

燃料集合体のピンホール（通達対象）

1 発 生（発見） 年 月 日	昭和61年3月19日
2 原 子 炉 名	川内原子力発電所1号機
3 概 要	第2回定期検査中，国の燃料検査（ SHIPPING 検査）で燃料集合体157体のうちの1体にピンホール（目に見えないほどの小さな穴）が認められた。
4 対 策	ピンホールの見つかった燃料集合体1体を新しい燃料集合体に取り替えた。

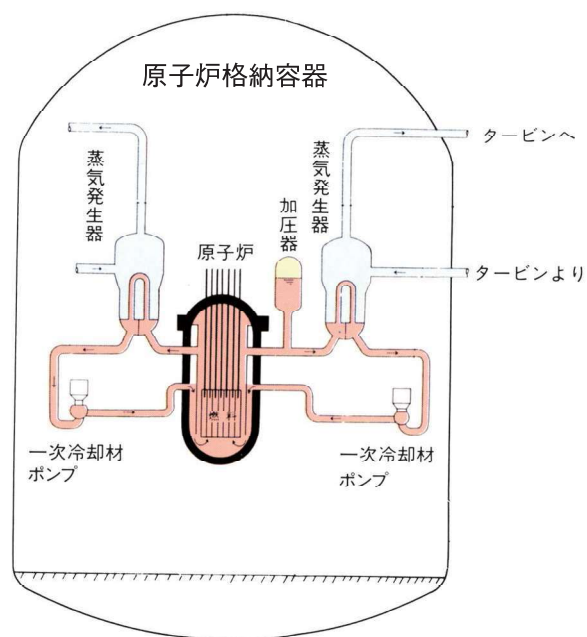
燃料集合体漏えい（法律対象外）

1 発 生（発見） 年 月 日	平成30年 3 月 9 日
2 原 子 炉 名	川内原子力発電所 1 号機
3 概 要	第23回定期検査中，燃料検査（ SHIPPING 検査）で燃料集合体157体のうちの 1 体に漏えいが認められた。 漏えいが認められた燃料集合体について，超音波及びファイバースコープ等による詳細調査を実施し，燃料棒 1 本に漏えいを確認した。
4 対 策	漏えいが確認された燃料集合体 1 体を健全な燃料集合体に取り換えるとともに，使用済燃料ピットで保管し，今後使用しないこととした。

