

(本文)

目 次

第1章	工場概要	
1-1	工場沿革	1- 1
1-2	工場配置	1- 2
1-3	組織および人員	1- 4
1-4	対象製品	1- 8
1-5	生産実績および生産計画	1- 9
1-6	原材料	1-11
1-7	生産工程フロー	1-12
1-8	工場の主要設備	1-15
1-9	ISO 9002の認定および工場の特徴	1-16
第2章	生産工程の現状と問題点	
2-1	生産部門概要	2- 1
2-2	原材料受入工程	2-13
2-3	小型プレス工場	2-23
2-4	大型プレス工程	2-34
2-5	溶接工程	2-44
2-6	塗装組立工程	2-52
2-7	機械加工工程	2-58
2-8	製品検査工程	2-66
2-9	生産工程の問題点	2-68
第3章	生産管理の現状と問題点	
3-1	設計管理	3- 1
3-2	調達管理	3-10
3-3	在庫管理	3-16
3-4	工程管理	3-26
3-5	品質管理	3-34
3-6	安全管理	3-56
3-7	設備管理	3-59
3-8	教育・訓練	3-66
3-9	環境対策	3-69
3-10	生産管理の全般的な問題点	3-72
第4章	財務管理の現状と問題点	
4-1	財務概要	4- 1
4-2	組織および人員	4- 2
4-3	財務諸表	4- 4
4-4	予算管理	4-12
4-5	原価管理	4-19
4-6	資金管理	4-26
4-7	原価分析	4-29
4-8	財務管理の問題点	4-36

第5章	販売先調査	
5-1	長春京浜弹簧有限公司	5- 1
5-2	吉林省圓環機械工場	5- 3
第6章	工場近代化計画	
6-1	近代化の基本方針	6- 1
6-2	近代化の課題と目標	6- 3
第7章	生産工程の近代化	
7-1	原材料受入工程	7- 1
7-2	プレス加工工程	7- 9
7-3	溶接工程	7-24
7-4	塗装組立工程	7-39
7-5	機械加工工程	7-52
7-6	製品検査工程	7-59
第8章	生産管理の近代化	
8-1	設計管理	8- 1
8-2	調達管理	8- 6
8-3	在庫管理	8-14
8-4	工程管理	8-21
8-5	品質管理	8-35
8-6	安全管理	8-48
8-7	設備管理	8-49
8-8	教育・訓練	8-56
8-9	環境対策	8-63
8-10	全般	8-64
第9章	財務管理・原価管理の近代化	
9-1	財務管理の近代化の骨子と進め方	9- 1
9-2	財務管理の近代化計画	9- 2
9-3	原価管理の近代化計画	9-12
9-4	財務管理・原価管理の近代化総括	9-20
第10章	設備の近代化計画	
10-1	近代化設備計画	10- 1
10-2	設備近代化に要する経費	10- 3
10-3	設備の近代化スケジュール	10- 4
10-4	総合効果	10- 9
第11章	近代化計画実施上の留意点	
第12章	結論と勧告	
12-1	結論	12- 1
12-2	勧告	12- 6
付属資料		
付属資料Ⅰ	受領・提供資料リスト	
付属資料Ⅱ	参考文献	

表リスト

表1-1-1	経営指標推移	1- 1
表1-3-1	人員の推移	1- 5
表1-3-2	組織人員構成	1- 6
表1-4-1	製品構成	1- 8
表1-5-1	生産量・販売量推移	1- 9
表1-5-2	生産量・販売量見通し	1- 9
表1-5-3	生産高・販売高・利益（試算）	1-10
表1-6-1	原材料構成	1-11
表1-7-1	Jetta 用部品工程分析	1-12
表1-7-2	Audi およびトラック用部品工程分析	1-13
表1-7-3	製造工程分析	1-13
表2-1-1	各部署の担当業務	2- 3
表2-1-2	生産部品明細	2- 5
表2-1-3	総生産部品点数	2- 5
表2-1-4	内製部品生産工程の流れ	2-11
表2-2-1	原材料の購入・使用実績（1998年）	2-13
表2-2-2	シャーリング工場主要設備明細	2-16
表2-3-1	小型プレス工場主要設備明細	2-24
表2-3-2	小型プレス機械の稼働状況	2-26
表2-4-1	大型プレス工場主要設備明細	2-35
表2-4-2	大型プレス機械の稼働状況	2-36
表2-5-1	溶接工場主要設備明細	2-45
表2-7-1	機械加工工場主要設備明細	2-59
表2-8-1	製品検査工程の体制	2-67
表3-1-1	技術品質部組織表	3- 1
表3-1-2	技術G分担表	3- 1
表3-1-3	製品構成	3- 2
表3-2-1	生産部組織表	3-10
表3-2-2	販売・資材部組織表	3-10
表3-2-3	主要鋼材在庫状況	3-12
表3-3-1	在庫管理グループ組織表	3-16
表3-4-1	生産部組織表	3-26
表3-4-2	レイアウト方式とその特徴	3-29
表3-5-1	技術品質部組織表	3-34
表3-5-2	品質実績	3-36
表3-5-3	年間良品率一覧表	3-44
表3-5-4	製品品質統計表	3-45
表3-5-5	内部監査結果	3-46
表3-5-6	QCサークル活動案抜粋	3-48
表3-5-7	2000年QCサークル活動テーマ登録表	3-51
表3-5-8	8D手法とQCストーリー比較	3-52
表3-7-1	生産部組織表（1）	3-59
表3-8-1	生産部組織表（2）	3-66
表4-3-1	比較貸借対照表（1996～1999年度）（借方）	4- 5
表4-3-2	比較貸借対照表（1996～1999年度）（貸方）	4- 6
表4-3-3	資産の効率性指標推移	4- 7
表4-3-4	資産の流動性指標推移	4- 8
表4-3-5	比較損益計算書（1996～1999年度）	4-10

表4-3-6	企業の収益力指標推移	4-11
表4-4-1	予・決算対比 総括表	4-15
表4-4-2	予・決算対比表 (売上高内訳)	4-16
表4-4-3	予・決算対比表 (管理費用内訳)	4-16
表4-4-4	2000年度予算	4-18
表4-5-1	製品・部品別標準原価表 (バンパー)	4-20
表4-5-2	製品・部品別標準原価表 (踏板)	4-21
表4-5-3	予・決算対比表 (原価内訳)	4-22
表4-5-4	予・決算対比表 (製品原価内訳)	4-23
表4-5-5	主要顧客別売上高・売上利益推移	4-24
表4-5-6	実際原価と標準原価の比較	4-25
表4-6-1	資金運用表	4-26
表4-6-2	資金繰り表 (2000年5月分)	4-28
表4-7-1	原価要素別内訳推移	4-30
表4-7-2	原価要素別内訳推移 (百分比)	4-32
表4-7-3	損益分岐点算出表	4-33
表4-7-4	生産性指標推移	4-34
表6-2-1	生産工程の比較	6-4
表6-2-2	生産管理の比較	6-6
表7-1-1	近代化計画の概要	7-2
表7-2-1	近代化計画の概要	7-10
表7-3-1	近代化計画の概要	7-25
表7-3-2	㊄- R管理図制定の手順と注意事項	7-33
表7-3-3	プロジェクトナット溶接条件表	7-34
表7-3-4	RWMAの軟鋼板スポット溶接条件表	7-36
表7-4-1	近代化計画の概要	7-40
表7-4-2	塗装条件のチェック項目	7-47
表7-4-3	電着塗装表面品質チェック項目	7-48
表7-4-4	電着表面品質不具合の原因と対策	7-50
表7-5-1	近代化計画の概要	7-52
表7-5-2	自主保全展開のステップ	7-54
表7-5-3	工程能力指数値による対応	7-55
表7-6-1	近代化計画の概要	7-59
表8-2-1	調達方式とその特徴	8-8
表8-2-2	外注品・補助部品の購入法	8-11
表8-2-3	記号説明と計算事例	8-12
表8-3-1	業種と在庫率	8-16
表8-3-2	会社別の棚卸資産比率	8-16
表8-4-1	平準化生産方式	8-22
表8-4-2	連合工程分析の記号の説明	8-32
表8-5-1	管理図の見方	8-40
表8-5-2	一汽大衆の品質に関する指摘事項	8-44
表8-5-3	「D部品」関連審査事項	8-45
表8-7-1	自主保全マニュアル	8-53
表8-10-1	目で見える職場、無駄の無い職場作りチェックリスト (1/2)	8-70
表8-10-2	目で見える職場、無駄の無い職場作りチェックリスト (2/2)	8-71
表8-10-3	5S診断シート (1/2)	8-72
表8-10-4	5S診断シート (2/2)	8-73
表9-2-1	予・決算管理表	9-5
表9-2-2	対前年比較管理表	9-6
表9-2-3	中期利益計画 (試算)	9-11

表 9-3-1	予・決算対比表（製品原価内訳）	9-13
表 9-3-2	目標原価（標準原価）フォローシート（ 年 月完成分）	9-16
表 9-3-3	各種費用の具体的配賦方法	9-19
表 9-4-1	財務管理・原価管理の近代化総括(1/2,2/2)	9-20
表 10-1-1	近代化設備計画(1/2,2/2)	10- 1
表 10-1-2	設備近代化に要する経費集計	10- 3
表 10-3-1	近代化計画スケジュール（生産工程 1/2,2/2）	10- 5
表 10-3-2	近代化計画スケジュール（生産管理）	10- 7
表 10-3-3	近代化計画スケジュール（財務管理）	10- 8

図リスト

図1-2-1	工場配置	1-3
図1-3-1	上位組織	1-4
図1-3-2	人員推移	1-5
図1-3-3	工場組織	1-7
図1-7-1	主要生産工程	1-12
図2-1-1	生産部門組織と人員構成	2-2
図2-1-2	生産計画の流れ	2-6
図2-1-3	年度生産計画（一汽大衆発行）	2-7
図2-1-4	月度の納入指示書（一汽大衆発行）	2-8
図2-1-5	月度の生産計画書（生産管理G発行）	2-9
図2-1-6	月度の生産日程表（生産管理G発行）	2-10
図2-1-7	工場内物流の状況	2-12
図2-2-1	原材料の受入の流れ	2-14
図2-2-2	シャーリング工場レイアウト	2-15
図2-3-1	小型プレス工場レイアウト	2-23
図2-4-1	大型プレス工場レイアウト	2-34
図2-5-1	溶接工場レイアウト	2-44
図2-5-2	検査標準書	2-50
図2-5-3	溶接条件チェックシート	2-50
図2-6-1	塗装組立工場レイアウト	2-52
図2-6-2	ペダルユニット組立職場レイアウト	2-55
図2-7-1	機械加工工場レイアウト	2-58
図2-7-2	金型製作の流れ	2-61
図3-1-1	金型設計フロー	3-5
図3-1-2	設計進度管理表（サンプル）	3-7
図3-1-3	設計進度管理表（手元資料）	3-8
図3-2-1	外注品購入フロー	3-11
図3-3-1	倉庫配置	3-17
図3-3-2	流動数分析図（例）	3-21
図3-3-3	PQ分析図（例）	3-21
図3-3-4	日別の出荷記録	3-22
図3-3-5	製品別の入出庫台帳	3-22
図3-3-6	顧客納品用の伝票	3-23
図3-3-7	経理決算用の伝票	3-23
図3-4-1	基本的伝票の流れモデル（ワライティングシステム）	3-30
図3-4-2	顧客との年間売買契約書	3-31
図3-4-3	顧客よりの当月分納品計画書	3-32
図3-4-4	合格票	3-33
図3-4-5	加工路線伝票（現品票）	3-33
図3-5-1	検査員配置図	3-34
図3-5-2	品質システム構成図	3-37
図3-5-3	年間良品率推移グラフ	3-45
図3-6-1	安全委員会の構成	3-56
図3-7-1	動力設備G組織図	3-59
図3-7-2	工装G組織図	3-59
図3-7-3	金型管理カード	3-63
図3-7-4	金型台帳（関係頁）	3-63
図3-7-5	設備故障マップ	3-65

図3-8-1	D検合格証(表と裏)	3-67
図4-4-1	総合予算関連図	4-13
図4-7-1	原価要素別内訳推移	4-31
図4-7-2	原価要素構成割合推移	4-32
図7-1-1	ハンドパレットトラック	7-4
図7-1-2	物流経路の改善	7-4
図7-1-3	切断材自動重ね装置	7-6
図7-1-4	玉かけワイヤーロープ定期点検チェックリスト事例	7-8
図7-2-1	生産進度管理板	7-12
図7-2-2	部品運搬経路改善	7-13
図7-2-3	部品棚仕様	7-13
図7-2-4	機械配置モデル	7-14
図7-2-5	小型プレス工場レイアウト変更(案)	7-15
図7-2-6	工程間部品搬送装置	7-16
図7-2-7	油圧ペダル式ハンドリフター	7-17
図7-2-8	小型プレス工程の金型運搬の仕組み	7-18
図7-2-9	大型プレス機械段取り台車設置	7-19
図7-2-10	フリーベア組込の実例	7-20
図7-2-11	型内の自動取出し装置構造	7-22
図7-3-1	生産進度管理板	7-26
図7-3-2	レイアウト変更案	7-27
図7-3-3	作業山積み表(例)	7-28
図7-3-4	省人化の進め方	7-29
図7-3-5	バンパー治具にエジェクター取付	7-30
図7-4-1	生産進度管理板	7-42
図7-4-2	作業バランスの改善	7-44
図7-4-3	部品棚の改善	7-45
図7-5-1	生産進度管理板	7-53
図7-5-2	工程能力調査表(n=50用)	7-56
図7-5-3	工程能力調査表(n=100用)	7-57
図8-2-1	時期と量から見た調達方式	8-7
図8-2-2	A B C分析法	8-9
図8-2-3	外注品・補助部品在庫品のA B C分析	8-10
図8-2-4	2瓶法による部品の補充	8-13
図8-3-1	在庫と問題点	8-15
図8-3-2	製品倉庫の流動数分析(2000年1月)	8-17
図8-3-3	製品倉庫の流動数分析(1999年11月)	8-18
図8-3-4	外注品・補助部品倉庫の月平均使用量と在庫実績	8-19
図8-4-1	差立板	8-24
図8-4-2	ガントチャート	8-25
図8-4-3	製造三角図	8-26
図8-4-4	標準時間構成図	8-28
図8-4-5	時間観測の基準速度(B-75)	8-29
図8-4-6	習熟曲線の例	8-30
図8-4-7	連合工程分析事例	8-31
図8-4-8	基本的伝票の流れモデル(ワライティングシステム)	8-33
図8-4-9	切り取り式作業伝票	8-34
図8-5-1	狙いの品質とできばえの品質	8-37
図8-5-2	年間不良品率推移	8-38
図8-5-3	又-R管理図	8-40
図8-5-4	品質コストの考え方	8-47

図 8-7-1	製造部門と保全部門の保全業務の役割分担	8-51
図 8-7-2	モータ点検の自主保全マニュアル	8-52
図 8-7-3	なぜ 5 回で真の原因追求	8-55
図 8-10-1	具体的な 5 S 運動の展開事例	8-69
図 8-10-2	製品 A 構成要素とその作業図	8-74
図 8-10-3	倉庫レイアウト	8-75
図 8-10-4	組立工場レイアウト	8-75
図 8-10-5	溶接工場レイアウト	8-76
図 9-2-1	総合予算関連図	9- 4
図 9-2-2	原価計算システムと周辺システム	9- 9
図 9-2-3	財務会計・管理会計システムと原価計算システム	9- 9
図 9-3-1	標準原価システムのマネジメントサイクル	9-15
図 9-3-2	標準原価に基づく原価管理フロー	9-15

写真リスト

写真 2-2-1	切断材をワイヤーで直か吊り	2-21
写真 2-2-2	錆落とし作業	2-21
写真 2-2-3	切断材の積み重ね (1)	2-22
写真 2-2-4	切断材の積み重ね (2)	2-22
写真 2-3-1	プレス機械周囲のパレット	2-32
写真 2-3-2	下型の締付け	2-32
写真 2-3-3	金型の運搬	2-33
写真 2-3-4	金型の取付け・取外し	2-33
写真 2-4-1	プレス機械に金型のセット	2-42
写真 2-4-2	重量金型の引出し (1)	2-43
写真 2-4-3	重量金型の引出し (2)	2-43
写真 2-5-1	プロジェクション溶接後の補助アーク溶接	2-51
写真 2-5-2	ウエルドナットのタップ立て	2-51
写真 2-7-1	バンパーの生産型と予備型	2-65
写真 3-1-1	設計進捗管理 (提示資料)	3-9
写真 3-2-1	鋼材倉庫 (1)	3-15
写真 3-3-1	鋼材倉庫 (2)	3-24
写真 3-3-2	補助材料倉庫	3-24
写真 3-3-3	半完成品の工程内仕掛かり (1)	3-25
写真 3-3-4	半完成品の工程内仕掛かり (2)	3-25
写真 3-5-1	製品出荷	3-55
写真 3-9-1	吹きつけ塗装ブースの排気改善	3-71
写真 5-1-1	圧縮バネ製造ライン	5-5
写真 5-1-2	バネ工場製品倉庫	5-5
写真 5-2-1	ゴムブッシュ加熱成型作業	5-6
写真 5-2-2	ゴム製品のバリ取り作業	5-6
写真 5-2-3	ゴム工場製品倉庫	5-7

第 1 章 工場概要

第1章 工場概要

1-1 工場沿革

1-1-1 工場立地

吉林省の省都である長春市は、人口約676万人規模の都市であり、吉林市と並び産業の中心となっている。中国建国後の第1次5ヵ年計画期間中に旧ソビエト連邦の支援により第一汽車工場が長春に建設されて以来、「解放」、「紅旗」などの製造により、トラック、乗用車などの国内の自動車産業を牽引してきた。1996年度の長春市の国内総生産額は488億円で、吉林省全体の36.5%を占めている。吉林市が24%を占め、両市で全体の60%に上る。また工業生産高は175.7億元で、長春市及び吉林市の2大工業地域で吉林省全体の60%を占めている。

長春市は、中国最大の自動車メーカーである第一汽車集団がある都市である。そのため長春市には自動車部品を中心とした多くの産業がある。長春市自動車スタンプング部品総工場は、一汽集団有限公司および一汽大衆有限公司に納入する自動車用部品を生産し、供給する有利な地の利を占めている。

1-1-2 企業概要

長春市自動車スタンプング部品総工場の前身は1958年に創立され、はさみを作っていた。1970年代は機械部品を製造し、1980年に現在の製品構成に改められた。

1998年7月に大幅な改革が行われ、現在の「長春市汽車冲圧件有限公司」として新たに発足した。発足に当たって、まず減資によって不良資産（売掛金、棚卸資産および固定資産）の償却を行い、財務体質を強化した。そして引き続き増資を行った結果、現在の株主構成は、政府が4.1%、従業員が83.3%、一般が12.6%となっている。

売上高・利益などの推移は、表1-1-1の如くなっている。

表1-1-1 経営指数推移

単位 万元

	1996	1997	1998	1999	2000 予算
売上高	5,538	5,009	5,325	5,952	7,000
資本金	492	492	325	325	325
利益	60	101	156	207	200

1-2 工場配置

工場建屋は製品の製造工程の順序に従って建てられている。すなわちシャーリング、プレス、溶接、塗装などの工程の順序に設置され、一方プレス工場の心臓部である金型製造および部品加工のための機械工場を併設している。原材料はシャーリング工場の一角に保管されている。

また、工場に併設された検査、試験、化学分析室を保有している。これらの設備は日常的な検査、化学分析に使用されるばかりでなく、一部製品開発のための設備でもある。このような工場配置を見ると、今後の発展のために製品開発に取り組もうという姿勢が読み取れる。また半製品、および製品倉庫も併設されている。

(a) 工場敷地：16,500 平方メートル

(b) 建築面積：10,900 平方メートル

その工場配置図を図1-2-1に示す。

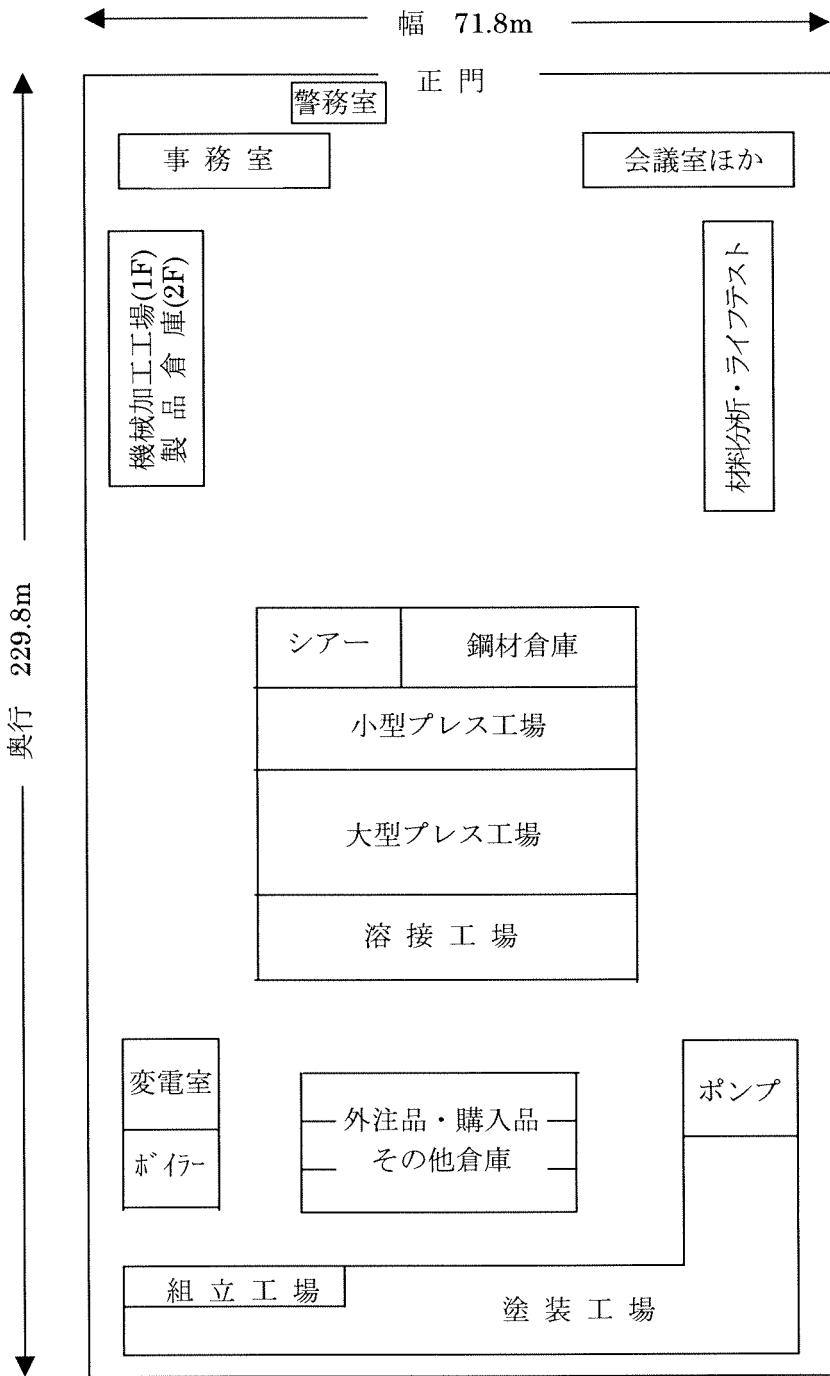


図1-2-1 工場配置

1-3 組織および人員

上位組織を図1-3-1に示す。

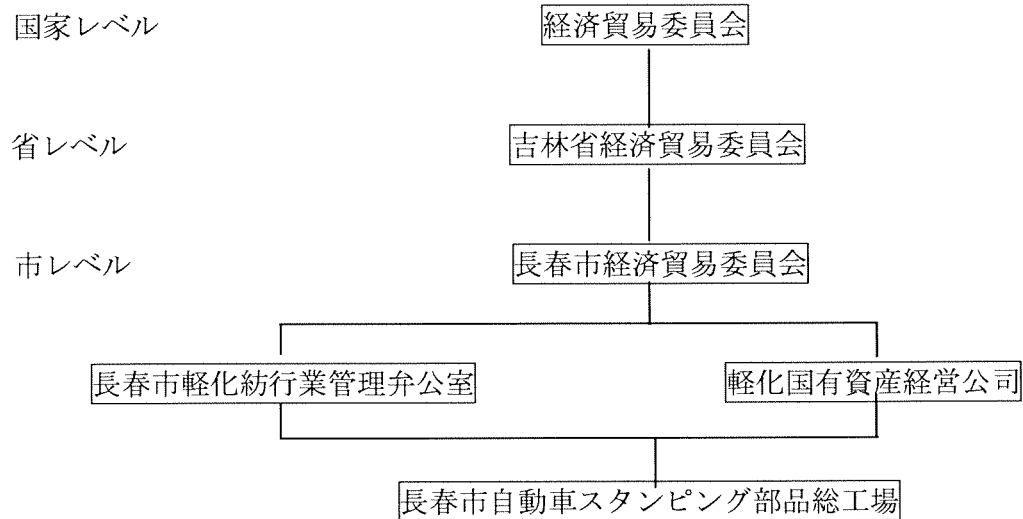


図1-3-1 上位組織

1997年15全大会第4総会において、国営企業改革の方針が出された。この方針に基づき、スタンプング工場も組織改革を進め15部局を4部1室に改革した。管理者は108名から78名に減少した。現在の組織は改革後のものであるが、さらに今後の検討を計画している。人員の推移を表1-3-1、図1-3-2、現在の人員構成を表1-3-2に示す。

