

1. ユーラス野辺地ウインドファーム発電所と事故の概要

(1) 発電所の概要

- ① 所在地 : 青森県上北郡野辺地町字向田地内
② 定格出力 : 50.0 MW (2,000 kW×25 基)
③ 運転開始 : 2008 年 2 月 1 日

(2) 発電設備の概要

- ① 風車 : SiemensGamesa 社 (旧 Gamesa) G80-2.0MW
② 定格電圧 : 690 V
③ 周波数 : 50 Hz

(3) 事故の概要

- ① 日時 : 2021 年 11 月 28 日 7:58 (当社社員が火災を認識した時刻)
② 状況 : 5 号機において火災が発生し、ナセルが全焼。風車周辺への延焼は無し。

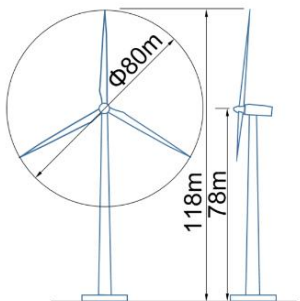


図-1 風車寸法

2. 事故状況

- (1) 当日の気象状況 : 天候: 晴れ 気温: 5~7 °C 風速: 約 10 m/s 風向: 北西

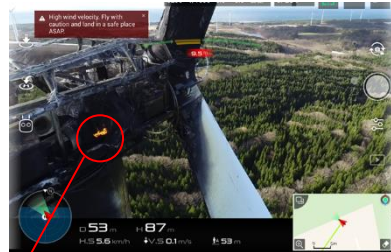
(2) 事故経緯 :

- 2021 年 11 月 28 日
3 時 24 分 風車は通信トラブル発生まで特に異常なく運転。制御盤内の通信不良アラームが発生。この時風車はフェザー状態※で停止。その後、風車内設備が停電し、通信不能アラーム発生。以後の運転データが途絶。
7 時 00 分 5 号機停止を把握していた風車メーカー技術員 A が風車エラー確認・復旧のために野辺地ウインドファーム (以下、WF) に到着。
7 時 30 分 風車メーカー協力会社技術員 B が野辺地 WF に到着。通勤時に異変を確認し、技術員 A と技術員 B とで 5 号機の状況確認に向かう。
7 時 49 分 5 号機の火災を確認。風車メーカー内へ火災発生情報を展開。
7 時 58 分 風車メーカーより当社社員に火災発生情報の連絡。当社社内へ火災発生情報を展開。
8 時 28 分 風車メーカー技術員 A が消防と警察へ通報。
8 時 51 分 当社より関東東北産業保安監督部東北支部に火災発生連絡。
8 時 58 分 消防署員が野辺地 WF に到着。タワー外側から、風車の状況を確認。
9 時 38 分 当社の指示で野辺地 WF の全風車の運転を停止。
9 時 40 分 警察署員が野辺地 WF に到着。
11 時 30 分 当社社員が野辺地 WF に到着。
12 時 30 分 当社社員がバリケード等の立入り禁止措置を実施。
13 時 00 分 当社社員がドローンにて風車の状況調査開始。ドローン撮影により、ナセル内の増速機付近で火が燦びていることを確認。ドローン撮影により火が燦びている状況が確認されたことから夜間は消防署員が状況を確認。

- 2021 年 11 月 29 日
9 時 40 分 消防署員がドローンとサーモグラフィで 5 号機の自然鎮火を確認。

※ ブレードのピッチ角度を風向きに平行にし、風の入力に対し回転方向の力が生じないようにした状態。

(3) 事故機の焼損状況 :



