

# 鉄鋼技術共同研究会鋼材部会厚板分科会報告書

## 1. 総 説

熱間圧延鋼板の比較的厚手のものを総括して厚板という。厚みによつて中板と厚板に区分することがある。我が国においては 3 mm 超 6 mm 厚未満を中板それ以上を厚板と称している。我が国における厚板製造設備の進歩の状況は 1905 年八幡において 110 inch 三重式圧延機が建設され、以来造船業の発達と共に次々に厚板工場が完成したが、1920 年に八幡に 180 inch 二重式粗圧延機、144 inch 二重式仕上圧延機の広幅工場ができ、初めて厚物幅広の生産が可能となり、さらに 1942 年日本製鋼室蘭に 208 inch 四重式が世界第一の大型圧延機として登場した。同時に多量生産工場として広畑に半連続式圧延機が発足した。戦後において種々厚板の合理化が進められ、二つの新設工場（八幡、広畑）二つの改造新設工場（日本鋼管、尼鉄）が完成した。これらの新設備により生産量は著しく増大した。現在稼働中の厚板工場は約 18 工場、最大成品寸法は厚 180 mm 幅 4,800 mm 長さ 25,000 mm で年度別生産量の推移を表 1・1、図 1・1 に示す。厚板の用途は造船を主体として車輛、パイプ、機械構造物、汽缶、橋梁等非常に広範囲な用途に供され、重工業の基幹資材といつても過言ではない。厚板はその用途または加工方法によつて、品質的に要求される度合が異なつてくるが、最近特に造船を主体として缶用鋼板、圧力容器用鋼板等、熔接性が特に要求されている。すなわち熔接性が良好で熔接後における各種機

械的性質の保証が要求される。また低温における衝撃値、脆性破面率の保証、結晶粒度の微細化等高品位厚板の要求が強い。これらの要求を満たすために必然的に鋼種はリムド鋼からセミキルド鋼、キルド鋼へ移行せざるを得なくなりさらに圧延後急冷処理を行なうとか焼準を行なうといった方法が要求されるようになった。厚板の製造は設備の面において質、量共に向上し、しかも経済的な方法への飛躍のための合理化が進められたと共に高品位厚板の製造のための製鋼作業より一貫せる品質向上対策が行なわれ、この数年間における進歩は非常に著しいものがあり、さらに将来高張力鋼および低温用鋼材の用途拡大に伴ない熱処理作業の必要性が増大した。

表 1・1 年度別厚板生産推移

(単位千トン)

	厚板ミル	その他ミル	合計
昭和26年度			1,152,854
27			1,415,355
28	958,709	390,222	1,348,931
29	858,667	320,229	1,178,896
30	1,416,183	398,799	1,814,982
31	1,896,980	507,291	2,404,271
32	2,049,073	455,889	2,504,962
33	1,604,948	492,643	2,097,591
34	2,263,763	785,549	3,049,312

〔註〕 厚板には中板を含む。

出所：日本鉄鋼連盟調査局資料

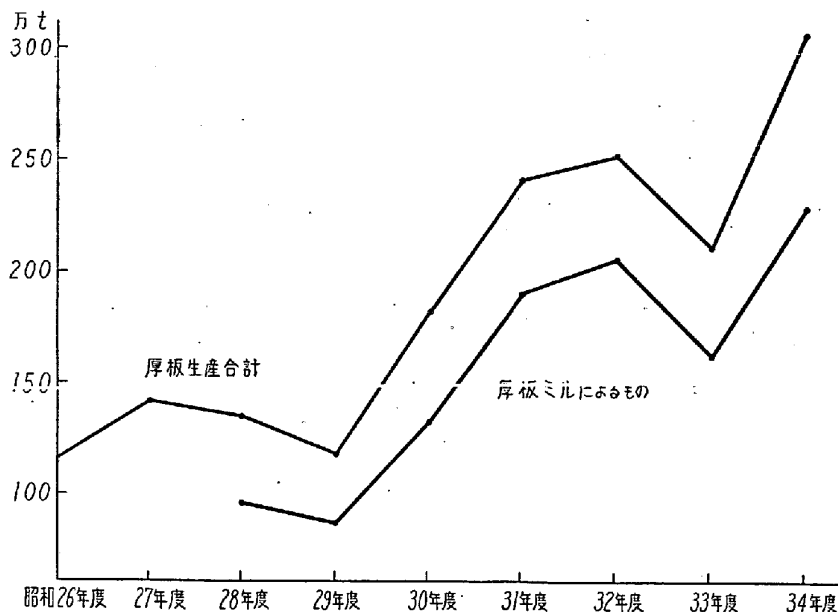


図 1・1 厚板生産推移

## 2. 設 備 概 要

### 2.1 設 備 配 置

設備の仕様はその工場の生産能力および要求される成品の品質によつてきまる。それぞれの設備の配置はその工場の立地条件や隣接条工場の配置によつて大きく左右

されるが、計画するに当つては工場内での材料の流れ、材料の入荷および成品の出荷に特に留意しなければならない。

国内の各メーカーの設備配置は図 2.1 に示すとおりである。

図 2.1.1 (9 ページ参照)

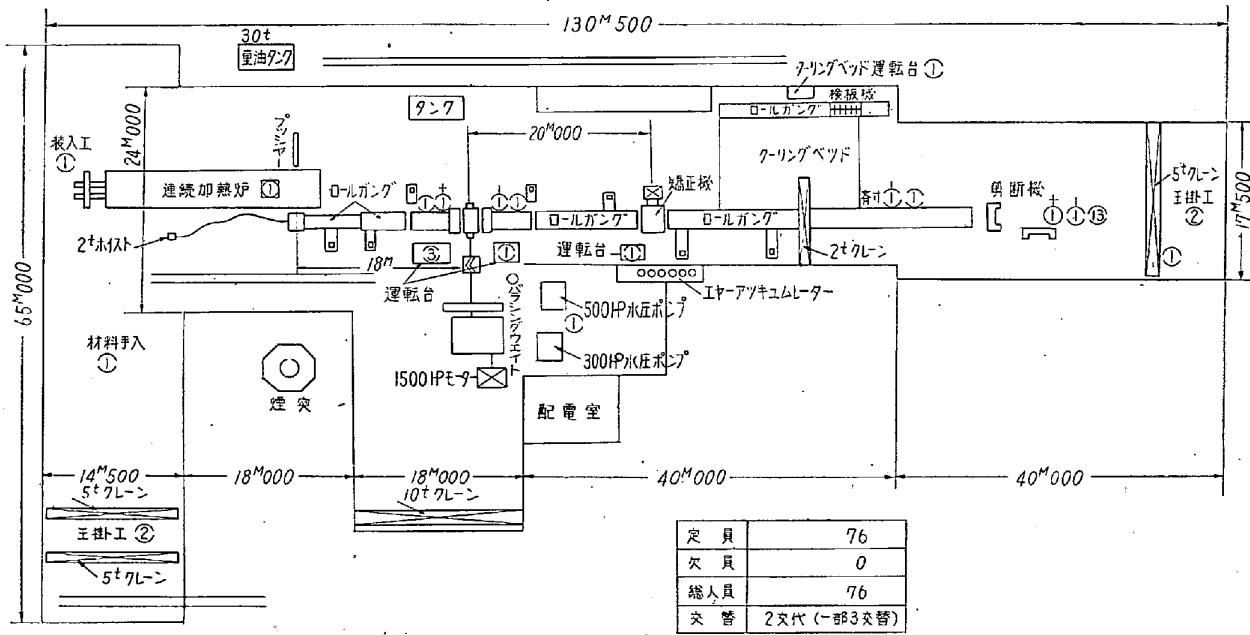


図 2.1.2 A 中板工場設備並びに人員配置図

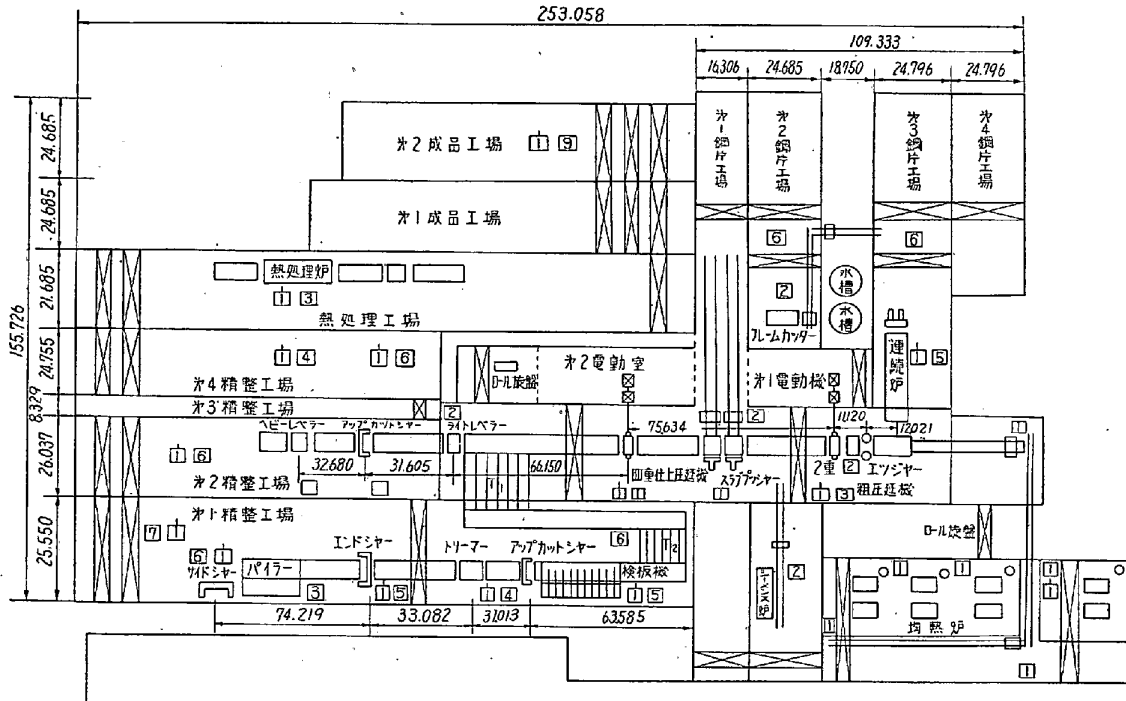


図 2.1.3 B 厚板工場設備及び人員配置図

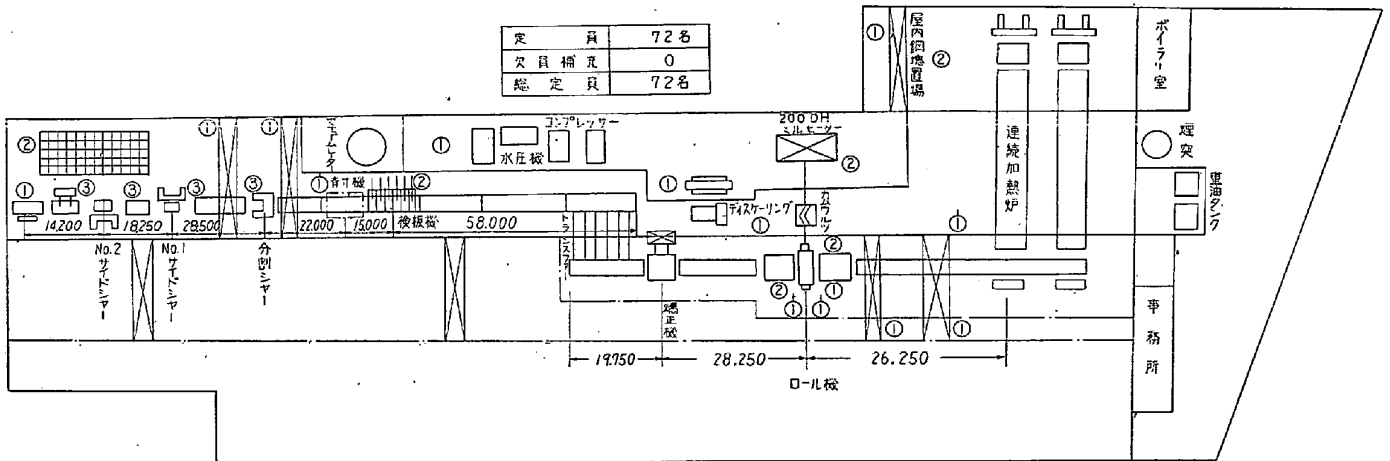


図 2.1.4 C厚板工場設備並びに人員配置図

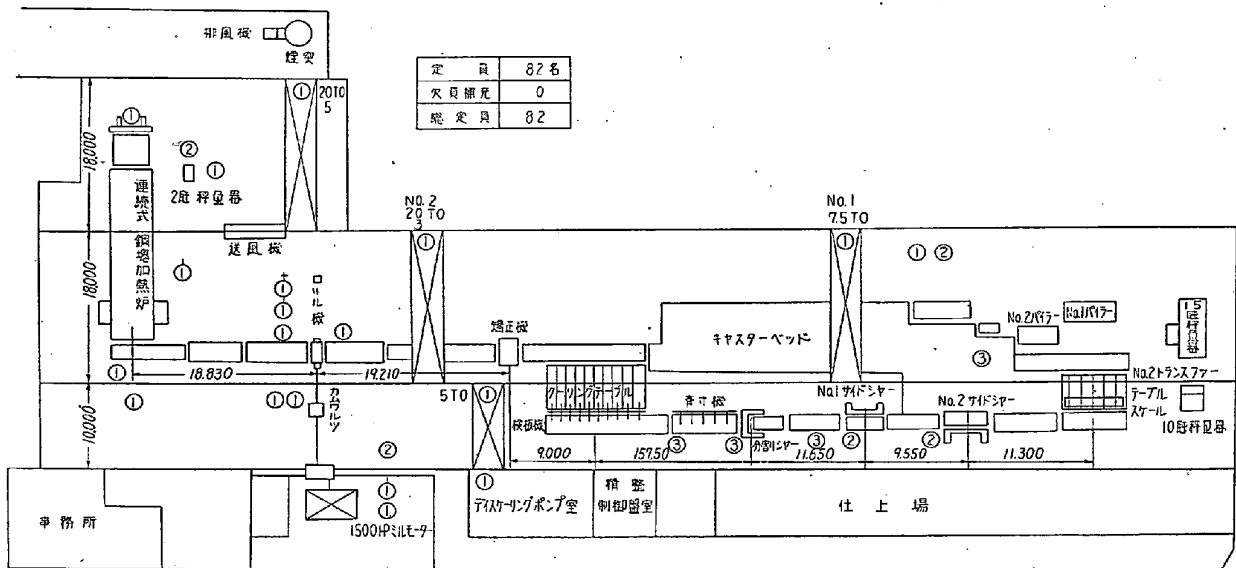


図 2.1.5 C中板工場設備並びに人員配置図 二交代作業

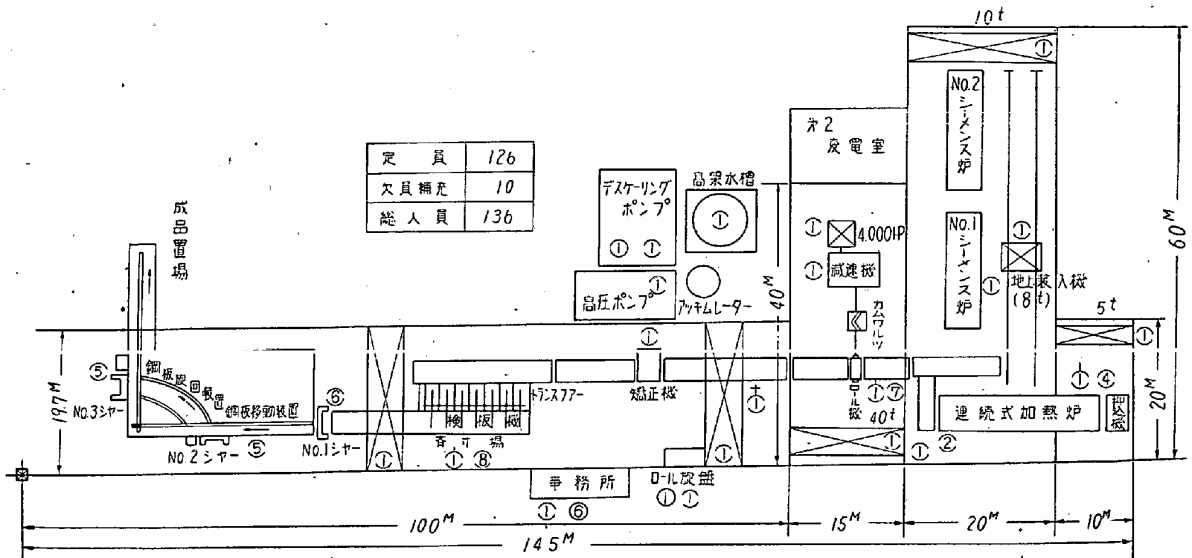


図 2.1.6 D厚板工場設備並びに人員配置図

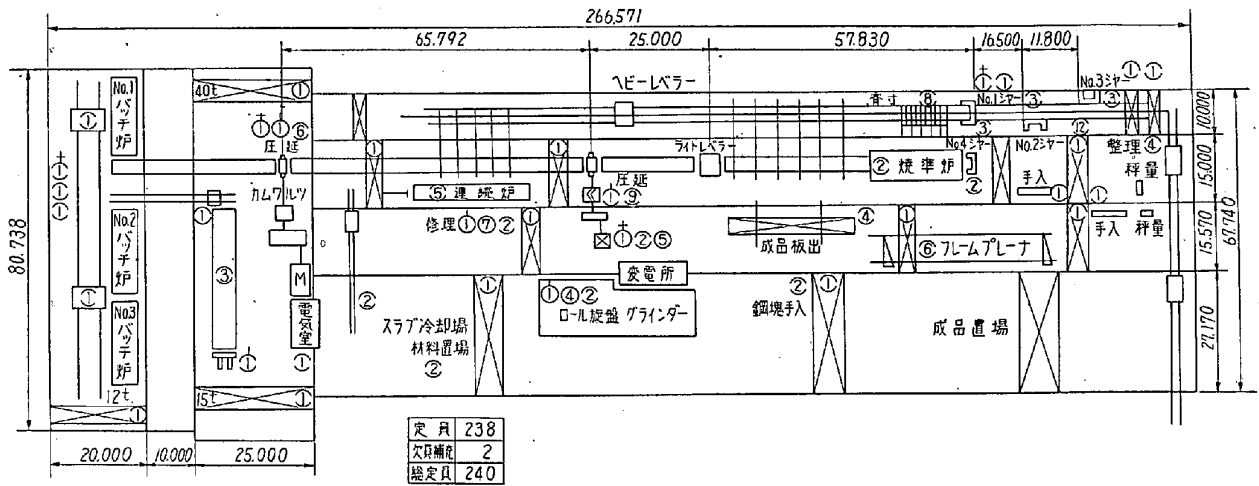


図 2-1-7 E厚板工場設備及び人員配置図 二交代作業

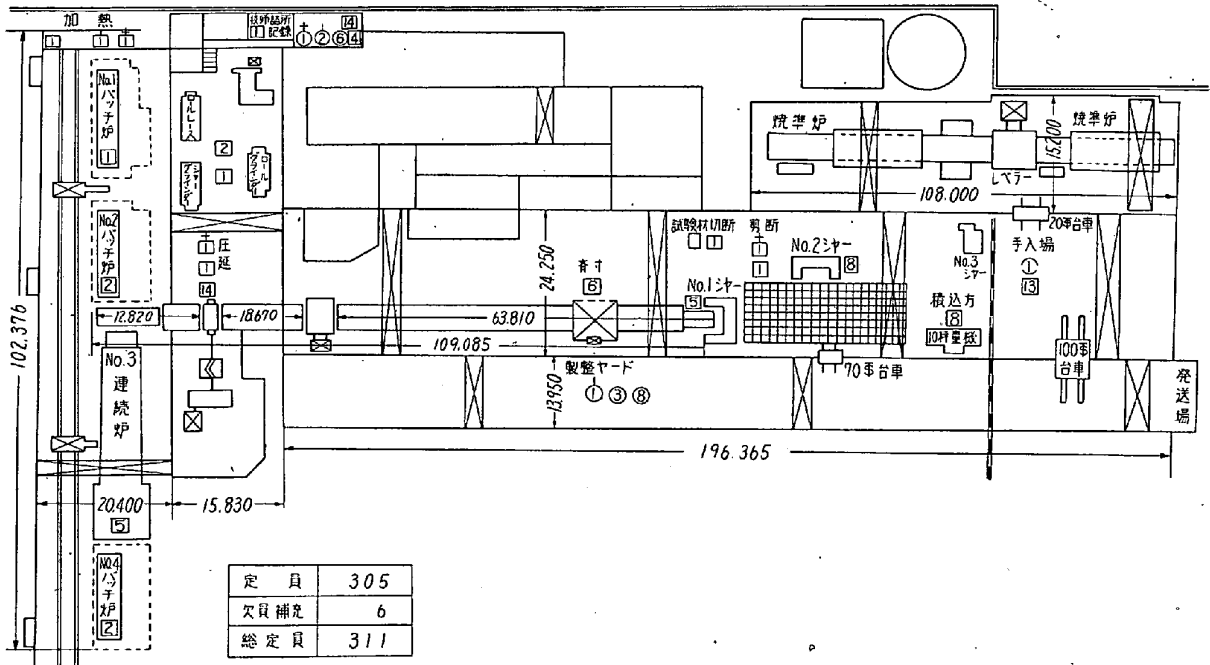


図 2-1-8 F厚板設備及び人員配置図 (5.35.6 現在)

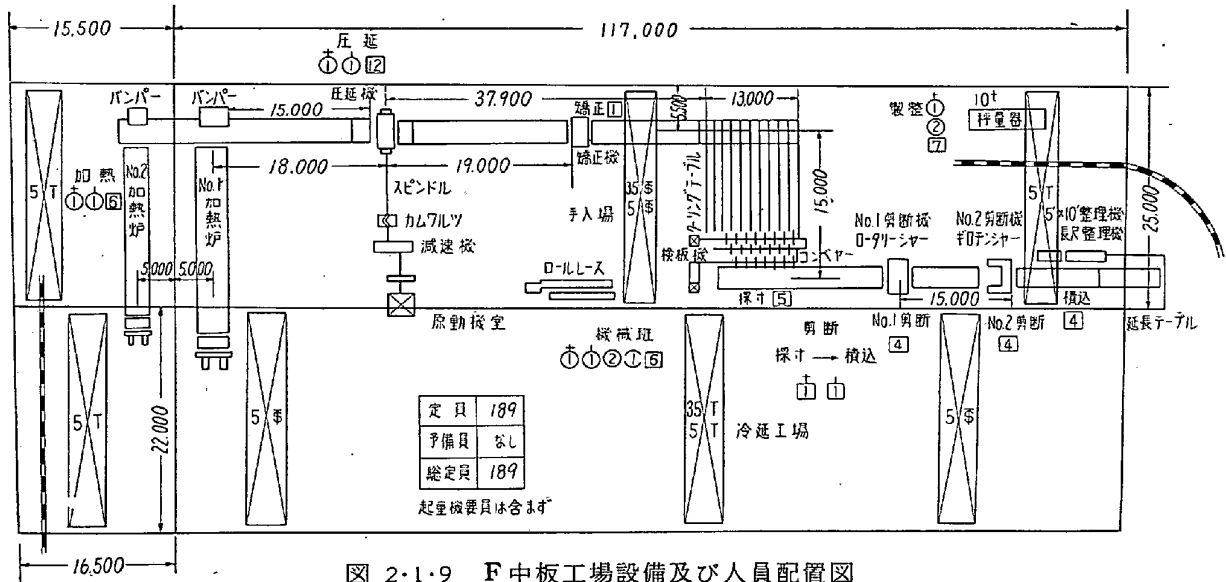


図 2-1-9 F中板工場設備及び人員配置図



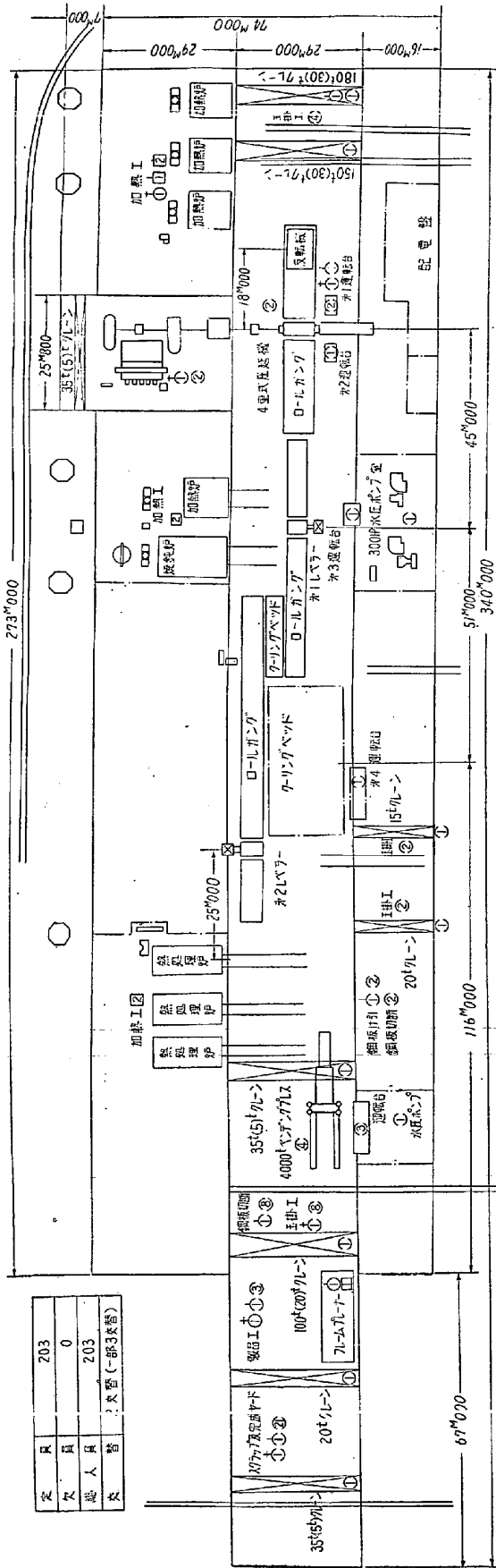


図 2.1.1 A厚板工場設備並びに人員配置図

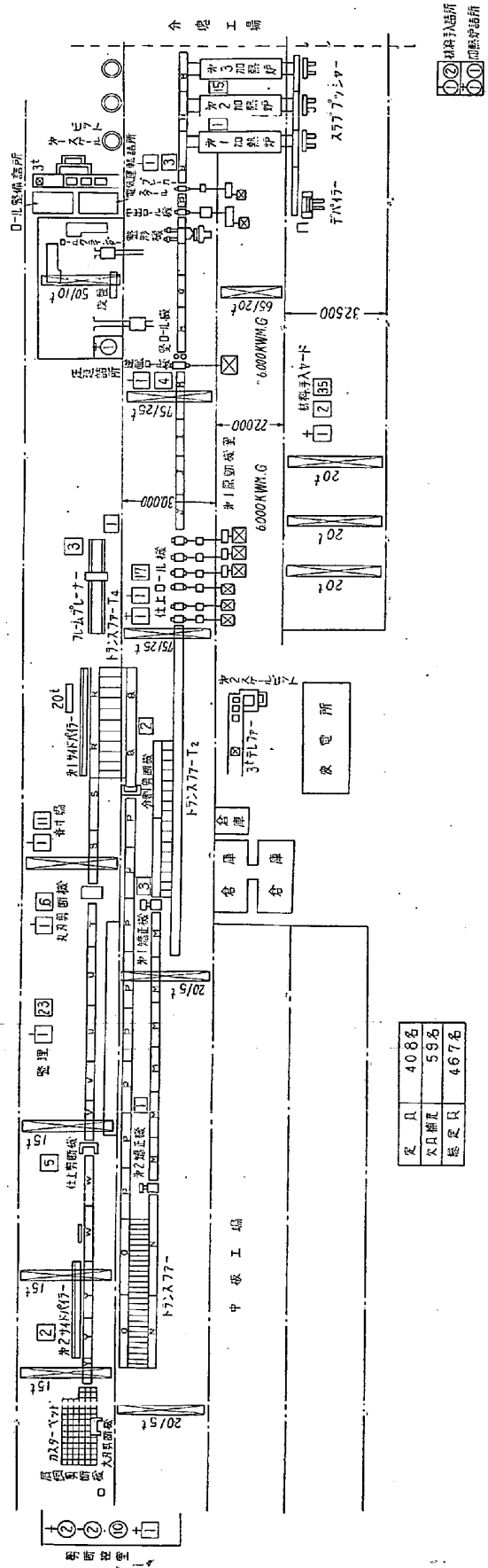


図 2.1.10 G厚板工場設備及び人員配置図

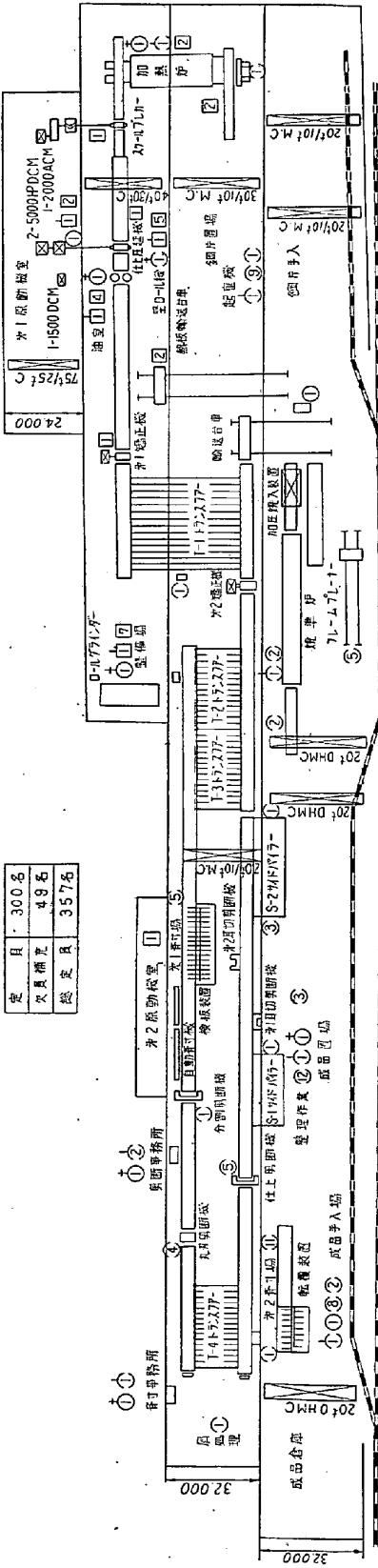


図 2.1.11 G<sub>2</sub> 厚板工場設備人員配置図

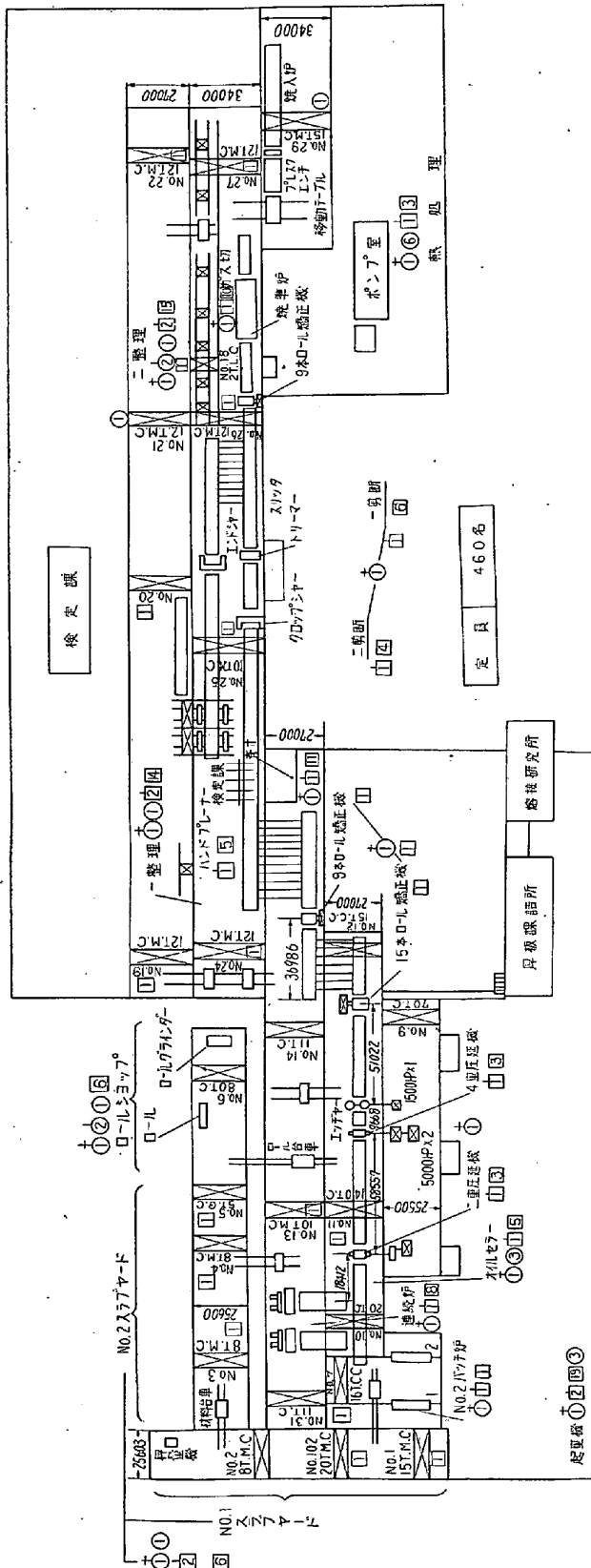
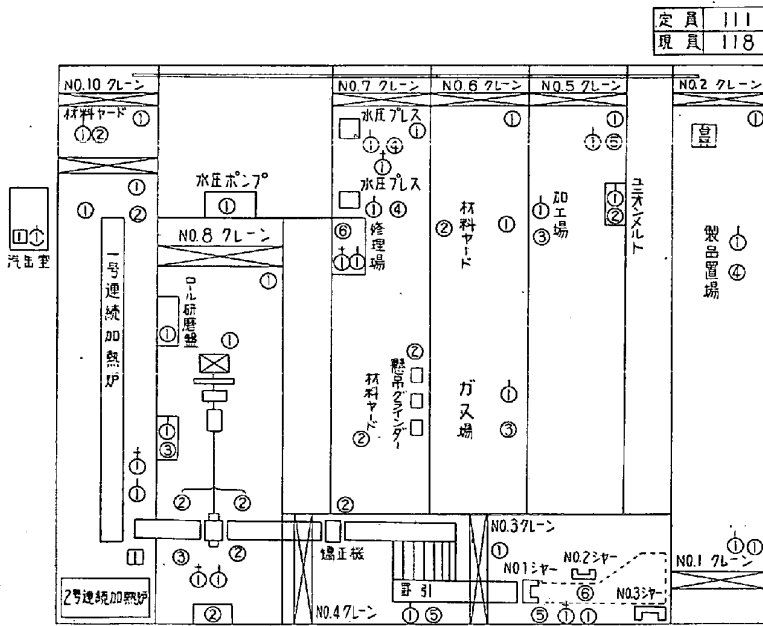


図 2.1.12 H 厚板工場設備及び人員配置図 三交代作業 (昭 35.5 現在)



設備配置図中 (図 2.1.1~2.1.13) の各記号は次に示す通りである

- 組 長
- 伍 長 } 常 昼 勤 務
- 作 業 員
- △ 組 長
- △ 伍 長 } 2 交 代 勤 務
- △ 作 業 員
- 組 長
- 伍 長 } 3 交 代 勤 務
- 作 業 員

記号内の数字は配置人員数を示す

図 2.1.13 I 中板工場設備及び人員配置図

## 2.2 圧 延 設 備

加熱炉にはバッチ式加熱炉、連続式加熱炉および均熱炉の3種類があり、型式および基数は装入材料の大きさおよび工場の生産能力によつてきまる。

圧延機には二重逆転式、三重式および四重逆転式があるが、これらを単独に配置する場合と、二重逆転式と四重逆転式あるいは三重式と四重逆転式等のように圧延機を組合せて圧延能率の向上をはかる場合とがある。

### 2.2.1 加 熱 炉

加熱炉は大別してつぎの二型式に分けられるが、それぞれ下記のような、長所短所を有する。

#### 1) 連続式加熱炉

これは加熱方式により二带式、三带式等、また構造様式により上焚式、上下焚式、三方焚式等各種の型式があり、現在最も多く用いられているこの型式の炉では加熱能率が高く加熱材の温度差が少ないなどの利点がある反面、鋼種寸法の異なるものの少量ずつの加熱が困難であり、装入材料の断面寸法の厚差の甚しいものは連続して装入できないなどの短所もある。

#### 2) バッチ式加熱炉

現在でも品質寸法とも種類が多くしかもそれらを少量ずつ生産することの多い我が国では、かなり使用されており加熱材料の出入が同一の扉より行なわれる型式で材料断面の厚い鋼片または鋼塊の加熱に適しているが加熱能力が低く一般に燃料原単位が高いなどの欠点がある。

### 3) 均 熱 炉

主に鋼塊加熱用の炉で一般に装入材料の厚みが厚くなるとバッチ式加熱炉では上下面の温度の相異が避け難いので、両側面から加熱できる均熱炉が使用される。均熱炉はバッチ式加熱炉と同様に加熱能率が低いのが欠点である。

### 2.2.2 圧延機の型式

厚板製造用としてつぎの型式の圧延機が使用される。

#### 1) 二重逆転式

粗圧延機および仕上圧延機として使用されるが、仕上圧延機としては巾方向の厚みの偏差が大きいのが欠点である。

#### 2) ラウト式三重圧延機

厚中板用として単一のスタンドまたは粗圧延機として使用され、上下ロールは中ロールより直径が大きく、圧延中は交互に補強ロールとして働き、従来まで最も多く使用されていたものである。

#### 3) 逆転式四重圧延機

四重式では二重式および三重式にくらべて圧下量が大きくでき、かつ厚みの偏差が少ない成品が製造できるなどの利点があるが建設費が高い。

これは単一スタンドまたは仕上圧延機として用いられる。

#### 4) 非逆転式四重圧延機

四重圧延機をタンデムに配置した場合で圧延能率はか

なり高いが建設費は高く多品種寸法の厚板の多い我が国では必ずしも有利とはいえない。

### 2.2.3 圧延機の配置

#### 1) 単一スタンド

1 基の圧延機で鋼片または鋼塊から厚板に仕上げることができるので、建設費が安く敷地面積も少なくよく 1 回の圧下量やパス回数を適当に決めることによつて、多品種寸法の製品の製造が可能のため、我が国においては厚板製造用として最も多く使用されているが、生産能力が低いため製造原価が高くつくなどの短所がある。

#### 2) 複式スタンド

厚中板製造用として粗圧延機および仕上圧延機の 2 基を設備するもの (B 厚板, H 厚板等) と厚中板または広巾帯鋼圧延用として半連続式または連続式圧延機 (G1 厚板) を設備する。これらの型式の中では後者になるほど生産能力が高く、かつ生産原価が低く、優秀な品質の成品が得られるなどの利点があるが、前述のごとく建設費が高く多品種寸法の厚板圧延用としては向かない。

## 2.3 圧延附属設備

### 2.3.1 縦ロール機

圧延鋼板の巾を調整し、かつ板の側面部切捨量を少なくするために縦ロールを使用する。(B 厚板, G2 厚板 H 厚板) 一般にロール直径は 1,000 mm 前後のものが多く、ロールの長さは 650 mm 位が多い。またロールの開度は仕上圧延機の胴長において最大となるように設計されている。

### 2.3.2 テスケーリング装置

圧延中にスケールが地金中に圧入されないようにラウト式三重圧延機で用いられる小枝等の噛込の時に発生する爆発力を利用する原始的なものより最近の四重圧延機で見られるような 100 kg/cm<sup>2</sup> 前後の高圧水によるスケール除去に至るまで進歩発達してきている。またこの目的のためにスケールブレイカーを設置することもある。

(G1 厚板, G2 厚板)

### 2.3.3 昇降テーブル

ラウト式三重圧延機の前後に設置されローラーは 1 ケのモーターにより側軸によつて傘歯車を通じて行なわれるもので、軸受がローラーからの熱伝導のため高熱となり、磨耗および破損が多いなどの欠点があつたが、ローラーベアリングの使用によりかなりこの欠点は除かれた。

## 2.4 精整設備

精整設備は矯正、剪断、斉寸、検板等の設備に分けられるがそれぞれは加熱、圧延設備に応じた能力を持ち、また熱処理の必要な厚板をつくる場合には熱処理設備も持たなければならない。

これら精整設備も機械化が進んで最近では圧延能力の著しい向上に伴つて精整能力も向上しているし、品質も向上している。

### 2.4.1 矯正機

矯正機はロールを上下に 6~15 本互違いに配置し上下のロール間隔を適当に調節することによつて成品表面の波を除去する機械で、成品の板厚の薄いほどロールの直径は小さくなりロール本数は多くなる。一般に厚板工場では厚物用と薄物用の二種類を設備する。

### 2.4.2 剪断機

一般にはギロチン型の剪断機が主として用いられるが、上刃は傾斜刃となつている。厚板用としてはおよそ 38 mm までは剪断可能であるが、側面部の剪断にギロチン型剪断機を使用すると剪断面が一直線となりにくいなどの欠点がある。また極く最近では 20 mm 以下の成品のサイドシャーとして丸刃剪断機 (トリマー)、分割用として分割剪断機が用いられることが多い。厚物はガス切断機を用いるのが普通である。

## 2.5 作業概況

作業成績としては圧延時間、生産屯数、圧延歩留等があげられる。これらの成績は工場間にかかなりの差異が認められるが、これは作業交代数、圧延精整設備の能力、成品寸法および鋼種等が異なつているためである。

## 2.6 圧延可能寸法表

各工場別の圧延可能寸法は、圧延機の能力のみならず精整設備の能力によつてもかなりの制約を受けて多種多様なものとなつている。すなわち板厚では最も薄いもので 3.2 mm より 180 mm まで、板巾では 600 mm より 4,800 mm までと広範囲にわたつており各工場それぞれの有する特色を十分に表わしている。

一般には厚板成品の圧延可能の最大最小寸法は主としてつぎの諸条件によつて支配される。

- a) 圧延機の性能
- b) 鋼片および鋼塊の最小および最大単重
- c) 剪断能力 (ガス切りの場合を含む)
- d) 起重機の能力

### 3. 加 熱

厚板圧延における加熱炉は圧延機の設備、能力、使用材料等により次の3つの型式が使用されている。これらの利害得失を略記してみよう。

#### (1) 連続式加熱炉

類似した品種を量産するのに最も適した型式で理想的な加熱温度勾配が得られるため、ばらつきの少ない良品の厚板を作ることができる。

炉は2~5帯に分かれ、予熱、加熱、均熱の各過程を材質に応じた設定温度を確実に保持するよう燃焼自動制御装置を備えているのが一般である。

この炉はまた、圧延機の進歩とともに加熱能力も逐次大きくなり、最近では80~100 t/hのものが数多く作られ外国の例では、200 t/hのものが出現している。

しかしながら特殊材質、重量差の多い材料の加熱には不適當であるばかりでなく莫大な建設費がかかる欠点がある。

#### (2) パッチ式加熱炉

型式は原始的であるが近年自動調節装置が取入れられ特殊な材質や種々の寸法、および圧延温度のものを必要に応じて安易に扱うことができ、かつ建設費が安いので、広範囲の厚板を生産するための設備としては連続式加熱炉と併用するのが常識となつている。

加熱材料の装入抽出の方法により、台車式と起重機によるものがあるが前者は主として鋼塊を後者は主として鋼片を扱う。

連続式に比して燃料原単位、諸経費が高く量産できないことが欠点といえる。

#### (3) 均熱炉

鋼塊を直接材料とする生産方式に採用されており、工

程の短縮による設備費、燃料原単位が少なくすむが良品を期待するためには鋼塊の充分な手入を必要とするものが多く、大量生産にはかえつて工程が繁雑となり、特に厚物(30 mm以上)の厚板生産には適しないといわれている。

次に加熱炉におけるスケールの発生状態は、何等かの塗装を必要とする厚板成品の表面に重要な関連がある。

スケールは剥離し易くかつ薄く発生させるような操作方法が望ましい。一般にスケール厚さは2~4 mm、材料重量の1~2%であるのが常識である。

以上のように加熱炉の操業は成品表面および材質に影響をおよぼすことは勿論であるが、また圧延能率を維持向上させる重要な設備であることを重視すべきである。

図3・1は代表的な加熱炉の構造を示したものである。

#### 3.1 加熱炉の構造、型式、能力

表3・1は各社加熱炉の構造、型式、能力、燃料、使用材料等について、比較したものである。

加熱能力としてはパッチ炉では5 t/h~18 t/h、連続炉としては10 t/h~100 t/hのものが使用され、加熱材料についても連続炉の200 kg~1,000 kg程度のものから、パッチ炉の2,300 kg~20,000 kgの大型のものまで、それぞれの圧延機に見合ったものが採用されている。

型式においても各社の事情により3種の加熱炉を使い分けているが、最近稼働した厚板工場がすべてパッチ炉と連続炉を併用していることは、品質と形状の多様性が大量生産と並んで重要視されてきている現状を示していると思われる。

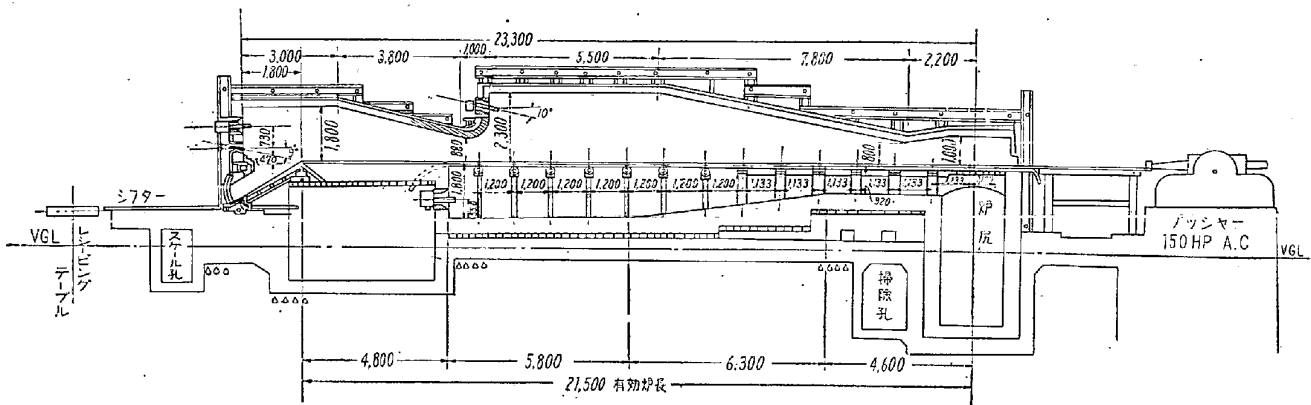


図 3・1・1 加熱炉の構造 (3 带式連続加熱炉 (F 厚板))

表 3・1・1 加

工場名			A 厚板	A 中板	B 厚板	
項目						
1	炉	型式	バッチ式 (台車式) 加熱炉	2 带式 連続加熱炉	上部燃焼式換熱型均熱炉	
2		基数	4	1	4 (2 ホール 1 基)	
3		製作所	自社	自社	設計 Loftees and corp.	
4		加熱能力	t/h/基	7	10	18
5		炉床長 × 巾	mm	9,000 × 5,000	19,450 × 3,300	6,700 × 3,600
6		深さ又は高さ	mm	2,460	1,370 (燃焼室)	4,050
7		炉床負荷	kg/m <sup>2</sup> h	200	200	373
8		伝熱面積	m <sup>2</sup>	146・7	164・7	102・5
9		材料装入温度	°C	常温	常温	常温 ~ 800
10		炉床保護法		KS 32 耐火煉瓦上に銀砂を撒布	クローム煉瓦上にコルハート煉瓦敷き	クロマグ平 2 段コークブリーズ コバ 1 段 300 mm
11	燃料	種類混合比	C—重油	C—重油	C—重油	
12		発熱量	kcal/Nm <sup>3</sup> 又は kcal/kg	10,200	10,200	10,410
13		加熱屯当り原単位	10 <sup>3</sup> kcal/t	894	460	336
14		圧送機型式及能力		ギヤーポンプ 3 m <sup>3</sup> /h	ギヤーポンプ 3 m <sup>3</sup> /hr	5 kl/h 12 kg/cm <sup>2</sup>
15	燃料装置	型式	中圧噴霧式重油バーナー	中圧噴霧式重油バーナー	バーナーブルーム 60 VET	
16		数	12本	5本	2本/ホール	
17		能力	m <sup>3</sup> /h/本 又は l/h/本	150	250	240 (最大)
18	スキッド	種類及数	鋼材 (250 角) 2 本	コルハート煉瓦 4 本	—	
19		冷却水温度	入口 °C 出口	—	—	—
20		水量	m <sup>3</sup> /h	—	—	—
21		スキッド保温状況		—	—	—
22		スキッドの寿命		1 カ月	4 カ月	—
23	予熱装置	型式	リゼネレーター	レキュペレーター	タイルレキュペレーター	
24		ガス温度	入口 °C 出口	—	—	1,100
25		空気温度	入口 °C 出口	常温 600	常温 200	460 常温 800
26	加熱材料	種類	鋼塊	鋼塊	鋼塊	
27		寸法	最大 mm 最小	965 × 2,830 × 3,240 260 × 1,200 × 1,400	200 × 850 × 1,100 110 × 300 × 1,100	700 × 1,490 × 2,100 333 × 900 × 1,000
28		単重	最大 kg 最小	8,000 2,700	1,200 300	13,911 2,180
29		装入機	型式	天井走行クレン	水圧式プッシャー	ピットクレーン
30		能力	t	180/30	30	15/25

熱 設 備				
B 厚 板	B 厚 板	C 厚 板	C 中 板	D 厚 板
バッチ式加熱炉 // 自 社 7 11,360×2,90 1,640 247 68°5 常温～800 クロームコバ1段ジュ ナイト平2段 100 mm	3 带式連続加熱炉 1 中外炉工業 (設計) 60 20,400×6,910 上部高さ 2,400 下部深さ 1,800 426 353 常 温 SK 34 上部コルハ トブラック	3 带式連続加熱炉 1 前田鉄工所 30 26,250×4,920 2,580 890 — 常温 SK 36 クローム煉瓦	3 带式連続加熱炉 1 自 社 25 19,200×3,700 3,000 355 64°75 常 温 SK 33 シャモット煉 瓦, クローム煉瓦	3 带式連続加熱炉 1 自 社 30 1,900×3,620 高さ1,700深さ2,000 511 68°5 常 温 マグネシヤ又はクロ ーム粉使用
C—重油 10,410 554 5 kl/h 12 kg/cm <sup>2</sup>	C—重油 10,410 450 イモ 7.8 kl/h 15kg/cm <sup>2</sup>	C—ガス C重油 4,500 10,000 900 ギャーポンプ 4 kl/h 7 k <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Cガスのみ又はBC 混合ガス 3,000～4,500 880 —	C—重油 9,520 838 歯車ポンプ 8 m <sup>3</sup> /h
コロナ M <sup>4</sup> 及びブルー ム 60 VET 改造 2本/基 400 (最大)	中外炉 Mb 50G 90G 20G 10G 6 4 6 7 l/h 270 520 83 45	モル式旋回ガスバー ナーロングフレムバ ーナ 8 8 450	ガスバーナ 8 640	中外炉製 LFB-40 ロ ングフレムバーナ ー 上 8 本 下 4 本 240
— — — — —	肉厚鋼管にモリプテ ン丸鋼溶接 30 50 250 断熱キャストダル 1年6カ月	S.T. 38 A 4 本 常 温 常 温 +20°C — プラスチック, クロ ーム 3 年	ST 36 4 本 — 120 Lw 14 (イソライト 工業) 施工 3 年	高架 4 本 18～23 60～65 118 コーカソプラスト #36 前部15年後部 2 年
シャモット煉瓦リゼネ レーター 1,130 500 常 温 750	向流タイルレキュー レーター 850 — 常 温 400	— — —	— — —	— — —
鋼塊及び鋼片 480×1,140×1,500 280×700×75 5,230 1,070	鋼 片 300×2,250×6,000 75×1,100×1,500 13,500 972	鋼 塊 346×945×1,600 175×495×1,200 3,000 600	鋼塊又は鋼片 260×750×1,165 145×394×86 1,600 290	鋼 塊 336×965×1,150 200×450×1,100 3,000 700
地上走行型装入機 6	水圧式プッシャー 90 t×2	スクリュー式 100	スクリュー式プッシャー 50	電動式プッシャー 80

表 3-1-1 つ

		工場名		D 厚 板	E 厚 板	
項 目						
1	型 式			シーメンス式加熱炉	バッチ式加熱炉	3 带式連続炉
2	基 数	基		2	3	1
3	製 作 所			自 社	日本燃焼工業	日本燃焼工業
4	加 熱 能 力	t/h/基		5	18(900°C 熱塊装入)	55(加熱温度 900°C)
5	炉 床 長×幅	mm		11,300×2,400	12,500×2,800	31,050×4,200
6	深 さ 又 は 高 さ	mm		1,800	3,115	5,032
7	炉 床 負 荷	kg/m <sup>2</sup> /h		401	438	422
8	伝 熱 面 積	m <sup>2</sup>		11.97	35.6	140
9	材 料 装 入 温 度	°C		常温~800	常温~900	常 温
10	炉 床 保 護 法			マグネシヤ又はクローム粉使用	マグネシヤスタンプ	シャモット煉瓦
11	燃 料	種 類 混 合 比		C—重 油	C—重 油	C—重 油
12		発 熱 量	kcal/Nm <sup>3</sup>	9,520	9,600	9,600
13		加 熱 屯 当 り 原 単 位	又は kcal/kg	838	239	290
14		圧 送 機 型 式 及 能 力	10 <sup>3</sup> kcal/t	歯車ポンプ 8 m <sup>3</sup> /h	ギヤポンプ 10 m <sup>3</sup> /h	バッチ炉と共通
15	燃 料 装 置	型 式		ロングクレームバーナー	高圧空気噴霧式バーナー	高圧式空気噴霧式バーナー
16		数		左右各 1 本 1 基	左右各 1 本 1 基	6
17		能 力	m <sup>3</sup> /h/本 又は l/h/本	1,000	167	250
18	ス キ ッ ド	種 類 及 数		—	—	鑄鉄製 4 本
19		冷 却 水 温 度	入 口 °C 出 口 °C	—	—	—
20		水 量	m <sup>3</sup> /h	—	—	—
21		ス キ ッ ド 保 温 状 況		—	—	煉瓦巻内部イソライト
22		ス キ ッ ド の 寿 命		—	—	抽出口 10ヶ月
23	予 熱 装 置	型 式		リゼネレーター	リゼネレーター	パイプ式レキュペレーター
24		ガ ス 温 度	入 口 °C 出 口 °C	—	1,100 200~150	700 300
25		空 気 温 度	入 口 °C 出 口 °C	常 温 1,000	常 温 900~800	常 温 450
26	加 熱 材 料	種 類		鋼 塊	鋼塊及び鋼片	鋼塊及び鋼片
27		寸 法	最 大 mm 最 小 mm	480×1,260×1,500 336×65×1,500	630×1,55×1,600 290×650×1,100	630×1,555×1,500 290×650×1,100
28		単 重	最 大 kg 最 小 kg	6,000 3,000	10,500 1,500	9,560 1,500
29		装 入 機	型 式	t	地上走行型装入機 8	地上走行型装入機 10



づ き

E 厚 板	F 厚 板	F 厚 板	F 中 板	F 厚 板
3 带式連続炉 1 日本燃焼工業 15 20,735×1,800 深 1,750 高 2,690 402 419 常 温 コルハートブラック マグネシヤ粉	バッチ式加熱炉 ルップマン   シーメンス 1   1 自 社 9 11,040×   10,140× 2,209   2,440 1,530   1,650 370   363 18 常温～800 クロム煉瓦	バッチ式加熱炉 1 自 社 7 8,530×2,209 1,500 372 13.5 常温～800 クロム煉瓦	3 带式連続加熱炉 1 自 社 40 21,500×5,500 深 1,800 高 2,300 388 186 常 温 クロム煉瓦	2 带式連続加熱炉 1 自 社 24 19,800×3,000 深 1,500 高 1,560 404 76 常 温 クロム煉瓦撒布
C一重油 9,600 460 バッチ炉と共通	発生炉ガス 1,800 (含タール) 780 —	発生炉ガス 1,800 (含タール) 780 —	C一重油 10,080 520 ギヤーポンプ 5 m <sup>3</sup> /h	C一重油 9,842 511 ギヤーポンプ 33.4 l/mn
高圧空気噴霧式バー ナー 5 250	ガスポート 左右各 2 本 2,400	ガスポート 左右各 2 本 2,400	高圧重油バーナー-LFB 20DLFO40DLFO50DLFB 前部 6 本 上部 4 本 下部 4 本 30～120 60～240 80～300	高圧重圧重油バーナー LFB20D LFB-30D 上部 4 本 下部 4 本 30～120
高架式 2 本 27.8 43.1 90 プラストー叩付 2 年	な し — — — —	な し — — — —	高架断熱 4 本 20 50 200 クロムモルタル 1 年	高架断熱 4 本 36 45 200 クロムモルタル 1 年
ベンベロープ式レキ ュペレーター 600 350 常 温 450	リゼネレーター格子積 1,200 420 33 800	リゼネレーター格子 積 1,200 420 33 800	レキュペレーターパ イプ型 770 370 19 400	レキュペレーターニ ードル型(耐熱鋳物) 680 320 20 250
鋼塊及び鋼片 335×930×1,350 290×650×1,100 2,700 1,100	鋼 塊 470×1,340×1,640 267×601×885 7,000 850	鋼 塊 470×1,340×1,640 267×601×885 7,000 850	鋼 片 250×1,500×2,200 120×800×1,350 6,500 1,000	鋼塊及鋼片 鋼塊 331×813×1,065 140×394×920 鋼片 鋼塊 1,800 鋼片 1,400 310 鋼片 295
電動式プッシャー 40 kw×1	地上走行型装入機 8	地上走行型装入機 8	電動式プッシャー 1,500 HP×2	電動式プッシャー 50 HP×2

