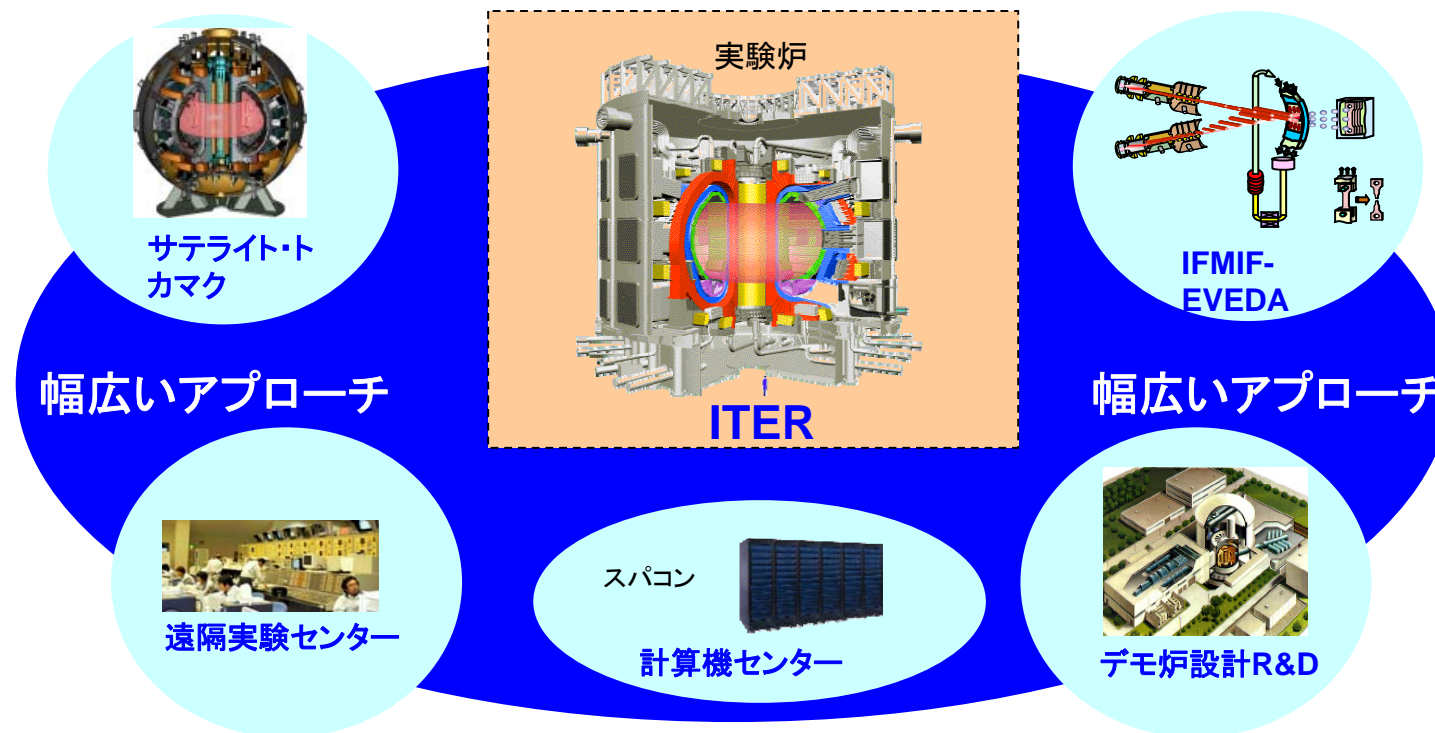


# ITER (国際熱核融合実験炉) 計画

## 国際協力で拓く核融合エネルギー



研究開発局 核融合開発室

# 戦略重点科学技術としての核融合研究

## 1. 我が国のみならず人類全体に貢献

- ◎核融合エネルギーは、エネルギーの安定供給と環境問題の克服を同時に実現
- ◎未踏の科学技術領域を開拓

## 2. 主要国が積極的に研究開発を推進

◎世界人口の半分以上(54%)を占める国々がITER計画に参加



1.3億人(2%)



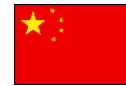
4.6億人(7%)



3.0億人(5%)



1.4億人(2%)



13.2億人(20%)



0.5億人(1%)



11.0億人(17%)

