

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	康 仁 勝
審査委員	委員長 林 農 印 委員 藤村 薫 印 委員 原 豊 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	直線翼鉛直軸風車の過渡応答に関する実験的研究
<p>審査結果の要旨</p> <p>本論文は、揚力型風車でその特性が風向変化の影響を受けにくい、発電機を地面近くに設置できる、翼の長手方向に様な風速を受けられる、翼の製造コストが安価になる、抗力型風車に比較して高効率になるなどの特徴を持つ直線翼を備えた鉛直軸風車(VAWT: Vertical Axis Wind Turbine)が、激しく変動する自然風に晒された時に反応する過渡応答特性を明らかにすることを目的として、変動風を吹かせられる砂漠環境風洞を使って実験的に解析を行った研究成果をまとめたものである。</p> <p>風速変化に対する風車の基本的な過渡応答特性は、一定回転数条件と一定負荷トルク条件の二つの状態で、ステップ風の初期風速は $V_0=10\text{m/s}$、最終風速 V_f は 10.5, 11.0, 11.5, 12.0m/s の4通りとした。このステップ風に晒された時の風車の回転数及びトルク変化から次の過渡応答特性の解析結果を得た。</p> <p>(1) 直線翼鉛直軸風車(VAWT)の基本的な過渡応答特性</p> <p>風車の初期状態は、初期風速 V_0 において最大出力点と80%出力点の二通りに対して、①一定回転数条件において、風車のトルクは、主流風速の増加に対してほとんど遅れなく、高い風速時のトルクを発生するようになる。②一定負荷トルク条件では、ステップ風に対して風車の実効トルクは、ほぼ一定回転数を保ったまま高風速のトルク特性曲線の近傍に一気に増加し、その後、回転数を増加しながら、静的トルク特性曲線をたどるかのように移行して最終状態に落ち着く経過をたどる。</p> <p>(2) 過渡応答の慣性モーメント依存性</p> <p>慣性モーメントの値(ローター単体の慣性モーメントは $I = 0.1 \text{ kgm}^2$)を2倍 ($I = 0.2 \text{ kgm}^2$)、3倍 ($I = 0.3 \text{ kgm}^2$)に替えて、ステップ風に対する回転数変化を計測し、計算式と比較して次の結論を得た。①回転数全変化幅の63.2%に達する時間 τ_N を、上げ止まり時間 t_0 と一次遅れ系の時定数 τ の和として表わせれば、回転数の変化時間は数式で扱える。②初期状態を最大出力点とした場合、慣性モーメント I が大きくなると、上げ止まり時間 t_0 は増加する。その回転数増加の過程で、風車は一次遅れ系の応答特性を示すのではなく、風車の静的特性に従う上げ止まり時間を含む応答特性を示す。③初期状態80%出力点の場合、上げ止まり時間 t_0 は小さく、系は一次遅れ系に近い応答をする。</p> <p>以上から、本論文は工学的価値が高いばかりでなく工業的な実用性もあり、今後の風車開発の発展に寄与するところが大きい。したがって、本論文は博士(工学)の学位に値するものと認められる。</p>	