

# FBR 関連試験施設データベースの整備 (データ集)

2003年1月

核燃料サイクル開発機構  
大洗工学センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184,

Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

2003

## FBR 関連試験施設データベースの整備

試験施設利用検討委員会

### 要旨

大洗工学センターでは FBR サイクルの実用化を目指した研究開発の効率的な推進のため、特に FBR 関連施設に係わる試験施設利用検討委員会を平成 13、14 年度に設置し、各事業所の協力の下、大洗を中心とした各種 FBR 関連試験施設（装置）等の利用方策案を検討した。

この検討の中で、大洗工学センターが有する各種 FBR 関連試験施設（装置）について、主要な仕様、試験能力、特徴等をまとめた調査票を各施設（装置）毎に作成した。

本報告書はこの調査票をデータベースとして整備したものである。

## 目 次

	頁
1. 試験施設利用検討委員会 委員構成 .....	1
2. FBR関連試験装置調査票 .....	5
2-1. 安全性・伝熱流動・構造信頼性研究施設WG	
FBR関連試験装置調査票一覧 .....	7
2-2. 原子炉・炉心燃料開発施設WG	
FBR関連試験装置調査票一覧 .....	11
2-3. 安全性試験装置調査票 .....	16
2-4. 伝熱流動試験装置調査票 .....	33
2-5. 構造信頼性試験装置調査票 .....	45
2-6. Na関連試験装置（その他）調査票 .....	66
2-7. 原子炉施設調査票 .....	70
2-8. 照射リグ関係調査票 .....	74
2-9. 照射後試験施設調査票 .....	87
2-10. 照射後試験装置調査票 .....	93
2-11. その他の装置調査票 .....	160

1. 試験施設利用検討委員会 委員構成

試験施設利用検討委員会 委員構成

- (委員長) 森研究主席  
(委員) 鈴木部長(実験炉部)  
安藤部長(安管部)  
宮川研究主席(照射センター)  
一宮次長(システム部)  
田辺次長(技開部)  
長谷川室長(開調室)  
山下次長(本社 推進部)  
榊原次長(敦賀本部 国際技術センター)  
木原GL(東海事業所 環境保全・研究開発センター  
先進リサイクル研究開発部 開発計画Gr)  
有重主幹(本社 企画部 企画Gr)
- (事務局) 福澤研究主席、深野副主研、菊地研究員(開調室)

試験施設利用検討委員会 原子炉・炉心燃料開発施設WG  
委員構成

- (主査) 官川研究主席(照射センター)  
(委員) 鈴木部長(実験炉部)  
松元次長(燃材部)  
三次課長(照射課)  
大久保課長(環境課)  
前田課長(実験炉部 技術課)  
滑川室長(燃材部 AGS)  
船坂GL(本社 推進部 燃料サイクルシステムGr)  
水野GL(システム部 炉燃Gr)  
田中GL(システム部 燃料製造Gr)  
石川GL(システム部 中性子Gr)  
鵜飼GL(システム部 核燃料Gr)
- (事務局) 福澤研究主席、菊地研究員(開調室)

試験施設利用検討委員会 安全性・伝熱流動・構造信頼性研究施設WG  
委員構成

- (主査) 田辺次長(技開部)  
(委員) 森下次長(技開部)  
荒GL(技開部 機器研Gr)  
三宅GL(技開部 開発Gr)  
青砥GL(技開部 材料研Gr)  
佐藤GL(技開部 リスクGr)  
山口GL(技開部 流体Gr)  
笠原GL(技開部 構造Gr)  
宮原GL(技開部 熱化学Gr)  
野中研究主幹(本社 推進部 システム統合Gr)  
此村GL(システム部 FBRGr)
- (事務局) 福澤研究主席、深野副主研(開調室)

## 2. FBR 関連試験装置調査票

2 - 1. 安全性・伝熱流動・構造信頼性研究施設WG

FBR関連試験装置調査票一覧

## 安全性・伝熱流動・構造信頼性研究施設・装置一覧

分類	No	所在施設 所管組織	装置	関連の他機関装置 または関連のJNC装置	担当 部署	頁
安全性試験装置	1	高速炉安全性第1試験室	ナトリウム-水反応試験装置 /SWAT-1R	-	熱化学Gr	18
	2	高速炉安全性第2試験室	水素燃焼試験装置/HYPER	原子炉格納容器内での可燃性ガス燃焼挙動試験装置(原子力発電技術機構)	熱化学Gr	19
	3	高速炉安全性第2試験室	FP気泡Na中溶解試験装置/ SABER	-	熱化学Gr	20
	4	高速炉安全性第2試験室	FP放出移行試験装置/ RACCOON	照射済燃料からの放射性物質放出実験(VEGA)装置(日本原子力研究所)	熱化学Gr	21
	5	高速炉安全性第3試験室	蒸気発生器水リーク試験装置 /SWAT-3R	-	熱化学Gr	22
	6	高速炉安全性第3試験室 及び高速炉安全性第5試 験室	大規模ナトリウム漏洩火災試 験装置/サファイア施設	-	熱化学Gr	23
	7	高速炉安全性第3試験室 (配管信頼性建屋)	落下液滴燃焼実験装置	-	熱化学Gr	24
	8	高速炉安全性第3試験室 (配管信頼性建屋)	ナトリウム火炎観察装置	小型燃焼実験装置(消防 研究所)	熱化学Gr	25
	9	高速炉安全性第5試験室 (サファイア施設)	SOLFA-1装置:鉄筋コンク リート製矩形装置	-	熱化学Gr	26
	10	高速炉安全性第5試験室 (サファイア施設)	SOLFA-2装置:ステンレス鋼 製縦置き円筒型容器	-	熱化学Gr	27
	11	高速炉安全性第5試験室 (サファイア施設)	FRAT-1装置:ステンレス鋼製 縦置き円筒型容器	-	熱化学Gr	28
	12	未定	鉛ビスマスのNa中移行試験装 置(未定)	-	熱化学Gr	29
	13	高速炉安全性第2試験室	熔融炉心物質落下挙動高温模 擬試験装置/MELT-II試験装 置	IGR炉内試験装置、EAGLE 炉外試験装置(カザフ 国立原子力センター)	リス クGr	30
	14	高速炉安全性第2試験室	炉心プール熱流力学挙動試験装 置/プール試験装置	Ball Trap試験装置(仏 CEAグルノーブル研究所)	リス クGr	31
	15	高速炉安全性第4試験室	熔融燃料・ナトリウム相互作 用試験装置/F S I	E A G L E 炉外実験装置	リス クGr	32
伝熱流動 試験装置	16	重水炉工学試験室	水流動試験施設/WTF	-	開発 Gr	35
	17	重水炉工学試験室	上部プレナム流動試験装置	-	開発 Gr	36
	18	重水炉工学試験室	水流動試験装置	配管体系サーマルストラ イピング試験について は、メーカーにて軽水炉用 の試験を実施している。	開発 Gr	37
	19	重水炉工学試験室	冷却材模擬漏えい試験装置	-	開発 Gr	38
	20	重水炉工学試験室	液面プレナム試験装置	-	開発 Gr	39
	21	重水炉工学試験室	崩壊熱除去水試験装置	-	開発 Gr	40
	22	ナトリウム流動伝熱試験 室	ナトリウム流動伝熱試験施設	-	開発 Gr	41
	23	ナトリウム流動伝熱試験 施設	プラント過渡応答試験装置/ プラントル	-	開発 Gr	42
	24	ナトリウム流動伝熱試験 施設	炉心機器熱流動試験装置/ CCTL	-	開発 Gr	43
	25	ナトリウム流動伝熱試験 施設	レーザーナトリウム漏洩検出 試験装置	-	開発 Gr	44

## 安全性・伝熱流動・構造信頼性研究施設・装置一覧

分類	No	所在施設 所管組織	装置	関連の他機関装置 または関連のJNC装置	担当 部署	頁
構造信頼 性試験装 置	26	ナトリウム機器構造第1 試験室	構造物熱過渡強度試験装置/ TTS	TIFFSS((株)日立製作所) FAENA(仏CEAカダラッ シュ研究所)	開発 Gr	47
	27	空気冷却熱過渡試験施設	構造要素熱過渡き裂進展試験 装置/ATTF	-	開発 Gr	48
	28	ナトリウム技術開発第2 試験室	ナトリウム中材料試験装置	TERMINATOR(仏CEA)	開発 Gr	49
	29	ナトリウム技術開発第2 試験室	保持差圧測定装置	-	開発 Gr	50
	30	ナトリウム技術開発第2 試験室	Na化合物環境中材料腐食試験 装置(4装置)/Nacort	FTUNA2(仏CEA)	開発 Gr	51
	31	機器構造第2試験室	ナトリウム・鉛ビスマス反応 試験装置(仮称)	-	開発 Gr	52
	32	機器構造第2試験室	鉛ビスマス摩擦磨耗試験装置 (仮称)	-	開発 Gr	53
	33	ナトリウム技術開発第1 試験室	走査型電子顕微鏡/SEM(セ ム)	-	材料 Gr	54
	34	ナトリウム技術開発第1 試験室	透過型電子顕微鏡/TEM(テ ム)	-	材料 Gr	55
	35	ナトリウム技術開発第1 試験室	非破壊損傷検出装置類	-	材料 Gr	56
	36	ナトリウム技術開発第1 試験室	粒/粒界損傷機構観察用負荷 試験装置	多数の研究機関が所有	材料 Gr	57
	37	ナトリウム技術開発第1 試験室	ラマン分光分析装置	-	材料 Gr	58
	38	ナトリウム技術開発第1 試験室	X線回折装置	多数の分析機関で所有	材料 Gr	59
	39	ナトリウム技術開発第1 試験室	熱力学特性試験装置等	NaFe複合酸化物試料合成 装置以外は、分析機関の 多くが類似装置を所有。 試料合成装置の原型は東 大原子力工学研究施設に	材料 Gr	60
	40	ナトリウム技術開発第 1、第2、第3試験室	気中材料試験装置	大気中材料試験装置(物 質・材料研究機構他)	開発 Gr	61
	41	ナトリウム技術開発第 1、第3試験室	金属組織観察用装置	多くの分析機関で所有	材料 Gr	62
	42	メカトロニクス応用研究 棟	構造物動的試験施設(DST)	原機構多度津など、多数	構造 Gr	64
	43	メカトロニクス応用研究 棟	耐震構造健全性試験施設 (SST)	-	構造 Gr	65
	Na関連試 験装置 (その他)	44	ナトリウム処理室	ナトリウム洗浄基礎試験装置	-	開発 Gr
45		ナトリウム技術開発第1 試験室	ナトリウム転換基礎試験装置 /SCOT	Sodium Process Facility(米 ANL EBR- II) NOAH Process(仏 CEA/DRN)	開発 Gr	69

2-2. 原子炉・炉心燃料開発施設WG

FBR関連試験装置調査票一覧

## 原子炉・炉心燃料開発施設・装置一覧

分類	No	所在施設 所管組織	装置	関連の他機関装置 または関連のJNC装置	担当部 署	頁	
原子炉施設	1	照射センター	高速実験炉「常陽」	仏国Phenix、露国BOR60、BN-600、米国FFTF、印度FBTR、和蘭HFR、JMTR、NSRR、弥生	技術課	72	
	2	「もんじゅ」建設所	高速増殖炉もんじゅ発電所	仏国Phenix、露国BOR60、BN-600、米国FFTF、印度FBTR、和蘭HFR、JMTR、NSRR、弥生	(もんじゅ)	73	
照射リグ関係	3	照射センター	A型照射燃料集合体	フェニックスD. C. C. JMTRキャプセル照射設備 BN-600の燃料材料照射試験用集合体	照射課	76	
	4	照射センター	B型照射燃料集合体	JMTRキャプセル照射設備	照射課	77	
	5	照射センター	C型照射燃料集合体	フェニックスD. C. I. JMTRキャプセル照射設備 BOR-60のMA-Iタイプ	照射課	78	
	6	照射センター	D型照射燃料集合体	JMTRキャプセル照射設備	照射課	79	
	7	照射センター	制御棒材料照射用反射体(AMIR)	フェニックスDIMEP A JMTRキャプセル照射設備	照射課	80	
	8	照射センター	炉心材料照射用反射体(CMIR)	フェニックスDIMEP A JMTRキャプセル照射設備	照射課	81	
	9	照射センター	構造材料照射用反射体(SMIR)	フェニックスDIMEP A JMTRキャプセル照射設備	照射課	82	
	10	照射センター	計測線付燃料集合体(INTA)	フェニックスDIMEP B JMTRキャプセル照射設備	照射課	83	
	11	照射センター	温度制御型材料照射装置(MARICO)	フェニックスDIMEP B JMTRキャプセル照射設備 FFTFのMOTA	照射課	84	
	12	照射センター	炉上部照射「ラクリク」(UPR)	フェニックスDIMEP B JMTRキャプセル照射設備	照射課	85	
	13	照射センター	炉外材料照射装置(EXIR)	JMTRキャプセル照射設備	照射課	86	
	照射後試験施設	14	照射センター	照射燃料集合体試験施設(FMF既設)	-	FMS	89
		15	照射センター	大型照射後試験施設(FMF増設)	-	FMS	90
16		照射センター	照射材料試験施設(MMF)	原研、NFD	MMS	91	
17		照射センター	照射燃料試験施設(AGF)	高速炉燃料では国内唯一。軽水炉燃料であれば、原研、NFD、NDC	AGS	92	
照射後試験装置	18	FMF既設施設	フスキヤニング装置	-	FMS	95	
	19	FMF既設施設	ピンバンクチャ装置	-	FMS	96	
	20	FMF既設施設	ピン外観検査装置	-	FMS	97	
	21	FMF既設施設	ピン重量測定装置	-	FMS	98	
	22	FMF既設施設	ピン寸法測定装置	-	FMS	99	
	23	FMF既設施設	ピン切断装置	-	FMS	100	
	24	FMF既設施設	X線ラジオグラフィ装置	-	FMS	101	
	25	FMF既設施設	集合体Na洗浄装置	-	FMS	102	
	26	FMF既設施設	集合体解体装置	-	FMS	103	
	27	FMF既設施設	集合体外観検査装置	-	FMS	104	
	28	FMF既設施設	集合体寸法測定装置	-	FMS	105	
	29	FMF既設施設	特殊燃料集合体再組立装置	-	FMS	106	
	30	FMF既設施設	部材切断装置	-	FMS	107	
	31	FMF既設施設	遮蔽型イマイクロナライタ(IMA)	CEA	FMS	108	
	32	FMF既設施設	遮蔽型走査型電子顕微鏡(SEM)	CEA	FMS	109	
	33	FMF既設施設	遮蔽型X線マイクロアナライタ(SXMA)	CEA	FMS	110	
	34	FMF既設施設	光学顕微鏡	CEA	FMS	111	
	35	FMF増設施設	MARICO再組立設備	-	FMS	112	
	36	FMF増設施設	X線CT検査装置	-	FMS	113	
	37	FMF増設施設	ピン試験装置	-	FMS	114	
	38	FMF増設施設	集合体試験装置1	-	FMS	115	
	39	FMF増設施設	集合体試験装置2	-	FMS	116	
40	MMF	単軸クリープ試験機	原研(JMTRホットラボ)、他不明	MMS	117		

## 原子炉・炉心燃料開発施設・装置一覧

分類	No	所在施設 所管組織	装置	関連の他機関装置 または関連のJNC装置	担当部 署	頁
照射後試験装置	41	MMF	クリープ疲労試験機	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、他不明	MMS	118
	42	MMF	シャルピー衝撃試験機	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、他不明	MMS	119
	43	MMF	引張試験機( $\beta\gamma$ )	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、他不明	MMS	120
	44	MMF	破壊靱性試験機	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、他不明	MMS	121
	45	MMF	疲労試験機	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、他不明	MMS	122
	46	MMF	放電加工装置	原研 (JMTRホットラボ)、他不明	MMS	123
	47	MMF	レーザー外径測定器	原研、NDC、NFD	MMS	124
	48	MMF	レーザー外径測定器	原研、NDC、NFD	MMS	125
	49	MMF	レーザー外径測定器	原研、NDC、NFD	MMS	126
	50	MMF	密度測定装置( $\beta\gamma$ )	原研、NDC、NFD	MMS	127
	51	MMF	内圧クリープ試験機	原研、NDC	MMS	128
	52	MMF	バースト試験機	原研、NDC、NFD	MMS	129
	53	MMF	長さ測定装置	原研、NDC、NFD	MMS	130
	54	MMF	脱ミート装置	原研、NDC、NFD	MMS	131
	55	MMF	重量測定装置	原研、NDC、NFD	MMS	132
	56	MMF	急速加熱バースト試験機	原研、米国HDEL	MMS	133
	57	MMF	ステレオペリスコープ	原研、NDC、NFD	MMS	134
	58	MMF	P型ペリスコープ	原研、NDC、NFD	MMS	135
	59	MMF	引張試験機( $\alpha\gamma$ )	原研、NDC、NFD	MMS	136
	60	MMF	密度測定装置( $\alpha\gamma$ )	原研、NDC、NFD	MMS	137
	61	MMF	透過型電子顕微鏡(TEM)	原研・東海、NFD、東北大 金研大洗施設、その他不明	MMS	138
	62	MMF	ガス分析装置	不明	MMS	139
	63	MMF	遠隔操作型光学顕微鏡	原研 (JMTRホットラボ)、NFD、東北大金属 材料研究所	MMS	140
	64	MMF	遠隔操作型微小硬さ計	不明	MMS	141
	65	MMF	高周波プラズマ発光分析装置(ICP)	-	MMS	142
	66	MMF	熱伝導率測定装置	原研 (JMTRホットラボ)、NFD	MMS	143
	67	MMF	熱膨張率測定装置	原研 (JMTRホットラボ)、NFD	MMS	144
	68	MMF	粒度分布計	不明	MMS	145
	69	MMF	エックス線回折装置	原研 (JMTRホットラボ)、NFD	MMS	146
	70	MMF	電解放射形透過型電子顕微鏡(FE-TEM)	原研・東海、NDC、NFD	MMS	147
	71	AGS	微小元素分析装置(EPMA)	-	AGS	148
	72	AGS	FP放出挙動試験装置	HEDL、ANL、軽水炉燃料 での実施 (JAERI、 ORNL、HEVA、CRNL)	AGS	149
73	AGS	ICP発光分光分析装置	-	AGS	150	
74	AGS	熱重量・示差熱分析装置 (TG-DTA)	-	AGS	151	
75	AGS	X線回折測定装置	-	AGS	152	
76	AGS	遠隔燃料作成設備	-	AGS	153	
77	AGS	核種化学分析機器	-	AGS	154	
78	AGS	金属光学顕微鏡	-	AGS	155	
79	AGS	超音波弾性定数測定装置	-	AGS	156	
80	AGS	質量分析装置	-	AGS	157	
81	AGS	熱伝導率測定装置	-	AGS	158	
82	AGS	燃料融点測定装置	-	AGS	159	

## 原子炉・炉心燃料開発施設・装置一覧

分類	No	所在施設 所管組織	装置	関連の他機関装置 または関連のJNC装置	担当部 署	頁
その他の装置	83	高速実験炉「常陽」	破損燃料集集体検出装置 (FFDL)	-	技術課	162
	84	ナトリウム分析棟	He蓄積型中性子フлуオレスコプ測定装置 (HAFM)	九州大学微量ヘリウム原子測定装置、Battel	技術課	163
	85	ナトリウム分析棟	ICP質量分析装置	産業創造研究所 資源環境研究所 大阪府立公衆衛生研究所 食品薬品安全センター 日本食品分析センター の各ICP-MS装置	技術課	164
	86	ナトリウム分析棟	レーザー共鳴イオン化質量分析装置 (RIMS)	東京大学レーザー共鳴イオン化質量分析装置	技術課	165
	87	東海	抵抗溶接装置	-	核燃Gr	166
	88	高速増殖炉もんじゅ建設所	燃料検査設備	-	(もんじゅ)	167
	89	高速増殖炉もんじゅ建設所	高周波誘導結合プラズマ質量分析装置/ICP-MS	産業創造研究所 資源環境研究所 大阪府立公衆衛生研究所 食品薬品安全センター 日本食品分析センター の各ICP-MS装置	(もんじゅ)	168

## 2-3. 安全性試験装置調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	ナトリウム-水反応試験装置/SWAT-1R
英文名称	Sodium-water reaction test rig - 1R
所在施設	高速炉安全性第1試験室
装置概要	高速増殖炉用蒸気発生器(SG)におけるナトリウム-水反応に関する安全性研究を行うためのものである。本試験装置は、模擬伝熱管(短管)を収納した試験容器、蒸気を供給する水加熱器、ナトリウムを貯蔵するダンプタンクから構成されている。
管理担当部署	要素技術開発部熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

SWAT-1R 試験装置は、試験容器に模擬伝熱管を配置してナトリウム-水反応試験を行うことができる装置である。主な装置の仕様を以下に記す。

- ・試験容器(反応容器):最高使用圧力 20kg/cm<sup>2</sup>g、最高使用温度 580℃
- ・水加熱器:最高使用圧力 220kg/cm<sup>2</sup>g、最高使用温度 450℃
- ・ダンプタンク:ナトリウム量 745kg

運用開始年月	2000年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2006年 3月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	水素燃焼試験装置/HYPER
英文名称	Hydrogen Combustion Phenomena Experimental Rig
所在施設	高速炉安全性第2試験室
装置概要	シビアアクシデント時に想定する原子炉格納容器内での水素ガスの燃焼挙動の解明を目的とした試験を実施する。 試験では、ナトリウム蒸気・ミスト存在下での水素の燃焼挙動、あるセルで発生した水素燃焼の隣接セルへの伝播挙動等を調査する。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	原子炉格納容器内での可燃性ガス燃焼挙動試験装置/原子力発電技術機構

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>&lt;主な仕様&gt;</p> <p>試験容器サイズ : 内径 1.2m×高さ 2m、内容積 2m<sup>3</sup></p> <p>増設容器サイズ : 内径 0.65m×高さ 0.90m、内容積 0.25m<sup>3</sup></p> <p>水素濃度 : ~15%</p> <p>酸素濃度 : ~21%</p> <p>ナトリウム蒸気・ミスト濃度 : ~10g/m<sup>3</sup></p> <p>ナトリウムエアロゾル濃度 : ~10g/m<sup>3</sup></p> <p>雰囲気ガス温度 : ~300℃</p> <p>&lt;試験能力、特徴&gt;</p> <p>高速増殖炉事故条件下特有のナトリウム存在下において、水素の燃焼挙動、水素燃焼の隣接セルへの伝播挙動、ナトリウムと水素の競合燃焼挙動等の調査を行うことができる。</p> <p>休止中</p>	
運用開始年月	1991年 3月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	FP 気泡 Na 中溶解試験装置/SABER
英文名称	Safety Test Rig for Volatile Fission Product Bubble Behavior in Sodium
所在施設	高速炉安全性第2試験室
装置概要	<p>模擬核分裂生成物(模擬 FP)のナトリウム中溶解挙動を測定することを目的とした試験装置である。SAVER は、円筒縦型の試験容器、ナトリウム供給系(ダンプタンク含む)、サンプリング系、ガス系等より構成される。</p> <p>試験容器内部にはガスを充填した石英ガラス球、それを破壊してガスを発生するための装置、ボイド系、およびカバーガス部のサンプリングフードが設置されている。</p>
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

