

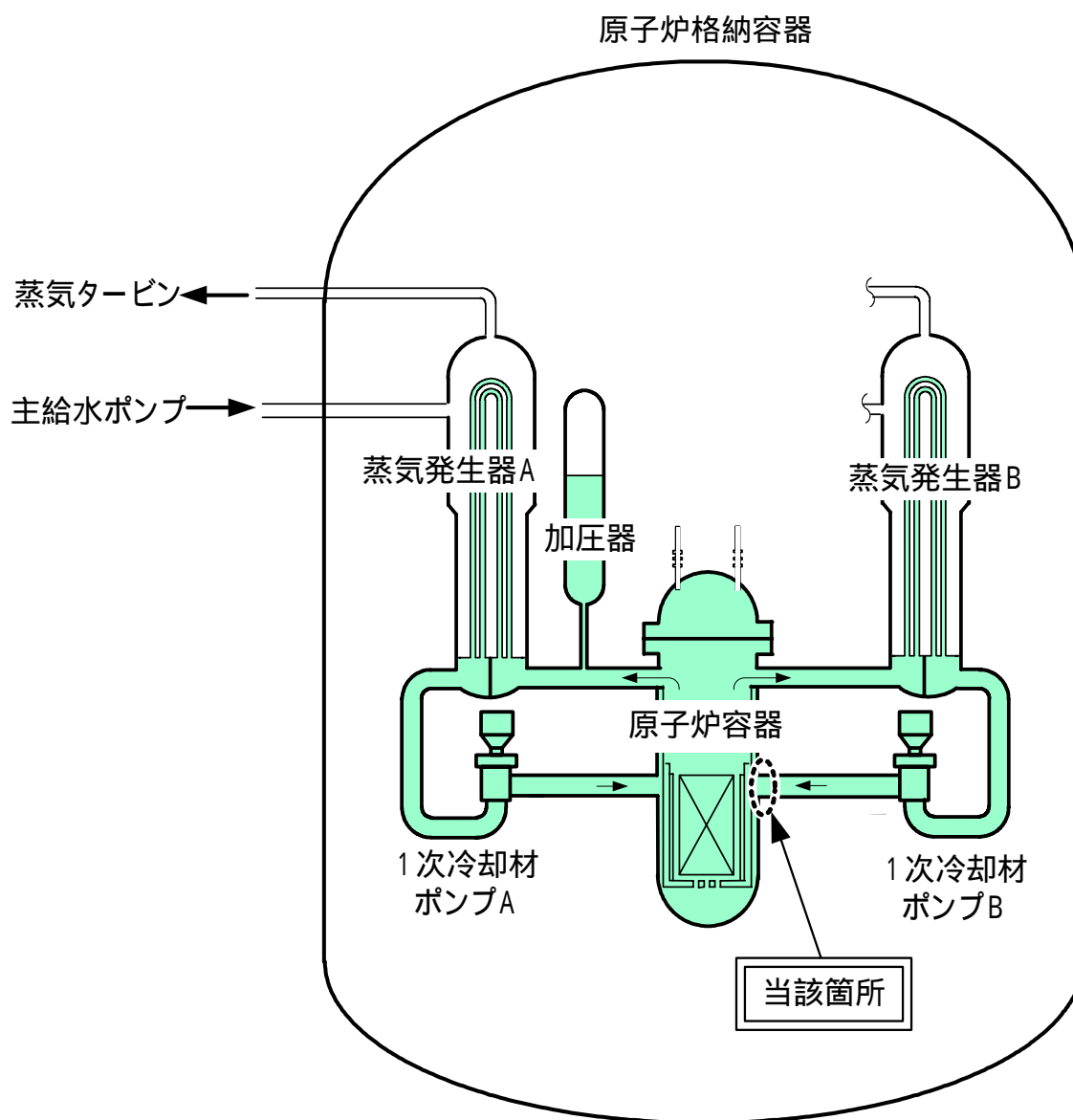
## 【添 付 資 料】

- 1 . 原子炉容器入口管台部概略系統図
- 2 . 原子炉容器入口管台部構造図
- 3 . 原子炉容器入口管台 B の浸透探傷検査（ P T ）結果
- 4 . 原子炉容器入口管台 B の外観点検結果
- 5 . 原子炉容器入口管台 B の継手溶接部内面観察結果
- 6 . 原子炉容器入口管台 B のスンプ観察結果
- 7 . 原子炉容器入口管台 B の超音波探傷検査結果
- 8 . 研削調査結果（浸透探傷検査結果）
- 9 . 研削調査結果（スンプ観察結果）
- 1 0 . 研削調査結果（研削量(深さ)測定結果）
- 1 1 . 研削調査結果（楕円部の E P M A 成分分析結果）
- 1 2 . 原子炉容器入口管台 B の製造履歴調査
- 1 3 . 原子炉容器入口管台継手溶接部の過去の点検実績と計画
- 1 4 . 伊方 2 , 3 号機原子炉容器出入口管台継手溶接部の点検実績
- 1 5 . 6 0 0 系 N i 基合金使用部位の検査計画

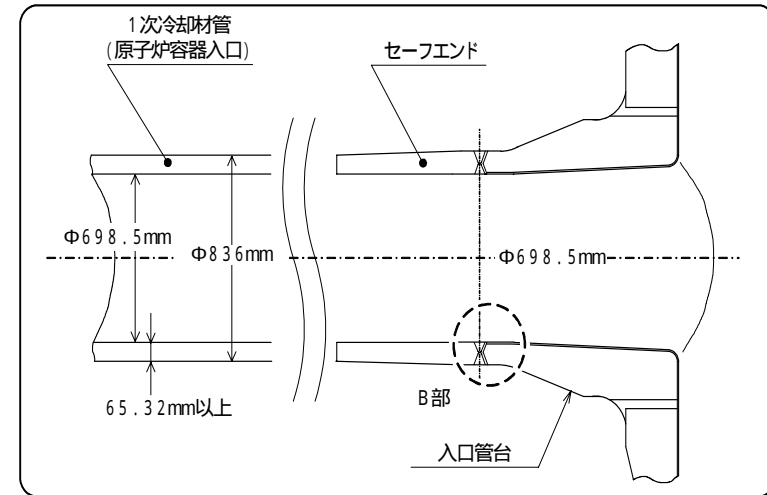
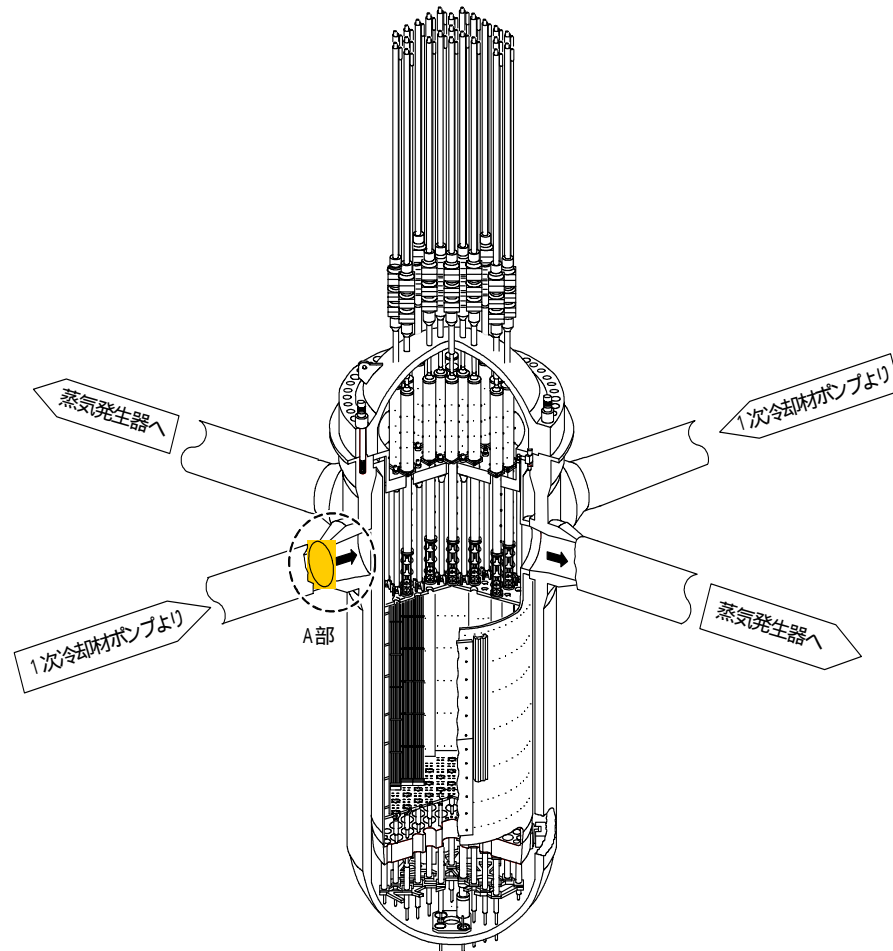
## 【参 考 資 料】

