

3. 素 材

3.1 素材の使用状況

圧延素材として使用されているものに、鋼塊と鋼片がある。鋼塊は主として、転炉、平炉および電気炉で作られる。転炉は溶銑を用いるので一貫メーカーのみに限定される。平炉は鉄屑および銑鉄を主原料とするが、冷銑より溶銑の方が有利であるので、入手容易なところでは溶銑を用いている。電気炉は鉄屑を主原料としている。

鋼塊は鑄込方法により、下注鋼塊と上注鋼塊(押湯付)に区別され、また製錬方法によりキルド鋼、セミキルド鋼およびリムド鋼に区分される。

鋼片は大鋼塊を分塊圧延機にかけて、圧延したもので大鋼片をブルーム、小鋼片をビレットと称している。従って分塊圧延機を有する工場は鋼片を使用しているが、分塊圧延設備のない工場は鋼塊と鋼片を併用しているところが多く、一部は鋼塊のみである。鋼塊では製品サイズによる素材寸法、重量の調整が困難であるため、鋼塊の種類が多種にわたる場合がある。

特殊鋼工場には丸型鋼塊を使用しているところがあるが、これはピーリング加工をするためである。

中型圧延工場の素材は大体 170kg~500kg 位であるが、最近では設備の拡充に伴ない漸次大きな素材に移行する傾向があり、1t 前後の素材を使用しているところもある。

小形圧延工場の素材は大体80kg~200kgであるが、特殊製品圧延の場合には極めて小さい鋼片 (10kg~25kg) を使用することがある。

各社別素材一覧表を表3.1に示す。

3.2 疵取手入法

3.2.1 疵の検査判別法

黒皮のまま行なう方法と酸洗後行なう方法の2通りがある。

黒皮のまま行なう方法は鋼塊の場合、ほとんど各社で行なっており、特に特殊鋼メーカーは全鋼種について行なっている。普通鋼メーカーの場合はほとんど全鋼種におよぶ場合と特殊鋼種の場合と相半ばしている。鋼片の場合もほぼ同様である。

酸洗後行なう方法は高級特殊鋼々片の場合のみに限定されており、酸洗後超音波探傷および磁気探傷を行なつ

表 3.1 各 社

社	形別 素材別 名	中	
		鋼	塊
		重 量 (kg)	寸 法 (mm)
富 士 (室 蘭)			
富 士 (釜 石)			
吾 嬬			
東 都 (東 京)		170	φ 120/φ 140
		200	φ 132/φ 150
		350	φ 170/φ 190
		420	φ 176/φ 194
		450	φ 230×φ 160/φ 250×180
		500	φ 220/φ 240×1,500
三 菱 鋼 材 (本 社)		230	φ 205/φ 170×800
		"	φ 217/φ 195×800
三 菱 鋼 材 (深 川)		1,150	φ 400/φ 320×1,100
		1,450	φ 420/φ 310×1,400
		1,610	φ 450/φ 360×1,200
特 殊 製 鋼 (川 崎)			
日 本 特 殊 鋼 (大 森)		400	φ 300/φ 250×800
鋼 管 (川 崎)		870~1,000	φ 300/φ 330×1,850
大 同 (星 崎)		170	φ 180/φ 230×700
		200	φ 190/φ 230×800
愛 知 (知 多)		250	φ 235/φ 185×800
愛 知 (刈 谷)		250	φ 235/φ 185×800
大 阪 (京 橋)		200	φ 130/φ 150
		230	φ 135/φ 155
		250	φ 145/φ 165
		300	φ 165/φ 185
		400	φ 185/φ 205
		400	120×280
大 和		450	140×300
		(中小形) 100	φ 90/φ 110
		150	φ 110/φ 130
中 山 (船 町)		250	φ 145/φ 165×1,600
		(中 形) 350	215×140/240×165×1,450
住 金 (大 阪)		(型 鋼) 250	φ 140/φ 160×1,500
		350~500	φ 205/φ 230×1,500
尼 鉄 (尼鉄)		(中小形) 560	φ 230/φ 250×1,450
神 鋼 (神 戸)			
住 金 (小 倉)		340~450	165×225/175×235
			×1,150~1,550
八 幡 (八 幡)			

