

実施企業名: 赤司電機株式会社

研究課題名: 風力発電のための高集束化高密度発電機の開発

1. 研究の概要

近年、風力発電は再生可能エネルギー利用の観点から、欧州を中心に世界的な規模で導入が進められている。従来型の数百 kW 程度の中容量や MW クラスの大容量風力発電装置は、増速機を必要とする発電システムが主流であり、発電装置の大型化に伴う重量増大やギア騒音の問題がある。本研究では、増速機が不要で、従来型よりも高効率、小型軽量の中容量風力発電に用いる発電機の実現を目指した研究開発を行う。発電機は回転子にネオジム磁石、固定子に方向性電磁鋼板を用いたデュアルギャップ構造を採用し、目標達成のために機械的構造設計と磁気回路構成の最適化の検討を行う。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けて解決すべき点が多く見受けられる。

研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
中容量の風力発電装置用の発電機について、下記性能の発電機(試作機レベル)を製造する技術を取得する。 体積・重量: 50 ~ 66% (従来の発電機と増速機を組み合わせたものに比べ) 単位重量当たり発電容量: 150 ~ 200% (同上) 発電容量: 300 ~ 400kW 以上、 回転速度: 30 ~ 100rpm	二次元ベクトル磁気特性解析技術によるネオジム磁石と方向性電磁鋼板を用いたデュアルギャップ構造の機械的構造設計と磁気回路設計を行い、独自の製造技術の確立により発電機を完成させた。その結果、総重量については 5.5 トン(従来型の 80%)となり、更なる軽量化が課題として残された。性能評価試験においては、無負荷試験では良好な出力電圧と周波数特性が得られた。しかし、実負荷試験では渦電流損増大による電機子部の局所的な温度上昇により十分なデータが得られなかった。

採択企業における実用化への展望

本研究で得られた成果を基に、容量 5kW 級、シングルギャップ構造の発電機を開発し、平成 21 年 5 月にプレスリリースを行った。まずは小規模発電システムにおける事業化を進めていくとしている。また、本研究で開発したデュアルギャップ構造の発電機に関しては、引き続き実用化に向けた研究開発を進めていくとしている。

3. 総合所見

(総合)

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けて解決すべき点が多く見受けられる。本研究では、ネオジム磁石と方向性電磁鋼板を用いたデュアルギャップ構造による発電機の実現を目指した開発が行われた。その結果、発電機試作機の完成に到ったものの、発電容量などの目標の十分な検証には到っていない。実用化に向けた課題は多く残されているが、本研究を通して製造技術やノウハウが多数蓄積されており、実施企業の意欲も高いことから実用化の期待は大きい。自然エネルギーの利用に関しては、今後とも社会的なニーズが高まっていくと考えられるため、積極的な研究開発が期待される。

(詳細)

本研究では、ネオジム磁石と方向性電磁鋼板を用いたデュアルギャップ構造による発電機の試作が行われた。発電機的设计・製造に関して多くの技術やノウハウの蓄積がなされたが、発電機の重量の目標は未達に終わった。また、発電容量や回転速度の目標の検証については、研究計画の遅れが影響して十分なデータが得られておらず、今後の研究に課題が残された。

本研究の基本特許及び周辺特許は既に出願済みであり、製造技術については特許出願を行わず、ノウハウとして蓄積する方針とのことである。今後とも適切に知的財産戦略を進めてもらいたい。

実用化を目指した意欲的な試みが進められているが、課題は多く残されている。まずは研究期間中に未達で終わった発電機の基本性能の検証を行った上で、さらに性能向上、コスト低減に向けて製造技術の改良を進めていくことが求められる。実用化に関しては、本研究で試作したよりも小規模の発電機にコストメリットが生まれる可能性もあるため、ユーザーニーズをふまえたターゲット選択をしていくことが求められる。

エネルギー問題は全世界的な課題であり、自然エネルギーや分散型電源の市場は今後さらに拡大していくことが予想される。その中で、本技術のような風力を利用した小型発電機の社会的なニーズも高まっていくと考えられる。時流に乗った実用化を実現するためにも早急な研究開発が期待される。