

I T E R 会合の結果について

平成12年1月28日
科 学 技 術 庁
原子力局核融合開発室

1.日 時 平成12年1月19日(水)、20日(木)

2.場 所 日本原子力研究所(東京)

3.出席者

(日本)	中澤 佐市	科学技術庁長官官房審議官
	吉川 允二	日本原子力研究所顧問※
(欧州)	ラオッティ	欧州委員会研究総局長
	フィンチ	欧州委員会研究総局核融合部長
(ロシア)	ベリコフ	ロシア研究センター長※※
	ソコロフ	原子力省原子力科学局長

(注)※:共同議長、※※:議長

4.結果概要

(1) I T E R の概要設計報告書について (参考1)

- ① 共同中央チーム所長より概要設計報告書が報告されるとともに、技術諮問委員会 (T A C) 議長より同委員会における概要設計報告書のレビュー結果が報告された。
- ② T A C の報告においては、概要設計報告書の内容が技術目標を満足し、さらに詳細な設計の基礎となるものとされており、共同中央チーム及びホームチームは同報告書に基づき、引き続き設計活動を行うこととされた。
- ③ 概要設計報告書については、各極が持ち帰り検討を行い、共同中央チーム所長にコメントすることとされ、これを踏まえた設計についてT A C がレビューを行った後、次回会合に提出されることとなった。

(2) 特別作業部会の報告 (S W G - P 2) について (参考2)

- ① S W G - P 2 共同議長より、「S W G - P 2 の報告書」が報告された。
- ② 今後、各極がそれぞれの国内事情を考慮した上で、本年の早い段階で非公式政府間協議 (E X) を開始することが確認された。

(3) その他

- ① I T E Rの装置の略称として暫定的にF E A Tを使用することとされた。
- ② E Uより、カナダがI T E Rをホストすることに関心を持っている旨の発言があった。

(4) 今後の予定

第15回I T E R理事会 平成12年6月30日～7月1日 モスクワ

以上

ITER-FEAT 概要設計書技術文書（概要）

(1) はじめに

平成10年6月に臨時ITER会合で採択された「ITER技術目標及びコスト低減化ガイドライン」に基づいて、ITER技術目標及びコスト低減化に関するオプション検討が実施された。平成11年7月のプログラム・ディレクター会合で報告され、承認された設計選択（中程度のアスペクト比を有するパラメータ選定）に従ってまとめられた「ITER-FEATの概要設計報告書案」(ITER-FEAT Outline Design Report, FEAT: Fusion Energy Advanced Tokamak、本報告書のための暫定名称)が平成11年12月12日付けで各極TAC委員及び国内チームリーダーに配布された。同報告書は、R&D等で達成した技術、及び達成された若しくは現在進行しているR&Dの結果達成される見込みある技術であること等に基づいて検討を行ったコンパクトITERの概要設計（建設コストを含む）の内容を示すものである。

(2) 概要設計報告書案で示される主要な設計性能

今回提示された概要設計報告書案で示される設計性能を、技術目標との比較の上で表1に示す。

表1 概要設計報告書案で示される設計性能と技術目標との比較比較

事項	技術目標	設計性能
制御された点火	エネルギー増倍率 Q が最低でも10以上。 $Q \sim \infty$ の自己点火の可能性も排除しない。	$Q=10$ の運転に対し約10%の閉じ込め裕度を持つ。 $Q \sim \infty$ の達成には10%程度の閉じ込め改善が必要。プラズマ電流を17MAまで増加する運転によって10%の閉じ込め裕度を持つ。
燃焼時間	誘導方式によるパルス長：300～500秒。	誘導方式によるパルス長：400秒
定常運転	非誘導電流駆動方式により、エネルギー増倍率 Q が5以上の定常運転を目指す。	$Q=5$ で1500秒程度の運転が可能（プラズマ電流の約30%は誘導方式で維持）。 閉じ込めが10%以上改善されれば完全定常運転が可能。
工学性能	超電導コイル、遠隔保守機器等の核融合に不可欠な工学技術の実証を行う。	可能
炉工学機器の試験	中性子壁負荷： $0.5\text{MW}/\text{m}^2$ 以上、 中性子フルーエンス： $0.3\text{MWa}/\text{m}^2$ 以上	中性子壁負荷： $0.7\text{MW}/\text{m}^2$ 中性子フルーエンス： $0.3\text{MWa}/\text{m}^2$