第3期科学技術基本計画期間における  
戦略重点科学技術

# 1. ITER計画について

# ITER(国際熱核融合実験炉)について

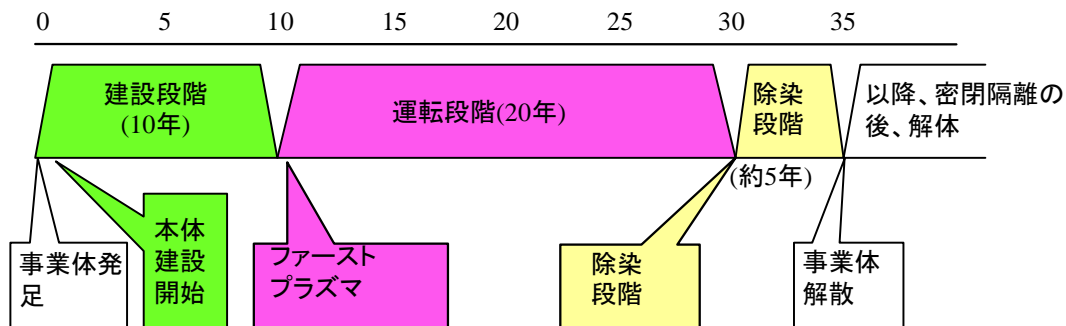
## 目的

- 燃焼プラズマの達成
- 長時間燃焼の実現 等

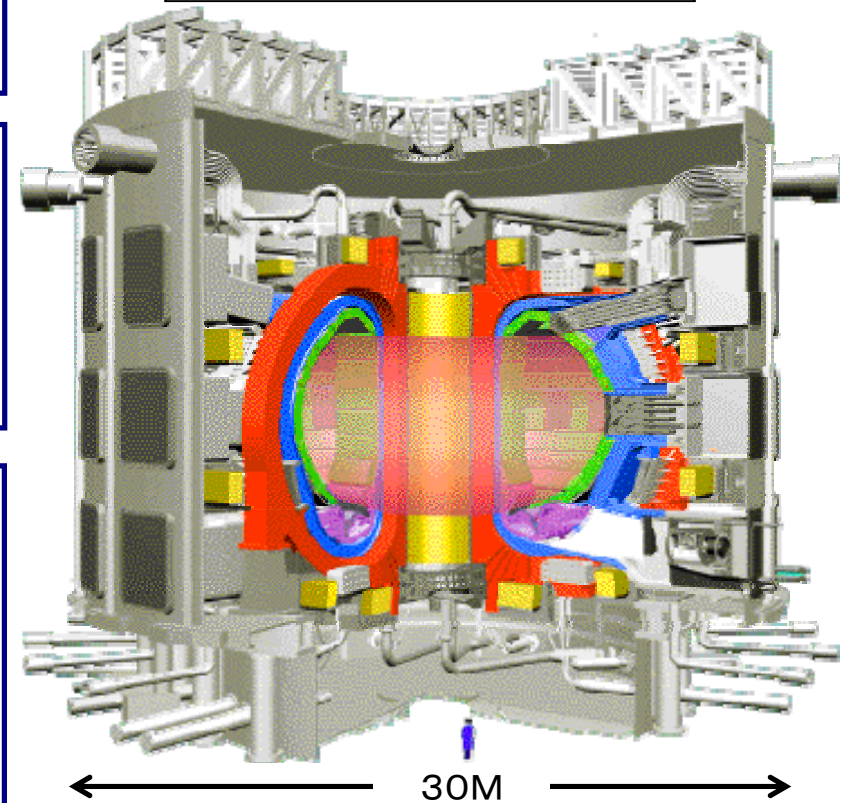
## 現状

- 参加極: 日本、EU、ロシア、米国、中国、韓国、インド
- 建設地: フランス・カダラッシュ
- 総経費: 約1.3兆円(建設から廃止措置まで30年余)

## 建設・運転計画



ITER 概略図



核融合出力: 50万kw

# ITER計画に関するこれまでの経緯と今後の予定

2005年6月28日 閣僚級会合

サイト地が欧州(フランス・カダラッシュ)に決定



2005年11月7日 次官級協議(ウィーン)

ITER機構長予定者に池田 要<sup>いけだ かなめ</sup> 駐クロアチア大使(当時)が決定



2006年4月1日 次官級協議(東京)

ITER協定交渉終了(ITER協定案について実質的に合意)  
ITER首席副機構長予定者にホルトキャンプ氏(独)が決定



2006年5月24日 閣僚級会合(ブリュッセル)

ITER協定仮署名



2006年年内

ITER協定署名式(米国の予定)  
ITER協定の暫定適用(行政取極)



国会承認等の国内手続き



各極の批准書の寄託から30日後にITER協定発効  
協定発効と同時にITER機構設立

# ITER機構設立のための協定案及び関連文書案の主な内容①

## 理事会の開催(年2回)

・ITER事業計画の承認、ITER幹部職員の任命、各種規則の決定等。我が国でも随時開催。

## ITER機構上部組織

・ITER機構長……ITER機構の代表者。機構職員を選定・監督。任期5年(再任1回のみ)  
 ・首席副機構長、副機構長……各分野について、ITER機構長をサポート

各極より、最低1名選ばれる。

## 建設期(10年間)

総額約5700億円

### ○費用分担

欧州、日本、米国、韓国、中国、ロシア、インド  
 45.5% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1%

※今後、経費増額の場合、理事会の決定に基づき、当初の貢献規模(欧州50%、その他10%)相当額を上限として費用を分担する。

### ○調達分担

欧州、日本、米国、韓国、中国、ロシア、インド  
 4 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1

※日本の分担分は欧州からの割譲分を含む。

○職員枠 : 調達分担割合に準じる

## 運転期(20年間)

年間約300億円

### ○費用分担

欧州、日本、米国、韓国、中国、ロシア、インド  
 34% 13% 13% 10% 10% 10% 10%

### ○実験計画決定等のための投票加重率

欧州、日本、米国、韓国、中国、ロシア、インド  
 30 : 15 : 15 : 10 : 10 : 10 : 10

○職員枠 : 費用分担割合に準じる

## 加入・脱退

・協定発効後10年間は脱退不可。10年目以降、脱退を希望する場合には、相応のコスト(廃止措置コスト等)を負担。  
 ・理事会の全会一致で新規加入可

## ITER機構設立のための協定案及び関連文書案の主な内容②

### 平和利用、核不拡散

- ・ ITER機構及び加盟極が、本協定に基づいて受領又は創出した資材、機器又は技術は、平和的目的のためにのみ使用する旨規定。
- ・ ITER機構及び加盟極が、本協定に基づいて受領又は創出した資材、機器、技術は、非平和的目的のために第三者に移転されてはならない旨規定。

