繊維染色加工場におけるオープン工場方式による生産システムの開発

Development of a Production System by an Open Factory Method in a Fiber Dyeing Company

岡 田 正 幸

1. 開発経緯

近年、海外生産の繊維製品が日本国内に多く輸入され、毎年売上高、受注量も減少してきています。残念ながら、この傾向は、今後益々、加速されるとも考えられます。

また、品質、納期に対する顧客からの要求も質の高いものになってきました。一方、紡績、商社の生地企画提案力が、繊維業界全体の景気悪化による人員削減、自社染色工場の閉鎖、それに伴う若年化などによる経験知識不足によって、低下したこと、また、紡績 商社の海外生産シフトによって、国内生産量が少なくなってきました。このままでは、企業存続の危機を感じました。その対策の一つとして、このシステムを開発したものであります。

要約(開発が必要になった背景)

1. 染色加工職人の不足化
2. 染色効率の向上(調色再現性のアップ、仕掛負荷の低減短納期対応)
3. 夜間無人運転の実現による合理化
4. 社員の意識改革

2. 開発コンセプト システムコンセプト

1. IT時代に対応可能なネットワーク型システム
2. 自動染色機との連動
3. 各種社内情報の共有化
4. インターネットを利用した得意先との情報共有化と情報公開(自社工場のように安心して加工を委託できる染色工場になるように)

3. 技術概要

投入工程から最終工程まで、繊維染色工場はきわめて多くの工程を有する生産ラインがあり、全生産工程の進捗を管理することはきわめて重要である。また未投入加工分に

ついても進捗予想、納期報告納期管理も重要である。この場合個々の生産工程の生産負加や工場全体の負加などをリアルタイムに把握し、その現実の負加進捗に基づいて生産体制を最適に設定しなおすことが望まれる。また顧客に対しても変動あるきわめて多くの工程進捗状況の報告も望まれる。ただ従来の染色工場管理は、営業システム、生産システム、工場自動化システム、などのコンピューターシステムが一元化されておらず、工場全体として瞬時に把握する事に難を要していた。そのために現実の進捗に基づいてリアルタイムに生産体制を最適に設定しなおすことができない。またリアルタイムに顧客にも生産状況を報告できなかった。さらには生産実績情報についても、今後の加工に有効に利用できていなかった。この解決のために新方式を創出したことにより、見事に解決いたしました。その概要は以下の通りである。

3.1 コンピューターシステムの一元化。

受注管理システム、生産管理システム(営業 生産 技術などにおける)、工場自動化、管理システム(染色機の自動化)、(総務 経理 資材)などにおける事務管理システムをネットワーク結び、情報の交換をスムーズにし、より正確 容易に個々の管理システムの精度を向上させた。

個々のシステムの概要と運用

3.1.1 生機入荷処理

生機がニッターから入荷されると納品書記載の詳細な情報が入荷端末に入力され、生機在庫票と反番を含むバーコードが出力されて各反物に貼られる。

格納する場所は在庫量と品種、入荷先等から適切な階と

MASAYUKI OKADA

飯田織工株式会社 次長 工学士

〒533-0022 大阪市東淀川区菅原2丁目

2番104号

Tel: 06-6328-3361 Fax: 06-6328-7983

〈専門〉応用化学

〈趣味〉ハイキング、キャンプ、旅行

棚番が自動検索される。

オンラインで入荷案内の発信を行っているユーザーはこの時点で入荷内容が確認される。

3.1.2 受注管理

加工の依頼があれば直ちに加工内容が受注端末に入力され、加工指図情報としてデータベースに格納される。レポート受注の場合は過去の受注情報が検索されて、加工内容、染色処方等が自動設定される。

オンライン発信を行っているユーザーはその情報が自動的に取り込まれる。

3.1.3 ロット編成と生産予定

新規に発生した加工指図情報はリアルタイムに生産情報が生成される。

納期、加工数量、生機品種、仕上げ規格等から加工工程を自動展開し、各工程の負荷状態を参照しながら、適切なロットに編成して染色予定と各工程の生産予定に組み込まれる。

この時、生機の在庫とレサップ状況を照合して投入可能のものは予定が先行される。

3.1.4 進捗管理

生産予定に載った受注は各生産部署のコンピューター端末に進行別に色分けされたモニター画面に掲示される。各持ち場に加工品が流れてくると、着手のバーコードを読ませ、作業完了すると完了のバーコードを読ませる。作業内容が特殊な場合には、加工情報の問い合わせ機能で詳細な内容が閲覧できる。

