

神鋼加古川 1 分塊精整ヤード置き場管理システムの開発

Development of Storage Control System at Finishing Yard in
No.1 Slabbing Mill at Kakogawa Works

(株)神戸製鋼所加古川製鉄所

藤本兼敏*・西海建一・金村真三
大前正徳

1. 緒言

当所 1 分塊精整工場では、複雑なスラブ物流、置き場の管理、作業指示を全て人手で対応してきた。そのために、多くの要員を抱えざるを得ない状態であった。そこで、工場内の作業と物流を根本的に見直し、大幅な要員省力をはかるべく 1 分塊合理化工事を実施した。本報では、工事の一環として開発したプロコンシステムについて報告する。

2. システム開発の背景

1 分塊精整工場は、'70 年に厚板と薄板向けスラブを製造する工場として稼働し、シンプルな工程で大量処理が可能であった。その後、製品の高級化や要求品質の厳格化に対応するためにコールドスカーフ、スラブグラインダー、ショットブラストなど新しいバッチ手入れ設備を逐次追加してきた。また、'89 年には No. 4 連铸機 1 スtrand 稼働に合わせてスラブ手入れ工程を精整工場に集約させた。その結果、工場はフル操業状態が続き物流も複雑になった。このような状況下、スラブの置き場管理、クレーンマンへのスラブ搬送や手入れ指示など全ての作業指示を人手に頼ってきたことから、従来の管理方法では以下のような問題が生じていた。

- ① 要員が著しく多い
- ② スラブがどこにあるのか判らない(物と情報が一致しない)
- ③ 手入れの工期が長い

このような問題点を改善するために、スラブ手入れ作業の機械化並びにクレーン端末による 1 分塊精整ヤード置き場管理システムの構築が不可欠となった。以下に合理化工事の狙いと方策を示す。

狙い

方策

- ① 省力化 クレーンオペガイシステムの開発 → 置き場管理、搬送指示
- ② スラブ物流の円滑化 手入れ作業の機械化とオンライン化 → オンライングラインダー設備の導入
- ③ 手入れ工期の短縮 その他 → 運転室の統合

3. 精整工場の位置づけと役割

1 分塊精整工場は、上工程である連铸や 1 分塊圧延、鋼片ヤード、また下工程である厚板や熱延など多くの工場とスラブの搬入、搬出を行っている。(Fig. 1) また、搬入されたスラブの冷却、表面疵の手入れや品質検査などの役割を持っている。

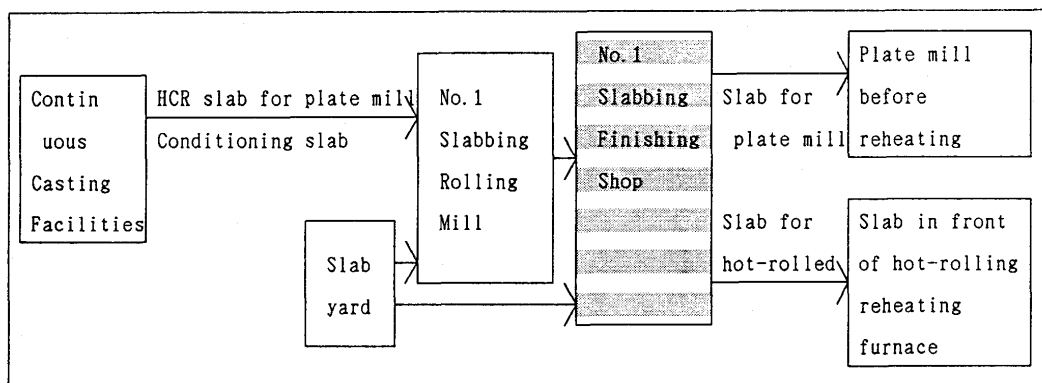


Fig.1 Slab transportation route to and from No.1 slabbing finishing shop

平成 5 年 6 月 29 日受付 (Received on June 29, 1993)

* Kanetoshi Fujimoto (Kakogawa Works, Kobe Steel, Ltd., 1 Kanazawa-cho Kakogawa 675-01)

4. システム構成

1分塊精整プロコンシステムは、精整ヤード内の作業指令と実績管理を行う上位生産管理システム、また上工程である圧延ラインのトラッキングを行う1分塊圧延プロコン、さらに下位として各ヤードのスラブ搬送認識を行うクレーン端末、新設されたグラインダー設備のテーブル自動制御、および無人台車の運行監視等のシステムと接続している。Table. 1にハードウェア仕様をFig. 2にシステム構成を示す。

