

新規制火災防護設備における日本フェンオール株式会社が製造した
不適切品の取替について

1. 概要

新規制基準で要求される火災防護設備について、不適切品の全てを消防法に基づく検定品へ取り替えることとする。

2. 不適切な内容ならびに設置数

日本フェンオール株式会社（以下、フェンオールという）が製造した火災感知のための定温式スポット型感知器（以下、感知器）及び中継器において、日本消防検定協会での型式承認取得時に申請した部品（CPU）と異なる部品を使用していた。

表1. 新規制火災防護設備における不適切品の設置数（単位：個）

新規制火災防護設備対象プラント	不適切感知器	不適切中継器
柏崎刈羽原子力発電所 7号機	1 1 7 3	1 2 7 8
柏崎刈羽原子力発電所 6号機	2 7 1	4

3. 取替品について

取替品については以下を確認した。

- ・公的な検査機関での試験に合格した検定品であることを証明するシールが貼りつけられていること
- ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及び「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」の要求および設計及び工事計画の記載事項を満足するものであること

また、取替品使用に伴う消費電流変更によるシステム全体への影響についても確認し、影響が無いことを確認した。

4. 今後の対応

以上より、柏崎刈羽原子力発電所7号機においては、2022年9月末目途で不適切品を取り替え、その後使用前事業者検査を実施する。

以上

火災感知設備の火災感知器に対する設工認上の
要求事項ならびに取替品の適合性について

1. 要求事項

「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第11条、第52条及びそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（以下「解釈」という。）にて適合することを要求している「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 平成25年6月19日制定、令和2年3月31日改正」（以下「火災防護に係る審査基準」という。）では、以下のとおりである。

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よう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。

②感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び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（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。

～後略～

(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。

なお、感知の対象となる火災は、火炎を形成できない状態で燃焼が進行する無炎火災を含む。

(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感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合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が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。

2. 設計及び工事計画認可上の基本設計方針

設計及び工事計画認可（以下、設工認という。）上の基本設計方針にて、以下のとおり、火災防護に係る審査基準における要求事項に適合していることを示している。

3 火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格

1 基本設計方針

1.2.1 火災感知設備

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、予想される火災の性質を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類のに応じ、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、又は炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため炎が生じた時点で感知することができ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から、異なる種類の火災感知器を組み合わせる設計とする。

火災感知器については、消防法施行規則に従い設置する、又は火災区域内の感知器の網羅性及び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に定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

～中略～

火災感知設備のうち火災受信機盤は中央制御室等に設置し、火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。また、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。

～中略～

火災感知器は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検ができる設計とする。自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に準じ、煙等の火災を模擬した試験を実施する。

火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。また、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備の電源は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能、性能が維持できる設計とする。

3. 火災感知器に求められる機能

「1. 要求事項」のとおり、火災感知器の選定に際しては、平常時より温度や煙の濃度が上昇した際にその状況変化を連続的に検知することが求められる。

「2. 設計及び工事計画認可上の基本設計方針」のとおり、アナログ式の火災感知器は、図1に示すとおり、火災に至っていない状態（環境温度40℃）ではあるものの、平常時より温度が上昇した際にその状況変化を連続的に検知する（XXXXXXXXXX，6.0℃火災警報）ことを選定すると説明しており、XXXXXXXXXX，XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX定温式スポット型熱感知器を採用した。

