

平成27年10月20日

近畿大学における 原子力人材育成

近畿大学原子力研究所
所長 伊藤 哲夫

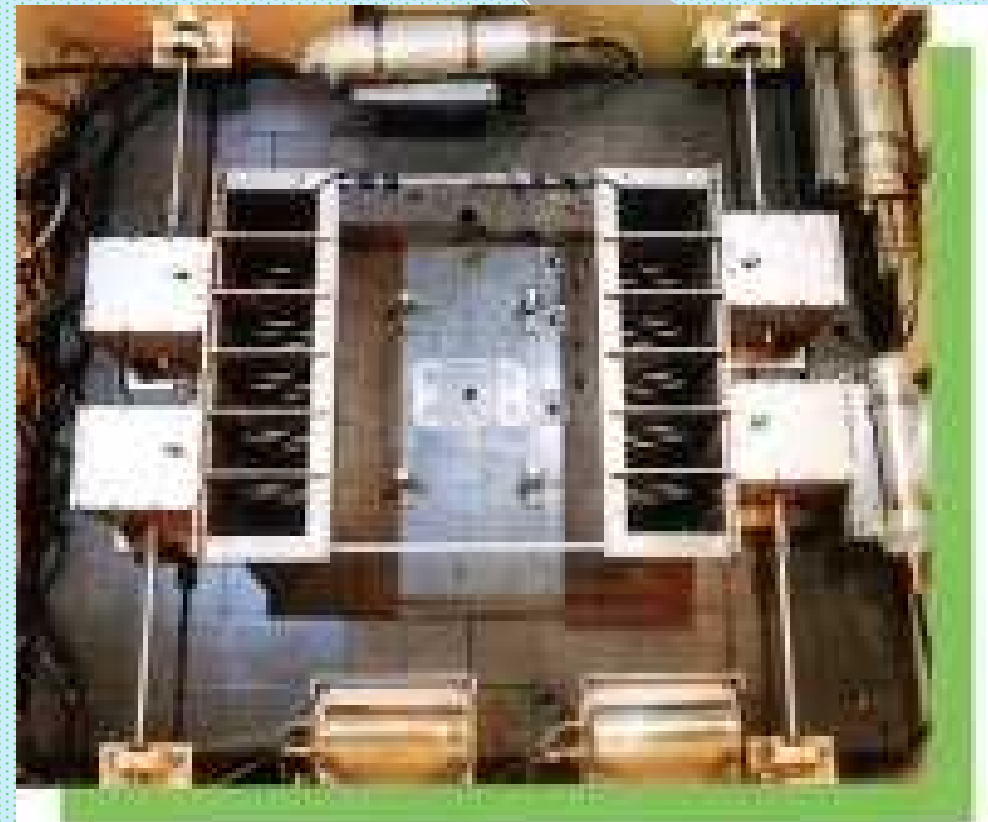
世耕弘一・近大初代総長が1961年(昭和36年)に日本の民間・大学原子炉第1号として導入

- ・教育研究用原子炉(アメリカ製)
- ・日本一低出力の原子炉(1W)
- ・安全性が高い、運転・管理しやすい

UTR-KINKI(生物遮遮蔽タンク)の外観




Biological shield tank of UTR-KINKI



Core of UTR-KINKI

概 要

設置者・所在地	近畿大学・大阪府東大阪市	
目的	原子力に関する教育および研究	
型式	軽水減速黒鉛反射非均質熱中性子炉	
臨界年月日	昭和36年(1961年)11月11日	
最大熱出力	1W	
最大中性子束	$1.2 \times 10^7 (n/cm^2 \cdot s)$	
炉心の形状・大きさ	直方体 112cm × 142cm × 高さ147cm	
燃料	板状燃料	
制御棒	カドミウム制御棒	
運転形態	1日約6～8時間、週5日	
主要実験設備	垂直ストリンガー(最大10×10×122cm)の他、生物照射用設備、中性子ラジオグラフィー用設備 等	
研究開発に係る実験内容	原子炉等利用共同研究(物理系:炉物理実験・炉雑音・測定器の開発、化学系:放射化分析、生物系:低線量の生物効果(マウス・細胞・植物照射))	
教育内容 研修・実習内容	学部学生の原子炉運転・実験実習(原子炉運転、臨界近接、中性子束測定、反応度測定、制御棒校正、中性子ラジオグラフィー、空間線量測定等) 小中高校等の教員研修(原子炉に係る実習・講義と放射線を主とした実習・講義)	

