

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈及び実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈の一部改正について（案）に対する意見募集の結果について

令和3年7月21日
原子力規制委員会

1．概要

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈及び実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈の一部改正について（案）について、意見募集を実施しました。

期 間： 令和3年4月15日から同年5月14日まで（30日間）

対 象：

- 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈及び実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈の一部改正について（案）

方 法： 電子政府の総合窓口（e-Gov）、電子メール、郵送及びFAX

2．意見公募の結果

御意見数：1件

御意見に対する考え方：別紙のとおり

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈及び実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈の一部改正について(案)についての御意見とそれに関する考え方

No.	御意見等(原文)	考え方
1	<p><該当箇所> 9頁19行目 別表第1(別記-8) 1. 漏えい率試験規程 2017 3.2.4.6 計器の校正 及び試験 (2)温度,湿度及び圧力測定系 読み替える字句 なお,温度検出器,露点検出器及び圧力検出器はあらかじめ校正しておくこと。圧力検出器の校正曲線の作成方法については「JIS B 7547-1:2020 圧力計の特性試験方法及び校正方法 第1部:一般用」によること。 <内容> JEAC4203 は格納容器漏えい率試験に関する基本的事項を規定するものであるため、試験に使用する計器の仕様について規定していますが、格納容器漏えい率試験に使用する圧力検出器は格納容器漏えい率試験に特化した計器ではないため、詳細な校正の方法までは規定しておりません。 また、電気協会が説明した校正方法は、測定回数が異なるものの、JIS B 7547-1:2020 における校正曲線の作成方法とほぼ同等であり、「妥当ではない」とまでは言えないことから、「日本電気協会が行うヒステリシスについての器差補正の方法は校正曲線の作成方法が規定されていないことは妥当ではない。したがって・・・」の記述については削除願います。</p>	<p>御意見は、技術評価書案¹の「4.3.9 データ処理」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 24 を参照ください。 器差補正を行うには適正な校正曲線の存在が前提であり、校正曲線の作成(測定回数を含む。)は重要な要素です。 日本電気協会が説明した校正方法は、測定回数が異なるものの、JIS B 7547-1:2020 における校正曲線の作成方法とほぼ同等であるとの御意見を踏まえ、技術評価書案「4.3.9 データ処理」(3) の記載は以下のとおり変更します。 【変更前】 日本電気協会が行うヒステリシスについての器差補正の方法は校正曲線の作成方法が規定されていないことは妥当ではない。 【変更後】 日本電気協会が説明するヒステリシスについての器差補正の方法が校正曲線の作成方法として規程に規定されていないことは適切ではない。</p>
2	<p><該当箇所> 18頁最終行 別表第2(別紙1) 1. ...「4500 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷」を探傷不可範囲の表面試験として実施すること。 <内容> 当該部の実証試験でも示されていますが、4500 項の適用では体積試験としての探傷はできず、表面開口亀裂についても従来の探傷と比べて検出</p>	<p>亀裂解釈の(別紙1)「非破壊試験の方法について」の1.は、「維持規格のIA-2360(接近性)の規定に基づき、構造上接近又は検査が困難であるとして試験が行われない箇所については、機器の構造等の設計的知見及び各種科学的知見を踏まえ、想定される亀裂等を検知するための代替試験、亀裂等の大きさを特定するための代替試験又は亀裂等の大きさを推定するための類似箇所の試験結果等を用いた評価等の代替措置を講じること。」と規定しています。 「4500 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷」</p>

¹ 日本電気協会「原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針(JEAG 4217-2018)、軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程(JEAC 4207-2016)及び原子炉格納容器の漏えい率試験規程(JEAC 4203-2017)」に関する技術評価書(案)

