

# 「もんじゅ」の状況について

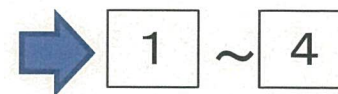
平成28年11月4日

文部科学省

## 平成28年9月21日 原子力関係閣僚会議

### 議題

「今後の高速炉開発の進め方について」



### 閣僚会議構成員

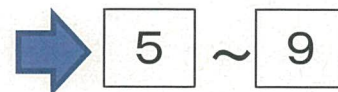
外務大臣、文部科学大臣、経済産業大臣、環境大臣、  
内閣府特命担当大臣(科学技術政策)、内閣府特命担当大臣(原子力防災)、  
内閣官房長官

## 平成28年10月7日 第1回高速炉開発会議

### 議題

1: 高速炉開発の意義と国際動向

2: これまでの高速炉開発の経緯と教訓



### メンバー

経済産業大臣、文部科学大臣、日本原子力研究開発機構理事長、  
電気事業連合会会長、三菱重工業株式会社代表取締役社長

## 平成28年10月27日 第2回高速炉開発会議

### 議題

1: 高速炉開発の段階毎に得るべき知見

2: 今後の高速炉開発に当たっての考え方



# これまでの高速増殖炉サイクル研究開発の取組み

- 高速増殖炉サイクル研究開発は、昭和30年代の「常陽」の設計をはじめとする基礎研究から開始。
- 従来の計画では、2050年頃の実用化を目指して研究開発を推進していた。

## ○高速実験炉「常陽」（昭和52年初臨界）

- 高速増殖炉の基本性能確認
- 革新的な燃料・材料開発等のための照射試験

## ○高速増殖原型炉「もんじゅ」（平成6年初臨界）

- 高速増殖炉サイクルの研究開発の場の中核
- 発電プラントとしての成立性の実証とナトリウム取扱技術の確立を目的とした研究開発

## ○高速増殖炉サイクル実用化研究開発(FaCTプロジェクト)\*

- 次世代のプラントが具備すべき安全性、経済性等の性能目標を達成する高速増殖炉サイクルの実用化像(実証炉・実用炉の概念設計)と2050年頃の実用化に至るまでの研究開発計画を2015年頃に提示することを目的とした研究開発

- エンドユーザーである電気事業者及びメーカの参画も得た実施体制

\*2006年～2015年の予定で実施していたが、2011年東日本大震災以降、中断中

## ○国際協力による開発

- 2014年に日仏高速炉協力に関する取決めを締結し、ASTRID\*プロジェクトへの日本の参画が決定
- 当面、2014年～2019年の6年間で、ASTRIDの基本設計及び研究開発について協力を行うことで合意

\*電気出力60万kWのタンク型ナトリウム冷却高速炉(放射性廃棄物対策を主眼とした実証炉)

## ○基礎基盤研究

- シビアアクシデント等の現象の解明・評価のための各種シミュレーション手法の開発整備や、ナトリウム試験技術／分析技術の開発、解析モデルの構築や検証に必要なデータの取得およびデータベース構築、高性能材料開発など高速増殖炉の研究開発の基盤となる研究開発を実施。



# 高速増殖原型炉「もんじゅ」の概要と経緯

## 1. 施設の概要

- ナトリウム冷却高速炉（ループ型）
- 電気出力：28万kW（熱出力：71万4千kW）
- 燃料：ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)燃料
- 立地場所：福井県敦賀市
- これまでの予算額 10,410億円（S55～H28）  
（うち建設費：5,886億円（うち民間支出：1,382億円）、運転・維持費：4,524億円）

## 2. これまでの経緯

昭和58年 5月 原子炉設置許可

平成 6年 4月 初臨界

（この間205日間運転、売電実績：1億kWh, 6億円）

平成 7年12月 40%出力試験中に2次冷却系のナトリウム漏えい事故

平成22年 5月 試運転再開

（この間45日間運転）

平成22年 8月 炉内中継装置の落下トラブル発生

[ 平成23年 3月 東日本大震災  
平成24年 9月 原子力規制委員会発足 ]

平成24年11月 原子力機構は自ら約9千点の機器の点検漏れを原子力規制委員会に報告

平成25年 5月 原子力規制委員会から運転再開準備の停止含む保安措置命令発出

[ 平成25年 7月 原子力規制委員会が新規規制基準導入（高速増殖炉に対する基準は今後見直し予定） ]

