

BWR炉内構造物点検評価ガイドライン [上部格子板] の概要

1. 基本的考え方

- 原子炉安全性の確保を大前提とし、上部格子板 (図-1, 2) に要求される機能を維持できるように合理的な点検範囲、点検周期を規定する。
 - ① 原子炉安全機能：制御棒挿入性の確保 (BWR・ABWR)
冷却材の流路の確保 (ABWR)
 - ② 経年劣化事象：SCC を想定する。
 - ③ 点検対象：構造強度評価、安全機能維持の評価結果から重要な部位を選定する。

2. 点検対象と点検対象部位

BWR

- 制御棒挿入性の確保に必要な下記の部位を点検対象とする。
 - (1) レストレイント構造 (図-3.1(1))
点検対象部位：レストレイントブロック
 - (2) ホールドダウン構造 (図-3.1(2))
点検対象部位：ホールドダウンブラケット
ホールドダウン固定ピン
(事故時の差圧荷重が自重を上回るプラント)

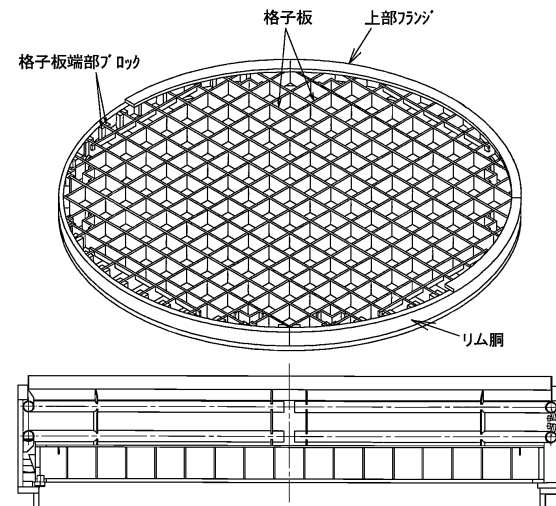


図-1 BWR 上部格子板の概略構造

ABWR

- 制御棒挿入性と冷却材流路の確保に必要な下記の部位を点検対象/点検対象部位とする。
 - (1) H1, H2 溶接線 (図-3.2(1))
 - (2) 上部格子板キーパ (図-3.2(2))

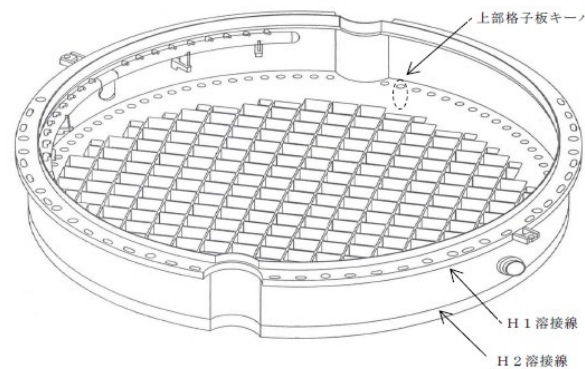
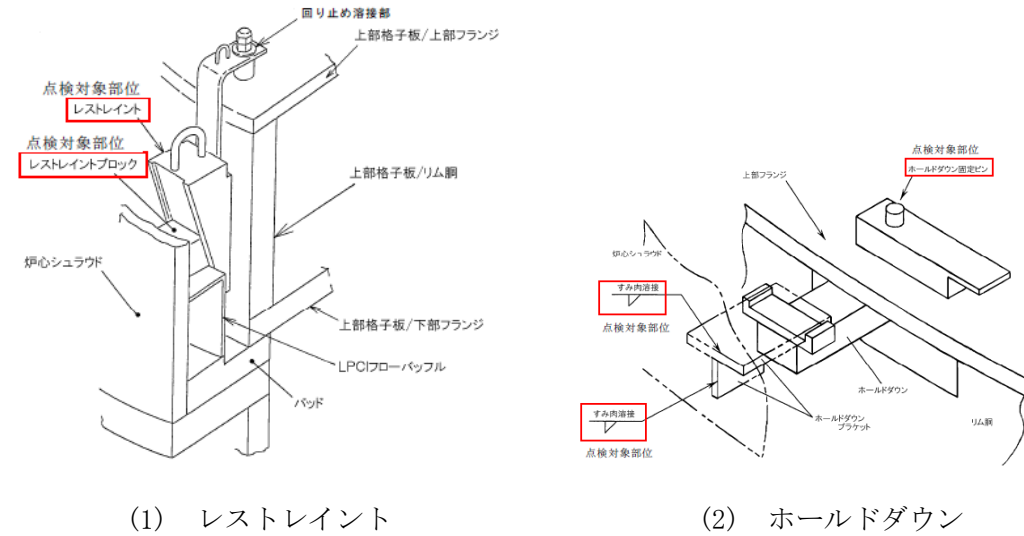


