

伊方発電所第1，2号機  
火災受信機盤の不具合について

平成25年11月  
四国電力株式会社

1. 件 名

伊方発電所第1, 2号機 火災受信機盤の不具合について

2. 事象発生の日時

平成25年 7月 4日 17時25分 (確認)

3. 事象発生の設備

自動火災報知設備

4. 事象発生時の運転状況

1号機 第28回定期検査中

2号機 第23回定期検査中

5. 事象発生の状況

伊方発電所第1, 2号機は定期検査中のところ、7月4日16時15分に1, 2号機中央制御室において、焼却炉・油庫の火災感知器発報等の信号が発信したため、現場を確認したところ、1, 2号油庫火災受信機盤内のヒューズ切れが確認されたことから、当該ヒューズ取替えを実施し、現場の受信機盤は復旧したものの、1, 2号機中央制御室の焼却炉・油庫の火災感知器発報信号が復旧できないことを同日17時25分に保修員が確認した。

調査の結果、1, 2号機中央制御室へ火災信号を送信するための中継器<sup>※1</sup> (2号機タービン建家1階) の異常を確認したことから、中継器を取替え、中央制御室の焼却炉・油庫の火災感知器発報信号が復旧したことを確認し、その後、正常に動作することを確認した結果、同日21時53分、通常状態に復旧した。

なお、復旧までの間は、監視人の配置により火災の監視が不能となったエリアに火災等の異常がないことを確認した。

また、本事象によるプラント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)

※1 中継器 : 雑固体焼却炉建家火災受信機盤と1, 2号機中央制御室火災受信機盤を接続する装置。雑固体焼却炉建家火災受信機盤から1, 2号中央制御室火災受信機盤に伝送する信号をアナログからデジタルに変換するために取付けている。

## 6. 事象の時系列

7月 4日

- 16時頃～ 伊方発電所周辺にて落雷が多数発生
- 16時15分 1, 2号機中央制御室火災受信機盤に「焼却炉・油庫の火災感知器発報」および「1, 2号油庫受信機盤の異常」を示す信号が発信
- 17時01分 保修員により1, 2号油庫火災受信機盤のヒューズ切れ確認
- 17時07分 ヒューズ取替え終了  
「1, 2号油庫受信機盤の異常」を示す信号が復旧
- 17時25分 雑固体焼却炉建家火災受信機盤に火災感知器発報を示す信号が発信していないにも係わらず1, 2号機中央制御室の「焼却炉油庫の火災感知器発報」を示す信号が復旧しないことを保修員が確認
- 20時31分 中継器点検開始
- 21時29分 中継器取替え終了、1, 2号機中央制御室火災受信機盤の「焼却炉・油庫の火災感知器発報」を示す信号の復旧を確認
- 21時53分 動作状態確認後、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

### (1) 現地調査

#### a. 1, 2号油庫火災受信機盤の調査

1, 2号油庫火災受信機盤を確認したところ、「交流電源」の緑ランプが点滅してブザーが吹鳴しており、交流電源の異常を示す状態であった。このため、受信機盤内を確認したところ電源用ヒューズが切れていることを確認したため取替えを実施した。ヒューズ取替えの結果、「1, 2号油庫受信機盤の異常」を示す信号は復旧した。

#### b. 雑固体焼却炉建家火災受信機盤の調査

1, 2号機中央制御室へ「焼却炉・油庫の火災感知器発報」を示す信号を発信させる雑固体焼却炉建家火災受信機盤の確認を行ったところ、火災を示す表示は無かった。

#### c. 中継器の調査

雑固体焼却炉建家火災受信機盤と1, 2号機中央制御室火災受信機盤とを接続する中継器の電圧測定を実施した。当該中継器4回路のうち「焼却炉・油庫の火災感知器発報」を示す信号回路の電圧については通常値約24Vであるのに対し、0V（信号発信状態）となっており、それ以外の「見張所の火災感知器発報」等の3回路は約24Vとなっていたことから中継器内のうち当該回路のみ異常である事が確認された。このため、当該中継器の取替えを行い、火災感知器発報信号が復帰した後、感知器の動作試験を行い正常状態に復旧したことを確認した。

