

2-2 工場概要

2-2-1 工場の沿革と概要

常州フォークリフト工場は常州鋳工業電気機関車工場の一部で、電気機関車工場は1964年に江蘇省常州市に設立され、中小ディーゼル機関車と鋳工業用電気機関車を製造している。表2-2-1に常州鋳工業電気機関車工場の概況を示した。従業員総数は1,070人で、そのうち管理者199人、技術者106人となっている。工場敷地は80,000平方メートル（8ヘクタール）、建屋面積は50,000平方メートル（5ヘクタール）である。

蓄電池式フォークリフトは1987年に開発を開始し、2トンの製品の商業生産を始めた。1992年は152台、1993年は69台生産した。3トンの製品は1993年に開発を終了し、1994年から商業生産を開始している。1トンの製品は開発中である。2トンと3トンのフォークリフトは、北京起重機研究所から設計図を買い、それをもとにして製造している。1トンの製品については自社開発である。

現在の生産能力は年産500台程度であるが、八五計画（1991-1995）で一部設備を増強して1,000-3,000台/年の生産を計画している。そのために、一部計画を実行に移している。

2-2-2 工場の組織

常州フォークリフト工場は組織的に独立しておらず、電気機関車工場の一部であり、専任の組織は設計と販売のみで、その他は電気機関車工場の組織が兼任している。将来、組立職場は独立した組織となる予定である。図2-2-1に常州フォークリフト工場の組織を示した。

当工場は、1人の工場長と4人の副工場長によって運営されている。4人の副工場長は各々、生産、技術、経営・営業、労務を担当している。この下に部、課、室があり、これらは対等の組織である。工場長直轄の部署は、工場長事務室、TQC事務室、財務課、品質検査計量課である。現業部門は生産副工場長の下にあり、7つの職場（車間）に分かれている。各組織の業務範囲を規定した「職場作業規定」が作成されている。

表 2 - 2 - 1 工場概要

住 所	江蘇省常州市新市路100号		電 話	600656		
FAX	(0519)600443		設立年月	1964年 4 月		
所属主管部門	常州市機械局		登記資金	1,348万元		
従業員数	1,070人		管理者	199人		
技術者	106人		工員	658人		
その他	107人		作業員技能水準	5.6級		
従業員平均年収	3,529.59元					
企業総生産高	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年(計画)
(万元)	2,133	2,536	2,925	2,974	3,773	4,500
工場総面積	76,777 m ²		建屋面積	47,294 m ²		
作業場面積	22,981 m ²		管理棟面積	2,934 m ²		
その他	15,728 m ²					
主要製品製造能力						
1. フォークリフト		年産500台 年間生産高3,500万元				
2. 鉱工業ディーゼル機関車		年産100台 年間生産高3,500万元				
3. 鉱工業電気機関車		生産250台 年間生産高2,500万元				

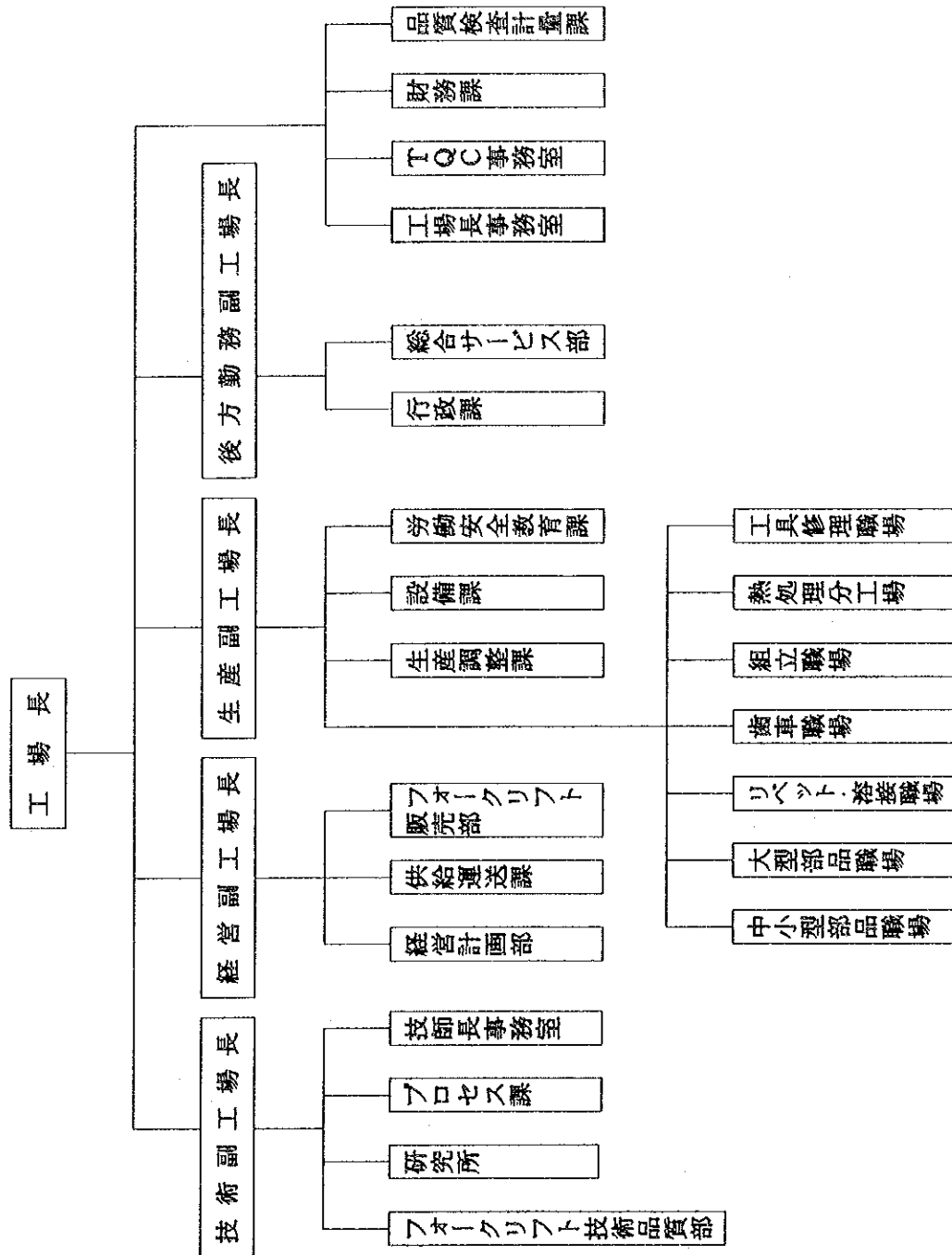


図2-2-1 常州フォークリフト工場組織図

1) 工場長事務室

工場長事務室は8名で構成され、工場全体の行政の仕事の調整、文書管理などを行う。主な業務は以下である。

(1) 行政関係

- 工場長の指示を各組織に伝達する。
- 各組織の状況を工場長に報告する。
- 組織間の調整を行い、工場長名で通達を出す。

(2) 文書管理

- 公文書の作成を行う。
- 公文書の管理を行う。

2) TQC事務室

TQC事務室は7名で構成され、行政管理とTQC業務を実施する。

(1) 行政管理

- 各部門から提出される管理標準を工場長を交えて審査し、企業標準を作成する。
- 管理標準の実施状況を審査する。
- 方針目標管理を実施する。

(2) TQC業務

- TQCの年度計画を作成し、年度末に総括を行う。
- 品質管理保証体系を作る。
- 品質情報管理を実施し、重大な情報は工場長に報告する。
- TQC教育年度計画案を作成する。

3) 品質検査計量課

品質検査計量課は48名で構成され、製品の検査と測定機器の管理などを行う。

(1) 入庫検査

原材料の入庫検査を行う。

購入品、外注品の入庫検査を行う。

半製品の入庫検査を行う。

合格品と不合格品の管理と分離を行う。

(2) 金属材料の化学分析

(3) 製品検査

加工部品の検査を行う。

完成品検査を行う。

出荷検査を行う。

合格品と不合格品の管理と分離を行う。

(4) 計量管理

購入測定機器の保守、修理、検定を行う。

自社製測定機器の保守、修理、検定を行う。

生産職場の測定器具の問題を解決する。

測定器具の貸出を行う。

(5) 記録文書管理

4) 財務課

財務課は7名で構成され、工場の財務計画管理、資金管理、コスト管理に責任を負う。

5) 生産調整課

生産調整課は39名で構成され、工場の生産調整と製品・部品の外部委託加工（外注品）に責任を負う。

(1) 工程管理と生産調整

経営計画部の作成した年度・季度計画に基づき、月度生産計画を作成して、各職場に配布する。

月度計画に基づき鉄鋼素材を用意する。

部品加工計画を作成する。

半製品の管理を行う。

生産トラブルを調整する。

(2) 外注品の管理

外注品の発注を行う。

外注品の納期管理を行う。

6) 労働安全教育課

労働安全教育課は12名で構成され、工場の労働の調整、安全管理と労働者の教育に責任を負う。

(1) 労働調整

労働ノルマを決定する。

標準時間を決定する。

労働賃金を管理する。

(2) 安全管理

(3) 労働者の教育

7) エネルギー設備課

エネルギー設備課は23名で構成され、生産設備の管理に責任を負い、エネルギーの使用量を管理する。

(1) 生産設備の管理

設備管理台帳、修理記録などの記録を管理する。

定期検査を実施する。

設備故障の技術的問題点を生産職場と協力して解決する。
汎用設備の据え付け管理を行う。

- (2) 汎用設備の調達
- (3) エネルギーの使用量管理
エネルギーの消費指標を調査・決定する。
エネルギーの消費量を検査する。

8) 技師長事務室

技師長事務室は20名で構成され、開発と設計の計画を作成し、技術部門間の組織を調整し、技術作業計画を制定する。

- (1) 生産技術準備
年度、季度の生産技術準備計画を作成し、生産調整課に報告する。
計画に従い、技術文献と図面の写しを完成する。
生産技術準備計画の進捗状況を管理する。
- (2) 標準化作業
技術標準を作成する。
工場の標準化を管理する。
- (3) 総合技術管理
各技術管理部門の調整を行う。
重大な技術的問題が発生したとき、総技師長に報告する。
- (4) 新製品開発
工場の中長期計画に基づき年度新製品開発計画を作成する。
計画に従い、新製品設計任務書およびプロセス設計任務書を作成し、配布する。
- (5) 技術改造
国家の技術経済政策と工場の長期計画に基づき、技術改造計画を作成し、実施可能性分析を行う。
年度の技術改造計画を作成し、その項目の申告と予算をたてる。

(6) 技術情報管理

技術情報を収集・分析する。

技術文献の管理を行う。

(7) 図面管理

原図管理を行う。

図面変更の管理を行う。

図面の複写の管理を行う。

9) 研究所

研究所は38名で構成され、製品設計、新製品開発と技術問題の解決に責任を負う。フォークリフトの設計、開発のために、フォークリフト技術品質部が分離・独立した。

(1) 製品設計

製品の設計を行う。

製品の図面と技術文献の統一と正確を期す。

設計変更の場合、関連部門に通知する。

工場の標準化制度に従って設計を行う。

(2) 新製品開発

設計任務書と技術協議の要求に合致した新製品の設計を行う。

開発規定時間内に開発設計を完成させる。

(3) 技術問題の解決

生産過程中的の情報をフィードバックし、生産中の技術問題を解決して、技術と現場作業を適合させる。

10) フォークリフト技術品質部

フォークリフト技術品質部は6名で構成され、フォークリフトの開発と設計に責任を負っている。

- (1) 製品設計
- (2) 新製品開発
- (3) 技術問題の解決

11) プロセス課

プロセス課は31名で構成され、加工プロセス設計、治具の設計と管理などに責任を負っている。

- (1) 加工プロセス設計
 - 加工方法を決める。
 - 加工手順を決める（手順書の作成）。
 - 材料使用量を決める。
 - 職場の加工プロセス上の問題点を解決し、必要に応じて加工プロセス設計を変更する。
- (2) 治具
 - 治具の設計を行う。
 - 治具の保管・管理を行う。

12) 供給運送課

供給運送課は47名で構成され、原材料、購入品の購買と保管に責任を負う。

- (1) 原材料、購入品の購買
- (2) 原材料、購入品の保管
 - 在庫管理
 - 鋼材の切断
- (3) 工具管理

13) 経営計画部

経営計画部は48名で構成され、総合生産計画の作成と製品販売、価格管理などの業務に責任を負う。フォークリフト販売部が分離独立して、フォークリフトの販売を行う。

- (1) 市場予測
- (2) 総合生産計画の作成
年度生産計画を作成する。
季度生産計画を作成する。
- (3) 製品の販売
- (4) 価格管理
- (5) 製品管理

14) フォークリフト販売部

フォークリフト販売部は、15名で構成される専任のフォークリフトの販売組織で、現在は中国国内の販売が主体であるが、将来は輸出も考えている。

15) 生産職場

生産職場は432名で構成され、7つの職場がある。これら生産職場では、従来からの製品とフォークリフト製品を、生産計画に基づいて生産している。各生産職場の職制は主任、副主任、生産調整員、職場技術員、統計・計算員、班長・組長があり、これらの職務範囲は以下のようになっている。

- (1) 主任
工場の年度の方針、年度総合計画、全面計画に基づいて、職場の管理作業および生産活動の調節、指揮を行う。
工場の改革要求に基づいて、職場内部の改革案の制定と実施のために、労務の配分に責任を負う。

職場の各職能体系に対し、持ち場の管理と生産組織の調整に責任を負う。
標準の定員とノルマで決められた生産を考慮し、さらに職場の現状に基づいて生産組織を調整し、製品構造の変化に対し生産組織を適応させる。
TQCの要求に基づいて品質管理作業を実施し、生産と品質に違いが発生した場合は、品質第一の原則に従って問題を解決する。
安全管理に責任を持ち、事故の発生を防ぐ。
教育訓練の場を作り、技術水準を高める。

(2) 副主任

工場の年度・季度・月次計画などに基づいて、各職務の生産要素を総合的にバランスさせて、職場の年度、季度、月次および旬間（10日間）の生産計画を編成する。
作業開始前に、必要な図面資料、工程カード、治具、原材料などの準備に責任を負う。
生産計画を考慮して、厳格に物流のコントロールを行う。
職場の現場管理と製品管理に責任を負う。
品質第一を堅持するため、技術、設備、人的資源および業務の関係を協調させる。
安全生産を重視し、安全責任性と安全目標、安全教育、事故処理などの安全作業の実施に責任をもつ。
設備を良好な状態に保持し、設備の大修理作業の部門を組織することを手助けする。
各職場で諸制度を実行しているかどうかの検査に責任を負う。

(3) 生産調整員

職場の生産作業計画に基づいて、職場の生産を組織し、工場と職場の生産計画で要求している進度を調整する。
工数、工程、生産設備能力の最適化を行い、バランスのとれた生産を行う。
作業前の準備状況を検査して、問題が発生した場合、直ちに職場技術あるいは関係部門の意見を聞き処理する。
生産状況を把握し、生産上のトラブルが発生した場合、直ちに解決する。
生産現場管理と安全管理を行う。

(4) 職場技術員

製品の生産開始前に（特に新製品）、図面、技術文献、プロセス文献を十分理解して、設計とプロセス上の問題がある場合、すぐに関係部門にそれを提示し解決する。

加工前に運転員、特にキーポイントのプロセスとコントロール点の運転員に対し、技術の引継を行い、プロセス加工の指導を行う。

具体的な生産任務と運転員の実際の水準を結び付けてプロセス規定を教え、技術工員の理論水準を高め、さらに日常のプロセス規定の実施状況をチェックする。

図面の借用、不良品の回収、材料の代用などの技術問題に対し、その処理意見を提出する。

(5) 統計・計算員

工場統計作業規定の範囲で、適時、生産コストなどの資料を収集、整理し、とりまとめる。関係部門に統計報告書を提出する。

労働時間記録表の統計台帳を作り、日・月毎の統計をとる。

労働生産分析、工数分析、材料定額完成率、コスト完成率などの統計分析を定期的実施し、適切なコメントを述べる。

工場の主任と各部門に生産状況の数字、図表と指標を与えるための基礎となる記録（原始記録）を収集、整理、保存して、資料を蓄積する。

班・組・運転員の原始記録に対し、検査と業務指導に責任を負う。

工場から下達された職場経費指標に従い、費用の支出を厳しく統制する。

(6) 班長・組長

職場の月次生産作業計画に基づいて、作業任務を作業員に配分する。

職場生産調整会議に参加し、そこで決定した事を実行する。

生産グループの作業前の準備作業を行う（例えば、工程、治具、刃具、図面などの用意）。

作業の進度、任務完成状況、品質などを検査し、その結果を記録し、従業員に対して評価を行う。

生産現場のトラブルを解決する。

与えられた仕事を完成させる。

各々の職場の作業を以下に示す。

- (1) リベット溶接職場 (81名)
原材料の切断、曲げ加工などを行う。
部品の溶接を行う。
溶接部品の組立を行う。
- (2) 大型部品職場 (68名)
大型部品の機械加工を実施する。
- (3) 中小型部品職場 (80名)
中小型部品の機械加工を実施する。
- (4) 歯車職場 (50名)
歯車部品の機械加工を実施する。
- (5) 熱処理分工場 (58名)
部品の熱処理を行う。
- (6) 総組立職場 (99名)
製品の総組立を行う。
- (7) 工具修理職場 (54名)
治具、型加工と機械修理を実施する。

