

15 新型ストリップクリンプ機の開発

Development of New Type Strip Crimp Machine

三宮 真	Makoto Sanguu	機械事業部	技術部	主任
清水 修司	Shuji Shimizu	精機事業部	技術部	
河野 太	Futoshi Kawano	精機事業部	技術部	

キーワード：圧着、ストリップ、ハ・ネス、圧着機、高速伝送線路

要 旨

コネクタの結線方法の1つに圧着があります。ハ・ネス作業において圧着工程は、非常に手間が掛かりかつコネクタの電气的性能に影響を及ぼす重要な工程であります。この工程に使用するツ・ルとしてストリップクリンプ機があります。本機は被覆ストリップ工程と圧着工程を一括でおこなえることから、高速伝送線路等を使用するハ・ネスには非常に有効なツ・ルであります。今回開発しました新型ストリップクリンプ機は、適用電線サイズがAWG#22から#32までと幅広く対応できる為、JAEコネクタの圧着タイプのほとんどに適用可能となります。

SUMMARY

Crimping is a common method for attaching connectors. The crimping process is an extremely time-consuming part of harness manufacture and affects the electronic performance of the connectors. A strip crimp machine is a commonly used tool in this process. Since this tool can be employed for both the sheath strip process and the crimping process, it is extremely effective for harnesses that use high-speed transmission lines, among others. The new strip crimp machine we have developed can be used for a wide range of wire sizes, from AWG#22 to #32, and can be employed for almost all types of crimp-type JAE connectors.

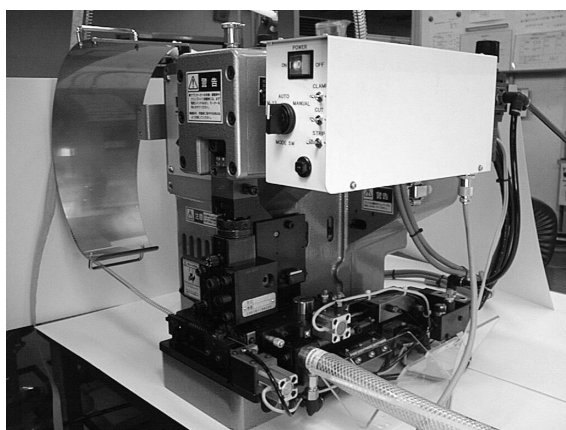


写真1 新型ストリップクリンプ機

1 まえがき

電子機器の小型化に伴い、コネクタサイズも非常に小さくなっております。その対象となるケ - ブルも細線化かつ多芯化し更に高速化しており、ハ - ネス工程においては端末処理（被覆ストリップ・圧着）に多大な工数をさいている状況にあります。こうした中、これまで培った圧着技術および機構設計技術を駆使し、新型ストリップクリンプ機（写真1）を開発しました。

本機では、被覆ストリップと圧着の2工程を1サイクルで行う事が出来る為、ハ - ネス工程の効率化に役立ちます。また、既存のストリップクリンプ機ではプレス機本体とアプリケーションをそれぞれ新規に購入しなければなりませんでした。しかし今回、最もポピュラ - な当社オリジナルの半自動圧着機用アプリケーションを搭載可能にしたことで約30%のコストダウンに成功しました。本稿では、これらの特徴を持った新型ストリップクリンプ機をご紹介致します。

2 ストリップクリンプ機の概要

圧着機には半自動圧着機、本開発のストリップクリンプ機及び全自動圧着機があります。自動化のレベルは記述された順に上がっていきます。半自動圧着機は最も汎用性の高い圧着機で予め何らかの方法でストリップされたケーブルを手で供給し圧着する機械です。汎用性は高くなっていますが、小型のコネクタの圧着には相当の熟練を要します。

全自動圧着機は最も自動化が進んだ圧着機で電線とコンタクトを自動供給し、電線の切断、ストリップ、圧着、取り出しまでの工程を高速で実行します。但しディスプレイな電線のみにはしか使用できません。これに対して、伝送線路の高速化、コネクタ端子の小型化等の要求に対して、ストリップクリンプ機は非常に有効なツールとなります。

さて、本開発のストリップクリンプ機の外観を写真1に示します。本機は、ケ - ブルの被覆をストリップするストリップユニット、ケ - ブルとコンタクトを圧着結線するアプリケーション - 、前記を動かすプレス機本体にて構成されております。その仕様を表1に示します。

