

## 7. 管 理

### 7.1 設 備 保 全

#### 7.1.1 組 織

設備の収益性を高め、安全性を確保し、品質向上を図るため、各社の実状に適應した職務構成にて設備保全業務の万全を期するため努力がはらわれている。

管理方式を大別すれば、集中管理方式と非集中管理方式になるが、各社とも Preventive maintenance を採り入れ、従来の一般的処置である事後保全より脱却し、管理部門の拡充とあいまって総合的な計画管理保全実施に推移している。

#### 7.1.2 修 理

修理基準として突発小修理突発中修理（修理に要した時間約1時間をもつて小、中にわける）定期修理（計画されに大、中、小修理）に分けて各社の一年の実績を総合したものを表7.1に示す。

#### 7.1.3 点 検 方 式

日常点検または周期を定めた定期点検によつて設備の故障を早期に察知して突発事故の防止に努めている。点検計画を図7.1におよびチェックリストの例を図7.2に示す。

表 7.1 修理実績表(昭和37年1月~12月)

設 備	突 発 小修理 (件)	突 発 中修理 (件)	定 期 修 理		備 考	
			件 数	時 間		
継目無鋼管	加熱炉	98	206	2~39	233~533	
	ピアサー	104	203	2~61	44~651	
	プラグミル	136	139	2~22	74~744	
	リーラー	107	142	0~39	0~579	
	サイザー	50	26	2~9	35~487	
	レデューサー	127	128	2~27	38~980	
溶接鋼管	帯鋼処理	61	163	1~24	3~200	ミル一台当
	造管	82	36	1~25	9~175	
	精整	92	102	1~60	7~500	

#### 7.1.4 予 備 品

迅速適確な保全を実施するために予備品を常備しているが、機械の構造の差異による故障頻度、故障程度、各工場の考え方によつて定まる必要数を常備している。

① 継目無鋼管関係で主要品目について総合して見ると

	ロールギヤー (セット)	カムワルツ (セット)	カムワルツ (セット)
ピアサー	2~11	0~1	0~1
プラグミル			
メーソ	9~89	0~2	
リターン	5~26	—	0~1
リーラー	4~7	0~2	
サイザー	18~25	0~1	
レデューサー	約600ヶ	0~2	
ストレートナー	2~10	0~1	

MOS-791 造管工場		フェーブル検査標準													
単位装置	点検項目	点検要素	週 期												
			日	週	月	2月	3月	半年	年	備	考				
水冷装置	取付状態	水質	0												
	クーラー	フェーブル													
空気装置	取付状態	空気油													
油冷機	圧力														

図 7.1 点 検 計 画 表

No.6202-1 設備名称		穿 孔 機		機 械 装 置		No.6202-1 名称 穿孔機(運転中)		チェックシート(1)	
標準	図	単位装置	点検部位	整備項目	番号	日	時	合計欄	
	①	カムワルツ	本 体	音 響	1				
			温度計	油温(40℃以下)	2				
			圧力計	油圧1.0MPa以下	3				
			油量計	油量基準線	4				
			軸 受	振 動	5				
	②	材料装入機	押込ロッド	締付折損	6				
			シリンダー	グランドブッシュ	7				
			押込ヘッド	サイドライナ	8				
	③	フェンコンベア	モーター	振 動	9				
				締付ボルト	10				
			全上ギア	キー磨耗	11				
			子エン	軸受振動	12				
		フェンホル軸	割ピン	13					
		ピンチローラ	機能	14					
		全上		15					

図 7.2 チェックリストの例

表 7.2 水 圧 試 験 機

工 場	F-1		F-2	K		N-1
名 称	No.1 水圧機	No.3A水圧機	No.1 No.2 水圧機	No.2 水圧機	No.5 水圧機	大型水圧機
台 数	1	1	2	1	1	1
メーカ	自家製	自家製	山本水圧工業所	自社製	自社製	ローウィーハイ ドロプレス(米)
作動方式	手動 水圧エア	手動, エア	手 動	自動, 油圧	自動, 油圧	自動, 手動
寸法 O.D(mm) 範囲 L(m)	21.2~60.5 5.5~6.1	59.9~168.3 5.4~7	13~60 5.5~10(1号) 4~6.5(2号)	60.5~165.2 5~10	17.3~101.6 5~10	60.3~244.5 36~15
最高圧力 kg/cm <sup>2</sup>	100	200	105	200	200	O.D. 219.1以下910 244.5 // 700
水 圧 源	ポンプによる 9 kg/cm <sup>2</sup> 圧 力 水	ポンプによる 6 kg/cm <sup>2</sup> 圧 力 水	堅型三連式プラ ンジャーポンプ max 7 kg/cm <sup>2</sup>	三連堅型プラ ンジャーポン プ	三連堅型プラ ンジャーポン プ	工場用淡水を専 用の油圧ポンプ 増圧機で加圧
増 圧 機	増圧比 1:11	増圧比 1:38	増圧比 1:15	な し	な し	一次側油圧 0.18 400 4.89 の三段切替
プレフィル水源	ポンプによる 9 kg/cm <sup>2</sup> 圧 力 水	ポンプによる 9 kg/cm <sup>2</sup> 圧 力 水	堅型三連式プラ ンジャーポンプ max 7 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 8 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 8 kg/cm <sup>2</sup>	淡水をポンプエ アーベッセルを 経て送入使用後 の水は専用のピ ットで循環使用
能 率 本/hr	32A 500 40A 450	50A 300 80A 250 100A 200 125A 130 150A 100	15A 240 20A 240 25A 200	50A 180 80A 170 100A 130 150A 120	15A 540 25A 500 50A 400	2 $\frac{3}{8}$ チュー 140 ビング 140 2 $\frac{7}{8}$ チュー 140 ビング 140 5 $\frac{1}{2}$ ケージ 120 ケージ 7 ケージ 110 ング
パ ッ キ ン (寿命・回)	平 型 (革) 1,500	平 型 (革) 1,500	平 型 (革) 1,550	V型(合成ゴム) 2,000~1,000	U型(合成ゴム) 2,000~10,000	ネオプレン製 外面シール方 式特殊パッキ ン 3,000~5,000
保持時間 (sec)	5 以上	5 以上	3 ~ 5	5	5	通常 0~30 5~6
記 録 方 式	—	自動記録	—	—	—	ストリップ 自動記録
付 属 設 備	プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ前 後部架台	プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ前 後部架台	圧縮空気吹付 水切台 管内清掃用圧 縮空気吹付装 置, 前後面ス キッドテーブ ル 循環水槽並び にポンプ(3 号機共用) 防錆水タンク (3号機共用)	前後面スキッド テーブル 水切台 循環水ピッド 装入選出装置	前後面スキッド テーブル 水切台 循環水ピッド 装入選出装置	前後面スキッド 後面水切装 置

