

No.	高浜 1－熱時効－ 1	事象：2相ステンレス鋼の熱時効												
質 問	<p>(別冊-共通) 高浜発電所 1 号炉劣化状況評価書におけるステンレス鋼の熱時効について、高浜発電所 1 号炉高経年化技術評価書（40 年目）[冷温停止状態が維持されることを前提とした評価]以降の最新知見等の反映により評価方法及び/又は評価結果に変更があった場合はその内容及び変更根拠を提示すること。</p>													
回 答	<p>高浜発電所 1 号炉劣化状況評価書では、高浜 1 号炉の新技術基準への適合に係る工事計画認可申請書の記載を反映して内容の修正を行っています。</p> <p>熱時効に係る評価のうち、高経年化対策上着目すべき劣化事象としている評価について、評価方法及び/又は評価結果に変更があった対象は以下に示すものとなっています。</p> <table border="1" data-bbox="405 987 1345 1366"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部位</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ポンプ（1 次冷却材ポンプ）</td> <td>ケーシング</td> <td>基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 1 参照）</td> </tr> <tr> <td>配管（1 次冷却材管）*</td> <td>母管、管台</td> <td>基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 2 参照）</td> </tr> <tr> <td>炉内構造物</td> <td>下部炉心支持柱</td> <td>基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 3 参照）</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：加圧器サージ配管含む</p>		設備	部位	変更内容	ポンプ（1 次冷却材ポンプ）	ケーシング	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 1 参照）	配管（1 次冷却材管）*	母管、管台	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 2 参照）	炉内構造物	下部炉心支持柱	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 3 参照）
設備	部位	変更内容												
ポンプ（1 次冷却材ポンプ）	ケーシング	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 1 参照）												
配管（1 次冷却材管）*	母管、管台	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 2 参照）												
炉内構造物	下部炉心支持柱	基準地震動見直しによる評価見直し。（添付 3 参照）												

1 次冷却材ポンプケーシングの熱時効評価変更内容について

高浜 1 号炉の 1 次冷却材ポンプのケーシングの熱時効評価については、工事計画認可申請（H27.7.3申請）を踏まえて、適用する基準地震動の変更を行っております。このため評価に用いた地震時応力が変更になっており、評価の見直しを行っております。

ただし変更後も 1 次冷却材管と発生応力及びフェライト量の比較を行い、1 次冷却材ポンプの熱時効評価が 1 次冷却材管に包絡されることを確認しており、評価結果に変更はありません。

変更後の 1 次冷却材ポンプケーシングと 1 次冷却材管の発生応力とフェライト量の比較を表 1 に示します。

表 1 1 次冷却材ポンプケーシング熱時効評価結果

部位	Ss地震時応力 (MPa)	フェライト量 (%)	使用温度 (°C)
1 次冷却材 ポンプケーシング (吐出ノズル)	約 1 0 7	約 1 1	約 2 8 9
1 次冷却材管 (加圧器サージ ライン用管台)	約 2 1 5	約 1 3 . 7	約 3 2 3

応力の詳細評価について表 2 に示します。

表 2 1 次冷却材ポンプケーシングの応力値の詳細

評価部位	内圧による 応力	曲げ応力				軸力による応力				合算値 (MPa)
		自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	
1次冷却材ポンプ ケーシング										

内は商業機密に属しますので公開できません。

1 次冷却材配管の熱時効評価変更内容について

高浜 1 号炉の 1 次冷却材管の母管および管台の熱時効評価については、工事計画認可申請 (H27.7.3申請) を踏まえて、適用する基準地震動の変更を行っております。このため評価に用いた地震時応力が変更になっており、評価の見直しを行っております。

変更後の地震応力条件を適用した上で、発生応力及びフェライト量の比較を行い、応力最大部位とフェライト量最大部位についてき裂安定性評価を行った結果、評価部位が不安定破壊することはなく、健全性評価上問題とならないことを確認しています。

(1) 評価対象部位の選定

表 2 に 1 次冷却材管の評価部位とフェライト量と応力の一覧を示します。応力最大部位として加圧器サージライン用管台、フェライト量最大部位として 6B 安全注入系ライン用管台を選定しました。

表 2 評価対象部位一覧

評価部位	フェライト量 [%]	使用温度 [°C]	応力 [MPa]	選定
ホットレグ直管				
SG入口50°エルボ				
SG出口40°エルボ				
クロスオーバレグ直管 (垂直管)				
クロスオーバレグ SG側90°エルボ				
クロスオーバレグ直管 (水平管)				
クロスオーバレグ RCP側90°エルボ				
コールドレグ直管				
RV入口32°エルボ				
加圧器サージライン用管台				
12B安全注入系ライン用管台				
充てん管台				
6B安全注入系ライン用管台	約15.5	288.6	約208	○

内は商業機密に属しますので公開できません。

応力は供用状態A, Bの内圧、自重・熱膨張荷重、地震荷重を考慮して算出し、熱時効評価対象部位の詳細な応力値を表 3 に示す。

表 3 熱時効対象部位の応力詳細

評価部位	内圧による応力 (MPa)	曲げ応力				軸力による応力				合算値 (MPa)
		自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	
加圧器サージライン用管台										215
6B安全注入系ライン用管台										208

(2) き裂進展力の決定

き裂安定性評価に用いる想定き裂は既評価と同じとし、表 4 に示すものとする。

表 4 き裂安定性評価用想定き裂

	き裂長さ (mm)	板厚 (mm)
加圧器サージライン用管台		
6B安全注入系ライン用管台		

評価用き裂と表 5 に示す評価条件を入力条件として、FEM(有限要素法)解析により、き裂進展力 (Japp) を求める。なお、各き裂長さにおけるJappは、以下のとおり。

き裂長さ	加圧器サージライン用管台 (kJ/m ²)	6B安全注入系ライン用管台 (kJ/m ²)
1 t		
3 t		
5 t		

表5 評価条件

	加圧器サージライン用管台	6B 安全注入系ライン用管台																																
形状																																		
内径[mm]																																		
外径[mm]																																		
き裂形状	周方向貫通き裂(き裂長さ: 1t、3t、5t の3種類)																																	
荷重																																		
内圧 ^(注) [MPa]																																		
軸力[kN]	自重	熱	地震	合計	自重	熱	地震	合計																										
曲げモーメント *[kN・m]	自重	熱	地震	合計	自重	熱	地震	合計																										
	My	Mz	My	Mz	My	Mz	My	Mz	My	Mz																								
物性値																																		
ヤング率[MPa]																																		
ポアソン比	ν=0.3(弾性域)、ν=0.5(塑性域)																																	
応力-ひずみ関係	<p>フェライト量が低い非時効材の応力-ひずみ線図を用いる。本評価データは電共研「1次冷却材管の時効劣化に関する研究(STEP1)」で得られた知見を参考にしている。本電共研では2つの試験片について引っ張り試験を実施し、結果がほぼ同等であったことから1つの試験片のデータを用いて応力-ひずみ線図を導出した。Japp 値は応力-ひずみ線図の下部の面積に比例するため、強度が低い非時効材を用いることはより安全側の評価となります。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">公称応力 [MPa]</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">ひずみ [%]</th> <th style="width: 50%;">応力 [MPa]</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px;"></td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">公称ひずみ [%] 非時効材のフェライト量</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 10px;"> <tr> <th colspan="8">化学成分%</th> <th rowspan="2">Cre/Nie</th> <th>フェライト量</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> <th>MO</th> <th>Cb(Nb)</th> <th>N</th> <th>F%</th> </tr> <tr> <td colspan="9" style="height: 20px;"></td> </tr> </table>		ひずみ [%]	応力 [MPa]			化学成分%								Cre/Nie	フェライト量	C	Si	Mn	Cr	Ni	MO	Cb(Nb)	N	F%									
ひずみ [%]	応力 [MPa]																																	
化学成分%								Cre/Nie	フェライト量																									
C	Si	Mn	Cr	Ni	MO	Cb(Nb)	N		F%																									

