

平成30年度 事業計画概要

平成30年8月21日(火)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

- 福島原発の廃止措置等に向けた研究活動
- 我が国の原子力利用と科学技術を支える研究活動

- ・原子力基礎・基盤研究等
- ・物質科学研究
- ・原子力安全研究
- ・バックエンド研究

・職員数	約950名
・敷地面積	222ha(約67万坪)

原子力分野の人材育成
原子力人材育成センター

研究開発の基盤である施設群

- ・研究炉(JRR-3,NSRR)
- ・臨界実験装置(STACY)
- ・加速器施設(J-PARC,タンデム)
- ・核燃料物質使用施設
(RFEF,WASTE,BECKY)
- ・スーパーコンピューター

1. 主要事業の概要

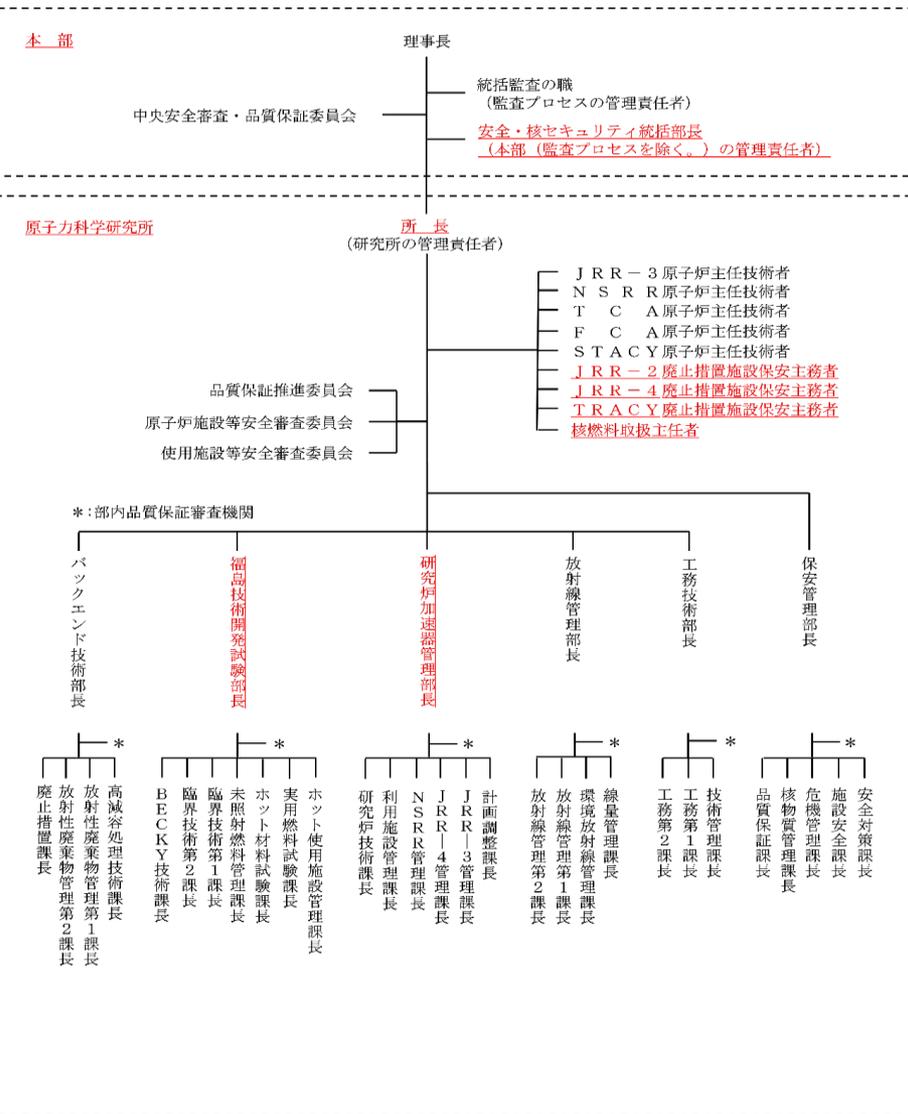
安全確保の徹底(1)

～施設・設備の安全確保を最優先として事業を推進～

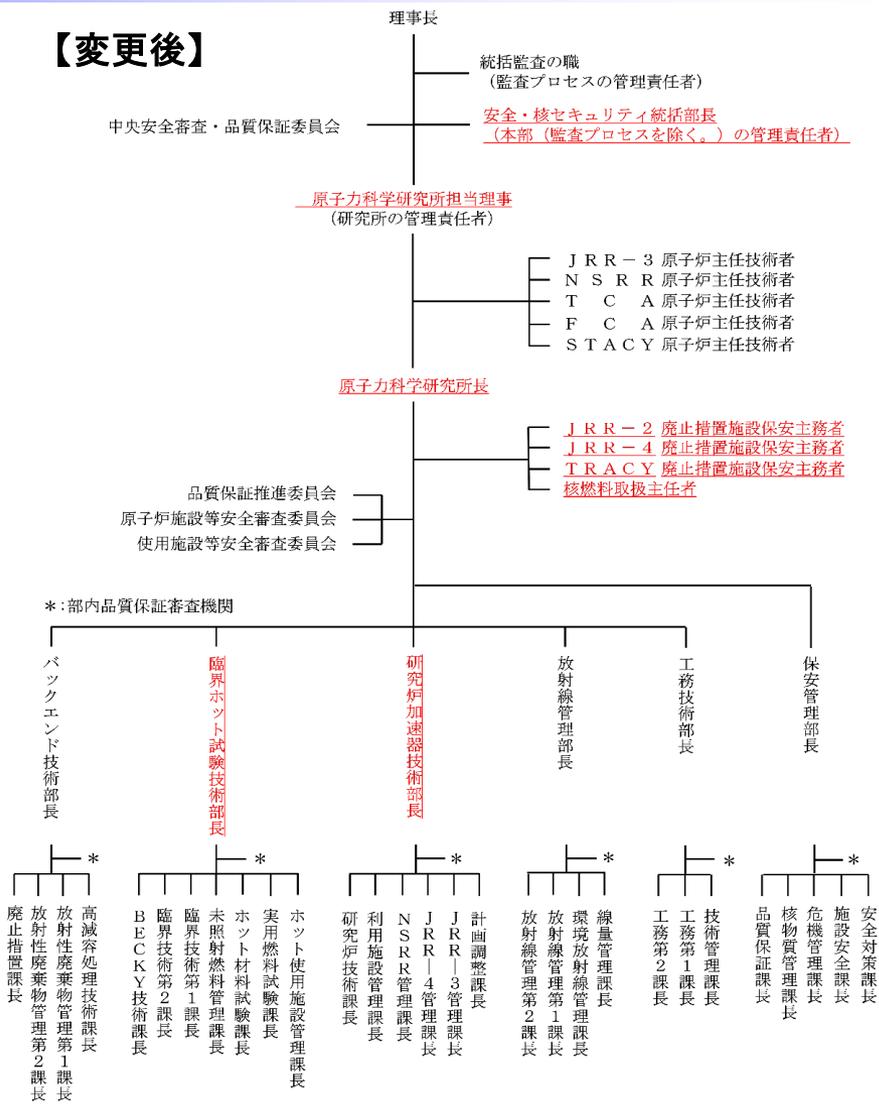
- 品質保証活動・環境保全活動の適切な実施
- 放射線安全、労働安全衛生等の確保
- 警察、消防等関係機関と連携した訓練を通じた危機管理体制の強化
- 核物質防護対策の確実な実施
- 法令・ルールの遵守、技術者倫理等の教育を着実に実施
- 茨城県等との緊急被ばく医療に関する覚書に基づく医療体制への協力

安全確保の徹底(2)

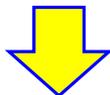
【変更前】



【変更後】



「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の計画等に基づき、福島原発の廃止措置及び廃棄物の処理・処分のための課題解決に取り組む。



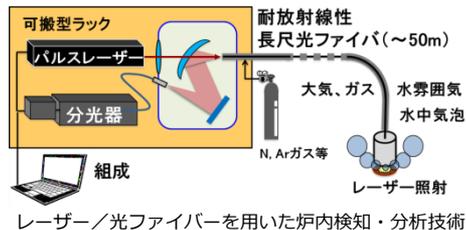
廃炉に向けた課題解決を主導し、必要となる技術開発を、安全研究や基礎基盤研究による豊富な知見と施設・設備を活用して推進

主な事業内容

- ・ 炉内状況把握のための解析技術の開発
- ・ 燃料デブリの遠隔分析技術の開発
- ・ 放射性廃棄物の処理・処分技術の開発
- ・ 汚染水処理機器の健全性確保に係る研究
- ・ 遠隔技術開発

燃料デブリの遠隔分析技術

耐放射線性光ファイバーを利用したレーザー誘起プラズマ発光分析法(光ファイバーLIBS)を用いた燃料デブリの遠隔分析技術を開発する。



放射性廃棄物の処理・処分技術



^3H 、 ^{14}C の分析作業



^{90}Sr 分析作業

ガレキ等の性状を把握するため、廃棄物試料の放射能分析を実施し、核種毎の濃度データを得る。その結果を、廃棄物の処理・処分に関する研究開発に反映する。

平成30年度の主な計画

- ・ 特殊環境下における腐食現象の解明
- ・ 福島第一原子力発電所の原子炉内の状態を把握するための解析技術の開発や核分裂生成物核種の挙動解析
- ・ 溶け落ちた燃料(燃料デブリ)の特性把握
- ・ 臨界管理技術や核物質量の管理技術の開発
- ・ 汚染水処理で発生するゼオライト廃材及び放射性廃棄物の処理・処分技術開発

～原子力安全規制行政支援及び核不拡散・核セキュリティに資する取組～

【原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究】

安全研究センター

- ・原子炉や核燃料サイクル施設の安全評価研究
- ・放射性廃棄物の管理に関する安全評価研究
- ・リスク評価・管理技術に関する研究 等



【国などの規制機関】

原子力規制委員会、環境省等

原子力に関する
安全規制の実施

安全性の維持・向上
国民の信頼の醸成

【 NSRR 】

燃料の長期利用に
関する安全研究



【 CIGMA 】

事故時の格納容器
内熱水力現象の解
明に関する研究



事業内容

- ・リスク評価及び原子力防災に関する研究
- ・軽水炉燃料の安全性に関する研究
- ・軽水炉の事故時熱水力挙動に関する研究
- ・材料劣化・構造健全性に関する研究
- ・核燃料サイクル施設の安全性に関する研究
- ・臨界安全管理に関する研究
- ・放射性廃棄物管理の安全性に関する研究
- ・保障措置分析に関する研究
- ・核不拡散・核セキュリティに関する技術開発
- ・CTBT(包括的核実験禁止条約)国際検証体制への貢献
- ・核燃料物質の輸送や研究炉燃料の需給等の支援

