

大飯発電所第3,4号機
火災感知器増設に係る
設計及び工事計画認可申請

コメント回答について

2022年1月
関西電力株式会社

<ヒアリングコメントNo.1>

- 屋外で海水ポンプエリアは炎感知器を死角がないように設置する一方、空冷式非常用発電装置エリアは死角がないように設置しない理由について、施工性及び設計の考え方を踏まえて補足説明資料の記載を充実すること。

<回答>

コメントを踏まえ、海水ポンプエリア及び空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計について、以下の点について補足説明資料の記載を充実した。(添付-1及び添付-2)

- ・海水ポンプエリアは、3号機及び4号機の両トレンの海水ポンプが横並びで設置されていることを踏まえ、海水ポンプ間相互の火災による影響を限定するため、火災の発生が想定される海水ポンプモータ下部の油内包部位近傍にアナログ式の熱感知器を設置するとともに、エリア全体の監視が可能なアナログ式でない防水型の炎感知器を消防法施行規則に準じて死角がないように設置することで、火災を早期に感知できる設計としている。
- ・なお、海水ポンプエリアに設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式でない防水型の炎感知器は、火災防護審査基準における「2.3 火災の影響軽減」で系統分離のために設置している二酸化炭素消火設備の自動作動用感知器とは別に独立して設置するものであり、「2.3 火災の影響軽減」の設計に影響を与えるものではない。
- ・空冷式非常用発電装置は、設置場所背後の斜面における土砂崩れや竜巻等の共通要因によって、同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、相互に離隔を確保する設計としており、火災区域は「危険物の規制に関する政令」によって要求される保有空地の幅を参考に、各空冷式非常用発電装置の周囲3mの範囲で設定している。その結果として、空冷式非常用発電装置が設置される火災区域は、相互に十分な離隔を持った設定となっている。
- ・空冷式発電装置エリアに設置する熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎感知器は、発火源となり得る油内包機器である空冷式非常用発電装置を一方向から監視する配置設計としている。これは、炎感知器を消防法施行規則第23条第4項第七の五号ハに準じた配置ではないが、設置場所背後からの監視を考えた場合に、耐震性の確保及びケーブルの埋設等に係る施工の難易度が高いこと、保有空地及び空冷式非常用発電装置が設置される各火災区域間の十分な離隔の確保が出来ていることを踏まえ、一方向から火災源となり得る空冷式非常用発電装置を監視する配置設計とした場合においても、他の火災区域に延焼する前に火災を早期に感知し、火災の影響を限定することは十分に可能であると判断したものである。

<ヒアリングコメントNo.2>

- 消防法施行規則や自動火災報知設備工事基準書では読み取れない、グレーチングに感知器を設置する設計は他所の消防見解事例を根拠としているが、大飯発電所の設計に対する地元消防の見解について改めて確認すること。

<回答>

グレーチングに感知器を設置する設計について、地元消防（若狭消防組合）へ説明を行った。消防の見解として、今回、グレーチングに感知器を設置するエリアは建設時に消防法施行令第32条の特例適用を認めた区域（感知器設置を除外した区域）であり、事業者が炉規制法に基づき自主的に感知器を設置することに対してコメントする立ち位置ではないが、以下の点に留意するよう助言をいただいた。

- ①グレーチングに感知器を設置する場合、熱感知器は特に問題ないが、煙感知器については、上階からの粉塵による誤作動防止に配慮すること。
- ②火災影響（煙）がグレーチングを通過して複数エリアで感知器が発報した場合の現地確認手順を検討しておくこと。

なお、感知器設置後の完成検査済証については、消防法に基づく義務設置分とグレーチング設置分を含めBF要求で増設する任意設置分を合わせて発行いただくこととなった。

消防の助言に対して、①については、煙感知器をグレーチング上部の設備配置やグレーチング梁等の位置を考慮して上階からの粉塵影響を受けにくい位置に設置することとし、②については、複数エリアで感知器が発報した場合、火災受信機盤で最初に火災を感知したエリアを特定して現地確認するように手順に定めて対応することとする。

