

原子力発第08063号  
平成20年 6月 9日

愛媛県知事  
加戸守行 殿

四国電力株式会社  
取締役社長 常盤 百樹

伊方発電所第1号機 湿分分離加熱器蒸気噴出口溶接部の割れ  
他2件に係る報告書の提出について

平成20年4月30日に発生しました伊方発電所第1号機 湿分分離加熱器蒸気噴出口溶接部の割れ他2件につきまして、その後の調査結果がまとまりましたので、安全協定第11条第2項に基づき、別添のとおり報告いたします。

今後とも伊方発電所の安全・安定運転に取り組んでまいりますので、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

以 上

伊方発電所第1号機  
湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計からの  
蒸気漏れについて

平成20年6月  
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1号機

湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計からの蒸気漏れについて

2. 事象発生の日時

平成20年 3月 6日 15時43分

3. 事象発生の設備

湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（発電機出力574MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所第1号機（定格電気出力566MW）は、通常運転中のところ、3月6日15時43分、湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計の点検のため、運転員が隔離操作を実施していたところ、水面計から蒸気が漏えいし、火災報知器が動作した。

このため、湿分分離加熱器ドレンB系統の蒸気の供給を停止した後、湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計の元弁を閉止して、蒸気の漏えいは停止した。

なお、湿分分離加熱器ドレンB系統の隔離により、発電機出力は574MW（101.4%）から564MW（99.6%）に低下した。

その後、分解点検した結果、当該水面計の消耗品（クッションガスケット、ゲージガラス、マイカガスケット\*、シーリングガスケット）の損傷を確認したことから、これらを新品に取替えて復旧した。

また、本事象による周辺環境への放射能の影響はなかった。

（添付資料－1，2）

※マイカガスケット

天然鉱石より製作された薄い板状のもので接液面に使用され、高温蒸気、腐食性の高い液体によるゲージガラスへの影響を保護する部品

6. 事象の時系列

3月6日

15時43分	湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計の点検のため、運転員が隔離操作を実施していたところ、水面計から蒸気が漏えいし、火災報知器が動作した。
15時52分	湿分分離加熱器ドレンB系統蒸気の供給を停止
17時36分	湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計の元弁を閉止し、蒸気の漏えい停止
17時45分	火災報知器復帰
19時08分	当該水面計の点検開始

2 1 時 3 5 分 当該水面計の点検終了

3 月 7 日

1 時 0 4 分 当該水面計の隔離復旧  
その後、漏えいのないことを確認し、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

### (1) 蒸気漏えい時の状況調査

蒸気漏えい時の状況について、関係者から聞き取り調査を実施した結果、以下のとおりであった。

- ・当日の午前中、湿分分離加熱器ドレンタンク 1 B 水面計気相部の側面よりかすかな音がする程度の微量な蒸気漏えいがあることを、保修員が発見した。
- ・当日の午後、水面計点検のため、運転員による隔離操作を実施した。(隔離前は、ゲージガラスに割れ、ひびはなかった)
- ・運転員が水面計上部元弁を全閉にしたところ、水面計の側面から蒸気漏えい量が増加した。また、その直後に、正面ゲージガラス中央部よりパーンという音とともに蒸気が漏えいした。
- ・火災報知器は、現場確認した結果、漏れた蒸気により動作したものと判断した。

### (2) 現地調査

#### a. 水面計の調査

分解点検を実施した結果、消耗品(クッションガスケット、ゲージガラス、マイカガスケット、シーリングガスケット)の損傷を確認した。なお、水面計本体、水面計カバーの歪みおよびシート部の減肉等の異常は認められなかった。

#### b. 消耗品の調査

損傷した消耗品の仕様は問題なく、また、設計どおりに組立てられていた。  
(添付資料-2、3)

