

1. はじめに

印刷工場では、印刷各工程の省力化や自動化要素機器の開発に伴い、印刷システムの生産性が向上し、安定した印刷品質も維持できるようになってきている。しかし、印刷作業にはまた数多くの条件設定や調整が必要であり、それらの操作の中で、印刷機オペレータにたよらざるをえない部分が多く残されている。したがって、印刷機オペレータのノウハウや経験を系統的に集積した利用しやすい印刷プロセスと、これに基づく運用システムの必要性は高まってきている。

我々は、オフセット枚葉機の印刷情報とオペレータのノウハウや調整操作知識を整理したデータを階層コード体系 [1] に基づいて表現しデータベースに集積した。そして、これらの情報と知識を用いて、印刷条件パラメタの変更により設定の必要な調整箇所と設定値を決定する自動設定の支援システムを構築した。ここではこのシステムについて報告する。

2 システムの構成

印刷機械の初期設定や調整操作では、入力画像の性質に応じた設定が必要であり、また温度や湿度等の微妙な環境変化や使用する紙・インキといった材料の特性により設定の仕方が違う。

設定箇所が限定された場合、その設定値を決定するために考慮するパラメタの数が多数におよぶことがある。また、設定パラメタと材料特性などの関連パラメタが互いに影響しあう。あるパラメタが変化する、あるいは変更される場合は、他の関連パラメタの調整が必要になり、さらにこの調整されたパラメタが他の設定パラメタの変更を要求する。

このような複雑に交差した設定パラメタと調整に関連する印刷機器情報とオペレータの知識が前に提案された概念的階層化コード体系に基づいて表現されて、図1のように集積された。ここでは、関連パラメタ群とパラメタ値は設定パラメタを先頭として一つの“族”を形成している。

| PARAMETER CODE, | VALUE, | RELATED CODE(S) |
|-----------------|--------|--|
| | | |
| 020C0608 | | |
| 40020208, | 0.00, | 0204020C,02040202,02040208 |
| 40020402, | 0.00, | 02040202,02040208,0204020C,02040406,02040602 |
| 40020404, | 0.00, | 02040204,02040206,02040202 |
| 40020406, | 0.00, | 02040602,0204020C,02040206,02040208 |
| | | |

Fig. 1 Data Structure

このデータベースから設定調

整に必要な設定ポイント、原設定値を取り出す処理と新たな設定値の計算の手順を以下に示す。

(1) データベースの関連パラメタコード群の中から、変更パラメタのコードを検索し、もし見つかりと、この群のパラメタコードを取り出す。取り出されたコードは、変更パラメタに影響されて、設定が必要なパラメタである。

(2) 新たに設定パラメタの関連パラメタのコード名と個々の値を取り出す。

(3) 調整パラメタと関連パラメタのデータを計算モデルに移して、新たな設定値を計算する。

(4) 計算された調整値と原設定値の差を比較し、差が少ない場合は、このパラメタの値は変更しない。差が有意である場合は、新しい計算結果をパラメタの値としてデータベースに格納し、このパラメタは変更されたので、新たにこのパラメタで影響されるパラメタを検索するために(1)に戻る。この循環の処理過程は、調整されるパラメタが全部変更パラメタとして他のパラメタの調整を起こさなくなるまで続く。

3 自動設定支援システム動作例

パラメータの変更による、オフセット枚葉印刷機の調整操作をシミュレートするシステムの調整箇所と設定値の決定例について述べる。

<1>調整箇所の推定

図2では、変更パラメータを示すコード“02040204”（階層体系によりこれは印刷用紙の幅である）と値“210”によって、推定された調整箇所を意味するコードを示している。

矢印“↓↑”キー（現在は試用システムであるので、キー入力としている）で調整パラメータを選択することができる。ある調整パラメータを選択すると、これによりさらに設定の必要な調整箇所の推定、関連パラメータの抽出と設定値の決定ができる。図の左側に表示されている関連パラメータのデータ（コードおよびその値）は、現時点では全印刷システムの初期設定を行っておらず、初期値がデータベースに入力されていないので、パラメータの初期値が“0.00”として表示されているが、実運用では値が設定される。

