

多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成

多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： TEF-Tの多目的利用

- J-PARCには陽子・中性子の重照射が可能な施設が無い
 - 材料照射 ADS用構造材、新型半導体の宇宙線耐性 等
 - RI製造 医学・工学利用のためのRIの安定供給
 - 先端物理学 超冷中性子ビーム, 短寿命核ビーム, 核データ測定 等

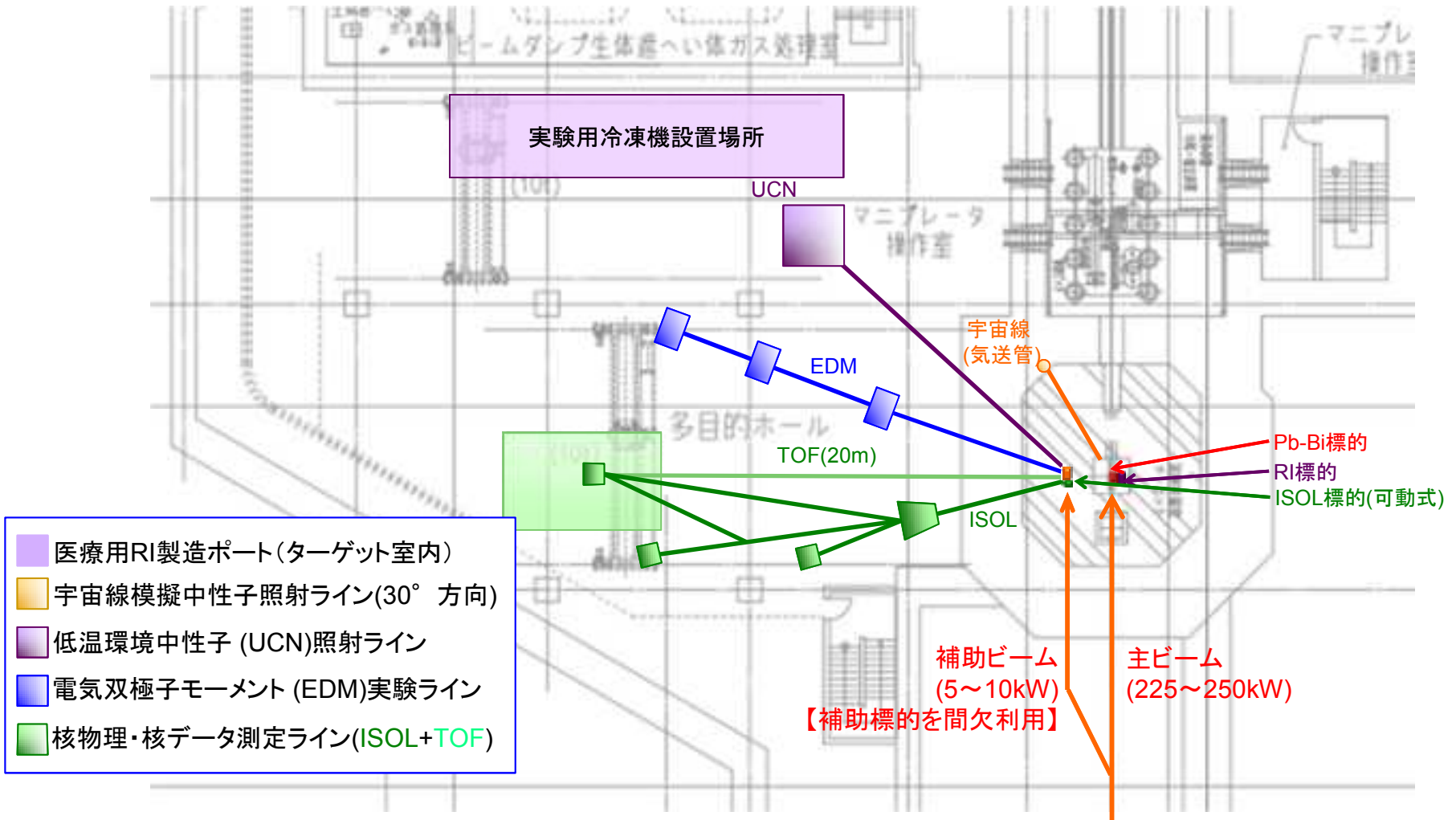


多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： ユーザーからの提案

- TEF Letter of Intent(2008年)
 - 100名を超える研究者が関心を示し、38件の実験が提案された
- 「アクチノイド・マネジメントに関する炉物理実験施設」研究専門委員会(2008年～2010年)
 - 実験に十分な量のMA及びPuを取り扱うことの出来る実験施設の整備の必要性を指摘
- TEF多目的利用に関するワークショップ(2013年)
 - 90名超の参加者が議論



