

## 7. 検 査

### 7.1 製品疵とその原因について

#### 7.1.1 製品疵とその原因ならびに対策

製品に発生する疵は素材の製造工程で発生するもの、圧延工程で発生するもの、およびこの両者で発生するものに区分出来るが、いずれか判然としないものもある。

素材の工程で発生する疵は、主として溶解、造塊作業の不良からくるものが多い。

圧延の工程で発生する疵の原因は主として加熱不良によるもの、ロール調整不良によるもの、孔型不良によるもの、および付属品の調整不良によるものなどが大部分を占めており、対策も操炉技術、ロール調整技術の向上、孔型改良にまつものが多く今後とも一層この方面の

研究が必要なことを示している。

素材と圧延両者にまたがる疵はいずれの工程に起因する疵か判然としないもので、アクションがとりにくく、疵の中で最も問題となるものである。全工程にわたる管理の一層の強化が望まれる。20工場の調査の結果を表7.1、7.2、7.3に示す。

#### 7.1.2 製品疵の代表写真

疵の代表写真を写真7.1~写真7.17に示す。

## 7.2 検 査 方 法

### 7.2.1 検査方法について

検査工程は鋼材の規格によつて同一工場でも異なる例

表 7.1 素材に由来する疵の原因と対策

疵の種類	発生原因	不良頻度の多い薬品	対 策
パイプさざ (14)	1. 溶解および造塊作業不良	キルド鋼種 棒鋼および形鋼	1. 溶解、造塊作業の管理強化 (8) 2. 素材の選別と切断 (3) 3. 押湯の増加 (2)
レンガさざ (14)	1. 造塊時における耐火物巻込み	棒 鋼, 形 鋼	1. 素材手入れの強化 (7) 2. 造塊作業の管理強化と改善 (3) 3. 耐火物の品質向上 (2)
せんじょうさざ (12)	1. 造塊時に発生するブローホール, ピンホール 2. 鋼塊の肌荒れ	棒 鋼, 形 鋼	1. 素材手入れの強化 (6) 2. 溶解、造塊作業の改善 (4) 3. 素材検査基準の改訂 (1)
たてわれ (12)	1. 溶解および造塊作業不良	棒鋼, 板バネ, 工具鋼	1. 溶解、造塊作業の改善 (3) 2. 素材手入れの強化 (2)
ふくれ (6)	1. 造塊時に発生するパイプ, ブローホール	溝 形 鋼 棒 鋼 軌 条, 継 目 板	1. 溶解、造塊作業の改善 (3)
うろこ (3)	1. 成分不良 2. 脱酸不良 3. 肌荒れ	小 丸 等	1. 溶解作業の改善 (1)
よこわれ (3)	1. 成分不良 2. 脱酸不良	角鋼, 丸鋼, SC材, ステンレス鋼, 快削鋼, 耐熱鋼	1. 溶解作業の改善 (1)

注) ( ) 内は調査20工場中指摘工場数を示す。

表 7.2 圧延のみに由来する疵の原因と対策

疵の種類	発生原因	不良頻度の多い製品	対 策
かききず (19)	1. 誘導装置 輸送装置 矯正具による引つか き疵	軽軌条 溝形鋼 バネ鋼	1. 誘導装置の点検調整取換 えの強化 (12) 2. ローラーガイドの使用 (5) 3. 適正な誘導装置の使用 (4) 4. 付属品材質の検討 (1)
おれこみ (17)	1. ロール調整不良 2. 孔型不良 3. 平通し 4. ガイド調整不良	形棒 鋼鋼	1. ロール調整 (8) 2. 孔型改良 (6) 3. 作業管理と点検の強化 (3) 4. カリバー替 (2) 5. 嚙出防止 (2)
カリバーきず (17)	1. 孔型欠損 2. 異物固着 3. 孔型摩耗 4. 孔型不良	形棒 鋼鋼	1. カリバー替 (5) 2. ロール材質の改善 (4) 3. カリバー冷却法の改善 (4) 4. 孔型改良 (2) 5. 点検の強化 (2)
はだあれ (15)	1. カリバーの肌荒れ	棒平 球ネ平 鋼鋼鋼	1. カリバー替 (5) 2. 1カリバー当り圧延量の 標準化 (2) 3. ロール材質の改善 (2) 4. ロール冷却法の改善 (2)
スケールきず (12)	1. スケールの付着 2. デイスケーリング装 置の不良	形棒 鋼鋼	1. デイスケーリングの実施 (6) 2. 高圧水噴射法の改善 (3) 3. 過熱の防止 (1)
けずれ (11)	1. 誘導装置取付不良 2. ロール調整不良 3. 孔型不良	棒山球 形平 鋼鋼鋼	1. 誘導装置の調整 (3) 2. ロール調整 (1) 3. 誘導装置材質の改善 (1) 4. 孔型改良 (1)
むしくい (10)	1. 削り屑の嚙込み 2. 異物の嚙込み	棒溝球 形平 鋼鋼鋼	1. 誘導装置の調整 (7) 2. 孔型改良 (3) 3. 誘導装置の改良 (2) 4. ロール調整 (1) 5. 削れの防止 (1) 6. デイスケーリングの実施 (1)
やききず (9)	1. 素材の過熱	棒形 鋼鋼	1. 加熱温度の調整 (6) 2. 在炉時間の適正化 (3)
しわ (8)	1. ロール調整不良 2. 孔型不良 3. 圧延温度不良 4. 素材肌荒れ	丸平坑 鋼鋼鋼	1. 孔型改良 (6) 2. ロール調整 (1) 3. 疵取りの完全実施 (1)
へこみ (7)	1. 箸、スキッドの爪等 の打痕	丸 鋼	1. 箸スキッドの爪等の点検 (4) 2. 箸の取扱注意 (3)

