

1/2号機排気筒解体作業における筒身解体装置 六軸アーム接触による電源停止の発生について

2020年2月28日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象の概要・対応状況

- 2/25 午後3時30分頃、筒身解体装置に付いている六軸アームを用いて排気筒歩廊部の切断作業を行っていた際、六軸アームが歩廊手摺に接触し、その後間もなく筒身解体装置への電源供給が停止したことを確認。
- 電源復旧を目的に、主発電機から副発電機への切り替えを行った際、副発電機自体は起動したものの、筒身解体装置への電源が供給されていないことを確認。（その後、主発電機に再切替）
- 筒身解体装置が内周切断装置下クランプを張り出し、排気筒に固定状態で動作不能となった為、作業員が搭乗設備を用いて昇筒し、電源復旧操作を行う必要があるとの判断に至った。
- 尚、作業員昇筒時に確認した、筒身解体装置電源廻りの状態は下表の通りであった。

確認項目	確認結果
主発電機動作状態	動作継続（燃料残7目盛り中4目盛り）
副発電機動作状態	動作停止
主発電機ブレーカー	『切』（ブレーカー作動）
副発電機ブレーカー	『切』（ブレーカー作動）
ブレーカー盤の各負荷ブレーカー	全て『入』
UPS盤	UPS1～4停止

- 装置吊下し後の調査の結果、六軸アームの電源ラインのコネクタ1箇所が損傷していた。
- 記録映像を確認したところ、2/24夜間～2/25早朝の作業において、複数回コネクタ部が手摺に接触していた。その後、2/25午後の接触および雨天の影響を受け、最終的に主発電機のブレーカーが落ちたものと思われる。

2. 発生状況・電源系統

【六軸アーム接触状況】



接触状況 (2/24 21:03)

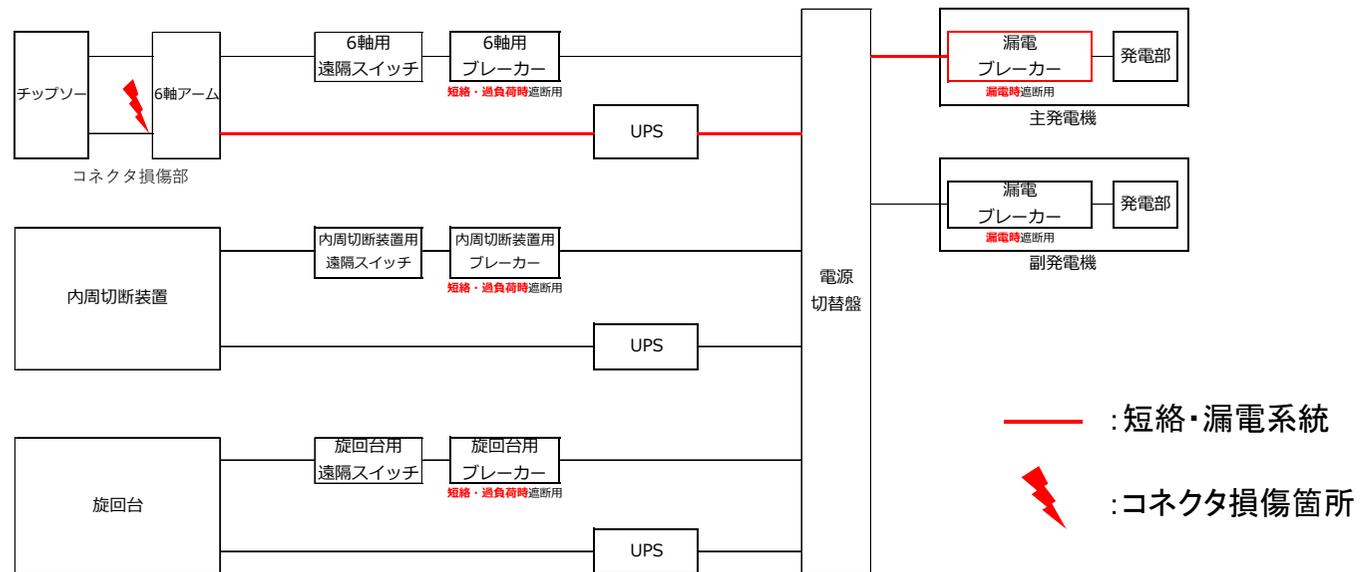
接触状況 (2/25 15:30)