	<p>性は低いものです。対象部全てに 4500 項を適用するよりも、損傷の懸念のある部位(低炭素ステンレス鋼溶接部であって、応力改善措置等の施されていない部位)に限定するべきと考えます。</p> <p>該当する部分を「・・・4500 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷」を特定配管類の探傷不可範囲の表面試験として扱い、亀裂解釈において低炭素ステンレス鋼の規定することとする。」と変更ください。また、亀裂解釈の(別紙 1) 1.の記述も「・・・代替措置を講じること。特定配管類の溶接部に対して超音波探傷試験・・・」と変更ください。</p>	<p>は、探傷可能側から探傷不可能又は走査不可能範囲にある内表面部を探傷する手法であり、上記代替措置の一つと認められることから、亀裂解釈にこのことを規定するにしたものです。文意を明確にするため、亀裂解釈の(別紙 1)「非破壊試験の方法について」の 1 .の記載は以下のとおり変更します。</p> <p>【変更前】 (略)代替措置を講じること。オーステナイト系ステンレス鋼配管溶接部に対して超音波探傷試験を行う場合であって(略)</p> <p>【変更後】 (略)代替措置を講じること。その一つとして、オーステナイト系ステンレス鋼配管溶接部に対して超音波探傷試験を行う場合であって(略)</p>
<p>3</p> <p>< 該当箇所 > 2 3 頁 5 行目 別表第 2 (別紙 6) 3 . 渦電流探傷試験指針 2018 2320 プローブ(4) 読み替える字句 プローブには、必要に応じて磁気飽和機能を備えてもよい(附属書 D は除く。)。</p> <p>< 内容 > 磁気飽和は下記文献[1]にも示されるように、強磁性体に対する一般的なノイズ対策と知られており、適用としては残すべきであると考えます。 電力共研において技術的妥当性が確認できなかったという理由で適用除外は判断されましたが、試験などで効果が確認された場合と条件を付けた上で、適用可と判断頂きたいと考えます。</p> <p>[1] (一社)日本非破壊検査協会、渦流探傷試験 III、2003 年版第 3 刷、P.74</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4 . 1 . 6 附属書 D 低合金鋼の母材部における疲労割れの渦電流探傷試験要領」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 5 を参照ください。</p> <p>附属書 D²については、磁気飽和に関する技術的妥当性が確認できなかったことから、磁気飽和機能は適用除外としています。</p> <p>技術基準規則解釈は、「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、技術基準規則に適合すると判断する。」としており、適用除外とされているものについても技術的根拠があれば使用することができます。これについては、技術評価書案の「2 . 3 技術基準規則との対応」の末尾の段落にも記載しています。</p>	
<p>4</p> <p>< 該当箇所 > 2 4 頁 1 行目 別表第 2 (別紙 6) 3 . 渦電流探傷試験指針 2018</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4 . 1 . 6 附属書 D 低合金鋼の母材部における疲労割れの渦電流探傷試験要領」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 4 を参照ください。</p>	

² 低合金鋼の母材部における疲労割れの渦電流探傷試験要領

<p>4200 記録内容 (2)記録内容 g. 試験条件 (e)校正記録 (i)使用機材 読み替える字句 渦電流探傷器の管理番号,プローブの管理番号及びインピーダンス,対比試験片の管理番号</p> <p><内容> JEAG4217-2018 で採用している上置プローブにおいて,インピーダンスは製造時に製造メーカーが計測していますが,納入・校正記録には記録されていません。またユーザーがインピーダンスメータを用いてインピーダンスを測定することも通常実施していないため,測定時にインピーダンスを記録することは困難です。 プローブの管理番号で個体識別は可能であること、また JEAG4217-2018 では試験の前後に行う対比試験片によるキャリブレーションとの比較により計測を実施しており,試験の再現性という点でインピーダンスを活用する機会はありません。このため、「プローブの管理番号及びインピーダンス」との読み替えは削除願います。</p>	<p>渦電流探傷試験指針の主な適用対象は、維持規格の供用期間中検査における MVT-1 試験の代替試験であり、検査間隔は 10 年であることから、プローブは更新される可能性があります。インピーダンスはリサージュ波形に影響を与えるので、過去の探傷データと比較する場合には更新されたプローブのインピーダンス(製造時に計測した値)が従前のものと同じか確認する必要があるとしたものです。製造メーカーで計測している値は、製造メーカーに確認することができます。ユーザーにインピーダンスを測定させることを意図したものではありませんので、御意見を踏まえ、「インピーダンス」とあるのは「インピーダンス(製造時に計測した値)」に変更します。</p>
<p>5 <該当箇所> 2 5 頁 1 2 行目 別表第 2 (別紙 6) 4 . 渦電流探傷試験指針 2010 4200 記録内容 (2)記録内容 g. 試験条件 (e)校正記録 (i)使用機材 読み替える字句 渦電流探傷器の管理番号,プローブの管理番号及びインピーダンス,対比試験片の管理番号</p> <p><内容></p>	<p>No.4 の御意見に関する考え方を参照ください。</p>

