

# 本邦鋼材壓延作業の發達

工學士 岡崎 泰助\*

## 緒言

現代工業様式による本邦鋼材製造技術は獨逸人に依つて傳へられてより茲に 30 餘年を経過せるのみなるが今や諸先輩國の鋼材に對し東洋市場は勿論遠く南米方面に於ても競争の位置に立つに至れる、其の進歩の跡は躍進的にして眞に驚異に値するものありと云ふべし。

歐洲大戰の初期即ち大正 3 年迄は國立製鐵所も尙搖籃時代なりしといふべく其の壓延技術は幼稚にして辛うじて市場の要求する材質形狀の鋼材を製造し得るに過ぎず従つて經濟的には缺損の年多く天恵に乏しき本邦に於ては鐵鋼業の存立を疑はしきものとせし人も有り民營の事業は殆ど興り得ない状態にありしが歐洲大戰に依り鐵價の暴騰と需要の激増とにより八幡製鐵所の大擴張となり民營の事業も競つて勃興し本邦製鐵工業の躍進を招來し今日の隆盛を來すに至れり。

一起一伏は世の常にして戦後の不況に際し立つ能はざるに至りしものも生じたれど概して技術を練り思を廻らして良く今日の非常時景氣を満喫し得るの實力を養ひしもの少なからざりき。今茲に八幡製鐵所に於ける鋼材壓延作業發展の概況を述べ過去を顧み將來の参考に資せんとす。

## I. 分塊作業

大正 3 年に於ける本邦の分塊工場は本所の二箇工場のみにして一つの工場の生産高は 15,000t を以て理想境とし實際は 12,000~13,000t に過ぎざりき。

こゝに於て吾々は第一次目標を月額 30,000t に置き尙

- 1) 設備の故障を先づ少くし壓延時間を多くする事。
- 2) 熱經濟を計る事。
- 3) 鋼塊 1 個の重量及び其形狀を經濟的に更改する事。
- 4) 従業者の技術の進歩を向上する爲め簡易なる職業教育機關を設くる事。

等に努力し相倚り相助けて品質を向上し得たるは勿論生産高に於て昭和 8 年には遂に目標點を突破し一工場の月産高 45,000t、年産高 410,000t に及ぶものあるに至れり。

\* 日本製鐵株式会社八幡製鐵所

本所鋼片の全生産高に於ては大正 3 年度に二工場にて 254,000t 餘なりしも、昭和 8 年度には 5 工場にて 1,336,600t 餘に上りたり。昭和 9 年度は一層良好なる成績を舉ぐ可しと思はる。茲にいふ年度とは所謂會計年度のことなり。以上の事實はその結果に於て單一工場に於ては 3 倍、平均に於て 2 倍強、全總量に於て約 5.3 倍の向上率を示せる事となる。

而して此の間改良したる事項の重なるもの次の如し。

- 1) 鋼塊用鑄型の増大
- 2) 均熱爐の燃料として石炭使用發生爐瓦斯を廢し高爐瓦と骸炭瓦斯との混和瓦斯の使用。
- 3) 壓延機主原動機たる蒸氣機關を廢しイルグナー式電動機を採用。
- 4) 水壓剪斷機を漸次電動剪斷機に置換。
- 5) 連続式ロール機の併用。
- 6) フライング剪斷機の設置。

此處に特記す可きことは製品工場の發達と共に鋼片は其工場の最高能率を上げる爲漸次斷面を小にし長さを大にし且これを増大したる鋼塊より壓延するに至りし事にて其仕事量を増大し分塊工場本來の使命を遺憾なく發揮せしむるに至りしことなり。

## II. 條鋼壓延作業

條鋼とは棒鋼、型钢、線材、等の如く細長き鋼材の總稱なり。大正 3 年度には 215,000t を 5 工場にて生産せしが昭和 8 年度に於ては 794,000t を 10 工場にて生産するに至れり。今これを大別すれば軌條、大形鋼、中形鋼、小形鋼、線材となり工場數は十指を屈す可きも細説は目的に非ざれば略す事とし顯著なる躍進振りのものにつきてのみ述べん。

まづ軌條工場は大正 3 年度に 61,320t の年産額なりしもの昭和 8 年度には 221,635t となり 3.6 倍強となりたり。而して昭和 9 年度は更に躍進して恐らく 250,000t を生産すべしと思料せらる。

線材工場は大正 3 年度に 31,103t の年産額なりしもの昭和 8 年度には 110,368t にして是亦約 3.6 倍強の能率

向上を示せり。

他の工場と雖も此兩工場に及ばざるも概ね生産能率の向上を來せるは勿論の事なり。

次に設備の改善に就てその主なる點をあぐれば次の如し

- 1) 蒸氣機關を殆ど全工場に涉り電動機と置換せる事。
- 2) 主電動機は蒸氣機關よりも能力を増大したること。
- 3) 加熱爐は石炭燃焼の半瓦斯式のもの前段に述べたる混合瓦斯式とし熱度調整を便利にしたると同時に加熱能力を増大したること。
- 4) 加熱爐の幅を漸次擴大し鋼片の斷面を小さくしたる結果著しく加熱能力を増大したること。
- 5) ロールの回轉數を増したること。

