

水ロケットランチャーの改良について

2018-6-5

カーテンレールをガイドに採用したランチャーの試作とその評価

日本宇宙少年団相模原分団

澤井 政信

1) 従来のスーパーランチャーの欠点。

相模原分団が発足した 2001 年 9 月に夢小屋（各務原分団）からスーパーランチャー 3 台を購入し、それを使用して団員たちに水ロケットの楽しさを教えてきた。そのうちにどうしたら遠くまで飛ばせるか、と言う飛距離をあげる競争をするようになり、内部圧力を上げて飛ばすようになった。

その結果、ランチャーを離れてから水ロケットが真上に飛んで、思いがけない方向に飛んでゆくことが頻発するようになり、ついには人家に落ちて、それまで県内の分団を集めて水ロケット大会を開催していた三段の滝下広場では、水ロケット競技は禁止されてしまった。これは内部圧力を上げた結果、初速が早くなって水が残ったままガイドから離れるためと考えられた。ガイド棒の長さも以前は 120 センチだったが、今は 90 センチと短くなっているのも原因の一つかも知れない。

2) カーテンレールを利用したランチャーの改良。

モデルロケットのランチャーにカーテンレールを利用したことがあるという分団のリーダーの話にヒントを得て、色々と工夫を繰り返した結果、3 年くらいかかって最終的に到達したのが現在のランチャーである。図 1 に模式図を、図 2 に完成したランチャーの写真を示す。

その構造はスーパーランチャーのガイドパイプを固定するネジを利用して 30mm の角柱を取り付け、その上面にカーテンレールを 2 本つないで取り付けたもので、長いカーテンレールをランチャーの後部に立てた長さ 50 センチのアンクル材の上部から支柱を出して補強した。カーテンレールは 2 本つないで約 1.6 メートルの長さである。カーテンレールの上面には 40mm のアンクル材を取り付けて補強した。

