

アクションプラン構成表 改訂案

凡例

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／製造設計
-----------	------	-----------

#. 課題名	2015	2020頃	2025頃	2035頃
		研究計画1	研究計画2	
		研究計画3		
小課題名1	アクションを、開始、実施機関記号、アクション名、終了年の順に記載： (15)特/Q/N:アクション1(25) 黒：開始事項 赤：完了事項	----->(15)特/Q/N:アクション(25) →(*) (*)は2045年以後も継続の意味	
小課題名2	同区分期間に開始と終了の場合の記載例： (15)Q/N/特:アクション2 →(19)	注：完了時期の(19)とは、 2020年に予定される第1回中間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・組織の記号

直接の実施でなく全体調整等を行う機関は、TFや特のように、緑字で、位置は実施期待機関の後。

- | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| 国：政府 | C1～C5：大学研究所・センター等（右記） | 大学研究所・センター等 |
| 特：原型炉設計合同特別チーム | 学：学協会 | |
| Q：量子科学技術研究開発機構（核融合） | Ij：ITER機構（全日本としての関与） | C1：大阪大学レーザー科学研究所 |
| N：核融合科学研究所 | 物：物質・材料研究機構 | C2：京都大学エネルギー理工学研究所 |
| 大：大学 | QW：量子科学技術研究開発機構（関西研） | C3：筑波大学プラズマ研究センター |
| 産：産業界 | TF：原型炉開発総合戦略タスクフォース | C4：九州大学応用力学研究所 |
| F：核融合エネルギーフォーラム | HQ：社会連携活動ヘッドクォータ | C5：富山大学水素同位体科学研究センター |
| 事：原型炉の実施事業者 | | |

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計／製造設計

2015

2020頃

2025頃

2035頃

0.炉設計	概念設計、小規模技術開発		工学設計	製造設計
	物理・工学設計ガイドライン構築		建設サイト評価・選定	
			▲ 建設地候補選定	
	安全確保方針案の策定	安全要求・解析・評価ならびに法令準備	安全法制の整備と候補サイトでの安全評価	
	物理・工学・材料データベース構築		JT-60SAや材料照射成果にそったDB更新	
炉概念と建設計画	(15)特:物理・工学ガイドライン →(19) (15)特:基本概念設計 →(19) (16)特/TF:燃料サイクル戦略(26) (17)Q/N/大/特:統合シミュレータ(26) (18)特/産:コスト評価(28)	(20)特/産:概念設計及び小規模技術開発 →(26) -----> (16)特/TF:燃料サイクル戦略(26) --> (17)Q/N/大/特:統合シミュレータ(26) (23)特/Q/F:目標プラズマ性能更新 →(28) ----->	(27)産/特:炉本体設計 →(31) --> (18)特/産:コスト評価(28) (26)国/TF:建設地候補選定 →(27) (28)国:建設サイト評価・選定 →(31) (32)事/産/特:製造設計(炉本体) →(35)	
機器設計	(15)特/Q:SC概念の基本設計 →(19) (19)特/Q:原型炉TBM目標 →(19) (17)特/産:BOPを含む機器構成案→(19)	(21)特/産:BOP概念設計 →(26)	(サイト評価向け) (27)産/特:プラント・建屋・機器設計 →(28) (27)学/特:規格・基準 →(28) (規格基準とサイト候補決定後) (28)産/特:プラント・建屋・機器設計 →(31) (32)事/産/特:建設設計 →(35)	
安全確保指針	(16)特/産:安全確保方針案 →(19)	(20)特:安全要求・解析・評価 →(27) (20)特/産:原型炉プラントの安全上の 特徴整理 →(22) (20)TF/特:安全規制法令予備検討 →(26)	(23)国/TF:安全規制法令 →(31) (28)国:安全評価 →(31)	
物理・工学・材料DB	(16)Q/大/F/特:原型炉物理DB(26) (16)Q/大/F/特:工学・材料DB(26)	----> (16)Q/大/F/特:原型炉物理DB(26) -----> (16)Q/大/F/特:工学・材料DB(26)	(27)Q/特:物理・工学DB更新 →(*) JT-60SAを反映 (32)Q/特/産:材料DB更新 →(*) 14MeV重照射データを反映	

(35)事/産:建設・組立 → (44)
(45)事/産:運転 →(*)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

