



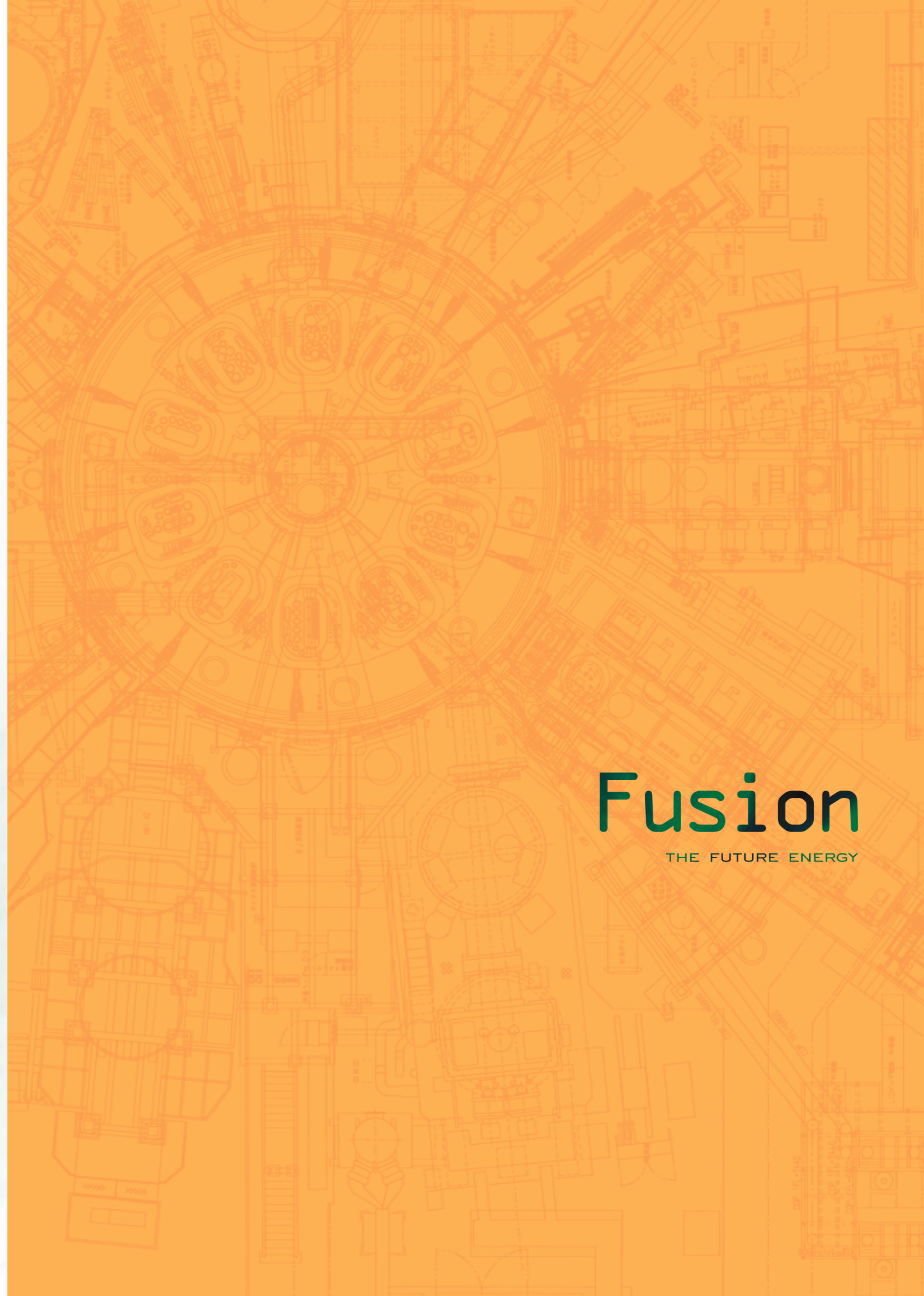
NATIONAL INSTITUTE
FOR FUSION SCIENCE



NATIONAL INSTITUTE
FOR FUSION SCIENCE

Fusion

THE FUTURE ENERGY



Fusion

THE FUTURE ENERGY

Fusion

THE FUTURE ENERGY



地上の太陽

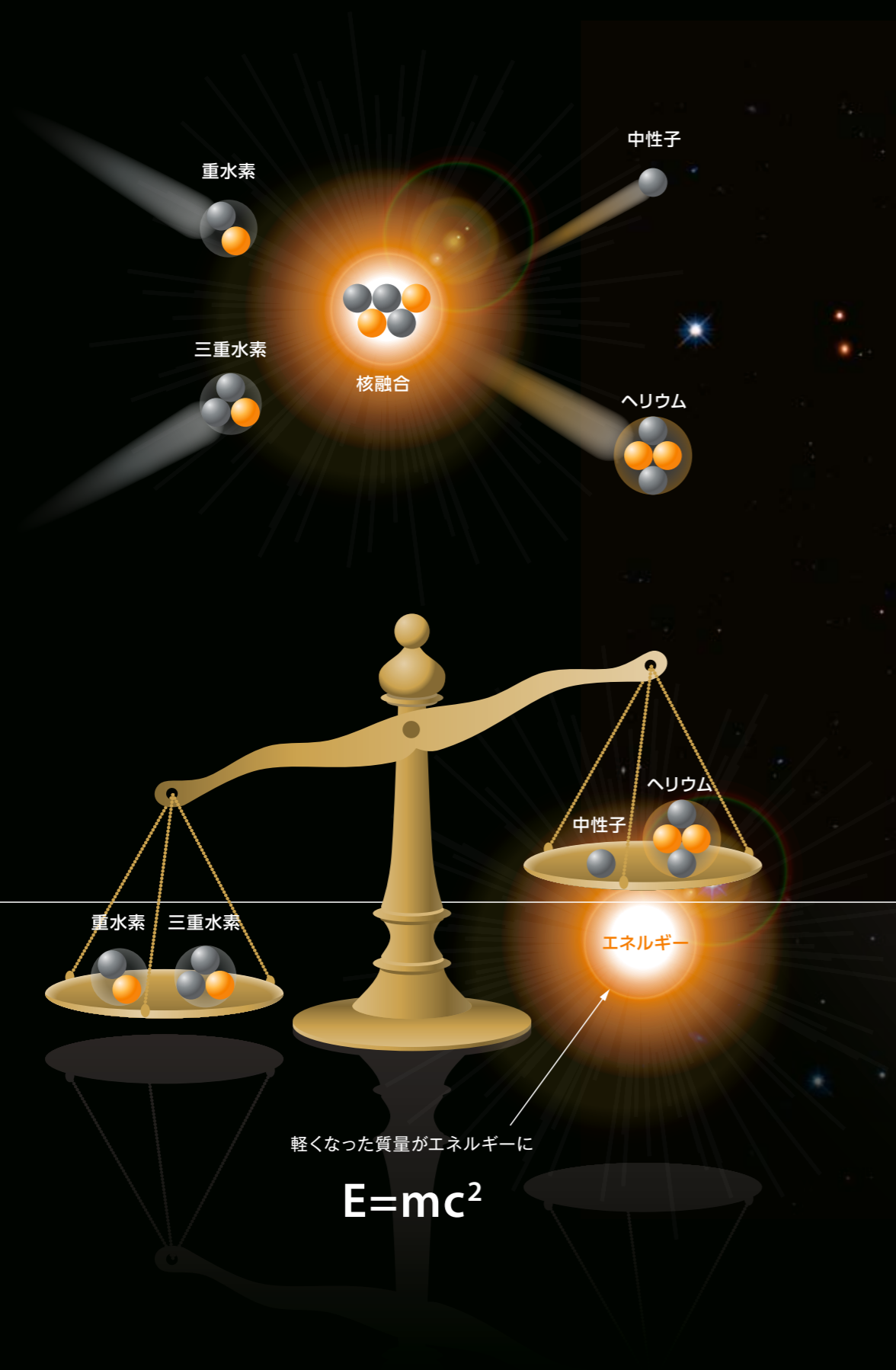
核融合科学研究所の研究の目的は、我が国独自のヘリオトロン方式によって地上の太陽を実現し、安全で環境に優しい新しいエネルギーを作り出すことにあります。そして、人類の福祉に大きく貢献することを目指しています。



The National Institute for Fusion Science carries out research for the purpose of creating a sun on the earth by means of the heliotron system, which has been uniquely developed in Japan, in order to produce a new source of energy that is safe and environmentally friendly. In this way the institute aspires to make a large contribution to the welfare of mankind.

