

本邦 鋳力板工業の發達

工 學 士 水 谷 浩*

緒 言

大正3年歐州大戰の勃發するや、鋳力板の價格は著しく高騰せしのみならず各國に於て其の輸出量に制限を加へる様になつた。此處に於て本邦に於ても其の輸入に困難を感ずると共に鋳力板の自給と云ふ問題は、一躍して朝野の深甚なる考慮を拂はるゝ様になつた、其の後刻苦十數年、能く此の至難なる事業を大成して、今や其の優秀なる技術を擁して世界市場に角逐せんとするの域に到達した、實に感慨の深きものがある。

本邦鋳力板工業の發達を顧みるに、之を次の3期に分けることが出来る。

I. 第1期 (大正8年~大正11年)

此は試験時代とも稱すべきものであつて、いづれも中途で作業を中止した時代である。

本邦に於て初めて鋳力板の製作を試みたのは大正8年東京鋳力製造株會社が鍍金機を輸入して錫鍍金を行つた時である。

勿論此は外國から鋳力原板 (Black plate) を購入して鍍錫を施したに過ぎない。此は僅々 1,000 餘函を生産した後、採算に耐へずして作業を中止したとのことである。

其の後大正10年7月に到つて日東製鋼株式會社が川崎市に於て、獨逸人技師長ルゾオスキー氏と二人の獨逸人職工長を招聘して鋳力板の製造を試みた、此はテンバーから鋳力原板を作り、鍍錫すると云ふ纏つた鋳力板工場であつたが、此も財界の不況によつて間もなく經營困難となり、翌11年工場を閉鎖するの止むなきに到つた。

之よりも先、官營製鐵所に於ては一朝有事の際を慮つて國家的の見地からして、鋳力板の製造を計畫することになつて工場設備一切を米國より購入したのであるが、種々の事情によつて作業の開始が遅れて漸く大正11年6月に到り始めて鋳力原板の壓延作業を開始した。

丁度其の頃日東製鋼株式會社が事業を中止したので、同

* 日本製鐵會社八幡製鋼所

年9月同社の獨逸人技師長及び職工長を譲り受けることになつた。

最初の間は技術の至難なると、材料の不良なるためなどで、なかなか所期の成績を擧ぐることが出来なかつたが、従業員の眞摯なる努力は遂に效を奏して、翌12年4月鍍錫作業を行ひ6月に到つて始めて丸エス印國產品として市場に現はるゝ様になつたのである。

II. 第2期 (大正11年~昭和8年)

此は製鐵所第一鋳力工場が我が國に於ける唯一の鋳力板工場として、外註品の壓迫に抗して健闘した時代である。

官營製鐵所に於ては作業開始以來、苦心に苦心を重ね研究に研究を積んで數年の後よく英、獨の鋳力板を凌いで大剛米板の壘を摩するの優秀なる鋳力板を製作し得るに到つた、併し乍ら、其の製作技術の至難なること、關稅の保護極めて薄きこと、は容易に民間業者の計畫するの機運に達しなかつた、従つて國內に於ける生産數量は極めて僅かにして市場統制の力なく、徒らに外註品の跳梁を眺めつゝ切齒扼腕するの外はなかつたのである。

兎に角本邦鋳力板工業の今日の隆昌を見るに到つたのは全く官營製鐵所の功績であつて、幾多の試練を想起する毎に官營なりしなればこそこの感を深くするのである。此の點より考へて、製鐵所第一鋳力工場の偉功は永く本邦鋳力板工業史上に輝くものと信じて疑はないものである。