注) ( ) 内は調査20工場中指摘工場数を示す。

写真 7.1 レンガさず

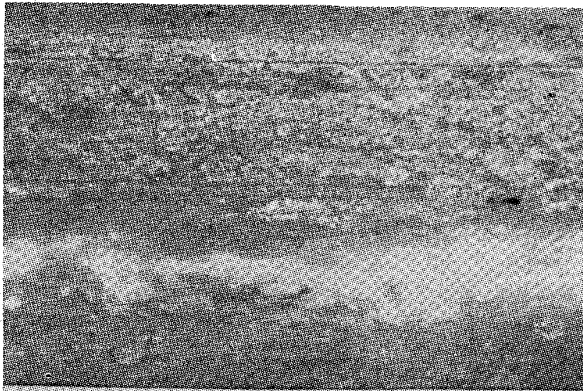


写真 7.2 パイプさず

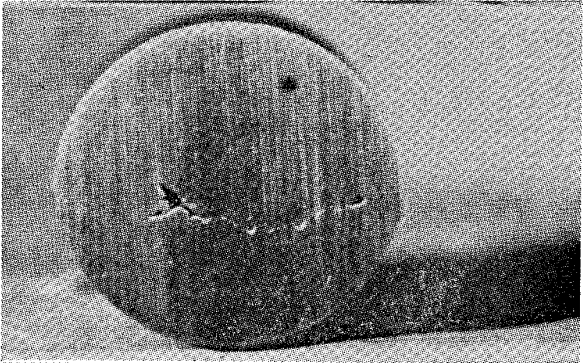


写真 7.3 かささず



写真 7.4 ふくれ

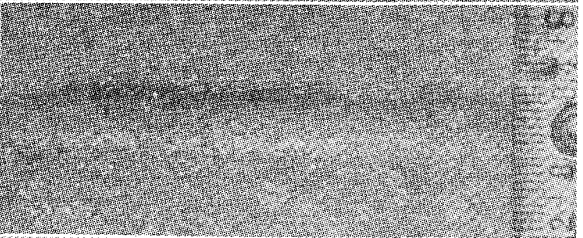


写真 7.5 せんじょうさず

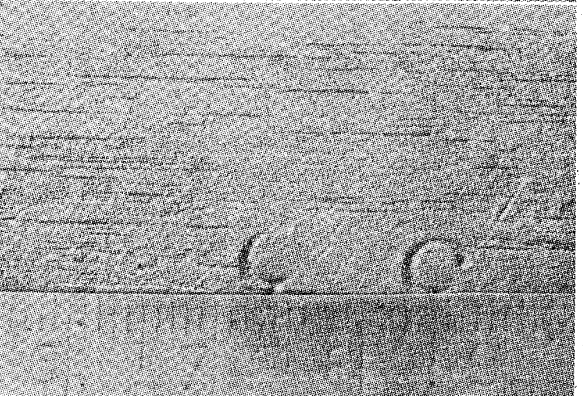


写真 7.6 たてわれ

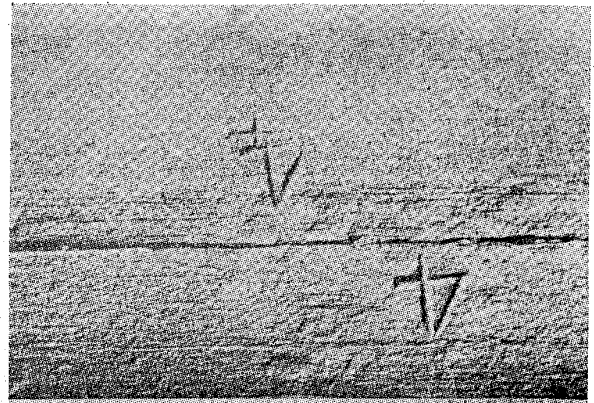


写真 7.7 やささず

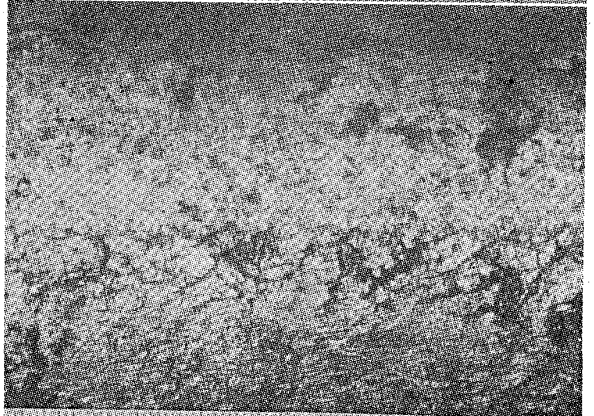


写真 7.8 よこわれ

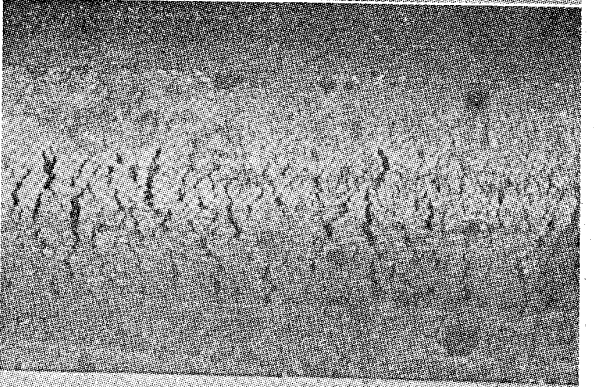


写真 7.9 へげ

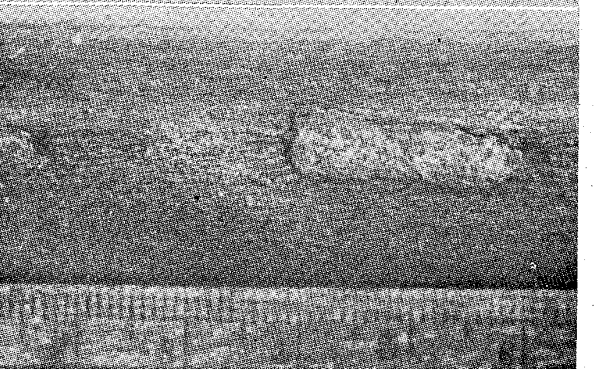


写真 7・10 ろ

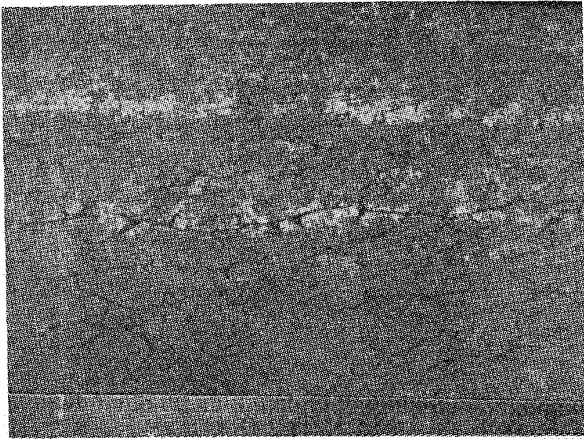


