

Aug., p. 82.

- 3) Gas Journal, Sept. 3, (1958), p. 134.
- 4) 足立, 山田, 阪野: 鉄と鋼, 47 (1961) 3, p. 284.
- 5) D. W. MURPHY and W. E. JOMINY: "Influence of Atmosphere and Temperature on the Behavior of Steel in Forging Furnaces", Engineering Research Bulletin 21, University of Michigan, (1931), 150 pp.
- 6) A. L. MARSHALL: "Bright Annealing Steel in Mixed-Gas Atmospheres", Transactions of ASM. Vol. 22, No. 7, July 1934, p. 605~620.
- 7) G. NEUMANN: "Archiv für das Eisenhüttenwesen" March, 1941.

621,783,222,01

(116) バッチ式加熱炉に関する研究

八幡製鉄技術研究所 63116  
理博 吉田秋登・島田道彦・寺尾周平

Study on Batch-Type Furnace. 504~505

Dr. Akito YOSIDA, Michihiko SHIMADA and Syūhei TERAO.

I. 緒 言

バッチ式加熱炉はその構造上、加熱材料の上下の偏熱が大きく、十分に均熱するには在炉時間が長くなるため、加熱能率は低く燃料原単位は高くなる。また上下の偏熱により、製品仕上りに悪い影響をおよぼす。以上の欠点の改善を目的に、厚板工場のバッチ式加熱炉について流体力学的考察を行い、改良型を考案した。

すなわち cold model による流体実験, hot model による燃焼実験を行い、その効果を確認、さらに実際炉の改造を行った。

新型式の炉は燃焼ガスを一度送流させて材料下面より排気させる方法で、従来の炉に比べ熱焼損失が少なくなったばかりでなく、炉内の偏熱が少くなり、材料上下の温度も縮まったので、その内容を報告する。

II. 流体実験

大型炉内での温度の均一性は、非常にむづかしい問題であり、炉内での熱流れ現象が重要な役割を果している。加熱炉内の材料加熱は炉内の輻射伝熱と共に、対流伝熱によるが、後者は、炉内ガスの流れに大きく影響されるので、炉内のガス流れ状態を抑握するため、cold model を作り流体実験を行った。

(1) 実験方法

流体実験は、幾何学的相似とレイノルズ数の相似の条件を充たして実験を行った。流体としては水を用い、実際炉の 1/10 の模型により、従来のものと、新しい型式のものについて行った。

(2) 実験結果

従来の加熱炉の略図を Fig. 1 に示す。図中の矢印は炉内の流れ方向を示し、バーナー部よ (1) りの燃焼ガス流れは、スラブ上面を通り、(2) の炉尻の方向に流れ、大部分直接排出する。他の一部は矢印 (3) で示した循環流となり、バーナー部 (1) の方向へスラブ側面

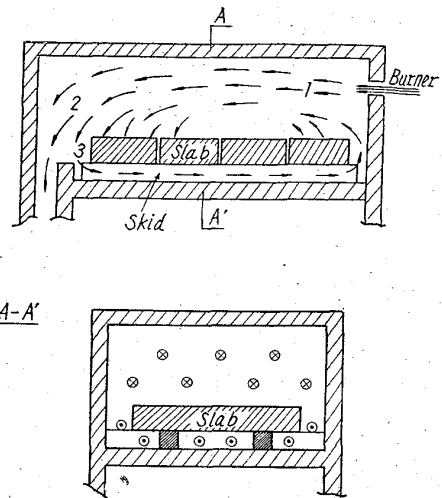


Fig. 1. Flow pattern in a cold model of ordinary furnace.

