

(64) 純酸素転炉法による大型炭素鋼
 鋳鋼品の製造

八幡製鉄, 戸畑製造所

山口武和・田中 功・増本誠二
 〃 工作本部 加藤 広明

Manufacturing of Large Carbon Steel
 Castings by LD Converter.

Takekazu YAMAGUCHI, Isao TANAKA,
 Seiji MASUMOTO and Hiroaki KATO.

1. 緒 言

純酸素転炉法が普及するにつれて、普通鋼から高炭素鋼、合金鋼へとその適用分野を拡げてきた。鋼種としては特殊なものではないにしても、炭素鋼鋳鋼品特に大型品に対する転炉鋼の適用は、従来大型鋳鋼品が小型平炉または小型電気炉の合せ湯で行なわれていたのに反し、大型転炉の稼働によつて1ヒートで処理しうる上、品質、原価、工程、能率上極めて有利かつ安価で、トランプ・エレメントも少ないなどのメリットがあり、純酸素転炉の特徴をそのまま生かした画期的な試みであるといえよう。

当社工作本部は戸畑製造所に大型鋳鋼設備を建設し、ロール・ハウジングなどの大型鋳鋼品の製造を開始、39年7月以降戸畑転炉工場にて毎月2ヒートのピッチで炭素鋼鋳鋼の出鋼を行なっている。

ここに戸畑第二転炉工場における鋳鋼出鋼実績の概要をまとめて報告する。

2. 製造工程

戸畑第二転炉工場にて溶製した鋳鋼は容量70tの輸送鍋2杯に分割出鋼し、4km余りの鉄道輸送のち鋳鋼工場鋳込みピット上にてストッパー付取鍋2個に追湯しながら鋳造する。すなわち鋳造は2つの湯口、2つの湯道を通しておこなっている。

現在製造中の鋳鋼品は本体重量70~110t、押湯部を含めて140~170tの大きさである。

3. 目標成分と機械的性質

鋳鋼の目標成分と機械的性質は Table 1 の通りである。

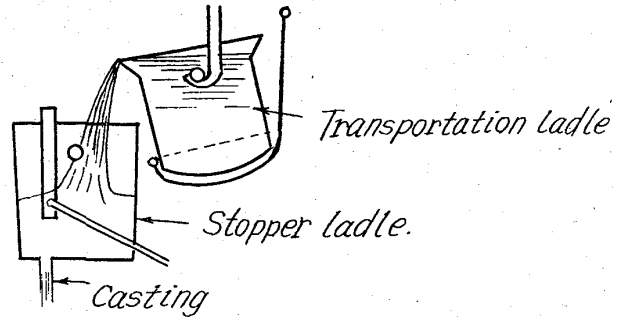


Fig. 2. Casting at steel Foundry.

4. SC46 および SC42 の製造状況

4.1 吹錬作業

鋳鋼の溶製にあたっては輸送距離上の問題からくる出鋼温度と吹錬過程における脱燐、復燐現象に特に留意した。前者に関しては予備的に調査する方法もなく、最初は溶鋼温度推定曲線より終点温度目標 1,680~1,700°C に定めた。このような高温度にて果して脱燐が円滑に進むかどうかチェックする必要があり、あらかじめ数ヒートの予備試験を行ないそれを確認した。

第二転炉工場では溶銑中の [P] 含有量 0.150~0.170 (%) に対して通常 52kg/t-pig の生石灰を使用しているが、65kg/t-pig 程度の生石灰増量、スラグ量増量では脱燐が不十分であり、また輸送計画、鋳鋼工場の受入れなどの関連上炉中振替を最小限にとどめることが必要で SC 46 の製造には Double Slag 法を採用することにした。

現在 SC 46 2ヒート、SC 42 5ヒート計7ヒート出鋼しているが、おのおの吹錬作業の一例を Fig. 3 に示した。SC 46 は中途排滓時における滓化状況、スラグの流動性も良好で排滓にも困難はなく、脱燐は順調に行なわれた。