1.超伝導コイル	SC概念基本設計	SC概念設計	SC工学設計	製造設計
	SC試験設備の検討	SC要素試作・試験	コイル試験	
	関連BOP(冷却系、コイル電源) 概念基本設計	関連BOP(冷却系、コイル電源) 概念設計	関連BOP(冷却系、コイル電源) 工学設計	
SC設計	(15) 特/Q/産: SC概念基本設計 →(19) (15)特/Q/N/物/大: 超伝導線材検討・ 主案選定 →(19) (18)特/Q/大/産: R&D計画の策定 →(19)	(20) 特/Q/産: SC概念設計 →(25) (20)特/Q/N: 超伝導導体概念設計 →(25)	(26) Q/産/特: SC工学設計 →(31) (27) Q/産/特: SC生産・製造技術 検討 →(31) (32)事/産/特: SC製造設計 →(35)	
超伝導導体・コイル試験	(17)Q/N/特: 超伝導導体試験設備 検討 →(19)	(20)Q/N/特: 超伝導導体試験設備 →(26) (20)Q/N/産: 超伝導導体試験 (31)	(27)Q/N/特: コイル試験設備 →(31) (27)Q/産/N: コイル試験 →(31) ---> (20)Q/産/N: 超伝導導体試験(31)	
高強度構造材料・耐放射 線絶縁材料	(15)Q/物/特: 高強度構造材料 検討 →(19) (15)Q/特: 耐放射線絶縁材検討 →(19)	(20)Q/産/特: 高強度構造材料試作・ 試験 →(31) (20) Q/産/特: 耐放射線絶縁材試作・ 試験 →(31)	-----> (20) Q/産: 高強度構造材料試作・ 試験 →(31) -----> (20) Q/産: 耐放射線絶縁材試作・ 試験 →(31)	
関連BOP (冷却系、コイル電源)	(15)特/Q: 冷却系、コイル電源概念 基本設計 →(19)	(20)Q/特: 冷却系、コイル電源概念 設計 →(26)	(27)Q/産/特: 冷却系、コイル電源工学 設計 →(31)	

注) SC: Superconducting Coil.

(35)事/産: コイル製造設備 →(38)
(35)事/産: 材料の調達 →(38)
(37)事/産: 導体製造 →(40)
(37)事/産: SC製造 →(43)
(39)事/産: SC試験 →(43)

黒： 開始事項

赤： 完了事項

2015

2020頃

2025頃

2035頃

4. 加熱・電流駆動システム	ITER/JT-60SA用を通じた工学基盤技術開発		
		<p>▲ NBTf電源稼働</p> <p>▲ JT-60SA ECH稼働</p> <p>▲ NBTfビーム源稼働開始 JT-60SA NBI稼働開始</p> <p>▲ NBTfでITER要求ビーム達成 JT-60SA NBIプラズマ実験への貢献</p>	
	ITERでの立上げを通じた放射線環境下における工学基盤技術の高信頼性化		
		<p>▲ ITER ECH稼働</p> <p>▲ ITER NBI稼働</p>	
		原型炉に向けた基盤技術開発	原型炉に向けた技術確立
技術仕様の決定	(17)特/Q: ECH/NBI技術仕様の決定(26)	→(17)特/Q: ECH/NBI技術仕様の決定(26)	
原型炉試験用設備整備		(20) Q/N: メンテナンスレス負イオン源試験施設整備(29)	----->(20) Q/N: メンテナンスレス負イオン源試験施設整備(29) (27) Q/N: 原型炉用ECH試験施設整備 →(34) (30) Q/N: 原型炉用NBI試験施設整備 →(35)
高出力・定常化	(17) Q: ITER用ECHシステムにおける高出力化・長パルス化(26) (17) Q: ITER用NBIシステムにおける高出力化・長パルス化(35)	----->(17) Q: ITER用ECHシステムにおける高出力化・長パルス化(26) (20) Q/N/大: 原型炉用高出力・定常ECHシステムの技術開発(32) -----> (22)Q/N: 原型炉用定常・高出力NBIの概念設計→(26)	---->(20) Q/N/大: 原型炉用高出力・定常ECHシステムの技術開発(32) ----->(17) Q: ITER用NBIシステムにおける高出力化・長パルス化(35) (27)Q/N: 原型炉用定常・高出力NBI技術の開発 →(35)
高信頼性	(15)Q/N: 高信頼性ECHの概念設計(ミラーレス、周波数高速可変、保守)(26) (17)Q/N/大: 高信頼性NBIの概念設計(メンテナンスレス負イオン源、遠隔保守)(26)	----->(15)Q/N: 高信頼性ECHの概念設計(ミラーレス、周波数高速可変、保守)(26) (20) Q/N/大: ECH, NBI耐放射線材料の開発(31) ---->(17)Q/N/大: 高信頼性NBIの概念設計(メンテナンスレス負イオン源、遠隔保守)(26)	(27)Q/N: 原型炉用高信頼性ECH技術の確立→(31) ---->(20) Q/N/大: ECH, NBI耐放射線材料の開発(31) (27)Q/N/大: 高信頼性ランチャーの開発・実証試験 →(31) (27)Q/N/大: 高信頼性NBIの基盤技術の確立→(40)
高効率化		(20) Q/N/産: ECHエネルギー回収技術の高度化(31) (20) Q/N/大: 電子ビームの高品質化(31) (20) Q/N/大: NBI高効率化概念設計 →(26)	----->(20) Q/N/産: ECHエネルギー回収技術の高度化(31) ---->(20) Q/N/大: 電子ビームの高品質化(31) (27) Q/N/大: NBI高効率化技術の開発→(40)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

