

< 参考資料 >

原子力発電所における定期検査等の概要

- (1) 定期検査と自主検査
- (2) 自主検査におけるトラブル報告のルール
- (3) 工事計画認可・届出

各機器の構造

ドライヤ
シュラウドヘッドボルト
シュラウド
ジェットポンプ
アクセスホールカバー
炉心スプレイスパージャ
クランプ
ICMハウジング

< 参考資料 >

原子力発電所における定期検査等の概要

(1) 定期検査と自主検査

定期検査

発電所の設備を安全な状態に維持し、トラブルの未然防止や発電所の安全運転を図ることを目的として、電気事業法第54条（法令の条数は、平成14年9月1日現在。以下同じ）の規定に基づき受検が義務づけられている検査で、検査の対象設備は、同法施行規則に定める原子炉及びその附属設備並びに原子力発電所に属する蒸気タービンである。

実施時期については、電気事業法施行規則において、原子炉及びその附属設備については、運転が開始された日又は定期検査が終了した日以降13か月を超えない時期に受検することが定められている。

原子炉及びその附属設備（ただし、補助ボイラーは除く）にかかる検査項目は、その安全機能上の重要度等に応じて、「立会検査」、「記録確認検査」、「事業者点検結果の確認」の3つに区分され、当社が保有するタイプのプラント（BWR）については、立会検査約20項目、記録確認検査約40項目、事業者点検結果の確認約30項目の合計約90項目である。

定期検査を受検するにあたっては、電気事業法施行規則に様式が定められた「定期検査申請書」を国に提出する。申請にあたっては、定期検査申請書の他に、当該定期検査期間中に実施される検査の工程、項目等を記載した「定期検査計画書」を提出する。また、定期検査終了後、事業者は、当該定期検査期間中に実施された検査の実績工程、結果等を記載した「定期検査報告書」を国に提出している。なお、定期検査計画書、同報告書の提出については、法的な位置付けはない。

自主検査

事業者は、定期検査期間中に、国が行う定期検査以外に、自主保安の立場から自ら検査（自主検査）を実施している。検査の対象機器、頻度は、予防保全や不具合状況等を勘案し、事業者自らが定めるものである。

ある定期検査期間中に実施された自主検査を例にとると、熱交換器約50台、ポンプ約200台、弁約3000台等の点検・検査が実施されている。

	検査実施者	検査要領書	安全重要度
定期検査	国（立会）	国制定	高い
	国（記録確認）	国制定	高い
	国（事業者の点検結果確認）	事業者制定	低い
自主検査	事業者	事業者制定	低い

(2)自主検査におけるトラブル報告のルール

自主検査（点検を含む）中にトラブルが確認された場合、法令あるいは大臣通達に基づく報告対象事象に該当するか否かの判断を行う。

停止中のトラブルに適用される報告上の基準は以下のとおりである。

炉規制法に基づく報告

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第24条第2項第3号に、報告を必要とされる事項の一つとして「原子炉の運転停止中において、原子炉の運転に支障を及ぼすおそれのある原子炉施設の故障があったとき」が定められており、これに該当する場合は、炉規制法に基づく報告対象となる。

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第24条第2項の運用について」（通産省資源エネルギー庁公益事業部（当時）、昭和56年10月1日）によれば、「原子炉の運転に支障を及ぼすおそれのある原子炉施設の故障」とは、「当該故障を放置して原子炉の運転を再開した場合、原子炉の運転が停止するかまたは停止する必要があるおそれのある故障をいう。ただし、経年劣化による取替予定のもの、または、予防保全として修理するものは、対象としない」とされている。

本規定により報告される事象については、報告の要否の判断を行う際に、当該事象が運転中に発生したとして、運転に及ぼす影響の有無を評価する必要があるが、当該評価の前提として損傷の程度の正確な把握が必要であり、かつ、その評価にも少なからぬ時間を要することから、即座に報告対象であるか否かの判断を行うのが難しいケースも存在する。

電気事業法に基づく報告

電気事業法第106条により要求される報告のうち、トラブルに係るものは、電気関係報告規則第3条第1項の表に規定されており、停止中のトラブルに関しては、「主要電気工作物の損壊事故」に該当する場合は、報告が必要である。なお、同規則第1条第2項第4号に、主要電気工作物の損壊事故は、「主要電気工作物とその損傷又は破壊により機能を著しく低下し、又は喪失することをいう」と定義されており、事故報告の対象となるものは、損壊によって当該主要電気工作物の本来の機能、性能が喪失したり又は著しく低下した場合に限られる。また、原子力発電所に属する主要電気工作物とは、原子炉本体、循環ポンプ、冷却材補給ポンプ等、それらが損壊した場合に、発電所電気施設の機能に重大な影響を及ぼす電気工作物である。

大臣通達に基づく報告

「原子力発電所における安全確保対策の強化について」（昭和52年3月3日）によれば、「法律に基づく報告義務を厳守することはもとより、運転上その他原子力発電所の工事、維持及び運用に係る軽微な故障についてもこれを当省に速やかに報告し、適切な措置を講ずるよう、ここに改めて強く要請する」とされている（大臣通達）。

上記大臣通達に対して具体的な報告基準を示した「大臣通達による軽微な故障等の報告について」（原子力発電運転管理室（当時）、昭和63年11月8日）によれば、停止中であっても、「原子炉の運転に関連する主要な機器に機能低下又はそのおそれのある故障が生じたとき」は報告が求められる。

本規定により報告される事象については、報告の要否の判断を行う際に、当該事象が発生した機器の機能に及ぼす影響の有無を評価する必要があるが、当該評価の前提として損傷の程度の正確な把握が必要であり、かつ、その評価にも少なからぬ時間を要することから、即座に報告対象であるか否かの判断を行うのが難しいケースも存在する。