Table.1 Hardware specifications for process computer

Type	HIDIC V90/45
Main storage	Memory size :64MB
Auxiliary storage	Disk :1.2GB
Input/output unit	PI/O unit × 1 set
	M/T unit × 1 unit
	L/P unit × 1 unit
	Printer × 7 units
	CRT × 14 units
External communication	Host computer :TCP/IP
	Rolling Pro-comp:TAG ANSWER BACK
	Crane Terminal :BSC

5. システム機能

5-1 スラブトラッキング機能

トラッキングは、通常置き場、土間手入れ場、テーブルや移動台車などを対象にしている。方法は、工場全域を1cm単位に区画割りし、相対番地と絶対番地の2種類で行っている。

以下に特殊な場所でのトラッキング方法を紹介する。

(1) 土間手入れ場

手入れ場や切断場は、作業場内を大きな1区画と考え、区画内で有ればスラブをX, Y方向にランダムに置いても積み重ねてもトラッキングを取れるように絶対番地で定点管理するようにした。定点管理とは、スラブを吊り下げた時に中心点を記憶し、吊り上げ時にスラブの掴み位置と中心点から該当スラブの認識を行えるようにしたものである。尚、切断場は切断によりスラブの絶対番地が変化するため、切断時のサイズから中心点を再計算し補正している。Fig. 3に土間作業場、Fig. 4に切断場の定点管理方法を示す。