平成30年度の主な計画

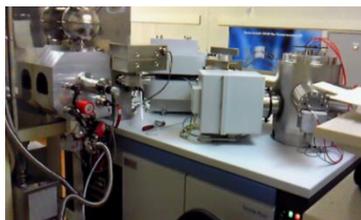
- ・福島第一原子力発電所事故に対応し、軽水炉のシビアアクシデント時の回避、影響緩和に関する熱水力挙動、ソースターム評価、燃料デブリの臨界リスク評価、廃棄物管理基準等の研究を実施
- ・事故影響評価手法の高度化及び最適な防護対策に関する研究を実施
- ・NSRRを用いた燃料の事故時挙動、機器の材料劣化及び構造健全性評価に関する研究を実施
- ・核不拡散・核セキュリティに係る先進保障措置技術や核鑑識技術、核検知測定技術等の開発、包括的核実験禁止条約(CTBT)国際監視制度施設の運用、CTBT機関との希ガス共同観測等を実施

【核不拡散・核セキュリティに資する取組】



【CTBT東海公認実験施設】

世界中の放射性核種
観測所の試料を分析

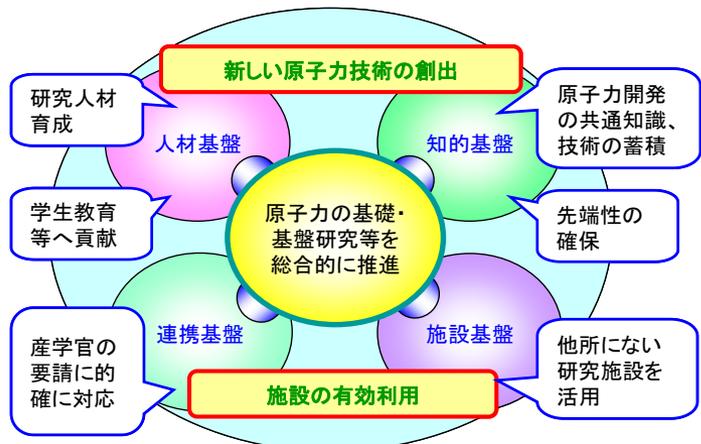


【核鑑識分析装置】

押収された核物質等を
分析する技術の開発

～原子力基礎工学研究、計算科学技術研究等～

総合科学技術である原子力の研究開発の基盤を形成し、新たな原子力利用技術を創出するため、核工学・炉工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学等の研究を行う。



事業内容

【原子力基礎工学研究】

核工学・炉工学研究、燃料・材料工学研究、原子力化学研究、環境・放射線科学研究、分離変換技術開発、軽水炉基盤技術開発等

【計算科学技術研究】

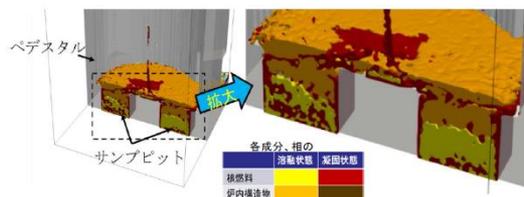
シミュレーション技術の開発

【先端基礎研究】

アクチノイド先端基礎科学研究、原子力先端材料科学研究

【炉心溶融挙動シミュレーションコードの開発】

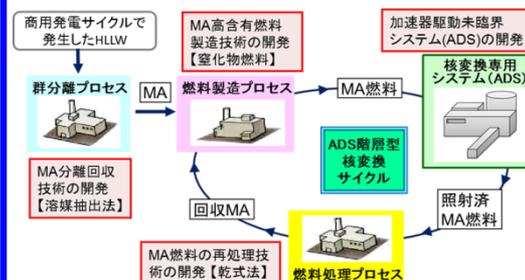
原子炉過酷事故(SA)時の炉内構造物等のより実態に近い溶融挙動を予測するため、数値シミュレーションコード「JUPITER」を開発。JUPITERと核計算手法を組合せて解析した結果、SA時に懸念される再臨界の可能性が極めて低いことが推定された。



JUPITERによるシミュレーション
SA時の原子炉格納容器下部への混合溶融物の蓄積挙動及びその組成、溶融物中における残留核分裂生成物

【加速器を用いた分離変換技術】

高レベル放射性廃棄物処分の負担を軽減するため廃棄物元素をいくつかのグループに分離し、加速器を用いることにより、長寿命核種を安定または短寿命の核種に変換する技術。



加速器を用いた分離変換技術の概念

平成30年度の主な計画

- ・軽水炉等の安全性向上及び安全な廃止措置技術の開発に必要な基盤的な研究を実施
- ・原子炉のふるまいの予測をより信頼できるものにするための核データベースの整備及び核的・熱的な性質を解析するコードシステムの開発
- ・核燃料物質等の非破壊測定手法の開発
- ・原子力材料の経年劣化や核燃料物質及び放射性核種について、様々な条件下でどのように変化するか、どれくらい存在するかなどを分析する手法の開発
- ・様々な物質中での放射線のふるまいを解析できる計算コードの改良
- ・環境中の放射性物質の動きを知るための技術を応用して、放出された放射性物質からの放射線の人に対する線量を計算する手法を開発
- ・放射性廃棄物処分の負担を軽減するため、加速器を用いた分離変換技術開発
- ・日本で初めてアメリカから特別に入手した99元素・アインスタイニウムを用いた核分裂メカニズムの解明

～中性子ビームを用いた物質・材料科学研究と産業利用促進

J-PARCやJRR-3等の中性子を用いた各種実験技術・手法の開発を進め、これらを利用して様々な分野の学術基礎研究や産業利用を推進する。

物質・材料科学

産業利用促進



超高压下中性子回折測定技術



中性子応力測定装置

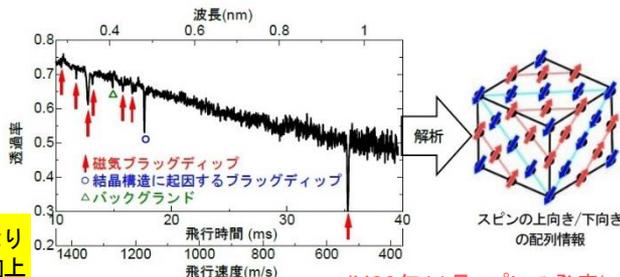
中性子実験技術・手法の開発

中性子透過スペクトルによる磁気構造解析法の開発



透過中性子スペクトルから従来法と同様の磁気構造情報が入手可能

精緻な設計が可能となり
磁気デバイスの性能大幅向上



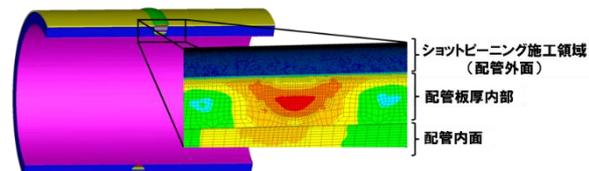
(H29年11月 プレス発表)

世界初！ショットピーニングを実用レベルで解析可能なシステムを開発



原子力発電プラントの安全性評価の高度化、潜在リスクの低減に有効

船舶、橋梁等の溶接部、自動車機械部品等の強度信頼性向上



溶接配管ピーニング残留応力の解析例

(H29年6月 プレス発表)

事業内容

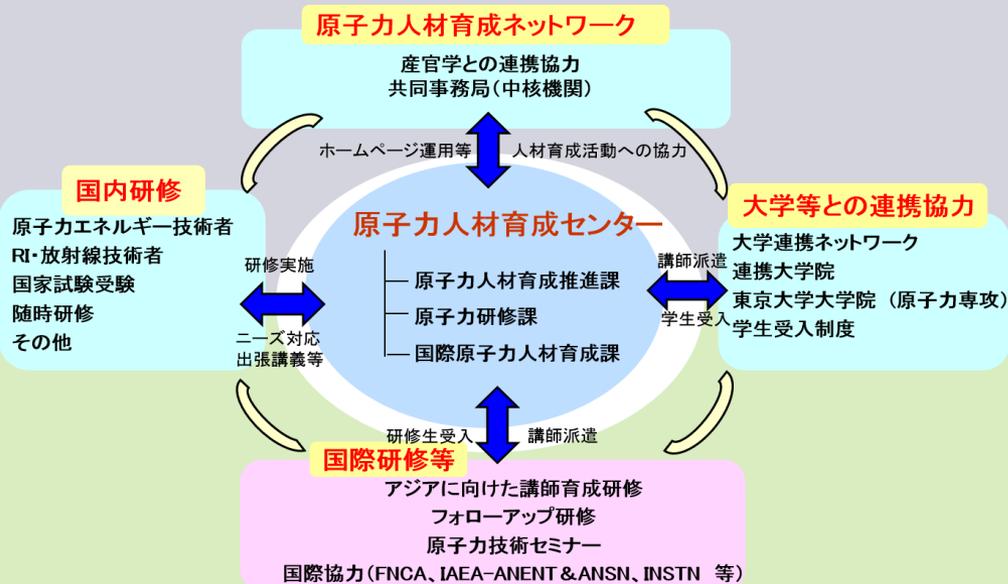
- ・ 中性子ビーム実験装置の中性子ビーム発生技術、解析手法等に関する研究開発
- ・ 中性子ビームを利用した物質・材料科学分野の学術研究
- ・ 工業材料の残留応力解析、イメージング、即発γ線分析技術等の産業利用促進

平成30年度の主な計画

- ・ 中性子利用技術の高度化を継続
- ・ 物質のマクロな機能性発現と局所的なランダム構造との相関を解明する研究を継続
- ・ 中性子を用いた鉄筋コンクリートの曲げ付着挙動解明のための研究を継続

原子力人材の育成

～原子力分野の研究者及び技術者を養成～



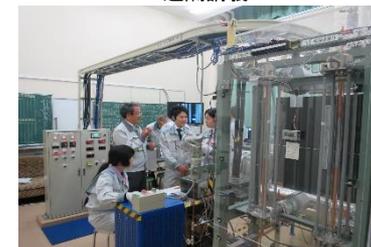
放射線管理実習



遠隔講義



外国研修生の実習風景
(高放射線測定)