<ヒアリングコメントNo.3>

- グレーチングに感知器を設置した場合の感知性能に関する技術的なエビデンスについて説明すること。

<回答>

グレーチングに感知器を設置した場合の感知性能を評価するため、消防研究センター「グレーチングが熱気流に及ぼす影響について」（添付-3）の論文を参照した。この論文は、グレーチングを通過した煙の挙動が天井面に設置した煙感知器の作動に与える影響を実験により調査したものである。

実験では、天井面とグレーチング下面に煙感知器を図4及び図5のとおり設置し、表2実験条件に示されるようにグレーチング有無及びグレーチングの閉鎖率を変化させ、天井面のグレーチング下面に設置した感知器の作動状況を確認しており、表3の条件②⑩⑫（グレーチングあり／障害物なし）及び図7の実験結果から、グレーチング下面の火源に近い中心付近に設置した煙感知器が天井面に設置した煙感知器よりも早く作動したことが分かる。また、表3で条件②⑩⑫の実験結果を比較したところ、グレーチングの厚みの違いによる感知性能への影響もほぼないことが分かる。

また、論文に言及はないが、火災により発生した煙と熱は同じ空気の流れに乗って上昇することを考慮すると、熱感知器についても煙感知器と同様に作動すると考えられる。

以上より、グレーチングに設置した感知器による火災の感知は十分に可能であり、グレーチングで仕切られたエリアにおいて階層毎に感知器を設置することは火災の早期感知の観点で有効であるといえる。

以 上

3-7 海水ポンプエリアの火災感知器設計について

本資料は、海水ポンプエリアに設置する火災感知器の設計について説明する。

火災防護審査基準に照らして、火災区域、区画の設定において、大飯3号機及び大飯4号機の海水ポンプエリアは1つの火災区画として設定している。

今回、火災感知器の設計にあたっては、その環境条件及び機器の設置条件等を踏まえた対応が必要となる。

3-7-1 海水ポンプエリアの概要

海水ポンプエリアは、火災防護上重要な機器である海水ポンプが設置される屋外エリアである。

今回、火災感知器の設計にあたり**エリアの環境条件及び設備**の設置状況等を考慮し、設置する異なる2種類の火災感知器を3-7-2項のとおり設計する。

3-7-2 海水ポンプエリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備の設置状況等をもとに火災感知器の選定、設計の考え方について説明する。

(1) 火災感知器

アナログ式の熱感知器及びアナログ式でない炎感知器と同等の機能を有するアナログ式でない防水型の炎感知器の異なる2種類を設置する。

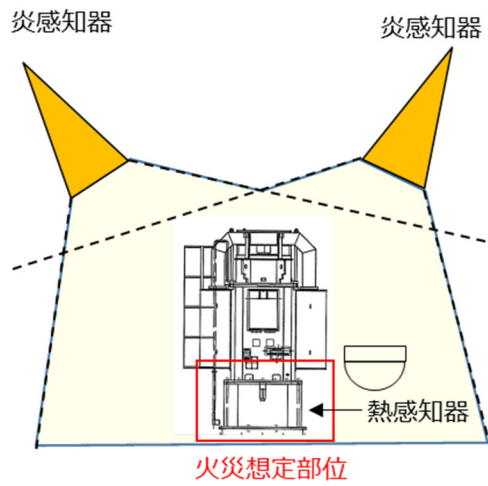
(2) 選定理由

海水ポンプエリアは、屋外の1つの火災区画であり、消防法施行規則第23条第4項第一号ロにおいて、外部の気流が流通する場所として、煙感知器と熱感知器の設置除外箇所に該当し、消防法施行規則に定められた方法により設置することが適切ではないため、保安水準②として設定した「火災区域又は火災区画において火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせる早期に感知できること」を満足するよう、発火源となり得る油内包機器であり、かつ火災防護上重要な機器である海水ポンプに対してアナログ式の熱感知器とアナログ式でない防水型の炎感知器を設置する設計とする。

