Comexi グループによる環境対応フレキソ印刷の特徴と他の印刷，加工機

日本エス・アンド・エイチ株式会社
代表取締役　浅野目　　猛
T. Asanome

Environmental Assistance by Flexographic Printing and Processing － Comexi Group with “Innovation for Sustainability” Spirit

Printing or processing on flexible packaging has faced to a paradigm shift in Japan as public environmental awareness increases.

Just like international movements towards VOC free regulation, the Japanese industry where organic solvents have been mainly used would have to follow the trend in the very near future.

As an alternative, some companies have selected flexographic printing, which could significantly reduce VOC emission.

Comexi is one of the leading manufacturers of flexographic printing/processing machines.

With its concept of “Innovation for Sustainability”, Comexi develops the environmentally friendly machines with quality.

はじめに

軟包装の印刷，加工はパラダイムシフトに差しかかっている。地球温暖化の進行に伴い，かつてなかった規模の自然災害が世界を襲っている。この進行をストップさせるか緩ませるかは，今後を生きていく世代に対して，今を生きているわれわれの責務かも知れない。

有機溶剤を使用する従来型の印刷加工は，今後規制が厳しくなることは明白であるが，それに代わる方式は何か？各企業，グループが試行錯誤を続けている。

近年，フレキソ印刷機の導入が相次いでいる。インキ，版，印刷機の改良も目覚ましく従来方式に代わるものとして見直されている。Comexiグループもフレキソ印刷機の主要メーカーとして，Innovation for Sustainabilityをコンセプトに，これからの将来につながる開発に注力していく。

1．Comexi グループの概要

Comexiグループは，1954年に先代のManel Xifra Boada が創立し，スペイン北部の工業地帯Gironaに本拠を置いている。現在，２代目のManel XifraがCEOとして，事業を継承している。

同社はフレキソ印刷機を主に，ラミネーター，スリッターおよび環境関連機器を製造している。また，製品の内97％を輸出してい

るグローバル企業でもある。

売上げ：約160億円

従業員：530名

製造拠点：３箇所

スペイン－フレキソ印刷機，オフセット印刷機，ラミネーター，スリッター，環境関連機器

イタリア－グラビヤ印刷機

ブラジル－フレキソ印刷機，ラミネーター

同社のフレキソ印刷機は，技術，輸出販売実績，売上げにおいて，世界的にトップグループに位置している。

輸出先は主に欧米であるが，その顧客は同社の高い技術レベルを評価する著名な企業が多い。一例として，American Packaging Corporation, Bemis Company, Inc., CCL Industries Inc., Constantia Flexibles などがある。

最近はアジア地域において実績を上げている。韓国では，油性タイプのフレキソ印刷機がすでに20台以上納入されている。中国では，おむつのバックプリントに多く採用されている。

Comexi グループの経営コンセプト

－ Sustainability

－ Innovation

－ Humanity

Sustainability

持続可能な社会貢献として，Comexiグループは地球温暖化防止に寄与する印刷機，および加工機の開発に力を注いでいる。一例として，VOC フリーの水性インキ，または EB（Electron Beam）インキ使用のフレキソ印刷機，オフセット印刷機，無溶剤，およびノンソルラミネーターが挙げられる。

これらの印刷/加工機は，従来の有機溶剤方式に比べ，エネルギー使用量の大幅な削減が可能である。また，制御方式の改良により，印刷開始時のロスも抑えられる。

写真１　Comexiグループの本社，および工場　Girona，Spain

同社の社会貢献としての開発は，４年ごとに開催される印刷・クロスメディアソリューション専門国際メッセ“drupa”などでも紹介されている（次回は2020年ドイツ　デュッセルドルフにて開催予定）。

Innovation

“企業の存続は Innovation なしではありえない”との理念から，Comexi グループは Innovation for Sustainability をコンセプトに，積極的に技術開発へ投資を続けている。

