

平成10年11月16日
原子力安全対策課
(10 - 65)
<16時資料配付>

大飯発電所2号機の定期検査状況について (キャノピーシール部からの漏えいの原因調査結果)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

大飯発電所2号機（加圧水型軽水炉；定格出力117.5万kW）は、平成10年8月29日から第14回定期検査を実施しているが、定期検査開始後、原子炉格納容器内の現場点検を実施したところ、原子炉容器上部ふたに取り付けられている炉内温度計装用管台1本（全5本）の下部キャノピーシール溶接部周囲にホウ酸の付着が発見された。

このため、当該部について外観観察および浸透探傷検査を実施した結果、キャノピーシール溶接部に沿って長さ約2mmの欠陥指示（傷）が確認された。

なお、このことによる周辺環境への放射能の影響はない。

〔調査結果〕

当該キャノピーシール部を切り出し、試験施設にて詳細な外観観察を実施した結果、第4回定期検査（昭和59年）時に損傷が発見され補修溶接を実施した箇所の近傍（溶接の熱影響部）で、外面長さ約1.5mm、内面長さ約3.5mmの貫通割れが確認された。また、損傷部の破面観察の結果、割れの特徴は粒界割れであった。

なお、前回の定期検査時に、キャノピーシール部全数（192ヶ所）について渦流探傷検査（ECT）を行い、当該キャノピーシール部については有意な指示がないと判断していたが、再評価した結果、今回割れが発生した箇所では、補修溶接によるノイズ信号が大きかったため、欠陥信号が明瞭に判別できなかったものと判明した。

〔推定原因〕

割れの原因は、建設当初のキャノピーシール溶接の熱影響と第4回定期検査時の補修溶接による熱影響が重なり合ったことにより、キャノピーシール内面から応力腐食割れが発生したものと推定された。

〔対策〕

大飯2号機では、今回の定期検査で、原子炉容器上部ふたの取替え工事を実施しており、新しい上部ふたは、制御棒駆動装置等の保護筒や管台部の材料を耐応力腐食割れに優れたものに変更するとともにキャノピーシールのない構造に変更する等の改善を図っている。

〔平成10年9月3日、10月2日記者発表済〕

〔追加調査結果〕

損傷部について詳細破面観察や鋭敏化度測定等の調査を引き続き実施した結果、今回の損傷部位では、キャノピーシール溶接（建設時）と補修溶接（昭和59年漏えい時）による熱影響が重疊したため、金属組織の鋭敏化度が高く、耐食性が低下していることが確認された。

