

鐵と鋼 第十一年 第九號

大正十四年九月二十五日發行

論 說

製鐵所に於ける鍍力板製造に就て

小 原 春 孝

目 次

一、鍍力板の起源と發達	(四) 黒焼鈍作業 (第一回焼鈍)
二、日本に於ける鍍力板工業の起源及現状	(五) 仕上矯正作業 (コールド、ローリング)
三、日本に於ける鍍力板の輸入状況	(六) 白焼鈍作業 (第二回焼鈍)
四、鍍力板の種類及品質	(七) 白酸洗作業 (第二回酸洗)
五、鍍力板の製造法	(八) 鍍錫作業
(一) 壓延作業	(九) 検定作業
(二) 剪斷及剝離作業	(十) 荷造包装作業
(三) 黒酸洗作業 (第一回酸洗)	六、勞力費に就て

一、鍍力板の起源と發達

鍍力板とは如何なるものかといふに、薄き鋼板に錫を薄く被覆したものであつて、起源は詳らかでないが西暦 1,600 年頃ポヘミヤに於て始めて製造された様である。それが英國に傳はり 1,720 年に始めてウエールスに於て成功することが出來た。然るに 1,872 年鍍力板製造法は米國に傳はり迅速なる發達をなし、1,899 年には輸出する程になり而して歐洲戰亂の影響を受けて生産高は激増し遂ひに英國を凌駕するに至り世界に於ける鍍力板の二大供給地の一つになつた次第である。

上述の如く英米は世界の二大産地であるが、尙獨逸、佛蘭西、伊太利及西班牙に於ても僅かに生産されて居るも殆んど比較にならないのである。

二、日本於ける鍍力板工業の起源及現状

我が國に於ける鍍力板の製造は大正十年日東製鋼株式會社が川崎工場に於て獨逸技師及職工長の指導の下に作業を開始したのが創めである。然るに之れは只試験的のもので商品として市場に現はれる前に早くも經營困難となり翌十一年には惜しいかな工場を閉鎖したのである。

歐洲戰亂の勃發と共に鍍力板の輸入も非常に困難となつて來て斯くては一朝有事の際に大なる脅威を感ずるので自給自足の目的を以て米國より之れに要する工場設備一切の購入をなし、我が製鐵所に於て製造することゝなつたが諸種の事情の下に延引されて大正十一年六月初めて鍍力板の原板たる黒

板の試作を行ひ翌大正十二年四月初めて鍍錫作業を開始し、六月より成品を市場に出した次第である。

創業以來二基の壓延機を以て作業して來たが追々技術員及職工が熟練したので翌十三年十二月には壓延機を三基に増加し鍍錫機も漸次數を増し十四年五月には五臺にて作業することゝなつた。尙十四年度中に壓延機を五基に増加し鍍力板 10,000 匁を生産し明十五年度には 12,000 匁又十六年度には壓延機六基、鍍錫機八臺を備へ 15,000 匁を生産する考へである。

創業當時より鍍力板の生産高を擧ぐれば次の通りである。

第 一 表

	十二年度 匁	十三年度 匁	十四年度 匁		十二年度 匁	十三年度 匁	十四年度 匁
四月	—	370.744	651.509	十一月	209.455	447.937	—
五月	—	382.666	617.704	十二月	193.499	409.454	—
六月	38.655	369.391	739.369	一月	225.201	338.522	—
七月	105.562	257.347	539.768	二月	322.760	566.017	—
八月	107.296	296.860	—	三月	362.738	558.896	—
九月	125.397	420.553	—	合計	1,869.991	4,789.806	—
十月	179.428	371.419	—				

三、日本に於ける鍍力板の輸入状況

輸入鍍力板は全部、英、米、2ヶ國より供給されて居るのであるが大正元年以後の輸入數量及輸入價額は次の通りである。

第 二 表 鍍 力 板 輸 入 表

年 別	數量(匁)	價額(圓)	平均匁當(圓)	年 別	數量(匁)	價額(圓)	平均匁當(圓)
大正元年	25,715	4,274.498	166.226	大正八年	37,336	17,515.565	469.133
大正二年	26,436	4,603.305	173.801	大正九年	49,399	20,390.629	412.773
大正三年	26,119	4,010.274	153.539	大正十年	43,123	13,714.233	317.989
大正四年	26,707	4,792.181	179.435	大正十一年	57,458	14,485.991	252.114
大正五年	39,305	10,083.698	256.550	大正十二年	55,343	14,208.901	256.743
大正六年	26,848	11,725.622	436.741	大正十三年	71,427	20,723.101	290.130
大正七年	29,319	20,836.713	710.690				

以上の表を見るに自給自足の點より考へると製鐵所の如き設備が尙四、五ヶ所必要な譯である。

輸入鍍力板を用途により分けて見るに

- (イ) 石油罐用約 20,000 匁
- (ロ) 食料品罐詰用約 15,000 匁
- (ハ) 菓子、茶、珈琲等の容器並に包装用約 10,000 匁
- (ニ) 器具、玩具其他日用雜貨用 5,000 匁乃至 7,000 匁

是等を綜合すると少くとも年間50,000 匁以上の鍍力板が使用されることは明かである。然し此の調査は二、三年前のものであるから昨十三年に鍍力板 70,000 匁以上も輸入して居るところを見ると消費高も從て増加して居ることゝ思ふ。

四、鍍力板の種類及品質

鍍力板の種類は寸法別及鍍錫量別により區別せらる

(一) 寸法別

鍍力板の厚さは其の用途に従て色々あるが幅と長さとは各國共に一定して居て一般市場に於て取引されて居る品は次の二種に限られて居る。

1. 14"×20"
2. 20"×28"

此の外石油罐用の鍍力板も寸法一定して居るのである。即ち

- 胴板用 14"×18 $\frac{3}{4}$ "
 天地板用 10"×20"

である。

然し使用先の特別注文によりては前記以外の寸法のものも造つて居るのである。

次には鍍力板の厚さであるが此の厚さを表はす方法が二通りあり、一つは直接その厚さをゲージによつて示し他の一つは一定面積の板の重量を以て表はして居る。その基準には 31.360 平方呎の面積の重さを用ひて居る。31.360 平方呎とは何から出たかと云ふと、鍍力板を箱詰にする際に 14"×20"の板を 112 枚を以て基本箱として居るがその函の板の面積にあたるのである。

英國、米國及製鐵所の製品を表示して見るに

(1) 英國品

第三表 一般向鍍力板

B.G.(番)	符號	種類封度物	厚(秊)	寸法(吋)	一函の枚數(枚)	一函の正味重量(封度)
33.0		75	—	14×20	112	75
32.5		80	0.233	"	"	80
32.0		85	0.248	"	"	85
31.5		90	0.262	"	"	90
31.0	CLL	95	0.277	"	"	95
30.6	ICL	100	0.292	"	"	100
30.0	IC	108	0.315	"	"	108
28.0	IX	136	0.395	"	"	136
26.8	IXX	156	0.453	"	"	156
33.0		75	—	20×28	"	150
32.5		80	—	"	"	160
32.0		85	—	"	"	170
31.5		90	—	"	"	180
31.0		95	—	"	"	190
30.6	ICL	100	—	"	"	200
30.0	IC	108	—	"	"	216
28.0	IX	136	—	"	56	136