沸騰熱伝達実験

事業内容

- ・国内外の原子力人材育成の情報収集及び発信
- ・原子力エネルギー技術者の研修
- ・RI・放射線技術者の研修
- ・国際原子力人材育成の実施
- ・大学等との連携協力に係る人材育成の実施
- ・人材育成に係る学生実習生等の受入れ

平成30年度の主な計画

- ・国内及びアジア地域での原子力人材育成研修事業を継続
- ・東京大学専門職大学院等との連携協力を継続
- ・原子力人材育成ネットワーク活動を継続

平成30年度の主な計画

- ・研究炉JRR-3、放射性廃棄物処理場について、運転再開に必要な新規規制基準への適合性について審査を受ける。
- ・NSRRは施設定期検査を受検し、運転を再開するとともに建家耐震改修工事に着手する。
- ・NUCEFの定常臨界実験装置(STACY)について、福島第一原子力発電所から将来取り出される燃料デブリの臨界安全性の研究に利用するため、許認可対応及び原子力規制庁受託事業による施設整備を進める。
- ・燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)の過渡臨界実験装置(TRACY)及び研究炉JRR-4について、廃止措置計画に沿って施設の保守を行う。
軽水炉臨界実験装置(TCA)について、廃止措置計画認可申請を行う。
- ・タンデム加速器、NUCEFのバックエンド研究施設(BECKY)、燃料試験施設(RFEF)、廃棄物安全試験施設(WASTEF)においては、基礎・基盤研究等に資するため、福島第一原子力発電所事故の環境修復や廃止措置に係る技術開発、原子炉燃料・材料の安全評価、核燃料サイクルや放射性廃棄物に関する安全研究、安全・安定運転を行うとともに、利用技術の開発を推進する。



放射性廃棄物処理場(減容処理棟)



NSRR



NUCEF (STACY、TRACY、BECKY)



JRR-4



TCA



タンデム加速器



RFEF



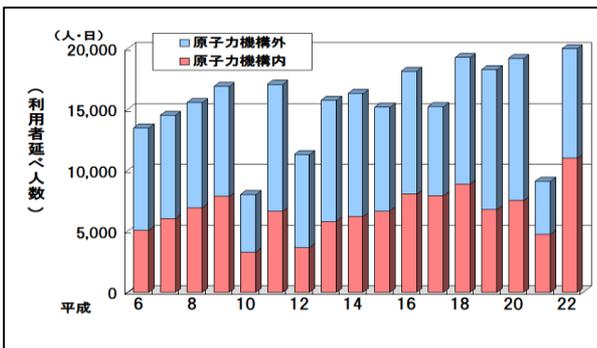
WASTEF

【施設の外観及び原子炉本体】



研究炉 JRR-3

【JRR-3の利用実績】



NSRRの諸元

炉型	濃縮ウラン燃料水素化ジルコニウム減速非均質型原子炉
臨界年月日	昭和50年6月15日
最大熱出力	300kW(定出力運転) 2,300万kW(パルス運転) (=23,000MW)
炉心形状・大きさ	円柱型 ・等価直径 約63cm ・有効高さ 約38cm
制御棒	安全棒2本、調整棒6本、調整用トランジェント棒1本、高速トランジェント棒2本
燃料	TRIGA燃料 濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金 (20wt%)
冷却材	軽水(自然冷却)
運転形態	短時間の運転 (デイリー運転)

NSRR原子炉施設の運転再開までのスケジュール

	4月	5月	6月
使用前検査	△ 4/18合格		
施設定期検査	△ 1回目	△ 2回目	△ 3回目
運転再開			▲ 運転再開

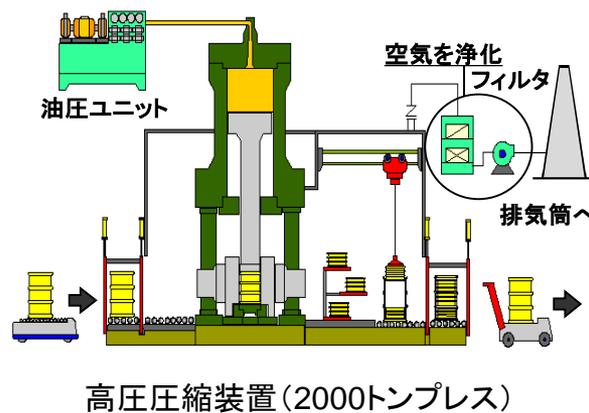
◆ 主な成果

- 実験から得られた研究成果は、わが国の安全評価指針や基準、安全審査に反映。
- 今後、福島原発事故究明に関する支援事業として、原子炉内状況の把握のため、事故の際に燃料に生じた種々の現象を把握し理解するための実験を実施。
- この他、原子炉の運転実習を通して原子力人材育成にも貢献。

平成30年度の主な計画

- ・高減容処理施設において、前処理及び高圧圧縮処理により放射性廃棄物の減容を実施
- ・放射性廃棄物処理場について、新規規制基準への適合性についての審査に対応
- ・日本アイソトープ協会から受託して保管している廃棄物について、平成25年度から開始した同協会への返却を継続
- ・液体処理場及び再処理特別研究棟等の廃止措置を継続。

【放射性廃棄物の減容】



処理前後の廃棄物
(約1/3～1/4に減容)

【日本アイソトープ協会への廃棄物返却】



トラックでの輸送

【主な廃止措置対象施設】



【液体処理場】



【JRR-2】



【再処理特別研究棟】



【ホットラボ】

2. 安全協定第5条に係る新增設等計画

STACY施設において、TCA施設の使用済燃料を受け入れて貯蔵するため、核燃料物質貯蔵設備の貯蔵能力を変更し、使用済燃料貯蔵設備を新たに設ける。

■ 新增設等計画の内容

- ・ STACY施設の核燃料物質の貯蔵能力の増加
 - ・ 燃料の種類：
 - ・ 酸化ウラン燃料（低濃縮、天然）（濃縮度：0.7~3.2%）
 - ・ ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料
 - ・ 酸化トリウム燃料
- ・ TCA使用済燃料貯蔵設備の設置
 - ・ 収納架台数：9台
 - ・ 燃料棒数：1857本

■ スケジュール

- ・ 原子炉設置変更許可申請
（平成30年度上期以降を目途）
- ・ 貯蔵設備設工認申請
（平成30年度下期以降を目途）



TCA施設で使用中の
既存貯蔵設備
63cm × 63cm × 200cm^h

平成30年度 事業計画概要

平成30年8月21日(火)

J-PARCセンター

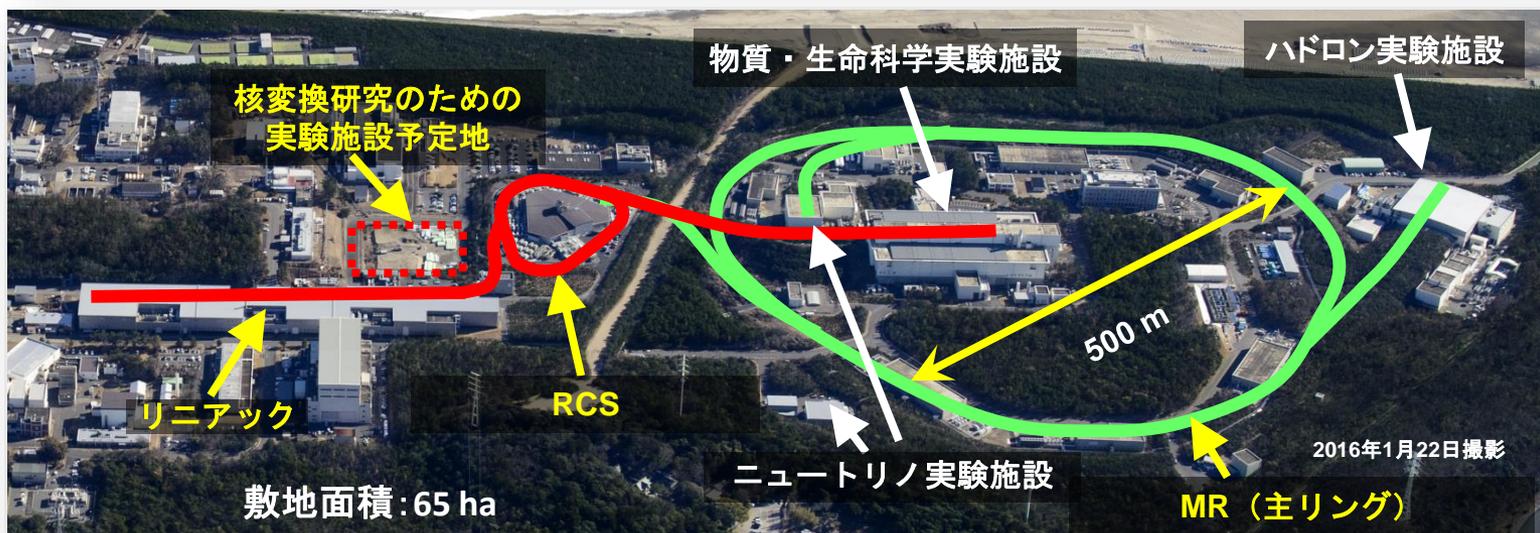
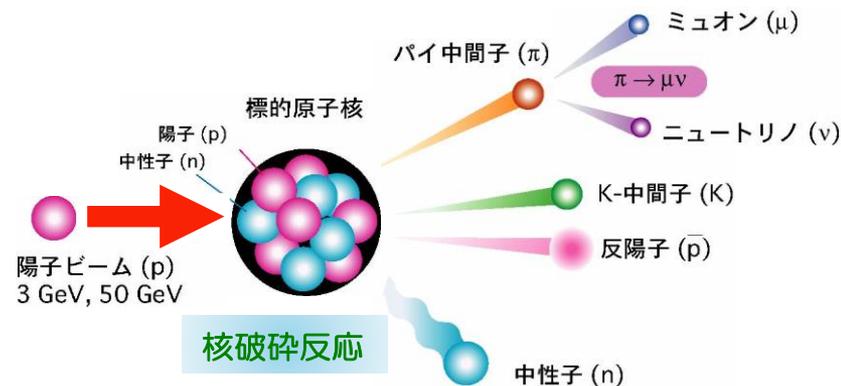
1. 主要事業の概要