(添付資料-2)

## (2) 工場調査

取替えた中継器をメーカ工場に送付し詳細な調査を実施した。

### a. 外観点検

中継器および内部基板の外観点検の結果、機器の損傷・断線および過熱損傷痕等の異常は認められなかった。

### b. 再現性確認試験

当該中継器を模擬回路により再現性確認を行ったところ、当該の回路については電圧が0V（信号発信状態）となり、現地と同様な異常が再現した。それ以外の3回路は約24Vであり、模擬信号入力による動作確認も正常であった。

### c. 詳細確認

基板を詳細確認したところ、当該回路の定電圧ダイオード<sup>※2</sup>がショートしていることが判明した。

(添付資料-3)

※2 定電圧ダイオード : 電源電圧変動等によるサージ<sup>※3</sup>で回路電圧が過度に上昇するのを防止する目的で設置しており、当該定電圧ダイオードは、回路電圧が33V以上に上昇しないよう抑制している

※3 サージ : 電源スイッチの開閉などにより発生する高周波の過電圧のこと

## (3) 保守状況の調査

当該中継器については消防法に基づき、6ヶ月ごとに外観点検を実施しており、至近の平成25年1月における点検では異常は認められなかった。

## (4) 過去の類似事象の調査

平成11年12月の安全協定確認書改訂以降では、平成20年8月に3号機総合排水処理装置建屋火災報知機監視設備において落雷による類似事象が発生しており、それ以外の類似事象が発生していないことを確認した。

## (5) 事象発生時の気象状況

1, 2号機中央制御室火災受信機盤に信号が発信した7月4日16時15分当時は、伊方発電所近辺で落雷が多発していた。

(7月3日9時14分雷注意報発令、7月5日2時30分同解除)

(添付資料-4)

## (6) 事象発生原因に係る考察

定電圧ダイオードがショートした原因としては、当該回路に過大な電圧が印加されたものと推定されるが、当該回路と同一電源を使用している当該中継器内の他の3回路については異常が発生していないこと、また、当該中継器には

電源以外の電気入力はないことから、当該回路に対して外部からの過大な電圧が印加されたものと考えられる。中継器外部からの過大な電圧が印加される要因としては、事象発生当時の気象状況より、落雷による雷サージ<sup>※4</sup>が考えられる。

また、当該中継器故障に加え、同時刻に1, 2号油庫受信機盤の異常が発生しており、1, 2号油庫受信機盤の異常はヒューズ取替えにより復旧していることから、一過性の大電流を発生させる現象が発生したと考えられるため、本事象の原因は落雷による雷サージによるものと考えられる。

なお、発電所構内には多数の避雷針を設置しており、雷サージによる諸設備の異常発生防止に努めている。

※4 雷サージ : 雷の影響により発生するサージのことを言う。落雷後瞬間的あるいは断続的に、電圧や電流が異常に上昇する。雷の磁場により電磁誘導される「誘導雷サージ」と落雷が電線などに伝わる「直撃雷サージ」とがある。

#### (7) 他の自動火災報知設備への影響について

事象発生時には他の自動火災報知設備の異常を示す信号が発信していなかったことから、他の自動火災報知設備への落雷による影響は無かったものと判断する。

### 8. 推定原因

本事象発生時は、伊方発電所付近で落雷が多発しており、焼却炉・油庫付近の火災信号線への過大な雷サージにより中継器内の定電圧ダイオードの仕様を超える電圧が印加され、故障に至ったと推定される。

### 9. 対策

- (1) 当該中継器の取替えを行い、健全性を確認のうえ復旧した。
- (2) これまでと同様に定期的な点検を行うとともに、今後、中継器故障時に速やかに対応するため予備中継器を常備した。