用 語 説 明

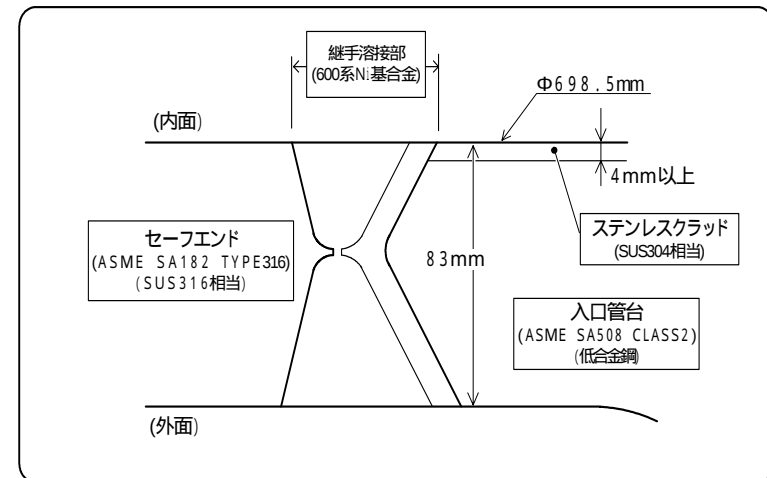
## 原子炉容器入口管台部概略系統図



# 原子炉容器入口管台部構造図

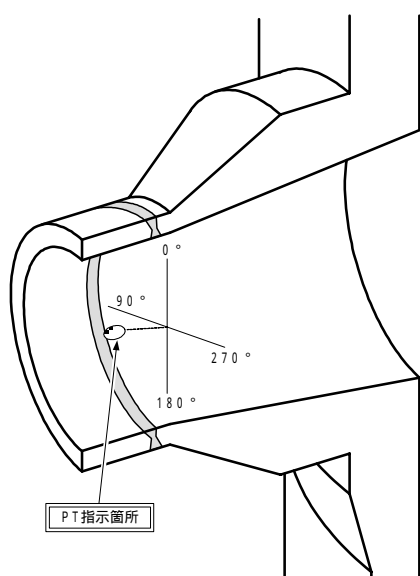


A部詳細

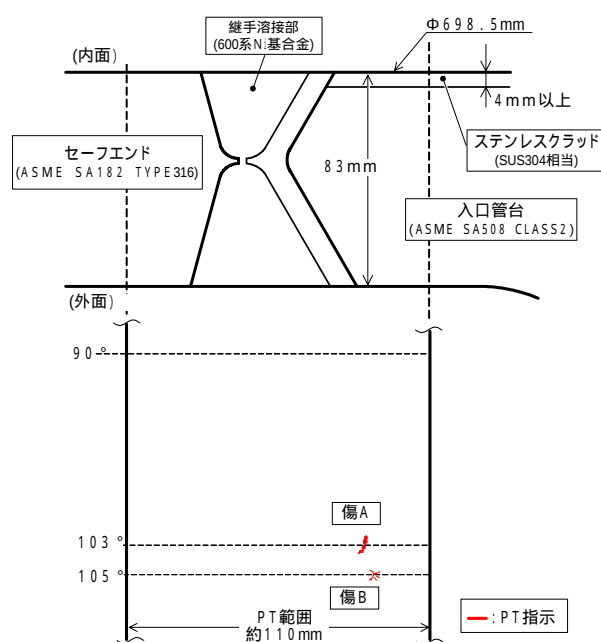


B部詳細

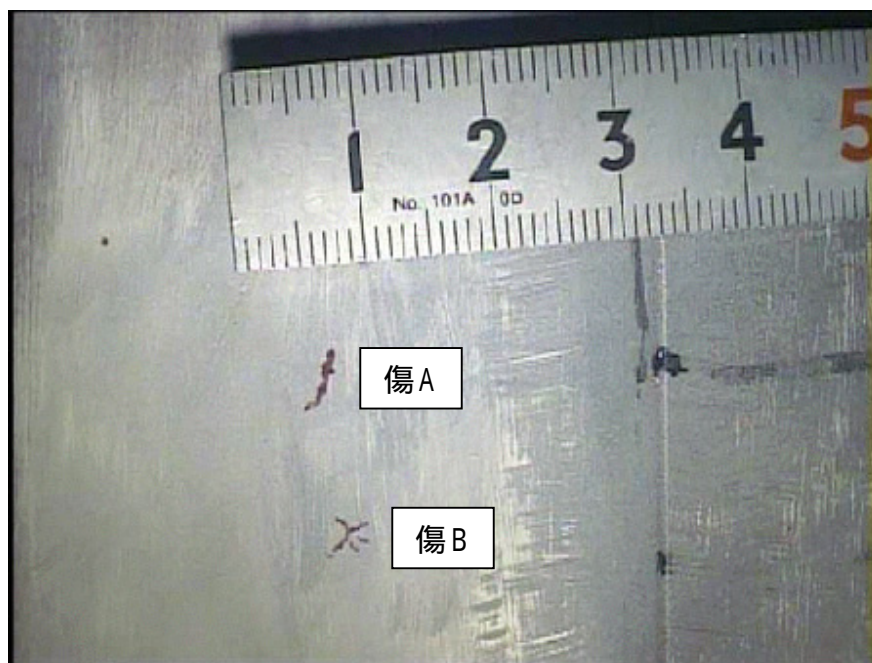
## 原子炉容器入口管台Bの浸透探傷検査 (PT) 結果



入口管台B構造図



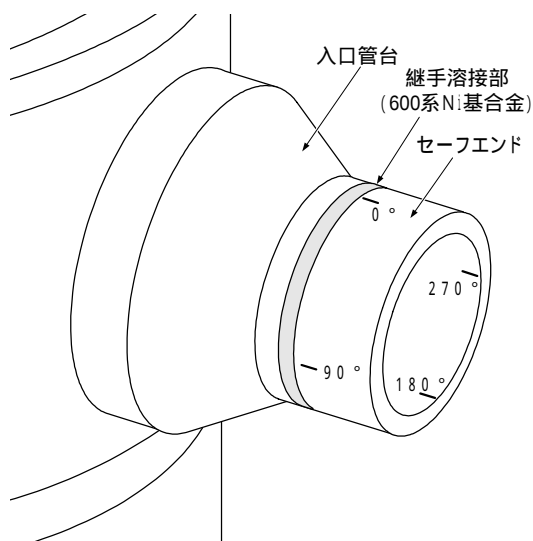
入口管台B断面およびPT指示箇所



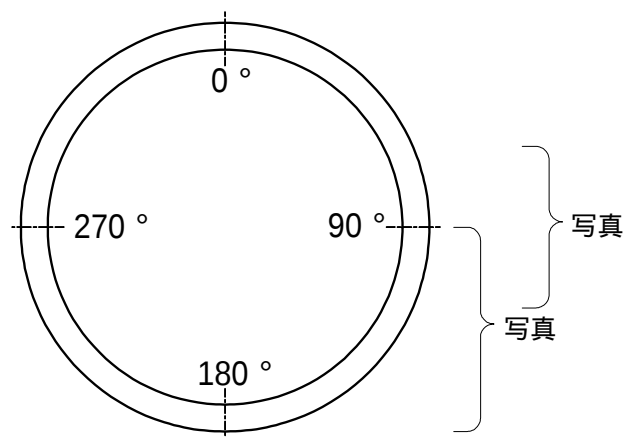
入口管台B PT結果

浸透探傷検査の結果、2箇所に指示(傷)が認められた。  
[ 傷A: 約5 mm (線状), 傷B: 最大長さ約4 mm (放射状) ]