・ SHIPPING 検査

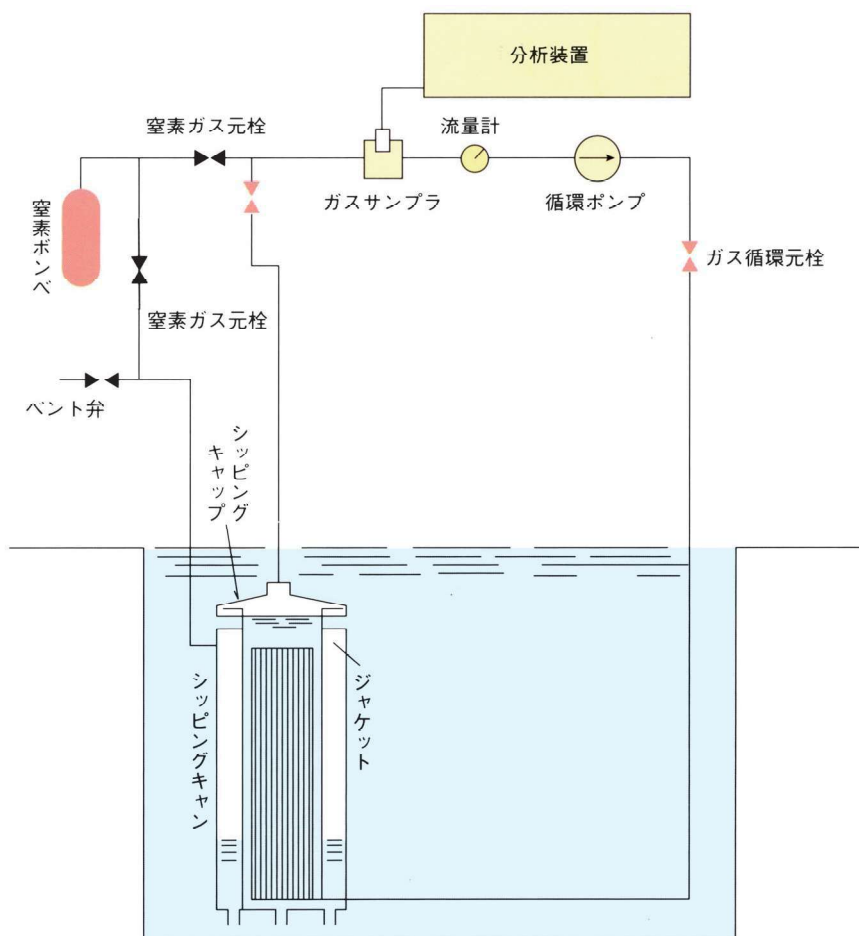
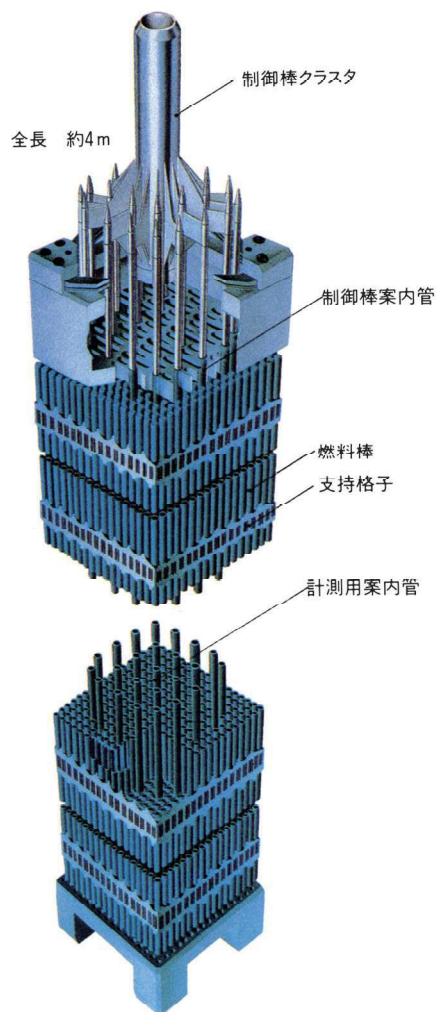
燃料被覆管のピンホールの有無を調べる検査