Fusion Energy

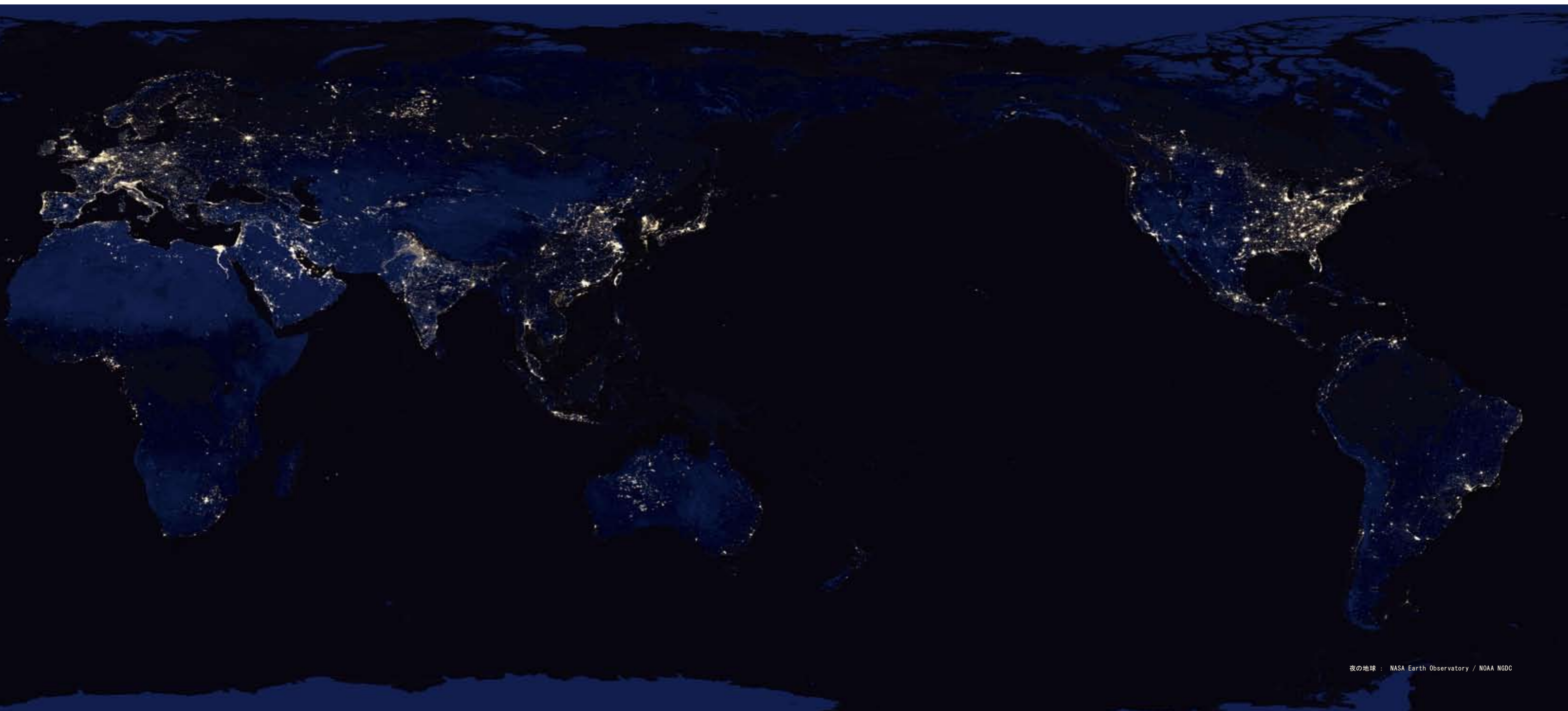
核融合のしくみ



太陽：国立天文台太陽観測所
背景用の宇宙：NASA, ESA, the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration, and W. Keel (University of Alabama)