多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： TEF-T多目的ホールレイアウト(例)



多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： 人材育成の観点から見た群分離・核変換技術

- 高レベル放射性廃棄物の処理処分は、長期にわたって取組まなければならない人類共通の課題
- 広範囲にわたる最先端の科学技術を駆使して初めて実現可能
 - 原子核物理、原子炉物理・工学、燃料・材料科学、分離化学、廃棄物処理・処分、加速器工学・・・



若い世代にアピールできる課題

- ✓ 多くの国内の実験施設が老朽化し、最先端の高度な実験は難しい
- ✓ 国としての原子力技術に対する取組の展望が不透明



国として、若い世代の挑戦に
応え得る環境の整備が必要

多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： J-ACTINETによる人材育成の取り組み

アクチノイド研究のネットワークを広げ
それぞれの特長ある研究施設の連携のもとに
人材育成を行い、研究の活性化を目指す

J-ACTINET

欧州ACTINET



欧州でのアクチノイド研究に触れる機会

若いうちから外国の友人となる機会

著名な研究者の講義が聴ける機会

欧州サマースクールへ大学院生
及び若手研究者を派遣

J-ACTINETサマースクール/
ウィンタースクールへ講師招聘



9研究機関・大学
(CEA, CNRS, LGI, FZD, KIT, ITU, PSI, KTH, UNIMAN)

主な実績(2008～2012年)

- サマースクール: 5回
- 計算科学スクール: 3回
- 欧州サマースクール、国際会議派遣: 14人

多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： 加速器駆動核変換システムに関する 欧州-アジア若手国際ワークショップ

- 2009年12月1日～4日、JAEA原科研原子力研修センター
- 人材育成と教育をその目的の一つとするEUROTRANSとの研究協力の一環
- 毎年アジアで開催しているワークショップと合同で開催。
- 国外15ヶ国32名を含む計55名が参加



多目的利用・ユーザーコミュニティと人材育成： 群分離・核変換技術研究による人材育成への貢献

- 魅力ある研究テーマを中学・高校生にアピール
⇒ 自分の将来を賭けるに足るテーマがあることを知ってもらう。
- 大学と研究機関の連携
⇒ 大学の学部時代から国際的な広がりのある最先端の研究現場を学生に紹介することで、高いモチベーションを持ってもらう。
- 研究機関にとって人材育成が重荷となる現状を変えていく
⇒ 欧州のように、研究機関が研究者養成に相当程度関与するとともに、人材育成を研究者の成果とする。その見返りとして学生に研究機関の本来業務も一部担わせる。



J-PARC核変換実験施設の整備により、群分離・核変換技術研究の世界的な研究拠点が形成できれば、我が国の原子力の研究人材育成に大きく貢献できる。

施設整備計画と建設経費の見込み

西暦年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	建設経費 の見込み (億円)
平成年度	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
ビームライン TEF-T	設計・開発												82
			建設・装置製作				運転						
TEF-P	設計・開発												129
			許認可	建設・装置製作			運転						
MYRRHA	設計・開発												125
			契約	装置製作/組立			建設			運転			

- 2015年よりビームライン及びTEF-Tの建設に着手とした場合
 - 2017年よりTEF-Tの運転開始(当初1/4出力)
 - 2015年よりTEF-Pの設置許可手続きに着手し、2017年にTEF-P建設に移行
- 欧州でMYRRHAの建設が並行
 - 日本から総予算(960M€、約1,250億円)の10%の拠出を想定
 - 2018年以降の材料照射(照射後試験は2021年頃)により、MYRRHAの設計に照射データを反映

