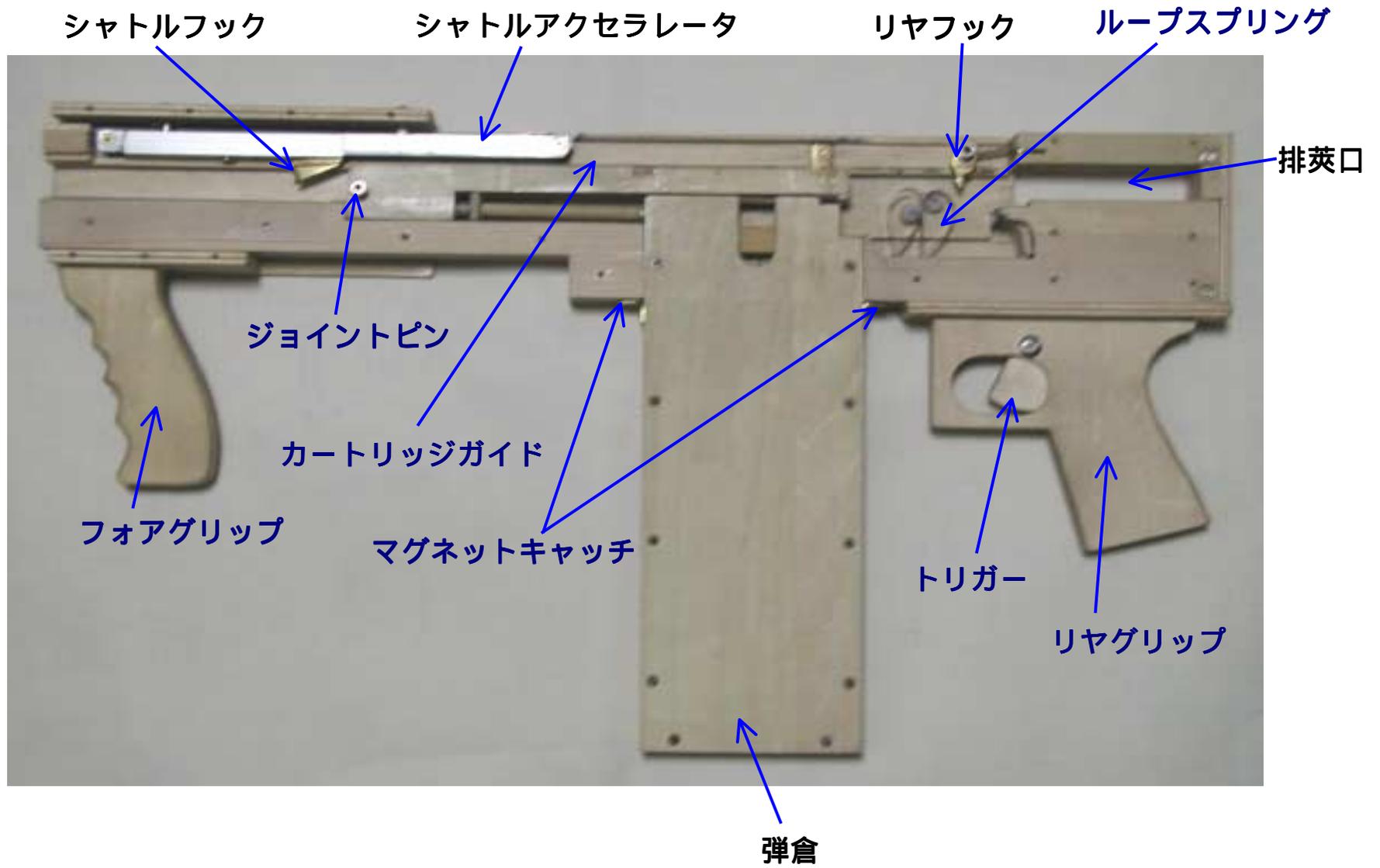


Peel the MR-1





MR-1(マシンガン)

