

現 状	問 題 点	対 策
原料使用量の把握 原料払出し伝票に相当する領料単の集計と返品伝票に相当する退料単の差し引きにより、使用原料は算出される。 月末に原料の棚卸しがされる。 主原料、副原料合計36品種について実施されている。 集計票等標準化されたものではない。	製造効率、製品効率等、生産管理資料の作成がなされていない。 粉碎、未粉碎品（不良品）の集計がなされていない。 棚卸しの標準は充分でない。	生産工場にあっては必要不可欠な管理資料であり、その代表例を次にあげる。 製造効率 = $\frac{\text{製造良品}}{\text{総出来高（良品＋不良品）}} \times 100$ 検査効率 = $\frac{\text{製造良品－検査不良}}{\text{製造良品}} \times 100$ 製品効率 = $\frac{\text{最終良品}}{\text{使用原料}} \times 100$ 日時を明確にして原料の移動を中止する等の標準を徹底しなければならぬ。 また、効率関係算出のステップについては前述のとおりである。

現	状	問	題	対	策									
表Ⅱ-47- 1月の原料使用量と製品出来高 <table><tr><td></td><td>使用原料</td><td>製品出来高</td></tr><tr><td>P E</td><td>5 0,7 5 0kg</td><td>5 1,8 6 0kg</td></tr><tr><td>P P</td><td>4 8,5 5 0</td><td>1 6,3 9 8</td></tr></table> 倉庫内保管，現場押出機横での水ぬれ及び破袋の状態はなく保管されている。			使用原料	製品出来高	P E	5 0,7 5 0kg	5 1,8 6 0kg	P P	4 8,5 5 0	1 6,3 9 8	P P使用原料が製品出来高の集計ミスと思われるが，製品と対比した見方をしないためと考えられる。 <			
	使用原料	製品出来高												
P E	5 0,7 5 0kg	5 1,8 6 0kg												
P P	4 8,5 5 0	1 6,3 9 8												

2-3-2. 押出成形工程

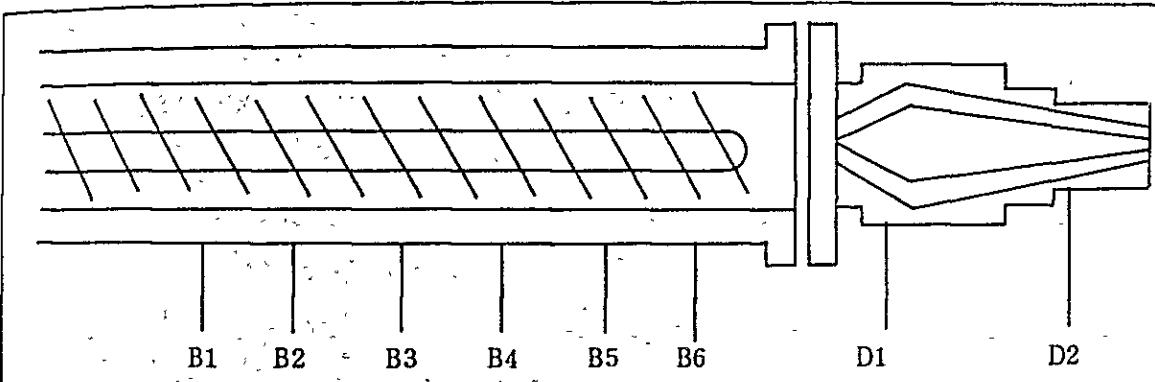
(2)-1 現状と問題点

原料はナチュラルであり着色なしに使用されている。押出機は65φと90φが適用され、通常押出量はPE、PPとも平均して25kg/H前後である。

押出条件については技術課が中心となり決定している。しかし、その条件を製造に指示するなり、徹底するための標準類は見当らなかった。職場の責任者からはこれらの条件を明確に聞くことができたので、徹底はこのクラスまでと考えてよからう。

温度条件のみについては一交替時間に一回だけ記録され次直に申し送られている。表Ⅱ-48は甲班組交接班記録である。

表Ⅱ-48 成型温度記録

							D1	D2
1月28日								
2号機	140		180		180		120	
6号機	138		144		146		123	140
11号機	130	183	160	175	165		165	
4号機	100				120		160	

この制度そのものはいいが、実測値なのか、指示値なのか不明である。

温度計はテスト中である11号に使われていたが、他の押出機には使われてなく、温度調節器の調整が必要な段階である。

また、この記録を連続で見ると、日間で温度差が非常にはげしい。オレフィン樹脂で、その温度条件に大きな幅があるとはいえ品質上問題である。つぎは2号機PE成型の例で

ある。

	B1	B2	B3	D	(℃)
1/28	140	180	180	120	
1/29	110	120	140	150	

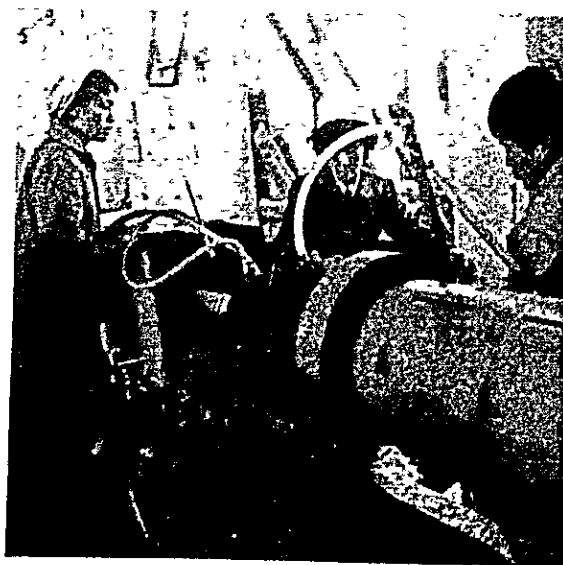
他にも多くこのような状態が見られ、条件指示の徹底方法、温度調節器の正常化、成形条件の確認記録等は改善の必要があろう。

金型交換については、スパイダー以後を取り外しサイズ交換を行っている。しかし、樹脂が肉厚調整部分に流れ込み、その取り除き作業に手間を要しているし、成形中樹脂が金型の外に流れ出ているものも見られる。また、金型解体時には焼却解体しているし、その研磨状態も満足ではないばかりか、コア等その傷は修理不能のものがかなり使われている。

特にPE50φの成形状態を見てみると、時間単位で肉厚調整をしているのが実情である。他の金型の肉厚調整ボルトを見てもかなり調整頻度の多いことが想像できる。

ヒーター類は予備品がないためか、金型に密着できない異径のヒーターが使われている。

これらのことから偏肉が問題であることは納得できる状態であり、金型設計及び現場作業方法を併行して改善しなければ、その解決は見られない。また、PE、PPとも物性値が満足されていないとのことであるが、樹脂を熱だけで融かすことをやめ、圧力をも考慮した混練方法を考えるべきである。しかし、これらの製品は、生産実績もあることから現状設備を前提として管理方法の改善に注力することにより製品効率、品質向上とも可能であろうと判断される。

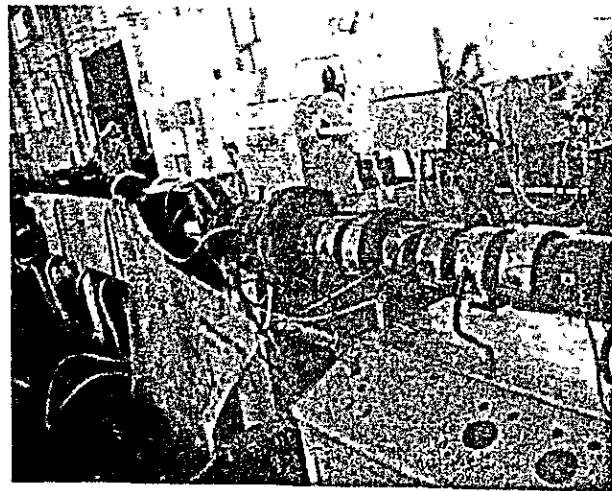


写-27は肉厚調整作業中である。成形中の調整であるが、偏肉差が大きい場合押出機を停止して行う。

調整の頻度が多いのは、金型の問題と考えられる。

写Ⅱ-27 肉厚調整作業

写-28はPP管の生産ラインである。
シリンダーには温度計がなく、温度調節
器も正常とはいえない。しかし表Ⅱ-49
の温度記録はなされている。



写Ⅱ-28 PP管押出ライン

表Ⅱ-49 温度条件記録表

—— 车间: 一班 班组交接记录

十四班(七)第6号
1972年1月27日

机台	時刻	机身温度℃	模具温度℃	本班生产情况	卫生情况
12		115℃ 210℃	200℃	正常	良好
其他					

交班人签字: 李平山 接班人签字: 郭子中

(2)-2 对策

成形条件の指示をより明確にする必要がある。現在技術科でこの条件が作られているが、これは生産職場にまかせた方がよからう。

新製品導入に際し、テストをくり返しその成形条件が決まればそれを製造に申し送り、後は生産現場がその指示に基づいた範囲で成形条件を設定する。この時の責任者は生産科の科長が望ましい。内容は温度だけにとどまらずモーター回転、スクリー回転等、内容及び様式は表Ⅱ-50のとおりである。

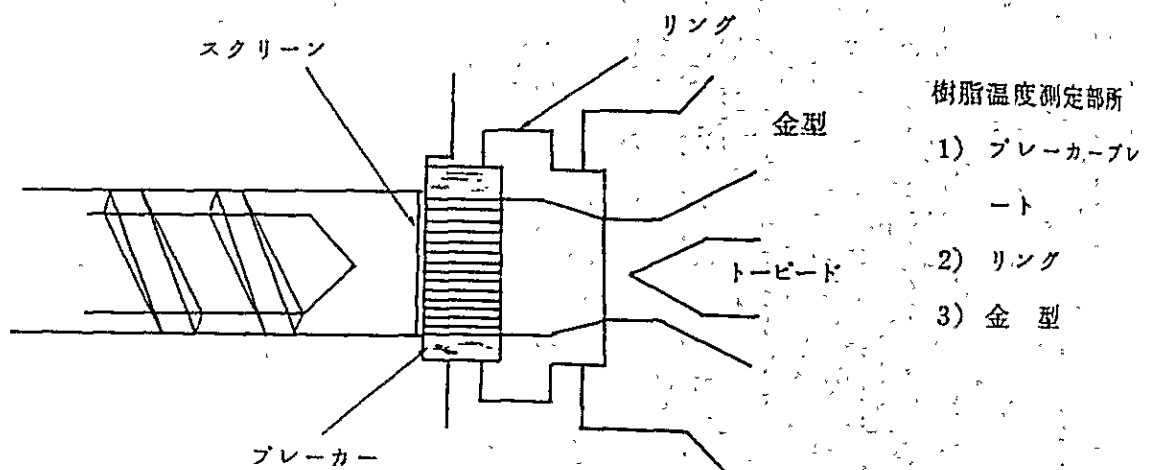
表Ⅱ-50 成形指図書（例）

機名			サイズ				金型番号			
制定年月日	製 品 規 格		基本寸法	許容差						
改定年月日		内 径				単位重量				
		肉 厚				標準重量				
押 出 量 kg/時間		長 さ				標準重量				
		巻長さ								
						許容範囲		土		
原 料	スクリー 回 転 数	アンペア	ブレーカー スクリーン	押 出 機 温 度				金型番号		
				B1	B2	B3	B4	D1		
冷 却			水槽 バッキン			引張機	マーキング	切断機	巻取機	内 圧
ホッパー	バレル	スクリー	1	2	3					
有	有	有								
無	無	無								
有	有	有								
無	無	無								
備 考 :										

S 90—5 号機		1 直		2 直		3 直		型		成		件		不良		係長		不明内容、申し送り注意事項		年 月 日		使用量																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
直	時刻	原料	スクリーン	シリンダー	アダプタ	ダイヤ	引取	油圧	油温	冷却水温度	印刷機	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	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320</

なお、温度調節器についてはPVCの項で述べたとおり、まず正常な姿に戻すことから始めなければならない。この管理さえ徹底すれば温度計なしに調節器動針を読むことで代用できる。これらの条件を一交替の中において三回点検し、日誌に記録することは前にも述べたとおりである。(表Ⅱ-51)

現在の温度条件を機械別に見る場合、差があるが若干の差はやむを得ないと思うが、樹脂別にその考え方は明確にしなければならない。また、樹脂溶融を温度だけでなく、必要ならブレーカーのセットやスクリーンの設置を考えるべきである。現在、これらは使用されていないので、このセットを検討すれば物性の問題、外観凸凹の品質問題は改善の方向に向かうであろう。



図Ⅱ-42 スクリーン及び樹脂温度測定部

樹脂温の測定も併せて考えることはPVCのところでも述べたので省略する。

サイズ交換は金型先端部の取り換えで行うことが時間的にも望ましいが、肉厚調整部のすき間など樹脂付着が著しい場合、この除去に時間を要するので最初の金型組み付けの時に充分考えて作業する必要がある。ただ当職場の場合、肉厚調整頻度が高くこのため、その当り面は相当摩耗が考えられるが定期的に当り面の水平出しを行うことも必要だろう。

いずれにせよ、この成形工程では次の四項目に集約できる。

- ① 温度を含む成形条件の設定と管理の改善
- ② 品質向上、押出量向上のためのブレーカーの取り付け
- ③ 樹脂温管理の追加
- ④ 金型の修理と管理方法の改善

PEナチュラル原料は通常吸湿はほとんど考えられないといわれているので、乾燥器の

取り付けは必要なかろうが先にも述べたとおり、乾燥以外の効果も考えられるので、その検討は無駄ではなからう。

スタート方法についての作業方法について表Ⅱ-52, 53に述べる。

表Ⅱ-52 スタート準備手順書(例)

制 定	昭和54年11月21日	PEパイプ°スタート準備		作業標準書	課 長	係 長	作 成
改訂(版)	昭和 年 月 日						
作業項目	作業手順		作業の要点				
原料関係	1.	移動タンクへ原料を投入	○マシ-グリーンに注意				
	2.	ホッパー、エロ-サー、ホッパ-ローダーを清掃する	○ホッパ-ローダーのフィルターを定期的に清掃				
押出機関係	1.	H-44時の温度設定を行う					
	2.	押出機の材料量を確認	○ギョボックスの後側にレベル計がある				
	3.	ファンセクター冷却用水のフィルターを清掃					
金型関係	1.	金型をクランプを引いて開く	○金型にクランプをたくさんとによりクランプ力が増える				
	2.	ヒーターを点検					
給水関係	1.	PEパイプのホッパ-に水の確認を行う	○冷却水を止める				
	2.	ホッパ-の水の量を調整	○ホッパ-の清掃				
	3.	ホッパ-の水の量を調整し、ホッパ-の水位を確認する	○定期清掃後、稼働する場合は、冷却水に鉛等がある場合は、放水させる				
		ホッパ-の水の量を調整する	○ホッパ-内の清掃				
水槽関係	1.	FY パン、FV パンの点検	○セクターのパンを点検する				
	2.	ホッパ-の作業を行う	○ホッパ-の清掃				
			○FYの点検を行う ※セクターも使用する				
引込機関係	1.	引込機を行う	○IP 圧、FV の材料量確認				
	2.	歩進速度調整を行う					
リミット関係	1.	リミットを行う	○リミットは ボルトにて固定する				
	2.	定尺の設定を行う					
巻取機関係	1.	作動スイッチを行う	○IP 圧の確認				
その他	1.	パイプの点検を行う					
	2.	パイプの押入	○パイプを点検し、点検を行う				
	3.	マーキングの印字交換	○パイプを用いてマーキングの印字を行う				

表Ⅱ-53 スタート手順書(例)

製定年月日	54年11月	P Eパイプスタート作業手順書	手順書番号	決裁者印	実施責任者
改訂年月日			P-82		
版 数	第 版		押出成型課		
工 程 名	P Eパイプ製造工程				作成者
作 業 者	日勤作業者 交替作業者				
作 業 の 目 的	1. 安定した製品を作る 2. 効率の向上 3. 安全の確保				
作 業 用 具	1. モンキー 2. テスター 3. スパナー 4. その他必要工具				
作 業 手 順			要 領 及 び 注 意 事 項		
<u>スタート前確認事項</u> 1. 元電源を入れる 2. 引張機, カッターマーキングの見直し 3. 金型取り付け用クランプリングの増締めを行う 4. 金型のクリアランスチェック (肉合わせ) 5. 温度チェックを行う 6. 標準操作カードの確認をする			○肉合わせは, ボルトの増締め及び偏肉修正が ルトにて行う		
<u>スタート作業</u> 1. ユニローター, ホッパーローダーのSwを ONにして原料を供給する			○スタート時のカウンター設定		

表Ⅱ-53 (続き)

作業手順

2. カラトロニックカウンター設定を行う
3. スクリューを回す
4. カラトロニックを始動させる
メインSw, ミキシング, ドージング Swを ONにする
5. 金型から樹脂が流出するまでスタート条件で様子を見る
6. 標準押出量の 3 割程度で再引張作業を始める
7. カラトロニックカウンター設定を標準条件に変更する

製品化作業

1. 引張作業を終えたならば標準条件に調整する
2. 製品の 外観, 肉厚, 外径を確認し規格を満足させる
3. 試験班にスタート後, 3 時間以降の物性サンプルを渡す

製品確認作業

1. 製品, 寸法, 押出条件, 成型条件その他を交替係へ申し送る。

※申し送り時, 担当係班長が確認を行う

要領及び注意事項

カラトロニックNo	3	2	1
設定数	40	3	38

- スクリュー回転数を 6 rpm に設定する
- 6 rpm で約 7.5 A を示すが, 異常なしの目安である
- 再引張作業は, 再引張作業標準に準ずる
- 標準のカウンター設定

カラトロニックNo	3	2	1
設定数	0	3	38

- 押出条件, VAC 圧, 水量, Pie, FT 間の距離, 水槽高さ, 引張スピード等を標準条件に合わせる
- 外観, 外径, 肉厚の調整は各々の修正作業標準に準ずる
- 再引張後, 30 分ごとに約 2 時間第 1 水槽各セクションの水位を確認する

押出成形工程

現 状	問 題 点	対 策
成形条件は技術科より職場に指示する。 B1 B2 B3 B4 D' PE 120 130 145 160 180℃ スクリーン回転数22 PP 180℃ 230℃ 200℃ 金型ヒーターは金型に密着していない。 偏肉が大きく、その修正頻度が高い。	条件管理が充分とはいえない。 温度の変動幅が大きい。 予備品管理が不充分 金型を焼却して解体している。その後の研磨が不充分であり、かつコーラの傷が大きい ため、金型接着面の流れの変化が考えられる。 - 温度変動幅が大きい - 押出変動が見られる	成型条件指示は生産職場の責任者が行い、日常その管理を行う。 条件の点検は一交替三回行い、作業日誌に記録する。 温度変動については温度調節器を新品と交換、又は充分な調整を行う。 現場の責任者はバトリールや作業日誌から、生産情報を正しくつかむ。作業日誌に必ず確認のサインをする。 金型コーラを新型とし金型全体を硬質メッキ仕上げとし、焼却解体の方法を改善する。 温度調整器の交換、調整を行い、適正条件をつかむ。 加えてブレーカープレート、スクリーンを取り付け樹脂温の管理も行う。

なお、作業標準類もなくサイズ替え、スタート作業等も一定作業となっていない。このため作業時間にもバラツキが多く、品質への影響も大きい。このため前述の指図書、作業日誌、スタート作業標準は最低として、更に下記に示すような作業についても標準化を進めることが望ましい。もちろん標準化は作ることに意義があるのでなく、品質の安定のためのものであることは理解されているが、その徹底については一工夫必要なところである。

必要と考えられる標準類

- ① スタート準備作業標準
- ② スタート 作業標準
- ③ 偏肉修正 //
- ④ バイブ再引 //
- ⑤ パッキンローラー配置
- ⑥ 製品点検 作業標準
- ⑦ 寸法測定 //
- ⑧ P E設備点検 //
- ⑨ 製品、設備点検 //
- ⑩ 製品異常処置 //