鎮火前の残火状況

増速機下部に火が残っている



制御盤の焼損状況

図-2 事故機の焼損状況

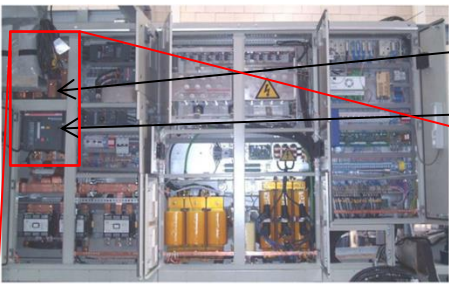
盤外壁に溶損したと思われる孔が開いている。また、開孔周辺は白く変色しているのに対し、左側盤外壁は茶色く変色している。盤内の当該箇所にはサーキットブレーカーが設置されていた。

3. 事故原因調査

(1) 出火元の調査

図-2 に示すとおり、制御盤外壁 (鋼板) に高熱により溶損したと思われる孔が開いている。この孔は、不具合対応として、2021 年 9 月 17 日に交換したサーキットブレーカーの取付部近傍に位置していた。ナセル内調査の結果、以下の 3 点が確認された。

- ① サーキットブレーカー取付部近傍の制御盤外壁に溶損による開孔
② 開孔中心の鉛直線上にあるブスバー (690V) とサーキットブレーカー取付用のボルト先端部が溶損
③ 開孔部と溶損したボルトの間に位置する L 字アングルが溶損