世界初の CI フレキソ印刷機の開発から始まり，10色のスリーブ装填，EBフレキソ，水性フレキソ，さらにEBオフセットの開発と，長期にわたり投資成果を上げている。その技術開発は上述の drupa などで発表され，世界中のコンバーターの驚きと高い評価を得てきた。また，後述のCTec（技術研究所）は，同社の技術開発を支える心臓部である。

Humanity

すべての Comexi グループの活動は，Humanityの精神に基づく。従業員のモチベーション維持には，Humanity が不可欠である。

また，顧客との関係もHumanityに基づき，構築していく。

写真２　８色 EB フレキソ印刷機

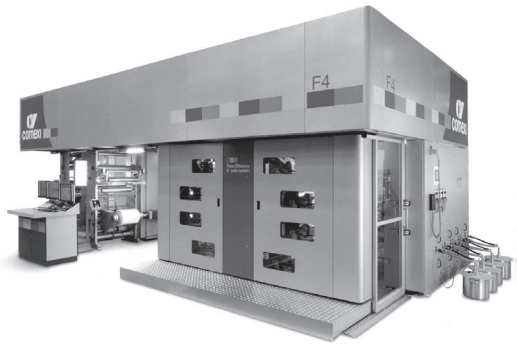


写真３　８色 Model Ｆ４　小ロット用

２．Comexi 社の特徴

高い技術開発力

創業以来，新製品の開発に力を注ぎ，軟包装業界に画期的な製品を紹介してきた。

以下はその軌跡である。

1956　スタック型のフレキソ印刷機
1966　CI 型フレキソ印刷機
1973　６色の CI 型フレキソ印刷機
1978　ノンソルラミネーター
1984　世界初，８色の CI 型フレキソ印刷機
1989　CNC 型 CI フレキソ印刷機
1996　世界初，スリーブ採用の CI 型フレキソ印刷機
2000　10色のフレキソ印刷機，ギヤレス，セミオートの制御
2006　EB フレキソ印刷機
2008　EB フレキソ印刷機，drupa 出展（**写真２**）

表１　フレキソ関連トレーニングのプログラム一例

フレキソ印刷機械の操作方法における理論・実践コース（40時間・レベル１）
フレキソ印刷機械の操作方法における理論・実践コース（40時間・レベル２）
生産におけるフレキソ印刷機械の操作方法のコーチング（カスタマープラント・32時間・レベル３）
無溶剤ラミネーターの操作方法における理論･実践コース（40時間・レベル１）
無溶剤ラミネーターの操作方法における指導（カスタマープラント・32時間・レベル２）
生産におけるスリッター操作方法のコーチング（カスタマープラント・32時間）

2010　セミワイド　Model Ｆ４　フレキソ印刷機（**写真３**）
2012　８色 EB オフセット印刷機，drupa 出展
2016　大型フレキソ印刷機用ロボットシステム，drupa 出展

Comexi グループは経営コンセプトでもある“Innovation for Sustainability”を技術開発の基本理念とし，世界中のコンバーターの関心が集まるdrupa（前項参照）に，新開発の印刷機，また加工機を出展している。

３．CTec，テクノロジカルセンター

Comexi創立者，Manel Xifra Boadaの遺志を継いで造られたテクノロジカルセンターである。その目的は，“Comexiの顧客が業界でより強い競争力を得て成功する”ためであり，以下の４部門，活動から成り立っている。

3-1　トレーニング：業界でトップレベルの専門家を教育（表１，写真４）

顧客が購入した設備の操作，保守，経営管理において，初級，経験者，上級レベルまでのトレーニングを定期的に実施している。フレキソ印刷コースにおいては，初級レベルから FW，またはＦ２ Model の実機を使用し，