(3) 安全性

ITER-FEAT の安全確保は、ITER がどの参加国にも建設可能であることを前提に、以下の方針に基づいて行うものとする。

(a) 安全設計の目標

核融合の有する高い耐環境性、安全性を実証することを目標とし、平常時には高い信頼性をもって放射性物質を閉じ込め、異常の発生を確実に防止し、かつ事故時にはその影響を緩和する。また、廃棄物の低減を図る。

(b) 安全設計の考え方

ITER-FEAT の安全設計は、核融合の固有の安全性を踏まえ、放射性物質の閉じ込め性能を確保しつつ、実験装置としての柔軟性を維持することを基本とする。

(c) 安全設計の評価の考え方

安全設計の妥当性は、ICRP（国際放射線防護委員会）及び IAEA による公衆と従事者の線量当量限度に対する国際的な勧告に基づき保守的に評価する。但し、サイト選定後は、ホスト国の安全規制に従う。

(4) コスト評価

FDR と比較して、建設、運転及びデコミッションングの概略コストを試算した。

(a) 機器に対しては、主要各部品、装置ごとに FDR からの物量変化を元に、概略 0.7 ～1.0 乗にスケールダウンして算出した。但し FDR と構造の異なる要素については、変更要素を織り込み評価した。

(b) 建家関連については、面積及び体積比を元にスケールダウンした。

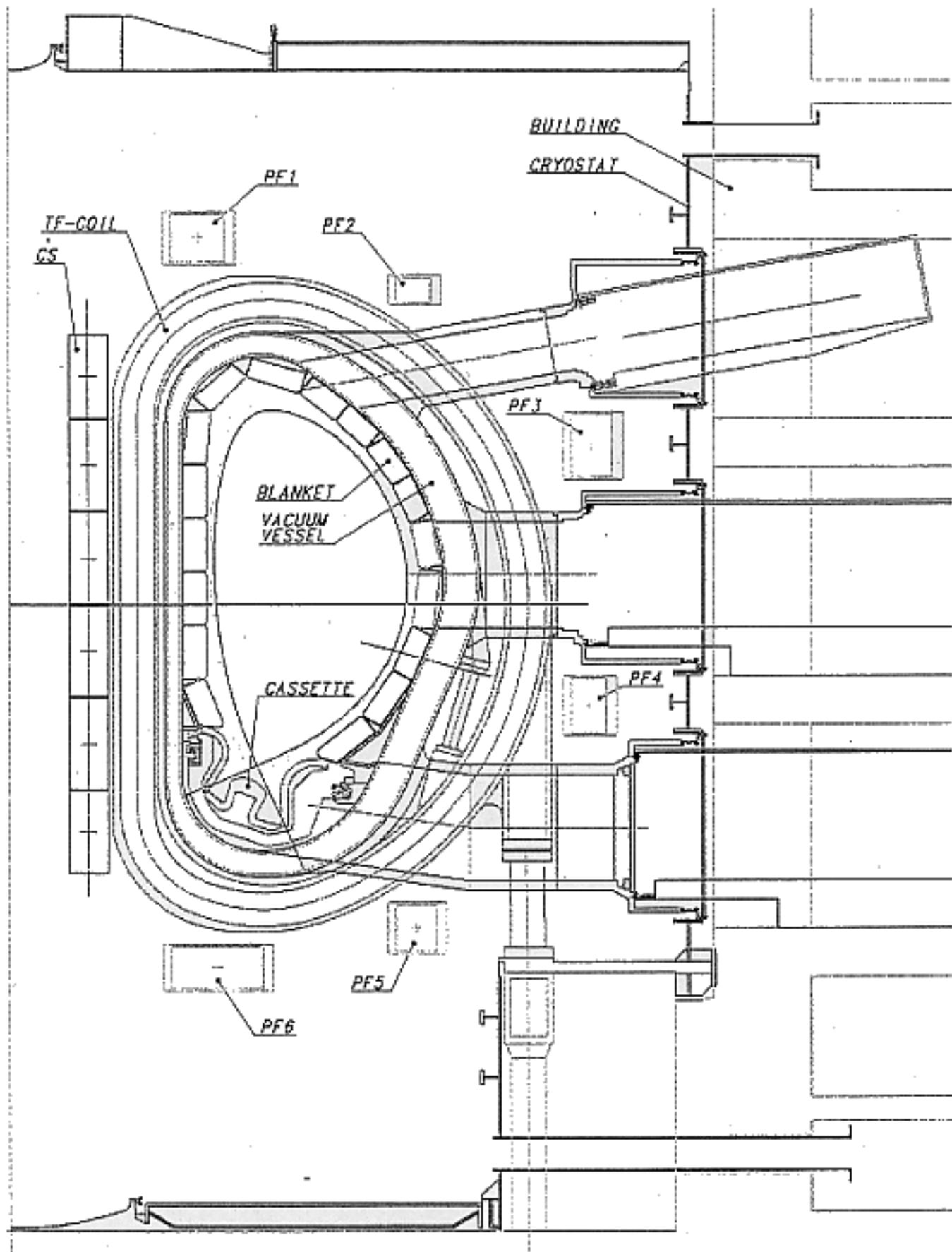
(c) 最終建設コストは FDR に対して 56% である。今後機器の製作を簡素化して FDR の 50% を目指す。