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・利用		
	ダイバータSMCの重点開発・利用	ダイバータSMCのJT-60SA, ITER実験等への適用、検証及び継続開発・利用	継続開発・利用
	炉心プラズマ統合SMCの開発・利用	炉心プラズマ統合SMCのSA, ITER核燃焼実験等への適用、検証	妥当性検証・継続改良
		保護リミター評価SMCの開発・利用	妥当性検証・継続改良
	材料シミュレーション要素コードの開発・利用		材料統合解析コードの開発・利用と適用機器の拡大及び原型炉システム統合SMCとの連携
	材料統合解析コードの開発・利用・検証		
	工学基礎コード群の開発・利用	原型炉基盤コードの整備・利用	原型炉統合コードの開発・利用
炉心プラズマ第1原理系SMC群	(15)Q/N/大/特: プラズマエッジ第1原理系SMCの重点開発・利用→(19)	(20) Q/N/大/特: ディスラプション・核燃焼プラズマ・乱流輸送・プラズマエッジ第1原理系SMCの重点開発・利用(*)	---->(20) Q/N/大/特: ディスラプション・核燃焼プラズマ・乱流輸送・プラズマエッジ第1原理系SMCの重点開発・利用(*)
ダイバータSMC	(15)Q/N/大/特: ダイバータSMCの重点開発・利用→(19)	(20)Q/N/大/特: ダイバータSMCのSA,ITER実験への適用、検証及び継続開発・利用(31)	---> (20)Q/N/大/特: ダイバータSMCのSA, ITER実験への適用、検証及び継続開発・利用(31) (32)Q/N/大/特:ダイバータSMCの継続開発・利用→(*)
炉心プラズマ統合SMC	(15)Q/N/大/特: 炉心プラズマ統合SMCの開発・利用→(19)	(20)Q/N/大/特: 炉心プラズマ統合SMCのSA, ITER実験等への適用、検証(27)	--->(20)Q/N/大/特: 炉心プラズマ統合SMCのSA,ITER実験等への適用、検証(27) (27)Q/N/大/特:原型炉に向けた炉心プラズマ統合SMCの改良、適用→(31) (27)Q/N/大/特:炉心プラズマ統合SMCの妥当性検証・継続改良→(*)
保護リミター評価SMC		(20)Q/N/大/特:保護リミター評価SMCの開発・利用(27)	--->(20)Q/N/大/特:保護リミター評価SMCの開発・利用(27) (20)Q/N/大/特:保護リミター評価SMCの妥当性検証・継続改良→(31)
核融合炉材料SMC	(15)Q/N/大/特:材料シミュレーション要素コードの開発・利用(26)	---->(15)Q/N/大/特:材料シミュレーション要素コードの開発・利用(26) (19)Q/N/大/特:材料統合解析コードの開発・利用(42)	(27)Q/N/大/特: 材料統合解析コードの適用機器の拡大及び原型炉システム統合SMCとの連携 →(31) --->(19)Q/N/大/特:材料統合解析コードの開発・利用(42)
原型炉システム統合SMC	(15)Q/N/大/特: 工学基礎コード群の開発・利用→(20)	(21)Q/N/大/特: 原型炉基盤コード群の開発・利用→(26)	(27)Q/N/大/特: 原型炉統合コードの開発・利用→(31)