石油罐用 鋳力板

用途	B.G.(番)	種類封度物	厚(耗)	寸法(吋)	一函の枚數(枚)	一函の正味重量(封度)
胴板用	30.0	108	0.315	14×18 $\frac{3}{4}$	124	110
天地板用	30.0	108	0.315	10×20	225	156

次に前掲の表について少しく説明して見やう。

B. G. とは Birmingham Gauge の略にて鋳力板の厚さを表はす爲めに英國にて専ら使用されて居る。

I. C. 最初は Coke Iron の原板に鍍錫して造つた鋳力板の名稱で Iron Coke の略稱であつたが後には 31.360 平方吋の面積で 108 封度の重さを有する鋳力板の厚さ即ち B.G. 30# = (0.315 m/m) を表はす符號となつた I.C. より薄き事を示す符號として L (Lights) を用ひて居る。一箇の L を附したる時は即ち I. C. L. (略して CL) は 31.360 平方吋で I.C. より 8 封度輕き事を示し尙一箇の L を附する時は同一面積にて 5 封度輕き事を示すのである。以下 L を一箇附する毎に 5 封度の重量を減ずる事を示すのである。

又 I. C. より厚き板を示すには X (Crosses) を用ひて居る。最初一箇の X を附した時即ち I.C.X. (略して IX) は I.C. より 28 封度丈け重い。136 封度物を示すのである。以下 X を一箇増す毎に 20 封度丈重量が増してゆくのである。尙 B. G. 30# なる I. C. 即ち 108 封度物はベースボックスとして鋳力板の標準となつて居り價格計算等の基礎となつて居るのである。

(2) 米國品

米國にてのベースボックスは

I. C. 30# U. S. S. G. 14"×20"×112 枚入り 107 封度の函である。

第四表 一般向 鋳力板

U. S. S. G.(番)	符 號	種類封度物	寸法(吋)	一函の枚數(枚)	一函の正味重量(封度)
38		55	14×20	112	55
36		65	"	"	65
35		70	"	"	70
34		75	"	"	75
33		80	"	"	80
32		85	"	"	85
31 $\frac{1}{2}$		90	"	"	90
31		95	"	"	95
30 $\frac{1}{2}$		100	"	"	100
30	IC	107	"	"	107
28	IX	135	"	"	135
27	IXX	155	"	"	155
25 $\frac{1}{2}$	IXXX	175	"	"	175
25	IXXXX	195	"	"	195

石油罐用鋳力板

U.S.S.G. (番)	符號	種類封度物	寸法(吋)	一函の枚數(枚)	一函の正味重量(封度)
30	IC	107	14×18 $\frac{3}{4}$	124	110
30	IC	107	10×20	225	153

備考 U.S.S.G. は United States Standard Gauge の略なり。

(3) 製鐵所製品

製鐵所に於ては次表の通りである。

第 五 表

用 途	(番)	厚(耗)	種類封度物	寸法(吋)	一函の枚數(枚)	一函の正味重量(封度)
一 般 向	33	0.238	85	14×20	224	170
"	31	0.278	100	"	112	100
"	33	—	85	20×28	"	170
"	31	—	100	"	56	100
石油罐胴板	30	0.312	107	14×18 $\frac{3}{4}$	124	110
同上天地板	29	0.328	—	10×20	224	153.5
特別注文	31	—	100	22 $\frac{1}{2}$ ×25 $\frac{3}{4}$	112	207

14'×20'×224 枚=170 封度及 20'×28'×112 枚=170 封度の兩種について往々次の如き質問が發せられる事がある即ち 170封度は 100 封度よりも重いのにどうして厚さが薄いかと、之れは全く寸法乃至一函の枚數が違ふことから起るので基本の函に換算すると丁度半分になつて 85 封度になる即ち 100 封度のものより軽いといふことがわかる。

(二) 鍍錫別

鍍錫の厚さによりても鋳力板を分ける事が出来る。

(1) 英國品

鍍錫の厚さの薄きものから列記すると次の四種となる。

1. Cokes.
2. Best Cokes.
3. Common Charcoal.
4. Charcoal.

普通一般に使用されるは Cokes. 又は Best Cokes. であつて Charcoal 級のものは特殊の用途に向けられて居る。

Cokes 及 Charcoal の名稱の起源

鋳力板製造の當初に於ては Cokes Iron(骸炭鐵)の原板に鍍錫して造つた鋳力板を Iron Cokes (又は Coke) と稱し略して IC と云つて普通の用途に用ひられて居た。而して特殊の用途に向けられるものは上等の Charcoal Iron (木炭鐵)の原板に鍍錫して造つて居て Charcoal Iron 又は單に Charcoal と呼んで居たのである。依て現今にても Cokes 又は Charcoal の名稱を用ひて居るが原板は何れも同種の薄鋼板で只鍍錫の薄いものを Cokes と云ひ比較的厚いものを Charcoal と呼んで居るのである。

(2) 米國品

英國品と同様

1. Cokes. 2. Best Cokes. 3. Charcoal.

等に區別して居るが明瞭なる區分はないのである。時には Cokes の方が Charcoal よりも鍍錫の厚いこともあるのである。

(三) 鐵力板の品質

前述の如く Cokes とか Charcoal とかの品種はあるが原板の良否又は鍍錫の出來榮えによつて Cokes 級のものにも Charcoal 級のものにも上等下等がある。

(1) 英國品

(イ) 上等品 (prime と稱す)

原板の寸法も正確で鍍錫も完全であつて全く疵のないのである。

函面のマークは

108 封度もの Cokes IC 又は C.

100 封度もの及それ以下のもの ICL 又は CL

(ロ) 並物 (Wasters と稱す)

上等品を撰り出した残りのものを云ふ。此の品質のものは一般に誤解されて居るやうであるが屑板 (Waste Waste) とは異なり、種々の用途に向けられるものである。只缺點とする所は板が絶対に方形でなく又は縁が曲つたり或ひは凹凸あるもの又は表面に斑汚點又は錫の浮き上つた部分があるものであるから、形の不正確なものはその周圍を除けば内部は "prime" となり斑點あるものは此の部分を除けば之亦 "prime" と同等品であるから斯の如き事實を記憶して使用すれば "prime" を使用するものと異なる所はないのである。

函面のマークは

108 封度もの ICW 又は CW.