写真 7・11 おれこみ

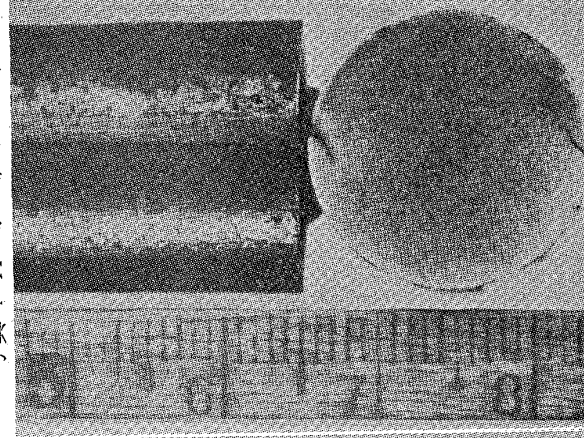


写真 7・12 し

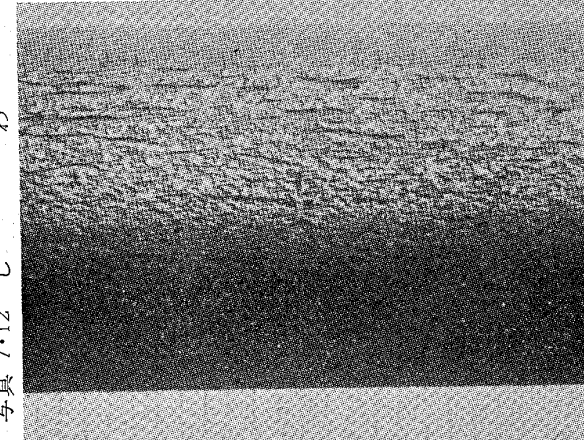


写真 7・13 カリパーきず

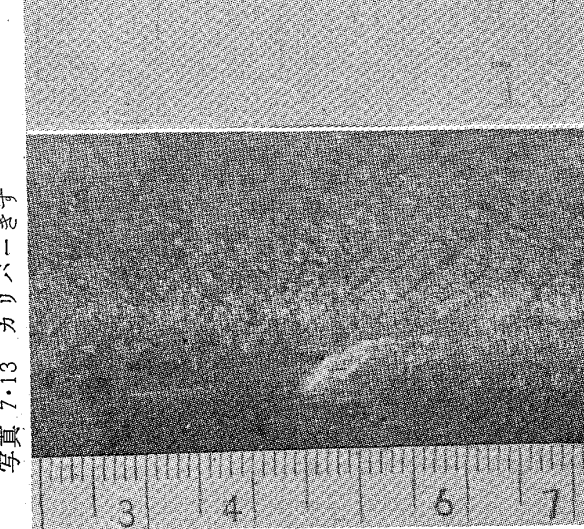


写真 7・14 はだあれ

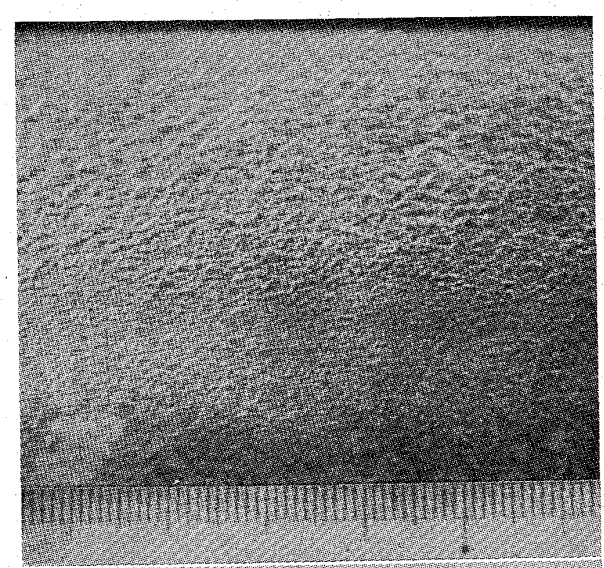


写真 7・16 スケールきず

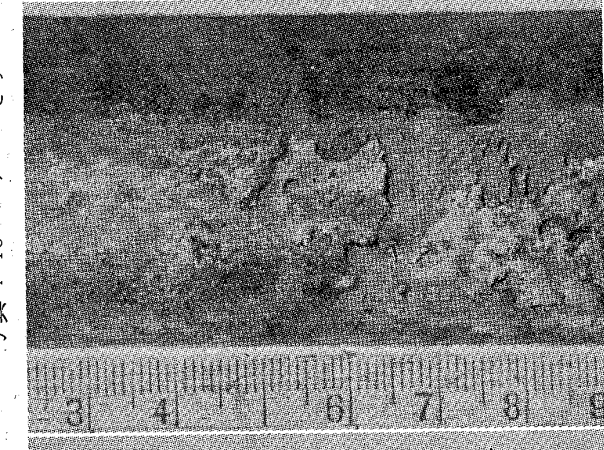


写真 7・17 むしくい

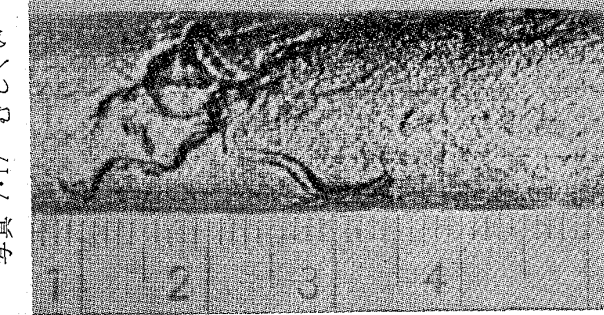


写真 7・15 けずれ

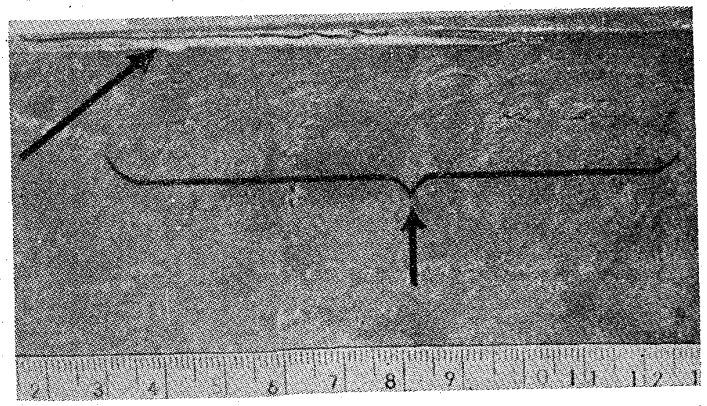


表 7.3 素材と圧延両者にまたがる疵の原因と対策

疵の種類	発生原因	不良頻度の多い製品	対策
へげ (10)	1. ラッキング不良 2. 造塊時に発生するブローホール 3. 素材の肌荒れ	丸鋼 S C 板バネ	1. 素材手入れ作業改善 (7) 2. ラッキング法改善 (4) 3. 造塊作業の改善 (2)