(5) 参考

表 2 および図 1 にエネルギー増倍率 10 の場合の主要パラメータと ITER-FEAT のトカマク断面及びを示す。

表 2 主要プラズマパラメータ

パラメータ	標準パラメータ値
大半径 (m)	6.2
小半径 (m)	2.0
プラズマ体積 (m^3)	678
非円形度 (95%)	1.70
三角度 (95%)	0.35
中心トロイダル磁場 (T)	5.3
プラズマ電流 (MA)	15.0
核融合出力 (MW)	400
加熱パワー (MW)	40
核融合利得 (Q 値)	10



ITER-Fe-0101-002

図1 ITER-Featの装置断面図

第4回ITER特別作業部会の結果について

平成11年12月
科学技術庁
原子力局核融合開発室

本年3月のITER会合（於：仏）において、建設以降の段階（建設、運転、利用、運転終了）における主要事項（コスト分担、ホスト極・非ホスト極の義務、事業体組織・運営形態、発注方式、第3国の参加等）に関する具体的検討をノン・コミットル・ベースで行う特別作業部会（SWG-P2）を設置し、これまで3回の検討を行ってきた。今回会合において報告書を取りまとめ、来年1月のITER理事会に同報告書を報告することとなった。また、併せて「非公式政府間協議（Explorations：EX）に対するSWG-P2の見解」を取りまとめた。

1. 日 時 平成11年12月6～9日

2. 場 所 IAEA本部（ウィーン）

3. 出席者

日本	中村 雅人	科学技術庁核融合開発室長（日本メンバー代表）
	岸本 浩	日本原子力研究所理事（共同議長）
	高津 英幸	ITER業務推進室調査役（コンタクトパーソン）
	長沼善太郎	在ウィーン国際機関代表部二等書記官 他
EU	E. カビオ	EU第12総局顧問（EUメンバー代表、コンタクトパーソン）
	K. ビンカウ	前マックス・プランクプラズマ物理研究所長（共同議長）
	J. ワー	仏政府特命原子力最高顧問付科学顧問
	D. ドートヴァツ	ITERカナダ運営課長 他
ロシア	V. コルツァビアン	原子力省原子力科学局次長（ロシアメンバー代表）
	O. フィラトフ	イフレフ研究所科学技術センター長（ホムチームリーダー）
	Y. コシニコフ	外務省 他
ITER	R. エーメル	ITER共同中央チーム所長 他

4. 報告書の概要

(I) SWG-P2報告書の構成

報告書は全8頁であり、以下の章立てで構成されている。

Chap. 1 Introduction（序言）

- Chap. 2 Joint Implementation (共同実施としての基本的理念)
- Chap. 3 Benefits (利益)
- Chap. 4 Contributions (貢献)
- Chap. 5 Legal Framework (法的枠組み)
- Chap. 6 Siting, Licensing and Decommissioning (サイト選定、許認可、廃止措置)
- Chap. 7 Procurement (調達)
- Chap. 8 Staffing (要員)
- Chap. 9 Finance and Accounting (財務、決算)
- Chap. 10 Intellectual Property Rights (知的所有権)
- Chap. 11 Participation and Accession (第3国の参加等)
- Chap. 12 Conclusions (結論)

(2) SWG-P 2 報告書の骨子

1) 序言

- a) 世界の核融合計画は、科学的にも技術的にも、ITERという重要なステップに進み得る段階。
- b) 本報告書は、今後に拘束力を及ぼすものではない(non-binding basis) ことを前提に、EXを開始するためにまとめられたもの。

2) 共同実施としての基本的理念

- a) 世界で最も重要な民生R&Dの一つとして、世界の英知を結集すると共に、必要な資源を共有することにより、国際共同事業としてCOEDA (Construction, Operation, Exploitation and Decommissioning Activities) を実施。
- b) COEDA参加3極は、国際取極に基づいて、コストの分担、運営面での地位、貢献に応じた利益の分配を定め、安定な事業の実施を図る。

