

「J E A G 4 2 0 7 軽水型原子力発電所の供用期間中検査における超音波探傷試験指針」
改定案 公衆審査意見に対する対応

意見その1

2200 に(4)として次の規定を追加すべきである。理由は、第2章が欠陥検出及び欠陥長さ寸法測定についての規定であり、欠陥深さ寸法測定については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」で規定されているためです。

- (4) 欠陥深さ寸法測定における試験評価員及び試験員については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示すところによらなければならない。

対応

意見の通り、追記します。(下線部：追記箇所)

2200 試験評価員及び試験員(解説-2200-1)

- (1) 試験評価員は、下記の規格・基準のいずれかに従って所定の認定機関により3種若しくはレベル3と認定された者、又はこれらと同等以上の技術レベルを有する者でなければならない。
- a. 社団法人 日本非破壊検査協会 NDIS0601-2000「非破壊検査技術者技量認定規程」
 - b. 日本工業規格 JIS Z 2305-2001「非破壊試験-技術者の資格及び認証」
 - c. AMERICAN SOCIETY FOR NONDESTRUCTIVE TESTING SNT-TC-1A
 - d. ASME Sec. XI, Appendix VIII
 - e. European Standard EN473, ISO 9712
- (2) 試験員は、前項に掲げる規格・基準のいずれかに従って所定の認定機関により2種若しくは1種又はレベル2若しくはレベル1と認定された者、又はこれらと同等以上の技術レベルを有する者でなければならない。
- (3) 試験評価員は、試験員が前項で規定する能力を有するものであるか否かを確認しなければならない。
- (4) 欠陥深さ寸法測定における試験評価員及び試験員については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示すところによらなければならない。

意見その2

2300、2400、2500、2600 及び 2700 を次のとおりに修正すべきである。理由は、第2章が欠陥検出及び欠陥長さ寸法測定についての規定であり、欠陥深さ寸法測定については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」で規定されているためです。(下線部：追記箇所)

2300 使用機材

本項は、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定における超音波探傷試験に使用する機材について示す。

なお、欠陥深さ寸法測定における超音波探傷試験に使用する機材については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。

2400 超音波探傷装置の校正

本項は、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定における超音波探傷装置の校正方法及び頻度について示す。

なお、欠陥深さ寸法測定における超音波探傷装置の校正については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。

2500 時間軸及び基準感度の調整

本項は、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定における超音波探傷器の時間軸及び基準感度の調整方法及び頻度について示す。

なお、欠陥深さ寸法測定における超音波探傷器の時間軸及び基準感度の調整方法及び頻度については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。

2600 探触子の走査

本項は、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定における超音波探触子の走査方法及び走査範囲について示す。

なお、欠陥深さ寸法測定における超音波探触子の走査方法及び走査範囲については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。

2700 記録要領及び欠陥寸法測定

本項は、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定における記録要領並びに欠陥寸法測定について示す。

なお、欠陥深さ寸法測定における記録要領については、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。

対応

意見の主旨を踏まえ、第 1 章 総則について以下の通り修正します。(下線部：追記箇所)

第 1 章 総則

1100 目的

本指針は、JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」及び日本機械学会 JSME S NA1-2002「発電用原子力設備規格 維持規格(2002 年改訂版)」に用いる超音波探傷試験についてその要領を示すもので、欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定については第 2 章から第 4 章に、欠陥深さ寸法については付録「欠陥深さ寸法測定要領」に示す。
(解説-1001-1)

意見その 3

2410(3) 中「定期検査期間」を「電気事業法(昭和 39 年法律第 170 号)第 55 条の定期事業者検査の期間」と修正すべきである。理由は、昨年 10 月から施行している改正電気事業法により、供用期間中検査が定期事業者検査、すなわち事業者自身が技術基準適合性を定期に確認する検査となったためです。

対応

意見のとおり追記します。(下線部：追記箇所)