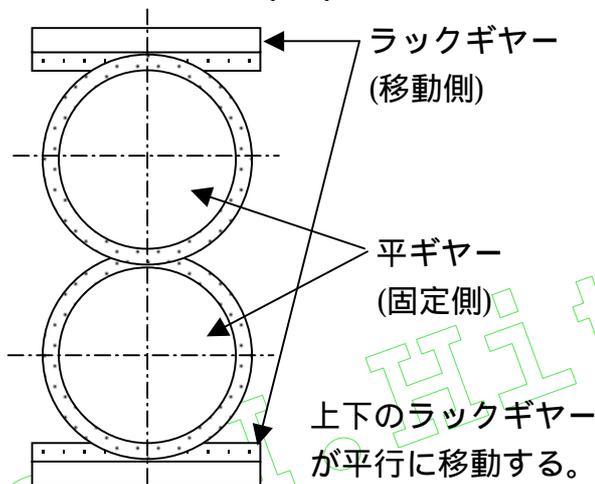
1) 設計コンセプト

ガンロッカーで様々なマシンガン・タイプの銃を見ていて自分でも作ってみようと思い、今までに無いようなタイプの銃を考えていたときに、輪ゴムを引き伸ばさない状態で弾倉に収め、発射直前に引き伸ばして輪ゴムを連射する銃を思いついた。
この方式であれば弾倉をコンパクトにでき、銃を扱い易い大きさにできる。

2) 弾倉の試作

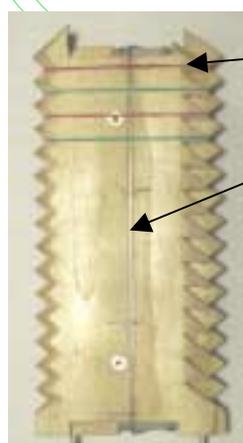
最初のアイデアの弾倉は薬莖をマガジンに詰め込む機構ではなく、両側に2重に組み合わせたノコ歯状のエッジを左右に往復させて全部の輪ゴムを1ピッチずつ送るものを試作した。一部の部品が一般に販売されていないものがあり、縦長の3層構造の弾倉を横方向に平行に動かす方法に苦労した。

下図：平行移動機構(案)



右図の機構ではラックギヤーが高価で一般向けに販売されていないので断念。ワイヤー(ステンレス・バネ鋼線)を使って平行を保持する方式に変更した。

実際に試作した弾倉



輪ゴム
平行保持
ワイヤー

交互に繰り返すことにより
輪ゴムを上を送る。

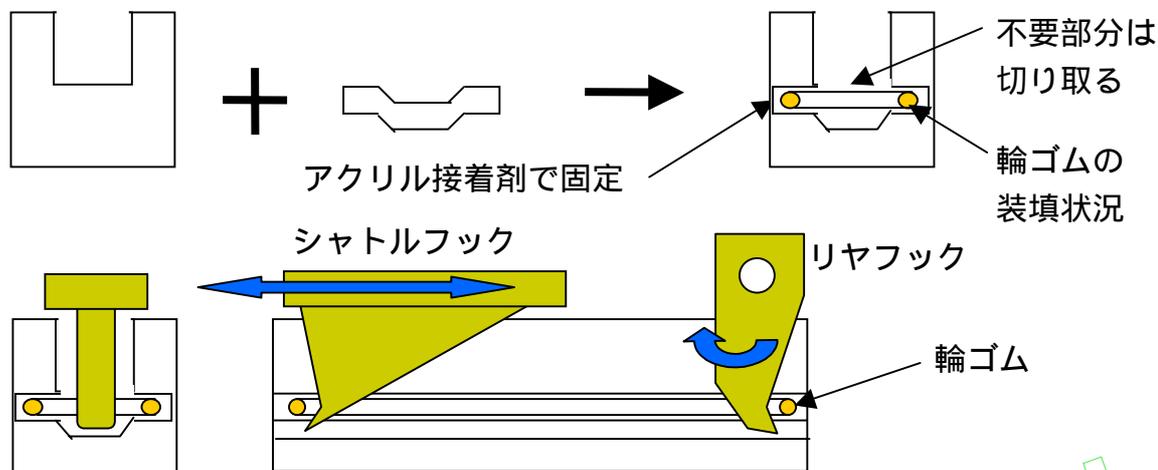


両側の2重に組み合わされたノコ歯のずれによって1往復するごとに輪ゴムが1ピッチずつ繰り上がる。

1 - 2本の輪ゴムでは1ピッチずつの送りがうまく行くが、弾倉に多数の輪ゴムを装填すると大きな力が必要であり、うまく送られない箇所が多く、試行錯誤していたときに以前思いついたアイデアがあったのでこの方式の弾倉をはあきらめた。
そのアイデアは薬莖に輪ゴムを詰め込む方法だったが、同一形状の薬莖をコンパクトに数多くどのように製作するのが課題だった。