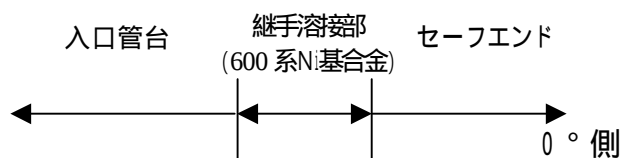
## 原子炉容器入口管台Bの外観点検結果



入口管台B外観図



入口管台B断面図



180° 側

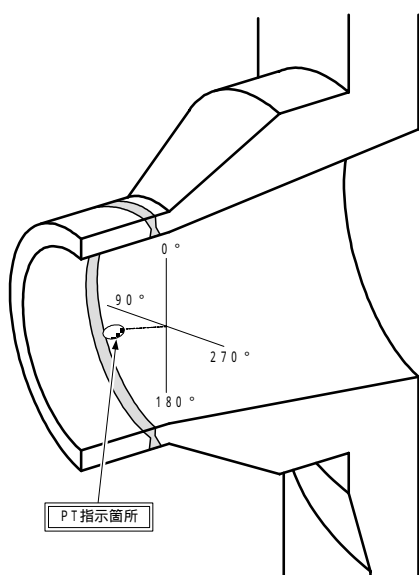
入口管台B外表面写真 (90° 中心)



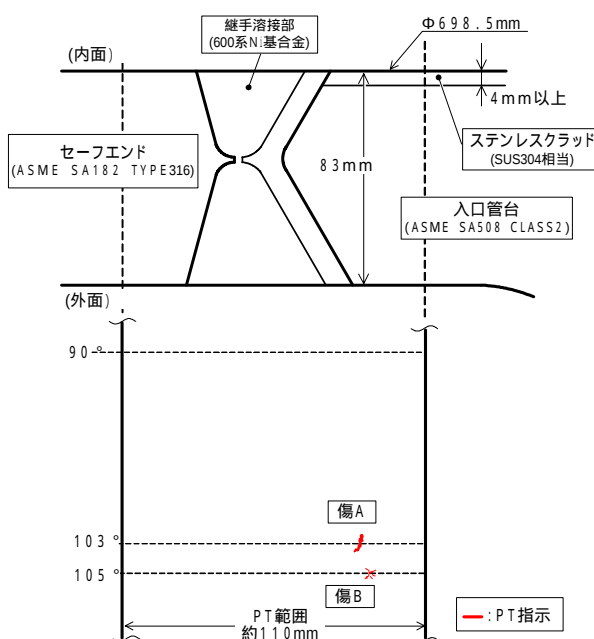
入口管台B外表面写真 (90° ~ 180°)

当該部を含めた入口管台B溶接継手部(600系Ni基合金)の外表面全周の目視点検を実施した結果、ほう酸析出等漏えい跡は認められなかった。

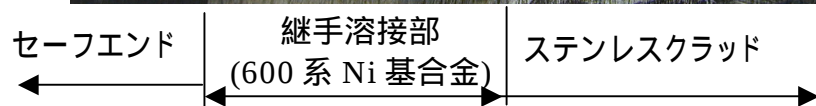
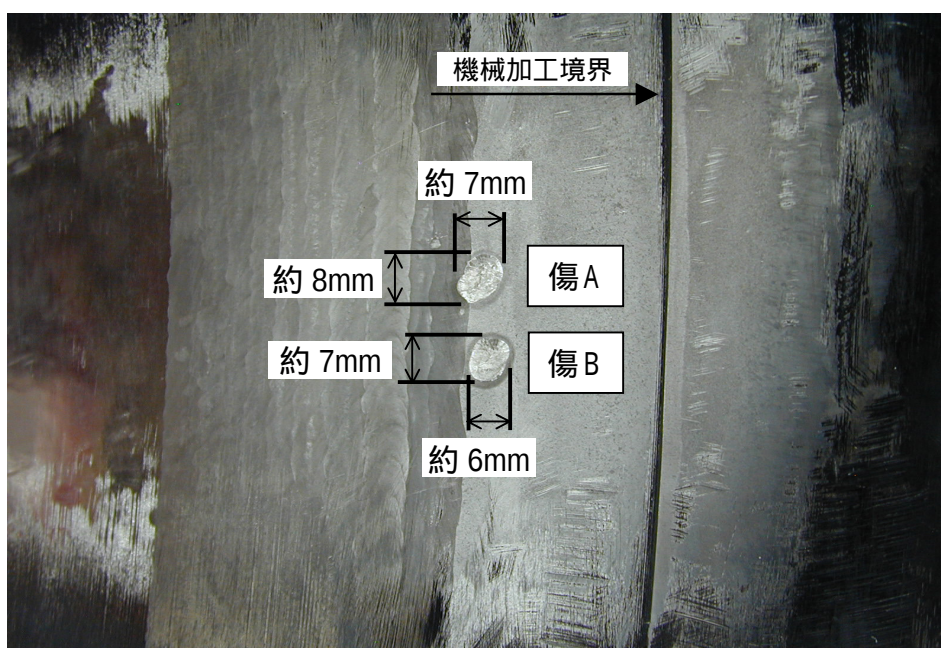
## 原子炉容器入口管台Bの継手溶接部内面観察結果



入口管台B構造図



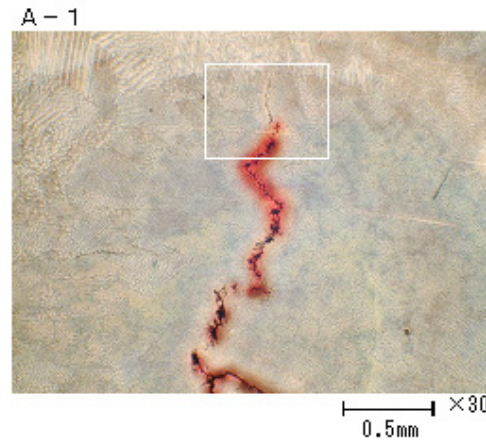
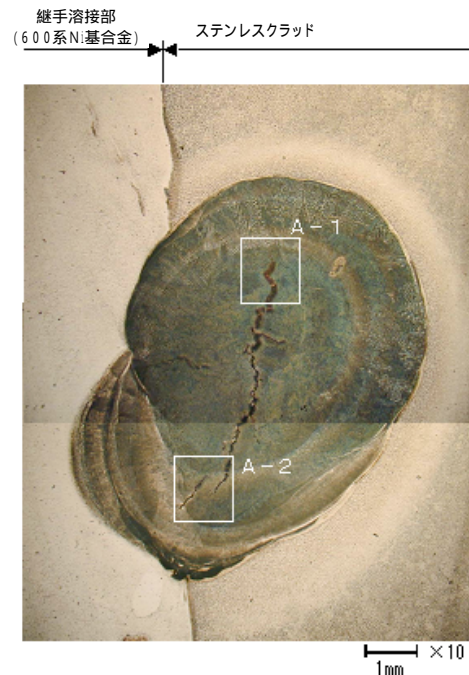
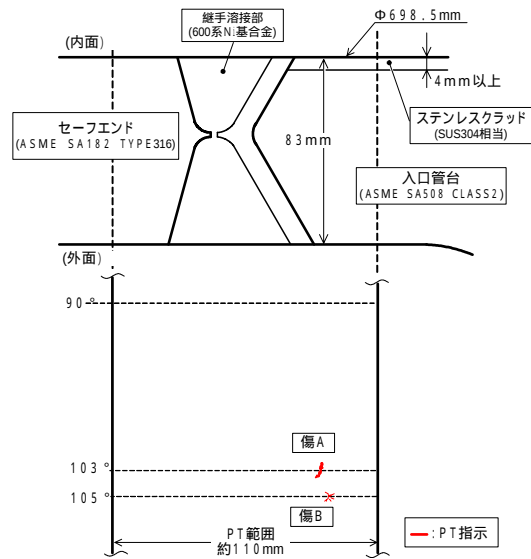
入口管台B断面およびPT指示箇所



