

伊方発電所第3号機  
変圧器消火装置火災感知器の不具合について

平成22年11月  
四国電力株式会社

1. 件 名

伊方発電所第3号機 変圧器消火装置火災感知器の不具合について

2. 事象発生の日時

平成22年8月5日 17時34分

3. 事象発生の設備

伊方発電所第3号機 変圧器消火装置

4. 事象発生時の運転状況

3号機 通常運転中（電気出力911MW）

5. 事象発生の状況

伊方3号機は通常運転中のところ、平成22年8月5日17時34分、主変圧器の火災を示す信号が発信し水噴霧消火装置が作動した。

現場を確認した結果、火災の痕跡がないことおよび主変圧器の油温度に上昇の傾向が認められないことから、火災は発生しておらず主変圧器の火災を示す信号が誤発信したものと判断し、その旨消防署に連絡した。

その後、消防署の現地確認の結果、18時29分、「火災でない」との判断を得た。

（添付資料－1）

調査の結果、主変圧器周辺に設置している火災感知器<sup>(\*1)</sup>20個のうち1個に不具合があり、誤動作により水噴霧消火装置が作動したことを確認した。

このため、当該火災感知器を予備品と取り替えて、火災感知器の動作確認<sup>(\*2)</sup>を行い正常に動作することを確認し、8月9日14時55分、通常状態に復旧した。

なお、この間、監視人等により監視強化を行い、主変圧器廻りに問題はなかった。

本事象によるプラント運転への影響および環境への放射能の影響はなかった。

\*1 ステンレス製の外筒（高膨張）の中に接点を有したストラット（低膨張）を取り付けており、周囲の温度上昇による外筒の伸びがストラットの伸びより大きくなることで、接点を閉じ、火災を感知・動作する構造となっている。なお、当該火災感知器の設定温度は70℃としている。

\*2 設定温度の150%（105℃）の温度での動作時間測定。（メーカーが推奨する火災感知器の点検方法）

（添付資料－2）

## 6. 事象の時系列

8月5日

- 17時34分 「主変火災」、「火災報知機盤」信号発信
- 17時35分 自衛消防隊出動要請
- 17時40分 運転員が現場確認
- 17時54分 当直長が火災ではないと判断
- 17時55分 水噴霧消火装置の放水停止操作開始
- 17時59分 消防署に連絡
- 18時29分 消防署が現地到着し、「火災でない」と判断

8月6日

不具合火災感知器の取り替え実施

8月9日

- 14時55分 通常状態に復旧

## 7. 調査結果

### (1) 現場調査

3号機主変圧器の全ての火災感知器20個について点検を行った結果、1個の火災感知器が動作状態（火災を示す信号を発信する状態）のみであった。その他については、動作確認を実施した結果、健全であった。

このため、当該火災感知器1個を新品に取り替えた。

### (2) 当該火災感知器の点検結果

(添付資料-3)

#### a. 外観点検

火災感知器外観は全体的に腐食が見られた。また、火災感知器先端部分において孔食も見られた。

主要寸法については公差内であり、変形等の異常はなかった。

#### b. 特性試験

##### (a) 動作試験(不動作試験)

メーカーが感知器の製造時に実施する動作試験<sup>(\*3)</sup>および不動作試験<sup>(\*4)</sup>については、当該火災感知器が常温で既に動作状態（火災を示す信号を発信する状態）であったため実施できなかった。