2410 超音波探傷器

(1) 増幅直線性

探傷器の増幅直線性は、JIS Z 2352-1992「超音波探傷装置の性能測定方法」に従って測定し、 $\pm 3\%$ 以内でなければならない。

(2) 時間軸直線性

探傷器の時間軸直線性は、JIS Z 2352-1992「超音波探傷装置の性能測定方法」に従って測定し、 $\pm 1\%$ 以内でなければならない。

(3) 直線性の確認

探傷器の増幅及び時間軸直線性の確認は、その探傷器が使用される期間（定期検査期間電気事業法（昭和39年法律第170号）第55条の定期事業者検査の期間を示す）の開始時又は12カ月以内に確認されたものでなければならない。

なお、探傷器の増幅及び時間軸直線性の確認後、12カ月を超えて使用する場合には、12カ月を超えない期間内に再度直線性の確認を行わなければならない。

意見その4

2711(3)e. 中「DAC50%（供用前検査時はDAC20%）」を「DAC20%」と修正すべきである。理由は、2711(2)においてDAC20%を超えるエコーの記録を規定していることとの整合を採るためです。

対応

反映漏れの誤記の指摘を受け、意見の通り修正します。（下線部：修正箇所）

2711 記録，採取手順

- (1) 欠陥からのエコーは、エコー高さに関係なく、基準感度で探傷し、(3)の要領で記録しなければならない。（解説-2711-1）
- (2) その他のエコーは、エコー高さがDAC20%を超える場合、基準感度で探傷し、(3)の要領で記録しなければならない。ただし、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（表2712-1「UT指示エコーの分類と評価法」による）についてはこの限りではない。
- (3) 記録の要領は次のとおりである。（解説-2711-2）
 - a. 最大エコー高さ
 - b. 探触子と基準点（又は線）との距離
 - c. ビーム路程
 - d. 指示長さ
 - e. 配管の周継手に対して手動探傷を供用期間中検査として実施する場合であって、DAC50%~~DAC20%~~（供用前検査時はDAC20%）を超える形状又は金属組織からのエコーが連続して検出された場合は、 30° 毎にエコー高さを記録する。また、 30° 毎の記録点間の最大エコー高さが、前後の記録点のエコー高さをを超える場合は、その最大エコー高さも記録する。
また、配管の長手継手の場合は、前記 30° を100mmと置き換えて同様に記録する。

意見その5

2712(2)a.全部を次のとおりに修正するとともに、2712(2)b.中「形状エコー」を「形状エコー又は金属組織エコー」と、2712(2)c.中「形状によるもの」を「形状又は金属組織によるもの」と修正すべきである。理由は、材料の金属組織的变化によるエコーは形状エコーに分類されないため及び表-2712-1の形状エコー及び金属組織エコーの区分と整合を採るためです。

- a. 表面形状（例えば溶接裏波部形状）によるエコーであると判断された場合には形状エコーと、材料の金属組織的变化（例えば溶接金属と母材との境界部）によるエコー

であると判断された場合には金属組織エコーと評価する。

対応

意見のとおり修正します。(下線部：追記箇所)

2712 試験結果に基づく反射源の位置及び種類の解析

(1) 反射源の位置の解析

.....

(2) 反射源の種類の解析

超音波探傷試験で検出されたエコーについて、その反射源が欠陥に基づくものか、試験部の金属組織的变化又は形状に起因するものかを判断するために、解析を行わなければならない。

~~a. 表面形状(例えば溶接裏波部形状)又は材料の金属組織的变化(例えば溶接金属と母材との境界部)によるエコーであると判断された場合には、形状エコーと評価する。~~

a. 表面形状(例えば溶接裏波部形状)によるエコーであると判断された場合には形状エコーと、材料の金属組織的变化(例えば溶接金属と母材との境界部)によるエコーであると判断された場合には金属組織エコーと評価する。

b. 形状エコー又は金属組織エコーと判断する手段は次のとおりとする。

(a) 通常の試験要領によって反射源が存在する範囲を評価する。

(b) 反射源の座標をプロットし位置関係を確認する。反射源の位置及び裏波部やテーパ移行部等表面の不連続位置を図示した断面図を用意する。

(c) 製作図又は溶接開先図と照合して確認する。

(d) 反射源を分類するにあたり、表-2712-1を用いること。

c. これらの代わりに他の非破壊検査手法を用いて指示が形状又は金属組織によるものによるものであることを判断してもよい。(例えば他の屈折角、放射線透過試験、内面又は外面の形状計測)

