一般セッション(ショート講演) | インタラクティブセッション
[INP] インタラクティブセッション ショートプレゼンテーション
Interactive Session, Short Presentation
2018年6月21日(木) 10:00 ～ 11:36 大ホール (けやき会館 一階)

[INP-26i] AccurioPress C6100シリーズにおける RU-518のデカーラ性能向上
The RU-518 New Relay Unit: Improvement on Decurling Ability and Adjustability.

*角田 旭[1] （1. コニカミノルタ株式会社）
*Akira Tsunoda[1] （1. KONICA MINOLTA,INC.）

コニカミノルタは，2017年度第3四半期に商業印刷市場にむけたデジタル印刷システムAccurioPress C6100/RU-518を発売開始した。印刷機であるAccurioPress C6100と多機能を有した中継搬送ユニットのRU-518で構成された本システムにより，メディア対応拡大，スキルレス化によるダウンタイム低減，成果物の品位向上を実現した。本発表では，RU-518に搭載したデカーラシステムにおいて、ダウンタイム低減と成果物の品位向上を実現する為に，カール矯正能力拡大，カール調整の操作性向上の搭載技術について紹介する。

©一般社団法人 日本画像学会

AccurioPress C6100 シリーズにおける RU-518 のデカーラ性能向上

角田　旭

コニカミノルタ株式会社　情報機器開発本部　第 1 製品開発センター

The RU-518 New Relay Unit : Improvement on Decurling Ability and Adjustability.

Akira Tsunoda

Products Development Center 1, R&D Headquarters Business Technologies, KONICA MINOLTA, Inc.

Konica Minolta launched the digital printing system AccurioPress C6100 / RU-518 to the commercial printing market in the third quarter of 2017.

With AccurioPress C6100 and RU - 518 which is a multifunctional new relay unit, we accomplished media compatibility expansion, skill lessening, downtime reduction and improvement on the quality of printed products.

In order to reduce downtime and improve the quality of printed products with the RU - 518 decurler system, we will report about mounting technology for improving curl adjustment operability and curling correction ability.

１．はじめに

コニカミノルタは，2017 年度第 3 四半期に商業印刷市場にむけたデジタル印刷システム AccurioPress C6100/RU-518 を発売開始した．印刷機である AccurioPress C6100 と多機能を有した中継搬送ユニットの RU-518 で構成された本システムにより，メディア対応拡大，スキルレス化によるダウンタイム低減，成果物の品位向上を実現した．

本稿では，ダウンタイム低減と成果物の品位向上を実現する為に，RU-518 のデカーラシステムで搭載したカール矯正能力拡大，カール調整の操作性向上の技術について報告する．

Fig.1 Photograph of the AccurioPress 6100/RU518

＊〒192-8505 東京都八王子市石川町 2970
＊2970 Ishikawa-machi ,Hachioji-shi, Tokyo, 192-8505, Japan
e-mail:　akira.tsunoda@konicaminolta.com

２．RU-518 製品紹介

RU-518 は，AccurioPress C6100 を含むプロダクションプリントのカラー機・モノクロ機の全ての本体に装着される中継オプションユニットである．また省人化・スキルレス化，成果物の品位向上，メディア対応拡大の為に，カール矯正（デカーラ），用紙冷却，長尺紙・封筒・スクラッチ対応・パージ排紙対応などの多機能な性能向上を達成した魅力的な製品である．その中で，今回はカール矯正（デカーラ）に焦点を絞り報告する．

３．デカーラとは

本体定着部の熱により，用紙表裏の水分量の差が生じ，表裏どちらかに用紙が曲がることをカールという．デカーラとは，本体から排出されたカールした用紙を矯正する装置のことをいう．

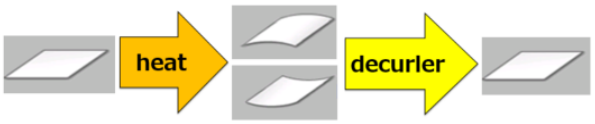


Fig.2 Diagram of curl and decurler

カールは，様々な要因により，カール方向や高さなどの状態が異なってくる．その要因として，本体の定着部の温度条件，印字率・印字面など本体通紙条件，用紙の紙種・坪量・用紙目方向・用紙のロット差・用紙開封面の方向などの用紙条件がある．

© 一般社団法人 日本画像学会

カールによる不具合としては，カールが大きいとユーザーの用紙ハンドリング性が悪くなる．

また，排紙オプションで処理を行う際に，カール起因による整合不良などが発生し，最終的な成果物の品位に影響を与える可能性がある．

その為，様々な条件でも安定したカール矯正を行う事が必要不可欠である．

4．デカーラ搭載技術

4．1　リアルタイムデカーラ技術

従来のカール調整フローでは，Fig．3 のように，大量通紙中の用紙ロット差，用紙保管条件の差（用紙水分量の差），通紙経路切換による通紙中のカール変化が起きた際には，JOB を止めて再度カール調整を行う必要があり，再調整に約 5 分程度のダウンタイムがある．

