

●高経年化・廃炉への視点

# 40年という分岐点への向き合い方

福元謙一 福井大学附属国際原子力工学研究所 原子炉構造システム・廃止措置部門長/教授

**国** 内有数の原子力立地県・福井には、運転開始から年数を重ねた原子力発電所も多い。いわゆる「高経年化」プラントだが、少し馴染みの薄い言葉のせいか、しばしば「老朽化」と混同されてしまう。しかし高経年化と老朽化はイコールではない。

例えば世界最古の木造建築物である法隆寺や、先頃、大修理が終わったばかりの姫路城も、「高経年化」しているが「老朽化」はしていない。持続させようという強い意思で、定期的な点検補修を欠かさず、先人の技に学びつつも、構造的に弱い箇所は設計を見直したり材質を変えたりして、外観や機能を維持する努力を長年にわたって続けてきたからだ。

原子力発電所も基本は同じ。発電所を長期間運転していると、金属材料の腐食や配管の減肉など「経年劣化」が生じる。劣化状況を正確に把握、あるいは予測し、必要に応じて設備機器の補修や取替を行えば、高経年化した発電所も安全に安定して稼働させることができる。

運転期間長期化は世界的な潮流となっており、アメリカなど当初40年としていた運転認可期間を60年に延長、さらに近年は2度目の延長、つまり80年運転も議論されている。

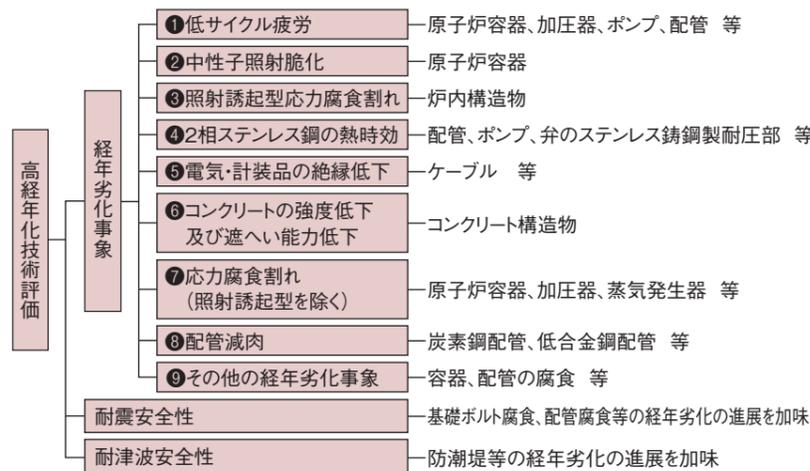
原子炉はいつまで使えるのか——材料科学・工学の観点から進めてきた高経年化研究は、私にとって極めてやりがいのあるテーマだ。

ところが2011年の福島第一原子力発

電所事故により、状況は変わった。事故翌年の原子炉等規制法改正で、40年を超えて運転する場合、その満了までに運転期間延長の認可を受ける必要があり、認められると1回に限り20年を超えない期間を限度として延長することができる、と規定された。期限が60年と決まってしまうと、60年だけ保たせれば十分という認識も出ないとは限らず、これは大きな問題だ。しかも原子力への信頼が損なわれたなかで、高経年化事象より廃炉や廃棄物の議論が先行するようになってしまった。

2011年以前、実質的に原子力は基幹電源として30%程度を維持するという形だった。事故によって原子力のリスクがクローズアップされたが、もともとはエネルギー安全保障や環境問題など多様なリスクを総合的に勘案して、資源小国・日本が何より優先すべきは化石燃料への依存度を低減することだ——そう考え、国策とし