意見その6(その1)

2720 全部(2721 及び 2722 を含む。)を次のとおりに修正すべきである。また、これに伴い、解説-2721-1 及び解説-2721-2 を削除すべきである。理由は、過去見落としていた欠陥寸法測定をすべきであるため、省令第123号は溶接欠陥に対するものであり供用中に発生した欠陥に適用すべきものではないため、欠陥長さ寸法について規定する必要があるため、欠陥深さ寸法測定については付録にまとめて規定した方がわかりやすいからです。

2720 欠陥寸法測定

供用期間中検査において超音波探傷試験を行った結果、反射源が欠陥に基づくものについては、2710 項に示す記録要領に従って超音波探傷試験の結果を記録するとともに、欠陥の寸法測定を行わなければならない。

この場合において、欠陥長さ寸法は記録レベルを超える指示長さとし、欠陥深さ寸法は、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に規定された方法により測定したものとする。

意見その6(その2)

2721 章「評価不要欠陥寸法が定められている場合」の(1)項においては、「欠陥指示の位置が内部であって、「省令123号」に適合する場合」においては欠陥の寸法測定を実施する必要はないと考えられます。同章の(2)項でも同様の考え方であり、それと整合をと

り、(1)項において、「欠陥指示の位置が内部であって、「省令 123 号」に適合する場合においては欠陥の寸法測定は不要である」ことを追記するか、あるいは、2721 章の冒頭分の最後に「ただし、欠陥指示の位置が内部であって、「省令 123 号」に適合する場合においては欠陥の寸法測定は不要である。」を追記して(2)項 b 項は削除した方がよいと考えます。

対応

コメントの主旨を踏まえて以下の通り修正します。(下線部：追記箇所) 基本的な欠陥寸法測定を規定した上で、欠陥寸法測定を実施する範囲を明確化しました。

2720 欠陥寸法測定

本項は、評価不要欠陥寸法が定められている場合及び定められていない場合の欠陥寸法測定について示す。付録「欠陥深さ寸法測定要領」が適用可能な場合には、これに従うことができる。

供用期間中検査において超音波探傷試験を行った結果、反射源が欠陥に基づくものについては、2710 項に示す記録要領に従って超音波探傷試験の結果を記録するとともに、欠陥寸法測定を行わなければならない。

この場合において、欠陥長さ寸法は記録レベルを超える指示長さとし、欠陥深さ寸法は、2721 項、2722 項に基づき、付録「欠陥深さ寸法測定要領」に規定された方法により測定したものとす。

2721 第 1 種(クラス 1) 機器

JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」の A-3000 項又は日本機械学会 JSME S NA1-2002「発電用原子力設備規格 維持規格(2002 年改訂版)」の EB-1300 項に基づき欠陥評価を行う場合は、欠陥指示が「省令 123 号」(又は日本機械学会 JSME S NB1-2001「発電用原子力設備規格 溶接規格」)に適合する場合を除き、欠陥深さ寸法測定を行わなければならない。また、明確な進展性の有る有意な差が認められる場合にも、欠陥深さ寸法測定を行わなければならない。(解説-2721-1)

(解説-2721-1) 欠陥指示が溶接部にある場合

「省令第 123 号」(又は「溶接規格」)に適合する欠陥指示とは、その位置などから溶接施工時に溶接部の内部に生じたものと判断され、溶接部の判定基準である「省令第 123 号」(又は「溶接規格」)に適合するものを示し、この場合は欠陥深さ寸法測定は要求しないとした。適合する場合を除く欠陥指示とは、溶接部が表面にある場合などで、割れか否かの判断が付かない場合にも欠陥深さ寸法測定の対象とした。

