

2. 設備と操業

2.1 工場配置

従来は並行式、半連続式工場配置がほとんどであつて、その代表的例を図 2.1(a, b), 2.2 に示す。この型式では、モーター数が少なくすむが、圧延速度が低く温度低下から、パス回数にも制限があり、生産性が低かつた。戦後においては、小形工場は全連続式、中形工場はクロスカントリー式工場配置が多く採用されているのが世界的な傾向で、その代表的例を図 2.3 および図 2.4 に示す。これら新しい設備の工場では、圧延機には、

ローラー軸受が使用され、各ロールは単独駆動され、縦ロール、自動圧下装置が設置され、著しく高速度化、自動化、並びに精密化されてきた。

例えば、K-1 中形工場は、昭和30年、K-2.3 小形工場は、昭和32年に現有設備を有効に活用して新設されたものである。

また、小形工場の半連続式圧延機においても、レピーターの改善により全面的にレピーターが採用されつつある。また検定整理作業においても流れた作業化が積極的に実施されてきた。現在、わが国における中小形工場の工場配置は(図 2.5~図 2.37) にしめすごとくである。

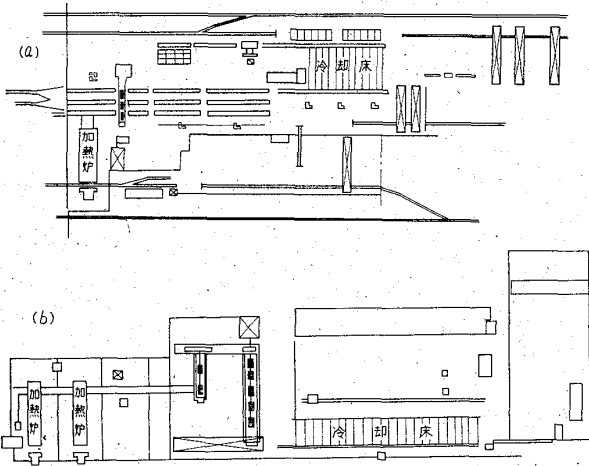


図 2.1 並行式工場配置例

