27) (27) J/N: 光中性化セルR&D→(35)  (20) J/N/大: ビーム加速効率化 (35) (20) J: 電源、HVブッシングコンパクト化開発(35)

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

5. 理論・シミュレーション	炉心プラズマ第1原理系SMC群の開発			
	ダイバータSMCの重点開発		ダイバータSMCの継続開発	
	炉心プラズマ統合SMCの開発		核燃焼プラズマ統合SMCの開発	原型炉プラズマ統合SMCの開発
	核融合炉材料SMCの開発			
	工学基礎コード群の開発		原型炉基盤コードの整備	原型炉統合コードの開発
	プラズマ応答特性・制御系モデリング		プラント挙動を予測可能な制御用シミュレータの開発	
	炉心プラズマ第1原理SMC群	(15) J/N/大 プラズマエッジ第1原理系SMCの重点開発 (19)	(15) J/N/大 プラズマエッジ第1原理系SMCの重点開発 (19)	(20) J/N/大 プラズマエッジ第1原理系SMCの継続開発 (34)
	(15) J/N/大 ディスラプション第1原理系SMCの開発 (19)	(15) J/N/大 ディスラプション第1原理系SMCの開発 (19)	(20) J/N/大 ディスラプション第1原理系SMCの重点開発 (34)	(20) J/N/大 ディスラプション第1原理系SMCの重点開発 (34)
	(15) J/N/大 核燃焼プラズマ第1原理系SMCの開発 (19)	(15) J/N/大 核燃焼プラズマ第1原理系SMCの開発 (19)	(20) J/N/大 核燃焼プラズマ第1原理系SMCの重点開発 (34)	(20) J/N/大 核燃焼プラズマ第1原理系SMCの重点開発 (34)
	(15) J/N/大 乱流輸送第1原理系SMCの開発 (19)	(15) J/N/大 乱流輸送第1原理系SMCの開発 (19)	(20) J/N/大 乱流輸送第1原理系SMCの重点開発 (34)	(20) J/N/大 乱流輸送第1原理系SMCの重点開発 (34)

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒：開始事項  
赤：完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

<p>ダイバータSMC</p> <p>炉心プラズマ統合SMC</p> <p>核融合炉材料SMCの開発</p> <p>原型炉システム統合コード</p> <p>原型炉制御シミュレーター</p>	<p>(15) J/N/大/特 ダイバータSMCの重点開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 炉心プラズマ統合SMCの開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 核融合炉材料SMC群の開発 (35)</p> <p>(15) J/N/大/特 工学基礎コード群の開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 プラズマ応答特性・制御系モデリング (19)</p>	<p>(15) J/N/大/特 ダイバータSMCの重点開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 炉心プラズマ統合SMCの開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 核融合炉材料SMC群の開発 (35)</p> <p>(15) J/N/大/特 工学基礎コード群の開発 (19)</p> <p>(15) J/N/大/特 プラズマ応答特性・制御系モデリング (19)</p>	<p>(20) J/N/大/特 ダイバータSMCの継続開発 (34)</p> <p>(20) J/N/大/特 核燃焼プラズマ統合SMCの開発 (26)</p> <p>(20) J/N/大/特 核融合炉材料SMC群の開発 (35)</p> <p>(20) J/N/大/特 原型炉基盤コードの整備 (26)</p> <p>(20) J/N/大/特/産 プラント挙動を予測可能な制御用シミュレーターの開発 (34)</p>	<p>(20) J/N/大/特 ダイバータSMCの継続開発 (34)</p> <p>(27) J/N/大/特 原型炉プラズマ統合SMCの開発 (34)</p> <p>(20) J/N/大/特 核融合炉材料SMC群の開発 (34)</p> <p>(27) J/N/大/特 原型炉統合コードの開発 (34)</p> <p>(20) J/N/大/特/産 プラント挙動を予測可能な制御用シミュレーターの開発 (34)</p>
--	---	---	--	--