（本説明は2016年3月29日に実施済み）

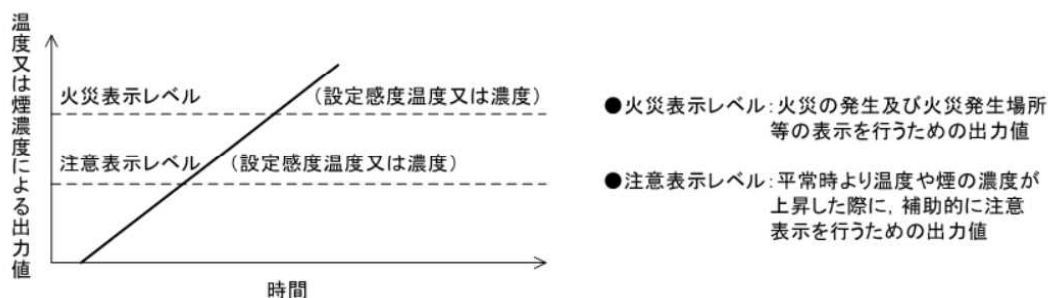


図1. アナログ式感知器の信号出力値

4. 消費電流増加による影響について

取替品と既設品（正規品）はCPU消費電流が表1の通り異なることから、受信機盤の監視系統毎の管理値となる電流値（XXXXXXXXXX）を超えないことを表2の通り確認した。

表1. 感知器および中継器の消費電流

感知器消費電流[mA]				中継器消費電流[mA]		
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

表2. 受信機盤における監視系統毎の上限電流値を超えていないことの確認

受信機盤の 設置号機	確認項目	確認結果
XXXXXXXXXX	受信機盤の監視系統毎の管理値となる電流値（ XXXXXXXXXX ）を超えないこと	良
XXXXXXXXXX		良
XXXXXXXXXX		良

以上

当該火災感知器に対する使用前事業者検査の実施内容について

1. 検査概要

- (1) 検査名：三号使用前事業者検査（施設）
 「その他発電用原子炉の付属施設 火災防護設備」
- (2) 検査スケジュール（予定）：2022/9/20 ～ 2022/12/16
- (3) 検査項目／方法
- ①外観・据付検査：記録確認検査（全数）＋立会検査（抜取）

（参考）立会検査の内容

「感知器別で系統及び建屋エリア毎で1台」および消防法施行規則とおりに設置されていなかった「105台」の感知器のうち、高所等の理由から直接確認できない感知器を除き、梁からの距離測定等の検査を実施する。（以下は、NRA 立会ご提案日）

① 立会予定日：2022/11/17

要領書：K7-3-11004-1e

火災区画番号：①C-B1F-02／②C-B1F-03／③C-B1F-05

<火災区域名称>

<是正対象 火災感知器>

①7号機 DC125V バッテリーA室（区分Ⅰ）

・非アナログ式防爆型煙感知器

②7号機 DC125V バッテリーC室（区分Ⅳ）

・非アナログ式防爆型熱感知器

③7号機 DC125V バッテリーD室（区分Ⅳ）

・非アナログ式防爆型煙感知器

② 立会予定日：2022/12/6

・アナログ式煙感知器

③ 立会予定日：2022/12/12

・アナログ式煙感知器

- ②機能・性能検査：記録確認（全数）＋立会検査（抜取）

（参考）立会検査の内容

「自動試験機能による試験ができること」を「感知器別で系統及び建屋エリア毎で1台」を対象として検査を実施する。（以下は、NRA 立会ご提案日）

①立会予定日：2022/10/15（土）am

要領書：K7-3-11004-1a

②立会予定日：2022/11/12（土）am

要領書：K7-3-11004-1b

③立会予定日：2022/11/18（金）am

要領書：K7-3-11004-1c

④立会予定日：2022/12/16（金）am

要領書：K7-3-11004-1e, f, g

- ③状態確認検査：立会検査（全数） ※屋外の感知設備のみ実施

2. 定温式スポット型熱感知器+プレアラームによるアナログ確認

定温式スポット型熱感知器+プレアラームによるアナログ確認については、外観・据付検査の記録確認検査にて確認する。

記録確認検査の内容としては、当該感知器が定温式スポット型熱感知器であることを示す記録および工場で実施した室温上昇出力試験（プレアラームが出力することを確認する試験）結果をもとにアナログ機能を有していることを確認する。

3. 室温上昇出力試験について

定温式感度試験器に感知器 [REDACTED] を投入し、作動表示器である [REDACTED] 表示部に「プレアラーム」信号を受信した旨が表示されることを確認している。