	<p>JEAG4217-2010 で採用している上置プローブにおいて、インピーダンスは製造時に製造メーカーが計測していますが、納入・校正記録には記録されていません。またユーザーがインピーダンスメータを用いてインピーダンスを測定することも通常実施していないため、測定時にインピーダンスを記録することは困難です。</p> <p>プローブの管理番号で個体識別は可能であること、また JEAG4217-2010 では試験の前後に行う対比試験片によるキャリブレーションとの比較により計測を実施しており、試験の再現性という点でインピーダンスを活用する機会はありません。このため、「プローブの管理番号及びインピーダンス」との読み替えは削除願います。</p>	
6	<p><該当箇所> 25頁21行目 別表第2(別紙6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 1320 関連規格(4) JIS Z 2305 読み替える字句 非破壊試験技術者の資格及び認証(2013年版)</p> <p><内容> 読み替える理由として、認証機関である日本非破壊検査協会の移行措置(2001年版と2013年版の同等性)があることから必要がないとしているが、必要がないだけであり併記されていても問題があるわけではありません。現状の記載で問題がないものに条件を付すことは不必要と考えます。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.2 試験評価員及び試験員の資格」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の9を参照ください。</p> <p>技術評価書の「4.2.2 試験評価員及び試験員の資格」の「(4)変更点以外の評価」(b)に記載するように、JIS Z 2305:2001³は訓練生(無資格者)に関する規定があるのに対し、JIS Z 2305:2013⁴では削除されています。レベル1及びレベル2の要件としては同等ですが上記の点で規格としては同等ではありません。国際規格との整合性の観点からも JIS Z 2305:2001 の適用は適切でないことから除外したものです。</p> <p>評価の趣旨が明確になるよう、技術評価書に上記内容を追記します。</p>
7	<p><該当箇所> 26頁10行目 別表第2(別紙6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 2520 調整方法(2)基準感度の調整 b. 読み替える字句 DAC 曲線上のいずれかの点が振幅の20%又は2dB以上下がっていた場合、あるいは20%又は2dBを超えて上がっていた場合</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.5 基準感度の調整」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の13を参照ください。</p> <p>「2520 調整方法」の基準感度の調整については、超音波探傷試験規程2008で「振幅の20%又は2dB以上の変動があった場合」との規定が、2017年6月23日付け正誤表で「振幅の20%又は2dB以上下がっていた場合、あるいは20%又は2dBを超えて上がっていた場合」に訂正されています。</p>