(3) 工事計画認可・届出

工事計画認可・届出は電気事業法第47条（認可）及び第48条（届出）に基づき、申請・届出を行う。

工事計画認可

工事計画認可申請が必要な工事は、電気事業法施行規則第62条において、別表第2の上欄に掲げる工事の種類に応じて、それぞれ同表の中欄に掲げるものとされている。原子炉圧力容器及びその内包物である炉心その他の構造物に係る工事は、原子炉本体に係る工事として、

- ・改造であって、
 - 熱出力の変更を伴うもの
 - 炉心、反射材又は圧力容器に係るもの

は、工事計画認可申請が必要となる。

工事計画届出

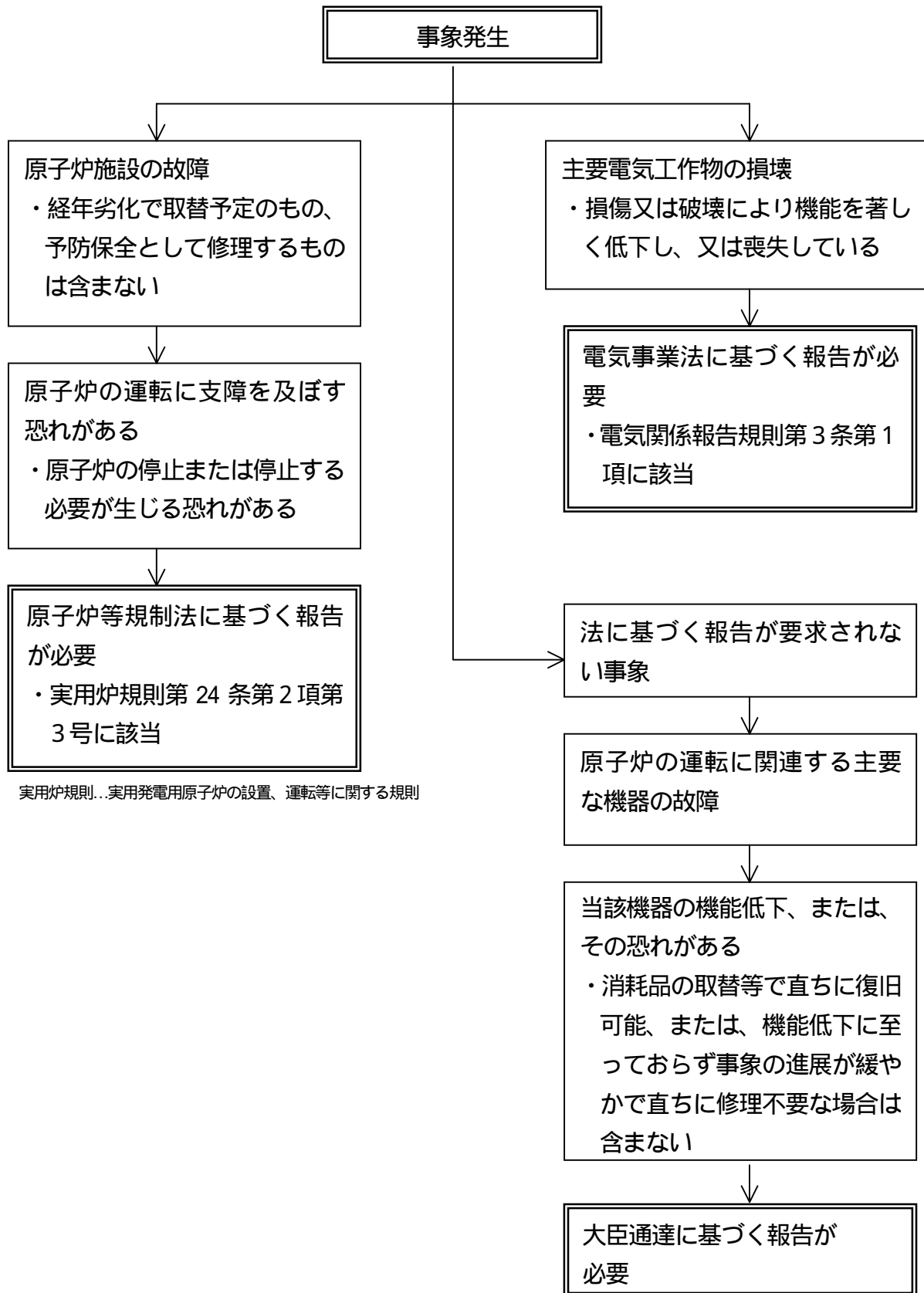
工事計画届出が必要な工事は、電気事業法施行規則第65条において、別表第2の上欄に掲げる工事の種類に応じて、それぞれ同表の下欄に掲げるもの、又は別表第4の上欄に掲げる工事の種類に応じて、それぞれ同表の下欄に掲げるものとされている。原子炉圧力容器及びその内包物である炉心その他の構造物に係る工事は、原子炉本体に係る工事として、

- ・改造であって、熱遮へい材に係るもの
- ・修理であって、
 - 炉心、反射材、熱遮へい材又は圧力容器の取り替え
 - 炉心、反射材、熱遮へい材又は圧力容器の性能又は強度に影響を及ぼすもの

は、工事計画届出が必要となる。

上記のとおり、工事計画認可申請・届出の要否は電気事業法施行規則に定められた別表第2をもって判断することとなる。しかしながら、別表第2によっても、工事計画認可申請・届出の要否の判断が容易でない工事も存在することから、最終的には担当技官の裁量に委ねられるケースが少なくない。

