



法令適用事前確認手続 照会書

発 室 発 第 217 号

平成 21 年 8 月 5 日

原子力発電安全審査課長 殿

東京都千代田区神田美土代町 1 番地 1

日本原子力発電株式会社

取締役社長 森本



下記について、照会をします。

なお、照会及び回答内容が公表されることに同意します。また、照会対象法令（条項）の性質上照会者名を公にすることが回答に当たって必要とされる場合には、照会者名が公表されることに同意します。

記

1. 法令名及び条項

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 第 26 条第 1 項

2. 実現しようとする自己の事業活動に係る具体的な行為

当社所有の原子力発電所（東海第二発電所）において、ジェットポンプの流量計測用の配管（以下、「ジェットポンプ計測管」という）を固定するためのクランプを設置する。設置方法は、あらかじめジェットポンプディフューザに加工した穴にボルトを通し、クランプでジェットポンプ計測管をつかみ、ナットで固定する。

なお、当該行為を実施する理由は、第 22 回定期検査で発生した計測管の損傷の対策として、既に実施済である通常運転領域での原子炉再循環系ポンプ定格回転数によるポンプ羽根切り周波数と計測管との共振防止措置に加えて、起動・停止等のポンプ回転数変動時の共振を考慮し、発生応力が疲労限界応力を超える可能性のある計測管について対策を実施するものである。

添付資料 1 「ジェットポンプ計測管クランプについて」

3. 当該行為と照会対象法令（条項）の規定との関係についての自己の見解

原子炉設置者は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下、「法」という）第 26 条第 1 項に基づき、法第 23 条第 2 項第 2 号から第 5 号まで又は第 8 号に掲げる事項を変更しようとするときは、政令で定めるところにより、主務大臣の許可を受けなければならない。

当該行為に関して、東海第二発電所の原子炉設置許可申請書本文には、ジェットポンプにつ

いて個数と容量の記載があるが、ジェットポンプ計測管については記載がなく、これを固定するためのクランプを設置した場合に、法第23条第2項第2号から第5号まで又は第8号に掲げる事項を変更しようとする場合に該当しない。

また、クランプの設置に伴って原子炉設置許可申請書本文に記載のあるジェットポンプディフューザに貫通穴を施工するが、これによるジェットポンプの容量、安全解析および構造強度への影響はごくわずかであり、有意なものではないことを確認しており、同じく、法第23条第2項第5号の構造及び設備の変更等に該当しないといえる。

添付資料2「ジェットポンプ計測管クランプ設置に伴う安全性への影響について」

従って、法第26条第1項に基づき、設置変更許可申請手続を行う必要はないと考える。

4. 公表の遅延の希望

なし

5. 連絡先

〒101-0053 東京都千代田区神田美土代町1番地1

日本原子力発電株式会社

発電管理室 設備管理グループ 担当者：山本 幸司

電話番号 03(6371)-7585

FAX 番号 03(5217)-5512

電子メールアドレス koji-yamamoto@japc.co.jp

ジェットポンプ計測管クランプについて

現在、東海第二発電所原子炉圧力容器内のジェットポンプ計測管は、原子炉再循環系ポンプ定格回転数の羽根切り周波数との共振により損傷することを防ぐため、Cクランプ（図1）を15箇所に取り付けている。

第24回定期検査（2009年度）において、ポンプ定格回転数による共振防止措置に加えて、起動・停止時のポンプ回転数変動時の共振を考慮し、発生応力が疲労限界応力を超える可能性のある計測管について対策を実施する予定であるが、追加設置するクランプの数は、既存のクランプからの変更を含め36箇所と多いため、構造はジェットポンプ本体の検査性等に配慮して小型のTボルトクランプ（図2）を採用することを計画している。

なお、既存のCクランプ15箇所のうち、Tボルトクランプ設置の際に干渉となる9箇所については、Tボルトクランプに変更するとともに解析の結果不要となる1箇所については撤去する（図3）。