以上10項目をあげたが必要性によりそれは増減はできる。

徹底の方法はその職場環境に合わせたやり方があるが、

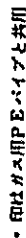
- ① 使う人が作る
- ② 会合時間に作った人に説明させる

これは作業手順でもあり、机上で作られるものではないことを付記する。

製品異常処理作業標準を次にあげるが、これは不良発生の場合その処置を統一し、同一品質を維持するために必要な標準であり、主な不良項目について作成することが望ましい。

ここに一例を示す。

1. 凸凹不良



製品内用酒類（肉をかつめにする）

- ## 2. 不良品質管理方法

前回の製品は1時の不良品はスクラップ処理とする。
ただし二次加工原習は「仕製品処理カード」に記載し、所カチト処理する。

2-3-3 サイジング冷却工程

(3)-1 現状と問題点

PEパイプの押し出しでは、温度条件の維持管理とこの外径の制御が最大の問題といわれている。

当工場でのサイジング方法は、外径規制の内圧式である。この内圧維持方法としてはパイプ巻取先端をシールする方法と、主としてPPのパイプに使用されているフローティングプラグ方式が使われている。また、内圧用には最大 3 kg/cm^2 のベビーコンプレッサーが使用され、通常 $0.1 \sim 0.3\text{ kg/cm}^2$ で使用されているものと推定されるが、ゲージが正常でなくその確認はできなかった。なお、プラグはウェス状のものが使用され内圧リークが考えられる。

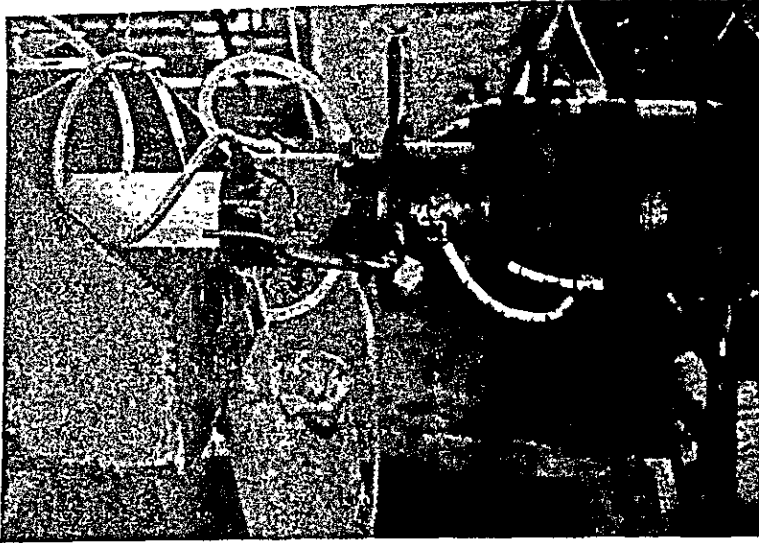
また、サイジングの固定方法は、金型とサイジングを2本のボルトで連結維持固定する方法と、サイジングスリーブにワンタッチ式の治具が取り付けられ金型の先端に引っかける方法があり、PVC硬管のネジ式よりよく考えられ作業性もよくいい方式である。

この材質については、硬質メッキ仕上げにするなりサビない材質のものを使い常にサビ、その他が付帯しない平滑な状態を維持しなければならないがその点、当工場の場合問題点といえよう。

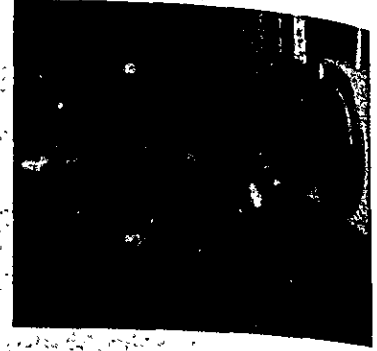
サイジングされたパイプは水槽に入る手前で通常2本のホースで水冷される。そして水槽に入るが、その入口には水槽の水位を維持する目的でその漏れ防止のためにウェス等が使われている。この方法はサイジングされた丸いパイプを変形させる原因となるので水槽仕様の変更、水槽入口漏水防止方法は改善する必要があるところである。また、通常は内圧式の場合、噴霧水槽かシャワー式が使われるのが一般的であるが、PVC軟管で示したようにロールを取り付けるなど改善できる余地はある。

水槽内のパイプは浮力が働き、水槽内でそり曲った状態となっている。更に悪いことには、水槽前後のサイジングスリーブ及び引取機の芯が出ていないことであり、巻取りするパイプは問題なかるうが定天カット品については、そりの大きな原因の一つとなっている。

水冷長さについては、現在3m水槽一基が使われており、短かいのが問題である。通常最小でも5~6mは必要であり、将来、時間当り押出量の能力を向上することを考えると肉厚、口径の大きいものは10m前後、いわゆる現在の水槽の3倍強を必要とすることになる。このため、押出ライン全体の長さはこの冷却長さによって決まるということができる。



写Ⅱ-29 サイジング周辺



写Ⅱ-30 サイジング周辺

写Ⅱ-30は金型とサイジング及び水槽を連結したものである。

写Ⅱ-29においても水槽改造によりこの方法採用する方が良い。

(3)-2 対 策

内圧式のため、内圧変動は既製品外径の変化として表れる。前述の成形指示書の中に内圧のシール方法と圧力を明記し、圧力ゲージも作業者の見やすい作業性を考慮した位置に取り付けることである。

サイジングスリーブは通常硬質メッキをするが、サビない材質であればよからう。いずれにせよ、表面は鏡面状態でなければならない。そして、この鏡面状態に完全密着するような条件をつくり出すことである。なお、冷却水の取り付け方法はワンタッチ式にする方が良い。

当工場の場合、成形品の変形いわゆる断面形状の楕円が問題である。サイジング設計は金型設計と密接な関係があり、金型設計時にサイジング方法が決定されるべき条件であることは、PVCの項で述べたとおりである。

内圧式の場合、圧力によって多少の外径調整は可能であるので、他の方法より有利といえよう。取り付けは図Ⅱ-43のように水槽に固定する方法もあるが、この場合、水槽の仕様につきのとおり項目を追加する必要がある。

- ① 前後進可能とし、その操作は簡単であること。
- ② 上下の移動ができること。

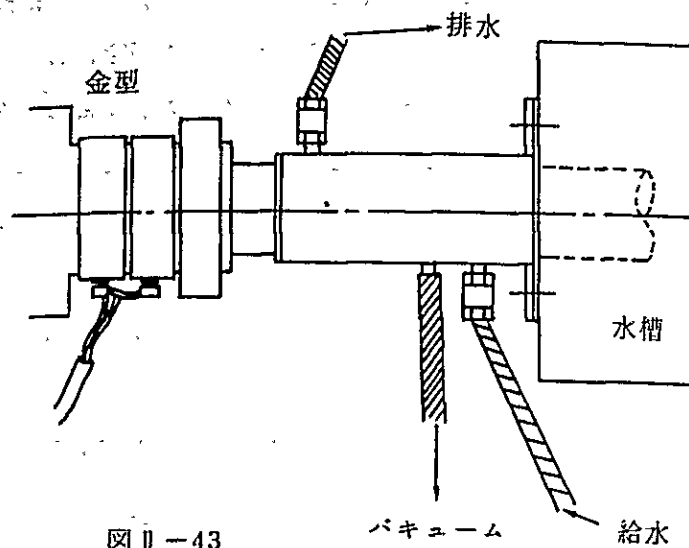


図 11-43

この方法であれば金型とのすき間を持たせることができ、金型先端の温度の変動をなくすことができる。また、小さな偏肉差は、この角度調整により肉厚調整も可能とする。しかもこの方法は現在の取り付け方法でも採用できよう。

水槽についてはハンドル操作でスムーズな前後移動が可能となり、高低についてもその調整が可能となる。なお、前後進可能範囲は 50 cm 程度でよい。

内圧式の場合シャワー、噴霧水槽が通常と書いたが図 11-44 に示すような冷却方法も

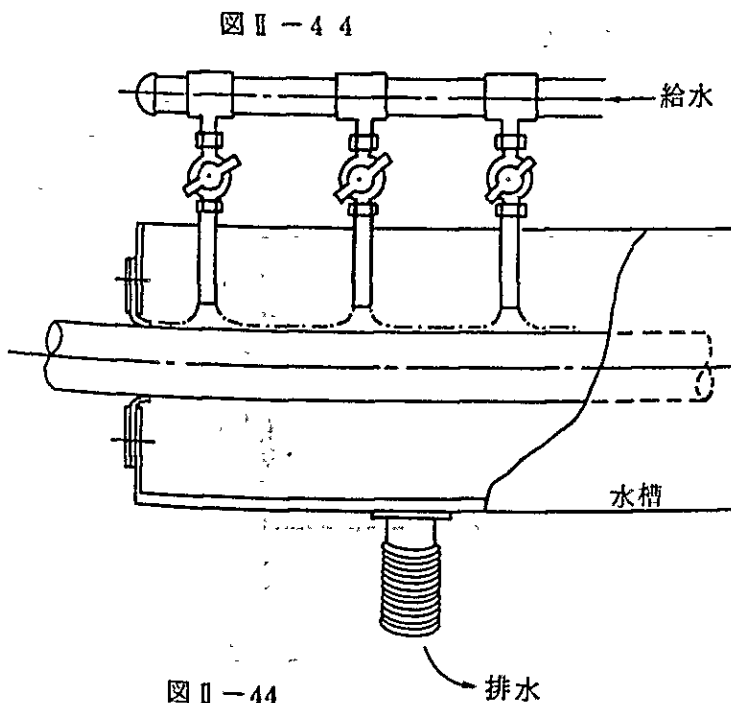


図 11-44

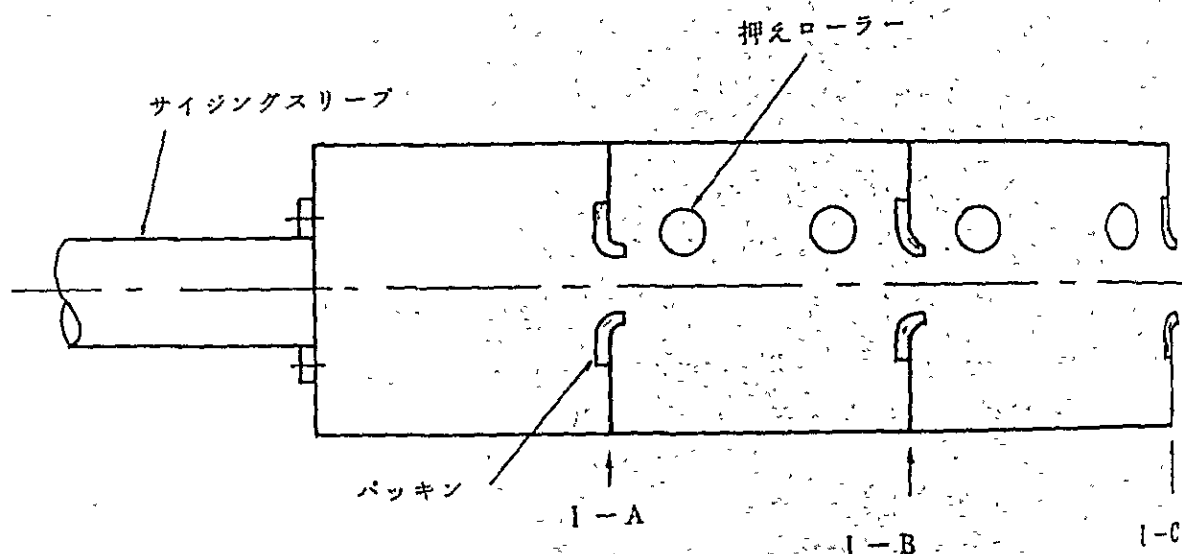
あり作業性もいい。ただ、この場合多量の水を必要とするので、水的能力との関係を見捨てず、また、この方式の欠点ともいえる。

現在の水槽の水中にローラーを取り付け、パイプを水中に維持する方法はPVCの項で述べた。

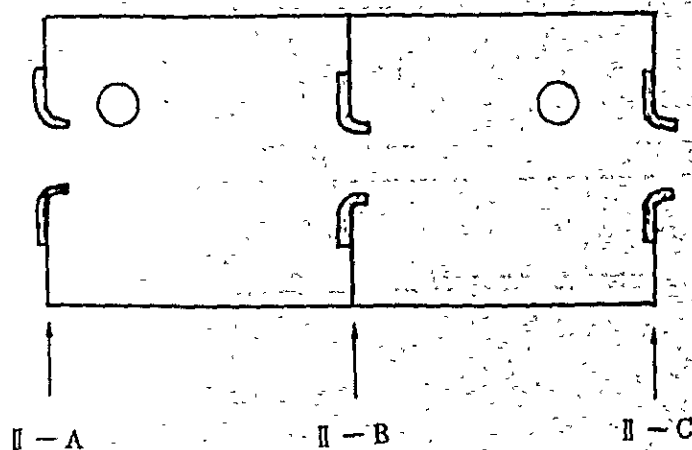
また、経済性を考えると、この改善が最も効果的であろう。水槽入口についてゴムパッキンを用い、入口については製品外径寸法の90%~95%程度とし、出口においては85%~90%程度とし、必要の場合二枚重ねて使うようにして入口、出口にウエスなタイプに巻き付けている状態はなくした方がよい。

水槽の長さについては各系列に一基ずつ増設し、現在的水槽を第二水槽として使用すればよい。水槽の延長は職場レイアウトを大きく変更することになり、将来計画とも考え合わせると両側から中央に向かって成形するレイアウトでは無理となろう。当分は引取機以降の距離を短くして対応はできる。

図Ⅱ-45、表Ⅱ-54に水槽、パッキン及び押えローラの配置を示す。



図Ⅱ-45



図Ⅱ-46

表Ⅱ-54

(%)

	I-A	I-B	I-C	Ⅱ-A	Ⅱ-B	Ⅱ-C
40φ以下	90+95	90×1	80+85	85+90	90×1	80+85
50φ以上	95×2	90×1	85+90	85+90	90×1	85+90

パッキン内径 = 製品外径 × (%)

パッキン厚み = 3%

現 状	問 題 点	対 策					
表Ⅱ-55 ベビーコンプレッサの能力 <table><tr><th>排 気 量</th><th>能 力</th></tr><tr><td>0.03 m³/分</td><td>3 kg/cm²</td></tr><tr><td>0.3 m³/分</td><td>5 kg/cm²</td></tr></table> 現在の内圧値は 0.2 ～ 0.3 kg/cm ² と考えられるが、フローティングプラグ取り付け、状態からリークが考えられる。	排 気 量	能 力	0.03 m ³ /分	3 kg/cm ²	0.3 m ³ /分	5 kg/cm ²	内圧指示が明確でなく、またゲージ破損のものがある。
排 気 量	能 力						
0.03 m ³ /分	3 kg/cm ²						
0.3 m ³ /分	5 kg/cm ²						

現 状	問 題 点	対 策
サイジングスリープはサビ等内面の汚れが目立つ。 水槽一基使用 。長さ 3 cm 。浸水式 。固定式 水槽入口を布等を用いて水もれを防いでいる。	冷却効果が悪くなり、楕円となりやすい。 各設備の中心線がそろっていない。 製品の浮力が働いている。 これらはそりの原因の一つである。 楕円の原因となる。	内面メッキのスリープとする。 通常管理方法については次頁にあげる。 水槽仕様に追加する。 ① 高・低調整ができる。 ② 前後進可能とする。 また、水槽の水中にロールを取り付け浮力を押える。 パッキンを取り付け布等の使用をやめる。

図 II-48

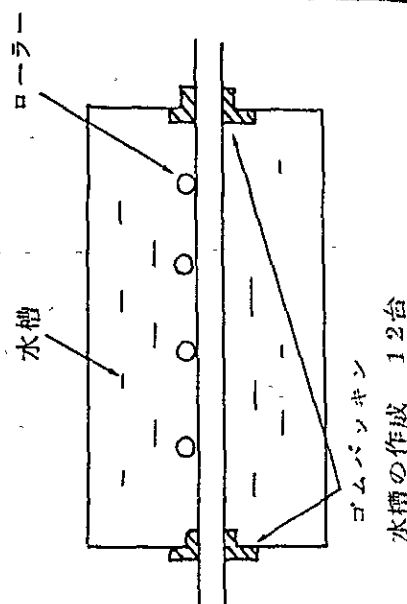


図 II-48

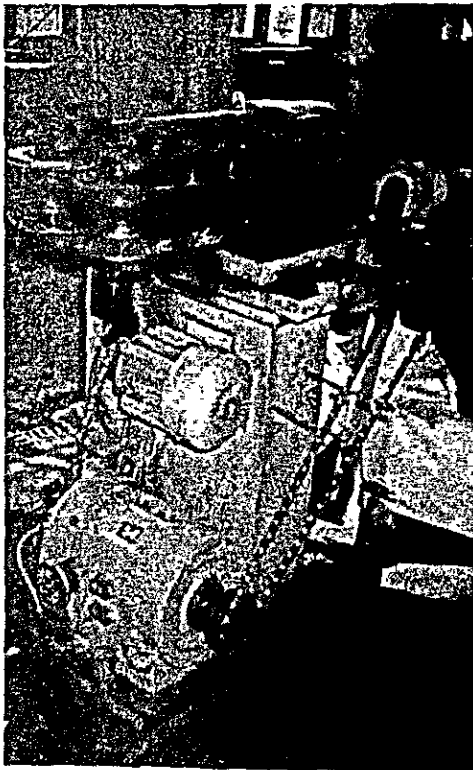
2-3-4 引取り工具

(4)-1 現状と問題点

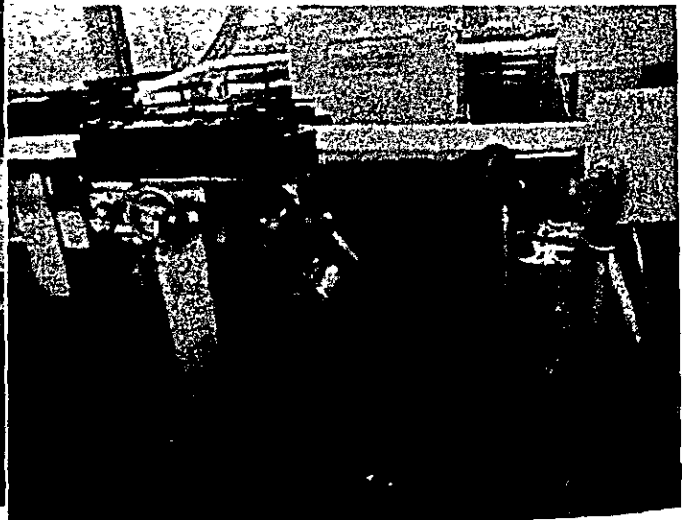
2点支持型エンドレスベルト方式であり、仕様は次のとおりである。

引取速度	0.1-5 ~ 1.5 m/分
モーター出力	1.1 kW
引取方法	手動シメツケ
引取寸法	35φ ~ 170φ

この仕様の中で問題なのは、やはり引取速度であろう。現在では生産性が低いので満足であろうが、時間当りの押出量の向上を考える時、若干の調整はブリーリーで可能ではあるが、まずネックとなる。また、動力駆動部は手製とも思われるベルト駆動であり、その回転部分は露出していて安全上望ましくない。(写Ⅱ-31, 32)



写Ⅱ-31



写Ⅱ-32

(4)-2 対策

高低調整ができないだけで、現状では有効な設備の一つである。駆動部(露出)部分にカバーを取り付ける程度でいいが、生産性向上の方向では新仕様での製作が必要な部分である。

現在の品種構成では、引取り速度は最大6m/分、仕様の引取機は準備する必要がある。
 う。表Ⅱ-56に設備管理について述べる。

表Ⅱ-56 設備管理基準(例)