100 封度及それ以下のもの ICLW 又は CLW

(ハ) 不仕分品 (Unassorted と稱す)

上等品と並物とを撰り別けないもので歐洲大戰中に勞力を節約する爲めに行はれたのである。

函面のマークは

108 封度もの $IC\frac{U}{S}$ 又は $C\frac{U}{S}$

100 封度もの及それ以下のもの $ICL\frac{U}{S}$ 又は $CL\frac{U}{S}$

(ニ) 屑物 (Waste Waste と稱す)

板が曲つたり穴があいたり又は鍍錫不充分的部分が大きなもので要するに劣等品のみを集めたものである。

(2) 米國品

英國品と全く同一にして函面の刷込マークは製造會社によつて異なつて居る。

五、鍍力板の製造法

鍍力板の製造は次の十階梯によつて完成されるのである。

- | | |
|------------------------|------------------|
| (一) 壓延作業 | (二) 剪斷及剝離作業 |
| (三) 黒酸洗作業(第一回酸洗) | (四) 黒燒鈍作業(第一回燒鈍) |
| (五) 仕上矯正作業(コールド、ローリング) | (六) 白燒鈍作業(第二回燒鈍) |
| (七) 白酸洗作業(第二回酸洗) | (八) 鍍錫作業 |
| (九) 檢定作業 | (十) 荷造包装作業 |

以上の十作業に就て説明する前に鍍力板の原板の材料に就て少しく述べやう。

材料

鍍力板の原板の材料たるシートバー(或はチンバー)は平爐鋼であつてシートバー、ミル又は平鋼工場で造るのである。

シートバーは規定の寸法及材質を有し表面にはスケールなく内部には氣泡のないものでなければならぬ。スケールが附着したものを壓延するとその際地金に嵌り込みて酸にて洗滌すればスケールは除去することが出来るがその疵はどんなにしても消すことは出来ない加之鍍錫の際に多量の錫がいるのである。それでも尙到底完全に凹所を鍍錫することは出来ないで板面にあばたを生じ光澤も非常に悪いのである。製鐵所製のシートバーの最も劣る點は茲に存するのである。

氣泡(ブリストア)が内部に存して居る時はその大小及位置によつて遅かれ早かれ表面に現はれて來るのであるから氣泡ある板は如何なる目的にも不適で屑板となるのである。

目下製鐵所に於て製造中の各鍍力板に對するシートバーの寸法を表記すれば次の通りである。

第 六 表

製品寸法	シートバー			一枚重量(磅)	製品寸法	シートバー			一枚重量(磅)
	厚(耗)	幅(耗)	長(耗)			原(耗)	幅(耗)	長(耗)	
33# × 20" × 28"	8.2	200	540	6.7	31# × 14" × 20"	9.4	200	540	7.7
"	8.0	"	"	—	" × 22 $\frac{1}{2}$ " × 25 $\frac{3}{4}$ "	8.9	"	600	8.3
33# × 14" × 20"	8.2	"	"	6.7	" × 18 $\frac{3}{4}$ " × 28"	10.5	"	500	8.2
"	8.0	"	"	—	29# × 20" × 30"	11.5	"	530	9.4
31# × 20" × 26"	9.4	"	"	7.7					

從來我が國に於ても薄鋼板の製造は最至難にして且つ多年の熟練を要するものとして考へられて居たが壓延作業に熟練を要することは勿論であるがそれよりも第一適當なる優良の材料の出來ざる爲め今日迄屢々企業せられんとして中止せられたのである。

薄鋼板の壓延では赤熱した板を數枚相重ねてロールに掛けるのであるから普通の極軟鋼を使用すると板は相互に粘着して剝離することが出来ないのである。依て此の缺點を除かん爲めに各國共に材質

の改良を企て英、米は磷の含有量を加減し大陸地方では硅素の含有量を加減してその目的を達したのである。

磷を基としたものは表面美麗なる特徴があるが含有量の僅かな相違によつて板は粘着し此の外諸種の點に於て作業甚だ困難である。之れに反し硅素を基としたものは板面の光澤が甚だ少ないが作業は比較的容易である。依て技術熟達しない間は後者に依るが上策の様に思はる。

製鐵所に於ける鉄力原板の材質標準及英、米其他の國々の材質の例を擧げん。

第七表

	C	Si	Mn	P	S	Cu
製鐵所	0.09—0.16	0.12—0.20	0.40—0.50	<0.04	<0.04	<0.35
英國	0.07—0.13	0.012—0.025	0.36—0.38	0.08—0.135	0.04—0.086	
米國	0.11—0.14	0.016—0.024	0.42—0.43	0.15—0.18	0.04—0.06	
露國	0.09—0.14	0.10—0.12	0.49—0.70	0.02—0.09		
獨逸	0.06—0.10	0.08—0.10	0.45—0.60	0.02—0.08		

製鐵所に於て英、米諸會社の製品を分析せる結果を見るに次の通りである。

第八表

製造所名	C	Si	Mn	P	S	Cu
米國ジョンス、エンド、ラ フリン社	0.10	0.028	0.48	0.054	0.039	0.015
同	0.12	0.028	0.51	0.019?	0.033	—
アメリカンシート、エンド テンプレート會社	0.09	0.035	0.43	0.062	0.026	0.238
同	0.10	0.038	0.46	0.061	0.070	0.083
同	0.10	0.047	0.46	0.049	0.036	0.020
同	0.08	0.025	0.43	0.110	0.058	0.188
アメリカンステール會社	0.08	0.023	0.52	0.112	0.070	0.014
米國スタンダード、テン プレート會社	0.09	0.030	0.47	0.084	0.063	0.015
英國リチャードトーマス社	0.10	0.028	0.52	0.057	0.043	0.018

以上の諸例について見るに大陸式でも英、米式でも炭素、滿俺、硫黄、銅は殆んど差異ないが大陸式では硅素含有量 0.08 乃至 0.12% であつて英、米式では 0.025% 以下である。磷の含有量を見るに大陸式では 0.09% 以下なるに反し英、米式では 0.08 乃至 0.18% である。

(一) 壓延作業

シートバーより黒鋼板を造る作業であつて此の黒鋼板に適當なる加工を施し鉄力の原板とするのである。

壓延作業するにはシートバーを加熱する加熱爐、それを壓延するロール機及板を折り重ね切断する折疊切断機の三種が一組として必要である。

壓延工場 of 原動機は 1,600 馬力の蒸汽機にて一方の側に一列に二重式ロール機三基を配列して作業し來りしも本年八月に電化装置に変更し 2,000 馬力の電動機を据付け兩側に一列に三基宛配列するロール機を運轉することに改めたる故漸次ロール機を増加する考へである。

