

# 令和4年度の成果と次年度以降の計画

## —政策研究—



2023年3月3日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

令和4年度第2回核不拡散科学技術フォーラム

# 内 容

- 第4期中長期計画、R4年度計画
- R4年度の成果
  - ✓ 非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究(H30年度～R4年度)
- R5年度以降における核不拡散・核セキュリティ政策研究計画

(参考)

R4年度の情報収集・発信実績

## 第4期中長期計画

### 3) 政策的研究

核不拡散・核セキュリティに係る国際動向を踏まえつつ、技術的知見に基づく政策的研究を実施し、関係行政機関の政策立案等の検討に貢献する。また、核不拡散・核セキュリティに関連した情報を収集し、データベース化を進めるとともに、関係行政機関等に対しそれらの情報を共有する。

## R4年度計画

### 3) 政策的研究

国際動向等を踏まえ、技術的知見に基づき、非核化達成のための技術的プロセス等に関する政策研究を継続する。なお、実施内容については外部有識者から構成される委員会等で議論しつつ進める。

国内外の核不拡散・核セキュリティに関する情報、特に米国の政策に係る情報を収集及び整理するとともに、情報集「核不拡散動向」を半期ごとに更新し、関係行政機関へ情報提供を継続する。

## H30年度～R4年度：

### 非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究

#### 研究の概要

- ✓ 2018年(H30年)6月に実施された米朝首脳会談以降、北朝鮮の非核化の機運が醸成。それを受けて、外務省及び文科省より、北朝鮮の非核化に関する技術的な支援方策について要請があり、H30年度から「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」に着手
- ✓ どのように核開発及び懸念国等で非核化を実現するのかについて検討を行うため、過去に非核化を実施、または非核化に向けた取組みが実施されている国の事例を参考に調査・分析し、「非核化達成のための事例調査・要因分析（H30～R2年度）」については、終了し、中間報告書として取りまとめを実施（R4年3月末にJAEA-Reviewとして公表）
- ✓ **R3～R4年度**に、非核化を確実に達成するために、対象施設への措置、その検証手順等に関する「**非核化達成のための技術的プロセスの検討**」を実施

