

上, 前側 2~4 番装入口間の天井を切替えて再稼働に入り天井寿命 180 回後, 定期修理 (全修) を行なつた. 同方法の天井寿命は通算 480 回程度は維持できるが, 300 回前後において部分修理を必要とする. この場合のレンガ原単位は 8.920 kg/t, 吹付材原単位は 1.110 kg/t であり普通炉に比べ減少する.

(2) 短尺レンガ天井-代吹付法

短尺レンガ法においては, 普通炉とほぼ同一の天井寿命 (268 回) で火止めした. レンガ原単位からみても普通炉より高く同方法は好ましくない.

(3) 標準寸法レンガへの稼働末期吹付法

炉繰り稼働上の問題から 299 回で火止めを行なつたが, 天井レンガ残存長さから継続し得る最終寿命を推定すると通算 330 回程度まで操炉上の問題もなく維持できる. また, 吹付材原単位も各方法の中で, 最も低い.

2 熱量原単位への影響

Table 3 に示した.

これは同一時期稼働中の普通炉の平均値とそれぞれ比較を行なつたものであり天井寿命の延長に伴う熱量原単位の増加は, 炉 1 代に修正すると次のごとく推定される. すなわち

標準寸法レンガ炉は	約 $7 \times 10^3$ kcal/t の増加
短尺レンガ炉は	約 $48 \times 10^3$ kcal/t の増加
稼働末期吹付炉は	約 $2 \times 10^3$ kcal/t の増加

であつた. なお, 短尺レンガ炉においては, 普通炉とほぼ同一の天井寿命であるにもかかわらず上昇しているが, これは短尺レンガによる熱効率の低下が主な原因であろう.

3 床直率への影響

一般に天井寿命の延長に伴い良好な炉床の維持は逐次困難となるであろうが, 本試験に於いても普通炉の平均 5% に対し, 標準寸法のレンガ炉で約 1.1% 稼働末期吹付炉で約 0.3% の上昇がみられ, 短尺レンガ炉は普通炉と同等であつた.

4 製鋼時間への影響

製鋼時間, 製鋼能率は, 銑鉄配合率, 酸素使用量などの変動の影響と交絡したため判然としなかつた.

5 鋼質におよぼす Cr の影響

吹付材の使用時および吹付後の溶製ヒートのスラグ中の  $Cr_2O_3$  の挙動を Fig. 2 に示す.

これらにより, 炉 1 代に亘り吹付材を使用した場合の鋼質への Cr% は, 極軟鋼で 0.005%, 軟鋼で 0.010~0.015% の上昇がみられるが, 特殊な鋼種以外では現在

Table 3. Fuel consumption

Fce No.	Assumed roof life	Fuel consumption (Kcal/t)	Normal Consumption	Difference (Kcal/t)
3	296 297~476	$433 \times 10^3$ 406	$435 \times 10^3$ 380	$\times 10^3$ 20
4	268	468	420	48
6	299	400	390	10
1.6.7	274	422	420	0

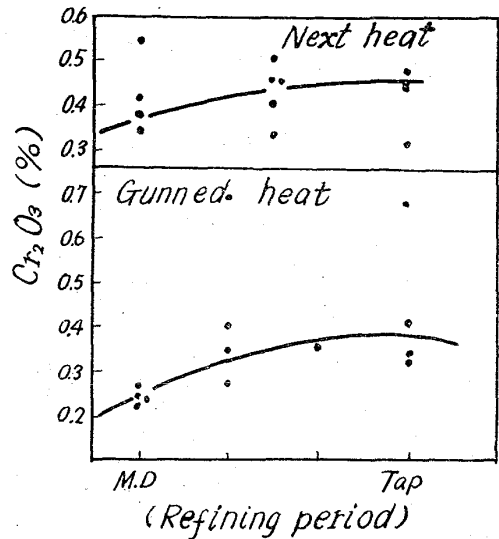


Fig. 2. Effect of R/C material on  $Cr_2O_3$  (%) in slag.

のところ鋼質への影響はないと思われる.

IV. 考 察

標準寸法レンガ炉連続吹付法は中間修理を入れて行なう方法であるが, 試験の結果, 天井寿命は約 480 回維持できると判断される. 短尺レンガ炉の連続吹付法は, 吹付けによつて約 60 回程度の寿命が延長するが原価的に損であることが判明した.

