枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

別　　添　3

原子力発電所の技術基準規則第11条及び52条に基づく火災感知器の設置状況
（九州電力株式会社　玄海原子力発電所3,4号機）

（1）設置許可本文記載（設計基準対処施設の設計を代表で記載）

（http://www.nsr.go.jp/data/000164815.pdf）

五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ．発電用原子炉施設の一般構造

Ａ．３　号　炉

（3）　その他の主要な構造

（c-3）　火災の感知及び消火

火災の感知及び消火については、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対して、火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。火災感知設備及び消火設備は、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。また、消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、原子炉を安全に停止させるための機能を損なわない設計とする。

（c-3-1）　火災感知設備

火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類を組み合わせて設置する設計とする。火災感知設備は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源確保を行い、中央制御室で常時監視できる設計とする。

（2）設置許可添付資料八記載

（http://www.nsr.go.jp/data/000164829.pdf）

1.6.1.3.1　火災感知設備

火災感知設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする。

火災感知器と受信機を含む火災報知盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえた設計とする。

1.6.1.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮

火災感知設備の火災感知器は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や、火災は炎が生じる前に発煙する等の想定される火災の性質を考慮した設計とする。

1.6.1.3.1.2　固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は、「1.6.1.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

（3）設置許可補足説明資料

（http://www.nsr.go.jp/data/000175906.pdf）

3.1 火災感知設備の火災感知器について

3.1.2 「固有の信号を発する異なる種類の感知器」の設置対象

固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、火災を早期に感知し、火災の影響を限定するため、火災源が火災時に原子炉の安全停止に必要な機器等に影響を与えると考えられる場所に設置する設計とする。

想定火災源としては、火災発生防止対策を講じている油内包機器、電気盤、ケーブル等の火災を想定することとし、それらの火災源の設置場所を踏まえ、「固有の信号を発する異なる種類の火災感知器」を設置し、火災の早期感知を図る。

3.1.3 「固有の信号を発する異なる種類の感知器」の種別選定

「固有の信号を発する異なる種類の火災感知器」の種類として、以下の種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

① 煙感知器
② 熱感知器
③ 炎感知器
④ 光ファイバ温度監視装置（熱感知）

(4) 工認基本設計方針記載（玄海原子力発電所3号機の設計を代表で記載）

（http://www.nsr.go.jp/data/000194528.pdf）

3　火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格

(2) 火災の感知及び消火

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

a.　火災感知設備

火災感知設備のうち火災感知器（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、1 号機に設置」、「3,4 号機共用、2 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、想定される火災の性質や、火災防護上重要な機器等の種類を考慮し、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、非アナログ式の炎感知器から異なる種類の火災感知器を組み合わせて設置する設計を基本とし、一部の火災感知器は、放射線等の環境条件を考慮し、非アナログ式の防爆型の熱感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器、非アナログ式の防爆型の炎感知器等を選定し設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器は、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

(5) 工認火災防護に関する説明書記載

（http://www.nsr.go.jp/data/000194632.pdf）

5.1　火災感知設備について

火災感知設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災の感知を行う設計とし、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

火災感知設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.1.1　要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.1.2　機能設計」及び「5.1.3　構造強度設計」において実施する。

5.1.2　機能設計

本項では、「5.1.1　要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。

(1)　火災感知器

a.　設置条件

火災感知設備のうち火災感知器（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、1 号機に設置」、「3,4 号機共用、2 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を考慮して、火災感知器を選定する。

b.　火災感知器の種類

(a)　煙感知器、熱感知器又は炎感知器から異なる種類の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第 5－1 表）

火災感知設備の火災感知器は、消防法の設置条件に基づき、平常時の状況（温度、煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の火災感知器を組み合わせて火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器は、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙及び熱が火災感知器に到達する時間遅れがなく、早期感知の観点で優位性がある。

なお、非アナログ式の炎感知器は、誤作動を防止するため炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物質が近傍にない箇所に設置することとする。

(6) 火災感知器の配置図の記載

工認補足説明資料の原子炉の安全停止に必要な機器の配置を明示した図面を例として添付する。

以　上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

玄海原子力発電所３号炉，４号炉審査資料	
資 料 番 号	DB－100　改１
提 出 年 月 日	平成 29 年 1 月 10 日

玄海原子力発電所３号炉及び４号炉

設置許可基準等への適合性について
（設計基準対象施設）

平成２９年　１月

九州電力株式会社

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は商業機密に係る事項のため、公開できません。

なお、15m未満の天井高さが設置条件となっている感度10%の煙感知器は、消防法に準じ、75m^{2}の感知面積を考慮して設置する設計とする。また、誤作動を防止するため、８m未満の天井高さが設置条件となっている空調設備の設計温度に対して20℃以上の温度上昇を感知した際に作動する熱感知器は、消防法に準じ 35 m^{2}の感知面積を考慮して設置する設計とする。

火災感知器は原則、煙濃度及び温度の平常時の状況、煙濃度及び温度の上昇把握並びに火災感知器の自動試験による誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）防止ができるアナログ式の火災感知器を設置する。

3.1.2　「固有の信号を発する異なる種類の感知器」の設置対象

固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、火災を早期に感知し、火災の影響を限定するため、火災源が火災時に原子炉の安全停止に必要な機器等に影響を与えると考えられる場所に設置する設計とする。

想定火災源としては、火災発生防止対策を講じている油内包機器、電気盤、ケーブル等の火災を想定することとし、それらの火災源の設置場所を踏まえ、「固有の信号を発する異なる種類の火災感知器」を設置し、火災の早期感知を図る。

3.1.3　「固有の信号を発する異なる種類の感知器」の種別選定

「固有の信号を発する異なる種類の火災感知器」の種類として、以下の種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。（添付資料４）

① 煙感知器
② 熱感知器
③ 炎感知器
④ 光ファイバ温度監視装置（熱感知）
（火災感知器と同等の性能を有する。詳細は「添付資料３の別紙４」を参照）

3.2　火災感知設備の設置箇所及び種類について

玄海原子力発電所３／４号炉に設置する火災感知設備として、「3.1.1　火災感知器の設置基準」の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

