

SERVIS 宇宙環境信頼性実証システム

Space Environment Reliability Verification Integrated System

実験機器

SERVIS-2 磁気軸受ホイール実験装置 (MBW)の開発

今後開発が予定されている地球観測衛星、天文観測衛星等では、観測精度を向上させるために、衛星の搭載機器から発生する振動（擾乱）の低減要求が高まっています。衛星の姿勢制御に用いられるフライホイール（モーメンタムホイール、リアクションホイール等）は回転機構を持つため、その回転に伴う振動のさらなる低減が求められるようになってきました。

現在衛星に使われているフライホイールの回転軸はボール軸受で支持されているため、製造過程で生じてしまう回転部分の質量不釣り合いに伴う振動が発生し、さらにはボール軸受に起因する振動も発生し、その低振動化には限界がありました。

SERVIS-2 で開発した磁気軸受ホイール実験装置(MBW：写真 1)は、回転軸の支持に磁気軸受機構を用いており、回転部分とその質量中心回りに回転させるように能動制御することで、発生振動を現状の 1/10 以下に低減できる装置です。また磁気軸受機構は回転部分を非接触で支持するために摩擦もなく機械的寿命も半永久的であり、さらにはボール軸受に起因する振動や油潤滑によるトルク変動もなく、安定した動作特性を持っています。

さらに MBW は民生技術である磁気軸受機構に加え、低コスト化のために民生用 32bit CPU、パワートランジスタを採用しました。MBW の主要性能は表 1 に示すとおりです。

MBW は SERVIS-2 に搭載され、その低振動特性確認のために宇宙実証を行いました。

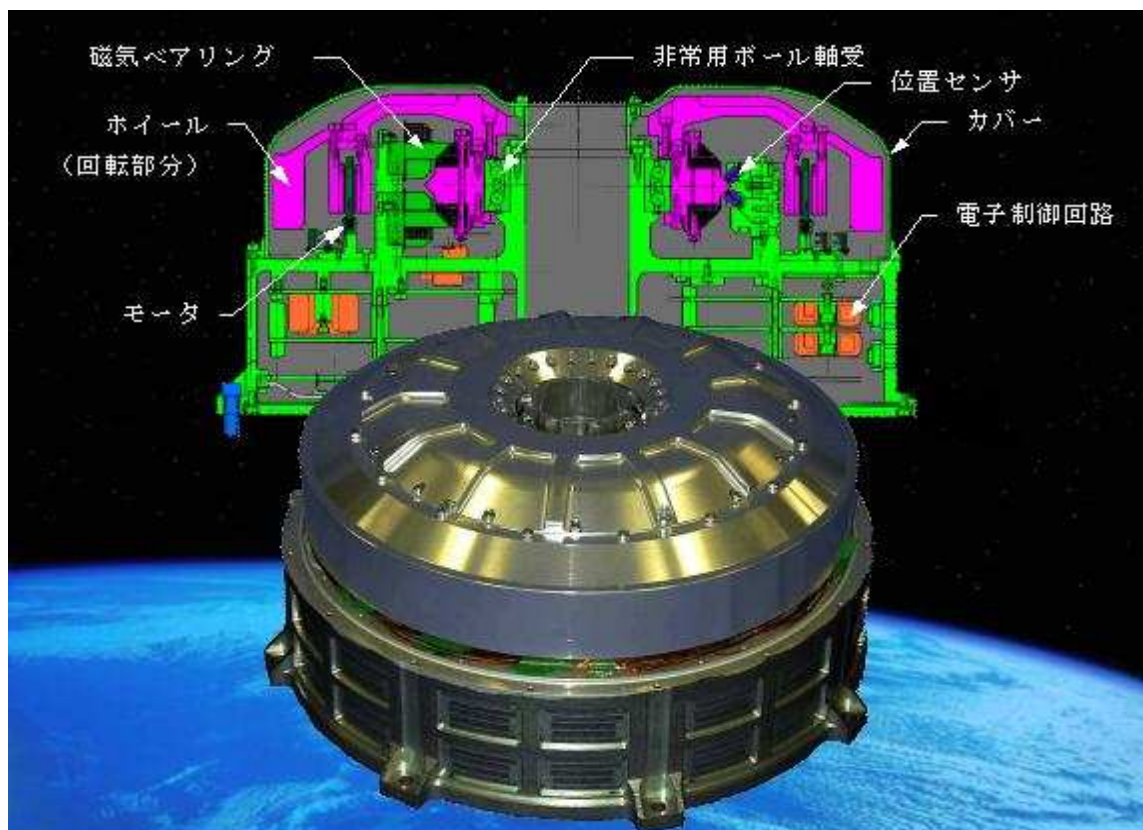


写真 1 磁気軸受ホイール実験装置(MBW)外観

表 1 MBW の主要性能	
項目	仕様
角運動量	30Nms (4000rpm 時)
最大制御トルク	0.5Nm 以上
寸法	346mm (直径) ×164mm (高さ)
質量	19kg 以下
発生擾乱 (振動)	0.1N 以下 (3 軸方向)
信頼性設計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3-CPU の多数決による SEU エラー検出と自動復帰機能 ・ 軸受制御用センサの 2 重冗長化 ・ モータードライバの 2 重冗長化 ・ ホイールのソフト回転停止機能 (供給電源の異常停止時の対策)