

な注意が必要である。

3. 自動燃焼調整装置に就いて

1. 鋼質に依り炉内の適切な温度を計器に設定する事に依り燃焼状態は自動的に行われる。即ち設定値と炉温との偏差は電氣的にガス流量を増減し、此の増減は空気との比率調整器を通して空気量を増減する。又之等の調整に依る燃焼生成ガスの炉圧に及ぼす増減は煙道ダンパーを調整する事に依り一定圧に保つ。空気量及炉圧の調整はアスカヤ自動調整装置で行つている。

2. 瓦斯爆発及不完全調整を防止する為に、次のインターロックを具備する。

- イ. 空気を通入しなければ、ガスを流す事は出来ない。
- ロ. 電源故障の時は燃焼は行われない。
- ハ. ピッドカバーの開閉に依りガス及空気は閉開する。
- ニ. バーナーにガスを送る時はタイマーに依り、空気通入後数秒を経てガスが流入する。

4. 操業方法と其の特色

1. 自動燃焼調整装置は部分的故障と雖も、炉の休止を意味するから、其の整備には特定の人及機関を以て維持保全を行う事が重要である。

2. 空気過剰率は廃ガス分析に依り決定し、炉圧は炉上にて正圧を得る様ダイヤル目盛をセットする。

3. 鋼質に依り適切な炉内温度を調整するだけで、炉の操業は続行され、温度計及流量計の記録に依り鋼塊の最適圧延状態を判定し得る。

4. 鋼滓(ノロ)が炉底面積の1/3に及ぶと鋼塊起重機に依り炉底孔より除去し、炉底コークス層が300mmに達する迄コークス粉を添加する。

5. 操業上注意を要する事は、炉に過負荷を与えず、鋼塊装入抽出に当りバーナー及び熱電対の部分に注意し、完全なサンドシールと炉頂の状況に注意することである。

5. 操業上の若干のデータ

1. 広畑に於ける均熱炉は 1200kcal/m^3 の混合瓦斯を燃料とし、最大使用量は $3600\text{m}^3/\text{ピット}$ 最小は $400\text{m}^3/\text{ピット}$ である。

2. 主管のガス圧は 600mm W.C. 空気圧は 180mm W.C. で、予熱空気温度は $750\sim 820^\circ\text{C}$ である。

3. 燃料消費量はトラックタイム2時間の熱塊にて $120,000\text{kcal/t}$ で、加熱時間は冷塊 9~11 時間、熱塊は 3~6 時間を要する。

4. レキュベレーターに於ける空気の漏洩は 4~6% で上昇の徴候は表われていない。

5. 煉瓦積修理は操業後8ヶ月にて、炉頂煉瓦を数個取換えたのみで、現状より判断して消火修理の必要は操業後2年以上と考えられる。

6. 米国より輸入の計器及調整装置は殆んど故障なく、現在全て正確に稼働している。

7. 蓄熱式均熱炉に比し、均熱状態が十分且一様である為に、分塊圧延能力を向上すると共に、諸機械の故障が減少した。

8. 均熱炉に於けるスケール損失は約 1% の減少を見、スケールの剝離状況は良好である。

6. 鋼片品質に及ぼす影響

1. 均熱に依る内部組織の均一度は圧延中の材料の曲りの僅少な事に依り判断され、成品の物理的性質等に依り優秀性が証明された。

2. スラブ表面疵は蓄熱式均熱炉に比し次の試験結果を得ている。

試験材としては、疵の発生割合の多い $C=0.20\%$ の材料を選んだ。

		レキュベレーター式	蓄熱式
疵発生率 (割れ)	%	50	70
(耳疵)	%	38	60
(ヘゲ)	%	25	37
疵発生件数比		100	155
無疵合格率	A	50	30
	B	96	85

(51) マンネスマン穿孔機による中空素管の疵の発生とその防止法について

(Occurrence of Defects in Hollow Pieces Rolled by a Mannesmann Piercer and their Prevention)

日本鋼管株式会社 川崎製鐵所

工原 淳

I. 緒言

当社第一製管工場の3ロール式マンネスマン穿孔機を穿孔疵発生防止の観点から改善して現在に至つた経過を報告する。製管工程の最初は丸鋼片を加熱して穿孔するのであるが、穿孔の際に発生した疵は最終製品となつた管にも残つて、外面ラップ疵、内面ラップ疵となり、不良管となるので、当社では穿孔時の疵の発生には特に深い関心を持つている。当社に於いてはこの疵の発生防止の観点から分塊圧延された丸鋼片の表面を皮剥きし、スカーフィングし、或はチップィングして良質の鋼片を穿孔

