

## 原発の運転再開条件について

### はじめに

東北地方太平洋沖地震とその後来襲した大津波で悲惨な福島原発事故が発生して以来、我国の原発は定期検査のため順次停止し、原発による電力の供給がゼロになった。その後運転再開が認められたのは大飯原発3、4号機のみであり、他は運転再開を認められないまま、現在に至っている。

我国がこのような困難な状況にある時、なぜ原発の運転再開がスムーズになされないのか。それは、原発に対する安全基準は何か、その基準を現状の原発が満たしているのかが分かり易く国民に説明されていないことが一因ではないかと思われる。

### 運転再開に関する建設的議論の進め方

ところで、原発はどのような条件が揃ったら運転再開できるのであろうか。運転再開の大前提は、言うまでもなく、「安全性の確保」である。それでは安全性が確保されたら、本当に運転再開できるのであろうか。

我国には原発の運転再開条件を規定する法律として電気事業法がある。同法に基づき、原発については定期的に規制当局による定期検査が行われ、その検査に合格すれば運転再開が可能な仕組みとなっている。その合格基準は技術基準（発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令）の要求を満たすことである。要するに、技術的に一定の基準を満たせば運転再開できる仕組みなのである。しかしながら、我国では不幸にして、これまでの出来事や経緯から安全性という極めて「技術的な事項」と「技術以外の事項」をないまぜにした議論が横行するようになってしまった。これによって問題が

複雑化し、原発の何が問題なのか、どうすればよいのか、等の分析的議論が進まないため、国民にとって非常に分かりづらい問題と化している。その結果、多くの国益を損ね、その負荷をすべて国民が負う結果となっている。

前述の「技術以外の事項」とは、政治であり、人々の感情である。この世の中の科学的事項や技術的事項の本質は数量であり、程度の問題である。したがって、その多くは定量的評価により答えが出、評価者がだれであれ、同じ答えが得られる性質のものである。一方、政治的問題や感情の問題は定量的評価ができない。問題が複雑な場合、まず、このような性質の異なる問題を峻別して議論することが重要である。問題が技術的事項であるのか、そうでないのか、技術的事項であるとすればそれは何か、どうすればよいのか、その上で、政治的問題は何か、どうすればよいのか、といった分析的、建設的議論が必要である。

### 運転再開条件

原発の運転再開条件として考えられるものは何であろうか。筆者は下記の2つであると考えている。

- ① 安全性が確保されていること
- ② 多数の国民の理解が得られること

上記①は技術的事項である。上記②は政治信条や感情に影響されるものである。まずは①の技術的事項の結論を出し、その上で政治的、社会的観点からの議論を深めるべきである。

これまで規制当局は原発の安全性が技術的に確保されていることを示す明確な論理を国民に示してこなかった。国民の側からすれば、安全性が十分であるか確認できない上に何か隠しているのではないかと、という感覚を持っているのではないかと。今後は、事が安全性に係わる専門技術に関するものである限り、規制当局が政治や自治体、マスコミなどから完全に独立して評価し、判断する、そしてその結果を毅然として国民に説明すべきである。

### 安全確保上、最も重要な初期対応

今回の福島原発事故で改めて感じたのは、初動の重要性である。原子炉は地震等により制御棒が挿入されて核的に停止した後でも崩壊熱が出る。この崩壊熱は停止直後が最も大きいので、停止直後の一定期間が最も重要な時期である。沸騰水型原発（BWR）は、停止直後、まず非常用復水器（IC：福島第一1号、敦賀1号のみ設置）または原子炉隔離時冷却系（RCIC：その他のBWRに設置）で原子炉を冷却することになる。

ICは自然対流を利用した大変信頼性の高いシステムである。それはその機能を発揮させるのに下記の2点を実施すれば、数か月といったオーダの長期間の原子炉冷却が可能となるからである。

- 1) 2系統あるIC系の格納容器外側隔離弁各1台を運転員が手動で開けること
- 2) IC系復水器の二次側へ運転員等の発電所員が水または海水を補給すること（復水器二次側には約8時間程度の

IC系作動を可能とする水量の水が溜められているが、IC系の作動で蒸発するので、その後は補給が必要。）一方、RCICは全交流電源喪失時でも下記の3点を実施すれば、ICと同様、長期間の原子炉冷却が可能である。

- 1) RCICポンプを駆動するタービンの制御等に必要な直流電源を確保すること（米国では直流電源も不要とするマニュアル運転を可能とする対策が取られている。すなわち、上記IC同様、全電源喪失時でも原子炉冷却機能を確保できる。）
- 2) RCIC系の格納容器外側隔離弁を運転員等の発電所員が手動で開けること
- 3) RCICポンプの水源である復水貯蔵タンク等へ運転員が水または海水を補給すること

上記のICまたはRCICによる原子炉冷却さえ確保すれば、原子炉を比較的長期間守ることができるのである。その間に余裕をもって仮設電源等を確保すれば、原子炉を確実に安定した冷温停止状態に移行させることが可能である。

