

観測ロケット用計器検定用の回転試験機

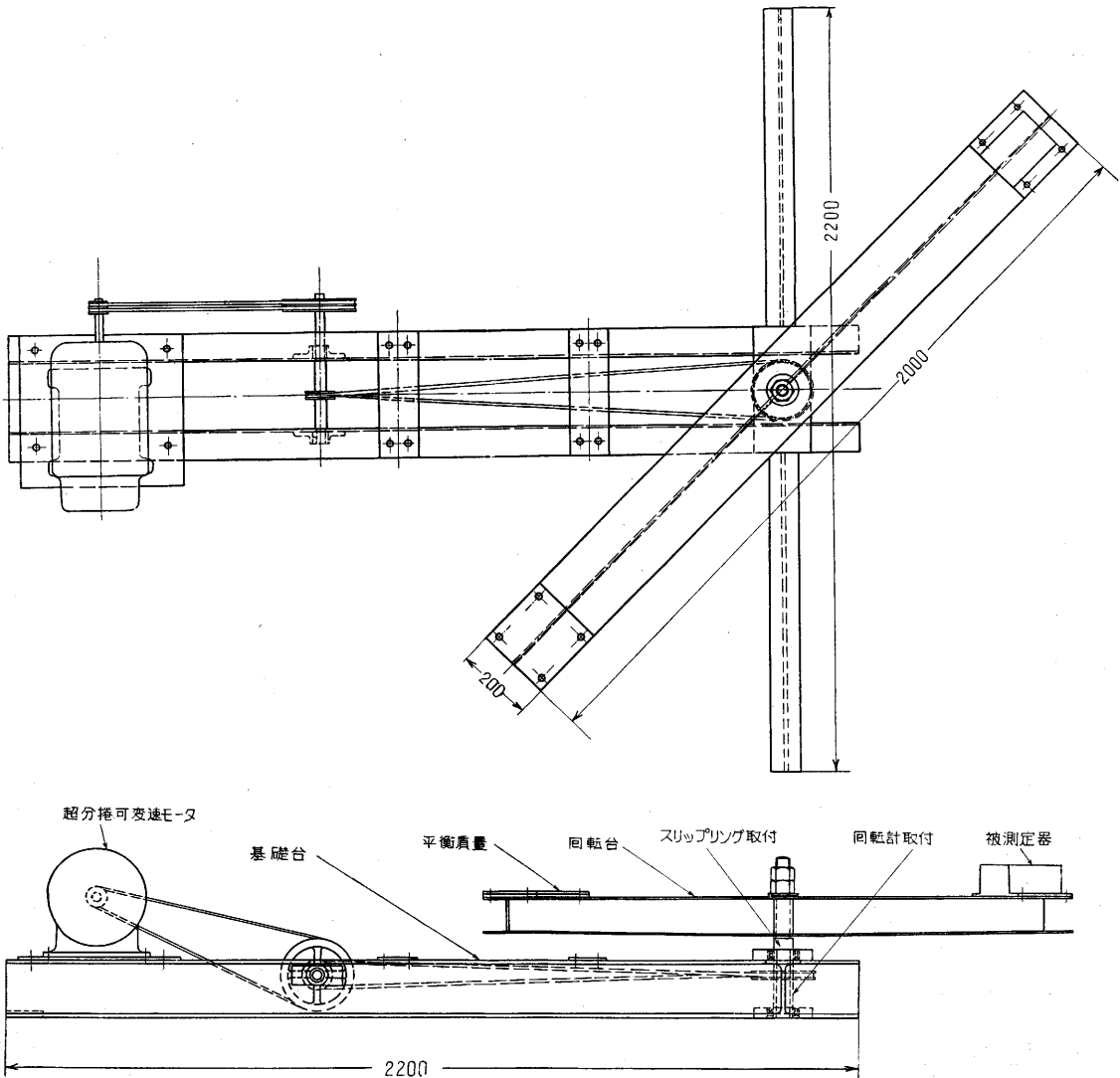
池田 健・古田 敏 康

1. はしがき

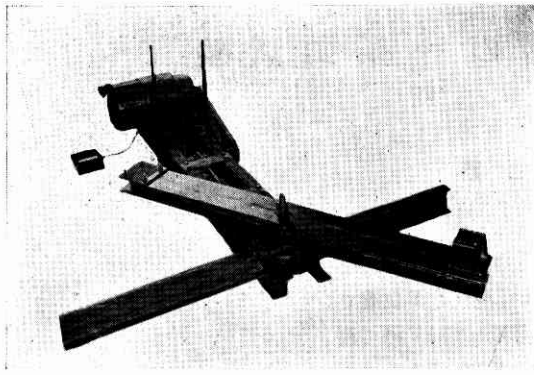
ロケットは推進の燃焼中は軸方向にかなり大きな加速度が加わる。また横方向の加速度も問題となることもある。特に固体推進を用いる場合の加速度は重力の加速度の数十倍以上に達することがある。そこで観測ロケットの場合にはそれに搭載する計器類(その取付部を含めて)はその加速度に対して強度的に十分耐えねばならないと

共にその機能はその加速度によって余り害われないことが必要である。そしてこれらの要求を十分に満足するかどうかを検定するためには予め実験室で加速度試験を行う必要がある。