当日作業状況

注：切断順入替えの為、実際よりも筒身が短い絵になっています。

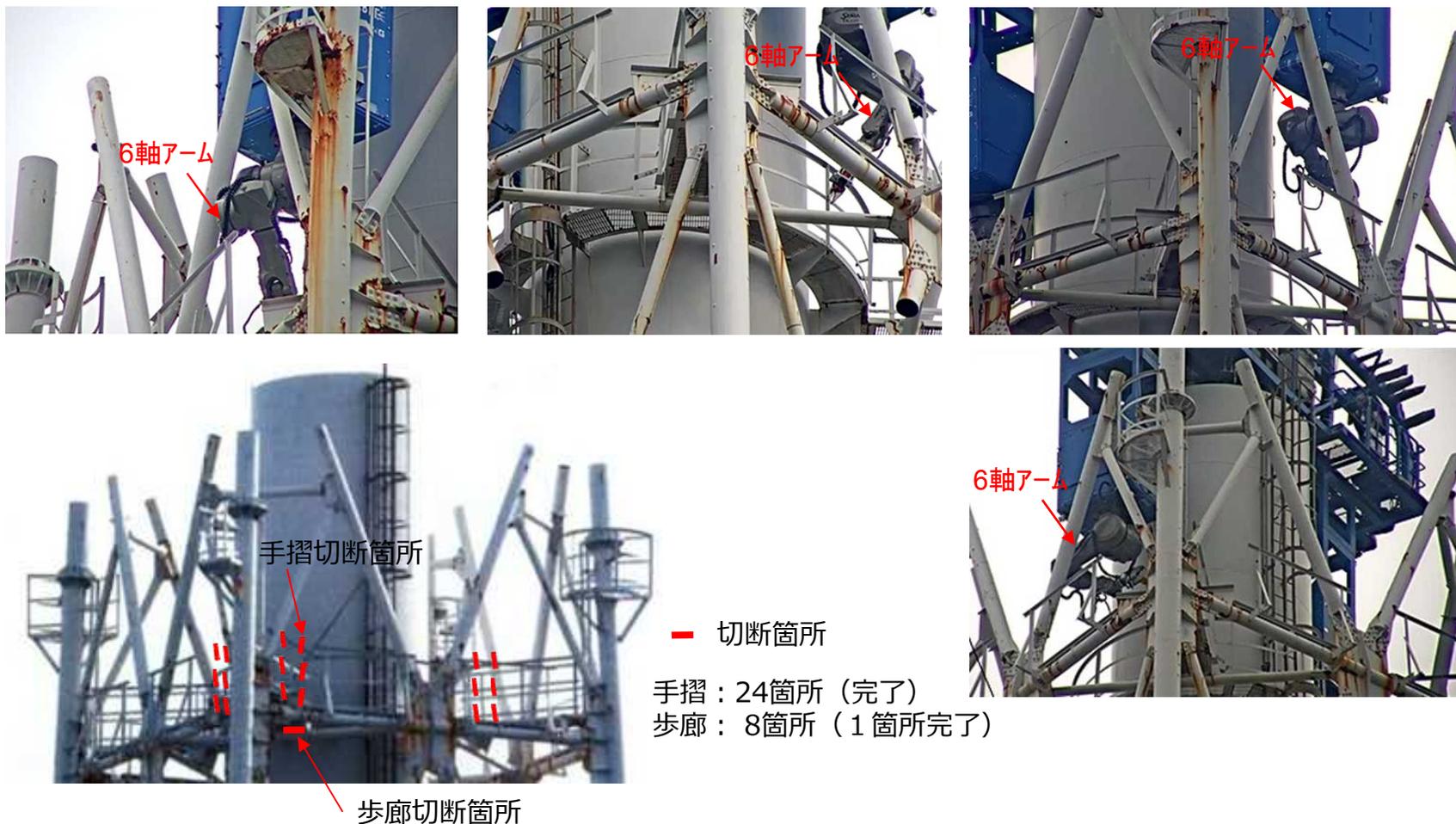
【電源系統概略図】(詳細は参考資料参照)



