

近畿大学原子炉等共同利用の手引き

近畿大学 原子力研究所

目次

はじめに
近畿大学原子炉の概要
近畿大学原子炉 UTR-KINKI の構造
共同利用実施のイメージ14
照射場のスペック
中央ストリンガー孔における中性子エネルギースペクトル16
共同利用実施例
実験設備と測定機器類17
その他
おわりに

はじめに

近畿大学の原子炉施設は長年にわたり全国の大学・研究機関による共同利用に供されています。この手引きでは、原子炉の概要や利用の際のイメージを記しています。近畿大学原子炉を初めてお知りになった方も、これを読んで、原子炉の利用についてご検討下さいますと幸いです。

近畿大学原子炉は、最大熱出力 1W の極低出力の原子炉です。その出力の低さゆえ、運転停止後の炉心放射線量率も極めて低く、炉心へのアクセスも可能です。核分裂によって生成した中性子線を常温常圧で試料に照射することができます。 試料への照射をお考えの方には、「共同利用実施のイメージ」「照射場のスペック」から読み始めることをお勧めします。

熱出力は 1W しかありませんが、「1W だからできること」もあります。これまでにも多くの研究者に利用してもらいました。私たちの想像もつかないような利用法があるかもしれません。共同利用へのご応募をお待ちしています。

近畿大学原子炉の概要

近畿大学原子炉(UTR-KINKI)は、1959年に東京晴海で開催された工業見本市で展示・運転された American Standard 社製教育用原子炉 UTR-10の展示品を、移設・設置したものです。UTR-KINKIの近畿大学における初臨界は1961年11月11日と古いですが、最大熱出力は1Wthと低く炉心も大気開放型であることから、炉心構造物に対する熱的・機械的ストレスが格段に低く経年劣化は殆どありません。また、その出力の低さゆえ、原子炉燃料中に蓄積されている核分裂生成物(Fission Product: FP)も非常に少ないため、運転停止後の炉心放射線量率も極めて低く、運転停止後の炉心へのアクセスも可能となっています。

近畿大学原子炉 UTR-KINKI の構造

UTR-KINKI の構造概要

UTR-KINKI の炉心型式は、燃料領域が2分割されたアルゴノート型で、原子炉燃料を挿荷した2個の燃料タンクを黒鉛反射体で囲う構造となっています。炉心は、漏えい放射線遮蔽を目的とした生体遮蔽タンクの中央部に設置されており、炉心へのアクセスは生体遮蔽タンク上部のコンクリート製上蓋を撤去することで可能となります。表1にUTR-KINKIの諸元を、図1に生体遮蔽タンクの外観図を、図2に炉心の構造を示します。

表 1 UTR-KINKI の諸元表

種別	試験研究用等原子炉	
型式	UTR-10 (炉心のみ)	
製造元	American Standard 社(米国)	
最大熱出力	1.0 W	
減速材	軽水	
反射材	黒鉛	
燃料体数	12体	
制御棒本数	4本	
炉心寸法	約 142 × 112 × 145 cm	
炉心中性子束	1.2 × 10 ⁷ n/cm ² /sec(炉心中央部)	
中性子照射場	炉心上部 及び 炉心中	

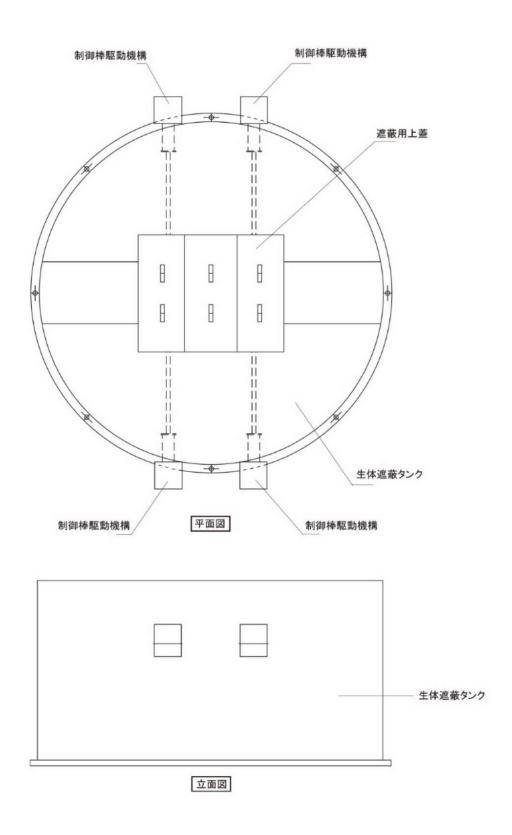


図1 UTR-KINKI 生体遮蔽タンクの外観図

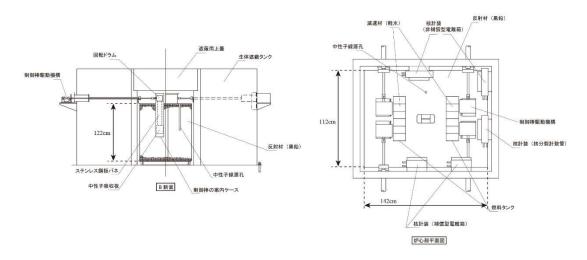


図 2 UTR-KINKI 炉心の構造図

UTR-KINKI の臨界制御系機器

UTR-KINKI は、臨界制御を4本の制御棒により行っています。制御棒は板バネの先端に固定された Cd 板で、炉心黒鉛反射体上部に設置している金属ドラムに板バネを巻き取ることにより、制御棒の駆動を実現しています。Cd 板の黒鉛反射体内部での位置を変えることにより、UTR-KINKI の臨界制御を行います。