内は商業機密に属しますので公開できません。

(3) き裂安定性評価結果

変更後の地震応力条件を適用した応力状態においても、図1-1、図1-2のとおり J_{mat} と J_{app} が J_{Ic} 以下の低い J 値で交差しており、 $J_{app} < J_{Ic}$ であることが確認できるため、延性き裂は発生しないと判断でき、健全性が確認できたと判断する。

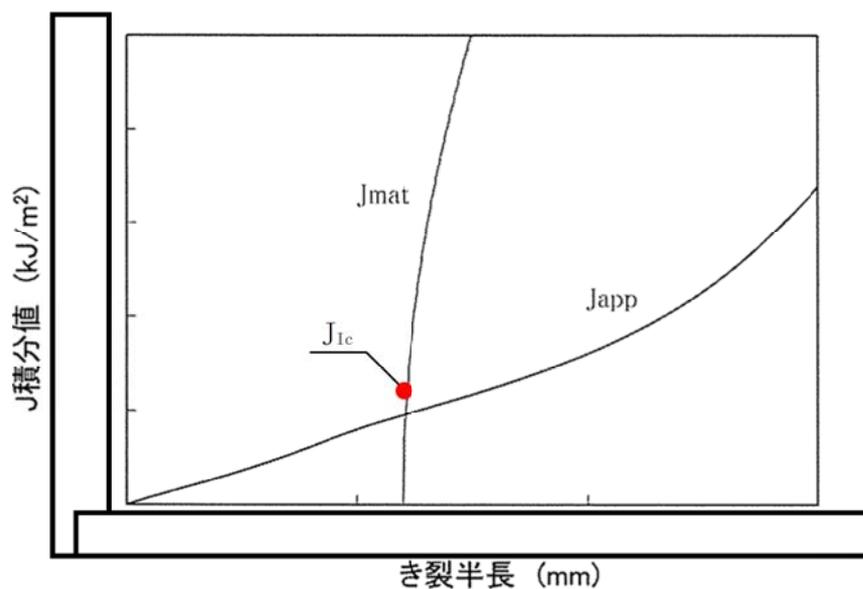


図1-1 加圧器サージライン用管台

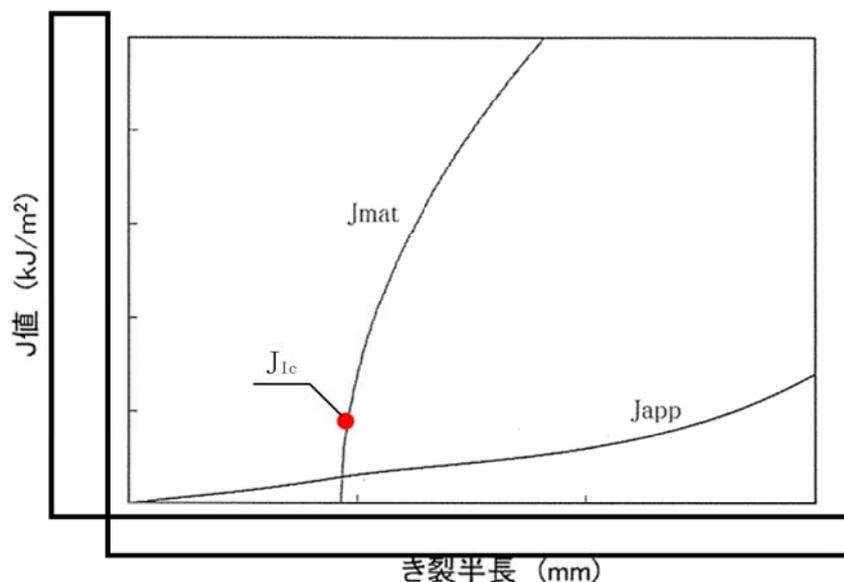


図1-2 6B安全注入系ライン用管台

炉内構造物の熱時効評価変更内容について

高浜1号炉の炉内構造物の下部炉心支持柱の熱時効評価については、工事計画認可申請（H27.7.3申請）を踏まえて、適用する基準地震動の変更を行っております。このため評価に用いた地震時応力が変更になっており、評価の見直しを行っております。

ただし変更後も1次冷却材管と発生応力及びフェライト量の比較を行い、下部炉心支持柱の熱時効評価が1次冷却材管に包絡されることを確認しており、評価結果に変更はありません。

変更後の下部炉心支持柱と1次冷却材管の発生応力とフェライト量の比較を表1に示します。

表1 炉内構造物（下部炉心支持柱）熱時効評価結果

部位	Ss地震時応力 (MPa)	フェライト量 (%)	使用温度 (°C)
下部炉心支持柱	約133	約11.2	約289
1次冷却材管 (加圧器サージ ライン用管台)	約215	約13.7	約323

応力の詳細評価について表2に示します。

表2 下部炉心支持柱の応力値の詳細

評価部位	内圧による応力	曲げ応力				軸力による応力				合算値 (MPa)
		自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	自重 (MPa)	熱 (MPa)	地震 (MPa)	合計 (MPa)	
下部炉心支持柱										

内は商業機密に属しますので公開できません。

No.	高浜 1－熱時効－ 2	事象：2相ステンレス鋼の熱時効																												
質 問	<p>(別冊-1ポンプ-2 1次冷却材ポンプ-7頁)</p> <p>羽根車の熱時効が着目すべき経年劣化事象ではないとした具体的内容(羽根車は耐圧部ではなく運転中発生する応力は小さいとした根拠(これら部位に係る設計図面、使用温度、フェライト量(材料の化学成分を含む)、作用応力等を含む)、製造時の検査内容(方法、判断基準及び結果を含む)、分解点検時の検査内容(方法、判断基準及び結果を含む)等を含む)を提示すること。</p>																													
回 答	<p>1次冷却材ポンプ羽根車については、高経年化技術評価書での評価結果の通り、き裂の発生原因となる経年劣化事象および応力が想定されず、かつ経年劣化メカニズムまとめ表で熱時効が想定されていないため熱時効の評価を行っていません。</p> <p>き裂の発生が想定されないとした理由は以下のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1次冷却材ポンプ羽根車について、当社プラント及び国内原子力発電所では過去にき裂に関する不具合は発生しておりません。(国内原子力発電所については、原子力施設情報公開ライブラリーの登録情報による) ・1次冷却材ポンプ羽根車は圧力バウンダリではなく、大きな荷重がかからないことからき裂が発生、進展していくことはないと考えられます。図1に設計図面を示します。 <p>使用温度および1次冷却材ポンプ羽根車の化学成分(表1)を下記に示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用温度(286℃) <p>フェライト量については、ミルシートの化学成分から、ASTM A800に基づき算出している。(図2)</p> <p style="text-align: center;">表1 製造時ミルシートによる材料成分表示</p> <table border="1" data-bbox="405 1473 1331 1599"> <thead> <tr> <th colspan="8">化学成分(溶鋼分析) %</th> <th rowspan="2">Cre/Nie</th> <th>フェライト量</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> <th>Mo</th> <th>Ch(Nb)</th> <th>N</th> <th>F%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="9" style="text-align: center;">[Redacted]</td> </tr> </tbody> </table> <p>なお、熱時効評価に対する抽出の考え方を添付1に示しますが、1次冷却材ポンプ羽根車については①(最高使用温度)→②→③→評価対象外と判断しています。</p> <p>製造時の記録を添付-2に示します。</p>		化学成分(溶鋼分析) %								Cre/Nie	フェライト量	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ch(Nb)	N	F%	[Redacted]								
化学成分(溶鋼分析) %								Cre/Nie	フェライト量																					
C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ch(Nb)	N		F%																					
[Redacted]																														