機に与える様にしてゐる。

マンネスマン穿孔機に於ける中空素管の疵の発生については今までに鋼材の冶金学的方面から種々論じられ、我国に於いてステーフエルマンネスマン穿孔機と呼ばれている加工速度の速い穿孔機に於いての疵の発生についても断片的に冶金学的、塑性論的方面から種々の実験が発表されている。此處に報告する疵発生防止に関する改善はステーフエルマンネスマン式穿孔機より疵発生が少ないマンネスマン式穿孔機の構造を徹底的に変えることなく、二三の点の改善により、これら疵の発生を減少する事の出来た現場的改善についてである。

穿孔による疵の種類は、穿孔直後、とても製品にならぬと思われる程大きな割れ疵(穿孔不良)、穿孔作用の終り、最後の素管の尻部に生ずる大きな割れ疵(尻割れ)製品となつてから最終検査に於いて不良品となる外面ラップ疵(外疵)、内面ラップ疵(内疵)、非常に細い浅い糸疵又はローレット疵と呼ばれているものが代表的なものである。

此れら穿孔の際に生ずる大小の疵は

- (1) 製鋼作業による材質に基因するもの
- (2) 鋼片圧延の加工度及び加工疵に基因するもの
- (3) 鋼片の加熱状況に基因するもの
- (4) 穿孔作用に基因するもの

等に分けられる。此らは単独のものではなくして、相互に關聯の有るものであるが、鋼片の加熱、穿孔作業の改善等より充分に疵の発生を減少する事が出来る。ここで対称とした穿孔機は次の方法のものである。

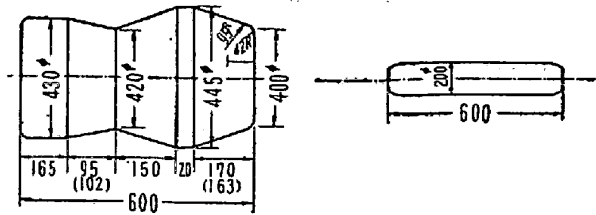
400 mm マンネスマン穿孔機

電動機	3400 V, 855 HP, 184 RPM
本ロール	直径 445~420 mm
	長 600 mm, 92 RPM
	傾斜角度 4° 58'
補助ロール	直径 220~200 mm
	長 600 mm
	傾斜角度 3° 20'

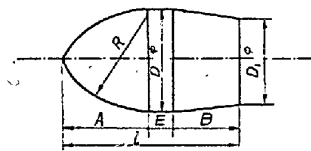
II. 疵発生に關する二三の影響

初期のロール形状、心金の形状、及びロール關係位置を第1図、第2図、第3図に示す。

終戦後穿孔による素管の疵の発生は穿孔不良、尻割れ及び稀には尻ツマリと稱する穿孔しきれぬものがあつたが尻ツマリは心金を特殊鋼に変えてから殆んど問題はなくなつた。製品の最終検査に於いて不良となるものの大部分は穿孔の際に発生した外疵、内疵であつた。

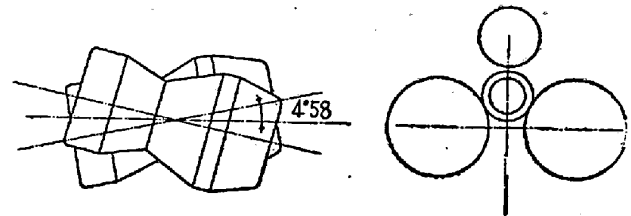


第1圖 初期のロール形状



D	D ₁	R	A	B	E	L
88	75	80	70	95	15	180
90	85	90	80	90	20	190
95	87	100	87	80	20	187

第2圖 初期の心金形状



第3圖 ロール關係圖

1. 丸鋼片の温度と疵との關係

丸鋼片の不均一加熱温度は穿孔の際の偏肉の原因となる。1250°C 以上の鋼片温度では穿孔不良、尻割れ共に増加し、低温になると外面疵からの穿孔不良が増加する傾向にある。最終検査に於いて不良とされる、内疵は穿孔温度の上昇と共に増加し、外疵は減少する。

2. 鋼片径と中空素管径との關係

所謂ステーフエルマンネスマン式穿孔機で穿孔する場合は鋼片径と同径か、若干大径に素管穿孔を行うのが普通であると報告されているが、マンネスマン穿孔機の場合には鋼片径より素管径を約 10 mm 前後小さく穿孔した方が外疵が減少する。素管外径を更に小さく穿孔すると外疵の減少程度は少くなり、内疵が増加し、尻割れが発生してくる傾向がある。