しかし、操業データによれば溶鋼の温度降下が予想外に小さいことが明らかとなり、吹錬終点温度目標は、1,660~1,680°C に下げられることになったので、目標 [C] の低い SC 42 はもちろん SC 46 もスラグ増量のほか、吹錬末期にランス高さを 200mm 高くするなどの処置により脱燐に成功している。

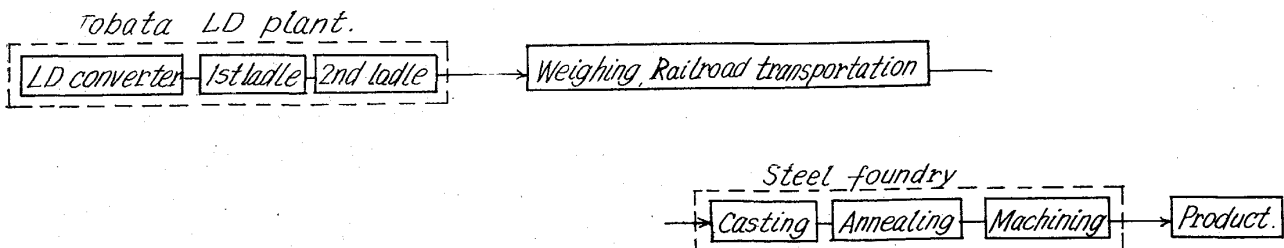


Fig. 1. Manufacturing process.

Table 1. Aiming component and mechanical properties.

	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	T · S (kg/mm ²)	El (%)	Bend
SC 42	0.17~0.25	0.30~0.40	0.65~0.80	≤0.025	≤0.025	≤0.15	≥42.0	≥24.0	120°good
SC 46	0.23~0.31	0.30~0.40	0.65~0.80	≤0.025	≤0.025	≤0.15	≥46.0	≥22.0	90°good

Table 2. Example of chemical composition and mechanical properties of cast steel.

	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	T · S (kg/mm ²)	Y · P (kg/mm ²)	El (%)	RA (%)	Bend
SC 46	0.30	0.36	0.80	0.029	0.018	0.06	52.6	29.3	31.5	47.9	120° good
SC 42	0.21	0.28	0.83	0.023	0.018	0.08	47.1	28.8	37.5	58.0	120° good

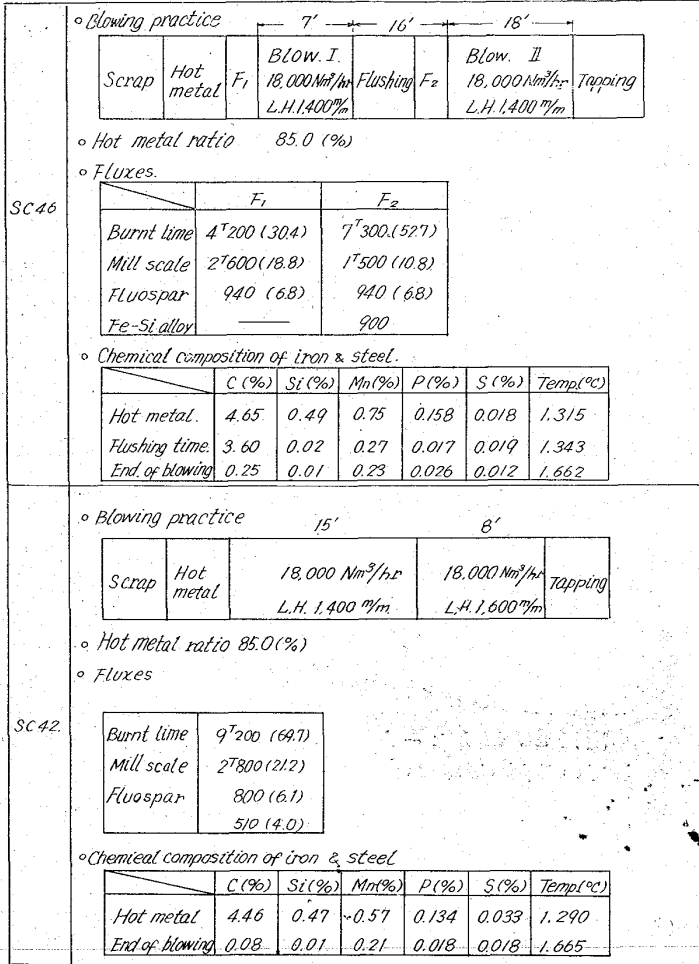


Fig. 3. Example of blowing method of cast steel.

