

事故・故障等発生報告書

令 07 原 機（サ）051  
令和 7 年 9 月 12 日

茨城県知事  
大井川 和彦 殿

住 所 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 3 3  
事業所名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
核燃料サイクル工学研究所  
氏 名 所 長 高田 千恵 （公印省略）

原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定第 17 条の規定により，原子力施設等における事故・故障等の発生について次のとおり報告します。

|                           |                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------|
| 発 生 年 月 日                 | 令和 7 年 5 月 2 3 日（金）                        |
| 発 生 場 所                   | プルトニウム燃料第三開発室 排気室（2）（管理区域）                 |
| 件 名                       | プルトニウム燃料第三開発室におけるこげ跡の確認（火災）<br>について（第 2 報） |
| 状 況<br>原因<br>対策<br>環境への影響 | 別紙のとおり                                     |

注） 図面及びその他の説明資料を添付すること。

プルトニウム燃料第三開発室におけるこげ跡の確認（火災）について  
（第 2 報）

1. 状況

1. 1 こげ跡の確認状況

令和 7 年 5 月 23 日（金）10 時 05 分頃、核燃料サイクル工学研究所（以下「サイクル研」という。）プルトニウム燃料第三開発室排気室(2)（FU-002）において放射性ガスモニタサンプリングユニットの分電盤（以下「当該分電盤」という。）内の電磁接触器(MC1)及びサーマルリレー(OLR1)の端子、並びに端子間を接続しているケーブルにこげ跡を確認した（発見時には臭い・煙なし）。その後、公設消防により火災と判断されるとともに、鎮火の状態であることが確認された。

〔添付資料－1（核燃料サイクル工学研究所施設配置図）〕

〔添付資料－2（プルトニウム燃料第三開発室地下 1 階平面図）〕

〔添付資料－3（放射性ガスモニタサンプリングユニット及び電源系統図）〕

〔時系列〕

令和 7 年 5 月 23 日（金）

- 9 時 50 分頃 放射性ガスモニタサンプリングユニットのポンプ A の計画外停止（令和 7 年 4 月 26 日（土）に発生）の原因調査を開始
- 10 時 05 分頃 ポンプ A の電源系統について異常の有無を確認するため、当該分電盤の扉を開けたところ、同分電盤内の電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の端子、並びに端子間を接続しているケーブルにこげ跡を確認（臭い・煙なし）
- 10 時 08 分 公設消防通信指令課<sup>1</sup>に一般電話で連絡（10 時 12 分終了）
- 11 時 17 分 公設消防により火災と判断、鎮火の状態であることを確認

1. 2 放射性ガスモニタの状況

当該放射性ガスモニタは、放射性ガスモニタサンプリングユニットに設置したポンプ A 及びポンプ B を定期的（1 回/年）に切り替えて使用している。令和 7 年 4 月 26 日（土）に当時稼働していたポンプ A が計画外停止したため、手動によりポンプ B へ切り替えた。この際、放射性ガスモニタ降圧トランス盤（サンプリングユニットへ電源供給を担う上位の分電盤）内のポンプ A 用遮断器(MCCB4)

---

<sup>1</sup> サイクル研では、こげ跡、溶融痕のうち、「熱」、「臭い」がないなど、過去のものと判断できるもののうち、消火の必要性がなかったと判断でき、かつ、消火の痕跡がないものは「公設消防（119）」ではなく、「公設消防通信指令課」に通報することとなっている。

を確認したところ、投入状態であったため、念のため手動により遮断した。この時、ポンプ A 及び放射性ガスモニタの外観に異常はなく、周囲に臭いや煙はなかった。後日、保守担当課と日程を調整し、ポンプ A の計画外停止の原因調査を 5 月 23 日（金）に計画した。

当該放射性ガスモニタは、当該施設に設置している臨界警報装置の警報が吹鳴したとき、核燃料物質の臨界反応に伴って放出される気体状の核分裂生成物の有無を測定することにより、臨界事故発生の蓋然性の判断に資することを目的として、自主的に設置したモニタである。当該放射性ガスモニタは、サイクル研核燃料物質使用変更許可申請書に記載された設備ではなく、またサイクル研核燃料物質使用施設保安規定で定められた監視用機器ではない。このため、令和 7 年 5 月 23 日（金）20 時 22 分、当該放射性ガスモニタの運転を停止するとともに、放射性ガスモニタ降圧トランス盤の配線用遮断器（MCCB1 及び MCCB5）を遮断した。

## 2. 環境への影響等

本事象に伴う周辺環境への影響及び人の障害はなかった。

[添付資料－4（環境放射線情報）]

## 3. 原因

### 3. 1 原因調査

原因究明のために各種調査を実施し、判明した結果を以下に示す。

#### (1) 当該放射性ガスモニタサンプリングユニットの使用・点検履歴

当該放射性ガスモニタサンプリングユニットは、平成 14 年 3 月に製作され、同年 5 月に設置された。放射性ガスを測定する検出器と放射性ガスをサンプリングするための 2 台のポンプ（ポンプ A 及びポンプ B）から構成される。ポンプ A 及びポンプ B は定期的（1 回/年）に切り替えて使用しており、令和 7 年 4 月 26 日（土）時点で使用していたポンプ A への直近の切り替えは令和 6 年 7 月 5 日（金）であった。

当該放射性ガスモニタを所掌する担当課は、サイクル研電気工作物保安規程に基づき、所掌する電気工作物の点検手順書を定めており、これに従って、ポンプに電力を供給している放射性ガスモニタ降圧トランス盤（当該分電盤の上位の分電盤）を対象に日常点検（頻度：1 回/週、内容：目視確認）及び定期点検（頻度：1 回/年、内容：目視確認、温度測定及び漏洩電流測定）を実施していたが、当該分電盤については点検が必要な分電盤として認識できていなかった。

なお、当該放射性ガスモニタサンプリングユニットの放射線管理用機器としての定期点検（1 回/年）の一環として、保守担当課において当該分電盤の

目視確認（令和 6 年 11 月 13 日）を実施していたが、その時点ではこげ跡等は確認されなかった。

また、こげ跡が確認された電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の端子、並びに端子間を接続しているケーブルは、工場出荷前に組立て・整線されたものであり、納品された平成 14 年以降（約 23 年間）、当該箇所の調整、改造等は実施していない。

## （2） 詳細調査

### ① 損傷箇所の状況

こげ跡が確認された箇所は、過負荷に伴う電流値の増大による破損等から電動機を保護する役割をする電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の端子、並びに端子間を接続しているケーブル（交流 200V、3 相 3 線接続）である。ケーブルの銅素線には、劣化耐久性を付与するため、スズメッキがされている。

令和 7 年 5 月 27 日（火）、公設消防による現場調査に併せて、当該分電盤を調査した結果、こげ跡が確認されたケーブル（電磁接触器（MC1）の端子 6 とサーマルリレー（OLR1）の端子 L3 の間を接続するケーブル）が完全に断線していること、断線した銅素線部に緑色や黒色の物質が付着していること及び銅素線部からスズメッキが消失していることを確認した。また、火災が発生したと推定されるサーマルリレー（OLR1）の端子 L3 については、ドライバーにより端子の締め付けの状態を確認し、緩みはなかった。ただし、端子 L3 は発熱による損傷が激しく、ネジが固着していた可能性が考えられる。

なお、ケーブル銅素線部の付着物は、銅化合物（緑色の付着物は緑青、黒色の付着物は銅酸化物）と考えられることから、こげ跡部位で発生した発熱によりスズメッキが消失した後、銅が酸素等と反応し形成されたものと考えられる。

### ② 設計上の不備等の状況

電気計装に関する設計上の不備があった場合には、電装機器や端子部等が発熱し火災に至る可能性がある。このため、設計上の不備や当該部品の不具合情報をメーカーに問い合わせたところ、問題は確認されなかった。また、メーカーによる現場確認においても設計・施工上の不備は確認されなかった。