### 特権・免除

- ・ ITER機構の建物・文書の不可侵、職員への訴追の免除等を付与。
- ・ ただし、機構長及び職員は、原子力安全、公衆衛生等の国内法令を遵守する義務を負う。
- ・ その他の特権・免除についても、他の国際協定の例を参考に、ITER計画実施に必要なものを確保。

### ホスト極のサイト支援

ホスト極は、ITER機構の活動に必要なインフラを提供。

- ・ ITER施設の土地を無償で提供
- ・ ITER機器の搬入に必要な場合には道路を改修
- ・ ITER機構職員の子弟の教育のため、国際学校を設立し、大学入学前までの教育を提供等

### 知的財産

ITER機構及び各極の知的財産権の取扱について規定。

- ・ ITER機構及び各極は、ITER協定の実施を通じて創出した知的財産を、無償でITER機構及び他極に与える。
- ・ 商業的機密を除く知的財産権がITERに供給する品目に編入されている場合、理事会が必要と認めたときは、締約極は、ITER機構及び他極に対し、当該知的財産権を無償で与える。  
等

# ITER機構長予定者 (Director General Nominee)



## 池田 要 機構長予定者

### 【略歴】

S43. 3 東京大学工学部原子力工学科卒

S43. 4 科学技術庁入庁

在米日本国大使館参事官

通産省 大臣官房審議官 (通商政策局担)

科技庁 長官官房審議官 (科学技術振興局担当)

原子力安全局長

研究開発局長

科学審議官

等を歴任

H13. 1 宇宙開発事業団理事 (H15. 1まで)

H15. 4 駐クロアチア共和国特命全権大使

(H18. 3まで)

H17. 11 ITER機構長予定者に選任

H18. 3 フランス・カダラッシュに着任



# ITER機構の首席副機構長予定者

## ノルベルト・ホルトキャンプ氏



生年月日: 1961年11月23日 ドイツ国生まれ(44歳)

国籍: ドイツ国

現住所: 米国オークリッジ

### 【略歴】

1987年 ベルリン自由大学、修士(物理学)

1990年 ダルムシュエット工科大学、博士(Ph. D、物理学)

1987-1988 独国シンクロトン照射電子貯蔵リング  
研究所研究員

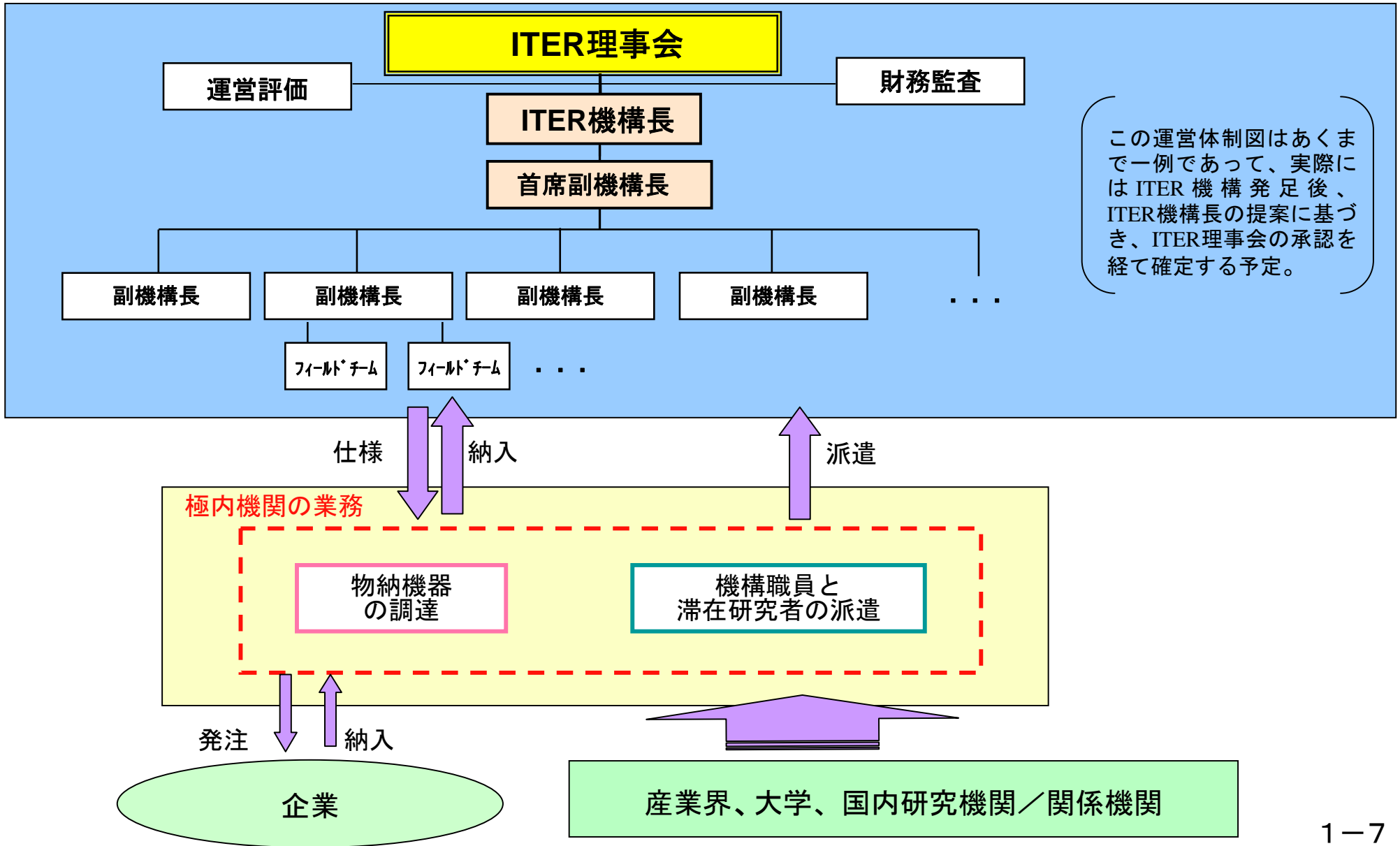
1992-1998 独国ドイツ電子シンクロトン研究所ハンブルグ  
研究常伝導線形粒子加速器開発研究グループ長