以 上

## 添 付 資 料

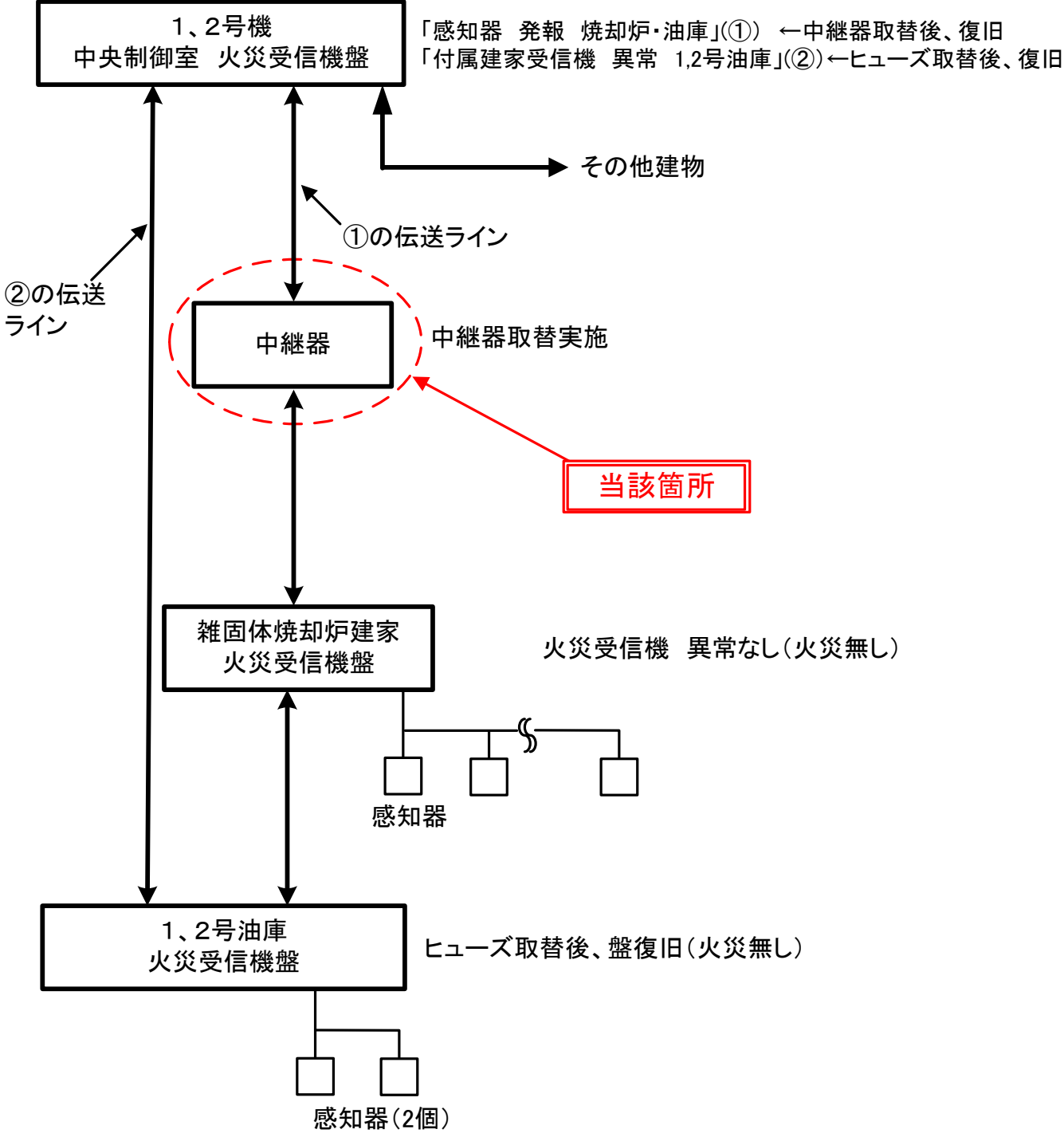
添付資料－ 1 伊方発電所 1， 2号機 中央制御室 火災受信機盤 信号概略図

添付資料－ 2 伊方発電所 1， 2号機 中継器調査 概略図

