

BWR原発のひび割れ問題

- なぜひび割れ原発の運転は許されないのか -

第1章 はじめに

1

2003年4月15日午前0時は、東京電力の原子炉17機がすべて停止した記念すべき瞬間でした。ところで、東京電力はなぜこのような措置を取らざるを得なかったのでしょうか。

2002年8月に発覚した「東電不正事件」により、東京電力への信頼は失墜しました（第2章）。再循環系配管のひび割れ隠しを行っていた東北電力や中部電力も同様です。隠したトラブルの中には、非常に悪質な事例（第2章）や、安全上問題となる運転事例（第4章）もありました。そして、原子力を規制する側にありながら、トラブル隠しに関与し、安全よりも運転再開のスケジュールを優先して奔走する「原子力安全・保安院」に対する信頼も失われています（第3章）。

全号機が停止したのは、このようなトラブル隠しだけのせいでしょうか。東電不正事件の発覚は確かに衝撃的でした。しかし、トラブル隠しの罰として止まっている原子炉は、格納容器の検査で偽装工作を行った福島第一原発1号機の1機しかありません。背景には、不正を受けて一斉に行った点検により、シュラウドとそれに続いて、BWR原発の中で安全上最も重要な機器である再循環系配管で、次々とひび割れが発見されている、という事実があります。これが地元住民の不信をさらに高め、全号機停止という事態に至ったのです。

今見つかっているひび割れの中には、トラブル隠しで隠していたひび割れが再確認されたものがあります。逆にひび割れの確認によって過去の不正が新たに発覚した、というものもあります。の事例としては、柏崎刈羽原発2号機のシュラウドの全周に及ぶひび割れについて、過去に検査会社が、点検していないにも関わらず「異常なし」という報告をしていたというものや、浜岡原発3号機と4号機で、やはりシュラウドの全周に及ぶひび割れについて、中部電力が過去の点検で「筋状の模様」を認め、本来ならひび割れの兆候（インディケーション）の発見として処理しなければならなかったものを放置し、「異常なし」と報告していた事例があります。いずれも、今回の点検で全周に及ぶひび割れが見つかりながら、1~2年ほど前の点検では「異常なし」と報告されていたことに疑念を抱いた市民団体の追及によって明らかになったものです。

しかし、今見つかっているひび割れの多くは でも でもないもので、今回の一斉点検により新たな箇所に発見されたひび割れにあたります。再循環系配管については、60を超える部位でひび割れが見つかっています。なぜ今になってこのように多数のひび割れが「新たに」見つかっているのでしょうか。もちろん、ひび割れが図ったように、2002年8月以降に突然同時に成長をはじめるといったことはありません。これは、今回の点検により、これまで点検していなかったところを一斉に点検したためといえるでしょう。これまで検査対象や検査頻度に問題があったのです。国は、再循環系配管の検査頻度について、これまでの「10年で25%」という頻度を「5年で100%」にする指示を出しており、既に実行されています。実に8倍に引き上げるといえるものです。これは国が、従来の検査対象や検査頻度についての根本的な見直しが必要なことを認めた措置といえます。それだけではありません。

国の定期検査については、これまでひび割れがあっても「異常なし」と報告される「操作」が行われていた疑念があります。柏崎刈羽原発1号機は特にひび割れが多い原子炉で、最近数年の自主点検時に発見されたものを含め、今停止時に点検した再循環系配管45箇所中26箇所で見つかっています。実に6割に切迫するすさまじい数ですが、一方で運転開始以来、東電不正事件までの17年間に行われた「国の定期検査」では、結果はすべて「異常なし」でした。「0対6割」というのは異常です。