### ③ 同型設備の調査

当該分電盤内の他の電磁接触器及びサーマルリレーの端子、並びに端子

間を接続しているケーブル（全 5 箇所）を調査したところ、端子の緩み、端子・ケーブルの変色及びこげ跡等の異常は確認されなかった。

また、同型の放射性ガスモニタサンプリングユニット（プルトニウム燃料第一開発室の 1 台、プルトニウム燃料第二開発室の 1 台（計 2 台））について、分電盤内を調査した結果、端子の緩み、端子・ケーブルの変色及びこげ跡、異常な発熱等は確認されなかった。

### 3. 2 直接要因

前項の調査結果を踏まえ、火災発生の直接要因については、以下に示す物的要因と外的要因の 2 つの側面から分析した。

#### 【物的要因】

「経年劣化」、「初期不良」、「端子の緩み」、「製品設計上の不備」

#### 【外的要因（設置環境、既設の電気設備との適合性、施工等）】

「電気系統の異常」、「結露の発生」、「雨水の浸入」、「塵埃の堆積」、「異物混入や昆虫・小動物侵入」、「機器の異常による故障」、「衝撃による損傷」、「施工上の不備」

その結果、外的要因及び物的要因のうち「端子の緩み」以外の要因の可能性はないこと又は極めて低いことが確認された。「端子の緩み」については、当該放射性ガスモニタサンプリングユニットはポンプと分電盤が 1 つの設備として一体化しており、長年のポンプの運転に伴い生じた振動等の影響により、サーマルリレー（OLR1）の当該端子が緩んだ可能性は否定できない。

この端子の緩みが日常点検（目視確認）等で確認されないまま運転を継続した結果、端子の接触抵抗の増加とともに発熱量も増加し、サーマルリレー（OLR1）端子の熱損傷の進展と接続したケーブルの被覆材の溶融によりこげ跡が生じたものと推定した。

なお、現場調査の際には、サーマルリレー（OLR1）が作動していることを確認した。これは、発熱によりケーブルが溶融・断線したことで、同じ電源系統の他の 2 相の電流値が増加し、サーマルリレー（OLR1）の設定電流値を超えたと考えられる。したがって、令和 7 年 4 月 26 日（土）に発生したポンプ A の停止は、サーマルリレー（OLR1）作動による電磁接触器（MC1）の遮断が原因であると判断する。

[添付資料－5（直接要因の分析結果）]

[添付資料－6（補足説明資料）]

### 3. 3 背後要因

3. 2 項で直接要因と評価した端子の緩みについて、その背後要因を分析した結果、当該放射性ガスモニタサンプリングユニットの点検について以下の問題点を抽出した。

サイクル研電気工作物保安規程において、低圧回路（交流 600 V 以下）で使用する電気設備の点検が規定されており、電気設備に該当する機器類について、個別に点検することが定められている。当該放射性ガスモニタサンプリングユニットは、分電盤及びポンプから構成される設備であるため、本来であれば、分電盤及びポンプを駆動する電動機について、個別に点検しなければならなかった。

しかしながら、当該放射性ガスモニタを所掌する担当課は、次のような誤った解釈の下、点検を行っていた。

担当課は電気設備の点検に係る手順書を作成する際、当該放射性ガスモニタが空気をサンプリングする設備であるため、ポンプが重要であると解釈した。その結果、ポンプを駆動する電動機及びこれに電力を供給している放射性ガスモニタ降圧トランス盤（当該分電盤の上位の分電盤）を対象として、日常点検（頻度：1 回/週、内容：目視確認）及び定期点検（頻度：1 回/年、内容：目視確認、温度測定及び漏洩電流測定<sup>2</sup>）を実施することを定めたが、当該分電盤については点検が必要な分電盤として認識できず、点検対象として定めなかった。

このような誤った解釈が起きた原因は、次のとおりである。担当課は、当該放射性ガスモニタを構成している個々の電気設備に関する教育が不十分であったため、ポンプの電源系統及び過負荷保護回路の構成機器の点検に関する情報を点検手順書へ十分に反映できていなかった。加えて、担当課の管理職が手順書の作成者の電気設備に関する力量を十分に確認せずに対応を一任していたこと、担当者と点検手順書の承認者（担当課の管理職）が 3 現主義で確認をしなかったこと、電気災害のリスクに対する感受性が十分ではなかったことにより、誤った解釈のまま手順書の運用を継続していた。

また、過去の火災事象の水平展開<sup>3</sup>においても、電源系統及び過負荷保護回路の構成機器の理解が不足していたため、当該分電盤の上位の分電盤を対象と解釈し当該分電盤を水平展開の対象とすることができなかった。

抽出された問題点を踏まえ、背後要因は、「担当課は、電源系統及び過負荷保護回路の構成機器に対する理解が不足していたため、当該分電盤を点検対象としておらず、さらに、電気災害のリスクに対する感受性が十分ではなかったため、

---

<sup>2</sup> サイクル研電気工作物保安規程においては、原則、絶縁抵抗測定を実施することとしているが、絶縁抵抗測定が困難な回路（運転を停止することができないポンプ等）については、漏洩電流測定でもよいと定めている。

<sup>3</sup> 「原子力科学研究所タンデム加速器建家における焦げ跡の発見（令和 6 年 5 月 22 日発生）」における水平展開（これまで目視点検のみしかしていなかった電気工作物（盤）について、絶縁抵抗測定やサーモグラフィ等を用いた温度測定により健全性を確認する。）。

点検手順書に明確化しないまま運用を継続してきたこと」と特定した。

#### 4. 対策

今回の事象を受けて、抽出された直接要因及び背後要因を踏まえ、担当課において次の対策を行い、同種事象の発生を防止する。

##### 4. 1 直接要因に対する対策

過去の火災事象の水平展開<sup>3</sup>の対象から遺漏した分電盤については、次のとおり処置した。

###### (1) 端子の緩みに係る点検

電源を停止することができる設備については、端子を触診し、端子に緩みがないことを直接的に確認した。

施設の安全確保のため、電源を停止することができない設備については、端子の目視確認及び温度測定を行い、端子に緩みがないことを間接的に確認した。今後、施設の計画停電等に合わせて、触診により端子の緩みがないことを確認する。触診による端子の緩みの確認は、「5. 水平展開」に含めて実施する。

###### (2) 異常な振動の有無の確認

過去の火災事象の水平展開<sup>3</sup>の対象から遺漏した分電盤及びこれらに付属するポンプの振動測定を実施し、著しい振動がないことを確認した。なお、担当課が所掌する全てのポンプに振動対策（振動抑制のためのゴムの設置）が施されている。

##### 4. 2 背後要因に対する対策

###### (1) 点検対象の明確化（手順書の改訂）

点検手順書において当該分電盤と同様の機器構成の分電盤を点検対象として明確化した。手順書の改訂作業にあたっては、以下に示す(2)の教育によって知識が向上し、教育効果確認表等により力量の確認ができた者を従事させ、設備の竣工図及び現地での現物の確認（3現主義）により、電気系統の上流側及び下流側の両方から調査し、点検対象に漏れがないことを確認した。今後、新たに手順書を作成するとき及び手順書を改訂するときも同様に、力量の確認ができた者を従事させ、設備の竣工図及び現地での現物の確認（3現主義）を実施する。

###### (2) 電源系統に係る知識及び電気災害のリスクに対する感受性の向上

担当課の管理職及び点検担当者に点検対象設備の電源系統や過負荷保護回路の構成機器の役割を理解するための教育を実施した。また、電気災害のリスクに対する知識及び感受性を向上させるため、過去の電気災害の事例教育を実施した。本教育は、定期教育として継続的に実施する。