平成27年11月 原子力規制委員会から文部科学大臣に対し勧告発出

平成28年 5月 「もんじゅ」の在り方に関する検討会による報告書取りまとめ

平成28年 8月 原子力機構より保安措置命令に対する報告書を原子力規制委員会に提出



# 原子力規制委員会からの勧告と「『もんじゅ』の在り方に関する検討会」について

原子力規制委員会は、昨年11月13日の委員会会合において、もんじゅに関して以下の勧告を決定。

## ＜原子力規制委員会からの勧告：抜粋＞

次の事項において検討の上、おおむね半年を目途として、これらについて講ずる措置の内容を示されたい。

- 一 機構に代わってもんじゅの出力運転を安全に行う能力を有すると認められる者を具体的に特定すること。
- 二 もんじゅの出力運転を安全に行う能力を有する者を具体的に特定することが困難であるのならば、もんじゅが有する安全上のリスクを明確に減少させるよう、もんじゅという発電用原子炉施設の在り方を抜本的に見直すこと。

この勧告を踏まえ、文部科学省は昨年12月22日に、「もんじゅの在り方に関する検討会」を設置。同検討会は、本年5月27日に報告書を取りまとめた。報告書においては、「もんじゅ」の運営主体は、運転・保守管理の適切な実施を組織全体の目標と明確に位置付けた上で、以下の要件を具備する組織であることが必要とされた。

- (1) 研究開発段階炉の特性を踏まえた保全計画の策定及び遂行能力
- (2) 現場が自律的に発電プラントとしての保守管理等を実施するための体制
- (3) 実用発電炉に係るものを含めた有益な情報の収集・活用体制
- (4) 原子力機構により培われた技術の確実な継承と更なる高度化
- (5) 社会の関心・要請を適切に運営に反映できる強力なガバナンス

## 「もんじゅ」でこれまでに得られた主な成果

### ○高速増殖炉発電プラントの成立性の実証

- ◆ 高速増殖炉の炉心の設計手法並びに機器の設計及び製造手法を確立
- ◆ 高速増殖炉の運転・保守管理技術を蓄積
- ◆ 我が国初の高速増殖炉システムによる発電を達成（40%出力まで）
- ◆ 炉心の増殖性能（期待された増殖比約1.2）を確認

### ○ナトリウム取扱技術の確立

- ◆ ナトリウム機器・設備の運転、保守等の経験により取扱技術を蓄積
- ◆ ナトリウム漏えい対策技術を向上
- ◆ ナトリウム冷却高速炉に関する安全評価手法を開発

## 今後の高速炉開発の進め方について

1. 我が国は、「エネルギー基本計画」に基づき、核燃料サイクルを推進するとともに、高速炉の研究開発に取り組むとの方針を堅持する。
2. 一方、東京電力福島第一原発事故後の新規制基準の策定、日仏高速炉協力の開始など、我が国の高速炉開発を取り巻く環境について、近年、大きな情勢の変化があった。
3. こうした情勢変化を踏まえ、国内の高速炉開発の司令塔機能を担うものとして、新たに「高速炉開発会議(仮称)」を設置する。同会議は、経済産業大臣を中心に、文部科学大臣、日本原子力研究開発機構及び高速炉開発に携わる民間事業者(電力事業者及び原子炉メーカー)の参画を得て構成する。
4. 高速炉開発会議は、今後の我が国の高速炉開発方針案の検討・策定作業を行うこととし、同方針は、本年中に原子力関係閣僚会議で決定することとする。
5. 「もんじゅ」については、廃炉を含め抜本的な見直しを行うこととし、その取り扱いに関する政府方針を、高速炉開発の方針と併せて、本年中に原子力関係閣僚会議で決定することとする。



# 「もんじゅ」の在り方に関する検討会における議論

「もんじゅ」ではこれまで、設計・建設・運転等を通じ一定の成果を挙げてきた。一方で、平成24年に発足した原子力規制委員会から指摘を受けた保守管理不備を発端に、平成27年11月、文部科学大臣が原子力規制委員会から勧告を受けるに至った。この勧告を受け、「もんじゅ」の在り方に関する検討会において、保守管理に係る不備の問題に加え、その背後にある組織的要因に関する検討を集中的に実施し、現状における「もんじゅ」の運営に係る問題を検証・総括を行ったところ、見出された問題の概要は以下の通り。