制御盤内レイアウト

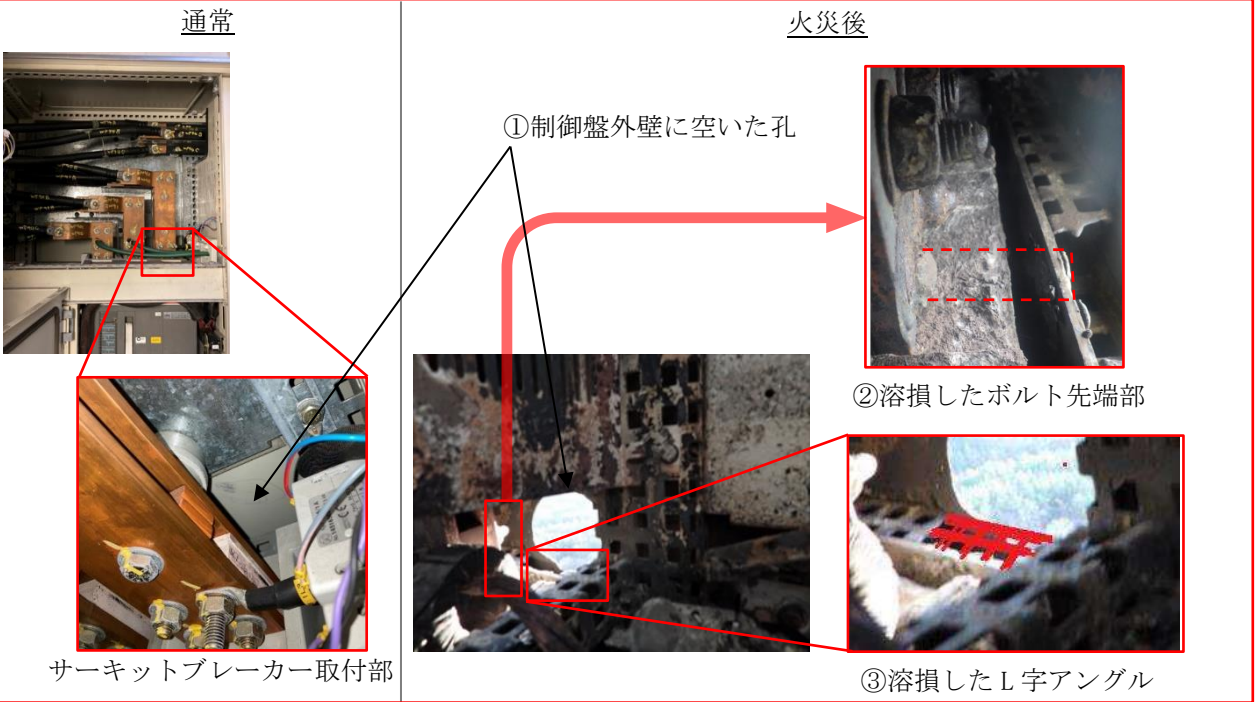


図-3 サーキットブレーカー取付部周辺の溶損

これらの確認結果より、上記取付ボルトから制御盤内の L 字アングルに地絡シアーキが発生したと考えられる。アーキが発生した痕跡と、相対的な焼損程度の比較結果より、「サーキットブレーカー取付ボルト近傍の地絡発生箇所より出火」⇒「制御盤からナセル内壁及びナセル内壁から周辺機器への延焼」というフローが想定される。

(2) 事故原因

出火元近傍のサーキットブレーカーは 3 時 24 分に発生した制御盤内の通信不良アラームによりトリップした。この際に開閉サージが発生し、制御盤内のブスバーにも瞬間的に高電圧が発生したと想定される。

事故調査の結果、火災が起きた 5 号機について、以下 2 点の理由から他号機より取付ボルトと L 字アングル間の絶縁強度が低下していたことを確認している。

ユーラス野辺地ウインドファームにおける 5 号機風車火災事故について（最終報告概要）

- ① ボルトが通常と逆方向に取付けられており、L 字アングルとの絶縁距離がボルトの首下長さ分小さい。
- ② ボルト頭部のワッシャーが取り付けられておらず、ワッシャー厚さ分絶縁距離が小さい。

絶縁強度が低下していた部位に開閉サージによる高電圧がかかることで絶縁破壊が発生し、取付ボルトと L 字アングル間で地絡しアークが発生したと考えられる。また、制御盤外壁は L 字アングルと密接していたため、副次的に L 字アングルと制御盤外壁間においてもアークが発生したと考えられる。アークが発生したことで、周辺部が数千度の高温となり樹脂部品等に着火したと想定される。

通常の状態（他号機）



火災が起きた 5 号機

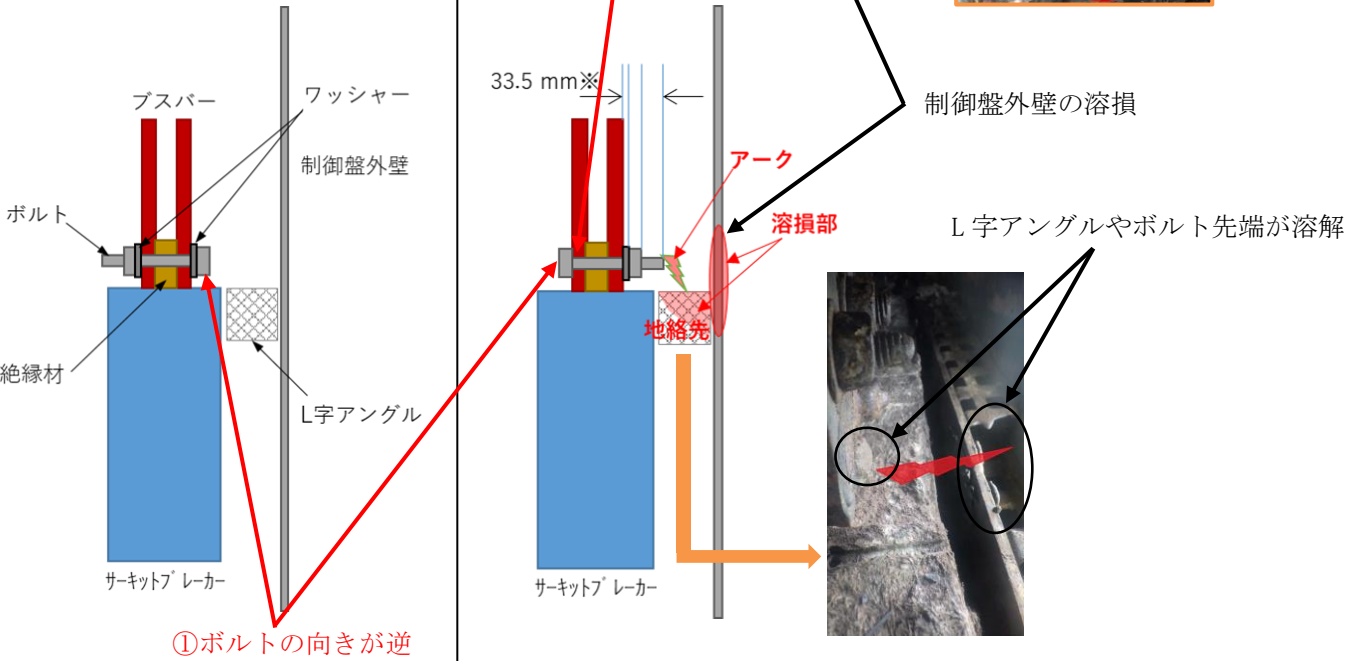
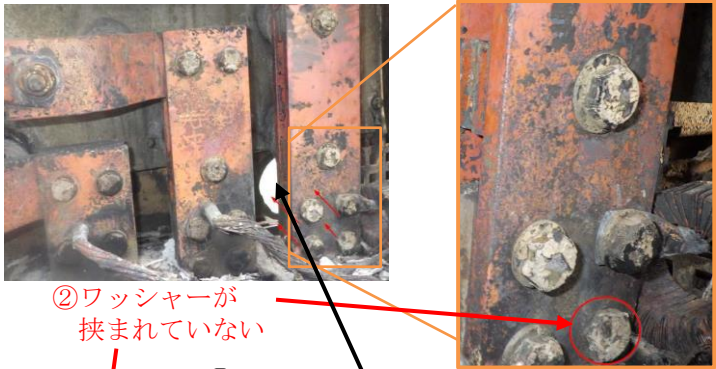