## 主要な仕様、試験能力、特徴

<p>&lt;主な仕様&gt;</p> <p>試験容器: 直径 0.3m、高さ3mのステンレス製円筒縦型、ナトリウム重量は 150kg</p> <p>ナトリウム温度: 400~600℃</p> <p>ナトリウム液深: 1~2m</p> <p>&lt;試験能力&gt;</p> <p>初期気泡等価直径: 5~12cm</p> <p>初期ヨウ素蒸気濃度: 1~50mol%</p> <p>&lt;特徴&gt;</p> <p>使用するガラス球の大きさにより、発生する気泡径の制御が可能。試験容器内のナトリウム中深さ方向と径方向に設置されたボイド系により、上昇する気泡の速度を測定することができる。</p> <p>休止中</p>	
運用開始年月	1989年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	FP 放出移行試験装置/RACCOON
英文名称	Release and Chemical Characterization of Fission Products from Overheated Nuclear Fuel
所在施設	高速炉安全性第2試験室
装置概要	FBRにおける燃料破損・溶融事故を想定した場合の燃料からのFP放出挙動の解明を目的とした試験を実施する。 試験では不活性ガス雰囲気またはナトリウム蒸気が存在する不活性ガス雰囲気下において、模擬FPまたは模擬燃料ペレットを最高3000℃まで加熱・溶融させ、その時に放出される模擬FPの放出量、放出速度、物理・化学形態等の測定を行う。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	照射済燃料からの放射性物質放出実験(VEGA)装置/日本原子力研究所

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>&lt;主要な仕様&gt;</p> <p>模擬燃料 : 非放射性 I, Cs, Te, Sb, Sr, Ru 等を含む焼結アルミナ模擬ペレット(約 10g)</p> <p>加熱方式 : 誘導加熱(出力 75kW)</p> <p>試験温度 : 800~3000℃</p> <p>昇温速度 : ~15℃/sec</p> <p>雰囲気条件 : アルゴン、アルゴン+ナトリウム蒸気</p> <p>サンプリング装置: 温度勾配管、焼結金属フィルター、コールドトラップ</p> <p>&lt;試験能力、特徴&gt;</p> <p>slow TOP 事故時の燃料の温度上昇速度に匹敵する最高 15℃/sec で、模擬ペレットを 3000℃まで加熱でき、放出される模擬FPの放出量、放出速度、物理・化学形態等の測定を行うことができる。</p> <p>休止中</p>	
運用開始年月	1991年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	蒸気発生器水リーク試験装置/SWAT-3R
英文名称	Large - Scale sodium-water reaction test facility
所在施設	高速炉安全性第3試験室
装置概要	高速増殖炉用蒸気発生器(SG)におけるナトリウム-水反応に関する安全性研究として、特に高温ラプチャ現象に着目した試験を行うためのものである。本装置は、SGを模擬した試験容器、蒸気を供給するための水加熱器、ナトリウムを貯蔵するダンプタンク等から構成されている。
管理担当部署	要素技術開発部熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

SWAT-3R 試験装置は、隣接する伝熱管への蒸気供給による管内冷却効果(ブローダウン効果)、ナトリウム流動効果等を模擬することができる。主な装置の仕様を以下に記す。

- ・試験容器(反応容器):最高使用圧力 20kg/cm<sup>2</sup>g、最高使用温度 555℃、内径 1300mm
- ・注水管用水加熱器:最高使用圧力 245kg/cm<sup>2</sup>g、最高使用温度 425℃、水量 1.1m<sup>3</sup>
- ・隣接管用水加熱器:最高使用圧力 245kg/cm<sup>2</sup>g、最高使用温度 425℃、水量 1.8m<sup>3</sup>
- ・ダンプタンク:ナトリウム量 15,000kg

運用開始年月	2001年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2009年 3月終了予定 (運開後 年間)

FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	大規模ナトリウム漏洩火災試験施設/サファイア施設
英文名称	SAPFIRE facility (Safety Phenomenology Tests on Sodium Leaks, Fires and Aerosols)
所在施設	高速炉安全性第5試験室および高速炉安全性第3試験室
装置概要	密閉体系または非密閉体系 (換気運転条件下) における、 ・ナトリウム漏えい燃焼挙動 ・模擬FP (エアロゾル) 挙動 等を調べる試験が実施可能である。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>1. SOLFA-1 装置: 鉄筋コンクリート製矩形装置 (5.4m×5.7m×高さ 10.7m)</p> <p>2. SOLFA-2 装置: ステンレス鋼製縦置き円筒型容器 (内径 3.6m×高さ 10.8m、内容積 100m<sup>3</sup>)</p> <p>3. FRAT-1 装置: ステンレス鋼製縦置き円筒型容器 (内径 1.3m×高さ 2.2m、内容積 3m<sup>3</sup>)</p> <p>4. 付属設備                  ナトリウム貯蔵供給設備 (Na 貯蔵タンク、不純物沈殿タンク、コールドトラップ、Na 加熱器)                  排煙廃液処理装置                  ナトリウム漏洩燃焼試験制御装置、試験データ収録装置                  化学分析・試料調整関連設備 (原子吸光分析装置、グローブボックス)</p> <p>5. 落下液滴燃焼実験装置: ステンレス鋼製縦置き円筒型容器 (直径 0.6m×高さ 10m)</p> <p>6. ナトリウム火炎観察装置: ガラス窓つきのステンレス容器 (直径 0.1m×高さ 0.5m)</p>	
運用開始年月	1985年 12月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	落下液滴燃焼実験装置
英文名称	なし
所在施設	高速炉安全性第3試験室 (配管信頼性建屋)
装置概要	単一ナトリウム液滴の落下燃焼挙動を調べる実験装置
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>装置サイズ : 直径 0.6m × 高さ 10m、パイレックスガラス製の観察窓を9面有する円筒容器          材質 : SUS304          使用ナトリウム: 約 100g、加熱温度 500°C          試験概略 : 高温のナトリウム液滴をノズル先端から落下燃焼させ、所定の位置 (落下開始位置から 0.4・8m の部位) に設置した流動パラフィン容器に回収する。          その他 : 雰囲気調整系を設置することで、容器内の雰囲気ガスの成分濃度を調整可能          レーザ式粒子通過検出系を設置することで、液滴の落下速度を計測可能</p>	
運用開始年月	2001年 4月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 10年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	ナトリウム火炎観察装置
英文名称	なし
所在施設	高速炉安全性第3試験室(配管信頼性建屋)
装置概要	ガスが供給される体系の中で数 g 程度以下のナトリウムがプール状に燃焼する様子を観察・計測できる。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	消防研究所の小型燃焼実験装置

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b> 装置サイズ : パイレックスガラス製の観察窓を4面有するステンレス容器 標準的なナトリウム燃焼皿のサイズは直径 20mm、深さ 10mm 程度 使用ナトリウム: 標準的には、約 1g、加熱温度 600°C以下 ガス供給系は2系統(電磁弁により切り替え)。うち1系統はバブリング方式による湿分調整系を經由可能。 最大ガス流量 : 50N リットル/min	
運用開始年月	2000年 2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 10年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	SOLFA-1 装置:鉄筋コンクリート製矩形装置
英文名称	SOLFA-1
所在施設	高速炉安全性第5試験室(サファイア施設)
装置概要	密閉体系または非密閉体系(換気運転条件下)における、 ・ナトリウム漏えい燃焼挙動 ・模擬FP(エアロゾル)挙動 等を調べる試験が実施可能である。 (ただし、床ライナ設置や壁コンクリート交換が必要)
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

## 主要な仕様、試験能力、特徴

装置サイズ :5.4m×5.7m×高さ10.7m  
 使用ナトリウム:最大約4トン、加熱温度 550℃  
 換気流量 :最大 50Nm<sup>3</sup>/min  
 計測項目 :温度、雰囲気圧力、酸素濃度、水素濃度、浮遊エアロゾル

撤去予定

運用開始年月	1985年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	SOLFA-2 装置:ステンレス鋼製縦置き円筒型容器
英文名称	SOLFA-2
所在施設	高速炉安全性第5試験室(サファイア施設)
装置概要	密閉体系または非密閉体系(換気運転条件下)における、 ・ナトリウム漏えい燃焼挙動 ・模擬FP(エアロゾル)挙動 等を調べる試験が実施可能である。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

主要な仕様、試験能力、特徴	
装置サイズ :内径 3.6m×高さ 10.8m、内容積 100m <sup>3</sup> 材質 :SUS304 最高使用圧力 :約 0.19MPa 使用ナトリウム:最大約4トン、加熱温度 550℃ 換気流量 :最大 50Nm <sup>3</sup> /min 計測項目 :温度、雰囲気圧力、酸素濃度、水素濃度、浮遊エアロゾル	
運用開始年月	1985年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	FRAT-1 装置:ステンレス鋼製縦置き円筒型容器
英文名称	FRAT-1
所在施設	高速炉安全性第5試験室(サファイア施設)
装置概要	密閉体系または非密閉体系(換気運転条件下)における、 ・ナトリウム漏えい燃焼挙動 ・模擬FP(エアロゾル)挙動 等を調べる試験が実施可能である。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	なし

## 主要な仕様、試験能力、特徴

装置サイズ :内径 1.3m×高さ 2.2m、内容積 3m<sup>3</sup>  
 材質 :SUS304  
 最高使用圧力 :約 0.2MPa  
 使用ナトリウム:最大約 0.3m<sup>3</sup>、加熱温度 530℃  
 換気流量 :最大 7Nm<sup>3</sup>/min  
 計測項目 :温度、雰囲気圧力、酸素濃度、水素濃度、浮遊エアロゾル

運用開始年月	1985年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	鉛ビスマスの Na 中移行試験装置/(未定)
英文名称	(未定)
所在施設	(未定)
装置概要	液体ナトリウムを充填した円筒容器上部から鉛ビスマスの液滴を滴下し、連続 X 線透視装置により鉛ビスマス液滴の透視像等を観察する。予備試験は静止ナトリウム中、本試験は流動ナトリウム中で実施する。
管理担当部署	要素技術開発部 熱化学安全試験グループ
関連の他機関装置	該当なし

主要な仕様、試験能力、特徴	
(予備試験装置)	
円筒容器:	60mm φ×700~1020mmL
ナトリウム量:	1~1.2kg
鉛ビスマス量:	~100g
ナトリウムおよび鉛ビスマス温度:	670~770K
計測装置:	X 線発生装置、超音波発信機、電磁流量計
(本試験装置)	
ナトリウム系:	ハープ状のナトリウムループ、途中にコールドポケット(純化区間)を設置
循環装置:	自然対流方式と電磁ポンプによる強制対流方式
ナトリウムおよび鉛ビスマス量:	未定
計測装置:	X 線発生装置、超音波発信機、電磁流量計
運用開始年月	2002年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	溶融炉心物質落下挙動高温模擬試験装置/MELT-II 試験装置
英文名称	MELT-II Facility
所在施設	高速炉安全性第2試験室
装置概要	本装置は、高速増殖炉の炉心損傷時における溶融炉心物質が炉心領域から移行・流出する時の初期条件及びその後の固化・分散・再配置挙動のメカニズムを実験的に解明することを目的とする。装置は、高周波誘導加熱装置を有する溶融部と融体/構造材相互作用、融体/冷却材相互作用(FCI)および融体放出移行挙動等の試験を行うための試験部に大別される。試験部は地下ピット内に配置され、連続 X線装置、高速度カメラによる FCI 挙動等の可視化が行える。
管理担当部署	要素技術開発部 リスク評価研究グループ
関連の他機関装置	IGR 炉内試験装置、EAGLE 炉外試験装置(カザフスタン共和国・国立原子力センター)

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p><b>【仕様】</b>          溶融部:高周波誘導加熱装置(300kW、溶融量約 20・)          試験部:反応容器 I (融体/構造材相互作用試験用)、反応容器 II (FCI 試験用、耐圧最高 5MPa の第 1 種圧力容器)、FCI ナトリウム試験部(危険物第 3 類金属ナトリウム)、低温用可視化試験部(約 500℃)          計測器:連続 X 線装置(2式、300kv)、高速度ビデオカメラ等</p> <p><b>【試験能力】</b>          ・高周波誘導加熱方式により SUS、塩、アルミナ等の模擬物質を均一温度に溶融でき、任意のタイミングで試験部に移送することができる。(溶融量約 20・、溶融温度最高 2300℃)          ・試験部が設置される地下ピットは 4.7m×7.6m×H4.6mの広さを有し、床、壁の全面に SUS 板が貼られ、高圧蒸気が発生する FCI 試験及びナトリウムを冷却材とした試験を遠隔操作で実施できる。          ・試験における挙動を連続X線装置により撮影し、その映像を高速度ビデオカメラ(1000fps)に収録できる。</p> <p><b>【特徴】</b>          試験部を交換することにより模擬炉心物質の移行・固化挙動等に関する多目的な試験実施が可能である。</p>	
運用開始年月	1988 年 6 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2018 年 6 月終了予定(運開後 30 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	炉心プール熱流力学挙動試験装置/プール試験装置
英文名称	POOL Facility
所在施設	高速炉安全性第2試験室
装置概要	本装置は、高速増殖炉の炉心損傷事故時における再臨界問題排除に係わる炉心プール熱流力学挙動を実験的に解明し、解析コード (SIMMER コード) の検証・改良に活用する。装置は、炉心プールの核加熱による体積発熱を模擬するためにマイクロ波誘導加熱法 (電源容量 50KW) を用い、模擬物質を用いた単成分、多成分プールの定常/過渡挙動に関する試験を行う。
管理担当部署	要素技術開発部 リスク評価研究グループ
関連の他機関装置	CEA グルノーブル研究所の Ball Trap 試験装置

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p><b>[仕様]</b>          マイクロ波発振機: 定格出力 50kW (5kW の発振機を 10 台)、発振周波数 2450MHz          マイクロ波照射部: 試験体を設置するための容器 (1m × 1m × 1m 立方体、材質 SUS304)</p> <p><b>[試験能力]</b>          約 20ℓ の容量の試験体をマイクロ波照射部に設置できる。          石英ガラスの容器に入れた水を負荷とした場合、設定電力に対して 70% 以上の加熱効率を有する。          被加熱物の挙動観察用として観察窓 (4 箇所)、照明用窓 (2 箇所) を有する。          光ファイバー温度計、光ファイバーボイド率計による被加熱物の温度及びボイド率の測定が行える。</p> <p><b>[特徴]</b>          炉心プール内で生じる核加熱による 2 成分の沸騰プールの流動状況を、マイクロ波を加熱手段として模擬物質を組み合わせることにより模擬することができる。</p>	
運用開始年月	1991 年 4 月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	2029 年 4 月終了予定 (運開後 30 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	熔融燃料・ナトリウム相互作用試験装置/FSI
英文名称	Molten Fuel-Sodium Thermal Interaction Facility
所在施設	大洗工学センター 高速炉安全性第4試験室
装置概要	高速炉の仮想的炉心崩壊事故時の熔融燃料とナトリウムの熱的相互作用の研究を目的とした炉外試験施設。天然ウランのUO <sub>2</sub> ペレットを直接通電加熱で熔融させ、流動ナトリウム中に放出する実験を実施した。昭和58年までに予定の試験を終了し、以後廃止に向けた維持管理を行っている。
管理担当部署	要素技術開発部 リスク評価研究グループ
関連の他機関装置	EAGLE 炉外試験装置

主要な仕様、試験能力、特徴	
仕様	
<p>全体構成：試験部、ナトリウムループ、熔融用直流電源、X線映像装置、データ収録・処理システムから構成される。</p> <p>試験部：UO<sub>2</sub>ペレットを絶縁材で覆ってステンレス製の被覆管に挿入した模擬燃料ピン1本から7本を流動ナトリウムループ中に設置して直接通電加熱によって燃料熔融と被覆管破損を生じさせる能力を有する。ただし、燃料加熱部は軸方向50mm程度の範囲である。x線映像の他、圧力計、流量計、温度計、ボイド計などの計装を備えている。</p> <p>試験条件(実績)</p> <p>最大熔融燃料放出量：約 120g</p> <p>ナトリウム流速：0.4~6.6m/s</p>	
運用開始年月	1979 年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	1983 年 月終了 (運開後 4 年間)

## 2-4. 伝熱流動試験装置調査票

名称/略称	水流動試験施設/WTF
英文名称	Water Flow Test Facility
所在施設	重水炉工学試験室
装置概要	水を作動流体とし、炉心部熱流動、サーマルストライピングに関する実験研究を行う。それぞれ評価手法の確立に必要な現象解明、検証データの取得を行う。粒子画像流速計測、超音波流速計測、レーザー流速計など最新の計測手法を開発・適用することで品質向上を図っている。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>試験施設は以下の装置からなる。</p> <p>上部プレナム試験装置  水流動試験装置(試験部:炉心槽熱流動試験、3噴流水試験、長周期温度変動試験)  冷却材模擬漏えい試験装置</p> <p>今後、FSの進捗により以下の試験装置を改造して付加する。  液面プレナム試験装置  崩壊熱除去水試験装置</p>	
運用開始年月	2000年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 3月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	上部プレナム流動試験装置
英文名称	
所在施設	重水炉工学試験室
装置概要	FS で検討が進められている Na 大型炉での、上部プレナムにおける流況、ガス巻き込み、温度成層化などの熱流動現象を把握し緩和策を立案するための試験装置。可視化が可能なようにプレナム内の大部分がアクリルで作されている。試験は染料による可視化、画像粒子測定法(PIV)等による流速測定及び熱電対による温度測定を実施する。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	とくになし

主要な仕様、試験能力、特徴	
主要構成機器 ・円筒容器 φ960mm (Na 大型炉実機の 1/10 縮尺フルセクターモデル) ・H/L 配管 φ127mm×2 本(エルボ一部もアクリル製で可視化及び流速測定が可能) ・模擬炉上部機構(バッフル板、制御棒案内管等を模擬) ・炉内構造物(C/L、DHX 等の炉内構造物を模擬) ・主循環ポンプ 最大流量 800m <sup>3</sup> /h (Na 大型炉実機と入口流速一致条件での試験が可能)	
運用開始年月	
運用終了予定年月(又は寿命)	2007年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	水流動試験装置
英文名称	
所在施設	重水炉工学試験室、水流動試験施設
装置概要	水を作動流体とし、試験部を3箇所もっている。それぞれ FS 関連基盤研究として、炉心槽内の熱流動現象、サーマルストライピング現象(噴流間混合ならびにT字配管内混合)について現象の解明、評価手法の確立のため実験研究を行う。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	配管体系サーマルストライピング試験については、メーカーにて軽水炉用の試験を実施している。

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>以下の3つの試験部を有する。</p> <p>[炉心槽熱流動試験]</p> <p>一次系流量:30m<sup>3</sup>/hr、設計温度:90℃、設計圧力:0.9Mpa、試験部ヒータ発熱量:24kW  DHX 系流量:18m<sup>3</sup>/hr、作動流体:純水、設計温度:60℃  透明の模擬集合体を用い、集合体間の流れを可視化計測できる。</p> <p>[噴流間混合試験]</p> <p>主循環系流量:30m<sup>3</sup>/hr、設計温度:90℃、設計圧力:0.9Mpa、加熱ヒータ発熱量:100kW  噴流間温度差 10℃程度、計測手法として最新の粒子画像流速計測法を適用。</p> <p>[長周期温度変動試験(T字配管内混合試験)]</p> <p>主循環系流量:240m<sup>3</sup>/hr、設計温度:90℃、設計圧力:0.9Mpa、貯水槽ヒータ:200kW  主配管と枝配管の温度差:15℃、主配管直径 150mm</p>	
運用開始年月	2000年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 3月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	冷却材模擬漏えい試験装置
英文名称	Coolant Leak Test Facility
所在施設	重水炉工学試験室
装置概要	配管要素試験体の機械荷重によるき裂開口部からの模擬冷却材(加圧水)の漏えい挙動を把握する装置で、油圧加振機と圧縮空気設備を備えている。
管理担当部署	新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>寸法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・装置取付け定盤: W1800×L6400×H800mm</li> <li>・荷重負荷部: 150×75 / 100×50</li> </ul> <p>油圧加振機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定格荷重: ±20t</li> <li>・ストローク(変位計測範囲): ±50mm</li> <li>・最大油圧: 20MPa</li> <li>・最大油流量: 73 リットル/分</li> </ul> <p>圧縮空気設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンプレッサー容量: 3.5kW、定格圧力 1MPa</li> <li>・空気タンク(2基): 1000 リットル、600 リットル</li> <li>・加圧水タンク: 2 リットル</li> </ul>	
運用開始年月	1999年 11月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2011年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	液面部分モデル試験装置
英文名称	
所在施設	重水炉工学試験室
装置概要	水を作動流体とし、旭炉の炉容器内液面を含むプレナム内のガス巻き込み現象について、その防止策の有効性を示す。また、ガス巻き込みの発生条件について現象解明を図る。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>具体的な設計はこれからである。 なるべく大きなスケールとし、炉容器内液面の内ガス巻き込みが生じ得る部位についてモデル化する。</p>	
運用開始年月	2003年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	崩壊熱除去水試験装置
英文名称	
所在施設	重水炉工学試験室
装置概要	水を作動流体とし、旭炉の崩壊熱除去系、1次冷却系を模擬する。炉容器内に1基のみ配置される炉内冷却器により崩壊熱が除去できることを示す。また、除熱促進策を考案する。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>具体的な設計はこれからである。</p> <p>スケールは 1/10 程度とし、炉容器はアクリル製で可視化計測を可能とする。</p> <p>電気ヒータによる模擬炉心、炉内冷却器、1次冷却系、IHX を有する。</p> <p>崩壊熱除去機能として、自然循環状態での現象を把握できる設備とする。</p>	
運用開始年月	2005年 2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2006年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ナトリウム流動伝熱試験施設
英文名称	
所在施設	ナトリウム流動伝熱試験室
装置概要	高速炉の熱流動現象について、ナトリウムを用いて熱伝達、除熱性、温度分布などを評価し、現象の評価手法を開発・検証する。
管理担当部署	新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	とくにない。

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>ナトリウムダンプタンク:25t          模擬燃料ピン電気ヒーター用直流電源:1MW          主配管口径:4B</p> <p>試験装置として以下を有する。          プラント過渡応答試験装置          炉心機器熱流動試験装置          レーザーナトリウム漏洩検出試験装置</p>	
運用開始年月	1987年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 3月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	プラント過渡応答試験装置/プラントル
英文名称	Plant Dynamics Test Loop / PLANDTL
所在施設	ナトリウム流動伝熱試験施設
装置概要	ナトリウム冷却高速炉の炉心、1次主冷却系、崩壊熱除去系について定格運転、過渡時、自然循環時の熱流動現象を解明し、評価手法を確立する。
管理担当部署	新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	とくになし。