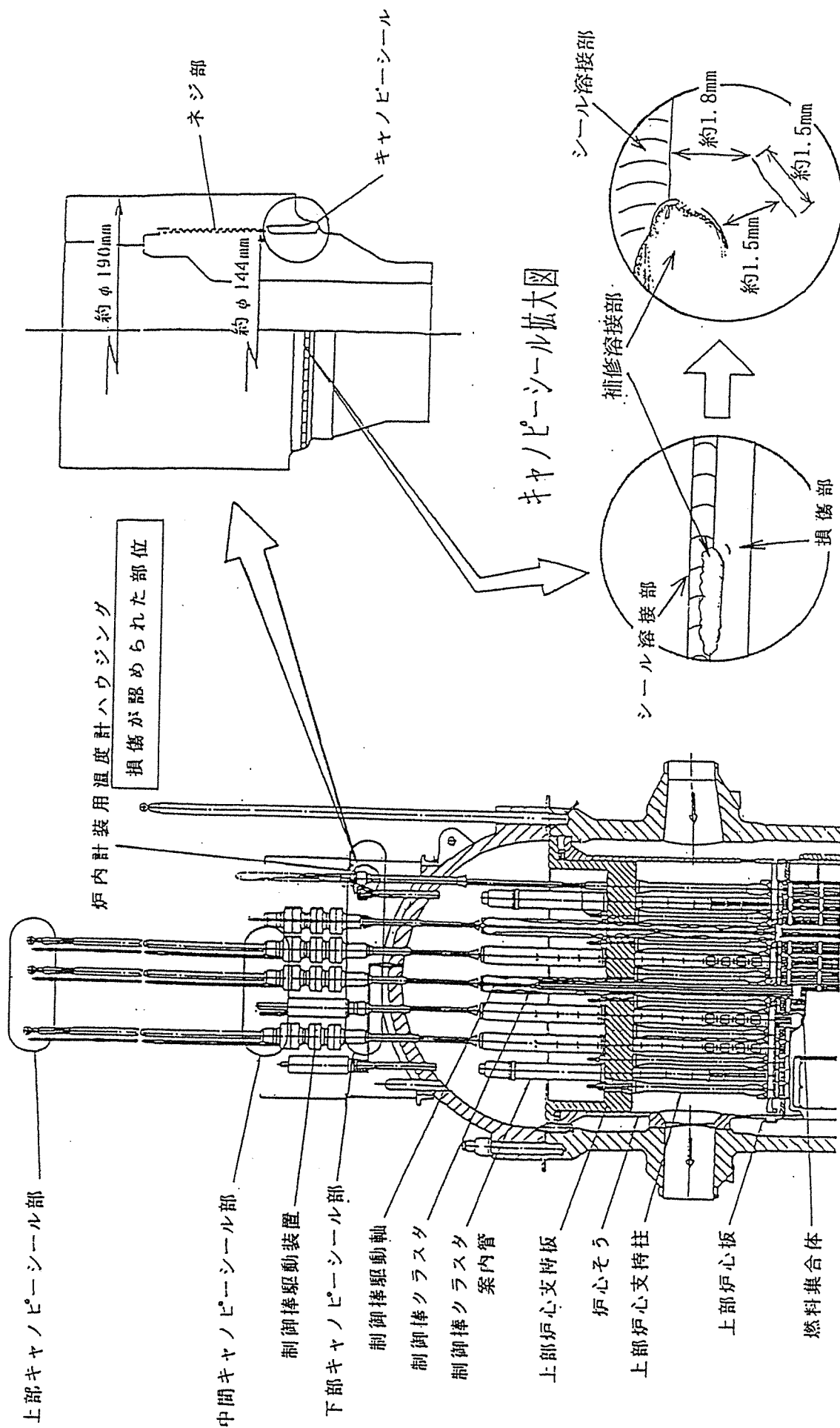
以上の調査から、今回の漏えいは、補修溶接の影響によって材料の耐食性が低下した部位で運転に伴い徐々に応力腐食割れが進展し、貫通したものと考えられた。

