

伊方発電所 2次系配管の点検に関する調査結果について

関西電力(株)美浜3号機復水系統配管破損事故に鑑み、伊方発電所における2次系配管について、これまでの点検状況を調査し点検漏れの有無等について確認しましたので、以下のとおり報告いたします。

1. 調査要領

「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針(PWR)」に基づき、点検が確実に実施されていることを、配管図および点検記録を用いて、以下の観点から調査した。

- ・指針に基づき減肉の可能性のある主要点検系統において、偏流発生部位が点検対象箇所として抽出・点検されていること
- ・点検結果に基づき配管減肉の評価が行われ、適切な減肉対策が実施されていること

2. 調査結果

伊方1, 2, 3号機について、上記の観点から調査した結果、点検漏れがないこと、および配管減肉の評価が行われ、適切な減肉対策が実施されていることを確認した。

なお、点検箇所数は以下のとおりである。

| 号 機 | 点 検 箇 所 数 |
|-------|------------|
| 1 号 機 | 1 0 8 0 箇所 |
| 2 号 機 | 9 4 0 箇所 |
| 3 号 機 | 2 0 7 6 箇所 |

注：点検箇所数については、以下のものを含む

- ・念のため自主的に点検を実施しているもの
- ・SUS配管への取替を行い、減肉測定が必要でないもの 等

以 上

伊方発電所 1号機 2次系配管点検状況

| | 条件 | | 点検対象 (偏流発生部位) | 具体的な系統名 | 調査結果 | |
|--------|------|------------------------|------------------|---|---|----|
| | 区分 | 湿り度 | | | | 温度 |
| 主要点検系統 | ①二相流 | 5%以上 | 150~250℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・第4抽気管 ・第5抽気管 ・高圧排気管 ・スチームコンバータ加熱蒸気管 | 良 | |
| | | 5%未満で ドレン巻き 込みあり | 150℃以上 | <ul style="list-style-type: none"> ・脱気器空気抜管 ・第5高圧給水加熱器空気抜管 ・湿分分離加熱器空気抜管 | 良 | |
| | ②熱水 | - | 100~200℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・制御弁下流部 ・玉型逆止弁下流部 ・エルボ、曲管 ・T管 ・レジェーサ ・オリフィス下流部 ・スイング型逆止弁下流部 | <ul style="list-style-type: none"> ・復水管 ・第5高圧給水加熱器ドレン管 ・第5高圧給水加熱器非常用ドレン管 ・主給水管 (給水ポンプ~第5高圧給水加熱器) ・湿分分離器ドレン管 ・主給水ポンプグランドシール水抽出管 ・給水ポンプミニマムフロー管 ・給水ポンプウォーミング管 ・湿分分離器ドレンポンプ吸込管 ・湿分分離器ドレンポンプ吐出管 ・湿分分離器ドレンポンプミニマムフロー管 ・低温再熱蒸気ドレン管 ・脱気器出口管 | 良 |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ・主給水管 (第5高圧給水加熱器以降) | 良 | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ・制御弁下流部 ・玉型逆止弁下流部 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

伊方発電所 2号機 2次系配管点検状況

| | 条件 | | 点検対象 (偏流発生部位) | 具体的な系統名 | 調査結果 | | | | | | | |
|--------|------|------------------------|------------------|--|--|----|---|----------|--|--|---|--|
| | 区分 | 湿度 | | | | 温度 | | | | | | |
| 主要点検系統 | ①二相流 | 5%以上 | 150~250℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・第4抽気管 ・第5抽気管 ・高圧排気管 ・スチームコンバータ加熱蒸気管 | 良 | | | | | | | |
| | | 5%未満で ドレン巻き 込みあり | 150℃以上 | <ul style="list-style-type: none"> ・脱気器空気抜管 ・第5高圧給水加熱器空気抜管 ・湿分分離加熱器空気抜管 | | 良 | | | | | | |
| | ②熱水 | - | 100~200℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・制御弁下流部 ・玉型逆止弁下流部 ・エルボ、曲管 ・T管 ・レギュレーサ ・オリフィス下流部 ・スイング型逆止弁下流部 | <ul style="list-style-type: none"> ・復水管 ・第5高圧給水加熱器ドレン管 ・第5高圧給水加熱器非常用ドレン管 ・主給水管（給水ポンプ~第5高圧給水加熱器） ・湿分分離器ドレン管（湿分分離器ドレンポンプ吸込管含む） ・主給水ポンプグランド抽出管 ・給水ポンプミニマムフロー管 ・給水ポンプウォーミング管 ・湿分分離器ドレンポンプ吐出管 ・湿分分離器ドレンポンプミニマムフロー管 ・低温再熱蒸気管ドレン管 ・脱気器出口管 | | 良 | | | | | |
| | | | | | ①、②の 範囲外の二 相流 及び熱水 | - | | 100~250℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・制御弁下流部 ・玉型逆止弁下流部 | <ul style="list-style-type: none"> ・主給水管（第5高圧給水加熱器以降） | 良 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

