

**ITER**, THE LATIN  
WORD FOR  
"THE WAY",  
MARKS THE  
CULMINATION  
OF MORE THAN  
**SEVEN DECADES**  
OF FUSION  
RESEARCH.

ラテン語で"道"を意味する「イーター」は、  
70年以上にわたる核融合研究の集大成である。



china eu india japan korea russia usa



china eu india japan korea russia usa

**ITER**  
**ENERGY FOR  
OUR FUTURE**

未来のエネルギー **ITER**

▲  
南仏プロヴァンス地方の丘陵地帯に位置するITER建設サイトは、  
42ヘクタールの敷地に、50種類の科学と産業の施設で構成されています。

ITER 機構本部  
Route de Vinon-sur-Verdon CS 90 046  
13067 St. Paul-lez-Durance Cedex France

Director of publication: Laban Coblenz  
ITER機構 2024年5月発行 <https://www.iter.org>

f @ t v i n



china eu india japan korea russia usa



◀ ITERトカマクは、最も複雑な設計の装置であり、核融合エネルギーの産業利用への可能性を切り開くでしょう。

## 核融合が太陽と星を動かす

水素の核融合は、太陽や恒星のコアで起こるプロセスです。私たちが知覚する光や温かさは核融合反応によるものです。水素原子核が衝突し、融合してより重いヘリウム原子になり、大量のエネルギーを放出します。

水素核融合は宇宙における生命の源です。

太陽や恒星では、重力が核融合に必要な条件を作り出す一方、地球上では、高温プラズマと強力な磁場を伴う「磁気閉じ込め」技術を使用して核融合を実現できます。

建設は2010年夏に本格的に始まり、施設に必要な建物とサポートインフラはほぼすべて整いました。

主要な建物は設備が完備され、産業用システムの試運転も進行中です。

ITERは、水素核融合の科学的、技術的、産業的実現可能性の実証を目的とした大規模な科学実験であり、世界中の何百もの装置で実施された70年にわたる研究の集大成です。

最大の核融合装置であるITERでの実験から、発電用核融合発電所の設計と運転に必要なデータが得られます。

## 気候と環境

人口増加、進展する都市化、新興国の生活環境改善など複数の要因により、世界の電力需要は今世紀末までに3倍に増加すると言われています。

気候変動において、持続可能な脱炭素エネルギーへの大体的な移行が急務となっています。

原子力発電と同様に、再生可能エネルギーを補充する可能性があるのが水素核融合です。

この技術は都市や産業への電力供給において、ベースロード電源としての役割を果たすことが期待されています。現在、世界中の科学界では、水素核融合発電が実現可能であると広く確信されています。



▲ 5階建てのビルと同じ高さで、満載のエアバスA380と同じ重さという巨大な部品も...。前人未踏のITER装置の組み立て作業は2020年5月に始まりました。

## ITERトカマク

ITERの装置Tokamak (トカマク)は、ロシア語の「ток(電流), камера(容器), магнит(磁気), катушка(コイル)」の頭文字をとったもので、磁気コイルを備えたトロイダルチャンバーを意味します。

トカマクは、トーラス型の核融合装置で、1950年代後半から1960年代にかけてソビエト連邦で開発され、世界中のほとんどの核融合研究所で広く採用されました。過去70年間、トカマクの性能は着実に向上してきました。主要な核融合パラメータは1,000万倍にもなっています。ITERトカマクでは、水素同位体である重水素とトリチウムの均等な混合物が1億5,000万℃を超える温度まで加熱され、高温プラズマが形成されます。

核融合反応は、石油やガスの燃焼で得られる化学反応の400万倍のエネルギーを放出します。巨大な超伝導コイルの配列と強力な電流が作り出す磁場がプラズマを形成し閉じ込め、容器の壁から遠ざけます。

総重量約23,000トンのITERトカマク装置は、これまでに建設された核融合装置の中で最も巨大かつ強力で、プラズマを加熱するのに必要なエネルギー(Q≥10)の少なくとも10倍以上のエネルギーを発生させることができます。

ITERは、将来の核融合発電所のための主要な技術を実際の規模で統合します。

## 比類なき国際協力

ITERは、中国、欧州連合(EU)、インド、日本、韓国、ロシア、米国の世界7極(33ヶ国)が参加する類を見ない国際共同プロジェクトで、その規模は世界のGDPの4分の3、地球人口の半分に相当します。

ITER参加極はITERの設計、建設、運営を分担して行います。2005年の全会一致の決定により、欧州連合(EU)の提案場所である南仏 エクス・アン・プロヴァンスから約40km北に位置した用地にITERを建設することが決定しました。

▶ ITERプロジェクトには、世界人口の半分以上、地球のGDPの4分の3を占める7極が参加しています。



## 構造と組立

ITERへの7極の寄与は、設置に必要な部品やシステムの現物支給が中心です。

欧州は主催極として、ITER建設サイト内の建屋建設にも責任を負っています。

建設は2010年夏に本格的に始まり、施設に必要な建物とサポートインフラはほぼすべて整いました。

主要な建物は設備が完備され、産業用システムの試運転も進行中です。

2020年5月、機械組み立て作業が開始されました。

高さは5階建てのビルほど、重量はエアバスA380に匹敵する巨大な部品が、深さ30メートルのトカマク組み立てピットで、ミリ単位の精度で配置されています。

ITERの厳しい要件を満たすため大型部品の修理が要されるという後退はあったものの、プロジェクトは着実に進んでいます。