4本の制御棒のうち2本は原子炉停止系統と呼称するもので、緊急時に挿入する制御棒であり、反応度価値はそれぞれ0.54% Δ k/k以上を有します。残りの2本は反応度制御系統と呼称するもので、原子炉の反応度の調整をすることを目的としています。1本は粗調整用でシム安全棒と呼ばれ、原子炉停止系統と兼用であるため、0.54% Δ k/k以上の反応度価値を有します。残りの1本は微調整用で調整棒と呼ばれ、0.1% Δ k/k程度の反応度価値を有します。各制御棒の諸元を表2に、各制御棒の設置位置を図3に示します。

表 2 各制御棒の諸元表

制御棒種類	項目	值
安全棒#1	吸収材材料	カドミウム(99.97%)
	寸法	約 178 × 178 × 1 mm
	反応度	0.54 %Δk/k 以上
安全棒#2	吸収材材料	カドミウム(99.97%)
	寸法	約 178 × 178 × 1 mm
	反応度	0.54 %Δk/k 以上
シム安全棒	吸収材材料	カドミウム(99.97%)
	寸法	約 178 × 178 × 1 mm
	反応度	0.54 %Δk/k 以上
調整棒	吸収材材料	カドミウム(99.97%)
	寸法	約 51 × 51 × 1 mm
	反応度	0.1 %Δk/k 以上

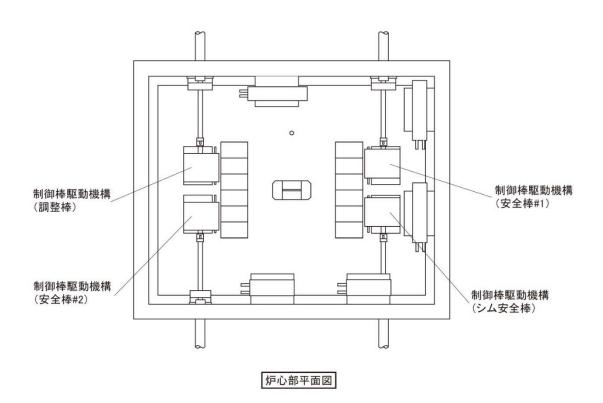


図3 各制御棒の設置位置

UTR-KINKI の燃料部

UTR-KINKI は、²³⁵U の核分裂連鎖反応により臨界を実現する核分裂炉となります。²³⁵U の濃縮度は高いため、燃料温度の変化による ²³⁸U ドップラー効果は殆どありません。燃料ミート部はウラン一アルミニウム合金となっており、これをアルミニウムにより被覆し 1 枚の燃料板としています。燃料板は 12 枚を基本的な一組とし燃料要素を構成し、2 個ある燃料タンクにそれぞれ 6 個ずつ燃料要素を挿荷することで、燃料部を形成しています。一部の燃料要素を構成する燃料板枚数を減らすことで、炉心の余剰反応度を調整します。燃料板の概要を図 4 に、燃料要素の構造を図 5 に、燃料タンク内における燃料要素の設置の概要を図 6 に示します。