1998-2000 米国フェルミ国立加速器研究所 上級職員

2001- 現在 米国オークリッジ国立研究所  
核破砕中性子源加速器部長

2006.4 ITER機構首席副機構長予定者に指名

# ITER機構と参加極との関係



## 2. 幅広いアプローチについて

## 幅広いアプローチの実施について

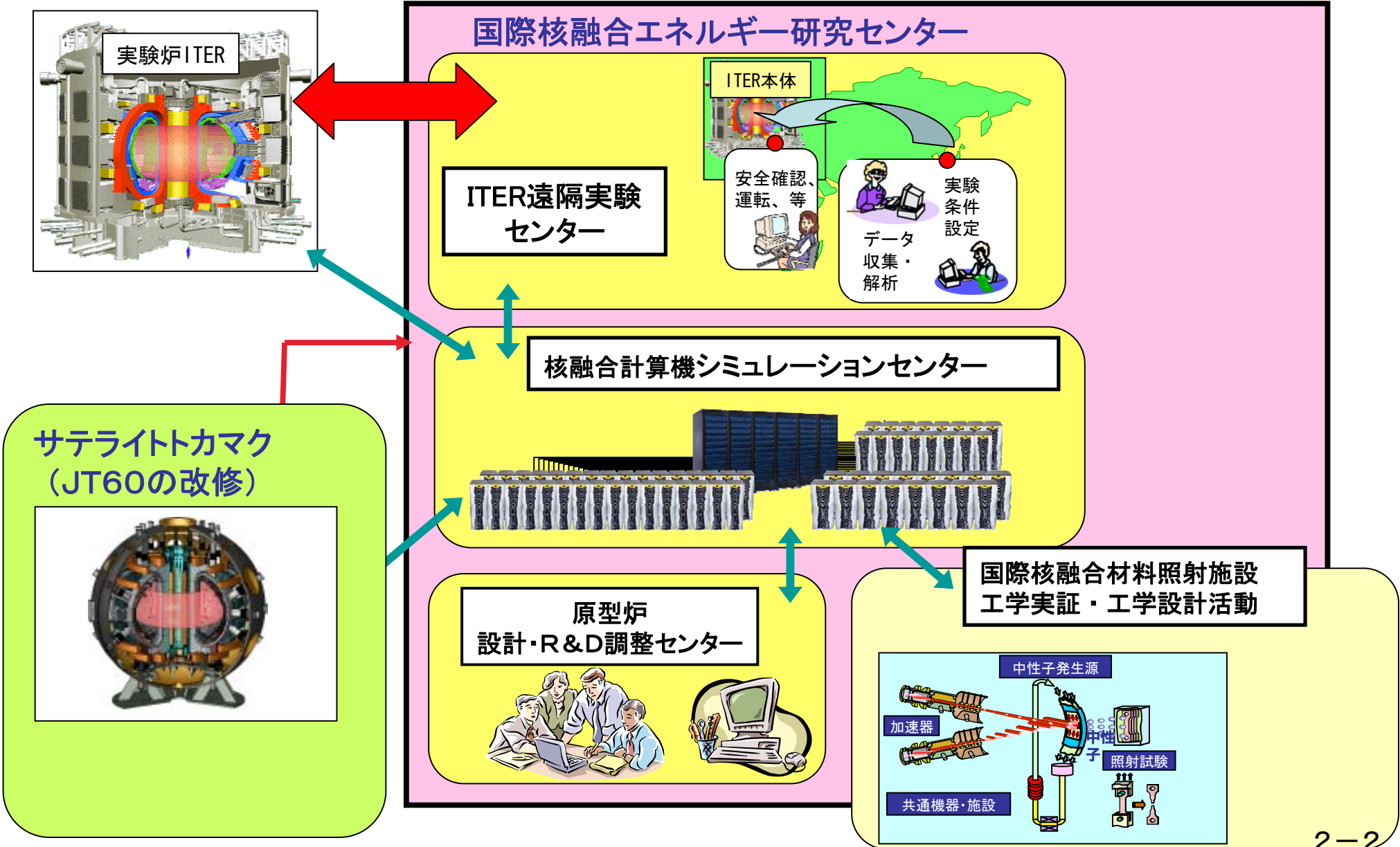
### 協力の枠組み

- ・幅広いアプローチの実施に係る協力内容を規定した日欧核融合協力協定を結んで実施。
- ・日欧双方の委員から構成される運営委員会を年2回開催し、プロジェクトの具体的な内容を検討。
- ・運営委員会の指揮・監督の下、原子力機構と欧州極内機関がプロジェクトを共同で実施。
- ・協力期間10年間
- ・920億円規模の事業（物納を含む）を日欧で半分ずつ分担。

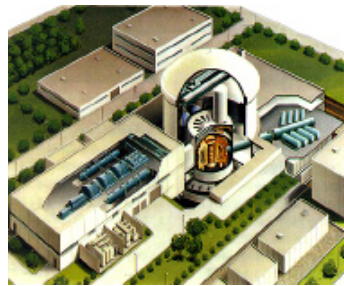
### 協力の進め方

- ・実際の事業は、日欧が指定する実施機関（日本側は日本原子力研究開発機構を想定）が行う（研究には国内外から幅広く参加）。
- ・日欧の具体的な貢献については、別に作成する閣僚級の文書で明示し、協定本文で参照。
