

# 大型機器の海外処理について

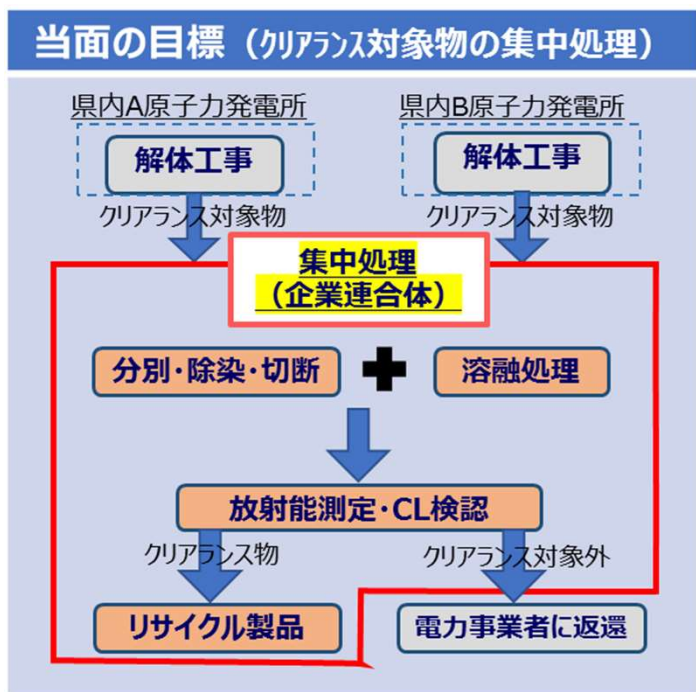
2023年9月22日  
原子力エネルギー協議会

- 海外では、**原子力発電所**から発生する放射性廃棄物のうちリサイクル可能な金属でできた大型機器等を受け入れ、解体・溶融し、放射能濃度が十分に低いことを確認の上、再利用ビジネスを実施する**事業者**が存在する。
- 国内では、現在、**原子力発電所**にて発生した使用済の蒸気発生器等の大型機器を処理することについて、上記のような**海外事業者**へ委託することを検討している。
- 当該処理は、契約＊に依り、処理後に再利用されなかった放射性廃棄物が、**海外事業者**から委託元の**原子力発電所**へ返送されることがある。
- このような背景のもと、規制委員会等で議論されている**福井県のクリアランス集中処理事業**と比較し、考え方を整理した。

\* 「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」の第二十七条「国境を越える移動」において、以下の通り定められている。

- ・ 処理のために放射性廃棄物が輸出された締約国が、当該処理後に当該放射性廃棄物その他の物質を原産国へ返還し又は返還するための措置をとる権利を有すること。

- 福井県のクリアランス集中処理事業は、福井県内の原子力発電所の解体工事等で発生した廃棄物を引き取り、処理、解体、溶融等の処理を行った上で、放射能測定を行い、リサイクルする事業実施を目指している。
- 当該事業者は、炉規制法において「廃棄物管理事業」の許可を取得する必要がある。
- 「廃棄物管理事業」の定義は、炉規制法において、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物について、埋設等による最終的な処分がなされるまでの間、放射線による障害の防止を目的とした管理、容器への封入、固型化による管理、最終的な処分に適した性状への処理を行う事業。」とされている。



【図：福井県のクリアランス集中処理事業のイメージ】

## 原子炉等規制法 第51条の2 (事業の許可)

次の各号に掲げる廃棄の事業を行おうとする者は、当該各号に掲げる廃棄の種類ごとに、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。

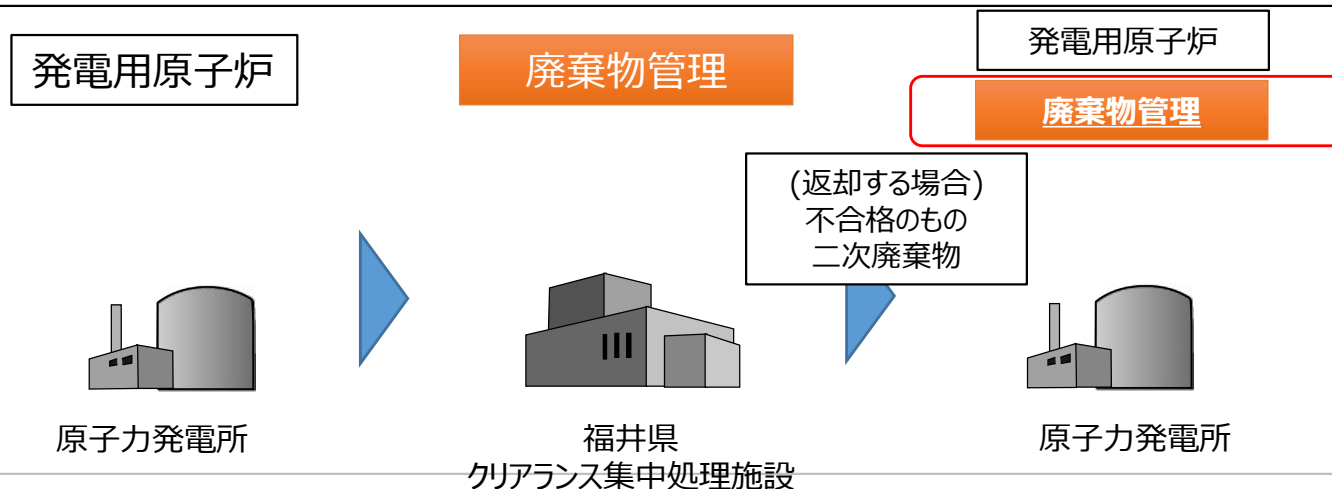
- 三 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物についての第一種廃棄物埋設及び第二種廃棄物埋設（以下「廃棄物埋設」という。）その他の最終的な処分がされるまでの間において行われる放射線による障害の防止を目的とした管理その他の管理又は処理であつて政令で定めるもの（以下「廃棄物管理」という。）