表1 ストリップクリンプ機の仕様

ストリップクリンプ用プレスCP220-5		
構 成 品 名 称	仕 様	
プレス CP220-4	圧着能力	2ton
	ストローク	30mm
	電 源	AC100V（モータ200W）
アプリケーション 450 - * * * - 2	重 量	88kg
	ラムストローク	25 ~ 30mm
	シャットハイト	138mm
ストリップユニット	重 量	4kg
	適応電線	一般ビニル電線
	電線サイズ	AWG#32 ~ 22
ストリップユニット	ストリップ長さ	1.5 ~ 40mm
	先端トリミング	約 1mm
	使用空圧	0.5MPa 以上
制御ボックス （プレスに取付）	重 量	7.5kg
	自動手動切換、個別制御	
	電 源	AC100V
アプリケーション改造部品 （アプリケーション取付）	重 量	3.4kg
	電線クランプユニット	
	アクチュエータ前	

3 ストリップクリンプ機の特徴と性能

本ストリップクリンプ機は、被覆剥きのされていないケ - ブルを所定の位置に供給し、フットスイッチを踏むという簡単な操作で、被覆ストリップ工程（電線クランプ動作、ストリップ動作、電線アンクランプ動作）と圧着工程を1サイクルでおこなう事ができます。被覆のストリップ時に電線をクランプし、その状態を維持しながら圧着工程を実行することから電線とコンタクトの位置決めが確実に行なわれ小型のコンタクトに対しても、熟練者でなくても良質の圧着を実現できます。

3.1 ストリップユニット

ストリップユニットの構造を図1に示します。

3.1.1 適用電線サイズ

比較的小型の圧着タイプの当社コネクタを考慮し、AWG#22（断面積約0.3mm²）からAWG#32（断面積約0.03mm²）まで対応可能としました。

3.1.2 ストリップサイズの設定

適用電線がAWG#22から#32までと非常に幅がある為、設定を簡素化かつ高精度で出来る様にしました。ストリップ刃調整ダイヤル（図1）の設定（AからL・12段階）を変える事により、ストリップ刃の閉じ量が変化し、より良い

ストリップ状態に設定する事ができます。しかしながら AWG#28 から #32 程度の細線になると芯線に対しての被覆厚が非常に薄い為、調整範囲が狭くダイヤルだけでは対応できませんでした。そこで、ストリップ刃の取付いているブロックを単独で横方向(ストリップ刃の切り込み方向)にスライドできる構造にし、そのブロックにマイクロメータヘッド(図1)を取付け、移動量を 0.01 単位で数値化出来るようになり微調整が可能となりました。

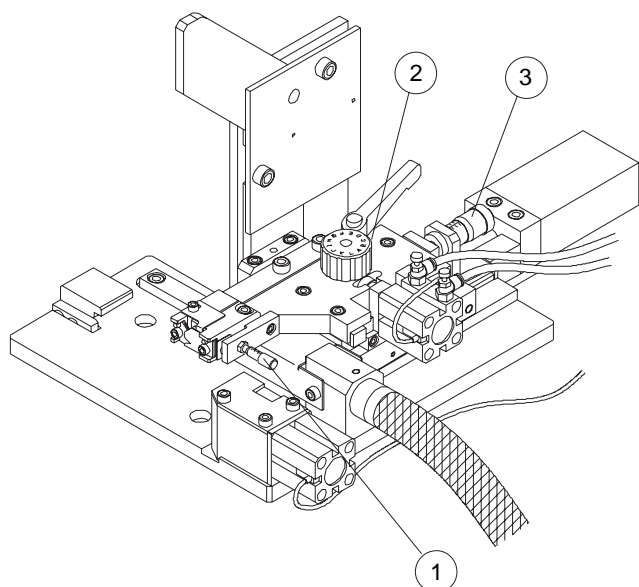


図1 ストリップユニット

3.1.3 ストリップ位置の設定

コンタクトにより圧着位置が変わる為、ストリップ位置も変えなければなりません。コンタクトとストリップ位置の関係を図2に示します。この調整にもマイクロメータヘッド(図1)を使用し数値化することにより微調整が可能になりました。

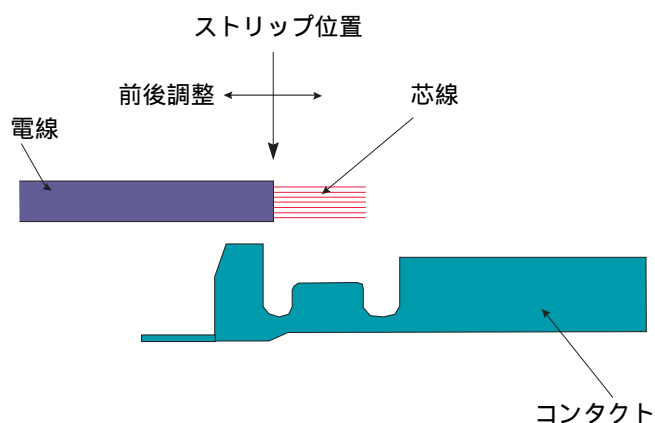


図2 コンタクトとストリップ位置の関係

3.1.4 ストリップ長さの設定

図3に示します様に本ストリップユニットには、カットブレードとストリップブレードがあります。ストリップする際のケブルの供給状態によるストリップ長さの変動を防ぐ為、カットブレードにてケブル先端をカットし、その位置からストリップブレードまでの距離がストリップ長さとなる構造にしました。その為、ストリップ長さは常に一定となり安定した品質を維持出来るようになりました。ストリップ長さの設定は、カットブレードとストリップブレード間のスペーサを変えることにより、容易に変更することができます。

