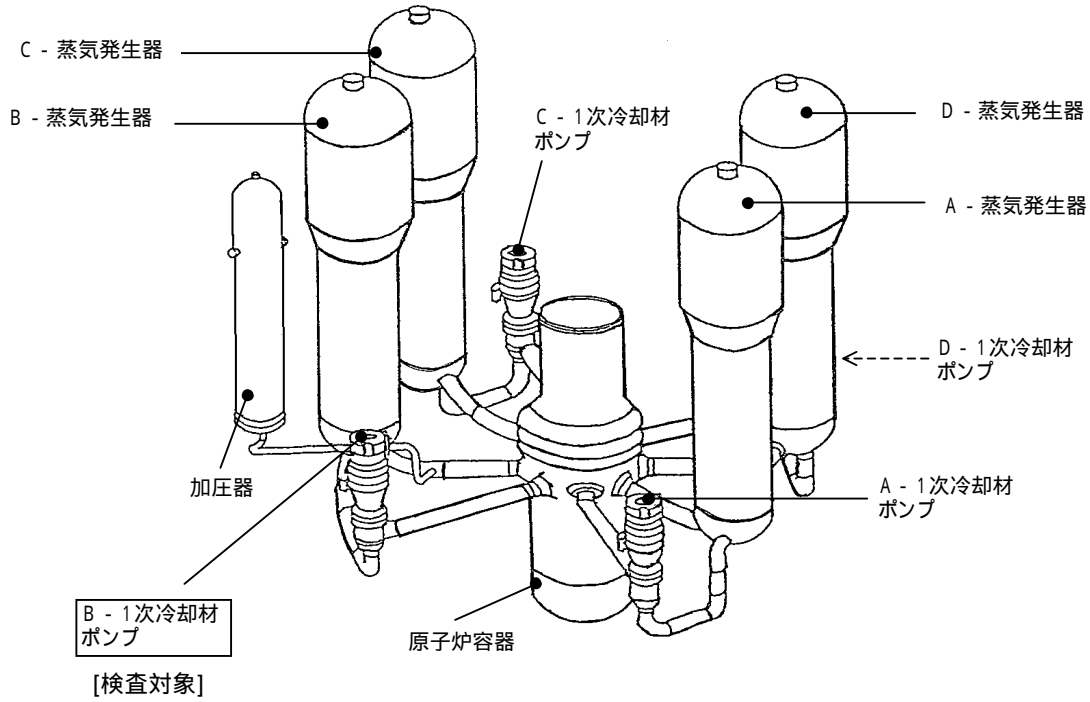


図 - 1 1次冷却材ポンプ供用期間中検査概要図

1次冷却系統設備概要図



1次冷却材ポンプ構造図

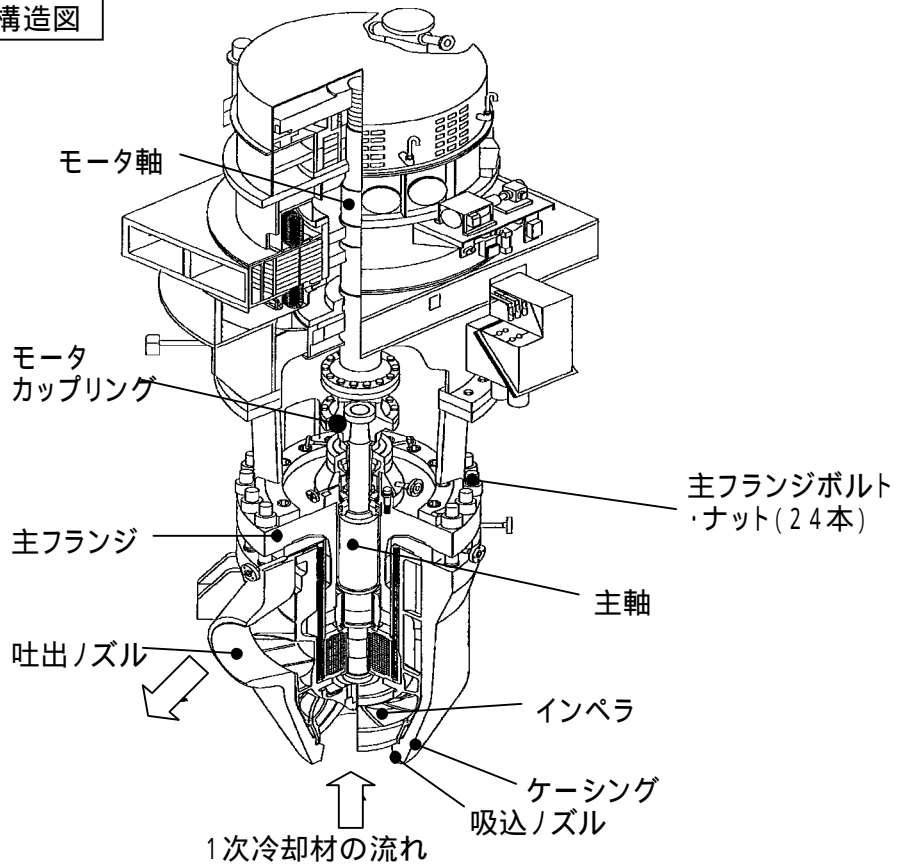
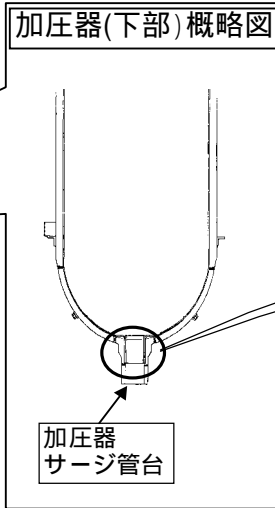
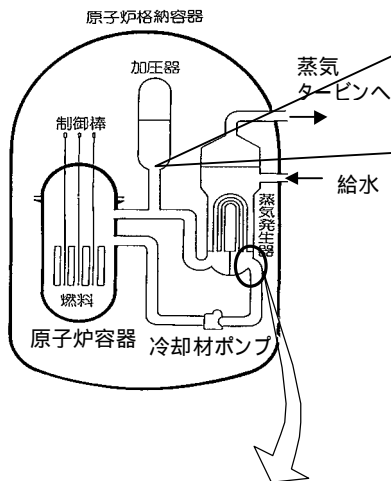