よこわれ (9)	1. 成分不良 2. 脱酸不良 3. 加熱不良	棒鋼	1. 加熱条件の調整 (5) 2. 溶解作業の改善 (2)
たてわれ (5)	1. 素材不良 2. 手入不良 3. 加熱不良	丸鋼	1. 素材手入れの強化 (3) 2. 過熱の防止 (1)
しわ (5)	1. 造塊時に発生するブローホール 2. 孔型不良	丸鋼	1. 孔型改良 (4) 2. 溶解, 造塊作業改善 (3) 3. 素材手入れの強化 (3) 4. カリバー替 (1)

注) ( ) 内は調査20工場中指摘工場数を示す。

表 7.5 特殊な検査の実施状況(例)

○印は実施工場を示す。

工場名	富士室蘭	富士釜石	三菱本社 (中)(小)	特殊製鋼 (中)	日本特殊鋼	鋼管	住金小倉	八幡
	(中)(小)	(中)(小)	深川 (大)(中)	(中・小)	(中)(小)	(中)(小)	(中)(小)	(小)
火花試験	○	○	○	○	○	○		
ダンプテスト	○	○				○		○
磁気探傷	○		○	○	○			
超音波探傷				○	○	○		
酸洗試験	○	○		○		○	○	
段削試験	○	○		○		○	○	
ダイチェック						○	○	

