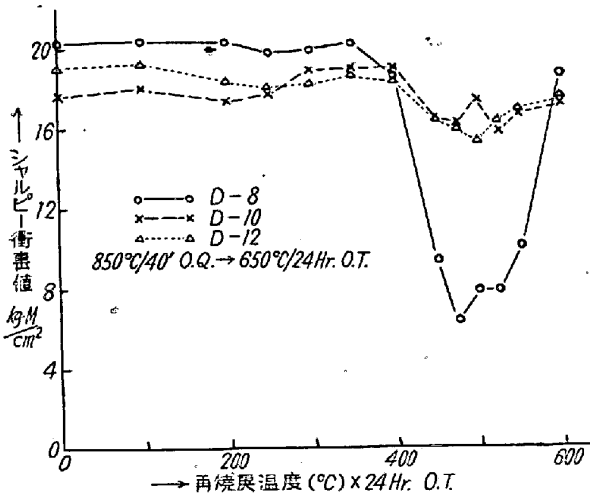


のシャルピー衝撃値も可成り高値を示す。D-8 では高温焼戻脆性が明かに認められこの温度域に於ける焼戻處理に不安が感ぜられるが、D10~D12 に於てはこの様な事實が認められず、焼戻軟化抵抗が大きいため同一硬度に焼戻處理をするにも、より高い温度を選び得る利點がある。

(4) 再焼戻脆性 各試験材を 11mm 角に荒仕上後  $Ac_3+50^\circ C/40'$  O. O.  $\rightarrow 650^\circ C/6hr.$  O. T. 後更に  $0\sim 650^\circ C/24hr$  油冷の再焼戻處理を行つて高温焼戻脆性を確認した。結果は第 2 圖の如くで Mo を含有しない D-8 は豫想の如く再焼戻温度  $450\sim 550^\circ C$  で顯著な脆化を示すが、D-10~D-12 は含有 Mo のためこの温度域での脆化は餘り認められない。これは吾々が従來低 Mn-Cr 合金鋼について行つた高温焼戻脆性を回復せしめるに必要な Mo 量は  $Mo\%/P\% \geq 10$  と決定した實驗の結果と略々一致する。



第 2 圖 再 焼 戻 性 能

(5) 顯微鏡試驗 再焼戻處理せる試料につき S. D. A. C. のピクリン酸エーテル溶液 (鐵鋼協會第 44 回講演豫稿 No. 12 参照) で腐蝕すると脆化温度域で處理した試料では明らかな粒界腐蝕が認められる。

以上の實驗により焼入、焼戻性能共に D-10~D-12 は D-8 と置換し得ることが明らかになり、含有する少量の Mo は可成りな量の Ni を節約すると共に更に焼戻脆性をも軽減せしむる効果を有し、特に D-11, D-12 は舊 JES SNC Mo 100 と殆んど同程度の焼入性能及び焼戻軟化抵抗を有することが確められた。

### (15) 装入速度が拘束される場合の平爐の能力特性

小倉製鋼 K. K. 小倉製鐵所 久保 淺次郎  
工 能 勢 正 元  
工〇橋 本 英 文

#### I. 緒 言

$x$ : 製鋼時間 (累計),  $y$ : 出鋼趟數 (累計) とし、製鋼能率を製鋼時間當りの出鋼趟數で表わせば、ある時期  $x$  に於て

製鋼能率:  $dy/dx (=y')$ , 能率低下率:  $d^2y/dx^2 (= -dy'/dx)$  と表わされ、普通後者は前者に比例すると見てよい。この比例常數を  $a$  とすれば

$$-\frac{d^2y}{dx^2} = a \frac{dy}{dx} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{従つて } y = K(1 - e^{-ax}) \dots\dots\dots(2)$$

$$y' = aKe^{-ax} \dots\dots\dots(3)$$

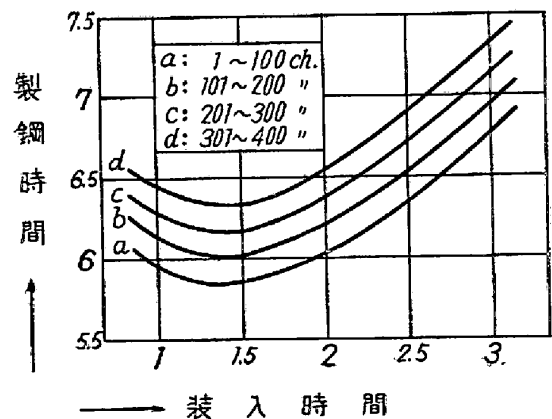
$$\therefore y' = a(K - y) \dots\dots\dots(4)$$