図-2 ABWR 上部格子板の概略構造

3. 点検方法

BWR

- 目視試験を基本とする。
- ホールドダウンブラケットには、表面欠陥を検出可能な MVT-1 (0.025mm 幅のワイヤを識別) を適用する。
- レストレイント及びホールドダウン固定ピンは、異常の有無を検知可能な VT-3 を適用する。

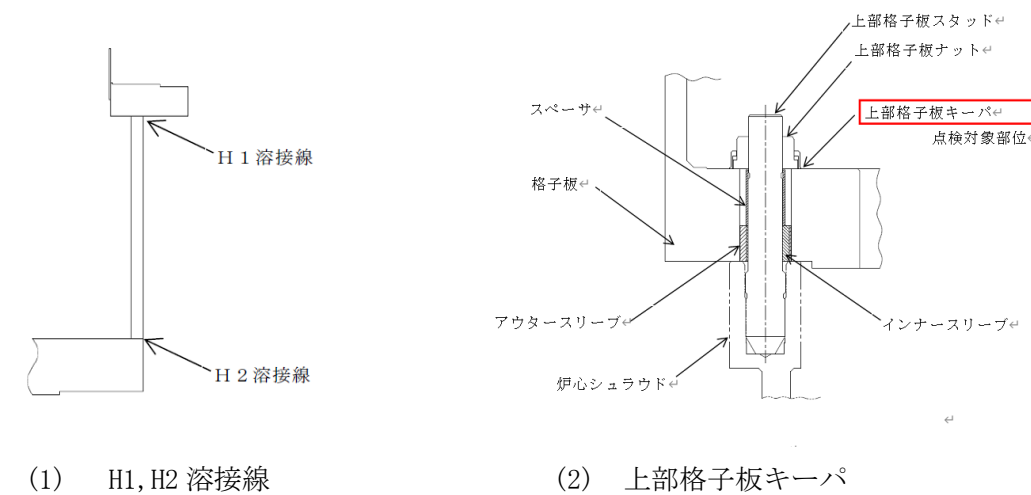


(1) レストレイント (2) ホールドダウン

図-3.1 レストレイント構造及びホールドダウン構造

ABWR

- 目視試験を基本とする。
- H1, H2 溶接線には、表面欠陥を検出可能な MVT-1 (0.025mm 幅のワイヤを識別) を適用する。
- 上部格子板キーパは、異常の有無を検知可能な VT-3 を適用する。



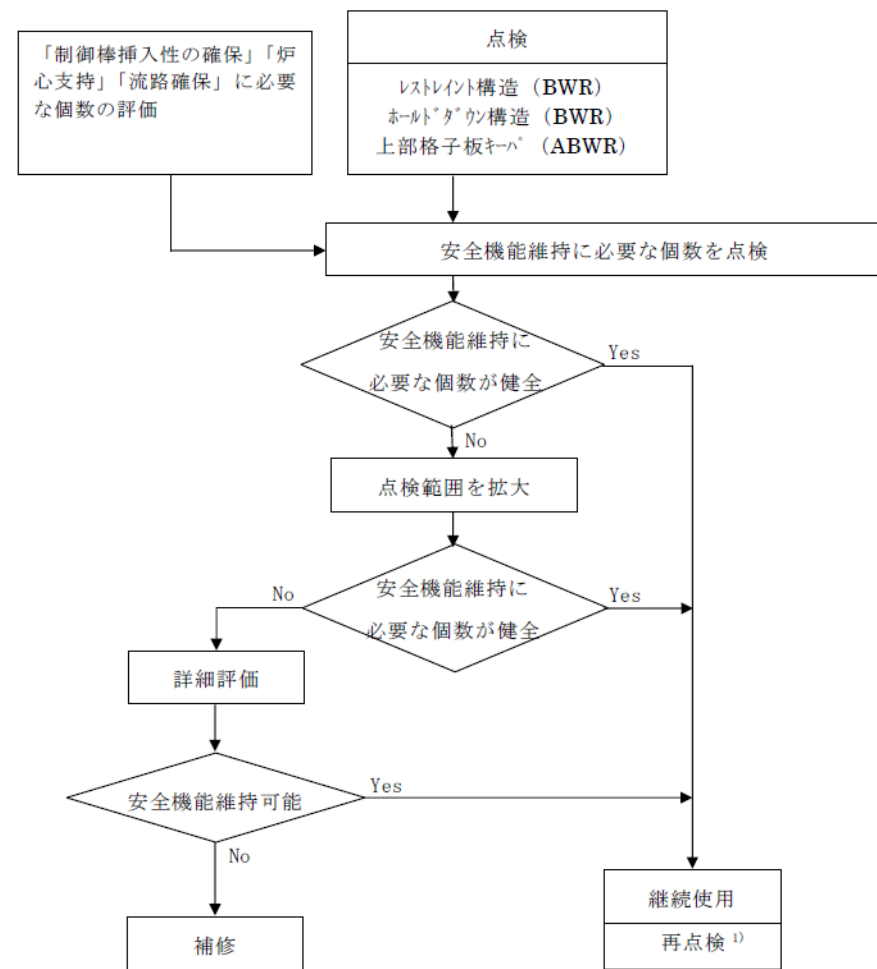
(1) H1, H2 溶接線 (2) 上部格子板キーパ

図-3.2 H1, H2 溶接線 及び 上部格子キーパ

4. 点検範囲及び点検周期の考え方

BWR (図 4-1)