の 設 備 一 例

N-2	N-3		N-4		N-5	P-1
5管大型水圧機	大型自動水圧機	小型自動水圧機	小 径	中 径	冷索水圧機	水圧試験機
1	1	1	1	1	1	1
安治川鉄工所	自 社 設 計 新 井 鉄 工	自 社 設 計 新 井 鉄 工	山 本 水 圧	山 本 水 圧	ド イ ツ 製	自家製高圧ポンプ (北井製作所)
手 動	全 自 動	全 自 動	自 動	半 自 動	手 動	手動, ストップパー (モータ駆動)キック アウト(エア)
889~400 13 以下	50A~80A	15A~40A	17'3~101'6 4'0~7'2	63'5~165'2 3'7~7'2	70 以下 14 以下	13'7~76'3 1~6'5
O.D. 165'2以下200 318'5 // 160	100	100	100	100	200	100
三連式プラン ジャーポンプ	三連式プラン ジャーポンプ	三連式プラン ジャーポンプ	三連式プラン ジャーポンプ	三連式プラン ジャーポンプ	三連式プラン ジャーポンプ	ポ ン プ
増圧比 1:3	な し	な し	増圧比 1:5	増圧比 1:5		増圧比 1:20
淡 水 70 kg/cm <sup>2</sup>	淡 水 5 kg/cm <sup>2</sup>	淡 水 5 kg/cm <sup>2</sup>	防 錆 水 20 kg/cm <sup>2</sup>	防 錆 水 20 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水	循環ポンプに よる防錆水 5 kg/cm <sup>2</sup>
O.D. 88'9 50 165'2 20 318'5 10	50A 840 65A 545 80A 445	15A 1,440 20A 1,440 25A 1,440 32A 1,440 40A 1,440	10A~20A 700 25A~32A 650 40A~50A 600 65A~80A 500 90A 450	50A 65A 171 80A 156 90A 100 100A 86 125A 70 150A 57	O.D. 38'1 80 70 50	10A 350 20A 300 32A 300 65A 85
平 型 (革またはフ アイバー)	パイプシール 1週間 シリンダー 3週間 固定板用 1カ月 低圧用 2週間	パイプシール 1週間 シリンダー 3週間 固定板用 1カ月 低圧用 2週間	合 成 ゴ ム 15,000回/個	合 成 ゴ ム 30,000回/個	平 型 (革または綿)	U 型 革 3,000
5 ~ 6	5	5	5	5	5~10	5~10
タービンポン プ, プランジ ャーポンプ 前 後 面 スキッド テー ブル アキ ューム レ ー ター	前後面スキ ッド 検数計	前後面スキ ッド 検数計	前面ブロー後 面水切り装置	前後面スキ ッド	タービンポン プ プラン ジャー ポン プ, 水 圧水 循 環 タン ク 前 後 面 スキ ッド テー ブル	プレ フィ ル, 水 循 環 ピ ット 並 び に ポン プ

表 7・2 水 圧 試 験 機

工 場	P-2	S-1				
名 称	水圧試験機	1号水圧機	2号水圧機	3号水圧機	3号水圧機	1号水圧機
台 数	1	1	1	1	1	1
メーカ	共立機械.K.K	ドイツ フローリーフ	住友機械工業	ハイドロ社	住友機械工業	大塚鉄工
作動方式	手動ストップ (モーター駆動)	手動ストップ -電動	自 動	自 動	自 動	自 動
寸法O.D. (mm) 範囲 L (m)	20~90 1~6	88*9~244*5 3~13*5	38~140 1~16	60*3~244*5 4*78~15*25	9~76*2 3~12	10~150 1~15
最高圧力kg/cm <sup>2</sup>	75	180以下210 180 100	110以上450 110以下300	703	300	100
水 圧 源	三連プランジ ャーポンプ max 120 kg/cm <sup>2</sup>	工 場 内 70 kg/cm <sup>2</sup> 圧 力 水	プレフィル水 源を増圧二次 に入れる	水道水を増圧 二次に入れる	プレフィル水 源を増圧二次 に入れる	プレフィル水 源を増圧二次 に入れる
増 圧 機	増圧比 1:50	増圧比 1:3	増圧比 1:3	増圧比 1:3*12	増圧比 1:2	増圧比 1:4
プレフィル水源	循環ポンプに よる防錆水 1, 5 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 4*5 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 9*5 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる工業用水 14 kg/cm	循環ポンプに よる防錆水 9*5 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 95 kg/cm <sup>2</sup>
能 率 本/hr	15A 200 25A 150 50A 70	10A 75 150A 60	50A 100 100A 80	50A 120 100A 110 150A 90	15A 150 50A 150	15A 45~60 50A 95~60 100A 45~60
パ ッ キ ン (寿命・回)	平 型 (硬質ゴム)	L型(革)2,600 平型(革)1,500 U型(革および 合成ゴム) 3,400	Oリング (合成ゴム) 5,000 U型 (合成ゴム) 2,500	Oリング (合成ゴム) 2,500 パッキング (合成ゴム) 2,700	Oリング (合成ゴム) 20,000 U型(革) 30,000	U 型 (革)
保持時間 (sec)	10~15	5~10	5~10 max 60	5~10 max 180	5~10 max 150	10~60 max 180
記 録 方 式	本数のみ計数器	ストリップ 自動記録	ストリップ 自動記録	ストリップ 自動記録	ストリップ 自動記録	ストリップ 自動記録
付 属 設 備	プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ	圧縮空気吹付 水切台 出入口スキッ ドテーブル プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ	圧縮空気吹付 水切台 出入口スキッ ドテーブル プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ	傾斜テーブル 付水切装置 出入口スキッ ドテーブルコ ンベアー プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ	圧縮空気吹付 水切台 出入口スキッ ドテーブル プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ	圧縮空気吹付 水切台 出入口スキッ ドテーブル プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ
工 場 名		1 管 検 査	1 管 検 査	1 管 検 査	4 管 検 査	5 管 検 査