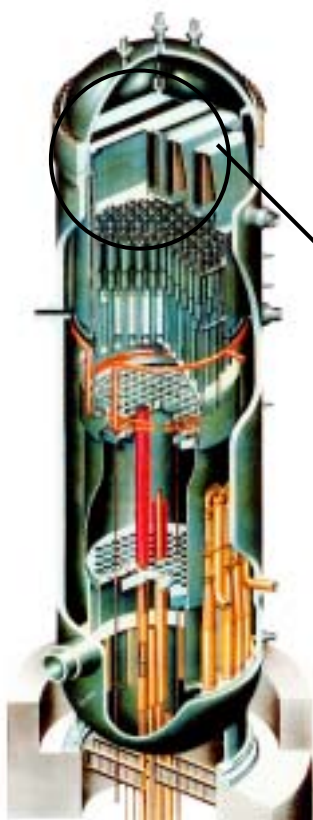
(図) 停止中のトラブル報告の概略フロー



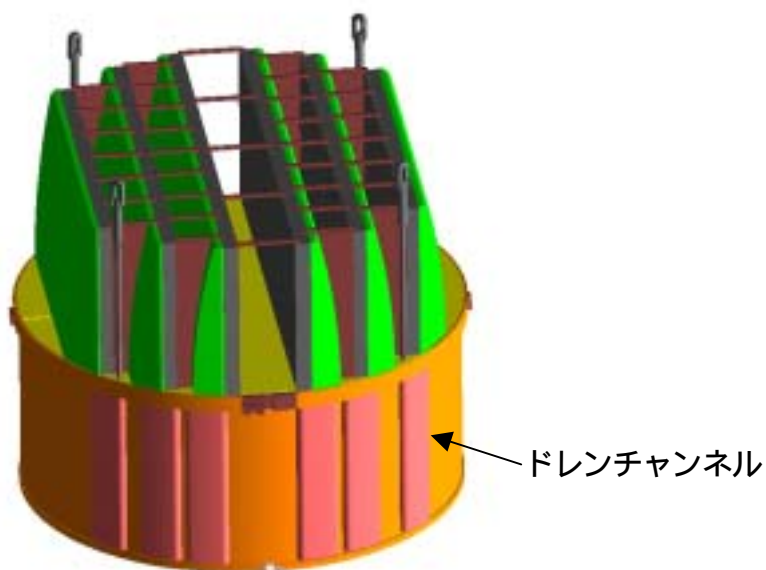
各機器の構造

ドライヤ

原子炉压力容器内上部に設置されているステンレス製構造物であり、通常運転時に気水分離器から供給される湿り蒸気の湿分を低減し、発電用タービンに供給する蒸気を乾燥させる機能をもつ。ドレンチャンネルはドライヤ内で蒸気から分離された湿分を炉心に戻すための流路。



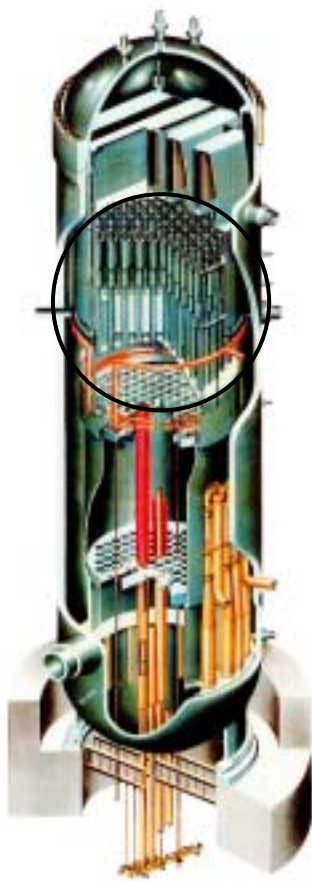
炉内構造物図



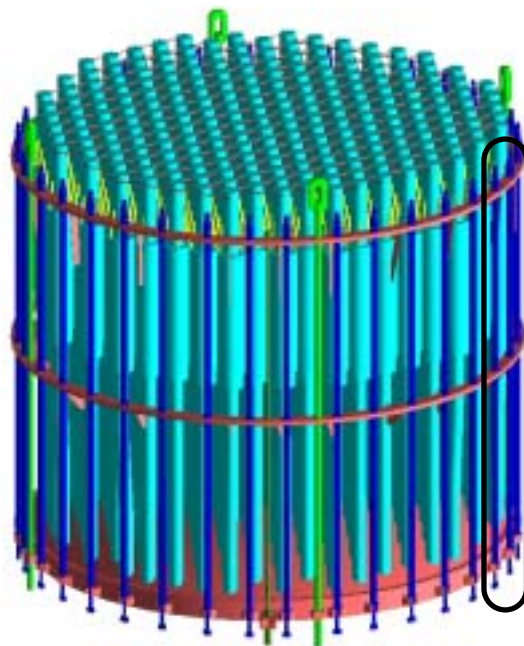
ドライヤ構造図

シュラウドヘッドボルト

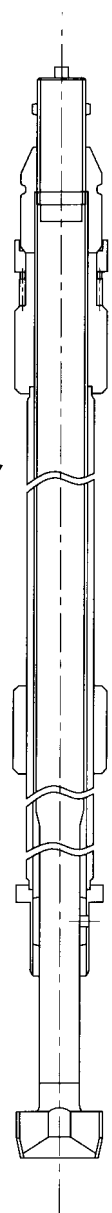
原子炉压力容器内に設置されているシュラウドヘッドを固定するためのボルト。事故時、地震時にはシュラウドヘッドの浮き上がり、ずれを防止する機能を持つ。シュラウドヘッド上部には、原子炉内で発生した蒸気と水を分離するための気水分離器が設置されており、両者は一体構造となっている。