有意な差とは、機器の製造時の記録、過去のトラブル事例、欠陥指示の反射源位置、UT 検出性等の実証試験データ、他の非破壊試験方法による補足試験結果(屈折角度、走査間隔等を変えた UT、他の手法による非破壊試験等)等を参考に総合的に判断し、供用中における欠陥の発生、進展によって生じた変化が認められる場合のことを言う。

2722 第 3 種(クラス 2) 機器

JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」の A-3000 項又は日本機械学会 JSME S NA1-2002「発電用原子力設備規格 維持規格(2002 年改訂版)」の EC-1200 項に適合しない場合で、EA-3000「評価の一般規定」に基いて評価を行う場合には、欠陥評価のために欠陥深さ寸法測定を行わなければならない。

意見その7

2730 全部 (2731 及び 2732 を含む。) を次のとおり修正すべきである。理由は、欠陥の寸法測定の要不要は評価不要欠陥寸法が存在するか否かにかかわらないためです。

2730 欠陥評価

超音波探傷試験により検出された欠陥は、JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」の A-3310 項及び日本機械学会 JSME S NA1-2002「発電用原子力設備規格 維持規格 (2002 年改訂版)」の EB-2000 項の規定に従って評価しなければならない。

対応

本意見と 2720 項の対応案を踏まえて、以下の通りに修正します。

2730 試験結果の評価

~~本項は、評価不要欠陥寸法が定められている場合及び定められていない場合の試験結果の評価について示す。~~

超音波探傷試験により検出された欠陥は、JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」の A-3000 項又は日本機械学会 JSME S NA1-2002「発電用原子力設備規格 維持規格 (2002 年改訂版)」の EA-3000 項の規定に従って評価しなければならない。

意見その8

2800(3)として次の事項を追加すべきである。理由は、超音波探傷試験の Performance Demonstration 制度が未整備である現状を踏まえると、欠陥評価を行う上で欠陥検出精度及び欠陥寸法測定誤差を把握しておく必要があるため、及び欠陥寸法測定の結果も記録・保存しておくべきであるためです。

2800 試験記録

(1) 試験条件

.....

(2) 試験結果

2711 項に従い採取した記録及び 2712 項に基づく反射源の位置及び種類の解析結果

(3) 欠陥寸法測定記録

a. 付録「欠陥深さ寸法測定要領」の A-2740、A-3540、A-4540 又は A-5440 に掲げる事項であって用いた欠陥寸法測定方法に適合する事項

b. 欠陥検出精度

c. 欠陥寸法測定誤差

対応

コメントの主旨を踏まえ、欠陥検出精度、欠陥寸法測定誤差に関する記載を追加しますが、これらは UTS 成果又は「PLR 配管サイジング精度確性試験」での成果に基づく手法を取り込んだために同程度に期待できる精度・誤差であり保証値ではないことから、2800 (試験記録)ではなく、本文 2010 項を新たに起こし、追加します。

2010 事前確認

本指針を用いる場合、欠陥評価を行う上で、予め欠陥検出精度及び欠陥寸法測定誤差を確認しなければならない。

欠陥寸法測定誤差のうち、欠陥深さ寸法測定誤差に関しては、付録「欠陥深さ寸法測定要領」で示す手法のうち適用したものについて確認し、記録として残さなければならない。

(解説-2010-1) 事前確認

国内では、超音波探傷試験のPD (Performance Demonstration) に関する制度が整備されていないことから、当面、欠陥評価を行う上で、適用する手法の能力 [欠陥検出精度及び欠陥寸法測定誤差 (欠陥長さ及び欠陥深さ)] を確認しておくことを求めた。

適用する手法と試験対象部位との組合せで、「UTS」又は「PLR 配管サイジング精度確性試験」での成果と同等の精度が得られるものと判断されれば、「UTS」又は「PLR 配管サイジング精度確性試験」の成果を活用することができる。また、米国 ASME 等の海外 PD に合格したものであれば、PD 合格基準の値を活用することができる。