壓延に使用するロールの材質はチルドロールであつてチルドの深さは20乃至30耗を適度とする様である。目下使用中のロールの分析結果を次表に擧げん。

第九表

製造所	C	Si	Mn	P	S
獨逸 Concordia	2.63	0.888	0.48	0.628	0.079
〃	2.60	0.894	0.38	0.672	0.083
〃	2.89	0.968	0.56	0.575	0.084
獨逸 Gontermann	2.82	0.780	0.55	0.629	0.130
〃	2.72	0.635	0.50	0.342	0.160
獨逸 Achenbach	3.30	0.631	0.55	0.335	0.174
〃	2.90	0.729	0.53	0.519	0.143
〃	2.73	0.621	0.63	0.477	0.077
米國製造所不詳	2.97	0.717	0.34	0.504	0.092
〃	3.36	0.325	0.45	0.627	0.101
〃	2.87	0.820	0.41	0.422	0.088
若松帝國鑄物	2.84	0.470	0.34	0.530	0.050
〃	2.92	0.610	0.75	0.520	0.020
〃	2.73	0.610	0.33	0.530	0.030
〃	3.00	0.545	0.75	0.650	0.070
〃	3.03	0.554	0.63	0.650	0.070
製鐵所	3.24	0.312	0.39	0.764	0.003
〃	3.12	0.671	0.62	0.347	0.117
〃	3.29	0.580	0.59	0.385	0.045

目下使用中のロールの寸度は

直徑	26 吋 (660耗)
胴長	28.7吋 (730耗)
重量	3 噸

壓延作業中ロールの温度は450乃至500度時にはそれ以上の高温度に達することがある。それでロールの中央部は膨脹して來るのである。常温状態に於てロール面が平坦なるものは作業中温度次第に上昇するに伴ふて中央部が突出して來て上下ロールの間隙は中央部に於て小さく兩端は大になる。斯かるロールにて壓延された板は中央部が薄く兩端が厚くて厚さが一様でないのである。依てロールは豫め中低くに旋削して450乃至500度の温度に於て平坦になる様にするのである。

中低くの程度は製品の厚薄或はロールの質によつて一様ではないが中央部は兩端より直徑に於て0.6乃至0.8耗小なる様に旋削すれば適當の様である。

上下ロールの旋削は同様にするがよいか又は上下によつて變へるがよいか今尙研究中である。

製鐵所に於ける加熱爐は左右各々二室に仕切られて居て焚口に近き室にてシートバーを加熱する。此の室の温度は約850乃至950度である。又他の仕上加熱室では4枚重ね及仕上8枚重ねを交互に加熱して居るが温度は840乃至870度である。燃料は目下石炭で手焚であるが將來は瓦斯か若しくは微

粉炭を使用したい考へである。

鉄力板壓延作業に於て板の表面に酸化鐵（スケール）の附着することは最も忌むべき事であるから還元焔で加熱しなければならぬ。

酸化鐵の附着を防ぐ爲めにシートバーをこばに密接してならべ火焔は縁にのみ直接觸れるばかりであるから表面には少しもスケールの附着することはない様に考案した爐も米國にはある。

壓延方法には種々あるが加熱度数及ロール數に差異あるのみで根本原理に於ては全然同一なのである。

製鐵所鉄力工場に於ける壓延方法はロール機一臺を以てシートバーより仕上迄行ふ式である。然して一臺のロール機にて作業する人員は10名である。

先づシートバーを爐内に装入し20乃至30分で850度に加熱せられる。2枚宛之れを取出してロール機に運搬し表面に附着したスケールを針金製のブラツシにて掻き落すのである。

ロール手は之れを一枚宛ロールに掛ける捕手は上ロールの上を越してロール手に返へず斯くすること2乃至3回で次に2枚重ねて3回ロールに掛けると板の長さ約1,300耗位になる。

副ロール手は壓下スクリュウを廻はして上ロールを下ロールに締め付け上下ロールの間隙を出來得る丈け小さくするのである。

前述の如く板の長さが1,300耗位になつた時は一枚宛に剥ぎ相重ねて折疊む即ち4枚重ねになる。充分折疊むには折疊切斷機でやる。之れを再び爐内に装入し加熱する。800度に達すると之れを取出し前と同様にして3回ロール機に掛ける。充分薄くなると板と板とを剝離して折疊み端を切斷する即ち8枚重ねとなる。之れを仕上加熱室に装入し適當の溫度になりたる時引出して普通4回位ロールに掛け所要の長さとなすのである。即ちシートバーを3回加熱し12回乃至13回ロールに掛けて製品の長さの約2倍餘に壓延するのである。

一交代8時間にて之れを10回乃至12回反復して行ひ平均約4匁の材料を壓延して居る。

大正十三年一月より十二月迄の月割ロール機一臺一交代8時間當り壓延材料匁數は次表の通りである。

第十表

月別	匁數	月別	匁數	月別	匁數	月別	匁數
1	3,771	4	3,925	7	2,610	10	4,195
2	4,548	5	3,459	8	3,298	11	5,003
3	4,904	6	3,491	9	4,313	12	4,512

總平均匁數 4,140

各國の壓延法を見るに獨逸は製鐵所のと全然同一の方法で人員6人にて8時間に約3,500匁壓延してゐる。又英國では二個のロール機を使用する式と一個のロール機を使用する式との二種あるが後者の式にて人員6人で8時間に2,000乃至2,500匁壓延して居る米國では一臺のロール機使用の式にて9

人の職工で一交代8時間に約5,800 疋壓延して居るといふことである。

壓延の掛り初めに際してはロールは冷たく中低くである。此の如きロールで壓延した板は中央は兩端より伸び悪く板の端は魚の尾の様な形となる。即ち中央部は兩端より厚いのである。又此の如き冷きロールで壓延する時は板と板とは粘着するのである。依て先づ20#位のを數十枚壓延しロールに適度の温度を與へロール面が平坦になる迄膨脹せしめて薄き板を壓延するのがよい。

ロール表面の硬度は各部に依て一樣でない軟き所と硬き所ではロールの磨滅する量に差異がある。軟かき部分は表面粗雑となり製品の表にあばたを生ずるので時々金剛砂を以て磨くのである。

ロール中央部は使用するに従つて次第に磨滅して來てロールに適當の温度を與へても遂ひにはロールは中低くになつて良好な製品を造ることが不可能になる故に使用期間を長くする爲めにはロールの兩端を金剛砂で研磨して中央部の減ると共に兩端を減らし常にロール面が平坦になる様にすればよいのである。二日乃至三日使用する時は遂ひにロールは駄目になる。此の時には新しいロールと取り替へ古いロールはロール旋盤にて再び旋削して使用するのである。

ロール胴部が甚だしく熱せられると共にネックも熱せられて來る故にネックに冷却装置を施し冷水を加減して胴部の膨脹度合を調節しロールの表面を平坦ならしむ。然るにロールが500度以上に熱せられた時は甚だしい危険状態にあるので材料の加熱不充分又はロールの締付け強くて壓下度過大なる時はロールは直ちに折損するのである。此の外機械的又は熱的の諸原因で屢々折損することがある。