炎感知器は、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

非アナログ式の炎感知器には、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式の２種類があるが、炎特有の性能を検出することで誤作動が少ない赤外線方式を採用する。

周囲の環境条件により、上記の感知器を設置することが適さない箇所の火災感知器の選定方法を以下に示す。（添付資料３、４）

添付

九州電力株式会社玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（３号及び４号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書

（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第４３条の３の６第１項第２号（技術的能力に係るもの）、第３号及び第４号関連）

平成２９年１月１８日

原子力規制委員会

申請者は、以下のとおり対策を講じるとしている。

① 機器等の支持構造物のうち、主要な構造材には不燃性材料を使用する。

② 建屋内の変圧器及び遮断器は可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する。

③ 難燃ケーブルは、実証試験によりケーブル単体で自己消火性及び延焼性を確認したケーブルを使用する。

④ 換気設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

⑤ 保温材は、金属等の不燃性のものを使用する。

⑥ 建屋内装材は、不燃性材料を使用する。

規制委員会は、申請者による安全機能を有する機器等における火災の発生防止に係る設計が、火災防護基準の規定に則っていることを確認した。

ただし、核計装用ケーブルは難燃ケーブルではないが、チャンネルごとに専用電線管に収納し、電線管外部からの酸素の供給防止のため、両端は耐火性を有するシール材で処置する設計とすることにより、十分な保安水準が確保されることを確認した。

（３）自然現象による原子炉施設内の構築物、系統及び機器における火災の発生防止

申請者は、安全機能を有する機器等を十分な支持性能をもつ地盤に設置し、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること、設計に当たっては、設置許可基準規則解釈に従って設計すること、原子炉施設内の構築物、系統及び機器について、落雷による火災の発生防止対策として建屋等に避雷設備を設置するとしている。

規制委員会は、申請者の設計が、自然現象により原子炉施設内の構築物、系統及び機器における火災の発生を防止する方針としており、火災防護基準の規定に則っていることを確認した。

以上のとおり、規制委員会は、申請者による火災の発生防止に係る設計が、火災防護基準の規定に則っていることを確認した。

４．火災の感知及び消火に係る設計方針

火災防護基準は、火災感知設備及び消火設備について、早期の火災感知及び消火を行える設計とすることを要求している。また、これらの火災感知設備及び消火設備は、地震等の自然現象に対して機能及び性能を維持すること、消火設備の

破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、安全機能を有する機器等の安全機能が損なわれないよう消火設備を設計することを要求している。

（１）火災感知設備

申請者は、火災感知設備について、以下の設計方針としている。

① 火災区域又は火災区画における環境条件や想定される火災の性質を考慮して設置する。

② 早期に火災を感知するため、煙感知器、熱感知器及び炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせて設置するとともに、火災の発生場所を特定することができるものとする。

③ 感知器の誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、急激な温度上昇や煙の濃度上昇を把握することができる「アナログ式の火災感知器」を使用する。

④ 外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるよう蓄電池を設置する。

⑤ 火災感知設備の作動状況が中央制御室で監視できる。

⑥ 発火源がなく可燃物を置かない運用とする火災区域又は火災区画には、火災感知器を設置しない。

規制委員会は、申請者による火災感知設備の設計が、火災防護基準の規定に則っていることを確認した。

ただし、一部の火災区域又は火災区画の感知器については火災防護基準が求める「アナログ式の火災感知器」を設置すると、誤作動しやすくなるなど火災感知器として有効に機能しない場合がある。そのため、そのような火災区域又は火災区画には、環境を考慮し、以下の①から③の火災感知器を組み合わせて設置することにより、十分な保安水準が確保されることを確認した。

① 屋外エリアでは、降水等の侵入による火災感知器の故障を防止するため、「非アナログ式であり防爆型の熱感知器」及び「非アナログ式であり防爆型の炎感知器（赤外線方式）」を設置する。

② 引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれのある場所では、火災感知器の作動時の爆発を防止するため、「非アナログ式であり防爆型の煙感知器」及び「非アナログ式であり防爆型の熱感知器」を設置する。

③ 「非アナログ式である炎感知器（赤外線方式）」は、屋内に設置する場合は、外光が当たらず高温物体が近傍にない箇所に設置し、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置すること及び防爆型とする。

以上の感知器はそれぞれ誤作動を防止するため、熱感知器は周囲温度より高い温度で作動するもの、炎感知器は炎特有の性質を検知する赤外線方式のものを採用し、煙感知器は蒸気等が充満する場所に設置しない。

（２）消火設備

申請者は、消火設備について、以下の設計方針としている。

①　煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備の設計方針

原子炉を安全に停止するために必要な安全機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画には、火災時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる場合、中央制御室からの手動操作が可能な消火設備又は自動消火設備である全域ハロン消火設備等を設置する。

ただし、火災が発生しても煙が大気に放出され充満するおそれがない火災区域又は火災区画、若しくは、運転員が常駐し高感度煙感知器を設置することにより早期の消火活動が可能である火災区域又は火災区画においては、消火器等で消火する。

また、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域には、火災時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる場合、中央制御室からの手動操作又は自動起動の消火設備により消火することとする。ただし、可燃物がほとんどなく煙が充満しにくい火災区域においては、消火器等で消火する。

②　消火用水供給系の多重性又は多様性の確保（原子炉格納容器内）

原子炉格納容器スプレイ設備は、原水タンク２基を、これらが使用できない場合には燃料取替用水タンク１基を水源とする。原子炉格納容器スプレイ設備のポンプは、格納容器スプレイポンプ２台を設置し系統の多重性を有する設計とする。飲料水系や所内用水系等と共用する場合には、隔離弁を設置して遮断する措置により、消火用水系の供給を優先する設計とする。

③　消火設備の系統分離に応じた独立性の確保

系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置するハロン消火設備等は、動的機器である弁等の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故

玄海原子力発電所３号炉及び４号炉に係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項

平成２９年１月１８日時点

原子力規制部 新基準適合性審査チーム

玄海3･4号炉に係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項（火災による損傷の防止（第８条））

設置許可基準規則第８条は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止すること、かつ、早期に火災を感知消火すること並びに火災の影響を軽減することができるように設計することを要求している。また、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないように消火設備を設計とすることを要求している。

