

原子炉格納容器漏えい率測定信頼性評価に係る検討会の意見集約について

平成16年7月29日

1 福島第二原子力発電所2号機原子炉格納容器漏えい率検査におけるマイナス値について

原子炉格納容器漏えい率（以下「漏えい率」）検査は事故時に放射性物質の放出を防止する原子炉格納容器（以下「格納容器」）の密閉性を確認する極めて重要な検査である。

福島第二原子力発電所2号機の今回の定期検査の漏えい率検査では、外気温の急激な低下による影響によりマイナス値の漏えい率（ -0.043% ）が得られたなどとして、再測定を実施している。

なお、翌日の再測定値は、 0.026% / 日であった。

県内の原子力発電所における漏えい率検査は、（社）日本電気協会が定めた「原子炉格納容器の漏えい試験規程」（以下「漏えい試験規程」という。）に規定する基準容器法に準拠した手順及び方法により実施されている。基準容器法は、格納容器内に無漏えいとされる基準容器を配置し、格納容器と基準容器の差圧の変化を測定する方法である。

この測定方法では、格納容器への加圧や基準容器からの漏えいがない場合でも、基準容器系格納容器外配管に対する原子炉建屋室温の低下の影響による基準容器系の圧力低下が、見かけ上、格納容器と基準容器の差圧の減少という形で表れる。

「漏えい試験規程」においても、この基準容器系格納容器外配管の温度変化による圧力変化について検討されており、某プラントの実績値から、「過去の実績においては基準容器系格納容器外配管の長さが漏えい率に及ぼす影響は問題にならない」とされているが、温度変化の影響を極力低減するため、基準容器系全体の配置の決定に当たっては、格納容器外配管長さを可能な限り短くする必要があるとしている。

「漏えい試験規程」で、某プラントの実績値として示されている格納容器外配管体積 / 基準容器系全体積の比は、 $1 / 200$ であるが、福島第二原子力発電所2号機では約 $1 / 29$ となっている。

「漏えい試験規程」の解説に示された計算例に基づき、基準容器系格納容器

外配管に対する検討を行うと、福島第二原子力発電所 2 号機においては、1（6 時間当たり）の室温低下が漏えい率に及ぼす影響は約 - 0 . 0 4 6 % / 日と評価される。

このことから、漏えい率としては判定基準をはるかに下回り、安全上の問題はないものの、格納容器からの漏えい量が極めて小さい状況においては、基準容器系格納容器外配管の温度低下に伴う圧力低下の影響により、見かけ上、漏えい率がマイナス値となることがあり得ると考えられる。

また、今回の事象について更に検討した結果、格納容器容積変化への影響の他、温度計器の配置、測定計器等による誤差を考慮すると、今回のマイナス値の説明が理解され、結局、室温低下の影響が主な要因であると評価される。

2 東京電力㈱各プラントの原子炉格納容器漏えい率と原子炉建屋室温の関係について

今般、過去の東京電力㈱の全プラントの漏えい率検査結果から漏えい率と原子炉建屋室温の関係について検討を行った。その結果、格納容器外配管体積 / 基準容器系全体積の比は、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所では、約 1 / 2 0 から約 1 / 6 4 の範囲となっており、いずれも「漏えい試験規程」で、某プラントの実績値として示されている比率 1 / 2 0 0 を上回っていた。

このため、室温の変動が漏えい率に影響を及ぼし得るものと考えられるが、漏えい量が今回ほど少なくなかったことなどから、これまでマイナス値を示したものはなかった。

漏えい量と室温の関係については、漏えい量や室温が単調に増減している場合では、その相関は見出しにくく、室温が検査中に複雑に変動している場合は、漏えい量が室温に追従して変動していると思われるケースが見られたが、そうでないものもある等、室温が漏えい率に及ぼす影響は、様々な要因によりその現れ方が異なっていると考えられ、今回の全プラントのデータからは、どのような場合にどの程度その影響が現れるかを一般的に確認するまでには至らなかった。

