

予備変M/C[6B]回線(構内配電線2号線)のトリップ(停電)について

2016年7月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要 (1/3)

TEPCO

2016年6月28日3時39分頃、予備変M/C(6B)遮断器がトリップし、当該回路の供給負荷である構内配電線2号線が停電する事象が発生した。また、本事象に伴う瞬時電圧低下の影響を受け、予備変M/Cと関係している所内電源A系の負荷であるセシウム吸着装置(KURION)と凍結プラント(A系)の一部設備が停止した。

- 発生日時 : 2016年6月28日(火) 3時39分頃
- 発生場所 : 予備変M/C(6B) 供給負荷; 構内配電線2号線
- 発生状況 : 3時39分頃、1~4号集中監視室にて「予備変M/Cフィーダ過負荷トリップ」警報が発生した。

3:39 「予備変M/Cフィーダ過負荷トリップ」警報発生
4:13 「予備変M/C(6B)」遮断器ラックアウト

■主な停止負荷

- 構内配電線からの供給設備
 - ・スクリーニング場電源
 - ・西門中性子線モニタリングポスト電源
 - ・登録センター厚生棟電源
 - ・ふれあい交差点信号機電源
- 構内配電線以外から供給される設備
 - ・セシウム吸着装置(KURION)
 - ・凍結プラント(A系)の一部設備

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

■原因

原因1：予備変M/C(6B)遮断器がトリップした原因

調査の結果、予備変M/C(6B)の下流側にある構内配電線2号線に繋がる企業棟の高圧受電盤内において、塵埃と湿潤の影響により遮断器に短絡が発生したものと推定。

原因2：セシウム吸着装置（KURION）と凍結プラント（A系）一部設備が停止した原因

高圧受電盤内で短絡が発生したことで構内配電線2号線路内に過電流が流れ、その影響により予備変M/Cと関係する所内電源A系で瞬時電圧低下が発生し、所内電源A系の負荷のセシウム吸着装置（KURION）と凍結プラント（A系）一部設備が電源異常で停止した。

原因3：原因調査に時間を要した（2日間）原因

原因調査の過程で、短絡が発生した高圧受電盤の高圧気中開閉器（PAS）※1の過電流動作表示が故障により残っておらず、目視確認による事故回線の絞り込みができなかった。

※1 PAS（高圧気中開閉器）：

回路の開閉装置のことであり、短絡電流などの大電流の切り離しはできないが、短絡電流がPAS上流の遮断器により除去された後に回路の開放を行う機能を有するため、PASの表示器を確認することでPAS下流で短絡事故が発生したことが確認できる

