

大サイズ段ボール箱を高速生産できる EVOL 広幅機

Large-size Box Making Machine for Corrugated Board “EVOL”



三菱重工印刷紙工機械株式会社
営業本部

☎(03)3744-2139

☎(03)6488-2713

段ボール箱は最も身近な包装資材として、全世界の物流を支えている。また現代社会の大きな課題である地球環境問題に対しても、リサイクル可能な循環型包装資材として時代に対応した地球にやさしい製品と言える。

当社は 1955 年より段ボール機械の製造を手がけており、段ボールシートを作るコルゲータと、段ボールシートから段ボール箱を作る製函機(せいかんき)を全世界に向けて製造販売している。

製函機 EVOL シリーズは、2003 年に EVOL84 インチを、2006 年には EVOL100 インチを発表し、現在まで国内・アジア・北米を中心に、累計 250 台を超える受注を頂いている。

今回 EVOL84 及び 100 インチに加え、新たに品揃えした大サイズ段ボール箱を生産できる EVOL 広幅機(115/125 インチ)を紹介する。

1. 製函機とは

図1に製函機の基本構成及び加工工程を示す。給紙部に投入された板状段ボールシートは、1枚ずつ給紙され、搬送コンベアで搬送されつつ印刷部で印刷が施される。排紙部では折り曲げのための罫線入れ・溝切り、フォルダグルア部で糊付け・折り曲げ成形された後、カウンタエゼクタ部で計数・積上げされる。

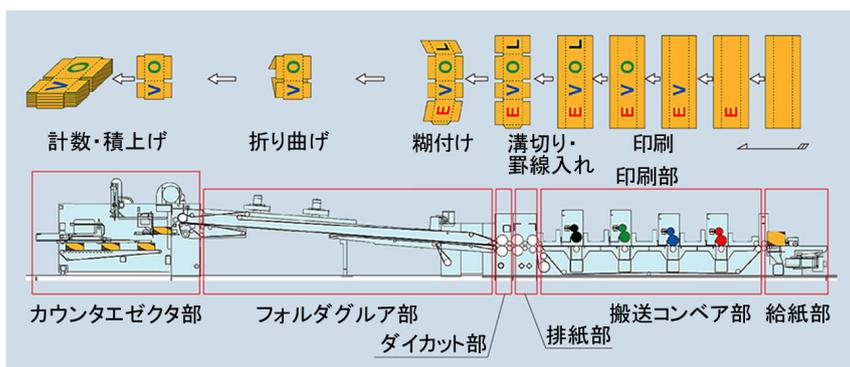


図1 製函機の基本構成及び加工工程

2. EVOL シリーズの基本仕様

EVOL シリーズの基本コンセプトは

(1)生産性の追求 (2)箱の高品質化・ロスの低減 (3)生産の多様化への対応 (4)作業性・保守性の向上 の4項目である。

様々な製品分野で発送時の箱詰め自動化が進む中、折り曲げが難しい大サイズの段ボール箱にも高い箱精度(折り曲げ精度)が求められており、EVOL 広幅機においても上記のコンセプト

を踏襲することで、高品質な箱の高速生産を可能としている。

広幅機の最高速度はEVOL115インチが300枚/分、EVOL125インチが250枚/分であり、前世代機であるS-115インチの250枚/分に対して生産速度を20%高め、お客様の工場での生産効率向上もしくは生産時間短縮に寄与している。

広幅機を含めたEVOLシリーズと他社機との仕様比較を表1に示す。

表1 EVOLシリーズと他社機との仕様比較

項目	EVOL84	EVOL100	広幅機		前世代機 S-115	A社	B社
			EVOL115	EVOL125			
機械最高速度 (枚/分)	400	350	300	250	250	250	225
最大給紙寸法 流れ寸法×幅寸法 (mm)	870×2140	950×2555	1150×2930	1150×3185	1150×2900	1220×3045	1160×2890
最小給紙寸法 流れ寸法×幅寸法 (mm)	220×690	250×690	290×690		300×750	280×785	300×700

