カッパ5型接合部切断実験について

戸田康明・板橋宗雄・加志村徳次郎
垣見恒男・磯田正路・時末征

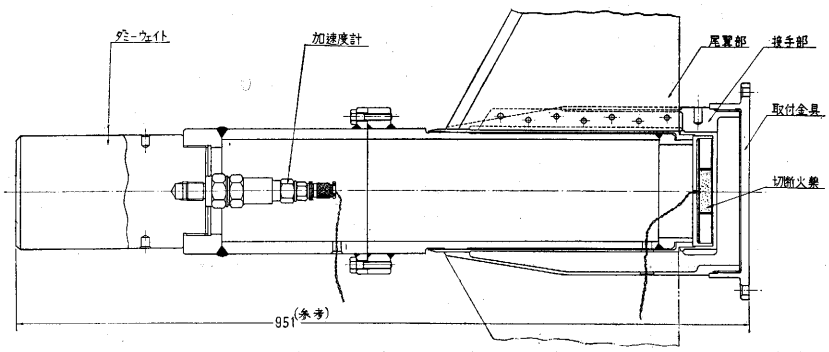
§1　はしがき

カッパ5型の接合部は4型2段ロケットの接合部と異なり，メインロケットの尾翼部をスッポリと包み，強度的には，ノズル後部のインロー部で保つようになっており，切断は，切断火薬を使っている．接合部強化のためにシヤーピンを打つことも考えられるので，本試験を行なうことにより，切断火薬の薬量を決定するとともに，切断時に加わる加速度を測定して，計器関係の設計について参考数値を出そうとするものである．

§2　試験日時および場所

昭和 33 年4月4日

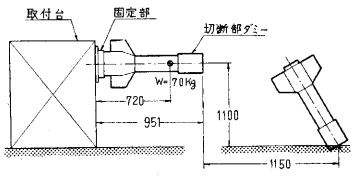
富士精密工業KK川越実験場



第1図　接合部切断装置の内容

§3　試験装置

試験装置は第1図の通りで，実際の場合と同じ重量配分になっている．試験装置を取り付けた状態は第2図の通りである．取付時の状況について説明を加えると次の通りであった．



第2図　切断実験装置概要図

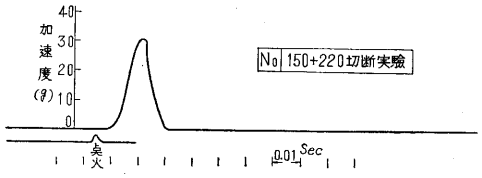
(1)取付は水平状態である．したがって，接合部にとっては実際の飛しょうの場合よりも，悪条件であり，実機の場合はもっと楽な状態で切断される．(2)取付状態で，前方インロー部に 0.5 m/m のスキマができたが，これは水平状態に取り付けたためで，実機の場合には，0.5 m/m 以下のスキマになる．

§4　薬量推定計算式

切断薬量を推定する場合は，次のような計算式を用う．

切断薬量 a gr，切断薬室体積 V cc，切断薬室断面積 A cm²，切断力 F kg，切断薬室燃焼内圧 p kg/cm²，切断時の加速度 αg，機体重量 W kg とすれば，1 gr の黒色火薬より発生するガス量は約 300 cc であるので，

$$p=300\,a/V \quad F=pA=300\,a/VA \quad \alpha=F/W$$



第3図　切断加速度測定記録

§5　試験結果

同一試験装置を使用して5回試験を行なった．その結果次の諸項目が判明し，薬量が決定した（第3図参照）．

(1) 適正切断薬量，黒色火薬 5 gr.　(2) 切断時の加速度 15～16 g.　(3) 切断開始時間，点火後 0.006 sec.　(4) 燃焼時間 0.020 sec±0.002 sec.

§6　検　討

(1) 試験に当たり，諸数値を実機と合致させるため，次のようにして行なった．

切断部ダミー重量 70 kg，切断薬量 5 gr

切断薬種，黒色火薬，薬室内積 250 cc

重心位置 720 m/m（後端より）

(2)取付時にインロー部にスキマが出たが，試験の結果は，異常を認めなかった．(3) 火薬収納皿を通して点火用リード線を前方から出したため，切断後，収納皿がTM用尾翼に衝突し，わずかに尾翼に損傷を与えたが実際の場合は，リード線を後方に出す方式であるので，リード線によって引張られることがないから，尾翼に損傷を与えるようなことはないであろうと思われる．(4) 接合部割溝を尾翼が通過する時に，スリ傷が尾翼につくように思われたが，割溝を面取りすれば，大丈夫であろう．(5)シヤーピンは，一応使わないで試験したが，3Φアルミノックを4本ぐらいつけても，切断時に加わる力が大であるので，切断されることは間違いない．(6)計算式により算出される諸数値は，次の通り

$p=(300\times5)/250=6$ kg/cm²　$A=125$ cm²　$F=6\times125=750$ kg　$\alpha=750/70=10.7$ g

(7)計算値と測定値で差が出たが，これは，加速度計の方にいくぶん誤差があるのではないかと思われる．なお，加速度計で測定された値は約 30 g であるが，実機ではメインとブースタがだいたい同じ重量であるから，1/2 と考える．　(1959. 5. 8)