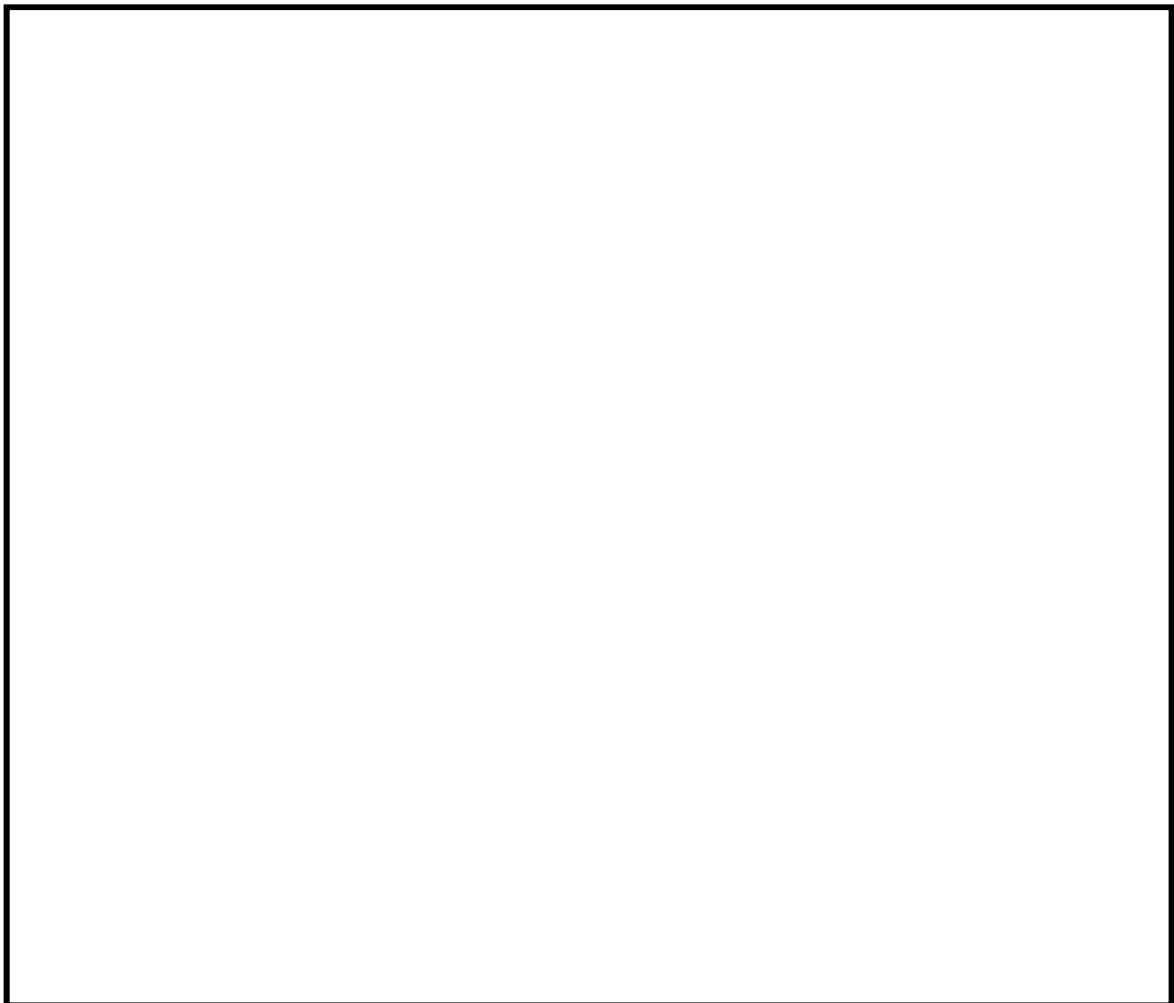
当該エリアは3号機及び4号機の両トレンの海水ポンプが横並びで設置されていることを踏まえ、海水ポンプ間相互の火災による影響を限定するため、火災の発生が想定される海水ポンプモータ下部の油内包部位近傍にアナログ式の熱感知器を設置するとともに、エリア全体の監視が可能なアナログ式でない防水型の炎感知器を消防法施行規則第23条第4項第七の五号ハに準じて死角がないように設置することで、火災を早期に感知できる設計とする。