検査容器に燃料集合体を1体ずつ入れ，容器内に窒素ガスを送りこみ循環させ，ガス中の放射能濃度を測定することにより燃料被覆管のピンホールの有無を調べる。



PWR 燃料集合体説明図

燃料 SHIPPING 検査装置図



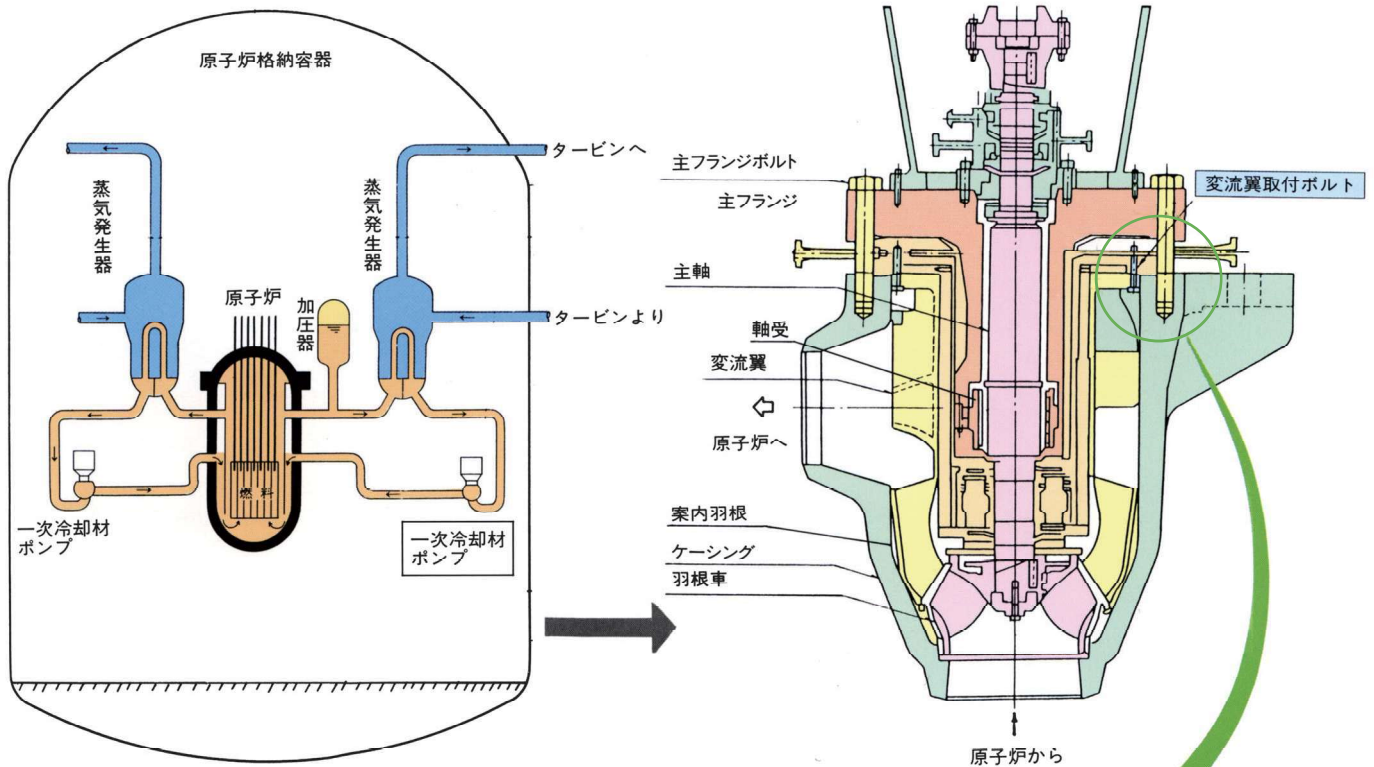
一次冷却材ポンプ変流翼取付ボルトのひび割れ（通達対象）

1 発 生（発見） 年 月 日	昭和63年10月17日（1号機） 平成元年2月13日（2号機）
2 原 子 炉 名	川内原子力発電所1号機，2号機
3 概 要	第4回定期検査（1号機）及び第3回定期検査（2号機）中，一次冷却材ポンプ変流翼取付ボルト全数の液体浸透探傷検査を実施した結果，1号機で72本中14本のボルトに，また，2号機で72本中8本のボルトに微細なひび割れが認められた。
4 原 因	ボルトの首下部への応力集中に伴う応力腐食割れによるものである。
5 対 策	① 定期検査計画に従い，ボルトの全数を耐応力性のある材質，形状を持つ改良ボルトに取り替えた。 ② ボルトを締付けるときの力を低くするなどボルトにかかる応力の管理を行った。
6 そ の 他	① このボルトのひび割れは，国内の他の加圧水型原子力発電所でも発見されており，国が予防保全の観点から関係電力会社に対しボルトの早期取替え及び点検を指導していた。 ② 国では，万一，このボルトの全数が破断しても直ちに安全上問題は無いとしている。