上記の対策は、令和7年7月11日（金）までに完了した。

## 5. 水平展開

今回の火災の原因として、「こげ跡を確認した箇所は点検対象として担当課が制定する手順書において明確化されていなかったこと」、「当該放射性ガスモニタサンプリングユニットはポンプと分電盤が1つの設備として一体化しており、ポンプの運転に伴い生じた振動が分電盤内の端子に伝播する可能性のある構造であるため、長期間の振動により端子の緩みが起こり得ることが否定できないこと」が挙げられる。

このため水平展開では、サイクル研全体において、これまでに手順書等において点検対象を明確化していない分電盤の有無を確認し、点検対象として明確化されず、点検を実施していない分電盤があれば、その分電盤について、端子の緩みの有無の確認（触診による確認、目視による確認及び温度測定による確認）を実施するとともに、点検対象として明確化する。

点検により、端子の緩み又は劣化が確認された設備については、サイクル研の要領書等に基づき端子の増し締めなどの処置を速やかに実施するとともに、必要に応じて部品交換や点検周期の短縮化等の措置を講じる。当該放射性ガスモニタサンプリングユニットのようなポンプ・電動機・分電盤が1つのユニットに収められた一体型の設備について、振動対策に関する調査を実施する。調査の結果、対策が講じられていないものは、可能な限り物理的方法（振動源の除去、振動抑制のためのゴムの設置等）による対策を講じる。物理的方法が困難な設備については、管理的方法（点検での緩みの確認等）による対策を講じる。また、新たに設置する設備又は更新する設備については、設計段階において分電盤と振動源が分離した構造となるよう検討する。分離が困難な場合には、物理的方法、管理的方法の順に対策を講じるものとする。上記の新たに設置する設備又は更新する設備への対応は、サイクル研電気工作物保安規程の細則に定める。

上記の水平展開により、電気災害の発生防止を図り、継続的に管理していく。

以 上





## 核燃料サイクル工学研究所 施設配置図

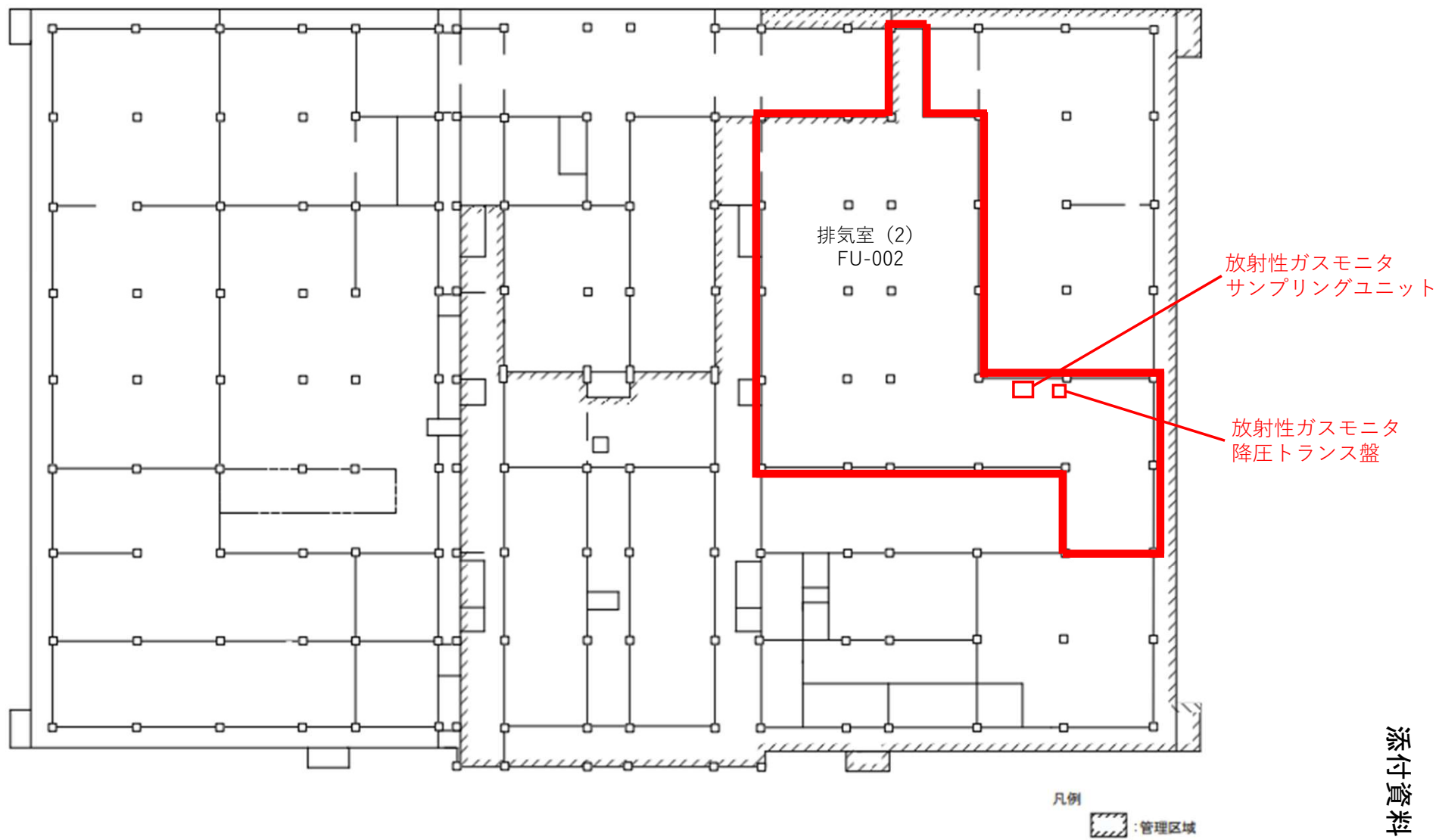
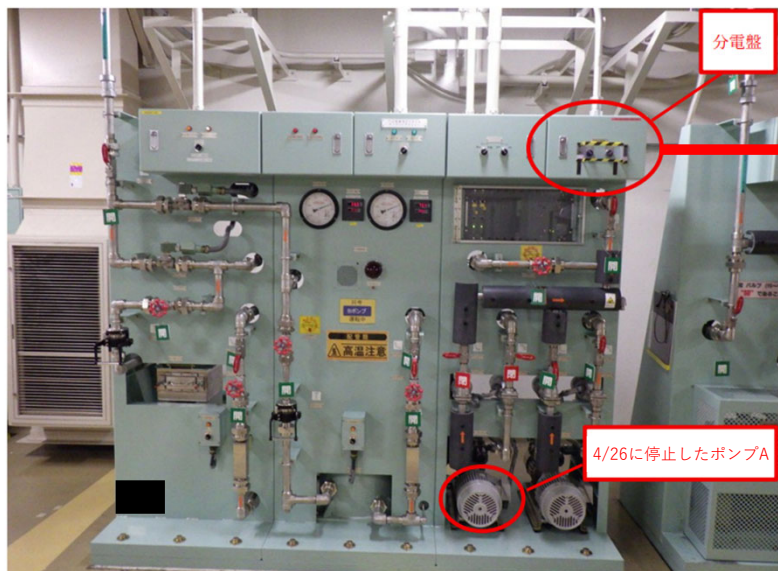
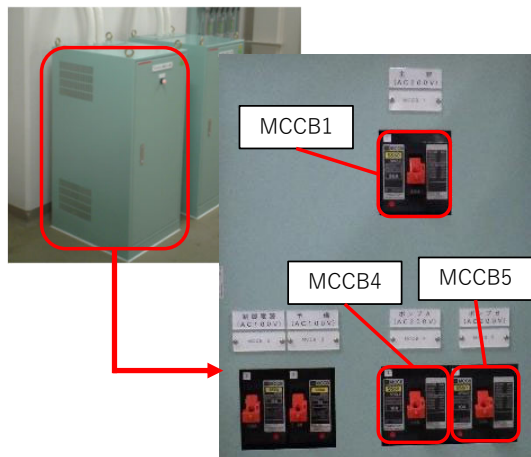