3) 利益

- a) COEDAで得られる科学技術的な成果は、参加極が平等に享受。
- b) 科学技術的な提案、実験への参加機会、及び産業界との契約に関しては、貢献に応じた分配(fair returns)を確保。

4) 貢献

- a) 各極は、COEDA事業の実施に係る責任を共有し、必要なコストに対して、有意な(significant) 貢献を行う。
- b) 建設に係る共通範囲のコスト(超伝導コイル等、各極が共通して技術的に貢献可能な機器のコスト。建設コストの約3/4と見込まれる)は、各極が可能な限り均衡(balanced)に分担。
- c) ホスト極は、残りの建設コストを分担すると共に、「ITERサイト要件」を満たすサイト準備のためのコストを負担。

- d) ホスト極は、許認可、廃止措置に必要な法的枠組みの整備を含め、プロジェクトの円滑な実施に必要な支援を行う。社会・文化インフラの整備に関しても、学校等の施設整備の責任を負う。非ホスト極は、自極が望む自国民の子弟の教育システムの提供等、必要な協力を行う。
- e) 運転コスト（建設コストの6～7%と見込まれる）は、建設コストの分担と同様（compatible）の比率で、各極が分担。
- f) 協定締結時における各極の貢献の総和は、事業の所要経費の全額に対応するものとする。
- g) 国際取極には、然るべき通貨をベースに表した予算総額と各極の分担割合を定める。

5) 法的枠組み

- a) 各極の高いレベルの関与やプロジェクトの安定性を確保するため、ITER建設の決定は国際取極に基づくべき。
- b) 国際取極において、事業の実施に責任を有する事業体組織（ITER Legal Entity: I L E）の設立を規定。I L Eは、ホスト極の国内法（公法、民法）に基づく法人又は国際組織とし、ホスト国の適用法規等に従うものの、組織的な独立性（institutional independence）に配慮が必要。
- c) 誘致極のサイト支援については、I L Eと誘致極間のサイト支援取極において定められるものとする。
- d) プロジェクトの推進、指示、監督を行う評議員会（Council）とI L Eの実施責任者である所長（Director-General）を置く。所長はプロジェクトの実施最高責任者であり、かつI L Eの法的代表者として、評議員会に対して事業の成功の責任を負う。
- e) 運営面における各極の地位のバランスは、主に評議員会での意思決定過程における議決権の配分として反映。個別の議決方法は、コンセンサスによる事項、ホスト極の同意を必要とする事項、貢献に応じた加重投票による事項（但し、1極単独の決定は不可）を考慮して決定。
- f) 事業の科学的な側面における意思決定に際しては、科学的な議論に基づくことを原則としつつ、各極の貢献の割合も考慮。
- g) 特権免除等の便益付与に係る事項は、今後の政府間交渉で協議。

6) サイト選定、許認可、運転終了

- a) サイト誘致に関心のある極は、政府間正式協議開始前、もしくは開始後十分に早い段階に、正式の（単一）サイト提案を行う。サイト提案では、「ITERサイト要件」を満たすこと、及び「設計仮定条件」を満たし得るレベルについて表明する。
- b) サイト提案の段階までに、誘致を希望する極は、許認可のために取るべき手続きを明らかにすると共に、担当規制当局を通して、ITERの許認可に大きな障害が予見されないことを示すべき。

- c) I T E Rの安全性に係る原則や基準について極間の共通認識を構築し、協定締結までに主要な技術事項を解決することを目指して、規制当局との非公式対話を確立すべき。
- d) 協定採択時までに、想定されるホスト国内において I T E Rが立地可能であることを確認すべき。国際取極は、許認可過程で起こり得る結果に対処し得るべき。
- e) 廃止措置に関しては、除染 (de-activation) まだが I L Eの責任であり、それ以降はホスト極が対処。但し、廃棄物の長期保管及び最終処分を含む、廃止処置に必要なコストは、運転期間中の供託資金により、各極が共同負担。
- f) 各極が I T E Rに持ち込んだ機器で、廃止時に所有権を留保したままのものは、当該極が持ち帰る。但し、当該極は、合意に基づき、所有権を I L Eに移譲することも可能とし、その際の条件は今後の政府間協議で議論。