・液体浸透探傷検査

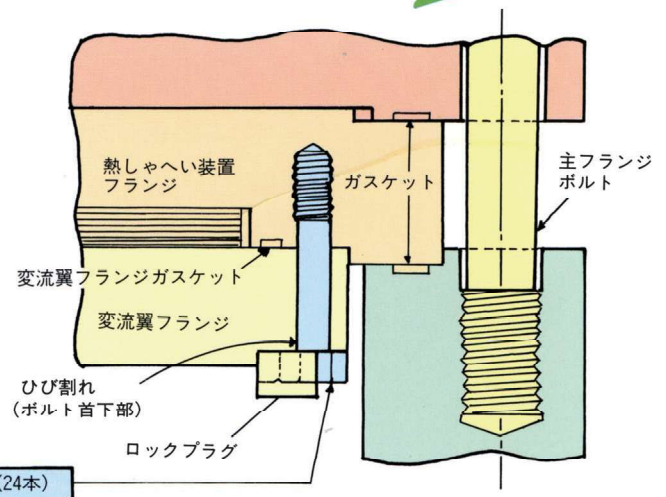
金属表面等の眼に見えない程度の欠損（割れ）を検出する検査

一次冷却材ポンプ変流翼付ボルトの概要



PWR一次冷却系統概略図
(原子炉格納容器内)

	変更前	変更後
ボルト形状		
材質	ステンレス鋼 (A 286)	インコネル×750



変流翼取付ボルト (24本)

・変流翼

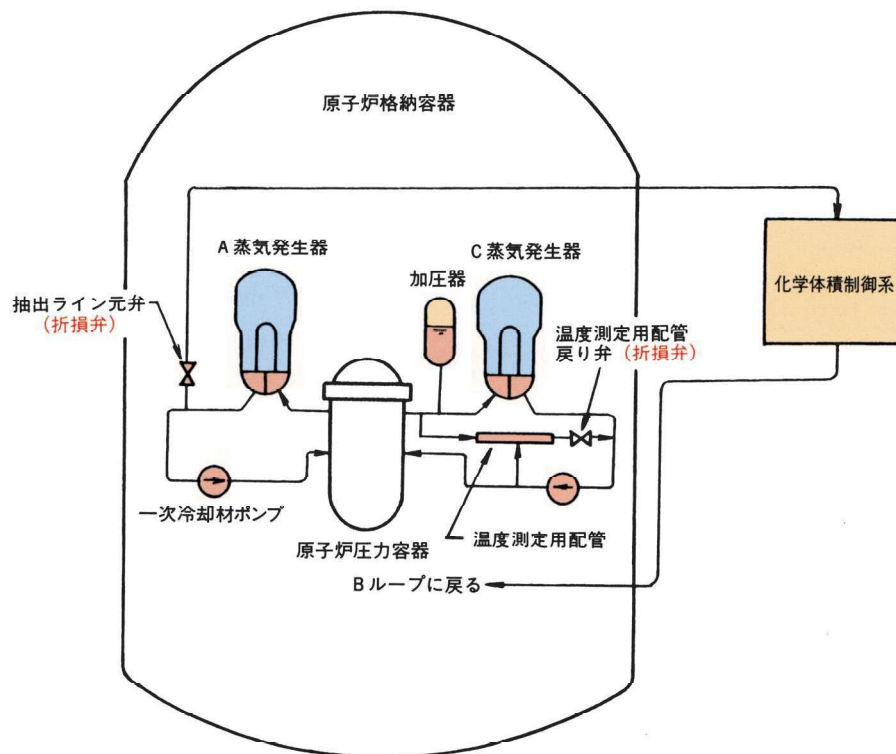
一次冷却材ポンプの中で、一次冷却材の流れを原子炉方向にスムーズに変えるための固定翼