図 プルトニウム燃料第三開発室 地下1階 平面図

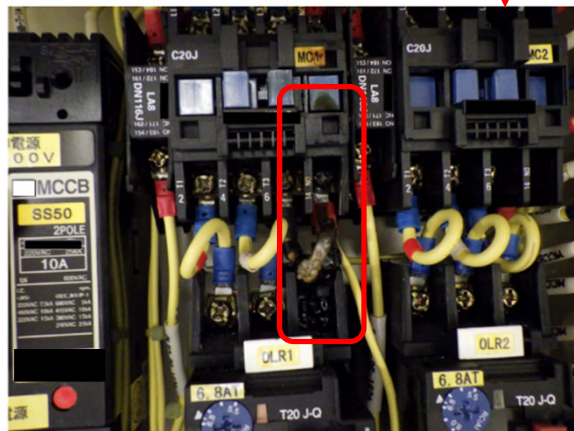


放射性ガスモニタサンプリングユニット  
(黒塗りは製造会社名のためマスキングした。)



放射性ガスモニタ降圧トランス盤

(当該モニタ停止後に撮影)



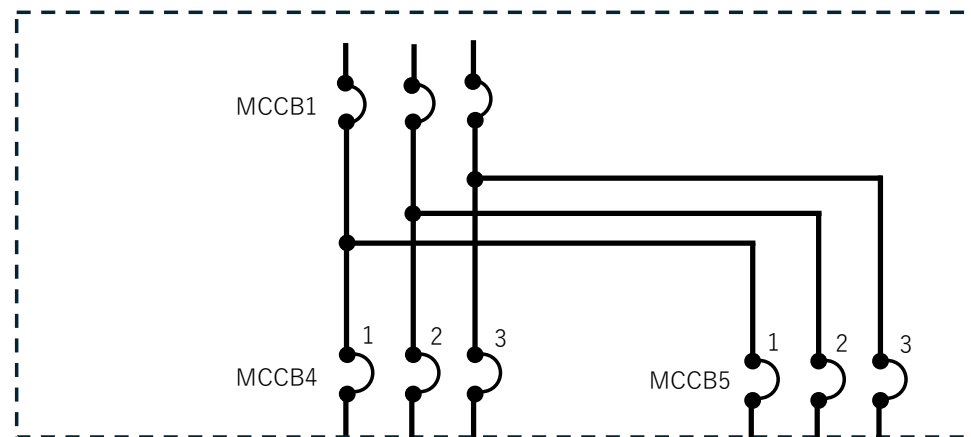
放射性ガスモニタ

サンプリングユニット分電盤内のこげ跡

(令和7年5月26日撮影。黒塗りは製造会社名のためマスキングした。)

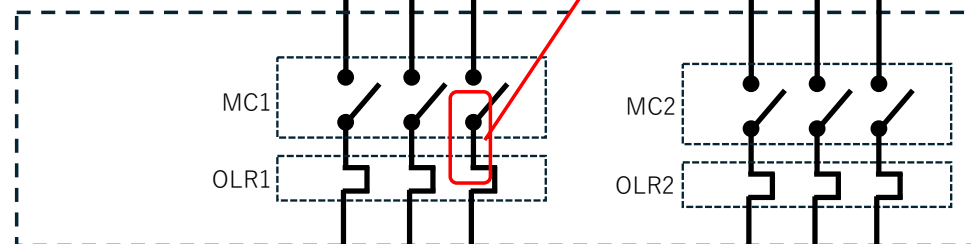
放射性ガスモニタ  
降圧トランス盤

3Φ 200V



放射性ガスモニタ  
サンプリングユニット分電盤

こげ跡確認箇所



ポンプA

ポンプB

不具合があったポンプ

- 凡例
- MCCB：配線用遮断器
  - MC：電磁接触器
  - OLR：サーマルリレー

図 放射性ガスモニタサンプリングユニット及び電源系統図 (概要図)

## 緊急時環境監視結果 1分値

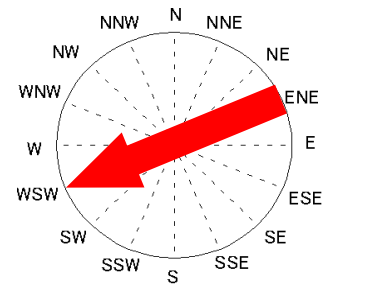


周辺監視区域内固定放射線観測局配置図

## 研究所内気象観測値

2025/5/23 11:15

海拔100m  
風向・風速

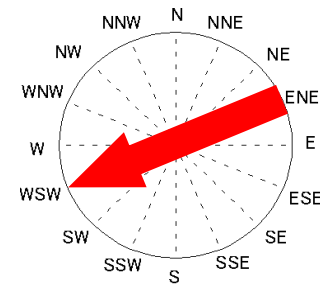


風向 ENE (東北東)  
風速 6.5 m/s

大気安定度

C

海拔20m(地上10m)  
風向・風速



風向 ENE (東北東)  
風速 4.3 m/s

感雨

無

## 周辺監視区域内における空間γ線量率(最大値)

期間 2025/5/23 11:01

～ 2025/5/23 11:15

| 観測局 | 測定値<br>(nGy/h) | 2025/4の<br>平常値<br>(nGy/h) | 異常の<br>有無 | 観測局 | 測定値<br>(nGy/h) | 2025/4の<br>平常値<br>(nGy/h) | 異常の<br>有無 |
|-----|----------------|---------------------------|-----------|-----|----------------|---------------------------|-----------|
| ST1 | 41             | 40<br>36～54               | 有(無)      | P4  | 58             | 56<br>50～72               | 有(無)      |
| ST5 | 58             | 57<br>50～75               | 有(無)      | P5  | 54             | 54<br>48～73               | 有(無)      |
| P1  | 59             | 59<br>52～78               | 有(無)      | P6  | 55             | 54<br>49～73               | 有(無)      |
| P2  | 62             | 63<br>56～82               | 有(無)      | P7  | 60             | 60<br>52～76               | 有(無)      |
| P3  | 63             | 62<br>55～77               | 有(無)      | P8  | 62             | 61<br>54～78               | 有(無)      |

※平常値欄の上段はNaI(Tl)検出器による1か月の1時間平均値、下段は1分値の最小～最大値

## 備考欄

平成23年3月以降、福島第一原子力発電所事故の影響により事故前のレベルに比べ高い線量率で推移している。

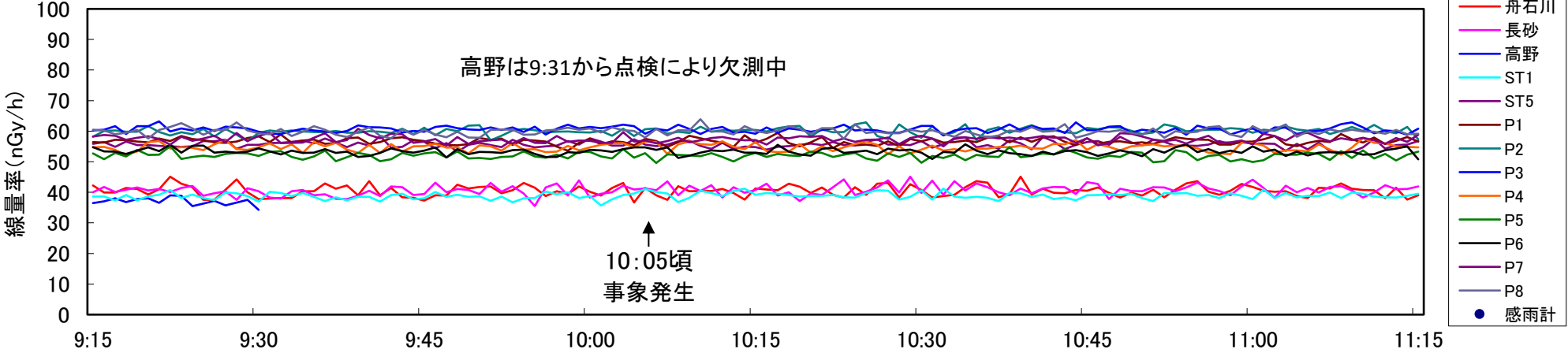
固定放射線観測局及び気象観測局に係る測定結果(1分値)

