

原子力施設の廃止措置に係る安全

第1章 規制制度

第1節 原子力施設の廃止措置に係る安全規制

1. 我が国の廃止措置の現状

昭和32年8月に日本原子力研究所の研究炉であるJRR - 1が、我が国で初めて臨界を達成しました。昭和38年10月には日本原子力研究所の動力試験炉（JPDR）が、初めて原子力発電を行い、また、昭和41年7月には商業用の原子炉として日本原子力発電（株）の東海発電所が営業運転を開始し、現在我が国における原子力発電の歴史は40年を経過するものとなりました。こうした中、JPDRは昭和51年に運転を終了し、将来本格化する発電用原子炉の廃止措置に必要な技術開発とそれを実証するために、昭和61年から平成8年にかけて建屋、機器等について解体撤去が行われ、放射性廃棄物は埋設処分されました。現在では、JPDRの跡地は整地されています。



解体前



解体後

日本原子力研究所動力試験炉（JPDR）の解体撤去の実例

また、平成7年に原子力第1船むつは、船体から原子炉を撤去し、大型海洋観測研究船として生まれ変わりました。なお、むつの原子炉は設置されていた部屋ごと、青森県むつ市の日本原子力研究所むつ事業所にある保管建屋内に展示・保管されています。日本原子力発電（株）の東海発電所は、平成13年から解体を開始しており、その他日本原子力研究所のJRR - 2等の試験研究炉8基が解体中です。なお、核燃料サイクル開発機構の新型転換炉ふげんは、平成15年3月に運転を終了し、今後廃止措置を行うこととなっています。

現在、我が国で廃止措置を終えた原子炉施設は7基、解体中の原子炉施設は9基となっています（図表1-1-1、図表1-1-2参照）。

図表 1-1-1 廃止措置終了の原子炉施設

No.	事業者名	炉の名称	熱出力	解体届届出年月	廃止届届出年月
1	日本原子力研究所	AHCF	10W	昭和42年11月 ^{*1}	昭和54年2月 ^{*2}
2	日本原子力研究所	JRR-1	50kW	昭和44年10月	平成15年7月
3	住友原子力工業(株)	SCA	100W	昭和45年12月	昭和46年2月
4	三菱原子力工業(株)	MCF	200W	昭和48年12月	昭和49年3月
5	日立製作所(株)	OCF	100W	昭和49年7月	平成15年7月
6	日本原子力研究所	JPDR	90MW	昭和57年12月	平成14年10月
7	日本原子力研究所	JMTRC	100W	平成7年10月	平成15年3月

*1：昭和42年11月に「水性均質臨界実験装置の解体について」を科学技術庁（当時）へ届出

*2：昭和54年2月に解体工事完了

図表 1-1-2 解体中の原子炉施設

No.	事業者名	炉の名称	熱出力 ^{*1}	解体届届出年月
1	日立製作所(株)	HTR	100kW	昭和50年6月
2	日本原子力研究所	むつ	36MW	平成4年8月
3	日本原子力研究所	JRR-2	10MW	平成9年5月
4	日本原子力研究所	VHTRC	10W	平成12年3月
5	(株)東芝	TTR-1	100kW	平成13年8月
6	日本原子力発電(株)	東海発電所	16.6万kW	平成13年10月
7	核燃料サイクル開発機構	DCA	1kW	平成14年1月
8	立教大学	立教大学炉	100kW	平成14年8月
9	武蔵工業大学	武蔵工業大学炉	100kW	平成16年1月

*1：日本原子力発電(株)東海発電所については、電気出力



日本原子力発電(株)東海発電所

2．原子力安全委員会における原子力施設の廃止措置に関する検討

原子力安全委員会では、原子炉施設の解体時における安全確保のための対策を確立することが重要な課題であるとの認識から、我が国におけるJPDR及び原子力第1船むつの解体実績等も踏まえ、我が国の解体技術の進展、海外において先行している解体の動向等の知見を集約し検討を実施し、昭和60年に原子炉施設解体の安全確保に関して基本となる考え方を「原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方（昭和60年12月19日決定（平成13年8月6日一部改訂））」として取りまとめました。この中で、原子炉施設の解体に伴う安全確保に万全を期すことを前提とした上で、原子炉施設の解体の特徴として、解体の進行に伴って、当該施設内から放射性廃棄物が発生すること、施設内の放射線レベルが変動すること、保安に必要な設備等の状況が変化することなどを挙げています。また、原子炉施設の解体における安全確保においては、特に、公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくの低減を図るために、適切な解体撤去工法及び解体撤去手順を採用するとともに、あらかじめ被ばく線量を適切に評価する必要があることを示しました。

こうした原子炉施設の廃止措置における安全確保上の特徴は、運転中の原子炉施設に必要な安全確保の特徴とは大きく異なっています。しかしながら、現状の廃止措置段階の原子炉施設の安全規制は、原子炉等規制法に基づき、運転中の原子炉施設と同様に、施設定期検査を行う必要がある旨規定しているなど、運転中とほぼ同様の規制制度が適用されており、運転終了以降であることの考慮は十分になされておりません。また、一方で、解体工事等の安全確保に係る具体的な技術基準類が十分に整備されていないほか、原子炉設置者が原子炉施設の解体・廃止をする際には、届出を行うだけでよいなど、現行の安全規制制度の制定当時とは、廃止措置の状況が十分に想定できなかったこともあり、安全規制の制度の検討課題が顕在化してきました。

このような状況を踏まえ、原子力安全委員会は規制行政庁が行う安全規制活動の合理性、実効性及び透明性の向上を促す観点から、「原子炉施設の運転終了以降の安全規制制度に関する規制調査」を行い、平成16年10月に調査結果を取りまとめました。