軽い原子核同士が衝突して重い原子核が生じる反応を核融合反応といいます。反応後の質量は反応前よりも小さくなり、減った質量がエネルギーとなります。このエネルギーは、エネルギー保存の法則(エネルギー=質量×光速の2乗)で表されます。太陽や恒星が輝くエネルギーは、この核融合反応によるものです。

現在、核融合反応を利用して発電するための研究が進められています。地上の核融合反応では、水素の同位体である重水素(D)と三重水素(T)が燃料となります。三重水素を作るために必要なリチウムと、重水素は、海水中に含まれています。



夜の地球 : NASA Earth Observatory / NOAA NGDC

The Need for Fusion Power

核融合発電の必要性

宇宙から見た夜の地球には、人類が灯した明かりが鮮やかに映し出されています。この輝きは、人類が大量のエネルギーを消費していることを物語っています。人類は、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料をエネルギー源として、現在の高度な科学技術産業社会を作り上げてきました。

今後、新興国を中心とした人口増加や経済成長などに伴って、夜の地球はますます明るく輝くこととなるでしょう。



Benefits of Fusion Power

核融合発電のメリット

化石燃料の消費は、大量の二酸化炭素や窒素酸化物を生みだし、地球環境に深刻な影響を与えています。また、化石燃料の埋蔵量には限りがあり、エネルギー資源の枯渇が心配されています。

地球温暖化、大気汚染、エネルギー資源枯渇は、人類の存続を脅かす深刻な問題です。人類が築き上げてきた高度な文明を維持し、豊かな社会を次の世代に受け渡すためにも、環境負荷が少なく、ほぼ無尽蔵なエネルギー源としての核融合発電を実現することが、世界共通の重要課題です。

Goals

核融合科学研究所の目指すもの

核融合科学研究所は、環境に優しい無尽蔵なエネルギー源としての核融合発電を実現することを目指しています。そのために超高温・高密度プラズマを生成し、安定に保持する研究を行っています。

超高温・高密度プラズマの生成と制御は、物理学、電気工学、超伝導工学、材料工学、シミュレーション科学など、実験と理論にまたがる理工学の幅広い分野を包括した学術研究です。

核融合科学研究所は、全国・海外の研究者コミュニティの最先端の“知”が結節する拠点です。

The LHD Project

核融合科学研究所の研究活動

大型ヘリカル装置(LHD)計画プロジェクト

本プロジェクトでは、我が国独自のアイデアである「ヘリオトロン配位」と呼ばれる磁場配位を採用した「大型ヘリカル装置(LHD)」を用いて、超高温・高密度プラズマを生成し保持する研究を行っています。

核融合発電を実現するためには、プラズマのイオン温度1億2千万度以上、密度1ccあたり100兆個以上が必要です。この条件を満たすため、プラズマの物理や加熱、定常維持などの研究に取り組んでいます。2017年には、ヘリカル型装置としては世界で初めて、イオン温度1億2,000万度を重水素プラズマで実現しました。



