

伊方発電所 3 号機
300kVA 電源車の起動試験時の不具合について

令和 7 年 1 0 月
四国電力株式会社

1. 件 名

伊方発電所 3 号機 300kVA 電源車の起動試験時の不具合について

2. 事象発生の日時

令和 7 年 2 月 2 1 日 1 2 時 1 8 分

3. 事象発生設備

3 号機 300kVA 電源車 (No. 2)

4. 事象発生時の運転状況

3 号機 通常運転中 (電気出力 9 1 9 MW)

5. 事象発生の状況

伊方発電所 3 号機は通常運転中のところ、300kVA 電源車^{※1} (No. 2) (以下、「当該電源車」という。) の定期試験において、発電機が起動しないことを確認し、2 月 2 1 日 1 2 時 1 8 分に係員が詳細な点検が必要と判断した。

その後、当該電源車の点検を実施したところ、制御装置^{※2} (以下、「当該制御装置」という。) へ電源を供給する回路に設置している電磁接触器^{※3} (以下、「当該部品」という。) が不調であることを確認した。

そのため、当該部品を取り替えた後、定期試験により運転状態に問題がないことを確認し、2 月 2 8 日 1 1 時 1 5 分に通常状態に復旧した。

なお、300kVA 電源車 (No. 1) (No. 3) の 2 台については、2 月 2 1 日の定期試験にて健全であることを確認している。

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、 2)

※ 1 300kVA 電源車

3 号機の全交流動力電源喪失時に、プラントに交流電源を供給するための電源車であり、No. 1～3 の 3 台を保有している。

伊方発電所原子炉施設保安規定^{※4}に定める運転上の制限^{※5}においては、2 台の待機 (動作可能な状態であること) が要求されている。

※ 2 制御装置

300kVA 電源車の車両用エンジンとは異なる発電機の動力であるエンジン (以下、「当該エンジン」という。) の制御装置。

※ 3 電磁接触器

電気回路を開閉する装置。当該制御装置に電源を供給する回路に設置されている。

電磁接触器の内部には可動部と固定部があり、それぞれに接点が設けられている。発電機の起動操作として動作用のコイルに電流を流すと、固定部の鉄心に発生した磁力により可動部が動き、接点同士が接触することで当該制御装置に電源が供給される。

(添付資料－ 2、 3)

※ 4 伊方発電所原子炉施設保安規定

原子力発電所が運転中および停止中に事業者が実施すべき事項や、従業員等への保安教育の実施方針など原子力発電所の保安のために必要な事項が定められているもの。

※ 5 運転上の制限

保安規定では、安全機能を確保するために必要な機器の台数などを「運転上の制限」として定めている。

一時的にこれを満足しない状態が発生すると、運転上の制限の逸脱に該当し、速やかに保安規定で定める措置（動作可能な状態に復旧する措置の開始など）を実施しなければならない。

6. 事象の時系列

2月21日

- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 10時22分 | 作業員が当該電源車の定期試験を実施し、発電機が起動しないことを確認 |
| 10時30分 | 保修員および作業員が当該電源車の確認作業を開始 |
| 12時18分 | 保修員が詳細な点検が必要と判断 |

2月27日

- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 11時24分 | メーカーによる当該電源車の点検作業および当該部品の取り替え作業実施 |
| 11時33分 | 保修員が当該電源車の確認運転を実施し、発電機が起動できることを確認 |

2月28日

- | | |
|--------|---|
| 10時20分 | 作業員が当該電源車の定期試験を実施し、発電機の起動および運転状態に問題がないことを確認 |
| 11時15分 | 保修員が当該電源車の定期試験の記録確認を行い、通常状態に復旧 |

7. 調査結果

当該電源車の不具合について、以下の調査を実施した。

(1) 現地調査

a. 事象発生時の状況調査

当該電源車の定期試験において、発電機の起動操作を実施したところ、発電機が起動せず、操作監視盤上の始動渋滞^{※6}の表示灯が点灯していることを確認した。

また、発電機は点検の要領書に従い起動操作を実施しており、発電機の起動手順に問題はなかった。

(添付資料－2)