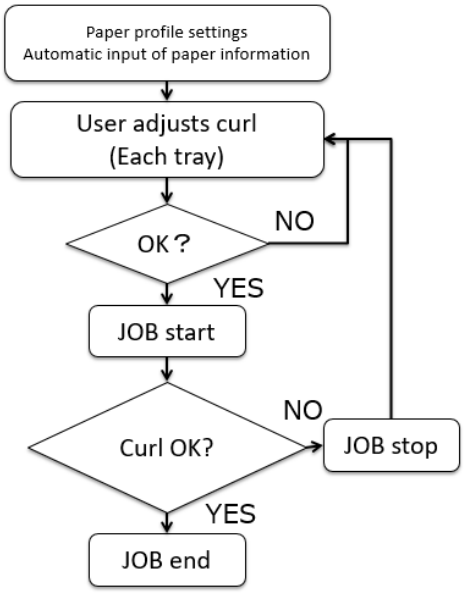
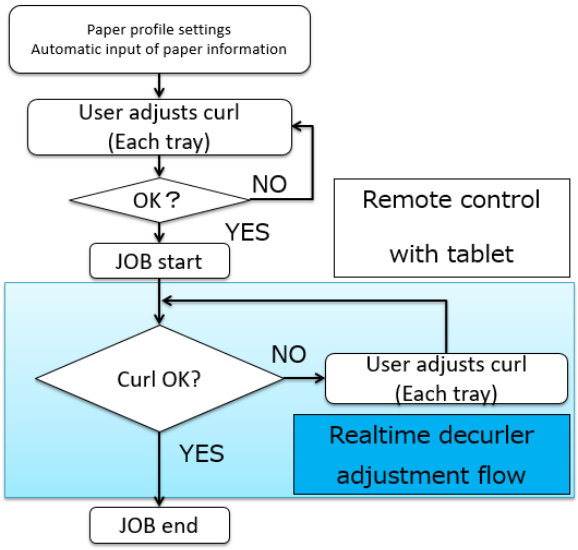


Fig.3 Curl adjustment flow

RU518 では，ユーザーのダウンタイム低減を達成する為に，Fig．4 のようなリアルタイムデカーラ技術を採用した．また，タブレットでの遠隔操作により，ユーザーが通紙中に，フィニッシャー排紙トレイで用紙カール量を確認しながら搬送用紙をリアルタイムに調整が可能とした．

前記カールの要因となる様々な条件に合わせて，ユーザーが経験則で決定していたカール調整値が，簡単に調整する事ができ，スキルレス化を実現し，リアルタイムデカーラ技術により，ダウンタイムゼロを達成した．

Fig.4 Realtime decurler adjustment flow



4．2　カール矯正能力の拡大

最終的な成果物の品位向上，ユーザーの操作性向上の為には，ユーザーの入力したカール調整値に対して，直感的に適正な調整値が決められるように，様々な通紙条件で同じカール調整量にする必要がある．その為には，現状 2 つの課題がある．