## 原子炉等規制法施行令 第32条 (廃棄物管理)

法第五十一条の二第一項第三号に規定する管理又は処理であつて政令で定めるものは、次のいずれかに該当するもの（廃棄物埋設事業者が廃棄物埋設施設において行うもの及び船舶において行われるものを除く。）とする。

- 一 固体状の核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理であつて放射線による障害の防止を目的としたもの
- 二 液体状又は固体状の核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理であつて、容器に封入すること、容器に固型化することその他の方法によつてこれらを管理又は最終的な処分に適した性状にするもの

- 6/21規制委員会にて、福井県のクリアランス集中処理事業を実施するにあたって、「クリアランスレベルを超える放射性廃棄物が、クリアランス集中処理事業者から原子力発電所へ返送される場合、発電用原子炉の附属施設として廃棄物貯蔵施設でこれを受け入れることはできない。」との解釈が示されている。
- 発電用原子炉設置者が放射性廃棄物をクリアランス集中処理事業者へ引き渡した段階で、放射性廃棄物の処理処分の責任がクリアランス集中処理事業者へ移ることになる。
- クリアランス集中処理事業で処理した放射性廃棄物（不合格のもの・二次廃棄物）が原子力発電所へ返送される場合、クリアランス集中処理事業で処理した放射性廃棄物の処理処分の責任を原子力発電所へ移すこととなることから、発電用原子炉施設の設置許可で受け入れることができず、廃棄物管理事業が必要になる。（炉規制法にて廃棄物管理事業として定める「放射性廃棄物が処分されるまでの間において行われる放射線による障害の防止を目的とした管理等の行為」に該当すると考える）
- よって、原子力発電所は「廃棄物管理事業」の許可を新たに取得する必要がある。



## 炉規制法 第五十一条の二 (事業の許可)

- 1 次の各号に掲げる廃棄（製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、外国原子力船運航者、発電用原子炉設置者、使用済燃料貯蔵事業者、再処理事業者及び第五十二条第一項の許可を受けた者が製錬施設、加工施設、試験研究用等原子炉施設、発電用原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設又は同条第二項第七号に規定する使用施設に付随する同項第九号に規定する廃棄施設において行うものを除く。）の事業を行おうとする者は、当該各号に掲げる廃棄の種類ごとに、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。
- 一 核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物であつて、これらに含まれる政令で定める放射性物質についての放射能濃度が人の健康に重大な影響を及ぼすおそれがあるものとして当該放射性物質の種類ごとに政令で定める基準を超えるもの（次号において「第一種廃棄物」という。）の埋設の方法による最終的な処分（以下「第一種廃棄物埋設」という。）
  - 二 核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物であつて第一種廃棄物以外のもの（第五十一条の二十四の二第一項において「第二種廃棄物」という。）の埋設の方法による最終的な処分（以下「第二種廃棄物埋設」という。）
  - 三 核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物についての第一種廃棄物埋設及び第二種廃棄物埋設（以下「廃棄物埋設」という。）その他の最終的な処分がされるまでの間において行われる放射線による障害の防止を目的とした管理その他の管理又は処理であつて政令で定めるもの（以下「廃棄物管理」という。）

## 炉規制法施行令 第三十二条 (廃棄物管理)

- 法第五十一条の二第一項第三号に規定する管理又は処理であつて政令で定めるものは、次のいずれかに該当するもの（廃棄物埋設事業者が廃棄物埋設施設において行うもの及び船舶において行われるものを除く。）とする。
- 一 固体状の核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の管理であつて放射線による障害の防止を目的としたもの
  - 二 液体状又は固体状の核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の処理であつて、容器に封入すること、容器に固型化することその他の方法によつてこれらを管理又は最終的な処分に適した性状にするもの

# 【参考】外廃棄に係る規定

## 炉規制法 第五十八条 (廃棄に関する確認等)

1 原子力事業者等が核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物を製錬施設、加工施設、試験研究用等原子炉施設、発電用原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、廃棄物埋設施設若しくは廃棄物管理施設又は使用施設等を設置した工場又は事業所（原子力船を含む。次条第一項、第五十九条の二第一項及び第六十一条の二第一項において「工場等」という。）の外において廃棄する場合においては、原子力規制委員会規則で定めるところにより、保安のために必要な措置を講じなければならない。

## 外廃棄規則 第二条 (保安のために必要な措置等)

法第五十八条第一項の規定により、同項に規定する原子力事業者等（以下この項、第五条の二及び第六条において単に「原子力事業者等」という。）は、製錬施設、加工施設、試験研究用等原子炉施設、発電用原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、廃棄物埋設施設、廃棄物管理施設又は使用施設等を設置した工場又は事業所（原子力船を含む。以下同じ。）の外において行われる放射性廃棄物の廃棄に関し、次の各号に掲げる措置を講じなければならない。