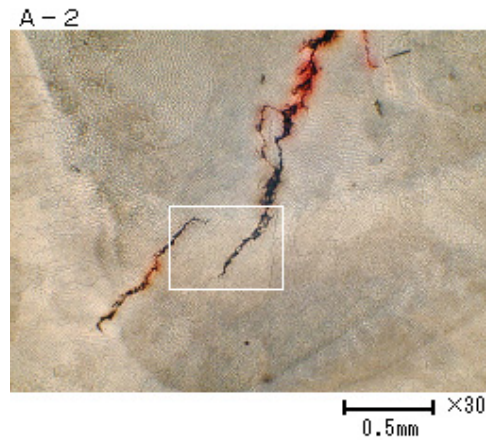
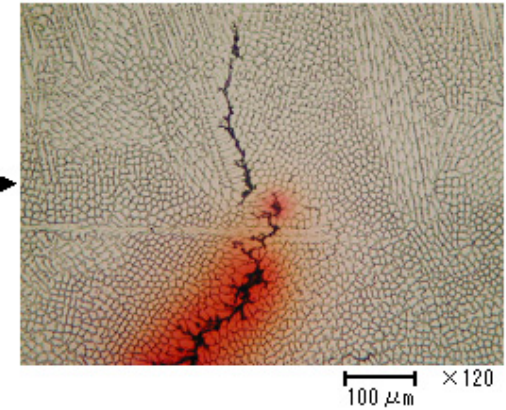
PT指示箇所溶接部状況(エッチング後)

PT指示箇所(2箇所)についてエッチング後の状況を観察した結果、手直し溶接を行ったと思われる楕円状の部分が認められた。

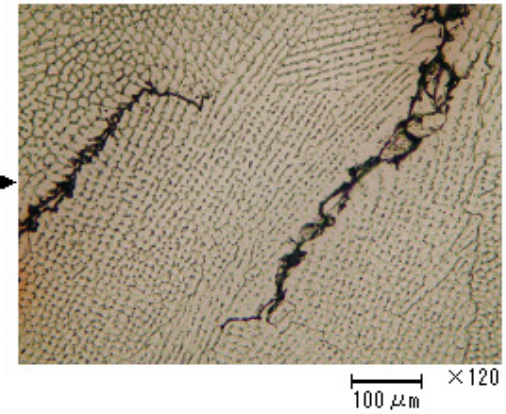
## 原子炉容器入口管台Bのスンプ観察結果(傷A)



拡大

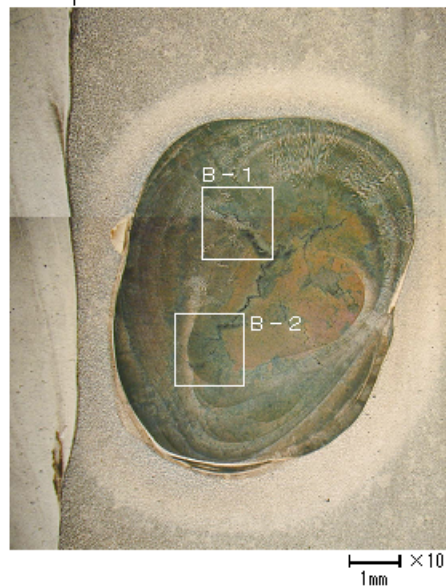
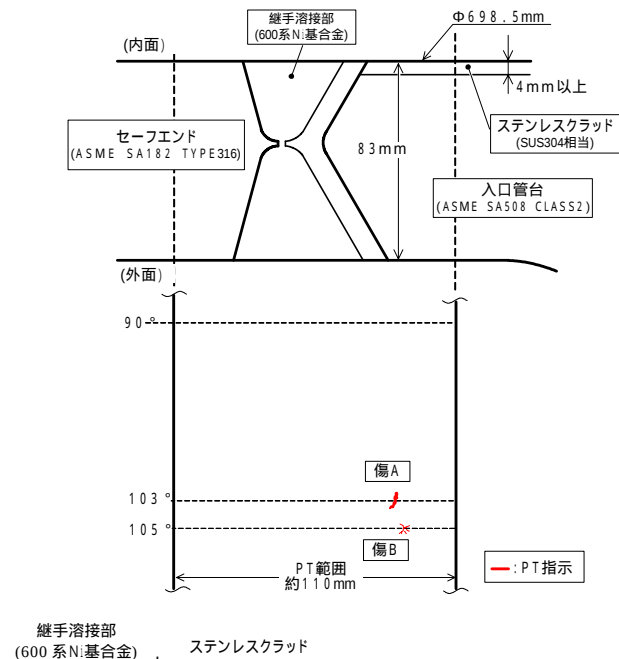


拡大

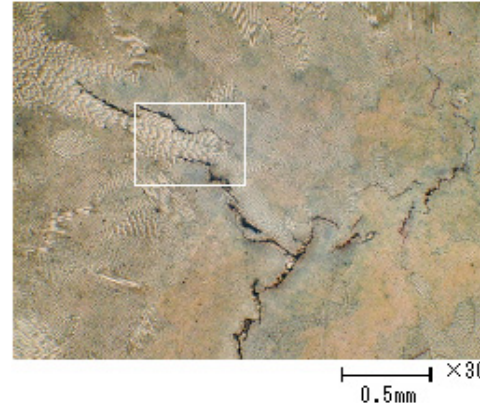


- 楕円状の部分はステンレスクラッドと継手溶接部(600系Ni基合金)との境界部にある。
- 傷は、楕円内の溶接金属部のデンドライト境界に沿って生じている。
- 傷は、楕円内に留まっている。

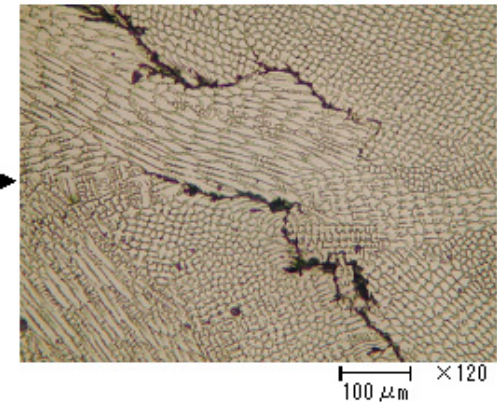
## 原子炉容器入口管台Bのスンプ観察結果(傷B)



