



資料 1-1

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
原子力科学技術委員会もんじゅ研究計画作業部会（第4回）  
H24.11.30

# 「もんじゅ」において研究開発する技術の 重要度／優先度分類について

平成24年11月30日

日本原子力研究開発機構

# 本資料での検討事項

本資料では、第1回作業部会資料3-2「研究計画策定に向けた検討事項」のうち

## ○もんじゅの研究開発における検討事項

- ✓ 高速増殖炉プラントとしての技術成立性の確認等の高速増殖炉の成果のとりまとめのために、「もんじゅ」でなければ達成できないことは何か、そのためにはどのようなプロセスが必要か

に関し、

まず、世界のFBR/FR研究開発における「もんじゅ」の位置付けを技術的な観点から整理した上で、

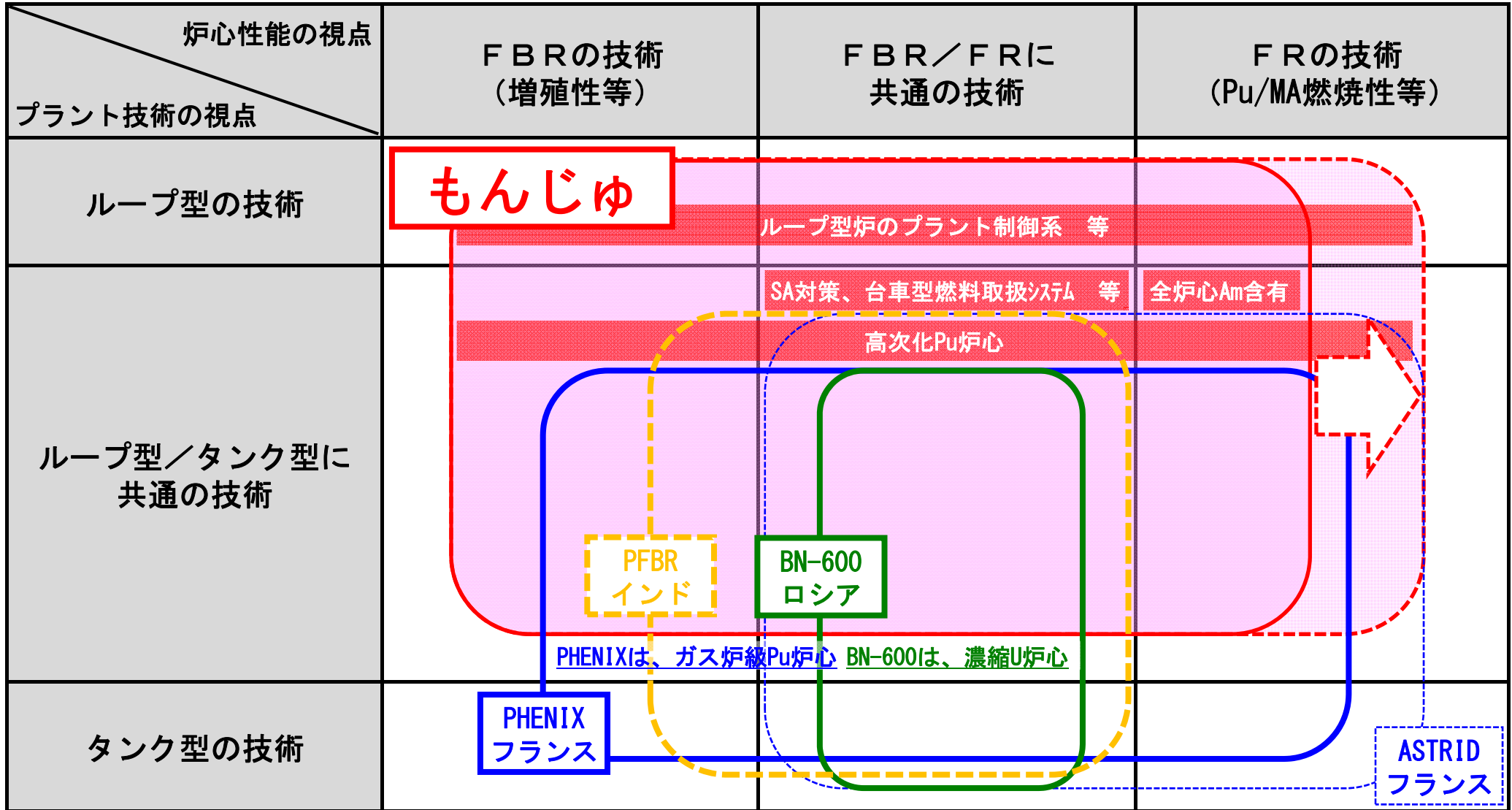
「もんじゅ」において開発する技術について、

- 高速増殖炉開発における重要度
- 「もんじゅ」利用優先度（「もんじゅ」でなければ達成できないか）

の2つの観点による分類を検討する。



# 世界のFBR/FR研究開発における「もんじゅ」の位置付け（1）





# 世界のFBR/FR研究開発における「もんじゅ」の位置付け（2）

技術	海外炉における研究開発		
	(海外炉独自)	「もんじゅ」における研究開発	
		(海外炉と「もんじゅ」に共通)	(「もんじゅ」独自)
1) 炉心・燃料技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属/窒化物/炭化物燃料技術</li> <li>・振動充填燃料技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速炉炉心/燃料技術①</li> <li>・酸化物燃料技術②</li> <li>・ペレット燃料技術③</li> <li>・高燃焼度被覆管材料技術④</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高次化Pu炉心技術⑤</li> <li>・MA (Am) 含有炉心技術⑥</li> </ul>
2) 機器・システム設計技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炉壁冷却によるコールドベッセル原子炉容器設計技術</li> <li>・炉容器内主循環ポンプ/中間熱交換器・系統関連設計技術</li> <li>・A フレーム方式燃料移送系設計技術</li> <li>・冷却材サンプリングによるFFD技術</li> <li>・タンク型炉のプラント制御系設計技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナトリウム機器設計技術⑦</li> <li>・高温構造設計・評価技術⑧</li> <li>・蒸気発生器設計技術⑨</li> <li>・燃料交換機器設計技術⑩</li> <li>・計測/異常検出機器・システム設計技術⑪</li> <li>・プラント動特性解析評価技術⑫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホットベッセル原子炉容器設計技術⑬</li> <li>・1次系配管/炉外配置1次系冷却機器・系統関連設計技術⑭</li> <li>・台車型直動式燃料移送系設計技術⑮</li> <li>・配管設置型FFD技術⑯</li> <li>・ループ型炉のプラント制御系設計技術⑰</li> </ul>
