

委員ご質問への回答（その2）

- プラント全体の機能試験（起動工程）について -

平成21年 4月23日



黒田委員のご質問への回答

< ご質問 >

これまでに事故やトラブルがあった後，運転再開するために行った起動試験の実施例と，新規発電所が商用運転に至るまでの過程をあわせて提示し，中越沖地震後の起動試験工程を評価すること。

トラブル停止・長期停止後のプラント起動

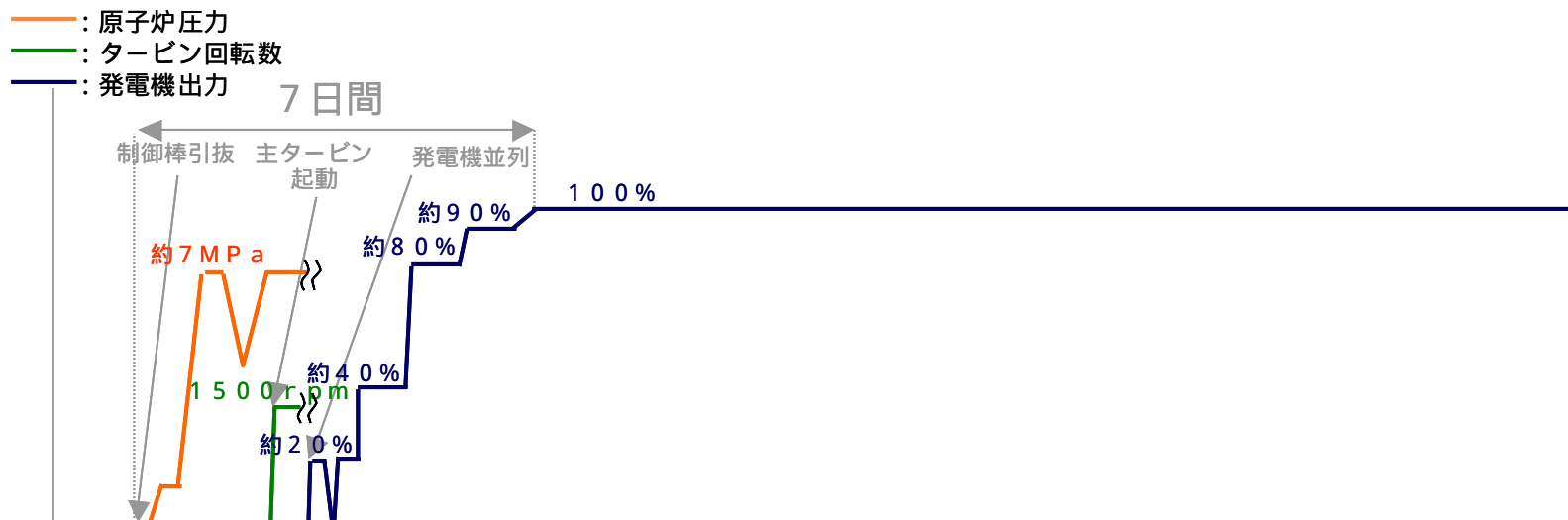
- 当社の原子力発電所において、長期停止（12ヶ月以上の停止）後にプラントを起動したものは18回。

| プラント | 起動時期 | 停止期間 | プラント | 起動時期 | 停止期間 |
|---------|----------|-------|---------|----------|-------|
| 1 F - 1 | 1975年12月 | 約15ヶ月 | 2 F - 2 | 2004年8月 | 約24ヶ月 |
| | 1978年1月 | 約17ヶ月 | 2 F - 3 | 1990年11月 | 約22ヶ月 |
| | 2005年7月 | 約32ヶ月 | | 2004年3月 | 約18ヶ月 |
| 1 F - 2 | 1978年3月 | 約14ヶ月 | | 2005年12月 | 約12ヶ月 |
| | 2004年4月 | 約12ヶ月 | 2 F - 4 | 2004年10月 | 約25ヶ月 |
| 1 F - 3 | 1998年7月 | 約14ヶ月 | K - 1 | 2004年4月 | 約19ヶ月 |
| | 2003年8月 | 約13ヶ月 | K - 2 | 2004年7月 | 約21ヶ月 |
| 1 F - 4 | 2004年3月 | 約18ヶ月 | K - 3 | 2004年4月 | 約20ヶ月 |
| 1 F - 6 | 2004年11月 | 約13ヶ月 | K - 5 | 2004年4月 | 約14ヶ月 |