伊方発電所 3号機 2次系配管点検状況

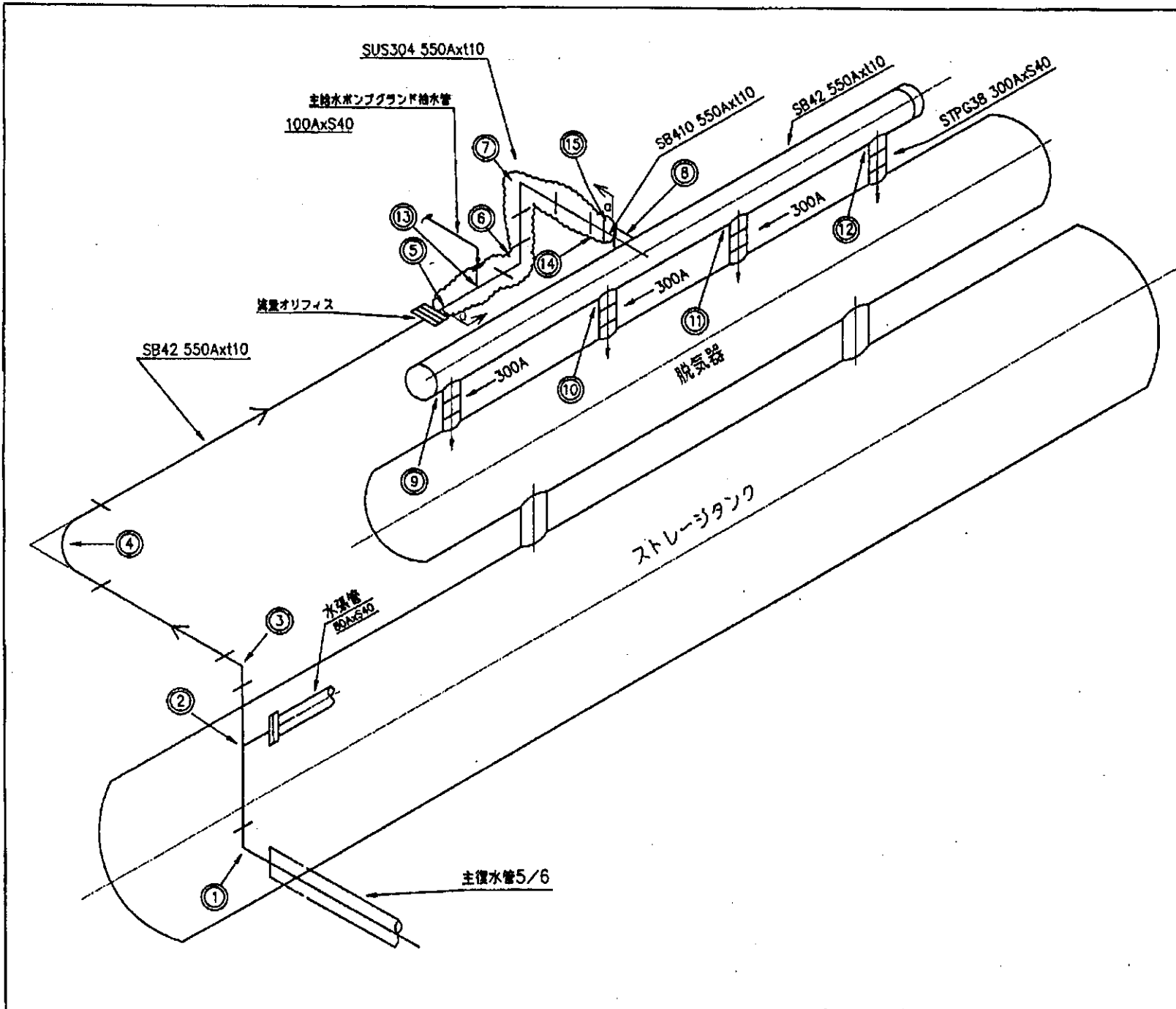
| 区分 | 条件 | | 点検対象 (偏流発生部位) | 具体的な系統名 | 調査結果 |
|-----------------------------|------------------------|----------|--|---|------|
| | 湿度 | 温度 | | | |
| ①二相流 | 5%以上 | 150~250℃ | <ul style="list-style-type: none"> ・制御弁下流部 ・玉型逆止弁下流部 ・エルボ、曲管 ・T管 ・レギュレーサ ・オリフィス下流部 ・スイング型逆止弁下流部 | <ul style="list-style-type: none"> ・第5抽気管 ・第6抽気管 ・高圧排気管 ・第1段MSH加熱蒸気管 ・スチームコンバータ加熱蒸気管 | 良 |
| | 5%未満で ドレン巻き 込みあり | 150℃以上 | | <ul style="list-style-type: none"> ・脱気器空気抜管 ・第6高圧ヒータ空気抜管 ・MSH第2段空気抜管 ・MSH第2段空気抜母管 ・MSH第1段空気抜母管 ・MSH第1段空気抜管 ・第1段MSHドレンタンク空気抜管 ・第2段MSHドレンタンク空気抜管 | |
