

伊方発電所
九町越守衛所他の火災受信機盤等の不具合について

平成28年10月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所 九町越守衛所他の火災受信機盤等の不具合について

2. 事象発生の日時

平成28年 6月20日 10時50分

3. 事象発生の設備

- ・九町越守衛所 複合火災受信機盤
- ・平瀨守衛所 火災受信機盤
- ・産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤
- ・九町越守衛所～平瀨守衛所間の信号ケーブル

4. 事象発生時の運転状況

- 1号機 平成28年5月10日運転終了（第28回定期検査中）
- 2号機 第23回定期検査中
- 3号機 第13回定期検査中

5. 事象発生の状況

伊方発電所第1号機は平成28年5月10日運転終了、第2，第3号機は定期検査中のところ、6月20日7時57分に伊方発電所の九町越守衛所において、火災受信機盤の交流電源の異常を示す信号が発信した。

調査の結果、九町越守衛所および旧塵埃焼却炉建屋の火災受信機盤内のヒューズが切れていたことから、当該ヒューズを取替したところ、九町越守衛所の火災受信機盤において、平瀨守衛所焼却設備の異常を示す信号が発信したため、平瀨守衛所、宮の谷エコセンターおよび産業廃棄物他処理建屋の機能確認を実施し、10時50分に平瀨守衛所および宮の谷エコセンターの火災受信機盤を取り替えることとした。なお、平瀨守衛所および宮の谷エコセンターに火災は発生していなかった。

その後の調査により宮の谷エコセンターの火災受信機盤に異常はなく、九町越守衛所、平瀨守衛所および産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤に異常が確認されたため、これらの火災受信機盤を取替した。また、九町越守衛所から平瀨守衛所間の信号ケーブルに異常が確認されたため、別の信号ケーブルへ取替え、正常に動作することを確認し、6月21日16時05分に通常状態に復旧した。

なお、復旧までの間、パトロールによる監視を強化し、火災の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)

6. 事象の時系列

6月20日

- 7 : 5 7 九町越守衛所の複合火災受信機盤に交流電源の異常を示す信号が発信
- 8 : 2 0 保修員が九町越守衛所に向けて事務所を出発
- 9 : 0 5 保修員が九町越守衛所の複合火災受信機盤に、九町越守衛所および旧塵埃焼却炉建屋のヒューズ断線異常信号を確認し、ヒューズの取替を実施
- 9 : 1 0 保修員が九町越守衛所の複合火災受信機盤を再起動したところ、「平瀨守衛所焼却設備」の火災異常信号を確認
- 9 : 3 0 保修員および協力会社保守員は平瀨守衛所焼却設備の系統にあたる平瀨守衛所、宮の谷エコセンターおよび産業廃棄物他処理建屋の火災設備について調査を開始
- 1 0 : 1 5
～ 4 0 平瀨守衛所、宮の谷エコセンターおよび産業廃棄物他処理建屋の機能確認を行った結果、産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤に異常を確認した（実際は、産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤であったが、情報連携の際に隣接する宮の谷エコセンターの火災受信機盤と誤解があり、当初は宮の谷エコセンターの火災受信機盤を取り替えると誤って情報連絡した）
また、産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤の異常信号が平瀨守衛所の火災受信機盤で受信できないことを確認
- 1 0 : 5 0 平瀨守衛所および産業廃棄物他処理建屋（宮の谷エコセンターと誤解）の火災受信機盤の2個所の取替が必要なことから、正常状態以外であると判断
- 1 2 : 0 5 産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤の取替に着手
- 1 2 : 4 5 平瀨守衛所の火災受信機盤の取替に着手
- 1 3 : 3 0 平瀨守衛所の火災受信機盤の取替が完了
- 1 5 : 0 0 産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤の取替が完了
- 1 6 : 2 0 九町越守衛所～平瀨守衛所～産業廃棄物他処理建屋間の信号試験をした結果、九町越守衛所の複合火災受信機盤が信号の一部（故障信号）を受信できなかったため、九町越守衛所の火災受信機盤の取替に着手
- 1 8 : 0 5 九町越守衛所の複合火災受信機盤の取替が完了
九町越守衛所～平瀨守衛所～産業廃棄物他処理建屋間の信号試験を実施した結果、九町越守衛所～平瀨守衛所間において正常な信号が受信できなかった
- 2 2 : 3 0 九町越守衛所～平瀨守衛所間において正常な信号が受信できなかったことの原因調査を継続実施し、同間の信号ケーブル等が不調であることを確認

6月21日

- <午前中> 九町越守衛所および平濬守衛所の火災受信機盤を別の正常な信号ケーブルに接続する作業の計画・準備
- 13:30 九町越守衛所および平濬守衛所の火災受信機盤を別の正常な信号ケーブルに接続する作業を開始
- 16:05 九町越守衛所および平濬守衛所の火災受信機盤を別の正常な信号ケーブルに接続する作業が終了し、九町越守衛所～平濬守衛所間において正常に信号が受信できることを確認（通常状態復旧）

