

No.	高浜 2 - 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 2 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 2 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 2 号炉劣化状況評価書では、高浜 2 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 1347 1254"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 987 719 1025">設備</th> <th data-bbox="719 987 1034 1025">部位</th> <th data-bbox="1034 987 1347 1025">変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 1025 719 1140">ポンプ (1 次冷却材ポンプ)</td> <td data-bbox="719 1025 1034 1140">ケーシング</td> <td data-bbox="1034 1025 1347 1140">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 data-bbox="405 1140 719 1254">配管 (1 次冷却材管)</td> <td data-bbox="719 1140 1034 1254">母管、管台</td> <td data-bbox="1034 1140 1347 1254">基準地震動見直しによる評価見直し。(添付 2 参照)</td> </tr> </tbody> </table>		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)
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)									

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 2 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 111	約 16.0	289
1 次冷却材管 (コールドレグ直管)	約 111	約 17.0	289

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 2 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おります。

### (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ホットレグ直管、フェライト量最大部位としてコールドレグ直管を選定しました。また、応力とフェライトの組合せを考慮して SG 入口 50° エルボ、クロスオーバレグ直管 (垂直管)、エルボの曲率部で応力の高い部位として SG 出口 40° エルボを選定しました。

ただし、クロスオーバレグ直管 (垂直管) は、配管寸法、温度条件が同じであり、フェライト量と応力条件がほぼ包絡されるコールドレグ直管の評価で代表させます。

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	約12.3	322.8	約173	○* <sup>1</sup>
SG入口50° エルボ	約13.8	322.8	約128	△* <sup>1</sup>
SG出口40° エルボ	約11.9	288.6	約155	△* <sup>2</sup>
クロスオーバレグ直管 (垂直管)	約15.5	288.6	約118	△* <sup>1,3</sup>
[Redacted]				
コールドレグ直管	約17.0	288.6	約111	○* <sup>1</sup>
[Redacted]				

\* 1 : フェライト量、応力の組合せを考慮して選定した箇所

\* 2 : エルボで応力大であるため選定した箇所

\* 3 : コールドレグ直管の評価で代表させる



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)	
ホットレグ直管										173
SG入口50°エルボ										128
SG出口40°エルボ										153
コールドレグ直管										111

(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)
ホットレグ直管		
SG入口50°エルボ		
SG出口40°エルボ		
コールドレグ直管		

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	ホットレグ直管 (kJ/m <sup>2</sup> )	SG 入口 50°エルボ (kJ/m <sup>2</sup> )	SG 出口 40°エルボ (kJ/m <sup>2</sup> )	コールドレグ直管 (kJ/m <sup>2</sup> )
1 t				
3 t				
5 t				

表5 評価条件 (1/2)

	ホットレグ直管				SG 入口 50° エルボ																																				
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 <sup>(注)</sup> [MPa]																																									
軸力 [kN]																																									
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	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; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 10px;">公称応力 [MPa]</div> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 150px; margin-right: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>ひずみ [%]</td> <td>応力 [MPa]</td> </tr> <tr> <td style="height: 50px;"></td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">公称ひずみ [%]</p> <p style="text-align: center;">非時効材のフェライト量</p> <table border="1" style="width: 100%; font-size: x-small; 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。

表5 評価条件(2/2)

	SG 出口 40° エルボ	コールドレグ直管																																
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 <sup>(注)</sup> [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																										
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としている。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="text-align: center;"> <p>公称応力 [MPa]</p>  <p>公称ひずみ [%]</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1"> <tr> <td>ひずみ [%]</td> <td>応力 [MPa]</td> </tr> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">非時効材のフェライト量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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、1-2、2-4においては  $J_{mat}$  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る。また、図1-3においても  $J_{mat}$  と  $J_{app}$  の交点においては、 $J_{mat}$  の傾きが  $J_{app}$  の傾きを上回ることから、不安定破壊は起こらないと判断できる。