写真４　フレキソ関連トレーニング，各国から参加している

写真５　デモセンターの様子，フレキソ印刷機，ラミネーターが並んでいる

６日間40時間の訓練を行う（理論35％，実地訓練65％）。ノンソルラミネートのコースも同内容で実施。

3-2　共同開発：一歩先の未来を見据えた戦略の立案

新しい素材，インキ，および用途の開発を，ニーズに合わせ顧客と共に開発する。

3-3　コンサルティング：設備のパフォーマンス向上

技術，経営の面など，顧客の抱える問題をコンサルティング。

3-4　研究活動：自由に使える産業，技術研究所

近隣の工科大学と共同で顧客のテーマを研究。

新しい包装材料，インキの開発など，顧客やブランドオーナーの抱える問題を，大学との共同研究により解決の糸口を探す。

また，デモセンターはCTecの母体として重要な役割を担う。

デモセンター（写真５）

2,200m^{2}の敷地にComexiの主要機械を設置し，顧客の特別なニーズに必要なテストを実施している。

デモセンター設置の機械は，以下の通り。

フレキソ印刷機　４台
オフセット印刷機　１台

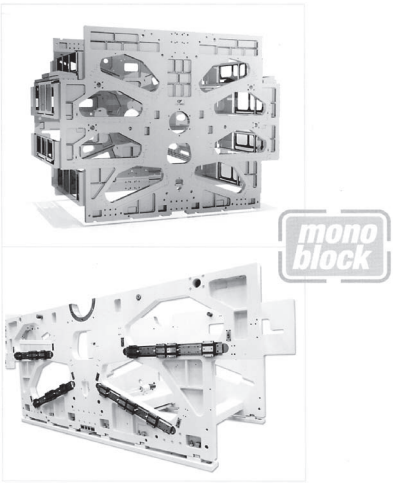


写真６　MONOBLOCKフレーム，バウンシングを防止

グラビヤ印刷機　１台
ノンソルラミネーター　３台
スリッター　２台
その他

４．Comexi社製品の技術的特徴と優位性

製品の特徴

Comexi社は，下記の重要機械要素を内製することで，高い精度と品質を確保している。

CIドラム

フレキソ印刷機の精度の核心ともいえる大口径CIドラム（2,500mm，3,000mm）。その精

図１　カーボン･ファイバーロールの速度と振動，速度による影響なし

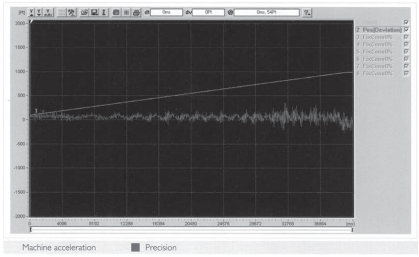


写真７　マグネット･タイプのドクター･ブレード，Comexi 社特許

度は，８色2,500mm径のドラムでTIR 0.008mm，また10色3,000mm径のドラムでTIR 0.010mmである。

フレーム（写真６）

フレームは，独特のMONOBLOCK（一体構造）を採用している。これは高い剛性を保つもので，フレキソ印刷で問題となるバウンシングを防止している。また，ひずみ防止の特別処理により，長い年月を経てもひずみによるがたつきの発生を防げる。

ローラー群（図１）

上述の大型構造部品のみならず，各種ローラーも内製しており，円筒度は0.002～0.003mmを誇る。また，ローラー材料も長年のノウハウで改良が進んでおり，例えばアニロックスロールのマンドレルは，カーボンファイバー製で高速回転時の振動もほとんどない。そのアニロックスロールの口径は160mmと大きく，バウンシング防止に役立っている。

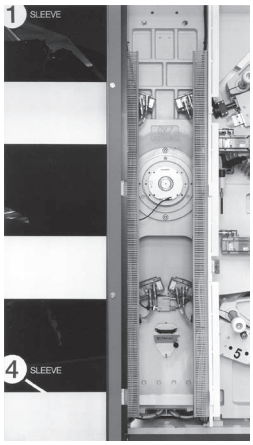


写真８　DDDrive の制御部

ドクター（写真７）

ドクターユニットは，配管を外すことなく，ブレードの交換が可能である（特許）。

また，ブレードの交換も，工具を使用せず，マグネットで取り外しができる（特許）。

業界随一の印刷見当精度

上記の重要構成部品の内製化は，高い精度と安定した品質エンコーダーの確保につながっている。これにより，Comexi 社は業界で唯一，印刷見当精度±0.025mmを保証している。また，この高い精度は，カラーマネジメントを極めて容易にし，その結果，安定した見当精度，濃度が得られる。