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b> 模擬炉心:7体の集合体を模擬し、集合体間の熱流動的相互作用を含む現象を模擬できる。 最大炉心発熱量:1MW 主配管口径:4B 最大ポンプ流量:1200 l/min	
運用開始年月	1992 年 3 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015 年 3 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	炉心機器熱流動試験装置/CCTL
英文名称	Core Component Thermal hydraulics Test Loop / CCTL
所在施設	ナトリウム流動伝熱試験施設
装置概要	ナトリウム冷却高速炉の炉心、燃料集合体、冷却系機器内の熱流動現象を解明し、評価手法を確立する。
管理担当部署	新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	とくになし。

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>集合体試験部: 37ピン束模擬集合体(最大線出力 400W/cm、最大発熱量 1MW)</p> <p>3噴流試験部: 噴流間の混合に伴う温度変動場、構造壁への変動の伝達を熱電対を用いて計測</p> <p>加熱器: 400 kW</p> <p>冷却器容量: 600kW</p> <p>主配管口径: 4B</p> <p>最大ポンプ流量: 1200 l/min</p>	
運用開始年月	1992 年 3 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015 年 3 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	レーザナトリウム漏洩検出試験装置
英文名称	Experimental Setup for Laser Sodium Leak Detector
所在施設	ナトリウム流動伝熱試験室
装置概要	本装置はナトリウム漏洩検出系の早期検出性の向上と検出信頼性の向上を実現するために開発したレーザナトリウム漏洩検出器 (LLD) の性能確認を目的に製作されたものである。装置は、燃焼設備、ガス供給設備、サンプリング設備から構成され、ナトリウムエアロゾル濃度、酸素濃度、湿度等の雰囲気条件をパラメータとした試験の実施が可能となっている。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>1. 燃焼設備 円筒型容器: 容量約9リットル 設計温度: 600℃ ナトリウム取扱量: 最大5g</p> <p>2. ガス供給設備 湿分発生器: 加湿範囲1~3vol% (露点~33℃) 使用ガス: 酸素、窒素、炭酸ガス、アルゴン</p> <p>3. サンプリング設備 エアロゾル濃度測定器: アセチルセルロース素材、孔径 0.8 μm LLD システム: YAG レーザー出力25mJ/pulse、波長 1064nm、パルス幅 4.6ns</p>	
運用開始年月	2001年 8月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	2004年 3月終了予定

## 2-5. 構造信頼性試験装置調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	構造物熱過渡強度試験装置/TTS
英文名称	Thermal Transient Test Facility for Structures
所在施設	ナトリウム機器構造第1試験室
装置概要	TTSは、高速炉プラントの起動・停止に伴って生じる長周期の温度変動荷重、又は温度の異なるナトリウムが合流する配管ミキシング部で生じる短周期の温度変動荷重など、広範囲に亘る熱過渡荷重を構造要素試験体に繰返し負荷できる試験装置である。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	TIFFSS (日立製作所)、FAENA (仏CEAカダラッシュ研究所)

## 主要な仕様、試験能力、特徴

Naループ系統	設計温度	設計圧力	定格流量	主要配管口径、材質
高温系循環ライン	620°C	-0.1MPa~0.49MPa	200L/min	2B、SUS304
低温系循環ライン	470°C	-0.1MPa~0.49MPa	200L/min	2B、SUS304

試験部	最大温度差	周期	試験体
構造要素強度試験部	350°C	~数 hr(台形波)	段付円筒配管(長さ 1000mm、内径 53.5mm、肉厚 3.5~20mm)
サーマルストレイニング試験部	250°C	0.05~0.5Hz(正弦波)	ミキシング部配管(長さ 1600mm、内径 66.9mm、肉厚 11.1mm)

運用開始年月	1999 年 2 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2011 年 3 月終了予定(運開後 15 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	構造要素熱過渡き裂進展試験装置(ATTF)
英文名称	Crack Propagation Test Rig of Fundamental Structure under Thermal Transient
所在施設	空気冷却熱過渡試験施設
装置概要	電気炉による加熱と圧縮空気による冷却で配管構造要素試験体の内面に熱過渡荷重を負荷することにより、試験体内にき裂を進展させることを目的として製作された。空気冷却であることから、試験体の据付け・取外しが容易であるという特徴を持っている。
管理担当部署	新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>試験体加熱用電気炉(2基):36kW、12kW</p> <p>圧縮空気設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンプレッサー:定格圧力 1470kPa、定格風量 26 立方メートル分</li> <li>・空気タンク:60 立方メートル、最高使用圧力 1500kPa</li> </ul> <p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・法規制等が少ない。</li> <li>・取扱い流体が空気なので、系統変更、試験体の据付け・取外しが容易である。</li> <li>・酸化雰囲気環境でのき裂進展試験である。</li> <li>・無人運転が可能。</li> </ul>	
運用開始年月	1983年 11月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 3月終了予定(運開後 年間)

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ナトリウム中材料試験装置
英文名称	In-Sodium Material Testing Apparatus
所在施設	ナトリウム技術開発第2試験室
装置概要	FBR 構造材料(高クロム鋼、316FR 等)及び燃料被覆管材料(酸化物分散強化型フェライト鋼等)に関して、高温ナトリウム中における材料試験を実施し、基本的な材料強度・挙動特性を把握するためのものである。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	CEA-TERMINATOR

主要な仕様、試験能力、特徴

本試験装置は、金属材料のナトリウム中における基本的な材料強度・挙動特性及び耐蝕性を把握するための機能を有する。詳細仕様は以下のとおりである。  
**ナトリウム疲労試験ループ2**

(1) ナトリウムループ系

系統	最高使用温度 [°C]	定格流量 [t/min]	設計圧力 [kg/cm <sup>2</sup> G]	材質	配管径 [mm]	内容積 [t]
主循環系ライン	600°C	15	5	SUS304	27.20/D, 2.5t 21.70/D, 2.5t	52
精製系ライン						
・コールドトラップ	600°C	3	5	SUS304	27.20/D, 2.5t	115
・プラグ計	600°C	1	5	SUS304	27.20/D, 2.5t	≒ 0
・サンプリング	450°C	1	5	SUS304	13.80/D, 2.5t	≒ 0
試験部ライン	600°C	6	5	SUS304	27.20/D, 2.5t	38

(ナトリウム保有量: 約400kg)

(2) 疲労試験装置

型式	台数	試験雰囲気	最高使用温度	最大荷重
電気油圧サーボ式引張圧縮型	2	ナトリウム	600°C	10ton

構造材料ナトリウム浸漬試験ポット

系統	最高使用温度 [°C]	定格流量 [t/min]	設計圧力 [kg/cm <sup>2</sup> G]	材質	配管径 [mm]	内容積 [t]
主循環系ライン	450°C	15	5	SUS304	27.20/D, 2.5t	29.5
コールドトラップライン	500°C	2.5	5	SUS304	21.70/D, 2.5t	18
試験部ライン						
・POT1	700°C	0.5	5	SUS316	21.70/D, 2.5t	24.2
・POT2	700°C	0.5	5	SUS316	21.70/D, 2.5t	24.2
・POT3	700°C	0.5	5	SUS316	21.70/D, 2.5t	24.2
・高流速試験部 (今後増設予定)	700°C	約10	5	SUS316	21.70/D, 2.5t	-

(ナトリウム保有量: 約300kg)

ナトリウム充填型クリープ試験装置

型式	台数	試験雰囲気	最高温度	最大荷重	ナトリウム保有量	備考
レバー式引張型	5	ナトリウム	600°C	3ton	1.5kg	2台は今後設置予定

ナトリウム充填型クリープ疲労試験装置

型式	台数	試験雰囲気	最高温度	最大荷重	ナトリウム保有量	備考
電気サーボモータ式引張圧縮型	2	ナトリウム	600°C	5ton	0.6kg	今後設置予定

運用開始年月	1979年 8月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 3月終了予定(運用後 36年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	保持差圧測定装置
英文名称	Porous-Plug Test Apparatus for Control Rod
所在施設	ナトリウム技術開発第2試験施設
装置概要	本装置は、ポーラスプラグ(多孔質フィルター)について、液体ナトリウム(Na)中でのNa透過圧やガス保持差圧を測定するものである。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ① 【構成等】 試験容器(試験部)及び充填容器のナトリウム系、保持差圧等を測定する圧力計測系及びガス供給系などで構成される。ポーラスプラグ試験体は試験容器内にセットされる。
- ② 【設計仕様等】 設計温度(試験部);650℃、設計圧力;-1~2kg/cm<sup>2</sup>、試験部加熱方式;赤外線加熱(油冷却型)、差圧計;FS1.33×10<sup>3</sup>Pa,1.33×10<sup>4</sup>Pa 及び 1.33×10<sup>5</sup>Pa(精度FS±0.5%)
- ③ 【形状・寸法】 試験容器:縦型円筒 φ76×338mmL(試験時のNa保有量約300g)、充填容器;縦型円筒 φ89×235mmL(Na保有量約500g)、試験体;管型 φ17×311mmL(先端部にポーラスプラグ φ11・12×2・3mmt 取付け)
- ④ 【能力・特徴】 液体ナトリウム中で、表面張力(濡れ性)による微小孔のガス保持差圧を、高精度(最高誤差±6.6Pa)で簡便的に測定できる。

運用開始年月	2000年	6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2003年	3月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	Na化合物環境中材料腐食試験装置(4装置)/Nacort
英文名称	Material Corrosion Test Apparatus in Sodium Compounds
所在施設	Na技術開発第2試験室
装置概要	大気中にNaが漏えいした場合の流下部における厳しい腐食環境を再現し、その中で材料の腐食速度評価と腐食機構解明を行うための融液非循環型試験装置。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験 Gr
関連の他機関装置	CEA-FUTUNA2

## 主要な仕様、試験能力、特徴

装置名称	仕様				特徴
	設計温度	設計圧力	使用流体	電気容量	
Na化合物中腐食試験装置 (Nacort1000)	1000℃	0.1MPa	ナトリウム, 過酸化ナトリウム, 苛性ソーダ等	7kW	ポット浸漬 型 腐食試験
Na燃焼生成物環境中材料 試験装置 (Nacort800)	800℃	0.3MPa	ナトリウム, 過酸化ナトリウム, 苛性ソーダ等	20kW	ポット浸漬 型 腐食試験
Na腐食試験ポット (Nacort700)	700℃	0.3MPa	ナトリウム, 過酸化ナトリウム, 苛性ソーダ等	12kW	ポット浸漬 型 腐食試験
漏えいNa挙動確認試験装置	650℃	0.3MPa	ナトリウム	2.7kW	Na滴下
運用開始年月	1996年 9月開始				
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)				

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ナトリウム-鉛ビスマス反応試験装置
英文名称	未定
所在施設	機器構造第2試験室
装置概要	2次系簡素化 SG において、伝熱管の破損を想定した場合に生じる中間熱媒体の Pb-Bi と冷却材 Na との反応による固形物生成状況を調査するための基礎的な試験装置。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験 Gr.
関連の他機関装置	なし

<p>           主要な仕様、試験能力、特徴            最高使用温度:800℃            昇温速度:100℃/min 以上            試験容器 φ60×H40×t2mm(鋼,セラミックス製)            グローブボックス W1600×D800×H800mm            CCD カメラ付き         </p>	
運用開始年月	2002年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	鉛ビスマス摩擦摩耗試験装置(仮称)
英文名称	未定
所在施設	機器構造第2試験室
装置概要	2次系簡素化3重管SGの内/中/外管壁とラッピングワイヤの摩擦摩耗及びSG伝熱管と支持構造との摩擦摩耗挙動を高温Pb-Bi中で評価するための試験装置。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験 Gr.
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
運用開始年月	2003年 4月開始予定
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

名称/略称	走査型電子顕微鏡/SEM(セム)
英文名称	Scanning Electron Microscopy
所在施設	Na 技術開発第一試験室
装置概要	対象とする試料を電子線で走査し、対象物の拡大像や元素分析を行うことができる装置。
管理担当部署	新材料研究グループ
関連の他機関装置	

### 主要な仕様、試験能力、特徴

- 電子顕微鏡本体 : Philips 製 XL30型
  - 加速電圧 : 最大 30kV
  - 電子銃 : Lab6 ファイラメント
  - 軸合わせ : 電磁式傾斜・シフト方式
  - 走査モード : フルフレーム、制限視野、スポットモード
  - 試料ステージ : ユーセントリックゴニオステージ
  - 真空排気 : ロータリポンプ、油拡散ポンプ、イオンゲッターポンプ
  - 安全装置 : 停電、断水、油拡散ポンプ温度、真空、過電流  
電子銃放電、パワートランジスタ温度、真空排気の異常対応
- エネルギー分散型X線分析装置
  - 本体 : EDAX DX4i 型
  - 半導体検出器 : 超軽元素型半導体検出器
- 液体窒素自動送給装置 : 日酸商事(株)製 型
  - 液位制御レベル : OVER, UPPER, LOWER, EMPTYの4レベルのうち  
UPPER, LOWERの2点間制御
  - インターロック : 補助レベル(OVER, EMPTY)作動時、送給動作時間過剰時  
動作回数過剰時
  - 液体窒素タンク : 50リットル

運用開始年月	1996年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 20年間)

名称/略称	透過型電子顕微鏡/TEM(テム)
英文名称	Transmission Electron Microscopy
所在施設	Na 技術開発第一試験室
装置概要	電子線を用いて試料の拡大像を得る電子顕微鏡のうち、電子線を集束し試料に照射し、試料を透過した電子線を電子レンズにより拡大し像を得る、試料の結晶構造および格子欠陥、析出物などを調べる装置。試料中を電子が通過するため、試料を薄くしたりするなど、試料作成が重要となる。
管理担当部署	新材料研究グループ
関連の他機関装置	

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
○電子顕微鏡本体	: Philips 製 CM200FEG 型
加速電圧	: 最大200kV
電子銃	: ショットキー・サーマル方式、ZrO/W タイプ
試料ステージ	: 5軸完全自動制御方式
真空排気	: 4室完全差動排気方式、完全自動排気制御 ロータリポンプ、バッファ付油拡散ポンプ、イオンゲッターポンプ
安全装置	: 停電、断水、油拡散ポンプ温度、真空、過電流 電子銃放電、パワートランジスタ温度、真空排気の異常対応
○エネルギー分散型X線分析装置	
EDAX	: EDAX DX4i 型
半導体検出器	: 超軽元素型半導体検出器
アナライザ	: ペンティアム90MHz(MS-Windows3.1)
○液体窒素自動送給装置	: 日酸商事(株)製 MODEL-SXD 型
液位制御レベル	: OVER, UPPER, LOWER, EMPTYの4レベルのうち UPPER, LOWERの2点間制御
インターロック	: 補助レベル(OVER, EMPTY)作動時、送給動作時間過剰時 動作回数過剰時
液体窒素タンク	: 50リットル
○スロースキャン CCD カメラシステム	
カメラ本体	: Gaton Model 694
制御用コンピュータ	: Macintosh(Power-PC601 コプロセッサ内蔵型)
運用開始年月	1996年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	非破壊損傷検出装置類
英文名称	Nondestructive material damage detecting equipments
所在施設	ナトリウム技術開発第1試験室
装置概要	本装置は、バルクハウゼンノイズ(BHN)を検出する手法、高周波の超音波を用いた手法及び材料の磁気特性変化をFGセンサーにより測定する手法による材料損傷の非破壊検出装置である。
管理担当部署	要素技術開発部 新材料研究グループ
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>&lt;バルクハウゼンノイズ検出装置&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○信号発生器：NF回路設計製 1915(発信周波数範囲:1<math>\mu</math>Hz~2MHz)</li> <li>○周波数可変フィルター：NF回路設計製 3628(遮断周波数範囲:1Hz~1.59MHz)</li> <li>○精密アンプ：NF回路設計製 4502</li> <li>○プリアンプ：NF回路設計製 SA-400F3(周波数帯域:DC~700kHz)</li> <li>○ハイパスフィルター：NF回路設計製 E-3201B(遮断周波数範囲:0.1Hz~21.8kHz)</li> <li>○デジタルストレージスコープ：岩崎通信機製 DS-8606C</li> <li>○試料移動用ステージ：駿河精機製</li> </ul> <p>&lt;超音波検出システム&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○パルサー/レシーバー:パナメトリクス製 5900PR(レシーバー部帯域幅:1kHz~200MHz)</li> <li>○信号発生器：MARCONI製 2022D(発信周波数範囲:10kHz~1GHz)</li> <li>○レシーバー：MATEC製 625(周波数帯域:2~200MHz)</li> <li>○バースト波発信器：MATEC製 5100</li> <li>○デジタルストレージスコープ:岩崎通信機製 DS-8606C/横河電機製 DL5140</li> <li>○センサー:接触式:5,7.5,10MHz/水浸式:10,15,30,50,75,100MHz</li> <li>○試料移動用ステージ:中央精機</li> </ul> <p>&lt;磁化測定装置&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○センサー：島津製作所製薄膜フラックスゲート(FG)センサー</li> <li>○データ収集系：キーエンス製データ収集システム NR-250</li> <li>○測定部支持台：ミツヨ製工具顕微鏡 TM300</li> </ul>	
運用開始年月	BHN:1996年10月開始/超音波:1994年4月開始 磁化測定装置:1999年4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	粒/粒界損傷機構観察用負荷試験装置
英文名称	Test machine for observing micro-structural damage phenomenon
所在施設	ナトリウム技術開発第1試験室
装置概要	長時間の高温クリープ疲労等の負荷条件において、結晶粒や粒界の損傷機構を明らかにするため、超高清浄度真空雰囲気下で試験片を加熱、荷重を負荷して試験を行い、試験片表面に現れた粒/粒界損傷をその場観察することを目的とする。
管理担当部署	要素技術開発部 新材料研究グループ
関連の他機関装置	電子顕微鏡を備えた同類試験装置は市販されており、多数の研究機関が所有している。

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- 試験器本体 : 東伸工業(株)製LFT-1R5000V型  
 最大負荷容量 : ±5 ton  
 アクチュエータ : 電気機械サーボモータ駆動によるデジタルクローズドループ方式  
 ストローク : ±50mm  
 ひずみ振幅 : GL=20mmで±0.15%~±0.75%  
 制御モード : ひずみ制御または荷重制御
- プログラム制御装置 : 東伸工業(株)製TYPE-III型  
 制御波形 : 両振三角波、両振非対称三角波、両振台形波(圧縮・引張保持)  
 ホールド設定時間 : 最大1000時間
- 変位測定装置 : 東京光電子工業(株)製LMG55LD-R型  
 変位測定方式 : レーザースキャンマイクロメータ(半導体レーザー)  
 測定範囲及び精度 : 0~±0.5mm(最小読み取り値 0.1μm)
- 電気加熱炉 : 縦筒型管状炉(開閉式)  
 使用温度 : 400~650℃、最高700℃
- 真空排気装置 : ターボ分子ポンプ、及び油回転ポンプ  
 高真空用ポンプ : 三菱重工業(株)製PT-150型及びPT-50型  
 最高到達真空度 : 10<sup>-7</sup>Torr(各試験温度に対して)  
 低真空用ポンプ : 油回転ポンプ
- 真空容器 : 円筒型上下フランジ式  
 材質 : 上部レトルト部:SUS310S、下部チャンバー部:SUS304

運用開始年月	1995年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	ラマン分光分析装置
英文名称	Laser Raman Spectroscopy
所在施設	ナトリウム技術開発第1試験室
装置概要	分析対象の試料にレーザー光を照射し、試料に含まれる分子の振動によって変調した散乱光(ラマン散乱光)を分光することによって、分子の種類を分析する装置。小型電気炉付きのガス置換容器を備え、不活性ガスあるいは真空中で加熱しながら測定することができる。
管理担当部署	要素技術開発部 新材料研究グループ
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>○ラマン分光器 : フランス JOBIN YVON 製 RAMANOR T64000 型 トリプルモノクロメーター型、グレーチング焦点距離 640mm (全三段)</p> <p>○ラマン光検出装置: アメリカ SPECTRUM-ONE CCD 検出器 (液体窒素冷却型) CCD チップ : 1024×256 pixels</p> <p>○レーザー発振器: ①日本電気(株)製 アルゴンレーザー GLC2165 型(クラス 4) 主要発振波長・出力(単一波長): 514.5nm/800mW / 488.0nm/700mW ②スペクトラ・フィジックス(株)製 アルゴンレーザー BeamLok 2065-5S 型 主要発振波長・出力: &lt;可視光&gt; 488nm/1.5W、514.5nm/2.0W &lt;紫外光&gt; 351.1&amp;351.4nm/0.17W、363.8nm/0.17W</p> <p>○ラマン分光器制御ソフト: Dilor 製 LabSpec(Windows)</p> <p>○その他 液体窒素自動送給装置、K 及び R 熱電対用温調器各 1 台、 試料加熱容器(小型電気炉付きガス置換容器)室温~800℃用及び室温~1200℃用各 1 台</p>	
運用開始年月	1998年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 20 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	X線回折装置
英文名称	X-ray Diffractometer
所在施設	Na 技術開発第1試験室内
装置概要	対象物の結晶構造を分析するための装置で、微小領域対象測定、不活性ガス中測定および高温測定を行うことができる。結晶構造分析のためのソフトウェアのほかに、試料が融体となった場合の動径分布解析ソフトウェアも導入されている。ここでは、ナトリウム化合物を主の分析対象物としている。
管理担当部署	新材料研究グループ
関連の他機関装置	装置自体は市販製品であり、多数の分析機関で所有している

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>強力X線回折装置本体 : 株式会社リガク製RINT2500(2台)  最大定格出力: 18kW、定格電圧: 20~60kV、定格電流: 10~450mA、  ターゲット: Cu および Mo</p> <p>不活性雰囲気測定  縦型全自動広角ゴニオメータ、シンチレーションカウンタ</p> <p>微小部測定  3軸揺動、湾曲PSPC検出器</p> <p>高温測定  試料水平型、最高温度 1000℃、シンチレーションカウンタ、湾曲 PSPC 検出器、</p>	
運用開始年月	不活性/微小部: 9年3月、高温測定: 12年3月
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 15年間程度)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	熱力学特性試験装置等
英文名称	Thermodynamics Analyzers etc.
所在施設	Na 技術開発第 1 試験室内
装置概要	融点、比熱、蒸気圧等の熱力学データを取得するための分析装置類で、示差走査熱量天秤、示差走査熱量計及び蒸気圧測定装置ならびにこれら試験に供する試料を合成するための NaFe 複合酸化物試料合成装置およびグローブボックスにより構成される。
管理担当部署	新材料研究グループ
関連の他機関装置	NaFe 複合酸化物試料合成装置以外は、市販製品であり、分析機関の多くが類似装置を所有している。試料合成装置の原型は東大原子力工学研究施設にある。