## の 備 設 一 例 (つづき)

S-2	S-3	S-4	T	Y-1	Y-2	Y-3
13,000 SP 1	小型水圧機	1号水圧機	2号水圧機	高圧水圧機	三連式水圧機	横型自動水圧機
1	1	1	1	1	2	1
ローウィーハイ ドロプレス 社	小松製作所	小松製作所	自 社 製 高圧ポンプ (東京プラント)	山本水圧工業所	山本水圧工業所	山本水圧工業所
自 動	手 動	手 動	手 動	自 動	自動油圧空気圧	自動油圧空気圧
114*3~355*9 4*5~15	38~165 1~12	10A~100A 2~6	17~90 1*5~6*5	10~170 1~13	21*7~101*6 1*~5*5	114*3~355*6 2*8~13
914	210	210	200	1,600	210	210
工場内飲料水	工場内 70 kg/cm <sup>2</sup> 圧力水	工場内 70 kg/cm <sup>2</sup> 圧力水	三連プランジ ャーポンプ	付属ポンプ設 備による	工場内 60 kg/cm <sup>2</sup> 圧力水	工場内 60 kg/cm <sup>2</sup> 圧力水
増圧比 1:12 1:4, 1:49	増圧比 1:3	増圧比 1:3	増圧比 1:3	第1段増圧機 1:5 第2段増圧機 1:27	増圧比 1:3*7	増圧比 1:4
循環ポンプに よる防錆水 10 kg/cm <sup>2</sup>	循環ポンプに よる防錆水 5 kg/cm <sup>2</sup>	循環水ポンプ による防錆水 10 kg/cm <sup>2</sup>	油 入 5 kg/cm <sup>2</sup>	地 下 水 5 kg/cm <sup>2</sup>	タービンポン プにより ソリブル油 10 kg/cm <sup>2</sup>	タービンポン プにより ソリブル油 10 kg/cm <sup>2</sup>
114*3 170 177*8 135 273*1 110 339*7 90	150A 50	25A 450 50A 350 80A 80 100A 50	25A 240 40A 180 50A 140	100A 120 15A 30	15A 600 32A 550 50A 480 80A 420 90A 420	100A 150 150A 144 200A 133 250A 116 300A 102
U型(合成ゴム) ケーシング 114*3~339*6 1,000 缶 般 114*3~339*6 400	U型(革)2,000 L型(革)1,500 平型(革) 100	U 型 (革) 15A 13,000 17A 200	平 型 (ゴム) 800	平型テストヘ ッド 1,000 ストッパー 300 O型(合成ゴム) 100	シール用合成ゴ ム 3,000~4,000	バックアップ用 合成ゴム 3,000 シール用合成ゴ ム 3,000
5~7	5	3~5	5~10	5~30	5	5
ストリップ 記 録	—	—	—	—	自 動 記 録	自 動 記 録
油圧ポンプス トレーナー アキュムレ ーター並びに ポンプ傾斜装 置付水切装置	プレフィル水 循環ピット並 びにポンプ 前面管置台 後面水切台	プレフィル水 循環ピットお よびポンプ 前面管置台 後面水切台	圧縮空気吹付 水切口 プレフィル水 循環装置	プレフィル水 循環ピットお よびポンプ 高圧水発生ポ ンプおよび増 圧機 汜過装置 前後面スキッ ドレール	ウォッシャー水 切装置	ウォッシャー水 切装置
1 管 検 査	2 管 検 査				第1小径検査 第2小径検査	中 径 検 査

- ② 溶接鋼管関係で、主要品目について総合して見ると
- レベラーロール 普通常備しているところはほとんどない。
  - ミルのロール よく使用される寸法のものに対しては2~3セットを常備している。
  - ロール軸 2~3本くらいが普通の常備必要数である。なかには10本くらい常備している工場もある。
  - 電極輪 通常2セットくらいである。
- そのほか特殊な例では溶接回転変圧器の予備をもっているところもある。

## 7.2 技術管理

### 7.2.1 標準

品質管理検査方式に関する標準としては、材料、工程、作業、品質、試験、検査、製品処理、保管に関するものなどがある。各社とも若干の相違はあるが、鉄鋼他部門とその整備状況は大差がない。いまその一例としてN社の例をあげると図7.3に示すごとくである。

### 7.2.2 検査

鋼管製品は、ほかの鉄鋼製品と相違し、1本の不良品の混入により、装置またはパイプライン全体が休止するなど重大な事故を起こしやすいため、規格の面からもきびしい試験が制定されており、従来から各社とも品質保証としての検査の組織機器について、広く研究されている。

