

■ウインドウズ オブ Wind(風の窓) 風力発電の雷対策

音羽電機工業株式会社 雷コンサル室 藤井 利昭

1. はじめに

全世界の風力発電導入量は 2010 年末には約 195GW になり、ついに 200GW の大台に到達しようとしているだけでなく、2011 年 6 月には共同研究事業として洋上風力発電の実証実験が開始されることになり、風力発電の実用化が期待されている。

しかし風力発電設備の独特な形状や設置場所から、落雷による被害を受けやすいことが課題として重要視され、雷撃現象の解明および早期対策が切望されている。

ここでは風力発電における雷被害の現状、および雷保護対策について紹介する。

2. 雷被害の現状

導入量が右肩上がりで伸びている一方で落雷による被害も増加傾向にある。2009 年度の調査では、事故発生件数 147 件中 25%が自然現象によるものであり、内訳では“落雷”が最も多いことが報告されている。このことは「風力発電にとって雷被害がいかに身近な存在であるか」を物語っている。

そもそも雷は身近な自然現象であり、従来から停電の要因として挙げられることが多く、近年では電力品質や外部ノイズに敏感な IT 機器の普及に伴い、これらに危害を与える新たな要因となってきている。

雷被害の多くは直撃雷によるブレード剥離や、誘導雷による低圧・制御回路の破損および

焼損などがあり、その被害は非常に深刻である。

特に風力発電は図 1 に示すように、ナセル内部にブレードの方向や回転数を制御するための回路やモーターを設置していることから、雷被害を受けると発電量にも大きな影響を与えることが懸念される。

実際に報告された雷被害による発電停止期間は、ブレード損傷では 3 カ月～1 年以上、電気装置や制御装置が破損した場合は 3 日～7 日で修復したのもあれば、30 日～90 日程度停止した場合も数多く報告されている。

3. 風力発電における雷対策

風力発電設備への雷サージ侵入様相を図 2 に示す。図 2 より明らかなように、直撃雷が生じた場合の被雷部は、風車ブレード・ナセル部・通信線や配電線の大きく 3 つに分類することができる。また風車近傍への落雷による誘導雷サージの侵入により電気・電子機器が破損・焼損に至るケースも考えられる。

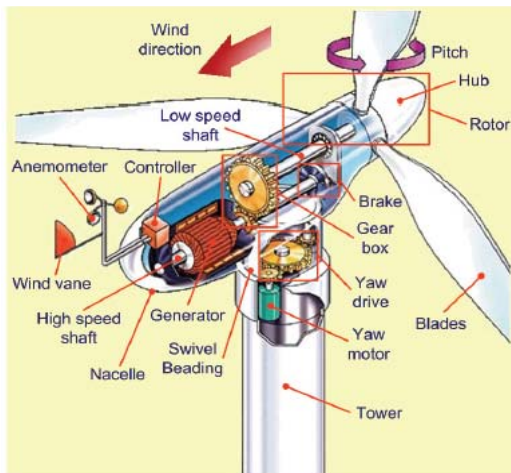


図 1 ナセル内部の詳細図

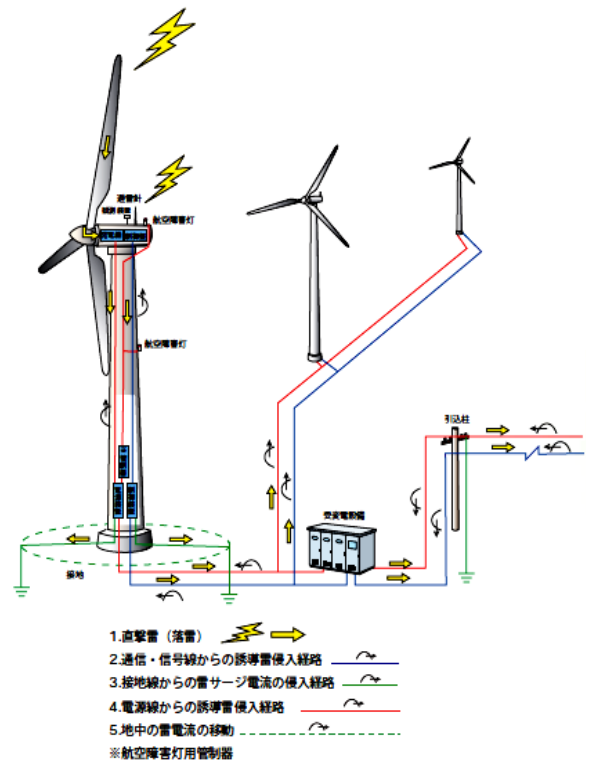


図 2 風力発電設備の雷サージ侵入経路

そこで風力発電設備ではこれらの落雷様相を踏まえ、雷被害に対して必要な保護対策をまとめている。

直撃雷から風力発電設備を保護する方法として、独立避雷鉄塔を建設し風車本体への雷撃数を減少させる方法や、ブレード先端にレセプタ（受雷部）を設置し風車本体への落雷を受け止め、引下げ導体を用いて接地へと雷サージを逃がす対策が施されている。