7) 調達

- a) プロジェクトの成功のため、調達は、性能・品質・コスト・納期が第1原則であり、調達過程や製作性能に関しては、I L Eが直接管理すべき。
- b) 具体的な調達方式として、拠出金 (funded) 方式と物納 (in-kind) 方式の両方が可能。物納方式に伴うリスクは基本的に当該極が負うのに対し、拠出金方式のリスクは、一義的には I L Eの責任であるが、拠出金に伴う条件によっては、当該極も分担。
- c) システム統合に係る作業を効率よく行うため、各極の貢献の内、少なくともある割合 (some part) は拠出金方式によるべき。
- d) 調達の形態に寄らず、所長は調達に係る全ての技術的観点に中心的役割を果たすべき。また、各極内に調達等の支援を行う極内機関を設置。
- e) コスト分担割合及び初期の調達分担を速やかに決定し、国際取極採択時に規定すべき。

8) 要員

- a) I L E要員は、直接雇用、派遣、契約要員で構成されるものとし、全ての要員は、所長の指揮命令に従い、所長のみに報告。
- b) I L E要員は、人数を必要最小限とし、プロジェクトの遂行上必要な範囲に留めることとし、原則として、その任期に制限を設けることにより、各極の国内計画と I L E間の人材移動にも配慮。
- c) 大学等からの幅広い参加を求めるため、理事会で然るべき規則を策定。

9) 財務、決算

- a) 財務規則等は、プロジェクトの開始時に定められ、そこには、拠出、I L Eの決算、物納等に係る実施規定を含めること。
- b) 各極からの物納に関しては、国際取極における関連規定に従う範囲で、各極の財務規則に基づく。

10) 知的所有権 (I P R)

- a) I P Rは、利益の一部であり、各極が指名した専門家により、E D Aで設立された一般原則を参照しつつ、I P Rの条項が検討されるものとする。
- b) I L Eは法人として、国際取極で規定する条項に従い、I P Rを保有する能力を有する。
- c) 各極は、核融合研究開発のため、無償のI P R使用权を保有。

11) 第三国の参加等

- a) 本国際取極に参加する極は現行のE D A参加3極とし、その他の国が政府間協議 (Explorations/Negotiations) への参加意図表明を行う場合には、それまでの協議の進展を踏まえた上で、ケースバイケースで取り扱う。
- b) 本国際取極への第三国の参加は、理事会での全会一致を条件に認められるべきであるとし、その参加条件として、有意な (significant) 貢献を行う場合には参加極 (Party) として、より低いレベルでの貢献の場合には準参加極 (Associate) として取り扱う。

12) 結論

- a) S W G - P 2への参加メンバーは、I T E R計画の目的や実現へのアプローチについての認識を共有し、I T E R計画の技術的、社会的重要性を認識すると共に、国際協力を通してI T E Rを建設するという共通の意思を再確認する。
- b) 各極は、I T E R計画を実施するための国際的な法的枠組みを設立するため、政府を含めた関係極間の協議を開始する時期が来たものと認識。
- c) これらを踏まえて、S W G - P 2は、I T E R理事会に対し、2000年の早い段階で非公式政府間協議 (Explorations) を開始し、2000年夏に予定されている共同評価 (Joint Assessment) において、I T E R計画の開始の決定に至る所要ステップについての共通理解を構築することを提案。
- d) 今後想定されるマイルストーンとして、以下を示唆。
 - E Xの開始 : 2000年の早い段階
 - E Xの中間報告 : 共同評価の時期
 - E Xの終了 : 2000年中
 - 公式政府間協議開始 : 2001年7月まで

5. EXに対するSWG-P2の見解の概要

(1) EXの定義

公式政府間協議（Negotiations）を可能とするために、関心がある極間の、ノン・コミットルな事前準備協議。

(2) 開始

各極は、ロシアのアダムツ大臣から、1999年11月29日付で、EX開始を呼びかける書簡を受け取ったところ。各極は、外交分野の者の支援の下に、研究計画者に対し、EXを開始する任務を与えるものとする。

当初の参加極としては、現行EDA参加3極とし、第3国から参加したい旨要請があった際には、ケースバイケースで対処。

(3) タスク

- a) COEDA協定の採択に向けた可能な段取り（step）
- b) ILE
- c) 法的事項（知的所有権、責任等）
- d) コスト及び利益の分担
- e) ホスト・非ホスト極の責務
- f) 調達
- g) その他

(4) 作業予定

各極の国内事情を考慮した上で、可能な限り2000年の早い段階で開始し、2000年夏頃予定されている共同評価（Join Assessment）の時期に、中間報告を取り纏め、2000年中に協議を終了。

(5) 作業体制

EXのメンバーは、各極4人程度とし、各極代表者はITER理事会メンバーレベル。また、メンバーを支援するため、各極4～5人のメンバーからなるサブ・グループを設置。所長は、EXを支援。

(6) 成果

EXは、公式政府間協議を開始するに十分な共通理解（協定草案）が得られれば終了。