- ・ITER協定と同時の発効に向けて日欧で手続きを進める。

# 幅広いアプローチのプロジェクトについて



# 青森国際核融合エネルギー研究センター



原型炉実現を  
国際的に先導

原型炉の設計において

- ①大学等の基礎研究機関との連携交流
- ②海外核融合研究機関との連携・交流
- ③ITER、那珂研究所の実験拠点と連携・交流

を実施

青森国際核融合エネルギー研究センター

原型炉(ITERの次世代炉)を目指した核融合の研究拠点



実験計画  
実験データ

ITER

実験炉建設・運転  
を通じた国際研究  
拠点

研究交流  
人材交流

(研究成果)

連携大学院  
人材交流

海外研究機関

大学等  
核融合の基礎研究推進拠点

核融合炉工学  
ネットワーク

那珂核融合研究所  
JT-60を用いた最  
先端核融合の実験拠点

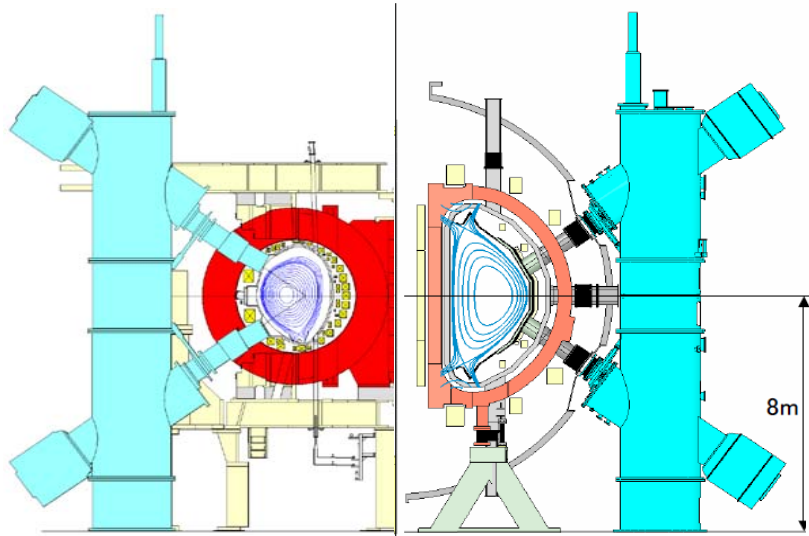
# サテライトトカマク（JT-60の改修）

## ITERの支援

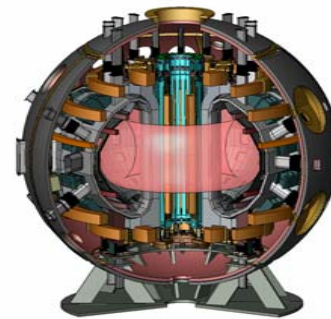
- ITER運転シナリオの検討
- ITER改造の事前試験
- 科学者、技術者の育成 等