A. 設備 ゲージ類を除き、主なものは水圧試験機のほか、最近非破壊試験機がオフライン、オンラインに採

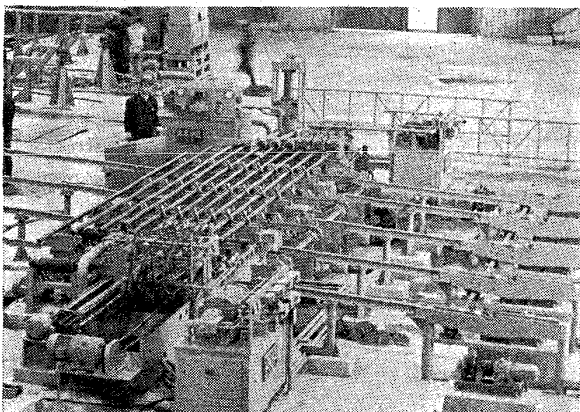


写真 7.1 3連式水圧試験機 (Y-2 No. 1 テスター)  
左3ウォッシャー 右3ハイドロテスター

図 7.3 (技術) 標準の一例 (N)

N 社 技術標準		NKS KT-41512-6 (1962)	社 外 秘
五管 圧延	ホロピース内面温度		
1. 適用範囲 この標準は五管工場におけるホロピース内面温度の基準および測定法について規定する。			
2. ホロピース内面温度の基準 ホロピース内面温度の基準は表1による。			
表 1			
材質		A. B. H. 級	C. D. E. J. N. 級
製品外 径 (mm)			
(省 略)		(省 略)	(省 略)
3. ホロピース内面温度の測定			
3.1 温度の測定 加熱炉組長の責任において3.2に定める間隔で測定する。			
3.2 測定間隔 ホロピース10本ごとに1, 2, 6, 7番目のものを測定する。			
3.3 測定計器および測定位置 測定は下記の位置に設置されている光電管温度計で行なう。 測定位置はホロピース運搬車のピルガー側終点において運搬車の上のホロピース内面温度を測定する。 測定位置の調整については圧延組長が協力する。			
3.4 光電管の方向 ホロピース頭部より中央部によつた内壁をねらつて測定する。			
4. 温度計の補正 1週間に1回光温度計による補正を行ない、6カ月に1回黒体炉による補正を行なう。			
5. 改訂 2-4は関係部門と協議のうえ五管圧延係長の認可により改訂すること。			
1958.10.3 制定		〇〇製鉄所	1962.3.1 改正

り入れられはじめ、盛んに研究が行なわれている。そのほか、アムスラー試験機、衝撃試験機、材質試験用、実用試験用機械 (パイプベンダー、エキスパンダー、そのほか) があるが、ここには水圧試験機と非破壊試験機について述べるに止める。

(a) 水圧試験機 構造用鋼管の一部を除き、鋼管は通常全数水圧試験が行なわれる。水圧試験機は各社とも数台使用している。その一例を写真7.1に示し、各社

の水圧試験機の諸元を表7.2に示す。

最高圧力は100~200 kg/cm<sup>2</sup>であるが、とくに高压管用には300 kg/cm<sup>2</sup>にも及ぶものがある。作動方式は手動より、自動、全自動式と変化改良されている。

(b) 非破壊探傷試験機 (表7.3) 継目無鋼管では欠陥を探傷するため以前より磁気探傷、滲透探傷(ダイチェックなど)、超音波探傷が行なわれていたが、最近渦流探傷も実用の域に達し、また溶接鋼管でも、溶接部の欠陥、材料欠陥の探傷をオフライン、オンラインで行

なうようになってきた。これら設備として、磁粉探傷器、超音波探傷器、渦流探傷器が採用され、部分的にX線探傷法も併用されている。将来は水圧試験にかわるものとしても考えられている。

B. 検査工程および実施方法 一般的に各社とも工程中におけるチェック(工程検査)と最終検査とが併用されており、これらによるインフォメーションが製造課工場に報らされ、品質管理の一環ともなっている。表7.4にその例を示す。

表7.3 各社の実施状況

工場名	F-1	F-2	K	N-1	N-2	N-3	N-4	P-1	P-2	S-1	S-2	S-3	S-4	T	Y-1	Y-2	Y-3
器名																	
滲透探傷	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
超音波探傷	○		○		○					○	○	○	○			○	○
磁粉探傷	○			○	○	○	○			○	○	○	○		○		
渦流探傷	○			○		○	○			○		○			○		

表7.4 A 検査工程および実施方法(継目無鋼管 S-1)

検査品種 JIS G 3462-2 ボイラー用鋼管熱間仕上げ継目無

工 程	検査項目	担当課	人員	使用器具	検査頻度	備 考
1 丸鋼検査	○表面疵, 曲り	検査			全 数	問題あれば全数
	外径, 長さ	"	2 (2)	鋼製直尺, 鋼製巻尺 ノギス, 外径ゲージ	n=5/1 lot	
	チャージ 火花試験	第一製管		グラインダー	全 数	
2 製 管	—	第一製管		—	—	
3 熱間下検査	○肉厚 ○偏肉			マイクロメーター		
	○外径 ○長さ	第一製管	2	ノギス, 長さ計	n=4/30 min	
	○内外面					
4 ストレート ナー	—	第一製管		—	—	
5 管 切	長さ	第一製管		鋼製巻尺	適 時 実 施	
	試料採取			"	n=2/100または2/1 lot	
6 下 検 査	○内外面			バンドランプ	全 数	所内規格で実施 問題あれば測定
	○肉厚	第一製管	4	肉厚ゲージ ハサミゲージ マイクロメーター	全 数 (肉厚測定は適時指示)	
	○長さ ○外径			鋼製巻尺 外径ゲージ, ノギス	n=1/1 lot n=5/1 lot 程度	
7 手 入 れ	—	第一製管		—	—	

表 7.4 A 検査工程および実施方法 (継目無鋼管S-I) (つづき)