# 過去の非核化事例調査(H30～R2年度)対象国

非核化事例調査対象国としては、非核化を達成、あるいは現在非核化に向けた取組を実施中の国々を選出し、以下の(1)～(3)の3つに分類。

(1)過去に非核化を達成した国：**南アフリカ、イラク、リビア**

(2)核兵器を継承したが、後に国外搬出した国：**ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ**

(3)非核化に向けた取組みが追及されている国：**北朝鮮、イラン**

## ベラルーシ、ウクライナ、カザフスタン

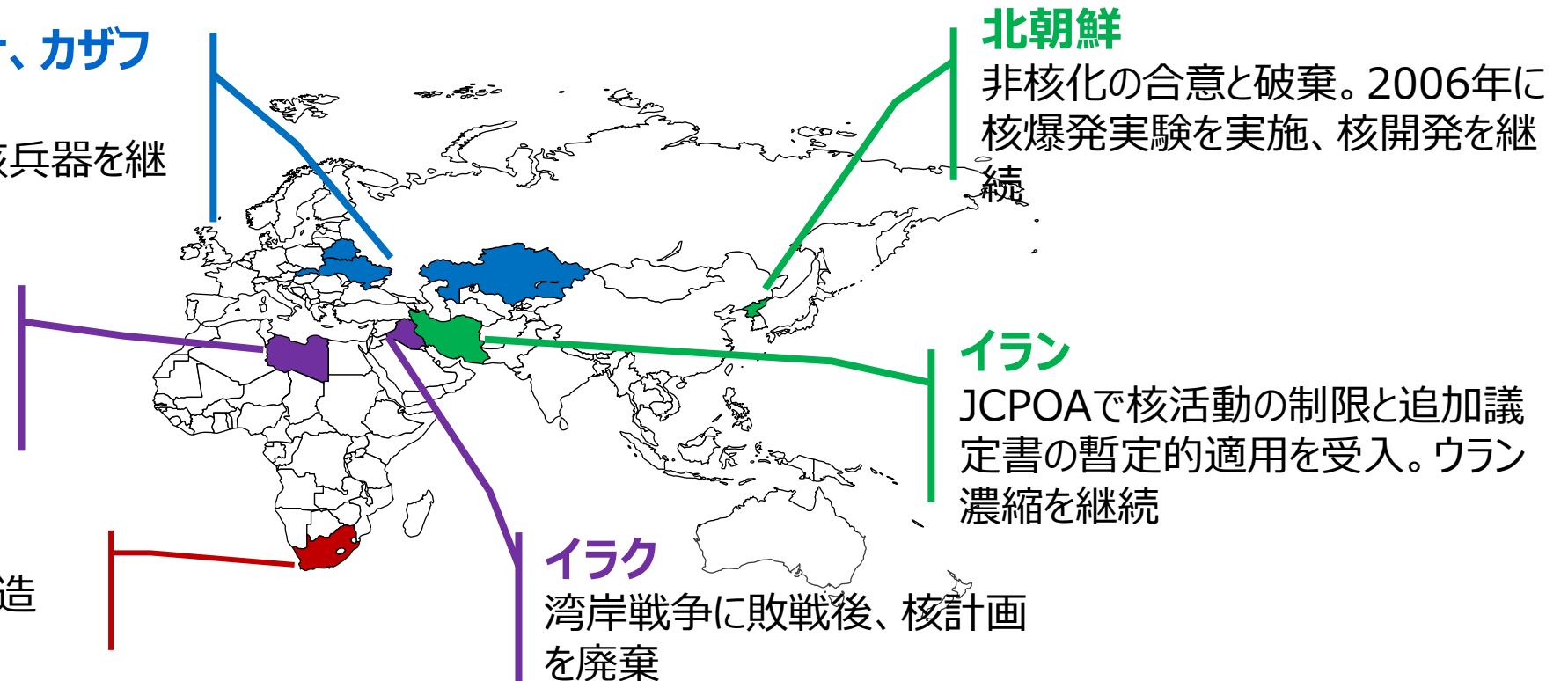
旧ソ連からの独立時に核兵器を継承したが国外搬出

## リビア

核開発を断念し、ウラン濃縮資機材は国外搬出

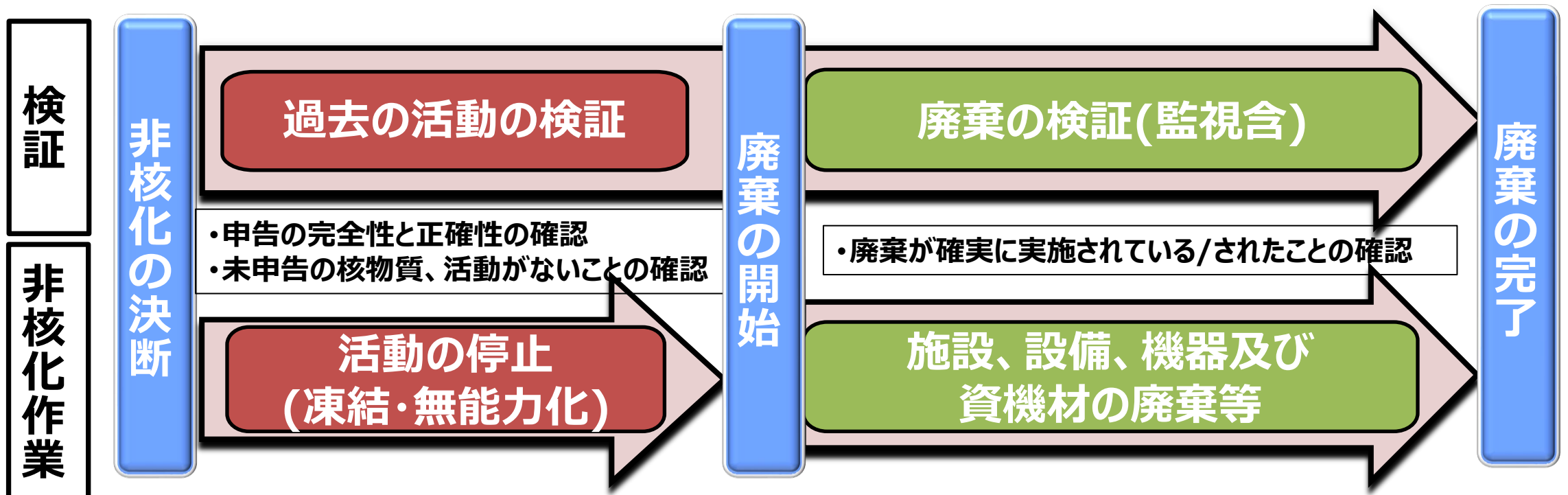
## 南アフリカ

核爆発装置を開発・製造するも自発的に廃棄



# 非核化に関する技術的プロセスの検討

- 非核化の①プロセスと②技術的措置(廃棄及びその検証措置)について調査・分析を実施
- ②技術的措置については、**ウラン濃縮施設、原子炉、再処理施設**の3施設における廃棄対象主要機器を選定し(濃縮施設の場合：(例) 遠心分離機、原料供給・製品及び劣化ウラン回収システム、周波数変換器、UF6質量分析装置等)、非核化の措置として可能性のあるオプション(**民生利用、凍結/監視、無能力化、廃止措置、国外搬出**)、各々の措置の効果(**不可逆性**)、効率性(**措置に要するリソース、検証に必要なリソース**)の検討・比較を実施



# 3施設の廃棄等の5つのオプションにおける効果・効率性の比較

## (1) 効果（不可逆性の程度）の比較

- 「無能力化」と「廃止措置」は、運転再開までに要する時間が比較的長い
- 濃縮は、「国外搬出」オプションの可能性はある

### 施設を運転可能に戻すために必要と推定される期間

	民生利用 (運転継続)	凍結(運転に必須 な機器等を撤去)	無能力化	廃止措置	主要機器の国 外搬出