## 先進基盤研究

- 定常運転の長時間化
- 先進プラズマ領域（高密度、高プラズマ圧力）の研究 等



既存のJT-60を有効利用し超伝導化



改修後

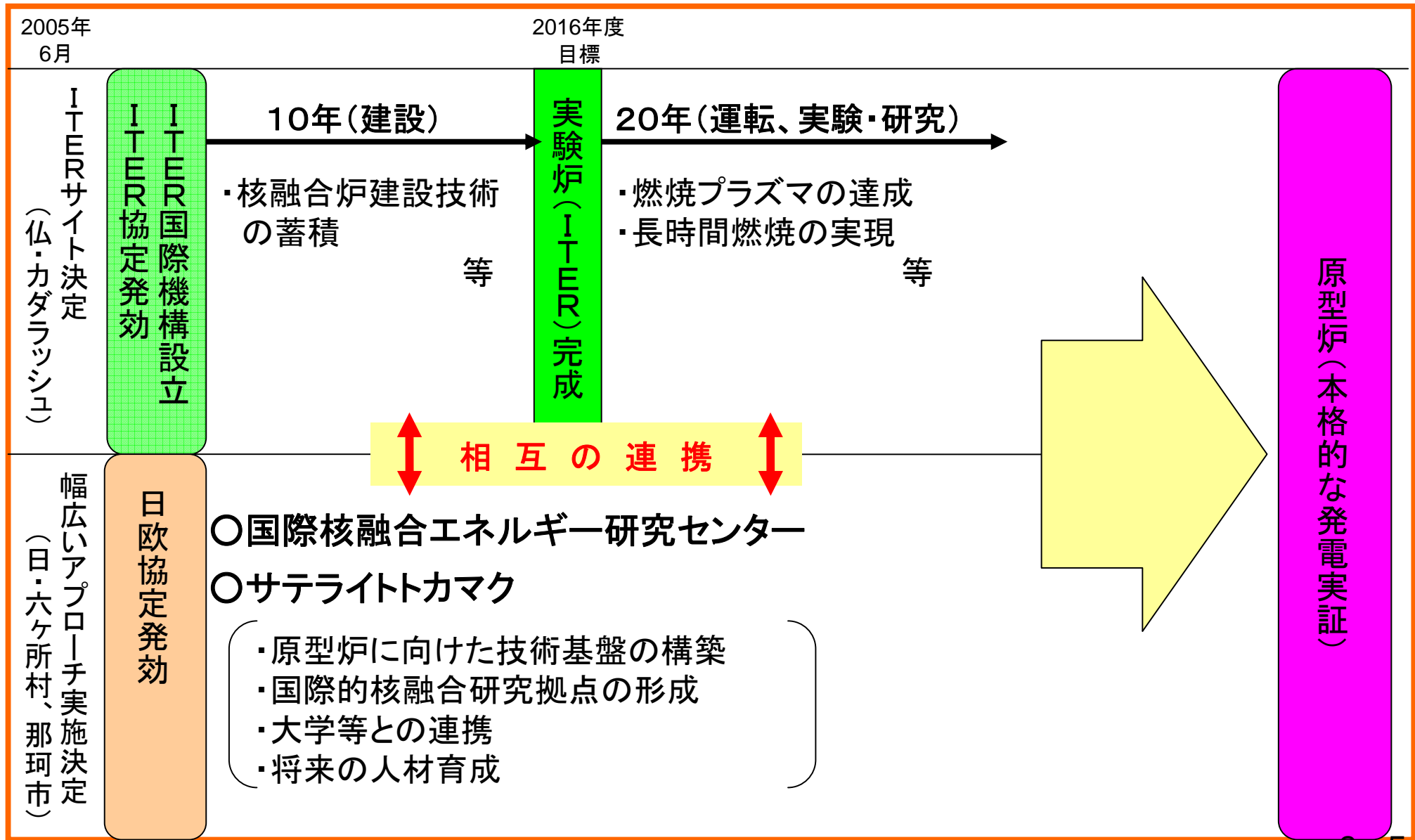
海外研究機関

実験参加  
人材交流

大学等

実験参加  
人材交流

# 核融合エネルギーの実現に向けた今後の展開





### 3. 核融合研究の重点化について

# 核融合研究の重点化について

○平成15年1月に科学技術・学術審議会 基本問題特別委員会 核融合研究ワーキング・グループが提出した報告では、今後重点化すべき課題を、

- ・トカマク(トカマク国内重点化装置計画)
- ・炉工学(核融合材料試験装置計画)
- ・レーザー(レーザー高速点火計画)

の3つに絞り込み、これに既存の

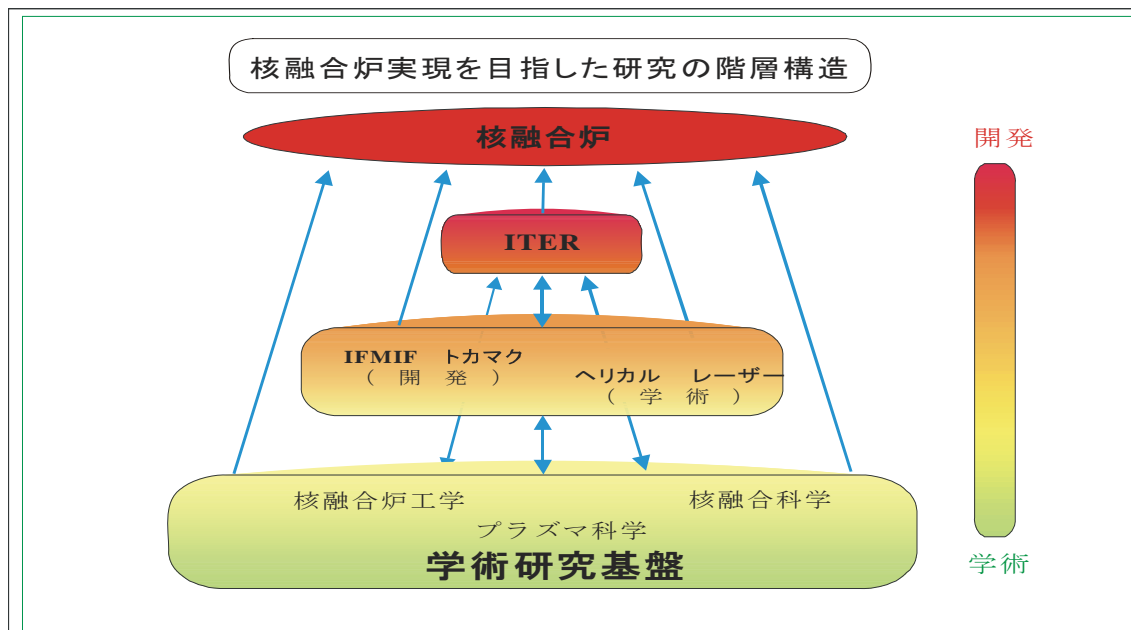
- ・ヘリカル(LHD)

