

1次メンテナンス冷却系ナトリウム漏えい警報の発報について

発生日時及び発生状況

3月26日(水)23時07分、1次系Bループの主冷却系配管室(窒素雰囲気)において、1次メンテナンス冷却系の原子炉容器入口1次止め弁に取り付けられている接触式ナトリウム漏えい検出器(CLD)^{*1}の警報が発報した。

直ちに、当該室を監視している他の型式^{*2}のナトリウム漏えい検出器の指示値を確認したが、異常は確認されなかった。

3月31日当該室を空気雰囲気にし、4月1日から、警報を発報した検出器を弁から引抜いて外観検査、寸法検査、検出器挿入孔内観察等を行った。

調査の結果、検出器にナトリウムの付着はないことを確認した。また、検出器先端の電極が変形していること、検出部先端片側に磨耗があること、検出器の挿入長さが計画値より長いことが確認された。更に、弁棒表面に摺動痕(擦れた痕)が確認された。

なお、検出器挿入孔内に黒色の異物、樹脂状の異物が確認された。黒色の異物は弁のグランドパッキンの微小片(グラファイト:電導性)であり、樹脂状の異物は非導電性のシールテープであることが確認された。

(添付資料-1、添付資料-2)

推定原因

- ・ 漏えい検出器を計画値より深く挿入したため、検出器先端の電極が弁棒に当たり変形した後、シース部が弁棒に当たった。
- ・ この状態で、これまでの弁の操作に伴い弁棒が動いたことによりシース上端部徐々に削れ、一旦離れていた電極が弁棒に接触、又は弁棒と電極間の狭隘部への伝導性異物による接触により警報が発報した。(添付資料-3)
- ・ 漏えい検出器を設計値より深く挿入した原因は、シーラントの固定が弱く、漏えい検出器の挿入時に動き、所定の位置より深く挿入されたためと推定される。

当該弁についての処置対応

- ・ 適正な挿入長さとなるようにシーラントを固定した検出器と交換する。

再発防止対策

上記の原因究明の結果から、他の検出器での同一要因による誤動作防止の観

点から以下の対策を行う。

- ・ 当該弁と同一角度で取り付けられているCLD型漏えい検出器(4台)について、早急に挿入長さの確認を実施する。
- ・ その他、弁棒に対しCLD型漏えい検出器が斜めに取り付けられているもの(18台)について、計画的に挿入長さの確認を行う。
- ・ これ以外の1次系のCLD型漏えい検出器全数について、計画的に導通確認、絶縁抵抗測定による健全性確認を行う。
- ・ 今後の据付においては、挿入長さの確認を行うため、マーキング等の対策を行う。
- ・ 導電性の異物の発生要因であるグランドパッキンの交換作業時においては、弁内の清掃を行う。

時系列

(3月26日)

23時07分: 1次系Bループの主冷却系配管室(窒素雰囲気)に設置している接触式ナトリウム漏えい検出器(CLD)が発報した。

(3月27日)

0時48分: 他の漏えい検出器は異常なく、漏えいの有無を確認するのに時間を要すると判断し、保安規定に基づき「運転上の制限の逸脱」を宣言

0時56分: 敦賀消防へ連絡

1時13分: 同検出器警報停止

1時32分: 「運転上の制限の逸脱」を解除

1時42分: 国へ連絡

2時08分: 県・敦賀市・美浜町への連絡

(3月28日)

22時48分: 同検出器警報が再び発報

23時09分: 敦賀消防へ連絡

23時12分: 保安検査官へ連絡

23時15分: 県担当者連絡受け

23時17分: 同検出器警報停止

23時27分: 県・敦賀市・美浜町へのFAX送信

23時35分: 1次メンテナンス冷却系のナトリウム抜き取り(ドレン)開始

(3月29日)