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- 示差走査熱量天秤(TG-DTA)  
Rigaku 製 TG8110、温度範囲:室温~1500℃、測定雰囲気:大気中、不活性ガス中  
運用開始年月:平成 10 年 3 月
- 示差走査熱量計(DSC)  
Rigaku 製 DSC8270(改)、温度範囲:室温~1500℃、測定雰囲気:大気中、不活性ガス中  
運用開始年月:平成 10 年 3 月
- 蒸気圧測定装置(KEMS)  
JNC 製作品、クヌーセンセル流出四重極質量分析法、温度範囲:1000℃  
運用開始年月:平成 11 年 12 月
- NaFe 複合酸化物試料合成装置  
使用温度:常温~1000℃、試験部材質:石英ガラス製、試験雰囲気:真空中、Ar ガス中、Ar-O<sub>2</sub>混合ガス中、計測・制御:プログラム調節器、酸素濃度計、ガス流量計、真空排気装置、記録装置、水分検出計  
運用開始年月:平成 11 年 12 月
- グローブボックス  
真空型グローブボックス :アメリカ VAC 社製 HE-133-5 型

運用開始年月	年 月開始 (上述)
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 10 年間程度)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	気中材料試験装置
英文名称	Material Testing Apparatus
所在施設	ナトリウム技術開発第1、第2、第3試験室
装置概要	FBR 構造材料(高クロム鋼、316FR 等)及び燃料被覆管材料(酸化物分散強化型フェライト鋼等)に関して、大気中及びアルゴンガス中における材料試験を実施し、基本的な材料強度・挙動特性を把握するためのものである。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験グループ
関連の他機関装置	大気中材料試験装置(物質・材料研究機構他)

## 主要な仕様、試験能力、特徴

本試験装置は、大気中またはアルゴンガス中において、金属材料に各種の機械的負荷あるいは熱時効を与え、基本的な材料強度・挙動特性を把握するための機能を有する。詳細仕様は以下のとおりである。

試験機名称	台数	試験雰囲気	最高使用温度	最大荷重	備考
アルゴン中内圧封入型クリープ試験機	3	アルゴン中	900℃	-	
多軸クリープ試験機	2	大気中	1000℃	3ton	
大気中長時間クリープ・疲労試験機	7	大気中	800℃	5ton	
リラクゼーション試験機	2	大気中	1000℃	3ton	
クリープき裂進展試験機	4	大気中	800℃	3ton	
不活性ガス加熱炉	5	アルゴン中	600℃	-	
引張試験機	3	大気中	1600℃	5~25ton	
衝撃試験機	1	大気中	室温	30kg・m	
大気中クリープ試験機	86	大気中	1000℃	0.75~5ton	
微小試験片用クリープ試験機	5	アルゴン中	900℃	0.1ton	
大気中疲労試験機	9	大気中	800℃	5~50ton	
高サイクル疲労試験機	2	大気中	800℃	~10ton	1台は今後設置予定の試験機
多軸疲労試験機	1	大気中	800℃	20ton	
疲労き裂進展試験機	1	大気中	800℃	1ton	
回転曲げ疲労試験機	1	大気中	室温	10kg・m	
微小試験片用疲労試験機	1	アルゴン中	800℃	-	今後設置予定の試験機
走査型顕微鏡付疲労試験機	1	真空中	800℃	-	

運用開始年月	1980年	4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年	3月終了予定(運開後 35年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	金属組織観察用装置
英文名称	The equipment to observe metallurgical structure
所在施設	Na 技術開発第一試験室および Na 技術開発第三試験室
装置概要	ここに掲載されている装置は、金属組織観察試料の切断、研磨およびエッチング等の金属組織観察試料を作成する装置と、金属組織観察や組成分析を行う装置です。
管理担当部署	新材料研究グループ
関連の他機関装置	装置自体は市販製品であり、多くの分析機関で所有している

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 金属組織観察装置

- 走査型電子顕微鏡  
主要な仕様等に関しては別紙参照
- 透過型電子顕微鏡  
主要な仕様等に関しては別紙参照
- 光学顕微鏡/Optical Microscopy(1995年3月開始, 20年間)  
対物レンズ、接眼レンズを用いて金属組織を観察する装置です。観察可能倍率は、25~1000倍です。
- 実体顕微鏡(1996年3月開始, 20年間)  
金属組織を観察する装置ですが、光学顕微鏡と比較して焦点深度が深く、試料表面を加工することなく観察することができます。観察可能倍率は8~100倍です。

## 金属組織観察用試料作成装置

- 自動精密切断機/Precision Saw(1998年9月開始, 20年間)  
金属組織観察のために試験片などを任意の大きさに切断する装置です。  
切断能力:標準付属品では38mmφまで、7インチ砥石を購入すれば50mmφまで  
砥石回転数:200~5000rpmまで100rpm毎に設定 切断荷重:100~1000gまで10g毎に設定
- 油圧式自動埋込機/Mounting Press(1990年3月開始, 20年間)  
金属組織観察を行うための研磨を行いやすいように、試料を樹脂に埋め込むための装置です。
- アトムビームシーニング装置/Atom Beam Thinning Machine(1996年3月開始, 20年間)  
金属組織を現出させるために、試料の表面をアルゴンイオンでスパッタする。また、透過型電子顕微鏡による金属組織観察のための薄膜試料を作成する。  
ビームの種類:高速中性粒子ビームまたはイオンビーム      ビーム径:1.5mmφ  
使用ガス:Ar, He等不活性ガス

FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

- カーボンコーター/Carbon Coater(1996年3月開始, 20年間)  
 本体はテーブルトップタイプで, 排気はロータリーポンプのみの超小型カーボン専用蒸着装置です. カーボンファイバー(高精度黒鉛繊維)とR.P.(油回転ポンプ)のみの真空排気系でサンプルセットから蒸着まで5分以内で行うことが可能です.
- スパッタコーター/Sputter Coater(1996年3月開始, 20年間)  
 白金、金、金パラジウムを全自動でスパッターコートする導電処理装置で, 一般的 SEM 試料作製には欠かせない装置です.
- 真空蒸着装置/Vacuum Evaporator(1996年3月開始, 20年間)  
 透過型および走査型電子顕微鏡等の金属組織観察のために, 表面にカーボン膜または各種金属蒸着膜の作成を行う.
- 超音波ディスクカッター/Ultrasonic Disc Cutter(1996年3月開始, 20年間)  
 電子顕微鏡試料作製用打ち抜き装置で, 金属試料なら厚さ 1mm までの円筒を切り出すことができます.  
 打ち抜き径: 3mm φ    打ち抜き厚さ: 50 μm ~ 1mm  
 試料位置決め: 40 倍光学顕微鏡およびXYテーブル
- ディンプルグラインダー/Dimple Grinder(1996年3月開始, 20年間)  
 電子顕微鏡試料をイオンミリング法や, 化学エッチング法により処理する場合の試料ディスクを機械的に薄くする前処理装置です.  
 最終試料厚さ: 5 ~ 10 μm    研磨ホイール径: 10, 15, 20mm    研磨ホイール速度: 0 ~ 600rpm  
 自動停止感度: 1 μm 試料    位置決め機構: 40 倍光学顕微鏡    負荷: 0 ~ 40g
- 電解研磨装置(1999年1月開始, 20年間)  
 透過型電子顕微鏡に用いる試料の電解薄膜化, 微細構造観察用試料の表面電解研磨およびエッチング用の自動機械です.
- 自動研磨装置/Variable Speed Grinder-Polisher(1995年3月開始, 20年間)  
 組織観察を行うために, 表面の研磨を行う装置です. 高精度, 迅速に研磨することが可能です.

運用開始年月	平成	年	月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年	月	終了予定 (運開後 年間)

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	構造物動的試験装置(DST)
英文名称	Dynamic Structural Testing Facility
所在施設	大洗工学センター メカトロニクス応用研究棟
装置概要	
管理担当部署	要素技術開発部 構造信頼性研究 Gr
関連の他機関装置	振動台(原機構多度津、防災研 他産学民で多数あり)

主要な仕様、試験能力、特徴			
最大積載重量:	0.1 MN	加振方向: X, Z	テーブル寸法: 3m x 2.5m
最大変位 mm	X: ±100	Y: ----	Z: ±75
最大速度 cm/s	X: ±100	Y:	Z: ±100
最大加速度 G	X: ±3.0	Y:	Z: ±3.0
使用周波数 Hz	DC ~ 100		
計測点数 ch	64		
備考:			
運用開始年月	1989年 11月開始		
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)		

## FBR関連試験装置(JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	耐震構造健全性試験施設(SST)
英文名称	Seismic Structural Testing facility
施設所在	大洗工学センター メカトロニクス応用研究棟
装置概要	3台の高加速度油圧加振器から構成される振動試験装置。 慣性力による構造モデルの破損試験を目的とする。
管理担当部署	要素技術開発部 構造信頼性研究 Gr
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴			
最大積載重量:	0.03 MN/台	加振方向: X	テーブル寸法: 1.1m x 1.3m
最大変位 mm	X: ±75	Y: ----	Z: ----
最大速度 cm/s	X: ±200	Y: ----	Z: ----
最大加速度 G	X: ±10.0	Y: ----	Z: ----
使用周波数 Hz	DC ~ 50		
計測点数 ch	96		
備考:			
運用開始年月	1997年 2月開始		
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)		

2-6. Na 関連試験装置（その他）調査票

## FBR関連試験装置 (JNC装置を利用する試験計画)

名称/略称	ナトリウム洗浄基礎試験装置
英文名称	Sodium Removal Basic Test Apparatus
所在施設	ナトリウム処理室
装置概要	ナトリウムを使用した機器の廃棄や分解点検等、補修及び解体・廃炉時に必要となるナトリウム付着機器の洗浄のため、被ばくの低減、安全性の向上等の観点から、残留ナトリウムの洗浄技術を開発する装置である。試験では、従来の水蒸気以外に窒素ガスや炭酸ガスを用いた試験を実施し、ナトリウムとの反応形態や反応速度等の基本特性を把握し、洗浄の最適条件を調べる。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験 Gr
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
本装置は、試験容器及びグローブボックスからなる反応処理系、蒸気/ガス供給系、排ガス処理系等から構成される。洗浄の進行を直接観察できるガラス窓を有する。	
・使用流体	水蒸気/窒素ガス/二酸化炭素
・試験容器設計温度	120℃
・試験容器容量	200 L
・グローブボックス	0.1Torr~0.98MPa
・蒸気製造装置	ヒータ加熱式小型ボイラー
・蒸気流量	~5kg/hr
・検知器	水素計、酸素計、湿度計
運用開始年月	2000年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2005年 3月終了予定 (運開後 10年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ナトリウム転換基礎試験装置/SCOT
英文名称	Sodium Conversion Test Apparatus
所在施設	ナトリウム技術開発第1試験室
装置概要	ナトリウムを使用した原子炉施設等から、将来解体等に伴って排出される大量の放射性ナトリウムの処理に備え、安全で効率的、かつ経済的に処理するため、ナトリウムを苛性ソーダに転換する現象を把握し、実機を想定した反応の最適条件や性能を調べる装置である。苛性ソーダ水溶液を満たした反応容器にナトリウムをスプレー状に噴霧し、ナトリウム-水反応により苛性ソーダに転換する。
管理担当部署	要素技術開発部 新技術開発試験 Gr
関連の他機関装置	Sodium Process Facility (米 ANL EBR-II)、NOAH Process (仏 CEA/DRN)

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>本装置は、反応容器等のナトリウム処理系、苛性ソーダ溶液循環系、排ガス処理系等から構成される。本装置のナトリウム処理能力は、最大 10kg/hr である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Na 注入速度            ~10kg/hr</li> <li>・Na 系運転温度        120~200℃</li> <li>・NaOH 系運転温度    40~160℃</li> <li>・NaOH 濃度            0~70%</li> <li>・NaOH 循環流量       900~2500kg/hr</li> <li>・反応容器容量        200 リットル未満</li> <li>・Na 貯蔵タンク容量 200kg</li> </ul>	
運用開始年月	2001年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2005年 3月終了予定 (運開後 10年間)

## 2-7. 原子炉施設調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	高速実験炉「常陽」
英文名称	Experimental Fast Reactor JOYO
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	混合酸化物を燃料とするNa冷却型の小型高速炉。原子炉出力は 140MWt で年間運転期間は 60 日×5 サイクル。各種照射リグ等を用いて照射率や照射温度に応じて燃料領域、ステンレス反射体領域、炉心上部領域および炉容器外壁で照射試験が実施でき、炉心での年間照射量は、全中性子で $1.5 \times 10^{23}$ nvt、高速中性子で $1.0 \times 10^{23}$ nvt (約 50dpa)である。
管理担当部署	実験炉部
関連の他機関装置	仏国 Phenix、露国 BOR60, BN600、米国 FFTF、印度 FBTR、和蘭 HFR、JMTR、NSRR、弥生

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 1. 主要な仕様

- 炉型 : Na冷却型小型高速炉  
 熱出力 : 140MWt  
 炉心 : 18Wt%濃縮Uの2領域 MOX 炉心  
 炉心サイズ : 直径約 80cm 高さ 50cm  
 年間運転日数 : 60 日×5 サイクル  
 中性子束密度:  $\phi_{total} = 5.7 \times 10^{15}$  n/cm<sup>2</sup>/sec  
 $\phi_{fast} = 4.0 \times 10^{15}$  n/cm<sup>2</sup>/sec

## 2. 試験能力及び特徴

特殊燃料集合体(A型/B型/C型/D型)、計測線付リグ(INTA/UPR/MARICO/EXIR)、材料照射用反射体(CMIR/SMIR/AMIR)が利用でき、種々の照射条件(中性子強度、試料温度、圧力条件等)で、MOX燃料域、ステンレス鋼反射体領域、炉心上部プレナム領域および炉容器外壁での照射が可能である。

主要照射条件としては、約20年の試験実績を通じて開発整備検証した炉心管理コードシステムを中心とする核熱流計算コード群と、ドシメータと TED を用いた実測ベースの中性子照射量と照射温度の評価結果が利用できる。

## 3. 照射後試験

照射後試験施設としては、照射燃料集合体試験施設(FMF)、照射燃料試験施設(AGF)、照射材料試験施設(MMF)があり、「常陽」と FMF とは照射燃料集合体の移動ができるよう、地下のトンネルでつながっている。

運用開始年月	1977年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2030年頃 月終了予定(運開後 年間) 現状、サイクル運転は2025年頃まで計画しており、その後の運転については検討中。

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	高速増殖炉もんじゅ発電所
英文名称	Prototype fast breeder reactor MONJU
所在施設	「もんじゅ」建設所
装置概要	混合酸化物を燃料とするNa冷却型の高速増殖原型炉。電気出力は 280MWe で年間運転期間は約 150 日×2 サイクル。
管理担当部署	高速増殖炉もんじゅ建設所
関連の他機関装置	仏国 Phenix、露国 BOR60, BN600、米国 FFTF、印度 FBTR、和蘭 HFR、JMTR、NSRR、弥生

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<b>1. 主要な仕様</b> 炉型 : Na冷却高速中性子型増殖炉 熱出力 : 714MWt 電気出力 : 280MWe 炉心 : 2領域 MOX 炉心 (Pu 富化度 約 16/21%(内/外)) 炉心サイズ : 直径 約 180cm 高さ 93cm 年間運転日数: 約 150 日×2 サイクル 中性子束密度: $\phi_{total} = 6 \sim 9 \times 10^{15} \text{ n/cm}^2/\text{sec}$ $\phi_{fast} = 4.0 \times 10^{15} \text{ n/cm}^2/\text{sec}$	
<b>2. 試験能力及び特徴</b> 炉心の大きさが実用段階のものに近く、燃料集合体規模の照射試験の実施に適している。	
<b>3. 照射後試験</b> 照射後試験施設としては、大洗工学センターに第2FMF が設置されており、燃料集合体の非破壊検査、解体が可能である。燃料要素の破壊検査は FMF で実施できる。	
運用開始年月	1994 年 4 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 設備利用率80%で30年間で設計)

2-8. 照射リグ関係調査票

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	A型照射燃料集合体
英文名称	Uninstrumented Irradiation Subassembly Type-A
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	炉心燃料要素バンドル(束)中央部のダクト内に試験用燃料要素または試験用燃料要素を装填したコンパートメントを配置しており、集合体の燃料の占める体積割合が比較的大きいため炉心特性に与える影響が小さい。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスのD.C.C.、JMTRのキャプセル照射設備、BN-600の燃料材料照射試験用集合体

主要な仕様、試験能力、特徴

1. 主要な仕様

外形寸法:対辺間距離 78.5(六角)×全長 2970 mm  
(炉心燃料集合体と同一)

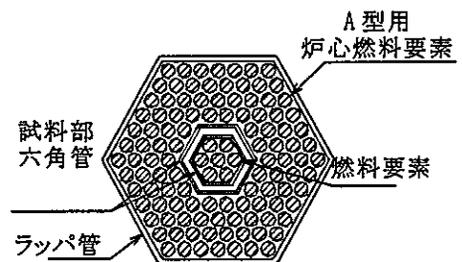
集合体断面を右に示す。

2. 試験性能及び特徴

- ・限界照射試験(RTCB)の実施。
- ・中間検査を実施し、照射試験の継続が可能。
- ・試料部で照射温度条件の設定が可能

3. 使用制限(限界試験要素)

- ・最大線出力密度: 約 530W/cm
- ・燃料最高温度: 約 2,540℃
- ・最高燃焼度: 150,000MWd/t



集合体断面図

運用開始年月	1984(昭和 59)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (リグの寿命は炉心燃料要素の燃焼度(90,000MWd/t)で制限。ただし、試験要素の継続照射可能。)

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	B型照射燃料集合体
英文名称	Uninstrumented Irradiation Subassembly Type-B
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	主に試験燃料要素の継続照射試験に使用するもので、照射試験途中で中間検査を行い試験燃料要素の健全性を確認した後、再組立を行い、原子炉へ再装荷ができるコンパートメントタイプの燃料集合体である。また、コンパートメント毎に照射条件を任意に設定できるので、同一集合体でのパラメトリックな試験が可能である。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	JMTRのキャプセル照射設備

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>1. 主要な仕様                  外形寸法:対辺間距離 78.5(六角)×全長 2970 mm                  (炉心燃料集合体と同一)                  集合体断面を右に示す。</p> <p>2. 試験性能及び特徴                  ・高線出力試験の実施。                  ・ホットセル内での解体・組立が可能。                  ・コンパートメント毎に照射温度条件の設定が可能</p> <p>3. 使用制限(限界試験要素)                  ・最大線出力密度: 約 530W/cm                  ・燃料最高温度: 約 2,540℃                  ・最高燃焼度: 200,000MWd/t</p>		<p style="text-align: center;">集合体断面図</p>
運用開始年月	1982(昭和 57)年 月開始	
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (寿命は限界試験要素の場合 300EFPD、特殊燃料要素の場合 600EFPD、リグの機械的強度で制限。ただし、試験要素の継続照射は可能。)	

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	C型照射燃料集合体
英文名称	Uninstrumented Irradiation Subassembly Type-C
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	試験用燃料要素をバンドルの状態で照射し、主にバンドルとしての照射挙動を調べるものである。二重ラップ管構造により任意の燃料要素径によるバンドル照射が可能なることから、「もんじゅ」や「実証炉」向けの試験燃料要素のバンドル確認試験等に用いられている。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスのD.C.I.、JMTRのキャプセル照射設備、BOR-60のMA-Iタイプ

主要な仕様、試験能力、特徴

1. 主要な仕様

外形寸法: 対辺間距離 78.5(六角) × 全長 2970 mm  
(炉心燃料集合体と同一)

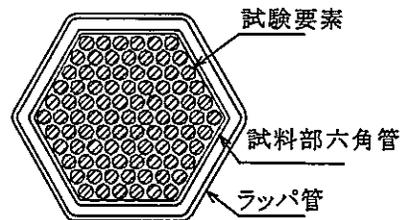
集合体断面を右に示す。

2. 試験性能及び特徴

- ・燃料集合体規模での確認試験の実施。
- ・中間検査を実施し、照射試験の継続が可能。

3. 使用制限(特殊燃料要素)

- ・最大線出力密度: 約 530W/cm
- ・燃料最高温度: 約 2,540℃
- ・最高燃焼度: 130,000MWd/t



集合体断面図

運用開始年月	1983(昭和58)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (寿命はラップ管の機械的強度で制限(800EFPD)。ただし、試験要素の継続照射は可能。)

FBR関連試験装置 (JNC装置)

名称/略称	D型照射燃料集合体
英文名称	Uninstrumented Irradiation Subassembly Type-D
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	B型照射燃料集合体の発展型の燃料集合体である。コンパートメント1本毎に1本の試験燃料要素を装填する構造であるため、仕様の異なる燃料要素を多数装填することが可能で、同一集合体内でB型照射燃料集合体の3倍となる18ケースの照射条件を設定可能としたことにより、照射試験の効率化が可能である。さらに、B型照射燃料集合体で使用しているコンパートメントとの混在が可能である。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	JMTRのキャプセル照射設備

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>1. 主要な仕様                  外形寸法:対辺間距離 78.5(六角)×全長 2970 mm                  (炉心燃料集合体と同一)                  集合体断面を右に示す。</p> <p>2. 試験性能及び特徴                  ・パラメータ照射試験の実施。                  ・中間検査を実施し、燃料要素の再装荷による照射試験の継続が可能。                  ・コンパートメント毎に照射温度設定が可能。                  ・多種多様な燃料要素仕様に対応が可能。</p> <p>3. 使用制限(限界試験要素)                  ・最大線出力密度: 約 530W/cm                  ・燃料最高温度: 約 2,540℃                  ・最高燃焼度: 200,000MWd/t</p>		
<p>集合体断面図</p>		
運用開始年月	2006(平成18)年 月開始予定	
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (寿命は限界試験要素の場合 300EFPD、特殊燃料要素の場合 600EFPD、リグの機械的強度で制限。ただし、試験要素の継続照射は可能。)	

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	制御棒材料照射用反射体/AMIR
英文名称	Absorber Material Irradiation Rig
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	試料はステンレス製のキャプセルに密封、あるいは装填され、コンパートメント及び軸心管に装荷される。試料の温度設定は、試料等の発熱量とガスギャップコンダクタンスで調整している。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスの DIMEP A、JMTR のキャプセル照射設備

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>1. 主要な仕様                  外形寸法:対辺間距離 78.5(六角)×全長 2970 mm                  (炉心燃料集合体と同一)                  集合体断面を右に示す。</p> <p>2. 試験性能及び特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・反射体領域での制御棒材料の照射を実施。</li> <li>・各キャプセルで温度設定が可能。</li> <li>・試料を再装荷し、照射の継続が可能。</li> </ul>	
<p>集合体断面図</p>	
運用開始年月	1983(昭和58)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (寿命は 600EFPD、リグのスエリングで制限。)

FBR関連試験装置 (JNC装置)

名称/略称	炉心材料照射用反射体/CMIR
英文名称	Core Material Irradiation Rig
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	主に燃料の被覆管材料や集合体のラップ管材料の照射に用いており、装荷位置は炉心領域になる。炉心領域は $\gamma$ 発熱密度が高いため、密封タイプでは試料を目標の温度に設定が困難なため、Na が試料に及ぼす影響評価を兼ねて試料は原子炉一次冷却材に触れるようになっている。試料の温度設定はコンパートメントが二重管構造になっており、内管と外管にあるガスギャップ部の熱抵抗 (He ガスと Ar ガス比) を変えることで試料温度を調整できるようになっている。また、集合体中央部の軸心管 (一重管) にも試料を装荷が可能である。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスの DIMEP A、JMTR のキャプセル照射設備