表 1 - 3 - 1 人員の推移

年度	職員数	幹部			勤労者	
		高級幹部	中級幹部	一般幹部		
95年	554	98	8(1助手)	30	60	456
96年	594	105	7	39	59	489
97年	601	116	7	42	67	485
98年 1~7月	619	108	7	41	60	511
98年 8~12月	619	80	5	25	50	539
99年	667	78	5	22	51	589

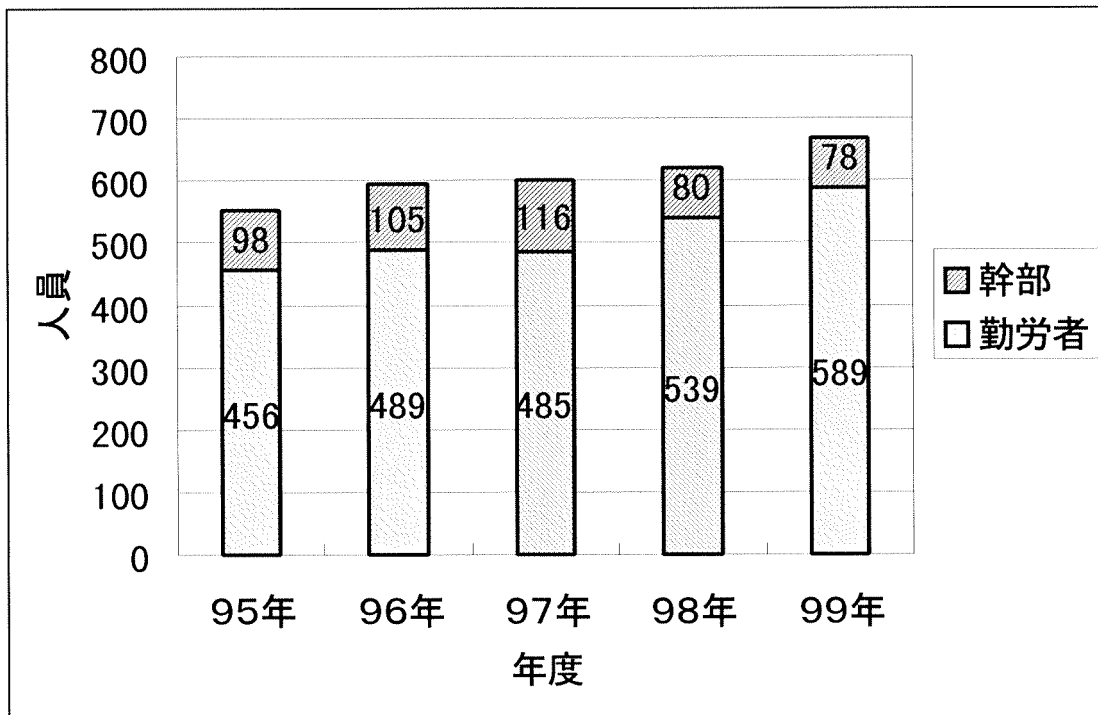


図 1 - 3 - 2 人員推移

表 1 - 3 - 2 組織人員構成

	部門	管理職	職員		職場名	作業員
管 理 部 門	総経理	1		製 造 部 門		
	副総経理	1				
	党委書記	1				
	生産部	21	83			
	技術品質部	14	37		シャ-リング工場	13
	財務部	10			小プレス工場	42
	販売・資材部	13	35		大プレス工場	36
	弁公室	4	22		溶接工場	35
	党委員	2			塗装組立工場	61
	工会	2			機械工場	26
小計 (246)		69	177		小計	213
	退養人員	130				
	長期病休	37				
	その他	41				
小計(208)		208	0		小計	0
総合計						667

図1-3-3に工場全体の組織を示す。工場組織は4部1室で構成されている。

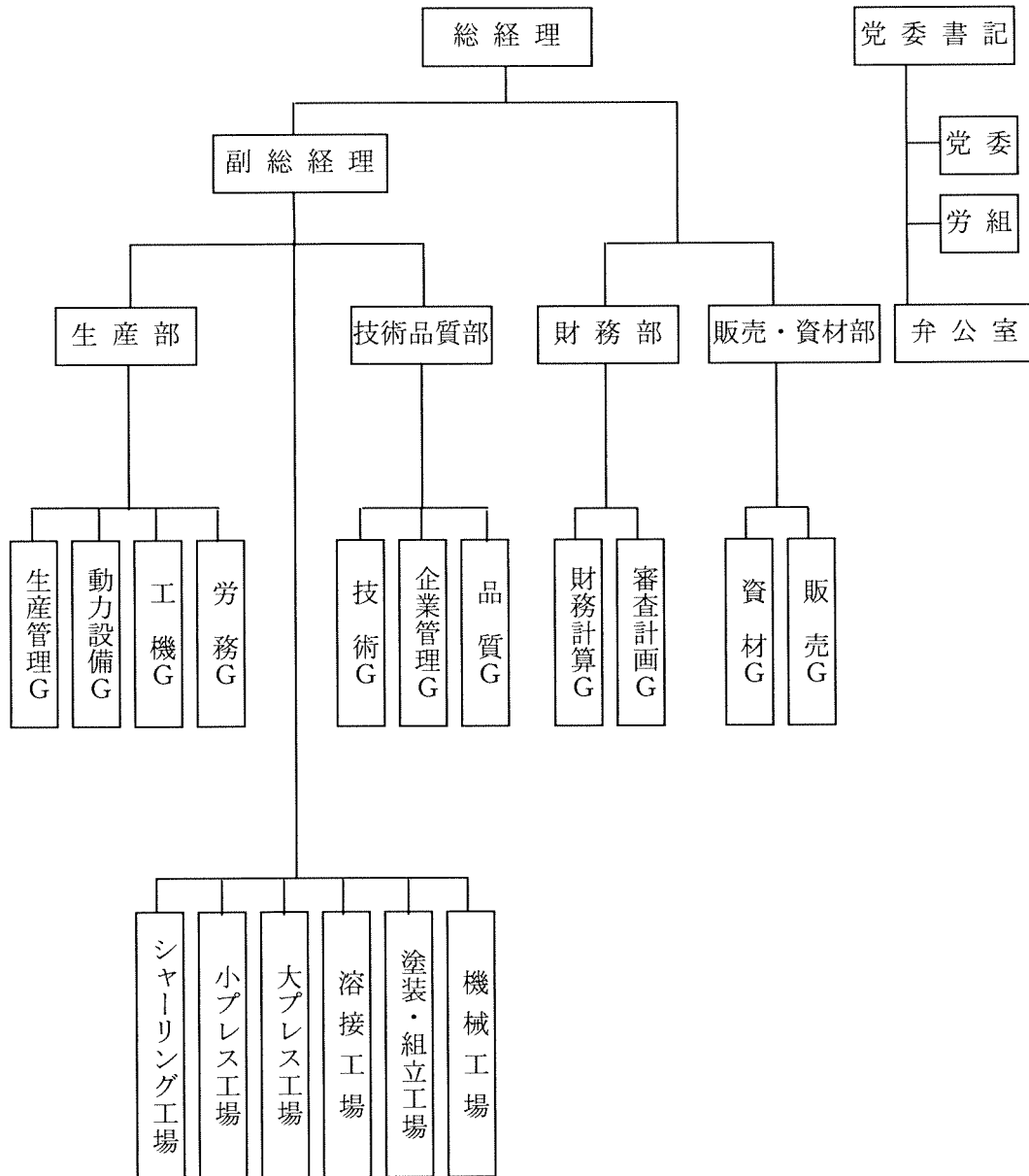


図1-3-3 工場組織

1-4 対象製品

製品は Jetta および Audi のフロント・バンパー、リヤ・バンパーのフレーム、台座シリーズ、踏み板アセンブリー・シリーズ製品、CA142 シリーズの 5～8 トン中型トラック 4 種、0.5～2.2 トンの軽トラック用プレス部品である。納入先は、中国第一汽車集団有限公司及び一汽大衆汽車有限公司（フォルクスワーゲンと第一汽車集団の合弁）の 2 社である。その部品種類は 116 種である。その中には、26 種類のユニット部品が含まれ、Jetta 用フロント・バンパー、リヤ・バンパー、ペダル・ユニット、およびそれらの支持部品などがある。その他の部品の大部分は単独部品である。

それらの部品を製品別に分析した結果は表 1-4-1 の通りである。

表 1-4-1 製品構成

No.	車種	製品数			部品数
		単体製品	ユニット製品	製品計	
1.乗用車	Jetta	20	22	42	166
	Audi	7	0	7	7
2.トラック	CA142	41	1	42	44
	変形車	16	1	17	19
	平頭車	3	1	4	16
3.トラック	軽トラック	3	1	4	6
合計		90	26	116	258

製品数では 116 種類があり、そのうちユニット・レベルの物が 26 種、部品全体を総計すると、258 点となる。

この分析で明確になったことは、製品の構成レベルは単独部品が主要部分であり、製品の深さが浅く、技術水準は未だ単品レベルの製品構成が主であることが分かる。この分析から今後の進むべき方向は、より深度のあるユニット・レベルの付加価値の大きい方向に工場能力を高める必要がある。

1-5 生産実績および生産計画

生産量および販売量推移を表1-5-1に示す。

表1-5-1 生産量・販売量推移 (単位：万台)

No.	製品名称	項目	1996年	1997年	1998年
1	Jetta及び Audi用部品	生産量	3.5	4.6	6.6
		販売量	3.39	4.42	6.4
2	CA142 中型トラック	生産量	7.2	10.8	11.2
		販売量	6.98	10.37	10.86
3	軽トラック用 部品	生産量	8.6	8	9.2
		販売量	8.34	7.86	8.92
	合計	生産量	19.3	23.4	27
		販売量	18.71	22.65	26.18

また今後3年間の販売見通しを表1-5-2に示す。

表1-5-2 生産量・販売量見通し (単位：万台)

No.	製品名称	項目	1999年	2000年	2001年
1	Jetta及び Audi用部品	生産量	7.6	8.8	10
		販売量	7.6	8.8	10
2	CA142 中型トラック	生産量	11.1	6.7	6.7
		販売量	11.1	6.7	6.7
3	軽トラック用 部品	生産量	5	4.5	3.5
		販売量	5	4.5	3.5
	合計	生産量	23.7	20	20.2
		販売量	23.7	20	20.2

また今後3年間の生産・販売・利益の試算を表1-5-3に示す。

表1-5-3 生産高・販売高・利益（試算）（単位：万元）

No.	項目	2000年	2001年	2002年
1	生産高	7,000	7,300	7,500
2	販売高	7,000	7,300	7,500
3	利益	200	420	620

1-6 原材料

使用鋼材は年間約 4000～5000 トンでその内訳は表 1-6-1 の通りである。

表 1-6-1 原材料構成

(単位：t)

区分	形態	メーカー	購入量	使用量	
鋼板	厚板 6.0 以上	シート材	鞍山	1,548	1,524
	中厚板 2.0～5.9	シート材	鞍山 宝山	943 12	905 12
	冷延磨き 1.9 以下	シート材	鞍山 宝山 新日鉄	1,773 394 72	1,775 381 61
		コイル材	鞍山	243	180
			鋼板計	4,985	4,838
鋼管 丸棒			30	11	
工具鋼			27	12	
		合計	5,042	4,861	

1-7 生産工程フロー

主要生産工程のフローを図1-7-1に示す。

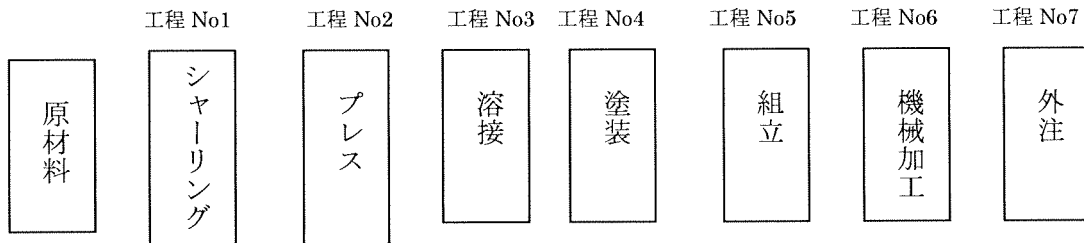


図1-7-1 主要生産工程

生産フローの要素は7工程である。即ち、シャーリング-1、プレス-2、溶接-3、塗装-4、組立-5、機械加工-6、外注-7である。部品別生産工程を分析した結果を表1-7-1および表1-7-2に示す。プレス工程は小プレス、中プレス、大プレスの工程があるが、ここではプレス工程は一括して示している。下表は車種に対して工程数、工程内容、該当する工程の頻度を示す。

表1-7-1 Jetta 用部品工程分析

車種	工程数	工程 No	部品数	部品数計	工程数	工程 No	部品数	部品数計
Jetta	4	1-2-3-4	40	40	2	7-5	52	82
	3	1-2-3	24			7-3	14	
		1-2-4	12			1-2	9	
		1-6-2	4			7-2	3	
		1-6-3	2			1-6	2	
		1-2-6	1			2-4	1	
		2-4-5	1			6-5	1	
		合計	1 6 6					

表1-7-2 Audi およびトラック用部品工程分析

車種	工程数	工程No	部品数	部品数計	車種	工程数	工程No	部品数	部品数計
平頭車	5	1-2-3-4-5	1	16	軽トラック	3	1-2-3	1	6
	4	1-2-3-4	1				1-2-6	1	
	3	1-6-3	2			1-2	3		
		1-2-4	1			7-5	1		
	2	7-5	8		合計		6		
		1-2	3		Audi	2	1-2	7	
合計	16				合計	7			
変形車	2	1-2	19	19	CA142	2	1-2	44	44
合計	19				合計	44			

さらに工程順序の頻度をパレート分析したものが表1-7-3である。

表1-7-3 製造工程分析

頻度順位	頻度	工程順序	比率(%)	累計比率(%)	車種
1	85	1-2	33	33	Jetta,Audi,CA142,平頭車、 変形車、軽トラック
2	52	7-5	20	53	Jetta、平頭車、軽トラック
3	41	1-2-3-4	16	69	Jetta、平頭車
4	25	1-2-3	9.7	79	Jetta、軽トラック
5	14	7-3	5.4	84	Jetta
6	13	1-2-4	5.0	89.1	Jetta、平頭車
7	21	その他 (3工程以上)	8.1	97.2	各車型
8	7	その他 2工程のもの	2.8	100	各車型
9	158	2工程の合計	61.2		各車型

スタンピング工程の工程内容を一括して製造工程の分布を見ると、2工程のみで完了

するものが 61.2%で製品の加工度は低いと言わざるを得ない。シャーリング、プレス
2 工順で加工完了するものは 33%、外注から部品が入って組立で終わるものは 20%
ある。

それにシャーリング、プレス、溶接、塗装工程を通過するものは 16%、シャーリン
グ、プレス、溶接工程で完了するもの 9.7%を加えると、全体の 80%を占める。

1-8 工場の主要設備

スタンピング工場の主要設備は以下の通りである。

(a) プレス機械

40～80ton	7台
100～200ton	10台
400 ton	3台
630ton	1台
750ton	4台
1250ton	1台

(b) シャーリングM/C 2台

(c) スポット溶接機 18台

(d) 塗装ライン 1ライン（年産20万個）

(e) 旋盤 10台

(f) 研削盤 4台

(g) フライス盤ほか 6台

全体として機械の年式は1985年以降のものが主流を占めている。

1-9 ISO9002 の認定および工場の特徴

1) 品質システム ISO9002 認定工場

1997年12月現在、全世界のISO9000シリーズの認証件数は226,349件、その時点における日本と中国の認証件数はそれぞれ6,487件、5,698件である。日本においても、中国においても、ISO9002の認証を受けるのはかなりの努力が必要である。当工場がISO9002認定工場であることは、その努力を行った証明であり、第1の特徴である。認定工場であるだけに、第1次文書である品質マニュアル、その第2次文書のシステムレベルの規定類は整えられている。さらに第3次文書である作業手順書、業務手順書も整備されている。工場診断を実施する場合、品質システムを上位段階から次第に下部段階にたどっても、業務は切れることなく繋がっている。関連する品質記録はISO9002の要求事項に従って整備されており、このシステムに関しては全く日本の企業と同じように診断することができた。

一般に外国で診断するときは、言葉の壁を感じるのが普通であるが、こと品質システムに関する限り共通の理解が形成されている。チェック項目に関しては記録と文書を辿る事によって調査が能率的に進められた。ISO9002では、使用する言葉は重要なものは全て定義されており、共通の認識、共通の理解が形成されている。監査性があり、実行状態を診断することで、システムの状態を把握できる。

業務や工程の結果はISO9002が要求している品質記録として、規定通り保存されており、すぐチェックできるようになっており、作業や業務の結果を確認するのは能率的に出来る。当工場の品質システムは整備されており、ISO9002が要求する是正処置、予防処置の技術水準には、不良あるいは障害解析について、まだ改善すべきものがあるが、今後さらに内容が充実していくことが期待される。

2) 開発指向の強い工場

ここ数年の新規製品の開発実績は毎年5~10件をものにしており、開発人員の不足状態を考えると、非常に意欲的な取り組み姿勢が見られる。今後の発展の原動力を培っている。

3) 工場の雰囲気

工場の雰囲気は明るく、仕事や作業態度は真面目で安定感がある。近代化の調査に関しても協力的であり、親切さを感じた。

第2章 生産工程の現状と問題点

第2章 生産工程の現状と問題点

当工場の組織は、事務部門（財務部、販売・資材部）、生産部門、党委書記の三つの柱で構成されているが、その中で、生産部門は最も人数が多く、直接生産に携わる工場の中核をなす部門である。

生産部門では、一汽集団、一汽大衆から受注する自動車用のプレス部品およびバンパー、ペダルユニットなどの溶接、塗装、組立て部品の生産を行っており、シャーリング工場、小型プレス工場、大型プレス工場、溶接工場、塗装組立工場、機械加工工場の各ショップから構成されている。

生産工程の役目は、投入される人、設備、材料、エネルギーなどの生産資源を最大限有効に活用して、効率的にアウトプットを生み出すことである。

その生産活動の現状と問題点について

- | | |
|---------|--|
| 2-1項で | 生産部門の概要 |
| 2-2～8項で | 各生産工程における、生産管理システムの状況、生産技術の状況、現場管理の状況など生産活動の現状 |
| 2-9項で | 上記の「生産工程の現状」に対する問題点 |

を記す。

2-1 生産部門概要

2-1-1 生産部門の組織と人員

生産部門は副総経理の直轄となっており、直接生産を担当する各工場と、それを支援するスタッフ部門として技術品質部と生産部がおかれている。

この組織により生産活動の諸業務が担当され運営されているが、その中の一部の業務は党委書記の“工会”（労組）が担当する制度となっている。

生産部門の組織と人員構成を図2-1-1に、各部署の担当業務を表2-1-1に示す。

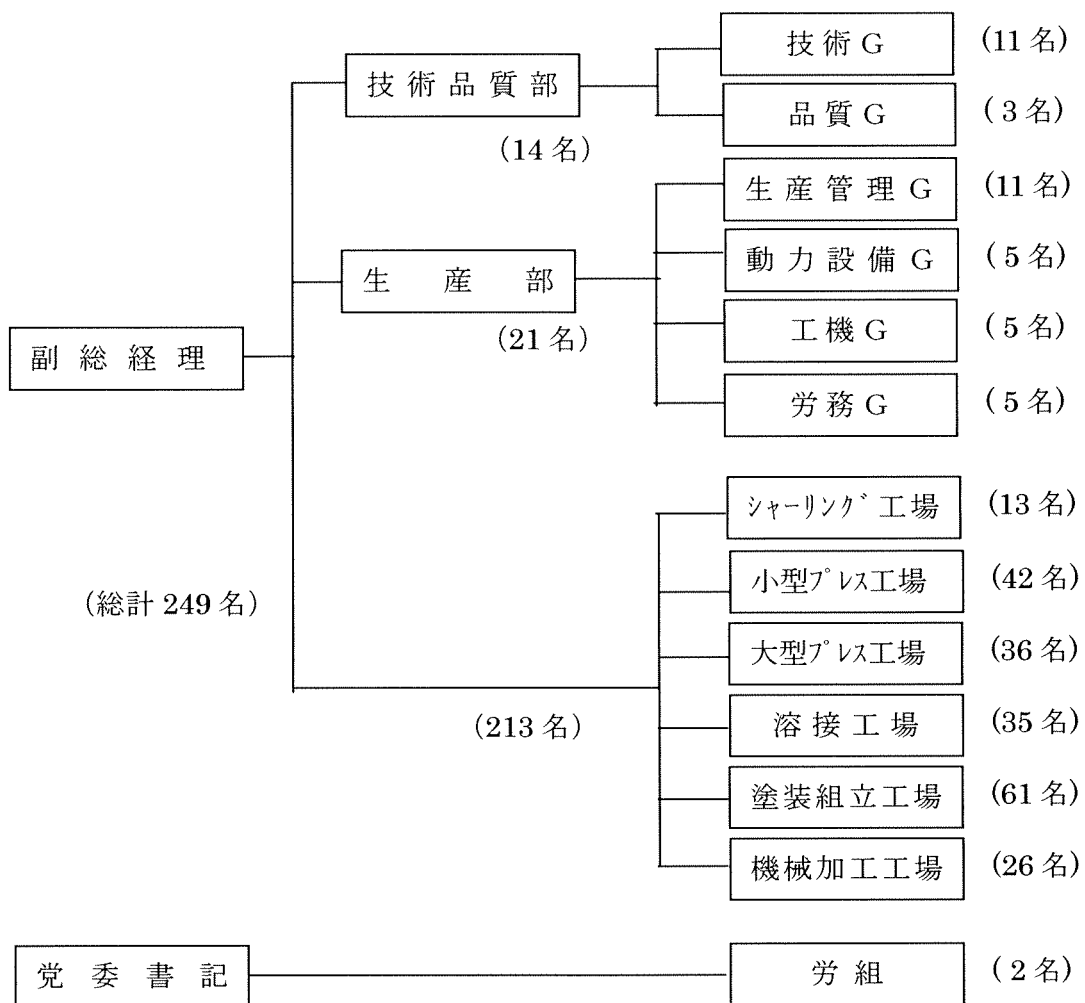


図 2 - 1 - 1 生産部門組織と人員構成

党委書記は工場にある党の組織で、工場の組織とは別の独立した組織であるが、その中の“工会”（労組）は、全社の QC サークル、改善、安全など生産にかかわる諸活動の推進事務局として組織横断的な業務を担当している。つまり、生産部門の縦の組織に対して、党委書記の“工会”（労組）が横串を刺す形となっている。