## 「もんじゅ」に係る主な問題

- (1) 拙速な保全プログラムの導入
- (2) 脆弱な保全実施体制
- (3) 情報収集力・技術力・保守管理業務に係る全体管理能力の不足
- (4) 長期停止の影響
- (5) 人材育成に係る問題
- (6) 社会的要請の変化への適応力の不足
- (7) 原子力機構の運営上の問題
- (8) 監督官庁等との関係の在り方

## 抽出された課題と「もんじゅ」の運営主体が備えるべき要件

運転・保守管理の適切な実施を組織全体の目標と明確に位置付けた上で、以下の要件を具備することが必要。

- (1) 研究開発段階炉の特性を踏まえた保全計画の策定及び遂行能力
- (2) 現場が自律的に発電プラントとしての保守管理等を実施するための体制
- (3) 実用発電炉に係るものを含めた有益な情報の収集・活用体制
- (4) 原子力機構により培われた技術の確実な継承と更なる高度化
- (5) 社会の関心・要請を適切に運営に反映できる強力なガバナンス



# 「もんじゅ」の経験を踏まえた課題と教訓

「もんじゅ」は原型炉であり、実証炉以降とは目標・役割が異なるが、『「もんじゅ」の在り方に関する検討会』の議論の中で、実証炉の実現に向けて活用できる主な教訓は以下の通り。