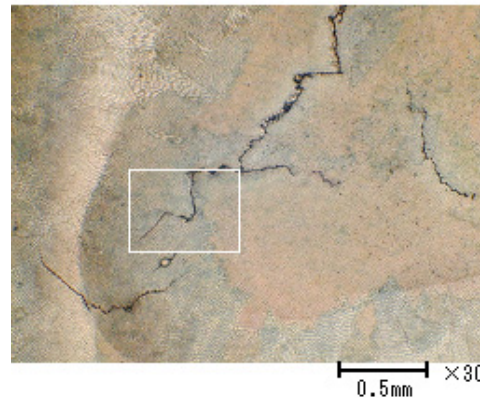
B-1



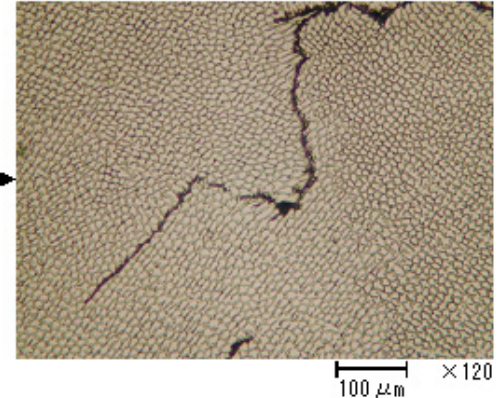
拡大



B-2

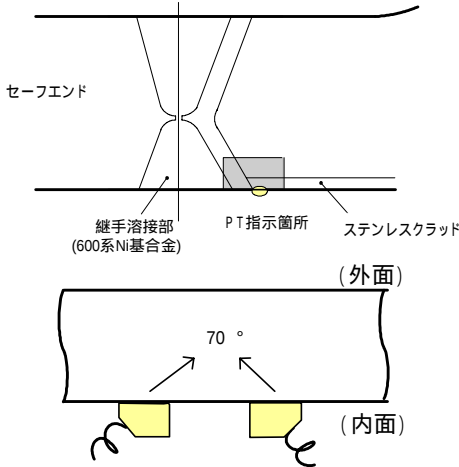
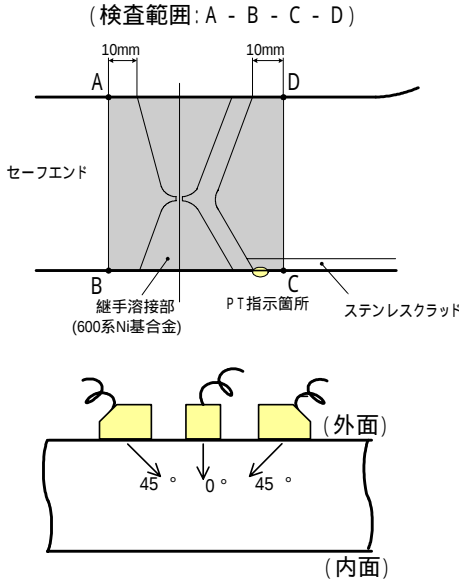
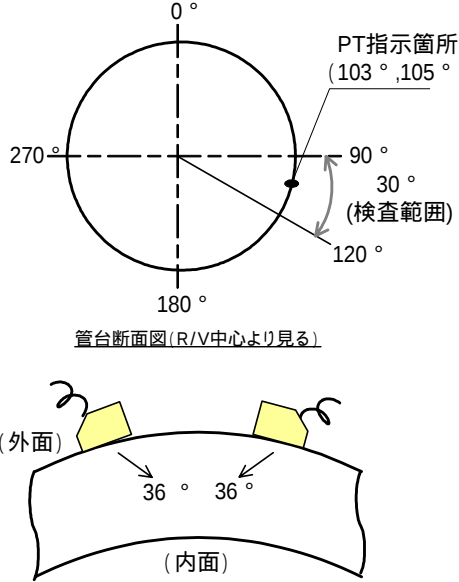


拡大



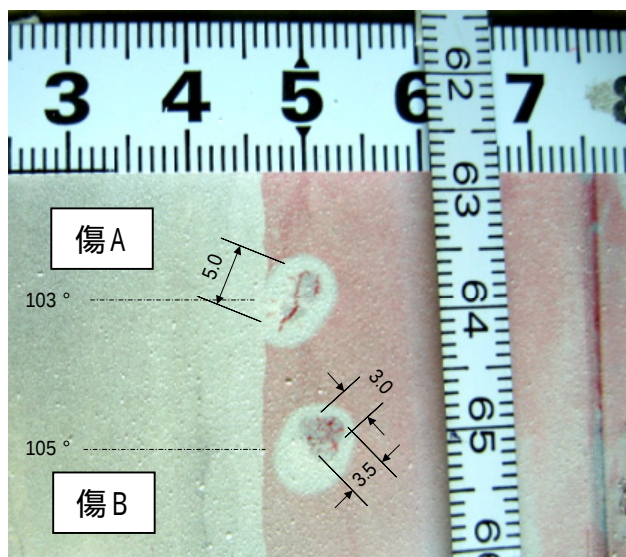
- 楕円状の部分はステンレスクラッド部にある。
- 傷は、楕円内の溶接金属部のデンドライト境界に沿って生じている。
- 傷は、楕円内に留まっている。

# 原子炉容器入口管台Bの超音波探傷検査結果

| 検査方法     | 検査範囲                                                                                                                                                                                                                                                                | 検査結果                                                               |      |    |                                 |    |                    |                                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|----|---------------------------------|----|--------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 内表面からの検査 | <div><div></div><table><tr><th>箇所</th><th>検査範囲</th></tr><tr><td>傷A</td><td>PT指示部を中心に長さ50mm×幅25mm×深さ70mmの範囲</td></tr><tr><td>傷B</td><td>PT指示部を中心に直径50mmの範囲</td></tr></table></div> | 箇所                                                                 | 検査範囲 | 傷A | PT指示部を中心に長さ50mm×幅25mm×深さ70mmの範囲 | 傷B | PT指示部を中心に直径50mmの範囲 | 傷A：有意な指示を認めず<br>傷B：有意な指示を認めず<br><br>検出限界(約3mm)より、傷深さは約3mm以下と推定される。 |
| 箇所       | 検査範囲                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |      |    |                                 |    |                    |                                                                    |
| 傷A       | PT指示部を中心に長さ50mm×幅25mm×深さ70mmの範囲                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |      |    |                                 |    |                    |                                                                    |
| 傷B       | PT指示部を中心に直径50mmの範囲                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |      |    |                                 |    |                    |                                                                    |
| 外表面からの検査 | <div><div></div><div></div></div>                                                             | 傷A：有意な指示を認めず<br>傷B：有意な指示を認めず<br><br>検出限界(約3mm)より、傷深さは約3mm以下と推定される。 |      |    |                                 |    |                    |                                                                    |

## 研削調査結果 (浸透探傷検査結果)

第1回目研削後

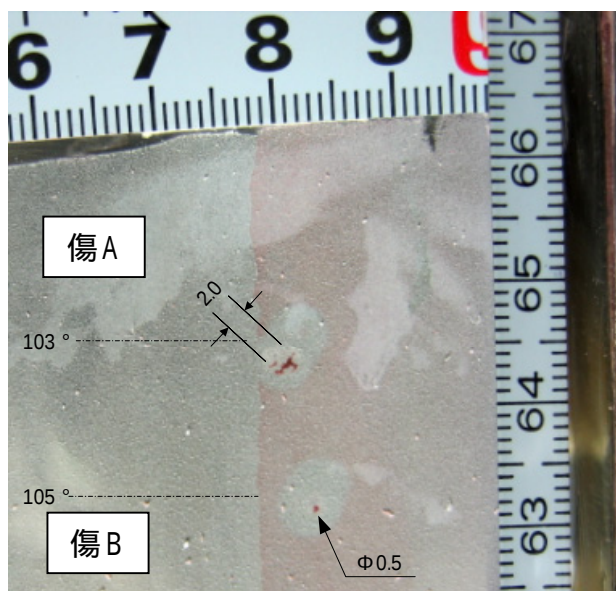


第1回目の研削後PTの結果、  
2箇所の指示を確認した。

傷A : 約 5.0mm (線状)

傷B : 約 3.5mm (放射状)

第2回目研削後

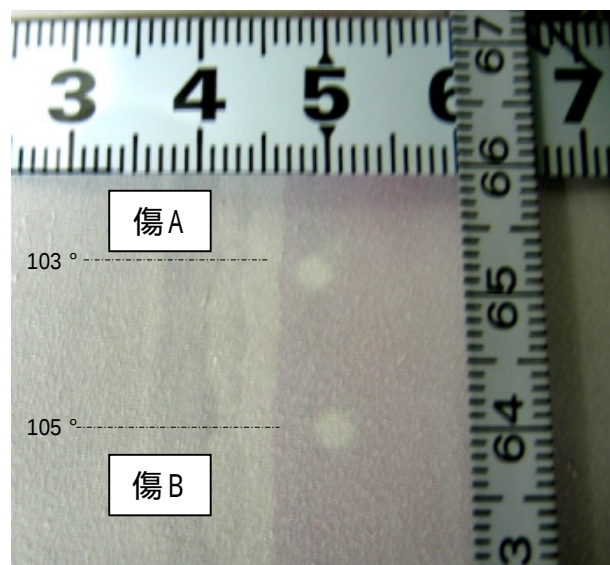


第2回目の研削後PTの結果、  
2箇所の指示を確認した。

傷A : 約 2.0mm (線状)

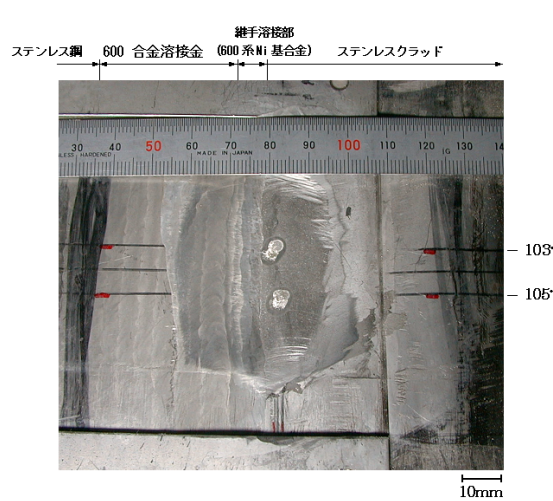
傷B : φ 約 0.5mm (点状)

