

予防保全工法ガイドライン [水素注入による環境改善効果の評価方法] の概要

1. 目的

本ガイドラインは、沸騰水型原子力発電所（BWR）用機器のうち、応力腐食割れ（SCC）に対する予防保全対策として水素注入等を適用したものについて、注入量の目標値を示すとともに環境改善効果に応じた亀裂進展速度の適用により点検時期を設定する方法を示すことを目的とする。

2. 環境改善効果の点検時期への反映

本ガイドラインに基づき、水素注入等の環境改善効果が確認できる場合には、環境改善効果に応じた亀裂進展速度を適用することで、各機器個別の点検評価ガイドラインにおいて、この効果を考慮した点検時期を設定することができる。

3. 適用の条件

3.1 評価対象部位

本ガイドラインにおける評価対象部位は、以下の機器・部品である。

- ・ シュラウド
- ・ シュラウドサポート
- ・ 上部格子板
- ・ CRDハウジング
- ・ ICMハウジング
- ・ ジェットポンプ
- ・ 差圧検出 / ほう酸水注入配管
- ・ 炉心スプレイ / スパージャ

右記に、一例としてシュラウドの構造を示す。

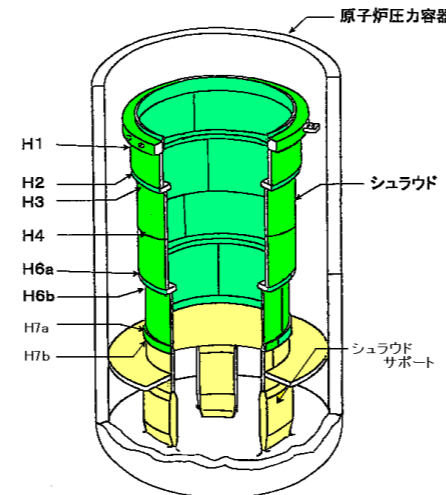


図1 シュラウドの構造

4. 点検時期設定方法

4.1 点検時期設定手順

(1) 水素注入条件稼働率の設定

水素注入条件稼働率（HWC稼働率）を、HWC稼働実績をもとに設定する。

HWC稼働率は、原子炉起動～停止までの時間に対して目標とするECPが確保できる水素注入量（必要水素注入量）以上を注入した時間の割合とする。

$$HWC稼働率 = \frac{\text{水質条件 \& 必要水素注入量を満足する期間}}{\text{運転時間}}$$

(2) 設定したHWC稼働率に応じた亀裂進展評価

設定したHWC稼働率に応じ、亀裂進展評価を行う。基本的な評価方法は各機器を対象とするガイドラインに定める方法によるが、SCC亀裂進展速度について、水素注入条件におけるSCC亀裂進展速度線図および通常水質条件におけるSCC亀裂進展速度線図を考慮し、HWC稼働率に応じてそれらを内分したSCC亀裂進展速度線図を設定して用いる。下記に、低炭素ステンレス鋼の例を示す。1サイクル以上連続して水素注入を稼働しない状況が生じた場合は、別途亀裂進展評価を行う。

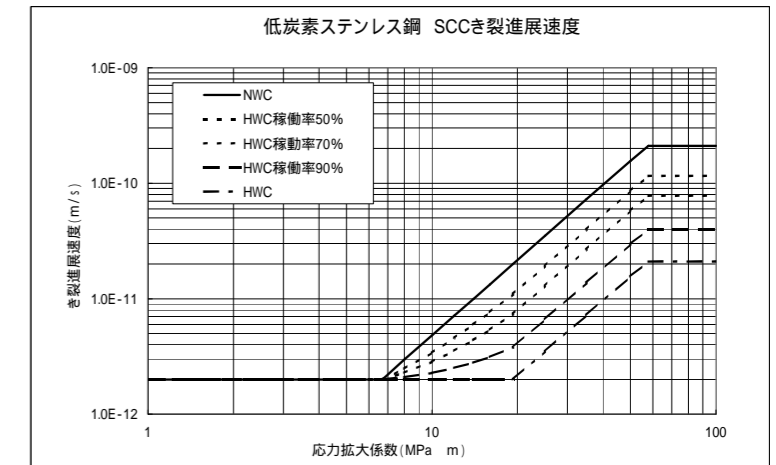


図2 亀裂進展速度線図（例）

3.2 水質条件

点検時期を設定するための亀裂進展評価にあたっては、評価対象部位で以下の水質条件が満たされていること。

電気伝導率 < 20 μS/m、硫酸イオン (SO₄²⁻) 濃度 5pp、塩化物イオン (Cl⁻) 濃度 5ppb

3.3 目標水素注入量

点検時期を設定するための亀裂進展評価にあたっては、評価対象部位において環境改善に応じた亀裂進展速度を適用するために必要な目標水素注入量を満足していること。

ここで、目標水素注入量は評価対象部位の材質に応じ、ステンレス鋼に対してはECPの値が -100mV_{SHE}、ニッケル合金溶接金属(182合金)に対しては -200mV_{SHE} を与える時の給水系での注入量とし、実測あるいは解析により定める。

なお、環境改善効果に応じた亀裂進展速度を適用するにあたり、水素注入以外の環境改善方法の実施等により目標水素注入量の変更が必要となる場合には、注入量を再設定する。

(3) 点検時期の設定

上記の亀裂進展評価結果に基づき、点検時期の設定を行う。

4.2 実際のHWC稼働率に応じた点検時期見直し

実際のHWC稼働率に応じ、必要に応じ以下のとおり点検時期の見直しを行う。

実際のHWC稼働率 < 設定HWC稼働率 の場合

点検予定時期より前の、評価期間に余裕をみた適切な時期に設定HWC稼働率を実際のHWC稼働率よりも低く設定し直し、点検時期を再設定しなければならない。

実際のHWC稼働率 > 設定HWC稼働率 の場合

点検予定時期までに、設定HWC稼働率を実際のHWC稼働率に余裕をみた範囲で高く設定し直し、点検時期を再設定しても良い。