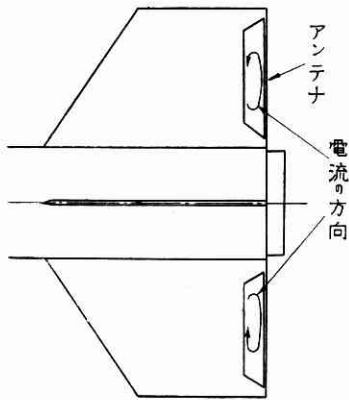


カッパ III 型 ロケット 用 アンテナ

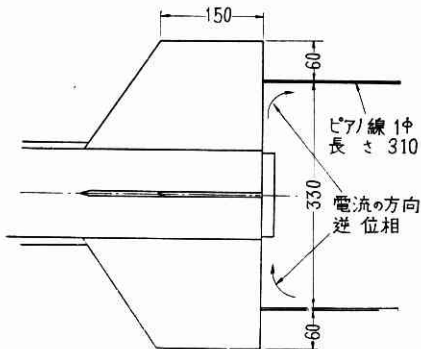
黒川兼行・須田徳蔵・永友英世

尾翼アンテナ採用の経過

カッパ I 型ロケット用アンテナとしてテレメータ 225 Mc 用には、機体を二つに分割絶縁するボディアンテナを、またレーダ 1680 Mc 用には、尾翼にノッチを切込んだノッチアンテナを採用一応の成力を収めた。しかしながらボディアンテナではロケット後方に電波を放射することができず、受信点をロケットの発射点から十分離さなければならないという難点がある。カッパ I 型ロケットの実験では、このため約 2 km 発射点から距った所に仮のテレメータ受信室を設け、ここで受信したが少ない人数で発射点との連絡をとりながら実験することに大変な困難を感じた。その他、ロケット絶縁部の強度をもたせるためにその部分の重量が大きくなり (3 kg) ロケット上昇性能に影響をもつようになるし、ロケットの長さが設計計画中に種々変更され、その都度パターンが変化してしまう等の不利な点があるので、ボディアンテナをやめ、他の方式のテレメータアンテナを作ることを要求された。幸いにノッチアンテナの成功により尾翼にケーブルで饋電することに自信をもつことができたので、テレメータアンテナも尾翼に取付けることを考え、第 1 図に示すような折返しアンテナおよ



第 1 図 折返アンテナ



第 2 図 折曲りアンテナ

び第 2 図に示すような折曲りダイポール型のアンテナにつき模型実験を行った。後述するようにパターンについ

ては優劣の判定がつきにくいが入力インピーダンスにつき第 2 図の型のアンテナが格段に優れているので後者を採用することに決定した。

ノッチアンテナについては、カッパ I 型ロケットの場合送受おのおのノッチ 3 本使ったのに対し、工作を簡単にするために送受おのおの 1 本に減らし、テレメータアンテナと垂直に互に干渉のないように配置した。

アンテナパターン

ロケットアンテナのように不規則な形をもったアンテナのアンテナパターンは模型を作り、実験によって知るよりほかにうまい求め方が考えられない。ところがこの模型実験において以前にも報告したように、ロケット模型から外部に饋電線類を出すとこの饋電線に高周波電流がのってしまい、実験のロケットアンテナとは全く異なるアンテナパターンが測定されてしまうことがしばしばである。これを防ぐために従来われわれは電池を電源とし、ラジオゾンデ用のパイプレータと発振器を模型内に組込んで、ロケット用アンテナを送信アンテナとして働かせ、一定点に受信機を置いて模型を回転しながらこの着信レベルを測定してアンテナパターンを得ていた。この方法により饋電線等を使用する必要がなくなったので一応満足すべき結果が得られたが、電池電圧が時間と共に変化し、発振出力が減少、一回転して模型がもとの位置に戻った時着信レベルがもとに戻らないと

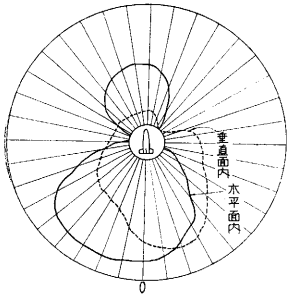


第 3 図 ロケット模型回転台

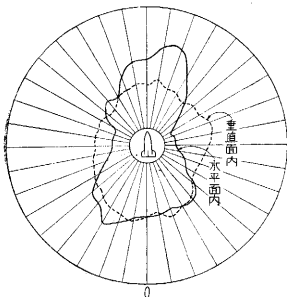
いう不便な点があった。その解決策の一つとしてエネルギーを模型内に送りながら発振を行い、しかも電気的には模型が 1 つの独立したものであるような方法、すなわち模型内に自転車用の発電機をおき、これをベルトで外部からモータ駆動し、この電源を使って発振器を発振させる方法を採用した。これで饋電線による干渉の心配もなくなったし、また電池の消耗による着信レベル変化の心配もなくなり、充分安定に長時間測定を行うことができるようになった。さらに模型の回転を遠くからセルシ