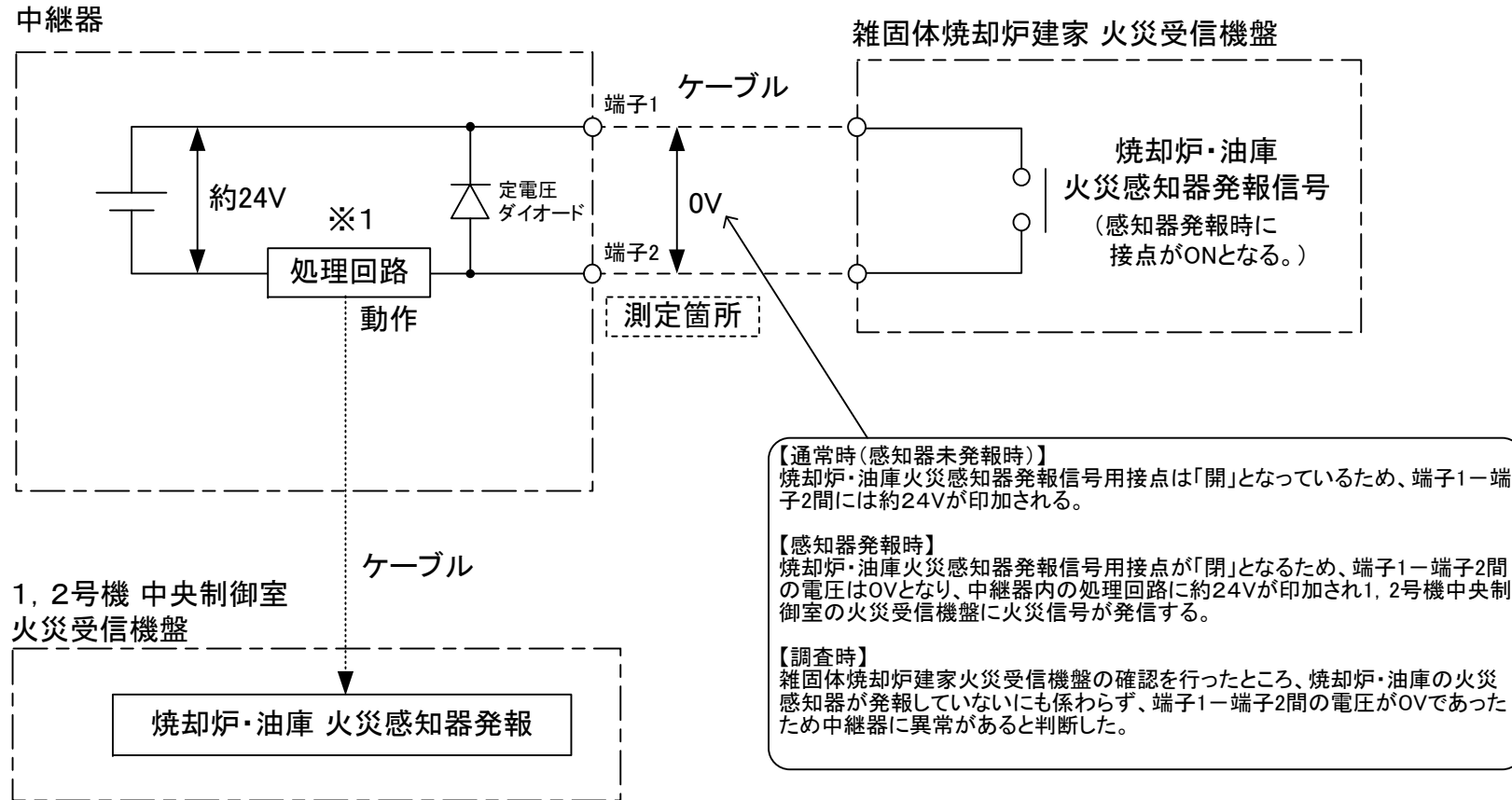
添付資料－ 3 伊方発電所 1， 2号機 中継器故障部位概要図

添付資料－ 4 当時の伊方発電所周辺における落雷状況