以上より健全性が確認できたと判断する。

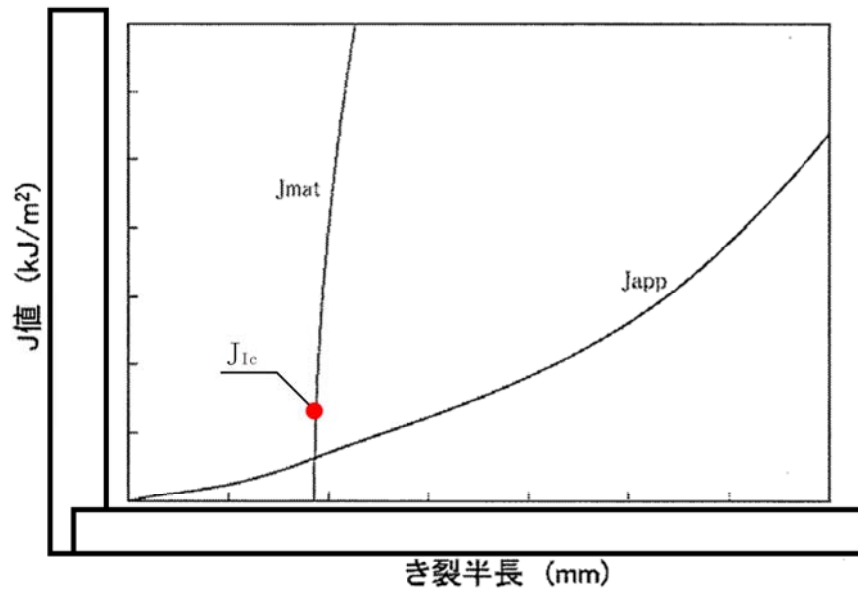


図1-1 ホットレグ直管

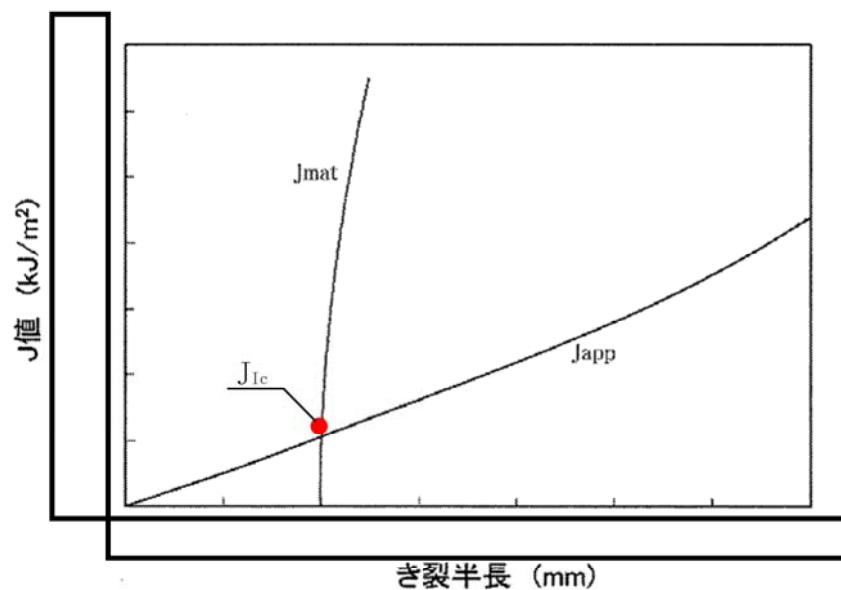
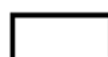


