

原子力発第07057号
平成19年 7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 タービン建家非常用排水ポンプの不具合
他3件に係る報告書の提出について

平成19年5月16日に発生しました伊方発電所第1号機 タービン建家非常用排水ポンプの不具合他3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
第5 高圧給水加熱器1 A
マンホールからの水漏れについて

平成19年 7月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1号機
第5高圧給水加熱器1Aマンホールからの水漏れについて

2. 事象発生の日時

平成19年5月31日 15時30分頃

3. 事象発生の設備

第5高圧給水加熱器1A

4. 事象発生時の運転状況

第24回定期検査中

5. 事象発生の状況

伊方発電所第1号機は、定期点検中のところ、5月31日15時30分頃、系統洗浄のため第5高圧給水加熱器*1A水張り実施中に、同加熱器マンホール部からの水漏れを運転員が確認した。このため水張り操作を中止し、水漏れは止まった。漏えい量は、約400リットルと推定される。

点検の結果、マンホールカバーとバックアップリングが引っかかっており、マンホールカバーがシールガasketを圧縮する位置まで移動できず、シールガasketが十分圧縮されていなかったため、水漏れしたものと推定された。

その後、バックアップリング内面を削り、内径を若干大きくして、マンホールカバーと引っかからないよう復旧を行い、6月5日9時00分、漏えいのないことを確認した。

なお、本事象によるプラント運転への影響および周辺環境への放射能の影響はなかった。

(添付資料-1、2)

* 給水加熱器

蒸気発生器に供給する給水を蒸気により加熱する機器

6. 事象の時系列

5月31日

15時30分頃 系統洗浄のため第5高圧給水加熱器1A水張り実施中に同加熱器マンホール部からの水漏れを運転員が確認し、水張りを中断

6月 1日

13時30分 マンホール開放 点検開始

6月 2日

16時10分 点検終了 マンホール復旧

6月 2日

16時46分 隔離復旧・水張り

6月 5日

9時00分 マンホール部からの漏えいのないことを確認し通常状態に復旧

7. 原因調査結果

漏えいの原因究明のため以下の調査を実施した。

(添付資料－ 3、 4)

(1) 開放点検前調査

a. 外観・片締め調査

目視点検およびマンホールカバーと押さえ板との上下左右の寸法（高さ）を測定し、全箇所について測定値は、 $157.7 \pm 0.1\text{mm}$ の範囲であり同様な値であることから、均等に締め付けられており、マンホールカバーの傾きによる片締めは認められなかった。

b. マンホールセットボルト用ナット締め付け状態調査

締め付けトルクを確認した結果、計画値どおり締め付けられており異常は認められなかった。

(2) 開放点検調査

マンホールカバー、バックアップリング、シールガスケットについて

①外観調査

マンホールカバー、バックアップリング、シールガスケットが組み込まれた状態で、嵌め合い部について外観目視点検を行った結果、マンホールカバー外側にバックアップリング内側が引っかかり、バックアップリングとガスケットの間に隙間が生じて、シールガスケットが圧縮されていないことが認められた。

②嵌め合い部の寸法調査

嵌め合い部の寸法測定をした結果、バックアップリングの内径寸法が設計寸法より小さい箇所が認められた。

メーカ側の製作記録を確認した結果、バックアップリング内径の加工寸法は、設計範囲内の下限側で製作されて問題はなく、嵌め合い部の寸法については、計測誤差の範囲であり、問題となるものではなかった。

③組立不良調査

部品の組み立てについて調査した結果、間違いなく組み込まれており異常は認められなかった。

(3) 操作状況調査

当該加熱器の水張り操作について調査した結果、手順書どおり実施しており異常は認められなかった。

(4) 保守点検状況

当該加熱器は、第 2 2 回定検（平成 1 6 年 9 月～平成 1 7 年 2 月）にて、新品に取り替えており、これまでに 2 回のマンホール組立を実施しているが、水張り時には異常は認められなかった。

マンホール組み立て時は、指による触診で、マンホールカバーとバックアップリングの隙間部の端面が平らなことを確認することで、バックアップリングがまっすぐ挿入できているかの挿入状態を確認していたが、バックアッ