もし、作業中に不良反があれば、ただちに再加工指示のバーコードを読ませる。

3.1.5 染色機台の群管理

染色機台は機種、処理能力により数十台単位で群をなし、各群は群管理システムにより給水/排水、昇温/冷却、染料・薬品の注入等、全ての動作が集中的に自動制御される。生産予定に従って生機の準備、シル加工等の前処理が完了すると、その染色機台特性に合わせて制御信号が組み立てられて送信される。

生機が機台に投入され、染料の準備ができるとスタートする。

3.1.6 染料の計量処理

生産予定のモニター画面をタッチすると、該当のレサップから投入数量に見合う計量データーが計量装置に送信され計量される。必要なもののみ計量し、過剰準備による染料・薬品の傷みをなくする。計量完了したものは、使用量を資材管理の消費量実績データーに供する。

3.1.7 仕上げと検反

全ての工程の最後に仕上げ検査、または巻取り検査を行う。仕上がった各反物は長さ、重量、巾、十数項目の欠点検査、縮率検査、用途に応じた堅牢度等が検査される。検反端末に表示される過去の実績と目標値を参考にして品質の格付けをおこない、バーコード付きの製品明細票を貼付して製品在庫、または出荷現場にまわす。

3.1.8 出荷処理

予め入力格納してある、ユーザーからの出荷指図情報にもとづき、仕上がり状況と検査結果を照合して、合格したもののみが出荷現場に対して出荷指示される。出荷現場ではハンディバーコードリーダーによって反物のバーコードを読み取り、出荷明細伝票と送り状を印刷して出荷する。出荷明細情報は毎月の加工賃請求業務のデーターとして経理システムに送られる。

3.1.9 技術情報管理

ロット編成時点で検出される予備試験の警告掲示(新色、新素材、新品番等)に基づき、現場処理に先だって予備試験が行われる。新色の場合はCCM、染料自動調合装置にて調色し、機台制御信号の基礎となる染色レサップが作成される。

3.1.10 資材管理

最も重要な資材である染料薬品の適正在庫数量は、生産予定により予測される。現在在庫量は、計量システムから送られる使用実績で算出され、適正在庫を切るものは発注警告が掲示される。

3.1.11 労務管理

出勤/退勤の時刻、残業時間等は各部門に設置する入力端末から、社員証のバーコードを読ませることで勤務データーが蓄積され、生産実績情報とリンクして採算計算の基情報となる。このデーターは自動的に給与システムにも送られる。社員番号は各工程の作業担当者の入力にも使用され、勤務評価の参考資料となる。

3.1.12 社内情報の掲示

刻々と変化する情報は、常時抽出・集計・分析アプリケーションによって各部門で必要とされる情報に再編成される。全工程の現在負荷明細、本日出荷可能明細、現在生産高速報、再加工発生速報、生機未入荷督促等を各部門の端末に掲示する。特に緊急を要するものは、担当者の携帯電話に自動メールされる。

3.1.13 情報の社外提供

顧客が必要とする出荷報告、進捗実績と予定、生機在庫明細、製品在庫明細等が当社ホームページに自動掲示される。

閲覧できるのは顧客自身の情報のみで、内容は copy して自由に編集・加工が可能。

3.2 実績蓄積型の生産管理システムの構築

加工実績情報を解析して、次回の加工 納期設定に役だてる事ができる。

3.2.1 生地品種、組織、素材による加工工程の自動設定

3.2.2 自動納期設定(工程負荷状況、加工機台などを複合的に情報を整理して実績値から算出)

3.2.3 染色条件の自動設定

事例Ⅲ(画面)

◆染色工程パターンメンテナンス

3.3 顧客に対してはインターネット(飯田織工株式会社のホームページ)を利用したリアルタイムな加工進捗状況などの情報の公開。

また社内に対してはイントラネット(各工場内のコンピュータ端末)を利用したリアルタイムな工場全体の負加状況、個々の工程負加、受注状況、技術情報、生産状況などを公開。

*社内ホームページ(イントラネット)