| ②熱水 | - | 100~200℃ | | <ul style="list-style-type: none"> ・復水管 ・第6高圧ヒータ空気抜管(ドレン冷却部) ・給水ブースタポンプ吸込管 ・給水ブースタポンプ吐出管 ・第3低圧ヒータドレン管 ・第4低圧ヒータドレン管 ・第6高圧ヒータドレン管 ・主給水管(給水ポンプ~第6高圧ヒータ) ・MSドレン管 ・主給水ポンプグランド中間抽出管 ・主給水ポンプミニマムフロー管 ・主給水ポンプウォーミング管 ・MSドレンタンクドレン管 ・MSドレンポンプ吸込管 ・MSドレンポンプ吐出管 ・高圧第6ヒータドレン管ウォーミング管 ・MSドレンポンプミニマムフロー管 ・低温再熱蒸気管ドレン管 ・低温再熱蒸気管ドレン管(低圧ヒータドレンタンクへ) | 良 |
| ①、②の 範囲外の二 相流 及び熱水 | - | 100~250℃ | | <ul style="list-style-type: none"> ・主給水管(第6高圧ヒータ以降) ・第1段MSHドレンタンクドレン管ウォーミング管 ・第2段MSHドレンタンクドレン管ウォーミング管 ・第1段MSHドレンタンクドレン管 ・第2段MSHドレンタンクドレン管 | |