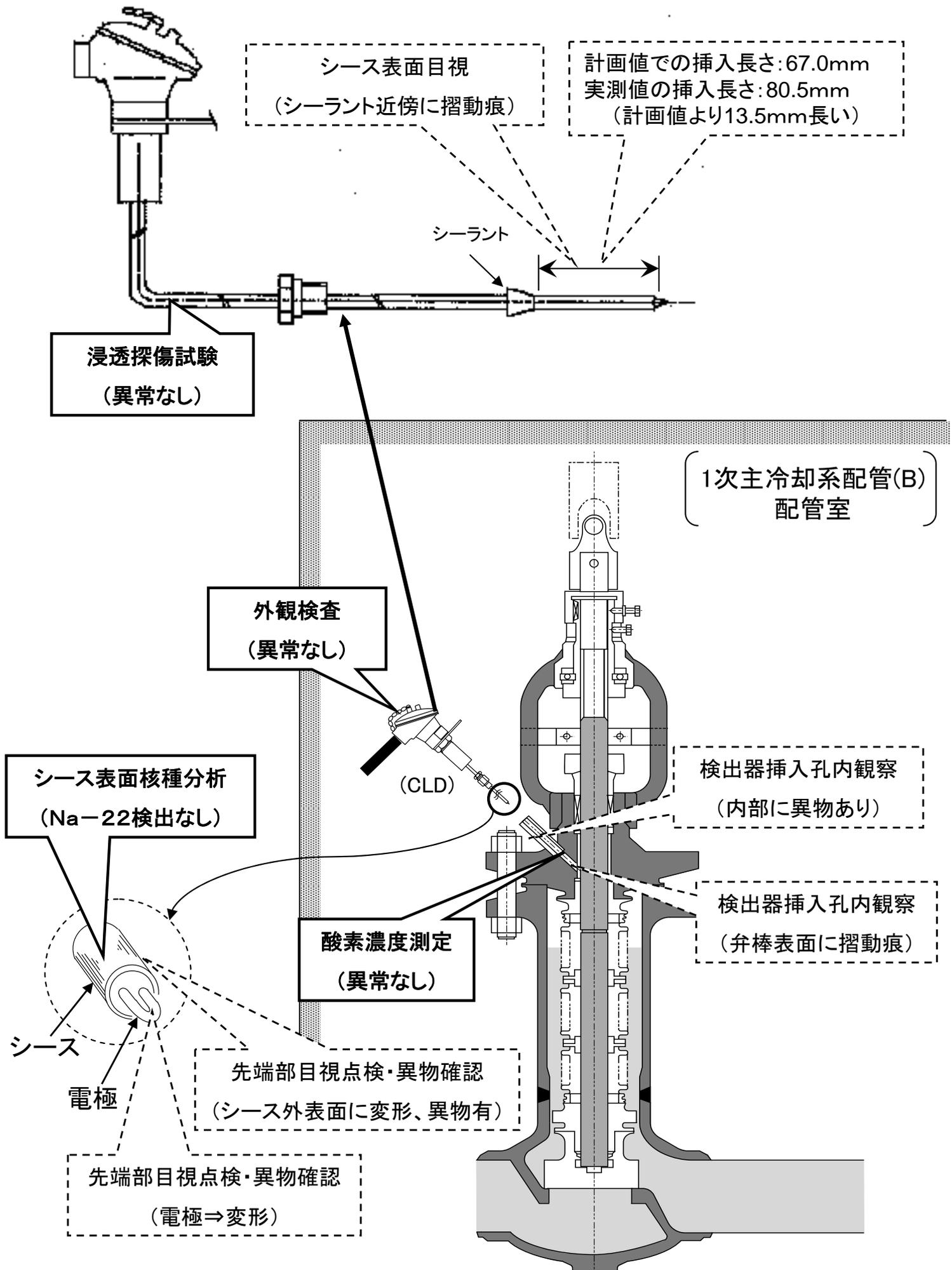
0時31分: 1次メンテナンス冷却系ドレン終了

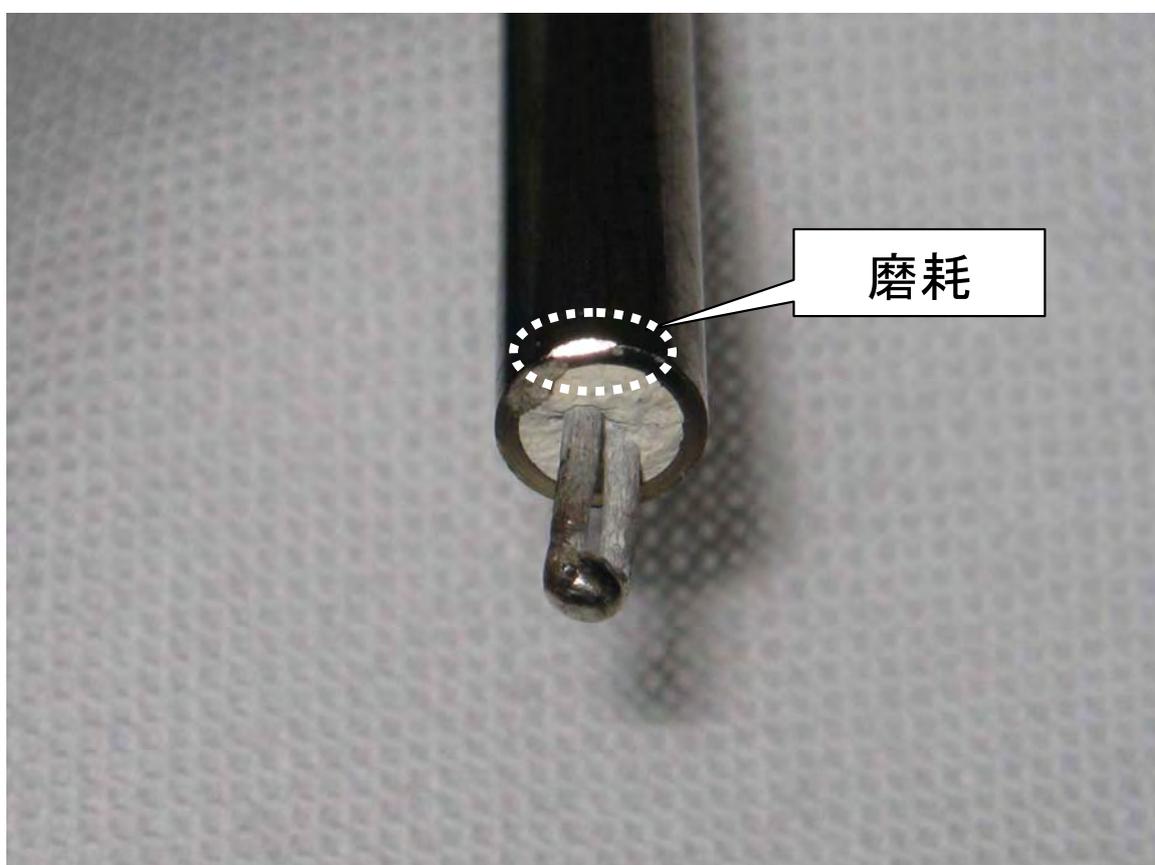