プリング端面の全周を指で軽く押して、ガスケットの弾力による動きを確認するマンホールカバー外周部とバックアップリング内面嵌め合い部の動作確認は行っていなかった。

8. 推定原因

当該加熱器のマンホール組み立て作業において、バックアップリング内径とマンホールカバー外径との隙間が設計寸法値よりわずかに狭くなった箇所があり、マンホールカバー締め付け時に、バックアップリングに微少な傾きが生じて、バックアップリング内周部とマンホールカバー外周部スライド面の一部に摩擦力が増えて引っかかり、シールガスケットを圧縮されなかったことで、漏えいが発生したものと推定される。

(添付資料－5)

9. 対 策

(1) 当該加熱器のバックアップリング内面を設計寸法範囲内でわずかに削り、マンホールカバー外面との適正な隙間を確保した。また、嵌め合い部には、潤滑剤を塗布し摩擦力の軽減を図り、バックアップリングをマンホールカバーに挿入後、動くことで引っかかりのないことを確認した。

マンホールカバーの締め付け時には、シールガスケットの圧縮量を測定し、確実に締め付けられていることを確認して、水張りを行い漏えいがないことを確認した。

(添付資料－4, 6)

(2) 今後、当該マンホールの開放点検においては、1号機と同型式の2号機も含め、バックアップリング内径とマンホールカバーの外径寸法を測定し、嵌め合い部の動作確認（バックアップリングを軽く押し引っかかりの有無の確認）を行い、マンホールカバー締め付け時は、シールガスケットの圧縮量を測定して適正であることを確認することとし、その旨を作業要領書に追記する。