16) 行政課

行政課は49名で構成され、工場の後方勤務サービス業務に責任を負う。

17) 総合サービス部

総合サービス部は46名で構成され、スベアパーツの販売と第3次産業に責任を負う。

2-2-3 生産および販売

1) 生産

当工場では1987年に蓄電池式フォークリフトの開発を開始して以来、表2-2-2に示すようなフォークリフトの生産を行ってきた。

年間に数台の生産量の機種は、試作段階の機種である。現在2tと3tのフォークリフトの商業生産を行っている。上記以外に2t、3t車の半成品が数十台、組立職場に放置されている。完成できない理由は、三角債の考えがまだ残っており、売上代金の回収が進まず、そのために資金不足が生じて、必要な部品の購入ができないためである。

表2-2-2 蓄電池式フォークリフトの生産状況 (単位：台)

年	0.5t	1.0t	1.25t	1.75t	2.0t	3.0t	合計
1987	1						1
1988			2				2
1989							
1990				2			2
1991				2	3		5
1992					152	5	157
1993		5			69	20	94
合計	1	5	2	4	224	25	261

2) 販売

フォークリフトの販売台数は、1992年に2t車が48台、1993年に2t車が71台、3t車が7台となっている。この中には代金未収の販売台数は、含まれていない。現在の契約台数は百数十台である。

蓄電池式とエンジン式のフォークリフトの、中国国内価格を以下に示す。

(単位：万元)

荷重／揚程	中国製		日本製
	蓄電池式	エンジン式	エンジン式
1 t／3 m	6.6	5.8	6.8
2 t／3 m	7.6	7.4	8.9
3 t／3 m	8.9	8.9	10.0

参考として、ディーゼル機関車と電気機関車の生産台数を以下に示す。

(単位：台)

機種	1988	1989	1990	1991	1992
鉱工業用ディーゼル機関車	50	35	30	35	39
架電式電気機関車	210	219	188	155	167

2-3 工場配置

図2-3-1に工場配置を示した。工場敷地面積は約8万平方メートルで、建屋面積は約5万平方メートルである。工場内の通路は広く取っており、運搬に支障はきたさない。しかし、倉庫が散在しており、合理的な生産の流れを妨げている。

現在、フォークリフト専用の部品組立および総組立用建屋が、北東の隅に建設中である。フレームの組立は、リベット溶接職場の建屋の中に専用のラインを作る計画である。部品の機械加工は、大型および中小型部品職場で加工されている。

技術・管理部門は、科学技術棟に入っている。

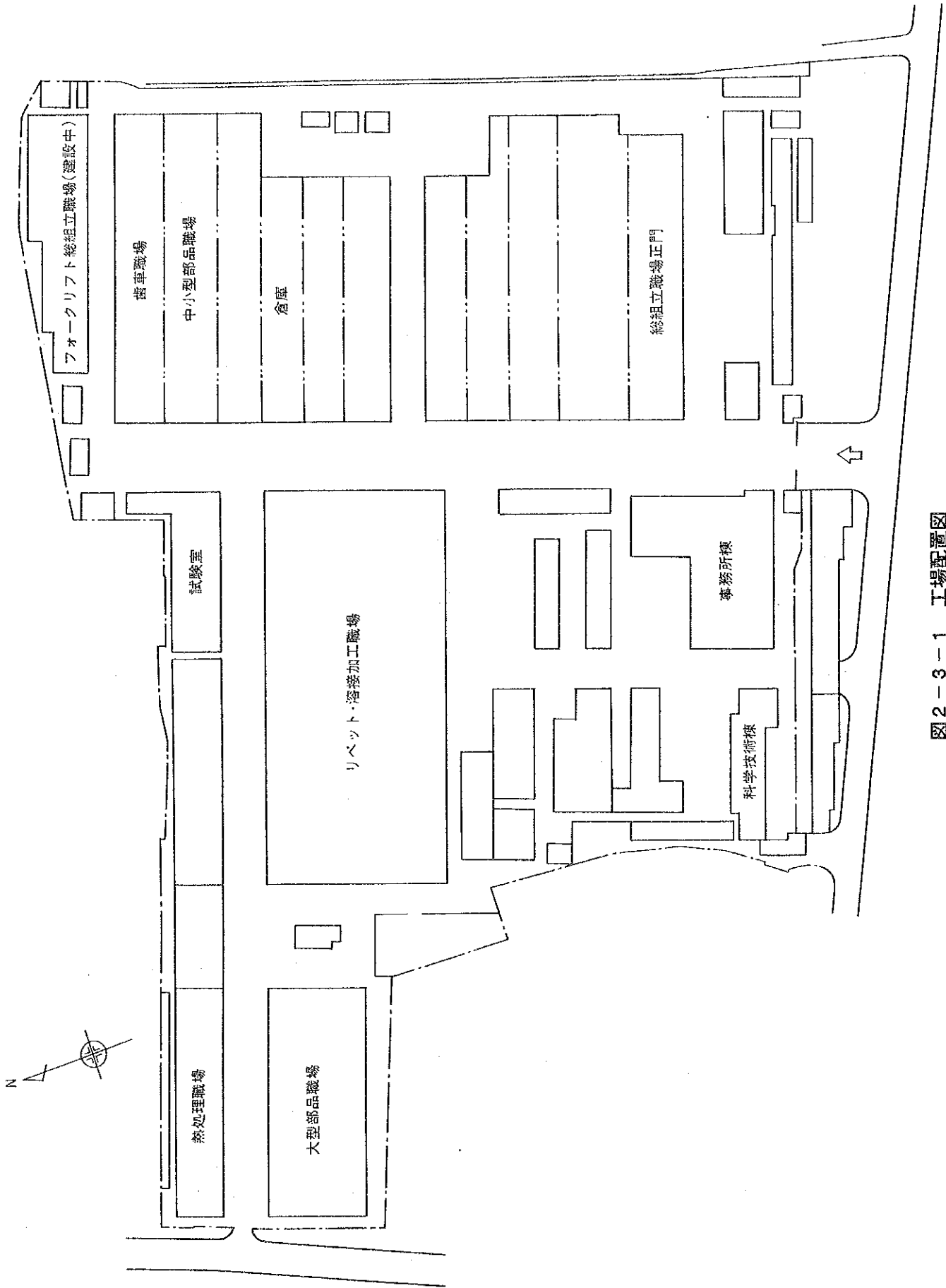


図 2-3-1 工場配置図

2-4 生産フローと生産設備

2-4-1 フォークリフト製品

表2-4-1に当工場の製品および日本製の2tフォークリフトの仕様の比較を示した。

表2-4-1 蓄電池式フォークリフトの製品仕様比較表

型式	単位	CPD 2	CPD 3	CPD 1	(日本)
最大荷重	(t)	2	3	1	2
荷重中心	(mm)	500	500	500	500
最大揚高	(mm)	3000	3000	3000	3000
上昇速度 (全負荷)	(mm/s)	250	250	250	250
走行速度 (全負荷)	(km/h)	13.5	11.0	11.0	12.0
最小旋回半径	(mm)	1850	2180	1600	2030
登坂能力	(%)	12	15	14	12.5
全長	(mm)	2955	3450	2690	3215
全幅	(mm)	1097	1220	1097	1150
全高	(mm)	2080	2155	2080	1995
ホイールベース	(mm)	1300	1600	1150	1470
ロードクリアランス	(mm)	90	100	65	110
自重	(kg)	3506	4750	2800	3545

当工場のフォークリフトと日本のフォークリフトの例を比較すると、最小旋回半径のように前者の仕様が多少優れている点がある。

2-4-2 生産フローおよび設備

図2-4-1に当工場の生産フローを示した。当工場の生産ラインは車体（フレーム）ライン、ドライブライン、アクスルライン、総組立ラインに分けられ、マストは

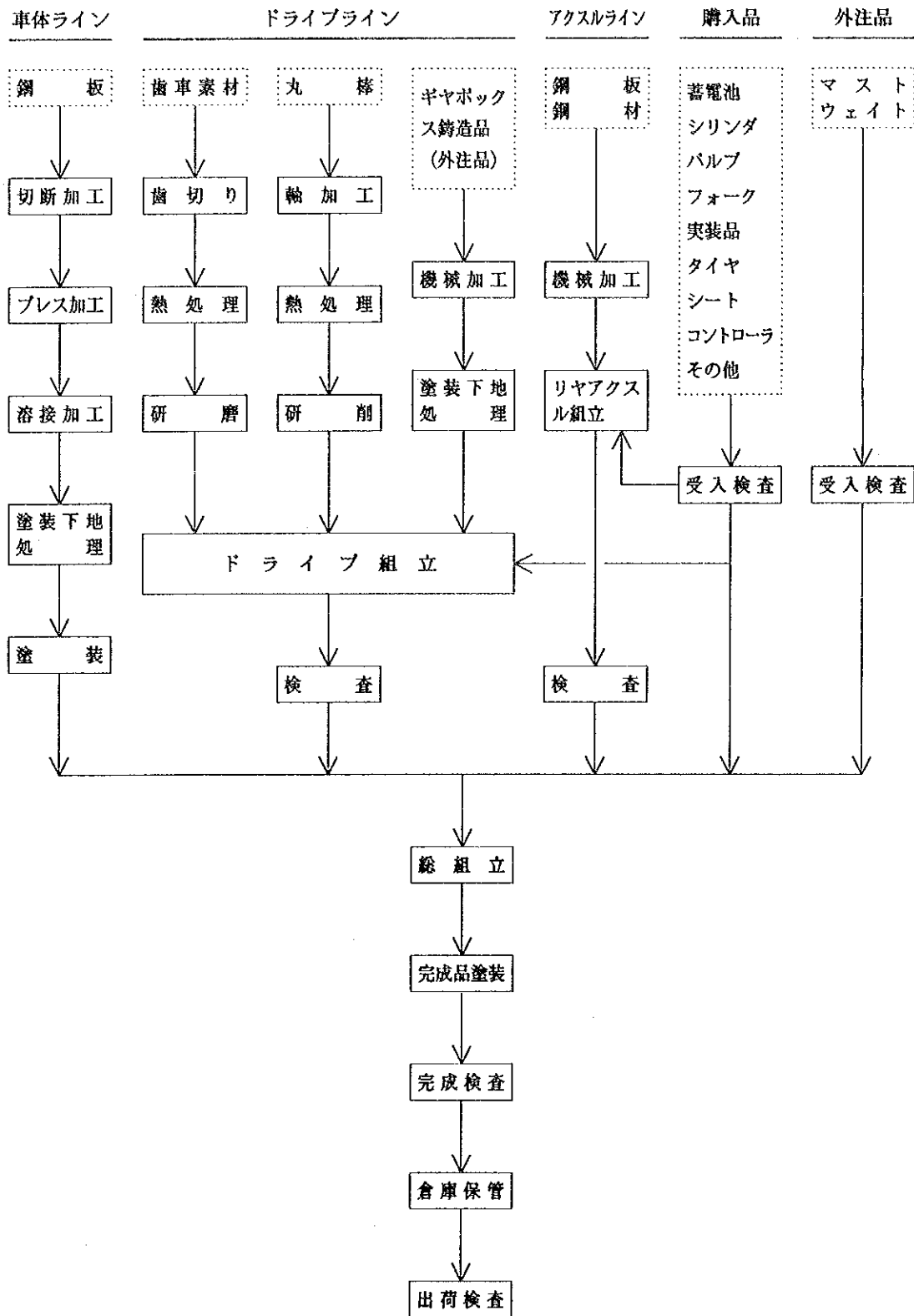


図2-4-1 蓄電池式フォークリフト生産フローチャート

外注品である。しかし各ラインは、電気機関車、ディーゼル機関車の部品の製造ラインと同じラインを使っており、独立したラインとはなっていない。

1) 車体ライン

車体ラインは板金・溶接加工が主体で、左右のサイドフレーム、オイルタンクなどを溶接加工し、車体組立治具を用いてこれら部品と、扇形板などの機械加工品とあわせて、車体フレームを製作する。溶接は全て手溶接である。

2) ドライブライン

ドライブ部品（歯車、シャフト、ギヤボックス）を機械加工した後、それらを組み立てて、ドライブを製作する。

3) アクスルライン

機械加工されたリヤアクスルの部品と、ベアリングなどの購入品を組み立てて、リヤアクスルを製作する。

4) 総組立ライン

車体フレームにリヤアクスル、ドライブ、電装品、マスト（外注品）、蓄電池などを順次取り付けて、フォークリフトを完成させる。

2-4-3 生産設備

表2-4-2にフォークリフトの生産設備を示した。生産設備はマシニングセンターなどの一部機械を除いては、汎用機械である。

表 2-4-2 蓄電池式フォークリフト製造設備配置状況

機械名称	機械番号	型号、規格	用途	加工職場名
半自動旋盤	017-01	CB7620/2	歯車の素材加工	歯車職場(未投入)
ホブ盤	053-18	Y3150E	歯車加工	歯車職場
ギヤシェーパー	057-02	YB4232C	歯車加工	歯車職場
歯車研磨盤	058-01	Y7131	歯車加工	歯車職場
ブローチ盤	075-02	L6140A	歯車スプラインのブローチ	歯車職場
普通旋盤	016-19	CA6140	歯車素材の旋削	歯車職場
マシニングセンター	014-01	M7	ギヤボックスとリヤアクスル加工	歯車職場
普通旋盤	016-103,016-104	CX616-1	小型部品加工	中小部品職場
普通旋盤	016-106	CA6140	小型部品加工	中小部品職場
普通旋盤	016-108	CW6163C	扇形板とギヤボックス加工	大型部品職場
形削り盤	073-13,073-14	B665, B650	小型部品加工	中小部品職場
立形ドリル	021-09	Z5135	小型部品加工	中小部品職場
NCボール盤	021-14	Z5840B/2	中小部品の穴開け	中小部品職場
スプラインフライス盤	069-10	YB6016	スプライン加工	中小部品職場
プラノミラー	066-02	X2010	「工」字鋼、カウンターウエイト加工	大型部品職場
中ぐり盤	026-13	T68	ギヤボックス、リヤアクスルの中ぐり	大型部品職場
立型フライス盤	061-09	X53K	リヤアクスル、「工」字鋼	大型部品職場
立型フライス盤	061-06	X52K	中小型部品加工	中小部品職場
外形研磨盤	031-17	M1432B	軸歯車研磨	工具修理職場
平面研磨盤	037-02	M7130	ギヤボックスの研磨	工具修理職場
ラジアルボール盤	025-11	Z3050*16	中小部品の穴開け	中小部品職場
「工」字鋼溶接専用機	無	内製	「工」字鋼の溶接	未定(未投入)
「工」字鋼フライス専用機	無	内製	「工」字鋼のフライス加工	未定(未投入)
ギヤボックス中ぐり専用機	無	内製	ギヤボックスの中ぐり	未定(未投入)
マルチヘッドナライ切断機	758-05	内製	「工」字鋼切断	リベット・溶接職場
板平伸し機	172-02	内製	厚板の伸展	リベット・溶接職場
面取り機	069-11	CG-20	切り口の面取り	リベット・溶接職場
屈折アームナライ切断機	758-014	G2-2000A	フレーム切断	リベット・溶接職場
板平伸し機	171-03	13-90/95*200	薄板の伸展	リベット・溶接職場
シャーリングマシン	162-07	Q11-6*2500A	薄板の剪断	リベット・溶接職場
折り曲げ機	171-01	WA67Y-100	薄板の折り曲げ	リベット・溶接職場
油圧プレス	122-03	400t	フレーム成形	リベット・溶接職場

