

PWR 炉内構造物点検評価ガイドライン [クラス1 容器 管台異材継手部] の概要

1. 目的及び適用

1.1 目的

本ガイドラインは、加圧水型原子力発電所 (PWR) 用機器のうち、原子炉安全を確保する大前提のもと炉内構造物等に要求される構造及び機能の健全性の維持、損傷が与える安全機能への影響を踏まえた合理的な点検のあり方を示すことを目的とする。

1.2 適用

本ガイドラインは、PWR クラス1 容器の管台異材継手部に適用する。ガイドラインの適用期間は、商業運転開始後の機器の供用期間中とする。

2. 点検対象

管台異材継手部の点検対象部位は、PWR 一次系水に接する 600 系ニッケル基溶接金属使用部位とする。具体的な点検対象部位を図 2-1 に示す。

3. 点検手法

管台異材継手部の点検手法は、点検対象の機能、形状及び材質、想定される劣化事象及び国内外の運転経験、予防保全実績、損傷時の安全機能維持に対する影響等を考慮し、点検部位ごとに必要な手法を選択する。

点検に適用する非破壊試験は、目視試験 (VT)、ベアメタル目視試験 (BMV)、渦電流探傷試験 (ECT)、又は超音波探傷試験 (UT) である。

4. 点検範囲

4.1 管台セーフエンド異材継手部

管台セーフエンド異材継手部の 600 系ニッケル基溶接金属使用部位を対象とし、PWSCC による亀裂の発生を UT で確認する継手内面と、低合金鋼のほう酸腐食の発生を BMV で確認する管台外表面を点検範囲とする。

4.2 原子炉容器蓋用管台

600 系ニッケル基合金が使用される原子炉容器蓋用管台周辺の上部蓋鏡を対象とし、低合金鋼のほう酸腐食の発生を BMV で確認する上部蓋鏡の外表面を点検範囲とする。

5. 点検時期

管台異材継手部の点検時期は、点検対象の機能、形状及び材料、想定される経年劣化事象及び国内外の運転経験、予防保全実績、損傷時の安全機能維持に対する影響等を考慮し、以下に示す時期に実施する。

5.1 管台セーフエンド異材継手部

5.1.1 予防保全又は補修を未施工の場合の点検時期

UT の実施時期は、亀裂進展予測及び構造健全性評価の結果に基づき下記の時期とする。なお、ここで点検時期は、至近で実施した超音波探傷試験の時期を、前回点検時として設定する。

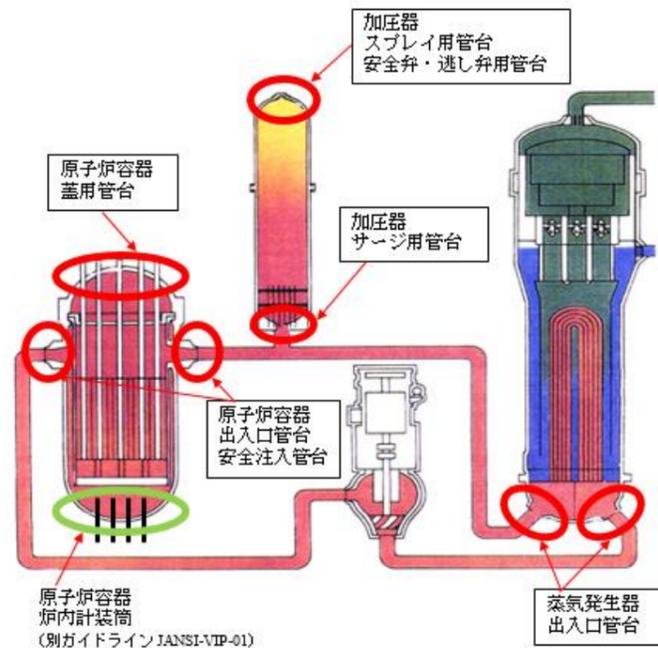


図 2-1 クラス1 容器管台異材継手部 PWSCC 評価対象部位

I. 前回点検時に亀裂が検出されなかった場合

前回点検時に軸方向亀裂が発生していたものと仮定し、その亀裂進展予測を行い、亀裂深さが板厚の 75% に至ると予測される期間又は構造健全性が確保できる期間のいずれか短い期間の 1/2 の期間を経過後の直近の定期検査にて次回点検を実施する。上記点検時期が次回供用期間中検査の実施時期よりも後となる場合は、供用期間中検査にて次回点検を実施する。次回点検により亀裂が検出されなかった場合は、同じ点検間隔にて点検を継続する。

II. 前回点検時に亀裂が検出された場合

点検結果に基づいて亀裂進展予測を行い、亀裂深さが板厚の 75% に至ると予測される期間又は構造健全性が確保できる期間のいずれか短い期間の 1/4 の期間を経過後の直近の定期検査にて次回点検を実施する。また、次々回は評価期間の 1/2 の期間を経過後の直近の定期検査にて、3 回目は評価期間末期までに点検を実施する。なお、点検結果が予測を上回る場合、亀裂進展予測の修正を実施しなければならない。

BMV の実施時期は、10 年に 1 回の頻度で実施する。

5.1.2 予防保全又は補修を実施後の点検時期

予防保全又は補修を行った場合は、前項で定めた点検プログラムを見直すことができる。ここで、PWR 一次系環境下の 600 系ニッケル基合金使用部位が除去された場合には、個別点検は不要となる。また、予防保全として工法の妥当性が確認された応力改善工法を施工した場合には、耐 PWSCC 性が向上するため、個別点検は不要となる。

5.2 原子炉容器蓋用管台

5.2.1 上蓋取替を未施工の場合の点検時期

毎回の定期検査の際に実施する。

5.2.2 上蓋取替後の点検時期

690 系ニッケル基合金製のの上蓋への取替を実施した場合は、個別点検は不要となる。

6. 点検結果の評価

6.1 管台セーフエンド異材継手部

- (1) 点検結果に基づき、次回点検まで亀裂進展予測による亀裂深さが板厚の 75% 以下、かつ構造健全性が確保できるように点検時期を設定することができる場合は、次回点検まで継続使用できる。
- (2) 上記 (1) が満足されない場合は、(1) を満足できるよう補修又は取替を行わなければならない。なお、補修又は取替後はその仕様に基づき点検実施時期を決定することができる。

6.2 原子炉容器蓋用管台

- (1) 点検の結果、ほう酸の析出が検出されなかった場合は、次回点検まで継続使用できる。
- (2) 点検の結果、ほう酸の析出を検出した場合は、ほう酸析出の原因となったほう酸水 (原子炉冷却水) の漏えい源の調査を実施する。

漏えい源が蓋用管台母材、溶接金属であると確認された場合は、補修又は取替を実施しなければならない。なお亀裂を補修した場合は、漏えい監視を強化した上で、暫定措置として継続使用ができるが、最早の時期にて上蓋取替を実施しなければならない。

漏えい源が蓋用管台母材、溶接金属以外であると確認された場合は、漏えいを停止させる処置を実施しなければならない。漏えいの停止を確認した後は、次回点検まで継続使用できる。