### (3) 保守状況の調査

当該水面計の保守状況について調査したところ、当該水面計は毎定検、分解点検及び消耗品の取替を実施しており、前回の24回定検(平成19年4月～6月)の点検記録を調査した結果、異常は認められなかった。また、その際、消耗品(クッションガスケット、ゲージガラス、マイカガスケット、シーリングガスケット)の取替を行っていた。

#### (4) 運転状況の調査

通常運転状態においては、湿分分離加熱器ドレンタンクは、器内圧力約5.0MPa、温度約265℃であり、当該水面計の最高使用圧力(15.5MPa)、最高使用温度(450℃)内で使用されており、問題はなかった。また、起動停止時以外は、圧力、温度の変動はなかった。

#### (5) 水面計元弁隔離操作による水位変動の調査

水面計を隔離する場合の元弁操作要領について、特に定めたものはなく、操作を誤ったものではないが、今回の事象は、水面計を隔離するため、水面計上部元弁を閉じた際に発生したことから、当該水面計上部元弁及び下部元弁の操作による水位変動調査を実施した。

その結果、次のことが判明した。

- ・最初に上部(気相部)元弁を開から閉にした場合、水位は一気に上昇し水面計内部は満水状態となった。
- ・最初に下部(液相部)元弁を開から閉にした場合、水位変動はほとんどなかった。

### 8. 推定原因

#### (1) 最初の微量な蒸気漏れは、マイカガスケットの表面が劣化して、水面計気相部側面より漏えいした。

この点検のための隔離操作において、最初に上部元弁を閉としたため、水面計水位が上昇し、水面計内部は満水状態になり、気相部漏れ箇所からの漏えい蒸気が増加した。

その後、増加した漏えい蒸気によりシーリングガスケットも損傷し、水面計からの漏えい蒸気量がさらに増加し、高温・高圧水の漏えい量増加に伴う衝撃により、水面計ゲージガラスに亀裂が発生し、続いてゲージガラス正面の中央部に穴が開き、高温、高圧水が蒸気となって漏えいに至った。(添付資料-4)

#### (2) 水面計点検のための隔離操作で最初に上部元弁を閉としたのは、水面計の元弁操作による水面計内の水位挙動や操作要領について、特に定めたものがなかったことによる。

## 9. 対 策

(1) 当該水面計および湿分分離加熱器ドレンタンク 1 A の水面計については、今回の定検（1号機第25回定期点検）時に、ガラス式水面計から安全性に優れたマグネット式水面計※に取替える。

（添付資料－5）

(2) 1, 2, 3号機の高温, 高圧(0.5MPa以上, 150℃以上)の水面計については、計画的にガラス式水面計から安全性に優れたマグネット式水面計に取替える。