2-4-4 電力設備

当工場は1万Vの高圧線から受電して、380Vに変電した後に所内電力として使用している。変圧器は750KVと630KVのものが各1基あり、前者は熱処理用で、後者は機械設備用などである。通常の工場の電圧変動は±10%である。常州市の電力は不足気味で停電が時々発生し、特に朝に集中する傾向にある。そのために非常用の自家発電機があり、生産に支障をきたさないようになっている。

2-5 ユーザー調査

本調査で当工場のフォークリフトを使用している常州林業機械工場を訪問調査した。

当該工場の概要は以下である。

・会社名	常州林業機械工場
・固定資産	8,000万元
・従業員	1,500名
・年間売上	3億元
・製品	ショベルローダー (1.5、4、5、6、7t) など
・合作相手	小松製作所

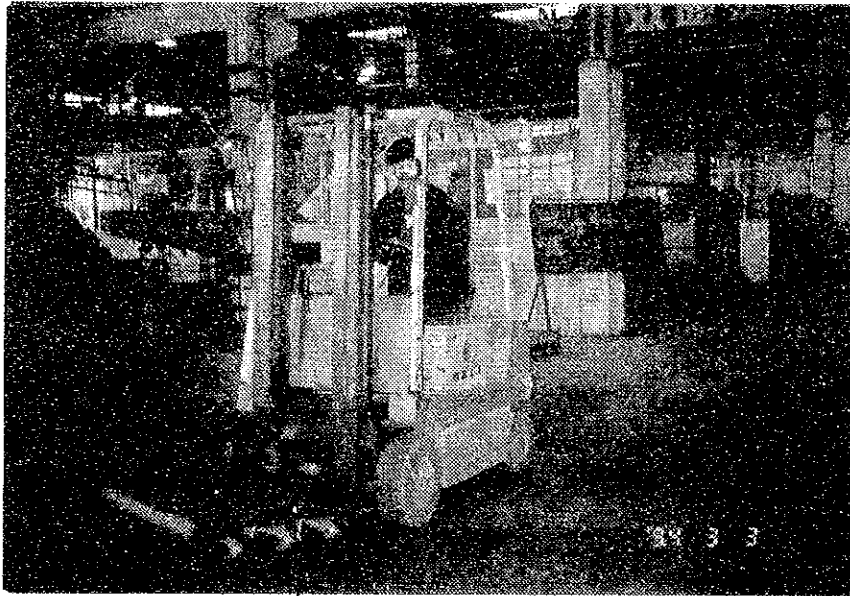
常州林業機械は、1992年後半に5台の蓄電池式フォークリフト(CPD2.2t)を、常州フォークリフト工場から購入した。その他にエンジン式フォークリフト(靖江フォークリフト工場製)を使用している。

1) 使用方法

蓄電池式は屋内で使用し、馬力のあるエンジン式は屋外で使用する。屋内の使用方はA点からB点への運搬が主で、高所への荷揚げ、高所からの荷降ろし作業は少ない。したがってマストの高さは要求されない。使用については、1時間に10~20回の運搬を行い、平均すると100回/日の運搬回数である。連続的に30分で10回程度の運搬を行う事もある。蓄電池は固定式充電器により、毎日の作業終了後に充電を行う。屋内の最高速度は、10km/hである。

2) 選択基準

屋内の使用には、排気ガスがなく、騒音の少ない蓄電池式フォークリフトを選択している。屋内の走行速度は安全のために低速でよいので、蓄電池式で十分である。屋外はパワーと高速が必要なので、エンジン式を選択する。



3) 評価

基本的に、常州フォークリフトの製品の性能に満足している。蓄電池の充電にも問題がなく、蓄電池の交換も一部を除き行っていない。常州フォークリフトの製品は無段変速器を使用しており、スタートの安定性も良い。要望と改善点は以下である。

- ・椅子のクッションの改善
- ・オイルタンクの腐食防止策
- ・保守点検を容易にするためのフレームの改善
- ・電気配線の保守を容易にするための改善
- ・信頼性の向上（現在は1回/週の保守点検をしているが、1,000時間保守不要の信頼性が望まれる。定期点検は年1回実施する。）
- ・バックミラーの設置
- ・保守点検の訓練の実施

4) 試乗評価

納入製品運転性能を調べるために、試乗を行った。

直進してからのカーブ走行は普通であるが、小回りの操作性は余りよくない。フォークリフトのリフト操作は普通である。この工場のように主として、屋内で物品をA地点からB地点に運搬する作業での使用は、問題はないと考えられる。

第3章 生産工程に関する現状と問題点

第3章 生産工程に関する現状と問題点

3-1 原材料受け入れ

3-1-1 組織と担当業務

原材料、外注品（半製品）と購入品（バッテリー、バルブ、シリンダー、ベアリング、パッキンなど）の受け入れには3つのルートがある。原材料受け入れは供給運送課が行い、外注品の受け入れは生産調整課の外注員（2名）が行う。原材料の受け入れ検査は、品質検査計量課の入庫検査班（3名）が納入の度毎にその場所に行って、検査を実施する。このように受け入れ窓口の一本化が行われていないので、工場全体の管理から考えると、入庫管理および調達管理システムが複雑になっている。

3-1-2 保管状況

原材料、外注品と半製品は、以下の倉庫および置き場に入庫する。

- (1) 鋼材 : 鋼材倉庫
- (2) 鋼板 : 鋼板置き場（リベット・溶接職場など）
- (3) 購入品 : 五金倉庫（金物倉庫）
- (4) 外注品、半製品 : 半製品倉庫

鋼板コイルは主に使用職場へ直送され、他の鋼板は鋼材倉庫に入庫される。使用職場の鋼板は仕掛品なのか、原材料なのか管理区分が明確でない。また、外注品は、半製品倉庫に、購入品は五金倉庫に入庫される。

各倉庫は固定式のラック倉庫で機械化されていないが、現在の部品点数では機械化の必要性は薄いと考えられる。図2-3-1の工場配置図に示したように、倉庫の位置が工場を中心部付近にあり、これが生産ライン／各職場を分断している。

3-1-3 加工工程（作業工程）

原材料の加工は生産計画に基づく生産調整課からの指示に従って、鋼材の切断、鋼板の溶断などを行い、要求した加工工場に供給される。

受け入れ後の作業工程は次の通りである。

特殊鋼	→	切断 (鋼材倉庫)	→	熱処理 標準焼鈍	→	部品加工
SS材	→	切断 (鋼材倉庫)			→	部品加工
鋼板	→	溶断 (リベット・溶接工場他)			→	溶接部品加工または 機械部品加工
薄板（ロール巻）	→	圧延機で加工後 溶断またはプレス			→	部品加工
粗形材（屋外置場）					→	部品加工
購入品（五金倉庫）					→	各工場
外注品（半製品倉庫）					→	各工場

鋼材は、寸法毎に棚に収納されており、一ヶ月に一度棚卸しが実施されて在庫が管理されている。切断・溶断作業も整然と行われている。薄板鋼板については、コストが安いということでロール巻で購入して、圧延機で鉄板に矯正プレスするかまたは溶断により部材を供給している。粗形材（鋳物品、鋳鋼品、鍛造品）は、屋外保管場所から指示に従って、直接部品加工工場に送られる。

3-1-4 品質

鋼材、鋼板、ロール材などは、購入時から錆びたり端が曲がっており、素材としては極めて悪い状態である。特にそのまま使用するときは別に錆び落としを行っている。

粗形材は屋外に放置されているため、風雨にさらされ、錆が発生しており、鉄板同様品質は良くない。

3-1-5 設備保全と作業環境

設備保全は、工場全体で計画的に行われている。主要設備である鋼材切断機は、若干稼働率が高くメンテは定期的に行われている。

鋼板溶断機は、極めて稼働率が低く、運転前の始業点検を行う程度で稼働させている。

工場全体にホコリが多く作業環境は決して良いと言えない。4Sについても作業者一人一人が理解しておらず、作業場などの整理整頓はあまり行われていない。

3-1-6 原材料受け入れの問題点

1) 組織と担当業務

供給運送課が原材料、購入品（シリンダー、バッテリーなど）の発注を行っている。また生産調整課は外注品の発注とその工程進捗状況の管理などを行っており、購買に関する情報の一元化がされておらず迅速な対応がとりにくい体制である。

2) 保管状況

棒鋼の保管設備はあるが、鋼板の保管設備はほとんどなく、定尺板を枕木の上に何枚も積み重ねており、下の鋼板は変形している。鋼板は厚みの違うものを積み重ね保管を行っているために、下の物がすぐに取り出せない。下の鋼板を取り出すのに他へ一旦一時置きしなくてはならない状態である。

鋼板は使用する工場（職場）に保管させており、また他の工場にも一時保管させている。そのため原材料なのか、部品仕掛かりなのか、はっきりしておらず管理区分が明確でない。

3) 加工状況および作業状況

鋼板の溶断は自動ガス溶断機を使用しているが、溶断機の鉄板を置く台の平行度が出ておらず斜め置きになる。この状態では鉄板を直角に切ることができず、部材の品

質に影響してくる。

4) 品質

棒鋼の両端に製鋼所の加工部分があり、必ず両端は捨てなければ使えず切断材料の無駄が発生している。重量を基準にして購入しているなら、捨てなければいけない鋼材は無駄なコストであり、コストアップにつながっている。

薄板ロール板は購入単位が一巻のため、必要以上に在庫を持つことになり、在庫管理、保管場所、物の陳腐化、作り過ぎの無駄など、余分な管理工数がかかっている。

粗形材は屋外保管のため、殆どの部品から錆が発生している。本来使用する前にショットして下塗り塗装をせねばならないが、そのまま使われている。少なくとも錆びる前に下塗り塗装を施し、錆びさせないような保管方法が必要である。

外注品、購入品など、外部からの部品については基本的に全部品質検査を行っており、専門メーカーで作ったものまで梱包を開梱して品質検査を行っている。その検査後の梱包状態が悪いため、ホコリなどの異物混入が発生して部品の劣化を招いている。

鋼材関係は、ミルシートでメーカーが保証しているにも拘らず、材料分析を行っている。

5) 安全と4S

粗形材、鋼板などを運搬するのに、天井クレーン以外はなく、また簡単にクレーンを使える状態に無いため人力に頼っている。それだけに安全に対する意識は低い。

3-2 溶接工程

3-2-1 組織と担当業務

溶接はリベット・溶接職場の中の、フォークリフト班（7名）が担当する。作業は一直で行われている。溶接工程ではフレーム部材を作る作業と、そのフレーム部材を治具上にセットしてそれらを仮溶接して仮組みする作業、およびそれを本溶接してフレーム（車体）に仕上げる作業を行っている。

3-2-2 主要設備

表3-2-1にリベット・溶接職場のフォークリフト製造用の主要設備を示す。

表3-2-1 リベット・溶接職場の主要設備

機械名称	機械番号	仕様	用途
アーク溶接機			フレームの仮付け
アーク溶接機			フレームの本溶接
マルチヘッド ・ナライ切断機	758-05	70×8×12000	「工」字鋼切断
圧延機	172-02	t 25×1500	厚板の伸展
面取り機	069-11	t 35×60°	切り口の面取り
屈折アーム ・ナライ切断機	758-014	3000	フレーム切断
圧延機	171-03	t 6×2000	薄板の伸展
シャーリングマシーン	162-07	t 6×2500	薄板の剪断
折り曲げ機	171-01	100 t	薄板の折り曲げ
油圧プレス	122-03	400 t /1000×1400	フレーム成形
フレーム溶接治具		2 t フォーク用	フレーム溶接
フレーム溶接治具		3 t フォーク用	フレーム溶接

3-2-3 設備配置

図3-2-1にリベット・溶接職場の設備配置を示した。設備機械のレイアウトが悪く機械が相互に関連なく配置されているので、各作業に流れがなく、加工部品の物流が悪く、仕掛り品も多い。

3-2-4 加工工程（作業工程）

フレームの加工、組立と溶接はリベット・溶接職場で行われる。加工は圧延機、シャーリングマシン、屈折アームナライ切断機、折り曲げ機と油圧プレスなどで行われ、フレームASSYの組立と溶接は、クランプする工具などの簡単な工具を使用して、定盤の上で左、右サイドフレームCOMPの仮溶接と本溶接が手動アーク溶接機を使って行われる。

フレームASSYにするために部材を揃え、フレームASSYにする最終工程のフレーム仮付け治具に、それぞれの単体部品（部材）を治具にセット仮付けして治具から取外し、本付け溶接を行う。加工工程は次の通りである。

フレーム部材 → 部材を溶接治具に取り付け →
仮付け溶接 → 治具から取り外し → 本溶接

3-2-5 加工状況および作業状況

治具は最終工程のみのものがあるが、前工程の部材のための治具は無く、手作りのためバラツキが大きく、そのため治具に部材をセットするのに現物合わせ、ガス切りなどの手直しが多い。

治具の基準になるところは削ってあり、それなりに基準になっているが、部材の作り方が乱雑でバラツキているため、治具との密着性が悪く、治具に取り付けるのに苦慮している。

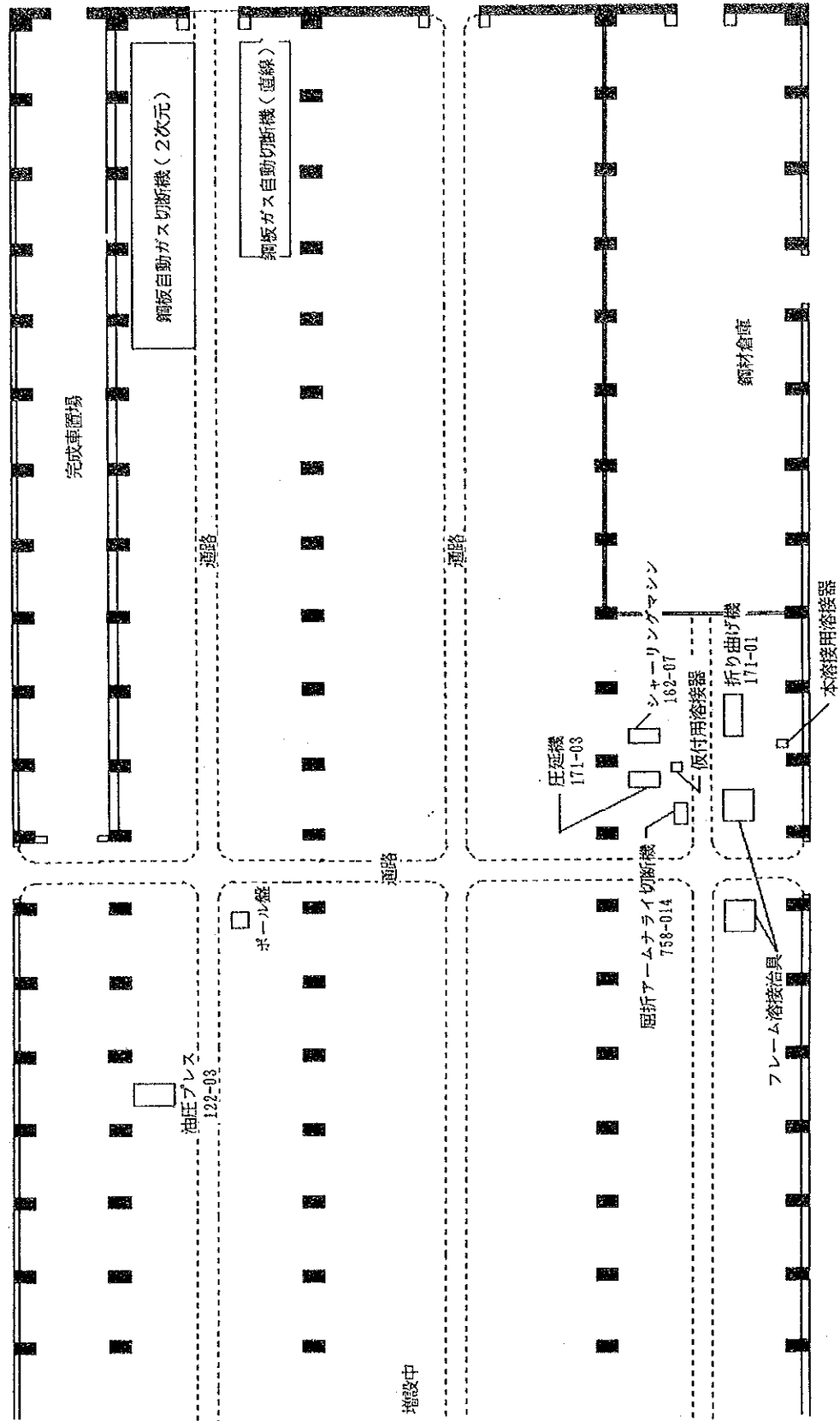


図 3-2-1 リベット・溶接職場設備配置図

3-2-6 品質

溶接脚長の不揃い、スパッターの付着、接合面のずれ、部材の不揃い、また治具に部材が入らないためハンマーで部材を叩き、叩きキズなどが発生して品質的に極めて悪い。



フレーム溶接作業

3-2-7 安全と4S

作業場所が固定されておらず、溶接時のアース線などは作業の都度引っ張ってくるため、足に引っかけ溶接が中断したりしている。運搬についても、少々の重量物は人力に頼っており、品物の上に乗って運んだりするため足元が悪く危険である。作業場周辺の整理整頓もできていない。溶接のヒューム対策、局排装置もなく作業場の環境も良いとは言えない。

