

(83) 磨管作業に於ける鋼管の變形について

日本特殊鋼管K.K. エ○井 上 勝 郎
工佐 藤 謙 二

I. 緒 言

縞目無鋼管をスチーフエル・マンネスマン方式で製造する場合には、丸鋼片を穿孔機にかけて中空素管をつくり、次にプラグミルで歴延して所要の寸法にほぼ等しい外径と肉厚の管を得るが、内面にプラグ疵 (Plug mark) が不可避的に発生しており、外面も美麗でなく、楕圓でありロールカリバーの耳に相當する偏肉がある。磨管作業は之に引きついで管をロールと芯金の間で歴延して内面のプラグ疵を消滅させ、外面が美麗で堆圓度と偏肉度が是正された管を得るための工程である。従つて磨管作業は縞目無鋼管製造上重要な工程であるが、磨管機に於ける鋼管の變形について従來研究されることは少くして發表された論文は殆んどない。筆者は磨管作業は如何にして行われるか、又各種作業條が如何なる影響を有するかを解明しようとして實驗を行つた。

磨管作業を支配する因子は多々あるが今回は、ロールの開き角とリアル間隔を一定にして3種の肉厚の管につき芯金径とロール間隔を変えた場合の變形狀況の變化並に芯金の形狀を変えた場合の變化について調査研究を行つた結果について報告する。

II. 實驗方法

實驗は實際の磨管機について行つた。ロール径 = 560mm, ロール開き角 = 1°6', リアル間隔 = 105mm で共に一定とし途中止を行い鋼管の變形狀況を次の二辭につき調査した。尙ロール間隔のインデックスとして所要電力をとつた。

素管 寸法	芯 金 径	目標電力 kW			
		50	120	180	240
87×4・0	80	0	0	0	0
	82	0	0	0	0
	84	0	0	0	0
87×6・0	76	0	0	0	0
	78	0	0	0	0
	80	0	0	0	0
87×8・0	72	0	0	0	0
	74	0	0	0	0
	76	0	0	0	0

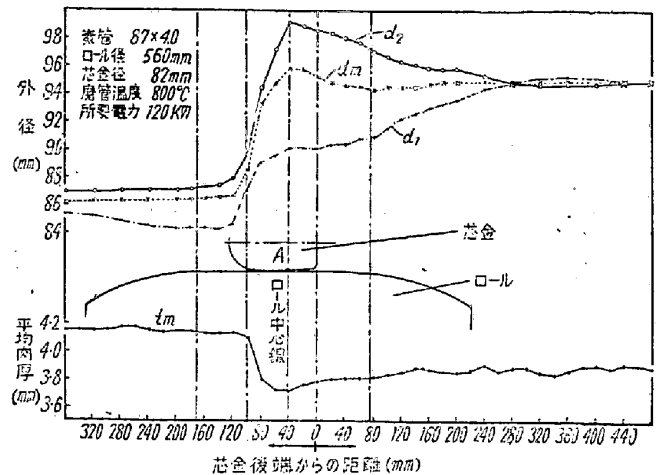
(a) 作業條件を變化させた場合

實驗を行つたのは表の各項についてである。

(b) 芯金の形狀を變化させた場合

86×4・0 の管につき2種の芯金の形状による影響を知るため實驗を行つた。

尙温度は磨管機の入口で輻射高温計により、又通過速度は一定間隔を通過する時間をストップウォッチで測定した。



第1圖 一般的變形過程

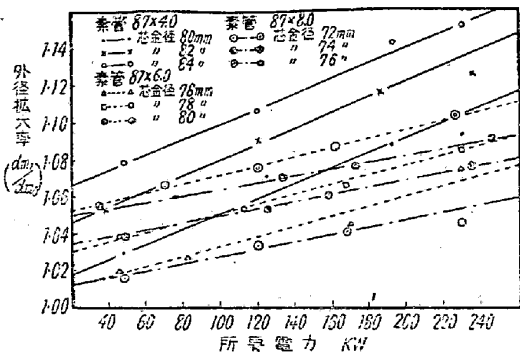
III. 實驗結果

1) 一般的變形課程

磨管機に於ける鋼管の變形過程を一般的に示すと第1圖の如くなる。管はロールに嚙込んで芯金とロールで歴延されるようになると平均肉厚 t_m は減少し平均外径 d_m は増加する。この場合ロール方向径 d_1 はロール間隔に従つて増加し天地方向径 d_2 は自由に膨出して増大する結果管は楕圓となる。平均肉厚はロールと芯金の間隔が最も狭くなるA部に於て最小となり、平均外径、天地方向径は最大となり楕圓度が最も甚しい。こゝからロール方向径はロール間隔に従つて更に増して行くが、天地方向径は減少し直圓に近づく。この際平均外径が減少するので肉厚は少し増加する。この結果磨管作業前後に於て肉厚は5~8%程度減少し外径擴大率は之よりやや大きく内面のプラグ疵は消滅し、楕圓度と偏肉度が是正される。

