

(45) 薄板壓延の一方式とこれが成果に就て

(Some Results of Hot Rolling of Steel Sheets)

Magoji Oda.

八幡製鉄 K.K. 鋼板部薄板課長

小田 孫次

I. 緒言

終戦後薄鋼板の需要が輸出向、国内向共に激増し、各社に於いては、熱間圧延に依つて之が生産を増強した。之と併行して、原単位の引下げ、形状、品質の向上を計るため鉄鋼連盟内に特に薄板分科会が設けられ熱心に研究が進められた。本報告は我社に於いて行つた研究の成果の一部である。この結果圧延歩留は著しく向上し、平滑な薄鋼板を得ることが出来るようになった。以下に改善の要点を順次概説しよう。

II. 圧延機の整備

(1) 薄板圧延に於いては、その成品の厚みが薄いため仕上圧延の最終パスは圧下スクリュを充分締め切つて板を通す。若し圧下が不十分の場合はロールの撓みが少くなり、従つてロール胴中央部に於けるロール接触が両端より強くなるため、中薄の成品になり勝ちとなり、中脹れの形状になり易い。之は以下に述べる如く製品の市場価値を下げるは勿論能率低下の最大原因となる。

私見に依れば通常薄板圧延で通板中のロール荷重は 1,000t 前後であるが、この荷重の下で最も薄い板の厚みは 1mm 以下と考える。即ちスタンドの伸び、圧下スクリュの縮み、ロールの撓みの合計は 1mm 以下でないかと考える。即ち、圧延機を理想状態に整備すれば板厚 1mm 位の製品を圧延し得る理である。一般に締切り 2.3mm と称する場合、残りの 1.3mm はスタンドの各部のギャップが通板中充分密着するために出来るものである。故に圧延機を充分整備しギャップを最小限に止めることが優秀な形状の製品を製造するための第一要件である。

III. ロール

我社に於いて 28 年初めより薄板圧延に就いて、新しい考え方に基いた標準作業方式を研究していたが、以來半年にして成功したので、この経験に基いてロールに関する所見を述べよう。

1) ロール温度及び調節

加熱された板が伸ばされている間、板に接したロールの部分は瞬間的にかなり高温になる。ロール温度が無暗

に高くなれば板の伸びは悪くなる。又折損、繰入りの危険を伴う。従つてロールはチルの高温で硬い温度よりも若干低い方が安全有効で実際には 430~450°C がよい。この温度を維持するため 5 気圧以上の蒸気を上下ロールに吹きつければ容易にその目的を達することが出来る。

2) ロールカーブ及び其の調整

後述するように板の尻を凸にするような圧延の仕方にしたため必然的にカーブを浅くするようにした。之は前に述べたように圧延機の整備を強化して圧下の良く効くようにしたことと密接な関係を有するものである。

2 年前 A 工場でロール直径 760mm 胴長 1.170mm の仕上ロールに 0.9mm の凹カーブをつけていたが、漸次浅くし今日では 0.7~0.75mm にしている。カーブが深ければ温度を高く 500°C 以上にしなければならない。温度が高ければ事故の原因となり連続 3 日間 9 交代を通じて好調を保つ期間が短い。

3) ロール材質

前記の如きカーブの変遷及び圧下を良く効くようにしたため硬度は以前と同じでも生産量を増し、圧延歩留を向上し、形状も向上し得るようになった。又温度の強制調節に依り損耗量を逡減し得たので今日では Hs 62°以上、チル深さ 15mm 以上のものを自由に使用し得るようになった。

IV. 圧下の取り方

1) 基本的な考え方

長い間の経験と習慣もあるが薄板圧延の際、板が未だ厚い間に強く圧下をかけていた。形状で云えば中央が両耳より厚く従つて、板の尻は凹状になつていた。パスの進むにつれて板は段々薄くなる訳であるが締め代が少くなるので圧下が効かなくなる。上下ロールの接触面では両耳より中央部が薄くなる。板は凹尻の儘延ばされるので中央に波が出来たり、椀形にふくれた板になる。この遣り方では密着が多くて圧延歩留が悪く形状も悪い。若し今初めから中薄になるように圧延したらどうなるか、即ち初めから凸尻になるように圧下をとることを考えたのである。板が段々薄くなつて最終パスでどうしても圧延荷重が軽くなるならば、初めから之を計算に入れて圧下をとり丁度最終パスで板の断面とロールカーブが合うようにすれば一様に延ばされて平滑な板が得られる訳である。初めから終りまで一様に延ばされるようにするためロールカーブを浅くし、圧延機を整備して圧下が良く効くようにし、凸尻になるように圧下をとるような圧延

の仕方に移行して行つた。

2) 荒圧延, 4枚圧延

荒圧延で板の中央は両耳より若干薄くなるようにするから4枚の初回に余り圧下をかけると絞る。4枚圧延では成る可く長く圧延し、併かも尻が若干凸になるように伸ばすが良い。

