ものであるから，収縮の場合にもこの影響が現われ，粗粒の石灰石では収縮を始めるに必要なエネルギーは小さいが，結晶粒界が少ないために収縮率は大とならず，細粒石灰石の場合には結晶粒界の状態は，収縮を始めるためのエネルギーを高くしているが，到達する収縮率は大きく強固なクリンカーになるものと考えられる．

V．結　言

今回の実験の範囲内でクリンカー生成を考察すると，石灰石の結晶粒度の影響が大きいことが推測される．

すなわち大きい結晶粒度の石灰石では煆焼にともなう生石灰粒子の成長が大きく，収縮を始めるためのエネルギーが小さいから クリンカーを 生成し 易いと 思われるが，生成物の強度は小さい．それに対して小さい結晶粒度の石灰石では，煆焼により収縮を始めるためのエネルギーが比較的大きいから前者に比べてクリンカー生成が遅いが，生成物は強固なものになることが考えられる．

しかしながら，実際操業の場合，本実験で特性値とした活性化エネルギー，焼成収縮率および耐圧強度のいずれが優位な因子として働いているかについてはさらに広範囲な研究を要する問題である．

文　献

1）久保，神力，久高：工業化学雑誌，61 (1958)，8，p. 918～922

666.763.42:669.184.225

(54)　タールドロマイト煉瓦の使用結果
(純酸素転炉の内張りについて—II)

尼崎製鉄　63054，890～892
青山芳正・臼井弘治
○松永　昭・小林清二

Results of Tar-Dolomite Bricks.
(Lining of an oxygen converter at Amagasaki Works—II)

Yoshimasa AOYAMA, *Hiroharu* USUI, *Akira* MATSUNAGA and *Seiji* KOBAYASHI.

I．緒　言

尼崎製鉄の 30 t 転炉は，操業開始以来，2年を経過したが，内張り煉瓦としては，タールマグネシア煉瓦，ないしは，タールドロマイト煉瓦を使用して来た．煉瓦製造メーカーが地理的に遠隔の地にあり，また，稼動当初は間歇操業も多かつたので，消化性の心配のないタールマグネシア煉瓦を使用したが，その結果については前報で報告した．その後，メーカー側煉瓦製造工場の体勢が整い，全面的にタールドロマイト煉瓦に切り替え，今日にいたつている．

純酸素転炉用耐火物として，同じタールボンド系のタールマグネシア煉瓦と，タールドロマイト煉瓦との優劣に関しては，前者が耐火度，耐スラッグ性の点で優位にあると考えられるにもかかわらず，使用結果はむしろ逆で，タールドロマイト煉瓦の方がすぐれ，耐用寿命にも好成績を示している．本報は，現在までに得られたタールドロマイト煉瓦の使用結果について報告するものである．

II．使用煉瓦の諸性質

使用煉瓦は，Table 1 に示すごときもので，比較のため，タールマグネシア煉瓦およびタールドロマイト煉瓦の，物理的性質および化学的組成を併記した．

内張りは，いずれの場合にも，一種類の煉瓦の総張りとし，炉壁全周にわたつて一定の厚みに積み，装入側に特に pilaster を設けることはしなかつた．

Fig. 1 は，タールドロマイト煉瓦の熱間における圧

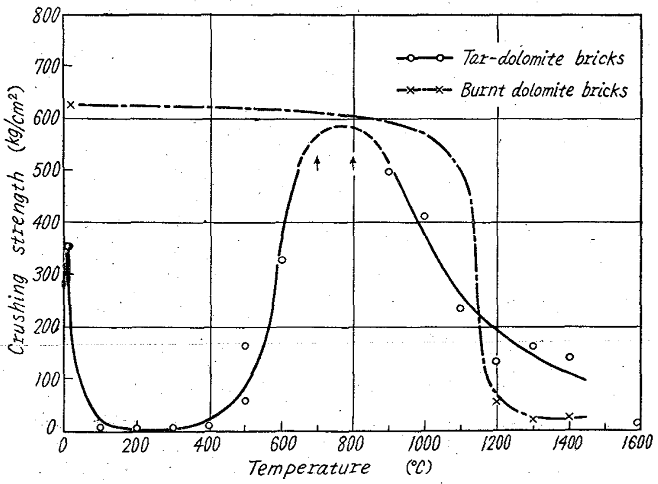

Fig. 1.　Crushing strength of bricks at elevated temperatures.

Table 1.　Properties of bricks.