J-PARCとは

- 世界最高レベルのビーム出力を有する陽子加速器施設
- 物質科学、生命科学、原子核・素粒子物理学など、基礎科学から産業応用までの幅広い研究・開発を推進
- 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA)と大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)が共同で平成13年度から建設開始
- 平成21年度までに全ての施設が稼働、利用運転を開始
- 東日本大震災により被災、平成24年1月に利用運転再開
- ハドロン放射性物質漏えい事故(平成25年5月)と安全管理体制の強化

J-PARCの原理

- 陽子を光速近くまで加速し、原子核と衝突
- 原子核が壊れ、中性子、中間子などが発生
- これらの粒子を用いて様々な研究を展開



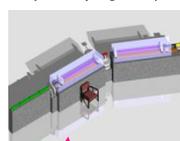
物質・生命科学実験施設の中性子実験装置群

特殊環境中性子回折装置
(KEK, 京大, NEDO)

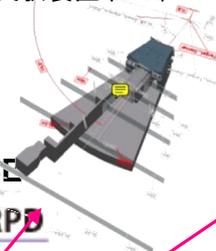


超高分解能粉末回折装置
(KEK)

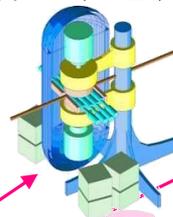
中性子共鳴スピン
エコ一分光器群
(KEK, 京大)



中性子光学基礎物理
実験装置 (KEK)



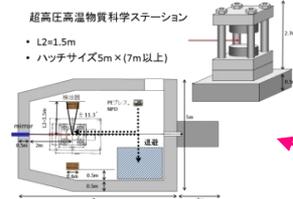
中性子核反応
測定装置
(東工大, JAEA, 北大)



茨城県生命物質構
造解析装置
(茨城県)



CROSS
超高压中性子回折装置
(東大, JAEA: 共用)



中性子源特性試
験装置 (JAEA)

BL-09: SPICA

BL06: VIN ROSE

BL-08: SuperHRPD

BL-05: NOP

BL-10: NOBORU

BL-04: ANNRI

BL-11: PLANET

BL-03: iBIX

BL-12: HRC

BL-02: DNA

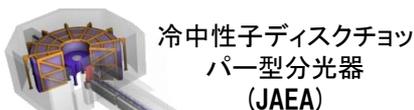
BL-01: 4SEASONS

高分解能型チョッ
パー分光器 (KEK)



CROSS
ダイナミクス解析装置(DNA)
(JAEA: 共用)

CROSS
4次元空間中性子
探査装置
(JAEA, KEK, 東北大
: 共用)



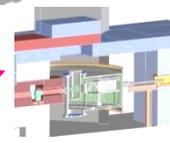
冷中性子ディスクチョッ
パー型分光器
(JAEA)

加速器からの陽子ビーム

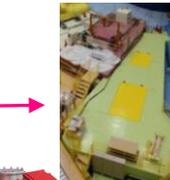
中性子源

ミュオン源

【建設中】
偏極中性子チョッ
パー型分光器
(KEK, 東北大)



エネルギー分析型
中性子イメージング
装置
(JAEA: 共用)
CROSS



BL-14: AMATERAS

BL23: POLANO

BL22: RADEN

BL-15: TAIKAN

BL-21: NOVA

BL-16: SOFIA

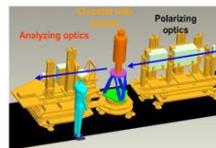
BL-20: iMATERIA

BL-19: TAKUMI

大強度型中性子
小角散乱装置
(JAEA: 共用)

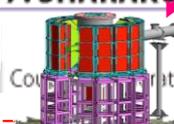
CROSS

ソフト界面解析装
置 (KEK)



試料垂直型偏極中性子
反射率計 (JAEA: 共用)
CROSS

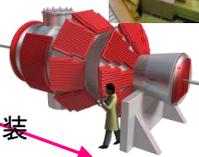
CROSS
特殊環境微小単結晶中
性子構造解析装置
(JAEA: 共用)



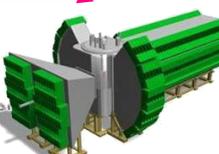
工学材料回折装
置 (JAEA)



高強度全散乱装置
(NEDO, KEK)

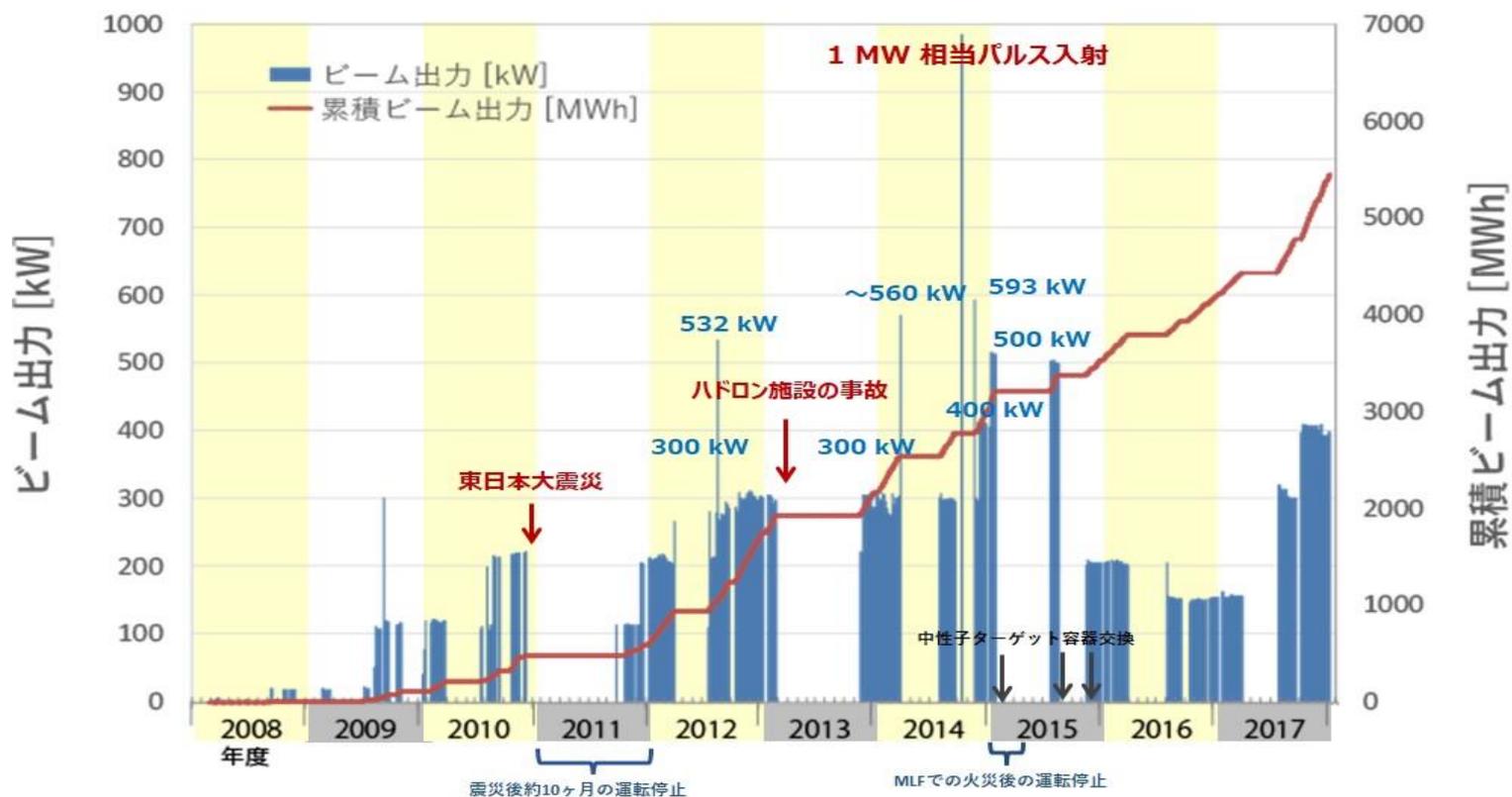


茨城県材料構造
解析装置
(茨城県)



20台の中性子実験装置が稼働中、1台が建設中

- 中性子線源及び中性子線利用技術の開発
 - 改造した中性子ターゲット容器を使用し、90%以上の稼働率で安定運転を実施中
 - 1MW運転に向けて、中性子ターゲット容器の堅牢化を進め、安全を確認しながら出力を上昇中。
 - 安定運転を背景に、利用者の増加と共に、基礎研究及び産業利用の成果が着実に増加している。
- ミュオンの利用技術の開発とビームラインの整備



特定先端大型実験施設の共用促進

利用者への便宜供与と研究環境の整備

- 課題選定を行う特定機関(CROSS)と協力して、各ビームライン毎の特質を十分に発揮させるために必要な専門家が利用者支援を行っています。平成27年度から、24時間運転の施設環境整備として**J-PARC研究棟の運用を開始**し、利用者への便宜供与をいっそう充実させました。

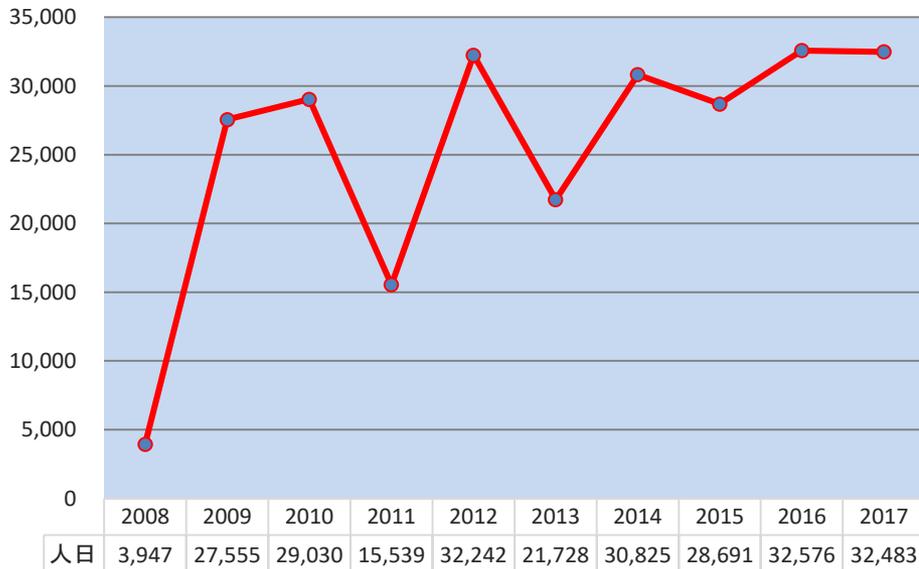
安定かつ高精度のビーム提供

- 平成30年度は8サイクルの利用運転を予定**しており、年間最大利用時間に相当する9サイクル運転を安定に実施するための知見を蓄積しつつあります。出力ビームのエネルギーやスペクトルの安定度は世界の類似施設のなかで圧倒的に高い評価を得ています。