大正十二年度下半期のロールの折損数は50本でロール一本當り平均壓延疋数は132疋であつたが十三年度に於ける折損数は45本で一本當りの平均壓延疋数は184疋となつた。而して最も命數の長きものは600疋も壓延せるに反し最短命のものは僅かに700疋位に過ぎないものもある。

ロールの折損は原動機に最も近きロール機に於て最も多く又その時刻は食事時に最も多い様である。

前述の方法によつて製作した板の厚さは材料の寸度が一定せざる等の關係上絶対に規定の厚さに製作すること困難である。又同一枚でも所によつて厚薄を生ずるのである。各種の板を8ヶ所に於て厚さを計りたるにその偏差は次表の如し。

第十 一 表

品 名	製 造 所	平均厚	板厚最大偏差
		m.m.	m.m.
100封度 Special Coke	Johnes & Laughlin	0.269	0.037
95封度 Special Coke.	"	0.267	0.041
100封度 3A Charcoal.	Richard Thomas	0.268	0.035
95封度 3A Charcoal	American Sheet & Tinsplate Co.	0.270	0.035
100封度 1A Charcoal.	U. S. Steel product Co.	0.255	0.060
100封度 Best Coke.	"	0.268	0.035
95封度 3A Charcoal	American Sheet & Tinsplate Co.	0.268	0.050

95封度 Coke.	American Steel Co.	0.269	0.053
100封度 Coke	Standard Tinplate Co.	0.274	0.040
33#	製鐵所	0.239	0.030
31#	製鐵所	0.264	0.035
29#	製鐵所	0.324	0.030

又33#×20"×28"の板 848枚について検査したるに次の通りである。

規定厚 m. m.	平均實測厚 m. m.	最大實測厚 m. m.	最小實測厚 m. m.
0.238	0.241	0.303	0.205

第十二表

八枚重ね板の各枚の厚さ

	31# × 20" × 28" 厚(耗)	33# × 20" × 28" 厚(耗)		31# × 20" × 28" 厚(耗)	33# × 20" × 28" 厚(耗)
一枚目	0.276	0.249	五枚目	0.260	0.236
二 "	0.269	0.241	六 "	0.261	0.236
三 "	0.259	0.238	七 "	0.269	0.240
四 "	0.258	0.235	八 "	0.279	0.252

即ち内部に行くに従て板の厚さは減ずることがわかる。

大正十二年度及十三年度に於けるシートバーの使用高、製品噸數及歩留りは次表の通りである。

	シートバー 噸	製品(黑板) 噸	歩留 %
十二年度	3,688.743	2,839.676	77
十三年度	8,600.806	6,659.800	77.4

加熱用石炭は十三年度に3,966.噸870斤で製品一噸當りの使用高は460斤である。

(二) 剪斷及剝離作業

仕上壓延を終つた板は一日ばかり放置して冷却するのである。出来上つた板の兩端は鋸齒狀に裂けて居る又板の尾部は魚の尾の如く中央部凹み或は反對に突出して居るものもある。之れを規定通りの寸法の短形に剪斷せねばならぬ。此の寸法は製品寸法より少しく餘裕を見て大きくしてある。

製鐵所に於ては次の如く剪斷して居る。

第十三表

番	製品寸法	剪斷寸法	番	製品寸法	剪斷寸法
※ 33#	14" × 20"	20 $\frac{1}{16}$ " × 28 $\frac{3}{8}$ "	31#	22 $\frac{1}{2}$ " × 25 $\frac{3}{4}$ "	22 $\frac{9}{16}$ " × 26"
"	20" × 28"	"	※ 30#	18 $\frac{3}{4}$ " × 14"	18 $\frac{1}{16}$ " × 28 $\frac{1}{2}$ "
※ 31#	14" × 20"	20 $\frac{1}{16}$ " × 28 $\frac{1}{4}$ "	※ 29#	10" × 20"	20 $\frac{1}{16}$ " × 30 $\frac{1}{4}$ "
"	20" × 28"	"			

※印のものは鋸錫後再び圖又剪斷機にて剪斷するのである

剪斷したものは8枚重ねであるから之れを一枚一枚に剝離しなければならぬ。壓延作業の拙劣なものは仲々剝げにくくある。剝離すれば之れを酸洗場に運搬するのである。剝離の際に出来た不合格品は粗矯正の上焼鈍を一回施して黑板と稱し市場に出すのである。

(三) 黒酸洗作業 (第一回酸洗)

此の作業では板の表面に附着して居る凡ゆる不潔物を洗滌して純粹の鐵の表面をあらはすのである。

不純物は色々あるが先づ第一に擧ぐべきものは酸化鐵所謂(スケール)である。其他塵埃、油脂がある。

壓延せる儘の板は酸化鐵の薄膜で殆んど被さつて居て黒色を呈して居るから此の第一回の酸洗を黒酸洗といふのである。

酸洗は酸洗機によつて機械的に行はれる。酸洗槽は2個の酸槽及1個の水槽よりなり容積何れも4.3立方米位である。酸はボーマー50度の硫酸を使用して居るが各槽の濃度及温度は次の通りである。

酸洗槽	硫酸の濃度	温度
第一號	10~12%	75°~65°C
第二號	5~6%	70°~60°C

硫酸の悪臭を防止し且の消費量節約の目的で少量のピツケレットを加へる。酸を暖めるには蒸汽を直接に吹き込んで居る。酸洗作業の時間に從つて酸の濃度が減少するから時々新しき酸を加へ濃度の變らない様にしなければならないが100匁も酸洗すると酸を加へても餘り効果がないから此の時は酸を新に入れ替へるのである。

一同に500乃至600匁の板を數多の部分に區切つてある籠に入れて一分間に約33乃至35回液中に上下せしめ約5分間で一酸洗槽の仕事が終るから一回の酸洗作業は約15分間を要するわけである。一交代8時間で酸洗手5人で30匁以上の板を洗ふことが出来る。酸の消費量は1匁の板に對し約50匁位で白酸洗と黒酸洗を同一機械で行ふて居る。適當に酸洗された板はスケールは全部落ちて眞の鋼の面があらはれ灰白色を呈する。然し不良なる板は所々にスケールがそのまま附着して黒色の斑點がある。

(四) 黒焼鈍作業 (第一回焼鈍)

黒焼鈍の目的とする所は壓延及酸洗の爲めに脆弱になつた板を柔軟にし且つ組織を一様ならしめ加工に必要な強度、弾性、靱性を得ることである。

焼鈍の順序は先づ板を一定の温度迄熱して次に一定時間だけその温度に保つて置いて最後に徐々に常溫迄冷却するのである。良好な結果を得る爲めには加熱速度、最高温度、保定温度及冷却速度が適當に加減せられなければならないのである。