■主な設備の電源復旧状況

短絡の発生した高圧受電盤を構内配電線回路から切り離しを行い、6/30までに設備・建物の電源については全て復旧済みである

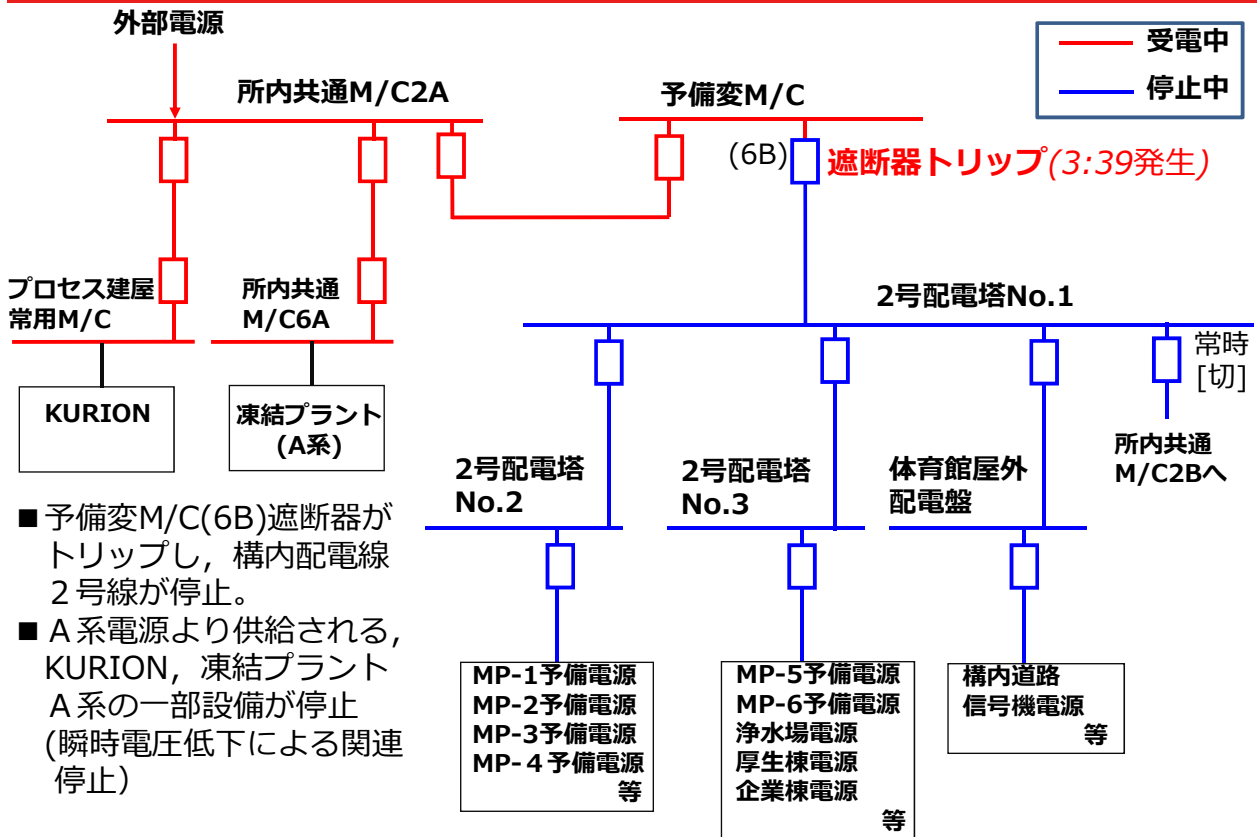
○構内配電線からの供給設備

| | |
|---------------|-----------------|
| 6/28 16時10分頃 | 西門中性子線モニタリングポスト |
| 19時10分頃 | ふれあい交差点信号機 |
| 19時30分頃 | スクリーニング場 |
| 6/28 19時30分以降 | 休憩所を順次復旧 |
| 6/30 16時00分頃 | 構内配電線電源 全復旧 |

○構内配電線以外（所内電源系）から供給される設備

| | |
|--------------|------------------|
| 6/28 13時06分頃 | セシウム吸着装置（KURION） |
| 6/29 12時55分頃 | 凍結プラント（A系） |

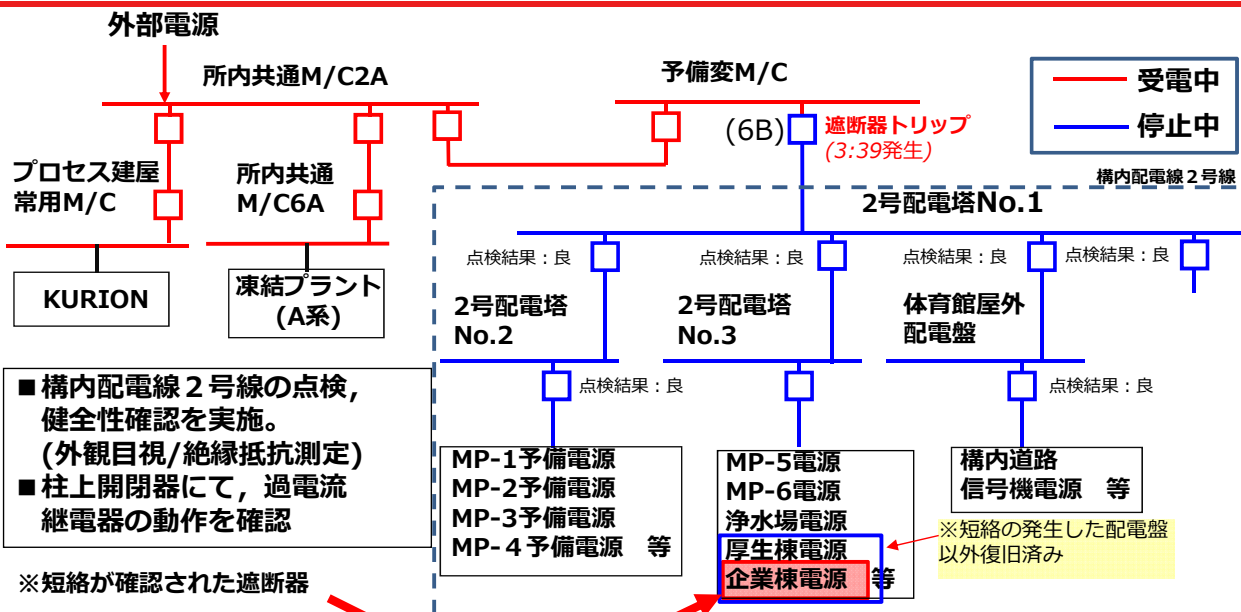
2. 電気系統概略図 (停止範囲)