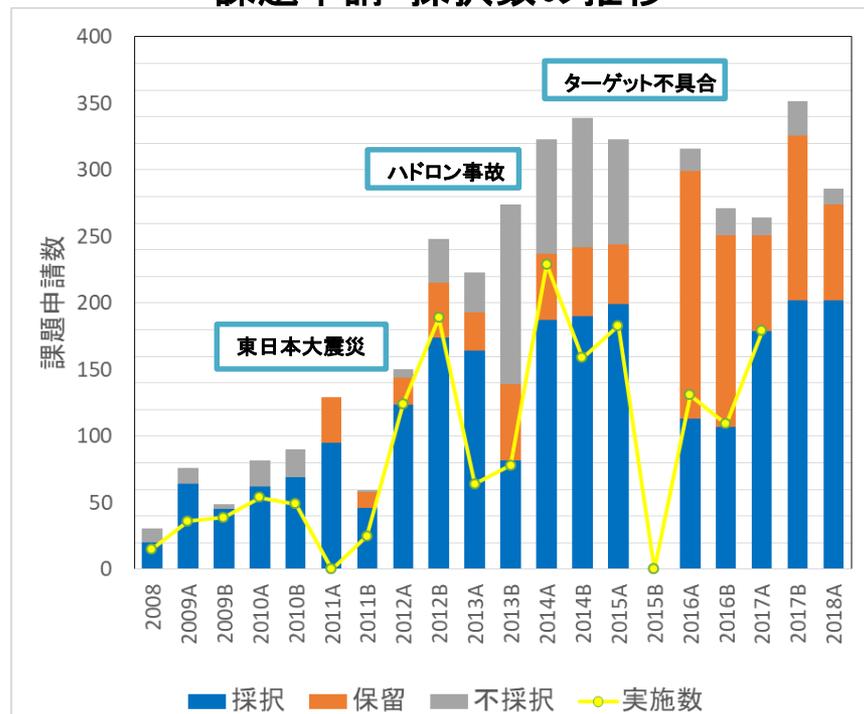
国際的研究拠点化

- 英語によるランチョンセミナーや、J-PARCコロキウムを実施し、外国人同士、異なる分野の研究者間、等の連携の場を数多く設定し、新規研究テーマの創出を支援する場を提供します。
- 事業所内だけでなく、村の御協力も頂き、道路標識や時刻表、メニューなどの英語化を進めています。

延べ来訪者数(人日)



課題申請・採択数の推移



シリコンを使わない太陽電池の設計に道筋

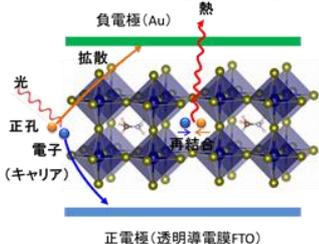
— 無機-有機ペロブスカイト半導体の特性を解明 —

結晶系・アモルファス系Si



実用化済、環境への負荷大
発電効率 25%程度

ペロブスカイト半導体



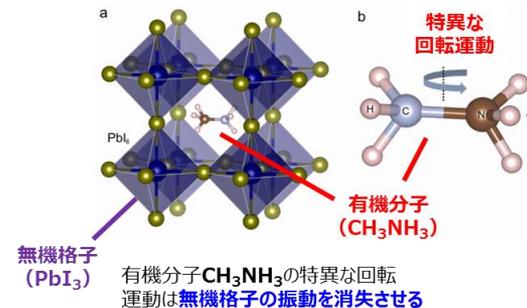
コスト低、環境への負荷小
発電効率 約20%に急増加中

ヨウ化鉛メチルアンモニウム (MAPbI₃)

光エネルギーが熱として逃げてしまう割合が非常に小さく、変換効率が高い特徴を原子・分子レベルで解明

原子力機構、J-PARCセンター、総合科学研究機構
DNA (BL02), AMATERAS (BL14)

熱伝導が小さい原因



格子の振動を介して熱として消滅することを抑制

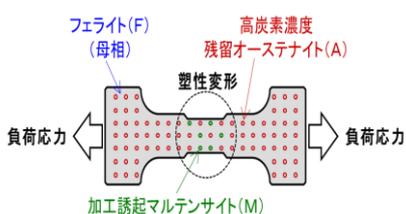
高機能で安い次世代型の太陽電池の設計指針となることが期待される。

自動車用鋼板の開発に新しい道筋

— 先端鉄鋼の引張りに対するふるまいを実験的に解明 —

原子力機構、J-PARC、兵庫県立大学、総合科学研究機構、京都大学
NOBORU (BL19)

衝撃吸収特性に優れ自動車などに使われる先端鉄鋼「TRIP鋼」において、残留オーステナイトが変形中に、強度に高いマルテンサイトに相変態するふるまいが分からなかった。大強度ビームで変形させながら原子レベルの振舞い解明。



引っ張りながらその場回折実験を行い、定量的に挙動を解析した。

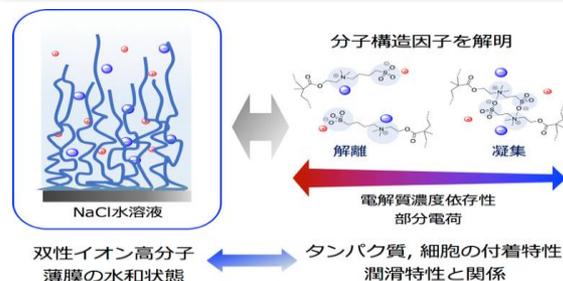
TRIP鋼による自動車の軽量化と衝突安全性の向上が期待される。

生体適合性材料の水和状態と分子構造因子の相関を解明

— 医療用高分子材料の革新的性能向上への応用に期待 —

九州大学、高輝度光科学センター、高エネルギー加速器研究機構、J-PARC
センター SOFIA (BL16)

次世代高性能医療用材料として期待され、プラスとマイナスの電荷の両方を持つ双性イオン高分子は、高い生体適合性を有すが、生体適合性が発現されるメカニズムが未解明であった。表面界面の構造を原子・分子レベルで解明。



プラスとマイナス電荷の距離に応じて応答性が変化し、異なる膨潤挙動を示すことを明らかにした。

生体内の環境に合わせ適度な膨潤構造を持つ材料設計が可能に

T2K実験によるニュートリノの「CP対称性の破れ」の解明に向けた研究

T2K実験(東海-神岡間長基線ニュートリノ振動実験)国際共同研究グループでは、ミュー型ニュートリノが電子ニュートリノや他のニュートリノに変化するニュートリノ振動実験を行っています。

2016年8月、それまでに取得した実験データをまとめ、ミュー型ニュートリノから電子型ニュートリノへのニュートリノ振動と反ミュー型ニュートリノから反電子型ニュートリノへのニュートリノ振動が同じ頻度では起きない可能性が高く、「CP対称性の破れ」があることを示唆する結果を得ましたが、2017年8月にはさらにこの測定の精度を上げ、95%の確率で「CP対称性の破れ」があることを示しました。

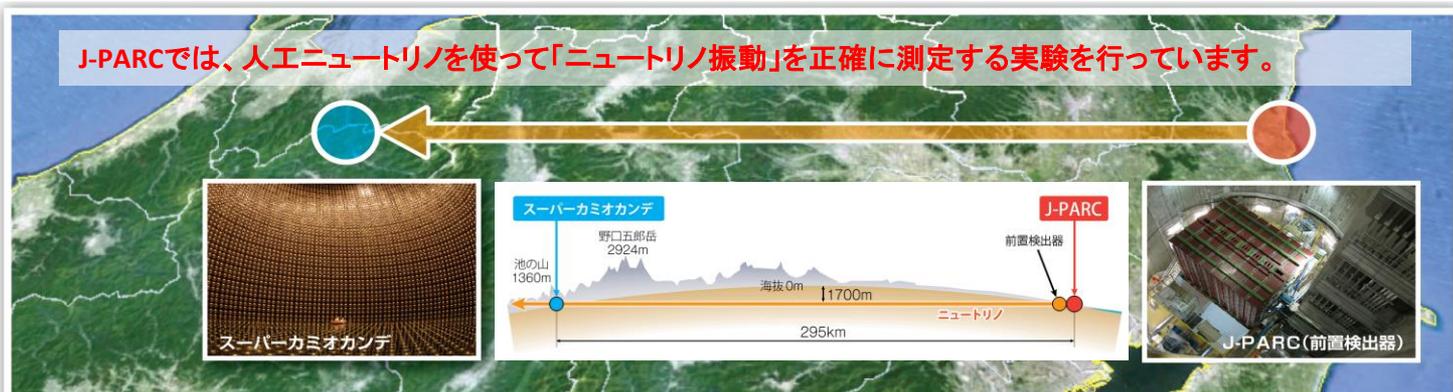
今後も観測データ量を増やしての検証が必要ですが、これが事実であれば、宇宙の始まりであるビッグバンで物質と反物質が同数生成されたのに現在の宇宙には反物質はほとんど存在していないという、宇宙の根源的な謎を解明する上で大きなヒントとなります。

このように、ニュートリノ研究は、宇宙における物質の起源の謎を解明するカギを握ると考えられ、J-PARCではその解明に向けた研究が着実に進められています。

J-PARCでは、人工ニュートリノを使って「ニュートリノ振動」を正確に測定する実験を行っています。

T2K実験

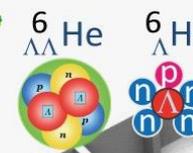
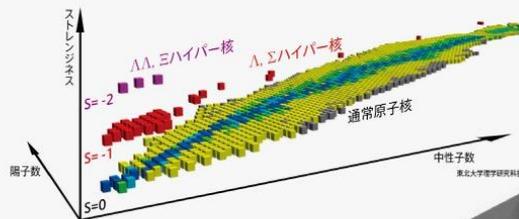
東海-神岡間長基線ニュートリノ振動実験

