

ITER/EDA実施計画について

平成10年11月13日

日本国内チームリーダー

1. EDA延長の目的

ITERの建設決定に関する参加各極の判断に必要な全ての技術的情報を整備するため、以下の活動を実施する；

- ・計画目標を守りながら詳細技術目標を切り詰めることにより、建設コストを下げた低コストオプション（RCO）の工学設計を、立地に關心のある極のサイト条件、安全規制条件を加味して、実施する。
- ・EDA期間中のITER工学設計の技術的成立性及び機器製作性に関する成果を利用した、システム試験と運転裕度の確認、要素技術の高信頼化と合理化を目指した工学開発（工学R&D）を行う。

2. 実施計画に係る基本条件

上記の目的を達成するために、日本、EU、ロシアの3極により、以下の基本条件の下で、平成13年(2001)7月までEDA活動を行う。

- ・米国は、平成11年9月末まで工学R&D活動に参加し、自国の貢献を完了する。
- ・サンディエゴ共同作業サイト（JWS）は本年12月末閉鎖となる。
- ・米国のJCT派遣員は、本年11月中に召還となる。
- ・作業量の合理化を図り、1極あたりの負担は増やさない。

3. 計画実施の概要

3.1 共同中央チーム（JCT）組織変更計画

サンディエゴJWSの閉鎖に伴い、その機能を那珂、ガルヒンクのJWSに移設し、別紙-1の組織変更案により～100人規模のJCTに再編する。

3.2 設計作業の実施計画

1) 作業範囲とマイルストーン

- ・EDA延長の設計作業は、以下の順位で実施する。
 - ①低コストオプション（RCO）設計
 - ②サイト対応設計
 - ③安全解析及び許認可申請準備検討

・ マイルストーン

マイルストーン	当初計画	変更計画	設計作業
RCO概要設計報告書*	平成10年12月	平成11年 3月	①
RCO詳細設計報告書	平成12年 7月	同左	①、②、③
RCO最終設計報告書	平成13年 7月	同左	

*) 概要設計報告書は複数の設計案を含む。

2) 設計作業量の変更案

- ・ 設計作業合理化の考え方(別紙-2)に基づき、JCT及び国内チーム(HT)の資源を以下のとおり変更する。

JCT作業 : 300人・年 (当初計画: 396人・年)

国内チーム作業: 275人・年 (当初計画: 370人・年)

- ・ なお、国内チーム作業に係る3極への具体的タスクは、所長からまだ提示されていない。(設計作業の流れの中で必要なタスクが所長から適時提案される見込み)

3. 3 工学R&D実施計画

EDA延長の工学R&Dの当初計画規模を3/4にした合理化計画で、以下のとおり継続・実施する。(詳細は別紙-3)

- ・ 米国の工学R&D参加は、平成11年(1999)9月末までの間、CSモデルコイル、及びダイバータシステム試験に計8kIUA相当の貢献。
- ・ 3極は、175kIUA(当初計画)×(3/4)~131kIUA (~43.75kIUA/極)の分担・実施に変更。

3. 4 物理R&D実施計画

本件は従来から協定の枠外での自発的活動であるので、米国を含めた物理委員会を存続させ、従来どおりの活動を行う。

共同中央チーム（JCT）の再編案について

1. JCT組織の再編案

・サンディエゴ共同作業サイト（JWS）の現行組織は、

- 1) 所長オフィス
- 2) 設計統合部
- 3) エンジニアリング部（建屋、プラント設計）
- 4) 安全環境保健ユニット
- 5) 物理ユニット（物理解析・設計、計測機器設計）

である。

・これらの部門をサンディエゴJWSから他2JWSに割振ると同時に、既存部門の統合による作業効率の向上を図る；

- 1) 所長オフィス、設計統合部、安全環境保健ユニットをガルヒンクJWSに移す。
- 2) 首席副所長及びスタッフ、エンジニアリング部、物理ユニットを那珂JWSに移す。
- 3) 所長は、1年の内かなりの期間、那珂JWSにも滞在する。

・JWS間の技術的調整に要する作業は3JWSから2JWSになることで作業効率上がることと、国内チーム（HT）との調整作業を合理化することを含ませることにより、EDA延長の当初計画の130人規模から100名規模に減らしてもJCTで想定される作業は実施し得る。