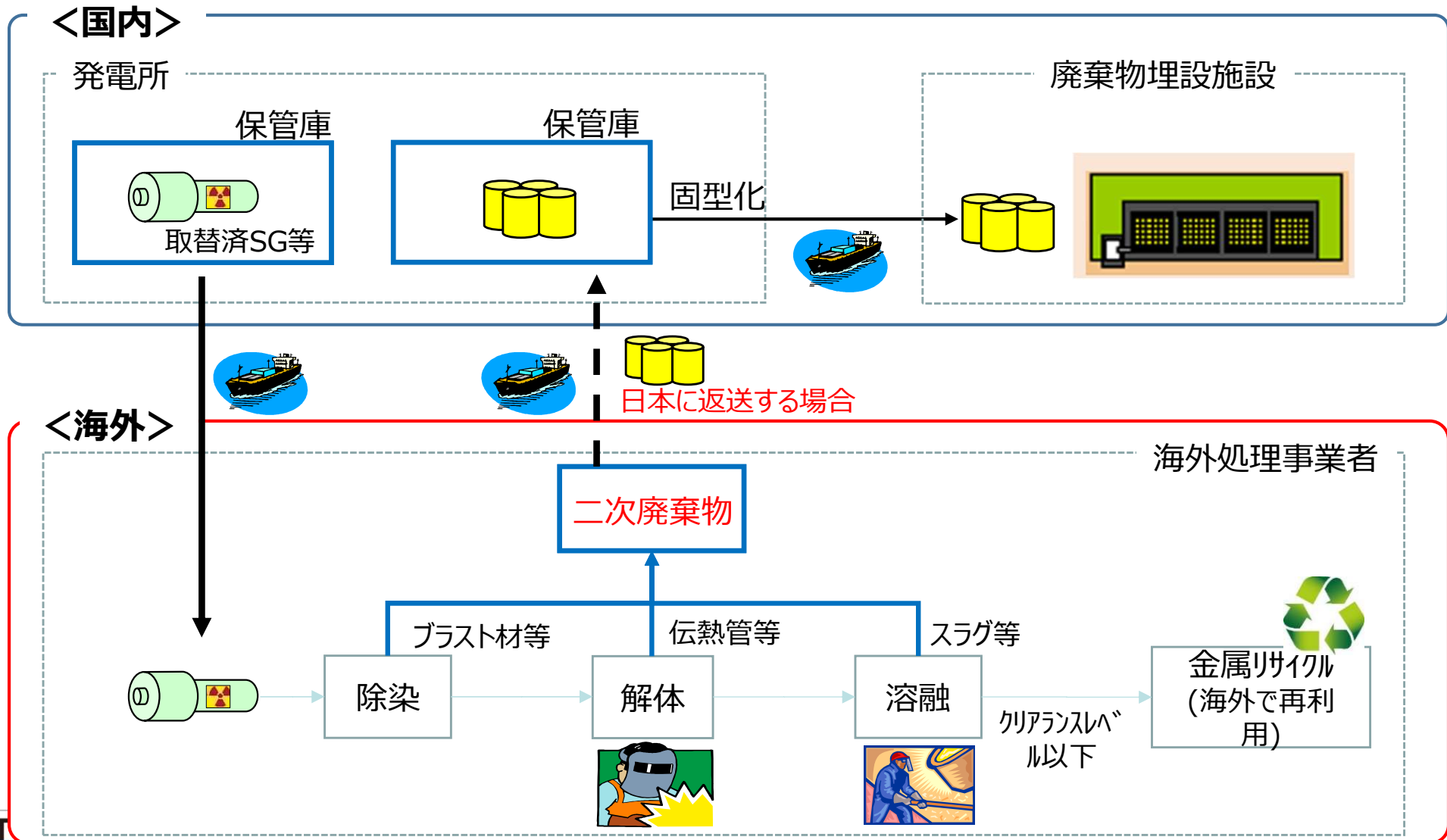
- 一 放射性廃棄物は、第三号に規定する場合を除き、放射線障害防止の効果を持った廃棄施設に廃棄すること。
- 二 (略)
- 三 放射性廃棄物を輸入した製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、発電用原子炉設置者、使用済燃料貯蔵事業者、再処理事業者又は使用者（法第十二条の七第一項に規定する旧製錬事業者等、法第二十二条の九第一項に規定する旧加工事業者等、法第四十三条の三の三第一項に規定する旧試験研究用等原子炉設置者等、法第四十三条の三の三十五第一項に規定する旧発電用原子炉設置者等、法第四十三条の二十八第一項に規定する旧使用済燃料貯蔵事業者等、法第五十一条第一項に規定する旧再処理事業者等及び法第五十七条の六第一項に規定する旧使用者等を含む。）が当該放射性廃棄物（第五号イに規定する容器を含む。以下「輸入廃棄物」という。）を廃棄する場合には、次号から第七号までに掲げる保安のために必要な措置を講じて廃棄物管理設備（法第五十一条の二第三項第二号の廃棄物管理設備であつて核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令（昭和三十二年政令第三百二十四号）第三十二条第一号に規定する管理のためのものをいう。以下同じ。）に廃棄すること。

四～八 (略)

2 (略)