炉内構造物図



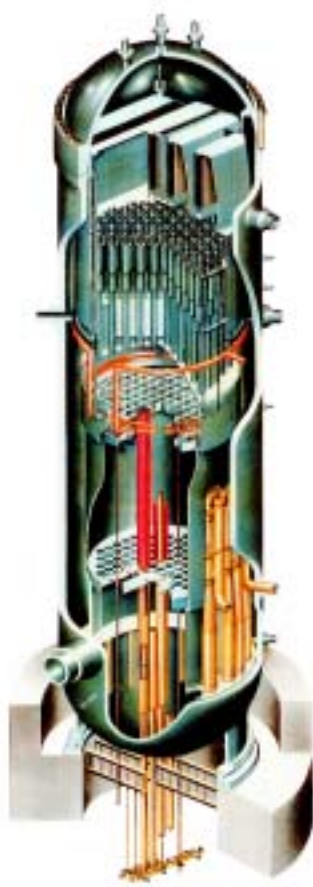
シュラウドヘッド及び気水分離器



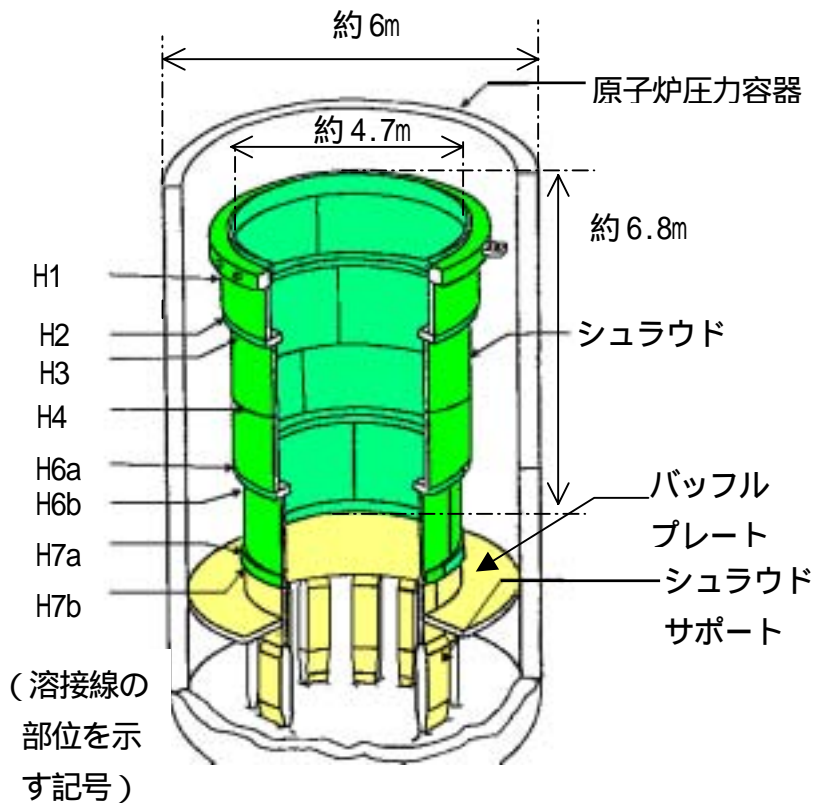
シュラウドヘッドボルト概要図

シュラウド

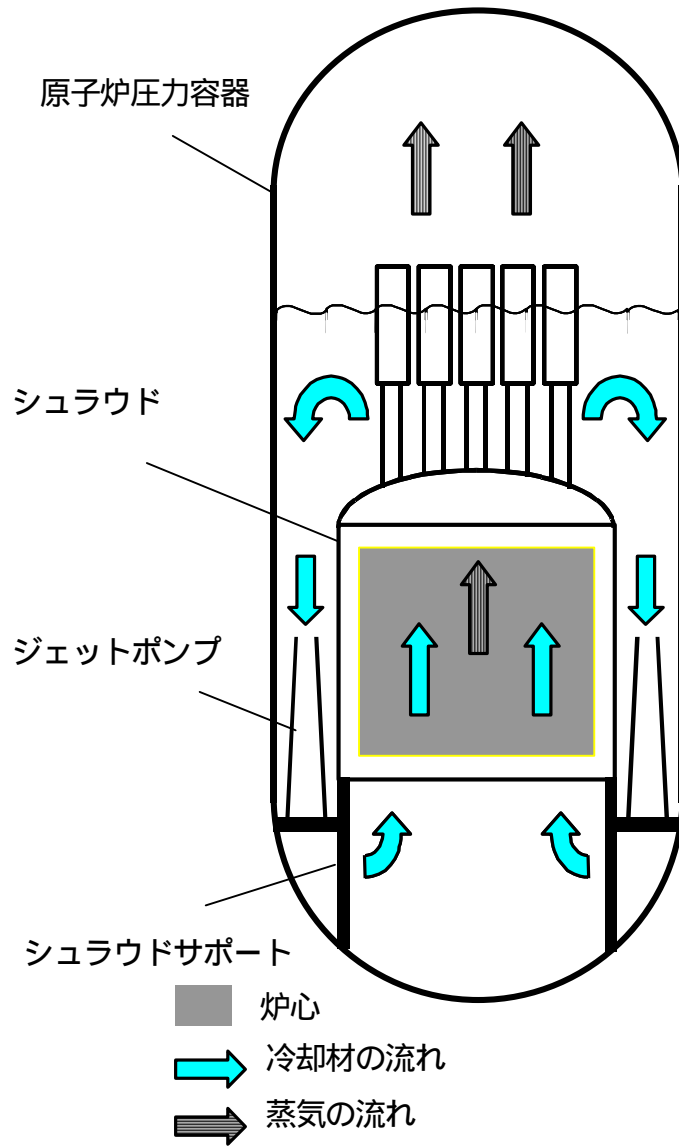
原子炉圧力容器内に設置されている円筒状のステンレス製構造物。燃料を支持する構造物の一つで、通常運転時にジェットポンプによりシュラウド下部から炉心部に導かれた冷却材の流路を形成するための隔壁の役割を有すると共に、冷却材喪失事故時には炉心を冷却する水の水位を維持する機能をもつ。