この加速度試験としては落下衝撃により瞬間的に加速度を加える方法と、回転による遠心力を利用する方法とある。観測ロケットの場合には後者の方法が便利でかつ



第 1 図



第 2 図

合理的であると思われる。ここに今回われわれの研究室で作った回転試験機の特長と性能を紹介し計器関係者の参考としたい。

2. 構造および性能

回転試験機の説明図および写真を第 1, 2 図に示す。ここで基礎台は [型鋼(高さ 150mm) を 2 本平行に並べ、左右両端下側を溶接して一定距離に保ち、上側の中央 2 箇所をボルト締めにて固定し、右側を 工型鋼(高さ 150mm) にて T 字型に溶接した。T 字型の交点にシリンダー状回転軸をスラストベアリングを使用して基礎台に対して垂直に固定し、V 車を嵌め込み 2 段減速で V ベルトにより駆動させ、その下側に回転計を取付けた。回転台は 3mm 鋼板にて工型に作りその幅は被測定器を取付けるために 200mm とし、長さは 2m (回転半径 1m) とした。台の中心に回転軸をダブルナットにて固定し、回転台の下側の軸部に 5 回路の測定用の導線を導くためのスリップリングを取付け、シリンダー状回転軸にキープ溝を介してスライドさせながら嵌め込みとした。回転駆動は 3 馬力超分捲可変速モーターにて行い、台の回転を 0~800rpm の範囲とした。この種の回転試験機では静的平衡を完全にとっても多少の動的不平衡が生ずるが、静的不平衡のみを考えた場合には 100g のときの回転において回転台の先端に 25kg の静的不平衡質量に対し安全率 2 を保証するようにした。

回転台が回転軸から r cm の半径の点が角速度 ω rad/S で回転しているときの遠心力 F は

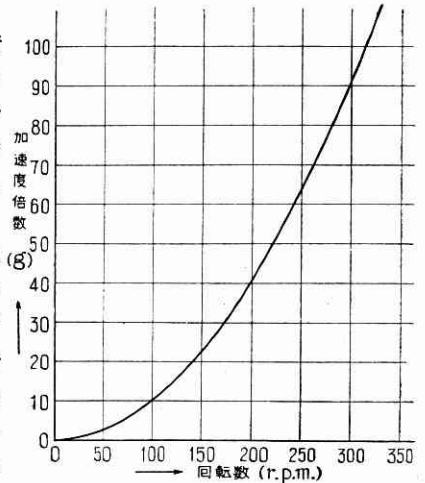
$$F = r\omega^2/g$$

で与えられる。ここで g = 重力の加速度 = 980cm/S², $\omega = 2\pi n/60$ (n = rpm) で、 r は実際の被測定器の取付け位置である。ここで取付け位置 r と回転数 n とを定めることにより試験が行える。(第 3 図) なお被測定器が 1kg 未満のものについては 150g 程度まで十分な安全性をもって試験を行うことができる。

3. 試験方法および実験例

予め被測定器を第 1 図に示すように回転台に固定し、回転台の反対側に平衡質量を固定して回転軸とともに高

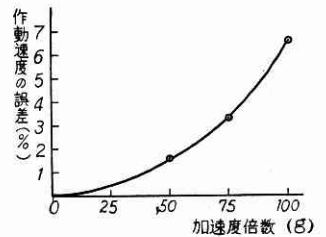
所につり、左右の平衡を計る。このとき数 g 程度までバランスをとる。また、試験時には導線をスリップリングを介して計器につなぎ、計器を電氣的に作動させたり、その機能の測定をしたりすることができるようになっている。



第 3 図 加速度倍数と回転数の関係 (r=92cm)

次に観測ロケット搭載用の試作分光器(東京天文台作製)の加速度試験を行った。試験は分光器を回転台に $r = 92$ cm の位置に固定した(加速度倍数と回転数の関係は第 3 図による)。そこで一定の加速度倍数(25, 50, 75, 100g)を加えた直後、電圧 4V を分光器に加え、その作動状況(回転軸の回転数の変化)は試験前と何ら変らなかった。

次に分光器を回転台に取付け、スリップリングを介して電圧 4V を加えて作動させながら前回同様 25, 50, 75, 100g の加速度倍数を加え、一定時間 60 秒間の回転軸の回転数を調べてシャッター機構の作動速度の誤差(遅れ)の程度を調べたのが第 4 図である(分光器の作動範囲はシャッター類の作動している範囲を選んだ)。この遅れの原因は加速度を受けることにより分光器の回転部の軸受等の摩擦の増加のためと思われる。



第 4 図 試作分光器のシャッター機構の作動誤差(遅れ)の 1 例度を受けることにより分光器の回転部の軸受等の摩擦の増加のためと思われる。

4. 本試験機の特徴

従来の試験機にくらべ、本試験機の特徴をあげると

i) 回転の伝導には V ベルトを使用しているの、他の試験機に見られるように運転中も歯車等の騒音はなく静粛に実験できる。

ii) 試験中に被測定器類の作動状態を検べることができる。

iii) 回転腕が比較的長いため被測定器に加わる加速度の差異が少ないこと等である。

(1956. 4. 15)