等が成立する。但し  $K$  は無限時間操業した場合の究極の累計出鋼趟數に當る。

上述の様な基本形式に對して、毎回の装入速度が拘束を受け装入時間が延ばされる場合は又別に考えなければならぬ。

#### II. 装入時間と製鋼時間との關係

装入時間が延びたゞけ製鋼時間が延びるわけではない。1951 年 11 月~52 年 4 月に亘る實績 (50 趟ガス爐) を出鋼歴に應じて検討したところ第 1 圖を得た。



第 1 圖 装 入 時 間 と 製 鋼 時 間

装入時間には最適 (製鋼時間最小) の所があり、之から短くなつても長くなつても製鋼時間は延びる。實際に問題となるのは後の場合であるが、最適點から 1.0~

1.5 時間位延びる範圍では " 裝入時間と製鋼時間は直線的關係がある " と見て差支えない、(上圖の場合裝入が一時間延びれば製鋼時間は約 30 分延びている)。即ち時間關係の製鋼  $T = ((\text{裝入 } H) + (\text{溶解 } M) + (\text{精練 } F))$  は又

$$T = \beta H + C \quad \text{と表わされる。}$$

ここに、 $\beta$  と  $C$  は定數で  $\beta$  が直線の傾を示す。毎回の出鋼量を  $W$  とし  $\tau = \beta H / W$ ,  $r = (T - \beta H) / T_e$  (但し尾符  $l$  は裝入が拘束されないときの値) とすると

$$r = (\text{定數}) = \frac{T/W - \tau}{T_e/W} = \frac{1/y' - \tau}{1/y_e'}$$

$$\therefore y' = y_e' / (\tau y_e' + r) \dots\dots\dots (5)$$

但し  $y_e' = W / T_e$  (裝入が拘束されないときの能率)。

一方、 $y_e'$  は實出鋼量  $y$  によつて決り

$$y_e' = a(K - y) \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{従つて } y' = \frac{a(K - y)}{a\tau(K - y) + r} \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{又 } -\frac{dy_e'}{dx} = a \frac{dy}{dx} = \frac{ay_e'}{\tau y_e' + r} \dots\dots\dots (8)$$

$$\therefore \tau y_e' + r \ln y_e' = k - ax \quad (k \text{ は積分常數})$$

所が  $x=0$  のとき  $y_e' = aK$  であり、 $k = aK\tau - r \ln aK$

$$\text{従つて } x = \frac{\tau}{a} (aK - y_e') + \frac{r}{a} \ln \left( \frac{aK}{y_e'} \right)$$

$$\therefore x = \tau y + r/a \ln \left( \frac{K}{K - y} \right) \dots\dots\dots (9)$$

$y' = y_e'$  となる  $S$  点まではこの様な推移を示し、 $S$  点では  $\tau y_e' + r = 1$  (5 式で  $y' = y_e' = y_s'$  とおいたもの)

$$\text{従つて } y_s' = (1 - r) / \tau \dots\dots\dots (10)$$

$$(6) \text{ より } y_s - K - (1 - r) / (a\tau) \dots\dots\dots (11)$$

$$(9) \text{ より } x_s = \tau y_s + \frac{r}{a} \ln \left( \frac{K}{K - y_s} \right) \dots\dots\dots (12)$$

$$x_s \text{ に対応する } x_r \text{ は } y_s' = aKe^{-ax_r} \text{ の關係から}$$

$$x_r = -\frac{1}{a} \ln \left( \frac{1 - r}{aK\tau} \right) \dots\dots\dots (13)$$