³ JIS Z 2305 非破壊試験-技術者の資格及び認証 2001年版

⁴ JIS Z 2305 非破壊試験技術者の資格及び認証 2013年版

	<p>< 内容 ></p> <p>議論の主題は感度の下がっていた場合においてその変動が 2dB であった場合の取り扱いと考えられます。超音波探傷器の感度設定目盛は 2dB を基本としており、感度変化の確認においても 1 目盛 (2dB) 動かした場合に基準線に合致 (オンライン) ならば許容範囲であるとの考えです。これは、エコー高さの読み取りが目視による確認であることを考慮すれば判別しやすい適切な方法であり、最近の ASME や JIS の考えとなっています。したがってこの部分は「・・超える変動」とすることが適切です。</p> <p>適用に当たっての条件の理由として、保守的であることと、附属書 A の記述 (探傷感度があまり重要ではない端部エコー法などの記述) を参照していますが、判定の基準となる DAC 曲線が視認性確保のためにある程度の幅を持つことも考慮すれば、微細な保守性に拘らず判断がよりの確にできる手法を選ぶべきと考えます。</p> <p>なお 4.2.4 (4) の屈折角の測定単位等で JIS に合わせるよう要望がありますが、本件は JIS に合わせた記述を否定する案となっており、全体の整合性がありません。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>超音波探傷試験規格 2008 の附属書 A⁵ に規定するフェーズドアレイ技術による場合の「A-6263 基準感度の調整」やモード変換法による場合の「A-2530 基準感度の調整」及び端部エコー法による場合の「A-4263 基準感度の調整」は、いずれも「振幅の 20% 又は 2dB 以上下がっていた場合、あるいは 2dB を超えて上がっていた場合」とし、感度が下がっていた場合の規定は正誤表の訂正後と同じ記載になっています。訂正後の内容 (感度が下がっていた場合) は ASME Sec. の規定及び超音波探傷試験規格 2008 の附属書 A の規定と同じであり、正誤表の技術評価書⁶ においては、誤記の訂正として妥当と判断しました。超音波探傷試験規格 2016 は、附属書 A に規定するフェーズドアレイ技術による場合の「A-6263 基準感度の調整」やモード変換法による場合の「A-2530 基準感度の調整」及び端部エコー法による場合の「A-4263 基準感度の調整」の規定は従前のままとし、「2520 調整方法」のみ上記正誤表により訂正したものを、さらに改定したもので、技術的妥当性が説明されていないため、原案のとおりとします。</p> <p>なお、御意見で「最近の ASME の考えとなっています」とのことですが、ASME Sec. -3331 Corrective Actions の規定は正誤表の訂正後の内容と同様です。また、「屈折角の測定単位等で JIS に合わせるよう要望がありますが、本件は JIS に合わせた記述を否定する案となっており、全体の整合性がありません。」は、「4.2.4 超音波探傷装置の校正頻度」についてのものですが、「JIS 規格に基づく市販の探触子の性能はこの細かさを採用していることから、入射点及び屈折角の測定の細かさについては見直すことを要望する。」としているものです。技術評価は、規則に照らして規格の技術的妥当性を判断するものであり、特定の規格に規定を合わせることを求めるものではありません。</p>
8	<p>< 該当箇所 > 2 6 頁 1 7 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規格 2016 2711 記録, 採取手順 (3) 手動探傷の場合 h. 読み替える字句 ボルトのネジ部からのエコーなど定常的に検出され、明確に形状エコーと</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.7 記録要領」についてのものであり、技術評価書 (案) についての御意見とそれに関する考え方の 14 を参照ください。</p> <p>ボルトのねじ部は、ねじの谷部の形状エコーが検出されますので、「その代表例と検出範囲を記録」とされています。谷部に発生した欠陥が</p>

⁵ 欠陥深さ寸法測定要領

⁶ 日本機械学会 設計・建設規格 (JSME S NC1) 正誤表 (令和元年 7 月 12 日付け) 等及び日本電気協会 原子炉格納容器の漏えい率試験規格 (JEAC4203-2008) 正誤表 (平成 28 年 12 月 13 日付け) 等に関する技術評価書 (令和 2 年 1 月 1 5 日 原規技発第 2001159 号) 166 ページ参照

	<p>判断できるものについては、その周辺で検出される他のエコーとともに、その代表例と検出範囲を記録する。</p> <p><内容></p> <p>読み替えとして提示されている「その周辺で検出される他のエコー」が何を指しているのかが不明です。他のエコーがあるのであれば、それは別のエコーとして記録することは当然であり、この部分のみ分離して、わざわざ適用にあたっての条件として示す理由は何でしょうか。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>ある場合、欠陥エコーと当該形状エコーとが重畳することから「その周辺で検出される他のエコー」として記録するよう規定したものです。規定内容を明確にするための読み替えですので、原案のとおりとします。</p>
9	<p><該当箇所> 27頁10行目 別表第2(別紙6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 「表-2712-1 UT 指示エコーの分類」(補足)2. 読み替える字句 区分2に示す底面エコー(垂直法を除く。), 側面エコー, 端面エコー及び遅れエコーについては、過去に記録されている指示エコーの分類から変更の必要がない場合は記録を要しない。</p> <p><内容></p> <p>試験技術者は、底面エコーや側面エコーなどの形状エコーの判断は容易に行えるもので、試験技術者の基本中の基本です。これらのエコーの記録を探傷者に求めることは探傷作業を煩雑にするだけであり合理的ではありません。現場の探傷者には、きずの検出に注力させるべきであり、明らかにきずと異なるエコーの記録を求めることはきずを見逃す可能性を増大させます。</p> <p>垂直法以外で検出される「底面エコー」は解説表-2712-1(7/23)で示されるものと想像しますが、当然ながら作図される反射源位置は内表面ではないこと、探触子の走査によってもビーム路程が変化しないことなどから明瞭に識別できます。これを記録する意図をご教示ください。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.7 記録要領」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の15を参照ください。</p> <p>「2711 記録、採取手順」(2)においては、「エコーの出現に再現性がなく、雑エコーと特定できるもの」に限り記録対象外としており、「表-2712-1 UT 指示エコーの分類」では、雑エコーとしてクサビエコー、残留エコー(ゴーストエコー)、電気ノイズエコー及び水エコー(カプラントエコー)が記載されています。したがって、形状エコーは記録対象です。ただし、形状エコーのうち垂直法による底面エコーは感度調整にも使用されており、記録する必要はないと思われることから除外することは妥当と評価しています。また、過去に記録されている形状エコーについては、その分類に変更の必要がない場合は記録を要しないと、記録作業の負担軽減を図っています。したがって、原案のとおりとします。</p> <p>解説表-2712-1(7/23)に示す底面エコーは、斜角探傷によるクラッド溶接部の柱状晶伝搬エコーの経路偏向と推定されるため、記録対象とすることが適切です。</p>
10	<p><該当箇所> 28頁2行目 別表第2(別紙6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 3100 適用範囲 読み替える字句</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.9 容器の場合の適用範囲」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の19を参照ください。</p>