編制図の上では総勢 249 名と称せられているが（1999 年 11 月現在）、現実には、これ以外に、“生産部所属”（車両の運転、清掃など直接生産活動に携わらない作業を担当）として 120 名が配置され、さらに自宅待機（130 名）、病欠（37 名）、その他（41 名）など多くの余剰人員を抱えており、その有効活用は工場の最重要な課題となっている。雇用問題がからむ大変に難しい問題であるが、合理化、近代化を進めていく上で避けることのできない大きな課題である。

表 2 - 1 - 1 各部署の担当業務

部 署		担 当 業 務
技術品質部	技 術G	工程設定、金型設計などの生産準備 工場に対する技術支援
	品 質G	品質保証計画 各工場生産ラインの検査業務
生産部	生産管理G	生産計画立案 生産指示書発行と生産調整
	動力設備G	設備の保守管理 工場の動力設備管理と営繕業務
	工 機G	社内製作金型の組立て作業 金型の保全、調整
	労 務G	工場の人事
工 場	シャーリング工場	原材料の受入れ 材料の切断（コイル材を除く）
	小型プレス工場	160 t 以下の機械によるプレス加工
	大型プレス工場	250 t 以上の機械によるプレス加工
	溶 接 工場	バンパー、ペダルユニットなどの溶接組立 全社の改善業務
	塗装組立工場	電着塗装、吹付け塗装 ペダルユニットの組立て
	機械加工工場	ペダルユニット用の機械加工部品製作 金型部品の製作
党委書記	労 組	QC サークル、改善、安全などの推進

2-1-2 操業の状況

工場の勤務形態は負荷の状況に合わせて適宜組替えが行なわれているが、最近では減産傾向のなかで1シフト生産を基本としている。ただし、下記の如く一部の工場で設備能力あるいは省エネルギーの関係から部分的に2シフト、3シフト生産が行われている。

1) 勤務形態 (2000年3月現在)

シャーリング工場	1シフト生産
小型プレス工場	2シフト生産
大型プレス工場	部分的に2シフト生産
溶接工場	1シフト生産
塗装組立工場	組立ライン：1シフト生産 塗装ライン：省エネルギーのために3シフト生産と休止の繰り返しで対応
機械加工工場	部分的に2シフト生産

各工場の能力がそろっていないために、工程ごとの勤務形態がマチマチで、一貫した流れ生産を実現しようとする上では障害となってくる。

2) 勤務時間

1直： 8:00～17:00

2直： 17:00～ 0:00

3直： 0:00～ 8:00

各直とも、1時間の休憩時間がある。

2-1-3 生産部品

当工場で生産する部品は全量が一汽集団および一汽大衆からの受注で、納入先別、車型別、内外製区分の内訳は、表2-1-2の如くである。

表2-1-2 生産部品明細

納入先	車 型	納 入 単 位			内 容 部 品		
		単 品	組 立	計	内 製	外 製	計
一汽大衆	Jetta	20	22	42	97	69	166
	Audi	7	0	7	8	1	9
第一汽車	中型トラック	60	3	63	71	8	79
	軽トラック	3	1	4	4	0	4
	計	90	26	116	180	78	258

内容部品 258 点のうち、一部は単品のまま、一部は組立て部品として納入単位の 116 部品にまとめられる。納入単位の 116 部品のうち、単品納入は 90 点で中型トラック用部品が多く、溶接組立て納入は 26 点でほとんどが Jetta 用部品である。

外製部品（購入部品）はゴム、樹脂部品およびボルト、ナット類などである。

2-1-4 生産量

車型別に生産の総量は 99 年 10 月実績で、表 2-1-3 の如くである。

表2-1-3 総生産部品点数

車 型	総 生 産 部品点数(点)	月 産 台 数 (推定) (台/月)
Jetta	243,600	5,000
Audi	6,000	1,200
中型トラック	303,500	9,200
軽トラック	10,000	4,000
計	563,100 点	

99年10月実績で、総生産部品点数は内容部品レベルで563,100点であった。
 納入先の生産計画が部品単位で示され、生産が大きなロット生産で行なわれるために、
 部品ごとの生産計画数がマチマチになっている。したがって、部品ごとには当月生産の
 ないもの、その逆に2,3か月分まとめて生産するものなどがあるが、“総生産部品点数”
 は10月に生産された生産部品の総計である。

“月産台数”は総生産部品点数と台当り部品点数から推定したものである。

2-1-5 生産計画と生産指示の流れ

納入先の一汽集団および一汽大衆から年度で生産計画が、さらに月度で納入指示が提
 示され、それに基づいて生産管理Gが月度および旬の生産計画を作成し、各工場に指示
 している。その流れを図2-1-2に示す。

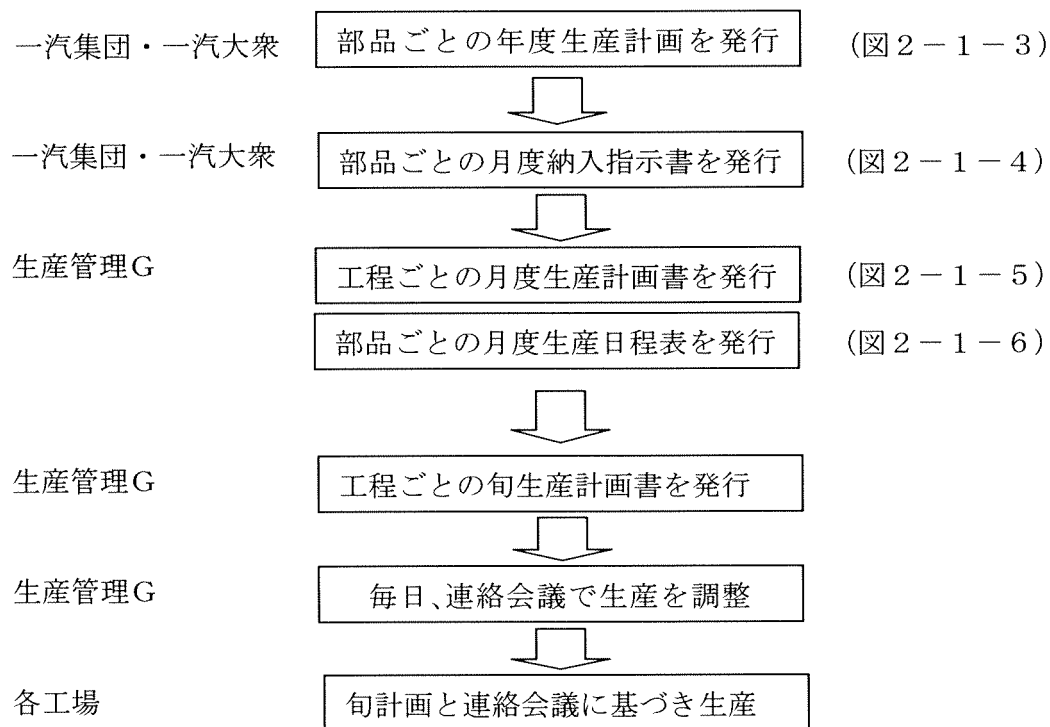


図2-1-2 生産計画の流れ

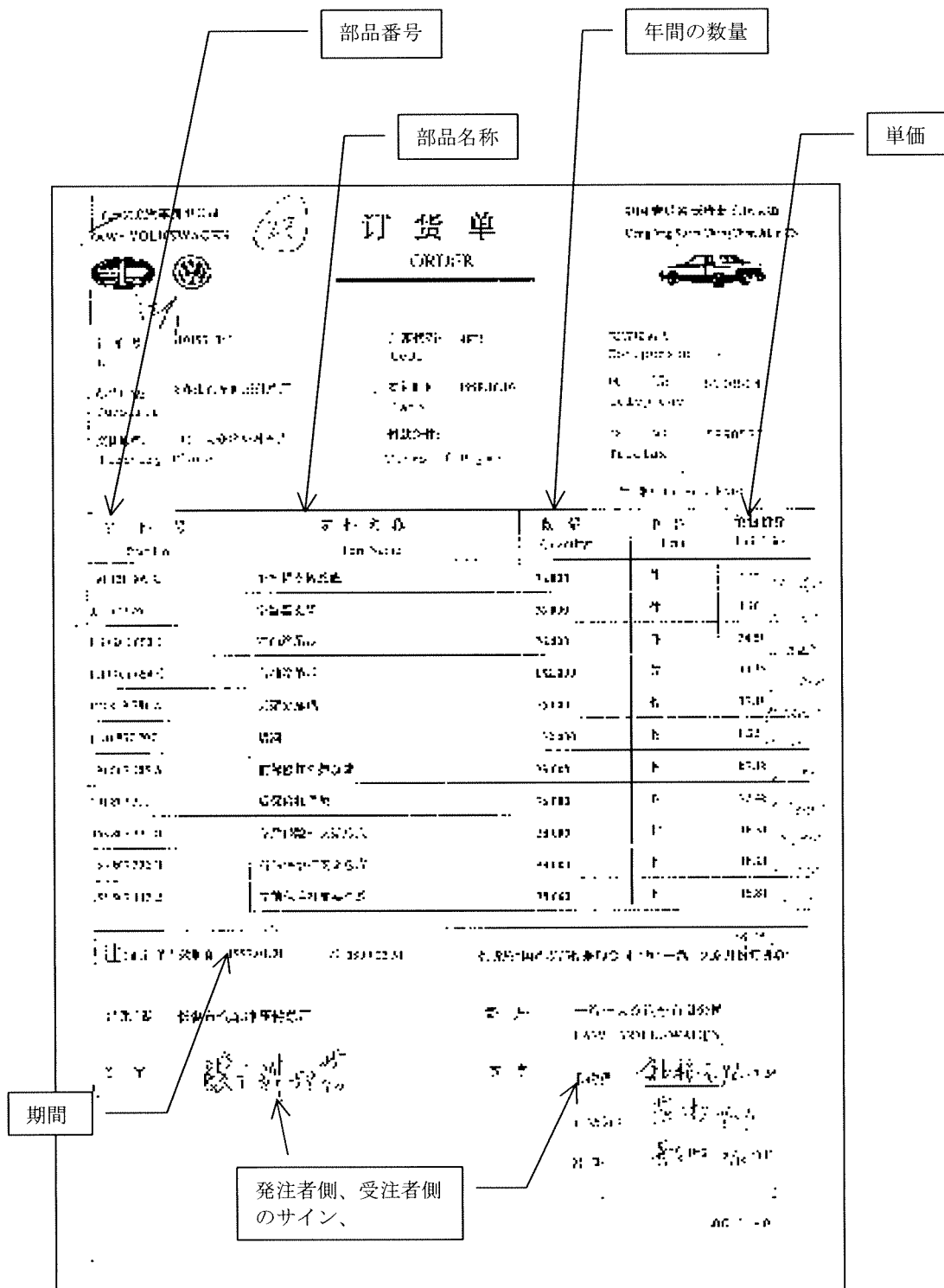


図 2 - 1 - 3 年度生産計画（一汽大衆発行）

The table is a monthly production plan. It contains several columns: Part Number (部品番号), Process Name (工程名称), Monthly Production Quantity (当月の生産数量), Personnel/Production Time/Quantity based on Standard Time (標準時間による人員、生産時間、数量), and Responsible Plant (担当工場). The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

部品番号	工程名称	当月の生産数量	標準時間による人員、生産時間、数量	担当工場
00001	001	100	100	工場A
00002	002	200	200	工場A
00003	003	300	300	工場A
00004	004	400	400	工場A
00005	005	500	500	工場A
00006	006	600	600	工場A
00007	007	700	700	工場A
00008	008	800	800	工場A
00009	009	900	900	工場A
00010	010	1000	1000	工場A
00011	011	1100	1100	工場A
00012	012	1200	1200	工場A
00013	013	1300	1300	工場A
00014	014	1400	1400	工場A
00015	015	1500	1500	工場A
00016	016	1600	1600	工場A
00017	017	1700	1700	工場A
00018	018	1800	1800	工場A
00019	019	1900	1900	工場A
00020	020	2000	2000	工場A
00021	021	2100	2100	工場A
00022	022	2200	2200	工場A
00023	023	2300	2300	工場A
00024	024	2400	2400	工場A
00025	025	2500	2500	工場A
00026	026	2600	2600	工場A
00027	027	2700	2700	工場A
00028	028	2800	2800	工場A
00029	029	2900	2900	工場A
00030	030	3000	3000	工場A
00031	031	3100	3100	工場A
00032	032	3200	3200	工場A
00033	033	3300	3300	工場A
00034	034	3400	3400	工場A
00035	035	3500	3500	工場A
00036	036	3600	3600	工場A
00037	037	3700	3700	工場A
00038	038	3800	3800	工場A
00039	039	3900	3900	工場A
00040	040	4000	4000	工場A
00041	041	4100	4100	工場A
00042	042	4200	4200	工場A
00043	043	4300	4300	工場A
00044	044	4400	4400	工場A
00045	045	4500	4500	工場A
00046	046	4600	4600	工場A
00047	047	4700	4700	工場A
00048	048	4800	4800	工場A
00049	049	4900	4900	工場A
00050	050	5000	5000	工場A

図 2 - 1 - 5 月度の生産計画書 (生産管理G発行)

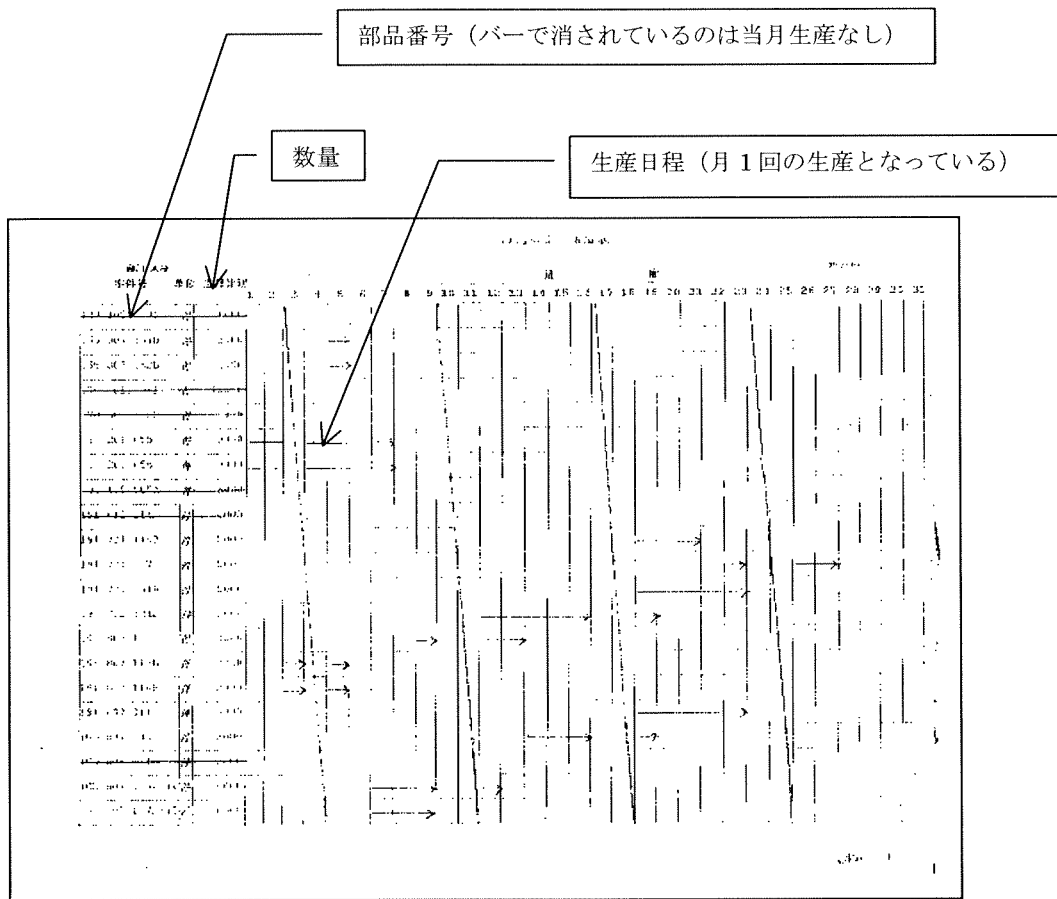


図 2-1-6 月度の生産日程表 (生産管理G発行)

工場内においても、生産管理Gから発行される生産指示書が工程単位に細分化された指示であり、それぞれがロット生産の計画となっている。つまり、生産指示が部品単位の生産指示でなく、部品のひとつひとつの生産工程に対する指示となっている。やはり、部分的な集まりであるために、生産現場では当月の負荷の全体像を把握しにくい仕組みである。

工程設定の段階から、生産工程のひとつひとつについて部分的に計画することに重点がおかれ、全体としての流し生産化、同期化などについて配慮されていない。このため各職場では前後工程とのつながりが見えにくく、全体の最適性よりも、自職場の生産計画を消化することに重点がおく生産になりがちである。

2-1-6 生産工程の流れ

社内で生産される 180 点の部品は、各工場の生産工程を経ながら加工されるが、その工場間の流れは、表 2-1-4 の如く区分される。

表 2-1-4 内製部品生産工程の流れ

工場 区分	シャーリング	プレス	溶接	機械加工	区分別 部品点数
I	① →	→ ②			92
II	① →	→ ②	→ ③		64
III	① →	→ ②	→	→ ③	10
IV	① →			→ ②	12
V				①	2
工程別 部品点数	178	166	64	24	180

表内の、①②③の数字は工場単位の工程順を示す。

区分 I の部品は、プレス加工まで（一部は塗装あり）で完成品となり、単品で納入されるものが多く、主に中型トラックの部品である。

区分 II の部品は、溶接組立て完了後、塗装組立てされるものが多く、主に Jetta の部品である。

区分 III、IV、V は機械加工のあるものである。

工場別では、180 点の内製部品のほとんどがシャーリング工場とプレス工場で加工されるものとなっている。

2-1-7 工場内物流の状況

表2-1-3、2-1-4のような部品点数と部品の動きに対する工場間の物流の状況は、図2-1-7の如くである。

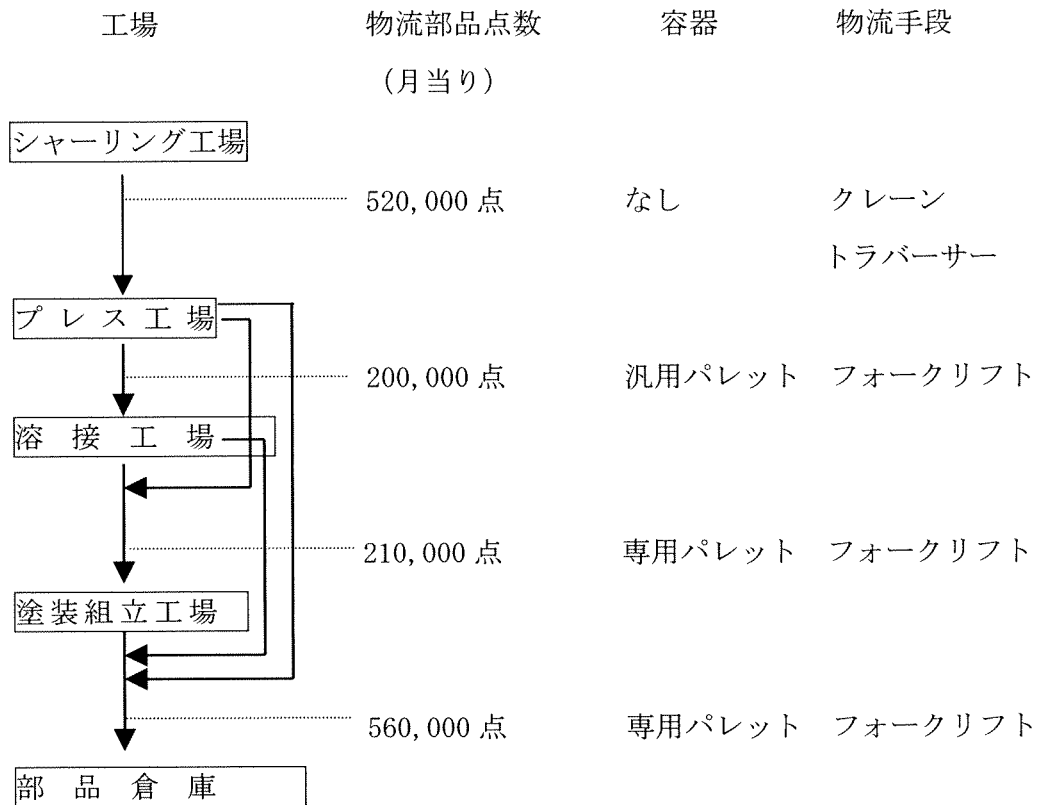


図2-1-7 工場内物流の状況

シャーリング工場 → プレス工場 の搬送は荷姿が切断材を裸状態のまま、クレーンとトラバースで運搬しているため効率が悪い。品質上、安全上からも改善が必要である。

プレス工場 → 溶接工場 の搬送は小物部品まですべての部品を大きな鉄製パレットを使っている。容器が大き過ぎて部品の移動に手間がかかり過ぎている。フォークリフトの台数も少なく、且つ故障が多い。