図 - 2 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検概要図

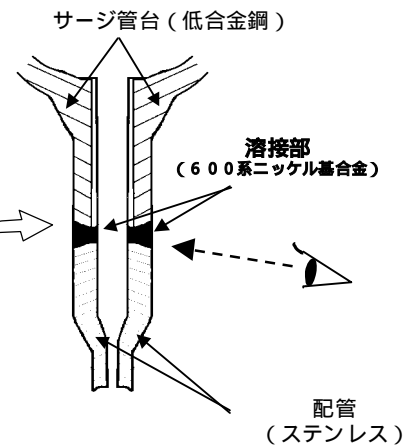
点検概要

国内外PWRプラントにおいて、600系ニッケル基合金を用いた1次冷却材システムの溶接部で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、溶接箇所には600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器冷却材入口管台、原子炉容器底部の炉内計装管管台、AおよびB - 蒸気発生器冷却材出口管台、加圧器サージ管台について、外観目視点検を実施するとともにC - 蒸気発生器冷却材出入口管台については、超音波探傷検査(UT)を実施し、異常がないことを確認した。

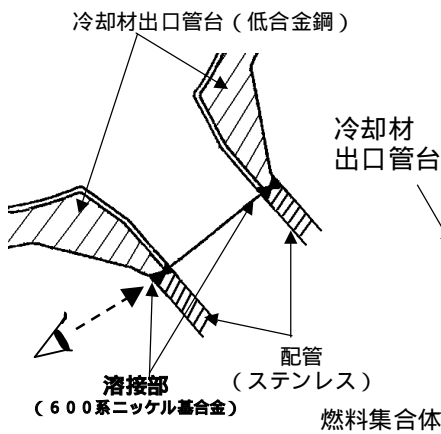
概略系統図



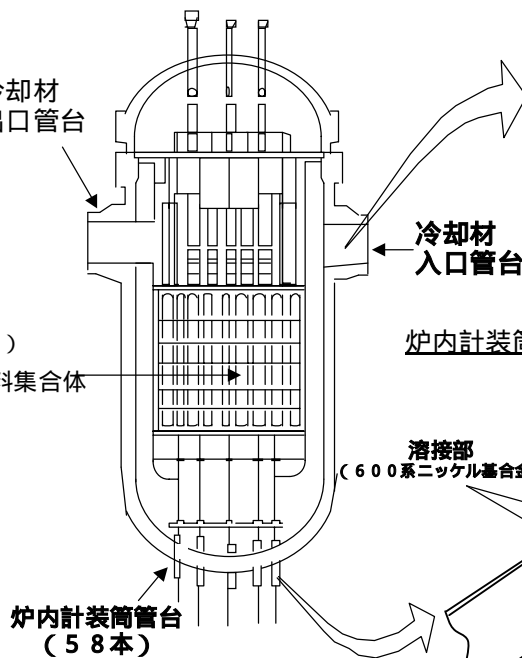
加圧器
サージ管台の点検概要(目視点検)



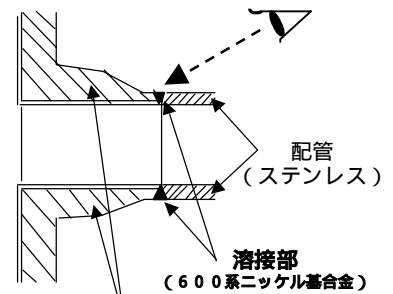
A・B蒸気発生器
冷却材出口管台の点検概要(目視点検)
[C - 蒸気発生器冷却材出入口管台はUT]



原子炉容器概略図



原子炉容器
冷却材入口管台の点検概要(目視点検)



炉内計装管管台の点検概要(目視点検)

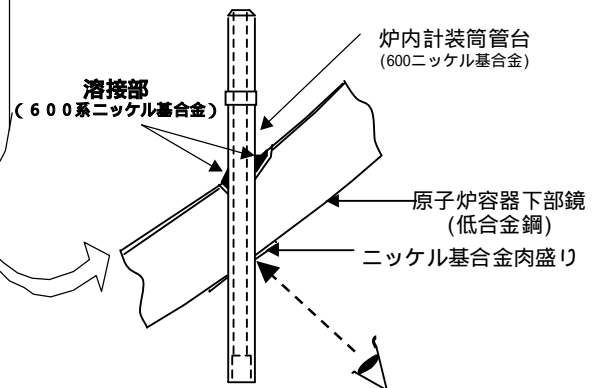


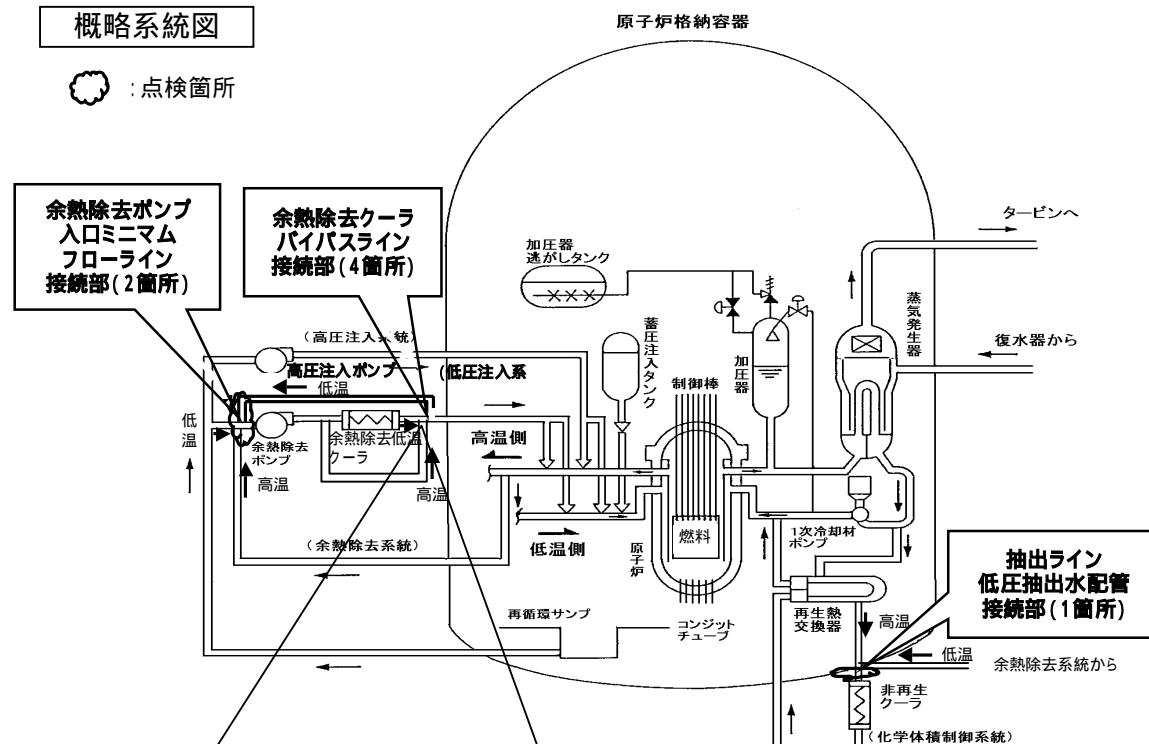
図 - 3 高サイクル熱疲労割れに係る点検概要図

点検概要

国内PWRプラントにおいて、再生熱交換器の胴側出口配管部で、高温水と低温水の混合により発生する温度ゆらぎを主な要因とする高サイクル熱疲労割れが発生した事例に鑑み、同様の熱疲労割れが発生する可能性のある余熱除去ポンプ入口ミニマムフローライン接続部など対象箇所7箇所について、超音波探傷検査を実施した結果、1箇所には有意な信号指示(計算上必要厚さを確保)が認められたことから、念のため同寸法、同材料の配管に取り替えた。