区分	管 理 項 目		周 期	管 理 方 法			記 録
				方 法	判 定 基 準	処 置	
カ タ リ	切断方法						定期整備 管理表
	モーター	異音、発熱、カーボン状態		目視、触手、異音	異音、発熱、回転ムラ にふいのなきこと	修理交換	
	スライドベース	摩耗、ガタ		目視、触手	摩耗、ガタのなきこと	交換	
	Vベルト	摩耗、伸び		目 視	スリップしないこと	交換	
	露 歯	切断状態		目視、触手	切断面の状態	交換	
	ノコト	曲がり		目 視	曲がり(ブレ状態)	交換	
	チャッキング装置						
	エアシリンダー	作動状態		目視、触手	作動が良くエア漏れなきこと	修理交換	
	パイプ	曲がり、ゴム(へり)		目 視	曲がり、へりがなきこと	修理交換	
	強制戻し装置						
	エアシリンダー	作動状態		目視、触手	作動が良くエア漏れなきこと	修理交換	
	ギヤードモーター	異音、発熱、摩耗		異音、目視、触手	異音、発熱、摩耗なきこと	修理交換	
	Vベルト	伸び、摩耗		目 視	スリップしないこと	交換	
	搬出装置						
	定尺板	ゆるみ、割れ		目視、触手	異常のなきこと	修理交換	
引 張 機	アーム	曲がり、折れ		"		"	定期整備 管理表
	ガイド	曲がり、ゆるみ		"		"	
	電気部品						
	リレー・マグネット	焼付 作動状態		"	異常のなきこと	修理交換	
	タイマ・リミットスイッチ	作動状態		"			
	配管・コード						
	エア・配管	破れ		"	破れのなきこと	修理交換	
	電気コード	破れ、切れ		"	異常のなきこと	交換	
	軸受け	シャフト、ワームの摩耗		目 視	摩耗のなきこと	交換	
	リングコーン	コーン、シャフトの摩耗		"	"	"	
	抑え装置	ベース、シャフトの摩耗		"	"	"	
		スプリングの伸び		"	伸びのなきこと	"	
		エンドスモット、キャタピラー		"	摩耗、伸び、外れなきこと	"	
		摩耗、伸び		"			
	運動部	チェーン、Vベルト摩耗		"	摩耗、伸びのなきこと	"	
		伸び					
	モーター	異音、発熱、 カーボン状態		目視、触手、音	異音、発熱、回転ムラ にふいのなきこと	修理交換	

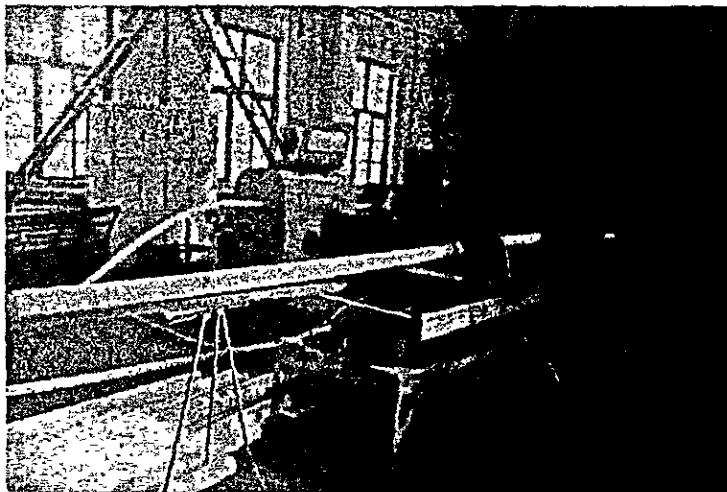
2-3-5 切断工程

(5)-1 現状と問題点

巻き取りをする製品については特に問題はないが、PP管など定尺切断する製品については定尺、切断面ともに問題が多い。

まず定尺はパイプ先端定尺長さのヒモが取り付けられ、そのヒモのゆるみが無くなった時作業者は切断を始める。

切断されるパイプは長さが一定でなく、結束後その長さが目立つパイプは手直し・修正されている。また、切断時、製品が固定されず切込み速度も手動のため一定せず、切断面の品質は極端に悪い。製品切断面に切りくずの焼付きが見られるが、これはノコ歯形状と切込み速度の問題であろう。せっかくいいパイプを製造しても、ここで品質を低下させるのは惜しまれることである。切断方法の大幅改善が必要である。(写Ⅱ-33, 34)



写Ⅱ-33



写Ⅱ-34

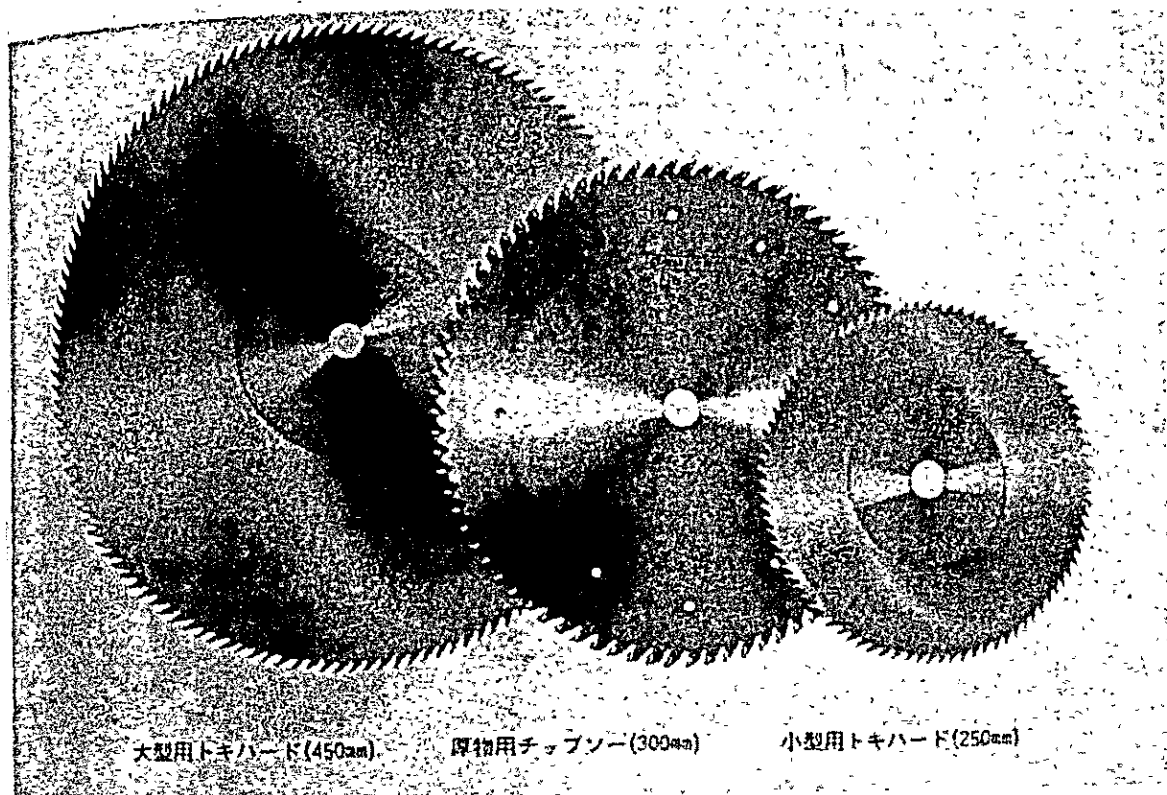
(5)-2 対策

リミットスイッチで定尺を検出する方式に切り換えたい。この装置ではまず結束後手直しすることはないばかりか、その精度は±3mmの中に納めることができるだろう。

また、製品固定については現在電磁石が使われているが、故障のためか使われていない。これはエアシリンダー式でもいいが、いずれにせよ使える装置に修理改善の必要がある。

更にノコ歯については歯先がつぶれており、切断面をきたなくしている。ノコ歯は定期的に研磨することが重要であり、放置することは許されない。また、ノコ歯形状の悪さも指摘できよう。このノコ歯の形状は非常に重要であり端管割れ等切断面品質維持に欠かせない。(写Ⅱ-35)

押出機からカッターまでの各設備別点検表を表Ⅱ-57にあげる。これは一例であり、当工場ではまた工夫して実施して欲しい。



写Ⅱ-35

表Ⅱ-57 設備点検表(例)

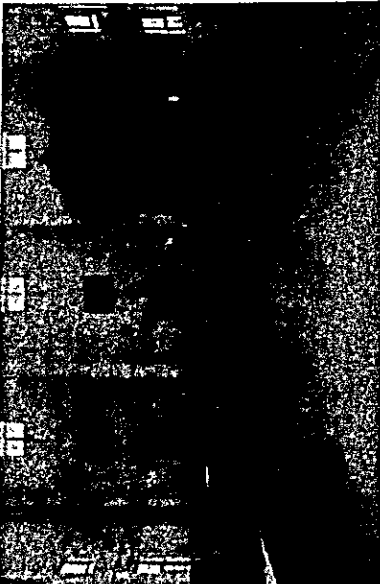
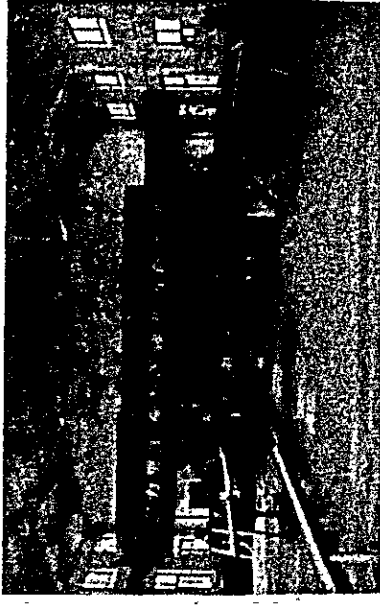
S56

作成者 清水

製造設備点検表(日常)			○ 異常なし △ 調整 × 修理の記号を記入						
設備名	点検項目	点検状況					調整、修理内容記入 (アイデア等記入可)		
		日	付						
引張機	軸受け	(目視) シャフトウォームの摩耗、オイル量							
	引取部	(目視) ベルトキャタピラー摩耗、伸び							
	運動部	(目視) Vベルトチェーン摩耗、伸び							
	キック	(目視、触手、音) 異音、発熱、カーボン状態							
	圧力	元圧力 (kg/cm ²)							
		押え圧力 (kg/cm ²)							
カッタ	モーター	(目視、触手、音) 異音、発熱、カーボン状態							
	切断部	Vベルト 摩耗、伸び							
		鋸歯 (目視、触手) 製品の状態							
		フリー (目視、触手) ガタ、キーのゆるみ							
	チャッキング部	シリンダ (目視、触手) 作動状態、スリップ							
		パイプ (目視) 曲がり、ゴム(ヘリ、ハガレ)							
	強制戻し部	シリンダ (目視) 作動状態、エア漏れ、ゆるみ							
		キック (目視、触手) 異音、発熱							
		Vベルト (目視、触手) 摩耗、伸び、歯からのがれ、スリップ							
	搬出部	定尺板	(目視、触手) 割れ、ゆるみ						
		搬出アム	(目視、触手) 曲がり、折れ						
		ガイド	(目視、触手) 曲がり、ゆるみ						
		アンプ	(目視、触手) 止め(ゆるみ)						
		搬出CY	(目視) スピード、バランス						
その他		配管 (目視) 破れ、止め部外れ							
	コード (目視) 破れ、曲がり								
アニール部	ヒータ	(目視、触手) 折れ、固定部ゆるみ							
	設定値	上段 (Amp)							
		下段 (Amp)							
加工機	増設部	梁 (目視、触手) 曲がり、ゆるみ							
	定尺機	ピストン	(目視、触手) 動作、取付部ゆるみ、掃除						
		ピストン	(目視、触手) 動作、固定部ゆるみ						
		リミット	(目視、触手) 動作、固定部ゆるみ						
		梁	(目視、触手) 曲がり、ゆるみ						
	検出部								

現 状	問 題 点	対 策
引取機仕様 引取速度 0.15~1.5 m/分 モーター出力 1.1kW 引取方法 手動シメック エンドレスベルト 引取寸法 35φ~170φ ベルト駆動 駆動部が露出している。 ヒモで定尺検出をし手動で切斷する。 電磁石で製品を固定する（バイス）。	引取速度が低く、将来の押出量向上に対応できない。 切斷時の修理に時間を要す。 取場安全上改善を要す。 定尺のパラッキが大きく結東後修正のため再度カットし、効率的でない。 故障し使用されてない。	口径の大きいサイズについては現状設備の改善で使用できるだろうが、他は新仕様での製作が必要 Vベルトの予備品をそろえる。 また、新仕様ではチェーン駆動とする。 安全カバーの取り付け。 リミットスイッチ検出方法とし、自動切斷仕様とする。 全機対象 エア一式に改善する。この方が故障が少ない。コンプレッサー設置が必要となる。

引取、切断工程(2)

現 状	問 題 点	対 策
切断面に切りクズが焼き付いている。 全体的に引取機、カンターなど付帯設備が機械台数より少なく、移動しながら使用されている。	ノコ歯先端が丸く研磨が必要。 また、形状も悪い。 全機稼動することができず5～6月頃の生産ピーク時、機械損失が発生する。	ノコ刃形状の変更及びノコ目立て作業の標準化 各押出機に各々設置する。この時各押出機には適用品種サイズを明確にする。
 写Ⅱ-36	 写Ⅱ-37	

2-3-6 検査工程

(6)-1 現状と問題点

検査方法は基本的には軟質PVCと変わらない。検査項目は内径、肉厚、外観であり、測定器具はノギス及び段付きゲージであるが、口径が大きくなるとノギスで外径測定されている。その検査記録は検査した各サイズの記録のみで、結果についての記録は何もない。ただその時の状況は検査員と現場検査員もしくは作業者と話し合いはされており、その意味からはフィードバックされていると考えてよからう。滞在中四日間肉厚について検査記録を依頼したが、その結果は表Ⅱ-58のとおりであった。

表Ⅱ-58 肉厚測定結果

	肉厚及び公差	2月1日	2月2日	2月4日	2月5日
PE50φ	3 mm ± 0.6	$\bar{X} = 4.4$ 4.7 4.6 4.2 4.4	$\bar{X} = 4.95$ 5.7 4.1 5.0 5.0		
PE16φ	2 ± 0.4	$\bar{X} = 2.0$ 2.0 2.0 2.0 2.0	$\bar{X} = 2.3$ 2.1 2.2 2.4 2.4	$\bar{X} = 2.0$ 2.0 2.0 2.0 2.0	$\bar{X} = 2.0$ 2.0 2.0 2.0 2.0
PP68φ	3.5 ± 0.6	$\bar{X} = 3.3$ 2.6 4.0 3.2 2.8		壁 偏	$\bar{X} = 3.5$ 2.6 4.0 3.4 3.5
PP100φ	6.0 ± 0.8	$\bar{X} = 6.4$ 6.0 5.7 6.0 8.0		$\bar{X} = 6.4$ 6.0 5.7 6.0 8.0	$\bar{X} = 6.0$ 6.0 6.0 6.0 6.0

PE16φ 管は安定状態にあるが他はいずれも偏肉しており、工程能力もきわめて低い。製造工程において大幅な技術改善の必要なことを示す。

外径についても同様な傾向にあり、試みに野積場の製品を測定した結果も同様であった。PPを除きPEは重量で管理しているが、肉厚と相関があるだけにこの時期肉厚の安定化に注力すべきだろう。

表Ⅱ-59はPE, PP管の内径, 肉厚を示す。

表Ⅱ-59 PE 管材製品寸法規格 (現状)

内径 mm	部頒標準	企業標準	壁 厚 mm	部頒標準	企業標準
4	±0.1	±0.08	1	±0.3	±0.25
3	"	"	1	"	"
5	"	"	1	"	"
6	"	"	1	"	"
8	±0.2	±0.15	1	"	"
10	"	"	2	"	±0.35
12	±0.3	±0.25	"	±0.4	"
16	"	"	"	"	"
20	±0.4	±0.35	3	±0.6	±0.55
25	"	"	"	"	"
40	±0.5	±0.45	"	"	"
50	"	"	"	"	"

PP 管材

40	±0.4	±0.35	3	±0.6	±0.55
57	±0.5	±0.45	3	"	"
68	"	"	3.5	"	"
82	±0.7	±0.65	4	"	"
100	±0.8	±0.75	6	±0.8	±0.75

表Ⅱ-59の規格に対し、内径は段付ゲージもしくはノギス、肉厚に対してはノギスが使用されている。

通常管理状態にある場合この方法で有効であるが、偏肉差が大きく、規格限界値前後の判定にはやはりマイクロゲージ、ダイヤルゲージ付内パス等精測可能な検査器具を使いたいものである。

現在の製品合格率は1982年の実績が99.6%である。しかしこの計算は、運転者が合格とした数量を基礎にしており、実際はもっと低いものと想像される。これらの検査は次のように行われている。

1) 製品の物性検査

工場の検査規定は次のように定められる。

(1) サンプルング方法

PVC, PE, PP製品において原材料、配合別、成形機別で10Tの管材を1

Lotとする。しかし連続生産で10Tに満たないものでも1Lotとすることがある。

(2) 検査項目

検査項目についても工場検査規定に定められ、項目は次のとおり。

① PVC管材

引張り試験、断裂伸長率及び硬質においては偏平試験である。

② PE管

引張り試験、断裂伸長率

③ PP管材

寸法変化率、偏平試験

2) 原料の化学性能試験

(1) サンプルング方法

工場受け入れ時メーカー別、原料別に受け入れ検査を行う。100袋の中から5袋を抜き取り、各100gをもって試料とする。

(2) 検査項目

① PVC：粘度、水分、黒黄点の検査

② PP、PE：MI、水分検査

(3) 検査周期

一年に四回3か月ごとにこれを実施する。

以上が第14廠における物性試験関係の規定である。

しかし現状ではその検査記録もなく、実態はそこまでの活動に至っていない。しかしこの部門には試験設備もそろえ人材も投入しているので、確実な実行のもとに検査データを積み上げてもらいたい。

原料についてはメーカー成績書で代行してもいいが、中国の原料メーカーもまだ品質向上の途上にあり、頻度は少なくとも一年に1～2回は当分続けた方がよい。しかしこれは永続的に続けるものでなく、原料メーカーの品質安定が当工場の工程安定とともに内容は変化しなければならない。

3) 三級検査制度

次に検査制度について述べる。これはPVCの項でも述べたように運転者100%、職場検査員70%、工場検査員30%の検査制度である。

(1) 機械別自検（運転者による検査）

各押出機別運転者は生産しながら全数を検査する。この時、不良とした数量はその記録はされない。検査する項目は外観、内径、肉厚である。

(2) 職場検査

前記運転者の合格とした製品は、職場検査員によって検査される。検査方法は、機械別に約70～80%を検査する。良品判定には印章（検査員番号）を押して、入庫もしくは工場検査を受ける。不良品は破碎職場に送られ粉碎される。

(3) 工場総検

入庫前又は入庫後に工場検査員によってきびしく検査が行われる。この時の検査は生産量の20～30%であり、この検査結果、良品と判定されると出荷される。不合格品は、Lot outとして職場検査に返品される。

以上が第14廠における検査方法である。この方法でも確実に行われればそれなりに効果的と考えられるが、実態は前述の方法より大幅に緩和されて実行されているようである。

職場検査の70～80%の検査は实际的でなく、また、工場検査の実態もn数は少ないようだった。この数字を使えるようにする以外はいずれにしろ、工程能力を高めるための検査をすることが先決で、検査の方式を改善できる段階ではない。次に製品の評価制度について述べる。

4) 産品評分標準

これは職場検査員と工場検査員で三か月に一回検査実績に基づき、各機械別の品質評価を実施する。90点を合格ラインとして、それ以上は機械別運転者の奨励点となる。各項目別に奨励点がつけられているがここでは省略する。

(6) - 2

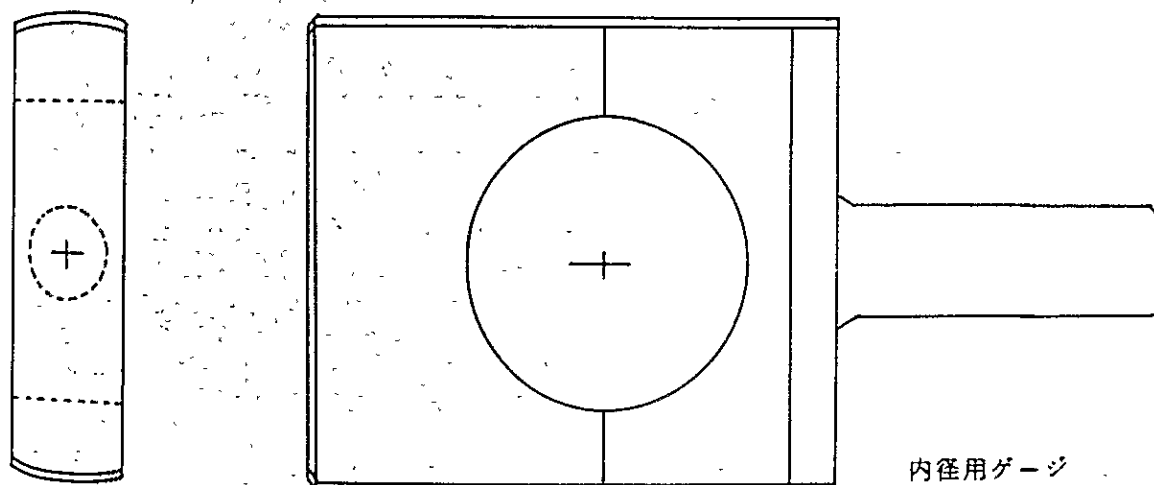
まず生産技術の改善向上に努め工程能力を高めることが優先する。現在を極論すれば当工場の成形品は検査できる品質水準にない。その改善については押出工程の中で述べたとおりだが、要約すると次のとおりである。