制御装置

CIドラムのドライブコントロール，SIMOTION-DDDrive（写真８）

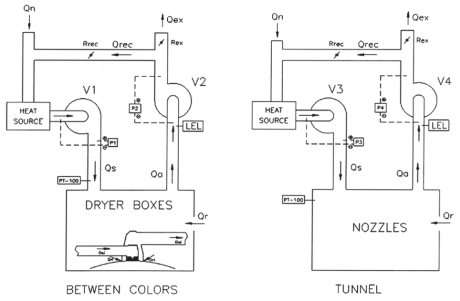
CIドラムのドライブコントロールは，ドイツSiemens社との共同開発による“Simotion”を採用しており，このシステムはダイレクト･ダイレクト･ドライブ（DDDrive）と呼ばれる。

CIドラム，版胴，アニロックスロールの駆動/制御は，直結したエンコーダー信号による。各々のシャフトにベルト等を介さないため，ドラムとロール間の回転のずれが生じず，極めて精度の高い制御が可能である。

Virtual Master（Comexi 社特許）

CIドラムと版胴，アニロックスロールのギ

図２ 水性インキ用乾燥システム



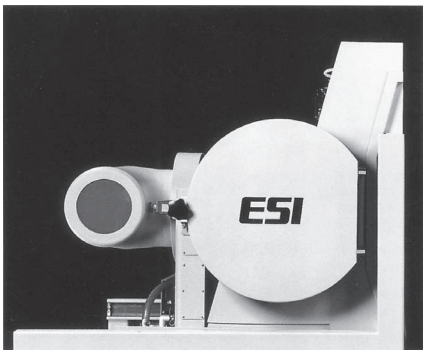


写真９ EB発生装置，ESI Group USA 社製

ヤレス駆動は，“VIRTUAL MASTER”と呼ばれる。従来の Reference Signal によるマスタースレーブ制御ではなく，MCP（Motion Central Processor）から発信される Virtual Signal により制御される。これにより，従来みられた Master からの発信エラー，CI ドラムから各ユニットへ発信する際に生じるわずかな伝達時間のずれによる影響がない。

この制御システムの優位点は，

－印刷品質の向上（特に見当精度）

－損紙発生の削減

－容易なリピート作業のデータ再現

－版胴，アニロックスロールの回転を意図的にずらすことが可能。リピート長微調整

見当/印圧の制御

ユーザーは，次の四つの自動・半自動方式より選択し，印圧を調整する。

CINGULAR PRESS２

・自動印圧調整

・100m 以下

・特定のターゲット不要

CINGULAR Reg.

