

自動追跡レーダ記録

自動追跡レーダ研究班

昨年 12 月のカップ I 型実験において連続発振器を搭載しレーダ自動追跡系の試験を行い、ほぼ満足すべき結果を得た。その後各機構の調整、整備を十分に行い今回搭載品を初めてトランスポンダとしレーダ全機能、すなわち送信、自動追跡、測距、記録系を同時に働かせることになった。トランスポンダは初経験であるため種々不手際があって失敗を繰り返したが一応カップ III 型 1, 2 号で成功の見通しがついたものと考えている。

トランスポンダ応答試験

トランスポンダは全く初経験のものであるため発射前に一度全系統一貫しての実働試験をする必要があると考え、はじめ漁船を出してこれでトランスポンダを海上 2 km 位まで運んで応答ならびに追跡の実験を行おうとした。この際レーダ反射目標として 0.5m² 位のブリキ板を持参したところ、この反射板からの電波が十分受かるにもかかわらずトランスポンダの応答が不明確で実験は失敗に終わった。この失敗の原因は通信用トランシーバの電池消耗のため陸海間の通信が途絶え勝ちになってしまったこと、海が荒れて小さな漁船上でトランスポンダアンテナを頭上高く挙げていることが不可能であったためと思われる。この失敗にこりて漁船は止め、海上保安部のヘリコプタに依頼してトランスポンダをつるして海上 2km 位までもって行っていただくことにした。ところがトランスポンダがヘリコプタのイグニッションに同期してしまうためかこの実験も失敗してしまった。そこで一応の目安という意味で付近の山の頂上にトランスポンダを持参応答試験を行った。近距離のため(800m)当然信号が非常に強く受かり、追跡、測距共に満足すべき動作を示した。もちろんこれで十分とはいえないが第 1 回目は時間的にも、またその他うまい考えが浮かばないためもあって応答試験はこれで終了した。その後カップ II 型発射時のレーダ実験は完全に失敗し、このため特に海上保安部をお願いして巡視艇を出していただき、ロケットのアンテナを使用して巡視艇と陸上間でトランスポンダの応答試験を行った。この時通信用として巡視艇備え付けのものが使用できたので陸海間の連絡がうまく行き、これが応答試験成功にあずかって力あったものと考えている。例えば最初ごく近距離で巡視艇の反射が受信されるのに、トランスポンダの送信波が受信できず困惑したが連絡原

因究明の後トランスポンダ用電池のスイッチビスが運搬途中の振動で中に入ってしまったスイッチインの状態に長時間置かれたため A 電池が消耗してしまっていることが判明、電池交換を行って試験に成功する等のことがあった。近距離での応答試験成功後次第に距離をのばして 10km 位まで行ったが最後は地球の陰に入ってしまうためにトランスポンダが応答しているにも拘わらずこの送信波を受けることができなかった。しかしアンテナ位置海面上 2m ならずで 5~6km までは正常に動作し、追跡系もよく動作、試験としては十分と思われた。巡視艇が帰港する時全速力で海岸線を走ってもらい、これを自動追跡する予定であったが停電のためこの実験はできなかった。

カップ II 型 4 月 24 日発射

上述したように近くの山頂との間の応答試験により一応レーダが支障なく動作することを確認した後、ロケットに搭載して発射したにも拘わらず、また発射のためにスイッチ投入した時はトランスポンダ送信は確実に動作していたにも拘わらず、発射後全く受信されず実験は完全な失敗であった。原因がレーダ班員全体の未熟な操作にあったことは確実に深く反省している。またここで地上送信機の出力によりトランスポンダ応答が覆われてしまい、ロケットがランチャー上にある時のトランスポンダ動作状況がわからなくなってしまうということが非常に大きな欠点であることを知り、次の III 型の実験ではトランスポンダ送受の周波数を数メガサイクルずらすことに計画を変更した。

カップ III 型 1 号 5 月 2 日発射

カップ II 型においてレーダが不成功に終わったために、レーダ再検討との声が高く実験を中止して帰京し、十分な試験を行えとの意向であった。しかし何回かの検討会議の結果一発だけレーダ試験用として発射することになった。レーダのどの部分がロケットに搭載発射した場合不良になるかということを実験により確かめる事が目的で、サイラトロン発振器、Local 発振器プレート電流、電池電圧をテレメータにより地上に送りトランスポンダの動作状況を調べることにした。もちろん各部品をプラスチックで固定したり、一番弱いと思われるサイラト