意見その9

A-1110 を次のとおり修正すべきである。理由は、欠陥深さ寸法測定方法として、付録で規定する方法以外に認められるものは、原子力安全・保安院の平成15年12月3日付けの文書「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」(平成15・11・14原院第10号)別紙1の5.に規定されているように、欠陥評価の保守性を考慮して十分な精度を有すると認められた方法であるためです。

A-1110 目的

本付録は、超音波探傷試験による欠陥深さ寸法測定要領を定めるものである。ただし、これ以外の方法であって、欠陥評価の保守性を考慮して十分な精度を有すると認められた方法により、欠陥深さ寸法測定を行ってもよい。

対応

意見のとおり修正します。

A-1100 目的

~~本付録は、超音波探傷試験による欠陥深さ寸法測定要領を定めるもので、本文 2720 項で要求される欠陥深さ寸法測定に対して適用可能な場合は、これに従うことができる。ただし、これ以外の方法の適用を妨げるものではない。~~

本付録は、超音波探傷試験による欠陥深さ寸法測定要領を定めるものである。ただし、これ以外の方法であって、欠陥評価の保守性を考慮して十分な精度を有すると認められた方法により、欠陥深さ寸法測定を行ってもよい。

意見その10

A-1220 を次のとおり修正すべきである。理由は、異種金属溶接継手に対する欠陥深さ寸法測定は、本改定案の根拠である「UTS」及び「PLR サイジング精度確性試験」において行われていないためです。

A-1220 適用部位

A-1210 項で規定する手法は、それぞれ次に掲げる部位（異種金属溶接継手を除く。）に適用できる。

対応

コメントの主旨を踏まえ以下の通り修正します。

A-1220 適用部位

~~A-1210 項で規定する手法は、それぞれ次に掲げる部位に適用できる。~~

A-1210 項で規定する手法は、それぞれ次に掲げる部位（Ni 合金を使用した異種金属溶接継手を除く。）に適用できる。（解説 A-1220）

解説 A-1220

- (1)
 - (2)
 - (3)
- } 省略

(4) オーステナイト系ステンレス鋼とフェライト鋼の異種金属溶接継手については、各々の材料について「UTS」「PLR 配管サイジング精度確性試験」における適用範囲を考慮し、適用できるものとした。

意見その11

A-1310 として次の規定を追加すべきである。理由は、応力腐食割れなどその先端が溶接金属近傍に達するほど深いき裂については、浅いき裂と比べて欠陥深さ寸法測定が難しくなると考えられることから、欠陥深さ寸法測定に際しては、その測定誤差を小さくすることに効果のあるモード変換波法により欠陥深さの大まかな推定を義務づける必要があるためです。

A-1310 モード変換波法による欠陥深さの推定

モード変換波法が適用可能な部位については、欠陥深さ寸法測定に際し、モード変換波法により欠陥深さを推定しなければならない。

対応

コメントの主旨を踏まえて以下の通り訂正します。

A-1300 欠陥深さ寸法測定の原則

欠陥深さ寸法測定は、複数の手法又は複数の測定条件で行い、総合的に評価しなければならない。

（解説 A-1300）

A-1310 モード変換波法による欠陥深さの推定

モード変換波法が適用可能な部位については、欠陥深さ寸法測定に際し、モード変換波

法により欠陥深さを推定しなければならない。

但し、技術的妥当性を確認できれば海外で欠陥深さ測定の実験を受けている手法、検査員については、モード変換波法による欠陥深さの推定を省略することができる。

意見その12

A-1421 及び A-1422 並びに解説 A-1421 及び解説 A-1422 を次のとおりに修正すべきである。理由は、超音波探傷試験の Performance Demonstration 制度が未整備である現状を踏まえると、試験員等に必須と考えられる教育・訓練の内容を規定するとともに、米国連邦規則 10CFR50.55a において、試験員は毎年訓練を受ける義務が課されていることを参考として、技量維持のための訓練を毎年実施することを規定しておくことが適切であると考えられるためです。