第3回目研削後

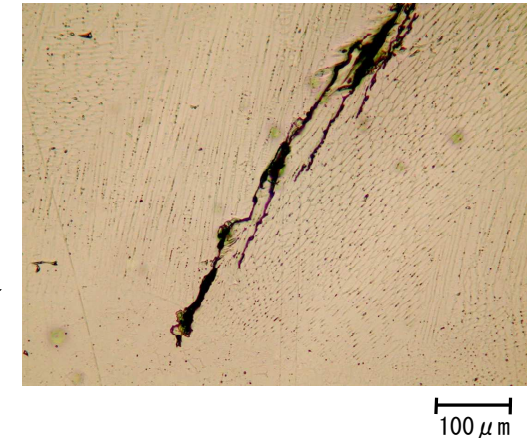
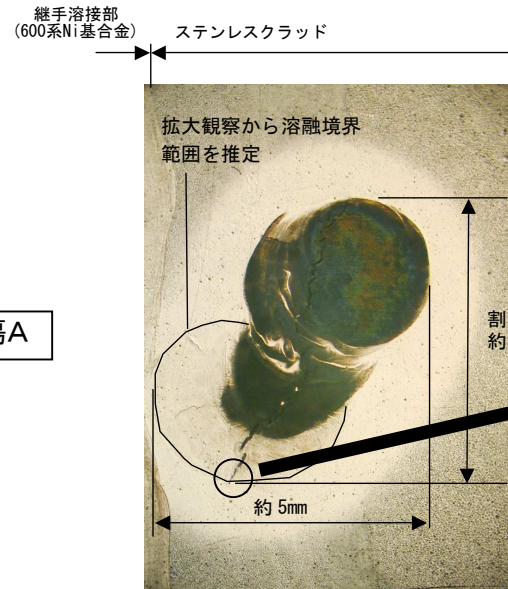


第3回目の研削後PTの結果、  
傷A、Bとも指示は認められな  
かった。

## 研削調査結果 (第1回研削後スンプ観察)

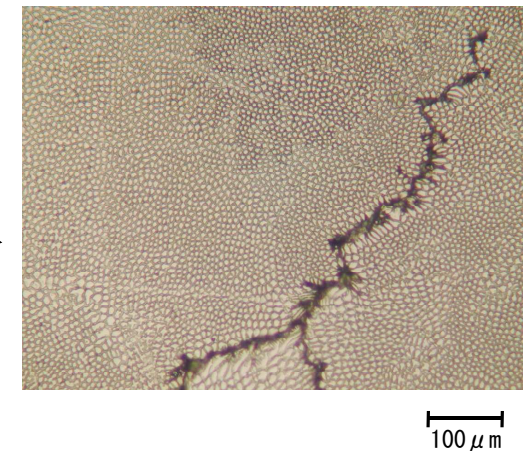
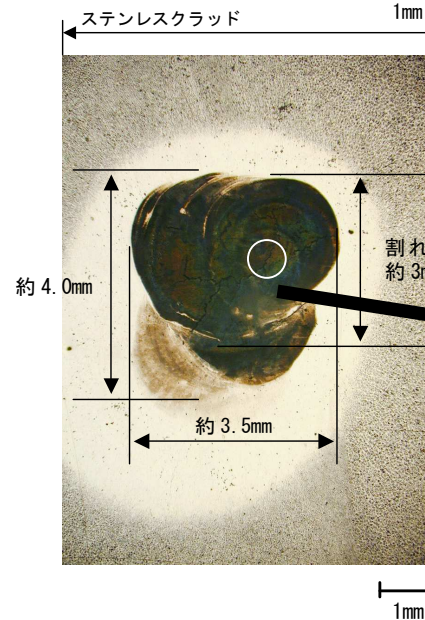


傷A



- 傷は、手直し溶接部の溶接金属内に留まっていた。
- 傷は、枝分かれしているが、いずれも溶接金属部のデンドライト境界に沿って進展している。
- 傷は、継手溶接部へは進展していなかった。

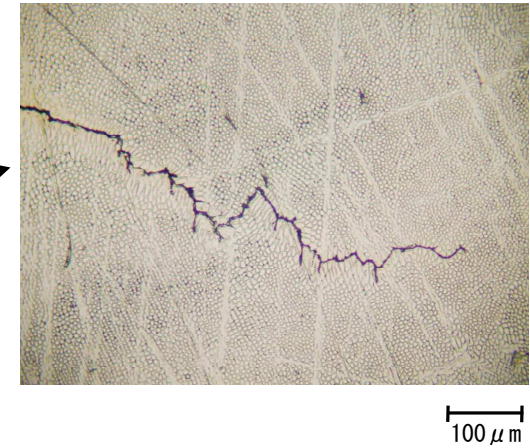
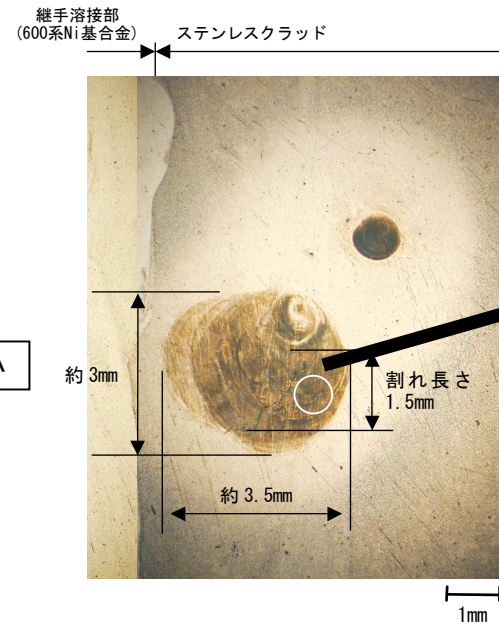
傷B



## 研削調査結果 (第2回研削後スンプ観察)

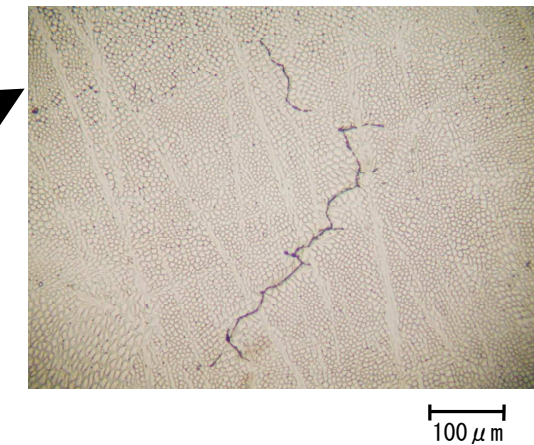
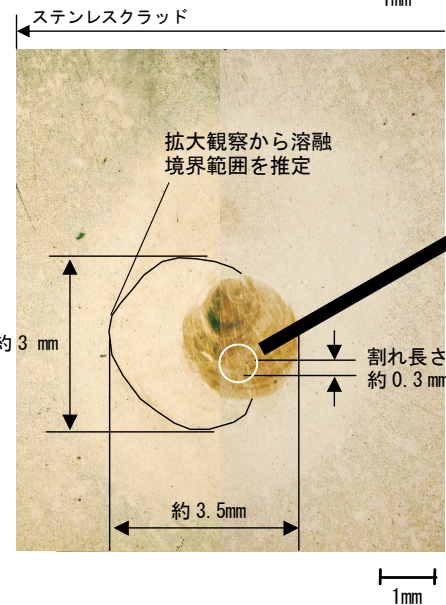


