

Table 3. Mechanical properties at room temp.

Steel type	Mark	Specification		Examples			Test
		Tensile strength kg/mm <sup>2</sup>	Elongation %	Tensile strength kg/mm <sup>2</sup>	Elongation %	Hardness R.B	
13Cr	STC 42F	42以上	20以上	62.3	36.8	78~80	Flattening & expanding (good)
13Cr.A1	—	〃	〃	55.4	38.8	75~77	〃
13-8 (C0.08)	STC 52A	52	35	54.6 58.4	55.4 55.5	61~62 68	〃 〃
10-8 (C0.20)	〃 52B	〃	〃	58.3 58.0	51.2 57.0	68~69 67	〃 〃
18-8 Mo	〃 52C	〃	〃	58.0	57.0	65~68	〃 〃

を要するので当社ではローレットなしのロールを使用することになっている。

(3) ガイド疵 (リニアルマーク): 穿孔及び磨管のリニアルマークは普通鋼の場合には殆んど認められないが不銹鋼では深い表面疵となることがある。リニアルの磨耗状況をよく調べて取付ることになっているが尙完全に防止する迄に至っていない。又リニアルの材質等にも問題がある様に考えられる。

(4) 内面筋疵 (プラグマーク) は普通鋼に比較して大きく残る傾向があるため圧延の際“塩十黒鉛”を使用し、磨管前に再加熱を行って防止につとめている。

(5) あばた疵: 定型仕上の素管にあばた疵の生ずる場合がある。スケールのためのあばた疵と全般的に肌の悪い場合があるが、穿孔温度の調整により何れも可なり防止出来る様に思われる。

(6) 横切れ疵 (ひび割れ): 絞機により横切れ疵を時々生ずることがある。この原因については材質に起因するものと考えられるが尙調査中である。

(7) ピッチェング: 酸洗王水によるピッチェングは試験の結果塩酸と硫酸の適当なる比率により大体解決出来る。

(8) 外面縦筋疵: 成品外面に時々小さな縦筋疵が残る場合がある。比較的微小な疵であるがこの原因については目下探究中である。

以上がオーステナイト系不銹鋼鋼管に生ずる主なる疵であるが先ず高温に於いて二相の出来ない鋼種を選び、材質的に吟味すればほぼ安定した成品が得られる。

## V. 機械的性質

Table 3 参照

## VI. 結 論

スティーフェルマンネスマン式穿孔法による 18-8 系不銹鋼鋼管の製造は試験の結果次の点を注意することにより成品化しうると考える。

- (1) Ni, Cr の比率を適当にして高温に於いてもオーステナイトが安定である様な鋼種を選ぶこと。
  - (2) 材質 (非金属介在物, O<sub>2</sub> 量, マクロ組織等) の吟味を行うこと。
  - (3) 穿孔ロールは出来るだけローレットをつけないこと。
  - (4) 穿孔, 磨管の抑え板 (リニアル) の取付に注意を払うこと。
  - (5) 内面筋疵 (プラグマーク) は出来るだけ防止する処置を講じ、磨管前に再加熱すること。
  - (6) 内外面疵は早期に取除くこと。
- 尙, 腐蝕試験等については目下調査中のため省略する。

## (92) 継目無鋼管工場の改造に就いて (Some Improvements in the Seamless Tube Mill)

Takayuki Kuroda

日本特殊鋼管株式会社 工 黒 田 隆 之

### I. 緒 言

継目無鋼管製造法の中でマンネスマン—プラグ・ミル方式が高級管製造に最も適しているとされているが、そこには油井用鋼管等の多量生産方式を採る場合と高温高圧用又はメカニカル・チュービング或いは高合金鋼々管等を比較的多種、少量造る行き方と二つあつて設備の在

り方も自ら異ってくる。

当社は昭和 10 年に遠心鋳造法を採用して設立され、その後圧延機はそのままとし穿孔機、磨管機、定型機、絞機をドイツから購入設置してマンネスマンープラグ・ミル方式に切換えた。併し設備上の欠陥によつて充分その機能を発揮することが出来なかつたので昭和 27 年から 29 年に亘つて設備の更新、配置換え、改良による合理化を行い、先ず品質及び歩留の向上、更に作業の能率化、人員の節減各種原単位の低下等による原価の低減を計った。

