

堺製造所における統合生産管理システムのライトサイジング

Right Sizing on the System of Integrated and Flexible Production Control System at Sakai Works

日新製鋼(株)堺製造所 岡野正樹・佐々木直之・栗栖義信*
松葉恵司

1. 緒言

堺製造所では、平成元年より堺統合生産管理システム (SIF: SAKAI INTEGRATED AND FLEXIBLE PRODUCTION CONTROL SYSTEM~以下SIFと称す。)の開発に着手してきた。本計画の一環として、FAコンピュータシステムを核としたライトサイジングシステムを新規導入したので報告する。

2. システム概要

(1) 統合化の目的

当製造所ではCIM化を実現すべくSIFの構築に取組んだ。SIFの主要テーマとして

- ① 品質技術解析の充実 (品質総合判定システム実施, 品質/操業実績の自動取込みによる製造技術情報の解析)
- ② 多品種小ロットに対応したフレキシブル生産
- ③ 自動化の積極的な推進 (品質保証実績収集FAコンピュータ, センサー設備設置)
- ④ 物流直送の強化 (置場管理の充実強化, 台車, トラック等情報収集による効率化)
- ⑤ 物と情報の一致
- ⑥ 一貫スケジューリングシステムの確立
- ⑦ 統合管制センターの設置
- ⑧ 納期管理の充実強化とリードタイムの短縮

を掲げ、特に①~③についてはFA的側面から重点的に取組んだ。

(2) システム全体構成

堺製造所におけるシステム構成をFig. 1に示す。従来システムは、ホストコンピュータ (IBM3090)を中心とした集中型システムでFEP (FRONT END PROCESSOR)を経由し、プロコンシステム、置場管理システム、FEP端末他が放射状にネットワークしていたが、①ホストと追加接続時長距離配線必要 ②FEP負荷集中 ③データベースの多元化 ④端末に持たせる要求機能増/多様化 ⑤手動入力による品質データの信頼性と収集頻度低 ⑥工程間、ライン間のデータ交換に時間がかかる といった問題点を見直すため、SIFでは、システムをホストコンピュータと多機能ワークステーションと

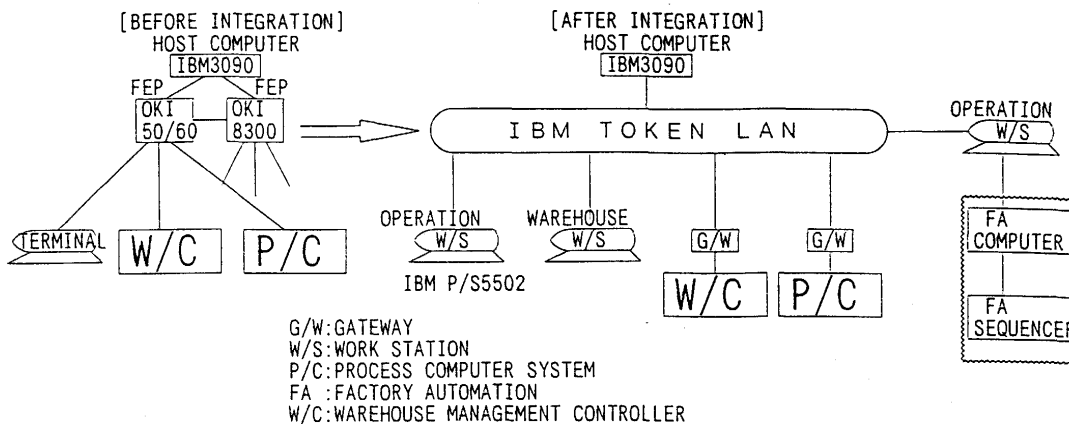


Fig.1. SAKAI integrated and flexible production control system.

平成6年9月26日受付 (Received on Sep. 26, 1994)

* Kurisu Yoshinobu (Sakai Works, Nisshin Steel Co., Ltd., 5 Ishizunishimachi Sakai 592)

FAコンピュータを導入し、既存プロコンを含めLANで統合した分散型システムとした。これにより、汎用で安価なパソコンを使って情報をネットワークし、トータルとして適正なコストの統合生産管理システムが構築でき、ライトサイジング化が図れた。

3. FAシステムの機能と特徴

SIFにおけるライトサイジングとして、品質保証及び品質水準管理を主目的とし、品質データ自動収集を実現したFAコンピュータを取り上げる。

FAコンピュータ導入対象ラインとしては、プロセス情報の実績収集にやや立ち遅れており、品質実績を記録用紙に手書きあるいは従来のFEP端末に手入力しているようなラインを中心として考えた。