なお、これらの火災感知器は火災防護審査基準における「2.3 火災の影響軽減」で設置している二酸化炭素消火設備の自動作動感知器とは別に独立して設置するものであり、「2.3 火災の影響軽減」の設計に影響を与えるものではない。

海水ポンプエリアの火災感知器設置概要図を第3-7-1図、火災感知器配置図を第3-7-2図に示す。



第 3-7-1 図 海水ポンプエリアの火災感知器設置概要図



第 3-7-2 図 海水ポンプエリアの火災感知器配置図

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3-8 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計について

本資料は、空冷式非常用発電装置エリアに設置する火災感知器の設計について説明する。

火災防護審査基準に照らして、火災区域、区画の設定において、大飯3号機及び大飯4号機の空冷式非常用発電装置エリアは、各空冷式非常用発電装置に対してそれぞれ1つの屋外の火災区域を設定している。

今回、火災感知器の設計にあたっては、その環境条件及び機器の設置条件等を踏まえた対応が必要となる。

3-8-1 空冷式非常用発電装置エリアの概要

空冷式非常用発電装置エリアは、空冷式非常用発電装置が設置される屋外エリアである。

空冷式非常用発電装置は、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機に対して、屋外の適切な離隔距離を持った位置に設置することで位置的分散を図る設計としている。また、設置場所背後の斜面における土砂崩れや竜巻等の共通要因によって、同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、空冷式非常用発電装置は相互に離隔を確保する設計としており、火災区域は「危険物の規制に関する政令」によって要求される保有空地の幅を参考に、各空冷式非常用発電装置の周囲3mの範囲で設定している。

以上より、空冷式非常用発電装置が設置される火災区域は、相互に十分な離隔を持った設定となっている。

今回、火災感知器の設計にあたりエリアの環境条件及び設備の設置状況等を考慮し、設置する異なる2種類の火災感知器を3-8-2項のとおり設計する。

3・8・2 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備の設置状況等をもとに火災感知器の選定、設計の考え方について説明する。

(1) 火災感知器

アナログ式の熱感知器と同等の機能を有する熱サーモカメラ及びアナログ式でない炎感知器と同等の機能を有するアナログ式でない防水型の炎感知器の異なる2種類を設置する。

(2) 選定理由

空冷式非常用発電装置エリアは、それぞれが屋外の1つの火災区域であり、消防法施行規則第23条第4項第一号ロにおいて、外部の気流が流通する場所として、煙感知器と熱感知器の設置除外箇所に該当し、消防法施行規則に定められた方法により設置することが適切ではないため、保安水準②として設定した「火災区域又は火災区画において火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせることで早期に感知できること」を満足するように、火災源となり得る油内包機器である空冷式非常用発電装置に対して熱サーモカメラとアナログ式でない防水型の炎感知器を設置する設計とする。

空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図を第3・8・1図に示す。熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎感知器は、発火源となり得る油内包機器である空冷式非常用発電装置を一方向から監視する配置設計としている。

ここで、炎感知器を消防法施行規則第23条第4項第七の五号ハに準じて配置しない理由は、監視の死角がないようにするためには炎感知器を空冷式非常用発電装置の背後斜面にもポールや架台によって耐震性を確保して設置し、ケーブルは背面道路を埋設して横断させる必要があることから施工の難易度が高い一方で、前項のとおり、保有空地及び空冷式非常用発電装置が設置される各火災区域間で十分な離隔が確保できていることを踏まえると、空冷式非常用発電装置を一方向から監視する配置設計とした場合でも、熱サーモカメラと炎感知器のいずれもエリア全体の監視ができるため、他の火災区域に延焼する前に火災を早期に感知し、火災の影響を限定することは十分に可能と判断したためである。