図1-2 SG入口50°エルボ



内は商業機密に属しますので公開できません。

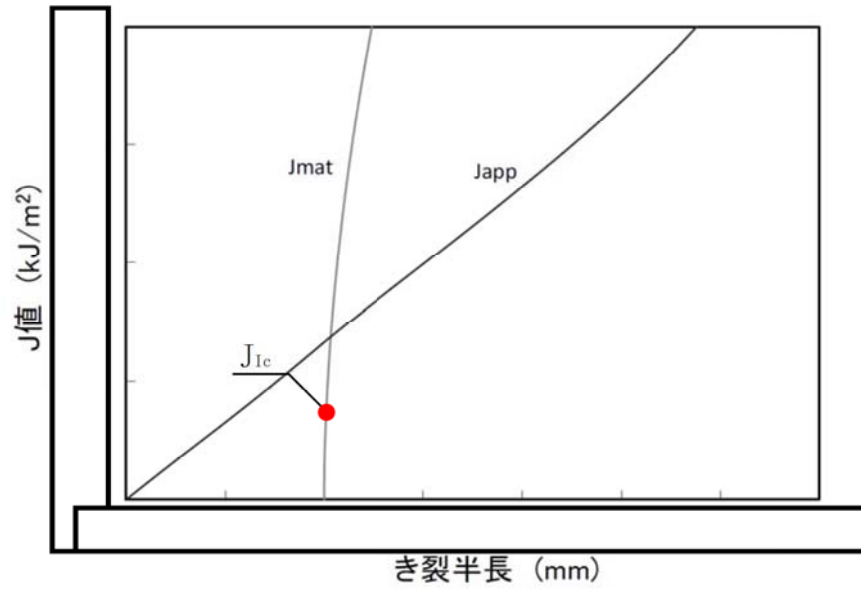


図1-3 SG出口40° エルボ

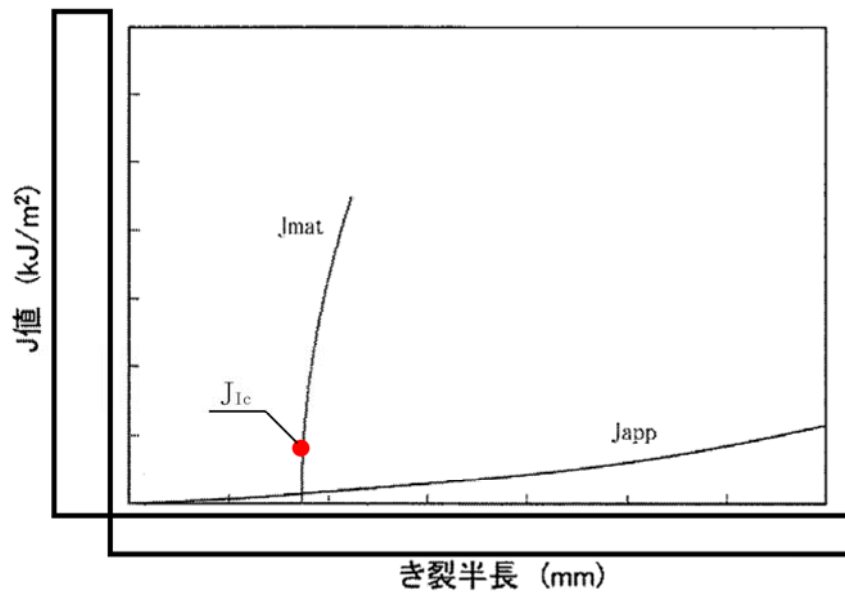
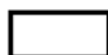


図1-4 コールドレグ直管



内は商業機密に属しますので公開できません。



No.	高浜 2－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"> <li>・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)</li> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・使用温度(286℃)。</li> </ul> <p>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="596 1397 1150 1503"> <thead> <tr> <th colspan="5">化学成分(溶鋼分析) %</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></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) %					C	Si	Mn	Cr	Ni					
化学成分(溶鋼分析) %																	
C	Si	Mn	Cr	Ni													



内は商業機密に属しますので公開できません。

回 答

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A号機について [ ]。

それ以外のB・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。

点検結果：結果良好です。

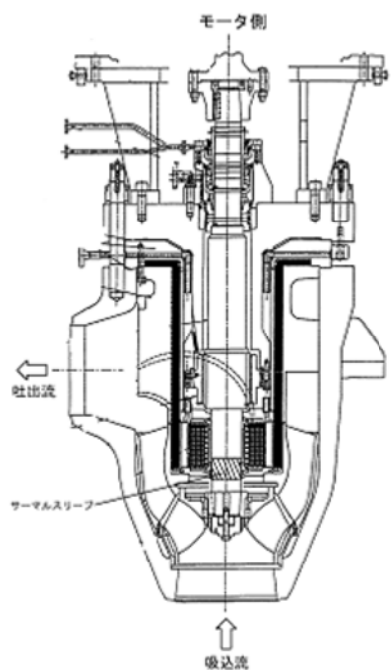
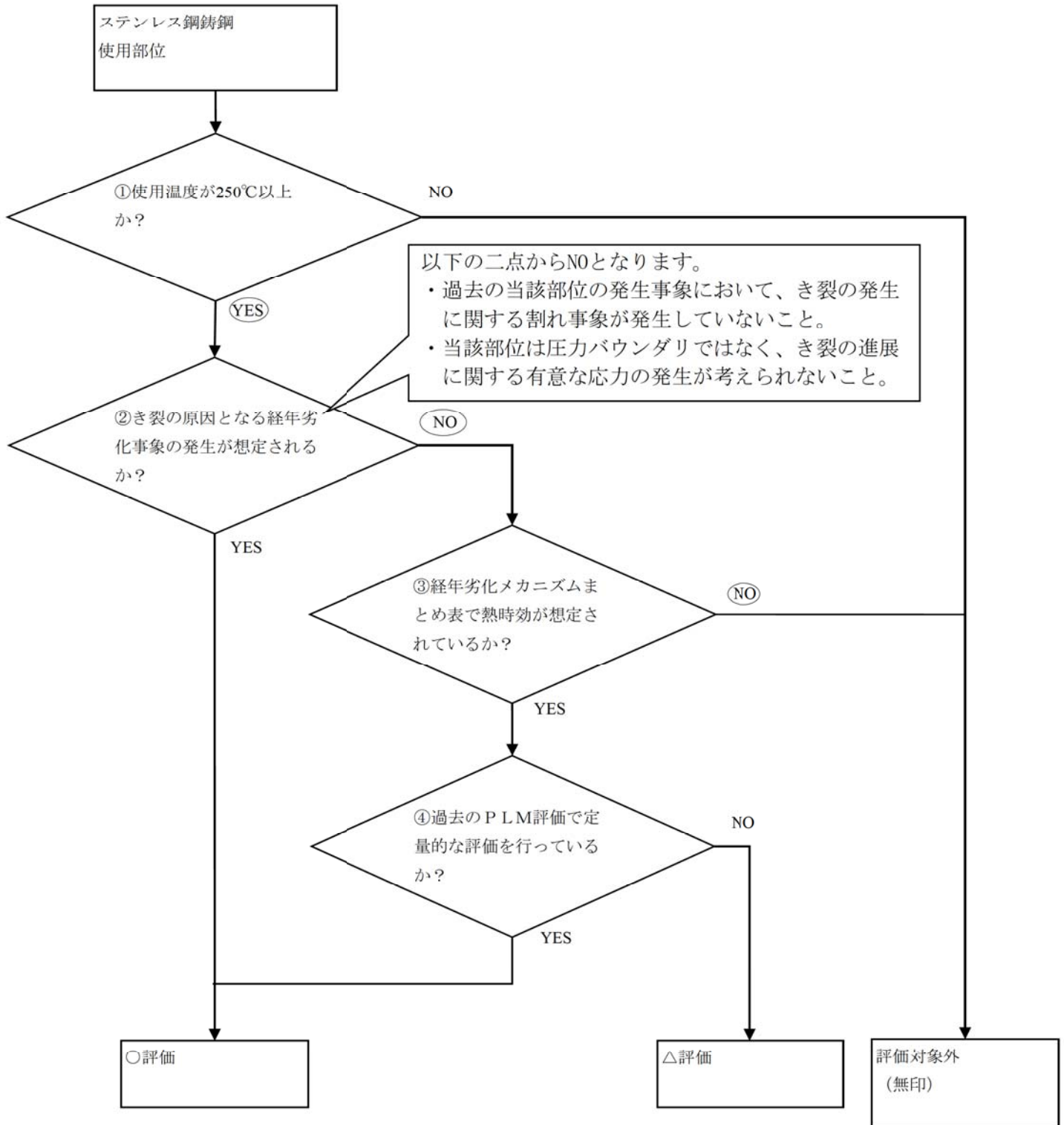


