

中・小型風エネルギー発電設備の雷撃被害対策に関する調査研究

国士舘大学 理工学部 乾 昭文

概要

本調査研究では、風エネルギー発電装置に被害を及ぼす雷撃メカニズムをまとめるとともに、雷撃事故に対する敏速な復旧技術・システムの確立についてまとめた。雷被害対策に対する調査研究により、さらなる中・小型風エネルギーの開発利用を推進する目安を得ることが期待できる。

本報告書の第1章から第3章では、風エネルギーと雷撃の気象学的特徴をまとめ、特に、雷撃の様相ならびに雷撃による事故様相についてまとめた。第4章から第6章では、さらに、落雷、雷撃被害を受けたとき、あるいは受けることを想定しての機械系、電気系を始めとする中・小型風エネルギー発電システムの防御技術・復旧技術をまとめた。こうして、雷撃事故の早期復旧技術と住民参加システムの確立についてまとめた。

各章の概要は次の通りである。

第1章 風エネルギー発電装置に被害を及ぼす雷の気象学的特徴と観測・予測技術

第1章では、風エネルギーと雷撃について、気象学的に分析し、雷雲、雷放電の特徴と地理学的な分布をまとめ、さらに、雷の観測及び予測技術について言及した。次の5節からなる。

- (1) 雷撃を及ぼす雷雲の特徴
- (2) 雷撃を及ぼす雷放電の特徴
- (3) 日本における雷日数の地理的分析とその長期的傾向
- (4) 雷の観測技術
- (5) 雷の予測技術

第2章 風エネルギー発電装置の運転実績と事故様相

第2章では風エネルギー発電装置の運転実績と事故の種類と事故様相についてまとめた。次の4節からなる。

- (1) 風エネルギー発電装置とその特徴
- (2) 中・小型風エネルギー発電装置における設置実績
- (3) 中・小型風エネルギー発電装置における運転実績
- (4) 風エネルギー発電装置の故障・事故の発生の実態

第3章 風エネルギー発電装置への雷撃様相

風エネルギー発電装置の急激な増大に伴う立地点の多様化と、容量の大型化に伴う風車ブレードの地上高の増加は、ブレードをはじめとする風エネルギー発電装置の雷害問題を深刻なものにしている。ここでは、風エネルギー発電装置への雷害頻度推定のために必要である雷撃回数を算定し、中・小型風エネルギー発電装置への雷撃様相をまとめた。次の1.1節からなる。

- (1) 落雷頻度

- (2) 雷放電過程
- (3) 雷撃距離
- (4) 雷電流の性状
- (5) 冬季雷の性状
- (6) 風エネルギー発電装置ブレードの海塩汚損時の絶縁特性
- (7) 風エネルギー発電装置雷撃頻度の推定
- (8) 夏季雷の雷撃頻度
- (9) 冬季雷の雷撃頻度
- (10) 中・小型風エネルギー発電装置ブレードへの適用結果
- (11) 条件が変わる場合の雷撃頻度

第4章 中・小型風エネルギー発電装置の雷撃に対するシステム設計・復旧技術

第4章では、中小型風エネルギー発電装置の雷撃に対する、機械系、装置、電気・情報系装置について、その防止技術と復旧技術について概説する。次の2節からなる。

- (1) 中・小型風エネルギー発電装置の雷撃に対する防止技術
- (2) 中・小型風エネルギー発電装置の雷撃に対する復旧技術

第5章 中・小型風エネルギー発電システムの運転障害への対応と住民参加の促進

第5章では、中・小型風エネルギー発電システムの、故障あるいは運転障害に対する事後保全、予防保全の観点からその対応技術と、雷接近センサの着用と風エネルギー知識普及の観点からまとめた。次の4節からなる。

- (1) 概要
- (2) 発電システムの維持管理及び運転障害での復旧
- (3) 雷接近センサ類の特徴と雷撃に対する防御センサ、雷接近センサの着用
- (4) 風エネルギーの知識

第6章 風エネルギー発電システムの保守管理への住民参加のあり方

中・小型風エネルギー発電装置を設置した地域において、住民が積極的に保守・管理に参加するためには、住民が中・小型風エネルギー発電装置の概要について理解しておくことが必要である。それとともに、異音の発生、振動などの異常が発生した場合、台風や雷撃等により被害を受けた場合の被害状況の把握ならびに修復に向けて積極的に参加できる体制を整えていく必要がある。第6章では、住民が理解を深め、保守・管理に積極的に参加できるよう、次の2節で、保守管理システムとそれへの参加システムをまとめ、風エネルギー発電装置の立地地域での保守・管理への参加システム（故障状況の把握ならびに保守・修復等に向けた住民参加のあり方）について提案した。

- (1) 中・小型風エネルギー発電装置の立地地域での保守管理システム
- (2) 中・小型風エネルギー発電装置の立地地域での保守・管理への参加システム