

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

No.	該当箇所	意見	回答
1	2.4.5 不適合時の措置	<p>「2.4.5 不適合時の措置」(2)においては、漏えい箇所を隔離せずに A 種試験を実施することを認めています。が、P'/T一定の条件が成立することを条件とする必要があるのではないのでしょうか。</p>	<p>「3.2.4.4 測定系の妥当性の確認」及び「3.2.4.6 計器の校正及び試験」により、基準容器の圧力低下が無いことの確認及びP'/Tの関係を確認することの規定をしていることから、追加の規定を設ける必要はないと考えています。</p>
2	<p>3.1.2.3 平均漏えい率及び信頼限界 及び 3.2.2.3 平均漏えい率及び信頼限界</p>	<p>平均漏えい率及び信頼限界は、測定時間 6 h 又は 24 h の時間内での漏えい率とその信頼幅を示していますが、統計学的には時間が経過するにつれて信頼幅が増幅（漏えい率が上昇）するので、長期間にわたって維持できることを保証していません。</p> <p>漏えい率が限界値（許容値）に達する期間を推定する方法（外挿方法）の記載が必要です。</p>	<p>JEAC4203 は、実機プラントの原子炉格納容器の漏えい率が、設計漏えい率（1日あたりの漏えい率）の範囲内にあることを確認するための試験方法を規定したものであることから、長期間にわたる漏えい率の維持を保証する必要はないと考えています。</p> <p>なお、平均漏えい率の長期間にわたる影響としては、「2.4.4 判定基準」にて、漏えい率の増加要因を考慮した余裕係数として考慮しています。</p>

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

3	<p>3.1.3.1 計器計画における基本的検討確認事項 及び 3.2.3.1 計器計画における基本的検討確認事項</p>	<p>全体漏えい率試験の精度は代表する空間の正確な容積と圧力・温度変化の精密な測定に依存しますが、定期漏えい率試験時の空間内には核燃料や電力消費（ポンプ、弁等の駆動・待機電力、計測器の消費電力）による発熱が考えられ、それらの影響を適切に測定に活かす必要があります。</p> <p>「3.1.3.1 計器計画における基本的検討確認事項」及び「3.2.3.1 計器計画における基本的検討確認事項」は分割する方法、個数が適切であることと規定しているのみで、そのために検討する内容についての要求が明確ではありません。</p> <p>追記することを希望します。</p>	<p>全体漏えい率試験中に、平均漏えい率に影響するような有意な大きさの熱源はないため、急激な温度上昇となり得る発熱はないものと判断しています。従って、センサの配置については、「3.1.3.3 測定装置の配置」に示す解説「3.1-3 温度検出器個数及び配置検討」にて必要最低限の個数の考え方を示しており、当該章項において記載する必要はないものと考えています。（基準容器法も同様）</p>
4	<p>3.1.3.3 測定装置の配置 及び 3.2.3.3 測定装置の配置</p>	<p>「3.1.3.3 測定装置の配置」において、温度検出器の配置例を記載していますが、規定（要求事項）ではないので参考資料に移動してはいかがでしょうか。</p> <p>また、「3.2.3.3 測定装置の配置」については、最初に試験装置の配置例を示すと記載しており、その後続く(1)～(4)が要求事項なのか明確ではないので、修文してはいかがでしょうか。</p> <p>(3.1.3.3では最初に要求事項が規定されている。)</p>	<p>絶対圧力法と基準容器法で記載構成に差異はありますが、定期事業者検査要領書との整合性並びにユーザーの使い易さを考慮すると、現状の記載内容通りとする方が望ましいと考えています。</p> <p>「3.2.3.3 測定装置の配置」において、(1)～(4)は要求事項になっており、これまで本規定で問題なく運用してきたことから、現状の記載で問題ないと考えています。</p>