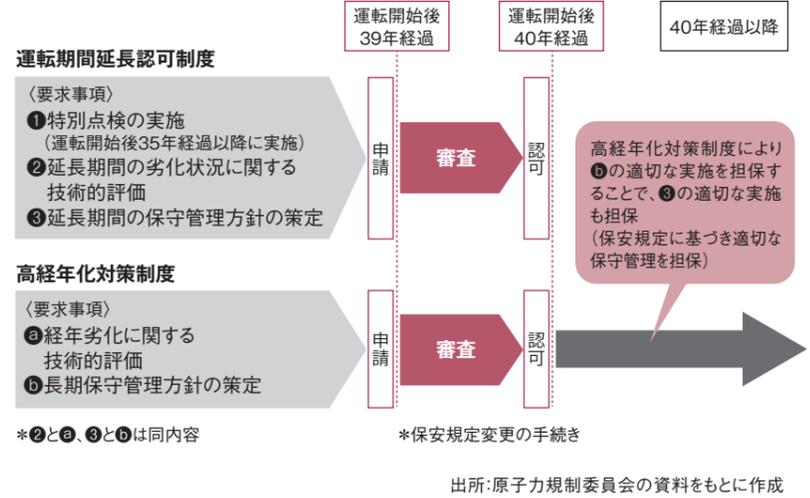
## 高経年化対策制度における経年劣化事象の評価



出所:原子力規制委員会の資料をもとに作成

## 運転期間を延長する際の手続きイメージ

(高経年化対策制度については、40年目のみならず、30、50年目も同様の手続きが必要)



て原子力を推進してきたはずだった。もちろん福島第一の事故は真摯に受け止め反省すべきだが、今の議論は、将来的に原子力を減らすという前提で、原子力を飛ばして一気に再生可能エネルギーに向いている。しかしそれで果たして日本のエネルギー政策や世界の温暖化問題への取り組みはやっていけるのか。

事故後、電力各社は安全対策にこれまで以上に注力している。その対策を総合的に判断して再稼働することになるわけで、原子力が日本のエネルギー選択肢のなかに再登場してもいいのではないかと。私としては、日本のエネルギー事情を考慮すると、やはり原子力は震災前の30%を維持する必要があると考えている。

但し原子力を再び選択するに際しては、使用済燃料



ふくもと けんいち  
 福井大学附属国際原子力工学研究所 原子炉構造システム・廃止措置部門長/教授  
 1967年北九州市生まれ。九州大学工学部卒、同大学院工学研究科応用原子核工学博士課程修了。東北大学金属材料研究所、同所大洗施設を経て、2010年より現

の再処理を進めるのかどうか、放射性廃棄物の最終処分地をどうするかなど、バックエンドの課題に本腰を入れないといけない。フィンランドやフランスでは国主導で最終処分地の選定を進めた。日本も処分地選定をはじめ、原子力発電所の再稼働や運転延長にも国が責任を持って関わることが重要だ。

高経年化対策としては常時モニタリングや診断を続ける「状況監視」が理想だが、それはコストが嵩むやり方でもある。だから、部品や設備ごとの取替のタイミングに合わせて交換していく「時間監視」も組み合わせ、

保全のベストミックスを追求。高経年化対策は技術の進展とともに変わっていくから、我々としても最適化されたコンディションで運転を続けられるようにしていきたい。

一方で、経済性や効率性なども考え、役目を終えることを決めた原子炉に対しては速やかに廃止措置を進める。私たちの研究所でも廃炉をいかにスムーズに進めるか、被曝量をどう低減するか、コストをどう抑えるかなど、廃炉マネジメントの最適化に向けた研究や人材育成を行っている。

原子力をできるだけ長く使い続けながら、廃止措置についても一歩先んじた取り組みや備えをしていく。それこそが原子力のパイオニアである事業者と地元の役割だと考えている。

職。「原子炉構造物の強度劣化評価に資する照射欠陥一転位相互作用の研究」「高速炉構造物の熱時効・照射による強度劣化機構の実験的研究」など軽水炉から高速炉、核融合炉まで原子力安全に関する諸問題解決の研究に材料科学・工学の観点から取り組んでいる。  
<http://www.rine.u-fukui.ac.jp/fukumoto/>