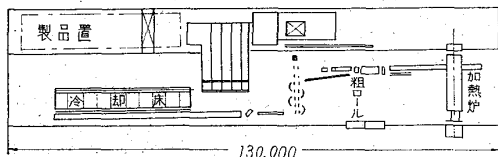


図 2.2 半連続式工場配置例

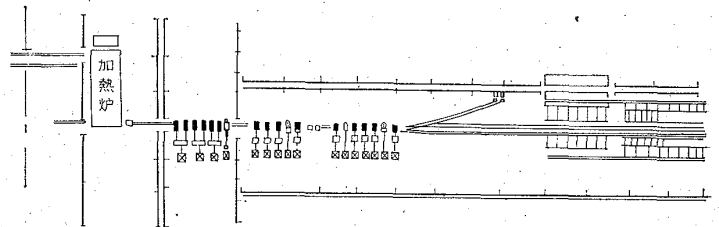


図 2.3 全連続式工場配置例

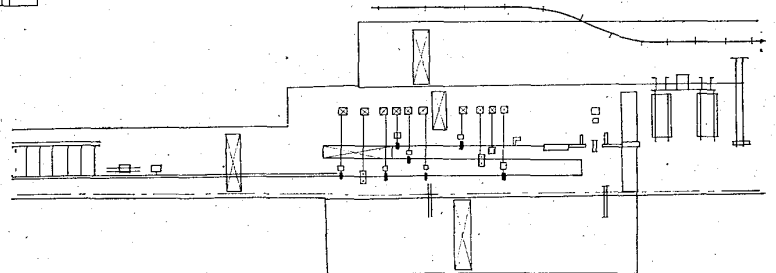


図 2.4 クロスカントリー式工場配置例

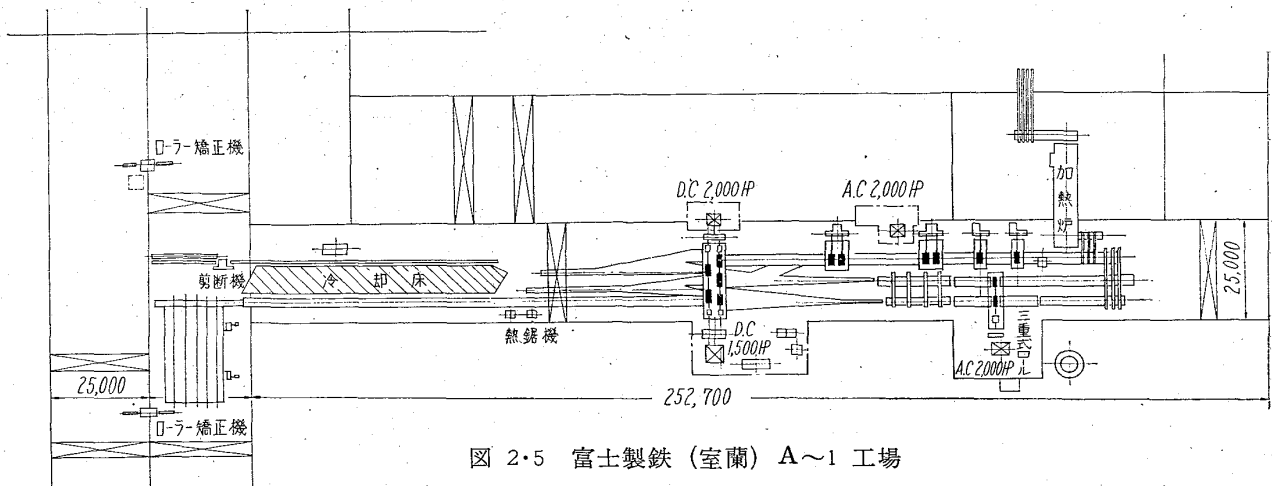


図 2.5 富士製鉄(室蘭) A~1 工場

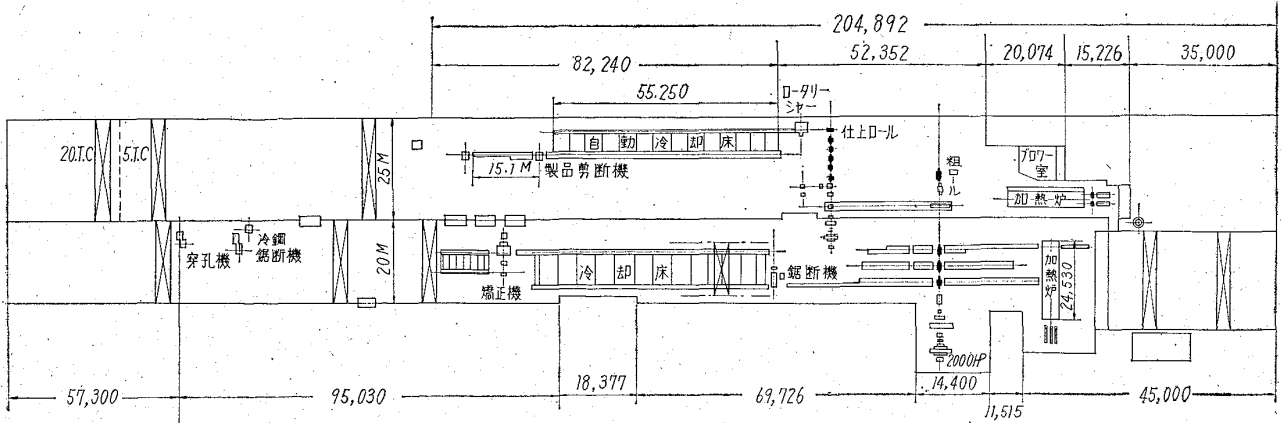


図 2.6 富士製鉄 (釜石) B~1.2 工場

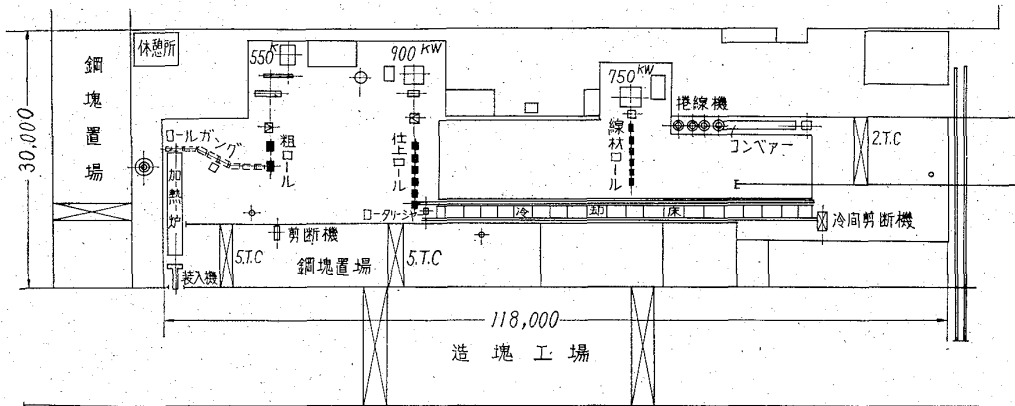


図 2.7 吾孺製鋼 C~1 工場

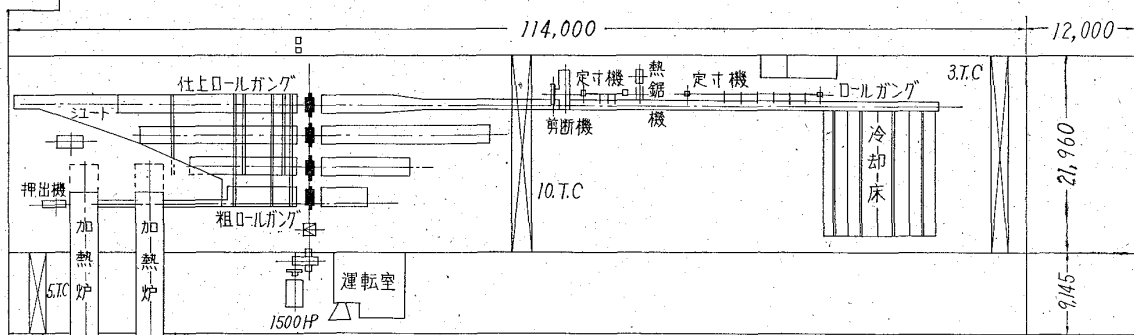


図 2.8 東都製鋼 D~1 工場

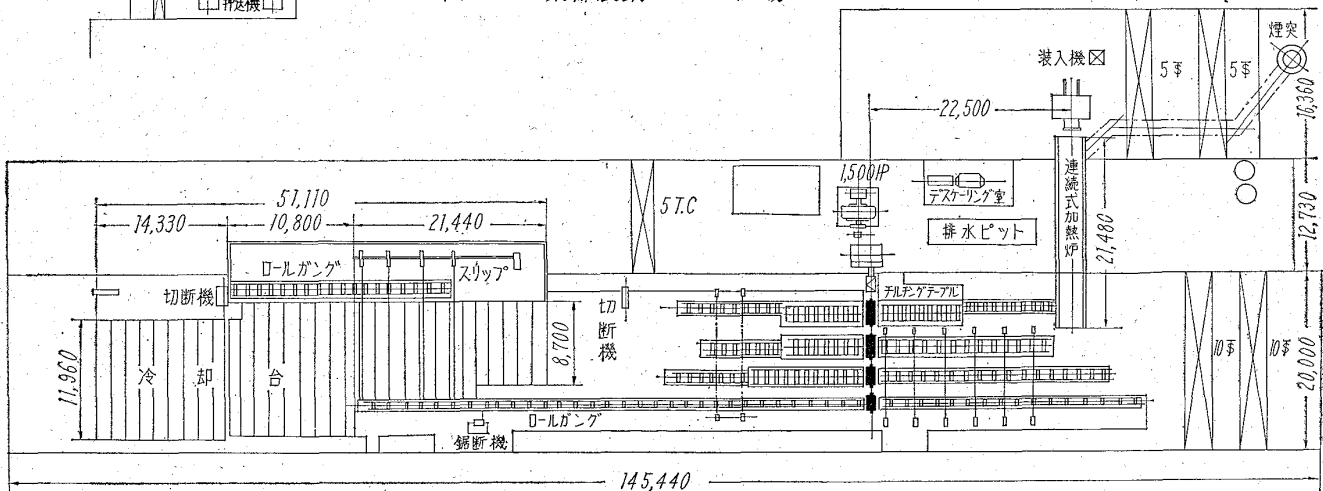


図 2.9 東都製鋼 D~2 工場

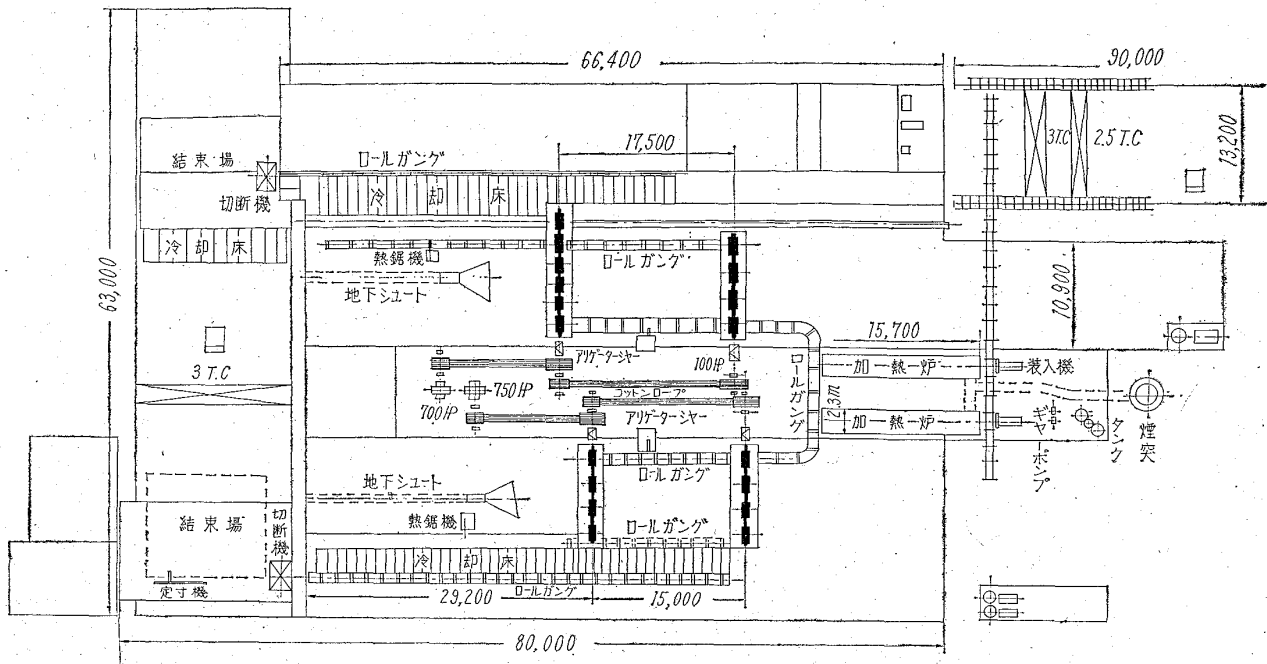


図 2・10 東都製鋼 D~3 工場