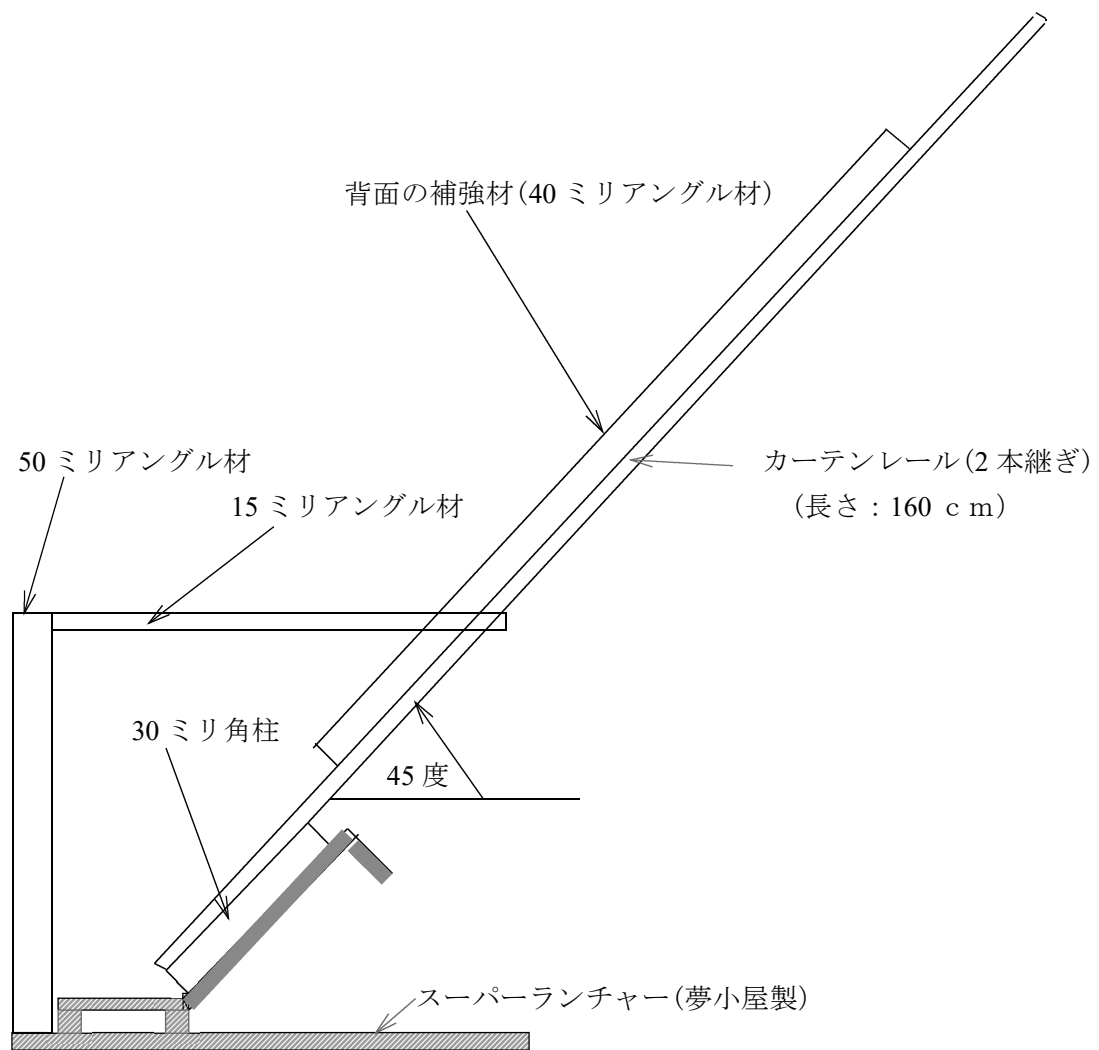


図1 カーテンレールランチャーの構造

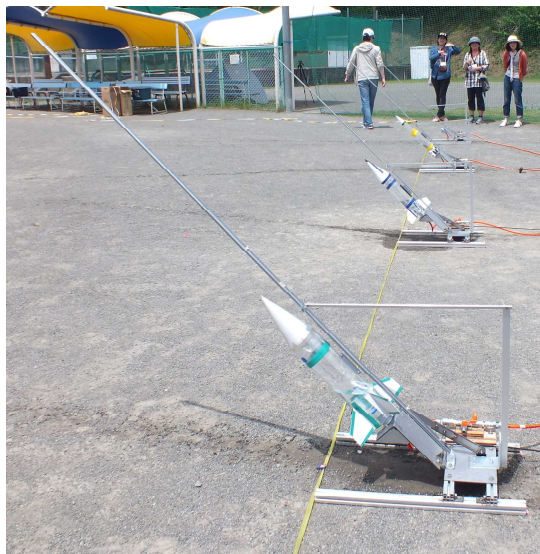


図2 カーテンレールランチャーの写真

3) 改良ランチャーの利点

①ガイドのカーテンレール上面に構造の補強ができること。

このガイドは水ロケットに取り付けたガイドランナーの動きを邪魔することがないので、上面を使って十分に補強をすることが出来る。最初に補強に使った 30 ミリのアングル材では発射時に上下振動が見られた（高速連写カメラで確認）。そこで 40 ミリのアングル材に変更したところ、1 秒間の高速連写で全然動かないことが確認できた。

②飛び出す水ロケットの方向性の保持が良好なこと。

毎年、相模原市の教育委員会の後援で実施している水ロケット競技会で、発射で飛び出す水ロケットが正確にカーテンレールの方向に沿っていて、誤った方向には飛び出さないことが確認できた。図 3 に水ロケットの発射の瞬間からの飛翔の軌跡を示す。これは毎秒 30 コマの高速連写の写真から水ロケットの軌跡を合成して 1 枚の写真にまとめたもので、飛び出した後も水は残っていて、空中で噴射していたが、軌跡の方向はガイドのカーテンレールの方向からそれることがなく、すべての発射の状況はこの軌跡と同じようである安定していた。



図 3 発射後の水ロケット軌跡

③ペットボトル側に取り付けるガイドとしてカーテンのランナーを使用できること。

カーテンのランナーを使った図3のようなガイドランナーを作って取り付けた。これは転がることで摩擦が少なく、従来の塩ビ管よりもガイドとして有効と思う。



図3 カーテンランナーを使用したガイドランナー

④以上のようにランチャーを改造した結果、同じ内部圧力でも飛距離が伸びて、今年の優勝記録は 155 メートル（内部圧力 7 気圧）になった。同じ条件で昨年までは、どうしても 150 メートルを超えることが出来なかった。

以上