

No.	高浜 1－熱時効－ 2 rev2	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、さらに定期的に目視確認および浸透探傷検査を実施しており、羽根車に異常がないことを確認していることから、着目すべき経年劣化事象ではないと判断しております。</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、想定される応力として定格運転時のインペラの遠心力と流体からの応力について想定し評価したところ、結果は \square N/mm²程度であり1次冷却材管など他部位と比較して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。 <p>図1に設計図面を示します。</p> <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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9">化学成分(溶鋼分析) %</th> <th rowspan="2">Cre/Nie</th> <th colspan="2">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></th> <th>F%</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</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→④→△評価と判断しています。</p> <p>製造時の記録を添付-2に示します。 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)</p>		化学成分(溶鋼分析) %									Cre/Nie	フェライト量		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cb(Nb)	N		F%		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
化学成分(溶鋼分析) %									Cre/Nie	フェライト量																											
C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cb(Nb)	N			F%																											
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□																										

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：目視確認（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。

※：維持規格においては、き裂を検出するための試験として目視試験（VT-1あるいはMVT-1）を定めていますが、当該箇所の目視確認は維持規格の条件を満たすものではありません。

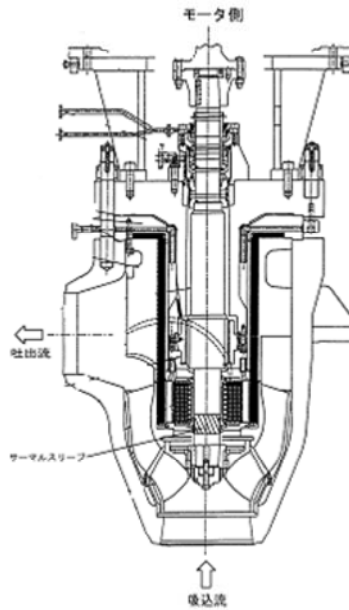
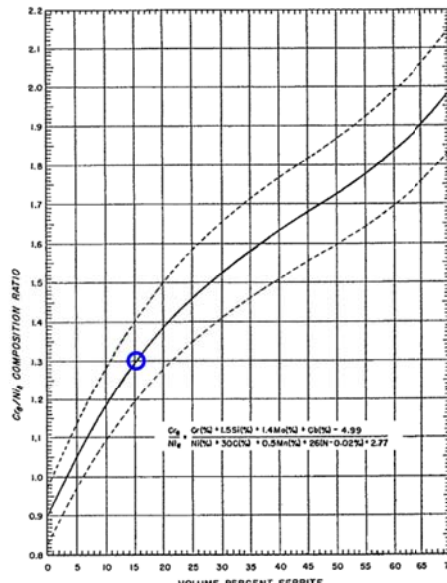
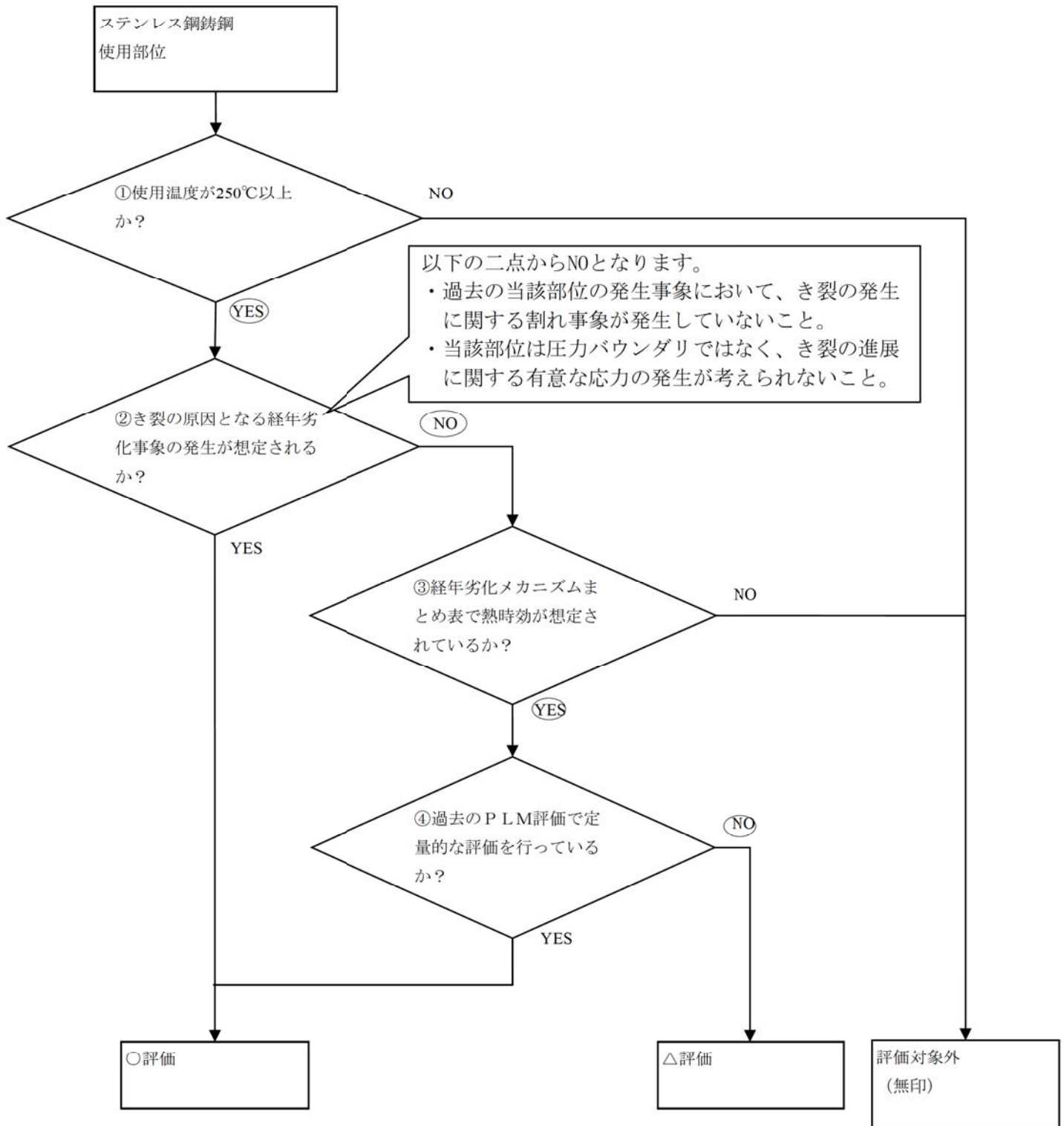