注) 1. 鋼塊寸法表示は次の通りとする。すなわち頂

ているところもある。

品種別、材質別の疵発生割合(受入数に対する発生率)は、普通鋼では大体50~75%程度であるが、特殊鋼のうちでは100%(例:バネ鋼)のものもある。

3.2.2 疵発生割合

別 素 材 一 覧 表

形		小		形	
鋼 片		鋼 塊		鋼 片	
重 量 (kg)	法 寸 (mm)	重 量 (kg)	寸 法 (mm)	重 量 (kg)	寸 法 (mm)
115 295~330 550	φ 65×3,500 φ 96×4,200~4,700 φ 120×5,000				
255~500 500~1,000	φ 120, φ 150 110×205 150×180×2,400~2,900			46~167	φ 65 φ 96 φ 120×1,400~1,500
		85	φ 80/ φ 100×1,500		
190 300 320	170×120×1,200 230×150×1,100 250×150×1,100	60 80 170 200	φ 70/ φ 85 φ 80/ φ 100 φ 120/ φ 140 φ 132/ φ 154	35~ 50 45~ 70 55~ 90 70~110 120	φ 65×1,100~1,600 φ 75×1,000~1,600 φ 85× φ 95× 140×120×900
			} ×1,550		
135~160 190~225 230~250 310	φ 125×1,000~1,300 φ 145×1,300~1,400 φ 150×1,300~1,400 φ 175×1,300				60~ 80 90~100 110
260 320 460	80×150×2,500~3,100 φ 125×2,500~3,100 127×195×2,500~3,100				
240~440 720 920	φ 125~ φ 165×2,000~2,200 φ 145~ φ 185×2,700~4,400 φ 185×3,500	100 140	φ 155/ φ 175×550 φ 160/ φ 180×650	50~250	φ 45~ φ 160×700~1,200
200	φ 150×2,000			100	φ 115 φ 125×1,200
680~1,000	φ 165~ φ 195×3,100			100~200	φ 100~ φ 115×1,800
90~245	φ 90~ φ 155×700~1,700			10~ 75	φ 40~ φ 85×700~1,400
285 425	φ 110×3,100 φ 130×3,200	110	φ 130/ φ 110×1,200	78~136	φ 90~ φ 100×1,000~1,200
180~190	φ 135~ φ 140×1,250			25~ 85 110	φ 60~ φ 120×900~1,000 φ 120×900~1,000
		100 120	φ 90/ φ 110×1,500 φ 100/ φ 120×1,500		
塊 350	φ 170~ φ 190×1,650				
		93	φ 85/ φ 105×1,550		
				70~430	φ 90~φ142 φ 80~ φ 130
250~500	φ 125×2,100~4,200	88	φ 85/ φ 105×1,400	86~125 130~170 180	φ 95×1,200~1,750 φ 110×1,400~1,800 φ 125×1,480
		80~100	φ 80/ φ 100×1,350~1,450	90~100	φ 90×1,400~1,600
133~690	φ 96~ φ 175×1,900~2,960			93~217 83~ 85	φ 96×1,320~3,010 φ 70×2,231~2,285

部寸法/底部寸法×鋼塊長さ 2. 頂部寸法が底部寸法より大きいのは上注鋼塊であり、その反対は下注鋼塊である。

3・2・3 疵取方法の分類

(1) スカーフィング法

この方法はアセチレンガスなどの焰により素材表面を溶融して、表面の疵を取り除く方法で、操作例を図3・1に示す。



図 3・1 スカーフィング法

これはほとんどの各社で行なっており、鋼塊においては、全面スカーフ4社、部分スカーフ7社、鋼片においては全面スカーフ4社、部分スカーフ12社におよぶ。スカーフィングを行なわない会社は2社で、いずれも特殊鋼であり、疵取は後述の方法によつてゐる。酸素使用圧力は10~15kg/cm²、アセチレン使用圧力は0.5~1.5kg/cm²程度である。ガス原単位と手入処理能力を表3・2に示す。スカーフされる鋼種および用途は多様であり、スカーフ後さらに他の手入法を併わせ行なう場合もある。最近ではアセチレンガスの代わりにCガス、プロパンガスを使用する場合もある。



