

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDFファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	風力発電機教材開発チーム	作品名	木製風力発電機教材
-----	------	----------	--------------	-----	-----------

製作の動機

近年は地球温暖化問題やエネルギー枯渇問題が懸念され、木材の循環的な利用や再生可能な自然エネルギーの有効利用が非常に注目を浴びている。そして中学校技術科においては「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め」と目標に示され、技術を学ぶ上で、環境問題についても学習することが重要視されている。これらの背景から、環境的観点を含む木材加工及びエネルギー変換について複合的に学習できる教材を開発し、教育現場に導入すべきであると考え、木製風力発電機教材を提案した。

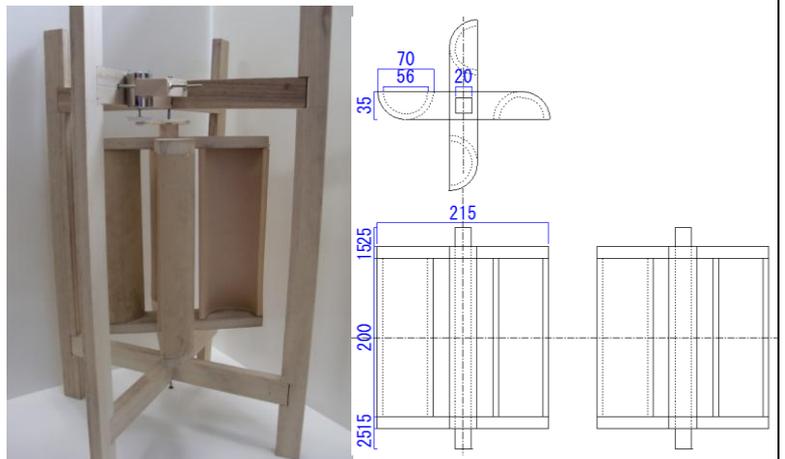
デザインコンセプト

本教材は垂直軸型及び抗力利用の風車であり、回転理論が比較的簡単であるため、中学生にも理解が容易であると考えられる。弱風でも回転可能であり、また、強風時にもさほど回転数が上昇しないことから、安全面・強度面・静粛性に優れ、教材として扱いやすい。

風車枠部には十字相欠き継ぎをはじめとした多種の接合部や切削加工を持つため、木材加工教材として有効性が高く、風車から発電機への動力伝達や各種発電方法についても学習できるため、エネルギー変換教材としても有効性が高い。加えて、発電によって得られた電力を利用して駆動する他の教材との融合が可能であることや水力発電機としても利用可能であるため、多方面への拡張性も高い。

製作

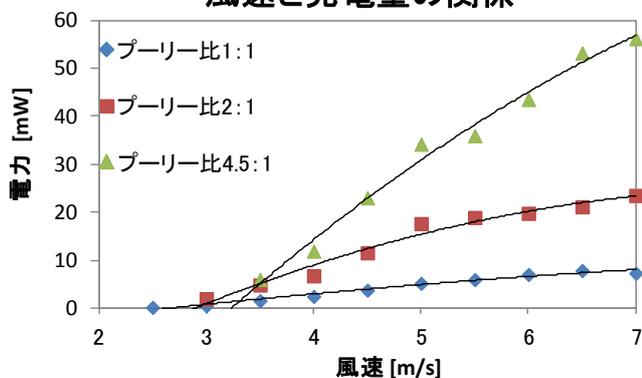
風車部の羽には円形状が抗力利用風車に適している竹を利用し、自然素材を有効活用した。風車回転軸と風車枠部の接触面には摩擦低減のためワッシャーを2枚使用し、回転軸は上下から釘で留めている。本教材の発電機には小型発電機 (XiKIT XGM-RA) を使用し、動力伝達には寸法のズレや加工ミスが動作にあまり影響しないプーリーを使用した。



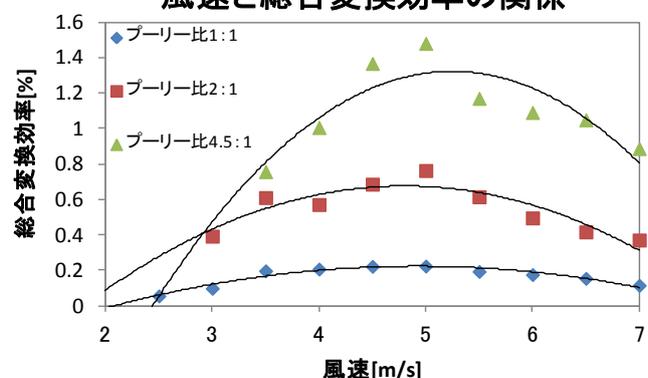
風洞試験

本教材の製作後、自作風洞を用いて風洞試験を実施した。負荷 1kΩ を接続したときの風速と発電量の関係は下図左のようになっており、総合変換効率 (実測した電力/風が持つパワー) の最大値はプーリー比 4.5 : 1 において、風速 5m/s 時に 1.48% であった。(下図右)

風速と発電量の関係



風速と総合変換効率の関係



まとめ

本教材の製作と風洞試験により、木材加工及びエネルギー変換教材としての有効性を示唆した。