

- 9) K. BALAJIVA, A. G. QUARRELL, P. VAJRA-GUPTA: J. Iron & Steel Inst, (U. K.), 153 (1946), p. 115, 155 (1947), p.563, 158 (1948), p. 494
- 10) 板岡, 水井, 伊藤: 鉄と鋼, 47 (1961) 10, p.1360
- 11) 渡辺, 大石, 山本, 石橋: 鉄と鋼, 47 (1961) 3, p. 355

621, 746, 32, 669, 184, 244, 66
 (61) 転炉工場における取鍋使用回転率について

富士製鉄広畑製鉄所 6306/
 平尾英二・大矢龍夫・奥 進

Rotation Rate of Ladles Used in an L. D. Plant

Eiji HIRAO, Tatsuo OYA and Susumu OKU

I. 緒 言

当所転炉工場では2基整備1基稼働の転炉より約35mn間隔で出鋼される溶鋼を2基の稼働取鍋で交互に受鋼している。昭和36年11月操業開始以来取鍋煉瓦寿命の向上, 安定を図るために諸対策を講じ一応満足すべき成果をあげ今日に至っているが, 昨夏において寿命が低速した時期があつた。その一因として上述のごとく取鍋を比較的急ピッチに回転する場合は煉瓦の蓋熱量が増大し, 特に夏期においては気温の影響もあつて, 受鋼時の取鍋煉瓦の温度が高いことが寿命の低下を招くのではないかと考えのもとに, 今夏取鍋の使用ピッチを変えてその影響を調査した。

II. 調査方法

取鍋の使用ピッチは稼働取鍋を2鍋および3鍋とし各々約3週間にわたって実施した。蓄熱状況は側壁煉瓦に熱電対を挿入しその温度変化を測定することによつて知り, かつ寿命については使用実績を用いて比較検討した。

なお取鍋煉瓦材質は, ロー石質煉瓦であり, 煉瓦一代の間に羽口煉瓦取換えなどの中間修理を1回行なつた。

III. 調査結果

1. 取鍋煉瓦温度の変化
 3鍋回転と2鍋回転の連続3チャージの取鍋煉瓦温度の変化およびさらにこれからシュミット図法によつて内側表面温度を推定した

結果を Fig. 1 および Fig. 2 に示す。

図から判るように3鍋回転ではほとんど毎回同じ温度状態まで復して受鋼が行なわれているのに反し, 2鍋回転では, 元の状態に復し切らないうちにつきの受鋼が行なわれ, 連続3回の受鋼によつて内側表面近傍は受鋼前に800°C以上の温度に達して受鋼が行なわれることが推定される。

Fig. 3 には取鍋使用間隔と取鍋煉瓦の厚み方向の平均温度の変化を図示してあるが, これから2時間程度の間隔で使用すれば受熱と放熱がほぼバランスして取鍋を絶えず同じ温度状況で使用することができるが2鍋回転のように時間10mn程度の間隔で使用するときは受鋼のたびにかなり蓄熱量が増して行く事が判る。

煉瓦の厚み方向の温度勾配をみても3鍋回転と2鍋回転では, 連続使用した場合内側表面寄りで大きな開きが出て来て2鍋回転の方が受鋼前の測定で3鍋回転に較べて煉瓦厚みの中心部約150°C, 内表面近傍で約300°C程度高い温度となることが推定された。