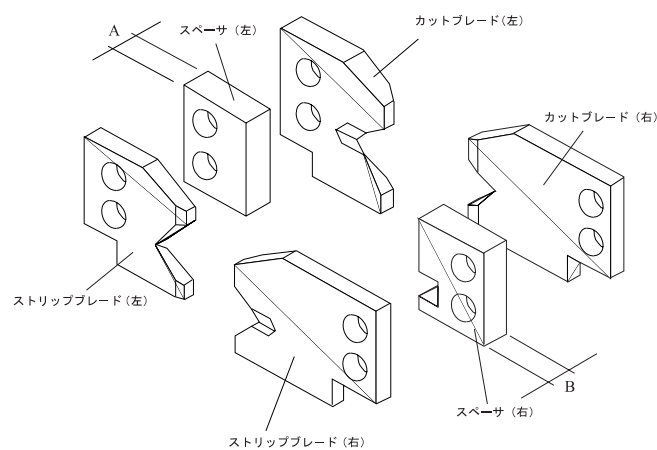


図3 カットブレード及びストリップブレード

3.1.5 当社オリジナルアプリケータの搭載

旧型のストリップクリン機は他社からOEM供給されたものを販売していた為、当社オリジナルの半自動圧着機との互換性がありませんでした。今回開発するにあたり、現在まで約6,000台出荷実績のある半自動圧着機用アプリケータが搭載できる様設計しました。従来のストリップユニット構造ではストリップ刃の取付いているアームを左右両側から閉じケブルに切れ込みを入れストリップする構造になっていた為、ストリップユニットとアプリケータが干渉してしまい搭載は不可能でした。そこで、干渉してしまう左側のアームを固定し、右側のアームのみを可動させ切れ込みを入れる構造にする事で、半自動圧着機用アプリケータの搭載が可能となりました。

3.2 アプリケータ

半自動圧着機用アプリケータからの改造は図4のように以下の2点のみの部品交換で対応できます。

1. アクチュエータ前ユニット(図4)
2. 電線クランプユニット(図4)