（注）鋭敏化：溶接による熱影響で、材料の結晶粒界近傍でCr（クロム）欠乏層ができ、耐腐食性が低下すること。

（通商産業省によるINESの暫定評価尺度）

基準1	基準2	基準3	評価レベル
—	—	0—	0—

大飯発電所2号機 損傷箇所図



原子炉容器上部概略図

側面図

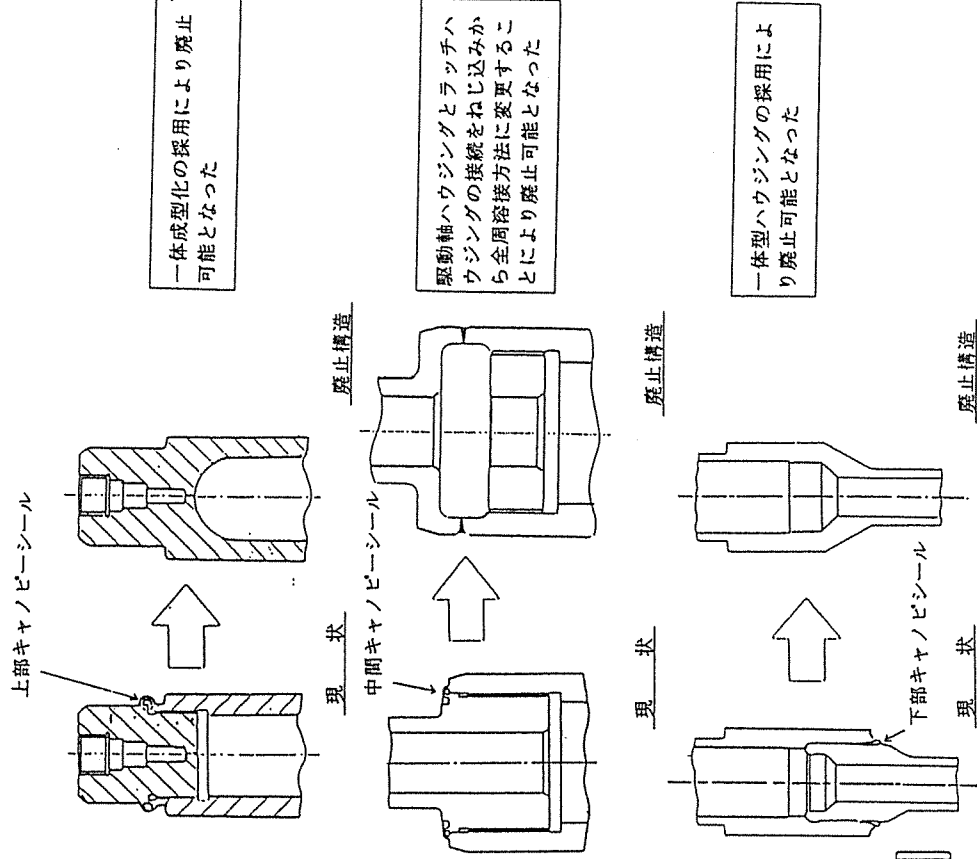
詳細図

原子炉容器上部ふたの技術的改善点

管台本数の新旧比較

	旧	新
制御棒駆動装置	53	53
出力分布調整用制御棒駆動装置	7	0
炉内熱電対 (温度計計測用)	5	5
水位計	1	1
予備	12	4
合計	78	63

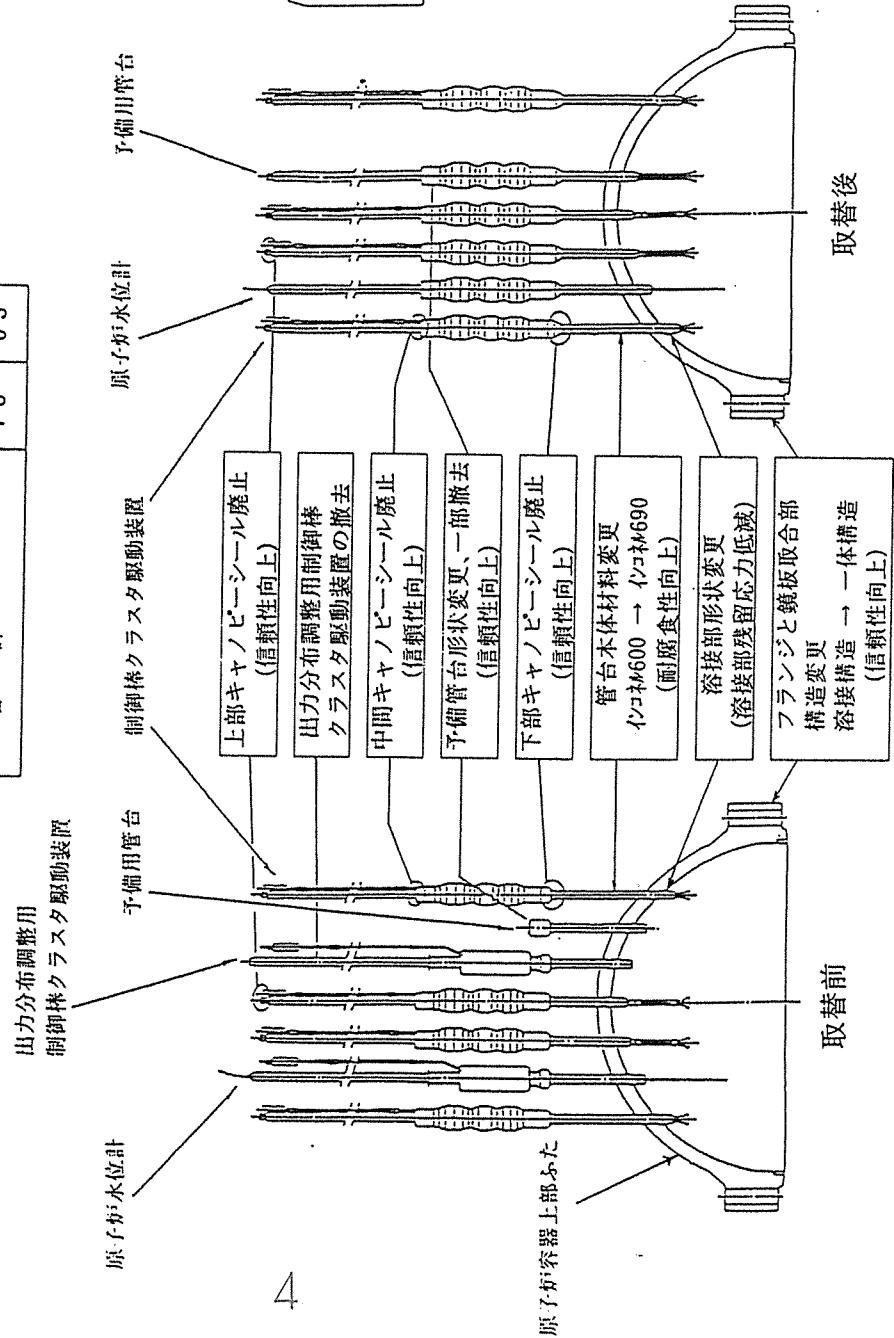
制御棒駆動装置キャノピーシール廃止構造



一体成型化の採用により廃止可能となった

駆動軸ハウジングとラッチハウジングの接続をねじ込みから全周溶接方法に変更することにより廃止可能となった

一体型ハウジングの採用により廃止可能となった



関西電力（株）大飯発電所2号機の定期検査中に発見されたトラブルの原因と対策について

平成10年11月16日
資源エネルギー庁