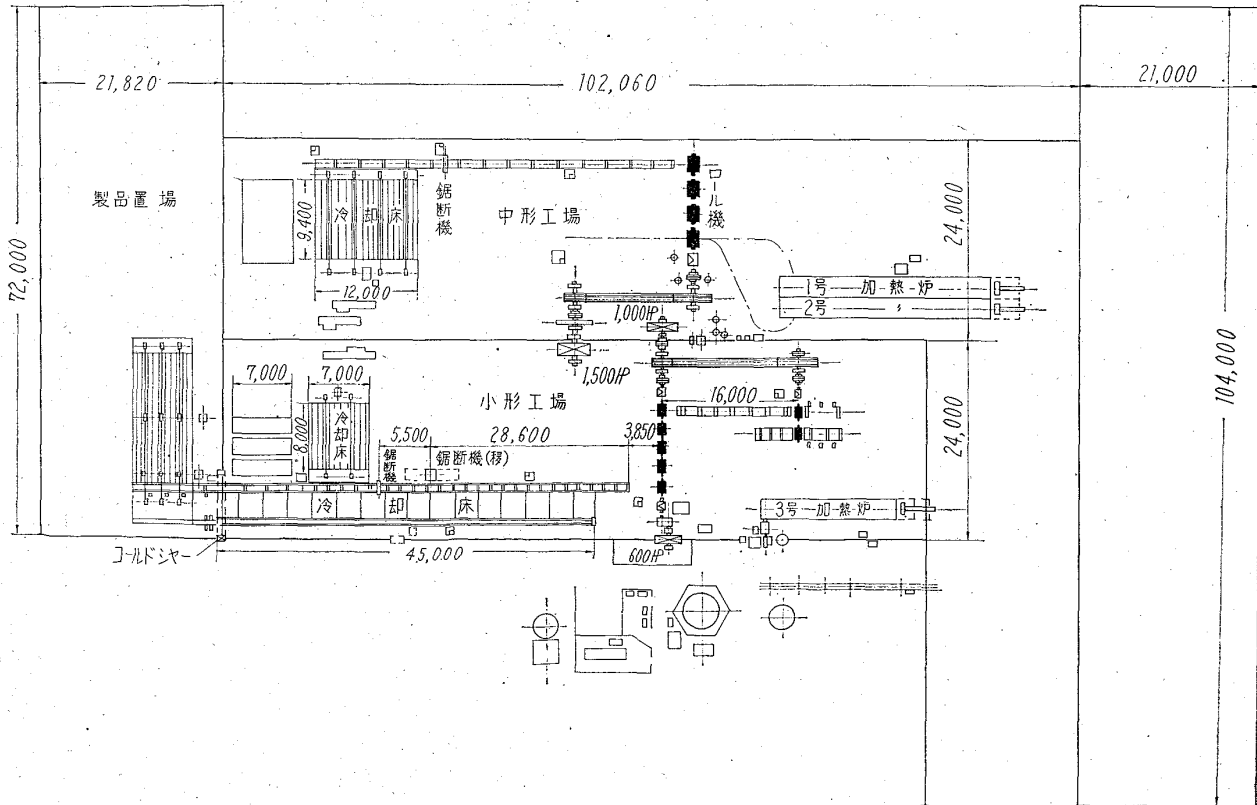


図 2・11 三菱鋼材 (本社) E~1.2 工場

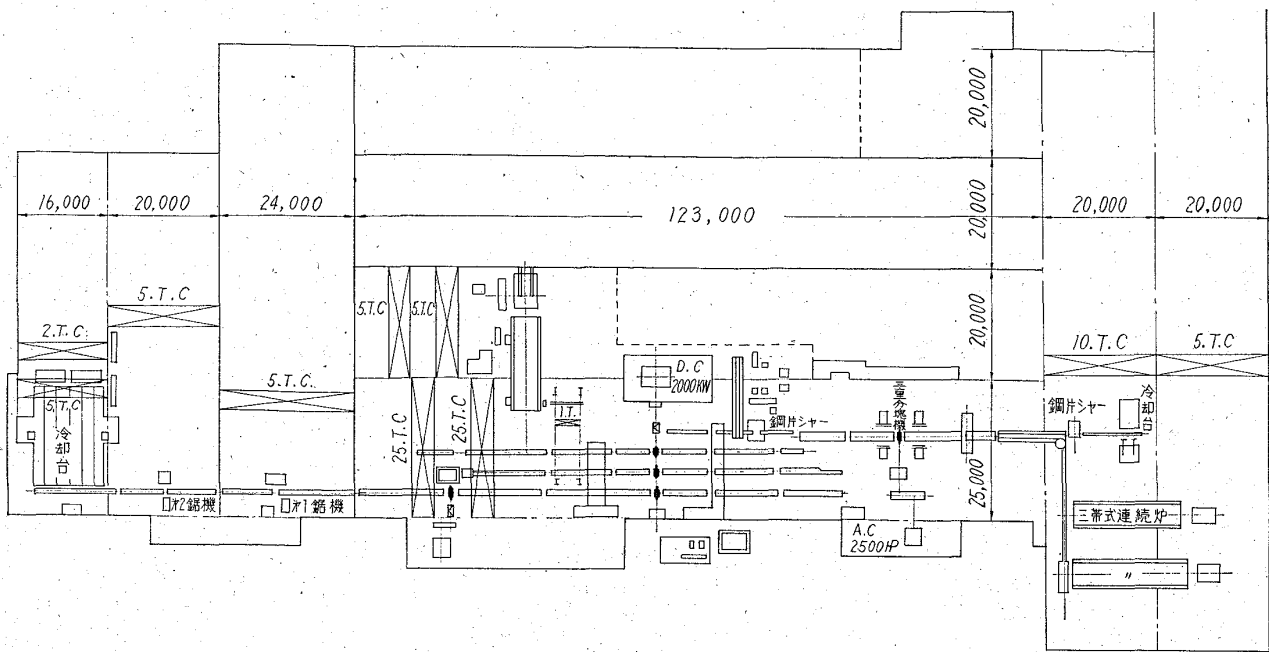


図 2・12 三菱鋼材 (深川) E~3 工場

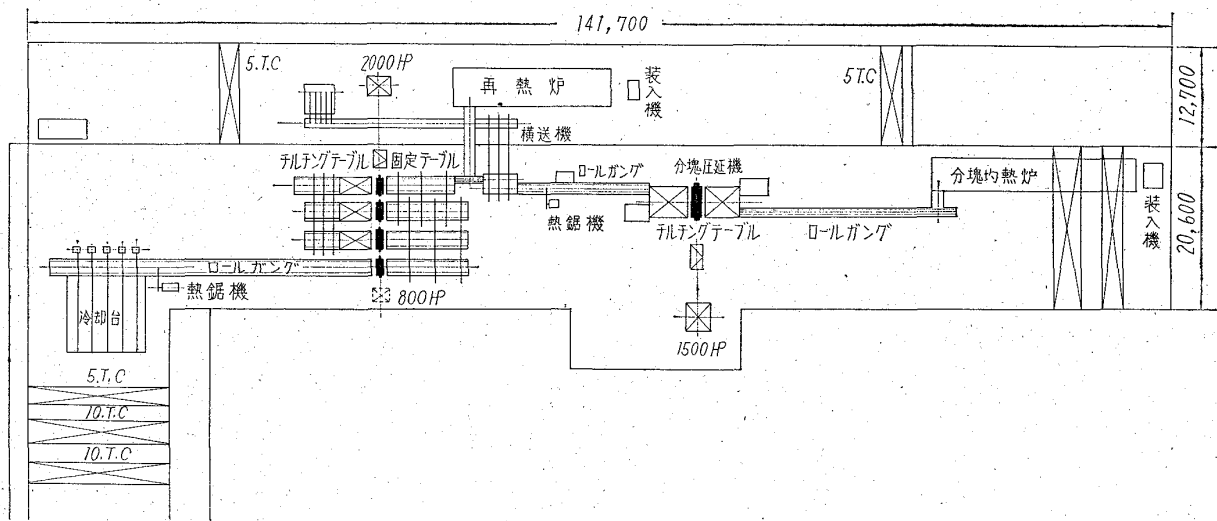


図 2・13 特殊製鋼 F~1 工場

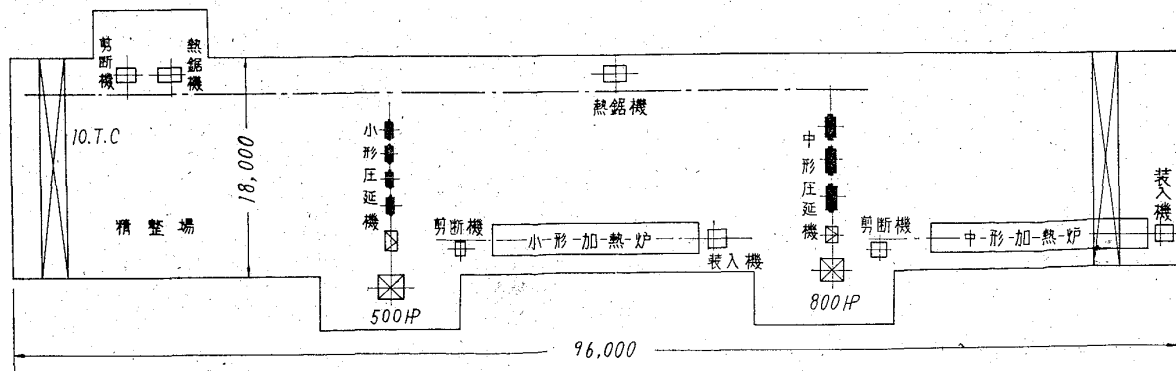


図 2・14 特殊製鋼 F~2 工場

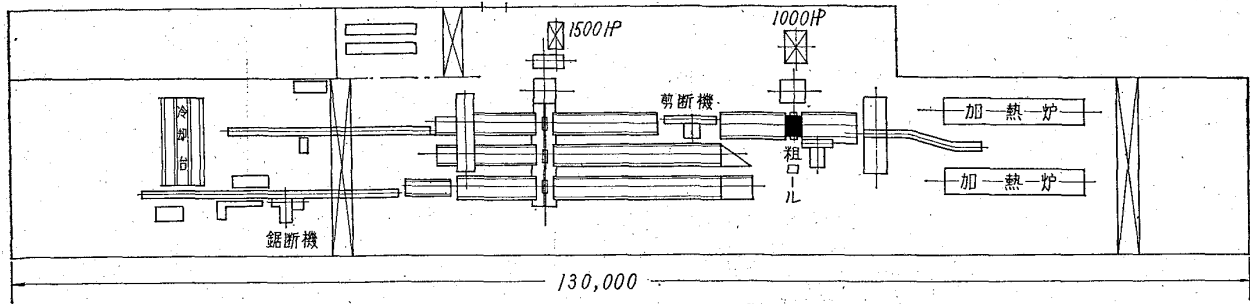


図 2-15 日本特殊鋼 G~1 工場

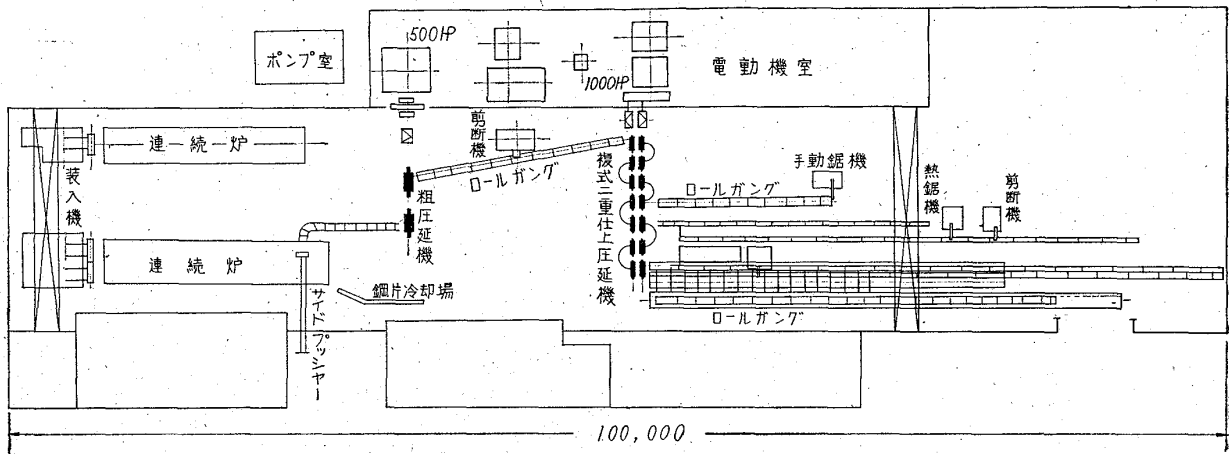


図 2-16 日本特殊鋼 G~2 工場

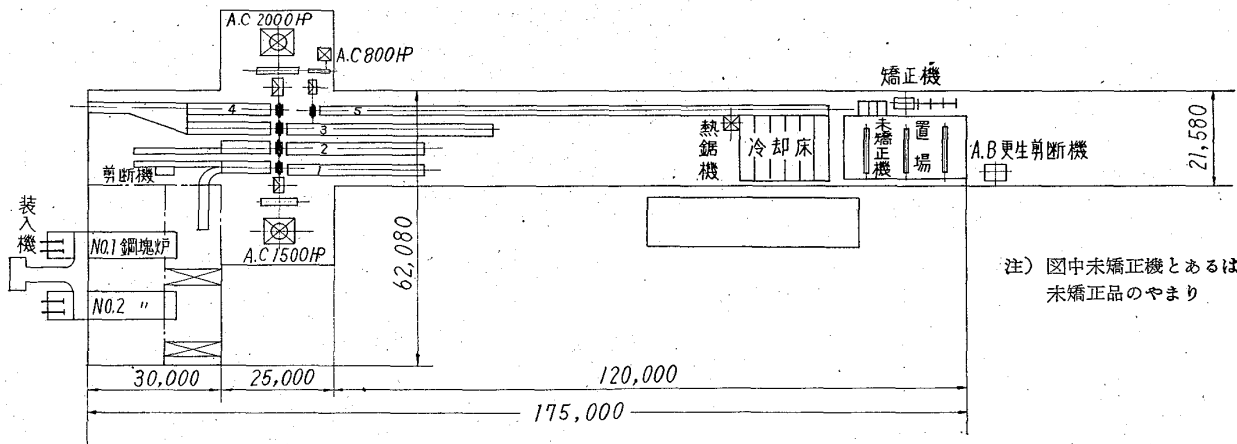


図 2-17 日本鋼管 H~1 工場

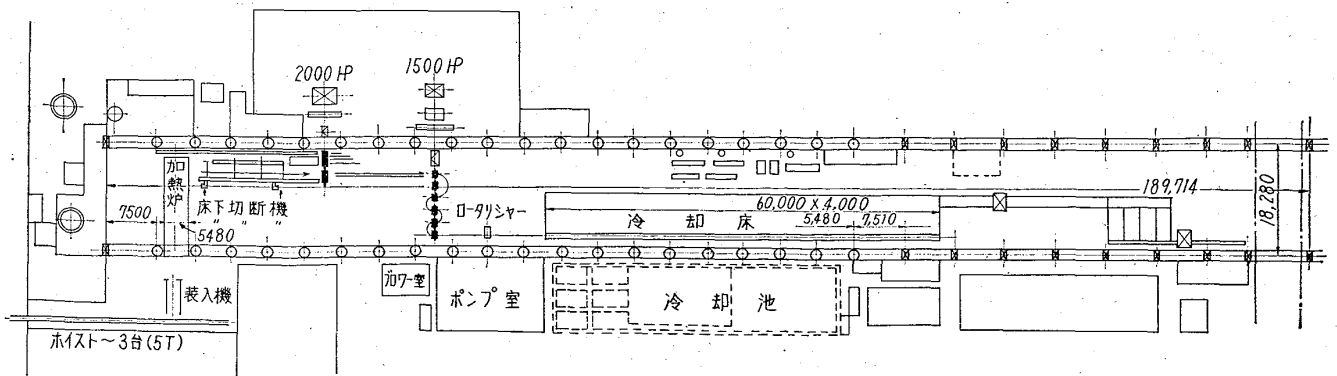


図 2-18 日本鋼管 H~2 工場

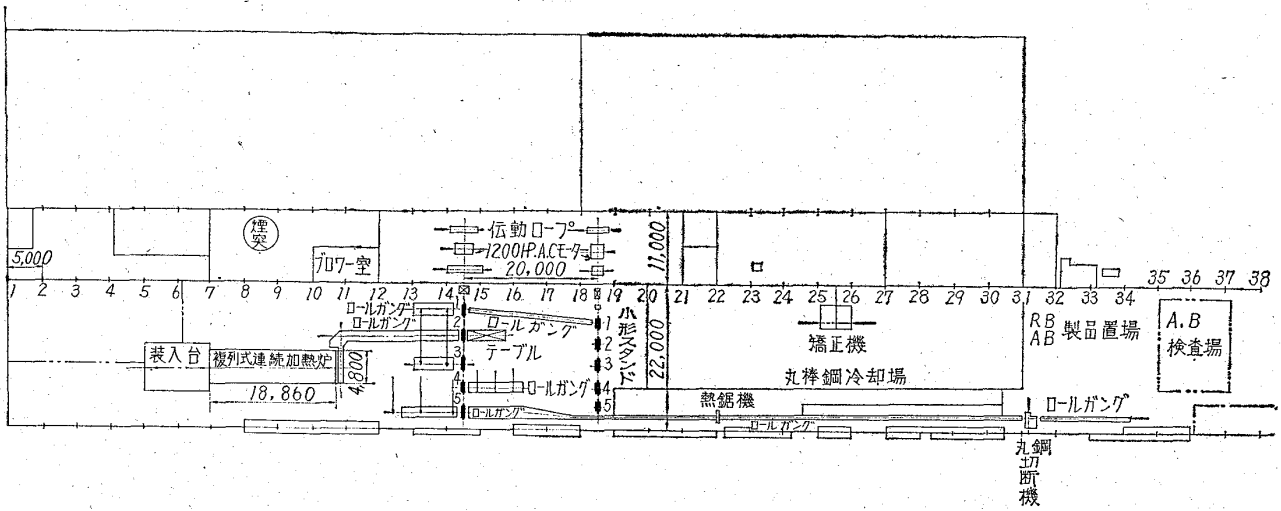


図 2-19 日本鋼管 H~3 工場

