

電源設計提案書 兼 電力計算書

2016/08/24

Iris 制作

今回電源設計について検討した、また必要電力について試算した

1、電源設計に関する検討

- ・後述する必要電力を満たすため、余裕をもって計算した
 - 各面貼り付けパネル : 1面あたり 1w-1.3w ほど 消費電力の削減要
 - 簡易展開 (PRISM) : 重量、体積増加ながら各面は約 4 倍になり、3-5W 前後確保
 - 個体パドル : 重量、体積ともに大きくその他システムが圧縮される
 - フレキシブルパドル : SFU, みどり参照 比較的小型軽量発生電力推定 10W (typ)

上記結果からの考察により、貼り付けパネルのみの低消費電力モード、およびフレキシブルパドルが最大電力モードが確保できるが、簡易展開も安全面から検討

ミッション系要求電力に応じてパドル、簡易展開、貼り付けを決定するべきと考えます。

- パドル型は制御必修ながら最大電力も大きい
- 大容量バッテリーがあれば日陰中も十分な活動が可能
- EX ミッションとしてアマチュアバンドトランスポンダを搭載したりさらなるチャレンジの際に余裕が出るため、

留意事項: これらの値は $1200\text{W}/\text{m}^2$ (逆算値のため不正確である可能性あり、ただし地上で計算されていることは確かです) の条件で計算されているため、軌道上では出力が上がると推定される。

2、必要電力に関する試算

- ・無線機はかなりの電気食いなので、送信電力の 2 倍で計算するが、デューイ 50% とし送信電力に 1.5 倍を消費電力として計算する。
 - TX 無線機 : 1.5W と仮定する
 - RX 無線機 : 参考資料から 0.5W と仮定する
 - センサ群 : 各センサは低消費電力なので、合計 0.5W と仮定する
 - OBC - MPU : 主要計算機ながら比較的消費電力、付属設備合わせて 0.5W+姿勢制御と各装置 MPU 分 0.5W (typ) とする。

上記結果からの試算により、消費電力 3.5W (typ) と仮定する。

日照中充電し、日陰中はバッテリーで補うが、夜間は制御は行わないが、ヒーターが必要となるため 3.5W とする

- 充電効率を 75% (充放電) とし、50% 日陰とすると日照時間は約 8W 以上は必要であると推定される。
- 経年劣化を考慮するとそれ以上が望ましい

これは推定値である、各モジュールの省力化によって条件が緩和されることも考えられる。

3、簡易展開、展開なしで設計する場合の考察

- この場合、簡易展開で0.8W、展開なしでは0.4W前後が許容電力量である。
 - 簡易展開の場合衛星は姿勢を制御する必要がある。
しかも磁力線軸に沿って変更する必要があるが、そのためには電力を使う
この場合RWか、姿勢変更のためのマニューバを実行する必要がある
ただし、電力は限られる
 - 展開なしの場合、姿勢制御は不要、しかし極端に小さな電力しか得られないことになる。映像、または連続写真の伝送に必要な電力は確保できないかもしれない。
- 大型のパドルが展開に失敗する可能性を考量しても、この電力ではミッション達成は難しいと考えられる。

1軸にRWを搭載し、1軸を制御することで定期的なアン・ローディング以外の姿勢を安定化することが可能であり、1軸のみなら複数のRWを搭載することで衛星機能を保つことも可能で、故障時も通常の磁気トルカ3軸制御に戻すことで、ミッションを後続できるのではないかと考える。

また、当衛星にはカメラを搭載することから、高速に姿勢を変更できるほうが生存性が高まると考える。

追記:アンローディングに関する考察

パドル搭載衛星の場合、地球方向へパドルを向けたとき蓄積された慣性エネルギーは軌道の反対側で逆方向の力を受けることになるため、蓄積と解放を繰り返すと考えられ、衛星は太陽輻射圧のみを蓄えると推定される。

2016/08/08 初版

2016/08/24 改訂 改訂箇所:発生電力修正およびヒータ等の追記