傷A

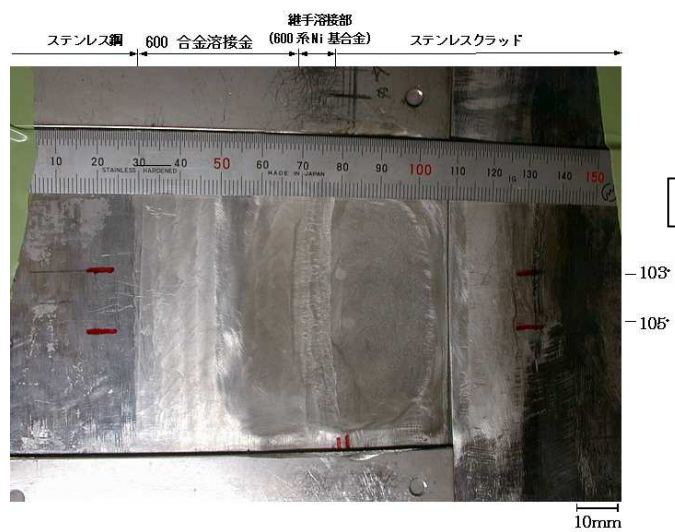


- 傷は、手直し溶接部の溶接金属内に留まっていた。
- 傷は、溶接金属部のデンドライト境界に沿って枝分かれていた。
- 傷は、継手溶接部へは進展していなかった。

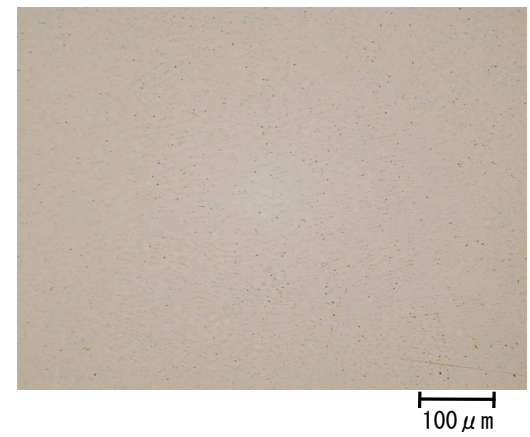
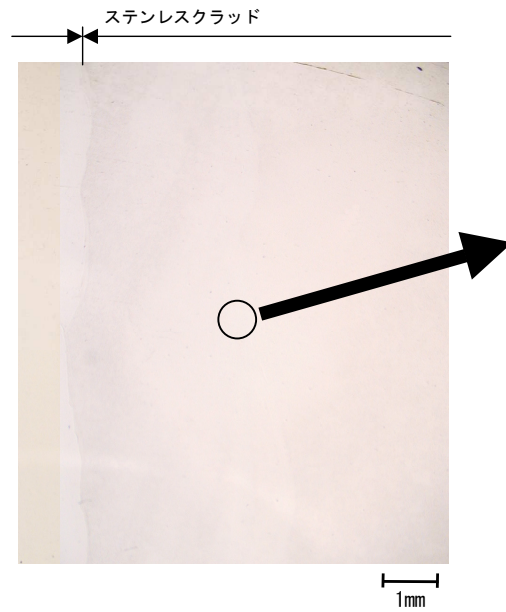
傷B



# 研削調査結果 (第3回研削後スンプ観察)

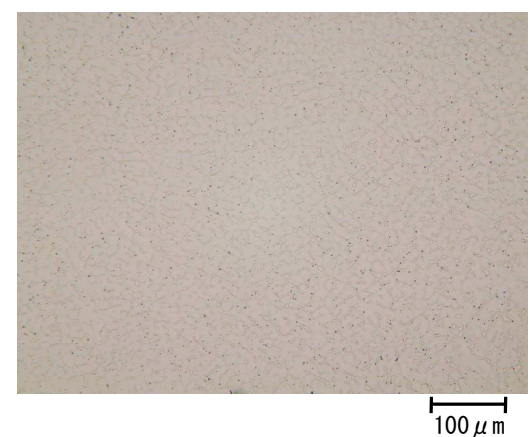
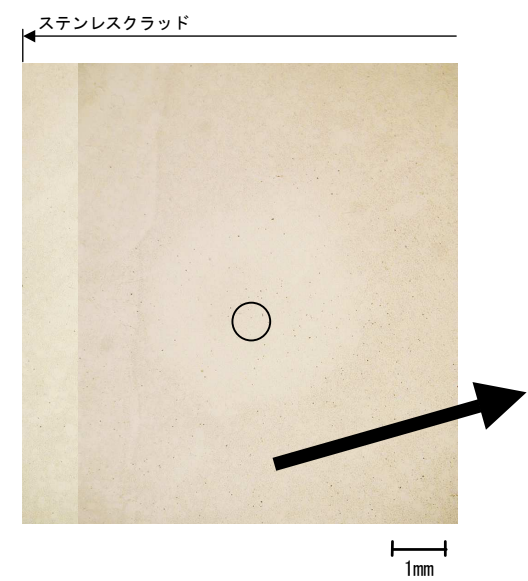


傷A



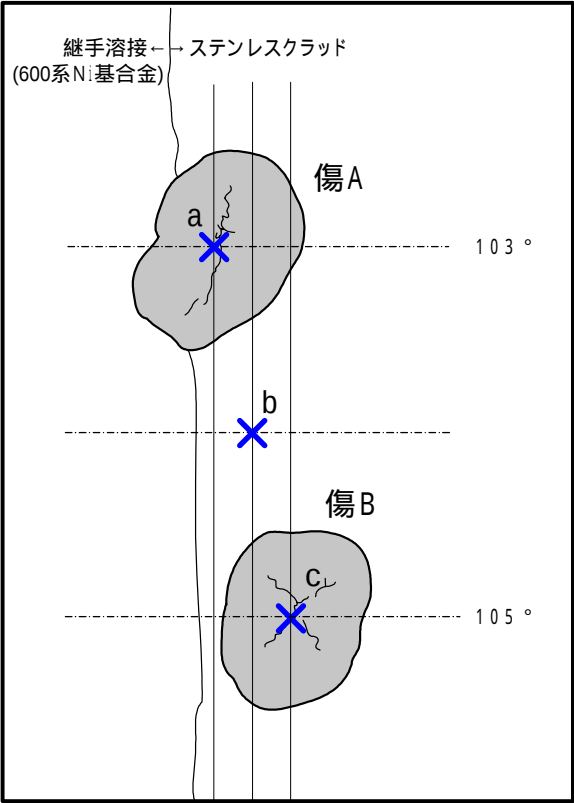
研削により傷は消滅した。

傷B



研削調査結果  
( 研削量(深さ)測定結果 )

[計測位置]



[計測結果]

研削量 ( 深さ ) 単位 : mm

| 計測点      | a     | b    | c    |
|----------|-------|------|------|
| 初期手入れ量   | 約 0.3 |      |      |
| 第 1 回研削量 | 1.11  | 1.00 | 0.96 |
| 第 2 回研削量 | 0.72  | 0.84 | 0.81 |
| 第 3 回研削量 | 0.84  | 0.86 | 0.83 |
| 計        | 2.97  | 3.00 | 2.90 |

ステンレスクラッド残存厚さ 単位 : mm

| 計測点   | a   | b   | c   |
|-------|-----|-----|-----|
| 元厚さ   | 4.7 | 4.6 | 4.7 |
| 研削調査前 | 4.4 | 4.3 | 4.4 |
| 研削調査後 | 1.7 | 1.6 | 1.8 |

研削調査結果  
( 橢円部のE P M A成分分析結果 )

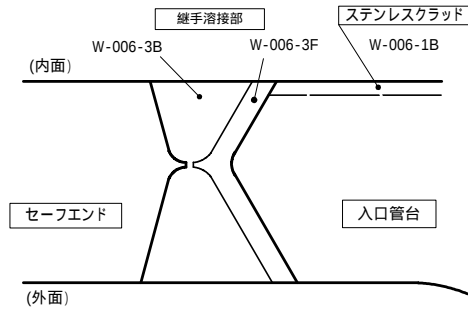
橢円部の成分分析結果

|             |            | 化 学 成 分 (mass%) |       |       |      |
|-------------|------------|-----------------|-------|-------|------|
|             |            | Ni              | Cr    | Fe    | その他  |
| E P M A分析結果 |            | 約 33            | 約 18  | 約 43  | 約 6  |
| 参考<br>(注)   | ステンレスクラッド部 | 11.4            | 21.3  | 約 65  | 2.4  |
|             | 600系Ni基合金  | 70.66           | 14.75 | 約 9.5 | 5.08 |

(注) 製造時の溶金分析結果またはメーカーカタログ値を参考にした。

橢円状の手直し溶接を行ったと思われる箇所から採取した研削粉のE P M A (電子線マイクロアナライザー) による化学成分分析結果より、ステンレス鋼よりも Ni 量が高く、Fe 量が低い  
ため、600 系 Ni 基合金にて手直し溶接が行われていたと推定される。