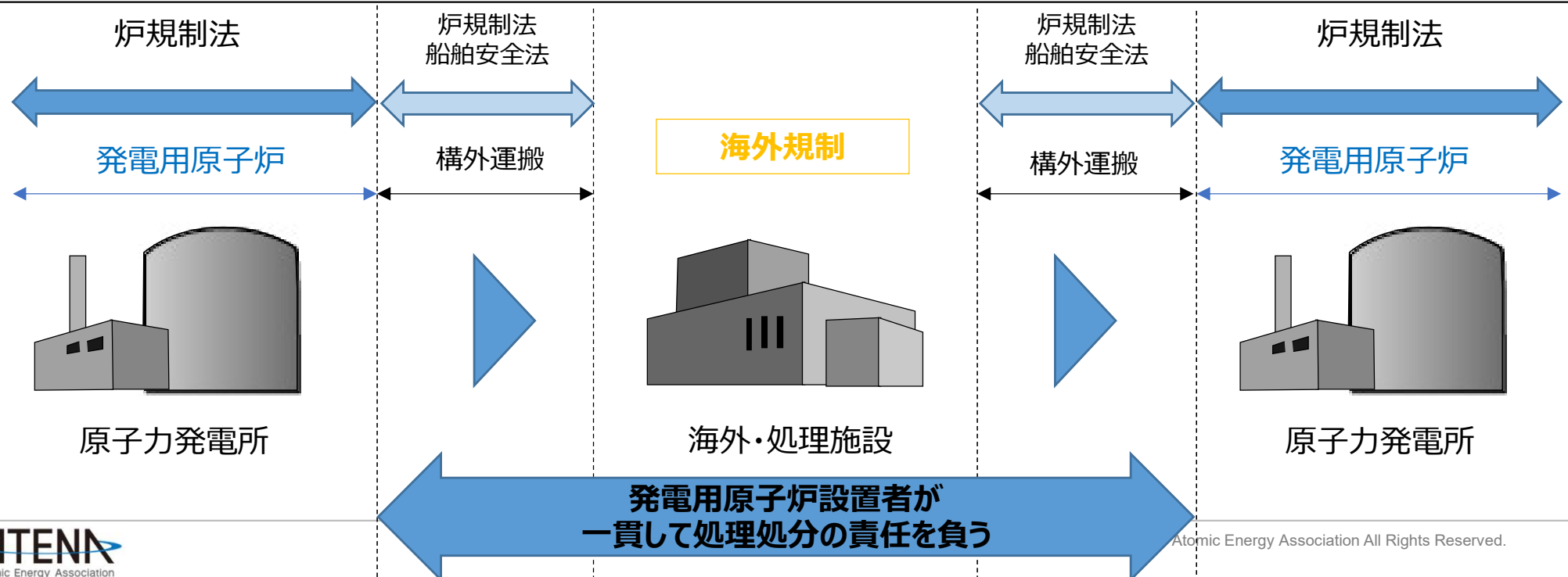
# 大型機器の海外処理について

- 一方、蒸気発生器等（以下、SG等）の大型機器の海外処理については、下図のとおり、想定している。
- 二次廃棄物（放射性廃棄物）が返送される場合、原子力発電所へ返送し、保管庫で保管すると共に、将来的に原子力発電所にて廃棄体化を行い、廃棄物埋設施設への埋設を想定している。



# 海外処理に係る放射性廃棄物の処理処分の責任

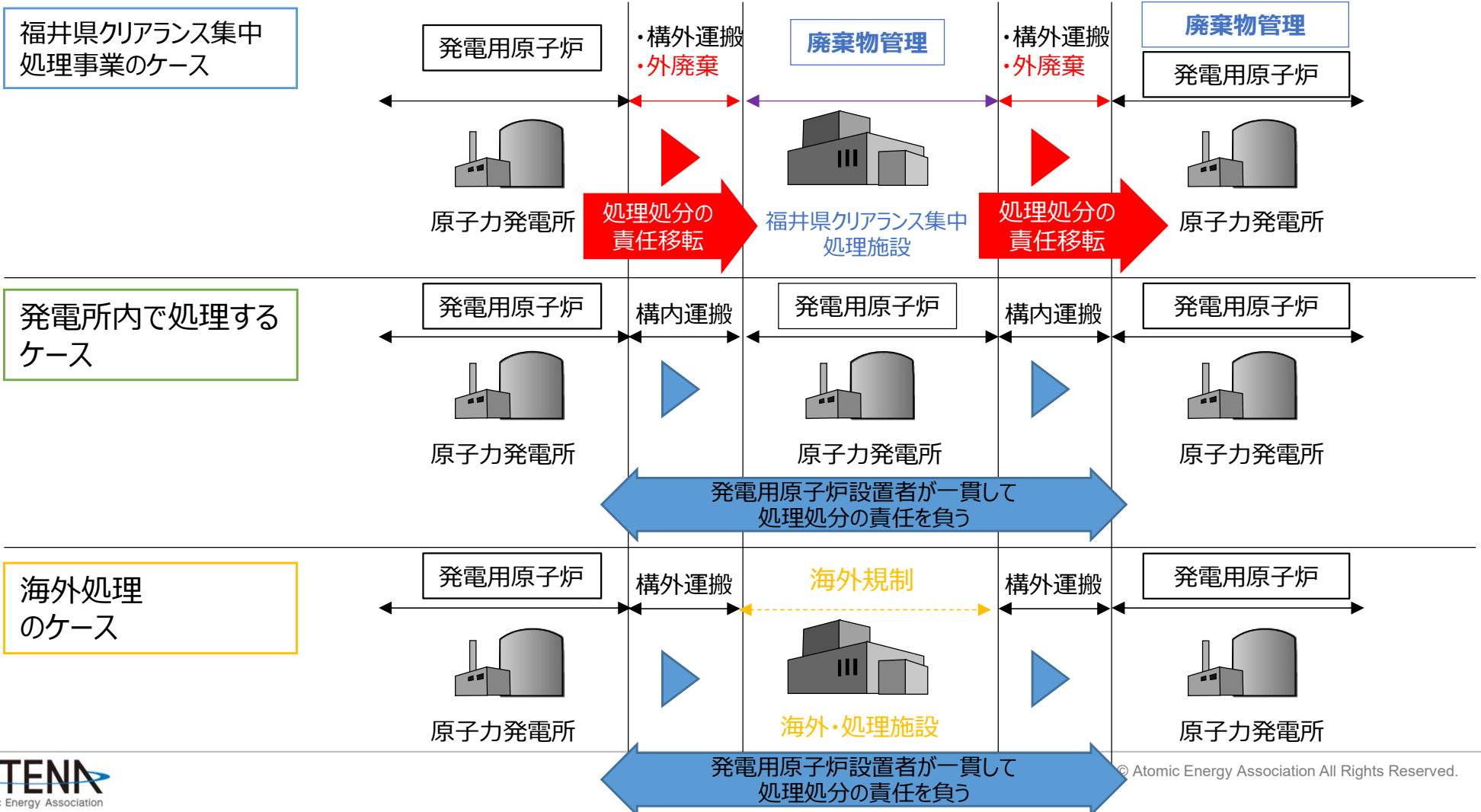
- 海外処理施設にて処理した後に、二次廃棄物が原子力発電所へ返送される場合、処理を委託した発電用原子炉設置者が、二次廃棄物を炉規制法に基づき処理処分する必要がある。
- よって、海外処理施設に存在する間も、二次廃棄物に関係する部分は、発電用原子炉設置者が処理処分する責任を負うと共に、将来、炉規制法に基づき処分できるよう海外処理事業者の処理について管理する必要があると考える。
- これは、放射性廃棄物を廃棄物管理事業者へ引き渡し、廃棄物管理事業者へ当該廃棄物の処理処分の責任を移転する外廃棄とは異なると考えている。
- また、海外処理は海外施設へ搬出すること／処理後の二次廃棄物の返送は、委託契約に基づき処理を行った後の物が発生元の原子力発電所に戻るだけであることから、外廃棄は適用されないと考える。