（火災による損傷の防止）

第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

２ 消火設備（安全施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。

（解釈）

１ 第８条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。

２ 第８条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第1306195号（平成２５年６月１９日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。

３ 第２項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。

第８条　内部火災

１．火災区域又は火災区画の設定 …… 8内火-2
２．火災防護計画の策定するための方針 …… 8内火-5
２．１．火災の発生防止に係る設計方針 …… 8内火-7
２．１．１．火災発生防止対策 …… 8内火-7
２．１．２．不燃材料等の使用 …… 8内火-18
２．１．３．自然現象への対策 …… 8内火-27
２．２．火災の感知及び消火に係る設計方針 …… 8内火-29
２．２．１．火災感知設備及び消火設備 …… 8内火-29
２．２．２．自然現象 …… 8内火-48
２．２．３．消火設備の誤作動又は誤動作 …… 8内火-51
２．３．火災の影響軽減に係る設計方針 …… 8内火-52
２．３．１．火災の影響軽減対策 …… 8内火-52
２．３．２．火災影響評価 …… 8内火-63
３．特定の火災区域又は火災区画における対策の設計方針 …… 8内火-64

最終的な審査結果については審査書を参照のこと。本資料については、随時、改訂があり得る。

２．２．火災の感知及び消火に係る設計方針

２．２．１．火災感知設備及び消火設備

（１）火災感知設備

① 環境条件等の考慮

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海３・４号炉）
2.2 火災の感知、消火 2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。 (1) 火災感知設備 ①各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できる場所に設置すること。	火災感知器は、各火災区域の環境条件等を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できる場所へ設置する設計方針としているか。 ① 火災感知器は、火災区域又は火災区画における環境条件や想定される火災の性質を考慮して設置することを確認。 ② 補足説明資料において、感知器について①を踏まえた型式が網羅的に整理されているか。 ・ 型式毎の作動原理、特徴、適用箇所等に整理 ・ 各火災区域/区画に応じた火災感知器の選定及びその理由 ・ 感知器の設置場所は、早期に火災を感知できる場所であること（配置図等を示すこと。） ③ 火災感知器を設置しない場合には、発火源がなく可燃物を置かない運用するなど技術的根拠を確認。	① 火災感知器は、火災区域又は火災区画における環境条件や想定される火災の性質を考慮して設置することを確認した。 環境条件としては、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等があり、想定される火災の性質としては、火災は炎が生じる前に発煙する等があることを確認した。 ② 補足説明資料において、火災感知器の型式毎の特徴及び適用箇所が整理され示されている。その上で、設置対象エリアを類型化し設置する火災感知器の考え方及び設置場所が示されている。（資料５） 添付資料３　火災感知器の型式毎の特徴等 添付資料２　防爆型火災感知器 添付資料４　火災感知設備の設置種別 添付資料５　火災感知器設備の型式毎の基準適合比較 添付資料３、別紙３　光ファイバの温度監視装置（仕様、測定原理等） 添付資料３、別紙４　光ファイバ温度監視装置の性能評価 添付資料６　火災感知器の配置を明示した図面 ③ 発火源がなく可燃物を置かない運用とする火災区域又は火災区画には、火災感知器を設置しないことを確認した。 使用済燃料ピット及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、火災感知器を設置しない設計とする理由について、以下のとおり確認した。 (1) 使用済燃料ピット 使用済燃料ピットの側面と底面は、金属に覆われており、ピット内は水で満たされていることから、使用済燃料ピット内では火災は発生しない。このため、使用済燃料ピット内には、火災感知器を設置し

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海3・4号炉）
		ない設計とする。 (2) 使用済樹脂貯蔵タンク室 使用済樹脂貯蔵タンクは、金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、使用済樹脂貯蔵タンク室は、コンクリートで覆われ、発火源となる可燃物がないことから、火災が発生するおそれはない。

② 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置等

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海3・4号炉）
②火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組合せて設置すること。また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講じること。 （参考） (1)火災感知設備について 早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。 （早期に火災を感知するための方策） ・ 固有の信号を発する異なる種類の感知器としては、例えば、煙感知器と炎感知器のような組み合わせとなっていること。 ・ 感知器の設置場所を１つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機を用いられていること。 （誤作動を防止するための方策） ・ 平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、か	（１）早期に火災を感知するための方策 早期検知の観点から、異なる種類の感知器等を組合せて設置する設計方針としているか。 ① 異なる測定原理を組み合わせることで早期検知が可能となるように、異なる種類の感知器を組合せて設置する設計方針としているか。（基本的に、熱感知器と煙感知器の組み合わせることで、有炎火災（炎はでるが煙が少ない火災）と無炎火災（炎が出ず煙の多く出る火災）の両方に対応。） ② 感知器の識別が可能なように、固有の信号を発する感知器を設置するとともに、感知器の設置場所を１つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機を用いているか。	① 早期に火災を感知するため、煙感知器、熱感知器及び炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせて設置することを確認する。 火災感知設備の火災感知器は、「(1)①火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とすることを確認した。また、炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線または紫外線を感知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性があることを確認した。 ② 火災の発生場所を特定することができるものとすることを確認した。 1) 火災報知盤は、アナログ式の火災感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を１つずつ特定できる機能 (2) 機械空調による環境の維持により誤作動が起き難く、かつ、水素の漏えいの可能性が否定できない場所に設置する感知器は、非アナログ式の密閉性を有する防爆型の火災感知器とし、これを１つずつ特定できる機能 (3) 降水等の浸入による誤作動が想定される屋外に設置する感知器は、誤作動を防止するために非アナログ式の屋外仕様の火災感知器とし、これを１つずつ特定できる機能