7. 調査結果

(1) 現地調査

九町越守衛所において、火災受信機盤の交流電源の異常を示す信号が発信した。調査の結果、九町越守衛所および旧塵埃焼却炉建屋の火災受信機盤内のヒューズが切れていたことから、当該ヒューズを取替したところ、九町越守衛所の火災受信機盤において、平濬守衛所の異常を示す信号が発信していることを確認した。その後の調査により九町越守衛所、平濬守衛所および産業廃棄物他処理建屋の火災受信機盤に異常が確認されたため、これらの火災受信機盤を取替した。また、九町越守衛所から平濬守衛所間の信号ケーブルに異常が確認されたため、別の信号ケーブルへ接続し、正常に動作することを確認し通常状態に復旧した。

(2) 工場詳細調査

取替した火災受信機盤（①九町越守衛所、②平濬守衛所、③産業廃棄物他処理建屋）については、メーカ工場に送付し詳細調査を実施した。

（添付資料－2）

① 九町越守衛所 複合火災受信機盤

（添付資料－3）

a. 外観点検

外観点検の結果は、基板内の抵抗（RSA6、RSA7）^{*1}が焼損していることを確認した。なお、その他の部品については、異常は認められなかった。

※1 抵抗：電流の制限や電圧を分圧させる部品

（RSA6）平濬守衛所の受信機異常入力の検出電流を監視する部品

（RSA7）産業廃棄物他処理建屋の受信機異常入力の検出電流を監視する部品

b. 再現性確認

当該受信機盤に模擬信号を入力し再現性確認を行ったところ、出力接点において電圧が確認されず、現地と同様の異常が再現できた。

c. 詳細確認

当該受信機盤を詳細確認したところ、受信機異常入力の検出電流を監視する機能が喪失しており、基板内の抵抗（RSA6、RSA7）が故障していることが確認できた。

d. 調査結果によるメーカーの考察

大きな電流または高い電圧が印加^{※2}したことにより、基板内の抵抗（R S A 6、R S A 7）が焼損したものと考えられる。

※2 印 加：電気回路に電源や別の回路から電流や電圧を与えること

② 平瀨守衛所 火災受信機盤 (添付資料－4)

a. 外観点検

外観点検の結果は、特に異常は認められなかった。

b. 再現性確認

当該受信機盤に電源を投入し再現性確認を行ったところ、火災信号を発信する接点で電圧が確認され、現地と同様の異常が再現できた。

c. 詳細確認

当該受信機盤を詳細確認したところ、火災代表接点および地区音響鳴動用接点が固着（ON状態）しており、基板内のリレー制御IC（U 5 0 4）^{※3}が故障していることが確認できた。

※3 リレー制御IC：火災代表接点および地区音響鳴動の接点を制御する
（U 5 0 4） 部品

d. 調査結果によるメーカーの考察

大きな電流または高い電圧が印加したことにより、基板内のリレー制御IC（U 5 0 4）が故障したものと考えられる。

③ 産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤 (添付資料－5)

a. 外観点検

外観点検の結果は、基板内のインダクタ^{※4}が焼損していることを確認した。なお、その他の部品については、異常は認められなかった。

※4 インダクタ：感知器用配線の制御回路をノイズから保護する部品

b. 再現性確認

当該受信機盤に電源を投入し再現性確認を行ったところ、地区灯と故障灯が点灯し、現地と同様の異常が再現できた。

c. 詳細確認

当該受信機盤を詳細確認したところ、感知器用配線の制御ができない状態となっており、基板内のインダクタが故障していることが確認できた。

d. 調査結果によるメーカーの考察

大きな電流または高い電圧が印加したことにより、基板内のインダクタが焼損したものと考えられる。

(3) 信号ケーブルの調査・復旧

九町越守衛所から平瀬守衛所間の火災信号ケーブルについては、調査の結果、自動火災報知設備の信号ケーブルに不具合は認められず、火災信号ケーブルが経由している警備用設備の伝送装置に不具合があることが分かった。

注：警備用設備のため、不具合の内容については公表できません。

このことから、今後の保守管理を考慮し、自動火災報知設備については、警備用設備の不具合による影響回避や設備の一元管理を図るため、九町越守衛所と平瀬守衛所間に配線している火災受信機異常信号ケーブルに接続し、正常に動作することを確認し通常状態に復旧した。

なお、接続した火災受信機異常信号ケーブルは本設ケーブルとして使用している。

(添付資料－6)

(4) 保守状況の調査

当該複合火災受信機盤および火災受信機盤は、

- ① 九町越守衛所 : 平成26年3月
- ② 平瀬守衛所 : 平成26年9月
- ③ 産業廃棄物他処理建屋 : 平成26年9月

に取替を行うとともに、消防法に基づき6ヶ月ごとに法定点検を実施している。

なお、至近の平成28年1月に実施した点検では、特に異常は認められなかった。

(5) 事象発生時の気象状況

九町越守衛所複合火災受信機盤に異常を示す信号が発信した6月20日7時57分当時は、伊方発電所近辺で落雷が多発していた。

(添付資料－7)