原子核・素粒子(ハドロン)実験施設

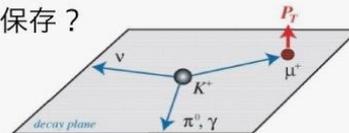
J-PARCの大強度陽子ビームを使って、多彩で高品質のハドロンビームを作り出します。このビームを使い、「強い力」に反応するハドロン・原子核の性質や構造の研究、K中間子の稀にしか起こらない崩壊現象などを通じた素粒子標準理論を超える物理の探索を行っています。

ハイパー原子核

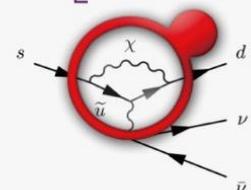


K中間子の稀な崩壊

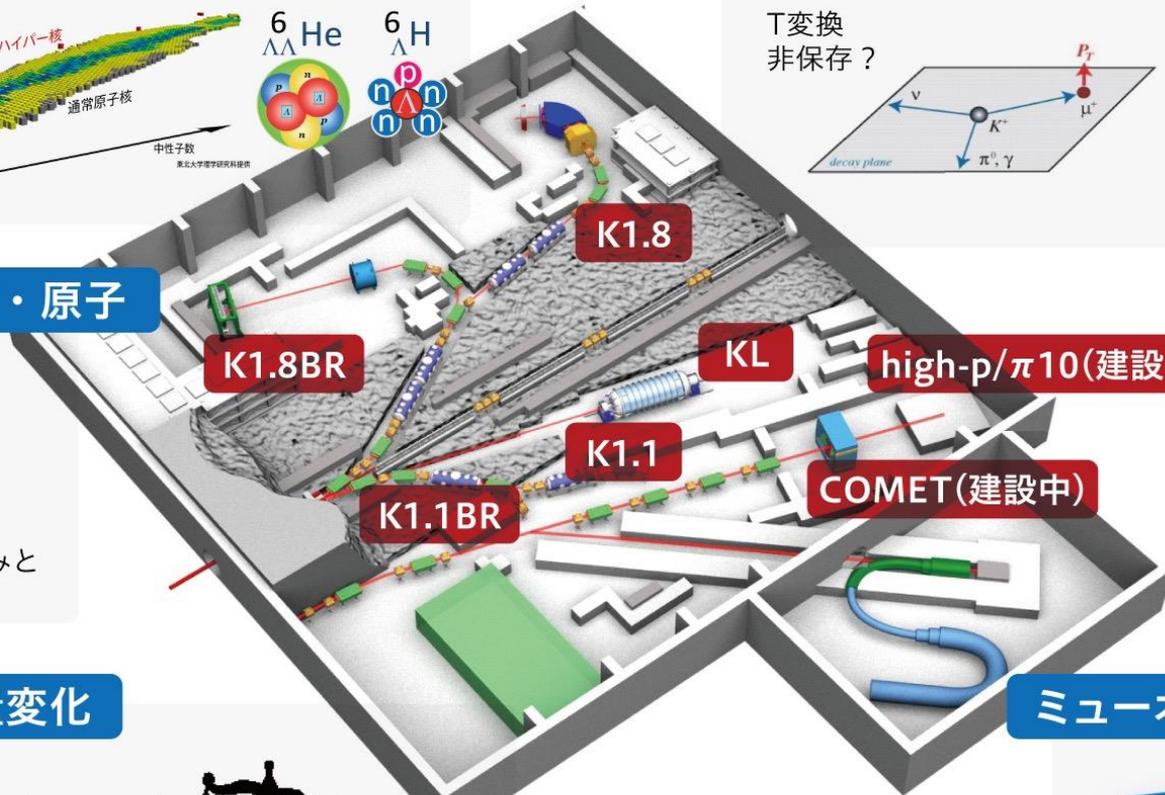
T変換
非保存?



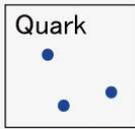
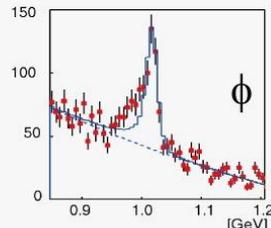
$$K_L^0 \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$$



K中間子原子核・原子

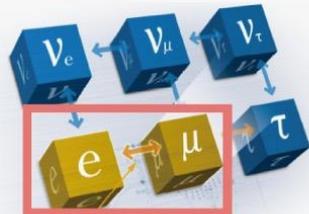


ハドロンの質量変化



バラバラのクォーク クォークの集合体
なぜ重い方が安定?

ミューオン電子転換事象



核変換研究のための実験施設

核変換物理実験施設: TEF-P

目的: 低出力で未臨界炉心の物理的性質を探るとともに、ADSの運転制御経験を蓄積する

施設区分: 原子炉 (臨界実験施設)

陽子ビーム: 400MeV-10W

熱出力: 500W以下

ADSターゲット試験施設: TEF-T

目的: 大強度の陽子ビームで核破碎ターゲットの技術開発と材料の研究開発を行う

施設区分: 放射線発生装置

陽子ビーム: 400MeV-250kW

ターゲット材料: 鉛ビスマス合金

群分離・核変換技術評価作業部会 中間的な論点のとりまとめ

『群分離・核変換技術について、実験室レベルの段階から、工学規模の段階に移行することが可能な研究開発段階にあり、このため、J-PARCに核変換実験施設(工学規模の試験施設)を整備することが期待されると評価』



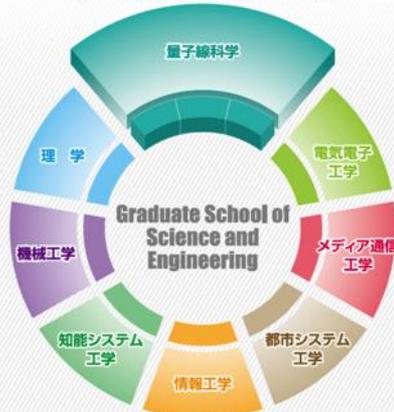
研究開発の進展や情勢の変化を踏まえ、より効率的な施設計画への見直しを検討中

国内大学との連携 21研究機関

茨城大学大学院・理工学研究科
博士前期(修士)課程

Graduate School of Science and Engineering

2016年4月量子線科学専攻を新設します



Ibaraki University

海外研究機関との連携 47研究機関



豪州ANSTOとの協力

中性子利用環境に定評のあるANSTOとの協力で、利用者とともに成果を最大化する環境の整備。人材交流の促進。



カナダTRIUMFとの協力



ESSとの協力

建設中の欧州中性子施設ESSにJ-PARCで培われた技術を活かし、研究交流を促進



Osaka U@J-PARC



Kyoto U@J-PARC

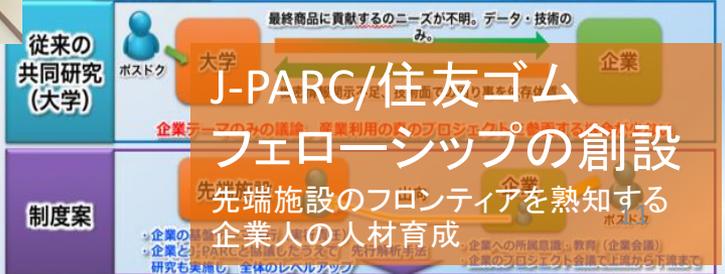
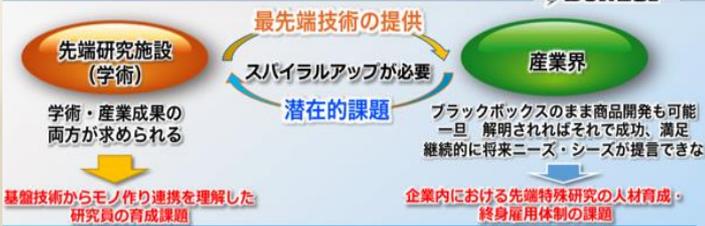


Kyushu U@J-PARC

大学のJ-PARC分室設置

先端施設を用いた大学院教育
将来の施設創りができる人材育成に大きく貢献

J-PARC/住友ゴム フェロウシップ制度のご提案



◆J-PARCハローサイエンス (@アイヴィル、毎月)

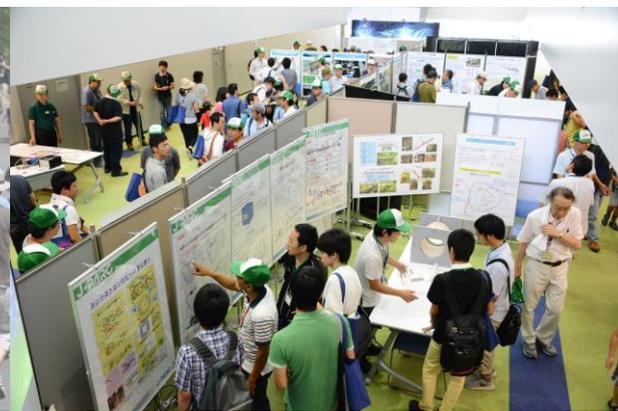


素粒子の基本について講義

◆J-PARC ハローサイエンス 科学実験教室開催 (中丸小学校、白方小学校)