SMC : シミュレーションコード

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

6.炉心プラズマ研究	ITER		H/He運転	DT運転
	JT-60SA		初期研究段階	統合研究段階
	LHD 重水素実験			
プラズマ設計	(15)特：物理設計と炉心プラズマパラメータ設定(19) (15)特：原型炉物理DB構築(19)	(15)特：物理設計と炉心プラズマパラメータ設定(19) (15)特：原型炉物理DB構築(19)	(20)特：原型炉物理DB改訂(35)	(20)特：原型炉物理DB改訂(35)
ITER	(15)J/N/大/I:ITER研究計画の改定(19)	(15)J/N/大/I:ITER研究計画の改定(19)	(20)I:ファーストプラズマ →(20) (23)I:プラズマ制御手法確立 →(24) (24)I:加熱プラズマ特性解明(ディスラプション制御、ELM制御含む) →(26)	(27)I:Q=10、短パルス実現 →(28) (29)I:Q=10、超パルス実現 →(30) (30)I:Q=5以上の非誘導定常運転実現 →(35)
JT-60SA	(15)J/N/大:JT-60SA研究計画の改定(18)	(15)J/N/大:JT-60SA研究計画の改定(18) (19)J/N/大:ファーストプラズマ →(19) (19)J/N/大:プラズマ制御手法確立(20)	(19)J/N/大:プラズマ制御手法確立(20) (21)J/N/大:加熱プラズマ特性解明(ディスラプション制御、ELM制御含む) →(22) (23)J/N/大:高ベータ定常運転の実証 →(25) (23)J/N/大:高閉じ込めプラズマの高密度化 →(25) (23)J/N/大:粒子制御技術(D,He,不純物)の実証 →(25) (25)J/N/大:高ベータ定常運転の100秒間維持 →(26) (25)J/N/大:原型炉に外挿可能なプラズマ性能の同時達成 →(26)	(27)J/N/大:W-DIVでの加熱プラズマ特性解明 →(29) (29)J/N/大:W-DIVでの高ベータ定常運転の実証 →(32) (29)J/N/大:W-DIVでの高閉じ込めプラズマの高密度化 →(32) (29)J/N/大:W-DIVでの粒子制御技術(D, He,不純物)の実証 →(32) (32)J/N/大:W-DIVでの高ベータ定常運転の100秒間維持 →(35) (32)J/N/大:W-DIVでの原型炉に外挿可能なプラズマ性能の同時達成 →(35)
LHD、ヘリオトロンJ	(15)N/C2:トーラス系物理の理解(25) (16)N:重水素実験(25) (16)N:粒子制御技術(D,He,不純物)の実証(19)	(15)N/C2:トーラス系物理の理解(25) (16)N:重水素実験(25) (16)N:粒子制御技術(D,He,不純物)の実証(19)	(15)N/C2:トーラス系物理の理解(25) (16)N:重水素実験(25)	

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒： 開始事項  
赤： 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

<p>プラズマ壁相互作用研究</p>	<p>(15)大/C3/C4:W材のPWI基礎データの獲得(26)</p>	<p>(15)大/C3/C4:W材のPWI基礎データの獲得(26) (17)大/C3/C4:W材ダイバータ長時間特性での課題の明確化(26)</p>	<p>(15)大/C3/C4:W材のPWI基礎データの獲得(26) (17)大/C3/C4:W材ダイバータ長時間特性での課題の明確化(26)</p>	
<p>モデリング/シミュレーション研究</p>	<p>(15)J/N/大:物理モデル構築と性能予測コード高度化(19)</p>	<p>(15)J/N/大:物理モデル構築と性能予測コード高度化(19)</p>	<p>(20)J/N/大:制御シミュレータ開発(ITER、JT-60SA等への適用含む)(35)</p>	<p>(20)J/N/大:制御シミュレータ開発(ITER、JT-60SA等への適用含む)(35)</p>