3. 発生時の作業環境

【12ブロック目 特有の作業環境】

12ブロック目（鉄塔解体）は、点検用の歩廊・手摺が筒身に接続されており、狭隘な環境のなか32箇所（手摺24箇所・歩廊8箇所）を6軸アームで切断する必要がある。



4. 漏電の復旧作業内容

【2月26日の作業内容】

- 搭乗設備により筒身解体装置上へアクセス
- 筒身解体装置電源廻り状態確認
- 筒身解体装置上で電源復旧作業実施
- 筒身解体装置吊下し

【作業体制】

0 班（線量調査） 2 名

作業時間22分 0.13~0.21mSv /人

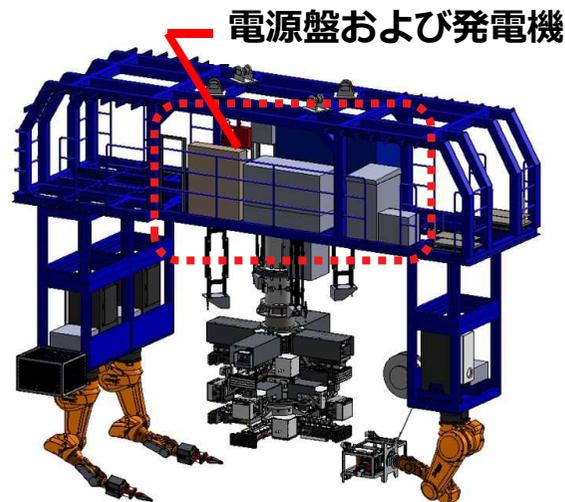
1 班（電源復旧） 3 名

作業時間81分 0.32~0.39mSv/人

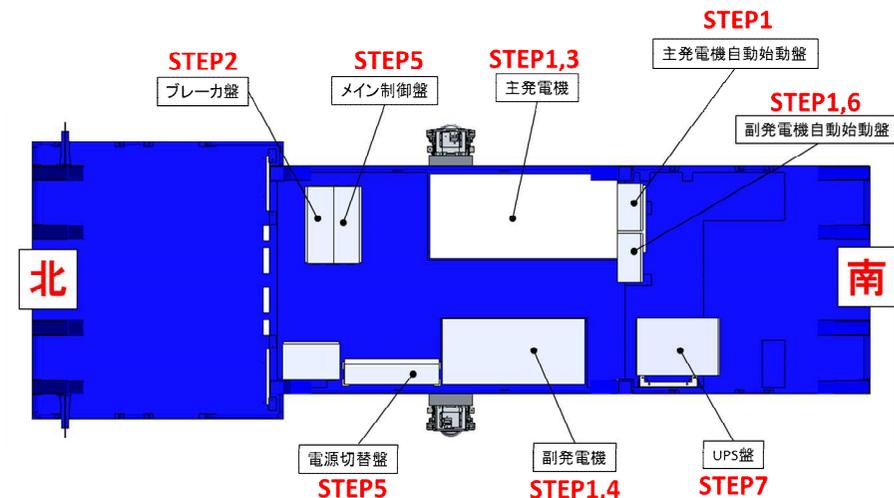
（作業時間は搭乗設備吊上げ～着座まで、線量は準備・片付け作業を含む）



搭乗設備 作業状況



筒身解体装置 外観



筒身解体装置

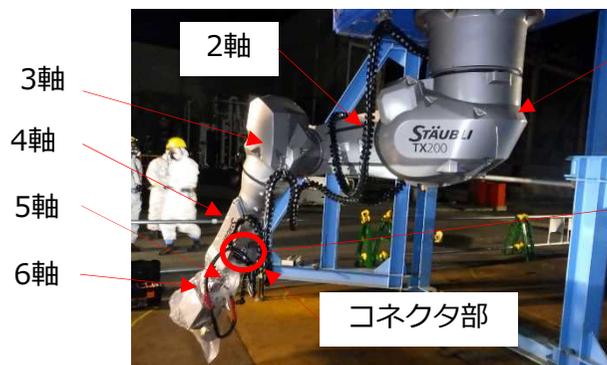
※電源復旧作業は全て解体装置上で実施

5. 原因

■ 原因

狭隘部作業において「コネクタが手すり等に接触」したことにより

1. コネクタ部が損傷し電線が短絡若しくは漏電が発生したことにより主発電機の漏電ブレーカーが動作し電源が落ちた。
2. 電源が落ちた後、副発電機に切り替えたところ、主発電機の漏電ブレーカーが目視できないため当該短絡漏電箇所の特定・切離しができず主発電機と同様に電源が落ちた。