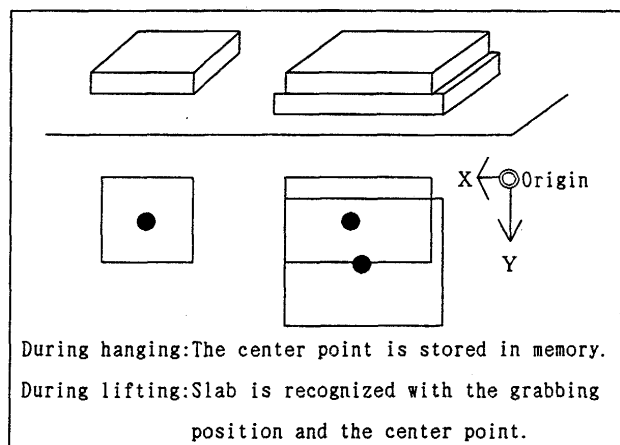


Fig. 3 Fixed-point control at pit

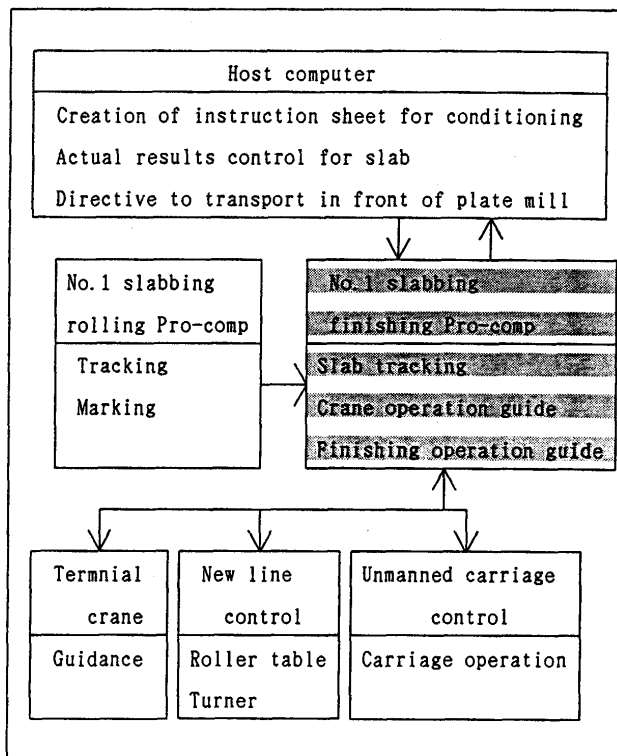


Fig. 2 System configuration diagram

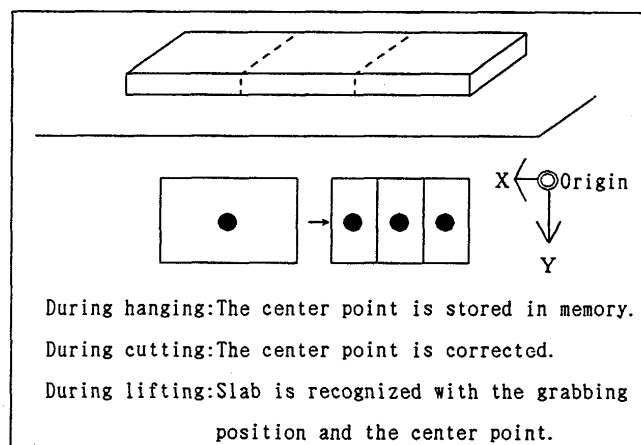


Fig. 4 Fixed-point control at cutting yard

(2) 台車

台車には、有人台車と無人台車の2種類があり、スラブ長さに応じて1山から3山に積み分け出来る。さらに、有人台車には130t台車と150t台車があり、それぞれ台車の長さや連結車両数が異なっている。従って、台車到着時に台車Noを認識し、台車制約と停止位置(固定)を起点に台車上の区画補正を行いトラッキング出来るようにしている。

(3) トラバーサ

スラブのヤード間移動は、トラバーサを用いスラブ長さにより1山、2山積みがある。よって、現在位置の信号入力とトラバーサ上を3区画に切ることでトラッキングを可能にした。

5-2 クレーンオペガイ機能

本機能の主目的であるクレーンマンの単独運転を実現するために、以下に示すガイダンスや自動判定機能を持っている。

(1) ガイダンス

クレーンマン自身が、実施すべき作業を決定し、スラブ搬送作業を円滑に行うために作業名称、作業量および要求時刻を搬送メニューで提供している。実施すべき作業の選択決定後は、各種スラブ明細情報を山や土間単位で吊り上げ、吊り下げ等のスラブ移動の度に最新状態をガイダンスしている。また、スラブの配替えや搬送作業時に搬送先の山状態を確認するための精整ヤード全スラブの置き場状況をガイダンスしている。

(2) 掴み位置指示の補正

トンククレーンでは、爪の開度により掴み位置が変動するため、掴み位置をスラブ巾に応じ補正しガイダンスしている。

(3) スラブ吊り上げ枚数の自動判定

スラブの吊り上げ時、各クレーンに取り付けたパイリング計および質量計から入力したパイリング値あるいは質量値とスラブの厚みをもとに、自動的に枚数を算出している。

5-3 オンライン手入れ管理機能

従来は、記号者がスラブ1枚毎に手入れ場へ搬入および搬出した時点で毎回指令要求、完了実績を端末から入力対応していた。今回は、クレーンで作業場へ搬出入した時点で自動的に指令発行ならびに実績更新を行い、人による入力作業をなくした。

5-4 操業ガイダンス機能

物流管理者が、精整工場全域の物流ならびに作業状況を把握するため、また8台のクレーン運転者に的確な指示が出来るようライン上のトラッキングや置き場状況、クレーン端末のガイダンス状況等35画面を提供している。

6. システムの特徴

6-1 システムダウン時の対策

ブロンは、本番機と開発機の2台があり、開発機は本番機がマシンダウン時にバックアップ機となる。切替時は長時間要するデータ合わせ作業を無くすため、ディスクに保存されているスラブ実績情報から置き場情報や種々の管理情報など主要ファイルを自動復元できるようにした。また、クレーン端末用地上局2台は相互にバックアップできるようにした。

6-2 置き場のサイズ変更

置き場区画は標準スラブサイズを初期値として設定している。在庫スラブのサイズの片寄りや在庫量の増減などに応じ、置き場を確保するため区画の分割や統合を操業で自由に且つ簡単に変更できるようにした。

7. 効果

Fig. 5のように合理化前後では大きく作業内容を改善しており、本システム稼働により以下の効果を上げることができた。

- ① クレーンマンの単独運転を可能にするとともに、記号者作業をなくし、約15%の省力が達成出来た。
- ② 精整ヤードの作業進捗状況を把握し、的確な作業指示のできる端末表示を行うことでスラブ物流の円滑化がはかれた。
- ③ 手入れ作業の機械化並びに手入れ工期の早いスラブを優先して手入れ、検査できるようになり工期の短縮がはかれた。