$x > x_s$  の時期に於ては  $(x_s - x_r)$  だけ遅れて固有特性に従い

$$\left. \begin{aligned} y' &= aKe^{-a(x - x_s + x_r)} \\ y &= K[1 - e^{-a(x - x_s + x_r)}] \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (14)$$

以上の経過は第 2 圖に示す如き形となる。

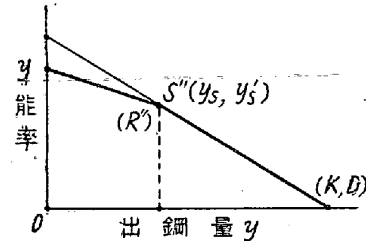
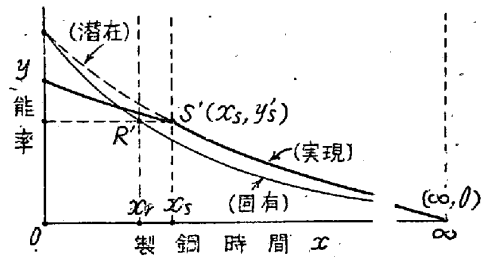
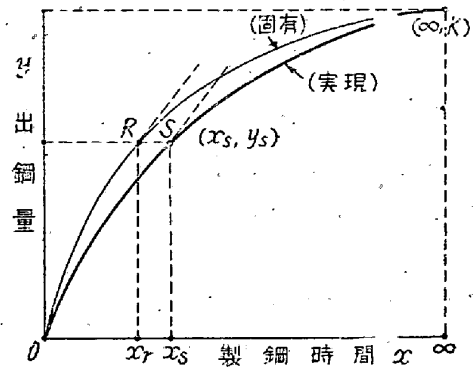
III. 適用例

$a = 1/10000$ ,  $r = 6/7$ ,  $\beta = 1/2$  として  $y \sim y'$  圖を作れば第 3 圖の如くなる。  $K$  は 80000 として計算を行つたがそれ以下の場合はこの圖の中途から使用すればよい。

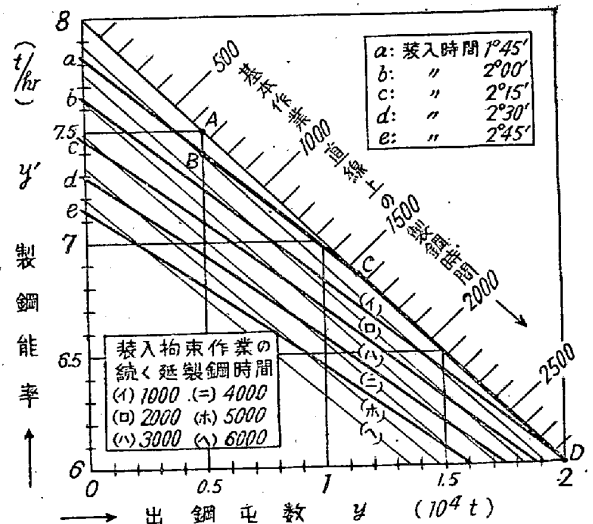
[例 1]  $K = 75000$ ,  $H = 1.75$  の場合

$$\text{始めの能率: } y_e' = 7.5 \text{ t/hr} \dots\dots\dots (A)$$

$$\therefore y' = 7.4 \text{ t/hr} \dots\dots\dots (B)$$



第 2 圖 拘束裝入時の推移



第 3 圖 拘束裝入時の適用例

$$\left. \begin{aligned} \text{拘束作業中: } x_s &= 1000 \text{ hr} \\ \text{(S まで) } y_s &= 11500 - 500 = 6500 \text{ t} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (C)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{基本作業中: } 6 \text{ t/hr まで操業を續ければ} \\ \text{(S 以後) } x &= 2875 - 1550 = 1325 \text{ hr} \\ y &= 20000 - 11500 = 8500 \text{ t} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (D)$$