2) 電力と外径擴大率との關係

同一外径の芯金を使つて、ロール間隔を狭くして行くとき所要電力は増加し外径擴大率は直線的に大きくなる。これを圖示したのが第2圖である。同一電力に對しては薄肉の場合並徑大の芯金を使つた場合が外径擴大率が大きい。又電力の増加に對する外径擴大率の増加の割合は



第 2 圖 所要電力と外径拡大率との関係

薄肉の方が大きい。

3) 電力と肉厚減少率との關係

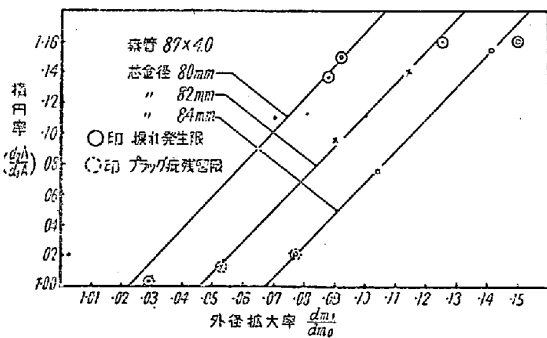
所要電力が増せば肉厚減少率は比例的に増大する。又同一電力に對しては径大の芯金を使つた方が肉厚減少が大きくプラグ疵が消え易い。

4) 外径拡大率と肉厚減少率との關係

外径拡大率が大きくなれば肉厚減少率も増加し兩者の間にはほぼ直線的關係があるが、外径拡大率よりも肉厚減少率が小さいので、磨管後管の長さは僅かに縮少する。

5) 外径拡大率と楕圓率

ロールと芯金に嚙込まれると管の肉厚は減少し楕圓になるが、楕圓率 (d_{2A}/d_{1A}) が過大になるとその後の變形で管は眞圓になり切れず角ばつて換れてくる。又あまり小さいときは肉厚減少が小さくプラグ疵が消えない。これを圖示したのが第 3 圖であり、兩者の範囲内で作業をする必要がある。同一径の芯金に對しては、楕圓率と擴大率の間には直線的關係があり、同一の外径拡大率を得るためには径大の芯金を使つた方が楕圓率は小さい。



第 3 圖 外径拡大率と楕圓率

6) スリップについて

管の軸方向のスリップは素管の肉厚が變つても約 25% で一定であるが、芯金径が最大の場合には増加して約 35% となる。圓周方向のスリップは 5~10% 程度である。しかし所要電力が最小で管の肉厚減少が小さい場合に

は、軸方向、圓周方向のスリップは更に大きい。

7) 芯金の形状による影響

普通の形状の芯金と約 2 倍の長さを有する形状の芯金を用いて實驗を行つた結果、後者を用いた場合が肉厚の減少並外径の擴大は緩かに行われ磨管作業後の管の内面状況は非常に美麗であるが、軸方向の前送速度が遅くなりスリップが約 50% になるので作業能率が落ちる。

(84) 鍛造爐の熱効率向上對策について

八幡製鐵所管理局第三部 熱管理課

工博 設 樂 正 雄

岡田 芳 太 郎

○森 田 一 人

I. 耐火斷熱煉瓦の使用

一般に鍛造爐は壓延工場の連續加熱爐等とは異り、晝間作業が多く爐壁が不定常状態にある間に加熱作業を行い、定常状態に達するのは殆んど作業終了時である。従つて爐壁損失は爐壁に蓄熱される蓄熱損失が大部分であつて、爐壁表面からの放散熱量は比較的少い。

耐火斷熱煉瓦は耐火煉瓦に比し著しく熱傳導率低く爐壁からの傳導による熱損失が小さく、又嵩比重、比熱小にして爐壁の蓄熱量も少い。従つて點火後より作業温度に昇熱するまでの時間を著しく短縮することが出来る。例として第 1 表は最近當所に於て一鍛造爐の改造を行い、耐火斷熱煉瓦を直接爐内に内張りして、點火時に於ける熱効率、加熱時間或はガス量に如何に響いて來るか興味ある問題として熱測定を行つた結果である。

第 1 表 點火時に於ける作業實績の比較

	装入重量 kg	加熱時間	ガス量 (C. O. G)	總使用ガス量	抽出鋼材の顯熱 kcal/kg	熱効率 %
換熱器使用の普通鍛造爐	87.5	2°10'	Nm ³ h	161.5	20.9	2.4
耐火斷熱煉瓦内張りの耐熱器を使用しない該爐	76.4	1.04'	44.9	47.9	19.7	8.3

換熱器使用の鍛造爐と、換熱器を未だ取り付けていない該爐との比較をしているが、該爐に於て加熱時間が短縮され熱効率も極めて良好である。

第 2 表には晝間作業のみの鍛造爐に於ける爐壁損失を各種煉瓦別に計算したが、耐火斷熱煉瓦のみから成る爐壁の損失が最も少く、シャモットから成る爐壁の 45%