(6) 事象発生原因に係る考察

抵抗、インダクタおよびリレー制御ICが焼損・故障した原因としては、当該部品に大きな電流または高い電圧が印加したものと推定されるが、当該火災受信機盤には電源以外の電気入力がないことから、外部から印加されたものと考えられる。大きな電流又は高い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、落雷の雷サージ^{※5}によるものと考えられる。

なお、発電所構内には、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。

※5 雷サージ：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現象

(7) 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において、落雷による自動火災報知設備の不具合は、

- ・平成20年8月：3号機総合排水処理装置建屋火災報知機監視設備の不具合
- ・平成25年7月：1, 2号機火災受信機盤において落雷による中継器の故障
- ・平成26年8月：集合作業場の火災受信機の不具合

の3件が発生している。

(8) 他の火災受信機盤への影響

旧塵埃焼却炉建屋の火災受信機盤に異常を示す信号が発信していたが、ヒューズ交換を行うことで復旧した。

8. 推定原因

本事象発生時は伊方発電所近辺で落雷が多発しており、各建屋の火災受信機盤に接続されている屋外信号配線より雷サージが侵入し、基板内の抵抗（定格電力：0.25W）、リレー制御IC（定格電圧：60V）、インダクタ（定格電流：2A）の仕様を超える大きな電流や高い電圧が印加され、焼損・故障したものと推定される。

9. 対策

- (1) 当該火災受信機盤の取替えを行い、正常に動作することを確認した。
- (2) 信号ケーブルについては、火災受信機異常信号ケーブルに切替することで、今後同様な不具合が発生しても、火災受信機盤を取替することで、速やかに復旧できることとした。
- (3) これまでと同様に定期的な点検（法定点検）を実施するとともに、速やかな復旧を行うため、火災受信機盤の予備品を常備する。

万一異常が発生した場合には、早期復旧に向け、関係会社やメーカーと連携を図り予備品に取替するとともに、復旧までの間は、監視カメラやパトロールによる監視を強化し、火災がないことを確認する。

以 上

添 付 資 料

添付資料－1 伊方発電所 九町越守衛所関連 火災受信機 信号概略図

添付資料－2 ① 九町越守衛所 複合火災受信機盤
② 平瀨守衛所 火災受信機盤
③ 産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤