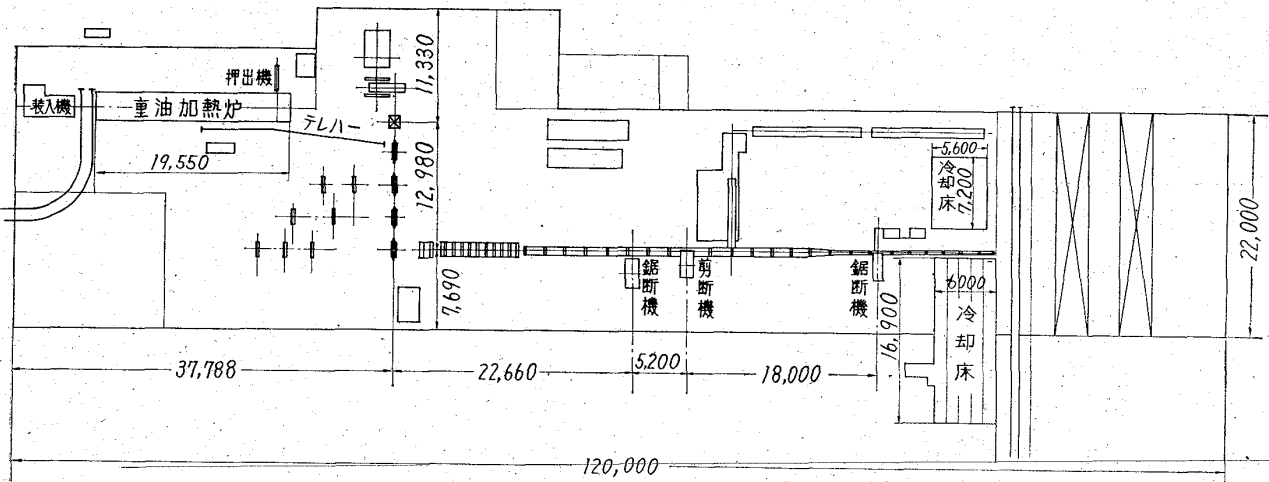


図 2-20 大同製鋼 (星崎) I~1 工場

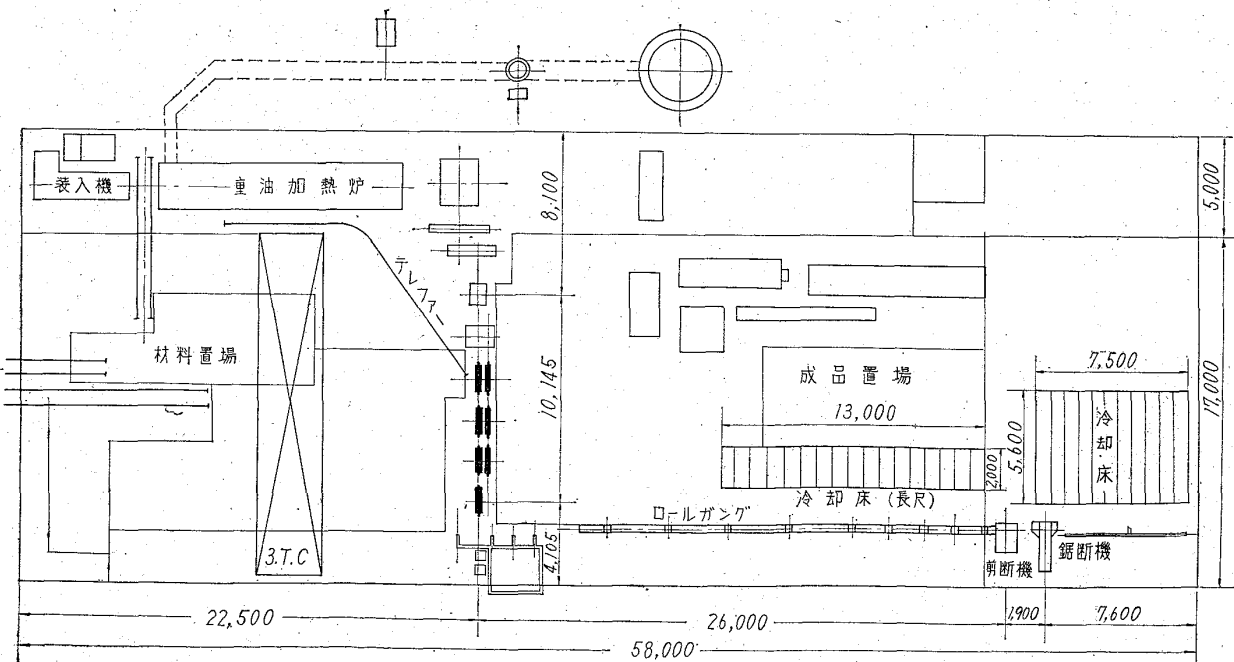


図 2-21 大同製鋼 (星崎) I~2 工場

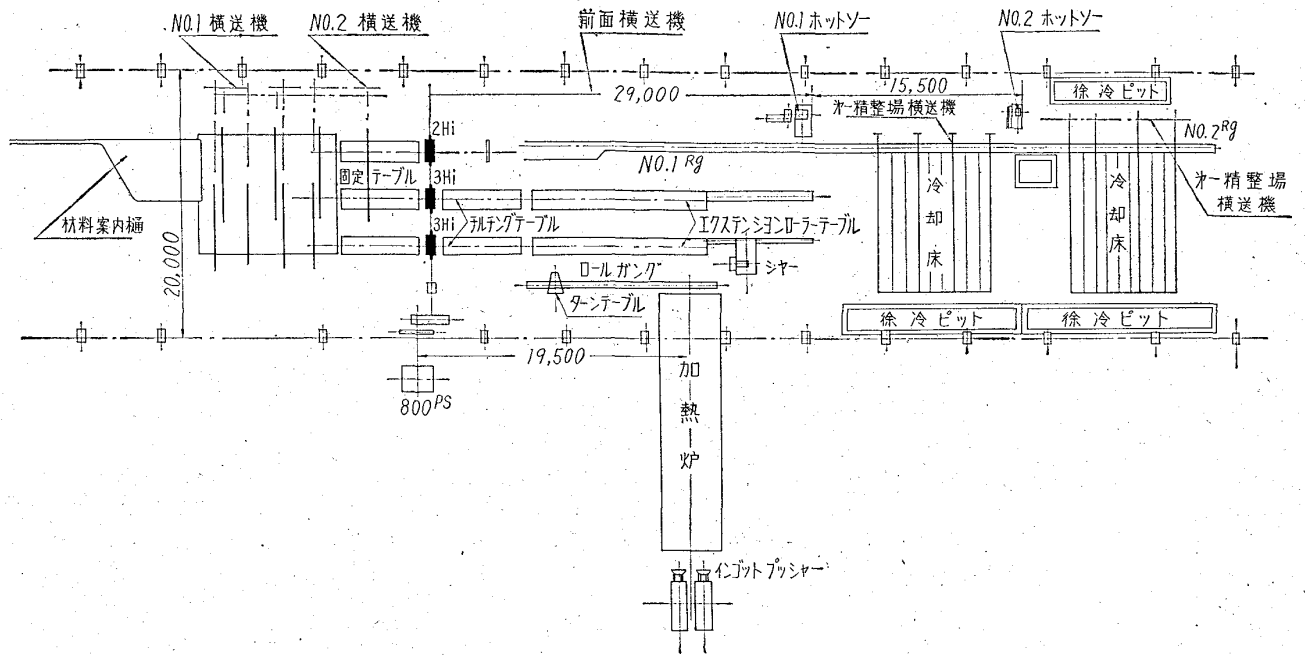


図 2.22-a 愛知製鋼 (知多) J-1 工場 改造図

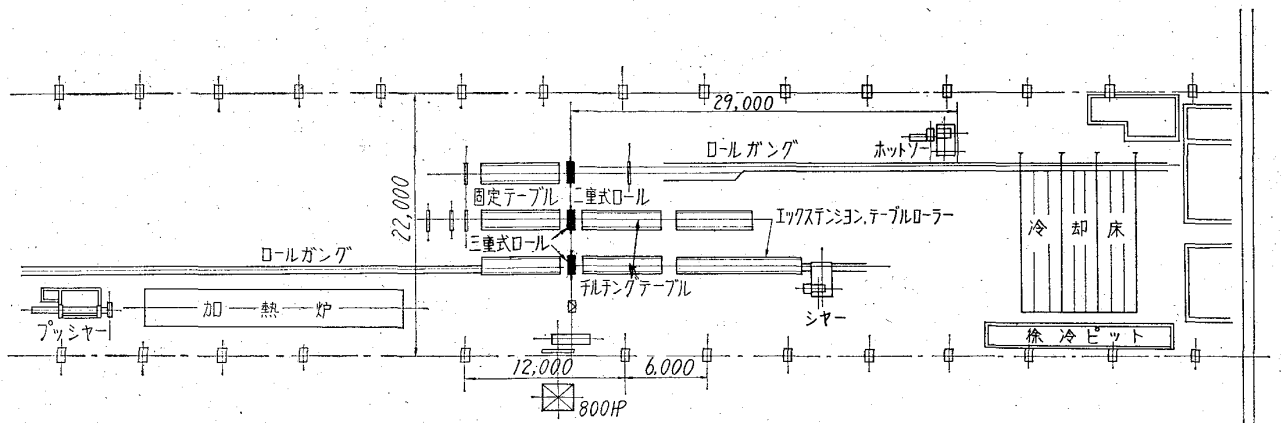


図 2.22-b 愛知製鋼 (知多) J-1 工場 改造前

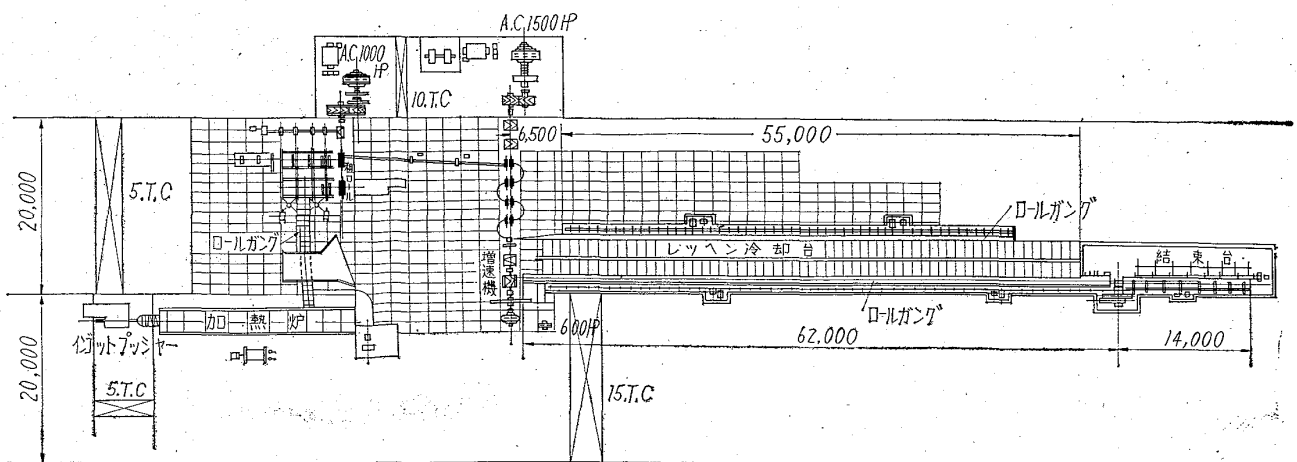


図 2.23 愛知製鋼 (知多) J-2 工場

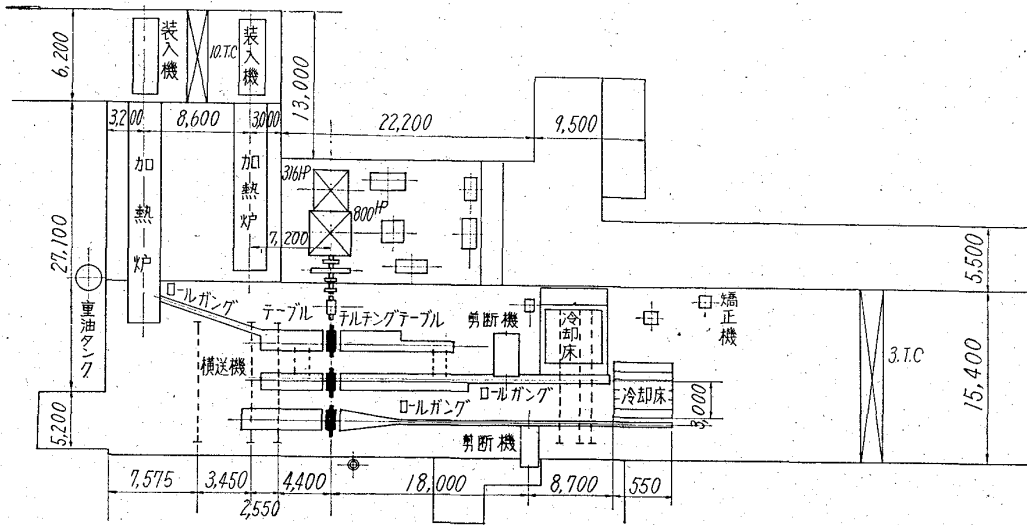


図 2.24 愛知製鋼 (刈谷) J~3 工場 改造前

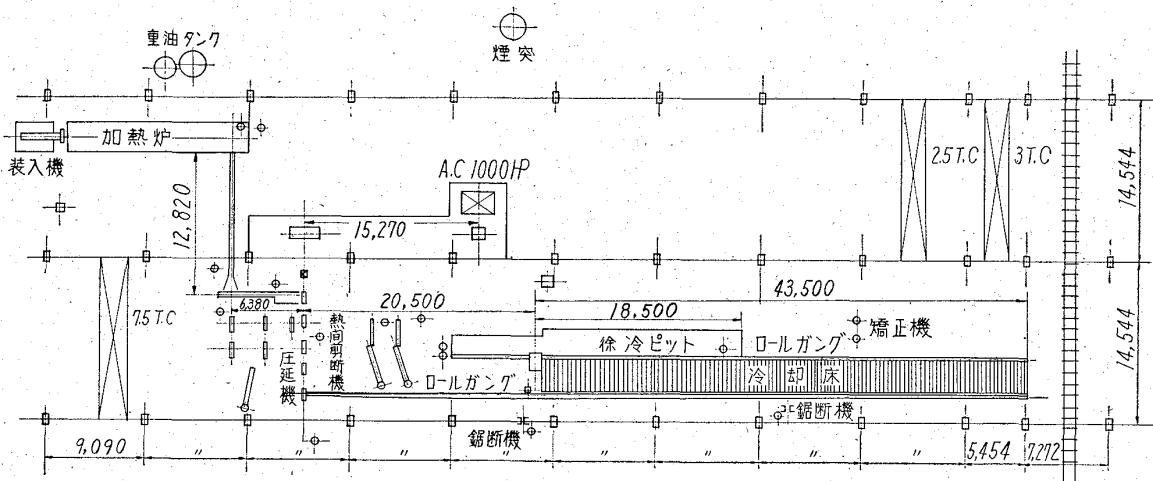


図 2.25-a 愛知製鋼 (刈谷) J~4 工場

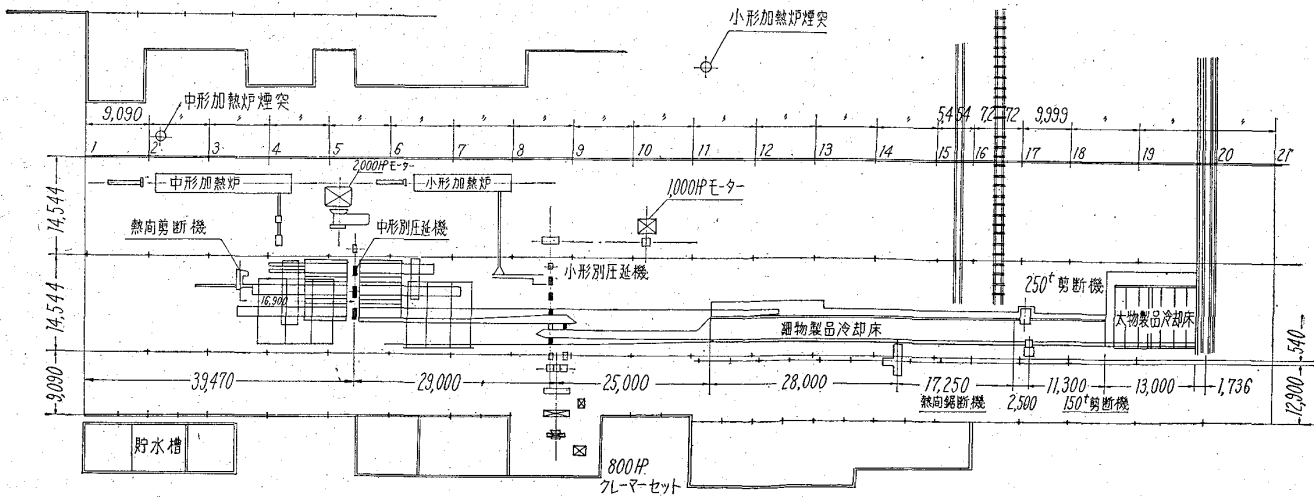


図 2.25-b 愛知製鋼 (刈谷) J~3 (旧 J~3 と J~4 が総合された改造図)