この調査の結果得られた課題を踏まえて、原子力安全委員会は、平成16年10月から放射性廃棄物・廃止措置専門部会において、原子炉施設のみならず、加工施設や再処理施設等の他の原子力施設を含め、原子力施設の運転終了以降の安全規制制度のあり方について基本的な考え方について調査審議を行いました。

具体的には、上記の規制調査で得られた課題が、原子炉施設以外の原子力施設（以下、「核燃料施設等」という。）においても同様であるかを精査した上で、原子力施設全般にわたる課題として検討するとともに、これまで実施された原子力施設の廃止措置に係る安全規制の経験を踏まえ、さらに、運転・供用終了以降の原子力施設の特徴及び潜在的危険性の程度を考慮した安全規制制度のあり方について検討を行い、平成17年2月に「原子力施設の運転終了以降に係る安全規制制度のあり方について」を取りまとめました。

3．廃止措置段階における安全規制制度の現状と問題点

上述の規制調査の結果得られた原子炉施設の運転終了以降の安全規制制度の現状と問題

点は、以下のとおりでした。

現行の安全規制制度は、原子炉施設の設置、運転に必要な規制に主眼が置かれており、原子炉等規制法を制定した当時には、原子炉施設の解体、廃止について経験がなかったこともあり、原子炉施設の解体、廃止等の運転終了以降の安全規制については、必ずしも十分に法制上は考慮されていなかった。

運転終了以降の原子炉施設を設置した事業者が行う主な保安活動は、運転中の保安活動とは異なり、使用済燃料の管理、解体工事とそれに伴う放射線管理、放射性廃棄物の取扱いに関する活動であり、安全確保を確実なものとするには、保安活動の違いに対応し規制内容を変える必要がある。

解体工事は、進捗に従って日々施設の状態が変化していくこととなる。このため、施設に要求されている安全確保の重要性の程度に応じて適切な時期に必要な検査や確認が実施できるような安全規制を検討することが必要である。

規制行政庁においては、発電用原子炉と試験研究炉の違い等、施設の特徴も考慮しつつ、安全規制制度の見直しを開始することが望まれる。

さらに、放射性廃棄物・廃止措置専門部会での検討の結果、核燃料施設等の廃止措置段階での安全規制制度の現状と問題点として以下の点を指摘しました。

核燃料施設等は種類ごとに施設の特徴や運転形態が異なり、例えば、通常運転中でも設備内の核燃料物質の回収を定常的に実施していたり、非密封で核燃料物質等を取り扱ったりする施設があること。

燃料等の照射後試験施設等の大規模使用施設について、解体に係る安全規制が現在制度化されていないこと。

解体終了後であっても、核燃料物質等や放射性廃棄物の払出しができれば廃止措置が完了しないこと。

核燃料施設等は、原子炉施設との相違点や固有の問題点がみられるものの、多くが原子炉施設と共通する課題となっており、廃止措置に係る制度を検討するに当たっては、これらについても考慮することが必要であるとしました。

4．廃止措置段階の原子力施設の特徴

原子力施設の廃止措置に係る安全規制制度を考えるに当たっては、上記の原子力施設における運転終了以降の安全規制制度の現状と問題点を把握しておくほか、廃止措置の対象である原子力施設の運転終了以降の特徴及び潜在的危険性の程度を適切に踏まえて検討を進める必要があります。放射性廃棄物・廃止措置専門部会における調査審議による、施設ごとの特徴を示します。

廃止措置段階の各原子力施設の特徴

(1) 原子炉施設

発電用原子炉、研究開発炉、試験研究炉、臨界実験装置といった、原子炉の型

式、出力等のほか、長期間運転を行う発電用原子炉、実験等を行う際だけ運転する試験研究炉等その特徴が多岐にわたっており、機器・構造物の放射化（非放射性物質が中性子の照射により放射性物質となる現象）あるいは放射性物質による汚染の程度や範囲についても大きく異なります。

原子炉施設の解体に当たって安全確保上検討すべき事項は、原子炉ごとに異なります。例えば、臨界実験装置等は、発電用原子炉と比較すると、放射化の影響が小さく、解体作業における被ばく管理が容易であると考えられます。

原子炉施設が内包する放射エネルギーは、運転終了、使用済燃料の施設外への搬出、炉心部の解体撤去という各段階で大きく低減していきます。また、使用済燃料を搬出してしまえば、臨界の可能性もなくなります。

原子炉施設の廃止に当たって、発電用原子炉は、基本的に敷地を更地にすることを目指していますが、発電用原子炉以外の施設については、例えば原子炉建屋については別の目的で再利用する可能性もあります。

（2）製錬施設、加工施設

製錬施設、加工施設の運転終了時には、事業のために使用していた核燃料物質等は工程内から回収されますが、施設内には、これらの核燃料物質で汚染された放射性廃棄物、核燃料物質（劣化ウラン、スクラップ）が残存する可能性もあります。

製錬施設、加工施設の操業の形態により、複数の施設に分かれていることがあり一括して施設を解体するのではなく、分割して解体を行うことが考えられます。

解体に当たって留意すべきことは、解体時における作業員の被ばくの可能性があることから、工程内に残存するウラン等による汚染です。一方、加工施設の組立施設の場合には、放射性物質により汚染する可能性が極めて低く、発電用原子炉や再処理施設と比較すると解体作業は、容易であると考えられます。