\*3 設定温度の125%(87.5℃)での動作時間測定

\*4 設定温度の-10℃(60℃)で一定時間(10分)の不動作確認

##### (b) 絶縁抵抗試験

リード線間の絶縁抵抗を測定した結果、通常50MΩ以上のところ、0.5Ω以下であり、導通状態であった。

(c) リーク試験

火災感知器に対してリーク試験を実施した結果、密閉構造であるべきところ、火災感知器先端部分の孔食部において貫通が確認された。

C. 分解点検

火災感知器を分解して内部部品（蓋金、ストラット、接点等）の確認を実施したところ、所々に腐食が見受けられ、接点表面は腐食による生成物で盛り上がっていた。

(3) 設置環境の調査

当該火災感知器は海に近い屋外環境で使用されており、塩分が付着しやすい環境であった。また、火災感知器上部には傘状のフードが取り付けられており、太陽光が直接当たることによる火災感知器の温度上昇を防ぐ構造となっているが、これにより雨による洗浄効果が小さくなっていたものと考えられる。

(4) 保守状況の調査

年2回の頻度で定期点検を実施しており、前回点検時（平成22年1月）には火災感知器の外観点検、動作確認で、異常は認められなかった。

また、火災感知器は平成18年度に予防保全として20台全数の取り替えを実施している。

伊方発電所においては、耐候性および耐湿性が必要な屋外での使用を考慮し、現在、1～3号機の変圧器消火装置に同型の火災感知器を採用している。

なお、1, 2号機については、平成17年度に火災感知器を同感知器に型式変更以降、3号機については変圧器消火装置設置時（平成5年度）より同火災感知器を採用し、平成18年度に全数取り替え実施以降、現在までに火災感知器の不具合は発生していなかった。

8. 推定原因

変圧器消火装置用火災感知器については、屋外設置の火災感知器であり、海に近い場所に設置されていることおよび火災感知器上部に取り付けられているフードにより雨による洗浄効果が小さいこと等より、塩分が付着しやすい環境にある。このため塩分付着による腐食が発生・進行し、貫通に至った。さらにこの貫通部より火災感知器内部へ塩分を含んだ湿分が浸入したことにより内部で腐食が発生し、腐食生成物により接点が閉路、誤動作したものと推定される。

なお、同型式の火災感知器は、伊方発電所において10年以上の使用実績を有していること、また、同一使用環境での他の火災感知器の動作に異常が認められないことから、本事象は、当該製品の個体差および設置環境等の条件により偶発的に発生したものと考えられる。

## 9. 対 策

- (1) 当該火災感知器を新品に取り替えた。
- (2) 塩分付着による腐食防止のため、1～3号機変圧器消火装置の定期点検時に合わせて年1回程度、火災感知器（合計132台）の水洗を実施するよう作業要領書を改正する。
- (3) 火災感知器誤動作の未然防止を図るため、定期点検時の火災感知器外観点検の着眼点として「発錆が確認された場合は、その状況によっては、腐食により感知器が誤動作する恐れがあるので、詳細点検又は取替えを行う。」旨、作業要領書を改正する。
- (4) 当該以外の3号機変圧器に設置されている火災感知器については、本事象を踏まえ、本年8月末の点検において動作確認により健全性確認を行った。また、1,2号機変圧器に設置されている火災感知器については、準備ができ次第動作確認を実施するとともに、1～3号機の変圧器消火装置用火災感知器の水洗および外観点検についても、準備ができ次第実施する。