を加えて4つの重点化の柱を策定。

○これら研究計画の中核となる国内装置(JT-60及びそれに続くトカマク国内重点化装置、LHD、GEKKO-X II 及びそれに続くレーザー高速点火装置)を共同研究重点化装置として位置づけ。

○重点化の柱となる共同研究重点化装置以外の既存装置については、然るべき時期に計画を完了。

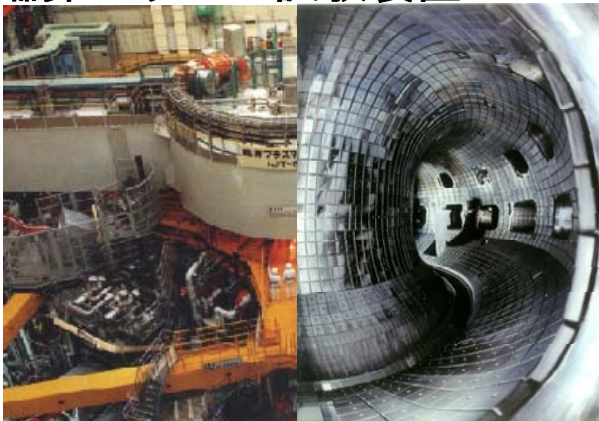
ただし、斬新な研究への展開による装置の運転延長の提案は、新たな可能性を目指した研究の候補となり得る。



## 国内重点化装置

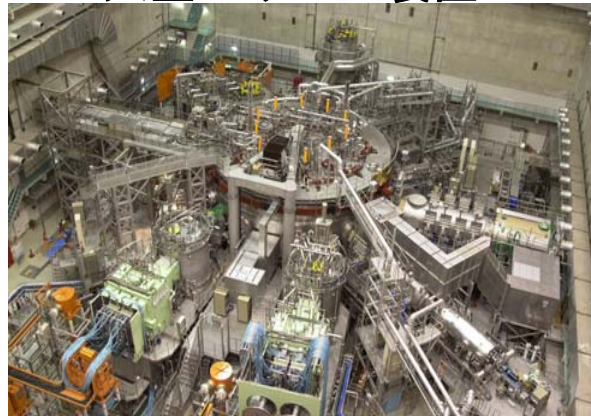
我が国の核融合研究開発は、日本原子力研究開発機構、核融合科学研究所、大学等の連携・協力により研究開発を実施。特に、トカマク、ヘリカル、レーザーについては世界でも有数の装置を有し、世界をリードする成果を輩出。

臨界プラズマ試験装置



JT-60(日本原子力研究開発機構)

大型ヘリカル装置



LHD(核融合科学研究所)

レーザー核融合実験装置



GEKKO-X II(大阪大学)

## 4. 核融合研究作業部会について

# 核融合研究作業部会について

## 設置の趣旨

○ITER計画の本格化や幅広いアプローチの始動等により、核融合研究が新たなフェーズに入ったことに伴い、今後、我が国としてどのようにITER計画等の国際共同研究に取り組むのかが重要な課題となっている。

○また、平成15年1月の学術分科会基本問題特別委員会核融合研究ワーキンググループによる「今後の我が国の核融合研究の在り方について(報告)」で示された核融合研究の重点化等についても、これまでの進捗状況を確認した上で、今後の進め方について検討する必要がある。

