オープン環境下における情報統合システムの構築経験*

王子製紙株式会社 呉工場 二 川 哲 之

Installing an "Integrated Information System" under the Environment of Open Systems

Tetsuyuki Futakawa
Kure Mill, Oji Paper Co., Ltd

Recent spread of PC and development of Network technology have been driving the move toward "Open Systems". In Kure mill, we already have had several small networks working individually. Under the idea of open systems, we decided to integrate these networks in order to build up a consistent mill information system.

Keywords : Integrated Information System, Open Systems

1. はじめに

近年のパソコン普及、ネットワーク技術の発展により各事業所、各部門でネットワークの構築を行い、データの共有・オープン化がかなり速い速度で進みつつある。しかし、一事業所内で小さなネットワークが数多く存在し、個々のシステムが独立して稼働し、データの整合性・共有性が徐々に薄れ、ネットワーク本来の目的が達成できなくなる可能性が予想される。この様な状態を回避する為に出来るだけ速い段階でシステムの統合化が必要となる。

そこで、呉工場でも工場内汎用ネットワーク構築によりシステムの統合化を図り工場内の情報をデータベース化し、他部門に情報を公開することにより、各卓上に設置したパソコンにて容易に目的の情報を収集できることから業務の作業効率向上を目標とし計画に取り組んだ。具体的な立案は下記の通りである。

①日報・月報等の電子化

- ②紙試験情報・過去のフレーム情報の公開による営業支援
- ③過去の操業情報の公開による最適な設備設計への支援
- ④操業状態の解析等

2. システム統合に当たって

2.1 システム構築推進組織の設置

呉工場では、95年7月に情報統合化を図るため、工場長を委員長として各部・室長を委員とする情報統合化委員会が発足し、更にその下部組織として各部門より1名ずつ選出し、専任2名・兼務6名の実行チームを設置した。チーム員の主な作業は、ニーズの集約とシステムへの要望を取りまとめることである。

2.2 各部門のニーズ集約

始めに行った作業は、各部門のニーズを集約することであり、チーム員がそれぞれの部内のニーズを調査し取りまとめを行った。具体的には色々なニーズが出てきたが、それらをユーザ層や情報の種類等の項目で大別区分し、まとめたものが表1、表2である。この

*平成9年度年次大会講演（講演No.B2-1）

表 1 生産管理系情報

利 用 者		情報の種類	情報の範囲	情報の周期
経営・運営層	工場長	原価関連データ・各原単位	工場全体	期・年単位
	工場長代理	予算比較	部単位	月単位
	部長	出荷・販売・在庫状況	課単位	日単位
	管理スタッフ	指示・連絡事項 各スケジュール	品種単位	
管理・監督層	課長	原価関連データ・各原単位	部単位	期・年単位
	現業スタッフ	予算比較	課単位	月単位
	管理スタッフ	出荷・販売・在庫状況	品種単位	日単位
		指示・連絡事項 各スケジュール	銘柄単位	
実行層	操業者	原価関連データ・各原単位	部単位	月単位
	作業員	予算比較	課単位	日単位
		指示・連絡事項	品種単位	
		各スケジュール	銘柄単位	

表 2 操業管理系情報

利 用 者		情報の種類	情報の範囲	情報の周期
経営・運営層	工場長	生産実績	工場全体	期・年単位
	工場長代理	生産指標（効率・動燃費等）	部単位	月単位
	部長	品質状況	課単位	日単位
	管理スタッフ	工程異常データ クレーム状況	品種単位	
管理・監督層	課長	計画・実績対比	部単位	期・年単位
	現業スタッフ	部門間調整情報	課単位	月単位
	管理スタッフ	工程別生産指数	直単位	日単位
		工程異常データ クレーム状況		リアルタイム
実行層	操業者	生産詳細指示・実績	課単位	月単位
	作業員	品質指示	直単位	日単位
		工程間調整情報	工程単位	リアルタイム
		工程異常データ クレーム状況		