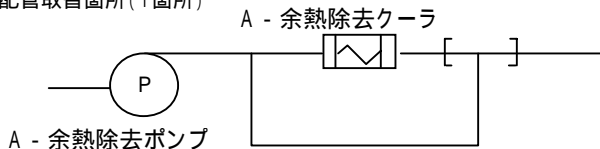
大飯1号機の再生熱交換器は、内筒がない等、本体の型式が異なり温度ゆらぎは発生しない構造である。

概略系統図



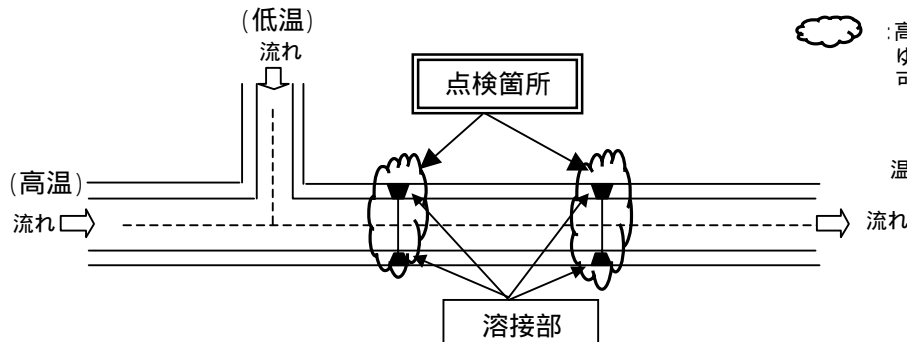
配管取替箇所概要図

[]内:配管取替箇所(1箇所)



取替長さ(m)	約1.5
配管厚さ(mm)	8.2
配管外径(mm)	219.1
内圧(MPa)	4.1
材質	SUS304TP

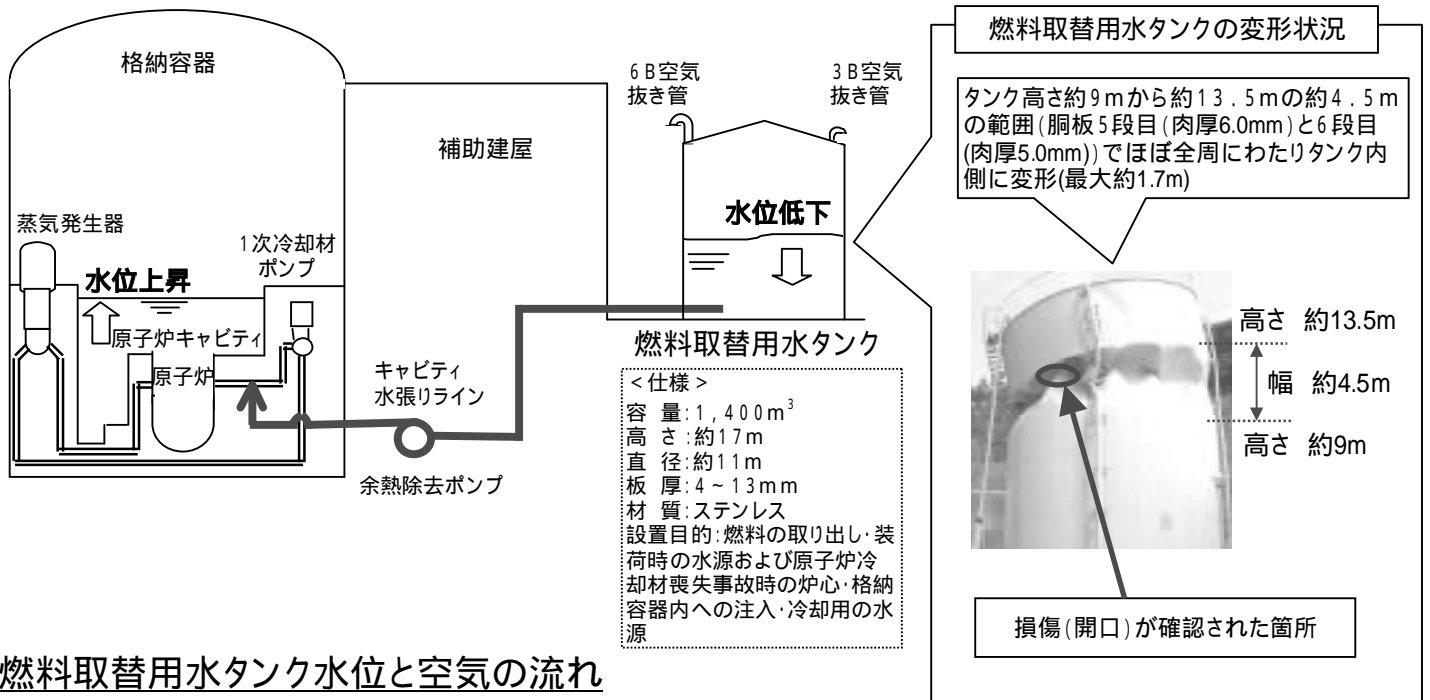
配管点検範囲(例)



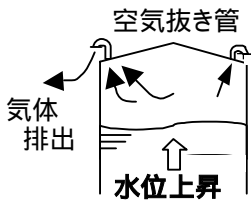
☁: 高低温の内部流体が合流することによる温度ゆらぎが生じ、熱疲労による割れが発生する可能性のある箇所