工 程	検 査 項 目	担 当 課	人 員	使 用 器 具	検 査 頻 度	備 考
8 一 次 検 査	○内外面 ○曲り	検 査	4	ハンドランプ	全 数	所内規格で実施
	○肉厚 ○偏肉			肉厚ゲージ, スナツプゲージ, ハサミゲージ, マイクロメーター	全 数 (偏肉測定は適時実施)	
	○外径			外径ゲージ, ノギス	全数(楕円測定は〃)	
	○長さ			鋼製巻尺	n=2/1 lot	
9 二 次 検 査	○内外面 ○曲り ○肉厚 ○偏肉 ○外径 ○長さ	検 査	5	同 上	全 数 全 数 (寸法測定あれば実施) n=2/1 lot	所内規格で実施 問題あれば全数
	火花試験				全 数	
10 水 圧 試 験	水洩れ	検 査	2~3	水圧試験機	全 数	
11 実 用 試 験	○扁平	検 査	3	堅水圧機 切断機, グラインダー, マイクロメーター, ノギス	n=1/100 or 1/1 lot 両 端	所内規格で実施
	○押拡				n=1/100 or 1/1 lot 両 端	
12 機 械 試 験	○降伏点 抗張力 伸び	研 究 部	2	引張試験機 ノギス, マイクロメーター	n=2/100 or 2/1 lot	実用試験場で整備運搬
13 ステンシル	表示	検 査	3	鋼製巻尺, 肉厚ゲージ	全 数	
	肉厚, 外径, 長さ, 火花			外径ゲージ グラインダー	n=2/1 lot (指示あれば全数)	
14 立 会 検 査	二次検査に同じ	検 査	(5)	二次検査に同じ	立会管の指示による	立会指定のもののみ
15 庫 入 れ	表示照合および数量	検 査	1		全 数	指定あればポリ栓嵌
16 塗 油 梱 包	—	製 品 課		—	—	塗油は指定による
17 出 荷	—	製 品 課		—	—	

○印は品質管理および成績整理を行なっているもの。

表 7.4 B 検査工程および実施方法 (電気抵抗溶接鋼管 Y-3)

検査品種 JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼鋼管

No.	工 程	検 査 項 目	担 当 課	人 員	使 用 器 具	検 査 頻 度	備 考
1	資材受入れ時	化学成分 ch No. の照合	業 務	1	—	全 数	
2	資材受入れ検査 装入時	外観, 幅, 厚さ, 重量, キャンバ	製 造	2	鋼製巻尺 マイクロメーター 秤量機	全 数	
3	アソコイル	—	製 造	—	—	—	
4	レベリング	—	製 造	—	—	全 数	
5	エンドシャー	—	製 造	—	—	全 数	



表 7.4 B 検査工程および実施方法 (電気抵抗溶接鋼管Y-3) (つづき)

No.	工 程	検 査 項 目	担 当 課	人 員	使 用 器 具	検 査 頻 度	備 考
6	サイドトリム	—	製 造	—	—	—	
7	ショットブラスト	—	製 造	—	—	—	
8	成 型	—	製 造	—	—	—	
9	溶 接	—	製 造	—	—	—	
10	定 型	—	製 造	—	—	—	
12	走 行 切 断	—	製 造	—	—	—	
13	ミルコントロール	外径管理, 溶接状況管理, 外観管理 厚さ測定, 長さ管理, 機械試験	製 造	4	マイクロメーター 鋼製巻尺 引張試験機	溶接状況長さ管理は コイルより2本ほか は1本を抜取引張試験 はch. より2個	問題のあるときは はそのときの状況 に応じて抜取 個数を多くする
14	矯 正	曲り	製 造	(1)	—	コイルごとに1本	
15	中間管体検査	外観	製 造	4	—	全 数	
16	切 断	長さ, 切断面, ベ ベル面, ベベル角 度	製 造	(1)	鋼製巻尺 ベベルゲージ	n=4/1 hr	
17	ヘン平試験	ヘン平状況	検 査	2	ヘン平試験機	コイルごとに1本	
18	ウォッシュ	—	検 査	—	—	—	
19	水 圧 試 験	水圧	検 査	1	水圧試験機	全 数	
20	中 間 切 断	—	製 造	—	—	—	
21	面 取	—	製 造	—	—	—	
22	最 終 検 査	外観, 寸法, 長さ 重量, ベベル	検 査	7	外径ゲージ, ベ ベルゲージ, マイク ロメーター, 鋼製 巻尺, 厚さゲージ 秤量機	全 数	
24	塗 装	—	検 査	—	—	—	
25	こ ん 包	—	業 務	—	—	—	
26	出 荷	—	業 務	—	—	—	

## 7.2.3 品質管理

A. 組織 品質に関する規定類の改廃, 作業方法の改廃を行なう管理体系の一例については図7.3に示す。これらとともに品質担当課の主宰する品質委員会が設けられてここで審議されこれらの結論事項が上司に答申され, 事の大小に応じて, 重大事項は担当重役, 軽事項はそれぞれの上司で決裁される。品質委員会は工場長, 技術関係担当課長, 掛長, 課員によつて構成される。決裁後の改廃事項は品質担当課で関連各部課に通達される。