- これらの起動実績のうち、代表的な例として、柏崎刈羽原子力発電所2号機と福島第二原子力発電所3号機における起動工程を次項以降に示す。

K - 2 長期停止後の起動の例

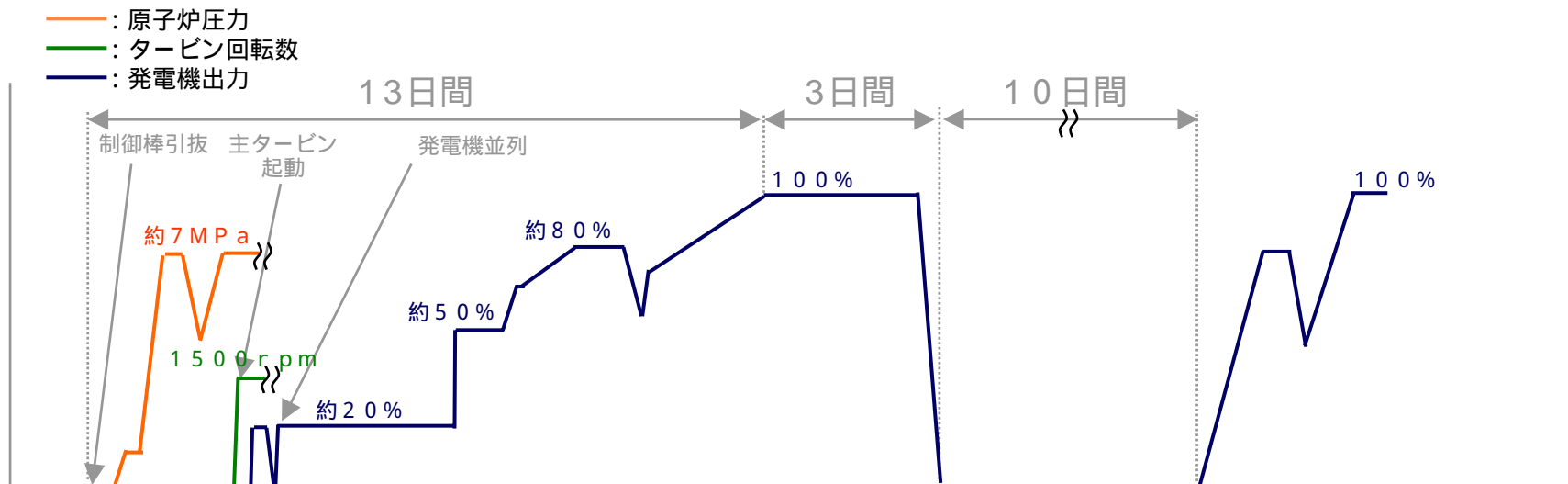
- 柏崎刈羽 2 号機の第 1 0 回定期検査時のプラント起動では、2 0 0 4 年 6 月 2 8 日に原子炉起動操作を開始し、7 月 2 日に発電機並列後、7 月 5 日に 1 0 0 % 出力に到達した。



- 当該起動時の第 1 0 回定期検査では、ひびが確認された炉心シュラウド及び原子炉冷却材再循環系配管の修理工事（ひびの除去・配管取替）を実施した。
- 起動操作は、通常の定期検査時の起動と同様、制御棒引抜開始後、約 7 日間で定格出力に到達した。