ロンをスポンジでだいて固定する等の補強工作を行い内一台は急ぎ東京に持帰って振動および衝撃試験(40g)を行い動作に支障のない事を確めた。こうして当時できるだけの試験を行ってカップⅢ型1号を発射した。発射後11.4秒間は全く正常な動作をしていたにも拘わらず突然応答を停止何らかの事故が発生したことを知った。その上同時刻にテレメータも動作不良となり、トランスポンダ故障の原因を確認する方法が失われてしまい実験は失敗に終わった。しかし貴重な結果としてわれわれのトランスポンダは、ロケット発射時の衝撃ならびに振動に十分耐えられるものであることが確認できた。

カップⅢ型2号

前各号の失敗に鑑みトランスポンダの衝撃および振動に対する強度試験が不十分であることを反省し本格的な衝撃試験装置を製作、装置の能力一杯の最大180gまでの試験を行い、トランスポンダ動作に支障ないことを確めた。また振動試験では同様の装置の能力一杯の3,000サイクル/分3mmの振動に十分耐えることがわかった。こうしてできうるかぎりの試験を行った後にカップⅢ型2号を発射した。2号機では2段目の点火を早めロケットの状態を観察するのが目的でテレメータのみを搭載ということであったが、トランスポンダの経験をふやしたいという気持ちで一緒に搭載した。地上局はこのためできるだけ簡単にするため1kW簡易送信機と予備受信

機としオシロスコープの上にトランスポンダからのパルス波を描かせた。

この日も前回同様7秒後にテレメータ、トランスポンダ同時に動作停止不成功に終わったがトランスポンダはブースタ、メインの2回の衝撃に耐えることが確認でき、一つの収穫を得た。カップⅢ型3号では準備の都合もあり、トランスポンダは前2回の試験でロケットさえ支障なく飛しょうすれば一応動作するとの確信をもったので搭載しなかった。

以上の実験をかえりみて、このように大人数で行う実験では各人間の協力ということが非常に大切であることならびに何ヶ月間の製作、調製、整備の結果が数秒にして決定されてしまうというその瞬間、十分落着いて操作をしなければならないということが、未熟なわれわれにとって大変困難なものであることを痛感した。後者に対しては回を重さねるに従って発射前2~3時間位までに調整を終ってその後装置に手をふれず、ゆっくり雑談等して気持ちを落着け30分前位に地上設備スイッチ投入、ウォームアップしてそのまま発射にむかうようにしたり、スイッチや調整用ツマミを不用意に動かさぬよう発射前にはセロテープで固定、発射後これを動かす必要のある時には事前に班長の許可を受ける義務を課す等、カップⅡ型のような班員の不手際による失敗を2度と繰り返さないよう努力している。(1957.10.10)

道川が選ばれたわけなど

秋田県道川のロケット実験場を訪問される人々からたびたび道川を選んだわけを問われる。この間に答えるには、次の挿話を思い出す。32年7月29日、秋田県国際地球観測年ロケット観測協力会結成式の席上、糸川教授がロケット実験が成立するまでの表話裏話として話された内容がそれで、そのあらましを紹介する。

ロケット実験を行うには、1)ロケットを造ること、2)実験要員の態勢、3)実験場の用地の問題の三つがある。1)についてはロケット研究者として見とおしを得た。2)については、米国を例にとると大体2,000名の人が動員される。日本では、国情にも応じて大体その10分の1というところでなされるべきであるとした。現在約100名が従事している実情である。3)については、外国は砂漠を使用している例が多い。砂漠のない日本では、海面に進出するしかない。四海日本だから海は広いはずである。しかしその海も実際に使うとなると、なかなか得られなかった。初めに白羽の矢をたてたK県の海

岸は、米国の陸海軍が訓練区域として使うため許可がとれなかった。各省の研究の結果、佐渡カ島と男鹿半島があがった。これらを選んだ条件というのは、1)米軍の使っていない所。2)航空路がないこと。3)漁業問題のないこと。4)安全地帯がとれるところ。5)物資の調達便。6)交通輸送の便。そして7)地元の協力の得られること等である。男鹿半島は、実地調査して不適当となったが、小島総務部長のアドバイスで道川が決まった。

協力会結成式の満2年前の7月29日は、糸川教授が秋田県庁で知事に初めて会って、この内諾を得た日に当る。その日小畑知事は、ロケットは危いことはないかと質問された。糸川教授は、一定の警戒区域を設けること、海上でのロケット直撃だけを除けば、危険のない旨を答えた。

観測ロケットに関する米国での会議の席上、糸川教授は、coast guard(海上保安庁)はどうか、fisher-mels union(漁業組合)は、協力してくれるかという質問を受けたので、いずれも満足すべき協力を受けていると答えたら、彼等は拍手してこれを祝福した。日本では命令がなく協力のみがあるのである。(J.S)