## 確保すべき最低限の安全対策

BWRの場合、いつ如何なる時でもICまたはRCICを作動できる状態にしておくことが極めて重要であり、これさえ確保されていれば、準備していた物資や外部からの支援物資を活用する時間的余裕が生まれ、原子炉を安全に停止することが可能となる。

昨年、全原発に対してストレステストの一次評価が行われ、一部のプラントはその評価を完了し報告書が公表されている。その中で行われた評価は、福島原発事故後、緊急実施された対策（電源車やポンプ車などの配備等）を考慮して実

施されおり、大事故につながるようなリスクはすでに十分低くなっているとの内容になっている。これらの報告書は技術報告書である。定量的評価がなされている技術報告書は、前述のように、評価者がだれであれ、同じ答えが得られる性質のものである。

現在、原子力規制委員会が原子炉施設に対する新たな安全基準を本年の7月までに制定すると聞いている。この内容が前述のような科学的、技術的基準であり、世界の標準的な基準から見ても適切で合理的な基準であることを願うばかりである。

## 世界最高水準の安全性の追求

世の中に絶対安全はない。リスクは付き物である。では、リスクはどこまで許容できるのだろうか。

米国では、「原子力発電プラントの原子炉事故により生ずるかもしれない急性死亡リスクは、米国民が一般にさらされている事故による急性死亡リスクの0.1%を超えてはならない。」等の考え方をベースとして安全目標が定められている。しかしながら、このような定量的許容リスクの設定やリスク評価手法を原子力規制に導入することは、既に我が国に

おいても必要となっているとはいえ、それらに不慣れな我国の国民に理解を得ることが難しいと思われる。より理解されやすい方法として「我国の原子力発電は世界最高水準の安全性を確保する。」とし、先進諸外国の安全対策と我国のそれを比較、提示することとしたらどうだろうか。これであれば、先進諸外国が実行している安全対策と我国のそれを比較することによって、我国の原子力発電の安全性がおおよそ世界最高水準にあるか否かを国民が理解することができる。

## 先進諸外国の安全確保対策

これまでにいろいろな組織団体や個人から公表された今回の福島原発事故に関する調査検討をみると、非常に重要な点に気づく。それは下記の点である。

- ① 先進諸外国の原発は、極めて手厚い、津波や洪水の対策を実施していた。たとえば、米国西海岸に面した敷地に設置されているディアブロキャニオン原発は取水口のポンプ建屋にシュノーケルと呼ぶ長い配管を立て、それを空気取入口とするとともに、万一、大津波でポンプ建屋が水没しても建屋内に海水が浸入しないような対策を取っていた。
- ② 9.11同時多発テロ事件を踏まえ、米国をはじめとする先進諸外国は、テロによって全電源を失い、原子炉冷却機能も喪失することを想定した対策を取っていたのである。これは今回の福島第一原発で発生した「全電源喪失と原子炉冷却機能喪失」と同様の状況を想定したものであ

る。発端となる事象が「大地震/大津波」と「テロ」という違いはあるものの、発生する状況は全く同じである。このような条件を設定して、米国では外部電源等に頼らないで原子炉冷却をできるようにしている。

- ③ 欧州の原発では、不幸にして各種の対策が奏効しなかったことも想定し、損傷した炉心から格納容器内へ漏れ出た放射能を、フィルターを通して外部へ放出するための設備を設置している。この設備を用いれば、放出される放射能による汚染区域を最小限に食い止めることができる。ただし、米国では、費用対効果を十分に評価した上でその導入を決断すべきとの議論が現在でもなされている。

以上に示した先進諸外国の安全対策と我国のそれを比較することは世界一の安全性を目指す上で大変重要であり、必要不可欠な検討である。

## おわりに

福島原発事故後、緊急実施された対策によって我国の原発の安全性は、上記の先進諸外国の状況から見て、すでに世界最高レベルに近づいていると考えられる。原子力規制委員会は、このような状況となっている我国の原発の安全性を適切に評価するため、国際基準に整合する新しい安全基準の制定とその基準に基づく評価を粛々と実施すべきである。併せて、新しい安全基準を踏まえた、国民に分かり易い原発の運転再開条件を明確にすべきである。その一方で、事業者は、米国でリスク低減効果が大きくない

と議論されている中長期的対策を十分に評価した上でその導入を検討するとともに、今後も引き続き先進諸外国の安全対策を精査し、独自の工夫も凝らして世界一の安全水準となるよう努力を継続すべきである。なぜなら、規制要求を必要最小限の要求と考えた、このようなアプローチは規制当局および国民の信頼を勝ち得るからである。

以上のような規制当局と事業者のアプローチは、国家的損失をこれ以上増大させないようにするため、また、国民の負担をこれ以上大きくしないようにするために必要不可欠である。

[ 保全学会会員 青木孝行 ]