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

7.核融合燃料システム開発	要素技術の開発		ITERでの実証	
			T大量取扱施設建設	T大量取扱技術の実証
			プラント規模でのLi確保技術実証	プラント規模でのLi確保運転実績の蓄積
燃料循環システム設計	(15)特: 燃料供給シナリオの策定(18) (15)特: 燃料インベントリーの評価(18)	(15)特: 燃料供給シナリオの策定(18) (15)特: 燃料インベントリーの評価(18) (18)特: 燃料循環システム仕様の決定 →(19)	(21)J/N/大/I: 燃料供給シナリオの実証 →(25) (25) J/N/大/I: 燃料循環システム仕様の確認 →(26)	
燃料循環システム技術開発	(15)J/大: 燃料循環システム要素技術(不純物除去、同位体分離など)の開発(19)	(15)J/大: 燃料循環システム要素技術(不純物除去、同位体分離など)の開発(19)	(20)I: 炉としての燃料循環統合システム技術の実証(30)	(20)I: 炉としての燃料循環統合システム技術の実証(30) (27)J: T大量取扱時の燃料循環システム技術の実証 →(35)
T安全取扱技術開発	(15)J/大: T除去系、計量管理の実証試験(19)	(15)J/大: T除去系、計量管理の実証試験(19)	(20)I: 炉としてのT安全取扱実績の蓄積(30)	(20)I: 炉としてのT安全取扱実績の蓄積(30) (27)J: T大量取扱施設での安全取扱実績の蓄積 →(35)
T取扱機器開発	(15)J/大: Tと材料の相互作用など基礎データ取得(19)	(15)J/大: Tと材料の相互作用など基礎データ取得(19)	(20)J: T含有ガス・水を取り扱う機器(燃料系)の要素試験(30)	(20)J: T含有ガス・水を取り扱う機器(燃料系)の要素試験(30) (27)J: T含有ガス・水を取り扱う機器(発電系含)の総合試験 →(35)
T大量取扱施設			(23)J: T大量取扱施設建設 →(26)	
Li確保	(15)J: <sup>6</sup> Liの確保方策の検討(19)	(15)J: <sup>6</sup> Liの確保方策の検討(19)	(20)J: <sup>6</sup> Liを確保する技術の開発 →(22) (22) J: プラント概念の構築 →(23) (24) J: <sup>6</sup> Li確保技術の実証 →(26)	(27)J: プラント規模の運転実績 →(33) (34)J: <sup>6</sup> Li確保技術の確立 →(35)
初期装荷T	(15)J: T製造プロセスの検討(19)	(15)J: T製造プロセスの検討(19)	(20)J: 初期装荷Tの確保方策の検討 →(23) (24)J: 初期装荷Tの確保準備(35) (25)初期装荷Tなしシナリオの準備(35)	(24)J: 初期装荷Tの確保準備(35) (25)初期装荷Tなしシナリオの準備(35)

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

8.核融合炉材料と規格・基準	低放射化鋼の大量製造技術／ブランケット構造体製作技術			
	原型炉に要求される材料スペックの明確化／構造材料の技術仕様の提示			
	規格化に向けた学協会活動			
	接合被覆部・環境影響データ取得／複合環境照射影響データ取得			
	原子炉による80dpa照射データ取得および検証			
	He影響の理解の進展／核融合中性子照射影響の解明／照射劣化モデルの構築			
	微小試験片技術の信頼性評価			微小試験片技術規格化
	照射効果を踏まえた構造設計基準の在り方を提示			構造設計基準の策定
	先進ブランケット材料の利用方法を明確化			
	先進ブランケット材料のデータベースの充実			
低放射化フェライト鋼	(15)J:大量製造技術の確立→(16) (15)J:ブランケット構造体製作技術の確立(19) (15)特:原型炉に要求される材料スペックを明確化(24) (15)J/産/学:材料規格化に向けた学協会活動(31) (15)J:接合被覆部・環境影響データ取得(23) (15)J:接合被覆部照射、複合環境照射影響データ取得(26) (15)J:原子炉による80dpa照射データの取得(19) (15)J/N/大:He影響の理解の進展(35) (15)J:核融合中性子照射影響の解明(35) (15)J/N/大:照射劣化モデルの構築(35) (15)J/産/学:微小試験片技術の信頼性評価(26) (15)J/産/学:照射効果を踏まえた構造設計基準の在り方を提示(26)	(15)J:ブランケット構造体製作技術の確立(19) (15)J:原子炉による80dpa照射データの取得(19)	(20)J:原子炉による80dpa照射データの検証→(26) (25)特/J:原型炉ブランケット構造材料の技術仕様の提示→(26)  (15)特:原型炉に要求される材料スペックを明確化(24) (15)J:接合被覆部・環境影響データ取得(23) (15)J:接合被覆部照射、複合環境照射影響データ取得(26) (15)J/産/学:微小試験片技術の信頼性評価(26) (15)J/産/学:照射効果を踏まえた構造設計基準の在り方を提示(26)	(27)J/産/学:微小試験片技術の規格化→(35) (27)J/産/学:照射効果を踏まえた構造設計基準の策定→(35)  (15)J/産/学:規格化に向けた学協会活動(31) (15)J/N/大:He影響の理解の進展(35) (15)J:核融合中性子照射影響の解明(35) (15)J/N/大:照射劣化モデルの構築(35)
先進ブランケット材料	(15)特/J/N/大:先進材料の利用方法を明確化(26) (15)J/N/大:先進材料のデータベースの充実(35)		(15)特/J/N/大:先進材料の利用方法を明確化(26)	(15)J/N/大:先進材料のデータベースの充実(35)