表 3・1・1 つ

工場名			F 中 板	G <sub>1</sub> 連続鋼板	G <sub>2</sub> 厚 板	
項 目						
1	炉	型 式	2 带式連続加熱炉	4 带連続加熱炉	3 带式連続加熱炉	
2		基 数	1	3	2	
3		製 作 所	自 社	Rast Furnace CO. の改造	自 社	
4		加 熱 能 力	t/h/基	17	75	100
5		炉 床 長×幅	mm	17,000×2,200	24,400×6,070	26,000×6,692
6		深 さ 又 は 高 さ	mm	深 1,650 高 1,700	高 2,300 深 1,473	深 1,949 高 2,397
7		炉 床 負 荷	kg/m <sup>2</sup> /h	455	388	574
8		伝 熱 面 積	m <sup>2</sup>	49	232・36	302・26
9		材 料 装 入 温 度	°C	常 温	常 温	常 温
10		炉 床 保 護 法		クローム煉瓦撒布	コルハートブラック	均熱帯ドライスキッド, 加予熱帯特クロームキャ スタブル
11	燃 料	種 類 混 合 比	C—重 油	B ガス, C ガス 混合 及重油	C ガス, C 重油	
12		発 熱 量	kcal/Nm <sup>3</sup> 又は kcal/kg	9,842	2,800 9,400 Kcal/kg	4,600 kcal/Nm <sup>3</sup> 9,400 kcal/kg
13		加 熱 屯 当 り 原 単 位	10 <sup>3</sup> Kcal/t	—	490	550
14		圧 送 機 型 式 及 能 力		ギヤーポンプ 33'4 l/mn	ターボ送風機 30,000 m <sup>3</sup> /h	重油ポンプ 2 台 10 m <sup>3</sup> /h 台
15	燃 焼 装 置	型 式	高圧重油バーナー LFB-30 LKB-40	重油ポンプ 2 台バーナー 10 m <sup>3</sup> /hr 2 台	ガスバーナー 重油バーナー	
16		数	上部 2 本 下部 2 本	均熱帯 8 本 上部加熱帯 8 本 下部加熱帯 6 本	均熱帯 8 本 上下加熱 帯各 6 本	
17		能 力	m <sup>3</sup> /h/本 又は l/h/本	60~180	84,000 m <sup>3</sup> /h 3,360 l/h	18,160 m <sup>3</sup> /h 5,040 l/h
18	ス キ ッ ド	種 類 及 数	高架断熱 2 本	高架水冷式 4 本	高架水冷式 4 本	
19		冷 却 水 温 度	入 口 °C 出 口 °C	31 38	34 42~49	20~35 25~45
20		水 量	m <sup>3</sup> /h	150	300	540
21		ス キ ッ ド 保 温 状 況		クロームモルタル	キャストابلによる断 熱	キャストابلによる断 熱
22	ス キ ッ ド の 寿 命		—	20 ヵ月	5 年 (推定)	
23	予 熱 装 置	型 式	レキュペレーターパイ プ型 (鋼管)	レキュペレーター	タイルレキュペレータ ー	
24		ガ ス 温 度	入 口 °C 出 口 °C	700 300	950~1,000 650~800	900~1,000 550~600
25		空 気 温 度	入 口 °C 出 口 °C	20 250	常 温 300~350	常 温 600~640
26	加 熱 材 料	種 類	鋼 片	鋼 片	鋼 片	
27		寸 法	最大 最小 mm	150×1,000×1,200 80×500×92 150×1,300×1,800 80×500×952	190×1,500×2,550 80×1,000×1,800	280×1,850×2,900 120×1,200×1,700
28		単 重	最大 最小 kg	2,720 295	5,900 1,500	11,600 1,890
29	装 入 機	型 式	電動式プッシャー	電動式プッシャー	プッシャー	
30		能 力	t	50 HP×1	200	107×2

づ き

G <sub>2</sub> 厚板	H 厚板		I 中板	I 中板
パッチ式加熱炉 3 OFu (ドイツ) 5 7,000×3,898 高 2,712 183 2,058 常温 ラミングコンパウンド	3 带式連続加熱炉 2 中外炉工業 75 21,300×6,765 1,500 2,400 1,800 520 — 常温 均熱帯コルハルトブラック, 加熱帯 SK31×42 ク ローム煉瓦 50 mm	パッチ式加熱炉 2 自 社 12 7,050×4,310 2,000 230 — 常温 プラスチッククロム オア—	3 带式連続加熱炉 2 自 社 12.5 19,200×1,800 2,100 322 389 30 コルハートブラック 煉瓦クロームキャス ター	3 带式連続加熱炉 2 自 社 9.0 9,250×3,200 1,700 261 34.54 30 コルハートブラック 煉瓦, クロームキャ スター
Cガス Bガス 40:60 3,000 Kcal/N <sup>3</sup> 540 直結ターボ送風機 25,000 m <sup>3</sup> /h	Bガス Cガス 1:0.6 2,250 600 —	Bガス Cガス 1:0.9 3,000 580 —	C—重油 9,500 810 (1交替) カム(ギヤー)ポンプ 500G/h	C—重油 9,500 休 止 カム(ギヤー)ポンプ 500 G/h
ガスバーナー 3 本 —	パイプ型バーナー 22本 8本(カーテンバーナー) 18,000 m <sup>3</sup> /hr	パイプ型バーナー 3×4 1,650	重油バーナー 6 本 0.96	重油バーナー 4 本 0.72
— — — — —	水冷式 4 本 29 38 420 クロムキャストابل 70 mm —	ブルーム 4×4 (2本づつ2列) — — — 1 カ月	継目無鋼管 30 80 12 — 1 カ年	継目無鋼管 30 80 12 — 1 カ年
メタルレキュペレー ター 1,100 600 常温 500	ニードル型レキュペレー ター 980 540 40 450	アムコ型チューブ式レ キュペレーター 1,200 600 常温 800	— — —	— — —
鋼片 750×1,800×3,000 120×1,400×1,800 20,000 2,300	鋼片 240×1,500×2,860 100×1,000×1,800 8,000 1,410	鋼片 420×1,500×3,297 280×1,000×2,800 16,100 6,150	鋼塊 鋼片 236×710×1,320 115×420×900 1,500 300	鋼塊 鋼片 230×710×1,320 115×420×900 1,500 300
天井走行クレン 20	プッシャー 107	天井走行クレン 16	電動式プッシャー 20	水圧式プッシャー 56.5 27.8

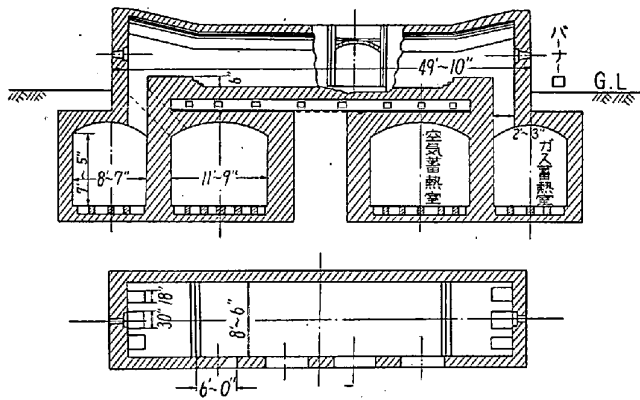


図 3・1・2 加熱炉の構造  
バッチ式加熱炉 (B 厚板)

- (1) バッチ炉のみを使用している工場…………… A 厚板
- (2) 連続炉のみを使用している工場…………… { A 中板, C 中板  
C 厚板, F 中板  
G 連続, I 中板
- (3) バッチ炉, 連続炉を併用…………… { E 厚板, H<sub>3</sub> 厚板  
D 厚板, G<sub>2</sub> 厚板  
F 厚板
- (4) 均熱炉, バッチ炉, 連続炉を…………… B 厚板  
併用している. 工場

また燃料については、コークスガスまたはコークスガスと高炉ガスの併用から、重油を併用するものが増加してきている。その他、炉床の保護法および連続炉のスキッドパイプの保温状況に各社の工夫がみられている。

### 3.2 加熱炉の操業法

#### 3.2.1 材料手入

使用される素材 (鋼塊または鋼片) は加熱炉に入る前に検査され、表面の欠陥を手入するのが普通である。表 3.2 は各社の手入の方法および処理屯数を比較したものである。

#### 3.2.2 操業法

加熱炉の操業法は型式、能力、取扱う素材、成品により異なるのは勿論であるが、その重点は材料を適正な温度に均熱すること剥離し易くかつ薄いスケールを生成させることである。前者は自動調整装置を主体として炉温在炉時間各帯温度分布等を適正にすることにより、後者は炉内圧力、過剰空気率等酸素の挙動を適正にすることにより達成することができる。これらは実際作業面で熟練により達成せられるもので単なる作業基準で表現することはできないが、その代表的なものを表 3.3 に列記した。

なお炉床に溜るスケールの除去は操業者にとつて無視できぬ厄介な問題であり、各工場それぞれの、特色を持った方法がとられている。

また図 3.2 は代表的な加熱炉の加熱曲線を示したもの

表 3.2 材料手入方式と原単位

工場名	アセチレンガス, スカーフィング				チップング		プレーナー		備 考
	処理屯数当りガス使用量 m <sup>3</sup> /t	処理屯数当りガス使用量 m <sup>3</sup> /t	処理屯数 t/月	使用材料数 t/月	処理屯数 t/月	使用材料数 t/月	処理屯数 t/月	使用材料数 t/月	
A	3.794	0.292	5,840	13,503					
B	5.0	0.7	6,200	35,200					鋼 塊
	2.7	0.5	890	4,750					鋼 片
D	0.853	0.06	285	9,309					プロパンガス使用
E	2.90	0.28	19,511	20,538					プロパンガス使用
F	8.071	0.451	2,769	8,542					鋼 塊 (厚板中板)
	3.460	0.192	6,161	15,927	558	4,345	147	147	厚板スラブ
	7.248	0.298	3,444	6,104	55	4,197			小厚板スラブ
G	1.98	0.083	35,350	35,250					
H	5.18	0.27	55,347	55,347					
I	1.30	0.40	1,213	1,285	87	87	20	325	

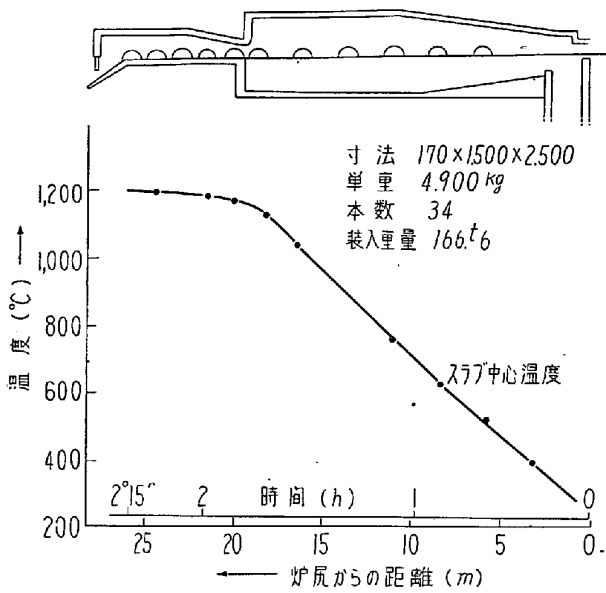


図 3-2-1 加熱曲線 (三带式連続加熱炉)  
(G<sub>2</sub> 厚板)

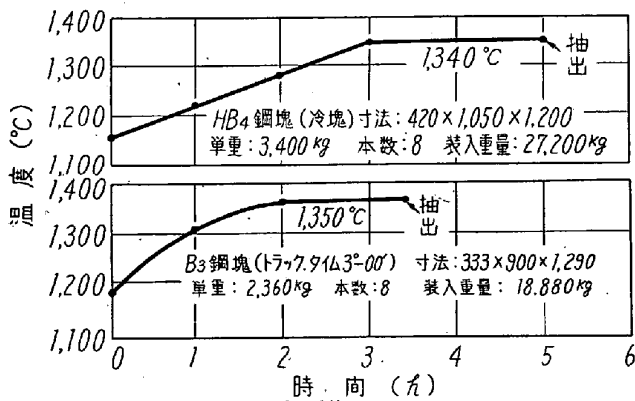


図 3-2-2 加熱曲線 (バッチ式加熱炉)  
(B 厚板)

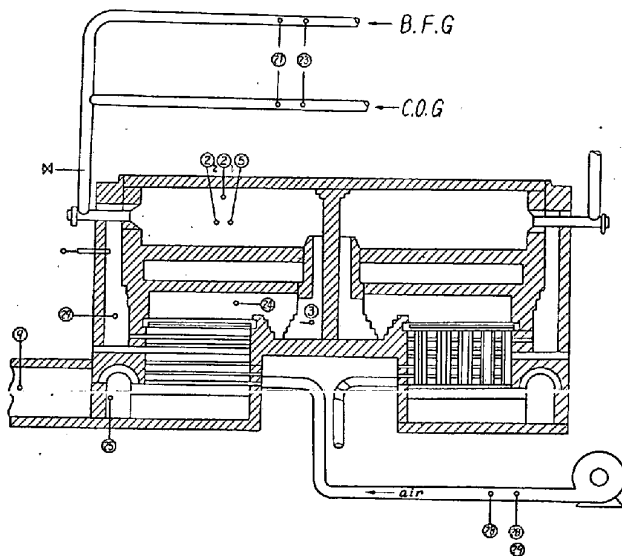


図 3-3-1 計測設備配置図 (バッチ式  
加熱炉) (H 厚板)

である。

### 3-2-3 加熱作業の製品疵におよぼす影響

適正できない加熱作業にもとづく圧延成品の品質欠陥としては、焼過ぎ、焼不定による亀裂ブローホール、ヘゲ疵の発生やスケールの剥離性が悪いために起るスケール疵のほか、煉瓦の付着による煉瓦疵、スキッドレールに付着した異物による疵等が挙げられるが、各工場とも問題はほぼ解決されているように見受けられ加熱作業による成品の不良率は少ないようである。

### 3-3 加熱炉の計装

近年計測器の発達は著しく、その信頼性も向上したので加熱炉にも次第に多く採用され、肉眼とカンによる操業から、計器を活用した自動制御による操業へと変わりつつある。

表 3-4 は各工場の加熱炉の計器設備状況を示したもので、炉温炉圧、燃料および空気の流量、圧力、排ガスの温度等が測定の対象となつてはいるが、加熱炉の型式および操業の方法により測定的位置と使用せる計器は、種々ある。図 3-3 に代表的な炉の計器の設備状況を示す。なお最近の炉では成品材質の均一化と圧延能力の向上のために、鋼種に応じた材料の加熱温度を一定に保つために、スラブ温度または、炉内温度を設定し自動的に燃料および空気量と炉内圧力を調節する、いわゆる自動燃焼制御装置を備えている。

これらの自動制御装置は空気式、油圧式、電気式、またはこれらの併用により行なわれ年々著しい発展を示している。代表的な自動制御装置の設備状況を表 3-4 に、またその系統図は、図 3-3-1 に示されている。

[図 3-3-1 説明]

- ㉓ ガス圧力 (自動)
- ㉑ ガス流量 (〃)
- ㉒ 空気圧力 (〃)
- ㉔ 空気流量 (〃)
- ⑤ 炉内圧力 (〃)
- ②<sub>1</sub> 天井温度 (炉内)
- ②<sub>2</sub> 炉内温度 (自動)
- ③ 炉尻温度
- ④ 換熱器入口温度
- ⑤ 換熱器出口温度
- ⑦ 予熱空気温度
- ⑨ 煙道温度

表 3.3 標 準 作 業 法

項 目	装入材の種類	装入材の寸法	装入材の単重	装入本数	装入屯数	燃料使用量	抽出温度	加熱時間	炉内圧	
単 位		mm	kg	本	kg	kg/h又は m <sup>3</sup> /h	°C	h	mm水圧	
A 厚板	バッチ炉	鋼塊	560×1,320×2,010	10,000	9	90,000	480(重油)	1,270	10	1'0~1'3
A 中板	連続炉	〃	140~580~1,100	600	70	42,000	227(重油)	1,280	3	1'~1'3
B 厚板	均熱炉	〃	最大 333×900×1,550 最小 333×900×1,000	1,920 ~2,800	20	40,000 ~60,000	400~100	1,300	73.3	0'3
B 厚板	バッチ炉	〃	最大 280×710×1,450 最小 280×710×750	930 ×1,690	14	13,000 ~24,000	400~130	1,300	3'25	1'4
B 厚板	連続炉	鋼片	最大 300×2,250×6,000 最小 75×1,100×1,500	標準 2,540	34	96,360	4,500	1,300	1'~26' (連続操業の時)	1'0~1'2
C 厚板	連続炉	鋼塊	300×782×1,300	1,800	66	118,800	3,200(ガス)	1,280	3'5	2'0
C 中板	〃	厚板	210×600×1,055	842	72	60,552	2,300	1,270	2'7	2'0
D 厚板	〃	〃	280×680×1,200	1,470	56	82,320	830	1,260	2'0	2'5
D 厚板	バッチ炉	〃	336×965×1,200	2,538	10	25,380	350	1,260	5'0	2'5
E 厚板	〃	鋼片	350×1,500×1,800	7,385	8	59,080	350~400	1,250	2'5	3'0
E 厚板	連続炉	鋼塊	335×950×1,250	2,500	22	55,000	580	1,250	3'6	2'5
F 厚板	バッチ炉	〃	286×695×920	1,150	30~22	34,500 ~25,300	800~570	1,250	3'0	1'0~1'5
F 厚板	連続炉	鋼片	120×250×800~ 1,500×1,350×2,200	1,000 ~6,500	30~54	54,000 ~195,000	1,000~1,700	1,250	2~4'5	2'5~2'7
F 中板	〃	〃	90×700×1,106	540	—	—	500~1,000	1,300	スラブ 1'30'~3'00' インゴット 3'00'~4'30'	2'2~2'8
G1 連続	〃	〃	150×1,500×2,480	4,300	32	137,600	5,240~6,850	1,270	3'3	2'0
G2 厚板	〃	〃	190×1,500×2,500	5,500	34	187,000	Cガス 5,000 重油 12,000 ~13,000	1,250 ~1,270	2'30'	2'0~2'5
H 厚板	バッチ炉	〃	300×1,000×2,660	6,250	8	50,000	1,800	1,300	6'0	加熱期 1'0 均熱期 1'5
H 厚板	連続炉	〃	200×1,000×2,600	4,085	42	171,000	15,000	1,280	2'9	2'2
I 中板	〃	鋼塊	155×560×990	600	36	21,600	630	1,250	2'0	1.8

お よ び 熱 精 算 の 例

焼 減 %	炉 尻 廃 ガ ス 温 度 °C	自 動 制 御 装 置	ノ ロ 除 去 方 法	熱 精 算		
				入 熱 合 計 kcal/t	鋼 塊 熱 量 %	廃 ガ ス の 顯 熱 %
3.8	1,100	—	加熱 200 t 毎に行なう。炉床前面の煉瓦一枚程度までコールピックにより除去する。	719,860	28.9	46.3
2.6	450	—	1ヶ月毎にノロを除去し6ヶ月毎に炉床コルハート及びスキッドを取替える。	486,000	45.3	27.2
2.8	460	炉内温度, 重油空気比率, 炉内圧力	ロー15ヒート後シンダーを落としコークスを取替える。コークブリースを300 m/m炉床に敷きスタンプ後4時間程熱す。	306,270	39.6	17.5
2.9	500	炉内圧力	2~3週間毎に装入機によつて掘りおこし, その後にジュナイトクリンカーを敷き昇熱熱付を行なう。	402,780	20.5	29.5
2.0	800	炉内温度, 重油空気比率, 炉内圧力予熱空気温度	クリーニングスラブにより削る	—	—	—
1.5	890	炉内温度, ガス空気比, 率炉内圧力	2週間毎にニューマチックにより均熱帯炉床のノロ除去を行なう。	630,200	35.3	32.8
2.9	860	—	均熱帯横壁大窓下ノロ流出口設備	—	—	—
2.5	800	炉内温度, 重油空気比率, 炉内圧力 (計画)	冷却後ニューマチックにより行なう。	678,600	30.1	—
3.0	515	// //	//	691,300	29.5	—
2.5	200	炉内温度, 炉内圧力重油空気比率	4週間毎にピール先にて除去する。	513,000	59.8 (熱温塊率80%)	5.8
1.9	750~800	炉内圧力	2~3週間毎に均熱帯, 加熱帯除去	658,000	49.4	27.3
3.15	420	—	3~4週間毎に週休日を利用して除去	514,220	40.0	16.0
1.13	770	炉内温度, 重油空気比率, 炉内圧力	週に1~2回均熱帯のみスケール除去, 加熱帯は炉休止の際行なう。	482,900	43.6	14.2
1.5~2.2	680~750	—	週6~7回下面をくり抜いた鋼片を装入して均熱炉床のノロをかき出す。更に週末には累積したノロをかき出す。	480,350	45.1	16.4
1.2~1.5	850	炉内温度, ガス空気比率, 炉内圧力	週休日に炉温を少し下げてサイドドアーからかき出す。	466,600	46.1	32.5
1.0~2.0	950~1,000	炉内温度, 炉内圧力燃料空気比率, 重油温度圧力, 蒸気圧力	定期修理日に炉温を下げ, サイドドアーよりかき出す 1回/2週	359,000	58.5	31.4
3.0	1,200	ガス圧力, ガス流量炉温炉圧, ガス空気比率, 予熱温度	かき出し	580,000	38.0	23.2
3.0	1,100	// //	//	610,000	35.1	25.4
2.0	700	—	空冷後削り取る。	67,090	29.54	25.95

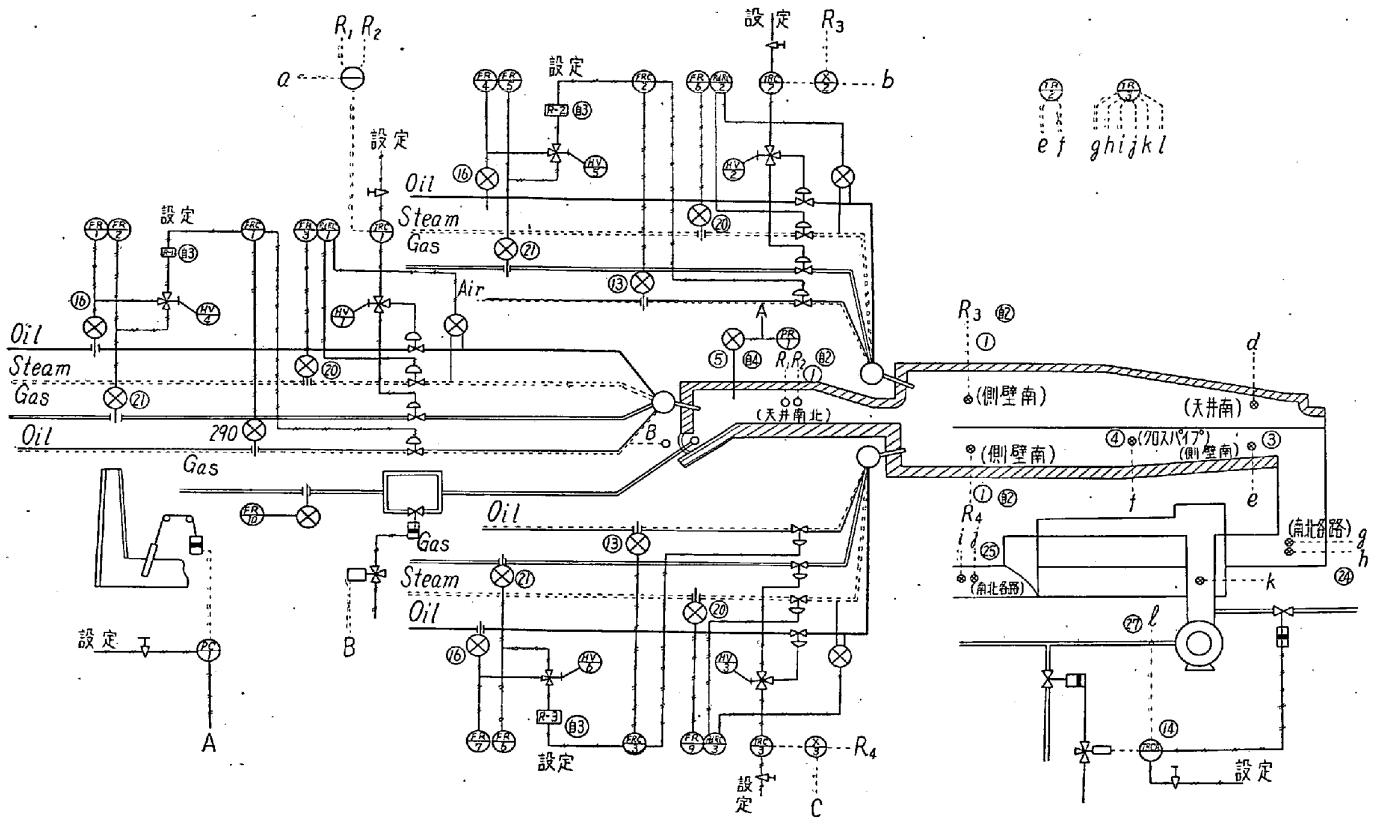


図 3.3.2 計測設備配置図3 带式連続加熱炉

〔図 説 明〕

- FR—流量記録計
- TRC—温度記録調節計
- FRC—流量記録調節計
- PDRC—オイル蒸気堂力差記録調節計
- HV—ガスオイル切替三方コック
- TR—熱電温度記録計
- TRCA—警報付熱電温度記録計
- R—輻射温度記録計
- R-1, R-2, R-3—比率設定器
- X—温度切替スイッチ



表 3.4 加 熱 炉 計 器 設 備 状 況

工場名		G2 厚 板		H 厚 板	
項目					
	型 式	3 带式連続加熱炉 2 基		パッチ型加熱炉 2 基	
	燃 料	C ガス 及 C 重油		B : C 混 合 ガス	
	加 熱 能 力	100 T/H		12 T/H 基	
番号	計 器	計 器	測 定 位 置	計 器	測 定 位 置
	測定すべき値				
1	鋼塊(片)表面温度	輻射温度計(指示記録)⑩	均熱帯天井, 上下部加熱帯側壁の3ヶ所	光高温計	Door 視孔
2	内 燃 燒 室 温 度			熱電温度計(指示, 記録調節)⑩	側壁, 天井
3	温 度 炉 尻 温 度	熱電温度計(指示, 記録)	炉 尻	熱電温度計(指示)	
4	予 熱 帯 温 度	同 上	予熱帯側壁		
5	炉 内 圧 力	空気圧式圧力計(記録)⑩	均熱帯天井	ダイヤフラム式圧力計(記録)⑩	側壁
6	煙 道 吸 引 力				
7	排 蒸 熱 室 温 度				
8	ガ 排 ガス 温 度				
9	煙 道 温 度			熱電温度計(指示)	
10	ス 排 ガス 分 析				
11	空 一 次 空 気 圧 力				
12	〃 流 量				
13	二 次 空 気 流 量	空気圧式流量計(記録)	各帯空気導管		
14	〃 温 度	熱電温度計(指示, 記録)	予熱空気導管		
15	〃 圧 力				
16	燃 重 油 流 量	空気圧式流量計(記録)⑩	各帯重油導管		
17	〃 温 度	電子管式抵抗温度計⑩			
18	〃 圧 力	ブルドン管式圧力計⑩			
19	蒸 気 圧 力	同 上			
20	〃 流 量	空気圧式流量計(記録)	各帯蒸気導管		
21	ガ ス 〃	同 上	各帯ガス導管	リングバランス式流量計(指示記録積算)⑩	ガス支管
22	〃 温 度				
23	〃 圧 力			ダイヤフラム式圧力計(指示)⑩	ガス支管
24	レ キ ュ ペ レ ー タ ー 排 ガス 入 口 温 度	熱電温度計(指示記録)	レキュペレーター入口	熱電温度計(指示)	排ガス入口
25	排 ガス 出 口 温 度	同 上(指示記録)	レキュペレーター出口	同 上(指示)	排ガス出口
26	空 気 入 口 温 度				
27	空 気 出 口 温 度	熱電温度計(指示, 記録)	予熱空気導管	熱電温度計(指示)	バーナー前
28	空 気 流 量			ダイヤフラム式流量計(指示)⑩	各 Chamber 送風管
29	〃 圧 力			ダイヤフラム式堂力計(指示)⑩	同上
30	レ キュ ペ レ ー タ ー 抵 抗				
31	煙 道 吸 引 力				
32	冷 却 水 冷 却 水 温 度			水銀温度計	出水口

## 4. 圧 延

圧延作業は厚板製造の骨子をなすものであり、この優劣は直ちに製品の優劣に関係する。

成品の寸法、精度、平坦さなどの品質特性は使用する圧延機の型式特性に関係する。すなわち成品の幅は圧延機のロール幅によつて決定され、厚みは圧延機の型式、精度、製品幅とも関連し、長さも圧延機の性能によつて影響される。また圧延機は二重式から三重式、四重式と発展し、軸受は金属軸受からローラーベアリングもしくは油膜軸受にと発展してきたので、いよいよ寸法、精度のよい厚板をつくることのできるようになった。

### 4.1 圧延機およびロール

#### 4.1.1 圧延機の型式およびロール

##### 1) 二重逆転式圧延機

この形式はB厚板、H厚板に使用されており図4.1(H厚板)はその概要を示すもので粗圧延機用ロールとして鍛鋼ロール、特殊鋼ロールが用いられており、ロール寸法ならびに硬度はつぎのとおり。

ロール寸法(胴径×胴長)mm 硬度(H.S)

粗圧延機 1,245×4,064 35~40

##### 2) ラウト式三重圧延機

厚中板として単スタンドのみまたは粗圧延機として最も多く使用されており使用工場として下記の工場があげられる。

厚板関係 C厚板、D厚板、E、F厚板の諸工場

中板関係 A.C.F.I 中板の諸工場

代表的工場の一例として図4.2にE厚板工場の圧延機を示す。使用ロールは低、中、高合金チルドロールで寸法ならびに硬度は下記のとおりである。

ロール寸法(胴径×胴長)mm 硬度(H.S)

上下ロール 965×3,100 60~65

中ロール 690×3,150 60~65

##### 3) 四重逆転式圧延機

単スタンドの直列配置で粗圧延機を併置して圧延されることが多く、その使用実例としてB厚板およびH厚板、G2厚板がまた単列操業の実例としてAが数えられる。その代表的工場として図4.3にA厚板の例を示す。

ロール材質 硬度(H.S)      ロール寸法  
(胴径×胴長)mm

仕 上 { B.R 鍛鋼※ 40      1,600×5,200  
ロール { W.R 鋳鋼※ 40      1,100×5,300

〔註〕 ※以下 Back-up Roll=B.R., Work-roll=W.R. の記号で示す。

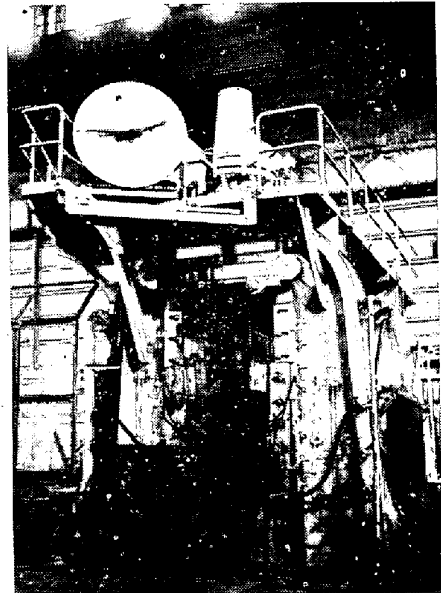


図 4.1.1 二重逆転式圧延機 (H厚板)

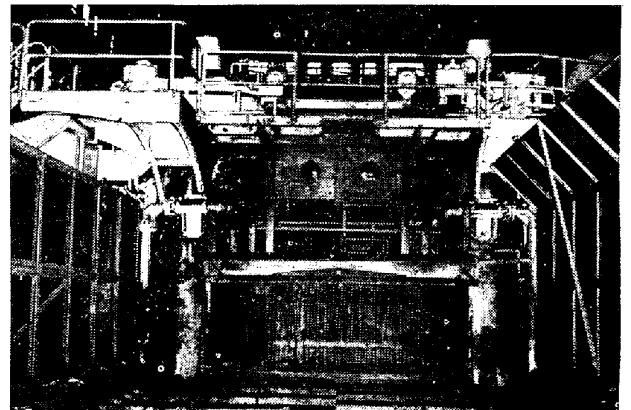


図 4.1.2 二重逆転式圧延機 (H厚板)

##### 4) 四重非逆転式圧延機

この型式の代表的圧延機としてはG1連続鋼板工場をあげることができる。この型式のロールでは主として厚中板の薄物ならびに広幅帯鋼圧延用として用いられる。

つぎに各圧延機別のロール寸法ならびに材質および硬度を示す。

圧延機名称	基数	ロール寸法(胴径×胴長)mm	材 質	硬度(H. S)	
スケールブレイカー	1	813×1,829	铸 鋼	30	
幅出圧延機	1	W. R.	1,061×3,048	铸 鋼	34
		B. R.	1,321×3,048	铸鋼, 鍛鋼	37(30)
逆転圧延機	1	V. E.	203× 610	チ ル ド	49
		W. R.	940×2,184	Ni グ レ ン	59
		B. R.	1,321×2,184	铸鋼, 鍛鋼	46(47)
仕上圧延機	W. R.	6	686×2,184	{ Ni グ レ ン(Ni2・70%) { Ni グ レ ン(Ni4・32%) { チ ル ド	63 79 80

( )内の数字は鍛鋼ロールの例を示す。

(註) V. E=パーティカル・エッジロール

各工場における圧延設備とロールの原単位およびその化学成分は表4・1・1, 4・1・2および表4・2に示す。

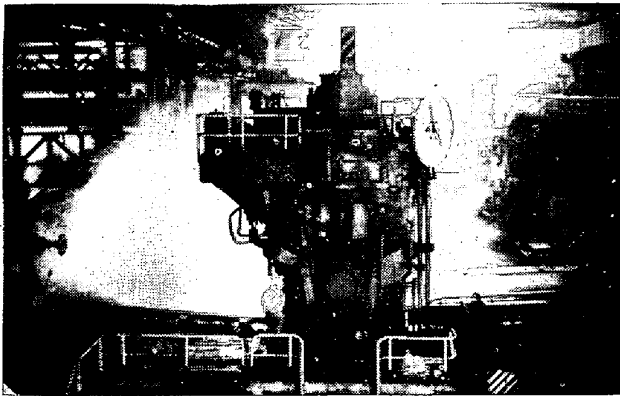


図 4・2・1 三重式圧延機 (E厚板)

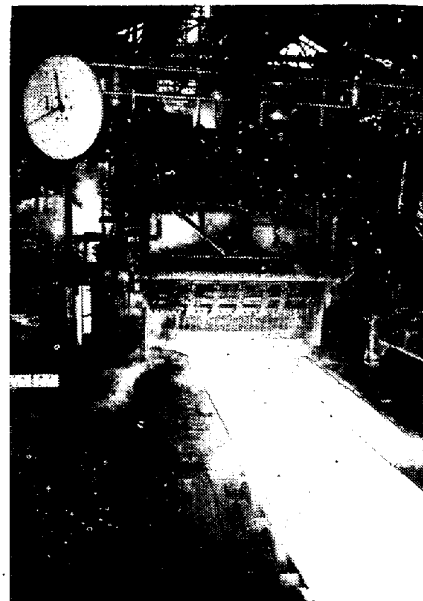


図 4・2・2 三重式圧延機 (E厚板)

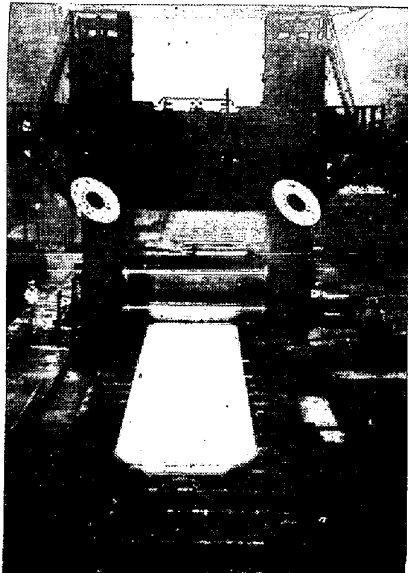


図 4・3・1 四重式仕上圧延機 (A厚板)



図 4・3・2 四重式仕上圧延機 (E厚板)

表 4・1・1 圧 延

工場名	機 延 圧					口	
	型式及名称	製造所名	基 数	公称能力 t/y	最 高 実 績 t/m t/y	胴径×胴長 mm	単 重 kg
A 厚板	逆転式四重	デマ-グ社	1	180,000	6,900 43,000	BR 1,600×5,200 WR 1,100×5,300	BR 93,650 WR 47,500
A 中板	ラウト式三重	日本製鋼 (室 蘭)	1	67,200	5,153 4,800	上下ロール 730 中ロール 510×2,030	上下 9,100 中 4,200
B 厚板	逆転式二重	石川島重工	1			1,170×3,560	39,800
〃	〃二重堅型	U. E	1			1066*8×717*5	7,880
〃	〃	〃	1			609*6×254	1,400
〃	逆転式四重	〃	1	500,000	42 230	BR 1361*6×2,992*1 WR 914*4 × 3,048	BR 47,500 WR 21,300
C 中板	ラウト式三重	自 社 製	1	54,000	6,200 57,300	上下 730 中 520×2,000	8,000 4,900
C 厚板	ラウト式三重	大阪鉄所	1	132,000		780×2,300	9,400
D 厚板	ラウト式三重	坂口機械	1	120,000	11,000	上下 863*6×2,794 中 508	上下 16,700 中 5,300
E 厚板	ラウト式三重	〃	1	〃	〃	上下 820×2,300 中 510	上下 12,000 中 4,000
〃	ラウト式三重	芝浦共同	1	210,000		上下 965×3,100 中 696×3,150	25,000 8,800
F 厚板	〃	川崎重工	1	120,000	16,500 -	上下 870×3,000 中 520×3,000	上下 16,250 中 5,900
F 中板	〃	グループ社	1	60,000	8,000 5,700	上下 850 中 560×2,540	上下 14,600 中 5,660
G <sub>1</sub> 厚板	スケールブレイカー R. S. B	UE & F	型 二 重 式	1,200,000	97,000 919,000	813×1,829	10,900
〃	巾 出 機 B. S. M	UE & F	四 重 式	〃		BB 1,321×3,048 BW 1,061×3,048	43,800 26,100
〃	逆転ロール機 R. M	UE & F	ユニバーサル 四重式	〃		RB 1,321×2,184 RW 940×2,184	32,900 16,500
〃	堅ロール機 V. E	〃	堅 型 式	〃		RE 610×203	RE 1,300
〃	1号仕上ロール機 F1	〃	四重連続式	〃		PB 1,321×2,184 PW 686×2,184	FB 32,000 FW 8,300
〃	2号 〃 F2	〃	〃	〃		〃	〃
〃	3号 〃 F3	〃	〃	〃		〃	〃
〃	4号 〃 F4	〃	〃	〃		〃	〃
〃	5号 〃 F5	〃	〃	〃		〃	〃
〃	6号 〃 F6	〃	〃	〃		〃	〃
G <sub>2</sub> 厚板	スケールブレイカー	芝浦共同	1	600,000	*スラフ処理 277,787	914*4×203*2	16,620
〃	仕 上 ロール機	UE	1	〃	鋼塊処理 73,028	BR 1,524×4,064 WR 965*2×4,064	PB 72,458 PW 31,553
〃	堅ロール機	〃	1	〃		1,066*8×717*6	7,860
I 中板	ラウト式三重	グループ	1	48,000	4,382t/m	上下 760 〃 560×1,800	8,498
H 厚板	逆転式二重 (粗)	Morgan	1	600,000		1,250×4,064	48,000
〃	逆転四重 (仕上)	UE	1	〃		BR 1,524×4,064 WR 991×4,064	72,000 31,000
〃	逆転二重 (堅型)	〃	1	〃		1,068×717	特殊鋼 7,300 グレン 800

## 設 備 概 況

一 軸			受		
回 転 数 r. p. m	周 速 度 m/sec	材 質(硬度) H. S	種 類	潤 滑 方 式	潤 滑 剤
22~60	1'25×3'5	鍛 鋼 40 鋳 鋼	合成樹脂 (スターライト)	水 : 循環式 グリース: 集中 //	カップ 水: 250グリース
67'5	2'58	チルド 70	//	循環式	水
30~50	1'1~1'8	35~40 特殊合金鋳鋼	合成樹脂	ファーバル 自動給油	水及ガルフ EP50
15'9~47'7	0'8~26'5	56~62 //	ブロンズバビット	//	ガルフ EP105
29'4~88'2	0'94~2'82	36~22 特殊合金鋳鉄	タイムケンテーパーロー ラー	//	//
BR— WR 35'0-80'0	BR — WR 1'68-3'68	BR 特殊合金鋳鋼 WR 68, 72 鋳鉄	BR モーゴイ WR テーパーローラー	//	BR ガルフ IC2450 WR リバレットス LO
69'6	2'065	チルド 61~63	ベークライト	散 水	海 水
62'5	2'55	チルド 鋳物 62	ベークライトメタル	放 水	海 水
53'7 71'3	2'420	普通チルド 低合金 // 68~70	合 成 樹 脂 (スターライト)	高架水槽(落差)及 ポンプ直送	工業用水
66	2'820	チルド 60~63	合成樹脂	自動給水	海 水
45	2'280	高合金 72~75	上下合成樹脂 中ローラーベアリング	自動給水 及 給 油	淡水及グリース
52'7 88'2	2'4	上下チルド 58~64 中低合金チルド 68, 74	//	開 放 型	水
上下 64'6 中 98'1	2'87	上下チルド 低合金チルド	合成樹脂 鉛 青 銅	ポンプ注入塗油	水#250 カップグリース(中)
28'3	1'25		合成樹脂	強制給水	水
18'04	0'96		BR 合成樹脂 WR ローターベアリング	強制給水 ファーバル自動給油	水 極厚グリース
45/90	2'21/4'43		ローラーベアリング	ファーバル自動給油	極厚グリース
33'1/82'8	1'06/1'66		//	//	//
36'5/82	1'82/2'94		//	//	//
553/124'5	1'99/44'7		//	//	//
74/166'5	2'66/5'97		//	//	//
90/200	3'23/7'19		//	//	//
128/270	4'60/9'70		//	//	//
14'2/300	5'09/10'8		//	//	//
25'4	1'22	鋳 鋼	合成樹脂	強制給水	水
40/80	2'02/4'04	鋳鋼 合金 グレーン 鋳鉄	BR モーゴイルベアリング WR ローターベアリング	循 環 給 油 ファーバル自動 //	GUIbiCoil 極圧グリース
23'7/71'2	1'34/40'1	合金 グレーン 鋳鉄	バビットメタル	循環給油	メロパー No. 5
59	2'34	65~83 低高合金チルド	合 成 樹 脂 (スターライト)	ポンプ循環	淡 水
19'2~48	1'25~3'14	特殊鋳鋼 35 特殊鋳鋼 37	砲金バビット	ファーバル 集中潤滑	H. G グリース
40~80	2'07~4'14 //	特殊鋳鋼 40 高 合 金 70	モーゴイルベアリング タイムケン(4列テーパー)	強制循環給油 ファーバル集中循環	1000 RW リーガル H. G グリース
24~72	1'33~4'0	特殊鋳鋼 36~37 グレーン 57~58	砲金バビット	ファーバル集中 潤 滑	H. G グリース

表 4.1.1 つ づ き

工場名	名称	動 力				ピ ニ		
		種 類	馬 力 HP	回転数 r. p. m	電 力 kW	伝 導 方 式	直 径 × 胴 長 P.C.D mm	重 量 kg
A 厚板	汽 機		30,000	100~275		減速機カムワルツ -中間軸ロール	1,300×2,295	29,840
A 中板	電 動 機		1,500	290		〃	7,747×711.2	3,953
B 厚板	〃		3,000kw×2	30~50	D. C	直 結		
〃	〃		1,250	200~600	〃	三 段 減 速		
〃	〃		5,000	〃	〃	二 段 減 速		
〃	〃		3,500HP×2	35~80	〃	直 結		
C 中板	誘 導 電 動 機		1,500	235	1,120	減速機カムワルツ	上 738 × 66 下 521.40 × 1,000	4,500 2,800
C 厚板	〃		2,000	88.5	1,490	フレキシブル カップリング	738.66×1,000	4,200
D 厚板	〃		4,000	514	2,610	カムワルツ	508×1,050	5,015
E 厚板	電 動 機		2,500	375	1,875	減速機カムワルツ	630×1,160	5,700
〃	〃		4,000	300	3,000	〃	上下 1,916 中 845×1,524	上下15,600 中 12,800
F 厚板	誘 導 電 動 機		3,400	710		〃	ピニオン544,444×885 ギヤ-925,556×885	5,600 7,200
F 中板	三相誘導電動機		2,000	450		〃	748×1,000	5,399
G <sub>1</sub> 厚板	誘 導 電 動 機		800	352	A. C 3,300V 140A	減 速 機	736 762	4,990
〃	〃		3,000	505	A. C 3,300V 475A	〃	1,090 1,525	26,700
〃	イルグナー式 直 流 電 動 機		7,000	45/90	D. C 750V 7,500A	直 結	96.5 1,525	14,950(R) 17,900(T)
〃	〃		600	160/400	D. C 750V 650A	減 速 機		
〃	ワードレオナード 式直流電動機		4,500	108/243	D. C 750V 4,720A	〃	69.8 1,525	9,410
〃	〃		〃	108/243	〃	〃	〃	〃
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃		〃	90/200	〃	直 結	〃	〃
〃	〃		〃	128/270	〃	〃	〃	〃
〃	〃		4,000	142/300	D. C 750V 4,170A	〃	〃	〃
G <sub>2</sub> 厚板	誘 導 電 動 機		2,000	600	A. C 3,300V	減速機及び ピニオンスタンド	889×152.4	上 13,000 下 15,000
〃	イルグナー式直流電動機 ツインモータードライブ		5,000×2	40/80	D. C 750V	直 結	ナ	シ
〃	イルグナー式 直 流 電 動 機		1,500	150/450	〃	減 速 機	〃	
I 中板	誘 導 電 動 機		2,000	353		歯 車	682×1,000	4,995
H 厚板	電 動 機		4,500×1	48~120	D. C	ピ ニ オ ン	2,015× 760 5,140× 762 1,725×1,523	26,500 17,000 19,000
〃	電動機イルグナー ツインドライブ		5,000×2	40~80	〃	WR 直 結		
〃	電 動 機		1,500×1	150-450	〃	傘歯車スパ歯車		

表 4.1.1 つ づ き

オ ン				減 速 装 置		
材 質 kg	歯 型	潤滑方式	潤滑剤	材 質	歯 型	潤滑剤
SF 60	ダブルヘリカル	循環式	#120 モービル油	SP 49	ダブルヘリカル	#120 モービル油
Cr 鋼	〃	〃	マシン油	〃	〃	マシン油
			#50 モービル油	ピニオンギヤー 合金鋳鋼, 鋳鋼		
				鋳 鋼	ダブルヘリカル, スタ ルシングルヘリカル	ガルフ EP 105
					ダブル ヘリカルスグブ	〃
SC 47	山形歯車	循環式 給油	#30 モービル油	SC 47	山形歯車	マシン油
SC 46	フルマーク 山形歯車	(#30)循環式 モービル	Cマシン油			
Ni-Cr 鋼	ジグザグ型 ダブルヘリカル	落差式 循環式	#40 モービル油	鋳 鋼	ジグザグ型 ダブルヘリカル	#40 モービル油
Ni-Cr 鋼	ダブルヘリカル	手動給油	ファイバー グリース	ピニオンギヤー SF 55 SC 55	ジグザグ型 ダブルヘリカル	#5 メロパ
Cr-Mo 鋼	サンダーランド 短歯	強制式 循環式	#5 メロパ	ピニオンギヤー Cr-Mo 鋼 SC 55	サンタランド長短歯	#4 メロパ
Cr-Mo 鋼	ダブルヘリカル	強制式 噴霧式	#30 モービル油		ダブルヘリカル	#30又はモービ ル油マシン油
鋳 鋼	〃	強制注油	#30 モービル油	大ギヤー硬鋳鋼 ピニオンNi-Cr鋼	〃	—
〃		循環	カーゴイルパ ウンド No. 5	鋳鋼及鋳鋼	インポリユート ダブルヘリカル	カーゴイルコンパ ウンド No. 3
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	インポリユート ダブルヘリカル	カーゴイルコンパ ウンド No. 5
鋳 鋼	インポリユート ダブルヘリカル	循環	カーゴイルパ ウンド No. 5	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	カーゴイルパ ウンド No. 3			
〃	DP. 3/4インボ リユートダブル	〃	Merops. No. 5	鋳 鋼	DP Face42" インボ リユートダブルヘリカル	循環給油 メロパ No. 5
					ナ シ	
				鋳 鋼	DP II Face 16" インボ リユートダブルヘリカル	循環給油 メロパ No. 5
SK 7	ダブルヘリカル	ポンプ 循環式	タービン油	SF 55	ダブルヘリカル	モービル油
SC 47, SC 47, SC 47		強制潤滑	ガルフ -EP-105	〃	〃	〃
		強制潤滑	ガルフ -EP-105			

表 4.1~1 つ づ き

名 称 工場名	ロ				スピンドル 角度(最大)	サイドガイド		作業開始 年月日
	ロールリフト mm	リフト速度 m/sec	圧下モーター 型式HP r.p.m	ロ		型 式	電 動 機 型式r.p.m	
A 厚板	1,350	23.8	350 AC 580	水圧及スプリングバ ランシングシステム	7.5°			S16.3
A 中板	230	14.5	35 DC 550	ハイドロリックバラ ンシングシステム	6.5°			S13.4
B 厚板	1,000	50~100	DC 110 kw × 2 460~920	油 圧		ラック式	DC 184 kw 650	
〃	3,048	14.6	DC 50HP 550	—	—	〃	DC 15HP 725	
〃	〃	275	〃	—	—			
〃	381	4.9~12.4	DC 75 × 2 515~1,300 r.p.m	油 圧	3°50'		DC 10HP 800	
C 中板	250	10.7	80 720	バ ラ ン ス ウ ェ イ ト	4°	ラック式及エア ーシリンダー式	20HP 900	
C 厚板	360	1.2	60 kw 720 R/M	バ ラ ン ス ウ ェ イ ト	5°5'	〃	20HP 900	
D 厚板	500	1.0	40 kw 640	〃	10°37'	ラック, ピ ニオン式	20 kw 900	S35.6.1
E 厚板	350	12.5	AC 75 kw 900	〃	7°40'			S31.1
〃	650	7.46~18.8	DC 75HP × 2 515~1,300 r.p.m	下オーバーヘッド 単水圧筒式中4水 圧筒釣下式	6°58'	ラック式	DC 25HP 650	S33.4
F 厚板	500	3.2	DC 220 V 80HP 800 r.p.m	上バランスイ ェイト中水圧	9°			
F 中板	350	8.5	三相誘動 85 電 働 機 590	上吊上; 中バン ラスウエイト	+3°25' -1°10'			
G <sub>1</sub> 厚板	229	1.18	DC 35HP × 575 r.p.m	油 圧	5°10'	スクリュ ー式	DC 71/2HP 900	S17.12.25
〃	222	3.33	DC 75HP × 500 r.p.m	〃	7°10'	〃	〃	〃
〃	203	13.65	DC 75 × 2500 r.p.m	〃	5°40'	〃	〃	〃
〃								〃
〃	177.5	0.161	DC 75HP × 2500 r.p.m	油 圧	5°30'	スクリュ ー式	DC 71/2 900	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	0.0815	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	S26.12.2
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
G <sub>2</sub> 厚板	762	2.25/6.75	直流電動機 50HP550/1,550r.p.m	油圧 1'800Psi	7°-10'-50"	ラック及ピ ニオン駆動式	直流電動機 10HP × 2,800	S33.9.25
〃	〃	6.86/17.2	〃 150HP × 2,460/920/1,150	〃	4°-45'-46"	〃	25HP × 2,275	〃
〃	開度 4,060 max	スクリュ ー 速度 147	50HP 550 r.p.m	—	—	〃	〃	〃
I 中板	300	10	50HP 695 r.p.m	バ ラ ン ス ウ ェ イ ト	6°40'29"			
H 厚板	812.1	18	100 × 2,485 × 970	水 圧 式	上3°~3°40' 下 —	—	—	S32.9.1
〃	762	16.9~ 33.8~39.8	DC 150 × 2 400/920/1,150	〃	上4°-45'-46" 下2°-59'-8"	ラ ッ ク ピ ニ オン	DC 50 × 2 550	S32.6.29
〃	max 開度4,064 開度813	147	DC 50 × 1,550	—	—	〃	DC 50 × 1 550	〃



表 4.1.2 圧 延 設 備 概 況

工場名	圧延機名称	前 後 面 テ ー プ ル				
		ローラ径×胴長 mm	ローラピッチ mm	ローラ回転数 r. p. m	ローラ周速度 m/sec	ローラ軸受
A 厚板	逆転式 四重圧延機	750×5,200	900	28	11	燐 青 銅
A 中板	ラウト式 三重圧延機	350×1,150	380	120	2.2	〃
B 厚板	逆転式 二重圧延機	460 <sup>510</sup> ×4,200 480×3,560 480×3,560 510×3,560	610 610 760	72.5~122 125×122 69~115 69~115	1.84~3.05	テムケンATNA型 円錐型コロ軸受 バイアット型円筒 コロ軸受
〃	逆転式二重 堅型圧延機	406.4×3,048 2,921	609.6 558.8 508	67.1~134.2	1.43~2.86	テーパローラー ハイアット型 シリンダリ コローラー
〃	逆転式 四重圧延機	406.4×3,048	914.4 609.6	33.6~167.2	1.78~3.56	テーパローラー ハイアットローラー
C 厚板	ラウト式 三重圧延機	450×1,320	450	116	2.7	ベークライト
C 中板	ラウト式 三重圧延機	350×2,200	300 500 600	163.8	3.0	〃
D 厚板	ラウト式 三重圧延機	450φ×2,240φ	400	101.9	2.4	砲 金
E 厚板	ラウト式三重 仕上圧延機	445×1,008	340/695	110	2.41	砲 金
〃	ラウト式三機 広巾圧延機	560×1,800	432	93	2.72	スフェリカル, ロ ローラーペアリング
F 厚板	ラウト式 三重圧延機	381×1,320	407	max. 135	2.7	砲 金
F 中板	ラウト式 三重圧延機	470×2,300	前 500 後 500 650 600 720	前 115 後 118	前 2.8 後 2.9	〃
G <sub>1</sub> 厚板	スケールブ レーカー	356×1,675	610	85	1.59	コーラン ベアリング
		407×3,050	508~610	25/50	0.53/1.07	〃
〃	巾出機	〃	〃	〃	〃	〃
		〃	635~649	〃	〃	〃
〃	逆転式 圧延機	407×2,185	915	95	20.2	〃
		〃	〃	〃	〃	〃
〃	仕上圧延機	〃	〃	35.6/14	0.76/3.05	〃
		305×2,185	610	228/680	3.82/11.5	〃
G <sub>2</sub> 厚板	スケール, ブレーカー	408×2,030	609	43/86	0.915/1.830	〃
	仕上圧延機	457×4,570	546	前 81.5/163.0 後 85.6/171.2	前 2.01/4.02 後 2.11/4.22	〃
	縦ロール機	457×4,570 前 4,060 後	〃	前 85.6/171.2 後 82/164	前 2.11/4.11 後 1.96/3.92	〃
I 中板	ラウト式 三重圧延機	450×2,000	前 { ロール ディスク 500 350 後 { ロール ディスク 350 350	87	2.05	BC-22 B
H 厚板	粗圧延機	457/483×4,572	546	48.6~121.5	1.22~3.05	テーパローラー及シリ ンドリサルローラー Brg
〃	仕上圧延機	〃	〃	79.5~15.9	2.01~4.02	〃
〃	堅型圧延機	457×4,074	前面は仕上後面 に同じ 〃	85.3~163.0	1.95~3.90	〃