表は、その後の開発順序の設定やアプリケーション開発等に活用した。

2.3 システムの基本構想

表1、表2に掲げているデータは、工場内に独立して稼働している下記システムの中に存在している。

- ①工場事務用汎用コンピュータ
- ②サーバー（メール・品質関係）
- ③各工程を管理制御している制御機器（DCS・プロセスコンピュータ）

この内、②に該当するメール・スケジュール管理は96年度にグループウェアを導入、品質関係は同年度独自にアプリケーションを作成し活用している。

今回は制御機器（DCS・プロセスコンピュータ以下制御機器と記す）を工場内ネットワークへの接続、及びデータ収集に重点を置いた。

制御機器を工場内ネットワークに接続する考慮点として、下記5点について、具体的な検討に入った。

- ①データのリアルタイム性の確保

制御機器より大量（予想10,000件）のデータ（DCS：PV・SUM値、BM計：トレンド・プロファイル等）を受取・処理した場合、良好なレスポンスが得られなければリアルタイム性が損なわれる。

②ホストコンピュータ・サーバー制御機器間の自由なデータフローの確保（同一通信手順TCP/IP採用）

③容易なユーザーインターフェイスの確保

同一プラットフォーム上（クライアントのWin '95）で他システムと同様な操作方法が可能なこと。

④汎用データベースとの親和性

将来のデータ参照（設備稼働シミュレーション）等に対応するため汎用データベースへサマリーを保存する必要がある。

⑤システムのメンテナンス性

接続対象の制御機器

- ・横川電機㈱製：CENTUM-CS, CENTUM-XL, μ -XL, BM計
- ・オムロン㈱製：欠陥検出装置
- ・㈱ヒューテック製：欠陥検出装置
- ・㈱東芝製：UX 1000

2.4 基本ソフトの選定とアプリケーション作成

操業データの取込み・表示に関して具体的にどのよ

うな手法をとるか社内で検討の結果、独自にアプリケーションを組上げた場合、作成に長期間を要し、又、メンテナンス性が悪い等が予想され、パッケージソフトの採用を決定した。

パッケージソフトは使用目的・パフォーマンス・開発ツール・メンテナンス性等より選定した（Aspen Technology, Inc. 製 CIMJ/21 採用）。

97年1月末にパッケージソフトのインストールを完了し、順次に制御機器との接続を開始した（工場内ネットワーク構成は図1となっている）。又、同時にパッケージソフトのグラフィックツール等を利用しデータ公開用画面の作成、ホストコンピュータとのデータ交換アプリケーション作成（自動運転）等を行い、3月中旬テスト版として一部ユーザーに公開した（クライアント数8ユーザー）。そして、再度要望を取りまとめ、追加修正を加え、4月末管理職を中心に公開を行った（クライアント数52ユーザー）。

このソフト作成とテストを通じて我々が留意した点は下記の通りである。

①データ表示・システム操作方法

クライアントはWin '95ベースであり、マウスの1クリックでの画面展開を基本とし、ビジュアルなメニ

図1 工場内ネットワーク構成

ユー方式のアプリケーションを作成した。図2はシステムを上げた時のメインメニューである。この画面は工場の概略レイアウトを表示すると同時に一部の情報も表示している。この画面からより詳細が知りたい設備をクリックすることにより次々に展開する方式を選択した。

②タグデータの確認

このパッケージソフトは制御機器のタグデータを一定周期で収集し、そのタグを利用して計算タグや派生タグが生成可能である。このため公開に先立ち収集されたデータが制御機器と差異がないか確認を行ったが、この作業にかなりの時間を要した。この作業はユーザーがシステムへの信頼を得るために絶対に必要なことである。

データ確認後、計算タグ・派生タグの作成に着手した（タグ数 97-07/30 現在 7,500 件）。

派生タグの一例として、マシン運転状況タグの構成は表3の通りとなっている。マシン種上ポンプと紙切

れ信号の状況によりマシンの運転状況を三段階に表現している。

タグデータの表示例として、図3の様なトレンドグラフがある。

このトレンドグラフは、マシン運転状況・リール抄速・リールでの坪量・マシン蒸気使用量を表示している。

③時刻の問題

異なる制御機器のデータを1画面でトレンド表示した場合、トレンドグラフの最終点にずれが発生したことがあった。原因の一つはデータ時刻のずれにあった。データ時刻（タイムスタンプ）にどの時刻を使用するかは重要なポイントで、しかも各制御機器の時刻を一致させ運転することは理想である。しかし、それは不可能なことなので、今回はサーバーの持っている時刻を活用し時刻のずれを回避した（制御機器の時刻あわせも必要）。