※6 始動渋滞

当該エンジンの制御回路（以下、「当該制御回路」という。）や燃料系統等の不具合により発電機の起動操作後、一定時間エンジンが始動しない場合に点灯する表示灯の名称。

b. 保修員および作業員による当該電源車の確認結果

事象発生時に、当該電源車の操作監視盤において始動渋滞の表示灯が点灯していた状況を踏まえ、当該制御回路について確認を実施したところ、発電機の起動操作時に当該制御装置に電源が供給されていないことを確認した。さらに、当該制御装置の電源回路について確認を行った結果、回路上に設置されている当該部品に動作不良が生じており、可動部が硬く動かない状態であることを確認した。

また、当該部品はコンテナ内に設置されているため、外部からの影響を受けにくい状況であり、コンテナ内の環境を確認したところ、雨水の侵入や結露の発生等はなく、電気設備の機能に影響を及ぼす状況は認められなかった。

c. メーカーによる当該電源車の点検結果

事象発生時の状況、保修員および作業員による確認結果を踏まえ、メーカーによる点検を実施したところ、当該制御回路に設置されている当該部品の可動部が動かなくなっており、発電機起動操作時において動作せず、その結果、当該制御装置に電源が供給されないため発電機が起動できないことを確認した。

その他の当該制御回路の構成部品の動作や外観に異常は確認されなかったことから、本事象の発生は、上記のとおり、当該部品の動作不良が原因であることを特定した。

なお、メーカーが当該部品の可動部の状態を確認するために、触診時に強く押下した際に、可動部の動作不良が解消し、当該電源車の起動操作

により、発電機が通常どおり起動することを確認したが、動作不良の原因は不明であり事象の再発の可能性があるため当該部品は使用を継続せず、同型式の部品と取り替え、通常状態に復旧した。

(添付資料－ 1、 2、 3)

(2) メーカーによる当該部品の状態調査

当該部品の可動部の動作不良については、現地におけるメーカー点検時に解消したが、事象の発生原因を明らかにするため、メーカーにて詳細調査を実施した。

a. 外観確認

当該部品本体の金属部や接点に経年劣化による変色や黒錆の発生を確認したが変形等はなく、変色や黒錆の発生箇所は当該部品の可動部の動作には影響のない部分であり、今回の当該部品の動作不良との関連性はない。

また、固定部の接点の側面に一部傷が確認されたが、可動部の動作方向を踏まえると当該部品の動作不良との関連性はない。

その他、当該部品に有意な傷等は見られなかった。

(添付資料－ 4)

b. 再現性確認

発電機の起動操作時と同様に動作用コイルに電流を流し、磁力により可動部を動作させる当該部品の動作確認を 1,000 回繰り返し実施した。確認の結果、当該部品の動作は良好であり、動作不良は発生せず、動作時の接点の通電状態も良好であった。

c. 電気的特性確認

当該部品の電気的特性について確認を実施した。

確認の結果、当該部品の動作に関係するコイルの抵抗、コイルに流れる電流、当該部品の動作電圧等の値に異常はなく、電気的特性に異常は確認されなかった。

d. 分解調査

当該部品を分解し、内部の調査を実施した。

調査の結果、当該部品の可動部と固定部の摺動部に摺動痕を確認したが、可動部の動作に影響を及ぼす有意な傷ではなかった。

また、当該部品内部への異物の侵入もなく、内部の部品についても異常は認められず、分解調査においても異常は確認されなかった。

(添付資料－ 3、 4)

(3) 保守状況の調査

当該電源車は、3ヶ月に1回の頻度で定期試験を実施し、1年に1回の頻度で詳細な点検と負荷運転を実施している。

至近では令和6年11月に定期試験を実施し、運転状態に異常がないことを確認している。

(4) 類似設備の調査

不具合の発生した当該部品と同じ型式の電磁接触器の使用状況について調査した結果、300kVA 電源車以外において使用していないことを確認した。

(5) 過去の類似事象の調査

平成29年11月の300kVA 電源車の起動試験時において、発電機が起動できなかった事象が発生している。

なお、当該事象はエンジンの制御装置に不具合が生じたことが原因であり、今回の事象とは原因が異なることを確認した。

また、メーカーにて同型式の電磁接触器における不具合の発生状況を確認したところ、同様の不具合の発生はなかった。

8. 推定原因

不具合が発生した当該部品については、メーカーによる調査の結果、当該部品の外部、内部ともに不具合の原因となる有意な傷はなく、当該部品内部への異物の侵入や構成部品への異物の付着もなく、また、動作確認においても事象の再現性はなかった。

