

法令適合事前確認手続 回答通知書

平成21年8月26日

関西電力株式会社

取締役社長 森 詳介 殿

原子力安全・保安院原子力発電検査課長

平成21年8月10日付け関原発第168号(別添-1)により照会のありました件について、下記のとおり見解を回答いたします。

なお、本回答は、照会対象法令(条項)を所管する立場から、貴社から提示された事実のみを前提に、照会対象法令(条項)との関係のみについて、現時点における見解を示すものであり、もとより、捜査機関の判断や罰則の適用を含めた司法判断を拘束するものではないことを付記します。

記

電気事業法第52条第1項に基づく溶接事業者検査のうち溶接施工法確認試験(溶接施工法検査)の実施による技術基準への適合性の確認にあたり、溶接事業者検査の基準である溶接規格に記載のない溶接方法で、電気事業法に基づく検査において適合性が未確認のものについては、「電気事業法施行規則に基づく溶接事業者検査(原子力設備)の解釈(内規)」(平成21・04・28 原院第3号、NISA-169c-09-1)に基づき、あらかじめ原子力安全・保安院の確認を受ける必要があります。

今回照会のあった原子炉容器等冷却材出入口管台溶接部に対するテンパービード溶接方法について、貴社からの照会書(別添-1)に基づき審査した結果、財団法人発電設備技術検査協会「原子炉容器出入口管台等内面補修溶接における施工法(テンパービード溶接)の適用に関する確性試験」で確認された範囲において、別添-2のとおり、溶接施工法確認試験(溶接施工法検査)を行うことができると判断します。

以上

(別添-1)

法令適用事前確認手続照会書
(平成21年8月10日付け関原発第168号)

(別添-2)

原子炉容器等冷却材出入口管台溶接部に対するテンパービード溶接
溶接施工法確認試験(溶接施工法検査)の実施に関する見解

平成21年8月26日

原子力発電検査課

1. 経緯

近年、加圧水型軽水炉(以下、PWR)では、国内外のプラントにおいて、600系ニッケル基合金使用部位における1次系水環境条件下での応力腐食割れ(PWSCC; Primary Water Stress Corrosion Cracking)による損傷事例が顕在化してきており、今後もその発生の可能性は否定できない。

事業者はこれまで PWSCC 防止対策としてピーニング等による応力改善対策を実施してきているが、今後、万一損傷が発生した場合の熱的な補修対応や耐 PWSCC 性の優れた材料(690系 Ni 基合金)への改善による予防保全対策の確立は重要である。

これらの対応は低合金鋼製の原子炉容器や蒸気発生器などの管台溶接部への適用となるが、溶接後熱処理が困難な場合があるため、溶接後熱処理を行わなくても同等の改善効果の得られるテンパービード溶接の適用が必要となっている。

2. 事業者の対応

原子炉容器等冷却材出入口管台溶接部に対するテンパービード溶接方法(以下、「テンパービード溶接方法」という。)が、溶接規格に記載のない溶接方法であることから、(財)発電設備技術検査協会確性試験委員会「原子炉容器出入口管台等内面補修溶接における施工法(テンパービード溶接)の適用に関する確性試験」(確性試験証明書番号:20 確 S1 号-1 及び 20 確 S1 号-2 完)(以下、「確性試験」という。)において確認を受けた溶接方法の適用を計画している。工法の概要、適用条件、溶接方法は以下のとおり。

(1) 工法の概要

原子炉容器等冷却材出入口管台の管台とセーフエンドの異種材継手部の 600 系 Ni 基合金(以下、「600 合金」という。)に対する PWSCC 対策として、600 合金を 1 次冷

却水から環境的に隔離するために 690 系 Ni 基合金(以下、「690 合金」という。)による内表面全周の溶接を行う。当該部は、溝加工(切削)後に溶接を行うことから溶接熱影響が低合金鋼に及ぶこととなるが、溶接後熱処理(溶接規格 N-1090)を行うことが困難であるため、テンパービード溶接を適用する。

また、欠陥除去部などに対して 600 合金又は 690 合金により部分的に内部の補修溶接を行う場合があるが、管台の低合金鋼側に熱影響が及ぶ場合には、同様にテンパービード溶接を適用する。

事業者が計画しているテンパービード溶接は、プラント条件や工事等の環境を考慮して、予熱及び後熱が不要な常温テンパービード溶接(以下、「常温テンパービード溶接」という。)、又は、予熱及び後熱ありで最小積層数として 6 層以上溶接を行うテンパービード溶接(以下、「予熱ありテンパービード溶接」という。)である。

(2)適用条件

下記の部位、材料に対し、以下の条件により適用するものとする。

部位:原子炉容器 出入口管台異種材継手部

蒸気発生器 出入口管台異種材継手部

材料:母材 低合金鋼(P-3 材)

溶接材料 Ni 基合金(R-43 材)

(条件)