図 1 RCP全体図面



内は商業機密に属しますので公開できません。



**MATERIAL TEST REPORT**

SERIAL NO: 688

CUSTOMER: [REDACTED]	ITEM Impeller	HT. NO. 58434-2
Q. J-ON-820	P.O. 57-E-34728	PATTERN X-4009
		MTL. SPEC. ASTM SA351-69 GR CF8

**MECHANICAL PROPERTIES**

YIELD POINT	
YIELD STR. 0.2% OFFSET PSI	
ULTIMATE TENSILE STR. PSI	
ELONG. IN 2 INCHES - PERCENT	
REDUCTION OF AREA - PERCENT	
HARDNESS - BRINELL	
HARDNESS - ROCKWELL	
IMPACT FT. LBS. - CHARPY	

**CHEMICAL ANALYSIS**

CARBON	MANGANESE	SILICON	CHROMIUM	NICKEL	MOLYBDENUM	COPPER	SULPHUR	PHOSPHORUS	COBALT

Identified copper sulfate test for intergranular corrosion (Strauss)  
 No. specimens tested      Degree of bend  
 Results: Satisfactory (no cracking)      Unsatisfactory (cracking)

Boiling nitric acid test (Huey)  
 Corrosion loss: I.P.M.      I.P.Y.

Weldability bend test: Degree      Results

REMARKS:

\* Chromium and Nickel are by wet analysis

REVIEWED BY:

We certify that the foregoing is a true and correct report of the values obtained and that they comply with the requirements of the specification unless noted otherwise.

[REDACTED]

103  
1-26-72

Sheet No. 1

DATA SHEET

Radiographic Standard Shooting Sketch No. 71 R 69  
 Part Name: Impeller Revision No. Original Date: 4/8/71  
 Pattern No. X4009 Sales Order No. J-ON565-0  
 Alloy: ASTM A351-65, Grade CF8 Customer Purchase Order No. 57-E-34728  
 Drawing No. 510F188, Rev. 7 Customer Name: [REDACTED]

**A. Specifications:**

Applicable Radiographic Procedure: ASME Sec. III, 1968 through Summer 1969  
Para. N323.1 & ASME Code for Nuclear Pumps & Valves 1968 Para. 314.5.1;  
ASTM E94-68; ASTM E142-68.  
Radiographic Acceptance Standards: ASME Sec. III, 1968 through Summer 1969.  
Para. N323.1 & ASME Code for Nuclear Pumps & Valves 1968, Para. 314.5.1;  
Base Metal & repair welds thereto; ASTM E71-64; E186-67; or E280-68,  
applicable for the thickness radiographed, and shall meet severity  
level 2, excepting defects type D, E, F, or G, are unacceptable.