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

8.核融合炉材料と規格・基準(続き)	増倍材改良材の製造技術確立		原子炉照射影響評価		
	増倍材再利用可能性評価				
	増倍材充填体の特性評価		増殖材・増倍材の核融合中性子照射影響の解明		
	増殖材改良材の製造技術確立				
	増殖材造粒技術最適化		増殖材充填体の特性評価		
	リチウム資源技術開発				
	耐照射性ダイバータ材料の開発、原子炉照射影響評価				
	計測・制御機器材料の照射劣化データベース		耐照射性計測・制御機器材料の評価		
	核融合材料ハンドブック				
	核融合中性子源の設計・建設			核融合中性子源照射試験	
				強力核融合中性子源の設計・建設	
増倍材料	(15)J:改良材の製造技術確立(20) (16)J:充填体の特性評価(25) (17)J:再利用可能性評価(21)		(21)J:原子炉照射影響評価(29) (24)J:核融合中性子照射影響の解明(35) (15)J:改良材の製造技術確立(20) (16)J:充填体の特性評価(25) (17)J:再利用可能性評価(21)	(21)J:原子炉照射影響評価(29) (24)J:核融合中性子照射影響の解明(35)	
増殖材料	(15)J:改良材の製造技術確立(22) (16)J:造粒技術最適化(18)	(18)J:充填体の特性評価(27) (18)J:リチウム資源技術開発(35) (16)J:造粒技術最適化(18)	(24)J:核融合中性子照射影響の解明(35) (15)J:改良材の製造技術確立(22)	(18)J:充填体の特性評価(27) (18)J:リチウム資源技術開発(35) (24)J:核融合中性子照射影響の解明(35)	
ダイバータ材料	(15)N/大: 原子炉照射影響評価(26)	(18)J/N/大: 耐照射性材料開発と評価(35)	(15)N/大: 原子炉照射影響評価(26)	(18)J/N/大: 耐照射性材料開発と評価(35)	
計測・制御機器材料	(15)J/特:照射劣化データベースの整理(19)	(15)J/特:照射劣化データベースの整理(19)	(20)J/N/大:耐照射性材料の評価(32)	(20)J/N/大:耐照射性材料の評価(32)	
全体	(15)J/N/大: 核融合材料ハンドブックに記載すべき項目の策定→(16) (15)J: 核融合中性子源の設計・建設(26)	(17) J/N/大: 核融合材料ハンドブックの策定→(19)	(26)J: 強力核融合中性子源の設計・建設(35) (15)J: 核融合中性子源の設計・建設(26)	(27)J: 核融合中性子源照射試験→(35) (26)J: 強力核融合中性子源の設計・建設(35)	

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

9.安全性	安全法令規制の検討		安全法規制の策定	
	工学安全課題の整理(機器故障シナリオの確立、プラズマによる炉内機器の影響評価)			
	安全性解析・評価(安全性解析コード開発		V&V(実験と検証)	
			安全性評価	
	環境トリチウムの規制に関する調査検討		トリチウム放出挙動評価と安全性確保方針策定	
安全法令規制	(15)特: 原型炉プラントの安全上の特徴整理、既存コードでの評価(26)	(15)特: 原型炉プラントの安全上の特徴整理、安全確保方針案策定(26)	(15)特: 原型炉プラントの安全上の特徴整理、方針に基づく解析評価(26) (20)特/産: 安全規制法令予備検討→(26)	(27)特/産: 安全規制法令法規制方針策定→(31)
工学安全課題の整理	(15)特/J/I/N/大: 機器故障シナリオ確立、JT-60、LHDデータ取得(26) (15)特/J/I/N/大: プラズマによる炉内機器への影響評価(26)	(15)特/J/I/N/大: 機器故障シナリオ確立、JT-60、LHDデータ取得(26) (15)特/J/I/N/大: プラズマによる炉内機器への影響評価(26)	(15)特/J/I/N/大: 機器故障シナリオ確立、JT-60、LHDデータ取得(26) (15)特/J/I/N/大: プラズマによる炉内機器への影響評価(26)	
安全性解析・評価	(15)特/J: 安全性評価コードの開発(31)	(15)特/J: 安全性評価コードの開発(31) (17)特/J: V&V実験、テストブランケットシステム検証(31)	(15)特/J・大: 安全性評価コードの開発(31) (17)特/J: V&V実験、化学反応、ダスト挙動評価等(31) (21)特/J/N/大: プラズマによる炉内機器の影響評価コード開発(実験解析と検証)(34) (20)特: 原型炉プラントの安全性評価(31) (20)特: プラズマ制御と炉内機器健全性の確保方針(31) (20)特: 安全性確保の方針と整合する設計条件の策定(31)	(15)特/J・大: 安全性評価コードの開発(31) (17)特/J: V&V実験、安全評価への反映(31) (21)特/J/N/大: プラズマによる炉内機器への影響評価コード開発(改良)(34) (20)特: 原型炉プラントの安全性評価(31) (20)特: プラズマ制御と炉内機器健全性の確保方針(31) (20)特: 安全性確保の方針と整合する設計条件の策定(31)
環境トリチウムの挙動評価	(15)特/J/N/大: 環境トリチウムの規制目標の調査・検討(19)	(15)特/J/N/大: 環境トリチウムの規制目標の調査・検討(19)	(20)特: 定常・異常時の環境への放出量評価と制御(制御法開発)(34) (26)特: 安全性確保方針確立(31)	(20)特: 定常・異常時の環境への放出量評価と制御(制御法確立)(34) (26)特: 安全性確保方針確立(31)