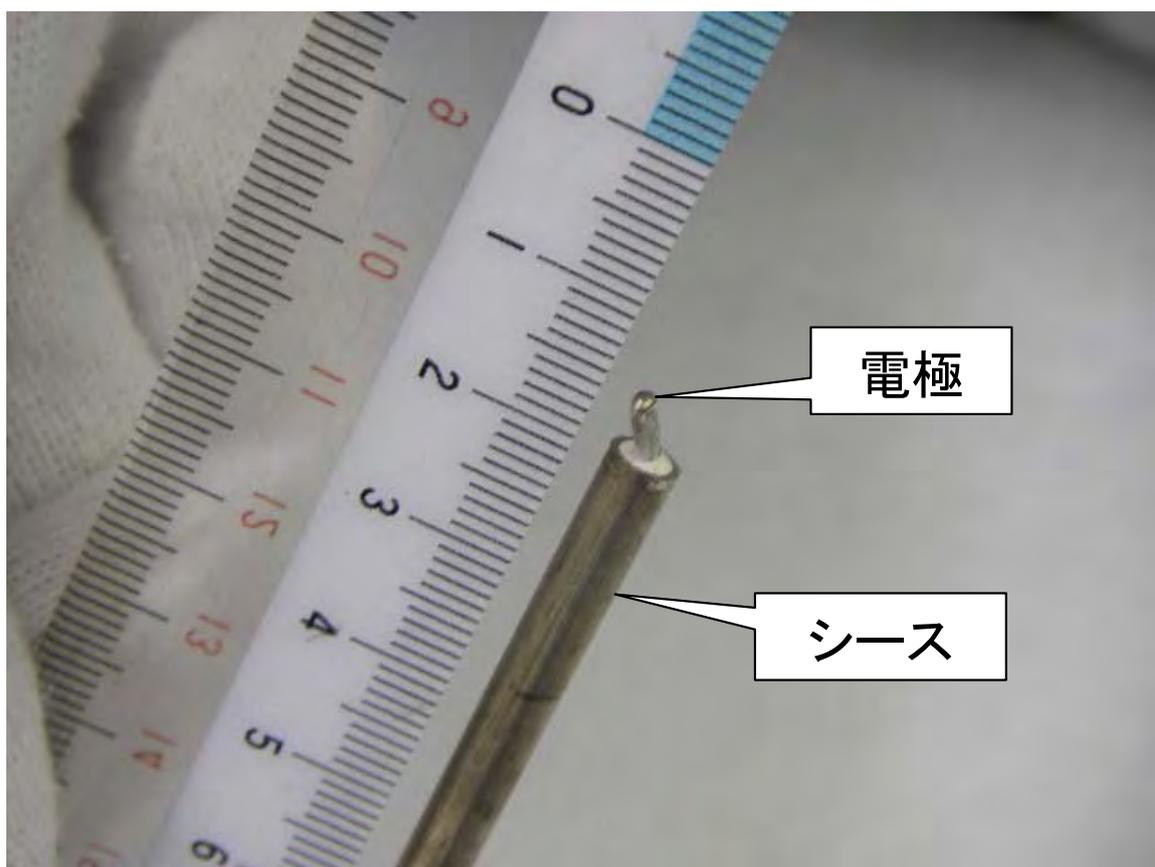
5時48分～18時35分に断続的に警報が発報・停止を繰り返している。