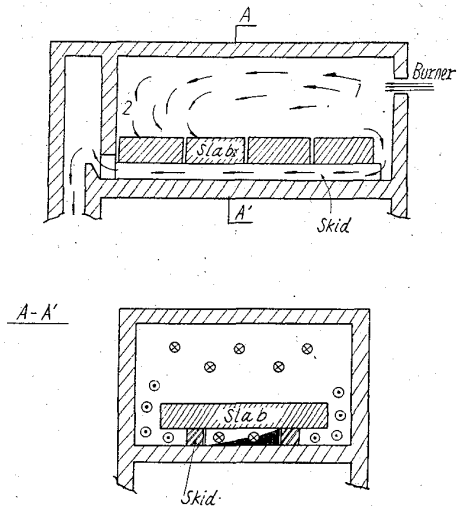


Fig. 2. Flow pattern in a cold model of modified furnace.

および下面を通って送流する。

そのため炉頭の熱上りが悪く、炉尻の方の材料温度が高くなる。また主流がスラブ表面を流れる関係で、スラブの上下面に温度差ができる。炉尻より直接逃げる主流の方向を変え、スラブ下面を通るガス量を増すため、排気口の手前に堰を設けたところ、Fig. 2 に示すようなガス流れとなった。図中の矢印は流体実験における流れ方向を示したものである。バーナー口 (1) よりの流れの主流は、排気口に設けられた堰 (2) によつてさえぎられ、送流してスラブの両側面および袖下を炉頭部へ流れ、さらに反転してスキッドとスラブ底面で形成されたトンネル部を排気口へ流れる。この方法によればスラブ下面の熱流れが強化されるばかりでなく、炉頭部と炉尻との温度差が減少すると考えられる。

III. 燃焼実験 (hot model)

(1) 実験方法

流体実験により大体の流れの観察、検討を行い好結果を得たので、これを実際炉に应用する前に、hot model による燃焼実験を行った。燃焼実験も流体実験と同じ様

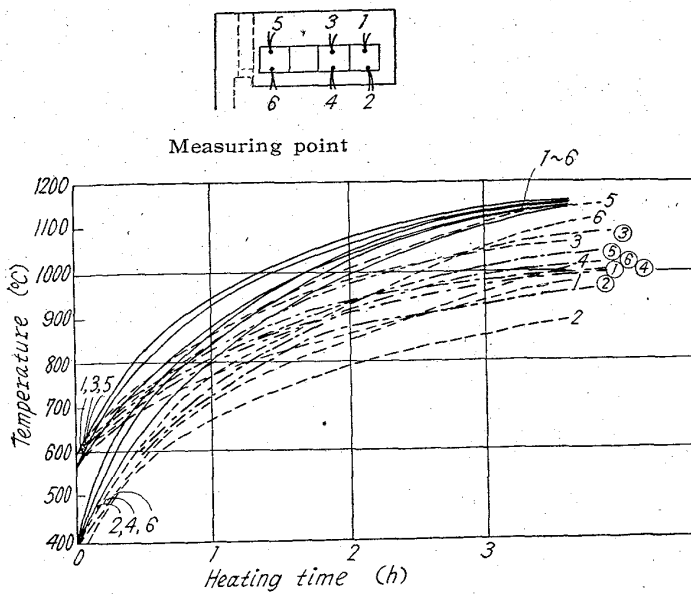


Fig. 3. Relation between temperature and heating time in hot model furnace.

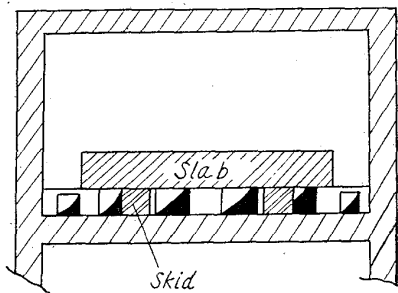


Fig. 4. Practical furnace.

