

恒石卓也 (高知工科大学) 正 坂本東男 (高知工科大学)
小柳智洋 (高知工科大学)

1. 緒言

近年、環境に優しいエネルギー源として風力発電が注目を浴び、日本国内の設置台数も年々増加の傾向にある。

しかしながら、設置台数の増加、風力発電機の大型化により、落雷の被害に遭うものが増えてきている。特に、屋外に設置されていて最頂部となるブレードは、被害に遭いやすく、その被害は先端が破損するものからブレードが一枚全損するほどのものまで数多く被害に遭っている。そのためブレードに対策を施して落雷によるダメージを防ぐことが必要であると思われる。

本報告では、FRP ブレードの落雷対策の第一段階としてアルミニウムコーティングを施した場合の効果を紹介する。

2. 落雷対策

2-1 アルミコーティング

我々はブレードの保護手段として、金属溶射であるアルミコーティングを採用した。従来の、ブレードの落雷対策である、レセプタータイプなどでは、落雷による被害が出ている。また、ブレードの内部に木材が使用されていることがあり、その木材が水分を持った場合にその部分が導電体となってしまうブレードが破損してしまうことがある。そのためブレード表面で雷電流を流す必要があると考えた。また、以前航空機にアルミニウムコーティングを使用して効果があったことなどから、この保護方法を採用した。

2-2 アルミコーティングの強度

アルミコーティングを施した場合に FRP の強度が低下していた場合、採用することができない。そのためアルミコーティングを施したCFRP,GFRPそれぞれで強度実験を行い無垢のCFRP,GFRP との比較を行った。そして実験の結果から、アルミコーティングをCFRP,GFRP に施しても強度的に問題は無いという結果が得られた。

3. 落雷実験

3-1 FRP ブレードの落雷実験

まず始めに、落雷対策をしていない無垢のCFRP,GFRPで落雷実験を行った。結果は fig.1,fig.2 に示す通りである。GFRP は表面に大きな亀裂が入っている。CFRP は角に焦げた後があり、共に落雷によって損傷したことが分かる。



Fig.1 Lightning Damage in GFRP



Fig.2 Lightning Damage in CFRP

3-2 アルミコーティング FRP ブレードの落雷実験

次にアルミコーティングを行ったCFRP,GFRP で実験を行った。結果は fig.3,fig.4 に示す通りである。GFRP は無垢の状態と比べて破損状況が著しく小さくなっていて、亀裂などは見られなくなっている。CFRP に関しては無垢の場合より損傷が小さくなっていて、



Fig.3 Lightning Damage in Aluminum Coated GFRP



Fig.4 Lightning Damage in Aluminum Coated CFRP

3-3 実験結果

実験の結果から、アルミコーティングを行ったCFRP,GFRP では無垢のCFRP,GFRP と比べて、落雷の被害を軽減する効果があることが分かった。

4. 結言

今後は、実際のブレードと同形状の試験片で実験を行っていく予定である。