関西電力(株)大飯発電所2号機（加圧水型、定格出力117.5万キロワット）は、平成10年8月29日から定期検査を実施中であるが、前回の運転において、格納容器サンプ（原子炉格納容器内で排出される水を一時的に溜める槽）に流入するドレン量及び格納容器内放射線モニタ（じんあいモニタ）の指示値が通常より高めに推移していたことから、格納容器内を点検したところ、原子炉容器上部にある炉内計装用温度計ハウジングの溶接部（キャノピーシール部）近傍にほう酸の析出が認められた。さらに、浸透探傷検査を行った結果、当該部にき裂が確認された。

このため、同き裂部の詳細調査を実施することとした。

なお、外部に対する放射能の影響はない。

（平成10年9月3日発表済）

調査の結果、当該き裂は、キャノピーシール部外面で約1.5mm、内面で約3.5mmの長さの貫通き裂であり、同シール部の当初溶接部と昭和59年に行った部分補修溶接部の近傍で母材金属が鋭敏化された部位において、結晶粒界に沿って割れが発生していることが確認された。

このことから、昭和59年の補修溶接後、溶接に伴う残留応力の発生及び母材金属の鋭敏化、並びにキャノピーシール部内の冷却材の溶存酸素による影響が重畳して、応力腐食割れが同シール部内面から発生、進展し、前回の運転中に貫通、漏えいに至ったものと推定される。なお、当該キャノピーシール部は、前回定期検査時に渦流探傷検査（ECT）による点検が実施されたが、補修溶接部の影響によるノイズのためき裂が検出できなかったことが判明した。