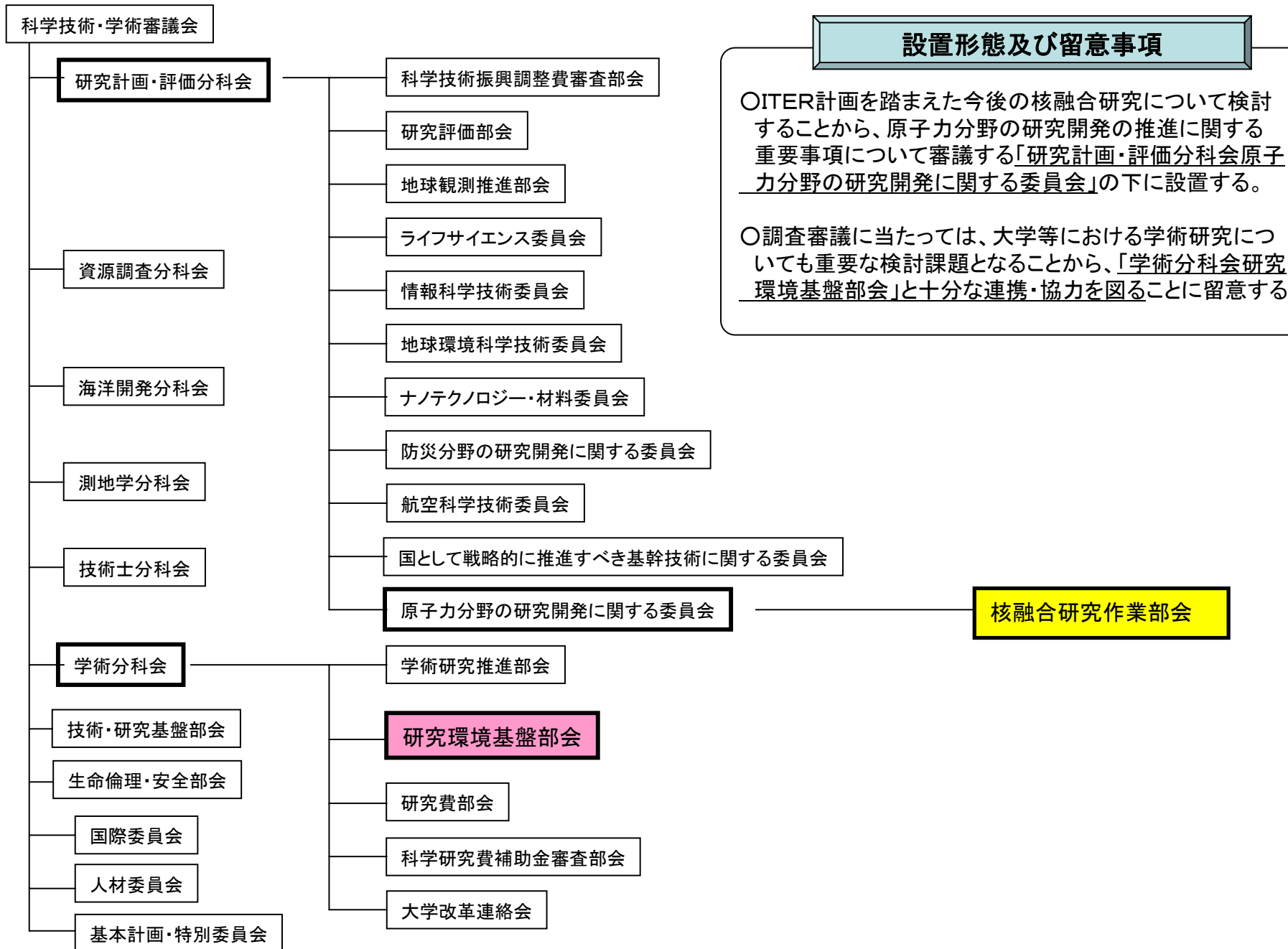
○このため、我が国における核融合研究に関する新たな展開について、調査審議を行う作業部会を設置する。

## 審議事項

- ITER計画、幅広いアプローチに関する国内の検討体制及び推進体制について
- ITER計画、幅広いアプローチに係る諸課題について
- 核融合研究の重点化について
- 共同利用・共同研究の強化について
- 核融合分野の人材育成について
- 他分野との学術的な連携、産業連携について
- その他

## 構成員

- |              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| 飯吉 厚夫(主査)    | 中部大学総長                           |
| 石塚 昶雄        | 社団法人日本原子力産業協会常務理事                |
| 大島 まり        | 東京大学生産技術研究所教授                    |
| 梶島 洋美        | 横浜国立大学大学院国際社会科学研究所助教授            |
| 菊池 満         | 独立行政法人日本原子力研究開発機構先進プラズマ研究開発ユニット長 |
| 小森 彰夫        | 自然科学研究機構核融合科学研究所大型ヘリカル研究部研究総主幹   |
| 香山 晃         | 京都大学エネルギー理工学研究所教授                |
| 坂内 正夫        | 情報・システム研究機構国立情報学研究所長             |
| 笹尾 眞實子       | 東北大学大学院工学研究科教授                   |
| 高村 秀一        | 名古屋大学大学院工学研究科教授                  |
| 田中 知         | 東京大学大学院工学系研究科教授                  |
| 東嶋 和子        | サイエンス・ジャーナリスト                    |
| 平山 英夫        | 高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設長           |
| 松田 慎三郎       | 独立行政法人日本原子力研究開発機構執行役             |
| 三間 囃興        | 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター長            |
| 本島 修         | 自然科学研究機構核融合科学研究所長                |
| 吉田 善章(科学官)   | 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授              |
| 山田 弘司(学術調査官) | 自然科学研究機構核融合科学研究所大型ヘリカル研究部教授      |



**設置形態及び留意事項**

○ITER計画を踏まえた今後の核融合研究について検討することから、原子力分野の研究開発の推進に関する重要事項について審議する「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」の下に設置する。

○調査審議に当たっては、大学等における学術研究についても重要な検討課題となることから、「学術分科会研究環境基盤部会」と十分な連携・協力を図ることに留意する。