稼働末期吹付炉においては, 天井が薄くなつてから効果を発揮しており, 今後とも, 酸素原単位  $30 \sim 35 m^3/t$ , 銑鉄配合率 70~80% の操業条件下では, 天井寿命 330 回は維持できると判断される. この天井寿命のパイラインは 290 回であり, 吹付材の使用量も少なく原価的にも最も得策である. また, 鋼質への Cr の影響, 高稼働率化の点からみても同方法が最もよい結果が得られた.

(65) タールマグネシア煉瓦とタールドロマイト煉瓦の相違点について

(純酸素転炉内張煉瓦について-I)

神戸製鋼所 佐伯 修  
 " 〇光島 昭三  
 品川炉材 吉野 成雄  
 品川白煉瓦 田畑 勝弘

Results of Tar Magnesite Brick and Tar Dolomite Brick.

(Lining of LD converter at Kobe Steel Works-I)

Osamu SAHEKI, Shozou MITUSHIMA,  
 Shigeo YOSHINO and Katsuhiko TABATA

I. 結 言

神戸製鋼所の純酸素上吹転炉 (公称 60 トン) 2 基は, 1961 年 11 月操業開始以来約 150 万トンの粗鋼を生産してきた. この間転炉内張煉瓦としてタールマグネシア煉瓦, タールドロマイト煉瓦を試用しおのおの, 特性と損耗機構の把握につとめたその結果タールドロマイト

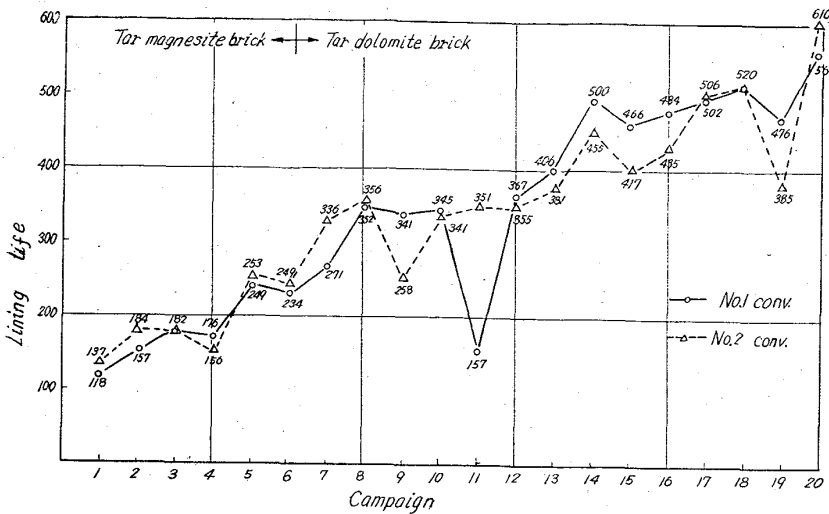


Fig. 1 Lining life transition of each converter

煉瓦の優位性をみとめ現在ではタールドロマイト煉瓦のみにて内張りをおこない使用回数も最高 610 回を記録するにいたつた。本報においては、当工場におけるタールマグネシア、タールドロマイト煉瓦の使用実績と使用中あるいは使用後の溶損状況、変質層の相違について報告する。

II. 使用煉瓦の実績および品質

1) 各炉代内張煉瓦の寿命

Fig. 1 に各炉代の煉瓦寿命の推移をしめす。各炉 5 代まではタールマグネシア煉瓦を使用しその後はタールドロマイト煉瓦を使用している。

2) タールマグネシアおよびタールドロマイト煉瓦の品質。

Table 1 におのおのの煉瓦品質をしめす。供試々料として 1 号炉第 5 代における各煉瓦の張分け試験をおこなつた時のものである。

III. 操業中における各煉瓦の相違

1) 昇熱中および昇熱後の状況

転炉昇熱を同一条件でおこなつた場合、タールマグネシア煉瓦は段積み部の角の一部が剝落し平坦部においても数回の製鋼作業により剝落する状況が見られた。しかしタールドロマイト煉瓦においては剝落は見られなかつた。

Table 1. Properties of tar-bonded bricks.