2 F - 3 原子炉再循環ポンプ損傷後の起動操作

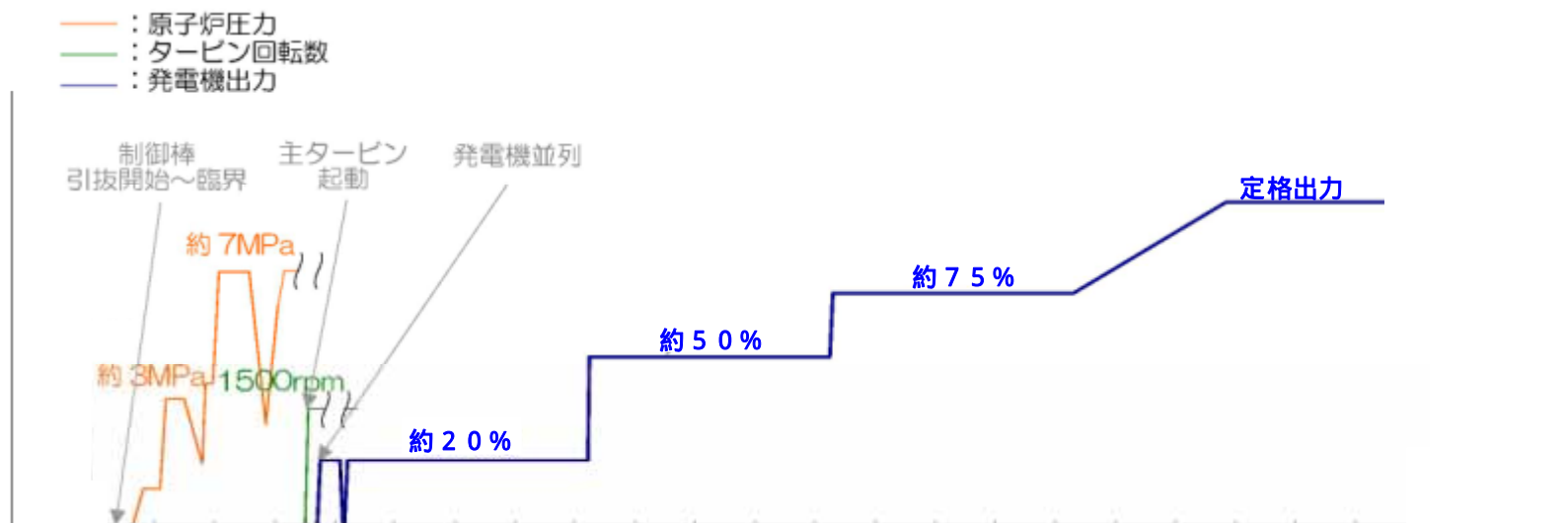
- 福島第二3号機の第3回定期検査時のプラント起動では、1990年11月5日に原子炉起動操作を開始し、11月9日に発電機並列後11月18日に100%出力に到達した。その後、11月21日に一旦原子炉を停止して機器等の点検を行い、異常のないことを確認した上で、11月30日に原子炉を再起動した。



- 当該起動時の第3回定期検査では、損傷が確認された原子炉再循環ポンプの修理を行った。
- なお、中間停止中には、以下の点検を実施している。
 - 運転中、高放射線量となるエリアの点検
(原子炉冷却材浄化系・タービン本体・復水器等)
 - 格納容器内点検
(原子炉再循環ポンプ外観点検・主要弁の動作確認・配管の外観点検)