以 上

添 付 資 料

添付資料－1 伊方発電所第1号機 第5 高压給水加熱器まわり概略系統図

添付資料－2 マンホール部詳細図

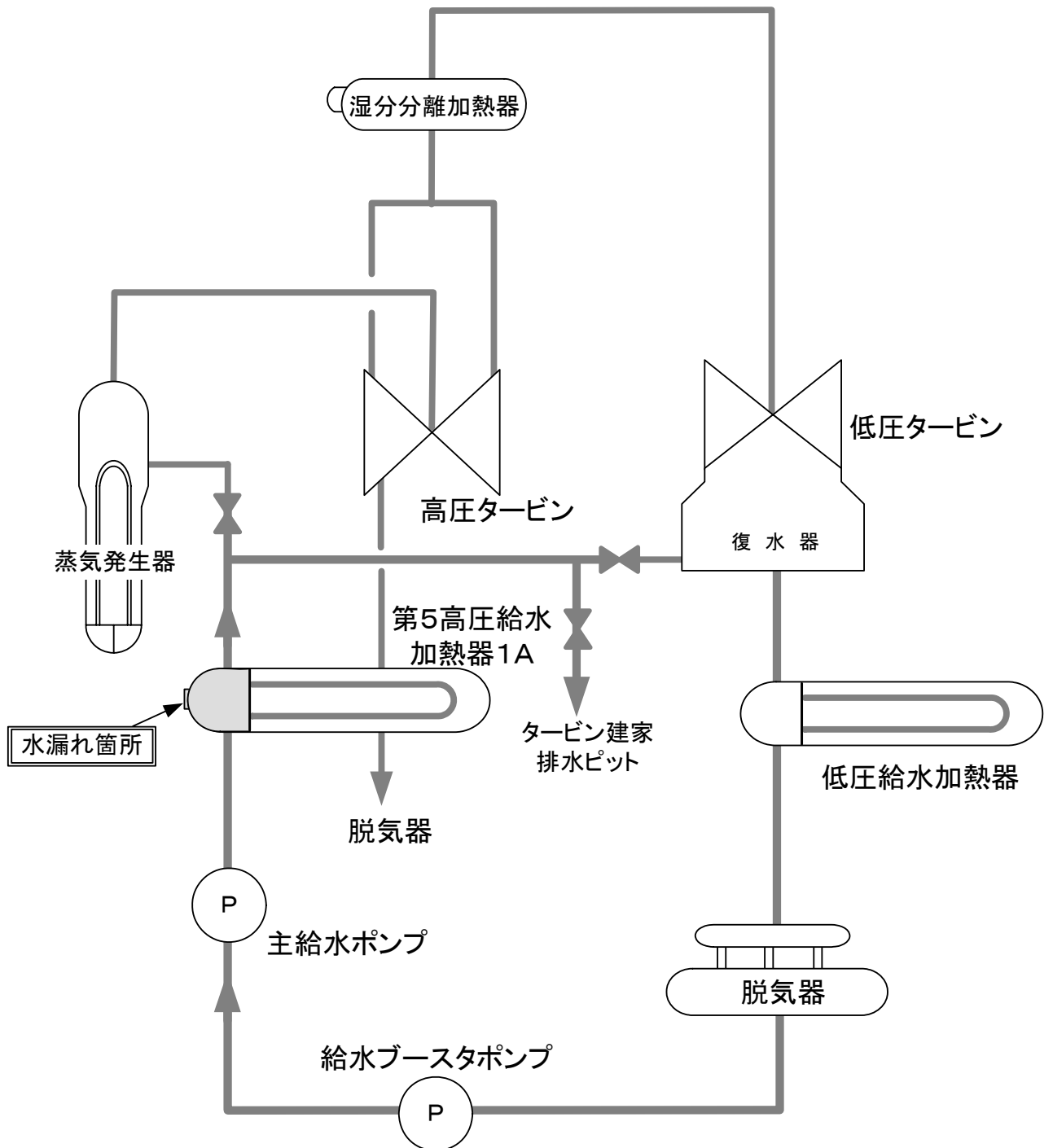
添付資料－3 マンホールカバー開放点検状況写真

添付資料－4 バックアップリングとマンホールカバー隙間測定記録

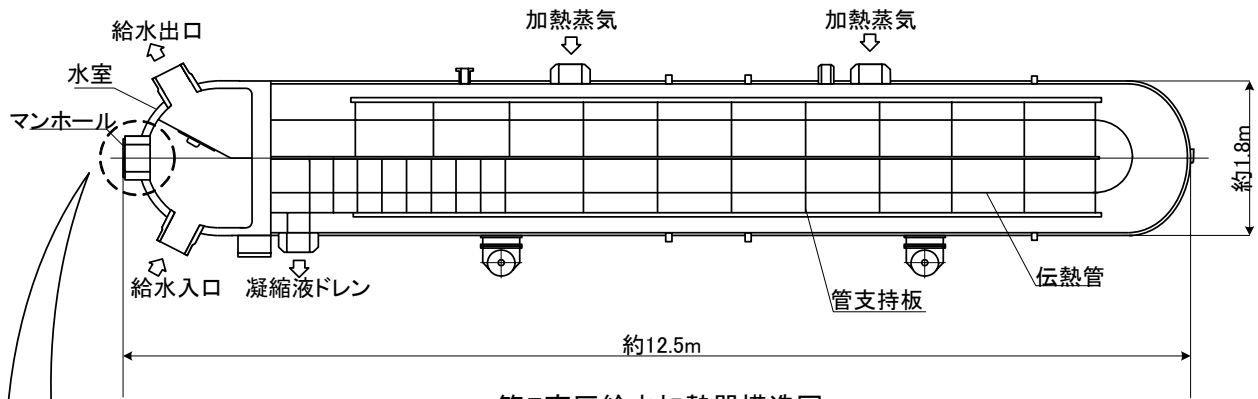
添付資料－5 マンホール部の水漏れに至った推定メカニズム

添付資料－6 シールガスケット圧縮量測定記録