3) 方針転換

最初は木材をくり貫いて薬莢を製作するつもりだったが、木材では強度に不安があり、予定していた形状よりも大きくなるためあきらめかけたが、仕事で空のICケース(チューブ状のプラスチック製)を整理していたときに、その断面を見ていて閃いたのがこれを利用した薬莢だった。2種類のICケースを組み合わせると、ぴったりのサイズだった。



早速、薬莢を10個ほど製作して弾倉の製作とローディング機構を試作することに。

カートリッジの
実物
輪ゴムを装填



スペーサー



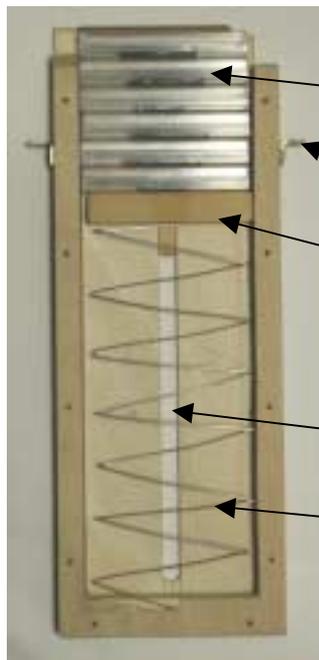
4) 弾倉(マガジン)