弁棒折損（法律対象）

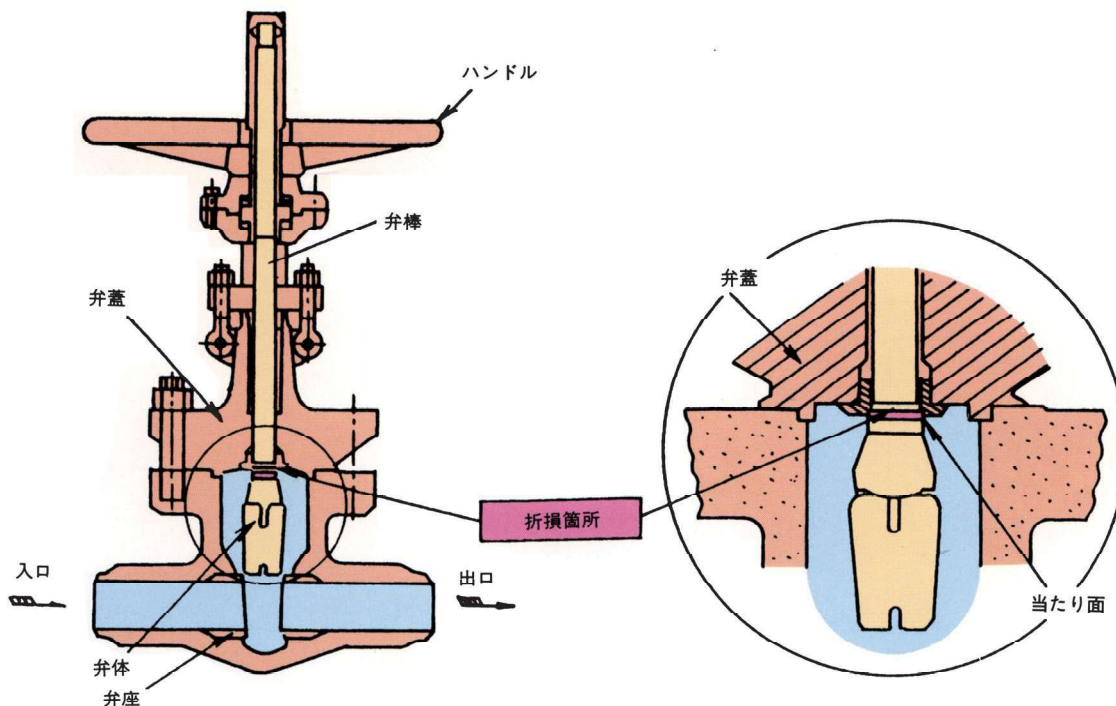
1 発 生（発見） 年 月 日	平成元年3月20日（化学体積制御系抽出ライン元弁） 平成元年3月24日（温度測定用配管戻り弁）
2 原 子 炉 名	川内原子力発電所2号機
3 概 要	第3回定期検査中，化学体積制御系抽出ライン元弁1台及び一次冷却材温度測定用配管戻り弁3台中1台に弁棒折損が発見された。
4 原 因	次の①～④の要因により弁棒が折損したものと推定される。 ① 運転中，常に「開」の状態で使用されるこれらの弁を開けるときに「開増し操作」を行っていたため弁棒に過大な力が加わった。 ② 「開増し操作」により弁蓋と弁棒の間に閉じ込められたほう酸を含んだ一次冷却材が，運転中に濃縮された。 ③ 濃縮されたほう酸により弁棒の表面に酸化スケール（さび）が生じ，この時に水素が発生した。 ④ 発生した水素が弁棒の金属材料に作用し遅れ割れが発生した。
5 対 策	① 当該弁2台の弁棒と温度測定用配管戻り弁の残りの2台の弁棒を新品に取り替えた。 ② 「開増し操作」を行わないことにした。 ③ 1号機も第5回定期検査で4台の弁棒を取り替えた。

- ・化学体積制御系……原子炉を流れる一次冷却材の水質管理を行う系
- ・開 増 し 操 作……「全開」の状態よりさらに弁棒を引き上げる操作
- ・遅 れ 割 れ……大きな力がかかっている条件下で強度の高い金属材料中に水素が存在したとき，ある時間を経過した後に生じる割れ

川内2号機 化学体積制御系統概略図



原子炉冷却系概略図



弁構造図