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海3・4号炉）
つ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。 感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。 炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。	（2）アナログ式の感知器の場合 誤動作防止の観点から、平常時からの変化を把握できるアナログ式の感知器を使用する方針としているか。 ① 平常時の状況（温度、煙の濃度など）を監視し、かつ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇など）を把握することにより、火災現象と誤作動の判別が行いやすいアナログ式の感知器を使用する方針とすることを確認。 ② 消防法施行規則等に基づく火災感知設備の点検の方針（点検の内容、点検周期など）を確認。感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器を用いることを確認。 ③ 赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いる場合、火災区域/区画の死角となる場所がないように当該システムを適切に設置することを確認。	① 感知器の誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、急激な温度上昇や煙の濃度上昇を把握することができる「アナログ式の火災感知器」を使用することを確認した。 ② 火災感知器は、以下のとおり点検を行うことができる感知器を採用することを確認した。 ・ 原則自己診断機能を有するものを設置する設計とする。 ・ 自己診断機能の無い防爆型等の火災感知器は、機能に異常が無いことを確認するために、定期的に実作動試験を実施する。 ③ 赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いない。
	（3）非アナログ式の感知器の場合 アナログ式の感知器を使用するより非アナログ式の感知器を使用する方が適した火災区域又は火災区画の理由は妥当であるか。 ① アナログ式の火災感知器を使用しない場合は、環境条件からアナログ式の感知器の使用が困難である等の理由を確認。 ② 代替の感知器により誤動作防止の観点から必要な感知性能を確保することを確認。	① ただし、一部の火災区域又は火災区画の感知器及び炎感知器については火災防護基準が求める「アナログ式の火災感知器」を設置すると、誤作動しやすくなるなど火災感知器として有効に機能しない場合がある。そのため、そのような火災区域又は火災区画には、環境を考慮し、以下の１．から３．の火災感知器を組み合わせて設置することにより、十分な保安水準が確保されることを確認した。 １．屋外エリアでは、降水等の侵入による火災感知器の故障を防止するため、「非アナログ式であり防爆型の熱感知器」及び「非アナログ式であり防爆型の炎感知器（赤外線方式）」を設置することを確認した。 屋外エリアは、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難であることから、熱感知器と非アナログ式の炎感知器（赤外線）を選定する。

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海3・4号炉）
		さらに、降水等の浸入により火災感知器の故障が想定されるため、火災感知器の故障を防止する観点から、降水等の浸入を防止できる非アナログ式の防爆型の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の炎感知器（赤外線）を選定する。 2．引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれのある場所では、火災感知器の作動時の爆発を防止するため、「非アナログ式であり防爆型の煙感知器」及び「非アナログ式であり防爆型の熱感知器」を設置することを確認した。 3．「非アナログ式である炎感知器（赤外線方式）」は、屋内に設置する場合は、外光が当たらず高温物体が近傍にない箇所に設置し、また、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置すること及び防爆型とすることを確認した。 放射線量が高い場所は、アナログ式の火災感知器を設置する場合、放射線の影響により火災感知器の故障が想定される。このため、火災感知器の故障を防止する観点から、放射線の影響を考慮した非アナログ式の熱感知器を選定する。 上記方針に従い、既設プラントであることを踏まえて、以下のとおり非アナログ式の感知器を設置する火災区域又は火災区画が示されおり、当該感知器を採用する理由が具体的にしめされていること確認した。 (1) 原子炉格納容器 原子炉格納容器は、水素が発生するような事故を考慮して、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する設計とする。 また、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室に設置する火災感知器は、放射線による影響を考慮した非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する設計とする。 (2) 体積制御タンク室、活性炭式希ガスホールドアップ装置エリア及び蓄電池室 通常運転中において気相部に水素を封入する体積制御タンク室及び体積制御タンクよりパージされる水素廃ガスを処理する活性炭式希ガスホールドアップ装置エリアは、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する設計とする。 充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室も、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する設計とする。 (3) 海水ポンプエリア 海水ポンプエリアは屋外であるため、非アナログ式の防爆型の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

最終的な審査結果については審査書を参照のこと。本資料については、随時、改訂があり得る。

設置許可基準規則/解釈（ガイド）	審査の視点及び確認事項	確認結果（玄海3・4号炉）
		補足説明資料において、開放空間であることを踏まえて炎感知器監視範囲概略図等が示されている。（資料５添付資料５） (4) ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、非アナログ式の防爆型の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の煙感知器を設置する設計とする。 (5) フロアケーブルダクト フロアケーブルダクトは、アナログ式の煙感知器を設置するとともに、ケーブルダクトの火災を早期に感知する観点から、熱感知器と同等の性能を有する光ファイバ温度監視装置をケーブル近傍に設置する設計とする。 補足説明資料において、フロアケーブルダクトの火災感知器設置概要図が示されている。（資料５） (6) 海水管トレンチエリア 海水管トレンチエリアは、火災防護対象ケーブルを電線管内に敷設するため、火災防護対象ケーブルの火災を想定した場合は、電線管周囲の温度が上昇するとともに、電線管内部に煙が発生する。このため、海水管トレンチエリアは、電線管周囲の熱を熱感知器と同等に感知できる光ファイバ温度監視装置を電線管近傍に設置するとともに、電線管を接続するプルボックス内にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。 また、海水ストレーナが設置される場所は、屋外であるため非アナログ式の防爆型の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。 補足説明資料において、奥行きが長い廊下であることを踏まえて海水管トレンチの火災感知範囲や火災感知器の設置概要図等が示されている。（資料５） 補足説明資料において、非アナログ式の防爆型について、接点構造を持たないなどガスまたは蒸気に点火しない構造であることが示されている。（資料５添付資料４） ② 感知器はそれぞれ誤作動を防止するため、熱感知器は周囲温度より高い温度で作動するもの、炎感知器は炎特有の性質を検知する赤外線方式のものを採用し、煙感知器は蒸気等が充満する場所に設置しないことを確認した。 ・炎感知器は炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用する。また、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板の設置や防爆型の炎感知器を採用する。

九州電力株式会社玄海原子力発電所原子炉施設保安規定の変更に関する審査結果

平成 29 年 9 月 14 日
原子力規制庁

1．審査結果

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和３２年法律第１６６号。以下「原子炉等規制法」という。）第４３条の３の２４第１項の規定に基づいて、九州電力株式会社（以下「申請者」という。）から提出された玄海原子力発電所原子炉施設保安規定（以下「玄海保安規定」という。）変更認可申請書（平成 25 年 7 月 12 日申請、平成 28 年 9 月 8 日、平成 29 年 4 月 27 日及び同年 9 月 5 日一部補正。）について審査した。