温度ゆらぎ: 高温水と低温水が混合する境界面等において、局部的に温度が変動する現象

燃料取替用水タンク水抜き系統概要

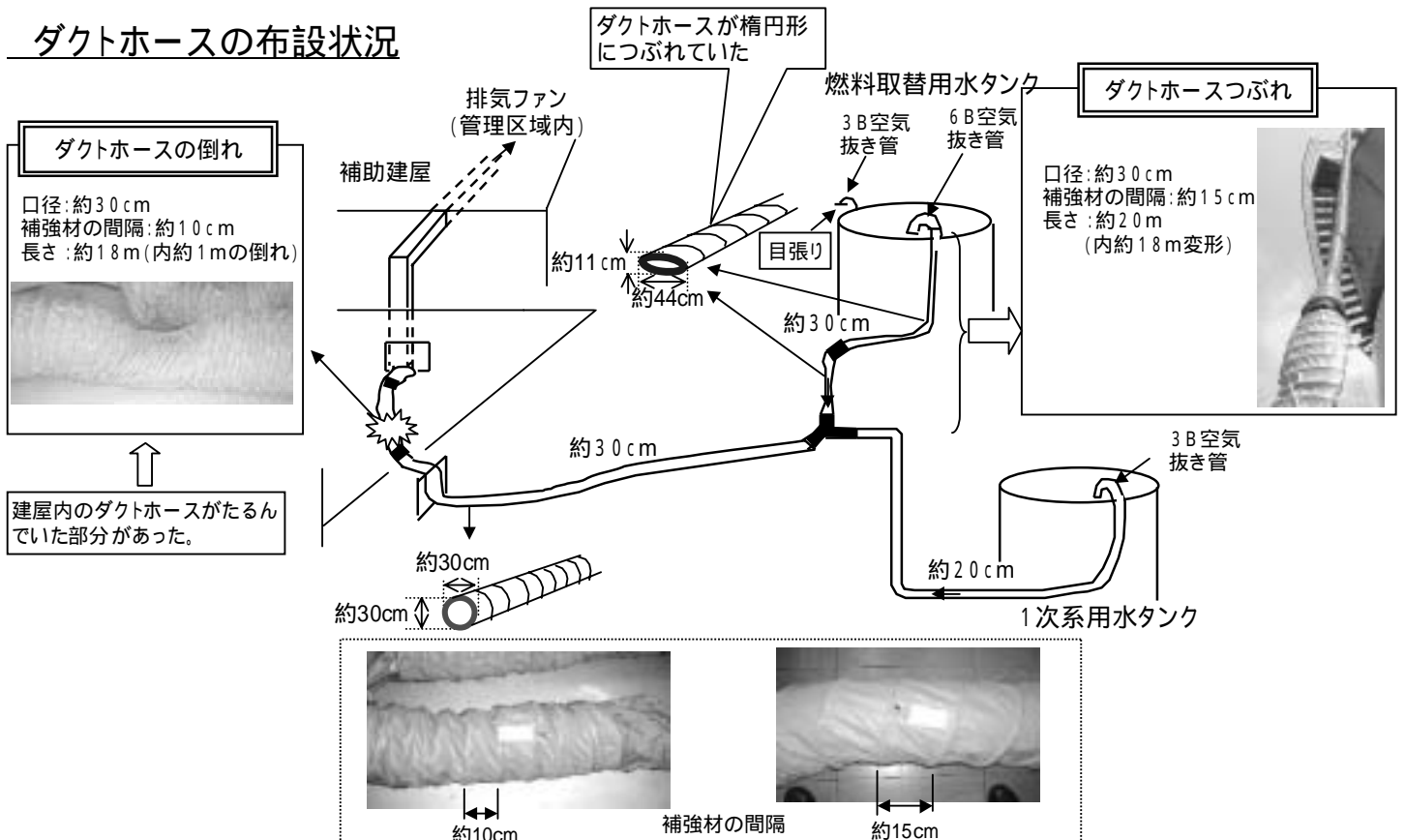


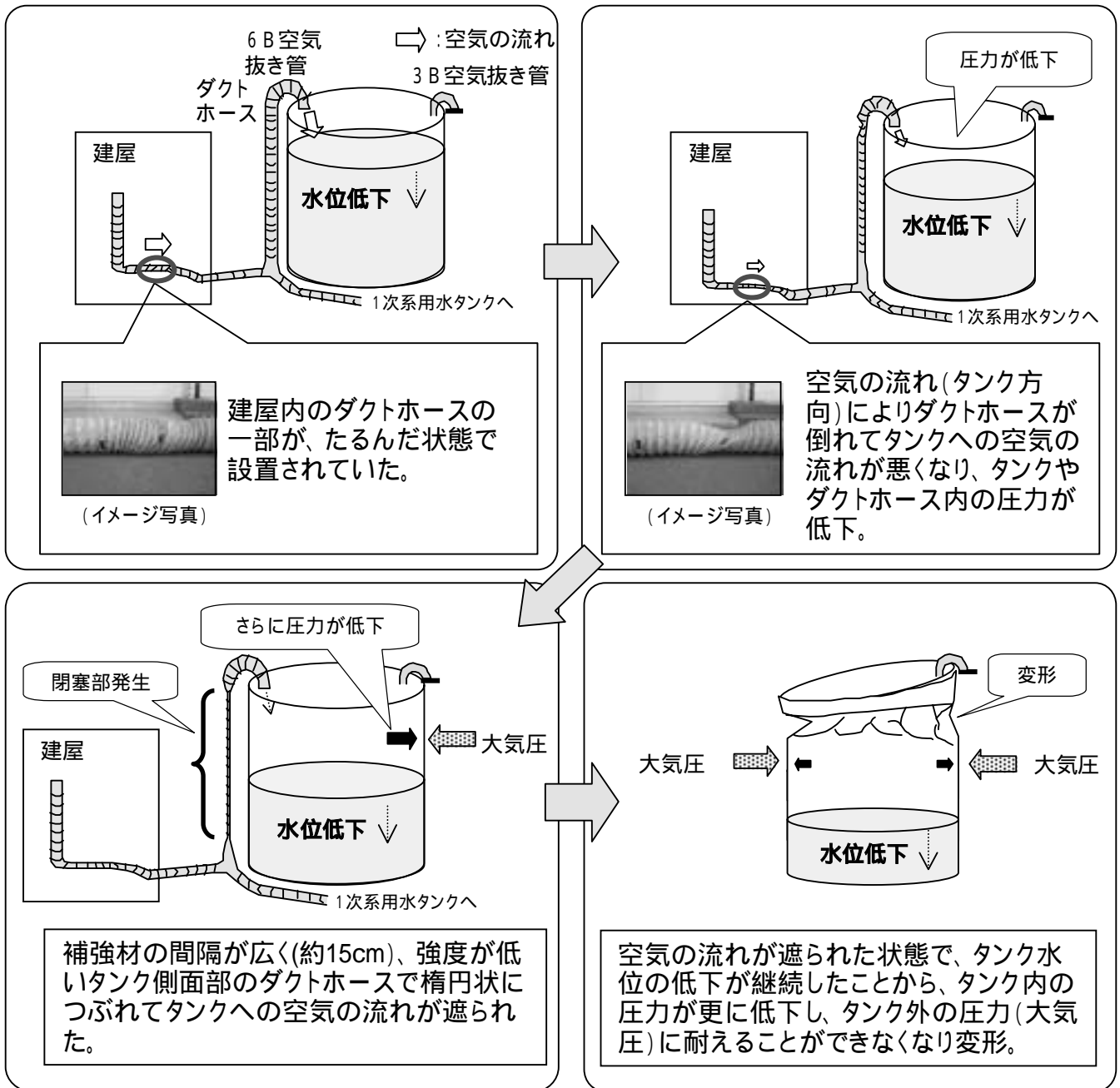
燃料取替用水タンク水位と空気の流れ



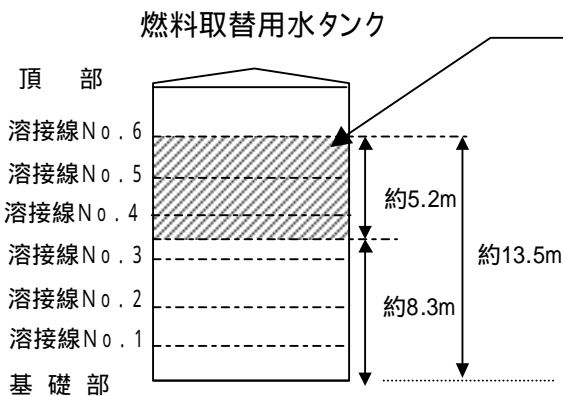
水位上昇時に微量な放射性ガスがタンク上部の空気抜き管から外部に放出する可能性があるため、下記のようなダクトホースを布設し、管理区域で排気していた。

ダクトホースの布設状況





対 策

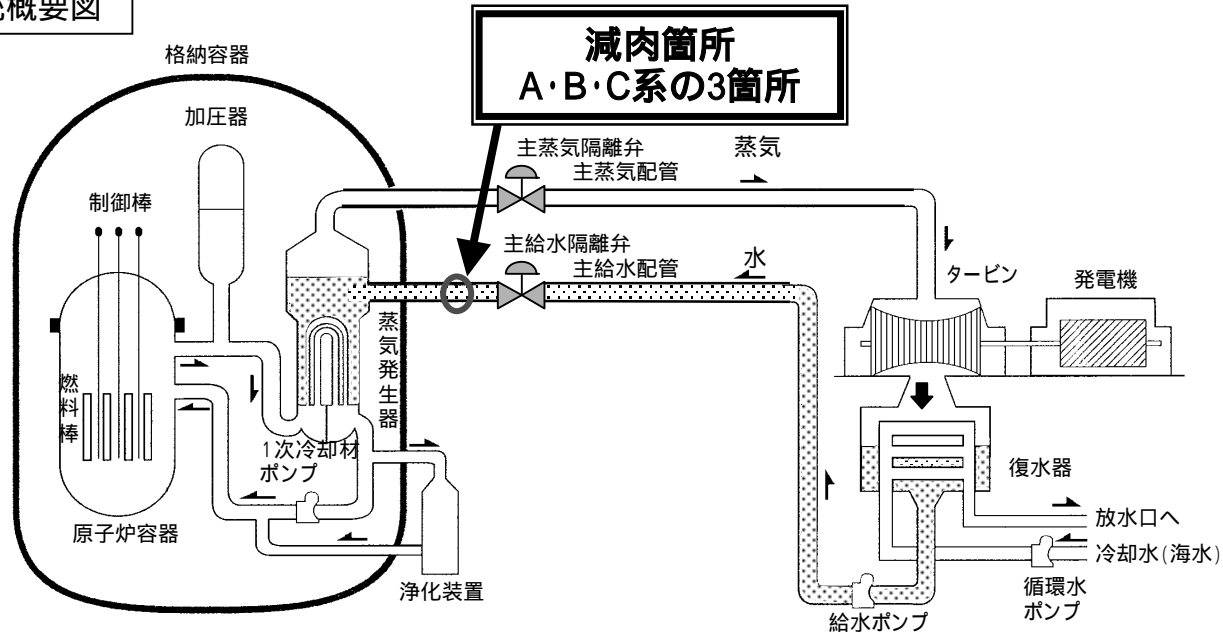