図 3・2 チッピング法

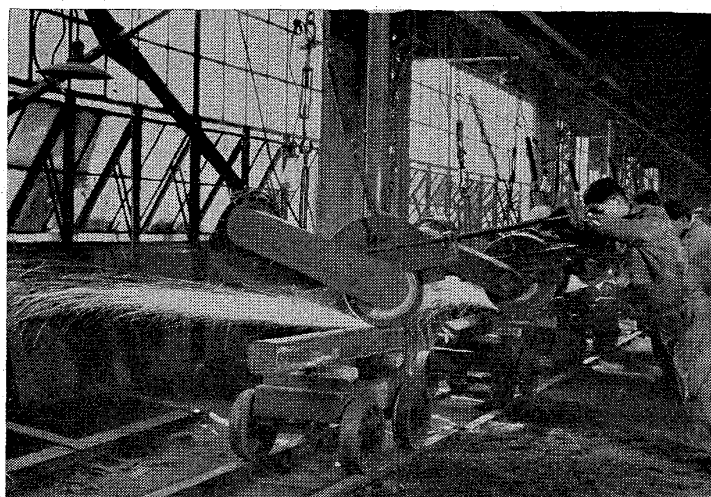


図 3・3 グラインダー法

(2) チッピング法

この方法はチッピングマシンにより圧搾空気で素材の疵を削り取る方法で、操作例を図3・2に示す。

特殊鋼メーカーの全部と普通鋼メーカーの1部(7社)が実施している。使用しているバイト材質は高速度鋼がほとんどで空気圧力は6~7kg/cm²である。

バイトの原単位は0.002~0.007kg/tで時間当りの手入処理能力は1~5t位である。

(3) グラインダー法

この方法は電気グラインダーで素材表面の疵を取る方法であり、操作例を図3・3に示す。



図 3・4 ピーリング法

表 3・2 ガス 原 単 位 と 手 入 処 理 能 力

項 目		会 社 名	A	D	E ₃	H	J _{1,2}	J _{3,4}	O	Q	R
ガス原単位	酸 素	m ³ /t	2.8	0.755	片塊 5.5 3.3	3.6~4.8	5.25	5.5	5.46	1.85	ブルーム 1.5 ビレット 2.2
	アセチレン	kg/t	0.4	0.084	片塊 0.28 0.19	0.4	0.486	0.495	プロパン 0.37m ³ /t	1.4	ブルーム 0.053 ビレット 0.10
手入処理能力		t/h	14	50	片塊 1.5 2.6	6.5	5.4	4.5	7~8	15.3	ブルーム 20 ビレット 10

注) 第4回中小型分科会資料による。

表 3.3 ピーリング素材と加工

項 目	会 社 名		E ₂	F	I	J _{1,2}	J _{3,4}
	寸 法	mm	101φ	—	230×180φ	130φ, 235φ	235×185φ
被旋削材	単 重	kg	81	丸鋼塊 700, 650 400, 150	200	250 230 110	235
旋 削 量	切 込 深 さ	mm	1.5	4.0	3~9	1.5~2.5	3.0
	切 削 速 度	m/mn	28.6	23.0	70~80	15.0	9.6
手 入 処 理 能 力	t/h		0.28	3.2	0.6	0.6~0.7	2.4