3. EVOL 広幅機の特徴

従来のEVOLシリーズに対し、更に大きいサイズの箱を高速生産するために新たに追加した機能について説明する。

3.1 高品質・高速生産の実現

大サイズ段ボール箱の高速生産においても、段ボールシートの折り曲げ精度が良く、積上げの安定性が求められる。EVOL 広幅機では下記の特徴を備え、お客様のご要求に応じている。

(1) 折り曲げ部:ファン式折り曲げ装置(図2)

シート折り曲げの際、シートの両端部(1面、4面)はベルトでガイドしながら折り曲げていくが、高速になればなるほどシートの折れや傷つきが発生しやすくなる。

この対策としてシート両端の折り曲げをサポートするファンを操作側・駆動側に追加した。これにより大サイズ段ボールシートの生産でも無理のないスムーズな折り曲げが可能となり、折り曲げ精度を向上させた。

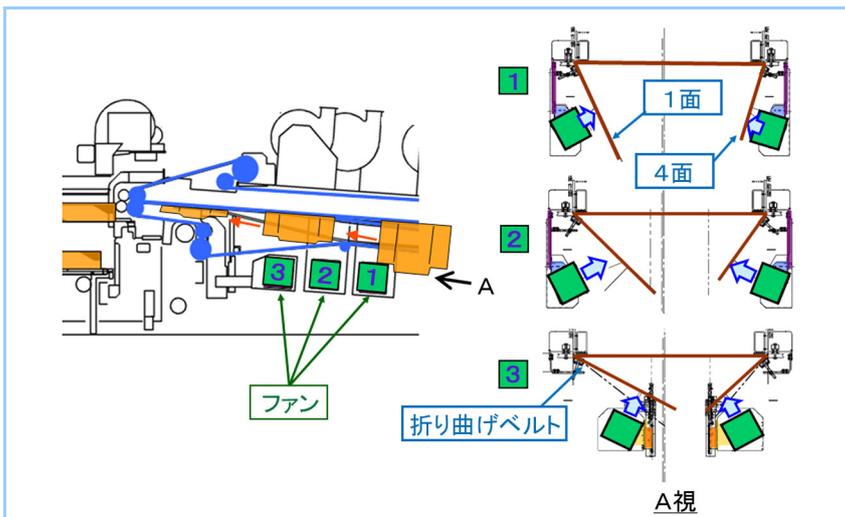


図2 ファン式折り曲げ装置

(2) 積上げ部:折り曲げ矯正性能向上

折り曲げ成形した段ボール箱は積み上げられる時に、箱の前後を繰り返し叩いて(スケアリングして)折り曲げ形状を揃えるが、高速運転ではスケアリング回数が不足することがある。このため、スケアリング単独駆動化による個別制御により、回数を適切に増加させスケアリング性能の向上を図った。

(3) 積上げ部:段ボール箱積上げ安定化(図3)

高速での積上げ時に折り曲げ成形した箱を早く落下させるため、上部のプロアで箱を下向きに吹いているが、プロア1箇所では大サイズ箱を均等に吹くことができず、箱が斜めになる。このためプロアを追加し、箱の先端側と後部を別々に吹く構造として積上げを安定化している。