原子炉燃料の濃縮度及び重量等に関する事項については、入手に係り必要な手続きがあるため、担当の所員に問い合わせて下さい。

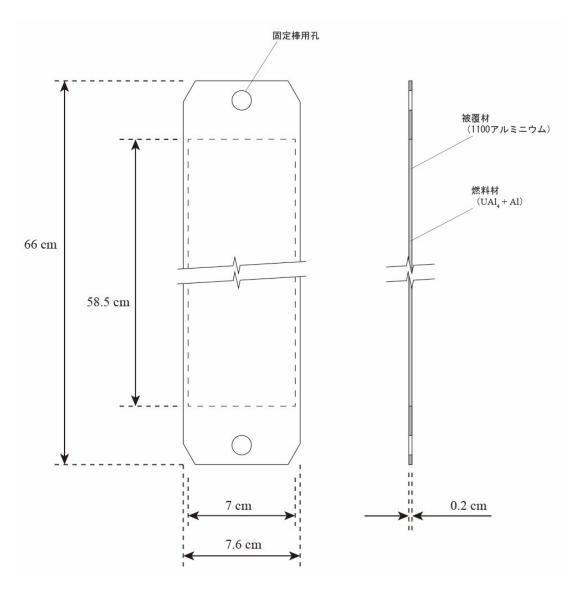


図4 燃料板の概要

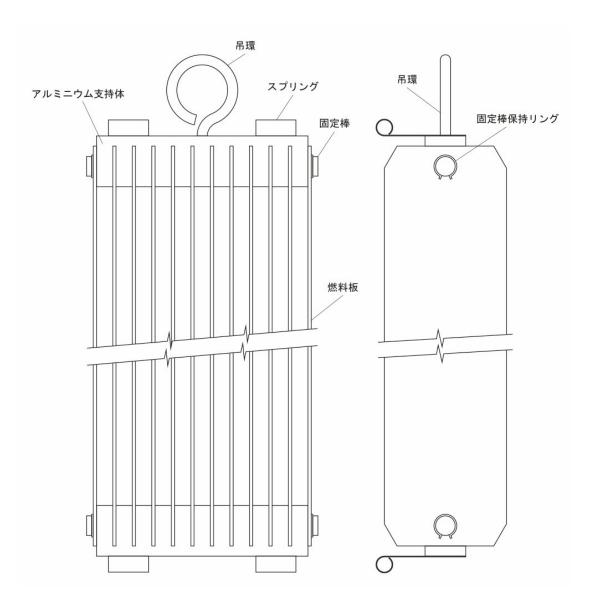


図5 燃料要素の構造

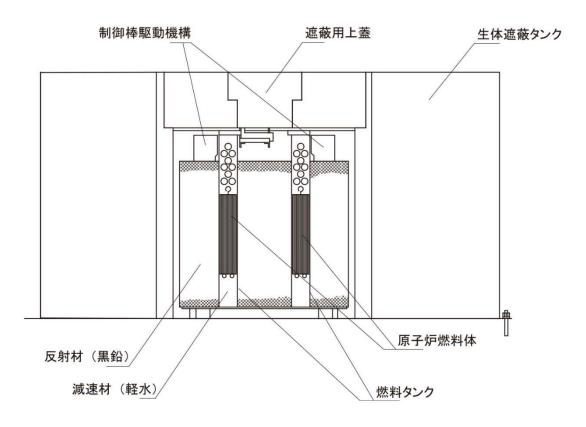


図6 燃料タンク内での燃料要素の設置の概要

UTR-KINKI の附属実験設備

UTR-KINKI は、中性子実験のための附属実験設備を有しています。炉心内実験設備として 19 個のストリンガー及びストリンガー孔を、炉心外実験設備として 3 種類の炉心上部照射実験設備を有しています。また、炉心黒鉛反射体上面と生体遮蔽タンク上部コンクリート上蓋との間にも放射線検出器等を設置できる空間が用意されています。炉心内実験設備の諸元を表 3 に、炉心外実験設備の諸元を表 4 に、ストリンガー孔の設置箇所を図 7 に、炉心上部照射実験設備の概要を図 8~10 に示します。

表 3 炉心内実験設備の諸元表

設置箇所	体数
中央ストリンガー	1
燃料タンク間(中央ストリンガー除く)	8
燃料タンク外周辺	4(うち2体は使用につき要相談)
反射体外周縁	6(うち5体は使用につき要相談)

表 4 炉心外実験設備の諸元表

実験設備名	項目	値
A 設備	照射場寸法	約 48 × 30 × 55 cm
	中性子束	1.2×10 ⁷ n/cm ² /sec
	ガンマ線量率	300∼400 mGy / h
B 設備	照射場寸法	約 32 × 34 × 4.5 cm

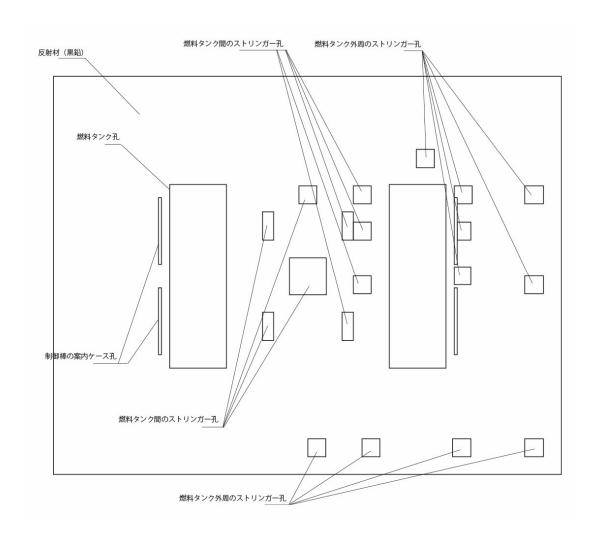


図7 ストリンガー孔の設置箇所

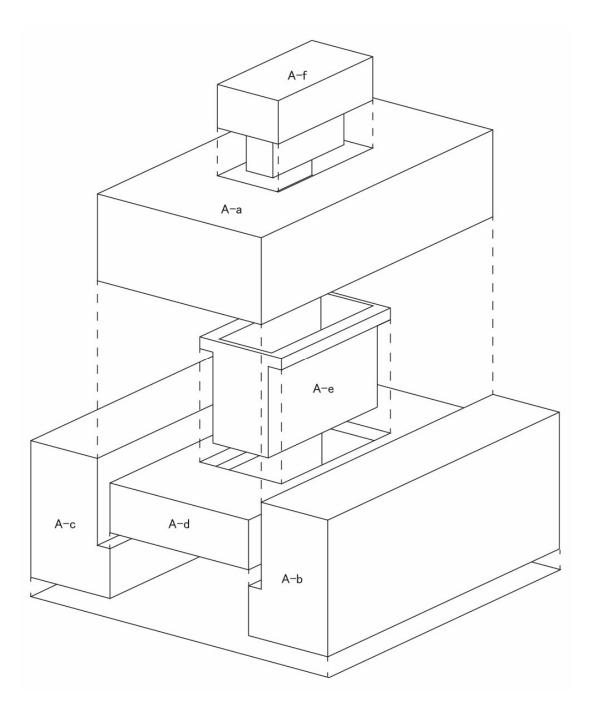


図8 炉心上部照射実験設備の概要(A設備)

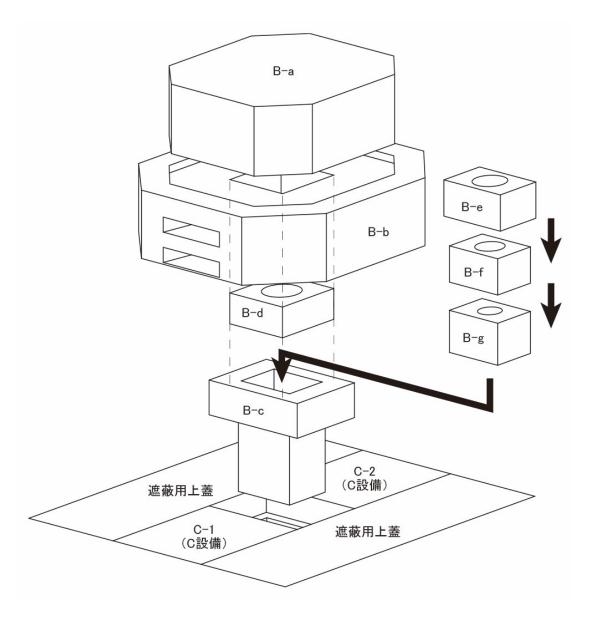


図 9 炉心上部照射実験設備の概要 (B 設備)