変形した範囲を同仕様の胴板に取り替えた。

6 B 空気抜き管への仮設ダクトホースの取り付けと、3 B 空気抜き管の目張りは、タンク水位上昇時のみとする運用を、放射線管理に関する発電所内規則および当該工事の工事仕様書等に明確に記載する。

図 - 5 2次系主給水配管曲がり部の減肉の調査結果について

系統概要図



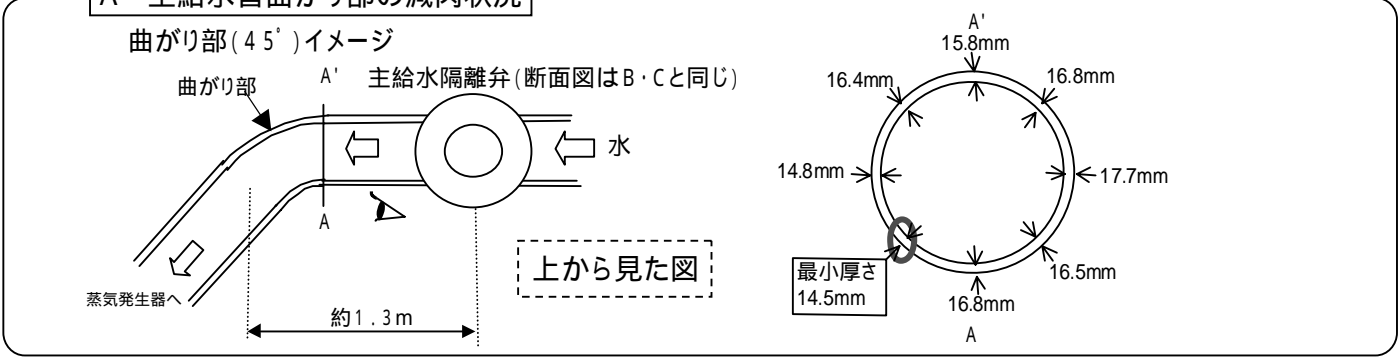
測定結果

配管形状	国への報告対象厚さ	実測最小値
A-主給水管曲がり部(45°)	15.7mm	14.5mm
B-主給水管曲がり部(90°)		12.1mm
C-主給水管曲がり部(90°)		13.9mm
D-主給水管曲がり部(90°)		20.0mm