溶接時の安全具（防じんマスク、保護メガネ、ヘルメット、安全靴など）の着用が必要である。

3-2-8 溶接工程の問題点

1) 組織と担当業務

フレーム組立溶接に従事している7名の作業員のうち、監督者が1人で、他の6人は溶接工が1人、残り5人は部材を治具にセットする、部材を運んでくる、部材を手直しするなど、ある程度分業化されているが、それだけに作業と作業の間に待ち時間があり無駄が多い。

将来は多能工化を進め、溶接を中心とした溶接工程の作業は誰にでもできるようにしなければ能率は上がらない。

2) 主要設備

フレーム組立溶接は、車体の骨格を作る部分の治具しかなく、前工程は手作りなので生産性も上がらない。使いやすい治具を設計して作業を改善する必要がある。

溶接方法も殆どアーク溶接で手棒のため、連続溶接ができず時間も掛かっている。従って生産性の高いCO₂溶接の導入が望まれる（CO₂溶接の溶接スピードは、アーク溶接の2～3倍の早さが望める）。

3) 設備配置

生産量が少ないため部品の流れが悪く、プレス機、溶断機、ボール盤など、設備機械のレイアウトが部品の流れと合っておらず、部品探し、遠い所からの運搬、工程間の流れなど、物流を考えたレイアウトになっていない。このために実工教以外の無駄な時間を費やしている。

4) 加工工程（作業工程）

部材が一定の品質で溶断されていないため単品部材の精度バラツキしており、フレーム組立溶接治具にセットする時に取り付くもの、取り付かない物があり、その都度手直しを行っており作業改善が必要である。

溶接箇所への指示が細かく出されておらず、作業者任せになっている。作業標準を整備し、図面に指示された通り作業を行う必要がある。

5) 加工状況および作業状況

治具に部材をセットする時、合わなければ叩いたり、グラインダーを掛けたり、時には曲げたり、溶断したりしてその場で処理しており、図面が要求する精度から外れているものもある。作業中不具合が生じれば通常図面を見て対処するが、作業場周辺には図面は見かけられず、現場合せの考え方で処理されている。

6) 品質

溶接脚長幅のバラツキ、溶接溶着のバラツキ（溶け込みが悪い、溶接溶着内の空洞巣）、突き合わせ面のバラツキ、切断面の乱雑な切口（手切りが多い）など品質面のバラツキが多く、溶接技術についての全体のレベルアップが必要である。

7) 安全

溶接時のアースが安易に考えられており安全に問題がある。溶接作業場所が固定されていないために、その都度溶接機から溶接ホルダー、アース線を引っ張っており、キャブタイヤケーブルの被覆はく離などがみられ、それらのメンテナンスが必要である。

アース線については適当な部材で行っており、安全上からも好ましくない。溶接作業場所を固定して確実なアース線を取るようしなければならない。

工場内の粉じん対策、ヒューム対策、安全用具の着用など、安全面の配慮が足りない。

3-3 金属切削加工工程

3-3-1 組織と担当業務

金属切削加工は加工品の大きさにより、大型部品職場または中小型部品職場で実施されている。また歯車の加工は歯車職場で実施される。いずれの職場も一直以て作業を行っている。

3-3-2 主要設備

表3-3-1、表3-3-2および表3-3-3に大型部品職場、中小型部品および歯車職場のフォークリフト製造用の主要設備を示した。

表3-3-1 大型部品職場の主要設備

機械名称	機械番号	仕様	用途
普通旋盤	016-108	φ 630×1500	扇形板とギヤボックス加工
プラノミラー	066-02	1000×3000	「工」字鋼、カウンターウェイト加工
中ぐり盤	026-13	φ 85/800×1000	ギヤボックス、リヤアクスルの中ぐり
立型フライス盤	061-09	425×2000	リヤアクスル、「工」字鋼の加工

表 3 - 3 - 2 中小型部品職場の主要設備

機械名称	機械番号	仕様	用途
普通旋盤	016-103	φ 320×750	小型部品加工
普通旋盤	016-104	φ 320×750	小型部品加工
普通旋盤	016-106	φ 400×750	小型部品加工
形削り盤	073-13	650×450	小型部品加工
形削り盤	073-14	500×365	小型部品加工
立型ドリル	021-09	φ 35×225	小型部品加工
NCボール盤	021-14	φ 40×250	中小部品の穴明け
スプライン フライス盤	069-10	φ 160×1350	スプライン加工
立型フライス盤	061-06	320×1250	中小型部品加工
ラジアルボール盤	025-11	φ 50×1600	中小部品の穴明け

表 3 - 3 - 3 歯車職場の主要設備

機械名称	機械番号	仕様	用途
半自動旋盤	017-01	φ 200×500	歯車の素材加工
ホブ盤	053-18	M8×φ 500	歯車加工
ギヤシェーバー	057-02	M6×φ 320	歯車加工
歯車研磨機	058-01	M6×φ 320	歯車加工
ブローチ盤	075-02	40 t × 2000	歯車スプラインのブローチ
普通旋盤	016-19	φ 400×1000	歯車素材の旋削
マシニングセンター	014-01	630×800	ギヤボックスとリヤアクスル 加工

3 - 3 - 3 設備配置

図 3 - 3 - 1 と図 3 - 3 - 2 に、大型部品職場と中小部品職場・歯車職場の設備配置をそれぞれ示した。各職場の機械設備配置は、主として同一機械別（ジョブショップ型）を取っている。各機械は比較的ゆったりと配置されており、機械間のスペースも十分にある。反面、加工部品の工程間移動に無駄が多い。

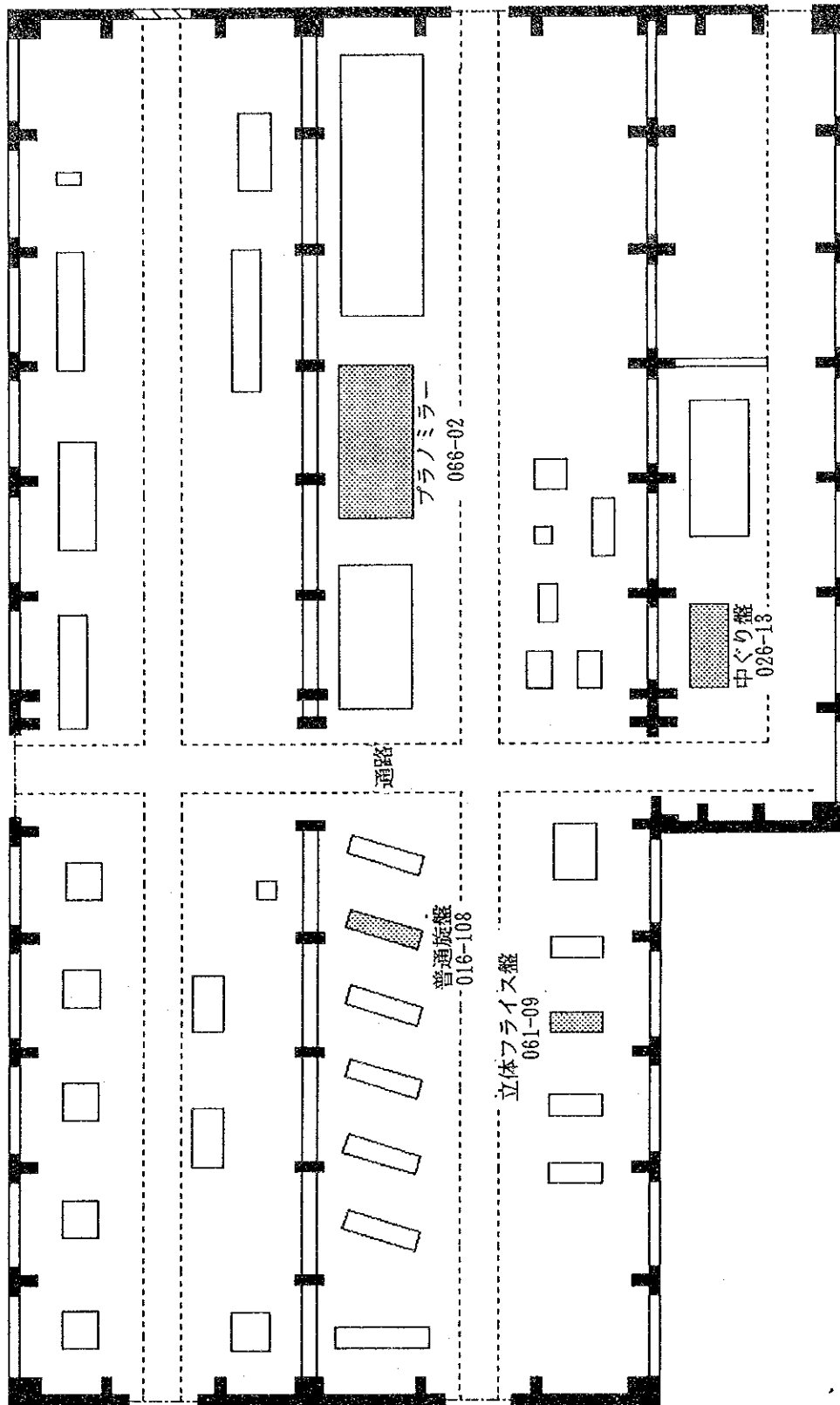


図 3-3-1 大型部品職場設備配置図

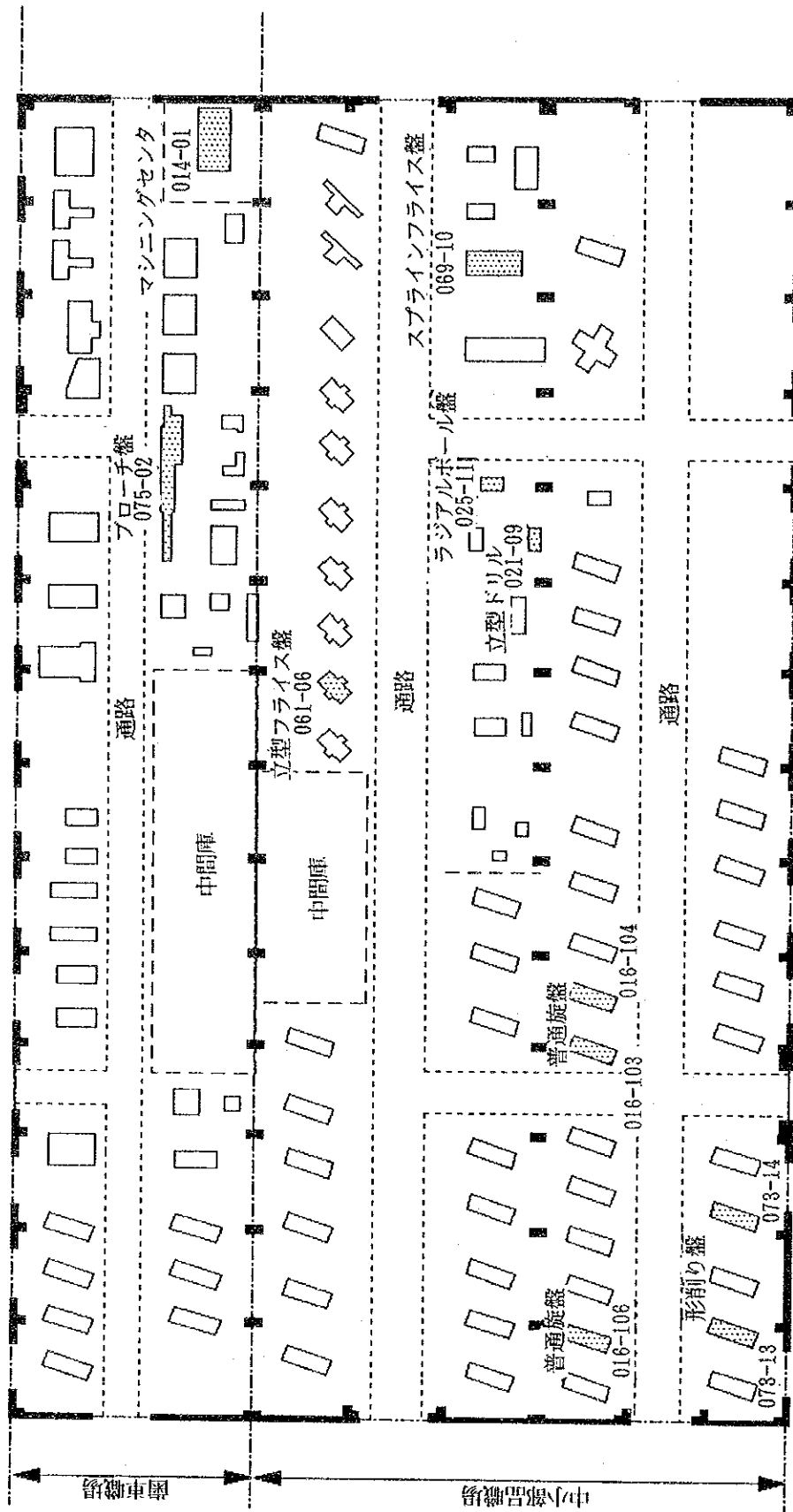


図 3 - 3 - 2 中小型部品工場・歯車工場設備配置図

3-3-4 加工工程（作業工程）

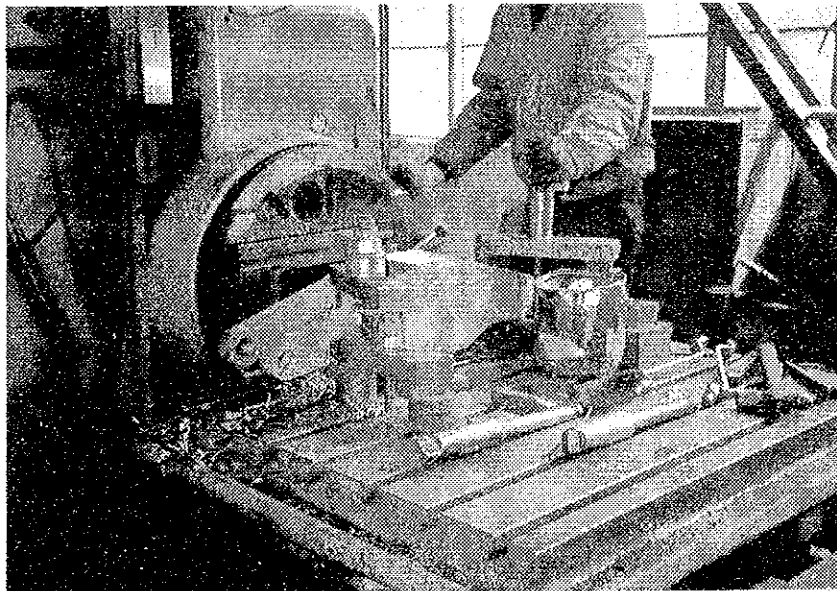
金属切削加工のほとんどが大型部品職場、中小型部品職場と歯車職場で行われている。大型部品職場では、プラノミラー、中ぐり盤や立型フライス盤により、マスト材の「工」字鋼、カウンタウェイトやギヤボックスなどが加工され、中小部品職場では、普通旋盤、形削り盤、立型ドリル、ラジアルボール盤やスプラインフライス盤により、中小型部品やドライブシャフトが加工されている。

マシニングセンターは1台設置されているが、治工具の整備が悪く稼働していない。特に、刃具は付刃を使用しており、刃具交換、寸法合わせに時間が掛かると思われる。

汎用機が大半のため精度確保するために、多面削り（基準面作り）が多い。刃具についても、刃物と刃物にあった研磨機がないため刃具その物の精度が悪く、特にドリルは手研ぎのために心振れを起こしており、穴径が指示寸法より大きくなり、それを防ぐのに何回かドリルを通してしている。