3) ナトリウム取扱技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉容器用ISI技術⑱</li> <li>・ナトリウム取扱技術⑲（純度管理、漏えい対策、機器洗浄、燃料洗浄、放射化物（CP、トリチウム）、洗浄廃液処分等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1次系配管用ISI技術、蒸気発生器伝熱管用ISI技術⑳</li> </ul>
4) プラント運転・保守技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炉容器内主循環ポンプ/中間熱交換器保守管理技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速増殖炉発電プラントの運転管理技術㉑</li> <li>・高速増殖炉発電プラントの保守管理技術㉒</li> <li>・ナトリウム系統・機器運転技術㉓</li> <li>・燃料取扱系保守管理技術㉔</li> <li>・廃炉関連技術㉕</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1次系配管/炉外配置1次系機器保守管理技術㉖</li> </ul>
5) 安全機能確認・評価技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>・シビアアクシデント評価技術㉗</li> <li>・高速炉安全設計技術㉘</li> <li>・安全保護系統設計技術㉙</li> <li>・安全解析評価技術㉚</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シビアアクシデント対策技術㉛</li> </ul>

MA：マイナー・アクチニド、FFD：破損燃料検出器、CP：腐食生成物



# 高速増殖炉開発における重要度の分類基準

	分類基準
<b>A</b> 高速増殖炉開発において鍵となる技術 (成果のとりまとめに不可欠なもの)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速増殖炉の安全性、信頼性、経済性或いは資源有効利用性の実現に不可欠な技術 (下表に例示)</li> <li>・ 国際的に高い評価を得る技術 (世界初、有償入手依頼、対等な対価の国際協力の対象となるもの)</li> </ul>
<b>B</b> 高速増殖炉開発において重要又は補強となる技術 (成果のとりまとめに有用なもの)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速増殖炉特有の技術であって、Aに該当しないもの                例えば、他の技術を補強・支援するもの、国際協力テーマになり得るもの</li> </ul>
<b>C</b> 高速増殖炉の成果のとりまとめには入らない技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速増殖炉特有の技術ではないもの                例えば、タービン設備、発電機設備等の軽水炉や一般産業でも活用されているもの                (これらの技術に関しては、「もんじゅ」を運転・保守するために必ず動作やデータを確認するものであることから、試験や点検の成績書としては取りまとめる。)</li> </ul>
安全性の実現に不可欠な技術	安全設計技術、安全保護系統設計技術、自然循環除熱技術、シビアアクシデント対策技術 等
信頼性の実現に不可欠な技術	プラント保守管理技術、系統・機器設計技術 (長期間信頼性)、異常検出技術 等
経済性の実現に不可欠な技術	効率的な定検技術、効率的な燃料交換技術、廃棄物低減技術、建設費低減技術 等
資源有効利用性の実現に不可欠な技術	Pu/MOX 燃焼技術、Pu 増殖技術 等