3. リムド鋼とキルド鋼との差異

リムド鋼は内疵の発生が多く、キルド鋼でも0%の少ないものの方が内疵が多い傾向にある。即ち比較的軟い材質の鋼片の方が内疵、尻割れ共に多く発生する。

4. ローレットの有無による疵の発生

ローレットがないと尻ツマリの発生が多くなり、外疵も増加する。

III. 改造結果

種々実験の結果次の様に改造した。

ロールの形の最大胴径部をロール軸交叉点まで下げ、喰込及出口角度を減少した。ローレットの形を変えた。

補助ロールの形を変え、更に下ガイドプレートをつけ、素管寸法、穿孔温度を規定した。結果は疵の発生が非常に少くなり、安定した穿孔作業が出来る様になった。

IV. 結 論

穿孔作用に於いてはどうしても穿孔に必要な変形と、穿孔に附帯する無用な変形とがある。無用な変形を多く与える様な加工状況の下では、加工材料内部に、より多くの応力が働いている。若し材料内部に小さな割れ疵とか不純物介在物とか、不連続部分があると、応力の集中が起り、裂けはじめる。裂け目は常に尖鋭である為応力の集中が引続き生じ、遂には集中応力が破断応力以下になるまで裂け続ける。穿孔疵の発生を防止するためには、無用な変形と、無用な応力を材料内部に生ぜしめぬ様にして穿孔しなければならぬと思われる。

(52) 鋼管製造用丸鋼片加熱爐の改造

(Reconstruction of the Heating Furnace for Round Billets for Manufacturing Steel Tubes)

日本鋼管K.K. 川崎製鐵所

建設部 工〇矢野巖夫・製管課 三浦良司
企畫課 工原 淳・熱管理課 佐川悠三

I. 緒 言

当社第一製管工場に於いては製管用丸鋼片加熱爐の加熱能力を増大する要求が生じたが、場所的に制約があること、建設費を出来るだけ少くし、更に維持費も少くすること、基礎工事の出来る程作業を休むことが出来ない

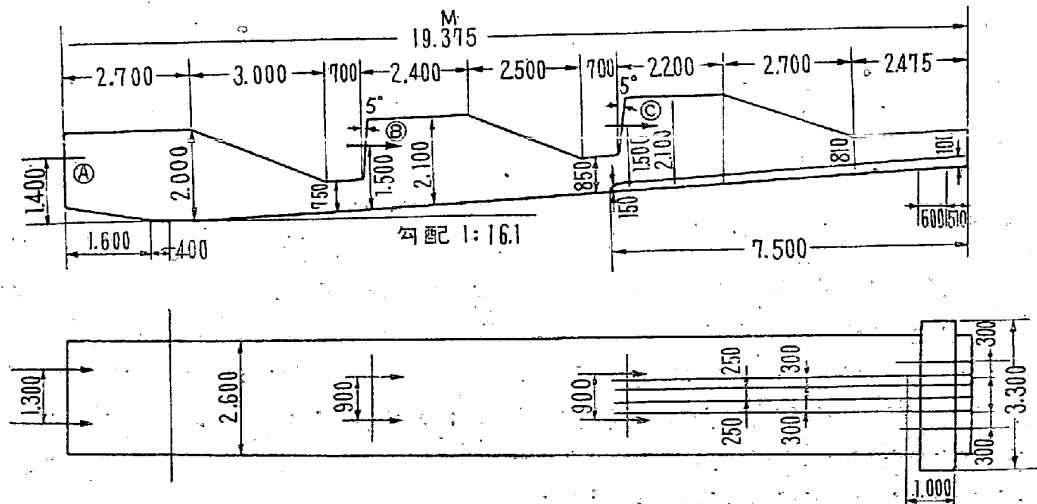
事等の事由で2号炉を建設することなく、又炉床を変更することなく、旧来の炉を改造して加熱能力を約1倍半増大した。この様な炉を作るためには予熱室も取去り、均熱室も取去つて、高温の燃焼ガス中へ冷鋼片を直接投入する急速加熱を行う他はなく、燃料原単位は当然増加するものと予想された。この燃料原単位の増加は極力空気予熱器にて回収してどの位にまで抑えられるかが問題であつた。

II. 爐 型

此の連続式鋼片加熱爐は、マツクロード、ヘイス両氏の来社により、技術指導を受け、天井の低い加熱爐から天井の高い加熱室と小さな均熱室、長い予熱室を持つ加熱爐に改造された。第2回目の改造は主として作業の機械化、炉巾の拡張に向けられ、本質的には第1回目の改造と大差はなかつた。第3回目の改造は均熱室予熱室、を除いて3つの略平等な加熱室を作つて冷鋼片は直ちに高温雰囲気中の炉室へ入れられる様にした。

III. 各種爐型の設計基準

特に第3回目の改造に當つて注意した点は次の通りである。炉床面積を同じくし更に炉床に手を入れることなく加熱能力を増大させるためには、予熱室、均熱室を廃止して、第1, 2, 3 加熱室とし、急速加熱を行うべく各加熱室の容積を大体同一とした。今までの経験から均熱室の無用さを痛感していた折から、均熱室をつぶしたのであるが、一応均熱室と加熱室とに使い分けられる様に、ロング、ショート両用に切換えられるバーナーを製作して第1加熱室に設置、第2, 3 加熱室にはショートフレームバーナーを採用した。操業上の必要から各炉室



① ロング、ショート、フレームバーナー ② ショート、フレームバーナー