B. チェックポイント 日常作業各項目のチェックはそれぞれの標準類に基づいてチェックされ, 異常があつたときはただちにアクションがとられる。それらの例を二, 三あげると表7.5のごとくである。

## 7.3 工 程 管 理

## 7.3.1 組織および運営

通常販売予想に基づく四半期販売計画により四半期の

図 7.3 組 織 の 一 例

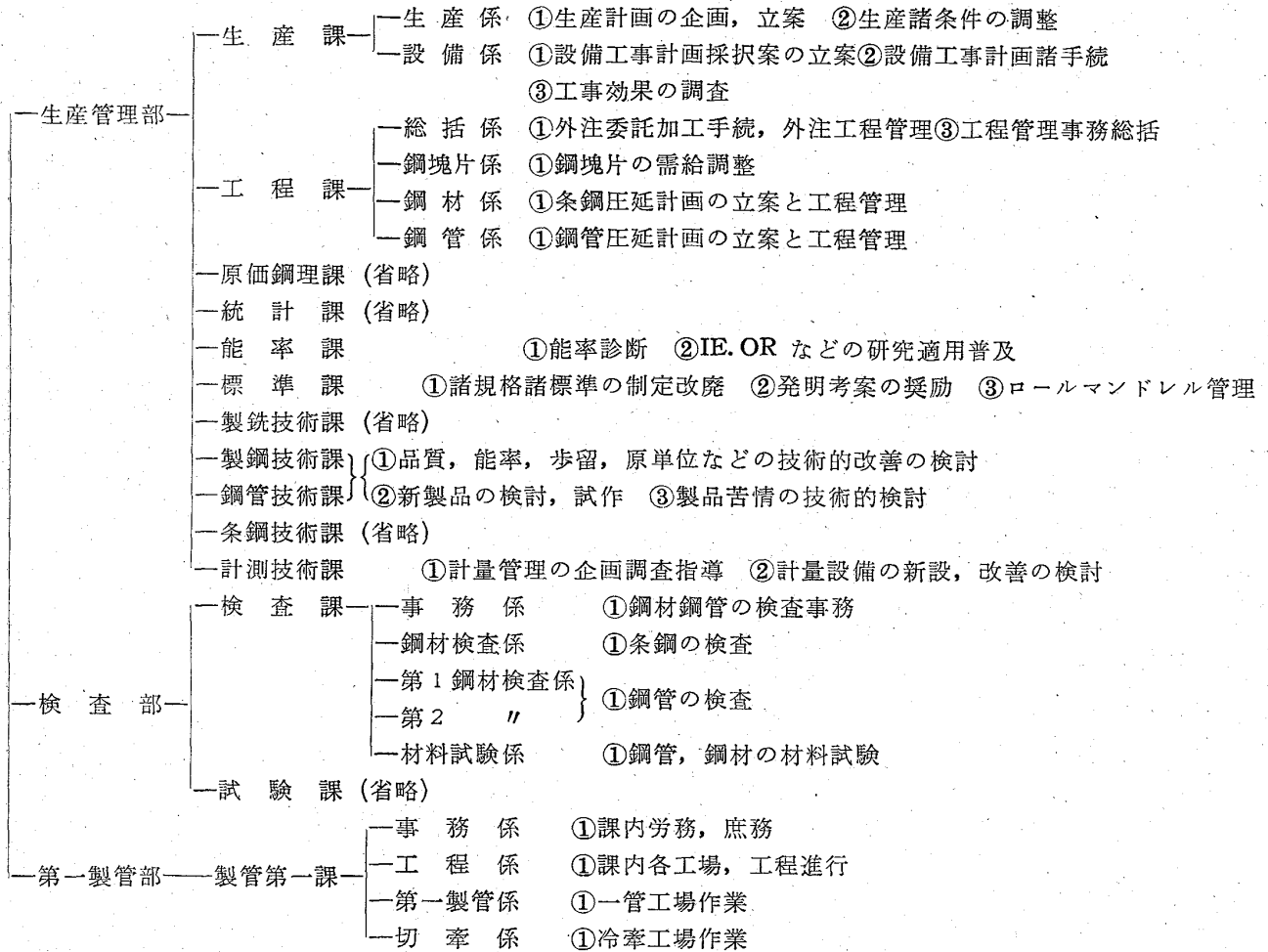


表 7.5 A チェックポイントの一例 (継目無鋼管 N.-1)

(油井用鋼管)

順序	チェックの場所	チェックの名称	チェック方式	記録方式	標準または管理限界を外れた場合のアクション
1	鋼片疵取場	(1) 鋼番, 数量の確認 (2) 鋼片表面検査 (3) 鋼片寸法検査	(1) 数を算える (2) 全数肉眼検査 (3) ピーリングのみ全数 外径測定	(1) 引渡受入票へ記入 (2) 検査成績表へ記入 (3) 検査成績表へ記入	(2) 疵取り, 異常の場合 は主管課へ連絡
2	加熱炉	(1) 鋼番および数量の 確認 (2) 鋼片重量検査 (3) 炉内温度 (4) 穿孔温度	(1) 数を算える (2) 自動秤量機で全数測 定 (3) 自動記録計のチャー トを見る (4) 全数光電管温度計で 測定	(1) 引渡受入票へ記入 (2) 記録紙へ自動記録 (3) 同 上 (4) 同 上	(2) 許容範囲外は自動的 に跳出し調節しない (3) 穿孔温度により調節 (4) 炉内温度を調節
3	ピアサー プラグミル リーラー	(1) 素管寸法	(1) 随時測定 さらにデーターコレ クターにより3回/直 測定	(1) な し 記録紙へ記入	(1) 調節を変更する

表 7.5 A チェックポイントの一例 (継目無鋼管N-1) (つづき)

順序	チェックの場所	チェックの名称	チェック方式	記録方式	標準または管理限界を外れた場合のアクション
4	サイザー	(1)仕上げ温度	(1)全数光電管温度計で測定	(1)記録紙へ自動記録	
5	再加熱炉	(1)素管温度	(1)全数光電管温度計により測定	(1)記録紙へ自動記録	
6	レーダー				
7	冷却台	(1)管外径	(1)型決めの時2本測定	(1)記録紙へ記入	(1)測定結果を成形班へ連絡
		(2)管肉厚	(2)同上	(2)同上	(2)鋼管圧延機班その他へ連絡
		(3)管長さ	(3)3本/10分連続に測定	(3) $n=3, \bar{X}-R$ 管理図を描く	(3)同上
		(4)管内外面状況	(4)随時肉眼検査	(4)なし	(4)圧延各機へ連絡
8	仕分台	(1)管外径	(1)1本/20分測定	(1) $X$ 管理図を描く	(1)成形班へ連絡
		(2)管肉厚	(2)同上	(2)同上	(2)鋼管圧延機へ連絡
9	切断機	(1)管端扁平試験	(1)全数両管端扁平試験	(1)成績表へ記入	(1)良不良品の区別
10	素検査場	(1)管内外面検査	(1)全数目視	(1)成績表へ記入	(1)良, 不良品の区別成績表を主管課へ連絡
		(2)管寸法形状検査	(2)全数外径, 肉厚, 長さ検査	(2)同上	(2)同上
11	精検査場	素検査に同じ			
12	ネジ切機	(1)ネジ検査	(1)抜取りでネジの外観寸法精度の検査	(1)成績表へ記入	(1)良, 不良品の区別, 異常の場合は, ネジ切機責任者へ連絡
13	機械試験室	(1)機械試験	(1)社外, 内規格により抜取り試験	(1)成績表へ記入	(1)良, 不良品の区別, 成績を主管課へ連絡
14	立会検査場				
15	水圧製品作業	(1)内径検査	(1)全数ドリフトテスト	(1)成績表へ記入	(1)良, 不良品の区別
		(2)水圧試験	(2)全数水圧試験	(2)同上	(2)同上
		(3)重量検査	(3)全数長さ当り重量検査	(3)同上	(3)同上
		(4)成品検査	(4)全数外面, 表示検査	(4)同上	(4)同上