問題点	改善の方向	主たる内容
肉厚偏肉	金型新仕様による製作	特にコアの損傷の程度が大きく新作の要あり、硬質メッキ仕上げ
	金型解体作業方法の改善 金型交換作業方法の改善 スクリー先端部樹脂の整流化 温度条件の再設定	焼却解体の中止 ブレーカ、スクリーンの取り付け 温度調節器の正常化及び適正成型温度の探索
外径変動	内圧の一定化 水槽使用方法の改善	プラグ方法の改善及び内圧の標準化 水槽入口のパッキンによる止水浮力防止策

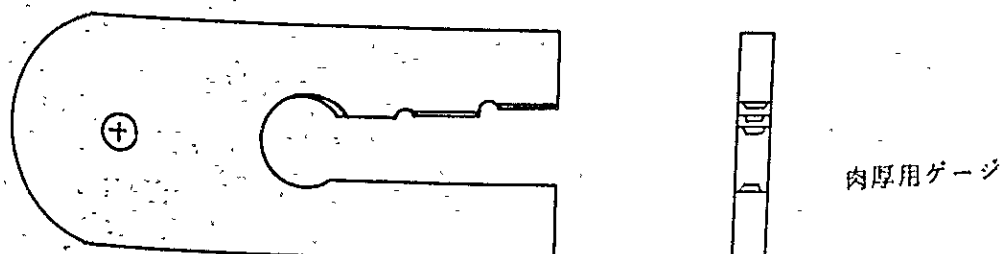
問題点	改善の方向	主たる内容
外観向上	サイジングの密着化 気泡外観の向上	サイジングスリーブの境面化及び定期研磨の標準化 ブレーカ、スクリーンの取付け 乾燥器の取付け
重量管理	計量方法の改善	重量の規格化及び巻取り装置改善

検査治具について述べる。肉厚、内径とも限界ゲージを使用する。そして規格限界にある製品についてはマイクロゲージ、内径についてはダイヤルゲージ付内パス等を使用し判定する。職場検査員は一定周期で肉厚、内径を精測し、データーを蓄積し工程改善にフィードバックする。この時、管理図等を用いるのも一方法であり、安定生産までこの手法を継続させる。

以下に製品チェックのための限界ゲージ概略図を示す。(図Ⅱ-49, 50)



図Ⅱ-49 内径ゲージ概略図



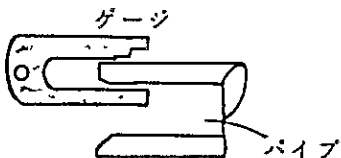
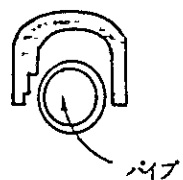
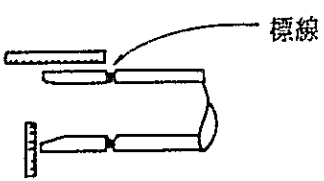
図Ⅱ-50 肉厚ゲージ概略図

この限界ゲージを使って生産職場の運転者がどのように検査するかを表Ⅱ-60に示す。

表Ⅱ－60 品質点検作業手順（例）

制定年月日	51. 3. 20	品管パトロール作業手順書	手順書番号	決裁者印	実施責任者
改訂年月日	57. 5. 20		P－61		
版 数	第 3 版		押出成型課		
工 程 名	管 製 造 工 程				作 成 者
作 業 者	交 替 作 業 者				
作 業 の 目 的	1. 品質の維持 2. 安全の確保				
作 業 用 具	1. 手 袋 4. 内外面点検台車 2. 限界ゲージ 5. エアーホース 3. 巻 尺 6. その他調整に必要な工具				
作 業 手 順			要領及び注意事項		
特記事項 1. 品質チェックパトロールは直／3回とし原則として下記の時間に全機チェックする。 1直 09°00' 12°00' 14°30' 2直 18°00' 20°00' 22°00' 3直 24°00' 03°00' 06°00' 2. 品質チェック時確認する項目 1) 外観：内面，外面，切口面の状態 印刷，標様の状態，面取り状態 2) 寸法：外径，肉厚，全長，切断面角度湾曲度 3) チェック本数 1. ミーティングで問題になっている機械はその内容に応じて確認本数を増す 2. 問題ない機械は，3本以上測定			1) サンプルは第1回目の品管時，1,2,3直ともに各2本採取の事 2) スタート日及び月曜日は直4本とする。 1) 内面点検は必ずエアーにて切粉除去後確認する。 成形条件は1直1回目のパトロール時に指図書と比較し範囲外の場合は原因究明し範囲内に入れること。		

表Ⅱ－60（続き）

作業手順	要領及び注意事項
<u>〔1〕寸法測定</u> 1. 定尺（全長）を測定する。 （湾曲度も確認する。） 2. 肉厚を測定する 3. 外径を測定する。 4. 標線位置を測定する 5. 面取り後の肉厚を測定する。 6. 加工部の肉厚測定をする。	1. スチール製巻尺を使用する。 2. 製品が台車上に落下後30分以上経過したものを測定する。 1. 原管部を限界ゲージで確認する 2. 1で異常の場合マイクロゲージで測定する。 ○肉厚確認  ○外径確認  ○標線位置（巾）  ○面取り後の肉厚  1) 通りゲージは抵抗なく最後まで通過のこと。 2) 止まりゲージは、ゲージに入っていないこと。 3) 止まりゲージで入った場合マイクロゲージで測定する。

表Ⅱ-60 (続き)

作業手順	要領及び注意事項
7. 加工部の内径を測定する。	○ D_1 (入口部) ゲージで測定  (端面が管理限界線内にあること)
[2] 外観チェック 1. 表面の状態をチェックする。 2. 内面の状態をチェックする。 3. 印刷の状態をチェックする。 4. 標線の状態をチェックする。 5. 切断面の状態をチェックする。 (面取り状態) 6. 外観チェック安全上の注意点 1) 外観チェックは台車上で実施するため加工機よりパイプが落下してくるため、必ず落下後チェックすること。	1. エアーで切粉除去後チェックする。 ◎ 外観に問題があった場合は、必ず限度見本と比較し合否の判定をする。 ◎ ヘルメットは必ず着用のこと。
[3] その他のチェック事項 1. 成形条件チェックシートに指定された項目についてチェックし記入する。 2. 記入時間 3. 異常の場合 ◎ 成形条件の管理範囲は指図書参照の事。	1) 加工機 (油圧、油温、その他) 2) 押出機 (アンペアー、油温、その他) 1) 1直時 10'00" 2) 記入者、交替作業者 1) ロット区分 (手順書参照) 2) 復帰させる

表Ⅱ-60 (続き)

作 業 手 順	要領及び注意事項
[4] コンピューターインプット	1. 異常があった場合アクションを取り内容, 不良重量, その他品質状況日誌及びコンピューターにインプットする。

検査工程(1)

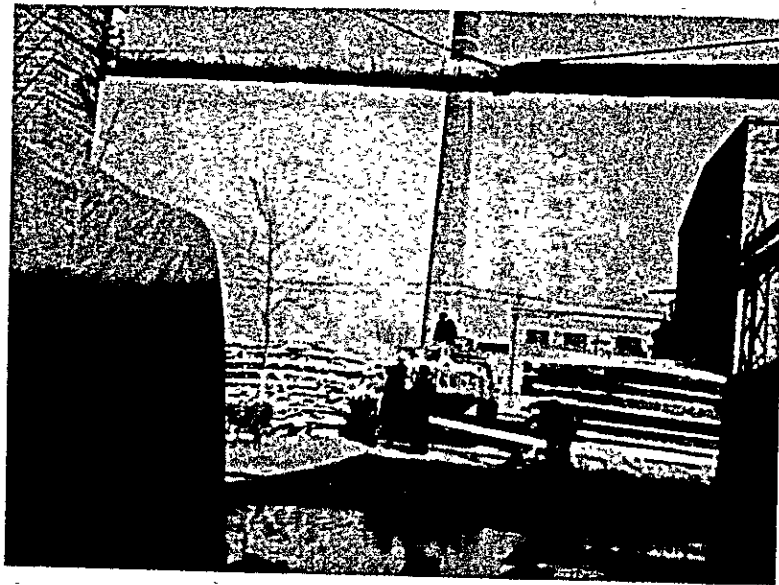
現 状	問 題 点	対 策
運転者検査 100%検査することが標準である、実際はその標準の内容が明確でない。偏肉調整の頻度が高いことから一応製品チェックはなされていいると考えられる。	目視検査的傾向が強く、不良品混入も目立つ。 70%検査は実質なされていない。 サンプリング方法n数等もその標準化がない。	限界ゲージ判定とする。 また、1時間1回を初期の頻度とし、その結果は作業日誌に記録する。 巻物については一巻き完了時毎に肉厚、内径を点検する。
職場検査員 各職場に一名を配置し、生産品の70%を検査する。		工程（成形中）の製品についてその検査を徹底する。問題点はその日のうちに処置し夜勤に問題を残さぬようにする。 必要に応じ、管理図等の手法を用いる。また、通常限界ゲージで検査するが、不合格線上にある時は精測する。 この時はダイヤルゲージ付内パス、マイクロゲージ等を使い判定する。 前日、夜勤時の成形状態を作業日誌等から情報を得てアクションに結びつける。

現 状	問 題 点	対 策
工場検査員 朝九時から約二時間を要し、各職場の製品を抜き取り検査する。$n=3$で実施、問題点はその場で口頭で職場検査員に伝えられる。検査器具はノギス、段付ゲージ等を使用する。	検査をきびしくしても品質は向上しないが、現在の検査では現場にフィードバックするデータがない。 ロットアウトの基準がなく問題あっても全数合格となっている。 現状レベルでの検査規格を持ち、ルールにしたがった検査が特に工場検査には望まれる。もちろん特探製度も考える必要がある。	運転責任者及び職場検査員とのミーティングを毎朝の日課とし、前日の品質状況や検査結果について情報を交換する。 工程上問題あればその製品を重点に検査することもあり得る。 $n=20$とし$c=2$でロットアウトとする。 ロットアウトは生産職場に返し不良選別等で再検査を依頼する。通常検査は限界ゲージで判定するが、規格限界ではダイヤルゲージ等を使い精測し判定する。 検査をきびしくする以前に指摘した技術改善を実施することが優先することは前に述べたとおりである。

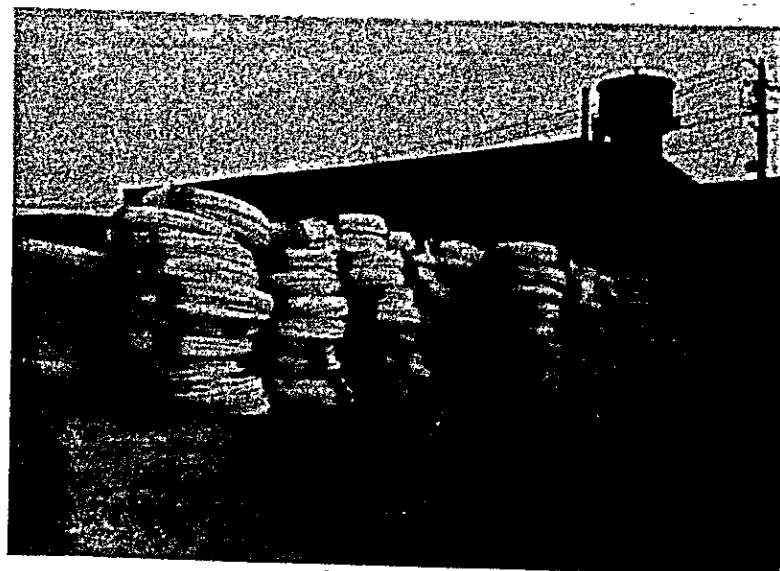
2-3-7 出荷工程

(7)-1 現状と問題点

検査済の製品は野積場にストックされる。(写Ⅱ-38, 39) 野積場の製品には、持ちの時に発生したであろう傷が多く発生している。また、荷札でロット表示はなされ、先入れ先出しの工夫はされているが、保管の状況では荷札使用は不安がのこり、パイプ製品への表示が好ましく商品イメージも向上する。



写Ⅱ-38



写Ⅱ-39

(7)-2 対 策

横持ちは専用台車で運搬し、野積みでは枕木、パレット等の上に置くようにし、直接地上に置くことは避ける。

オレフィン系のパイプは屋内保管が好ましいが、現状の環境ではそれは無理であろうからせいで横持ち保管方法に上記の改善の手を加えることである。

ロット表示は直接製品に印刷されることが望ましく、インラインでのマーキングを推奨するところである。出荷は供給科の発行する車両手配書によって実施される。

2-4 生産設備製作工程の現状、問題点と対策

2-4-1 押出成形用設備部品の製作

(1) 企画仕様決定

(1)-1 現状と問題点

製品企画は次の三つのルートからなる。

1. 需要家の要望
2. 会社の要求
3. 工場独自の計画

会社を窓口としてすべて処理されるが、一般的には大型商品は会社、そして小型商品は工場で各々処理されている。最近企画された製品として表Ⅱ-61の三つをあげることができる。

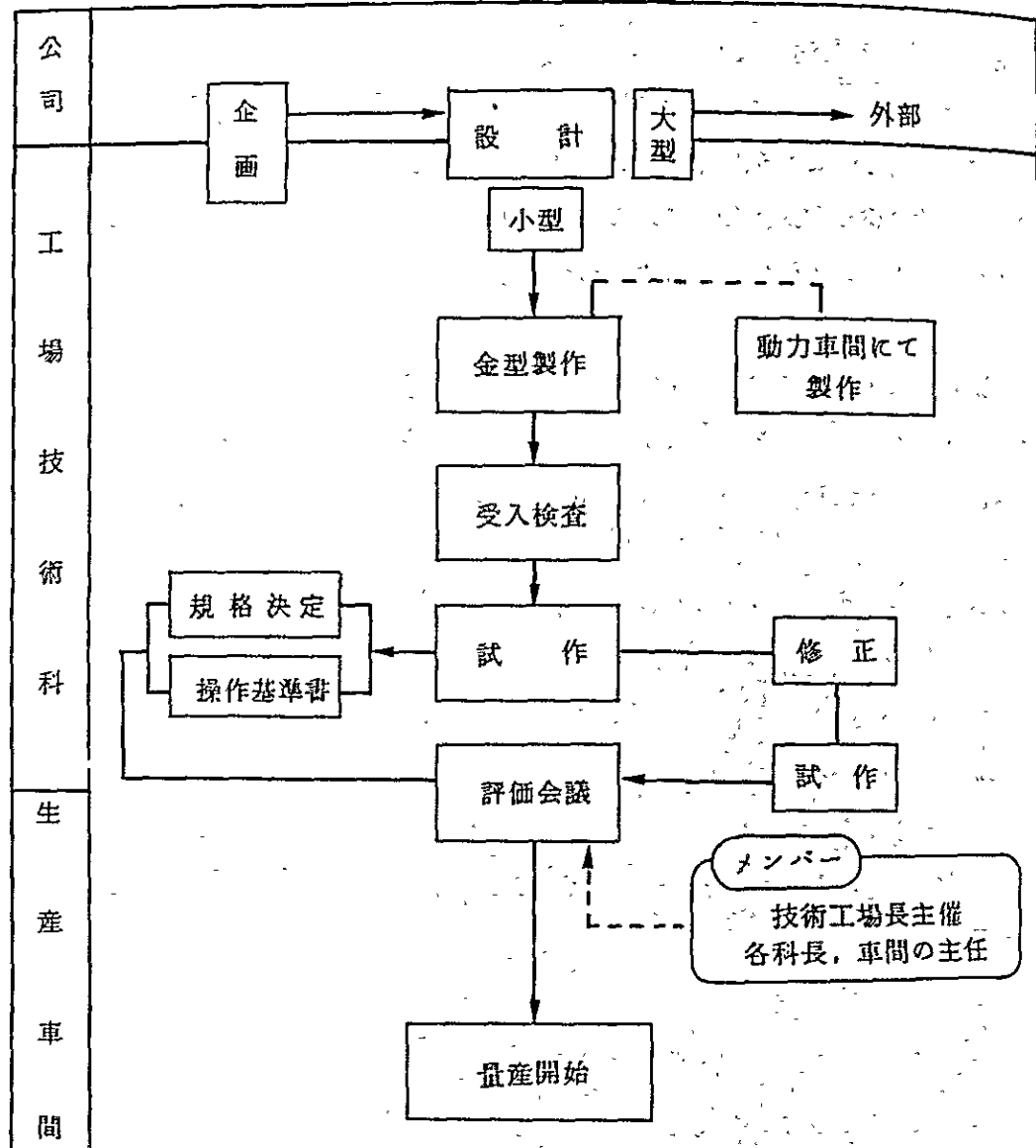
表Ⅱ-61 企 画 商 品

要 望 先	製 品 名	金 型 製 作 先
天 津 市	PVC硬管	公 司
公 司	手 す り	工 場
公 司	発 泡 製 品	—

問題なのはこれらの製品についての市場調査、品質情報、技術情報等の収集活動が充分になされていない点である。

表Ⅱ-62に当工場の企画から量産までのフローについて述べる。

表Ⅱ－62 製品化のステップ（現状）



工場で企画された製品は技術科が技術工場長に報告書を提出する。技術工場長は評価会議を召集し、科長及び車間の主任をメンバーとしてその内容について審査する。

しかし現在の状況を見ると、すべてに不都合点が見られる。

先程述べたとおり、まず技術情報が充分でなく、検討もなしに走り出している傾向にある。また、納期の関係で不十分な状態の製品が出荷されている現状では、まずこの企画のステップを充実させる必要がある。

PVC管にあっては、押出機本体があるだけで配合、金型、冷却、引取機すべてに欠点、又は使用できない設備環境の中で試作量産が続けられている。手すり異形品についてもしかりである。

(1)-2 対 策

企画段階では充分な品質、技術情報を収集することであろう。そしてそれ等がまとまった段階でテーマ選定会議を開催し、ここで充分それらの内容について検討が加えられ、その後品質基準書が作成、設計のステップへと移行する。

テーマ選定会議は年2回程度行い、計画的な製品立上げを実施する。そしてこの中ではテーマ名の決定、予算、スケジュール及び担当部署等が明確にされる。企画では公司中心の活動となるであろう。

表Ⅱ-63に製品企画から量産までの標準類を列記する。これを参考として第14廠の標準類のまとめを希望するものである。

表Ⅱ-6.3 製品設計における標準書類

		54.4.10								備考
ステップ	事業部	標準書名	製造課	検査課	工務課	業務課	安環課	総務課	金型業者	
製品企画	○	品質基準書								
		品質設計基準書								
製品設計	○	製品仕様書								
		製品図面				○			○	
		金型見積り依頼書				○			○	
		金型見積書				○			○	
		原価検討書								
		大口設備予算書					○			
		大口設備予算登録通知書	○			○		○		
		設計評価チェックリスト								○設計評価 会議
		購入依頼書				○			○	○金型発注 ○金型起工 検討会
		金型仕様図				○			○	
		金型製作図面				○			○	
		金型図面				○			○	
		金型品質設計基準	○		○					
		金型寸法測定表							○	○金型納入
		金型検査チェックカード							○	
		金型検査受入検査報告書								
		テスト依頼	○		○					
		金型テスト報告書	○							
		試験研究依頼書		○						
		依頼試験報告書		○						
		金型連絡書							○	○金型修正 ○品質管理 委員会
		製品規格					○			
生産準備		(製品量産)金型完工決定書	○	○	○	○		○		
生産出荷		管理図(初期流動管理)								
		初期流動管理結果連絡書	○							

2-4-2 設 計

(2)-1 現状と問題点

工場における設計は技術科がその実施責任部署となっている。実施内容は製品図、製作図面の作成、設備受け入れ後の試作、規格作成、操作条件の設定等量産移行までの作業がこのステップに含まれる。

