

ノンスリップ高速連続型伸線機

1 緒言

金属線を減面し細線にするには冷間引抜加工が行われ、その加工機械を伸線機と称している。伸線機には、単頭伸線機、貯線式ノンスリップ型連続伸線機、ストレート式ノンスリップ型連続伸線機、タンデム式スリップ型連続伸線機、コーン式スリップ型連続伸線機等がある。

当社の北九州工場では溶接用ワイヤーを製造しており、溶接用ワイヤーの需要増に対応すべく、伸線機の更新が計画され、これを機会に高能率、高品位な伸線機を自社開発し、商品化した。機種としては、必要とされる機能および工場内設置条件によりストレート式ノンスリップ型連続伸線機を選定した。以下にその装置の概要を紹介する。

2 装置概要とその性能

装置はサプライヤー、本体、スプーラーより構成され、ポビンによる巻出し、巻取方式としており、任意の設定スピードによる自動運転方式とした。また、運転中のトラブルに対しては、異常ランプ点灯、警報ブザー作動と同時に自動停止機能を組み入れた。

図-1 に本装置の概要図、表-1 に各機械の性能を示す。

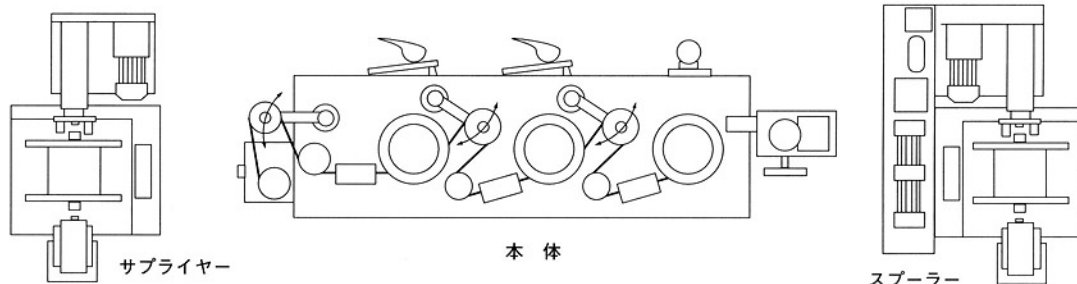


図-1 連続伸線機全体概略図

表-1 機械の諸性能

サプライヤー (供給装置)		本 体		スプーラー (巻取装置)	
スプール回転数	20rpm～340rpm	形 式	ノンスリップ型、連続伸線機 ストレート式、3段伸線タイプ	スプール回転数	20rpm～340rpm
減速機	無段変速ギヤードモーター (5.5kw)	伸線サイズ	投入径 ϕ 3.2 最終径 ϕ 0.8	減速機	無段変速ギヤードモーター (7.5kw)
スプール許容重量	max 700kg	伸線スピード	30～600m/min	スプール重量	max 700kg
ユーティリティ	電源 200V(3 ϕ) 圧空 7kg/cm ²	ダイス	回転ダイス	トラバサ	移動範囲 max 650mm 移動スピード0.9～5.3mm/rev (可変)
その他	スプール昇降機構 スプール芯押し機構	減速機	無段変速ギヤードモーター (7.5kw×3)	ユーティリティ	電源 200V(3 ϕ) 圧空 7kg/cm ²
重 量	約800kg	ユーティリティ	電 源 200V(3 ϕ) 水 水道水 圧空 7kg/cm ²	その他	スプール昇降機構 スプール芯押し機構
		重 量	約3500kg	重 量	約1200kg

3 本伸線機の特徴

本伸線機的主要な特徴として

(1) 逆張力伸線機構により、安定かつ高速な伸線スピードを確保できる

(2) 回転ダイス機構の採用でダイス寿命が延長し、製品品質も大幅に向上する

(3) ϕ 3.2から ϕ 0.8まで切換操作不要で、広い速度範囲にも連続的に対応できる

(4) 1ロット毎のポビン巻き方式の採用で、多品種少量生産にも対応可能である

などが挙げられるが、個別には次のような特徴を有している。

3.1 サプライヤー

満巻ポビンをポビン置台上に転動させ、ポビンセット穴に駆動スピンドルボスを位置合わせ後ポビンセット押ボタンを押すだけで、図-2に示すシリンダー(1)が横移動し、次にシリンダー(2)が下降して自動的に満巻ポビンがセット状態となる。伸線終了後ポビン取り出し時は、ポビン取り出しボタンを押すだけで各シリンダーは逆動作を行い、セットが解除される。