また、当該電源車内の確認の結果、当該部品の動作に影響する環境要因は認められなかった。

これらの状況から、当該部品内における偶発的な事象の発生に伴い、当該部品が動作不良になったものと推定した。

9. 対 策

(1) 当該部品については、同型式の部品と取り替えを行った。

また、300kVA 電源車 (No. 1) (No. 3) の2台についても、念のため電磁接触器の取り替えを行った。

(2) 本事象と同様の不具合発生時に早期復旧を図るため、今後、予備品を保有する。

以 上

添 付 資 料

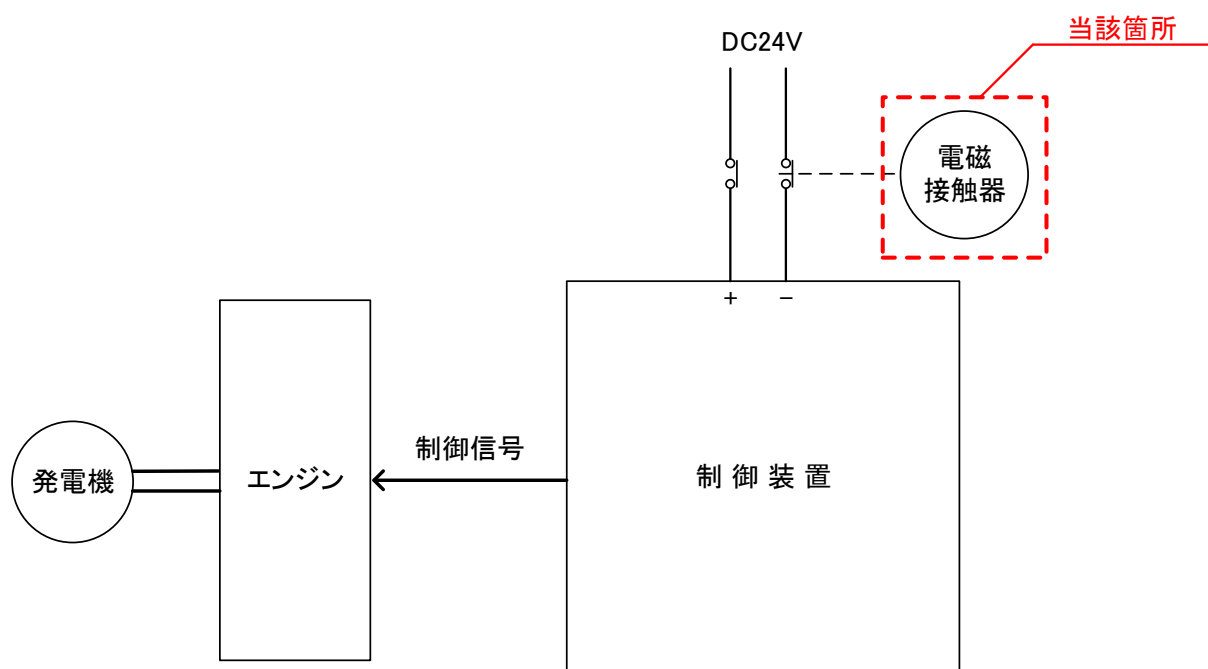
添付資料－ 1 伊方発電所 3 号機 300kVA 電源車
発電機制御回路 概略系統図