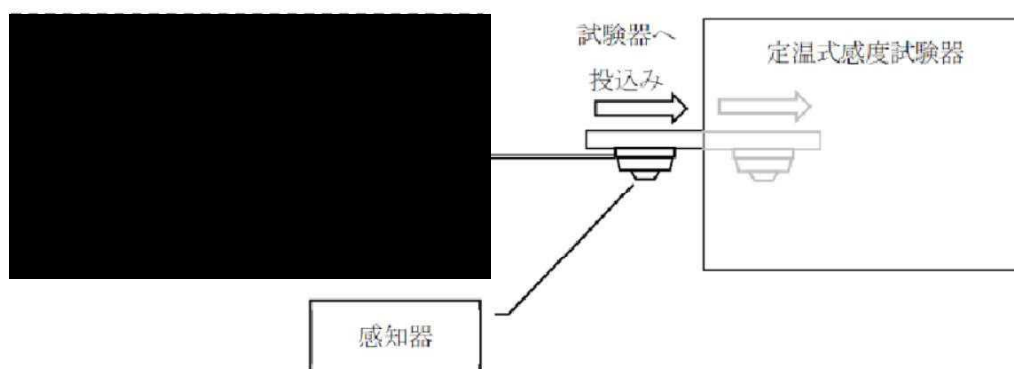


図 1. 試験設備構成

なお、本件については、現地での検査実施は温度の再現性が困難であることから定温式感度試験器を有するメーカー工場にて検査を実施し、使用前事業者検査では当該記録での確認としている。

以上

参考

検査要領書 検査項目

K 7 - 3 - 1 1 0 0 4 - 1 a
(改訂 2)

9. 検査項目, 検査方法及び判定基準

(1) 火災受信機盤

(H11-P950-1)

検査項目		検査方法	判定基準
外観検査		有害な欠陥のないことを記録及び目視により確認する ※有害な欠陥 (表面に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある傷, 割れ, 変形, 腐食, 浸食) がないこと	健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないこと
組立て及び据付け状態を確認する検査		組立て状態並びに据付け位置及び状態が設工認のとおりであることを記録により確認する	S s 機能維持が確認された機器が取り付けられていること ^{*1}
		組立て状態並びに据付け位置及び状態が設工認のとおりであることを記録及び目視により確認する	中央制御室に設置されていること
		支持構造物について, 設工認に記載のとおりであることを記録により確認する (外観に対する確認含む)	消防法に基づき設計されていること
機能・性能検査	系統機能検査	系統構成確認検査	外部電源喪失時に感知可能となる非常用電源から受電可能なこと ^{*2}
		容量確認検査	70 分間供給可能な蓄電池が内蔵されていること
	特性検査	監視性能検査	電気設備又は計測制御設備の警報確認を行い, 設備の機能・性能を記録及び目視により確認する

