

(72) 傾斜連続式丸鋼加熱爐の加熱作業に必要な測熱方法について

(Method of Temperature Measurement Necessary for Heating Operation with a Round Steel Heating Furnace of Inclined Continuous System)

住友金屬工業K.K.鋼管製造所 ○工 大 塚 武 彦  
中 本 榮 一  
和歌山製造所 工 枝 本 希 彦

首題の加熱炉は所謂オートマチックミルによる継目無鋼管製造用の丸鋼を加熱するものであつて、この丸鋼は最も苛酷な熱間加工を加えられるので、丸鋼の加熱温度及び均熱度合については最も良好な状態が要求される。然るに本加熱炉は下記の様な操炉上困難な点がある。

1) 丸鋼は人力で転送するから普通の連続炉の様に、1本抽出する毎に炉中の材料が全部1本分だけ前進する様な作業は出来ない。あるまとまつた本数を抽出して後に始めて、その本数分だけ炉尻迄の丸鋼を転送するのである。したがつて本加熱炉は形式上は連続炉であるが、実質的には半ばバッチ炉の様な加熱をしている。この様な加熱方法で一定の加熱温度を得ることは、なかなか容易ではない。

2) 炉床が炉尻上りに傾斜している為に、炉内の高温部で炉床を正圧に保つことが出来ない。したがつて丸鋼転送の時に側壁を開くと、高温部では冷気を吸引し、又炉尻に近い側壁では高温ガスを吹き出して、転送作業を困難にする。

3) 炉尻の丸鋼装入扉の開放による炉圧降下は、煙道ダンパーの閉鎖によつても、防止出来ない。又炉圧の自動調節を行わない時は、材料転送の為に側壁扉を開閉する事によつても炉圧は変動する。

これ等の困難に対するそれぞれの方策は大体次の通りである。

a) 一度のバッチの中の丸鋼温度は、始めのものは高く後のものは低くなるが、この差がある範囲に入る様にバッチの本数を定めた。

b) 労働環境の許す限り炉圧を高くした。但しこれは季節的な影響をうける。

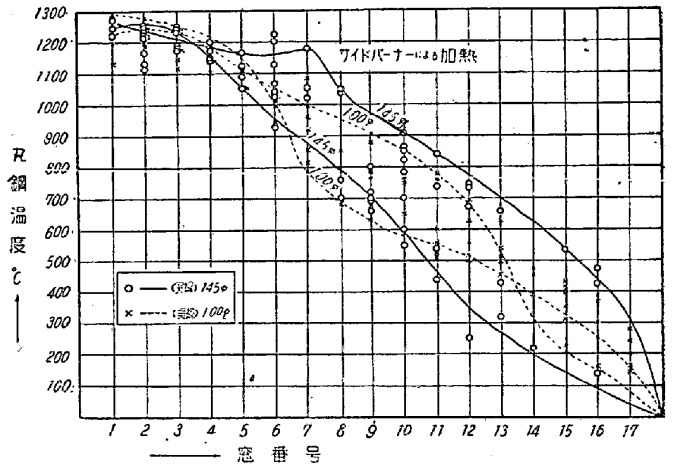
c) 丸鋼装入が短時間で出来る様、又装入扉を最小限の高さの開放に抑える様に設備を工作した。

上記3項目中特に(a)項については、1バッチの丸鋼の本数を出来るだけ多くして、丸鋼の転送頻度を少なくすることは、側壁窓の開放頻度を少なくし、又操炉上の疲労を減少せしめる為に必要である。然も1バッチに属する

総ての丸鋼に一定の適温と均熱が要求される。これ等の条件を満足させる為に、与えられた炉でとるべき加熱方法を我々は定めた。その為に我々の行つた実験研究を下記に挙げよう。