工場内の物流作業は、本来、付加価値を生むものではなくできるだけ少なくすべきものであるが、工場配置の制約から、あるいは現状の生産システムの上から、多くの物流作業が発生しており大変な工数を使っている。生産のシステムを考えると、トータルで物の動きをできるだけ少なくするような検討が必要である。

2-2 原材料受入工程

原材料の受入れ、検収、在庫管理、および切断作業などを行っているシャーリング工場における生産工程の現状を記す。

2-2-1 原材料の購入・使用実績

1998年における、原材料の種類別、調達先別の購入量、使用量の実績は表2-2-1の如くである。

表2-2-1 原材料の購入・使用実績（1998年）

（単位：t）

区分		形態	メーカー	購入量	使用量
鋼板	厚板 6.0以上	シート材	鞍山	1,548	1,524
	中厚板 2.0~5.9	シート材	鞍山	943	905
			宝山	12	12
	冷延磨き 1.9以下	シート材	鞍山	1,773	1,775
			宝山 新日鉄	394 72	381 61
	コイル材	鞍山	243	180	
			鋼板計	4,985	4,838
鋼管				30	11
丸棒					
工具鋼				27	12
			合計	5,042	4,861

- ・ 鋼板厚板は板厚6.0~9.0m/mでシート材の納入形態は9mの長尺材である。
- ・ シート材の新日鉄（名古屋）製はメッキ鋼板のために、日本から輸入しているものである。
- ・ 工場にせん断設備が無い場合、コイル材の切断外注メーカーに出している。
- ・ 工具鋼は金型部品製作用の材料である。

2-2-2 原材料受入の流れ

原材料受入から切断材を次工程へ出荷までの作業の流れは、図2-2-1の如くである。

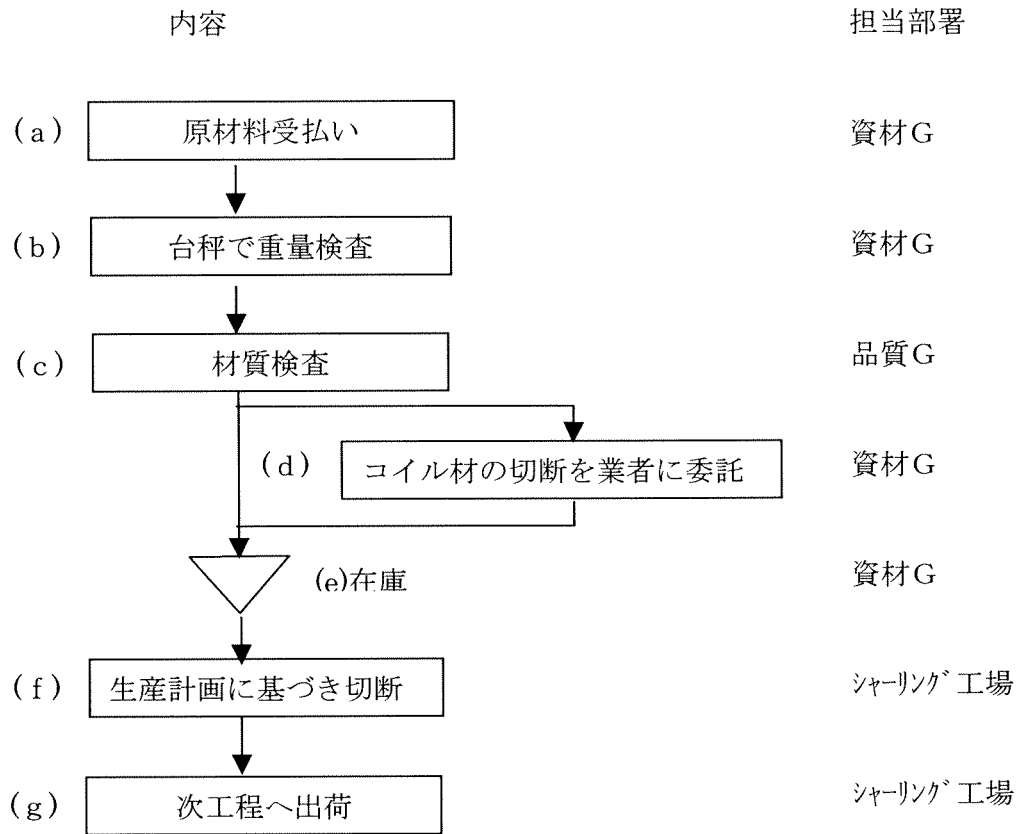


図2-2-1 原材料受入の流れ

- (a) 納入された原材料の受入れ検収を実施。
- (b) 納品車両ごと台秤に乗せて、納入された原材料の重量を検査する。
- (c) 品質Gに依頼し、原材料の成分と機械的特性値の検査を行う。
- (d) コイル材の切断を外注業者に発注する。
当工場にはシャーリングラインがないため、切断を外部に委託している。但し、定尺寸法に切断するのみで、部品ごとの切断は社内で行う。
- (e) 在庫状態。かなり長期在庫のものがある。
- (f) 次工程の生産計画に合わせて、シャーリング機械 2 台で切断作業。
- (g) クレーンとトラバースャーを使って、次工程のプレス工場へ運搬する。

2-2-3 工場レイアウト

シャーリング工場のレイアウトを、図2-2-2に示す。

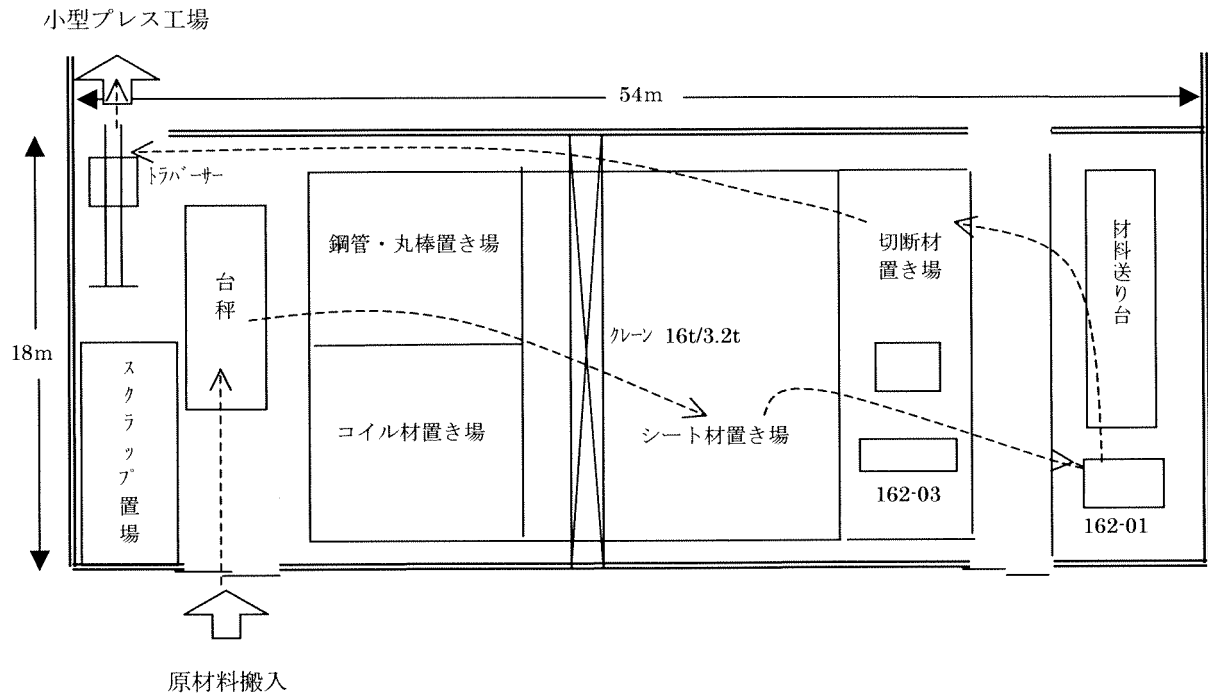


図2-2-2 シャーリング工場レイアウト

シャーリング工場は、原材料搬入、原材料置き場、材料切断作業の各エリアから構成されている。原材料搬入、原材料置き場のエリアは資材Gの管轄である。

工場内の物流は点線で示すような経路で動いており、工場内をUターンする流れで、効率の悪い配置である。また、物流手段も大きな物から小さな物まですべて天井クレーンで行なわれているため、物の移動に多くの人手が必要になっている。

次工程のプレス工場への材料供給は台車トラバーサーにより運搬されている。

2-2-4 主要設備明細

シャーリング工場の主要設備明細を、表2-2-2に示す。

表2-2-2 シャーリング工場主要設備明細

No	設備名称	製造所	製作(年)	購入(年)	切断能力
162-01	シャーリング ^g 機械	チチハル	1985	1985	13.0t×2500mm
162-03	シャーリング ^g 機械	南京		1999	6.0t×2500mm

上表の設備の他に、天井走行クレーン(16t/3.2t)、原材料重量測定台秤、プレス工場への運搬用台車トラバーサーなどを保有している。

2-2-5 人員配置

シャーリング工場における生産部門の人員は、総勢14名で下記のような編制になっている。

班長	1名	
原価・日報	1	工数集計、日報作成
発送	1	運搬作業者に連絡するまでで、直接運搬作業は行っていない
スクラップ集め	1	
クレーン運転	1	
玉かけ作業	1	
作業者	8	
計	14名	

2-2-6 生産工程の現状

人、設備、材料など生産資源を効率的に運用する生産管理システムの状況、生産性を高めるために使いやすくムダの少ない機械設備を準備する生産技術の状況、および品質、納期、コスト、安全を確保するための現場管理の状況などについて、シャーリング工場における生産工程の現状を記す。

1) 原材料受入れと材料置き場

- (1) 現場に、掲示や表示類、あるいは日常管理に関する管理板などが一切なく、材料保管の状況がどういう状態にあるのか、多すぎるのか、少なすぎるのか、適正なのかなどが分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、関係者に問題の共有化がされていない。
- (2) 材料置き場は厚板、中厚板、薄板、コイル材などの大きな区分は決められているが、それぞれの品種ごとには置き場が決まってなくランダムに置かれている。つまり、個別の所番地が設定されていないために、品種、納期が順不同に積み重ねられ、先入れ先出しの管理が難しい状態である。
- (3) 厚板は6～9mの長尺シート材で納入されるため、受入れおよび工場内運搬の荷扱い作業が大変に難しい。また、置き場での保管状態が2本の枕木に乗せてあるために、大きな撓みが発生しており、品質上好ましくない。
- (4) 置き場に保管されている原材料が全体にかなりの長期在庫のため、ホコリで真っ黒のものが多く保管状態は良くない。荷札は99年6月（5ヶ月前）納入のものが多。
- (5) 保管されている材料には、既に、錆が発生しているものも見られるが、錆びたものは磨けばいいとあまり気にしていない。
- (6) 工場内の材料運搬は原材料の受入れから切断材の出荷まで、すべてをクレーンにより行なわれている。
- (7) 原材料受入れ、材料切断、クレーン運転、玉かけ作業、トラバースー運転などの作業が分業体制であるために、材料の移動に多くの人手を要している。
- (8) クレーン運転手、玉かけ作業者は公的資格の取得が義務付けられている。分業体制から多能工化制へ移行させる上では、資格取得者を広げる必要がある。
- (9) クレーンの操作が、高いところにある移動式運転席で行なわれ、クレーンの稼働率が低いために材料運搬のたび運転席への昇り降りが必要になってい

る。

- (10) 原材料、切断材などをクレーンで運搬するとき、裸の状態ワイヤーで直に吊り上げ、パレット、吊り具などが使われないために、作業性が悪く、安全上も危険である。
- (11) シャーリング機械で切断した材料を運搬するときに、重ねた山を数個まとめてワイヤーで裸吊りをするので、かなり荷崩れが起きている。作業性が悪く、品質上、安全上からも好ましくない。(写真2-2-1)
- (12) ワイヤーの点検は、作業者が毎日行われているが、ささくれが目立つ。特に、チェックシートはなく目視チェックで行っている。

2) 作業状況

- (1) 仕事量が少なく、作業者の手待ち状態が多い。目視サンプリングでは稼働率50%以下に見える。
- (2) 原材料保管状態が悪く錆が発生したものがあり、材料切断後の錆落とし作業が多い。(写真2-2-2)
- (3) 作業場に日常管理に関する管理板の類が一切なく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質の問題点など、生産の状況が正常なのか異常なのが分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、現場の課題が一部の担当者しか分からず、問題解決につながりにくい。
- (4) シャーリング機械の突き当て寸法調整のネジ部が損傷しているため、段取り時の寸法調整が大スパナとハンマーで行われ、時間がかかり、寸法精度も悪い。早急な修理が必要である。
- (5) 厚板は6~9mの長尺材のために重量が重く、突き当てに当てるときに衝撃力がかかり、調整送りネジを傷つける原因になっている。購入材料の短尺化、あるいは材料送りの衝撃を吸収する改善が必要である。
- (6) シャーリング機械の後側で切断された材料を床面に直接落下させ、作業者が手で揃えながら重ねているが、大変に不揃いである。切断材を軟着陸させるシート、板揃えのガイドなどの改善が必要である。(写真2-2-3、2-2-4)
- (7) シャーリング機械に3~4人の作業者がつくことがあるが、足踏みの起動スイッチは1個のみで、安全上、大変に危険である。

- (8) 足踏みの起動スイッチに、誤操作防止のカバーがついてない。
- (9) 板押さえ部、切り刃部に手が入らないための安全ガードが取り外されている。
- (10) この職場は全員ヘルメットを無着用である。工場ごとに安全に対する取り組み姿勢が異なり、安全のルールが徹底されていない。

3) 品質

- (1) 原材料は受入れた時点で、品質Gが成分の分析と機械的特性値の試験を行なっている。不合格の発生件数は年間2~3件。
- (2) 切断材の検査は、品質Gの検査員2名がシャーリング工場に常駐し、常時生産に立ち会っている。
- (3) 段取り替え後の初品検査は、検査員が材料の外観目視検査、切断寸法、板厚などを測定している。
- (4) 検査員は検査具として、コンベックス、ノギス、マイクロメータなどを保持している。
- (5) 切断面のバリは少なく、切刃のクリアランス調整は良好である。

2-2-7 要約

以上の原材料受入工程の現状について、その要約を下記に記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

生産現場において、「生産は順調か、問題は何か、いま何故停止しているのか」など生産の状況が分からない。生産の状況を知らせる掲示板、管理板の類がなく、職場の方針や重点課題、課題の達成状況、生産計画と実績など生産の現況が関係者に分からない。全員が職場の問題や課題を理解し、共有することにより自律的に行動する環境づくりが重要である。

2) 製品の取扱い粗雑である

- (a) シャーリング機械で切断した材料を直接床面に落下させている
- (b) 切断材料を手で積重ねるために不揃いになっている
- (c) 切断材を裸のままクレーンワイヤーで吊上げるため荷崩れがあり、材料の変形が起きている

(d) 保管状態が悪く錆発生が多い

など製品の取扱いが粗雑である。「次工程はお客様」の考えに基づいて、次工程に良い製品を届けるための工夫や配慮が必要である。

3) 工場内物流に手間と時間をかけ過ぎている

原材料および切断材を移動させようとするとき、すべてクレーンとトラバースャーによる運搬であるために、一つひとつの運搬に玉かけ作業員、クレーン運転員、トラバースャー運転員との協力が必要になり、その連携に手待ちが発生している。距離的には近い所への材料移動を、運びたいときに、簡便に、スピーディーに運べる物流システムの改善が必要である。

4) 安全に対する配慮が足りない

機械の安全装置の取り外し、破損状態の放置、あるいは安全保護具着用の不徹底など安全に対する配慮が足りない。シャーリング作業は万が一労働災害が発生すると重大な事故になりやすい。改めて「安全第一」に徹すべきである。



写真2-2-1 切断材をワイヤーで直か吊り
積み重ねた切断材をワイヤーで直に吊り上げ、荷崩れが起きている。



写真2-2-2 錆落とし作業



写真 2-2-3 切断材の積み重ね (1)

シャーリング機械の後ろ側で作業者が切断材を一枚一枚手で積み重ねている



写真 2-2-4 切断材の積み重ね (2)

シャーリング機械で切断した材料の一時置き場。手で重ねており、大変に不揃い。

2-3 小型プレス工程

加圧能力 200 t 以下の機械でプレス加工を行っている小型プレス工場における生産工程の現状を記す。

2-3-1 工場レイアウト

小型プレス工場のレイアウトを、図 2-3-1 に示す。

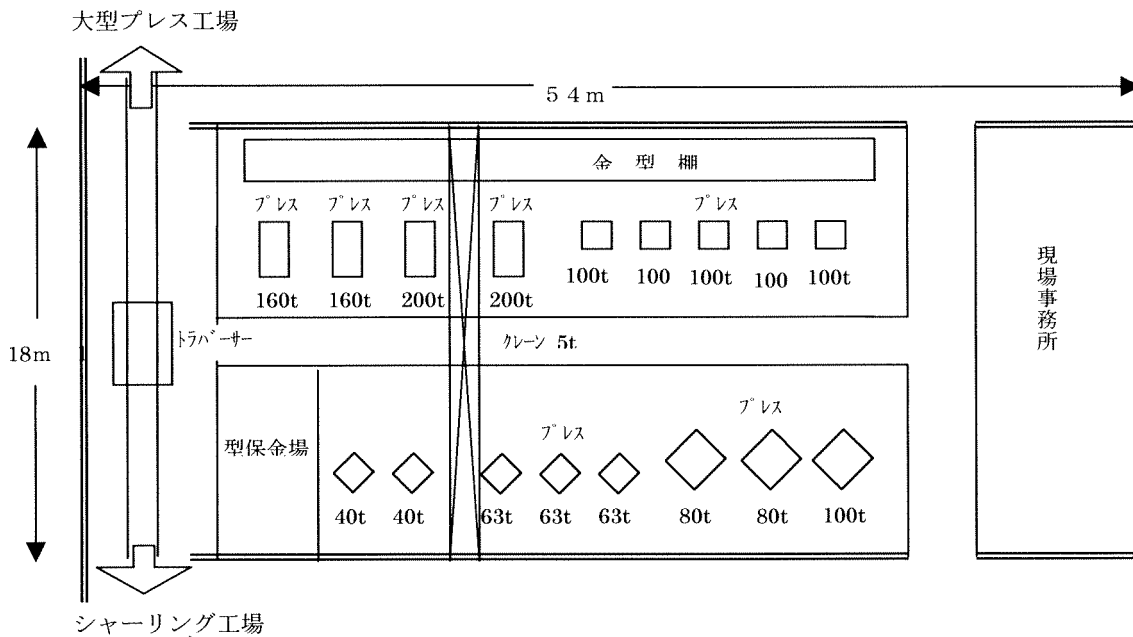


図 2-3-1 小型プレス工場レイアウト

小型プレス工場は、プレス作業場、金型置き場、金型保全場、現場事務所の各エリアから構成されている。金型保全場は工機課の管轄で、大型プレスの金型を含め全金型の保全作業を行なっている。

シャーリング工場からの材料供給は材料運搬の台車トラバースで行なわれている。

2-3-2 主要設備明細

小型プレス工場の主要設備明細を、表2-3-1に示す。

表2-3-1 小型プレス工場主要設備明細

No	型式	製造所	製作(年)	購入(年)	加圧能力
123-23	S	ドイツ		1995	160T
123-22	S	ドイツ		1995	160T
123-03	S	ドイツ	1955	1980	200T
123-21	C	ドイツ	1955	1995	200T
123-29	C	内江(中国)	1998	1998	100T
123-32	C	内江(中国)	1998	1998	100T
123-31	C	内江(中国)	1998	1998	100T
123-30	C	内江(中国)	1998	1998	100T
123-15	C	内江(中国)	1992	1992	100T
123-16	C	内江(中国)	1992	1992	100T
123-10	C	營口(中国)	1991	1992	80T
123-06	C	北京(中国)	1987	1987	80T
123-12	C	通遼(中国)	1986	1987	63T
123-05	C	北京(中国)	1975	1976	80T
123-25	C	内江(中国)		1979	63T
124-02	C	北京(中国)	1979	1979	40T
124-03	C	北京(中国)	1979	1979	40T

型式欄の、Sはストレートサイドクランクプレスを、CはCフレームクランクプレスを表す。

上表のほかに、天井走行クレーン(5t)、小型ボール盤、材料運搬用トラバースーなどを保有している。

2-3-3 人員配置

小型プレス工場は総勢44名で、下記のような3班2直体制の編制となっている。

	1班 (1直)	2班 (2直)	3班 (検査修正)	
主任	1			
班長	1	1	1	
原価・日報	1			
発送	1			
クレーン運転	1	1		
玉かけ作業	1	1		
段取り作業	2	1		
プレス作業	12	13		
検査修正			6	
計	20名	17名	7名	合計44名

1班、2班は交替制による2シフト生産対応、3班は製品の検査修正、数量確認、部品のプレス油の拭き取り作業などを担当している。

2-3-4 設備稼働状況

99年10月度の生産実績から小型プレス機械の稼働状況は、表2-3-2の如くである。

表2-3-2 小型プレス機械の稼働状況

車 型	99/10 生産実績		保有ショット数	稼働率
	部品点数	プレスショット数		
Jetta	33	680,000	/	/
Audi	3	16,000		
中型トラック	28	866,000		
軽トラック	1	10,000		
計	65点	1,572,000ショット	2,513,280ショット	63%

上表において、保有ショット数の算定は、下記の条件で行ったものである。

- (a) 生産体制は2直定時稼働で、月当りの稼働時間は352時間/月（176H×2）とする。
- (b) トラブルのない正常な状態での生産のスピードは、サンプリング実測の平均値から、1ショット当り4.3秒（840ショット/時間）とする。
- (c) 設備の休止時間率は、下記により50%と設定した。
 - 段取り停止 10%
 - チョコ停止 20%
 - 計画休止 20%
- (d) 保有ショット数

$$840 \times 352 \times 17 \times 0.5 = 2,513,280$$

休止時間率を多少多めに見ても、稼働率は63%で半数近くの機械は停止していることになる。

2-3-5 生産工程の現状

人、設備、材料など生産資源を効率的に運用する生産管理システムの状況、生産性を高めるために使いやすくムダの少ない機械設備を準備する生産技術の状況、および品質、納期、コスト、安全を確保するための現場管理の状況などについて、小型プレス工場における生産工程の現状を記す。

1) 作業状況

- (1) 休止している機械が多く、手待ちの作業者が多い。2シフト生産体制の1シフト化対応を検討する必要がある。
- (2) 現場の諸データが正確に把握されていない。一例として、設備故障の対応は、遊休時間内で処理されているため、稼働日報の稼働率はすべて100%で処理され、実情が掴めない。
- (3) 生産性が定量的に把握されていないため、合理化、近代化を進める上で目標や課題が明確になっていない。
- (4) 作業場に日常管理に関する管理板の類が一切なく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質の問題点など、生産の状況が正常なのか異常なのかが分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、現場の課題が一部の担当者にしか分からず、問題解決につながりにくい。
- (5) プレスロットは生産台数に関係なく、平均5000～6000個で生産されている。したがって、原則は1ヶ月分となっているが、部品によっては2,3ヵ月分まとめて生産されている。
- (6) 部品置場倉庫が別棟の離れた建物にあるために、在庫状態の目で見える管理ができない。
- (7) 部品の一つひとつの工程が、それぞれ前後工程とつながりなく単独に生産され、流し生産が行われていない。
- (8) 生産している製品は小さいが、容器が一律に大きな鉄製パレットであるために大量の部品が入られ、部品の員数確認のための再勘定、クレーンによる工程間の部品移動などムダな作業が発生している。
パレットはできるだけ小型のものを使うことにより、運びたいときに自分で運べる、簡便でスピーディーな物流システムを構築することが重要である。