表 4-1-2 つ づ き

工場名	型式及び名称	前 後 面 テ ー プ ル			デスクーリング装置 (ポンプ)	
		電 動 機 型式 HP. r. p. m	ターnteーブル	フィードロー ラー駆動方式	能力×台数	型 式
A厚板	逆転式 四重圧延機	AC 200HP 580	テーパーロー ラーテーブル	モーター減速機, 摩擦歯車ローラー	1'6×2	横型三連式, プラ ンジャーポンプ
A中板	ラウト式 三重圧延機	AC 30HP 710			1'18×1.	〃
B厚板	逆転式 二重圧延機	DC 73.5 kw × 2 485~819 DC 16.6 kw 27.6kw 69r.p.m~115	段付ローラー	モーター直結	4'62×2	6段ボリューム
〃	逆転式二重 堅型圧延機	DC 50×2 550~110	—	—		
〃	逆転式 四重圧延機	DC 100×4 485~97	スラ ブ ター ナー	電 動 式 チェン駆動	4'62×2	6段ボリューム
C厚板	ラウト式 三重圧延機	30kw	—	—	0'6×1	横型 三連水圧ポンプ
C中板	ラウト式 三重圧延機	CST 53HP 720	突 出 榫 式 ター ナー	スーパーギャー	〃	往復型 三連水圧ポンプ
D厚板	ラウト式 三重圧延機	三相誘導 40×2 640	(但し前面側ロ ーラー傾斜付)	—	0'6×1	往復型プランジャー 三連ポンプ
E厚板	ラウト式三重 仕上圧延機	AC 40kw × 2 720 AC 55kw × 1 720	テ ー パ ー ロ ー ラ ー		0'3×3 0'3×3	堅型×3 横型×3 プランジャーポンプ
〃	ラウト式三重 広巾圧延機	DC 75HP×4 515				
F厚板	ラウト式 三重圧延機	DC 220V 130HP 550		歯 車 駆 動	3'81(1'27)×1	横型三連 往復水圧ポンプ
F中板	ラウト式 三重圧延機	三相誘導 前 75, 585 後 50'60		〃	0'56×1	往復水圧ポンプ
G <sub>1</sub> 厚板	スケールブ レーカー	75HP 500 30kw 575/1, 150		R.S.B & B.S.M チェイン	2'6×2	ウォシントンホリ ゾンタル
〃	巾 出 機	〃	360°回転 8" 湯程	PR 単独モーター	〃	セントリフューガ ルポンプ
〃	逆転式 圧 延 機	75HP×2 500 40kw 250/1, 000	DC 25HP×2 650 r. p. m 駆動	FM アイド ルローラー	3'22×1	日立ダブルポリ ームタイプセント リフューガルポン プ
〃	仕上圧延機	6HP 単独モーター 228/680		モ ー タ ー 減 速 機	〃	
G <sub>2</sub> 厚板	スケール, プレーカー	DC Motor 75, 515/1, 030	な し	モーター直結	3'0×2	6段セントリフ ューガルポンプ
	仕上圧延機	DC Motor 150HP×2 46/920	ス テ ッ プ ロ ー ラ ー		上と共用	〃
	縦ロール機	〃	〃	な し	な し	な し
I中板	ラウト式 三重圧延機	30HP 690		歯 車 式	0'152×1	3連プランジ ーポンプ
H厚板	粗 圧 延 機	DC 150HP×2 460/1, 150	ス テ ッ プ ロ ー ラ ー	モ ー タ ー	3'03×2	ウォシントン型
〃	仕上圧延機	DC 150HP×2 460/920	〃	〃	粗仕上	共 通
〃	堅型圧延機	〃	—	〃		

表 4.1.2 つ づ き

デ ス ケ ー リ ン グ 装 置 ポ ン プ					備 考
圧 力 kg/cm <sup>2</sup>	馬 力 HP	回 転 数 r. p. m	蓄 圧 機 (型 式 能 力)	ノズル取付場所	
95~120	A. C 300	485 (モーター) 625 (クランプ)	空 気 式	圧延機 後面上下	
105~110	A. C 500	730 (モーター) 123 (クランプ)	〃	圧延機 前面上後面下	
81.3	A. C 1,250	1,475	〃	圧延機 後面上下	
81.3	A. C 1,250	1,475	—	圧延機 後面上下	
100	500	128	405 l × 9 110kv/cm <sup>2</sup>	前面下 側面 後面下	
110	200	590	空気式 3,240 l	前面上下, 後面上 前後面側面	
100	200	720	空 気 式 650 × 6	前面上下段 前後面サイド	
125	120	1,200	空気蓄力式 650 l アキュムレーター	前面上段及サイド 後面下段及サイド	
〃	200	700	重 錘 式 1,000 l アキュムレーター	前面上段 後面下段	
70	300	450 (モーター) 50 (クランプ)	普通ラム型 水力蓄留式	前面 テーブル横上下	
〃	150	900		〃	
70.3	600	3,550	作動圧力 1,200 P. sc	R. S. B 後面 R. M 前面	
			能 力 2,500 VSG		
105.5	1,100	3,550	作動圧力 11.3 kg/cm <sup>2</sup>	F 前 面	
			能 力 10 m <sup>3</sup>		
			圧力 1250 psi 容量	スケールブレイカー後面	
		1,800	7600 l 円径 1,000φ × 9,150	圧 延 機 前 面	
な し	な し	な し	な し	な し	
75	75	290	重 錘 式	前 面 上 下 後 面 下 下	
100	1,000	1,765		圧 延 機 後 面	
粗, 仕 上 共 通				〃 前 面	

スクラップシャー  
型式 ギロチン式  
モーター  
A.C40kw 900r. p. m

表 4.2 ロール原単位及び化学成分

工場名	圧延機名称	ロール別	寸 法		機 質 別	化	
			胴長 mm	胴径 mm		C	Mn
A 厚板	逆転式四重圧延機	作動ロール 補強 //	5,300 (5,200)	1,100 (1,600)	FS	0.7—0.8 1.3/1.45	0.5—0.7 0.95/1.10
A 中板	ラウト式三重圧延機	上下(中)ロール	2,030 (2,030)	730 (510)	C(C)	3.21	0.78
B 厚板	堅型圧延機	堅ロール(1) 機 (2)	718	1,067 610	S C	1.85 3.25	0.40
	逆転式四重圧延機	作動ロール	3,048	914	C(中板 <sup>2/3</sup> )	3.25	0.5
	逆転式二重圧延機	補強 //	2,987	1,382	S	0.85	0.95
		上下 //	3,560	1,170	S	0.45—0.85	0.30—1.20
C 厚板	ラウト式三重圧延機	上下(中)ロール	2,300 (2,300)	780 (470)	C	2.99	0.36
C 中板	//	//	2,000 (2,000)	730 (520)	C	2.90	0.30
D 厚板	//	上下ロール	2,794	864	C	3.0—3.3	0.2—0.3
		中 //	//	508	L	3.00	0.38
E 厚板	仕上圧延機	上下 //	2,300	820	C	3.26	0.30
		中 //	//	510	C	3.10	0.40
	広巾 //	上下 //	3,150	965	H	3.20	0.60
		中 //	3,000	6,096	H	3.30	0.55
F 厚板	ラウト式三重圧延機	上下 //	3,000	870	L	//	0.50
		中 //	//	520	L	//	0.45
F 中板	//	上下 //	2,540	850	O	3.04—3.23	0.44—0.55
		中 //	//	560	L	2.81—3.35	0.44—0.88
G <sub>1</sub> 厚板	スケールブレイカー	作動ロール	1,829	813	S	0.58	0.73
	巾出圧延機	作動 //	3,048	1,061	S	0.65	0.70
		補強 //	3,048	S 1,321	S F	0.93 0.56	1.25 0.65
		堅ロール	203	610	C	2.94	0.56
	逆転圧延機	作動 //	2,184	940	Ni グレン	3.03	0.40
		補強 //	//	1,321	S	0.68	0.52
		//	//	//	F	0.76	0.56
	仕上圧延機	作動ロール	2,181	686	Ni グレン C //	3.16 // 3.21	0.46 0.49 0.39
G <sub>2</sub> 厚板	スケールブレイカー	作動ロール(PSB)	2,032	914.4	铸 鋼	1.28	0.60
	四重逆転式仕上圧延機	// (PW)	4,064	965.2	合金グレン铸铁	3.15	0.70
		補強ロール(PB)	//	152.4	铸 鋼 合金	0.85	1.08
	堅 圧 延 機	堅ロール(PE)	7,176	1,066.8	合金グレン铸铁	3.27	0.50
H 厚板	逆転式二重圧延機	粗ロール(1)	4,064	1,250	特 殊 铸 鋼	0.50	0.80
		// (2)	//	//	特 殊 鍛 鋼	0.30—0.45	0.40—0.80
	逆転式四重圧延機	作動ロール	//	991	高 合 金	3.15	0.68
		補強 //	//	1,525	特 殊 铸 鋼	0.87	0.99—1.04
堅型圧延機	堅ロール(1)	717	1,800	4 号 グ レ ン	3.05—3.08	0.39—0.43	
	// (2)	//	//	特 殊 铸 鋼	0.69—0.71	0.75	
I 中板	ラウト式三重圧延機	上, 中, 下		上下ロール	C	3.28	0.29
		ロール	1,800	760 560	C(特殊合金) // //	3.11 3.26 2.98	// 0.18 2.23

ロール機質の略号 { C チルドロール M 中合金 //  
 F 鍛 鋼 // S 铸 鋼 //  
 H 高合金 // (但し該当しない場合はこの限りではない)  
 L 低合金ロール

表 4.2 つ づ き

学 成 分						硬度 HS	原 単 位 (最大)	
Si	P	S	Ni	Cr	Mo		kg/圧延 屯 数	圧延 t/ ロール径
0.2—0.3 0.45/0.60	∠0.035 ∠0.050	∠0.035 ∠0.045	0.15—0.19 ∠0.25	0.7—0.9 0.97/1.10	0.2—0.3 0.35/0.45	36—40 50—55	0.54	2,685
0.52	0.42	0.08	2.15	0.79	—	65—68	0.28	1,508
0.9 0.35 0.30—0.60	∠0.25 0.05 0.035—0.5	∠0.05 0.03 0.035—0.04	0.25 4.00 0.50 0.50—0.70	1.00 0.90 1.15 1.00 0.40—1.3	0.40 0.30 0.25 0.40 0.20—0.60	// // 69—75 45—49 30—35	0.87	1,750
0.45	0.512	0.054	//	//	0.30	61—63	0.42×1.5	288
0.50	∠0.050	∠0.040	//	//	0.30	61—63	0.477 0.645	22.2 11.9
0.35—0.55 0.47	0.5—0.6 0.44	∠0.06 0.03	1.57 //	// 0.24	// 0.20	60—63 65—70	0.667 0.408	2,600 1,200
0.42 0.29 0.85 //	0.60 0.54 0.14 0.14	0.051 0.029 0.053 0.040	4.35 4.15	1.43 1.45	0.34 0.36	62 // 72—75 75	1.136 0.624	29.82 20.7
0.45 0.50	// 0.50	0.033 0.060	0.05 1.40—1.5	0.05 0.30	0.25 0.28	59—61 70—72	3.58 1.06	2,560 1,050
0.40—0.50 0.36—0.58	0.47—0.51 0.47—0.59	0.031—0.051 0.042—0.090	1.37—2.31	0.03—0.04 0.28—0.53	0.23—0.31 0.23—0.35	60—61 64—69	2.86 2.13	1,280 584
0.32 0.35 0.35 0.43 1.14 1.02 0.34 0.34 0.92 0.84 0.41	0.028 0.034 0.060 0.030 0.215 0.17 0.024 0.026 0.14 0.16 0.60	0.012 0.039 0.025 0.032 0.078 0.055 0.035 0.033 0.066 0.053 0.072	0.157 0.16 0.145 1.89 1.54 0.15 0.15 2.70 4.32 3.68	0.124 0.98 0.01 0.258 1.00 0.99 0.92 1.20 1.00 2.05 0.81	— 0.40 0.40 0.50 0.38 0.37 0.30 0.46 0.10	30 34 37 30 49 59 46 47 63 79 80	0.0499 0.0139 0.0072 0.1283 0.0062 0.0092 0.0379 0.0553 0.0395	21,824 26,656 62,342 4,138 53,002 35,450 5,905 4,983 8,201
0.38 0.95 0.32 0.88	0.30 0.150 0.026 0.20	0.32 0.040 0.027 0.078	1.08 4.20 0.43 2.57	1.36 1.00 //	0.43 0.30 0.40 0.30	32—36 63—77 44—46 52—61	0.618	14,279 981.4 21,182
0.36 0.15—0.35 0.89 0.37—0.39 2.0—2.07 0.34—0.37	0.026 0.022 0.172 0.022—0.032 0.97 0.022	0.028 ∠0.035 0.048 0.028—0.032 0.006—0.010 0.019	0.71 2.00—4.00 4.16 1.61—1.70	1.03 0.40—0.60 1.65 0.99 0.44—0.54 0.89—1.10	0.34 0.20—0.50 1.47 0.29—0.33 0.29—0.30	30°±3° 35°—40° 66°—74° 40°—50° 57°—58° 36°—37°	0.22 0.64	4,544 2,575
0.48 0.44 0.24 0.21	0.54 0.49 0.50 0.43	0.058 0.067 0.088 //	1.4 2.36 3.62	0.35 0.47 0.88	0.21	65 73—82 // //		*767 *295

\*上下チルドロールの例)

\*(中ロールチルドの例)

表 4-2 つ づ き

工場名	圧延機名称	ロール別	原 単 位 (最 小)		原 単 位 (平 均)		備 考			
			kg/圧延 t	圧延t/ロ ール 径	kg/圧延 t	圧延t/ロ ール 径				
A 厚板	逆転式四重 圧延機	作動ロール 補強 //	1.77	984	1.01	1,329	( )内は補強ロール及び中ロールの寸法及び材質示す。			
A 中板	ラウト式三 重圧延機	上下(中) ロール	0.45	954	0.33	1,254				
B 厚板	堅型圧延機	堅ロール(1) // (2)	1.31	374	1.03	685 22,900	堅ロール(1): 42" 堅型圧延機 // (2): 24" //			
	逆転式四重 圧延機 逆転式二重 圧延機	作動ロール 補強 // 上下 //								
C 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下(中) ロール	0.57×1.5		208	0.49×1.5	248	( )内の数字は中ロールの寸法を表わす。		
C 中板	//	//	0.598	0.954	18	8.08	0.527	0.8	20.6	962
D 厚板	//	上下ロール	4.45	500	1.67	1,000				
		中 //	4.0	200	0.66	800				
E 厚板	仕上圧延機	上下 // 中 //	0.449 0.412	12.15 13.5	0.7925 0.518	2,698 .660	S33年3月現在の数字を示す。			
	広幅 //	上下 // 中 //								
F 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下 // 中 //	0	1,930 875	0.89 0.124	2,230 977				
F 中板	//	上下 // 中 //	9.37 0.59	8.25 1.35	1.28 1.19	1,034 392				
G <sub>1</sub> 厚板	スケールブ レーカー 幅出圧延機	作動ロール	0.0704	15,469	0.0599	18,167	ロールカーブ スケールブ レーカー作動ロール(PSB): プ ラット四重(仕上) PW: クラ ウン0.3mmサインカーブPB: プ ラット, 堅ロール PE: プラ ット 1. 堅ロール, スケールブ レーカー, 補強ロールは廃棄せ るものなく原単位は不明であ る。従つて圧t/mm径は現在 までの磨耗量から計算した。 2. 厚板の圧延のみならず鋼塊よ りの分塊圧延を行なつてい るので圧延数とはこれの合計を 用いた。			
		作動 //	0.0176	21,312	0.0168	22,221				
		補強 //	0.0125	34,905	0.010	44,310				
	逆転圧延機	堅ロール			0.0086	50,830				
		作動 //	0.8250	1,282	0.2524	2,650				
		補強 //	0.0110 0.0116	29,883 28,298	0.0082 0.0103	39,844 31,878				
仕上圧延機	作動ヨール	0.4856 0.1640 0.1535	2,020 1,660 3,090	0.0724 0.0788 0.0781	3,150 2,250 4,092					
G <sub>2</sub> 厚板	スケールブ レーカー	作動 (PSB)	3.120	5,804	0.853	942.8	2. 厚板の圧延のみならず鋼塊よ りの分塊圧延を行なつてい るので圧延数とはこれの合計を 用いた。			
	四重逆転式 仕上圧延機	// (PW)		217.6		740.6				
	堅圧延機	補強 (PB)		19,273		197.66				
		堅ロール(PE)								
H 厚板	逆転式二重 圧延機	粗ロール(1) // (2)	0.26	3,734	0.24	4,116	化学成分 { Ti 0.01 Ti 0.02 Mg 0.05 V 0.13~0.14 As 0.02 Sn 0.01 ( )内の1.2は材質の相違を示 す。1. 铸鋼ロール(N169) 2. 鍛鋼ロール(L145)			
	逆転式四重 圧延機	作動ロール 補強 //	4.32	347	0.94	1,611				
	堅型圧延機	堅ロール(1) // (2)								
I 中板	ラウト式三 重圧延機	上, 中, 下	0.925	573	0.546	520				
		ロ ー ル	0.920	134	0.701	176				

4.1.2 軸受および潤滑法の概要

圧延機用ロールネック軸受には次の四種が使用されている。

1. 開放式金属軸受

開放式金属軸受は主として二重逆転式圧延機および三重圧延機に使用され、軸受メタルは砲金および砲バビットメタルが大部分を占め、まれにF中板のごとく鉛青銅の使用例もある。

潤滑剤としてはコールドネックグリースおよびホットネックグリースを手差しで使用している。

グリース使用量は 0.1~0.5kg/圧延 t 位である。

2. 合成樹脂軸受

この軸受はラウト式三重圧延機用ロールネック軸受として、旧来の砲金、砲金バビットメタルに代り広く使用されてきている。A厚板の例のようにまれに四重逆転式圧延機に使用する例も見受けられる。

この軸受の主なる特徴は摩擦係数が小で旧来の金属軸受に比し動力消費軸受の摩耗が小で、しかも圧縮力が砲金等とあまり変らない。t 当り電力原単位で約30%程度減少することが報告されている。

潤滑方式はB厚板、B中板のごとく循環給水もあるが開放給水が多い。

3. ローラーベアリング

四重ロールの Work Roll, Back-up Roll 用軸受として使用され精度の厳密な圧延作業に適す。テーパローラー型が多く、摩擦係数が極めて小であるが、大荷重の場合にはローラーおよびレースの歪が大となり、速度が大のときは Pv 値が大となり軸受寿命が著るしく短縮される。

理想的にはころがり接軸であるから潤滑剤は不要であるが、実際にはローラー、レース等の歪のため滑り摩擦となるので、極圧グリースを集中潤滑給油方式で供給する。

4. 油膜軸受

衝撃荷重、圧延荷重が大きい場合はローラーベアリングでは強度的に無理で、逆転式圧延機の B.R 軸受には油膜軸受が使用される。ただし G<sub>1</sub> 厚板のユニバーサル圧延機および四重非逆転式圧延機の B.R にはローラー軸受を、幅出圧延機には、滑り軸受を使用した例もある。A厚板は四重逆転式圧延機の W.R, B.R 共に合成樹脂軸受を使用している。

油潤軸受としては Morgan 社の Morgoil, Mesta 社の Iverson 軸受, Demag の Fluid 軸受が代表的である。

潤滑剤としては Gulf (B厚板), Legal (H厚板) 等を使用する。現在の各工場における軸受の使用状況および潤滑剤は表4.3, 4.4のとおりである。

表 4.3 軸 受 使 用 状 況

工場名	圧延機名	ロール	軸受	使用位置	軸受単位 (kg)	耐用圧延 t 数			平均原単位 kg/t	電力原単位 kWh/t	備考
						最大	最小	平均			
A厚板	厚板圧延機	補強ロール	合成樹脂	上部	60	174,400	114,500	137,200	0.175×10 <sup>-5</sup>		S 29年度実績汽併用石炭 130 kg/t
A中板	中板圧延機	上下ロール	〃	下部	30	12,150	5,400	9,470	0.137×10 <sup>-4</sup>	40	
B厚板	逆転式二重圧延機	上ロール	合成樹脂	上部	5,600						S 35.5.15より稼動
		下ロール		下部	1,300						
	42" 堅型圧延機	縦ロール	青銅(バビット埋込)	上部	3,050						S. 29.7~30.6月の実績
	24" 堅型圧延機	縦ロール	テーパローラーベアリング	下部	2,800						
四重仕上圧延機	作動ロール	〃							18.1		
		補強ロール	モーゴイルベアリング								
C中板	ラウト式三重圧延機	上ロール	ベークライ	上部	6.6	4,200	3,200	3,400	0.00194	25	S. 32年度の実績
		両横		27.2	4,000	3,350	3,600	0.00076	10.5		
		下部		6.6	3,500	2,600	2,700	0.00244	35		
		中ロール			2.9	3,480	2,500	2,600	0.00116	18.6	
C厚板	ラウト式三重圧延機	上ロール	ベークライ	上部	8.1	3,600	1,200	2,400	0.0076		S. 32年度の実績
		両横		2.5	3,600	1,200	2,400	0.0076			
		中ロール									
				両横	2.2	2,000	600	1,200	0.0065		

表 4.3 つ づ き

工場名	圧延機称	ロール	軸受	使用位置	軸受重量 (kg)	耐用圧延 t 数			平均原単位 kg/t	電力原単位 kWh/t	備 考
						最大	最小	平均			
D 厚板	ラウト式 三重圧延機	上ロール	合成樹脂	上部 下部 両横	7.4 7.0 5.5						現在実績不明
		下ロール	合成樹脂	下部 両横	7.5 5.5						
		中ロール	合成樹脂		42						
E 厚板	広巾 圧延機	上ロール	ベーク ライト		20			80,000	0.00025	16	S. 33. 4月稼動上 下ロールの耐用圧 延数は推定量を示 す
		中ロール	4列ラジアルロー ラーベアリング		14.0			16,000	0.00875		
		下ロール	ベーク ライト		1.9			80,000	0.00024		
板	仕上 圧延機	上ロール	ベーク		1.5	18,000	13,000	15,500	0.00091	30	S. 32 年度実績 2 交代作業
		下ロール	ライ		1.2	13,000	9,000	11,000	0.00109		
		中ロール	ト		1.1	9,800	6,200	8,000	0.00073		
F 厚板	ラウト式 三重圧延機	上ロール	ベーク		7.52×2	—	—	35,800	0.00419	19.76	S. 29年度の実績
		下ロール	ライ		1.51×2	58,391	11,831	19,100	0.00158		
F 中板	ラウト式 重圧延機	上 下 ロール	ベーク ライ	上部	59×4	44,815	3,840	20,426	0.00115	26.2	
				両横	23×8			8,359	0.00095		
				上下	20×4			19,290	0.00095		
		中ロール	鉛青銅		225×8			16,075	0.011		
G <sub>1</sub> 厚板	スケール プレーカー	上ロール	プレ ベアリング	上	35			約150,000	0.00023	※粗仕上補強ロー ル用ベアリング 以外は耐用圧延 数及び平均原単 位は何れも圧延 数の記録なきた め推定値である	
		下ロール		下	25				0.00017		
	巾出 圧延機	作動 ロール	ローラー ベアリング		4.91			約 1,500,000	0.00033		
		補強 ロール	プレ ベアリング	上 下	66 38			約 1,000,000	0.000066 0.000038		
	逆転式 四重圧延機 (粗圧延機)	縦 ロール	ローラー ベアリング	上 下	85 115			約500,000 約200,000	0.00017 0.00057		
		作動 ロール	ローラー ベアリング	(ス ト) (ラ アル)	552 254			約 50,000	0.00110		
		補強 ロール	ローラー ベアリング		1,454	スフェリカル 1,278,892 テーパー 985,292	10,148 197,694	507,991 436,739	0.00287 0.00334		
		連続式 四重圧延機 (仕上 圧延機)	作動 ロール	ローラー ベアリング	(ス ト) (ラ アル)	218 137			約350,000 約250,000		0.00062 0.00055
	補強 ロール				粗圧延機補強ロールに 同じ						
G <sub>2</sub> 厚板	スケール プレーカー	プレ ベアリング	上	9				約100,000	廃棄件数小		
		作動 ロール	(コン パウ ンド)	下	9						
	仕上 圧延機	作動 補強 ロール	ローラー ベアリング モー コイル ベア リング		2,000 19,000				廃棄せるものなし		
板	縦 ロール 機	縦 ロール	プレ ベア リング (パ ビッ トメ タル)		4,100						
H 厚板	逆転式 二重圧延機	上 ロール	砲 金 バ ビ ッ ト	上 部	2,840	—	—	—	—	} S. 33. 12~34. 2 実績	
		下 ロール	ベ ア リ ン グ	下 部	4,240	—	—	—	—		
	逆転式 四重圧延機	作動 ロール	テー パー ロー ラー ベ ア リ ン グ		588	—	—	—	—		
補強 ロール		オイ ルフ ィル ム (モ ー コ イ ル) ベ ア リ ン グ		3,158	—	—	—	—			
板	縦 型 圧 延 機	縦 ロール	砲 金 バ ビ ッ ト	上 部 下 部	*1,140 * 265	—	—	—	—	*内バビット265 **内バビット463.5	



表 4.3 つ づ き

工場名	圧延機称	ロール	軸受	使用位置	軸受単重 (kg)	耐用圧延 t 数			平均原単位 kg/t	電力原単重 kWn/t	備 考
						最大	最小	平均			
I 中 板	ラウト式 三重圧延機	上ロール	合成樹脂	上部	6.5×2	16,960	12,780	14,780	0.875		S. 29年度の実績 合成樹脂 (石炭酸素)
				下部	2.8×2			16,960	0.33		
		下ロール	合成樹脂	両横	2.5×4	16,960	0.295				
				下部	6.5×2	16,960	0.875				
中ロール	合成樹脂		1.9×8				0.295				

## 4.2 圧延作業

### 4.2.1 ローリングスケジュール

各工場の代表的寸法のローリングスケジュールを表4.5に示す。各工場間にはかなりの差が見受けられるが、適正な圧下方法を決定することは非常に困難であり、各工場で決められている圧下法は圧延機の性能、素材の寸法、成品寸法によつてもかなり異なつたものになるのは当然である。

次に概略の寸法別パス回数を示す。

板厚	鋼塊	鋼片
6 mm	20~27パス	14~18パス
12 mm	31~35パス	21~26パス
25 mm	30~45パス	25~28パス

### 4.2.2 ロールの組替法

ロール組替の難易は直ちに、その圧延機の稼働率に影響するので、その組替法は、圧延機の設計と同時に考慮されねばならぬ事項であるが、大別してワイヤーによるもの、ポーターバーまたはCフックによるもの、チェンデング・リグによるものの3種があり、前者は小型の圧延機に、後者は大型の圧延機に採用されている。

表4.6に各圧延機の組替方法と組替時間、組替要領を比較にして示すが、圧延機の種類による大体の傾向は、次のとおりである。

- 二重非逆転式圧延機・・・ポーターバー
- 二重逆転式 〃 ……ワイヤー，  
チェンデング・リグ
- ラウト式三重 〃 ……ワイヤー
- 四重逆転式 〃 チェンデング・リグ
- 四重非逆転式 〃 ポーターバー，Cフック

ロールをスタンドに組入れてから抽出するまでの圧延 ton 数および、その時の摩耗量は圧延機の種類、配別、およびロールの材質、圧延材料等により異なつているが、これを工場別に表4.7に示す。

また、摩耗したロールの研削の方法はバイトによるものと、グラインダーによるものがあり、前者は粗圧延機のロールに、後者は仕上圧延機のロールに用いられている。

なお、ワークロールは鋼板の厚み偏差を少なくするためにほとんどのロールにクラウン、すなわち、中高のロールカーブをつけている。

表4.8はロール研削法を、各工場に比較したものである。

### 4.2.3 圧延歩留

厚板の製品対鋼塊あるいは鋼片歩留すなわち、圧延歩留を適正に決定することは、これが直接素材費に影響するので極めて重要である。

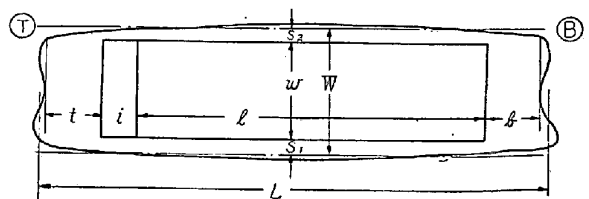
その値は鋼塊方式と鋼片方式で異なり、鋼塊方式では大凡65~75%であるのに比し、鋼片方式では75~85%と高い。また材料寸法と製品寸法、圧延方式、圧延機の形式などによつても異なり、工場間でかなりの差が見られる。

圧延歩留を決定する因子としては、

1. スケールロス
2. 注文呼称厚みと実際平均厚みとの差
3. サイドスクラップ量
4. トップおよびボトムスクラップ量
5. 材質試験片の大きさと採取個数

などである。

圧延歩留を向上するには、上記各量を最小にすればよい。しかし、極端に上記諸量を減ざると圧延後長さ不足やその他の不良品を多くして、却つて総合歩留を低下するので、適正に決定することが大切である。



$$\text{圧延歩留} = \frac{\text{製品重量}}{\text{使用材料重量}} \times 100\%$$

表 4.4.1 潤 滑

工場名	圧延機名称	単位 ロール	潤滑剤	潤滑方法	平均使用量
					kg/月
A 厚 板	四重逆転圧延機		310# カップグリース	集中潤滑	400
			淡水	循環給水	36,600
			30# モビール油	滴下	330
			マシソ油	循環式	900
B 厚 板	逆転式二重粗圧延機		ガルフ EP 105 ガルフ EP 500 淡水	循環給油 圧力注給 環給入 水	1,000
	逆転式二重24" 堅型 圧延機		ガルフ EP 105 ガルフ オール マックス No. 1	循環給油 圧力注給 環注入	※ 58
	逆転式二重42" 堅型 圧延機		〃	〃	※ 256
	逆転式四重仕上圧延機		ガルフ IC 2,450 ガルフ EP 105 リハレックス LO	循環給油 圧力注給 環注入	※ 2,040 2,850 610
C 厚板	ラウト式三重圧延機		海水	放水	45,000,000
C 中板	〃		〃	吋管細孔散水	69,500,000
D 厚板	〃		工業用水	水潤滑	54,000,000
E 厚 板	ラウト式三重圧延機	上下	海水	水潤滑	18,359,000 kg/m <sup>2</sup> /月
		中	〃	〃	
	ラウト式三重 広巾圧延機	上下	グリース 淡水併用	一元式グリース 給油法及び水潤滑	グリース 20 水 27,854,000
		中	グリース	一元式グリース給油 法	50
F 厚 板	ラウト式三重圧延機		淡水	開放給水	60 t × 21 × 26 32,760 t
			#30 モビール油	循環給油	1,080
			ギヤ油	手差	900
			マシソ油	〃	540
			カップグリース	〃	400
F 中 板	ラウト式三重圧延機		水 (井戸水)	強制給水	17,000 t
			#30 モビール油	循環給油	180 kg/月
			#190 カップグリース	手差	420
			ギヤ油自家製上等	〃	450
			〃 下等	〃	1,000

剤 使 用		
平均圧延 t 数	原 単 位	備 考
t / 月	kg/t	
13,195 t 760	0.03	水圧延機ロール軸承用
	2,790	
	0.03	圧下スクリー
	0.07	ロールガンダ
42,000 t/月		ミルスピンドル及びスクリーダウン 油量 70 l/mn 圧延機ロールネック軸受 油 35 kg/day 水 60 t/h
30,000 //		エッジャー減速機 エッジャー本体 エッジャー及びベアリング及び FG テーブル
// //	0.0085	エッジャー減速機及びエッジャー機械本体 エッジャー各ベアリングその他 4 Hi ワークロールベアリングその他
// // //	0.068 0.095 0.0115	バックアップロール 油量 150 l/mn モーゴイルベアリング スクリーダウン装置ミルスピンドル及びスクリーダウン
10,000	4,500	2 交代作業
4,650	14,946	
10,000	5,400	
6,700	2.74	2 交代作業
	グリース 0.00213	
9,400	水 2.96	
	0.00532	
	2,047	圧延機ロール各メタル
	0.0675	カムワルツ
	0.0563	各テーブル関係メタル, ギヤー
	0.0338	圧下装置及びテーブルメタル
	0.025	テーブル関係メタル
	2,370	上下ロールネック
	0.025	原動機関係
	0.059	テーブル関係その他
	0.063	圧下装置
	0.14	テーブル減速機関係

表 4-4-2 潤 滑

工場名	圧延機名称	単位 ロール	潤滑剤	潤滑方法	平均使用量	
					kg/月	
G <sub>1</sub> 連 続 鋼 板	二重式スケール ブレーカ		水	強制給水		
	四巾重出式機	作動ロール	極圧グリース	フアーバル自動給油	190	
		補強ロール	水	強制給水		
	ユニバーサル式 四重圧延機	作動ロール	極圧グリース	フアーバル自動給油	92	
		補強ロール	〃	〃	472	
		縦ロール	〃	〃	27・5	
	連続式仕上 圧延機 (6基)	作動ロール	〃	〃	475	
		補強ロール	〃	〃	279・0	
	G <sub>2</sub> 厚 板	スケールブレーカー		水	強制給水	25,000 m <sup>3</sup> /月
		仕上圧延機	作動ロール	極圧グリース	自動給脂	500 kg/月
補強ロール			モビール油	強制循環	1,000 l/月	
縦ロール		油	〃	1,200 l/月		
H 厚 板	逆転式二重圧延機	粗ロール	H.G グリース	フアーバル給油	820	
	逆転式四重圧延機	作動ロール	〃	〃	200	
		補強ロール	リーガル L	強制循環給油	150 ガロン	
	堅型圧延機	縦ロール	H.G グリース	フアーバル給油	160	
I 中 板	ラウト式 三重中板圧延機	前後 テーブル	120# マシン油	油 浴	226 l/月	
		〃	カップグリース	手 差	98	
		〃	90# シリンダー油	油 浴	217 l/月	
		減速装置	30# モビール油	循 環	100 l/月	
		ピニオン	140# タービン油	同 時	11・7 l/月	

## 剤 使 用

平均圧延 t 数	原 単 位	備 考
t/月	kg/t	
41,600		グリース使用量はベアリング組込みの際に詰込む量とスタンδροールを組込んだ際にファール自動給油により補給する量との合計である。 なおベアリング組込みの際に使用するグリースは極圧 250# グリース、スタンδροールに組込んだ後ファールにより補給するグリースは極圧 350# グリース
//	0.0046	
//		
//	0.0023	
//	0.0113	
//	0.0007	
//	0.0114	
//	0.067	
25,000	780	
//	0.02	
//	0.04 l/t	
//	0.048 l/h	
46,300	0.00002	S. 33.12
//	0.000005	
//	0.000004/t <sup>ガロン</sup>	
//	0.0000043	
1,316 t/月	0.172 l/t	減速ギヤケース, メインシャフト, ベベルギヤケース
//	0.075	ロールガング, ディスクガングメタル
//	0.165	ディスクガングギヤケース
//	0.076 l/t	様式 I 減速装置の項
//	0.089	様式 I ピニオンの項

表 4-5 ローリングスケジュール

工場名	A 中 板				A 厚 板				鋼 塊 462×1,250×1,875						
材料寸法	鋼 塊 130×490×1,130 160				鋼 塊 539×1,350×2,240										
製品寸法	6×1,524×6,096				25×4×3,251×12,217				30×1,810×12,050						
調査事項 パス回数	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率
1		160°0	135°0	25°0	15.6		539°0	502°0	37°0	6.9		462°0	432°0	30°0	6.5
2		135°0	115°0	20°0	14.8		502°0	472°0	39°0	6.0		432°0	402°0	30°0	7.0
3		115°0	100°0	15°0	11.1		472°0	437°0	35°0	7.4		402°0	367°0	35°0	8.7
4		100°0	85°0	15°0	15.0		437°0	402°0	35°0	8.0		367°0	332°0	35°0	9.5
5		85°0	75°0	10°0	11.8		402°0	387°0	15°0	3.7		332°0	297°0	35°0	10.8
6		75°0	65°0	10°0	13.3		387°0	352°0	35°0	9.1		297°0	262°0	35°0	11.8
7		65°0	55°0	10°0	15.4		352°0	322°0	30°0	8.5		262°0	227°0	35°0	13.3
8		55°0	48°0	7°0	12.7		322°0	287°0	35°0	10.8		227°0	197°0	30°0	13.2
9		43°0	41°0	7°0	14.5		287°0	252°0	35°0	12.2		197°0	174°0	23°0	11.7
10		41°0	35°0	6°0	14.6		252°0	217°0	35°0	13.9		174°0	156°0	18°0	10.2
11		35°0	28°0	7°0	20.0		217°0	88.7°0	30°0	13.8		156°0	132°0	24°0	15.4
12		28°0	22°0	6°0	21.4		187°0	157°0	30°0	16.0		132°0	112°0	20°0	15.2
13		22°0	18°0	4°0	18.2		157°0	127°0	30°0	19.1		112°0	92°0	20°0	17.8
14		18°0	14°0	4°0	22.3		127°0	102°0	25°0	19.7		92°0	77°0	15°0	16.3
15		14°0	11°0	3°0	21.3		102°0	82°0	0.01	9.96		77°0	62°0	15°0	19.5
16		11°0	9°0	2°0	18.2		82°0	67°0	15°0	18.3		62°0	47°0	15°0	24.1
17		9°0	7.5	1.5	16.7		67°0	57°0	10.0	14.9		47°0	37°0	10°0	21.5
18		7.5	6.5	1°0	13.4		57°0	47°0	10°0	17.5		37°0	32°0	5°0	13.3
19		6.5	6°0	0.5	7.2		47°0	40°0	7°0	4.91		32°0	31°0	1°0	3.1
20							40°0	33°0	7°0	17.5		31°0	30.4	0.6	1.9
21							33°0	29.6	3.4	10.3					
22							29.6	27°0	2.6	8.8					
23							27°0	25.9	1.1	4.1					

工場名	A 厚 板				B 厚 板				鋼 塊 480×1,170×1,300						
材料寸法	鋼 塊 530×1,320×2,010				鋼 塊 310×820×1,100										
製品寸法	38°1×1,825×12,217				6×1,524×6,096				25×2,000×10,000						
調査事項 パス回数	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率
1		530°0	502°0	28°0	5.3		310°3	285°0	25°0	8.1		480°0	455°0	25°0	5.2
2		502°0	472°0	30°0	6.0		285°0	265°0	20°0	7.0		455°0	430°0	25°0	5.5
3		472°0	437°0	35°0	7.4		265°0	245°0	20°0	7.5		430°0	410°0	20°0	4.7
4		437°0	402°0	35°0	8.0		245°0	722°0	18°0	7.4		410°0	390°0	20°0	4.9
5		402°0	387°0	15°0	3.8		227°0	209°0	18°0	7.9		390°0	370°0	20°0	5.1
6		387°0	352°0	35°0	9.0		209°0	192°0	17°0	8.1		370°0	350°0	20°0	5.4
7		352°0	322°0	30°0	8.5		192°0	176°0	16°0	8.3		350°0	332°0	18°0	5.1
8		322°0	287°0	35°0	10.4		176°0	160°0	16°0	9.1		332°0	314°0	18°0	5.4
9		287°0	252°0	35°0	12.2		160°0	145.5	15°0	9.4		314°0	297°0	17°0	5.4
10		252°0	217°0	35°0	13.9		145°0	130°0	15°0	10.3		297°0	280°0	17°0	5.7
11		217°0	187°0	30°0	13.8		130°0	116°0	14°0	10.8		280°0	264°0	16°0	5.7
12		187°0	157°0	30°0	16.0		116°0	102°0	14°0	12.1		264°0	248°0	16°0	6.1
13		157°0	147°0	10°0	6.4		102°0	90°0	12°0	11.8		248°0	233°0	15°0	6.1
14		147°0	117°0	30°0	20.4		90°0	80°0	10°0	11.1		233°0	218°0	15°0	6.4
15		117°0	94°0	25°0	19.7		80°0	70°0	10°0	12.5		218°0	204°0	14°0	6.4
16		94°0	76°0	18°0	19.1		70°0	57°0	13°0	18.6		204°0	192°0	12°0	5.9
17		76°0	62°0	14°0	18.4		57°0	39°0	18°0	31.6		192°0	180°0	12°0	6.3
18		62°0	52°0	10°0	16.1		39°0	26°0	13°0	33.4		180°0	172°0	8°0	4.4
19		52°0	44°0	8°0	15.4		26°0	17°0	9°0	34.6		172°0	160°0	12°0	7.0
20		44°0	39°0	5°0	11.4		17°0	12°0	5°0	29.4		160°0	149°0	11°0	6.9
21		39°0	38.7	0.3	0.8		12°0	9°0	3°0	25.0		149°0	140°0	9°0	6.0
22							9°0	7°0	2°0	22.0		140°0	125°0	15°0	10.7
23							7°0	6°0	1°0	14.3		125°0	100°0	25°0	20.0
24							6°0	0	0			100°0	80°0	20°0	20.0
25												80°0	60°0	20°0	25.0
26												60°0	43°0	17°0	28.4
27												43°0	30.1	13°0	30.3
28												30°0	21°0	9°0	30.0
29												21°0	16°0	5°0	23.8
30												16°0	13°0	3°0	18.8
31												13°0	12°0	1°0	7.7
32												12°0	0	0	

備 考 圧 延 方 向 不 明 圧 延 方 向 不 明 圧 延 方 向 不 明

4. 庄 延

1019

表 4.5 つ づ き

工場名	C 中 板								C 厚 板						
	鋼 塊 470×1,170×1,700				鋼 塊 165×460×943				鋼 塊 175×495×1,200						
	25×2,000×10,000				4.5×1,524×3,048				6×1,524×6,096						
材料寸法	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率
製品寸法	調査事項														
パス回数	方向														
1		470.0	445.0	25.0	5.3		165.0	145.0	20.0	12.1		175.0	150.0	25.0	14.5
2		445.0	420.0	25.0	5.6		145.0	125.0	20.0	13.8		150.0	135.0	15.0	10.0
3		420.0	400.0	20.0	4.8		125.0	111.0	15.0	12.0		135.0	120.0	15.0	11.0
4		499.0	380.0	20.0	5.0		111.0	96.0	15.0	13.5		120.0	105.0	15.0	12.5
5		380.0	362.0	18.0	4.7		96.0	81.0	15.0	15.6		105.0	90.0	15.0	14.5
6		362.0	344.0	18.0	5.0		81.0	66.0	15.0	18.5		90.0	75.0	15.0	16.5
7		344.0	327.0	17.0	4.9		66.0	51.0	15.0	22.7		75.0	65.0	10.0	13.5
8		327.0	310.0	17.0	5.2		51.0	40.5	10.0	19.6		65.0	55.0	10.0	15.5
9		310.0	294.0	16.0	5.2		40.5	31.5	10.0	24.7		55.0	45.0	10.0	18.0
10		294.0	278.0	16.0	5.4		31.5	22.0	10.0	31.7		45.0	40.0	5.0	11.0
11		278.0	263.0	15.0	5.4		22.0	17.5	5.0	22.7		40.0	35.0	5.0	12.5
12		263.0	248.0	15.0	5.7		17.5	17.0	0			35.0	30.0	5.0	14.5
13		248.0	235.0	13.0	5.2		17.0	11.5	6.0	35.3		30.0	22.0	8.0	26.5
14		235.0	222.0	13.0	5.5		11.5	8.0	4.0	34.8		22.0	16.0	6.0	27.0
15		222.0	211.0	11.0	5.0		8.0	6.2	2.0	25.0		16.0	12.0	4.0	25.0
16		211.0	200.0	11.0	5.2		6.2	4.6	1.5	24.2		12.0	9.0	3.0	25.0
17		200.0	190.0	10.0	5.0		4.6	4.5	0.1	21.7		9.0	8.0	1.0	11.0
18		190.0	180.0	10.0	5.3		4.5	4.5	0			8.0	7.0	1.0	12.5
19		180.0	180.0	0								7.0	6.5	0.5	7.0
20		180.0	165.0	15.0	8.3							6.5	6.0	0.5	8.0
21		165.0	140.0	25.0	15.2										
22		140.0	115.0	25.0	17.9										
23		115.0	90.0	25.0	21.7										
24		90.0	70.0	20.0	22.2										
25		70.0	52.0	18.0	25.7										
26		52.0	39.0	13.0	25.0										
27		39.0	31.0	8.02	0.53										
28		31.0	27.0	4.0	12.9										
29		27.0	25.0	2.0	7.4										
30		25.0	0	0											

工場名	C 厚 板								板						
	鋼 塊 210×600×1,200				鋼 塊 330×782×1,150				鋼塊(B) 190×540×1,100						
	9×1,524×6,096				25×1,524×6,096				6×1,600×6,000						
材料寸法	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率	方向	庄延前厚	庄延後厚	庄下量	庄下率
製品寸法	調査事項														
パス回数	方向														
1		210.0	190.0	20.0	9.5		330.0	310.0	20.0	6.0		190.0	180.0	10.0	5.3
2		190.0	170.0	20.0	10.5		310.0	290.0	20.0	6.5		180.0	162.0	18.0	10.0
2		170.0	155.0	15.0	9.0		290.0	270.0	20.0	7.0		162.0	147.0	15.0	9.2
4		155.0	140.0	15.0	9.5		270.0	250.0	20.0	7.5		147.0	135.0	12.0	8.2
5		140.0	125.0	15.0	11.0		250.0	235.0	15.0	6.0		135.0	123.0	12.0	8.8
6		125.0	110.0	15.0	12.0		235.0	220.0	15.0	6.5		123.0	117.5	5.5	4.5
7		110.0	95.0	15.0	13.5		220.0	205.0	15.0	7.0		117.5	101.0	16.5	14.0
8		95.0	80.0	15.0	16.0		205.0	190.0	15.0	7.5		101.0	90.5	10.5	10.4
9		80.0	65.0	15.0	19.0		190.0	175.0	15.0	8.0		90.5	77.5	13.0	14.4
10		65.0	55.0	10.0	15.0		175.0	150.0	15.0	14.5		77.5	65.0	12.5	16.1
11		55.0	45.0	10.0	18.0		150.0	135.0	15.0	10.0		65.0	55.0	10.0	15.4
12		45.0	40.0	5.0	11.0		135.0	120.0	15.0	11.0		55.0	45.0	10.0	18.2
13		40.0	32.0	8.0	20.0		120.0	110.0	10.0	8.5		45.0	38.0	7.0	15.5
14		32.0	25.0	7.0	22.0		110.0	100.0	10.0	9.0		38.0	32.5	5.5	14.5
15		25.0	18.0	7.0	28.0		100.0	90.0	10.0	10.0		32.5	27.5	5.0	15.4
16		18.0	15.0	3.0	16.5		90.0	85.0	5.0	5.5	完出	27.5	27.5	0	
17		15.0	12.0	3.0	20.0		85.0	75.0	10.0	12.0		27.5	23.0	4.5	16.4
18		12.0	10.0	2.0	16.5		75.0	65.0	10.0	13.5		23.0	19.0	4.0	1.74
19		10.0	9.5	0.5	5.0		65.0	55.0	10.0	15.5		19.0	15.0	4.0	21.0
20		19.5	9.0	0.5	5.5		55.0	47.0	8.0	14.5		15.0	12.0	3.0	20.0
21							47.0	41.0	6.0	12.5		12.0	10.0	2.0	16.7
22							41.0	36.0	5.0	12.0		10.0	8.25	1.75	10.7
23							36.0	32.0	4.0	11.0		8.25	7.0	1.25	15.1
24							32.0	29.0	3.0	9.5		7.0	6.5	0.5	7.1
25							29.0	27.0	2.0	7.0		6.5	6.25	0.25	3.8
26							27.0	26.0	1.0	3.5		6.25	6.0	0.25	0.4
27							26.0	25.5	0.5	2.0		6.0	0	0	
28							25.5	25.0	0.5	2.0					

表 4-5 つ づ き

工場名	D 厚 板										E 厚 板				
	鋼塊 (B) 330×965×1,080					鋼塊 (B) 450×1,163×1,480					鋼片 260×178×2,140				
材料寸法	12×1,800×10,000					25×1,800×9,000					25×2,400×11,800				
製品寸法	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率
調査事項 パス回数															
1		330.0	304.0	26.0	7.9		450.0	431.0	19.0	4.2		260.0	245.0	15.0	5.8
2		304.0	282.5	21.5	7.1		431.0	413.0	18.0	4.2		245.0	230.0	15.0	6.3
3		282.5	265.0	16.5	5.8		413.0	393.0	20.0	4.8	—	230.0	215.0	15.0	6.5
4		265.0	247.0	18.0	6.8		393.0	375.0	18.0	4.6	—	215.0	202.0	13.0	6.0
5		247.0	237.0	10.0	4.1		375.0	357.0	18.0	4.8	—	202.0	189.0	13.0	6.5
6		237.0	220.0	17.0	7.2		357.0	337.0	20.0	5.6	—	189.0	177.0	12.0	6.2
7		220.0	206.0	14.0	6.4		337.0	319.0	18.0	5.7	—	177.0	165.0	12.0	6.9
8		206.0	195.0	11.0	5.3		319.0	300.0	19.0	6.0	—	165.0	153.0	12.0	7.1
9		195.0	180.0	4.5	2.3		300.0	283.0	17.0	5.7	—	153.0	141.0	12.0	7.9
10		180.5	163.5	17.0	9.4		283.0	268.0	15.0	5.3	—	141.0	131.0	10.0	7.1
11		163.5	147.0	16.5	10.1		268.0	250.0	18.0	6.9	—	131.0	121.0	10.0	7.7
12		147.0	134.0	13.0	8.8		250.0	234.0	16.0	6.4	—	121.0	113.0	8.0	6.5
13		134.0	120.0	14.0	10.4		234.0	220.0	14.0	6.0	—	113.0	105.0	8.0	7.0
14		120.0	108.0	12.0	10.0		220.0	205.0	15.0	6.8	—	105.0	99.0	6.0	5.7
15		108.0	94.0	14.0	13.0		205.0	191.0	14.0	6.8	—	99.0	95.5	3.5	3.6
16	巾出	94.0	82.0	12.0	12.8		191.0	175.0	16.0	8.4	—	95.5	95.5	0	
17	完	82.0	73.5	8.5	0.41		175.0	170.0	5.0	2.9		95.5	87.0	8.5	8.9
18		73.5	73.5	0			170.0	158.0	12.0	7.0		87.0	79.0	8.0	9.2
19		73.5	69.0	4.5	6.1		158.0	147.0	11.0	6.9		79.0	71.0	8.0	10.1
20		69.0	61.0	8.0	11.6		147.0	136.0	11.0	7.5		71.0	62.0	9.0	12.7
21		61.0	53.0	8.0	13.1		136.0	130.0	6.0	4.4		62.0	56.0	6.0	9.7
22		53.0	48.0	5.0	9.4	巾出	130.0	121.0	9.0	7.9		46.0	49.0	7.0	12.5
23		48.0	42.0	6.0	12.5	完	121.0	114.0	7.0	5.8		49.0	43.0	6.0	8.8
24		42.0	37.5	5.5	13.1		114.0	105.0	9.0	7.9		43.0	38.5	4.5	1.4
25		37.5	32.5	5.0	13.3		105.0	97.0	8.0	7.6		38.5	35.0	3.5	9.1
26		32.5	28.0	4.5	13.8		97.0	90.0	7.0	7.2		35.0	32.5	2.5	7.1
27		28.0	23.0	5.0	17.9		90.0	81.0	9.0	10.0		32.5	29.5	3.0	9.3
28		23.0	19.5	3.5	15.2		81.0	77.0	4.0	4.9		29.5	27.5	2.0	6.8
29		19.5	18.0	1.5	7.7		77.0	71.0	6.0	7.8		27.5	26.0	1.5	5.5
30		18.0	16.0	2.0	11.1		71.0	66.0	5.0	7.0		26.0	25.0	1.0	3.9
31		16.0	14.5	1.5	9.4		66.0	59.0	5.0	10.6		25.0		0	
32		14.5	13.0	1.5	10.3		59.0	55.0	4.0	6.8					
33		13.0	12.5	0.5	3.8		55.0	50.0	5.0	9.1					
34							50.0	47.0	3.0	6.0					
35							47.0	42.0	5.0	10.6					
36							42.0	40.0	2.0	4.8					
37							40.0	7.0	3.0	7.5					
38							37.0	33.0	4.0	10.8					
39							33.0	31.0	2.0	6.1					
40							31.0	29.0	3.0	9.7					
41							29.0	27.0	2.0	7.4					
42							27.0	25.5	1.5	5.5					
43							25.5	25.5	0.5	2.0					
44							25.0		0						



表 4.5 つ づ き

工場名	E 厚 板								F 鋼 塊						
	鋼塊 500×1,195×1,200				鋼塊 335×1,195×1,200				鋼塊 90×700×1,086						
材料寸法	16×2,438×12,192				.14×1,524×12,192				6×5×20						
製品寸法	16×2,438×12,192				.14×1,524×12,192				6×5×20						
調査事項 パス回数	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	圧下率
1		500.0	460.0	40.0	8.0		335.0	309.0	26.0	7.8	—	90.0	88.0	2.0	2.2
2		460.0	435.0	25.0	5.4		309.0	294.0	15.0	4.9	—	88.0	75.0	13.0	14.8
3		435.0	410.0	25.0	5.7		294.0	279.0	15.0	5.1	—	75.0	65.0	10.0	13.4
4		410.0	385.0	25.0	6.1		279.0	264.0	15.0	5.4	—	65.0	62.0	3.0	4.6
5		385.0	360.0	25.0	6.5		264.0	249.0	15.0	5.7		62.0	56.0	6.0	9.7
6		360.0	335.0	25.0	6.9		249.0	249.0	0			56.0	50.0	6.0	10.7
7		335.0	310.0	25.0	7.5	—	249.0	236.0	13.0	5.2		50.0	44.0	6.0	12.0
8		310.0	285.0	25.0	8.1	—	236.0	224.0	12.0	5.1		44.0	38.0	6.0	13.6
9		285.0	270.0	15.0	5.3	—	224.0	211.0	13.0	5.8		38.0	33.0	5.0	13.2
10		270.0	270.0	0		—	211.0	201.0	10.0	4.7		33.0	28.0	5.0	15.2
11	—	270.0	260.0	10.0	3.7	—	201.0	191.0	10.0	5.8		28.0	23.0	5.0	18.8
12	—	260.0	240.0	20.0	7.7	—	101.0	181.0	10.0	5.2		23.0	18.0	5.0	21.7
13	—	240.0	220.0	20.0	8.3	—	181.0	172.0	9.0	5.0		18.0	14.5	3.5	19.4
14	—	220.0	200.0	20.0	9.1	—	172.0	162.0	10.0	5.8		14.5	11.0	3.5	24.2
15	—	200.0	182.0	18.0	9.0	—	162.0	152.0	10.0	6.2		11.0	8.0	3.0	27.3
16	—	182.0	165.0	17.0	9.3	—	152.0	144.0	8.0	5.3		8.0	7.0	1.0	13.5
17	—	165.0	150.0	15.0	9.1	—	144.0	138.0	6.0	4.2		7.0	6.5	0.5	7.1
18		150.0	135.0	15.0	10.0	—	138.0	135.0	3.0	2.2		6.5	6.0	0.5	7.7
19		135.0	125.0	10.0	7.4	—	135.0	132.0	3.0	2.2					
20		125.0	125.0	0		—	132.0	132.0	0						
21		125.0	110.0	15.0	12.0		132.0	121.0	11.0	8.3					
22		110.0	95.0	15.0	13.6		121.0	111.0	10.0	8.3					
23		195.0	82.0	13.0	13.7		111.0	102.0	9.0	8.1					
24		182.0	70.0	12.0	14.6		102.0	94.0	8.0	7.8					
25		70.0	62.0	8.0	11.4		194.0	36.0	8.0	8.5					
26		62.0	55.0	7.0	11.3		186.0	80.0	6.0	7.0					
27		55.0	50.0	5.0	9.1		180.0	75.0	5.0	6.3					
28		50.0	45.0	5.0	10.0		75.0	70.0	5.0	6.7					
29		45.0	40.0	5.0	11.1		70.0	65.0	5.0	7.1					
30		40.0	35.0	5.0	12.5		65.0	60.0	5.0	7.7					
31		35.0	30.0	5.0	14.3		60.0	56.0	4.0	6.7					
32		30.0	27.0	3.0	10.0		56.0	51.0	5.0	8.9					
33		27.0	24.0	3.0	11.1		51.0	46.0	5.0	9.8					
34		24.0	21.0	3.0	12.5		46.0	42.0	4.0	8.7					
35		21.0	19.0	2.0	9.5		42.0	37.0	5.0	11.9					
36		19.0	18.0	1.0	5.3		37.0	33.0	4.0	10.8					
37		18.0	17.0	1.0	5.6		33.0	29.0	4.0	12.1					
38		17.0	16.0	0.5	2.0		29.0	26.0	3.0	10.3					
39		16.5	16.0	0.5	3.0		26.0	23.0	3.0	11.5					
40		16.0	16.0	0			23.0	21.0	2.0	3.7					
41		16.0		0			21.0	19.0	2.0	9.5					
42							19.0	17.0	2.0	10.5					
43							17.0	15.5	1.5	8.8					
44							15.5	14.0	1.5	9.7					
45							14.0	14.0	0						
46							14.0	0							
備考											パス回数4回迄巾出し				