# もんじゅ利用優先度の分類基準

	分類基準
1 : 「もんじゅ」でなければ開発できない技術	<p>「もんじゅ」固有の特徴に依存する技術（ループ型発電炉特有なもの、高次化Pu及びAm含有炉心に係るもの 等）</p> <p>（「もんじゅ」以外（常陽、既存ナトリウム試験施設、海外炉等）では、等価な技術（等価に近いもの含む、以下同じ）が開発できないもの）</p>
2 : 「もんじゅ」で開発することが合理的な技術	<p>等価な技術を「もんじゅ」以外でも開発できる可能性はあるが、「もんじゅ」で開発することが、時間的、経済的、技術的な観点で適切な技術</p> <p>（「もんじゅ」以外で等価な技術を開発するためには、施設の新設・増設が必要なもの、海外のものであること等により多額の資金での購入が必要なもの又は経験上購入困難なもの）</p>
3 : 「もんじゅ」以外で開発することが可能な技術	<p>等価な技術を「もんじゅ」以外で開発することが可能で、かつ、時間的、経済的、技術的な観点で適切と考えられる技術</p> <p>（「もんじゅ」以外でも等価な技術の開発が可能なもの、 「もんじゅ」以外では部分的な開発とはなるが、技術的には充足できるもの）</p>

# 研究開発する技術の分類結果

		もんじゅ利用優先度		
		1 「もんじゅ」でなければ開発できない技術	2 「もんじゅ」で開発することが合理的な技術	3 「もんじゅ」以外で開発することが可能な技術
高速増殖炉開発における技術の重要度	A 高速増殖炉開発において鍵となる技術 (成果のとりまとめに不可欠なもの)	A 1 【炉心・燃料技術】 ・高次化Pu/Am含有組成燃料で構成された炉心の設計技術・管理技術①～⑥ 【機器・システム設計技術】 ・ループ型炉プラント系統設計技術・評価技術⑦⑨⑫⑭⑰ ・ホットベッセル原子炉容器の設計技術⑬ ・計測設備設計技術の内、炉外核計装、FFDの設計技術⑪⑱ ・燃料取扱システム設計技術⑩⑮ 【ナトリウム取扱技術】 ・原子炉容器・1次主配管用ISI技術⑩⑳ 【プラント運転・保守技術】 ・1次系配管・炉容器外配置1次系機器の保守管理技術⑳㉔ ・トラブル対応から得られる知見の集積による運転技術・保守技術の向上㉑～㉔㉕ 【安全機能確認・評価技術】 ・もんじゅのシビアアクシデント防止／緩和対策技術㉑㉒ ・大規模系統での自然循環除熱設計技術・評価技術㉓㉔ ・安全保護系統(計装、保護動作)の設計技術・評価技術㉕ ・ナトリウム-水反応防止／緩和設備の設計技術・評価技術㉖	A 2 【炉心・燃料技術】 ・実用規模燃料等の設計技術①～④ 【機器・システム設計技術】 ・ループ型炉の大型機器設計技術・評価技術⑦⑨⑭ ・計測設備設計技術の内、ナトリウム漏えい検出技術、水漏えい検出技術、タグガス式燃料破損位置検出技術⑪ 【ナトリウム取扱技術】 ・蒸気発生器伝熱管用ISI技術㉑ ・ナトリウム管理技術⑱(ナトリウム純度管理、放射化物(CP挙動、トリチウム挙動)、ナトリウム蒸気管理、洗浄等) 【プラント運転・保守技術】 ・高速増殖炉発電プラントの運転管理技術㉑ ・高速増殖炉の保守管理技術㉒㉓(2次系機器等) ・燃料取扱系機器の保守管理技術㉔	A 3 【機器・システム設計技術】 ・高温構造設計・評価技術⑧ ・検出機器類の性能向上技術⑱ 【プラント運転・保守技術】 ・廃炉関連技術㉕ 【安全機能確認・評価技術】 ・シビアアクシデント発生防止・影響緩和に係る設計対応技術㉑ ・自然循環時の詳細温度分布等による解析技術㉓㉔
	B 高速増殖炉開発において重要又は補強となる技術 (成果のとりまとめに有用なもの)	B 1 【機器・システム設計技術】 ・水・蒸気系設備設計技術の内、制御特性・過渡特性に関する設計技術・評価技術⑨⑫	B 2 【機器・システム設計技術】 ・水・蒸気系設備設計技術の内、蒸気発生器等設計技術⑨	B 3 【機器・システム設計技術】 ・2次系ポンプ設計・評価技術⑦ ・主循環ポンプ調速用VVVFの設計技術⑦ ・浸漬型純化系コールドトラップ設計技術⑱
	C 高速増殖炉の成果のとりまとめには入らない技術	C 1 【機器・システム設計技術】 ・発電所補助システム設計技術(ユーティリティ消費量、制御用圧縮空気圧力、等) ・タービン/発電機設計技術	C 2	C 3