

現場技術報告

千葉 原料ヤード制御システムリフレッシュ

Replacement of Control System for Raw Material Yard at Chiba Works

川崎製鉄（株）千葉製鉄所 富永太志・柴田知典・稲山晶弘・増田康男*
山下昇・佐久間義朗

1. 緒言

千葉製鉄所では、原料ヤード合理化の一環として大規模な制御システムのリフレッシュを実施した。今回のリフレッシュでは、東西ヤード運転室統合、計画機能を含む作業のシステム化と自動化を図り労働生産性の大幅な向上を達成した。以下にその概要を報告する。

2. 原料ヤード合理化概要

2.1 東西ヤード統合

運転・保守作業・投資を抑止するとともに在庫量の圧縮を狙い、配船調整・配合制限の緩和等の処置を実施し、東西工場に分散していたストックヤードを、西工場に集約した。

1993年から開始し、東工場のアンローダー・リクレーマー等の軌条機械を停止した。(Fig.1)

2.2 ヤード作業合理化

上記ヤード統合に伴う西工場設備負荷の増加を緩和し、更に安価原料の多量処理を可能とするために、コンベア設備改造と整粒設備の増強を行うと共に、労働生産性向上を狙って、制御システムのリフレッシュを実施した。

3. システム構成

Fig.2に本システムの構成を示す。

今回、作業計画システムについては汎用EWSを導入し、中長期的計画をビジネスコンピュータ（以下B/C）EWS、短期計画を日間作業計画EWS（Scheduling EWS）に機能分担させることでライトサイジング化を図った。

更に運転室統合に伴い、東西各1システムであったプロセスコンピュータの機能を西1システムへ集約した。

系統制御装置（PLC）においては、システムの信頼性と保守性の向上を意図し、LANを二重化し、スタンバイPLCを常駐待機させている。

また従来の昭光盤・操作デスクからCRTオペレーション化し、プロセスコンピュータ、系統制御PLC共に、視認性、操作性を改善した。

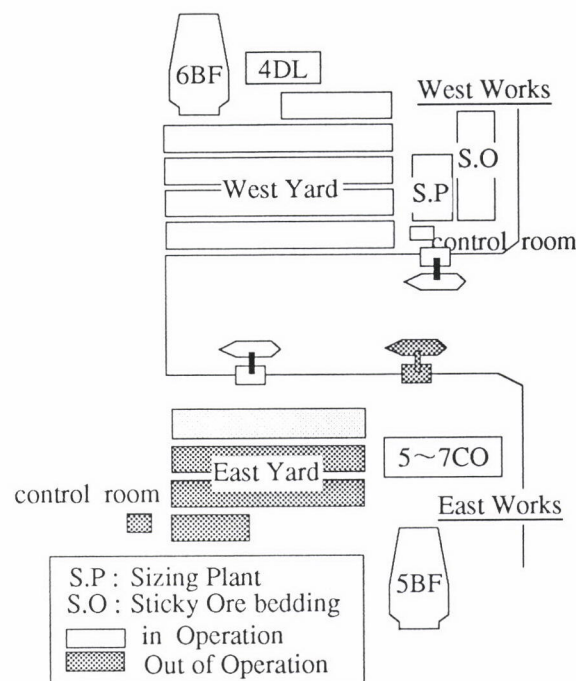


Fig.1. Layout of yard.

