

雷害から大型風車の ブレードを護る技術

岐阜大学 工学部 電気電子情報工学科
教授 王 道洪

2022年7月19日

背景

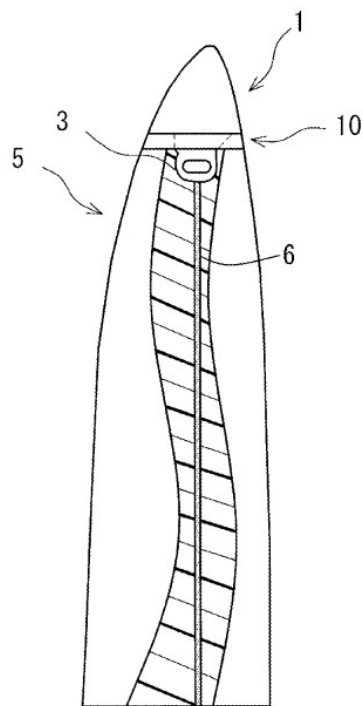


風車ブレードへの落雷様相とその落雷によるブレードでの損傷写真

風車が大型化につれ、雷を受ける確率が高くなる。特に日本海沿岸冬季雷の地域では一基の風車に年間数十発の雷を受けることも珍しくない。風車ブレードが一回の雷から受ける損傷が小さくても、高速回転しているため、大事故につながる恐れがある。そのため、風車が一旦受雷すると、停止、点検が必要となり、その間、発電が出来なくなってしまう。さらにそれらの損傷が修理必要となったとき、莫大な費用(特に洋上風車)がかかるうえ、発電できない期間も長期間となる恐れもある。