④ホストコンピュータとの連携

図2 メインメニュー

表3 マシン運転状況タグの内訳

タ	グ	停止	紙切れ通紙中	運転
BM 計	マシン種上ポンプ運転	0	1	1
BM 計	紙切れ信号	0	0	1
派生タグ	マシン運転状況	1	2	3

図 3 トレンドグラフ

生産計画・実績値、出荷量、在庫量のデータはホストコンピュータで毎朝処理され帳票で関係部門宛てに出力している。このデータを同一のシステム上で表示させる方法として、ホストコンピュータよりサーバーデータベースに転送した後、派生タグを作成表示させ、棒グラフを使用し進捗率も表示した。これらの作業は自動運転で実行している。

⑤システムメンテナンス

現在迄のところ大規模なメンテナンスは発生していないが、公開後新たな画面の制作依頼が6件、帳票作成依頼4件発生している。尚、メーカーのリモートメンテナンスが可能な環境も設定している。

3. システム稼働後

3.1 ユーザーの反応

4月末公開からまだ間がないが、これまでユーザーの反応は下記の通り様々であった。

- ①自工程・他工程の状況が、リアルタイムで把握でき状況判断が容易になった。
- ②リアルタイムだけでなく過去の操業状況が参照でき、解析に利用できる。
- ③管理部門では、操業現場に出向かずデスクで操業状況が把握でき便利である。
- ④自工程の状況が他部門に常に監視されているような感じである。

⑤今後、システムの発展により情報が統合され生産管理等が自動化できそうである。

3.2 クライアント管理

クライアントの増加に伴い機器管理、各ソフトのインストール状況・バージョン管理、稼働状況、障害対策等の管理業務が増加し作業負荷が多くなり始めた。工場ホスト系を除いて作業する人員は2名であり、開発と管理業務を行うことが大きな負担であった。

そこで、作業をできるだけ軽減するため、クライアント管理ツールを購入し作業の軽減を図った。このツールは各クライアントの動作ログを取ると同時に稼働状況（クライアント別・アプリケーション別）の表示、リモートでのクライアントの画面表示、リスタート起動等が可能であり、問合せには非常に効果を発揮している。ちなみに工場全体でもっとも使用率の高いアプリケーションは表計算ソフト（エクセル）、次に統合システム（操業システム・メールシステム・品質システム）である。

4. おわりに

未だこのシステム全体は発展途上であるが、今後さらに操業関係の取込みデータ増加を図りシステムを充実させると共に、今後開発される他システムとの連携を図って行きたい。最後にシステムの成否を握っているのはユーザー教育であることを強調しておきたい。

Lo-Solids™ 蒸解並びに ECF 漂白の操業経験

日本製紙株式会社 釧路工場 吉田 彰彦

日本製紙釧路工場の KP 設備は、O-H の漂白シーケンス（完成白色度 63%）だったが、1995 年から NBKP 化工事が行われた。蒸解釜は Lo-Solids™ 蒸解法が導入され、また漂白設備は O-D-Eop-D のシーケンスで、塩素、ハイポを使用しない日本初の本格的な ECF 漂白設備となった。

Lo-Solids™ 蒸解法は白液の分散添加に加え、蒸解初期に抽出を行い、連続蒸解釜中の溶解有機固形分をできるだけ低く保つことにより、パルプ強度及び漂白性の向上を図るものである。パルプ強度・粘度は従来法に比べ約 1 割アップし、またハンギングの減少、ブローカッパー値の安定など、操業の安定度は品質の安定にも大きく寄与した。

ECF 漂白では、強度的にすぐれた高品質のパルプを得ることができた。カッパー価計や白色度計を使用した薬品添加制御により、完成白色度も極めて安定している。また ECF 採用目的の一つであった AOX 削減は、計画目標の排出量レベルをクリアし、クロロホルムも極めて低いレベルとなっている。

本稿は、1996 年 6 月の操業開始から 1 年余りの操業経験について述べたものである。

（本文 83 ページ）

平判自動選別装置の開発経過と操業経験

三菱製紙株式会社 中川工場 杉山 正夫

従来、コート紙、上質紙等の不良部分は人手をかけて選別しているが、昨今平判の自動選別装置が開発されている。

既製の装置については価格、内容等で採用しにくい点もあり、南千住製作所と共同でストリーク、スポットを主対象とする装置を開発した。主な特徴は、

- ①給紙部には、紙折り機のノンストップ高速フィーダー採用。
- ②検出部は透過型 1 基（スポット、汚れ）、反射型 2 基（ストリーク、シワ他-表・裏）の全幅 CCD カメラ使用。
- ③検出ソフトは独自に開発、集積度を高め検出力アップ。
- ④搬送部は S ラップ方式、ベルトガイド採用。平坦面で検出可能。
- ⑤オーバーラップ部には、スタートアンドトップ装置取付。