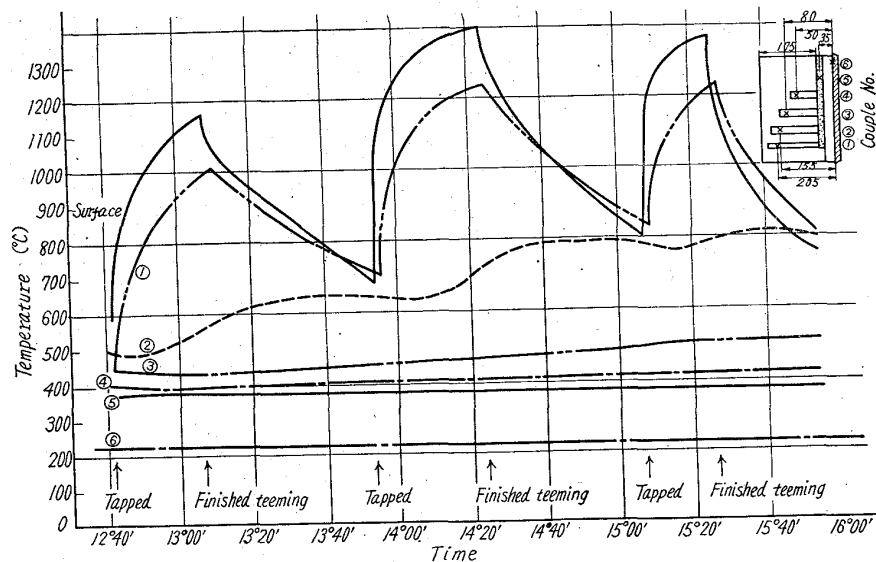


Fig. 1. Changes of brick temperatures (Two-ladle rotation).

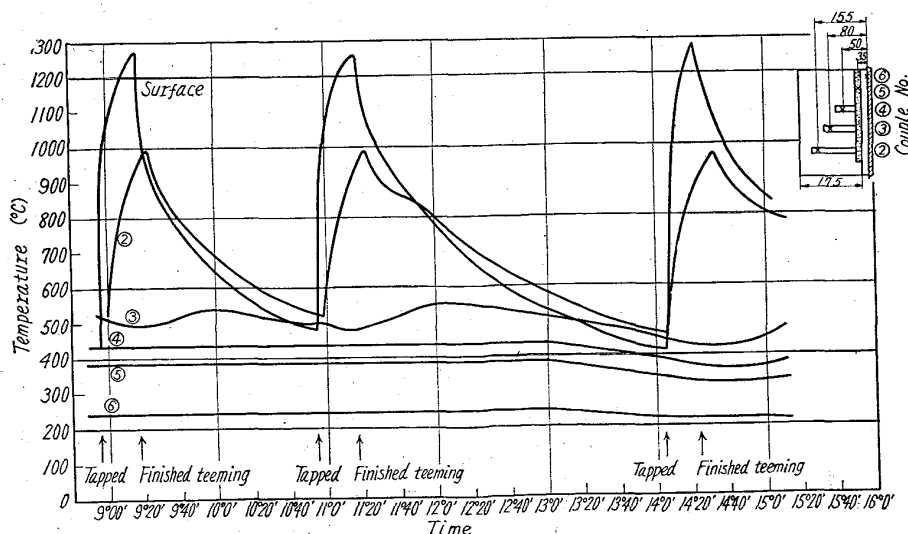


Fig. 2. Changes of brick temperatures (Three-ladle rotation).

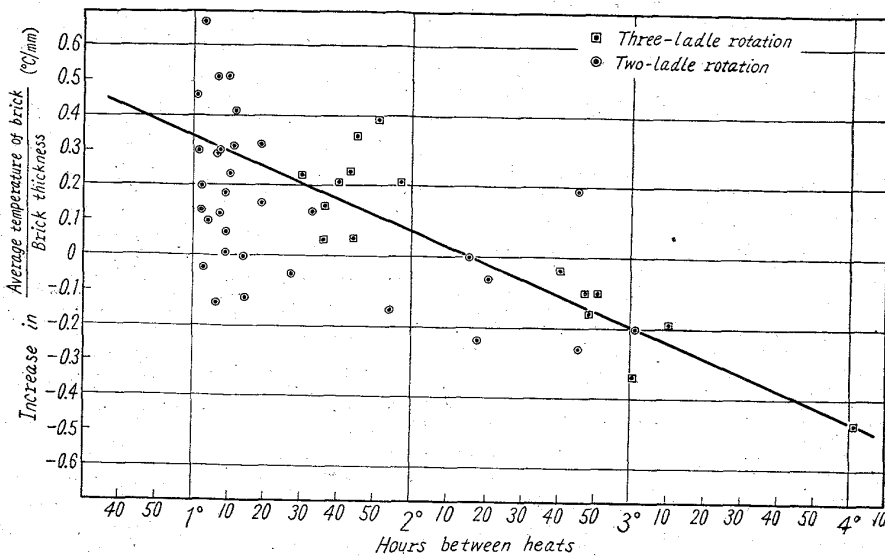


Fig. 3. Relation between change of average brick temperature and ladle service interval.