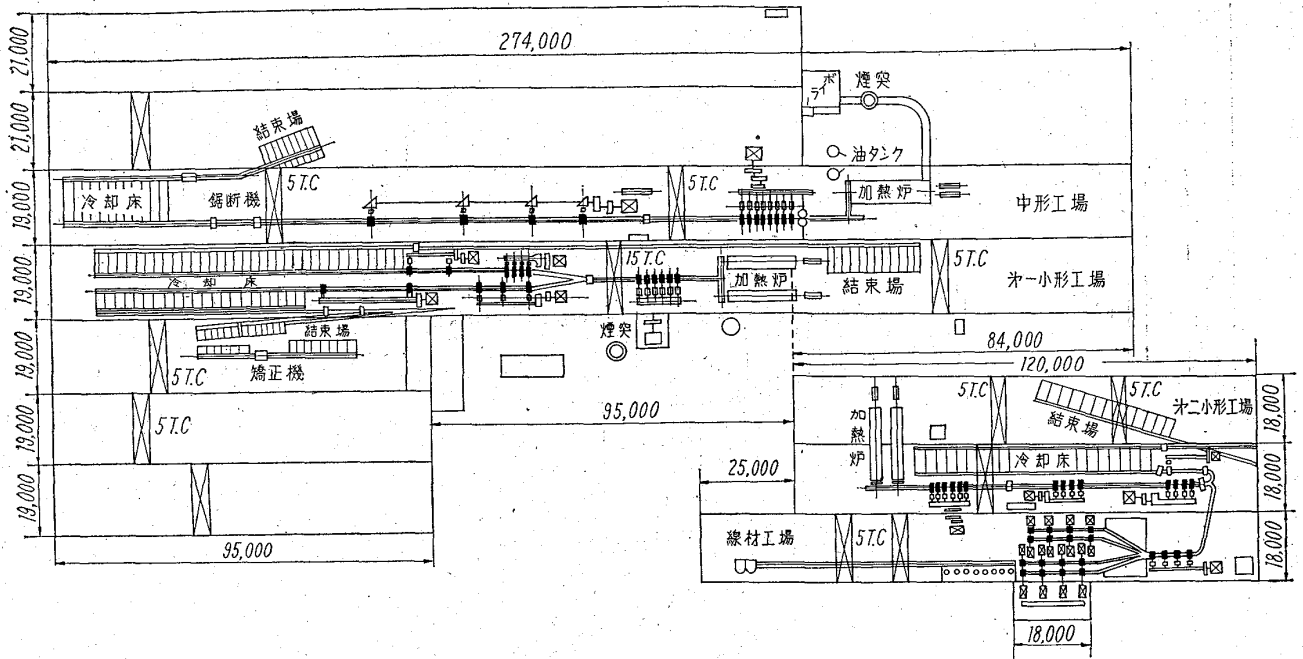


図 2-26 大阪製鋼 (京橋) K~1.2.3 工場

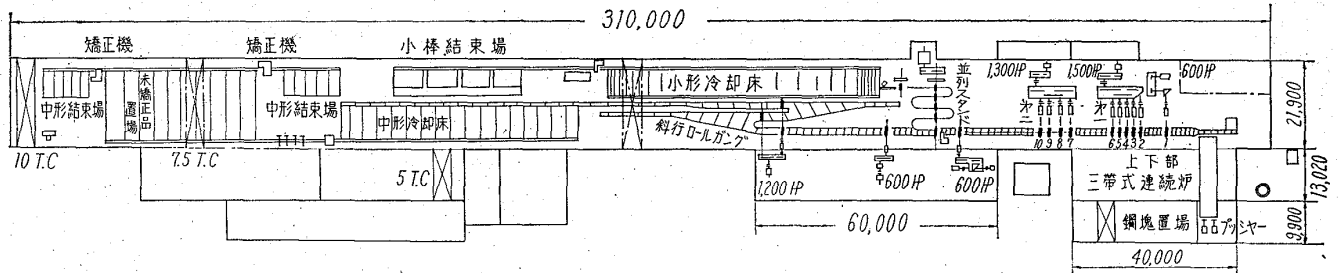


図 2-27 大和製鋼 L~1 工場

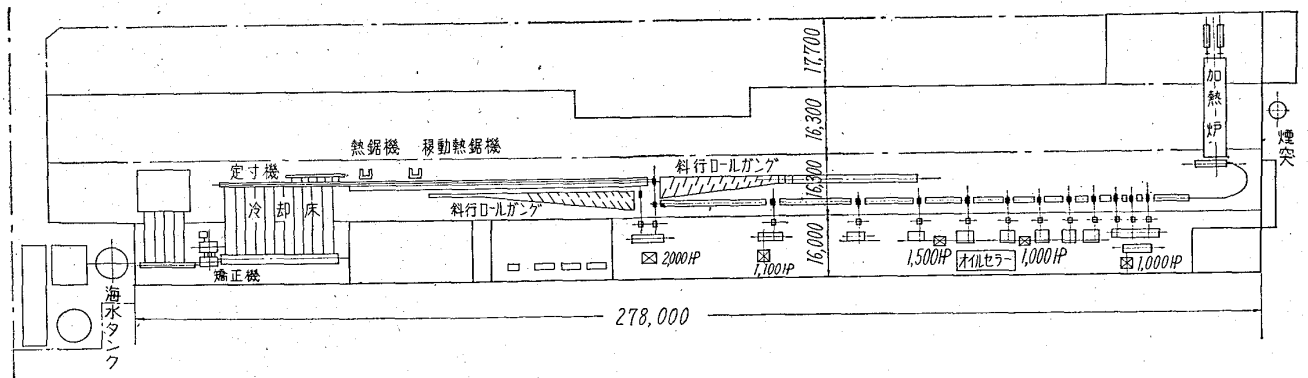


図 2-28 中山製鋼 M~1 工場

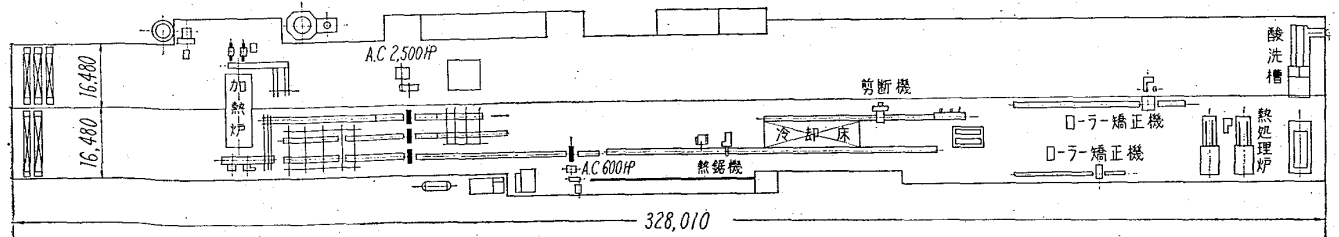


図 2-31 住友金属 (車輛鑄鉄) N~1 工場

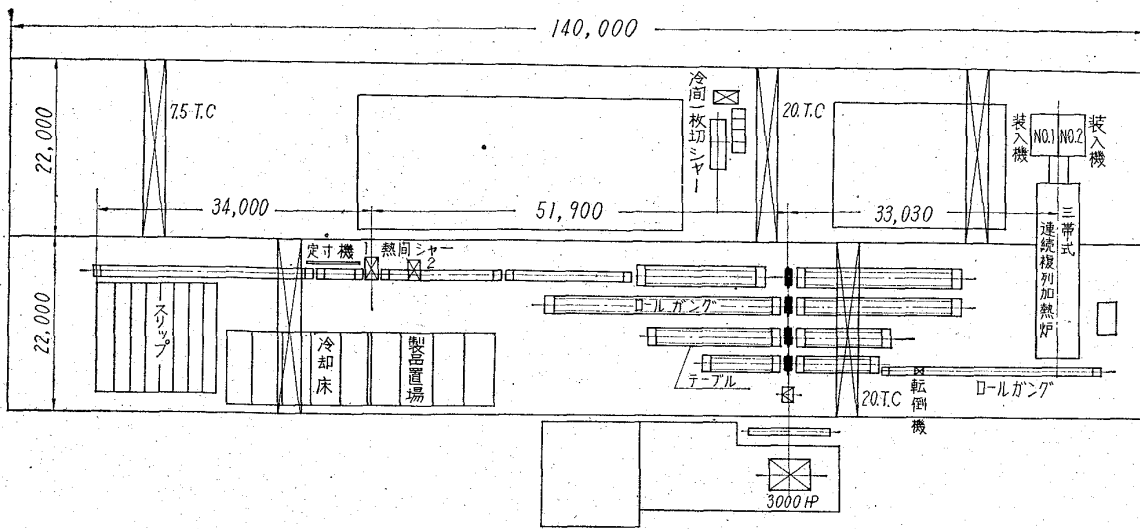


図 2-29 中山製鋼 M~2 工場

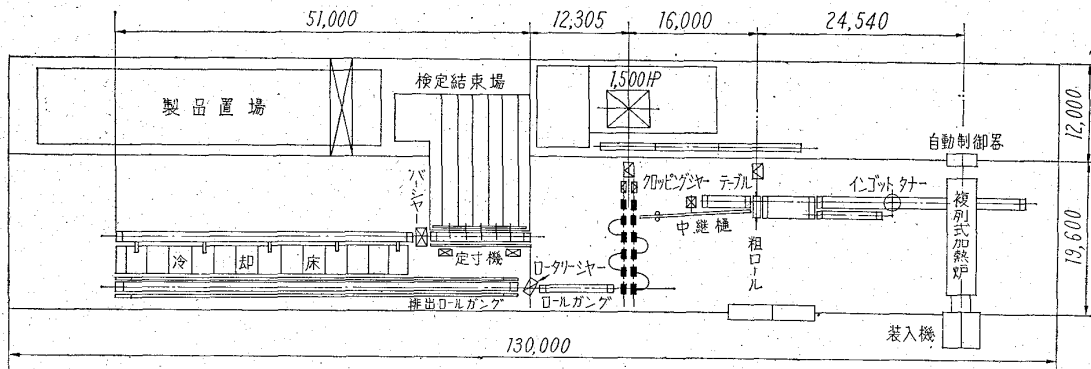


図 2-30 中山製鋼 M~3 工場

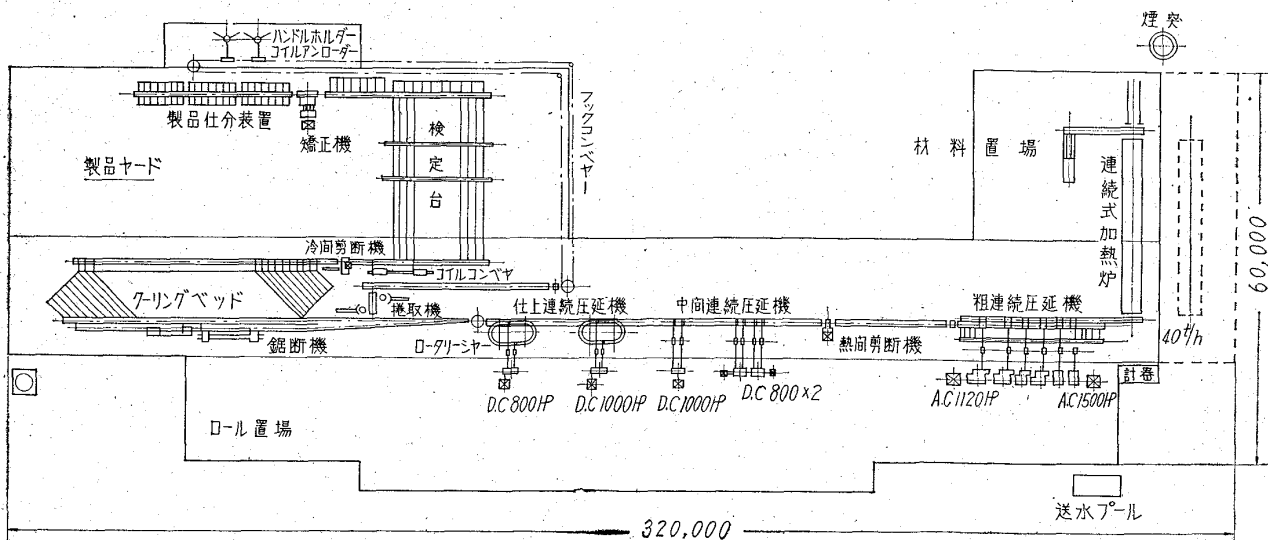


図 2-32-a 尼崎製鉄 O~1 工場 改造後

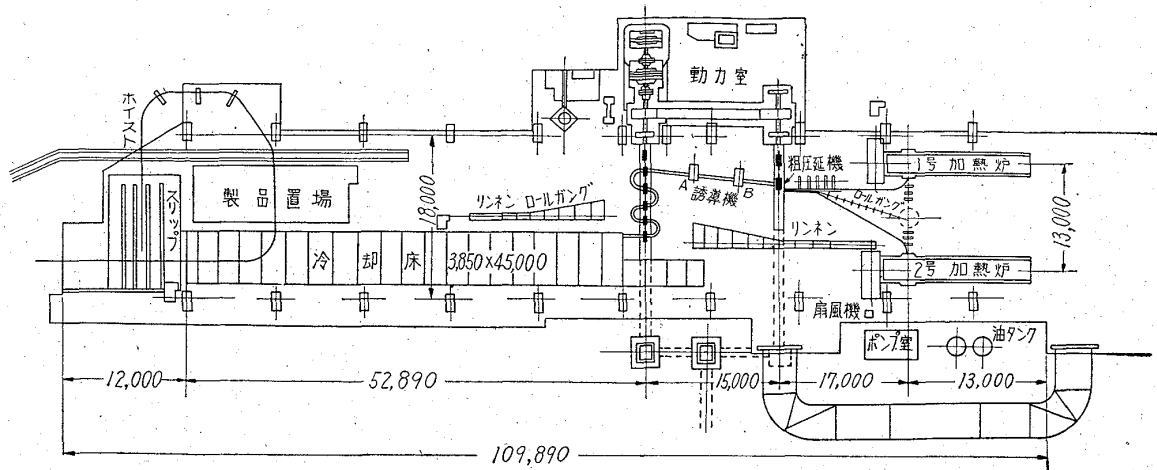


図 2-36 住友金属 (小倉) Q~2 工場

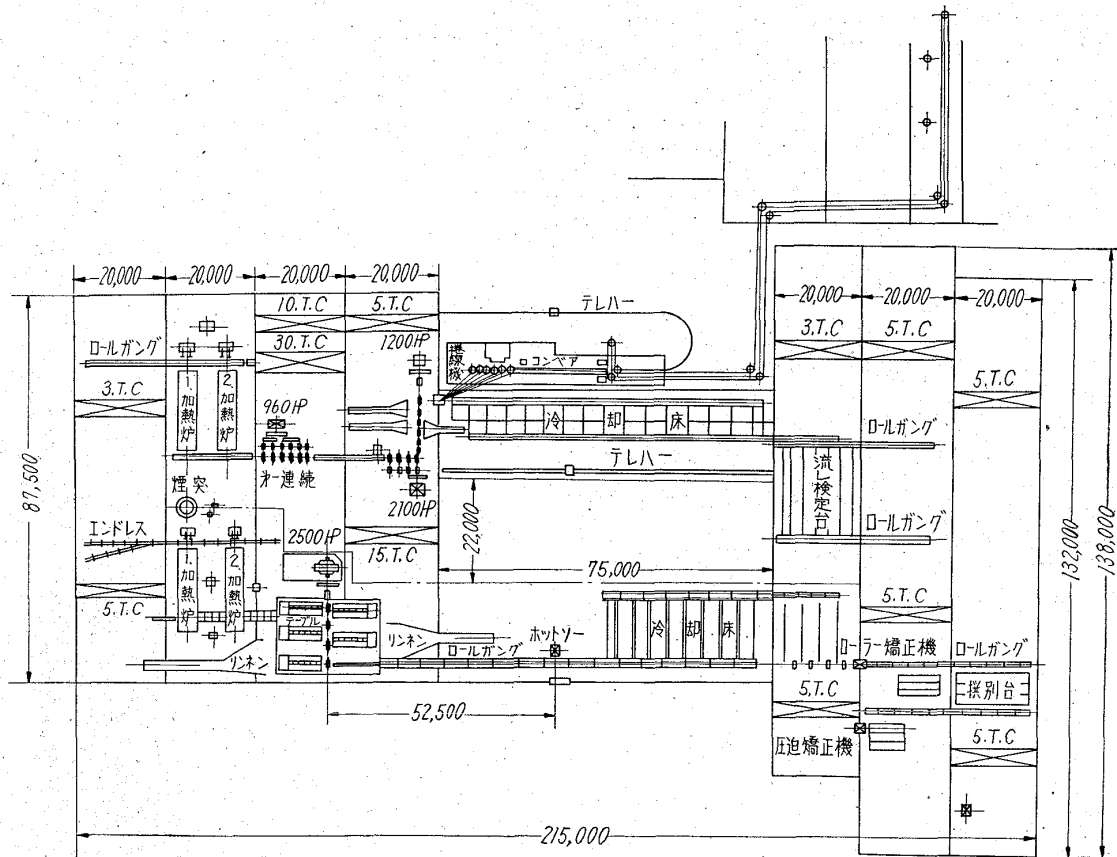


図 2-37 八幡製鉄 R~1.2工場

2.2 設備能力

各社の設備能力表は表 2.1 のごとくであるが、表中使用した略称および記号は次の通りである。

品 種 名

- | | |
|-------------|--------------|
| 等 山 → 等辺山形鋼 | 不等山 → 不等辺山形鋼 |
| 溝 → 溝形鋼 | 工 → 工形鋼 |
| 丸 → 丸鋼 | 異丸 → 異形丸鋼 |
| 球平 → 球平形鋼 | 角 → 角鋼 |

素 材

- IGT → 鋼塊
- BL → 大形鋼片
- BT → 小形鋼片

表 2.1 各 社 の 設 備 能 力 表

工場名	富士室蘭(中・小)					富士釜石(中)								
素材種類 寸法 (mm) 重量 (kg)	BT		BL			BT								
	φ65	φ96	φ120	φ150	φ210	φ120 ~φ150	φ205 ×110	φ180×φ115	φ180×φ150	φ215×145				
	115	280~330	550	800~1,100		222 ~502	348 ~522	310~440	426~587	533~631				
製造品種	丸 等山 不 等山 溝 I 軌条					等山 不 等山 溝 中 丸 角 球平 輕軌条								
サイズ	19 } 100	40 } 130	100 } 150	100 } 200	100 } 150	6k } 15k	65~100	100×75 } 125×90	100 } 150	105 } 150	48~84 } 100	180 } 250	12k~15k	
圧延能率 t/h(実働)	10 } 35	35 } 40	40	35 } 40	30 } 20	15 } 20	13~27	20~22	13 } 18	15 } 19	13~21	22	14 } 16	14~18
圧延用主電動機	2,000HP		360~6r/m			2,000HP		750r/m			2,000HP		98r/m	
	1,500~2,000HP		400~800r/m											
圧延機(台数)	13					7								
ロール径 (mm)	粗 450 550 635 特 鑄					粗 560 鑄鋼, ノジュラー								
材質	中間 450 550 635 ダクタイル アダマイト 仕上 450 550 550 N ₃ グレン					中 " 中抜Ni グレン, アダマイト, ノジュラー 仕上 " " " "								
精整設備冷却床面積 (m×m)	60×6		15×25			57.3×8.9×4								
切断機能力	200					ホットソー(50HP), コールドソー(10HP)								
矯正機 (形式および能力)	片持ローラー式 40t/h " 30t/h					ローラー矯正機, 溝 150・85φ(30t/h)								
疵取置場面積 (m×m)	1,750m ²					15×30 15×15 15×50 15×26 計 1,715m ²								
人員 () 技術員 < > 他工場所属	127(5)					174(7)								