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>1. 主要な仕様                  外形寸法: 対辺間距離 78.5 (六角) × 全長 2970 mm                  (炉心燃料集合体と同一)                  集合体断面を右に示す。</p> <p>2. 試験性能及び特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料領域での炉心材料の照射を実施。</li> <li>各コンパートメント内温度設定が可能。</li> <li>試料を再装荷し、照射の継続が可能。</li> </ul>	
<p>集合体断面図</p>	
運用開始年月	1983 (昭和 58) 年 月 開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月 終了予定 (寿命は 380EFPD、リグのスエリングで制限。)

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	構造材料照射用反射体/SMIR
英文名称	Structure Material Irradiation Rig
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	試料はステンレス製のキャプセルに密封、あるいは装填され、コンパートメント及び軸心管に装荷される。試料の温度設定は、試料等の発熱量とガスギャップコンダクタンスで調整している。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスのDIMEP A、JMTRのキャプセル照射設備

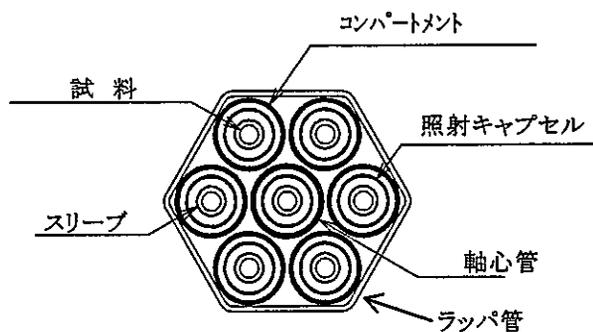
主要な仕様、試験能力、特徴

1. 主要な仕様

外形寸法:対辺間距離 78.5(六角)×全長 2970 mm  
 (炉心燃料集合体と同一)  
 集合体断面を右に示す。

2. 試験性能及び特徴

- ・主に反射体領域で構造材料の照射を実施。
- ・各キャプセルで温度設定が可能。
- ・試料を再装荷し、照射の継続が可能。



集合体断面図

運用開始年月	1983(昭和58)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(寿命は600EFPD、リグのスエリングで制限。)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	計測線付燃料集合体/INTA
英文名称	Instrumented Test Assembly
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	原子炉運転中の試験用燃料の照射挙動(温度、FPガス圧力など)を調べる装置である。このため計測線付燃料集合体には、燃料中心温度計、FPガス圧力計、冷却材温度計、電磁流量計などの計測機器が必要に応じて組み込まれ、これら計測機器からの信号は、計算機などのデータ収録装置に取り込まれて記録される。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスの DIMEP B、JMTR のキャプセル照射設備

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 主要な仕様、試験能力、特徴

照射位置	炉心第3列	
照射燃料ピン本数	19本~37本	
照射燃料ピン径	φ6.5mm~φ8.5mm	
照射燃料ピン長さ	約1,570mm (FPガス圧力計取り付けの場合約1,670mm)	
オンライン計装	燃料中心温度計	: W/Re 型 : シース外径 φ1.6mm : 最高使用温度 2,000℃(max.)
	冷却材温度計	: K(CA)型熱電対 : シース外径 φ1.3mm : 最高使用温度 650℃
	FPガス圧力計	: ベローズシール型ヌルバランス式 : 外径 φ7.5mm : 最高使用圧力 3.4MPa
	中性子検出器	: 核分裂電離箱 : 外径 φ6.5mm : 最高使用温度 700℃
	電磁流量計	: 永久磁石式(Sm <sub>2</sub> Co <sub>17</sub> 磁石) : 流量計内径 φ25mm : 測定範囲 ~3kg/S
オフライン計装	TED温度モニタ、ドシメータ	
照射スペース <sup>1)</sup>	φ6.5mm燃料ピン 37本、φ7.5mm燃料ピン 19本、φ8.5mm燃料ピン 19本	

1) 中性子検出器を装填する場合は、燃料ピンと入れ替えになる。

2) 37本燃料ピンバンドルの場合は、1本が電磁流量計ケーブル取り出しのために使用される。

運用開始年月	1985(昭和60)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (300EFPDの照射が可能。)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	温度制御型材料照射装置/MARICO
英文名称	Material Test Rig with Temperature Control
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	原子炉の炉心内において被覆管材料の照射下(一定温度)における内圧クリープ破断試験を行うことを主目的とした計測制御型の材料照射装置である。装置は、装置本体のほか、混合ガス供給系、計測制御系、廃ガス系から構成されている。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスの DIMEP B、JMTR のキャプセル照射設備、FFTF の MOTA

## 主要な仕様、試験能力、特徴

照射位置		炉心第3列	
照射キャプセル		員数(径方向3個×軸方向5段): 15個	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・温度制御型 (5個)</li> <li>・ヒータ付き (1個)</li> <li>・温度計測型 (3個)</li> <li>・無計装型 (6個)</li> </ul>	
照射試料		高速炉用炉心材料 内圧クリープ破断試験片、内圧クリープ歪み試験片、スエリング歪み試験片、シャルピー試験片、受託照射試料	
照射温度範囲		400~750℃	
温度制御	温度制御型キャプセル	制御方式	ガスギャップ部の熱抵抗制御
		設定範囲	500~750℃
		制御幅	~±4℃
	ヒータ付きキャプセル	制御方式	電気ヒータ制御
		設定範囲	400~500℃
		制御幅	~±4℃
オンライン計装		K熱電対	10本
		ボイド計	5本
オフライン計装		TED温度モニタ、ドシメータ	
照射スペース <sup>1)</sup> (1キャプセル毎)		温度制御型	~φ7mm×~L80mm×4個 ~φ8.5mm×~L80mm×3個
		ヒータ付き	~φ5mm×L70mm×5個
		温度計測型	~φ7mm×~L80mm×4個 ~φ8.5mm×~L80mm×3個
		無計装型	~φ20mm×L60mm×1個 <sup>2)</sup>

1) 照射スペースは目安である。

2) TED温度モニタを装填する場合は、φ5.5×L35mm程度のスペースが必要になる。

運用開始年月	1994(平成6)年 8月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (300EFPDの照射が可能。試料は再装荷可能)

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	炉上部照射プラグリグ/UPR
英文名称	Upper Core Structure Irradiation Plug Rig
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	炉心の真上にある炉心上部機構内において原子炉構造材料などの照射を行う装置である。装置は、照射試験片を収納した試験片収納容器をナトリウム中に浸漬して照射する「浸漬型」と、試験片収納容器をナトリウム中に浸漬せずアルゴンガス中に設置して照射する「非浸漬型」の2タイプある。浸漬型については、MK-II炉心終了時点で装置本体は約1,460EFPD使用され、この間5体の試験片収納容器を用いた照射の実績を有している。非浸漬型については、MK-III炉心から共用するもので、照射試験体の温度を電気ヒータによりコントロール出来るようにしており、材料照射のほかに計測器などの照射にも用いる計画である。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	フェニックスのDIMEP B、JMTRのキャプセル照射設備

主要な仕様、試験能力、特徴

主要な仕様、試験能力、特徴

		浸漬型	非浸漬型
照射位置		炉心第3列	炉心第3列
照射温度範囲		~530℃	~700℃
温度制御		なし	電気ヒータ
オンライン計測		K熱電対	K熱電対
オフライン計測		ドシメータ	ドシメータ
		TED温度モニタ	TED温度モニタ
照射スペース <sup>1)</sup>	外 径	φ80mm	φ50~φ80mm
	長 さ	~700mm	~700mm

1) : 照射スペースは目安である。

運用開始年月	1985(昭和60)年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (寿命は特にない。)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	炉外材料照射装置/EXIR
英文名称	Ex-vessel Irradiation Rig
所在施設	大洗工学センター 照射施設運転管理センター
装置概要	原子炉容器と安全容器の間の空間を利用して、原子炉用材料などの照射が行える材料照射装置である。回転プラグを経由しないこと及びNaが存在しないことから、炉心内での照射装置に比べて計測線付き照射が容易であり、1号機は照射下で構造材料の単軸クリープ破断試験を行った。試験片への荷重負荷は炉外からのガス加圧で、温度制御はキャプセル内の電気ヒータで行う。
管理担当部署	照射管理課
関連の他機関装置	JMTR のキャプセル照射設備

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 主要な仕様、試験能力、特徴

照射位置		安全容器内 M3 マンホール
オンライン計測		K 熱電対 高温型作動トランス型変位計
オフライン計測		ドシメータ
温度制御	制御方式	電気ヒータ
	設定範囲	250~650℃
	制御精度	±3℃~±4℃
荷重制御	荷重付加方式	ガス加圧ベローズ変換方式
	荷重付加範囲	0~100kgf
	設定範囲	±3kgf
変位測定	測定器	高温型作動トランス型変位計
	測定範囲	0~5mm
	測定精度	±2%F.S
	最高使用温度	600℃
照射スペース <sup>2)</sup>	単軸クリープ	φ1.8mm <sup>1)</sup> ×L55mm/1 キャプセル (最大3 キャプセル)
	材料照射	φ20mm×L180mm/1 キャプセル (最大3 キャプセル)
高速中性子束 (n/cm <sup>2</sup> ・s) <sup>3)</sup>		2.0×10 <sup>10</sup>
熱中性子束 (n/cm <sup>2</sup> ・s) <sup>3)</sup>		4.1×10 <sup>10</sup>

1): 試験実績。

2): 照射スペースは最大3 キャプセル。

3): MK-III 炉心からは低下が見込まれる。

運用開始年月	1993(平成5)年 11月開始(装荷)
運用終了予定年月(又は寿命)	1998(平成10)年 5月終了(脱荷) (照射装置としての使用寿命は長く、むしろ試験機器や計装機器の寿命に依存する。)

2-9. 照射後試験施設調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	照射燃料集合体試験施設/FMF 既施設
英文名称	Fuel Monitoring Facility
所在施設	大洗工学センター
装置概要	<p>FMF 既施設は、実験炉「常陽」の西側に隣接して照射済燃料集合体を取り扱う照射後試験施設として建設され、昭和 53 年 11 月から操業している。</p> <p>本施設では、主として「常陽」で照射した燃料集合体の非破壊試験、燃料ピンの非破壊及び破壊試験を行うとともに詳細な試験のための試料調整を行い、それらを照射燃料試験施設 (AGF) 及び照射材料試験施設 (MMF) に輸送している。また、「常陽」Mk-II 炉心においては、照射燃料の中間検査を行い再び炉に戻す試験も実施している。</p>
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	原研実燃試・NDC・JMTR ホットラボ、NFD ホットラボ

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主な仕様           <ul style="list-style-type: none"> <li>地下 2 階、地上 4 階</li> <li>延べ床面積約 7,600m<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>● 試験セル           <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 : 照射後試験 (集合体非破壊試験、ピン非破壊試験及び破壊試験) の実施 部材切断装置、ピン外観検査装置、ピンパンクチャ装置、ピン寸法測定装置、<math>\gamma</math> スキャニング装置、ピン切断装置、ピン重量測定装置、集合体解体装置、集合体寸法測定装置、集合体外観検査装置</li> </ul> </li> <li>● 除染セル           <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 : セル外への試験済燃料と廃棄物の搬出のための容器封入及び試験機器の除染作業の実施</li> </ul> </li> <li>● クリーンセル           <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 : 試料搬出入の中継 特殊燃料集合体再組立装置</li> </ul> </li> <li>● ラジオグラフィセル           <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 : 燃料集合体、燃料ピン等の透過 X 線撮影の実施 X線ラジオグラフィ装置</li> </ul> </li> <li>● 金相セル           <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 : 組織観察、表面微小分析等の物性試験の実施 光顕、SEM、SXMA、IMA</li> </ul> </li> <li>● 主な照射炉 「常陽」、「もんじゅ」</li> </ul>	
運用開始年月	1978 年 11 月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月 終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	大型照射後試験施設/FMF 増設施設
英文名称	Large Scale Fuel Monitoring Facility
所在施設	大洗工学センター
装置概要	<p>増設施設は主として、FMF 既設施設では取り扱いが不可能な「もんじゅ」等の大型炉心構成要素用の照射後試験施設として平成 3 年より建設に着手し、平成 11 年 6 月に「常陽」使用済燃料集合体を用いて照射後試験を開始(ホットイン)した。</p> <p>本施設では、「もんじゅ」燃料集合体等の健全性確認を行うとともに、「もんじゅ」等の運転性能向上及び高速炉用高性能燃料の開発に寄与するため、照射した燃料集合体及び燃料ピン等の非破壊試験を行う。</p>
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	原研実燃試・NDC・JMTR ホットラボ、NFD ホットラボ

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主な仕様           <ul style="list-style-type: none"> <li>地下 2 階、地上 4 階</li> <li>延べ床面積約 5,000m<sup>2</sup></li> <li>・ 第 2 試験セル：照射後試験(集合体及びピン等の非破壊試験)の実施               <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 集合体試験装置1、集合体試験装置2、ピン試験装置</li> </ul> </li> <li>・ 第 2 除染セル：セル外への試験済燃料ピンと廃棄物の搬出のための容器封入及び試験機器の除染作業等の実施               <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 MARICO再組立装置</li> </ul> </li> <li>・ CT 検査室 :X線CT検査の実施               <ul style="list-style-type: none"> <li>主な装置 X線CT検査装置</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● 主な照射炉           <ul style="list-style-type: none"> <li>「常陽」、「もんじゅ」</li> </ul> </li> </ul>	
運用開始年月	1999 年 6 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	照射材料試験施設
英文名称	Materials Monitoring Facility
所在施設	大洗工学センター
施設概要	原子炉で照射された高速炉炉心材料、構造材料及び制御棒材料について、強度試験、物性試験及び微細組織観察を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>セル</p> <table> <tr> <td>コンクリートセル</td> <td><math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>タイプ</td> <td>3基</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\beta</math>-<math>\gamma</math>タイプ</td> <td>8基</td> </tr> <tr> <td>鉄セル</td> <td><math>\beta</math>-<math>\gamma</math>タイプ</td> <td>3基</td> </tr> <tr> <td>グローブボックス</td> <td><math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>タイプ</td> <td>3基</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\beta</math>-<math>\gamma</math>タイプ</td> <td>7基</td> </tr> <tr> <td>フード</td> <td></td> <td>4基</td> </tr> </table> <p>主要試験機</p> <p>引張試験機(管、板、丸棒)、内圧クリープ試験機、バースト試験機、急速加熱バースト試験機、シャルピー試験機、単軸クリープ試験機、クリープ疲労試験機、疲労試験機、寸法測定機、密度計、熱膨張計、熱伝導率計、X線回折装置、ガス分析装置、光学顕微鏡、透過電子顕微鏡</p> <p>対象試験</p> <p>主に常陽で照射した燃料被覆管、ラッパ管、構造材料、制御棒材料のPIEを実施する。</p>		コンクリートセル	$\alpha$ - $\gamma$ タイプ	3基		$\beta$ - $\gamma$ タイプ	8基	鉄セル	$\beta$ - $\gamma$ タイプ	3基	グローブボックス	$\alpha$ - $\gamma$ タイプ	3基		$\beta$ - $\gamma$ タイプ	7基	フード		4基
コンクリートセル	$\alpha$ - $\gamma$ タイプ	3基																	
	$\beta$ - $\gamma$ タイプ	8基																	
鉄セル	$\beta$ - $\gamma$ タイプ	3基																	
グローブボックス	$\alpha$ - $\gamma$ タイプ	3基																	
	$\beta$ - $\gamma$ タイプ	7基																	
フード		4基																	
運用開始年月	1973年 6月開始																		
運用終了予定年月(又は寿命)	2024年 月終了予定(運開後 51年間)																		

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	照射燃料試験施設
英文名称	Alpha Gamma Facility (AGF)
所在施設	大洗工学センター
装置概要	高速実験炉「常陽」、海外高速炉、国内軽水炉等で照射した燃料を対象にの物性測定などの照射後試験を行うとともに、高速炉実用化戦略調査研究の一環としてマイナーアクチニド(MA)含有燃料の作製・試験を行う施設である。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	高速炉燃料では国内唯一、軽水炉燃料であれば原研、NFD、NDC

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>セル等設備  セル(コンクリート、鉛) 21室  グローブボックス 16基  フード 4基</p> <p>主要な試験項目  融点測定等燃料物性測定、化学分離を伴う照射済 MOX の MA 核種組成分析  ソースターム試験  MA含有燃料遠隔製造試験</p> <p>主要な試験装置  融点測定装置、X線回折装置、質量分析装置、EPMA、FP放出挙動試験装置、  MA含有燃料作製装置、MA含有燃料ピン加工装置、MA含有燃料品質保証用分析装置</p> <p>主な照射炉  常陽、海外高速炉、JMTR、もんじゅ</p>	
運用開始年月	1971年11月 操業開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年3月 終了予定 (運開後 年間)

## 2-10. 照射後試験装置調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	γスキャニング装置
英文名称	gamma scanning apparatus
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	本装置は、燃焼により生成した核分裂生成物、あるいは照射により放射化された物質から放出されるγ線を測定することにより、非破壊にて燃料ピンの燃焼状況、集合体の炉心方向の推定等の情報を得るものである。 γスキャン装置は、試料駆動装置、γ線検出部、制御系から構成されている。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>1. 用途 照射された燃料ピン等のγ線強度分布及びγ線スペクトル分析をする。</p> <p>2. 性能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試料取扱範囲：全長 2,000mm 以下                   : 外径 φ2~20mm                   : 重量 3.0kg 以下</li> <li>・ 分解能：2.0KeV 以下</li> <li>・ コリメータ：0~1.4mm±0.01mm</li> <li>・ 駆動分解能：X, Y, Z 方向に±0.01mm, 周方向に±0.01°</li> </ul> <p>3. 特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ γ線エミッショントモグラフィも可能である。</li> </ul>	
運用開始年月	1977 年 10 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピンパンクチャ装置
英文名称	pin puncture apparatus
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	本装置は、照射された燃料ピン等をレーザー光で穿孔してピン内のFPガスを回収し、その量や組成を求めるものである。 ピンパンクチャ装置はレーザー発振装置、ガス捕集系、ガス分析装置で構成される。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>1. 用途 燃料ピン等のピン内ガス圧力、ガス量等を測定する。</p> <p>2. 性能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガス圧力測定：精度±0.3%</li> <li>・ガス組成分析：ガスクロ分析精度±3.0%</li> <li>・取扱対象試料：外径φ20mm以下 長さ2,000mm以下 重量3.0kg以下</li> <li>・到達真空度：<math>6.7 \times 10^{-2}</math>Pa</li> </ul> <p>3. 特徴 レーザー加工による被覆管の穿孔、溶封</p>	
運用開始年月	1983年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピン外観検査装置
英文名称	pin visual apparatus
所在施設	FMF 既施設
装置概要	ピン外観検査装置は、試料の把持及び駆動を行う駆動系、低倍率観察を行う光学式観察系、駆動制御や観察データの収録を行う制御系で構成されており、炉心を構成する燃料ピンや構成要素部材の外観検査を行うためのものである。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
取扱試料全長:1,950mm 以下 取扱試料重量:5kg 以下 倍率:×1, ×15, ×30  燃料ピン駆動系: 燃料ピン駆動コラム 上下駆動機構駆動速度:1~30mm/sec φ軸回転機構回転速度:0~10rpm アーム回転旋回速度:1°(最大移動距離 90°)	光学式観察装置 鏡筒:φ290mm×2415mm <sup>L</sup> 観察倍率:×1, ×5, ×10 照明:スポット配光型ハロゲンランプ 500W 写真撮影倍率:×3, ×15, ×30 使用フィルム:70mm ロールフィルム 100ft
運用開始年月	1977年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピン重量測定装置
英文名称	pin weighing apparatus
所在施設	FMF既設施設
装置概要	高速実験炉「常陽」で照射された燃料ピン等の重量を測定するための装置である。 ピン重量測定装置は試験セル内の装置本体、ピン吊り具装置及び操作室の制御系から構成されている。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
装置外寸(本体) : 1100w×850d×2200h (ピン吊り具): 1625w×360d×228h 42kg	走行部・ウォームギアモータ (25W100V4P)・・・1台 走行速度: 42mm/sec(無負荷時) 走行ストローク: 685mm
仕様 ・本体 天秤部・電磁力自動平衡方式(零位法) 測定範囲 0~4000g 精度 ±0.2g 駆動部・シンクロナスマータ (15W 50Hz)・・・6台	旋回部・リバーシブルモータ (15W100V4P)・・・1台 旋回速度: 0.055rad/sec(無負荷時) 旋回ストローク: 170°(右 90°左 80°)
・ピン吊り具 昇降部・ウォームギアモータ (25W100V4P)・・・1台 昇降速度: 41mm/sec(無負荷時) 昇降ストローク: 2260mm 許容荷重: 10Kg	
運用開始年月	1977年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピン寸法測定装置
英文名称	pin profilometry
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	ピン寸法測定装置は、照射済み燃料ピン等の全長、外径及び曲がりを測定するための装置である。本装置は試験セル内の装置本体と操作室の制御系から構成されており、測定方法はレーザ測定器を用いた非接触方式を採用している。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>1. 用途 照射された燃料ピン等の全長、外径、曲がりを測定する。</p> <p>2. 性能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試料取扱範囲：全長 2,000mm 以下                   : 外径 <math>\phi</math> 0.1~50mm</li> <li>・ 測定精度      : 外径 <math>\pm</math> 0.003mm、曲り量 <math>\pm</math> 0.1mm、ワイヤピッチ <math>\pm</math> 5mm</li> </ul> <p>3. 特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ レーザによる非接触式測定。</li> </ul>	
運用開始年月	1977 年 10 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピン切断装置
英文名称	pin sectioning machine
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	ピン切断装置は、高速実験炉「常陽」で照射した燃料ピン等の切断を行う装置であり、詳細な破壊試験を行うため切断した試料を他の試験装置へ供給することを目的としている。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>(1)ピン切断機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:1359W×1520H×4200L</li> <li>・重量:2300kg</li> <li>・アーム昇降ストローク:2630mm</li> <li>・アーム昇降速度:可変(Max1300mm/min)</li> <li>・旋回範囲:0～約 65°</li> <li>・チャック回転速度:可変(1～10rpm)</li> <li>・チャック把持範囲:φ2～φ25</li> <li>・チャック把持力:20kg</li> </ul> <p>(2)切断機構</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カッター移動ストローク:約 120mm</li> <li>・カッター移動速度:可変</li> <li>・カッター回転数:720rpm(0.1～50mm/min)</li> </ul>	<p>(3)ダイヤモンドカッター刃</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:φ250</li> <li>・砥粒の種類:合成ダイヤモンド</li> </ul> <p>(4)集塵機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:630W×1440L×1500H</li> <li>・重量:354kg</li> <li>・吸引用ブロワー: ME-6/5 型 0.4Kw 定格風量 4.5m<sup>3</sup>/min</li> </ul> <p>(5)ピン吊具</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定格荷重:7.3kg(許容荷重 11kg)</li> <li>・昇降速度:可変 Max90mm/s</li> <li>・水平走行ストローク:510mm</li> </ul>
運用開始年月	1995年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	X線ラジオグラフィ装置
英文名称	x-ray radiography apparatus
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	X線ラジオグラフィ装置は、燃料集合体や燃料ピン等の透過像を取得する。 装置は、X線発生装置、フィルム交換装置及びシャッター機構等から構成される。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 1.用途