分解点検時の検査内容および記録を以下に示します。(添付-3)

1 次冷却材羽根車

点検頻度：ISIの定点であるB号機について []。
それ以外のA・C号機は []。

点検方法, 判定基準：目視検査（表面に機能・性能に影響を及ぼす恐れのあるき裂、打痕、変形及び摩耗が無いこと）に加えて、設計・建設規格に基づき浸透探傷検査（PT）を実施。

（記録は至近点検時の平成14年時で、当時の判定基準は告示501号に基づき実施）

点検結果：結果良好です。

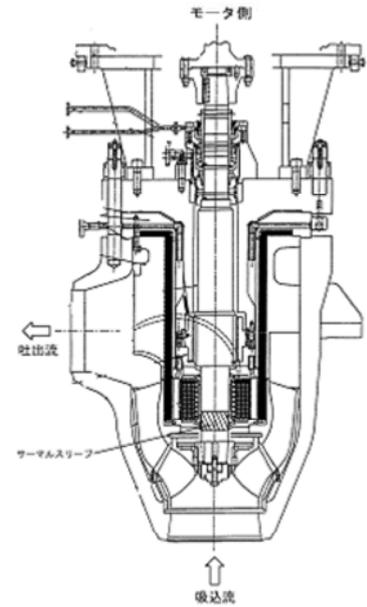
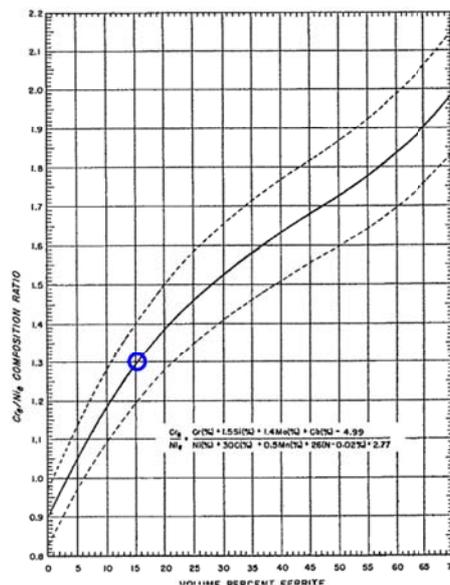


図1 RCP全体図面

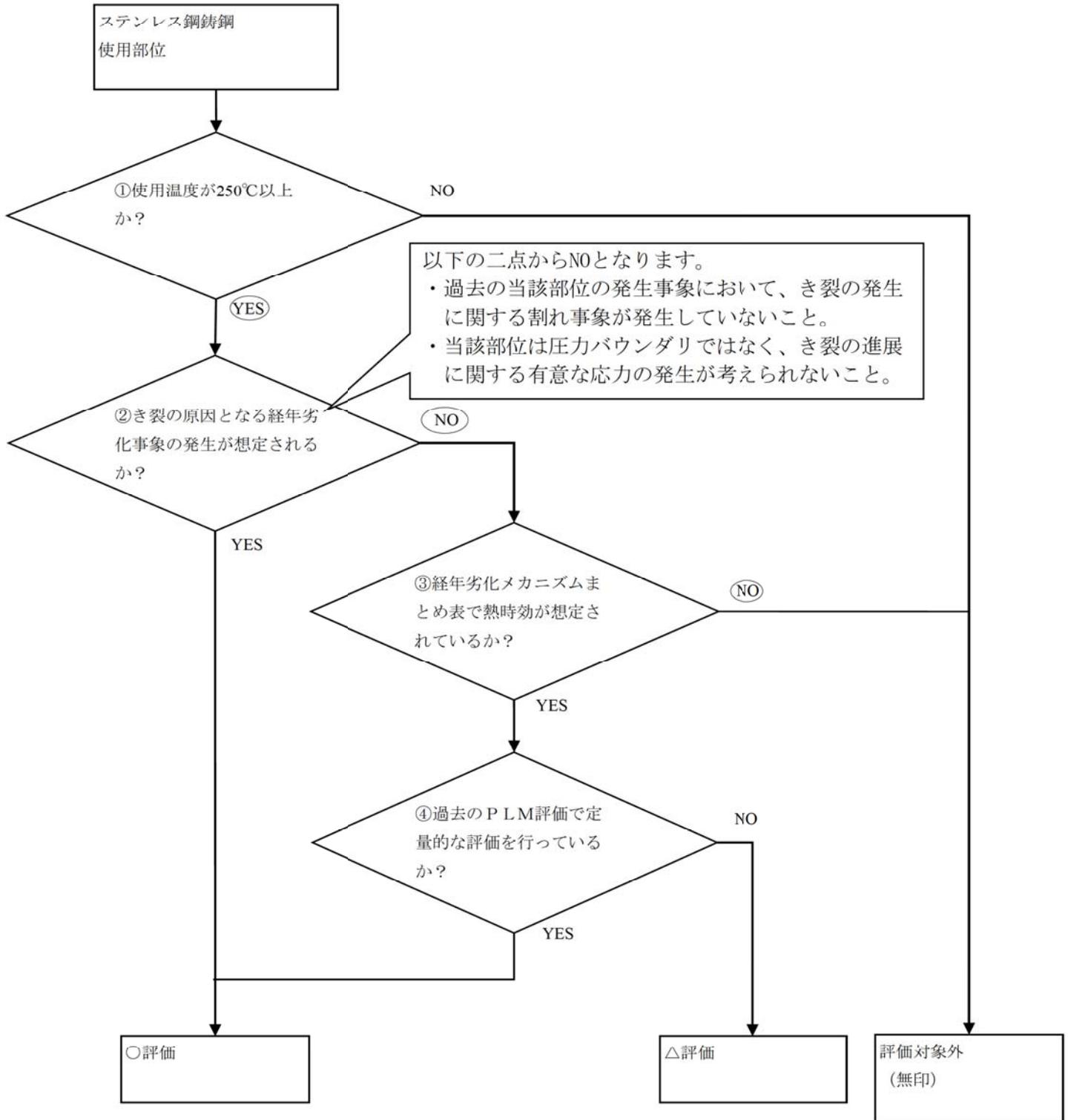


Schoefer Diagram for Estimating the Average Ferrite Content in Austenitic Iron-Chromium-Nickel Alloy