1．薄紙のカール矯正可能量が小さい．

2．厚紙での調整分解能が粗く，狙いのカール量に調整する事が難しい．

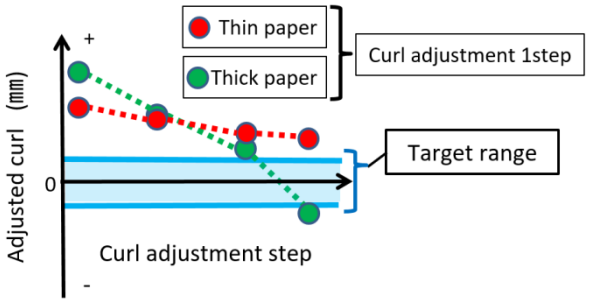


Fig.5 Current issues in curl adjustment

4．2．1　カール矯正能力目標

前述 2 つの課題に対して、次のように目標を設定する．

1．薄紙のカール調整可能量を 20㎜ 以上とする．

【カール調整可能量】＝【調整前カール量】-【調整後カール量】（Fig．6）

カール量は，測定したカール高さの四隅平均値とする．

© 一般社団法人 日本画像学会

２．厚紙・薄紙によらず，カール調整値 1STEP 毎のカール調整量を同じに設定し、厚紙～薄紙までのカールを調整可能とする．

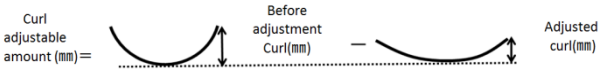


Fig.6　Explanation of curl adjustable amount

４．２．２　仮説と検証

曲げ応力を与える事で、用紙の変形量をコントロールする為に，Fig. 7 の様に【押込み軸】と【ベルト】の間に用紙を通す機構を選定した．

本機構では押込み軸の押込み量を変える事で，用紙に与える曲げ応力を可変にし、カール矯正を行う．

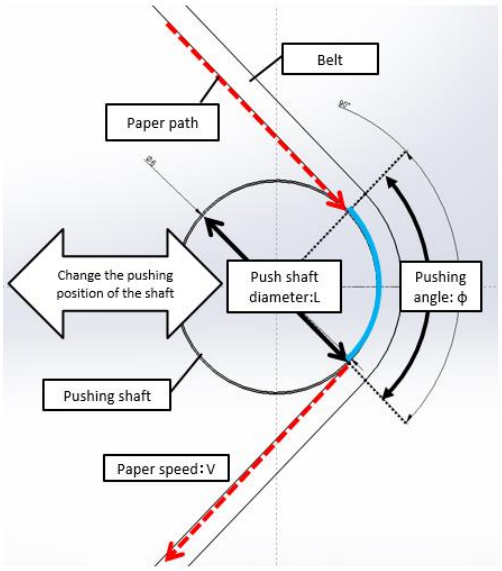


Fig.7 Decurler unit model

押込み軸径を小さくし，押込み角度を増やす事で，曲げ応力が増加し，カール調整可能量は Fig. 8 のように向上する事が確認できた．

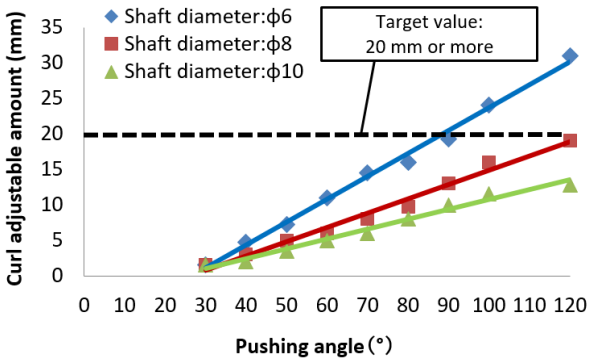


Fig.8 Experimental result of push-in shaft diameter small diameter and pushing angle

次に厚紙･薄紙によらず，設定したカール調整値で，一定のカール調整可能量とする為に，仮設を立てる．

Fig. 8 の比例関係より，
カール調整可能量 y は，定数a, bと押込み角度xの以下の式で表される．

$$y = ax + b \quad (1)$$

押込み角度xは，用紙に与える応力付与時間を可変にする事になる為，押込み軸径L，押込み角度φ，用紙搬送速度Vの以下の式で表される．

$$x = (L\pi \times \varphi/360)/V \quad (2)$$

押込み軸径Lと用紙搬送速度Vは，メカ構成制約と生産性確保の為，固定値となり，押込み角度φ可変により，応力付与時間xを決定する．

曲げ応力σの関係式より，曲げモーメントMと，断面係数Zは以下の式で表される．

$$\sigma = M/Z \quad (3)$$
$$Z = bh^2/6 \quad (4)$$

曲げモーメントMは，曲げ剛性（剛度）でヤング率E，断面二次モーメントI で以下の式で表される．

$$M = EI \quad (5)$$
$$I = b\,h^3/12 \quad (6)$$

式(3)～(6)より，

$$\sigma = EI/Z = Eh/2 \quad (7)$$

よって， 曲げ応力σは， E：ヤング率（縦弾性係数）h：紙厚の関係式で表される．

$$a = Eh \quad (8)$$

式(1) (2) (8)より，カール調整可能量 yは以下の式で表される．

$$y = Eh \times (L\pi \times \varphi/360)/V + b \quad (9)$$
$$y/Eh = (L\pi \times \varphi/360)/V + b \quad (10)$$

bは，RU518 搬送経路の曲率により決定される．

仮説の確認の為，様々な用紙でデータ取りを行ったところ，Fig. 9 のように用紙条件により，グラフの傾きが異なる事がわかった．

© 一般社団法人 日本画像学会

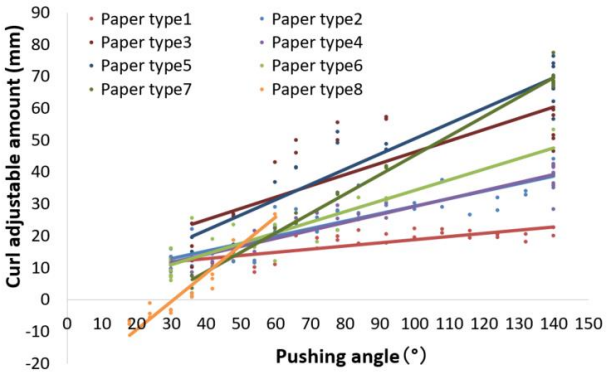


Fig.9 Paper type experiment data of pushing angle and curl adjustable amount

ここで Fig. 9 の縦軸:カール調整可能量 を各用紙の E:ヤング率 と h:紙厚で割ると, 用紙条件によらず, グラフの傾きが同じになる.

