Rev.1 2018年1月6日　Rev.0 1月5日

筒井哲郎

BWR水位計の機能不全を憂慮する

１．BWR水位計の機能不全

　柏崎刈羽原発などBWR型原発では、原子炉水位計の水位が極端に低下すると、基準面器内の水が蒸発して、正確な水位を示さなくなる。この現象によって、福島第一原発事故の際に、水位がTAF以下になったにもかかわらず、TAFの上にあるように誤解する事態が発生した。これは、以後の対処を誤らせる重大な欠陥であった[[1]](#footnote-1)。

　現在、同原発6・7号機の新規制基準適合性審査は合格したが、この欠陥を明確に解消する解決方法が示されていない。この状態で再稼働に入ることは、福島第一と同様の事故のリスクを持ち込むことになる。

　この問題については、新潟県技術委員会でもつとに議論されたが、未だに明快な対策が取られていない。

1. 東電の態度

　この問題についての現時点（2017年12月）における東電の判断は下記の通りと説明されている。

１）新原理の水位計は製品化に向けてメーカーが検討中であるが、直ちに適用できない。したがって、中長期的対応となる。

２）現在の水位計に温度計を設置して運用。気相部、液層部、水注部で、水の蒸発によって温度がおかしくなることを温度計で把握し、その場合は水位不明として満水に向けた処置をとるという方法で対処する。実際とは異なる水位を示していると考えられる場合は、水位不明として満水処置を行う。

３）シビアアクシデント用電源から給電可能な水位計を追加で設置する。

４）水位監視の別手段として、主要パラメータの他チャンネルから水位を推定し、圧力容器への注水量から水位を推定する[[2]](#footnote-2)。

５）圧力容器と格納容器の差圧から満水かどうかを推定する。

　上記各項目に対する筆者の疑問を以下に述べる。

1. なし
2. 温度測定で確実に基準面器内の蒸発条件に達したか否かの判断が可能かどうかが、不明である。
3. 水位計を多重化しても、原理が同じであれば同時に故障する可能性があるのではないか。多様化することが必要ではないか。
4. 注水量というパラメータから推測することは、たとえば配管の漏れやバイパスがあれば、水位測定の代用にはならない。

５）圧力容器と格納容器の差圧で水位を測定できるかどうかを、筆者は判断できない。

1. 代替案の信頼性

　水位の把握は、過酷事故対策、すなわち核燃料メルトダウン防止のための各種処置を開始するための起点になる、もっとも大切な指標である。それを直接的に把握する水位計がなくて、間接方法で推定するのは、信頼性が劣り、メルトダウン対策としては不足であると考える。　直接水位を測定することができずに、間接的な手法で推定するということは、福島第一の事故時の原発が持っていたリスクととさして変わらない。既設プラントの安全目標を重大な炉心損傷は1万炉年に一度、大規模な放射能放出は10万炉年に一度（福島の場合が該当）というレベルに遠く及ばないのではないか[[3]](#footnote-3)。

1. まとめ

　この問題は、事故直後から認識されていた過酷事故原因調査の中心的課題であった。そして、東電の報告書においても、新潟県の技術委員会でも、強い関心が寄せられていた[[4]](#footnote-4)。そして、間もなく事故発生後満6年間の歳月が過ぎようとしている時期になっても、水位計システム自体の改善がなされず、周辺設備の状況から読み取れる推測によって水位の判断で代替しようとしている姿勢は、本格的な欠陥を解決することにはならない。

　もし、信頼できる水位計が開発不能であるとすれば、BWRの原子炉は水位計の信頼できない蒸発缶ということになり、そもそも健全な社会には存在を受け入れられない、という結論になるのではないか。

1. 東京電力「福島第一原子力発電所事故の経過と教訓および柏崎刈羽原子力発電所の安全対策について」2012年12月14日　第2回原子力改革監視委員会配布資料、p.別1-10およびｐ.別1-82

<http://www.nrmc.jp/report/__icsFiles/afieldfile/2017/08/08/22_report_121214j0102.pdf> [↑](#footnote-ref-1)
2. 東京電力「委員質問への回答」平成23年（2011）10月22日、資料No.4-1、p.3 [↑](#footnote-ref-2)
3. 「安全目標・性能目標について（海外の主な制度の概要）」原子力規制庁、p.6。この設備に関する事故発生頻度についての要求は「性能目標」と呼ばれている。

<https://www.nsr.go.jp/data/000047324.pdf> [↑](#footnote-ref-3)
4. 東京電力「福島第一原子力発電所　1～3号機の炉心状態について」2011年11月30日、ｐ.18

<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_111130_09-j.pdf>

および、前掲注１および注２ [↑](#footnote-ref-4)