	Tar magnesite brick	Tar dolomite brick
Apparent porosity %	>10	5.0~8.0
Bulk density g/cm <sup>3</sup>	2.86~2.92	2.85~2.95
Cold crushing strength kg/cm <sup>2</sup>	400~600	400~500
Refractoiness-under-load T <sub>2</sub> (°C) Load 2kg/cm <sup>2</sup>	>1,650°C	>1,650°C
Chemical composition %		
CaO	>2.5	34~36
MgO	84.0~87.0	54~56
SiO <sub>2</sub>	>3.0	>3.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	>2.0	>1.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.5~5.5	>4.0
Ig loss	4.0~6.0	4.0~6.0

た。

2) 溶損の状況

タールマグネシアの溶損はトラニオン部および主原料装入側において局部的な損傷をはげしく受ける。しかしタールドロマイト煉瓦にてはスラグラインの交点をのぞいては平均した溶損状況が見受けられた。

IV. 使用後の煉瓦の変質層について

各煉瓦の使用後の変質層の相違は、イ) 変質層の厚み、ロ) 変質層での気孔、ハ) 粗粒クリンカーの分解、ニ) 変質層での存在鉱物、ホ) 気孔部付近での Silicate の存在、の 5 点であり、以下にそれらについて説明する。

1) 試料

使用後の煉瓦試料としては Table 2

にしめすごときものである。

2) 変質層の相違点

イ) 変質層の厚み: 両試料の断面を Photo. 1 にしめす変質層の厚みはタールマグネシア煉瓦で 4~6 mm, タールドロマイト煉瓦では 1~2 mm であり後者は非常にうすい。

ロ) 変質層での気孔: Photo. 2 および Photo. 3 にてわかるごとく、タールマグネシア煉瓦は未変質層と変質層との間にて気孔が発生している。一方タールドロマイト煉瓦の場合には気孔の発生はほとんど見受けられない。

ハ) 粗粒クリンカーの分解: Photo. 2 および Photo. 3 にてみられるごとく、タールマグネシア煉瓦の場合には変質層でのクリンカーはほとんど分解しておる、タールドロマイト煉瓦の場合には変質層に粗粒ドロマイトクリンカーの存在がみとめられる。

Table 2. Sampling section of bricks after service.

Sample	No. of lining	Lining life	Sampling section
Tar magnesite brick	5	249	Trunnion side
Tar dolomite brick	5	249	Trunnion side

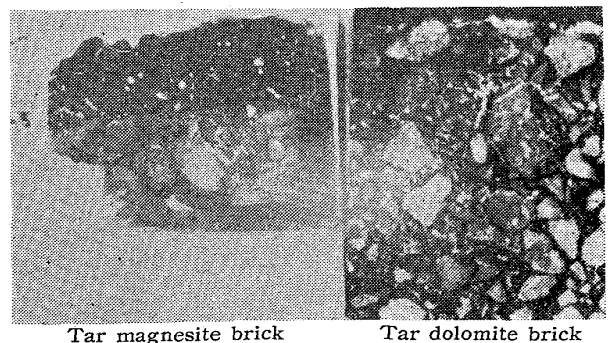


Photo. 1. The thickness of transformed zone.

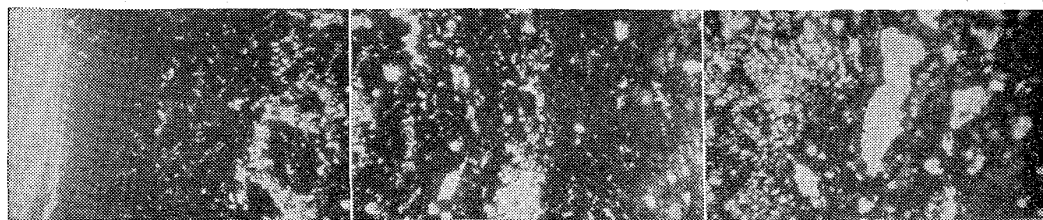


Photo. 2 Microstructure of transformed zone in Tar Magnesite Brick.