	<p>公称厚さが 50mm 以下 (3 3 頁 A-1221 ~ A-1225 も同様)</p> <p>< 内容 > 超音波探傷試験において、1mm の厚さの差が検出性に大きな影響を与えることは考えられません。ASME Section Appendix 8 などでも実証された板厚の+2.5mm までは適用可能としています。すなわち 50mm と 51mm で適用する手法や検出性に差があるものではなく、適用範囲を制限することは適切ではありません。</p> <p>2 インチ(51mm)の厚さはプラント設計ではよくみられる数値であり、これを除外することは技術的根拠もなく、影響は大きいです。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>附属書 A の「(解説 A-1200-1) 適用範囲」には UTS⁷の成果として複数の欠陥深さ寸法測定精度の図が記載されています。UTS の報告書では、実際の試験部の厚さは記載されていませんが、「解説図 A-1200-5 欠陥深さ寸法測定精度 [オーステナイト系ステンレス鋼配管溶接継手 (SCC) UTS 成果] の 600A×50t の試験体寸法は、開先厚さ 50mm±6.3mm とされています。原子力規制庁において、UTS の試験体の残材数点の試験部の開先厚さを調べたところ、最小 50.5mm であることを確認しました。これらを踏まえれば、50mm と 51mm は同等といえることから、御意見のとおり 50mm から 51mm への変更は妥当とし、読み替え規定は削除します。また、あわせて UTS の試験体の残材確認の内容を技術評価書案に追記します。</p>
11	<p>< 該当箇所 > 2 8 頁 2 5 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 4212 2 次クリーピング波法の対比試験片の形状 読み替える字句 なお、基準とするノッチの深さは試験部の厚さの 5%以内又は 1mm ± 0.1mm、長さは振動子幅以上とし対比試験片の幅が振動子幅よりも十分大きいものとする。</p> <p>< 内容 > 校正試験片に付与する反射体の寸法精度は、それを加工する際の機械加工の標準公差とするのが通例です。他の横穴等の加工公差は解説 (解説-2342-2) で「望ましい」値として記載されており、この部分だけ本文規程として記載することは、それが特別の意味を持っているものと解釈され、その検証を現場の立ち合いで求められる懸念があります。実際には探傷時にはこのノッチを用いた校正感度からノイズレベルを考慮して感度を上げた探傷を行いますので、ノッチ寸法公差の影響は相対的に小さいものであり、当該の読み替えは不適切です。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.12 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷方法」についてのものであり、技術評価書 (案) についての御意見とそれに関する考え方の 23 を参照ください。</p> <p>技術評価書の「4.2.12 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷方法」の(3) は、2 次クリーピング波法の感度調整に用いる基準ノッチの寸法許容差に関する規定を超音波探傷試験規程 2008 の規定と同じにしたものですので、懸念は生じないものと考えます。横穴の寸法許容差については、「(解説-2342-2) 対比試験片の製作」に規定されていますが、ノッチについては「図-4212-1 平板の対比試験片の例」に記載されているものの例示なので、規定としては記載がないことから、原案のとおりとします。</p> <p>なお、JIS Z 8317:2008「製図 - 寸法及び公差の記入方法 - 第 1 部：一般原則」において、「寸法公差」は上の寸法許容差と下の寸法許容差の差と定義されていますので、技術評価書では「寸法許容差」を採用しました。</p>
12	<p>< 該当箇所 > 3 0 頁 1 0 行目 別表第 2 (別紙 6)</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.3 フェーズドアレイに使用する機材」についてのものであり、技術評価書 (案) についての御意見とそれ</p>