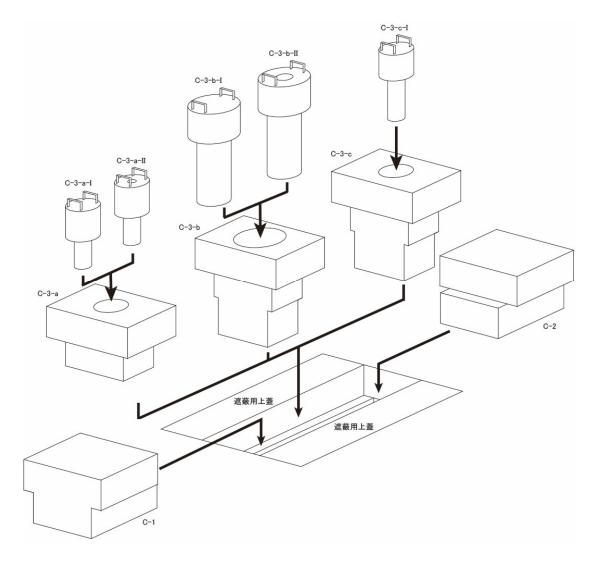


図 10 炉心上部照射実験設備の概要(C設備)

共同利用実施のイメージ

照射·炉物理実験

原子炉物理及び放射線計測に関する実験の場合は、原子炉の炉心または炉外に何らかの放射線検出器を設置することになります。放射線検出器の各種照射場への設置は可能ですが、場所によってはアクティブ検出器の設置・ケーブルアクセス等に制限が掛かる照射場もあります。実験計画立案の際には、原子力研究所(以下、原研)担当者がご相談に応じます。

照射と炉物理実験実施の例

- 1) 共同利用の 10 日前をめどに、原子炉の運転パターンや運転時間、出張計画などについて、原研担当者とメールで打ち合わせを行います。実験物や照射物に関して、必要に応じて放射化物の生成量計算を行っていただきます。
- 2) 前々日に到着するように、実験に必要な器具等を送付いただきます。原研担当者が実験器具を共同利用実験室に移動保管いたします。
- 3) 前日の運転終了後に、翌日の実験準備(実験回路系を構築など)を行います。
- 4) 前泊でゲストハウスに宿泊可能です。
- 5) 9時に原研に到着いただき、実験器具等を原子炉施設に移動します。
- 6) 実験準備(実験回路系の粗調整など)を行っていただきます。その間に原研担当者が 原子炉の運転準備を行います。
- 7) 10 時半頃に原子炉を起動し、0.01W 出力点検を実施。0.01W 出力点検に併せて、 実験系の動作確認及び最終調整を実施いただきます。
- 8) 実験に併せて原子炉を必要な未臨界状態~超臨界状態で運転します。
- 9) 実験完了後、原子炉を停止します。原子炉停止後に、実験器具等の片づけを行い、管理区域から持ち出します。持ち出しの際には、放射性表面汚染の検査を行い、持ち出し可能であることを確認します。また、炉内に挿入した実験物については、その線量率が持ち出し可能レベル以下であるかを確認した後に管理区域から持ち出します。
- 10) 実験器具等の宅配便による送付手続きを行います。
- 11) 全ての作業を終えて、退所いただきます。

原子炉生物実験

生物実験では、培養細胞やマウスなどの小動物の照射が可能です。6 cm 以下の細胞培養ディッシュ、50ml 遠心チューブなどが使用できます。マウスは、体重によりますが、3 匹までとお考えください。中性子線とγ線の比が 1:1 で、0.4G/hr の照射となります。実験計画立案の際には、原研担当者がご相談に応じます。

生物照射実験実施の例

- 1) 前日に到着するように、細胞等の試料を送付いただきます。試料は原研担当者が CO₂ インキュベータに入れて保管します。
- 2) 前泊でゲストハウスに宿泊いただけます。
- 3) 9時に原研に到着いただき試料の準備を行っていただきます。その間に原研担当者が原子炉の運転準備を行います。
- 4) 10時に試料を原子炉に入れ、原子炉を起動して照射を開始します。照射時間は最長6時間程度となります。
- 5) 照射中は、共同利用実験室にてお待ちいただけます。
- 6) 照射終了の後、原子炉から試料を取り出します。試料が持ち出し可能レベル以下である ことを線量率測定により確認後、管理区域から持ち出します。
- 7) 管理棟2階の実験室にて、細胞の処理が行えます。
- 8) 処理した細胞の字配便による送付手続きを行います。
- 9) すべての作業を終えて、退所いただきます。

管理棟1階の実験室においてX線照射実験も行うことができます。

照射実験における諸条件

1) 照射試料の設置場所

照射試料は、中央ストリンガー内部、中性子ラジオグラフィ設備の他に、黒鉛上面にも設置できます。設置場所は、照射試料の大きさ、照射する線量などの条件を考慮し決定します。

- 2) 照射時間、照射パターン
 - 試料の照射は、11 時頃 \sim 17 時頃の間連続照射が可能です。また、運転中に試料の交換を行い、複数の試料を照射することができます。
- 3) 照射時の環境条件

試料照射時の環境条件は、原則として常温常圧となります。

照射場のスペック

中央ストリンガー孔における中性子エネルギースペクトル

モンテカルロ計算コードによる解析結果

モンテカルロ計算コード(MVP-2.0)による中央ストリンガー孔中央における中性子エネルギースペクトルの解析条件と解析結果を以下に示します。

1) 解析条件

計算コード: MVP-2.0

核データライブラリ: JENDL-4.0

計算体系: UTR-KINKI (燃料板均一モデル)