新工場建設の場合と違つて在来設備との関連や工事に伴う生産休止期間の短縮に苦心したが一応この方式独特の多種・少量生産式高級管工場としての態勢を整えることが出来た。

## II. 改造の要点

### 1. 設備の更新と配置換え

一連の製管設備について性能を検討した結果、先ず圧延機（プラグ・ミル）と定型機が更新の対象となり、前者は 1 スタンド・2 回パス式を、後者は 2 ロール・7 スタンド式を採用した。又設備の配置換えは次の如く全部門に涉つて行つた。

(i) 熱間圧延部門では資金面や工期の関係で一挙に理想案を採用出来なかつたので将来の実施を予め考慮して更新設備の位置を決めた。管の輸送装置については許す限り距離と所要時間の短縮を計った。

(ii) 精整（仕上げ加工）及び検査部門では大型多ロール矯正機と両頭切断機を新設し、同時に工程を流れる素材又は成品が最短距離を進み得る様に各機械の配置換えを行つた。

(iii) 冷間加工部門ではシーソー式冷牽機、ローラー・ハース式焼鈍炉を設け、上記部門と同じく素管の流れに無駄の生じない様に各設備を再配置した。

### 2. 設備の改良

熱間圧延部門で実施した主なる改良は次の如くである。

(i) 加熱炉：二帯式に改造し管材の均熱による偏肉の防止、有効炉巾と炉長の延長による加熱能力の増加と熱効率の向上。

(ii) 穿孔機：ロール、芯金、抑え板の形状、材質、調整の改善による断面減少率の増加と穿孔時間の短縮、水冷芯金の採用。

(iii) 圧延機：パス回数減少による圧延時間の短縮と作業温度の上昇、人員の節減、工具原単位の低下、芯

棒支持法及び同冷却法の改善による偏肉とミスロールの防止。

(iv) 磨管機：外径拡大率と厚さ減少率の増加による管内面筋疵の完全除去、ロール周速度増加による作業時間の短縮。

(v) 定型機：2 ロール式採用による管径不良の発生防止、7 スタンドによる製管段取の改善、仕上り管の長尺化、スタンド組替時間の短縮、ローラーベアリングと自働集中グリス方式の採用。

(vi) 絞機：ロール軸承筐の固定と特殊ロール改削機による品質及び実働率の向上、ロール孔型の改良による管内面の角張り及び横切れ疵の防止。

### 3. 製管スケジュールの改訂

これは設備や技術の水準によつて変化し、常に進歩を続けているが改造によつて変つた点を挙げれば次の如くである。

(i) 穿孔機に於ける断面減少率を 10% 増加し、反対に圧延機の断面減少率を 20% 減少した。

(ii) 磨管機に於ける外径拡大量を 2mm、厚さ減少量を 0.1mm 夫々増加した。

(iii) 定型機の使用スタンド数を変える事で外径の異なる数種の管を仕上げ得る様にした。

(iv) 管の定型仕上り長さは従来 7,900mm 迄であつたが定型機 3~4 スタンド使用で 10,500mm 迄、同 7 スタンドで 12,000mm 迄とし 18 呎物の 2 本取りを可能とした。

## III. 改造の結果

### 1. 作業時間と温度

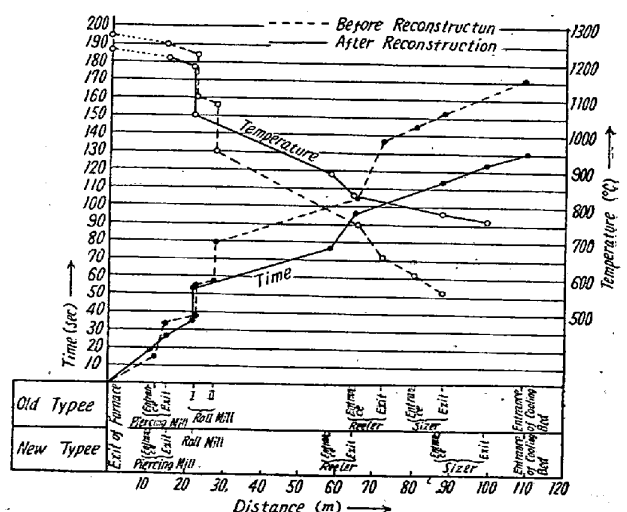


Fig. 1. Studies on working time and temperature (Hot roll dep.)  
(Finished dimension (D) 114.3 × (t) 4.5 × (l) 6,000 mm)