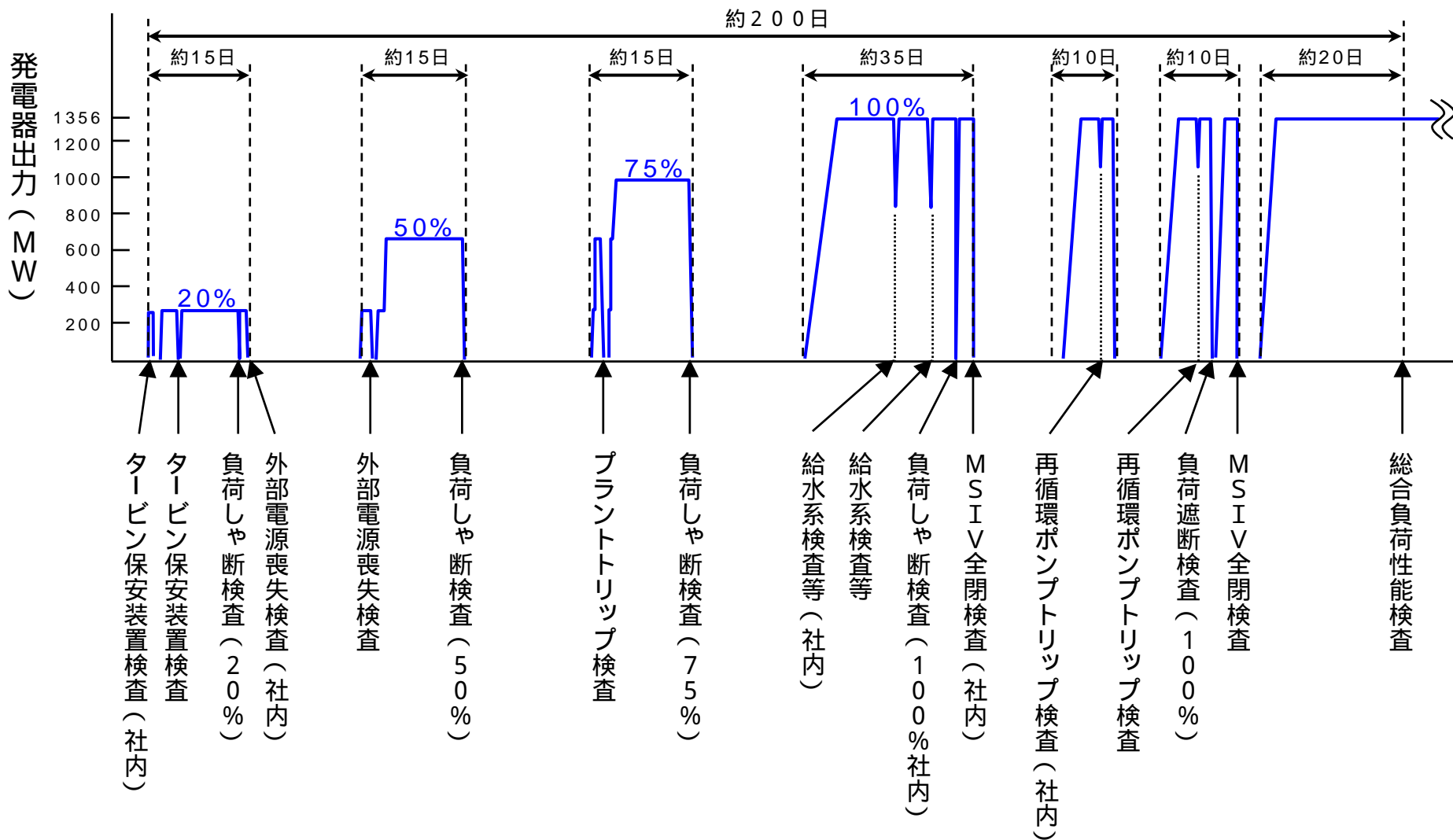
柏崎刈羽 7号機 今回の起動について

■ 柏崎刈羽 7号機 起動予定曲線



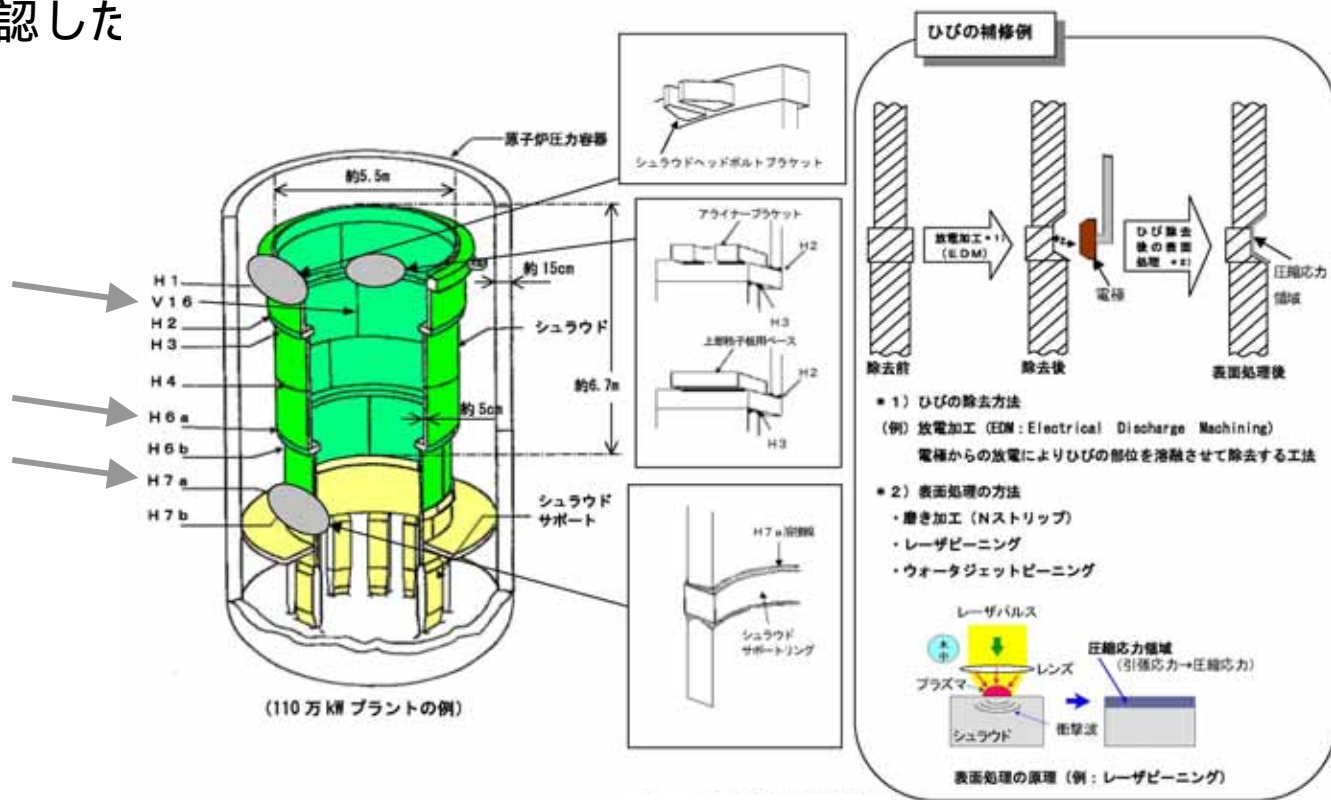
- 通常実施している定格圧力での格納容器内点検に加え、原子炉圧力が定格の約半分（約3．5 MPa）に到達した際にも原子炉格納容器内点検を計画している。
- また、出力約20%・約50%において3日間程度の安定期間を確保し、高線量となる区域も含め、プラント全体の運転状態を確認することを計画している。
- 今回の柏崎刈羽7号機の起動では、これらの点検と長期停止を踏まえた点検を特別な保全計画として実施するよう計画している。