加工施設のうちプルトニウムを取り扱う施設の解体に当たっては、特に閉じ込めや内部被ばくに対する考慮が必要となります。

（3）再処理施設

再処理主工程からガラス固化処理工程までの工程では、施設が複数となることから、施設の供用が終了次第、解体は、一括で行うのではなく施設ごとに行うことが考えられます。

再処理施設の解体に当たっては、プルトニウムや核分裂生成物による汚染（放射化についても考慮が必要な施設もある。）を施設ごとに考慮する必要があります。

（4）廃棄施設（埋設、管理）

埋設施設（廃棄物埋設地を除く。）は、廃棄体の埋設後に残る放射エネルギーは少なく、解体時において被ばく等の安全確保に対して考慮すべき点は少ないと考えられます。

日本原子力研究所大洗研究所の特定放射性廃棄物管理施設のような、放射性廃棄物の処理及び保管を行う管理施設の解体については、他の原子力施設内の廃棄施設と同程度の潜在的危険性があるものと考えられます。一方、ガラス固化体の

管理施設は、ガラス固化体の事業所外への搬出後に残る放射エネルギーは少なく潜在的危険性は低いと考えられますが、一部、放射化されたものについて考慮する必要があります。

(5) 使用施設

使用施設は、少量の核燃料物質を取り扱う施設から多量の放射性物質を含む使用済燃料を取り扱う施設まで多岐にわたっています。

使用済燃料、プルトニウム等を大量に取り扱う使用施設の場合、潜在的危険性は加工施設や試験研究炉よりむしろ大きい場合があります。

使用施設の解体に当たって安全確保上検討すべき事項は、汚染や放射化の程度等施設ごとの特徴に応じて考える必要があります。

また、廃棄施設以外の施設で、廃止に当たっての共通の課題は、放射性廃棄物の処分先を確保することと、核燃料物質の払出しが挙げられます。

なお、現在、発電用原子炉から出る使用済燃料を一時的に貯蔵する施設（中間貯蔵施設）は設置されていませんが、中間貯蔵施設の特徴及び潜在的危険性の程度としては、

金属製乾式キャスクによる中間貯蔵施設では、使用済燃料の事業所外への搬出後に残る放射エネルギーは少なく、放射線被ばく低減等の解体時における安全確保に対して考慮すべき点は少ない。

施設内の廃棄施設の解体については、他の原子力施設内の廃棄施設と比較しても潜在的危険性は低いと考えられますが、その程度は見極める必要があります。などの特徴があると考えられます。

5. 廃止措置に係る安全規制制度に対する考慮

原子力安全委員会が平成13年に取りまとめた原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方においては、原子炉施設の解体に当たり次の5項目のポイントを考慮すべきとしています。

原子炉の機能停止措置のあり方

原子炉の炉心から核燃料及び中性子源をすべて撤去すること、撤去した核燃料は施設外へ搬出するかまたは貯蔵施設に保管すること。

解体中の原子炉施設の維持管理のあり方

解体中の原子炉施設への第三者の不法な接近等を防止すること、管理区域は適切に区分し放射線業務従事者の不必要な被ばくを防止すること、原子炉施設の系統内に残存する放射性物質の漏えい防止のため系統の隔離、密閉等を適切にすることなど。

解体作業における安全確保のあり方

残存放射性物質及び放射性廃棄物の発生量の評価を行うこと、解体作業の手順・工法については除染、遮へい体の確保等に留意して選定すること、放射性粉じん等の施

設外への放出を低減するなど公衆に対する安全確保を図ることなど。

解体の完了の確認のあり方

核燃料がすべて撤去されていること、放射性廃棄物は適切な廃棄が確実になされること。

また、

被ばく低減

原子炉の解体においては国際放射線防護委員会（ICRP）が示した線量制限体系の一つの基盤であるALARA（As Low As Reasonably Achievable：すべての被ばくは、経済的、社会的要因を考慮し合理的に達成可能な限り低くおさえなければならない。）という根本原則の考え方にに基づき安全確保を図るべきである。

と示しています。これらの考え方については、核燃料施設等においても基本的に同様です。

運転終了以降の原子力施設の安全規制制度の検討に当たっては、上述のポイントのほか、前述の廃止措置段階における安全規制制度の現状と問題点、廃止措置段階の原子力施設の特徴を考慮する必要があります。具体的には、

運転を終了することで、運転が原因となる危険性はなくなる。

運転の終了段階、解体の開始から終了までの段階、解体終了から廃止までの段階といった各段階で原子炉本体や核燃料施設等の工程内に存在する核燃料物質や放射能の量は減少する。

運転終了以降の保安活動は、解体作業に伴う被ばく管理や解体作業に伴い発生する放射性廃棄物の管理、一部の施設での核燃料物質等の管理が主体であり、これらを適切に実施することが重要である。

などが挙げられます。

第2節 廃止措置に係る新たな規制制度の検討

1. 原子力安全委員会における検討

第1節で述べた原子力施設の廃止措置に関する安全規制制度の検討に当たっての基本的考え方に基づき、原子力安全委員会では、廃止措置段階の原子力施設の安全規制のあり方について、以下のとおり示しました。

運転終了段階

原子力施設の運転は終了していますから、原子炉の暴走等運転が原因となる危険性は減少します。それとともに、原子炉の冷却材を循環するポンプ等運転のために必要な機能を維持することは不要となります。これに加え、炉心から核燃料が取り出され、潜在的危険性の程度はさらに減少します。

したがって、運転終了以降においては、運転中に適用していた安全規制の制度を原則として適用する必要はないと考えられます。このため、規制行政庁が安全規制制度を検討するに当たっては、潜在的危険性の程度に応じた安全確保のための安全規制の

仕組みを構築していくことが必要とされます。

解体の開始から終了までの段階

解体期間中の原子力施設で事業者が行う主な保安活動においては、放射能レベルの比較的高い設備、機器を解体することによる公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくの低減のための措置をとることになります。このため、解体期間中における安全規制制度は、解体工事等における安全確保に着目することが必要であり、規制行政庁は、これらに適切に関与することが必要とされます。