・半自動見当調整

・損紙30m 以下

・特定のターゲット不要

CINGULAR Dot

・自動印圧/見当調整

・損紙90m 以下

・1.5mm のドット・ターゲット

CINGULAR Real

・自動印圧・見当調整

・損紙200m

・ターゲット不要，印刷と PDF データの比較調整

乾燥

当然のことながら，乾燥方式は使用するインキにより異なるが，同社では，油性，水性，UV，および EB インキを扱っている。

水性インキ用乾燥，色間，最終乾燥（**図２**）

⑴ 白を印刷する第１ユニットの色間乾燥能力を大幅にアップすることで，水性インキを乾燥する際の風量を50％アップ

⑵ 第１ユニットに高性能除湿装置を設置することで，水性インキの乾燥性能を大幅にアップ

⑶ 排出される熱風のエネルギーを熱還元・再利用するエコシステムを採用することで，エネルギーコストの削減

EB インキ用乾燥，最終ユニットのみ

⑴ VOCフリーであり，食品包装に使用可能

⑵ EB により硬化するインキを使用するため，EB 発生装置（**写真９**）を設置。従来，

写真10 フレキソ印刷機　Model F２　中，大ロット用

写真11 フレキソ印刷機　Model F４　小，中ロット用

この装置は大型だったが，極めてコンパクトに改良されたものを搭載

(3) 色間の乾燥はなく，最終ユニットで硬化させる

粘度，温度調整，洗浄

インキの粘度，また温度調整は，適正濃度を得るために不可欠である。同社では，自動調整装置を採用しており，各方式にとり最適な粘度・温度を提供している。

洗浄は軽洗浄, 中洗浄, 最終洗浄と三つのレベルから選択する。配管はステンレスパイプ, また泡の発生が少ない拡販ポンプを採用している。

５．Comexiグループ　環境対応の設備

Comexiグループは, Innovation for Sustainability を企業コンセプトに，環境対応設備の開発に注力してきた。同社の意図する環境対応とは，以下の通りである。

- ●オゾン層を破壊し，地球温暖化を進めるVOC が発生する有機溶剤を使用しない
- ●エネルギー使用の削減（電力，ガス）
- ●ロスの削減

このコンセプトに沿って開発された設備は，下記の３アイテムである。

１．水性および EB フレキソ印刷機
２．EB オフセット印刷機
３．無溶剤ラミネーター（ノンソルラミネーター）

5-1　フレキソ印刷機（写真10，写真11，図３，図４）

大ロット用：Model F１，水性，油性/広幅，高速　おもに米国市場向け
中ロット用：Model F２　水性，油性，EB，WBEB
小ロット用：Model F４　水性，油性，EB

図３ Model F２　仕様

FLEXO F2	
Type	GEARLESS
Colors	8
Printing width (mm)	1270 - 1470
Minimum format dimensions (mm)	350
Maximum format dimensions (mm)	850
Maximum speed (m/min)	500
Dimensions (m)	15.70 x 5.51 x 5.65 m (standard machine with a width of 870mm and shaftless unwinder and rewinder)

Technical features are subject to change depending on the configurations selected. The picture on the front page corresponds to the FLEXO F2 8 color press, with additional options. The final image might differ from the machine offered.

図４ Model F４　仕様，小ロット用に人気なコンパクト機種

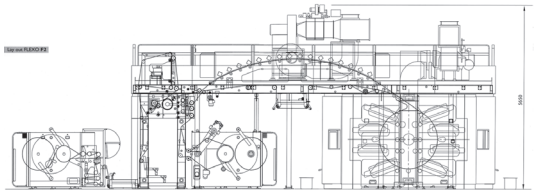


写真12　8色EBオフセット印刷機　Model CI8

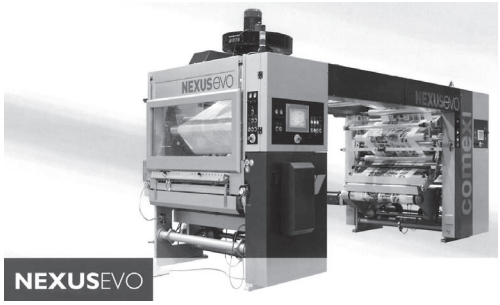


写真13　ノンソルラミネーター　Model EVO

発売開始以来，同社のフレキソ印刷機は全世界で約2,000台の納入実績を誇る。納入地域は，ヨーロッパ　56%，USA　29%，アジア11%，その他　4%である。用途別では，油性用　77%，水性用　21%（主に紙用），その他である。

また，フィルムの印刷で使用されているインキは，水性　7%（パンの包装など），油性90%，その他（EB，UV等）　2%であり，現状では圧倒的に油性が多い。

5-2　EB　オフセット印刷機，Model CI8（写真12，図5）

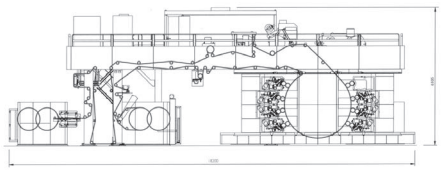
この印刷方式の特徴，または優位性は以下の通りである。

- VOCフリー
- 圧倒的なコストメリット
- 版のコストが従来の1/10～1/20（1,000～2,000円/m^2）

図5　Model CI8　仕様

COMEXI OFFSET CI8

タイプ	ギヤレス
色数	8
印刷幅	850 / 1050 mm
基材幅	900 / 1100 mm
最小周長	455 mm
最大周長	930 mm
最大速度	毎分300 m