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

10.稼働率と保守性	炉構造・保守方式の決定／R&D対象の選択		炉停止期間最適化	
			バックエンド検討	
			中規模R&D／200MGy機器開発	
			実規模R&D	
	保守技術蓄積			
	大型保守技術開発施設			
原型炉設計	(15)特：保守方式の暫定(17) (15)特：炉構造・パラメータの決定(17)	(15)特：保守方式の暫定(17) (15)特：炉構造・パラメータの決定(17) (17)特：保守R&D対象の検討・選択→(18) (18)特：作業手順、炉停止期間の検討 →(19) (18)特：バックエンド検討 →(19)	(25)特：保守方式の見直し(27)	(25)特：保守方式の見直し(27)
保守技術開発		(20)J：放射性廃棄物の処分・再利用基準の検討 →(22) (23)J/産/学：放射性廃棄物の処分・再利用基準の策定(法規制準備)(27) (21)J/産：保守技術の中規模R&D →(24)	(27)産・大：保守技術の実規模R&D →(35) (21)J・産・大：機能材料・機器開発(27)	(23)J/産/学：放射性廃棄物の処分・再利用基準の策定(法規制準備)(27)
保守技術蓄積		(17)産：原子力施設機器取扱、検査 →(19) (19)特/J/産：遠隔作業、検査・保守技術の整理 →(19) (19)特/J/産：故障率DBの調査→(19)	(20)産：原子力施設機器取扱、検査 →(23) (21)特/産：遠隔作業、検査・保守技術の整理(27) (21)特/産：故障率DBのデータ収集(35)	(21)特/産：遠隔作業、検査・保守技術の整理(27) (21)特/産：故障率DBのデータ収集(35)
新規施設		(17)J：大型保守技術開発施設概念検討 →(18) (19)J：大型保守技術開発施設の設計(21)	(19)J：大型保守技術開発施設の設計(21)  (22)J：大型保守技術開発施設の建築 →(26)	

黒：開始事項  
赤：完了事項

2015

2017

2020

2027

2035

<p><b>11. 計測・制御開発</b></p> <p>理論・実験等予測 実験による検証 計測開発</p> <p>運転点と裕度 オフライン予測 実時間制御</p>				
	安定限界、性能制御量の同定	安定限界、性能制御量の理解	SA等での実績DB	ITER燃焼制御実績DB
			SA等でのモデルの検証	
	計測候補選定	候補選定	選定	
	要開発選定	開発・評価	寿命評価	保守開発
	要試験選定	試験		仕様作成
		運転点・裕度假設定	評価	決定
	シミュレーターの開発			
		実時間制御開発	運用	検証 仕様作成
		定常制御、学習・推定		
<p><b>理論、既存・海外実験による予測</b></p> <p>プラズマ応答特性 モデリング検証</p> <p><b>実験での検証</b></p> <p>原型炉環境での 平衡制御精度向上</p>	<p>(15) 特/J：安定限界の同定 →(16)</p> <p>(15) 特/J：炉性能制御量の同定 (19)</p> <p>(15) 特/J/N/大：制御実績（手法、成功率等）と応答時間のDB構築 (19)</p>	<p>(17) 特/J：安定限界の理論的な特性（決定論的、確率的振る舞い） →(19)</p> <p>(15) 特/J：炉性能制御量の同定 (19)</p> <p>(15) 特/J/N/大：制御実績（手法成功率等）と応答時間のDB構築 (19)</p> <p>(17) J：遠隔位置磁気計測での平衡精度のシミュレーション (19)</p>	<p>(25) J：ITER等における計測運用保守実績DB構築 (27)</p> <p>(25) J：ITERにおける燃焼制御実績DB構築 (30)</p> <p>(20) J：安定限界の種類、特性（決定論的、確率的振る舞い）の検証 (27)</p> <p>(24) J：炉性能制御量の確認 (27)</p> <p>(20) J：遠隔磁気計測での平衡精度の検証 →(24)</p> <p>(20) J/N/C3/C4：ダイバータ・定常制御検証 →(26)</p>	<p>(25) J：ITERにおける燃焼制御実績DB構築 (30)</p>

