

# 試験研究用原子炉で用いられている燃料及び各種構造材(その1)

原子炉

日本原子力研究所の施設

名称	炉型	運転履歴	出力 (MW)	燃料・燃料被覆管	減速材	炉内構造物(材料)	遮蔽材	備考
JRR-1 (廃止届)	濃縮ウラン、軽水減速冷却型(ウォーターボイラー型)	昭和32年 臨界 昭和44年 終了	0.05	濃縮ウラン硫酸ウラン水溶液	軽水	球状タンク:ステンレス、制御棒:ポロンカーバイト	重コンクリート	核燃料使用施設 (H16.8より)
JRR-2 (解体中)	濃縮ウラン、重水減速重水冷却型、非均質型	昭和35年 臨界 平成8年 終了	10	中濃縮ウラン・アルミニウム分散型合金 被覆材:アルミニウム合金	重水	重水タンク:アルミニウム合金、 制御棒:カドミウム、ステンレス	重コンクリート	
JRR-3 (M)	低濃縮ウラン、軽水減速・冷却プール型	平成2年 臨界	20	低濃縮ウランシリコンアルミニウム分散型合金 被覆材:アルミニウム合金	軽水	主要材料:アルミニウム合金、制御棒:ハフニウム	重コンクリート 鉄	
JRR-4	低濃縮ウラン、軽水減速・冷却スイングプール型	昭和40年 臨界	3.5	ウランシリコンアルミニウム分散型合金 被覆材:アルミニウム合金	軽水	炉心タンク:アルミニウム合金、 制御棒:ポロン入りステンレス	コンクリート (プール)	
NSRR	濃縮ウラン、水素化ジルコニウム及び 軽水減速軽水冷却非均質型 (スイングプール円環炉心出力パルス両用炉)	昭和50年 臨界	0.3 23000 (瞬間最大)	低濃縮ウラン - 水素化ジルコニウム 被覆材:ステンレス鋼	水素化 ジルコニウム、 軽水	アルミニウム合金	コンクリート (プール)	
JPDR (廃止届)	濃縮ウラン、軽水減速、軽水冷却強制循環沸騰水型 (BWR型)	昭和47年 臨界 昭和51年 終了	90 (電気出力 12.5)	二酸化ウラン焼結ベレット 燃料集合体、被覆材:ジルカロイ	軽水	低合金鋼、ステンレス鋼、制御棒:ポロン・カーバイト	鉄筋コンクリート	
JMTR	濃縮ウラン、軽水減速軽水冷却タンク型	昭和43年 臨界	50	低濃縮ウランシリコンアルミニウム分散型合金 被覆材:アルミニウム合金	軽水	ステンレス鋼、アルミニウム合金、ベリリウム、 制御棒:ハフニウム	コンクリート	
HTR	低濃縮二酸化ウラン被覆粒子燃料 黒鉛減速ヘリウム冷却型	平成10年 臨界	30	低濃縮二酸化ウラン、ウラン・トリウム混合酸化物 被覆材:熱分解炭素及び炭化珪素熱分解炭素及び 炭化ジルコニウム	黒鉛	黒鉛、制御棒:炭化ほう素と黒鉛粉末の混合焼成材	黒鉛	
むつ (解体中)	低濃縮ウラン軽水減速軽水冷却強制循環型加圧水型 (PWR型)	昭和49年 臨界 平成4年 終了	36	低濃縮二酸化ウラン焼結ベレット 被覆材:オーステナイト系ステンレス鋼	軽水	原子炉容器:低合金鋼、 制御棒:銀・インジウム・カドミウム合金	重コンクリート 蛇紋コンクリート	