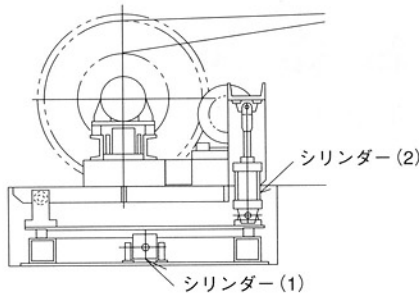


図-2 サプライヤー

3.2 本体

伸線作業の効率は(1)伸線速度(2)パス回数が大きく起因するが、これらは線がダイスを通過する時に生じる塑性変形力、摩擦力および剪断変形力に関係する。摩擦力、変形力を軽減させる方法として、逆張力の付加、ダイスの適正アプローチ角選定、適正潤滑剤選定がある。また、ダイスを回転させて引き抜く方法は、引抜機の真円度向上とダイス寿命の延長に効果をもたらす。

本装置は上記効果を有する機構を全て盛り込む事とした。

3.2.1 ダンサー

キャプスタンプブロックと次ダイスとの間にエアシリンダーにて可動できるダンサープーリーが設けてある(図-3)。

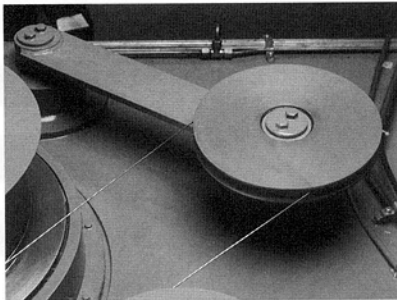


図-3 ダンサー

エアシリンダーはマグネスケールが設けてあり、中立位置に来る様ブロックの回転数を制御すると同時に、エア圧力により任意の逆張力を働かせる機能を有した機構となっている。

3.2.2 回転ダイス

ダイス装置はダイス回転駆動部と潤滑箱から構成されている。内部に装着されたダイスは伸線時回転されると同時に、ダイス外周に設けられた水路により冷却される構造となっている。また、回転機構はダイスの回転のみでなく潤滑箱内の潤滑剤の攪拌も行う機構を有している(図-4)。

3.3 スプーラー

サプライヤーと同様に、ポビンセット穴を位置合わせ後ポビンセット押しボタンを押すだけで、図-5に示すシリンダー(1)、(2)が横移動、下降動作を行い自動的に空ポビンがセット状態となる。伸線終了後の満巻ポビン取り出しは、ポビン取出ボタンを押すだけで各シリンダーは逆動作を行い、セットが解除される。

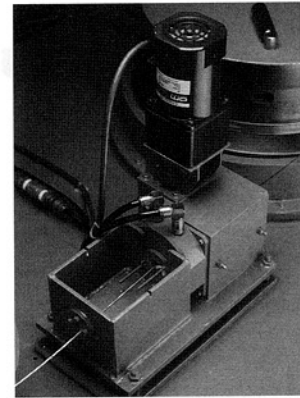


図-4 回転ダイス

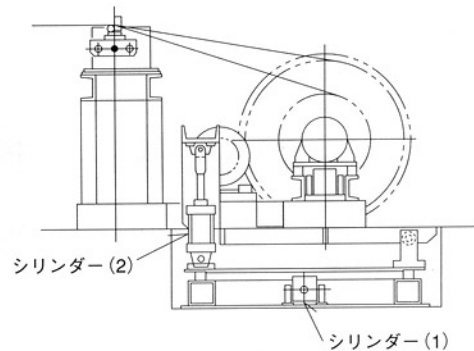


図-5 スプーラー

4 結言

以上、当社で開発し、商品化したノンスリップ型連続伸線機の機能について記したが、ここで紹介した伸線機は社内工場で使用するという事情もあり作業性の上でも

- (1) 機械本体前面は邪魔者が無いシンプルでフラットな構造とした
- (2) 回転ダイス機構を有した機械であるため、先端の口付作業に治具を考案使用している
- (3) 今後のパススケジュールを鑑みて、数ブロックの増設が可能な機械的・電気的設備としている等が盛り込まれている。

本伸線機設置後の試運転結果では、フラックスワイヤーで400m/minの伸線速度を記録している。現在、引抜材の性状に対応した最適条件で使用しており、当初目標とした性能を十分発揮している。また本伸線機はお客様の設備サイズ、機能等のご要望に応じた設計製作が可能である。

[問い合わせ先]

仙台工場
Tel. 0223(24)2450 植田 勝裕
産機技術室
Tel. 093(871)3724 宮戸 紘