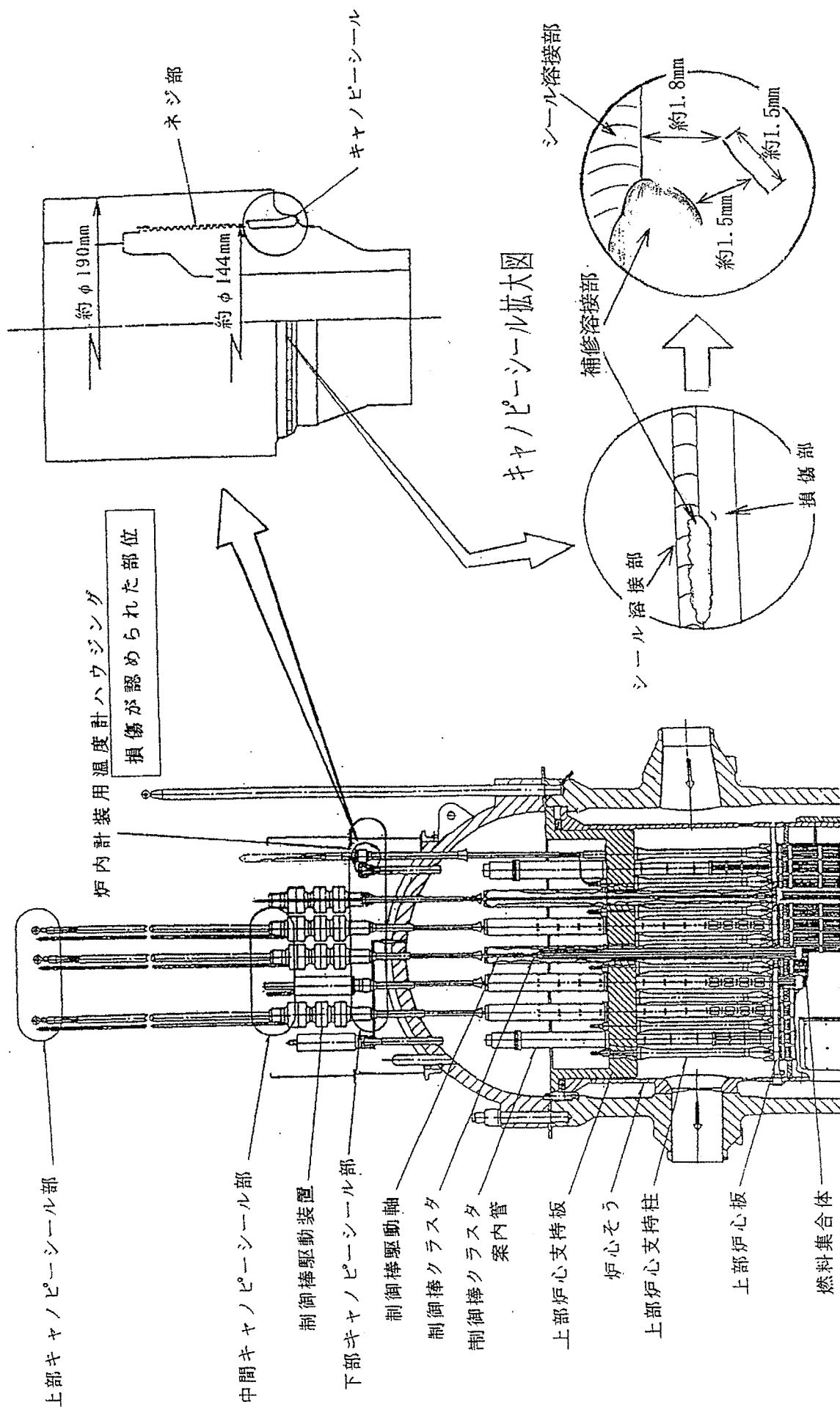
大飯発電所2号機においては、今回の定期検査で、以前からの計画に従って、原子炉容器上蓋を耐食性に優れキャノピーシール部のない構造のものに取り替えることとしている。

（INESによる暫定評価）

基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
—	—	0—	0—

問合せ先：原子力発電運転管理室
内線3807 直通3501-1739

大飯発電所2号機 損傷状況



原子炉容器上部概略図

側面図

詳細図

原子炉容器上部ふた取り替えの概要

出力分布調整用
制御棒クラスタ駆動装置

原子炉水位計

予備用管台

制御棒クラスタ駆動装置

原子炉水位計

予備用管台

キャノピーシール廃止
(信頼性向上)

管台本体材料変更
インコネル600 → インコネル690
(耐腐食性向上)

原子炉容器上部ふた

取替前

取替後