図2 フェライト量導出図



内は商業機密に属しますので公開できません。



DATE 5/06/97

CERTIFIED METALLURGICAL TEST REPORT

PAGE 1
ORDER: N 28421

CUSTOMER: [REDACTED]
ADDRESS: ELECTRO-MECHANICAL [REDACTED]

CUST ORDER: BEWA023048 PATTERN: 933D923J01 SPEC#: 28421 DESCRIPTION: NU IMP
1 EA SERIAL: N28421 2 HEAT: 420897 ALLOY: 910SPCL INF: SERIAL# 2455
DWG# 9750D05 REV. 3, P.O. ITEM# 001, PART# 9750D05H01
CUSTOMER SPEC: 9907A06 REV. 3
MATERIAL SPEC: ASTM-A 351-94A
GRADE: CF8

***** MECHANICAL PROPERTIES *****
**RESULTS FROM STANDARD .505 IN. DIAMETER SPECIMEN MIN MAX
TENSILE STRENGTH, KSI (MPA) [REDACTED]
YIELD STRENGTH, KSI (MPA), .2% [REDACTED]
% ELONGATION IN 2" [REDACTED]

***** CHEMICAL PROPERTIES *****
ELEMENT HEAT ANALYSIS WT % MIN MAX
CARBON [REDACTED]
MANGANESE [REDACTED]
SILICON [REDACTED]
PHOSPHORUS [REDACTED]
SULFUR [REDACTED]
MOLYBDENUM [REDACTED]
CHROMIUM [REDACTED]
NICKEL [REDACTED]
COLUMBIUM [REDACTED]
COBALT [REDACTED]
NITROGEN [REDACTED]

***** STATEMENTS *****
ANY ADDITIONAL POST WELD HEAT TREATMENT PERFORMED ON FERRITIC MATERIAL WHICH RESULTS IN THE TOTAL TIME AT TEMPERATURE EXCEEDING EIGHTEEN (18) HOURS SHALL VOID THE CERTIFIED METALLURGICAL TEST REPORT. (REF. ASME SECTION III, PARAGRAPH NB 2211).

ASME QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NO. QSC-204 EXPIRATION DATE; 9/23/98.

THIS CERTIFICATION AFFIRMS THAT THE CONTENTS OF THIS REPORT ARE CORRECT AND ACCURATE AND THAT ALL TEST RESULTS AND OPERATIONS PERFORMED ARE IN COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE MATERIAL SPECIFICATION AND THE APPLICABLE MATERIAL REQUIREMENTS.

[REDACTED]
BY: [REDACTED]
METALLURGICAL LAB; [REDACTED]

***** END OF REPORT ***** ATLAS *****

[REDACTED] 内は商業機密に属しますので公開できません。

DRAWING #: 9750D05 REV. 3
PART #: 9750D05H01
WEC SERIAL #: 2455

RADIOGRAPHIC EXAMINATION REPORT

Tech No: WE-090	Rev. <u>A</u>	Page <u>1</u> of <u>1</u>
Customer: [REDACTED]	Serial No: N 28421-2	
Pattern No: 933D923J01	P.O. No: BEWA023048 PO ITEM 001	
Material Specification: CUST. SPEC.: 9907A06 REV. 3, ASTM A351-94A GRADE: CF8		
Description: NU IMPELLER		Heat No: 420897

PROCEDURE:	Area	Gas	Inclu.	Shrink	Surf.	Weld	Accept	Remarks
PROCEDURE: [REDACTED] QA-120 REV 11 ASTM A351-94A, SUPPLEMENT S5. ACCEPTANCE: 9907A06 REV. 3, PARA. 3.2.5. ASTM E446, E186 & E280 SEVERITY LEVEL 3 AS APPLICABLE TO SECT- ION THICKNESS. COVERAGE: HUB AREA PER DWG #: 9750D05 REV. 3, NOTE 4. ALL REPAIRS IN RT COVERAGE AREAS. QUALITY LEVEL: 2-2T FILM QUANTITY: 14x17:3	A-B-C-D						X	

ASME QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NO. QSC-204 EXP. DATE 9/23/98.

INSPECTOR/SNT-TC-1A LEVEL II

CUSTOMER WITNESS

DATE: 8.28.97

DATE: _____

FN 91130505

ATLAS
23

PAGE 11 OF 31

RADIOGRAPHIC TECHNIQUE		[REDACTED]												
NO: <u>WE-090</u>	REV: <u>A</u>	DRAWING #: <u>9750D05 REV. 3</u> PART #: <u>9750D05H01</u>												
S/N: <u>N 28421</u>		P.O. NO: <u>BEWA023048 PO ITEM 001</u>												
SOURCES														
1. VARIAN LINATRON 2000 - 8 MEV - FOCAL SPOT .0689" DIAMETER 2. COBALT 60 - 200 CURIES NOMINAL - PHYSICAL SIZE .194" x .326" 3. IRIIDIUM 192 - 100 CURIES NOMINAL - PHYSICAL SIZE .141" x .213" 4. AUTOMATION IND. 300 KV X-RAY - F.S. 4.5 MM SQ. - PORTED - END GRD. ANODE - SPX-300KV														
LEAD SCREENS		FILTERS (MINIMUM)												
FRONT	BACK	FRONT	BACK											
VIEW (INCLUDING MARKERS)	A-B-C-D													
SOURCE	SCREENS	1	C											
MIN. S.F.D.														
MATERIAL THICKNESS	MIN MAX													
DESIGN MATERIAL THICKNESS	MIN MAX													
PENETRATOR GROUP I	MIN MAX													
PEN. BLOCK GROUP I	MIN MAX													
MINIMUM FILM QUANTITY	VIEW SIZE TYPE													
SOURCE POSITION NO.			OR EQUIVALENT TYPE ONE AND TWO											
FILM POSITION NO.														
ACTUAL FILM COUNT SHALL BE INDICATED ON THE R.E. REPORT - MINIMUM QUANTITY IS: <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">2 14X17</td> <td style="text-align: center;">7X17</td> <td style="text-align: center;">4.5X17</td> <td style="text-align: center;">11X14</td> <td style="text-align: center;">10X12</td> </tr> <tr> <td> </td> <td style="text-align: center;">8X10</td> <td style="text-align: center;">5X7</td> <td style="text-align: center;">4X10</td> <td style="text-align: center;">5X10</td> </tr> </table>				2 14X17	7X17	4.5X17	11X14	10X12		8X10	5X7	4X10	5X10	
2 14X17	7X17		4.5X17	11X14	10X12									
	8X10	5X7	4X10	5X10										
ASME QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NO. QSC-204 EXP. DATE 9/23/98.			PAGE 2 OF 3											