## 原子炉容器入口管台Bの製造履歴調査



| 部位<br>(溶接番号)                |                                     | 溶接材料                                | 溶接施工           | 非破壊検査         | 調査<br>結果 |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------|----------|
| ステンレスクラッド<br>(W - 006 - 1B) |                                     | US - 308L<br>US - 312<br>(SUS304相当) | サブマージアーク<br>溶接 | PT、UT         | ○        |
| 継手<br>溶<br>接<br>部           | バタリング<br>(W - 006 - 3F)             | NIC - 70A<br>(600系Ni基合金)            | 被覆アーク溶接        | PT、UT、RT      | ○        |
|                             | バタリング<br>+ セーフエンド<br>(W - 006 - 3B) | NIC - 70A<br>(600系Ni基合金)            | 被覆アーク溶接        | PT、UT、RT      | ○        |
| 全 般                         |                                     | -                                   | -              | 水圧検査<br>PT、UT | ○        |

PT:浸透探傷検査 UT:超音波探傷検査 RT:放射線透過検査

○:問題なし

## 原子炉容器入口管台 B 継手溶接部の過去の点検実績と計画

## B系(当該部)

|    | 定期検査回                      | 検査内容                | 結果 | 備 考                  |
|----|----------------------------|---------------------|----|----------------------|
| 実績 | 第3回<br>(S55.4.1～S55.9.9)   | 外面PT<br>外面からのUT     | 良  | 定期検査                 |
|    | 第6回<br>(S59.1.27～S59.5.29) | 内面からのUT             | 良  | 社内検査                 |
|    | 第12回<br>(H3.12.8～H4.4.9)   | 外面PT<br>外面からのUT     | 良  | 定期検査                 |
|    | 第16回<br>(H8.9.7～H8.12.25)  | 内面からのUT             | 良  | 社内検査                 |
|    | 第20回<br>(H14.2.8～H14.6.4)  | 外面PT<br>外面からのUT(垂直) | 良  | 定期検査                 |
| 計画 | 第23回<br>(H17年度予定)          | 内面からのUT             |    | 事業者検査<br>(NISA文書*対応) |

## (参 考) A系

|    | 定期検査回                       | 検査内容            | 結果 | 備 考                  |
|----|-----------------------------|-----------------|----|----------------------|
| 実績 | 第6回<br>(S59.1.27～S59.5.29)  | 内面からのUT         | 良  | 社内検査                 |
|    | 第8回<br>(S61.9.20～S61.12.25) | 外面PT<br>外面からのUT | 良  | 定期検査                 |
|    | 第16回<br>(H8.9.7～H8.12.25)   | 外面PT<br>外面からのUT | 良  | 定期検査                 |
|    |                             | 内面からのUT         | 良  | 社内検査                 |
| 計画 | 第23回<br>(H17年度予定)           | 内面からのUT         |    | 事業者検査<br>(NISA文書*対応) |

\*：「加圧水型軽水炉の一次冷却材圧力バウンダリにおけるNi基合金使用部位に係る検査等について」  
(平成15年12月12日 経済産業省原子力安全・保安院)

## 伊方2, 3号機 原子炉容器出入口管台継手溶接部の点検実績

## [伊方2号機]

|      |    | 定期検査回                   | 検査内容         | 結果 | 備 考  |
|------|----|-------------------------|--------------|----|------|
| 入口管台 | A系 | 第4回(S62.1.19～S62.4.24)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H3.1.29～H3.5.16)    | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      |    | 第9回(H5.9.7～H5.12.24)    | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第14回(H12.4.23～H12.8.2)  | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      |    | 第16回(H15.1.27～H15.4.25) | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      | B系 | 第5回(S63.5.18～S63.9.6)   | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H3.1.29～H3.5.16)    | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      |    | 第11回(H8.4.17～H8.8.1)    | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第14回(H12.4.23～H12.8.2)  | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      |    | 第17回(H16.4.21～H16.8.6)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
| 出口管台 | A系 | 第7回(H3.1.29～H3.5.16)    | 外面PT、内面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第12回(H9.8.31～H9.12.16)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第14回(H12.4.23～H12.8.2)  | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      | B系 | 第7回(H3.1.29～H3.5.16)    | 外面PT、内面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第14回(H12.4.23～H12.8.2)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    |                         | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |

## [伊方3号機]

|      |    | 定期検査回                  | 検査内容         | 結果 | 備 考  |
|------|----|------------------------|--------------|----|------|
| 入口管台 | A系 | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    |                        | 内面からのUT      |    | 社内検査 |
|      | B系 | 第4回(H11.11.4～H12.3.7)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      | C系 | 第1回(H8.1.15～H8.5.10)   | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
| 出口管台 | A系 | 第5回(H13.4.2～H13.6.26)  | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      | B系 | 第2回(H9.5.16～H9.8.12)   | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 内面からのUT      | 良  | 社内検査 |
|      | C系 | 第7回(H15.9.19～H16.1.14) | 外面PT、外面からのUT | 良  | 定期検査 |
|      |    |                        | 内面からのUT      |    | 社内検査 |

## 600系Ni基合金使用部位の検査計画

(伊方1、2号機)

| 部 位        |                      |            | 検査<br>方法 | 1号機 定検回 |        | 2号機 定検回    |        |     |      |
|------------|----------------------|------------|----------|---------|--------|------------|--------|-----|------|
|            |                      |            |          | 2 2     | 2 3    | 1 7        | 1 8    | 1 9 | 2 0  |
| 原子炉<br>容 器 | 管台とセーフエンドと<br>の継手溶接部 | 出口管台 A、B   | BMV      | 1(A、B)  |        |            | 1(A、B) |     |      |
|            |                      |            | UT       | ○(A、B)  |        |            | ○(A、B) |     |      |
|            |                      | 入口管台 A、B   | BMV      |         | 1(A、B) | ●(A)、 1(B) |        |     |      |
|            |                      |            | UT       |         | ○(A、B) | ●(B)       |        |     | ○(A) |
|            |                      | 安全注入管台 A、B | BMV      | 1(A、B)  |        |            | 1(A、B) |     |      |
|            |                      |            | UT       | ○(A、B)  |        |            | ○(A、B) |     |      |
|            | 炉内計装筒管台              |            | BMV      | ○       |        | ●          |        |     |      |
| 加圧器        | 管台とセーフエンドとの継手溶接部     | BMV        | ○        |         | ●      |            |        |     |      |
|            |                      | UT         |          | ○       |        | ○          |        |     |      |

注：1、2号機の原子炉容器上蓋管台及び蒸気発生器出入口管台については、690系Ni基合金のため検査不要

(3号機)

| 部 位          |                      |            | 検査<br>方法 | 定検回      |           |           |      |      |
|--------------|----------------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|------|------|
|              |                      |            |          | 7        | 8         | 9         | 10   | 11   |
| 原子炉<br>容 器   | 上蓋管台                 |            | BMV      | ●        | ○         |           |      |      |
|              | 管台とセーフエンドと<br>の継手溶接部 | 出口管台 A、B、C | BMV      |          | ○(A)      | 1(B)、○(C) |      |      |
|              |                      |            | UT       | ●(A、B、C) |           | ○B        |      |      |
|              |                      | 入口管台 A、B、C | BMV      |          | ○(A)、1(C) | ○B        |      |      |
|              |                      |            | UT       | ●(A、B、C) | ○(C)      |           |      |      |
|              | 炉内計装筒管台              |            | BMV      | ●        |           |           |      |      |
| 蒸 気<br>発 生 器 | 管台とセーフエンドと<br>の継手溶接部 | 出口管台 A、B、C | BMV      |          | 1(C)      | ○(A)、1(B) |      |      |
|              |                      |            | UT       |          | ○(C)      | ○(B)      |      | ○(A) |
|              |                      | 入口管台 A、B、C | BMV      |          | 1(C)      | ○(A)、1(B) |      |      |
|              |                      |            | UT       |          | ○(C)      | ○(B)      | ○(A) |      |
| 加圧器          | 管台とセーフエンドとの継手溶接部     |            | BMV      |          | ○         |           |      |      |
|              |                      |            | UT       |          |           | ○         |      |      |

BMV:ベアメタル検査 UT:超音波探傷検査 ○:計画又は実施中 ●:実施済

1：当該定期事業者検査においてUTを実施する場合はBMVは免除できる