添付資料－3 ① 九町越守衛所 複合火災受信機盤
【状況写真、雷サージ進入概略図】

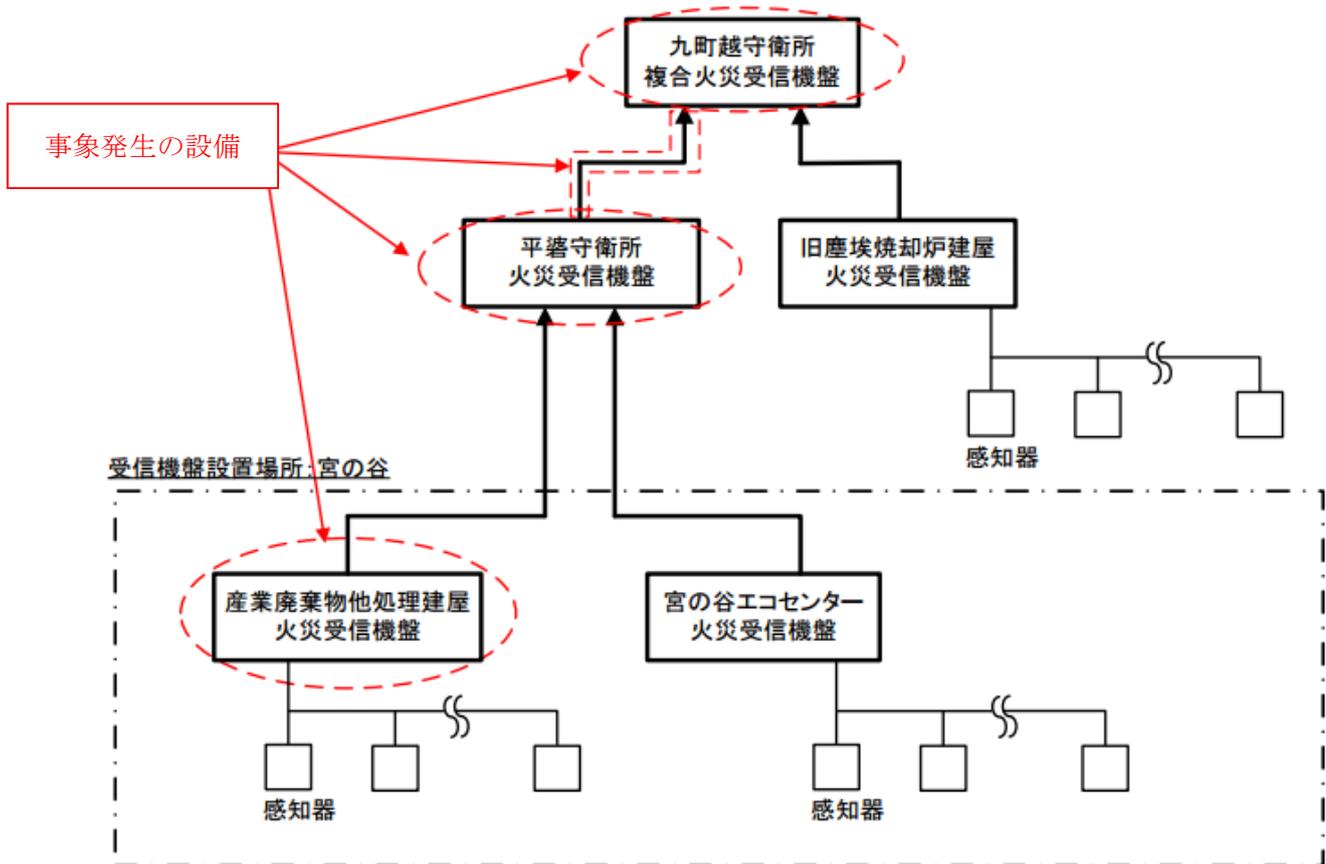
添付資料－4 ② 平瀨守衛所 火災受信機盤
【状況写真、雷サージ進入概略図】

添付資料－5 ③ 産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤
【状況写真、雷サージ進入概略図】