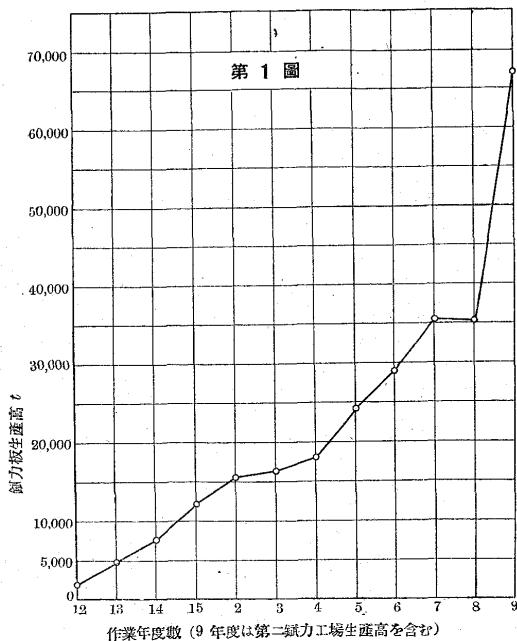
第 1 表

年 月	壓延 機 數	鍍金 機 數	年 月	壓延 機 數	鍍金 機 數
大正11 11	1	—	大正14 12	4	—
12 3	2	—	15 1	—	6
4	—	1	2	—	7
6	—	2	3	5	—
11	3	—	7	—	8
13 5	—	3	12	—	9
12	—	4	昭和 2 5	6	—
14 8	—	5	6 10	7	—

次に主なるものを選んで各項について其の發達を述べて見たいと思ふ。

1) 生産高の増加:—大正11年11月最初の熱板ロール

機1基の作業を開始して以來、幾多の艱難を排して品質の向上と従業員の養成とに努め、1基又1基と増設して最後に7基目の作業を行つたのは昭和6年11月である。



第1表は其の擴張の歲月を示したもので、後述第二鋼力工場が僅々9ヶ月間に熱板ロール機10基を作業するに到りしを思へば、如何に多難なる道を歩みたるか想像される譯である。第1圖は此の間に於ける生産高の増加を示したものである。

2) チンバーの進歩：— 鋼力原板の材料となるチンバー (tin bar) は初期に於ては英、獨に倣つて、次の如き成分を有するキルド型鋼塊より製作したものである。

C	Si	Mn	P	S
0.10~0.15	0.10~0.16	0.4~0.5	<0.04	<0.04

此の材料では珪素の含有量が多いために鋼力原板の板肌が粗雑となつて、良好なる鋼力板を作ることが出来ない。

そこで昭和2年1月頃から範を米國にとつて珪素分を減少し磷分を増加して、次の如き成分のチンバーを使用することゝなつた。之もキルド型鋼塊から製造したものである。

C	Si	Mn	P	S	Cu
<0.10	0.04~0.06	0.35~0.45	0.05~0.07	<0.04	出来るだけ少量

然るにキルド型鋼塊を使用しては表面疵、雲形模様が発生多きを免れざるを以て、昭和8年11月、次の如き成分を有するリムド鋼 (Rimming steel) を使用することゝなつた。

C	Si	Mn	P	S
<0.10	<0.03	0.30~0.45	0.05~0.08	<0.04

鋼塊よりチンバーを作る方法も最初は分塊工場にて製作したる鋼片を平鋼工場に運んで再熱の上、チンバーの寸法に壓延したもので價格も高價であつたが、昭和2年8月より第三分塊工場に鋼塊より一気に幅200mmのチンバーを

作ることゝなり、更に第六分塊工場完成と共に同4年2月よりは同工場製のものを使用するに至つた。

かくして材料は次第に良好となり、受入價格も低下して經濟的に極めて有利に作業を進めることが出来る様になつた。

第六分塊工場に於ては幅250mmのチンバーを作ることが出来て従前の200mmのものに比して、鋼力板工場の能力を増進せしめたのである。

實に製鐵所鋼力板工業をして、今日あらしめたものは製鋼工場並に分塊工場方面に於ける關係者の粒々たる苦心の賜であると云つても差し支へない。

3) 設備並に作業方法の改善：— 次に其の主なるものを述べて見る。

イ、燃料 加熱爐、焼鈍爐、鍍金爐等の加熱は最初いづれも石炭の手焚であつたが、昭和5年11月焼鈍爐に銻鑛爐、骸炭爐兩瓦斯より成る混合瓦斯を使用して以來、逐次に各爐の瓦斯化を行つて著しく作業能率を増進せしめる様になつた。