表 4.5 つ づ き

工場名	F 厚 板								鋼 塊 B 7								
	鋼 片 150×1,000×1,610				鋼 片 250×1,000×1,950				25×2,000×9,000								
材料寸法	12×1,800×9,000				19×2,000×10,000				25×2,000×9,000								
製品寸法	12×1,800×9,000				19×2,000×10,000				25×2,000×9,000								
調査事項 パス回数	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	率	圧下	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	率	圧下	方向	圧延前厚	圧延後厚	圧下量	率
1		150°0	145°0	5°0	3.3		250°0	245°0	5°0	2°0	—	—		470°0	457°0	13°0	2.8
2		145°0	140°0	5°0	3.5		245°0	235°0	10°0	4°1	—	—		457°0	436°0	21°0	4.6
3	—	140°0	130°0	10°0	7.1	—	235°0	222°0	13°0	5.5	—	—	—	436°0	420°0	16°0	3.7
4	—	130°0	120°0	10°0	7.7	—	222°0	212°0	10°0	4.5	—	—	—	420°0	406°0	14°0	3.3
5	—	120°0	110°0	10°0	8.3	—	212°0	200°0	12°0	5.7	—	—	—	406°0	393°0	13°0	3.2
6	—	110°0	100°0	10°0	9.1	—	200°0	190°0	10°0	5.0	—	—	—	393°0	385°0	8°0	2.0
7	—	100°0	92°0	8°0	3.0	—	190°0	180°0	10°0	5.3	—	—	—	385°0	372°0	13°0	3.4
8	—	92°0	82°0	10°0	10.9	—	180°0	170°0	10°0	5.6	—	—	—	372°0	355°0	17°0	4.6
9	—	82°0	73°0	9°0	11.0	—	170°0	160°0	10°0	5.9	—	—	—	355°0	336°0	19°0	5.4
10	—	73°0	64°0	9°0	12.3	—	160°0	150°0	10°0	6.3	—	—	—	336°0	318°0	18°0	5.4
11	—	64°0	60°0	4°0	6.3	—	150°0	140°0	10°0	6.7	—	—	—	318°0	304°0	14°0	4.4
12		60°0	55°0	5°0	8.3	—	140°0	130°0	10°0	7.1	—	—	—	304°0	291°0	13°0	4.3
13		55°0	50°0	5°0	9.1	—	130°0	120°0	10°0	7.7	—	—	—	291°0	280°0	11°0	3.8
14		50°0	45°0	5°0	10.0		125°0	115°0	5°0	4.2	—	—	—	280°0	264°0	16°0	5.7
15		45°0	40°0	5°0	11.1		110°0	100°0	15°0	13.0	—	—	—	264°0	248°0	16°0	6.1
16		40°0	36°0	4°0	10.0		100°0	95°0	5°0	5.0	—	—	—	248°0	235°0	12°0	5.1
17		36°0	31°0	5°0	13.9		95°0	90°0	5°0	5.3	—	—	—	235°0	221°0	14°0	6.0
18		31°0	26°0	5°0	16.1		90°0	81°0	9°0	10.0	—	—	—	221°0	210°0	11°0	5.0
19		26°0	22°0	4°0	15.4		81°0	74°0	7°0	8.0	—	—	—	210°0	204°0	6°0	2.9
20		22°0	19°0	3°0	13.6		74°0	64°0	10°0	13.5	—	—	—	204°0	194°0	10°0	4.9
21		19°0	16°0	3°0	15.8		64°0	57°0	7°0	10.9	—	—	—	194°0	188°0	6°0	3.1
22		16°0	14°0	2°0	12.5		57°0	50°0	7°0	12.3	—	—	—	188°0	182°0	6°0	3.2
23		14°0	12°0	2°0	14.3		50°0	45°0	5°0	0.00	—	—	—	182°0	173°0	9°0	4.9
24		12°0		0			45°0	40°0	5°0	11.1	—	—	—	173°0	163°0	10°0	5.8
25							40°0	35°0	5°0	12.5	—	—	—	163°0	156°0	7°0	4.3
26							35°0	30°0	5°0	14.3	—	—	—	156°0	152°0	4°0	2.6
27							30°0	26°0	4°0	13.3	—	—	—	152°0	148°0	4°0	2.6
28							26°0	23°0	3°0	11.5	—	—	—	148°0	144°0	4°0	2.7
29							23°0	21°0	2°0	8.7		—	—	144°0	139°0	5°0	3.6
30							21°0	20°0	1°0	4.8		—	—	139°0	137°0	2°0	1.5
31												—	—	137°0	130°0	7°0	5.1
32												—	—	130°0	122°0	8°0	6.2
33												—	—	122°0	110°0	12°0	9.8
34												—	—	110°0	102°0	8°0	7.3
35												—	—	102°0	94°0	8°0	7.8
36												—	—	194°0	85°0	9°0	9.6
37												—	—	185°0	81°0	4°0	4.7
38												—	—	181°0	74°0	7°0	8.6
39												—	—	174°0	78°0	6°0	8.1
40												—	—	168°0	63°0	5°0	7.3
41												—	—	163°0	57°0	6°0	9.5
42												—	—	157°0	50°0	7°0	12.3
43												—	—	150°0	45°0	5°0	10.0
44												—	—	145°0	40°0	5°0	11.1
45												—	—	140°0	36°0	4°0	10.0
46												—	—	36°0	32°0	4°0	11.1
47												—	—	32°0	29°0	3°0	9.4
48												—	—	29°0	27°0	2°0	6.9
49												—	—	27°0	26°0	1°0	3.7
50												—	—	26°0	26°0	0	
備 考	パス回数11回迄巾出し				パス回数13回迄巾出し				パス回数28回迄巾出し								

表 4.5 つ づ き

工場名	G <sub>1</sub> 厚 板														
材料寸法	鋼 片 100×1,350×1,935×2,050 kg					鋼 片 150×1,500×2,460 4,350 kg					鋼 片 150×2,000×10,000 kg				
製品寸法	4.5×1,524×3,048 <sup>X14</sup>					9×1,600×8,000 <sup>X4</sup>					19×2,000×10,000				
調査事項 パス回数	圧延 方向	パス 前厚	パス 後厚	圧下量	圧下率	圧延 方向	パス 前厚	パス 後厚	圧下量	圧下率	圧延 方向	パス 前厚	パス 後厚	圧下量	圧下率
1		100	90	10	10.0		150	140	10	6.7		150	140	10	6.7
2	-	90	70.5	19.5	21.7	-	140	119	21	11.1	-	140	94.5	45.5	32.5
3		70.5	55	15.5	22.0		119	100	19	16.0		94.5	82	12.5	13.2
4		55	39	16	29.1		100	79	21	21.0		82	68	14.0	17.1
5		39	26	13	32.4		79	61	18	22.8		68	56	12.0	17.6
6		26	18	8	30.8		61	45	16	26.2		56	45	11.0	19.6
7		18	13.1	4.9	27.2		45	32	13	28.9		45	35	10.0	24.4
8		13.1	9.05	4.05	30.9		32	21	11	34.4		35	30	5.0	14.3
9		9.0	5.73	3.27	29.8		21	15.6	5.4	25.7		30	25.7	4.3	14.3
10		7.35	5.8	1.55	21.1		15.6	12.1	3.5	22.4		25.7	21.8	3.9	15.2
11		5.8	4.9	0.9	15.5		12.1	9.75	2.35	19.4		21.8	20.2	1.6	7.4
12		4.9	4.5	0.4	8.2		9.75	9.0	0.75	7.7		20.2	19.0	1.2	5.9
備 考	パス回数 2 回迄巾出し					パス回数 2 回迄巾出し					パス回数 2 回迄巾出し				

表 4.5 つ づ き

工場名	G <sub>2</sub> 厚 板														
材料寸法	120×1,500×2,210 3,050 kg					190×1,500×2,625 5,750 kg					250×1,500×2,900 8,350 kg				
製品寸法	3×2,000×20,000 2,510 kg					14×2,400×18,000 4,150 kg					30×1,500×20,000 7,070 kg				
調査事項 パス回数	圧延 方向	パス 前厚	圧下量	パス 後厚	圧下率 %	圧延 方向	パス 前厚	圧下量	パス 後厚	圧下率 %	圧延 方向	パス 前厚	圧下量	パス 後厚	圧下率
1		120	10.0	110	8.3		190	10.0	190	5.3		250	10.0	240	4.0
2	-	110	20.0	90	18.2	-	180	20.0	160	11.1		240	22.0	218	9.2
3	-	90	13.0	77	14.4	-	160	20.0	140	12.5		218	23.0	195	10.5
4		77	17.0	60	22.1	-	140	20.0	120	14.3		195	25.0	170	12.8
5		60	17.0	43	28.3	-	120	14.0	106	11.7		170	20.0	150	11.8
6		43	13.0	30	30.2		106	20.0	86	19.9		150	02.0	130	13.3
7		30	10.0	20	33.3		86	14.0	60	16.3		130	20.0	110	15.4
8		20	6.0	14	30.0		60	15.0	45	25.0		110	20.0	90	18.2
9		14	3.0	11	21.4		45	15.0	30	33.4		90	20.0	70	22.2
10		11	1.7	9.3	15.5		13	07.0	23	23.3		70	15.0	55	21.4
11		9.3	1.0	8.3	10.7		23	5.0	18	21.7		55	12.0	43	21.8
12		8.3	0.6	7.7	7.2		18	3.0	15	16.6		43	6.5	36.5	15.1
13							15	1.0	14	6.7		36.5	3.0	33.5	8.2
14												33.5	1.0	32.5	3.0

表 4.5 つ づ き

H							厚 板						
材料寸法 100×1,000×2,130							材料寸法 260×1,000×2,700						
製品寸法 6×5×3,000 <sup>6</sup> 粗 57							製品寸法 30×2,200×8,000 粗 300						
粗仕上	パス No.	方向	前 厚	後 厚	圧下量	圧下率	粗仕上	パス No.	方向	前 厚	後 厚	圧下量	圧下率
粗	1	—	100	90	10	10.0	粗	1		260	250	10	3.9
//	2	—	90	80	10	11.1	//	2		250	240	10	4.0
//	3	—	80	70	10	12.5	//	3	—	240	230	10	4.2
//	4	—	70	60	10	14.3	//	4	—	230	220	10	4.4
巾 出 完							//	5	—	220	210	10	4.6
仕上	1		60	50	10	16.7	//	6	—	210	200	10	4.8
//	2		50	35	15	30.0	//	7	—	200	190	10	5.0
//	3		35	24	11	31.4	//	8	—	190	180	10	5.3
//	4		24	17	7	29.2	//	9	—	180	170	10	5.6
//	5		17	12	5	29.4	//	10	—	170	160	10	5.9
//	6		12	9	3	25.0	//	11	—	160	150	10	6.3
//	7		9	7.5	1.5	16.7	//	12	—	150	140	10	6.7
//	8		7.5	6.5	1.0	13.3	//	13	—	140	130	10	7.2
//	9		6.5	6.0	0.5	7.7	//	14	—	130	120	10	7.7
//	10		6.0	5.7	0.3	5.0	//	15	—	120	110	10	8.3
材料寸法 105×1,000×2,245							巾 出 完						
製品寸法 6.35×2,490 <sup>2</sup> ×2,850 <sup>4</sup> 粗60							仕上	1		100	90	10	10.0
粗仕上	パス No.	方向	前 厚	後 厚	圧下量	圧下率	//	2		90	75	15	16.7
粗	1	—	105	90	15	14.3	//	3		75	65	10	13.3
//	2	—	90	77	13	14.5	//	4		65	55	10	15.4
//	3	—	77	65	12	15.6	//	5		55	49	6	10.9
これより仕上巾出し							//	6		49	43	6	12.2
仕上	1		65	55	10	15.4	//	7		43	36	7	16.5
//	2		55	37	18	32.7	//	8		36	32	4	11.1
巾 出 完							//	9		32	30	2	6.2
//	3	—	37	25	12	32.4	//	10		30	30	0	0
//	4	—	25	16	9	36.0	材料寸法 340×1,000×3,040						
//	5	—	16	11	5	31.2	製品寸法 50×1,500×3,000 <sup>2</sup>						
//	6	—	11	8	3	27.3	粗仕上	パス No.	方向	前 厚	後 厚	圧下量	圧下率
//	7	—	8	7	1	12.5	粗	1		340	330	10	2.9
//	8	—	7	6.4	0.6	8.6	//	2		330	320	10	3.0
//	9	—	6.4	6.0	0.4	6.3	//	3	—	320	310	10	3.1
//	10	—	6.0	0	0	0	//	4	—	310	300	10	3.2
材料寸法 200×1,000×2,775							//	5	—	300	290	10	3.3
製品寸法 12.7×2,200×8,000 <sup>2</sup>							//	6	—	290	280	10	3.5
粗仕上	パス No.	方向	前 厚	後 厚	圧下量	圧下率	//	7	—	280	270	10	3.6
粗	1		200	190	10	5.0	//	8	—	270	260	10	3.7
//	2		190	180	10	5.3	//	9	—	260	250	10	3.8
//	3	—	180	170	10	5.6	//	10	—	250	240	10	4.0
//	4	—	170	160	10	5.9	//	11	—	240	230	10	4.2
//	5	—	160	150	10	6.3	//	12	—	230	220	10	4.13
//	6	—	150	140	10	6.7	//	13	—	220	210	10	4.5
//	7	—	140	130	10	7.1	//	14	—	210	200	10	4.8
//	8	—	130	120	10	7.7	//	15	—	200	190	10	5.0
//	9	—	120	110	10	8.3	//	16	—	190	180	10	5.0
//	10	—	110	100	10	9.1	//	17	—	180	171	10	5.0
//	11	—	100	91	9	9.0	//	18	—	170	0	10	0
//	12	—	91	82	9	9.9	巾 出 完						
//	13	—	82	75	7	8.5	仕上	1		171	161	10	5.9
//	14	—	75	75	0	0	//	2		161	146	15	9.3
巾 出 完							//	3		146	131	15	10.3
仕上	1		75	65	10	13.3	//	4		131	116	15	11.5
//	2		65	50	15	23.1	//	5		116	96	20	17.2
//	3		50	35	10	30.0	//	6		96	80	16	16.6
//	4		35	25	10	28.6	//	7		80	65	15	18.8
//	5		25	19	6	24.0	//	8		65	55	10	15.4
//	6		19	16	3	15.8	//	9		55	50	5	9.1
//	7		16	14.6	14	8.8	//	10		50	50	0	0
//	8		14.6	13.8	0.8	5.5							
//	9		13.8	13.3	0.5	3.6							
//	10		13.3	13.0	0.3	2.3							

表 4.5 つ づ き

工場名 材料寸法 製品寸法 調査事項 パス回数	I 中 板																			
	鋼塊 115×420×770					鋼塊 135×470×910					鋼塊 155×560×950									
	3'2×1,100×2,185					4'5×1,200×3,380					6×1,280×3,600									
方向	圧前	延厚	圧後	延厚	圧下量	圧下率	方向	圧前	延厚	圧後	延厚	圧下量	圧下率	方向	圧前	延厚	圧後	延厚	圧下量	圧下率
1		115		101.5	13.5	11.7		135		122	18	9.6		155		142	13	8.4		
2		101.5		93	8.5	8.4		122		112	10	8.2		142		132	10	7.0		
3	<	39		82.5	10.5	11.3	<	212		99.5	12.5	11.2	<	132		117	15	11.4		
4	<	82.5		68	14.5	17.6	<	99.5		87	12.5	12.6	<	117		102	15	12.8		
5	—	68		52	16	23.5	—	87		72	15	17.2	—	102		87	15	14.7		
6	—	52		37.5	14.5	27.9	—	72		61	11	15.3	—	87		76	11	12.6		
7	—	37.5		27	10.5	28	—	61		50	11	18.0	—	76		64	12	15.8		
8	—	27		27	0	0	—	50		43	7	14.0	—	64		55.5	8.5	13.3		
9		27		15.3	11.7	43.3	—	43		36	7	16.8	—	55.5		49	6.5	11.7		
10		15.3		7.5	7.8	51.0		36		36	0	0	—	49		49	0	0		
11		7.5		4.25	3.25	43.3		36		27	9	25.0		49		39.5	9.5	19.4		
12		4.25		2.25	2	47.0		27		17.5	9.5	35.2		39.5		30	9.5	24		
13		2.25		1.5	0.75	33.3		17.5		13	4.5	25.7		30		22.5	7.5	25		
14		1.5		1.5	0	0		13		8.5	4.5	34.6		22.5		16	6.5	28.9		
15		1.5		1.5	0	0		8.5		5.2	3.3	38.8		12		12	4	25		
16		1.1		1.5	0	0		5.2		3.0	2.2	42.3		12		9	3	25		
17								3.0		3.0	0	0		9		6	3	33.3		
18								3.0		3.0	0	0		6		4.5	1.5	25		
19														4.5		4.5	0	0		
20														4.5		4.5	0	0		

1. スケールロス

材料手入量、焼減り量その他のスケールロスが含まれる。材料手入量は製鋼、分塊工場での作業法と関連があり、局部手入か、全面手入かでも異なる。焼減り量を減少するには、材料の加熱において、薄くてかつ剥離性のよいスケールを生ぜしめるようにする。

大凡1~4%程度である。

2. 注文呼称厚みと実際平均厚みの差

規格によつて異なり、たとえば厚み許容差マイナスを許されない場合は厚手に狙うので圧延歩留を低下する。その他、ロールの摩耗、撓み量、フラドニングなどにより製品の中央部が厚くなる程、低下する。したがつて他の条件が同じであれば、二重ロールより三重ロールが、三重ロールより四重ロールがロールの撓みが少いだけ高歩留を期待できる。製品が中高な場合は、フィッシュテイルを増大するので、好ましくない。

3. サイドスクラップ量(S<sub>1</sub>+S<sub>2</sub>)

幅出し圧延における材料の折込量は一般に、材料厚みの厚い程、また実際圧延幅と材料幅の比(幅出比)が大きい程、大きくなるので、サイドスクラップ量が多く、圧延歩留が低くなる。したがつて同じ重量であれば薄くて幅の広い材料程圧延歩留は高くできる。

素材と成品の寸法が同程度であれば、鋼塊圧延の方が断面に丸みがあるため鋼片に比し折込量は少ないが、鋼塊のテーパーが残り歩留低下の一因となり余り差は見られない。しかし堅ロールでこのテーパーを消すことにより

ある程度の歩留向上を期待できる。

加熱炉での均熱の度合もサイドスクラップ量に影響するので、できるだけ均一に加熱することが望ましい。

大凡の数値は工場によつて異なるが、

鋼塊 材料厚 300~500 m/m で5~8%

鋼片 材料厚 100~300 m/m で4~7

4. トップ、ボトムスクラップ量(t+b)

圧延製品のトップ、ボトムには、ロールの踊りによる厚みの変動部分や、形状不良部分があるので切捨を要する。

鋼塊方式ではトップ部の不良部分が鋼片方式よりも大きく、切捨も多い。

この量は、材料重量、手入量、焼減量、厚みの変動、圧延幅の変動などにより影響され、余り少な過ぎると長さ不足その他の不良品を増大し、却つて総合歩留を低下するので、これらの変動はできるだけ小さくすると同時に、その量を把握し、スクラップ量を適正に決定することが必要である。

大凡の数値は、

鋼塊 15~20%

鋼片 5~10%

5. 機質試験片の大きさと採取個数(i)

規格によつて決まるが、その大きさについては工場間で若干の相異が見られる。採取個数の多い製品では圧延歩留は著しく低下する。

大凡2~5%程度である。

表 4.6 ロール組替時期

	時間当り 圧延数 (平均)t/h	交代当り 圧延時間 (平均)h/交代	1週間当り 圧延数 (平均)交代/週	組入より組替 迄の圧延数 (平均)	組入より組替 迄の交代数 (平均)	中央磨耗量 (平均)mm (直径)	圧延機名称
A厚板	51'300	4°42'	14	B.R 50,829	225	0.5	四重逆転式圧延機
				W.R 3,229	13.7	0.7	
A中板	14'200	4°42'	14	上下 1,107	15	0.2	ラウト式, 三重圧延機
				中 494	7.6	0.25	
B厚板	81'000	7°03'	18	20,400	36	—	120"二重逆転式 粗圧延機
				B.R 102,000	180	0.2	120"四重逆転式 仕上圧延機
				W.R 3,400	6	0.65	
C厚板	24'000	9°00'	12	上下 2,500	12	0.8	ラウト式三重圧延機
				中 625	3	0.6	
C中板	16'000	10°00'	11.5	上下 1,415	9	0.8	ラウト式三重圧延機
				中 628	4	0.6	
D厚板	23'200	3°30'	12	上下 2,150	12	1.3	ラウト式三重圧延機
				中 900	4	0.06	
E <sub>1</sub> 厚板	14'920	8°45'	11.5	上下 4,569	35	1.36	ラウト式三重圧延機
				中 653	5	0.62	
E <sub>2</sub> 厚板	21'099	8°50'	12	上下 4,461	24	0.79	ラウト式三重圧延機
				中 1,208	6.5	0.603	
F厚板	39'000	6°33'	18	上下 4,666	18	1.0	ラウト式三重圧延機
				中 1,554	6	0.7	
F中板	19'200	6°45'	19	上下 3,242	19	1.1	ラウト式三重圧延機
				中 585	4.75	0.52	
G <sub>1</sub> 厚板	117'000	5°04'	19.4	29,543	56	1.22	二重非逆転式 スケールブレーカー
				B.R 111,479	312	1.38	四重逆転式巾出圧延機
				W.R 48,220	92	1.72	
				B.R 33,680	64	0.38	四重逆転式粗圧延機
				W.R 2,491	5	0.84	
				50,772	96	—	縦ロール機
				B.R 229,283	55	0.42	四重非逆転式 仕上連続圧延機
W.R 2,446	5	0.21					
G <sub>2</sub> 厚板	77'500	7°00'	スラブ→板11.5 鋼塊→鋼片 8.0	52,400	157	1.20	二重非逆転式 スケール, ブレーカー
				B.R 27,800	114	0.50	160"四重逆転式 仕上圧延機
				W.R 1,240	2	0.12	
—	—	—	—	—	—	縦ロール機	
H厚板	105'000	6°50'	19	B.R 60,000	B.R 8.2	B.R 0.7	160"四重逆転式圧延機
				W.R 3,230	W.R 4.5	W.R 1.0	
I中板	10'610	5°54'	6	上下 700	15.2	0.92	ラウト式三重圧延機
				中 97	167	0.27	

表 4.7 組 替 作 業

工場	圧 延 数	ロール別	組 替 用 具	組替時間	組 替 要 領
A 厚板	四重逆転式 圧 延 機	W. R	チェンジングリグ	10°	先ず下 Back up roll, 下 Work roll, 上 Work roll の3本を重ねてスタンドより引し, 上 Work roll のみ取出して残り2本を再びスタンドに入れて上 Back up roll を乗せて3本重ねて引出す.
		B. R	チェンジングリグ	14°	
A 中板	ラウト式三重 中板圧延機	中 上下	ワイヤー	1° 3°	中ロールのみ吊出す。 上中下の順に吊出す。
B 厚板	140"二重逆転式 粗圧延機	上下	チェンジ ングリグ	10°	上下2本同時に出す。
	120"四重逆転式 仕上圧延機	B. R	〃	9°~10°	ワークロールを出した後, 上下2本同時に入 入する。
		W. R	〃	1°20'	上下2本同時に入出する。
42" 堅型圧延機 24" 堅型圧延機	エッジング ロール	吊り具	—	アイボルトを使用して起重機にて行なう。 リングを起重機にて吊り行なう。	
C 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	ワイヤー	6°30' 1°	ワイヤーにて吊り出す。
C 中板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	〃	2°80' 1°18'	ワイヤーにて上・中・下ロール順に抽出, 下・中 ・上ロール順に組込み, ワイヤーにて吊出す。
D 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下	〃	5°	上ロールから順次上・中・下の順で横方向へ引 出す。
		中	ワイヤー及びバ ランスウェイト	1°30'	ワイヤーにて中ロールのみ引き出す。
E <sub>1</sub> 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	ワイヤー	8° 2°	スタンド内でロール及びロール軸受を順次分 解組入を行なう。
E <sub>2</sub> 厚板	122"ラウト式 三重圧延機	上下	チェン駆動式 キャリッジ	4°	ロール上を動くキャリッジに上・中・下ロール を乗せたまま引出す。
		中	ポーターバー	30'	新旧中ロールをポーターバー両端に装着して クレーンにより抽出組入れる。
F 厚板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	引出用レール	4°30'~5' 1°	全部レールにて横抜き レールにて横抜き
F 中板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	引出用レール	4° 42'	全部レールにて横抜き レールにて横抜き
G <sub>1</sub> 厚板	二重非逆転式ス ケールブレイカー		ポーターバー	1°~1°30'	圧下スクリューを一杯上げバランスを降して ポーターバーにて横抜き
	四重逆転式 巾出圧延機	W. R	C フック	40'~1°00'	圧下スクリューを一杯上げバックアップ・ロ ール間を大きくしてフックにて横抜き
		B. R	チェンジング リグ	3°	ワークロールを抽出後, 上下ロール共にチェ ンジングリグにて出す。
	四重逆転式 粗圧延機	W. R	ポーターバー	30'	スケールブレイカーと同様
		B. R	C フック	1°40'	ワークロール抽出後, 上ロール, 下ロール順 にCフックに引出す。
	堅ロール機		ロールフチング フック	2°00'	エッジャーガイド及びロール取付バンドを外 し, フックにて吊出す。
	四重非逆転式 連続仕上圧延機	W. R	ポーターバー	15'~25' (1基のみ)	逆転ロール機に同じ
B. R		C フック	1°~1°20'		
二重非逆転式ス ケールブレイカー		ポーターバー	3°00'~4°00'	圧下スクリューを上げロールバランスを閉じ て上ロールを降しポーターバーで組替る。	
G <sub>2</sub> 厚板	四重逆転式 仕上圧延機	W. R	チェンジングリグ	1°30'	上補強ロールを上げて固定しチェンジングリ ングで補強下ロールと共に引出し, 2本同時 にクレーンで組替る。
		B. R		3°00'	上補強ロールを上作動ロールと共に下げてチ ェンジングリングで引出し作動ロールと共に 組替る。
	堅ロール機		ワイヤー	磨耗により組 替実績なし	上部軸受部を解体し, クレーンで吊り具を使用 して組替る。
H 厚板	二重逆転式 圧延機		チェンジ ング	6°00'	上下ロール2本同時に入出する。
	四重逆転式 圧延機	W. R B. R	〃	1°30' 4°00'	上下ロールを2本同時に入出する。
I 中板	ラウト式三 重圧延機	上下 中	取外式レール	3° 33'	レールにより引出入する。

表 4・8 ロール研削(研磨)法

工場	圧延機	研磨材種類	一回の 研磨量 (直径)%	総研磨量 (直径)%	ロールカーブ %
A厚板	四重逆転圧延機	B.R バイト仕上 W.R バイト仕上	7・0 3・3	160 60	0・2~0・4中高 0・6~1・0中高
A中板	ラウト式三重圧延機	上下グラインダー仕上(金剛砂粒) 中グラインダー仕上(度24硬度P)	1・1 1・1	25 25	0・2中高 0・2中高
B厚板	540" 二重逆転式 粗圧延機	上下切 平削り(バイト(T×2B)) 削仕上 溝切り(カッター(T×3))	— —	100	平
	120" 四重逆転式 仕上圧延機	B.R グラインダー仕上(GC 36k) W.R グラインダー仕上(GC 36k)	2・5 5・8	57 60	平 0. 0・002" 0・003"中高
C厚板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上(GC) 中 グラインダー仕上(GC)	1・2 1・0	30 30	0・3中高 0・1 0・2 0・3 0・4中高
C中板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上(G.C 24k) 中 グラインダー仕上(G.C 24k)	1・4 1・2	30 30	0・2(半径)+0・1 平 0・1 0・2 0・3 0・4中高
D厚板	ラウト式三重圧延機	上下 バイト仕上 中 バイト仕上	0・50 0・60	20 20	0・1中高 0・15 0・38 0・51中高
E <sub>1</sub> 厚板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上(GC 46) 中 グラインダー仕上(J. m. B)	2・00 1・05	30 20	0・3中高 0 0・2 0・3 0・4 0・5 0・6中高
E <sub>2</sub> 厚板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上( / ) 中 グラインダー仕上( / )	1・60 1・43	30 30	0・7中高 1・0 1・2 1・8中高
F厚板	ラウト式三重圧延機	上下 バイト仕上 中 グラインダー仕上(GC 24k)	0・3~0・4 0・25 ~0・5	20 20	0・75中高 0・1 0・3 0・5中高
F中板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上( / ) 中 グラインダー仕上( / )	6・45 0・40	20 20	0・3中高 0 0.15 0・30 0・40中高
G <sub>1</sub> 厚板	二重非逆転式 スケールブレイカー	グラインダー仕上(WA 30M)	1・05	102	平
	四重逆転式 巾出圧延機	B.R グラインダー仕上( / ) W.R グラインダー仕上( / )	1・44 2・03	89 51	平 平
	四重逆転式粗圧延機	B.R グラインダー仕上( / ) W.R グラインダー仕上(GC60∠)	0・72 1・15	83 45	平 平
	縦ロール機	バイト仕上	—	—	—
	四重非逆転式 連続仕上圧延機	B.R グラインダー仕上(WA 30M) W.R グラインダー仕上(GC 60∠)	0・60 0・41	83 45	平 平
G <sub>2</sub> 厚板	二重非逆転式 スケールブレイカー	グラインダー仕上 (WA 30) 或いはバイト仕上	2・2	108	平
	四重逆転式 仕上圧延機	B.R グラインダー仕上(WA 30) W.R グラインダー仕上(GC 30)	1・3 2・2	51 187	平 0・3中高
	縦ロール機	バイト仕上	—	—	—
H厚板	二重逆転式粗圧延機	上下 バイト仕上	10・0	100	平
	四重逆転式圧延機	B.R グラインダー仕上(WA 30) W.R グラインダー仕上(GCk 36)	1・5 2・0	100 40	平 0・2中高
I中板	ラウト式三重圧延機	上下 グラインダー仕上(GC 24J) 中 グラインダー仕上(GD 24J)	1・52 0・78	14 22	平 -0・2 -0・1 0・05 0・1 0・15 中高



以上綜合して、鋼塊、鋼片毎の代表的な素材および製品寸法別に圧延歩留の実例をあげる。

素材寸法 mm	製品寸法 mm	圧延歩留%
<b>鋼塊</b>		
イ. 200×540×800	6×1,524×6,096	74.0
ロ. 335×940×1,210	14×1,524×12,100	71.5
ハ. 462×1,250×1,875	30×1,810×12,050	66.6
<b>鋼塊</b>		
イ. 150×1,400×2,490	12×1,800×20,000	83.6
ロ. 200×1,000×2,450	12×1,800×180,000	80.3
ハ. 340×1,000×3,111	32×2,400×10,000	74.3

4.2.4 成品寸法形状

厚板圧延中に発生する不合格の大部分は、厚不良、波不良、スケール疵、彎曲等である。

圧延設備の性能および精整設備の性能の相違、成品の鋼質および断面の相違、鋼片方式と鋼塊方式との相違等によつて工場間に成品の不良の発生状況ならびに発生原因に多少の相違はあるが、およそつぎの4項目が考えられる。

- 1) 圧下手、ゲージ方の個人的ミスによるもの。  
圧下手の感違いによるもの、または板厚測定時の測定ミス等……厚過薄過
- 2) 圧延機のロール、軸受等の保全に問題があつたものの。  
厚過、薄過、波。
- 3) 加熱炉の加熱作業の拙さに基因するもの。  
炉内雰囲気、加熱時間、温度の不適正等症、亀裂、スケール疵等。
- 4) 圧延作業以外の工程の作業の拙さにより不良が倍加されるもの。  
材料寸法不良等。

上記の諸項目以外に成品、板厚別の巾方向の偏差を図にまとめてみた。一見して判るごとく四重逆転式圧延機は三重圧延機または二重逆転式に比較して、成品の不良はかなり少なくなつているのが目立っている。

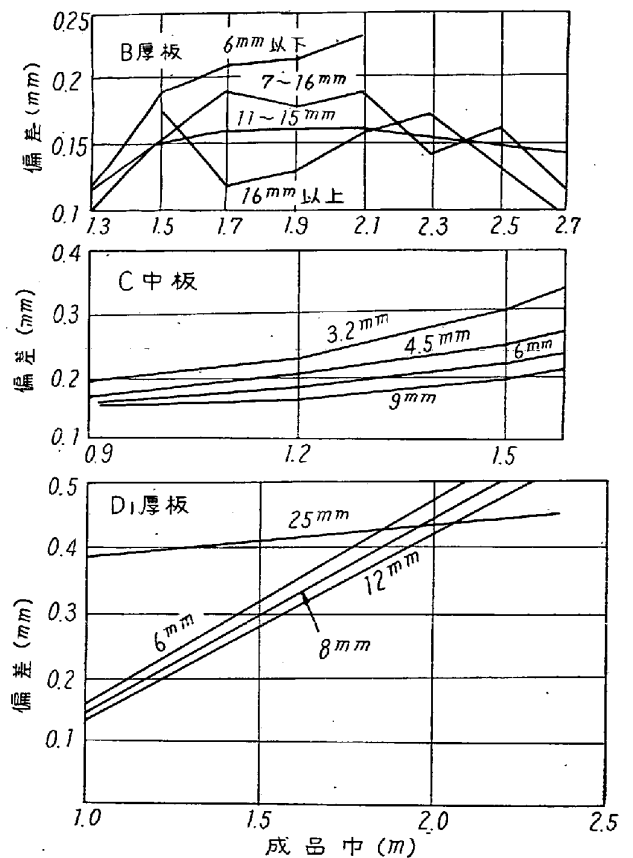
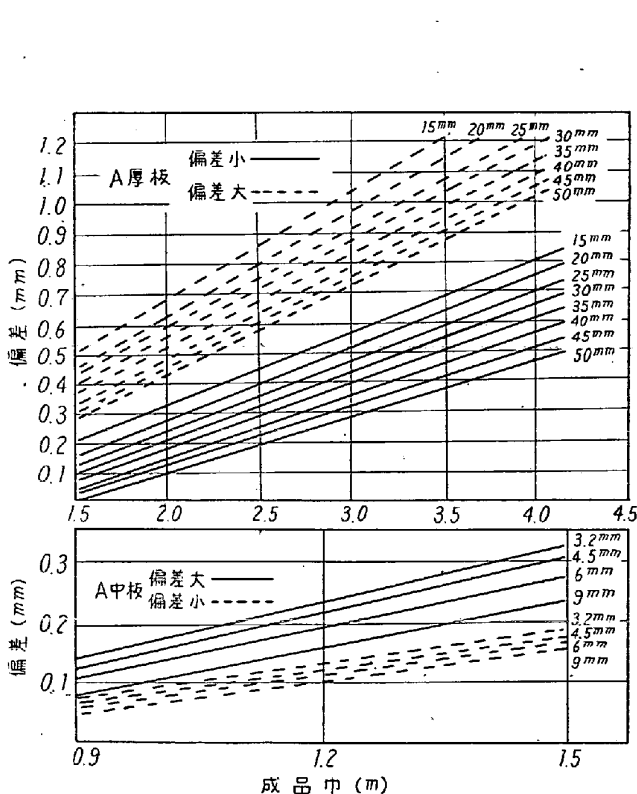


図 4.4.1

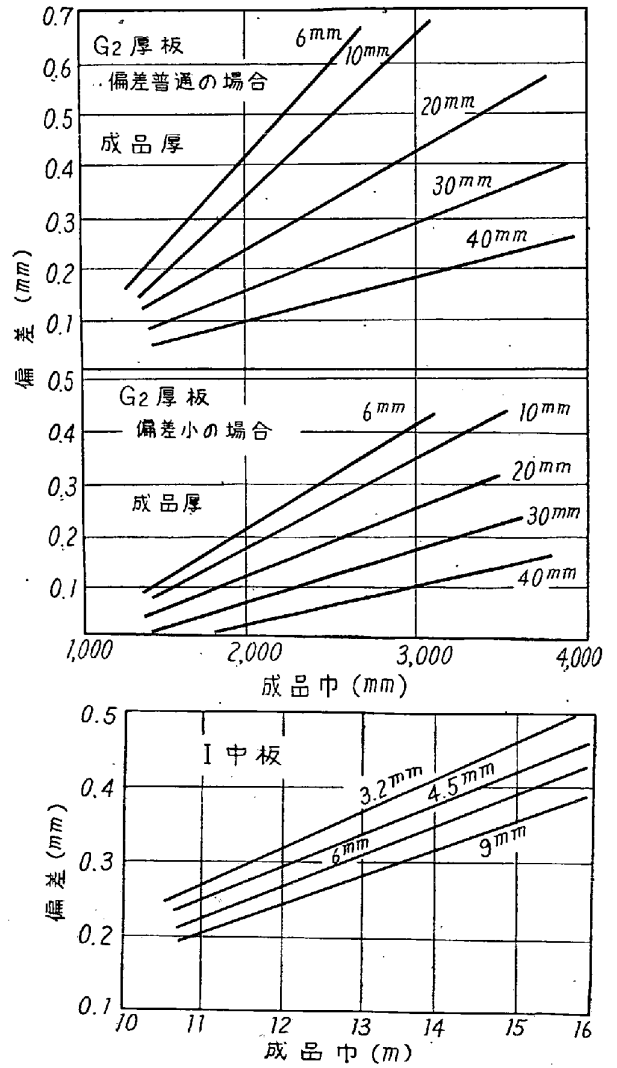
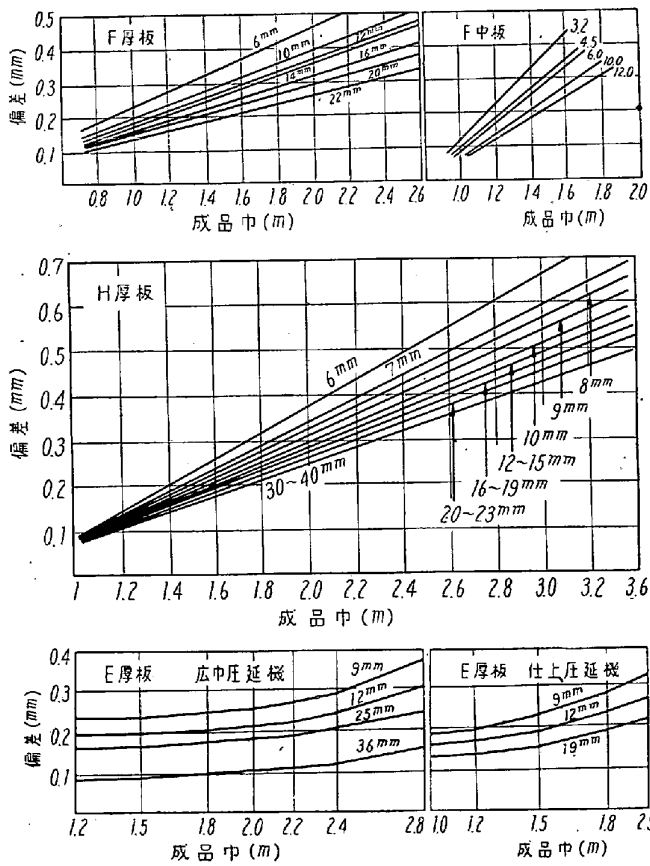


図 4-4-1 つづき

## 5. 精 整

圧延機を出た鋼板は矯正，表裏面検査，斉寸，剪断，秤量，寸法検査などの後，向先，規格別に仕訳の上，積出される。この矯正以降の一連の工程が精整作業である。

したがって精整設備としては矯正機，トランスファー，検板機，斉寸機，剪断機，バイラー，フレームプレーナー，秤量機，その他に起重機，ローラーテーブルなどがある。

最近においては船舶，構造物の大形化，溶接工法技術の進歩により，広幅厚鋼板の需要が増加し，これに伴ない，厚板圧延設備の更新が行なわれ，圧延能率も著しく向上しつつある。この圧延能力に応じて，精整工場としては，十分な冷却場を設け，矯正機，クランプシャー，トリマー，エンドシャー，秤量機，サイドシャーおよびフレームプレーナーなど一連の設備によつて作業の合理化が行なわれてきている。

### 5.1 精整設備

#### 5.1.1 矯正機

圧延されたままの鋼板は表面に歪を生じているが，矯正機でこれが平坦にされる。矯正機には種々の型式がある。厚中板用として使用されているのは，主に2段ローラー式である。

ローラーは普通7～15本で，上下にジグザグに配列され，上下ローラーの間隔は調整できるようになっている。ローラー直径は200～300mmであり，軸受はローラーベアリングまたは砲金メタルが使用され，ローラーの

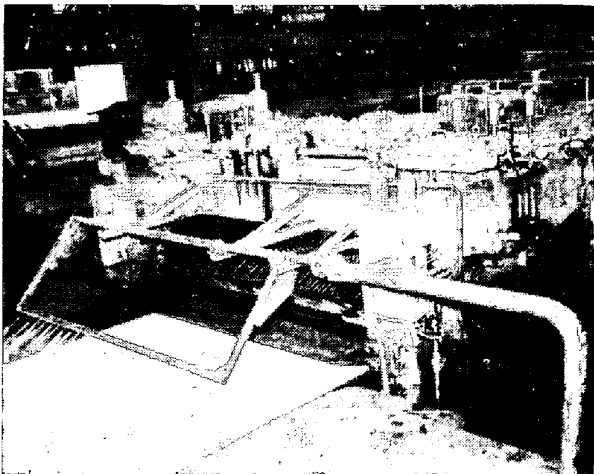


図 5.1 矯正機

駆動，ならびに間隔調整は電動機で行なわれる。

薄物用矯正機と厚物用矯正機と2基備えている工場と，矯正機1基のみを備えている工場とがある。

現在稼働している各社の矯正機を表5.1，その実物例を図5.1に示す。

#### 5.1.2 トランスファー

トランスファーは冷却台兼移送装置であり，その大きさは鋼板寸法並びに生産量によつて決定される。

型式としてはチェーン式，ラック式，ロープ式などがある。

各社のトランスファー型式，寸法などを表5.2に示す。

#### 5.1.3 検板機

矯正，冷却された鋼板の両面の検査は，検板機によつて行なわれるが，これには鋼板を60°～90°持ち上げる型式と半回転すなわち表裏を全く反対にする型式とがある。

動力としてはほとんど電動機であるが，なかには水圧式もある。

現在稼働している各社の検板機を表5.3に示す。図5.2はラック型アーム旋回式検板機の実物例である。

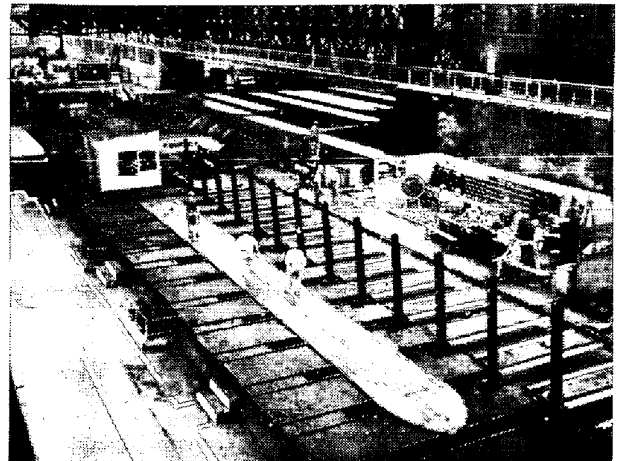


図 5.2 検板機

#### 5.1.4 斉寸機

大部分の工場では，斉寸は人手によつて行なわれているが，なかには斉寸機により，機械的に行なわれている工場もある。

斉寸機の詳細を表5.4に示す。

表 5.1 矯 正 機

工場別	名 称	製 作 所	型 式	稼 働 年 月 日	公称能力 mm		口 径 mm
					厚	巾	
A厚板	熱間矯正機	日本製鋼所	9本ローラー式	S28.12	2.5	4,500	420
A中板	〃	川副機械	7本ローラー式	S13.4	16	2,500	220
B厚板	ライト・レベラー	石川島重工業	ローラー式	S29.4.29	12.7	3,048	254.0
	ヘビー・レベラー	〃	〃	S29.4.20	12.7~25.4	〃	304.8
C厚板	熱間矯正機	大福機工	ローラー傾斜式	S31.4.17	60	2,000	300
C中板	熱間中厚板矯正機	久保田鉄工	逆転ローラー式	S28.6.1	32~16	〃	270
D厚板	ヘビー・レベラー	石川島重工業	11本ローラー式	S35.6.1	6~50	2,600	304.8
E厚板	厚物矯正機	坂口機械	9本ローラー式	S16.4	8~60	3,100	354
	薄物 〃	芝浦共同工業	17本ローラー式	S33.5	3.2~16	2,000	203.2
F厚板	—	川崎鉄製	歯車箱密閉油浸式	S28.8	100		350
F中板	—	ジマーグ(独)	—	S18.3	3~25		185
G <sub>1</sub> 厚板	ライト・レベラー	U E & F		S17.12.25	3.2~8	2,000	203
	ヘビー・レベラー	〃		S17.12.25	8~25	2,000	305
G <sub>2</sub> 厚板	ライト・レベラー	芝浦共同工業	ローラー式	S33.9.25	3/8~3/4"	156"	381(ピンチロール) 318(矯正 〃)
	ヘビー・レベラー	〃	〃	S33.9.25	3/4~1 1/2"	156"	456(ピンチ 〃) 406(矯正 〃)
H厚板	9ローラー矯正機	日 立	9ローラー式	S32.6.29	12.7~50.8	3,960	356
	〃	WM. TOD. Co	〃		30	3,960	366
	15ローラー矯正機	芝浦共同工業	15ローラー式	S32.6.29	12.7	3,960	254
I中板	—	クルップ(独)	—	S11.1	20		165

## 5.1.5 剪 断 機

厚中板の剪断機配置としては、トリーマー（ロータリーシャー）を有する方式と、有しない方式とに分けられる。

すなわち、

## (1) トリーマーを有する方式

a) クロップシャー→トリーマー→エンドシャー→サイドシャー（デバイディングシャー）

b) クロップシャー→トリーマー→エンドシャー

## (2) トリーマーを有しない方式

エンドシャー→サイドシャー

クロップシャー、エンドシャー、サイドシャーにはギロチン型剪断機が使用され、上刃は傾斜刃であり、最大

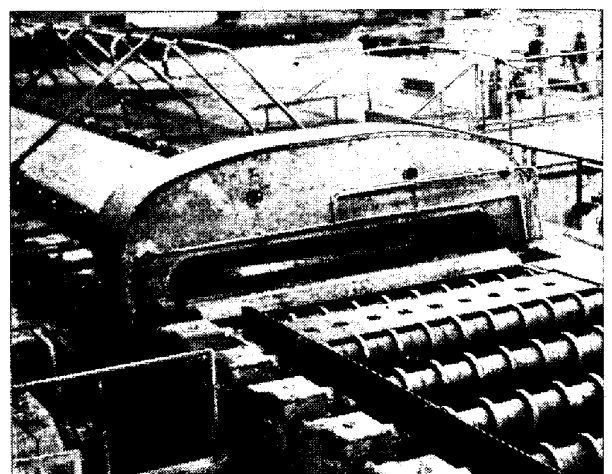


図 5.3 分割剪断機

厚38mmまで剪断可能である。またこれに屑切剪断機、あるいはスミ合せ装置が設置されている。

一 覧 表

一 覧 表				電 動 機			
胴長 mm	ピッチ mm	回転数 RPM	周 速 度 m/sec	軸 受	型 式	IP	回転数 RPM
4,750	444・5	15	0・33	燐 青 銅	D C	150	450
2,800	250	5・7	0・47	〃	A C	75	725
3,149・6	270	47・6/142・9	0・64/1・91	タイムケン, テーパーローラー, ロールウエー, ローラー	D C	200	300/900
〃	320	32・1/96・3	0・51/1・54	〃	〃	〃	〃
2,300	340	36	0・57	ローラベアリング	A C	75kw	695
2,200	280	35・4	0・5	砲 金	ERNT 型	60	720
2,820	320	50	0・8	ローラーベアリング	A C	100kw	〃
3,300	361	59・4	1・1	砲 金	A C	75kw	〃
2,134	215・9	59・3/177・9	0・63/1・90	ローラベアリング	D C	150	1200
3,000	361・95	83・3	1・5	砲 金	AC 220V	150	720
2,570	195	63・3	0・6	〃	A C	170	〃
2,185	216	44・4/133・2	0・47/1・41	ローラベアリング	D C	150	400/1200
2,185	317	39・6/118・8	0・63/1・89	〃	〃	〃	〃
4,060	343	30・5/91・5	0・51/1・52	〃	〃	125	300/900
4,060	445	23・9/71・7	0・51/1・52	〃	〃	250	〃
4,650	381	27/81	0・51/1・53	砲 金	〃	200	〃
4,640	379	13・3/26・1	0・26/0・5	〃	〃	105	500
4,070	267	38・2/114・6	0・51/1・53	テーパーローラーベアリング	〃	150	300/900
1,700	180	47・5/23・8	0・41/0・205	BC 22 B	M S	50	695

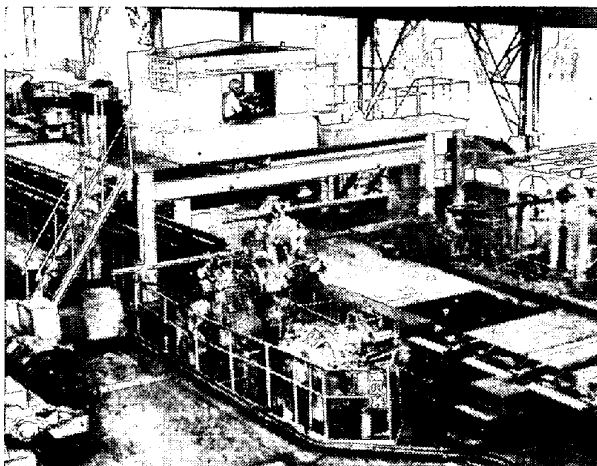


図 5・4 縁切剪断機

トリマーはロータリーシャーであつて、縦方向の耳剪断に使用されるが、その能力は普通20mm厚までである。

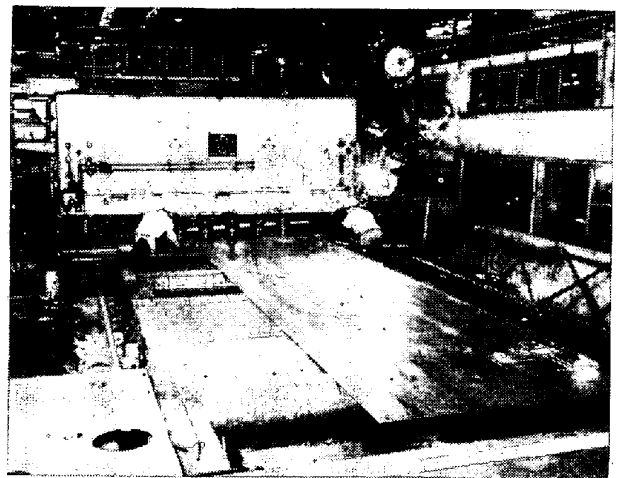


図 5・5 仕上剪断機

り、マグネット式鋼板移動装置および自動屑切剪断機が設置されている。

表 5・2 ト ラ ン ス フ

工場別	設 備 位 置	型 式	製 作 所
A 厚板	レベラー後方	ワイヤーコンベヤー式	日本製鋼所
A 中板	〃	チェーン式	〃
B 厚板	T <sub>1</sub> トランスファー 1列テーブル)間 2列 〃	2.セクションドッグ付チェーン式	芝浦共同工業
	T <sub>2</sub> トランスファー 2列テーブル)間 3列 〃	2セクションドッグ付ラック式	〃
C 厚板	矯正機後面 No.5 ロールガング)間 No.6 〃	チェーンコンベヤー式	宮崎鉄工所
C 中板	No.4 ロールガングおよび No.5 ロールガング間	〃	自社製
	No.10 〃 No.11 〃	〃	〃
D 厚板	No.1 No.2 クーリングテーブル間	チェーン式	塚本総業
E 厚板	広巾厚板圧延機後面	チェーン式	太田工作所
	薄物矯正機後面	ラック式	塩野鉄工所
F 中板	クーリングテーブル, 斉寸テーブル間	チェーンスキッド式	クルップ(独)
G <sub>1</sub> 厚板	ロール機と矯正機間	ロープ式	U E & F
	矯正機と斉寸間	ラック式	〃
	クロップシャーとトリマー間	チェーン式	芝浦共同工業
G <sub>2</sub> 厚板	第1, 第2 矯正機間	ドッグ付チェーン式	〃
	第2 矯正機, 第1 斉寸間併列	〃	〃
	丸刃剪断機, 第2 斉寸間	〃	〃
H 厚板	T <sub>1</sub> トランスファー (ライトレベラー後方)	ドッグ付チェーン式	〃
	T <sub>2</sub> 〃 (ヘビーレベラー後方)	〃	〃
	T <sub>3</sub> 〃 ( 〃 )	〃	〃
	T <sub>4</sub> 〃 (トリマーとエンドシャーの間)	チェーン式	住友機械(一部移転)
I 中板	斉寸場	〃	自家製
	剪断場	ローラー式	〃
	〃	グーズネック式	〃

屑切剪断機はギロチン型, アリゲーター型, フライング型等があり現在稼働している各社の剪断機を表5・5に示す。

図5・3, 図5・4 および図5・5はそれぞれアップカットタイプの分割剪断機, ロータリータイプの縁切剪断機およびダウンカットタイプの仕上剪断機の実物例である。

### 5・1・6 パイラー

剪断後, 鋼板はテーブルから起重機によつて下されるか, もしくはパイラーを使用して下される。

パイラーは普通キックオフレバーおよびスタッキングベッドより成り, 鋼板はキックオフレバーによりスタッキングベッドへキックオフされる。

各社のパイラー設備を表5・6に示す。

ア 一 一 覧 表

稼働年月日	寸 法		電 動 機		移送速度 m/sec	備 考
	テーブル中 心間距離 m	長 さ m	HP	R. P. M		
S 28. 12	9	24	30		0.166	
S 35. 4	8.400	20	2×5 3×1		0.125/0.05	長さは10m往復
S 29. 5	23.324	24.384	DC 75×2 DC 100×2		0.76	
S 28. 7	9.144	24.689	各セクション DC 35×2計6		0.74	
S 31. 4. 17	8.750	14.300	30kw		0.77	
S 32. 7. 1	8.130	11.200	30kw		0.966	
S 32. 7. 1	7.000	7.600	30kw		0.966	
S 35. 6. 1	6.700	14.400	AC 30kw	720	0.766	
S 33. 1	10.500	22	AC 75kw	720	0.38	
S 33. 4	10.500	22	AC 60kw×2	720	0.32	
S 13. 3	15	14.7	25		0.233	
S 17. 12. 25	8.534	51.816	35×2		0.813	
S 17. 12. 25	9.144	48.768	35×6		0.711	
S 17. 12. 25	12.192	35.6	75×2 50×2		0.752	
S 33. 9. 25	40.5	33.5	DC 50×4 150×2		0.432 0.381	プルオフ, プルオン付
"	19.0	27.0	DC 50×2 150×2		0.432 0.407	プルオフ付 併列して設置
"	19.0	27.4	DC 50×2 150×2		0.432 0.407	プルオフ付
S 32. 6. 29	21.5	26.5	DC 100×2		0.61	減速比1/36.7
"	27	21.9	DC 150×2	460	0.38	チェーンピッチ 915mm
"	"	"				
" (一部移設)	21	21.3				
S 26. 9. 15	9	9.686	10		0.3	
"	2.198	18.640	20		1.0	
S 11. 12. 1	2.400	22.200				

## 5.1.7 フレームプレーナー

フレームカッティングは剪断機的能力以上、すなわち概ね厚38mm超の板に適用されているが、フレームプレーナーあるいは自動熔断機により、フレームカッティングが行なわれている。

熔接技術の発達により、船舶並びに構造物にも縦横に熔接が施され、それと共にフレームプレーナーも多く使

用され、その発達も著しいものがある。

現在稼働中のフレームプレーナーを表5.7に、その実物を図5.6に示す。

## 5.1.8 秤量機

鋼板は切断後、秤量機により、その重量を測定される。秤量機には走間自動秤量機と台手動秤量機とがある。

各社の秤量機を表5.8に示すが、能力は10~20tが多

表 5.3 検板機一覽表

工場別	設置位置	型式	製作所名	稼働年月日	能力			電動機
					巾 m	長 m	重量 t	
A 中板	ロールガング上	ラック型アーム 回転式	日本製鋼所	S35. 4	1.75	9.6	1	10HP
B 厚板	3C.3Da テーブル	〃	芝浦共同工業	S28. 7	3.05	24.4	8	DC75HP×2 水圧筒40kg/cm <sup>2</sup>
C 厚板	No.9 ロールガング上	コロ付傾斜式	谷坂鉄工場	S31. 4.17	2.18	10	3	30kw
C 中板	No.5 〃	ラック式	自社製	S32. 7. 1	1.8	10.6	1.5	30kw
D 厚板	No.2 クーリングテーブル上	レバー 回転式(75°)	塚本総業	S35. 6. 1	2.6	14.6	6.0	40kw
E 厚板	厚板矯正機後面より35m	水圧移動シリンダー式	塩野鉄工所及び 尼崎工作所	S33. 1	3	22	10	水圧100kg/cm <sup>3</sup>
F 厚板	クーリングテーブル末端	クランク・アーム式	自社製	S 8. 1	3	14	7	70HP
F 中板	齊寸場(チェーンスキッド後)	クランク・アーム式 転覆型	クルップ(独)	S13. 3	2	12	25	50HP
G <sub>1</sub> 厚板	本検査場	レバー 回転式(70°)	坂口商事機械	S32.11.15	2.18	10.0	4.0	DC 10HP 800RPM
G <sub>2</sub> 厚板	第1 齊寸場	アーム反転式	芝浦共同工業	S33. 9.25	3.8	28.0	16(厚 max 50mm)	75HP×2
	整理場	〃	佐世保船舶	S33.11.10	3.8	15.0	11(厚 max 100mm)	50HP×2
H 厚板	成品手入場			移設	3.68	20		75kw 450RPM
	齊寸場		芝浦共同工業	S32. 6.29	3.96	24.4		75kw 450RPM×4
I 中板	〃	60°	自家製	S26. 9.15	16	10	4	20HP

表 5.4 齊寸機

工場名	型式	製作所名	稼働年月日	能力		電動機
				巾 m	長 m	
C 厚板	スプレー式	自社製	S33. 8	1.829	9.144	
C 中板	チルチング式	〃	S32. 7	1.542	9.195	5 kw
G <sub>2</sub> 厚板	片持アーム走行式	芝浦共同工業	S34. 1.10	3.937	30.480	5kw×1, 2kw×1, 1HP×1 走行速度150fPM
H 厚板		住友機械	S33	4.064	25.4	縦行AC5 1800RPM 横行1/2 1430/1710