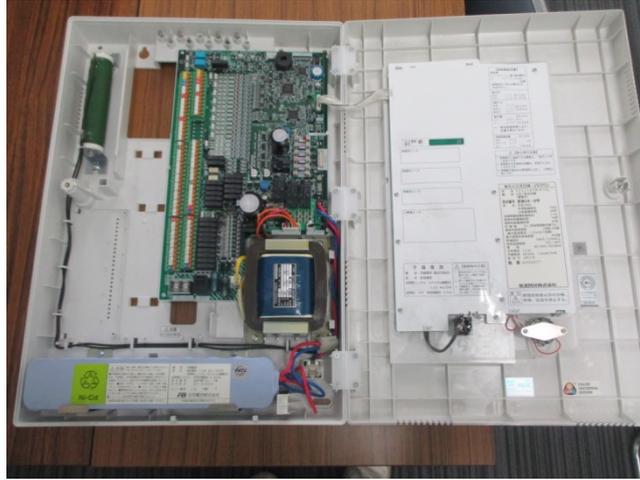
添付資料－6 火災信号概略図

添付資料－7 当時（H28.6.20）の伊方発電所近辺における落雷状況

伊方発電所 九町越守衛所関連火災受信機 信号概略図



① 九町越守衛所 複合火災受信機盤



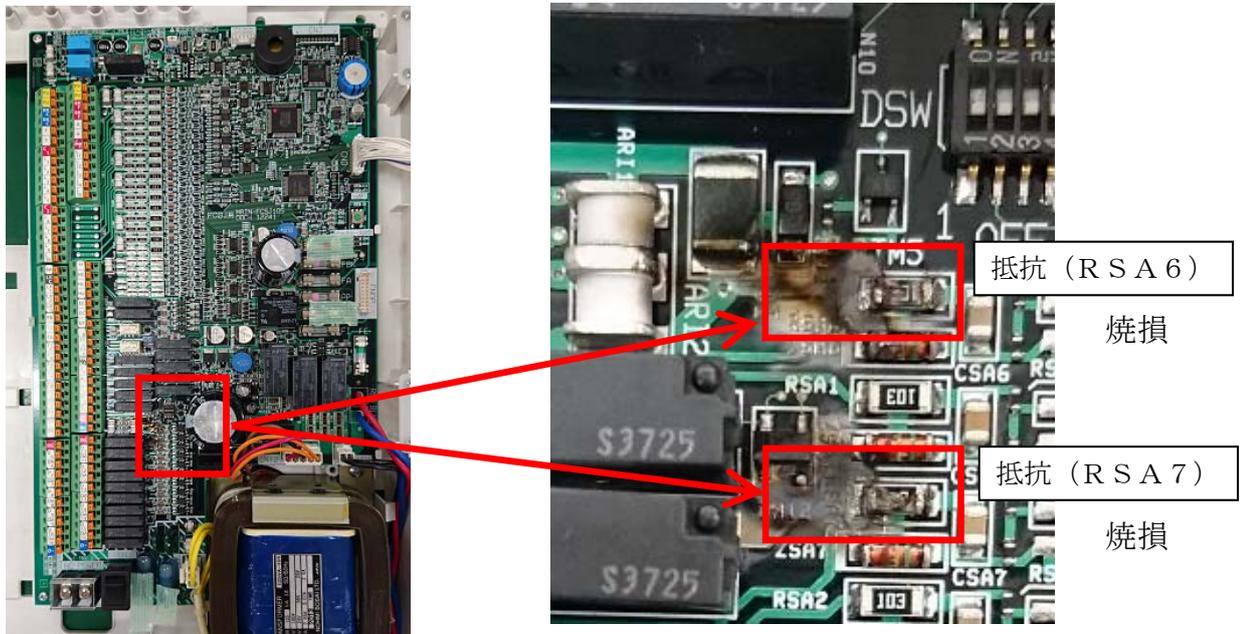
② 平碇守衛所 火災受信機盤