表 7.5 B チェックポイントの一例 (電気抵抗溶接鋼管 P-2)

チェックの場所	チェックの名称	チェックの方式	記録方法	標準または管理限界を外れたときのアクション
帯鋼ルーザー	帯鋼寸法検査	両端の厚さを全数につき測定	成績表に記録	不良は除去
帯鋼酸洗工程	液温	1回ごとに測定	液温, 時間は日報に記録	送気量を調節
	酸洗時間 硫酸, 硫酸鉄濃度	1回所要時間 1日2回測定	濃度は成績表に記録	基準によつて補充または入れ替えを行なう
造管工程	電圧, 電流, 電力, 与熱度 強度 (押しヒログまたはヘン平)	1ロット (2t) 以内に1回以上 1ロット (2t) 以内に1回以上	データシートに記録 強度-順序統計量チャート	基準溶接条件と対照 溶接条件をチェック

表 7.5 B チェックポイントの一例 (電気抵抗溶接鋼管P-2) (つづき)

チェックの場所	チェックの名称	チェックの方式	記録方法	標準または管理限界を外れたときのアクション
造管工程	外径寸法	30分に1回	外径寸法 } 1点チャート 真円度 } 1ロットごとにカードを付し時間を明らかにする	サイジングチェック キズ発生個所をチェック
	外観	30分に1回以上		
検査	水圧試験 機械試験 降伏点 抗張力 伸 曲 げ 外観検査 寸法検査	配管用鋼管全数検査 規定の抜き取り比による	検査成績表に記入 試験成績表に記入	不合格品は仕分ける 製造時のロットと検査 ロットを明確にし不良 ロットを選別する
		全数(限度見本による) 全数	成績表に記入	不良品を選別

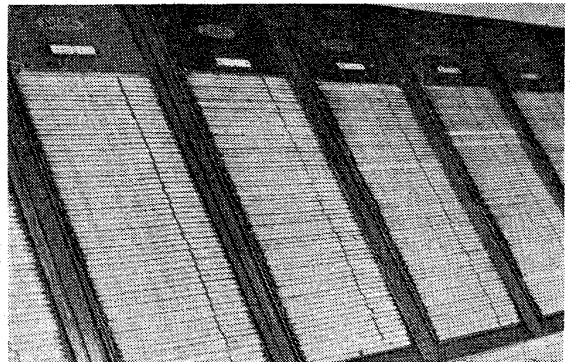
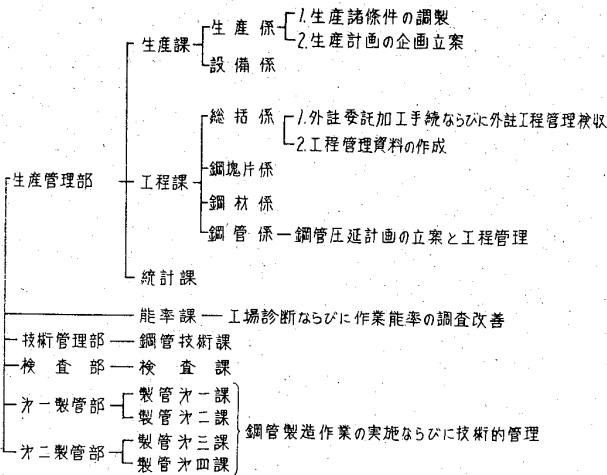


写真 7.2 進度板の例

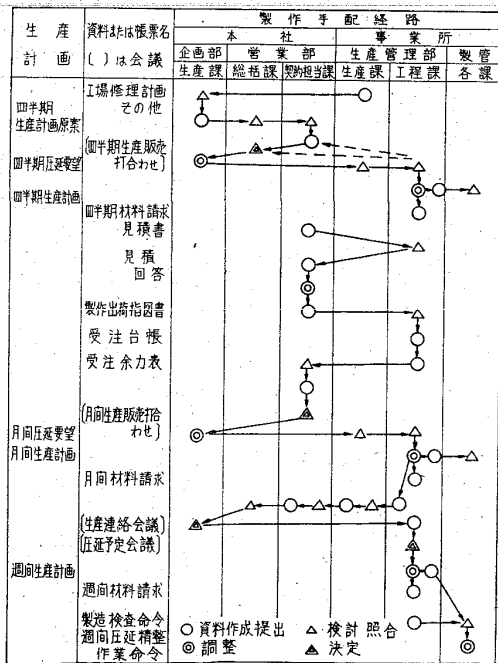


図 7.4 組織と機能および製作手配〔例1〕

材料No	WNO	品名	外径	長さ	本数	重量	規格	日	材料	検査	納入	加工	検査	納品
2346	6630	XA	38.1	294500	83	13.0	1129	力Φ-2						
2347	6530	YXA	38.1	3058040	8	24.4	195	Φ-H						
2353	865	TMA	38	326025	235	19.0	4465	STB22						
2351	3563	MA	38	3210050	4	31.8	127	STB-35						
2358	8702	MA	38	356000	330	20.6	6798	661-3						
5118	883	TMA	38.1	357600	380	26.1	9918	G3461						
2321	1120	YA	48.6	356000	800	3.89	3.112	ST338						
2320	7134	TMA	48.6	356000	2.2	23.3	513	G3455						
5118		MA						STBA12						