是等製品工場は大正末期に設立せられしもの少なからず。従つて明治 34 年 11 月創業開始の軌條工場を鐵道省の希望たる長尺 25m 軌條製造のため現在大改造中なると及び線材工場の主動力増加と共にロール前後面の床面傾斜を著しく増したる以外には特記す可き大改造を行はざるは亦記憶に値すべし。

製品工場の生産能率の向上は僅少なる附屬、設備の改造經營法の改良、従業員の勤惰等に依る事多く従て今日の如く能率向上隆盛を來したるは主として賃銀制度を適切ならしめたる結果従業員への刺戟を著大ならしめたるものによると云ふも過言にはあらざる可し。

### III. 條鋼鋼材の品種と輸入防壓

官營初期の時代には軌條、山形鋼、溝形鋼、工形鋼、Z 形鋼、丸、角、平鋼等の如き單純なる斷面を持つものに限られ稍複雑なる形狀の鋼材は總て之を輸入に待たざるを得ず又品質に於ても徒らに歐米の後塵を拜するの狀態なりき。

例へば海軍に於て使用せらるゝデュコール鋼の如き、陸海軍用の防楯鋼板の如き、鐵道省用のマンガン鋼軌條の如き此等は何れも其の完成には相當の日子と研究苦心とを要

したれど其の爲め技術の進歩著しきものあり現在に於ては一般鋼材は勿論特殊鋼材と云へども歐米諸國を凌ぐ可き域に達したり。

又電車用ハイチー軌條は數年前よりすでに國內の需要を充たし、鋼矢板の如きも當所は專賣特許を得て製作にかゝり専ら輸入防壓に志し其の價格を低廉にし本邦土木界に多大の貢獻を爲しつゝあるは衆知の事なり。

黑板鉄力製造用材料のシートバーの如きも品質形狀共に歐米品に劣らざるものを供給し又當世流行の銲接用細丸鋼も目下優良なる品質のものを多量に生産せんと計畫中なり條鋼は品質に於ては言ふまでもなく形狀の種類夥多にして市場狹隘なるとき生産費比較的に嵩む事は止むを得ざるものにして一度不況とならんか歐米の生産工場に比し不利なる地位に立たざる可からず。之を避くるには統制ある生産分野を各工場間に定むる事は必須の經營法なりとす。日本製鐵會社に屬する各作業所は勿論本邦同業者の協調は強敵たる歐米の同業者に對するの道たる可し。目下好況にある時に於て充分の用意を必要とすべし。敢て識者の三考を希ふ。

### IV. 厚板、中板、平鋼壓延作業

本邦に於て中厚板の製作を開始せられたるは僅に 30 年來の事に屬するも今や其の生産額は 50 萬 t を突破せんとせる狀況にして猶年々増加の傾向を示せり。昭和元年以來我國各工場生産噸數及び輸入噸數を示せば第 1 表の如し。

A) 厚板 厚板と稱せらるゝものは厚さ 6mm 以上の鋼板のことなり、厚板用壓延ロール機としては一般に Lauth 式三重ロール機が使用せらる。其の上下ロール直徑 865mm 中ロール直徑 510mm 長さ共に 2,790mm にして之に依つて壓延せらるゝ鋼板の大きは厚さ 40mm 幅 2,400mm 長さ 10,000mm のものより小は厚さ 6mm 幅 2,000mm 長さ 5,000mm に至るまで各種鋼板を壓延し年

第 1 表 製鐵所別鋼板生産額調 附輸入額調 (t)

製鐵所 年度別	日 八幡製 鐵所	淺野造 船所製 鐵所	川崎造 船所製 鐵工場	徳山製 板會社	東海鋼 業會社	日本鋼 業會社	富永鋼 業尼崎 工場	大阪製 鐵會社	中山 製鋼所	大阪シャ ーリング 會社	其他	合計	鋼板 輸入額
昭和 1 年	151,768	32,329	20,164	10,951	16,717	3,939						235,868	61,188
2	146,798	42,924	28,598	9,131	17,866	1,570						246,887	54,072
3	160,913	52,616	68,660	13,999	19,419	1,465						317,072	77,649
4	179,391	64,379	67,030	14,324	24,426	1,914						351,610	78,480
5	169,038	64,620	72,640	10,517	13,596	3,550						333,761	47,378
6	121,970	69,709	60,558	10,225	13,385	3,433					1,142	280,442	9,261
7	125,173	82,368	70,032	12,508	21,859	2,993	210				1,121	316,262	8,849
8	203,731	109,988	96,552	17,975	26,898	3,000	1,587	2,514	5,427	6,702	1,348	475,722	85,877
9	151,347		77,024	18,510	26,880	3,438	1,331	9,912	12,047			391,760	