③ 産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤

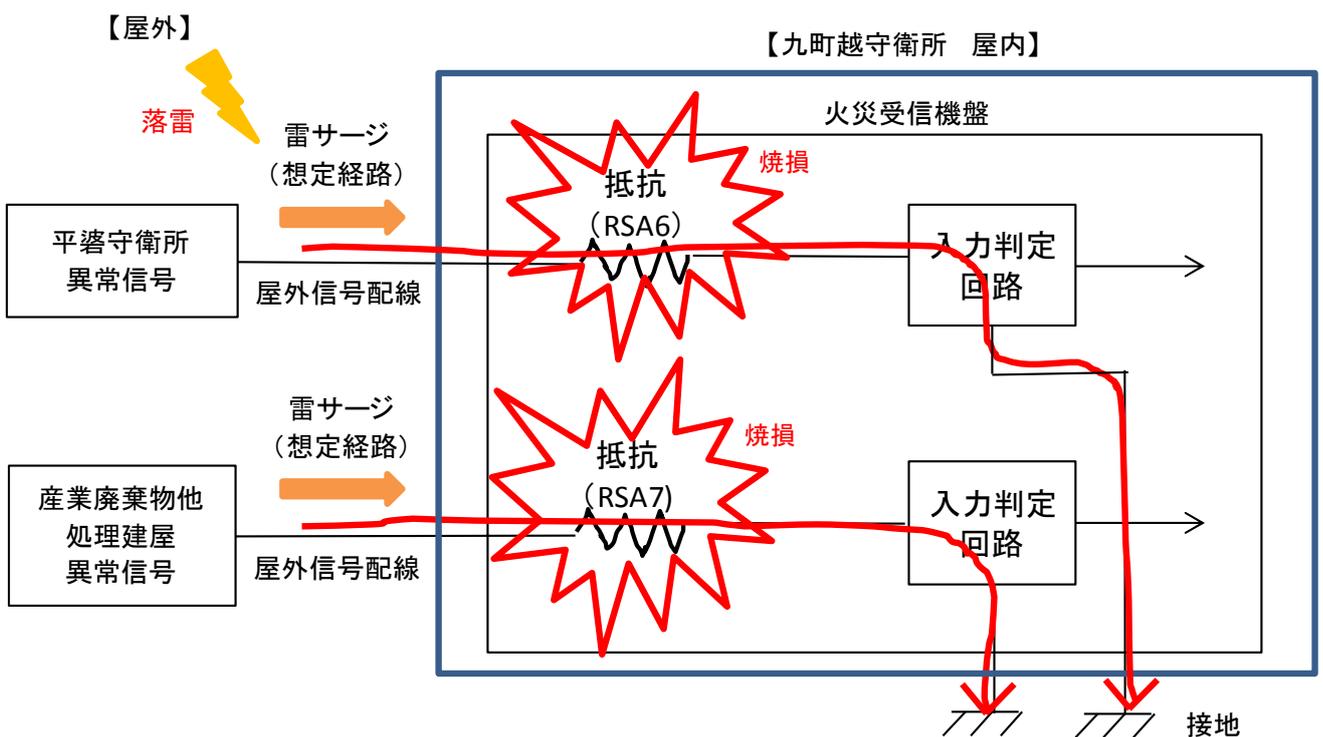


① 九町越守衛所 複合火災受信機盤
【 状 況 写 真 】

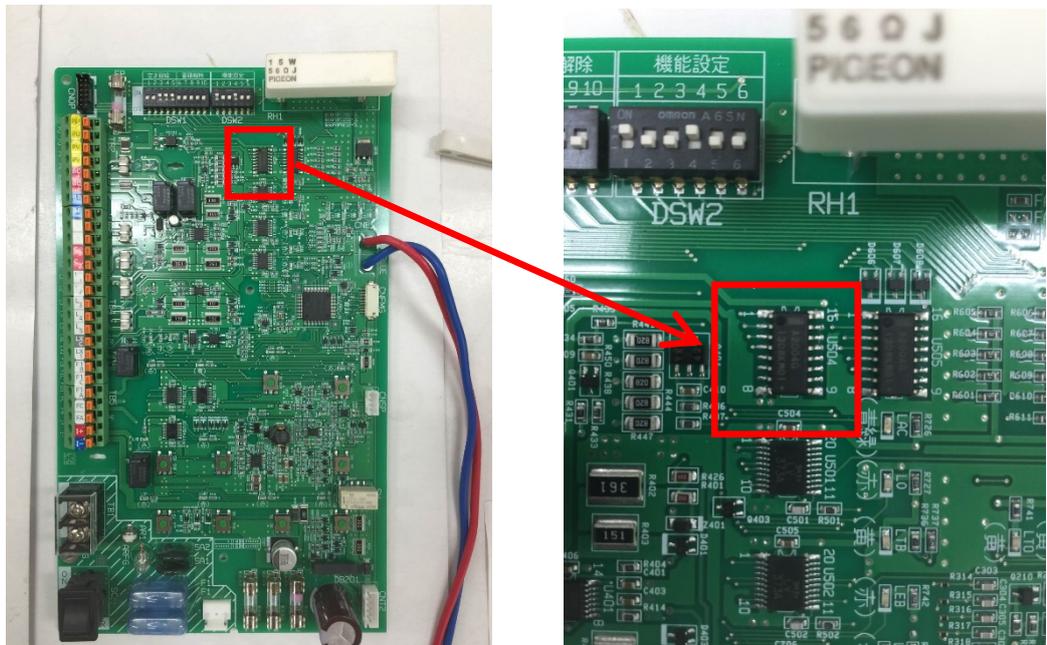


抵抗 (R S A 6、7)