FN 91110516

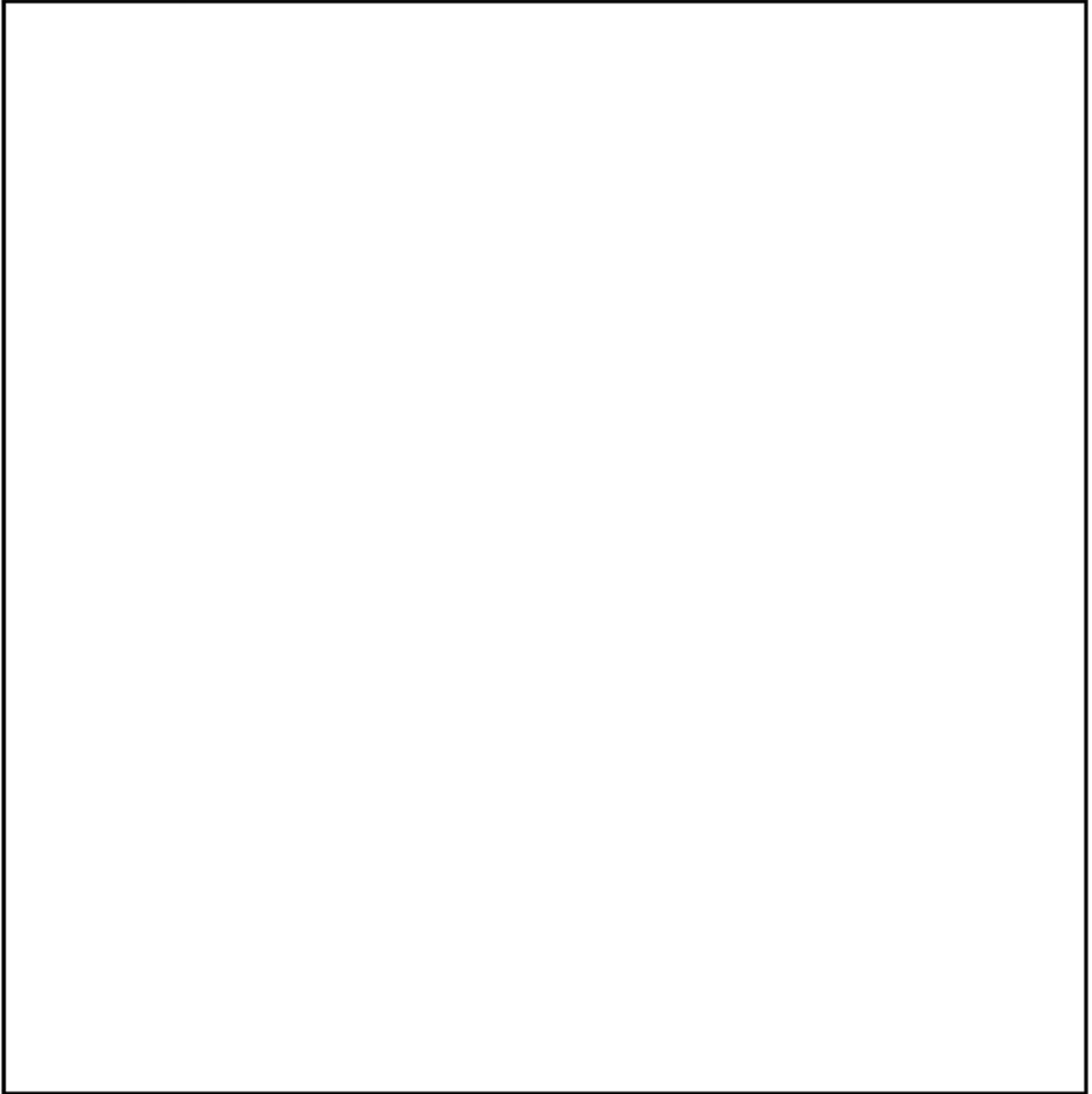


内は商業機密に属しますので公開できません。

RADIOGRAPHIC TECHNIQUE

No. WE-090	Rev. A	Page 3	of 3
Customer: [REDACTED]	[REDACTED]	Serial No. N 28421	
Pattern No.: 933D923J01		P.O. BEWA023048	PO ITEM 001
DRAWING #: 9750D05 REV. 3, PART #: 9750D05H01			

ASME QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NO. QSC-204 EXP. DATE 9/23/98.



CERTIFICATION OF LIQUID PENETRANT EXAMINATION

Customer :
 P.O. No. : BEWA023048
 Customer Spec. : 9907A06 REV. 3
 Material Spec. : ASTM A 351-94A
 Grade : CF8
 Pattern No. : 933D923J01
 Serial No. : N 28421 - 2
 Heat No. : 420897
 Special Information: SERIAL# 2455
 DWG# 9750D05 REV. 3, P.O. ITEM# 001, PART# 9750D05H01

Inspector(s) Qualification(s): SNT TCIA Level II OTHER
 Inspect Procedure: QA131 REV 11 IN131A1401
 ASTM A351-94A SUPPLEMENT S6

Coverage : All accessible surfaces, weld preps, weld repairs.
 Accept Criteria : 9907A06 REV. 3, PARA. 3.2.4.1, IN131A1401

Acceptance of
(check one)
 Weld Final
 Prep Surface

--

Inspector:
Cust. Witness:

 Inspector:
Cust. Witness:

 Inspector:
Cust. Witness:

 Inspector:
Cust. Witness:

 Inspector:
Cust. Witness:

--

Name	Date
	6-3-97
	6-25-97
	9-4-97
	9-11-97
	9-12-97

Quality Control Verification No : 9-12-97

ASME Quality System Certificate No. QSC-204, Expires 9/23/98

Method of pre and post cleaning was Steam Cleaning with water and "Simple Green" degreaser.
 Penetrant materials applied by spraying.

Part Temp. - Penetrant Materials Temp. -

Penetrant dwell time Drying time Developing time

ATLAS
23



Manufacturing Weld Locations
ACCEPTABLE P.T. INDICATIONS



VIEW NO.:
SERIAL NO.: N28421-2
HEAT NO.: 420897

CUSTOMER:
PATTERN NO.: 933D925501

DRAWING NUMBER: B0178-2



A121-R037-1
資料室保管

登録済

登録済

クラス

関西電力(株)高浜発電所 1号機

第21回定検

主冷却材ポンプ分解点検工事

総括報告書
兼定期点検工事記録

BS

発行		高浜定検作業所		作成		平成15年2月15日						
作業所図書番号		改訂	所長	副所長	QA	安全	異物	放管	総責	作責	作成	
KT1-21-D171		0										
現地	客先	作業所控	放管	機器	燃料	計装	検査	作責	控	関連資料図書番号		改訂
配布先	1	1							1			
内容		注文主		工事番号		年月日						
本文	1頁			アイテム		照合者						
図表	1枚			2207127		H . .		部長	次長	Gr長	担当	作成
表紙共	94枚	関西電力(株)		0100								
備考	原紙保管 NUSEC ポンプ部	高浜発電所 1号機				H . .		作成	平成	年	月	日
配布先								出書	平成	年	月	日
												改訂

記録 - 9

羽根車点検記録



ポンプ号機	分解時 / UB号機	組立時	U号機	予備
年月日	H14.12.17	計測者		
計測器具	アウトサイドマイクロメータ (計測器具、管理番号 2G1-A-74 / 2G1-A-70)			
記事				



単位 ㎜

ラビリンスシール部計測記録		
計測方法	計測部	計測値
	(A) 吸込側	(B) 吐出側
計 画 値		
キー方向 (aφ)		
キー直角方向 (bφ)		

羽根車キー目視点検	1. 主軸嵌合部当り目視点検	(良) ・ 否
(良) ・ 否	2. 翼の割れ・欠け目視点検	(良) ・ 否
	3. インペラナット廻り止めボルト溶接部目視点検	(良) ・ 否
	4. カバープレートの溶接部P. T検査	(良) ・ 否