The Numerical Simulation Reactor Research Project

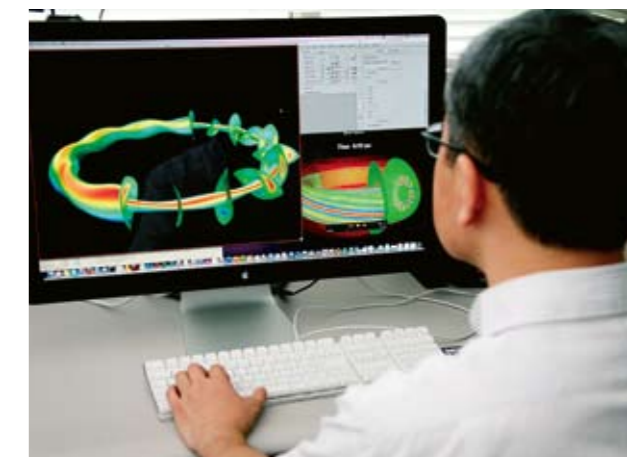
核融合科学研究所の研究活動
数値実験炉研究プロジェクト



本プロジェクトでは、核融合装置に閉じ込められたプラズマ挙動を予測することを目指した、数値実験炉研究に取り組んでいます。

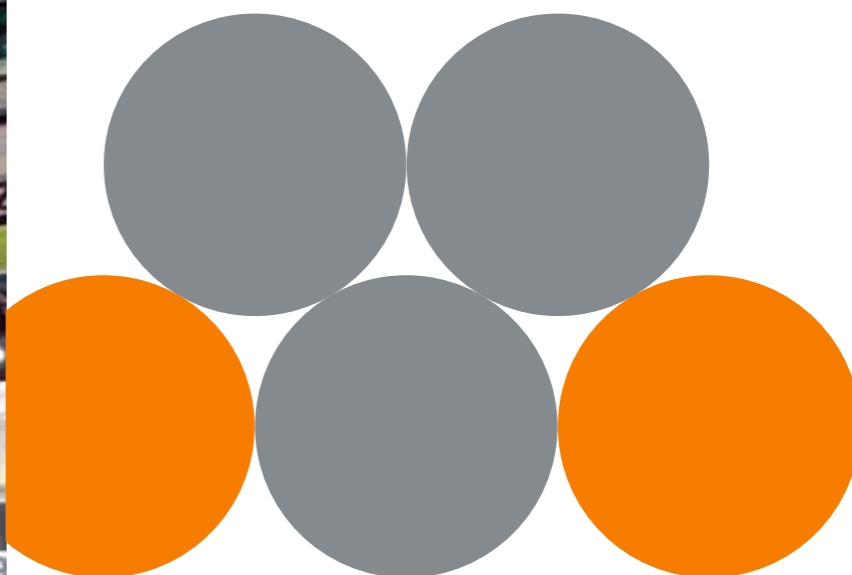
プラズマ中には、電子やイオンの運動に起因するミクロスケールの現象があります。また、それらが集団として動くことによって生まれる、装置サイズのマクロスケールの現象もあり、多数の異なる時間と空間スケールをもつ現象が混在しています。

これらの複雑な現象をスーパーコンピュータの中に再現し、プラズマの中で起きる現象を支配する物理法則を見出す研究を行っています。



The Fusion Engineering Research Project

核融合科学研究所の研究活動
核融合工学研究プロジェクト



本プロジェクトでは、ヘリカル型の核融合炉をつくとすればどのようなものになるかを明らかにするための設計研究と、それを実現するために必要な最先端の工学研究を、車の両輪のようにして、多くの共同研究者と協力して推進しています。

核融合プラズマを閉じ込める強力な磁場をつくる「超伝導マグネット」、核融合反応により発生するエネルギーを受け止め燃料を自己生産する「炉内機器」、過酷な環境に耐えられる長寿命の「先進材料」などについて、最先端の成果や貴重な新しい経験が次々と得られています。

Safety Management

安全性について



THE FUTURE ENERGY



大型ヘリカル装置(LHD)では、更なる超高温・高密度プラズマの生成を目的として、水素の同位体である重水素を用いた実験(重水素実験)を2017年3月から開始しました。実験に用いた重水素の0.01%以下が核融合反応を起こしますが、LHDの環境に対する放射能レベルは自然放射能より低く、重水素実験開始後もLHDの中に人が入って整備・保守作業を行うことができます。

研究所では、これまで、敷地内の環境放射線を測定してホームページに公開するなど、安全管理と情報公開を行ってきました。今後も、入念な安全管理や機器の確実な整備によって、実験の安全な遂行に尽力するとともに、情報の積極的な公開にも引き続き努めていきます。