なお、取替までの間は、他の計器によりレベル監視が可能な水面計については、通常運転中は元弁を閉する運用とする。

(3) 水面計の操作手順については、隔離手順について下部元弁から閉するよう運転連絡書にて周知した。

※マグネット式水面計：ステンレス鋼管製の液室内に浮かせたフロートに内蔵したマグネットの磁力によって、液室の外壁に取り付けた表示器を動かして液位を表示する。

以 上

## 添 付 資 料

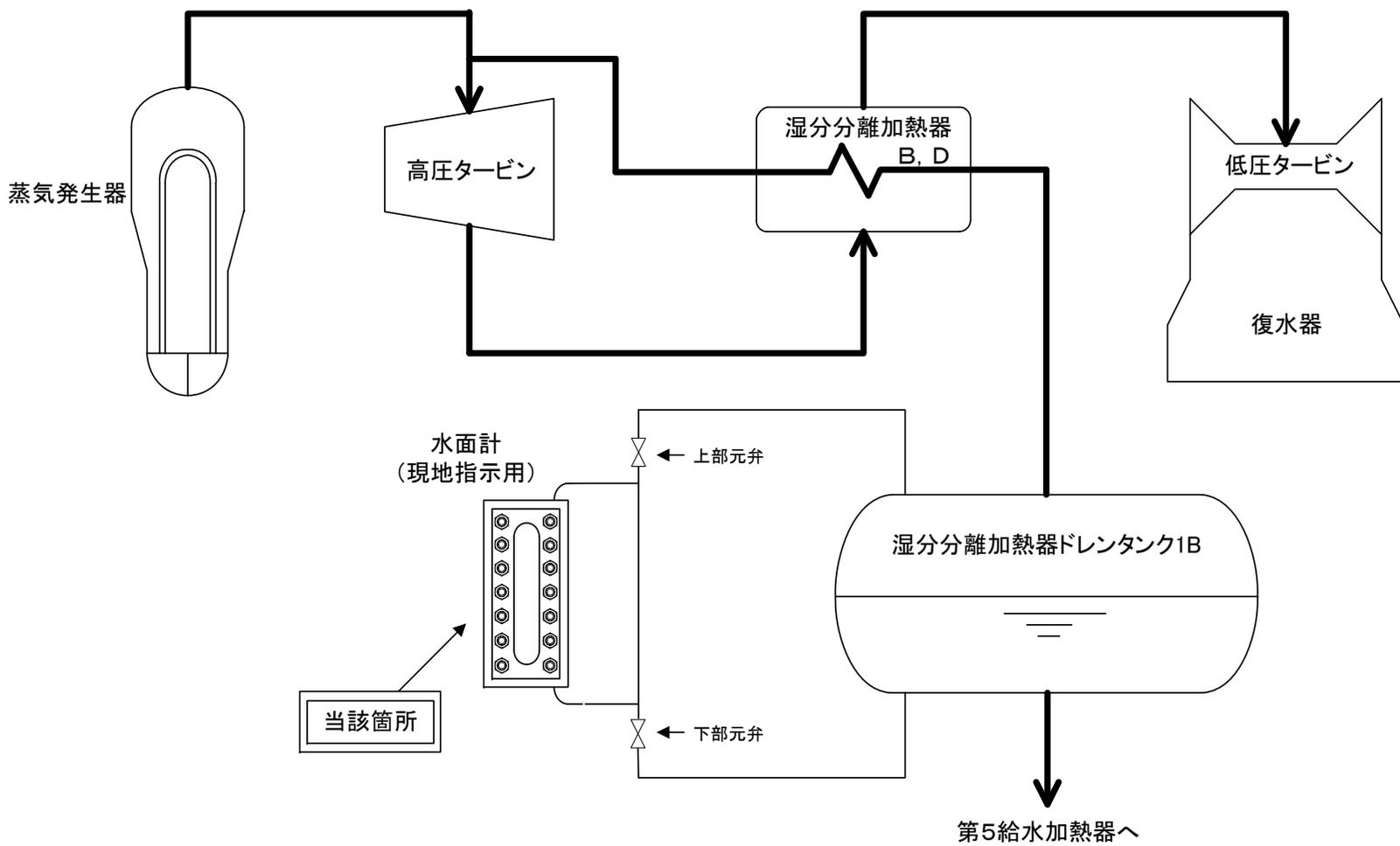