が多い。一般に規格品は曲り、形状、寸法、疵については全数検査をおこなっている。

無規格品(ムキ)は検査は簡単になり生産工程の中途(例えば矯正機後など)で連続的に検査しているところもあるがまた規格品同様の全面検査をおこなっているところもある。

疵の抜取検査は一部の工場を除いてほとんどおこなわれていない。

疵検査はほとんどが肉眼検査であり、特殊鋼の場合鋼種によっては磁気探傷をおこないまた超音波探傷をおこ

なつているところもある。

検査に要する人員はローラー矯正機後の連続検査などでは、1~6人と小人数であるが検査場における本検査は4~14人程度と多くなっている。

検査工程における製品の稼働もほとんどが人力転回、クレーンを使用しておりこの方面の機械化が今後の課題であろう。

表7.4に検査方法についての調査結果を示す。

なお、このほか鋼種によつては特殊の検査をおこなっているがこの実施状況を表7.5に示す。

表 7.4 検 査 方 法 一 覧 表

工 場 別	品 種	材 質, 規 格	検 査 場 所 及 面 積 (m×m)	検 査 項 目
富 士 室 蘭 (中・小)	φ 32	SS41	10×15 11×30	曲 り, 寸 法, 疵
	∠ 75	SS41	10 × 15	曲 り
			9 × 4	寸 法, 疵
	φ 28	SC	10 × 15	曲 り, 寸 法, 疵
12 × 4			小 フ レ, 疵	
三 菱 本 社 (中)	φ 50	S45C	中 形 検 査 場 91m <sup>2</sup>	形 状, 寸 法, 材 質
三 菱 本 社 (小)	φ 28	S30C	小 形 " 140m <sup>2</sup>	"
三 菱 深 川 (中)	φ 200~55	S55C	650m <sup>2</sup>	形 状, 寸 法, 材 質, 内 部
特 殊 製 鋼 (中)	φ 80	ク ロ ー ム 鋼 (規 格 品)	検 査 場 850m <sup>2</sup>	形 状, 寸 法, 材 質, 疵
特 殊 製 鋼 (中・小)	φ 38	"	" 490m <sup>2</sup>	"
住 金 小 倉 (中)	[125~150	普 通 鋼, 無 規 格	検 査 場 18×21	寸 法, 形 状, 曲 り 疵
		SS41, SS50	" "	"
	∠ 50~100	普 通 鋼, 無 規 格	" "	"
		SS41, SS50	" "	"
φ 42~80	普 通 鋼, 無 規 格	" "	"	
八 幡 (中)	φ 50~100	無 規 格	9×22, 11×6×2 コ	"
		SS41	12×22×2 コ	"
	∠ 50~125×90 [.e	無 規 格	矯 正 機 後 ロ ー ル ガ ン グ 上 長 さ 20m	"
		SS41	12×22×2 コ	"
八 幡 (小)	φ 9~25	SS41	21×13.6	寸 法, 曲 り 疵
		無 規 格	"	"

表 7.4 検 査 方 法 一 覧 表 (つづき)

工 場 名	検査方式	検 査 方 法	検査人員 (人× 交替)	製 品 移 動 方 法	製品移動員 (人×交替)	備 考
富 士 室 蘭 (中・小)	全 数	不連続 肉眼	8 × 2	ク レ ー ン	3 × 2	
	"	連 続 "	1 × 2	"	6 × 2	
	"	" "	4 × 2	クレーン, 人力転回	4 × 2	
	"	不連続 "	5 × 2	ク レ ー ン	3 × 2	
	"	" マグナグロー	2 × 2	クレーン, 人力転回	2 × 2	
三 菱 本 社 (中)	全 数	不連続 "	5 × 1	人力転回, クレーン	検 査 工	材質検査は 火花による
三 菱 本 社 (小)	"	" "	"	"	"	
三 菱 深 川 (大・中)	"	" "	4 × 2	クレーン, 人力, 自動車	疵 取 工	
特 殊 製 鋼 (中)	"	" "	9 × 2	クレーン, 人力	検 査 工	磁探の場合 一部連続
特 殊 製 鋼 (中・小)	"	" "	"	"	"	
住 金 小 倉 (中)	抜取及全数	連 続 肉 眼	6 × 2	ク レ ー ン	9 × 2	曲り, 疵, 形状=全数
	"	" "	6 × 2	"	9 × 2	
	"	" "	7 × 2	"	9 × 2	寸法, 角度 だれ=抜取
	"	" "	7 × 2	"	9 × 2	
	全 数	" "	6 × 2	"	9 × 2	
八 幡 (中)	"	不連続 "	5 × 1	人 力 転 回	2 × 1	
	"	" "	8 × 1	"	2 × 1	
	"	連 続 "	2 × 3	自 動 転 回	0	ロールガン グ上で自動 転回
	"	不連続 "	8 × 1	人 力 転 回	2 × 1	
八 幡 (小)	"	連 続 "	4 × 3	チェンコンベヤー	0	
	"	" "	3 × 3	"	0	