## 臨界実験装置

名称	炉型	運転履歴	出力 (MW)	燃料・燃料被覆管	減速材	炉内構造物(材料)	遮蔽材	備考
VHTRC (解体中)	濃縮ウラン、黒鉛減速、自然冷却型	昭和60年 臨界 平成11年 終了	10	燃料コンパクト:被覆ウラン粒子、黒鉛	黒鉛	黒鉛、制御棒:カドミウム	黒鉛	
TCA	濃縮ウラン、軽水減速解放タンク型	昭和37年 臨界	200	二酸化ウランベレット、二酸化ウラン粉末 天然ウランベレット、酸化トリウムベレット ウラン・プルトニウム混合酸化物ベレット 被覆材:アルミニウム、ジルカロイ	軽水	炉心タンク:ステンレス鋼 格子板:アルミニウム 制御棒:ボラル(B <sub>4</sub> C - Al)、カドミウム	軽水	
FCA	濃縮ウラン・プルトニウム燃料・水平2分割型	昭和42年 臨界	2000	金属ウラン、被覆材:無水素系樹脂 プルトニウム・アルミニウム合金、 被覆材:ステンレス鋼	-	ステンレス鋼	なし	
STACY	ウラン・プルトニウム溶液燃料タンク型	平成7年 臨界	200	ウラン硝酸水溶液、プルトニウム硝酸水溶液 ウラン硝酸水溶液とプルトニウム硝酸水溶液の 混合溶液、棒状燃料、被覆材:ジルコニウム合金	同左	炉心タンク:オーステナイト系ステンレス鋼 安全棒: B <sub>4</sub> C、カドミウム	鉄筋コンクリート	
TRACY	ウラン溶液燃料タンク型	平成7年 臨界	10000 5 × 10 <sup>9</sup> (過渡運転)	ウラン硝酸水溶液	同左	炉心タンク:オーステナイト系ステンレス鋼 安全棒: B <sub>4</sub> C	鉄筋コンクリート	
JMTRC (廃止届)	濃縮ウラン、軽水減速自然循環冷却型	昭和42年 臨界 平成元年 終了	100	ウランアルミニウム分散合金 被覆管:アルミニウム合金	軽水	アルミニウム合金反射体、金属ベリリウム	コンクリート	

