

特 集 論 文

印刷業界の夢を実現したバリアブル
サイズ商業用オフセット輪転機
LITHOPIA MAX-V

Mitsubishi Variable Size Commercial
Web Offset Press, LITHOPIA MAX-V,
Realizing a Dream of Printing Industry

小 路 幸 和^{*1}
Yukikazu Shoji

神 田 義 昭^{*2}
Yoshiaki Kanda

本 岡 幹 男^{*3}
Mikio Motooka

岩 本 寅 男^{*4}
Torao Iwamoto

三 田 村 勇^{*4}
Isami Mitamura

小 原 浩 志^{*4}
Hiroshi Kobara

1. は じ め に

市場に出回るほとんどの雑誌・チラシを製作する商業用オフセット印刷機は、紙の搬送方法により、既に切りそろえた枚葉紙に一枚ずつ片面又は両面印刷する枚葉機と、連続紙を使用し、その両面を連続印刷後、所定のサイズに断裁・折り畳んだ状態で印刷物を生産する輪転機（以下商業オフ輪と称す）に大別される。いずれもアルミ薄板の絵柄版を、版胴と称すシリンダへ円筒状に装着し、この回転により紙に印刷を行っていく。枚葉紙の先頭だけを保持する枚葉機では、絵柄の大きさに応じて紙寸法を選定すれば、無駄なく印刷可能であるが、商業オフ輪では版胴の周長分の用紙を常に印刷するため、無駄をなくするには仕上がり寸法に合った印刷機を揃えておく必要がある（図1）。

商業オフ輪では、連続紙を用いるため高速で、枚葉機に比べて3倍以上の生産性を有するため、印刷寸法に柔軟性を持たせることが、難度と期待ゆえに印刷業界の夢であった。これに応えるため、当社では、版胴など主要部を簡単に入れ替え可能なバリアブルサイズ機

“LITHOPIA MAX-V”を開発した。本機は、世界最大の印刷器材展（2004年、ドイツ）にプロト機として出品した後、フルセットの実機を公開運転（2005年、日本）し、国内外の印刷関係者から高い評価を得た。

2. これまでのバリアブルサイズ機

これまで一般的な商業印刷用とは言えないまでも、ビジネスフォーム用の片面印刷オフ輪で印刷シリンダを全て交換する製品も存在していたが、サイズ変更には約半日と時間がかかり、交換するシリンダコストも高くなってしまったため、余り普及していない。それに対し2000年頃、スリーブで印刷シリンダの外周部だけを交換できるオフ輪が2機種、欧州の2社から発表された（表1）が、これらのオフ輪はその用途・製品は商業印刷と違う分野であり、生産性、品質とも商業印刷市場の要求に対応していない。

表1 スリーブ交換式オフセット輪転機の比較

メーカ	三菱重工	MAN Roland (独)	Drent Goebel (蘭)
モデル名	MAX-V	DICO web	VSOP 850
位置付け	商業印刷	オンデマンド印刷	フォーム印刷
印刷製品	商業印刷全般	小頁タブロイド新聞	ビジネスフォーム
印刷方式	オフセット両面印刷	オフセット両面印刷	オフセット片面印刷
生産性	48000部/h	20000部/h	31500部/h
印刷サイズ	546~625mm	576~1260mm	381~762mm
紙幅	625~1030mm	300~520mm	425~850mm

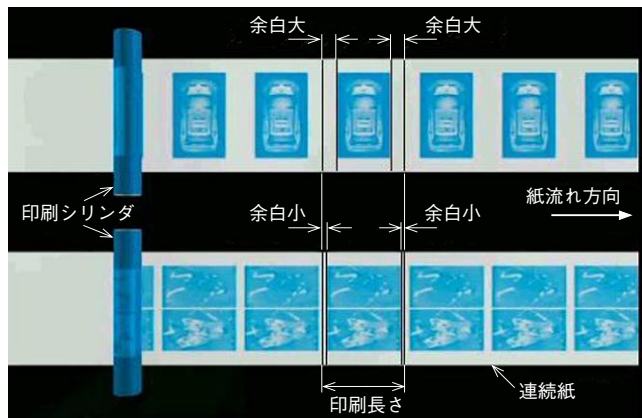


図1 機械サイズと仕上がりサイズの関係 上: サイズ不適正, 下: サイズ適正。

3. LITHOPIA MAX-Vの基礎技術

業界初の商業印刷全般に対応できるバリアブルサイズ商業オフ輪の開発を実現した背景には、当社の保有する確立された3つの技術がある。換言すると、LITHOPIA MAX-Vは実績のある基礎技術の上に成立した、完成度の高い製品であると言える。