以 上

## 添 付 資 料

添付資料－ 1      伊方 3 号機 変圧器消火装置の概略系統図および写真

添付資料－ 2      火災感知器外観図および構造図

添付資料－ 3      火災感知器(不具合品)点検状況

伊方 3 号機 変圧器消火装置の概略系統図および写真

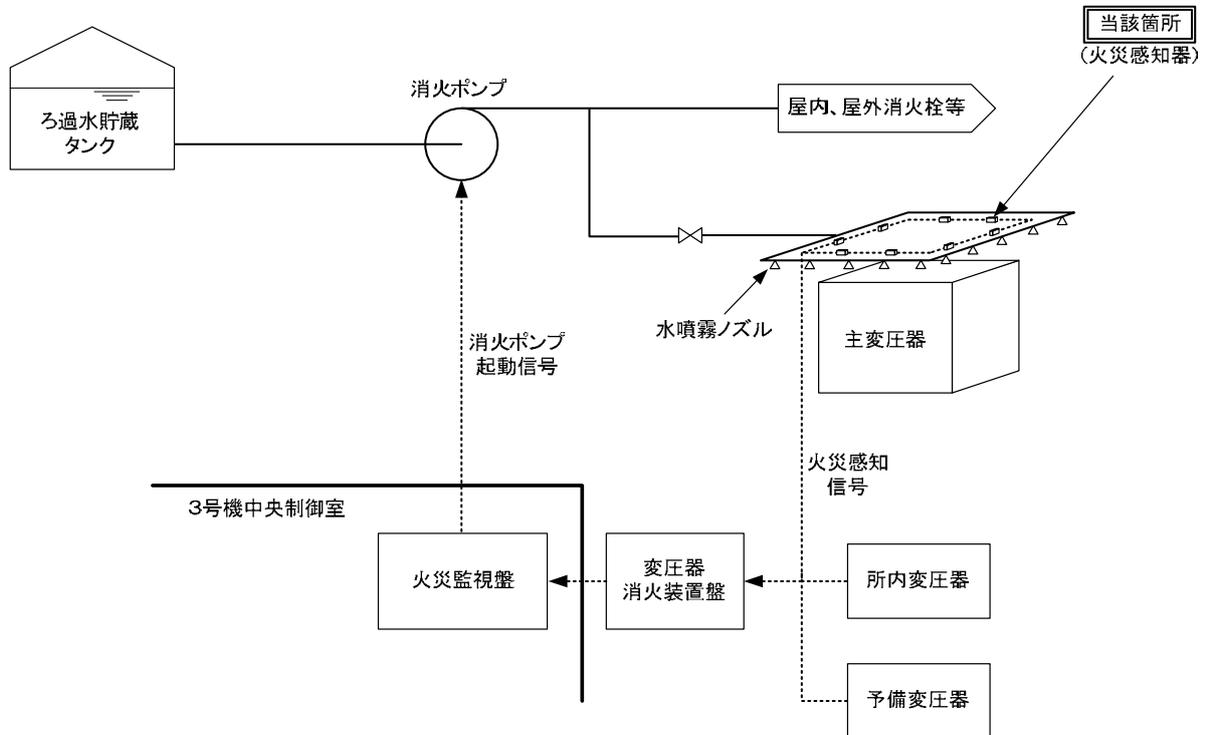