カートリッジ(薬莢)に合わせて弾倉を製作した。ピアノ線の長さの制限により装填数は17発になった。

空の弾倉



カートリッジを装填



カートリッジ

マグネットキャッチ

スタビライザー

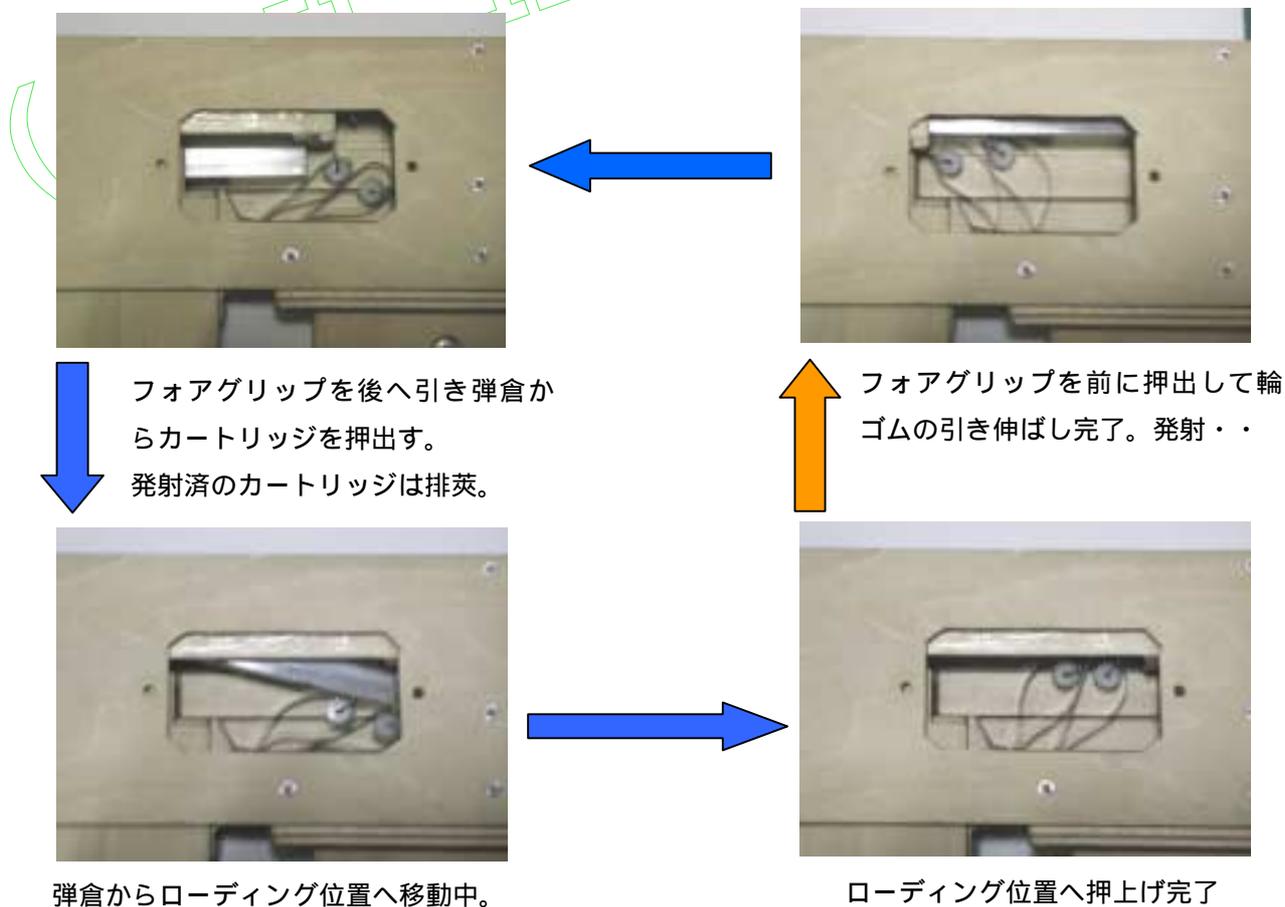
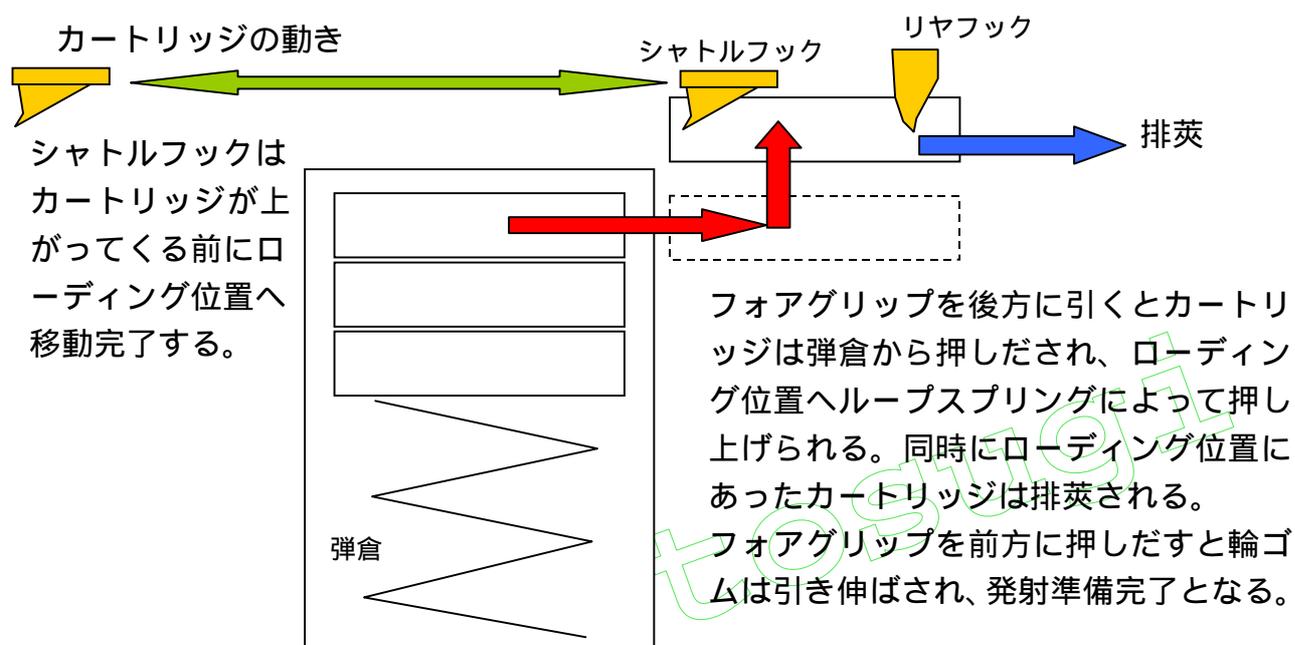
ガイドレール