添付資料－ 2 事象発生および復旧時の現場状況

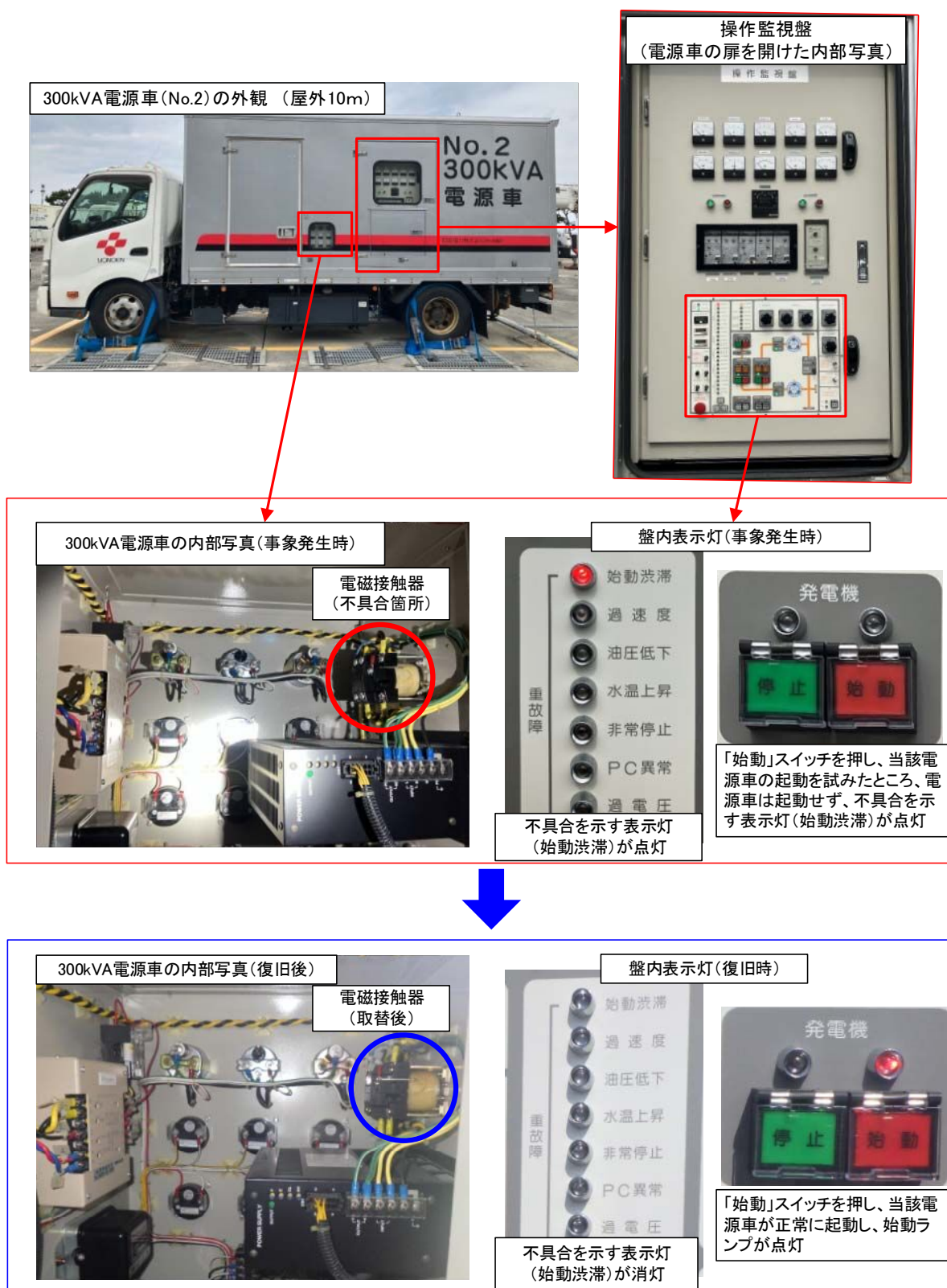
添付資料－ 3 電磁接触器 概要

添付資料－ 4 電磁接触器 調査結果

伊方発電所 3 号機 300kVA 電源車 発電機制御回路 概略系統図

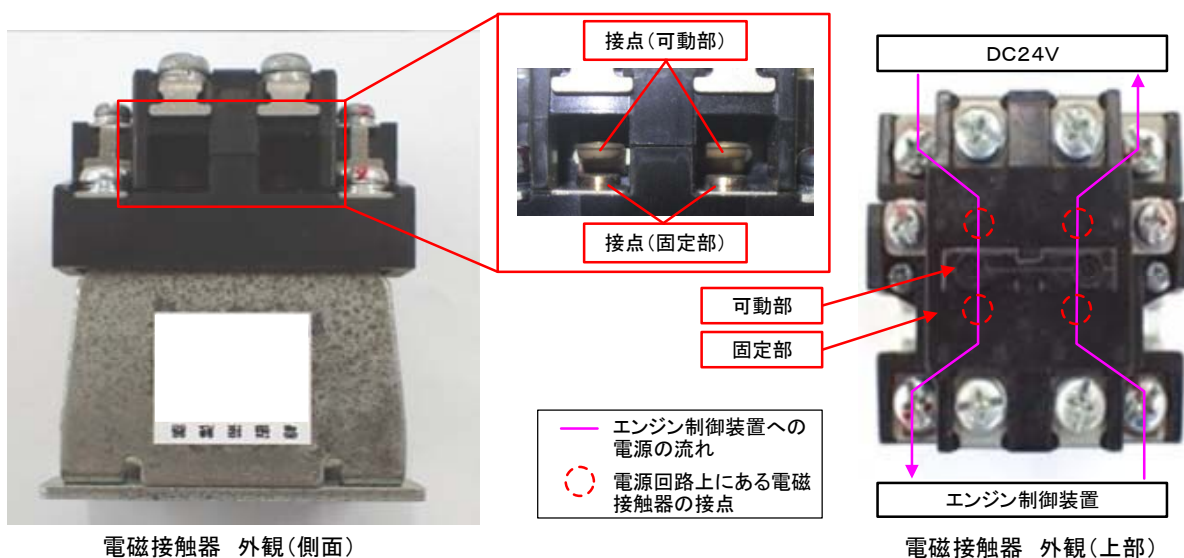


事象発生および復旧時の現場状況



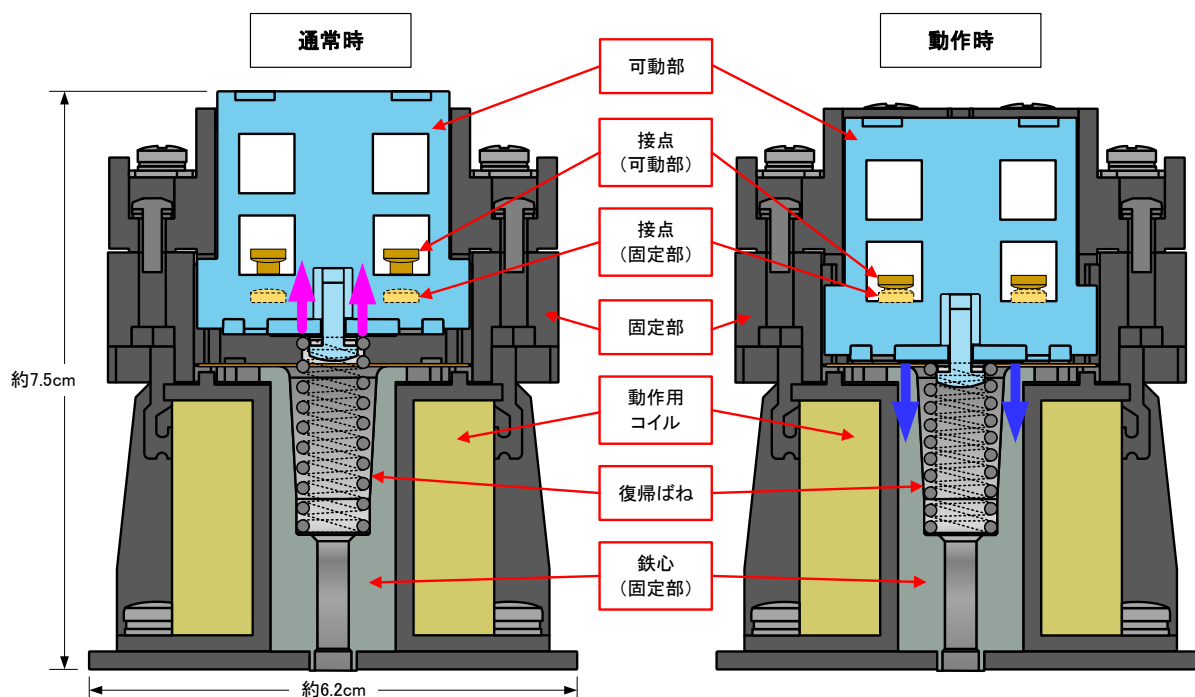
電磁接触器 概要

1. 外観



※社名等をマスキングしています