# 福井県クリアランス集中処理事業との比較（放射性廃棄物の処分責任） 8

- 福井県のクリアランス集中処理事業では外廃棄し、原子力発電所からクリアランス集中処理施設へ、当該放射性廃棄物の処理処分の責任を移転している。
- 海外処理は、前項の説明のとおり、電力が一貫して、当該放射性廃棄物の処理処分の責任を負っており、発電所内で処理する場合と同じであると共に、また前頁の理由により外廃棄が適用されないことから、その位置づけはクリアランス集中処理事業と異なる。



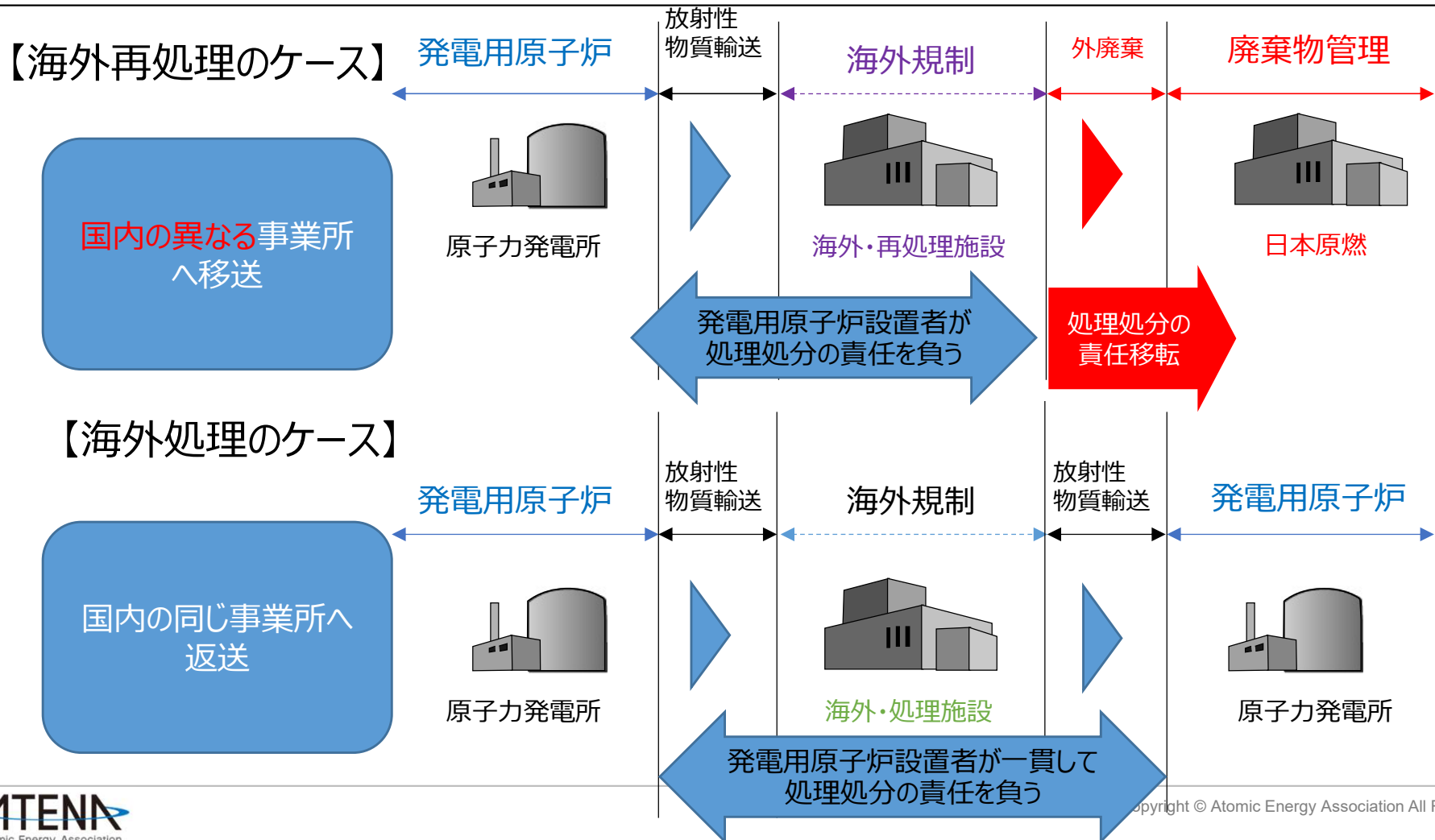
海外処理	
<p>実施概要 イメージ</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 対象者：発電用原子炉設置者</li> <li>◆ 対象行為：             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 放射性廃棄物の事業所外への搬出（海外輸送）</li> <li>② 放射性廃棄物の除染・解体・溶融（処理委託）</li> </ol> </li> </ul>
<p>事業者の 考え方</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 廃棄施設への廃棄（外廃棄規則第2条第1項第1号：放射性廃棄物は、第三号に規定する場合を除き、放射線障害防止の効果を持った廃棄施設に廃棄すること） ⇒「考え方」             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理後に発電所へ返送される廃棄物にかかる処理処分の責任は、<u>海外処理施設へ受け渡した後も発電所が引き続き負っている。</u></li> <li>・ ①の行為は<u>海外施設での処理</u>に伴う搬出であり、廃棄物管理事業の国内施設での処理に伴う搬出とは異なる。</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </p> <p>以上から、海外処理事業者への搬出は<u>外廃棄に該当しない。</u></p>