稼動開始以降、紙の安定走向と検出精度をアップさせ、現在では 64~157 g/m² 四六判が、常用 10,000 枚/H の高速で選別が可能となり問題なく稼動している。

計画された数量を達成、選別要員の削減効果もあげている。

（本文 88 ページ）

オープン環境下における情報統合システムの構築経験

王子製紙株式会社 呉工場 二川 哲之

近年のパソコン普及、ネットワーク技術の発展により、データの共有・オープン化がかなり速い速度で進みつつある。しかし、一事業所内で小さなネットワークが数多く存在し、個々のシステムが独立して稼働し、データの整合性・共有性が薄れ、ネットワーク本来の目的が達成できなくなる可能性が予想

される。

この様な状態を回避するためには速い段階でシステムの統合化が必要となる。そこで、呉工場では、工場内汎用ネットワーク構築によりシステムの統合化を図り工場内の情報をデータベース化し、他部門に情報を公開することにより、パソコンにて容易に目的の情報を収集できることにより業務の作業効率向上を目標としシステム統合化に取り組んだ。この内、各制御機器との接続・データの収集、データの公開方法等についての我々の構築経験を紹介し、今後システム構築される場合の一助になればと考える。

(本文 94 ページ)

晒フィルターにおける電気防蝕の活用

紀州製紙株式会社 紀州工場 窪田 吉晴

昭和 58 年に稼働した紀州工場の KP 漂白設備は、SUS 317 L 等の高級ステンレス鋼を主に使用しており、操業中に腐蝕によるバット破損等のトラブルが頻発した。そこで当時数例の実績があった電気防蝕システムの導入検討を行った。導入検討では、まずテスト設備に工程のパルプスラリーを流して防蝕立証テストを行い、良好な結果が得られるかどうかの評価を行った。その結果、適切な電位を与えれば十分な防蝕効果が得られることがわかり、本設備の導入を決定した。

本設備の導入後、最重要項目である設定電位の決定を行った。電位決定はモニタリングキットをフィルターシリンドラに取り付けて、その腐蝕状況をチェックしながら設定電位を微調整していった。それにより各漂白段での最適電位が決定された。また、モニタリングキットは防蝕装置稼働による防蝕効果を把握するためにも用いられ、設定電位決定後も引き続きモニタリングを行い、装置性能を評価する防蝕比率を求めた。その結果防蝕比率は塩素段で 3.2、二酸化塩素段で 2.5 であった。

このように十分な効果の得られる防蝕装置であるが、運転に関してはほとんどノートラブルに近く、11 年間に 5 件の故障トラブルを経験しただけである。またフィルター本体をチタンで製作した場合とコスト比較でも本設備が有利であることがわかった。

この電気防蝕設備は現在も順調に稼働中で、当工場パルプ化工程の重要設備となっている。

(本文 99 ページ)

7 号回収ボイラーの操業経験

北越製紙株式会社 新潟工場 伊藤 英雄

近年、エネルギーの有効利用及び環境問題への対応等、将来へ向けての課題が多くある中、回収ボイラーにおいても、高温・高圧・高効率化、更には大容量化が進みつつある。

当新潟工場は、回収ボイラー 2 缶、及び重油ボイラーの運転で操業を行ってきたが、現状の問題点の改善と将来計画に沿った回収ボイラー導入の検討が行われた結果、黒液固形分 1,900 T/D、主蒸気条件 110 kg/cm²×515℃の高温・高圧・高効率・大容量の第 7 号回収ボイラー（三菱重工業製）の導入が決定され、建設が行われた。平成 9 年 1 月使用前検査を終了し、以降営業運転を開始、現在に至っている。運転当初は、SO₂の変動等操業の不安定もあったが、原因の把握と対策及び調整運転を繰り返すことによって安定操業の実現を達成することが出来た。

7 号回収ボイラー導入の背景として、設備トラブル、操業トラブルによる操業の不安定化、並びに回収ボイラー定期検査による操業度の低下、臭気騒音等環境問題への対応、設備近代化による諸効率の改善等細部にわたり検討が行われた。7 号回収ボイラー運転後、従来の操業での問題点改善と安定操業を達成することが出来、工場収益改善に大きく寄与している。