§1: 測熱位置の決定

従来数回行つた丸鋼加熱履歴の実測の結果は第1図の通りである。これを参考として次の3点を測熱位置とした。即ち、

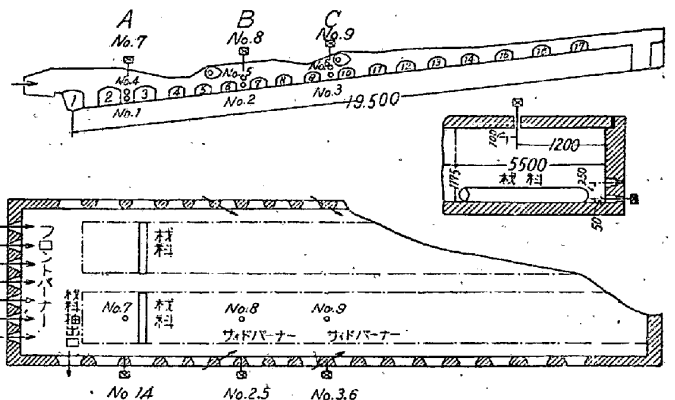


第1図 丸鋼加熱履歴の數例

A点: 丸鋼の最終加熱バッチの略々中央部、即ち #2, #3 窓の中間。

B点: 加熱方法により最も温度の差を生じ勝ちの所 大体最終バッチから一つおいて前のバッチの略々中間、即ち #6, #7 窓の中間。

C点: 800°C~850°C 位の箇所であつて、材料が品質的に加熱の影響を大きく受け始める点である。即ち #9, #10 窓の中間 (第2図参照)。



第2図 爐内温度測定位置

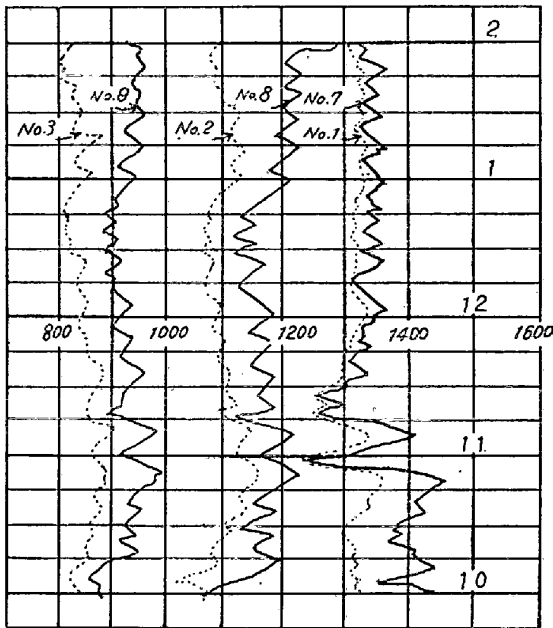
§2. 測熱検出端の敏感度

最も重要なA点で次の5方法を実験した。

- a. No. 1 における PR 高温計
- b. No. 4 における PR 高温計

- c. No. 7 における PR 高温計
- d. No. 1 における輻射高温計 (開放管)
- e. No. 4 における輻射高温計 (開放管及び閉端管)

尚、B、C点でも上記 a、c に相当する実験を行つた。その結果の一例を第3圖に示す。これによると丸鋼転送による温度の変化は側壁より天井の方が敏感に出ている。特にA点では、



第3圖 爐内温度記録の一例

イ. 炉内では丸鋼の両端が早く昇熱する為 A 点に転送される前に、丸鋼両端は既に 1250°C 以上になつてゐることが多いので、No. 1 の温度記録は変化が少い。又逆に冷風の侵入が続く様なことがあると、丸鋼の端面は急冷することがある。

ロ. No. 1 の場所には炉床上にスケールが高く固りつき 3 日間位でカップルをかくす位になつて温度は丸鋼温度より低くなり、又甚だ鈍感になつて棒状記録となる。以上の理由で a の方法は不適である。又 e の方法は開放管では煙の妨害があり、閉端管は敏感であるが、この種の加熱炉ではよく損傷をうけるので、現在では全部天井で測温している。結局丸鋼を 1 パッチ転送した時に、No. 7 の温度記録が余り変化しない様に A、B、C 点の温度を定めれば良い。然し A、B、C 点の温度はある温度迄しか上昇出来ないで、それによつて、1 パッチの本数が定まるのである。

§ 3. 丸鋼温度と炉内温度の関係

加熱炉が順順に作業されている時は、丸鋼温度と天井又は側壁で測つた炉内温度とは略々一定の温度差があることを知り得た。特に No. 7 の温度と丸鋼穿孔後の温

度を光電管で測定したものとを比較して、前記のことを確めた。

§ 4. 炉内圧と炉内温度の関係

炉内圧が変動すると、炉内温度が著しく変動することがわかつた。故に炉内温度で加熱の調節をする時には、炉内圧は一定にしておかねばならない。上記の様な実験と研究を行い、我々は丸鋼の外徑別に

- i) No. 7, 8 及び 9 の温度
- ii) 1 パッチの本数
- iii) 毎時抽出本数

を定め、始めは手動制御によつて温度の調節を行つた炉内圧は始めから自動制御を行つた。その結果加熱作業は改善されたが、その効果を一層大にするために、加熱炉を改造して前部及び上部加熱の二帯式加熱炉とし、温度調節を自動にして現在に到つている。

(73) ガスタービン用 Ni-Cr-Co 系耐熱鋼の時効に及ぼす各種元素の影響について

(Influence of C, Si, Mn, Ni, Cr, Co, W, Mo & W+Mo on the Ni-Cr-Co 15-20-15 Heat Restisting Steel.)

日立製作所安來工場 工博 小柴定男・〇 九重常男

I. 緒 言

前回 Ni-Cr 系耐熱鋼の時効に及ぼす各種元素の影響について報告したが、今回は Ni 15-Cr 20-Co 15% 系耐熱鋼の時効に及ぼす C, Si, Mn, Ni, Cr, Co, W, Mo 及び W+Mo の影響について調べた。即ち Ni-Cr-Co 系耐熱鋼の基準成分として C 0.4, Si 1.0, Mn 1.5, Ni 15, Cr 20, Co 15% を選び、各元素を種々の範囲に変化してその影響を調べた。

II. 實 験 結 果

(1) C の影響

実験試料の熔製並びに実験方法は前回と同様にして行つた。先づ C 0.1~0.5% の影響を見る為第1表に示す如き試料を調整した。是等の試料について 1150~1250°C

第 1 表

	C	Si	Ni	Cr	Mn	Co
C 1	0.12	1.09	16.02	20.50	1.62	12.73
C 2	0.24	0.83	16.16	20.40	1.44	13.17
C 3	0.41	1.12	16.27	20.97	1.41	13.54
C 4	0.52	1.31	16.17	20.10	1.53	13.82