内は商業機密に属しますので公開できません。

記録-25

PENETRANT EXAMINATION RECORD
浸透探傷試験記録

品質保証部検査課
Q. A. Department
Inspection Section

Order No. 工事番号	2-207127	Customer 注文主	関西電力(株)高浜発電所1号機	
Name of Part 品名	羽根車	Drawing No. 図番	114E801-R12	
Material 材料	ASTM-A351-CF8	Quantity 数量	1	
DETAIL WRITTEN PROCEDURE TABLE 探傷条件表				
Test Method 検査方法	<input checked="" type="checkbox"/> Color Contrast Penetrant Method 染色浸透探傷法		<input type="checkbox"/> Fluorescent Penetrant Method 蛍光浸透探傷法	
Penetrant 浸透液	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UP-	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1A NT SPECIAL	<input type="checkbox"/> NEO-GLO ()	
Emulsifier 乳化液	<input type="checkbox"/> SUPER-GLO ()		<input type="checkbox"/> NEO-GLO ()	
Remover 洗浄液	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UR-	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1M NT SPECIAL	<input type="checkbox"/> WATER	
Developer 現像液	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UD-	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1S NT SPECIAL	<input type="checkbox"/> NEO-GLO ()	
Penetrant Method 浸透方法	<input type="checkbox"/> Aerosol Cans エアゾール	<input checked="" type="checkbox"/> Brushes ハケ塗	<input type="checkbox"/> Dipping 浸漬	Penetrant Time 浸透時間
Emulsify Method 乳化方法	<input type="checkbox"/> Dipping 浸漬	<input type="checkbox"/> Washing 注ぎかけ	Emulsify Time 乳化時間	
Drying Method 乾燥方法	<input checked="" type="checkbox"/> Normal Evaporation 自然乾燥	<input type="checkbox"/> Dryer 乾燥装置	Drying Time 乾燥時間	
Developing Method 現像方法	<input checked="" type="checkbox"/> Aerosol Cans エアゾール	<input type="checkbox"/> Spray スプレー	<input type="checkbox"/> Dry 乾式	Developing Time 現像時間
Test of Area 探傷箇所	羽根車の先端部(吸込, 吐出側)斜線部			
Time of Test 試験時期	平成14年度第21回定検時	Procedure No. 要領書番号	KT1-21-A171	
Remarks 備考				
		Test. Date 検査日	H14.12.17	Result 結果
				合格

No.	高浜 1－熱時効－ 5	事象：2相ステンレス鋼の熱時効
質 問	<p>(別冊-5配管-4 1次冷却材管-18頁)</p> <p>母管及び管台の熱時効に係る現状保全の具体的内容（溶接部の超音波探傷検査の内容（方法、判断基準及び結果を含む）等を含む）及び製造時の検査内容（方法、判断基準及び結果を含む）を提示すること。</p>	
回 答	<p>1次冷却材管の現状保全の方法を以下に示します。</p> <p>点検方法：超音波探傷検査（供用期間中検査） 判定基準：維持規格（JSME S NA1 2008）に基づき実施 点検結果：結果良好です（添付 1）</p> <p>1次冷却材管の製造時の検査について以下に示します。</p> <p>検査方法：放射線透過試験 判定基準：告示501号及びASTME-94に基づき実施 検査結果：結果良好です（添付 2（2～4頁））</p> <p>1次冷却材管台の現状保全の方法を以下に示します。</p> <p>点検方法：超音波探傷検査（供用期間中検査） 判定基準：維持規格（JSME S NA1 2008）に基づき実施 点検結果：結果良好です（添付 3）</p> <p>1次冷却材管台の製造時の検査について以下に示します。</p> <p>検査方法：放射線透過試験 判定基準：電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令に基づき実施 検査結果：結果良好です（添付 2（8～9頁））</p> <p>検査方法：浸透探傷検査 判定基準：電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令に基づき実施 検査結果：結果良好です（添付 2（11頁））</p>	

関西電力株式会社 高浜発電所

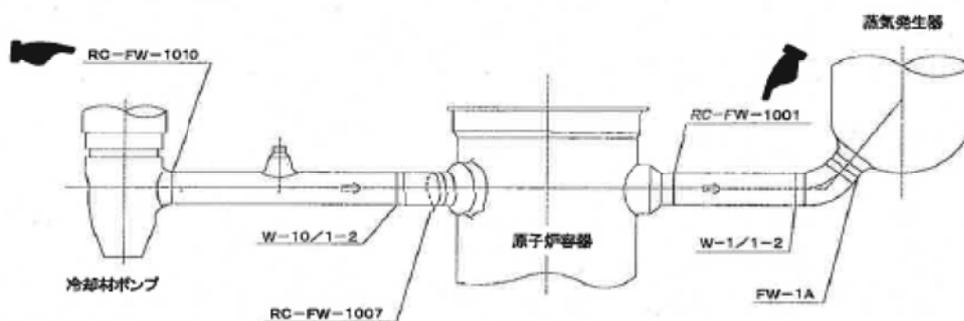
第1号機 第27保全サイクル

定期事業者検査要領書

設備名：原子炉本体
原子炉冷却系統設備
計測制御系統設備
検査名：クラス1機器供用期間中検査
要領書番号：T1-27-101

配管検査箇所図(2/35)

項目番号	B9.11	カテゴリ	B-J
検査対象箇所	配管の同種金属溶接継手(呼び径 <input type="text"/> 以上) 主冷却材管(27.5B,29B)		
設備数	36箇所	検査方法	UT
10年間の検査範囲	<input type="text"/>	当該年検査箇所	A 2箇所

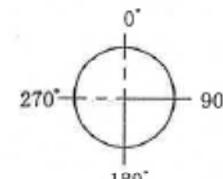


内は商業機密に属しますので公開できません。

非破壊検査記録 (4 / 5)

検査年月日 平成23年2月11日

検査員

項目番号	カテゴリ	機器名	検査の対象機器	検査箇所		
B9.11	B-J	配管	配管の同種金属溶接継手(呼び径 <input type="text"/> 以上) 主冷却材管(29B)	A1箇所 RC-FW-1001		
検査実施内容	目視検査	1. 直接目視検査(VT-) 2. 遠隔目視検査(VT-)				
	表面検査	浸透探傷検査	探傷剤	温度	浸透時間	現像時間
	体積検査	超音波探傷検査	探傷器	探触子	試験片	感度
			<input type="text"/>	<input type="text"/>	KTN-MCP-29A KTN-MCP-29A KTN-MCP-29R	<input type="text"/>
			リジェクション OFF	接触媒質 ソニコート		
検査実施結果	検査項目		結果	備考		
	目視検査					
	表面検査	浸透探傷検査				
体積検査	超音波探傷検査	良	検査員	<input type="text"/>	(資格:UTMiv2)	
<p>評価</p> <p>角度の取り方(上流側より見る)</p>  <p>起点:配管の天を0°とした。 垂直:セーフエンド形状のため、一部探傷不可。 DAC20%を超える反射波を認めず。 斜角36°(直角):上流側(セーフエンド)からの走査はセーフエンド形状及び余盛形状のため、一部探傷不可。 下流側(パイプ)からの走査は余盛形状のため、一部探傷不可。 内表面近傍以外でDAC20%を超える反射波を認めず。 内表面近傍でノイズレベルを超える反射波は、シーニング部による形状エコーである。 斜角36°(平行):CW走査はセーフエンド形状のため、一部探傷不可。 CCW走査はセーフエンド形状のため、一部探傷不可。 内表面近傍以外でDAC20%を超える反射波を認めず。 内表面近傍でノイズレベルを超える反射波を認めず。</p>						