3) 仕上圧延

4枚圧延で折り重ねるため中央と両耳との厚みの差は圧延終の2倍になる。従つて仕上の初回には従来の凹尻になるような圧延の場合よりも余程圧下を軽くとらないと絞り疵を多く出す。このように圧下をとつて最終パスともなれば凹尻圧延の場合程強く締めなくとも平滑な板を得ることが出来る。理想を云えば板の尻は直線であるのが良いが次善の方法は上記の凸尻圧延である。仕上のパス回数は成る可く少いが良い。

V. 圧下の取り方に依る密着の防止と平滑度

簡単に云えば圧延方向と直角の断面に於ける、相隣れる各点間の伸び方にムラのないように圧延すれば、酸化膜が破れてくっつくことは非常に少くなる筈である。以前のロールカーブの深い時、仕上の初回で高温強圧下が効果的と云われたのも凹尻圧延に於いては真理であるが既に述べた事由に依り2回、3回とパスの進むにつれ荷重は軽くなり勝ちとなる。従つてロールカーブと板のカーブが一致し難くなる。即ち伸びにムラが出来るようになる。即ち凹尻圧延ではどうしても密着が多くなり勝ちである。凸尻圧延に於いては仕上の初回から最終パスまで板とロールのカーブが合い易いため、密着に依る落板は著しく減少した。

圧延機を充分整備して圧下の良く効くようにし、ロールカーブを浅くし凸尻になるような圧延の仕方に移行して行つた場合の圧延歩留と形状検定のI級歩留の向上の具合を次表に示す。尙お圧延歩留即ち精整I級歩留はAの鋼板の方も最近では85%に向上している。

| | 極薄(A) 3'×6' | | 極薄(B) 3'×6' | | 備 考 |
|---------|-------------|--------|-------------|--------|----------------------|
| | 精整 I 級 | 検定 I 級 | 精整 I 級 | 検定 I 級 | |
| 284年 1月 | 65.6 | 70.1 | 84.4 | 47.5 | 3月より 新方式に 移行す。 |
| 2 | 69.0 | 63.3 | 84.6 | 57.4 | |
| 3 | 63.2 | 62.9 | 81.6 | 64.1 | |
| 4 | 69.9 | 72.1 | 81.9 | 77.0 | |
| 5 | 75.0 | 81.3 | 83.7 | 82.4 | |
| 6 | 78.0 | 87.3 | 84.8 | 78.4 | |
| 7 | 75.5 | 88.7 | 85.6 | 76.9 | |
| 8 | 76.0 | 84.5 | 85.4 | 86.1 | |
| 9 | 80.1 | 81.6 | 85.6 | 85.7 | |

(45) 軟鋼板の深絞り試験の一考察について

(Some Test Results of the Deep Drawability of Mild Steel Plates)

Taisuke Akamatsu.

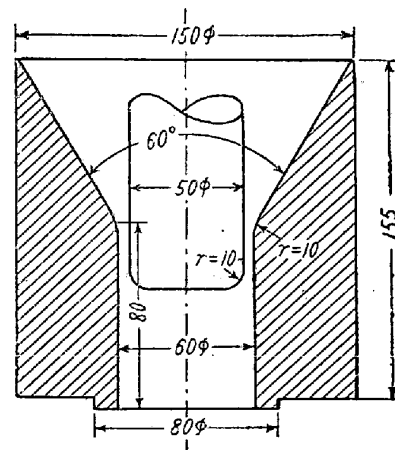
富士製鉄K.K. 広畑製鉄所 工 赤 松 泰 輔

I. 試 料

厚さ 3.2mm の簡単なる絞り加工を要求されるリムド鋼の熱圧鋼板 (化学成分 C<0.10%, Mn 0.35% 程度, P<0.040%, S<0.040%: 機械的性質, 抗張力 32~41kg/mm², 伸び率 30% 以上) を鋼塊の各部分に相当する位置より採取せる合計 16 種の試料に付、深絞り試験を行い、鋼板の機械的性質をも同時に調査した。

II. 試 験 方 法

中板用に conical die を製作した。その詳細寸法を第1図に示す。



第1図 Conical Die 寸法圖

この中ダイスとポンチの間隙は板厚の約 1.6 倍、又屈曲半径 r は板厚の約 3 倍にとつてある。この Conical Die を 50t アームスラー試験機に取りつけ、円盤状試験片を旋盤にて切り出し、深絞り試験を行つた。絞り速度は毎分約 50mm とし、成るべく一定とした。潤滑油はアシン油を使用した。ダイスの摩耗は少く良好であつた。この際試験片の直径と深絞り中の最高圧力を記録した。

III. 試 験 結 果

同一試料に於いては、第2図に示す様に深絞り中の最高圧力は、実験的には試験片直径の増加と共に直線的に上昇し、破断点以下に於いては或る程度直線的に低下す