- ・X線ラジオグラフィ装置は、燃料集合体や燃料ピン等の透過像を取得する。

## 2.性能

- ・集合体、燃料ピンの透過 X 線像の撮影
- ・X 線発生装置：加速電子エネルギー 最大 3MeV  
最大出力 51.6mC/kg/min at 1m(1.75Gy/min at 1m)
- ・試料取扱範囲：全長 2970mm 以下
- ・撮影可能領域：150mm(W)×300mm(H)
- ・フィルム収容能力：35cm(H)×21.3cm(W) 15 枚
- ・表示位置精度：±1cm
- ・ラック位置表示：1cm 間隔で任意に停止可能
- ・過負荷検出：200kg

運用開始年月

1978 年 1 月開始

運用終了予定年月(又は寿命)

年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	集合体ナトリウム洗浄装置
英文名称	sodium removal equipment
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	高速実験炉「常陽」で照射した燃料集合体及び燃料ピン等の照射後試験を行う為、集合体に付着したナトリウムを湿潤窒素と反応させることにより除去する装置である。装置は、窒素ガス供給系、蒸気供給系、純水供給系、循環系排気系、排水系、計装系、制御系、エア-弁駆動系、N <sub>2</sub> ガス加熱装置から成っている。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<b>1. 窒素ガス供給系</b> ・供給圧:0.05MPa(0.5kg/cm <sup>2</sup> ) ・最大流量:160m <sup>3</sup> /h(流量調整弁により可変)	<b>②C・P補集ユニット</b> ・C・P補集フィルタキャスク 寸法:φ260×480 遮蔽体:鉛・厚み 52mm
<b>2. 蒸気供給系</b> <b>①蒸気発生缶</b> ・容量:215l 設計使用圧:0.1MPa(1kg/cm <sup>2</sup> ) ・熱源:常陽からの蒸気 (供給圧:0.7MPa(7kg/cm <sup>2</sup> )) <b>②ミクスチャー</b> ・容量:215l 設計圧 0.19MPa(1.9kg/cm <sup>2</sup> )/200℃	<b>6. 計装系</b> ・温度センサ: 白金測温抵抗体(JISpt100Qat0℃) ・流量計:浮遊式流量計 フィードバック抵抗式流量計 ・圧力センサ:隔膜式(隔測フランジ型) ・水位計:棒状電極型静電容量式 ・pH計:電極間の電位測定による方法 ・電導率計:電極間の電流測定による方法 ・水素濃度計:ガスクロマトグラフィー
<b>3. 純水供給系</b> <b>①タンク</b> ・容量:1000l×2基 350l×1基 <b>②ポンプ(2台)</b> ・200V 0.75KW・100V 0.25KW	<b>7. エア系駆動系</b> ベビーコンプレッサー: エアードライヤー 100V、100W コンプレッサー 3相 200V、0.75kw 最高圧力 0.83MPa 空気タンク 30l
<b>4. 水循環系</b> ・洗浄ピット:φ114×3170-35l ・洗浄タンク:φ600×560-140l ・循環ポンプ:200V 1.5KW ・CP補集キャスク 寸法:φ235×515 遮蔽体:鉛厚み 53mm	<b>8. N<sub>2</sub>ガス加熱装置(集合体乾燥)</b> ・加熱容器:φ250×1500 ・ヒータ:200V、12kw
<b>5. 排水系</b> <b>①崩壊タンク(排水一時貯蔵タンク)</b> ・寸法:φ1200×680 容量:500l ・真空ポンプ:200V 0.75KW	
運用開始年月	1975年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置)

名称/略称	集合体解体装置
英文名称	disassembling machine
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	<p>集合体解体装置は、高速実験炉「常陽」で照射された各種集合体を解体し、燃料ピン等を取り出して、他の照射後試験 (ピンはピン試験、部材は部材試験) に提供するものである。</p> <p>本装置は、Z軸上下駆動・チャック回転ヘッド・XYテーブル・エンドミル切削機・ラッパ管切断ソーと制御装置で構成されている。</p>
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<b>(1)Z軸上下駆動</b> ①送り速度 (インバータ制御) 高速 約 0~300mm/min 低速 約 0~50mm/min	<b>(3)XYテーブル</b> ①X軸送り速度 約 0~50mm/min ②Y軸送り速度 約 0~50mm/min
<b>(2)チャック回転ヘッド</b> ①チャック径 $\phi 55 \sim \phi 68$ ②チャック力 軸方向 250kg 回転力 0.5kg・m	<b>(4)エンドミル切削機</b> ①主軸回転数 約 253rpm ②刃径 14mm
	<b>(5)ラッパ管切断ソー (バンドソー)</b> ①主軸回転数 約 96rpm ②切断有効径 最大 $\phi 80$ mm
運用開始年月	1977年 10月開始
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月 終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置)

名称/略称	集合体外観検査装置
英文名称	assembly visual apparatus
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	集合体外観検査装置では、炉心を構成する集合体や制御棒等の表面状況及び外形形状について、双眼鏡及び蛇腹式大型カメラを用いて観察・記録する。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>(1) 蛇腹式大型カメラ</p> <p>①蛇 腹:接写及び長焦点レンズ用長尺蛇腹</p> <p>②レンズ:4×5 版長焦点レンズ 1:6.3 360mm</p> <p>(2) 照明装置</p> <p>①照 明:ワイド配光型ハロゲンランプ 500W</p> <p>②照度調整:可変式スライダック 350W~650W</p> <p>③照明台</p> <p>:高さ 15mm×幅 170mm×奥行き 380mm</p> <p>SUS 製</p>	<p>(3) インセルクレーン</p> <p>①ホイスト能力:3630kg</p> <p>(4) 集合体グリップ</p> <p>①本体重量:約 160kg</p> <p>②本体全長:1985mm(最短時)</p> <p>③冷却機構</p> <p>:遠心式ブロワ(2基)</p> <p>:約 50m<sup>3</sup>/h(1基あたり)</p> <p>④伸縮機構:800mm(最大伸長時)</p>
運用開始年月	1977 年 10 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置 (JNC装置)

名称/略称	集合体寸法測定装置
英文名称	assembly profilometer
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	高速実験炉「常陽」で照射された集合体の形状寸法を測定するための装置である。 集合体寸法測定装置は試験セル内の装置本体と操作室の制御系から構成されており、測定方法は渦電流変位計を用いた接触方式を採用している。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
測定対象： 「常陽」集合体 全長測定： 測定範囲 0～2,970mm, 測定精度±1.0mm 対面間・頂角間寸法測定： 測定範囲 55～130mm, 測定精度±0.1mm 曲り測定： 測定範囲 0～25mm, 測定精度±0.30.5mm ねじれ測定： 測定精度±1° 装置外寸(本体)： 1,500w×1,700d×3,590h 約 6,000Kg	
運用開始年月	1977年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	特殊燃料集合体再組立装置
英文名称	re-assembling machine
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	高速実験炉「常陽」で照射された燃料ピンや部材試料を中間検査後に再度炉へ装荷するため、遠隔操作により集合体に組み立てる装置である。再組立装置は、本体、ピン吊具、制御系から構成される。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>○本体寸法 寸法 1700×1700×6745 重量 約 1800kg</p> <p>①吊り下げ機構 ・ストローク:0~2430mm ・旋回角度: アーム部 170度・チャック部 360度 ・移動方式:モータ駆動及び手動</p> <p>②保持機構 ・ストローク:0~2230mm ・移動方式:モータ駆動及び手動</p>	<p>○ピン吊具 寸法 1250×250×360 重量 74kg</p> <p>・前後ストローク:510mm ・揚程:4000mm ・旋回角度:50度 ・吊り下げ荷重:最大 15kg ・駆動方式:モータ駆動</p>
運用開始年月	1982年 9月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	部材切断装置
英文名称	cutting machine
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	「常陽」で照射された炉心構成要素部材(ラッパ管、コンパートメント)等を廃棄処理するための切断を行なうとともに、試料の取りだしを行なう。装置は、フレーム・把持反転装置・切断機支持台・水平バイス(1)(2)・作業台・集塵機・防塵カバー・高速切断機で構成されている。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>(1)フレーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:700W×2100L×760H</li> </ul> <p>(2)把持反転装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:724W×525L×720H</li> <li>① 反転機構 <ul style="list-style-type: none"> <li>・稼動範囲:90°</li> </ul> </li> <li>② 横移動機構 <ul style="list-style-type: none"> <li>・稼動範囲:水平バイス有無 305mm、505mm</li> </ul> </li> <li>③ チャック回転機構 <ul style="list-style-type: none"> <li>・稼動範囲:360°</li> <li>・チャック把持範囲 φ20~102</li> </ul> </li> </ul> <p>(3)切断機支持台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:485W×880L×190H</li> <li>・切断機固定クランプ:N<sub>2</sub> エアーシリンダー φ40×100<sup>ST</sup></li> <li>① 前後移動(X方向) <ul style="list-style-type: none"> <li>・稼動範囲:125mm 自動手動可変式</li> </ul> </li> <li>② 横移動(Y方向) <ul style="list-style-type: none"> <li>・駆動方法:手動(ネジ送り)</li> </ul> </li> </ul> <p>(4)水平バイス(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイス保護範囲:φ20~φ102</li> <li>・寸法:200W×515L×286H</li> </ul>	<p>(5)水平バイス(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイス保護範囲:φ20~φ102</li> <li>・寸法:225W×530L×310H</li> <li>・稼動範囲:250mm</li> </ul> <p>(6)作業台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:600W×1550L×600H</li> </ul> <p>(7)集塵機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:1085W×1300L×487H</li> <li>・真空度:1500mmAq</li> <li>・風量:5m<sup>3</sup>/min</li> </ul> <p>(8)高速切断機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:620W×385L×433H</li> <li>・カッター刃:レジノイド刃 φ355×t2.7×φ25.4</li> </ul> <p>(9)マイクロスピンドル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法:φ20×130L</li> <li>・駆動方法:N<sub>2</sub>ガス 0.5MPa(5kg/cm<sup>2</sup>)</li> <li>・駆動方法:N<sub>2</sub>ガス 0.5MPa(5kg/cm<sup>2</sup>)</li> <li>・回転数:60000rpm</li> </ul>
運用開始年月	1983年 5月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遮蔽型イオンマイクロアナライザー/IMA
英文名称	Shielded Ion Microprobe Analyzer
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	本装置は照射済燃料及び材料における固体試料表面に細く絞られたイオンビームを照射して、その試料から発生する二次イオンを質量分析することで、微小領域の組成に関する情報を得る装置である。さらに、試料表面近傍における深さ方向の元素分析も可能な装置である。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

本装置は固体表面の元素分析を行う装置であり、検出感度がきわめて高い(50ppb)、軽元素分析が可能である、表面及び深さ方向の分布状態が把握できる、同位体の分析ができる、等の性能を有する優れた装置である。本装置を用いた元素分析を実施することにより、FBR 燃料被覆管の健全性に影響を及ぼす冷却材 Na との反応層の深さ評価が可能となる。また、同位体分析機能を活かすことで、燃料の照射挙動評価上きわめて重要である局所的な燃焼度分布が把握できる。このような優れた機能を持つ装置は高速炉燃料材料の開発にきわめて有用であることから、今後の燃料及び材料開発には必要不可欠な装置である。

運用開始年月	1981年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遮蔽型走査型電子顕微鏡/SEM
英文名称	Shielded Scanning Electron Microscope
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	試料の表面に極めて小さく絞られた電子線を照射し、その照射位置を試料表面上の一定区域内を走査しながら、反射あるいは散乱する電子線検出器で検出する装置であり、検出された電子の強度を電子ビームの照射位置と対応して CRT 上に表示することにより、試料表面の凹凸や、電子線の反射率の違いによるその表面形態の拡大象が得られる装置である。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>本装置による試料の観察倍率は 100~100,000、分解能は最大 700 Å であり、放射性試料の観察が可能である。本装置により、燃料及び材料の照射挙動を評価する上で最も基礎となる組織観察を行う装置であり、現在までに「常陽」や海外炉等で照射された燃料の結晶粒径測定や多孔質組織観察並びに被覆管表面の詳細な観察や材料強度試験後の破面観察等を多数実施してきている。これらの観察結果は燃料及び材料の照射挙動の理解に役立っている。</p>	
運用開始年月	1978 年 4 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遮蔽型 X 線マイクロアナライザー/SXMA
英文名称	Shielded X-ray Microprobe Analyzer
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	本装置は照射済燃料及び材料における固体試料表面に細く絞られた電子線を照射して、試料と電子線との相互作用により発生する特性 X 線を効率良く検出することにより、試料を構成している元素とその量を把握できるものである。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

本装置では軽元素の B から重元素の Am までの分析が可能であり、二次電子分解能は最大で 800 Å である。さらに、放射性試料の分析が可能となるように試料周辺に遮蔽を施し、分光器及び人体遮蔽に対し配慮されている。このため、核燃料物質である U、Pu や FP 元素、さらに放射化した被覆管構成元素等の分析が可能であり、燃料の照射挙動を評価する上で必要となる有益なデータが多数取得できる。

運用開始年月	1985 年 3 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	光学顕微鏡/光頭
英文名称	Optical Microscope
所在施設	FMF 既設施設
装置概要	本装置は平滑に調整した試料に光をあて、反射した像を観察することにより試料表面の状態を確認するものである。燃料及び材料の状態を把握する最も基本的な手段であり、詳細な観察や分析に先だって光学顕微鏡による組織観察を実施している。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>照射の有無に関わらず、燃料及び材料の組織を把握する一般的な方法が光学顕微鏡による観察であり、燃料材料開発には必要不可欠の装置である。本装置は 30～400 倍の観察が可能な倒立型金属顕微鏡であり、遠隔操作による試料の取扱いが容易な構造となっている。さらに、セル内に設置されていることから耐放射線部品で構成され、照射済燃料材料の観察が可能である。</p>	
運用開始年月	1990年 2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	MARICO再組立装置
英文名称	MARICO re-assembling machine
所在施設	FMF 増設施設
装置概要	MARICO再組立装置は第2除染セル天井に設置した回転装置でMARICO本体を保持し、第2除染セル床に設置した再組立装置、補助装置にて照射後試験を終了した試料の試料部集合体への組込み、ラッパ管の取付け、ネジ止め、溶接を行う装置である。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<b>① 移動速度</b> 回転 約 0~2rpm(可変) 昇降 0~4.0m/min(可変) X軸 約 0~0.3m/min Y軸 約 0~0.3m/min Z軸 約 0~0.3m/min <b>② 移動ストローク</b> 回転 360°無制限(正逆転可) 昇降 2250mm X軸 100mm Y軸 300mm Z軸 600mm	<b>③ 溶接機</b> 溶接電源 IC・サイリスト制御式 TIG 溶接機 直接出力 5~200A, 30V アークスタート タッチスタート式 X, Y, Zストローク 各 50mm
運用開始年月	2004年 1月運用開始予定
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	X線CT検査装置
英文名称	x-ray CT test apparatus
所在施設	FMF 増設施設
装置概要	X線CT検査装置は、照射された燃料集合体等の任意の軸位置における断面像、及び透過像を取得する。X線CT検査装置はスキャナ装置、試料駆動装置、X線発生装置、X線検出装置、画像処理解析装置及び中央制御装置で構成される。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

1. 用途  
照射された燃料集合体等の断面像及び透過像を取得する。
2. 性能
  - ・透過条件：鉄換算厚さ約 28cm
  - ・X線検出部チャンネル数：0.2 度ピッチ×30ch
  - ・走査ピッチ：標準スキャン 並進 0.3mm,  
微細スキャン 並進 0.03mm
  - ・画面上の 2 点間寸法測定精度：±0.3mm
  - ・試料取扱範囲 寸法：φ370mm 以下  
重量：2 t 以下
3. 特徴  
三次元可視化機能による縦断面観察が可能である。

運用開始年月	1999 年 6 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ピン試験装置
英文名称	pin test apparatuses
所在施設	FMF 増設施設
装置概要	<p>ピン試験装置は3台の装置から構成され、燃料ピン等のID番号確認、重量測定、形状測定(曲がり、ワイヤピッチの測定)、寸法測定(全長、外径)、<math>\gamma</math>スキャン、渦電流探傷検査、詳細外観検査の非破壊検査等の照射後試験を行う。</p> <p>装置本体は、第2試験セル内に設置されており、操作室からの遠隔操作により運転する。</p>
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<p>(1)重量測定装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱試料全長:1,600~4,300mm</li> <li>・取扱試料外径:40mm 以下</li> <li>・測定範囲:0.0~12.2kg</li> <li>・測定精度:<math>\pm 0.05g</math>(2.0kg), <math>\pm 0.1g</math>(12.2kg)</li> </ul> <p>(2)レーザ寸法測定装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱試料全長:150~4,300mm</li> <li>・測定範囲:1~50mm</li> <li>・測定精度:ピン外径<math>\pm 0.003mm</math> 曲がり量<math>\pm 0.1mm</math> ワイヤピッチ<math>\pm 5mm</math></li> </ul> <p>(3)詳細外観検査装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱試料全長:400~4,300mm</li> <li>・取扱試料重量:12kg 以下</li> <li>・倍率:<math>\times 1</math>、<math>\times 15</math>、<math>\times 30</math></li> </ul>	<p>(4) <math>\gamma</math>スキャン測定装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱試料全長:400~4,300mm</li> <li>・取扱試料重量:12kg 以下</li> <li>・分解能:1.8keV 以下</li> <li>・コリメータ:0~10mm<math>\pm 0.01mm</math></li> <li>・試料外径;<math>\phi 4</math>~12mm</li> <li>・駆動分解能: X,Y,Z 方向に<math>\pm 0.01mm</math> 周方向に<math>\pm 0.01^\circ</math></li> <li>・<math>\gamma</math>線強度分布、<math>\gamma</math>線スペクトル分析可能</li> </ul> <p>(5)渦電流探傷装置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱試料外径:<math>\phi 5.8</math>~6.5mm</li> <li>・取扱試料全長:400~4,300mm</li> <li>・貫通孔検出限度:<math>\phi 0.2mm</math></li> <li>・スリット傷検出限度:3mm<math>L \times 0.2mm^W</math></li> </ul>
運用開始年月	1999年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	集合体試験装置1
英文名称	assembly test apparatus 1
所在施設	FMF 増設施設
装置概要	集合体試験装置1(縦型試験装置)は、外観検査部、寸法測定部、解体部及びピン取扱部等で構成し、集合体を冷却しながら表面状況の観察、各部の寸法測定、構成材の引抜き測定及び解体を行うものである。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
全長測定: 測定範囲 0~4,600mm, 測定精度±1.0mm 対面間・頂角間寸法測定: 測定範囲 59~123mm, 測定精度±0.1mm 曲り測定: 測定範囲 40~40mm, 測定精度±0.5mm ねじれ測定: 測定範囲 7.5~7.5°, 測定精度±0.25° 表面温度測定: 測定範囲 0~500°C, 測定精度±10°C	断面形状測定: 測定精度±10 μm 外観検査: 耐放射線性高解像度カラーITV 解像度;水平解像度約 800 本 装置本体の寸法: L3000mm×W3650mm×H11000mm 総重量約 17トン
運用開始年月	1995年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	集合体試験装置2
英文名称	assembly test apparatus 2
所在施設	FMF 増設施設
装置概要	集合体試験装置2(横型試験装置)は、横転部と切断機構部等から構成され、ラッパ管等部材試料採取や、集合体等の部材を廃棄切断する装置である。集合体を横倒して、解体や部材試料採取作業を行うものである。
管理担当部署	FMS
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>装置本体の寸法: L7250mm×W2650mm×H2500mm 総重量:16.5トン</p> <p>(1) 横転部 立てた状態の試料をチャックし、横倒しの他、試料の回転及び横移動が可能。</p> <p>① チャッキング性能: (下部チャック) 方式;3爪チャック(電動式) クランプ力;約 1500kg チャック径;φ30~φ200</p> <p>② 横転性能: 横転ストローク;0~90° 横転駆動源;モートルシリンダ(推力 6000kg)</p>	<p>(2) 切断機構部 エンドミル切削部、ハクソー切削部及び横移動機構で構成</p> <p>① エンドミル切削性能: 駆動源;AC サーボモータ 0.75kW 回転速度;150rpm</p> <p>② ハクソー切断性能: 駆動源;AC モータ 0.3kw 切断最大径;φ220mm</p> <p>③ 横移動性能: ストローク;1200mm 速度;0~2m/min</p> <p>(3) ガスサンプリング装置 第2操作室に設置</p> <p>① 真空性能: 到達真空度;<math>1 \times 10^{-5}</math>Torr 以下 リーク率;<math>5 \times 10^{-6}</math>Torr·l/sec 以下</p>
運用開始年月	1995年 6月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	単軸クリープ試験機
英文名称	Uniaxial Creep Test Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	放射化した金属材料試験片を高温状態で一定荷重を加え保持し破断させる。その時の破断時間やひずみ変化を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 単軸クリープセル( $\beta$ - $\gamma$ )、鉄セル( $\beta$ - $\gamma$ )
- ・ 試験機数 : 単軸クリープセル 10台、鉄セル 5台
- ・ 荷重容量 : 30KN
- ・ 試験温度 : 400℃~800℃
- ・ 対象試験片 : 丸棒 ( $\phi$ 4mm または  $\phi$ 6mm)
- ・ 変位測定 : マグネスケール
- ・ データサンプリング間隔 : 1時間毎

運用開始年月	1976年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2024年 月終了予定 (運開後 48年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	クリープ疲労試験機
英文名称	Creep Fatigue Testing Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した材料試験片を高温状態で、軸方向に引張側・圧縮側の繰り返しひずみ(ひずみ保持機能あり)を与え、破断させる。その時の破断繰り返し数や応力範囲等を測定する装置である。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTRホットラボ)、NFD、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : No.3セル内 ( $\beta - \gamma$ )
- ・ 荷重容量 : 最大±100KN
- ・ 試験温度 : 400℃~800℃
- ・ アクチュエータ : 電気機械式
- ・ 制御方式 : 軸方向ひずみ制御 ( $\pm 40 \mu\text{m} \sim \pm 120 \mu\text{m}$  GL16mm)
- ・ 対象試験片 : 中実丸棒試験片 ( $\phi 8\text{mm}$ )
- ・ 製作メーカー : インストロン社

運用開始年月	1989年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2014年 月終了予定 (運用後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	シャルピー衝撃試験機
英文名称	Charpy Impact Testing Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した V ノッチシャルピー試験片の衝撃特性を調べる装置であり、試験温度は付属の電気炉や恒温槽を用いて低温から高温で行い、JIS 規格で定められている 5 秒以内で打撃する。打撃中の動的ひずみ-荷重を計装刃によりデータ収集できる。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、NFD、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 試験セル内 ( $\beta - \gamma$ )
- ・ 荷重容量 : 300J
- ・ 試験温度 :  $-196^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$
- ・ 対象試験片 : JIS 標準試験片及びそのハーフサイズ試験片
- ・ 製作メーカー : JT トーシ製

