



水島製鉄所厚板工場のコンピュータ・システム
Integrated Computer System of Plate Mill at Mizushima Works

大 島 真* 平 井 信 恒**
Makoto Oshima Nobutsune Hirai

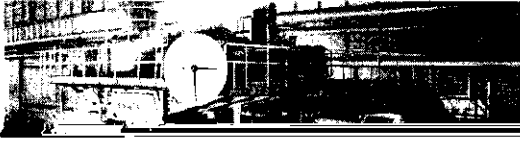
— 注 — ** ** *

Hisashi Miura

Synopsis:

Since its commissioning in April 1967, the plate mill at Mizushima Works has successfully been turning out a large quantity of high quality plate.

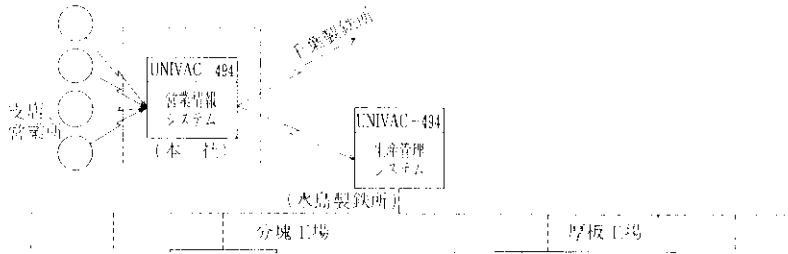
puter system which consists of an operation control system and a process control system. The oper-



ム化

(3) 圧延機のコンピュータ・コントロール
の3つの主題が取り上げられた。

このシステムの完成は、昭和40年10月と算された。



階的な工程に対してはとくに正確、円滑なオペレーションを行なうために有効な手段である。

作業情報管理システムは、NEAC-2200/200を中央処理装置としたシス

表 2 リアルタイム・システムの機能

レベルを意味する。

水島製鉄所におけるリ

おもな機能 | 機能レベル | 発証の段階 | 効果 | 果

始められる。CRT-1上には、そのロットの一番初めに装入される装入順01のスラブ情報が表示される。スラブが秤量機で秤量され、コンピュータに重量値が読み込まれると、コンピュータは下記のいくつかの処理を行なう。

- (1) スラブの実質重量とファイル内の計算重量値とを比較して、CRT-1に表示されているものと現物が一致しているかどうかチェックする。
- (2) 厚板工場内の各工程における諸作業仕様、たとえば目標仕上厚み、仕上温度、圧延方向、幅出し幅、などを作業標準テープ

ルに送り出され、X線厚み計で板厚を測定後、レベラに送られる。レベラにかけられた後、オペレータが、“レベラ完了”ボタンを押すと、プロセス・コンピュータはロギングデータをアウトプットし、その板についての自動運転を完了する。

この一連の圧延工程において、オペレータは幅出し圧延前後のスラブの転回操作のみを行なう。

この間ライン・コンピュータは、スラブの流れに同期して作業指示情報を仕上ミル運転室のCRT、表示盤およびレベラ運転室の表示盤に表示していくとともに、仕上ミルでの圧延完了信号によって、圧延された板の板番を発番する。この板番は

ファイルに追記する。

加熱炉に装入するため、CRT-1から装入が列



次に鋼板は、吹付場で規格、寸法、需要家名を

通信制御部で構成されるシステム上頭機との接点

どがマーキングされると、クロップ・シャーを経て、サイドシャーに送られる。サイドシャー運転

率99.5%以上を前提として、システムのデグレード稼働、バックアップ方式などを設計し、機能を満

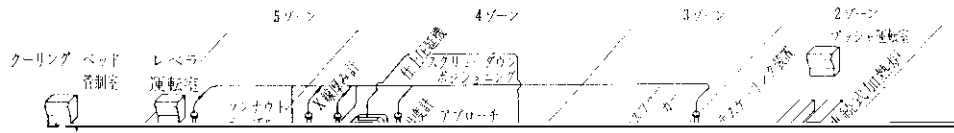
ー・テーブルに沿った運転室外の作業現場に配置 を表わすテーブルを一定周期でドラムに格納する

トイカマナマシマシ びオキレトニテシマテノ

空気で常時エアページを行ない、帳票のみボックスの外に出している。

またタイプライタなどへの伝送に関しては、すべて受信側でパリティチェックを行ない、誤りは自動再送で訂正する方式を採用している。

・ダウンが生じた直前の状態が自動的に再現できるため、短時間のダウンの修復時や、週休後の再スタートはきわめて容易に行なえる。休日にドラムの点検を行なう時は、ドラムの内容を磁気テープに写し保存している。



