

「JEAC4203 原子炉格納容器の漏えい試験規程」改定案
公衆審査意見に対する対応

意見その1

2.4.3(4)のただし書きを、次のように修正すべきである。

理由は、BWR プラントにおいて基準容器法による全体漏えい率試験の測定継続時間を6時間に短縮することは、その全体漏えい率試験が設計圧力試験であって、24時間継続測定 of 漏えい率と6時間継続測定 of 漏えい率の差が、設計圧力試験の許容漏えい率（漏えい増加を考慮しないもの。）の10%未満である場合に限り、現在認められているものであるためです。

「ただし、BWR プラントにおいて基準容器法による全体漏えい率試験（設計圧力試験に限る。）を行う場合は、24時間継続測定 of 漏えい率と6時間継続測定（測定データ数は24時間と同数。）の漏えい率の差が、設計圧力試験の許容漏えい率（漏えい増加を考慮しないもの。）の10%未満である場合には、測定継続時間を10年に1回は24時間以上とし、それ以外の毎回の試験では6時間以上（測定データ数は24時間と同数。）としてもよい。」

対応

拝承。本文2.4.3試験方法(4)の記載を「A種試験の測定継続時間は24時間以上でなければならない。ただし、BWR プラントにおいて基準容器法による全体漏えい率試験を行う場合であって、かつ24時間継続測定 of 漏えい率と6時間継続測定（測定データ数は24時間継続測定の場合と同数。）の漏えい率の差が、設計圧力試験の許容漏えい率（漏えいの増加を考慮しないもの。）の10%未満である場合には、測定継続時間を10年に1回は24時間以上とし、それ以外の毎回の試験では6時間以上(測定データ数は24時間と同数)としてもよい。」と修正します。

（説明）

下記対応案（No.1-2）により、2.4.3(6)において、低圧試験はPWRプラントのみに限定していることから、「(設計圧力試験に限る。)」という記載については反映しておりません。

意見その2

2.4.3(6)の「ただし、」の次に「PWRプラントについては、」を追加すべきである。理由は、低圧試験はPWRプラントだけに認められているからです。

対応

拝承。本文2.4.3試験方法(6)の記載を「A種試験は、設計圧力試験の圧力で実施しなければならない。ただし、PWRプラントについては、2.4.4判定基準(2)低圧試験の許容漏えい率に従えば、低圧試験の圧力で実施してもよい。」と修正します。

意見その3

2.5.4及び2.6.4中「 L_{p0} の50%を越えてはならない。」を「PWRプラントについては L_{p0} の50%を、BWRプラントについては L_{p0} からコンクリートによる気体の吸収の L_{p0} に対する寄与に適切な余裕を加味した分を引いた値を超えてはならない。」と改めるとともに、解説2-17の冒頭に「PWRプラントについては、」を加えるべきである。理由は、PWRプラントの判定基準の考え方はBWRプラントにも当てはまると考えられるものの、 L_{p0} の50%はPWRプラントのデータから言えることであって、BWRプラントに当てはまることは立証されていないからです。

対応

拝承。本文2.5.4及び2.6.4判定基準の記載を「B種及びC種試験の総合漏えい率は、PWRプラントの場合 L_{p0} の50%を、BWRプラントの場合 L_{p0} からコンクリート吸気効果分に適切な余裕を加味した分を差し引いた値を超えてはならない。」と修正します。また、解説2-17の記載を「PWRプラントについては、 L_{p0} からコンクリート吸気効果分に適切な余裕を加味した分を差し引いた値として、B種及びC種試験を実施したデータを基に、コンクリート吸気効果分を40%、適切な余裕を10%とし、残りの50%をB種及びC種試験の許容漏えい率と定めた。」と修正します。

意見その4

2.5.4の「 $0.1L_{p0}$ を管理値とする。」を「直近の総合漏えい率における当該エアロックの漏えい率の値をそのプラント運転中の試験の結果に置き換えて得られる総合漏えい率が上記判定基準を満足することを確認しなければならない。」と改めるべきである。理由は当該エアロックの漏えい率が $0.1L_{p0}$ であっても、総合漏えい率の判定基準を満足する保証は必ずしもないからです。

対応

拝承。本文2.5.4判定基準の記載を「ただし、プラント運転中にエアロックの試験を実施する場合には、 $0.1L_{p0}$ を管理値とする。なお、PWRプラントにおいて、運転中にエアロックの試験を実施する場合であって、直近の定期漏えい率試験としてB種及びC種試験を採用している場合には、直近の定期漏えい率試験における当該エアロックの漏えい率の値をそのプラント運転中の試験の結果に置き換えて得られる総合漏えい率が $0.5L_{p0}$ を越えていないことを確認しなければならない。また、BWRプラントにおいて、運転中にエアロックの試験を実施する場合は、当該エアロックの漏えい率の値を直近の定期漏えい率試験の漏えい率に加味した値が、 L_{p0} を越えていないことを確認しなければならない。」と修正します。