(43)Q: 材料統合解析コードの検証→(*)

概念設計の基本設計	概念設計	工学設計／製造設計
------------------	-------------	------------------

2015	2020頃	2025頃	2035頃
------	-------	-------	-------

5. 理論・シミュレーション	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・利用	
	(15)Q/N/大/特: プラズマ応答特性・ 制御系モデリング→(19)	(20)Q/N/大/産/特: プラント挙動を予測可能な 制御用シミュレータの開発・利用 (31)	----> (20)Q/N/大/産/特: プラント挙動を予測 可能な制御用シミュレータの開発・利用(31) (32)Q/N/大/産/特: プラント制御シミュレータの 利用・改良→(*)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

6.炉心プラズマ	ITER		H/He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: プラズマ設計DB構築 →(19)	(20)特: 炉心プラズマパラメータ最適化(*) (20)特: プラズマ設計DB改訂(*)	-->(20)特: 炉心プラズマパラメータ最適化(*) -->(20)特: プラズマ設計DB改訂(*)	
ITER	(15)Q/N/大/ij: ITER研究計画の改定(24)	--->(15)Q/N/大/ij: ITER研究計画の改定(24) (25)ij: ファーストプラズマ →(25)	(29)ij: プラズマ制御手法確立 →(30) (32)ij: 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) →(34)	
JT-60SA	(15)Q/N/大: JT-60SA研究計画の改定 →(19) → (20)Q/N/大: ファーストプラズマ →(20) (20)Q/N/大: プラズマ制御手法確立(21) →	(20)Q/N/大: プラズマ制御手法確立(21) (23)Q/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) →(24) (24)Q/N/大: 高β定常運転の実証 →(27) (24)Q/N/大: 高閉じ込めプラズマの高密度化 →(27) (24)Q/N/大: 粒子制御技術(D, He, 不純物)の実証 →(27) (25)Q/N/大: 高ベータ定常運転の維持 →(28) (25)Q/N/大: 原型炉に外挿可能なプラズマ性能の同時達成 →(28)	(30)Q/N/大: W-DIVでの加熱プラズマ特性解明 →(34) (30)Q/N/大: W-DIVでの高ベータ定常運転の実証 →(34) (30)Q/N/大: W-DIVでの高閉じ込めプラズマの高密度化 →(34) (30)Q/N/大: W-DIVでの粒子制御技術(D, He, 不純物)の実証 →(34) (32)Q/N/大: W-DIVでの高ベータ定常運転の100秒間維持 →(34) (32)Q/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 →(34)	
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)		
プラズマ壁相互作用研究	(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)	--->(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)		
モデリング/シミュレーション研究	(15)Q/N/大: 物理モデル構築と性能予測コード高度化 →(19)	(20)Q/N/大: 制御シミュレータ開発(ITER、JT-60SA等への適用含む)(*)	----->(*)	

(35)ij: Q=10実現→(*)

(35)Q: JT-60SA: 拡大研究段階→(*)