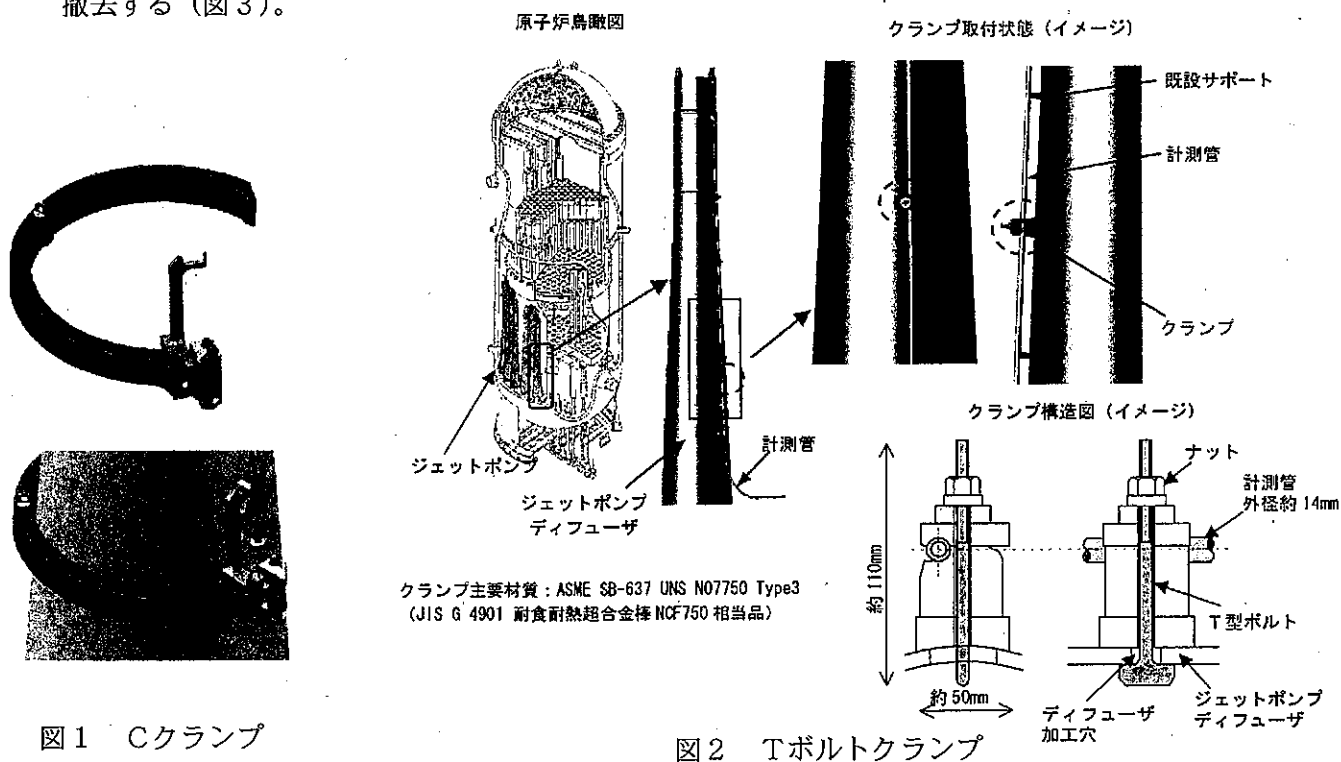


図1 Cクランプ

図2 Tボルトクランプ

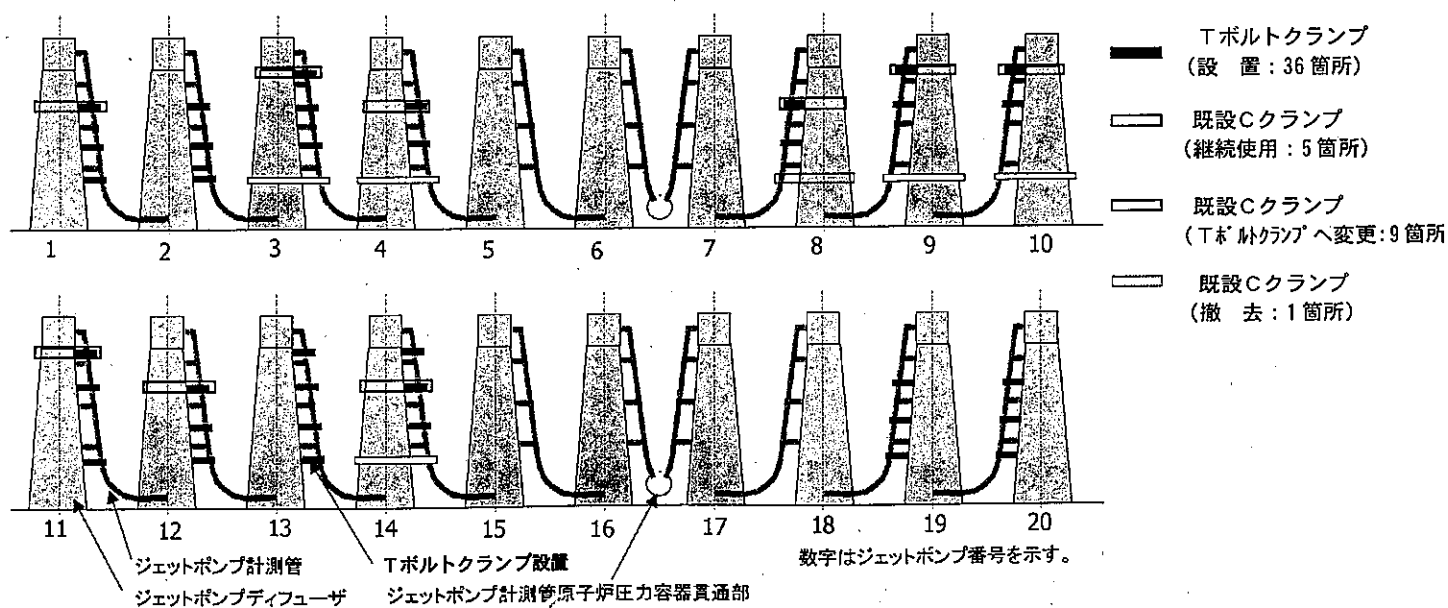


図3 クランプ配置案

ジェットポンプ計測管クランプ設置に伴う安全性への影響について

東海第二発電所において、ジェットポンプ計測管を固定するためのTボルトクランプを設置するにあたり、原子炉施設への安全性への影響を確認し、既に安全審査された内容に影響を与えるものではないことを以下のとおり確認した。