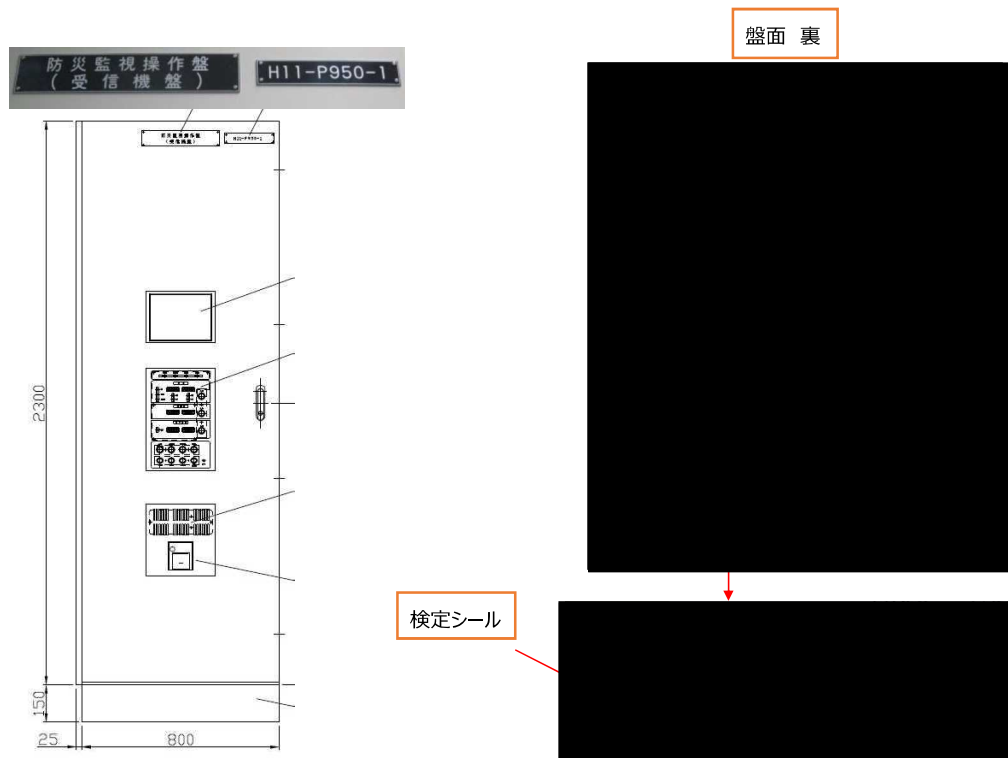
*1 加振試験にて健全性を確認した取付方法・材料により据付けされていること

*2 非常用ディーゼル発電設備及び常設代替交流電源設備設置エリア (第一) から受電可能なこと

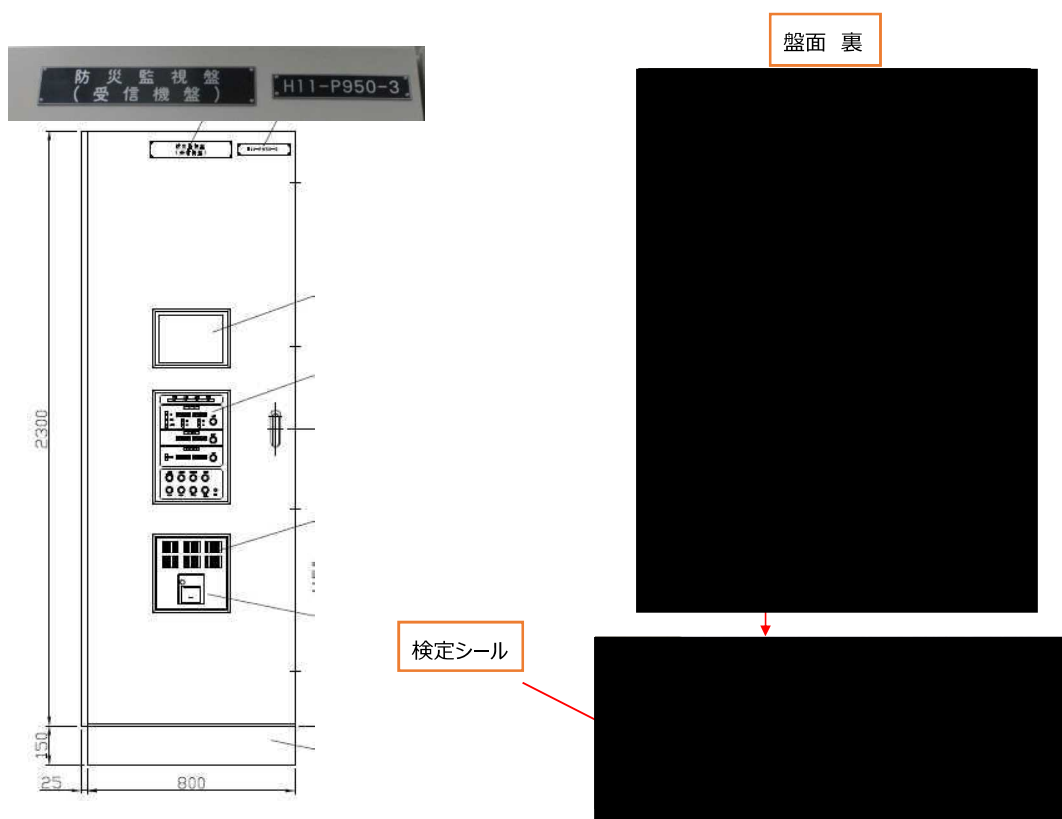
受信機盤について