主な記載内容は、「日本原子力研究所 原子炉施設の概要」(平成13年4月 日本原子力研究所)による。

: 日本原子力研究所の試算による。原子力安全委員会ですされた重要放射性核種(9核種(JRR-2については、9核種+Ba-133))を用いた評価が行われている。

# 試験研究用原子炉で用いられている燃料及び各種構造材(その2)

## 原子炉

日本原子力研究所以外の施設

	名称	炉型	運転履歴	出力(kW)	燃料・燃料被覆管	減速材	炉内構造物(材料)	遮蔽材	備考
解体中の原子炉	東芝教育訓練用原子炉(TTR-1)	軽水冷却スイミングプール型	昭和37年 臨界 平成13年 解体届	100(最大)	燃料:20%濃縮ウラン-アルミニウム合金板 被覆管:アルミニウム合金	軽水	アルミニウム(反射材:黒鉛及び軽水(プール水)) 制御板:安全板:ボロン鋼、粗・微調整板:ステンレス鋼	普通コンクリート(プールタンク回り)	
	日立教育訓練用原子炉(HTR)	軽水減速冷却プール型	昭和36年 臨界 昭和50年 解体届	100(最大)	燃料:10%濃縮ウラン 二酸化ウランペレット、棒状燃料 被覆管:アルミニウム合金(定常運転用)、 ステンレス鋼(パルス運転用)	軽水	黒鉛及び軽水	普通コンクリート	
	武蔵工業大学炉	濃縮ウラン水素化ジルコニウム減速 軽水冷却固体均質型(TRIGA-型)	昭和38年 臨界 平成16年 解体届	100(最大)	燃料:濃縮ウラン・水素化ジルコニウム合金 ウラン濃縮度:約20% 被覆管:アルミニウム、ステンレス	燃料体中の水素及び軽水	アルミニウム	砂鉄入りコンクリート	
	立教大学炉	濃縮ウラン水素化ジルコニウム減速 軽水冷却固体均質型(TRIGA-型)	昭和36年 臨界 平成14年 解体届	100(最大)	燃料:濃縮ウラン(ウラン濃縮度:約20%) 被覆管:アルミニウム	燃料体中の水素及び軽水	アルミニウム(反射材:黒鉛、制御棒:アルミニウム、炭化ホウ素)	重コンクリート、普通コンクリート	
運転中の原子炉	京都大学炉(KUR)	水泳プール系タンク型炉心固定 濃縮ウランを燃料とし軽水減速冷却剤とする不均質型	昭和39年 臨界	5000	燃料:ウラン・アルミニウム合金(濃縮度:93%以下)、 ウランシリサイド・アルミニウム分散型燃料材 (濃縮度20%未満) 被覆管:耐食性アルミニウム合金	軽水	アルミニウム合金(反射材:黒鉛、ベリリウム、酸化ベリリウム及びビスマス)	重コンクリート、普通コンクリート、鉛遮蔽体	
	近畿大学炉	濃縮ウラン燃料軽水減速非均質型	昭和36年 臨界	0.001	燃料:ウラン・アルミニウム合金板 (ウラン濃縮度:約90%) 被覆管:アルミニウム	軽水	反射材:黒鉛	普通コンクリート	
	東京大学炉(やよい)	濃縮ウラン空気冷却型高速炉	昭和46年 臨界	2	燃料:金属ウラン(ウラン濃縮度:約93%)、 金属劣化ウラン 被覆管:ステンレス鋼	-	ステンレス鋼、反射材として、高純度鉛及びステンレス鋼	重コンクリート、普通コンクリート	

## 臨界実験装置

名称	炉型	運転履歴	出力(kW)	燃料・燃料被覆管	減速材	炉内構造物(材料)	遮蔽材	備考
重水臨界実験装置(DCA) (解体中) (核燃料サイクル開発機構)	濃縮ウラン及びプルトニウム富化燃料重水減速型	昭和44年 臨界 平成14年 解体届	1	燃料(被覆管): 酸化ウランペレット(アルミニウム合金) 混合酸化物ペレット(ジルコイ)	炉心内:重水、 試験体内:軽水と重水の混合液	炉心タンク、カランドリア管、圧力管:アルミニウム合金 制御棒:カドミウム	普通コンクリート	
京都大学臨界実験集合体(KUCA)	濃縮ウラン非均質型(軽水減速及び固体減速)	昭和49年 臨界	0.1(短時間最大1)	燃料:ウランアルミニウム合金(ウラン濃縮度:約93%)、ウラン・アルミニウム分散型合金板(ウラン濃縮度:約45%) 被覆管:耐放射線性プラスチック(固体減速架台用)、アルミニウム(軽水減速架台用)	黒鉛またはプラスチック(固体減速架台)、 軽水(軽水減速架台)	炉心タンク:アルミニウム(軽水減速架台)	普通コンクリート	
東芝臨界実験装置(NCA)	低濃縮ウラン軽水減速非均質型	昭和38年 臨界	0.2	燃料:二酸化ウランペレット、濃縮度1.0~4.9%、 棒状燃料 被覆管:アルミニウム	軽水	炉心タンク、燃料格子板:アルミニウム 炉心支持枠:ステンレス鋼、反射材:軽水 制御板(安全板:板状ステンレス鋼シース、 金属カドミウム吸収材、微調整板:板状ステンレス鋼)	普通コンクリート	

主な記載内容は、原子炉設置許可申請を基に記載。なお、核燃料サイクル開発機構の高速実験炉「常陽」は、すでに原子力安全委員会において検討が行われているため、本検討の対象から除外した。  
:これらの施設は、国に提出した解体届けの中で、放射性物質として扱う必要のない物の評価を実施しており、その際に、原子力安全委員会ですされた重要放射性核種を用いた評価が行われている。