図面作成では十分な作業が行われているであろうことが、実際の作成図面を見てもうかがわれる。この段階での問題点は、製品設計のステップが省略されていること及び設計評価機関が不明確、また、試作段階における繰り返しの多いことである。このことは受け入れ時の検査及び点検方法に問題あるためと思われ、標準化が必要であろう。また、この試作の繰り返しは試作評価と改善のステップがなく、同一条件での繰り返しのみで前進がうかがわれない。

技術情報が少ない場合、基礎的な技術を積み上げることにすべてを注力すべきだが、この努力もないまま従来技術の延長で処理しようとしている。

PVC硬管異形品等工場全体の生産への熱意はうかがえるが方向転換、いわゆる企画段階までさかのぼる必要があるだろう。工場設計の結果は特に公司の了承を求める必要もなく、工場独自で推進される。

更新については通常設計基準書に基づき作成されるが、この標準も未整備のようである。

未使用金型も多いことから更新も多く行われていることが想像される。

(2)-2 対 策

工場の中で技術情報の豊富な技術科が責任部署であることが望ましいことであろう。そして既存製品の金型を製作するという次元では何ら問題なからうが、新仕様での展開としては問題点は大きい。

押出成形では個々の設備がいかに優れていても、系列として機能しなければ製品成形は困難である。金型のための設計といえど押出機との関係、サイジング方法、冷却方法との関連を考慮した金型設計でなければならないことはいうまでもない。

PP、PE金型類については既に設計基準とすべき基礎的寸法を持ち合わせているだろうが、それが標準化されているかどうかは疑問なところだ。

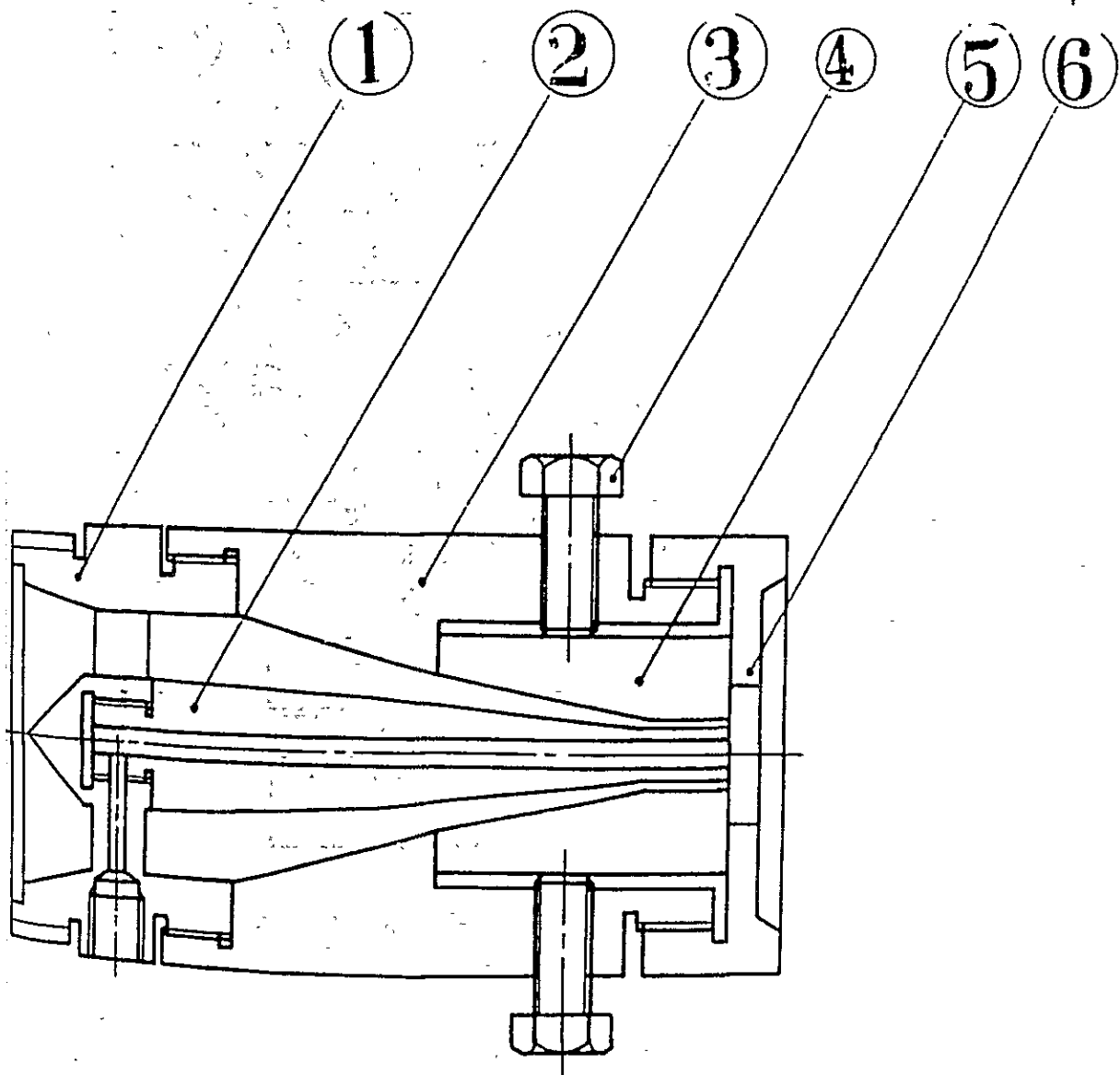
図Ⅱ-51は現在使用されている金型の組付図である。この金型はコンパクトであり、現状品種に適用し、サイズ替え等も簡単であり、それなりのメリットがある。更に特長としてトービード、スパイダー、ランドコアーが一体加工されていることであり、L/Dも非常に小さい。この仕様は現状押出量下では有効であろうが、今後の押出量向上の方向では、次のような問題点が指摘されよう。

- ① ランド部が短く押出量向上ではバラス効果が大きくなる。
- ② 金型への導入部の口径が大きく整流，等速流が得られない。
- ③ 解体作業が困難である。

この中でも現在解体作業が「焼却解体されていることから，この改善について図Ⅱ-52に示した。

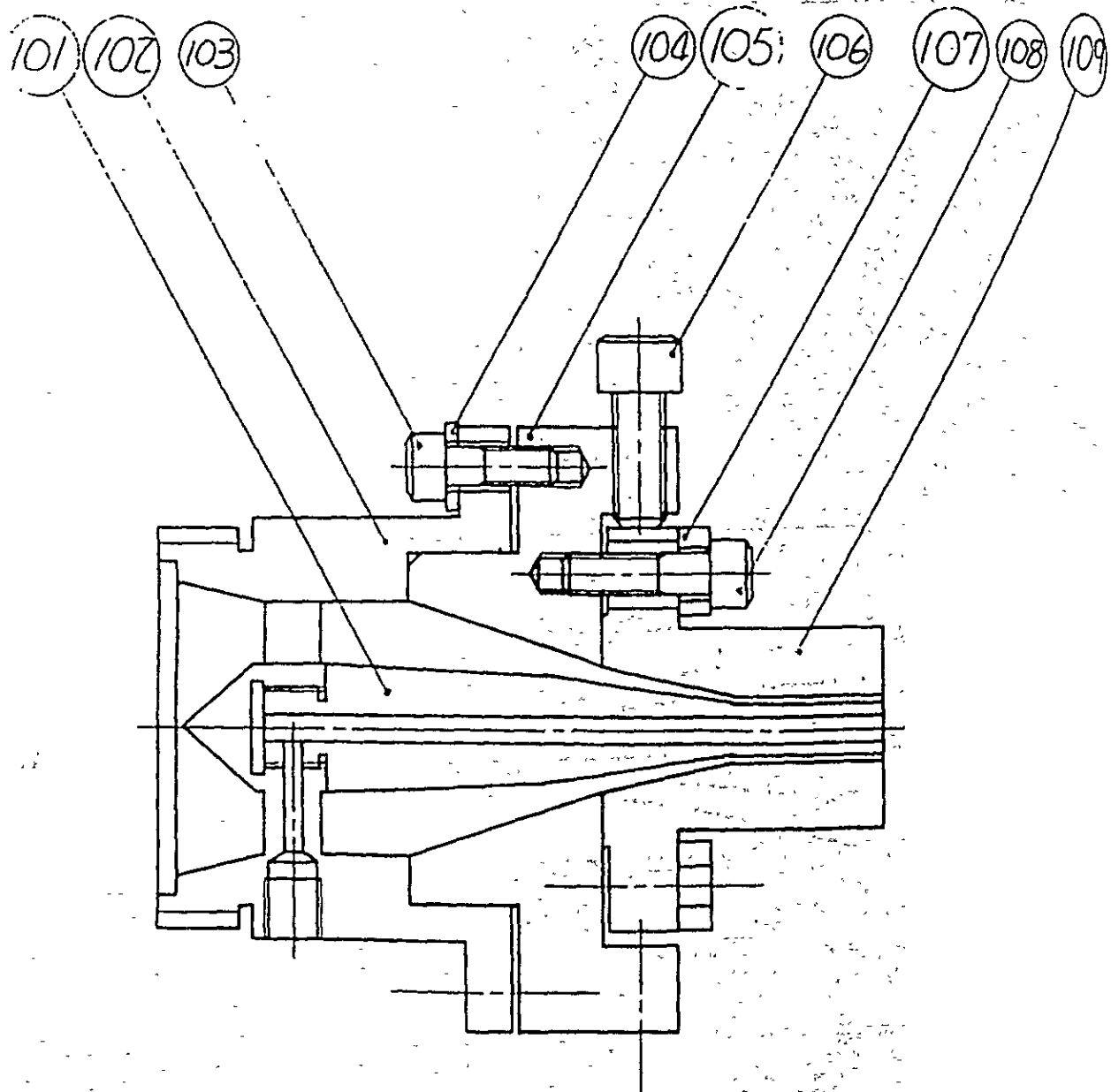
セットボルト方式に変更したがこの方法では焼却する必要はなからう。又その解体方法について表Ⅱ-64，65に資料を添付した。

品番	図番	名称	材質	規格	重量	個数	予備	支給
1		ブリッジ	S45C			1		
2		コアー	S45C			1		
3		第1ランド	S45C			1		
4		偏肉修正用六角ボルト	SCM435	M8X20		4		
5		第2ランド	S45C			1		
6		締メ付ケリング	S45C			1		



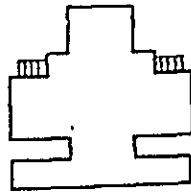
図II-51 ダイ構造図

品番	図	番	名	称	材	質	形	格	重	量	個	数	予	備	給
101			コア		S45C						1				
102			ブリッジ		S45C						1				
103			六角穴付ボルト		SCM435		M6	X12			6				
104			座	金	SS41						6	3			
105			第1ラウンド		S45C						1				
106			六角穴付ボルト		SCM435		M8	X20			4				
107			押エリソフ		S45C						1				
108			六角穴付ボルト		SCM435		M6	X22			6				
109			第2ラウンド		S45C						1				



図Ⅱ-52 ダイ構造図

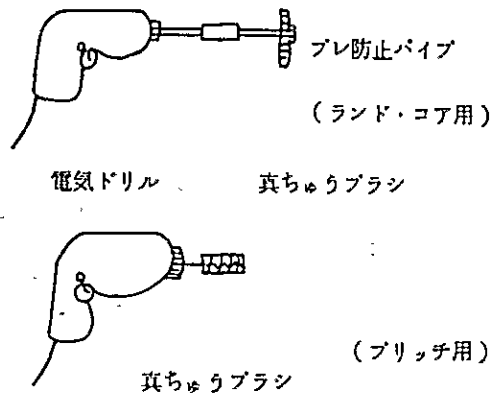
表Ⅱ-64

制定年月日	52.7.15	VP50 以下 金型解体作業手順書	手順書番号	決裁者印	実施責任者
改訂年月日	56.3.10		P-76		
版数	第2版		押出成型課		
工程名	管製造工程				作成者
作業者	セットアップ作業、交替作業				
作業の目的	1. 金型解体ができるように				
作業用具	○銅ハンマー ○ワイヤー ○ウエス ○金型吊り具 ○研磨液 ○メガネスパナ ○電気ドリル ○シリコン ○ナイフ ○モリコート ○アイボルト ○真ちゅうブラシ ○手袋 ○銅棒 ○防錆油				
作業手順			要領及び注意事項		
1. 治工具を準備する。 2. 金型をセット台に乗せる。 3. 金型セットボルトを取り外す			1) メガネスパナはボルトに合ったものを準備する。 1) アイボルトをネジ込みワイヤーを使用してホイストで吊り図-1のように置く  図-1 1) メガネスパナを片手で押え、銅ハンマーで打撃してボルトをゆるめる。 注：1 銅ハンマーを持つ手には手袋をしないこと。		

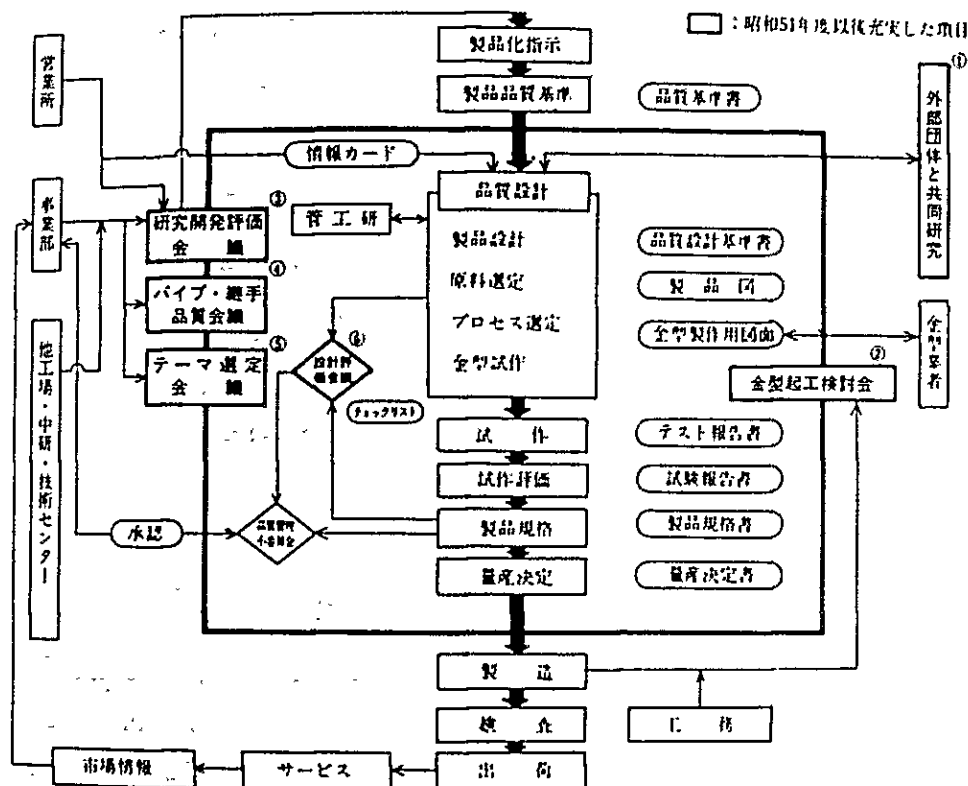
表Ⅱ－64（続き）

作業手順	要領及び注意事項
4. ランドを抜く 5. ランド部の樹脂を取る。 6. ブリッチ部と後部を離す	1) アイボルトをネジ込みワイヤーを使用してホイストで吊り床面に置く。 1) ナイフでたて方向に切り銅棒でブリッチ部と切りはなす。 注：2ナイフで金型をキズつけないように慎重に作業すること 1) コアに金型吊り具をセットしワイヤーを使用してホイストで吊る（VP13は手で持ち上げる）図－2参照 Figure 2: A diagram showing a mold being lifted by a hoist. The mold is a complex shape with a central vertical section and two side sections. The hoist is attached to the top of the mold. An upward arrow indicates the direction of movement. Figure 3: A diagram showing the mold being placed on a platform. The mold is shown in a similar orientation to Figure 2, but it is now resting on a hatched rectangular base. A horizontal arrow points to the right, indicating the direction of movement. 図－2 図－3
7. ブリッチ部の樹脂を取る。 8. ブリッチ部をおろす	1) ホイストで吊った状態で樹脂を取る。 （金型を最小限の振れにする） 2) VP13は作業台の上に乗せてから樹脂を取る。 1) 図－3のようにアルミ台の上にのせて横へたおす

表Ⅱ－64（続き）

作業手順	要領及び注意事項
9. 金型を研磨する。	1) 黄銅ブラシと電気ドリルを使用する。 （図－4 参照） 2) 研磨液を樹脂通過面に塗る。  電気ドリル 真ちゅうブラシ 真ちゅうブラシ (ブリッチ用) 図－4
10. 金型より研磨液を取る。	1) シリコンをふきつけウェスでふき取る。
11. 金型をセットする。	1) ブリッチ部を吊り後部に乗せる。 2) ランド部を乗せる。 3) 金型セットボルトをしめる。 注－3 セットボルトのネジ部にモリコートをつけること。 注－4 金型当り面に防錆油を塗ること。
12. 金型を指定場所に保管する。	1) 金型をハンドリフトの上に寄せ指定場所へ移動する。
13. 後かたづけをする。	1) 治工具は所定の場所へ返却のこと。 2) 掃除をする。

図Ⅱ-53に製品設計のしくみについて述べる。このフローは技術科を中心としたステップであるが、製品品質基準がそのスタート点である。そして市場ニーズ、基準書の各項目について漏れのない設計活動を推進するためには技術科だけの努力ではなされず、公司や設備科、製造車間等関連する部署との連携を強めることもまた大切なことである。



図Ⅱ-53 製品設計のしくみ

設けられた会議等とその目的を以下に述べる。

- ① 外部団体と共同研究 : 新素材製品が増加し、専門分野の力を活用する。
- ② 金型起工検討会 : 金型起工時に、製造職場、設備科の要望を入れ、事故を減少させる。
- ③ 研究開発評価会議 : 市場ニーズを明確にし、開発の目的を明確にする。
また開発品の品質がニーズにマッチしているかどうかを評価する。

- ④ パイプ・継手品質会議 : 市場に出ている製品の品質を評価し、改良方向を明確にする。
- ⑤ テーマ選定会議 : テーマ、予算、スケジュール、および担当部署を明確にする。
- ⑥ 設計評価会議 : 製品設計後、各部署の評価を受け、設計段階の漏れをなくする。

2-4-3 金型製作

(3)-1 現状と問題点

大、小23の工作設備を持ち62名の人員で作業が行われ、金型、サイジング等の設備はほとんど当工場で作製されているのが現状である。この段階では工作機械の設備管理の問題もあろうが、製作者の技術力に負うところが大きい。いふなれば図面寸法と現物を一致させる技術である。

検査の段付きゲージ寸法については前述したが、この単純な形状の出来上がり寸法が図面寸法と最大0.2%も差のあるのは技術力の面から見れば、精度が高いとはいえない。

この基準値との差を表Ⅱ-66に示す。

表Ⅱ-66 ゲージの製作誤差

(%)

基準寸法値		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
基準値との差	μ1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0	0	0.1	0
	μ2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
	μ3	0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.1	-0.1	0

基準寸法		10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5
基準値との差	μ1	0	0	0.1	0	0	-0.1	0	0.1	0	0	0
	μ2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0
	μ3	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	-0.1	0.1	0

ゲージ類はその機能から最も精度を要求されるものだけに、まず製作に対する考え方の水準を高める必要がある。

一方、金型製作では特に仕上げに問題がある。金型の表面を観察した結果では旋盤仕上げで完了としている節があり、かつ、極部的ではあるが旋盤バイトの切削跡とも思える深い傷の部分がある。この状態では、樹脂の流動性を悪くするのみでなく、プレートアウト

等を促進し、成形のラングラン性を失くしてしまい結果となる。この金型仕上げの精度を高めることは、現場成形段階での製品品質を高める結果となることは明らかである。

次に12月度における当工作部門の作業内容について列記する

- | | |
|----------------|-----|
| 1. サイジングスリーブ | 4 件 |
| 2. 金型（キャビティ） | 1 件 |
| 3. 押出機の軸修理 | 2 件 |
| 4. 攪拌用カサ歯車（新作） | 2 件 |
| 5. 60φシリンダー | 1 件 |
| 6. 切断器部品 | 1 件 |