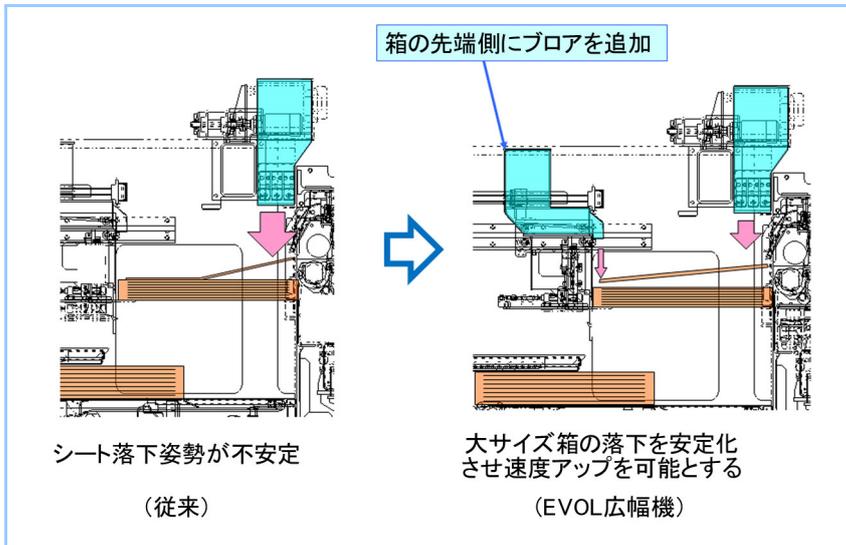


図3 段ボール箱の積上げ安定化

これらの機能を加えることにより、大サイズ段ボール箱においても、接合間隔の目標値 $\pm 4.0\text{mm}$ 以下を実現する高い折り曲げ精度を得ることができた(図4)。

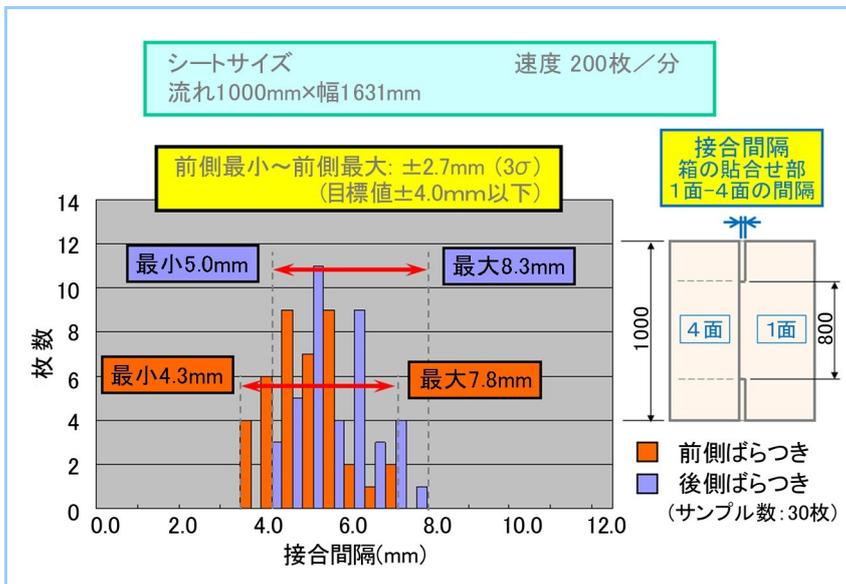


図4 EVOL 広幅機で製造の大サイズ段ボール箱の折り曲げ精度データ例

3.2 作業性の向上

広幅機の生産運転は、取扱いが難しい大サイズ段ボールシート及び大サイズ印版(段ボール表面に印刷をするために用いる凸版のハンコ)などを用いた運転となり操作員の負担が大きくなる。EVOL 広幅機では下記の装備の追設により作業性の向上を図った。

(1) 給紙部:シート自動積込み

前世代機の S-115 では給紙部のシート積込み時に最初のシートひと山は人手で積み込む必要があり、大サイズシートの場合には特に大変な作業となっていた。

EVOL 広幅機では積込み部にシート受けを搭載し、前工程のシート積込み装置(オートフィーダ)の自動動作と連携して自動でシートを積み込むことができる。

(2) 印刷部:印版押え装置(図5)