主要点検系統

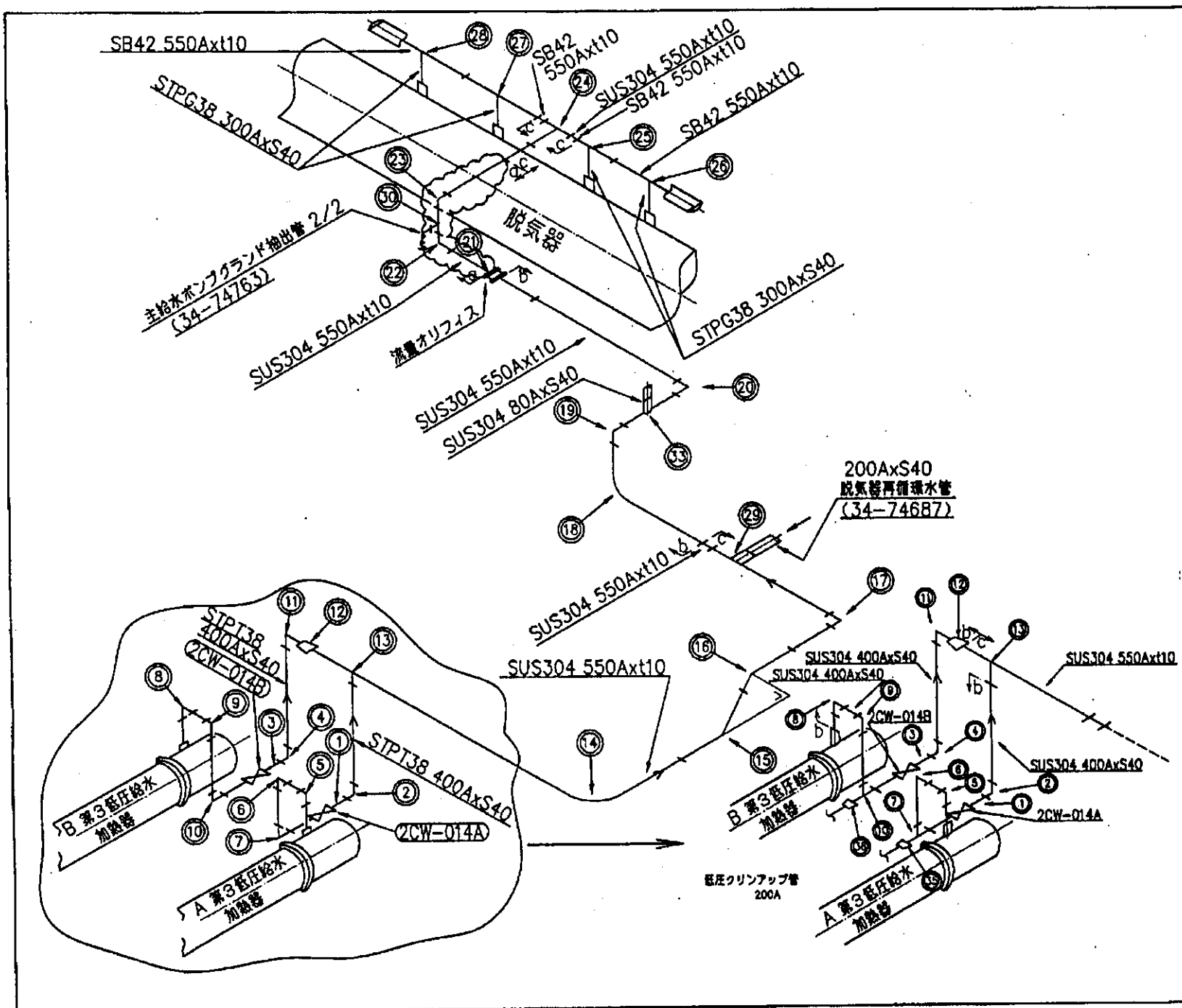
伊方発電所 2次系配管の配管図および点検記録の例

- ・伊方1号機 配管図
- ・伊方2号機 配管図
- ・伊方3号機 配管図
- ・伊方3号機 肉厚測定部点検結果整理表

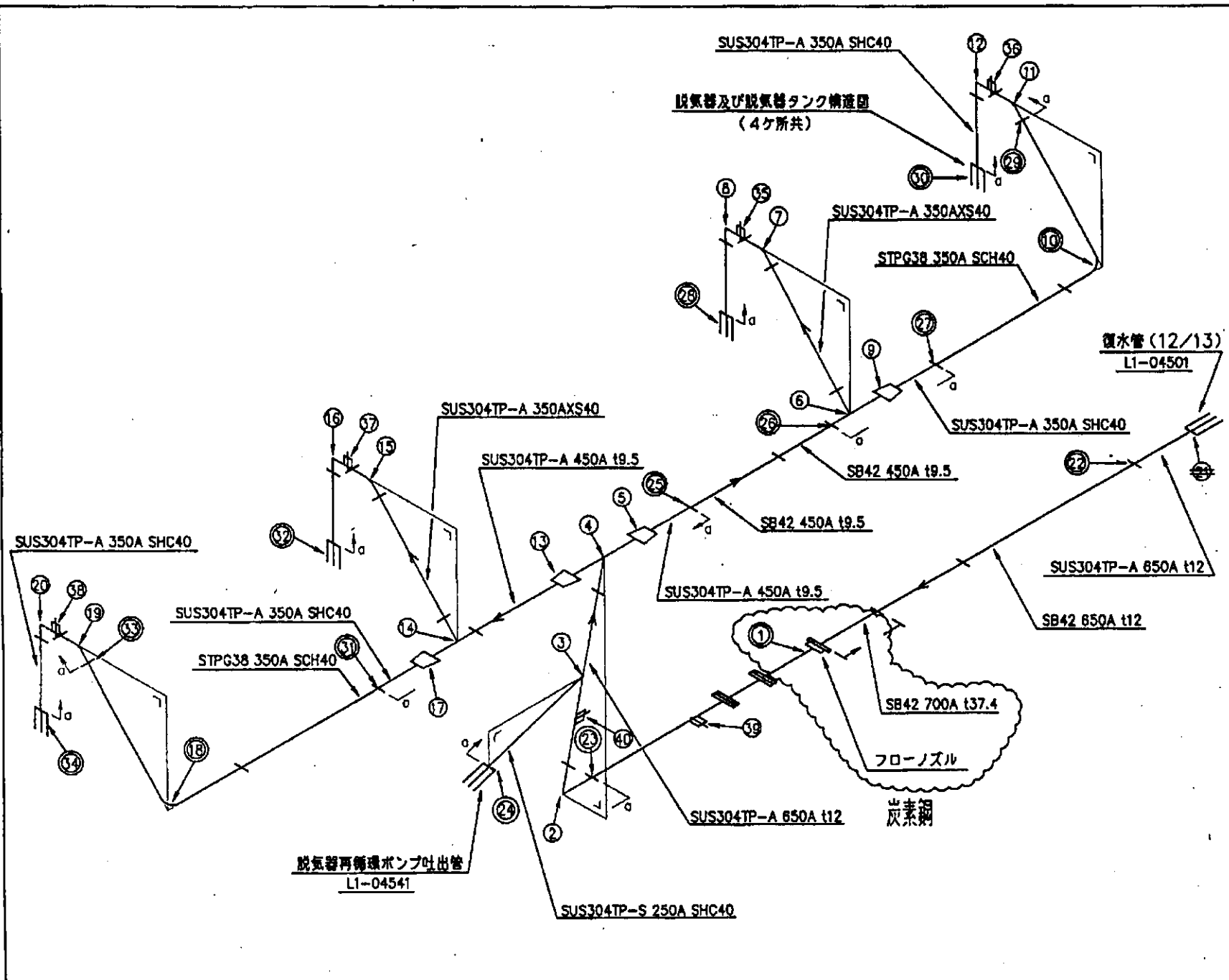
関西電力（株）美浜発電所3号機の
蒸気漏れ箇所と同様な箇所を抽出



| | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|-----|---|-----|
| スケッチ No. | 新 | 070 | 旧 | 51H |
| 指針区分 | 主 | | | |
| 改造履歴 | | | | |
| 1 | a: #14口SUS化及びSB410に取替 | | | |
| 2 | 取替えにより⑬～⑮を追加 (#14口) L1-08460 | | | |
| 最高使用圧力 | | | | |
| 12.6 kg / cm ² | | | | |
| 最高使用温度 | | | | |
| 195 °C | | | | |
| クラス | | | | |
| A | | | | |
| 注文主 | | | | |
| 四電伊方 I T | | | | |
| 装置図 | 34-65452 | | | |
| 系統名 | 主復水管 6/6 | | | |
| スケッチ No. | 070 | | | |