上記は主要なもので計画にもとづくものである。しかし突発的修理も多く、その40%の工数がそれに当てられる。

サイジングスリーブ4件の製作は多すぎる。このことはサイジングスリーブの日常管理の問題もあろうが、その内容は前述したので省略する。

この工程では仕上段階をきめ細かくやること、そのためには旋盤仕上工程ではその切り込み速度と送り速度に細心の注意を払う必要がある。

(3) - 2 対 策

製作は設計段階の問題ともいえる。この段階で製作者との話し合いが、どの程度なされるか疑問である。

設計と製作者の間では、製作図面の段階、中間、そして機械加工完了時打合せを持った方がよい。特に中間は場所が工場内だから、自ら製作場所に出掛け、その出来ばえが自分の意としている方向かどうかを確認すべきである。この場合は新仕様の製作時であり、既存製作では中間チェックは省略されるだろう。

この標準については図Ⅱ-17で述べたとおりである。

製作精度については、0.02%で管理していると聞くが、これは製作者の問題ではなく、設計段階で明記されるべき事項であろうが製作精度も前述のとおり問題点といえよう。

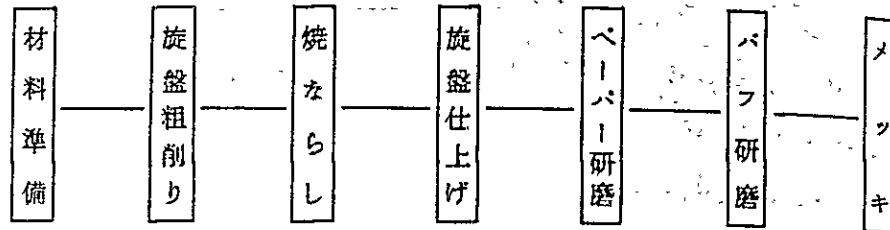
通常、前述の検査ゲージ類は0.01%程度の精度が要求され、他は0.02%程度で管理される。しかし問題は測定器具である。主にノギスをその測定器具として使用しているが、これではその精度は自ずと決定されることになる。いい技術者が存在していれば、これら測定器を準備するだけでもその精度は高まるであろう。測定器としては、つぎの器具が考えられる。

ダイヤルゲージ

マイクロゲージ

内径キャリパー（ダイヤルゲージ付）

次は仕上げのステップを示すものである。



表Ⅱ－67 仕上げのステップ

仕上げのステップ	仕 上 程 度	
	標 準	範 囲
旋 盤 仕 上	12 S	12～25 S
ベ ー パ ー	1.5 S	1.5～6 S
パ フ 仕 上	0.4 S	0.1～0.8 S
メ ッ キ 仕 上	3/100%	3/100～5/100%

前述のとおり、旋盤で完了していると考えられる製作が多い。例えばベーパー仕上げをしているとしても、更にきめ細かい仕上げのステップを踏むべきである。パフ仕上げまでは標準作業とし、最良の鏡面仕上げを得ることに努力することは、この後の製造工程での品質を高めることは前述したとおりである。この段階で成形に供することはできるが、更にメッキ工程に進むことが望ましい。この場合、メッキ前に細部にわたる仕上り状況を確認する必要がある。（表Ⅱ－67。）

工場の使命は良質のパイプを生産することにあることを忘れるべきでない。そのための環境整備を積極的に行うことは、その効果を確実に得ることができることを約束する。

2－4－4 検 査

(4)－1 現状と問題点

製作完了の設備は生産職場に渡される。この時の受け入れ検査は明確でない。従来、依頼部署がその製作図に照らして受け入れ検査を実施する必要があるが、前述のとおり、現状の測定器具ではその精測は困難視される。しかし、ノギスであってもその受け入れ検査は可能な限り実施すべきであり、しかも目視で不具合点を充分指摘できる個所もあれば、

これを実施するだけでも製作の品質は向上する。

種々の標準はあったとしても、その実行が伴わなければ無意味である。現在の標準を実行することが先決であり、その後改善が続くとしてもしごく簡単なことであろう。

(4) 2 対 策

これは単に検査の問題だけではなくて企画、設計、量産までのフローの中の位置づけとして、標準化されるべきであろう。

表Ⅱ-68に示すように製作部署での寸法測定表の作成、そして受け入れ側、当工場の場合、技術科が受け入れ検査報告書を作成する。

表Ⅱ-69にあげたのは、金型受け入れ検査報告書の一例である。金型以外の設備製作物については仕様書、製作図面等で代用する。

これらのフローについても併せてあげる。受け入れ検査だけではなく、安定量産まで設備科がフォローしているところを注目願いたい。

表Ⅱ-68 金型検収記録

項目	方法	箇所 結果				合格			
出口寸法	テーパーゲージ	面寸	L φ		T: クリアランス				
			1/2寸前 (1/2寸後)	7/8寸前 (1/2寸後)	1/2寸前 (1/2寸後)	1/2寸前 (1/2寸後)			
		測寸	1	140.06		125.50	6.75	6.75	
			2						
			3						
			4			125.50			
			5						
			6			125.60			
			7						
			8						
平均	X	140.06	125.50	125.50					
1ギス	面寸	335	345			O			
	測寸	335	345						
面寸	150°		L	C	D	K	T	その他	O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								O
	1/2寸前								
	1/2寸後								
面寸	150°								

表Ⅱ-69

パイプ金型受入れ検査報告書			実施にあたっては、パス、ノギス、マイクロゲージ、物差し等を使って製作図面に適合しているかを確認する。	管理責任者印	実施責任者印	備 考
品名(サイズ)	金型番号	実施日				
1 ランド						
イ) 出 口 径		ホ) ヒーター回り寸法				
ロ) 平 行 長		ヘ) セットボルト用穴径及びPCD				
ハ) スリ合せ部から先端までの長さ		ト) 樹脂通過面及びスリ合せ面の仕上				
ニ) ブリッジ側の径		チ) 吊り具用ネジ径と位置				
2 コア						
イ) 出 口 径		ホ) 表面及びスリ合せ面の仕上げ				
ロ) 平 行 長		ヘ) 補助コア用ネジの大きさ及び長さ				
ハ) スリ合せ部から先端までの長さ						
ニ) ブリッジ側の径						
3 ブリッジ						
イ) 内径、外径		ホ) セットボルト径及びPCD				
ロ) 各ブリッジ部の厚み及び長さ		ヘ) 樹脂通過面及びスリ合せ面の仕上げ				
ハ) ブリッジの幅		ト) ファイボルト用ネジ径と位置				
ニ) ヒーター回り寸法						
4 トルビード						
イ) ブリッジ側径		ニ) 表面及びスリ合せ面の仕上げ				
ロ) 先端の径及び平行部の長さ						
ハ) スリ合せ面からの全長						
5 金型台部						
イ) ブリッジ側径		ホ) セットボルト用穴径及びPCD				
ロ) 金型入口部径		ヘ) 樹脂通過面及びスリ合せ面の仕上げ				
ハ) スリ合せ面とプレーカ合面の長さ		ト) アダプター・プレート取付ボルト径及びPCD				
ニ) ヒーター回り寸法						
6 テンション・バー						
イ) 長 さ						
ロ) 径						
7 補助コア						
イ) ネジ径及び長さ		ニ) 表面仕上げ				
ロ) 外 径						
ハ) 全 長						
8 補助プレート						
イ) 外 径		ニ) 厚 み				
ロ) ナット用穴径						
ハ) 表面仕上げ						
9 組み立て						
イ) トルビード・ブリッジ・コア、組立てにおいてスリ合わせ部に爪の掛るような段付きがないか。						
ロ) ランド・ブリッジのスリ合わせに爪の掛るような段付きが無い。						
ハ) 金型台部、ブリッジのスリ合わせ部に爪の掛るような段付きが無い。						
ニ) 補助コアネジ込み後、コアとに段付きが無い。						
ト) ランド・コアに長さの差が無い。						
チ) セット・ボルトは入るか。						
イ) ネジが曲って切っていないか。						
ロ) ランド・ブリッジ金型台部とのピッチは合っているか。						
ハ) 手で大部分入るか。						

金型受け入れ検査規定に、部門別の管理責任を明記してありそれを抜粋する。
部門別の管理責任は表Ⅱ－７０のとおりとする。

表Ⅱ－７０ 管理責任 (例)

部 門	形 態	管理責任者	実施責任者
継 手	新規金型起工	技術 1 課 長	担 当 係 長
	金 型 改 造	〃	〃
	金 型 修 理	工 務 課 長	金 型 係 長
パ イ プ	新規金型起工	技術 1 課 長	担 当 係 長
	金 型 改 造	〃	〃
	金 型 修 理	押出成形課長	押出成型係長
成 形 品	新規金型起工	技術・開発室ヘッド	担 当 係 長
	金 型 起 造	〃	〃
	金 型 修 理	工 務 課 長	金 型 係 長
建 材 (雨とい)	新規金型起工	技術 2 課 長	担 当 係 長
	金 型 起 工	〃	〃
	金 型 修 理	工 務 課 長	金 型 係 長
設 備 機 器 エネルギー機器	新規金型起工	設備機器課長	設 計 係 長
	金 型 改 造	〃	〃
	金 型 修 理	〃	〃

2－4－5 保 管

(5)－1 現状と問題点

金型、サイジング等は生産職場の建屋内に保管スペースを持ち、そのスペースに棚を設け管理されている。その金型には塗油され、防錆処理がされていて、その管理担当者のキメの細かさを見ることができた。ただ金型は焼却解体されるので、その後の金型研磨作業に多大の工数を必要とするだろうと想像した。しかし、整備場に研磨治具はなく、表面付着物を紙ペーパーで研磨する程度であった。いわゆる保管までの過程が問題であろう。

金型重量は大半は軽く、手動運搬が可能な程度ゆえ棚保管で充分であるが、重量物になると現状床に置く以外なからう。

現有する硬質塩ビ管用金型は、他部署より受け入れたものの運搬できる設備がなく、機

横に放置されたままである。解体方法、機械への取り付けを含め、手で持ち運べない金型の移動方法は検討する必要があるところだ。この面から見ると、現在の保管スペース、保管方法は今後大きく変化するだろう。

写Ⅱ-40 PVC用金型



現状では押出機への取り付け及び保管場所、運搬方法がなく押出機横に置かれている。

(5)-2 対 策

保管を考える時、まず手動運搬のできない重量金型の運搬方法をどうするか決める必要がある。

この現場にはチェーンブロックもなく、金型交換等も行われているので、ブロック毎に組み立ててサイズを交換しているものと想像される。

このままサイズ拡大を計れば、保管を含めその管理は先程の塩ビ金型同様放置型となるであろう。

重量金型の上下移動は、チェーンブロックを使用する。許されれば電動の方が望ましい。そして、横移動には金型台車を作成し利用する。保管場でもこれを下ろすためのチェーンブロックを必要とする。この設置は将来計画を考える時、現状の4倍程度のスペースを必要とするが、その場所としては、現在の修理場（現保管スペースの反対側）をあてるのも一案であろう。（表Ⅱ-71, 72）

名 型 金

[illegible]

2-5 射出成形製品（管継手）の生産状況

2-5-1 現在の生産実績

休止中の2台を含めて11台の射出成形機を保有しているが、それらはPVC継手専用機として使用されている。次表は1982年度の品種、サイズ別の生産及び販売量の計画と実績を示す。（表Ⅱ-73）

表Ⅱ-73 射出成形製品の生産量と販売量（1982年）

（単位：Kg）

製品名称	項目	計画生産量	実際生産量	計画販売量	実際販売量
単叉口頭	75×75 45°	2640	2946	2000	1811
" "	100×100 45°	190	194		
湾頭	100×100 45°	8530	8868	2500	1062
" "	75×75 90°	300	315	150	90
三通	75×50	780	904	300	224
" "	75×75	1260	1352	700	650
異径三通	50×50	4590	5060	2000	1715
" "	75×75	1860	1941	1400	1494
" "	100×100	1320	1393	900	802
大小頭	100×50	480	499	200	189
" "	140×100	7960	8450	1000	743
三通	100×50	3600	3882	600	593
" "	100×100	2470	3731	1000	902
存水湾	100×100	4350	4508	1000	964
地漏蓋	50×50	1800	1856	1000	909
地漏	50×50	3900	4296	1000	909
斜外三通	75×75	1020	1190	200	110
" "	100×100	400	486	300	320
膨張帯蓋	50×50	780	847	200	176
膨張帯	50×50	80	85	85	85
膨張帯蓋	75×75	40	48	48	48
膨張帯	75×75	160	177	150	139
膨張帯蓋	100×100	3000	3040	1000	923
膨張帯	100×100	3000	3040	1000	923
掃除口蓋	50×50	200	208	100	77
掃除口	50×50	60	67	67	67
掃除口蓋	75×75	5000	5550	200	163
掃除口	75×75	270	280	200	163
掃除口蓋	100×100	960	989	500	570
掃除口	100×100	260	292	292	292

表Ⅱ-74は前述の生産量の月別詳細である。

表Ⅱ-74 射出成形製品の月別生産量

(単位 Kg)

製品名称 \ 月		6	7	8	9	10	11	12	計
管 樋 100×100	計 画	190	80		30		20	1000	1320
	実 際	196	81		32		24	1060	1393
大 小 頭 100×50	計 画	80	400						480
	実 際	82	417						499
" "	計 画	60	4900	3000					7960
	実 際	60	4984	3406					8450
三 通 100×50	計 画	400			700	500	400	1600	3600
	実 際	438			780	552	432	1680	3882
" "	計 画	400		370	900	650	100	1000	2470
	実 際	421		370	930	690	150	1170	3731
存 水 湾 100×100	計 画	450			1700	200	300	1700	4350
	実 際	469			1770	200	330	1739	4508
地 漏 蓋 50×50	計 画		200		700	900			1800
	実 際		256		700	900			1856
地 漏 50×50	計 画	1200					700	2000	3900
	実 際	1292					747	2257	4296
斜外三通 75×75	計 画				1000	20			1020
	実 際				1170	20			1190
" "	計 画	300	100						400
	実 際	354	132						486
膨張帯蓋 50×50	計 画	80		700					780
	実 際	85		762					847

表Ⅱ-74(続き)

製品名称 \ 月		6	7	8	9	10	11	12	計
単叉口頭 75×75 45°	計 画				2000	600	40		2640
	実 際				2260	640	46		2946
" " 100×100 45°	計 画	190							190
	実 際	194							194
湾 頭 100×100 45°	計 画	1600		4000	30	600	600	1700	8530
	実 際	1631		4159	30	600	684	1764	8868
" " 50×50 45°	計 画								
	実 際								
" " 100×100 90°	計 画								
	実 際								
" " 50×50 90°	計 画								
	実 際								
" " 75×75 90°	計 画	40					90	170	300
	実 際	47					97	171	315
三 通 75×50	計 画		150	30	600				780
	実 際		180	38	686				904
" " 75×75	計 画		60		1200				1260
	実 際		62		1290				1352
管 樋 50×50	計 画	90	4500						4590
	実 際	95	4965						5060
" " 75×75	計 画	700	40	450		20	650		1860
	実 際	714	47	480		24	676		1941

表Ⅱ-74(続き)

製品名称	月	6	7	8	9	10	11	12	計
膨張帯 50×50	計 画	80							80
	実 際	85							85
膨張帯蓋 75×75	計 画					40			40
	実 際					48			48
膨張帯 75×75	計 画					40	120		160
	実 際					48	129		177
膨張帯蓋 100×100	計 画		3000						3000
	実 際		3040						3040
膨張帯 100×100	計 画		3000						3000
	実 際		3040						3040
掃除口蓋 50×50	計 画	200							200
	実 際	208							208
掃 除 口 50×50	計 画	60							60
	実 際	67							67
掃除口蓋 75×75	計 画			5000					5000
	実 際			5550					5550
掃 除 口 75×75	計 画	100	100				70		270
	実 際	100	105				75		280
掃除口蓋 100×100	計 画	60	900						960
	実 際	60	929						989
掃 除 口 100×100	計 画	60	100			100			260
	実 際	60	120			112			292

2-5-2 生産能力

(1) 生産設備能力-I

現行の成形所要時間から、現用の射出成形機の生産能力を算定すると表Ⅱ-75のようになる。稼働率60%とした場合の生産能力を()内に示した。これらの数値からは、今後2~3年間における当工場での増産計画に対して充分、対応できるように考えられる。しかし、現行の所要時間で製品の外観状態は、通常での良品の域に達していないので、現用の射出成形設備の場合、成形作業条件、特に成形所要時間の大幅な変更が必要となる。

表Ⅱ-75 射出成形製品の可能生産量(1)

機号	名 称 スクリュウ径	搦 用 樹 脂	実測 (Kg/時) 時間当り生産量	平均 (Kg/時) 時間当り生産量	平均(Kg/日) 月間生産能力	年間(\$/年) 生 産 能 力	備 考
1	XS-2Y-2000 φ100	硬 質 PVC		×0.6 30	×0.6 18,000		1ヵ月 25日×24時 =600時間 1 年 600×12 =7,200時 製品効率×稼働率 (75) (80) =60% とすれば 1440×06 = 864 \$/年 = 72 \$/月
2	XS-2Y-2000 φ100	"	4252 (600T 100)	30	18,000		
3	XS-2Y-2000 φ100	"	2412 (三通100×50)	30	18,000		
4	XS-2Y-1000 φ120	"	3319 (T水トラップ)	30	18,000		
5	XS-2Y-1000A φ100	"		30	18,000		
6	XS-2Y-500 φ65	"		15	9,000		
7	XS-2Y-500 φ65	"		15	9,000		
8	XS-2Y-500 φ65	"	1843	15	9,000		
9	XS-2-125 φ	"		5	3,000		
10	XS-2-65 φ	"		休 (運転実績無)			
11	XS-2-65 φ	"		休 (運転実績無)			
計					×0.6 120,000	×0.6 1440.	