^{*1} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部長

^{*2} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部商業輪転機設計課長

^{*3} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部商業輪転機設計課主席

^{*4} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部商業輪転機設計課

- (1) 印刷長さ変更技術：スリーブブランケット技術
約 10 年前から製品にて培われてきた筒状のスリーブブランケットを使用するスリーブブランケットオフ輪のノウハウが印刷部のサイズ変更機構に应用されている。
- (2) 断裁長さ変更技術：シャフトレスドライブ技術
各装置を単独モータで駆動するシャフトレスドライブ商業オフ輪で培った異速制御技術が折機の印刷サイズ変更、各駆動ローラの周速調整に应用されている。
- (3) 断裁された印刷物の安定搬送技術：ピンレス技術
スリーブブランケットオフ輪に採用されているピンレス折機の印刷物安定化技術が、折機の印刷サイズ変更時に印刷物を加速する際のズレ防止技術として応用されている。

4. 印刷サイズ変更のメカニズム

(1) 印刷部

印刷シリンダは、胴本体にスリーブを取り付ける構造で、スリーブを交換することでシリンダの円周長を変え、印刷サイズ変更を行う。国内で最も需要の高い 2 種類の印刷サイズ 546 mm と 625 mm を最小/最大としており、この中間にあればどのサイズでも対応できる構造としている。

スリーブの交換は、操作側のサブフレームが待避して交換スペースが確保され、高圧エアによりスリーブ内壁を拡張させ取り付け、取り外しを行う。1 本当たりの所要時間は 1 分程度である。



図2 スリーブ交換作業

(2) 折機

折機は、断裁サイズ変更機構として開発した加速ベルト搬送装置、先端くわえ装置と、従来技術である折畳み装置を持った折機シリンダ他で構成され、

各装置の寸法は最大印刷サイズ 625 mm で設計されている。

バリエابلサイズ折機では、印刷の絵柄開始位置と断裁位置が一致する必要があるため、印刷シリンダと折機の断裁シリンダは同期して回転させている。すなわち、スリーブ径が変わると、紙速度が変わるが、断裁タイミングは一定のため、断裁後の印刷物長さは、印刷部スリーブの円周長と常に同じとなる。印刷サイズが 625 mm より小さい場合でも、印刷物の先端が折機シリンダの先端くわえ装置にタイミング良く保持されるように制御する。

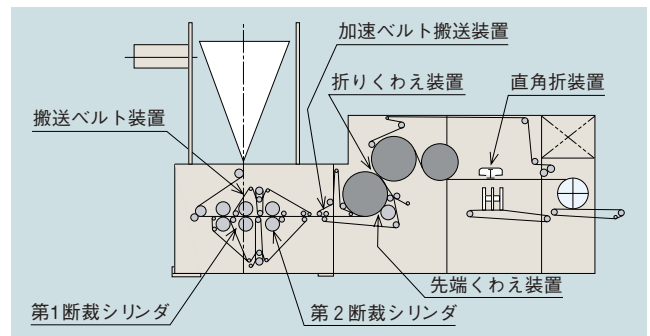


図3 バリエابلサイズ折機

5. バリエابلサイズ商業オフ輪のメリット

バリエابلサイズ商業オフ輪には、次のメリットがある。

- (1) A、B サイズだけでなく中間サイズにも対応可能
国内の既設商業オフ輪の 65 % が JIS 規格 B サイズの印刷物用（新聞折込チラシ、B5 サイズ雑誌等）、同 JIS A サイズ用（A4 サイズ雑誌、カタログ等）は 15 % であるが、印刷需要は、A サイズ系が増えたり、B サイズ系が増えたりと変化し、時には設備不足の問題が発生するが、バリエابلサイズ機であれば新しく設備導入することなく、この問題に対応できる。

さらに仕上がりサイズが自由に選択できるので、印刷会社の提案領域が広がり、受注拡大に繋げることができる。つまり、変形本の提案や、要求される印刷品質によっては枚葉機の仕事を取り込む事も可能である。

(2) 稼働率の向上

A サイズ系の仕事と B サイズ系の仕事は繁忙期が違うと言われており、時期によっては印刷機にアイドル発生の可能性が出て来るが、繁忙期に合わせ印刷サイズを変える事で、仕事の山谷を緩和し、年間を通じて最大限機械を稼働させることができる。

(3) 損紙の低減

雑誌など高さの異なる出版物で、仕上り寸法に合わせて印刷サイズを選定すれば、同様に製本時のムダ紙を最小限にできる。例えば、最近の雑誌サイズはA4変形本が一番多く、全体の約40%を占める（B5サイズは35%）。そのうち、縦285mm以下のものは約95%と推定される。従来型の商業オフ輪で印刷する場合、必然的にAサイズ用の機械を使用することになるが、製本工程での断裁代はA4定型の雑誌（縦297mm）に対して1部当たり24mm以上多くなるので、理論的に紙の使用量を5%以上も節約できる。これは、従来の印刷工程では絶対に節約できなかったものである。

5. おわりに

初号機は国内印刷会社に納入され、2005年10月末より営業運転を開始し、従来と同じ商業印刷ができる

世界初のバリエーションサイズ商業用オフセット輪転機として、国内外の印刷業界から今後の稼働状況が注目されている。今後更に自動化していくことで付加価値の高い製品にしていきたい。



小路幸和



神田義昭



本岡幹男



岩本寅男



三田村勇



小原浩志