黒： 開始事項  
赤： 完了事項

2015

2017

2020

2027

2035

計測開発	(15) 特/J/大：候補計測分類と選定 →(16)	(17) 特/J：炉設計と整合した計測（種類、数、占有面積体積）の選定(19)	(24) 特：磁気計測、ダイバータ計測の決定 →(26) (24) 特：レーザ、窓、絶対値測定の有無の決定 →(26)	(27) J/計測保守の開発、試行 →(32) (29) 特：計測の仕様作成 →(32)
	(16) 特/J/N/大：要開発計測の選定(18)	(16) 特/J/N/大：要開発計測の選定(18)	(19) N/大/産：新規計測の開発・評価(28)	(19) N/大/産：新規計測の開発・評価(28)
	(16) 特/J：要試験計測の選定(18)	(19) N/大/産：新規計測の開発・評価(28) (16) 特/J：要試験計測の選定(18)	(19) J/N/大：要試験機器のプラズマ試験、照射試験等(32)	(19) J/N/大：要試験機器のプラズマ試験、照射試験等(32)
	(16) TF：開発試験体制の構築(18)	(19) J/N/大：要試験機器のプラズマ試験、照射試験等(32) (16) TF/特：開発試験体制の構築(18)	(19) J/N/大：要試験機器のプラズマ試験、照射試験等(32) (22) 特：計測の寿命評価 →(26)	(17) TF/特/J：照射施設整備、人材育成(34)
運転点と裕度 運転基準点と運転許容範囲の同定		(17) TF/特/J：照射施設整備、人材育成(34) (17) 特：運転点・裕度の仮設定 →(18)	(24) 特：運転点・裕度とコスト（含炉全体、安全）の評価(31) (32) 特：運転点・裕度の決定 →(35)	(24) 特：運転点・裕度とコスト（含炉全体、安全）の評(31) (32) 特：運転点・裕度の決定 →(35)
オフライン予測 運転制御シミュレータの開発	(15) J/大：プラズマ運転シナリオシミュレータの開発(19)	(15) J/大：プラズマ運転シナリオシミュレータの開発(19)	(20) J：実時間制御の運用 →(26) (22) J/大：第一原理計算、シミュレーター、実時間制御の相互検証と高度化 →(26)	(27) J/大：統合コード、シミュレーター、実時間制御の相互検証と高度化 →(35) (27) 特：実時間制御の性能（精度、成功率等）評価 →(35) (32) 特：実時間制御の仕様作成 →(35)
実時間制御システムの開発		(17) J：SA用実時間制御開発 →(19)  (17) N/C4：定常（壁）制御(26) (19) J/N/大：学習・推定ツールの開発(26)	(17) N/C4：定常（壁）制御(26) (19) J/N/大：学習・推定ツールの開発(26)	

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

12..社会連携	核融合OR活動HQの在り方検討	核融合OR活動HQの設置	核融合OR活動の推進	
		ロードマップ策／原型炉設計活動に関する社会連携	サイト選定に関する社会連携	建設・運転に関する社会連携
OR活動HQ設置	(16)TF/特/J/N/F/学: 核融合OR活動HQの在り方の検討→(16)	(17)TF/特/J/N/F/学: 核融合OR活動HQの設置→(19)	(20)HQ/TF/特/J/N/F/学: 核融合OR活動の推進(35)	(20)HQ/TF/特/J/N/F/学: 核融合OR活動の推進(35)
OR人材育成		(18) TF/特/J/N/F/学: OR教育体制およびプログラムの検討→(19)	(20)HQ/TF/特/J/N/F/学: OR教育の実施(35)	(20)HQ/TF/特/J/N/F/学: OR教育の実施(35)
社会連携活動	(17)TF/特: 核融合エネルギー開発ロードマップ／原型炉設計活動に関する社会連携活動の実施(19)	(17)TF/特: 核融合エネルギー開発ロードマップ／原型炉設計活動に関する社会連携活動の実施(19)	(20)HQ/TF/特: 原型炉建設サイト選定に関する社会連携活動の実施→(26)	(27)HQ/TF/特: 原型炉建設・運転に関する社会連携活動の実施→(35)