この際、原子炉等規制法第４３条の３の２４第２項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるとき」に該当しないものであるかどうかを確認するため、実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準（原規技発第 1306198 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「保安規定審査基準」という。）に基づき、審査した。

この審査においては、原子力規制委員会が平成 29 年 1 月 18 日付けで許可した玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更）（平成 25 年 7 月 12 日申請、平成 28 年 9 月 20 日、同年 10 月 28 日、同年 11 月 4 日及び平成 29 年 1 月 5 日一部補正。以下「設置変更許可申請書（3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更）」という。）に記載された措置に関する内容を満足することも確認した。

その結果、玄海保安規定変更認可申請書は、原子炉等規制法第４３条の３の２４第２項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるとき」に該当しないことが確認できたことから、原子炉等規制法第４３条の３の２４第１項の規定に基づく認可をして差し支えないものと認められる。

具体的な審査の内容については以下のとおり。

2．審査内容

規制庁は、設置変更許可申請書（3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更）の反映に伴う玄海保安規定の変更事項である火災、内部溢水、その他自然災害、重大事故等及び大規模損壊発生時（以下「各事象発生時」という。）への対応等に係る事項について審査した。また、1 号炉については廃止措置段階として、2 号炉については運転段階のうち停止中であ

③　3 号炉の使用済燃料ピットにおいて新燃料及び使用済燃料の配置変更を行う場合は、未臨界維持できることをあらかじめ確認している条件に基づき移動すること、その際、燃料移動の実施計画を作成し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得ること

（１０）第２０号（火災発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）

第２０号は、火災が発生した場合における発電用原子炉施設の保全のための活動を含む火災防護対策を行う体制の整備に関する措置を講じることが定められていることを要求している。

規制庁は、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について、以下に掲げる事項を確認できたことから、第２０号を満足していることを確認した。

①　火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な計画として、消防機関への通報、通報設備の設置、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員（以下「火災要員」という。）の配置、火災要員に対する教育訓練、資機材の配備及び可燃物の管理等を含む火災防護計画を策定することを定めていること

②　火災の発生を消防官吏に確実に通報するために必要な設備として、中央制御室から消防機関へ通報するための専用回線を使用した通信設備を設置することを定めていること

③　火災要員の配置として、通報連絡者、運転員及び専属自衛消防隊による必要な初期消火活動要員が発電所に常駐すること、自衛消防隊を設置することを定めていること、火災により原子力災害が発生した場合等の体制を定めていること

④　火災要員に対し、内部火災及び外部火災の対応に必要な教育訓練を実施すること、教育訓練の対象者及び教育時間を定めていること

⑤　火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、化学消防自動車、泡消火薬剤等の資機材を配備することを定めていること

⑥　可燃物の管理として、持込可燃物の総発熱量等及び保管状態の確認を実施することを定めていること

⑦　その他、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備に関する事項として、火災防護に必要な設備の要求性能を維持するため保守管理計画に基づく保守管理、点検及び必要に応じた補修、並びに内部火災及び外部火災の影響評価の評価条件が変わる場合等の影響確認及び評価結果に影響がある場合の再評価を行うこと等を社内規定に定めるとしていること

⑧　火災発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価を行い、評価結果を踏まえて、必要な見直しを行うことを定めていること

非管理文書

玄海原子力発電所原子炉施設保安規定（要則）

制　　定	昭和 49 年 12 月 16 日
最終改正	平成 30 年　7 月　1 日　原発本則第１０号～３
主管箇所	原子力発電本部　原子力発電グループ

（火災発生時の体制の整備）

第17条　防災課長は、火災が発生した場合（以下「火災発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動※1を行う体制の整備として、次の各号を含む火災防護計画を策定し、所長の承認を得る。また、火災防護計画は、添付２に示す「火災、内部溢水、自然災害対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準」に従い策定する。

(1) 中央制御室から消防機関へ通報するための専用回線を使用した通報設備の設置※2

(2) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置

(3) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練

(4) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な資機材の配備

(5) 発電所における可燃物の適切な管理

２　各第二課長（発電第二課当直課長を除く。）、保修第一課長及び発電第一課長は、前項の計画に基づき、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。

３　防災課長は、第２項の活動の実施結果を取りまとめ、第１項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。

４　各第二課長は、火災の影響により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合は、所長、原子炉主任技術者及び関係課長に連絡するとともに、必要に応じて原子炉停止等の措置について協議する。

※１：消防機関への通報、消火又は延焼の防止、その他公設消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。また、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災による影響の軽減に係る措置を含む（以下、本条において同じ）。

※２：一般回線の代替設備である専用回線、通報設備が点検又は故障により使用不能となった場合を除く。ただし、点検後又は修復後は遅滞なく復旧させる。

(ｱ)　発電第二課当直課長は、局所火災と判断し、かつ、原子炉格納容器内への進入が可能であると判断した場合、消火器又は水による消火活動、消火状況の確認、プラント運転状況の確認及び必要な運転操作を実施する。

(ｲ)　発電第二課当直課長は、広範囲な火災又は原子炉格納容器内へ進入できないと判断した場合、プラントを停止するとともに、原子炉格納容器スプレイ設備を使用した消火活動、消火状況の確認、プラント運転状況の確認及び必要な運転操作を実施する。

カ　単一故障も想定した中央制御盤内における火災発生時の対応（中央制御盤の１つの区画の安全機能が全て喪失した場合における原子炉の安全停止に係る対応を含む。）

(ｱ)　発電第二課当直課長は、高感度煙感知器により火災を検知し、火災を確認した場合、常駐する運転員による二酸化炭素消火器を用いた初期消火活動及びプラント運転状態の確認等を実施する。