⁷ 旧原子力安全基盤機構の安全研究「原子力発電施設検査技術実証事業 (超音波探傷試験における欠陥検出性及びサイジング精度の確認)」

<p>5. 超音波探傷試験規程 2016 4270 フェーズドアレイ技術を用いた探傷方法 読み替える字句 フェーズドアレイ技術を用いた探傷を行う場合には、フェーズドアレイ探傷装置を用い、画像表示等が可能なものとする。 <内容> 当該部の記述は「・・・この解説は「画像表示等」に対する記載と解釈できる・・・」ではなく、フェーズドアレイ装置の基本的「性能"等"」に関する記述であり、機材や感度校正に対する記述ではありません。 通常の超音波探傷装置とフェーズドアレイ探傷装置では画像表示機能だけではなく、探触子の構造や超音波ビームの制御方式が異なるために通常の超音波探傷装置と異なる性能確認方法や屈折角・入射点の測定方法を使用する方が適切な場合があります。このため、「フェーズドアレイ技術を用いた探傷で使用する機材の性能等については、独自に設定しても良い」とするべきです。従来法と全く異なる超音波ビームの走査を行う装置に対して従来装置と同様の性能確認方法を求めるには原理的に無理があり、従来法と同じような確認ができない場合もあります。このため、諸外国ではフェーズドアレイ装置の性能要件に関する議論が進められており、評価書案の記載とした場合にフェーズドアレイ技術の優位性を否定する他、新技術の導入を阻害し、かつ国際整合性の面でも不適切なものとなります。当該の記述についても技術評価に含めてください。</p>	<p>に関する考え方の 12 を参照ください。 「フェーズドアレイ技術を用いた探傷で使用する機材等の性能等については、独自に設定してもよい。」は、独自に設定してもよい機材の性能等の範囲が不明確であることから「技術評価の対象外」としたものですので、原案のとおりとします。 技術評価は、「性能規定化された規制要求に対する容認可能な実施方法」について行うものであることから、これに該当しない場合は「技術評価の対象外」としています。技術基準規則解釈は、「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、技術基準規則に適合すると判断する。」としており、技術評価の対象外とされているものについても技術的根拠があれば使用することができます。これについては、技術評価書案の「2.3 技術基準規則との対応」の末尾の段落にも記載しています</p>
<p>13 <該当箇所> 3 頁 1 5 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 4350 記録 読み替える字句 ノイズレベル以下であっても反射源として識別可能なものについては記録対象とする。 <内容> ・「エコー高さ比は DAC%に相当するので」の意図がわかりません。当該文献を参照しても、深さ 2mm(板厚比 13%)のスリットとのエコー高さ比を示しており、JEAC4207 の DAC%とは異なるものです。 ・ノイズレベルの定義は文献により異なりますが、当該文献では無欠陥部</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.7 記録要領」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 16 を参照ください。 技術評価書の「4.2.7 記録要領」の(3) は、容器管台とセーフエンドとの異種金属突合せ溶接継手の「4350 記録」について評価したものです。高ニッケル合金溶接部について「ノイズレベルを超えて検出された指示について、全ての指示を記録する」際のノイズレベルとはどの程度かの定義が明確でないことから、「ここでノイズレベルを超えて検出された指示とは、健全部の探傷波形と比較して概ね 2 倍以上の信号 (SN 比 2 以上)とするが」を適用除外としたものです。したがって、原案のとおりとします。 なお、技術評価書案には、「エコー高さ比は DAC%に相当する」と記載し</p>

