

学術研究基盤事業の年次計画

計画名称	超高温プラズマの「マイクロ集団現象」を中核とした核融合科学の学術研究基盤計画									
実施主体	【中心機関】自然科学研究機構 核融合科学研究所 【連携機関】九州大学(極限プラズマ研究連携センター)、大阪大学(レーザー科学研究所)、東京大学(大学院新領域創成科学研究科)、中部大学(ミュオン理工学研究センター)、量子科学技術研究開発機構(量子エネルギー部門)									
所要経費	CHD-U建設費総額 約213億円(日本負担分 約213億円) 運用経費 約317億円 ※実施機関に対しては、本事業予算に限らない多様な財源の確保及び経費の効率化を求める。				計画期間	運転期間 令和8年度～令和17年度 CHD-U建設期間 X年度～X+5年度 ※CHD-Uへの着手にあたっては、進捗確認においてCHD等による事業の進捗状況や、実施主体における多様な財源の確保状況等について評価を行うとともに、大規模学術フロンティア促進事業への移行も含め必要に応じて年次計画の見直しを行う。 (評価実績:事前確認 2025年度(令和7年度))				
計画概要	フュージョンエネルギーの実現への中心課題である「閉じ込め劣化」と「崩壊現象」の原理を、集団現象を創発するマイクロ階層に分け入ることで解明し、プラズマ物理と核融合科学のフロンティアを切り拓く。このため、世界トップの精密な計測と制御の粋を駆使できるコンパクトなCHD/CHD-Uを整備するとともに、理論シミュレーション・データ科学を組み合わせた最先端研究プラットフォームを共同利用・共同研究に供する。また、国内外の大型装置あるいは国内の機動的な装置を利用した横断的な連携によって、核融合科学を横断展開するとともに、領域を超えた学際的展開を図る。これらにより、核融合研究の積年の難問を解決するとともに、学際性を通じて世界的な影響力を持つ科学的基盤を形成する。									
研究目標(研究テーマ)	1. プラズマの揺らぎの発生機構とその効果としての物質・エネルギー輸送を解明 2. 流転する万象に通底するマイクロ集団現象の理解を広い学際研究に展開									
年次計画	2026年(令和8年)	2027年(令和9年)	2028年(令和10年)	2029年(令和11年)	2030年(令和12年)	2031年(令和13年)	2032年(令和14年)	2033年(令和15年)	2034年(令和16年)	2035年(令和17年)
1. マイクロ集団現象の研究	<p style="text-align: center;">プラズマに独特な揺らぎの発生機構と効果(非平衡プラズマ中の物質・エネルギー輸送)の解明</p> <p>●プラズマに独特な揺らぎの発生機構と効果(非平衡プラズマ中の物質・エネルギー輸送)の解明 →プラズマの構造と発展を規定する「位相空間構造」を定量化し、「位相空間物理に深化したプラズマの総合的理解」 →フュージョンエネルギー開発への指導原理を提示</p> <p>①既存の装置(CHD)の整備、増強によるPhase-Iの実験。 高温プラズマにおける高時空分解能計測</p> <p>②制御・計測と連携した理論・シミュレーション研究。異種データやス/パコンを活用した理論解析とも連携した実験データの活用</p> <p>③学際的展開研究。流転する万象に通底するマイクロ集団現象の理解を広い学際研究に展開</p>									
年次計画	X年度	X+1年度	X+2年度	X+3年度	X+4年度	X+5年度	X+6年度	X+7年度	X+8年度	X+9年度
2. CHD-U装置によるマイクロ集団現象の研究の深化	<p style="text-align: center;">LHDの研究基盤を活用したCHD-Uの整備とCHD-Uを用いた研究</p> <p>●マイクロ集団現象のメカニズムと効果を解明するために必要な速度分布関数を高精度で制御・計測する装置群を、LHDの研究基盤を最大限活用して、CHD-Uを建設し、Phase-IIの実験により、マイクロ集団現象の研究の深化</p> <p>④新規プラズマ装置(CHD-U)の建設を進め、X+6年目にPhase-II実験開始。(実施主体において自助努力等の多様な財源の確保などにより建設開始)</p> <p>⑤Phase-II実験における、高温プラズマの速度分布関数の制御・操作実験と高時空分解能計測。</p>									
評価の実施時期	-	-	進捗確認	-	-	進捗確認	-	-	-	-
計画推進に当たっての留意事項等	<p>【事前確認での留意点(2025(R7)年7月)】</p> <p>1)戦略的かつ明確なマイルストーンの設定 本事業の科学目標を達成するために、将来的なCHD-Uへの移行も視野に、マイルストーンを戦略的かつ明確に設定することが必要である。具体的には、目指す学問的成果の独自性や先導性、ユニット制による学際的共同研究の展開状況と異分野連携の広がり、若手研究者の参画や育成の実績、取得データの公開・利活用によるオープンサイエンスの推進状況、国際的な共同研究や共著論文数等の多角的な観点から、学術研究基盤としての成熟度と波及効果を総合的に判断できるような目標をあらかじめ設定しておくことが求められる。</p> <p>2)社会的要請への貢献 学際的展開による学術面における発展のみならず、フュージョンエネルギー・イノベーション戦略を踏まえた核融合エネルギーの早期実現に対して、学術面から貢献する姿勢を明確にする必要がある。</p> <p>3)適切なマネジメントと社会・国民への理解増進 計画推進にあたっての責任体制と役割分担を明確化するとともに、リスク評価にも留意しつつ、徹底した安全管理のもとで、社会や国民の十分な理解を得ながら推進することが必要である。</p>									