(ｲ)　発電第二課当直課長及び保修第二課長は、煙の充満により運転操作に支障がある場合、火災発生時の煙を排気するための排煙設備を起動する。

キ　水素ガス検知器が設置される火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応

発電第二課当直課長は、換気設備の運転状態の確認及び換気設備の追加起動等を実施する。

ク　火災発生時の煙の充満により消火活動に支障を生じた際のポンプ室の消火活動

発電第二課当直課長及び保修第二課長は、火災発生時の煙の充満によりポンプ室の消火活動に支障がある場合は、煙を排気できる可搬式の排風機を準備し、起動する。

ケ　屋外消火配管の凍結防止対策の対応

発電第二課当直課長は、外気温度が０℃まで低下した場合、屋外の消火設備の凍結を防止するために消火栓及び消火配管のブロー弁を微開する。

コ　防火帯の維持・管理

防災課長及び土木建築課長は、防火帯の維持・管理を実施する。

サ　外部火災によるばい煙発生時の対応

発電第二課当直課長は、ばい煙発生時、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は中央制御室、安全補機開閉器室及び中間補機棟の閉回路循環運転による建屋内へのばい煙の侵入の防止を実施する。

シ　外部火災による有毒ガス発生時の対応

発電第二課当直課長は、有毒ガス発生時、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は中央制御室、安全補機開閉器室及び中間補機棟の閉回路循環運転による建屋内への有毒ガスの侵入の防止を実施する。

ス　火災予防活動（巡視点検）

各第二課長（発電第二課長を除く。）は、巡視点検により、火災発生の有無の確認を実施する。

セ　火災予防活動（可燃物管理）

防災課長は、原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画については、当該施設を火災から防護するため、恒設機器及び点検等に使用する可燃物（資機材）の総発熱量が、制限発熱量を超えない管理（持込みと保管）及び重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域については、当該施設を火災から防護するため、可燃物を置かない管理を実施する。

ソ　火災予防活動（火気作業等の管理）

各課長は、火災区域又は火災区画において、溶接等の火気作業を実施する場合、火気作業前に計画を策定するとともに、火気作業時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等を実施する。

タ　延焼防止

防災課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域では、周辺施設及び植生との離隔を確保し、火災区域内及び火災区域の周辺の植生区域については除草等の管理を実施し、延焼防止を図る。

チ　危険物タンクの燃料低減対策

発電第二課当直課長は、外部火災影響評価において、燃料貯蔵量低減対策が必要とされる敷地内の危険物タンクについては、保有量の管理を行う。

ツ　火災鎮火後の原子炉施設への影響確認

各第二課長は、原子炉施設に火災が発生した場合は、火災鎮火後、原子炉施設の損傷の有無

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

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できません。

原子力発電所の技術基準規則第11条及び52条に基づく火災感知器の設置状況
（九州電力株式会社　川内原子力発電所1,2号機）

（1）設置許可本文記載（設計基準対処施設の設計を代表で記載）
（http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11105588/www.nsr.go.jp/data/000029938.pdf）
五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備
ロ．発電用原子炉施設の一般構造
A．1 号 炉
（3） その他の主要な構造

（c-3）火災の感知及び消火
火災の感知及び消火については、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対して、火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。火災感知設備及び消火設備は、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。また、消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、原子炉を安全に停止させるための機能を損なわない設計とする。

（c-3-1）火災感知設備
火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類を組合せて設置する設計とする。火災感知設備は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源確保を行い、中央制御室で常時監視できる設計とする。

（2）設置許可添付資料八記載
（http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11105588/www.nsr.go.jp/data/000029945.pdf）
1.6.1.3.1　火災感知設備
火災感知設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする。
火災感知器と受信機を含む火災受信機盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえた設計とする。

1.6.1.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮
火災感知設備の火災感知器は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や、火災は炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を考慮して火災感知器を設置する設計とする。

1.6.1.3.1.2　固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の煙感知器と熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

（3）設置許可補足説明資料

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

（１）火災感知設備

①各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できる場所に設置すること。

②火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組合せて設置すること。また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講じること。

（4）工認基本設計方針記載（川内原子力発電所1号機の設計を代表で記載）

（http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11105588/www.nsr.go.jp/data/000100468.pdf）

3　火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格

(2) 火災の感知及び消火

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

a.　火災感知設備

火災感知設備のうち火災感知器（「1 号機設備」、「1,2 号機共用、1 号機に設置」、「2 号機設備、1,2 号機共用、2 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の煙感知器と熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や火災の性質により、炎感知器、防爆型の煙感知器、防爆型の熱感知器、防爆型の炎感知器、高感度煙感知器等の火災感知器を選定する設計とする。

(5) 工認火災防護に関する説明書記載

(http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11105588/www.nsr.go.jp/data/000100493.pdf)

5.1　火災感知設備について

火災感知設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災の感知を行う設計とし、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

火災感知設備の設計にあたっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.1.1　要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.1.2　機能設計」及び「5.1.3　構造強度設計」において実施する。

5.1.2　機能設計

本項では、「5.1.1　要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。

(1)　火災感知器

a.　設置条件

火災感知設備のうち火災感知器（「1 号機設備」、「1,2 号機共用、1 号機に設置」「2 号機設備、1,2 号機共用、2 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を考慮して、火災感知器を選定する。

b.　火災感知器の種類

(a)　煙感知器及び熱感知器の組合せで火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第 5－1 表）

火災感知設備の火災感知器は、消防法の設置条件に基づき、平常時の状況（温度、煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の煙感知器及び熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

(6) 火災感知器の配置図の記載

工認補足説明資料の原子炉の安全停止に必要な機器の配置を明示した図面を例として添付する。

以　上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

川内原子力発電所１号炉，２号炉審査資料	
資　料　番　号	DB－００３改５１
提 出 年 月 日	平成 26 年 9 月 8 日

川内原子力発電所１号炉及び２号炉

設置許可基準規則等への
適合状況説明資料
（設計基準対象施設）

平成２６年９月

九州電力株式会社

川内原子力発電所１／２号炉における
原子炉の安全停止に必要な構築物、系統及び機器が設置される
火災区域又は火災区画の火災感知設備について

１．はじめに

川内原子力発電所１／２号炉における安全機能のうち、原子炉の安全停止に必要な構築物、系統及び機器（以下、「原子炉の安全停止に必要な機器等」という）への火災の影響を限定し、早期に火災を感知するための火災感知設備について示す。