刃具はハイス鋼（高速度鋼）が中心で、汎用機で切削加工をしており、総体的に精度は良くない。特に面精度が良くないので切削加工後、研磨機などでカバーしている。

計測のためのゲージ類は殆どなく、ゲージは最低限必要なネジゲージ、テーパゲージが備えられているぐらいで、他は汎用性の高いノギス、マイクロメータなどで測



中ぐり盤によるリヤアクスル加工

定している。

刃具管理も充分でなく刃具と刃具とが接触していたり、ドリルのテーパ部分が錆びついていたり、作業者の工具に対する意識も低い。

3-3-5 設備保全

マシニングセンターおよびNC機のように電気制御する設備が現在は少ないので、突発的な故障はないものと思われる。

汎用機が多いため急に故障することはなく、メンテナンスは全社的にそれぞれの課で計画実施されており、現状では充分と思われる。

3-3-6 安全と4S

安全保護具は殆ど着用されていない。工場の監督者および作業者を含め、安全に対する意識が低い。

3-3-7 金属切削加工工程の問題点

1) 組織と担当業務

現状は機関車部品を加工している工場ではフォークリフト部品を加工しており、必ずしもやり易い状態でなく、将来は物流を考えた組織、人員配置の必要がある。

2) 主要設備

工作機械の取得年月日が古く、全般に加工能力、加工精度および信頼性の確保に苦慮している。現状の機械では高速化、高品質が望めないため、計画的な改善が必要である。

ギヤーケース加工専用機、マスト溶接加工機、マシニングセンターなどは稼働していない。また工場の空いている所に設置してあり、物の流れを考えたレイアウトになっていない。フォークリフトを生産する工場として整備が必要である。

フォークリフトの大量生産に備えて、治具の積極的な採用が必要となる。現在使用している汎用機に替えNC機を採用する場合、高速に耐える刃物が必要であり、加工効率をあげるには刃先を交換できるスローアウェイ化が必要となる。また、新しい刃物の使用には、それを研磨する設備が必要となる。新しい設備の導入は、このように相互に関連している。新規設備の導入を一挙に行うことが困難な場合は、計画的な設備の切り替えが必要となる。

3) 設備配置

母体は機関車部品工場であり、フォークリフトの製作に適した配置となっておらず、加工部品の工程間移動に無駄が多い。フォークリフトの増産を図るためには、機関車工場とフォークリフト工場と区別し、共用する設備と個々の設備に分け、生産性を勘案したレイアウトに変更する必要がある。

4) 加工工程（作業工程）

- (1) フォークリフトのウェイトを定盤の上に乗せ、不安定な状態でケガキ作業をしており、その後にプラノミラー、穴明けの加工をする。ウェイトは重量物でもあり、治具を作成してさらに生産技術の検討を行う必要がある。またコスト面、安全面などからも問題で改善が必要である。
- (2) 鋳鋼材料の品質が低く、加工後に多くの不良を出している（不良品を作る無駄）。外注先の鋳造工場における品質向上のための改善活動が必要である。
- (3) 品物はほとんど直置きのために、次工程へ移動するときに積み替えを行っている。次工程を考慮した台車などの改善が必要である。
- (4) 傾斜油缶支座（チルトシリンダーサポート）は角材から削り出しており、使われている場所およびその機能からすればムダな加工が多く、VE（価値設計）的な発想が必要である。
- (5) リヤアクスルは機械加工であるが、本来の加工より、加工するための基準面を作るための加工が多い。基準面がなくても加工できる工程の改善が必要である。
- (6) 作業工程に必要な作業標準書が整備されていない。

また加工部品の主な問題点は下記の通りである。

- (1) アクスル加工 : 加工品質が不安定
- (2) 扇形加工 : 加工時間が長く、品質も不安定
- (3) オイルタンク : 前処理の信頼性が低く、錆対策が不十分

5) 作業状況および加工状況

ドリル先端、刃先研磨の手研ぎが行われているがこれは芯振れの原因となる。また、現在使われているほとんどのドリルのスピンドル側、テーパ部は錆びているため、加工後の穴が大きくなる。このため精度を要する品物は、ドリル2回通しを行っている。機械研ぎ、錆び対策などのドリルの扱いに対する改善が必要である。

手扱い、置き場所が悪いためキズがついている刃具が多く見受けられた。この状態では、図面の要求する精度を出すことは不可能であり、改善を要する。

測定工具には、主にノギスとマイクロゲージが使用されている。専用の軸用および穴用限界ゲージを準備し、作業効率、精度を上げる必要がある。

機械、工具に対する改善のみでなく、作業員に対する新しい技術の習得機会を与える必要がある。新しい機械を導入しても作業員が使いこなせず、導入効果が得られない結果となる。作業員が新しい技術を習得することが加工技術の向上につながり、品質の高いものが出来る。

6) 品質

加工の工程と工程の間で、入念に一個ずつ品質チェック、記録が行われており、これに相当時間を費やしている。もう少し短時間で処理出来るよう改善が必要である。繰返し品については限界ゲージを準備し、加工の終わった時、作業員自身が一個ずつ確認をしたうえで次工程へ送ることとする。

7) 設備保全

保全は計画的に実施されており現状で良いと思われるが、将来マシニングセンタ、

NC機の設備が導入される場合、電気関係の保全班がさらに必要になり、今から電気技術者の養成が必要である。

8) 安全と4S

安全靴、安全帽、保護メガネなどを着用しておらず無防備に近い。安全に対する意識が低いと思える。災害が発生してからでは遅く、そのためにも安全教育が必要である。

4Sについては、ドリルや測定工具が作業箱に散乱している、良品と不良品の区別が不明確である、などの問題がある。

3-4 部品組立工程

3-4-1 組織と担当業務

部品組立は、総組立職場のなかのフォークリフト組立工段の組立班が担当する。作業は一直である。

3-4-2 主要設備

ギヤボックスとリヤアクスルの組立では、部品組立設備と呼べるような設備はない。作業姿勢を考慮した組立専用治具台が必要である。

3-4-3 加工工程（作業工程）

部品組立は、ギヤボックスCOMPとリヤアクスルCOMPぐらいで、ほかの部品についてはほとんど総組立工程で行われている。

全体的には、ユニット化が遅れており、小さな部品まで総組立工程で行うのは効率が悪い。小物部品についても、その都度組付けする時に周辺に並べ、数量も部品毎に合っていない。

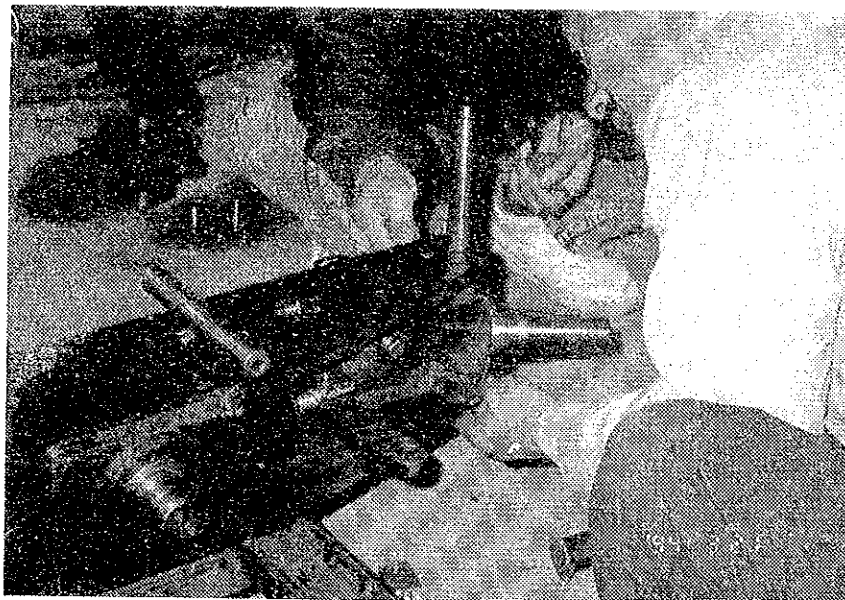
3-4-4 加工状況（作業状況）

部品組立はギヤボックスとリヤアクスルの組立を行っているが、専用作業台はない。組立を行う時は路面に高さ20cmぐらいの小さな台を置いて、しゃがみこんで組立を行っている。

組み付け治具については治具らしい治具はなく、組立工具はハンマーとスパナぐらいで、この工具を使って組み付けを行っている。

ボルト・ナットを締め付ける電動工具、エア工具などを使っておらず、組付けの作業性が悪い。

部品洗浄はギヤぐらいで、方法についても缶の中に洗浄液とギヤを入れ、下から熱を加え油分を落としている。数量も一度にそれ程多く洗浄できず、効率も悪い。



ナックルアーム取付作業

油圧部品、ホース類の口金、バルブ、シリンダーなどの接続部分の保護がなく、手扱いについても乱雑で異物混入など余り気にしていない。

部品下塗り塗装についても、組付け場所の路面で刷毛塗りをやっている。

3-4-5 品質

ギヤ以外は洗浄が行われておらず、ほかの部品については組み付けする前にウエスなどで拭く程度で完全な洗浄はできていない。

部品通い箱、専用パレットなどがなく、とにかく部品の積み替えが多い。そして路面直置きでホコリ、異物の付着など気になる。

3-4-6 設備保全

特に部品組立には保全を必要とする設備はほとんど使用されていない。

3-4-7 安全と4S

ギヤケース、リヤアクスルなど、路面に近い状態で組付けを行っており、作業姿勢は良くない。部品置き場も固定されておらず、同じような部品が所々に置いてあり整理整頓が必要である。ハンマー作業など正面に人がいても気にせず作業をしており、周辺にも安全に対する気配りが足りない。

通路か作業場か区分が明確でなく線を引いてはっきりさせる必要がある。

3-4-8 部品組立工程の問題点

1) 組織と担当業務

現在は、部品組立と総組立とは一緒になっており、ライン化されておらず毎日同じ作業がないので、その時の作業内容によって作業員の組み替えが行われている。

組立としての組織はあっても、それぞれの担当業務まで組織化されていない。

2) 主要設備

生産設備として、操作しやすいクレーン、バイス台、作業台、部品を運ぶ専用台車、部品の洗浄機、組立を容易にする組立専用治具などの整備が必要である。

組付け工具として、電動工具、エア工具、オートグリスタ、トルクレンチなどの準備が必要である。

3) 設備配置

レイアウトについても物流、作業性など、生産性を勘案したレイアウトになっておらず、見直しの必要がある。

4) 加工工程（作業工程）

ユニット化が遅れており、総組立をスムーズに行うためには、部品組立のユニット

化を進める必要があり、小物部品はその都度保管場所に取りに行くのではなく、必要な数量を1セットにして供給する。

5) 加工状況（作業状況）

部品組立は組立図をもとに実施されているが、作業手順書は現場に見られない。誰でも確実に組立作業が行えるように、作業手順書を整備する。

しゃがみ作業が多く作業姿勢が悪く、能率も良くない。安全性、作業性の面からも問題があり、改善の必要がある。

部品洗浄は現在簡易的に行われており、これでは完全な洗浄はできない。特にギヤケース内の部品については確実に洗浄する必要があり、専用洗浄機が必要である。生産性を高めるためには、電動工具、エア工具の導入が望まれる。

6) 品質

部品組付けの際に、ハンマーなどで叩いてベアリングなどを挿入しているが、品物にキズが付き良くない。部品キズ防止に専用挿入治具が必要である。

部品の扱いが乱雑で、床に直置きをしたり、加工面と加工面が干渉してキズが付いたりしている。適切なパレット、架台や容器を使用して部品を整理すると共に、キズがつくのを防止する。

購入品、外注品、油圧部品など、全てについてホコリの付着、異物混入防止のための保護の徹底が必要である。

リヤアクスル組付け後、タイヤが平行に付いているか確認されていない。図面通り加工すれば精度は出ているとの事であるが、加工誤差もあり最終部品組立での確認が必要である。

リヤアクスルの最大旋回角度（右回り、左回り）を押さえるために、角度ゲージを作成して確認する必要がある。

保安部品、例えば足回りの部分、他にも重要な部分などのトルク管理、プリロード管理などが行われていない。

7) 設備保全

3-4-7で述べたように保全を必要とする設備はないが、作業工具、ハンマー、スパナ、タガネ、叩き棒のマクレ（ベアリングなどの挿入に使う）などの定期的な点検の実施を行う。

8) 安全と4S

部品組立でボルト、ナットなど、締め付け作業時に品物が固定されていないため品物が動きそれを支える人がいる。このような作業は危険が伴い、専用作業台を作成して改善する必要がある。

重量物は天井クレーンを使うが、複数の人で持てるものは人力で運搬している。これは共同作業であるから十分な安全に対する配慮が必要である。

3-5 総組立工程

3-5-1 組織と担当業務

総組立は、総組立職場の中のフォークリフト組立工段（24名）が担当する。フォークリフト組立工段は、組立を行う組立班（16名）と、電気・計装を行う電工班（8名）に分けられる。いずれも作業は一直で行われている。

3-5-2 主要設備

図3-5-1にフォークリフトの総組立職場の位置を示す。総組立では治工具は使用しているがライン化されておらず、組立設備と呼べるような設備は使用していない。現在は、フレームを角材の上に載せ、組立を行っているが、フレーム相互の間隔も狭く、周辺に部品置き場、作業台、工具台などもない。従って、相互作業および部品供給に支障をきたしている。

3-5-3 作業工程

防錆塗装後のフレームを角材の上に乗せ、1ロット15～30台を組立てる。まず、各職場で製作された部品を総組立場所の周辺に集め、各装置であるドライブASSYとリヤアクスルASSYなどを組立てる（サブ組立化）。購入部品である蓄電池、電装品（コントローラ、アクセラレータなど）とバルブなども一ヶ所に集められる。各装置、部品が集められた後、フレームを角材の上に適当なスペースをあけ配置し、数名（1台当たり）でドライブ、リヤアクスル、ウェート、電装品とマストなどの各装置を順々に取り付け、最後に配線、配管を行い蓄電池をのせている。

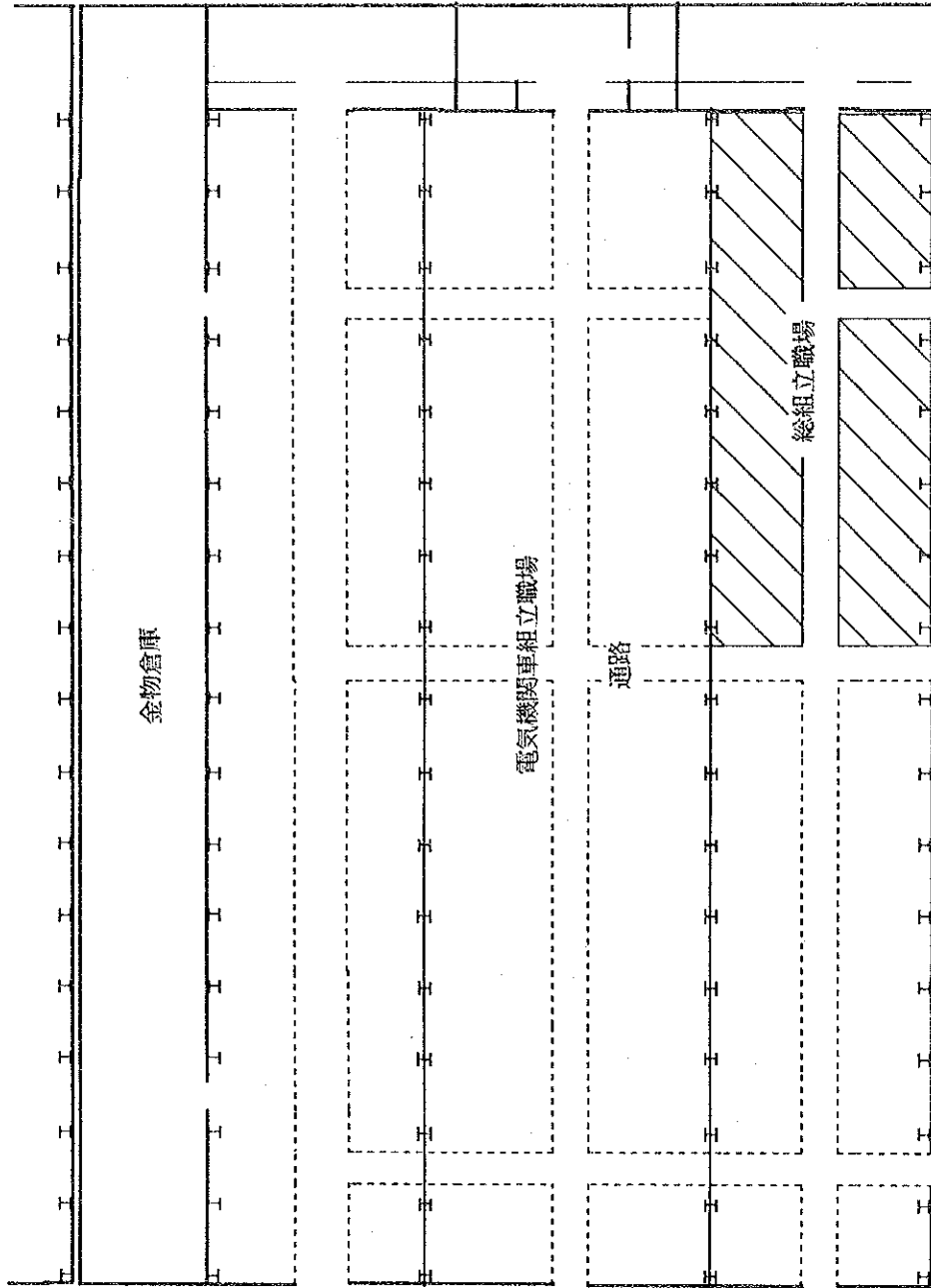
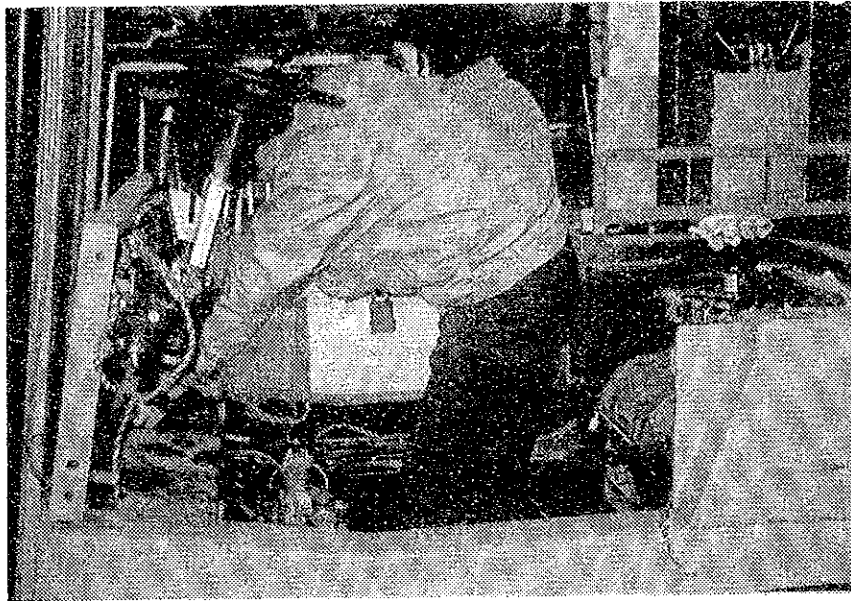