- (9) クレーンの操作が、高いところにある移動式運転席で行なわれるために、材料運搬のたび運転席への昇り降りが必要になっている。
- (10) 各プレス機械で、機械の左右に加工前と加工後二つの大きな鉄製パレットが置いて生産しているために、前後工程とのつながりが遮断された形となっている。
(写真 2-3-1)
- (11) プレス機械の配置で機械の間隔が 4m あり、小物部品の流し生産を行なうには離れ過ぎている。
- (12) 工程間の部品移動がすべてクレーンによる運搬となっているために、パレット入替えのたびにクレーン待ちなどで作業が中断されることが多い。
- (13) プレス機械、金型に自動化設備がまったくなく、部品の投入、取り出しはすべて手作業である。したがって、金型は単に上型と下型からなる一対の鉄の塊状態で、プレス機械側のタイミング情報を受けて動く自動化装置が一切組み込まれていない。
- (14) 金型に部品の跳ね出し装置がないので、すべて手での取り出しになっている。作業者がリズミカルに作業し、生産性向上を図る上で、金型に跳ね出し装着をつけることは最優先課題である。
- (15) プレスの起動操作は、すべて足踏みスイッチにより行われている。安全上から両手押し釦による起動が望ましい。
- (16) 機械や金型にスクラップを処理する装置がなく、スクラップが機械の周辺に散乱している工程が多い。
- (17) 作業者の動きは遅くはない。日本の平均的な速さと同じ程度と言えるが、スクラップの処理、パレットからの部品の取り出し投入、クレーン待ちなど周辺作業による停止が多い。

2) 段取り作業

- (1) 段取り替えは専任の段取り作業が行い、プレス作業者はその間待機している。
- (2) 段取り作業者は社内資格の取得が義務付けられ、現状では、段取り作業員だけが資格を保有している。
- (3) ダイハイトが統一されていないため、都度、スケールで寸法確認しながらスライドの高さ調整を行っている。

- (4) 下型に締め付けボルトのU溝がないため、ブロックとプレートを使って締め付けているものが多い。(写真2-3-2)
- (5) 金型に吊りフックがないため、クレーンで運ぶとき、チェーンで縛って運んでいる。安全上危険である。(写真2-3-3)
- (6) 型置き棚の2段目、3段目からの型の出し入れ、およびプレス機械ボルスターからの型の出し入れは、クレーンで真上に吊ることができないため、強引に斜めに吊り上げている。安全上危険である。(写真2-3-4)
- (7) クレーンの操作が運転席で行なわれているために、地上の玉かけ作業者との微調整の合図が難しい。操作鉤のペンダント化が望ましい。
- (8) クレーン運転、玉かけ作業、段取り作業が分業体制となっているため、それぞれの連携に待ち時間が発生することが多く、段取りが中断される。
- (9) 段取り台車などの段取り装置がないため、外段取りは一切なく、すべて内段取りで行なわれている。
- (10) 段取り時間の実績は平均で10分である。自動化装置など周辺機器がないため、金型の取り付け取り外し作業のみで、比較的短い。

3) 品質

- (1) 品質Gの検査員が、生産ラインに各直2名常駐して、巡回チェックを行なっている。
- (2) 初品検査は、工程ごとに自己チェックを行い、チェックシートに検査室の承認を得てから、生産を開始する。
- (3) 生産が始まってからの抜き取り検査は、200個ごとに作業者が初品との比較検査を行う。
- (4) 出荷前に、完成品のパレットから製品を取り出し、再度、外観検査と員数確認を行っている。大変な人手がかかっており、廃止したい作業である。
- (5) 製品の加工面のバリ、カジリなどは少なく、金型の保全状況は良好である。

4) 安全

- (1) 両手押し鉤、光線式安全器などの安全装置がついてなく、安全規則も整備されていない。

- (2) 両手押し起動鉤は取り外されており、すべて足踏みスイッチによる起動となっている。
- (3) 足踏みスイッチに、誤作動防止のカバーがないものが多い。
- (4) 型に部品をセットするとき、手が型の中に入らないように、チャックで部品をつかんでおり、この面の安全作業の徹底は良い。
- (5) 全員ヘルメット着用が徹底されている。

2-3-6 要約

以上の小型プレス工程の現状について、その要約を下記に記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

生産現場において、職場の方針や課題を示す掲示板、あるいは生産計画と実績、品質・納期・コストに関する問題と対策など生産の状況を示す管理板の類がまったくなく、生産の状況が分からない。つまり、情報が一方通行で、作業側は常に指示待ち状態にある。全員の力が結集できるように、全員が職場の問題や課題を理解し、共有することにより、自律的に行動する環境づくりが重要である。

2) 物流の合理化に対する配慮がない

計画段階から、生産工程で部品をスタンピングすることだけに重点が置かれ、それをつなげる物流の合理化に対しては配慮がされていない。

例えば、一律に鉄製の大きなパレットが使われていることにより、プレス機械ごとに広い作業域の確保、クレーンによる部品運搬、次工程との流し生産化を阻害、収容部品数の再確認作業、遠隔部品倉庫への運び込み、さらには、収容数も多いため小ロット生産化を阻害など、ムダな作業が作り出されている。

生産に要する工数も、物流に要する工数も同じコストである。小回りが効き、機敏な動きができる物流体制の構築が必要である。

3) 流し生産が意図されていない

生産計画、生産指示、工程設定、工場レイアウト、物流手段など、すべての生産システムが部品の一つひとつの工程単位に計画されている。つまり、“点”として計画された集まりで、流しという“線”として計画されていない。そのために、各

工程が分断され、一つひとつに運搬、検査などムダな作業が発生している。

流し生産化を図ることにより、付加価値を生まない作業をできるだけ減らすことが必要である。

4) 金型に自動化装置が組み込まれていない

金型への部品投入、取り出し作業がすべて手作業で行なわれている。プレス作業において、高い生産性、安定した品質、安全な作業などを確保する近代化を進めるには、自動化を図る必要がある。そのために、金型に自動化装置を組み込む設計技術、金型改造技術、プレス機械側とタイミング信号授受に関する技術などの習得が急務である。

5) 生産性の指標が設定されていない

生産性の推移が定量的に把握されていないため、過去の実績、今年度の目標、取り組む課題と方策などの計画が明確になっていない。近代化計画を進める上でベースになるものであり、簡単で分かりやすい指標を設定し、フォローする体制づくりが必要である。

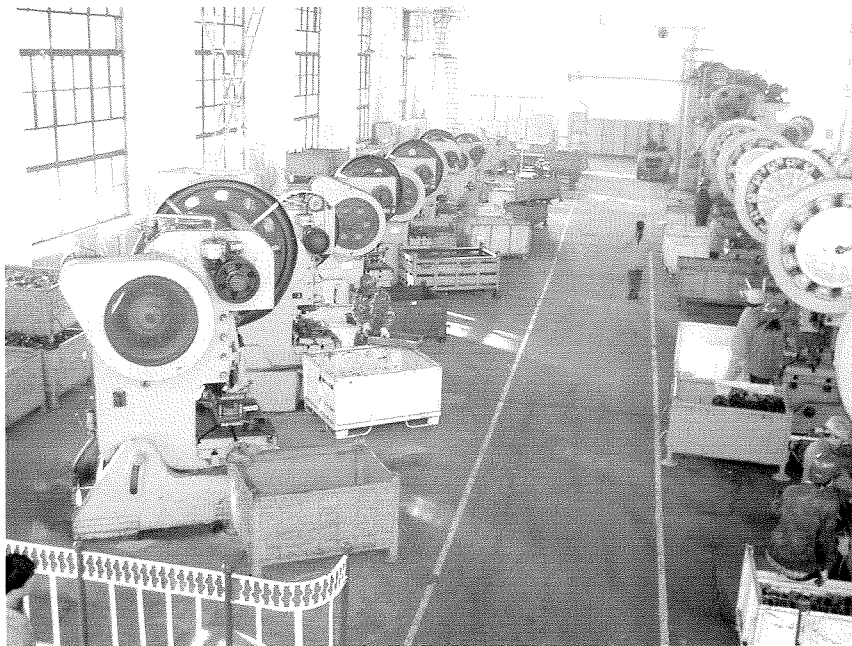


写真2-3-1 プレス機械周囲のパレット

各プレス機械の前に、大きな部品パレットが置かれ、流れをさえぎっている。

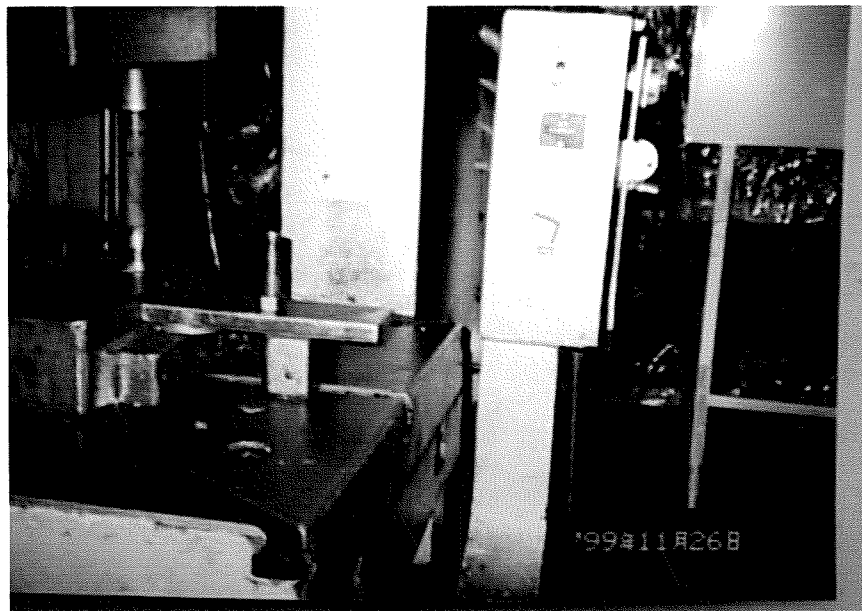


写真2-3-2 下型の締付け

下型に締付け用のU溝が設けられていない。プレートを使って締付けている。



写真2-3-3 金型の運搬

金型に吊りフックがなく、運ぶときはチェーンで縛って運搬している。



写真2-3-4 金型の取り付け・取り外し

プレス機械に金型の取り付け、取り外しのとき、クレーンで真上に吊れずに斜め吊りとなっている。

2-4 大型プレス工程

加圧能力250 t以上の機械でプレス加工を行っている大型プレス工場における生産工程現状を記す。

2-4-1 工場レイアウト

大型プレス工場のレイアウトを、図2-4-1に示す。

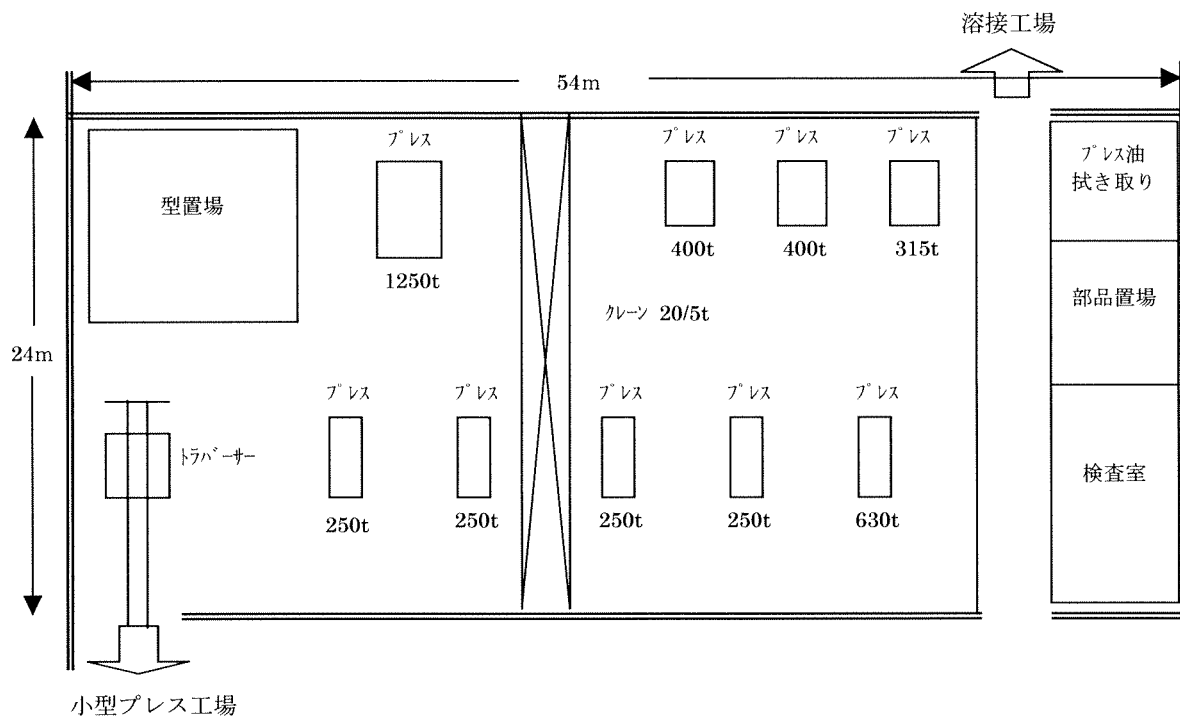


図2-4-1 大型プレス工場レイアウト

大型プレス工場は、5台編成の250 tライン、4台編成の400 tラインの2本のタンデムラインと金型置き場、部品置き場および品質Gの現場検査室の各エリアから構成されている。

シャーリング工場からの材料供給は材料運搬の台車トラバーサーで行なわれている。

2-4-2 主要設備明細

大型プレス工場の主要設備明細を、表2-4-1に示す。

表2-4-1 大型プレス工場主要設備明細

No	製造所	製作 (年)	購入 (年)	加圧能力
123-27	済南(中国)		1996	250T
123-26	済南(中国)		1996	250T
123-20	高密(中国)	1993	1994	250T
123-19	高密(中国)	1993	1994	250T
123-18	済南(中国)	1994	1994	630T
123-17	済南(中国)	1992	1993	315T
123-02	ドイツ	1977	1985	400T
123-28	済南(中国)	1987	1998	400T
123-01	ドイツ	1955	1990	1250T

型式はすべて、ストレートサイド シングルアクション
メカプレスである。

上表のほかに、天井走行クレーン (20/5 t)、材料運搬用トラバーサーなどを保有している。

2-4-3 人員配置

大型プレス工場は総勢40名で、下記のような変則的2直体制の編制となっている。

	1直	2直(部分的)	
主任	1		
原価・日報	1	1	
クレーン運転	2	2	
玉かけ作業	2	2	
段取り作業	3	3	
プレス作業	16	6	
計	25名	15名	合計40名

2-4-4 設備稼働状況

99年10月度の生産実績から大型プレス機械の稼働状況は、表2-4-2の如くである。

表2-4-2 大型プレス機械の稼働状況

車 型	99/10 生産実績		保有ショット数	稼働率
	部品点数	プレスショット数		
Jetta	17	339,000	/	/
Audi	0	0		
中型トラック	12	159,500		
軽トラック	0	0		
計	29点	498,500 ショット	772,875 ショット	65 %

上表において、保有ショット数の算定は、下記の条件で行ったものである。

- (a) 生産体制は1.3直（16+6名）定時稼働で、月当りの稼働時間は229時間/月（176H×1.3）とする。
- (b) トラブルのない正常な状態での生産のスピードは、サンプリング実測の平均から、1ショット当り4.8秒（750ショット/時間）とする。
- (c) 設備の休止時間率は、下記の如く設定した。
 - ・ 段取り停止 10 %
 - ・ チョコ停止 20 %
 - ・ 計画休止 20 %
- (d) 保有ショット数

$$750 \times 229 \times 9 \times 0.5 = 772,875$$

休止時間率を多少多めに見ても、稼働率は65%で半数近くの機械は停止していることになる。

2-4-5 生産工程の現状

人、設備、材料など生産資源を効率的に運用する生産管理システムの状況、生産性を高めるために使いやすくムダの少ない機械設備を準備する生産技術の状況、および品質、納期、コスト、安全を確保するための現場管理の状況などについて、大型プレス工場における生産工程の現状を記す。

1) 作業状況

- (1) 休止している機械が圧倒的に多く、作業者の手待ちが常態的に発生している。
部分的な2シフト生産体制の1シフト化対応を検討する必要がある。
- (2) 生産性が定量的に把握されていないため、合理化、近代化を進める上で目標が定まりにくく、課題が明確になりにくい。
- (3) 現場に、掲示や表示類、あるいは日常管理に関する管理板などがなく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質・納期・コストの問題など、生産の状況が正常なのか異常なのかが分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、関係者に問題の共有化がされていない。
- (4) プレスロットは生産台数に関係なく、平均8000個で生産されている。したがって、原則は1ヶ月分となっているが、部品によっては2、3ヵ月分まとめて生産している。
- (5) 工程ごとに部品をパレットに入れ、クレーンにより次工程へ運搬しているため、パレット入替え作業、クレーン待ちなどで作業が中断することが多い。
- (6) 部品の一つひとつの工程が、それぞれ前後工程とのつながりがなく単独に生産され、流し生産化されていない。各工程は同じ時間帯に生産はされているが、機械も、流し方向もバラバラで、機械が隣接している場合でもクレーンにより部品を運搬している。つまり、生産のシステムが一つひとつの工程を単位として作られているため、隣接していても基本的には別工程という考え方になっている。
(2000年2月の第2次現地調査時点では、250tラインはプレス機械間にベルトコンベヤーを設置して流し生産化の改善が図られた)
- (7) 機械や金型にスクラップを処理する装置がなく、スクラップが機械や金型の周辺に散乱している工程が多い。

- (8) 作業のスピードは早い。機械の前後の作業者が呼吸を合わせて機械をほとんど連続運転させて生産しているが、パレットの入替え、スクラップ処理など周辺作業での機械停止が多い。瞬間速度よりも機械停止を減らし平均速度を上げることが重要である。
- (9) 連続運転のタイミングの取りやすさのため、スライドの上死点停止位置を、クランク角 90 度に設定してある。万が一プレス機械のスライドがオーバーランしたり 2 度落ちしたときには、危険を避ける時間が短く、大変に危険である。
- (10) プレス機械、金型に自動化装置が一切なく、部品の投入、取り出しはすべて手作業である。したがって、金型は単に上型、下型からなる一対の鉄の塊状態で、金型メーカーで製作されたまま改善の手が加えられていない。
- (11) 金型に部品の跳ね出し装置がないので、すべて手での取り出しになっている。作業者がリズミカルに作業し、生産性向上を高める上で、金型に跳ね出し装置をつけることは最優先課題である。
- (12) 一汽集団、一汽大衆からの貸与されている金型が多いが、これについては改善のための改造ができないことになっている。生産性向上を妨げる制度であり、制度の見直しが必要である。
- (13) 金型の自動化装置に必要な、エアシリンダーを使った制御回路およびプレス機械側と金型とのタイミング情報の信号の授受などに関する経験や知識が乏しい。早急に技術を習得することが必要である。

2) 段取り作業

- (1) 段取り替えは専任の段取り作業者が行い、プレス作業者はその間待機している。
- (2) クレーン運転、玉かけ作業は公的資格の取得を、段取り作業は社内資格の取得を義務付けられている。現状では、段取り社内資格は段取り作業者だけが保有している。
- (3) プレス作業、クレーン運転、玉かけ作業、段取り作業が完全な分業体制になっている。流し生産を行なうには、数台の機械を同時平行で段取り替えする必要があり、プレス作業者がそれぞれ担当の機械を各自で段取り替えを行なわないと成り立たない。このため、プレス作業者にも段取り資格を取得させることが必要である。

- (4) 金型のダイハイトが統一されていない。都度、スケールで寸法確認しながらスライドの高さ調整を行なっている。
- (5) 金型をプレス機械にセットするときに、軽量の金型の場合は、クレーンで吊った金型を振り子のように振りながらボルスター内に投げ入れるようにセットしている。(写真 2-4-1)
重量の金型の場合は、ボルスター高さに合わせた台の上に金型を置き、機械の反対側からクレーンの斜め吊りで引き込んでいる。
- (6) 金型を取り外すときは、クレーンの斜め吊りで引き出している。
(写真 2-4-2、2-4-3)
- (7) 外段取りは一切なく、すべて内段取りで行なわれている。
- (8) 段取り時間の実績は、平均で 15 分である。金型に自動化装置など周辺機器がないため、金型の取り付け、取り外し作業のみであるために、比較的早い。
- (9) 金型のプレス機械への取り付け、取り外しが、すべてクレーンにより行なわれている。流し生産で数台の機械を同時並行に段取り替えするにはクレーン 1 台では成り立たない。段取り台車などクレーン以外の方策が必要である。
- (10) プレス生産ロットが大きいため、段取り改善の必要性を感じていない。

3) 品質

- (1) 品質Gの検査員が、生産ラインに各直 2 名常駐して、生産中に巡回チェックを行っている。
- (2) 初品検査は、工程ごとに自己チェックを行い、チェックシートに検査室の承認を得てから、生産を開始する。
- (3) 生産が始まってからは、プレス作業者が 200 個ごとに抜き取り、合格した初品との比較検査を行っている。
- (4) 磨き鋼板の部品は、スポット溶接品質確保のため、出荷前に全数プレス油を拭き取っている。大変な人手がかかっており改善が必要である。
- (5) 工機課の金型保全員が段取り替え時に、型の状態をチェックシートにより点検している。製品加工面のバリ、カジリなどは少なく、金型の保全状況は良好である。

4) 安全

- (1) 両手押し釦、光線式安全器などの安全装置は一切ない。安全規則も整備されていない。
- (2) 起動釦は改造された自家製のもので、両手押しであるが、押切りタイプのスイッチでなくタッチスイッチとなっている。
- (3) 機械の前後に数人の作業者が配置され共同作業となっているが、起動釦は前側に1個のみである。起動釦専任の作業者が、他の作業者の動きを見ながら安全のタイミングを計って押している。
プレス作業は大変に危険な作業であり、安全第一に徹するべきである。配置人員を増やして生産の瞬間スピードを上げようとするより、人員を少なくして、安全で確実な生産を心がけるべきである。特に、仕事量が少なく休止時間の多いときに生産の瞬間スピードを上げてみても効果がない。
- (4) 安全保護具（ヘルメット・手袋）の着用、半袖禁止などの基本的な規則はあり、遵守状況はよい。

2-4-6 要約

以上の大型プレス工程の現状について、その要約を下記に記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

職場の方針や課題を示す掲示板、あるいは生産計画と実績、品質・納期・コストに関する問題と対策などの管理板の類がまったくないために、現場で「順調なのか、問題があるのか」など生産の状況が分からない。情報が一方通行で、作業側は常に指示待ち状態にある。全員の力が結集できるように、全員が職場の問題や課題を共有し、関心を持つことにより、自律的に行動する環境づくりが重要である。