薄鋼板の焼鈍には板を酸化せしめないといふことが最も重要なことであるから空氣及火焰に接觸しない様に鑄鋼製の箱の中に板を入れて加熱するのである。

製鐵所に於ける作業法は酸洗場で洗はれた板は乾燥しない内に焼鈍臺一臺に約4匁位正しく不規則でない様によく密接せしめて積み重ねる。此の時板が乾燥すると酸化して錆を生ずるから時々水を振りかけねばならない。積み終れば鑄鋼製の焼鈍箱を以て蓋ひ箱と臺との間に砂をつめて空氣の流通を杜絶し火焰の浸入を防ぐのである。

板の積み方は餘り高き時は上下一様に加熱すること添困難であるから少くとも高さは1米以下がよい。

焼鈍箱の命數は焼鋸の方法箱の形狀又は材質によつて差異はあるが獨逸にては大約180乃至200回又米國は200回位である。製鐵所に於ては120乃至160回位は使用する。

充分に焼鈍された板は銀白色の光澤があつて甚だ柔軟である。又積み重ねた板は相互に密着して居るから銅製の槌で叩いて一枚一枚に剝離するのである。

燃料は石炭を使用して居るがその消費量は獨逸の例では厩當り約80乃至100疋であるが製鐵所では黑白兩焼鈍を合し厩當り約230疋位である。

(五) 仕上矯正作業 (コールド、ローリング)

黒焼鈍を終つた板は剝離の際皺がよつたり折れたり曲つたりして居る。又光澤は餘り良くないのであるから鍍錫に都合のよいやうに板を平にし光澤を與へるのが仕上矯正の目的である。

此の目的にはコールド、ロールを用ひるのであるがロールは平滑で痕や凸凹のない鏡の如き光澤を持つて居なければならぬ。そうでないと板に此の痕や疵がついて厚く鍍錫しても被覆し得ず且つ多量の錫を消費するのである。ロールは壓延用ロールと同様チルドロールであるがチルドの深さは30疋位がよいのである。

ロールは使用するに従つて中央部は磨り減り又は種々の條痕や疵が出来るので之れを研磨しなければならない。大きな深い疵が生じた時にはロール旋盤で旋削するが小さな浅い痕はスタンドに組みたるまゝ金剛砂で磨きロールの面に鏡の如き光澤を與へる。

製鐵所で目下使用中のロールは直徑26吋長さ31吋である。ロール機は6臺横に一行に並んで居て500馬力の蒸汽機關にて運轉して居るが之れを三聯式三列に改造し950馬力の電動機にて運轉することゝなし既に工事に着手して居る。

黒焼鈍を終つた板は3回ロールに掛ける。斯の如くして仕上矯正を終へた板は表面滑かで少しの曲りもなく平で厚さも均等であるが硬くて脆いのである。若しロール不良な場合は板に皺がよつたり光澤がなく或は厚さが不均等になる。焼鈍して柔軟となつた板が仕上矯正の爲めに硬くなる状態は次の例を以て知ることが出来る。即ちエリツセン金屬板試験機 (Erichsen Sheet metal Tester) に依る結果は次の通りである。

第十四表

	板の厚さ (耗)	突出距離		減少率 (%)
		焼鈍せしもの (耗)	仕上矯正せしもの (耗)	
獨逸	0.20	7.40	6.63	10.4
"	0.24	7.96	6.76	15.0
製鐵所	0.24	6.14	4.41	28.0
"	0.28	6.45	4.23	34.0
"	0.34	7.08	5.63	20.5

(六) 白焼鈍作業 (第二回焼鈍)

仕上矯正せる板は柔軟性を減じ脆弱となり鍍力板の用途に不充分となるから此の柔軟性を恢復する目的で再び焼鈍するのである。

作業法は黒焼鈍の場合と全く同様であつて焼鈍爐も同一のものを使用して黒白の焼鈍を交互に行ふのである。

焼鈍した板は粘着しない程度がよい。粘着する時な剝がす爲めに皺を生じ仕上矯正した甲斐がなくなる故に加熱には細心の注意を要する。

柔軟性の恢復されることは次のエリツセン試験結果よりして知ることが出来る。

第十五表

製 鐵 所	板の厚さ (耗)	突 出 距 離		
		黒焼鈍したるもの (耗)	仕上矯正したるもの (耗)	白焼鈍したるもの (耗)
獨 逸	0.23	6.45	4.23	6.31
〃	0.20	7.40	6.63	6.87
〃	0.24	7.96	6.76	7.45
〃	0.28	8.81	7.85	8.52

白焼鈍を終つた板は平かで光澤があつて灰白色であるが縁は幾分酸化されて青紫色又は灰色をして居る。

(七) 白酸洗作業 (第二回酸洗)

黒焼鈍、仕上矯正及白焼鈍によつて生じた不潔物即ち酸化鐵や塵埃や油脂等を洗滌して除いて鍍錫に都合の良い様に板を清潔にするのが此の白酸洗の目的である。

作業法は黒酸洗の場合と全く同様であつて酸洗機も同じものを使用して居る。然し白酸洗をなす板は黒酸洗をなす板に比しスケールやその他不潔物が少ないから酸の濃度は淡く第一號タンク7%位又第二號タンク4%位で洗滌して居る。又酸の溫度も第一號タンクは60乃至65度第二號タンクは50乃至60度位である。溫度餘り高き時は洗滌した板が直ちに乾燥して青綠色になつて鍍錫するに具合がわるい。時間は約15分間要するのである。

斯くして酸洗した板は直ちに水を入れたタンクに入れて乾燥するを 방지鍍錫場に運ぶのである。水だけの時は幾分板が青綠色となるから少量の鹽酸を入れるのである。又水はなるべく使ひ古した赤色を帯びたものがよい。新しい水を使用すると板が早く青綠色になるのである。

白酸洗をする前に鍍錫用の板を撰別しその残りの不合格品を再焼鈍板として市場に出して居る。

(八) 鍍 錫 作 業

前述の各階梯を経て板は最後に鍍錫場に来るのである。此處で板に錫を被覆して之れを研磨し愈々鍍力板が出来上るのである。

鍍錫は鹽化亞鉛の溶液、鎔錫及椰子油の三層を有する鍍錫機に依て行はるのである。

鹽化亞鉛の溶液はその下に接觸する熔錫によつて適度に加熱されて居て板が此の層を通過する時に附着した水分を蒸發し板の面を清淨になし且つ豫熱して板と錫との親和力を増すのである。

鎔錫は相接觸せる2個の鍋中に滿され第一の錫鍋は約300度乃至310度に又第二の錫鍋は之れより50度位低く常に加熱されて居る。鹽化亞鉛の層を通過した板は第一の錫鍋に入り大體鍍錫され續いて第二錫鍋に送られ美麗に鍍錫されるのである。錫鍋は何れも錫の酸化を防ぐ爲めに表面は椰子油の薄層で覆はれて居る。