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

3. 電気系統概略図(設備点検状況)



<高圧受電盤内の現場確認結果>

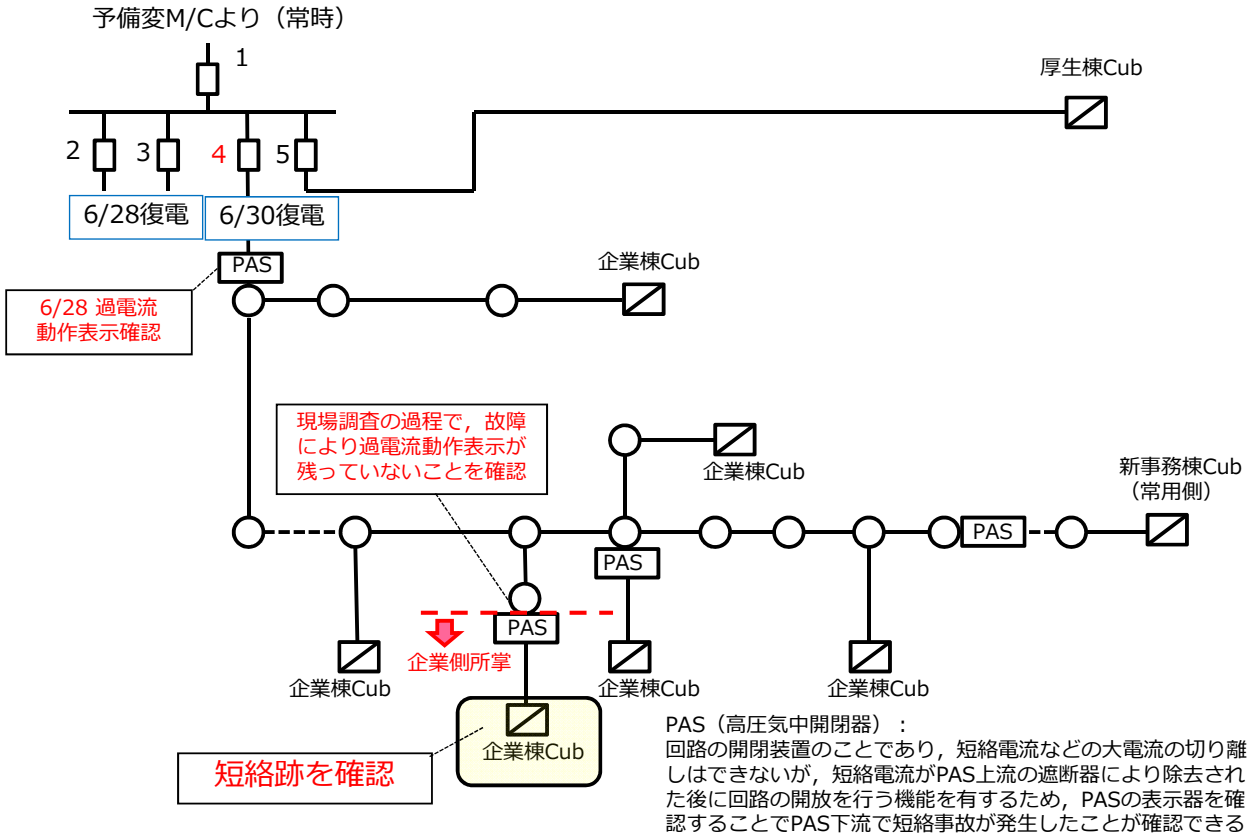
- ・ 遮断器に水滴痕有
- ・ 小動物侵入なし



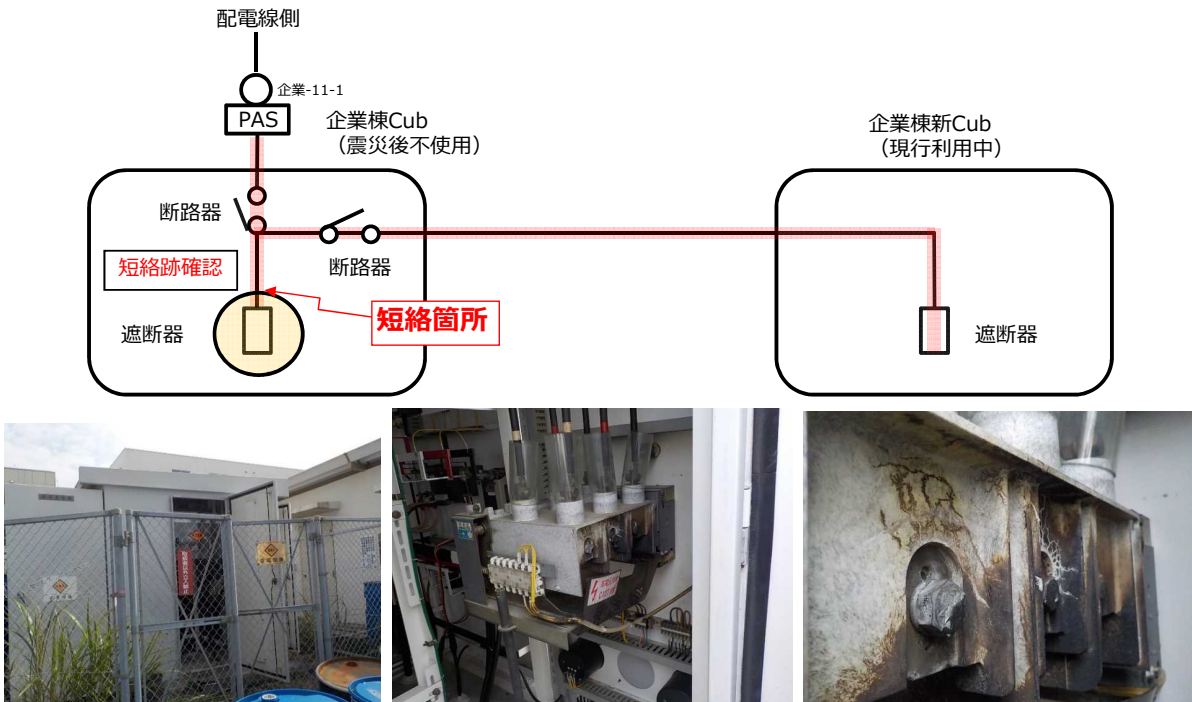
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

4. 事故点調査概要（系統図）



4. 事故点調査概要（系統図）



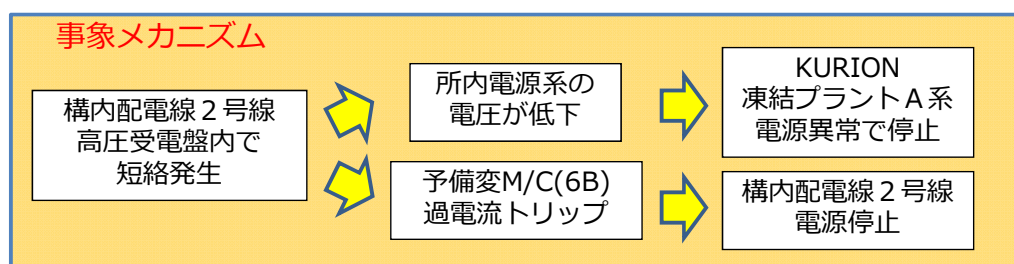
＜点検結果＞

予備変M/C(6B)がトリップした原因について調査した結果、当該電源設備の下流側にある構内配電線2号線に繋がっている企業棟の高圧受電盤内において、遮断器に短絡が発生していたことを確認した。