2) 工程設定の段階から流し生産の考えが意図されていない。

生産技術も生産管理も部品の一つひとつの工程を単位に計画が成され、つながりのある流し生産化された部品として計画されていない。このために、個別のことに重点が置かれ、全体の大きなムダが見逃されている。プレス機械が折角タンデムラインとして配置されているが、1台1台が単独に使われ、流し生産として活用されていない。

3) 金型に自動化装置が組み込まれていない

金型への部品投入、取り出し作業がすべて手作業で行なわれている。プレス作業において、高い生産性、安定した品質、安全な作業などを確保する近代化を進めるには、自動化を図る必要がある。そのために、金型に自動化装置を組み込む設計技術、金型改造技術、プレス機械側とタイミング信号授受に関する技術などの習得と体制強化が急務である。

4) 段取り時間短縮の必要性を感じていない

生産ロットが大きいこと、各工程が前後工程とつながりなくそれぞれ単独の生産であることなどから、段取り時間短縮の必要性が感じられていない。このために外段取り化に対する設備改善、プレス作業者の段取り技能習熟などが進められていない。流し生産方式を導入することにより、段取り改善のニーズを顕在化させることが必要である。

5) 生産性の指標が設定されていない

生産性の推移が定量的に把握されていないため、過去の実績、今年度の目標、取組む課題と方策などの計画が明確になっていない。近代化計画のベースになるものであり、簡単で分かりやすい指標を設定し、フォローする体制づくりが必要である。



写真2-4-1 プレス機械に金型のセット

比較的軽量の金型のセットは、振り子のように振りながら投げ入れるようにセットしている。

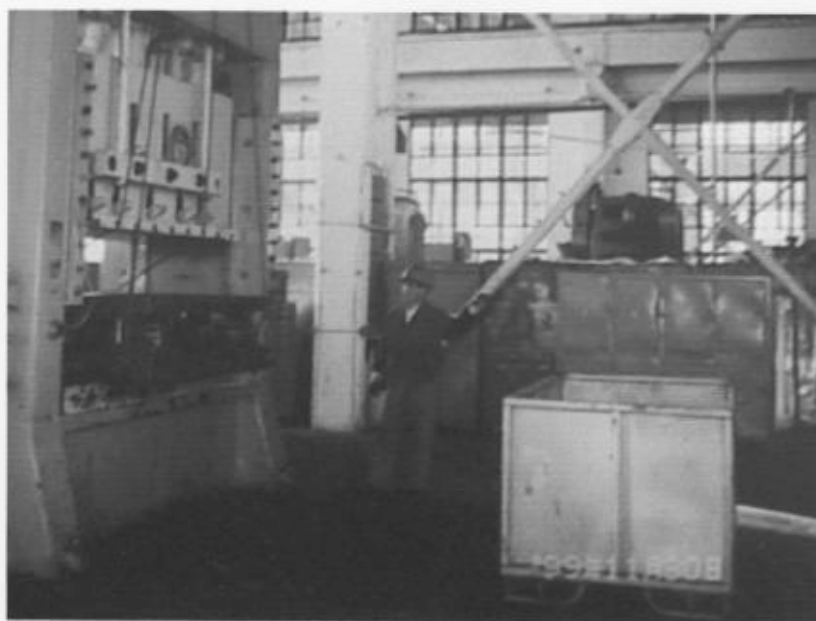


写真 2-4-2 重量金型の引き出し (1)

クレーンワイヤーをプレス機械スライドに擦らせながら斜め吊りで引き出している。



写真 2-4-3 重量金型の引き出し (2)

クレーンの斜め吊りで引き出し。ボルスターから外れるときワイヤーに衝撃力がかかり危険。

2-5 溶接工程

バンパー、ペダルユニットなどの溶接組立て部品の生産を行っている溶接工程の現状について記す。

2-5-1 工場レイアウト

溶接工場のレイアウトを、図2-5-1に示す。

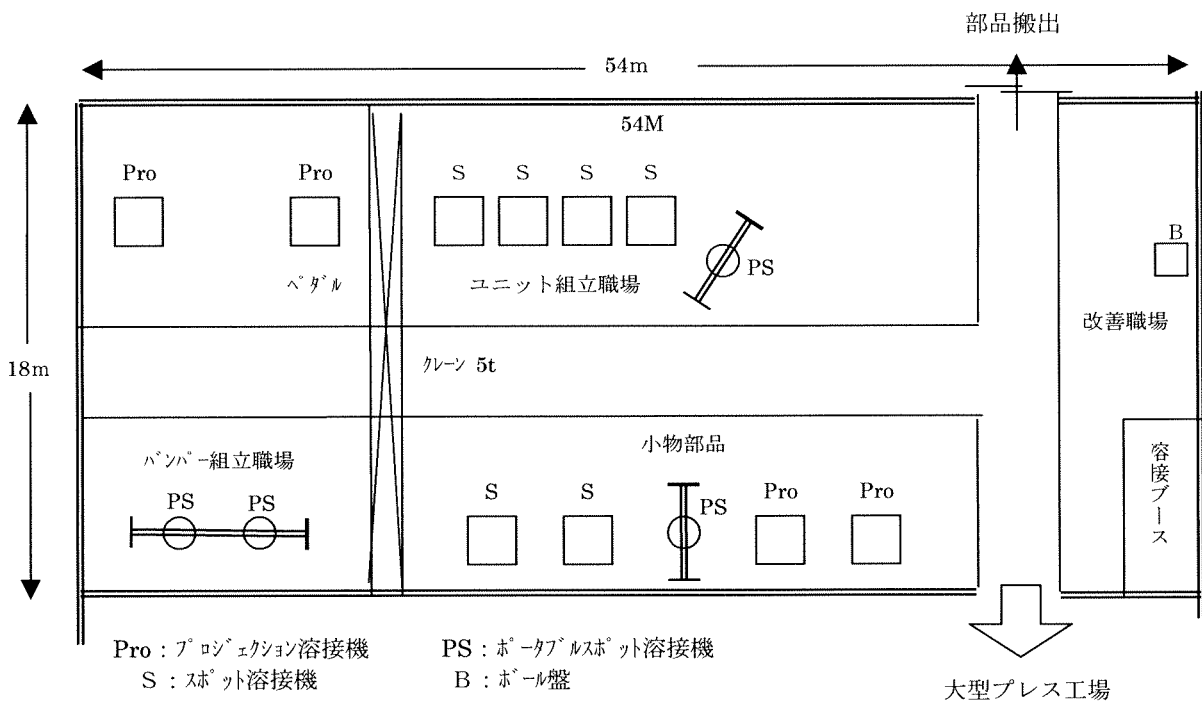


図2-5-1 溶接工場レイアウト

溶接工場は、バンパー組立ライン、ペダルユニット組立ライン、小物部品組立職場および改善職場の各エリアから構成されている。

改善職場では、部品棚、パレットなどの製作および全社の改善作業を行なっている。

2-5-2 主要設備明細

溶接工場の主要設備明細を、表2-5-1に示す。

表2-5-1 溶接工場主要設備明細

名称	台数	製造所	製作(年)	能力
定置式スポット溶接機	6台	南京(中国)	1996	60KVA
ポータブルスポット溶接機	4台	南京(中国)	1989	160KVA
プロジェクション溶接機	4台	南京(中国)	1996	200KVA
炭酸ガスアーク溶接機	2台	四平(中国)	1996	
ホール盤・スリットグラインダー	各1台			
天井走行クレーン	1台	河南(中国)	1992	5t

2-5-3 人員配置

溶接工場は総勢35名で、下記のように生産グループと改善グループの2班で編成されている。

	1班(生産)	2班(改善)	
主任 班長	1	1	
原価・日報	1		
発送	1		
クレーン運転	3		
設備調整	2		
溶接作業	18	7	
計	27名	8名	合計35名

設備調整の担当は溶接品質確保のため、主に抵抗溶接について溶接条件の管理と保守、溶着強度の検査、技術課スタッフとの連絡などを行っている。

2-5-4 生産工程の現状

溶接工場における、人、設備、材料などの生産資源を効率的に活用する生産管理、生産技術の状況、また生産現場での品質、納期、コスト、安全確保など現場管理の状況について記す。

1) 作業状況

- (1) 休止しているラインが多く、作業者が手待ち状態である。
- (2) 月度の生産をまとめてロットで生産している。段取り替えをほとんど必要としない職場であるため、月度の生産を日割りにした平準化生産を指向すべきである。
- (3) 現場に、掲示や表示類、あるいは日常管理に関する管理板などがなく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質・納期・コストの問題など、生産の状況が正常なのか異常なのかが分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、関係者に問題の共有化がされていない。
- (4) 生産性が定量的に把握されていないため、合理化、近代化を進める上で目標が定まりにくく、課題が明確になりにくい。
- (5) 作業姿勢がほとんど座り作業であるため、動作が緩慢である。機敏に動けるように立ち作業化を図るべきである。
- (6) 一つの仕事を多人数で分業し、共同作業で行なっている工程が多い。部品のセット、保持、溶接、部品の取り出しなどの各作業が細かく分業化されているために、問題点が顕在化されにくく改善が進まない。先ず、1人で作業するには、どこを改善すればいいかという視点で問題を摘出することが大事である。
- (7) ペダルサポート組立てラインでは流し生産化されているが、作業配分のバランスがとれてなく、ネック工程では部品が溜まり他の工程では手待ち状態である。作業時間を測定することにより、作業配分を見直し、ネック工程の改善が必要である。
- (8) 部品の一つひとつの工程ごとに、パレットに収納してクレーンで次工程へ運搬する工程が多い。部品だけを次工程へ簡便に運べるような物流手段の検討、あるいはレイアウト変更が必要である。
- (9) クレーンの運転席が高いところにあり、運転の都度の昇り降りがムダである。床上で操作するペンダントスイッチ化が望ましい。

(10) ナット、プレートなどのプロジェクション溶接では、溶接後に剥がれ防止のため全数アーク溶接の補強をおこなっている。さらに、ナットねじ部のタップ立てまで行っている。工数をかけ、二重三重の仕事となっている。

(写真 2-5-1、2-5-2)

過去に納入先で、溶接品質の不具合が発生したときに原因調査不十分のまま、再発防止策として工程を追加したものが、安全のためにそのまま正規工程となっているものあり、また、納入先一汽大衆のペナルティーを伴った厳しい品質要求に対して、過剰防衛的に行なわれているものである。

溶接条件と溶着強度の関係、バラツキの原因と範囲などを解析して工程能力を把握し、ムダ作業を段階的に減らすことに取り組むべきである。

(11) 溶接ロボット、省力省人設備などの自動化設備は一切ない。生産準備段階においても、生産段階においても、人手は余っているという観念が先立ち、生産性向上、品質の安定化、安全作業の確保などのために自動化を図るという考えがまったくない。工場近代化を進める上で、競争力のある生産性、品質を確保するために、効果的な自動化を導入することは不可欠で、自動化技術習得への取り組みが急務である。

(12) 全員無帽である。スポット溶接作業者は保護眼鏡を着用して、この面の安全対策は徹底されている。

(13) 溶接の煙、ヒュームなどで、工場内に常時モヤがかかった状態で職場環境が悪い。換気の見直しが必要である。

(14) 改善職場では、部品棚、パレットなどを製作しており、製缶仕事を中心とした全社の改善仕事を担当している。細かいところに知恵を出しており、ポテンシャルは高い。改善推進の柱として育成強化すべきである。

(15) 改善職場での溶接組立て作業が、凹凸のある床面で行われている。精度のよい改善作業をするために、作業用定盤などの整備が必要である。

2) 品質

(1) 設備調整担当 2 名が、専任で溶接品質をフォローしている。溶接条件の設定と日常チェック、テストピースによる剥離テストの実施、不具合の解析、生産技術 G との調整などを担当している。

- (2) スポット溶接の場合の初品検査はテストピースによる剥離テスト品を検査室へ持ち込み承認を受けてから、生産を開始する。
生産開始後は、設備調整担当が 50 個ごとにテストピースによる剥離テストを実施する。
- (3) 日常の剥離テストとは別に、溶着強度を定量的に把握し解析することも必要である。特に、ナット溶接においては製品図面上で溶着強度がトルク値で規定されている。したがって、単に「付いているか、付いていないか」の判定だけでなく要求品質に対して、現状のレベルがどの程度であるかを把握することが重要である。
- (4) スポット溶接の下部チップは部品のセット性のためか、すべて平面チップが使われているが、溶接品質の面からは電流密度が分散するために好ましくない。
- (5) 溶接条件管理は、始業時の確認と記録、条件表の整備など管理状態は良好である。(図 2-5-2、図 2-5-3)

2-5-5 要約

以上の溶接工程の現状について、その要約を下記に記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

現場に、職場の方針や課題を示す掲示板、あるいは生産計画と実績、品質・納期・コストに関する問題と対策などの管理板の類がまったくないために、「順調なのか、問題があるのか」など生産の状況が分からない。したがって、情報が一方通行で作業側は常に指示待ち状態にある。全員の力が結集できるように、全員が職場の問題や課題を共有し、関心を持つことにより、自律的に行動する環境づくりが重要である。

2) 流し生産化されていない

一つひとつの工程の間隔が離れていて、流し生産化されていない。各工程間で部品をパレットに入れて、クレーンで次工程へ運ぶというムダな作業が行なわれている。レイアウト変更、あるいは物流手段の改善などにより、工程間の部品移動は部品のみが簡便に次工程へ送られるようにして、流し生産化を図るべきである。

3) 平準化生産が行われていない

段段取り替えの必要ない職場にもかかわらず、ロットで生産されているのは不合理である。このために、ロット生産に合わせた設備、人員、部品、製品倉庫などが必要になってくる。基本的には、納入先に収める量に連動した量を毎日生産するのが望ましい。月度の生産量を日割り平準化したサイクルタイムにもとづいて、流し生産を行い、その中から問題を顕在化させ改善に結びつけることができる体制づくりが必要である。

4) プロジェクション溶接に対する信頼性が低い

プロジェクション溶接強度に対する信頼性が低いため、アーク溶接による補強溶接、ネジ部修正のタップ立て作業などムダな追加工数をかけている。要求されている溶着強度と現状の製造水準を定量的に調査解析し、必要な設備改善の対策を講じることが必要である。

一汽大衆の品質に関する要求も大変厳しいため、まず、段階的にタップ立て作業の廃止から取組むのがよいと思われる。

5) 自動化設備が皆無である

人手が余っているという観念が先立ち、全社的に投資を必要とする自動化設備は不要であるという考え方に固まっている。国際競争力のある製造品質を確保する先行投資として、また、コンピュータ制御技術習得のために、部分的なロボット導入を図る段階である。

工序作业指导书

编号: Q92.18.23.01.11-1
第 1 页 共 1 页

检查项目	检查规格	频度	方法	注意事项
1. 外观检查	1) 零件无毛刺、变形。 2) 零件无锈蚀。 3) 零件无油污。	100%	目视	生产中的夹具及装置保持清洁。
2. 尺寸检查	1) 尺寸符合图纸要求。	抽检	目视	1. 检查夹具、电、气部分是否正常并记录。
3. 性能检查	1) 性能符合设计要求。	抽检	目视	2. 设备维护经常擦拭，保持清洁。
4. 装配检查	1) 装配符合设计要求。	抽检	目视	3. 检查电焊、电焊钳等控制在安全范围内。
5. 包装检查	1) 包装符合设计要求。	抽检	目视	4. 检查操作规范，确保电焊钳使用。

更改记录
标识及数量
日期及日期

编制: 日期: 审核: 日期: 批准: 日期:

图 2-5-2 检查标准书

焊接工艺参数记录表

2014年 月 日

设备编号: 100-100 零件编号: 100-100-100

焊接位置	焊接方法	焊接材料	焊接速度	焊接电流	焊接电压	焊接压力	焊接时间	焊接结果
水平	手工	100-100	100	100	100	100	100	合格
垂直	手工	100-100	100	100	100	100	100	合格
仰角	手工	100-100	100	100	100	100	100	合格
立位	手工	100-100	100	100	100	100	100	合格
其他	手工	100-100	100	100	100	100	100	合格

备注: 1. 本表用于记录焊接工艺参数。
2. 本表由操作人员填写, 经检验员审核后生效。
3. 本表由检验员保管。

编制人: 日期: 审核人: 日期:

图 2-5-3 溶接条件チェックシート



写真2-5-1 プロジェクション溶接後の補助アーク溶接
ペダルプレートのプロジェクション溶接後に、並べて全数アーク
溶接で補強を行なっている。



写真2-5-2 ウェルドナットのタップ立て
補助アーク溶接後、全数タップ立て作業。

2-6 塗装組立工程

部品の電着塗装、吹付け塗装などの作業工程とペダルユニット組立ての作業工程についての現状を記す。

2-6-1 工場レイアウト

塗装組立て工場のレイアウトを、図2-6-1に示す。

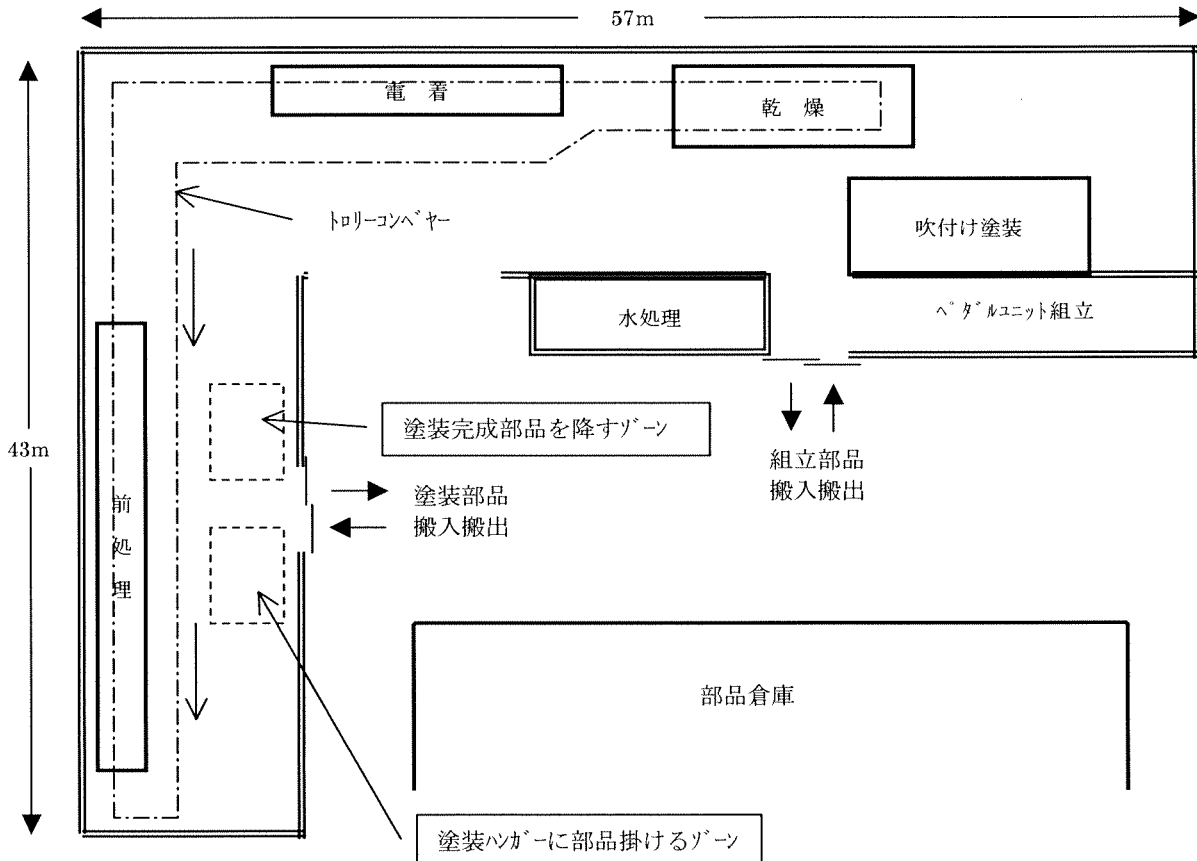


図2-6-1 塗装組立工場レイアウト

塗装組立て工場は、電着塗装ライン、吹付け塗装設備とペダルユニット組立て職場から構成されている。

電着塗装ラインは1996年に設置された新鋭設備で、総延長192mのトロリーコンベヤーに部品を吊り下げて前処理槽、電着槽、乾燥炉の順に回しているものである。

吹付け塗装は、他社製品のリヤバンパー上塗り塗装を行なっているもので、注文に応じて間歇的な稼動となっている。

2-6-2 人員配置

塗装組立て工場は総勢 62 名で、下記のように電着塗装ラインが 3 シフト生産、組立てラインが 1 シフト生産に対応する編制となっている。

	1 直	2 直	3 直	
主任	1			
副主任	1			
原価・日報	1			
設備調整	5	2	2	
電着ライン	11	11	11	
吹付塗装	8			
ペダル組立	9			
計	36 名	13 名	13 名	合計 62 名

“設備調整”は塗装品質確保のため、塗料の調合、設備の管理と保守、データ解析など総合的な塗装技術スタッフの役目を担当している。

電着塗装ラインは、省エネルギーのために 3 シフト生産と休止の繰り返しで対応している。現在は 60%稼働、40%休止の割合であるが、休止のときは、ノズルや炉の清掃など塗装設備の保全を行っている。

2-6-3 生産工程の現状

塗装組立工場における、人、設備、材料などの生産資源を効率的に活用する生産管理、生産技術の状況、また生産現場での品質、納期、コスト、安全確保の現場管理の状況などについて記す。

塗装組立て工場は、他の工程とは別棟になっていて、中間に部品倉庫があり倉庫から部品を出庫し、塗装組立て工程の作業完了後にまた製品を倉庫に入庫する生産方式である。つまり、工程の前後に大きなバッファーを持って生産を行っている。

1) 塗装ラインの作業状況

- (1) トロリーコンベヤーは、総延長 192m、ハンガー総数は 240 個、ハンガーピッチは 80cm である。

- (2) コンベヤー速度は Max. 2.0 m/分であるが、現在は 1.0 m/分に設定してある。したがって、現在は一回り 3.2 時間要している。
- (3) 吊り下げ塗装部品の最大寸法は、長さ 1.4m、幅 0.6m まで可能である。
- (4) 現場に日常管理板の類がまったくなく、生産計画と実績、品質の問題と対策など生産の状況が分からない。つまり、目で見える管理ができてなく、現場の問題が関係者に共有化されていない。
- (5) 各工程で、チェックシートに基づき、塗装設備、塗装条件のデータはよくとられているが、見えるところに掲示されてなく、また、データの解析とアクションの結びつきが不明確である。
チェックデータを見えるところにリアルタイムで掲示し、「誰が見て、どうなったら、どういうアクションをとる」というような基準を明確にすべきである。
- (6) 仕事量が少ないため、省エネルギーの関係から、週の中で 3 日稼働、2 日休止という生産体制をとっている。稼働日は 3 シフト生産の対応である。現在は、前工程の溶接作業と後工程の組立て作業がロット生産のため、大きな倉庫がバッファーになっているが、平準化生産を進めていくと、きめ細かな塗装の生産管理が必要になる。
- (7) 週の中で 2 日休止の時間を塗装設備の保全に利用しているため、現場の 5S の状態は大変良い。
- (8) 塗装ハンガーに部品をかける作業に人手がかかり過ぎている。小さな部品とバンパーなどの大物部品とでは、1ハンガーに掛ける部品点数が極端に違うため、作業バランスがとりにくい。サブハンガーをパレット代わりに溶接工程へ送り、溶接工程で取付けるなどの工夫が必要である。
- (9) 電着塗装の品質トラブルに対し、設備メーカー、塗料メーカーとの連携が十分にとられていない。電着塗装の塗料、塗装設備は技術的に専門性が高いものであり、メーカーと情報交換を密にしておくことが有効である。