図 3 - 5 - 1 総組立職場位置図



配線作業 (CPD 3)

3-5-4 作業状況

総組立に先立ち、ドライブとリヤアクスルなどの装置組立を行うが作業台や工具台がなく、また、組立用部品や組まれた装置の定まった置場がない。

装置化されたドライブとリヤアクスルなどの重量物は天井走行クレーンで、その他の部品は手運搬でフレームに取りつけられている。部品の組立や装置をフレームに取り付ける際に使用する工具は、汎用工具であり、電動工具、エア工具とトルクレンチなどは使用されていない。

配線や配管作業は1台を数名(3~4名)の作業者が、同時にシステムワイヤリングで(実体配線図や実体配管図はない)行っており、油圧用部品(バルブとパイプなど)については、ほとんどの部品にゴミ、ほこり対策用のシールやキャップがつけられていない。

3-5-5 品質

部品組立が進んでおらず、装置の品質確保が困難である。各装置の組立やフレームへの取付にあたって、専用工具がなく、トルク管理に不安がある。また、油圧部品の

手扱いが悪いため、ゴミやほこりなどが油圧系統に入り、油圧系のトラブルを起こしやすい。

3-5-6 設備保安

総組立職場内に組立ライン化がなされておらず組立設備はない。

3-5-7 安全と4S

組立や配線用に作業台、工具台と簡単なクレーンがないため、作業姿勢や重量物の取り扱いに無理があるなど、安全に対する意識は薄い。

3-5-8 総組立工程の問題点

総組立のライン化ができていないため、組立作業のステージ毎に作業分析ができておらず、また各ステージの作業標準書の整備と作業者の専門教育も進んでいない。ラインに供給されるドライブとリヤアクスルなどのサブ組立化も進んでいない。

総組立工程はライン化が計画されており（建屋は完成）、その検討は本報告書の第6章で述べる。ここでは現在の問題点を述べるが、ライン化が実現すれば、解決する問題が多い。

1) 主要設備

生産台数を増やして品質の良いフォークリフトを作るためには、総組立工程のライン化が急務であり、そのための設備の導入が必要である。

2) 作業工程

角材の上にフレームを並べバッチ方式で組立を行っており、作業効率が悪くライン化が急務である。ラインに供給する装置についても、ライン周辺に置場が一定でなく部品探しに時間がかかるとともに、サブ組立化（装置組立化）が進んでいない。また、

組立用設備として簡単なクレーン、専用工具（電動工具、エア工具、トルクレンチなど）がない。

3) 作業状況

組立は角材の上にフレームを並べて実施したり、締付用工具は汎用工具しかなく、また重量物の取付には天井走行クレーンを使用しなければならず、工程の作業効率は良くない。配線、配管作業においても実体配線、配管図がなく、接続作業に時間がかかる。

4) 品質

各工程の作業標準書がないため、重要な作業指示がされていない。特に重要部品や保安部品などのトルク管理や、油圧部品に対するほこりやゴミなどのコンタミ（異物混入）の防止が実施されておらず、また、これらに対する作業者の意識も低い。部品の欠品、誤組防止など各工程での品質確保も図る必要がある。

5) 安全と4S

油圧部品の品質に大きな影響を与えるほこりやゴミに対する作業者の意識の徹底と、部品、作業工具の置場の整理、整頓が不足している。

3-6 塗装工程

3-6-1 組織と担当業務

塗装は、総組立職場の中の装飾班（15名）が担当する。作業は一直で行われている。

3-6-2 主要設備

フレームの下地処理は手作業で作業員が砂を噴射している。オイルタンクの下地はパーカー処理（外注）されている。塗装は総組立て職場でスプレー塗装と手塗りで行っており、塗装設備と呼べるような設備はない。

現在塗装工程のライン化が計画されている。

3-6-3 作業工程

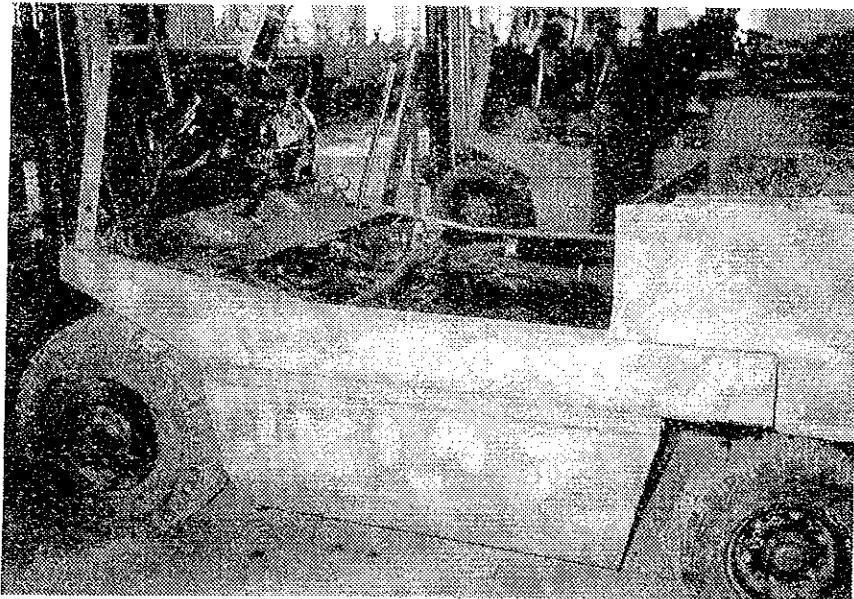
フレームの下地処理はフレーム本溶接後にサンドブラストを行い、鋳造品はショット・ブラストを実施する。さらに総組立職場へ運搬されて、フレームとウェイトは手塗り（1回）の防錆塗面とパテ塗と表面を研磨される（ウェイトのみ）。さらに総組立後、仕上塗装を2回行う。乾燥は防錆、仕上塗装ともに自然乾燥である。

3-6-4 作業状況

塗装は生産量が少量のため、塗装専用設備がなく総組立職場の一角で、防錆塗装を行い、さらに総組立完了後に、スプレーガンと刷毛を使った手作業で、完成車塗装をしている。また、総組立職場は床が土間であるため、全ての車が多くのほこりをかぶっており、塗装前にエアでほこりを落としている。

3-6-5 品質

素材や部品の錆取りや防錆が不十分である。また、仕上塗装の表面に刷毛あとがあ



塗装下地処理

り、仕上げ面は良くない。さらに塗装時のマスキングが不十分で、不必要な部分に塗料がついている。

膜厚は全く検査されておらず、全体的に塗装の状況は悪い。

3-6-6 安全と4S

作業者は通常の作業着に簡易マスクだけで総組立職場の一角で塗装しており、排気装置や塗装ブースなどの塗装設備はなく、4Sの活動も実施されていない。

3-6-7 塗装工程の問題点

塗装工程はライン化が計画されており、その検討は第6章で詳述する。これが完成すると現在の問題点の多くは解決される。

1) 組織

塗装は総組立職場の装飾班が担当しているが、専用職場がなく、あらゆる面で組織

化が遅れている。

2) 設備配置

工場の北側に塗装下地処理としてショットブラストと砂噴射室がある。これらは塗装を行う総組立職場とは少し距離があり、作業効率上、配置は良くない。

3) 作業工程

ショットブラスト、砂噴射室以外に塗装専用職場や設備がなく商品の見栄え、防食性や耐湿性の面から商品品質に重大な影響を及ぼしている。増産と品質の向上を図るには、フレーム素材のショットから、表面処理、下塗り、上塗りまでの一貫性のあるライン化を実現させる必要がある。

4) 品質

素材や部品の錆取りが不十分であったり、フレーム下面のサンドブラストが十分でなく、防錆処理が徹底されていない。また、仕上塗装表面の光沢や刷毛跡など、商品外観上の問題や膜厚管理の未実施による塗装の長期的品質に不安がある。

3-6-4に述べたように手塗りの問題点の他に、土間からまい上がるほこりの問題が生じている。

5) 安全と4S

総組立職場における組立完了後、適当なスペースで完成車塗装を行っているのが現状で、専用設備や工具もないため作業者の整理、整頓に対する意識は低い。

3-7 出荷検査工程

3-7-1 組織と担当業務

完成検査および出荷検査は、品質検査計量課の最終検査班（6名）が担当する。

3-7-2 主要設備

検査には、標準ウェイト、巻尺、ストップウォッチ、水準器などを使用する。登坂路以外の専用テストコースとテスト設備はなく、主として屋外の工場の道路を使用して実施している。従って、作業性が悪く、安全面からも問題点がある。

3-7-3 作業工程

完成および出荷検査は屋外の工場の道路で上記の走行性能検査、リフト性能検査などを実施し、検査記録表に記載して、記録表は車の保証期間中（1年間）保存される。使用する測定器はストップウォッチ、水準器、巻尺などで、自動測定器は使用していない。

1) 完成検査

総組立職場で組立完了後、品質検査計量課内の最終検査班（6名）により次図に示す手順で完成品検査が行われる。検査は、表3-7-1に示す「完成品主要品質特性

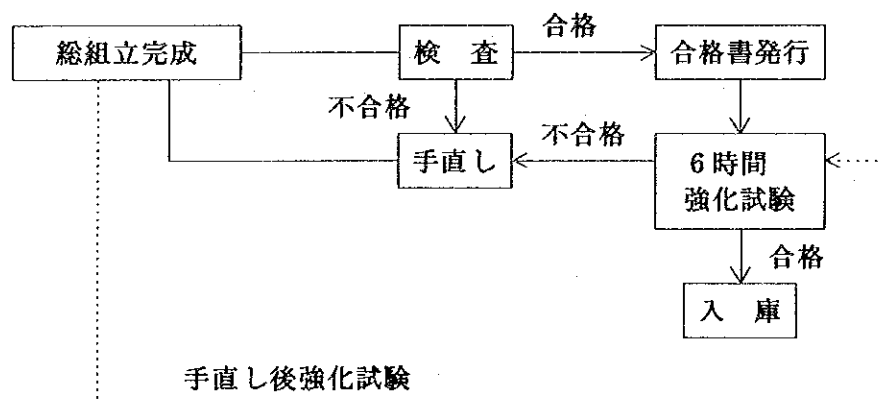


表 3-7-1 完成品主要品质特性检查记录表(1)

产品型号		CPD200叉车		常州工矿电机车厂		JB3300-83		共 4 页		
整机编号		整机主要质量特性检验记录卡								
序号	检测部位	检测内容	要求质量特性值	检测方法	器具	项号	实测值	操作者	检验员	备注
1	外观	铭牌、编号等 外漆及油漆	正确齐全 外表露漆面应均匀、不 外锈、油挂、界限不积及起 美观、无起皮、堆纹等 要求有气孔、裂纹、等缺陷。	目测	目测					
2	电器	线路、灯光	排列整齐、牢固 工作正常	目测	目测					
3	链条	两链条张紧力	均等	目测	目测					
4	紧固件	各紧固件应无松动，检测如下部分 螺栓的紧固力矩： 1、前桥轴承固定螺母 M52×1.5 2、半轴紧固螺母 3、半轴套管螺母 4、前后桥轮胎螺栓 5、齿轴箱盖螺栓	拧紧力矩 15×9.8Nm (5.5~7)×9.8Nm (5.5~7)×9.8Nm (5.5~7)×9.8Nm	公斤扳手						
5	操纵	各操纵部分	可靠、灵敏、正常 不得有异响、行走时，车电不走 的电机时，起升工作。							
6	制动踏板	制动踏板自由行程	10~15mm							

表 3-7-1 完成品主要品质特性检查记录表(2)

产品型号		常州工矿电机车厂		JB3300-83		共 4 页				
整机编号		整机主要质量特性检验记录卡						第 2 页		
序号	检测部位	检测内容	要求质量特性值	检测方法	器具	项号	实测值	操作者	检验员	备注
7	润滑	各润滑部位及油位	应注入足够的润滑油							
8	外部尺寸	1、最小离地间隙 (无载及标准载荷状态) 2、两货叉长度及水平段表面高度差 3、自由起升高度 4、满载最大起升高度 5、最大起升高度 6、门架前倾角 7、门架的后倾角 1、超载10%	符合图 110/90 (110/90) 10mm 对自由提升叉车 1575-3000 允许偏差为 +15% 偏差为 ±30° 偏差为 ±1° 离地 300mm ~ 1500mm 时, 检查门架起升液压系统无渗漏油及任何异常现象。 离地即可 (< 300mm) 分配安全阀应全开 空载: 300mm/s 额定载荷: 250mm/s 空载: > 300mm/s 额定载荷: < 600mm/s 满载: > 20mm 满载: > 0.5 前后倾斜时两倾斜油缸应同步 视野门架左右起升缸应同步 内门架和货叉架的相对滑动无阻带现象 25mm/s 30mm/s	高度尺 (0~300 卷尺 (5m) 把两货叉移到货叉架中部测量 高度尺 (0~300 卷尺 (2m) 秒表 秒表 秒表 测目 测目						油泵电机编号
9	装卸性能试验	超载 25% 2、最大起升速度 3、最大下降速度 4、货叉自然下滑倾角 5、门架自然倾油缸 6、两倾斜油缸 7、左右起升缸 8、在标准额定载荷、偏载 100mm 的情况下 9、门架前后倾速度								

表 3-7-1 完成品主要品质特性检查记录表(3)

