

重大事故等クラス2容器としての原子炉格納容器の溶接部に係る 設計、製作、据付の方針について（確認）

1. はじめに

原子炉格納容器の構造及び強度並びに溶接部については、設計基準対象施設のクラスMC容器の規格に適合するよう設計、製作、据付している。

また、原子炉格納容器はクラス2容器(SA設備)として使用するため、設工認において、その構造及び強度は、重大事故等時の使用圧力、使用温度等が付加された状態を想定し、施設時の適用規格(クラスMC容器)による評価を基本として、重大事故等時の使用圧力及び使用温度の評価条件に対して、十分な機能を保持できることを説明し、認可を得ることになる。

一方、重大事故等クラス2容器(SA設備)の溶接部については、技術基準規則第55条第7号の性能規程を満たす必要があり、具体的には技術基準規則解釈第17条21を準用し、溶接規格の「クラス2」を「重大事故等クラス2」と読み替えたものが適合するものと解釈されている。

[技術基準規則第55条第7号の性能規程]

- イ 不連続で特異な形状でないものであること。
- ロ 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。
- ハ 適切な強度を有するものであること。
- ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

2. 課題

溶接規格及び設計・建設規格のクラスMC容器とクラス2容器の規定には相違があるため、原子炉格納容器をクラス2容器の規定で設計、製作、据付する場合、表1に示す課題が挙げられる。

表1 具体的な課題

No	相違点	具体的な課題
1	クラスMC容器にのみ認められている電線貫通部の継手の規定の有無	電線貫通部はソケット状の継手形状とする必要があるが、クラス2容器では該当となる対象設備がなく、クラス2容器では規定されていない
2	耐圧試験圧力の規定の相違（クラスMC容器は最高使用圧力の1.1倍、重大事故等クラス2容器は重大事故等時の使用時の圧力）	格納容器を重大事故等時の使用時の圧力で気圧試験により加圧する場合、格納容器がSy値を超えて塑性変形する懸念がある
3	溶接部の非破壊試験の相違（クラスMC容器では代替試験として超音波探傷試験が認められているが、クラス2容器では代替試験の規定なし）	継手区分B（周継手）に要求されている規定非破壊試験（RT）が、構造上、採用できない箇所があるが、クラス2容器では代替非破壊試験（クラスMC容器では超音波探傷試験）が規定されていない

3. 事業者の対応方針（案）

技術基準規則の柱書では、「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ものと判断する。」とされているところ、技術基準規則第17条第15号の原子炉格納容器の性能規程は、重大事故等クラス2容器(SA設備)の性能規程と同一であり、特に技術基準規則第17条第15号ハの「適切な強度を有するものであること」について、溶接部は、重大事故等クラス2容器(SA設備)としての構造及び強度を満たすものとして認可を受ける母材の強度以上になるように設計、施工することから、クラスMC容器として設計、製作、据付する溶接部は、同等以上の性能を有するものと判断している。

[技術基準規則第17条第15号の性能規程]

- イ 不連続で特異な形状でないものであること。
- ロ 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。
- ハ 適切な強度を有するものであること。
- ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士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。

従って、新規基準に適合するための原子炉格納容器を重大事故等クラス2容器(SA設備)として設計、施工、据付するにあたり、その溶接部はクラスMC容器の規定に適合するよう、設計、製作、据付を実施する方針である。

4. 確認事項

上記に示す事業者の対応方針については、以下のとおり対応したいが、技術基準への適合性の観点で、問題がないことを確認したい。

- ◆ 設工認において、クラス MC 容器の構造及び強度が、重大事故等クラス 2 容器(SA 設備)に適合することの認可を得た上で、クラス MC 容器の規定を適用する(継手形状、非破壊検査)。
- ◆ 耐圧試験は、最高使用圧力において発生する最大応力について安全に耐える強度の実証的な確認であることを踏まえ、重大事故等クラス 2 容器(SA 設備)に適合するよう、重大事故等時の使用時の圧力で耐圧試験を行うことを基本とし、特別な理由がある場合は、可能な限り高い圧力での耐圧検査に加え、耐圧試験に対する非破壊代替検査を実施する。

添付資料 1：技術基準規則と解釈の比較

以 上

技術基準規則と解釈の比較

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ものと判断する。

	(材料及び構造) 第十七条	(材料及び構造) 第五十五条
条文	<p>十五 クラス1容器、クラス1管、クラス2容器、クラス2管、クラス3容器、クラス3管、クラス4管及び原子炉格納容器のうち主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）は、次に定めるところによること。</p> <p>イ 不連続で特異な形状でないものであること。</p> <p>ロ 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。</p> <p>ハ 適切な強度を有するものであること。</p> <p>ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したもにより溶接したものであること。</p>	<p>七 重大事故等クラス1容器、重大事故等クラス1管、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管のうち主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）は次に定めるところによること。ただし、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管にあっては、次に掲げる性能と同等以上の性能を有する場合は、この限りでない。</p> <p>イ 不連続で特異な形状でないものであること。</p> <p>ロ 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。</p> <p>ハ 適切な強度を有するものであること。</p> <p>ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したもにより溶接したものであること。</p>
解釈	<p>2 1 第15号の規定に適合する溶接部は、次の(1)又は(2)のいずれかに適合したものをいう。</p> <p>(1) 日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格(2007年版)(JSME SNB1-2007)」(以下「溶接規格 2007」という。)及び「設計・建設規格 2005(2007)」の規定に「日本機械学会「溶接規格」等の適用に当たって(別記-5)」の要件を付したものであること。</p> <p>(2) 日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格(2012年版(2013年追補を含む。))(JSME S NB1-2012/2013)」(以下「溶接規格 2012(2013)」という。)及び「設計・建設規格 2012」の規定に「日本機械学会「設計・建設規格」及び「材料規格」の適用に当たって(別記-2)」及び「日本機械学会「溶接規格」等の適用に当たって(別記-5)」の要件を付したものであること(「日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格」(2007年版)に関する技術評価書」(平成20年10月原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構取りまとめ。以下「溶接規格 2007 技術評価書」という。))、「日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格 2012年版/2013年追補」(JSME S NB1-2012/2013)に関する技術評価書」(原規技発 1502041号(平成27年2月4日原子力規制委員会決定。以下「溶接規格 2012(2013)技術評価書」という。))、「設計・建設規格 2007 技術評価書」及び「設計・建設規格 2012 技術評価書」)</p> <p>なお、ウェルドオーバーレイ工法を適用する場合は、「ウェルドオーバーレイ工法の適用に当たって(別記-3)」によること。</p>	<p>1 3 第7号の規定に適合する溶接部とは、本規程第17条21を準用するものをいう。この場合において、重大事故等クラス1容器及び重大事故等クラス1管に係るものにおいては「クラス2」は「重大事故等クラス1」と読み替えるものとする。また、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管に係るものにおいては「クラス2」は「重大事故等クラス2」と読み替えるものとする。</p>