スプリング

5) 装填・排莢システム

基本概念：

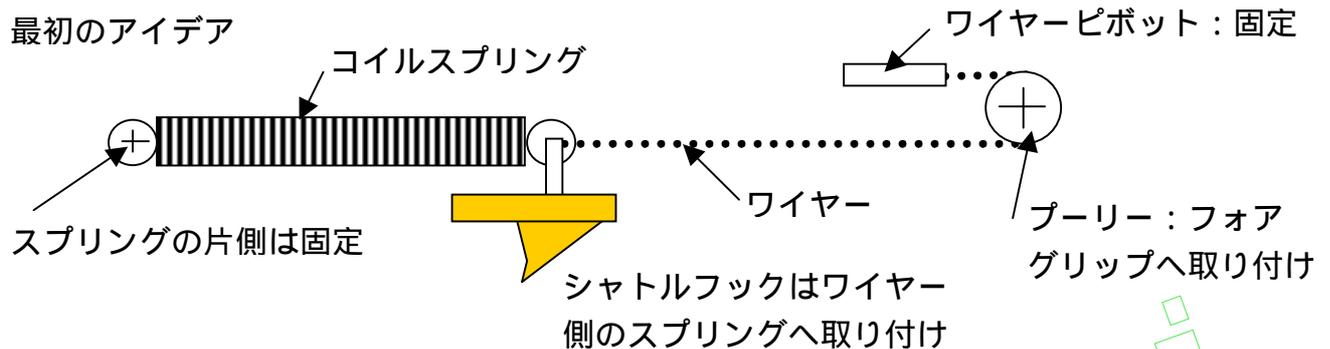
1. 弾倉からのローディングと排莢を同時に行う。
2. 全弾が撃ち終わらなくても弾倉の交換が可能なこと。
3. ローディング、発射、排莢を行うための操作が簡単なこと。
(フォアグリップの1往復で発射までの一連の動作が完了)
4. 長期間の使用に耐えられること。



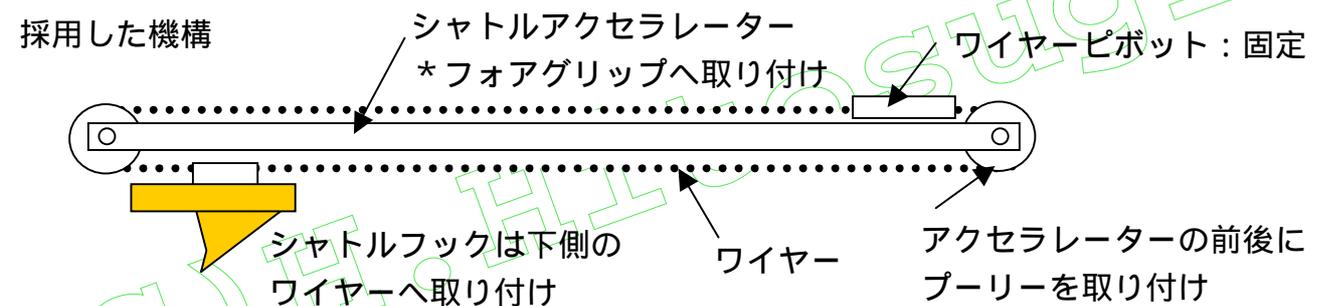
6) シャトルフック機構

#16の輪ゴムを280mm程度に引き伸ばすため、シャトルフックの移動ストロークは約250mmになる。これをそのままフォアグリップのストロークにするのは芸がないのでワイヤー（ステンレス・ロープ）を使って半分のストロークでカバーするようにした。最初のアイデアではシャトルフックを引き戻すのにコイルスプリング（引きバネ）を用意したが、グリップを引く力がコイルスプリングを引っ張る力の2倍以上になり、銃の強度に不安があるため、ワイヤーをループ状にしてシャトルフックを移動させるのに必要な力を少なくした。