この部品交換は特殊工具を使うことなく、どなたでも作業できます。

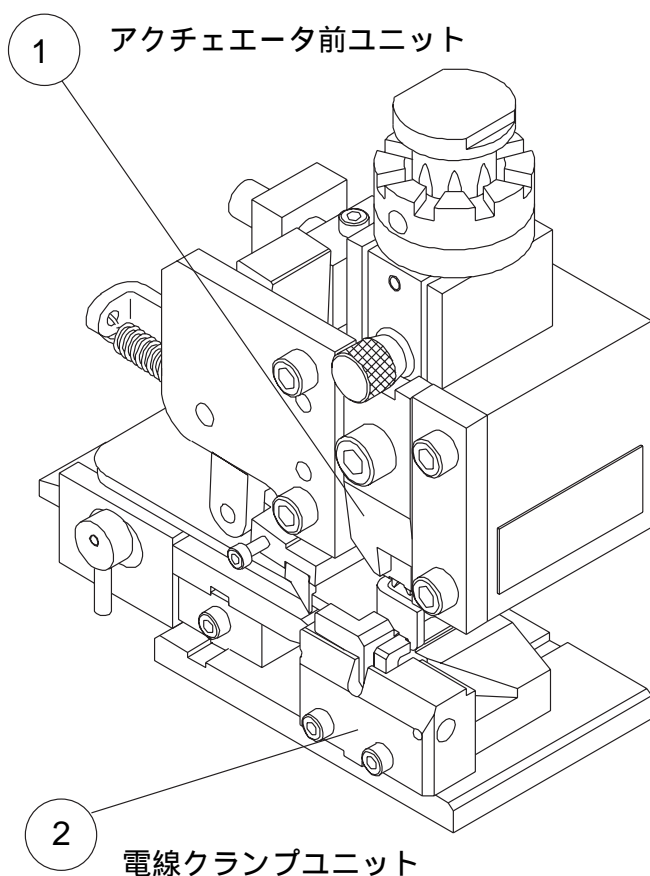


図4 半自動アブリケータをストリップパリンパ用に改造したもの

3.2.1 電線クランプユニット構造

電線クランプユニットの構造を図5に示します。

電線クランプ部の課題は、圧着の作業性と電線クランプ部に使用しているバネの耐久性です。作業性に関しては、ストリップクリンプ機がその用途から、キャプタイヤケーブルの様な束線されたケーブルの圧着を目的としていることから非常に重要視されます。作業性の観点からは、電線ケーブルユニットは電線の長手方向に薄くなければなりません。また、電線のクランプ機構および電線をクランプしながら上下にストロークさせるためにはそれなりの大きさのバネを仕込む必要があり、この二つのトレードオフを行い、種々のクランプ構造を検討、試行錯誤の結果、図5に示すような作業性に優れ、なおかつ、従来は30万ショット程度の耐久性だったものが100万ショット以上の耐久性を実現した電線クランプ機構とすることが出来ました。

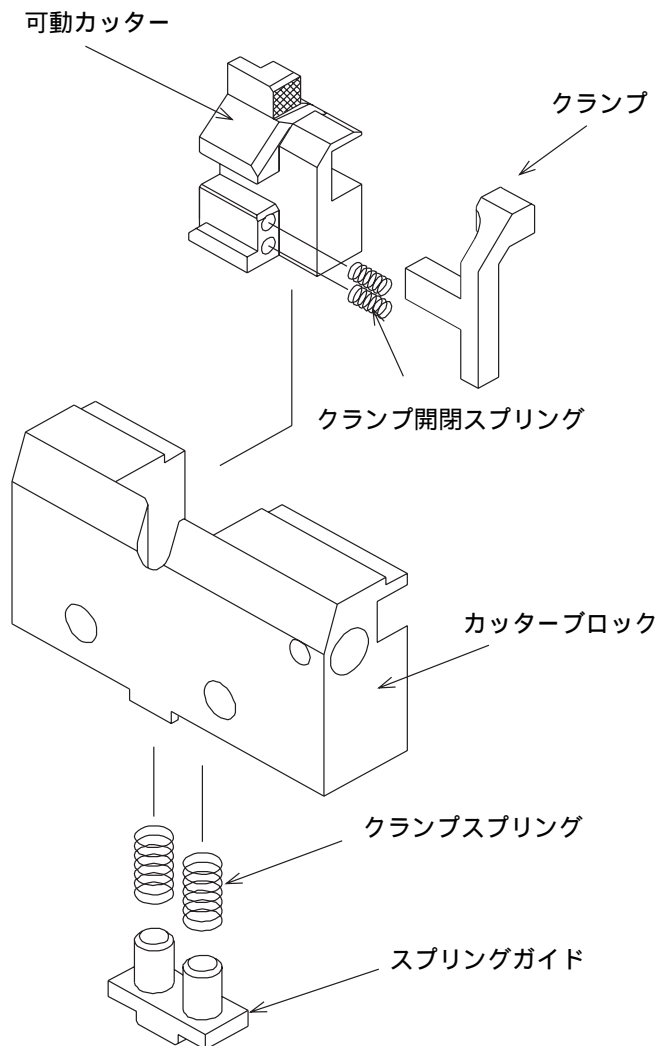


図5 電線クランプユニット構造

3.3 プレス本体

プレス本体は既存のCP220 - 4型プレス機に制御ボックスを付加することで構成されます。

4 使用実績

本ストリップクリンプ機は、現在Japan Aviation Electronics Philippines, Inc. のハ - ネス工程の中で2台稼働中があります。

また、お客様で1台、弊社の協力工場で10台稼働を開始致しました。

5 その他の特徴

ストリップクリンプ機では、ケーブルをストリップまたはカットしたカスの処理にも課題がありました。バキューム装置にてカスを回収していますがあまり効果が無く、周りに飛び散り悪影響を及ぼしていました。最悪の場合カスが圧着前のコンタクトに付いてしまい、そのままケーブルとカスを一緒に圧着し不良の原因となっておりました。そこで、バキューム力アップ・カス受けの位置変更・プレートに付着したカス払いの取付等を実施しカス回収率を大幅にアップする事ができました。しかしながら、カスの動きを完全には制御できない事から100%回収する事は不可能でありカス圧着不良が完全になくなる訳ではない為、圧着前のコンタクトにエアを吹き付けることで万が一コンタクトにカスが付着しても圧着前にはカスがなくなる構造としました。

6 むすび

本機の開発により、半自動圧着アプリケーションをお持ちお客様へ安価にストリップクリンプをご提供出来るようになりました。今後も電子機器等の小型化が予想されることからケーブルも更に細線化、高速化されると思われます。このようなトレンドの中、本機が多くのJAEのお客様のハーネス工事の効率化に貢献出来る事を確信しております。

また、今後の技術的課題としては、AWG#32以下の電線に対しては、現在のストリップ構造では限界に近い為、その圧着方式も含め新技術の開発が必要だと考えております。