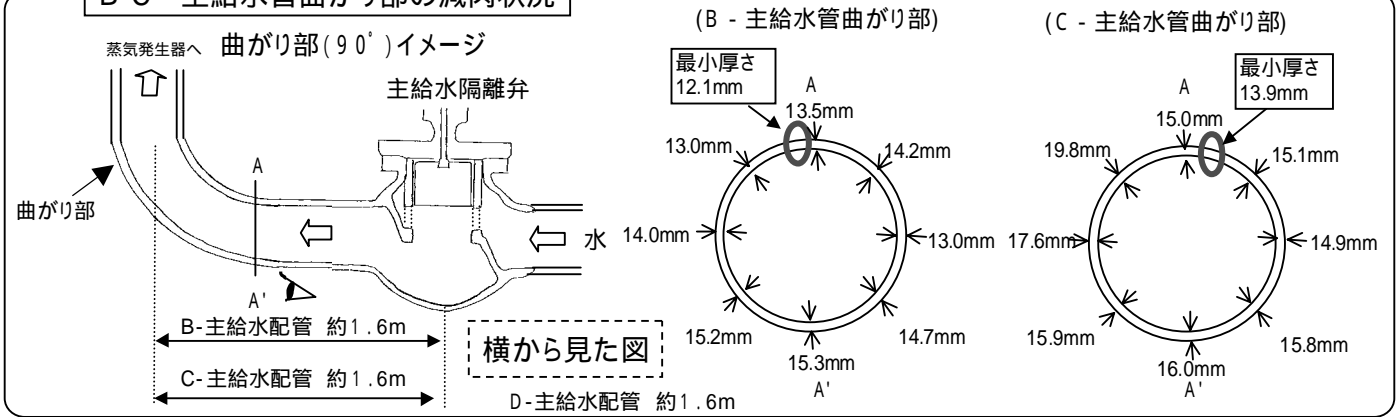
配管仕様

外 径: 約410mm
 厚 さ: 約21mm
 最高内圧: 約8MPa
 最高温度: 約230
 材 質: 炭素鋼鋼管
 流 量: 約1,700t/h・ループ

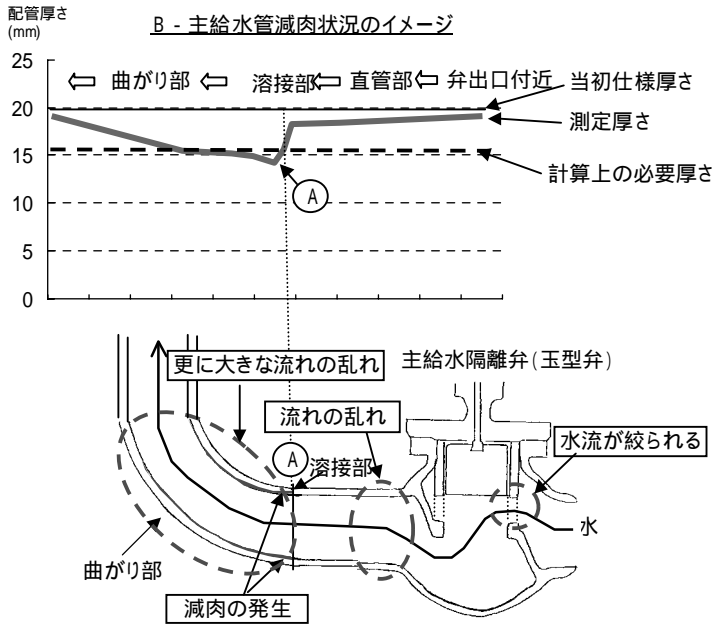
A - 主給水管曲がり部の減肉状況



B・C - 主給水管曲がり部の減肉状況

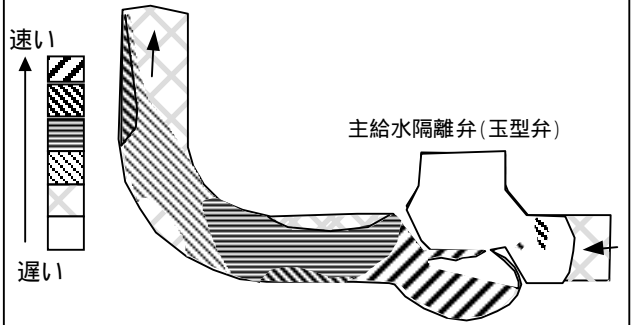


減肉発生メカニズム



主給水隔離弁を水が通過する際に、水流に乱れが生じ、配管曲がり部において更に流れが大きく乱れたことによりエロージョンが発生し、徐々に減肉が進展したものと推定

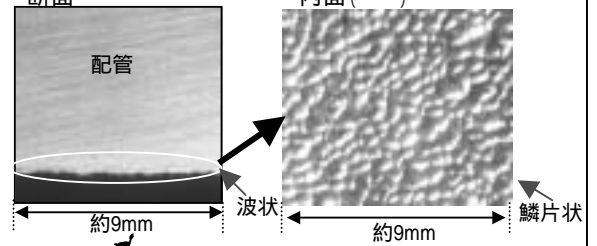
流況解析



主給水隔離弁下流部で流れに乱れが生じ、エロージョンを起こす可能性があることが確認された

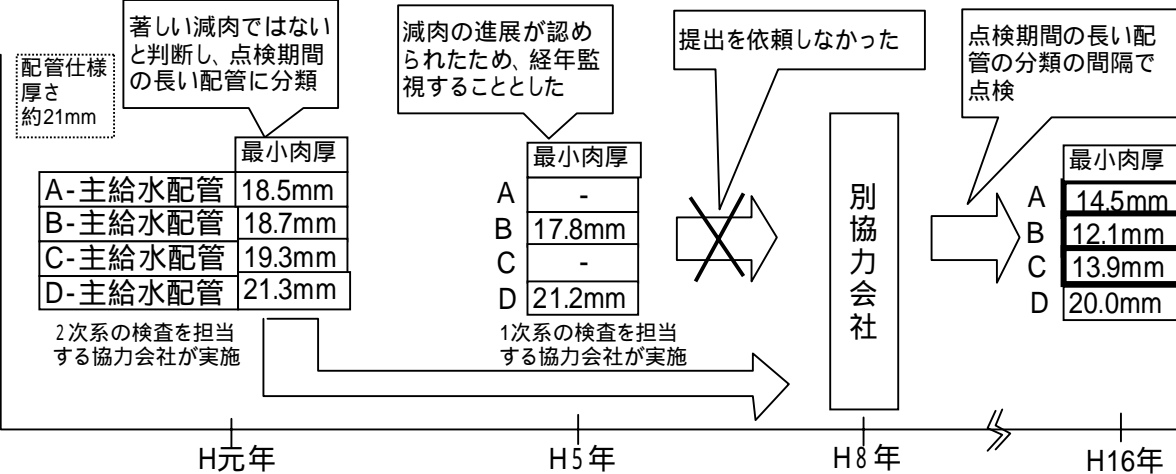
拡大観察 (A 部)