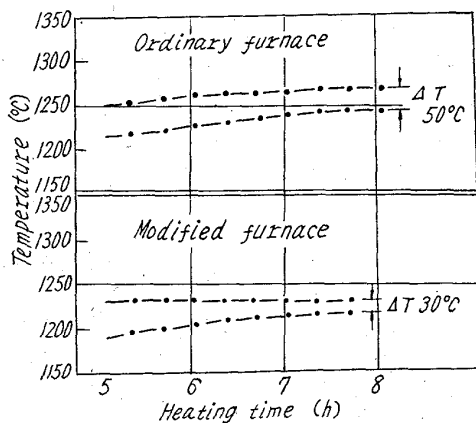


Fig. 5. Relation between temperature and heating time in an ordinary and a modified furnaces.

に現状のもの、新型式のもの、実炉の形のものとの3通りについて行つた。hot modelの内容、寸法は、流体用のモデルと同じく実炉の1/10とした。ガス流れを相似させるため、レイノルズ数をほぼ合わせ、高温加熱条件を得るため、燃焼用のガスにはCガスを使用した。炉内には厚さ40mmの鋼板を装入し、被熱体とし、こ

れの上下両面に熱電対を取付けその温度上昇を計つた。測定結果をFig.3を示す。破線で示したものが改造前のもの、実線が新型式のもの、鎖線が実際に改造した炉の場合の結果である。温度差は、改造前→実際新→新型式のものとなんとも小さくなつてゐる。

IV. 実際炉への応用

モデル炉での実験で好結果を得たので、この新型式で実際炉の改造を行う予定であつたが、築炉上の問題があり、止むを得ずFig.4に示すような構造とした。実炉による測定結果はFig.5に示す通りで、改造前50°Cの温度差があつたものが30°Cに縮まつた

V. 結 言

バッチ式加熱炉について流体実験および燃焼実験を行い、燃焼ガスの流れ方向を調べ、実際炉を改造して能率の向上を計つた。モデル実験で得た新しい型式をそのまま実際炉に応用できなかつたが、現状の改造結果でも従来のものに比べ非常によくなつた。すなはち

- (1) スラブ底部の昇熱がよくなり、厚手スラブの上下温度差が50°Cより30°Cに減つた。
- (2) バーナー側への燃焼ガスの循環がよくなり、炉内のスラブ相互の偏熱が減少した。
- (3) 直接排気口へ逃げる熱損失を防いだので燃料原単位が低下した。
- (4) 在炉時間が短縮され、加熱能力を増した。

669,15,1982-194.3-415  
669,14,018,58,1621,785,53,669,1782  
(117)

無孔珪処理および拡散加熱  
処理による高導磁率性高珪素  
鋼板の試作

大阪府立大学工学部

工博 三谷 裕康・○大西 正巳

Preparation of 6~7% Silicon Steel  
Plate by Nonporous Siliconizing  
and Homogenizing Treatment. 505-507

Dr. Hiroyasu MITANI and Masami ONISHI.

I. 結 言

すでに報告したように筆者らの研究<sup>1~4)</sup>では、鋼の表面に無孔の珪皮膜を形成せしめ、耐酸性をいちじるしく向上させることに成功した。さらに無孔珪試片の拡散実験<sup>5)</sup>から無孔皮膜および多孔皮膜の形成原因を明らかにしたのであるが、その際に約0.3mmの無孔皮膜を有する試片を比較的高温で短時間加熱した場合、カーケンダル拡散の余効果として皮膜に孔の発生することが認められた。しかるに加熱時間の延長と共に拡散層が成長し珪素濃度が稀釈化され、濃度勾配が減少するにつれ、孔も消滅することが明らかになつた。

無孔珪皮膜はFe<sub>3</sub>Si(約14.2%Si)相当の均一組成であるが故に、薄鋼板に無孔皮膜を形成後、拡散加熱処理をほどこし珪素濃度を均一化せしめた場合、皮膜および鋼板厚さの比率より珪素濃度を調節し得るものである。

鉄-珪素合金では約6.5%Si組成のものが最良の軟磁性を示すといわれている。しかるにこの組成の合金は