※ 建設予算に含まない主な費用として、新規制基準への対応、MA燃料製造、既設LINAC改造及び研究開発費、運転維持費がある

J-PARC国際諮問委員会からの提言

2013年2月25日～26日(第12回)において、TEFに対しての提言を取りまとめ

■ 提言#1

- IAC(国際諮問委員会: International Advisory Committee)は、ADS向けの材料試験に集中し、かつ可能な限り多くのパートナーを組み入れたJ-PARCのTEF-Tに対する強力な計画策定を支持する。予算獲得の機会を探るべきである。

■ 提言#2

- MYRRHA計画とTEF-Tの間の明確な共同計画が合意されるべきであり、日本-ヨーロッパ間において目標と成果が共有される基礎となるべきである。

■ 提言#3

- 現在のTEF-T計画は、費用対効果の観点及び最優先の使命であるADS材料照射計画の観点から考案された運転計画を進めていくため、最適化されている。IACはこの方針を支持し、本来の目標と共存できる汎用性のある施設を建設するため、他の潜在的なユーザーの意見を聞いていくべきである。

■ 提言#4

- IACは、TEF-T建設に不可欠な鍵となる要素技術を定め、設置許可や安全評価等に必要準備期間を考慮した包括的なスケジュールを策定するためのR&D活動を支持する。

まとめ

- 施設概要と位置づけ
 - 材料照射・多目的利用を行うTEF-T施設とADS・MA装荷高速炉の炉心特性を検証するTEF-P施設を提案
 - MYRRHAとの効果的な連携を目指す
- 施設具体化に向けた取組
 - 実施済・見通しの得られた課題
 - TEF-T:核破砕ターゲット設計、ポロニウム除去機構 など
 - TEF-P:MA燃料取扱機構、低出力ビーム取出の確認 など
 - 多目的利用:施設利用の意見集約・コミュニティの創生
 - 今後の課題
 - 施設の詳細な設計検討、新規制基準への対応
 - 低出力ビーム取り出しや鉛ビスマス機器の信頼性検証 など
- 多目的利用とユーザーコミュニティ
 - 幅広いユーザーの意見を取り入れ、複合研究施設の可能性を検討
 - 核変換実験施設を世界的な研究拠点として人材育成にも活用

参考資料

参考資料:

TEF-Tでの主な試験項目

研究開発項目	研究開発課題
陽子・中性子による 構造材の照射損傷	ビーム窓の健全性と寿命の予測
	陽子・中性子の混合照射の影響
	高速中性子場での材料照射データベースの取得
	応力付加時の材料の照射損傷
重照射下での液体金属と 構造材との共存性	陽子・中性子照射下での液体金属による材料の腐食・脆化
	液体金属の温度・流速・純度(酸素濃度等)をパラメータとした構造材との共存性に関するデータベース
	核破砕生成物の液体金属流動や材料への影響
液体核破砕ターゲットの 運転制御	実稼働する液体金属核破砕ターゲットでの主要構成機器(ポンプ、熱交換器、各種計装設備、純度管理設備など)の実証
	ビームトリップ及び照射再開時のターゲットの動的特性
	核破砕をはじめとする反応生成物の閉じ込め性能
	システム運転及びメンテナンスに関する運転経験の蓄積

参考資料:

TEF-Pでの主な試験項目

研究開発項目	研究開発課題
核破碎中性子源で駆動される高速未臨界体系の核特性予測精度と計測手法の検証	未臨界体系内の出力分布
	体系の未臨界度及び実効的な線源強度の計測
	高エネルギー粒子の影響評価
	核破碎ターゲット、ビームダクト、ビーム窓の影響評価
	鉛ビスマス冷却システムの特性
加速器駆動システムの特性試験	陽子ビーム強度の調整による未臨界炉心出力のフィードバック制御
	ビームトリップ時及び再開時のシステムの振る舞いの検証
	ターゲット及び未臨界炉心の温度フィードバック特性
	中心部にターゲットを設置した中空円筒型炉心の応答
	エネルギー増倍率の評価
MA及びLLFPの核変換特性	中性子飛行時間法による断面積データの測定
	MA核変換率の測定
	MA及びLLFPサンプルの反応度値測定
	中性子減速場でのLLFP核変換に関する研究
	MA装荷窒化物炉心のシミュレーションに関する研究