(例)B - 主給水管曲がり部切断面の拡大観察結果



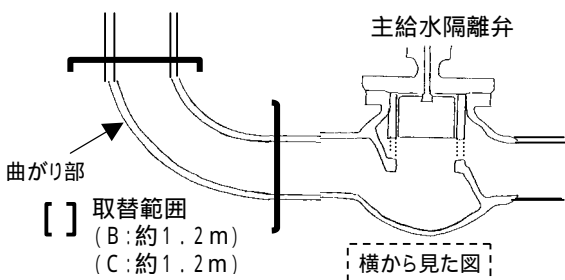
エロージョン特有の鱗片状模様を呈し減肉していた。

過去の点検履歴



対策

(例)B・C - 主給水管曲がり部(90°)の取替

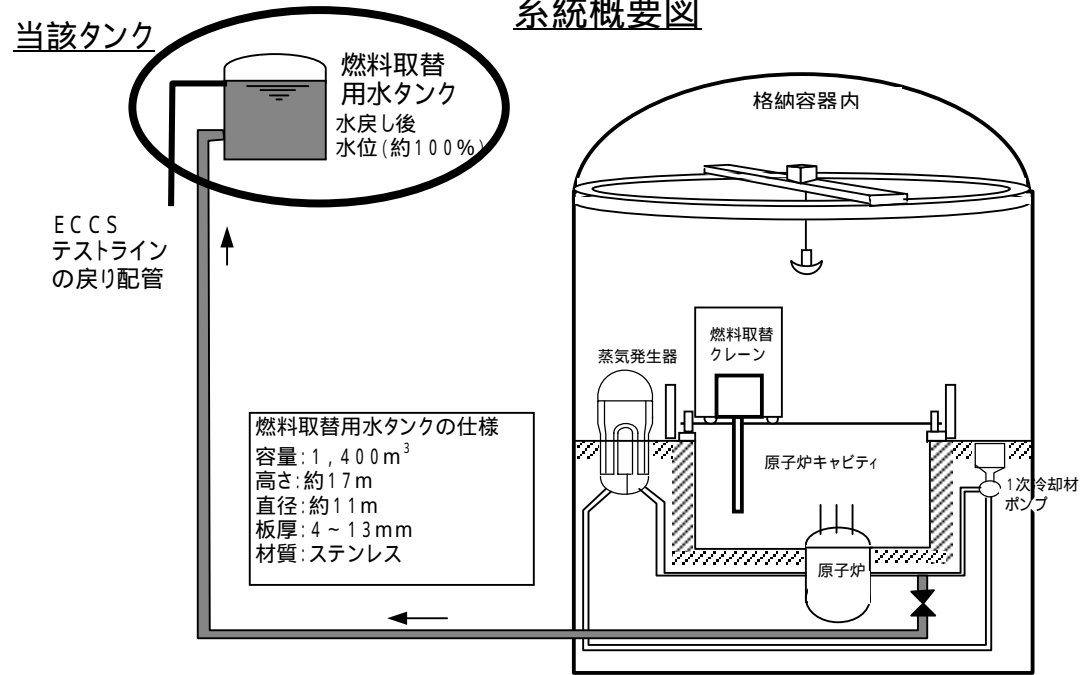


当該系統(A~D)を含め、主給水隔離弁と同型式の弁を有する系統について、弁の下流側曲がり部などの減肉傾向の監視を強化することとし、点検指針に反映する。

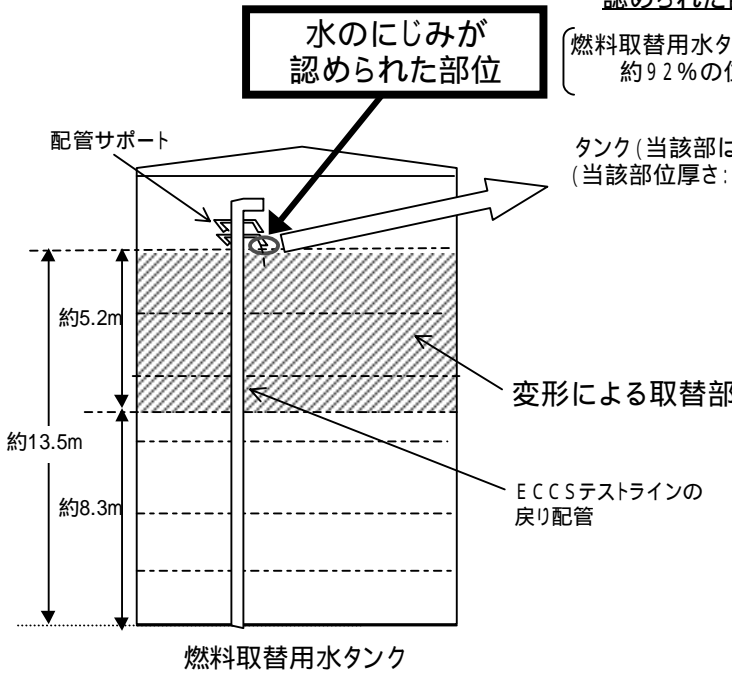
協力会社を変更した際にデータの提出を依頼しなかったことを踏まえ、記録データの確実な引き継ぎを行うことを関西電力の規則に定め、定期的に監査する。

図 - 6 燃料取替用水タンクからの水のにじみの調査結果について

系統概要図



発生箇所

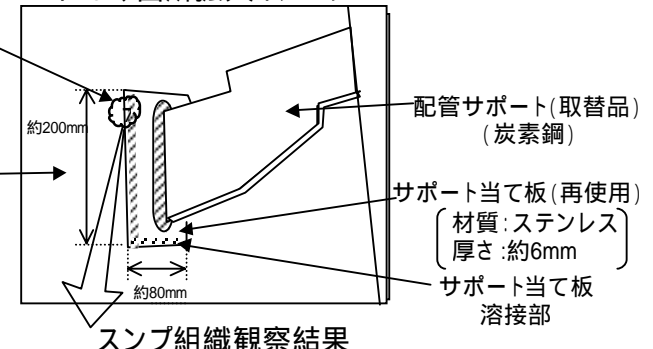


水のにじみが認められた部位

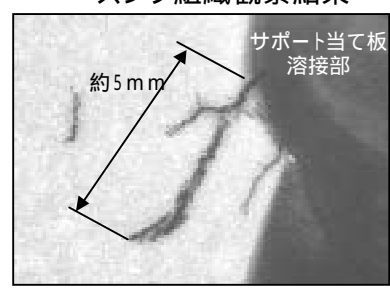
(燃料取替用水タンク水位約92%の位置)

タンク(当該部は再使用)
(当該部位厚さ: 約5mm)