ロ、原動機 熱板ロール機用、冷板ロール機用最初いづれも蒸汽機關であつたが、前者は大正14年10月、後者は同15年1月相繼いで誘導電動機に改められて作業は順調となり動力費は低下する様になつた。

ハ、壓延 壓延用加熱爐は初めチンバーを加熱する荒爐とパック (Pack) を加熱する葉板爐とは同一の爐を構成して居たのであるが、前者を別にしてコストロ式連續爐に改造して以來、チンバーもパックも各々適當な溫度に均一に加熱し得らるゝ様になつた。

鋼力原板は最初小なるロールを用ひて、幅20"を以て壓延されて居たが、市場に於て次第に大なる板を要望する様になつたので、幅28"に壓延する方法も採用され、之に應じて生産量も増大する様になつた。

鋼力板の壓延に於てはロールの良質なることは極めて大切で、初はC 2.8~3.0, Si 0.6 硬度 Shoreにて60~65位の軟かきものを使用して居たのであるが、其の成績思はしからず、本所のロール課並に研究所などにて研究の結果昭和7年度頃よりC 3.2~3.3, Si 0.5 硬度70内外の硬いロールを使用することゝなり、更に少量のモリブデンを加へることによつて國産品として他の追隨し得ない成績を示す様になつた。

ロールの溫度を加減するためには瓦斯、蒸汽など利用し

ロールの豫熱用として電熱器を使用するなど、いづれも生産能力の向上に預つて力あるものである。

大體、鋳力板工場の生産高は此の壓延作業の能力によつて決定するもので、此の作業の能力は職工の技術の上達による處が多い。

ロール機1基一交代(8時間)當りの壓延材料吨数は、大正13年頃にては平均4,154kgであつたものが、昭和8年に至つては平均6,455kgに増加して居る。猶幅28"に壓延するものは7,570kgと云ふ成績を示す様になつた

ニ、酸洗作業 以前は黒、白兩酸洗共に硫酸を使用して居たが合成鹽酸が安價に購入し得る様になつたので、白酸洗には鹽酸を使用して製品の向上を計つた。猶抑制劑(inhibitor)として最初は高價なる外國品を使用して居たが、後には國産品を以て代用し、生産費の低下と有事の際に備へる様になつた。

ホ、矯正作業 以前は一聯式のもので能率が騰らなかつたが、大正15年4月より、タンデム型三聯式に改めて著しく能力を増進する様になつた。

一方冷板ロールも硬度70位の普通のチルドロールを使用して居つたが研究所、ロール課などの研究の結果、ニッケル、クロム入り的高级ロール硬度85~90に及ぶものゝ製作に成功し、製品の向上と能率の増進とを助けたのである。

熱板ロール、冷板ロールはいづれも鋳力板の製造に於ては重要な役目を演ずるもので、此が改善に盡力されたる研究所及びロール課の関係者諸氏の功も忘れてはならないことである。

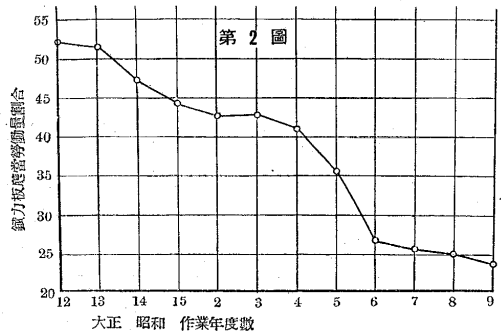
ヘ、鍍金作業 鍍金機械の變遷は各國共に著しく、従つて製鐵所に於ても間斷なき進歩を續けた。

最初はトーマス式次いでアンダーソン式、アバカン式と漸次に改良され、一方生産能力を増進するために、二枚通しの小型のものより三枚通しの大型のものに移つた。

併し乍ら、此等はいづれも鍍金ロールの圓周速度毎分100"位の低速度のものであつたが、アスベスト、ブラツシ(Asbestos brush)の使用によつて毎分300"位の高速度にて鍍金し得る様になり、アンダーソン式よりプールデビス式に進化する様になつた。

