

## 風力発電設備の雷害様相の解明

### 背景

世界の風力発電設備の発電容量は5000万kWにせまり、我国においても90万kW規模になったが、風力発電設備の建設、運転にはさまざまな克服すべき課題がある。我国では日本海沿岸など風況の良い地点が雷害をうけやすい地域になることが多く、風車の大型化につれて、ブレードの破損などの雷被害が多発している（図1）。風力発電設備に雷害が生じると発電が不可能になるだけでなく、ブレードなど破損個所の修理のためのコストが大きくなるなど、放置しておけない重大な問題になっている。

### 目的

風力発電設備の導入の妨げになる雷害を防止するため、風車ブレードへの雷撃様相を実験的に解明するとともに、雷撃により電気回路と制御回路に発生する雷サージの様相を明らかにする。

### 主な成果

#### 1. 風車ブレードの雷撃特性実験

塩原実験場の雷電圧発生装置を用いて風車ブレードへの雷撃特性に関する実験を行い、以下を明らかにした。

- (1) 絶縁物であるブレードにも放電することがあり、放電はFRPでできたブレードの絶縁を破り、内部の空洞部分に入り込むことがある（図2）。
- (2) ブレードが塩分で汚損されると、清浄時に比べて容易にブレードに放電するようになる。沿岸地域など汚損を受けやすい地域では、ブレードの絶縁に大きく期待できない。

#### 2. 風車縮小モデルを用いた雷サージ伝搬様相実験

実際の風車のおよそ50分の1の縮小モデルを用いて雷サージ実験を行い、ブレード雷撃時の風力発電設備での雷サージ伝搬様相をはじめ明らかにした（図3）。この結果から、塔脚接地抵抗に起因する電位の上昇により、風車タワーと外部の引き込み線間に平均的な雷電流で100万V近い雷過電圧が発生すると推定され、対策がなされないとブレード以外の内部設備にも雷害が生じる可能性が高い。

#### 3. 雷ハザードマップと風力発電設備の雷被害

対象地域の落雷密度のみでなく雷電流の大きさを考慮した雷ハザードマップを新たに作成し、雷のリスクの大きいところで、風力発電設備の雷被害が多発していることを明らかにした。

### 今後の展開

受雷部として先端部に金属物を設けたブレードの雷撃特性や、大電流実験によりブレードの破損のメカニズムを明らかにするとともに、コストパフォーマンスの良い風力発電設備の雷害対策手法をできるだけ早期に提案する。

主担当者 電力技術研究所 首席研究員 横山 茂

関連報告書 「非金属物の放電特性の実験的検討—モデル風車ブレードの放電特性—」、電力中央研究所 報告：T03026（2004年3月）



図1 雷撃により破損した風車ブレード



図2 風車ブレードへの雷撃実験  
(雷撃がブレードの絶縁を破り、内部に入り、また外部に出る)

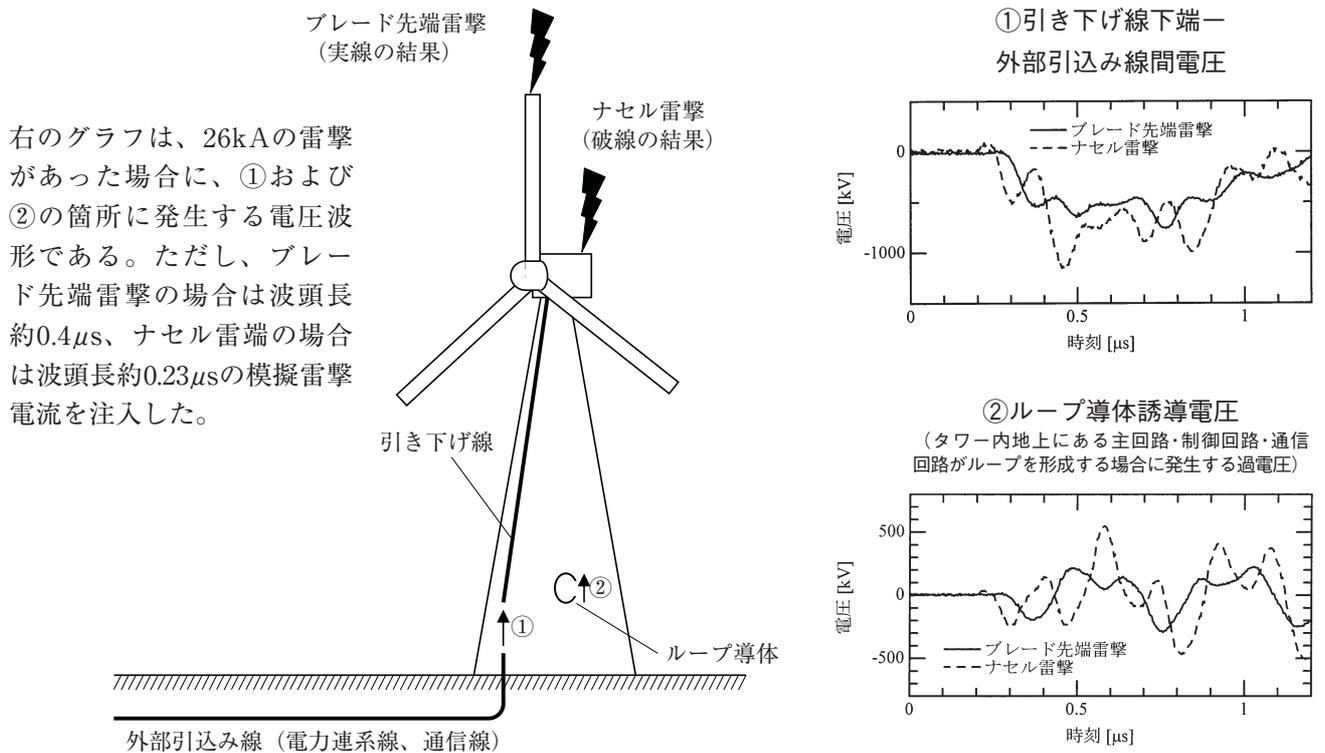


図3 引き下げ線と外部引き込み線間に発生する雷過電圧