

その他略

4) 鋼片のマクロ組織とこれより削出したリングの壓壊値との間には関係がありそうに思われ數チャージにつき試験したが、これらではマクロ組織が異ると同時に他の條件(例えば化學成分)も異つてゐるので、この関係が判然としなかつた。然し No. 15, 16 につき、同一チャージであつてもマクロ組織の相當異なる鋼片を得たのでこれについて試験した結果、リングの壓壊値はマクロ組織のデンドライトの粗い方が大きいか又は差がない様である。

### (14) Ni-Cr-Mo 鋼の焼入焼戻性能について

株式会社神戸製鋼所 工 西 原 守  
谷 藤 彌壽生  
牧 岡 稔

Mn-Cr 系低合金鋼の焼戻性能に關してはその大要をすでに鐵鋼協會第 43 回、第 44 回講演大會において發表し、この系列の低合金鋼に關しては、P 含有量と高温焼戻脆性との間には一次的な關聯性が認められ、P 含有量が多くなるに従つてその脆性は著しくなる様である。この脆性を回復せしめるには、Mo の添加が最も顯著な効果を有し、實用範圍の化學成分では  $Mo\%/P\% \approx 10$  程度含有せしむることにより事實上高温焼戻脆性は認められなくなる。今回は更に同様な實驗を比較的使用頻度の多い Ni-Cr 鋼 (SNC80—DIN1662) 及びこれと置換し得る Ni 節約 Ni-Cr-Mo 鋼 (DIN17200) について行つたのでその結果を報告する。

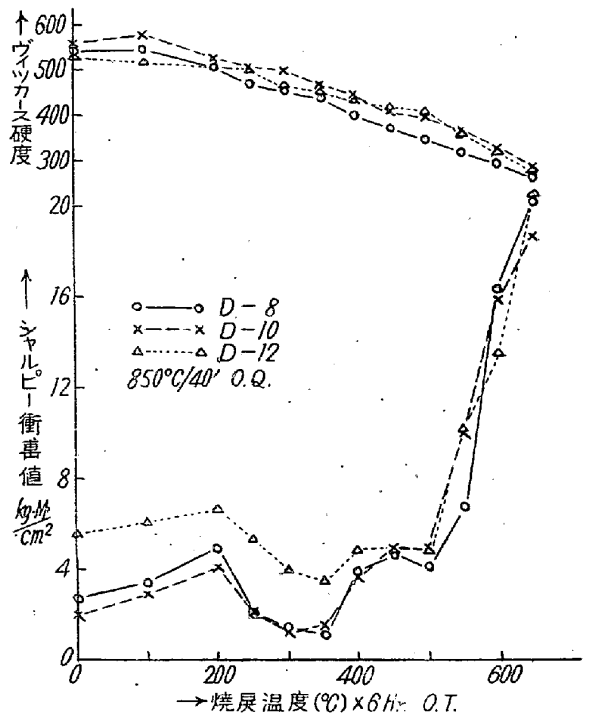
(1) 供試材 供試材は何れも 100KVA 高周波誘導電氣爐で熔製した 80kg 丸型鋼塊で 15mm 角に鍛伸後焼準、焼戻處理を行い、試験に供した。供試材の化學成分は第 1 表の如くである。

實驗に供した鋼種は DIN 1662 に相當する VCN35h (D-8), 更に DIN1662 の代用として第 2 次世界大戰後決定された Ni の節約を主目的とする DIN 17200 の 36Cr Ni Mo 4 (D-10), 34 Cr Ni Mo 6 (D-11), 30

Cr Ni Mo 8 (D-12) の 4 種であり、VCN35h (D-8) は舊 JES SNC80 にも相當する。特に DIN 17200 は從來本邦で考えられて來た Ni:Cr=3:1 なる含有比率ではなく、1:1 の比率で使用されている。

(2) 焼入性能 各試料についてジョミニ一端焼入試験を實施しその焼入性能を比較検討した。その結果は D-11, D-12 は充分に D-8 の焼入硬化能を上廻り、舊 JES SNC Mo100 の焼入硬化能と殆んで同一である。D-10 は Ni, Cr が 1% 宛で可成り Ni 量が節約されているにも拘らず添加 Mo の効果が大きいため D-8 と略同一の焼入硬化能を有する。

(3) 焼戻軟化抵抗及び焼戻脆性 各試験材の焼戻性能については豫め JIS. 標準シャルピー衝擊試験片に加工した試料について、 $Ac_3+50^\circ C/40'$  O.Q. 後 0~650 $^\circ C$  の各温度に 6hr 焼戻後油冷を行い、約 48hr 経過してシャルピー衝擊試験を行つた。結果は第 1 圖の如く D10~D12 は Mo を含有する關係上焼戻軟化抵抗も D-8 に比べて高く従つて同一焼戻硬度を基準とした場合



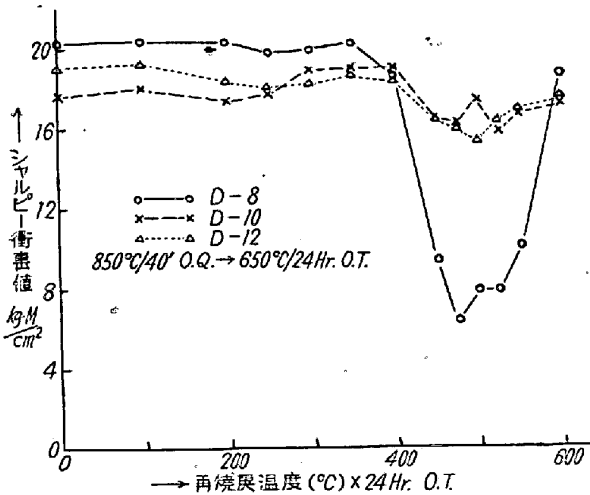
第 1 圖 焼戻性能

第 1 表 供試材の化學成分

符號	鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	$Ac_3$ ( $3^\circ C/min$ )
D-8	VCN35h(SNC80)	.30	.28	.60	.036	.012	3.02	.79	—	783 $^\circ C$
10	36CrNiMo4	.34	.29	.66	.038	.013	1.07	1.01	.20	797
11	34CrNiMo6	.28	.28	.60	.038	.009	1.57	1.47	.21	802
12	30CrNiMo8	.28	.25	.61	.035	.013	1.94	1.82	.31	803

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  $450\sim 550^\circ C$  で顕著な脆化を示すが、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

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

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

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

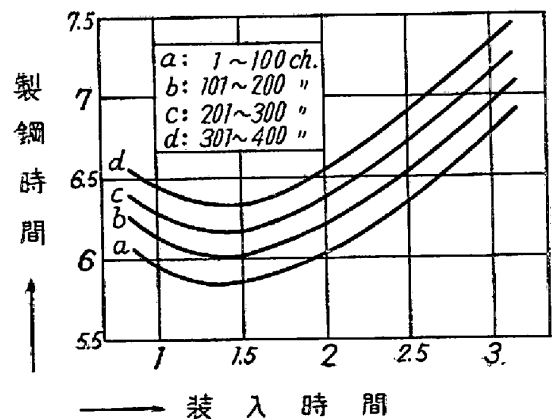
$$\therefore y' = a(K - y) \dots\dots\dots(4)$$

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~