設計の基本方針として

- ① 多品種小ロット化対応……………ロットトラッキング (製造単位)
- ② ラインの入出側トラッキング対応……………物流置場管理システムとのリンケージ
- ③ 無駄な機能排除……………必要最小限の機能

を挙げ、導入を行った。

導入したFAコンピュータは、8システム(1RSL, OCA, SL, 2RSL, SKP, 2CM, EC, CS)であるが、代表例としてNo.2リコiling&スリッティング設備(2RSL)について取り上げる。

- (注) OCA: オープンコイル焼鈍炉, SL: スリッター設備,
 EC: 連続電解清浄設備, CS: シャー設備
 CM: コンビネーション圧延設備, SKP: 調質圧延設備

(1) ライン説明

2RSLのライン構成をFig.2に示す。本ラインは、昭和61年8月より稼働している検査、スリットを主目的とする精整工程ラインである。クレーンにより、コイルは入側スキッドに搬入された後、ライン入側のペイオフリール(POR)に挿入される。その後、レベラー、板厚計、穴検出装置、オイラー、超音波探傷装置(UST)を経て出側のテンションリール(TR)に巻取られる。分割あるいは巻取られたコイルはTRより払出、出側コンベア上に抜取られた後、クレーンにより搬出される。

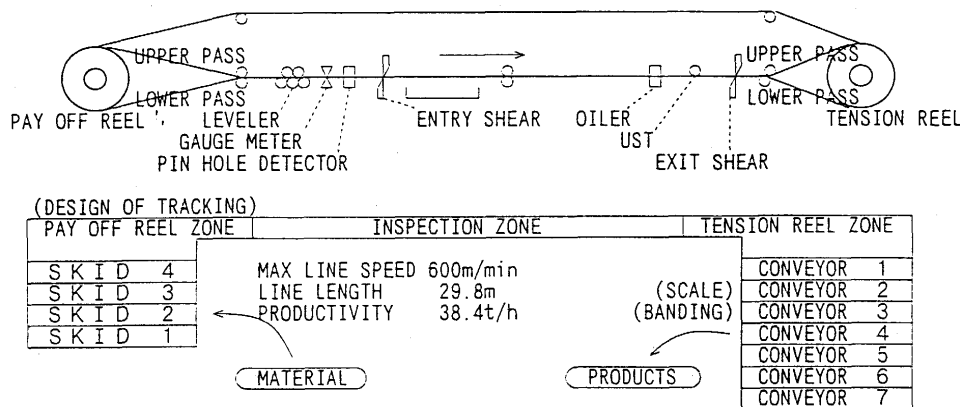


Fig.2. 2RSL line.

(2) システム構成

システムの構成としては、小規模システムに見合った無駄のないシステムとするため、自立分散型のFAコンピュータを導入した。これにより、従来システムより低コストで導入するとともに負荷分散、階層化、及びRAS機能を考慮し、耐環境性にすぐれたものを選定した。また、BASIC言語のマシンにすることにより、ソフトウェア開発工数の低減も狙った。

ハードウェア構成をFig.3に、ソフトウェア構成をTable 1に示す。

(3) 機能

入側スキッドから出側コンベアまでのトラッキングを行い、置場管理システムとリンケージしている。品質データ自動収集については、統計処理を施し、コイル単位の実績情報としてまとめ、各種の計測器・検査機器から品質・検査情報が得られるようにした。本実績をもとに上位操作ワークステーションでは、品質判定(工程別、総合)を行い向先変更、次工程に対し指令修正等のフレキシブルな対応を行う。

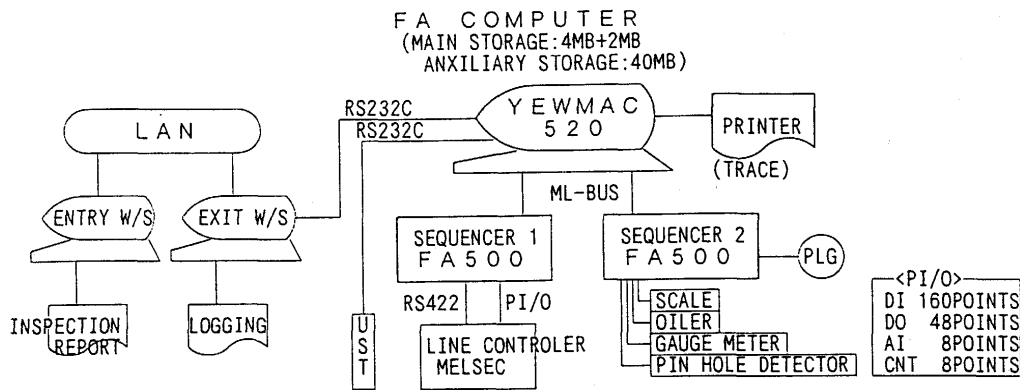


Fig.3. FA computer hardware

Table 1. FA computer software

| | |
|-------------|--|
| OS | REAL-TIME BASIC |
| LANGUAGE | BASIC |
| APPLICATION | FA COMPUTER SEQUENCER 33K STEP 9K STEP |
| PROGRAM | 6 TASKS (9 SCREENS) |