モデル化範囲:生体遮蔽内側(範囲外完全吸収体) 中央ストリンガー:下限から約 28cm まで黒鉛挿入

制御棒位置

SR#1, SR#2: 上限

SSR: 70%引抜き

RR:50%引抜き

有効ヒストリ数:2億ヒストリ

計算スレッド: 10 スレッド並列処理 出力中性子エネルギー群: 107群

2) 解析結果

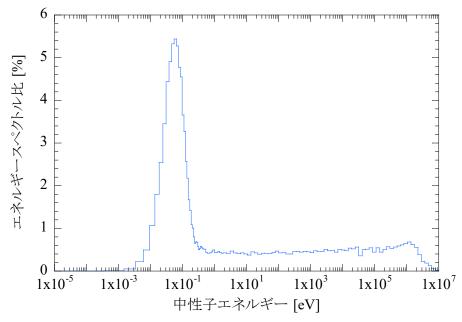


図 11 中央ストリンガー孔中央における中性子エネルギースペクトル比

共同利用実施例

利用の検討の参考に、昭和 55 年(1980 年)から平成 25 年(2013 年)までに UTR-KINKI で実施された共同利用の課題の一部を巻末の参考資料に示しています。 課題例以外にも教育利用に係る共同利用も可能です。 詳しくは原研担当者がご相談に応じます。

実験設備と測定機器類

近畿大学原子力研究所は、UTR-KINKI における外部共同利用をサポートすることを目的として、以下の機器を準備しています。この他にも必要な機材がある場合は、担当の所員に相談して下さい。

照射·炉物理実験機器

分類	機器名	型番等
放射線発生装置	X 線発生装置	MBR-1505R(Hitachi)
		MBR-1520R-3(Hitachi)
放射線検出器	³ He 比例計数管ヘッド	2524(LND inc.) ×2
		2823(LND inc.)
		201(LND inc.) ×3
	BF₃比例計数管ヘッド 	2029(LND inc.) ×3
	高純度 Ge 検出器	CS25-B31C(Aptec)
	イメージングプレート	20cm×25cm ×2
	(X線用)	23cm×25cm ×2
	イメージングプレート	20cm×25cm ×4
	(中性子線用)	
	金箔	φ1cm 円形(多数)
	炭酸ナトリウム入カプセル	φ2cm×5cm(約 9g) ×12
実験補助機材	鉛(Pb)ブロック	5cm×10cm×20cm(多数)
	ビスマス(Bi)ブロック	5cm×10cm×20cm(多数)
	ポリエチレンブロック	5cm×10cm×20cm(多数)
	カドミウム(Cd)板	様々な寸法
		TDS2014C(Tektronix)
測定機器	オシロスコープ	DL1540(Yokogawa)
		CS-4125A(TEXIO)
	デジタルマルチメータ	3030(Hioki) ×2

分類	機器名	型番等
		E-591(NAIG)
		701-4(OKEN) ×4
測定回路モジュール	電源 BIN(NIM)	401A(ORTEC) ×2
		4001A(ORTEC)
		MPS-1200(OsakaDenpa) ×2
		D-112A(NAIG)
		D-113(NAIG)
	高電圧発生装置	714-1B(OKEN)
	(NIM)	714-3D(OKEN)
		714-4B(OKEN)
		659(ORTEC)
	HV バッファ(NIM)	D-133(NAIG)
	プリアンプ	703-1C(OKEN) ×3
		E-512(NAIG)
		704-2(OKEN) ×3
	 スペクトロスコピアンプ	704-3B(OKEN) ×3
	(NIM: Slow系)	451(ORTEC)
	(MIM. SIOW 汞)	454(ORTEC)
		485(ORTEC)
		572A(ORTEC)
	 シングルチャネルアナライ	406A(ORTEC) ×2
	ザ(NIM:Slow	420(ORTEC)
	系)	455(ORTEC)
	7K)	706-2B(OKEN) ×2
	コンスタントフラクションデ	463(ORTEC)
	ィスクリ(NIM)	
	遅延アンプ	1457(CANBERRA)
	(NIM: Slow系)	
	 カウンタスケーラ	720(ORTEC)
	(NIM)	776(ORTEC)
		1772(CANBERRA)
	タイマ(NIM)	719(ORTEC)
	時間·波高変換器	437A(ORTEC)
	(NIM: Slow系)	
	レートメータ(NIM)	441(ORTEC)
V 17 / (MIN)	449(ORTEC)	

分類	機器名	型番等
	マルチチャンネルアナライ	MCA8000D(AMPTEK)
	ザ	E-560(NAIG)
	パルスジェネレータ	E-571(NAIG)
	(NIM: Slow系)	1407R(CANBERRA) ×2
	スペクトラムスタビライザ	D-165(NAIG)
	(NIM)	
	ライブタイムコレクタ・パイ	1468A(CANBERRA)
	ルアップリジェクタ	
	(NIM)	
放射線測定機器		Amersham Typhoon
		(GE Health Care)
	IP 読取装置	Typhoon FLA 7000
		(GE Health Care)
		BAS-1800 II (Fujifilm)
	IP 消去装置	Amersham Eraser
		(GE Health Care)
	IP カセット	2025(Fujifilm) ×3

生物実験用機器

分類	機器名	型番等
細胞培養	CO ₂ インキュベータ	Heraeus BB15
細胞処理	安全キャビネット	Thermo Forma
		Class II A2 Biological Safety
		Cabinet
保管	フリーザー -80°C	日本フリーザー VT-208
保管	フリーザー -20°C	Panasonic MDF-U538D
保管	冷蔵庫	Sanyo MPR-311D
細胞処理	遠心分離機	TOMY LC-200
細胞観察	倒立顕微鏡	オリンパス CKX31