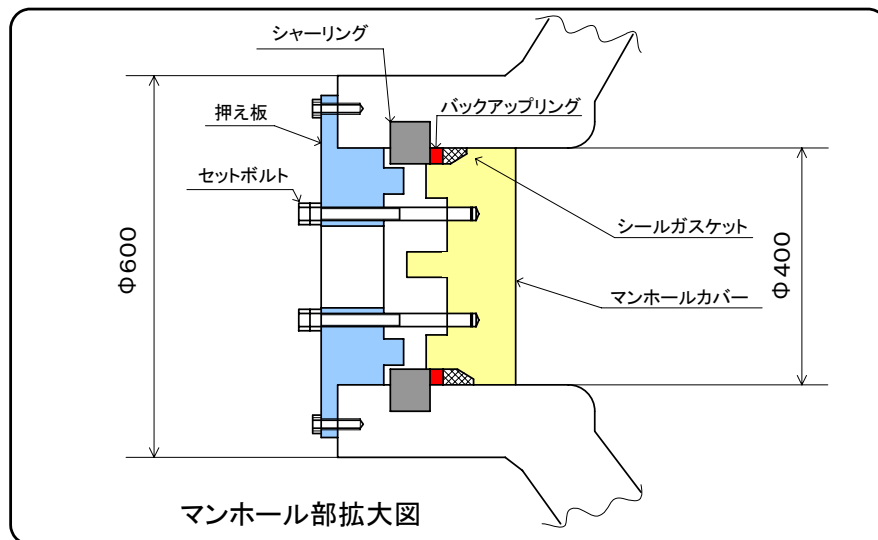
伊方発電所第1号機 第5高圧給水加熱器まわり概略系統図



マンホール部詳細図



第5高圧給水加熱器構造図



マンホール部拡大図

マンホールカバー開放点検状況写真

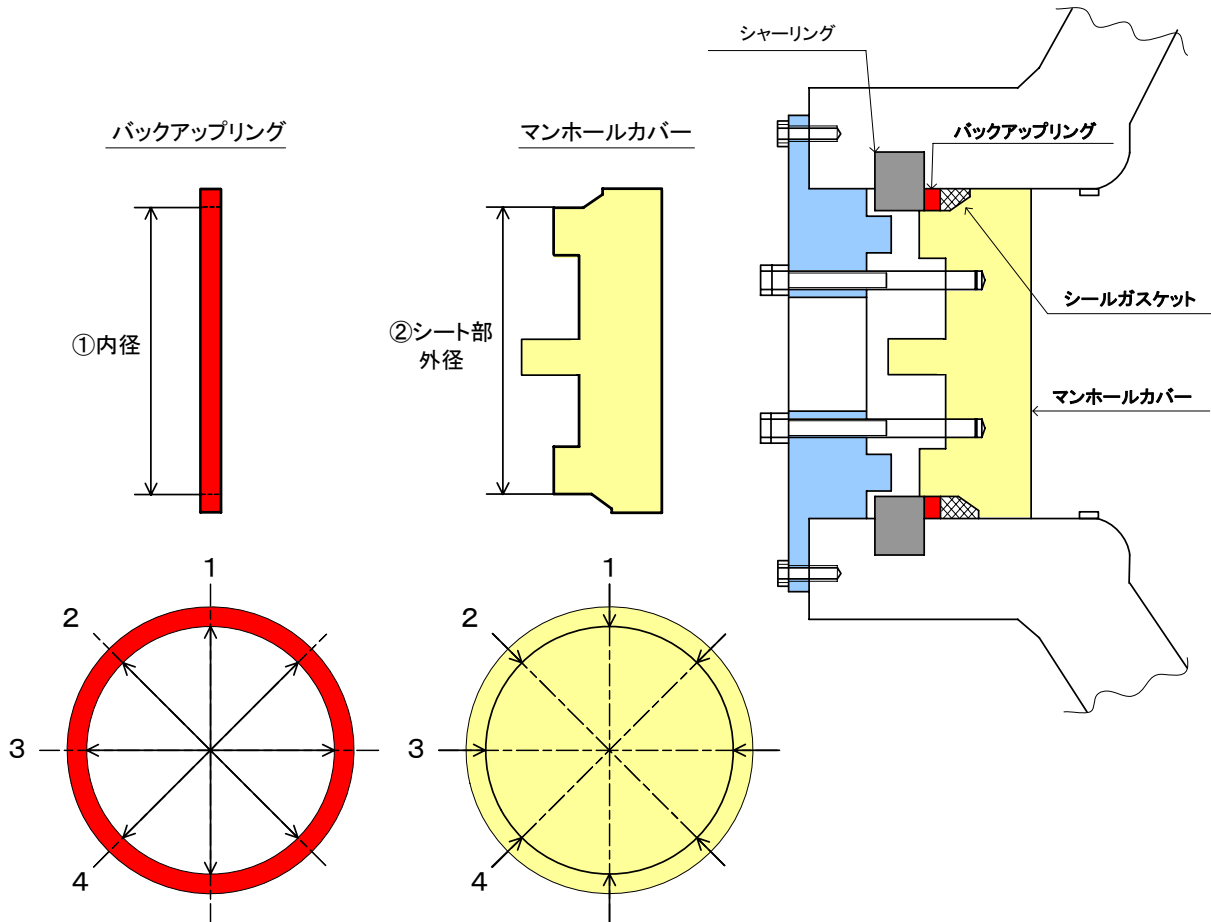


バックアップリング内径が引っかかり傾いた状態



バックアップリングとガスケットとの隙間

バックアップリングとマンホールカバー隙間測定記録



バックアップリング内径とマンホールカバー外径各4カ所測定

分解時(バックアップリング修正加工前)

