


原子力分野における共通的科学技術基盤の高度化

- 原子力研究開発の基礎・基盤研究 -

原子力研究開発の基盤を形成し、新たな原子力利用技術を創生するため、原子力基礎工学（核工学、炉工学、材料工学、核燃料・核化学工学、環境工学、放射線防護、放射線工学、シミュレーション工学等）の研究及び将来の原子力の萌芽となる未踏分野の開拓を目指した先端基礎研究を実施

炉物理
標準炉物理コード体系の構築



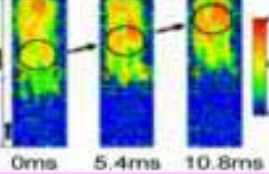
臨界実験装置 (FCA)

核データ
革新炉の核設計、安全評価へ貢献




汎用核データファイル

熱流動
機構論的モデルによる熱設計手法の確立



0ms 5.4ms 10.8ms
中性子ラジカライ法
沸騰二相流の観察

材料
原子炉極限環境での材料劣化予測・対策



ステンレス鋼の応力腐食割れ

燃料
新型燃料及びプロセス技術の開発




照射後窒化物燃料断面

環境工学
原子力平和利用のための監視技術開発等

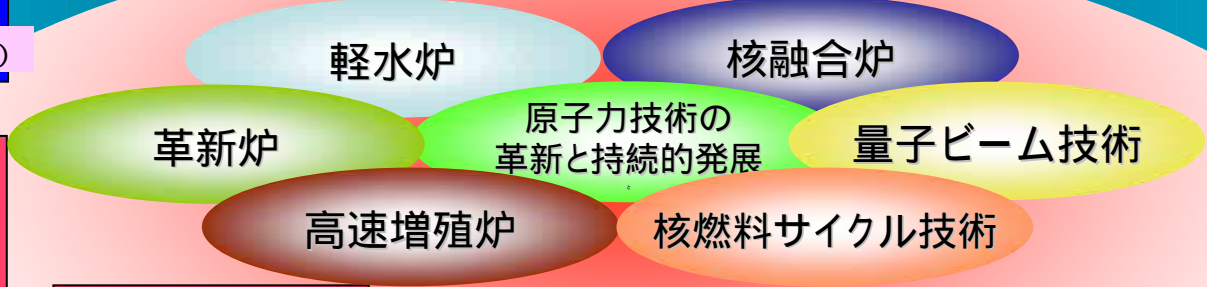


極微量核物質分析技術


放射線工学
新型中性子モニタの開発



放射線熱 ~ 100 MeV 中性子への適用性実証