マウスを飼育保管する施設はありません。原子炉あるいは X 線照射装置で照射後、お持ち帰りください。

その他

問い合わせ先 近畿大学原子力研究所事務室 メールアドレス; genken@itp.kindai.ac.jp

共同利用の内容や実施手順については、原研担当者にご相談ください。初めての方は、原研事務室までご一報ください。研究課題にあわせて原研担当者を決めて対応させていただきます。

交通手段について 公共交通機関のご利用をお勧めします。<u>原子力研究所前の道路は、</u> 7:00 から 18:00 まで車両進入禁止です。自動車のご利用を希望される場合は、原研事務室 にお問い合わせください。

宅配便の利用 原研事務室での受け取り、送付が可能です。原研担当者にご相談ください。

ゲストハウスの利用 東大阪キャンパス内にゲストハウスがあり、予約して利用することが可能です。予約は、原研担当者にご相談ください。

共同利用実験室の利用 原子炉棟に隣接した管理棟の1階の「共同利用実験室」が利用いただけます。実験準備や照射実験待ちにお使いください。

研究成果の公表 年度ごとに「共同利用実施報告書」の執筆が求められます。A4判で5ページ程度です。学術誌等への論文投稿の際には、この共同利用による成果が含まれていることを謝辞に記してください。また、近畿大学原子力研究所では年報を発行しています。年報への投稿も歓迎します。原研担当者にご相談ください。

おわりに

この手引きでは、原子炉の概要や利用のイメージを記しました。熱出力 1W ならではの「気軽さ」があります。近畿大学原子炉は、本学の学生や院生に対する教育や研究に役立っているものですが、日本の教育研究用原子炉としても役立ってきました。研究課題が原子炉の利用に関連するものでしたら、ぜひ「共同」の輪に入ってください。そして、教育用原子炉でもありますので、人材育成目的の利用についてのご相談も随時受け付けています。

ご不明な点がございましたら、上記のアドレスにメールを下さい。また、この手引きをより良いものにしていきたいと考えていますので、感想をお寄せください。

(1)原子炉物理実験

● 反応度等測定

トリウム金属の反応度効果測定

神田 啓治(京都大学) 昭和55年度

柴田 俊一(京都大学) 昭和 56,57 年度

トリウム金属の反応度効果と中性子束分布

小林 圭二(京都大学) 昭和58年度

トリウム体系の反応度と中性子束分布

小林 圭二 (京都大学) 昭和 59,60 年度

原子炉の制御棒反応度効果の測定

中島 雅(神戸商船大学) 昭和 55 年度

結合炉の制御棒効果の測定

松本 元一(名古屋大学) 昭和 56,57年度

制御棒反応度の測定における炉心条件の及ぼす効果の測定

矢野 淑郎(神戸商船大学) 昭和 56~59 年度

近大炉のボイド反応度

山田 澄 (大阪大学) 昭和 58 年度

近大炉のボイド反応度空間依存性測定

宮崎 慶次(大阪大学) 昭和59年度

近大炉、炉物理定数の統計的精度の測定

宮崎 慶次(大阪大学) 昭和60年度~平成3年度

飯田 敏行(大阪大学) 平成4~8年度

拡張カルマンフィルターによる未臨界度測定

山田 澄(大阪大学) 昭和61年度

未臨界中性子束分布測定実験

竹田 敏一(大阪大学) 平成 20 年度

堀池 寛(大阪大学) 平成 21 年度

未臨界体系での中性子束分布時間変動測定実験

北田 孝典(大阪大学) 平成 22, 23 年度

● 原子炉雑音測定

結合炉雑音の空間依存性に関する実験

三宅 正宣(大阪大学) 昭和 56 年度

二相流の統計的性質と中性子雑音との相関に関する基礎実験

山田 澄(大阪大学) 昭和 56 年度

BWR 内二相流と中性子雑音との相関に関する基礎実験

山田 澄(大阪大学) 昭和57年度

近大炉と立教炉の出力雑音スペクトルの比較

原沢 進(立教大学) 昭和58年度

分散対平均法による結合係数の測定

仁科 浩二郎(名古屋大学) 昭和60年度

適応フィルターによる臨界安全監視システムの基礎研究

山田 澄(大阪大学、摂南大学) 昭和62年度~平成2年度

自己回帰移動平均モデルによる原子炉システム同定の基礎研究

山田 澄(摂南大学) 平成3年度

自己回帰移動平均モデルによる未臨界度推定

山田 澄(摂南大学) 平成4年度

核分裂v線に着目した炉雑音解析

山田 澄(摂南大学) 平成5~10年度

y線による炉物理定数の推定

山田 澄(摂南大学) 平成11~16年度

インターネットによる遠隔操作の炉物理実験及び実習のための技術開発

山本 淳治(摂南大学) 平成 17~24 年度

炉雑音測定による結合係数測定法の研究

三澤 毅(名古屋大学) 平成4年度

近畿大学原子炉の炉特件の測定と計測系の開発

的場優(九州大学) 平成6年度

近畿大学原子炉の炉特性と炉雑音解析

的場 優(九州大学) 平成7年度

近畿大学原子炉の炉特性の測定と原子炉雑音解析のための新しい測定法の開発

的場 優(九州大学) 平成8~12年度

加速器駆動原子炉の制御に関する基礎的研究及び原子炉を用いた実習実験

的場 優(九州大学) 平成13年度

(2) 放射線計測実験

放射線検出器等の特性測定

誘電率の連続測定による化学反応の研究一放射線照射による異性化反応について一

山口 正雄(和歌山県立医科大学) 昭和 56 年度

海岸砂の熱蛍光放出への中性子照射の影響

橋本 哲夫(新潟大学) 昭和 56 年度

中性子のモニタリング法に関する研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和57年度

簡易な熱中性子検出法に関する研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和58年度

中性子エネルギースペクトルの簡易評価に関する研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和 59 年度