規制行政庁の関与は、施設の特徴や解体の進行状況を踏まえて、潜在的危険性の程度に応じた保安上の措置を段階的なものとする必要があります。

解体終了から廃止までの段階

施設の解体撤去が終了し、廃止する際には、核燃料物質等及び放射性廃棄物について他の事業者等に譲り渡すなどの措置が講じられているとともに汚染が除去されていることが必要です。規制行政庁は廃止に当たって、事業者がとった措置の実施状況について確認を行うなど適切に安全確保に関与することが必要です。

また、同一事業所内に複数の原子炉がある場合に、原子炉ごとに廃止が行えるようにするべきと考えられます。

2. 規制行政庁における検討

試験研究炉の解体については、昭和40年代から現在までに7基が解体・廃止済みであり、これら施設の廃止措置については、解体中の安全確保を確認しつつ、着実に安全規制が行われてきました。また、現在8基の試験研究炉が解体中であり、さらに、発電用原子炉では我が国初の事例として、日本原子力発電(株)東海発電所の廃止措置が進められています。これらの廃止措置に当たっては、原子炉等規制法の枠組みの下、解体届の届出、保安規定の変更等の手続きにより安全規制が行われており、所要の安全は十分に確保されてきています。

しかしながら、現行の原子炉の解体や廃止措置に係る法制度は、既に前節で述べたとおり、原子炉等規制法の制定当初に整備されたもので、必ずしもその後の状況の変化までを十分見通して整備されたものではありませんでした。このことから、これまで行われた種々の試験研究炉の解体・廃止に係る安全規制の経験を通じて様々な課題が明らかになってきました。

原子炉施設の廃止措置の規制のあり方については、これまで原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方、「商業用原子力発電施設の廃止措置に向けて」(平成9年1月、総合エネルギー調査会原子力部会)、「実用発電用原子炉施設の廃止措置に係る安全確保及び安全規制の考え方について」(平成13年8月総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃止措置安全小委員会、以下、「廃止措置安全小委員会」という。)といった検討が行われてきました。

一方、原子力安全委員会においても前節で述べたとおり、現在の原子炉施設の運転終了以降の安全規制では、実態上、運転中と同様の安全規制活動が行われていることから、解

体の進行及び安全確保の重要性の程度に応じた段階的な安全規制制度の構築について、検討することが必要であるとして、規制行政庁に対して安全規制制度の見直しを求めました。

このような状況を踏まえ、原子力安全・保安院では廃止措置安全小委員会において、これまでの原子炉の解体・廃止措置に係る規制経験を踏まえつつ、所要の安全確保を大前提として、規制の透明性の確保や解体・廃止措置段階にふさわしい規制制度のあり方について検討を行い、平成16年12月に「原子力施設の廃止措置規制のあり方について」を取りまとめました。

また、文部科学省においても原子力安全規制等懇談会研究炉等安全規制検討会（以下、「研究炉等安全規制検討会」という。）において、これまでの解体・廃止に係る安全規制の経験を踏まえつつ、安全確保を大前提に、今後の試験研究炉及び核燃料物質使用施設の解体・廃止措置段階にふさわしい規制制度のあり方について検討を行い、平成17年1月に「試験研究用原子炉施設等の安全規制のあり方について」を取りまとめました。

廃止措置安全小委員会及び研究炉等安全規制検討会がまとめた報告書の内容は基本的に同様となっていますので、ここでは、廃止措置安全小委員会が取りまとめた「原子力施設の廃止措置規制のあり方について」の概要を中心に示した上で、「試験研究用原子炉施設等の安全規制のあり方について」については、核燃料物質使用施設に関する部分の概要を示します。

原子力安全・保安院 廃止措置安全小委員会

「原子力施設の廃止措置規制のあり方について」(概要)

1. 現行廃止措置規制の課題

解体に関する規制手続きでは、加工施設、原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設又は再処理施設の解体に着手する30日前までに解体届を提出する義務及び災害防止のために必要な措置命令の発動について規定しています。また、解体届の妥当性の判断に当たり、原子力安全委員会決定、廃止措置安全小委員会報告等を判断基準にしています。

しかしながら、現行規制は、規制行政庁が形式要件のみを確認する「届出」制度であり、実質的な審査等を行う制度とはなっていません。また、解体に係る技術上の基準、解体に係る措置命令の発動基準が法令上明確になっていません。

規制の終了手続きでは、廃止措置終了時に廃止届を提出する義務（運転廃止日から30日以内）及び災害防止のために必要な措置命令の発動について規定されていますが、これも、規制行政庁が形式要件のみを確認する手続きの「届出」制度であり、報告内容（原子炉設置者等が講じた措置）を国が確認する手続きは整備されていません。

廃止措置期間中の規制では、廃止措置段階においても供用段階に課せられる各種の義務が課せられています。一般に、廃止措置段階は運転の恒久停止、炉心が

らの燃料取出等により、供用段階に比べ災害の危険性は大きく低減し、施設に求められる機能や保安活動の内容は順次変化していきますので、このような廃止措置の特徴を踏まえれば、廃止措置規制は廃止措置の進捗に応じ段階的なものとするのが適当ですが、現行は廃止措置の進捗に応じた段階的規制になっていません。

一部の原子炉の廃止時の手続きでは、原子炉設置者が「許可に係る原子炉のすべての運転を廃止」したときに廃止届を提出することとされていますが、複数の原子炉を保有している場合でも一事業所につき一許可であるため、一部の原子炉の運転を恒久停止した場合に廃止届を提出するか否か不明確です。

試験研究用原子炉では、一つの原子炉設置許可に係る複数の原子炉のうちの一基を廃止した場合、一基ごとの廃止措置を認めて廃止届を提出させ、その号機の設置許可を部分失効させる運用を実施しています。実用発電用原子炉の廃止措置は、一つの原子炉設置許可に係る複数の原子炉のうちの一基を廃止する事例が主流となるため、整理する必要があります。