最初のアイデア



採用した機構

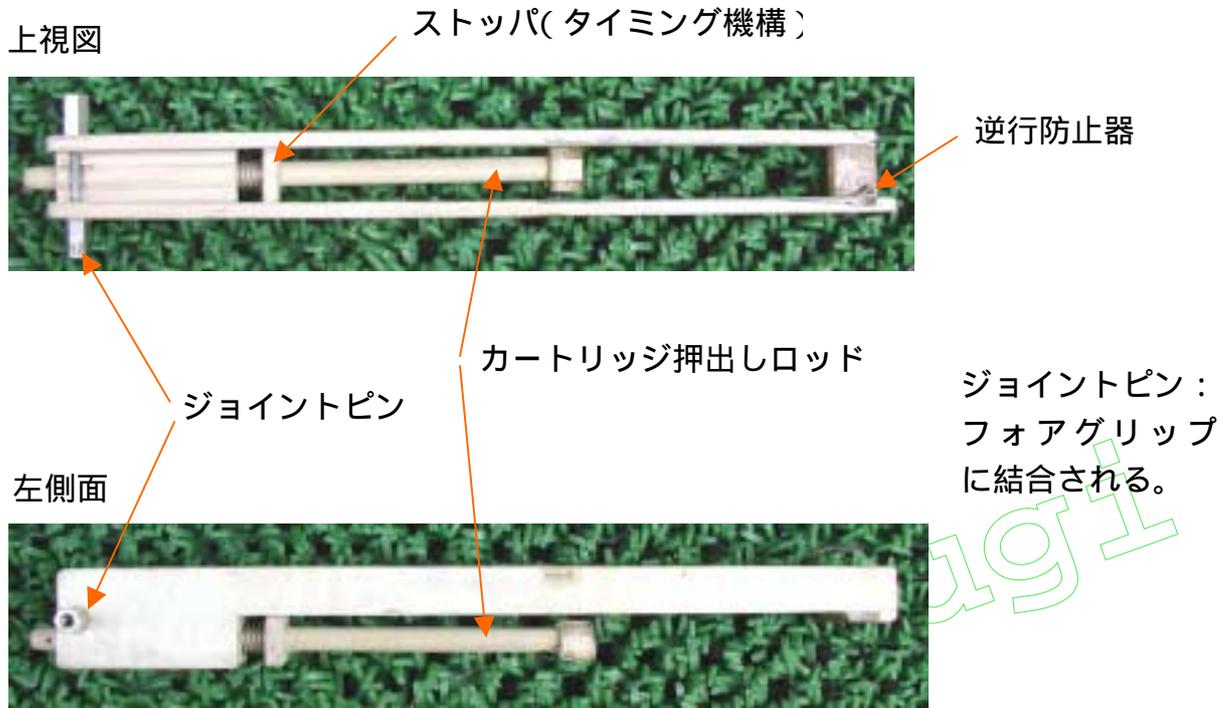


上視図



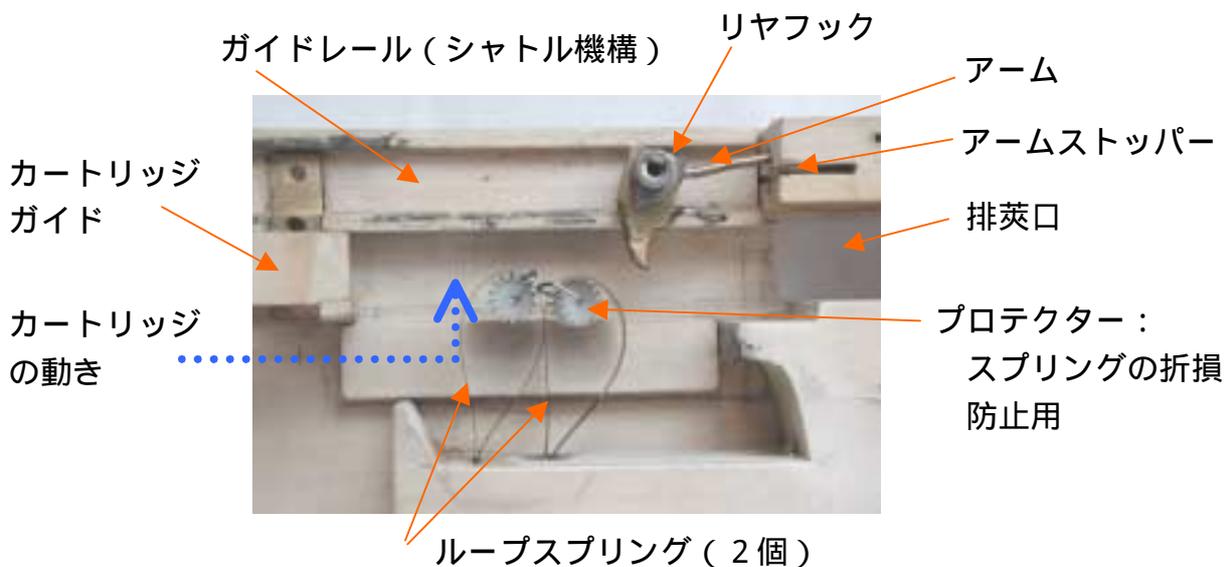
7) カートリッジガイド

カートリッジガイドは弾倉からのカートリッジの押し出し機構、ローディング位置への押し上げ時のタイミング機構、排莢時の逆行防止機構などが組み込まれてフォアグリップに連動している。カートリッジガイドはコイルスプリングによって前方に引き戻される。