単位:mm

測定箇所	①バックアップリング内径	②マンホールカバーシート部外径	①-② 隙間 (直径)
実測値(1~4)	※350.12~350.24	350.01~350.03	0.09~0.23
設計値	350.20~350.40	349.90~350.10	0.10~0.50

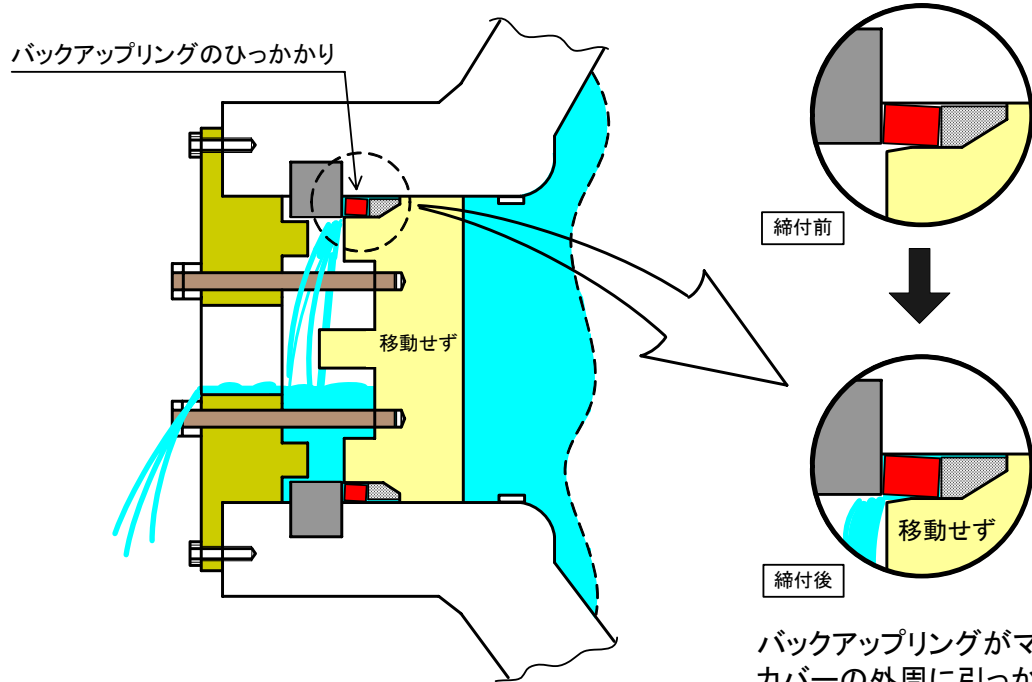
※計測誤差の範囲であり、問題ない

組立時(バックアップリング修正加工後)