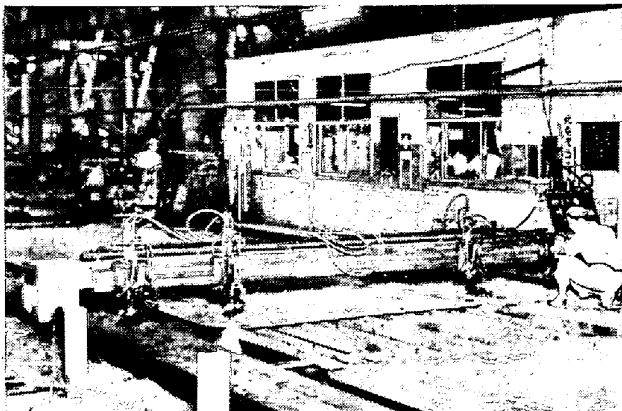


図 5.6 フレーム・プレーナー

く最大50 tである。

## 5.2 矯正作業

### 5.2.1 矯正温度, 厚, パス回数

熱間矯正は普通700~800°Cで施行されるが, 厚物は仕上温度が高いので, 矯正中, 水冷却するか, あるいは矯正機を仕上スタンドから遙かに離して設置し, 適当に冷却する。

作業は3~5パスで完了するのが普通である。

各社における矯正作業の詳細を表5.9に示す。



### 5.2.2 各種矯正機の特質

鋼板の矯正機にはローラー式、伸張式（牽引式）などがある。ローラー式は連続矯正なる故、矯正速度が早く軽い矯正ならば容易に行ない得る特長があるが、薄板矯正には相当の熟練を要する欠点がある。伸張式（牽引式）は高度の矯正が迅速に容易に行なわれるが、板につかみ部の傷を与える欠点があり、主として薄ものの矯正に使用される。

厚中板の熱間矯正には主に2段ローラー式が使用される。

## 5.3 斉寸剪断作業

### 5.3.1 操業法

矯正、冷却された鋼板は、検板機によつて表裏面のキズ、形状並びに板厚などが検査される。検査判定により所定寸法、あるいは切替寸法に迅速に斉寸される。この際、各鋼板に規格、鋼板番号、製鋼番号、社印など必要な標識マークが吹付刻印で記入される。

通常、鋼板は常温以上で剪断される故、所定寸法に剪断するのに最も大切なことは、適当な収縮代を考慮することである。

剪断後、秤量および寸法、疵などの検査が行なわれる。

各社の検査斉寸剪断操業法は表5.10に示す通りである。

### 5.3.2 シャーボの状況および対策

鋼板を剪断機によつて剪断する場合、問題となっているのは傾斜した上刃の押付による切口の彎曲である。こ

れがいわゆるシャーボであつて、上刃のレーキアング、板厚、刃先の状況などと大いに関係がある。その対策としては、上刃のレーキアングをできるだけ小にするか、あるいはロッキングシャーを使用することが考慮される。

また、厚物はできるだけ、フレームカッティングすればシャーボは防止できる。

各社のシャーボの状況および対策を表5.11および図5.7に示す。

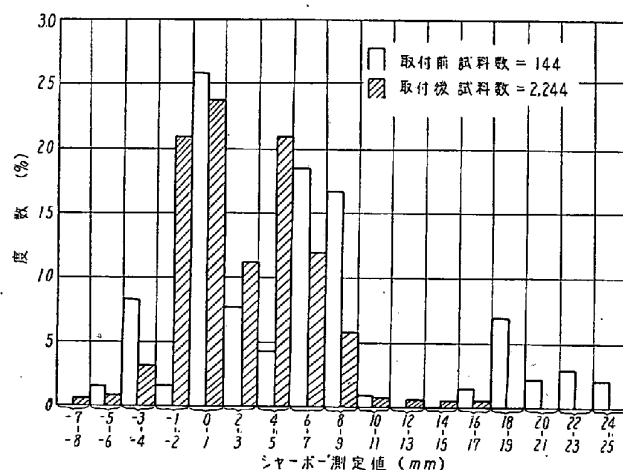


図 5.7 シャーボ防止装置取付後のシャーボ発生状況

### 5.3.3 フレームカッティング

剪断機的能力以上、すなわち概ね厚38mm超の板にはフレームカッティングが適用されるが、フレームカッティングはシャーボの防止などにも役立ち、大いに注目されつつある。しかし、フレームカッティング処理能力は剪断機の剪断処理能力より劣ることは避けられない。

各社のフレームカッティングの状況を表5.12に示す。

表 5.5.1 剪 断

工場別	用 途	型 式	製 作 者 名	稼 働 年 月 日	能 力
A 中板	中板切断用	ギロチン式	会田鉄工	S25.7	25
	〃	〃		〃	40
B 厚板	1列分割剪断	アップカット式	石川島重工業	S35.7	19×2,946
	3列分割剪断	〃	芝浦共同工業	S28.7	19×2,946
	縁切剪断	ロータリー式	UE&F	S29.6	厚4'8 ~19'0 巾457~2,946
	仕上剪断 耳剪断	ダウンカット式 〃	石川島重工業 久保田鉄工	S35.5 T7.9	38×3,050 32
C 厚板	頭部、尻部分割用	〃	—	S31.4.17	19
	サイド切断用	〃	日本鉄工	〃	25
C 中板	長さ切断	ギロチン式	森鉄工所	S32.7.1	25×2,000
	左サイド切断	〃	大福機工	〃	16×3,000
	右 〃	〃	日本鉄工	〃	16×3,800
D 厚板	頭部及尻部切断用	垂直上動ギロチン式	坂口機械	S12	25
	左側耳剪断用	〃	〃	〃	25
	右 〃	〃	関西鉄工	S35.6.1	25
E 厚板	成品縁切用	ギロチン式	〃	S33.1	32×3,100
	成品分割用	〃	〃	〃	32×3,000
F 厚板	トップ・アンド・ボトム・カッティング	ギロチン式	久保田鉄工所	T8.1	32
	サイド・カッティング	〃	〃	〃	32
	シートパー	〃	リュイス・ ファンダリー	T10.5	20
F 中板	両縁耳剪断	ロータリー式	芝浦共同工業	S29.2	20
	頭尻剪断	ギロチン式	会田鉄工所	〃	20
G <sub>1</sub> 厚板	クロップシャー	アップカット式	大福機工	S31.5	6'35
	〃	〃	UE&F	S17.12.25	25
	トリマー	ロータリー式	〃	〃	25
	エンドシャー	ダウンカット式	〃	〃	20
	切替大刃	〃	〃	〃	25
	G <sub>2</sub> 厚板	分割剪断機クロップシャー	アップカット式	芝浦共同工業	S33.9.25
丸刃剪断機サイドトリマー		ロータリー式	UE&F	〃	19'1
仕上剪断機エンドシャー		ダウンカット式	芝浦共同工業	〃	38'1
第1耳剪断機サイドシャー		〃	〃	〃	〃
第2 〃		〃	〃	〃	〃
H 厚板	クロップシャー	ギロチン式	モルガン	移 設	50'8×4,064
	トリマー	丸 刃 式	U・E	S32.6.29	19'05×4,064
	スリッター	〃	シュレーマン	S32.9	19'05×3,810
	エンドシャー	ギロチン式	日立製作所	移 設	19'05×3,620
	テストシャー	〃	石川島重工業	S32.6.29	19
I 中板	エンドシャー 1号	普通堅型オープン式	—	S25.10.1	19×1,525
	〃 2号	〃	関西鉄工所	S26.5.11	16×3,050
	サイドシャー 3号	〃	自家製	S11.12.1	19×1,525

機 一 覧 表

剪 断 回 数 回/mn	ス ト ロ ー ク mm	上 刃 傾 斜 角 度 mm/m	刃 の 寸 法 mm	刃 の 材 質	電 動 機		シ リ ン ダ ー 直 径 mm
					IP	RPM	
12	200	26°8	3,300	高 炭 素 鋼	50	1,150	
8	250	58	1,875	〃	40	940	
18	178	31°2	厚 巾 長 50°8×152×3,048	特殊工具鋼4種	DC 200	1,420	
18	178	31°2	〃	〃	〃	〃	
23°8~712 m/min			上 50°8×381×148 下 63°5×1,524×1,016	〃	DC 200	300/900	
7	205	41°6	65×2,000×3,050	特殊工具鋼3種	AC 150	600	178
6°8	228°9	100	66°6×266°7×2,794	〃	AC 130	570	178
8	250	70	31×92×2,900	SKU 3	50	720	
10	300	80	50×145×3,800	〃	85 100	900 720	
3°5	160	53	上 40×150×2,648 下 40×150×2,640	Ni-Cr-Mo 鋼	30	1,800	
3°5	180	52	38×150×3,300	〃	33	900	
3°5	230	63	30×120×3,806	〃	50	900	160
15	225	74°6	50×190×3,044	Cr-Mo-V 鋼	75	865	
8°5	260	68°7	50×190×3,805	〃	100	720	
8°5	198	52°4	50×184×3,800	Ni-Cr-Mo-V 鋼	100	720	
10	135	45	38×3,100	〃	AC 100	900	
10	210	38	38×3,100	〃	〃	900	
6 (8)	230	55	67×265×2,800	SKU 3	DC 130	660	
5°5 (8)	230	108	67×265×2,800	〃	〃	660	
4 (8)	150	74	64×255×1,820	〃	DC 80	360/720	
17°34~35 m/min		—	上 400φ×148×50 下 1200φ×760×65	特殊工具鋼	駆動 150 移動 25	450/900 600	
20	185	60	40×140×2,600	〃	30	1,160	
30	120	40	25×100×2,200	S N C M	15	600~1800	
18	150	31°3	50°8×152°4×2,184°8	〃	15	450	
24~72 m/min			50°8×381φ 63°5×1,524φ	〃	300	300~900	
18	196	36°3	50°8×152°4×2,184°8	〃	100	720	
18	196	36°3	50°8×152°4×4,876°8	〃	10	720	
18	248	41°6	63°5×228×4,060	S K T 4	DC 200	420	
76°7/234 RPM	—	—	50°8×228×381φ 63°5×1,016×1,524φ	〃	〃	300/900	
15°3	248	41°6	50°8×178×4,420	〃	75	900	355φ×3
〃	209	〃	50°8×178×4°880	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
9	368	4°12'		S K T 5	DC 150	600	304°8
—	—			〃	DC 200	300/900	
12	358	41°6(2°47')	200×60×4,000	〃	AC 125	900	304°8
14	165	4°47'	150×40×1,848	S K S 1	AC 40 kw	1455	
16	125	2°42'24"	上 40×140×2,635 下 40×125×2,635	Si-Cr-W	30	1150	
9	145	2°46'33"	40×140×3,410	〃	50	864	
16	180	5°50'20"	40×140×2,070	〃	〃	〃	

表 5.5.2 剪 断

工場別	使用圧空力 kg/cm <sup>2</sup>	使用圧水力 kg/cm <sup>2</sup>	コンベヤ				型 式	
			型 式	寸 法 mm	送り速度 mm/sec	電 動 機		
						HP		RPM
A 中板								
B 厚 板			チェーン式	巾 長 444×5,892	232~503	DC 10	800/1,600	ダブルクランク フライング式
			〃	〃		〃	〃	〃
	7.5	40	チェーン式	巾 長 444×6,600	1,000	20	1,000	
		38						アリゲーター
C 厚板								ダウンカット タイプ
C 中 板			ローラーテーブル式	巾 2000×47,500	500	20×2 3×6	900 40	
	4~5		〃					アリゲーター 〃
D 厚板								
E 厚板	5	100						
	〃	〃						
F 厚板		70	チルチングテーブル式			DC 25		
		〃	グーズネック式					下 切
F 中 板			ローラーテーブル式		600	5 kw	36	偏 心 軸 型
			〃		〃	5	36	
G <sub>1</sub> 厚 板			RFタイプスチールエプロン式	巾 425.5	818~1,636	10	800/1,600	ダブルクランク フライング式
			RFタイプスチールエプロン式	巾 425.5	818~1,636	10	800	〃
								アリゲーター
G <sub>2</sub> 厚 板			チェーンコンベヤー式	444.5×7,035.8	252~505	10	800/1,600	フ ラ イ ン グ
								〃
	7		チェーンコンベヤー式	482.6×7,645.4	114~310	25	650/1,750	ダ ウ ン カ ッ ト
	〃		〃	533.4×6,421.2 736.6×6,632.6	280~753 114~310	25×2	650/1,950	〃
			〃	533.6×6,421.2 736.6×6,421.2	280~753	25	650/1,750	〃
H 厚 板		50	短柵型エプロン式	巾 長 60×31,800	127~262	AC7.5×2, DC15×2 DC7.5	1200, 725/1800 900/2200	整 型
			〃	巾 長 780×41,637	1,016	AC 30 DC 20	1,200 1,200	
						7.5		
H 板		50	短 柵 式	巾 長 990×15,050	127~262	DC 15	725/1,800	
I 中 板			ローラー式	2,000×18,640	1,000	20	855	
			グーズネック式	2,400×8,400				
			〃	3,000×13,80				

機 一 覧 表

切 剪 断 機								ス ミ 合 せ 装 置		
能 力 mm	剪断回数 回/mn	スト ローク mm	上刃傾斜 mm/m	刃 の 寸 法 mm	刃 の 材 質	電 動 機		型 式	電 動 機	
						HP	RPM		HP	RPM
19×355	92		15°6 (上下共)	38°1×114°3×508	特殊工具鋼 4	DC 50	1,550			
〃	〃		〃	〃	〃	〃	1,550			
19×254	51~153		〃	41°3×952×304	〃	DC 100	300/900	電動式マグネ ット付3台	DC 5×3	
								電動サイドガ イドラック式	DC10×1 15×2	
32	18°8			57°1×690°5×355	特殊工具鋼 3					
								スクリー式	5	
16	10	44	12°	50×100×300	SKU 3	5	1,800	〃	5×2	
16	17°5	148	375	38°1×127×406°4	Ni-Cr-Mo.鋼	7°5	900	スクリー式	3×3	120
16	10°5	188	325	44×126×416	〃	15	900	〃	〃	〃
32	5°5(8)	230	155	58×300	SKU 3			シフター スクリーロ ッド	10	
									10 kw	
20	55~100		33°3	40×90×210	特殊工具鋼	本体と同一		トングトラッ ク	手	動
25	81°5	240	上下 15°6×2	38°1×114°3×508	SNCM	50	51°4			
20	52~152	193	〃	41°3×95°2×304°8	〃			マグネット	5	1,025
25	81°5	240	〃	38°1×114°3×508	〃	50	514	サイドガイド	7°5	725
25	18	148	最大先端用 190mm	38°1×101°6×355°6	〃	40	720			
19×355	92		31°2	38°1×114°2×508	SKT 4	AC 50	514	サイドガイド	AC 25	650
19	52/155		〃	39°6×95°3×381	〃	DC 100	300/900	プレート シフター	DC 5	1,025
38°1	20	165	62°4	57°1×152°5×762	〃	AC 60	900	サイドガイド	DC 25	650
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	プレート シフター	DC 15	725
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
38	20	165	62°5	1,015		AC40kw	900	〃	DC5×3	1,025
								プレート ホルダー	DC10×1	300
								プレートシフター	DC25×1	650
								足 踏 式		
								足 踏 式		
								リードスクリー		
								リードスクリー		

表 5.6 パ イ ラ - - 覧 表

工場別	設 備 位 置	型 式	製 作 所 名	稼 働 年 月 日	能 力		電 動 機
					巾 m	長 m	
B 厚板	No.1 3K テーブル	キックオフアーム昇降式	芝浦共同工業	S28. 7	0.914~ 2.946	15.830	DC 25HP
	No.2 3L //	//	//	//	//	15.278	//
C 中板	No.11 ロールガング横	クランク式	自 社 製	S32. 7. 1	1,524	9.195	20 kw
	//	//	//	//	1.234	2.458	15 kw
G <sub>1</sub> 厚板	サイドトリマー前	チェーン	芝浦共同工業	S17.12.25	2.75	37	25HP×2 650 RPM 10HP×2 800 RPM
	エンドシャー後	スローオフアーム	//	//	2.32	40	
G <sub>2</sub> 厚板	エンドシャー後(No.1)	ロープトランスフアーキックオフアーム	//	S33. 9. 25	9.245	24°0 (12m×2)	DC 35HP×2 575 RPM
	第2 サイドシャー後(No.2)	ロープトランスフアー	//	//	9.245	23°0 (11+22m)	DC 35HP×3 575 RPM
H 厚板	秤量機及本検査場後方	パイリングクレーン方式	住友機械	S32. 6. 29		13	捲揚 50HP 500 PRM 走行 10HP 725 RPM
	//	//	//	//		//	//

表 5.7 フ レ - ム プ レ - ナ - - 覧 表

工場別	型 式	製 作 所 名	稼働年月日	能 力			
				巾 m	長 m	厚 mm	速 度 mm/mn
A 厚板	FPL-D 式	三菱横浜造船所	S31. 6	7.2	28	100	2'8~1,256
E 厚板	門型3点支持1輪駆動式	小池酸素工業	S34. 6	6.0	51.0	6~100	180~800
G <sub>2</sub> 厚板	リンデ CM-39 式	リ ン デ	S29. 7. 1	0.32~3.7	27	5~120	50~2,413
	田 中 式	田 中 製 作 所	S35.11. 7	0.2~4.0	27	5~150	100~900
H 厚板	走行式	小池酸素工業	S32. 9	3.8	18	20~506	400~700

表 5・8 秤 量 機 一 覧 表

工場名	型 式	能力 t	目盛の刻 み kg	精 度	製作所名	備 考
A 厚板	SS型吊り秤	15	10	±10 kg	富士衡機	
B 厚板	無停止自動秤量機	10	10	1/1000	大和製衡	
	台手動秤量機	20	10	1/2000	自 所	
	〃	15	10	1/1500	〃	
C 厚板	ロールガンダ付台手動秤量機	15	5	±5 kg	三星衡機	
C 中板	リフト装置付自動秤量機	15	2	±2 kg	〃	
D 厚板	台秤量機	10	1000・5 (2段)	±5 kg	貫々堂衡機	
E 厚板	手動式台秤	15	10	+1~-3 kg	北田スケール	
	〃	10	10	+1~-3 kg	〃	
F 厚板	ボックス型手動台秤	10	5	平均±5 kg(重量に依り多少差あり)	川崎製鉄	
F 中板	〃	10	5	1・000kg ±3・75 3・000kg ±4・5 3・500kg ±5・25 10,000kg ±7・5	神戸メートル	
G <sub>1</sub> 厚板	振子式台指示秤	10	20	1/500	久保田鉄工	鋼片秤量
	カム式台手動指示併用秤	10	5	1/2000	ハウエー	鋼板秤量 テール ブルスケール
G <sub>2</sub> 厚板	不等比台手動秤	20	5	1/4000	大和衡器	鋼板秤量
H 厚板	埋込式	20	20	1/1000	久保田鉄工	鋼片秤量
	走間秤量	15	20	1/1000	大和衡器	鋼板秤量
	〃	2	2	1/1000	〃	〃
	埋込式	15	20	1/1000	久保田鉄工	〃
	〃	10	5	1/2000	一	〃
	〃	50	20	1/2500	川西製作所	〃
I 中板	台 秤	30	1	±1・5 kg	〃	固 定
	〃	1・5	1	±1・5 kg	〃	移 動
	〃	1・0	1	±1・5 kg	〃	〃

表 5・9・1 矯正作業 (矯正温度, 厚, パス回数, 矯正時間) 一覧表

工場名	成 品 寸 法 mm	水冷却の有無	矯 正 温 度 °C		パス回数	矯正時間
			始	終		
A 厚板	25・4× 325×12,217	有	840	730	1	分秒 0・37
	30 ×1,810×12,050	〃	860	750	1	0・37
	38,1×1,829×12,192	〃	880	770	1	0・37
A 中板	3・2×1,219× 7,315	〃	660	450	1	0・31
	4・5×1,524× 6,096	〃	740	550	1	0・26
	6 ×1,524× 6,091	〃	860	660	1	0・26
B 厚板	6 ×1,524× 6,096=3	無	690~720	590~620	2	0・40
	12 ×6,800×10,000=2	有	700~730	620~660	2	0・40
	25 ×2,000×10,000	〃	840~860	700~760	4	0・80

表 5・9・1. つづき

工場名	成 品 寸 法 mm	水冷却の有無	矯 正 温 度 °C		パス回数	矯正時間
			始	終		
C 厚板	6 × 1,524 × 6,096	//	800	680	3	分秒 2・00
	9 × 1,524 × 6,096	//	840	720	3	2・00
	12 × 1,524 × 6,096	//	880	760	3	2・00
	16 × 1,524 × 6,096	//	900	780	3	2・00
	22 × 1,524 × 6,096	//	950	850	3	2・00
	25 × 1,524 × 6,096	//	950	850	3	2・00
C 中板	3・2 × 1,219 × 7,315	無	680	480	5	1・40
	4・5 × 1,524 × 6,096	//	750	610	5	1・30
	6 × 1,524 × 6,096	有	790	660	5	1・30
	9 × 1,524 × 6,096	//	830	720	5	1・30
D 厚板	6 × 1,600 × 6,000	//	750	600	3	1・15
	12 × 1,800 × 10,000	//	780	650	3	1・45
	25 × 1,800 × 9,000	//	800	700	3	2・20
E 厚板	仕上圧延機 12 × 1,524 × 12,182	//	700	650	5	1・40
	広巾圧延機 { 16 × 2,438 × 12,192	//	750	630	5	1・40
		25 × 2,400 × 11,880	//	800	690	5
F 厚板	9 × 1,600 × 10,000	無	820	630	9	3・55
	12 × 1,800 × 9,000	有(ロール併用)	900	710	11	4・10
	19 × 2,000 × 10,000	有(強制)	870	700	7	4・30
	25 × 2,000 × 9,000	有(強制)	870	710	11	5・03
F 中板	4・5 × 1,524 × 6,096	無	730	1回パス後 700 2回パス後 600	3	1回 15秒 2回 55秒
	6 × 1,524 × 6,096	//	820	760 700	3	15 55
	9 × 1,600 × 8,000	//	930	900 830	3	20 1分80
G <sub>1</sub> 厚板	19 × 2,000 (No.2 矯正機使用)	有	頭 720 尾 700	690 650	1	分秒 0・25
	9 × 1,600 (No.1 // )	//	頭 760 尾 730	715 690	1	0・37
	4・5 × 1,525 ( // )	無	頭 705 尾 660	650 620	1	0・45
G <sub>2</sub> 厚板	8 × 2,000 × 20,000	//	710	690	1	1・00
	14 × 2,400 × 18,000	有	660	650	1	0・50
	30 × 1,500 × 20,000	//	670	660	1	2・00
H 厚板	9 × 2,500 × 15,000	//	740	650	5	1・40
	12 × 2,300 × 15,000	//	770	680	3	1・20
	20 × 2,000 × 15,000	//	790	680	5	1・40
	25 × 2,000 × 10,000	//	800	680	5	1・40
	32 × 2,000 × 10,000	//	850	705	5	1・40
I 中板	3・2 × 1,100 × 2,185	一定せず	600	500	3	0・47
	4・5 × 1,200 × 3,380	//	640	520	3	0・47
	6 × 1,280 × 3,600	//	700	520	7	1・47



表 5.10 検査, 寸, 剪断操業法一覽表

工場別	区 分	検 査	
		検 査 場 所	検 査 項 目
A 厚板	切断前検査	ガス切断場	寸法, 表面キズ
	切断後検査	〃	寸法, 端面キズ
	完成検査	完成品置場	寸法, 表面キズ
A 中板	切断前検査	検板台	〃
	切断後検査	切断場	〃
B 厚板	切断前検査	検板台	板厚, 表面キズ, 形状
	切断後検査	シャールライン終端	製品寸法, 記号, 刻印, キズ
C 厚板		検板機	表裏面外観, 寸法 (厚, 長, 巾) フラットネス
C 中板		〃	〃 〃 〃
D 厚板	厚板	精整寸	表裏検査
	検査	精整	寸法検査, 表裏及断面検査
	〃	材料試験室	材料試験
E 厚板	厚板	検板場	板厚, 表裏面キズ
	検査	3号剪断機後	端面キズ, 板厚, 巾, 長
	〃	検査課	材質機械試験
F 厚板	第一形状	検板机上	表裏面, 形状, 板厚
	第二形状	サイドカッティングシャール附近	表裏面, 断面, 巾, 長, 厚み
	第三形状	材料試験室	引張, 曲げ, シャルピー
F 中板	第一形状	寸場	形状, 寸法
	第二形状	ギロチンシャール後面	形状, 寸法, 重量
	第三形状	機械試験室	機械試験
G <sub>1</sub> 厚板	形状検査	寸場, パイラー前及び検板台	寸法, 外観
	材質検査	検定課試験室	機械試験
G <sub>2</sub> 厚板	下検査	検板台 (第一寸)	表裏面キズ, 厚, 巾, 長
	本検査	パイラー (No. 1, No. 2)	キズ, 厚, 巾, 長, 表示内訳
H 厚板	形状検査(下検査)	クーリングベッドと寸場の間	表裏面疵の検査
	〃 (本検査)	エンドシャールパイラーの間	表面疵, 板厚, 巾, 長, 重量, 記号, 刻印
	材質検査	検定課機械試験室	機械試験
I 中板		寸場	波, スケール, 割レ, 砂, プロホール, ヘゲ, 線状キズ, 焼温
		剪断場	厚, パイプ, 巾, 長

表 5.10 つづき

工場別	齊 寸		不 良 率	
	記 号	刻 印	齊 寸 誤 り	剪 断 誤 り
A 厚板	工番, 符号, 板サイズ, 材番		0.3%	
				0.2%
A 中板	サイズ, 材番		0%	
				0%
B 厚板	{製品寸法, 社印 (その他要求あるもの) 注文番号, 規格向先, 鋼板番号, 製鋼番号	{製鋼番号 鋼板番号, 規格, 社印	0.18%	0.15%
C 厚板	製品寸法, 製作所名, 規格, 級別, チャージ番号	板番号	0%	0.8%
C 中板	製品寸法, 製作所マーク, 規格, 級別, 熔番号	//	0%	0.5%
D 厚板	会社名, 規格, 鋼番, 板番	{会社名, 規格, 鋼板, 板番 リングマーク	0.1%	0.1%
E 厚板	{商標, 規格, 寸法, 鋼番, 板番, 圧延日時 社名, 向先	{検査機関, 商標, 規格, 鋼番, 板番	0.05%	0.1%
F 厚板	SHIPPINGマーク, 規格マーク吹付	板番, 鋼番, リングマーク (試材共)	0.14%	
	板番記入, 寸法記入			
F 中板	吹付, SHIPPINGマーク, 鋼番, 板番, 規格, 仕向先, JIS マーク	鋼番, 板番, リングマーク	0.06%	
			0.06% (剪断器故障によるもの)	
G <sub>1</sub> 厚板	{規格, 寸法, 鋼番, 炉番, 向先 (規格により多少異なる)	{規格, 商標, 鋼番, 検番 (規格により多少異なる)	0.012%	0.016%
G <sub>2</sub> 厚板	{商標, 規格, 寸法, 鋼番, 検番, その他 (検査機関, SHIPPINGマーク)	{商標, 規格, 鋼番, 検番, 必要な時は検査機関	0.1~0.3% (板数比)	
H 厚板	{規格, 試片符号, 寸法, 鋼番, 向先, 板番	{合格印, 規格, 検番, 鋼番	0.2~0.3	
I 中板	{SHIPPINGマーク, 材質, 等級, 厚み, 寸法, チャージの吹付 或いは刻印		0%	0.07%

表・5・11 シャーボアの状況および対策一覧表

工場名	標準寸法	状 況	対 策
A 中板		殆んどなし	
B 厚板	6 × 1,524 × 6,096	3~4	
	12 × 1,800 × 10,000	3~5	
	25 × 2,000 × 10,000	5~8	
C 厚板	12 × 1,800 × 9,000	7~10	
C 中板	4'5 × 1,524 巾	スライド側 10 曲り	刃のレーク角度を小にする シャータブルの形状重量改造 スライドの形状の是正
	6 × 1,524 巾	// 7 //	
	9 × 1,524 巾	// 1 //	
D 厚板	6 × 1,600 × 6,000	詳細は5・1図参照	シャーパー防止装置（油圧押し式）設備
	12 × 1,800 × 10,000		
	25 × 1,800 × 9,000		
E 厚板	12 × 1,524 巾	5	①成品端を出来るだけ下刃台側に置き剪断 ②プレス矯正検討中 ③シャーパー厳格なものはフレームカット
	16 × 1,829 巾	5	
	28 × 1,829 巾	6	
F 厚板	8 × 2,000 × 9,000	トップ 9 12 10	
		ボトム 12 5 3	
	15 × 2,000 × 10,000	トップ 11 13 12	
		ボトム 2 3 2	
	20 × 2,000 × 10,000	トップ 12 15 12	
		ボトム 1 2 1	
F 中板	4'5 × 1,524 × 6,096	トップ 8 12 7	
		ボトム 5 8 5	
	6 × 1,524 × 6,096	トップ 6 7 5	
		ボトム 4 6 3	
	9 × 1,600 × 8,000	トップ 8 9 8	
		ボトム 0 1 0	
G <sub>1</sub> 厚板	6 × 1,829 巾	トップ側殆んどなし、ボトム側	シャーパーは全然問題にならない
	9 × 1,829 巾	1'5 以内	
	19 × 1,829 巾	//	
G <sub>2</sub> 厚板	8 × 1,800 巾	1~2	問題にならない。
	15 × 1,800 巾	2~3	
	25 × 2,000 巾	4~5	
	35 × 1,500 × 10,000	5~6	
H 厚板	9 × 1,800 × 10,000	2~3	} 成品は大部分ガス切断によるため大部分は歪による
	12 × 2,100 × 10,000	4~5	
	19 × 2,100 × 10,000	5~6	
	25 × 2,800 × 10,000	7~8	
	33 × 3,000 × 10,000	10~12	
I 中板	12 × 100 × 2,650	100~150	プレスにて歪取りを行なう

表 5-12 フレームカッティングの状況

工場名	項 目	厚さ mm	1ヶ月平均切断屯数 t	理 由
A 厚板	プロパーのもの	10 ~ 165	12,000	全数酸素アセチレン切断
	その他のもの	—	—	
B 厚板	プロパーのもの	30 以上	3,000(成 品)	剪断機で剪断できないものおよび 32mm 以下で巾倍尺取のもの
	その他のもの	—	—	
D 厚板	プロパーのもの	26 以上	1,200	シャー能力最大 25mm
	その他のもの	—	—	
E 厚板	プロパーのもの	25.4以上	3,000	シャーボー防止および切断能力増強のため
	その他のもの	9 ~ 60	100	
F 厚板	プロパーのもの	25.4以上	2,200	剪断機ハウジング不良のため 25.4mm 以下はガス切断を原則としている
	その他のもの	90 以上	300	再圧材 (圧延故障, 半成等)
G <sub>1</sub> 厚板	プロパーのもの	7.92~38	85	
	その他のもの	6 ~ 100	29	
G <sub>2</sub> 厚板	プロパーのもの	38 以上	1,600	剪断機で切断できないもの
	その他のもの	6 ~ 38	800	巾 1,500 以下又は巾倍尺取りのもの, 特殊鋼種でスクラップ別置のもの
H 厚板	プロパーのもの	19 ~ 50	14,722(月平均)	全数酸素アセチレンガス切断
	その他のもの	6 ~ 150	2,044( // )	再切断及び 50mm 超の極厚鋼板ならびに調質高張力鋼を含む
I 中板	プロパーのもの	20 以上	27,300	剪断機能力 19mm までであり, 材質如何を問わずガスカットする
	その他のもの	—	一 定 せ ず	AP 120 Ni, Cr, Mo 等は薄物にても冷間剪断は困難であるのでガスカットしている

## 6. 主 要 附 帯 設 備

厚板工場の主体設備については前述のとおりであるが、このほかに主要附帯設備として起重機とローラーテーブルがある。

起重機は成品の円滑な処理を始め、材料の運搬、移動、ロール組替など直接作業に直結するものから設備修理の迅速化などその果す役割はきわめて大きい。

しかしその設置の状況ならびに能力は各社の生い立ちも異なり、目的も異なるので工場によつてかなりの相違がみられる。したがつて能力も最高 180 t 位から最小

5 t 位までであるが普通成品処理用として 8~20 t が標準である。このほかに組替ならびに修理用として 70~80 t クラスのものが必要であるが新設工場ではロール機の大型化に伴ない 100 t を超えるものに移行しつつある。

図 6・1~6・4 に厚板工場として必要な起重機のうちの代表的なものを示してある。

つぎにローラーテーブルも成品処理上きわめて大切なものであるが、各社それぞれの特色がある。表 6・1 以下は各社の設置状況である。

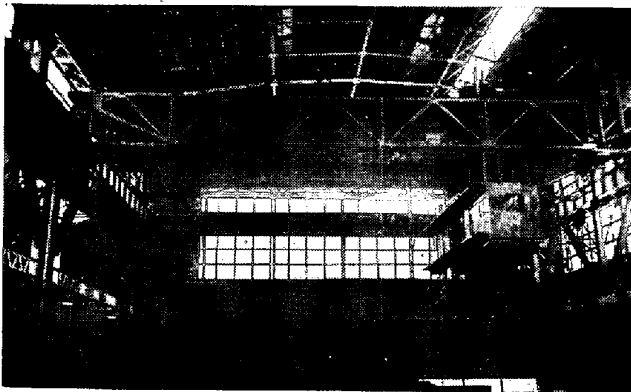


図 6・1 鋼塊抽出用 18t ピットクレーン

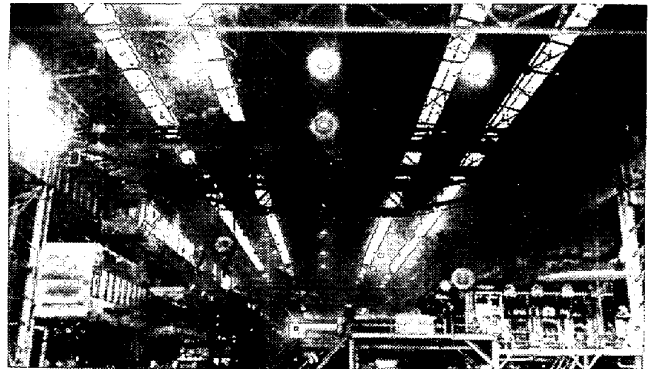


図 6・3 ロール組替用 120t クレーン

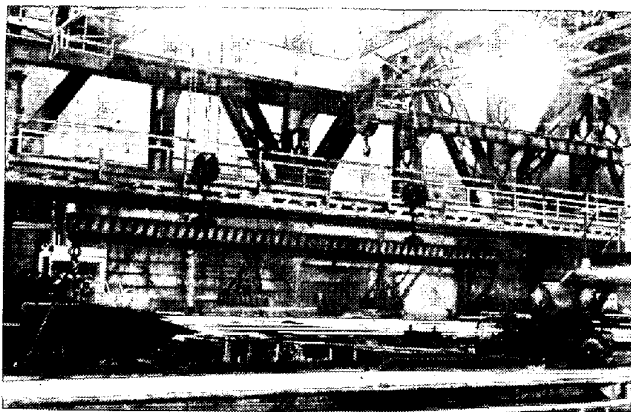


図 6・2 鋼板移送用 12t マグネットクレーン

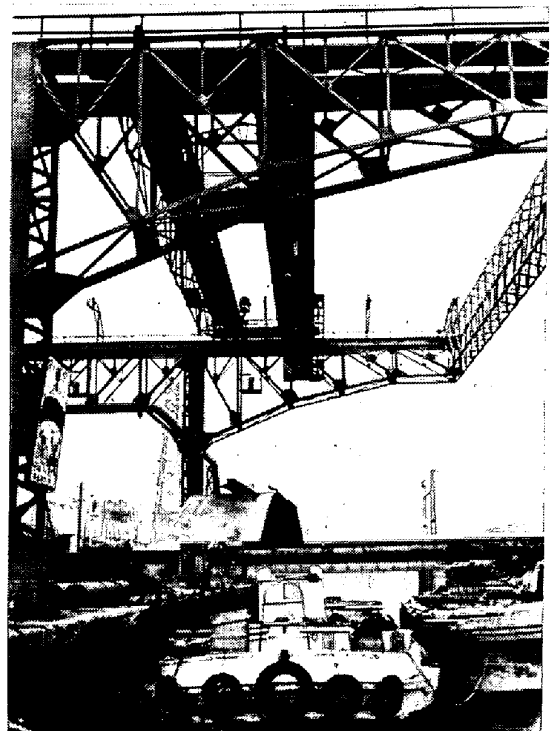


図 6・4 鋼板積出用 15t クレーン

表 6.1 ロ - ラ - テ

工場名	名 称	製作所	型 式	全 長 m	ロ - ラ - テ		
					材 質	径 mm	長 mm
A 厚 板	反転機テーブル	デマグ社	プレーンローラーテーブル	10.5	鍛 鋼	730	5,300
	圧延機前面テーブル	〃	テーパードローラーテーブル	〃	〃	〃	〃
	〃 後面 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	〃 延長ロールガング	〃	プレーンローラーテーブル	〃	〃	〃	〃
	レベラー前面テーブル	日本製鋼所	モーターローラー	17.0	鑄 鉄	490	4,500
	〃 後面 〃	〃	〃	13.5	〃	〃	〃
	トランスファー入口 〃	〃	〃	21.0	〃	〃	〃
	〃 出口 〃	〃	〃	22.5	〃	〃	〃
	トランスファー出口ロールガング	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	A 中 板	加熱炉出口ロールガング	〃	プレーンローラー	4.0	鍛 鋼	320
〃 延長 〃		〃	〃	8.4	鑄 鉄	457	2,000
圧延機前面テーブル		〃	〃	5.55	鍛 鋼	355	〃
〃 後面 〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
レベラー前面 〃		〃	〃	10.00	鑄 鉄	457	〃
〃 後面 〃		〃	〃	5.25	鍛 鋼	450	2,000
W1 ロールガング		〃	〃	8.54	〃	165.2	〃
M1 〃		〃	〃	〃	〃	〃	1,800
M2 〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
M3 〃		〃	〃	10.30	〃	216.3	〃
W2 〃	〃	〃	11.06	〃	165.2	2,000	
シャ-前 〃	〃	〃	3.87	〃	〃	〃	
B 厚 板	1F ロールガング	芝浦共同工業	ラインシャフトドライブ	3,404	鍛 鋼	406	2,920.8
	1G 〃	〃	〃	6,706	鍛鋼鑄鋼	〃	3,048
	1H 〃	U.E&F	〃	16,155	鍛 鋼	〃	3,048
	1I 〃	芝浦共同工業	〃	〃	〃	〃	〃
	1J 〃	〃	〃	6,401	鑄 鋼	〃	〃
	1K 〃	〃	〃	8,230	〃	〃	〃
	1L 〃	〃	〃	11,887	〃	〃	〃
	1M 〃	〃	〃	12,802	〃	〃	〃
	1N 〃	〃	〃	13,725	〃	360	3,050
	1O 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	1P 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	1Q 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	1R 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	2A テーブル	〃	〃	8,230	〃	355	3,048
	2B 〃	〃	〃	13,716	〃	〃	〃
	2C 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	2D 〃	〃	〃	10,973	〃	〃	〃
	2E 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	2F 〃	〃	〃	13,176	〃	〃	〃
2G 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
3A 〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	

6. 主要 附 帯 設 備

1051

一 覧 表

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	HP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
900	26°2	60	216	580	1/22	燐 青 銅 平 軸 受	マ シ ン 油
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1,500	19°5	30	5	940	1/48°2	ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	マ グ ネ ッ ト グ リ ー ス
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
407	118	150	30	1,159	1/98	燐 青 銅 平 軸 受	耐 熱 グ リ ー ス
762	84	120	〃	〃	1/13°8	〃	〃
382	106	130	〃	750	1/7	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
762	84	120	〃	1,159	1/13°8	〃	〃
750	21	30	40	700	1/30°3	〃	〃
505/490	62	30°2	3	30	2°07/1	ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	〃
〃	96°5	50	〃	〃	3°22/1	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	98	50°8	〃	〃	3°27/1	〃	〃
〃	62	32°2	〃	〃	2°07/1	〃	〃
〃	58	30	2	1,420	1/40°8	〃	〃
610 55°9	67~134	85°4~171	DC 50×1	550/1100	1/8°2	ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	グ リ ー ス
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
914 610	83°6 ~167°2	106°8~213°5	DC 100×	485/970	1/5°8	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
914	83°5~167	〃	DC 50×1	550/1000	1/6°6	〃	〃
〃	29°8~89°4	38°1~114°2	〃	550/1650	1/18°45	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
915	33°7 ~101°1	38°4~114°0	〃	〃	1/16°3	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
914	27°6~82°8	30°8~92°5	〃	〃	1/19°9	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

表 6.1 つ

工場名	名 称	製作所	型 式	全 長 m	口			
					材 質	径 mm	長 mm	
B 厚 板	3B テーブル	芝浦共同工業	ラインシャフトドライブ	10,973	鋳 鋼	355	3,048	
	3C //	//	//	//	//	//	//	
	3D <sub>a</sub> //	//	//	//	//	//	//	
	3D <sub>b</sub> //	//	//	//	9,144	//	//	
	3E //	//	//	//	13,411	//	//	
	3F //	//	//	//	//	//	//	
	3G //	//	//	//	//	//	//	
	3H //	//	//	//	//	//	//	
	3I //	//	//	//	12,192	//	//	
	3J //	//	//	//	15,240	//	//	
3K //	//	//	//	//	//	//		
3L //	//	//	//	//	//	//		
C 厚 板	No. 2 ロールガング	宮崎鉄工所	ギヤ - 駆 動	18,150	SC 46	400	1,500	
	No. 3 //	//	//	3,895	//	//	2,300	
	No. 4(1) //	//	//	5,600	//	//	//	
	No. 4(2) //	//	//	12,600	//	//	//	
	No. 5 //	//	//	16,000	//	//	//	
	No. 6 //	//	//	14,000	//	//	//	
	No. 7 //	//	//	21,000	//	//	//	
	No. 8 //	//	//	16,000	//	//	//	
	No. 9 //	//	//	15,000	//	//	//	
	No. 10 //	//	//	//	//	//	//	
	No. 11 //	//	//	13,300	//	//	2,100	
	No. 12 //	//	//	14,640	//	//	2,300	
	No. 13 //	//	//	チェーン駆動	5,000	SS 41	//	1,830
	No. 14 //	//	//	//	//	//	//	
	No. 15 //	//	//	//	//	//	//	
	No. 16 //	//	//	//	//	//	//	
C 中 板	No. 1 ロールガング	久保田鉄工	ギヤ - 駆 動	8.25	SC 45	400	1,000	
	No. 2 //	//	//	6.03	FC 19	//	2,000	
	No. 3 //	//	//	11.165	//	//	//	
	No. 4 //	自社製	//	14.16	//	350	//	
	No. 5 //	//	//	12.56	//	//	//	
	No. 6 //	//	//	7.76	SS 41	//	1,750	
	No. 7 //	//	//	チェーン駆動	4.5	//	//	
	No. 8 //	//	//	//	//	//	//	
	No. 9 //	//	//	//	//	//	//	
	No. 10 //	//	//	ギヤ - 駆 動	7.76	FC 19	//	2,000
	No. 11 //	//	//	//	11.76	//	//	
D 厚 板	レシービングテーブル	坂口機械	ベベルギヤ - 駆 動	12,470	FC 20	380	1,330	
	前後面チルチング //	塚本総業	//	6,965×2	SC 46	450	2,690	
	No. 1 No. 2 ストレートニング //	坂口機械	//	28,660	FC 20	350	2,300	



づ き

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	HP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
914	27.6~82.8	30.8~92.5	DC 50×1	550/1,650	1/19.9	ローラーベアリング	グ リ ー ス
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
1,219	//	//	//	//	//	//	//
//	22.9~68.7		DC 40×1	300/900	1/13.1	//	//
//	//		//	//	//	//	//
//	81		DC 50×1	550	1/6.8	//	//
610	//		//	//	//	//	//
//	//		//	//	//	//	//
//	//		//	//	//	//	//
//	//		//	//	//	//	//
550	117	120	30KW	720	1/6.17	ベ ア リ ン グ	オ ル マ ッ ク ス
//	//	//	//	//	//	//	//
1,000	29.5	42	//	//	1/24.3	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	60	75.6	20KW	900	1/15	砲 金 メ タ ル	極 圧 2 号
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	29.5	42	30KW	720	1/24.3	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	20	2.4	3	1,200	1/30	ベ ア リ ン グ	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
550	47	60	2.7	900	1/19	砲 金	グ リ ー ス
//	71	90	//	//	1/12.7	//	//
750	24	30	//	//	1/37	//	//
800	27	//	//	//	1/33	//	//
//	//	//	20	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	(ギヤードモーター) 3	40	1/1.4	ベ ア リ ン グ	//
//	//	//	( // // )	//	//	//	//
//	//	//	( // // )	//	//	//	//
//	//	//	20	900	1/33	砲 金	//
//	//	60	27	//	1/16.5	//	//
406	122.6	156	40KW	720	1/5.9	砲 金 メ タ ル	オ ル マ ッ ク ス #20
400	101.8	144	40KW×2×2	640	1/6.3	//	//
1,000	50	54	20KW×2	700	1/16.7	//	//

表 6.1 つ

工場名	名 称	製作所	型 式	全 長 m	口 寸		
					材 質	径 mm	長 mm
D 厚板	No. 1 No. 2 No. 3 クーリングテーブル	坂口機械社内製	ベベルギヤード駆動	43,100	FC 20	350	2,300
	シャーリング //	//	//	2,870	SC 46	ディスク 400	1,600
	ファーンレス //	//	//	7,720	SS 41	300	1,090
E 厚板	広巾厚板圧延機前面ロールガン	楠 機 械	ベベルギヤード駆動	23,689	SS 41	430	1,600 ~3,100
	広巾厚板圧延機前面サイドガイドロールガン	//	スパーギヤード駆動	1,152	//	//	3,100
	広巾圧延機後面ロールガン	//	ベベルギヤード駆動	40'3	//	//	//
	厚物矯正機前面 //	塩野鉄工所	//	35'8	//	//	//
	同上 後面 //	//	//	40'8	//	//	//
	検板 //	大福機工	//	11	//	//	2,700
	縦切剪断機前面 No. 1 //	大谷重工	//	9'68	FC 19	346	2,400
	同上 No. 2 //	大田工作所	チェーン駆動	2,425	SS 41	430	2,300
	仕上圧延機レシーピング //	—	両側シャフト駆動	8	FC 19	360	1,200
	薄物矯正機前面 No. 1 //	—	片側シャフト駆動	5'97	//	346	1,700
	同上前面 No. 2 //	—	ベベルギヤード駆動	9'95	SS 41	//	//
同上後面 //	有川製作所	ベベルギヤード駆動	21'6	//	430	2,700	
連続式予熱炉鋼塊焼入	塩野鉄工所	//	5'25	//	//	1,600	
F 厚板	レシーピングテーブル	川崎重工	シャフト伝導	9'57	铸 鋼	380	1,320
	チルチング //	//	//	7'25	//	//	//
	ストレート //	//	//	11'415	//	386	2,400
	クーリング //	//	//	68'1	//	//	//
F 中板	ファーンステータブルアプローチ	川崎重工	シャフト伝導	9'55	(SC45)	450	1,200
	圧延機前面 //	//	シャフト伝導チルチング	3'5	铸 鉄	//	1,740
	圧延機後面 //	//	//	7'4	//	470	2,300
	エキステンションテーブルレベラー 前面 //	//	シャフト伝導	7'45	铸 鋼	450	1,380 ~1,890
	レベラー 後面 //	//	フランジモーターローラー	7'45	铸 鉄	470	2,300
	クレーン //	//	シャフト伝導	9'9	铸 鋼	450	1,380 ~1,890
	クレーン //	//	フランジモーターローラー	9'9	铸 鉄	400	2,300
	クレーン //	//	フランジモーターローラー	3'1	//	300	//
	クレーン //	//	フランジモーターローラー	10	//	//	//
	クレーン //	//	フランジモーターローラー	19	//	//	1,850
	クレーン //	//	フランジモーターローラー	11	//	//	2,300
クレーン //	//	フランジモーターローラー	12	//	//	//	
クレーン //	//	フランジモーターローラー	9'3	//	//	//	
クレーン //	//	フランジモーターローラー	3'1	//	//	1,590	
クレーン //	//	フランジモーターローラー	12'2	//	//	2,300	
G1 厚板	A1~A3 テーブル	芝浦共同工業	シリンドル	40	铸 鋼	355'6	1,828'8
	B~B3 //	U. E&F	//	45	銀 鋼	//	//
	D //	//	//	5	//	406'4	3,048'1
	E //	//	//	3	//	//	//

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	HP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
1,000	55	60	40KW×3	720	1/12.5	砲 金 メ タ ル	オルマックス #20
〃	116	144	20KW	900	1/7.7	〃	〃
400	114.1	108	30KW	720	1/6.3	ボ ー ル ベ ア リ ン グ	〃
700	118	159.6	60KW×2 75KW×1	720	1/5.81	テ ー バ ー ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	モ ビ ー ル #50
576	〃	〃	20KW	〃	1/7.28	〃	〃 #50
1,200	〃	〃	60KW×1 75KW×2	〃	1/5.81	〃	極 圧 グ リ ー ス
〃	49	6.6	50KW×2	〃	1/13.97	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1,000	〃	〃	40KW×1	〃	〃	〃	〃
900~1,340	60	65.5	30KW×1	〃	1/11.42	〃	〃
625~900	49	〃	10KW×1	900	1/13.97	〃	〃
400	47	53	40KW×1	720	1/5.5	砲 金	〃
995	133	145	30KW×1	〃	1/5.15	〃	〃
〃	59.5	65	20KW×1	〃	1/14.37	〃	〃
1,200	51	〃	50KW×1	〃	1/13.97	テ ー バ ー ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	〃
600	44.5	60	〃×1	〃	1/16.21	〃	モ ビ ー ル #50
408	115	132	70	1,000	1/8.7	砲 金 メ タ ル	マ シ ン
〃	135	162	130	550	1/2.9	〃	〃
1,200	79	54	70	1,000	1/12.6	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
500	107	150	25	600	1/5.6	砲 金 ニ ッ 割	#190 カ ッ プ グ リ ー ス
〃	115	162	75	585	1/5.1	〃	〃
〃	〃	168	ア プ ロ ー チ テ ー ブ ル と 同 一 モ ー タ ー	〃	〃	〃	〃
350	〃	162	〃	〃	〃	〃	〃
500 600	118	174	50	600	1/5.1	〃	〃
650 720	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
350	〃	168	〃	〃	〃	〃	〃
750	29	36	15	580	1/19.8	砲 金 ニ ッ 割	〃
1,000	36	〃	5 kgm	36	1/1	球	〃
550	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	—	—	—	—	—	〃	〃
600	31	30	6.5 kgm	31	〃	〃	〃
800	36	36	5 kgm	36	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
550	〃	〃	〃	〃	〃	球 及 砲 金 ニ ッ 割	〃
800	〃	〃	〃	〃	〃	球	〃
800	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
609.6	84.1	93.9	50	550	1/5.8	Hyatt SKF	リ ー ガ ル J
〃	84.1	93.9	50	550	1/6.54	〃	〃
508	85.18	95.4	75	500	1/5.87	Hyatt SKF	〃
609.6	25~50	32~64	30KW	575~1,150	1/23	テ イ ム ケ ン	〃
635	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
647.7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

表 6.1 つ

工場名	名 称	製作所	型 式	全 長 m	口		
					材 質	径 mm	長 mm
G1 厚 板	F テーブル	U.E & F	シリンドル	5	鍛 鋼	533*4	1,549*4
	G1 G2 //	//	//	21	鑄 鋼	406*4	2,184*4
	H1 H2 //	//	//	32	鍛 鋼	//	//
	I1 I2 //	//	//	26	鑄 鉄	//	//
	J //	//	//	11	//	//	//
	K //	//	//	100	//	304*8	//
	L //	//	//	53	//	//	//
	M //	//	デ イ ス ク	93	//	317*5	//
	N1 N2 //	//	シリンドル	57	鑄 鉄	304*8	//
	O1 O2 //	//	//	49	//	//	//
	P1~P8 //	//	デ イ ス ク	141	//	317*5	//
	Q1 Q2 //	芝浦共同工業	シリンドル	43	//	381*0	//
	R1 R2 //	//	//	37	//	304*8	//
	S1 S2 //	U.E & F	//	35	//	//	//
	TU1 TU2 //	芝浦共同工業	//	54	//	//	//
	V1 V2 //	//	//	28	//	//	//
	WX //	U.E & F	//	36	//	//	//
	Y1 Y2 Y3 //	芝浦共同工業	//	41	//	//	//
	コイラー //	//	//	8	//	//	//
G2 厚 板	加熱炉入口テーブル (F1~4)	芝浦共同工業	ラインシャフトドラ イブ固定式	28,800	鍛 鋼 (ソリッド)	356	2,030
	同上出口 (A3~4)	//	//	15,250	//	406	//
	スケールブレーカー入口 // (A5)	//	//	7,930	//	//	//
	同上出口 // (A6)	//	//	8,540	//	//	//
	ミルアプローチ // (A7)	UE&F	//	18,600	//	457	4,060
	フロントミル // (A8)	//	//	8,640	//	//	4,570
	バックミル // (A9)	//	//	7,670	//	//	//
	エッジャーデリベリー // (A10)	//	//	9,860	//	//	4,060
	エッジャーランアウト // (A11.12)	//	//	23,600	//	406	//
	1 矯正入口 // (A13)	芝浦共同工業	//	11,000	//	//	//
	// // (A14)	//	//	//	鑄 鋼 (中空)	//	//
	T1 トランスファー入口 // (A15~17)	//	//	36,600	//	//	//
	同上出口 // (B1~3)	//	//	//	//	394	//
	2 矯正機出口 // (B4)	//	//	10,370	//	//	//
	T2, T3 トランスファー 入口 // (B5~8)	//	//	53,000	//	//	//
	同上出口 // (C1~4)	//	//	52,100	//	//	//
	クレーン // (C5~7)	//	//	30,200	鑄 鋼 (ディスク)	//	//

う き

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	IP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
736.6	20.5~41	34.3~68.6	40	550~1,100	1/26.85	Hyatt SKF テ イ ム ケ ン	ソ リ ュ ブ ル 油 No. 0 オルマックス Gg DTE BB
914.4	93.65	119.5	50	550	1/5.87	Hyatt SKF	
〃	95.05	121.3	75	500	1/52.6	〃	
〃	35.56 ~142.24	45.7~182.9	40 KW	250~1,000	1/7.03	SKF	
〃	〃	〃	〃	〃	〃	Hyatt SKF	
609.6	240~720	228.6~688.8	2~6	240~720	直 結	SKF	
914.4	40.2 ~120.6	38.4~115.2	50	400~1,200	1/9.95	Hyatt SKF	
457.2	39.88 ~119.64	39.2~117.9	〃	〃	1/10.03	〃	
914.4	40.2 ~120.6	38.4~115.2	50×1 75×1	400~1,200	1/9.95	〃	
〃	95.32	91.4	50×2	550	1/5.77	〃	
609.6	30.91 ~92.73	30.8~92.4	〃×8	400~1,200	1/12.941	〃	
914.4	65.5	78.3	〃×2	550	1/8.4	SKF	
〃	〃	〃	〃×2	〃	〃	Hyatt SKF	
1,219.2	23~92	221~88	〃×2	300~1,200	1/13.06	〃	
〃	〃	〃	〃×3	〃	〃	〃	
〃	81.12	77.6	〃×2	550	1/6.78	〃	
609.6	〃	〃	〃×2	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	50×2	〃	〃	〃	
914.4	240~720	228.6~688.8	35×1 2~6	240~720	直 結	SKF	
610	54.5	1.04	DC 50×4	550	10.1 : 1	ローラーベアリング	グ リ ー ス
〃	43/86	0.915/1.83	DC 75×2	515/1,030	12.01 : 1	〃	〃
〃	〃	〃	DC 75×1	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
546	82/164	1.96/3.92	DC 150×4	460/920	5.62 : 1	〃	〃
〃	81.5/163.0	2.01/4.02	DC 150×2 33×3	〃	5.65 : 1	〃	〃
〃	85.6/171.2	2.11/4.22	〃	〃	5.37 : 1	〃	〃
〃	82/164	1.96/3.92	DC 150×2	〃	5.62 : 1	〃	〃
914	91.2/182.4	1.96/3.84	〃	〃	5.04 : 1	〃	〃
〃	23.8/71.6	0.51/1.52	DC 150×1	550/1,650	23.1 : 1	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	0.51/1.52	DC 50×3	〃	〃	〃	〃
〃	24.5/73.5	〃	〃	〃	22.42 : 1	〃	〃
610	〃	〃	DC 50×2	〃	〃	〃	〃
914	〃	〃	DC 50×4	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	DC 50×3	〃	〃	〃	〃