錫鍋を通過した板は美麗に鍍錫されて居るが然し錫の厚さが厚く且つ不平均である。之れが第二錫鍋の上にある235乃至240度に加熱せられたる椰子油の層に送らる。此の中で過剰の錫を除いて厚さを一樣ならしめ尙美しき光澤を與へ靜かに冷却するのである。鍍錫された板が直接空氣に觸れるとまだ温度が高いから酸化し易い。それで油の薄膜を被ひ酸化を防ぐのである。

此等の層内に數對のロールがあり之れに依て板の面は美麗にされ錫に厚薄なく又附着量等が調節されるのである。ロールの速度は鍍力板の種類即ち鍍錫量に依り異なる。大體次の様である。

Coke Tinplate	2.4~2.6 m/min.
Best Coke Tinplate	2.8 "
Charcoal.	3.15 "
Best Charcoal	3.5 "

製鐵所に於て33#板についてロールの速度と鍍錫量との關係を試験したるに次の通りである。

ロールの速度	鍍錫量
3.11 m/min	3.63%
4.66 "	4.47 "
6.90 "	5.00 "

即ちロールの速度早き程錫の附着量は増加するのである。斯くの如くして鍍錫された板は研磨機に送られ鋸屑と石灰とが適度に配合された中で油は吸収されるのである。次に板はゴム及羊の毛皮又はネルを巻きたる數對の研磨ロールを通過して塵埃や鋸屑、石灰等の粉末を掃き取るのである。斯くして鍍力板は出來上つたのである。

製鐵所に於て使用中の鍍錫機はアバーカン (Abercarn) 式及アンダーソン (Anderson) 式の二種であるが目下最新式たる自動鍍錫機プール式 (poole type) に變更せんと計畫中である。

鍍錫用の錫はバンカ錫で純粹なものと成分が均一であると有名である。即ち分析せる結果は

$$\text{Sn} = 99.95\% \quad \text{Cu} = 0.01\%$$

の如く鐵、鉛、亞鉛、砒素等の不純物は殆んど含んで居ない。

錫の消費量は鍍錫の厚さ及鍍錫中に消耗されたる量によつて異なるのである。Cokes, Charcoal にて鍍錫量は違ふが原板の地肌の良否によつて大いに異なるのである。地肌美麗なる板は鍍錫量僅かで充分立派なものが得られるがスケール附着した跡又は酸洗にて洗滌し得られない汚物がある時は多量の錫を附着しても此等の缺點をかくすことは出來ないのである。

英國製の錫力板は原板が良好なる爲め一平米につき42瓦で美麗であるが獨逸では60乃至80瓦使用して居るといふことである。製鐵所に於ては1匁當り約29匁の錫を使用して居る。兩機の鍍錫量は略次の通りである。

Abercarn 式	50.4 gr./ \square m.
Anderson 式	68.4~85 gr./ \square m.

製鐵所に於て各種の錫力板について鍍錫量を試験したるに次の通りである。

第十六表

品名	製造所名	鍍錫量	
		gr./ \square m.	厚(m.m.)
Special Coke 100封度	Johnes & Laughlin Co.	56.3	0.0039
" " 95"	"	41.7	0.0028
1 A Charcoal 100"	Richard & Thomas & Co.	72.3	0.0049
3 A Charcoal 95"	American Sheet & Tinsplate, Co.	90.1	0.0061
1 A " 100"	"	43.6	0.0029
Best Cokes 100"	"	46.6	0.0031
3 A Charcoal 95"	"	76.5	0.0051
Cokes 90"	American Steel Co.	28.0	0.0019
" 100"	U. S. Standard Tinsplate Co.	33.0	0.0022
" 100"	製鐵所	44.2	0.0030
" 100"	"	38.7	0.0026

鍍錫の厚さは錫の比重を7.4として計算したのである。

獨逸の各品質の錫力板の鍍錫量は次の通りである。

品質	鍍錫量	
	gr./ \square m.	厚(m.m.)
HB-Qualität	40.0	0.0027
B- "	42.0	0.0029
HK- "	45.0	0.0030

HB-Qualität = Halbbrillant Qualität の略。

B- " = Brillant の略。

HK- " = Holzkohlen Qualität の略。

鹽化亞鉛は比重約60ポーマーの水溶液として使用して居る。その成分は次の通りである。

Zn Cl ₂ 94.27%	ZnSO ₄ 3.46%
---------------------------	-------------------------

その消費量は獨逸では一平米につき4乃至4.5瓦であるが製鐵所では1匁につき約4.6匁である。

椰子油は油椰子樹 (Oil palme) の果肉から取つた油であつて赤褐色をして居る。精製したものは臭氣強き爲めよろしからず粗製のものがよいのである。長く貯藏して置くと脂肪酸とグリセリンとに分解して溶解點が高くなつて來る。普通は40度位である。作業中惡臭ある蒸汽を發生するので充分換氣に注意しなければならないのである。その消費量は獨逸では一平米につき10乃至11瓦であるが製鐵所

では應當り約 5.1 疋である。

石炭の消費量は獨逸では一平米につき 300 乃至 400 瓦であるが製鐵所に於ては應當り 85.5 疋である。

鍍力板の原板に對する十三年度の歩留りは 72% である。鍍錫機一臺につき職工 2 人にて一ヶ月平均 150 疋位鍍錫して居る。

(九) 檢定作業

鍍錫して研磨した板は檢定場に運搬される。檢定では鍍力板の種々の疵を探してその疵の程度によつて分類すると同時に厚さを選別するのである。熟練した職工は手ざはりによつて厚さをよく區別することが出来る。

英、米では鍍力板を prime, Waster (米國では Second) 及 Waste Waste (米國では Waste Steel) に分類して居るが製鐵所では一級、二級、三級及疵物に分つて居る。一級は英、米の prime に相當し二級及三級は Waster に疵物は Waste Waste に相當して居る。

製鐵所に於ける十三年度の鍍力板の生産高及各級別の數量を示せば次表の通りである。

第十七表

	生産 噸數	百分率
一級品	1,540,469	32%
二級品	2,937,040	61
三級品	280,325	6
疵物	31,972	1
計	4,789,806	100

即ち創業日淺く技術員及職工の未だ熟練せざる爲め昨年度に於ては二級品を多量に製出したのである。然るに本年度に至りては一級品の生産噸數は二級品よりも多量製出するやうになつた。

(十) 荷造包装作業

檢定した板は各寸法別に規定重量宛或は規定枚數宛を函につめるのである。一函の規定重量或は規定枚數は前述の通りである。製鐵所に於ては重量制によつて居る。檢定には充分注意を拂つて居るが手觸りで厚さを區別して居るから又どの板もどの板も全然同一の厚さに造ることは不可能であるから重量を規定通りにすれば枚數が違ひ又枚數を規定通りにすれば重量に過不足の出来るのは到底免れないのである。