コネクタ部



養生ビニルテープをはがした状態



コネクタ部損傷

6. 対策

■ 対策

【物理的対策】

- ・カメラ・照明を増やして死角を減らす。

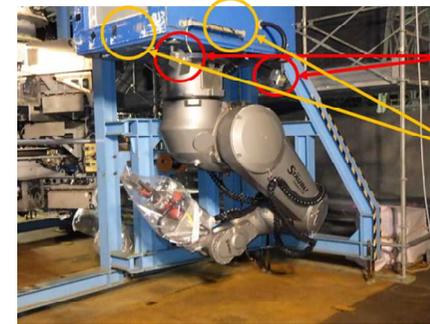
【手順の見直し】

- ・装置アクセススペースの拡大を行い狭隘部を減らす。

【主発電機の電源断となった時】

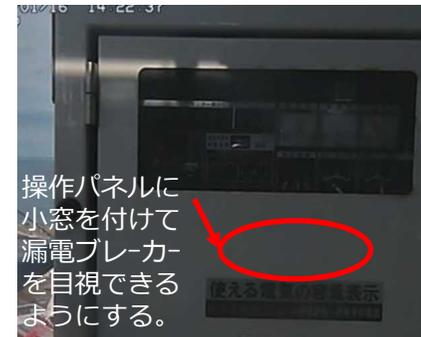
- ・主発電機の漏電ブレーカーを目視できるように操作パネルの改造を行う。
- ・主発電機と副発電機の切替手順に判断項目を追加する。