1. 原子炉設置許可申請書本文記載事項

対象機器であるジェットポンプは、原子炉設置許可申請書本文に以下が記載されている。

個数 20

容量 2460T/hr

Tボルトクランプの設置に伴ってジェットポンプデフューザに貫通穴を施工するため、Tボルトクランプの隙間からの流量パスが想定されるが、上記容量を満足する様施工を行うため、原子炉設置許可申請書本文の記載事項への影響はない。

2. Tボルトクランプ設置に伴う影響評価

1) 貫通穴からの漏えいによる安全解析への影響

クランプは、ディフューザ内部からアニュラス部（原子炉圧力容器内面と炉心シュラウド外面との隙間）への漏えいが最小となるように設計している。ここで、プラント過渡変化時及びLOCA時の炉心再冠水時において、クランプ設置部からの漏えいを保守的に評価した結果、過渡変化時は定格炉心流量の0.1%程度、またLOCA時では非常用炉心冷却系の注水流量の1%以下であり、漏えい量の割合はごくわずかであった。

この検討に基づき、プラント過渡変化及びLOCAに係る安全解析への影響を評価した。

プラント過渡事象においては、最小限界出力比（MCPR）等の判断基準パラメータに対して最も厳しい事象である「負荷の喪失（タービン・バイパス弁不作動、サイクル末期）」を代表事象として感度解析を実施し、解析結果に影響がないことを確認した。また、大破断LOCA及び中小破断LOCAにおける感度解析を実施し、事象発生後の原子炉水位及び燃料被覆管温度の時間変化に有意な差はなく、燃料被覆管最高温度（PCT）は漏えいがない場合と同等であることを確認した。

これらの検討の結果、クランプ設置部からの漏えいは現行申請の安全解析の結果に有意な影響を与えるものではないことを確認した。

2) 構造強度評価

貫通穴によるジェットポンプデフューザの耐震性への影響評価、及びTボルトクランプの応力評価を行い、発生応力が許容応力未満であることを確認した。

また、その他の損傷要因として、応力腐食割れ、流体誘起振動、及び流れ加速型腐食による評価を行い問題ないことが確認されたため、Tボルトクランプは、ルースパーツにならないと考えられる。

3. まとめ

上記により、ジェットポンプ計測管のクランプ設置は既に安全審査された内容に影響を与えるものではない。

東海第二発電所 原子炉設置許可申請書 添付資料八

3.原子炉及び炉心

3.7 ジェットポンプ

(注・2)
$$\text{流量比} = \frac{\text{被駆動流体流量} - \text{全流量} - \text{駆動流体流量}}{\text{駆動流体流量}}$$

(注・3)
$$\text{圧力比} = \frac{\text{ジェット・ポンプ全揚程}}{\text{駆動流体全揚程} - \text{ジェット・ポンプ全揚程}}$$

(注・4) ジェット・ポンプの効率の定義は、一般のポンプの効率の定義と異なり、次式で与えられる。

$$\begin{aligned} \text{ジェット・ポンプ効率} &= \frac{\text{被駆動流体の得たエネルギー}}{\text{駆動流体の失ったエネルギー}} \times 100 \\ &= (\text{流量比}) \times (\text{圧力比}) \times 100 \end{aligned}$$

本節の記述については、更に追記「3 原子炉及び炉心」の追補がある。

で接続されている。したがって、混合室とノズル・アセンブリは一体となって圧力容器の外に取出することができる。ディフューザの下部は、シユラウドの下部のパツフル板に溶接により固定されている。

以下にジェット・ポンプの主要な設計仕様を示す。

数	20
容量	約2.460T/hr
全揚程	約25.3m
効率 ¹⁾	約46.3%
駆動流体流量	約809T/hr
駆動流体全揚程	約166m
流量比 ²⁾	約2.04
圧力比 ³⁾	約0.176
ジェット・ポンプ効率 ⁴⁾	約35.9%
ノズル直径	約33.0mm (ジェット・ポンプ1基当りノズル5個)
ノズル流速	約69.8m/sec
混合室直径	約162.6mm

(注・1) 一般のポンプ効率の定義で表わしたもので、ジェット・ポンプでは次式で与えられる。

$$\begin{aligned} \text{効率} &= \frac{\text{ジェット・ポンプ全揚程} \times \text{容量}}{\text{駆動流体全揚程} \times \text{駆動流体流量}} \times 100 \\ &= \frac{\text{ジェット・ポンプ全揚程}}{\text{駆動流体全揚程}} \times (1 + \text{流量比}) \times 100 \end{aligned}$$

(追 録 六)