伊方発電所 1, 2号機 中央制御室 火災受信機盤 信号概略図



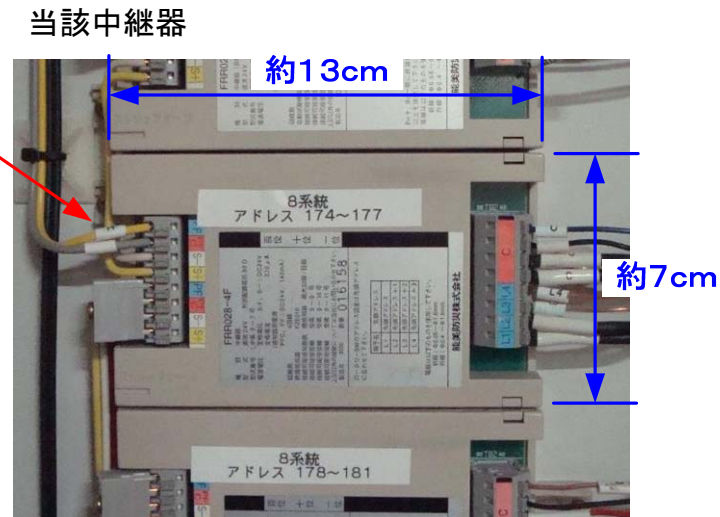
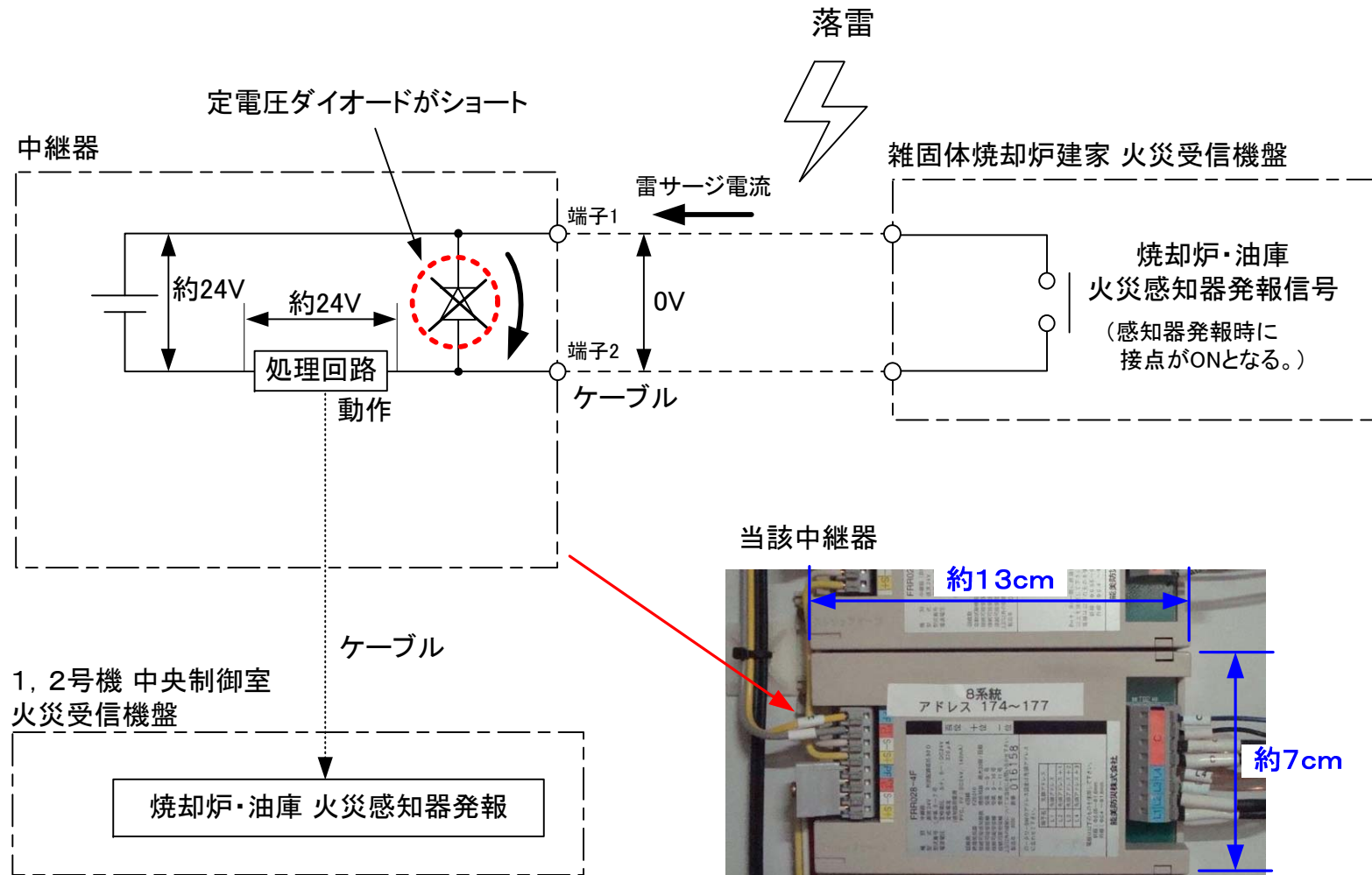
伊方発電所1, 2号機 中継器調査 概略図