表 2.1 つ

工 場 名	富 士 釜 石 (小)	吾 嬬 (小)	東 都 東 京 (中)
素 材 種 類 寸 法 (mm) 重 量 (kg)	BT φ65 φ96 φ120 ×1,400 ×1,400 ×1,400 ~1,440 ~1,500 45 99~102 155×167	IGT φ80~φ100×1,500 85	IGT IGT IGT IGT IGT φ120 φ170 φ132 φ230 φ250 ~ ~ ~ ~ ~ φ140 φ190 φ154 φ160 φ180 170 350 200 350 450 200
製 造 品 種	丸 異丸 角	線材 丸	山 溝 継目板 タイプ シート レート バ ー
サ イ ズ	9~25 3/8"~1" 16	6 9~25	kg kg 37kg 250 50 100 ~100
圧延能率 t/h(実働)	丸 9φ-5 13φ-11 16~25φ 14~15 異丸 3/8"-5 1/2"-11 5/8"~1-14~16 角12	線材 -10 9φ-8 13φ-10 16~25φ-11	15~16.5 14.5 12.5 17.5
圧延用主電動機	1,200HP×2 320r/m	粗 750HP 110r/m 仕上 1,200" 330" 線材 1,000" 450"	1,500HP 740r/m
圧 延 機 (台 数)	3	8	4
ロール径 材 質 (mm)	粗 480 特殊鋳鋼 仕上 312 Ni グレン Mo チルド, ノジュラー	粗 470 セミグレン 仕上 310 合金チルド 線材 263~310 "	粗 550 鋳 鋼 造 形 " " グレン 仕上前 " ダクタ " 仕 上 " イ ル " チルド
精整設備冷却床面積 (m×m)	305・8m ²	4×45 ロータリーシャ φ16 (熱間) 剪断機 80mm(20HP)	12.8×12 ホットソー 125φ 20t/h " " 65φ 18 "
切 断 機 能 力	剪断機(40HP)		
矯 正 機 (形式および能力)			片持ローラー矯正機 16.7t/h
疵 取 置 場 面 積 (m×m)	25×15 15×15 計 600m ²	材料置場 900m ² 製品 " 500m ²	1,000m ² (D-2, D-3 と共通)
人 員 () 技 術 員 (>) 他 工 場 所 属	199	189	105<87>(2)

表 2.1 つ

工 場 名		三 菱 鋼 材 本 社 (中)				三 菱 鋼 材 本 社 (小)		
素 材	種 類	IGT		BT		BT		
	寸 法 (mm)	200φ	φ125	φ145	φ150	φ70	φ80	φ88
	重 量 (kg)	190	140	190	240	60	80	100
製 造 品 種		丸 角 六角 平				丸 角 六角 平		
サ イ ズ		38~55 38~100 41~77 (7×25)~(25×100)				19~38 16~36 19~38 (50×5)~(80×14)		
圧延能率 t/h(実働)		丸 38φ-5.5 50φ-7 平 75×10-5 100×13-6.5				丸 22φ 平 50×6-4.5 丸 32φ 平 65×10-6.5		
圧延用主電動機		1,500HP 325r/m				1,000HP 225r/m 600HP 325r/m		
圧 延 機 (台数)		4				7		
ロール径 (mm)	材 質	粗 500 特殊鑄鋼				粗 430 特殊鑄鋼 ダクタイル		
		中 " グレン, ダクタイル				中 325 グレン "		
		仕上 " チルド				二番 " " "		
						仕上 " チルド "		
精整設備冷却床面積 (m×m)		12×9.4				16×7, 45×3		
切 断 機 能 力		ホットソー φ100 (30HP)				ホットソー φ60(15HP) シャー φ30(10HP)		
矯 正 機 (形式および能力)		つづみ型 ローラー式 φ22~φ55 ローラー式 φ13~φ34 ローラー式 φ6~φ16 ローラー式 φ10~φ75 (角専用)				クランク式 { φ30~φ60 φ80~φ125		
疵 取 置 場 面 積 (m×m)		105m ² (置場)				140m ² (置場)		
人 員 { } 技 術 員 < > 他 工 場 所 属		117(5)				80		

づ き		
三菱鋼材 深川 (大・中)	特殊製鋼川崎 (中)	特殊製鋼川崎 (中・小)
IGT φ450×φ360×1,200 φ400×φ320×1,100 1,600 1,150	BT (140~200)×(80~125) ×3,000 240~470	BT φ50~φ98 25~90
丸 角 平 溝付平	丸 角 六角	丸 角 六角
55-200 50-130 115~210×10~50	40-105 40~65 35~65	13~38 3/8"~38 10~41
φ50~φ65-23~25, φ70~φ130-30~34 丸 55φ~85φ-23~30, 90~200φ-30~34	40~48φ-5.5 50~75φ-6 80~105φ-7	13~17φ-2.5 18~25φ-4.5 26~38φ-5
2,700HP 50~100r/m 800HP 200~400r/m	800HP 495r/m	500HP 490r/m
4	5	7
粗 540 特殊鑄鋼 ダクタイル 中間 " " " グレン 仕上前 " チルド " " 仕上 480 " " "	No.1 435 鍛鋼 2 " グレン " 3 " " チルド	No.1 315 鍛鋼 2~4 " グレン, チルド ダクタイル
13×21 175		4×25
ホットソー (2基) φ150(100HP)	ホットソー 150φ シャー φ80 (30HP)	ホットソー 40φ シャー φ50(15HP)
クランクプレス 堅形 50t/h	鼓形ローラー式 40-100φ	ローラー式 50φ(20HP)
2,600m ²	15×14	
93	58(3)	31(1)

ぶ き

鋼管川崎(小)	鋼管川崎(小)	大同星崎(中)	
BT φ115×1,800 180	BT φ100 φ115 100~200	IGT 230×180×(700~800) 175~200	BT φ85~φ155 ×(700~1,700) 80~250
丸 異丸	丸 山	丸 角 平 他	
13-25 13-25	25-50 50-65	26-85 38-85(6~33)×(50~180)	
丸 13φ-22.5 16~22φ-27~28 異丸 D13-21 D16~25-22.5~24.5	丸 32φ-28 山 50-24	丸, 角 9~11 平-8.5 形(I)-9	
粗 2,000HP 117r/m 仕上 1,500HP 175-385r/m	中形 1,200HP 98r/m 小形 1,200HP 195r/m 300r/m	1,500HP 593r/m (ロール 92r/m)	
8	10	4	
粗 No.1 515 特殊鋳鋼 2 " " チルド 仕上 No.1 " " " 2 315~330 " " 3 330 " "	中形 500 } 鋳鋼, グレン, 小形 300 } ダクタイル, チルド	No.1 500 特殊鋳鋼 2 " ダクタイル, グレン 3 " グレン 4 " グレン, 合金チルド	
60×4	60×3 ホットソー 25t/h 40HP (山) ダウンカット 30t/h 25HP (丸)	6×16 6×4 シャー φ125 ソー 100 ソー φ60	
ローラー矯正機 25φ 10t/h	片持ローラー矯正機 20t/h(75FP)	多ロール矯正機 φ20-φ50 単動 " φ100 油圧横型プレス 100t	
40m ²	80m ²	22×90×2 22×66	
175(2)	200(3)	126(2)	

表 2.1 つ

工場名	大同星崎(小)	愛知知多(中)	愛知知多(小)
素材種類 寸法 (mm) 重量 (kg)	BT ($\phi 40 \sim \phi 85$) \times (700~1,400) 10~80	IGT $\phi 185 \times \phi 235 \times 800$ 250	IGT BT $\phi 115 \times \phi 125 \phi 90 \phi 120 \times 1,000$ $\times 1,200 \sim 1,500$ 110 70~140
製造品種	丸角 平 六角 他	丸 角	平バネ 丸 サイドリング
サイズ	9 10 (32~25) 12 } } 38 19 \times (15~75) } 34	32~100 40~95	幅 38~110 13~19 500s 厚 4.8~15
圧延能率 t/h(実働)	4~6	丸—7.5 角—7.7	平バネ —8.5~12 丸 8~12 リング —6
圧延用主電動機	800HP 590r/m (ロール~158r/m)	800HP 444r/m (ロール 100r/m)	粗 1,000HP 450r/m (ロール 100r/m) 仕上中間 1,500HP 450r/m (ロール 300r/m) 仕上 600HP 180~220r/m (ロール 260~320)
圧延機(台数)	4	3	7
ロール径 (mm) 材質	No.1 特殊鑄鋼 ダクタイル 2 グレン " 3 " 合金チルド 4 " " チルド	第一粗 600 合金鑄鋼 グレン 第二粗 " ダクタイル 仕上 " グレン " ダクタイル	第一粗 450 特殊鑄鋼 第二粗 " ダクタイル 仕上中間 310 グレン 仕上 " 合金チルド
精整設備冷却床面積 (m \times m)	6 \times 7 2 \times 13	8.7 \times 9.7	4 \times 55
切断機能力	シャ— $\phi 75$ ソ— $\phi 40$	ホットソー $\phi 100$ (熱 70HP) ホットシャ— $\phi 130$ (熱 75HP)	25cm ² (冷)
矯正機 (形式および能力)	多ロール矯正機 $\phi 12 \sim \phi 28$ " $\phi 9 \sim \phi 20$	三瓶式 SB 80型鼓型ローラ 矯正機 20 $\phi \sim 50\phi$ 横型7鼓 式ローラ矯正機 50 $\phi \sim 90\phi$ 150tフリクションプレス $\phi 40 \sim \phi 95$	
疵取置場面積 (m \times m)	22 \times 60		
人員 ()技術員 (>)他工場所属	96(2)	79(5)	93(4)

づ き

愛 知 刈 谷 (中)	愛 知 刈 谷 (小)	大 阪 京 橋 (中)
IGT φ185×φ235×800 250	IGT φ130×φ155×850 他 110	BT φ70 φ90 110φ 120φ×1,000 39~88*3
		IGT (時として BT, BL) φ150~φ205 200~400
丸 角 平	丸 六角 八角 角 サイドリング	等山 不等山 I 溝
50~100 110~150 10×140~15×200	13 14 16 13 600S ~ ~ ~ ~ 700T 38 38H 32 38 750V	65~130 100, 125×75 150 100~250
50φ-6*5 70φ-7*0 平 (15-200)-4*4	20φ-4*5 19H-4*5 T型-3*4	山 75×75-23 100×100-25 溝 100-21 150-24
800HP 95~150r/m (ロール 95~150r/m)	1,000HP 505r/m (ロール 180r/m)	1,800HP 177r/m 1,500HP 297r/m
3	5	12
一粗 575 ダクタイル 鋳鋼 二粗 " " 合金グレン 仕上 " " 合金チルド	一粗 310 鋳鋼 二粗 " ダクタイル 第三 " " 第四 " " 仕上 " グレン, チルド	No. 1~8 500 } 特殊鋳鋼, ダクタイル 9~12 520 } カリバー, チルド
4*5×5*5 3×5*5 ホットソー 100φ ホットシャー φ120	2*5×43 ホットソー 30HP シャー 12cm ²	10×12*5×2
200 t フリクションプレス 50φ~100φ 14t/day	三瓶式ロール矯正機 13φ~55φ(15HP) " " 12φ~26φ(10HP)	両持式ローラー矯正機 (100HP)
		21×250
	105(6)	38(1)

表 2.1 つ

工 場 名	大 阪 京 橋 (小)	大 阪 京 橋 (小)	大 和 (中・小)
素 材 種 類 寸 法 (mm) 重 量 (kg)	IGT(BT) φ100~φ110 100~120	IGT(BT) φ100 100	IGT φ90~φ110×1,550 φ145~φ165×1,600 φ110~φ130×1,550 φ170~φ190×1,650 100 150 250
製 造 品 種	丸 異 丸 角 平 型	棒 異 丸 線 材	丸 角 山 平 異 丸
サ イ ズ	5/8"~3/8" φ 40~50	3/8"	13 13 50 6×32 16 } } } } } 100 32 100 25×125 25
圧延能率 t/h(実働)	φ5/8"—17 φ3/4"—20 φ1"—23	φ3/4"—10 φ1/2"—17	中形 35 小形 30
圧延用主電動機	800HP 360r/m 100" 300 " 500" 514 " 1,000" " " 600" 300 "	1,000HP 360r/m 1,000" 514 " 1,200" 600 " 500" 514 "	二連続 600HP 360r/m 1,500" 600 " 二連続 1,700" 900 " 小形 2,500" 450 " 中形 2,300×"2 900 " 1,200" 600 " 2,500" 600 "
圧 延 機 (台 数)	17	34	21
ロ ー ル 径 材 質 (mm)	No. 1~6 400 } 特殊鑄鋼 ダクタイル 7~12 310 } 合金チルド	No. 1~6 400 } 7~16 310 } 特殊鑄鋼 ダクタイル 白金チルド	一 連続 No. 1~6 500 特殊鑄鋼 二 " No. 7~10 450 ダクタイル 小形並列 No. 1~5 315 ダクタイル, チルド, 中抜チルド " 直列 No. 6 338 チルド 中形 " No. 1~2 450~600 ダクタイル " ジグザグ No. 3~5 450~600 ダクタイル
精整設備冷却床面積 (m×m)	5×73 (棒) 5.5×52 (平)	5×60	65×6 (小形) 50×8 (中形)
切 断 機 能 力			切断機 φ50 (小形) 20kW φ50 (中形) 15HP ロータリーシャー φ19 5HP
矯 正 機 (形式および能力)	平鋼用片持式ローラー 矯正機 (15HP)		ローラー矯正機 (40kW, 75kW) 片持式 50t/h 速度 60~160 AC 100HP
疵 取 置 場 面 積 (m×m)	20×50	18×75	382m ²
人 員 () 技 術 員 < > 他 工 場 所 属	29(1)	66(2)	83<25>(5)

づ き

中 山 (大・小)	中 山 (中)	中 山 (小)
IGT φ140 φ160 165×240 φ230×1,500 180 250 350 500	IGT 240×165~215×140×1,450 350	IGT φ85×φ105×1,500 93
山 溝 角	シートバー	丸
40~130 100×50~150×75 90	6*4~14*3	13~28
山 50×50×6—16*5 75×75×9—36*6 溝 100×50—20*3 100×100×10—35*6	6*4~8*8—27~30 8*9~14*3—31~34	φ13—9 φ16~22—14~15 φ25~28—16
No. 1 1,000HP 585r/m 2 1,000 " 3 1,500 " 4 1,100 502 5 2,000 235	3,000HP 98*5r/m	1,500HP 292r/m
14	4	7
No. 1~4 650 特殊鋳鋼 5~9 575 特殊鋳鋼, ノジュラー 10~14 575 アダマイト, ノジュラー	粗 540 特殊鋳鋼 第二 566 " 624×2 } 第三 609 } ノジュラーグレン 568 } 589 } 仕上 550 チルド	粗 495 } ノジュラーグレン 485 } 475 } 中間 320 チルド, ノジュラーグレン 仕上 " チルド
13×16×2=416m ² 50t/h (山 75×9)	10*5×14*5 片持式 No.1 30mm No.2 32mm	4*55×46 38φ 10本迄 (40HP)
片持式 52*5t/h (山 75×9)		
240m ²	10×15 17×22	45×10
105(4)	88(6)	82