2. 今後の原子力施設の廃止措置規制のあり方

廃止措置安全小委員会では、1. で述べた現行の廃止措置規制の課題を踏まえ、今後の原子力施設の廃止措置の検討に当たり考慮すべき諸点を取りまとめています。ただし、対象範囲は経済産業省所掌の製錬、加工、使用済燃料貯蔵、再処理、廃棄の各事業及び実用炉、研究開発炉を対象としています。

なお、報告書では、「廃止措置」を、許可・指定を受けた事業又は原子炉に係る主たる活動が終了した後、原子炉等規制法の規制を終了するまでの間に行う核燃料物質の譲渡、核燃料物質による汚染の除去、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄等の一連の措置と捉えることとし、したがって、事業又は原子炉に係る主たる活動が終了した後に行われる施設の解体・撤去も廃止措置に含まれるとしています。また、このような廃止措置に伴う核燃料物質、使用済燃料、放射性廃棄物等の放射性物質による災害を防止することが、廃止措置規制の主たる目的であるとしています。

廃止措置の開始時の規制としては、廃止措置に対する国の適切な関与を明確にするとともに、供用中規制から廃止措置規制に移行することを制度的に明確にする観点から、廃止措置に先立ち、現行の解体届、廃止届に代えて、事業者又は原子炉設置者が策定する廃止措置計画について、国が技術上の基準に適合することを審査した上で認可する制度とし、廃止措置計画の認可をもって供用中規制から廃止措置規制へ移行する制度が妥当としています。

廃止措置終了時に、原子炉等規制法の規制を終了して問題ないか、国が最終的な確認を行うべきであることから、現行の廃止措置の終了報告に代えて、事業者又は原子炉設置者の講じた措置が国の定める技術上の基準を満たすことを国が確認する制度とし、国の確認をもって原子炉等規制法の規制を終了することとしています。

廃止措置段階では、放射性物質の環境への大量漏えい等の危険性の低減等、廃止措置の進捗に伴い安全確保の重要性の程度の変化に応じた段階的な規制を可能とする制度とし、その際には、事業所内の放射性物質又は使用済燃料の有無により安全規制の水準が異なることに留意することが必要としています。

供用段階から廃止措置段階にかけて間断なく事業者又は原子炉設置者の安全確保義務が継続され、廃止措置が円滑に行われるよう、事業の許可・指定又は原子炉設置許可は、一連の廃止措置すべてが終了するまで存続させ、国による廃止措置の終了確認により失効するものとするのが望ましいとしています。

3. 廃止措置の開始及び終了に係る規制

廃止措置計画の認可

廃止措置計画には廃止措置期間全体を見通した措置を記載するものとし、同計画の認可申請時期は、事故の可能性の低減を考慮し、(イ)加工、再処理等の事業は操業を恒久的に停止し工程機器等から主な核燃料物質の回収が終了した時点以降、(ロ)原子炉はその運転を恒久的に停止し、炉心から燃料が取り出された時点以降とすることとしています。

なお、廃止措置のシナリオは、(イ)実用発電用原子炉は昭和60年の総合エネルギー調査会原子力部会報告書及び平成13年の廃止措置安全小委員会報告書で示されている標準工程及びその期間を目安とし、(ロ)実用発電用原子炉以外は当該施設の特徴等も踏まえ、安全確保の観点から問題ないかその妥当性を個別に判断することが適当であるとしています。

廃止措置の終了の確認

廃止措置の終了の確認申請では、事業者又は原子力設置者は、認可を受けた廃止措置計画に基づき講じた措置その他の廃止措置が技術上の基準を満たすことについて、国の確認を受けるものとするのが妥当としています。

今後整備すべき主な基準

廃止措置計画の記載内容並びに認可及び終了の基準は、加工・再処理等の事業と原子炉との違い、国際機関における検討等も参考に、今後個別に検討を行う必要があるとしています。また、廃止措置に関連して整備すべき技術上の基準は、今後の技術の進展等を適時に反映できるよう可能な範囲で性能規定とし、民間規格を活用することが望ましいとしています。

4. 廃止措置期間中の規制

段階的な規制

廃止措置期間中に事業者又は原子炉設置者に課せられる義務や国の検査等は、廃止措置の特徴や対象施設の規模・特性等を踏まえ、必要かつ十分な規制を段階的に適用することを基本的考え方とすべきとしています。

施設の新増設手続き

事業の許可・指定又は原子炉設置許可、設計及び工事の方法の認可、使用前検査、溶接検査といった規制は、供用中の安全を確保するために施設・設備の機能

や性能を確認する規制であるため、廃止措置中の専ら解体に係る工事、解体工事等のために一時的に設置される設備・機器等については、これを要しないとしています。これら工事の安全性は、保安規定や保安検査等による国の確認を通じて確認するとしています。

他方、廃止措置期間中に専ら廃止措置の用に供する施設・設備を新增設する場合は、供用中の手続きを念頭に置きつつ、適切な手続きをとる必要があるとしています。

施設定期検査

廃止措置期間中は、放射性廃棄物の廃棄施設等一部の施設を除き、供用中に求められていた安全機能の維持が不要となるため、廃止措置期間中も機能を維持する必要がある施設の保守管理は、事業者又は原子炉設置者が自ら行う保安活動を基本とし、国は保安検査等を通じて適切な実施状況を監督していくことが適切としています。その際、対象施設に使用済燃料や核燃料物質が存在する場合には、これを適切に考慮することが必要であるとしています。

保安規定、保安検査

保安規定は廃止措置計画と並び、廃止措置段階規制の重要な手段であるため、廃止措置期間中の保安規定については、廃止措置段階の特性を踏まえ、国が記載事項等を明示し、変更認可等を通じて保安活動の体制が確保されていることを確認することが重要であるとしています。