更に誘導雷サージ対策として、雷サージの侵入経路である電源線や通信線・信号線、接地線を考慮する必要があり、信号線についてはメタルケーブルを用いずに、光ファイバーケーブルやフォトカプラを使用することで、サージ電流の侵入を防止することができる。

また雷サージが侵入した場合でも、各場所に適したSPDを設置することで、雷撃時の機器耐電圧を低く抑える働きをしている。

このように風力発電設備の雷保護を検討するにあたり、保護すべき場所に応じて様々な対策を考えることが重要であり、各被雷部からの雷サージ侵入を予測し対策を施さなければならない。

ここで風力発電の雷害対策の一例を図3に示す。実際には保護する機器の状況や用途、耐電圧などを考慮してSPDを選定し、対策を行う必

要がある。詳細については弊社総合カタログおよびホームページ等をご覧ください。

ここで“独立避雷鉄塔”による雷対策はブレード保護に対して効果は高いが、完全に雷被害を防ぐものではなく、電力・制御機器に対する雷保護としては不十分であることから、独立避雷鉄塔のみで風力発電設備を保護することは難しい。従って被雷時の被害防止や軽減に効果がある“風車本体への雷対策”を優先的に実施することが望ましい。

4. おわりに

弊社は国内外での風力発電導入量増加に期待すると共に、自然の脅威“雷”と共生するため、これからも自然エネルギー分野に対する雷保護対策や対策機器を開発・提供し、社会に貢献して参ります。

参考文献

- [1] Global Wind Energy Council: Publications “Global Wind 2010 report” (2011.3)
- [2] (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構：次世代風力発電技術研究開発（自然環境対応技術等（故障・事故対策））(2010.3)
- [3] In Tech：“Wind Turbines” (2011.4)
- [4] (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構：日本型風力発電ガイドライン 落雷対策編 (2008.3)

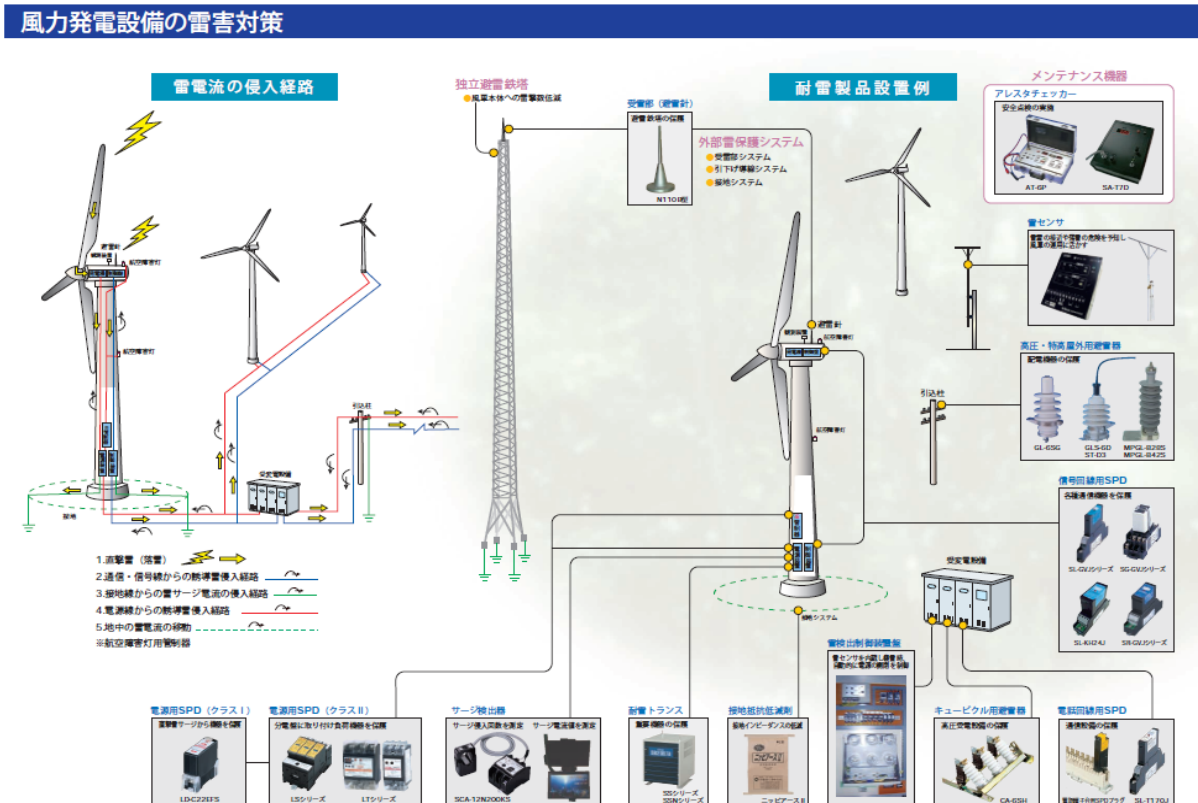


図3 風力発電被雷部の雷害対策