濃縮	× 0-数週間	× 0-数週間	◎ 2年	◎ 2年	◎ 2年
原子炉	× 1週間程度～	× 数週間～	◎ 1年～	◎ 1～1.5年	- 現実的に不可
再処理	- 民生用利用は 困難*	× 早期	◎ 1～2年	◎ 2年～	- 現実的に不可

\* 軍用再処理を民生軽水炉燃料の再処理に転用するには、臨界管理等の技術的課題と回収Puの平和的利用の観点から困難と想定。

# 3施設の廃棄等の5つのオプションにおける効果・効率性の比較

## (2) 効率性-1 (施設廃棄等の措置に必要なリソース・期間) の比較

- 「民生利用」、「凍結」、「無能力化」が期間・リソースの点で比較の実効性が高い
- 「無能力化」は、効果(不可逆性の程度)と効率(措置に必要なリソース・期間)のバランスが良い

### 各オプションにおける措置に必要なと推定される期間・費用

	民生利用 (運転継続)	凍結(運転に必須な機器等を撤去)	無能力化	廃止措置	主要機器の国外搬出
濃縮	◎ 作業は限定的 (1週間以下)	◎ 作業は限定的 (1週間以下)	○ 1週間~11週間 (1週間~数か月) 1000万~7000万円	× 5-10年 16~28億円	△ 55週間(1年)+輸送・保管作業期間5億円程度+輸送・輸送容器・保管コスト
原子炉	◎ 1週間程度	◎ 作業は限定的 (1~2週間)	○ 8週間(数か月) 0.7億~1億円	× 10-15年 100~200億円	- 現実的に不可
再処理	- 民生利用は困難	◎ 作業は限定的 (数週間)	○ 1週間 3000万円	× 10年~ 1000億円	- 現実的に不可



# 3施設の廃棄等の5つのオプションにおける効果・効率性の比較

## (3) 効率性-2 (施設廃棄等後の検証に必要なリソース) の比較

- ・「**廃止措置**」の後のリソースが圧倒的に小さい
- ・逆に「**民生利用**」のリソースが圧倒的に大きい
- ・「**無能力化**」が「**効果(不可逆性の度合)**」と「**施設廃棄等の効率性**」を含めたバランスが良い