シミュレーション工学
原子炉材料の物性計算科学の推進



微視的及び、巨視的モデルを結合した複合的モデルの開発

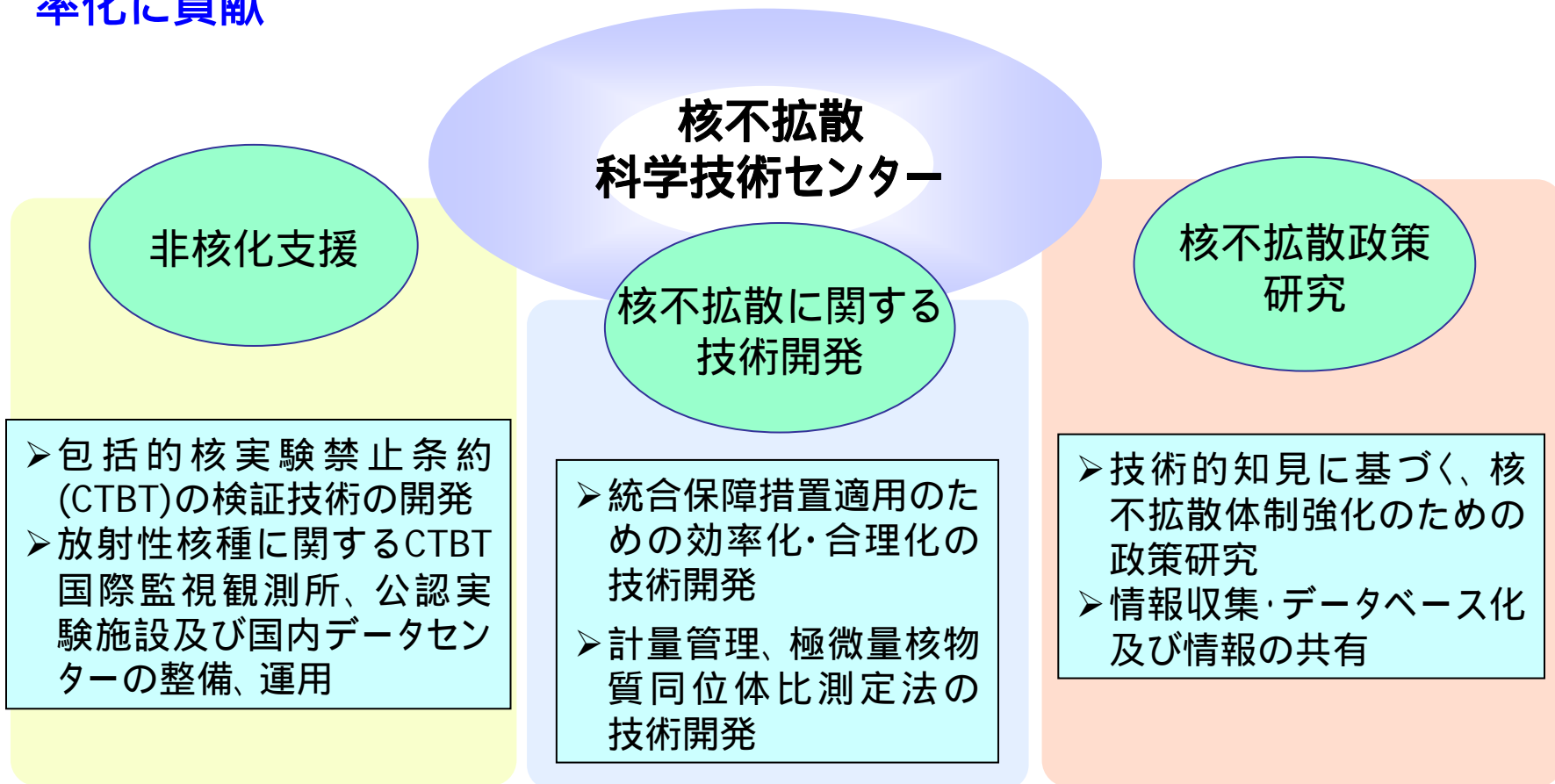
旧二法人の研究ポテンシャルの融合

産業界・大学・公的研究機関との連携

- ・人材の育成/技術の継承
- ・大型施設の共同利用
- ・規格基準の整備への貢献
- ・共同研究/協力研究の実施

核不拡散政策に関する支援活動

核不拡散に関する政策研究・技術開発等を実施することにより、我が国の核不拡散政策立案、非核化を支援し、国やIAEAの進める保障措置の強化、効率化に貢献



成果目標

原子力の新しい利用技術の開発等を通して、技術の動向、国際情勢等の長期的不確実性に対応できる基礎を固め、エネルギーセキュリティの確保、さらに新産業の創出等により経済社会に貢献する。

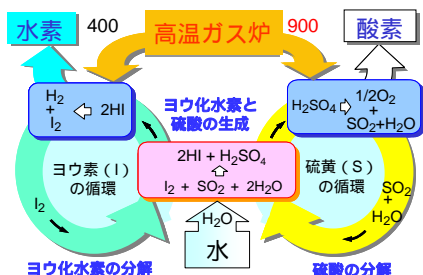
概要

【高温工学試験研究】

高温工学試験研究炉（HTTR）を活用し、高温ガス炉の固有安全性の実証、実用化に必要なデータを蓄積する
高温ガス炉利用形態の候補として、熱化学法ISプロセスによる30m³/h規模の水素製造に必要な技術を確認する