2. 国内チームの統合機能強化

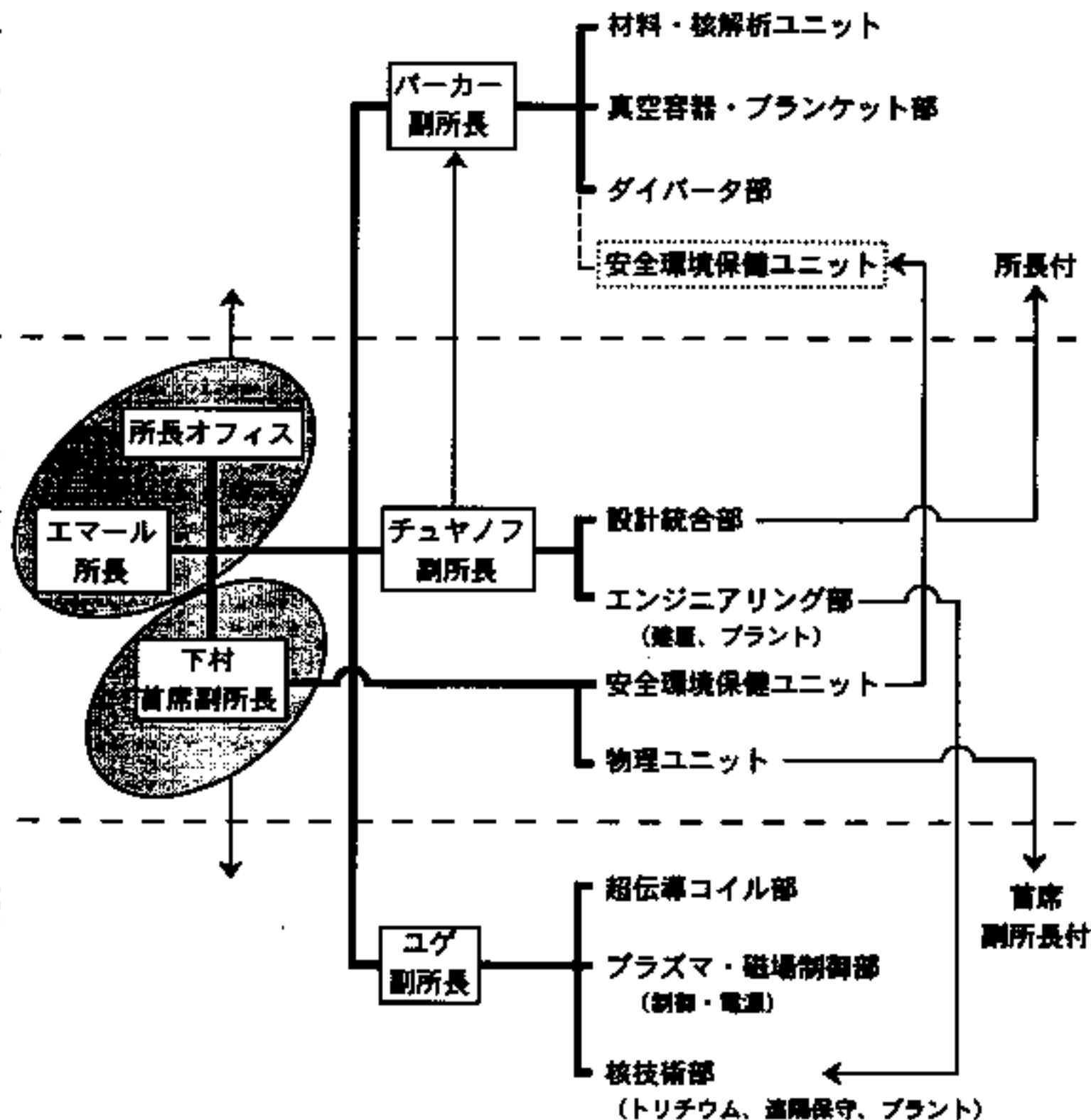
EDA期間の経験に基づき、各機器・システムの設計上の仕切を纏まった単位に切り分け、設計取り合い条件を確定した上で、纏まった単位毎に各経HTに設計を任せる。纏まった単位毎の設計統合は作業を分担したHTが行うことで、JCTとの調整を合理化する。