【 雷サージ進入概略図 】

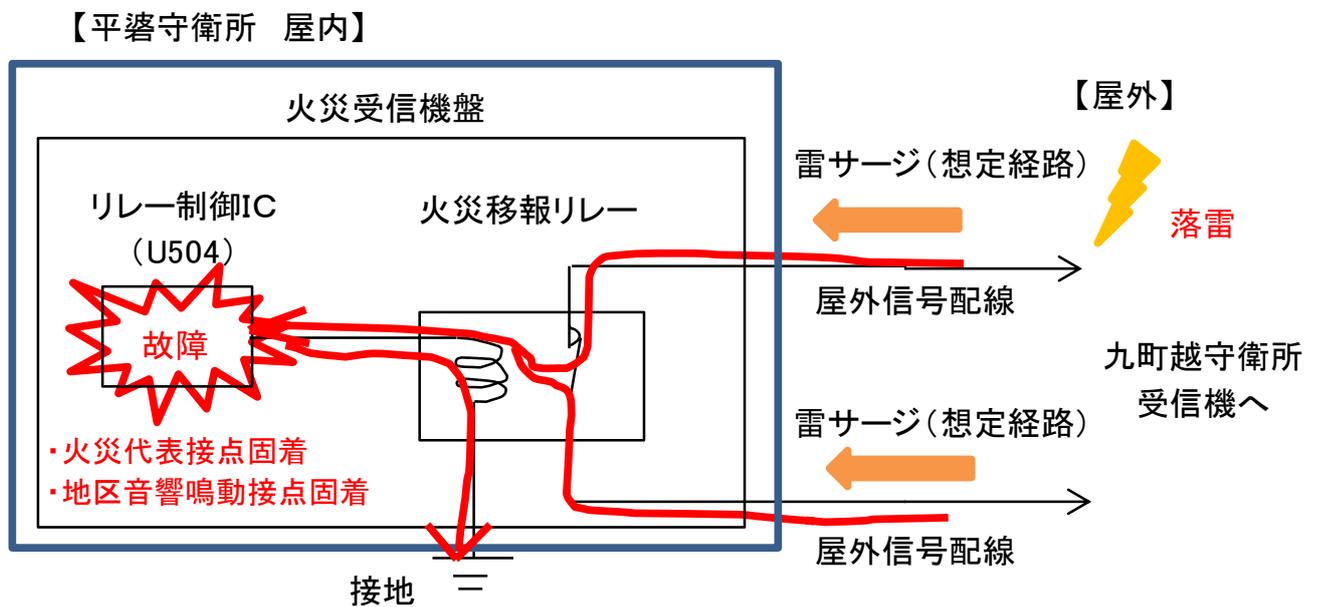


② 平瀨守衛所 火災受信機盤
【 状 況 写 真 】

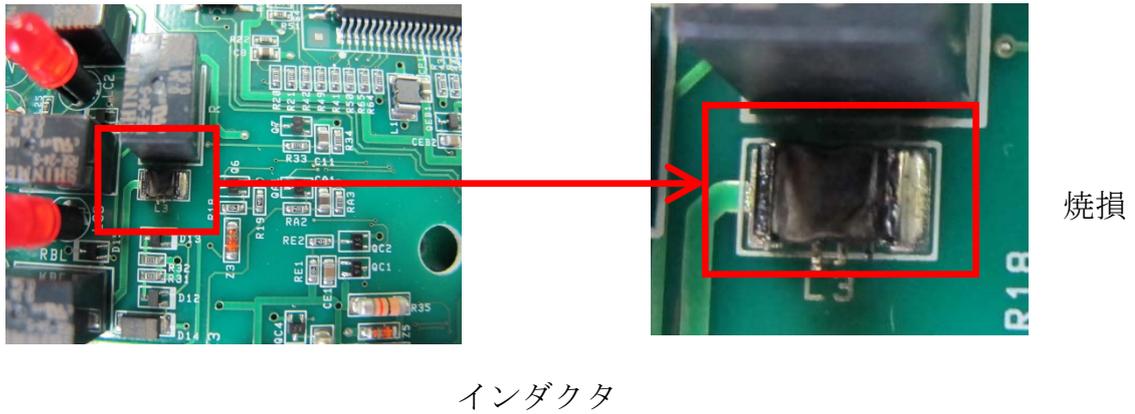


リレー制御IC (U504)