2) ペダルユニット組立て職場の作業状況

(a) 組立て職場のレイアウトは、図2-6-2の如くである。

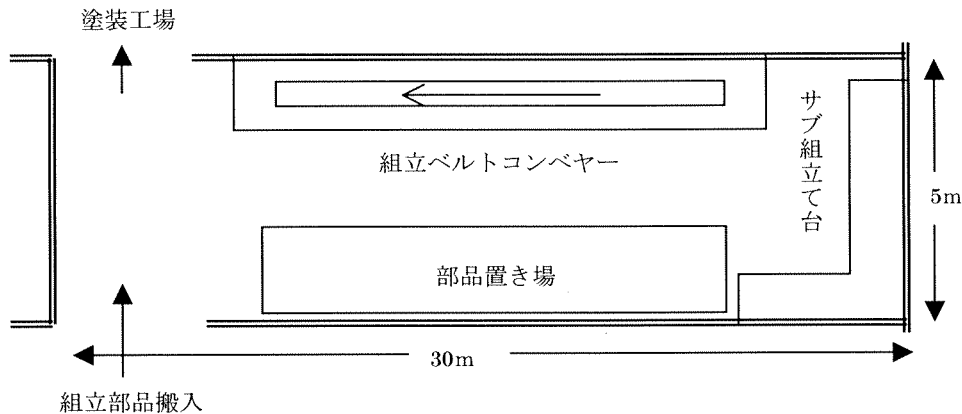


図2-6-2 ペダルユニット組立職場レイアウト

- (2) 組立て職場は、部品置き場、サブ組立て作業台、総組立ベルトコンベヤーから構成されている。
- (3) 生産能力は600台/日に対し、現在は360台/日の生産である。
- (4) 現場に生産進度管理板の類がないため、生産計画と実績、遅れ進みなど生産の状況が分からず、作業者は常に指示待ち状態である。目で見える管理を徹底することにより問題の共有化を図り、全員が生産の状況に関心を持って、自律的に行動する環境づくりが必要である。
- (5) 組立て作業は、ペダルサポート本体に約30点の小物部品を組み付けるもので、小物部品の有り無しの仕様違いにより3種類に分かれる。
- (6) 組立てラインは、ゴム製のベルトコンベヤーで、各作業者は流れてきた部品を作業台の上に乗せて作業し、作業完了後に次工程へ流す方式である。
- (7) 作業姿勢は全員座り作業で、作業はゆったりとした余裕のある作業で忙しさを感じられない。機敏に動けるように立ち作業化を図るべきである。
- (8) 流し生産化されているが、作業配分のラインバランスがとれてなく、ネック工程に部品が溜まり他の工程では手待ち状態にある。作業時間を測定することにより、作業配分を見直し、ネック工程を解消することが必要である。
- (9) サブ組立てと総組立作業が、それぞれロット生産で行なわれている。全員が、小物部品のサブ組立てを行い、その後コンベヤーラインに移動して総組立て作業を行う、いわゆるキャラバン方式である。サブ組立て作業を総組立コンベヤ

ーラインの総組立て作業の中に取り込み、完全な流し生産化を図ることが重要である。

- (10) 仕様の異なる種類別には、それぞれがロットで生産されている。仕様違い部品の組付けミスを防止するポカ除け装置をつくり、ミックス（混流）生産化することにより、連続的に切れ目のない生産を行うことが重要である。
- (11) 組立てラインに対する部品の出庫は、ボルトナットにいたるまで、すべての部品を生産ロットごと計画数だけ出庫する方式で誤欠品防止を図っている。
- (12) 部品の出庫はボルトナットにいたるすべての部品について、必要な部品を生産計画数だけを倉庫から受ける仕組みで、数量の過不足が嚴重に管理されている。このため、生産部品の切り替え時に、部品出庫に時間がかかり生産が中断されている。現場に中間倉庫を設置するなどして、出庫業務の一部を現場に移管、出庫作業の簡素化を図ることが必要である。
- (13) ボルト締め作業がスパナで行なわれ、ナットランナーなどの動力工具は使われていない。
- (14) ラインの最終には品質Gの検査員が配置され、目視による外観検査、スケールによる寸法確認、手動による操作力の確認などの全数検査を行なっている。ペダルサポートは機能部品であり操作力の検査は、品質を確実に保証するためにデータによる定量的な検査が必要である。

2-6-4 要約

以上の塗装組立工程の現状について、その要約を下記に記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

現場において、職場の方針や課題を示す掲示板、あるいは生産計画と実績、品質・納期・コストに関する問題と対策など生産の状況を示す管理板の類がないため「順調なのか、問題があるのか」など生産の状況が分からない。したがって、情報が一方通行で、作業側は常に指示待ち状態にある。全員の力が結集できるように、全員が職場の問題や課題を共有し、関心を持つことにより、自律的に行動する環境づくりが重要である。

2) ペダルユニット組立て生産がロットで行なわれている

仕様の異なる種類別に、あるいはサブ組立て部品と総組立て部品とが別々にロットで生産されている。このために段取り替えが頻繁にあり、生産が中断されていることが多い。サブ組立て作業を総組立作業の中に取り込む、また、仕様違いの部品に対しては誤組立て防止のポカ除け装置を整備するなどして、切れ目のない一貫した生産を行なうことが重要である。組立て工程は当工場の最終工程であるために、基本的には、納入先一汽大衆への納入ペースに連動した生産を行うことで在庫削減を図るべきである。また、最終工程で平準化した生産を行い、部品の引取りを平準化することにより、工場全体の平準化生産をリードすることが大切である。

3) 部品出庫が煩雑である

仕様の異なる種類の部品を生産するたびに、必要な部品全点について生産計画数だけ出庫を受ける仕組みであるために、部品の員数管理に神経を使い、時間を費やし生産を阻害している。部品出庫業務の一部を現場に移管する、また、部品員数の過不足についてはある程度の許容幅を持たせるなどして、生産に集中できる環境整備が必要である。

4) 電着塗装ラインの品質トラブル対策が不十分である

塗装設備、塗料などの諸条件についての日常管理データが見えるところに掲示されてなく、また、データの解析とアクションの結びつきが不明確である。チェックデータを見えるところにリアルタイムで掲示し、経時変化を読み取り、速やかに手が打てる体制づくりが重要である。

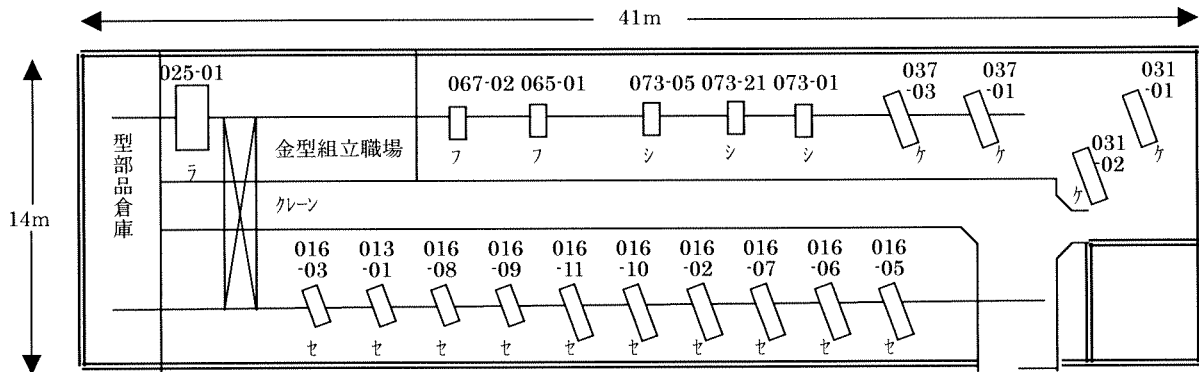
電着塗装の品質は、塗料や塗装設備についての管理項目が多く、技術的にも専門性が高いため、メーカーの専門知識を活用することが大事である。メーカーを巻き込んだ連携動作が必要である。

2-7 機械加工工程

自動車用部品と金型部品を製作している機械加工工程の現状を記す。

2-7-1 工場レイアウト

機械加工工場のレイアウトは、図2-7-1の如くである。



セ：旋盤、フ：フライス盤、シ：シェーパー、ラ：ラジアルホール盤、ケ：研削盤

図2-7-1 機械加工工場レイアウト

機械加工工場は、主として自動車部品を製作する旋盤ライン、金型部品を製作するフライス、研削盤のライン、および金型組立ておよび金型部品倉庫の各エリアから構成されている。金型組立てと金型部品倉庫は工機課の管轄となっている。

2-7-2 主要設備明細

機械加工工場の主要設備明細を、表2-7-1に示す。

表2-7-1 機械加工工場主要設備明細

名称	台数	製造所	製作(年)
旋盤	10台	沈阳、牡丹江、大連、南	1971~1998
外形研削盤	2台	上海、長春(中国製)	1973, 1992
平面研削盤	2台	哈爾濱、西安(中国製)	1979, 1998
縦型フライス盤	1台	北京(中国製)	1988
横型フライス盤	1台	桂林(中国製)	1979
シェーパー	3台	長春、長沙(中国製)	1972, 1992
ラジアルボール盤	1台	中国製	1985

上表のほかに、天井クレーン、バンドソーマシンなどを保有している。工作機械はいずれも旧式の手動操作のもので、NC制御の機械はない。

2-7-3 人員配置

機械加工工場は総勢27名で、下記のように2シフト生産対応の体制に編制されている。

	1直	2直	
主任	1		
原価・日報	1		
機械操作	13	9	
補修	3		
計	18	9	合計 27名

2直対応は自動車部品関係で、金型部品関係は1直対応となっている。

2-7-4 生産品目

1) 自動車用部品

ペダルユニット内容品のピン、パイプ類、厚板部品の穴加工など、旋盤加工を中心に、2シフト生産体制で対応している。

旋盤はすべて手送りの機械で、自動機、NC機械はない。

総生産数は、約 50,000 点/月で、仕事量全体の約 50%となっている。

2) 金型部品

社内で組立てる金型に使われる部品の内、約 70%の部品を製作、フライス盤、シェーパー、研削盤加工など、1シフト生産で対応している。

仕事量全体の約 50%となっている。

2-7-5 金型製作の現状

機械加工工程の約半分の仕事を占めている金型製作の現状について記す。

1) 金型製作の流れ

社内で製作する金型の、設計から生産に使われるまでの業務の流れは、図 2-7-2 の如くである。

機械加工工場が金型の部品製作を担当し、工機課が金型の組立て、トライおよび保全を担当する分担になっている。

全金型の約 30%が社内で製作（組立て）され、残り 70%は外注メーカーで製作するものと納入先からの支給されるものである。

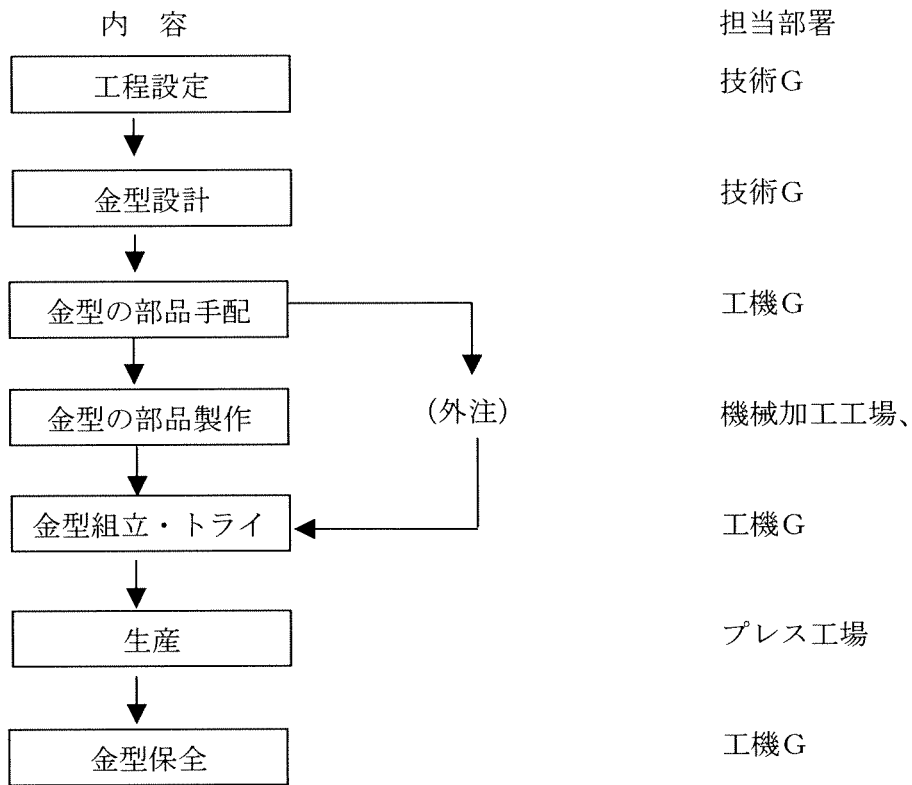


図 2 - 7 - 2 金型製作の流れ

2) 工機課の現状

金型の組立てと保全を担当している工機課の現状について記す。

(1) 工機課の組織と人員

工機課は、社内製作金型の組立て作業、金型部品の倉庫管理、金型治具の保全業務などを担当しており、職場は各工場に分散している。課長以下総勢 24 名で、下記の体制で対応している。

課長	1	
金型組立て	6	職場は機械加工工場内
金型保全	8	職場は小型プレス工場内
溶接	3	
倉庫、予備品	5	職場は機械加工工場内
外注	1	
計	24 名	

(2) 作業内容

a) 金型組立職場

職場は機械加工工場内の一角にあり、6名体制で新規製作型の組立て作業と大きな改修工事を行なっている。金型製作（組立て）能力は、月当たり5～6型である。5Sの状態はあまり良くない。部品が床面に放置され、工具類の置き方も乱雑である。

b) 金型保全職場

職場は小型プレス工場の一角にあり、8名体制で約500セットの金型と溶接治具の保全を担当している。

c) 金型保全体制

保全員は、プレス生産中は大型、小型プレス工場を巡回し金型の点検を行い、プレス生産終了後の段取り替え前にプレス作業員から金型の状態をヒヤリング、チェックシートにより金型の点検と評価を行なう。

(a) 評価はチェックシートに基づき、1級～3級のランク付けがされ、そのランクにより

1級：清掃のみ

2級：部分的な保全、手入れ

3級：修理、改修

の保全が行なわれる。

(b) 金型の点検評価結果は99年10月の実績では

Jetta 金型 76型中2級は26件（26%）

中型トラック金型 126型中2級は20件（16%）

であった。

(c) 500セットの金型の中で重要な製品の型については、万が一、型が破損したとき納入先に欠品を出さないように予備型が準備されており、製品によっては予備の予備まで準備されている。

バンパー、バンパーサポート、ペダルサポートなどについて、現在44型の予備型が製作されている。（写真2-7-1）

納入先の要求が厳しいとはいえ過剰な安全対策といえる。金型完成品でなく、故障部位を予測し、部品で予備を持つべきである。

2-7-6 生産工程の現状

自動車部品および金型部品を製作している機械加工工場における生産工程の現状を記す。

- (1) 作業場に日常管理に関する管理板の類が一切なく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質の問題点など、生産の状況が正常なのか異常なのかが分からない。目で見える管理の徹底が必要である。
- (2) 休止している機械が多い。特に、金型部品を製作するフライス盤、研削盤のラインの稼働率が低い。外部から仕事をとってくる営業活動が必要である。
- (3) 職場全体の5Sは比較的よいが、機械周辺に切削の切粉が散乱している。飛散防止の遮蔽板、案内ガイドなどの設置が必要である。
- (4) 清掃の行き届いた機械と、汚れた機械が混在している。機械の清掃が作業者の自主性に任されているが、職場全体でTPM活動の展開が必要である。
- (5) 機械の下に、油洩れ拡散防止のオイルパンが置いてあるが、オイルパンに機械据付のアンカーボルトが貫通しているため意味がない。オイルパンを撤去して油洩れを顕在化させることにより、発生源の対策と5Sの進展を図るほうが良い。
- (6) 品質Gの検査員が製品の全数検査を行なっているが、合否の判定をしているだけで、工程能力が把握されていない。工程能力を把握することにより、適切な保全計画に反映させることが重要である。
- (7) 金型組立て職場において、金型の分解組立作業に鉄ハンマーが使われ、部品にハンマーで叩かれた圧痕が多い。精密部品の扱いは木ハンマーまたは銅ハンマーを使用すべきである。
- (8) 工作機械がすべて旧式の手動操作のもので、機械1台に作業者が1名は張り付いている。現在は、切削を自動化し、作業者1名で数台機械を受け持つ時代である。稼働率の高い機械を対象に部分的に、NC工作機械を導入し作業員、保全員のコンピューター制御にたいする技術習得を図ることが必要である。

2-7-7 要約

以上の機械加工工程の現状について、その要約を記す。

1) 目で見える管理が徹底されていない

作業場に日常管理に関する管理板の類が一切なく、生産の計画と実績、遅れ進み、品質の問題点など、生産の状況が正常なのか異常なの分からない。各自が問題を共有化し、関心を持つことにより、自律的に動く環境づくりが必要である。機械加工工程では、各作業者が1人作業であるために、特に進捗管理においては、全体の状況が理解でき、その中で自工程の進捗がどう関係するかが分かるようにすることが大事である。

2) 工程能力が把握されていない

機械ごとの工程能力が把握されていない。機械の工程能力を定期的に調査し、その工程能力の推移を把握することにより、正しい機械の引き当てを行うと同時に、適切な保全、改修、更新計画の資料とすることが重要である。

3) 工作機械が旧式である

工作機械がすべて旧式の手動操作のものであるため、高い生産性の確保、高精度の部品製作などへの対応が難しい。時代のすう勢であるNC機械を部分的に導入して、コンピューター制御に関する知識、技術を習得することが大事である。



バンパー生産型
(部品番号の末尾に“A”
がつく)

バンパー予備型
(部品番号の末尾に“B”
がつく)

写真2-7-1 バンパーの生産型と予備型

2-8 製品検査工程

品質不良の発生と流出を防止する製品検査工程の現状を記す。

2-8-1 製品検査工程の組織

図2-1-1、表2-1-1の生産部門の組織と担当業務に示すように製品検査工程の統括部署として、生産部門の技術品質部の中に“品質G”がおかれ、技術員3名と現場で検査実務を担当する検査員35名で編制されている。

品質Gが生産部門の技術品質部の中におかれているために、検査の独立性が薄れ、技術Gからの命題にしたがって業務を遂行している傾向が強い。つまり、技術Gが設定した工程と検査標準を忠実に実行することに重点が置かれ、納入先に対して品質を保証し、社内に向かって品質の確保をリードする姿勢がない。

品質Gは外部から購入する材料や製品の受入検査も実施するなど、広く全社の業務に関わる部署であり、組織的に検査部門として独立している方が望ましい。

2-8-2 製品検査の内容と担当

表2-8-1に示すような内容と担当で製品検査業務が行なわれている。

前記の「生産工程の現状」で述べたように、各工場に検査員が常駐して、ひとつひとつの工程に対して細かく検査を行っている。もともと、品質不良を防止するには検査が多いほど、細かいほど良いことは明らかであるが、一方で、検査業務は付加価値を生まない作業であり、経費削減の面からは少ない方が良い。

製品検査統括部署の業務は、できるだけ最終製品の近いところ、品質不良が発生すると全社的に影響の大きいところに重点を置いた検査を行い、中間の検査は可能な限り生産工程へ移管する方が効果的である。そのことで、生産工程の品質意識を高め、工程で品質を造り込み、品質を保証する体制をつくりを進める上でも効果的である。

2-8-3 製品検査の内容と担当

生産工程の現状で記した、各生産工程における検査内容と担当のまとめを、表2-8-1に記す。

表2-8-1 製品検査工程の体制

生産工程	検査内容	担当
原材料受入	重量計測 成分分析と機械的特性値の試験	購買G 品質G
シャーリング	品質G検査員が生産中常時立会い ① 初品の板厚、切断寸法を測定 ② 切断材全数の外観チェック ③ 切断材数量と外観手直し（錆）	品質G 品質G 工場
小・大型プレス	① 段取り替え後の初品検査 ② 初品検査の確認と承認 ③ 生産中の抜取り検査 （200個ごとに初品と比較検査） ④ 生産終了後の金型点検と保全 ⑤ 次工場へ出荷前に数量、外観をチェック	工場 品質G 工場 工機G 工場
溶接	① 生産開始前に溶接条件測定 ② TPにより溶接破壊テスト ③ TP破壊テスト品の確認と承認 ④ 初品検査（外観、寸法精度） ⑤ 生産中50個ごとにTPにより溶接破壊テスト	工場 工場 品質G 品質G 工場
塗装組立	① 塗装条件の設定、日常点検 ② 組立てラインの最終工程で、ペダルサポート全数検査を実施	工場 品質G
製品倉庫	入出庫時に品質チェック	品質G
一汽集団	納入先に常駐し、品質不具合発生時に迅速に対応できる体制をとっている	品質G

溶接工程における溶接条件の設定および塗装工程における塗装条件の設定は、専門性が高いため、それぞれ工場に“設備調整”担当をおいて、工場で担当している。

2-9 生産工程の問題点

当工場では、生産する部品の全量が一汽集団および一汽大衆からの受注品であり、部品の仕様、品質の要求レベルなどは納入先の一汽集団、一汽大衆で決定されている。

したがって、当工場では、納入先が満足できる品質、納期、コストで部品を生産し供給することが最も重要なことで、その中で、生産工程の役目はムダを徹底的に排除し要求される品質と納期および安全を確保しながらコストを最大限に低減することにあると言える。

「社会主義市場経済」の進展、WTOへの加入問題など工場を取り巻く環境が大きく変わりつつある中で、工場の合理化、近代化を進め効率的な生産体制を築き上げることは焦眉の課題と言える。

工場では、そのような環境の変化を敏感に感じ取り、総経理以下工場のトップが危機感を持ち、先頭に立って改革に取り組んでいる。一例をあげれば

- (a) 組織、人事の改革（スリム化）を実施
- (b) 設備の近代化構想、新工場の建設など工場の将来ヴィジョンを策定
- (c) 一汽大衆から次期新型車部品の受注活動を積極的に展開
- (d) ISO 9002 の認証を取得し、体質の改善強化に取り組み