高圧受電盤内で短絡が発生したことにより、構内配電線2号線路内に過電流が流れ、その影響で予備変M/C(6B)がトリップしたものと判断した。

＜その他設備状況＞

6月28日に停止した凍結プラント（A系）の一部の冷凍設備については、設備の点検を実施した上で29日12時55分頃に運転を再開。また、構内配電線から給電されているその他の設備・建物の電源についても、すべて復旧済。



6. 本事象の反省点について

【構内配電線の設備的な位置付け】

構内配電線は主に構内一般建築物や電灯等の雑電源用であり、プラント設備に電源を供給している所内電源系と比較して重要度が低い設備である。

【反省点①】 構内配電線の負荷である高圧受電盤内の遮断器で短絡事故が発生したこと
(直接原因)

【反省点②】 重要度の低い設備である構内配電線の影響によりプラント設備の停止に至ってしまったこと

構内配電線での事故がプラント設備の停止に至る可能性があったが、構内配電線の事故波及防止のための設計上の考慮が不足していた。

【反省点③】 原因調査に時間を要してしまったこと

重要度が低いという認識のために、構内配電線での事故発生時に、速やかに事故点の調査を行うための設備設計が不足していた。

| 事象 | 原因 1 | 原因 2 | 対策 | 実施時期 |
|---------------|---------------------------------|-----------------------|---|------|
| 受電盤で短絡事故が発生した | 塵埃と湿潤の影響により受電盤の遮断器で短絡が発生したものと推定 | - | 1 F 構内に設置されている電源設備について、目視点検を実施し、塵埃等を含めた異常兆候の有無を確認する。目視点検結果を踏まえ、他に対策が必要な事項が確認された場合には、必要な対策を実施する。 | 短期 |
| | 負荷のない受電盤を使用して回路をプランチして使用していた | 受電盤の使用方法に対する配慮が不足していた | 負荷のない受電盤で電圧印加されているものがないか調査を実施し、使用していない受電盤は電源切運用とする | 短期 |
| | | | 当該事象について、電気設備を取扱う関係グループに周知するとともに、電源設備の使用者が実施すべき運用ルールを定め、適切に設備管理していく。 | 短期 |

短期：1～2か月以内、 中長期：3年以内

| 事象 | 原因 1 | 原因 2 | 対策 | 実施時期 |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|
| 構内配電線での短絡事故の影響が所内設備に波及した | 構内配電線での短絡事故に対するプラント設備への影響対策が不十分であった | 電源側で構内配電線事故の所内電源系への影響低減策ができていなかった | 構内配電線での事故が所内電源系へ波及することを低減できるよう検討・対策を実施する | 中長期 |
| | | 所内電源系の負荷側の一部設備において、電源瞬低対策が未実施であった | 電源瞬低対策が必要な設備について再検討し、必要な設備については対策を実施する（※1） | 中長期 |
| | 構内配電線から受電しているプラント設備があった（凍土設備の原水供給設備） | 設備が設置されているエリア近傍に所内電源系が設置されていなかった | 凍土設備の原水供給設備は、近傍エリアにH28.9に新設する予定の所内電源系への移設を検討する。また、構内配電線を使用している他のプラント設備について、所内電源系への切り替えを検討・実施する | 中長期 (※2) |

短期：1～2か月以内、 中長期：3年以内

※1 電源電圧瞬時低下（電源瞬低）事象は、構内配電線での短絡に限らず、外部電源の系統動揺等でも発生する可能性があるものである。原子炉注水設備や燃料プール冷却設備等の燃料冷却に係る設備では、電源瞬低による設備停止を防止する対策がH25年までに実施済みであり、その他設備についても必要性を検討し計画的に対策を進めていた。今回の事象で停止したセシウム吸着装置（KURION）は、信頼度向上のためにH28.8に電源瞬低対策を実施する計画であった。