また、保安検査の頻度は、廃止措置工程及び安全確保の重要性の程度に応じた柔軟な頻度の設定が可能な制度とすることが望ましいとしています。

廃止措置期間中の保安の監督

廃止措置の進捗により、核燃料物質の臨界管理を要しなくなった後の保安監督の内容は、原子炉の運転制御や核燃料物質の臨界管理といった知識等を必ずしも必要としないので、原子炉主任技術者等の資格要件は、廃止措置の進捗や保安監督の内容に応じて他の資格要件での代替も可能とすることが妥当としています。

核物質防護

防護を要する特定核燃料物質の取扱いを終了するまでは、適切な規制を確保することが必要としています。

品質保証

廃止措置期間中の保安活動は、工事の進展により施設の状態が変化する中で実施する必要があり、特に、大量かつ長期にわたって発生する様々な廃棄物を適切に区管理する必要があるため、適切な品質保証体制の確立と品質保証活動の実施を事業者に求め、保安検査等において国が確認していくことが必要としています。

その他の規制

立入検査、報告徴収、措置命令は、供用中と同様に、廃止措置期間中も引き続き適用させ、適切な規制監視を行うことが必要であり、また、廃止措置期間中に

事業者又は原子炉設置者に課せられる保安のために必要な措置は、実施される廃止措置の特性や進捗を踏まえた内容とすることが適当としています。

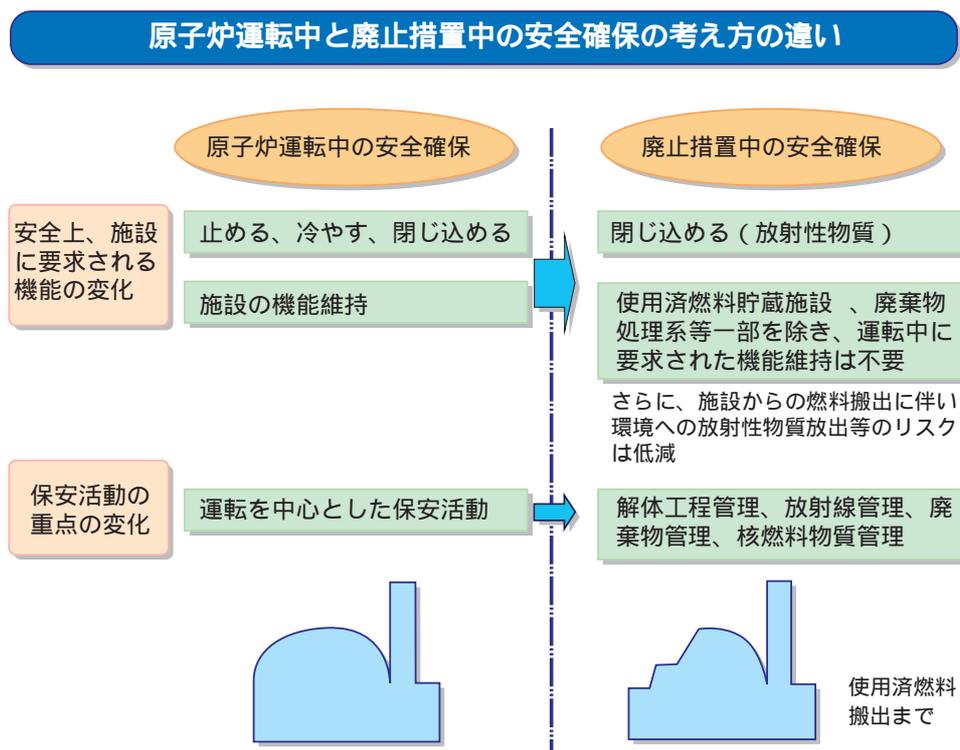
5. 検討に当たっての留意事項

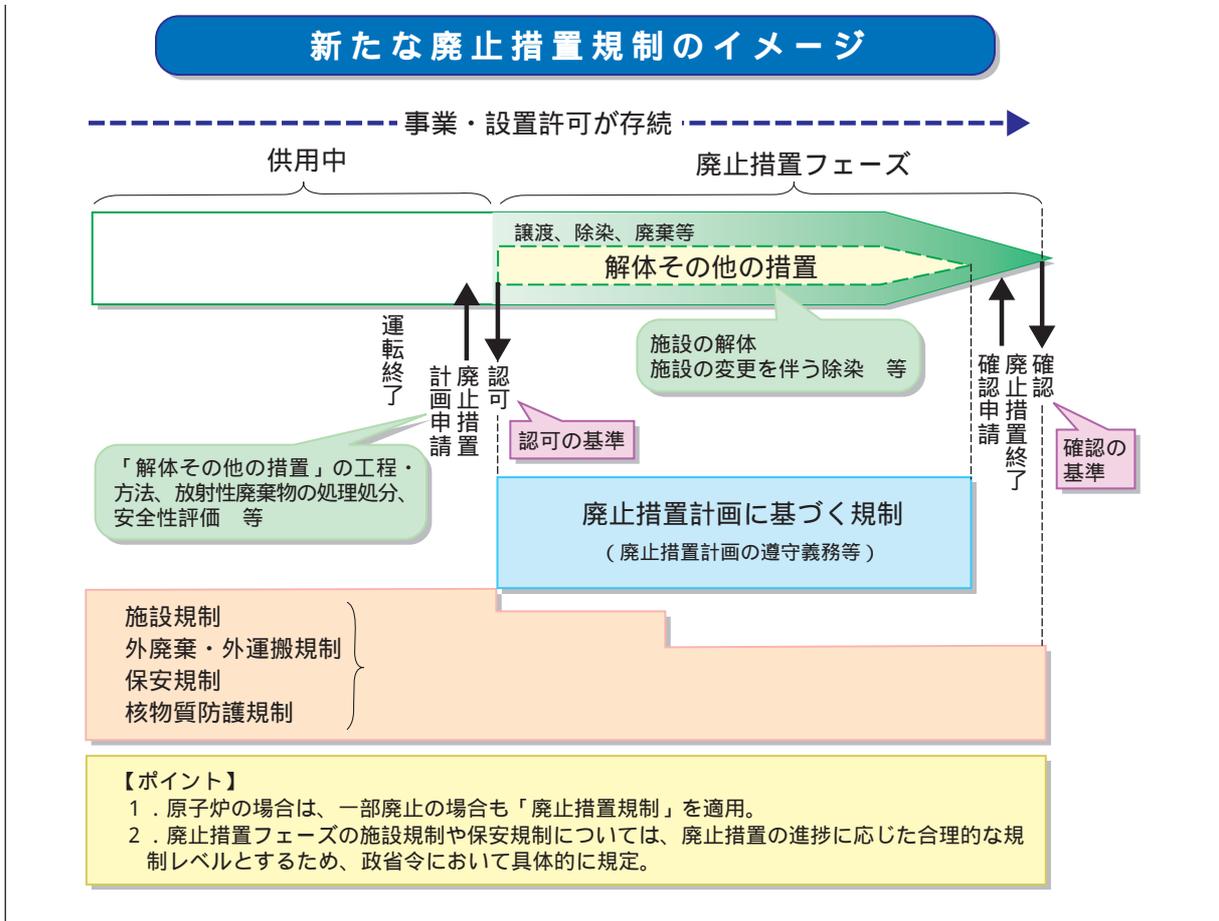
ひとつの原子炉設置許可に係る複数の原子炉のうちの一基を解体する場合は、その炉ごとに廃止措置計画を認可し、炉ごとに廃止措置規制に移行することが合理的であるとしています。その場合、当該炉の廃止措置終了について国の確認を受けた時は、当該炉に係る原子炉設置許可のみが失効することとなります。