	<p>の信号を N としています。また当該文献は検出性に関するものではなく、溶接条件によって SN 比がどのように変化するかを論じたもので、欠陥部/無欠陥部が既知の状態で行っており、これを根拠とすることは適切ではありません。また、「エコー高さは DAC%に相当するので、」以降の論理展開の根拠が示されておらず、一般的な通説とも異なります。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	<p>ましたが、数値的にエコー高さ比 DAC%という意図ではなく、「図 4.2.7-1 エコー高さ比と SN 比の関係」に示す横軸のエコー高さは基準反射源を底面スリット部としたエコーの高さ比であり、DAC%は基準反射源に対するエコーの高さ比であるので、SN 比 = 1 に対するエコー高さ 0.2 は DAC20%(ノイズの誤判定を踏まえた閾値として採用されたもの)に相当すると判断できるとの意味です。意図を明確にするため、以下のとおり変更します。</p> <p>【変更前】 エコー高さは DAC%に相当するので、SN 比 = 1 は約 DAC20%に相当しているといえる。「2711 記録,採取手順」においては DAC20%を超えるエコーは記録すると規定しているが、DAC20%はノイズの誤判定を踏まえた閾値として採用されたものであるため、SN 比による場合もノイズとの閾値より大きい 2 を超えるエコーを記録対象とすることは妥当ではない。</p> <p>【変更後】 また、「A-6000 フェーズドアレイ技術による欠陥深さ寸法測定要領」において、基準感度の調整は「A-6240 対比試験片」に規定する対比試験片を用いて行うとし、ノッチ(スリット)付き試験片や横穴付き試験片は同列に扱われている。上記図 4.2.7-1 に示す横軸のエコー高さは基準反射源を底面スリット部としたエコーの高さ比であり、DAC%は基準反射源に対するエコーの高さ比であるため、SN 比 = 1 に対するエコー高さ 0.2 は DAC20%(ノイズの誤判定を踏まえた閾値として採用されたもの)に相当すると判断できる。「2711 記録,採取手順」においては DAC20%を超えるエコーは記録すると規定しており、SN 比による場合にノイズとの閾値より大きい 2 を超えるエコーを記録対象とすることは妥当ではない。</p>
14	<p><該当箇所> 3 2 頁 2 7 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 4560 記録 読み替える字句 欠陥指示長さは次の(1)を適用し,2710 項に示す要領に準じて必要事項を記録する。ただし,要記録エコー以外の指示エコーのうち,他の探傷方法により特定され記録されているものは除く。</p> <p><内容></p>	<p>この読み替えは、欠陥指示長さは(1)の規定を優先することを明確にしたものです。御意見の「また既に説明しておりますが」の内容については、技術評価書の「4.2.12 オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷方法」(3)において、日本電気協会の説明(脚注 117)を受けた上で評価しています。UT 技術者は、多くの指示エコーの内から要記録エコーを抽出して記録しているため、それ以外の指示エコーは形状エコー、金属組織エコー又は雑エコーのいずれかと判断したこととなり、それを「2710 記録要領」に規定する要領に準じて記録するのが適切であると評価しましたので、原案のとおりとします。</p>

