

Table 2. Consumption unit of side wall and roof bricks during a period from Apr. 1962 to May 1963.

Consumption unit	Month	Average 1962 (4~12)	1963 1	2	3	4	5
Side wall bricks per ton of ingot (kg/t)		4.4	3.7		2.9		1.9
Roof bricks per ton of ingot (kg/t)		5.4	5.0	3.2	2.6	3.3	3.3

の scrap の溶落ちる時期, すなわち, 全体の溶落数十分前に二次電圧降下を行ない, 2月以降には更に低電圧の操作を行なっている (Table 1 の example 2 および 3). この効果は Fig. 2 の 10 月以降および 2 月以降に大きく現われた. しかし, これにより, 温度上昇の点から時間延長が懸念されたが, 溶落炭素の管理により酸素吹精が安定したこと, および 炉内補修が出鋼後のみ (9月以前は溶落時 hot spot の補修を必要とした) となつたことなどにより 1 cycle の消費時間はむしろ短縮された.

3) その他 hotp sot の煉瓦材質についても, 高純度の MgO 質, ドロマイト系および電鍍炉材などの使用を試みたが, 未だ決定的な材質は見当らず, コスト面からも, 現在なお検討中である. また, 炉殻外周の hot spot 部に jacket を取付け, 水冷を行なっている. 定量的には不明であるが予期以上の効果があるようである.

V. 結 言

以上当社 250 t 炉の実操業での hot spot の状況とその対策について述べたが, 要約すると次のごとくである.

- 1) 小型炉に比較し, 大型炉での hot spot は, 天井, 炉壁とも, より激しく現われる.
- 2) 天井の hot spot はマスト側に強く現われ, 炉壁はむしろ激動相側に強く現われる傾向にある. これは scrap の装入方法, 補修作業などに起因すると思われるが, 詳細は検討中である.
- 3) 天井の hot spot は, 煉瓦材質よりも, 簡単な張替作業によつて解決できた. 今後は中心煉瓦の脱落防止のための煉瓦形状についての検討が必要である.
- 4) Phase rotation の簡単な切替操作は計画的炉修作業を遂行できた.
- 5) 溶解期末からの低電圧操作 (430V 以下) は炉壁は勿論, 天井に対しても大きな効果があつた.
- 6) 炉殻外周の水冷も無視できない効果がある.

Table 2 に天井および炉壁煉瓦の原単位の推移を示す.

文 献

- 1) 伊藤: 第16回全国熱管理大会資料
- 2) W. E. SCHWABE: Iron and Steel Eng., (1961) Dec., p. 106~112
- 3) J. A. BROSOVIC: Iron and Steel Eng., (1959) Nov., p. 85~93

669,187,453,536,521
(82) 250t 電気弧光炉々内温度分布について 63272
中部鋼鉄技術部

小島兼三郎・○平松 信彦

Steel Bath Temperature Distribution of 250 t Electric Arc Furnace.

Kanesaburo KOJIMA and Nobuhiko HIRAMATSU.

I. 緒 言

鋼浴の温度測定には, 個人誤差などをなくするため, 最も信頼できるイメージンパイロメーターを用いている.

従来 30 t 炉までの温度分布を測定した結果では, 出鋼直前においては約 15°C しか偏熱がないことが確認されたので, 日常作業には一点の測定で十分温度管理ができた. しかし 250 t 炉の設置に伴ない炉内容積も一段と大きくなり偏熱も 30 t 炉のとき以上になると考えられる. 日常作業においても炉内全体を代表する値を得るためにはどの点を測定すればよいか, またどの程度の偏熱があるかを知るため温度分布測定を行なつた.