図1 RCP全体図面



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



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: 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			
NO: <u>WE-090</u>	REV: <u>A</u>	DRAWING #: 9750D05 REV. 3 PART #: 9750D05H01	
S/N: <u>N 28421</u>	P.O. NO: <u>BEWA023048</u> PO ITEM <u>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:			
<u>2</u> 14X17	<u> </u> 7X17	<u> </u> 4.5X17	<u> </u> 11X14
	<u> </u> 8X10	<u> </u> 5X7	<u> </u> 10X12
		<u> </u> 4X10	<u> </u> 5X10
ASME QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NO. QSC-204 EXP. DATE 9/23/98.			PAGE 2 OF <u>3</u>

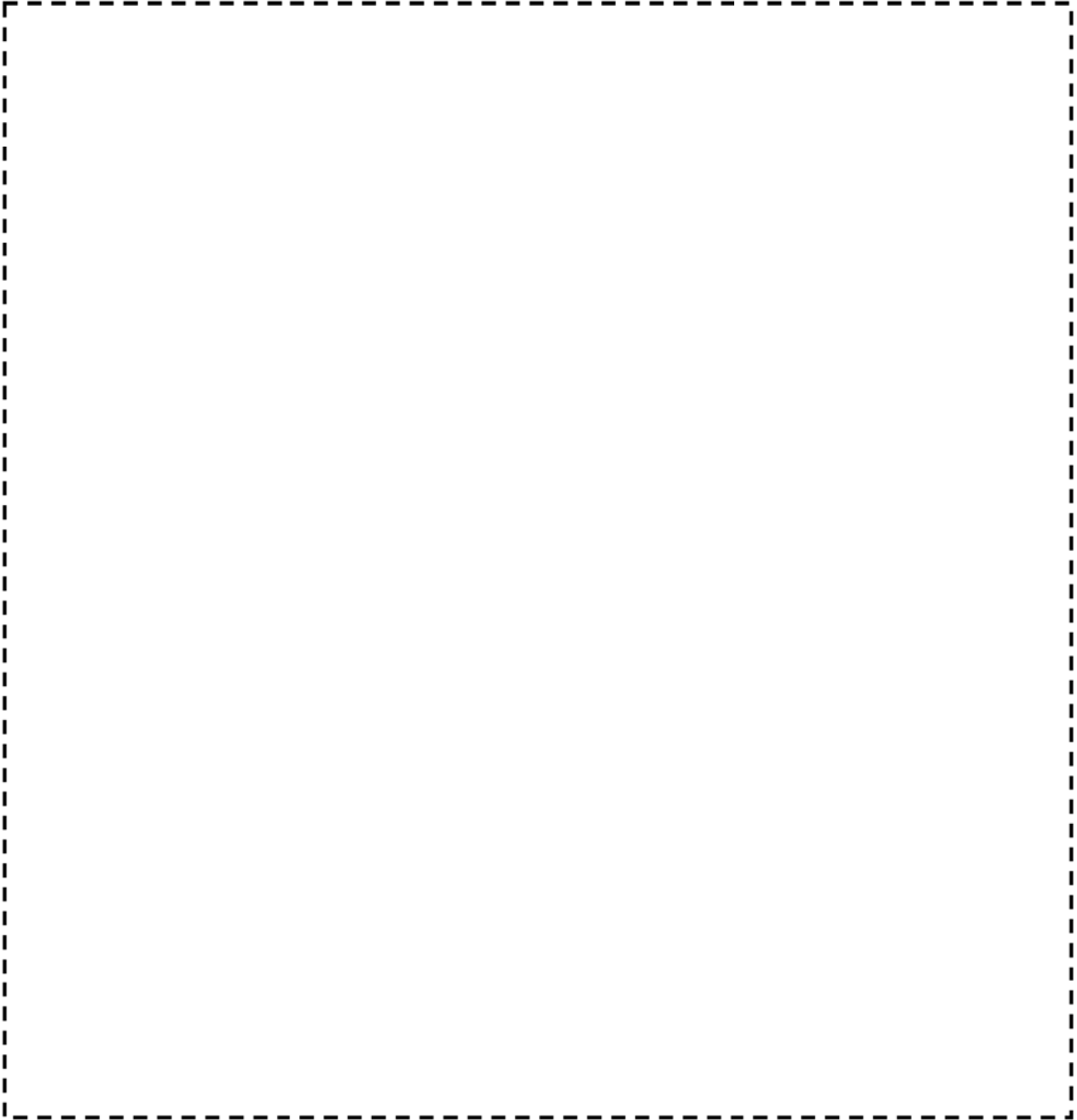
FN 9110516

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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

	Name	Date
Inspector:	[REDACTED]	6-3-97
Cust. Witness:		
Inspector:		6-25-97
Cust. Witness:		
Inspector:		9-4-97
Cust. Witness:		
Inspector:		9-11-97
Cust. Witness:		
Inspector:		9-12-97
Cust. Witness:		

Quality Control Verification No : [REDACTED] 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.