海拔100m:ドップラーソーダ

海拔20m:安全管理棟塔屋

空間γ線量率の変動の有無(有り 無し) 記事( 9:15 から 11:15 までの空間γ線量率異常なし )

| 線量率単位<br>(nGy/h) | 周辺監視区域外 |    |     | 周辺監視区域内 |     |    |    |    |    |    |    |    |    | 海拔100m |             | 海拔20m |             | 感雨 | 降水量<br>(mm) | 大気<br>安定度 |
|------------------|---------|----|-----|---------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------------|-------|-------------|----|-------------|-----------|
|                  | 舟石川     | 長砂 | 高野  | ST1     | ST5 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | 風向     | 風速<br>(m/s) | 風向    | 風速<br>(m/s) |    |             |           |
| 2025/5/23 11:15  | 39      | 42 | *** | 40      | 57  | 57 | 57 | 61 | 55 | 53 | 51 | 59 | 59 | 東北東    | 6.5         | 東北東   | 4.3         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:14  | 38      | 41 | *** | 39      | 56  | 58 | 61 | 59 | 55 | 52 | 55 | 56 | 59 | 東北東    | 6.5         | 東北東   | 4.2         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:13  | 41      | 41 | *** | 38      | 55  | 57 | 59 | 60 | 55 | 50 | 54 | 58 | 60 | 東北東    | 6.5         | 東北東   | 4.2         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:12  | 38      | 42 | *** | 38      | 54  | 56 | 60 | 60 | 56 | 53 | 54 | 56 | 59 | 東北東    | 6.2         | 東北東   | 4.2         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:11  | 41      | 40 | *** | 39      | 58  | 58 | 62 | 59 | 56 | 51 | 53 | 57 | 60 | 東北東    | 5.9         | 東北東   | 4.3         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:10  | 41      | 38 | *** | 40      | 55  | 56 | 60 | 61 | 58 | 54 | 52 | 58 | 60 | 東北東    | 6.3         | 東北東   | 4.4         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:09  | 41      | 41 | *** | 40      | 53  | 57 | 61 | 63 | 55 | 51 | 53 | 57 | 61 | 東北東    | 6.2         | 東北東   | 4.6         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:08  | 43      | 42 | *** | 38      | 53  | 59 | 60 | 62 | 52 | 54 | 53 | 58 | 60 | 東北東    | 6.1         | 東北東   | 4.5         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:07  | 41      | 42 | *** | 40      | 53  | 56 | 59 | 61 | 54 | 51 | 53 | 57 | 61 | 東北東    | 6.1         | 東北東   | 4.4         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:06  | 41      | 40 | *** | 39      | 56  | 57 | 61 | 60 | 56 | 53 | 53 | 58 | 59 | 東北東    | 6.1         | 東北東   | 4.5         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:05  | 38      | 41 | *** | 39      | 54  | 56 | 60 | 60 | 53 | 53 | 52 | 60 | 60 | 東北東    | 5.9         | 東北東   | 4.6         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:04  | 39      | 40 | *** | 38      | 56  | 55 | 61 | 59 | 54 | 52 | 53 | 59 | 58 | 東北東    | 5.7         | 東北東   | 4.5         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:03  | 40      | 42 | *** | 40      | 54  | 56 | 62 | 61 | 54 | 52 | 52 | 57 | 62 | 東北東    | 5.6         | 東北東   | 4.4         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:02  | 40      | 38 | *** | 38      | 56  | 58 | 60 | 61 | 53 | 53 | 54 | 58 | 61 | 北東     | 5.6         | 東北東   | 4.4         |    | 0.0         | C         |
| 2025/5/23 11:01  | 41      | 41 | *** | 41      | 56  | 57 | 60 | 59 | 55 | 51 | 53 | 59 | 60 | 東北東    | 5.8         | 東北東   | 4.4         |    | 0.0         | C         |
| 上記期間での最大値        | 43      | 42 | *** | 41      | 58  | 59 | 62 | 63 | 58 | 54 | 55 | 60 | 62 |        |             |       |             |    |             |           |



【R7.3.1版】

### 直接要因の分析結果

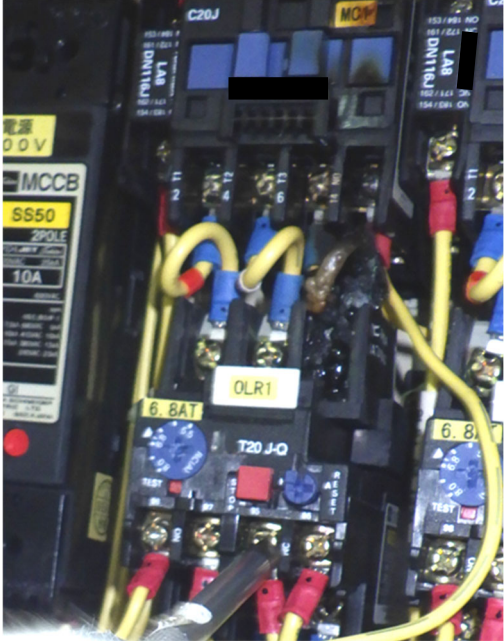
火災の原因究明のため、事故要因を分析する一つであるフォルトツリー解析の手法を応用し、直接要因を推定した。直接要因の分析結果を添付資料-5 (2/3) に示す。また、直接要因として「端子の緩み」と推定に至った詳細な分析結果を添付資料-5 (3/3) に示す。