中性子線量評価に関する研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和60,61年度

個人用線量計システムの研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和 62, 63 年度

中性子被曝評価のための複合検出器の研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成元,2年度

Passive 型中性子モニタリングの研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成3年度

シリコン・フォト・ダイオードによる中性子検出法の研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成 5,6年度

シリコン・フォト・ダイオードによる携帯型中性子検出装置の研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成7,8年度

放射線管理のための中性子測定法の研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成9年度

高感度蛍光コンバーターによる中性子ラジオグラフィ及び中性子テレビジョンの開発研究

松本 元一(名古屋大学) 昭和58年度

近大炉を用いた中性子ラジオグラフィーの基礎研究

桂山 幸典(京都大学) 昭和59~61年度

辻本 忠(京都大学) 昭和62年度~平成8年度

近畿大学炉中性子ラジオグラフィ用照射装置の特件測定

小林 久夫(立教大学) 平成5~7年度

高感度中性子ラジオグラフィの実用化に関する研究

藤代 正敏(大阪府立大学) 平成 9, 10 年度

辻井 幸雄(大阪府立大学) 平成11,12年度

谷口 良一(大阪府立大学) 平成 13~25 年度

CR プレートの核反応粒子に対する感度特性の評価

阪上 幸男(岐阜大学) 平成 2~6年度

各種コンバータ付 CR-39 検出器の熱中性子検出効率の測定

三宅 寛(神戸商船大学) 平成2年度

高純度ゲルマニウム検出器の特性試験

橋谷 博(島根大学) 平成2年度

高分解能中性子用一検出器開発のための基礎研究

五十棲 泰人(京都大学) 平成13年度

傾斜線式位置読み取り法による中性子用位置検出器の開発

前多 信博(福井工業高等専門学校) 平成 15~25 年度

金の放射化時における中性子自己九州の実験的評価

小村 和久(金沢大学) 平成15年度

中性子照射による極低レベル放射能測定用の微弱標準v線源の作成

小村 和久(金沢大学) 平成16年度

宇宙線によるカルシウム化合物の熱蛍光特性の研究

福田 和悟(大阪産業大学) 平成 15~23 年度

田中 武雄(大阪産業大学) 平成 24 年度

原子炉放射線場におけるイメージングプレートの応答特性試験

小佐古 敏荘(東京大学) 平成 17 年度

イメージングプレートを利用した中性子ガンマ線混合場の方向測定

小佐古 敏荘(東京大学) 平成18年度

イメージングプレートを用いた中性子線測定に関する研究

小佐古 敏荘(東京大学) 平成 19 年度

イメージングプレートによる光子、中性子の分離計測法に関する研究

小佐古 敏荘(東京大学) 平成 20 年度

ICの放射性廃棄物管理への適用に向けた光子、中性子に対する耐性評価に関する研究 小佐古 敏荘 (東京大学) 平成 21~23 年度

中性子線量測定器の応答特性試験

山西 弘城(自然科学研究機構) 平成 19~22 年度

西村 清彦(自然科学研究機構) 平成 23~25 年度

中性子および、線照射によるセリウム含有ガラスの物性変化測定

米沢 晋(福井大学) 平成 21, 22 年度

医療用加速器からの漏洩中性子検出を目的とした中性子イメージング法の開発

佐瀬 卓也(徳島大学) 平成22年度

阪間 稔(徳島大学) 平成 23~25 年度

NaI(TI)検出器を用いたγ線・中性子線混合場におけるγ線スペクトルと熱中性子束の同時評価方法の検討

納冨 昭弘(九州大学) 平成 24, 25 年度

熱蛍光体を利用した中性子イメージングデバイスの開発

眞正 浄光(首都大学東京) 平成 24, 25 年度

原子炉内中性子・ガンマ線分布測定のための小型検出器の開発

古場 裕介(放射線医学総合研究所) 平成 24 年度

中性子照射高分子材料の高電界電気特性に関する研究

光本 真一(豊田工業高等専門学校) 平成 25 年度

Gd/CdTe 検出器の熱中性子検出能力の評価

川田 善正(静岡大学) 平成 25 年度

放射化による物性等測定

マンガン一銅2元金中のMnとCuの放射化分析

杉本 孝一(関西大学) 昭和 56 年度

Mn-Cu 二元合金中の 56Mn の放射化分析

杉本 孝一(関西大学) 昭和57,58年度

高マンガン非磁性鋼中の 56Mn の放射化分析

杉本 孝一(関西大学) 昭和59年度

低中性子束によるマクロ量の放射化分析

黒澤 龍平(早稲田大学) 昭和 56 年度

金属レニウム中微量よう素の放射化分析

西沢 嘉寿成(大阪大学) 昭和58年度

金属錯体の中性子核反応の化学的効果と放射化分析

大吉昭(熊本大学)昭和58~61年度

放射化による食品・環境試料測定

ジルコンの年代決定の基礎的研究

西村 進(京都大学) 昭和 56 年度

鉱物の年代決定の基礎的研究

西村 進(京都大学) 昭和 57~61 年度

リンモリブデン酸アンモニウムによるv線の遮蔽効果に関する研究