表 2-1 つ

工 場 名	住 金 大 阪 (中・小)	尼 鉄 (中・小)
素 材 種 類 寸 法 (mm) 重 量 (kg)	BT φ80×1,650~3,200 φ130×1,650~2,200 79~153 206~275	IGT φ90×1,200~1,400 φ105×1,300~1,400 75~82 100~120
製 造 品 種	丸 平 溝付平	丸 異丸
サ イ ズ	φ30~φ90 55×8→125×13G	φ11~38
圧延能率 t/h(実働)	55×8~70×11 : 6.0~7.5 φ60~φ90 : 11.1~15.9 φ30~φ55 : 5.5~12.4 90×13G~125×13G : 10 ~13.8	φ11~5.3 φ13~6.6 φ16~φ25~9.1~9.5 φ28~φ38~10~10.2
圧 延 用 主 電 動 機	2,500HP×1 600r/m 600HP×1 400r/m	800HP×2 300r/m
圧 延 機 (台 数)	4	6
ロ ー ル 径 (mm) 材 質	No.1 500 特殊鋳鋼 No.2 500 合金グレンまたは特殊鋳鋼 No.3 500 合金グレンまたは合金チルド No.4 400 合金チルドまたは合金グレン	粗 460 特殊鋳鋼 No.1 300 " アダマイト 2 " グレン, ダクタイル 3 " " " チルド 4 " " " " 合金チルド, 合金グレン 5 " チルド グレン 合金グレン 合金チルド
精整設備冷却床面積 (mm)	3×25	35×50
切 断 機 能 力	鋸断機(70HP)150φ 剪断機(40HP)80φ	切断機(10HP)38φ×2本
矯 正 機 (形式および能力)	両持ローラー矯正機 19t/h 1台 12t/h 1台	
疵 取 置 場 面 積 (m×m)	材料置場 1,200m ² 製品置場 2,200m ²	243m ² 532m ²
人 員 () 技 術 員 < > 他 工 場 所 属	78(4)	97.6(4.8)

づ き		鋼 (中)		鋼 (小)	
IGT	BT			BT	
85×105×1,400	φ80 φ87×1,200			φ95×1,200~1,750	φ110 φ125
88	60 73			86~125	130~170 250~400
山	平			異丸	角 丸
65×65×6~75×75×9 5×45~13×90				φ1/2"~5/8" 34~100 1/2"~80	
丸 (小)φ13~φ25—(11~18)	山 65×65×6—8			φ32 以上—20	
平 6×60—8*5				(中)φ38~φ80—15	
1,000HP×2 600r/m				1,200HP×2 96r/m 295r/m	
3				8	
No. 1~3 550 ダクタイル				中形 No. 1 520 鍛鋼, グレン, ダクタイル	
				2, 3 " グレン, 段付チルド,	
				仕上 1~5 320 グレン, 中抜チルド, 合金チルド	
6,355×52*8				3*8×48*5	
シャー 100φ (冷) ホットソー100φ				ロータリーシャー 22φ (熱) ホットソー90φ	
				シャー(2) φ60 φ40 (冷)	
丸角鋼 クランク式, 90φ, (10HP) 丸鋼ローラー矯正機×2, 13~36φ(10HP), 25~46φ(15φ), 山形鋼片持ローラー式, 90×90(75HP), 平鋼クランク式(7*5HP)					
12×14 18×100				19×45 16×60 計 3,783m ²	
88(3)				119(3)	

表 2・1 つ

工 場 名	住 金 小 倉 (中)	住 金 小 倉 (小)
素 材 種 類 寸 法 (mm) 重 量 (kg)	IGT (223×164)×(238×180)×1,550 450	IGT BT φ100×φ80×1,200~1,400 φ90×1,500 80~90 90
製 造 品 種	シートバー 山 溝 丸 角	丸 角 異丸 山
サ イ ズ	5・65~14 ×250 50~100 125 150 42-80 50-90	13-32 16 13-19 40×40×5
圧延能率 t/h(実働)	シートバー 37 山 9・0~28・5 溝 19~21 φ12・5~20 φ3・35	φ14・6~15 φ15・5 山 —10 異丸 14・6~16・7
圧延用主電動機	2,000HP 592・8r/m	1,200HP 360r/m, 800HP 360r/m
圧 延 機 (台 数)	3	6
ロール径 (mm)	粗 555 普通鑄鋼 中間 " Ni グレン, ダクタイル, アダマイト 仕上 " 中抜チルド, Ni グレン	粗 520 特殊鑄鋼, ダクタイル 仕上列 I 305~336 グレン " " II 305~340 " " " III 310~330 " " " IV 310~346 " " " V 310~340 Niグレン, カリバー, チルド
精整設備冷却床面積 (m×m)	14×38・4	3・85×45 2×10
切 断 機 能 力	ホットソー φ100, 35t/h ホットシャー φ50, 35t/h コルドシャー φ70, 10t/h	シャー φ70 20t/h (冷)
矯 正 機 (形式および能力)	両持式ローラー矯正機 山 100, 50t/h クランク式プレス " 100φ 10t/h	
疵 取 置 場 面 積 (m×m)	840m ²	
人 員 () 技 術 員 () 他 工 場 所 属	148<17>(7)	105(4)

八 幡 (中)							八 幡 (小)			
BT φ96 }	BT φ120 }	BT φ130	BT φ96 }	BT φ96 }	BT φ130 }	BT φ130	BT φ96	BT φ96	BT φ96	BT φ70
φ170 185~645	φ150 290~475	340	φ160 180~570	φ175 133~680	φ175 340~520	350	93-127	105-110	115-117	83-85
丸	鋼山軌条	エレベーター軌条	継目板	等山	不等山	溝	丸	丸	バーイン コイル	線材
32-115	10-15k	13k	15-50k (60-90LB)	50×50 -100 ×100	90-75 ~125 ×75	100×50	16-25	9-13	9-13	7-8
11~25	14	15	18	21	19	14	22-33	17-21	12-17	10-12
2,500HP	133r/m						一連続		960HP	248r/m
							二連続および並行	2,100	370	
							仕上	1,200	375	
4							16			
鋼片 520	鋳鋼						一連続 (6基)	400~415	特殊鋳鋼,	ダクタ イル
一粗	" "						二連続 (4基)	310~340	低合金チルド	
二粗	" サンド,	ダクタイル					並行 (6基)	325~380	低合金チルド	
仕上 560	"	"								
31×13							72×78			
ホットソー	115φ	中					ロータリーシャー	13φ		
							ダウンカット	φ65 (冷)		
圧迫復式矯正機	ストローク	125					ローラー式棒鋼矯正機	25φ		
片持式ローラ	"	90φ					駒回転式	"	13φ	
3,000m ²							バ	950m ²		
							コイル	600m ²		
215<23>(3)							193<23>(3)			

2.3 製 造 工 程

製造工程は (i) 材料置場→加熱 (ii) 圧延 (iii) 切断→矯正 (iv) 検査 (特殊鋼工場では熱処理を含む) →整理の4工程に大別出来る。

工場設備によつて各社製造工程が異なるが、代表的品種を例にとつて図2.38のごとく分類することが出来る。すなわち材料置場から加熱炉までの工程は、中、小形、普通鋼、特殊鋼に関係なく3通りに分類される。粗ロール通過後の圧延材の頭部および底部の剪断は各方法ともに剪断する場合としない場合がある。圧延時におけるロール間の素材の移動方法として、中形工場ではチルチング、テーブル、スリップ、小形工場ではレピーター、箸が用いられている。小形工場では一般的に、冷却後、切断するが、中形工場では熱間で鋸断して冷却するのが普通である。

特殊鋼工場の場合は、鋼種に従つて熱処理矯正などの

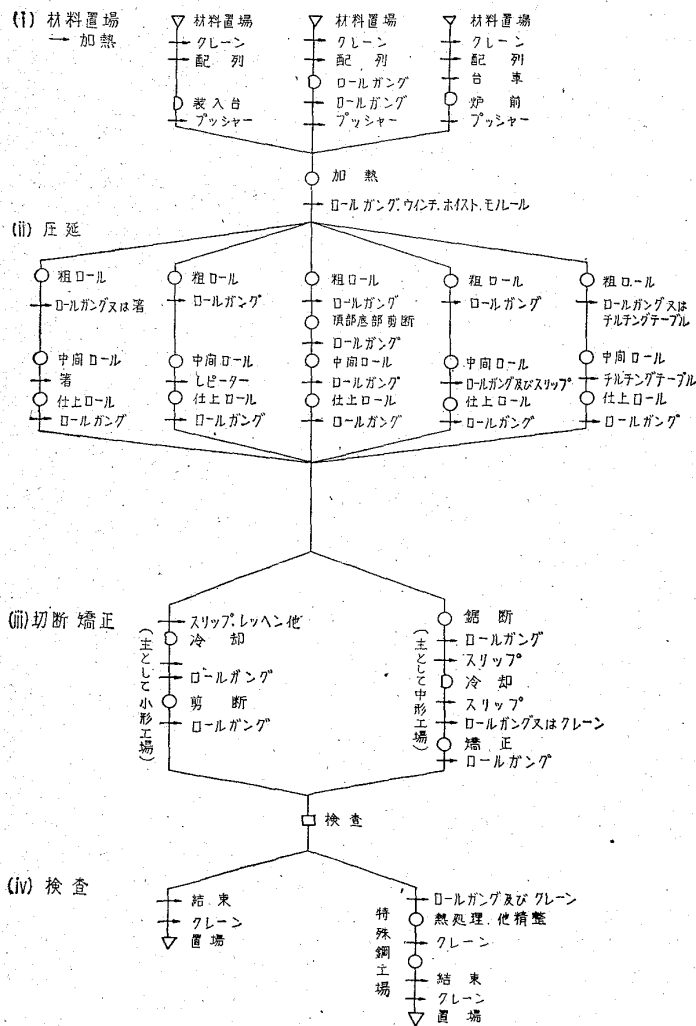


図 2.38 製 造 工 程

工程が入る。

図中用いた記号は次のごとくである。

- 加工作業
- ▽ 貯 蔵
- 運 搬
- D 停 滞
- 検 査

2.4 操 業 の 概 要

中、小形工場の操業状態を知るため工場は中形工場 (普通鋼) 12, 小形工場 (") 13, 特殊鋼工場 11, 中小形工場 2, に分類し、昭和34年8月~昭和35年2月の実績につき各工場1カ月1点として、中小形工場を除き次の項目別にヒストグラムを作成した。

- 1) 作業時間合計 (1カ月)
- 2) ロール運転時間 (")
- 3) 稼働率
- 4) 生産高 (1カ月)
- 5) 1時間当り生産高
- 6) 実働1時間当り生産高
- 7) 勤務時間中の運休時間 (1カ月)

ただし、作業時間合計、ロール運転時間、勤務時間中の運休時間については中形工場 K-1, R-1, E-3-2, 小形工場 B-2, R-2, C-1, H-3, K-2-3, 特殊鋼 F-2 の各工場を除外した。

1時間当り生産高および実働1時間当り生産高のヒストグラムでは中形工場 E-1, E-3-2, 小形工場 E-2 の各工場を除外した。

2.4.1 作業時間合計 (1カ月)

作業時間合計 = 交代時間 × 交代数 × 日数 + 残業

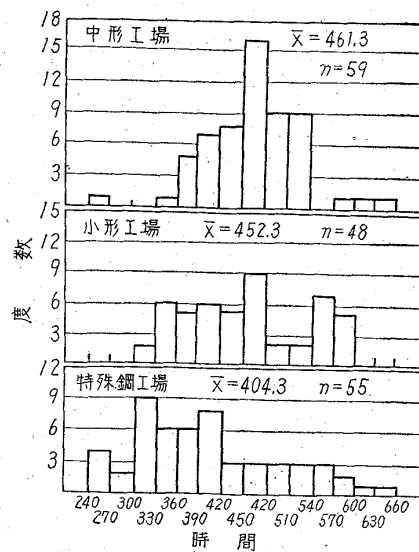


図 2.39 作業時間合計 (1カ月)

時間で表わされるもので、各項について説明を加えると

- a) 交代時間は殆んどどの工場が8時間であるが、会社によつては7時間、7時間30分、8時間15分、8時間30分、9時間、10時間の工場もある。
 - b) 交代数は1カ月間1交代作業および3交代作業の工場は、数が少いし、除外したので、ほとんどが2交代作業と1交代および2交代組合せ作業の工場である。
 - c) 日数は、ほぼ23日～27日位が殆んどである。もちろん1～2交代作業の工場は、1交代作業日数と2交代作業日数との和である。
 - d) 残業時間は一番ばらつきの多い項で、少い工場で30時間、多い工場では100時間に近い。
- 以上の各項の変動が合わされて、図2・39のヒストグラムに表われている。

2・4・2 ロール運転時間（1カ月）

ロール運転時間＝作業時間合計－運休時間で表わされる。作業時間合計（2・4・1）も運休時間（2・4・7）もかなり、ばらついているが、分布は大略作業時間合計と同じ傾向である。

またロール運転時間は、圧延品種の数、すなわちロール組替回数、組替設備の良否による。組替時間の長短、休憩時間をとるか交代で作業（ロール運転）をするか、圧延以降設備との能力のバランスなどで大きく影響される。（図2・40）