光の万華鏡製作



◆施設公開 1476名の来場者



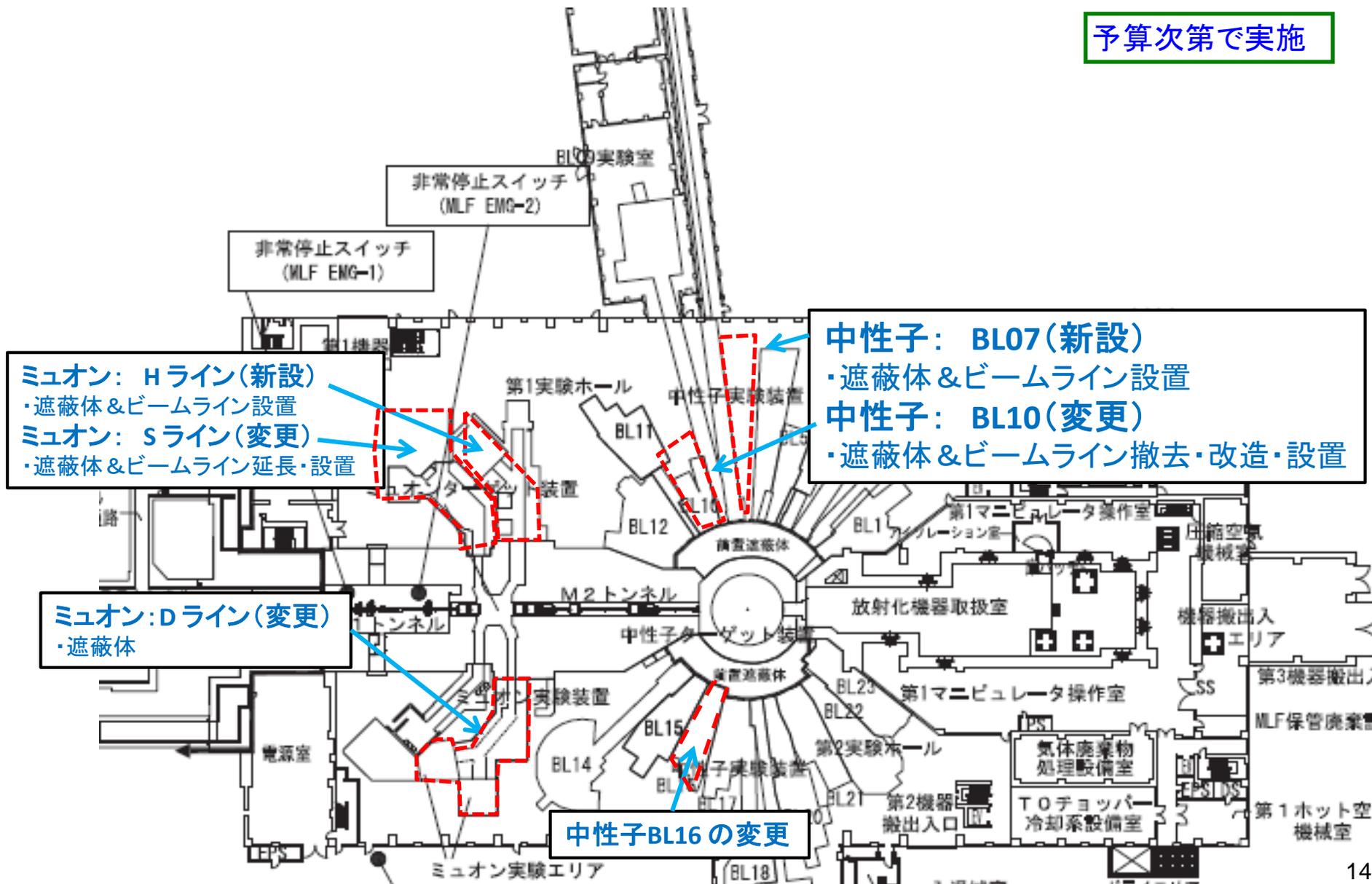
◆大空マルシェに 科学実験コーナーを出展

2. 安全協定第5条に係る新增設等計画

大強度陽子加速器施設 (J-PARC)

	予算措置が可能となった場合実施
物質・生命科学 実験施設	<ul style="list-style-type: none">・ミュオンHラインの新設・ミュオンSラインの変更・ミュオンDラインの変更・中性子BL07の新設・中性子BL10の変更・中性子BL16の変更
ハドロン 実験施設	<ul style="list-style-type: none">・将来のビームライン増設に備えた遮蔽体構造の変更・テストビームライン及び実験エリアの新設・High-pビームライン / K1.1ビームライン新設・ビームライン新設に伴うKL実験エリアの遮蔽体変更

予算次第で実施



ミュオン: Hライン (新設)
 ・遮蔽体&ビームライン設置
ミュオン: Sライン (変更)
 ・遮蔽体&ビームライン延長・設置

中性子: BL07 (新設)
 ・遮蔽体&ビームライン設置
中性子: BL10 (変更)
 ・遮蔽体&ビームライン撤去・改造・設置

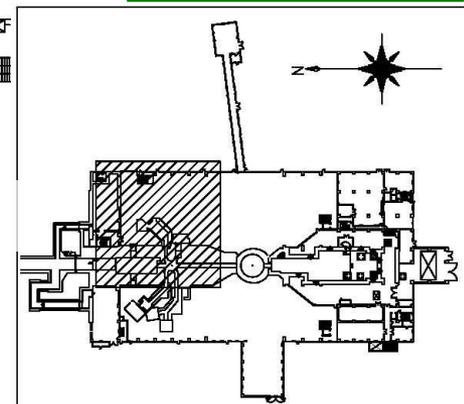
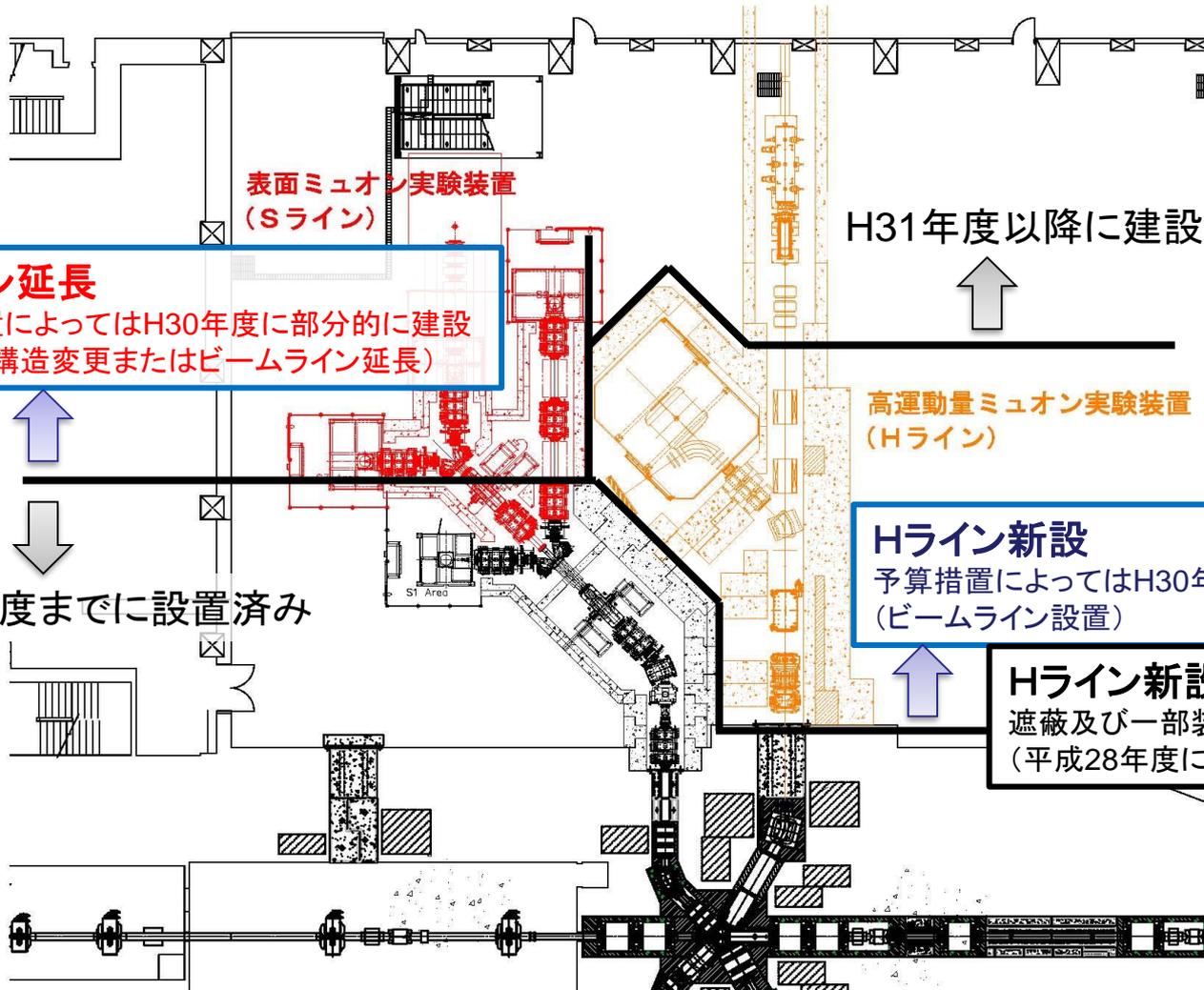
ミュオン: Dライン (変更)
 ・遮蔽体

中性子BL16 の変更

ミュオン：Hライン(新設)(ビームライン設置)

Sライン(変更)(遮蔽体&ビームライン延長)

予算次第で実施



KEY PLAN

Sライン延長
 予算措置によってはH30年度に部分的に建設
 (遮蔽体構造変更またはビームライン延長)

Hライン新設
 予算措置によってはH30年度に建設
 (ビームライン設置)

Hライン新設準備
 遮蔽及び一部装置の設置
 (平成28年度に完了)

H27年度までに設置済み

- 埋め込み鉄
- 鉄遮蔽ブロック
- コンクリート遮蔽ブロック
- コンクリート(躯体)

ハドロン実験施設(ホール南側)

- ・将来のビームライン増設に備えた遮蔽体構造の変更
- ・ビームライン新設に伴うKL実験エリアの遮蔽体の材質、構造の変更
- ・High-pビームラインの新設

予算次第で実施

変更前

既設ビームライン

変更後

ビームライン新設に伴う
KL実験エリアの遮蔽体の
材質、構造の変更

High-pビームラインの
新設

将来のビームライン
増設に備えた遮蔽
体構造の変更

High-pとK1.1ビームライン
の新設は予算状況に応じ
て行う
(本ページは、High-pを建
設した場合のもの)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所

はじめに

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、原子力に関する我が国唯一の総合的研究開発機関として、原子力に係る研究開発を通して、人類社会の福祉と国民生活の水準向上に資することを目的としております。

原子力科学研究所（以下「研究所」という。）及びJ-PARCセンターにおいては、昨年大洗研究開発センター燃料研究棟で発生した汚染・被ばく事故の反省を踏まえ、職員一人ひとりの意識改革を進め、安全確保を最優先とし、情報公開に努め立地地域との共生を図りつつ事業を推進します。さらに、研究所の保安を統理する理事を保安組織に追加し、同理事を拠点の品質保証活動の管理責任者とする体制へ変更し、内部統制を強化してまいります。