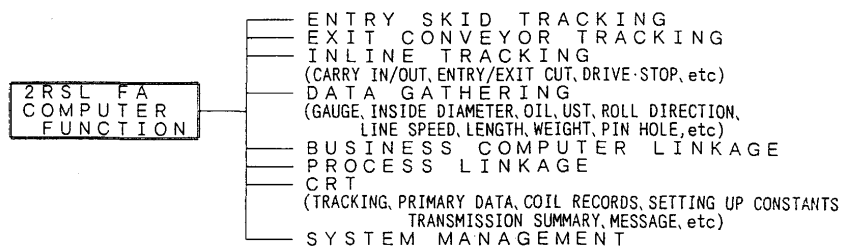


Fig.4. 2RSL function of FA computer.

4. FAシステム導入の評価

(1) 分散化

シーケンサ1を電気室に、また、シーケンサ2については機側のPI/O取込みに最も近い場所に設置して分散化させることにより工事費用が低減できた。

(2) 共通化

AP構造が単純なので小規模な修正で複数の設備に同一のAPが適用できた。これにより開発コストの削減と共通化による保守性の向上が図れた。また、ハードウェア構成については機能をトラッキング、オペレータガイダンス、実績収集に機能限定したことからほぼ同一の構成で複数の設備に適用できた。このことから、設計時間とコストを大幅に削減できた。

(3) APパフォーマンス

ア. 実績収集

パフォーマンス的にFAコンピュータでは困難と思われるため、1m実績収集トラッキングをシーケンサ側で実行させた。(シーケンサ側でBASICプログラムが利用可能なため、実績収集処理、変換処理を行った後データを渡している。)

イ. トラッキング

DIを比較的多く使用し、ある程度の手動運転にも耐え得るトラッキングシステムを構築した。調整は、プロコンシステムより時間がかかり、プログラムも複雑になった。しかし、手動優先の設備にうまく適応したシステムの構築ができた。

(4) FAシステム導入のメリット/デメリット

<メリット>

- ・ハードウェアのコスト低減ができた。
- ・BASICでソフトウェアの作成効率が良い。
- ・現場で容易にソフトウェアの変更ができる。
- ・I/O点数の拡張が容易である。

<デメリット>

- ・構造化BASICであるが、容易に改造しただけにプログラム構造を崩し易い。
- ・パフォーマンスが低い。……機種選定に十分な検討が必要。

- 機能が制限される。(但し、低コストでバージョンアップは可能)
- ・サブシステムが充実していない。
- 通信モニター、アラーム等、APで用意した。

参考として、適用時の評価をTable 2に示しておく。今回のFAコンピュータ適用実績からFAコンピュータはある程度機能を制限した小規模システムにおいて特にコストパフォーマンスに優れたシステムが構築できると考える。

Table 2. Estimation of FA computer.

| ESTIMATION | P/C | FA CPU | REMARKS |
|----------------------|-----|--------|-------------------------------------|
| REAL-TIME CONTROL | ◎ | ○ | CPU68020 USED |
| SOFTWARE PORTABILITY | ○ | ○ | 70% SOFTWARE FOR GRAFICS IN COMMON |
| COST PERFORMANCE | △ | ◎ | SMALLER SYSTEM AND EASILY EXPANSION |
| HARD-DUTY | × | ◎ | DESIGNED FOR FACTORY USE |
| SOFTWARE MAINTENANCE | ◎ | ○ | USABLE FOR REAL-TIME BASIC |

(◎ : EXCELLENT、○ : VERY GOOD、△ : GOOD、× : BAD)

5. 結言

堺製造所では、平成3年からFAコンピュータを導入開始し、8システム構築してきたが、品質情報の自動収集、小ロット化対応、置場管理の充実など古い設備に導入したにもかかわらず最新のシステムと比較しても遜色ないものにする事ができ、品質保証体制強化および管理水準の向上に貢献した。