

新型風力発電装置の研究

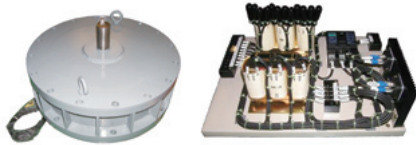
CCレス(=Control Circuit less)方式発電装置は、制御回路なしで、風速の3乗特性を有する風車最大出力を受動的に取り出すことができる。

当社では、横浜製作所に生産能力と開発・設計能力の拡大を目的とした新棟建設を行い、その新棟屋上に環境配慮型設備として、直線翼垂直軸型風車(風車出力1kW:風速10m/s時)を設置することとなった。本設置風車に試作CCレス方式発電装置を取り付け、実風況下にて実証試験を行う予定である。

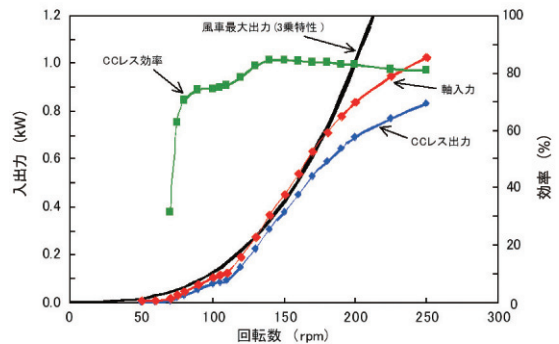
今回、実証試験用に試作したCCレス方式発電装置は、始動トルクの低減を図ったことにより、右図のような低回転数からの発電開始性能や発電効率が得られている。

CCレス方式発電装置は、垂直軸型及び水平軸型の風力発電システムに対して、また小形から大形のシステムに対しても適用でき、風車と発電機の整合性を高めることが可能である。更に風力のみならず流量の変化する小中水力にも適用可能であり、コスト及び年間発電量の面できわめて有効な方式である。

■ CCレス方式発電装置
(左:発電機 右:直流出力盤)



■ 電気出力特性及び効率



■ 直線翼垂直軸型風車

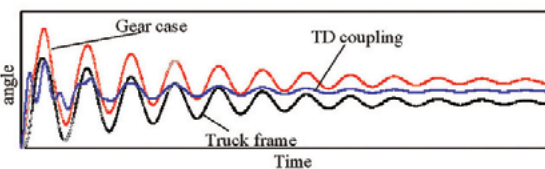


平行カルダン駆動台車のダイナミクス解析と制御

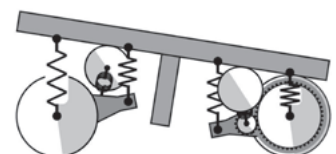
交通用VVVFインバータは、速度センサレスベクトル制御により高トルク応答・回転速度の瞬時演算を実現し、空転・再粘着制御特性向上に貢献している。一方で、トルク応答性の向上に伴い、空転・再粘着制御をはじめとする急激なトルク変動時に、台車・駆動機械系の振動を誘発し、空転誤検知や乗り心地悪化を招くことがある。そのため、台車・駆動機械系の振動が発生しないように、試行錯誤的な制御パラメータの調整が必要となっている。

そこで、電動機トルク変動による台車・駆動系ダイナミクスの影響を把握するために、振動モード解析及びシミュレーションを実施し、電動機のトルク及び回転数と台車・駆動系振動との関係性を明らかにした。また、速度センサレスベクトル制御で得られる速度情報から台車・駆動系の振動を検出し、電動機トルクに振動抑制制御を施すことにより、振動を抑制できることをシミュレーションにより確認した。

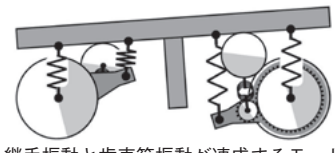
■ トルクステップ入力時の振動特性



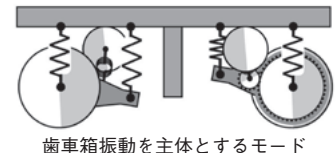
■ 台車・駆動系の振動モード解析結果



台車枠ピッチングを主体とするモード



継手振動と歯車箱振動が連成するモード



歯車箱振動を主体とするモード

■ 振動抑制制御時の振動特性