また、加工、再処理等の事業は、事業に対する許可・指定であることなどから、当該事業が目的としている処理を行う施設（例えば、加工事業であれば加工設備本体）の操業の終了をもって廃止措置計画の申請を行い、当該計画の認可をもって廃止措置規制に移行することを基本とすることが適当とし、その際、事業の内容や施設の形態が多様であるため、個別の事例に即して適切な規制を行うことが重要としています。

事業の許可・指定又は原子炉設置許可が取り消された場合、事業者又は原子炉設置者が解散し、又は死亡した場合において承継がなかった場合にも、事業又は原子炉の運転の廃止に伴う廃止措置に準じた廃止措置規制を課すことが妥当としています。

廃止措置規制は、各事業又は原子炉に共通する基本的枠組みを構築する一方、制度の詳細設計は各事業又は原子炉の特性及び実態を十分考慮することが必要であり、また、今後の廃止措置の経験の蓄積及び技術の進展にも十分対応できるよう、制度の柔軟性に配慮すべきであるとしています。





文部科学省研究炉等安全規制検討会報告書は、文部科学省の所管である核燃料物質使用施設に関し、以下のとおりまとめています。

文部科学省 研究炉等安全規制検討会

「試験研究用原子炉施設等の安全規制のありかたについて」(一部概要)

核燃料物質使用施設についても、他の原子力施設と同様に、施設・設備の廃止に先立ち、核燃料物質の使用者が廃止措置に係る計画書を策定し、国が認可を行う制度とします。その際、施設ごとに取り扱う核燃料物質の種類・量により使用期間中に課せられる規制の内容も異なることから、それらを考慮した技術基準を適用するとしています。

当初から廃止措置の全工程について詳細な計画を確定させることは必ずしも合理的ではなく、廃止措置に係る計画の認可申請に当たっては、廃止措置期間全体を見通した計画とし、詳細な計画を分割した申請を可能とすることが合理的です。また、核燃料物質使用施設についても、原子炉等規制法施行令第16条の2に定める核燃料物質使用施設の廃止措置は、長期間を要し、段階的に実施されていくものと考えられることから、同様の申請を可能とすることが合理的であるとしています。

核燃料物質使用施設における施設の一部廃止に係る規制のあり方については、許

可に係る施設・設備も独立したものから有機的に連携しているものなど多様であることから、原子炉のような炉ごとの概念による整理が必ずしもなじまないものであります。このため、使用を継続しつつ一部施設の解体・廃止を行う場合には、使用中の規制手続きの中で安全を確保していくことが適当です。

原子力安全・保安院及び文部科学省は、廃止措置安全小委員会等が取りまとめた報告書を踏まえ、事業の廃止等に関する規定を盛り込んだ原子炉等規制法の一部を改正する検討を行っています。

主な内容としては、

事業者等が事業を廃止しようとするときは、廃止措置を講じることを義務付けあらかじめ廃止措置計画の認可を受けること

廃止措置を終えたときは、主務大臣の確認を受けること

廃止措置計画の遵守義務

廃止措置段階においては、施設定期検査、運転計画等の規制の適用については、残存する核燃料物質の有無等に考慮しつつ段階的な規制を可能とすること

などです。

政府は、以上のような内容の原子炉等規制法の改正法案を第162回通常国会に提出しています。

第3節 今後の課題

これまでに述べたとおり、原子力安全委員会、原子力安全・保安院及び文部科学省は、それぞれ運転終了以降の原子力施設の安全規制制度のあり方の検討及び原子炉等規制法の改正の検討を行ってきました。