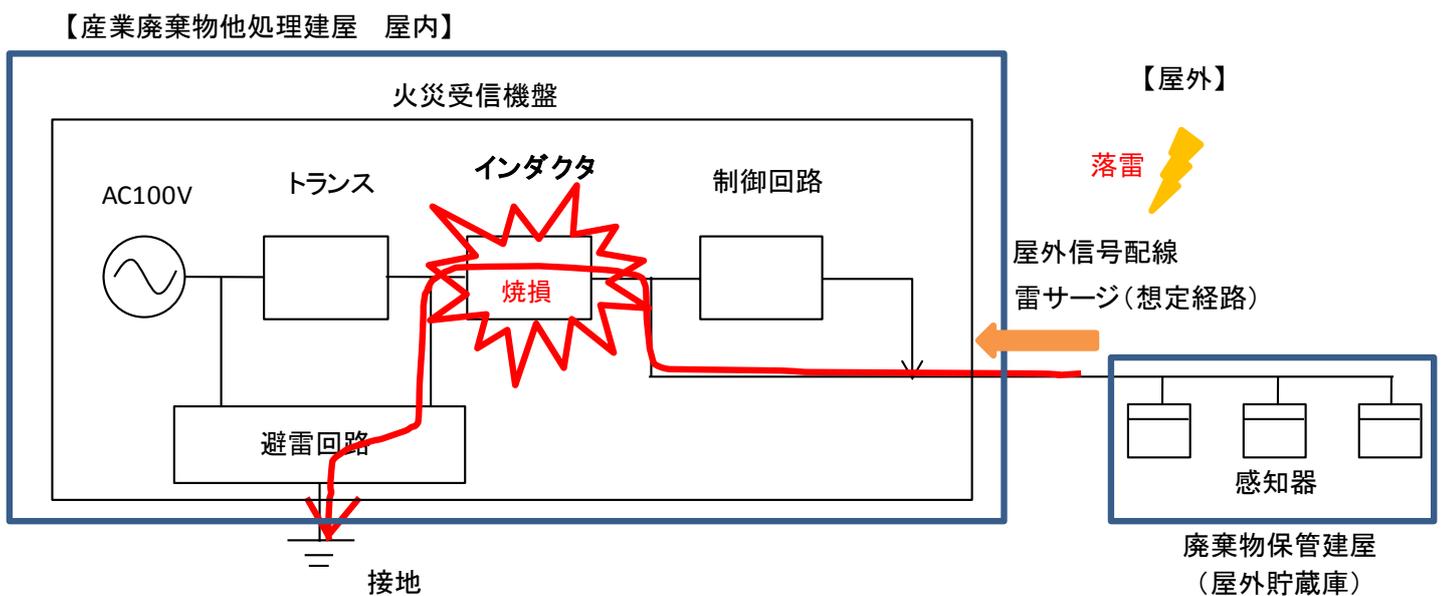
【 雷サージ進入概略図 】



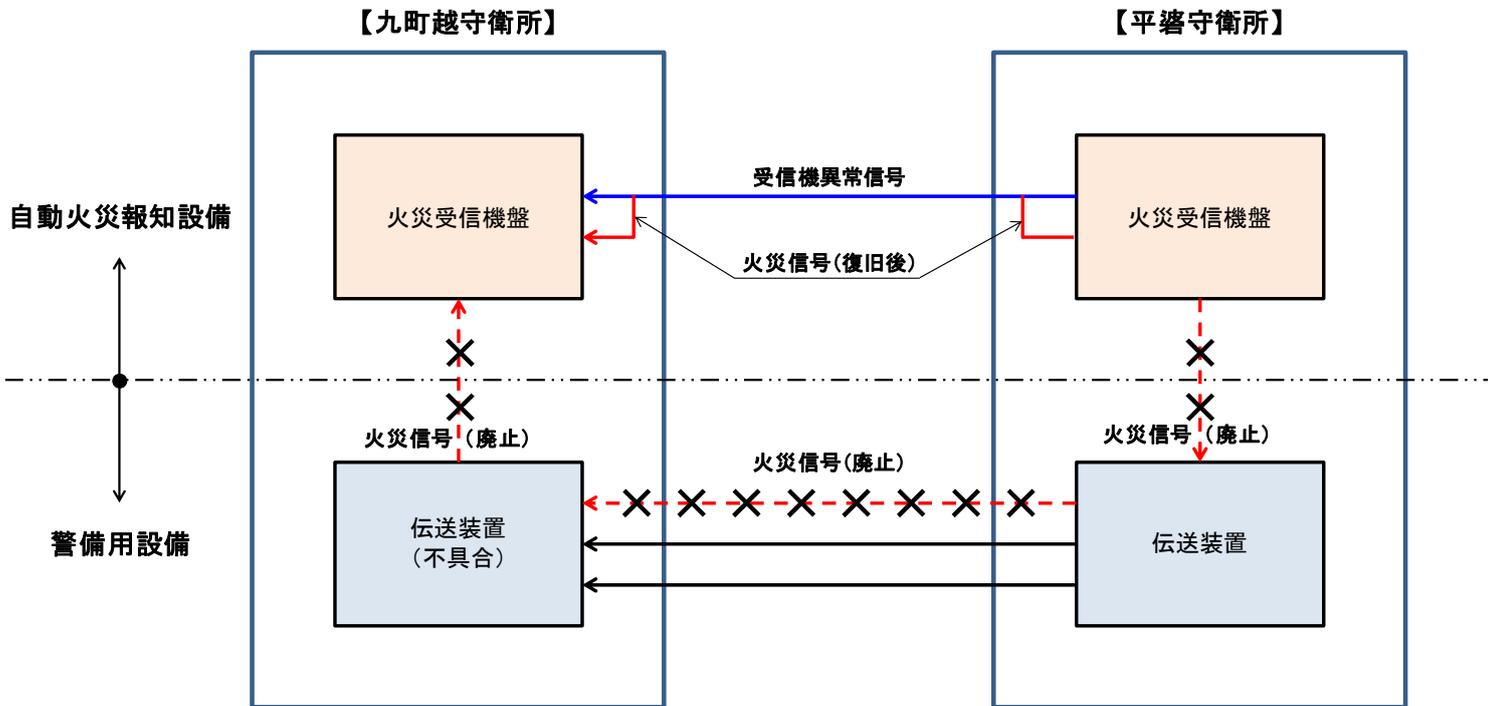
③ 産業廃棄物他処理建屋 火災受信機盤
【 状 況 写 真 】



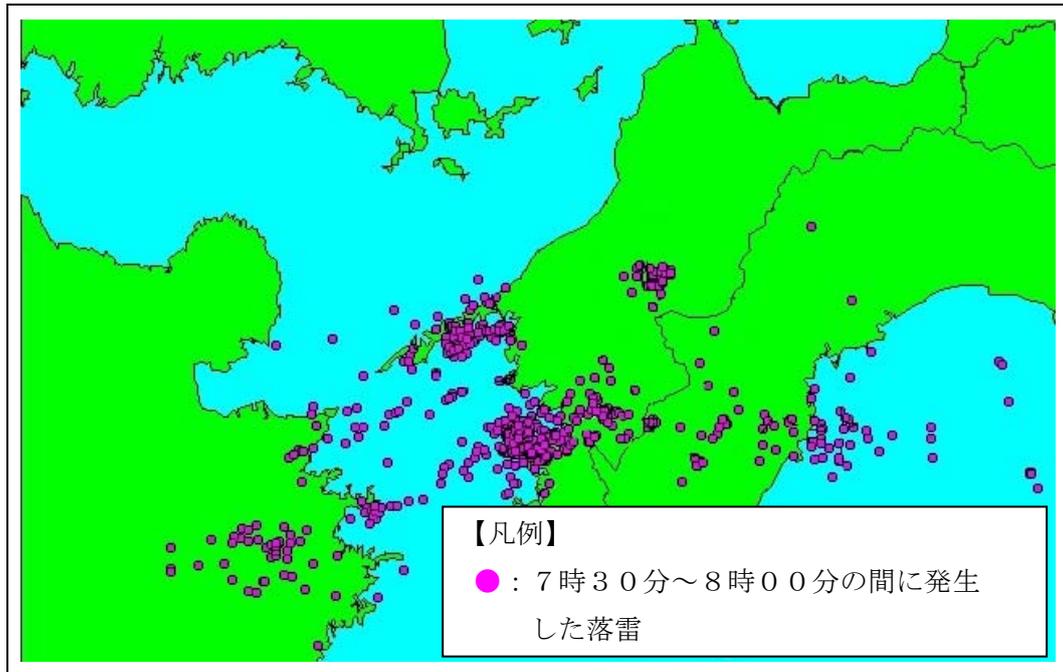
【 雷サージ進入概略図 】



火災信号概略図



当時（H28.6.20）の伊方発電所周辺における落雷状況



出典：(株)STNet 「雷情報提供サービス」 より