8) カートリッジ押し上げ機構

カートリッジを押し上げるのはループ状にして本体に埋め込んだ板バネ。このバネの埋め込み付近は疲労折損しやすいので交換し易いように、後にメンテナンス用の蓋を設けた。



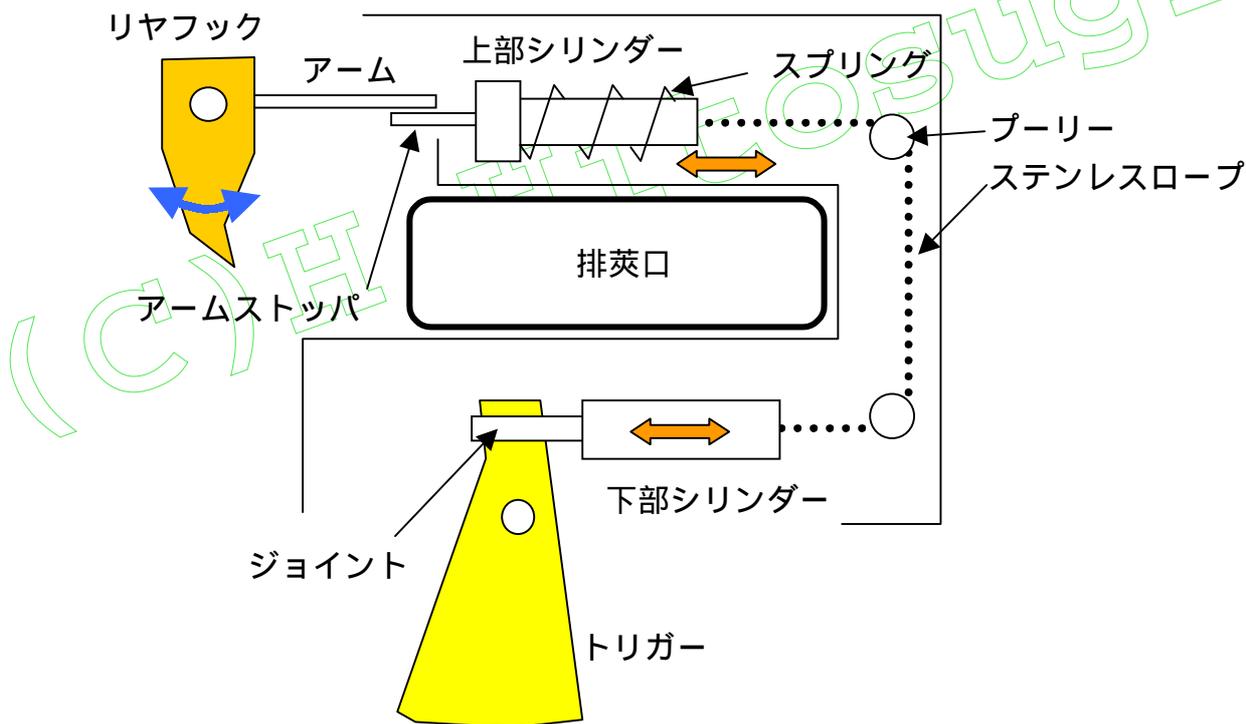
9) 排莢部

カートリッジガイドによって後方に押し出されてきた空の薬莢は板バネによって銃の右側に設けられた排莢口から押しだされる。



10) トリガー部機構

銃の製作がだいぶ進んだ時点になってもこの機構をどのようにするのは全く考えていなかった。(トリガーとリヤフックの間は排莢システムの空間があるため直結は不可) 切羽詰まって来たら、機構を外部に設けようと思ったが、あまりスマートではないので余っていたステンレス・ロープを使って迂回し、内部に埋め込むことにした。