7.2.2 検 定 設 備 に つ い て

検定方式は前述のとおり製品の品種、サイズ、鋼種、規格によつてかなり変化があるが設備についてみても中形、小形、特殊鋼によつて、それぞれ異なっている。

中形普通鋼では一般に地上に枕（主としてレール）な

どを並べた簡単な検査場が多く、製品の移動は主としてクレーンを用いバッチ方式で検査をおこなっている。この場合製品の転倒には、ほとんど人力を用いている。

小形工場では、傾斜台を用いて重力を利用し、製品を移動しながら、検査をおこなっているのが普通である。

またいずれの場合も無規格品については、矯正、剪断

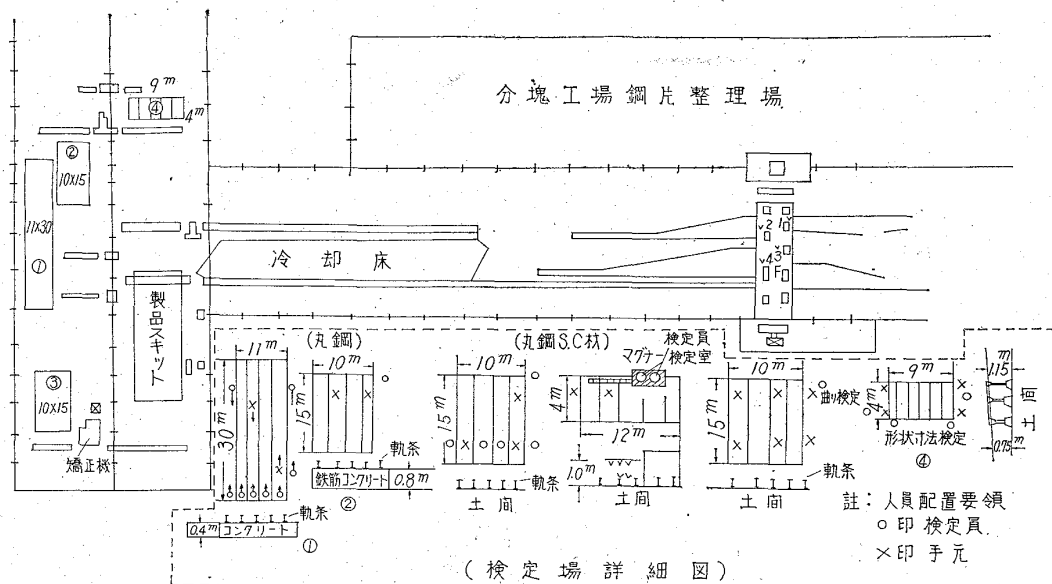


図 7.1 富 士 室 蘭 (中 小) 工 場

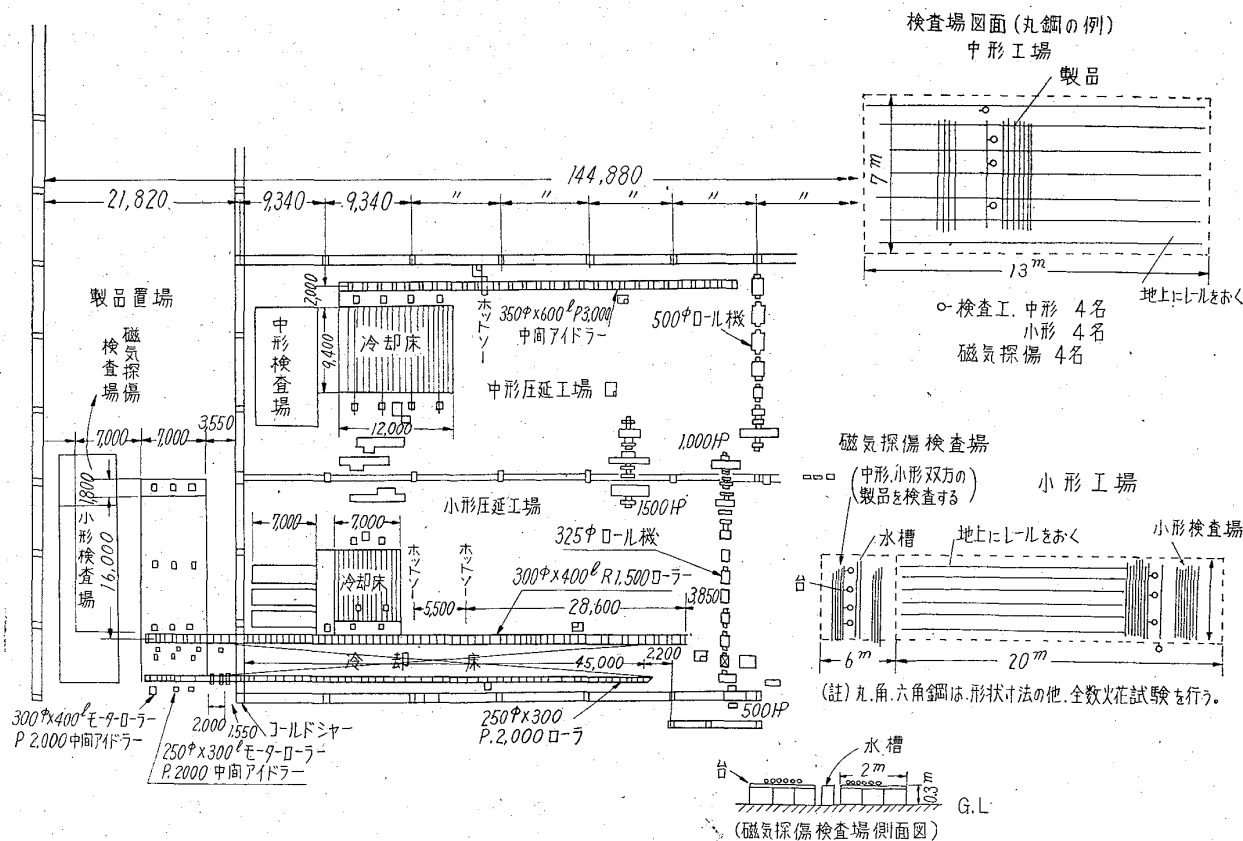


図 7.2 三 菱 本 社 (中)(小) 工 場



などの工程途中に検査員を立て、連続検定をおこなつて、特に検査場では検査しない例が多い。

小形工場でチェンコンペアーを利用して、連続検査(流れ検査)をおこなっている工場もある。

特殊鋼の場合は、多く疵取り工程が入るので黒皮の外

観検査以外に、磁気探傷、超音波探傷の施設を有し一部連続で、検査疵取りの作業を一貫して行なっているところが多い。