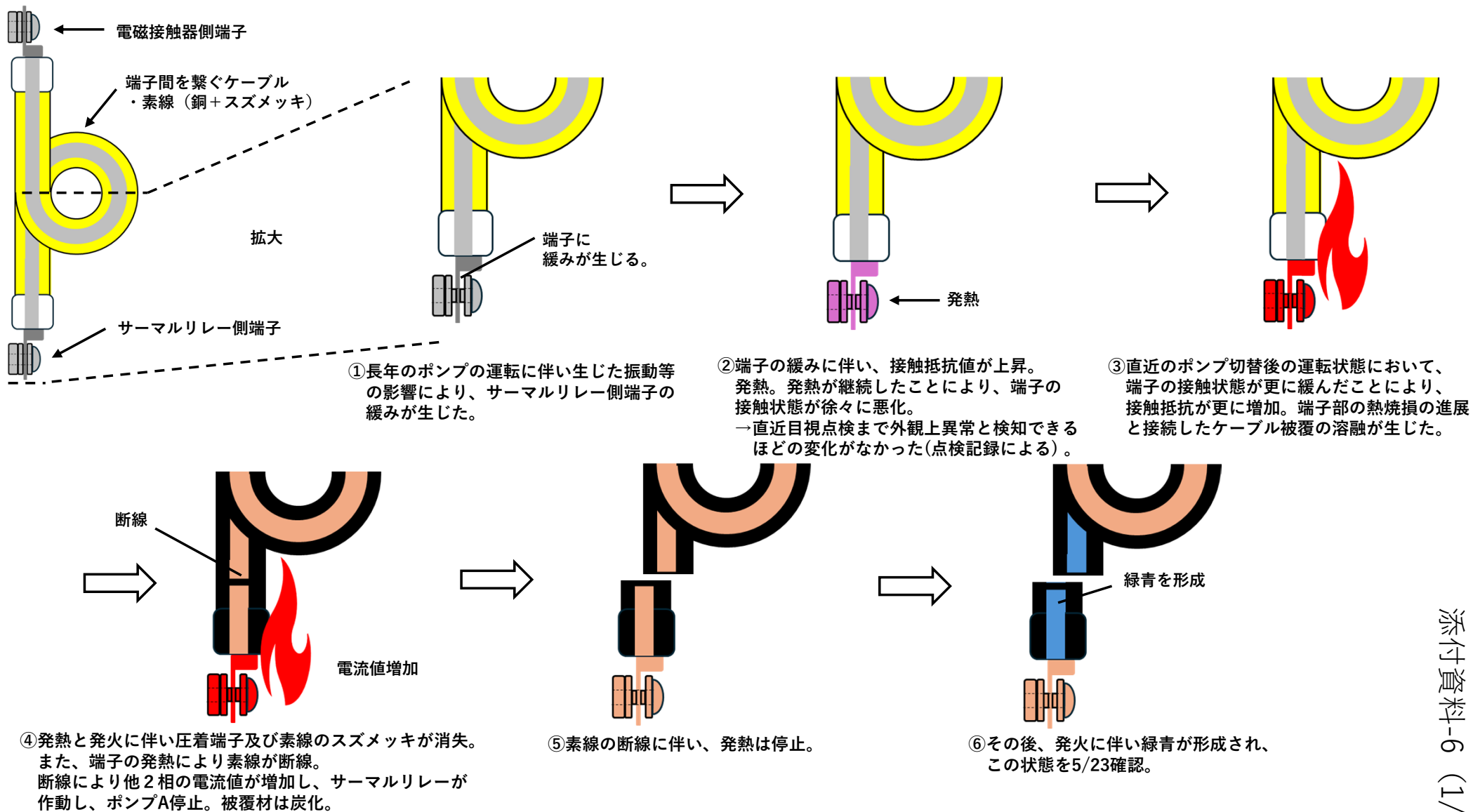
直接要因の分析結果

| 事象                                         | 要因（大分類） | 要因（小分類）         | 調査の目的と方法                                                                                                                                                                                              | 調査結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 評価 |
|--------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 放射性ガスモニタのサンプ<br>リングユニット分電盤内端<br>子付近に焼損が生じた | 物的要因    | ①経年劣化           | 放射性ガスモニタサンプリングユニットの長期使用により、経年劣化に起因する接触抵抗の増加が原因で発熱が生じ、火災に至る可能性があるため、電磁接触器及びサーマルリレーの耐用年数及び同種設備（Pu-1、 2 放射性ガスモニタ）の状態を調査した。                                                                               | 汎用電気機器における更新推奨期間は、電磁接触器が10年、サーマルリレーが15年であり、本放射性ガスモニタは2002年3月に設置されたものであることから、更新推奨期間を超過していたが、2025年5月30日～6月2日に同時期に設置された同種設備のポンプ運転時における温度を測定したところ、異常（発熱）は確認されなかった。<br>また、こげ跡の目視確認により火災発生箇所がサーマルリレー（OLR1）の端子L3と推定され、その他箇所の外観の異常は確認されておらず、経年劣化により端子1箇所のみが劣化する要因はないことから、電磁接触器及びサーマルリレーの経年劣化が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ×  |
|                                            |         | ②初期不良<br>（製造不良） | 初期不良がある場合、使用開始初期に結線不良等の異常により火災に至る可能性があるため、使用実績を調査した。                                                                                                                                                  | 2002年の使用開始から約23年間の使用実績があり、この間に同様の事象は発生していないことから、製造不良（初期不良）が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ×  |
|                                            |         | ③端子の緩み          | 端子の緩みがある場合、端子部が発熱し火災に至る可能性があるため、ケーブルの端子の締付、施工状態を点検した。                                                                                                                                                 | 2025年5月27日に端子部の締付状態を確認した結果、火災発生箇所であるサーマルリレー（OLR1）の端子L3については発熱により固着した可能性が考えられるため、緩みの有無を確認することができなかった。設置以降、当該サーマルリレー（OLR1）の取り外し等は実施しておらず、端子の締付状態も確認していなかった。長年のポンプの運転に伴い生じた振動等の影響により端子の緩みが生じ、接触抵抗が増加し、端子部の発熱量が増えて、焼損に至った可能性は否定できないことから、緩みが要因となる可能性は否定できないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | △  |
|                                            |         | ④製品設計上の不備       | 設計上の不備がある場合、使用中に結線不良等の異常により火災に至る可能性があるため、設計上の不備や当該部品の不具合情報についてメーカーへの問い合わせを行った。                                                                                                                        | 約23年間の使用実績があり製造上の不良ではなく、メーカーによる現場確認において設計上の不備は確認されなかったことから、設計上の不備が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ×  |
|                                            | 外的要因    | ①電気系統の異常        | 放射性ガスモニタ降圧トランス盤に異常があった場合、異常箇所の過負荷による発熱から火災に至る可能性があるため、放射性ガスモニタ降圧トランス盤の確認を行った。                                                                                                                         | ポンプが停止した当日（2025年4月26日）に電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の上流側である放射性ガスモニタ降圧トランス盤の配線用遮断器（MCCB4）はトリップしていなかったことから、過電流や短絡は発生していなかった。また、ポンプが停止した当日（2025年4月26日）に施設における漏電も確認されなかった。<br>2025年5月27日に遮断器（MCCB4）の絶縁抵抗（対地間）を測定し、異常は確認されなかった。そのため、電気系統の異常が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ×  |
|                                            |         | ②結露の発生          | 結露の発生により電磁接触器及びサーマルリレーの絶縁性能の低下等が原因で火災に至る可能性があるため、サンプリングユニット分電盤内に水分の痕跡がないか目視により確認した。                                                                                                                   | 2025年5月27日にサンプリングユニット分電盤内を確認したところ、水分の痕跡は確認されなかったことから、結露が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ×  |
|                                            |         | ③雨水の浸入          | 雨水の浸入により電磁接触器及びサーマルリレーの絶縁性能の低下等が原因で火災に至る可能性があるため、サンプリングユニット周辺に雨漏りの痕跡がないか目視により確認した。                                                                                                                    | 2025年5月27日にサンプリングユニット周辺を確認したところ、水漏れのような跡は確認されなかった。また、ポンプが停止した日の前日（2025年4月25日）及び当日（2025年4月26日）に降雨はなく、サンプリングユニット周辺に雨漏り箇所は確認されていないため、雨水の浸入が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ×  |
|                                            |         | ④塵埃の堆積          | 塵埃の堆積による電磁接触器及びサーマルリレーの絶縁性能の低下等が原因で火災に至る可能性があるため、サンプリングユニット分電盤内に塵埃があるか目視にて確認した。                                                                                                                       | 2025年5月27日にサンプリングユニット分電盤内を確認したところ、塵埃の堆積は確認されなかったことから、塵埃の堆積が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ×  |
|                                            |         | ⑤異物混入や昆虫・小動物侵入  | 異物の混入や昆虫・小動物の侵入によりケーブルが短絡した場合、火災に至る可能性があるため、サンプリングユニット分電盤内に痕跡がないかを確認した。                                                                                                                               | 2025年5月27日にサンプリングユニット分電盤内を確認したところ、異物の混入や昆虫・小動物の侵入の痕跡は確認されなかったことから、異物の混入や昆虫・小動物の侵入が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ×  |
|                                            |         | ⑥機器の異常による故障     | 電磁接触器やサーマルリレー、ポンプ（電動機）の故障により、電気的な負荷が増大して発熱し、火災に至る可能性があるため、下記に示す調査を実施した。<br><br>(1)電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）<br>・外観状態の目視確認及び抵抗値の測定を行った。<br>(2)ポンプ（電動機）<br>・ポンプを分解し、内部の状態を確認した。<br>・電動機の絶縁抵抗（対地間）を測定した。 | (1)電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）<br>下記に示す調査を実施した結果、電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の故障が要因となる可能性はないと評価した。<br>・2025年5月27日に外観状態を目視確認した結果、サーマルリレー（OLR1）の端子L3付近に溶融、変形、焼損が確認された。当該端子以外の外観上の異常は他に確認されなかった。<br>・2025年5月27日に電磁接触器（MC1）及びサーマルリレー（OLR1）の絶縁抵抗（対地間）を測定し、異常は確認されなかった。<br>・2025年5月27日に電磁接触器（MC1）の接点抵抗及びサーマルリレー（OLR1）の端子間抵抗を測定し、サーマルリレー（OLR1）の端子L3-T3間（一次・二次端子間）については端子L3部に堆積している溶融物により端子間抵抗値の確認はできなかったが、それ以外の箇所について抵抗値の異常は確認されなかった。<br>・2025年6月3日～6月20日にサーマルリレー（OLR1）の外観及び内部観察をした結果、サーマルリレー（OLR1）内部には火災の原因と推定される発熱の痕跡は確認されず、火災に伴い発生したと推定される変色、変形は端子L3のみであった。<br>(2)ポンプ（電動機）<br>・2025年6月6日にポンプAを分解し、内部を確認した結果、内部部品の破損は確認されなかったことから、ポンプの異常による故障が要因となる可能性はないと評価した。<br>・2025年5月27日に電動機の絶縁抵抗（対地間）を測定した結果、異常はなかったことから、電動機の異常による故障が要因となる可能性はないと評価した。 | ×  |
|                                            |         | ⑦衝撃による損傷        | 外部からの衝撃による損傷によって、ケーブル被覆の損傷等により電気的な負荷が増大して発熱し、火災に至る可能性があるため、目視による損傷の確認及び同種設備（Pu-1、 2 放射性ガスモニタ）におけるポンプ運転時の振動測定を行った。                                                                                     | 2025年5月27日にサンプリングユニット分電盤内を確認したところ、火災起因と推定されるサーマルリレー（OLR1）の端子L3付近の変形が確認されたが、外部からの衝撃による変形箇所は確認されなかった。<br>また、2025年5月30日～6月2日に同種設備におけるポンプ運転時の振動を測定したところ、サンプリングユニット分電盤内において損傷を与えるような振動は確認されなかったことから、外部からの衝撃による損傷が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ×  |
|                                            |         | ⑧施工上の不備         | ケーブルまたは端子部の施工不良により、電気的な負荷が増大してケーブルまたは端子が発熱し、火災に至る可能性があるため、施工状態の確認を行った。                                                                                                                                | (1)ケーブル<br>火災発生箇所のケーブルにスズメッキの剥がれが確認されたが、それ以外のケーブルでは確認されておらず、メーカーへの聞き取りの結果、スズメッキが剥がれた状態で設置された事実は確認できなかった。本ケーブルは、施工後20年以上が経過しており、その間同様の事象は確認されなかったことから施工上の不備が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ×  |
|                                            |         |                 |                                                                                                                                                                                                       | (2)端子部<br>火災発生箇所であるサーマルリレー（OLR1）の端子L3については発熱により固着していたため、緩みの有無は確認できなかった。メーカーへの聞き取りの結果、施工時点における端子部の締付不良の事実は確認できなかった。本端子部は、施工後20年以上が経過しており、その間同様の事象は確認されなかったことから施工上の不備が要因となる可能性はないと評価した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ×  |

