

電力安全小委員会 第1回新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG
雷被害についてのコメント

2014.0214 横山

[以下、一つの考え方として参考にしてください。]

1. 個別雷被害について

(3) 遊佐日向川風力発電所事故について

コメント：1418 クーロンと判断したことは、根拠が薄いとおもいます。

理由：

- ① フランクリン・ジャパン計測データ 45 kA が正しいとしても、計測データは通常、パルス性電流の波高値をはかるもので、波形が p.5 の右下の形状になることは、まれです。
- ② アーク痕の長さを継続時間 0.63 秒の根拠にしていますが、電流が減衰してからも放電路とロータには熱の影響は残るので、アーク痕の長さから求めた継続時間は、通常は、実際の電流継続時間より長くなると考えるべきです。
- ③ 住民の聞き取りから得られた雷の情報は、確実な証拠ではありません。雷鳴は落雷点との距離や、放電の地上付近のたなびき方で大きく変わるので、電流値の定量的な推定に使えるものではありません。私は、人間の耳目による雷性状の判断は、雷の有無と方向の判断以外には使いません。雷光と雷鳴の到達時間差を十分理解していない場合には、距離のデータとしても使えません。

(4) 国見岳風力発電所事故について

- ① 方針はこれで結構と思います。本件は、ブレードが落下していますが、通常のブレード破損脱落とはメカニズムが異なります。

(5) オロロン風力発電所事故について

- ① 運転開始時期と 400 kW の風車（後述します。）

(6) あわら北潟風力発電所事故について

(7) ジェイパワーひびき風力発電所事故について

- ① 上記2件については、レセプタの施設方法が大きな問題と考えます(レセプタ保持力)。
- ② レセプタを外して落雷する可能性は、あまり大きくはありませんが、今までの事故様相や放電実験からは、その可能性はある程度あるとみたほうがよいでしょう。
 - a. 雷放電の進入角とブレードのアジマス角の関係
 - b. 正極性雷撃の影響
 - c. 長時間継続雷撃（多重雷）と風車の回転による着雷位置の移動

2. 今後の検討の方向性について

(1) 10年以上前にできた出力500kW未満の風車（大まかな目安です）

・レセプタや、先端部制御用ワイヤなどがあるので、最近の1000kW以上の風車とは分離して考えたほうが、原因究明にとっても、今後の対策手法にとってもよいと思います。

(2) 雷電流の影響の評価

・着雷後の雷電流の影響の評価ですが、電流が流れる部品の形状や接続方法により異なりますので、風車メーカーやアークに詳しい技術者との協力によって、この問題を細かくつめておいた方がよいと思います。

- ① ダウンコンダクタの太さ・・・主に I^2R （比エネルギー）に依存
- ② レセプタの溶損・・・実験ではクーロン量の影響が大きい、陰極効果の評価
- ③ 金属体接続部の密着度の評価
- ④ FRPの焼損・・・着火機構と消火機構

(3) 風車の停止措置

- ① 「風車が回転していると落雷しやすくなるか？」については、実測結果が多様であるが、影響はあまりないとする考え方が優勢
- ② むしろ、落雷後に、回転により傷が広がる方が大きな問題
- ③ どの時点で止めるかは、風車への着雷をどのように検知できるかの問題にも関わるが、着雷が検知された場合には、通常は止めた方が無難。点検して異常のないことを確認して再運転。
- ③ 予防停止は、その地域の気象条件や落雷状況を元にシミュレーションして、停止時間がどの程度になるかを算定して、他の対策と比較して決定すべきでしょう。単なる雷活動の可能性で止めると、冬季雷の性格から止める期間が通算で1ヶ月にもなる可能性があります。

(4) リスクマネジメント

今後の雷害対策にはリスクマネジメントの考え方を常に意識する必要があると思います。以下のようなことが重要になると思います。

- ① 被害の性質
 - ・ブレードやレセプタの落下により人身被害が出る可能性があるか否か。
- ② 初期の設備対策に重点を置くのか。被害が生じた時の監視や保守の体制に重点をおくのか
- ③ ウィンドパークにおける独立避雷鉄塔の設置

リスクマネジメントの問題については、電気学会の新調査委員会（関西大学 安田先生委員長）で、調査検討が行われる予定です。

(5) 風力発電設備の雷害対策に関する人材の育成

・従来の風力発電設備の雷害問題に関連する委員会の活動をみると、それぞれの委員会で有意義な議論はなされているものの、雷害対策の専門家が育っているとは言い難いように思います。これからの風量発電の普及を考えれば、専門家が育っていないと、今後生じる問題の対応に支障が生じるような気がします。

雷害対策は、従来は、電力分野に分厚く研究者、技術者がいるように思います。今後は、風力発電や太陽光発電にも専門家を養成すべきではないでしょうか。難しいと思いますが、これは官民学で組織的に考えていくべき問題と考えます。

以上