



核燃料サイクルオプションに係る 核拡散・核セキュリティ上のリスク

日本原子力研究開発機構
核物質管理科学技術推進部長
持地 敏郎

*本資料は、原子力委員会に設置された原子力発電・核燃料サイクル技術等小委員会の第9回会合資料(核燃料サイクルの技術選択肢: 第1ステップのまとめ)の抜粋であり、機構の見解を反映したものではない。

1



Nuclear proliferation and nuclear security risks within fuel cycle options

Toshiro Mochiji
Director

Department of Science and Technology
for Nuclear Material Management

JAEA

* The following pages are an excerpt from the document “Technical options of nuclear fuel cycle: Summary of the first step”, prepared for the 9th meeting of the Technical Subcommittee on Nuclear Power, Nuclear Fuel Cycle, etc, established within Japan Atomic Energy Commission and does not reflect any view of JAEA.

1



ワンスルー(直接処分)、クローズドサイクル(再処理)に係る核拡散・核セキュリティリスクの観点からの議論

核拡散:ワンスルーが最もリスクが低く、MOXリサイクル、FR/FBRの順でリスクが高くなるため、より高度な保障措置が必要となる。

- ワンスルーでは使用済燃料中にプルトニウムが含まれるため、使用済燃料の地層処分後も長期的な保障措置が必要。
- リサイクルオプションでは、分離プルトニウムが生成されるため、在庫量管理が重要。FBRでは特に純度の高いプルトニウムが生成されることが課題。核拡散抵抗性を高めたリサイクル技術が開発されているが、その効果については意見が分かれる。

出典:核燃料サイクルの技術選択肢:第1ステップのまとめ、原子力発電・核燃料サイクル技術等小委員会(第9回)

2



Discussion on nuclear proliferation and nuclear security risks in once through (direct disposal) and closed cycle (reprocessing)

Proliferation: Proliferation risk is at its lowest level in once-through (direct disposal of spent fuel) option, followed in the order of MOX recycle, FR, and FBR options. Therefore advanced safeguards are required for closed fuel cycle option.

- In case of once-through option, as spent fuel contains plutonium, long-term Safeguards is required even after a geological disposal.
- In case of recycling option that produces separated plutonium, plutonium inventory management is a key element. In FBR option, challenging issue is plutonium containing high quantities of fissile material produced from FBR. Despite of R&D of proliferation-resistant technology for reprocessing, its effectiveness is debatable.

Source: Technical options of nuclear fuel cycle: Summary of the first step, The 9th meeting of Technical Subcommittee on Nuclear Power, Nuclear Fuel Cycle, etc. (in Japanese), The Japan Atomic Energy Commission (English translation by JAEA)

2



ワンスルー、クローズドサイクルに係る核拡散・核セキュリティリスクの観点からの議論(続き)

核セキュリティ:ワンスルーが最もリスクが低い。リサイクル、FBR/FRは分離プルトニウムを取り扱うため、より高度な核セキュリティ対策が必要。

- ワンスルーは、使用済燃料に100年近くアクセスが困難であり、相対的にリスクは低い。
- MOXリサイクル、FR/FBRでは分離Puの利用・在庫量、Pu輸送量等の増加により、テロリズムのリスクが高くなるので、より強固なセキュリティ対策が必要。

出典:核燃料サイクルの技術選択肢:第1ステップのまとめ、原子力発電・核燃料サイクル技術等小委員会(第9回)

3



Discussion on nuclear proliferation and nuclear security risks in once through and closed cycle (Cont.)

Nuclear security: Nuclear security risk is at its lowest level in once-through (direct disposal of spent fuel) option while the recycling, FR, and FBR options need stricter nuclear security measures.

- In case of once-through option, nuclear security risk is relatively low since access to spent fuel in a geological repository is difficult for almost 100 years.
- In case of MOX recycling and FR/FBR, increased usage and storage of separated plutonium and transportation of plutonium would cause higher risk of nuclear terrorism and require stricter nuclear securities measures.