大サイズ段ボール箱の生産では大きな印版を使うことが多くなるが、大きく重い印版の取付け・交換作業は難しい上に多い時には1日に150~200回も行われることがある。このため、取り付け時の印版の保持を押えローラで補助する装置を設けて作業性を向上させた。これにより大サイズの印版でも容易に取り付けることが可能となった。

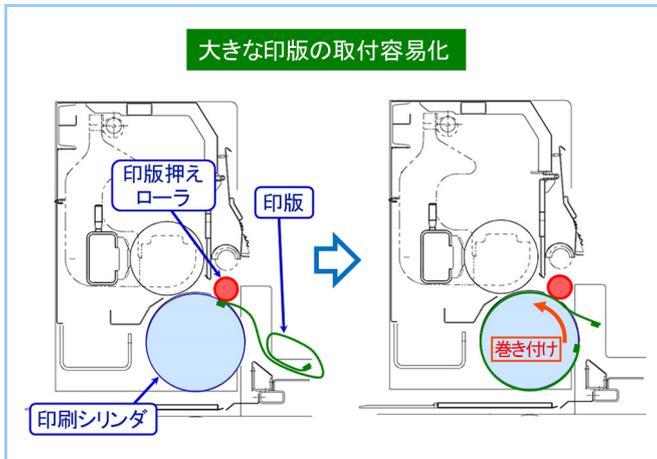


図5 印版押え装置

(3) 折り曲げ部:シート折り曲げガイドバー(フォルディングバー)自動セット(図6)

シートの折り曲げ時、シートの両端部(1面, 4面)はフォルディングバーでガイドしながら折り曲げていく。シートサイズに応じてフォルディングバーの位置を調整するには機械を停止させて手作業で行う必要があるが、EVOL 広幅機では小サイズから大サイズまでの多種で広い寸法範囲の箱を生産するため調整の頻度が多くなる。

このためフォルディングバーを幅方向・上下方向に電動セットできるようにし、運転中でも押しボタン操作で容易に調整を可能とした。

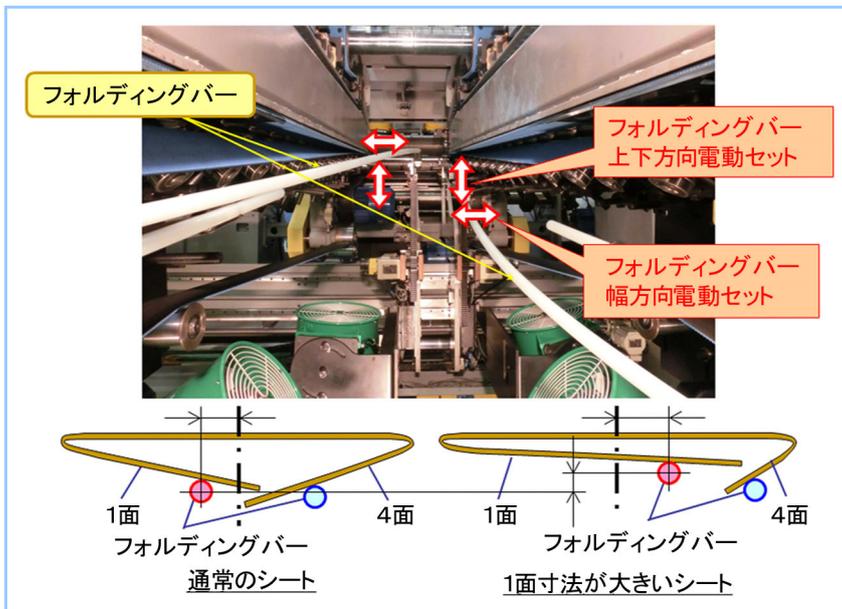


図6 シート折り曲げガイドバー(フォルディングバー)自動セット

EVOL 広幅機は以上述べた特徴を備え、大サイズ段ボール箱の生産においても、高品質・高速運転・作業性向上を実現している。今後も更にお客様のニーズに応えるべく改善を行い、お客様の生産活動に貢献していく。