運用開始年月	1987年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2012年 月終了予定 (運開後 約25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	引張試験機(β-γ)
英文名称	Tensile Testing Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した材料試験片に一定速度で引張荷重を与え、破断させる。その時の破断荷重や伸びを測定する装置である。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、NFD、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 試験セル内(β-γ)
- ・ 荷重容量 : 最大±50KN
- ・ 引張速度 : 0.005~1000mm/min
- ・ 試験温度 : 室温及び400℃~800℃
- ・ 試験雰囲気 : 大気中
- ・ 対象試験片 : 丸棒及び板状試験片  
被覆管材、ラップ管材、構造材料対象試験片の試験が可能
- ・ 製作メーカー : インストロン社製

運用開始年月	1988年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2013年 月終了予定 (運用後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	破壊靱性試験機
英文名称	Fracture Mechanics Tester
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	ホットセル内で放射化した金属等材料試験片の破壊靱性値を求めるために、三点曲げ試験や CT 試験を行う装置である。 但し、現状の試験機は ATR 仕様であるため、FBR で要求される高温試験に対応できない。よって FBR 対応にするためには改造が必要である。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、NFD、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 試験セル内 ( $\beta$ - $\gamma$ )
- ・ 荷重容量 :  $\pm 50\text{KN}$
- ・ 試験温度 : 室温 $\sim 300^\circ\text{C}$
- ・ アクチュエータ : 油圧式
- ・ き裂長さ測定 : TV カメラ (観察倍率約 6 倍)
- ・ 開口変位測定 : クリップゲージによる直接測定
- ・ 対象試験片 : 3 点曲げ試験片、CT 試験片
- ・ 製作メーカー : 島津製作所製

運用開始年月	1984年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 26年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	疲労試験機
英文名称	Fatigue Testing Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した試験片に径方向の引張側・圧縮側の繰り返しひずみを加え、破断させる。その時の破断繰り返し数やひずみ範囲を測定する装置である。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、NFD、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 試験セル内 ( $\beta$ - $\gamma$ )
- ・ 荷重容量 : 最大±50KN
- ・ 試験温度 : 400℃～800℃
- ・ アクチュエータ : 油圧式
- ・ 制御方式 : 径方向ひずみ制御
- ・ 対象試験片 : 砂時計試験片 ( $\phi$  8mm)
- ・ 製作メーカー : 島津製作所

運用開始年月	1977年10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 月終了予定 (運用後 38年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	放電加工装置
英文名称	Electrical Discharge Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	放射化したラッパ管や被覆管より引張試験片やシャルピ試験片等を加工するための装置であり、形彫式の放電加工により行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTR ホットラボ)、他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 工作セル内 ( $\beta$ - $\gamma$ )
- ・ 加工方式 : 形彫り式放電加工
- ・ 電極 : Cu-W
- ・ 加工液 : 水 (イオン交換樹脂使用) 循環方式
- ・ 加工試験片 : 各種引張試験片、シャルピー試験片、CT 試験片等
- ・ 被加工物 : 常陽ラッパ管、もんじゅ用ラッパ管、高速炉用被覆管
- ・ 製作メーカー : 三協エンジニアリング

運用開始年月	2001年10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2021年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	レーザー外径測定器( $\beta$ - $\gamma$ )
英文名称	Laser Micrometer
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	材料照射炉心材料のスエリング挙動評価、各種強度試験片等の試験前基準寸法の測定、異常変形等の有無確認に反映する。 He-Ne レーザを用いた非接触レーザーセンサにより、供試材の外径を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : Na4 セル内(<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 使用レーザー : He-Ne</li> <li>・ 最小読取限度 : 0.5 <math>\mu</math>m</li> <li>・ 測定精度 : <math>\pm 2.0 \mu</math>m</li> <li>・ 測定ピッチ : 回転方向最小 1°、送り方向最小 0.1mm</li> <li>・ 試験片形状 : 被覆管試験片 外径 5.0mm~16.5mm 長さ 0.5mm~150mm 板状試験片の長さ及びラッピングワイヤー試験片の外径も測定可能</li> <li>・ 製作メーカー : 東京光電子工業(株)</li> </ul>	
運用開始年月	2002年 7月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2011年 月終了予定 (運開後 9年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	レーザー外径測定器(試験セル)
英文名称	Laser Micrometer
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射材料のスエリング挙動評価、各種強度試験片等の試験前基準寸法の測定、異常変形等の有無確認に反映する。 He-Ne レーザを用いた非接触レーザーセンサにより、供試材の外径を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 試験セル内(<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 使用レーザー : He-Ne</li> <li>・ 最小読取限度 : <math>0.5\mu\text{m}</math></li> <li>・ 測定精度 : <math>\pm 2.0\mu\text{m}</math></li> <li>・ 測定ピッチ : 回転方向最小<math>1^\circ</math>、送り方向最小<math>0.1\text{mm}</math></li> <li>・ 試験片形状 : 被覆管試験片 外径<math>5.0\text{mm}\sim 16.5\text{mm}</math> 長さ<math>0.5\text{mm}\sim 150\text{mm}</math> ラッピングワイヤー、丸棒試験片及び制御棒被覆管の外径も測定可能</li> <li>・ 製作メーカー : 東京光電子工業(株)</li> </ul>	
運用開始年月	1995年 7月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2011年 月終了予定 (運開後 16年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	レーザー外径測定器( $\alpha$ - $\gamma$ )
英文名称	Laser Micrometer
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	燃料ピン照射炉心材料のスエリング挙動評価、各種強度試験片等の試験前基準寸法の測定、異常変形等の有無確認に反映する。 He-Ne レーザを用いた非接触レーザーセンサにより、供試材の外径を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 被覆管試験セル内( $\alpha$ - $\gamma$ )
- ・ 使用レーザー : He-Ne
- ・ 最小読取限度 :  $0.5\mu\text{m}$
- ・ 測定精度 :  $\pm 2.0\mu\text{m}$
- ・ 測定ピッチ : 回転方向最小 $1^\circ$ 、送り方向最小 $0.1\text{mm}$
- ・ 試験片形状 : 被覆管試験片 外径 $5.0\text{mm}\sim 16.5\text{mm}$  長さ $5\text{mm}\sim 150\text{mm}$   
板状試験片の長さ及びラッピングワイヤー試験片の外径も測定可能
- ・ 製作メーカー : 東京光電子工業(株)

運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	密度測定装置( $\beta$ - $\gamma$ )
英文名称	Density Measuring Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	炉心材料のスエリング挙動評価に反映する。 精密電子天秤を用い、液浸法により照射済試験片の密度を測定し、照射前密度を基準にスエリングを算出する。 また、TED 温度モニターの照射前後の容積変化から照射温度を評価する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD、NDC

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : No4 セル内( $\beta$ - $\gamma$ )
- ・ 密度測定原理 : 液浸法(ダブルフック法)
- ・ 精密電子天秤 : 感量 0.01mg、秤量 30g
- ・ 含浸液 : 純水+界面活性剤(エマルゲン L-40)
- ・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 5mm~30mm  
ラッパー管(板状)及びワイヤー試験片も測定可能  
TED 温度モニター (中実丸棒)
- ・ 製作メーカー : (株)太陽計測

運用開始年月	1984年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2004年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	内圧クリープ試験機
英文名称	Biaxial Creep Test Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	被覆管の内圧応力下でのクリープ破断強度評価に反映する。 所定の温度に加熱後、一定の内圧を負荷して破断時間を計測する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 被覆管試験セル内(<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 最大付加内圧 : 80MPa</li> <li>・ 最高加熱温度 : 1000℃</li> <li>・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 65mm~120mm</li> <li>・ 加圧媒体 : 高純度アルゴンガス</li> <li>・ 試験雰囲気 : 大気、真空、アルゴンガスパージ(被覆管内面は高純度アルゴンガス雰囲気)</li> <li>・ 加熱方式 : 電気炉(3台、電気炉1台につき試験片1本)</li> <li>・ データ計測 : デジタルサンプリングおよびアナログチャート</li> <li>・ 製作メーカー : 装置本体および高圧ガス系統~日本エネルギーシステム(株)、電気炉~日東高圧(株)、加熱制御データ計測系~(株)美鈴エリー(株)チノー</li> </ul>	
運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	バースト試験機
英文名称	Burst Testing Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した被覆管試験片を所定の温度に加熱後、一定の加圧速度で内圧を負荷して破断強度及び破断に至るまでの外径ひずみ挙動を計測する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD、NDC

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 被覆管試験セル内( $\alpha$ - $\gamma$ )
- ・ 最大付加内圧 : 1980MPa
- ・ 最高加熱温度 : 900℃
- ・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 65mm~120mm
- ・ 加圧媒体 : 高純度アルゴンガス
- ・ 試験雰囲気 : アルゴンガスパージ(被覆管内面は高純度アルゴンガス雰囲気)
- ・ 加熱方式 : 電気炉
- ・ 外径ひずみ測定 : 非接触式レーザーセンサー(最小読取限度 0.5 $\mu$ m、測定精度 2.0 $\mu$ m)
- ・ データ計測 : デジタルサンプリング(最高サンプリングレート 20ms)
- ・ 製作メーカー : 装置本体~日東高圧(株)、高圧ガス系統~日本エネルギーシステム(株)  
加熱制御データ計測系~(株)美鈴エリー(株)チノー、外径測定系統~東京光電子工業(株)

運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	長さ測定装置
英文名称	Length measurement equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	炉心材料のスエリング挙動評価に反映する。 マグネスケールにより照射済試験片の長さを測定し、照射前長さを基準にスエリングを算出する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 被覆管試験セル内(<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 長さ測定方法 : 接触式マグネスケール法</li> <li>・ 読取限度 : 1 <math>\mu</math>m</li> <li>・ 対象試験片 : 板状試験片 長さ 5mm~45mm、幅 5mm~25mm、厚さ 5mm~25mm</li> <li>・ 製作メーカー : (株)太陽計測</li> </ul>	
運用開始年月	1985年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	脱ミート装置
英文名称	Fuel Removal Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	燃料ピン照射被覆管の各種強度試験の試料調整の一環として、照射済燃料ピンからの燃料ペレットを除去する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD、NDC

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : Na.1セル (<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 燃料除去方法 : 超硬ドリルを用いた電動ドリリング法</li> <li>・ 最大脱ミート長さ : 80mm</li> <li>・ 試験片形状 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~6.5mm</li> <li>・ 加工雰囲気 : 窒素ガス、空気</li> <li>・ 製作メーカー : 装置本体~日立協和エンジニアリング(株)、制御系統~(株)美鈴エリー</li> </ul>	
運用開始年月	1987年 7月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2012年 月終了予定 (運用後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	重量測定装置
英文名称	Electron balance equipment
所在施設	照射材料試験室
装置概要	供試材の重量を電子天秤で測定し、内圧クリープ試験片の重量差による破断確認、材料照射リグの試験片装荷重量調整を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : Na4セル内(<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 重量測定方法 : 精密電子天秤</li> <li>・ 読取限度 : 感量 0.01mg、秤量 30g</li> <li>・ 製作メーカー : (株)太陽計測</li> </ul>	
運用開始年月	1985年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2005年 月終了予定 (運用後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	急速加熱バースト試験機
英文名称	Transient Burst Testing Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	被覆管の許容設計限界温度の評価に反映する。 内圧応力下で急速に加熱(加熱速度一定)し、破裂温度及び破裂に至るまでの外径ひずみを計測する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、米国HDEL

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 被覆管試験セル内( $\alpha$ - $\gamma$ )
- ・ 最大付加内圧 : 80MPa
- ・ 加熱速度設定範囲 : 0.1°C/s~200°C/s
- ・ 最高加熱温度 : 1600°C
- ・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 65mm~120mm
- ・ 加圧媒体 : 高純度アルゴンガス
- ・ 試験雰囲気 : 真空(試験片内面は高純度アルゴンガス)
- ・ 加熱方式 : 直接通電加熱
- ・ 外径ひずみ測定 : 非接触式レーザーセンサー(最小読取限度 0.5 $\mu$ m、測定精度 2.0 $\mu$ m)
- ・ データ計測 : デジタルサンプリング(最高サンプリングレート 20ms)
- ・ 製作メーカー : 装置本体~東伸工業(株)、高圧ガス系統~日本エネルギーシステム(株)  
加熱制御データ計測系~(株)美鈴エリー(株)チノー、外径ひずみ系統~東京光電子工業(株)

運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ステレオ式ペリスコープ
英文名称	Stereo Periscope
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した材料の各種試験に供する試験片について、試験前後の外観観察及び写真撮影を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD、NDC

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 被覆管試験セル(<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 観察方法 : 光学観察装置を用いた目視観察</li> <li>・ 最大倍率 : 12 倍</li> <li>・ 観察試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~6.5mm 長さ 5.0mm~ 板状試験片の外観観察及び写真撮影も可能</li> <li>・ 製作メーカー : ヘンゾルト社(独)</li> </ul>	
運用開始年月	1975 年 月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015 年 月終了予定 (運用後 40年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	P型ペリスコープ
英文名称	Periscope
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射した各種試験片について、試験前後の外観観察及び写真撮影を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : No.4 セル(<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 観察方法 : 光学観察装置を用いた目視観察</li> <li>・ 最大観察倍率 : 12倍</li> <li>・ 観察試験片 : 被覆管試験片 外径5mm~10mm 長さ5~200mm 板状試験片の外観観察及び写真撮影も可能</li> <li>・ 製作メーカー : (株)ニコン</li> </ul>	
運用開始年月	1985年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 月終了予定 (運用後 30年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	引張試験機( $\alpha$ - $\gamma$ )
英文名称	Tensile Testing Machine
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	燃料ピン照射された被覆管試験片の引張試験を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NFD、NDC

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 被覆管試験セル内(<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 試験機容量 : 490MPa</li> <li>・ 最高試験温度 : 1000℃</li> <li>・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 65mm~120mm</li> <li>・ 試験雰囲気 : 大気(被覆管内部は窒素雰囲気)</li> <li>・ 加熱方式 : 電気炉</li> <li>・ ひずみ測定方式 : 差動トランスまたはクロスヘッド変位</li> <li>・ データ計測 : デジタルサンプリングおよびアナログチャート</li> <li>・ 製作メーカー : 株式会社島津製作所</li> </ul>	
運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	密度測定装置( $\alpha$ - $\gamma$ )
英文名称	Density Measuring Equipment
所在施設	照射材料試験室施設
装置概要	精密電子天秤を用い、液浸法により照射済試験片の密度を測定し、照射前密度を基準にスエリングを算出する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研、NDC、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 被覆管試験セル内(<math>\alpha</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 密度測定原理 : 液浸法(シングルフック法)</li> <li>・ 精密電子天秤 : 感量 0.01mg、秤量 200g</li> <li>・ 含浸液 : 純水+界面活性剤(エマルゲン L-40)</li> <li>・ 対象試験片 : 被覆管試験片 外径 5.5mm~16.5mm 長さ 5mm~30mm ラッパー管(板状)及びラッピングワイヤー試験片も測定可能</li> <li>・ 製作メーカー : (株)太陽計測</li> </ul>	
運用開始年月	1995年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定 (運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	透過型電子顕微鏡/TEM
英文名称	Transmission Electron Microscope
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加速電圧 80~400kV</li> <li>・サイドエントリゴニオメータ</li> <li>・EDSおよびPEELS分析装置付属</li> </ul>
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研・東海、NFD、東北大金研大洗施設、その他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

設置場所 : 電顕室  
 型式 : 日本電子(株)製 JEM-4000FX  
 倍率 : ~×800,000  
 分解能 : 1.44Å(格子)、2.5 Å(点)

運用開始年月	1991年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2006年 月終了予定(運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ガス分析装置
英文名称	Quantitative Gas Analysis equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	金属材料中のガス濃度を測定する。 真空中で試料を加熱し、試料から放出したガスを四重極質量分析器で測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	不明

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : ガス分析室</li> <li>・ 加熱方式 : 高周波加熱炉(1000~2500℃)</li> <li>・ 分析系 : 四重極質量分析器</li> <li>・ 測定範囲 : 質量数 200 以下</li> </ul>	
運用開始年月	1985年 2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2005年 月終了予定 (運用後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遠隔操作型光学顕微鏡/光顕
英文名称	Optical Microscope
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	原子炉照射した金属材料の組織観察を行う。 セル外に観察部、照明部及び操作部を持つ遠隔操作型
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTRホットラボ)、NFD、東北大金属材料研究所

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 光顕セル (<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 倍率 : 50~500 倍</li> <li>・ 撮影像 : 明視野、暗視野撮影、偏光撮影</li> <li>・ 試料寸法 : <math>\phi 25 \times 22</math> h</li> </ul>	
運用開始年月	1976年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2006年 月終了予定 (運開後 30年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遠隔操作型微小硬さ計/硬さ計
英文名称	Vickers Micro Hardness Tester
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	原子炉照射した金属材料の硬さ測定 セル外に観察部(TVモニター)及び操作部を持つ遠隔操作型
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	不明

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 : 光頭セル(<math>\beta</math>-<math>\gamma</math>)</li> <li>・ 直接荷重方式 : 10, 25, 50, 100, 200, 300, 500, 1000g</li> <li>・ 観察系 : モニター倍率 <math>\sim \times 1,200</math></li> <li>・ 測定系 : ビデオスケールによる直接測長</li> <li>・ 試料寸法 : <math>\phi 25 \times 22</math> h</li> </ul>	
運用開始年月	1986年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2011年 月終了予定(運開後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	高周波プラズマ発光分析装置/ICP
英文名称	Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	原子炉内における金属材料中の添加元素濃度変化を調べるため、中性子照射した金属を溶解し、溶液中の元素を分析する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	なし

主要な仕様、試験能力、特徴	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置場所 分析室（管理区域内）</li> <li>・ 型式 株式会社島津製作所製 ICPV-1014 グローブボックス対応</li> <li>・ 分析元素 Fe, Cr, Ni, Mo, Mn, B, P, Si, Ti, Nb, Y(内標準用)</li> </ul>	
運用開始年月	1995年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2015年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	熱伝導率測定装置
英文名称	Thermal Conductivity Measuring Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射したセラミックスディスク試料を対象に、レーザーフラッシュ法にて熱伝導率を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTRホットラボ)、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>設置場所 : 物性室  方式 : レーザーフラッシュ型  測定項目 : 熱拡散率 (非接触式)  比熱容量 (熱電対)  試料形状 : <math>\phi 3 \sim \phi 10</math> のディスク  測定温度 : 室温 <math>\sim 1500^\circ\text{C}</math>  雰囲気 : 大気、真空、Ar ガス  特徴 : 小径試料対応  管理区域内設置 (遮蔽機能なし)</p>	
運用開始年月	1997年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2017年 月終了予定 (運開後 20年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	熱膨張率測定装置
英文名称	Thermal Expansion Measuring Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	照射したセラミックス材料について、真空、又は各種ガス置換雰囲気において、試料を電気炉にて加熱し、その膨張を直接検出棒を介して差動トランスで測定するものである。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTRホットラボ)、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
設置場所	物性室
測定雰囲気	真空、各種ガス置換雰囲気
検出棒	石英及びアルミナ
測定温度	室温～1500℃
変位測定方法	差動トランス
測定精度	±1 μm
試料寸法	直径：φ1～φ10 mm、長さ：～50 mm
特徴	管理区域内設置（遮蔽機能なし）
運用開始年月	1990年 7月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2010年 月終了予定（運開後 20年間）

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	粒度分布計
英文名称	Particle Size Distribution Measuring Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	液体に分散した粒子をレーザー回折と散乱の併用により粉体の粒度分布を測定する。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

- ・ 設置場所 : 物性室
- ・ 測定方式 : レーザ回折及び散乱法
- ・ 測定範囲 : 0.03~700  $\mu\text{m}$
- ・ 光源 : 半導体レーザー (波長 680nm、出力 3mW)
- ・ 受光部 : 76 素子変形同心円センサ、側方センサ、後方センサ (2 素子) にて構成
- ・ 特徴 : 管理区域内設置 (遮蔽機能なし)

運用開始年月	1998年 3月開始
--------	------------

運用終了予定年月(又は寿命)	2018年 月終了予定 (運開後 20 年間)
----------------	-------------------------

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	エックス線回折装置
英文名称	X-ray Diffraction Equipment
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	X線を照射し、結晶材料の格子定数の測定を行う。
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研(JMTRホットラボ)、NFD

主要な仕様、試験能力、特徴	
設置場所	物性測定室
発生X線	Cu, K $\alpha$ (Ni フィルター)
最大回折角	160°
特徴	管理区域内設置 (遮蔽機能なし)
運用開始年月	1984年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2009年 月終了予定 (運開後 25年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	電解放射形透過型電子顕微鏡/FE-TEM
英文名称	Field Emission Transmission Electron Microscope
所在施設	照射材料試験施設
装置概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加速電圧 200kV</li> <li>・サイドエントリゴニオメータ</li> <li>・EDS分析装置付属</li> </ul>
管理担当部署	燃料材料試験部 照射材料試験室
関連の他機関装置	原研・東海、NFD、NDC、その他不明

## 主要な仕様、試験能力、特徴

設置場所 : 試験室 型式 : 日本電子(株)製 JEM-2010F 倍率 : $\sim \times 1,200,000$ 分解能 : 1Å(格子)、2.3 Å(点)	
運用開始年月	2002年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2017年 月終了予定(運開後 15年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	微小元素分析装置/EPMA
英文名称	Electron Probed Micro-analyzer
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	特性 X 線像により試料表面の微小領域における元素分布を測定する。 対象試料は、照射済 MOX 燃料、MA 含有燃料、その他試料で、照射済燃料中のFP移動挙動、あるいはMA含有燃料中のPu, Amスポットの測定等を行う。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>加速電圧:1~50kV 管電流:1nA~10 <math>\mu</math>A 分析元素:B~Am 分析スポット: 最小 1 <math>\mu</math>m</p> <p>特徴:本体がセル内に設置され、遠隔操作型であるため照射済燃料をはじめ放射線量の高い試料の測定が可能。</p>	
運用開始年月	2002年 10月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	FP 放出挙動試験装置
英文名称	Fission Products Release Test Apparatus
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	本装置は高周波誘導加熱炉、制御操作盤、ガス分析用グローブボックス、ガス分析装置、電源設備、冷却水設備等から構成されており、試験では事故時を想定した超高温領域での核分裂生成物の放出量、放出速度、物理・化学形態等を測定・分析できる。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	HEDL('80の報告のみ現在使用可能かは不明)、ANL('80の報告のみ現在使用可能かは不明)、軽水炉燃料での実施(JAERI(VEGA)、ORNL、HEVA、CRNL)