添付資料－1 伊方発電所1号機 湿分分離加熱器ドレンタンクまわり概略系統図

添付資料－2 水面計構造図

添付資料－3 湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計ゲージガラス割れ状況図

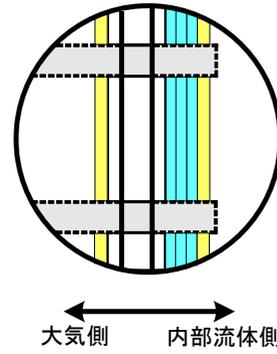
添付資料－4 水面計破損の推定メカニズム

添付資料－5 マグネット式水面計概略構造図

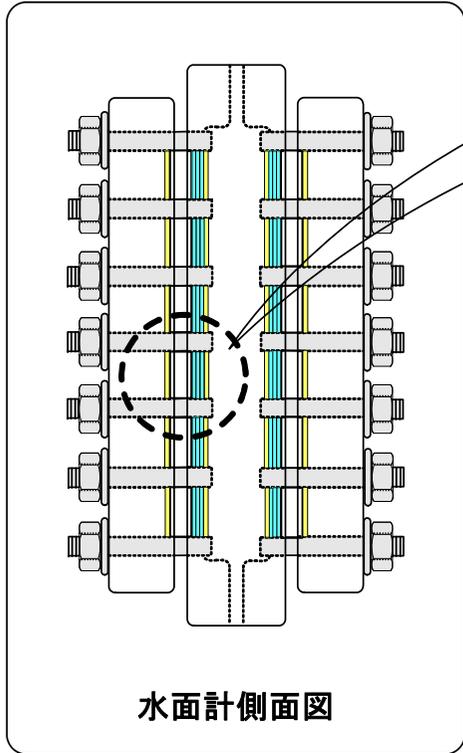


伊方発電所 1号機 湿分分離加熱器ドレンタンクまわり概略系統図

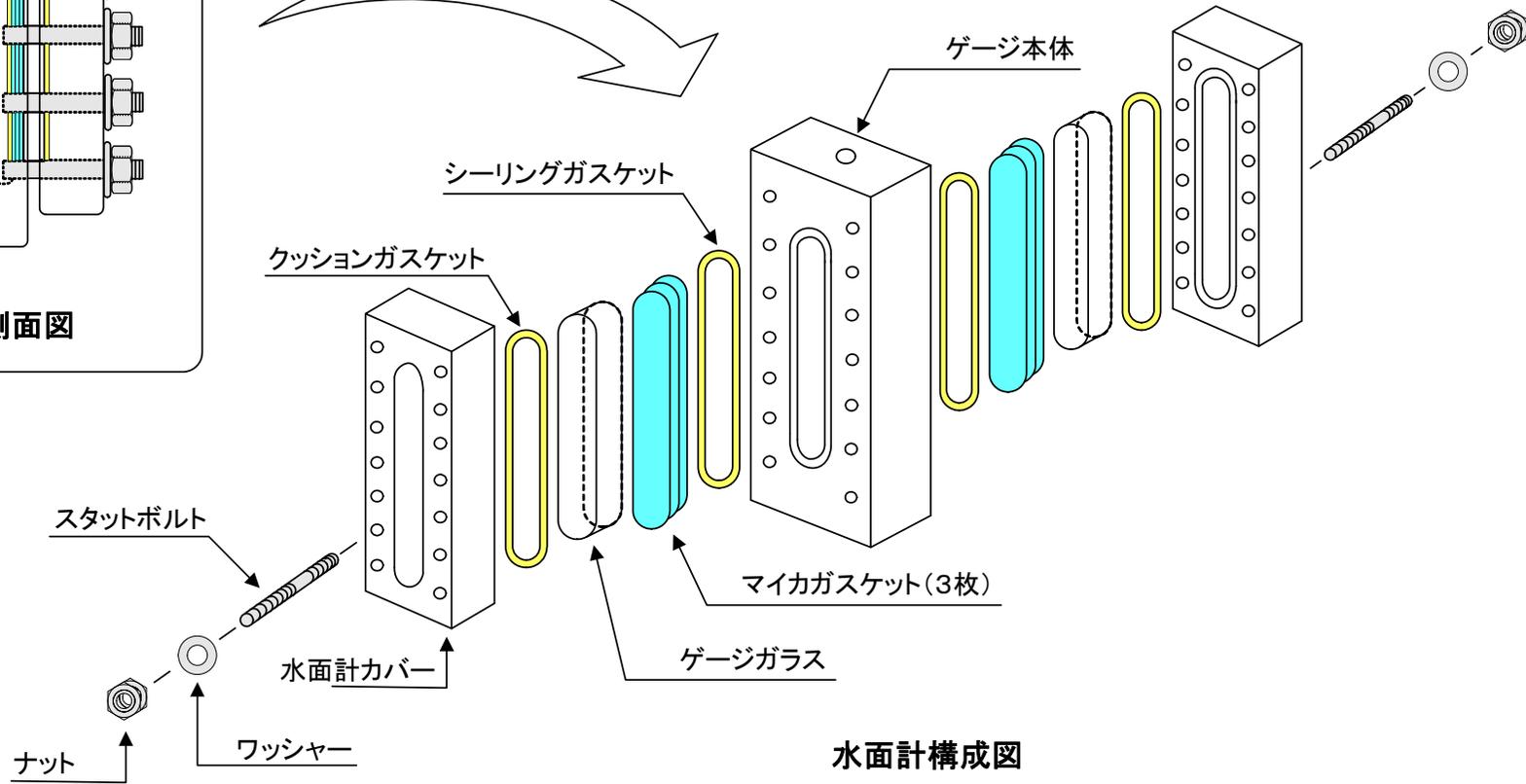
水面計詳細図



大気側 内部流体側



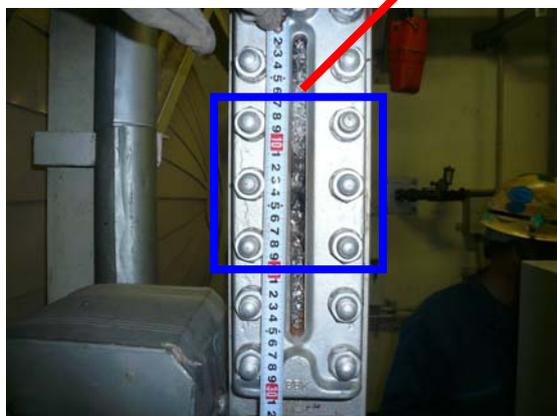
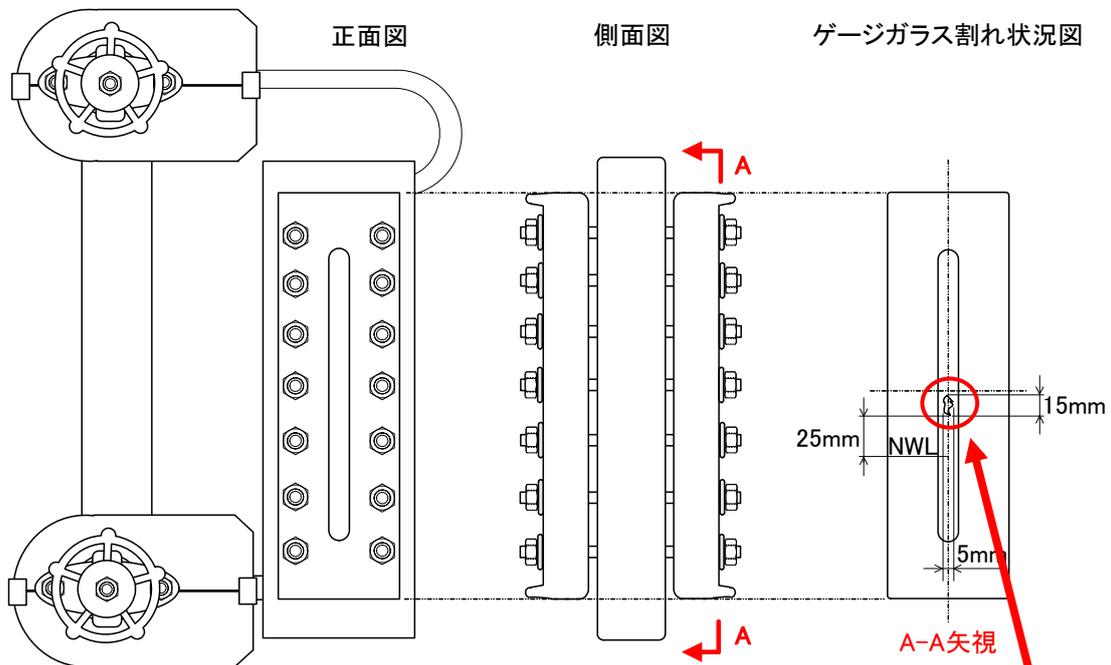
水面計側面図