また、保安院は、電力の自主点検と国の定期検査が同じ部位で行われ、自主点検ではひび割れを発見

してしながら、定期検査では「異常なし」となっていた事例が 10 例あったことを認めています。その一つが、福島第一原発 3 号機の第 13 回定期検査時に、電力の自主点検において、深さ 8.6 ミリに及ぶ深いひび割れが発見されていながら、全く同じ時期に同じ箇所で行われた国の定期検査では、結果「異常なし」となっていたというものです。保安院は、このような違いは、国の定期検査と電力の自主点検では、用いる検査方法が違うからだと説明しています。しかしこのひび割れについて東京電力は、国の定期検査で用いたのと全く同じ方法でひび割れの長さを評価していました。それにこの説明では、国の定期検査による方法でもひび割れの有無は十分に判定できるとした保安院の主張に矛盾します。

実際の検査は、国の定期検査も電力の自主点検も同じ検査会社が行います。測定されたひび割れは記録され、評価が行われたはずですが、それがなぜかすべて「異常なし」となっているのです。ここに何か「操作」がされていたとみるのは当然のことではないでしょうか。国の定期検査結果の信頼性が揺らいでいます（第 5 章追記）

さらにひび割れの点検・調査の過程で、2 つの重要な事実が浮き彫りになってきました。一つは、シュラウドや再循環系配管等の機器のひび割れの調査で主に用いられている超音波探傷試験の精度に問題があることが明らかになったこと、そしてもう一つは、応力腐食割れは決して起こらないとされていた「SUS316L 材」という材料に問題があることが明らかになったことです。

配管の内面にできたひび割れは、超音波探傷試験によって測定されます。この測定値が、実際にひび割れを削って計った値と大きくずれることが、「原子力発電を考える石巻市民の会」の追及によって発覚しました。東北電力女川原発 1 号機の事例でした。その後、中部電力も、このような誤差を知りうる立場にあったことが明らかになっています。検査の精度に問題があることは、ひび割れの正確な把握ができないことを意味します（第 5 章）

現在、原発の多くの機器で採用されているのは、「SUS316L 系材」という、応力腐食割れ対策を施したステンレス鋼です。1970 年代に、従来の材料である「SUS304 材」のひび割れの多発に苦勞したため、電力会社とメーカーが、応力腐食割れが決して発生しない材料として開発したものです。ところが今、

この材料において、応力腐食割れと思われるひび割れが多発しているのです。調べれば調べただけひび割れが見つかるという状態です。応力腐食割れ対策はその根本が崩れたこととなります。電力会社やメーカーの応力腐食割れのメカニズムについての理解が誤っていたことが明らかとなりました。さらに今現在行われている調査により、「SUS316L 系材」における応力腐食割れは、残留応力分布に従って複雑な形状を成し、ひび割れが溶接金属中にも及ぶことなど、従来の材料とも異なる困難な特徴を持っていることが明らかになりつつあります（第 6 章・第 7 章）

東電不正事件が、過去にトラブル隠していた問題だけで収まれば、「昔のことはごめんなさい、これからはちゃんと報告するし、そのように企業体質を改めるから許してね」で済んでいたのかもしれませんが。ところが、その後、新たに続々と見つかったひび割れと、その過程で明らかになった検査体制や検査精度の問題、そして材料欠陥の問題は、「不正」として片付けることはできない、さらに大きな問題が提起されたことを意味します。「東電不正事件」をきっかけにし、BWR 原発のひび割れだらけの実態に起因する「BWR 原発のひび割れ問題」とも言うべきこの新たな問題は、原発の安全上の問題に直結するものであり、東京電力に限らず、すべての BWR 原発について、その安全性と、検査のあり方をその根本から問い直すものとなっています。

2

東電不正事件に際し、国や電力会社は、「維持基準」の導入を画策しました。これまで原発の運転時の技術基準は、建設時のものが適用され、新品同様の状態を維持することを原則としていたのですが、運転時には多少のひび割れも認め、そのための検査やひび割れの評価の基準を定めようというものです。基準を引き下げることによって、ひび割れを隠さないで済むようにしてあげようというもので、事件を逆手に取ったの基準緩和措置です（第 3 章）