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計／製造設計

2015

2020頃

2025頃

2035頃

7.燃料システム	要素技術の開発		ITER(TBM計画を含む)での実証
		T大量取扱施設設計検討	T大量取扱施設建設／技術実証
	パイロットプラント規模でのLi確保技術確立		プラント規模でのLi確保技術実証
	T製造プロセスの検討	T確保方策の検討	初期装荷Tの確保準備
燃料循環システム設計	(15)特/Q/大: 燃料供給シナリオの策定 →(18) (15)特/Q/大: 燃料インベントリーの評価 →(18) (18)特/Q/大: 燃料循環システム仕様の決定 →(19)	(20)Q/N/C5/大: 燃料供給シナリオの実証 →(26) (25)Q/N/C5/大: 燃料循環システム仕様の確認 →(26) (24)Q/N/C5/大: 燃料サイクルシミュレーターの開発 →(26)	(27)Q/N/C5/大: 燃料サイクルシミュレーターの妥当性検証 →(*)
燃料循環システム技術開発	(15)Q/C5/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(26)	--->(15)Q/C5/大: 燃料循環システム要素技術(燃料供給、不純物除去など)の開発(26)	(25)Ij: 炉としての燃料循環統合システム技術の実証 → (*)
T安全取扱技術・機器開発	(15)Q/C5/大: T除去系、計量管理の確証試験(24) (15)Q/C5/大: Tと材料の相互作用など基礎データ取得 →(19)	--->(15)Q/C5/大: T除去系、計量管理の確証試験(24) (20)Q/C5: T含有ガス・水を取り扱う機器(燃料系)の要素試験 →(26)	(27)Ij: 炉としてのT安全取扱実績の蓄積 →(*) (28)Q: T大量取扱施設での安全取扱実績の蓄積 →(*) (28)Q: 許認可向けデータ取得 →(35) (28)Q/C5: T含有ガス・水を取り扱う機器(燃料系)の機能試験 →(34)
T大量取扱施設		(20)Q: T大量取扱施設設計検討 →(24)	(25)Q: T大量取扱施設建設(一期) →(27)
Li確保	(15)Q: ⁶ Liの確保方策の検討 →(17) (18)Q/産: パイロットプラント規模でのLi確保技術確立(26) (18)Q: ⁶ Li濃縮基盤技術開発(26)	--->(18)Q/産: パイロットプラント規模でのLi確保技術確立(26) ----->(18)Q: ⁶ Li濃縮基盤技術開発(26)	(27)Q: プラント規模でのLi確保技術実証 →(32) (27)Q: ⁶ Li濃縮技術確立 →(32)
初期装荷T	(15)特/大: T製造プロセスの検討 →(19)	(20)特/Q/大: 初期装荷Tの確保方策の検討 →(23) (24)Q: 初期装荷Tの確保準備(34)	----->(24)Q: 初期装荷Tの確保準備(34) (25)Q: 初期装荷Tなしシナリオの準備 →(34)

燃料循環システム技術開発:
 (35)Q/C5/大: DT混合ペレット技術開発 →(*)
 (35)Q/N/C5/大: ダイレクトリサイクル技術の実証 →(*)
 (35)Q/C5/大: 原型炉燃料循環システムの開発(ITER設計との相違検証含む) →(*)

T安全取扱技術・機器開発:
 (35)Q: T含有ガス・水を取り扱う機器(発電系含む)の総合試験 →(*)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

8.核融合炉材料と規格・基準
(1)ブランケット構造材料

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	
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／炉内機器品質管理・保全技術	技術検証
微小試験片技術の信頼性評価・ガイドライン策定	規格化
接合被覆部・環境影響データ取得	複合環境での構造健全性検証
原子炉による80dpa照射データ取得・検証／原型炉設計照射データベース整備／接合被覆部・環境影響照射データ取得	
	簡易構造体照射試験
核融合中性子照射影響の解明／照射劣化モデルの構築／照射構造設計基準の構築	
材料規格化に向けた学協会活動	

低放射化フェライト鋼

(15)Q/特/大: 原型炉に要求される材料スペックの明確化、技術仕様の提示(26)	-->(15)Q/特/大: 原型炉に要求される材料スペックの明確化、技術仕様の提示(26)	
(15)Q/産: 大量製造技術の確立(26)	---->(15)Q/産: 大量製造技術の確立(26)	
(15)Q/産: ブランケット構造体製作技術の確立(26)	---->(15)Q/産: ブランケット構造体製作技術の確立(26)	(27)Q/産: 炉内機器製作・加工・接合・検査技術の検証→(29)
(15)Q/産/学: 微小試験片技術の信頼性評価・ガイドライン策定(25)	---->(15)Q/産/学: 微小試験片技術の信頼性評価・ガイドライン策定(25)	(26)Q/産/学: 微小試験片技術規格化→(29)
(15)Q: コールド試験による接合被覆部・環境影響データ取得(22)	---->(15)Q: コールド試験による接合被覆部・環境影響データ取得(22)	--->(23)Q/産: 複合環境での構造健全性検証(29)
(15)Q: 原子炉による80dpa照射データの取得→(19)	(20)Q: 原子炉による重照射データの検証→(26)	---->(20)Q: 原子炉による原型炉設計照射データベースの整備(32)
(15)Q: 接合被覆部・環境影響に関する照射データ取得(31)	----->	---->(15)Q: 接合被覆部・環境影響に関する照射データ取得(31)
(15)Q/N/大: 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(34)	----->	---->(15)Q/N/大: 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(34)
(15)Q/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)Q/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)Q/産/学: 照射効果を踏まえた構造設計基準の策定→(34)
(15)Q/産/学: 材料規格化に向けた学協会活動(34)	----->	---->(15)Q/産/学: 材料規格化に向けた学協会活動(34)