Quality Level Of Inspection: 2-2T

**B. Film Types:**

Type I, extra fine grain: May be used  
Type II, fine grain: May be used  
Type III, Eastman No-Screen or equivalent: Not used  
 One or more films of the same or different speeds may be exposed simultaneously in a film holding cassette to produce radiographic coverage of a given part or area of a part. Selection of film types and number combinations shall be made as necessary to provide adequate coverage and to meet the applicable specifications.  
Notes: Type 2 film (Kodak AA or equivalent brand) used for base metal  
each exposure. Type 1 Film (Kodak M or equivalent brand) is included  
for edge burn off.

**C. Markers/Identification:**

Identification for purpose of radiography is provided by inked-on area markers, upon  
which lead (Pb.) markers are placed for exposures. If the customer's requirements call  
for permanent marking, it may be accomplished through the use of low stress steel die  
stamps or as the customer prescribes. Film overlap is demonstrated by the images of  
the area markers which remain in a fixed location and, physical overlap of hub  
center opening. Notes: See sketch for location of area markers.

**D. Source Film Distance:**

Distance-thickness ratios shall be maintained such as to produce the required level  
of inspection required by the applicable specification.  
Notes: S.F.D. of 9 feet is used.

Pattern No.: X4009

DATA SHEET

Radiographic Standard Shooting Sketch No. 71 R 69

Revision No. Original Date: 4/8/71

**E. Radiation Sources Used:**

- X 22 MEV Betatron - 1" through 20" steel. Operating range 22-24 MEV. .00005 square inch focal spot size.
- 220 KVP X-Ray machine - 1/4" through 2" steel. Operating range 90-220 KVP. 2.5mm, x 5mm focal spot size.
- Cobalt 60 - .50" dia. x .50" long maximum focal spot size. 1000 curies nominal.
- Cobalt 60 - .16" dia. x .16" long maximum focal spot size. 50 curies nominal.
- Cobalt 60 - .125" Spherical focal spot size. 50 curies nominal.
- Iridium 192 - .125" dia. x .093" long maximum focal spot size. 100 cu. nominal.

**F. Thickness and Type of Material Radiographed:**

Steel alloys ranging from 1/4" to 20" thick are radiographed by [REDACTED]  
Notes: Steel - 11 inches plus - Hub area only.

**G. Type and Thickness of Intensifying Screens:**

Lead (Pb.) screens shall be used for all exposures with thicknesses as follows:

1. Betatron: For metal sections 1" to 9" thick - .040" front, .020" back.  
For sections over 9" - .080" front, .040" back, .250" backing.
  2. Cobalt 60, 1000 curie - .030" front, .030" back, .250" backing.
  3. Cobalt 60, 50 curie - .020" front, .020" back, backing as required.
  4. Iridium 192 - .010" front, .010" back, backing as required.
  5. CX 220 - .010" front, .010" back, backing as required.
- Lead (Pb.) letter "B" will be used on the back of all cassettes as an indicator of back scatter density.

**H. Penetrators:**

The penetrators shall be of the design and number required by the applicable specification. The material of the penetrator shall be radiographically similar to the material being examined.

Band, View, or Area

AREA	A1	A2												
* PT" Max														
* PT" MIN														

Notes: Penetrators are in accordance with ASTM E142-68.

Penetrators are based on a thickness equal to, or less than, the thickness radiographed.

\* Penetrator thickness is in thousandths of an inch.



688

PAGE One OF 1



J-ON820-0

# RADIOGRAPHIC TEST REPORT

Customer P.O. 57-E-34728

ART Impeller HEAT NO. CF8-- 58434-2 PATTERN NO. X-4009

Area	SOURCE				INTERPRETATION					FILM			
	X-Ray	Ir 192	CO 60	Betatron	Acceptable	Surface	Inclusions	Shrink	Gas	Type	Size	No. Each	Total
A1				X	X					AA/M			
A2					X								

REFERENCE STANDARDS  
Procedure 71R69 Rev. 0 :  
ASTM E94-68 and E142-68

Acceptance ASTM E71-64, E186-67 and/or  
E280-65, Severity Level II, except  
defects type D,E,F & G are  
unacceptable.