図 1 - 1 伊方 3 号機 消火用水系統概略系統図



図 1 - 2 伊方 3 号機 変圧器消火装置外観

火災感知器外観図および構造図

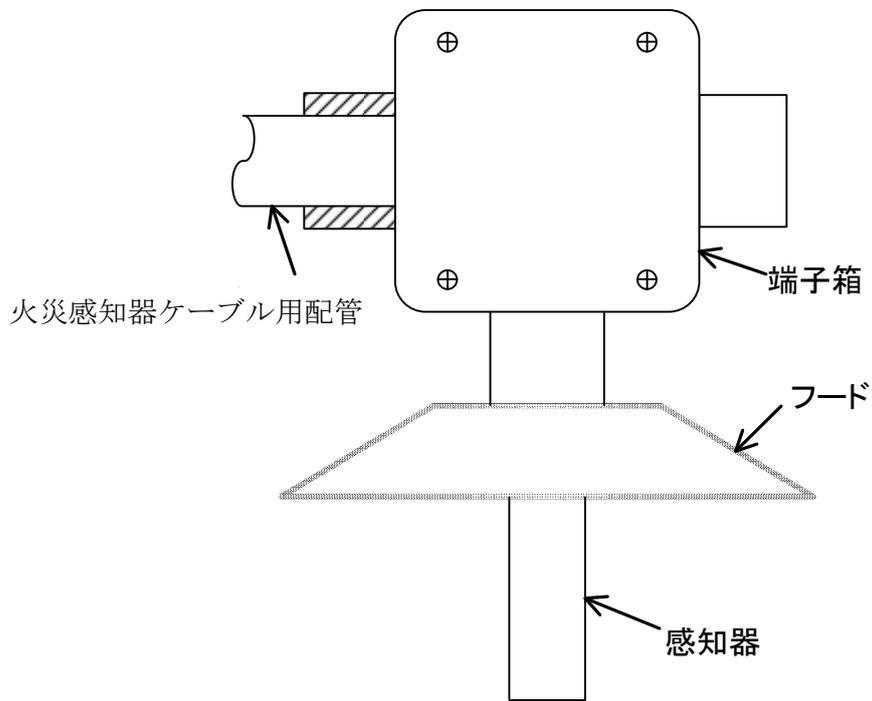


図2-1 火災感知器外観図

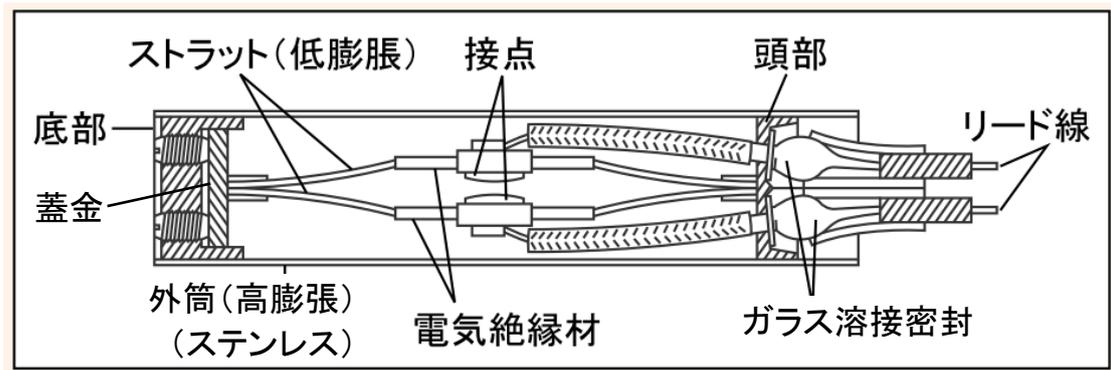


