

2021年1月19日

所属: 国立大学法人三重大学

氏名: 住吉 沙月

**2019年度 助成 海外調査研究終了報告書**

※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	運転中の直線翼垂直軸風車翼面上の圧力分布に関する実験的研究
渡航日程と 海外での成果 (発表・調査など)	<p>本研究は、翼周りの流れを解明することを目的として、垂直軸風車翼面上の圧力分布測定を行った。以下にその研究手法について記す。</p> <p>i) 停止した風車に主流風(理論迎角 <math>0 \sim 360^\circ</math>)のみを流入させた状態で、翼表面の圧力測定を行い、圧力分布を得る。翼表面には同一高さ、同一翼弦方向に外・内側合わせて32点の測定点があり、内側測定点を ch1~16、外側を ch17~32 とした。ここで、数が小さいほど前縁から距離が小さくなっている。</p> <p>ii) 無風状態で風車を回転させ、風車回転による相対流入風(理論迎角 <math>0^\circ</math>)のみが流入した状態での翼表面の圧力分布を得る。</p> <p>iii) i と ii のデータを縦軸に圧力、横軸に ch 数を取りグラフ化を行う。i は <math>1^\circ</math> ごとに1枚ずつのグラフを作成し、内外2種類に対して計720枚、ii は <math>0^\circ</math> の内外で2枚とした。</p> <p>iv) i と ii のグラフを重ね合わせ、ii のグラフに部分的に一致する i のグラフを探す。 例) i の迎角が <math>6^\circ</math> で、ch1~6 のグラフ形が ii の ch1~6 のグラフ形に一致した場合、低速回転時の ch1~6 部分の迎角は <math>6^\circ</math> と判定する。 この作業を全 ch の迎角が決まるまで繰り返す。</p> <p>v) iv で決定した迎角から、翼周りの風の流れを図示する。</p> <p>以上の手法を用いて実験結果を整理し、翼周りの流れ場を予測した結果、回転の影響を受けて流れが婉曲していることが明らかとなった。このことは垂直軸風車翼の設計に資する結果だと言える。</p>
研究内容の概要	<p>垂直軸風車は発電量が風向に依存しないといった利点から、小型風車として都市部での利用が見込まれる風車である。しかし、一般的に広く普及した水平軸風車に比べて詳細な研究がなされていないという現実がある。</p> <p>垂直軸風車は前述のような空力研究の少なさから、風車に作用する荷重の予測が難しく、そのため安全率を高くして過剰な強度で設計されており、それに伴う製造コストの増大が普及の妨げとなっている。また、大型風車に比べて小型風車の発電量に対する設置コストは過大であり、発電効率のさらなる向上が望まれている。これらの課題解決のためには、風車に発生する荷重の重要因子である風車周囲流れの詳細な把握は重要である。</p> <p>本実験ではとくに翼周囲の流れに着目した。風車性能は翼型に依存する部分が大きく、ほぼ一定の迎角で運転される水平軸風車では、専用翼型の開発により大きく性能を向上させられている。それに対して垂直軸風車翼は、ロータ回転に伴い正と負の両側の迎角を持つため古典的な対象翼型を採用している。垂直軸風車の翼は、複雑な流れ状態で運転されるが、一方で、専用翼型の開発により大きく性能を向上させられる可能性がある。このため、運転中の翼周りの圧力分布および流れの把握は専用翼型の開発に有益である。そこで、まずは条件を簡易化した無風状態における風車運転中の圧力測定を行うに至った。加えて、風車への風の流入角度は発生する力の予測に必要なデータでもあるため、研究を進めれば適切な荷重設計への一助になると考えられる。</p>

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。