海外処理	
<p>実施概要 イメージ</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>◆ 対象者：海外処理事業者 ◆ 対象行為： ① 二次廃棄物の返送</p>
<p>事業者の 考え方</p>	<p>■ 廃棄施設への廃棄（外廃棄規則第2条第1項第1号：放射性廃棄物は、第三号に規定する場合を除き、放射線障害防止の効果を持った廃棄施設に廃棄すること） ⇒「考え方」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>処理後に発電所へ返送される二次廃棄物にかかる処理処分の責任は、海外処理施設へ受け渡した際も発電所が引き続き負っており、返送される際は原子力発電所へ戻ってくることから、<u>一貫してその責任を負っている。</u></li> <li>二次廃棄物は委託元の発電用原子炉設置者（原子力発電所）から外廃棄されたものではないため、①の行為は委託契約に基づき処理を行い、元の原子力発電所に戻すだけのもの。戻された廃棄物は発電所内の固体廃棄物貯蔵庫に保管されるが、<u>発電用原子炉施設に付随する廃棄施設への廃棄</u>にかかる返送に該当する。</li> </ul> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">以上から、二次廃棄物の返送は外廃棄に該当しない。</p>

海外処理	
<p>実施概要 イメージ</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 対象者：発電用原子炉設置者</li> <li>◆ 対象行為：             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 返送された二次廃棄物の管理</li> <li>② 返送された二次廃棄物の保管廃棄</li> </ol> </li> </ul>
<p>事業者の 考え方</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 汚染された物の管理（令第32条第1項：固体状の核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の管理であつて放射線による障害の防止を目的としたもの。）</li> <li>■ 汚染された物の処理（令第32条第2項：液体状又は固体状の核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の処理であつて、容器に封入すること、容器に固型化することその他の方法によつてこれらを管理又は最終的な処分に適した性状にするもの）             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒「考え方」                 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一貫して原子力発電所に放射性廃棄物の処理処分の責任があること、及び二次廃棄物の返送は委託契約に基づき処理を行った後の物が元の原子力発電所に戻るだけであることから、法第51条の2第1項の除外規定により発電用原子炉施設に付随する廃棄施設で保管するものであり、<b>該当しない</b>。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </p> <p>以上から、発電用原子炉設置者の廃棄物管理事業に係る許認可は<b>不要である</b>。</p>

# 使用済燃料の海外再処理との比較（返送時の法的扱い）

- 使用済燃料の海外再処理において、海外再処理施設から発生した返還廃棄物は、発生元の原子力発電所とは異なる事業所である六ヶ所の日本原燃へ持ち込み、廃棄物管理事業者（日本原燃）へその処理処分の責任が移転する。
- そのことから、返還廃棄物の所有者であった発電用原子炉設置者から、廃棄物管理事業者である日本原燃へ外廃棄する。



- 放射性廃棄物については、実用炉規則において、原子力発電所の廃棄施設の設備構成等及び保安規定において規定すべき事項に関する基本的枠組みの記載が求められているが、事業所外への廃棄行為にかかる規定はなく、設置許可に基づくものではないと考える。
- また、設置許可における廃棄物の処理方法については、安全設備である廃棄物処理設備の「機能（目的）」を説明するために記載しているものである。
- この考え方をふまえると、大型機器の海外処理については、当該国（海外）の規制に適合した設備によって実施される（発電所の安全設備には該当しない）行為であることから、設置許可本文への記載は不要と考える。