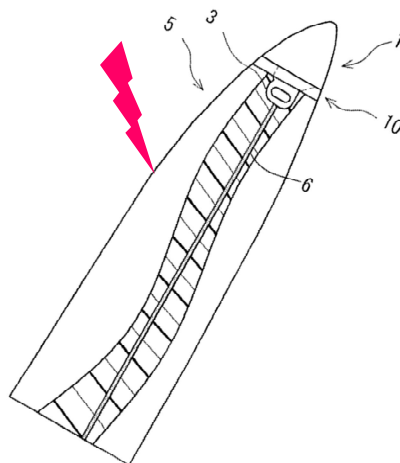
従来技術

従来、風力発電装置の避雷対策には雷撃を受動的に受け止めるレセプタと雷電流を地面に導くダウンコンダクタ等が用いられている。



US009169826B2から引用

従来技術の問題点

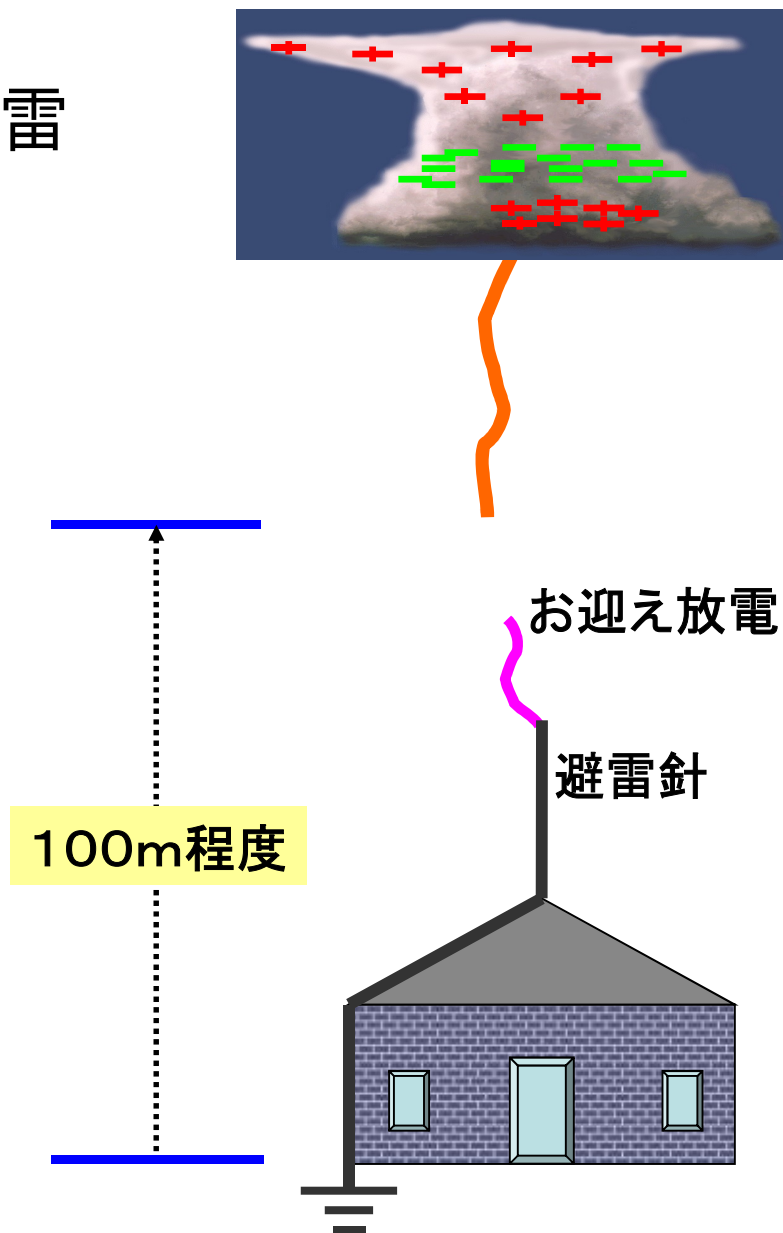


しかしながら、絶縁体で有るにも拘わらずブレードの表面に汚れや雨水が付着することで絶縁部分の電界が上昇して放電が始まり、ブレードの絶縁部分に雷撃を受けてブレードが破損するという問題があった。

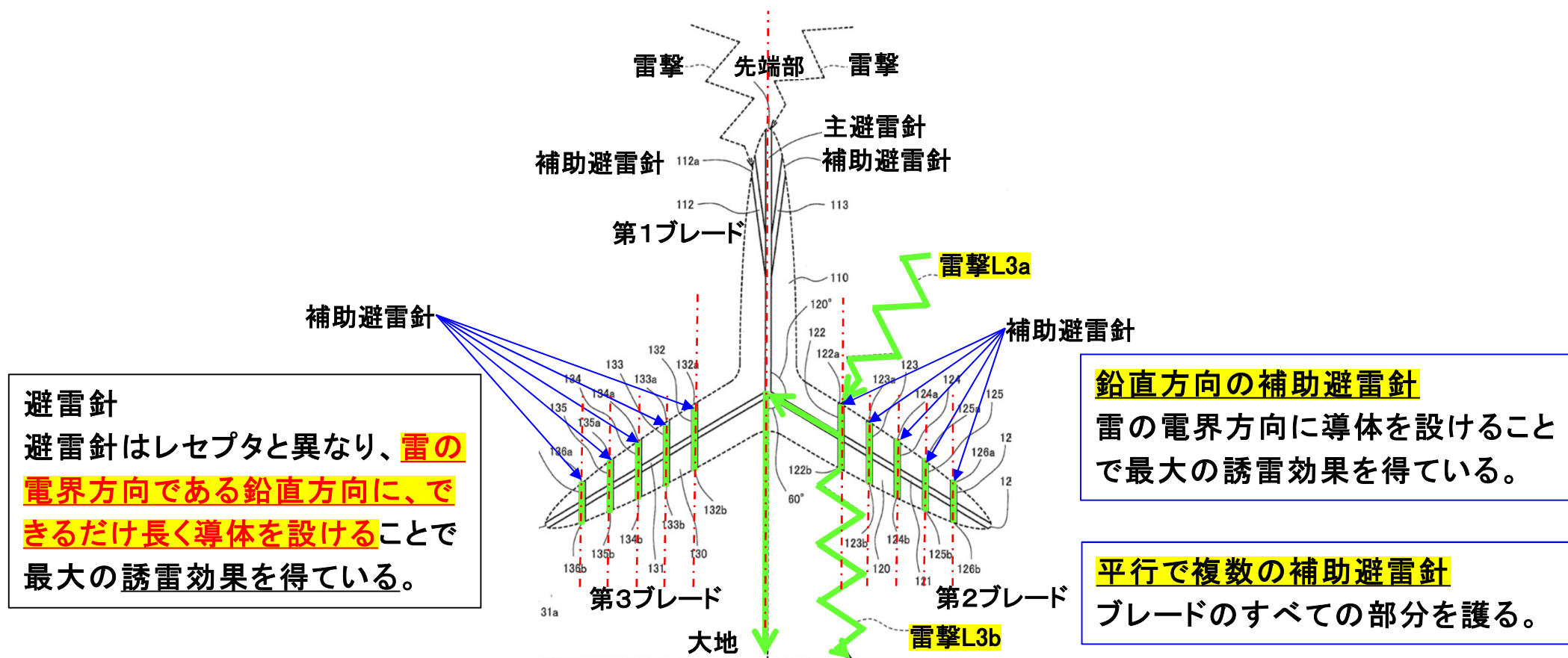
新技術の基礎

新技術では多くの実績を有する避雷針の原理を利用している

- 避雷針は、雷雲電界の静電誘導効果で、図のように避雷針の先端での電界が増強される。
- 避雷針の、雷放電の電界方向長さが長い程、この増強効果が大きい。
- 避雷針は、この増強された電界によってお迎え放電を作り出し、雷放電を避雷針自身に惹きつける。

