

## 14 真空管を用いた高射砲の砲弾 (VT 信管)

ジョンホプキンス大学では、高射砲の砲弾が目標の飛行機に近づくだけで爆発するようにして命中率を上げた近接信管(VT 信管)を開発しました<sup>1)</sup>。砲弾から出る 100 MHz 程の電波が飛行機で反射されたとき、それを受信して速度の違いによるドップラー効果で生じた送信波と反射波の周波数差を検知します。目標の飛行機と砲弾が 20 m 以内に接近すると、それが検知されるため時限タイマーを用いなくすみ、命中率が 20 倍向上しました。



高射砲の砲弾

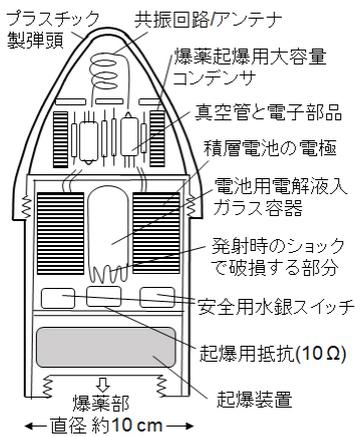


VT 信管のエレクトロニクス

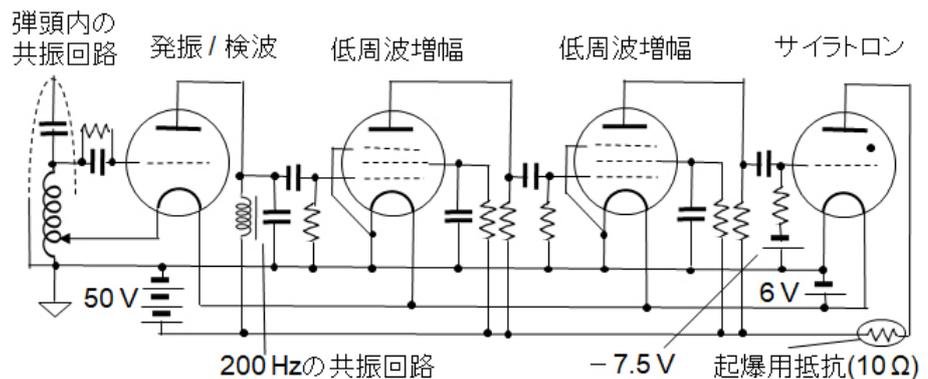


航空機の撃墜実験

その構造と回路図を下に示します<sup>2)3)</sup>。送信器がそのまま反射波の検波器となり、周波数差による 200 Hz の信号を増幅し、サイラトロンで爆薬に点火します。砲弾発射時の 10,000 G 程の加速度や激しい回転に耐える必要があり、真空管には図(上中央)に示したサブミニチュア管が用いられ、その長手方向を砲弾の進行方向と一致させて壊れなくしてあります。電池の自己放電を避けるため、ガラスカプセルに入った電解液が砲弾発射の衝撃で破れ、積層電池の電極間に入って電池が起動するようになっていますが、これは保管時に爆発しないようにする安全装置の役目も果たしています。1944 年 6 月のマリアナ沖海戦から全艦装備され、第二次世界大戦中に 2,200 万個製造されました<sup>1)</sup>。これは不発弾が回収されて技術が漏洩しないよう、海上でだけ使用されました。



砲弾の構造



回路図

1 NHK 取材班編：“太平洋戦争 日本の敗因 電子兵器 カミカゼを制す”，角川文庫（1995）。

2 貞重孝一：真空管時代のリーディングエッジ電子機器，映像情報メディア学会誌，55，1（2001）70-75。

3 VT 信管(近接信管)回路図，<http://home.catv.ne.jp/ss/taihoh/vacuumtubes/radar/vtcirct.htm>。