要使用許可取得

UTR-KINKIの概要

(University Teaching & Research Reactor)

“熱出力1W“

熱発生がない

ウラン燃焼極微量

運転中の放射線微量

- ・構造や操作が簡易であるため、保守が容易でフルパワーまで短時間である。
- ・原子炉の原理学習・訓練に最適
- ・どのような運転パターンでも事故想定にいたらず、**原子炉運転・実学教育に最適**
- ・分割炉心間の中性子分布が平坦でDry領域のため、試料挿入が容易で**大型試料の照射可能**
- ・速中性子成分が比較的大きく**生物実験にも最適**

“放出放射線量が少ない“

FP生成が極微量

誘導放射能微量

- ・原子炉心を間近で観察することが出来る
- ・燃料体を手で運んだり操作したりでき、**教育効果が高い**

“貴重な大学原子炉である“

- ・日本に残された2つの大学原子炉のうちの1つ
- ・東アジアにある7つの大学原子炉のうちの1つ
(中国4、日本2、韓国1)
- ・運転中の大学原子炉では東アジア最古

UTR-KINKIの歴史

1959年(昭和34年)	東京博覧会でアメリカ合衆国が教育用原子炉として出展 18日間、東京晴海埠頭で原子炉運転(当時0.1W)
1960年(昭和35年)	東京で展示された教育原子炉購入を決断 近畿大学初代総長 世耕弘一が原子力研究所を設置
1961年(昭和36年)	大学構内に原子炉設置 11月11日 20時53分に大学・民間第1号原子炉として初臨界 (熱出力0.1Wで運転) 理工学部原子炉工学科を設立
1974年(昭和49年)	原子炉出力を0.1Wから1Wにパワーアップ
1981年(昭和56年)	全国大学研究者による原子炉等利用共同研究開始
1983年(昭和58年)	原子炉附属照射設備新設
1987年(昭和62年)	原子炉実験・研修会開始(全国小・中・高校教員対象)
2002年(平成14年)	原子炉工学科廃止 再編成により電気電子工学科エネルギー工学コース新設
2011年(平成23年)	11月11日 臨界50周年
2014年(平成26年)	10月20日新規制基準に伴う原子炉設置変更許可申請提出

UTR-KINKIを利用した人材育成の概要・実績

	取組	実績
学内	原子炉運転実習及び卒論・修論（昭和36年～） 対象者：近畿大学電気電子工学科学生（旧 原子炉工学科を含む）	参加学生数 約3,000人
学外	<p>【大学人材育成】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際原子力人材育成イニシアティブ事業 ※平成25年度採択 参加大学：近大、名大、九大、京大・慶熙大（韓国） ・原子炉運転・実験実習（学部生）（昭和48年～） 参加大学：阪大、名大、九大、神大、徳島大、摂南大、東海大、福井大、福井工大（9大学） ・近畿大学原子炉等利用共同研究（昭和56年～） 対象者：大学教員・院生等 <p>【その他人材育成】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉運転・実験研修会（昭和62年～） 対象者：全国小学・中学・高等学校教員、高校生 ・国際原子力セミナー（若狭湾エネルギー研究センター委託事業） ・国際原子炉実験研修会（国際原子力開発・東海大 ベトナム） ・その他（イベントの実施、教員免許更新講習） 	<p>参加学生数 約3,400人</p> <p>研究件数 約580件</p> <p>開催回数 計397回 参加者数 6,530人</p>

原子炉運転・実験実習(学部学生)の紹介

対 象	原子力専攻学部学生(9大学)
講 義	近畿大学原子炉の概要 保安教育
実 習	原子炉運転実習(起動・臨界・出力変更・停止) 制御棒校正実験 臨界近接実験 中性子ラジオグラフィ 放射化法による中性子束分布測定 環境放射線の測定 その他 * 各大学の希望により実習テーマ選択