1. 適合検定シール貼り付け状況について

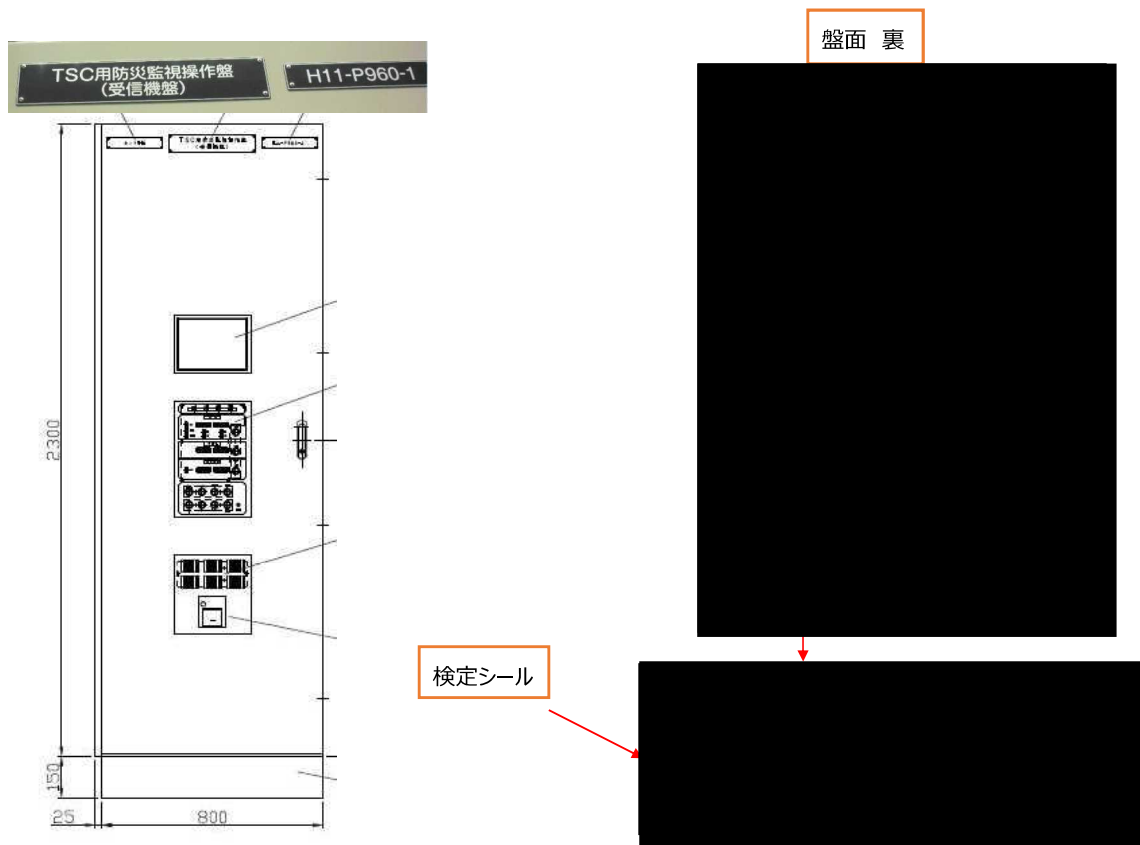
- ・ 7号機 No. 1 受信機



- ・ 7号機 No. 2 受信機盤



・ 5号機 TSC



2. 受信機盤の型式承認番号について

型式承認番号 : 受第 10~22~3 号

型式承認日 : 2010年9月30日

以上