内は商業機密に属しますので公開できません。

図面番号

69-25334-(10)
69-25335-(10)
69-25336-(10)

47番1111号原

7-480707

KEP-TAKAHAMA NUCLEAR POWER PLANT UNIT
関西電力株式会社高浜発電所 1号機

原子炉冷却系統設備

主冷却水管

第1種管

検査記録

監 査 印	49.3.22	
三菱重工業株式会社 機械原研課 原子力部 検査課		
課長	係長	検査員
[Redacted]		

昭和49年 / 月 日

送付先	〒	大浜局	番
〒	/	/	/

YPC51104

RJ

放射線透過検査成績書
RADIOGRAPHIC EXAMINATION REPORT

562

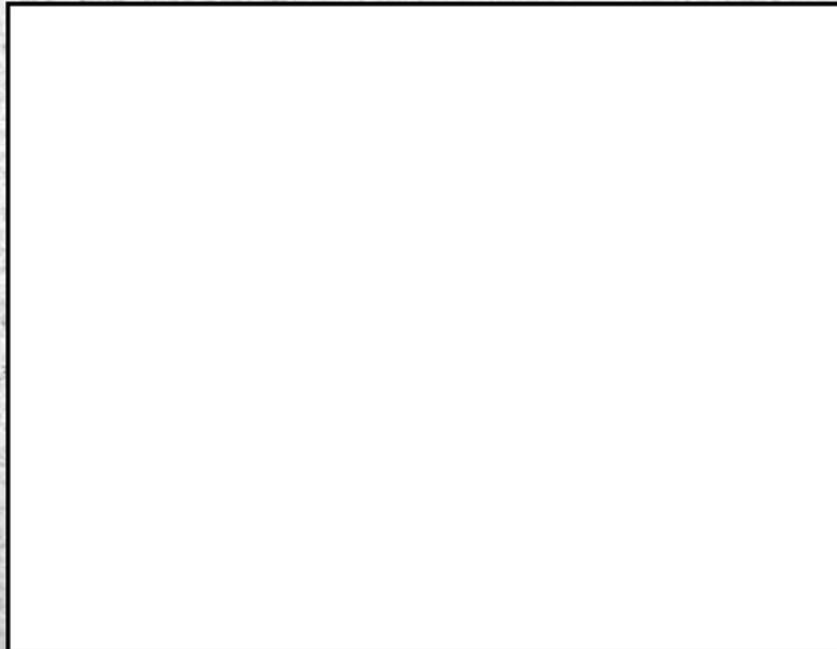
記録紙

原子力部品質管理課
QUALITY CONTROL SECTION

工事名称 SUBJECT	東洋電力(株)茨城臨海発電所	品名 DESCRIPTION	主冷却材管 (RCS)		
工事番号 ORDER NO.	7-480707	図番 DWG. NO.	69-25334 69-25335	浴申番号	47種111号原

撮影箇所

SKETCH



判定基準

ACCEPTANCE STANDARD

MSBNJ6-F116-Rev.

課長

保長

MANAGER, QUALITY CONTROL

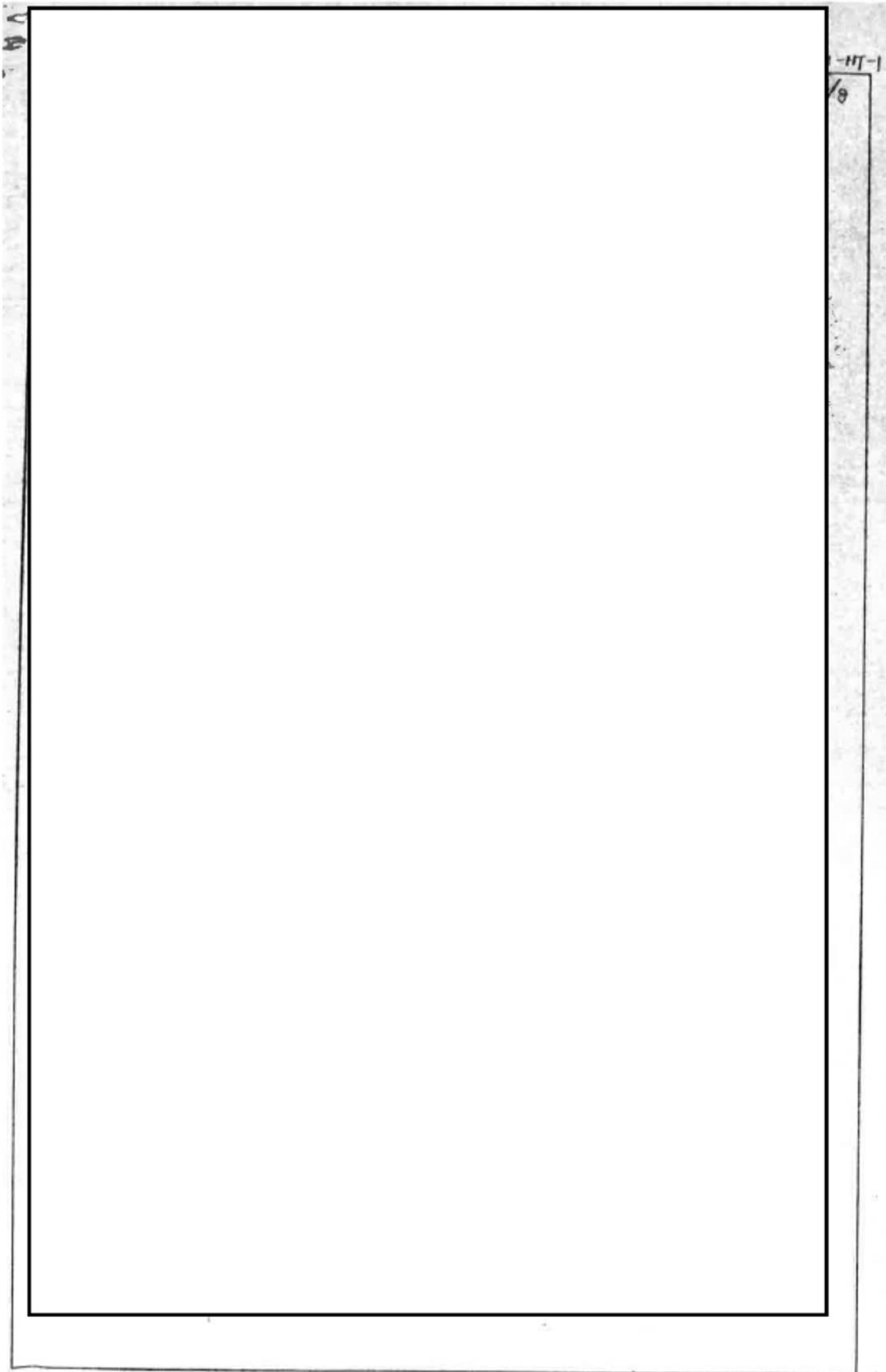
ASSISTANT CHIEF

ENGINEER, QUALITY CONTROL

内は商業機密に属しますので公開できません。

フィルム判定結果 TEST RESULT				
溶接継ぎ目番号 WELDED JOINT NO.	ACJ-FR1001-1-3		撮影日付 SHOT DATE	
検査官 SURVAYOR	通産局	[REDACTED]	検査日付	
	発注用熱機関協会		DATE OF REVIEW	
	WEPCOJ	[REDACTED]	2.9.73	
	客	先	2.14.73	
フィルム番号 RADIOGRAPH NO.	欠陥の位置と種類 LOCATION & TYPE OF DEFECT		判定 EVA- LUATION	備考 REMARKS
[REDACTED]	[REDACTED]		Pass	
	[REDACTED]		.	
	[REDACTED]		.	[REDACTED]
	[REDACTED]		.	
	[REDACTED]		Pass	
	[REDACTED]			
	[REDACTED]			
欠陥の種類 TYPE OF DEFECT			検査員 (INSPECTOR)	
P	: プロホールP	POROSITY	[REDACTED]	
S	: スラグ混込み	SLAG INCLUSION		
C	: 割れ	CRACK		
T	: タングステン混込み	TUNGSTEN INCLUSION		
IP	: 融け込み不良	INCOMPLETE PENETRATION		
A	: フィルム欠陥	FILM ARTIFACT		