意見その5

2.4.6, 2.5.6及び2.6.6のただし書き中「A種試験並びにB種及びC種試験の漏えい率が各々の判定基準を満足した場合」を「A種試験並びにB種及びC種試験の漏えい率が各々の判定基準を満足し、かつ、それらの間に相関が認められた場合」に、「B種及びC種試験を行わなければならない。」を「B種及びC種試験を行うこととしてもよい。」に改めるべきである。

理由は、図2.2.1にもあるように、A種試験の結果とB種・C種試験の結果の間に相関が認められることがただし書きの運用を行うために必要であると認知されているとともに、ただし書きの場合に該当する場合であっても、毎回の定期事業者検査においてA種試験を行ってもよいからです。

対応

拝承。

本文2.4.6試験頻度の記載を「ただし、定期漏えい率試験において、A種試験並びにB種及びC種試験を実施して、A種試験並びにB種及びC種試験の漏えい率が各々の判定基準を満足し、かつそれらの間に相関が認められた場合は、A種試験からB種及びC種試験へ移行してもよい。この場合、3回の定期事業者検査のうち、少なくとも1回はA種試験とし、A種試験を実施しない残りの定期事業者検査についてはB種及びC種試験を行わなければならない。」と修正します。

また、2.5.6試験頻度及び2.6.6試験頻度の記載を「ただし、定期漏えい率試験において、A種試験並びにB種及びC種試験を実施して、A種試験並びにB種及びC種試験の漏えい率が各々の判定基準を満足し、かつそれらの間に相関が認められた場合、3回の定期事業者検査のうち、少なくとも1回はA種試験とし、A種試験を実施しない残りの定期事業者検査についてはB種及びC種試験を行わなければならない。」と修正します。

意見その6

2.5.6の「B種試験（エアロックを除く）はA種試験をプラントの定期事業者検査時に行う場合、必ずしも行わなくてもよい。」を削除すべきである。

理由は、意見5の修正を行えば、不要であるからです。

対応

原案通りとします。

【理由】

2.5.1の試験の実施時期において「また、定期局部漏えい率試験は、運転開始後、定期的に行うものとする。」との規定や2.5.6の試験頻度において「B種試験（エアロックに対するものを除く）は、プラントの定期事業者検査毎に行うことを原則とする。」との規定がなされており、A種試験実施時にもB種試験の実施が必要との誤解を回避するため、2.5.6の「B種試験（エアロックを除く）はA種試験をプラントの定期事業者検査時に行う場合、必ずしも行わなくてもよい。」との記載は残しておく方が適切と考えます。

意見その7

2.6.6の「C種試験はA種試験をプラントの定期事業者検査時に行う場合、必ずしも行わなくてもよい。」を削除すべきである。

理由は、意見5の修正を行えば、不要であるからです。

対応

原案通りとします。

【理由】

2.6.1の試験の実施時期において、「また、定期局部漏えい率試験は、運転開始後、定期的に行うものとする。」との規定や2.6.6の試験頻度において、「C種試験は、プラントの定期事業者検査毎に行うことを原則とする。」との規定がなされており、A種試験実施時にもC種試験の実施が必要との誤解を回避するため、2.6.6の「C種試験はA種試験をプラントの定期事業者検査時に行う場合、必ずしも行わなくてもよい。」との記載は残しておく方が適切と考えます。

意見その8

2.6.5中「B種試験」を「C種試験」に改めるべきである。

理由は、2.6.5がC種試験についての規定であるからです。

対応

拝承。ご指摘の修正案どおりとします。

意見その9

解説 2-12 において、0.1 の根拠を示すべきである。

理由は、定期事業者検査期間中に発生した機器の故障等により原子炉停止期間が計画外に長期化した場合等に、定期漏えい率試験の間隔が増大することから、その場合の A_1 として 0.1 に代わる値を設定する必要があり、その際、0.1 の根拠が参考になるものと考えられるからです。また、建設時の使用前試験における A_1 を設定する際にも参考になるものと考えられるからです。

対応

原案通り。

(理由)

- JEAC4203 は初版が 1970 年に制定されており、これは米国原子力委員会 (U S A E C) の「原子炉格納容器漏えい試験および監視に関する指針案 (Technical Safety Guide Draft Reactor Containment Leakage Testing and Surveillance Requirements)」(1966 年 12 月 15 日) を参考に作成されたものです。
- JEAC4203-1970 には、漏えい増加のために見込む余裕係数として「使用前試験または 5.(2) に定める大きな改修もしくは取り替え後の試験の場合は、次の試験までの計画間隔が 1 年のときは 0.1、2 年のときは 0.2 とし、端数が出る場合は補間により求められる数値とする。また、定期試験の場合は、その試験結果および局部漏えい試験の結果に基づいて検討し決定する。」と規定されていました。
- また、JEAC4203-1994 には、漏えい増加のために見込む余裕係数として「 A_1 はさしあたり、使用前試験又は 7.1.2 に定める大きな改修若しくは取替え後の試験の場合は、次の試験までの計画間隔が 1 年のときは 0.1、2 年のときは 0.2 とし、端数が出る場合は補間により求められる数値とする。また定期試験の場合は、その試験 (A 種若しくは B、C 種試験) までの計画間隔及びその試験結果に基づいて決定する。」と規定されています。
- このような経緯を踏まえ、今回の改定においては、解説 2-2 の通り、A 種試験の漏えい率に経年変化は認められないが、現状の定期事業者検査間隔 (1 年) を考慮して、漏えい増加のために見込む余裕係数を 0.1 としています。
- なお、漏えい増加のために見込む余裕係数については、建設時の使用前試験における取り扱いも含めて、今後とも引き続き調査・検討を行っていくこととする。