２．要求事項

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」における火災感知設備の要求事項を以下に示す。

2.基本事項

（１）原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じること。

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域

2.2　火災の感知、消火

2.2.1　火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

（１）火災感知設備

①各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できる場所に設置すること。

②火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組合せて設置すること。また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講じること。

③外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。

④中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

添 付

九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号及び2号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書

（原子炉等規制法第４３条の３の６第１項第２号（技術的能力に係るもの）、第３号及び第４号関連）

平成２６年９月１０日

原子力規制委員会

⑥　建屋内装材は、不燃性材料を使用する。

規制委員会は、申請者による安全機能を有する機器等における火災の発生防止に係る設計が、火災防護基準の規定に則った方針としていることを確認した。

ただし、難燃ケーブルとすべき核計装用ケーブルは、それ単体では延焼を確実に防止できないものの、チャンネルごとに専用電線管に収納し、電線管外部からの酸素の供給防止のため、両端を難燃性の耐熱シール材で処置する設計とすることにより、十分な保安水準が確保されることを確認した。

（３）自然現象による原子炉施設内の構築物、系統及び機器における火災の発生防止

申請者は、安全機能を有する機器等を十分な支持性能をもつ地盤に設置し、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること、設計に当たっては、設置許可基準規則解釈に従って設計すること、原子炉施設内の構築物、系統及び機器について、落雷による火災の発生防止対策として建屋等に避雷設備を設置するとしている。

規制委員会は、申請者の設計が、自然現象により原子炉施設内の構築物、系統及び機器における火災の発生を防止する方針としており、火災防護基準の規定に則っていることを確認した。

以上のとおり、規制委員会は、申請者による火災の発生防止に係る設計が、火災防護基準の規定に則った方針としていることを確認した。

４．火災の感知及び消火に係る設計方針

火災防護基準は、火災感知設備及び消火設備について、早期の火災感知及び消火を行える設計とすることを要求している。また、これらの火災感知設備及び消火設備は、地震等の自然現象に対して機能及び性能を維持すること、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、安全機能を有する機器等の安全機能が損なわれないよう消火設備を設計とすることを要求している。

（１）火災感知設備

申請者は、火災感知設備について、以下の設計方針としている。

①　各火災区域における環境条件や想定される火災の性質を考慮して設置する。

②　早期に火災を感知するため、煙感知器と熱感知器等異なる種類の感知器を組み合わせて設置するとともに、火災の発生場所を特定することができるものとする。

③　感知器の誤作動を防止するため、平常時の状況の温度や煙の濃度を監視し、急激な温度上昇や煙の濃度上昇を把握することができる「アナログ式の火災感知器」を使用する。

④　外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるよう内蔵型蓄電池を設置する。

⑤　火災感知設備の情報が中央制御室で監視できる。

規制委員会は、申請者による火災感知設備の設計が、火災防護基準の規定に則った方針としていることを確認した。

ただし、一部については火災防護基準が求める「アナログ式の火災感知器」を設置するとしないものの、以下の対応により、十分な保安水準が確保されることを確認した。

①　「アナログ式の火災感知器」は火花が出る可能性があるため、水素の漏えいの可能性が否定できない火災区域又は火災区画には設置せず、代わりに防爆型の火災感知器を設置する。また、当該火災区域又は火災区画は、機械空調により環境を維持し誤作動を防止する。

②　「アナログ式の火災感知器」は、降水等による誤作動の可能性があり、それを低減するため、屋外の火災区域又は火災区画には設置せず、代わりに密閉性を有する防爆型の火災感知器を設置する。

使用済燃料ピット及び使用済樹脂貯蔵タンク室に火災感知器を設置しないとしていることについては、発火源がなく可燃物を置かない運用とすることで火災を発生させないとしていることを確認した。

（２）消火設備

申請者は、消火設備について、以下の設計方針としている。

①　煙の充満等により消火活動が困難となる区域等における消火設備の設計方針

原子炉を安全に停止するために必要な安全機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画には、火災時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる場合、中央制御室からの手動操作又は自動起動の消火設備により消火することとする。ただし、火災が発生しても煙が大気に放出され充満するおそれがない火災区域又は火災区画、又は、運転員が常駐し高感度の火災感知器を設置することにより消火活動が可能である火災区域又は火災区画においては、消火器等で消火する。

また、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域には、火災時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる場合、中央制御室からの手動操作又は自動起動の消火設備により消火することとする。ただし、可燃物がほとんどなく煙が充満

九州電力株式会社川内原子力発電所原子炉施設保安規定の変更に関する審査結果

平成２７年５月２７日
原子力規制庁

１．審査結果

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和３２年法律第１６６号。以下「原子炉等規制法」という。）第４３条の３の２４第１項の規定に基づいて、九州電力株式会社（以下「申請者」という。）から提出された川内原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書（平成２５年７月８日申請、同年１２月１８日、平成２６年１０月８日及び平成２７年４月３０日一部補正。以下「川内保安規定」という。）について審査した。

この際、原子炉等規制法第４３条の３の２４第２項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるとき」に該当しないものであるかどうかを確認するため、「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準（原規技発第１３０６１９８号（平成２５年６月１９日原子力規制委員会決定））」（以下「保安規定審査基準」という。）に基づき、審査した。

この審査においては、原子力規制委員会が平成２６年９月１０日付けで許可した「川内原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（１号及び２号発電用原子炉施設の変更）（平成２５年７月８日申請、平成２６年４月３０日、同年６月２４日及び同年９月４日補正）」（以下「設置変更許可申請書」という。）に記載された措置に関する内容を満足することも確認した。

その結果、川内保安規定は、同法第４３条の３の２４第２項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるとき」に該当しないことが確認できたことから、同法第４３条の３の２４第１項の認可をして差し支えないものと認められる。

具体的な審査の内容については以下のとおり。

２．審査内容

規制庁は、川内保安規定の変更事項である火災、内部溢水、その他自然災害、重大事故等及び大規模損壊発生時（以下「各事象発生時」という。）への対応等に係る事項並びに電気事業法（昭和３９年法律第１７０号）に定められていた原子力発電所に関する規制のうち原子炉等規制法において定めることとなった事項について、審査した主な内容を以下に記載する。