合計して、時間：1000+1325=2325hr

噸數：6500+8500=15000t

IV. 結 び

装入作業によつて製鋼能率がどの様に影響されるか、爐と操業法により當然異なるものであつて、之は検討の上適正化されなければならぬ問題であるが己むを得ず装入速度が速くできない場合について説いた。第3圖はその形式を基本作業と同じ様にするのと拘束装入期の時間の讀みの精密さを望み難い様であるが、之は實用の圖を大きく畫けば避けられ、諸數値の假定なり推定の正しさの方が重要となる。

1950年4月～9月に亘つて稼働したある50tガス焚爐について、初湯から2日(9チャージ)を除き4月25<sup>26</sup>、27日のチャージの平均から

能率=6.7t/hr, 装入時間=2°20'

を推定して、2000及び3000時間後の出鋼量を圖上で讀んだものを実績と比較して見ると下の表の如く夫々、150、320噸の推定誤差があつた。之は相當よく合致した値と言えよう。

時間	2000	3000
推定	12800	18000
実績	12950	18320
誤差	-150	-320

(16) 屑鐵運搬用「インクライン」の  
効果に就いて

富士製鐵株式会社 廣知製鐵所製鋼部

○ 土 肥 正 治  
兒 玉 徳 尙

I. 緒 言

當所の如き大型平爐に於ては、屑鐵装入時間の製鋼時間に與える影響は大きい。製鋼時間、引いては製鋼能率を増大せしめる爲には、装入作業のスピードアップに努力しなければならない。

當所は幸ひ、廣大なる屑鐵置場に恵まれ、此等の屑鐵集積所より直ちに箱積みして、平爐工場に輸送している。

然し乍らスクラップ事情の悪化により、輕量屑の増大装入箱數の増加は、從來の如き原料起重機による捲揚作業のみでは、平爐の材料待ちを軽減することは出来ない。

之の隘路を打開する爲、平爐工場の東西に台車捲揚、及び捲降し装置を設置し、屑鐵集積所にて箱積みされた

スクラップを其の儘爐前に搬入し、原料機による捲揚げと併用して装入時間の短縮に著しい効果を収めている。

本報に於ては、是等インクラインの能力及び効果を、実績に基き検討せしものである。

II. インクラインによる捲揚実績

インクライン設置後、現在迄の作業実績は次の如し。

	昭和26年					昭和27年					28							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11
東側捲揚装置	稼					働					中							
西側捲降装置	←改修					←稼働					←増設の爲除去							

上表の如く、昭和27年4月以降は、増設工事の爲、西側捲降装置は一時除去されている。従つて東西共順調に稼働したのは昭和26年9月より、27年3月迄である。次に最近迄の実績を第1表に示す。

第1表 インクライン捲揚実績

年 月	屑鐵處理量	インクラインによる處理量	利用率
27. 4	23, 985, 940	11, 129, 470	46.7
5	24, 242, 770	11, 394, 100	47.0
6	24, 950, 120	14, 421, 170	57.8
7	25, 730, 600	13, 431, 370	52.2
8	24, 320, 090	13, 473, 330	55.4
9	24, 972, 070	14, 433, 860	57.8
10	26, 175, 010	13, 663, 360	52.2
11	24, 242, 480	13, 236, 390	54.6
12	21, 713, 070	13, 592, 380	62.6

即ち捲揚実績、全屑鐵量に對し、約54%程度である

III. インクラインの能力

インクラインの捲揚能力は、平均一台(装入箱3箱)を、約1分で捲揚げ得る。原料機一捲が、操業床上に捲揚するのに、約5分間要するのに比較すれば、相當大なる能力を有することが判る。

然し、インクライン用台車數、及び之れの間轉率により制約を受けている。第1圖にインクラインによる台車間轉率と、一日當捲揚可能噸數及び良塊換算噸數との關係を示す。

計算假定

- 1) 銑鐵配合率 50%
- 3) 製鋼歩留 90%
- 3) 全屑中還元屑 30%
- 4) 購入屑1箱當り重量 850kg
- 5) インクライン用台車數 70台