ンにより行うようにして測定が便利ようにした。第 3 図にこうして作ったロケット模型回転台の写真を示す。

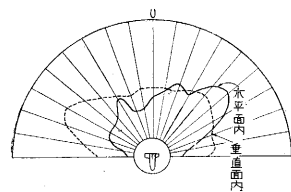
上述したようなやり方により第 1 図、第 2 図に示した



第 4 図 折返しアンテナの指向性



第 5 図 折曲りアンテナの指向性



第 6 図 ノッチ・アンテナの指向性

ば、アンテナに及ぼす擾乱も少なく、饋電も容易で好都合である。

こうして 2 つの半載模型を作り入力インピーダンスを測定した結果、第 1 図の折返しアンテナでは線の太さ、翼との間隔等色々変化しても SWR が 10 以上で、実際に当っては翼の中に整合装置を設けなければならないことがわかった。それに対し第 2 図のものでは、アンテナ長およびアンテナ間隔を適当にすることにより SWR を 1.5 以下にするのは容易で整合装置の必要なしと考えられた。これらの実験結果から、第 2 図折曲りダイポール型アンテナを採用することにし、実際の翼を製作試験した所、アンテナの長さを適当に変えて SWR 1.2 以下に収めることができた。

ノッチアンテナでは、鏡像の関係がないので上の方法が採用できないが、波長が短いので尾翼のつけね付近

アンテナのアンテナパターンを測定した結果を第 4 図、第 5 図に示す。アンテナ各部の長さを多少変化してもアンテナパターンの傾向としては、図示したものと大差なくこれからは 2 つの型のアンテナに対し甲乙をつけ難いことがわかった。

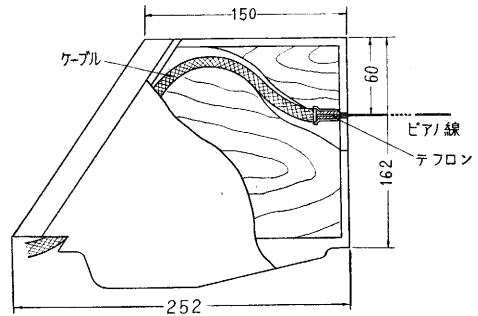
なおノッチアンテナのアンテナパターンについては、前に報告したと同様 9,000Mc において模型実験を行い、その結果第 6 図に示すようなパターンであることがわかった。

入力インピーダンスの測定

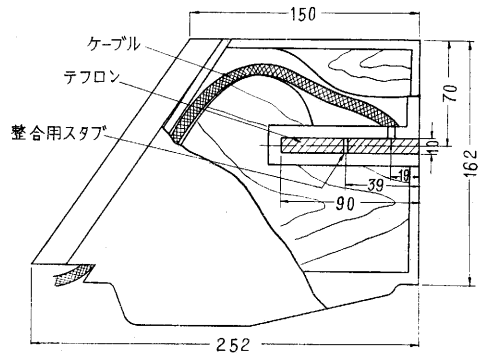
第 1 図、第 2 図に示すようなアンテナはロケットを縦に半分に分けて考えると上下鏡像の関係にあるので、大きな導体板上に半分のみ模型をつくり、導体板の裏側から饋電、インピーダンスを測定すれば、

の影響はあまりなく、適当な支持台により翼を支えて入力インピーダンスを測定、饋電点位置を変化したり整合用スタブをノッチアンテナ中に入れたりして整合をとり SWR を 1.5 以下に収めた。

第 7 図、第 8 図にアンテナ構造を示す。



第 7 図 折曲りダイポール・アンテナの構造



第 8 図 ノッチ・アンテナの構造

ブースタの影響

発射後ブースタの切離しが行われるまで、ブースタの存在によりアンテナパターンおよび入力インピーダンスが相当な影響を受けることが想像される。そこでブースタ存在時のアンテナパターンを測定してみたところ、第 5 図は横に拡がり、ロケット前後には比較的少ししか放射を行わないことが判明した。しかしブースタの存在する期間はロケットから受信点に至る距離が近いので、その影響をも考慮にとれば十分すぎる着信レベルが得られることがわかり、アンテナとしてはメインロケットだけになった場合の特性を良好にしさえすれば、ブースタの影響まで心配する必要はないということを知った。

以上のような実験および考察により、尾翼にアンテナを装備することに決め、カッパⅢ型、1, 2, 3 号機を作った。アンテナとしては、いずれも予期通りの動作をしていたと思われるが、海中落下に至るまで完全に受信できたのは 3 号機テレメータのみであるので、さらに改良を行い同時に発射前の作業がより速やかに容易に行えるように、アンテナ形式そのものの変更も行いたいと実験を続けている。(1957. 9. 4)