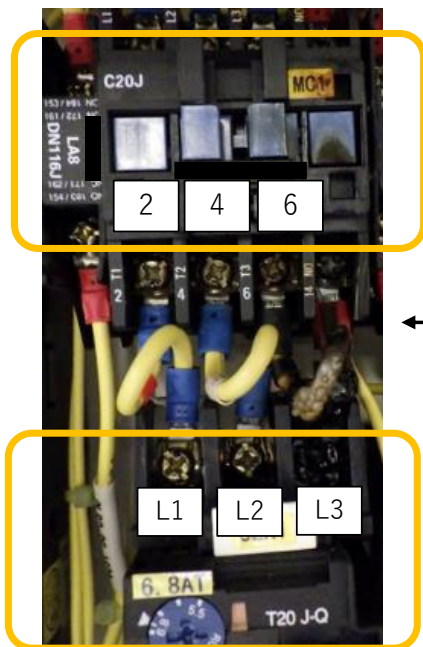


| ケーブルの端子部の締付及び施工状態調査 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的                  | 端子部の緩みが火災の要因となったかを確認する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 点検日                 | 令和7年5月27日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 確認内容                | 当該分電盤内ケーブルの端子部の締付、施工状態を点検する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 確認結果                | <p>端子部の締付状態を確認した結果、火災発生箇所であるサーマルリレー（OLR1）の端子L3についてはドライバーにより端子の締め付けの状態を確認し、緩みはなかった。ただし、端子L3は発熱による損傷が激しく、ネジが固着していた可能性が考えられる。</p> <div data-bbox="620 869 1125 1507"></div> <p>端子の締付確認の状況（撮影日：令和7年5月27日）<br/>（黒塗りは製造会社名のためマスキングした。）</p> <p>設置以降、当該サーマルリレー（OLR1）の取り外し等は実施しておらず、端子の締付状態も確認していなかった。長年のポンプの運転及び切替に伴うサンプリングユニット分電盤内の振動等の影響により端子の緩みが生じ、接触抵抗が増加し、端子部の発熱量が増えて、火災に至った可能性は否定できないことから、緩みが要因となる可能性は否定できないと評価した。</p> |
| 備考                  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



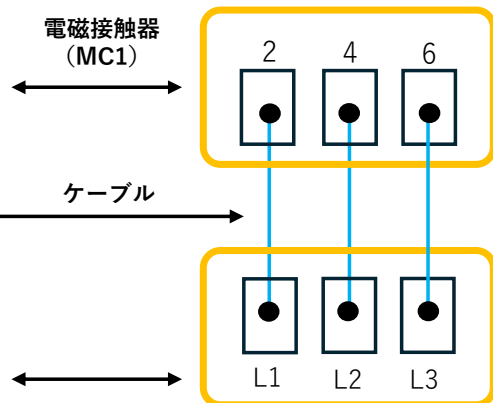


補足説明資料  
(火災発生メカニズム (こげ跡部の目視確認から発火はサーマルリレー側端子と推定) )

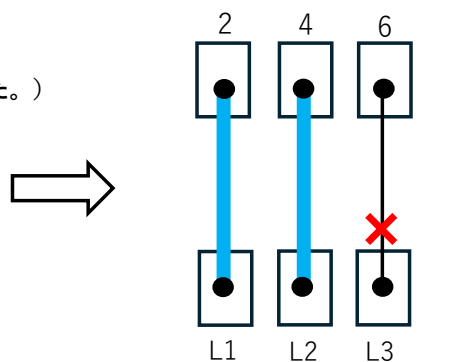


(黒塗りは製造会社名のためマスキングした。)

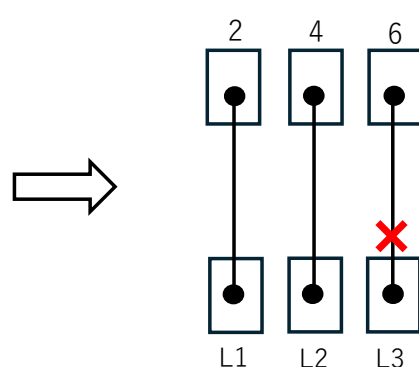
17/19



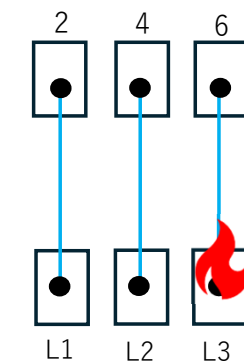
サーマルリレー  
(OLR1)