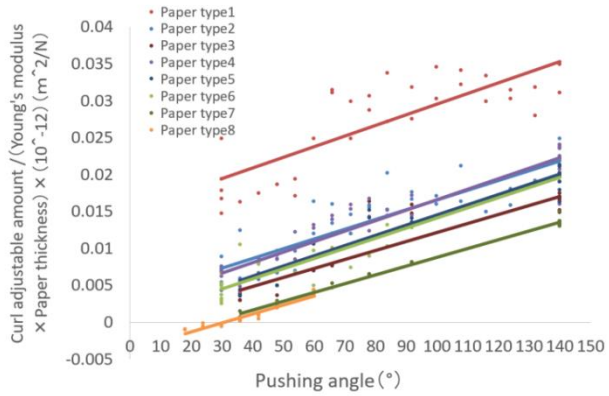


Fig.10 Analyze curl adjustable amount using Young's modulus and paper thickness of each paper type

上記, 用紙物性値 E:ヤング率, h:紙厚の関係性を利用し, 厚紙～薄紙の押込み角度を決定した. そして, カール調整値に反映した.

4．2．3 効果確認

薄紙のカール調整可能量:20㎜ 以上を達成し, 前任機より､格段に性能が向上し, カール矯正能力の拡大を達成した. (Fig. 11)

各用紙物性値より, 厚紙～薄紙の押込み角度を決定し, カール調整値の設定値に反映する事で厚紙･薄紙によらず, カール調整値 1STEP 毎のカール調整量を同じに設定でき, 厚紙～薄紙までのカールを調整可能となった. (Fig. 12)

ユーザーの入力したカール調整値に対して, 様々な用紙条件で同じカール調整量に調整可能となり, ユーザー操作性を向上できた.

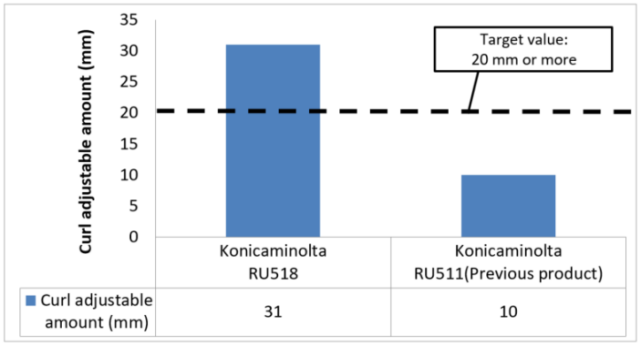


Fig.11 Compare curl adjustable amount of thin paper

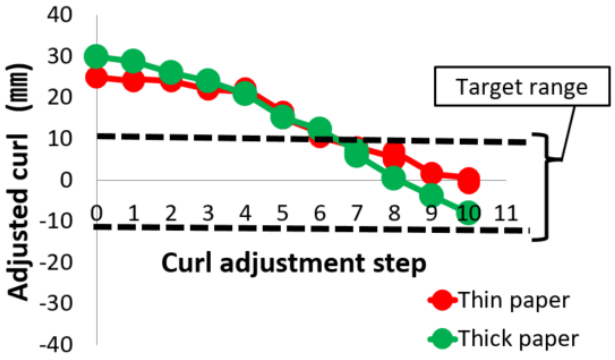


Fig.12 Curl adjustment result of thick paper and thin paper

5．まとめ

RU518 デカーラシステムでは, JOB 中にタブレットによる遠隔操作と, リアルタイムにカール調整を可能とすることでスキルレス化・ダウンタイムゼロを達成した.

また押込み軸の小径化・押込み角度を増やす事で薄紙でのカール矯正能力を格段に向上し, カール矯正能力を拡大した.

実験結果より導き出した仮説式により, 用紙物性値の関係性を示し, その関係性をカール調整値に反映した. それらにより, 厚紙・薄紙によらず, カール調整値 1STEP 毎のカール調整量を同じに設定でき, ユーザー操作性を向上した.

よって, RU518 デカーラは, ダウンタイム低減・成果物の品位向上の顧客価値を向上することができた.

© 一般社団法人 日本画像学会