## 保守管理業務に係る全体 管理能力の不足

- 機器・設備等に関して不適切な部分を指摘できる技術力の不足
- 保守管理業務に係る全体管理能力の不足

⇒ 設計・建設時の縦割りを防ぐとともに、技術的に全体を掌握する幹事会社の特定が必要

## 拙速な保全プログラムの導入 ・脆弱な保全実施体制

- あるべき保守管理の検討が不十分なままの保全プログラムの導入
- 保守管理に係る業務を外部に頼る傾向

⇒ 原子力発電プラントに求められる保守管理を、外部からの出向者等に頼らずとも確実に実施できる体制の構築が必要

## 長期停止の影響 ・人材育成に係る問題

- 長期間停止の中で経験者の退職、出向者の帰任によるノウハウ等の逸失
- 高速炉の実用化に向けた道行きが不明確な中での人材育成の難しさ

⇒ 高速炉の実現に向けた道筋が具体的になっていることが必要



## 「もんじゅ」の運転終了までに係るコスト試算

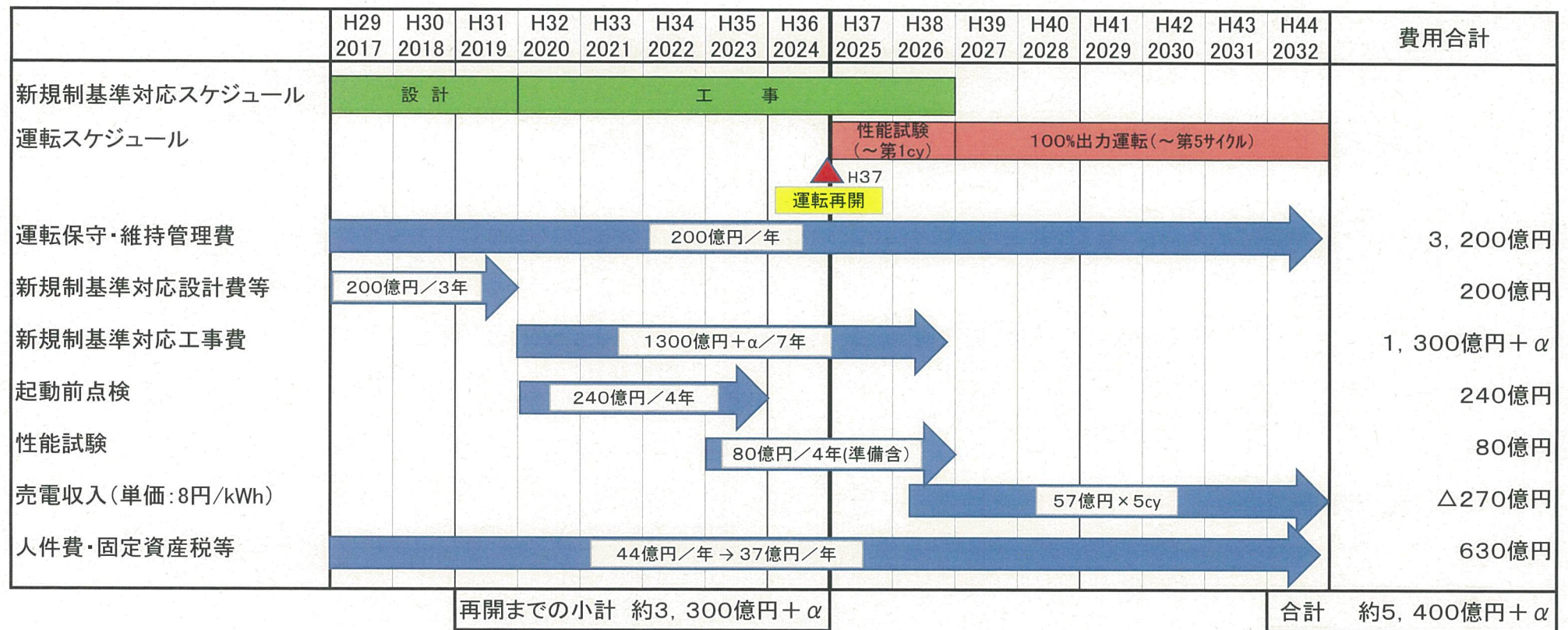
「もんじゅ研究計画」において示された研究開発を実施するため、性能試験を含めて5サイクルの出力運転を行う場合に必要となる費用について、一定の仮定のもとに試算したところ、概要以下の通り。（運転開始までに8年を要し、8年間運転する）

現時点では、ナトリウム冷却高速炉に対する新規制基準は確定されておらず、今後、原子力規制委員会による新規制基準の見直しから安全審査までに要する期間や、見直し後の新規制基準の要求内容により、さらに大きな費用が必要となる可能性がある。

| 事 項                   | 金 額（億円）                                                                                                                                                                                                                                                            | 摘 要                                                                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 運転保守・維持管理費            | 3, 2 0 0                                                                                                                                                                                                                                                           | 平均年間 200 億円、H29 年度から運転終了までの期間を 16 年と想定して試算。                           |
| 新規制基準対応設計費等           | 2 0 0                                                                                                                                                                                                                                                              | 新規制基準対応工事費の約 15%と想定して試算。                                              |
| 新規制基準対応工事費            | 1, 3 0 0 + $\alpha$                                                                                                                                                                                                                                                | 軽水炉における新規制基準対策の平均費用の調査結果をベースに、実際の原子力規制委員会の要求の状況、高速炉特有の対策費用等を勘案して見積もり。 |
| 起動前点検費                | 2 4 0                                                                                                                                                                                                                                                              | 水・蒸気・タービン発電機関連設備点検、制御棒駆動機構点検、燃料取扱及び貯蔵設備点検等                            |
| 性能試験経費                | 8 0                                                                                                                                                                                                                                                                | 性能試験準備（試験要領書の作成）、性能試験中の現場設備監視・データ取得、試験結果評価等                           |
| 売電収入                  | $\Delta$ 2 7 0                                                                                                                                                                                                                                                     | 最近のスポット価格(8 円/kWh)から試算。                                               |
| 人件費・固定資産税等            | 6 3 0                                                                                                                                                                                                                                                              | H29 年度から運転終了までの期間を 16 年と想定し、また、固定資産税の漸減を勘案して試算。                       |
| 総 額                   | 5, 4 0 0 + $\alpha$                                                                                                                                                                                                                                                | この総額には、「もんじゅ」の廃炉に係る費用は含まれていない。                                        |
| 原子力規制委員会による<br>審査の影響等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現在の試算では、原子力規制委員会による安全審査に約 3 年を要すると見込んでいるが、この期間が伸びれば、その分、維持管理費や人件費等が増大する。</li> <li>○ 例えば、新規制基準で導入された重大事故対策としての格納容器破損防止対策については、ナトリウム冷却高速炉では具体的要求が明らかになっておらず、追加的な対応が必要となれば、さらなるコストの増加が見込まれる（<math>\alpha</math>）。</li> </ul> |                                                                       |