※2 凍土設備の原水供給設備の所内電源系への移設は準備ができ次第、速やかに実施する。

| 事象 | 原因 1 | 原因 2 | 対策 | 実施時期 |
|---------------------|------------------------------|--|--|------|
| 原因調査に時間を要した (約 2 日) | 短絡事故のあった回線の絞り込みができなかった | 当該受電盤の高圧気中開閉器 (PAS) が故障により動作していなかった (開放表示が出なかった) | 当該機器が故障した原因を調査し、必要な対策を実施する | 短期 |
| | | 構内配電線は広域に亘る設備であることを踏まえた事故回線を絞り込むための設計配慮が十分ではなかった | 構内配電線における事故回線の調査という観点で現設計の再確認を行い、必要に応じて構内配電線に事故点検知用機器等の設置を検討する | 中長期 |
| | 現場調査を行うための情報 (設備図書等) が不足していた | - | 構内配電線電源設備の図書等の管理を徹底する | 短期 |

短期：1～2か月以内， 中長期：3年以内

(参考) 復旧状況

| 電源停止設備 | 設備への影響 | 復旧日時 | 復旧内容 |
|-----------------------------|--|---|-----------------------|
| 西門中性子線 モニタリングポスト | 代替測定実施 (6月28日5時25分～) | 6月28日 7時50分頃 | 測定再開 (モニタリングカーより電源供給) |
| | | 6月28日 16時10分頃 | 電源復旧 (通常電源より供給) |
| セシウム吸着装置 (KURION) | 影響なし (吸着塔交換のために当日停止予定) | 6月28日 13時06分頃 | 電源復旧 |
| ふれあい交差点信号機 | 影響なし (手信号により対応) | 6月28日 19時10分頃 | 電源復旧 |
| 凍結プラント (A系) の一部設備 | 影響なし (陸側遮水壁は運転継続しており最大約10℃の温度上昇は見られたものの凍結状態に問題なし) | 6月29日 12時55分頃 | 電源復旧 (停止設備運転再開) |
| スクリーニング場 | 影響なし (スクリーニングは継続) | 6月28日 19時30分頃 | 電源復旧 |
| 協力企業センター棟・ 厚生棟 (増築分) 休憩所 | 建物内設備 (空調・照明・ トイレ等) が使用不可 | 6月30日16時00分頃 (協力企業センター一部) 故障箇所については 仮設電源により復旧済 | 電源復旧 |
| 上記以外の休憩所 | 建物内設備 (空調・照明・ トイレ等) が使用不可 | 6月28日 19時30分頃 | 電源復旧 |

| NO | 項目 | 実施状況 | 計画／実績 |
|----|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 1F構内電源設備の目視点検 | ・電源設備の目視点検を実施し、塵埃や湿潤等の異常兆候が確認されたものはなかった。 | 7/22完了 |
| 2 | 負荷のない状態で電圧印加されている受電盤の確認 | ・電源設備の目視点検を実施し、負荷のない状態で電圧印加されている受電盤は確認されなかった。 | 7/22完了 |
| 3 | 電気設備を取り扱うグループへの事象周知と電気設備の管理・運用ルールの制定 | ・本事象について、電気設備を取り扱うグループへの事象周知を実施済。 ・電気主任技術者を交えて電気設備使用時の運用ルールを検討中。 | 8月末 ルール制定予定 |
| 4 | 凍土設備原水供給設備電源の構内配電線から所内電源系への移設 | ・凍土設備原水供給設備の近傍エリアに所内電源系が新設された後、速やかに工事が実施できるよう工事計画を検討中。 | 8月末 検討完了予定 (準備でき次第速やかに工事を行う) |
| 5 | 短絡事象が発生した受電盤の高圧気中開閉器(PAS)の故障原因調査 | ・高圧気中開閉器(PAS)の故障原因調査を実施中。 | 8月上旬 調査完了予定 |
| 6 | 構内配電線電源設備の図書等の管理徹底 | ・現場の再確認を行い、現場と図書(単線結線図等)相違箇所の洗い出し作業中。今後、図書の修正を速やかに実施する。 | 8月末 図書修正 完了予定 |