なお、室温変動が漏えい率に及ぼす影響を考慮しても過去の漏えい率検査

結果は判定基準を下回っていたと評価される。

3 原子炉格納容器漏えい率測定の内り方

今回、東京電力のプラントでは、格納容器の健全性を評価する上での問題はなかったものの、室温の変動が漏えい率の検査結果に無視できるとは言えない影響を及ぼしていることも明らかになった。

漏えい率検査は、格納容器の漏えい率が判定基準を満足することを確認することが目的とされ、この目的を達成するための手法、手順等が選定されている。これまで、判断基準への適合性を判断するに足る精度は確保されているとの観点から、室温の取扱いについては十分な配慮がなされてこなかったものと考えられる。

しかしながら、漏えい率検査に対する信頼性や客観性を確保するため、正確な計測とデータの適切な評価は前提となるものであり、室温の変動を適切に把握し、測定結果を評価することが求められる。

また、室温や基準容器絶対圧力等の関係するデータを検査の前後を含め採取し蓄積することにより検査の過程及び結果について客観的に説明できるようにしておくことも必要である。

さらに、今回の事象は1回目の測定においてマイナス値となったことから、翌日に再測定を実施したものであるが、どのような場合に判定基準以内の測定値であっても再測定を行う必要があるのかなどについて、十分説得力のある説明がなされているとは必ずしも言い難い。あらかじめ測定条件（室温の管理等）や再測定を必要とする判断基準を明確に示すとともに、わかりやすく説明することが求められている。

国及び事業者においては、本検討会における検討結果を真摯に受け止め、今後の漏えい率検査に適切に反映されるよう希望する。

原子炉格納容器漏えい率測定信頼性評価にかかる検討会について

1 主旨

福島県は福島第二原子力発電所2号機における東京電力(株)の安全確保に係る取組状況及び原子力安全・保安院の安全確認の状況について確認作業を進めており、これまで、両者に対する確認事項の照会や安全確保協定に基づく原子力発電所の立入調査を実施してきた。この中で、平成16年5月に実施された福島第二原子力発電所の原子炉格納容器漏えい率検査(以下「漏えい率検査」という。)において、「外気温の急激な低下等による影響が見られたため」マイナスの測定値が得られたとして、再測定が実施されている。

当該漏えい率検査は、事故時に放射性物質の放出を防ぐ重要な施設である原子炉格納容器の健全性を確認するものであり、福島第一原子力発電所1号機の漏えい率検査偽装問題を受けて厳格に実施されてきたものである。したがって、その信頼性については十分な検討確認を行う必要がある。

このことから、県としても原子力安全・保安院及び東京電力(株)に追加の照会、確認等を行い、検討を重ねてきたが、両者が示した回答、見解等について、適切に評価するため、学識経験者を交えた「原子炉格納容器漏えい率測定信頼性評価にかかる検討会」(以下「検討会」という。)を開催し、検討を行う。

2 検討会のメンバー

(県原子力行政連絡調整会議専門委員)

角山茂章 (会津大学副学長)

藤城俊夫 (財団法人高度情報科学技術研究機構専務理事)

(学識経験者)

戸田三朗 東北大学名誉教授(熱工学)

小沢喜仁 福島大学教育学部教授(機械工学)

東之弘 いわき明星大学理工学部教授(熱工学、新エネルギー)

(原子力安全G)

原子力安全G参事 (座長)

原子力安全G主幹

(オブザーバー)

楢葉町企画課長

富岡町生活環境課長

3 検討会の開催状況

第1回 平成16年7月15日

- ・漏えい率検査について
- ・福島第二原子力発電所2号機の漏えい率検査結果について

第2回 平成16年7月26日

- ・過去の漏えい率検査における室温の影響の検討について

第3回 平成16年7月29日

- ・漏えい率と室温の関係について