

論点評価会議の主旨と視点

Aims and viewpoint of evaluation committee on nuclear issues

法政大学大学院

宮 健三

Kenzo MIYA

Member

An evaluation committee on nuclear issues was established at Japan Society of Maintenology to discuss those issues and dispatch a report to media and self-governing body. This paper discusses logics of maintenance, maintenance strategy and the relation among troubles, nuclear safety, and maintenance. The report is a summary of the discussion based on expertise of JSM.

Keywords: logic of nuclear maintenance, trouble, nuclear accident

1. 緒言

「原子力論点評価会議」は日本保全学会誌 (Vol. 6, No. 4-2008) に紹介されているように、理事会の承認を経て、平成19年12月にスタートした。広い範囲の専門性を有する10名の学識経験者から構成されている。設置の主な趣旨は、学会が社会的説明責任を果たすという点にある。初めてのことであり、うまく行くかどうか懸念は消えないものの、試行錯誤を重ねながらも実践することに意義があると思ひ会合を重ねてきた。評価結果には、保全学会の特長が反映されている必要があるため、学会が持つ専門性が効果的に反映されることに留意した。評価結果は国民に向けて発信されるべきであるが、原子力の特殊性を考えればまた取り上げられた主題にもよるが、まずマスコミ、次に地方自治体とすべきであろうか。検討・評価の対象は、新検査制度、高経年化問題、安全水準と保全水準、保全技術の信頼性、原子力技術と社会、などであろう。

2. 委員構成

保全学会としての見解をまとめるため、「原子力論点評価会議」を設置したが、以下の学識経験者からなる委員構成とした。

新井 光雄 (元読売新聞編集委員)、出澤 正人 (新潟大学客員教授)、北村 正晴 (東北大学名誉教授)、(故)久保寺昭子 (理科大学名誉教授)、杉山憲一郎 (北海道大学教授)、柘植 綾夫 (芝浦工業大学学長)、宮 健三 (評価会議議長、保

全学会会長)、山内 嘉明 (弁護士)、柳沢 務 (日本原子力研究開発機構、特別顧問)、吉川 栄和 (京都大学名誉教授)。

協力者 (保全学会) :

後藤 裕宣、宮野 廣、山下 寛子。

3. 検討の経緯

論点評価会議は、これまでに6回の会合をもった。はじめは、現在原子力が抱える諸問題、マスコミの姿勢や体質、自治体の二重規制を思わせる振る舞い、世界の原子力の動向などについて幅広い意見が出され、議論百出であった。後半は、技術評価の根幹的側面に議論が推移していった。また、小規模のアンケートを都市部と立地地域の住民を対象に実施した。その概要はこの特別セッションの最後で報告される。最初の論点は新しい検査制度と高経年化問題であるが、評価結果のまとめは現在最終調整中である。次の機会に発信したい。

議論を通して、いくつかの重要な考え方が提案された。「原子力安全の論理」と対をなす「原子力保全の論理」や保全の時間的・空間的側面、「正しい保全」などがその例である。

4. 評価の方法

4.1 保全の体系化

保全は構築物や設備を修理するあるいは長持ちさせる人間の行為として有史以前から存在していた。家屋の保全は小規模でそれを学術体系化するなど考え

る必要はないが、原子力発電所の保全となると、仕事量が膨大で従事者も数千人、完了までに数ヶ月を要する規模となるので保全計画が適切なものとなるように何らかの理論やガイドラインが必要になってくる。ここには何らかの秩序が存在しなければならない。どんな秩序かを考えてみれば、原理・原則・法則がそうであろう。保全を物理現象と同じように捉えれば、保全現象の特質は何か、それを支配している法則は何かということになる。保全現象を体系的に整理するという行為は重要であるが、十分な整理がなされているかということ、枠組みが整ったばかりだという状況である。

4. 2 原子力保全の論理

正しい評価を行うには判断基準を持つ必要がある。評価の基軸をはっきりさせておかねばならない。ここでは、「保全三原則」を保全計画の妥当性を判断していく上で重要な基準として設定した。「保全三原則」の詳細は次の講演で紹介される。保全の流れは、この原則を基に、検査・評価・補修を具体化し、保全計画として策定し、実行して、その結果を評価し、また計画に反映する。それが保全の流れである。その判断の根幹は上述の「保全三原則」から導出される具体的な保全の原則・法則である。

原子力発電所の保全の意義、位置付けとして設定されるのが、「原子力保全の論理」である。これは従来の「原子力安全の論理」と対をなす位置づけを考える。原子炉事故以前を論理展開の土俵として考え、劣化や故障を基点として不適合や事故に至るまでの検出や評価、予防方策および不適合や事故後の処置について考えるのが「原子力保全の論理」であり、事故に繋がるかも知れない故障を防止する方策について考える。一方、事故に至る故障が生じた後を論理展開の土俵として考え、故障から事故に至る展開の中で、安全対策を議論するのが「原子力安全の論理」である。両者は補完的になっていると解釈できる。

4. 3 保全方策の根幹的側面

—無限問題を有限問題に置き換える—

人々の心には原子力の安全性に関して漠然とした不安が存在し続けている。不安の裏側は「故障ゼロ」、

「事故ゼロ」といった潜在的な願望となっている。このままでは、地元や国民の原子力に対する「不安の問題」は解くことができない。この「不安の問題」を解くにはどうしたら良いか誰も有効な解決策を見出せないでいる。この意味でこれを解けない問題と呼ぶ。そこで、解けない問題は解ける問題の和に帰着できないかという考え方が出てくる。このようなことは誰もが日常無意識で行っていることでもある。卑近な例で恐縮だが、無限目標である「最良の人生を送る」という問題は、有名大学を出る、一流会社に入り期待通り昇進する、伴侶として相応しい相手と結婚する、という部分解の和として近似的に解決される。ひとつ一つは解決できる問題なので、その和として問題は現実的に解決される、と考える。このような解決法は上記の例ばかりではなく一般の工学問題や原子力設計の中の至るところに見られる。ここで重要なことは、科学上の問題は厳密解を求めることができるが、それらの問題は厳密解が求められるようにモデル化されているということである。現実的な問題には厳密解はないということである。このような見方を保全に適用すればどうなるか、例を挙げて見よう。

