



## 「風力発電設備と雷—その影響と対策—」

高田吉治 著

成山堂書店, 2015年10月  
192頁, 2,200円 (本体価格)  
ISBN 978-4-425-69091-6

表題にもある通り、本書は風力発電設備の雷害対策についてまとめられている。電力設備の雷害対策の書籍となると、電力工学を中心としたエンジニアリングの内容とも思われるが、雷放電物理や雷放電に関する気象に関しても詳細に解説がされている。

本書の表紙や巻頭には雷や落雷により破損したと思われる電力用風車の写真が多数掲載されている。下向きの雷と上向き放電で開始する雷が並べて掲載されている箇所があり、両者の違いがよくわかる。上向き放電で開始する雷とは鉄塔など高建造物から空に向かって進展する雷で文字どおり上に向かって進展する。雷は進展方向に枝分かれが発生することが知られており、下向き雷は下向きに、上向き雷は上向きに枝分かれており、両者の違いが確認できる。それ以外にも多数の写真が掲載されており、見応えがある写真が多い。

2000年以降に風力発電設備の導入が年々増加しており、また導入される風力発電設備も大型化が進んでいる。風力発電は効率を上げるために風が強く、見晴らしの良い山岳地帯、海岸、海洋上などに設置する事が多い。大型化により当然高度が高くなり、また見晴らしの良い場所に設置する事で落雷被害の可能性も当然高くなる。実際に風力発電設備の故障原因は自然原因のものは落雷が最も多いようだ。東日本大震災以降、電源の多様化や再生可能エネルギーの重要度が一層増していく事を考えると、風力発電設備の雷対策は今後重要になると思われる。

本書の章立ては以下の通りである。

第1章 雷

第2章 雷観測と雷予測

第3章 風力発電設備と雷被害

第4章 雷保護

第5章 風力発電設備の雷対策

最初の1章は雷放電や雷放電の親雲である積乱雲の物理について詳しく述べられている。2章では様々な

雷放電の観測手法と観測データを用いたナウキャストの取り組みについて詳解されている。3章以降は電力工学よりの風力設備の耐雷対策について述べられており、3章は風車の落雷被害の現状、4章・5章は風車の風力発電設備の落雷対策について述べられている。

1章では雷放電が発生する積乱雲に関する詳細な説明がされている。一般的な夏季積乱雲が有する3重極分布や着水電荷分離、またステップトリーダ、リターンストローク、ダートリーダ、J過程など雷放電の諸過程についても触れられている。この1章で雷放電の基本的な事を理解する事ができる。本書では夏季雷だけではなく冬季雷にも多くの頁が割かれている。冬季雷は日本海岸で冬季に発生する雷活動で、正極性落雷や上向き放電で開始する雷が夏季雷よりも多く発生する。この正極性落雷や上向き放電で開始する雷は通常中和電荷量が多いことが統計上知られており、風車に落雷すると甚大な被害を及ぼす場合がある。このため落雷数は夏季雷よりもずっと少ないものの、冬季雷対策は風力発電設備にとって大きな課題となっている。

第2章では雷モニタリングに重要な役割を果たす光学観測、電波観測、電流観測の手法について述べられている。この章で雷に関する観測技術についてその概要が得られる。さらに雷観測機のデータを用いた雷予測についての取り組みについても幾つか紹介されている。

第3章では実際に風車に対する雷害の状況について述べられている。風車への落雷の多くはブレード（風車の羽根）に直撃することが多く、そのため統計上もブレードの故障は多い。落雷によりブレード内部の結露が瞬間的に熱せられ、水蒸気爆発につながる。直撃雷によるブレード爆発の写真も掲載されており、その凄まじさがよくわかる。ブレード爆発による故障が発生すると復旧には数ヶ月単位の時間が必要でその経済的損失は大きい。

第4章ではこれまでの話を受けて避雷針や避雷器などの雷の保護システムさらには接地システムについて述べられている。この章の内容は特に風車発電設備に限らずに解説がされているため、高建造物を設計するときにも雷害対策を施す上で参考になる情報が示されている。

第5章では最近の風力発電設備に適応されている雷対策について実例を挙げながら紹介されている。

以上の通り、本書は電力風車への雷害対策を多方面から取り上げている。電力風車への被害が冬季雷で多

発していることから、冬季雷の説明にページが多く割  
かれている。雷害対策そのものに特に興味のない方で  
も、冬季雷について概要を知りたい方にも本書は良い  
入門書となると思われる。

(気象研究所 吉田 智)

---