意見その 10

2.8.1 中「不適合発生時の措置」及び 2.8.2 中「修正措置」を「是正処置」に改めるべきである。

理由は、J E A C 4 1 1 1 の表現に合わせた方がよいからです。

対応

拝承。ご指摘の内容を踏まえ、2.8.1 使用前の原子炉格納容器の健全性確認については、「その結果、重大な構造上の劣化が発見された場合は、原子炉格納容器の建設時等に適用した仕様書に規定されている補修手順書、非破壊検査及び試験等に従った是正処置を実施するまで、A 種試験を行ってはならない。また、このような構造上の劣化、及び実施した処置等の是正処置については A 種試験の結果として記録しなければならない。」とし、2.8.2 試験結果の記録については、「この記録には試験データの解析及び判定基準を満足しなかった原因となるような原子炉格納容器バウンダリ構成要素の構造上の状態及び実施した処置等について記載しなければならない。」と修正します。

意見その 1 1

JEAC4203-1994 では、「原子炉格納容器のバウンダリについては、原子炉格納容器隔離弁がシリーズに 2 個設けられている場合は、原子炉格納容器に近い方の隔離弁は原則として開にして、原子炉格納容器から遠い方の隔離弁だけを閉鎖するものとする（単一故障を想定）」と規定されていますが、改定案では、「・・・格納容器設計用の想定事象後の弁開閉状態で行うことが妥当である。」となっています。これは、試験時に適用する CV バウンダリには、単一故障を想定する必要はない、という意味なのでしょうか？それとも、単一故障想定時の具体的な弁の開閉状態等がプラントによって異なることから、表現を一般化しただけであり、現行規定と同様、単一故障は想定する、と解釈してよろしいのでしょうか？

対応

原子炉格納容器漏えい率試験は、原子炉格納容器が、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」(昭和 40 年通商産業省令第 62 号)で要求されている機能に係る健全性を有していることの確認として、原子炉格納容器設計用想定事象に対して、適切に作動する隔離機能とあいまって所定の漏えい率を超えることがないことを確認することを目的としています。この隔離機能については、原子炉格納容器隔離弁の機能が別の検査により確認されていることから、本試験においては、原子炉格納容器隔離弁に対する単一故障を想定する必要はないと考えております。

意見その 1 2

A 種試験絶対圧力法標準方案では、「原子炉格納容器内温度、露点については器差補正を行い、加重平均により各測定時刻毎の平均値を算出する。」と規定されていますが、基準容器法標準方案では、加重調和平均を算出することになっています。計器の配置との関連で分割された CV 内区分毎の空気質量の総和は、CV 内全体の空気質量に等しい、という前提は、絶対圧力法においても同様であると考えますので、絶対圧力法においても、加重調和平均を算出する必要はないのでしょうか？

対応

原案通りとします。

【理由】

CV 内における温度/露点温度(水蒸気分圧)の各計測範囲毎のバラツキ幅であれば、加重平均と加重調和平均による漏えい率の評価値に与える影響は問題とならない程度(*)であり、手法の簡便化として、従来より加重平均を採用しているものです。

(*)過去の実測データを用いた加重平均と加重調和平均の差の例は、温度で 0.01 以下、水蒸気分圧で 0.01hPa 以下であり、これは計器精度よりも十分小さく問題とならない。

意見その13

改定案における A 種試験標準方案では、平均漏えい率の信頼限界を求める際に適用する、 t 分布関数のパラメータについて、「計測開始点での Q (%漏えい量)も統計処理に使用するため」との理由から、測定回数 N を変更し、これに伴って、分布関数値 t を変更しています。しかし、 Q は測定開始時刻から各測定時刻までの圧力等の変化から算出されるものであり、計測開始点では評価されないパラメータであると考えます。上記変更の必要はあるのでしょうか？

対応

原案通りとします。

【理由】

原子炉格納容器からの平均漏えい率は、各測定時刻での%漏えい量 Q と測定開始時刻(原点)から 25 個(= N)のデータで回帰直線を求め、得られた回帰直線の回帰係数 b (1 時間当たりの%漏えい量)から算出します。 t 分布関数は、回帰係数 b の信頼限界を求めるためのものであり、データ数 N は回帰直線の算出と同様に 25 個となります。

以上