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

5	<p>3.1.4.3 測定開始時刻の決定 及び 3.2.4.3 測定開始時刻の決定</p>	<p>「3.1.4.3 測定開始時刻の決定」及び「3.2.4.3 測定開始時刻の決定」において、測定開始基準時刻は%漏えい量がほぼ直線的に変化するようになった時刻とする規定し、「図 3.1.5 漏えい率試験結果」又は「図 3.2.5 漏えい率試験結果」を引用していますが、両図の測定開始基準時刻以前（静定時間）の%漏えい量変化を見ると、データ数が5点のみであり、最初の2点が下降しているので直線的に変化していると判断するには無理があると思われます。</p> <p>適切な図に差し替えるか、又は同図の静定時間内の%漏えい量の変化で直線的と判断できる根拠を解説に記載してはいかがでしょうか。</p>	<p>漏えい率試験を行う前の静定は、実態として5点のみではなく、10時間～15時間に渡って静定を行っており、その経過を確認の上で、安定したと判断できる時間を起点として、漏えい率試験を開始しています。</p> <p>例で示すグラフとしては、試験開始 2～3 点目のデータとして、安定している判断となっているものであり、試験結果の図として問題はないと考えています。</p>
6	<p>3.1.4.5 データ処理 及び 解説 3.1-5</p>	<p>3.1.4.5 の「図 3.1.6 全体漏えい率試験結果」及び解説 3.1-5 の図（解説 3.1-5.1 漏えい率試験測定系確認）においては、P_m/T の値が 24 時間で右下がりに示されていますが、「解説図 3.2-1.1 P'/T 実測値及びその 95%信頼限界」では P'/T が一定ということが強調されており整合していません。</p> <p>P_m/T が右下がりでない例を提示した方がよいと考えます。</p>	<p>P_m/T は、漏えいを想定しない基準容器の P'/T とは異なり、格納容器内空気重量であり、漏えいがある場合、右下がりとなるため、現状の図で問題はないと考えています。</p>

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

7	解説 3.1-6	<p>解説 3.1-6 において、絶対圧法での器差補正の方法が記載されましたが、校正データがヒステリシスになっている場合があり得るので、そのときの器差補正方法について具体的に記載することを希望します。</p>	<p>実際の試験においては、校正データがヒステリシスになる場合があります。昇圧校正データと降圧校正データがヒステリシスとなっている場合の器差補正は、昇圧時と降圧時平均値により実施しますが、この方法は一般的なものであり、規格への記載がなくても支障なく実施されるものであるため、現状の記載で問題はないと考えています。</p>
8	<p>3.1.4.5 データ処理 及び 3.2.4.5 データ処理</p>	<p>図 3.1.6 及び図 3.2.6 の漏えい率試験結果について、時系列データのばらつきが正規分布とみなしてよとする判断基準の記載が必要ではないでしょうか。</p> <p>また、特異な変化がないことを確認するための手法として、「JIS Z 9020-2016 管理図－第 2 部：シューハート管理図」を使って、規則正しい変化がないことや、直線 $Q = a + b H$ の上側又は下側に連続するデータが何点あるか等の判断方法を規定してはいかがでしょうか。</p> <p>特異な変化があると認められる場合は、その原因を特定して除外することが必要です。</p>	<p>個々のデータと回帰直線を確認し著しい外れ値がない場合は、回帰直線の傾きの推定量 β はほぼ正規分布に従うと考えています。</p> <p>管理図手法は工程調節できる管理手段があることが前提であり、管理図でこの管理手段が有効に機能しているか否かを評価し、必要に応じて管理手法を見直すという手法です。</p> <p>格納容器漏えい率試験工程では漏えいの管理が禁じられており、管理図上に異常が認められても単に「管理の欠如」が特定されるだけであり対策はできません。（JIS Z 9020-1-2016 P8 参照）</p> <p>このように、格納容器漏えい率試験での管理図手法の導入は困難です。</p> <p>格納容器漏えい率試験での漏えいは弁シートの間隙等の管理されていないリークパスで発生しており、試験工程中に管理不能な若干の漏えい面積変動が生じる可能性があります、この場合は管理図的な指標から外れる場合があります。</p>