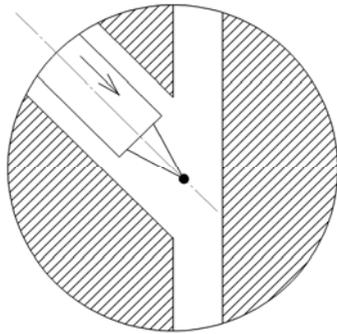
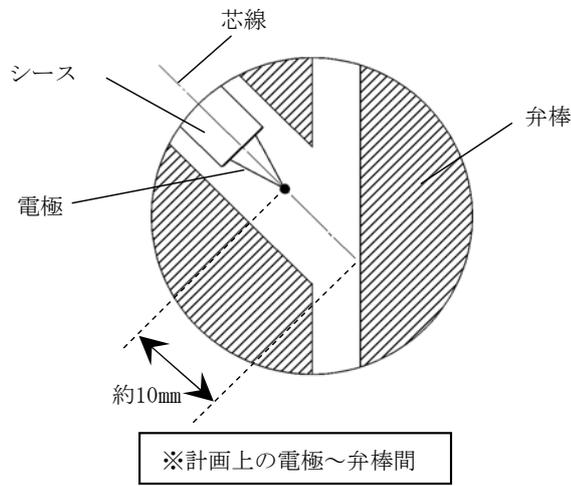
- ※1 CLD:接触式漏えい検出器(Contact Leak Detector)
- ※2 SID:ナトリウムイオン化式検出器(Sodium Ionization Detector)
- DPD:差圧式検出器(Differential Pressure Detector)