検査設備および配置例を図7.1~図7.6に示す。

磁気探傷検定設備

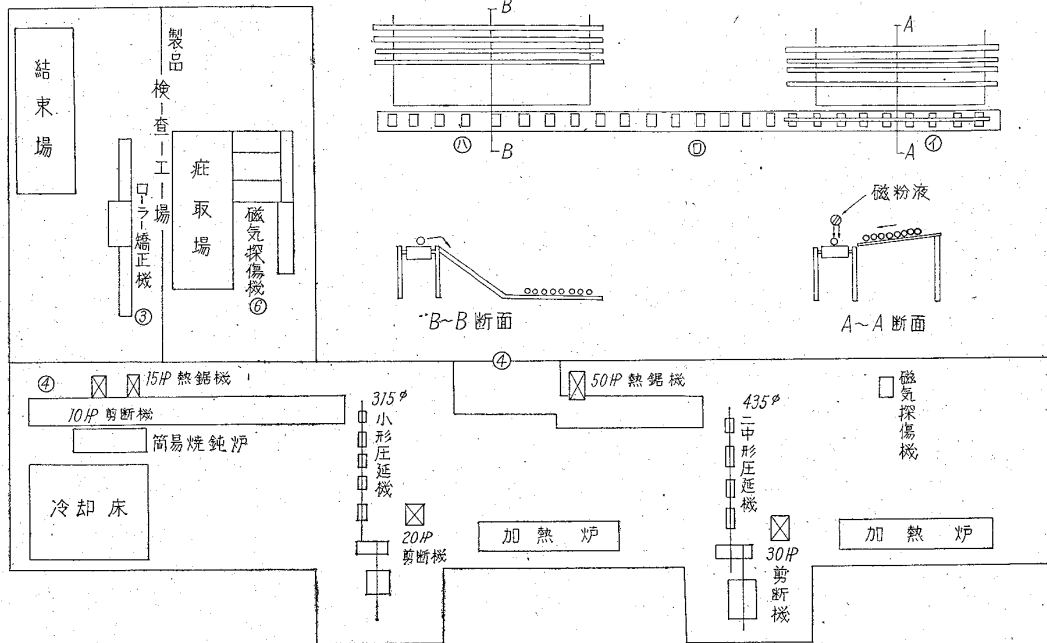


図 7.3 特 殊 製 鋼 (中) (小) 工 場

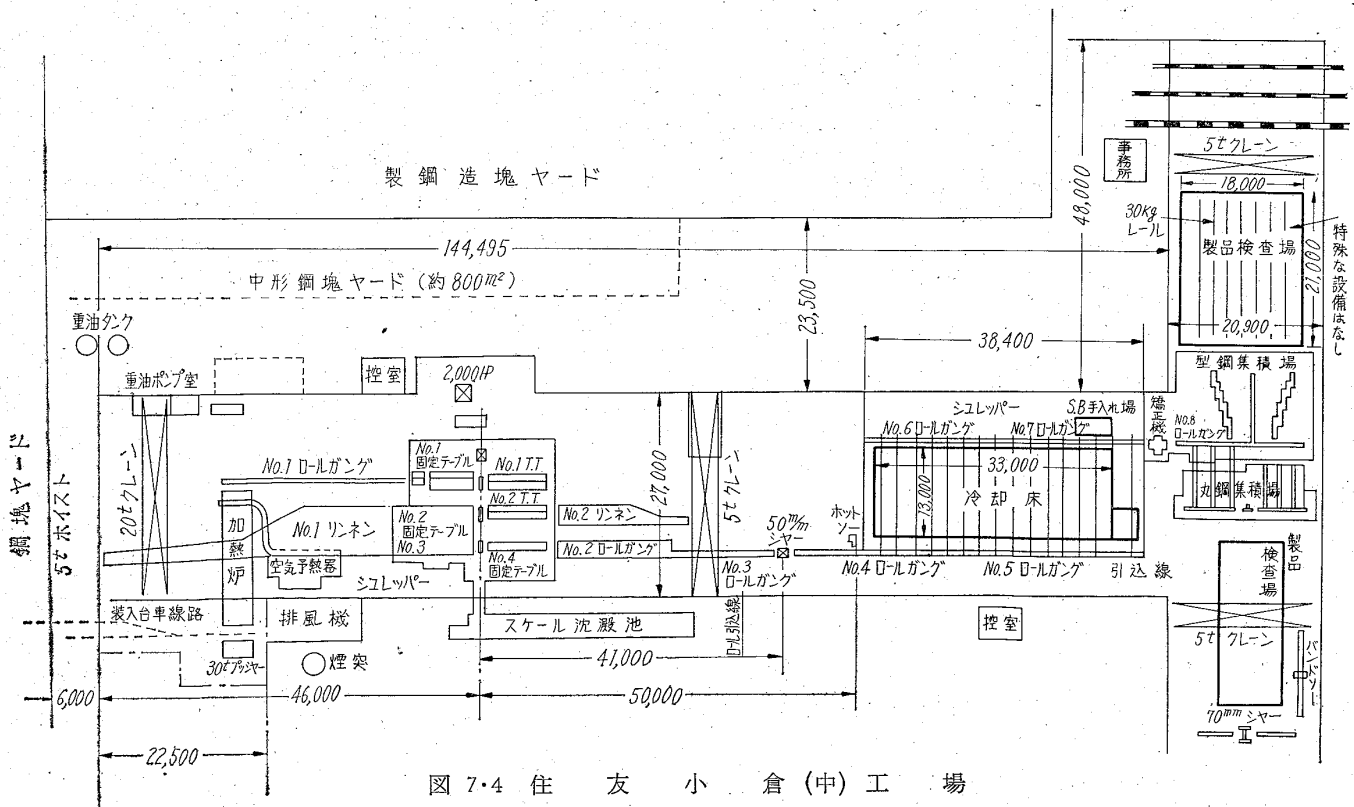


図 7.4 住 友 小 倉 (中) 工 場

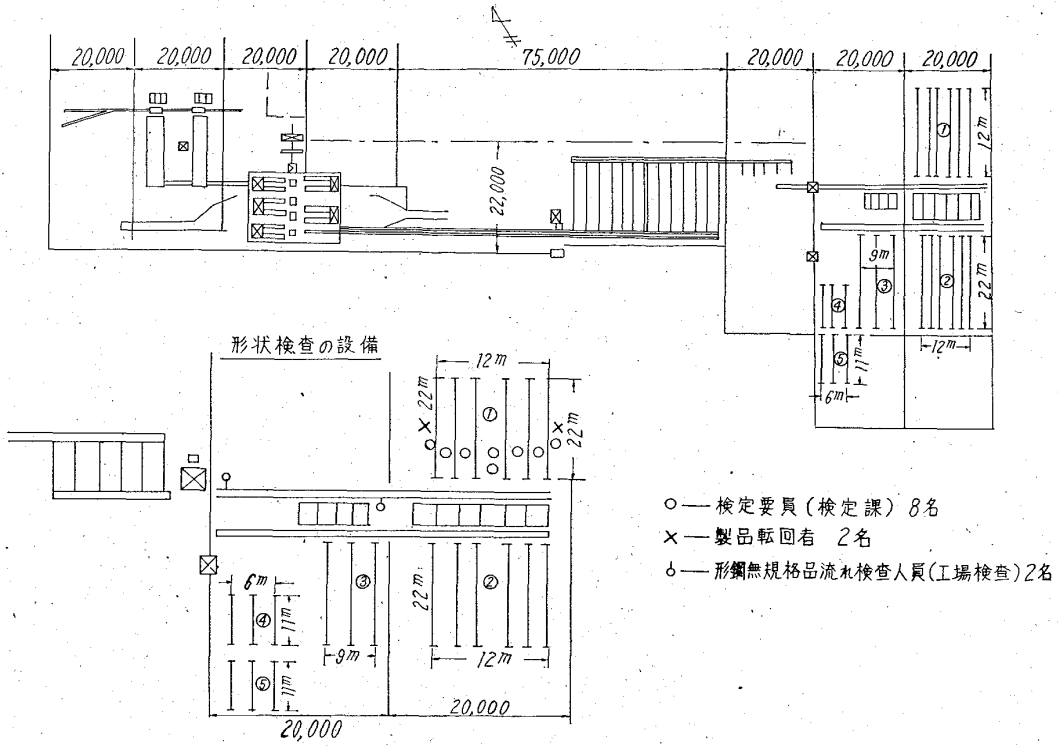


図 7.5 八 幡 (中) 工 場

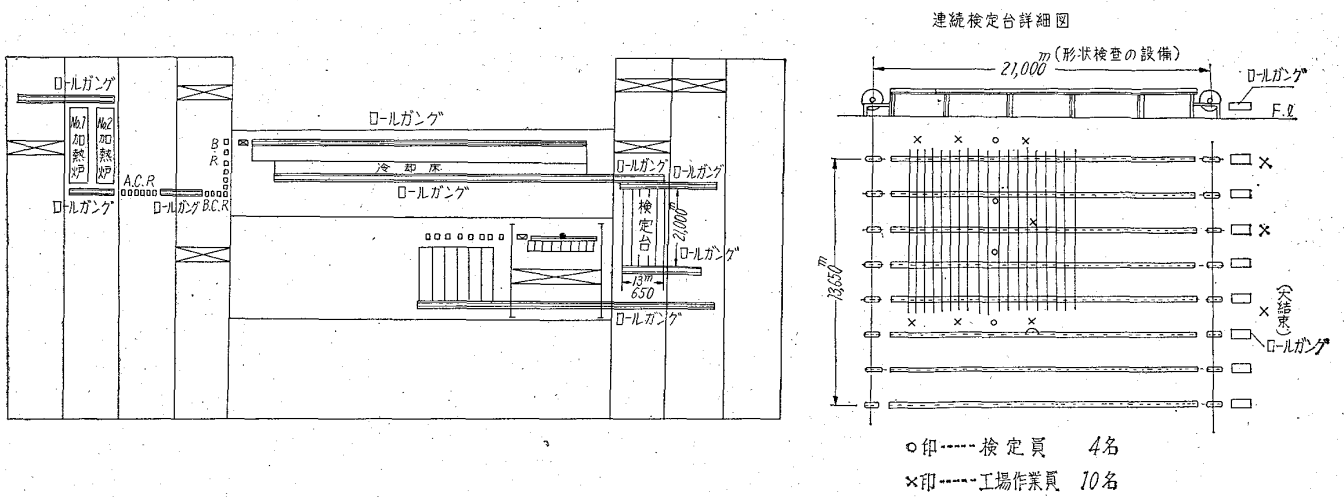


図 7.6 八 幡 (小) 工 場