A-1421 教育・訓練の内容

試験員及び試験評価員は、適用手法及び適用範囲に応じ、次に掲げる教育・訓練を受け、欠陥深さ寸法を精度良く測定できることが確認されていなければならない。

- (1) 適用手法に関する原理、取扱方法及び試験結果の解釈方法の習得
- (2) 測定対象に関する知見（材料、溶接方法、形状、想定される欠陥の種類及び形態等）及び測定対象の超音波特性に関する知見の習得
- (3) 原子力発電所用機器に適用される超音波探傷試験に関する規格・基準の内容の習得
- (4) 測定対象に想定される欠陥又はこれと同等な性状を模擬した欠陥を有し、かつ、測定対象と類似の構造の試験体を使用した実技訓練

A-1422 技量の維持

試験員及び試験評価員は、欠陥深さ寸法測定に関する技量を維持するため、A-1421 に規定される教育・訓練を毎年受け、欠陥深さ寸法を精度良く測定できることが確認されなければならない。

ただし、A-1421 に規定される教育・訓練の(1)から(3)のうち、その最新の知見又は内容が前回の教育・訓練における内容と同じものについては、その受講を省略してもよい。

解説 A-1411 教育・訓練の内容

教育・訓練の成果は、欠陥深さ寸法が精度良く測定できることであるが、この「精度良く」の意味は、欠陥評価の保守性を考慮して十分な精度であることである。

例えば、「PLR 配管サイジング精度確性試験」では、測定誤差の下限値が「UTS」で得られた平均値 - 2σ (σ は標準偏差) の値である 4.4mm を下回らないことを精度が良いことの基準としている。

また、ASME Code Section XI Appendix VIII では、Performance Demonstration の合格基準として、適用部位に応じた 2 乗平均誤差 (RMSE: Root Mean Square Error) を規定している。

解説 A-1412 技量の維持

米国では、連邦規則 10CFR50.55a により、ASME Code Section XI Appendix VIII の Performance Demonstration の認定を受けた者は、き裂を付与した試験体についての 8 時間の実地訓練を毎年受ける義務が課されている。

対応

コメントの主旨を踏まえて以下の通り訂正します。

A-1421 教育・訓練の内容

教育・訓練は、次の(1)から(4) 項を具体的に定めて実施すること。

- (1)教育・訓練の範囲（適用手法、適用範囲）
- (2)必要な技術、知識の習得に関する教育・訓練プログラム
- (3)模擬試験体を用いた実技訓練の方法
- (4)教育・訓練の効果の確認方法

（解説 A-1421）

A-1422 技量の維持

欠陥深さ寸法測定に関する技量を維持するため、A-1421 項に規定される教育・訓練を受けた者に対して、反復訓練等のプログラムを定めて実施すること。

（解説 A-1422）

A-1421 教育・訓練の内容

試験員及び試験評価員は、適用手法及び適用範囲について、次に掲げる教育・訓練を受けなければならない。

- (1) 適用手法に関する原理、取扱方法及び試験結果の解読方法の習得
- (2) 測定対象に関する知見（材料、溶接方法、形状、想定される欠陥の種類及び形態等）及び測定対象の超音波特性に関する知見の習得
- (3) 原子力発電所用機器に適用される超音波探傷試験に関する規格・基準の内容の習得
- (4) 測定対象に想定される欠陥又はこれと同等な性状を模擬した欠陥を有し、かつ、測定対象と類似の形状の試験体を使用した実技訓練（解説 A-1421-1）
なお、試験評価員の実技訓練は、測定データの解析により代替することができる。
- (5) 上記(1)～(4)の教育・訓練に対する成果の確認（解説 A-1421-2）