以上

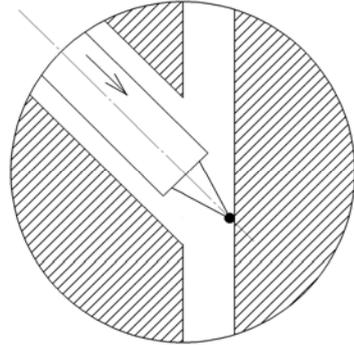
原因調査概要



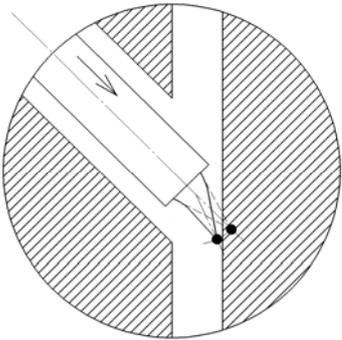




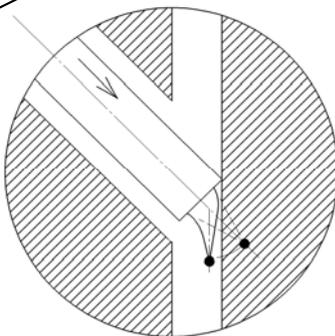
① 計画値より挿入部を約13.5mm長くCLDを挿入
H2年2月頃



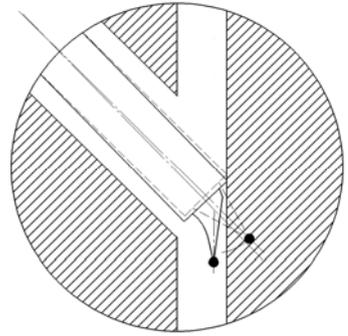
② 電極先端部が弁棒に当たる
H2年2月頃



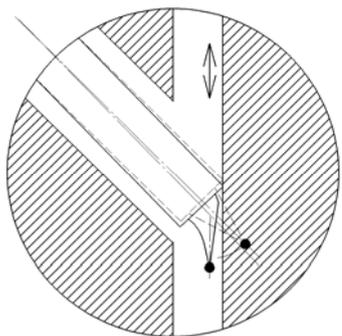
③ 当たった電極は曲がった。
H2年2月頃



④ 曲がった電極が横方向に弁棒をよけ、シースは弁棒に当たった。