共同中央チームの組織変更

ガルヒンクサイト

サンディエゴサイト

那珂サイト



設計作業必要資源の変更について

1. 作業内容

- ・ EDA延長に係る4種共通理解(平成10年2月)における当初計画は、以下のとおり；
 - 1) サイト対応設計及び安全解析及び許認可申請準備
 - 2) 幅広いオプションを含む装置設計及びコスト評価
(R&Dの成果を反映した調整設計等を含む)
 - 3) 上記2件の結果を反映させた関連文書の準備
- ・ コスト低減化のための技術ガイドラインを検討する特別作業部会(SWG)の結論(平成10年6月)を踏まえ、今後の設計作業を、以下の順位に組替える；
 - ① 低コストオプション設計
(R&Dの成果を反映した調整設計及び関連文書準備等を含む)
 - ② サイト対応設計
 - ③ 安全解析及び許認可申請準備
- ・ また、全作業量は当初計画に以下の修正を加え、約25%の必要資源の節減を図る；
 - ・ ①の設計作業の内、特に調整が建設決定直後でない機器(例えば、ブランクett、ダイバータ、等の炉内機器、冷却系、電源系等の補機施設)に関する関連文書の準備作業を建設段階初期に送る。
 - ・ サイト対応設計、安全解析の一部を建設段階初期に送る。
 - ・ JCT内部、JCT-HT間の効率向上による合理化。

2. 必要資源

上記の作業計画の見直しにより、以下の設計資源になる。

作業内容	当初計画	変更計画
①低コストオプション設計	～560人年	～460人年
②サイト対応設計	～115人年	～115人年
③安全解析及び許認可申請準備	～90人年	
計	～765人年	～575人年

工学 R & D の実施計画について

1. 米国の参加範囲

- ・米国は、平成11年(1999)9月まで、以下の2項目に対して計8kUA相当の工学 R & D 参加をする。これは当初計画(175kUA)の約5%に相当する。
 - 1) CSモデルコイル：日米各々の分担のコイルの組立及び冷凍・基本通電試験まで。
(米国分担分：7kUA)
(その後の試験への米国の参加意志は不明)
 - 2) ダイバータ・カセット：平成10年度内に4極の分担している機器の製作を終了し、平成11年4月から組立及びシステム試験を開始。
(米国分担分：1kUA)

2. 必要資源の圧縮の考え方

- ・米国が約5%相当の貢献を行うことから、工学 R & D 全体を当初計画(175kUA)の約80%に圧縮する。(別表-1)
 - 1) 建設の判断に影響が少なく、建設段階に送れる R & D を先送りする。(約5%減)
 - ・超伝導コイルのケース製作確認
 - ・ブランケット及びダイバータの実規模モデルの製作性確認の一部 など
 - 2) 信頼性向上や運転裕度拡大のための R & D であり、現時点での技術でも要求性能を満たす機器を製作出来る見通しが得られているものを先送りする。(約15%減)
 - ・加熱機器、計測機器の一部
 - ・材料照射試験の一部
 - ・遠隔修理の技術試験の一部 など

3. 今後の進め方

- ・7大工学 R & D については、米国が大きなウェイトを占めてきたCSモデルコイル及びダイバータ・カセットの組立及び基本特性試験は、米国参加期間中の来年9月までに終了し、それ以降のCSモデルコイル信頼性向上試験等は、3極が役割を継承して実施する。これ以外の5件についても、米国の貢献は既に終了したか、あるいは真空容器や遠隔保守のようにごく一部に限定されるものであり、米国不参加の影響は十分吸収出来る見通しがある。
- ・7大工学 R & D 以外のものについては、本会合資料第130-5号に述べたように、米国の分担を予定していた項目のうち、重要度が高い計測機器要素の開発、遠隔保守機器、トリチウム技術等は、3極で振り替え代行を予定している。また別表-1に示すように、ダイバータやブランケットの実規模試験体の製作の一部等については、建設の判断に影響が少なく、建設段階に実施する。

- ・ 所長より、以上の措置を踏まえて提示された工学 R & D タスクの分担計画を別表ー 2 示す。同表は、今回所長より提示された 8 5.5 kIUA 分であり、残り 4 5.5 kIUA 分については、延長期間の後半の計画分として分担決定が保留されている。
- ・ 低コストオプションに対応する工学 R & D への新たな要求については、トロイダルコイルのコンパクト化に伴う導体及び冷却方式の改良やブランケットモジュールの取付け方式変更のための要素レベルの R & D が考えられるが、これらについては延長期間の後半で計画している R & D の中で取り込み得る。

延長期間の工学R & D当初計画と変更計画 (案)