## 「もんじゅ」運転再開スケジュールとコスト



## 高速炉開発会議（第１回）のポイント

### １．議論のとりまとめ

以下の４点についてメンバー間で認識を共有。

- ① 高速炉開発は、現在の我が国が置かれた状況の下でも、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減、資源の有効利用、技術・人材・国際貢献といった面で、引き続き大きな意義が認められること。
- ② 核燃料サイクルでのプルトニウム・バランスは、当面はプルサーマルによって確保することが基本であり、国内外へ丁寧に説明していくべきであること。
- ③ 今後の高速炉開発を検討していく上で、すべての関係者が「責任を自覚」して「連携を強化」していくことの重要性についても認識の一致を見ることができたこと。
- ④ 各国での高速炉の開発が進展する中で、バイやマルチで知見共有を図ろうとする国際協力のネットワークが広がっていること。

### ２．次回の会議の進め方について

これまでの知見の回収や新たな知見の獲得をどのように進めていくかの具体的な議論やもんじゅの費用に対して得られる効果について議論。



# 「もんじゅ」の開発を通して得られた主要な成果（1／3）

◆「もんじゅ」の設計、建設、運転、保守等を通して、実証炉以降の高速炉の開発に資する多くの技術的成果が得られた。

## 1. 設計・製作・建設から取得する成果

### ■高速炉炉心設計手法(含むコード)の確立

臨界実験に基づき構築した炉心設計手法で「もんじゅ」炉心を設計。試運転データでその妥当性を確認  
⇒ 同様のアプローチをさらに発展させ、将来炉の炉心設計へ適用可能

### ■高温構造設計手法の確立

「もんじゅ」の合理的な構造設計を実現。日本機械学会にて民間規格化  
⇒ 将来炉の設備の設計・建設に確実に活かされる

### ■高速炉の確率論的リスク評価

国内発電炉で初めて確率論的リスク評価(PRA)を取り入れ安全対策に反映  
⇒ 将来炉の重大事故対策に確実に活かされる

## 2. 試運転・運転を通じて検証・取得する成果

### ■40%出力運転の実施

高速炉発電システムとして設計通りに発電(40%電気出力)。設計手法・製作技術等の基盤を確認  
(累計5300時間の原子炉運転実績、883時間の発電実績)  
⇒ 設計手法・製作技術等を将来炉へ適用、更にこれを改良・改善する