2. 電磁接触器 動作原理

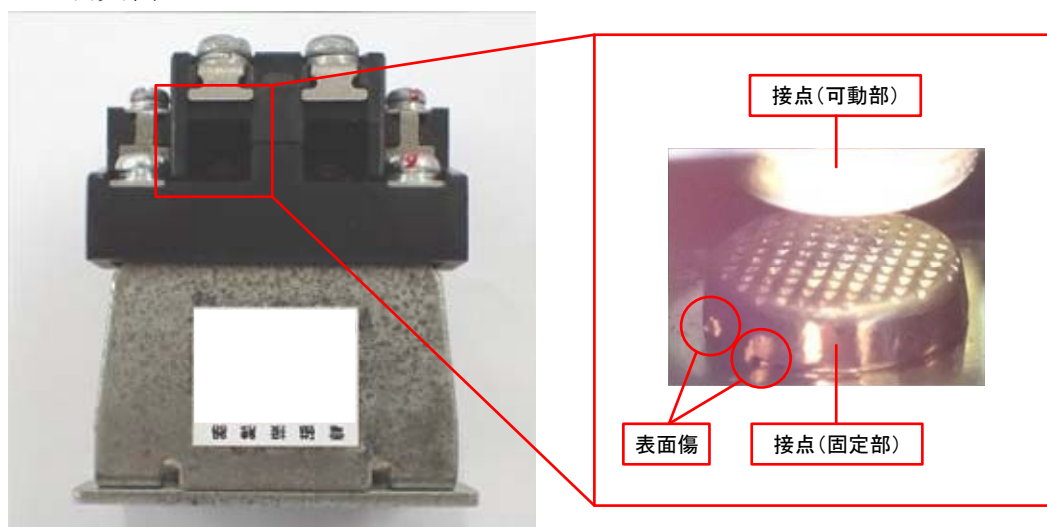


通常時は復帰ばねにより可動部が上向きに押し上げられている。この時、発電機の制御装置に電源を供給するための接点(接点(可動部)と接点(固定部))は離れている。

発電機の起動操作により動作用コイルにより鉄心(固定部)に磁力が発生し、可動部を引き下げることで、発電機の制御装置に電源を供給するための接点(接点(可動部)と接点(固定部))が接続状態となる。

電磁接触器 調査結果

1. 外観確認