図-4 サーキットブレーカーの取付状態及びその周辺のレイアウト

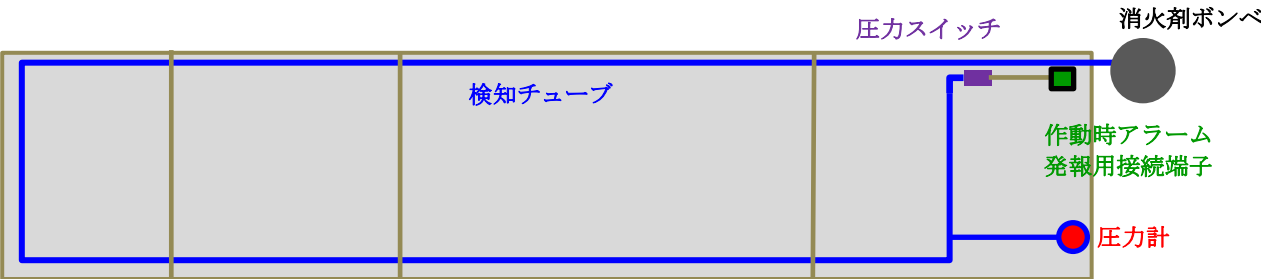
2021 年 9 月 17 日のサーキットブレーカー交換作業以後から上記取付状態となっていた。この状態においてはボルト先端部が L 字アングルの真上に位置しており、絶縁距離が不十分であった。また、ボルト頭よりもボルト先端部のような尖った形状の方が放電しやすく、ボルト向きそのものも絶縁確保の観点では適切ではなかったと考えられる。

さらに、一般的に制御盤内に汚れがある場合は溜まった埃が水分を吸う等により、放電が起きやすい環境となる。5 号機については 2021 年 8 月にサーキットブレーカー不具合、9 月に交換作業を行っており、清掃は行ったものの、一部残存した汚れが、放電が起きやすい環境に結びついた可能性がある。