水面計構成図

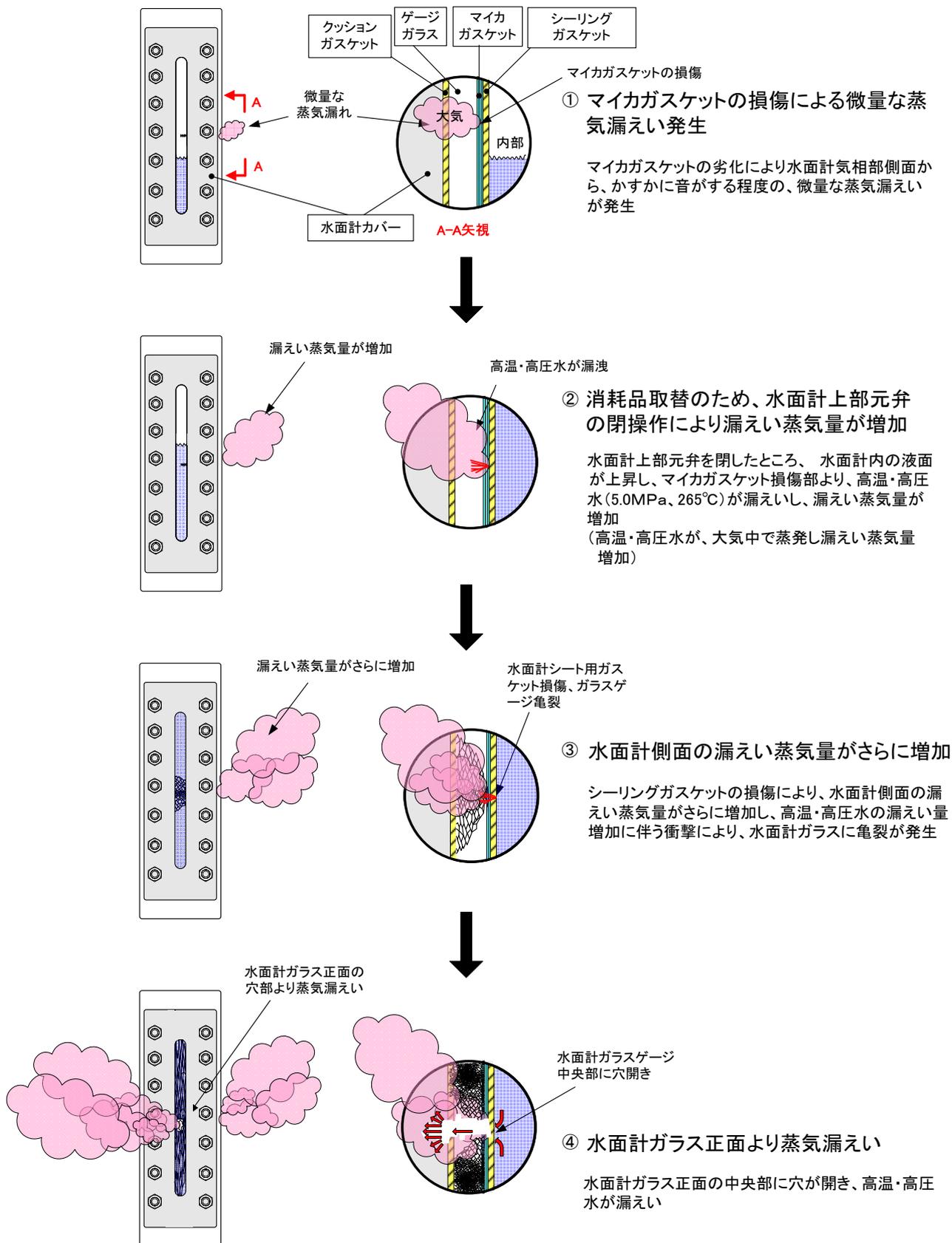
水面計構造図

湿分分離加熱器ドレンタンク1B水面計ゲージガラス割れ状況図

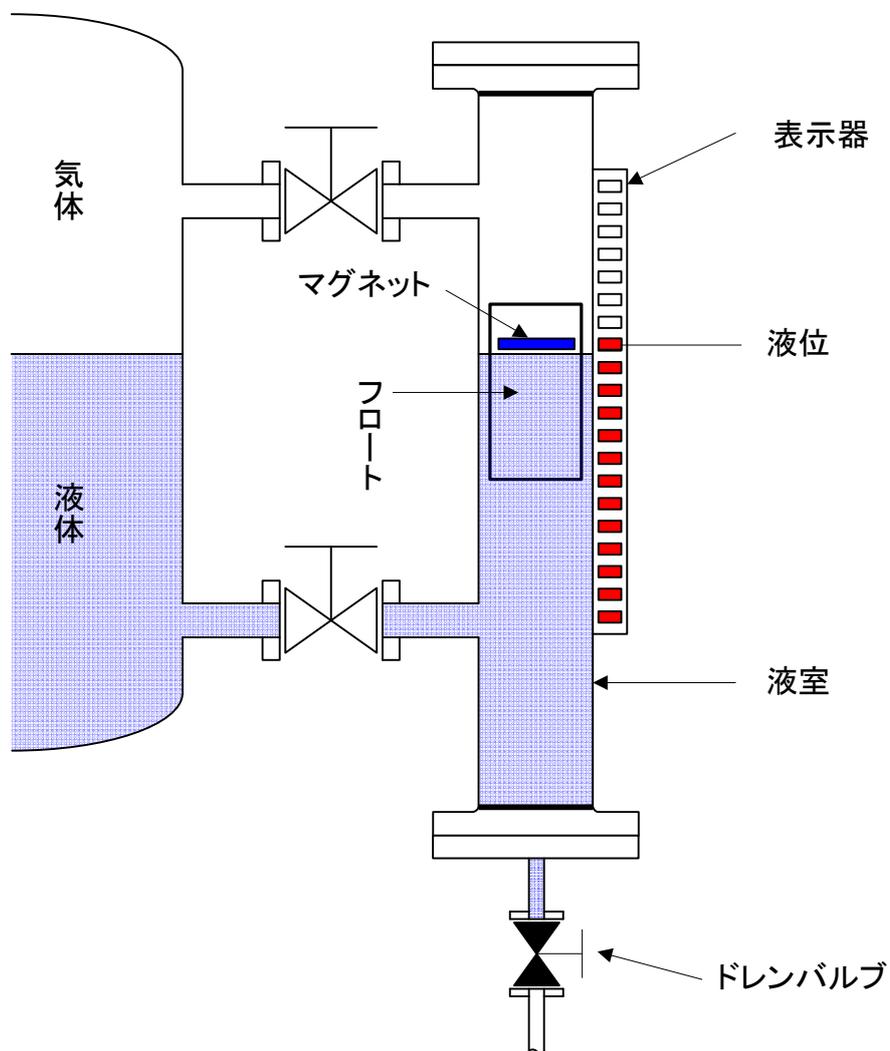


シリングガスケット マイカガスケット ゲージガラス 水面計カバー

### 水面計破損の推定メカニズム



### マグネット式水面計概略構造図



#### マグネット式水面計

ステンレス鋼管製の液室内に浮かせたフロートに内蔵したマグネットの磁力によって、液室の外壁に取り付けた表示器を動かして液位を表示する。