＊使用基材による

本資料に記載されている技術仕様は製造時の構成により、変更となることがあります。表に印刷されているCOMEXIオフセットCI8印刷機はオプションの追加により、異なる場合があります。

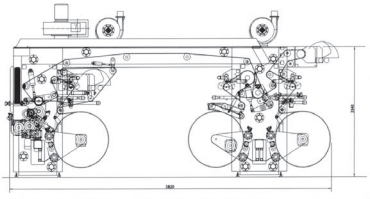
COMEXIオフセットは軟包装パッケージ業界の持つ問題に最適な解決を提案します

COMEXI OFFSET

図6　Model EVO の主仕様

NEXUS EVO

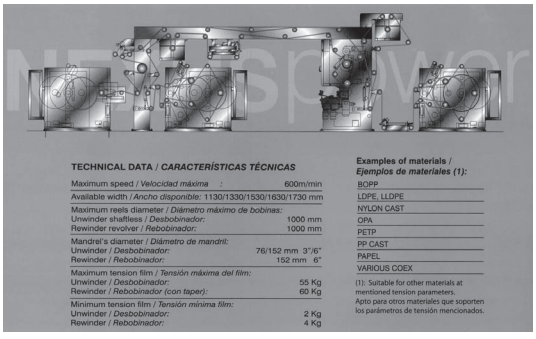
最高速度(m/分)	450
最大基材幅(mm)	1030-1330-1530
最大原反径(mm)	
巻出し/巻取り	1000
重量用巻出し/重量用巻取り	1200
コア紙管内径(mm/inch)	
巻出し	70-76-152 / 3-6
巻取り	152 / 6
フィルム最大テンション(Kg)	
巻出し	55
巻取り	60
フィルム最小テンション(Kg)	
巻出し	2
巻取り	4
原反径1000mmの最大重量(Kg)	1000
原反径1200mmの最大重量(Kg)	1500



技術仕様は、選択される構成によって変わります。
上の図は、NEXUS EVOに追加オプションが付いたものになります。
最終イメージは、オファーされた機械とは異なる場合があります。

NEXUSCOMEX

図7　Model Power の主仕様



●使用エネルギーコストが，1/3～1/4
●ロスの削減
●特練色を使わない
●印刷，インキの在庫不要
●納期の短縮
●製版時間は１版当たり，数分
●小中ロット（2,000m～20,000m）の作業に最適

しかしながら，多額の設備コストや，シームレス不可によるデザインの限定など，今後の研究課題もある。

なお，問題であった表刷りの白は，濃度が得られほぼ完成した。

5-3　ノンソルラミネーター，Model EVO（写真13，図６，図７）

有機溶剤を含まない接着剤使用の無溶剤ラミネーターである。欧米では溶剤と無溶剤のマーケットシェアは７対３だが，日本においてはいまだに9.7対0.3程度である。しかし，近年では企業の環境保全意識の高まりから，日本での注目も高まっている。

接着剤の開発も進んでいる。最近では135℃で30分の耐熱性をもつものもあり，レトルトパウチの商品化が進んでいる。従来のアルミ材ラミネートでは電子レンジ調理不可だったレトルトカレーのパウチは，この接着剤とバリアフィルムで調理が可能となった。

Comexi グループは1975年に最初のノンソルラミネーターを市場に紹介して以来，700台以上の納入実績を誇る。日本にも４台納入され，高い評価を得ている。

６．おわりに

Comexiグループは，Sustainability, Innovation, Humanity を企業理念に掲げ，開発を続けてきた。その成果は目を見張るものがあり，今後もグローバルリーダーとして軟包装業界の発展に“Innovation for Sustainability”を軸に，寄与していく。

さて，次回の drupa ではどのような製品を発表するのだろうか。

気が早いが，今からワクワクが止まらない。