注) 第4回中小形分科会資料による。

表 3.4 疵取実施分類

項 目	鋼 塊					ブ ル ー ム					ビ レ ッ ト				
	全 面 ス カ ー フ	部 分 ス カ ー フ	チ ッ ピ ン グ	グ ラ イ ン デ ン グ	ピ ー リ ン グ	全 面 ス カ ー フ	部 分 ス カ ー フ	チ ッ ピ ン グ	グ ラ イ ン デ ン グ	ピ ー リ ン グ	全 面 ス カ ー フ	部 分 ス カ ー フ	チ ッ ピ ン グ	グ ラ イ ン デ ン グ	ピ ー リ ン グ
A											○	○			
D		○	○				○					○			
E _{1,2}	○	○			○						○	○		○	
E ₃	○	○		○	○						○	○	○	○	
F			○		○								○	○	
H						○	○					○	○	○	○
I			○	○	○								○	○	
J _{1,2}		○	○	○	○							○	○	○	
J _{3,4}	○	○	○	○	○						○	○	○	○	○
K		○													
O		○													
P						○	○	○		○	○	○	○	○	○
Q	○	○										○			
R							○					○			○

これは特殊鋼メーカーのみに限定されており、6社が実施している。砥石の円周速度は1,500~2,200m/mn、砥石原単位は、0.06~0.1個/tであり、手入処理能力は0.7~1.6t/hが普通であるが、0.2t/h程度の入念な手入を行なっている会社もある。

(4) ピーリング法

この方法は旋盤で、素材の皮を削る方法で、高級特殊鋼のみに限定されている。現在7社で実施している。使用旋盤は8呎~12呎が普通であるが、被旋削素材と手入処理能力については表3.3に示す。

3.3 素材管理

3.3.1 疵取管理基準

各社の疵取実施の様子は表3.4に示す通りである。特殊鋼の疵取工程の一例を次に示す。

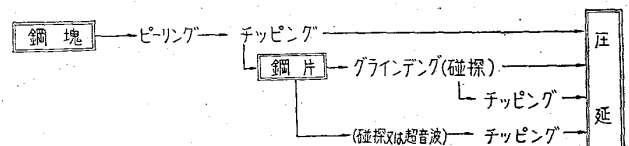


表 3.5 鋼 塊 (片) 処 理 数 量

(昭和35年9~11月間の1ヵ月実績)

	A	D	E _{1,2}	E ₃	F	H	I	J _{1,2}	J _{3,4}	K	O	P※	Q	R
処 理 本 数	8,500	111,360	61,251	塊 8,600 片 1,100	20,374	—	中 26,000 小 50,000	—	24,000	—	14,600	164,500	中 22,551 小 81,546	中 20,710 小 75,000
処 理 ト ン 数	2,700	12,548	6,016	塊 12,000 片 380	3,767	35,000	中 4,200 小 1,800	11,275	4,012	7,530	7,800	32,760	中 9,715 小 6,939	中 9,670 小 9,030

注) ※、中小形工場のみではなく、他工場向けのものも含む。

表 3.6 鋼 塊 (片) の 手 入 処 理 量

(昭和35年9月~11月間の1ヵ月実績)

		E _{1,2}	I		J _{1,2}	P
			中 形	小 形		
処 理 本 数	本	61,251	26,000	50,000	—	164,500
処 理 ト ン 数	t	6,016	4,200	1,800	11,275	32,760
手 入 率	%	100	100	100	100	99
スカーフィング	本	47,475	—	—	2,085 (t)	88,000
チ ッ ピ ン グ	"	—	5,200	50,000	3,194	95,000
グラインデング	"	11,439	1,300	—	4,202	18,000
ピ ー リ ン グ	"	2,337	26,000	—	1,804	900

表 3.7 鋼 塊 (片) の 手 入 損 失 率 (%)

(昭和35年9月~11月間の1ヵ月実績)

	A	D	E _{1,2}	E ₃	F	H	I	J _{1,2}	J _{3,4}	O	P	Q	R
スカーフィング	0.45	0.55	0.96	3.0	—	1	—	1.80	4.23	1.03	3.8	1.1	0.5
チ ッ ピ ン グ	—	0.46	—	—	0.15	0.1	0.1	0.30	0.21	—	0.4	—	—
グラインデング	—	—	0.02	0.6	0.75	0.1	0.5	1.52	1.85	—	2.0	—	—
ピ ー リ ン グ	—	—	0.54	—	10.0	4	5.5	4.29	4.54	—	6.5	—	—
総手入損失率	0.45	0.55	0.74	2.9	0.9	1.08	4.0	1.67	1.37	1.03	1.4	1.1	0.5