従つて鍍金機1臺當りの生産吨数は一交代(8時間)に付最初は3,000kgのものであつたが6,000~7,000kgと云ふ駭くべき能力を發揮する様になつた。

ト、生産費の低下 斯の如くにして技術の上達と、設備の改善とは年毎に生産吨数を増加せしめ、一方チンバーの價格は低下すると共に各種原料及び消耗品は節約され、鋳力板吨當りの生産費は年一年と低下する様になつた。



現在に於ては品質的には勿論、經濟的にも充分外國品と競争し得るのみならず目下の如

き圓爲替の低落時代にありては、相當なる關稅の障壁を乗り越へて外地に於て外國品と角逐し得るの域に到達したのである。

生産費の低下については此處に詳述するの自由を有せざるを遺憾とする。

第2圖は鋳力板吨當りの労働量低減の模様を示したものである。

III. 第3期 (昭和9年以降)

昭和9年1月製鐵所に於ては年生産能力50,000tの一大鋳力板工場を完成して3月より其の製品を市場に送る様になつた。此處に於て舊鋳力工場との生産を合すれば一躍して90,000tの大量を自給し得る様になつた譯である。

是際かに鋳力板工業史に於て一大新時期を劃するものと言はなければならない。

總工費2,700,000圓、總建坪20,000m²設備其の他は第一鋳力工場に於ける多年の經驗と、歐米に於ける最新の智識とを案配して、計畫されたもので、規模の點に於て、設備の點に於て歐米にありても類例尠なき鋳力板工場である。