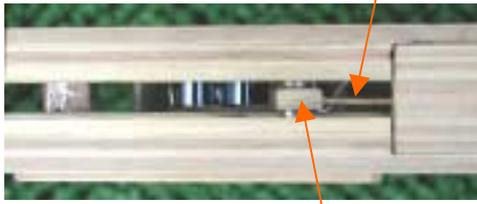


トリガーを引くと下部シリンダーが前方に引っ張られステンレスロープを経由して上部シリンダーを後方に引っ張る。 上部シリンダーの先にあるアームストッパーが後退してアームから外れる。

発射時は輪ゴムがリヤフックに掛けられて引き伸ばされているため、リヤフックは前方に弧を描いて上がり輪ゴムがリリースされる。

輪ゴムが発射されるとリヤフックはキックバネによって戻り、トリガーから指を放すとアームストッパーによってリヤフックはロックされる。

トリガー部上視



アームストッパー

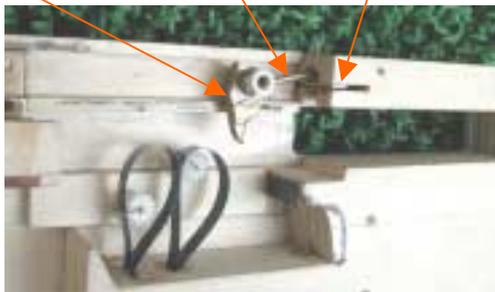
リヤフック

トリガー部内部

リヤフック

アーム

アームストッパー



トリガー・グリップ接合部

ジョイント金具

下部シリンダー



ステンレスロープ

プーリー

銃後部



銃後部：
カバー取付



ステンレスロープ

トリガー

ジョイントフック



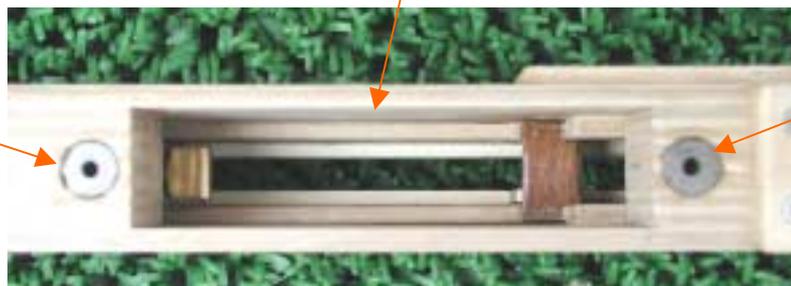
トリガー・グリップ

1 1) 弾倉の固定方法

本体がほぼ出来上がった頃、弾倉を本体にロックする機構はまだ決まっていなかった。凝った機構を考えたが、弾倉の交換に時間がかかりすぎると複雑になり、本体側の変更も発生するため、超強力マグネットによって固定する簡単な方法にした。

弾倉収納部

マグネット



マグネット

銃身側 ←

MR - 1の動作

1) 原点位置



この位置でのみ弾倉の交換、引き伸ばした輪ゴムの発射が可能。
引き伸ばし途中での発射は銃身内で弾詰まりなどのトラブルの原因になる。

2) ローディング開始



フォアグリップを後方に引くとカートリッジガイドにが後方に移動し、カートリッジが
押出される。 2発目以降は 3) 項に示す状態になる。

3) ローディング開始 (排莢を伴う場合)



カートリッジが弾倉から押出されるのと同時に先に発射した空のカートリッジが排莢される。シャトルフックが後退する。

4) ローディング (カートリッジ押し上げ完了)



フォアグリップを完全に後方へ引終わると後退したシャトルフックとリヤフックが近づき、カートリッジは輪ゴムを受け渡す位置へループスプリングによって押し上げられる。

5) ローディング完了



フォアグリップを前方いっぱいには押し出すとシャトルフックが輪ゴムを引き伸ばして発射準備完了となる。カートリッジガイドは薬莖を残して原点位置へ戻り、弾倉内ではカートリッジが1発分押し上げられ、次のローディングに備える。トリガーを引くと銃後部に埋め込まれたワイヤーによってアームストッパーが外され、リヤフックがリリースされて輪ゴムが発射される。リヤフックは発射直後にバネによって戻り、トリガーを開放するとアームストッパーが戻ってリヤフックをロックする。発射後は再びフォアグリップを後方にひくと次のローディングが開始となる。