II. 測 定 要 領

調査した炉は 250 t 塩基性電気炉 (炉の深さは約1200

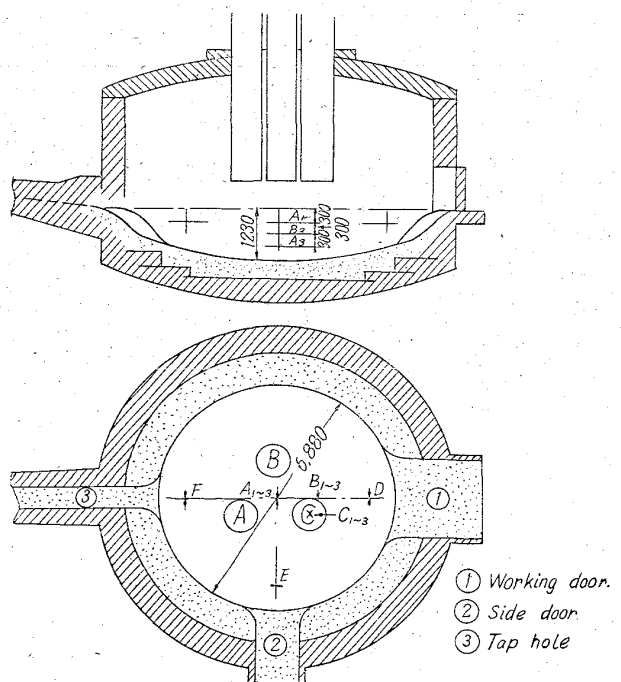
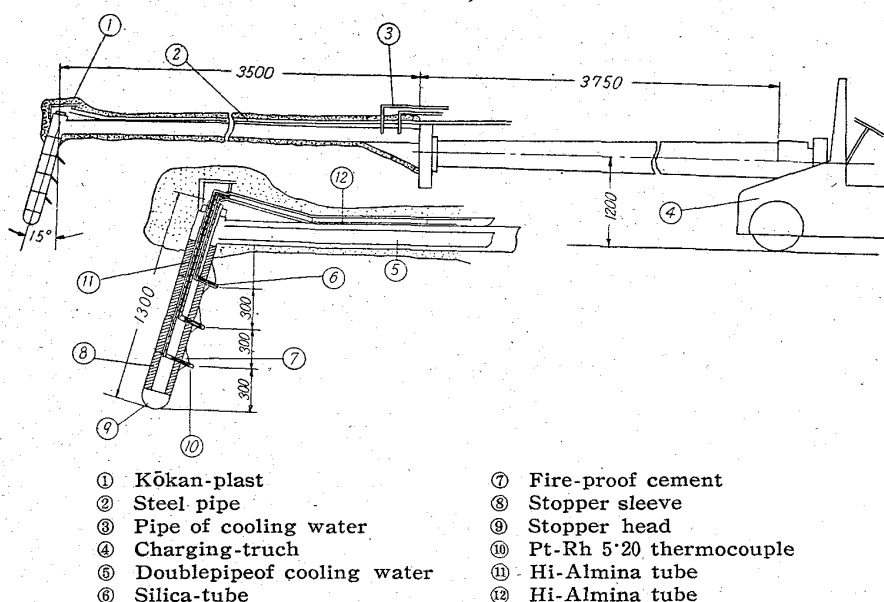


Fig. 1. Schematic diagram of measurement point.



- ① Kōkan-plast
- ② Steel pipe
- ③ Pipe of cooling water
- ④ Charging-truck
- ⑤ Doublepipe of cooling water
- ⑥ Silica-tube
- ⑦ Fire-proof cement
- ⑧ Stopper sleeve
- ⑨ Stopper head
- ⑩ Pt-Rh 5·20 thermocouple
- ⑪ Hi-Almina tube
- ⑫ Hi-Almina tube

Fig. 2. Details of apparatus.

mm) で炉の形状および測定点は Fig. 1 に示す通りである。

測定箇所は、30 t 炉の経験から、次のごとく炉内水平面上の 3 点について、各深さを 3 段階に変えて計 9 箇所、その他の箇所でも日常作業上測熱をしておいた方がよいと思われる点 3 箇所合計 12 箇所を選んだ。すなわち point A₁ A₂ および A₃ は炉の中央の湯面下 300mm, 600mm および 900mm の位置, point B₁, B₂ および B₃ は操業口前土手から中央までの 2/3 のところの湯面下 300mm 600mm および 900mm の位置, また point C₁, C₂ および C₃ は電極直下 300mm, 600mm および 900mm の位置である。その他 point D は湯面下 300mm の操業口前から土手より中央までの 1/3 のところ, point E は補助口前土手より中央までの 1/3 のところ, point F は出鋼口前土手より中央までの 1/3 のところである。

測定時期は、出鋼直前と攪拌が充分に行なわれたと思われる酸素吹精直後に行なつた。

試験鋼種は全部炭素量 0.18% 前後のリムド鋼である。

III. 測定方法

測定には線径 0.5mm の英国 Baker 製 Pr 5·20 熱電対を準備し、切換スイッチにより一台の自動平衡型電子管記録計に接続し、3mm 程度の間で連続測定した。浸漬深さおよび挿入長さの標識に基づき電極を上げた後、チャージングトラックの先端にカップルを取付けたもの (Fig. 2 参照) を測定位置 A₁₋₂₋₃, B₁₋₂₋₃, C₁₋₂₋₃ の順に挿入し、D, E, F は従来のカップルで順に挿入した。

なお一番攪拌されていると考えられる取鍋中を出鋼後直ちに従来のカップルで測定した。

IV. 測定結果

1) 水平方向における温度分布

調査した結果を Table 1 に示す。

浸漬した深さは 300mm, 600mm, 900mm を標準として行なつたが、スラグの厚さ、ボイリング状態などにより ±5mm の深さ変動があつた。

炉内の各点の温度は出鋼直前において 300mm で ±8°C, 600mm で ±10°C, 900mm で ±11°C, 酸素吹精直後においては 300mm で ±6°C, 600mm で ±2°C, 900mm で ±8°C 程度の偏熱が測定された。

2) 垂直方向の温度分布

浸漬深さによる温度差は水平方向におけるより大きな差異が生ずると予想されるのでこの点について調査した。出鋼直前における平均温度が 1630~35°C のとき 300mm の深さと 600mm の深さとの平均温度差は 30

Table 1. Results of 250 t arc furnace bath temp. measurement.