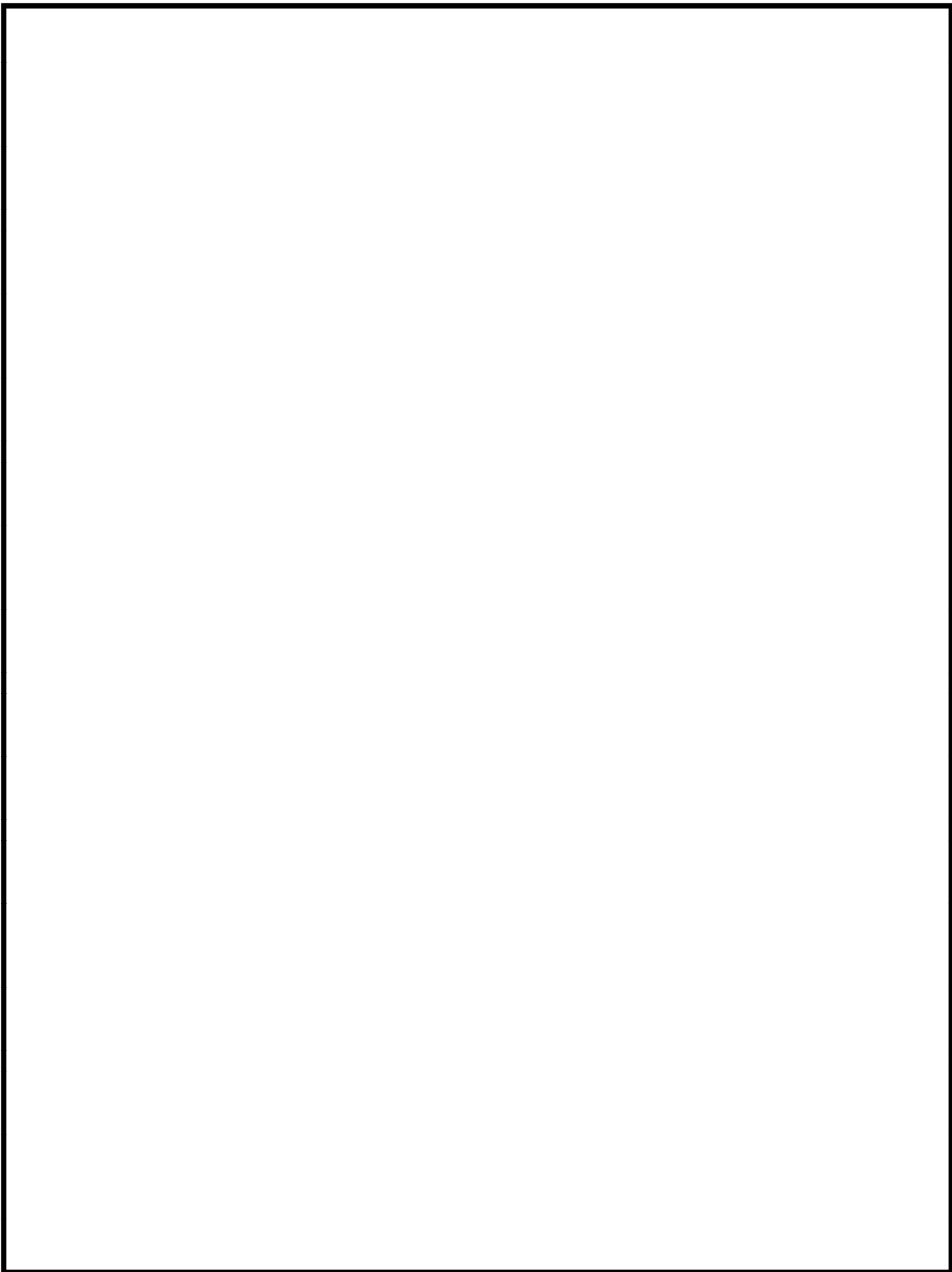
なお、熱サーモカメラは、火災区域内を全体的に監視し、火災を感知できるように設置する設計とし、感知性能については火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令15条の3（熱アナログ式スポット型感知器の感度試験）に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく熱アナログ式スポット型感知器と同等の性能であることを確認している。（詳細は補足説明資料1・4を参照）



第 3・8・1 図 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図

以 上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