図 7.5 進度板の例

材料一生産一販売通じた計画が決定される。

さらに月度計画によって製作手配が進行する。その組織と機能ならびにその運営を図7.4に示す。

7.3.2 進行管理

工程の各段階中で現品を把握しやすいところで数量を

つかんで進捗状況をチェックし、遅延を発見してすみやかに処置するため、材料受入、製管、検査の数量を日報現品票、入庫伝票などによつて把握する。また品種、寸法などが多種になり、あるいは仕上工程が長くなる場合などに対しては、進度板が活用される。その例を写真

表 7.6 荷 造 の 一 例

国	SGP SGPW の ネジ付	結束 本数	本 東 本 東 本 東			国	SGP SGPW の ネジ付	結束 本数	本 東 本 東 本 東		
			15A	40A	90A				15A	40A	90A
内	ネジなし	結束本数	15A 70	40A 50	90A 20	内	ネジなし	結束本数	15A 10×20	40A 1×50	90A 1×20
		梱包	BH-1 鋼製バンドにて4カ所結束	梱包	ネジ付に同じ						
	SKT	結束本数	20 本			内	SKT	結束本数	SGP に準ずる		
		梱包	縄で2カ所縛りクラフトパラヒン紙で包みコモで覆い5カ所結束					内	SKT	梱包	SGP に準ずる
	STB	結束本数	25 本			内	STB			結束本数	SGP に準ずる
		梱包	ヘッジャンクロスで包み鋼製バンド4カ所縛り、クラフトパラヒン紙にて両端研磨部を包む					内	STB	梱包	SGP に準ずる 但し結束バンドの当るときは板巻きする。
その他		[アスファルトジュート巻鋼管] 1本 両端に本栓をさしスノコ板で9カ所 #14 鋼線で縛りさらにスノコ板でま き隙間がないように重ねる			内	その他				[冷覆装鋼管] 1本 両端キャップをハメて管1本ごとに スノコ巻き梱包し、その上を番線に て結束する。	
外	ASTM	結束本数	3/8" 指定	1" 5×12		2" 3×9	外	ASTM	結束本数	JIS. SGP に準ずる。その他ホダの 仕様による。	
		梱包	ヘッジャンクロスにて両端を包み #14 鋼線にて5カ所縛りさらにヘッジャンクロスで包みBH-1 鋼製バンドで5カ所			外			ASTM	梱包	同 上
向	BS	結束本数	1/2" 10本	1" 5本	2 1/2" 以上 1本		向	BS		結束本数	ASTM に同じ
		梱包	3/4" 7 1 1/4" ~ 2" 3			向			BS	梱包	同 上
		梱包	ヘッジャンクロスで両端を包み #14 鋼線にて5カ所縛る。1本結束のときは両端2カ所								

7.2 に示す。

現場管理室に提げ作業票により報告される日々の作業実績は、工程別に管理室中心とした日々の進行管理に使用される。

### 7.3.3 問題点と改善方針

工程管理について新して管理技術の採用とともに研究を重ね、急速に改善を進めているが各社のかかげている問題点と改善方針を集約して次に示す。

#### A. 計画上

①生産計画の早期樹立、②生産能力(技術および設備)を確実に把握すること、③基準日程の再検討、④諸基準の設定改訂するための IBM による資料解析、⑤外注先の能力を把握、⑥全工程についての日程計画をたてる。

#### B. 現品管理上

①数量変動に対する適切な処理、②現品受渡手続の明確化、③置場の整理、④工程の流れの自動化。

#### C. 進捗管理上

①進行統制 (Follow up) の強化、②遅延原因の発見と対策、③工程自体の改善、④報告制度—帳票様式の統一報告書類の IBM 化、⑤各工程にまたがる進行管理専任者をおく、⑥作業指示報告の体系化、⑦進捗状況の早期把握。

### 7.3.4 帳票

計画、着手、現品管理、進捗管理などにおいて行なわれる適確迅速な指示、報告の運営をはかるため、適切な

帳票を使用することは工程管理実施上また前項にあげた問題点の改善と関連して帳票類の研究改善が進められている。

## 7.4 荷造り

鋼管は運送中における防錆、取扱疵防止のためにそれぞれの用途、規格に応じた荷造を行なっている。

国内向、配管用ネジ付は各社とも小結束をした上で大結束をしている。

国外向はいずれも輸出梱包に準じて行なわれている。

各社の荷造、結束方法の概要を表 7.6 に示す。

防錆塗装は用途、需要者の要求によつて塗装するもの(一般配管、構造用鋼管、圧力配管、電線管そのほか)と塗装に制限のあるもの(ボイラー用鋼管、アンモニア用配管、そのほか)がある。

管の塗油材料としては、速乾性と不乾性のものがあるが速乾性油は各社とも樹脂(フェノール、エポキシなど)を主体とし、添加剤、乾燥促進剤(ドライヤー)、溶剤(ミネラルスピリット)を加えたもので、不乾性油は鉱油(マシン油、スピンドル油等)に界面活性剤を添加したものである。

塗装方法としてはスプレー法(エアーで霧化してかけるもの、エアーを用いないで圧力をかけて霧化するもの)静電塗装法(静電圧利用により、均一に塗油するもの)浸漬法などがある。

## 8. 疵

鋼管に発発生する疵の原因、特徴および主要なものは「鋼管に発生するキズ」(鉄鋼技術共同研究会鋼材部会鋼管分科会編、昭和37年4月発行)を参照されたい。