Mark	Charge No.	Kind of steel	Measurement period	Mean value at 300mm depth	Deviated value at 300mm depth						Difference
					A ₁	B ₁	C ₁	D	E	F	
1	T-922	Rimmed	Just before tap	1635°C	-2	-5	-	-2	-1	+10*	±5°C
2	-926	"	"	1622	-	-12	-4	+3	+12	+1	±12
3	-936	"	"	1634	-5	+3	-	-3	+6	0	±6
4	-940	"	"	1623	-	-	-	+2	-2	+1	±2
5	-951	"	"	1631	-5	-1	-3	+4	+3	-	±5
6	-955	"	Just after O ₂ blow	1633	+1	-3	-2	+6	+4	+2	±6
7	-958	"	"	1612	-18*	-6	-6	+2	+3	+5	±6
8	961	"	"	1623	+5	+1	-4	-3	+2	+5	±5

Mark	At 600mm depth					At 900mm depth					In ladle
	A ₂	B ₃	C ₂	Mean deviated value	Difference	A ₃	B ₃	C ₃	Mean deviated value	Difference	
1	-28	-34	—	-31	±3°C	-63	-50	—	-57	±7°C	1612°C
2	—	—	—	—	—	—	-32	-12	-22	±10	—
3	-39	-18	—	-29	±10	—	—	—	—	—	1995
4	+7	+12	+6	+8	±4	-6	-8	-18	-11	±7	1599
5	0*	-29	-33	-31	±2	-90	-61	-66	-72	±18	1612
6	-8	-8	-3	-6	±3	-9	-18	-11	-13	±5	1611
7	-31	-15	-15	-15	±0	-29	-13	-40	-27	±14	—
8	-8	-3	-6	-6	±3	-20	-28	-20	-23	±5	—

* Unreliable value for measurement miss.

669, 187, 454, 62, 669, 141, 241, 3

°C, 600mmの深さと 900mm の深さは 29°C 程度である。また酸素吹精直後の温度差は前者が 9°C, 後者が 12°C である。

(83) 大型電気弧光炉における脱硫について 63273

中部鋼鉄技術部 14/14~14/15
小島兼三郎・伊藤 幹夫・高橋 希幸

On the Sulphur Removal in 250 t Electric Arc Furnace.

Kanesaburo KOZIMA, Mikio ITO and Kiko TAKAHASHI.

V. 考 察

1. 酸素吹精直後は出鋼直前ほぼ 1/3 の偏熱となり、これは充分な攪拌が行なわれているためと考えられる。
2. 伝熱は主として電極直下のアーク輻射で行なわれ、対流による均熱が少ないので炉が大きくなればなる程温度分布は良好でない。

従つて溶鋼の温度を急変させたとき、あるいはボーリングの微弱な時期には偏熱が大であるが、大型炉では攪拌作業を行なうことは困難であるため、この点に留意して測定点の温度を規定しなければならない。また時々異状な変化が見られ、今後の測定にはこの点に関心を置く必要がある。

3. 測定位置は土手より約 1m 奥の浸漬深さ 300mm のところであれば、immersion pyrometer の誤差範囲である ±5°C の代表値を得ることができる。

4. 日常作業にはD点で測定するのが測定作業も容易であることなどからしてこの点を測定点とした。

5. 現在の作業標準では出鋼直前まで酸素吹精を行なうことにより脱炭と攪拌作用を行なわせ、成分、温度の均一化を計っている。

文 献

- 1) OLIVER & LAND: J. Iron & Steel Inst. (U.K.), (1942) 1, p. 245~259
- 2) 住友金属: 学振19委第2分科会資料, 1955
- 3) 八幡製鉄: 製鉄研究, 232号, p. 3114~3123

I. 緒 言

大型電炉操業にあつて、精錬上問題とされる点は、他の小型電炉および平炉に比して Table 1 に示すごとく、単位溶鋼当り界面積が小さいため、界面反応が主体の脱硫において脱硫率の低下、ないし精錬時間の延長が懸念される。

特に上記理由も加わつて、溶鋼の昇温速度が小型炉より遅いこと、対象鋼種がリムド鋼であるといった現在の作業条件は、脱硫という面からは、電炉操業の有利性は失なわれ、平炉操業に近い条件となる。従つて脱硫比は当然低くなることが予想されるので、脱硫率を高めるべく、具体的に塩基度の増大、酸素攪拌の強化、鋼滓の更新を積極的に押し進めた結果、ある程度の成果を挙げたので、ここに報告する。

II. 精錬方式について

Fig. 1 に溶落以降の概略の作業工程を示す。

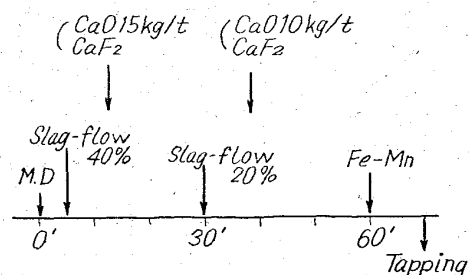


Fig. 1. 250 t arc furnace operation standard.