炉内構造物図



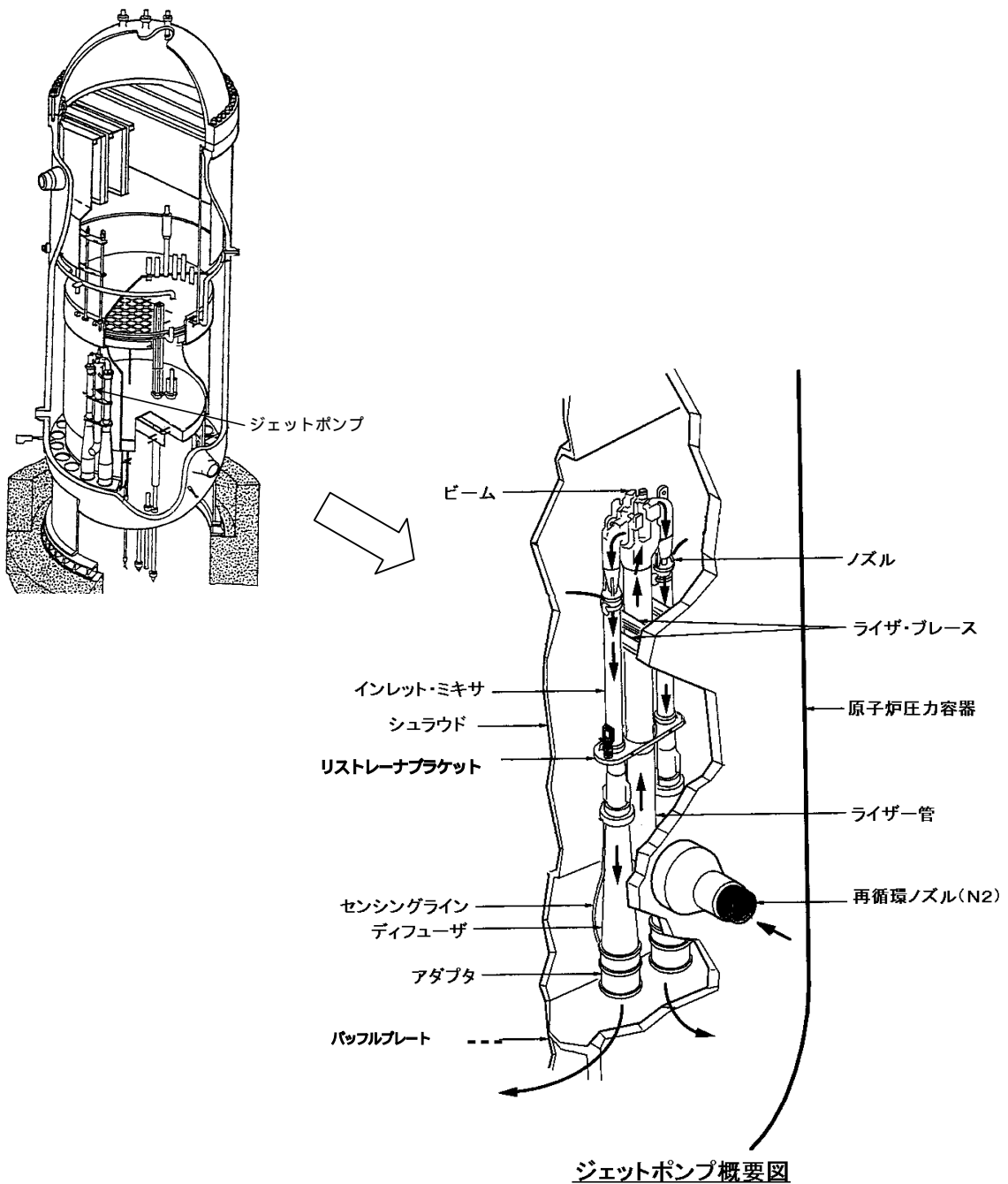
シュラウド概要図 (BWR 4 の例)