产品型号		常州工矿电机车厂		JB3300-83		共 4 页				
整机编号		整机主要质量特性检验记录卡		JB3300-83		第 3 页				
序号	检测部位	检测内容	要求质量特性值	检测方法	器具	项号	实测值	操作者	检验员	备注
10	行驶性能试验	10、当叉车的货叉升起后，于最大超载15%时停留15min后，当货叉承载时，进行快速起升和下降。 11、当货叉承载时，进行快速起升和下降。	门架和货叉架不得产生永久性变形和损坏 检查液压部位应密封无渗漏	秒 表 钢卷尺(5m)						
11	整车叉重运行时间	1、最大爬坡能力 2、制动距离 3、坡道驻车制动	1.75t叉车满载爬15%坡速；2t叉车满载爬12%坡速 空载叉车以10km/h速度运行制动距离<2.5m 叉车在Q / 320400NB001-92表5所示额定载荷时最大坡道上停车制动后，在5min内，不允许有移动。 叉车叉重标准载荷试块运行时间6小时。							
12	噪声试验	传动系统不得有异常噪声，在外的最大允许噪声级	> 80db (A)	噪声仪						
13	转向性能试验	最小转弯半径 转向机构 当叉车以最大速度直线行驶时，不准有蛇行现象。	1850 应轻便灵活	钢卷尺						

表 3 - 7 - 1 完成品主要品質特性檢查記錄表(4)

產品型號		CPD200叉車		常州工礦電機車廠				JB3300-83		共 4 頁
整機編號				整機主要品質特性檢驗記錄卡						第 4 頁
序號	檢測部位	檢測內容	要求品質特性值	檢測方法	器具	項號	實測值	操作者	檢驗員	備 注
14	蓄電池等 電器設備	1、蓄電池絕緣電阻 2、其餘電器設備絕緣 電阻	不低于50KΩ 不得低於0.3KΩ							
15	叉車貨叉	應作50次起升、下 降試驗	溫升正常，動作正常							
16	清潔度	抽 檢	按JB/SQ145表1考核項 目要求23條規定12級要 求							
		二小時後								

検査記録」に基づき実施し、記録される。

2) 出荷検査

出荷検査は「完成品主要品質特性検査記録」のうち1、9、10、14項について行われる。検査項目は以下である。

- (1) 外観の目視検査
- (2) リフト性能検査
 - (a) 無負荷、負荷最大上昇速度
 - (b) " 最大下降速度
 - (c) ティルト速度
 - (d) 自然降下量
- (3) 走行性能検査
 - (a) 最大登坂能力
 - (b) 制動距離
 - (c) 坂道駐車
- (4) 絶縁抵抗

3-7-4 品質

出荷検査での不良率はほぼ零であるが、組立前の部品検査での不良率が高い。主要部品の不良率は下記の通りである。

- | | |
|-------------------|------------------------|
| (1) 蓄電池 | 10% |
| (2) 昇降用油圧シリンダ | 60% (現在は改善されているがデータ無し) |
| (3) 傾斜用油圧シリンダ | 6% |
| (4) ステアリング用油圧シリンダ | 10% |
| (5) コントロールバルブ | 5% |
| (6) ギャボンブ | 15% |
| (7) オービットロール | 5% |

(8) 高圧用配管	10%
(9) タイヤ	3%
(10) コントローラ	2%
(11) モータ	0.05%
(12) 鋳鋼品	15%
(13) 鋳鉄品	12%

3-7-5 設備保全

専用の検査場所は登坂道路以外ない。測定器も通常のストップウォッチ、巻尺、電圧計、電流計で専用計器はない。これらの測定器は定期的に検査が行われ、期限付合格マークがつけられる。

3-7-6 出荷検査工程の問題点

出荷検査の方法や項目についての見直しと検査設備の近代化を検討し、検査員の専門教育を行う。

工場内道路を使用して検査を行っており、当面の問題は少ないが、将来の増産時は作業性、または安全の面からも好ましくない。専用設備を導入し、検査業務の安全と合理化を図る必要がある。

第4章 生産管理に関する現状と問題点

第4章 生産管理に関する現状と問題点

4-1 設計管理

常州フォークリフト工場で生産されている2 tおよび3 tのフォークリフトの原型は、北京起重機研究所フォークリフト分所で開発・設計されたものである。この研究所で開発されたフォークリフトは、ドイツ製をモデルとし、小型化が図られている。この設計図書は、製作図、加工図、強度計算書を含むもので常州フォークリフト工場と他の1社に供給されている。

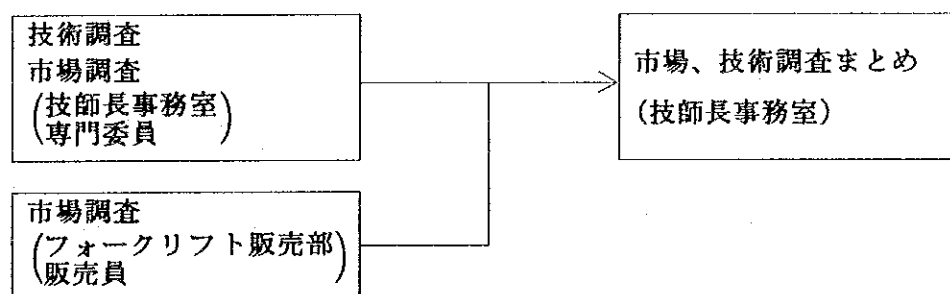
常州フォークリフト工場の設計部門では、同研究所が作成したこれらの設計図書の不合理な部分や、デザイン面の改善、および加工性を向上させるための設計変更を行っている。一部の部品については、強度計算を外部に依頼し、工場独自の検討を行った。

新製品の開発は、技師長事務室が専門のグループを組織し、市場・技術調査に基づき検討を行う。その結果を指示書にまとめ、設計開発の指示が担当部署に出される。1 t用フォークリフトは、常州フォークリフト工場で自主開発された。

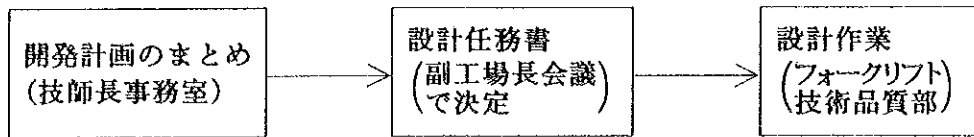
4-1-1 業務内容

設計管理は、技術副工場長の管理下にある技師長事務室、プロセス課、フォークリフト技術品質部により行われる。製品、部品の設計は技術品質部、治具の設計、加工プロセスの作成はプロセス課が担当している。技師長事務室は、設計・開発計画の作成と技術面における各課の調整を行う。以下に設計作業に関わる業務体系を示す。

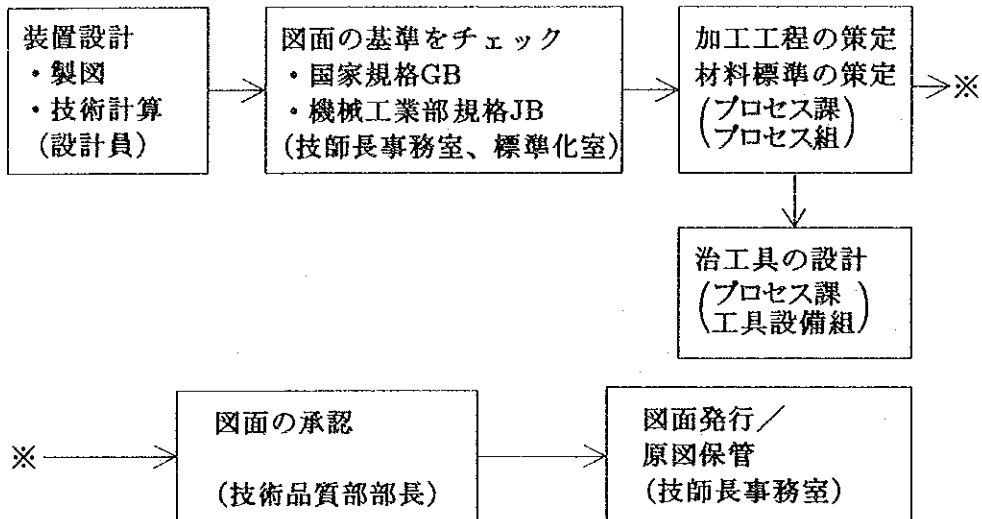
(1) 技術市場調査（新製品開発）



(2) 設計図作成



(3) 設計・検図体制



検図体制は、フォークリフト技術品質部内のチェックを受けた後、技師長事務室の標準化室およびプロセス課のチェックを受け、技術品質部長の承認を受ける。承認を受けるまでに約1週間かかる。原図、技術計算書、設計資料などの管理は技師長事務室に所属する資料室で行っている。

(4) 外注仕様書

外注品については、主要な仕様と試験基準を外注業者に提供し、詳細設計は、業者に一任している。

4-1-2 組織

1) フォークリフト技術品質部

フォークリフトの設計は、常州鉍工業電気機関車工場の研究所から分離・独立した

フォークリフト技術品質部が行っている。図4-1-1に示す通り、技術品質部の人員は合計13人で、設計要員は電気1人、機械6人の計7人である。2名の検査員は総組立てにおける完成品検査を行っている。取扱説明書などの販売資料は技術品質部の広告担当により作成される。

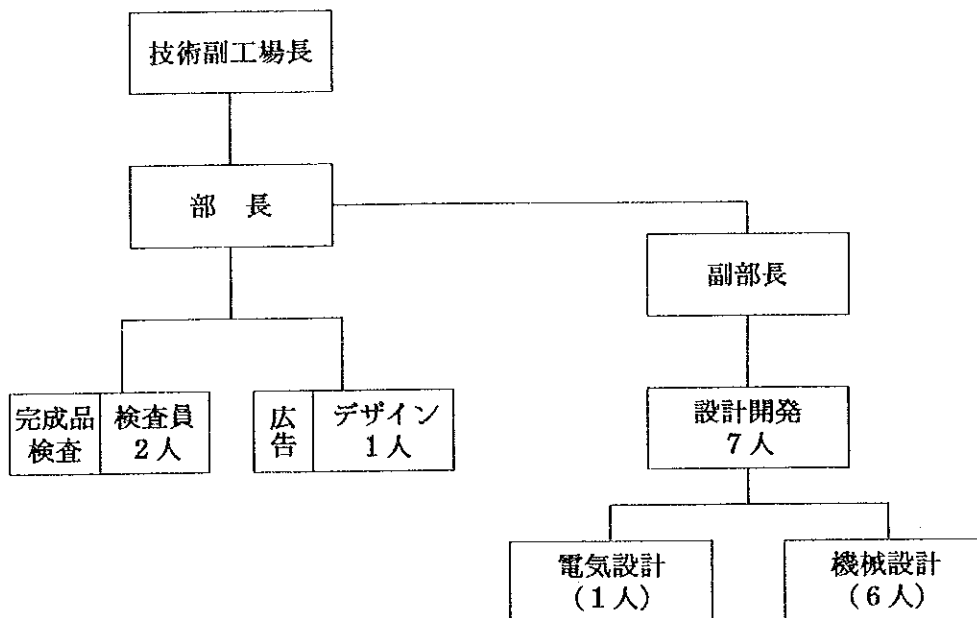


図4-1-1 フォークリフト技術品質部組織図

2) プロセス課

プロセス課には、図4-1-2に示す通り、課長以下31名が所属しており、プロセス組、工具装備組、および工具倉庫の3グループで構成されている。

プロセス課は、生産現場の立場から品質技術部の作成した設計図面の検討を行っている。プロセス組は、設計図に基づき加工・組立工程手順、材料標準の策定を行う。治工具の設計は工具装備組に属する設計員が行う。

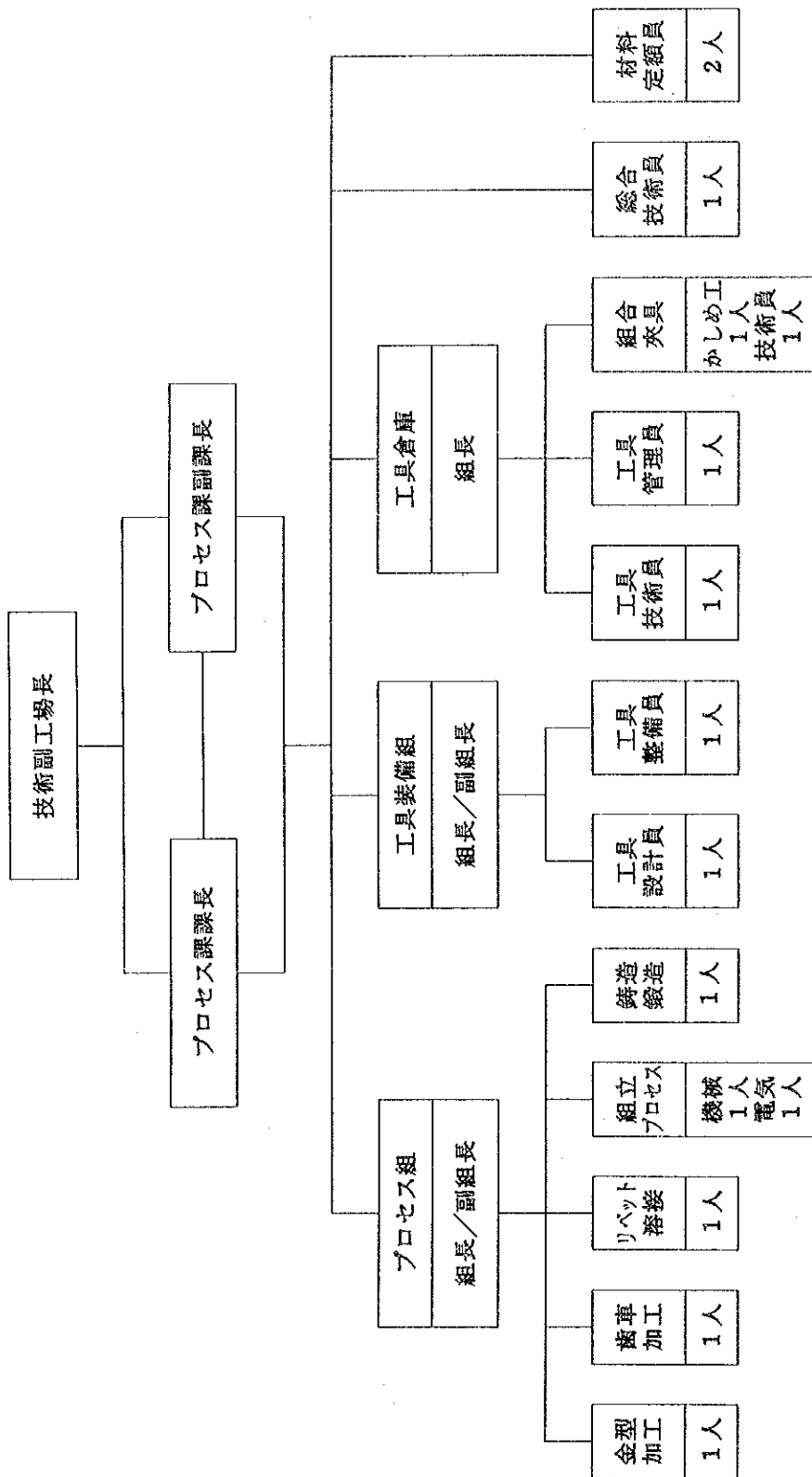


図 4-1-1-2 プロセス課組織図

4-1-3 管理体制

1) 図面管理

図面にコード番号をつけているが単純なものである。原図は技師長事務室に付属する資料室で管理されている。図面の焼付は研究所や各職場から技師長事務室へ依頼する。

2) 技術資料管理

技術資料は技師長事務室で管理され、フォークリフト技術品質部は部内資料としてコピーをとって部内でまとめてファイルしている。

3) CAD

現在はCADは導入されていない。将来製造ラインが確立され、製品の多様化が求められるようになった場合にはCADの導入が必要となる。

4) 標準化

中国の国家規格（GB-SQフォークリフト標準総集）に基づき設計を行っている。その他に工場独自の規格を作成している。海外の技術を導入する場合は、中国の基準と外国の基準のうち厳しい基準を採用する。

4-1-4 業務管理

1) 日程管理

毎月8日、18日、28日に仕事を配分する。個人日程表を部長と副部長が10日毎にチェックしている。設計工数は管理していない。

2) 原価見積り

設計員が経済技術分析報告書を作成する。原価見積りは装置別の概略コストで部品別のコストは計算しない。コスト資料は江蘇省協作価格基準と財務課の資料に基づく。

3) トラブル管理

試作品は、設計員が現場で問題点を解明し、簡単な解決策は現場に指示を与える。現場での対応が不可能なものについては設計変更を行う。

4-1-5 設計管理の問題点

1) 業務内容

フォークリフトは従来からの製品である電気機関車やディーゼル機関車と異なり、見込生産方式の製品である。従って生産の流れの中で、従来の受注製品とは異なる組織体系が必要であり、専属のフォークリフト技術品質部の設置はこの点で適切であるが、生産量の増加に対応するためにはさらに部内の整備と強化を図る必要がある。