REMARKS  
Hub Area Only

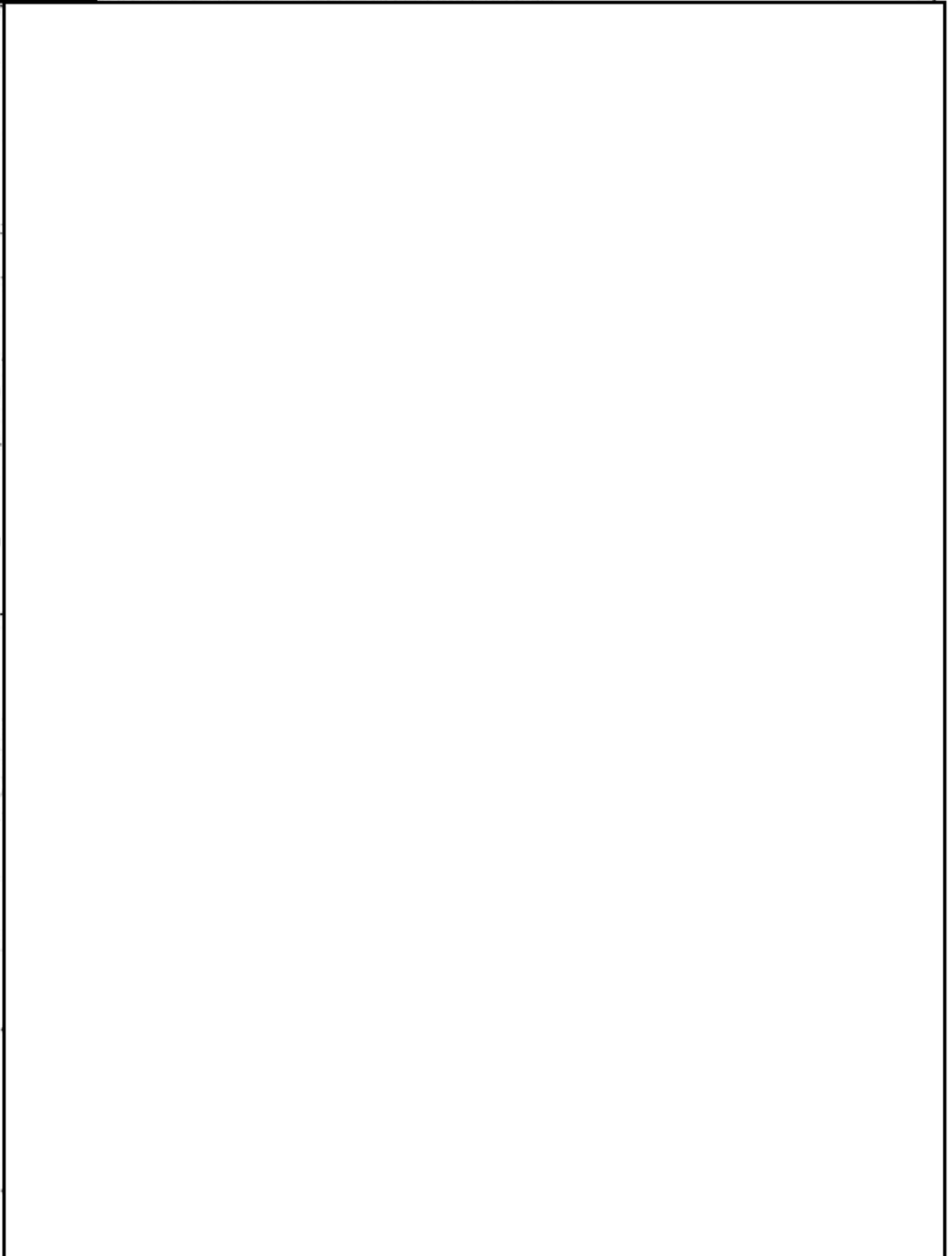
SERIAL NO. 688

Inspector R/SNT-TC-1A Level II JUN 13 1972



Form R6965

Radiographic Standard Shooting Sketch No. 71R69 View △



内は商業機密に属しますので公開できません。



QUALITY ASSURANCE DEPARTMENT  
LIQUID PENETRANT CERTIFICATION

CUSTOMER: [REDACTED] P.O. 57-E-34728  
SALES ORDER: J-ON-820 HEAT NO.: 58434-2  
ITEM: Impellers ALLOY: [REDACTED] SERIAL NO.: 688

It is hereby certified that the above described material was inspected to Procedural Standard:  
Paragraph 314.5.3 and Appendix B-4 of the 1968 ASME Code for  
Pumps and Valves.

ACCEPTANCE STANDARD: Paragraph 314.5.3 of the 1968 Code for  
Pumps and Valves, per Section III of the 1968 ASME Boiler and  
Pressure Vessel Code with Addenda thru Summer of 1969.

Procedures PT-104/E & PT-103/E

Base Metal: [REDACTED]

Material was found to be acceptable.