Fig. 1 は改造の前後に於ける作業時間と温度の状況を比較した一例であつて定型仕上の場合を示しているが管材が加熱炉を出て冷却台入口迄の所要時間は 40 秒短縮し、磨管入口温度で 150°C、定型機出口温度で 200°C 上昇している。これが高合金鋼の如く加工温度範囲の狭い場合製管を可能にした一因である。一方各製管機の能力がバランスした為製管ピッチ（単位時間当り本数）を自ら向上している。

## 2. 製管歩留と寸法精度

製管歩留は熱間圧延、冷間加工、精整、検査（等級別）の各部門に分けられるが管材品質の向上と相俟つて夫々の部門で大きな改善の跡を示し、これらを総括した管材対一級歩留は過去 2 年間に 6.2% 上昇した。

又寸法精度は外径、厚さ共に向上しているが特に厚さは従来悪かつた丈に最近では定型仕上管で標準偏差 ( $\sigma$ ) の値が各サイズ共に 2 年前に比較して半減し偏差係数 ( $3\sigma/\bar{X} \times 100$ ) が 3", 4" ガス管サイズの場合 6~7%, 5", 6" の場合 11~13% 程度になつた。

3. 其の他作業能率、人員、原単位の面に於いても可成りの向上を示した。

## IV. 結 び

マンネスマン—ブラグ・ミル式継目無鋼管工場の存り方の一つとしての多種・少量生産の場合に於ける設備改造の狙いと実際に行つた改造並びにその結果について概要を述べた。

### (93) 冷延用鍛鋼製焼入ロールの事故に就て

(Premature Failures of Forged-Steel Working Rolls for a Cold Rolling Mill.)

Tadashi Shimegi, Lecturer, et alius.

関東特殊製鋼株式会社 ○標 正  
小 沢 博

## I. 緒 言

近時圧延機の著しい進歩と板の品質の面から冷延用ロールとしては鍛鋼製焼入ロールが原則として使用されるようになった。その化学成分は大体 0.75~1.00% C, 1.4~2.0% Cr 鋼が広く用いられ、硬度は Hs 90~100° で使用される。

鍛鋼製焼入ロールの製造技術に関しては欧米各国共に厳秘にしており、その製造は最も困難であるが、本邦に於いては幸い製造技術は確立し、需要に対し充分満足出

来る状態にある。

然るに近時圧延速度は次第に増し、圧延圧力も亦大となる傾向が見られ使用条件は益々苛酷になりつつある。この苛酷な条件下に於いてロール表面にマークが出来ず、同時にチルヘゲを生じないような性質を有するロールを製造することを要求されている。即ちロールの表面硬度、焼入深度、材質等に関する諸要求は非常に厳格になつて来たがロールが十分な性能を発揮するためにはこれ等の諸要求が満たされると同時に研磨方法、圧延時の潤滑、冷却方法等の進歩が伴はざる限り満足な結果は得られないと考える。

そこで圧延作業中に発生する事故の発生原因、発生機構、試験方法等について述べ、更に事故と研磨、圧延両作業との関連について言及し、両作業の御参考に供したい。

## II. 事故発生原因

圧延作業中に発生する諸事故の種別は割、疵の発生、折損、チルヘゲ発生、凹痕発生、硬度低下等が主なものである。これ等の諸事故を発生原因別に分けると次の 4 種類に大別することが出来る。

- (イ) ロール設計上の欠陥に基因する場合（折損）
- (ロ) ロール胴表面に局部的発熱があつた場合（局部的硬度低下、割疵発生、チルヘゲ発生）
- (ハ) 材質の欠陥に基因する場合（折損、割、疵発生、チルヘゲ発生）
- (ニ) 硬度、鋼種が不適当な場合（凹痕発生、チルヘゲ発生）

\* ミスロールによつても凹痕は発生することがある。

諸事故を以上の如く分類し、夫々に就いて事故の発生機構等について述べたいと思う。次にその概要を簡単に述べることにする。

### 1. ロール設計上の欠陥に基因する場合

ロールは作業中非常に大きな圧下力を受けながら回転する故疲労破壊を生じ易く、材質的、組織的にも一層疲労破壊を生じ易いのでロールの形状に注意を払わねばならない。比較的小径ロールでは圧下力による孔壁の変形乃至応力の集中を受け易いために孔壁より疲労破壊を発生することがある。

### 2. ロール胴表面に局部的発熱があつた場合

圧延作業に於いては常にロール面に摩擦熱が発生する。潤滑油が不十分である場合は 700°C 附近迄達することがある。板の焼着き、絞り込み等があれば当然異常発熱の発生があり、800°C 前後の高温に達することがあ