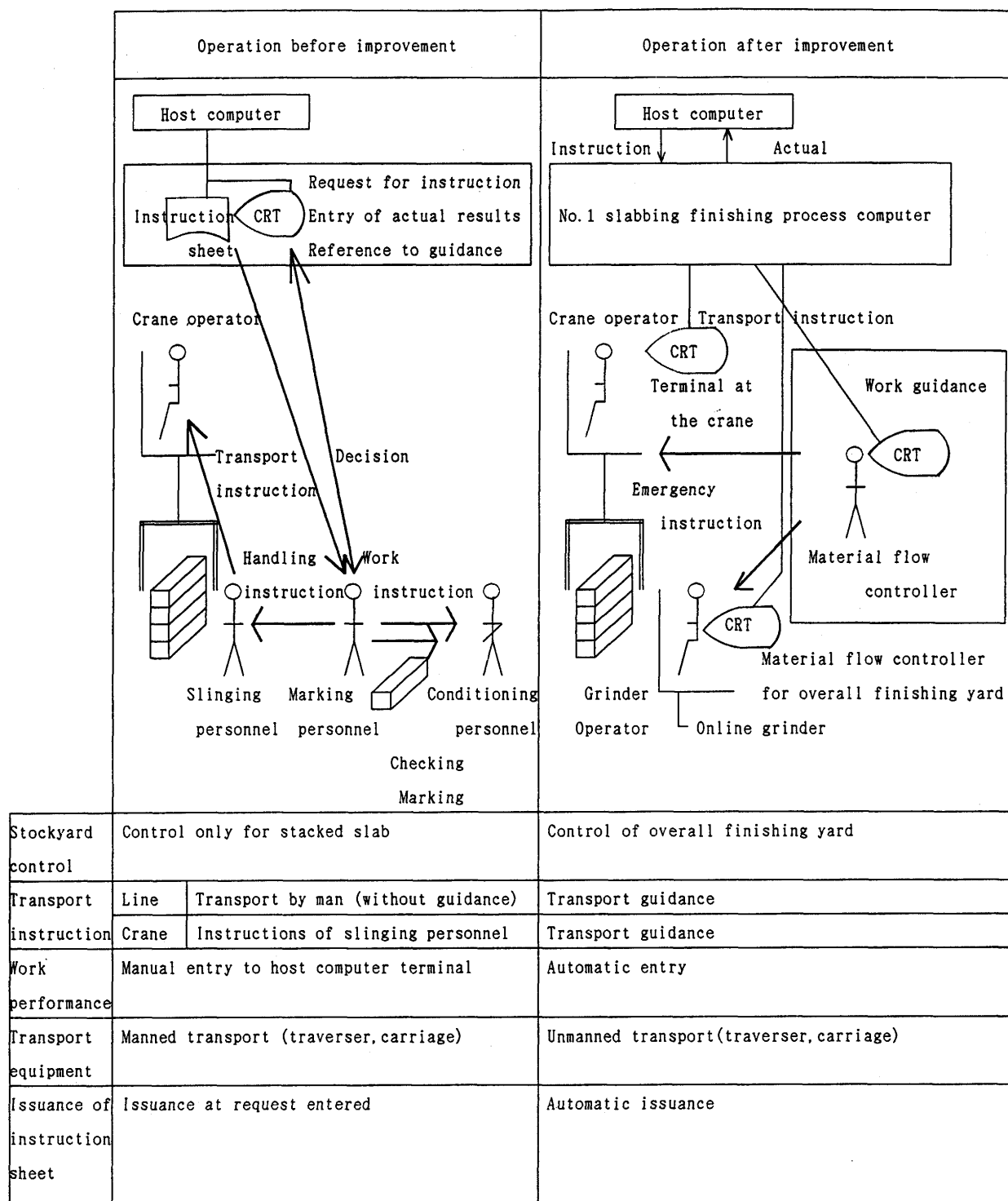


Fig. 5 Comparison of work before and after improvement

8. 結言

昨年9月のシステム切り替え以降、大きな問題もなく順調に稼働している。本システムの開発により、記号者作業の計算機移行やクレーンマンの単独運転、さらに下工程である厚板や熱延工場とのスラブ供給のマッチング化も達成出来た。今後は、所内一貫物流管理システムにおける課題実現に向けて取り組んで行きたいと考えている。