OR:アウトリーチ、HQ:ヘッドクォーター

合同特別チームの  
活動フェーズ

黒: 開始事項  
赤: 完了事項

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

13.ヘリカル方式	高性能プラズマの実証研究			
	ヘリカル炉特有の炉工学研究と成立性提示			
	ヘリカル炉概念設計			ヘリカル炉工学設計
	シミュレーション技術の蓄積			
			数値実験炉構築	
ヘリカルプラズマ	(15)N/大:ダイバータ部の熱負荷低減と粒子制御(25) (15)N/大:輸送特性と高エネルギー粒子の閉じ込め特性(25)	(17)N/大:高性能プラズマの実証(21)	(17)N/大:高性能プラズマの実証(21) (15)N/大:ダイバータ部の熱負荷低減と粒子制御(25) (15)N/大:輸送特性と高エネルギー粒子の閉じ込め特性(25) (22)N/大/J:定常運転の実証とプラズマ壁相互作用 →(25)	
炉工学・炉設計	(15)N/大:3次元解析によるヘリカル炉の成立性(19) (15)N/大:大型高磁場超伝導ヘリカルマグネットの成立性(25) (15)N/大:長寿命液体ブランケットの成立性(25) (15)N/大/産:低放射化構造材料開発研究(25) (15)N/大/産:高熱流プラズマ対向機器・材料開発研究(25) (15)N/大:ヘリカル炉概念設計(26)	(15)N/大:3次元解析によるヘリカル炉の成立性(19)	(15)N/大:大型高磁場超伝導ヘリカルマグネットの成立性(25) (15)N/大:長寿命液体ブランケットの成立性(25) (15)N/大/産:低放射化構造材料開発研究(25) (15)N/大/産:高熱流プラズマ対向機器・材料開発研究(25) (15)N/大:ヘリカル炉概念設計(26)	(27)N/大/産:ヘリカル炉工学設計 →(35)
数値実験炉	(15)N/大/J:物理素過程のシミュレーション(26) (15)N/大/J:複合物理結合・階層間結合シミュレーション(26)		(15)N/大/J:物理素過程のシミュレーション(26) (15)N/大/J:複合物理結合・階層間結合シミュレーション(26)	
			(20)N/大:数値実験炉構築(30)	(20)N/大:数値実験炉構築(30)

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計

2015

2017

2020

2027

2035

14.レーザー方式	(引用4.)ダイバーターシミュレーションコードの開発とその検証			
	壁・プラズマ相互作用/液体金属壁 ペレット製造・入射技術	(引用4.)ダイバーターの概念設計と運転シナリオ構築		
	トリチウムの貯蔵・ハンドリング技術 過酷環境下における計測		(引用7)燃料供給システムのITERでの実証	
		(引用7) T大量取扱施設の建設	(引用7) T大量取扱技術の実証	
	(引用11) 計測開発評価試験	(引用11) 計測寿命評価	(引用11) 保守開発	
壁・プラズマ相互作用の総合的理解	(16) C1/大/N プラズマによる壁損耗の数值モデル化 (21) (16) C1/大/N プラズマによる損耗過程のモデル実験 (21) (16) C1/大/N 材料試験装置部 詳細設計 (20)		(16) C1/大/N プラズマによる壁損耗の数值モデル化 (21) (16) C1/大/N プラズマによる損耗過程のモデル実験 (21) (16) C1/大/N 材料試験装置部 詳細設計 (20)	
液体金属壁開発	(16) C1/大/N 液体金属壁基礎実験装置詳細設計 (20)		(16) C1/大/N 液体金属壁基礎実験装置詳細設計 (20) (25) C1/大/N 液体金属壁基礎実験試験 (29)	(25) C1/大/N 液体金属壁基礎実験試験 (29)
ペレット製造・入射技術		(18) C1/N/大/産 ペレット製造法の詳細設計→(19) (18) C1/N/大/産 ペレット入射装置の詳細設計→(19)	(20) C1/N/大/産 大量ペレット製造装置の製作→(23) (20) C1/N/大/産 ペレット入射装置の製作 → (25)	
トリチウムの貯蔵・ハンドリング技術	(16) C1/N/大/J トリチウム貯蔵/供給系の詳細設計 (18) (16) C1/N/大/J トリチウム回収系の概念設計 (18)	(16) C1/N/大/J トリチウム貯蔵/供給系の詳細設計 (18) (16) C1/N/大/J トリチウム回収系の概念設計 (18) (19) C1/N/大/J トリチウム回収系の詳細設計 (22) (19) C1/N/大/J トリチウム貯蔵/供給系の製造 (21)	(19) C1/N/大/J トリチウム貯蔵/供給系の製造 (21) (19) C1/N/大/J トリチウム回収系の詳細設計 (22)	
過酷環境下における計測技術	(15) C1/N/大 レーザー生成過酷環境の特性評価 (18)	(15) C1/N/大 レーザー生成過酷環境の特性評価 (18) (18) C1/N/大 レーザー生成過酷環境の提供 (29)		(18) C1/N/大 レーザー生成過酷環境の提供 (29)