なお、以下に記載した事項の他、記載の適正化等の従来の保安規定から変更がなされた

できたことから、第１７号を満足していることを確認した。

① 新燃料の運搬、貯蔵及び取替えにおいて使用する新燃料取扱クレーンは、必要な耐震性が確認されていないことから、使用済燃料ピットに影響を与えない場所において固縛、保管し、使用しないこと

② 使用済燃料の運搬、貯蔵及び取替えについて、使用済燃料ピットクレーン使用時の吊荷の重量及び吊上げ上限高さを管理すること

（１０）第２０号（火災発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）

第２０号は、火災が発生した場合における発電用原子炉施設の保全のための活動を含む火災防護対策を行う体制の整備に関する措置を講じることが定められていることを要求している。

規制庁は、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について、以下に掲げる事項を確認できたことから、第２０号を満足していることを確認した。

① 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な計画として、消防機関への通報、通報設備の設置、要員の配置、要員に対する教育訓練、資機材の配備及び可燃物の管理等を含む火災防護計画を策定することを定めていること

② 火災の発生を消防官吏に確実に通報するために必要な設備として、中央制御室から消防機関へ通報するための専用回線を使用した通信設備を設置することを定めていること

③ 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置として、通報連絡者、運転員及び専属消防隊による必要な初期消火活動要員が発電所に常駐すること、所長を本部長とする自衛消防隊を設置することを定めていること、火災により原子力災害が発生した場合等の体制を定めていること

④ 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対し、内部火災及び外部火災の対応に必要な教育訓練を実施すること、教育訓練の対象者及び教育時間を定めていること

⑤ 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、化学消防自動車、泡消火薬剤等の資機材を配備することを定めていること

⑥ 可燃物の管理として、持込可燃物の総発生熱量等及び保管状態の確認を実施することを定めていること

⑦ その他、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備に関する事項として、火災防護に必要な設備の要求性能を維持するため保守管理計画に基づく保守管理、点検及び必要に応じた補修、並びに内部火災及び外部火災の影響評価の評価条件が変わる場合等に影響確認及び評

非管理文書

川内原子力発電所原子炉施設保安規定（要則）

制　　定	昭和 58 年 7 月 11 日
最終改正	平成 30 年 7 月　1 日　原発本則第１１号～４
主管箇所	原子力発電本部　原子力発電グループ

（火災発生時の体制の整備）

第17条　防災課長は、火災が発生した場合（以下「火災発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動※1を行う体制の整備として、次の各号を含む火災防護計画を策定し、所長の承認を得る。また、火災防護計画は、添付２に示す「火災、内部溢水、自然災害対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準」に従い策定する。

(1) 中央制御室から消防機関へ通報するための専用回線を使用した通報設備の設置※2

(2) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置

(3) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練

(4) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な資機材の配備

(5) 発電所における可燃物の適切な管理

２　各課長（当直課長を除く。）は、前項の計画に基づき、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。

３　防災課長は、第２項の活動の実施結果を取りまとめ、第１項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。

４　各課長は、火災の影響により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合は、所長、原子炉主任技術者及び関係課長に連絡するとともに、必要に応じて原子炉停止等の措置について協議する。

※１：消防機関への通報、消火又は延焼の防止、その他公設消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。また、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災による影響の軽減に係る措置を含む（以下、本条において同じ）。

※２：一般回線の代替設備である専用回線、通報設備が点検又は故障により使用不能となった場合を除く。ただし、点検後又は修復後は遅滞なく復旧させる。

当直課長及び保修課長は、火災発生時の煙の充満によりポンプ室の消火活動に支障がある場合は、煙を排気できる可搬式の排風機を準備し、起動する。

ケ　屋外消火配管の凍結防止対策の対応

当直課長は、外気温度が０℃まで低下した場合、屋外の消火設備の凍結を防止するために消火栓及び消火配管のブロー弁を微開する。

コ　防火帯の維持・管理

防災課長及び土木建築課長は、防火帯の維持・管理を実施する。

サ　外部火災によるばい煙発生時の対応

当直課長は、ばい煙発生時、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は中央制御室及び安全補機開閉器室の閉回路循環運転による建屋内へのばい煙の侵入の防止を実施する。

シ　外部火災による有毒ガス発生時の対応

当直課長は、有毒ガス発生時、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は中央制御室及び安全補機開閉器室の閉回路循環運転による建屋内への有毒ガスの侵入の防止を実施する。

ス　火災予防活動（巡視点検）

各課長（発電課長を除く。）は、巡視点検により、火災発生の有無の確認を実施する。

セ　火災予防活動（可燃物管理）

防災課長は、原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画については、当該施設を火災から防護するため、恒設機器及び点検等に使用する可燃物（資機材）の総発熱量が、制限発熱量を超えない管理（持込みと保管）及び重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域については、当該施設を火災から防護するため、可燃物を置かない管理を実施する。

ソ　火災予防活動（火気作業等の管理）

各課（室、センター）長は、火災区域又は火災区画において、溶接等の火気作業を実施する場合、火気作業前に計画を策定するとともに、火気作業時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等を実施する。

タ　延焼防止

防災課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域では、周辺施設及び植生との離隔を確保し、火災区域内及び火災区域の周辺の植生区域については除草等の管理を実施し、延焼防止を図る。

チ　火災鎮火後の原子炉施設への影響確認

各課長は、原子炉施設に火災が発生した場合は、火災鎮火後、原子炉施設の損傷の有無を確認するとともに、その結果を所長及び原子炉主任技術者に報告する。

ツ　地震発生時における火災発生の有無の確認

各課長は、最寄りの気象庁震度観測点において震度５弱以上の地震が観測された場合、地震終了後、原子炉施設の火災発生の有無を確認するとともに、その結果を所長及び原子炉主任技術者に報告する。

テ　保守管理、点検

防災課長、保修課長、発電課長及び土木建築課長は、火災防護に必要な設備の要求機能を維持するため、保守管理計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

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できません。