応用例は、原子力安全を「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」という行為に分解して近似的に解決しようとしているところに見られる。これらは「原子力安全の論理」が主張している大事な条件で現に全ての発電所で安全設計として装置化されている。

ところがこの考え方を保全に適用すれば、どうなるか。「保全で達成すべき目標を、社会通念上受け入れられる範囲に限定し、原子炉停止中と原子炉運転中を合わせた有限の期間、機器・システムの健全性を実現することとなる。言い換えれば、「正しい保全」を実施することにより、軽微とは言えない故障や「原子炉事故」に至るような故障（起因事象）の発生を、少なくとも有限の期間、保全を施すことによって未然に防止すること、そしてこのプロセスをプラントの運用の停止や廃棄に至るまで繰り返すこと、これが「原子力保全の論理」の要諦であると考えられる。

このことが現実的に可能なのは、先に述べたように、実現すべき目標を社会通念上受容可能な範囲に限定したこと、そして実現すべき期間を有限にしたからで

あると考える。ここで、社会通念上という判断は、日常生活に長期にわたって支障がないこと、放射能に関しては「自然放射能」以下のレベルにあること、という認識に基づく。実現すべき期間の目安は技術の進歩に依存するが、これまでの保全の実績からは今のところ2～3年程度と考えることができる。すなわち、以上のような考え方は、解析問題に置き換えて表現すれば、「無限問題を有限問題に置き換えて解いていく」ということになる。このことは、一般的に言えば「日常生活上、今日明日の支障がないことが継続されている」と同じということに気がつく。そこが重要である。

起因事象を前提としてリスクを軽減することを目指す「原子力安全の論理」は、時間と空間を広くカバーすることを前提としているため、事故の発生確率をできるだけゼロにしたい、という願望が生まれる。そこで、結果的に抽象的に想定可能な多くの安全要求、仮想事故への対応を求める。それらに答えるために万全の安全設備、システムが施される。

当たり前のことであるが、永遠に完全なものはこの世には存在しない。システムや機器は劣化するものであり、保全における故障の起因事象である劣化を回避することは極めて難しい問題となる。無限時間の間、取替えも含めた周期的な保全サイクルの適用なしで、起因事象としての故障をゼロにすることは不可能である。そこに、「原子力保全の論理」においては、「無限問題を有限問題に置き換えて解いていく」ことが重要な方策となる。

4. 3 故障の扱い

「原子力安全の論理」においても「原子力保全の論理」においても問題の中核は「故障」である。実際には、原子力発電所が故障を少なくするためどれだけ莫大な努力を払っているか、想像を超えるものがある。故障という日常用語は単純でも原子力の場合、深刻な様相を帯びてくる。それについてどう考えたら良いか、論点を明確にしておきたい。

まず、ハインリッヒの法則である。安全・品質管理においては、小さなトラブル・故障、軽微な事故が数多く発生すれば、「ハインリッヒの法則」に従い、や

がて、軽微ではない事故、大事故、重大事故に至るかも知れないと考えるものである。このような言明のため、多くの人は長い間発電所の故障に敏感になり不安を募らせてきたという側面は否定できない。

軽微な故障が事故に至るか否かは、機器・系統の位置づけによるものであり、軽微な故障は展開せずそのままに収束するものと、故障が展開し軽微ではない重要な故障、事故に展開するものがある。一方、その展開はまた故障が固有に持つ「事故防止能力」や保全措置にも依存するという事実もある。

世界の原子炉で規模が小さい故障は多数発生している、にも拘わらず故障が元での重大な原子炉事故は発生していないのが現実である。実際に発生している大小多くの故障、事故は、「ハインリッヒの法則」のようにはなっていないことを示している。「ハインリッヒの法則」が主張するのは、一つの事故の背後に、レベルに応じて、30、300の軽微な故障があるというものであるが、そこには二つの視点がある。一つは、前述の故障の展開がない「故障」であること。一つは、放置をすれば故障が展開し、事故、重大な事故につながるものでも、保全や処置を適切に行うことで、展開を未然に防いでいるということが推察される。このように、この法則が成立しないことの意義をよく考える必要があり、また一方では小さな故障であっても故障数を最小化して大きな事故に至らないように心がけることが肝要であるということも正しい見方である。このような故障に対する考え方も「保全設計」の重要な視点の一つである。

だとすると、許せる故障が存在することになる。対象となる「故障」がどういうものか、を見極めることが大切であり、どの故障にどのような手を打つべきかを考えることが「保全設計」の役割りである。「故障ゼロ」は非現実的で観念的な想定ということは誰でも理解するが、逆にどこまで故障は許せるかとなると、誰も大胆になりえないというのが実状であろう。

安全系に属さない機器の故障は原子炉事故につながらないことをわかりやすく説明することが必要である。現在世界で約430基の原子炉が稼働しているのに、重大な事故は起きていない。定期的に行う「正しい保全」が有限目標のもと有限の期間、原子炉の安

全運転を保証するというメカニズムの説明が不可欠
であると考えらるものである。

謝辞

先に示した論点評価会議委員のコメントに感謝し
ます。ここに書かれた内容は筆者の個人的見解に基づ
くものである。