備考、昭和 9 年度生産額は 9 ヶ月間の實産額をとる。

第2表 ロール機種別調

製鐵所名	製品種別	ロール機の種別	基數	ロール		年間生産額	原動機
				直徑	長さ		
日鐵八幡製鐵所	枚厚	Lauth型 三重ロール機	1	上、下 中 864 508	2,794	80,000	HP 3,300 Induction 3 phase A. C
〃	〃	逆轉式 二重ロール機	1	1,245	4,572	90,000	10,000 Twin Tandem Compound
〃	〃	〃 仕上ロール機	1	1,118	3,684		
〃	〃	Lauth型 三重ロール機	1	上、下 中 762 457	2,134	50,000	2,000 Induction 3 phase A. C
川崎造船所 製鉄工場	〃	〃	1	上、下 中 864 508	2,794	70,000	3,500 〃
淺野造船所 製鉄所	〃	〃	1	上、下 中 864 508	2,794	60,000	3,300 〃
日鐵兼二浦製鐵所	〃	〃	1	上、下 中 864 508	2,794	60,000	3,000 〃
日鐵八幡製鐵所	中板	〃	1	上、下 中 750 510	2,000	40,000	1,600 〃
東海鋼業株式會社	〃	〃	1	上、下 中 680 480	1,800	27,000	1,000 〃
日鐵八幡製鐵所	〃	プルオーバー 二重ロール機	1	760	1,800	27,000	1,800 〃
〃	〃	〃 仕上ロール機	1	750	1,800		
〃	ユニバーサル 平鋼	ユニバーサル 平鋼ロール機	1	上、下 中堅 630 480 480	1,800 1,800	37,000	1,700 〃

間8萬tの生産は易々たるものあり。その他荒ロール機を備へたる逆轉式二重ロール機あり。荒ロール直徑1,245mm 長さ4,570mm 仕上ロール直徑1,120mm 長さ3,685mm 前者は鍛製ロールにして後者はチルドロールなり。而して之を1萬馬力の蒸氣機關に直結して運轉せしむ。此の種ロールにて壓延さるゝものは厚さ9mm以上50mm幅3,200mm 1枚の重量2噸より10tに及び直接鋼塊より壓延す。

**B) 中板** 厚さ0.6mm以上のものを中板と稱す。中板用ロール機にはLauth式三重ロール機及びプルオーバー式二重ロール機が共に廣く使用せらる。三重ロール機は上下ロール直徑750mm、中ロール直徑510mm 長さ2,000mm 二重ロール機はロール直徑750mm 長さ1,800mmにして同一大きさの荒ロール機を備ふ。三重ロール機にては厚さ3mm以上幅1,525mmまでの鋼板の壓延に適し二重ロール機にありては厚さ0.6mm以上幅1,525mmまでの鋼板の壓延に適せり。年間の生産額は前者にありては40,000t 後者にありては35,000tなり、殊に最近自動車鋼鐵車、建築材、家具等に需要の増大せる所謂美裝鋼板は此の種中板の高級なるものにして本邦に於ける需要高も今や年間2萬tに及び今後益々増大するものと思はる。

**C) 平鋼** 茲に謂ふ平鋼とは厚さ7mm幅150mmより厚さ35mm幅500mmまでのユニバーサル平鋼なり。平鋼ロールとしては所謂ユニバーサルロール機と稱せらるる三重ロール機に堅ロールを備へたるものなり。

其の上下ロール直徑635mm 中ロール直徑480mm 長

さ1,800mm 堅ロール直徑480mmなり。製品は三重ロールに於けると同様にして壓延されながら堅ロールにて側壓を加へ縁成形をなすを以て上下兩側とも正確に壓延せらる。此のロール機は時にシートバーミルとしてシートバーの生産をなし或は堅ロールを除き中板ロール機として中板の製作も亦可能なり。我が邦に於けるロール機種別は第2表の如し。

ユニバーサルロール機の生産額年間6萬tは産出し得れども叙上の點より相當の差異あるは免れ難し。

鋼板工場の設備は内外共に著しき進歩なし當所に於ても蒸氣機關を電化したる事及び石炭瓦斯發生爐を廢し前段記載の混合瓦斯管を以て換へたる以外には特に述ぶべきものなし。而も其の品質の向上は當所製鋼技術の躍進と共に海外品を駕凌せんとするに至れるは大いに慶賀すべし。

## 結 述

條鋼にあれ鋼板にあれ八幡製鐵所を草分けとして本邦の製鐵工場は躍進的進歩の道程にありて軍需景氣に乗りて昭和9年度の如き鋼材3百數十萬噸の國內生産を見るに至り品質形状は勿論數量に於ても輸入を要とせざる迄に躍進したることは同慶の至りなり。滿洲國も漸次開發せらるべく或は一時多少の不況に遇ふ事はありとするも鋼板一人當り消費量の未だ歐米のそれに遠く及ばざる本邦に於ては吾々の精進す可き前途は洋々たるものあるべきを疑はず。沈滞するものは亡ぶべく互携漸進せば優良にして廉價なる鋼材を以て世界の市場に臨まん事も敢て不可能事に非る可し。