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>加熱性能:最高 3000℃、昇温速度 25℃/s          加熱雰囲気と気圧:Ar ガス等、Na 混入可、常圧          取扱燃料:MOX10g 以下          付帯分析機器:ガス質量分析装置、ガスクロマトグラフ分析装置、γ線スペクトル分析機器          試験装置の特徴:照射済み燃料を燃料融点を超える超高温まで速い昇温速度で加熱し、そこから放出される FP の放出挙動を付帯する分析機器を用いて評価する。FP ガスの放出挙動に関してはガス質量分析装置によるオンライン測定(試験中の放出される FP ガス濃度の時間変化)およびガスクロマトグラフ分析装置によるサンプリングガスのオフライン測定が行われる。他方、FP のうち γ線エミッタに関してはオンラインで γ線スペクトル分析を実施し、放出挙動の時間変化を評価するうえに、固体 FP サンプリング部位のオフライン測定にて試験後の系統内への固体 FP の付着状況の評価する。これらの分析から、事故時のソースタームおよび燃料挙動に関する有用な実験データを取得する。</p>	
運用開始年月	2000年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ICP 発光分光分析装置
英文名称	Induction Coupled Plasma Emission Spectrometry
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射用燃料の金属不純物分析に使用する。 試料の溶解、分離等の化学的処理を要する。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 1. 検出部

分析対象元素:Al,B,Ca,Cd,Cr,Mg,Fe,Ni,V,Cu,Zn,Si,Ag,Mn,Mo,Pb および Sn

測定濃度:1ppm 以下

分析精度:0.5~1.0%

分析速度:最高 72 元素/分

## 2. 高周波加熱部

周波数:40MHz, 出力:1500W まで可変

冷却システム:冷却水自己循環システム

安全機構:インターロック機能による異常時の自動停止

プラズマ点火:コンピュータ制御

## 3. 分光部

分光器:ポリクロメーター(多元素同時分析)

分光器温調機能:有

測定波長範囲:160~790nm

運用開始年月	2001年 2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	熱重量・示差熱分析装置/TG-DTA
英文名称	Thermo Gravimetric - Differential Thermal Analysis equipment
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	酸素分圧を制御した環境で加熱し、燃料等の重量変化及び熱の出入りを測定する。これを応用して、アクチニドの化学量論比及び被覆管等の酸化量が測定できる。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>雰囲気酸素分圧: <math>0.2 \sim 10^{25} \text{atm}</math> (<math>0.02 \sim 10^{26} \text{MPa}</math>)          加熱温度: 最高 12          試料重量 250mg          最小読み取り重量: <math>1 \mu\text{g}</math></p> <p>水素と水の平衡反応で酸素分圧を制御したガスを本装置に試料設置部に導き、熱重量・示差熱分析を行う。酸化燃料は温度と酸素分圧に依存した化学量論性比を知られており、これらのデータはデータベース化されている。このデータベース、測定中の温度、酸素分圧及び重量変化から燃料の化学量論性比を測定する。データベースの整備されていない組成の燃料についても測定手法を工夫することで化学量論性比を測定することが可能である。また、被覆管等の酸化挙動に関する測定も原理的に可能である。</p>	
運用開始年月	2002年 4月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	X線回折測定装置
英文名称	X-ray diffractometer
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料, その他の試料のX線回折スペクトルによる組成分析及び精密格子定数測定による照射済MOX燃料のO/M比測定、MA含有燃料製造試験における固溶度の測定に資する。
管理担当部署	照射燃料試験施設(AGS)
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>管電圧:40kV  管電流:45mA  X線源ターゲット:Cu  照射スポット形状:円形, 0.5, 2.0mm φ  測定温度:室温  特徴:本体がセル内に設置され, 遠隔操作型であるため照射済燃料をはじめ放射線量の高い試料の測定が可能。</p>	
運用開始年月	1980年 9月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 25年間:2005年)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	遠隔燃料作製設備
英文名称	Remote Fuel Manufacturing Equipment
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	高 $\gamma$ 線放射体であるMA燃料(主にアメリシウムを含有したMOX燃料)ペレットを作製するための設備であり、ペレット作製装置及びピン加工検査装置から構成される。装置は、全てホットセル内に設置され遠隔操作にて使用される。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 1. ペレット作製装置

## 1) 製造能力

100g/バッチ、2~3バッチ/年間(ペレット数約150個)

アメリシウム最大取扱含有量:10%

ペレット寸法:  $\phi$ 5.4~6.4mm、1.0~10.0mmH

- ①粉末調製装置:投入ホッパー部、振動フィーダ部、秤量部から構成され、振動フィーダにて原料粉末の切り出し秤量を行う。秤量精度はmgオーダー。
- ②粉砕混合機:乾式ボールミル方式による粉砕混合。粉砕容器の容積は100ml、200ml。
- ③プレス成形機:全油圧方式により成形シリンダーの下降動作によって、粉体を圧縮成形する。ペレット1個分の粉末を成形金型に投入。10mgオーダーで制御可能。
- ④予備焼結炉:グリーンペレット中の有機物を除去するための加熱炉。最高加熱温度800℃、95%Ar-5%H<sub>2</sub>の還元ガス雰囲気及び空気雰囲気でも使用可能。
- ⑤本焼結炉:予備焼結後のペレットを所定の密度に焼き固めるための加熱炉。最高加熱温度1800℃、95%Ar-5%H<sub>2</sub>の還元ガス雰囲気及び真空炉としても使用可能。
- ⑥センタレス研削機:焼結後のペレット外周を研削。乾式によるインフィールド方式。真円度3 $\mu$ m、円筒度5 $\mu$ m。
- ⑦ペレット寸法密度検査装置:レーザビームによる非接触方式によりペレットの外径、高さを計測し、重量は電子天秤で測定。ペレット10個を全自動で測定する。

## 2. ピン加工検査装置

- ①ペレット充填装置:被覆管内に燃料ペレット等を充填する装置。
- ②ピン溶接装置:端栓と被覆管をTIG溶接にて溶封。溶接可能な燃料ピン長800~1000mm
- ③Heリーク検査装置:溶接部の健全性確認(1 $\times$ 10E-4~10E-12Pa $\cdot$ m<sup>3</sup>/s検出可能)
- ④X線透過検査装置:溶接部の健全性確認(溶接部0°、90°)

運用開始年月	2000年	2月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年	3月終了予定(運開後年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	核種化学分析機器
英文名称	Instruments for radionuclide chemical analysis
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料の放射性核種分析に使用する。 α線及びγ線スペクトル分析装置から構成される。 (試料の化学分離処理が必要)
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
<p>γ線スペクトル分析装置</p> <p>検出器 : 高純度 Ge プレナ型半導体検出器 (LEPS)</p> <p>分解能 : FWHM at 122 KeV : ≤ 495 eV FWHM at 5.9 KeV : ≤ 195 eV</p> <p>データ処理 : NEC PC-9801FA/U5</p> <p>α線スペクトル分析装置</p> <p>検出器 : 荷電粒子検出器 (BU-017-200-300)</p> <p>分解能 : 17 KeV</p> <p>測定試料数 : 8 試料同時測定可能</p> <p>データ処理 : NEC PC-9801FA/U5</p>	
運用開始年月	1993年 1月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	金属光学顕微鏡
英文名称	Optical microscope
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料, その他の試料の金相組織観察
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>観察倍率:40~400倍          フィルム:ポラロイド4×5インチ          観察温度:室温          特徴:本体がセル内に設置され, 遠隔操作型であるため照射済燃料をはじめ放射線量の高い試料の観察が可能          関連機器:精密切断機                    研磨機                    イオン腐食/蒸着装置</p>	
運用開始年月	1972年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	超音波弾性定数測定装置
英文名称	Supersonic elastic coefficient measurement device
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	ペレット状燃料に、横波又は縦波の超音波を入射し、入射波と反射波の時間遅れから燃料中の横波又は縦波モードの音速を測定する(超音波厚さ計の流用)。得られた縦波及び横波の音速から格子定数の圧力依存性を評価する。
管理担当部署	照射燃料試験施設(AGS)
関連の他機関装置	

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b> (超音波厚さ計) 測定範囲:0.50~300mm(音速:5920m/s、材料:鋼において)、0.12~300mm(音速 2300m/s、材料:プラスチックにおいて) 分解能:0.01mm 音速設定:500~7999m/s 増幅帯域:0.5~20MHz 寸法:190mm <sup>W</sup> ×50mm <sup>h</sup> ×270mm <sup>D</sup> プローブ:コンタクトプローブ 特徴:コンタクトプローブのみがグローブボックスに入っており、発信機は操作室に存在する。付随するデジタルオシロスコープで波形を確認しながら測定する。Am含有MOX等(TRU-MOX)の未照射ペレットの測定ができる。	
運用開始年月	2002年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	質量分析装置
英文名称	Mass Spectrometer
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料、MA含有燃料等の同位体組成比分析に使用する。 (同位体希釈質量分析法を用いて核種の定量分析を実施する。試料の化学分離処理が必要)
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
質量範囲	: 3~280 (加速電圧 10kV)
分解能	: >500 (10%谷)
透過率	: >45%; Cs, シングルフィラメント
イオン収率	: >1.2%; Sr, シングルフィラメント
アバundance感度	: $^{237}\text{U}$ <2ppm $^{87}\text{Sr}$ <0.5ppm
ピーク平坦度	: $<\pm 1 \times 10^{-4}$ (ピークプラトーの $\pm 15\%$ に渡って)
インターチャンネルキャリアレーション	: <10ppm, キャリブレーション用安定基準電圧使用
ベースラインドリフト	: $<5 \mu\text{V}\cdot\text{h}^{-1}$ ( $5 \times 10^{-4}\text{Ah}^{-1}$ に相当)
安定度	: フィラメント電流 <30ppmh <sup>-1</sup> 高電圧 <30ppmh <sup>-1</sup> 磁場 <40ppmh <sup>-1</sup>
測定性能	: Sr SRM987-300ng $^{87}/^{86}$ < $\pm 0.0020\%$ (2 $\sigma$ mean) : Nd (Lajolla)-200ng $^{143}/^{144}$ < $\pm 0.0015\%$ (2 $\sigma$ mean) : Pb SRM981-300ng $^{208}/^{206}$ < $\pm 0.0060\%$ (2 $\sigma$ mean) : $^{207}/^{206}$ < $\pm 0.0060\%$ (2 $\sigma$ mean) : U SRM500-2 $\mu\text{g}$ $^{235}/^{238}$ < $\pm 0.0300\%$ (2 $\sigma$ mean)
運用開始年月	1993年 3月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	2016年 3月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	熱伝導率測定装置
英文名称	Thermal Conductivity measurement apparatus
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料, その他試料をレーザーフラッシュ法により熱拡散率測定を行い, 熱伝導率を算出する。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>以下現有装置の仕様を示す。更新後の装置の仕様は変更となる可能性有り。</p> <p>測定方法 : レーザーフラッシュ法による熱拡散率測定</p> <p>試料 : <math>\phi 10\text{mm}</math> 以下, 厚さ <math>1\text{mm}</math> 以下</p> <p>装置仕様 :</p> <p>加熱方式 ; タングステンメッシュヒータによる抵抗加熱</p> <p>測定温度範囲 ; <math>600\sim 1,700^\circ\text{C}</math></p> <p>試験雰囲気 ; 真空(<math>2\times 10^{-3}\text{ Pa}</math>)</p> <p>測温方式 ; 赤外線放射温度計</p> <p>特徴 : 装置はセル内に設置され遠隔操作型であり, また耐放射線性が十分に考慮された構造であるため, 照射済燃料, TRU含有燃料等の放射線量率の高い試料の測定が可能。</p> <p>◎本装置は現在修理不能な故障が発生し使用できない。平成16年度から装置更新を開始する予定である。</p>	
運用開始年月	1980年 9月開始(現装置が故障のため更新により対応)
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(現在装置が故障のため使用不可, 撤去更新予定)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	燃料融点測定装置
英文名称	Melting Temperature Measurement Apparatus
所在施設	照射燃料試験施設(AGF)
装置概要	照射済燃料、その他試料をカプセル封入式サーマルアレスト法により融点測定を行う。
管理担当部署	照射燃料試験室(AGS)
関連の他機関装置	軽水炉燃料用融点測定装置(日本原子力研究所)

## 主要な仕様、試験能力、特徴

試料調製 : 照射済燃料等約 10gをタングステン製カプセル内に電子ビーム溶接により真空封入

融点測定方法 : カプセル封入式サーマルアレスト法

装置仕様 :

融点測定装置本体 加熱方式 高周波誘導過熱

最高加熱温度 ; 3,000℃

加熱雰囲気 ; 大気圧(アルゴンガスフロー)~ $2 \times 10^{-3}$  Pa

測温方式 ; ファイバー式赤外線放射温度計(2色型)

試料調製装置

溶接方式 ; 電子ビーム溶接

電子ビーム出力 ; 60KW

溶接雰囲気 ;  $2 \times 10^{-3}$  Pa

特徴 : 試料調製装置(電子ビーム溶接装置)及び燃料融点測定装置ともセル内に設置され、遠隔操作型であり、また耐放射線性が十分に考慮された構造であるため、照射済燃料、TRU含有燃料等の放射線量率の高い試料の測定が可能。

運用開始年月

2002年 11月開始予定

運用終了予定年月(又は寿命)

2016年 3月終了予定(運開後 年間)

2-11. その他の装置調査票

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	破損燃料集合体検出装置/FFDL
英文名称	Failed Fuel Detection and Location
所在施設	高速実験炉「常陽」
装置概要	<p>FFDL は、破損した燃料の位置を同定するための設備である。「常陽」では SHIPPING 法を採用している。</p> <p>SHIPPING 法は、原子炉停止後に炉心上部機構を移動し、その後にカップリング治具 (SHIPPING ポート) を燃料集合体頂部に密着させ、燃料集合体内の圧力を変えることにより FP ガスを含んだ冷却材ナトリウムを上方に吸引し、これにアルゴンガスを吹き込んで、中に含まれる FP ガスをアルゴンガス中に移行させ、NaI シンチレーションカウンタで検出 (対象核種は <math>^{135}\text{Xe}</math>) するものである。</p>
管理担当部署	実験炉部 原子炉第一課
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴 FFDL 本体: 回転プラグマウント直動方式 遮蔽区分: B 区分 耐震クラス: B  燃料集合体の 1 体当たりの測定時間 約 30 分	
運用開始年月	昭和 56 年 8 月運転試験実施
運用終了予定年月 (又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ヘリウム蓄積型中性子フルーエンスモニタ測定装置/HAFM 測定装置
英文名称	Helium Accumulation Fluence Monitor Measurement System
所在施設	大洗工学センター ナトリウム分析棟
装置概要	(n, $\alpha$ ) 反応等で生成するヘリウム原子数を測定することにより中性子照射量を求めるドシメトリー法に用いる装置であり、ヘリウム蓄積型中性子フルーエンスモニタ(HAFM)を溶融しヘリウムを放出させる電気炉と、放出したヘリウムを測定する質量分析計から構成される。
管理担当部署	大洗工学センター 照射施設運転管理センター 実験炉部 技術課
関連の他機関装置	微量ヘリウム原子測定装置(九州大学総合理工学研究院)、Battell

## 主要な仕様、試験能力、特徴

## 主要な仕様

- ・電気炉: タングステンボートに最大 200A までの通電による電気抵抗加熱方式  
電気炉内に設置されているタングステンボートは 3 個  
試料導入用前室あり(電気炉を大気開放せずに試料を装着可)
- ・質量分析計: 四重極型質量分析計
- ・その他: 標準ヘリウムガス作製部が設置されており、 $10^{12}$ ~ $10^{19}$  個の較正用ヘリウムガスを作製可能。

## 性能等

- ・最大で、直径数 mm×全長約 2cm の円筒型、数 mm×2cm 程度の板状又は同等の大きさの試料を約 3000℃まで加熱可。
- ・ $10^{13}$ ~ $10^{19}$  個/試料のヘリウム原子数を誤差 5%の精度で測定可。

運用開始年月	2005年 4月開始予定
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	ICP 質量分析装置/ICP-MS
英文名称	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer
所在施設	Na 分析棟
装置概要	<p>高速実験炉「常陽」における冷却材ナトリウムの純度管理のため、ナトリウム中の微量不純物を分析する装置である。</p> <p>本装置は、ナトリウム試料を高温の ICP(誘導結合プラズマ)部に導入し、生成したイオンを質量分析することにより、試料に存在する不純物元素を同定し、定量を行うものであり、ppbレベル以下の高感度分析ができる特徴を有する。</p>
管理担当部署	実験炉部 技術課
関連の他機関装置	<p>ICP-MS は一般の環境分析等に広く用いられており、所有する主な機関を次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・財団法人 産業創造研究所</li> <li>・環境省 資源環境研究所</li> <li>・社団法人 大阪府立公衆衛生研究所</li> <li>・財団法人 食品薬品安全センター</li> <li>・財団法人 日本食品分析センター</li> </ul> <p>なお、放射性ナトリウム中の微量不純物分析として、ICP-MSを使用するのはサイクル機構のみである。</p>

主要な仕様、試験能力、特徴			
性能			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・質量数 3~250 の元素が定性・定量可能</li> <li>・定量範囲(分析精度:10%以内) <ul style="list-style-type: none"> <li>Ni, Cr, Mn, Mg, Co, Al : 10ppt~50ppm</li> <li>Fe, K, Ca : 100ppt~50ppm</li> <li>U : 1ppt~50ppm</li> <li>B, Li : 200ppt~50ppm</li> </ul> </li> <li>・B の同位体比 (<math>^{10}\text{B}/^{11}\text{B}</math>) の分析精度 : 2%以内</li> </ul>			
運用開始年月	平成	年	月開始 (平成 14 年 3 月現機種に更新)
運用終了予定年月(又は寿命)	平成	年	月終了予定 (運用後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	レーザー共鳴イオン化質量分析装置/RIMS 装置
英文名称	Laser Resonance Ionization Mass Spectrometry System
所在施設	大洗工学センター ナトリウム分析棟
装置概要	イオン源にレーザー共鳴イオン化方式を用いる質量分析装置であり、希ガス FP 核種であり、かつ、タグガスとして用いられる Kr と Xe をレーザーにより共鳴イオン化し、質量分析計により測定できる。
管理担当部署	実験炉部 技術課
関連の他機関装置	レーザー共鳴イオン化質量分析装置(東京大学工学系研究科附属原子力工学研究施設)

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>レーザー部:          例起用 YAG レーザ、光パラメトリック発振器、第二高調波発生器、和周波混合発生器によるレーザーシステムにより、Kr ガス又は Xe ガスを選択的に共鳴し、イオン化する。これにより、濃縮操作なしに Ar ガス中の極微量の Kr 及び Xe ガスを測定可能としている。</p> <p>質量分析部:          飛行時間型質量分析器により、Kr 又は Xe の同位体比の高分解能で測定可。</p> <p>その他:          Kr 及び Xe ガスの絶対濃度測定用の大気圧イオン化質量分析器を併設している。</p> <p>なお、本装置は、100ppt の濃度の Kr 及び Xe ガスの同位体比を誤差数%の精度で測定することを目標として研究開発中である。</p>	
運用開始年月	2005年 4月開始予定
運用終了予定年月(又は寿命)	2030年頃 月終了予定(運開後 年間) 現状、サイクル運転は2025年頃まで計画しており、その後の運転については検討中。

FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	抵抗溶接装置
英文名称	Pressurized resistance welding equipment
所在施設	東海)環境保全・研究開発センター 先進リサイクル研究開発部
装置概要	溶接電源にインバーター方式を採用することにより溶接条件の設定範囲の拡充が期待できる。加圧方式はバックアップスプリングを組み込んだエアシリンダーを採用しているため溶接時における溶接ヘッドの追従性に優れている。
管理担当部署	東海)先進リサイクル研究開発部 プルトニウム燃料開発グループ
関連の他機関装置	無し

<p>主要な仕様、試験能力、特徴</p> <p>溶接電流の設定範囲 : 1A~25KA          溶接時間の設定範囲 : 0.1cyc~99cyc (1cyc=1/50sec)          加圧力の設定範囲 : 0~1200kgf (エアシリンダー方式)          被溶接試料の径 : φ6.5mm~ φ14.5mm (コレットチャック方式)</p>	
運用開始年月	1992年 12月開始
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定 (運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	燃料検査設備/特になし
英文名称	Fuel Inspection System
所在施設	高速増殖炉もんじゅ建設所
装置概要	燃料検査設備は、炉内の破損燃料検出装置(タギング法)により破損の疑いがあるとされ、炉外に搬出された使用済燃料集合体の破損の有無を検査するための設備である。燃料移送ポット入り使用済燃料集合体を検査槽に収納した状態でアルゴンガス雰囲気中に保ち、検査槽のアルゴンガス雰囲気の圧力を負圧に保持することにより、燃料集合体の破損燃料ピン内残留核分裂生成ガスをアルゴンガス雰囲気中に放出させる。このアルゴンガスをサンプリングし、燃料検査設備内の放射線検出系に導き、NaI シンチレーション検出器によってアルゴンガス中の核分裂生成ガス( $^{133}\text{Xe}$ )の検出を行う。
管理担当部署	もんじゅ建設所 プラント第1課
関連の他機関装置	

主要な仕様、試験能力、特徴	
しゃへい区分:E 区分(燃料検査室) 耐震クラス:B(検査槽、放射線検出系等)	
運用開始年月	年 月
運用終了予定年月(又は寿命)	年 月終了予定(運開後 年間)

## FBR関連試験装置(JNC装置)

名称/略称	高周波誘導結合プラズマ質量分析装置/ICP-MS(島津製作所製 ICPM-8500)
英文名称	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer
所在施設	高速増殖炉もんじゅ建設所 原子炉補助建物内 ホット分析室
装置概要	<p>「もんじゅ」における冷却材ナトリウムの純度管理のため、ナトリウム中の微量金属不純物及びウランを分析する装置である。</p> <p>本装置は、ナトリウム試料を高温の誘導結合プラズマ部に導入し、生成したイオンを質量分析することにより、試料に存在する不純物元素の定性・定量を行うものであり、ppbレベル以下の高感度分析及び多元素同時分析ができる特徴を有する。</p>
管理担当部署	もんじゅ建設所 安全管理課
関連の他機関装置	<p>ICP-MS は一般の環境分析等に広く用いられており、所有する主な機関を次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・財団法人 産業創造研究所</li> <li>・環境省 資源環境研究所</li> <li>・社団法人 大阪府立公衆衛生研究所</li> <li>・財団法人 食品薬品安全センター</li> <li>・財団法人 日本食品分析センター</li> </ul> <p>なお、放射性ナトリウム中の微量不純物分析として、ICP-MS を使用するのはサイクル機構のみである。</p>

<b>主要な仕様、試験能力、特徴</b>	
<b>性能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・質量数 6~238 の元素が定性・定量可能</li> <li>・定量範囲(分析精度:10%以内) <ul style="list-style-type: none"> <li>Ni, Cr, Mn, Mg, Co, Al : 50ppt~50ppm</li> <li>Fe, K, Ca : 50ppt~50ppm</li> <li>U : 5ppt~50ppm</li> <li>B, Li : 200ppt~50ppm</li> </ul> </li> <li>・B の同位体比 (<math>^{10}\text{B}/^{11}\text{B}</math>) の分析精度 : <math>^6\text{Li}</math>, <math>^7\text{Li}</math>、他の元素も含めて精度は 10%以内</li> </ul>	
運用開始年月	平成 3 年 3 月開始 (平成11年6月現機種に更新)
運用終了予定年月(又は寿命)	平成 年 月終了予定 (運用後 15 年間)