炉内冷却材流れ状況図

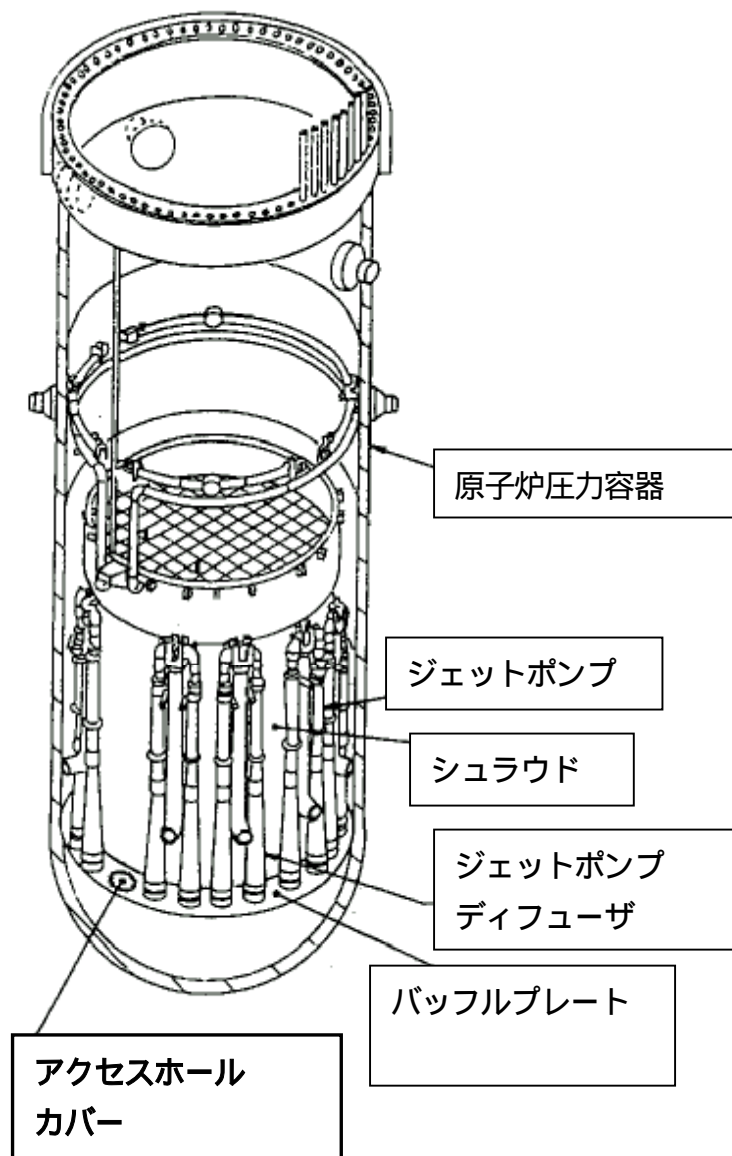
ジェットポンプ

原子炉圧力容器外側に設置された再循環ポンプによって原子炉内部から取り出され、加圧された冷却材を取り込み、ジェットポンプノズルでジェット水流に変えることにより、周囲の冷却材を吸い込み、再び冷却材を強制的に炉心に供給するポンプ。通常運転時は炉心に冷却材を供給する機能を有し、事故時には炉心再冠水性を維持すると共に低圧注水系として炉心に冷却水を供給する(80万kW級のみ)機能を有する。