## 4. 2 実用炉則第3条第1項第2号の「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備」に係る記載

(7) 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

3) 固体廃棄物の廃棄設備

①構造

・設備構成と機能、処理方法及び散逸防止に係る設計上の考慮事項について記載することとする。

②廃棄物の処理能力

・ドラム缶等の固体廃棄物貯蔵能力について記載することとする。

## 4. 4 実用炉則第3条第1項第6号の「発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項」に係る記載

(2) 「放射性廃棄物の廃棄に関する事項」については、当該事項の具体的内容は保安規定において規定されるものであることから、当該規定を定めるための基本的枠組みに係る記載を求める。例として以下を記載することとする。

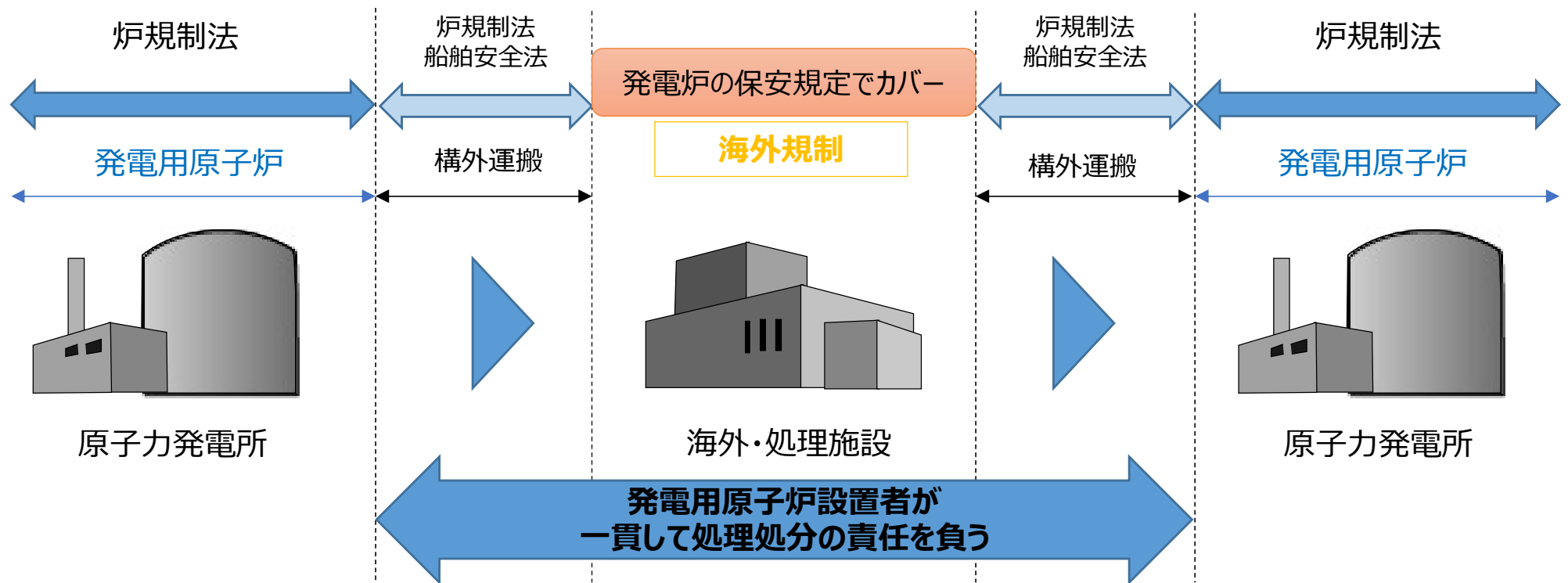
・放射性廃棄物処理の基本的考え方

・気体廃棄物処理の発生源及び放出管理目標値

・液体廃棄物処理の発生源及び放出管理目標値

・固体廃棄物処理の保管管理

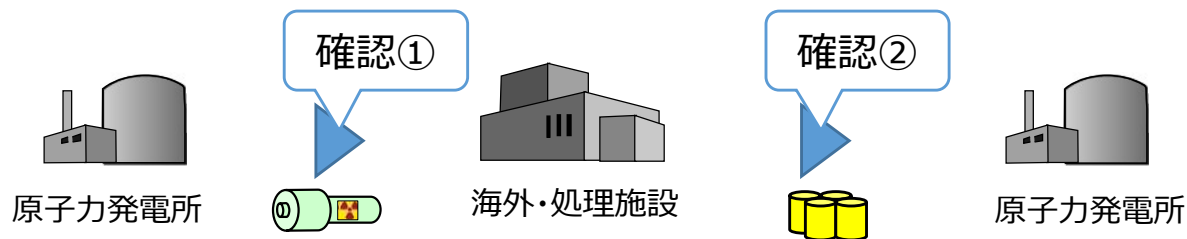
- 炉規制法が適用されない海外事業者で処理した後、発電用原子炉設置者が処理処分することをふまえると、以下の項目について発電用原子炉の保安規定及びその下部規程で管理することが重要と考える。
  - ✓ 他事業者の放射性廃棄物と混同しないことの確認トレーサビリティの管理を規定し、履行をチェックする。
  - ✓ その他、放射性廃棄物の安全性にかかる内容を確認する。