尚、前半50%切断済みの筒身（13ブロック目）を先に撤去する。



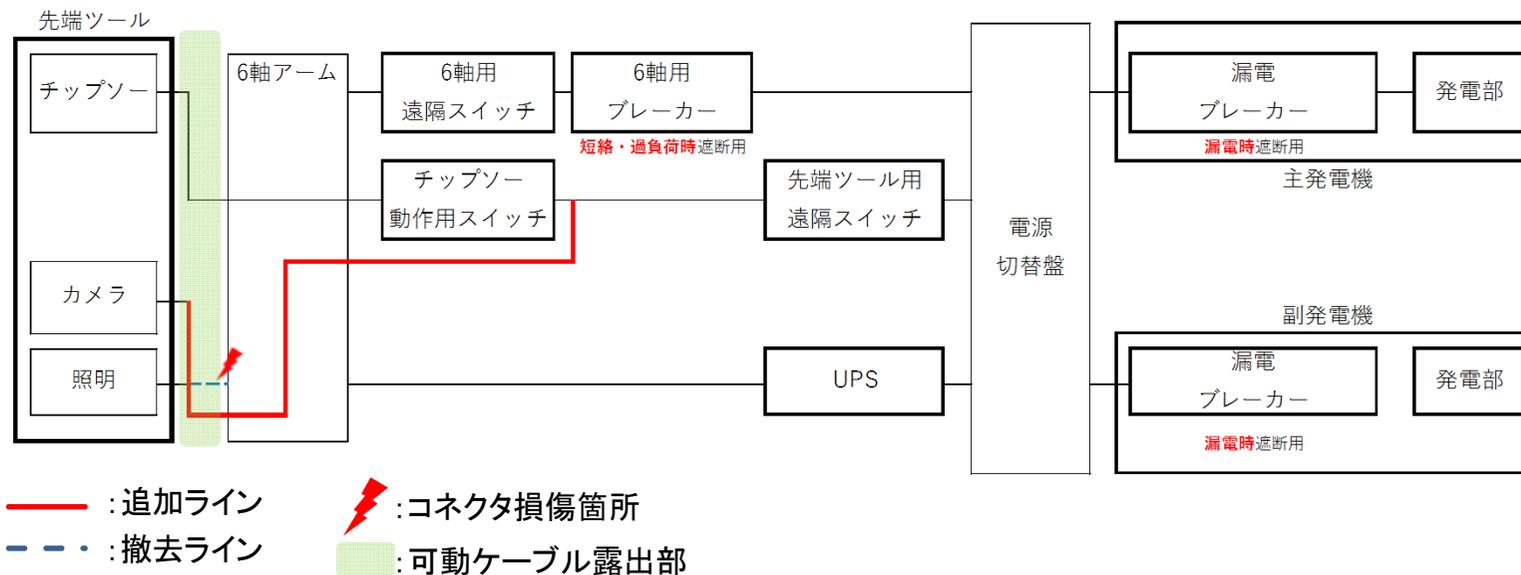
現状のカメラ

追加するカメラ



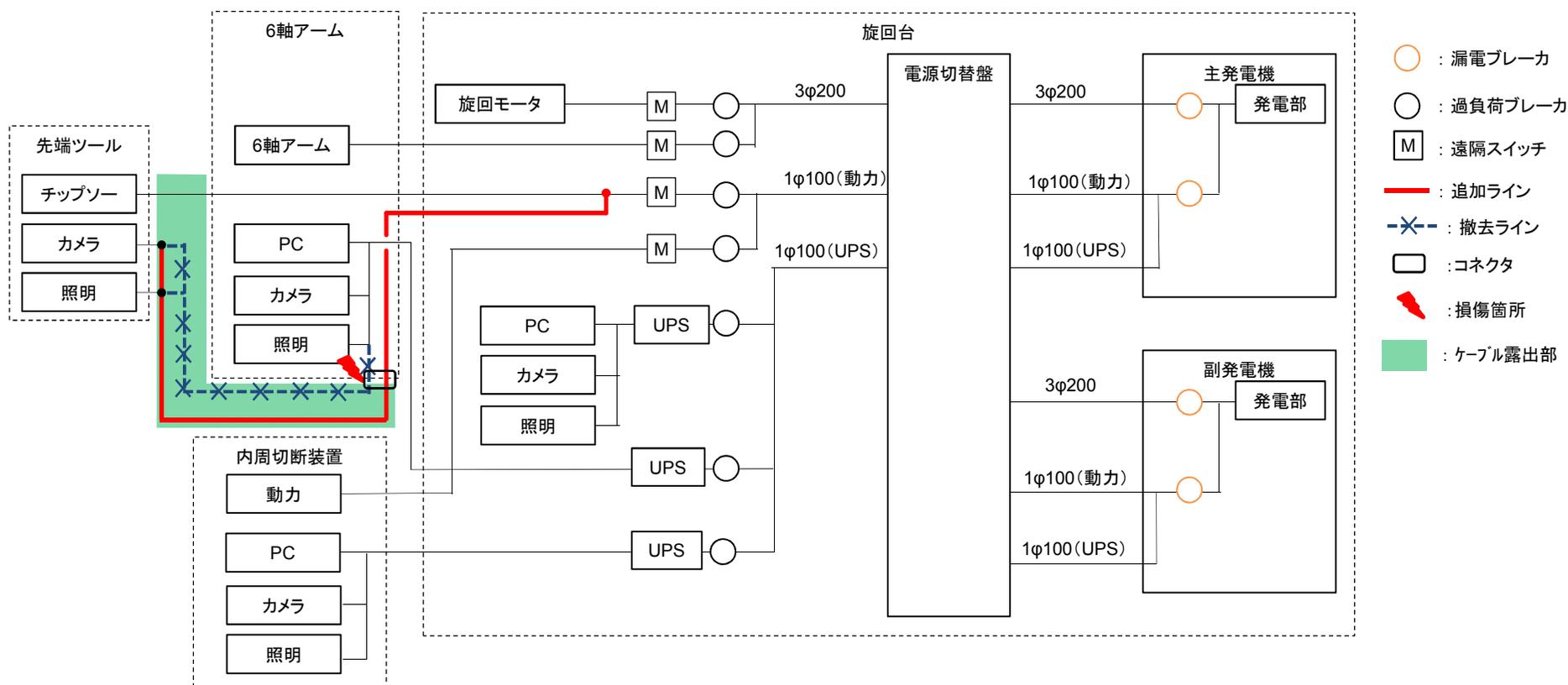
操作パネルに小窓を付けて漏電ブレーカーを目視できるようにする。

【電源系統概略図】（詳細は参考資料参照）



参考. 電源回路構成

6軸先の先端ツール用UPS電源（今回の不具合発生箇所）を動力電源に変更



※UPS電源はPCとPoE機器（ハブ、カメラ、照明）用の電源として、発電機不通になってもバッテリー駆動により動作可能とすることを目的としている。
先端ツールの照明、カメラは6軸アームのカメラである程度補えるため、可動域が広い先端ツールについては、露出ケーブル損傷による、全電源喪失リスクを回避するため動力電源を使用する。