H2年2月頃

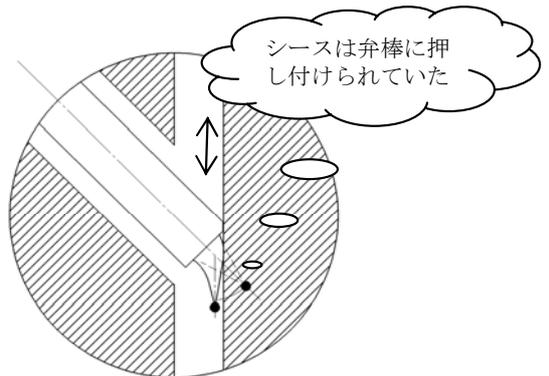


⑤ さらに押し込まれたシースが下方方向に変形し電極が弁棒から遠ざかった。
H2年2月頃



⑥ 系統の運転に伴い弁棒の摺動した。
H3年3月頃～

H19年12月
グランドパッキン交換



⑦ 弁棒の摺動によりシース上端が削れ、離れていた電極が接触し始めた。
H20年3月26日

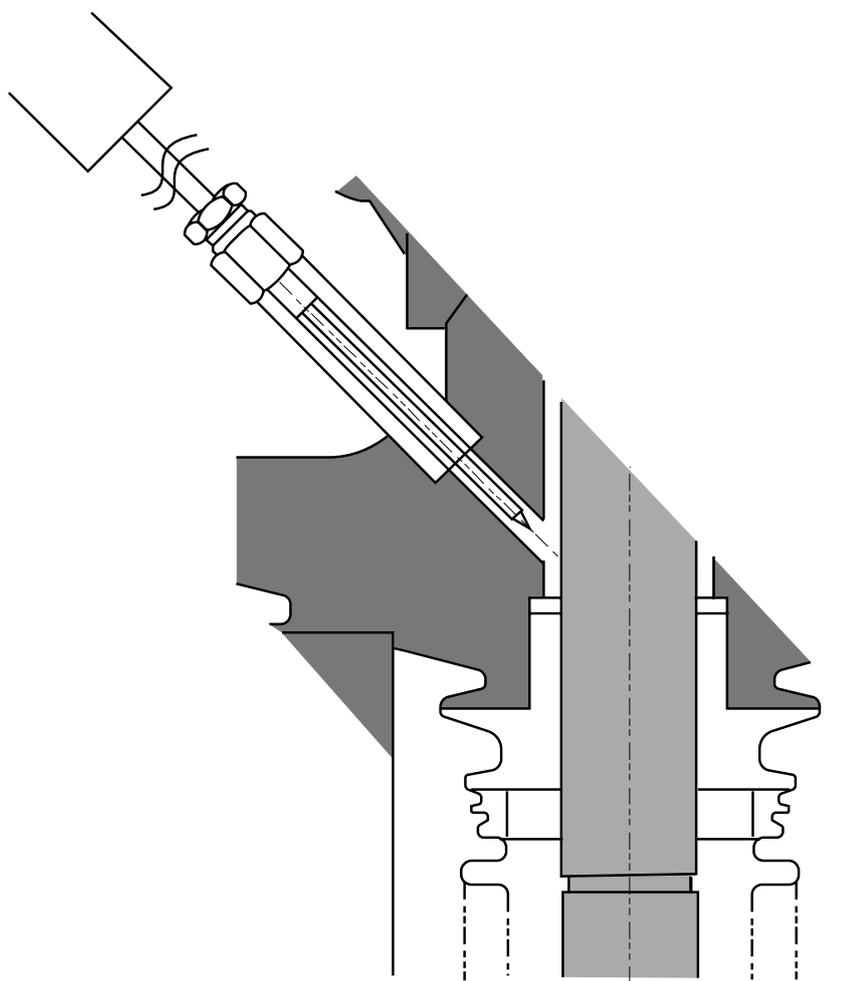


図1. 正常なCLDの取付状態

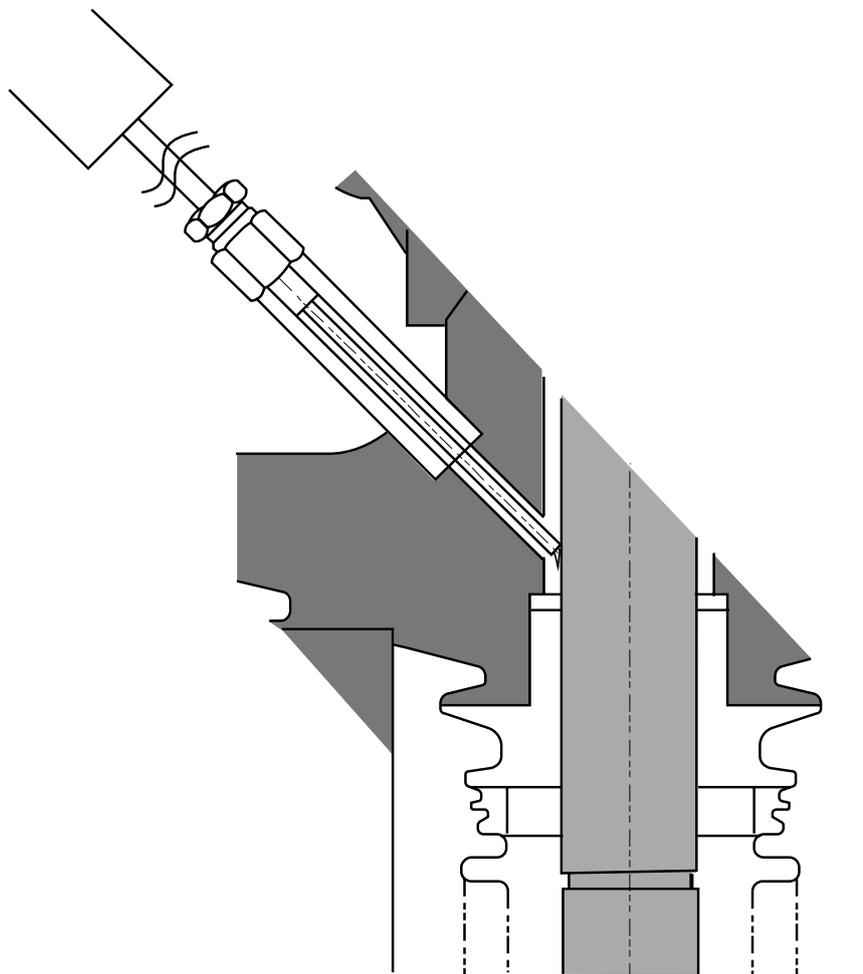


図2. 誤警報を発信したCLDの取付状態