		Tar-magnesite bricks	Tar-dolomite bricks
Apparent solid density		3·15	3·09
Bulk density		2·98	2·88
Apparent porosity (%)		8·2	6·5
Crushing strength (kg/cm²)		470	450
Refractoriness under load T_2 (°C)		>1700	>1700
Refractoriness SK No.		>40	>40
Chemical analysis (%)	Ignition loss	5·93	6·10
	SiO_2	4·17	3·13
	Al_2O_3	0·63	1·09
	Fe_2O_3	0·39	3·82
	CaO	3·28	30·59
	MgO	85·50	54·45

縮強度を試験した結果で，タールボンド煉瓦の特性として，残留タールが軟化し，最も粘性が低下する 200～300°C 附近では，極端に強度が低下するが，500°C 以上に達すると，揮発分が完全に脱出し，強固なカーボンボンドが形成され，急激に強度を増している．800°C 附近で最高の強度を示し，以後再び強度が低下するが，作業温度1200°C 以上の高温においても，なお 100 kg/cm² 以上の強度を有している．すぐれた耐圧強度を有する焼成ドロマイト煉瓦も，1200°C 以上になれば急激に強度が低下するので，熱間の耐衝撃性の点では，必ずしもタールドロマイト煉瓦が劣つているとはいえない．

III. 煉瓦積方式と炉の寿命

内張り消耗層は，鋼浴部の壁厚を 720mm（二枚壁）とし，炉腹部は，450mm の煉瓦層と 100mm のスタンプ層とした．この煉瓦積方式で長期にわたり操業を続けたが，この間，タールマグネシア煉瓦，もしくは，タールドロマイト煉瓦を使用し，その成積を比較した．Table 2 は，両者のそれぞれ最近 12 炉代の寿命を示したものである．前者の平均寿命 445•8 回に対し，後者は平均 505•3 回と約 60 回の寿命増となり，明らかにタールドロマイト煉瓦の方が好成績を示している．

Table 2. Life of lining.

Tar-magnesite bricks	Tar-dolomite bricks	Tar-magnesite bricks	Tar-dolomite bricks
420	505	379	499
421	463	440	500
550	465	433	530
536	500	416	536
422	523	550	551
360	563		
423	429	Mean 445•8	Mean 505•3

タールマグネシア煉瓦を使用すると，スラッグ中の MgO% が上昇して，反応性の低下が考えられる点，さらに大きくは価格上からも，タールドロマイト煉瓦の方が絶対優位といわざるをえない．

全面的にタールドロマイト煉瓦に切り替えて後，さらに煉瓦積方式を Fig. 2 のごとく改めた．これまでの溶損状況を観察するに，鋼浴部の損傷は意外に少なく，むしろ鋼浴上の炉腹部，特に両トラニオン側の溶損で炉を止めていたので，鋼浴部は薄く，炉腹部は厚く積み，結局全側壁を一定の 630mm の厚みとしたもので，これによりFig. 2 図に示すごとく，バランスのとれた溶損線が得られ，610 回というこれまでの最高寿命を得ることができた．

IV. 内張り煉瓦の損耗機構

タールドロマイト煉瓦の損耗機構については，既に 2，3 の発表があるが，タールマグネシア煉瓦とタールドロマイト煉瓦の損耗の差異については，まだ充分明らかにされていない．

タールマグネシア煉瓦が，タールドロマイト煉瓦に劣る理由の一つとして，同煉瓦の薄い剝落現象が挙げられる．使用中の煉瓦の内眼観察によると，後者が滑らかな稼動面を示して徐々に侵食されて行くのに対して，タールマグネシア煉瓦は粗雑なあらい面を示し，明らかに薄

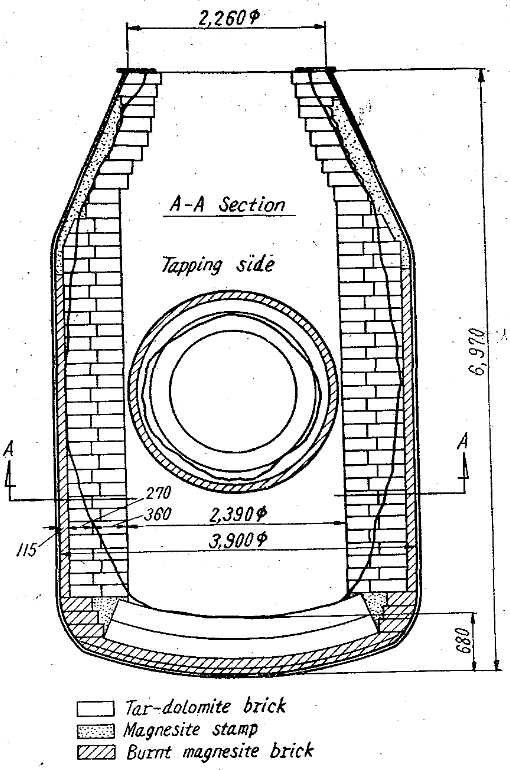

Fig. 2. Brickwork and wear-contour line after 610 heats.