【参考】7号機プラント建設時における起動試験工程の概要



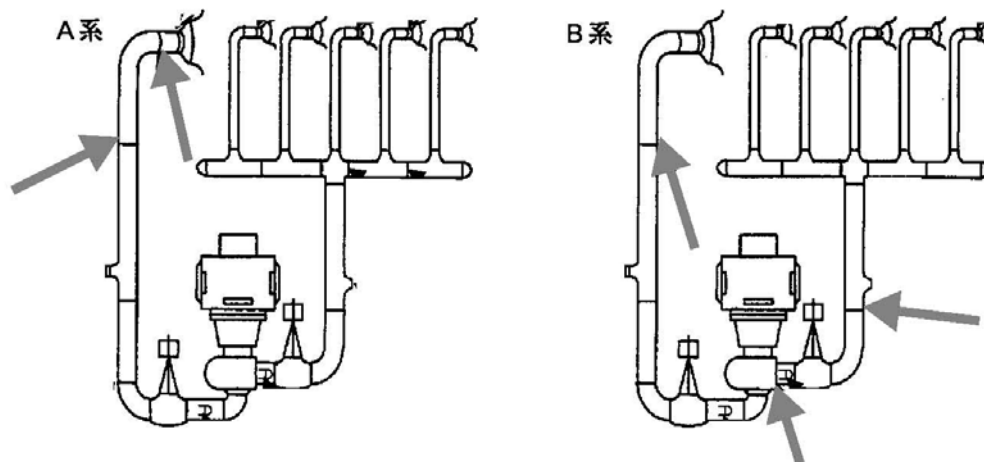
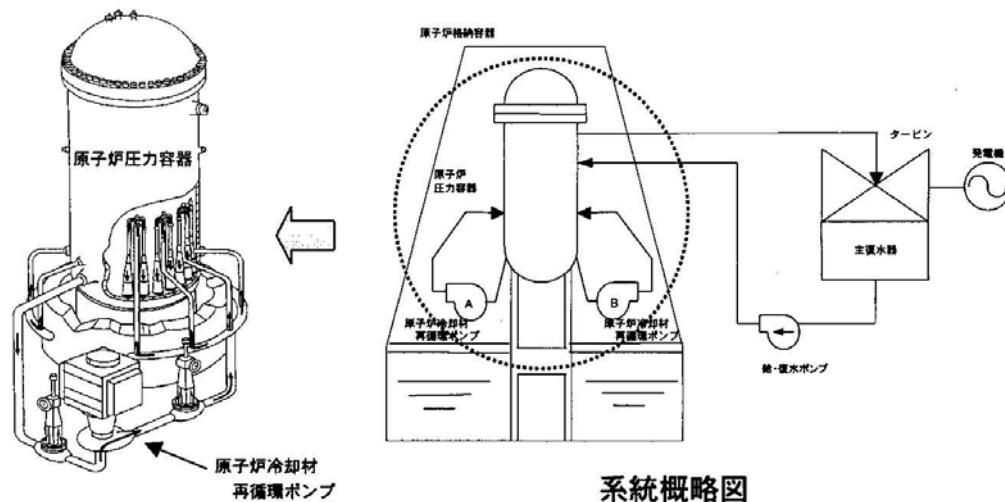
【参考】K - 2 炉心シュラウドのひびについて

- 柏崎刈羽 2 号機では、炉心シュラウドの H 6 a 外側溶接線近傍、H 7 a 内側溶接線近傍、V 1 6 外側溶接線近傍およびシュラウドヘッドボルトブラケット溶接部近傍にひびが確認された。このうち、第 10 回定期検査中に H 7 a 内側溶接線近傍および V 1 6 外側溶接線近傍のひびを除去した。なお、H 6 a 外側溶接線近傍のひびについては、健全性評価の結果、ひびを除去しない場合でも問題ないことを確認した