表 6.1 つ

工場名	名 称	製 作 所	型 式	全 長 m	口			
					材 質	径 mm	長 mm	
G2 厚 板	検板機テーブル (C8~9)	芝浦共同工業	ラインシャフトドライ ブ固定式	35,600	鑄 鋼 (中 空)	394	4,060	
	アップカットシャ-入口 " (C10~12)	"	"	32,900	"	"	"	
	同上出口 " (C13~14)	"	"	19,500	"	"	"	
	サイドリ-マ-入口 " (C15~16)	"	"	"	"	"	"	
	同上出口 " (C17)	"	"	11,000	"	"	"	
	T4トランスフ-入口 " (C18~19)	"	"	29,300	"	"	"	
	同上出口 " (D1~2)	"	"	"	"	"	"	
	エンドシャ-入口 " (D3~4)	"	"	14,650	"	"	"	
	シャ-デプレッソグ " (D5)	"	ラインシャフトドライ ブチルチング式	3,560	"	"	3,380	
	1パイラ- " (D6~8)	"	固 定 式	35,700	"	"	4,060	
	1サイドシャ- " (D9~10)	"	"	34,700	"	"	"	
	2サイドシャ- " (D11~12)	"	"	18,300	"	"	"	
	2パイラ- " (D13~15)	"	"	32,900	"	"	"	
	H 厚 板	連続炉前面テーブル	芝浦共同工業	ラインシャフト プレ-ンローラ-	21.3	S35C	355.6	205.7
		" 後面 "	"	"	37.2	"	406.4	2,032
粗フィードローラ-		"	"	3.35	"	508.0	"	
粗ラインアウトテーブル		"	"	16.4	"	457.2	4,064	
仕上アプローチテーブル		U. E	"	18.0	"	"	"	
シングルローラ-		"	"	-	"	"	"	
3ローラ-テーブル		"	"	-	"	"	3,044	
仕上フィードローラ-		"	"	2.26	"	508.0	4,064	
エツジャ-デリベリ-テ -ブル		"	"	9.3	"	457.2	"	
エツジャ-ラインアウト テーブル		"	"	21.9	"	406.4	"	
矯正機前面		芝浦共同工業	"	13.7	ダクタイル 鑄 鋼	"	"	
" 移動 "		"	"	2.6	"	393.7	"	
T1トランスフ- -入口		"	"	27.4	"	406.4	"	
" 出口 "		"	"	"	"	393.7	"	
T2クーリングベ -ッド入口		"	"	23.8	"	"	"	
T3 " "	"	"	21.9	"	"	"		
T2クーリングベ -ッド出口	"	"	"	"	"	"		
T3 " "	"	"	"	"	"	"		
検 板 機	"	"	25.6	FC25	"	"		

づ き

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	HP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
914	24・5/73・5	0・51/15・2	DC 50×2	550/1,650	22・42 : 1	ローラベアリング	グ リ ー ス
1,220	〃	〃	DC 50×3	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	DC 50×2	〃	〃	〃	〃
〃	20・1/60・3	0・412/1・24	〃	300/900	14・9 : 1	〃	〃
〃	〃	〃	DC 50×1	〃	〃	〃	〃
〃	24・5/73・5	0・51/1・52	DC 50×2	550/1,650	22・42 : 1	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
508	〃	〃	DC 50×1	575/1,725	23・5 : 1	〃	〃
914	〃	〃	DC 50×3	550/1,650	22・42 : 1	〃	〃
〃	〃	〃	DC 50×2	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	DC 50×3	〃	〃	〃	〃
609・6	54・5	60・9	DC 50×3	550	0・099	シングルローラー ベアリングテーパー ローラーベアリング	特殊極圧グリース
〃	43/108・5	54・9/13・8	DC 75×5	515/1,300	0・084	〃	〃
565・2	45・8/114・5	73・2/182・8	DC 75×2	575/1,300	0・089	〃	〃
546・1	81/162	115・8/231・6	DC 150×4	460/920	0・176	〃	〃
〃	81・6/163・2	117・1/234・2	〃	〃	0・177	〃	〃
—	82・9/167・8	118・9/237・8	DC 35	83/166	1	〃	〃
552・5	〃	〃	DC 150	〃	1	〃	〃
565・2	71・2/152・2	121・3/242・6	DC 150×2	76/152	0・936~1.0	〃	〃
914・4	81・6/163・2	118・9/237・8	〃	460/920	0・177	〃	〃
〃	91・3/182・8	116・5/233	〃	〃	0・199	〃	〃
863・6	23・8/71・6	30・5/91・4	DC 50	550/1,650	0・043	〃	〃
914・4	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	23・8/71・6	30・5/91・4	DC 50×2	550/1,650	0・043	〃	〃
〃	24・5/73・5	〃	〃	〃	0・045	〃	〃
〃	24・5/73・5	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	49・4	60・9	〃	550	0・09	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

表 6.1 つ

工場名	名 称	製作所	型 式	全 長 m	口 寸		
					材 質	径 mm	長 mm
H 厚 板	マーキングテーブル	住友機械	ラインシャフトプレ -ンローラー	36.6	ダクタイル 鋳鋼	508.0	4,964
	クランプシャー前面 //	芝浦共同工業	//	21.9	//	393.7	//
	// デプレッシング //	住友機械	//	4.3	//	508.0	//
	トリマー前面 //	芝浦共同工業	//	26.8	//	393.7	//
	スリッター //	//	//	1.2	//	203.2	1,905
	// 後面 //	//	//	13.4	//	393.7	4,064
	T4トランスファ -入口 //	住友機械	//	27.4	FC 25	508.0	//
	// 出口 //	//	//	//	//	//	//
	エツジャー前面 //	芝浦共同工業	//	17.1	ダクタイル 鋳鋼	393.7	3,556
	// デプレッシング //	//	//	4.3	//	//	3,302
	定 寸 テ ー ブ ル	//	//	17.8	//	203.2	3,556
	秤 量 //	大和衡器	//	24.7	//	393.7	//
	検 定 //	三 菱	//	18.3	//	//	//
	パイリング //	日立製作所	//	27.4	//	//	//
	焼準炉矯正機前面 テーブル	宇部興産	//	14.6	//	//	4,066
焼準炉前面 //	//	//	29.2	//	//	//	
// 後面 //	住倉工業	//	18.3	//	//	//	
I 中 板	前面圧延テーブル	クルップ	チ ル チ ン グ	7	鋳鋼鋳鉄	450	2,000
	後面 //	//	//	//	//	//	//
	前面矯正機 //	自家製	傘歯車伝導式	10.8	//	350	//
	後面 //	//	//	15.8	//	//	//
	// //	//	//	11.5	鋳 鋼	//	//
	剪 断 機 //	//	//	18.64	//	//	//
加 熱 炉 //	//	//	6.1	鋳 鉄	275	1,000	



づ き

ラ			電 動 機			軸 受	
ピ ッ チ mm	回 転 数 RPM	周 速 度 m/mn	HP	RPM	減 速 比	型 式	潤 滑 剤
152.4	38.2	60.9	DC 105×2	500	0.076	BC プレ ー ン ベ ア リ ン グ	特殊極圧グリース
121.9	49.4	//	DC 50×2	550	0.09	ジ ン グ ル ロ ー ラ ー, ベ ア リ ン グ テ ー パ ー, ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	//
762	38.2	//	DC 35	575	0.066	//	//
1.219	20/60	247/74.3	DC 50×2	300/900	0.067	//	//
685.8	//	//	DC 50	//	//	//	//
1,219	//	//	DC 50	//	//	//	//
152.4	38.2	60.9	DC 105×2	500	0.076	BC プレ ー ン ベ ア リ ン グ	//
//	//	//	//	//	//	//	//
1,219	14.8/444	18.3/54.9	DC 35×2	575/1,725	0.026	シ ン グ ル ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ テ ー パ ー ロ ー ラ ー ベ ア リ ン グ	//
609.6	//	//	DC 35	//	//	//	//
457.2	//	//	DC 35×3	575/1,725	0.026	//	//
914	//	//	50×1	550/1,605	0.027	//	//
914	25.6	30.5	AC 3KW×22	900	0.028	//	//
//	//	//	3KW×8	//	//	//	//
//	25.8	//	AC 3KW×22	//	0.029	//	//
//	//	//	AC 3KW×32	//	//	//	//
1,219	12.3/24.3	15.3/300	DC 35	575/1,130	0.021	//	//
//	//	//	DC 35×2	//	//	//	//
//	27.4/54.9	33.9/67.8	DC 35×1	//	0.059 /0.118	//	//
500	87	123	30	690	1/7.93	砲 金	グ リ ー ス
650	//	//	//	//	//	//	//
1,000	60	66	40	695	1/11.59	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//
1,500	//	//	//	//	//	//	//
//	56	60	20	855	1/15.28	//	//
406	80	69	10	955	1/11.93	//	//

## 7. 成 品 キ ズ

鋼板を圧延する場合、使用する鋼塊または鋼片にあつた内質ないし表面の欠陥が成品キズとして鋼板の表裏面、側面ないしは端面にあらわれることがある。また完全な材料でもその後の加熱、圧延ならびに精整の各工程において作業方法の如何によつて、成品キズとしてあらわれる。すなわち、これらの不良は材料自身によるものと加工工程で生ずるものどがあり、その呼び名は工場により多少異なるが厚板分科会で決定した代表的キズの統

一名称ならびにその成因を以下に示す。

### 7.1 キズの名称(分類とその写真)

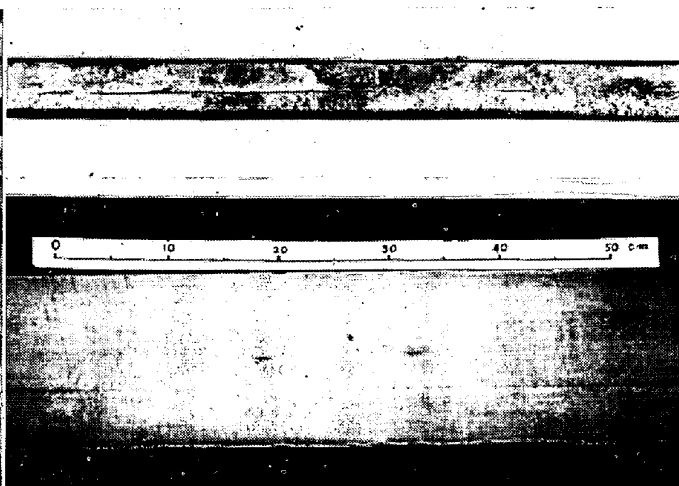
成品キズには、表7.1に示すごとく二枚ワレ、断面すじワレ、介在物キズ、ふくれ、レンガキズ、タテワレ、ヨコワレ、ヒビワレ、耳ワレ、線状キズ、ヘゲ、スケールキズ、あばた、ロールキズ、かきキズ、噛込キズ、腰折れなどがあり、図7.1~7.16に示す。

表 7.1 キズの状態ならびに主な原因

番号	キズの名称	キズの状態	主な原因
1	二枚ワレ	断面が2枚に割れたもの	鋼塊のパイプ、介在物の混入による
2	断面すじワレ	断面の継続した線状の小ワレキズ	偏析によるものおよびブローホールなどにより圧着不十分による
3	介在物キズ	断面にのろ、耐火物などの介在するもの	造塊中ののろ、耐火物などの巻込み
4	ふくれ	表面がふくれて内部に空洞のあるもの	鋼塊頭部に発生するパイプ、ブローホールの圧着されないもの
5	レンガキズ	表面に耐火物などの引延ばされて密着しているもの	造塊または加熱の際のレンガ、モルタル、スカムの巻込みあるいは付着
6	タテワレ	圧延方向に線状にわれたもの	鋼塊あるいは鋼片のワレ
7	ヨコワレ	横方向に電光状にわれたもの	同上
8	ヒビワレ	表面の亀甲状またはヒビ状の小ワレ	スキンホール、加熱、鋼質による
9	耳ワレ	板の耳が鋸歯状にわれ込んだもの	ブローホール、加熱、鋼質による
10	線状キズ (ブローホール)	圧延方向の浅く短い線状のキズ	ブローホール
11	ヘゲ	表面が部分的にラップしたもののおよび剥離したもの	鋼塊表面の欠陥(スプラッシュ、湯しわ、ブローホールなど)
12	スケールキズ	スケールの噛込、または圧着したもの	一次スケール
13	あばた	あばた状にスケールを噛込んだものまたはこれが剥離したもの	一次スケール、ブローホールなど
14	ロールキズ	表面にロールのキズがうつされたもの	ロール表面キズ
15	噛込キズ	表面に異物を押込んだもの	異物の飛込み
16	かきキズ	圧延後にできたかきキズ	テーブルローラー、ガイドなどにある突起物による
17	腰折れ	中板コイルを巻戻したとき横方向にできるたみしわ	鋼質



図 7.1 二枚 割 れ



(上) 図 7.2 断 面 す じ 割 れ



(下) 図 7.3 介 在 物 キ ズ



図 7.4 ぶ く れ



図 7.5 レ ン ガ キ ズ



図 7.6 縦 割 れ



図 7.7 横 割 れ



図 7・8 ヒビ割れ



図 7・9 耳割れ



図 7・10 線状キズ



図 7・11 へゲ

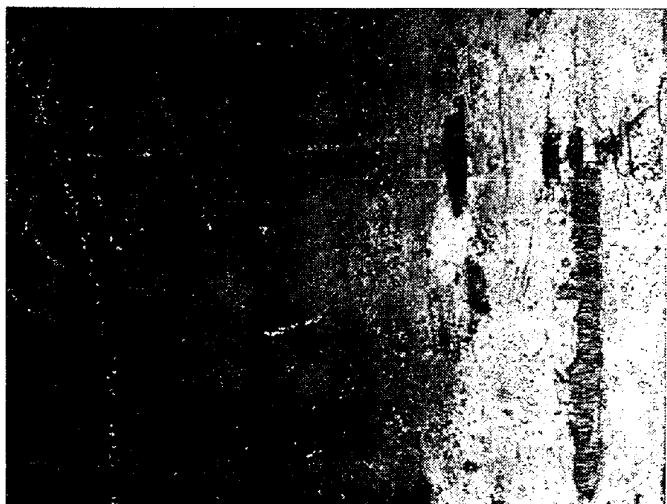


図 7・12 スケールキズ

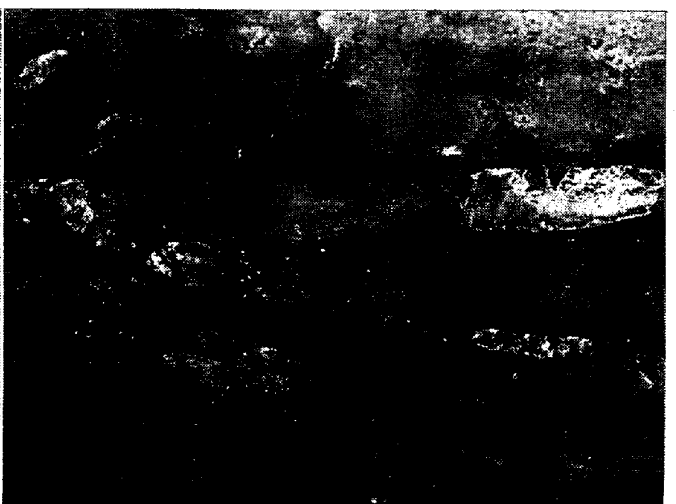


図 7・13 あぼた

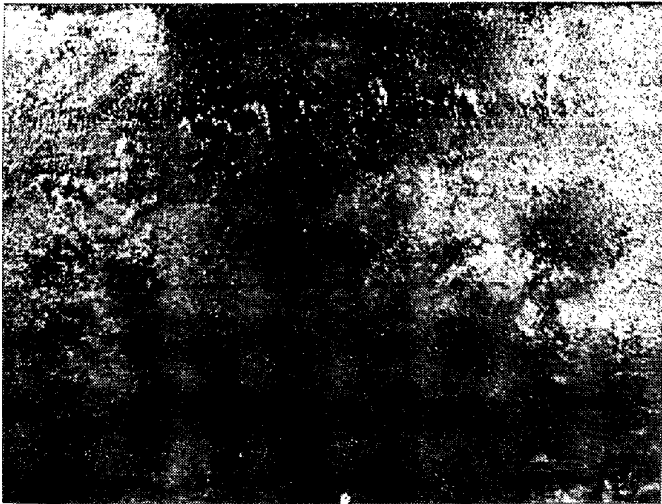


図 7・14 ロールキズ

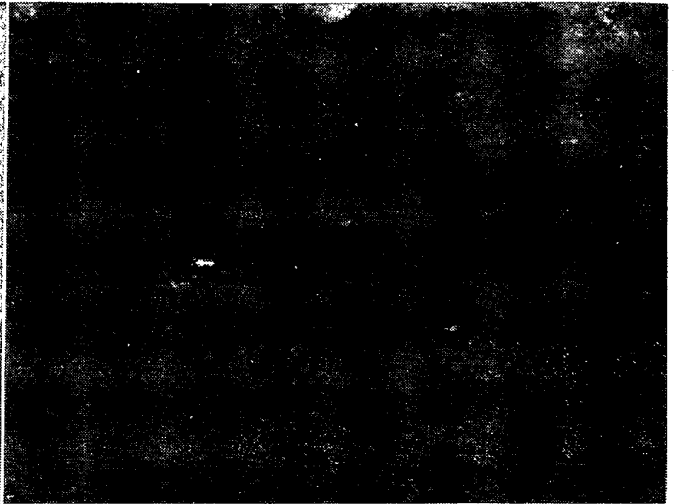


図 7・15 噛込キズ

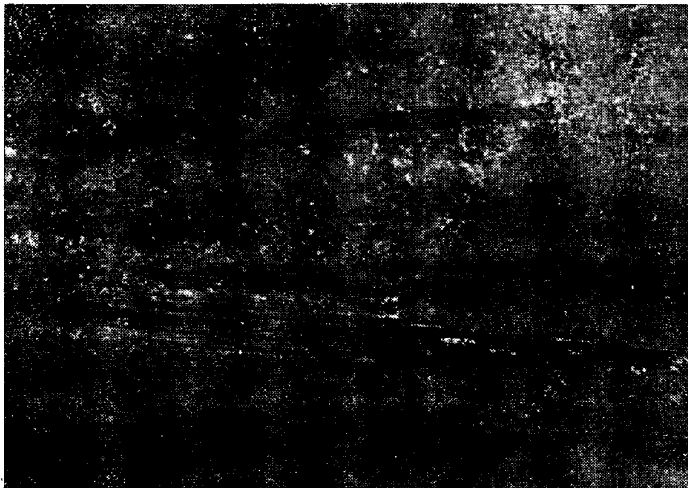


図 7・16 かきキズ



図 7・17 腰折れ

# 8. 熱 処 理

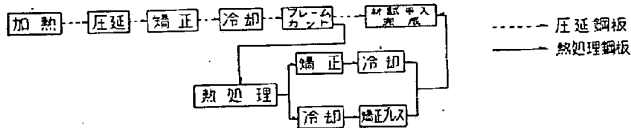
熱間圧延後の鋼板は、圧延のままで使用されることも多いが、しかしその一部は使用目的、用途に応じて各種の熱処理を行なった後使用している。

## 8.1 熱処理設備

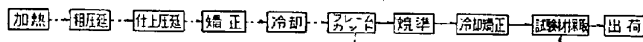
### 8.1.1 熱処理工程

現在熱処理設備を有する工場はA, B, E, F, G, H, I工場である。その他のC, D工場は特別の熱処理設備を持たず、熱処理は実施していない。

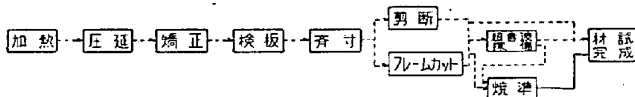
図8.1にA, B, E, F, G, HおよびI工場の熱処理を含む製作工程を示す。



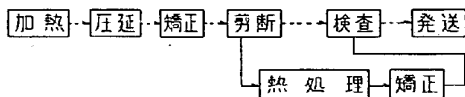
[A 工場]



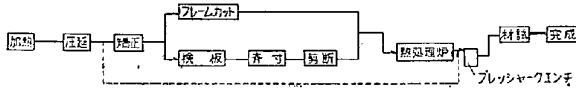
[B 工場]



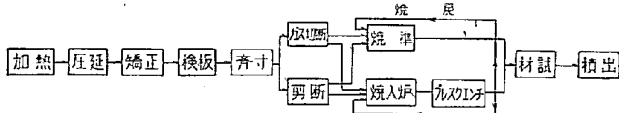
[E 工場]



[F 工場]



[G 工場]



[H 工場]

図 8.1 熱処理を含む製作工程

この図から判るように、生産規模の大小および熱処理鋼板の全生産量に対する割合の差により設備配置も異なるが、必ず熱処理設備およびこれに付属する矯正設備を所有しており、ガス切断または剪断により整寸した鋼板

の熱処理を行なっている。

### 8.1.2 熱処理炉

#### (1) 熱処理炉

一般に熱処理炉としては、

- (a) 温度分布の均一なこと。
- (b) 昇温冷却の調節が容易であること。
- (c) 酸化脱炭の防止。
- (d) 熱処理材料の歪防止。
- (e) 材料取扱いの容易なこと。

などについて十分考慮する必要がある。現在熱処理炉を稼動している工場はA, B, E, F, G, HおよびI工場である。

図8.2はA工場の厚板焼準炉の写真を示す。

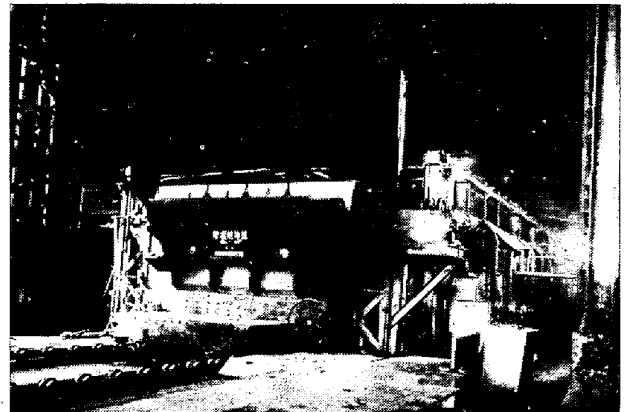


図 8.2 A工場厚板焼準炉

#### (2) 加圧焼入装置

最近熱処理高張力鋼板の需要が急速に増大してきたが、焼入歪を最小におさえて所要の精度を保持するため、従来の熱処理設備に加圧焼入装置が併せ用いられるようになってきた。

この装置は、加熱した鋼板に、外部から圧力を加え、この圧力下で焼入を行なう構造で、焼入冷却水の流量を

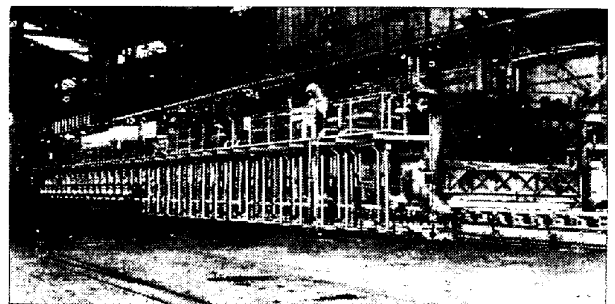


図 8.3 H工場の加圧焼入装置(加熱炉)

表 8.2 加 圧 焼 入 装 置 の 能 力

項 目		工 場	G <sub>2</sub> 工 場	H 工 場	
製 作 年 月 日			昭34. 11. 17	昭 35. 4	
製 作 所			石 川 島 重 工	K K	
本 体 容 量 (幅×長さmm)			4,270 × 16,830		
焼 入 処 理 能 力 t/h			17.2		
加 圧 装 置	油 圧 ポンプ	型 式	ラ シ ー ヌ K 型 ; ラ シ ー ヌ R 型		
		馬 力 (HP)	60×1台;15×1台		
		容 量 (l/mn×r. p. m)	265×1,170 152×1,170}各1台		
	シ リ ン ダ ー	押 圧	200φ 32個	200φ×457 32個	
			150φ 8個	150φ×457 8個	
			127φ 16個	150φ×127 16個	
油 圧 (kg/cm <sup>2</sup> )		7.3 ~ 88.7	最 大 70.3		
給 水 設 備	ポ ン プ	型 式	両吸込ポリュートポンプ	斜 流 ポ ン プ	
		馬 力 (kw)	250×3台	350×3台	
		容 量 (m <sup>3</sup> /min×r. p. m)	25×1,150 3台	25×1,150 3台	
		全 揚 程 (m)	45	53	
	ス プ レ ー ヘ ッ ダ ー		上 64本 下 64本 (38φ)	上 64本 下 64本 (48φ)	
噴 水 制 御 バ ル ブ		メ ー ン ダ イ ヤ フ ラ ム バ ル ブ 200φ 8個 バ イ パ ス ダ イ ヤ フ ラ ム バ ル ブ 200φ 2個			

焼入の一作業内で段階的に変化できるようになっている。現在この装置を用いている工場は、G、H工場のみであるが、1960年末にはB工場でも稼動の予定である。

図8-3、8-4はH工場の加圧焼入装置の写真である。

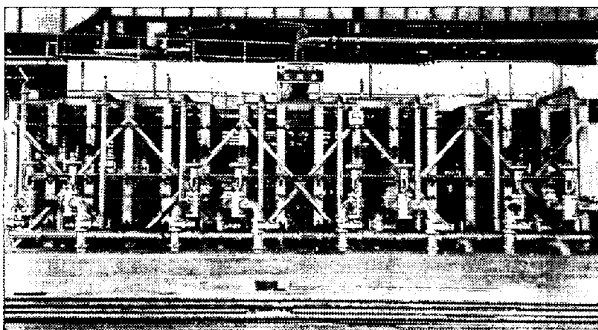


図 8.4 H工場の加圧焼入装置

表 8.1 に各工場の熱処理炉の例を示し、表 8.2 に加圧焼入装置の例を示した。

### 8.1.3 熱処理炉の管理

熱処理炉の管理上最も重要な点は、その加熱温度を均

一に保持することである。温度の測定方法としては熱電対または輻射高温計を用い、またほとんどすべての熱処理炉が自動制御になつてきている。各工場の管理項目の詳細な状況を表 8.3 に示す。

## 8.2 熱処理由業

### 8.2.1 熱処理由業の対象とその目的

熱処理由業の対象となつている鋼板はほとんどキルド鋼およびセミキルド鋼である。

#### (1) 焼 準

比較的低炭素の圧延鋼板においては、圧延組織を改善し、鋼板の靱性を特に改善する目的で焼準作業を実施することが多く行なわれている。焼準作業によつて伸びおよび遷移温度の改善が顕著である。

#### (2) その他の熱処理操作

オーステナイト系不銹鋼の水靱作業、各種特殊鋼板の熱処理由業等材質に応じた調質のほか、低炭素鋼を水焼

(以下105ページへつづく)

表 8・1 熱 処 理

工場名 炉番号	炉 体					
	型 式	製作年月日	製 作 所	内容 (長さ×幅×高さ mm)	マツフルの有無	
A 工場 No. 1	カータイプ	昭31.12.15	関東築炉KK	14,000×4,100×1,200	有 (セミマツフル)	
B 工場 No. 1	連続炉	昭34. 2	Drever Co.	15,860×3,450×1,955	無	
E 工場 No. 1	連続炉	昭33.10	日本燃焼工業KK	18,000×3,600×3,150	無	
F 工場 No. 1	連続炉	昭33. 2	中外炉工業KK	16,700×3,000	—	
G 2 工場	連続炉	昭33.11.26	石川島重工KK	44,200×4,060×1,000	無	
H 工場	連続炉	昭35. 3	石川島重工KK	48,310×4,064×1,003	無	
I 工場	No. 1 (31, 32)	カータイプ	昭13	自 社	5,400×2,000×1,000	無
	No. 2 (33, 34)	カータイプ	昭28	自 社	6,800×2,000×1,300	ボックス
	No. 3 (35, 36)	カータイプ	昭31.3	自 社	5,000×2,500×1,800	無
	No. 4 (15, 16)	カータイプ	昭32.5	自 社	8,700×2,500×1,900	無



## 炉 の 状 態

構		造			燃料の種類 および発熱量 (Kcal/kg)
伝熱面積 m <sup>2</sup>	炉床保護法 (厚さ mm)	炉壁断熱法 (厚さ mm)		抽出方式および 扉型式	
130	1) SK32 並 耐 火 230 2) N <sub>2</sub> 断 熱 煉 瓦 180	1) SK32 並 耐 火 450 2) N <sub>2</sub> 断 熱 65		台車引出式 扉捲上式	B 重油 10,200
54'7	1) SK32 並 耐 火 65 2) 耐 火 断 熱 127 3) 高温断熱ブロック 76	1) 耐 火 断 熱 230 2) 高温断熱ブロック 50		ローラー駆動 扉捲上式	軽 油 11,000
63'4	1) SK32 耐 火 230 2) 断 熱 煉 瓦 65	1) SK32 耐 火 230 2) 断 熱 230 3) 岩 綿 40		ローラー駆動 扉捲上式	C 重油 9,600
48	1) SK33 耐 火 115 2) 耐火断熱 F1 115 3) N <sub>2</sub> 耐火断熱 115 4) シリカウール 25	1) SK33 耐 火 230 2) 耐火断熱 F4 115 3) シリカウール 25		ローラー駆動	B 重油 9,780
261'2	断 熱 煉 瓦 267	断 熱 煉 瓦 279		ローラー駆動 扉捲上式	C. O. G 4,600
—	耐 火 断 熱 材 保 温 材	耐 火 断 熱 材 保 温 材		上下開閉式	C. O. G 4,500
41	SK32 並 耐 火 580	SK32 並 耐 火 260 N <sub>2</sub> イソライト断熱 65		台車引出式 扉捲上式	C 重油
60	SK32 並 耐 火 580	SK32 並 耐 火 260 N <sub>2</sub> イソライト断熱 65		台車引出式 扉捲上式	C 重油
41	SK32 並 耐 火 580	SK32 並 耐 火 310		台車引出式 扉捲上式	C 重油
85	SK32 並 耐 火 470	SK32 並 耐 火 180 N <sub>2</sub> イソライト断熱 120		台車引出式 扉捲上式	C 重油

表 8.1 つ

づ

項目 工場名 炉番号	バーナー			送風機			熱処理法
	型 式	1 個の燃焼能力 ( $l/h$ )	配置並びに数	型 式	能 力 $m^3/h$	電動機 IP r.p.m.	
A 工場 No. 1	低圧バーナー (空気噴霧式)	19	両側 1列 片側 10本	BSD型C式1段	4,500	20 2,910	焼 準 焼 入戻
B 工場 No. 1	低圧バーナー (空気噴霧式)	2.5~25	両側 上下 合計 36本		9,180	20 1,800	焼 準
E 工場 No. 1	低圧バーナー (空気噴霧式)	25	両側 上下 合計 48本	ターボブローア	4,500×2	30×2 1,760	焼 準
F 工場 No. 1	低圧バーナー (空気噴霧式)	18	両側 1列 片側 30本	TV-CD型	7,800	50 —	焼 準 焼 入 焼 入戻
G 2 工場	冷風式ブルーム型	71 $m^3/h$ , 35.5 $m^3/h$	上64本 両側 下30本 合計 94本	ターボブローア	8,150×2 6,940×1	15 kW×2 1,750	焼 準 焼 入戻
H 工場	加熱帯 A 351 C 均熱帯 A 261 L	—	加熱帯 30本 均熱帯 40本	9.5t MOD	6,960	15 kW 1,800	焼 準 焼 入戻
I 工 場	No. 1 (31, 32)	低圧バーナー (空気噴霧式)	30 片側 4本			20 1,750	焼 鈍 焼 準
	No. 2 (33, 34)	低圧バーナー (空気噴霧式)	30 片側 5本			No. 1 と併用	焼 鈍 焼 準
	No. 3 (35, 36)	低圧バーナー (空気噴霧式)	30 片側 6本			15 1,740	焼 鈍
	No. 4 (15, 16)	低圧バーナー (空気噴霧式)	上 段 30 下 段 15	片側 上 6本 下 5本			20 1,755

き

処 理 容 量						処理する板の最大寸法 厚×幅×長さ
材 質	標準寸法(mm)	標準1回装 入量 t/回	標準装入枚 数 枚/回	1サイクルの 所要時間(mn)	1日の処理 量 t	
ABSクラスC等 S B 46 B 等 2 H	35×2,500×12,000	15	2	150	160	170×4,000×13,000
	90×3,000×4,500	18	2	240	110	
	30×2,500×8,000	5	1	360	50	
ABSクラスC等 H S I 等	30×2,000×12,000	5・7	1	65	120	60×3,000×12,700
	28×1,600×8,000	2・8	1	60	70	
L R - P 5 等	40×2,000×9,144	5・7	1	85	98	50×3,000×15,000
ABSクラスC等 高張力鋼 オーステナイト 系ステンレス 調質鋼	32×2,000×10,000	5	1	60	100	35×2,600×14,000
	10×1,000×2,000	2・5	16	42	68	
	25×2,000×10,000	4	1	180	28	
船造用, ボイラ ー用高張力鋼	25×2,500×10,000	19・6	4	50	100~130 (約10h)	50×3,600×15,000
高張力鋼	25×2,500×10,000	19・6	4	60		
高張力鋼	25×2,500×10,000	19・6	4	60		
造 船 用 ボイラー用等	25×1,900×3,600	13・6	10	50 mn/25	120 (7h)	75×3,600×15,000
高張力鋼	19×2,400×9,000	12・9	4	45 mn/25		
高張力鋼	19×2,400×9,000	12・9	4	53 mn/25		
A S T Mその他	<150×1,200×2,400	10	10 ~ 50	5 日		
A S T M				2 日		
A S T M	<150×1,200×2,400	12	10 ~ 50	5 日		
S K 57	3・2~30× 1,200×2,400	8	10 ~ 50	3 日		
S K S 8						
S U P 8						
S K D 11						
A S T M等	<150×1,200×2,400	25	20 ~ 60	5 日		
A S T M				2 日		
S H I S 70 H	<100	15	20 ~ 40	6 日		
A P 80, 120						

表 8-3 各工場の熱処理炉の管理状況

工場名 炉番号	項目	測 温		炉 内 温 度 分 布			
		測定個所及び数	測定法	炉 温 900℃		炉 温 700℃	
				炉内上下 温度差℃	炉内前後温 度差℃	炉内上下温 度差℃	炉内前後温 度差℃
A 工場 No. 1	左右より 6点 天井より 1点 (炉内雰囲気温度)	アルメル クロメル	熱電対	10	10	15	15
B 工場 No. 1	天井 3点 ハースローラー 3点		熱電対	10	10	15	15
E 工場 No. 1	上部 天井 13点 下部 天井 10点		熱電対	10	10		
F 工場 No. 1	天井 4 側壁上部 8 側壁下部 6 板温 (側壁より1カ所)	PR	熱電対 輻射温度計	10	15		
G 2 工場	天井より 6点 側壁下部より 6点	アルメル クロメル	熱電対	10		650℃ 10℃	
H 工場	雰囲気 10カ所 ローラー 7カ所 鋼板 炉内4, 炉外1カ所	A C	熱電対 輻射発信器	10		650℃ 10℃	
I 工場	No. 1 (31.32)	天井より 3点	必要に応じて前後より 2点	10	10	20	20
	No. 2 (33.34)	天井より 3点	必要に応じて前後より 2点	10	10	20	20
	No. 3 (36)	天井より 3点	必要に応じて前後より 2点			10	10
	No. 4 (15.16)	天井より 3点	必要に応じて前後より 2点	10	10	15	15

工場名 炉番号	項目	自 動 制 御		平均1カ月の稼働状況 日/月	燃料原単位 l/t	その他炉の管理上特に注意すべき事項
		計 器	操 作 個 所			
A 工場 No. 1	天井温度計	天井温度計の指示による重油, 重油より2次空気		25	65	重油バーナー各個の燃焼状況をコントロール材料の局部的過熱を防ぎ製品温度の均一化を図っている
B 工場 No. 1	天井温度計	天井温度計から軽油および1次空気流量軽油量により2次空気量 hearth roller 温度より軽油遮断		25	65	
E 工場 No. 1	上部 3点 下部 3点	各所の指示により重油1次・2次空気同時制御		10	210	バーナーの掃除
F 工場 No. 1	上部 天井 3カ所 下部 側壁 3カ所	各温度の指示により重油及び1次2次空気量		約 15		バーナーチップの掃除
G 2 工場	天井熱電対温度計	天井温度計の指示によりC.O.G, 空気量		15	420×10 <sup>8</sup> Kcal/t	
H 工場	天井熱電対温度計	天井温度計の指示によりC.O.G, 空気量		8h×15日 (1交替)		
I 工場	No. 1 (31.32)			25	100	
	No. 2 (33.34)			25	100	
	No. 3 (36)			25	160	下火加熱式なるため, 炉床(台車)の保全に特に留意している
	No. 4 (15.16)			25	85	バーナーが上下2段なるため, 加熱温度によつて適宜調節して均一加熱している

表 8.4 熱処理の目的と対象

	材 質 規 格 (対象鋼板)	熱処理法	板厚範囲 (mm)	熱処理の目的※	備 考
A 工場	SM 41 W (JIS), P4, P5 (L. R. S), Class (A. B. S), KSM 41 W (NK), KSM 41 WW (NK)	焼 準	25以上	A, B, C	キルド鋼 溶接構造用鋼板及び船 体用鋼板で材質的には全く同様 なものである
	SB 46 B, KSB 46 P (NK), grade C (A. B. S), grade D 等 (A. B. S)	〃	20~120	A, B, C, D	キルド鋼 ボイラー及び圧力容器 用鋼で上欄の鋼に比して炭素量 がややたかい
	SB 49 B (火力発電協会)	〃		A, B, C, D	特に板厚の厚い大型火力発電用ボ イラー鋼板
	熱処理高張力鋼板	焼入, 焼戻		C, B, D	高降伏点を有する高張力鋼板で特 に靱性が高い
B 工場	NSK, LRWT, ABC, ABT, ABD, NVW, NVX, NKWW, LRXNT, ABE, NVWW	焼 準		A, B, C	船体構造用鋼板
	SM 41 B, SM 41 C, SM 50 B, SM 50 C	〃		A, B, C	溶接構造用鋼板
	ボイラー規格	〃	50以上	A, C	ボイラー鋼板
	ASTM. A 300	〃	すべて	A, B, C	低温用高圧容器
	高張力鋼	〃	20以上	A, B, C	高張力鋼板
	低合金鋼	焼準, 焼入, 焼戻	すべて	A, B, C	低合金高張力鋼板
E 工場	KSM 41 W, KSM 41 WW, LRP 5, SM 41 C, SM 50	焼 準	25以上	A, B, C	キルド鋼, 溶接構造用鋼, 船体用 鋼板
	SB 42 BSR, SB 46 B, KSB 42 B, KSB 46 B	〃	32以上	A, B, C, D	キルド鋼, ボイラー及び圧力容器 用鋼
	高張力鋼	〃		A, B, C	
F 工場	Class C (AB), KSM 41 W 等 (NK)	〃	25~50	A, B, C	
	高張力鋼板	〃	〃	A, B, C	
	オーステナイト系ステンレス	焼 入	25以下	A, C	
	熱処理鋼	焼入, 焼戻		B, C	
G2 工場	ボイラー用, 船体用, 溶接構造用, 高張力鋼	焼 準	6以上	A, B, C	
	熱処理高張力鋼	焼入, 焼戻	6~50	B, C	
H 工場	ボイラー用, 船体溶接構造用, 低温 構造用, 高張力鋼	焼 準	6以上	A, B, C	
	熱処理高張力鋼	焼入, 焼戻	6~76.2	B, C	
I 工場	ASTM (A 203), (A 201), (A 212), (A 204), (A 301), (A 387), (A 357)	(焼鈍) 焼準, 焼戻	< 150	A, B, C	圧力容器材
	AP 80 (社内), AP 120 (社内)	焼入, 焼戻	< 100	A, C	防弾鋼板
	HMn S	水 靱	< 50	A, C	Hadfield
	SK 5 (JIS), SK 7 (JIS), SKS 3 (JIS), SUP 8 (JIS), SKD 11 (JIS)	焼 鈍	< 100	A, C	炭素工具鋼, 特殊工具鋼, パネ鋼 ダイス鋼
	DMP (社内)	焼準, 焼戻	< 150	A, B, C	圧力容器ステンレスクラッド厚板
	SHIS 70 H	焼入, 焼戻	< 50	A, B, C	高張力鋼板
	Si-Plate	焼 鈍	< 30	A, C	珪素鋼板
	S 45~55c, SAE 5155	焼入, 焼戻	< 50	A, C	機械構造用鋼板

[註]※ A ; 圧延組織の改善  
C ; 機械的性質の向上

B ; 靱性の向上  
D ; 超音波探傷における透過度の改善

表 8.5 各 工 場 の

工場名 炉番号	板の出入法		操 炉 状											
	連続か 断続か	ロールガン 起重機	熱処理法	材 質	圧延終了 温度 °C	圧延後 の冷却 法※	入炉材 度 °C	入 炉 時 度 °C	昇熱 時間 h	昇熱速度 分/25.4mm				
A 工場 No.1	断続	起重機	焼準	S B 46 B 等	930	AC	室温	500	3	160°C/h				
				ABS class C 等	910	AC	室温	500	1	300°C/h				
B 工場 No.1	断続	ロールガン	焼準	ABS class C 等	1050	AC	室温	880		30				
				H S 1 等	1000	AC	室温	870		30				
E 工場	断続	ロールガン	焼準	L R. P 5	950— 1000	AC	室温	900—950		25				
F 工場 No.1	連続	ロールガン 起重機	焼準	ABSクラスC	800—900	AC	室温	900—950		50				
				高張力鋼板	800—900	AC	室温	900—950		50				
				焼入 オーステナイト 系ステンレス	800—950	AC	室温	1070	5—10 mn					
				焼入調質	900 前後	AC	室温	900—1000		40				
G 2 工場	連続	ロールガン	焼準	高張力鋼板	900— 1000	AC	室温	760		30				
				焼入	900— 1000	AC	室温	760		30				
				焼戻	900— 1000	AC	室温	600—700		30				
H 工場	連続	ロールガン	焼準		850—950	AC	室温	880—910		30				
				焼入	800—950	AC	室温	900—930		30				
				焼戻	800—950	AC	室温	600—670		30				
	断続	ロールガン (ハース ローラー)	焼準	A S C	850—950	AC	室温	910		49				
				WT 50	850—950	AC	室温	880		49				
I 工場 No.1 (31, 32)	断続	起重機	焼鈍	ASTMその他	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h				
				焼準	A S T M	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h			
				No.2 (33, 34)	断続	起重機	焼鈍	ASTMその他	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h
								30× Anneal	SK, SKS, SSUP 等	900	AC	室温	常温~100	10—20
No.3 (35, 36)	断続	起重機	焼鈍	ASTMその他	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h				
				焼準	A S T M	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h			
No.4 (15, 16)	断続	起重機	焼鈍	ASTMその他	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h				
				焼準	A S T M	900	AC	室温	常温~100	10—20	40—80°C/h			

※ AC: 空冷, FC: 炉冷, WC: 水冷

熱 処 理 作 業

況			熱 処 理 条 件			熱 処 理 後 の 処 理		熱 処 理 板 全 厚 板 生 産 量 %	そ の 他 作 業 上 特 に 実 施 し て い る 事 項 及 び そ の 目 的
保 持 温 度 °C	保 持 時 間 mn/25mm	※ 冷 却 方 法	材 質 (SB 46 B 等)	材 質 (ク ラ ス C 等)	材 質 ( )	歪 矯 正			
						方 法	熱 間 か, 冷 間 か		
880— 920	45	A C	880°C×h 後 A C	880°C×h 後 A C		矯 正 ロ ー ラ ー 及 び 矯 正 プ レ ス	板 厚 60mm 以 下 の 場 合 は 出 炉 直 後 熱 間 に て 矯 正 ロ ー ラ ー に よ る。 ま た 60mm 以 上 の 場 合 は 冷 間 に て 矯 正 プ レ ス を 用 い る。	40—60	加 熱 時 に お け る 処 理 鋼 板 の 表 面 に ス ケ ー ル の 接 着 を な く す る よ う に アル ミ 塗 金 せ る 材 料 を 台 と し て 使 用
880— 920	45	A C							
880	20	A C				矯 正 ロ ー ラ ー	熱 間	10	
870	20	A C							
900— 950	25	A C	900°C×h 後 A C	900°C×h 後 A C		矯 正 不 要		3	
900— 950	40	A C	ク ラ ス C 等	オ ー ス テ ナ イ ト 系 ス テ ン レ ス		矯 正 ロ ー ラ ー	冷 間	僅 少	
900— 950	40	A C	900°C×h 後 A C	1070°C×h 後 W C					
1050	20	W C, C A							
900— 1000	20	W C							
600— 700	60	A C							
860— 900	20	A C						5—10	
860— 900	30	加 圧 水 冷							
600— 700	30	A C							
880— 910	20	A C						2 %	
900— 930	30	加 圧 水 冷							
600— 670	40	A C							
910	60	A C	(W T 50) 880°C	(A S C) 910°C	(W T 60) 600—670	9 ロ ー ル レ ベ ラ ー	熱 間	3 %	
880	60—90	A C	60—90分/ 25*4mm	60分/25*4mm	40分/ 25mm				
600— 700	60	A C							
800— 900	<10h	F C							
800— 900	<10h	A C				矯 正 ロ ー ラ ー	冷 間		
800— 900	<10h	F C				プ レ ス	熱 間		
800— 900	<10h	F C				矯 正 ロ ー ラ ー プ レ ス	冷 間 及 び 熱 間		
700— 800	10— 20h	F C ま た は box 中 空 冷	矯 正 プ レ ス	冷 間		矯 正 ロ ー ラ ー プ レ ス	冷 間	100	脱 炭 防 止 の た め ボ ッ ク ス 中 に 木 炭, コ ー ク ス 等 を 適 当 に つ め る。
850— 900	<10h	F C				矯 正 ロ ー ラ ー	冷 間 及 び 熱 間		
850— 900	<10h	A C				プ レ ス			

表 8.6 検 査 項 目

工場名	材 質	熱処理	熱 処 理 後 の 検 査 項 目 ※				
			硬 度	顕微鏡 組 織	引張り 曲 げ 試 験	衝撃試験	そ の 他
A 工場	A.B.S class C 等	焼準	—	D	A	D(A)	切断破面検査D, 超音波探傷D
	S B 46 B 等	焼準	—	D	A	A	サイドベンド均質試験, エッチング, 超音波探傷, チェック分析B
	火 S B 49 B	焼準	D	D	A	D	S B 46 B と同様, B
	熱処理高張力鋼	焼入	ショアーC ブリネル	C	—	—	—
	熱処理高張力鋼	焼戻	ショアーC	C	A	A	切断端面検査, 超音波探傷, エッチングB
B 工場	ABS class C 等	焼準	—	D	A	A	切断破面検査 D
	S B 42 B 等	焼準	—	D	A	D	均質試験, チェック分析, B
	H S 1	焼準	—	D	A	A(D)	—
E 工場	LR. P 5 その他		—	D	A	A	粒度テスト一部
	S B 材		—	D	A	D	超音波探傷, サルファープリント一部
F 工場	ABS class C 等	焼準	—	D	A	A	—
	高張力鋼板	焼準	—	—	A	A	—
	オーステナイト 系ステンレス		ブリネルA	—	A	—	減蝕試験 A
G 2 工場	ABS クラスC等	焼準	—	D	A	A	切断両面検査 C
	ボイラー用	焼準	—	D	A	A	切断両面検査, 超音波探傷 C
	溶接構造用	焼準	—	D	A	A	切断両面検査 C
	高張力鋼	焼準	D	D	A	A	切断両面検査 C
	熱処理高張力鋼	焼入	D	D	A	A	—
	熱処理高張力鋼	焼戻	D	D	A	A	切断両面検査, 超音波探傷, C(D)
H 工場	A S C 等	焼準	—	—	A	(A)	粒度試験 A
	S B 46 B 等	焼準	—	—	A	(A)(B)	(サルファープリント)
I 工場	A S T M 等	焼準	D	D	A	A	溶接亀裂, 超音波, サルファープリント, サイドベンド, その他 D
	A P 80 等	焼準	A	D	A	A	溶接試験 D
	H Mn S	焼準	A	D	D	—	—
	SK, SKS, SUP 等	焼準	A	D	D	D	—
	D M P	焼入	D	D	A	A	剪断試験, 超音波試験, 溶接性試験, 耐蝕 試験等
	SHIS 70 H	焼入	D	D	A	A	溶接試験, サルファープリント, 均質試験
	Si-plate	焼戻	D	D	A	A	電気的性質試験
	S 45 — C 等 S A E 5155	焼戻 焼鈍	A A	D D	A A	A A	— —

※註 検査項目の判定基準は下の通りである。  
 A : 材質規格による      B : 一定の判定基準による      C : 社内判定基準による  
 D : 社内参考              — : 検査せず                      括弧内はこの場合もあるの意味



入した後各種の温度に焼戻して、降伏点が極めて高く、靱性も極めて良好なうえ、遷移温度の低い鋼板が、いわゆる溶接構造用熱処理高張力鋼板として広く実用に供されてきている。このほか高圧耐蝕容器用等のステンレス合板に対して、ステンレス部分の耐蝕性を減ずることなく材質改善のための焼準、焼戻しの熱処理を実施している。

熱処理の目的は熱処理すべき鋼板の材質、使用目的等によつて異なるが、大体つぎの諸項を最も重要な目的としている。

- (a) 圧延組織の改善
- (b) 靱性の向上
- (c) 機械的性質の改善

また衝撃値を向上させるため、一部の鋼板の圧延仕上温度の調整をすることがある。

表 8.4 に熱処理対象とその目的を示す。

### 8.2.2 熱処理作業

各工場によつて熱処理設備および作業目的が若干異なり、これに伴い作業も必ずしも同一ではない。表 8.5 に各社の状況を示す。

#### (1) 焼 準

$Ac_3$  または  $A_{cm}$  以上  $40\sim 60^\circ C$  の温度に加熱して一様なオーステナイト組織にした後大気中に放出冷却し

ている。

#### (2) 焼入・焼戻

焼入は一般に  $Ac_3$  より  $30\sim 50^\circ C$  高い温度に加熱保持した後急速に冷却する。

冷却方法につぎの 3 種がある。

##### (a) 浸 漬 法

十分な水量を満たし攪拌焼入槽内に高温の鋼板を急速に沈下させ急冷硬化させる。

##### (b) 圧水噴射法

赤熱鋼板の上下面より  $3\sim 10\text{ kg/cm}^2$  の圧力水を大量に霧状に噴射して急冷する。

##### (c) 加圧焼入法

赤熱鋼板を拘束した状態で圧力水を大量に噴射させて急冷する。焼戻しは焼入れまたは焼準した材料を  $Ac_1$  以下で加熱し、一定時間一定温度に保持した後適当な速度で冷却するが鋼板は一般に空放処理している。

### 8.2.3 熱処理後の検査

鋼板の焼準並びに焼入焼戻等の熱処理作業後には引張試験、曲げ試験が材質規格により行なわれ、その他に社内参考または材質規格により衝撃試験なども実施している。

各工場の実状を表 8.6 に示す。

# 9. 品 質 管 理

近年、鋼板の品質がそれぞれの使用目的により多種多様になるとともにつぎつぎと高品位の鋼板が要求されるようになり、それにともない検査方法も超音波探傷、溶接性等と複雑化してきた。そのためこれらの品質を確保するためには、従来のように、高炉、平炉、分塊工場、圧延工場等を個々に管理していたのでは複雑な要因をつかむことができず、原料から成品に至る一貫した管理が必要となり、各工場の組織から離れた独立した管理組織を作つて、品質の管理に全力をあげているのが各社の現状である。

## 9.1 組 織

品質の管理は従来生産部内に含まれていたが、最近では各社ともこれから分離して、技術部、管理部、研究部等の独立した組織を作り、生産と品質管理を専門化してきたが、それぞれの工場の事情により細部の業務分担は異なっている。

しかし、この管理組織と生産部門が有機的に結びつい

て成果をあげていることは各社に共通していい得ることである。

品質管理組織の行なつている業務分担を大別するとつぎのようになる。

- a) 冶金的な管理のみ
- b) 全工程の管理
- c) 全工程の管理と検査

また管理するに必要なデータの採取とその解析について、つぎのように分類することができる。

- a) データの採取から解析まで生産部門で行なっている工場
- b) データの採取は生産部門で解析は管理部門で行なっている工場
- c) データの採取から解析まで管理部門で行なっている工場

図 9.1 は各工場の、生産部門と、管理部門の関係を示す組織図である。

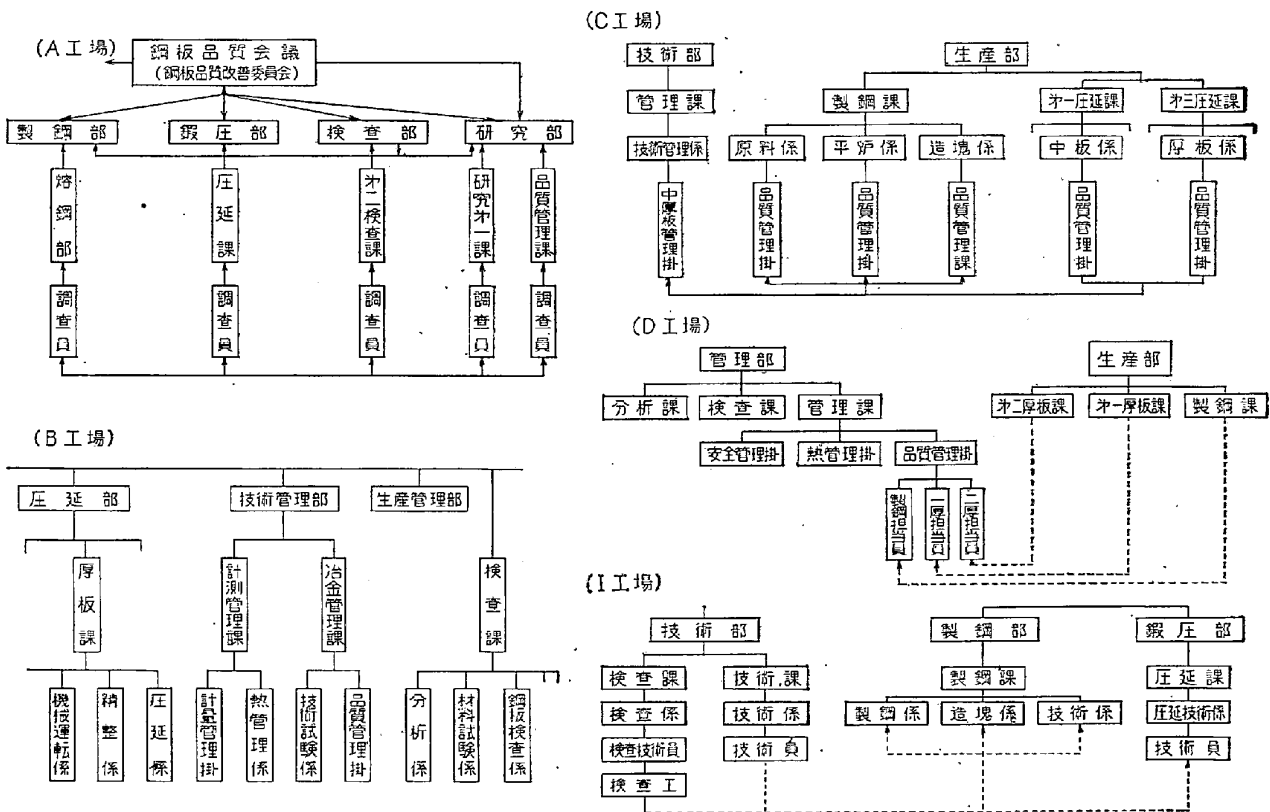


図 9.1.1 品 質 管 理 組 織 図

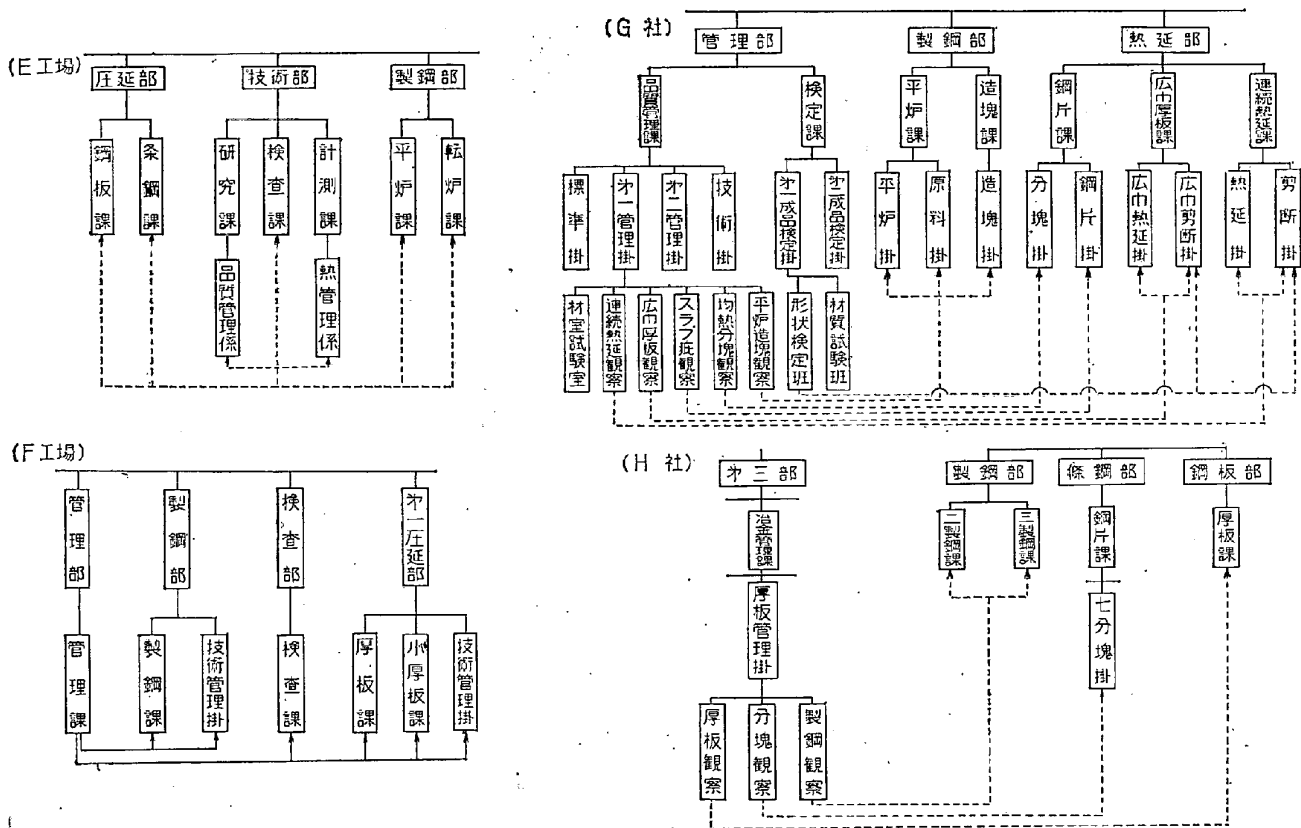


図 9.1.2 品質管理組織図

## 9.2 運用

### 9.2.1 運用機関

工場から採取された、データを解析した結果については各工場とも、品質管理委員会を開いて結果の検討、今後の処置について結論を出すとともに生産部門と管理部門との意志の疎通を計っているが、出席者あるいは開催の時期は工場の事情により異なっている。