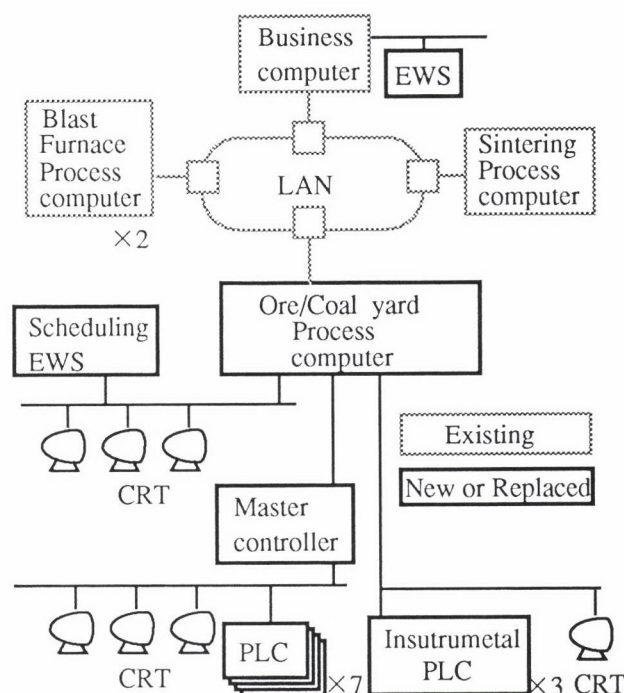


Fig.2. Configuration of ore/coal handling system.

1996年4月18日受付 (Received on Apr. 18, 1996)

* Yasuo Masuda (Chiba Works, Kawasaki Steel Corp., 1 Kawasaki-cho Chuo-ku Chiba 260)

4. 機能概要

4.1 全体機能

原料ヤード制御システムの機能概要をFig.3に示す。

プロセスコンピュータ（以下P/C）においては、従来の実績収集機能だけでなく、労働生産性向上のための自動運転機能の増強を行った（4.3参照）。

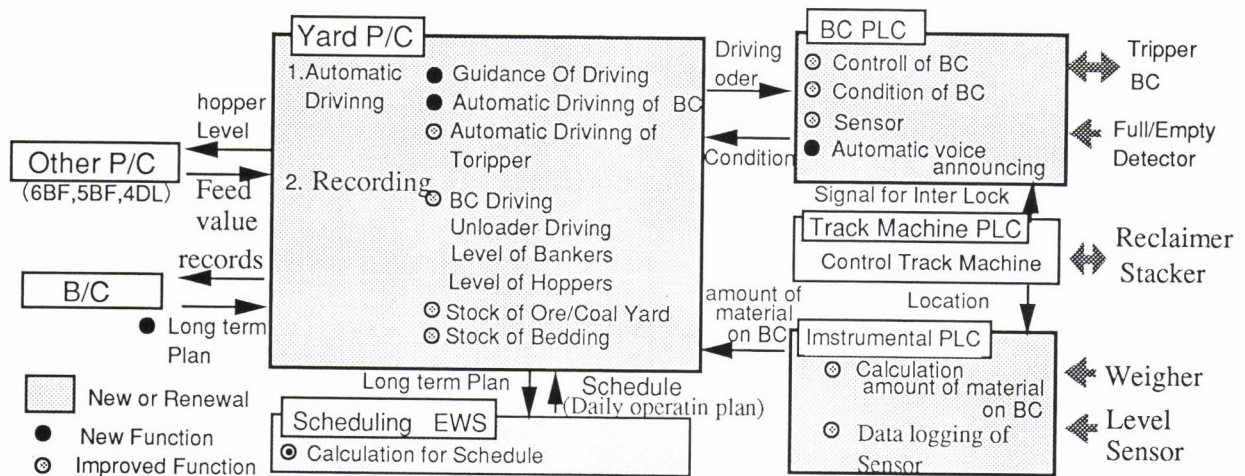


Fig.3. Functional distribution in yard control system.