一方、今後さらに検討すべき課題も残されています。例えば、試験研究炉であれば原子炉施設の主要な部分は解体するものの、残りの施設、例えば原子炉建屋を他の目的で再利用する場合の廃止措置の方法等が今後事業者において検討される可能性があります。このような場合、施設の一部を残したまま廃止措置を行う必要があり、廃止措置を終了させるに当たり放射線防護を必要としないための基準（いわゆるサイト解放基準）を検討する必要があります。現在国際原子力機関（IAEA）では、原子力施設の廃止措置後に安全規制を解除するに当たっての安全指針として「行為の終了に際しての規制管理からのサイトの解放」（DS332）が検討されています。これらIAEAにおける検討状況や国内での経験等を踏まえて検討していくことが重要であると考えています。

さらに、原子炉の解体時に発生する炉内構造物や原子炉の運転に伴い発生する使用済制御棒等は、現在、日本原燃㈱の低レベル放射性廃棄物埋設センターに埋設されている廃棄物よりも放射能濃度が高く、「一般的であると考えられる地下利用に対して十分余裕をも

った深度（例えば、地表から50～100m程度）」等を選ぶことにより埋設処分できると考えられます。現在、この埋設処分の実現に向けて事業者による予備調査が行われており、こうした埋設処分に係る安全規制について、今後原子力安全委員会や規制行政庁において具体的な検討をしていく必要があります。

参考

廃止措置に関する国際的な状況等

(1) 海外の原子力施設の廃止の状況

海外における原子力発電所は、現在約400基が運転中ですが、商業用の原子炉施設のほか、試験研究用原子炉施設、再処理施設等の原子力施設を含めると100基以上が解体又は貯蔵管理中となっています。現在、それらのうち、解体が完了したのは10基ほどとなっています。

図表 1-1-3 海外における主な原子力発電所の廃止措置の状況

No.	国名	名称	炉型 ^{*1}	出力	現状 ^{*2}
1	カナダ	ロルフトンNPD 2	CANDU	2.5万kW	安全貯蔵中
2	カナダ	ダグラスポイント	CANDU	21.8万kW	安全貯蔵中
3	カナダ	ジェンティリー 1	CANDU	26.0万kW	安全貯蔵中
4	フランス	スーパーフェニックス	FBR	124万kW	安全貯蔵準備中
5	フランス	シノンA3	GCR	37.5万kW	安全貯蔵中
6	フランス	モンダレー EL4	HWGCR	7.7万kW	安全貯蔵中
7	ドイツ	ニーダアイヒバッハ	HWGCR	10.6万kW	解体完了
8	ドイツ	リンゲン KWL	BWR	25.2万kW	安全貯蔵中
9	ドイツ	ユーリッヒ AVR	HTGR	1.5万kW	安全貯蔵準備中
10	イタリア	ラティーナ	GCR	16.0万kW	解体中
11	イタリア	トリノ・ベルチェレッセ	PWR	27.0万kW	解体準備中
12	イタリア	カオルソ	BWR	88.2万kW	解体準備中
13	ロシア	ベロヤルスク 2	RBMK	19.4万kW	安全貯蔵準備中
14	ロシア	ノボボロネジ 2	VVER	36.5万kW	安全貯蔵準備中
15	イギリス	パークレー 1	GCR	16.0万kW	安全貯蔵準備中
16	イギリス	ウインズケール	AGR	3.6万kW	解体中
17	イギリス	ウィンフリス	SGHWR	10.2万kW	安全貯蔵中
18	アメリカ	SHIPPINGボート 2	LWBR	5.2万kW	解体完了
19	アメリカ	ヤンキーロー	PWR	18.5万kW	解体中
20	アメリカ	ショーラム	BWR	84.0万kW	解体完了

* 1 : CANDU : 重水減速重水冷却圧力管炉、FBR : 高速増殖炉、GCR : 黒鉛減速炭酸ガス冷却炉、HWGCR : 重水減速ガス冷却炉、BWR : 沸騰水型軽水炉、HTGR : 高温ガス冷却炉、PWR : 加圧水型軽水炉、RBMK : 黒鉛減速沸騰軽水圧力管炉、VVER : ロシア型加圧水炉、AGR : 改良型ガス冷却炉、SGHWR : 蒸気発生重水炉、LWBR : 軽水冷却増殖炉

* 2 : 安全貯蔵中.....解体前に原子炉等の放射能濃度を減衰させるために密閉管理・遮へい隔離を行う。安全貯蔵準備中...安全貯蔵するために、密閉、遮へいを行う。

(2) 廃止措置に関する国際原子力機関の検討状況

原子力施設の廃止措置のあり方については、国際的に議論が行われています。IAEAは、原子力施設の廃止措置（デコミッショニング）に関して、国際的な経験を踏まえ、原子力発電所及び研究炉の安全確保に関する基本的な要件として、安全指針「原子力発電所及び研究炉のデコミッショニング」(WS-G-2.1)(1999年10月)、規制当局及び事業者に対する、医療、産業、研究施設の安全確保に関する基本的な要件として、安全かつ環境への影響の観点からも適切な方法で実施されていることを確認するための指針として、安全指針「医療、産業及び研究施設のデコミッショニング」(WS-G-2.2)(1999年10月)を策定しました。さらに、原子炉以外の核燃料サイクル施設の廃止措置計画及び安全管理に必要な基本的な要件として、安全指針「核燃料サイクル施設のデコミッショニング」(WS-G-2.4)(2001年7月)を取りまとめています。

さらに、IAEA加盟国内において運転開始後数十年を超える原子力施設が増えてきていることから、IAEAにおける廃止措置の議論への関心が高まり、廃止措置に関する上記の安全指針を踏まえて策定される個別の安全要件の制定にも関心が向けられています。既に2000年に出版された安全要件「デコミッショニングを含む放射性廃棄物の処分前管理」(WS-R-2)に含まれているデコミッショニングに係る要件を独立した文書として策定することとして安全要件「原子力施設のデコミッショニング」(DS333)がIAEAの廃棄物安全標準委員会(WASSC)において現在検討されています。