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

<p>9</p>	<p>解説 3.2-1</p>	<p>①解説図 3.2-1.1 の時系列データの図は、横軸に経過時間を取り、縦軸 P' / T 値の平均値 1.33115 の水平線に対する 95%信頼限界として ± 0.0000376 を前記水平線の上下に平行に破線で線引きしていますが、計算式を見ると横軸は関係なく縦軸 P' / T の値のヒストグラムから平均値とその信頼区間を示したものと同じです。同図の上 5 行目の「信頼区間は、P' / T 平均値 1.33115 の $\pm 0.0028\%$ であり、十分小さい」は平均値のばらつきが小さいということであり、$P' / T = \text{一定}$（傾きが小さい）ということを示すものではありません。</p> <p>同図の上 3 行目からのまた書きで、回帰直線の傾きとその信頼限界の上限値と下限値を示しているの、図の水平線は傾きの線に変更した方が分かり易いと思われま。</p> <p>②また、上限値を 1.63×10^{-7} と記載していますが、前後の関係から指数桁を合わせて 0.16×10^{-6} と記載した方が理解しやすいと思います。（単位も併記してください。）</p> <p>③続いて、解説図 3.2-1.1 の下に記載している、回帰直線の傾きが信頼限界の上限と下限の間に水平が入っていない場合の傾きのバラツキによる漏えい率の評価例は、上記平均値の信頼区間の値を使用しており、傾きのばらつきではないため見直しを希望します。</p>	<p>①解説図 3.2-1.1 は縦軸 P' / T の測定データの例を示したものであり、ご指摘の通り、平均値とその信頼区間により、測定データのばらつきが小さいことを記載しています。</p> <p>同図の上 3 行目からのまた書き以降については、回帰曲線の傾きの評価として信頼限界の上限値と下限値により P' / T がほぼ一定であることを確認したものであり、現状の図及び傾きの評価の記載に問題はないと考えています。</p> <p>②有効数字 3 桁表示としていることから現状の記載に問題はないと考えています。（傾きの評価に関する記載であり、解説図 3.2-1.1 から単位は明らかであるため、単位は記載しておりません。）</p> <p>③平均値の信頼区間を P' / T の誤差と仮定して漏えい率への影響評価を実施しており、現状の記載に問題ないと考えています。</p>
----------	-----------------	---	--

原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203-201X）改定案に対する公衆審査意見及び回答

10	解説 3.2-2	解説 3.2-2 の（解 3.2-2.1）式の上 5 行目以降に記載している鉄等の線膨張係数の記号 α_{Fe} 及び α_{Cu} については、添え字にあたる Fe と Cu を下付文字にする。（他の箇所にもあります。）	下付文字とした方がより一般的な表記であるため修正します。
11	4.4.3 試験方法	局部漏えい率試験の図 4.4.1～図 4.4.7 は本設と仮設の範囲が分かるようにして、仮設の範囲に格納容器バウンダリが含まれる場合は、仮設材撤去後のバウンダリ健全性確認が必要であることを記載する必要があります。	<p>局部漏えい率試験の図 4.4.1～図 4.4.7 は、試験の概念図例であり、本設と仮設の区別は各プラント、部位によってことなることから、範囲を示す必要はないと考えています。</p> <p>仮設設備撤去後のバウンダリ健全性確認の必要性については、試験終了後に確立された施工手順に従い、プラグ、フランジ等により閉止されるため、閉止部からの漏えい量は無視できる程度であることから追記不要と考えています。</p>
12	解説 3.2-4	解説 3.2-4 の上から 9 行目の記号説明「 v 」は大文字の「 V 」ではないですか。	大文字 V が正しいため修正します。（文字サイズが小さいため、「 v 」に見えているものです。）