表 9.1 定例管理項目

工程	管理対象	目的
平炉又は転炉	チャージ当り挿入函数	出鋼量の管理, 生産量の把握
	銑鉄配合率	〃
	熔落時のC, Mn, S, Cu 含量	精錬状況の管理
	石灰使用量	精錬状況の管理, 石灰原単位管理
	鉱石使用量	〃 鉱石原単位管理
	脱炭速度	精錬状況の管理
	出鋼温度	〃
	脱酸剤使用量 (炉内鍋)	脱酸状況の管理
	流出状況	〃
	燃料使用量	燃料原単位の管理

酸素使用量	酸素原単位の管理	
煉瓦炉床剤使用量	各原単位の管理	
各作業所要時間	生産率の把握	
化学成分	成分適中率の管理	
出鋼量	生産量の管理と把握	
特殊元素使用量	特殊元素の原単位の管理	
造塊工場	取鋼静止時間	介在物の浮上対策
	鑄込方法	鋼塊品質の確保, 生産率の把握
	ノズル径	〃
	鑄込温度	〃
	鑄込速度	〃
	型内放置時間	〃
	トラックタイム	〃
	鑄型疵, 鋼塊割れ	配塊不良率の管理
	鋼塊頭部形状	鋼塊品質の確保
	鋼塊単重	注入量の管理, 生産量把握
	赤冷材別	鋼塊品質の確保
	ケース使用回数	鑄型寿命, 回転率
	ケース寸法及び型	生産の種類及び量の把握
均熱炉	加熱時間, 均熱時間	鋼塊品質の確保, 生産性の把握
	均熱温度	〃
	スケール落ち状況	〃

工 程	管 理 対 象	目 的	
分塊工場	仕上温度	鋼塊品質の確保, 生産性の把握	
	圧下率 厚み, 幅, 長さ寸法	〃 〃	
スラブヤード	疵手入状況 冷却方法	スラブ品質の管理 〃	
加熱炉	加熱材昇熱時間	材料品質の管理, 炉保全	
	〃 均熱時間	〃	
	〃 均熱温度	〃	
	燃料使用量 加熱能率	燃料原単位の管理 生産量の管理	
圧延機	仕上温度	製品品質の確保, ロール保全	
	圧下率	〃 〃	
	圧延能率	生産量の管理	
検査場	表面欠陥 厚, 幅, 長さ, 寸法 板厚偏差	不良品の減少, 不良率管理 製品寸法の確保 板厚公差偏差の板間板内改善	
	超音波検査結果	板内欠陥の除去	
	鋼板材質試験結果	材質の検討, 機械的性質の管理	
	検査成績	総合及び項目別歩留管理	
	生産量	生産量の把握, 生産性の把握	

### 9.2.2 管理方式

品質管理組織の業務としては、工程の異常を見出すための管理項目の管理検討、工程の変更または試作品のための工場実験、クレーム処理、社内規格検査基準、工程標準等の企画統一等があげられるが、その具体的な方法は各社それぞれの事情により異なるようである。

一般に鉄鋼成品に影響をおよぼす工程の要因は非常に多く、またこれらの要因が互いに交絡して作用するのでその管理は多様に亘り困難なものであるが、厚中板の製造工程においても素材の性質が成品におよぼす影響が著しく、各社共、製鋼工場、分塊工場、圧延工場と一貫して計画された管理項目を定め、常時または定例的にデータをとって統計的見地からこれを整理して品質の維持向上に努めているのが普通である。整理の方法としては一覧表のような形式に代りヒストグラムや管理図 (Pチャート, Xチャート, Rチャート等) が用いられてきている。

通常管理されている項目としては表 9.1 の如きものがあげられる。

また工場実験として主として工程の要因が成品におよぼす影響が絶えず探究され品質の向上と不良品の発生防

止に役立たされているが、ここでも要因の多様性から単純な層別による実験計画では結論を得られないことが多く、分散分析や相関分析が多く用いられている。実験目的としては、製鋼条件、造塊条件、圧延条件等がいかに成品の不良率および機械的性質に影響をおよぼすかを調査するものが多いが、最近高抗張力鋼、低温用鋼、耐蝕用鋼等の発達により、これらの工場実験にも各社とも力をそそいでいる。

### 9.2.3 品質管理用各種カード

工程の分析が統計的な方法によらねば解析できないので統計的解析を容易にするため、各社とも品質管理の手段としてカードシステムを採用する方向に進んでおり、大部分の工場が一応カードを使用している。カードの様式およびその使用については今後一層の発展が考えられる。

現在使用されているカードを分類するとつぎのとおりである。

- a) 品質管理用
- b) 工程管理用と共用
- c) 製造履歴表と兼用
- d) カードを使用していない。

図 9.2 に上記の代表的なカードの例を示す。

### 9.2.4 品質管理観察員配置

品質管理の目的で観察員を各工場とも適宜配置してデータの採取解析を行なっているが、各工場によつて、その人員および管理項目には相当の違いがある。

表 9.2 はその配置を示す (工場配置図を参照)

表 9.2 品質管理

工場名	技術員数	観察員配置場所	作業員数	観 察 事 項
A 厚板	1	事 務 所	3 × 1	データー整理
		スカーフィング場	1 × 2	鋼塊疵, 鋼片切断寸法, 形状
		圧 延 機	1 × 2	厚み, 仕上温度, 疵, 加熱状態
		焼 準 炉	1 × 2	焼準温度, 時間
		野 書 切 断 場	1 × 2	表面欠陥, 形状合否
		製 品 ヤ ード	3 × 2	手入状況, 積出の確認
A 中板	1	加 熱 炉 出 口	1 × 2	加熱温度時間, スケール状況
		ク ー リ ン グ ベ ッ ド	1 × 2	表面欠陥
		切 断 場	1 × 2	形状合否
B 厚板	検査課, 熱管理課にて必要なデータはとっている為, 品質管理の現場配置なし			
C 中板	1	事 務 所	1 × 1	データー整理
		加 熱 炉 入 口	1 × 2	加熱均熱時間温度
		圧 延 機	1 × 2	厚み, 仕上温度
		検 板 機	1 × 2	表面欠陥
		採 寸 機	1 × 2	斉寸状況
		サ イ ド シ ャ ー	1 × 2	厚み偏差, 幅
		テ ー ブ ル ス ケ ー ル	1 × 2	重量の秤量
		パ イ ラ ー	1 × 2	形状合否
C 厚板	1 1 × 2	事 務 所	2 × 1	データー整理
		加 熱 炉 出 口	1 × 2	加熱均熱時間温度
		圧 延 機	1 × 2	厚み, 仕上温度
		検 板 機	1 × 2	表面欠陥, 斉寸状況
		サ イ ド シ ャ ー	1 × 2	厚み偏差, 幅
		秤 量 機	1 × 2	秤量重量, 形状合否
D 厚板	1	事 務 所	2 × 1	データー整理
		加 熱 炉 出 口	1 × 2	加熱均熱間, スケール状況
		圧 延 機	1 × 2	厚み, 仕上温度
		斉 寸 場	1 × 2	表面欠陥, 斉寸状況
E 厚板		予 熱 炉	1 × 2	加熱温度時間
		加 熱 炉	1 × 2	〃
		材 料 手 入 場	1 × 2	表面欠陥, 手入の良否

## 担 当 員 配 置 表

工場名	技術員数	観察員配置場所	作業員数	観 察 事 項
		圧 延 機	2 × 2	厚み, 仕上温度
		検 板 機	1 × 2	表面欠陥, 斉寸状況
G 工場	3	事 務 所	2 × 1	データ整理
		製 鋼 工 場	2 × 3	製鋼作業のチェック
		分 塊 工 場	1 × 3	均熱分塊作業のチェック
G1連続		スラブヤード	2 × 3	表面欠陥, 手入の良否
		斉寸テーブル	1 × 3	〃 形状合否
G2厚板		スラブ手入場	3 × 3	〃 手入の良否
		仕上圧延機	1 × 2	仕上温度, 厚み, スケール剥離状況
		検 板 機	1 × 2	表面欠陥, 斉寸状況
		パイラー	1 × 2	〃 形状合否
		材料試験室	3 × 1	材質分析
H 工場	2	事 務 所	3 × 1	データ整理
		二製鋼平炉前	2 × 3	製鋼作業のチェック
		三製鋼平炉前	1 × 3	〃
		均 熱 炉	1 × 3	昇熱時間均熱時間温度
		分塊ロール機	1 × 3	仕上温度, 厚み, 圧下率
		分塊剪断機	1 × 3	寸法, 表面欠陥
H3厚板	1	事 務 所	3 × 1	データ整理
		スラブヤード	2 × 3	表面欠陥, 手入の良否
		加 熱 炉	1 × 3	加熱均熱時間, 温度
		粗 圧 延 機	1 × 3	スケール剥離状況, 幅出量
		仕上圧延機	1 × 3	仕上温度, 厚み
		検 板 機	1 × 3	表面欠陥, 斉寸状況
		フレームプレーナー	1 × 3	厚み, 幅, 長さ, 形状合否
		検査テーブル	1 × 3	〃
		そ の 他	1 × 3	機動人員
I 中板	2	圧 延 機	1 × 1	厚み, 仕上温度
		野 書 場	2 × 1	表面欠陥, 斉寸状況
		エンドシャー	1 × 1	厚み, 長さ
		サイドシャー	1 × 1	厚み, 偏差, 形状合否

図 9.2 品質管理用カード様式

① スラブカード (広幅厚板工程)

工程番号	鋼種コード	鋼番	スラブ位置	スラブ照局	スラブ番号
HD-6	MUR7	6777	ST		7244
納入法	C	Si	Mn	P	S
規格	命令番号	生産月日	トランプタイム	在野時間	備考
	1781				
再熱月日	スケール消	+20%増産	仕上げ温度	第1矯正温度	第2矯正温度
分塊月日	剪断工程	実寸	1	2	3
	F. SS. SL	板厚			
スラブ受入月日	検査	規定	取付	筋	清
PK. 8. 10.					
ピット番号	位置	砂産	T	B	LT
スラブ格付	手入方法	予定番号	生産番号	スラブ寸法	スラブ重量
				150 1350	3300

(a) 品質管理用カードの例 (G 工場)

SLAB.

Top	表	Bottom	Top	表	Bottom

PLATE.

Top	表	Bottom	Top	表	Bottom

品質試験	試片番号	検査位置	T. M. B.		
式検	状態	収率	伸び	曲げ	衝撃
結果	本試				

鋼板製作券

品目	符号	製品	寸法	枚数	重量
					KG
規格	指定	生産	月日	検査	月日
鋼番		鋼板番			
断面形状	T	B	S	寸法	A B C D E F G H
検査	厚	巾	長	検査	W1 W2 W3 L1 L2

鋼板製作券

品目	符号	製品	寸法	枚数	重量
					KG
規格	指定	生産	月日	検査	月日
鋼番		鋼板番			
断面形状	T	B	S	寸法	A B C D E F G H
検査	厚	巾	長	検査	W1 W2 W3 L1 L2

(b) 工程管理用カードと共用しているものの例 (D 工場)

鋼板製作カード

倉庫課鋼塊出庫者印

装番 入号

プレートNo.

鋼塊番号 鋳流番号 生産年月日 年 月 日

鋼塊	製品						
型	重量	規格	受註番号	規格	寸法	枚数	重量
分析成績							
C	Si	Mn	P	S			
					備考		

壓延製品製造履歴票

日本製鋼所室蘭製作所

材料番号		材質		熔解年月日		初 始 方 針										精 進 方 針											
350981		Bal		35-8-7		高温精錬目的として湯口希薄を固く脱SEを行って、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、										4種型と湯口の両方を純鉄を充分に行い、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、 高圧と湯口の両方を純鉄を充分に行い、											
炉号	使用回数	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	As	Mn/C	Mn/Si	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	炉物前 H2 (ppm)	炉物前 NO (ppm)	
14	90	0.16	0.26	0.68	0.014	0.022	0.13	0.10	0.02	-	0.10	-	4.3	2.6	3.08	372	3.55	380	391	391	391	391	391	391	391	391	391
熔落C%		熔落Mn%		Ore使用量 kg/T		平均脱炭速度 %/分		SP 30分前 脱炭速度 %/分		石灰使用量 kg/T		C		Mn		SP %		P%		S%		Cu%		Ni%		Al%	
0.85		0.20		13		0.007		0.004		10		0.16		0.18		0.3		-		-		-		-		-	
Fe-Mn %		Si-Mn %		H-Si %		Fe-Mn %		SP-Mn %		CaSi %		Al %		流出状況		出鋼温度		取鋼停止時間									
-		0.3		0.1P		-		0.60		-		0.08		良		10-300 1630°C		3'~10"									
分 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13														
工 事 番 号	H3F-2333																										
品 名	船用鋼板																										
ケースサイズ及型	10(7)																										
Sinkの有無	無																										
鋼塊重量 T	10.3																										
社 別	浦和																										
使用回数	10	12	14	11	18	18	19	21																			
精進方式 上注	下																										
ノズル径 吋	1 7/16																										
精進温度 °C	1570																										
精進速度 吋/分	7																										
精進時間 分	12																										
流出状況	良																										
炉内放置時間 分	120																										
添冷射別	赤																										
スカーフ 箇所	-																										
スカーフ 程度	-																										
赤材発熱温度 °C	620/630																										

分 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
赤材、出材、冷材													
鋼塊	Ts Tm Ts												
	Ms 表 Ms	A	A	A	A	A	A	B	A				
	Bs Bm Bs												
検査	Ts Tm Ts												
	Ms 表 Ms	A	A	A	A	B	A	B	A				
	Bs Bm Bs												
スカーフ	箇所	-											
	程度	B											
圧延月日	35.8.8	35.8.9			35.8.9	35.8.9							
加熱時鋼塊位置	1/1取 3号下3	1/1取 3号下2	1/1取 3号下4	1/1取 3号下3	1/1取 3号下2	1/1取 3号下1	1/1取 3号下1	1/1取 3号上2					
昇熱時間 分	60-10'												
昇熱速度 °C/分	2.49												
加熱時間 分	120-30'												
最高加熱温度 °C	1270												
指定寸法 長×巾×厚	38X2200X25					22X3100X128							
圧延時間 分	4'-30"	5'-00"	4'-30"	4'-30"	5'-00"	4'-30"	5'-00"	5'-00"					
仕上温度 °C	970	960	980	980	920	940	930	920					
冷却状況	A.C.												
鋼塊	Ts Tm Ts												
	Ms 表 Ms		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Bs Bm Bs		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
検査	Ts Tm Ts												
	Ms 表 Ms		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Bs Bm Bs		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
圧延比	方 法												
	昇熱時間 分												
	加熱温度 °C												
	加熱時間 分												
	冷却条件	炉空冷											
その他													

(c) 製造履歴と共用のもの例 (A 工場)



# 10. 工 程 管 理

標準作業を確立し工程管理を確実に実施して始めて期待した製品を予定数量、予定時期に生産し、納入できるのであつて、しかも製品の流れを円滑に行ない高度の操業度、低い原価を維持するためには工程管理は欠くことのできないものである。

従つてその組織、組織の中の業務内容および成品の流れをいかに管理するかという方法、手段、その手順等が必要な要素といふことができる。

以下順を追つて各社で実施されている工程管理の状況を示す。

## 10.1 組織と工程管理業務内容

各社の工程管理上の組織および業務内容を図10.1および表10.1に各社別に示す。

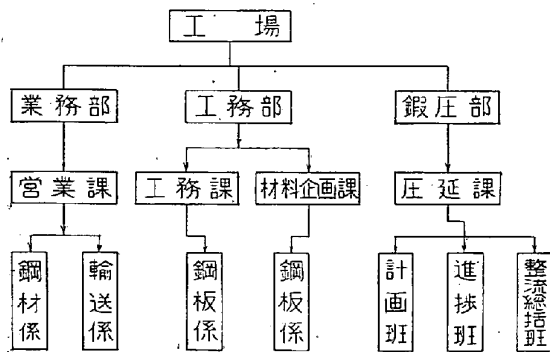


図 10.1.1 工程管理組織図 (A社)

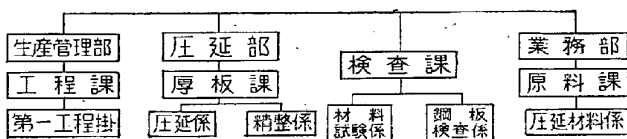


図 10.1.2 工程管理組織図 (B社)

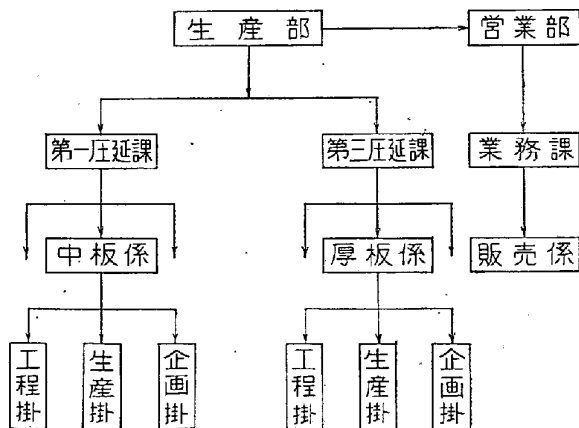


図 10.1.3 工程管理組織図 (C社)

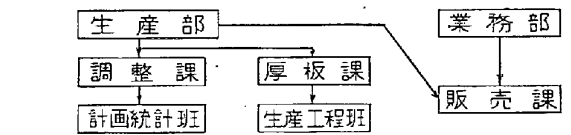


図 10.1.4 工程管理組織図 (D社)

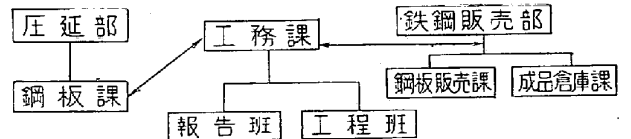


図 10.1.5 工程管理組織図 (E社)

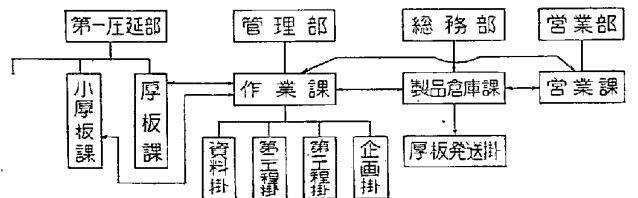


図 10.1.6 工程管理組織図 (F社)

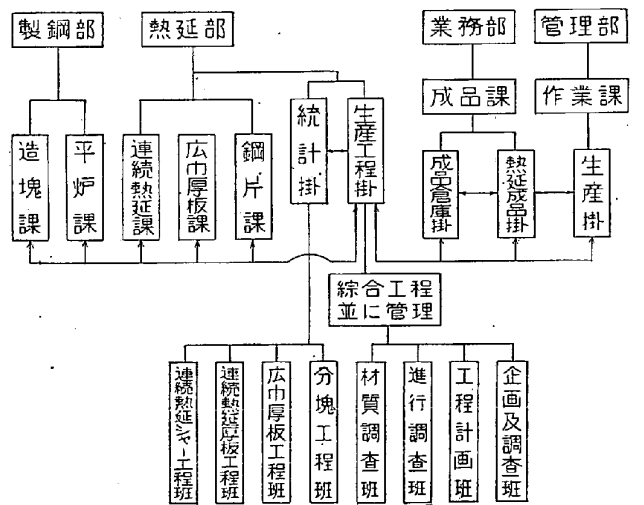


図 10.1.7 工程管理組織図 (G社)

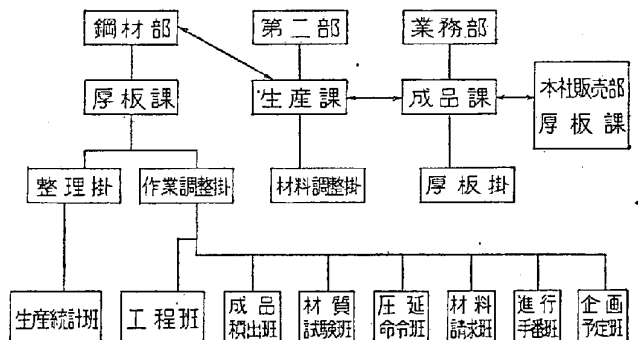


図 10.1.8 工程管理組織図 (H社)

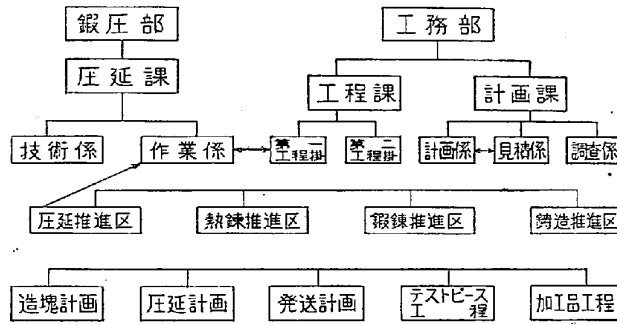


図 10・1・9 工程管理組織図 (I社)

表 10・1・1 工程管理業務内容 (A社)

班	項目	業務内容	製作週期	整理方法	計画手段
材料企画課 鋼板係	1. 受註工事の実施計画	1. 実施工程の計画 a. 規格の検討 b. 特殊工程の検討	発生の都度 受註単位	製造工程計画表	
	2. 鋼塊鋳込計画	1. 所要鋼塊の需要計画 a. 鋼塊サイズの決定 b. 材質 // c. 数量 // 2. 鋼塊鋳込命令 a. サイズ, 材質, 重量の決定 b. 予定期日の決定	発生の都度  鋼塊鋳込の都度		計算尺, 算盤
	3. 鋼塊引当	1. 鋼塊引当計画 a. サイズ, 材質 b. 期日 2. 鋼塊引当 a. 鋼質の検討 b. 引当	発生の都度  鋼塊鋳込の都度	鋼塊引当計画表  鋼塊カード引当通知書 (ワンライト)	
	4. 調査及統計	1. 品質の検討 a. 材質試験結果の検討 b. 材質上の要因, 特別性質の調査検討 2. 統計調査 a. 歩留統計 b. 手持鋼塊屯数統計 c. 引当 //			
工務課 鋼板係	1. 生産計画	1. 生産目標 a. 長期生産計画立案 b. 月産処理遂行率 c. 生産余剰能力	四半期	総括月報	
	2. 受註工事の日程計画	1. 日程計画 a. ロール枠の決定 b. 月ロールのスケジュール c. 緩急順序の決定 d. 特殊工程工事の計画	四半期毎月		
	3. 製造命令	1. 工事施行書の発行 a. 仕様書の // b. 工事完了通知の発行 c. 工事変更 //	工事発生の都度	(ワンライト)	
	4. 進捗管理	1. 工事予定の進行 2. 他工事の連絡 3. 工事進行状況と現況	発生の都度	総括表 (ワンライト)	
	5. 調査統計	1. 品質の検討 a. 材質試験結果の検討 b. 事故内訳の調査 2. 統計 a. 処理能力の算定 b. 稼働実績及予定 c. 鋼塊の製作状況			計算尺及算盤

表 10・1・1 つ づ き

班	項 目	業 務 内 容	製作週期	整 理 方 法	計算手段
圧 延 課 計 画 班	1. 圧延計画	1. 圧延サイズの決定 a. 引当て材料サイズと成品サイズの確認 b. 歩留の算定	発生の都 度	圧延カード (ワンライト)	計算尺
	2. 圧延材料の 手	2. 入手入状況の確認 a. 押湯切断の決定 b. 荒地圧延のサイズ決定 c. 鋼塊荒地の手入方法の決定と指令			
	3. 材料の受入	3. 材料の受入 a. 材料受入と処置			
進 捗 班	1. 圧延材料の 進行	1. 材料の進行 a. 工程の分類 b. 作業工程の進行	発生の都 度	切断野引カード 手入工事カード (ワンライト)	算 盤
	2. 製品の輸送	1. 工程別の運搬 a. 成品の運搬 b. 成品の分類 c. 成品の発送		完成通知 発送通知 (ワンライト)	
	3. 進行状況の 報告	1. 工程完了報告		(ワンライト)	
整理総括班	1. 総 括	1. 完成成品整理 a. 使用材料報告 b. 屑化整理	発生の都 度	総括管理表 (ワンライト)	
	2. 統 計	1. 生産実績 a. 生産量 b. 完成率			

表 10・1・2 工 程 管 理 業 務 内 容 (B社)

課	項 目	業 務 内 容	製 作 週 期	整 理 方 法	計 算 方 法
工 程 課	1. ロール計画	1. 鋼種別ロール計画案作成 2. 向先別ロール計画作成	月 週		算盤, 計算 尺, 計算機
	2. 週材料計	1. 型別所要鋼塊表作成 2. 鋼塊装入計画表作成	月 月	カード, 台帳 台 帳	〃
	3. 出鋼請求	1. 鋼塊請求書作成 2. 鋼塊装入指示書作成	日 日		〃
	4. 圧延命令	圧延命令書作成	日		〃
厚 板 課	1. 成 品 管 理	1. 成品出来高仕掛高日報作成 2. 鋼板引渡日報月報作成	日 日, 月	カード, 台帳 〃	
	2. 半 成 品 管 理	3. 鋼板受払月報作成 4. 自所スラブ引渡日報受払日報作成 5. スラブ装入高計算書作成	月 日 日	〃 〃	〃
検 査 課	1. 形 状 検 査	1. 合格通知書作成	日	カード, 台帳	
	2. 材 質 検 査	2. 検査成績書作成	月	〃	〃
	3. 鋼塊, 鋼片検査	3. 検査表作成	日		
原 料 課	1. 鋼 塊 管 理	1. 鋼塊受払日, 報月報作成	日, 月	カード, 台帳	
	2. 鋼 片 管 理	2. 鋼塊装入高計算書作成	日	〃	〃
		3. スラブ受払日報, 月報作成	日, 月	〃	

表 10・1・3 工 程 管 理 業 務 内 容 (C社)

課	項 目	業 務 内 容	製作週期	整理方法	計算手段
生 産 部	月 別 生 産 量 決 定	綜合生産計画及調整 各生産部門の月生産量の指示	月		
営 業 課	受 註	生産成品の受註	月		
業 務 課	製 作 指 示	受註により各生産部門に製作指示書を発行	日		
販 売 課	出 来 高 統 計	生産部門に於ける出来高の統計調査	週	報告書及台帳	算盤及計算機
第一, 第三 圧延課	日 程 計 画	月生産量に対する作業日程計画	月		
	日 別 生 産 量	日程計画による日別生産量決定	月		
	工 場 修 理 計 画	工場定期修理日程の決定	月		
企 画 掛	使 用 鋼 塊 決 定	製作指示書により規格別使用鋼塊決定 鋼塊註文書発行	月 月		計算尺及一覽表
	週 間 製 作 順 位 決 定	造塊計画書により週間の製作順位決定	週	報 告 書	
	必 要 資 材 購 入	生産に対する必要資材の調査購入	月	台 帳	
生 産 掛	製 作 命 令 書 発 行	週間製作順位表に基き製作命令書を発行	日	命 令 書	
	生 産 高 調 査	月別生産量の調査報告, 成品製作状況報告	日	報 告 書	算盤及計算尺
工 程 掛	出 来 高 統 計	月別生産量の調査報告	日	報 告 書	算 盤
		〃 〃	月	〃	〃

表 10・1・4 工 程 管 理 業 務 内 容 (D社) 次頁の表はこの表の右につながるもの

班	項 目	業 務 内 容
計 画 統 計 班	厚板年度別生産計画 厚板期別生産計格 厚板月間生産計格 厚板受註別ロール予定 厚板成品報告 厚板発生品調査表 厚板鋼塊圧延成績日誌 厚板鋼塊出庫伝票 厚板圧延実績報告 厚板工場月報 厚板圧延作業月報 その他諸統計及諸報告	注文別, 規格, 寸法, 重量 発生品発生原因及び発生寸法, 重量 使用鋼塊成績(不良材の発生明細) 鋼種, 型別, 本数, 重量 鋼種, 成品々種, 一二級, 耳付, 端板, , ミスロール 厚板工場作業, 成品実績及綜合成績 通産省提出月報
企 画 統 計 班	註文明細書検討 鋼塊註文書作成 圧延予定表作成 鋼塊装入命令書 鋼塊装入通知書 圧延命令書 鋼板製作券作成	規格, 寸法, 材質別分類 材料歩留決定, 圧延方決定 納期順位, 規格, サイズ, 材料重量記入 規格, 材料重量, 成分別記入 成分別, 材料重量 材料重量, サイズ, 規格, 註文先, チャージ, 圧延幅, 記入 規格, サイズ別

表 10-1-4 つ づ き

第 一 厚 板			第 二 厚 板		
製作時間	整 理 方 法	計 算 手 段	製作時間	整 理 方 法	計 算 手 段
年			年		
期			期		
月			月		
月			月		
日	カードシステム	算 盤・計 算 機	日	カードシステム	算 盤・計 算 機
日	〃	〃	日	〃	〃
日	〃	〃	日	〃	〃
日	伝 票	算 盤	日	伝 票	算 盤
月			月		
月			月		
月			月		
旬	台 帳	算 盤・計 算 機	旬	台 帳	算 盤・計 算 機
〃	4 枚 複 写	〃	〃	4 枚 複 写	〃
〃	カード式台帳		〃	カード式台帳	
週	2 枚 複 写		週	2 枚 複 写	
日	3 枚 〃		日	3 枚 〃	
日	6 枚 〃		日	6 枚 〃	
日	青 赤 カ ー ド		日	青 赤 カ ー ド	

表 10-1-5 工 程 管 理 業 務 内 容 (E社)

班	項 目	業 容 内 務	厚 板 工 場		
			製作周期	整 理 方 法	計算手段
工 程 班	製作明細書 検	成品単重, 規格, 寸法, 員数, 数量, 納期, 検査, 脱酸形式等を検討し鋼板生産カードに記入する。又別に寸法, 脱酸形式及び用途別集計を台帳に記入する。	明細発行の都 度	台帳鋼板生産カ ード	算 盤 計 算 機
	成品寸法より 圧延材料決定	基準歩留表に従い鋼塊別及び単重を決定する。	明 細 書 受 付 後 直	歩 留 表	計 算 機
	週別圧延計画 表作成 (月)	月別ロール組替, 及び修理予定表とロール週期表に基づき圧延計画表を作成する。特に納期, 規格に重点をおき計画する。	明細書受付後 10日以内	作業予定表 ロール週期表	算 盤 計 算 機
	製 鋼 指 図	圧延計画表と製鋼計画表に基づいて製鋼指図書を平炉課に発行する。	製 鋼 の 前 日	圧延計画表, 製 鋼 〃, 中間 製品作業標準 別単重表	算 盤
	鋼塊(スラブ) カード管理	鋼塊送付票を鋼塊(スラブ)カードに記入する。化学分析表スカーフィング日誌より材料検査手入結果をカードに記入する。	鋼塊送付票受 付後, 使用報 告生産完了翌 日	製 作 報 告 用 却 } 伝 返 月 } 票 報	算 盤

表 10.1.5 つ づ き

班 項 目	業 務 内 容	厚 板 工 場		
		製 作 周 期	整 理 方 法	計 算 手 段
工 程 班	鋼塊使用報告伝票を材料倉庫課に発行する。不良塊は、月末集計して返却報告伝票を作成する。月末材料倉庫課と照合の上、受払月報を作成する。	受払月報は翌月10日迄		
	指令書及び製作券作成	圧延前日	圧延計画表鋼塊(スラブ)カード	計算尺 計算盤
	生産完了製品管理	圧延翌日その他諸伝票は原因発生時	製作券、検量及び払出表、その他受払諸伝票	算 盤
	製作券は、生産完了後、検量払出表と共に鋼板課より受領する。尚、下記の諸伝票の受払を基に明細遂行を鋼板生産カードに転記する。 検査不合格通知 } フレームプレーナ切断 返品通品・焼準 } 及び受払日報焼準依頼 完了通知 }			
明細遂行実績表及び翌月受入量検討表	製作明細書受入集計表及び鋼板生産カードとよつて月末実績表を作成する。	生産完了翌月10日迄	鋼板生産カード受入集計表	計算尺 計算盤
報 告 班	生産計画遂行表作成	日	図 表	算 盤 計算機
	製品出来高日報作成	日	台 帳	
	ガス切断日報の作成	日 日	台 / 帳	算 盤
作業日報の作成 作業日報の作成 時間調査の作成	各電動機運転日誌、加熱炉日誌により作成 成品出来高日報、ガス切断日報、作業日報を集計する。	日 日	台 / 帳	算 盤

表 10.1.6 工 程 管 理 業 務 内 容 (F社)

掛 項 目	業 務 内 容	製 作 週 期	整 理 方 法	計 算 手 段	
企 画 掛	生産計画の検討と立案	材料計画に基づいて品種毎に生産計画の検討と立案	月		算 盤 計算機
	註文明細書の受理と解析	材料計画に基づいて註文明細書を規格、厚、寸法、脱酸形式等を考慮し、スラブ鋼塊に大別する。	旬	台 帳	/
	圧延寸法の決定	倍尺又は組合せ	旬	歩 止 表	/
	材料寸法重量鑄型の決定	スラブ、鋼塊別に規格、寸法別標準圧延歩止表により算出	/		/
	材料の発註督促	他工場へ発註するスラブは規格、寸法別にまとめ出鋼日を指定して行なう。自工場の場合は第一工程掛へ、規格、寸法別にまとめ、鑄型決定後チャージに編成して手交する。	/	歩 止 表 鑄型現在高	/
	表納入予定表の作成	工程別基準日数表に依り作成	旬	基準日数表	
第 一 工 程 掛	カ ー ド 作 成	註文明細書の解析後、明細書に依り作成(管理、材料、成品A、B検査カード) 格落品は格落報告書に記入(管理、材料、成品、A、B検査カード)	日	カ ー ド シ ス テ ム	
	製鋼命令書の作成	平炉炉況材料状況に応じて作成	/		
	材料の受入、手入	スラブ並びに鋼塊の受入時点で管理カード、材料カードの抜取り、材料カードと装入命令(順位)書に依り作成し成品カードを添付する。	/		
	圧延命令書の作成	材料カードと装入命令(順位)書に依り作成し成品カードを添付する。	/		
工 程 把 握	圧延後、第2形状合格の成品カードに依る。	/			
成 品 倉 庫 渡 し	台帳記入後、成品カードを厚板精整職を経て成品倉庫に渡す。	日			
資 料 掛	実 績 把 握	各工程の実績は管理カードに依る。	/		

表 10・1・7 工 程 管 理 業 務 内 容 (G社)

班	項 目	業 務 内 容	製 作 週 期	整 理 方 法	計 算 手 段
生	総合計画並びに管理	1. 部内生産の計画に対する管理 2. 総合計画調整 3. 事務の能立化立案 4. 年度別・期別生産計画の検討	常 時 // 期 毎		
	企画及び調整	1. 生産工程基準の計画 2. 工程上必要な諸資料作製 3. 工程全般の調査 4. 提出書類の作製	常 時 随 時 常 時 随 時		
	総合工程計画	1. 期生産計画部案作製 2. 各月実行計画案作製 3. 材料振当日程表 // 4. 注文需給計画調整 // 5. 部内材料の調整連絡 6. 鋳型需給表資料作製	期 毎 1 カ月 // // 常 時 半 カ月	一 覧 表 // // 一 覧 表	算 盤 // // 算 盤
	製鋼分塊工程計画	1. 材料生産カード作製 2. 鋼塊単重計算 3. スラブ生産計画作製	常 時 // //	カ ー ド // //	計 算 尺
	出鋼, 命令, 進行	1. 出鋼券作製 2. 仮出鋼の処理 3. 出鋼生産の進行調査	常 時 // //		
産	分塊圧延命令進行	1. 製片命令書作製 2. 製片生産進行調査 3. 製片予定歩留検討 4. 冷塊搬入指示	// // //		
	熱延工程計画	1. 注文品に対する材料算定 2. スラブ寸法決定 3. ロール単位予定表作成 4. 熱延工程日別表作成 5. 不合格品補充計画 6. 関係掛との工程連絡	常 時 // 2 日 // 7 日 常 時	カ ー ド // // 一 覧 表 カ ー ド	計 算 尺 // 算 盤
工	材 料 振 当	1. 進行カードと材料組合 2. 計画カードの書替 3. 余材振当 4. 鋼片搬入指令	常 時 // // //	カ ー ド // //	
	熱延命令書作成	1. 鋼片炉送命令書作成 2. 材質試験請求券作成 3. 熱延命令書作成 4. 工程進行中の諸連絡	常 時 // // //	一 覧 表 カ ー ド 一 覧 表	
程	進 行 調 査	1. 注文書製作に関する連絡文書作成 2. ロール進行状況調査及び残ロール調書作成 3. オーバーロールの処理及び在庫振当 4. 緊急処理品対策 5. 輸出品出荷関係 6. 成品課との諸連絡	随 時 7 日 常 時 // // //	カ ー ド	
	厚 板 進 行	1. 厚板台帳 2. 厚板注文生産高調 3. 在庫剪断指示 4. 注文書受付及び配布	常 時 // // //	台 帳 カ ー ド //	算 盤
	中簿板, 帯鋼, 進行	同 上	常 時		
	カ ー ド, 作 成	1. 進行計画カード作成 2. 出荷引当 3. 未剪断台帳 4. 進行班の補助	常 時 // // //	カ ー ド //	

表 10・1・7 つ づ き

班	項 目	業 務 内 容	製作週期	整理方法	計算手段
生工 産程	材 質 調 査	1. 受験指定 2. 材質試験関係諸整理 3. 仕掛品調査表作成並びに連絡		カード	
生 産 統 計	分 塊 工 程	1. 鋼片作業成績表 2. 分塊工場旬報 3. 鋼種別規格別鋼片成績調 4. 作業月報 5. 鋼片生産報告書	日 旬 常 時 月 月	カード 台 帳 // // //	算 盤 // // //
	広 幅 厚 板 工 程	1. 圧延屯数調査 2. 形状検査成績調査 3. 材質検査成績調査 4. スラブ受払表作成 5. 総合成績表作成 6. 作業月報作成 7. 生産報告書作成	常 時 // // 月 旬 月 //	カード // // 台 帳 // // // //	会計分類機 // // // // //
	連続熱延厚板工程	同 上	同 上	同 上	I.B.M併用
	連続熱延シャ-工程	1. コイル圧延量調査 2. 中板工場成績表作成 3. 作業月報作成 4. 生産報告書作成	常 時 // 月 //	カード // 台 帳 //	I. B. M

表 10・1・8 工 程 管 理 業 務 内 容 (H社)

班	項 目	業 務 内 容	製 作 週 期	整理方法	計算手段
企 画 予 定 班	材 料 出 鋼 計 画	鋳型別, 各製鋼別, 分塊別出鋼量	月		
	注 文 明 細 書 検 討	向先別, 規格別, 寸法別, 脱酸別, 厚別, 炉別受注量	//	ロールプ ラン	
	月 生 産 計 画	作業交代数, 一交代当圧延屯数, 注文消化屯数	//	生産計画	
	作 業 計 画	研繕作業, 炉別作業, ガス切作業, 焼準及び焼入れ炉 作業	//	ロールプ ラン	
進 行 手 番 班	注文明細書と製作券 の照合	注文明細書と製作券照合の上必要事項記入及び捺印	随時	カード	パンチ
	圧延番別ロール予定 表作成	幅別, 厚別, 脱酸型式別, 炉別, 焼準要否, 納期, 向 先別の投入屯数計上	//		ソロバン
	圧 延 番 決 定	上記項目を勘案し決定	日	カード	//
	ロ ー ル 進 行 状 況	約定注文書, 問屋, 規格, ロール No. 受注屯数, 実 績, 残	旬	台 帳	//
	材 料 受 払	材料請求書より台帳カード作成, 鋼片券, 圧延済装入 命令に依り受払	日		
	圧 延 明 細 表 作 成	圧延番毎に投入済カードを引抜き, I. B. M に送付	随時	カード	I. B. M
	落 板 補 充 及 び 切 替	製作券に材料単重算出, 準備材カードに依り材料振当 不合格品より小寸法に切替	日		計算尺 ソロバン
在 庫 及 び 出 荷 状 況 調	剪断仕掛状況, 材質検定受払, 積出受払及び工場在庫	//	台 帳	ソロバン	
材 料 請 求 班	出 鋼 日 割 予 定 表	製鋼別, 鋳型別, 分塊別	月	//	//
	製 鋼 別 請 求 番 号 控	製造着手予定に基づき, 手番管理と出鋼能力との計画 的指針	日	//	
	鋳 型 組 合 せ と チ ャ ー ジ 編 成	圧延寸法, スラブ単重の決定及びチャージ編成	//	カード	計算尺
	厚 板 材 鋼 片 製 作 命 令 書	製作券により作成(4部)関係先へ送付	//	//	
	圧 延 計 画 表 作 成	I. B. M A カードより会計機で作成, 点検	日		I. B. M



表 10・1・8 つ づ き

班	項 目	業 務 内 容	製 作 週 期	整 理 方 法	計 算 手 段	
材料請求班	材料請求状況調	緩急順序及び出鋼量実績チェック	日	台 帳		
庄 延 命 令 班	分 析 台 帳	製鋼鋼番規格別に分析記入, 炉別, 手番及び鋼片券により入荷日記入	〃	〃		
	庄 延 予 定	バッチ通脱 B.1 炉別に計画表に分析記入の上, 製作券カードにより予定す.	〃	カ ー ド		
	分 割 命 令	進行班より落板等の製作券カードと準備材カードにより予定	〃	〃		
	命令番号及び検番採取	B.1 炉別命令番号, 規格別頭符号により検番の採取	〃	〃		
	試 験 材 採 取	試番向先鋼番規格等を試験材採取カードに記入し, 製作券カードに試番記入	〃	〃	I. B. M	
	庄延命令書作成	予定された製作券のAカードより会計機にて作成, 所 要事項記入点検	〃			
	準備材カード	予備, 余り及び疵等のため発生した材料を準備材カードに記入	〃	〃		
材 質 試 験 班	試験材台帳整理	試番記入整理及び電話連絡により材質合, 不合記入整理	〃	台 帳		
	形状合格製作券整理	①国内向に分類整理, ②は約定別に, 国内向は RAB NK 国鉄別等	〃	カ ー ド		
	材質 〃	材質合, 不合により分類整理, 材質検定報告書により整理照合	〃	〃		
	材質不合格調	毎日の不合になつたものの集計	旬			
	受 験 表 作 成	所内検査合格のものについて, 各検査機関の立会検査 受験表作成	随時	カ ー ド	テ レ タ イ プ	
成 品 積 出 班	配 山 表 作 成	向先別ロール明細, 手番表により, 現場責任者と合議 の上作成	月		ソ ロ バ ン	
	ロット指定, ロット 台帳整理	配山表により製作券にロット記入及び配山屯数の計上 積出数の削除	日	台 帳	〃	
	出 荷 予 定 表	形成材質合格品は乙号カードにより向先別に枚数屯数 記入後送付簿と共に成品課へ	〃	〃	〃	
	出 荷 指 図 書 整 理	出荷予定表との照合	〃	カ ー ド	〃	
	カード箱整理①出荷 待カード	生産計上後甲号カードを規格別, 検番別整理	〃	〃		
	②入庫カード	入庫された甲号カードを	〃	〃		
	日 課 表 作 成	運輸二計画と電話連絡の上日課を決定後, 出荷指図書 船別需要別に符号をつけ, 乙号と未定丙号と共に現場へ	〃	〃	ソ ロ バ ン	
	払 出 伝 票 作 成	出荷後, 出荷指図書のテープを YOT にかけて作成	〃	伝 票	Y O T	
	規 格 別 積 出 高 表	出荷後, 現場より返送された乙号で甲号カードを照合 後引抜き払出伝票とチェック	〃	台 帳	ナ シ ョ ナ ル ソ ロ バ ン	
	検査証明書発行依頼 書	払出伝票と同時に作成し, 乙号と共に検定課へ	〃	伝 票	Y O T	
入 庫 高 調 班	入庫伝票整理及び入 庫高調	カード箱の甲号カードと照合チェックの後, 入庫伝票 を規格別に集計	随時	〃	ナ シ ョ ナ ル ソ ロ バ ン	
	成 品 払 出 高 表	規格別積出高表と入庫高調を月末集計	月	台 帳	ソ ロ バ ン	
	秤量伝票及び搬出証 明書発行	端板及び級外品出荷の際発行	随時	伝 票		
	工 程 班	庄延命令書記入作成	庄延命令に四庄下厚味ケージ庄延幅出歩留記入, 関係 先に送付	日		計 算 尺
		工 程 進 行 整 理	注文進行台帳, 検番台帳整理, 本検査立会帳記入及び 丁号カード工程別配分	〃	台 帳 カ ー ド	
斉 寸 工 程 整 理		命令と製作券の点検, I. B. M カードと装入命令の点検 及び斉寸場にての記号打刻等の点検	〃	カ ー ド		
ライン検査記録整理		形状検査に立会して記録紙に次工程記入及び製作券カ ードの仕分, 丙号の配分	〃	〃		
北整理検査記録整理		北ガス切, 検査立会, 記録紙に次工程入, 焼準再矯正 立会	日	カ ー ド		

表 10.1.8 つ づ き

班	項 目	業 務 内 容	製 作 期	整 理 方 法	計 算 手 段
工程班	工程統括整理	形状, 材質積出の I. B. M カード抽出, 照合送付, 切替台帳の記入, 進行台帳の点検	日	カード	
生産経計班	圧延高調	I. B. M カードより会計機にて集計されたものの点検整理	//		I. B. M
	形状材質合格屯数調		//		//
	規格別生産高調	製鋼, 規格, 厚, 向先別の成品屯数計上	//	カード	I. B. M 会計機
	報告書作成	給与換算生産量調, 生産報告書, 厚別生産高調, 注文消化状況調, 作業月報(其一, 其二, 其三, 其四), 労働生産性調, 圧延作業月報, 標準管理自己診断書	日月	// 台帳	計算尺, ソロバン, 計算機会計機

表 10.1.9 工程管理業務内容 (I社)

班	項 目	業 務 内 容	製 作 期	整 理 方 法	計 算 手 段
計 画 課	1. 生産計画 2. 造塊計画 3. 熱処理品週間計画 4. 見 積	鍛鋼, 铸鋼, 鋼板, 生産計画 造塊週間, 日程計画	月週 // //	専用ホーム	算盤, 計算尺 計算機その他
		鋼塊, 熱処理加工品見積	随 時	//	
工 程 課 圧延推進区	1. 造塊計画  2. 圧延計画工程 3. 熱処理計画 4. テストピース工程 5. 加工品工程 6. 発送計画	1. 週間造塊計画 2. 鋼塊受払処理  圧延見積及び計画	週日 月週 週時 // 日// 月	専用ホーム 台帳 専用ホーム 線表 専用ホーム 台帳 線表 専用ホーム 台帳 専用ホーム	
		週間熱処理計画 テストピース関係 加工作業関係 1. 生産高報告 2. 成品発送計画 3. 未圧延処理報告			

10.2 工程管理業務手順

成品受註後生産担当部門にて, 成品を生産し出荷するまでの業務手順を図10.2に各社別に示す。

—— 書類の流れ  
---- 現物の流れ

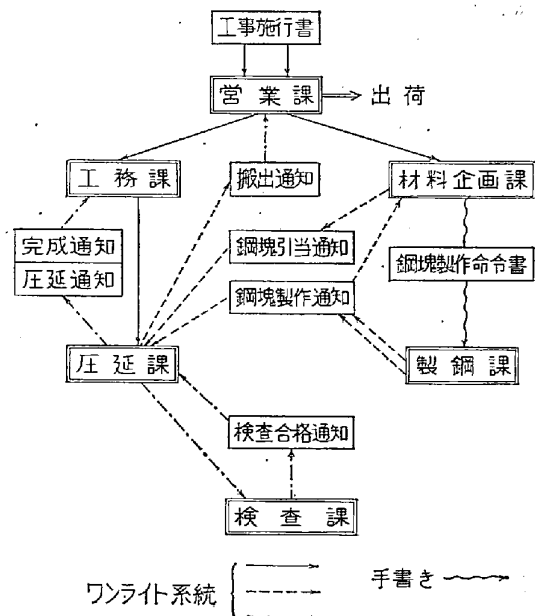


図 10.2~1 業 務 手 順 (A社)

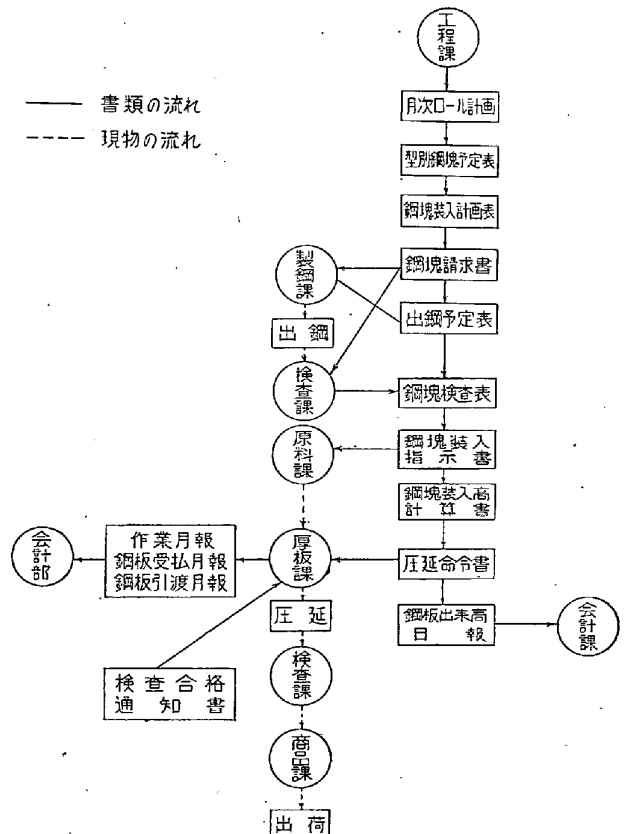


図 10.2~3 業 務 手 順 (B社)

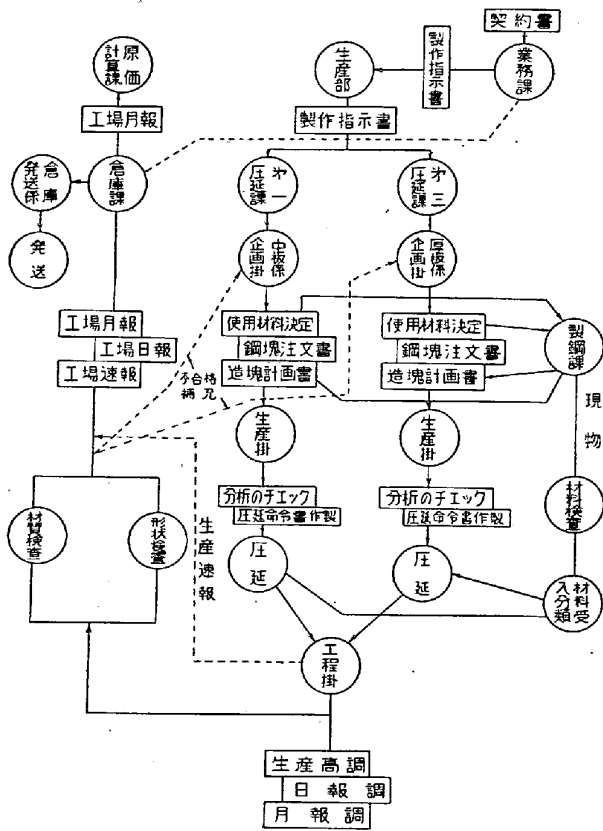


図 10.2.3 業 務 手 順 (C社)

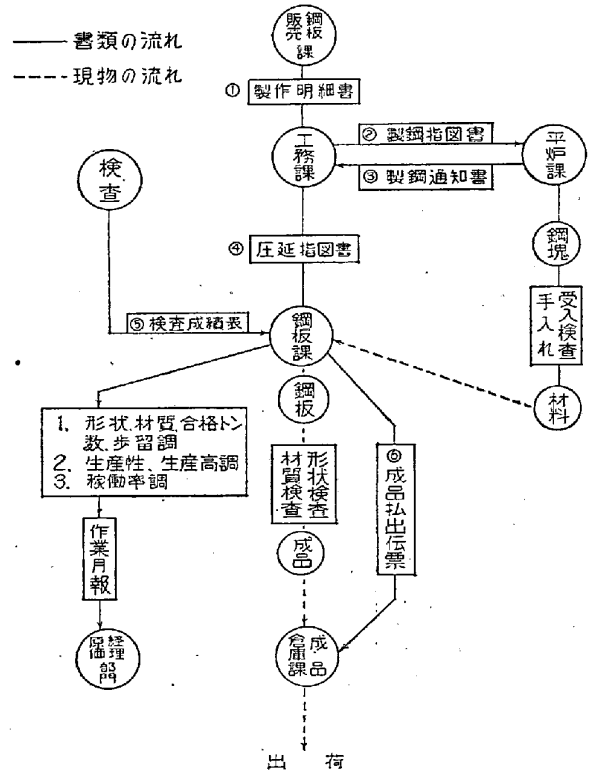


図 10.2.5 業 務 手 順 (E社)

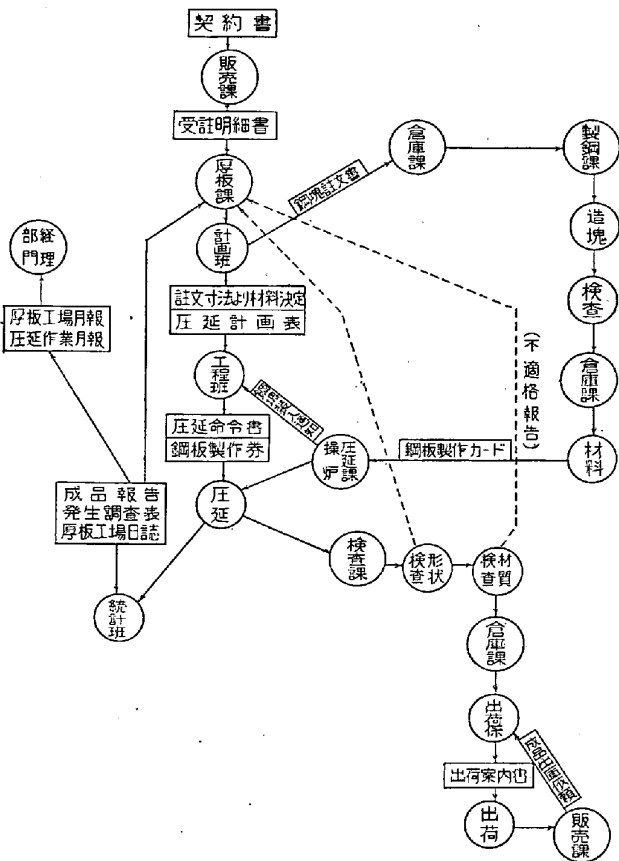


図 10.2.4 業 務 手 順 (D社)

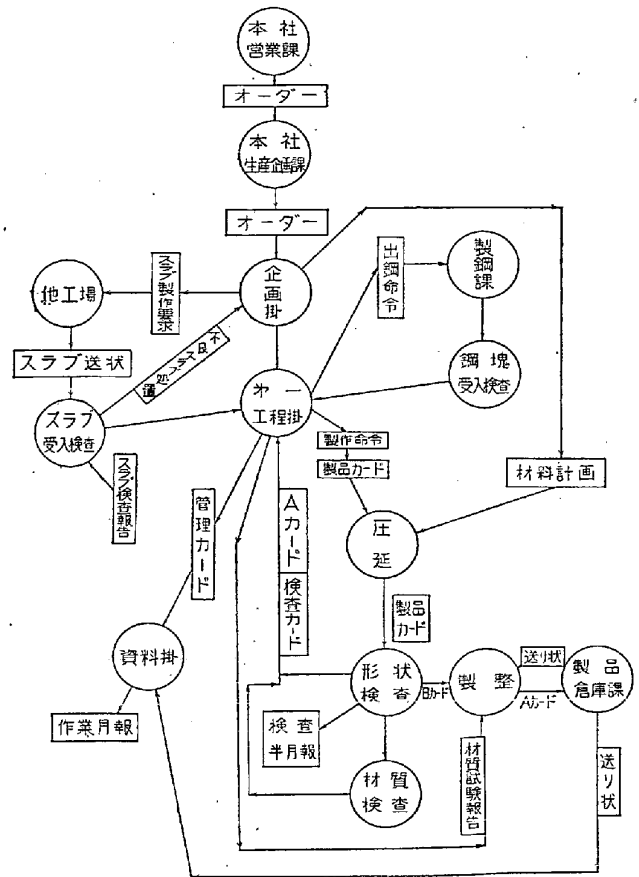


図 10.2.6 業 務 手 順 (F社)