3.3.2 鋼塊(片)手入実績

鋼塊(片)の1ヵ月間の処理数量を表3.5に示す。

鋼塊(片)の手入率($\frac{\text{手入鋼塊本数}}{\text{鋼塊本数}}$)は特殊鋼では100%であり、手入方法も各方法にわたって行なわれている。これに反し、普通鋼では大体50~70%で手入方法もほとんどスカーフィングだけである。

特殊鋼メーカーの手入処理量の代表例を表3.6に示す。

鋼塊(片)の手入損失率($\frac{\text{手入減量}}{\text{受入重量}} \times 100\%$)を表3.7に示す。普通鋼では大体0.5~1.0%, 特殊鋼では1.5~3.0%が普通であるが、3.0~4.0%程度の入念な手入を行なっている会社もある。

3.3.3 手入工数

手入作業工数は前記手入損失率と関連があり、鋼種や工場の実情によつて異なる。普通鋼と特殊鋼とは明らかに

差異があり、普通鋼では0.1工数/tにも満たないが、特殊鋼では1工数/t以下は稀で5.4工数/tにも及ぶものがあり、手入程度の入念さを表わしている。各社の実績を表3.8に示す。

3.3.4 鋼塊(片)受入処理場面積

材料置場は素材寸法、圧延能力および会社の立地条件により大いに左右され、一概に論ずることは出来ないが大体700m²~2,000m²である。

疵取手入場は大体400~700m²であるがこれは処理量と併わせ考える必要がある。疵取処理量1tに対する手入場面積は0.1m²/tが大体標準であるが、2~4m²/tとい

う広い面積を使用している会社が2社ある。

3.3.5 鋼塊(片)在庫能力

有効素材置場面積は大体1,500~2,000m²が大体標準である。

素材置場1m²当りの在庫能力は素材受入t数と素材置場の面積および素材のサイズにより異なり、同一に論ずることは出来ないが大体3~7tとなつている。

素材の能力在庫を表3.9に示す。

大体各社とも半月以上の素材在庫能力があるようである。

表 3.8 手 入 作 業 工 数 (工数/t)

(昭和35年9~11月間の1ヵ月実績)

	A	D	E _{1,2}	E ₃	F	H	I	J _{1,2}	J _{3,4}	K	O	P	Q	R
スカーフィング	全面0.11 部分0.02	0.074	1.03	塊0.36 片0.92	—	0.3	—	0.08	0.4	0.043	0.12	0.21	0.087	小 0.089 中 0.068
チ ッ ピ ン グ	—	0.19	—	—	2.3~ 11	0.4	0.15	0.1	0.19	—	—	0.12	—	—
グラインデング	—	—	2.43	片 1.5	2.3~ 20	0.8	1.4	0.18	3.29	—	—	1.5	—	—
ピ ー リ ン グ	—	—	3.38	—	7~10	0.1	2.2	0.39	0.42	—	—	1.4	—	—
総 平 均	0.07	0.076	1.41	塊0.36 片1.05	5.4	0.33	3.7	0.10	0.29	0.043	0.12	0.3	0.087	小 0.089 中 0.068

表 3.9 素 材 在 庫 能 力

(昭和35年9月~11月間の1ヵ月実績)

		A	D	E _{1,2}	E ₃	F	H	I	J _{1,2}	J _{3,4}	K	O	P	Q	R
素材ストック能力	t	6,000	10,160	3,000	塊 9,000 片 400	4,000	13,000	3,000	20,500	4,000	15,000	7,400	20,000	中 5,375 小 1,250	中 2,000 小 1,500
	日	20~ 25	19	14	塊 14 片 4	30	7~13	15	38	40	15	28	17	中 13 小 45	5