片状に剝落した痕が認められる．たとえば，タールドロマイト煉瓦中に，少数のタールマグネシア煉瓦を挾んで築造すると，稼動中の肉眼観察で，明瞭にその差異を識別することができる．剝落の機構については明らかでないが，マトリックス部分の不純分に起因するものではないかと考えられ，最近，アメリカでも 98% MgO という高純度のマグネシアを使つて，純酸素転炉用の煉瓦を製造する試みも行なわれている．

今一つの理由は，使用済煉瓦の断面組織に見られる変質層の相違である．両者について使用後，顕微鏡観察を行なうと，タールボンド煉瓦の特色として，いずれも，炉内に面した極めて薄い変質層と，その背後のこれも極く薄い脱炭層があつて，それ以降は未変質のタールボンドの層が残つており，両者の損耗機構上に本質的な相違は認められないが，タールマグネシア煉瓦の方が，明らかに変質層が厚く，より外孔質になつている．先ず煉瓦表面が脱炭し，侵入スラッグの Fe-oxide, SiO_2 などによつて，低溶融点の変質層を形成し，溶鋼あるいはスラッグの摩擦作用によつて，しだいに流損していくことを考えると，変質層が深いことは，損耗を早める一因とも考えられ，この対策としては，タールマグネシア煉瓦の残留炭素量をタールドロマイト煉瓦と同等のレベルまで引上げるという煉瓦製造上の問題もあると思われる．

V. 結　　言

転炉用内張り煉瓦として，タールマグネシア煉瓦，および，タールドロマイト煉瓦を比較使用した結果，

（1） 耐火度，耐スラッグ性に勝ると思われるタールマグネシア煉瓦よりも，むしろ，タールドロマイト煉瓦の方が好成績を示した．

（2） その理由としては，使用中のタールマグネシア煉瓦に薄い剝落現象が認められること．

（3） スラッグ侵入の変質層が深いことが，タールマグネシア煉瓦の損耗を早めるものと考えられ，

（4） 価格，スラッグ中 MgO 含有量の差とも考え合せて，転炉用煉瓦としては，タールドロマイト煉瓦の方が優れていると判定された．

（5） 煉瓦積方式の変更により，610 回の寿命にまで達し，今後さらに，成績向上を期待し得る．

文　　献

1）青山芳正，他：鉄と鋼，48（1962），p. 472～473

2）大庭弘，他：製鉄研究，No. 234（1961），p. 60～67

3）本間悦郎，他：鉄と鋼，48（1962），p. 1359～1362

669.184.244.66.013.5

(55) 千葉製鉄所純酸素転炉工場の設備と操業

63055

川崎製鉄千葉製鉄所

岩村　英郎・八木　靖浩・古茂田敬一

○川名　昌志・安田　達

392～393

Layout and Operation of the Oxygen Converter Plant at Chiba Works.

Eiro Iwamura, *Yasuhiro* Yagi, *Keiichi* Komoda, *Masashi* Kawana and Tooru Yasuda.

I. 緒　　言

川崎製鉄，千葉製鉄所合理化計画の一環として，LD転炉工場の建設が計画された．設備能力は，銑鋼一貫工場である千葉製鉄所の各設備のバランスより，150 万～180万 t steel/y という計画で，130～150 t 炉 2 基とした．

昭和 34 年末より計画に着手し，昭和 35 年 8 月，廃熱ボイラー発注，続いて転炉，混銑炉，各起重機，除塵器等の大物の発注を昭和 35 年末迄にほとんど終つた．

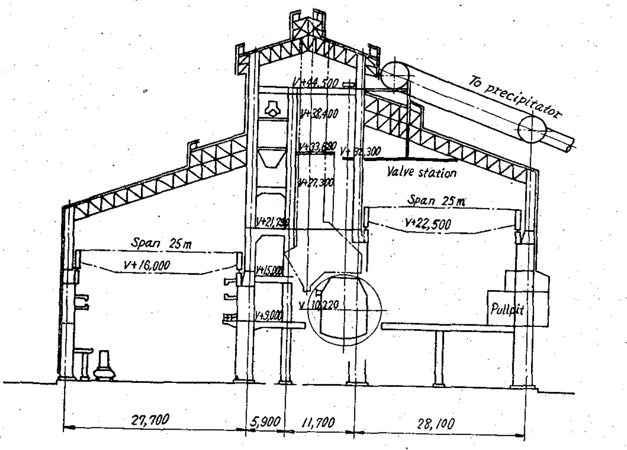

Fig. 2. Section of the converter shop.