図2-2 火災感知器構造図

火災感知器(不具合品)点検状況

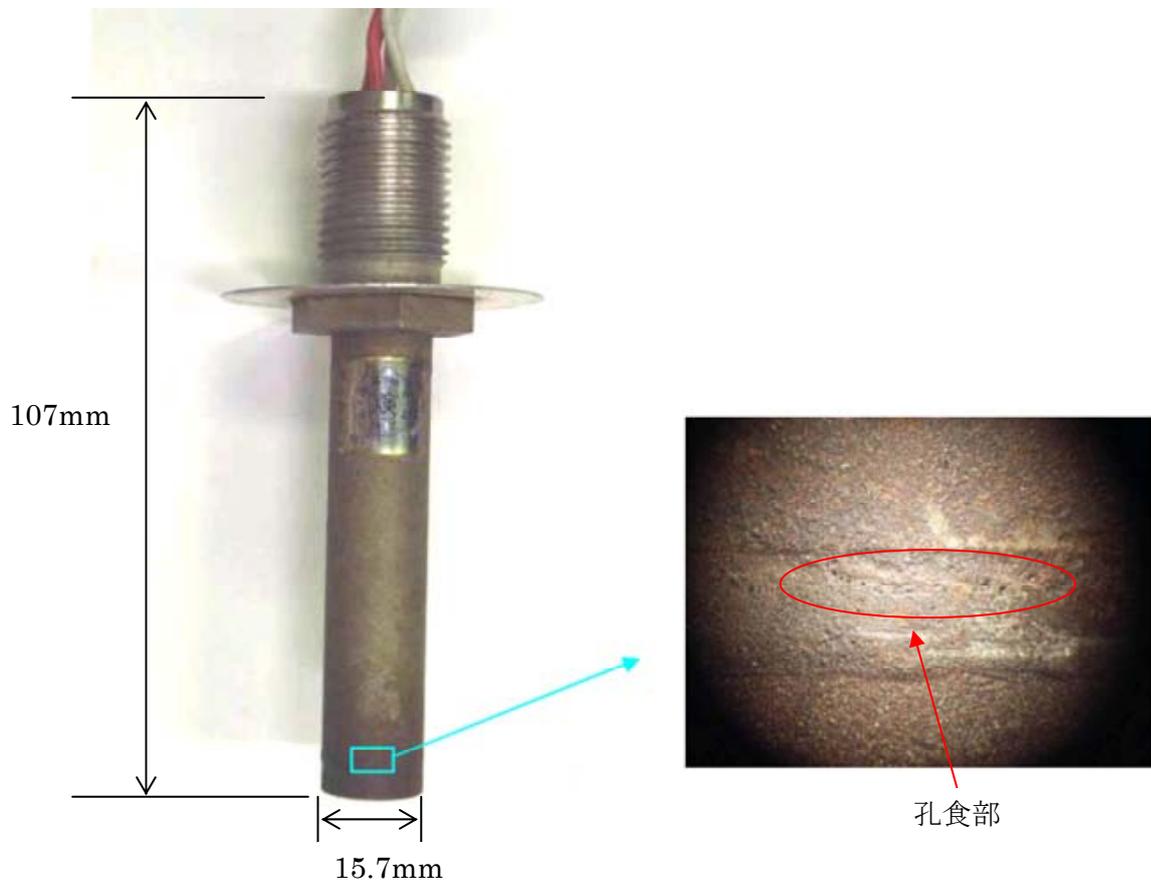


図3-1 火災感知器(不具合品)外観

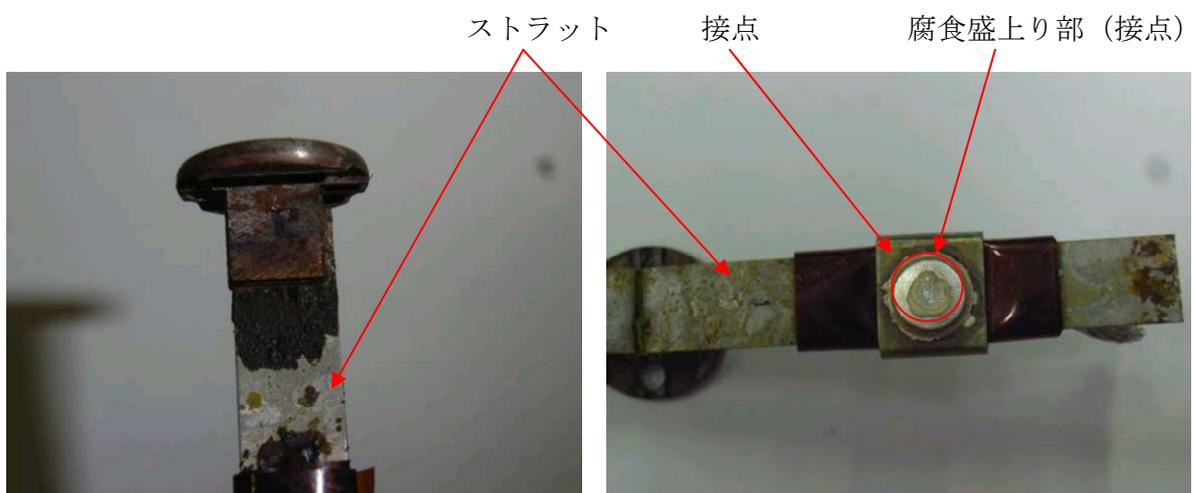


図3-2 火災感知器内部の部品状況