	<p>規程を適切に読めばわかると思いますが、4560 項は指示長さを記録しないとしているものではなく、指示長さは 4560(1)項に従って記録することを求めています。</p> <p>また既に説明しておりますが、4500 項の探傷で検出されるエコーはきず以外のものも多く含まれており、それらが何かを判定する手順は実証されておりません。実証されている範囲は内面開口亀裂を検出(識別)することです。提示の案では、実際の溶接線を透過した探傷の範囲を超えたものです。該当する読み替えの記述を削除ください。</p>	
15	<p>< 該当箇所 > 3 6 頁 2 1 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 C-1500 試験評価員及び試験員(1) 読み替える字句 試験評価員は、2200 項を満足することに加えて、使用するフェーズドアレイ技術及び使用する装置についての知識を有する者とする。</p> <p>< 内容 > 前段(4)で「装置の調整及びその検証」はレベル 2 の業務範囲であることを根拠にしていますが、「装置の調整」はレベル 1 で実施可能な内容です。「検証」については関連する規格や仕様、目的などを考慮して行うものであり、実際の調整作業はレベル 1 が作業可能なものです。</p> <p>その上で、探傷画像を用いた評価などは評価員が行うものですが、求められる画像を表示させる装置の操作や探傷装置の設定入力などは試験員が行うものです。これらの装置の操作は装置の種類やソフトウェアのバージョンによっても異なります。評価員として求められる能力は、反射源の判定に必要な情報を試験員に要求し、得られた情報から判定をすることで、個別の装置の操作に関する能力は必ずしも必要ではありません。これは医療において画像判定医が必ずしも装置の操作のエキスパートではないのと同じと考えます。該当する追加の記述を削除ください。</p>	<p>御意見は、レベル 2 (評価員)には「個別の装置の操作に関する能力は必ずしも必要ない」とのことですが、技術評価書案の「4.2.2 試験評価員及び試験員の資格」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 11 を参照ください。</p> <p>超音波探傷装置の調整について、JIS Z 2305 は次のように規定しています。(技術評価書の表 4.2.2-2 JIS Z 2305 の非破壊試験技術者の資格レベルに関する変更点)参照)</p> <p>< 2001 年版 > レベル 1 : NDT 機器を調整する。 レベル 2 : NDT 機器の調整と校正を行う。</p> <p>< 2013 年版 > レベル 1 : NDT 装置を調整する。 レベル 2 : 装置の調整及びその検証を行う。</p> <p>使用するフェーズドアレイ技術を用いた超音波探傷装置について、レベル 2 技術者には調整を行う知識が必要なことは JIS Z 2305 の規定から明確ですので、原案のとおりとします。</p>
16	<p>< 該当箇所 > 3 6 頁 2 8 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 (解説-2200-1) 試験評価員及び試験員</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.2 試験評価員及び試験員の資格」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 10 を参照ください。</p> <p>技術評価書案の「4.2.2 試験評価員及び試験員の資格」の「表</p>

	<p>無資格者であっても可能な作業 読み替える字句 試験面の処理(ミガキ等), 基準線のマーキング, データメモ, 後処理, 機材の整備(探傷器の清掃, 対比試験片の清掃・錆落とし等), 自動探傷の場合の装置設置・調整・操作(感度校正に関する部分を除く) <内容> 「記録作成」とは、記録してきたメモなどを基に記録の体裁として纏める作業であって、実際の判断や内容の確認は資格者が必ず実施するものです。この作業は有資格者以外が実施しても問題ない作業もあるので、当該の記載を削除することは適切ではありません。該当する記述を削除ください。</p>	<p>4.2.2-2 JIS Z 2305 の非破壊試験技術者の資格レベルに関する変更点」に示すように、JIS Z 2305 は 2001 年版及び 2013 年版ともレベル 1 の非破壊試験技術者が「NDT 結果を記録し、分類する」と規定されています。また、2001 年版の訓練生に関する定義において「NDT 結果の報告書を作成してはならない」と規定されています。したがって、原案のとおりとします。</p>
17	<p><該当箇所> 4 0 頁 2 1 行目 別表第 2 (別紙 6) 5. 超音波探傷試験規程 2016 図-3200-10 以降 <内容> (備考)3. の記述「溶接の余盛が削除されていないものについては、図に示す走査範囲から余盛が探触子の正常な接触を妨げる範囲を除いてよいものとする。」を適用除外するとありますが、「正常な接触を妨げる範囲」を走査したとしても適切な探傷はできず、かつ走査したことによって「走査不可範囲」としての記録もされないこととなります。有効な探傷ができていないことを明確に記録するためにも、当該の記載を適用除外とすることは適切ではありません。該当する適用除外の記述を削除ください。</p>	<p>御意見は、技術評価書案の「4.2.1 試験部の表面状態」についてのものであり、技術評価書(案)についての御意見とそれに関する考え方の 8 を参照ください。 走査不可能範囲の記録については、超音波探傷試験規程 2016 の「2800 試験記録」(1)試験条件の「j. 探傷不可能範囲及び走査不可能範囲」において記録することが明確にされています。また、「(解説-2800-2) 探傷及び走査不可能範囲の考え方」において、走査不可能範囲は「幾何学的形状等の理由により探触子が走査できない範囲」と解説されています。図-3200-10 等の(備考)3. の記述は「2120 試験部の表面状態」において「溶接部の余盛などは、探触子の走査に支障のない程度に滑らかに仕上げること。」と規定していることから適用除外としたものであり、原案のとおりとします。</p>