そのうえで、原子力の基礎基盤研究、安全研究、人材育成等に取り組むとともに、東京電力福島第一原子力発電所（以下「福島原発」という。）の廃止措置に向けた研究開発を行ってまいります。

研究炉及び核燃料物質使用施設については、原子力規制委員会が制定した新規制基準への対応を進め、研究炉NSRRについては、地元の御理解を得つつ運転を再開します。また、研究炉JRR-3については、早期の許可取得を目指します。

さらに、施設中長期計画に基づき、「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保」及び「バックエンド対策」を計画的に進めます。

研究所における平成30年度の事業計画の主な内容は以下のとおりです。

1. 事業計画概要

(1) 安全確保の徹底

研究所及びJ-PARCセンターの事業の推進にあたって、安全確保を最重要課題として取り組むとともに、昨今の状況に鑑み核セキュリティの強化を推進します。

具体的には、法令及びルール遵守を徹底するとともに、保安活動を確実に、かつ、より良い仕組みとするために、安全文化の醸成や核セキュリティ文化の醸成、品質保証活動の継続及び改善を進めます。特に、施設の安全管理については、高経年化対策等を踏まえて点検方法等を見直し、トラブルの予防に努めます。トラブルが発生した場合において、迅速・的確な対応ができるよう、平常時から危機管理体制の改善に努めるとともに、緊急被ばく医療に係る地域医療機関や近隣の原子力事業者及び外部関係機関との連携についても、その重要性に鑑み、継続して取り組みます。

(2) 福島原発の廃止措置等に向けた研究開発

国が定めた「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の計画等に基づき、特殊環境下における腐食現象の解明、福島原発の原子炉内の状態を把握するための解析技術の開発や核分裂生成物核種の挙動解析、溶け落ちた燃料(燃料デブリ)の特性把握、臨界管理技術や核物質量の管理技術の開発並びに汚染水処理で発生するゼオライト廃材及び放射性廃棄物の処理・処分技術開発等、研究所の各施設を活用した試験研究を行います。

また、廃炉国際共同研究センターでは国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流できるネットワークを形成し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める体制を構築して、福島原発の廃止措置に関する研究開発を推進します。

(3) 原子力安全研究、核不拡散・核セキュリティに資する活動
多様な原子力施設の幅広い安全評価に必要な知見を整備するため、安全研究を実施し、原子力安全規制行政を技術的に支援します。具体的には、福島原発事故に対応して軽水炉におけるシビアアクシデント回避及び影響緩和並びに原子力防災に関する研究を進めるとともに、軽水炉機器の健全性評価、核燃料サイクル施設のシビアアクシデント評価、放射性廃棄物管理に係る研究等を実施します。

国際的な核不拡散体制の強化に貢献するための保障措置技術開発や核鑑識、核物質等の測定・検知技術等の核セキュリティ強化に必要な技術開発を進めます。また、国際的なCOE（中核的研究拠点）を目指すとともに、包括的核実験禁止条約（CTBT）監視施設の運用等の他、核燃料物質の輸送や研究炉燃料の需給等の支援業務を実施します。さらに、核不拡散・核セキュリティの重要性や機構の活動等について積極的に情報発信を行い、国内外の理解増進に努めます。

(4) 原子力基礎・基盤研究等

原子力研究開発の基盤を形成し、新たな原子力利用技術の創出に貢献するため、原子力基礎工学研究を実施するとともに、軽水炉の安全性の更なる向上や福島原発の廃止措置と環境修復のための研究を進めます。具体的には、原子力施設の設計や廃止措置などに関わる手法の信頼性を高めるため、核データの

測定・評価研究，原子力施設の核的・熱的な特性を計算するコードシステムの開発を進めます。また，廃棄物中に含まれる核燃料物質等を非破壊で測定する技術の開発を進めます。燃料・材料・化学分野では，原子力材料の経年劣化や，核燃料物質及び放射性核種について，様々な条件下でどのように変化するか，また，どれくらい存在するかなどを解析する手法の開発を進めます。環境科学分野では，環境中の放射性物質の動きを知るための技術を高度化するため，建物等の影響をより詳細に考慮して大気中への広がりや沈着を計算する手法を開発します。放射線科学分野では，様々な物質中での放射線のふるまいを計算するコードの改良を進めます。放射性廃棄物の減容化・有害度低減への貢献が期待できる加速器を用いた分離変換技術開発では，技術を実用化するための研究を推進します。

計算機を用いる計算科学技術研究では，耐震評価，過酷事故時の炉内複雑現象等のモデル開発のための基礎データの拡充とコンピュータシミュレーション技術の高度化を進めます。

先端的な基礎研究として，将来の原子力科学の萌芽となる未踏の研究分野の開拓を進めるため，アクチノイド先端基礎科学及び原子力先端材料科学の両分野で，先端的な研究を推進します。

(5) 物質科学研究

大強度陽子加速器施設（J-PARC）や研究炉JRR-3等の中性子線利用施設・装置等の高度化に係わる技術開発を進めるとともに，中性子線等を利用した幅広い研究を行い，科学技術・学術分野における革新的成果を創出します。さらに産学官との共同研究により，それらの産業利用に向けた成果活用に取り組みます。

(6) J-PARCの整備・共用

高出力の定常運転実現に向け、リニアック、3 GeVシンクロトロン及び50 GeVシンクロトロンについて、粒子損失の低い運転方法の開発や機器の改良等を進めます。

物質・生命科学実験施設では、1 MW出力の定常化に向けてターゲット容器の改良を進めるとともに、90%以上の稼働率達成を目指します。安定した陽子ビームによる8サイクルの中性子利用及びミュオン利用実験を実施します。また、ミュオンビームラインの整備を継続して進めます。

ハドロン実験施設では、安全強化された新たな環境で、質量の起源解明や、宇宙創生期の謎に迫る核力の理解を目指します。

ニュートリノ実験施設では、前年度に引き続きニュートリノをスーパーカミオカンデに向けて出射し、粒子-反粒子(CP)対称性の破れの検証実験等を進めます。

ユーザーに対する利用支援体制の更なる充実と利用促進を強化するため、試料の前処理や後処理を行う装置群の整備や、専用のデータ解析を行う計算機環境の整備を進めます。また、放射化したターゲット容器や電磁石を完成したRAM棟（放射化物保管設備を有する建家）に適宜移送し、安全に保管管理します。

J-PARCセンター全体として、増大する外来利用者を含めた包括的な安全確保のため、マニュアルや規程類の見直し、遵守確認、安全講習等による安全文化醸成を継続的に進めます。

(7) 原子力人材の育成

国内及びアジア諸国等を対象とした原子力人材育成研修事業を継続するとともに、東京大学専門職大学院への協力、茨城大

学との包括協定に基づく協力，その他の大学院等における原子力教育への協力を推進します。

また，「原子力人材育成ネットワーク」の事務局として，我が国の原子力人材育成推進を継続します。

(8) 大型研究施設の運転及び関連する技術開発

研究炉 J R R - 3 については，新規制基準への適合性審査に関する許認可対応を行い，早期の運転再開を目指します。また，研究炉 N S R R については，施設定期検査を受検し地元の御理解を得つつ運転を再開するとともに，建家耐震補強工事に着手します。燃料サイクル安全工学研究施設 (N U C E F) の定常臨界実験装置 (S T A C Y) については，福島原発の炉心溶融で生じた燃料デブリの取り出し作業時における臨界管理に関する安全研究を行うため，改造に向けた許認可対応及び施設整備を進めます。

N U C E F の過渡臨界実験装置 (T R A C Y) 及び研究炉 J R R - 4 については，廃止措置計画に沿って施設保守を進めます。

軽水臨界実験装置 (T C A) については，廃止措置計画認可申請を行います。

高速炉臨界実験装置 (F C A) については，安全確保を最優先に保守管理を行います。タンデム加速器，N U C E F のバックエンド研究施設 (B E C K Y) ，燃料試験施設 (R F E F) ，廃棄物安全試験施設 (W A S T E F) については，福島原発の環境修復や廃止措置に係る技術開発，原子炉燃料・材料の安全評価，核燃料サイクルや放射性廃棄物に関する安全研究，基礎・基盤研究等に資するため，安全・安定運転を行うとともに，利用技術の開発を進めます。

放射線管理計測技術の開発では、高線量下における迅速な線量測定手法等の開発を進めます。

(9) 施設等の廃止措置，放射性廃棄物の処理・処分及び関連する技術開発

原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において、安全確保を大前提に、所期の目的を達成した原子力施設の廃止措置及び低レベル放射性廃棄物の処理を適切に進めます。また、合理的な廃止措置や処理・処分に必要な技術開発を行います。

高減容処理施設においては、放射性廃棄物の前処理及び高圧圧縮処理による廃棄物の減容を進めます。

放射性廃棄物処理場については、新規制基準への適合性審査に関する許認可対応を行い、早期の適合性確認を目指します。

さらに、日本アイソトープ協会から受託して保管している廃棄物について、平成25年度から開始した同協会への返却を継続します。

2. 安全協定第5条に係る新增設等計画

(1) J-PARC (ビームラインの新設及び変更等)

(概要)

予算措置が可能となった場合には、物質・生命科学実験施設において、中性子ビームラインBL07の新設及びBL10, BL16の変更、ミュオンビームラインHラインの新設及びSライン、Dラインの変更を行います。

また、ハドロン実験施設において、年度途中での予算措置が可能となった場合には、将来のビームライン増設に向けた遮蔽体構造の変更と追加、テストビームライン及び実験エリアの新設、High-p ビームラインの新設、K1.1 ビームラインの新設、KL 実験エリアの遮蔽体変更を行います。

(平成29年度事業計画概要に記載済み)

(2) STACY (定常臨界実験装置) 施設 (STACY施設におけるTCA使用済燃料貯蔵設備の設置)

(概要)

TCAの使用済燃料(低濃縮ウラン, 天然ウラン, MOX及びトリウムであり, いずれも核分裂生成物の蓄積が僅少で新燃料と同等の取扱い)を受け入れて貯蔵するため, 核燃料物質貯蔵設備の貯蔵能力を変更し, かつ, ウラン保管室に当該燃料を貯蔵するのに必要な使用済燃料貯蔵設備(収納架台9台)を新設するため原子炉設置変更許可申請を行います。

(平成29年度事業計画概要に記載済み)