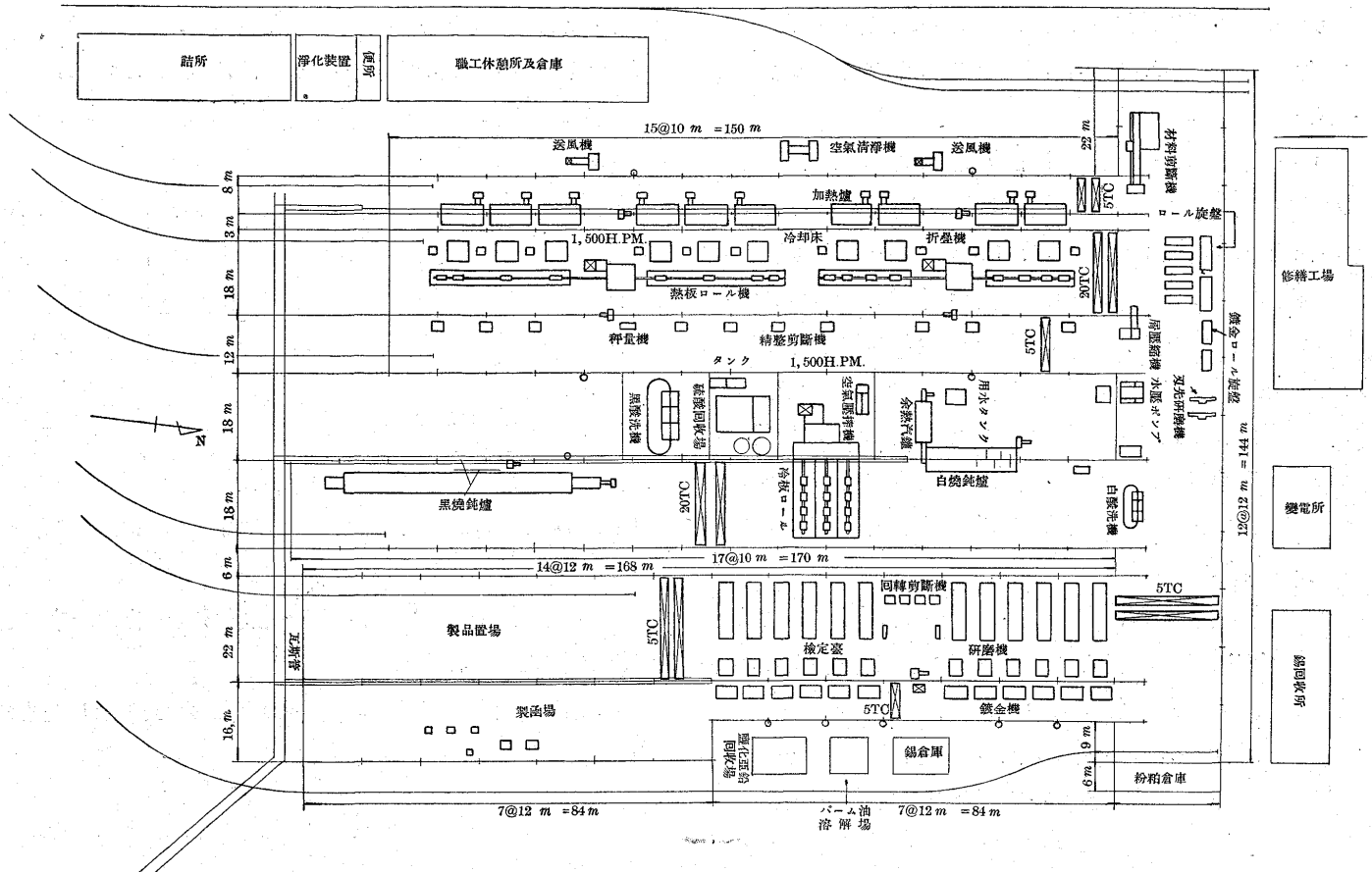
第3圖は其の平面圖を示したものである。

原板壓延用仕上ロール機10基昭和9年9月1日より全部作業を開始して一年ならずして豫定生産量50,000tを突破して54,000tの能力を發揮するに到つた。

今其の主なる特徴を列記すれば

1. 運搬の合理化 原料より製品となるまで其の順路を秩序よく整へ、運搬は出来る限り起重機による方法をとつて勞力の輕減に努めた。

第 3 圖



2. 保健、衛生、安全設備の完備 建物は出来る限り硝子窓を多くして採光に注意し、上部の窓はオペレーターを用ひて開閉を自由にして換氣に努めた。

酸洗場は建物を高くして有毒ガスの上昇を計り、鍍金場にはアスベスト壁鏝戸を備へて悪臭ガスの場内に擴散するを防いだ。

壓延場に於ては加熱爐より溢出する黒煙、ロールのネックより生ずるグリースの油煙等を戸外に誘導する装置を設け、戸外より扇風機によつて清淨なる冷風を送り場内の空氣を冷却し、又ロール機の前面には冷却床を設けて冷水を循環せしめて作業床面の熱するを防ぐこととした、又鍍金場にも吸引扇風機を設けて發生する悪臭ガス、塵埃等を戸外に放出することに努めた。職工休憩所には別に作業衣洗濯場及び乾燥場などを設け、便所は浄化装置を施した。