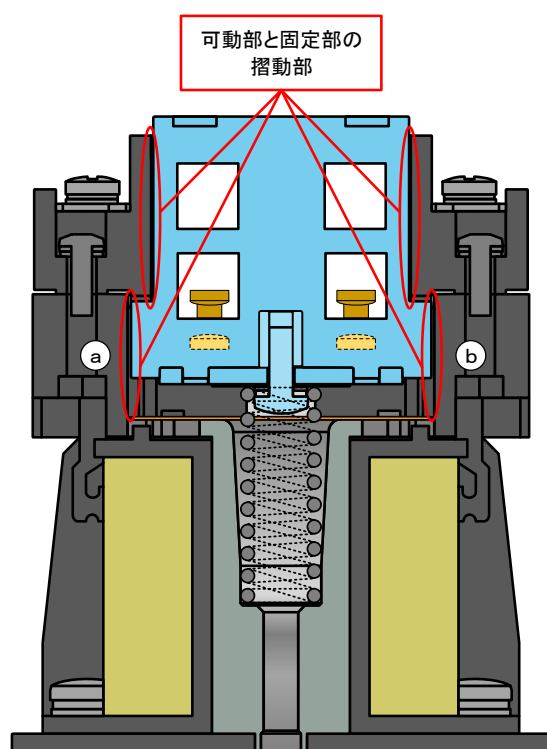


電磁接触器 外観(側面)

- 電磁接触器本体の金属部分や接点部分に、経年使用による変色や黒錆の発生がある。
- 固定部の接点の側面に一部傷がある。一方で、周囲の構成部品に傷や異物の付着はない。

※社名等をマスキングしています

2. 分解調査



可動部と固定部の摺動箇所は左図のとおりであり、このうちa、bの箇所では摺動痕を確認した。いずれの摺動痕も表面の擦れ痕のみであり、動作を阻害するような傷は確認されなかった。

a(可動部側)	b(可動部側)
a(固定部側)	b(固定部側)