- レストレイント構造の点検範囲は、地震時に制御棒挿入性が確保される上部格子板の変位の評価結果を基に定める。
- レストレイント構造は、制御棒挿入性に影響する損傷の可能性が極めて低いと考えられることから、供用開始後 20~30 年の期間内に初回点検を行う。
- ホールドダウン構造は、強度上 1 個で事故時の差圧荷重を支持できるが、荷重バランスを考慮して、180 度離れた 2 個を点検必要範囲とする。
- ホールドダウン固定ピンとホールドダウンブラケットは SUS316L 材で SCC 感受性が低く、損傷の可能性が低いことから、ホールドダウン構造は供用開始後 20~30 年の期間内に初回点検を行う。
- レストレイント構造、ホールドダウン構造共に、炉心シュラウド近傍の部位の点検に合わせて再点検を行う。
- 点検必要範囲が健全な場合は、継続使用できる。健全でない場合は、補修等の対策を行う。

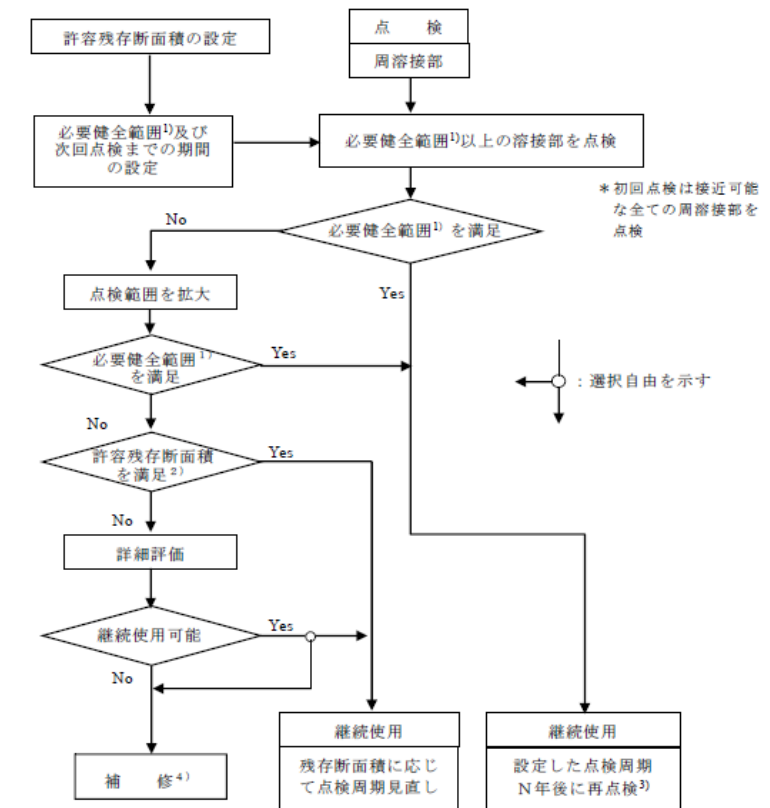


1) 炉心シュラウド等近傍の部位の点検時期に合わせて実施

図 4-1 上部格子板の点検の考え方

ABWR (図 4-2)

- H1, H2 溶接線の点検は、炉心シュラウドの点検ガイドラインに準じ、構造強度と安全機能を維持するために必要な溶接部の断面積（許容残存断面積）を算出して定める。(図 4-2)
- H1, H2 溶接線について、欠陥がある場合は、その欠陥の進展を、欠陥がない場合についても初期欠陥とその進展を仮定して評価することにより、次回点検時における健全な断面積が許容残存断面積より大きくなるように、次回点検時期を設定する。
- H1, H2 溶接線の初回点検は、供用開始後 20 年までに行う。
- 上部格子板キーパの初回点検は、制御棒挿入性に影響する損傷の可能性が極めて低いと考えられることから、H1, H2 溶接線に合わせ、供用開始後 20 年までに行う。(図 4-1)
- 上部格子板キーパは、地震により発生する横荷重と、差圧による浮き上がりを防止するのに必要な本数を点検数とする。
- 上部格子板キーパの再点検も、H1, H2 溶接線に合わせ実施する。
- 点検必要範囲が健全な場合は、継続使用できる。健全でない場合は、補修等の対策を行う。



1) 必要健全範囲 = 許容残存断面積 + 次回点検までの健全部残存面積減少量 + 次回点検までの検出亀裂の進展量
 2) 許容残存断面積を満足: 健全範囲 - 検出亀裂の進展量 - 健全部残存面積減少量
 3) 初回点検で亀裂が検出されなかった場合は、実運転年数が初回点検から10年を超えない時期に再点検してもよい。
 4) 補修技術の例については解説 7-2 参照

図 4-2 H1, H2 溶接線の点検の考え方