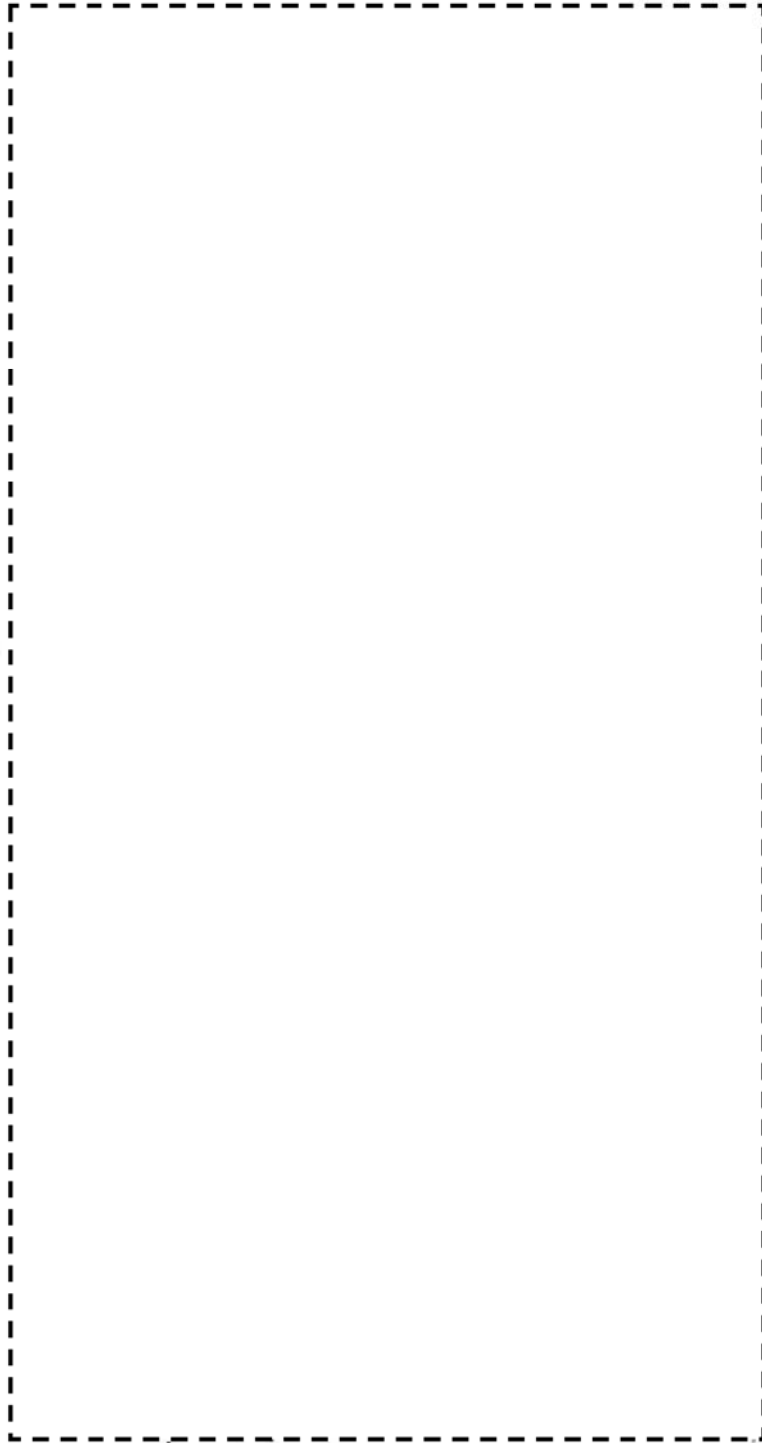
Part Temp. - [] P Penetrant Materials Temp. - [] P

Penetrant dwell time [] MIN. Drying time [] MIN. Developing time [] MIN.

ATLAS
23

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

Manufacturing Weld Locations
ACCEPTABLE P.T. INDICATIONS



VIEW NO.:

SERIAL NO.: 028421-2

HEAT NO.: 420897

CUSTOMER:

PATTERN NO.: 933D925501

DRAWING NUMBER:

00178-2

PAGE 5 OF 31

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						部長	次長	Gr長	担当	作成	
表紙共	94枚	関西電力(株)		2207127	H . .							
備考	原紙保管	高浜発電所		0100								
	NUSEC ポンプ部	1号機			H . .							
配布先							作成	平成	年	月	日	
							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	414.12.17	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 261-A-74 / 261-A-70)			
記事				



単位 mm

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
計測値		
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

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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	min. 分
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	min. 分
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	min. 分
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	min. 分
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