| | | | | |
|--------|--|---------|-------------------------|-----|
| 入札No. | 新 | 069 | 旧 | 51F |
| 指針区分 | 主 | | | |
| 改造履歴 | | | | |
| 1 | a: #9回 SUSに取替 b: #10回 SUSに取替 c: #12回 SUS及びSB42に取替 | | | |
| 2 | 1.3ヒータ~3ヒータ出口弁まで 29Kx125℃ 2.3ヒータ~出口弁より脱気器まで 12.6Kx195℃ 3. ○印箇所修正(29追加(#6回)) 4. 部改造(LI-09544) (31)(32)(34)(37)欠番とする | | | |
| 最高使用圧力 | | 29K | 12.6 kg/cm ² | |
| 最高使用温度 | | 125℃ | 195℃ | |
| クラス | | A | | |
| 注文主 | | 四電伊方2 T | | |
| 装置図 | 34-74540 | | | |
| 系統名 | 復水管 6/6 | | | |
| 入札No. | 069 | | | |



| | |
|------------------------------|------------------------|
| 資料No. | 新 103 旧 |
| 指針区分 | 主 |
| 改造履歴 | |
| 1 | a: 建設時 SUS化 |
| 2 | H13.4 ②は102-29と重複のため欠番 |
| 最高使用圧力 15 kg/cm ² | |
| 最高使用温度 205 ℃ | |
| 注文主 四電伊方 3T | |
| 装置図 | L1-04503 |
| 系統名 | 復水管 (13/13) |
| 資料No. | 103 |

発電所名：四国伊方第3号機定検工

肉厚測定部点検結果整理

| 系統名 | | 主復水管 (13/13) | | | | | | | | SB42 650AX12.0 | | 測定点略図 103 — 01 | | | | | | |
|----------|-----|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|------|----------------|---------------------|----------------|--|-------------|--------------|---|---|---|
| No | 測定点 | 第 05 回定検測定結果グラフ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01 直管 | A | 39.8 | 39.9 | 39.8 | 40.3 | 40.2 | 38.8 | 38.9 | 39.7 | 42 | [Graph for Point A] | | | | | | | |
| | | 39.4 | 40.2 | 39.7 | 40.5 | 40.1 | 38.8 | 39.1 | 39.6 | 21 | | | | | | | | |
| | B | 39.5 | 39.4 | 39.6 | 40.6 | 39.9 | 38.6 | 39.2 | 39.5 | 42 | [Graph for Point B] | | | | | | | |
| | | 39.2 | 39.8 | 39.3 | 40.3 | 39.6 | 38.4 | 39.1 | 39.4 | 21 | | | | | | | | |
| | C | 39.3 | 39.4 | 39.1 | 40.5 | 39.7 | 38.4 | 38.8 | 39.2 | 42 | [Graph for Point C] | | | | | | | |
| | | 38.6 | 39.4 | 38.4 | 39.7 | 39.1 | 37.8 | 38.5 | 38.7 | 21 | | | | | | | | |
| | D | 15.5 | 15.3 | 15.7 | 15.5 | 15.6 | △14.7 | 15.1 | 15.1 | 42 | [Graph for Point D] | | | | | | | |
| | | 13.8 | 14.1 | 14.3 | 14.2 | 14.6 | 13.7 | △13.4 | 13.5 | 21 | | | | | | | | |
| | E | - | - | - | - | - | - | - | - | 42 | [Graph for Point E] | | | | | | | |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 特記事項 | | | 圧力・温度 | 15.0KX149.1℃ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 最小管厚 (mm) | 11.0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 判定基準厚さ (mm) | 9.5 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 計算必要厚さ (mm) | 6.4 | | | |
| | | | | | | | | | | | 判定処置記入 | | | | 備考 | | | |
| | | | | | | | | | | | 1. 点検年月日 | 96.01 (= 1回) | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2. 点検部位 | 直管 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3. 測定最小値 | 14.7 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4. 余裕率 (年) | 21.1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5. 次回定検回 | = 6 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1. 点検年月日 | 01.04 (= 5回) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2. 点検部位 | 直管 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3. 測定最小値 | 13.4 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4. 余裕率 (年) | 21.4 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5. 次回定検回 | = 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1. 点検年月日 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2. 点検部位 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3. 測定最小値 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4. 余裕率 (年) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5. 次回定検回 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1. 点検年月日 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2. 点検部位 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3. 測定最小値 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4. 余裕率 (年) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5. 次回定検回 | | | | | | | | |

判定処置記入欄の () は詳細計測値