単位:mm

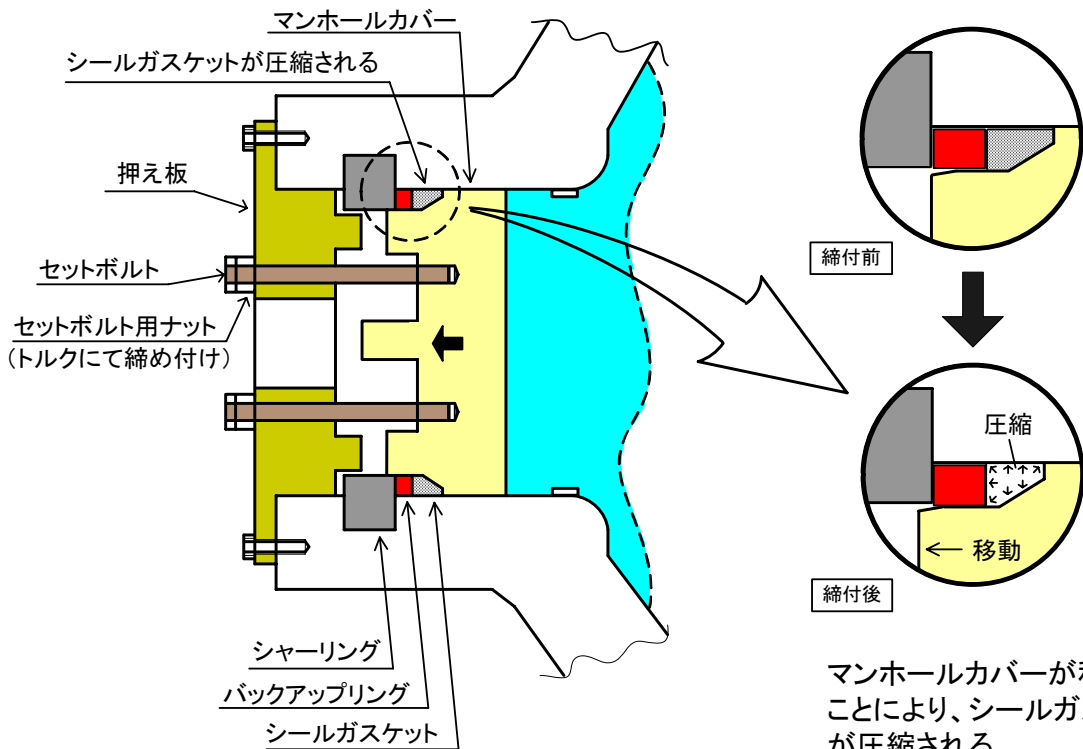
測定箇所	①バックアップリング内径	②マンホールカバーシート部外径	①-② 隙間 (直径)
実測値(1~4)	350.20~350.26	350.01~350.03	0.17~0.25
設計値	350.20~350.40	349.90~350.10	0.10~0.50

マンホール部の水漏れに至った推定メカニズム



水漏れ時の取り付け状態

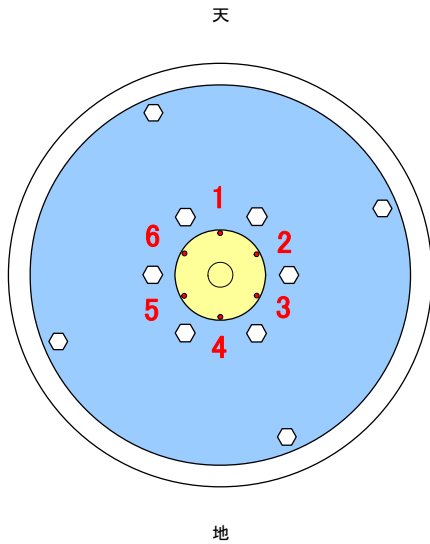
バックアップリングがマンホールカバーの外周に引っかかり、移動できないため、シールガスケットが圧縮されない。



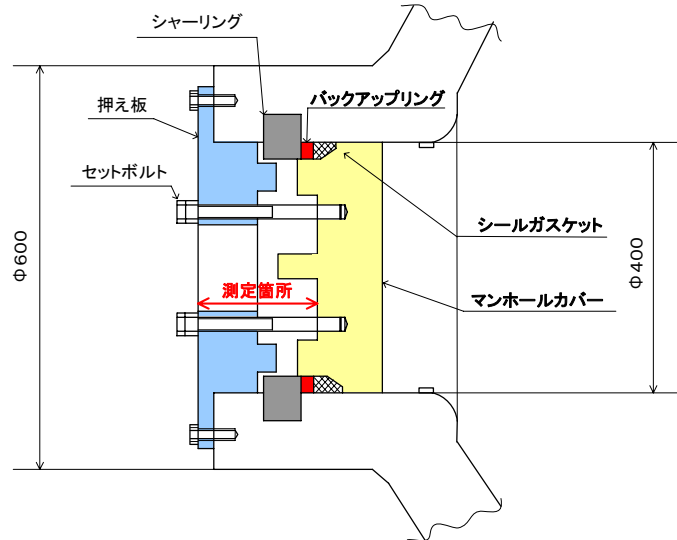
正常時の取り付け状態

マンホールカバーが移動することにより、シールガスケットが圧縮される。

シールガスケット圧縮量測定記録



● 測定箇所



マンホール部拡大図

測定箇所	シールガスケット圧縮量(mm)	締め付けトルク値(N-m)
実測値(1~6)	1.3~1.4	250
設計値	1.2~1.6	230~280