項 目	資源配分 当初計画	主な当初計画内容	先送りする R & D
超伝導コイル	16.6%	・CSモデルコイル試験(L-1) ・TFモデルコイル試験(L-2) ・ジャケットおよび絶縁材料の開発 ・導体、フィーダー等の開発試験 ・コイルケース製作確認(1)	・コイルケース製作確認(1)
真空容器	1.6%	・真空容器セクター試験(L-3) ・溶接継手の機械試験	
ブランケット	17.5%	・遮蔽ブランケット試験(L-4) ・モジュール製作技術の開発 ・材料接合部(Be/Cu)等の評価試験 ・機械継手の評価試験 ・表面材料修理技術試験 ・材料照射試験 ・増殖ブランケットの開発試験	・表面材料修理技術試験(2) ・照射試験の一部(2) ・増殖ブランケット実規模製作確認(1)
ダイバータ	12.9%	・ダイバータカセット試験(L-5) ・材料接合部(W/Cu, CFC/Cu)等の評価試験 ・ライナーの製作試験 ・プラズマ壁相互作用特性試験 ・実規模高熱負荷機器の製作 ・照射後材料特性試験	・高熱負荷機器実規模製作(1) ・照射試験の一部(2)
遠隔保守	13.4%	・ブランケット遠隔操作試験(L-6) ・ダイバータ遠隔操作試験(L-7) ・実規模遠隔溶接・切断技術開発	・実規模遠隔溶接・切断装置(1)
燃料循環系	4.8%	・燃料注入機器の開発試験 ・真空排気装置および真空洩れ試験 技術の開発 ・排気ガス処理システムの試験 ・トリチウムの回収・除染試験	・US担当のベレット入射装置(1)
加熱系	12.4%	・ECRFジャイロトロンの開発 ・ECRF窓の開発 ・LHRFアンテナの開発 ・負イオンビーム入射装置の開発 ・ICRFアンテナの開発	・ECRFの先進材料開発の一部(2)
計測機器	9.1%	・照射試験 ・計測機器の開発試験 ・新概念計測技術の開発	・初期運転に不要な計測機器(2)
安 全	4.1%	・腐食コード等の評価試験 ・安全解析コードの検証	
その他	7.6%	・真空容器冷却システム試験 ・コイル系電源機器の開発	
計	100%		約20%相当

(註) 「先送りする R & D」欄の添字は、以下のとおり；

(1)建設の判断に影響が少なく、建設段階に送れる R & D

(2)信頼性向上や運転裕度拡大のための R & Dであり、現時点での技術でも要求性能を満たす機器を製作出来る見通しが得られているもの

工学R & Dタスクの分担計画 (第一期分) (案)

項 目	工学R & Dタスク	各極の分担割合			
		EU	JA	RF	US
超伝導コイル	・CSモデルコイル試験(L-1) ・TFモデルコイル試験(L-2) ・ジャケットおよび絶縁材料の開発 ・導体および接続部の試験 ・フィーダーおよびモニターの開発	△ ○ - ○ -	○ △ - - -	△ △ ○ - ○	○ - - - -
真空容器	・真空容器セクター試験(L-3)	-	○	△	-
ブランケット	・遠隔ブランケット試験(L-4) ・モジュール製作技術の開発 ・材料接合部(Be/Cu)等の評価試験 (照射試験を含む) ・機械継手の評価試験 (照射試験を含む)	○ ○ ○ ○	- ○ ○ ○	- - ○ ○	- - - -
ダイバータ	・ダイバータカセット試験(L-5) ・材料接合部(W/Cu, CFC/Cu)等の評価試験 (照射試験を含む) ・ライナーの製作試験 ・プラズマ壁相互作用特性試験	○ ○ - ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ - - -
遠隔保守	・ブランケット遠隔操作試験(L-6) ・ダイバータ遠隔操作試験(L-7)	- ○	○ ○	- -	- -
燃料循環系	・ベレット生成装置の開発試験 ・真空排気装置および真空洩れ試験技術の開発 ・排気ガス処理システムの試験 ・トリチウムの回収・除染試験	- ○ ○ ○	- ○ ○ ○	○ ○ △ -	- - - -
加熱系	・ECRFジャイロトロンの開発 ・ECRF窓の開発 ・LHRFアンテナの開発 ・負イオンビーム入射装置の開発	○ ○ ○ ○	○ ○ - ○	○ ○ - ○	- - - -
計測機器	・照射試験 ・計測機器の開発試験	○ ○	○ ○	○ ○	- -
安 全	・腐食コード等の評価試験 ・安全解析コードの検証	○ ○	- ○	○ △	- -
その他	・真空容器冷却システム試験 ・コイル系電源機器の開発	- ○	- -	○ ○	- -
計 (kIUA)		85.5			8.0

各極の分担割合に関しては、各項目の中を50%以上の寄与 (○)、10~50%の寄与 (○)、10%以下の寄与 (△) で表している。