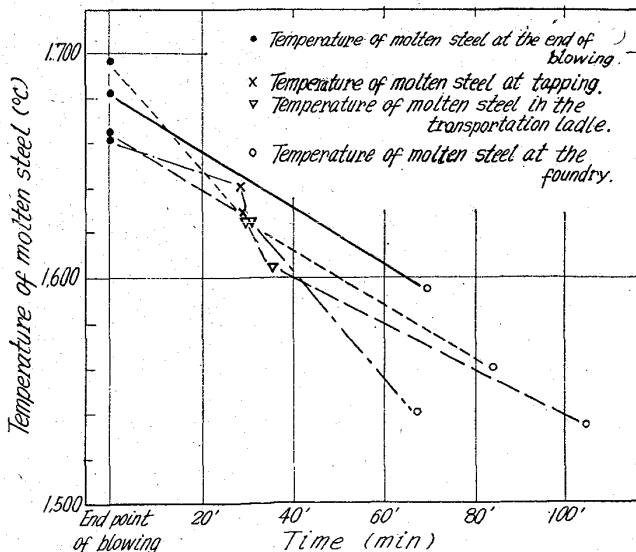


Fig. 4. Temperature drop of molten steel during the transportation.

4.2 溶鋼の輸送

鑄鋼は約 400°C に予熱された容量 70 t の輸送鍋 2 杯に分割出鋼し、30 分程度の鉄道輸送を行なうために、出鋼後の溶鋼上面には Ferrux 101, UT-1, コークス, ワラなどで保温した上にさらに蓋でカバーする方式を採用した。このため輸送中の溶鋼温度降下は 60~80°C 程度に過ぎず、この関係を Fig. 4 に示す。

転炉工場、鑄鋼工場間の正味の輸送時間は 26~38 分であるが前後の処理時間を加えると、吹錬終点から 70~120 分後に鑄造を開始することになるが、鑄造温度として十分な温度が保持され、鑄造も円滑に行なわれている。

なお、輸送鍋スラグライン部の溶損は 10~15 mm で全く問題はない。

4.3 成品組成と機械的性質

このように製造した鑄鋼の成品組成と熱処理後の機械的性質の一例を Table 2 に示した。Photo. 1 は曲げ試験片のサンプルであるが転炉製鑄鋼品は品質的にもほかの製鋼法によるものに劣らぬ優れたものである。

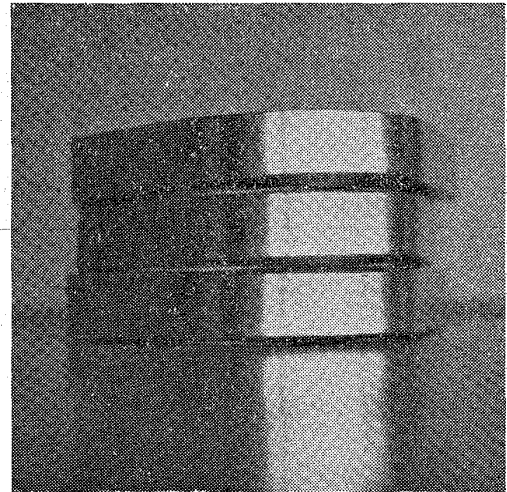


Photo. 1. Bend test pieces all is good (120°)

5. 結 言

当社工作本部の大型鑄鋼設備の建設に対処して、戸畑転炉工場では大型炭素鋼鑄鋼の溶製を始め生産を軌道にのせることに成功した。

将来は第 1 転炉工場、第 2 転炉工場合併で 200 t クラスの鑄鋼品の製造も行なう予定である。