實に此等の點に於ての近代的工場の一つであつて、工場形式として一段の進歩を表はしたものである。

3) 電力は主に交流 電力費の低下と故障を尠なからしむるために主として交流電動機を使用した。

4) 回収設備 錫、硫酸、硫酸鐵、鹽化亞鉛等、廢物か

ら再び良品を回収して、生産費を低下するの萬全なる策を施した。

殊に特筆して誇るべきことは、此等の設備が悉く國産品を用ひて完成したことで、此の點本邦工業界のために、衷心より慶賀すべきことである。

斯して第二鉄力工場の出現によつて、本邦に於ける生産高は飛躍的に増加すると共に生産費は一段と低下されて、本邦鉄力板工業界は一大變革に遭遇したのである。

他方、製鐵所外にありては横濱市神奈川區に扶桑鋼業會社が設立されて昭和8年1月頃より原板を購入して、此に加工し鍍錫を施して市場に出して居る。

更に東洋鋼板會社は山口縣下松町に年産 20,000t (將來 40,000t に擴張の豫定) の鉄力工場を建設し本年2月下旬より作業を開始したのである。

斯して本邦鉄力板工業界も愈々多事ならんとして居る。

結 言

製鐵所に於て鉄力板の製造を開始してより此處に 12 年其の間に於ける進歩の目醒ましきことは 1890 年頃の米國

のそれに匹敵するものあり。彼にありてはマッキンレーの驚異的高率關稅の保護ありたれども本邦に於ては官業なるが故に其の惠澤に浴する能はず、而も能く困苦に堪へて今日の隆昌を見たるは實に關係者一同の不退轉なる協力一致の賜に外ならないと信ずる。

首を廻して、本邦に於ける鉄力板の需要を見るに、第2表の如く、昭和7年頃までは最高120,000t内外を往來して居たるが、金輸出禁止以來需要俄に激増して、昭和9年に於ては177,000tと云ふ驚くべき數量に達するに到つた

第2表 鉄力板各年生産高及輸入高調

年次	生産額		計	輸入高		計	合計
	製鐵所	其他		内地	其他		
大正 12	959	—	959	55,343	16,603	71,946	72,905
13	4,237	—	4,237	71,434	21,430	92,864	97,101
14	5,964	—	5,964	58,367	17,510	75,877	81,841
昭和 1	11,530	—	11,530	49,995	14,999	64,994	76,524
2	14,706	—	14,706	61,052	18,316	79,368	94,074
3	16,391	—	16,391	72,116	21,635	93,751	110,142
4	17,869	—	17,869	81,564	24,469	106,033	123,902
5	22,431	—	22,431	68,843	20,653	89,496	111,927
6	27,498	—	27,498	47,749	14,325	62,074	89,572
7	34,317	—	34,317	63,469	19,041	82,510	116,827
8	35,989 ^{推定}	—	35,989	79,915	23,975	103,890	139,879
9	55,230	7,000	62,230	88,082	26,424	114,506	176,736

備考 (イ)輸入高中の其他一朝鮮、關東洲、滿洲の分及一部保税品を含む

(ロ)正確なる1ヶ年の内地需要高を知る爲には本表數字より輸出額及移出額控除を要するも數量僅少に付之を省略

其の主なる原因は自動車の發達による石油罐の増加と、

輸出向罐詰の増加とにある様である。

顧みるに昭和7年第二鉄力工場建設當時、吾人は本工場の完成によつて本邦鉄力板の大半は自給自足の域に達し、近く海外雄飛の日あらんと待望して居たのであるが、今や其の期待を打越えて國內生産能力に尙多大の不足を訴ふる有様である。

併し乍ら、第二鉄力工場の出現はよく時機に投じたものであつて假令へ、輸入防壓と云ふ一大使命を達することは出来なかつたとしても、よく鉄力板價格の暴騰を抑へたことは第3表より瞭かに窺はれる是吾人の如き之に關聯するもの、竊に以て慰めつゝある處である。

第3表 鉄力板輸入金額と價格の變遷

(但し内地のみの輸入額)

年次	輸入 噸數	1 噸の		金額	年次	輸入 噸數	1 噸の		金額
		價格	價格				價格	價格	
大正 12	55,343	257	円	14,208,901	昭和 4	81,564	244	円	19,921,513
13	71,434	290	円	20,725,203	5	68,843	226	円	15,560,045
14	58,367	303	円	17,665,237	6	47,749	178	円	8,490,173
昭和 1	49,995	247	円	12,358,925	7	63,469	210	円	13,324,456
2	61,051	248	円	15,132,176	8	79,912	237	円	22,916,015
3	72,116	233	円	16,779,592	9	88,082	292	円	25,693,173

いづれにしても、今や本邦の鉄力板は其の品質に於て、其の生産費に於て外國品に比して何等の遜色なきの域に到達した。宜しく、更に増産を行つて、國內の需要を満たし進んで海外進出の舉に出づべきものである。南洋に支那に近く廣大なる市場を控へて、本邦鉄力板工業界の前途、實に洋々たるものがある。