### ■アメリカウム含有高速炉炉心核特性の把握

アメリカウムを約1.5%含む世界的にも貴重な炉心のデータを取得  
⇒ 過剰反応度、制御棒価値等の予測精度・設計精度向上を通じて、将来炉の設計に活かされる



# 「もんじゅ」の開発を通して得られた主要な成果（2／3）

## 3. 高速炉の運転管理・保守管理を通じて取得する成果

### ■ナトリウム取扱技術の確立

40%出力運転までの取扱経験に基づく高速炉発電プラントにおけるナトリウム管理技術の獲得

⇒ 将来炉におけるナトリウムの取扱い及びナトリウム機器の設計等に反映

### ■運転経験蓄積による高速炉保守管理技術の取得

40%出力運転までの保守管理経験から機器のデータ等取得

⇒ 将来炉の合理的な保守管理計画の策定に反映

## 4. ナトリウム漏えい事故等、トラブル対策を通じて取得する知見

### ■ナトリウム漏えい対策技術、ナトリウム機器補修技術

ナトリウム漏えい事故後の漏えい対策改造工事の実施、炉内中継装置落下事故の復旧工事を通じたナトリウム機器の補修技術の確立

⇒ 将来炉におけるナトリウム漏えい対策の設備設計、ナトリウム機器の補修技術の確立に貢献

### ■運転を通じた潜在技術課題の抽出・対応と、トラブル経験から得られる知見蓄積

40%出力運転までの事故・故障等、他原子力施設の事故・故障等及び最新知見への対応から得られる知見の蓄積

⇒ 高速増殖炉の安全・安定な運転技術の確立に反映



# 「もんじゅ」の開発を通して得られた主要な成果（3 / 3）

## 5. 新規制基準への適合性対応等から取得する成果

### ■ 将来炉設計に必要な高速炉安全評価手法の開発・検証

各種試験によるデータ取得、コードの開発、解析モデルの改良・検証

⇒ 将来炉の安全設計評価技術の確立や安全設計の国際化に向けた議論に貢献

### ■ 劣化メカニズムに基づく高速炉プラントの保全計画構築

安全上重要な機器について劣化メカニズムを整理し、それに基づき「もんじゅ」の特徴を考慮した保全計画に改良

⇒ ナトリウム冷却炉の特徴を踏まえた高速炉用保全プログラムの確立に貢献

## 6. 「もんじゅ」の主な成果から派生する関連成果

### ■ 高速炉燃料供給技術の開発

⇒ 世界トップクラスの燃料製造技術

### ■ 高速炉製作技術革新等

⇒ 得られた技術は軽水炉等の構造物建設に反映

### ■ 高速炉関連知的財産の蓄積

⇒ 有形無形の技術蓄積を世界に発信

### ■ 高速炉関連の人材育成・教育

⇒ 世界有数の技術伝承の場

### ■ 高速炉関連R&Dインフラ整備

⇒ 整備したフィールドは実証炉開発にも活用

### ■ 高速炉サイクル技術に係る海外協力

⇒ 得られる成果に世界が注目・期待

### ■ 産学官連携等による地域振興

⇒ 地元企業への技術移転



# 「もんじゅ」各段階での主な成果





| 実証炉以降に必要な技術/データ                                                                        | これまで「もんじゅ」で得られた成果                                                   | 「もんじゅ」再稼働時に得られる成果                                                                                                                                        | 今後の研究開発で獲得する成果                                                        | 「もんじゅ」までに得られた関連成果                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>設計技術と評価手法</b><br>システム設計/<br>安全評価/<br>炉心設計/燃料設計/<br>機器設計/耐震設計/<br>計測・制御設計/<br>規格・基準類 | ・国内技術によって、高速増殖炉システムとして立証するとともに、建設、運転、保守、メンテナンスに関する実証炉に向けたコア技術の基盤を獲得 | ・40～100%出力及びその後のサイクル運転を通して100%の機能・性能の確認、高速増殖炉用の設計手法の検証(高出力での炉心・燃料、機器、システム)<br>・高速炉の新規制基準への適合実績とその評価<br>・将来炉に必要な炉心設計手法・熱流動解析手法の整備に向けて、40～100%出力での取得データで検証 | ・大型化、新材料に対応した設計評価手法、規格類の整備<br>・安全性・経済性を追求する革新技术の開発と技術実証               | ・知的財産の蓄積(設計関連、機器信頼性データ等)<br>・高速炉関連技術者の育成<br>・国内の高速炉技術に裏打ちされた国際共同開発プロジェクトへの参画(ASTRID) |
| <b>建設・製作技術</b><br>大型機器製作<br>ナトリウム機器製作<br>製作時検査性<br>大型機器据付                              |                                                                     | —                                                                                                                                                        | ・機器の大型化<br>・機器の補修性の向上<br>・新材料、溶接継手等への対応<br>・鋼板コンクリート格納容器等の工期短縮        | ・大型設備製造技術の軽水炉機器製作への応用                                                                |
| <b>試運転・運転</b><br>発電炉性能確認<br>運転データでの検証・確認                                               |                                                                     | ・発電システム成立性を確認<br>・崩壊熱の自然循環除去能力の実証(模擬試験確認)                                                                                                                | —                                                                     | —                                                                                    |
| <b>運転保守経験</b><br>保守保全/補修<br>安定運転                                                       |                                                                     | ・運転、保守経験を蓄積して各種規定、手順書、「もんじゅ」用保全計画を構築、整備<br>・ナトリウム漏えい事故や炉内中継装置落下等の事故・トラブル・復旧に係る技術を知見として蓄積<br>・供用期間中の原子炉容器周り・蒸気発生器などの検査機器の開発                               | ・高速炉機器信頼性データベース整備とデータの蓄積<br>・高温環境下でのプラント保全技術の確立                       | ・ナトリウム取扱技術者の育成                                                                       |
| <b>燃料供給</b><br>燃料製造技術<br>燃料製造施設建設・運転                                                   |                                                                     | ・「もんじゅ」用MOX燃料を量産できる燃料製造技術を構築<br>・プルトリウム燃料第3開発室を建設して、大量のMOX燃料を製造し「もんじゅ」に供給                                                                                | ・将来炉に向けた経済性、信頼性を向上した太径中空燃料製造技術の確立                                     | ・燃料製造に係るプルトリウム取扱技術者の育成                                                               |
| <b>基盤技術</b><br>安全/炉物理(核設計)<br>燃料材料/構造材料<br>免震/熱流動/計測等                                  |                                                                     | ・核データ妥当性確認、材料強度データなどの整備、蓄積<br>・常陽を使った「もんじゅ」燃料及び新材料の照射による各種データの整備、蓄積等<br>・炉外試験(ナトリウム伝熱流動試験等)により熱流動等解析評価手法を構築                                              | ・高燃焼度化のための被覆管材料の開発<br>・シビアアクシデント評価のための燃料熔融試験等<br>・将来炉に必要な各種解析評価手法の整備等 | ・基礎・基盤研究者の育成<br>・ナトリウム流量計測など基盤技術の地元企業(一般産業界)への移転                                     |