にじみ箇所拡大イメージ

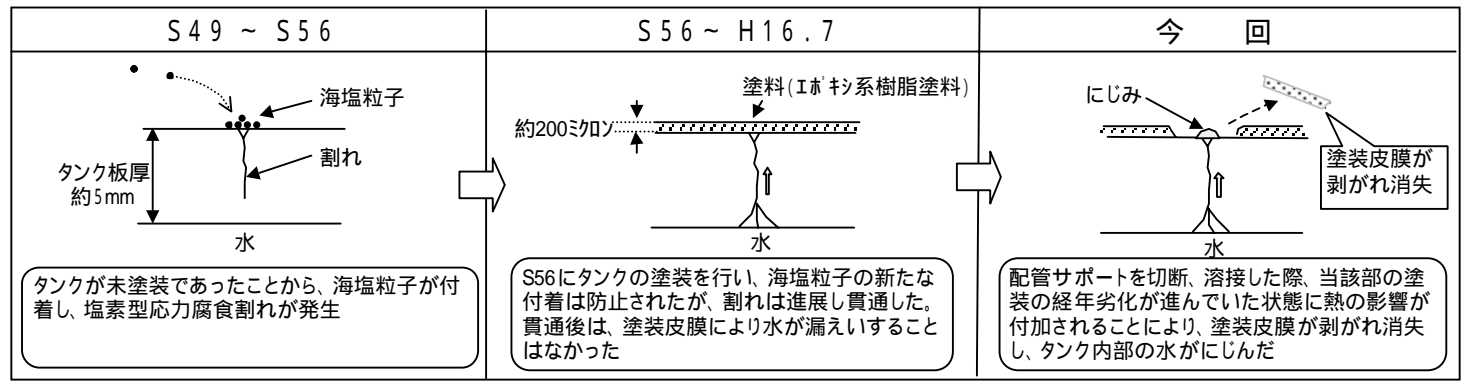


スンプ組織観察結果



割れの形態は、粒内割れであった

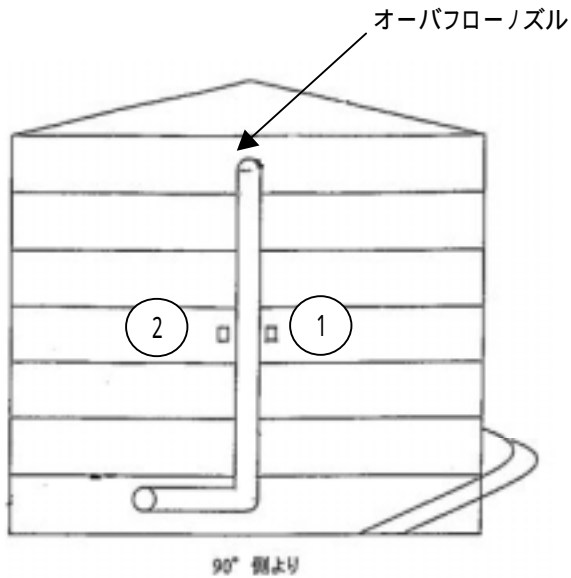
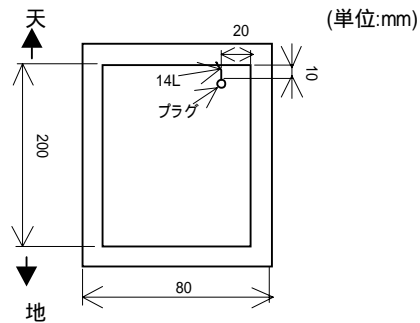
推定メカニズム



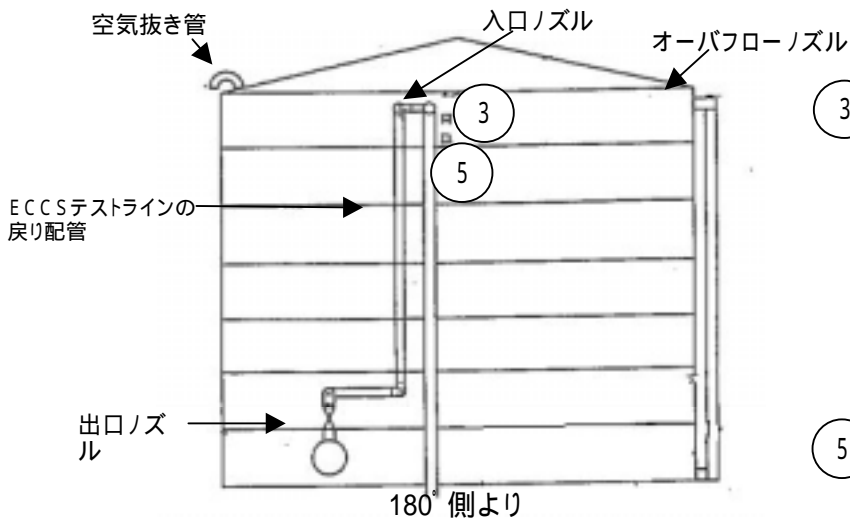
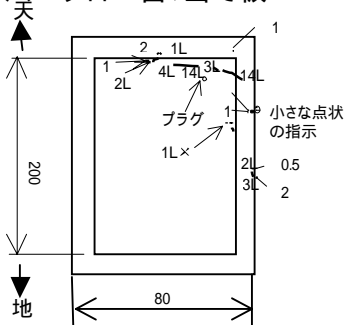
主要溶接部以外の点検結果

タンクに向かって正面より見た状態

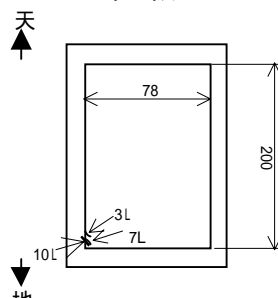
① オーバーフロー管: 当て板



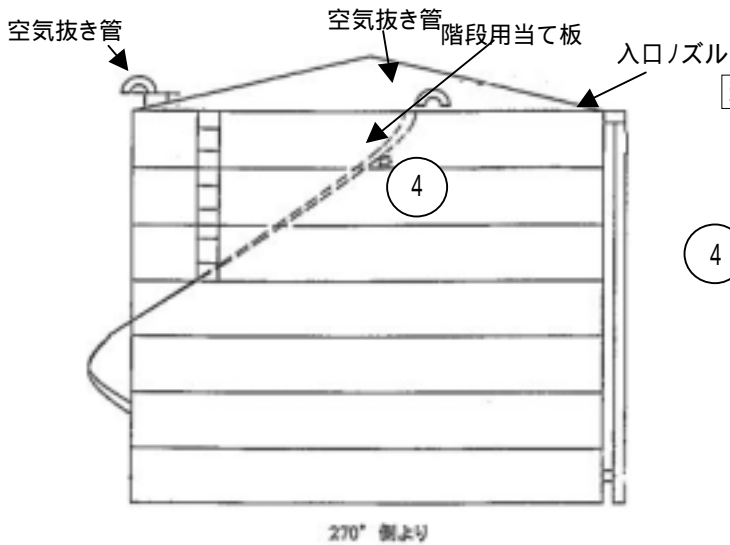
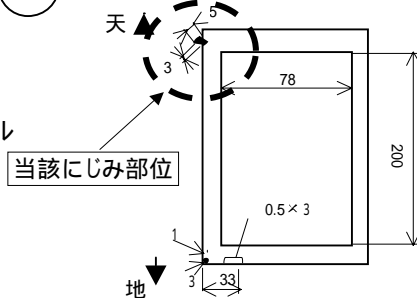
② オーバーフロー管: 当て板



③ 戻りライン: 当て板



⑤ 戻りライン: 当て板



④ 階段用: 当て板