### 各オプションにおける措置後の検証に必要と推定される費用

	民生利用 (運転継続)	凍結(運転に必須な機器等を撤去)	無能力化	廃止措置	主要機器の国外搬出
濃縮	× 30~200人日/年 1500万~1億円/年)	△ 6~12人日/年 300万~600万円/年	○ 2人日/年 100万円/年	◎ 廃止措置の確認以後は不要	◎ 国外搬出の確認、 (要すれば、搬出先での廃棄確認)
原子炉	△ 12人日/年 600万円	△ 6人日/年 300万円	○ 2人日/年 100万円	◎ 廃止措置の確認以後は不要	- 現実的に不可
再処理	- 民生利用は困難	△ 6~60人日/年 300万~3000万円	△~○ 4~40人日/年 200万~2000万円	◎ 廃止措置の確認以後は不要	- 現実的に不可

## 総合的考察

- 「民生利用」、「凍結」のオプションは、核物質が残存し、施設の能力が維持されることから、効果(不可逆性)が**低く**、効率性(検証に必要なリソース)も**悪い**。
- 「廃止措置」は、効果(不可逆性)が高いが、5年以上の期間と数10~1,000億円の費用が必要となり、効率性(必要な時間と費用)を考慮すると**現実性が低い**。
- 「無能力化」が比較的高い効果(不可逆性)が期待でき、数か月、1億円以下の費用で実施可能で、効率性(検証を含めたリソース)の観点からも**現実的なオプション**。
- ウラン濃縮施設の遠心分離機のように、低線量で小型の設備の場合、「**国外搬出**」のオプションは、効果が高く、必要なリソースも「**廃止措置**」に比べると低い。

**本研究成果は、将来に予想される、効果的・効率的な非核化作業の検討に貢献することが期待される。**

# R5年度以降の計画

## 国際動向、日本の原子力政策等を踏まえた核不拡散、核セキュリティ上の課題の調査・分析、研究計画を策定、実施

### 国際的課題

- ロシアのウクライナ侵攻による影響
- イランの核問題
- 北朝鮮の核問題

核不拡散、核セキュリティを取り巻く状況

### 国内の原子力政策の転換

- 原発の最大運転期間の実質延長
- 次世代型原子炉の開発と建設の推進

### 先進炉導入の世界的機運

- SMR、高速炉、高温ガス炉等の導入計画

### 制度的動向

- 第10回NPT運用検討会議
- 改正CPPNM運用検討締約国会議
- 新START(露国の査察受入停止)
- 核兵器禁止条約第1回締約国会議

### 原子力発電の拡大

- 新規(新興国の導入、先進国の政策転換)
- 既存発電所の運転延長、廃止措置の延期(仏国、英国など)

廃止措置施設、使用目的の無い核物質の増加

# 参考：情報収集・発信（R4年度実績）

## 情報発信（理解増進）

### ✓ISCNニュースレター（月刊、配信先：約710名）

核不拡散・核セキュリティに関し、ロシアのウクライナ侵攻、イランの核問題、米国バイデン政権の核不拡散・核セキュリティ政策、米国シンクタンクの動向、それらが日本の原子力政策に与える影響など、その時々タイムリーな情報を収集し、解説を加えて、ニュースとして発信：**記事数49件(R5年1月号まで)**

### ✓核不拡散動向

核不拡散に係る動向を、分かりやすく、よりコンパクトに、かつ簡便にまとめた資料インターネットで公開：**3回更新**

### ✓JAEA Review

イラク及び南アフリカの非核化事例調査：**2件発刊**

### ✓核不拡散ポケットブック（2010年3月に発刊、Web版にて順次公開中）

核不拡散、核セキュリティに係る基礎知識や関連情報の詳細をまとめた資料集：**3項目を更新**

### ✓学会誌等への投稿：**5件**（原子力学会誌、エネルギーレビュー、CISTEC Journal）

### ✓核物質管理学会年次大会での口頭発表(査読付論文投稿を含む)：**6件**

## 情報共有・政府支援（ニーズの把握）

✓核不拡散政策研究委員会等での外部専門家との情報共有、大学等でのアウトリーチ活動を積極的に展開

✓ホームページの充実、SNSの活用

✓核不拡散・核セキュリティの動向、IAEA保障措置、二国間原子力協力協定、機微技術等への支援、意見交換、勉強会等（文科省、外務省、経産省、内閣府、法務省、茨城県警察本部）

**関係行政機関への情報提供:14回、コメント等を踏まえ、政策研究に展開**