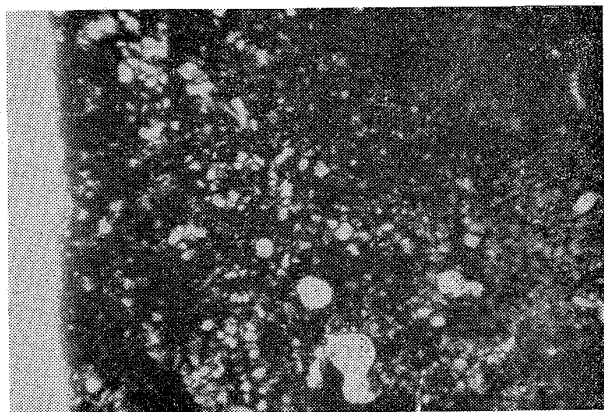


Photo. 3. Microstructure of transformed zone in Tar Dolomite Brick.

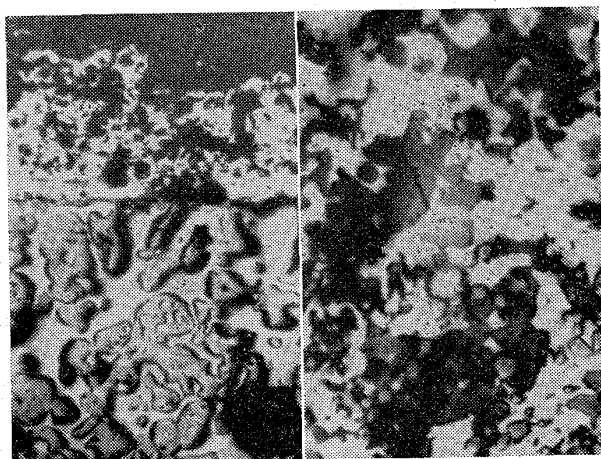


Photo. 4 Microstructure of transformed zone

Table 3. Results of bricks after service.

	Tar magnesite brick	Tar dolomite brick
Thickness of transformed zone	6~4mm	2~1mm
Pore	Rich	Poor
Coarse clinker	Decomposed	Not decomposed
Mineralegical constitution	MgO spinel	MgO CaO 2CaOFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Silicate distribution	Assemblage	Uniformity

ニ) 変質層での存在鉱物: Photo. 4 にてみられるごとく, タールマグネシア煉瓦にてはおもに Mgo spinel が存在し, タールドロマイト煉瓦にては MgO CaO

2CaOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が存在している.

ホ) 気孔部付近での Silicate の存在: Photo. 2 および Photo. 3 にてみられるごとく, タールマグネシア煉瓦は気孔部の手前で Silicate の集結がみられ, タールドロマイト煉瓦の Silicate は変質層で均一に分散している.

以上, 各煉瓦の相違点をまとめると Table 3 のごとくなる.

V. 内張煉瓦の損傷機構について

各煉瓦の使用後の変質層を観察すると, タールマグネシア煉瓦の場合は, 変質層が厚く, 加熱面から Spinel, 2CaOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO からなる層, Mgo Silicate からなる層ができ, このため操業時変質層の剝落をおこして損耗していくものと思われる. 一方タールドロマイト煉瓦の場合では加熱面での変質層は 2CaOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MgO CaO Silicat からなる均一層で操業時均一な溶損状況になるものと思われる.

VI. 結 言

以上 2 種類の内張煉瓦の使用時の状況と使用後の変化を比較した結果を報告したが, これらの諸結果にもとずき現在ではタールドロマイト煉瓦のみを使用し好結果を得ている.

(66) 溶鉄中の炭素飽和溶解度におよぼす Ni-Cr, Cr-Mn, Co-Ni の影響

九州大学工学部

工博 八木貞之助・小野 陽一  
○森 克巳

Effects of Ni-Cr, Cr-Mn and Co-Ni on the Solubility of Carbon in Liquid Iron.

Dr. Teinosuke YAGI, Yôichi ONO and Katsumi MORI

I. 緒 言

溶鉄中の炭素飽和溶解度におよぼす合金元素の影響に關しては, 従来多くの研究が行われているが, それらはおもに, Fe-C-J 3 元系についてのものであつた. 然るに, 実際製錬においては, このような基本系でなく, 多くの合金元素や不純物として混入してくる元素を含む複雑な多成分系が対象となつてくる.

そこで, 本研究では, Cr, Mn, Co, Ni といった周期律表で Fe に近い元素について, まず 3 元系における個々の合金元素の炭素飽和溶解度に対する影響を調べ, これに基づいて, 上記元素中 2 元素を同時に含む 4