実績収集面においても軌条機械の位置情報をリアルタイムで取り込みヤードの2次元管理を行い、中長期的な計画立案とのリンクを強化すると共に、今回ベルトコンベア（以下BC）の積荷トラックキング機能を追加し、適切にBC系統の切り替えタイミングを示唆する事で運転/停止の頻度を低減させ省電力化にも寄与している。

4.2 作業計画機能

日間作業計画立案フローをFig.4に示す。

開発・保守生産性の面からCLP（制約論理記述言語）を採用し、P/Cからのリアルタイム操作データを初期値としてスケジュールを立案する。立案されたスケジュールはガントチャートの形でCRT上に表示され（Fig.5）、必要に応じて修正をかけることが可能となっている。

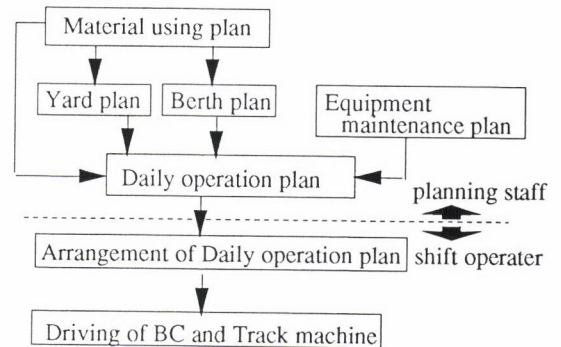


Fig.4. System flow of daily operation plan.

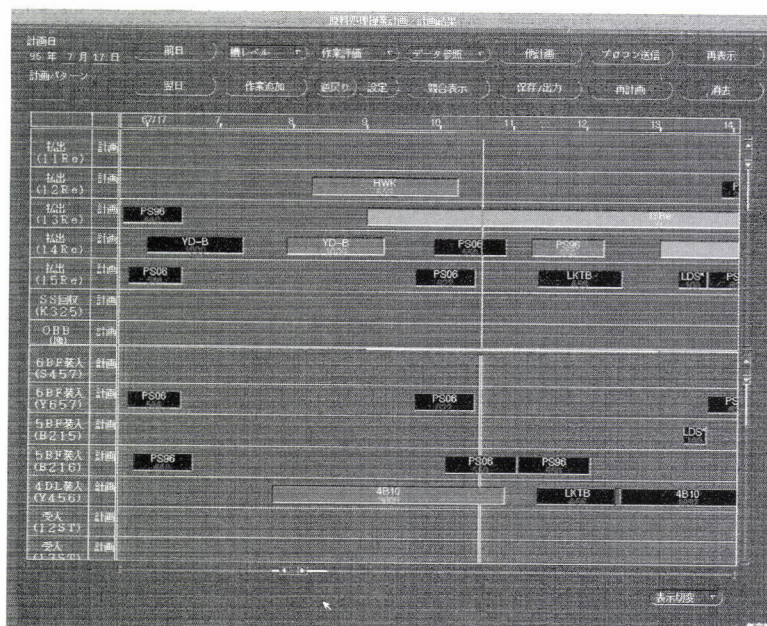


Fig.5. Example of display view of scheduling EWS.