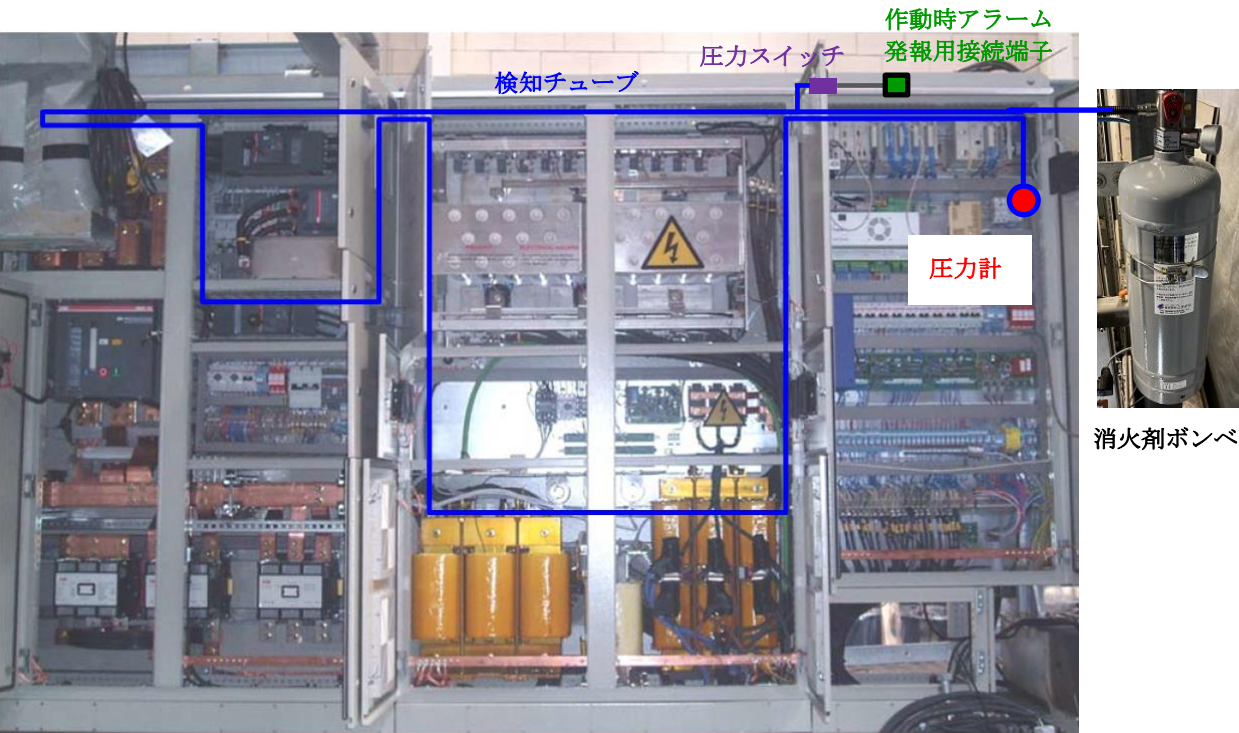
4. 事故対策

運用上の対策および設備上の対策を以下に示す。

- ・運用上の対策
 - － サーキットブレーカー取付要領に、当該ブレーカー取付用ボルト先端部を制御盤正面側とすることを明記する。また、ワッシャーについても挟み漏れが無いよう注意事項に記載する。
 - － ブレーカー不具合等の制御盤内の汚損に至る可能性がある場合は、清掃状態を電気主任技術者が確認する。
- ・設備上の対策
 - 万が一のヒューマンエラー等により運用上の対策が遵守されなかった場合のバックアップとして自動消火設備を設置する。



(a) 制御盤上方から見た設置レイアウト



(b) 制御盤扉側から見た設置レイアウト

図-5 自動消火設備設置レイアウト

5. 復旧

焼損した 5 号機については再建可否を検討中である。ユーラス野辺地 WF における他の号機については、4. で挙げた事故対策を実施し、安全確認が完了した風車より順次運転を再開する。