A Parameter is Changed

| Input Para. Data | | 1st Step Setting Para. 1/27 | | | 2nd Step Setting Para. 0 | | |
|------------------|-------|-----------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
| Code | Value | Code | Old Val. | New Val. | Code | Old Val. | New Val. |
| 02040204 | 210 | 4002004 | 0.00 | | | | |
| | | 40020404 | 0.00 | | | | |
| | | 40020C06 | 0.00 | | | | |
| | | 40020C08 | 0.00 | | | | |
| | | 40020E04 | 0.00 | | | | |
| | | 40020E08 | 0.00 | | | | |
| | | 40020E0A | 0.00 | | | | |
| | | 40021004 | 0.00 | | | | |
| | | 40021202 | 0.00 | | | | |
| | | 40021404 | 0.00 | | | | |
| | | 40021604 | 0.00 | | | | |
| | | 40021804 | 0.00 | | | | |
| | | 40021E02 | 0.00 | | | | |
| | | 40040202 | 0.00 | | | | |
| | | 40040402 | 0.00 | | | | |
| | | 40041A02 | 0.00 | | | | |
| | | 40042002 | 0.00 | | | | |
| | | 40042E02 | 0.00 | | | | |
| | | 40043002 | 0.00 | | | | |

ESC SPACE calcul. ↑ ↓ ← →

Fig. 2 Example of Deciding Setting Points

A Parameter is Changed

| Input Para. Data | | 1st Step Setting Para. 1/12 | | | 2nd Step Setting Para. 11 | | |
|------------------|-------|-----------------------------|----------|----------|---------------------------|----------|----------|
| Code | Value | Code | Old Val. | New Val. | Code | Old Val. | New Val. |
| 02060E0A | 27 | 02060200 | 0.00 | 18900.00 | 40040802 | 0.00 | |
| | | 02060202 | 0.00 | | 40040804 | 0.00 | |
| | | 02060204 | 0.00 | | 40040806 | 0.00 | |
| | | 02060206 | 0.00 | | 40040808 | 0.00 | |
| | | 02060208 | 0.00 | | 40040C02 | 0.00 | |
| | | 40040A02 | 0.00 | | 40040C04 | 0.00 | |
| | | 40040C02 | 0.00 | | 40041002 | 0.00 | |
| | | 40040C04 | 0.00 | | 40041202 | 0.00 | |
| | | 40041002 | 0.00 | | 40041602 | 0.00 | |
| | | 40041202 | 0.00 | | 40041802 | 0.00 | |
| | | 40041602 | 0.00 | | 40041A02 | 0.00 | |
| | | 40041802 | 0.00 | | | | |

ESC SPACE calcul. ↑ ↓ ← →

Fig.3 Example of Calculating Adjustment Value

<2> 設定値の計算

環境温度変化が起こると、インクの粘度が変わる。図3では、温度により検索推定された調整箇所全てが表示されているが、その中で、インクの粘度コード“02060200”が第一段階調整パラメータとして表示されている。矢印で“02060200”を選択して、キーボードから“L”を入力すると、インク粘度を計算する。温度27℃より計算されたインク粘度値“18900.00”が粘度の枠内の右端に示されている。

4 おわりに

今回作成したシステムは、オフセット枚葉機に対して、一つのパラメータの変更に応じて調整する必要があるパラメータの推定、推定されたパラメータに関連するパラメータの抽出、および部分パラメータの設定値の決定ができる。

ここでは一つのパラメータの変更について述べたが、実際の機器設定では、複数のパラメータの同時変更が必要であり、これにより生じる問題点を検討する必要があるにより印刷システムの調整設定の検討が予定である。また、実際のオフセット枚葉機の調整設定を完全にシミュレートするために、完全な設定知識および関連情報の集積、関連要素に基づいて全ての設定パラメータの設定値の決定アルゴリズムの検討とこれらの検討結果をシステムに組み込むことが必要である。今後これらの検討を行う予定である。

参考文献 [1] 三品 日本印刷学会誌 30 巻 3 号 PP184-190(1993) [2] 三品 印刷学会第 90 回研究発表会予稿集 PP163-166(1993) [3] 三品, 湯浅 印刷学会第 91 回研究発表会予稿集 PP53-56(1993) [4] 印刷機械の群管理システムに関する調査研究報告書(Ⅲ) 日本印刷産業機械工業会

* 北海道室蘭市水元町27-1 *