原子炉運転・実験研修会の紹介

(平成25年度実施)

対 象	小・中学・高等学校、高等専門学校教員
講 義	保安教育 放射線の基礎 原子炉の基礎 放射線利用の話 放射線の健康への影響
実 習	原子炉運転と実習 中性子ラジオグラフィ 環境放射線の測定 実践教育教材の製作と実習
講義・討論	福島の再生・復興への現状と課題 (講師は福島県の先生) ※事故に関する情報提供および福島復興と今後の展望について討論 (平成23年度・24年度は東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、 講義「福島第一原発事故を考える」を実施)

研修会・見学時の基本的考え

1. 原子炉実習(対象:原子力専攻学部学生)

聞いて・見て・触れて・運転・実験して・体得する

原子炉の運転体験・放射線の測定実習等

2. 原子炉実験研修会(対象:小・中・高等学校教員、一般)

聞いて・見て・触れて・運転・実験して・教える

現場に役立つ講義実習を実施する

原子炉の運転体験・放射線の測定実習等

3. 見学会(対象:中・高校生、一般)

聞いて・見て(時間があれば 触れて・運転する)・考える

主に原子炉の見学

4. 小・中学生対象イベント(科学実験教室)

少し聞いて・見て・触れて・夢を持つ

エネルギーの歴史と発電方法の実演と体験

5. イベントの実施(原子力展など)

見て・触れて・視野を広める

原子炉の見学、展示物の見学と説明

新規制基準への対応状況

これまでの経緯

平成25年12月18日	試験研究用原子炉施設の新規制基準施行
平成26年 2月 6日	原子炉運転停止
平成26年10月20日	原子炉設置変更許可申請書を提出
平成26年10月21日	第1回ヒアリング開始
平成27年 5月29日	公開ヒアリング
平成27年 9月末現在	ヒアリング23回、行政相談10回実施

今後の予定

- 一次補正申請・ヒアリング
- 二次補正申請・ヒアリング
- 設計及び工事方法認可申請
- 保安規定変更申請・ヒアリング
- 使用前検査(立会)
- 施設定期検査(立会)
- 合格証発行・運転開始

新規制基準対応に伴う停止中の対応について

1. 学内学生実習：原子炉施設の見学
放射線工学中心の実習と研究
2. 学外共同研究：原子炉運転を伴わない研究を採択実施
(例 中性子源を用いた研究等)
3. 原子炉研修会：原子炉施設の見学
放射線の実習
(対象者：小学・中学・高等学校教員、高校生)
4. 国際原子力人材育成イニシアティブ事業 (平成25年度採択)
(参加大学：近大、名大、九大、京大、慶熙大(韓国))
韓国・慶熙大学原子炉 (AGN-201K) で原子
炉運転実習を実施 (3泊4日、年2回)

人材育成に関する課題と問題点

1. 遠方より参加する学生の経済的負担
 - ・交通費・宿泊費の軽減
2. 各大学において、開講している原子力科目の違いにより、原子炉運転実習に参加する学生の基礎知識の格差
 - ・実習内容等の多様化
 - ・一定の原子炉実験修学に、まとまった実習日必要
3. 夏休み等に集中する実習日
 - ・授業に差し支えのないまとまった日程が必要となるため
夏休み、土・日等に実習集中
4. より良い人材育成を実施するため、募集・実習内容・実施期間
必要設備等に関し、経費も含め、安定した運用が必要

研究所の今後の目標

1. 原子力の安全・安心を確保し、長期にわたり研究・教育に寄与できるよう原子炉を維持・管理する。
2. 原子炉を活用した実学原子力教育を活性化し、研究者・技術者の人材育成に努力する。
3. 原子炉研修会やイベント等の原子力理解活動を積極的に企画・実行し、原子力の啓発活動及び初等・中等エネルギー教育に積極的に協力する。
4. 原子力人材育成には、教育・研究用大学炉における実学教育は不可欠である。
いずれ役割を終える近大炉の引継炉の具体化にも努力する。



近大原子炉運転実習



照射箔測定



韓国 慶熙大原子炉運転実習



中性子ラジオグラフィ照射