The above inspection was performed by inspector [REDACTED] date 6/6/72  
a qualified  SNT-TC-1A LEVEL II Inspector.

NAVSHIPS 250-1500-1 Inspector.

Attested to by Witness:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DA-073  
 Original Weld  Repair Weld  Qualification Weld  
 MRR # 3849E Date Initiated 4/26/73  
 S.O. 10357 S/N 648

BEFORE WELD INFORMATION  
 Part Name: IMPELLER Drawing: 114 E 778 - Gal. Y Sub: Heat and/or S/N  
 Component: IMPELLER P. O. Number: 2687  
 Flux Type: NA Size: Lot: NA  
 2.0 DURING WELDING INFORMATION  
 2.1 Sub Arc Weld: NA  
 2.2 Preheat Temp. (As Meas.) of: NA Interpass Temp. (Max. as Meas.) of: [ ] Base Mat'l. Temp. (Min. as Meas.) of: [ ]  
 2.3 Inspect in accordance with MI and AEQA-700, Paragraphs 2, 3 and 4 (as req'd.) and record results in Tables I and II.

TABLE I - SHRINK DATA (When Required) \*\* SEE NOTE 5 BELOW

Pos.	0°	90°	180°	270°	Insp. Date
TACK					
ROOT					
1st PASS					

TABLE II - WELDING AND INSPECTION SEQUENCE \* SEE NOTE 4 BELOW

CR. O.	LAYER	FILLER METAL TYPE	SIZE	HEAT	P. O.	WELD PROCESS	SHIELDING GAS	WELDER NO.	DATE	OPER. NO.	INSPECTION				MRR DISP. USE AS IS	INSP. DATE
											VT	PT	RT	UT		
1	Root															
1	FL															

TABLE III - SHRINK DATA (When Required) \*\* SEE NOTE 5 BELOW

TABLE IV - WELDING AND INSPECTION SEQUENCE \* SEE NOTE 4 BELOW

4.0 QUALIFICATION WELDS (ONLY)  
 4.1 Mechanical Tests  
 Name: NA Date: NA  
 Tensile & Bend:    
 Metallographic:    
 4.2 Forward Form to Welding and Materials Section

AFTER WELDING INFORMATION - FINAL DISPOSITION  
 3.2 EMD Disposition:  Accept  Reject  
 Weld Dimensions (when applicable): NA  
 Cust./Gov't, (if Applicable): NA Date: 4-26-73  
 3.4 Forward to QA Records unless Para. 4.0 applies.

INSTRUCTIONS FOR COMPLETING THIS FORM ARE DETAILED IN MP #684.  
 1) Instructions for completing this form are detailed in MP #684.  
 2) If repair welding is required, initiate a new sheet and attach to this one.  
 3) Sketch for repair area or special configuration shall be made on reverse side of this sheet not on the back of this form.  
 \*\* 4) If Page 2 is required for additional space, indicate by checking this block.   
 \*\* 5) If Page 3 is required for additional space, indicate by checking this block.

16238

内は商業機密に属しますので公開できません。



関 電	所長	副所長	運営部長	品質保証室長	課長	係長	班長	係
	[Redacted]							