2. 取鍋煉瓦寿命

上述のごとく、2 鍋回転と 3 鍋回転では、取鍋煉瓦の温度状況にかなりの差異が認められたが取鍋寿命については、Table 1 にみられるごとく、2 鍋回転と 3 鍋回転でほとんど成績に差が認められなかった。(統計的に有意差なし)

Table 1. Average heats per lining.

	No. of linings	Average heats per lining
Two-ladle rotation	14	53.5
Three-ladle rotation	15	49.2

なお取鍋煉瓦の張替に際しては、煉瓦残存厚みを測定して取鍋寿命の判定がかなり正確であることを確かめた。

IV. 調査結果の検討

以上の調査結果で述べたように 2 鍋回転と 3 鍋回転では取鍋煉瓦の蓄熱状況にはつきりと差異が認められ予想したごとく夏期においては 35 分の出鋼ピッチに合わせての 2 鍋回転では取鍋煉瓦はかなりの高温に維持されることが判った。

これは当然取鍋の寿命にある程度の影響を与えるものと考えられたが結果的には大きな差異は見られなかった。これは 2 鍋回転と 3 鍋回転といった程度の使用ピッチの差は煉瓦の溶損にそれ程大きい影響を与えないと言うことと同時に、他に影響の大きい要因があることを示唆するものである。

取鍋回転率の影響調査は試験の性質上 2 鍋回転と 3 鍋回転を同時期に試験をすることは困難なので今回の調査でも両者の実施時期にずれがある。そのため他の要因の影響が結果に現われている危険が考えられるので以下には他の要因の影響を見ながら 2 鍋回転と 3 鍋回転の取鍋寿命におよぼす影響を検討してみた、主な項目について述べると。

(i) スラグ中の (T. Fe)

スラグ中の (T. Fe) 取鍋の煉瓦寿命に大きな影響を与え、(T. Fe) が増すと煉瓦寿命が低下することが判った。3 鍋回転の実施時期と 2 鍋回転の実施時期では (T. Fe) の水準が異なり前者の時期が高目になっていて、3 鍋回転時期の方が煉瓦寿命に対して不利な時期といえる。この要因の補正を行なうと、ますます 3 鍋回転と 2 鍋回転との煉瓦寿命成績の差はなくなってくる。

(ii) 螢石使用量

2 鍋回転時期の方が若干螢石使用量は、多いが螢石は煉瓦寿命に対してほとんど影響を与えないようである。

(iii) ノロ固め石灰

受鋼後にノロ固め用に投入する生石灰の使用量は 2 鍋回転時期と

3 鍋回転時期でほとんど変わらずまたこれも煉瓦寿命に対しては余り顕著な影響はない。

(iv) その他の要因の影響

受鋼鋼種、受滓量、出鋼温度、滞留時間などの影響も調査したがいづれもそのバラツキの範囲が狭く煉瓦寿命への影響も明瞭でなく、今回の試験結果を左右する要因と考えられるものはなかった。

以上回転率以外の要因も採り上げて検討を加えたが (T. Fe) の他は明瞭な影響は認められず、(T. Fe) のみ考慮するとすれば使用ピッチの煉瓦寿命におよぼす差はほとんどないと判断される。

V. 結 言

取鍋の回転率を変え取鍋煉瓦の蓄熱状況および取鍋煉瓦寿命におよぼす影響を調査した結果。

(1) 3 鍋回転では受鋼による受熱と整備中の放熱とがほぼバランスして毎回同じような煉瓦温度状況で使用できるが 2 鍋回転ではもとの状態に戻るには放熱の時間が不足で受鋼前の煉瓦温度に徐々に高くなり 800°C 以上にも達する。

(2) 取鍋煉瓦寿命に対しては 2 鍋回転と 3 鍋回転程度の使用ピッチの差はそれ程大きな影響を与えないことが判った。

(3) なお作業面では、作業環境の悪化する夏期においては 3 鍋回転の方が作業者の熱負荷が軽減されるし作業時間の余裕もできて入念な整備作業が行なえる利点がある。鍋付については出鋼温度基準が適正であればどちらの場合でも問題はない。

文 献

- 1) B. L. DORSEY: Proc. Open-Hearth, (1960), p. 270