## 高速炉開発会議（第2回）のポイント

### 1. 議論のとりまとめ

以下の4点についてメンバー間で認識を共有。

- ① 「常陽」「もんじゅ」について、相応の知見獲得がなされており、その 知的・人的蓄積は我が国として貴重な資産。
- ② 過去の蓄積を最大限に活用して知見回収を進めつつ、新たな知見を獲得し、我が国として実証炉に向けた開発の歩みを着実に進めていくことが重要。これまでに我が国で蓄積した技術的知見によって、実証炉の設計段階に向けた開発に着手して行くことは十分に可能。
- ③ 高速炉開発を今後効率的かつ着実に進めていくには、その手段として、国際協力を活用していくことが有意義。
- ④ 安全性や経済性向上といった昨今の環境変化を踏まえ、実証炉の開発に当たっての「開発目標」「具体的なスペック」など、震災前に前提としていた具体的な段取りを再精査していくことが必要。

### 2. 次回の会議の進め方について

今後の実証炉以降の開発に向けた具体的な段取り等について議論。取りまとめに向けた「大きな方向感」を共有することを目指す。

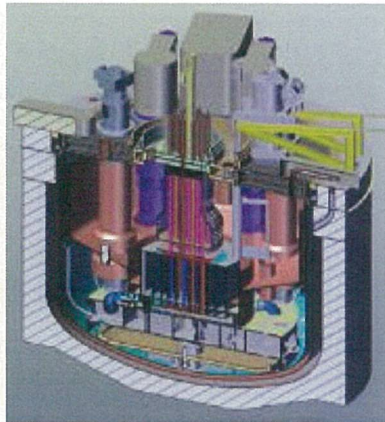


# 仏国のASTRID(アストリッド)について

参考資料

ASTRID(Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration)

1. 仏国の放射性廃棄物等管理計画法に基づく、第4世代ナトリウム冷却高速炉の実証炉。以下の実証を目的とする。
  - ①革新技术の採用による第4世代炉としての高い安全性・信頼性の実現
  - ②長寿命核種の効率的な燃焼(核変換)による放射性廃棄物の減容・有害度低減
2. 仏側からは、ASTRIDで使用予定の燃料を先んじて「もんじゅ」や「常陽」で照射試験を行うことなど、研究開発の場として実在する「もんじゅ」を活用することへの強い期待が示されている。



## 【ASTRIDの仕様】

- 電気出力: 60万kW
- タンク型ナトリウム冷却高速炉

## 【主な特徴】

- 長寿命核種の核変換が可能な炉心
- シビアアクシデント対応(コアキャッチャー等)
- 多様化された炉心冷却系
- 発電系にガスタービンを採用

## 【実施機関】

- 日本: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、三菱重工業株式会社、三菱FBRシステムズ株式会社
- 仏国: 仏国原子力・代替エネルギー庁(CEA)、AREVA NP

2010～2012年: 設計の事前検討  
2013～2015年: 概念設計  
2016～2019年: 基本設計

## 【スケジュール】