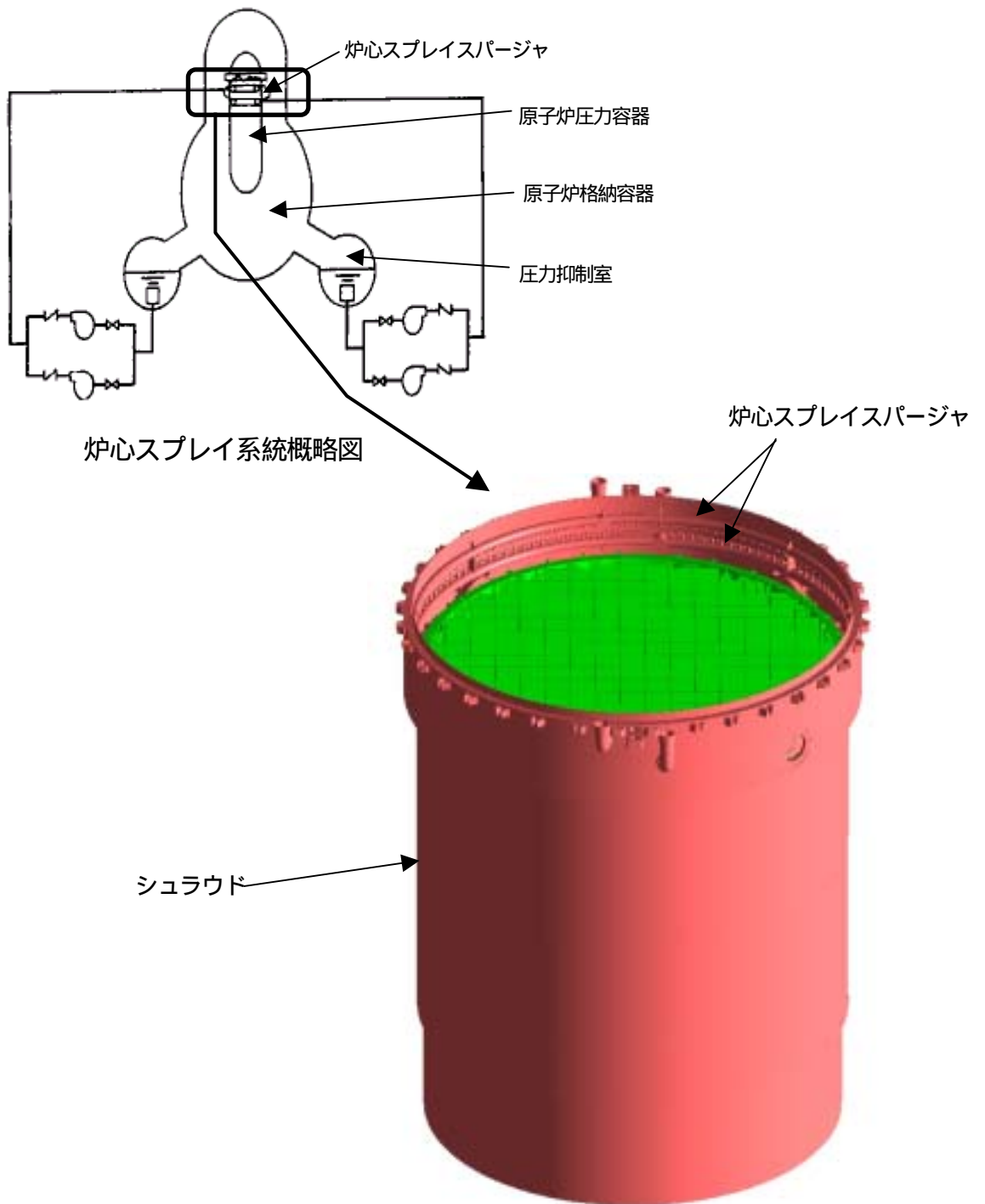
アクセスホールカバー

建設時に原子炉圧力容器底部へ作業員がアクセスするための、バッフルプレートに設けられたアクセスホールを塞ぐカバー。アクセスホールを塞ぐことにより、運転時、シュラウド内外の差圧を保持すると共に、冷却材喪失事故時には炉心内の冷却水の水位を維持する機能を有す。