# まとめ

- 以上から、海外処理に係る炉規制法の考え方を以下のとおり整理した。

【海外処理のフロー】



		確認①：海外事業者における解体処理	確認②：二次廃棄物の返送
<b>事業所外廃棄</b>	該当の有無	該当しない	該当しない
	理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 処理後に発電所へ返送される廃棄物にかかる処理処分の責任は、海外処理施設へ受け渡した後も発電所が引き続き負っている。</li> <li>● 海外施設での処理にかかる搬出であり、<u>廃棄物管理事業である国内施設での処理にかかる搬出には該当しない。</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二次廃棄物の処理処分の責任は、海外施設で処理している間も、電力が一貫して責任を負っている。</li> <li>● 二次廃棄物は委託元の発電用原子炉設置者から外廃棄されたものではなく、<u>委託契約に基づき処理を行い、元の原子力発電所に戻すだけのもの。</u>発電用原子炉施設に付随する廃棄施設への廃棄にかかる返送であり、<u>廃棄物管理事業への廃棄にかかる返送に該当しない。</u></li> </ul>
<b>廃棄物管理事業</b> (事業許可・保安規定)	該当の有無	—	該当しない
	理由	<p>放射性廃棄物の処理処分について、一貫して責任を負う観点から、海外処理施設における処理を発電用原子炉施設の保安規定にて、管理の責任を負うことを考えている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一貫して原子力発電所に放射性廃棄物の処理処分の責任があること、及び二次廃棄物の返送は委託契約に基づき元の原子力発電所に戻るだけであることから、<u>法第51条の2第1項の除外規定により発電用原子炉施設に付随する廃棄施設で保管するものであり、廃棄物管理事業に該当しない。</u></li> </ul>



# その他回答事項

- 我が国では、原子力発電所の高経年劣化対策のための大型改良工事等が実施されており、その際取り外された蒸気発生器、給水ヒータ等の大型機器は、現在各発電所の保管庫で保管されている。
- 今後、原子力発電所の廃止措置が進められると、大量の大型機器がさらに発生することが予想される。また、廃止措置が進むにつれ、発電所敷地内のスペースを圧迫され、大型機器を迅速に処理することができなければ、効率的な廃止措置の遂行に支障を来すことが懸念される。
- 一方、海外では、原子力を含めた持続社会形成推進として大型機器を含めた有用資源のリサイクル化を行っており、実績を上げている。

出典：原子力発電所廃止措置調査検討委員会 技術レポートリリースVol.3「原子力発電所から発生する大型機器の処理について」（令和2年12月、エネルギー総合工学研究所）

- 国内では、海外のようなリサイクルを行うための専用の施設・設備を有しておらず、処理が困難であることから、足下の廃止措置の円滑化のために海外事業者への委託処理を志向。（2021年3月22日 第22回原子力小委員会でも議論）

# 【参考】国の審議内容

## 円滑な廃止措置を進める上での課題

- 廃止措置や設備のリプレイスによって発生する蒸気発生器や給水加熱器などの**大型金属**は、発電所構内のスペースを占有し、**円滑な廃止措置を進める上でのボトルネック**となっている。これらは現状、国内では専用の施設や設備を有さず、処理が困難。
- 国内においては、こうした大型金属は放射性廃棄物として扱われており、一方、**諸外国においては**、除染や溶融などの処理によりリサイクルを行うビジネスが確立している。
- **中長期的な国内での集中処理施設の導入も含めた検討**や、**足下の廃止措置の円滑化**のためにも、**海外事業者への委託処理**を通じ、輸送も含む運用の実績を積むことが重要。

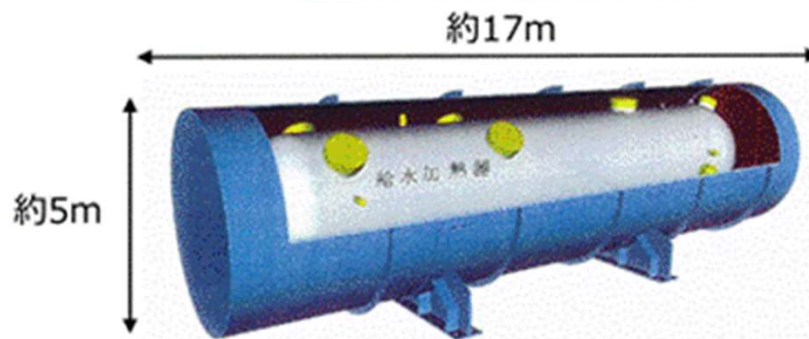
国内の大型金属保管状況



海外での大型金属処理状況



大型金属の例（給水加熱器）



加熱器寸法	:全長14.375m×胴径2.8m
加熱器重量	:94t/基
容器寸法	:全約17m×全幅約5m×全高約5m (支持脚高さ=2mは別)
容器肉厚	:20mm
重量	:容器+給水加熱器=約100t/基

出典：第22回原子力小委資料（2021年3月22日）

# 大型機器を海外へ搬出するまでのスケジュール（イメージ）

- 大型機器を海外処理するにあたって、海外へ搬出するまでのスケジュールは以下のとおり想定している。

N R A	<p>許認可対応 (設置変更許可、保安規定変更※ 他)</p> <p>※:発電所固有の記載等により変更が必要な可能性がある。</p>
国 交 省	<p>手続き確認</p> <p>海外輸送に係る審査等</p>
経 産 省	<p>輸出承認手続き</p>
電 力	<p>事前準備 (輸送船の手配、発電所作業調整等)</p> <p>海外へ輸送</p> <p>海外処理</p> <p>(二次廃棄物返還)</p>

注:本スケジュールは事業者の想定であり、確定したものではありません。