国や電力会社は、不正事件前から、電力自由化をにらんで、検査の合理化を進めようと動いていたのですが、維持基準の導入は、この合理化の一環ともいえるでしょう。2002年12月に法案を通し、2003年10月の施行に向けて準備を進めています。さらに、保安院は、施行までの間に、ひび割れが見つかった原発の運転再開を実現するために、安全性についてお墨付きをもらうための審議会「健全性評価小委員会」を2002年11月に設置し、個々のひび割れについて健全性評価を行っています。

健全性評価は、ひび割れの「進展評価」を行った上で、5年後の状態を予測し、「耐震評価」を行って、安全性を確認するというものです。「進展評価」は、ひび割れの現状把握、残留応力の分布状況の把握、応力拡大係数から進展速度を求める関数、などが正確でないとなりません。しかし、どれもまだ、確かなデータが得られていない状況にあると思われます。特に、残留応力の分布状況は、実測値が少なく、計算値とうまく合致していません（第8章）。

「耐震評価」については、ひび割れを想定した評価が、ひび割れが認められたところでしか行われていないことに問題があります。「SUS316L系材」でも、応力腐食割れの発生は不可避であり、検査ですべてのひび割れを見つけることができないことから、総合的な検討から最悪のひび割れを想定しての耐震評価が必要です（第8章）。

健全性評価小委員会は2003年3月までに7回の会合を重ね、保安院は、2003年3月10日付で「中間とりまとめ」を作成しています。当初は「順調」に進んでいましたが、年明け以降、ひび割れだらけの実態、検査精度や材料欠陥問題の発覚により、動きが鈍ってきました。小委員会は、シュラウドについてはひび割れを放置しての運転を承認しましたが、再循環系配管は超音波探傷試験の精度の確証のために、2003年3月から評価の作業の中断を余儀なくされています。

待ち切れなくなった電力会社は、再循環系配管については、交換、修理を決め、健全性評価を行わないとしています。シュラウドについても、一部の部位で、ひび割れ放置が認められたにも関わらず、修理をすることとしています（第8章）。

再循環系配管の検査頻度を8倍にする変更や、ひび割れを放置した部位については、毎定期検査ごとに点検することとした措置については、検査の合理化を図ろうとする彼らの意図からすると、逆の方向に動いているということになるでしょう。これは、今のBWR原発の実態が、検査の合理化とは逆の、検査の強化やひび割れ問題の原因解明を要求していることを表しているにすぎません。

3

「SUS316L系材」でひび割れが多発した背景に、電力会社やメーカーがこの材料を過信し、応力腐食割れの発生・進展メカニズムを突き止めておこうという姿勢がなく、対症療法的な対策しか打ってこなかったことがあります。

「SUS316L系材」の応力腐食割れについては、2002年年11月以降によく金属調査が始まったばかりです。この材料における応力腐食割れの発生・進展メカニズムの解明は、まだまだこれからです。そのことは保安院も明確に述べています。今ここで、「SUS316L系材」の応力腐食割れの発生・進展メカニズムの解明作業を怠ると、また同じ誤りを繰り返すことになります（第7章）。

過去の検査記録、特に国の定期検査記録については、ひび割れの有無すら誤る可能性があります。この記録に基づいて、再循環系配管の検査箇所を限定することには問題があります。応力緩和策を取った部位についても、対策の効果を確認する意味でも、点検が必要です。

ひび割れの進展評価や耐震評価についても、結論を急ぐべきではありません。耐震評価については、「新品同様」を原則としたこれまでのやり方は、見直されるべきでしょう。シュラウドや再循環系配管の他にも、問題箇所がないかどうかを洗い出すところからはじめるべきです。

再循環系配管の新しい頻度である「5年で100%」は、新しい進展評価等に基づくものです。5年が過ぎると、ひび割れないとの保証ができないという線です。このような、検査を強化する措置は、一時的なものではありません。電力側の検査の合理化要求から、再び簡素化するようなことは許されません。また、従来の検査頻度である「10年で25%」だけで定期検査を済ませ、運転を継続している原子炉に

については、直ちにこれを止めて、点検すべきです（第9章）。

ひび割れを放置しての運転の容認や、これを先例にしての、維持基準の導入を急ぐべきではありません。