2・4・3 稼働率

稼働率(%)＝ロール運転時間/作業時間合計×100 で表わされ、分母には2・4・1、分子には2・4・2で説明し

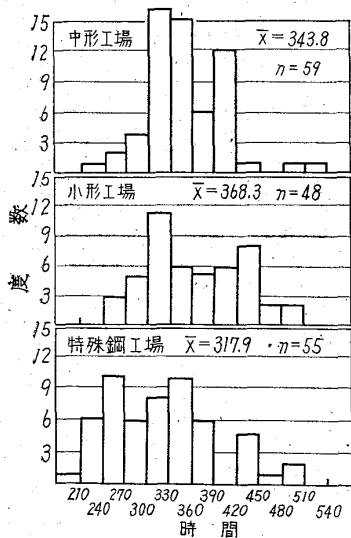


図 2・40 ロール運転時間（1カ月）

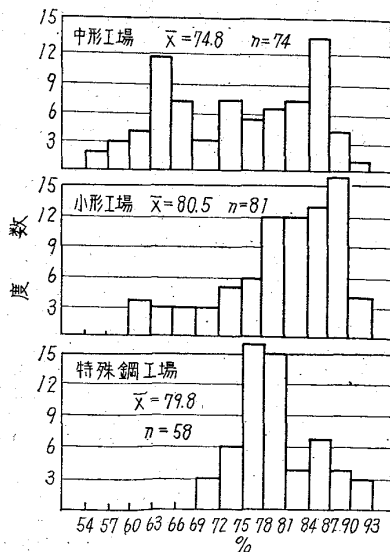


図 2・41 稼働率

たことがそのままあてはめられる。（図2・41）

2・4・4 生産高（1カ月）

1カ月間に圧延された成品の一級品、二級品、短尺の合計t数であつて、圧延品種の組合せ数、ロール運転時間（交代数）によつて大きく左右されている。（図2・42）

2・4・5 勤務1時間当り生産高

勤務1時間当り生産高＝製品生産高/作業時間合計 で表わされる値で、分母には（2・4・1）分子には（2・4・4）で説明したことがそのままあてはめられる。（図2・43）

2・4・6 実働1時間当りの生産高

実働1時間当り生産高＝成品生産高/ロール運転時間で表わされ、勤務1時間当り生産高（2・4・5）に稼働率を乗じた値となる。（図2・44）

2・4・7 勤務時間中の運休時間

作業時間合計（2・4・1）と同じく、1カ月間、1交代作業と3交代作業の工場は除いた。運休時間の内訳は

- (1) 加熱炉関係の休止—装入機、加熱炉修理、加熱待など
- (2) 圧延関係の休止—組替、型定、ロールガング修理誘導装置調整、軸受調整など
- (4) 精整関係の休止—冷却床、附属設備整備など
- (4) 電気関係の休止—主電動機、起重機修理、停電、電力制限など
- (5) 休憩

の5部門に細分されるが、休止の大部分は圧延関係の休止と一斉休憩の時間で占められている。ただし、工場に

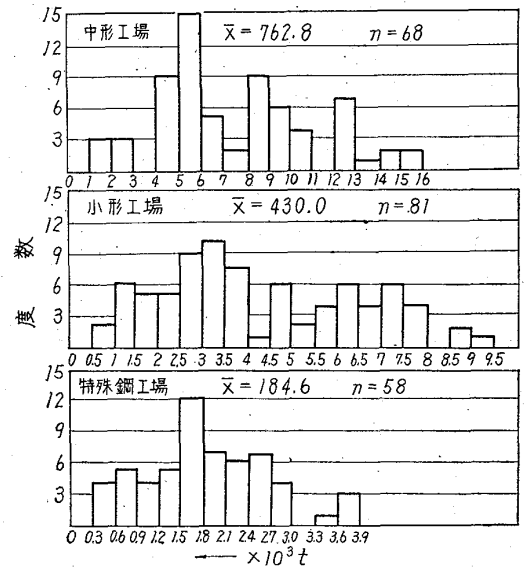


図 2・42 生産高（1カ月）

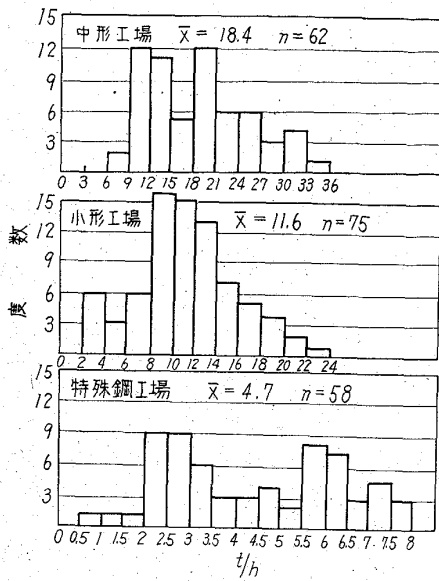


図 2.43 勤務 1 時間当り生産高

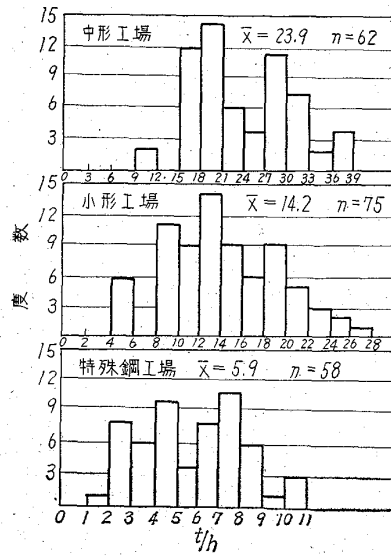


図 2.44 実働 1 時間当りの生産高

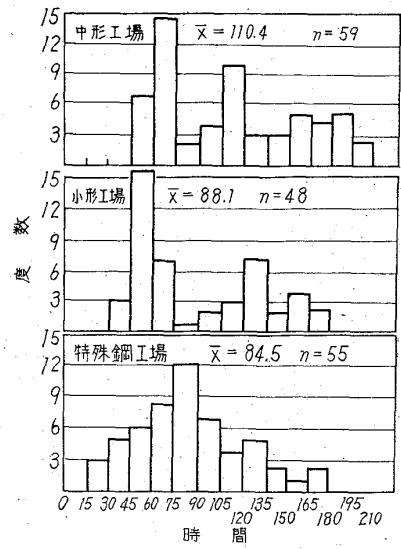


図 2.45 勤務時間中の運休時間 (1 カ月)

よつては一斉休憩を行わず、交代作業で作業するところがあり、したがつてこの場合運休時間も少なくなつてゐる。(図 2.45)

2.5 歩 留

工場の歩留は使用材料、圧延材の鋼質、工場設備などによつて異なるので次のごとく分類し、一般歩留および製品歩留につき昭和34年8月～昭和35年2月までの各工場の実績を図 2.46～図 2.54 に示した。

- 中形工場—1 (素材 鋼塊 図 2.46)
- " —2 (" 大または小鋼片 図 2.47)
- " —3 (" 鋼塊, 大および小鋼片 図 2.48)
- 小形工場—1 (素材 鋼塊 図 2.49)
- " —2 (" 大または小鋼片 図 2.50)
- " —3 (" 鋼塊, 大および小鋼片 図 2.51)
- 中小形工場 (素材, 鋼塊, 大および小鋼片 図 2.52)
- 中形工場—特殊鋼 (図 2.53)
- 小形工場—特殊鋼 (図 2.54)

二、三の工場は特殊事情により変動が大であつたが、一般に各工場とも歩留は安定している。製品および一般歩留に大きく影響するおもなものとしては、次のごとき要因が考えられる。

(a) 製品の種類 代表的例としては中形工場では、

半成品(ビレット, シートバー, 管材など)を圧延している工場が少なくなく、これらは半成品の占める割合により、歩留が左右され、また、中形、小形両工場とも棒鋼では、製品の大小により、鋼塊から製品迄の断面縮少率が異なり、これの大きいものすなわち小さく製品の方が表面疵が少ない。

- (b) 型替数 (単位時間内) 1 カ月間に圧延する棒鋼および形鋼の型替が幾つあるかということであり、一般に型替の少ない方が作業が安定し、歩留に有利である。特殊鋼工場では特に型替が多い。
- (c) 製品の規格 規格の種類は多いが検査基準によつて可成り変つてくる。
- (d) 素材の種類 鋼塊使用工場と、鋼片使用工場では、一般歩留に影響するところが大きい。ここでは上記のごとく、鋼塊と鋼片および両者併用工場の3グループに分割した。
- (e) 鋼種 普通鋼と特殊鋼は作業工程も異つてくるので、同一に論じられず両者は区別した。ここでは特殊鋼工場とは 70% 以上特殊鋼圧延工場を指している。

その他、工場の固有設備なども歩留を左右する要因であるが、これらの要因がすべてプールされた値のグラフである。

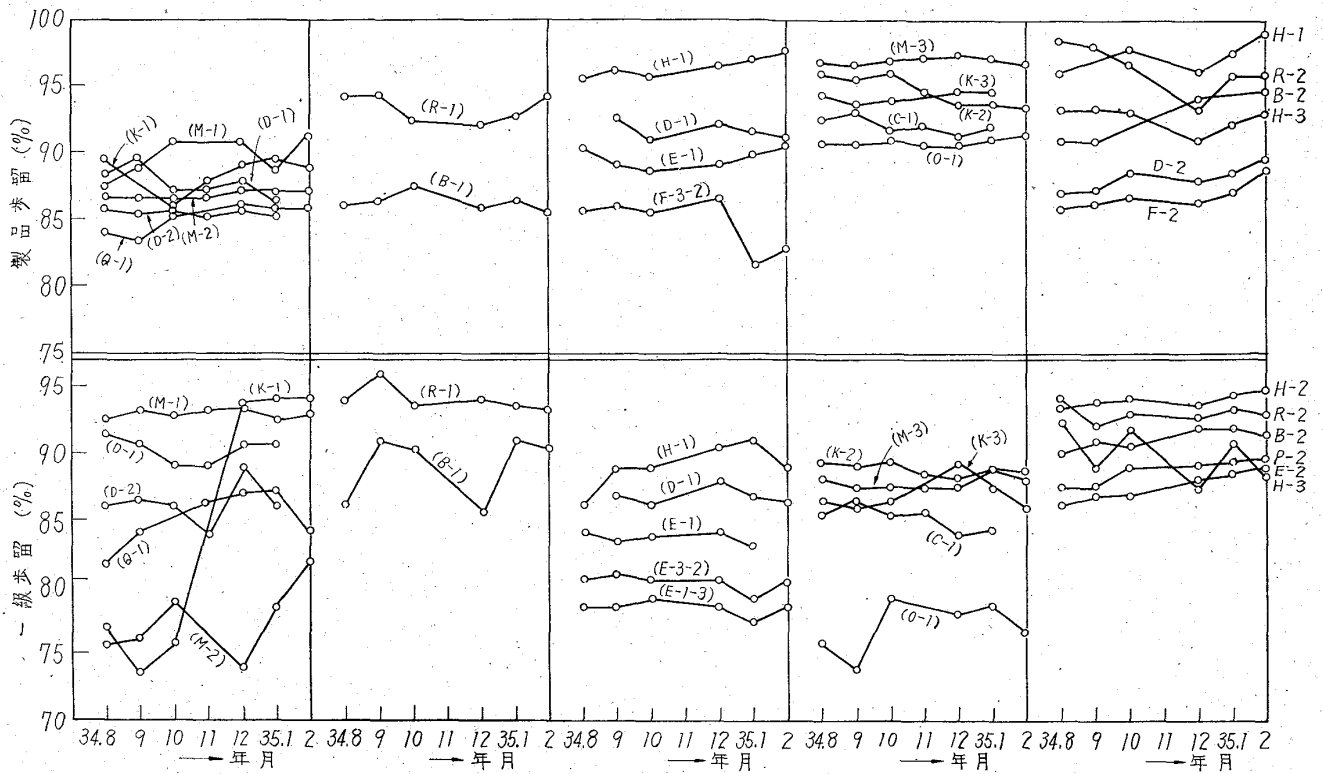


図 2.46 (中形工場一) 図 2.47 (中形工場二) 図 2.48 (中形工場三) 図 2.49 (中形工場一) 図 2.50 (中形工場二)

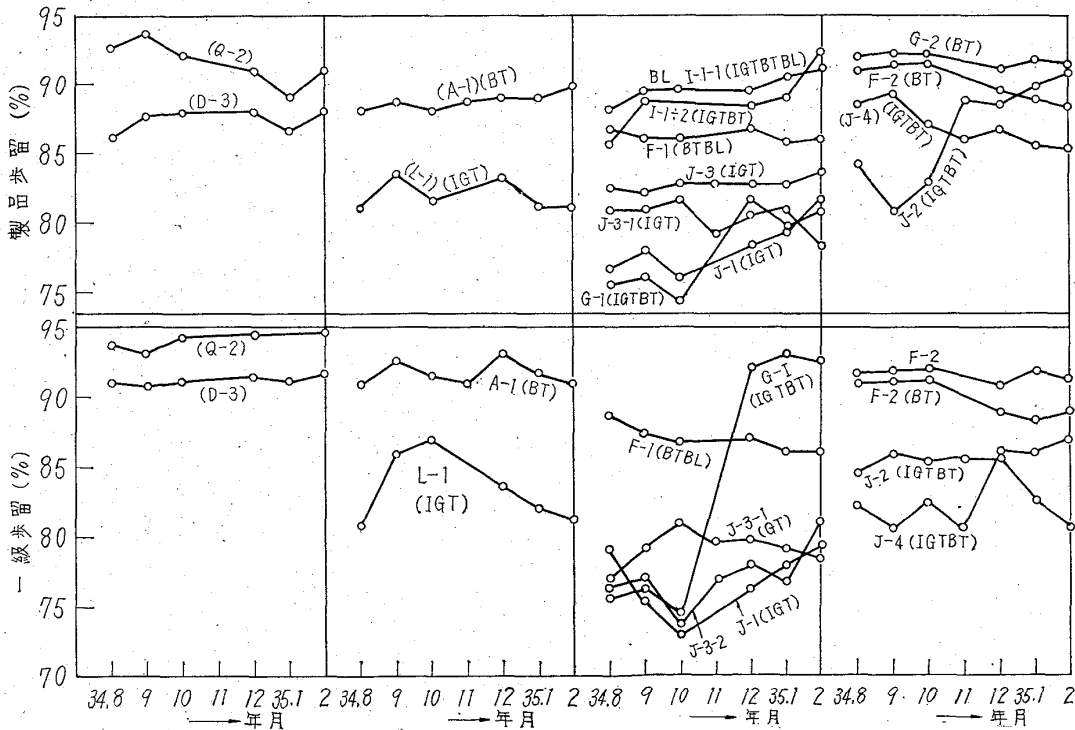


図 2.51 (小形工場一) 図 2.52 (中小形工場) 図 2.53 (特殊鋼工場中形) 図 2.54 (特殊鋼工場小形)