可能生産量 864 \$/年

72 \$/月

(2) 生産設備能力ーⅡ

現行の成形条件，特に成形所要時間を修正して，現用の成形材料で良質な製品を成形する場合の現用設備の生産能力について，3 交替勤務制を採用し算定した数値を表Ⅱ－7 6 に示した。この数値から当工場における1985年までの増産計画に対しての成形設備の不足が考えられる。

表Ⅱ－7 6 射出成形製品の可能生産量(2)

機器	名 称	適用樹脂	(Kg/時) 時間当り生産量	(Kg/時) 月間生産量	年 間 生産能力	備 考
1	XS-2Y-2000	硬 体 PVC	20	12,000		製品効率×稼働率 (87.5) (80) = 70% とすれば 972 × 0.70 = 680 万/年 = 56 万/月
2	同 上	"	20	12,000		
3	同 上	"	20	12,000		
4	XS-2Y-3000	"	25	15,000		
5	XS-2Y-1000A	"	(半年間故障) —	—		
6	XS-2Y-500	"	15	9,000		
7	同 上	"	15	9,000		
8	同 上	"	15	9,000		
9	XS-2-125	"	5	3,000		
10	XS-2-65	"	廃 棄	—		
11		"	同 上	—		
計				81,000	972 万/年	

可能生産量 680トン/年，56トン/月

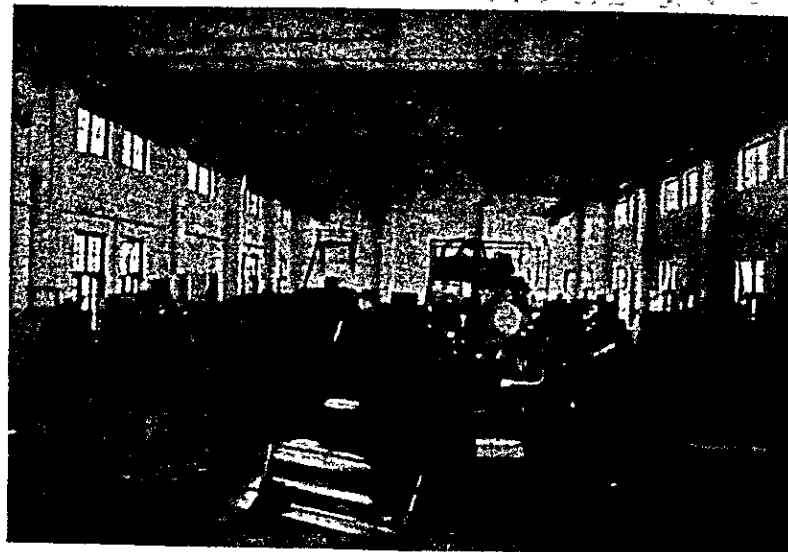
2-5-3 品質状況

当工場の製品は外観が悪く、大半が良品の域に達していない状況にあり、その製品の使用目的から考えても、速やかな改善対策を要するものである。そのためにも後述するような、規格類の整備や作業の標準化等の明確化が必要となる。

2-5-4 設備仕様

現用の射出成形機の仕様は、表Ⅱ-77に示すとおりである。スクリュウ径、モーター馬力、射出量、型締め容量等の設備設計から推測すると設備最大能力の70～80%の使用と見なされるが、成形機の機能から考えて、これが限度である。(写Ⅱ-41)

尙主な射出成形機の写真を写Ⅱ-42～Ⅱ-49に示す。



写Ⅱ-41 成形工場設備

表Ⅱ-77 射出成形機仕様

	単 位	(射 出 成 形 機 名)					
		XY-2Y-3000	XY-2Y-2000	XS-2Y-1000A	XS-2Y-500	SSA-125	XS-2-60
機 構 方 式		直 圧	ダイレクト・ロック	直 圧	トグル	トグル	トグル
型 締 力	kg	630	630	450	350	90	50
型 開 放 力	kg	45	112.5				
型 締 ストローク	mm	2080	1400		950		
型 開 ストローク	mm	2040	700		950	300	380
型 締 間 隔 (HXV)	mm	900×800	698×190		540×440		
型 開 間 隔 (HXV)	mm	1325×1370	860×860		810×810		
型 締 小 型 厚	mm	400	300	300	300	200	300
型 締 開 閉 速 度 (型締(高-低) 型開(高-低))	m/sec	(0.35-0.05) (0.30-0.04)	(168-0.04)				
型 締 ストローク	mm		300		300		
型 締 ラム 径	mm	690×2080					
型 締 側 油 圧	Kg/cm ²	210			70		
スクリーン形式		インライン	インライン	インライン	インライン	インライン	インライン
スクリーン外径	mm	120	100	85	65	42	38
スクリーン長さ	mm	2195	1582		1400		
スクリーン圧縮比		2.58	2.63		1.57		
スクリーン L/D		183	17.6		21.5		
スクリーン ストローク	mm	340	320		200		
スクリーン回転数	rpm	125/125	21~83	21~83	20/80	29~102	
射 出 容 量	g	3000	2000	1000	500	125	60
射 出 率	cm/sec	780	2480		665		
射 出 速 度	m/sec	8.6	0.363		0.08		
可 塑 化 能 力	Kg/h	240 (ポリスチレン)	120 (ポリスチレン)		45 (ポリスチレン)		
ホッパー容量	L	150	100		50		
射 出 圧 力	Kg/cm ²	875~1125	1210		1040		
射 出 力	kg	127	95		34.5		
射 出 側 油 圧	Kg/cm ²	140	140		65		
ノズル押付圧力	kg	17	10		13		

表Ⅱ-77 射出成形機仕様(続き)

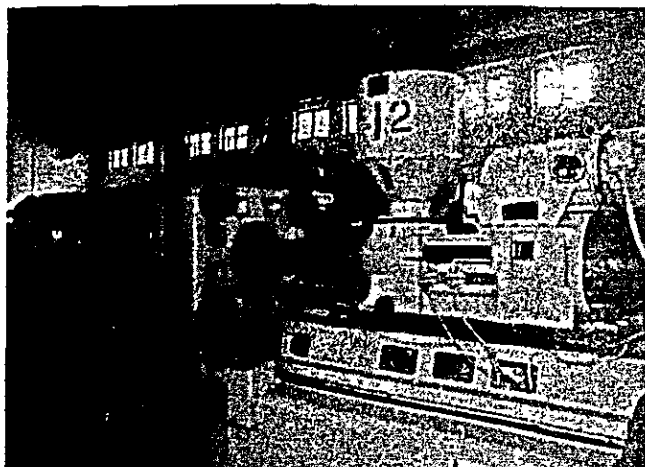
	単 位	(射 出 成 形 機 名)					
		XS-2Y-3000	XS-2Y-2000	XS-2Y-1000A	XS-2Y-500	SSA-125	XS-2-60
射出ラム型	mm	340×340	295×320		260×		
背 圧	Kg/cm ²	0~35	0~25		0~15		
ポンプ型式		形 式	圧 力	流 量			
		1 63M CYA	210	60			
		2 1/2B- C149 -FF	140	24 194			
		3 1/1B- 048 2F	140	48			
		4 同上	同上	同上			
吐 出 量	L/min	63	大-192 小- 48		大-200 小- 25		
吐 出 圧 力	Kg/cm ²	210	最高-140 作用- 60		最高-65 作用-50		
電 源	V/Hz	380/50 (モーター) 220/50 (モーター)	380/50(モーター) 220/50(モーター) 220/50 (操作回路)		380/50 (モーター) 220/50 (モーター) 220/50 (操作回路)		
ポンプ駆動用 モーター		中国・JO 2P, 4.5KW 960R・P・M	中国・JO 3P, 4.0KW 960R・P・M		中国・JO 3P, 2.2KW 960R・P・M		
スクリーン駆動用 モーター		中国・JO 4P, 3.7KW 1400R・P・M	中国・JO 3P, 1.5KW 960R・P・M	45	中国・JO ₂ , 2P, 7.5KW 960R・P・M	10	11
ヒーター容量	KW	40 (ゾーン5枚)	15.5(3.5, 3.5, 3.75, 4.25, 0.5) (ゾーン5枚)	13	12(2.8, 2.8, 2.8, 3.3, 0.3)	4	
油圧中子装置	組	3	1				
取 出 口 径		15	15				
圧 力	Kg/cm ²	20~30	20~30				
ノズル半径	φ	18	18		12		
ロケートリング 外 径			150~200		150		
機 械 寸 法 (L×W×H)	m	11×2.9×3.2	7.4×1.7×2.4		6.5×1.3×2		
機 械 重 量	kg	48	20				
年 式	年	1979	1978	1978	1981	1976	1974
製 作 国 名		中 国	中 国	中 国	中 国	中 国	中 国
製 作 会 社		無錫第二輕 工業機械廠	上海塑料機械廠	上海塑料機械廠	天津塑料機械廠	北京塑料 機械廠	宇波塑料 機械廠



写Ⅱ-42

射出成形機

射出容量 3,000g



写Ⅱ-43

射出成形機

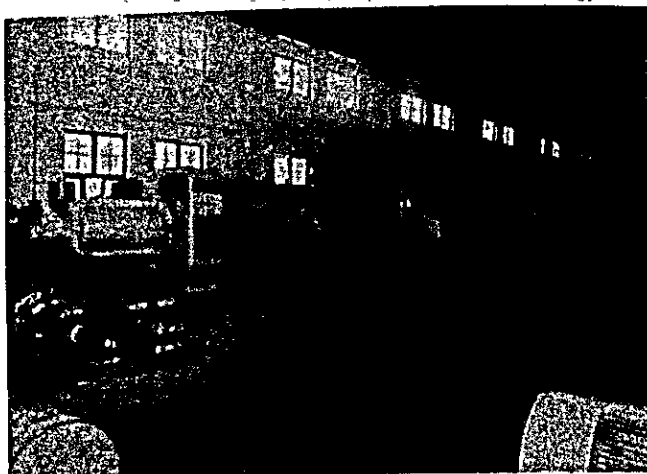
射出容量 2,000g



写Ⅱ-44

射出成形機

射出容量 2,000g



写Ⅱ-4.5

射出成形機

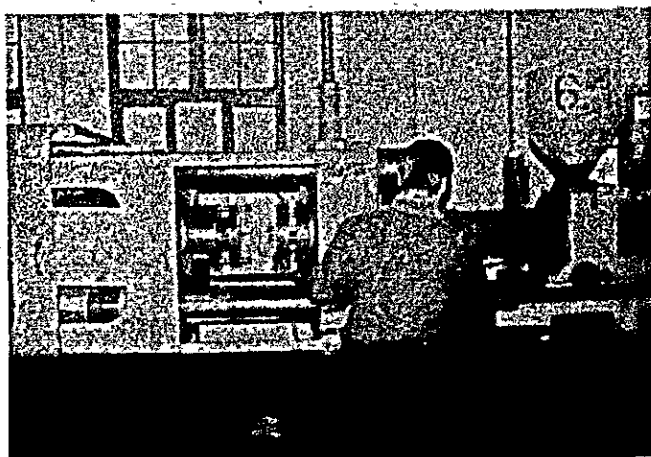
射出容量 1,000g



写Ⅱ-4.6

射出成形機

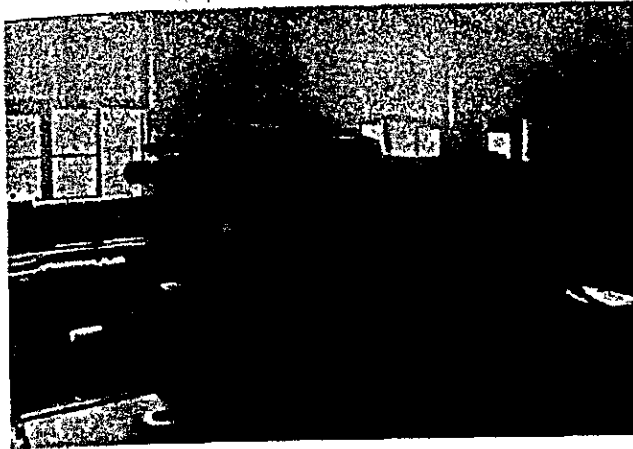
射出容量 500g



写Ⅱ-4.7

射出成形機

射出容量 500g



写Ⅱ-48

射出成形機

射出容量 125g



写Ⅱ-49

射出成形機

射出容量 60g

2-6 射出成形製品 生産工程の現状、問題点と対策

2-6-1 原料配合、混合、ペレタイジング

(1) 現状と問題点

a. 篩工程

PVC継手用原料は、供領科の管理する原料倉庫に保管されているが、生産科の要請によって必要に応じ払い出される。

配合職場は4名で構成され、篩、配合、造粒、袋詰めの作業を行っている。なお、ここではPVC継手用原料だけでなく、PVC管用原料に対する篩、配合、造粒、袋詰めの作業も行われているので、その作業の切替え時に管と継手の配合原料が一部、混入する可能性がある。このことは射出成形や押出成形に対する成形条件のバラツキとなるだけ

でなく、最終製品の品質のバラツキの原因となる。

篩は60 meshの振動式が採用されているが、作業中の状況を観察すると、篩の上には、凝集樹脂原料あるいは原料袋の外に付いていたと思われる小石、木片、紙、糸くず等が残っており、また、篩は目詰まり状態であるが、手でたたくと、その目詰まりした物が落下し、篩60 mesh通過物として処理される。（調査の結果では、現用篩は30～40 meshと思われる。）

通常、PVC原料の篩別けは、原料配合作業後に実施されるべき工程であるが、当工場では原料配合作業以前に実施されているのは、恐らく、PVC原料製造業者の篩別け工程省略による原料の粒度分布や外観などの不適性のためと思われる。

PVC原料は、秤の上のタンクに所定量（50 Kg）当てスクリュウコンベアで自動移送される。その後、篩別け装置に移されるが、この際、局部排気しか行われていないので、原料粉が飛散し作業環境が悪い。また、PVC原料に配合される安定剤その他の配合剤の計量は、1回の配合分当てを手動で行われているが、排気装置がないので環境が著しく悪く、作業者はガーゼマスクをしているが、前者をも含み衛生面からの改善を必要とする。

b. 配 合

150ℓ容量の高速ミキサーを安定剤その他の配合剤の添加を容易にするために開放状態で使用している。次の造粒工程に対して、高速ミキサーの容量が過大のため運転中の粉末の飛散は少ないが、原料の出入に対する粉塵防止対策がなされていないので、作業環境が悪い。

c. 造 粒

スクリュウ径65mmの押出機による造粒装置は、老朽設備を改造したものであるため、得られたペレットのバラツキがかなり大きい。配合原料の加熱混練過程での温度調節が規正されていないため、手動での調節に等しいことや得られたペレットの処理が悪いため、一部ブロック状を呈しているなど全般的に改良が必要と考えられる。

(2) 対 策

a. 篩 工 程

原料保管は直接地面に置かず、パレット又はスノコ等を利用して積み重ねるべきである。その際、管理しやすいようにする。

篩別け作業の環境衛生に注意し、作業終了後、篩上の残留物を除去し、室内の清掃をする。その他、全般に標準化を図ること。

b. 配 合

安定剤などの計量は、配合作業開始前に1回分当て行うことなく、例えば、あらかじめ1日の作業回数分を計量し、1回分当てポリエチレン袋に入れて計量器の近くの棚に用意しておくことで作業性や環境衛生面の改善に役立つ。

原料や配合剤を高速ミキサーに投入する際、その投入口と移送管とを布を利用して密閉し、粉の飛散を防止する。その際、適当な排気口をつける。造粒装置への配合材料の移送および投入はチューブコンベアやホッパーを利用して粉の飛散を極力防止する。

c. 造 粒

現用の造粒装置の押出機は、適当でないので、新規に購入する二軸の押出機に取り替えるとよい。この際、スクリュウデザインの改造およびカッティング装置の調達が必要になる。なお、得られたペレットは予備乾燥がしやすいように乾燥機の近くに貯蔵タンクを準備し、移送するとよい。

d. 乾 燥

造粒工程で得られたペレットを貯蔵タンクから取り出し、乾燥処理後、乾燥ペレット貯蔵用タンクに入れ密閉する。それから、所要量当て原料ペレット用台車に取り出し、射出成形機のそばに運搬する。

原料配合、混合、ベレティング(1)

現 状	問 題 点	対 策
1 篩工程 a. 供給科から持ち込まれた原料は直接床の上に置かれる。 b. 篩は1段約32メッシュの振動式で行われる。篩上の残留物にはスケール、木片、小石等が見られる。 c. 原料投入者が、ガーゼのマスクで作業を行なっている。	残留物中に木片、小石が見受けられるので、紙袋に付着することが考えられる。 現在の品質水準では一段は少なすぎる。一度、篩上に残ったものが再度通過することが考えられる。 粉塵はガーゼの目よりも細かいので、ガーゼのマスクを付けていても人体に悪影響がある。	パレット又はスノコ等の上に置く、紙袋は手でよくはたき、袋に付着した異物を落とし、その後に関封して篩別け装置に投入する。 多段式にし、自動式に残留物を排出させる方法に改造する。 完全な防塵マスクを使用する。
(2) PVO計量 a. φ70チューブコンベアを使用し、直接台秤上の小タンクに投入される。この輸送は篩工程作業者がスイッチを入れることにより開始される。 b. 台秤の竿の先にセンサーが取り付けられ、規定量に達したら輸送は停止する。 1回で25kg計量ができ、1パッチに2回計量している。 c. 計量後の原料の排出は作業者のダンベ—により行われる。	開放式タンクに直接投入するため、その周囲は衛生的でない。また、安定剤の添加量が多いので、その誤差は吸収されているが成形性の面からの品質のパラツギは大きくなる。 PVO継手生産では特に計量工程は最大重要な工程であり、計量設備の精度をより向上させる必要がある。	直接計量器への輸送を止めて、中間レジ—ブタンクに一時貯蔵する。 ホッパースケールを使う工程とする。 1日1回作業前に0点の確認を行なう。

現 状	問 題	対 策
d. 計量機のホッパーにフタがない状態で計量しているため、原料の飛散が大で周囲が原料粉で白くなっている。 また、帳票類はなく、条件はすべて口頭で連絡される。 (3) 配合 a 運転 上フタの開放した150ℓの高速ミキサーにPVC原料が投入され、その後運転が開始される。 また、この時、ホッパー下の配管とヘンシェルの中にすき間があるため、原料が周囲に飛散している。 b 安定剤の投入 各配合剤が上皿式バネ秤で個別に計量され、回転中のミキサーの中に一括して投入される。	原料の飛散による環境の衛生状態が悪化する。 指示の間違いやトラブルが生じやすい。 原料の飛散により環境の衛生状態が悪化する。 ドラム缶が多く並び、使用状況が不明、安定剤置き場及び計量器周辺の管理状態が悪い。 全体的に計量器の管理状態も悪く、その精度が悪い。	ホッパーに蓋を取り付け、原料粉の飛散を防止する。 帳票類作成 配合条件、操作条件、製造条件等を決め、これを配合指図書に記入し、これに従った作業を行う。 表Ⅱ-79参照 安定剤置き場は棚を作り保管する。計量器も台の上に置き、計量し、1日の配合分だけを計量器の近くに並べて置く。 何バッチ分計算したのか、数量を確認し、記録する。

現 状	問 題 点	対 策
e. 配合粉の排出 高速ミキサーのダンパーを開き、大型バレット（皿）の上に排出させ、その状態で冷却し、塊をつぶしながら紙袋に配合粉を入れている。（写Ⅱ-52） 	1. 受皿の中で冷却しているためブロックしやすい。 2. 大気中に開放した受皿で配合物を受けているため、異物が入りやすく、また、その飛散で職場内の環境衛生が悪化する。 3. 異物の混入	2. 低温で回転し、温度が一定（約5 0°C）になったら排出する。 3. 配合粉タンクあるいは配合粉台車を準備する。 4. 受皿の内面をメタルコン仕上げとする。

写Ⅱ-52

現 状	問 題 点	対 策
また、受皿の内外面がサビている。 c. 設備 ホッパーからスクリュウに直接自然落下で原料供給している。 設備は古い押出機を改造したもので、モーター接続部のカバー、伝導チェーン（3か所）のカバー、架台の原等が無い状態で使っている。 d. ベレットの排出 大型ベレット（皿）の上に直接排出させ、冷却した後に袋詰めしている。また、受皿の内外面がサビているので、冷却時に手動でかき回す時に、サビも混入され	1. 原料の可変供給ができないため、安定した成形条件を見い出すのに困難である。 2. 接触で大事故につながる恐れがあり、また見苦しい。 開放された受皿のため、大気中の塵や異物が混入しやすく、そのため射出成形品に異物が混入し、物性の低下をきたすようになる。サビも成形品に悪影響を及ぼす。	原料可変供給装置を取り付け、安定した成形条件を見い出す。 安全カバー類をすべて取り付けること。 この設備は、老朽化しているので、必要によっては購入が望ましい。 密閉容器（タンク）の中の空気を排出して貯蔵する方式が最もよい。またこの時、ベレットの冷却のために配管の長さは10 m以上が望ましい。配管が短いと粒がブロッキングを

現 状	問 題 点	対 策
る。 (4) 造粒 a. 原料投入 手動で押出機ホッパーに投入している。また、そのホッパーはフタがなく、常時開放状態となっている。したがって機械の周囲は粉で白くなっている。 押出機のホッパーにはブリッジ防止のため、攪拌器が取り付けられている。 b. ベレット成形（条件） 。スクリュウ径 $\phi 60$ 。パイプメーター設定値 - シリンダー 80°C - ノズル 130°C 。スクリュウ rpm 28 。押出量 75 kg/時 成形条件の調整については技術課で全体の成形条件を指示し、職場の責任者が詳細の調整にあたっており、特に成形指示書の調整にあたっておき、また、運転の状況は記録されていない。	袋詰めしているため、作業性が悪い。 1. 作業者が腰痛になりやすい。 2. 異物が入りやすい。 3. 職場の環境衛生が悪化する。 4. レイアウト全体に不備な点がある。 1. 成形指示書がないために、指示が不明確である。（運転者によって条件が違う。） 2. 運転の状況が分らないので正確な情報の把握が不能。 3. 温度コントロールの変動の差が大き過ぎ、射出成形時に品質のバラツキとなる。	起す。 原料運搬台車（フタ付き）を設置する。 オートローダーの使用。 あるいは、チェーンブコンベアの使用を検討する。 レイアウトについての検討が必要である。 成形指示書により運転条件を明確にする。（表Ⅱ－82） また、運転日誌は交替組が各々1回、1日3回記入する。（表Ⅱ－83） 温度調整で水による冷却はベレルに熱衝撃を与え、ヒーターも故障しやすくなるので、絶対に止め、空気で冷却する方式がよい。 しかし、基本的にはこのベレタイザーは欠点が多いため、老朽化しているもので新規購入が望ましい。