小村 和久(金沢大学) 平成17,18年度

低中性子束照射を用いた放射化分析による化石骨試料の非破壊 ²¹⁴Pb/²³⁸U 放射能 比の測定

橋本 哲夫(新潟大学) 昭和58年度

広島原爆誘導各種 Eu-152 とウラン系列・トリウム系列核種との相関

坂上 正信(金沢大学) 昭和58年度

岩石中における成分元素の相関研究

葉佐井 博巳(広島大学) 昭和61,62年度

広島原爆中性子線量再評価のための残留放射能測定

葉佐井 博巳(広島大学) 昭和61,63年度~平成2年度

古代エジプト遺物中微量元素の中性子放射化法による分析

吉田 茂生(東海大学) 平成17~25年度

淀川水系沈積泥の環境分析的研究

品川 睦明(日本分析化学専門学校) 昭和57~60年度

湖底土壌試料の放射化分析

遠藤 暁(広島大学) 平成15年度

温泉水など環境水中のリチウムの 6Li(n, a)3Hによる定量

坂上 正信(金沢大学) 昭和60年度

食品、特に牛乳中のヨウ素、臭素および塩素の放射化分析

堀口 俊一(大阪市立大学) 昭和 58~62 年度

食品とくに成人食献立中のマンガンの放射化分析

寺本 敬子(大阪市立大学) 昭和59,60年度

食品とくに成人献立中のナトリウムと塩素の放射化分析

寺本 敬子(大阪市立大学) 昭和61年度,平成3~10年度

山本 忠志(兵庫教育大学) 平成 11~23 年度

嗜好飲料水中のマンガンの放射化分析

寺本 敬子(大阪市立大学) 平成2年度

必須元素の食物連鎖とその臨床医学的研究

大野 茂(放射線医学総合研究所) 昭和63年度,平成元年度

放射化分析法の臨床医学への応用に関する基礎的研究

大野 茂(放射線医学総合研究所) 平成2年度

毛髪中のナトリウムおよびクロルの放射化分析

堀口 俊一(大阪市立大学) 昭和 63 年度

牛体組織中の鉄の放射化分析

古川 秀之(名城大学) 平成9年度 イメージングプレートを用いる植物中の元素分布の研究

小村 和久(金沢大学) 平成14年度

6Li(n, a)3H 反応を利用するリチウムの定量

山田 芳宗(北陸大学) 平成元~6年度

土壌への原子炉中性子放射化と JCO 臨界事故による放射化との比較

小村 和久(金沢大学) 平成12年度

金試料およびナトリウム試料の放射化と半減期測定

石橋 健二(九州大学) 平成 12~14 年度

198 金および 24 ナトリウムのベータ崩壊のゆらぎに関する研究

石橋 健二(九州大学) 平成15年度

塩素 38 及びインジウム 116 のベータ崩壊の揺らぎに関する研究

石橋 健二(九州大学) 平成16年度

炉心及び炉心上部照射実験設備の線量測定

炉内生物照射場の線量特性評価

菅原 努(京都大学) 昭和 55 年度

結合炉・炉雑音実験のための中性子束分布及び制御棒反応度確認実験

三宅 正宣(大阪大学) 昭和55年度

近大炉低線量生物照射設備の線量測定

若林 宏明(東京大学) 昭和55年度

生物医学用中性子場の研究

神田 啓治(京都大学) 昭和55~57年度

近大炉を用いた標準中性子場の研究

木村 逸郎(京都大学) 昭和55~58年度

近大炉標準中性子場における中性子断面積の測定

木村 逸郎(京都大学) 昭和59~63年度

近畿大炉標準中性子場の設定とその利用

小林 捷平(京都大学) 平成元~10年度

硼(ホウ)素溶解 CR-39 プラスチックによる炉内中性子束分布の測定

鶴田 隆雄(京都大学) 昭和 56,57 年度

近畿大学炉における天然ウラン体系の中性子束分布

小林 圭二(京都大学) 昭和61年度

トリチウム測定によるリチウムの放射化定量および中性子線束量評価

坂上 正信(金沢大学) 昭和61年度

6Li(n, a)T 反応によるリチウムの定量とその応用

山田 芳宗(北陸大学) 昭和62,63年度

低出力原子炉を用いた即発y線分析法に関する研究

黒澤 龍平(早稲田大学) 平成4年度

原子炉放射線の線量測定

遠藤 暁(広島大学) 平成11~14年度

マイクロドシメトリー手法を用いた UTR-KINKI 中性子場の線質の評価 遠藤 暁 (広島大学) 平成 16~20, 22 年度

UTR-KINKI 炉内y線の線質の評価

遠藤 暁(広島大学) 平成 23~25 年度

原子炉中性子の精密計測システムの開発研究及び原子炉を用いた実験実習 的場 優(九州大学) 平成14,15年度

低線量放射線場の特性評価

小佐古 敏荘(東京大学) 平成 24, 25 年度

原子炉周辺の線量測定

可搬型 Ge(Li)検出器による UTR 炉室とその周辺の In-Situ y測定

坂上 正信(金沢大学) 昭和56年度

高純度ゲルマニウム検出器による in situ 測定法の研究・開発

橋本 博(島根大学) 昭和59~62年度

高純度ゲルマニウム検出器による放射性核種の in situ 測定法の開発に関する研究

寺井 邦雄(島根県衛生公害研究所) 平成 3,4年度

原子炉施設からの中性子・2次ガンマ線スカイシャインの線量評価

吉田 茂生(大阪大学、東海大学) 平成11~14年度

原子炉建屋内外の環境中性子測定—Au-197(n, y)Au-198 反応による—

小村 和久(金沢大学) 平成11年度

小型原子炉を用いた極低レベル中性子評価のための基礎研究

小林 和久(金沢大学) 平成13年度

近大炉周辺作業環境の中性子スペクトル測定

占部 逸正(福山大学) 平成 12~15 年度

近大炉周辺作業環境の n, y同時スペクトル測定に基づく被ばく線量評価

占部 逸正(福山大学) 平成 16 年度