

ml ¥² t e

---

¥µnf &~fi / { w' l R<; ^q#9; BM` t f

œ| ~, j ~ z

---

! y

ml ¥² † k U a Ÿ Y ¥² s " w¥µ » @š ´ - n f ~ pª flo » { w³ ' ^ q t f ~ u  
g / i \ flo Ž ~ Œ & ~ „ ' j ; Ł ° ' h ^ q , c ' r ' ] ± " ' / ^ q 9 ; B M & ~ ° !  
( » ™ b 9 ; B M , L P @ J T ? 9 ; B M ~ € • flo Ž ~ = H D 5 6 3 ¶ " ] ± " +  
‡ ' ` € -ª " & - / 9 ; B M ¥ [ ~ ¢ 1 O Ž ~ W x » l R < ; ; ^ q ' ] ± " ( » G S V  
7 Q 8 D R F 8 ; t f ' ~ „ 2 ^ „ Ł ! ' " ... \_ 2 r ' Ł Ž > T C 4 A 9 O Z d < % X ¢  
> ' ¶ " , » ^ q ' « 2 r ' Ł Ž N V P E Q J P ^ q ' ° - o ` % \$ ~ ¢ 1 O Ž ~ } e "  
( ¥ µ l R < ; ; ) ' X © { w ^ q t f ' ° ' & ž ° ! ~ Z Ł Ž ~

---

# 製鋼工場における 最新のプロセス制御とシステム化技術\*

川崎製鉄技報  
31 (1999) 4, 222-228

The Latest Technologies for Process Control and Systematization

## in Steelmaking Plant and Continuous Casting Machine



茨木 通雄  
Michio Ibaraki

川崎製鉄技報 31(1999)4, 222-228



山根 明  
Akira Yamane

川崎製鉄技報 31(1999)4, 222-228

### 要旨

川崎製鉄水島・千葉両製鉄所で新製鋼、連続鋳造工場が建設され、最新鋭の制御技術が数多く導入された。特に進歩の著しい電子制御機器の応用分野である制御システムにおいては、EIC 統合システムやマルチベンダシステムが構築された。ソフトウェア開発分野でも汎用化構造設計によるシステム製作が行われた。一方、プロセス制御の分野では、パワーエレクトロニクス技術の進歩を活かして電磁気力を応用したタンディッシュ介在物浮上装置の開発や、制御理論を応用したモールドレベル制御の高精度化などが行われた。本報で

## (2) インターフェースの簡便化による複数 CPU による複合制御 (3) HMI の統合

## (3) 制御コントローラの能力向上による電気 (E) 計装 (I) プロコン (C) の機能分担の最適化 (プロコン制御機能の下位取込みに

の 4 点であり、その詳細を Table 1 にまとめる。

特に HMI に関しては、CRT タッチオペレーションを基軸とし、

## (4) 電気計装プロコンの操作性統一 (EIC 統合)

## (5) 制御コントローラの能力向上によるソフト生産性向上、保全性向上

など、数多くの検討を行った。この中で、ソフトウェア生産性向上を目的として、千葉製鉄所第 4 製鋼工場プロコンでのアプローチ例として、システムの機能分担の最適化、新規に実用されたシステム上の

適にオペレーションできるシステムを実現した。

操業画面の一例を Fig. 2 に示す。この画面は連続鋳造操業の基本画面であり EIC それぞれの情報が融合表示されている。計装関係は、品質に最も密接に関係する冷却水の制御情報を左半面に棒グラフの形で表示し、中央は電気のパinchロール制御、トラッキング横観が、中央右上に PLC からの製造命令情報がある。この画面を

Table 1 Features of EIC unified system and control functions

Features	Means of accomplishment	Accomplished control functions
Higher functionality and higher performance of process computer	Unified data way makes it easier consolidation and expansion of dense high-speed data with 10 Mbps	Process control with advanced data interface Full automatic casting, Double slab cutter, Direct hot charge rolling, Production order modification, Accurate quality control and judgment Advanced engineering support

No. 3 steelmaking  
No. 4 steelmaking  
Slab casting

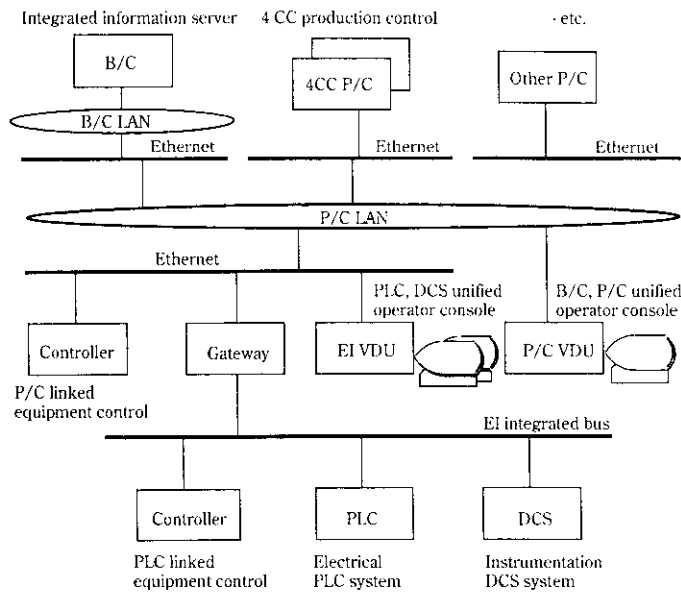
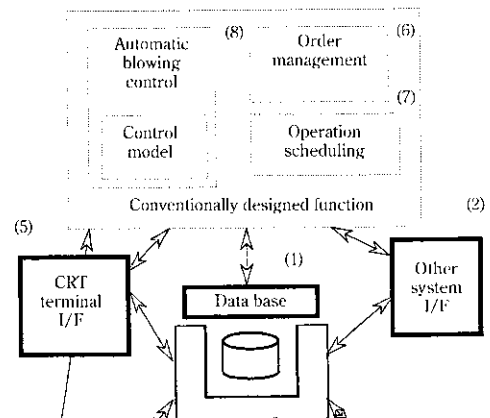


Fig. 3 System configuration of Chiba Works 4CC

Table 2 Main function of Chiba Works 4CC P/C automatic control system

Heading	Function
Preset control	Setting block of pattern and parameter data to PLC, DCS at previous charge casting start timing · Cooling pattern selection · Mold oscillation pattern selection · EMS pattern selection · Bubbling gas selection · Mold width change parameter selection
Event scheduling	Setting individual slab control data to PLC, DCS at particular production timing · Mold width change control



### 3 モールドレベル制御への制御理論の適用

を取るようにした。さらに、開発の便宜を考え、EIC コントローラでPID 制御しながら、同時にFA 計算機で新ロジックを走らせ、モ

連法給送機との制御系のため、モールドレベル制

ニク、両者の出まを比較できるように、ロジック亦再、

御系は鑄品の品質を安定させるうえで最も重要な制御系の1つである。高温の溶鋼注入量をスライディングノルズの開閉で調整し、湯面を一定に制御するが、さまざまな外乱要素があり、古典的なPID 制御系のみでは必要とされる制御性能を達成できなかった。そこで

メータ調整など制御理論応用のあらゆる調整局面で、実操業での出力の妥当性を目で確認できるようにした。

以下、鍋交換時の湯面変動を抑えてきた経緯を例に述べる。連々柳堂のチャージの継目ではどうしてもタンディッシュ内溶鋼のレベ