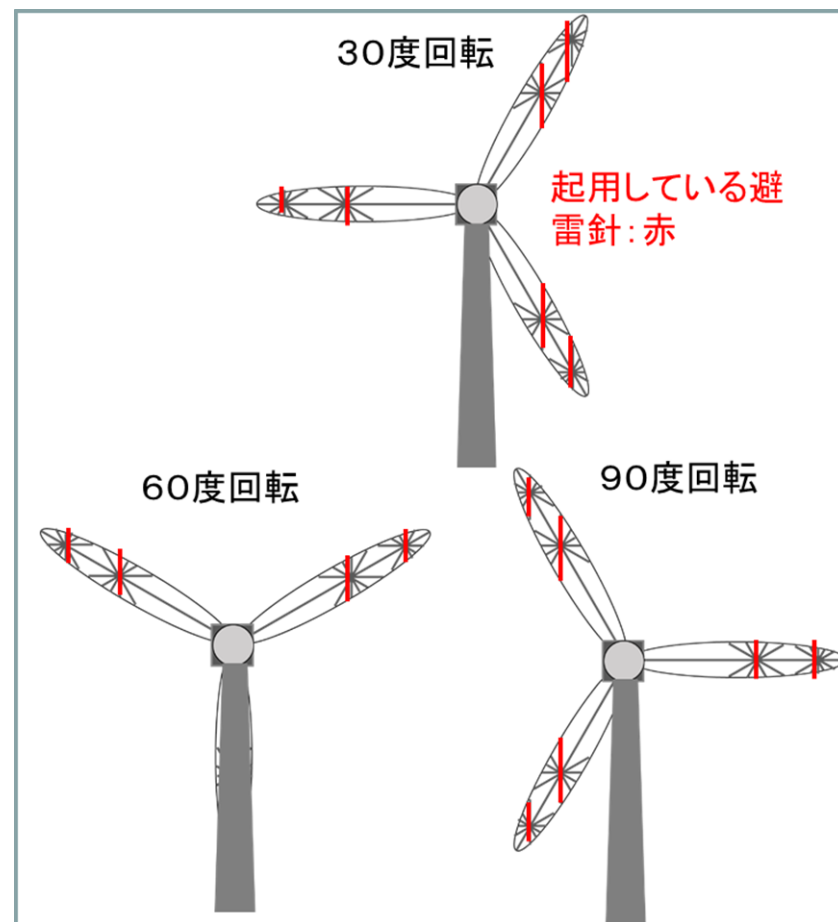
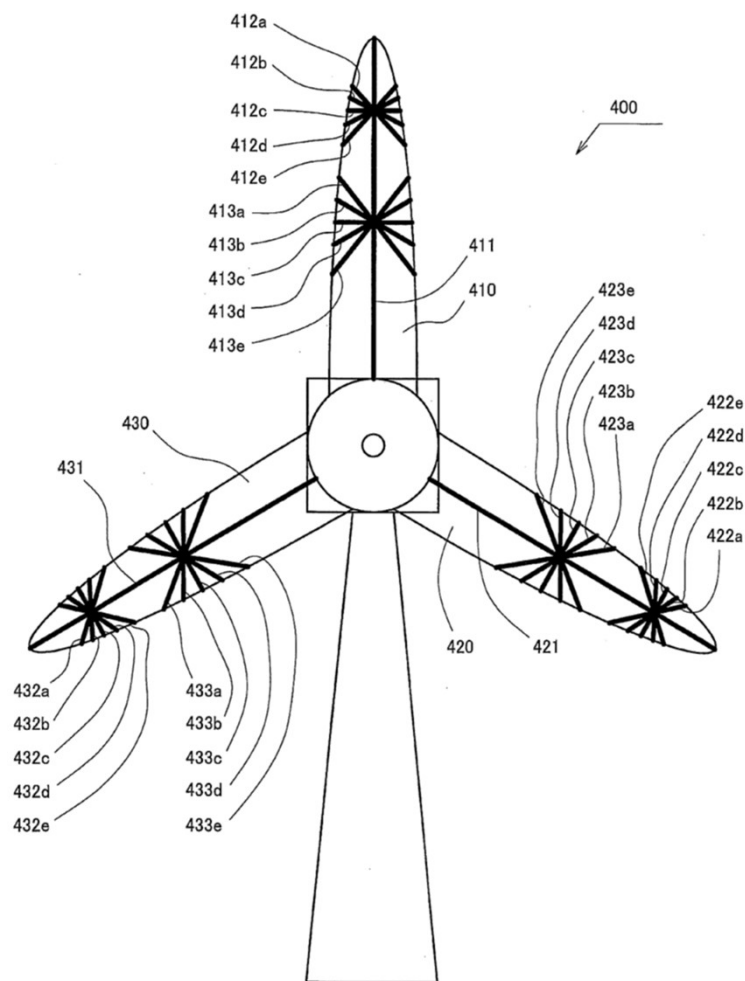