最も完全な荷造り方法は鍍力板の一枚毎に薄紙を入れて之れを鍍力板で造つた函に入れハンダで密封し濕氣等に侵されない様にし之れを更らに木箱に入れ函の四方は帶鐵で結束するのである。海上輸送の場合は潮に濡れる虞れあるから此の方法によるがよいが陸上輸送の場合は鍍力製の函を使用する代りにアスファルトペーパーにて包装し之れを木箱に入れ帶鐵で結束するのである。

荷造したものは夫々品種、品質に應じてマークを押すのである。英、米のマークは前述の通りであるが製鐵所のは次の通りである。

品質をあらはすに番數又は重量 LBS を以てし品質をあらはすには一級品は 1 二級品は 2 三級品は 3 疵物は W を用ひて居る。

以上の諸作業に於ける原料を總括するに鋳力板 1 匳の製作に對する諸原料は次の通りである。

品名	所要量	品名	所要量
シートバー	1,800 kg.	鹽化亞鉛	4.6 kg.
石炭	800 kg.	硫酸	50 kg.
ハンカ錫	29 kg.	鹽酸	3.8 kg.
椰子油	5.1kg.		

即ち作業未だ熟練せざる故鋳力板の歩留り良好ならず黒鋼板及兩燒鈍鋼板の副生産物多き爲め斯くシートバーを比較的多量に要するのである。

六、勞力費に就て

製鐵所の鋳力板工場に於ては賃金支拂は工程拂制度 (Piece-Wage System) を採用して居る。

次の14種の作業に従事する職工のみに工程拂によつて賃金を支拂つて居る。

- (1) 壓延作業
- (2) 剪斷作業
- (3) 剝離作業
- (4) 酸洗作業
- (5) 鋳力用黒鋼板の矯正作業
- (6) 燒鈍作業
- (7) 鍍金作業
- (8) 熔錫作業
- (9) 鋳力板の檢定並包裝整理作業
- (10) 鋳力板向燒鈍鋼板の檢定作業
- (11) 鍍金機械の修理及豫備品製作作業
- (12) 製函作業
- (13) 鋳力板切斷作業
- (14) ロール旋削作業

(1) 壓延作業

10人を以て1組としその役割は次の通りである

ロール手	1人	副ロール手	1人
第一灼熱手	1人	同補助	1人
折疊手	2人	第二灼熱手	1人
補助	1人	捕手	2人

1臺のロール機につき以上の如き組が3組にて3交代をやつて居る。又壓延作業各組を統括する爲

めに壓延長1名を置いて居る。

合格した製品1匁に対する賃金は板の厚さに従ひ夫々定めてある。

又各組の壓延賃金は責任の輕重及仕事の難易により各役に對する分配率が別に定めてある。但し壓延長は各組ロール手の平均額の11割を支給することになつて居る。組員中に缺員ある場合はなるべく補充せず缺員の儘就業せしめてその缺員の役に按分すべき賃金はその役に従事した組員に分配することになつて居る。尙この外歩留りを良好ならしむる爲めに同一ロール機に所屬する組の中で一ヶ月平均歩留りが最高の組に對し製品1匁につき50錢だけ加給して居る。

機械の故障及その他の事故により規定の作業が出来なく雜役に従事した場合は各役に對し別に規定された給料を支給するのである。以下各作業に於ても同様である。

(2)(3) 剪斷及剝離作業

此の作業に従事するものには次の役割が置いてある。

剪斷手	1人	同 助 手	1人
剝 工	若干名(目下九名)		

以上の11名が1組になつて居て3交代で3組ある。

單價は板の厚さに従ひ夫々定めてある。

(4) 酸 洗 作 業

此の作業には次の役割が置いてある。

酸 洗 長	1人	運 轉 手	1人
酸 洗 手	4人		

以上6名が1組で2交代で2組ある。

單價は板の厚薄に係はず一定賃金である。

(5) 減力用黒鋼板の矯正作業

コールド、ローリングにより仕上矯正作業をなすもので之れに従事するものには次の役割が置いてある。

第一コールド、ロール手	1人	コールド、ロール助手	4人
第二コールド、ロール手	1人	積 載 手	2人
第三コールド、ロール手	2人	注 油 手	1人

以上11名が1組で3交代をなすので3組ある。此の外各組を統轄する爲めにコールド、ロール長が一名置いてある。

單價は板の厚薄に係はず一定してある。

但コールド、ロール長の賃金は矯正總匁數に對し1匁につき幾何と定めてある。

(6) 燒 鈍 作 業

此の作業に従事するものに就ては1組に次の役割を置いてある。

燒鈍手	1人	加熱手	3人
積載手	13人	石炭運搬手	2人

單價は酸洗板及矯正板に對し夫々定めてある。

(7) 鍍金作業

鍍金機一臺につき

鍍金手	1人	研磨機掛	1人
-----	----	------	----

を1組として各3交代をなして居る。此の外鍍金長1名、運搬手2名を各交代に置いてある。

單價は一級品、二級品及三級品に對し夫々定めてある。

(8) 鉛錫作業

生まの錫塊を直ちに錫鍋にて熔解する時はその中に含有する瓦斯及多少の不純物の爲めに作業上に害を及ぼすことがあるから豫め鉛錫爐で熔解して精鍊することが必要である。

此の作業に従事する爲めに鉛錫爐掛1人を置いて居る。

單價は一級、二級、三級に合格したる總函數に對し一函につき幾何と定めてある。

(9) 鋳力板の檢定並包裝整理作業

此の作業に従事するものに次の役割を置いて居る。

第一檢定手	1人	第二檢定手	5人
第三檢定手	12人	運搬手	3人

單價は56枚入、112枚入及224枚入各一函に對して定めてある。

(10) 鋳力板向燒鈍鋼板の檢定作業

此の作業に對し次の役割を置いて居る。

檢定長	1人	檢定手	4人
第一檢定助手	1人	第二檢定助手	3人
運搬手	2人		

單價は30番を以て標準として之れより厚きもの及薄きものに區別し夫々定めてある。

(11) 鍍金機械修理及豫備品製作々業

此の作業に對し次の役割を置いて居る。

第一仕上手	3人	第二仕上手	1人
-------	----	-------	----

單價は第一仕上手は各鍍金手の平均額、第二仕上手は第一仕上手の9割である。

(12) 製函作業

此の作業に對し次の役割を置いて居る。

木工長	1人	木工	4人
-----	----	----	----

單價は一函につき幾何と定めてある。

(13) 鋳力板切斷作業

此の作業に對し次の役割を置いて居る。

切 断 手

1 人

切 断 助 手

1 人

2人を以て1組とし3交代で作業した居る。

単價は112枚入及224枚入一函につき夫々定めてある。

(14) ロール旋削作業

此の作業に従事する爲め旋削手2名を置き1名宛2交代をなさしめて居る。

単價はロールの胴長によつて定めてある。(終)