※核融合科学研究所では、三重水素(トリチウム)を使用した実験は行いません。



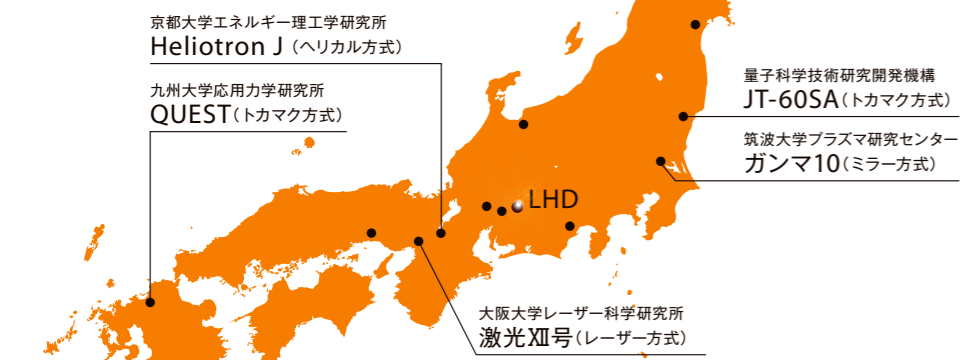
Joint Research

共同研究

International 海外



Domestic 国内



核融合発電の実現に向けた研究開発及び学術基盤構築のためには、世界の英知を結集する必要があります。
核融合科学研究所は、全国の大学の研究者に開かれた大学共同利用機関であり、我が国の核融合科学の中核機関として、国内外の主要な大学・研究機関と学術交流協定を結び、更に200を超える大学・研究機関と双方向の活発な共同研究を進めています。

Human Resource Development

人材育成



核融合科学研究所は、日本の核融合に関する学術研究の要として、将来の核融合科学を担う若手人材育成を推進する重要な役割を担っています。大学院教育では、総合研究大学院大学の核融合科学専攻としての教育に加えて、全国の大学との連携教育にも力を入れています。

Outreach Activities



アウトリーチ活動

核融合科学研究所と核融合を広く一般に知っていただくために、国内外への広報活動を行うとともに、地域や教育機関と協力して理科教育の充実を目指したさまざまな活動を行っています。

Facility
Tours

施設見学



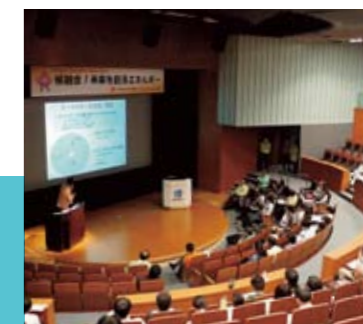
Lectures

市民学術
講演会



Fusion
Festa

フュージョン フェスタ



Open
Campus

オープンキャンパス



Discovering
Science

科学工作



Public
Forum

市民説明会



Internships

インターンシップ



Scientific
Experiments

科学実験



Super Science
High School

教育連携活動



Outline History of NIFS

沿革

- 昭和 55 年 11月 学術審議会「大学等における核融合研究の長期的推進方策について」建議
- 昭和 61 年 2月 学術審議会特定研究領域推進分科会核融合部会「大学における今後の核融合研究について」報告
……… 大型ヘリカル装置建設(岐阜県土岐市に建設)、推進母体として新たな大学共同利用機関の設立
- 昭和 63 年 3月 核融合研究所(仮称)の組織及び次期大型ヘリカル装置計画の概要策定
- 昭和 63 年 4月 核融合研究所(仮称)創設準備委員会及び創設準備室設置
- 平成 元 年 5月 核融合科学研究所「名古屋市 千種区」に設立
- 平成 4 年 4月 総合研究大学院大学数物科学研究科核融合科学専攻設置
- 平成 7 年 8月 大型ヘリカル実験棟竣工
- 平成 9 年 7月 土岐地区へ移転 研究所所在地を「岐阜県」に変更
- 平成 9 年 12月 大型ヘリカル装置(LHD)完成
- 平成 10 年 4月 LHD実験開始
- 平成 16 年 4月 大学共同利用機関法人「自然科学研究機構」設立、同機構の一研究所に再編
国立大学法人総合研究大学院大学設立、同大学院大学物理科学研究科核融合科学専攻設置
- 平成 22 年 4月 研究組織を改編統合 ヘリカル研究部設置
- 平成 26 年 2月 研究力強化戦略室設置
- 平成 29 年 3月 LHD重水素実験開始



THE FUTURE ENERGY



核融合科学研究所
ヘリカル研究部 六ヶ所研究センター



交通のご案内

- >> 自家用車をご利用の場合
東海環状自動車道「土岐南多治見」ICより約5分
無料駐車場完備(大型バス収容可)
- >> 公共交通機関をご利用の場合
JR中央本線多治見駅より東鉄バス(学園都市線)にて約20分
「研究学園都市センター」下車すぐ。

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 **核融合科学研究所**

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222 FAX: 0572-58-2601 <http://www.nifs.ac.jp/>