- ① 構造等の理由により溶接規格 N-1090 の溶接後熱処理が困難な場合に適用する。
- ② 溶接後熱処理を行わないこと以外については、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について」(平成 17・12・15 原院第 5 号、最終改正 平成 21・07・30 原院第 1 号)第 9 条第 22 項による。
- ③ 溶接施工法は、確性試験で確認された溶接施工法確認項目に則り、予め確認したものに限る。
- ④ 実機作業要領は、確性試験で確認された実機施工管理要領に従ったものに限る。また、溶接事業者検査は、原子力安全・保安院文書「電気事業法施行規則に基づく溶接事業者検査(原子力設備)の解釈(内規)」(平成 21・04・28 原院

第3号)(以下、「溶接事業者検査の解釈」という。)に規定された方法によるものとする。

(3)溶接方法

①常温テンパービード溶接(異種材溶接及びクラッド材溶接)

②予熱ありテンパービード溶接(異種材溶接)

(なお、予熱ありでのクラッド材溶接は、過去電気事業法に基づき実施された溶接事業者検査で技術基準への適合確認が行われた3層テンパービード・クラッド溶接方法を用いる。)

溶接方法:自動ティグ溶接(ST)*

溶接材料:Ni基合金(R-43)

*P-3母材までの距離が3mmを超える、テンパービード溶接方法とする必要のない範囲の軽微な手直し溶接を考慮した組合せ溶接施工法(ST+TB)では手動ティグ溶接を組み合わせて用いる。

3. 溶接施工法確認試験(溶接施工法検査)の実施に関する見解

テンパービード溶接方法は、第3者機関である(財)発電設備技術検査協会が実施した確性試験により、溶接施工法における確認事項が明確となっていることから、「溶接事業者検査の解釈」11.(2)②に該当するものとして、溶接施工法確認試験(溶接施工法検査)を行うことができるものと判断する。(下記(1)のとおり(財)発電設備技術検査協会の第3者機関としての適性に問題はなく、確性試験で確認された内容は下記(2)のとおりであり、下記(3)のとおり、確性試験により溶接に関する技術基準への適合性確認を受けているといえる。)

(1)発電設備技術検査協会の第3者機関としての適性について

(財)発電設備技術検査協会については、溶接安全管理審査機関でもあり、中立的な機関であり、第3者機関としての適性があるといえる。また、同協会の定めた確性試験規則に従い、確性試験が公正に実施されていることを、原子力安全・保安院及び独立行政法人原子力安全基盤機構のオブザーバ参加により確認している。

(2) 確性試験で確認された内容について

テンパービード溶接方法を用いて、溶接施工を行った溶接部について、継手性能に関する試験を実施しており、溶接部が健全であるとともに、適切な強度を有し、技術基準の要求する性能を有するものであることが確認されている。

なお、テンパービード溶接方法を用いて、施工された溶接部に手直し溶接を行う場合の方法について検討を行い、確性試験での実施内容の範囲で手直し溶接を行う場合においても溶接部が健全であり、技術基準の要求する性能を有するものであることを確認している。

また、テンパービード溶接方法を用いて、施工された溶接部に対する検査の要求事項、実施時期、実施内容について検討を行い、技術基準の要求する性能を確認する検査ができることを確認している。

(3) 溶接に関する技術基準への適合性について

① 不連続で特異な形状でないものであること

溶接部の設計は溶接規格(設計・建設規格)に基づき、「異種材溶接」は肉盛溶接の継手、「クラッド材溶接」はクラッド溶接の継手としている。溶接部の開先等の形状は肉盛り及びクラッド溶接に悪影響のない、切欠き等の不連続で特異な形状とならないように加工することから技術基準に適合しないものでないと判断する。

② 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること

確性試験の継手性能試験により溶接時に有害な欠陥により割れが生じるおそれがないことを確認している。また、当該溶接部の非破壊試験として、表面試験のPTと体積試験としてのUTを必須の要件としており、この非破壊試験により溶接部の健全性が確認できることから、技術基準に適合しないものでないと判断する。

③ 適切な強度を有するものであること

確性試験の継手性能試験により、母材と同等以上の所定の強度を有することを確認しており、技術基準に適合しないものでないと判断する。

④ 機械試験等により適切な溶接施工法等であることをあらかじめ確認したのものにより

溶接したものであること

確性試験で確認した溶接施工法確認試験要領に基づいて、溶接事業者検査では、「溶接事業者検査の解釈」に基づき、溶接施工法検査（溶接施工法確認試験）において、適用しようとする溶接施工法が適切なものであることを確認することとしており、その確認行為は技術基準に適合しないものでないと判断する。（なお、溶接士技能については、確性試験で確認された溶接方法を行える溶接士であり、かつ資格が有効期限内にあることを、溶接規格の第3部の溶接士技能認証標準に基づき、溶接事業者検査で確認することで技術基準への適合性が確認できる。）

以上