事例Ⅰ(画面)

◆社内ホームページ

*社外ホームページ(インターネット)

事例Ⅶ(画面)

◆公開ホームページ

事例Ⅷ(画面)パスワード

事例Ⅷ(画面) 各種公開画面

4. 技術の効果

染色整理業は古くから委託加工業という特殊な商売形態でもあり(顧客より生地を預かり、染色して顧客へ御返しする)。そのためにお預かりしている生地の生産状況について顧客がインターネットにアクセス可能なコンピュータがあれば、世界中どこでも24時間(1時間毎の自動更新のため非常に的確な生産状況)確認可能であり、顧客に対しては透明感のある、安心できる加工場になり得たと考えます。また社内従業員はイントラネットのアプリケーションを利用し、会社運営に必要なデータ(生産、受注、品

質、売上、在庫、仕掛、滞留)を容易に正確に抽出する事が可能になった。それによって会社全体の状況が容易に正確に社内ホームページのコンピューター画面によって必要な情報を速やかに閲覧するができ、工場全体の加工工程状況を瞬時に把握でき、生産管理者は生産体制をリアルタイムに最適状態へ修正でき、さらに加工実績を蓄積する事により正確な生産管理システムを構築することができた。今後ますます国内の繊維業界は厳しくなると考えています。その繊維業界の中の飯田織工株式会社は中小企業ではありますが、染色整理業として生き残っていくための強い武器になったと考えております。

5. 今後の展開

このシステムをさらに応用させ、染色整理業の中だけの生産システムではなく、今後は飯田織工株式会社のホームページを中心として、糸、編み、染色、縫製といった複雑多岐にわたる川下 川中 川上の生産状況を顧客に対して、リアルタイムに公開する事によって、生産ラインに透明性をもたせ、顧客にとって自社工場のように思ってもらえるシステムを現在開発中であります。

第13回和紙文化講演会 『古文書・古典籍の料紙とその装幀』— 手漉き紙の多彩な展開 —

主 催：和紙文化研究会 後 援：文化財保存修復学会 日 時：平成17年11月26日(土) 10:00~17:15
会 場：昭和女子大学グリーンホール 東急新玉川線三軒茶屋駅下車 南出口より徒歩5分
問合せ先：〒110-8714 東京都台東区上野公園12-8 東京藝術大学 大学院美術研究科 保存科学気付 第13回和紙文化講演会事務局 稲葉 政満 東京藝大内 FAX: 03-5685-7780 特設携帯電話 090-6491-0791(この特設電話は会期までの平日、13:00~18:00)

22nd Annual Meeting of The Polymer Processing Society(略称 PPS-22) 国際高分子加工学会第22回年次大会

主 催：PPS-22 組織委員会 協 賛：(社)繊維学会ほか 日 時：2006年7月2日(日)~6日(木)
会 場：ホテルメトロポリタン山形(山形市) 内 容：講演、その他
問合せ先：PPS-22 事務局 担当：谷口、武田(山形大学工学部内)
E-mail: pps-22@yz.yamagata-u.ac.jp http://www.PPS-22.com/ TEL: 0238-26-3056 FAX: 0238-26-3411

第15回アコースティック・エミッション 総合コンファレンス

主 催：(社)日本非破壊検査協会 協 賛：(社)繊維学会ほか 日 時：平成17年12月1日(木)~2日(金)
場 所：関西大学百周年記念会館(千里山キャンパス) 〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35 TEL: 06-6386-3008
問合せ先：(社)日本非破壊検査協会 学術課 中村 TEL: 03-5821-5105 FAX: 03-3863-6524
E-mail: nakamura@jsndi.or.jp http://www.soc.nii.ac.jp/jsndi/

第52回界面科学部会秋季セミナー — 化粧品、医薬品、農薬、食品製剤の最前線 —

主 催：日本油化学会 界面科学部会 協 賛：(社)繊維学会ほか 日 時：平成17年11月1日(月)~2日(火)
場 所：ホテル箱根アカデミー(神奈川県足柄下郡箱根町湖尻160 TEL: 0460-4-7811)
問合せ先：横浜国立大学大学院 環境情報研究院 国枝研究室 荒牧 TEL&FAX: 045-339-4300
E-mail: aramakik@ynu.ac.jp