高温工学試験研究炉（HTTR）
（我が国唯一の高温ガス炉）



熱化学法-ISプロセス：CO₂排出のない先端的水素製造法

【革新的水冷却炉技術開発】

資源有効利用性に優れた革新的水冷却炉の稠密炉心燃料集合体の開発及び炉心解析等枢要技術開発

進捗状況

【高温工学試験研究】

- HTTR制御棒引抜き（H18.12）及び冷却材流量低下試験（H19.2）を実施し、高温ガス炉固有の安全性を確認
- 高温ガス炉の炉特性解析コードを検証（H19.3）
- 黒鉛の残留応力評価のための微小押し込み試験を実施し、評価式を取得（H19.3）
- 水素製造ISプロセス効率向上のための高圧ブンゼン反応試験を実施し、ヨウ化水素濃度の評価式を取得（H19.3）

【革新的水冷却炉技術開発】

- 稠密炉心燃料集合体からの除熱実現性の見通しを得た（H19.3）

今後の取組

【高温工学試験研究】

- HTTRを用いて冷却材喪失事故模擬試験及び50日間の950 高温運転を実施
- 核分裂生成物の移行解析コードを検証・高精度化、燃料被覆ZrC + PyC層の連続成膜試験、水素製造ISプロセス用耐食ポンプの試作等を実施

【革新的水冷却炉技術開発】

- プルトニウムを有効に利用可能な高転換型炉心に関する概念検討を進める

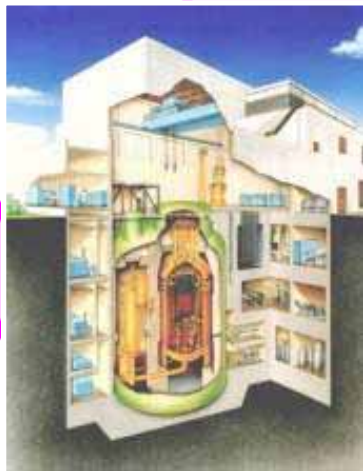
高温工学試験研究

安全性及び環境保全性と経済性とを両立させることが可能な高温ガス炉システムは、エネルギーの安定供給や地球環境問題に対する技術の多様性・柔軟性の確保を図る上で重要であり、**社会課題解決に資する技術**

また、第4世代原子力システム国際フォーラム(GIF)の超高温ガス炉(VHTR)システムにおいて主要な役割を担っており、今後とも**国際競争力を維持していく上で重要な技術**

さらに、無尽蔵の水を高温の核熱を用いて熱分解し、炭酸ガスを排出することなく水素を製造する熱化学法ISプロセスは、環境保全と水素エネルギーの安定確保を図る上で重要であり、**社会課題解決に資する技術**

高温工学試験研究炉(HTR)



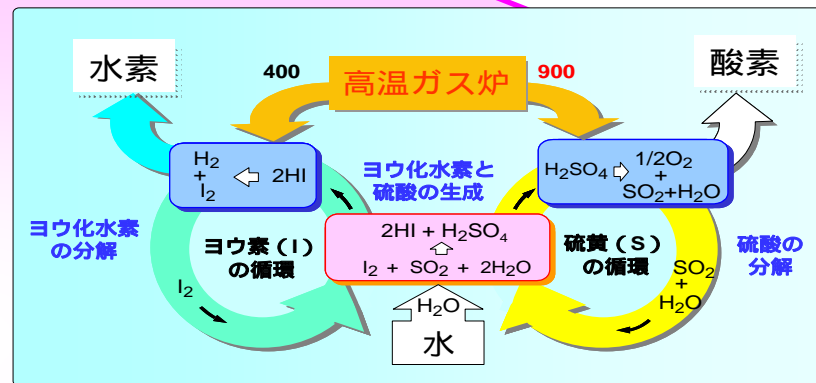
高い安全性
燃料の大規模破損や炉心溶融に至る事故が起こらない

- HTRの運転・保守経験の蓄積
- HTRの高温運転による高温ガス炉の特性把握
- 炉内構造物等の健全性等に関するデータの取得・評価

高温ガス炉の技術基盤の確立

原子炉出口温度950 を達成
(平成16年4月)

熱化学法ISプロセスによる水素製造技術



第2段階: 工学基礎試験(1999~2004)
閉サイクル連続水素製造を実証

第3段階: パイロット試験(2005~)
基本設計に着手



第4段階: HTR接続 IS試験(2010~)