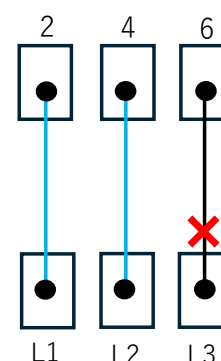
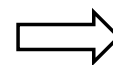
③ケーブル断線に伴う欠相により、  
他2相の電流値が増加。



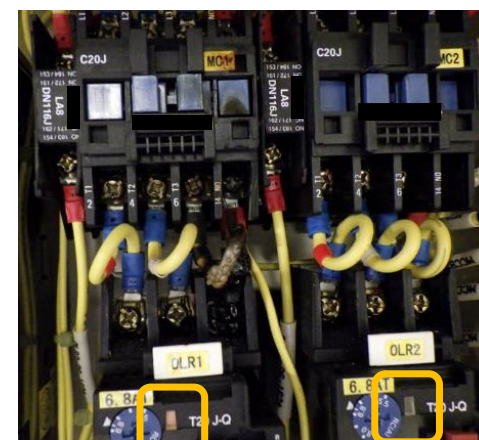
④サーマルリレーが作動  
動力が止まり、ポンプAが停止。



①サーマルリレー端子  
(L3付近) で焼損発生。



②焼損に伴いケーブルが断線。  
断線により発熱は停止。



サーマルリレー  
作動状態の表示

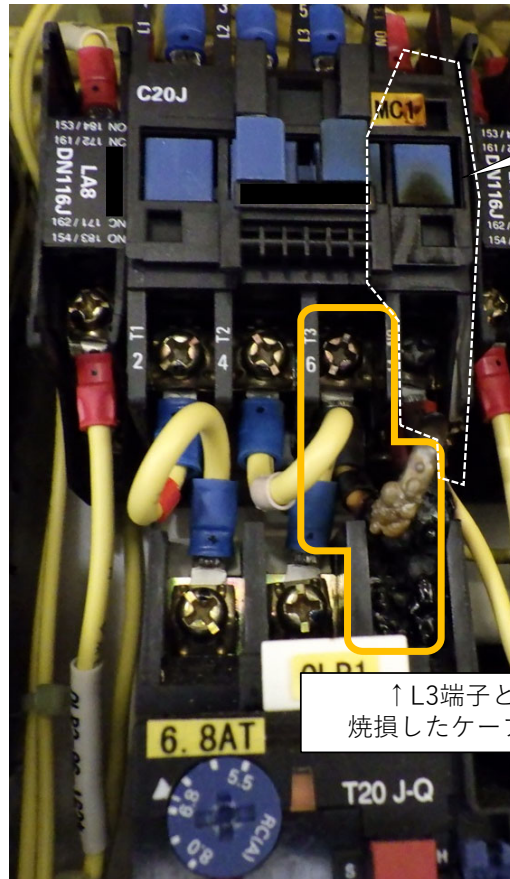
通常状態の  
表示

(こげ跡確認時に撮影)

(黒塗りは製造会社名のためマスキングした。)

補足説明資料  
(火災発生からポンプAが停止するまでの流れ (推定) )

電磁接触器（MC1）・サーマルリレー（OLR1）

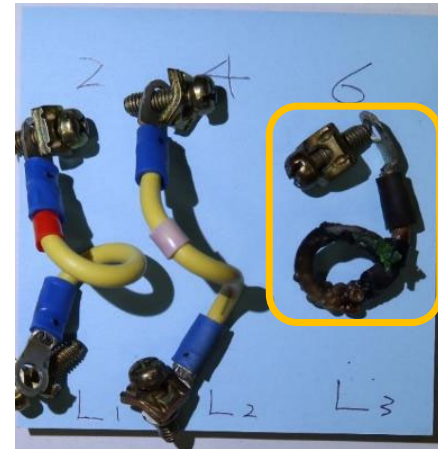


火災による  
変色

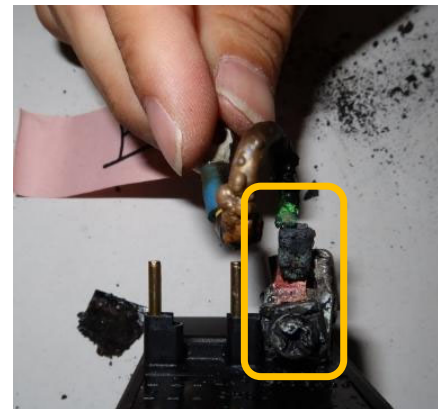
↑ L3端子と  
焼損したケーブル

サーマルリレー（OLR1）の端子L3付近  
溶融、変形、焼損あり（撮影日5/23）  
（黒塗りは製造会社名のためマスキングした。）

電磁接触器（MC1）－サーマルリレー（OLR1）間のケーブル



溶融、変形あり（撮影日5/27）



素線部に緑青あり（撮影日5/27）

取外しの際に圧着端子  
の輪の一部が破損した。  
熱により劣化していた  
と推定される。

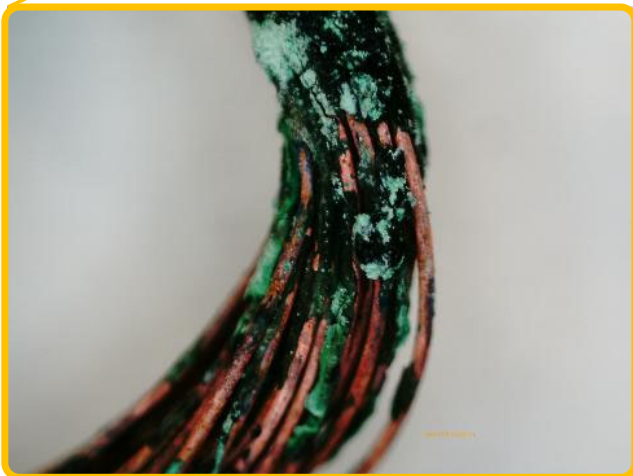
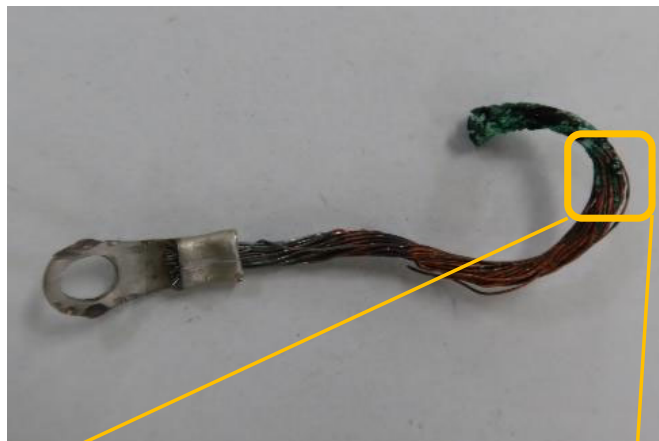


断線した圧着端子

### 補足説明資料

（状況の詳細調査結果：火災による損傷の状態①）

電磁接触器（MC1）－サーマルリレー（OLR1）間の  
こげ跡が確認されたケーブル（撮影日 6/9）



緑青、スズメッキの剥がれあり

電磁接触器及びサーマルリレー（撮影日 6/18）



こげ跡があったもの



健全なもの

（黒塗りは製造会社名のためマスキングした。）

サーマルリレーのみ（撮影日 6/20）  
（電磁接触器から切り離し、サーマルリレーの上面方向から撮影）

OLR1端子（L3）の焼損  
が著しいことが確認でき  
る



当該サーマルリレー（OLR1）



健全なサーマルリレー（OLR2）

補足説明資料  
（状況の詳細調査結果：火災による損傷の状態②）