Aクラス

**関西電力(株)高浜発電所 2号機**

資料室管理番号
2-2001-26R041

**第26回定検**

**主冷却材ポンプ分解点検工事(その1)**

**総括報告書  
兼定期点検工事記録**

Bs

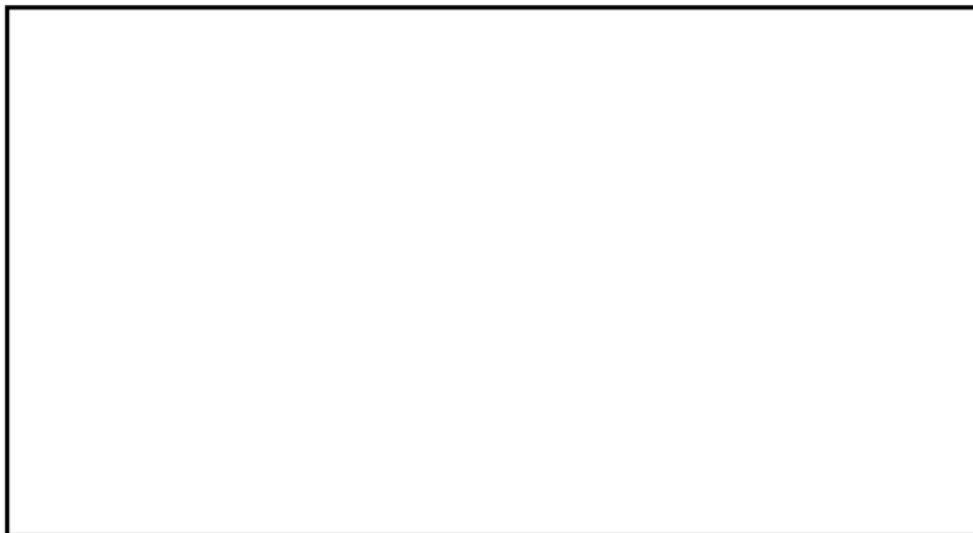
発行	[Redacted]	高浜定検作業所	作成	平成22年12月16日							
作業所図書番号	改訂	所長	副所長	品質	安全	放管	工事統括	異物	総括(班長)	作業	作成
KT2-26-D172	0	[Redacted]									
現地	関電	作業所	放管	機器	燃料	計装	検査	作責	控	関連資料図書番号	改訂
配布先	1	1								[Redacted]	
内容	注文主	工事番号	年月日	[Redacted]							
本文 1頁	関西電力(株)	2311236	H . .	[Redacted]							
図表 1枚				228枚	高浜発電所 2号機	0100	[Redacted]				
備考	原紙保管 NUSEC ポンプ部	高浜発電所 2号機		作成	平成	年	月	日	[Redacted]		
配布先				出書	平成	年	月	日	[Redacted]		
				控	図書	[Redacted]					

記録-9

インペラ点検記録

関西電力 作責

ポンプ号機	分解時 U 号機	組立時 Z U A号機	予備
年月日	H21.11.25, H21.11.26, H21.12.2		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 114812)		
記 事	特になし。		



単位 mm

ラビリンスシール部計測記録 (H21.11.26)		
計測部	(A) 吸込側	(B) 吐出側
計測方法		
計 画 値		
キー方向 (a φ)		
キー直角方向 (b φ)		

羽根車キー目視点検 (H21.11.26)	1. 主軸嵌合部当り目視点検 (H21.12.2)	◎ 良 ・ 否
◎ 良 ・ 否	2. 翼の割れ・欠け目視点検 (H21.11.26)	◎ 良 ・ 否
	<del>3. インペラノット廻り止めボルト溶接部目視点検</del>	<del>◎ 良 ・ 否</del>
	4. カバープレートの溶接部P. 点検 (H21.11.25)	◎ 良 ・ 否

関西電力 作責  
[Redacted]

記録-25

Form No.: PT-NA (R0)

PENETRANT TESTING RECORD (A)		Quality Assurance Department Power Turbines Quality Assurance Section 品質保証部タービン品質保証課	
Customer 注文主	KTN-2	Order No. 工事番号	2-311236
Name of Part 品名	インペラ(羽根の先端部)	Drawing No. 図面番号	—
Maker メーカー	Eishin kagaku 栄進化学機	Marctec マークテック機	Lot No. ロット番号
Penetrant 浸透液	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1A (NT) Special	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UP-T	96363
Recover 洗浄液	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1M (NT) Special	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UR-T	9H482
	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1MS (NT) Special	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UR-T-M	9I191
Developer 現像液	<input checked="" type="checkbox"/> RED MARK R-1S (NT) Special	<input type="checkbox"/> SUPER-CHECK UD-T	9E569
Penetrant Application Method 浸透方法	<input type="checkbox"/> Aerosol Cans エアゾール	<input checked="" type="checkbox"/> Brushing ハケ塗	<input type="checkbox"/> Dipping 浸漬
Method of Applying Developer 現像方法	<input checked="" type="checkbox"/> Aerosol Cans エアゾール	<input type="checkbox"/> Spraying スプレー	<input type="checkbox"/>
Surface Temp. 表面温度	[Redacted] °C	<input checked="" type="checkbox"/> Test Area 試験箇所	羽根の先端部
Thermometer Serial No. 温度計管理番号	291-Q-308	<input type="checkbox"/> Weld Joint No. 溶接線番号	
Applicable Std. 適用規格	JIS Z 2343-1	Time of Test 試験時期	第26回定検時
Procedure No. 要領書番号	AG-8C198 (R-0)	Quantity 数量	1
Acceptance Std. 判定基準	JSME S NCI-2005/2007	Test Result 試験結果	合格
Remarks 備考	試験時照度 [Redacted] 照度計No: 291-W-007	Surface Condition 表面状態	<input type="checkbox"/> 溶接肌 As weld <input checked="" type="checkbox"/> 機械仕上げ As machine <input type="checkbox"/> グラインダー仕上げ As grind
	指示模様の有無 <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり	Inspector 検査員(実施者)	[Redacted]
		(判定者)	[Redacted]
		Date of Test 試験日(実施日)	H21.11.25

[Redacted] 内は商業機密に属しますので公開できません。