などが進められており、組織の役割分担は明確で、整然と職務が遂行され、職場の規律も保たれている。

このような前向きな取り組みは、環境変化への改革に対して大きな力ではあるが、その進め方において、高い旗を掲げて方向付けし、組織全体を動かす事に重点が置かれ、地道な足元の改善に対しての力の入れ方が弱いように見える。全体の力を最大限発揮させるには、個々のシステム、技術、管理のレベルアップを図ると同時に、全体最適のために組織の各構成単位が有機的に働く仕組みづくりが重要である。

そのためには構成員各自が職場の状況（問題点・課題）を共有化し、関心を持って、全体最適化のために、それぞれが担当分野で自律的に活動できるような仕組みづくりが必要である。

生産工程の現状調査に対して

- (a) 人、設備、材料などの生産資源を効率的に運用し統制するための生産管理システムの状況
- (b) 生産現場で作業者が使い易く、作業性の良い設備道具類を準備する生産技術の状況

- (c) 生産現場において品質、納期、コスト、安全の確保するための日常活動、現場運営の状況

などについて改善すべき問題点を記す。

2-9-1 生産工程問題点の区分

問題点を、その改善の取り組みの難しさ、緊急度などにより、第1ステップ（短期改善課題）および第2ステップ（中長期改善課題）に分類する。

1) 第1ステップ（短期改善課題）

- (a) 明らかなムダで放置できなものの、また、品質上、安全上から早急に改善すべき項目
- (b) 仕組みの改善に関わる項目
- (c) 大掛かりな設備投資を必要とせずに、少額の投資で工場の自力で対応可能な項目

などで、1年以内に改善実施することを目標とする。

2) 第2ステップ（中長期改善課題）

- (a) 順序として、第1ステップを実施してからでないと効果の出にくい項目
- (b) 大掛かりな設備投資を伴う項目
- (c) 国際競争力のある製造品質の確保および先端技術習得に必要な項目

などで、3年以内に改善実施することを目標とする。

2-9-2 生産工程の問題点

2-2～8項で見た「生産工程の現状」に対する問題点を、各生産工程に共通する問題とそれぞれの工場に固有の問題とに分けて、以下に記す。

1) 各工程に共通する問題点

(1) 第1ステップ

- a) 目で見える管理が図られていない

生産現場に掲示板、管理板などが掲げられてなく、生産計画と進捗、品質、納期、コスト、安全に関わる問題など生産の状況が目に見える状態にない。つまり、今、何が問題で、何が最優先の課題なのかが分からずに、作業者

は常に指示待ち状態にある。全員が、職場の問題を共有化し、関心を持つことより、自律的に判断し、行動する環境づくりが重要である。

b) 生産性向上の計画が明確でない

生産工程では、品質、納期の確保と並んで、コスト削減が最重要な課題である。コスト削減（生産性向上）の目標を立てて、それを達成するための問題点、方策、担当、期限、予算などの計画を明確にすることが重要である。

c) 生産性に関する指標が設定されていない

生産性の指標が設定されていないために、過去の実績と問題点、今後の目標と課題などが明確になっていない。

ムダを徹底的に排除しコストを最大限に低減させる活動を進める上で、課題と実施項目を設定し、その成果が測定できるために、分かりやすい生産性の指標を設定することが必要である。

d) ムダな作業に対して感度が鈍い

材料の錆落とし、プレス部品の油拭き、プロジェクション溶接の補助再溶接などムダな作業が放置され、原因の調査と対策活動が積極的に進められていない。余剰人員が多いために、ムダな作業に対する感受性が鈍り、積極的な改善活動が進められていない面がある。余剰人員の問題とは別に、問題を整理して取り組むべきである。

e) 生産管理の単位が小さ過ぎる

生産管理の単位が、部品の一つひとつの工程を単位に展開する仕組みであるために、生産計画、生産指示、完成伝票、検査成績など一連の帳票類がすべて工程単位になり、その処理業務が煩雑である。細部を工場に移管するなどして管理の簡素化を図ることが重要である。

f) 生産準備段階で流し生産が意図されていない

工程設定時に、流し生産を意図した機械の選定、金型の設計になっていない。考え方が一つひとつの工程で、物を作ることに重点をおいて計画され、工程間をつないで全体をスムーズな流し生産にするという配慮がされていない。つまり、機械、金型などの部分最適で決められていて、流しを優先した全体最適となっていない。

生産管理、生産技術の上流部門と工場側が一体となって、先ず流れを先に

決めて、その流れに合わせて機械、金型の設定をし、生産管理の展開をすることが必要である。

g) 生産指示の量が大き過ぎ、タイミングが早過ぎる

現場に対する生産指示の量が月単位で提示されるために、各工程において、自職場の都合でやりくりをする裁量生産（固め生産）が発生し、工程間のつながりが、ますます、とれにくくなっている。毎日の連絡会議で調整は行なわれているが、結果として前工程からの部品待ち状態が多い。生産指示は、全体の同期化を図りながら、できるだけ小刻みに少量ずつ、生産の直前に提示するのがよい。

h) 工程で品質を保証する仕組みになっていない

各生産工程では工場に検査員が常駐して、一つひとつの工程に対して細かく検査が行なわれている。中間の検査をできるだけ生産工程へ移管することにより、生産工程の品質意識を高め、工程で品質を造り込み、保証する体制をつくる方が効果的である。

i) 工場内物流に手間がかかり過ぎている

付加価値を生まず、できるだけ排除すべき工場内の部品運搬に手間がかかり過ぎる仕組みになっている。部品の大きさに関係なく、物流手段がクレーン、トラバーサーであり、部品パレットが大箱であることなどである。運びたいときに、1人で簡便に運べる簡素な物流手段の構築が必要である。

j) 部品のパレット（容器）が大き過ぎる

パレットは中に入れる部品の大きさによって変えられるべきで、“大は小を兼ねる”ことにはならない。大き過ぎるために、運搬に人手を要し、作業を中断し、入れにくく出しにくくしている。

運ぶ距離が短いときは人が運ぶのが最も早い。つまり、容器を人が持てるほど小さくすることが大事である。

k) 改善の力が弱い

近代化を進めるには、最新鋭の設備を導入するだけではなく、自前で改善を進める自走力を持つことが不可欠である。改善グループを編制し、改善のレベルアップを図るための育成強化が急務である。特に、エアシリンダー、モーターなど自動化機器を使った設備の設計製作の技術習得が必要である。

1) 工場別稼働体制の見直し

各生産工程の稼働体制がマチマチであり、工場間のスムーズな流し生産化を阻害している。可能な限り1直化を図るべきである。

2) 材料受入工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) 切断材の積み重ねが乱雑

シャーリング機械で切断した材料を直接床面に落下させ、不揃いのまま重ねられているために荷扱いに手間がかかり、品質上も好ましくない。シュートで滑らせ軟着陸させ、案内板で揃えて重ねるなどの改善が必要である。

b) 切断材の荷姿が悪い

積み重ねられた切断材の運搬が、すべて裸状態のままクレーンワイヤーで直に吊り上げ運搬されているため、荷崩れを起し安全上も危険で、品質上も材料が変形している。パレットに載せた状態で作業や運搬ができる改善が必要である。(2000年2月短期改善テーマとして部分的に改善)

c) 物流に手間がかかり過ぎである

工場内の運搬がすべてクレーンにより行なわれるために、物の移動するたびにクレーン運転者、玉かけ作業員、トラバースー運転者など多くの人の協力が必要で、その連携に手待ちが発生することが多い。軽量の運搬物についてはハンドフォークを導入するなど、運びたいときに、1人で簡便に運べる物流改善が必要である。

d) 物流の経路が長い

工場レイアウトが、原材料の搬入場所と切断材の搬出場所が同じところに位置しているために、物の動きが工場内を行って戻るUターンの形になり運搬経路が長くなっている。レイアウト変更、物流手段の改善などの改善が必要である。

e) クレーン運転席への昇り降りが煩雑

クレーンの運転席が高いところにあり、クレーンの稼働率が高くないため運搬の都度の昇り降りが煩雑である。床上で運転できるペンダントスイッチ化、運転免許取得者の拡大などの対策が必要である。

f) 安全装置の復元

取り外されている足踏み起動スイッチの誤操作防止カバーおよび板押え部に手が入らないための保護ガードを早急に復元する。

g) チェックシートによるワイヤー点検の実施

重量物を吊り下げるワイヤーの点検は、クレーン作業の安全の命である。チェックシートを作成、ワイヤー劣化の限界見本の整備などの点検体制の改善が必要である。

(2) 第2ステップ

a) シャーリング機械の劣化

シャーリング機械の突き当て寸法調整部の損傷がひどく、段取り時の寸法調整が大ハンマーとスパナで行なわれている。段取りに時間を要し、寸法精度も悪い。新鋭シャーリング機械の導入が必要である。

b) シャーリング機械の材料送り改善

厚板の長尺材が重量物であるため、切断時の板送りの際に機械の突き当てに衝撃力がかかり、機械破損の原因になっている。重量材をソフトに送れる板送り装置が必要である。

3) 小型・大型プレス工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) 流し生産化されていない

部品のひとつひとつの工程が、それぞれ前後工程と関係なく単独に生産され、流し生産が行なわれていないため、各工程間に運搬作業が発生している。プレス生産で流し生産を行うにはプレス機械間に部品を搬送する装置が必要で、部品シュート、ベルトコンベヤー、ロボットによる自動搬送などいろいろの方策はあるが、できることから早く進めることが重要である。

(大型プレス 250 t ラインでは 1999 年 12 月にベルトコンベヤーを設置、小型プレスラインでは 2000 年 3 月に短期改善テーマとして部品シュートを設置)

また、小型プレス工程では、レイアウト変更により、プレス機械間の距離を近づけることも有効である。

- b) 部品パレットが大き過ぎる
特に、小型プレス工程では、生産している部品は小さいが、一律に大きな鉄製パレットを使用しているために部品の移動、員数管理にムダな作業が発生している。部品のパレットの機能は単なる容器としてだけでなく、生産計画、生産指示、進捗管理、在庫管理など生産管理の重要な道具である。パレットの大きさの目安として1パレットの部品の消費時間として1時間以内が望ましい。
- c) 小型プレスの物流改善
特に、小型プレス工程においては、部品をクレーンで運ぶことを廃止することが必要である。パレットを小型化し、手運びあるいは手押し台車で運ぶなど、小回りが効き、スピーディーに運べる物流体制の構築が必要である。
- d) 生産ロットが大き過ぎる
生産ロットが大き過ぎるために段取り時間短縮の改善の必要性が顕在化しない。大ロット生産は工場の近代化に対して諸悪の根源になる。段取り改善を進め、段階的にロットを小さくすることが重要である。プレス生産ロットの大きさの目安として、一回の段取り替えでの生産時間は最大でも半日以内にすべきである。
- e) 部品倉庫が離れすぎている
部品倉庫が離れた別棟になっており、大ロットで生産された部品が、いったん倉庫に収納され、使われるときに在庫されている。このため、運搬のムダがあり、在庫状態の目で見える管理が成されていない。生産ロットを小さくし、部品パレットを小型化するなどして、できるだけ生産現場から目で見えるところに保管することが大切である。
- f) 機械に配置人員が多過ぎる
大型プレス機械の前後に配置人員が多過ぎて安全上危険である。プレス生産は、作業性からも、安全上からも一人作業が良い。そのために、できるだけ配置人員を減らせるような、あるいは機械から離れられるような自動化装置を設置することが必要である。
- g) 金型に部品の自動跳ね出し装置を付ける
プレス生産の生産性向上を図るには、また、自動化を進める上には、自動

跳ね出し装置は不可欠である。プレス作業は、大変にスピードの早い作業で、短いサイクル時間の中で、部品の取り出し、部品のセット、起動釦を押す作業のを繰り返すものである。この作業を、いかによどみなくリズムカルに行なうかがポイントである。そのためには、先ず、取り出し作業の自動化から取組むのが最も効果的である。

h) 金型改善グループの育成

金型に自動化装置を組み込むためには、金型を改善できるグループの育成が必要である。金型の構造を理解し、作業の状況を観察し、どのような自動化（跳ね出し）が効果的かを考案することができるグループで、金型保全グループの中に作るのがよい。

i) 段取り社内資格の取得者拡大

段取り替えが、専任の段取りプレス作業員しかできないのは、流し生産を行なう上で制約になる。流し生産では各工程が同時に並行して段取り替えをしないと成り立たない。

プレス作業員にも段取り作業の教育をして、資格を取得させることが必要である。

j) 小型プレス金型置場棚の改善

小型プレス金型棚の 2, 3 段目からの型の出し入れは真っ直ぐ上に吊ることができずに、危険なクレーンの斜め吊りを行なっている。型運搬台車を設置するなどしてクレーンを使わない方法を検討することが必要である。

(2) 第 2 ステップ

a) 段取り作業の外段取り化推進

生産ロットの小型化、流し生産化などの実施に伴い段取り時間の短縮の必要性が高まってくる。このために、大型プレスでは機械の前後に段取り台車を設置して、外段取り作業ができるようにすることが必要である。

b) ダイハイトの統一

段取り時にスライド高さ調整作業を廃止するために、機械別にダイハイトの高さを統一する。ダイハイトの統一は、既存の型については型数も多く（500 型）、型の寿命との関係もあるために、金型設計標準を改定し、新規製作型から統一するほうが現実的である。

4) 溶接工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) 平準化生産の実施

段取り替えの無い職場でロット生産をするのは不合理である。月度の生産を日割りにした平準化生産を行い、タクトタイムで規則正しい繰り返し作業を行いながらムダを顕在化させ、改善に結び付けていく生産体制をつくることが重要である。

b) 作業姿勢の改善

座り作業は変化に対して機敏に動きにくい。作業高さ、機械配置などを見直し立ち作業化の環境づくりが必要である。

c) 1人作業化の推進

一つの仕事を多人数で分担する共同作業が多い。多人数での共同作業は仕事量の均等な配分ができず、手待ちが交互に発生するなどのムダが起き易い。まず、1人作業を前提にして、そのためには、どこを、どう改善するかという視点で取組むことが重要である。

d) 作業バランスの改善

ペダルサポート溶接ラインにおいて、工程により作業量が極端に違い、各工程の作業バランスがとれていない。このために、ネック工程に部品が溜まり、他の工程は手待ち状態という現象が定常的に起きている。工程ごとの作業時間を計測し、作業バランスを見直し、ネック工程を解消する改善が必要である。

e) レイアウト改善

全体に機械設備の配置が離れ過ぎているために、工程ごとに部品をパレットに入れてクレーンで次工程へ運ぶ作業が多い。工程間の部品移動は、パレットを使わずに部品だけが、一つずつ次工程へ送られるべきである。このために、レイアウトの見直し、あるいは簡便な部品移動の手段などの改善が必要である。

f) クレーン運転操作鉤のペンダントスイッチ化

比較的軽量物の扱いであり、クレーン運転と玉かけ作業の2人作業はムダである。操作鉤をペンダントスイッチ化して床上で操作することにより、1人作業化を図る。

g) ナット溶着強度の定量的把握

ナットのプロジェクション溶接で、溶着強度を破壊試験で母材の穴明きの有無だけで判定するのは科学的でない。製品図面の規格はトルク値で示されている。現状の溶着トルク値、バラツキなどを定量的に把握し、要求品質に対する工程能力を管理していくことが必要である。

h) ナット溶接の追加作業廃止

ナットのプロジェクション溶接後の、剥れ防止のためのアーク溶接の補強、ナットのネジ部修正のためのタップ立て作業などの追加作業は廃止したい作業である。納入先一汽大衆からの厳しい要求品質に対して、一気に、すべてを廃止することは危険であり、段階的に、先ず、タップ立て作業から廃止する方がよい。このために、ネジ部が変形しないようなプロジェクション溶接の条件見直し、アーク溶接でスパッターがネジ部に付着しないような改善が必要である。

i) スポット溶接チップの形状改善

スポット溶接の下側のチップに平面チップが使われているが、電流密度が分散し溶着強度が安定しにくい。上側と同じ標準チップを使うべきである。

j) 改善職場の強化

改善職場にはアーク溶接機があるだけで、凹凸のある床面で溶接部品を組立てているなど装備が貧弱である。近代化を進めていく上で推進力になる職場であり、精度のよい改善を行なうために作業用定盤、計測具など最小限の設備を備えることが必要である。

(2) 第2ステップ

a) 溶接電流の安定化

ナットのプロジェクション溶接強度不安定の原因の一つに、電源電圧の変動がある。電源電圧の変動に対して、溶接電流を一定に保つことができるように溶接タイマーに“電流指定型タイマー”を導入する。

b) 溶接カットサンプル作成装置の導入

スポット溶接のナゲット径、アーク溶接の溶け込み深さなどを調査、解析をするために溶接断面のカットサンプル作成装置を導入する。

c) 溶接ロボットの導入

人手が余っているという観念が先立ち、全社的に投資を必要とする自動化

設備は不要であるという考え方に固まっている。国際競争力のある溶接品質の確保、近代化推進に弾みをつけることなどを狙いとして、部分的にアーク溶接ロボットの導入を図ることが必要である。あわせて、作業員、保全員のコンピューター制御技術習得を図る。

5) 塗装組立工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) 作業バランスの改善

ペダルサポート組立てラインにおいて、工程により作業量が極端に違い、各作業員の作業バランスがとれていない。このために、ネック工程に部品が溜まり、他の工程は手待ち状態という現象が定常的に起きている。工程ごとの作業時間を計測し、作業バランスを見直し、ネック工程を解消する改善が必要である。

b) サブ組立てからの一貫生産実施

サブ部品の組立作業と総組立て作業がそれぞれロット生産で行われている。サブ組立て作業を本組立てのコンベヤーラインの中に取り込み、段取りや作業組替えのない、一貫した節目のない生産をすることが重要である。

c) 部品出庫の改善

部品の出庫がボルトナットの小物部品に至るまで生産計画数だけ小刻みに倉庫から出庫される仕組みで、生産品種の切り替え時の部品準備に時間がかかり生産が中断される。ラインに近いところに中間倉庫を設け、部品出庫業務の一部を工場に移管するなど部品出庫に関わる制度の見直しが必要である。

d) ポカ除けの整備

小物部品組付けの有り無しによる仕様違い部品に対して、誤品欠品を防止するための部品の厳しい員数管理出庫は原始的であり、組付けミスを防止するためのポカ除け装置の設置を図るべきである。これにより、部品出庫の簡素化を可能にし、あわせて、仕様違い部品のミックス生産化を図ることが可能になる。

e) 作業姿勢の改善

組立てコンベヤー作業で全員座り作業であるが、座り作業は動作が緩慢に

なる。一つひとつの変化に対応して機敏に動けるように立ち作業化を図るべきである。

f) 動力工具の導入

ボルト締め付け作業がスパナで行なわれており、作業の効率が悪い。ナットランナーの導入を図るべきである。

g) データによる検査の実施

ペダルサポートの完成検査が目視による外観検査、手動による操作力の検査など官能検査が中心になっている。ペダルサポートは機能部品であり、製品図面の上でも操作力の規格値が示されている。定量的なデータにもとづく検査による品質の管理が必要である。

h) 電着塗装ラインの日常管理の徹底

電着塗装は塗料、塗装設備の諸条件の変化が相互に関係しながら塗装品質に影響を与える微妙な性質があり、それぞれの変化に対して正しく対応することが必要である。チェックシートによるデータを見えるところにリアルタイムで掲示し「誰が、どう判断し、どうアクションをとる」などの基準を明確にすることが重要である。

i) メーカーとの連携が不十分

電着塗装は塗料、塗装設備は大変専門性の高いもので、塗料メーカー、塗装設備メーカーとの情報交換を図ることが有効である。それぞれ連携を密にするチャンネルの強化が必要である。

j) 小物部品塗装の改善

電着塗装ハンガーに部品を掛ける作業で、バンパーなど大物部品と小物部品では、1ハンガーに掛ける部品点数が極端に違い作業のバランスが悪い。小物部品の場合は、パレットから部品を取り出しハンガーに掛ける作業に多数の作業が必要になっている。

サブハンガーをパレットの代わりにして、溶接職場で取付けるなどの改善が必要である。

(2) 第2ステップ

a) ミックス生産の実施

組立てラインは当工場の最終工程で、次工程は納入先の一汽大衆である。組立てラインが一汽大衆への納入に連動した平準化生産を行うことによ

り在庫の削減を図り、また、部品の引き取りを平準化することにより前工程の生産をやりやすくすることが重要である。部品出庫の改善、組立て作業のポカ除けの整備などを進め、ミックス生産化を図る。

6) 機械加工工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) TPM活動の推進

工作機械の周辺に切削の切粉散乱、油洩れなどの汚れが目立つ。機械の能力を完全に発揮させるには、先ず、5Sを徹底し、日常の手入れ点検を確実に実施することから始めなければならない。故障に対して修理保全を行なうだけでなく、故障の兆しを早期に発見し故障を未然に防止する予防保全が重要である。このためにTPM活動を導入することが極めて有効である。

b) オイルパンの撤去

工作機械の下にひかれている油洩れ拡散防止のオイルパンは、見かけの5Sであり、油洩れの発生源対策に結びつきにくい。撤去することにより問題を顕在化させることが必要である。

c) 量的な工程能力の把握

工場に配置されている各機械の能力、稼働率、故障率などを日常的に把握しておき、各機械の能力バランスをとり、あるいは増産、新部品の対応にどの機械を補充、充実すべきかを正しく判断できることが大切である。

d) 質的な工程能力の把握

工場に配置されている各機械の能力を日常的に調査し、要求品質に対する製造品質の水準を表す工程能力Cp値を把握することにより、正しい機械の引き当て、保全、改修、更新計画に結びつけることが大切である。

e) 金型保全体制の強化

金型製作で、重要部品の予備型製作はコストがかかり過ぎである。故障する部品を予測して予備部品の準備で対応すべきで、そのためには、緊急時にスピーディーに対応できる保全体制の強化が必要である。

(2) 第2ステップ

a) NC工作機械の導入

工作機械がすべて旧式の手動操作のものであるため、高い生産性の確保、高精度の部品製作などへの対応が難しい。部分的、段階的にNC工作機械の導入を図り、競争力のある製造品質を確保すると同時に、時代のすう勢であるコンピューター制御に関する知識、技術を習得することが重要である。

7) 検査工程の問題点

(1) 第1ステップ

a) 組織の見直し

製品の品質は設計によって定められるもので、当社の場合是一汽集団および一汽大衆によって定められることになる。つまり、検査部署は一汽集団および一汽大衆で定められた品質にもとづいて、検査を計画し、検査を実施しなければならない。したがって、検査部署の機能は納入先に向かって品質を保証すると同時に、社内に向かって品質の確保を推進することが求められ、組織的には独立した部門であることが望ましい。

現状の“品質G”は、生産部門の技術品質部の中におかれており、独立性が発揮しにくい。

b) 工程で品質を造り込む

各生産工程では工場に検査員が常駐して、一つひとつの工程に対して細かく検査が行なわれている。製品検査統括部署の業務は、できるだけ最終製品の近いところ、品質不良が発生すると全社的に影響の大きいところに重点を置いた検査を行い、中間の検査は可能な限り生産工程へ移管する方が効果的である。このことにより、生産工程の品質意識を高め、工程で品質を造り込み、品質を保証する体制をつくることが重要である。