# 参考資料：レーザー炉独自の開発項目

黒：開始事項  
赤：完了事項

	2015	2017	2020	2027	2035
参考 レーザー炉独自の 研究開発	炉心プラズマ物理検証 (FIREX-I)				
		自己点火実証 (FIREX-II)			
		繰り返し炉工試験			
				レーザー方式原型炉設計	
炉心プラズマ	(15) C1/N/大 炉心プラズマ 基礎実験 (20) (16) C1/N/大 国際連携検討 (18)	(15) C1/N/大 炉心プラズマ基礎実験 (19) (16) C1/N/大 国際連携検討 (18) (19) C1/N/大 国際連携準備 (22) (17) C1/N/大 自己点火炉心プラズマ 数値設計 (21)	(19) C1/N/大 国際連携準備 (22) (17) C1/N/大 自己点火炉心プラズマ 数値設計 (21) (20) C1/N/大 自己点火実証実験 → (27) (22) C1/N/大 高利得炉心プラズマ数 値設計 (29)		(22) C1/N/大 高利得炉心プラズマ数 値設計 (29)
繰り返し炉工試験装 置	(16) C1/N/大/産 繰り返し炉工試験 装置概念設計 (18)	(16) C1/N/大/産 繰り返し炉工試験 装置概念設計 (18) (18) C1/大/産/JW/N 20 kJ/10 Hz レーザー詳細設計→(19) (18) C1/N/大/産 大量ペレット製造 法 の詳細設計→(19) (18) C1/N/大/産 ペレット入射装置 の詳細設計→(19) (18) C1/大/N/産 ペレット追尾装置 の詳細設計 (22)	(20) C1/大/産/JW/N 20 kJ/10 Hz レーザー建設→(25) (20) C1/N/大/産 大量ペレット製造 装置の製作→(23) (20) C1/N/大/産 ペレット入射装置 の製作 → (25) (15) C1/大/N/産 ペレット追尾装置 の詳細設計 (22) (23) C1/大/N/産 ペレット追尾装置 の製作 (28) (23) C1/N/大/産 連続照射統合試験 (28)		(23) C1/大/N/産 ペレット追尾装置 の製作 (28) (23) C1/N/大/産 連続照射統合試験 (28)
炉工学技術	(16) C1/大/N 壁/プラズマ相互作用の 総合的理解 (27) (16) C1/N/大 トリチウム貯蔵/供給 系の詳細設計 (18) (16) C1/N/大/産 トリチウム回収系 の概念設計 (18) (16) C1/N/大/産 液体金属壁基礎実 験装置詳細設計 (20) (16) C1/N/大 材料試験装置部 詳細 設計 (20)	(16) C1/N/大 トリチウム貯蔵/供給 系の詳細設計 (18) (16) C1/N/大 トリチウム回収系 の概念設計 (18)  (19) C1/N/大/産 トリチウム回収 系の詳細設計 (22) (19) C1/N/大/産 トリチウム貯蔵 /供給系の製造 (21)	(15) C1/大/N 壁/プラズマ相互作用 の総合的理解 (27) (15) C1/大/N 大材料試験装置部 詳 細設計 (20) (15) C1/大/N 液体金属壁基礎実験装 置詳細設計 (20) (19) C1/N/大トリチウム貯蔵/供給系 の製造 (21) (19) C1/N/大トリチウム回収系の詳 細設計 (22)  (22) C1/N/大トリチウム貯蔵 /供給系のターゲット製造系及びトリ チウム回収系への繋ぎ込み→(25) (22) C1/N/大トリチウム 回収系の製造→(25) (21) C1/N/大 液体金属壁基礎実験装 置製作→(24) (24) C1/N/大 材料負荷照射試験 →(27)  (25) C1/N/大 液体金属壁基礎実験試 験 (29)		(25) C1/大/N 液体金属壁基礎実験 試験 (29)