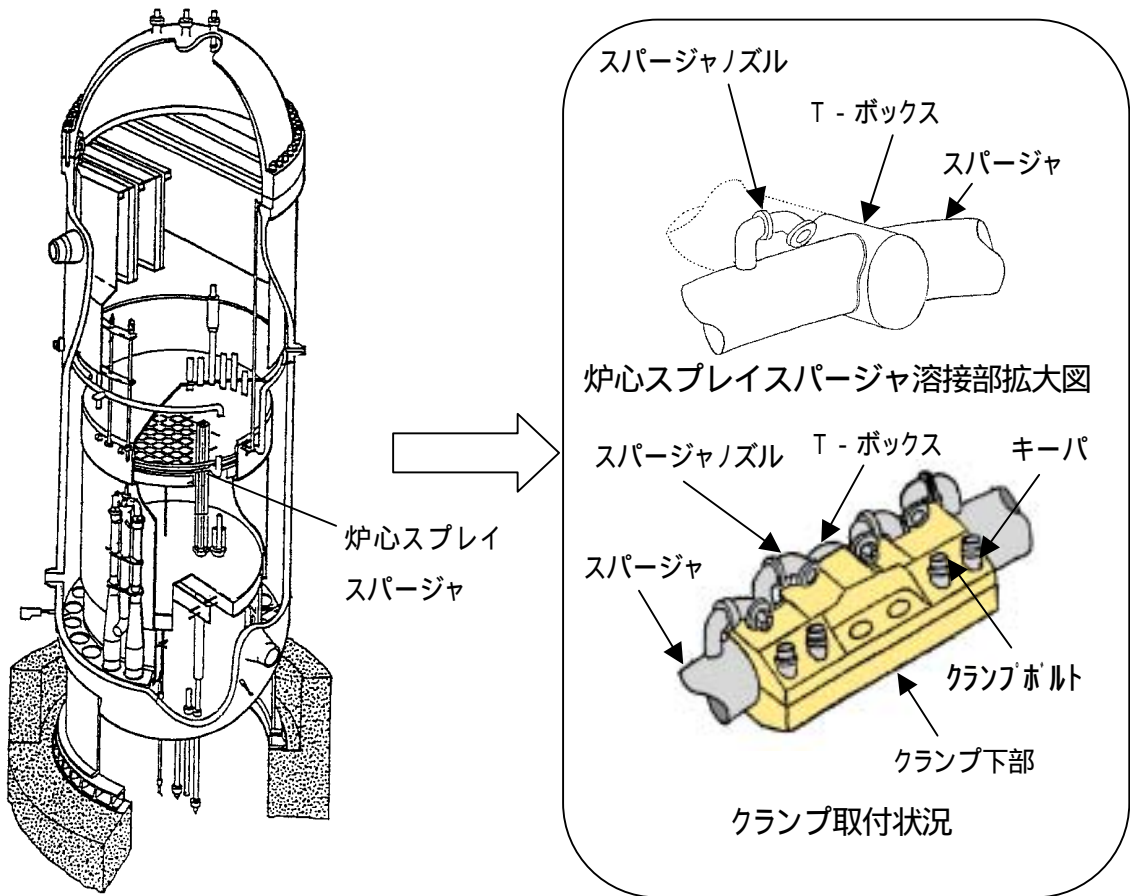
炉心スプレイスパージャ

冷却材喪失事故時に炉心に冷却水を供給する炉心スプレイ系の配管の一部であり、シュラウドの内側上部に据え付けられているステンレス製の散水管。

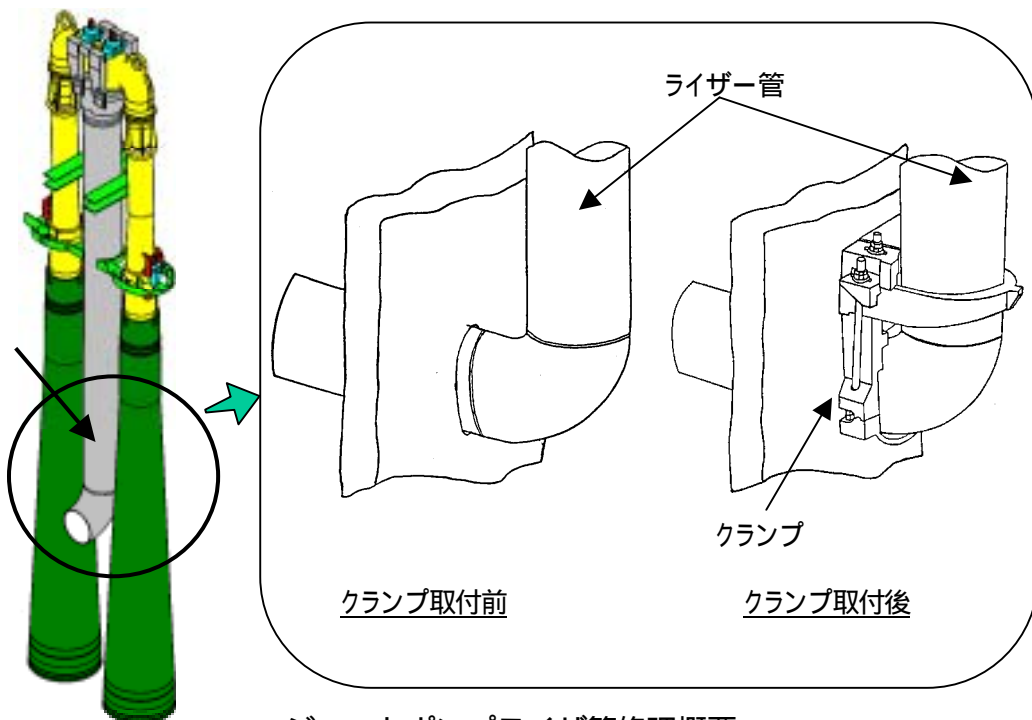


クランプ

ひびをまたいで両側の配管を締め付ける金具



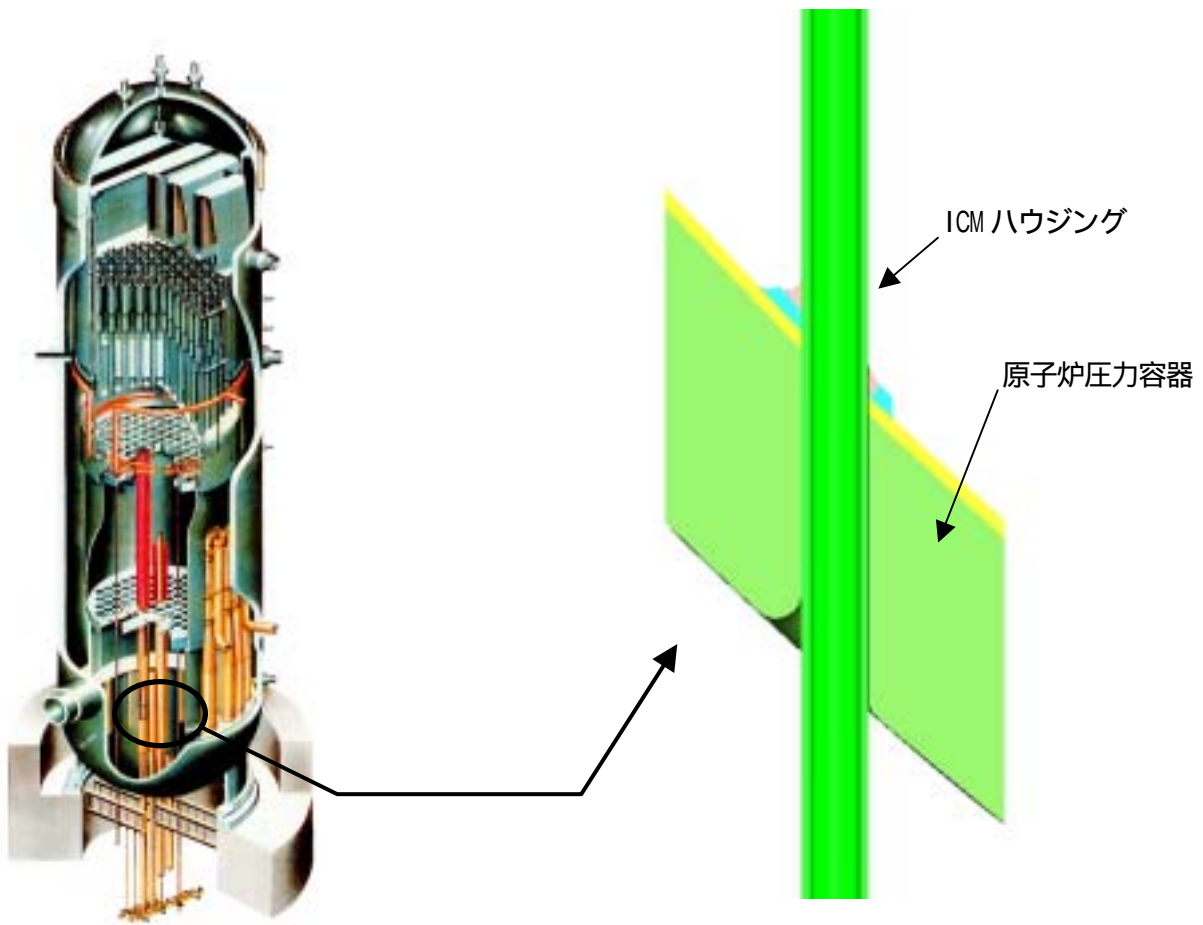
炉心スプレイスパーチャ修理概要



ジェットポンプライザー管修理概要

ICMハウジング

ICM (In Core Monitor) は原子炉内の出力を測定するものであり、原子炉压力容器下部鏡板を貫通して炉内に設置されている。ICMハウジングはICMを包むステンレス製さや管であり、原子炉压力容器下部に溶接されている。



炉内構造物図

ICMハウジング取付部詳細図(代表部)