20152020頃2025頃2035頃

8.核融合炉材料と規格・基準			
(1)ブランケット構造材料	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	
先進ブランケット材料	(15)特/Q/N/大: 先進材料の利用方法を明確化(26) (15)Q/N/大: 先進材料のデータベースの充実(35)	---->(15)特/Q/N/大: 先進材料の利用方法を明確化(26) ----->	---->(15)Q/N/大: 先進材料のデータベースの充実(35)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

<p>8.核融合炉材料と規格・基準</p> <p>(4)炉構造(真空容器及び配管等)と構造規格</p> <p>構造設計</p> <p>工学R&D</p> <p>構造規格</p>		<p>概念設計</p> <p>規格条文準備</p>	<p>工学設計</p> <p>製造設計</p> <p>実規模 検証試験</p> <p>規格条文審議 (機械学会)</p>
<p>構造設計</p>		<p>(22)特/産/Q:真空容器等の概念設計 →(26)</p> <p>(22)特/産/Q:溶接、非破壊検査技術の 検討→(26)</p>	<p>(27)特/産/Q:真空容器等工学設計→(31)</p> <p>(32)特/産/Q:真空容器等製造設計→(34)</p>
<p>工学R&D</p>			<p>(27)特/産/Q:溶接・非破壊検査技術の 実規模検証試験→(31)</p>
<p>構造規格</p>		<p>(22)特/産/Q:規格条文案の準備→(26)</p>	<p>(27)学:構造規格条文の審議・規格発行 →(31)</p>

概念設計の基本設計

概念設計

工学設計／製造設計

2015

2020頃

2025頃

2035頃

11.計測・制御	安定限界、被制御量の検討	JT-60SAでの安定限界、被制御量の検討	ITER/JT-60SA等での実績DBの構築
	計測候補の選定、開発体制の構築	候補計測器の開発、ITER/JT-60SA等での運用実績の蓄積、計測器の仕様策定	
	制御運転点・運転裕度の仮設定	ITER/JT-60SA等での運転点の制御性、運転裕度の検証	
	運転制御シミュレーターの開発	ITER/JT-60SA等での運転制御シミュレーターの検証・高度化	
	JT-60SAを用いた実時間制御系の開発・運用・高度化		
理論、既存・海外実験による予測、実験による検証	(15)Q/大/特:安定限界の理論特性の理解→(19) (15)Q/N/大/特:被制御量の検討→(19) (17)Q/大:遠隔位置磁気計測での平衡精度のシミュレーション→(19)	(20)Q/N/大/lj/特:安定限界、被制御量の検証→(26) (20)Q/大/lj/特:ITER/JT-60SA等での制御実績(手法、成功率等)と応答時間のDB構築(35,*) (20)Q/大:遠隔位置磁気計測での平衡精度の検証→(26) (20)Q/大/lj/特:ITER/JT-60SA等における計測運用保守実績DB構築(35,*)	----->(20)Q/大/lj/特:ITER/JT-60SA等での制御実績(手法、成功率等)と応答時間のDB構築(35,*) ----->(20)Q/大/lj/特:ITER/JT-60SA等における計測運用保守実績DB構築(35,*)
計測開発	(15)Q/N/大/特:炉設計と整合した候補計測分類と選定→(19) (16)Q/N/大/TF:照射試験も含む計測開発体制の構築→(19)	(20)Q/N/大/産/特:候補計測器の決定と開発→(26) (20)Q/N/大/産/特:計測器のプラズマ試験、照射試験、寿命評価(35,*)	(27)Q/N/大/産/特:候補計測器の開発と評価→(35,*) ---->(20)Q/N/大/産/特:計測器のプラズマ試験、照射試験、寿命評価(35,*) (30)Q/N/大/産/特:計測器の仕様策定→(35,*) (30)Q/N/大/産/特:計測保守の開発、試行→(35,*)
運転点と裕度評価	(16)Q/N/大/特:運転基準点・運転許容範囲の仮設定→(19)	(20)Q/N/大/特:運転基準点・運転許容範囲の評価→(26)	(27)Q/N/大/特:運転基準点・運転許容範囲の決定→(35,*)
オフライン予測	(16)Q/大:プラズマ運転制御シミュレーターの開発→(19)	(20)Q/大/特:プラズマ運転制御シミュレーターの検証→(26)	(27)Q/大/産/特:プラズマ運転制御シミュレーターの高度化→(*)
実時間制御システム	(16)Q/大:JT-60SA用実時間制御開発→(19)	(20)Q/大:実時間制御の運用(35,*) (20)Q/N/大/特:第一原理計算、シミュレータ、実時間制御の相互検証と高度化→(26) (20)Q/N/大/特:学習・推定ツールの開発→(26)	---->(20)Q/大:実時間制御の運用(35,*) (20)Q/大/特:原型炉統合コード、制御用シミュレータの性能(精度、成功率等)評価→(35,*) (30)Q/大/特:実時間制御の仕様作成→(35,*)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