全なデバッグが可能であり、デバッグ時間の短縮とオンラインテストの円滑化に貢献している。

図4にミルのメインモータを例にディレクタ盤

による偏差感度の誤差に問題を生じたが、板厚による偏差感度の補償回路を付加するなどして逐次問題を解決し、現在では鋼材は鋼材の全滅はなくなり

に説明する。

6・2・1 スラブラッキングとシーケンス制御

にもとずきミルの伸びを考慮してロール間度を設定し圧延に入るが、各パス終了後は圧延中に採集した実測圧延圧力、圧延トルクと予測値との比較を行ない、素材の硬さや温度の違いから生ずる誤

は、まずライン上のスラブ位置を常時把握する必要がある。コンピュータはライン上に設置したHMD、ロードリレーおよび2、3の押ボタン信号

の途中で次パスがオーバーロードになったり、パス回数を減らせる可能性がある場合は再度スケジュール計算を行ない次パスの設定に進む。

うになっている。

6.2.4 データ・リンク

このシステムの特徴の1つに自動データ伝送を挙げることができる。プロセス・コンピュータは作業管理用コンピュータより、データ・リンク装置を経由して、プロセス・コントロールに必要な情報を自動的に受取るので、従来のパンチカード

だけである。

(4) メッセージD

任意のタイミングで受け取ることができるもので、メッセージAの修正データである。コンピュータはこの情報を受け取ると、前に格納してあるスラブデータをドラムのファイルより探し、修正データと入換える。

6.3 プロセスモデル

なり、計算機制御システムの円滑な運転に貢献し

表 2 ログシートの1例

命令回数順位	
682- R	2

計算機制御に用いられるプロセスモデルは、Westinghouse 社より提供されたものであり、当厚板ミルに適用した結果、基本的には十分満足出来る。予測精度が持つことが確認され

スラブ寸法									
135	X	1585	X	2616	3958	4020	1	111	
プレート寸法									
8.00	X	1500	X	35000	8.05	8.05	160	20	3
1	2	1	91.31	93.44	93.56	97.00	105	1.03	332
2	2	2	57.00	59.01	60.00	60.00	234	1.10	376
									160 33
									161 51

た。⁹⁾ これらの予測モデルはすでに文献に詳しく述べられているので、ここでは簡単に紹介するにとどめる。

ρ : 比重
である。

である。

圧延トルクは式(6)で求めた圧延圧力を用い

て、各バスの温度を予測する。

$$T_q = (C_0 + C_1 h_1) F \sqrt{RAh} \dots\dots\dots(6)$$

ここで

6.2.2. 圧延圧力 圧延力 " の予測式

$$t_{air} = \frac{C(T_c - T_e)}{h \cdot \Delta T} + t$$

h : 板厚
 ΔT : 温度降下
 T_e : 冷却開始温度
 t : 空冷時間

AGCシステムは昭和42年7月より稼動し、製品の品質、歩どまりの向上と、加熱炉の実質的な総面積を削減する面で著しい効果をあげている。

t_{air} : 空冷時間
 $a \sim d$: 定数
 である。

図8に示すようにAGCをかけた場合の長さ方向の板厚変動は97%以上が0.2 mm (peak to peak) 以内に制御されている。

$\sigma = \frac{1}{n} \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}$

6・3・4 形状制御のための最適圧延圧力

圧延の終りの数パスは製品の形状を良くするた

めた製品の計算重量と実質重量を比較すると、AGCを使用した場合は両者がほぼ一致するのに対

はシステムの性能を表わすパラメータともいえる。図9は目標板厚が13mm以下の板を自動で圧延する際のV線厚調整とエッジ調整の目標値。

7. 結 言

トシエ自動車部品株式会社様 様へ

参 考 文 献

- 1) J. F. Roth: Iron and Steel, 37 (1964) 3, 93
- 2) N. J. Williams, Rotherham, J. T. Jones, Stafford: International Conference on Iron and Steel Making Automation II, (1965) 85
- 3) 小林, 今道, 川崎: 計測と制御, 8 (1969) 12, 895
- 4) D. R. Johns, A. W. Smith: Iron and Steel Eng., 42 (1965) 5, 134.
- 5) R. G. Schultz, A. W. Smith: Iron and Steel Eng., 42 (1965) 5, 127