[REDACTED] 内は商業機密に属しますので公開できません。



内は商業機密に属しますので公開できません。

RECORD ON WITNESS 立 合 検 査 記 録		RECORD NO. (記録番号): ROW-49		
		SHEET NO. (頁): 1/1		
		DATE: 8/10/92		
[REDACTED]				
P.O.S. NO. 客先工事番号	546-CRQ-160063BN	EQ / SYS 機 器 名	関電高浜1号 一次冷却材管	KUBOTA'S WORK NO. 62-1795
ATTENDANT 出 席 者	MITI (通産省): [REDACTED] KEPCO (関西電力): [REDACTED]		8/10/92	[REDACTED]
PART NO. 品 番	PORTION TO BE INSPECTED 被検査部分	INSPECTION 検査項目	RESULTS 検査結果	REMARKS 備 考
1	[REDACTED]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
(1)				
(2)				
(3)				
(4)				

[REDACTED] 内は商業機密に属しますので公開できません。

RECORD ON WITNESS 立 合 検 査 記 録		RECORD NO. (記録番号): ROW- 47		
		SHEET NO. (頁): 1/1		
		DATE : 8/3/72		
P.O.S. NO. 齊先工事番号 546-CR4-160063BN		EQ / SYS 機 器 名	周電高浜1号 一次冷却材管	KUBOTA'S WORK NO. 62-1795
ATTENDANT 出 席 者	MITI (通産省) : [REDACTED] KEPCO (関西電力) : [REDACTED] W.H. (W.H.インダストリー)			
PART NO. 品 番	PART TO BE INSPECTED 検査対象	INSPECTION 検査項目	RESULTS 検査結果	REMARKS 備 考
1	[REDACTED]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
NOTE : (注)				
[REDACTED]				

[REDACTED] 内は商業機密に属しますので公開できません。

放射線透過試験成績表				頁数 1/2	
				レポート No KNPT-RT-78	
品名	原子炉一次冷却材管	申請番号	添検第621795P号		
部品名	27 $\frac{1}{2}$ 寸口径、16.73 27 $\frac{1}{2}$ 寸C-3	発電所名	関西電力株高浜原子力発電所第1号機		
工事番号	62-1795	検査官	[REDACTED]		
継手番号	1-3	立合年月日	昭和 47年 8月 3日		
部材名 部材番号	27 $\frac{1}{2}$ -19"パイプ + 12"パイプカウチング 27-19-3 12TN-1				
1. 撮影条件					
試験分類	1. 最終全周 2. 補修後局部				
撮影年月日	昭和 47年 7月 25日 ~ 月 日				
透過度計	有孔形透過度計	総フィルム枚数	5 枚		
2. 判定基準					
電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（通産81）					
第29条 放射線透過試験による。					
3. 撮影位置および方法					
4. 現像条件； 					
5. 検査結果； 別紙 2/2頁 ~ / 頁					
検査	[REDACTED]	照査	[REDACTED]	承認	[REDACTED]

[REDACTED] 内は商業機密に属しますので公開できません。

開先寸法および裏ハツリ検査記録										報告書用 シート用								
										KNPI-DT- 1274 2-M 1/1								
品名	原子炉一次冷却材管				申請番号	管検第621795P号												
部品名	27½"オールド17"ル-7°3(27½"0-3) 19"17°+12"75°90°/X"ル(KTN-1)取付部 本体				発電所名	関西電力株式会社 高浜原子力発電所(TAK-1)												
工事番号	A0 62-1795				図面番号	H30935B-15△												
継手の位置 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>										開先形状								
										開先形状は別添録手続別により分類す								
										継手番号								
										継手位置								
開先寸法検査										検査結果								
項目									月/日	検査官	結果	月/日	検査官					
図示寸法	a	b	c	b'	e	f	g	h										
継手番号	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>																	
1																		
2																		
3																		
4																		
備考	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>								検査		照査		承認					

内は商業機密に属しますので公開できません。

配管検査箇所図 (18/42)

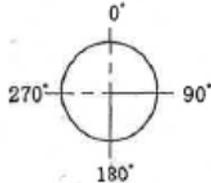
項目番号	B9.31	カテゴリ	B-J
検査対象箇所	母管と管台との溶接継手(呼び径 <input type="text"/> 以上) 主冷却材管(12B)		
設備数	14箇所	検査方法	UT
10年間の検査範囲	<input type="text"/>	当該年検査箇所	C 1箇所
<div data-bbox="459 703 1150 1718" data-label="Image"> </div>			
<p><u>12B 安全注入系ライン用管台</u></p>			

内は商業機密に属しますので公開できません。

非破壊検査記録 (4/5)

検査年月日 平成21年10月17日

検査員 XXXXXXXXXX

項目番号	カテゴリ	機器名	検査の対象機器	検査箇所
B9.31	B-J	配管	母管と管台との溶接継手(呼び径 XXXX 以上) 主冷却材管(12B)	C1箇所 W-18/1-3
検査実施内容	目視検査	1. 直接目視検査(VT-) 2. 遠隔目視検査(VT-)		
	表面検査	探傷剤	温度	浸透時間
	体積検査	探傷器	探触子	試験片
		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	KTN1-MCP-12B-SCS14A
		リジェクション OFF	接触媒質 ソニコート	感度
検査実施結果	検査項目	結果	備考	
	目視検査			
	表面検査	浸透探傷検査		
	体積検査	超音波探傷検査	良	検査員: XXXXXXXXXX (資格: UTⅡ級)
<p>評価</p> <p style="text-align: right;">角度の取り方(上流側より見る)</p> <p>起点: 母管(主冷却材管)の上流側を0°とした。また、Yの起点は管台側テーパ移行部を0とした。</p> <p>垂直: 余盛形状のため、一部探傷不可。 DAC20%を超える反射波を認めず。</p> <p>斜角36°(直角): 上流側(管台)からの走査は余盛形状のため、一部探傷不可。 下流側(母管)からの走査は余盛形状のため、探傷不可。 内表面近傍以外でDAC20%を超える反射波を認めず。 内表面近傍でノイズレベルを超える反射波を認めず。</p> <p>斜角21°(平行): CW走査は余盛形状のため、探傷不可。 CCW走査は余盛形状のため、探傷不可。</p> <div style="text-align: right;">  </div>				

内は商業機密に属しますので公開できません。