12.サイト整備		立地条件検討	建設地候補選定	サイト整備予備調査・関連法規・条例等の申請
				配置計画 電力・給排水設計 情報収集・調査
事前準備		(20) 特/Q: 立地条件検討 → (25)	(26) 国/TF: 建設地候補選定 → (27) (28) 国/特/Q: サイト整備予備調査・関連法規・条例等の申請 → (32)	
サイト設計・整備			(28) 特/Q: 配置計画 → (34) (33) 事/特/Q: 電力・給排水設計 → (36)	
建設設計・建設工事			(31) 情報収集・調査 → (35)	

- (35)事: サイト造成 → (38)
- (36)事/産: 鉄塔、送電線、変電所、受電設備、給排水設備の整備 → (44)
- (35)事: 本体建屋建設 → (42)
- (38)事: 補機系統建屋建設 → (42)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

13.社会連携	核融合アウトリーチ活動HQの 在り方検討、設置準備、計画立案	▲核融合アウトリーチ活動HQの設置	
		核融合アウトリーチ活動の推進	
	アウトリーチ教育体制 及びプログラムの検討	アウトリーチ教育の実施	
	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	原型炉建設サイト選定に関する 社会連携活動の実施	原型炉建設・運転に関する社会連携活動の実施
アウトリーチ活動ヘッドク ォーター(HQ)設置による 活動の推進	(16)TF/特/Q/N/F/学:核融合OR活動 HQの在り方の検討 →(19) (20)TF/特/Q/N/F/学:核融合アウトリー チ活動HQの設置 →(20) (20)TF/特/J/N/F/学:核融合アウトリー チ活動推進計画の立案 →(20)	(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:核融合 アウトリーチ活動の推進(35)	----->(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:核融合 アウトリーチ活動の推進(35)
アウトリーチ人材育成	(18) TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ 教育体制及びプログラムの検討→(19)	(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ 教育の実施(35)	--->(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ 教育の実施(35)
社会連携活動	(16)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/事:原型炉建設・運転に関す る社会連携活動の実施 →(35)

2015

2020頃

2025頃

2035頃

参考 レーザー炉特有の 研究開発	炉心プラズマ物理検証(FIREX-I)		
炉心プラズマ	(15) C1/N/大: 炉心プラズマ 基礎実験→(17) (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)	(22) C1/N/大: 高利得炉心プラズマ数値設計 (29) (20) C1/N/大: 自己点火実証実験 →(26)	---> (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) (18) C1/大/産/QW/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) (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) (20) C1/大/産/QW/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)	---> (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/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) (19) C1/N/大/産: 三重水素回収系の詳細 設計→(22) (19) C1/N/大/産: 三重水素貯蔵/ 供給系の製造→(21)	----> (16) C1/大/N: 壁/プラズマ相互作用の 総合的理解 (27) (22) C1/C5/N/大: 三重水素貯蔵/供給系の ターゲット製造系及び三重水素回収系へ の繋ぎ込み→(25) (22) C1/C5/N/大: 三重水素回収系の製造 →(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)	