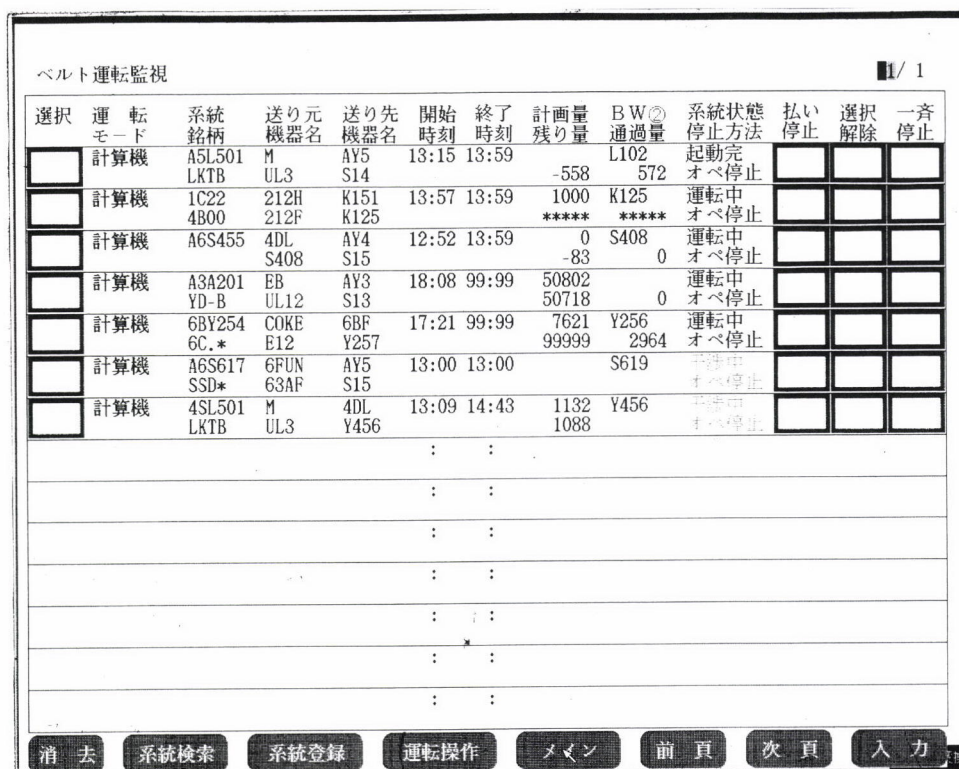


Fig.6. Example of display view for driving BC.

立案スケジュールはプロセスコンピュータ画面に転送・表示 (Fig.6) され、特にデータ入力することなく、選択・起動/停止指示をCRTより行うことにより操業可能である。

4.3 操作性向上のための機能

(1) 自動運転機能のレベルアップ

従来、人による監視・判断・手動介入を必要とした系統と装入トリップの連動、系統の切替、払い停止等の運転を設備の状態把握とスケジュールによる必要アクションの定義を充実し、これらをつなぐ判断ロジックをシステムに組み込み、自動化を実現した。

その1例をFig.7に示す。起点Sから終点Aへ原料を搬送中に終点をBへ切替る際には、搬送銘柄と同一銘柄槽上に予めトリッパを移動させるアクションをトラッキング情報からの時間計算をもとに連動型で実行する。

(2) 少人数操業者へのガイダンスの充実

合理化後の少人数操業に対応し、必要タイミングで操業者の注意を促し、万一の誤装入等のトラブルを事前に回避出来るようにガイダンスを充実した。

5. 結言

本システムは1995年8月より順調に稼働し、プロセスコンピュータによる運転率はほぼ100%である。少人数操業に対応し労働生産性の大幅な向上を達成できた。更に切替えタイミングの適正化によるベルトコンベアの無負荷運転時間の削減から省電力にも寄与している。

参考文献

佐久間義郎, 渡辺実, 山下昇, 稲山晶弘, 富永太志, 柴田知典: 材料とプロセス, 8 (1995), P.1090

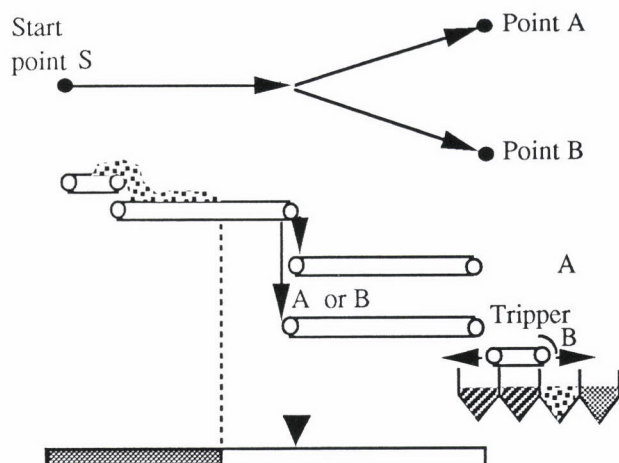


Fig.7. Example of automatic route changing.