原子炉とISプロセスを接続し、原子力水素製造を実証

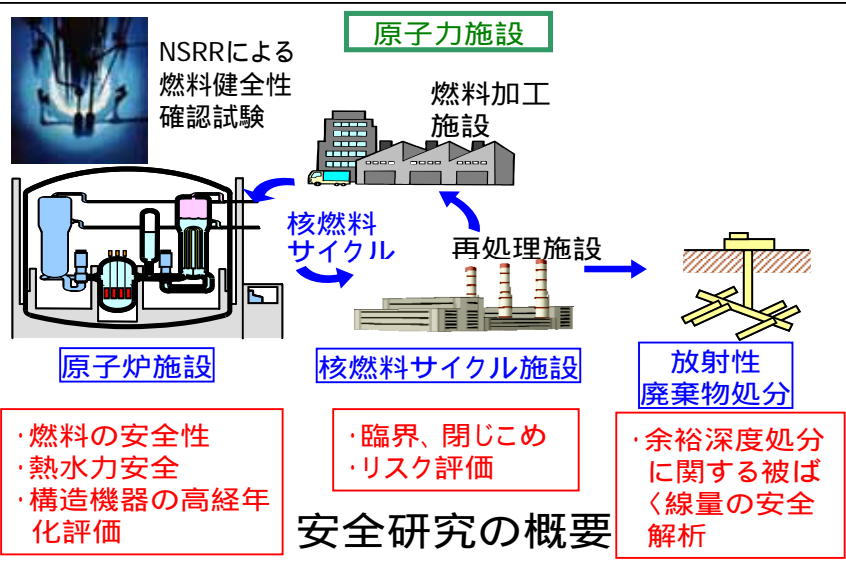
高温ガス炉及び熱化学法ISプロセスによる水素製造の実用化

成果目標

原子力安全規制行政を技術的に支援すること等により、我が国の原子力の研究、開発、及び利用の安全性の確保に寄与し、国民の安心・安全な社会生活に貢献する。

概要

原子力安全委員会が定める「原子力の重点安全研究計画」に基づき、原子炉施設、核燃料サイクル施設、放射性廃棄物処理処分等に関する安全性研究を進め、国が行う安全規制に係る指針・基準類の策定等に必要なデータの整備等を行う



進捗状況

【原子炉施設】

- NSRR実験等による高燃焼度燃料事故時挙動データベースを拡充し、事故時燃料挙動解析コードの精度を向上
- 国際協力OECD/ROSA実験（H17.4～）等により事故時熱水力挙動の最適評価手法開発を実施
- 高経年化機器の地震時等の構造信頼性評価のための確率論的破壊力学解析手法を開発（H19.3）
- 原子力発電所のPSA（確率論的安全評価）手法の学会標準策定に貢献

【核燃料サイクル施設】

- PSA手法を核燃料施設に適用するために改良
- 燃料溶液の臨界実験を行い過渡特性データを拡充し評価システムを改良

【放射性廃棄物処理処分】

- 国の安全審査支援に備えるため、原子炉の炉心構造廃棄物の余裕深度処分に関する地下水移行シナリオや人間侵入シナリオでの被ばく線量の安全解析を実施

今後の取組

引き続き、原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」等に沿って、関係機関間で連携を図りつつ、安全研究を着実に実施し、指針や基準の整備に貢献するなど、安全規制に対する技術的支援を行なうとともに、国が行なう事故・故障の原因究明等を支援する。

安全研究とその成果による安全規制行政への貢献

軽水炉発電の長期利用に備えた研究を実施

原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」等に沿って安全研究を実施し、
中立的な立場から安全基準や指針の整備等に貢献

規制支援に用いる安全研究の成果の取りまとめに当たっては、中立性・透明性を確保

原子力安全委員会の「原子力の重点安全研究計画」に沿って安全研究を実施

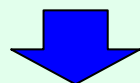
・リスク情報の活用

・燃料の高燃焼度化対応

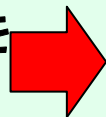
・高経年化対策技術

・核燃料サイクル施設の臨
界安全

・放射性廃棄物処分安全



最新の科学技術的知見を
原子力安全規制に反映



・安全性の維持・向上
・国民の信頼の醸成



NSRRによる燃料
健全性確認試験