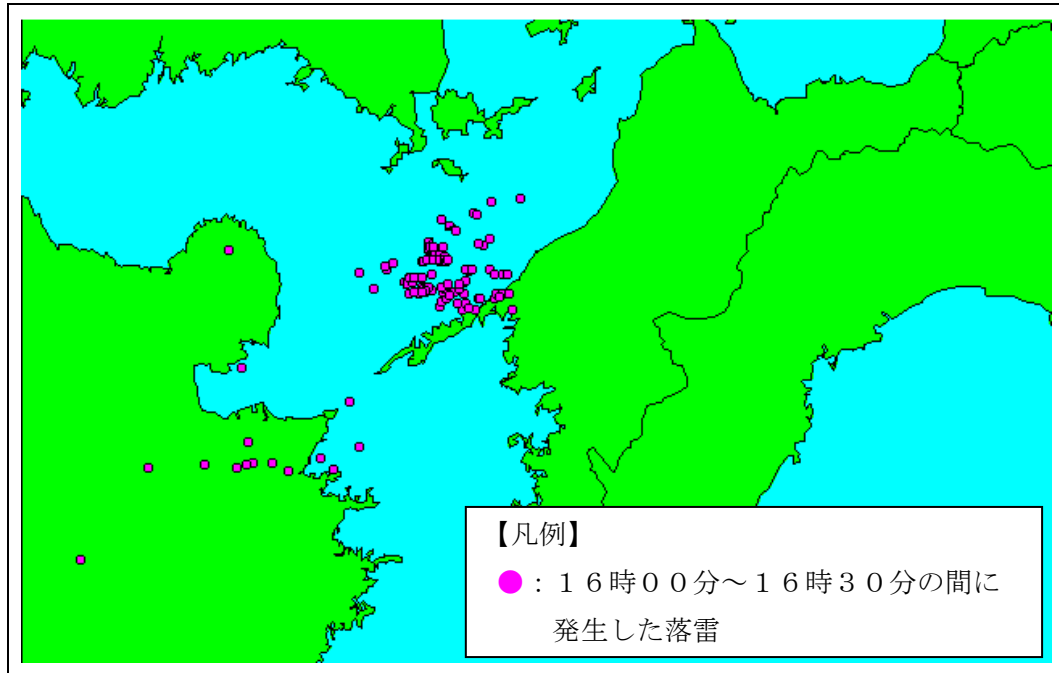
※1 処理回路 : この回路に電流が流れると1, 2号機中央制御室へ火災を示す信号が発信される。



伊方発電所1, 2号機中継器故障部位概要図



当時の伊方発電所近辺における落雷状況



出典：(株)STNet 「雷情報提供サービス」 より