解説 A-1421-1 試験体の欠陥と形状

- (1) 想定される欠陥又はこれと同等な性状を模擬した欠陥を付与した試験体での訓練と類似形状の試験体での訓練を求めた。この場合、前者と後者の双方の要件を満足する試験体で訓練する場合、前者と後者を切り離し、それぞれの要件を満足した試験体で各々訓練する場合の何れでもよい。よって類似形状の試験体に関しては、必ずしも、想定される欠陥又はこれと同等な性状を模擬した欠陥でなくてもよい。
- (2)類似の形状とは、試験体の厚さ及び曲率の観点から超音波上同等に扱える範囲のことであり、例えば、以下のことを参考にして、代表させることができる。
 - a. 測定対象の厚さを満足する又は JEAG 本文 3212(1)項の対比試験片の厚さに関する規定
 - b. 曲率は、JEAG 本文 3212(2)項の対比試験片の曲率に関する規定

A-1422 技量の維持

試験員及び試験評価員は、欠陥深さ寸法測定に関する技量を維持するため、A-1421 に規定される教育・訓練を毎年受けなければならない。また、教育・訓練の成果を確認しなければならない。

ただし、A-1421 に規定される教育・訓練の(1)から(3)のうち、その最新の知見又は内容が前回の教育・訓練における内容と同じものについては、その受講を省略してもよい。（解説 A-1422）

解説 A-1421 教育・訓練の成果の確認

教育・訓練の成果の確認は、欠陥評価の保守性を考慮して十分な精度であることを目的としている。

例えば、「PLR 配管サイジング精度確性試験」では、測定誤差の下限値が「UTS」で得られた平均値 - 2 σ (σ は標準偏差) の絶対値である 4.4mm を下回らないことを精度が良いことの基準としている。

また、ASME Code Section XI Appendix VIII では、Performance Demonstration の合格基準として、適用部位に応じた 2 乗平均誤差 (RMSE: Root Mean Square Error) を規定している。

解説 A-1422 技量の維持

米国では、連邦規則 10CFR50.55a により、ASME Code Section XI Appendix VIII の Performance Demonstration の認定を受けた者は、き裂を付与した試験体についての 8 時間の実地訓練を毎年受ける義務が課されている。

意見その 13

解説 A-1423 中「解説 A-1422 において、・・・としていることから」を「A-1422 において毎年の教育・訓練を義務付けていることから」と修正すべきである。理由は、12. の修正を行うことによるためです。

対応

意見のとおり修正します。

解説 A-1423 教育・訓練の記録

欠陥深さ寸法測定に従事する者が教育・訓練を通じて、所定の水準に達していることを確認できるよう、教育・訓練の記録、保存を要求した。

なお、実技訓練はブラインド試験以外での実施も考えられ、その場合にはどのような情報を与えて訓練を行っているかは重要な管理項目であることから、ブラインド試験以外の場合について、模擬試験体の情報の記録、保存を要求することとした。

また、(7) 技量維持プログラムの実施状況 は解説 A-1422 において、「有効期間を定め定期的に反復訓練を行うことが望ましい」としていることから A-1422 において毎年の教育・訓練を義務付けていることから、実施状況の記録、保存を要求することとした。

意見その 14

2420、A-3252 及び A-3352 に(4)として、A-4252、A-4352 及び A-5252 に(3)として次の規定を追加すべきである。理由は、これまでの「改良 UT」に関する試験を通じて得られたサイジングを精度良く行うための教訓であり、これは欠陥の検出及び欠陥長さ寸法測定にもあてはまるためである。

自動探傷の場合には、探触子の押付力を調整し、探触子と試験体との音響結合が確実に行われていることを確認する。

対応

コメントの主旨を踏まえ、探触子の走査に関する 2610 走査方法(4)、A-2620 モード変換波法による測定(2)f、A-3273 端部エコー法による測定(2)f、A-4273 TOFD 法による測定(2)c、A-5273 フェーズドアレイ法による測定(2)d、に以下を追文します。

自動探傷の場合には、探触子の押付力等を調整し、探触子と試験体との音響結合がデータ評価に影響が無いように確実に行われていることを確認しなければならない。

以 上