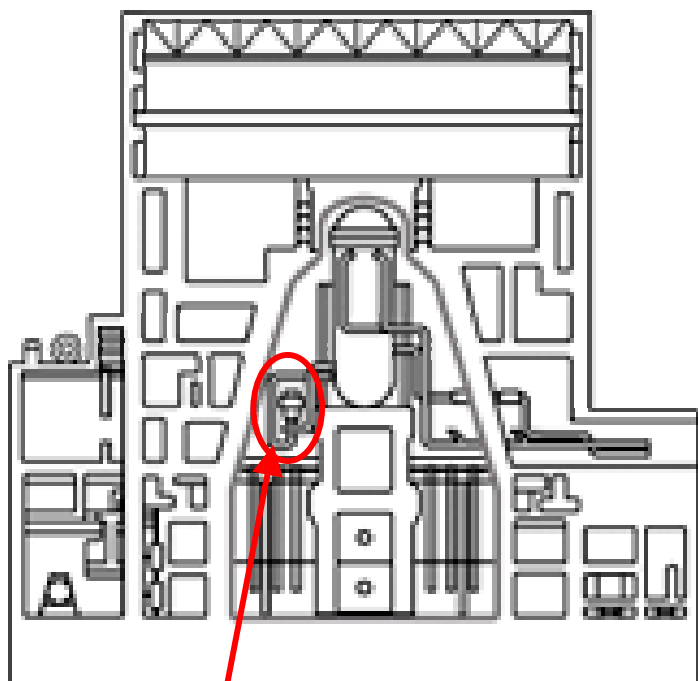
【参考】K - 2 原子炉冷却材再循環系配管のひびについて

- 柏崎刈羽 2 号機では、原子炉冷却材再循環系配管に計 5 箇所（箇所）のひびが確認されたが、全ての箇所（箇所）の配管取替を実施した。

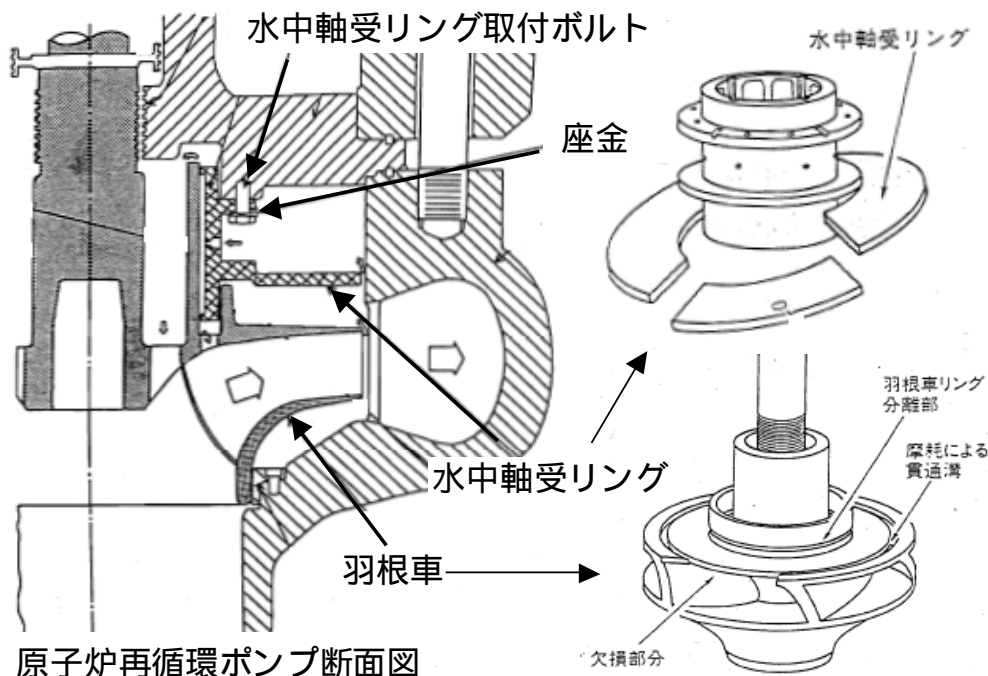


【参考】2F - 3 原子炉再循環ポンプ損傷事故について

- 昭和64年1月、福島第二原子力発電所3号機において、2台ある原子炉再循環ポンプ（PLRポンプ）のうち、B号機のポンプが破損した。
- 点検の結果、水中軸受けリングの脱落、ポンプ内各部の損傷が確認され、水中軸受け取付ボルト、座金、羽根車主板外周部の破片、および、羽根車の摩耗により発生した約30kgの金属粉が原子炉圧力容器に流入した。
- 調査の結果、ポンプ損傷の原因は水中軸受けリング溶接部が疲労により破断したことが判った。



原子炉再循環ポンプ



原子炉再循環ポンプ断面図

【参考】2F - 3 原子炉再循環ポンプ損傷事故について

- 再発防止対策として、設備上の対応では水中軸受の改善を行った。
- 運用上の対応では、回転体診断装置、音響モニタの設置等を行うとともに、運転マニュアルの見直し（警報発生時の対応マニュアル整備）等を行うこととした。
- これらの再発防止対策を報告し、平成2年11月に原子炉を起動した。