建家関係の設計は昭和 35 年 10 月頃より着手，昭和 36 年 3 月着工，昭和 36 年 8 月建築開始，昭和 37 年 4 月 13 日 1 号転炉稼動，2 カ月遅れて 2 号転炉が稼動するに至つた．その後生産は順調に伸び，概ね満足すべき状態である．

II. 工　場　配　置

工場配置の概略および断面図を Fig.1，Fig. 2 に示した．300 万 m^2 を有する千葉製鉄所に，粗鋼 400 万 t の工場を配置するのは，スペースの点で苦しいため，転炉工場の配置にもかなりの制約を受けた．

工場設計の基本的な点を挙げるとつぎのごとくである．① 各設備能力を決定する数値として，150 t 出鋼，日産 30 チャージ，吹錬時間 20 分，銑配合 max. 90 %とした．② 炉は同心型とし，装入と出鋼を反対方向にした．③ 溶銑の高炉よりの運搬は，既設溶銑鍋台車を用い，混銑炉を設けた．また溶銑装入は，1 鍋装入とした．④ スクラップは，貨車で場内に持込み，場内で積込秤量，天井起重機による 1 シュート装入とした．⑤ 型抜段取ヤードは，別棟とし，注入は，1 線平行方式とした．また 3 基目が増設された時，注入ヤードは，平行隣接して 1 棟設けられるようにした．⑥ 副原料関係は地下バンカー，炉上バンカーを有し，輸送は全自動式傾

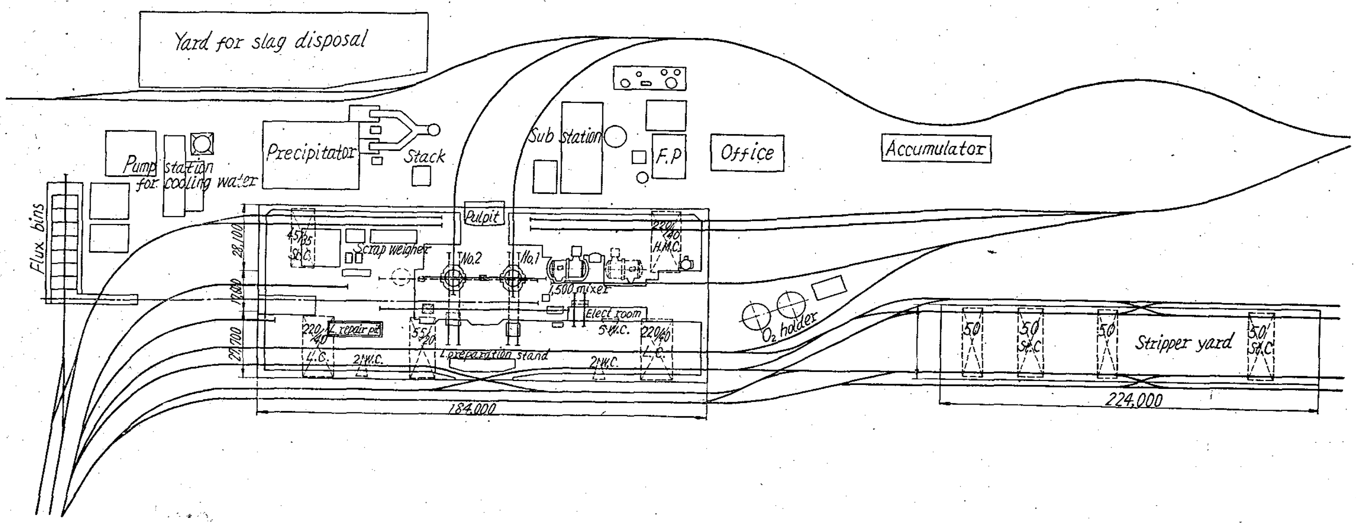

Fig. 1. Layout of the oxygen-converter plant at Chiba.