新技術の内容(その1)



近く雷雲が予測された場合、この状態で風車の回転を止める。

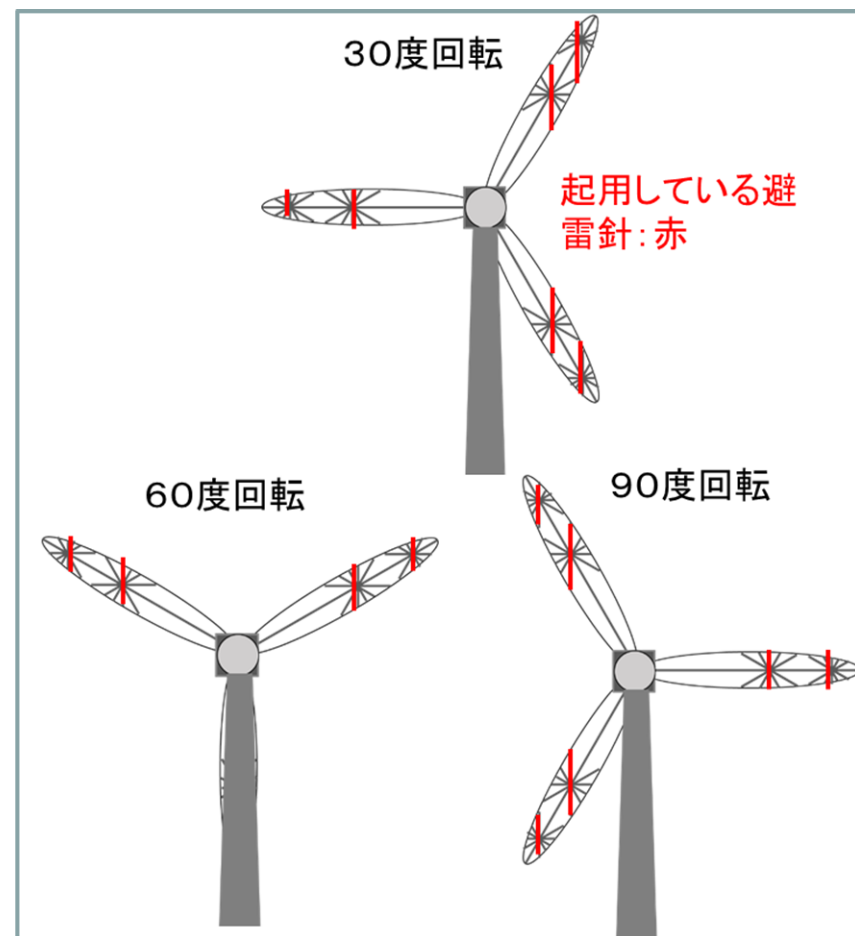
新技術の内容(その2)



近く通常の雷雲が予測されても、風車の回転を止める必要がない。

新技術の特徴・従来技術との比較

本発明は、着雷した場合に受動的に雷電流を地面に流すレセプタとは異なり、積極的に避雷導体に雷を誘う呼び水の的な放電を発生させる効果を有する、雷の電界方向に長さを有した導体を各ブレードに設置することにより、各ブレードの絶縁部分に着雷することを可能な限り抑制することを可能としたものである。



構造簡単、設置簡単、信頼性が高い、メンテナンスフリー

想定される用途

- 本技術が適用されることで、風車ブレードへの異常着雷がなくなり、**落雷による風車ブレードの損傷を完全に防止**することが出来る。

実用化に向けた課題

- 従来方式（レセプタ方式）と比べて、風車ブレードにおいて導体配置の変更、導体の本数の追加が必要である。これらの変更と追加は技術的な課題にならないですが、実物での実証データがないため、受け入れてもらうにも時間がかかる課題があるかもしれない。

企業への期待

- 日本海沿岸冬季雷地域（特に洋上）に大型風車が設置される場合、本技術を導入した風車の特注をぜひお願いします。
- 関連企業との共同研究も希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 風力発電装置とその回転羽根
および風力発電装置の制御方法
- 出願番号 : 特願2021-99058
特許第7061327号
- 出願人 : 東海国立大学機構
- 発明者 : 王 道洪

産学連携の経歴(任意)

- 特になし

お問い合わせ先

岐阜大学

学術研究・産学官連携推進本部

TEL: 058-293-2034

Mail: sangaku@gifu-u.ac.jp