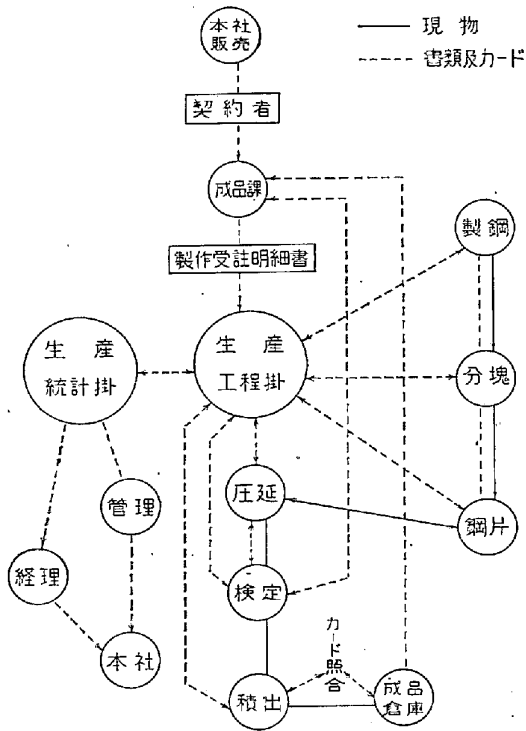


図 10・2・7 業務手順 (G社)

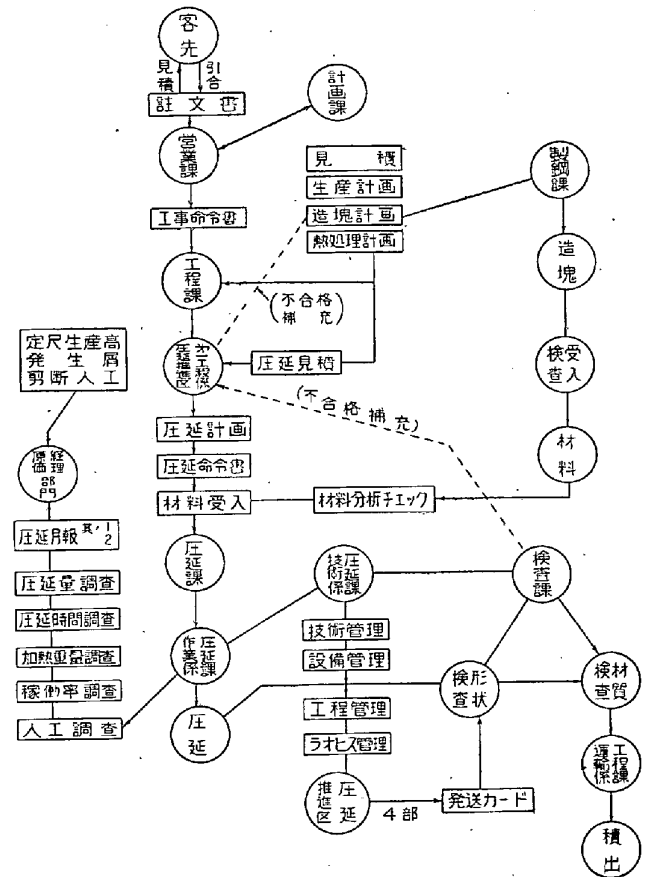


図 10・2・9 業務手順 (I社)

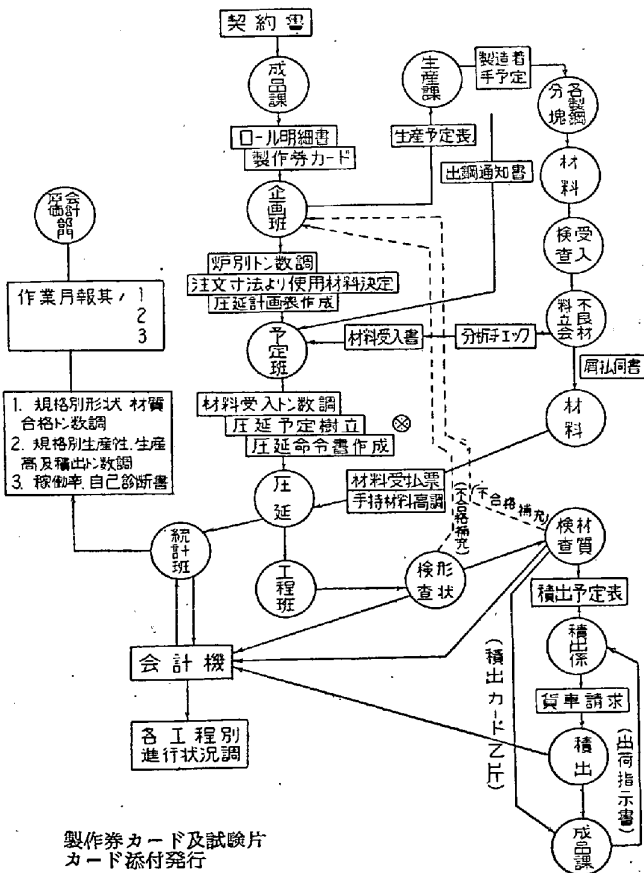


図 10・2・8 業務手順 (社H)

### 10.3 工程管理用各種カード

カードシステムは材料より成品、発送に至るまでの工程を円滑、確実に管理するために採られている方法で、その他成品の進捗状況の調査、製作履歴の記録等にも利用でき非常に便利であるため大部分の会社で採用している。

各社カードの一覧表を表10.3に示す。

また表10.3のそれぞれの各社別カードおよび各社別カード流れ図を図10.3に示す。

表 10.3 カード一覧表

会社名	カード名称	備考
A 社	1. 圧延指令票 2. 野引切断指令票 3. 手入作業指令票 4. 焼準作業指令票 5. 厚板検査成績総括票 6. 搬出指令票	
B 社	1. 鋼板製作券 (甲) 2. // (乙) 3. // (丙)	

会社名	カード名称	称 備	会社名	カード名称	備 考
C 社	1. 2号鋼板製作管理カード  生産管理カード 鋼板切替カード 鋼板検査カード 鋼板試験片採取伝票 鋼板材質検査伝票	A管理カード B管理カード C管理カード	G 社	1. 進行カード(工程)甲 2. 製品カード 乙 3. 検定カード 丙 4. 整理カード 丁	
D 社	1. 鋼板製作カード 2. 鋼板製作券(赤・青の二種)	材 料 用 製 品 用	H 社	H 厚板 1. 厚板工場製作券 甲 2. // 乙 3. // 丙 4. // 丁	
E 社	1. 鋼板製作券 2. 厚中板作業図表指	新 厚 板 用 旧 厚 板 用	I 社	1. 未圧延カード 2. 鋼板カード(I) 3. 鋼板カード(II) 4. BK製作カード 5. 特殊鋼見積カード 6. 合せ板見積カード 7. 材料試験片伝票 8. // 9. //	
F 社	1. 管理カード 2. 材料カード 3. 製品カード (A) 4. // (B) 5. 検査カード	工程進行用 整 理 用			

図 10-3-1 工程管理用カード及びカードの流れ図 (A社)

厚板検査成績総括表															発行日	
															規格	
証明	注文元		工番	脱番	品名		材質									
数量	全重量	報告書 要	成績書 通	加工程度		納入場所		振元								
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重	特	種	任	種	繰	戻	厚	厚	
								ス	バ	S	P	I	ッ	チ	材	備
項目	厚	巾	寸	法	面	重	面	ス	バ	S	P	I	ッ	チ	材	備
検査年月日																
判定	良	不	振	良	不	振	良	不	振	良	不	振	良	不	振	良
事故と 処 置																

図 10-3-1 厚板検査成績総括表

搬出指令票															発行日		規格	
証明	注文元		工番	脱番	品名		材質											
数量	全重量	報告書 要	成績書 通	加工程度		納入場所		振元										
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重	特	種	任	種	繰	戻	厚	厚			
								ス	バ	S	P	I	ッ	チ	材			
項目	厚	巾	寸	法	面	重	面	ス	バ	S	P	I	ッ	チ	材			
搬出年月日																		
台車NO.																		
便(給)名																		
完成通知発行日																		

図 10-3-1.2 搬出指令票

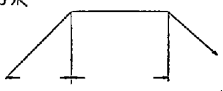
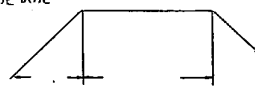
No.		焼準作業指令票				0-ル No.	発行月日	
実施 No.						規格		
証明	注文元	工番	設備	品名	材質			
数量	全重量	報告書 要 成績書 通	加工程度	納入場所		扱元		
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重	
						S P A N		
						C Mn 成分		
圧 延 33	指定焼準方案		実施状況				同時装炉枚数	取扱炉
							入炉日時	月 日
							出炉日時	月 日
							最高温度	°C
						試材焼準 有 無		

図 10-3-1-3 焼準作業指令票

		手入作業指令票				受検月日	手入完了月日	0-ル No.
						規格		
証明	注文元	工番	設備	品名	材質			
数量	全重量	報告書 要 成績書 通	加工程度	納入場所		扱元		
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重	
						S P マクロエッチ		
						済月日 有無 済月日 有無		
手 入 32	作業名	直番 氏名	本体 受検	社内 立会	受検月日	事故の有無と処置		
	着手	日 時			良 否			
	完成	日 時			良 否			
							手入程度の指定	
						G W		

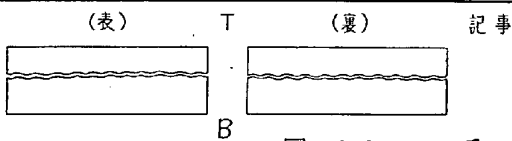


図 10-3-1-4 手入作業指令票

		野引切断指令票				直番	0-ル No.	圧延月日	
						切断月日			
証明	注文元	工番	設備	品名	材質				
数量	全重量	報告書 要 成績書 通	加工程度	納入場所		扱元			
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重		
						S P A N			
						C Mn 成分			
圧 延 31	指定切断場所	事故の 種類と処置	表面						
	切断方法		側面						
	アレーナー ガス		寸法						
								スパーの有無	
								済月日	

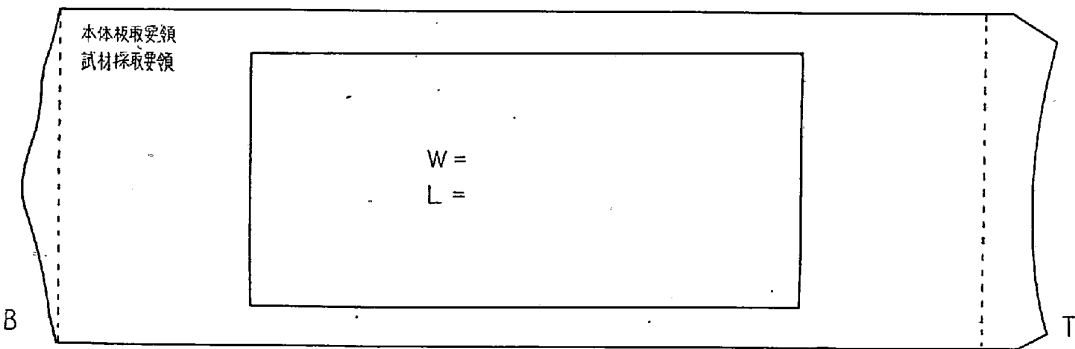


図 10-3-1-5 野引切断指令票

### 圧 延 指 令 票

製品番号		炉内位置		鋼塊サイズ		D-ル No.		圧延月日		
規格										
証明	注文元	工番	船番	品名	材質					
数量	全重量	報告者	加工程度		納入場所			板元		
符号	寸	法	枚数番	材	番	単	重	ス	ル	
歩留	圧 延 寸 法		荒 地		加 熱 方 案				試 材 採 取	
30	計画		予定荒地		温度時間				有	
	仕上り		仕上り						無	
荒地発生状況表 B			加 熱	回	1 回	2 回	圧 延	回	1 回	2 回
					炉号	N			N	時
			入炉	日	日	向	終			
			出炉			温	始			
			度			度	終			
記事										
反 転										
有										
無										
事 故										
荒地										
有										
無										

図 10.3.1.6 圧 延 指 令 票 ( 図10.3.1.7 は次頁左下参照)

図 10.3.2 工程管理用カード及びカードの流れ図 (B社)

照合No.	鋼種表示符号	籍番	鋼番	1	6	1	6	6	1	工場	出延月日	枚番	直	
型	鋼塊計算重量	手入有無	用途	不良原因	鋼種	F16W		定盤	鋼塊スラブ	自 所 鋼 塊				
	鋼塊重量	級	0	0	0	0	1	合否	(成分)	C	Si	Mn	P	S
予定切替	向先	O#	行番	規	格	寸	法	合	格	予	定			
38	39	42,43	45,47	49,50	54,55	58	61	64	65	69	71	74		
主目的														
1														
抱合														
2														
2														
切替														
3														
3														
切替														
4														
半成														
5														

鋼板製作券(甲)

鋼種 0323-200~13  
 上径 110kg AS  
 34.9 10000 S

装入No.

向 先	○	行 番	規 格	圧 延 月	カ ー ド NO.	向 先	行 番	検査枚数	単位	公差	鋼 種	品 名	圧 延 月
厚 mm	巾 mm	長 mm	重 kg		○	規 格	特 様	厚 mm	巾 mm	長 mm	重 kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80				

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

鋼板製作券 (丙)

鋼種	寸 法	向 先	圧 延 月	品 名	規 格	特 様	誤 差	公差	規格符号	行 番	単 重	カ ー ド NO.	実 重
厚	巾	長					○						t kg

鋼板製作券 (乙)

圧 延 月	日	校			
板 番					
鋼 種					
成 分	C	Si	Mn	P	S
試 験 片 検 査	厚	巾	面積	降伏点	
	荷重	引張強	伸	曲	
試 験					

鋼板製作券 (丙)

鋼板製作券 (乙)

↑ (表)

(裏) →

検査回数	再圧手配				
船 番	日検査整理NO.				
×切枚数・重量	証明書部数				
	合否決定希望日				
不合格原因	SS41 切 換 可				
引 張 強	伸	偏 考	降 伏 点	引 張 強	伸

図 10.3.2.1 鋼板製作券 (甲, 乙, 丙)

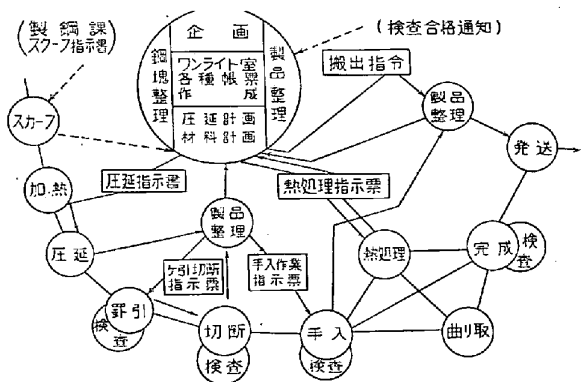


図 10.3.1.7 カードの流れ図

註 製品の品種及作業工程別にカードを色分けしてある。

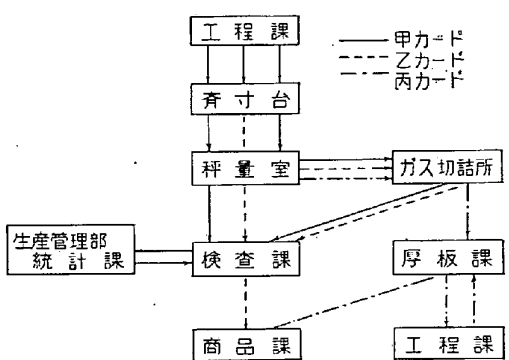


図 10.3.2 カードの流れ図

図 10.3.3 工程管理用カード及びカードの流れ図 (C社)



10.3.3-1 厚板精整責任者管理表

時間目 (12~20)

昭和 45 年 7 月 6 日 (A) 班 (B) 夜

A探										B探										C精																																
No.	出	種	入	指	指	指	指	指	指	No.	出	種	入	指	指	指	指	指	指	No.	出	種	入	指	指	指	指	指	指																							
種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種																							
1	2072	287	210	5-48	9%	120x6076	15M-d	70936	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2072	287	210	5-48	9%	120x6076	15M-d	70937	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2072	287	210	5-48	9%	120x6076	15M-d	70937	1	1	1	1	1	1	1	1
2								38	2									39	2								39	2							39	2								39	2							39
3									3										3									3								3									3							
15									15										15									15								15									15							
16									16										16									16								16									16							
備 考										備 考										備 考																																
作業開始及停止										時 分										事 故																																
出 勤 人 員										名 印										名 印																																

図 10.3.3.1 1. 2号鋼板製作管理カード

生産管理カード

昭和 45 年 7 月 6 日 夜 班 (B) 厚板工場

定尺製品										耳付製品									
寸法	種	種	種	種	種	種	種	種	種	寸法	種	種	種	種	種	種	種	種	種
717x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	717x	1	1	1	1	1	1	1	1	1
*合計										*合計									
寸法	A	B	C	D	E	F	G	H	I	寸法	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1										1									
2										2									
3										3									
4										4									
5										5									
6										6									
7										7									
8										8									
9										9									
10										10									
11										11									
12										12									

作成 検査 事務 出 印 回 員

図 10.3.3.2 生産管理カード

厚鋼板検査表

昭和 45 年 7 月 6 日 夜 班 (B) 厚板工場

寸法	Ch	PL	品	種	枚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	重量
717x																		

4	7
5	1
6	2
	3
	8

2	3	1
---	---	---

図 10.3.3.4 鋼板検査カード

厚鋼板切替カード

倉庫係御中

昭和 45 年 5 月 21 日

厚板係

原 寸	定 耳	枚 数	重 量	切 断 サ イ ズ	枚 数	重 量	発 生 屑
原寸 No 5069 PL No 5158 32% 1219 x 5287	耳付	15	1.690 kg	32% 1219 x 2438	15	747 kg	10kg

図 10.3.3.3 鋼板切替カード

A

鋼板型鋼試験片採取明細表

採取 No. H-111

立会

中

工 場

昭和 45 年 7 月 12 日

中、厚、型、工場				試験片加工				材料試験							
採取月日時分				交付月日時分				交付月日時分							
発送月日時分				発送月日時分				試験完了月日時分							
生産品目				採取試験片明細											
CH.No.	寸法	規格	1級 枚数	合計 重(kg)	PL.No.	引張	曲げ	S.P.	精淨度	寸法	規格	枚数	試験結果		
	10"					T <sub>1</sub> B	T <sub>1</sub> B	T <sub>1</sub> B	T <sub>1</sub> B				Y.P.	T.S.	E
1119	1500x900	57	9		11410	1	1	1	1						

中、厚、型、工場控

図 10.3.3.5 鋼板試験片採取伝票

No. H-9-a 鋼板材質検査結果速報

三、厚、板、係、行

昭和 45 年 2 月 4 日 研究係

合格品明細					不合格品明細				
寸法	CH.No.	規格	枚数	寸法	CH.No.	規格	枚数	試験結果	
8"	1524x1144	1084	554	7"					
8"	1524x1100	1105	5	LR					
8"	1524x1086		554	1					
12"	1524x1086	1235							
12"	1524x1100	1105	LR	10					

図 10.3.3.6 鋼板材質検査伝票

図 10-3-4 工程管理用カード及びカードの流れ図 (D社)

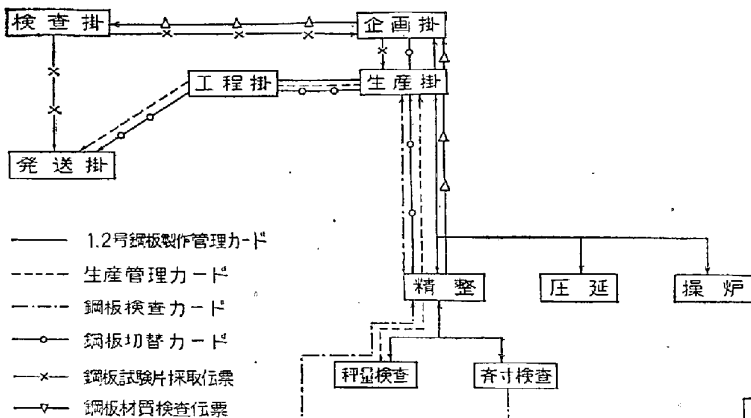


図 10-3-3-7 カードの流れ図

図 10-3-4-1 鋼板製作カード 図 9-2 参照  
図 10-3-4-2 鋼板製作券は

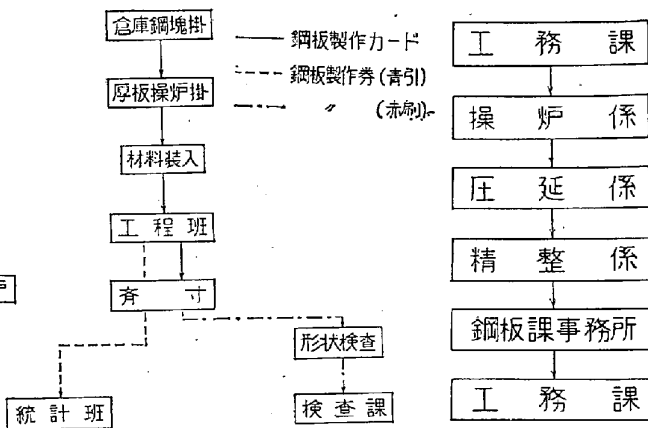


図 10-3-4-3 カードの流れ図

図 10-3-5-3 カードの流れ図

図 10-3-5 工程管理用カード及びカードの流れ図 (E社)

No.		分				新				工 務 課	
		C	M	P	S	Cu					
材		鋼	板	厚	寸	法	規	寸	出	口	先
産 出 明 細		1	2	良	不良	原因	検査				
製 入		年 月 日		年 月 日	年 月 日		年 月 日				

図 10-3-5-1 中板作業指図表

R-SR-SK-SK1W		SK1W-K-KF-KV		路 径	鋼 号	板 厚	板 幅	板 長
年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日
鋼 板 厚 寸		鋼 板 幅 寸		鋼 板 長 寸		鋼 板 重 量		鋼 板 枚 数
鋼 板 外 形		鋼 板 内 形		鋼 板 重 量		鋼 板 枚 数		鋼 板 定 位

図 10-3-5-2 鋼板製作券

図 10-3-6 工程管理用カード及びカードの流れ図 (F社)

管理カード		スラブ寸法		鋼番		符号・型		板番	
形状変更	注文主	契約番号	納期	仕向先	受渡場所	(備考)			
項目	規	格	寸	法	単	重	枚	数	材 料
					ス	ラ	ブ	鋼	塊
					単	重	歩	止	単
					重	歩	止	重	歩
					止	重	歩	止	重

図 10-3-6-1 管理カード

国内板		スラブ寸法	鋼番	符号・型	板番
<b>材料カード</b>					
注文主		仕向先		備考	
契約第 号 ( )		納期	受渡場所		
項目	製品規格	製品寸法	製品単重	枚数	使用スラブ
					使用鋼塊
出鋼鋼種		C	Mn	P	冷・熱
生産掛	加熱職	装入	装入炉番	装入回数	装入番号
		月 日 No.			置場No.

図 10-3-6-2 材料カード

国内板		試材採取	試材指定	鋼番	板番
<b>製品カード A</b>					
注文主		仕向先		備考	
契約第 号 ( )		納期	受渡場所		
項目	規格	寸法	単重	枚数	使用スラブ
					使用鋼塊
変更約定	変更規格	変更寸法	変更単重	変更枚数	実 貫 T kg
1 合格 投 者	2 合格 投 者	山 番		材 No.	
形 記 事	形 記 事			検	

国内板		試材採取	試材指定	鋼番	板番
<b>製品カード B</b>					
注文主		仕向先		備考	
契約第 号 ( )		納期	受渡場所		
項目	規格	寸法	単重	枚数	使用スラブ
					使用鋼塊
変更約定	変更規格	変更寸法	変更単重	変更枚数	実 貫 T kg
2 合格		製品ヤード		山 番	
形 記 事					

図 10-3-6-3 製品カード (A・B)

国内板		試材採取	試材指定	鋼 番	板 番
<b>検査カード</b>					
注文主			仕向先	備考	
契約番号	第 ( ) 号	納期	受渡場所		
項目	規 格	寸 法	単 重	枚数 (25)	使用スラブ
					使用鋼塊
変更約定	変更規格	変更寸法	変更単重	変更枚数	実 質 T kg
					材 No.
					検

図 10・3・6・4 検査カード

図 10・3・7 工程管理用カード及びカードの流れ図 (G社)

広幅厚板工場 製作券 P(乙) 17	約定期日	明細番号 9A-47-3
規格 L207 (SK)	注文書	11巻
品 種 9.30	品 名 SC6R7	鋼 番 H48512
C	SI	MA
寸 法	単 重	枚 数
225 × 1740 × 12.040	5344	740
		92718
同広幅厚板工場 製作券(甲)		
規 格 L207 (SK)	品 種	生産番号 9A-47-3
寸 法	単 重	11巻
225 × 1740 × 12.040	5344	21.376
		4
要焼準	要シヤルビ	92718
		5344
		225 SC6R7

図 10・3・7・1 広幅厚板工場用製作券(甲・乙)

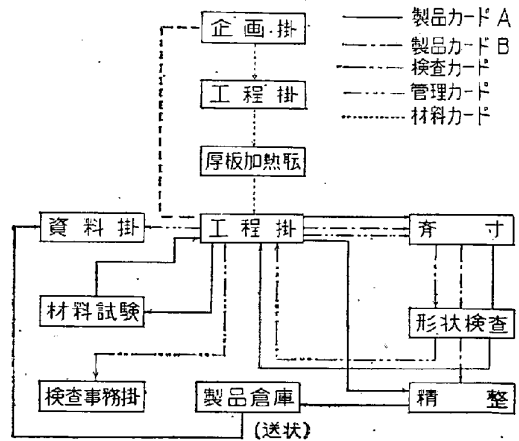


図 10・3・6・5 カードの流れ図

進行カード(工務)	品名番号	生産番号	1B-2/5	注文番号	0220
材料重量	5.160	kg			
検定事項	検定番号	規格	BA5575	検査員	S740
S/#	35	7.6	9.66		
記号					
備考					

製品カード	品名番号	注文番号	2
検査員			
検定事項	検査員	検査員	H
S/#			
記号			
備考			

検定カード	品名番号	注文番号	
検査員			
検定事項	検査員	検査員	H
S/#			
記号			
備考			

整理カード	品名番号	注文番号	
検査員			
検定事項	検査員	検査員	H
S/#			
記号			
備考			

図 10.3.7.2 連続熱延厚板工場用カード

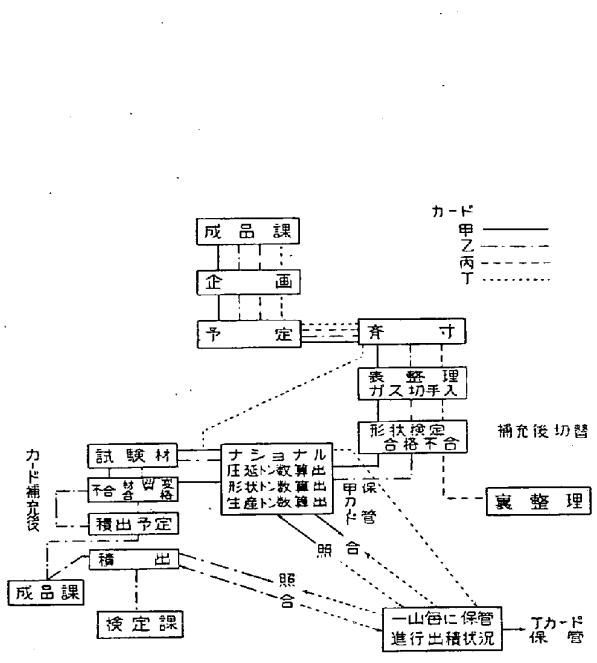


図 10.3.8.2 カードの流れ図(H社)

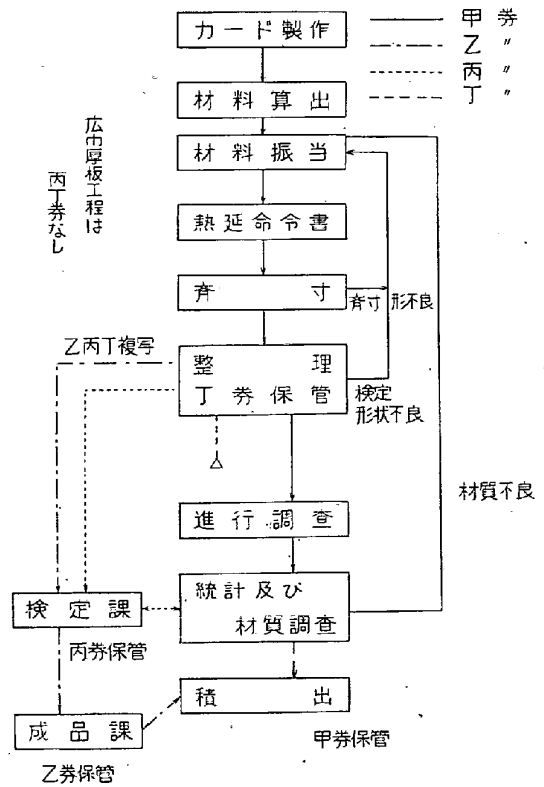


図 10.3.7.3 カードの流れ図





業	SA-	JISG 3101 3103										社 内 材 試 表 ( ) 立 会 分 析 表		R. A. H S.B N. T 水 靱	東 京 長 崎 大 阪 名 古 屋 神 戸 広 島			
	工 事 番 号	注 文 主 (向 先)	材 質	公 差	検 査	納 入 状 態	納 期	営 業 所 別										
成 分	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	W	V	Al	Ti	機 械 的 質 量	T.S	Y.P	E	
工 程																		
No.	製 品 寸 法	枚 数	重 量	圧 延 寸 法	重 量	切 断 寸 法	鋼 塊 単 重	枚 数	備 考									
1																		
2																		
14																		
15																		
計																		
備 考																		

年 月 日 作 成

鋼 板 (II) カ ー ド (表)

No.	造 塊	圧 延	加 工 熟 处 理	材 試	発 送																						
1																											
14																											
15																											
成 分 (実 績)	CHNo.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	W	V	Al	備 考	機 械 的 性 質 (実 績)	T.S	Y.P	E	R.A	<sup>G</sup> 1	Hc	<sup>FXA</sup> BC	備 考				

図 10-3-9-3 鋼 板 (II) カ ー ド (裏)

B K 製 作 カ ー ド ( 製 作 所 )

工 程 課

製 造 番 号	部 品 名 称				発 送 日	納 期			
工 程	受 入	完	払 出	人 工	受 入	完	払 出	人 工	略 図
ロ ー ル									
マ ー キ ン									
予 熱									
ガ ス 切 断									
后 熱									
焼 鈍									
ガ ス 目 取									
取 扱									
加 熱									
曲 加 工									
手 直									
マ ー キ ン									
予 熱									
ガ ス 切 断									

図 10-3-9-4 B K 製 作 カ ー ド





備 考

---



---



---



---



---



---

	部	長	次	長	課	長	係	長	係	員
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

図 10-3-9-6 合せ板見積カード (裏)

Form. AG. 1907  
(35-9-1500)

**材料試験片伝票**

御 中

工事番号	注文主	材 質	年	月	日
試験片 符 号	試験片 立会字備	品 名	数 量	鋼 塊 番 号	備 考
立 会 試 験					
					工程課

抗 張 力  
 延 伸 率  
 沖 撃 強 度  
 降 伏 点  
 取 曲 率  
 屈 曲 度  
 剛 性 係 数  
 硬 度

図 10-3-9-7 材料試験片伝票

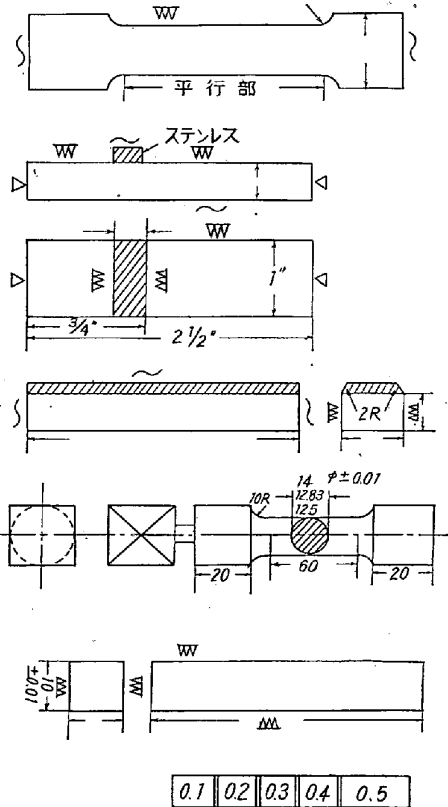


図 10-3-9-9 材料試験片伝票

Form. AG. 1938  
(35-8-500)

**材料試験片伝票**

注文主	工事番号	テストマーク	品 名	図面番号	数 量	材 質	材試験番
溶解番号 打上重量	立 会 試 験		備 考				
採取方向	引 張	屈 曲	衝 撃	そ の 他	予 備		
材 試 判 定	合 格	再 試	再 熱	検	工 程 日 付 捺 印	硬 度 測 定 要 否	申 請
年	年	年	日	日	年	月	日

図 10-3-9-8 材料試験片伝票

## 11. 作業成績および人員配置

工場の作業成績を測る目安としては生産t数、検査成績稼働率、1人1時間当りの生産t数等が挙げられ、各工場共これらの管理向上に努力している。

これらをそのまま各工場について比較することはそれぞれの工場 作業方法、設備が異なっておりかつその工場特有の事情もあるので無意味かもしれないが、そうした事情をいまままで述べてきた項目および工場の人員配置から考慮して眺めてみるのは興味あることであろう。

### 11.1 作業成績

表11.1に最近の各工場の生産面からみた作業成績を素材として鋼塊を使用した場合と鋼片を使用した場合とに分けて比較して示した。

素材の使用t数はその工場の各設備の能力、注文量とその種類その他によつて左右されるが、1カ月の素材処理t数は中板工場で3,000~13,000t程度、厚板工場で7,000~53,000t程度である。

素材の使用量に対して予期した成品の採れた量を的中t数と呼んでいるが、その的中歩留は、抜取りの難易、不良品発生の多少によつて決まる。したがつて素材として鋼塊を使用する場合の方が低いのが一般であるが、鋼片を使用する場合は分塊歩留を考慮せねばならないので鋼塊から成品までの歩留を考えれば対象となる成品の寸法材質により一長一短である。

また、鋼種によつて不良品の発生はリムド鋼、セミキルド鋼、キルド鋼の順に多くなり、これにつれて的中歩留は下る。

一応注文品として不良品となつた鋼板は全く使用に耐えず、スクラップとするものもあるが、多くは寸法の変更、あるいは格落ちの成品として取扱うのが普通であるが、これを振替その他として表11.1に計上した。

### 11.2 検査成績

前節で述べた不良品の発生原因を、工場および素材別に表11.2に示すが、その発生原因は各工場により大分趣を異にしている。素材の性質、工場設備の違いが現われているのであろう。ただ、原因を大きく、圧延工場の作業方法の不良によるものと素材すなわち鋼塊または鋼片の不良によるものと別けた場合、前者には厚さ不合格、

幅および長さ不足、波、スケール疵、剪断ミス、齊寸ミス、半成品等が挙げられ、他はほとんどが素材の不良に原因するもので、これの方が圧延工場の作業不良によるものより多いのが普通である。またこのことが原料から成品に至るまでの一貫した品質の管理が必要となつている原因でもあり、各社ともこれに力をそそいでいる所である。

### 11.3 労務成績

表11.3に最近の各工場の稼働時間、作業率、労働時間直接労働1時間当りの製品t数を挙げている。

各工場により非稼働時間の集計の方法が異なるので細部に亘つて比較検討することはできないが、作業率の大小が大きく原価に影響しており、各工場とも、各設備間の能力の調整や修理時間の短縮のため修理日にまとめて修理を行なうなどによつてこれの向上を計つている。

直接労働1時間当りの製品t数は当然、大型の新工場が大きく500kg/h人におよぶところもある。原料に恵まれぬわが国の鉄鋼業としてはこれの向上によつて諸外国の鉄鋼と競争するほかになく、各工場共今後の設備合理化の指針としているところである。

### 11.4 人員配置

図2.1.1~図2.1.13の各工場設備配置図に人員配置を併せ記入してある。厚板工場としては、燃料原単位の低下と設備投資の早期回収のため、3交替で昼夜作業を継続して行なうのが普通であるが、工場の特殊な事情により2交替あるいは1交替で作業を行なつているところもみられる。

この連続した作業のため、必要な人員のほかに、欠補要員として10~15%の余剰人員をもっているのを通則としている。

加熱炉、圧延機、剪断機等流れ作業のラインに沿つた機械設備では設備合理化のため新しい工場では古い工場に比し著しい人員の削減がみられるが、野書、吹付、打刻、山積み整理等には未だ人力によらねばならぬところが多く、これらは最新の工場でも相当な人員が配置されているようである。

表 11.1.1 鋼塊よりの作業成績(昭和35年3~5月の平均)

工場名			A 厚板		A 中板		B 厚板		C 厚板		C 中板	
素材使用 t数	鋼塊	R	168		—		27,787		7,549		6,504	
		S	—		—		5,032		—		—	
		K	10,025		517		3,715		—		—	
		計	10,193		517		36,534		7,549		6,504	
		鋼塊+鋼片 計	10,193		2,489		38,563		14,053			
成品 t数 及び 歩留	R	的中t数	121	72.3	—	—	19,302	69.7	4,719	62.5	4,023	61.8
		振替その他	3	1.5	—	—	1,213	4.3	1,175	15.6	1,124	17.3
	計	124	73.8	—	—	20,515	74.0	5,894	78.1	5,147	79.1	
	端板	9		—	—	2,105		911		444		
SK	的中t数	—	—	—	—	3,259	64.7	—	—	—	—	
	振替その他	—	—	—	—	182	3.6	—	—	—	—	
		計	—	—	—	—	3,441	68.3	—	—	—	
		端板	—	—	—	—	469	—	—	—	—	
K	的中t数	7,275	72.7	359	69.5	2,486	66.9	—	—	—	—	
	振替その他	167	1.7	27	5.2	65	1.8	—	—	—	—	
		計	7,442	74.4	386	74.7	2,551	68.7	—	—	—	
		端板	545		46		343	—	—	—	—	
合計	的中t数	7,395	72.5	359	69.5	25,047	68.6	4,719	62.5	4,023	61.8	
	振替その他	170	1.7	27	5.2	1,460	4.0	1,175	15.6	1,124	17.3	
		計	7,565	74.2	386	74.7	26,507	72.6	5,894	78.1	5,147	
		端板	554		46		2,915	911		444		
工場名			D 厚板		E 厚板		F 厚板		F 中板			
素材使用 t数	鋼塊	R	11,095		—		—		—		—	
		S	—		—		—		—		—	
		K	123		—		—		—		—	
		計	11,218		—		—		—		—	
		鋼塊+鋼片 計	11,218		19,192		20,675		11,911			
成品 t数 及び 歩留	R	的中t数	7,122	64.2	—	—	2,519	63.1	5,122	68.0	—	—
		振替その他	1,319	11.9	—	—	321	8.0	343	4.5	—	—
	計	8,441	76.1	—	—	2,840	71.1	5,465	72.5	—	—	
	端板	1,385		—	—	—		—		—	—	
SK	的中t数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	振替その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		端板	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K	的中t数	72	58.5	—	—	155	50.7	63	65.6	—	—	
	振替その他	15	12.2	—	—	28	9.1	5	5.6	—	—	
		計	87	70.7	—	—	183	59.8	68	70.8	—	
		端板	19		—	—	—	—	—	—	—	
合計	的中t数	7,194	64.1	10,016	66.6	2,675	62.2	5,185	68.0	—	—	
	振替その他	1,334	11.9	665	4.4	348	8.0	348	4.6	—	—	
		計	8,528	76.0	10,681	71.0	3,023	70.2	5,533	72.6	—	
		端板	1,905		1,188		片を含む2,319	片を含む 846		—	—	

註 1) — の部分は生産をしていない鋼種であることを示し、… は他の鋼種と併せて計上したことを示す。

2) R: リムド鋼 SK: セミキルド鋼 K: キルド鋼

表 11-1-2 鋼片よりの作業成績 (昭和35年3~5月の平均)

工場名			A 中板		B 厚板		E 厚板		F 厚板		F 中板	
素材使用t数	鋼片	R	479	...	...	...	...	...	14,841	}	4,039	}
		S	—	...	...	...	...	...				
		K	1,493	...	...	...	...	1,529			245	
		計	1,972	2,029	4,176	16,370	4,284					
		鋼塊+鋼片計	2,489	38,563	19,192	20,675	11,910					
成品t数及び歩留	R	的中t数	361	75.5	...	...	...	...	10,778	72.7	3,002	74.4
		振替その他	18	3.8	...	...	...	...	860	5.8	198	4.9
	計	379	79.3	...	...	...	...	11,638	78.5	3,200	79.3	
	端板	37	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
SK	的中t数	—	—	...	...	...	...	Rに含含	...	Rにむむ	...	
	振替その他	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...	
	計	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...	
	端板	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...	
K	的中t数	1,129	75.6	...	...	...	...	882	57.8	159	64.9	
	振替その他	65	4.4	...	...	...	...	223	14.6	23	9.4	
	計	1,194	80.0	...	...	...	...	1,105	72.4	182	74.3	
	端板	105	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
合計	的中t数	1,490	75.6	1,492	73.5	2,966	71.1	11,660	71.3	3,127	73.0	
	振替その他	83	4.2	61	3.0	44	1.1	1,083	6.6	221	5.1	
	計	1,573	79.8	1,553	76.5	3,010	72.2	12,743	77.9	3,348	87.1	
	端板	143	...	141	...	329	...	(塊に含まれる)	...	(塊に含まれる)	...	

工場名			G <sub>1</sub> 連続		G <sub>2</sub> 厚板		H <sub>3</sub> 厚板		
			厚板	中板					
素材使用t数	鋼片	R	3,570	1,670	663	—	—	—	
		S	19,515	1,590	20,166	46,434	—	—	
		K	192	7	5,000	6,326	—		
		計	23,278	3,268	25,834	52,276	—		
		鋼塊+鋼片計	26,546		25,834	52,762	—		
成品t数及び歩留	R	的中t数	...	...	517	77.9	—	—	
		振替その他	...	...	27	4.1	—	—	
	計	...	...	544	82.0	—	—		
	端板	...	...	...	...	...	...		
SK	的中t数	...	...	15,077	74.8	36,075	77.6		
	振替その他	...	...	988	5.0	1,159	2.5		
	計	...	...	16,065	79.8	37,234	80.1		
	端板	...	...	...	...	1,914	...		
K	的中t数	...	...	2,943	58.8	4,357	69.0		
	振替その他	...	...	671	13.4	335	5.3		
	計	...	...	3,614	72.2	4,692	74.3		
	端板	...	...	...	...	279	...		
合計	的中t数	17,536	75.3	2,229	68.3	18,288	70.6	40,431	76.7
	振替その他	1,777	7.4	366	11.2	1,936	7.6	1,494	2.8
	計	19,313	83.0	2,595	79.5	20,224	78.2	41,925	79.5
	端板	1,283	...	123	...	...	...	2,193	...

註： — の部分は生産をしていない鋼種であることを示し、... 欄は他の鋼種と併せて計上したことを示す。

表 11.2 検 査 成 績

工場名	鋼片別	鋼種	材質不合格 (%)				形				
			力過不足	曲不	その他	計	厚不	幅不	長不	波	スケール
A 厚板	塊	K	0	0	0	0	0	0		0	アバタ共1'1
		R	0'1	0	0	0'1	0'1	0'1	0	0	// 0'1
		計	0'1	0	0	0'1	0'1	0'1	0	0	// 0'1
A 中板	塊	K	0	0	0	0	0	1'1		0'6	アバタ共1'2
		R	0	0	0	0	0'1	0'8	0'5	// 0'5	
	R	K	0	0	0	0	0	0'8	0'6	// 0'7	
		計	0	0	0	0	0'3	0'8	0'6	// 0'7	
B 厚板	塊	R	0'5	0	0'2	0'7	0'2	0'1	—	—	0'5
		S K	0	0	0'3	0'3	0'3	0'1	—	—	0
		K	0	0'3	0	0'3	0'2	0'1	—	—	0
C 厚板	塊	R	1'0	0'6	0	1'6	1'6	—	—	1'0	3'3
C 中板	//	R	1'6	0'6	0	2'2	0'1	—	—	1'2	1'4
D 厚板	塊	R	0'1	0	0'4	0'5	0'8	—	—	0'8	0'4
		K	1'2	5'1	8'2	14'5	4'4	—	—	2'4	0
		計	0'1	0'1	0'4	0'6	0'9	—	—	0'8	0'4
E <sub>1</sub> 厚板	//	R	0	0	0	0	0	—	—	1'1	0'2
E <sub>2</sub> 厚板	//	R. K	0'1	0	0	0'1	0'1	—	—	0'1	0'1
		計	0	0	0'2	0'2	0'1	—	—	0'4	0
F 厚板	塊	R. SK. K	0'7	0	—	0'7	0'4	—	—	0'1	1'0
		計	1'2	0'1	—	1'3	0'9	—	—	0'1	0'5
F 中板	塊	R. SK. K	0'3	0	—	0'3	0'5	—	—	0'3	0'7
		計	0'8	0'3	—	1'1	0'8	—	—	1'0	0'2
G <sub>1</sub> 連続	厚板	R. SK	—	—	—	0'4	0'3	0'1	1'4	1'5	—
	中板	計	—	—	—	0'4	0'2	0	1'1	7'4	—
G <sub>2</sub> 厚板	片	R	—	—	—	—	0'5	0	0'9	0'1	—
		S K	—	—	—	—	0'5	0'2	0'4	0'2	—
		K	—	—	—	—	0'5	0'3	0'3	0'2	—
H 厚板	片	S K	0'1		0	0'1	0'3	0'3	0'2	—	
		K	0'8		0'2	1'0	0'4	0'2	0'6	—	
		計	0'1		0	0'2	0'4	0'3	0'3	—	

11. 作業成績および人員配置

1115

(昭和35年3~5月の平均) (一部はその他に含まれる)

状 不 合 格 (%)								合 計	備 考
パイプ	アバタ	割れ	断面割	ブ ホ ー ル	へ ゲ	そ の 他	計		
—	—	0	0	0.6	0.4	0	2.1	2.1	
—	—	0	0.2	0	0.2	0.9	1.6	1.7	
—	—	0	0.2	0	0.2	0.9	1.6	1.7	
—	—	—	0.9	0.2	0	1.2	5.3	5.3	
—	—	—	0.5	0.5	0	0.7	3.7	3.7	
—	—	—	0.6	0.1	0.2	0.8	4.3	4.3	
—	—	—	0.6	0.2	0.4	0.7	4.2	4.2	
0.3	0.1	0.1	0.1	—	0.6	0.8	3.7	4.4	
0.5	0	0.7	0	—	0.3	1.5	3.4	3.7	
0	0	0.1	0	—	0.1	1.0	1.5	1.8	
—	0.7	—	0.3	0.5	3.9	2.7	14.0	15.6	
—	1.7	—	0.2	0.1	9.0	1.5	15.2	17.4	
1.1	0.6	1.9	—	—	1.1	1.7	8.4	8.9	3月4月のみの平均を示す
2.0	0	2.4	—	—	0	0	11.2	25.7	
1.1	0.6	1.9	—	—	1.1	1.7	8.5	9.1	
—	0.1	—	0	0	2.4	0.3	4.1	4.1	
—	0.6	—	0.1	0	2.5	0.6	4.1	4.2	
—	0.1	—	0.1	0	0.2	0.2	1.1	1.3	
—	0.1	—	0.9	0.2	7.6	2.7	13.0	13.7	枚数比
—	0.1	—	1.6	0.2	2.7	1.7	7.8	9.1	
—	0	—	1.3	0.05	2.5	2.15	7.5	7.8	枚数比
—	0	—	1.4	0.01	1.3	2.1	6.8	7.9	
1.0	—	0.1	—	—	1.0	1.2	6.6	7.0	
1.2	—	0	—	—	1.1	2.8	13.8	14.2	
0.9	—	0.1	0.2	—	0.4	1.1	4.2	—	
1.6	—	0.2	0.6	—	0.6	0.6	4.9	—	
1.7	—	4.3	3.3	—	0.7	2.6	13.9	—	
—	0.1	0.2	0.9	0.3	0.7	0.8	3.8	3.9	
—	0.2	0.7	3.4	0	1.4	0.6	7.5	8.5	
—	0.1	0.3	0.9	0.3	0.7	0.9	4.2	4.4	

表 11-3 稼働時間

工場名	月		歪時間	作業 日数	作 業 交替数	作業すべ き 時 間	圧延時間	休止時間	予定せる休止時間		
									空番による 休 止 時 間	休憩時間	定期修理
A 厚板	3	月	744°00'	26	52	360°00'	203°30'	540°30'	208°00'	56°00'	120°00'
	4	//	720°00'	25	50	356°00'	172°05'	547°55'	194°00'	50°00'	120°00'
	5	//	744°00'	25	55	347°10'	222°45'	521°15'	202°50'	50°00'	144°00'
A 中板	3	//	744°00'	20	44	321°30'	199°30'	544°30'	334°00'	40°00'	48°00'
	4	//	720°00'	20	46	349°00'	218°25'	501°35'	283°00'	40°00'	48°00'
	5	//	744°00'	20	40	301°55'	195°05'	548°55'	306°05'	40°00'	96°00'
B 厚板	3	//	696°00'	25 <sup>4</sup> / <sub>a</sub>	79	632°00'	511°00'	185°00'	64°00'	39°30'	空番による 休止時間
	4	//	744°00'	27 <sup>4</sup> / <sub>a</sub>	85	680°00'	544°55'	199°05'	64°00'	42°30'	
	5	//	720°00'	26 <sup>4</sup> / <sub>a</sub>	82	657°00'	500°40'	219°20'	62°30'	41°00'	
C 厚板	3	//	744°00'	26	26	304°00'	283°00'	461°00'	408°00'		32°00'
	4	//	720°00'	24	46	438°00'	366°51'	353°09'	250°00'		32°00'
	5	//	744°00'	26	47	430°00'	368°11'	375°49'	274°00'		40°00'
C 中板	3	//	744°00'	26	52	612°00'	503°07'	240°53'	76°00'	7°00'	49°00'
	4	//	720°00'	25	50	513°00'	404°17'	315°43'	159°00'	6°00'	42°00'
	5	//	744°00'	26	52	530°00'	414°00'	330°00'	158°00'	7°00'	49°00'
D 厚板	3	//	744°00'	27	54	498°15'	444°55'	299°05'	187°00'	58°45'	空番による 休止時間
	4	//	720°00'	25	50	437°00'	408°25'	311°35'	232°00'	51°00'	
	5	//	—		改	造	休	止			
E <sub>1</sub> 厚板	3	//	744°00'	27	54	499°30'	463°05'	280°55'	138°15'	53°15'	53°00'
	4	//	720°00'	24	48	444°00'	415°55'	304°05'	150°45'	43°15'	82°00'
	5	//	744°00'	24	48	444°00'	411°00'	333°00'	147°00'	36°00'	117°00'
E <sub>2</sub> 厚板	3	//	744°00'	26°5	53	490°15'	447°35'	296°25'	146°45'	52°45'	54°15'
	4	//	720°00'	24°5	49	453°15'	418°35'	301°25'	147°45'	45°00'	74°00'
	5	//	744°00'	23°5	47	434°45'	369°10'	347°50'	165°00'	35°15'	109°00'
F 板厚	3	//	744°00'	30	84	585°50'	548°15'	195°45'	8°00'	92°00'	58°10'
	4	//	720°00'	28	80	553°30'	515°40'	204°20'	16°00'	88°00'	62°30'
	5	//	744°00'	26	78	533°30'	475°40'	268°20'	40°00'	92°00'	78°30'
F 中板	3	//	744°00'	27	81	563°00'	525°50'	218°10'	32°00'	93°00'	56°00'
	4	//	720°00'	28	80	558°25'	530°35'	189°25'	16°00'	90°00'	55°35'
	5	//	744°00'	29	81	567°30'	536°30'	207°30'	16°00'	91°00'	69°30'
G <sub>1</sub> 連続	3	厚板 中板	221°50' 53°55'			184°10' 47°20'	138°15' 36°30'	83°35' 17°20'	0' 0'	12°10' 3°15'	15°15' 3°20'
	4	厚板 中板	169°30' 27°20'			154°35' 24°50'	102°55' 16°35'	66°35' 10°45'	0' 0'	8°20' 1°20'	6°35' 1°10'
	5	厚板 中板	251°55' 38°25'			234°10' 34°15'	172°00' 24°20'	79°55' 14°05'	0' 0'	15°40' 21°5'	12°05' 1°55'
G <sub>2</sub> 連続	3''	片→厚板 塊→片	744°00'	31	93	463°15' 173°20'	402°55' 79°50'	347°05'	92°55'	68°15'	32°05'
	4''	片→厚板 塊→片	720°00'	29	87	382°55' 143°25'	323°00' 62°00'	335°00'	79°30'	66°45'	47°25'
	5''	片→厚板 塊→片	744°00'	31	93	374°30' 143°05'	350°45' 55°10'	38°62'	83°30'	69°45'	21°25'
H 厚板	3	月	744°00'	31	91	607°15'	551°55'	192°05'	—	92°45'	44°00'
	4	//	720°00'	29	83	581°45'	497°20'	222°49'	24°00'	86°30'	27°45'
	5	//	744°00'	29	84	602°15'	507°25'	236°35'	—	93°00'	48°45'



と 勞 働 成 績 (昭. 35. ~5)

作 業 す べ き 休 止 時 間					作 業 率	直 接 勞 働 時 間	間 接 勞 働 時 間	直接労働 時間当り 製品 t 数	備 考
一般点検	ロール組替 及び調整	加材 熟待 料待	故障待	計					
28°50' 25°20' 13°00'	25°25' 26°30' 29°50'	89°15' 119°55' 69°50'	13°00' 12°10' 11°45'	156°30' 183°55' 124°25'	56°4 48°3 64°0	36,318° 29,641° 32,196°	16,446° 18,135° 18,515°	235kg 227 312	2交代
15°00' 18°20' 10°00'	20°00' 18°30' 14°50'	53°00' 56°05' 55°55'	34°30' 37°40' 26°05'	122°30' 130°35' 106°50'	62°1 62°6 64°6	10,296° 10,364° 10,491°	3,423° 2,658° 2,624°	193 191 182	2交代
— — —	12°45' 12°55' 12°45'	40°50' 56°20' 71°10'	27°55' 23°20' 31°55'	81°30' 92°35' 115°50'	88°1 87°2 82°9	57,866° 49,564° 38,977°	— — —	621 852 950	3交代
7°55' 46°25' 44°51'	3°32 5°14 4°22	— 36' 28'	9°33' 18°54' 12°08'	21°00' 71°09' 61°49'	93°1 83°6 85°6	14,309° 19,250° 20,390°	4,476° 8,632° 9,024°	489 395 442	2交替
66°37' 79°54' 84°27'	18°37' 13°00' 12°28'	55' 38' 0'	22°44' 15°11' 19°05'	108°53' 108°43' 116°00'	82°2 78°8 78°1	23,524° 18,936° 19,018°	9,528° 7,869° 7,902°	302 326 328	2交代
— —	55' 4°35'	6°25' 1°30'	46°00' 22°30'	53°20' 28°35'	89°3 93°5	33,294° 29,565°	38,026° 31,402°	315 318	2交代
6°15' 5°40' 7°30'	3°50' 3°55' 4°22'	4°05' 1°50' 1°55'	22°15' 16°40' 19°15'	36°25' 28°05' 33°00'	92°7 93°7 92°6	E <sub>2</sub> 厚板と併せて計上			2交代
13°35' 12°15' 16°15'	8°50' 5°00' 6°55'	2°35' 4°05' 1°15'	17°25' 9°45' 13°20'	42°25' 31°05' 37°45'	91°3 92°3 91°1	50,113° 54,511° 49,569°	8,975° 9,763° 8,878°	912 512 572	2交代
1°20' 55' 55'	(定期な りょう 修理)	14°45' 18°40' 16°05'	21°30' 18°40' 16°50'	37°35' 37°50' 57°50'	93°6 93°2 89°2	33,992° 31,971° 29,491°	21,373° 20,111° 18,551°	486 504 503	3交代
8°30' 8°40' 11°30'		45' 6°35' 7°40'	27°55' 12°35' 11°50'	37°10' 27°50' 31°00'	93°4 95°1 94°5	22,085° 22,284° 22,514°	14,723° 14,885° 15,022°	384 394 436	3交代
10' 25'	10°40' 2°15'	2°40' 05'	32°30' 8°05'	46°00' 10°50'	75°0 63°8	54,811°	15,350°	506	3交代
20' 20'	9°45' 1°40'	1°05' 15'	42°15' 6°00'	51°40' 8°15'	67°2 67°0	50,932°	13,350°	380	
00' 05'	8°30' 1°35'	1°45' 0	42°10' 8°15'	52°10' 9°55'	76°7 71°0	58,937°	17,500°	550	
1°50' 7°55'	59°25'	9°20' 4°210'	19°30' 13°40'	60°20' 93°30'	87°0 46°5	76,729°	26,546°	264 (130)	3交代 ( )内は鋼 塊処理屯数
1°45' 4°30'	60°15'	7°20' 31°55'	20°40' 14°55'	59°55' 81°25'	84°4 43°2	72,824°	25,674°	261 (95)	
1°30' 1°55'	75°30'	35°00' 39°25'	130°30' 85°06'	204°45' 87°55'	93°7 38°6	76,950°	27,120°	279 (91)	
13°40' 11°30' 12°50'	26°00' 31°40' 37°15'	5°35' 4°35' 9°00'	10°05' 36°40' 35°45'	55°20' 84°25' 94°50'	90°9 85°5 84°3	104,645° 99,545° 104,124°	17,875° 16,613° 176414°	402 456 427	3交代