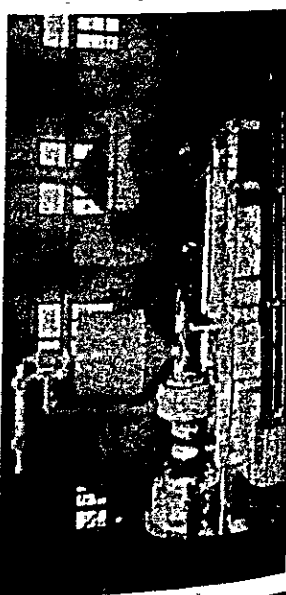
現 状	問 題 点	対 策
スタートはヒーターがパイロメーターの指示温度に到達した時点で運転に入っている。 また、バレル温度の調整については、バレルが自己発熱して設定温度よりも高くなり、粒のカット状況が変わってくる（粒の切り口にバリが出てくる）とヒーターを切りバレルに水を直接噴射して冷却している。 また、バレル温度が冷却されて設定温度より下ると、今度は粒の側面に割れが生じる。 この状態になって水を止め、ヒーターのスイッチを入れて、バレルを加熱している。（写Ⅱ－53）		
		

表 II-78 配合規格(例)

配布先								
部 数								
制 定 日		配 合 規 格			規 格 番 号		承認印	決定印
発 行 日								
配 合 名	材 料	会 社 名	品 名	割 合	原料規格番号			
注意事項								
					検 印		作成	

表Ⅱ-79 配合作業指図書

配合作業指図書				
発行年月日	年 月 日	科 長	係 長	作業 長
配 合 名				
配 合 条 件	品 名	配合比率	1 バッチ仕込重量	使用計量器
操 作 条 件	Blender			
	混 合 時 間			
製 造 条 件	外 観			
	(揮 発 分)			
	(Pb 含有量)			
	(Ca 含有量)			
	(熱 安 定 度)			
	(か さ 比 重)			
注 意 事 項				

表Ⅱ－８０ 作業手順書

制定年月日	44. 8. 20	押出機操作作業手順書		手順書番号	決裁者印	実施責任者
改定年月日	50. 4. 1			T-20-2		
版 数	第 2 版					
工 程 名	ペレット製造工程					
作 業 者	セットアップ作業					
作 業 の 目 的	1. 安定した品質のペレットの製造	指 図 書 等	1. 押出条件指図書 2. ペレット品質点検作業手順書 3. 押出条件点検作業手順			
作 業 用 具	1. ストップウォッチ 2. その他付帯設備の計器類					
手 順			注 意 事 項			

表Ⅱ-81 作業手順要領

作業手順	要領及び注意事項
1. 準備作業 1) ヒーター 2) サモカップル 3) オイル 4) カッター 5) 油圧ポンプ 6) 空輪系列 7) ブローアー	メインスイッチを入れバイロメーター用スイッチを入れる（各ゾーンのヒーターの通電状態を確認する） 挿入状態を確認する。（抜けているものは元までさし込む） レベルゲージ規定値まで入っていることを確認する。 注）ペレタイザーモータ用カッター歯数はペレット製造指示書の設定値が確認する。 （刃の取り付け方，刃先の確認を怠ると，鎖状に連なる） ペレタイザーを手動にて回線し振動音及び異常音が発生する場合は調整を行う。 押出機油圧ポンプ駆動用押釦スイッチを押し始動する。油圧ポンプ圧力がペレット製造指図書の規定値（$20\text{Kg/cm}^2 \pm 0.5\text{Kg/cm}^2$）まで達する間ブザーが鳴る（通常1分間位） 油圧ポンプの始動は2～3秒間隔にて断続運転し3～4回行うこと。点検終了後油圧ポンプは停止しておく。 ペレット製造指図書に規定されたタンクにダンパーが切換えてあるか確認する。タンク内にペレットが満杯になっていないか確認する。 ブローアー始動用スイッチは1回に入れず，アンメータを見ながら断続的に駆動しアンメータが振り切れなくなった時点で継電させる。1.1目1で入れると過負荷電流が流れ駆動不能となる。

表Ⅱ-81 (続き)

作業手順	要領及び注意事項
2 押出機運転開始作業 1) ヒーター 2) 配合粉 3) 油圧ポンプ 4) ペレタイザー 5) 押出機モーター 6) チャージ目盛	バレル, ノズル, アダプター各部分の温度はスタート指図書の設定値になっていること。(設定値より低いとモーターオーバロードの原因となる。) H-T 配合粉ダンパーを一杯に開き, 配合粉切れのないようにする。 油圧ポンプ駆動用押釦スイッチを押し油圧ポンプを始動し, 油圧ポンプ, アンペアー及び冷却水, 通水状態の確認をする。 油圧ゲージが $2\text{Kg}/\text{cm}^2$ になるまで次の手順は待つ。 ペレタイザーモーター始動用押釦スイッチを押し回転を確認する。 押出機モーター回転数調整ハンドルが最低の位置になっているかを確認し押出機スタート用押釦スイッチを押し始動する。 (回転数調整ハンドルが最低の位置にないと始動しない。) 電流は 15A 以下, 回転数は $5\sim7\text{RPM}/\text{min}$ であること。 チャージ目盛は3に合わせる。ロータリーは回転しているか, 配合粉は供給されているか確認する。

表Ⅱ-81(続き)

作業手順	要領及び注意事項
7) 空チャージ	ノズルより半可塑化された原料が出始めてから電流が安定するまで5～10分かかるが此の状態を継続する。 (電流が急激に上昇(2.8アンペア以上)する場合はチャージ目盛を2に下げる。) 電流が安定したならばスクリュウの回転を上げる(この場合急激に上げず電流及び回転数を見ながら行うこと。) 2.8A又10回転以上に上げないこと。
8) チャージ目盛	スクリュウ回転を上げた右電流が安定してからチャージ目盛を1目盛上げる。1度に2目盛以上上げないこと。 1目盛につき5分の間隔を置く。
9) バレル温度	ペレット製造指図書の設定値にパイロメーター主標を合わせる。B2部のサモカップルをブレーカーに差し換える。
10) スクリュー回転	スクリュウの回転数を上げペレット製造指図書の設定値にする。回転数は徐々に上げ電流が振れる時はハンドルを左右に動かし安定する位置で留める。
(1) チャージ目盛	スクリュウ回転数をペレット製造指図書の設定値に合わせた後電流が安定してからチャージ目盛をペレット製造指図書、設定値に合わせる。
(2) 品質チェック	練り具合、切れ状態、色、粒度が限度以内か確認する。 問題なき場合は次の手順に移る。

表Ⅱ-81 (続き)

作 業 手 順	要領及び注意事項
(3) 空 輪	シュートを取付け吸込ノズルにさし込むベレットが円滑に吸い込まれるか確認する。 条件調整中に抜き取った原料は粉碎品として処理する。
3. 押出機運転停止作業	
1) ヒーター	押出機運転停止指図書の設定値に従って各ゾーンのヒータースイッチを切る。
2) 押 出 機	チャージ目盛及びスクリュ回転数を押出機運転停止指図書設定値まで降下させる。 (チャージ目盛 3 , 回転数 10)
3) 空 輪	シュートを取外し空袋を挿入ブローアを停止する。
4) 配 合 粉	H-Tダンパーを閉し配合粉の供給を停止する。 ノズルより原料が完全に押出されるまで 2) の状態を継続する。ノズル部より原料が押し出されない状態で押出機モーターの電流が 15 A 以下になるまで確認する。
5) 押出機モーター	押出機モーター停止用押釦スイッチを押し停止する。
6) ポ ン プ	油圧ポンプ停止用押釦スイッチを押し停止する。
7) ベレタイザー	押出機モーター停止後 1 ~ 2 分置いて停止する。
	(ベレタイザー停止用押釦スイッチ又はコンセントを抜いて停止させる) 原料シュートパイプを取り外す。

表Ⅱ－８１（続き）

作業手順	要領及び注意事項
8) サモカップル	B ₂ サモカップルをバレル 2 にさし換える。 パイロメーター主標をペレット製造指図書 のスタート設定値に合わせる。 冷却水用バルブを閉じる。
9) パイロメーター	
10) 冷却水	

表Ⅱ－８１（続き）

制定年月日	52.4.20	原料，押出機炭化時における分解作業手順書	手順書番号	決裁者印	実施担当者
改定年月日			T-30-1		
版数	第 1 版				
工程名	ペレット製造工程				
作業者	セットアップ作業 交替作業				
作業の目的	品質の確保		指図書等		
作業用具	1. メガネスパナー 4. バ ル 2. ドライバー 5. チェンブロック 3. ワイヤ 6. 空 袋				
作 業 手 順			要領及び注意事項		
1. 第二シュートを取外し空袋で受ける。 2. チャージ量を 0 にする。 3. ノズル部より樹脂が出なくなる。			○ 突起部分に配慮しながら取り外す。 ○ チャージ 1 回転調整用ハンドルを左へ廻らす。止まる所まであわてずゆっくりと。 ○ スクリューフィーダー使用機はリングコンを 0 にする。 ○ 電流計で 3.0 A 以下になることを確認（3.0 A 以上の場合はメインモーターを停止する） ○ ガスの放出に注意する。		

表Ⅱ－8.1（続き）

作業手順	要領及び注意事項
4. B1, B2, アダプター, ノズル各ヒーターOFFとす。	○ 間違いなく確実にこなすこと。
5. メインモーターの回転を下げる。	○ ノズル部より樹脂が出て来ないこと。
6. メインモーターを停止する。	○ 時計方向へ回して行うこと。
7. 各種コンセントを抜く。	○ 回転を最低まで下げてから押釦を押して行う。
8. ベレタイザーをチェンブロックで吊り上げる。	○ ベレタイザーモーター
9. アダプタープレートを開く。	○ 各ヒーター
10. ブレーカーを外す。	○ 規定のワイヤーで左右のバランスを見ながら
11. スクリーン部の樹脂を取り除く。	○ 中心部にチェンブロックの下フックがくるようにする。
12.	※ ノズルダイが同時に抜け落ちないように注意して開く。
13. バレル, ヘッド, ノズルダイ部の樹脂を取り除く。	○ 約1cmの厚さ
14. スクリーンをセットする。	○ 手を切らないよう, ナイフで行うこと。
15. アダプタープレートを閉めボルトを入れる。	○ ドライバーにて行うこと。傷をつけないように。
16. セットボルトを締め付ける。	○ スクリーンをブレーカーにセットし, バレル, ヘッドに入れる。
	○ ボルトが入り難い時は若干アダプターを持ち上げる。
	※ ボルトの首に手をはさまないように注意すること。
	○ 左右同じ長さに締付けを行う。

表Ⅱ-81(続き)

作 業 手 順	要領及び注意事項
17. コンセントを差し込む。	○ ベレタイザーモーター用, ノズル, アダプターヒーター用 ※ ヒーターは, ショート及びアースしていないか点検する。
18. メインモーターを始動する。	○ 始動用押釦を押して行う。 ○ スクリューフィダー使用機はリングコンモーターを始動する。
19. 空袋を用意する。	○ 第1シュートに受けられるようにセットする。
20. 樹脂がノズルより出るのを待つ。	
21. カッター刃の調整を行う。	○ ペレットの連がり, 刃の折損事故に注意しながら行う。
22. 回転数を上げる。	○ メインモーターの回転数とチャージ量を徐々に上げる。 ○ メインモーターの電流が30A以上にならないように
23. 第2シュートをセットする。	○ 規定の回転数とチャージ量になったら行う。 ○ 共同作業時は相手の動きを良く確認し「合図の確認」を徹底して行うものとする。

製造條件圖表

機名IP一、號、配合名

昭和十一年九月一日

課 長	作 業 長	担 当 者

[illegible]

表Ⅱ-83 運転日誌

		外 月 日																				日動用器 確認印
		ベレット運転日誌																				
押出機名		I.P. 1	I.P. 2	I.P. 3	I.P. 4	I.P. 5	I.P. 6	I.P. 7	I.P. 8	I.P. 9	I.P. 10	I.P. 11	I.P. 12	I.P. 13	I.P. 14	I.P. 15	I.P. 16	I.P. 17	I.P. 18	I.P. 19	I.P. 20	異常処理及び結果
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						2 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						3 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						4 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						5 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						6 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						7 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						8 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						9 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						10 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						11 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						12 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						13 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						14 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						15 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						16 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						17 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						18 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						19 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						20 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						21 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						22 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						23 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						24 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						25 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						26 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						27 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						28 直 用器 確認
原料名																						
原料名																						
原料名																						
原料名																						29 直 用器 確認
原料名																						

d. ペレットの乾燥

(1) 現状と問題点

PVC樹脂ペレットは、保管条件によって、その吸湿率が相違するが、通常、0.1%以上の吸湿率を有するものを射出成形すると成形品に銀系（シルバーストリーク）や気泡などの外観不良の発生に至る。

(2) 対 策

吸湿率0.1%を超したPVC樹脂ペレットは、射出成形前に乾燥を行い、吸水率を0.1%以下にする必要がある。一般に、ホッパードライヤーや箱型乾燥機等が使用される。

その際の乾燥の条件は、70～80℃、2～3時間程度で、余り長時間あるいは高い温度で乾燥すると、ブロッキングを起しペレットが固まってしまうので注意を要する。

d. 乾燥

現 状	問 題 点	対 策
予備乾燥は行なわれておらず、ペレット倉庫の内に長い間、保管されたものでも、そのまま成形工場に運ばれ、射出成形されている。	長い保管の間に、ペレットが水分を吸収し、その結果、成形時にシルバーストリークが発生し、外観不良となる。	ペレットを成形する前に、乾燥機で、1～2時間、温度70～80℃で予備乾燥を行った後に成形する。

2-6-2 射出成形工程

a. 成形

(1) 現状と問題点

PVC継手は、昨年6月より生産を開始し、同時に販売を開始しているが、いまだ充分に満足できる製品品質のものではない。成形条件の適正を欠き、安定した成形には至っていない。もち論、このことは第14廠技術者が一番良く分っており、現在射出成形機のみならず、原料配合、ペレタイジングを通じ、種々の新たな実験を試みているが、現在のところいまだ良好な結果を得ていない。したがって交替制度もこの職場だけはいまだに1直のみの作業形態となっている。その原因は単に設備や原料の問題だけでなく、PVC継手の生産技術が十分に理解されていないからである。もち論、そのような状況での作業方法は、通常の標準作業からは、かなりかけ離れており、良好な製品が採取できないばかりでなく、安全、衛生上、極めて危険な状態でもある。特に加勢シリンダの分解作業などはその例である。一方、帳票類については、生産計画表、運転条件表、運転日誌等、ほとんどなく、もち論その活用もなされていない。生産計画は生産課、運転条件は技術課が中心として設定されており、肝心の生産職場の影が薄くなっている。工程内検査では、成形不良に対する認識が各々バラバラであり統一されていない。また、成形品の寸法に関しては受口測定用のゲージがなく全く無視されている。このような事柄は、その後の梱包の作業状態、炭化物製品の取り扱い等についても同じことがいえる。

(2) 対策

PVC継手の生産技術を十分に理解することが重要である。原料の性質、成形機的能力、金型の構造などを、よく把握し、射出過程における樹脂の挙動を知り、諸元の効果を理解しなければならない。例えば、射出成形条件を変化させることによって、成形品が、どのような傾向を示すかを適切に把握（実験計画法の手法を適用するとよい）する。その結果に基づいて、適切な射出成形作業指示が提示され得る。種々の必要な標準書の規正や、それに対する実施方法の確認などのいわゆる標準化がなされねばならない。

a. 成形

現 状	問 題 点	対 策
(1) 生産計画 生産科で生産計画が立案され、製造に連絡されるが、その標準書、規程書はなく、口頭で連絡される。 また、会社の要求あるいは機械の故障によって計画が変更になることもあり、それは調整企画会議の中で決定される。 また、1台当りの機械能力が実際に把握されておらず、その上、原料効率、成形効率も算出方式が不明確である。 原料の投入 運転者が紙袋に入ったペレットをホッパーに入れていく。 条件の設定(表Ⅱ-90) 成形の条件表に当るものが機械の前にはあってあるが、作業条件の幅が広すぎるためほとんど使用されない。 技術科で決めた条件に対して、生産現場では現場の状況で調整し、その条件は、口頭で作業者に連絡される。	1) 生産計画と実績がどのように推移したのか把握できていない。 例えば、生産の実績が計画より少なかったらその原因は何なのか、また、必要な生産量を満足するにはどんな機械が何台必要かなどといった事柄が検討されていない。 作業が大変であり、作業者が腰痛を起す危険がある。 成形条件指図書がないために条件の指図が不明確である。 成形条件が作業者によって変更されることが多い。	生産計画に従って、月々の工程計画(どの機械で、どの金型で何日間成形し、製品を何個作る)を作成し、連絡を徹底させる。 添付資料参照 。生産計画管理標準(例)表Ⅱ-84 。塩ビ生型品生産計画フローチャート(図Ⅱ-54) 。成形計画表(表Ⅱ-85) 。成形運転日誌(表Ⅱ-86) オートローダーによる自動原料供給を行うとよい。 成形条件指図書の作製 (例) 参照 表Ⅱ-87 表Ⅱ-88 成形条件設定及び指示作製手順書(表Ⅱ-89)

現 状	問 題	対 策
機械操作 a) スタートはノズルに樹脂が入ったまま、加熱シンダ温度を稼動状態の温度に設定し、設定温度になった後に噴射開始、ホッパーのダンパーは最初から全開である。空射を数回行い、空射出物の色がまだ黄色で、黒点（炭化物）が出ているのに成形に入っている。また、これを良品として梱包している。	1) 最初から定常状態の温度に合わせると、スクリュウ面が焼かれて、スタート後、1～2時間で分解（原料が炭化して成形不能になること）することがある。 2) また、ホッパーを全開すると、最初は一ターに加わる荷重が大きいので、回転不能あるいはモーター焼損になることがある。 外観不良の判定基準が明確に示されていない。	スタート時は、ノズル内の樹脂は、きれいに取り付けてから、ノズルを取り付け、加熱シンダ温度を150℃に設定し、温度が上がった後、ダンパーを少し開いてスタートする。その後、製品の状態を見ながら、分解させないよう少しずつ温度を上げ、定常時の設定にする。 運転開始作業手順書を採用する。(表Ⅱ-91) 分解は最初黄色になり、次に黒色化する。したがって黒点が出た時は分解と見なし、スクリュウヘッドを分解し、掃除する。また、黒点の出たものは不良品と見なす。 1) 製品ごとの発生しやすい不良に対し、限度見本を作製し、それより悪いものは不良品として梱包しない。 2) 以上のことを全運転者に教育し、徹底させる。
b) 適正な射出成形条件が得られない状態で、製品としての成形を開始し、良品として取り扱う。	射出成形機別に良品に対する判定基準が相違している。	
金型からの製品取り出しを運転者が手で取り出している。	成形品を金型から取り出す時間が著しく相違するので、その間の金型の冷え方、加熱シンダ中の樹脂の滞留時間が異なり、成形品	1. 製品落下を自動で行い、製品はシュートにより受ける。 2. シュート口の口のないものは中間タイマーを

現 状	問 題 点	対 策
c) シリンド分解作業に必要な工具類が、成形機のそばに用意されていない状態で作業を行っている。 分解時の作業については、まずノズルを外すのに、パイプレンチで外している。シリンドヘッドを外す時にクレーンで吊らず、人間が棒で支えている。スクラムの表面の磨き作業では、炭化物の完全	の品質や外觀に差異がある。 シリンド分解作業に必要な工具類が、成形機のそばに準備されていない。 ノズルを外す時間が長いので、分解がヘッドだけでなく、シリンド全体まで発展することがある。	取り付けてサイクルの一定化を図る。 シリンド分解作業に必要な工具類は、成形機のそばに準備してから作業を開始する。作業台車を利用すると便利。 ノズル外し用専用工具を製作し、ノズルを簡単に外せるようにする。 ノズル取り付け前にネジ部に施付防止剤（耐熱グリス）を塗る。

現 状	問 題 点	対 策
を除去を行っている。 d) ストップ時の作業については、ヒーターを切り、数ショット成形した後、ホッパーのダンパーを閉めて原料を切り、空射出し、その後ノズルを外さず、そのまま停止している。	バレルヘッドが急に作業者の足に落下することがある。 バレルヘッドに炭化物が付着していると再スタート後、再び分解する。 ノズルを外さないために、ノズル内に樹脂が残り、またその状態で自然冷却するため、原料が固化するまえに分解してしまう。	シリンダヘッドは必ずクレーンで緩く吊っておくこと。 炭化物は完全に除去する。 シリンダー、ヘッド (詳細はスクウェア解体作業手順書、参照 表Ⅱ-92) 1. ストップ時はPS(ポリスチレン)あるいは、PEの粉砕を使用して、シリンダ内の樹脂をパージする。 それ以外の時は冷却用の空気吹付装置を設置する。 数回、空射出の後に、ノズルを外し、シ