2) 組織

カウンターバランス型フォークリフト（1 t）の自主開発については現組織で機能している。しかし、技術の進歩が著しい上に今後市場の要求水準が高まることから、技術力向上のための設計員の教育訓練を強化する必要がある。中国の国情にも起因しているが、技術情報などの収集機能が整備されていない。

3) 管理業務

(1) 設計作業の管理

見込生産方式においては、設計部門は市場の要求を満足させるように製品の仕様、品質などを自主決定しなければならない。この事が製品の価値を決

定し、製品化の成否を大きく左右する。また、決められた仕様の製品をできるだけ早く設計しなければならない。このため市場、技術調査を強力におしすすめ、設計員のレベルアップを図る。

(2) 部門運営の管理

製品の品質向上や共通化、単純化などによるコスト低減を図るため、材料・部品・製品の仕様、図面の様式などの標準化をすすめ、簡略図法や部品表を活用した設計法へと展開する。

(3) 工程の管理

進捗管理は、部長と副部長が10日毎に個人日程表をチェックして行われているが、設計工数については細かく管理されてはいない。これらデータの蓄積と活用により設計工数の基準を設定しコスト管理を図ると共に、設計業務を効率的に遂行する。

(4) 検査体制

部門の検査員（2人）については、設計部門の役割として完成品検査業務ではなく、試作検査業務に重点をおくべきである。

4-2 調達管理

4-2-1 業務内容

調達管理は生産計画に基づき、生産活動に必要なとされる適正な品質と量の原材料、部品、用役を適正な時期に最適な価格で調達することにある。これらの調達管理の果たすべき機能が十分に発揮されない場合、資機材の不足により工場の生産活動に支障をきたしたり、逆に必要以上の在庫を抱え資本の固定化、維持費用の増大などを招き、企業収益を悪化させる。従って、在庫の把握を的確に行い、適正な在庫量を維持するための調達管理が必要となる。

常州フォークリフト工場における調達管理は、経営副工場長の管轄する供給運送課と生産副工場長が管轄する生産調整課が行っている。供給運送課は、鋼板、棒鋼などの鋼材、機電部品、その他の工具および潤滑油などの補助部品の調達を行い、生産調整課は、外注品、鋳造品などの加工品、半製品の調達を担当している（図4-2-1参照）。

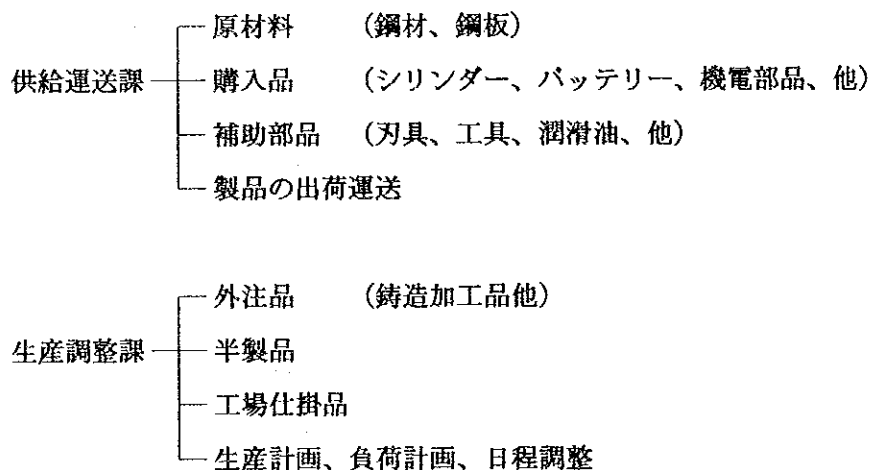


図4-2-1 手配および管理区分

4-2-2 組織

1) 供給運送課

図4-2-2に供給運送課の組織を示す。供給運送課は鋼材、機電関連品および補助部品の調達と管理を行う部門と、製品の輸送を担当する4部門により構成されている。供給運送課の業務には以下が上げられる。

- (1) 季度計画、月度計画に基づいた資機材の調達および運送計画
- (2) 生産に必要な原材料、副材料の調達
- (3) 専用の測定機器、刃物などの工具類の調達
- (4) 材料、工具の在庫管理
- (5) 製品の出荷、発送

なお、調達品の受入れ検査は品質検査計量課で行い、製品の出荷計画は経営計画部で作成される。

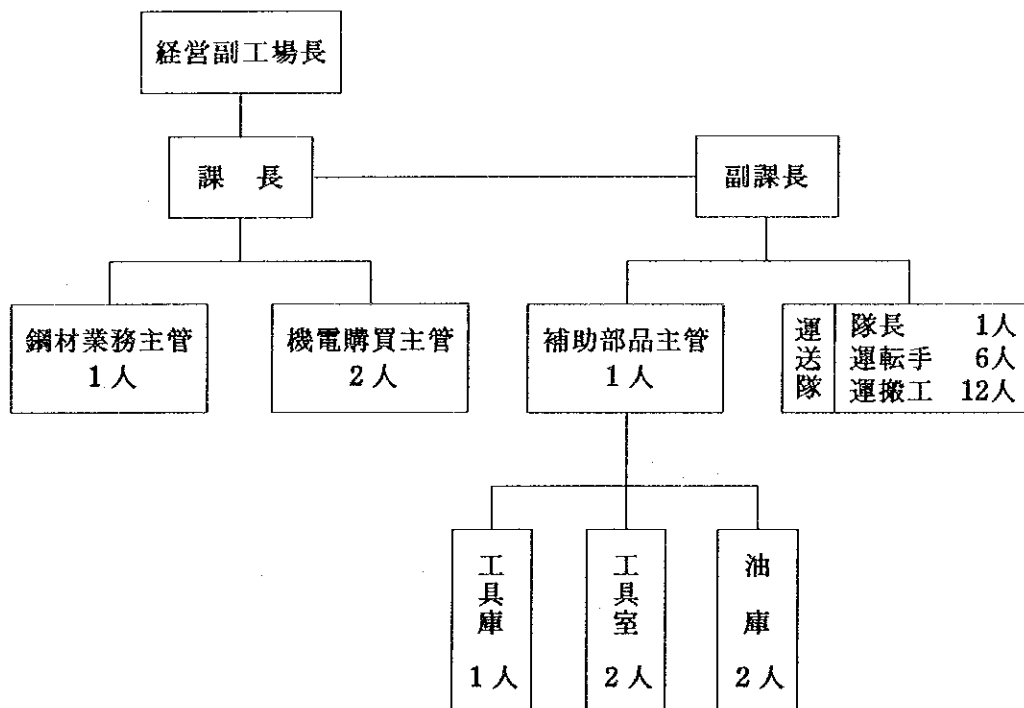


図4-2-2 供給運送課組織図

2) 生産調整課

図4-2-3に示す通り、生産調整課は生産作業統計、生産計画の作成、外注品の指導および鋳造品などの素材部品、半製品の調達を行い、29人で構成されている。素材庫に属している輸送班は、生産ラインに対する在庫品の供給を行っている。

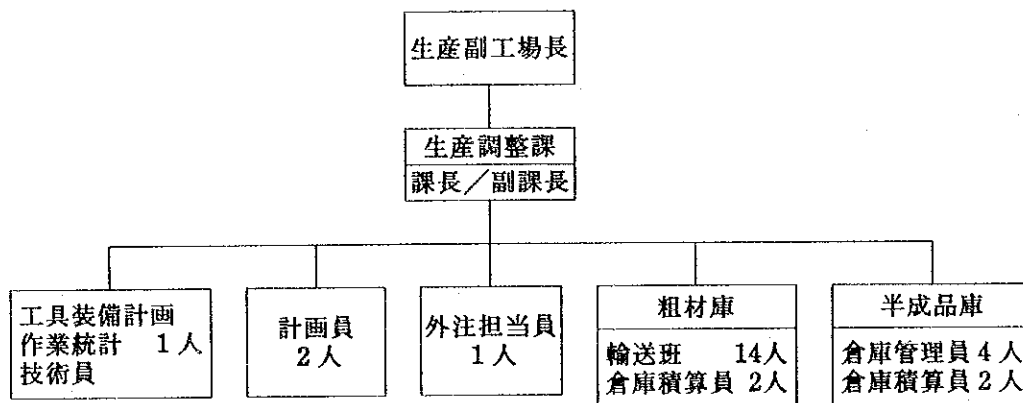


図4-2-3 生産調整課組織図

4-2-3 作業内容

1) 原材料、購入品、外注品

(1) 調達計画

基本的には、季度計画、月度計画に基づいて調達計画が立てられている。

原材料は、工場で作成した技術文献（フォークリフト1台当たりの所要量）に基づき決定される。購入品は、週一回入出庫の帳簿チェックと、月一回の棚卸しで、不足分を発注する。

(2) 発注先、方法

発注先は自由に決められるが、以下の3つの方法がある。また、工場技術文献に発注リストがある。

- (a) 常州市内のメーカーへの発注
- (b) 委託発注（商社経由）

(c) 直接メーカーへの発注（他の地域）

(3) 価格の決定

経営計画部がコストを検討、安いところから購入する。

(4) 納期管理

台帳により納期管理を行っており、納期遅延も最大2日～3日ぐらいの遅れで、緊急品についても特別なもの以外は、1日～2日で調達できる。

納期管理について、差立板、カムアップシステムのような、誰にでも分かるような「目で見える管理」は行っていない。

4-2-4 調達業務の問題点

1) 業務内容の問題点

常州フォークリフト工場の調達管理は、経営副工場長の管轄する供給運送課と生産副工場長の管轄する生産調整課が行っている。供給運送課は、生産材と生産間接材料を扱っている生産関連と、どちらかと言えば営業関連の製品出荷業務を担当している。生産関連業務は生産調整課へ移行した方が情報の一元化など、きめの細かい生産対応が取れるものとする（図4-2-4参照）。

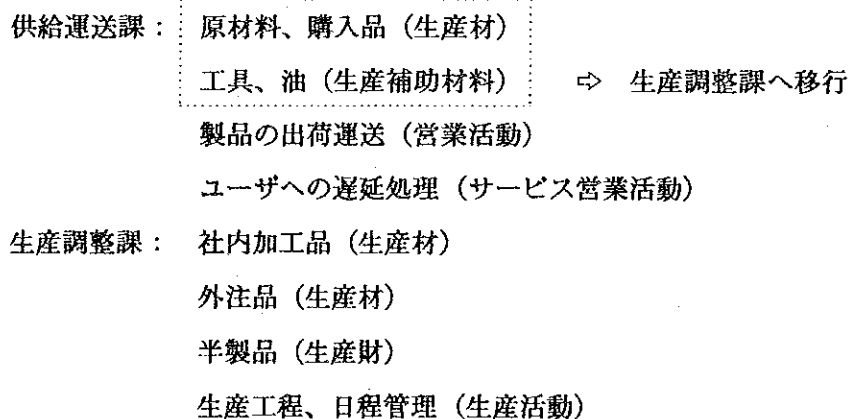


図4-2-4 業務調達業務区分

2) 作業内容の問題点

(1) 調達計画

棚卸とフォークリフト1台分当たりの所要量から算定して調達が行われているが、現在の在庫量、仕掛品は過大で、調達方法の改善を行い、在庫減少を図らなければならない。

(2) 発注方法

小物は1.5ヶ月分、専用部品は都度発注と、ある程度の発注形態は決められているが、部品を見直し、ABC分析をして、ランク別に分類、発注方法を変更する必要がある。例えば以下のように分類する。

- | | |
|------------|--------------------|
| ①A部品は重点管理品 | 生産計画に合わせたきめ細かな定期発注 |
| ②B部品は一般品 | 生産に合わせたロット発注 |
| ③C部品は低価格品 | 定量発注(発注点発注方式) |

(3) 納期管理

現在、モデル数も限られ、年間150台程度の生産台数であるので台帳で調達管理ができているが、モデル数も増えて年間3,000台体制になれば、部品点数、数量共に増えて管理が複雑になるので、管理方法も変えなければ対応ができなくなる。カムアップシステムのような目で見える管理を取り入れた納期管理システムを導入する。カムアップシステムでは、注文書の控を納期順にそろえて、納期管理担当者は納期チェックの日(カムアップの日)がきたら事務的にこれを取り出して督促をし、納期を守ろうとするものである。

組立日程をハッキリさせ、その組立日程表に基づいて部品群、外注品も含めて手配を行い、欠品が発生して組立に支障をきたさないように、納期管理をする必要がある。

4-3 在庫管理

4-3-1 業務内容

在庫には、生産活動に必要な材料在庫、半製品在庫、製品在庫および仕掛在庫があり、さらに材料には常備材、非常備材の直接材料の他に工具、消耗品、用役などの間接材料が含まれる。在庫管理にあたっては、これらについて適切な管理方法を講ずる必要がある。在庫管理の区分は、表4-3-1に示す在庫管理区分に従って行われている。現在は、フォークリフトの生産量が少ないことと、電気機関車工場から完全に分離していないことから、適切な在庫管理は行われていない。

表4-3-1 在庫管理区分

担当部署	在 庫			仕掛品
	原材料	半成品	製品	
供給運送課	鋼材 機電部品 補助部品	—	製品	—
生産調整課	铸造品	外注品 加工部品	—	各職場仕掛品

4-3-2 組織

当工場における在庫管理は、4-2調達管理で述べた生産調整課と供給運送課が行っている。在庫管理の担当部署および人員は以下である。

供給運送課

鋼材業務主管 1人
機電購買主管 2人
補助部品主管 1人
工具庫 1人、工具室 2人
油庫 2人

生産調整課

粗材庫：14人（輸送班）、2人（倉庫積算員）

半製品庫：4人（倉庫管理員）、2人（倉庫積算員）

4-3-3 管理業務

供給運送課、生産調整課の担当するエリアは広く、業務内容も幅が広い。特に生産活動に必要な資材はすべてこの2課が在庫管理をしている。工場を視察したところ、いたるところに保管場所があり、在庫は原材料、購入品、粗形材、半製品、車体、仕掛品など全てに多い（表4-3-2参照）。

表4-3-2 保管場所

保管場所	原材料・その他
鋼材倉庫	鋼材（丸材、角材、パイプ材）
総組立工場	鋼材（棒鋼、鍛造品（車軸材）、マスト材） 鋼板
リベット・溶接工場	鋼板、ロール材（薄板）
屋外鋳物置き場	粗形材
五金倉庫	購入品
半成品倉庫	半成品
完成車置き場	製品仕掛車
治具庫	加工治具
工具庫	工具、ゲージ、トイシ、他

上記以外にもそれぞれのセクションに必要以上の仕掛部品、仕掛在庫を抱えている。これは資金の固定化、金利負担、維持費の増大、品物の劣化・陳腐化など、どれを取っても企業として好ましい状態ではない。以下に在庫管理の現状を示す。

1) 原材料、購入品

(1) 在庫の種類、数量

鋼板、パイプ材、棒鋼などの原材料と購入品で1.5ヶ月の在庫量がある。

専用部品は、その都度オーダー発注をしている。

パイプ、棒鋼を必要寸法に切断するのは、供給運送課が行っている。

(2) 適正在庫の考え方

適正在庫量は経験から決められている。週に一度台帳をチェックして不足分の発注を行っている。在庫品をその重要度に従って分類し、異なった在庫品の管理を行うことは実施されていない。

(3) 在庫量の把握の方法

月一回倉庫の棚卸しを行い、在庫数量チェックをする。一般購入品の各棚には、棚番号、品名、仕様、出庫月日および数量などを記入したカードがつけられている。

油圧バルブ、油圧パイプなどの購入品には、現品票がついていない。台帳のみの管理でパイプ材、棒鋼の切断後の端数は重量で管理をしている。

(4) 在庫品の管理

入庫検査は、倉庫に常駐する品質検査員が実施する。入出庫は伝票により実施されている。

国家統制経済の時代の影響で、ボルト、ベアリングなどは全ての標準サイズが揃っており、不動在庫として保管されている。不要なサイズのものは、早急に処分してスペースの有効活用と省力化を図る必要がある。

(5) 保管状況

鋼板：薄板はロール巻で搬入され、溶接工場内の材料倉庫に保管される。

ロールは入荷時に既に錆びている。

鋼板の保管は乱雑で整理整頓する必要がある。

パイプ：錆びたままで材料が入庫されている。また、曲がったパイプ材が入荷時から入っており、直ぐ使えないものもある。

棒鋼：棒鋼も殆ど最初から錆びており、棚に置かれている。サイズによっては、荷崩れの恐れのある棚もあり改善を要する。

棒鋼は引き抜きのための掴み部分が切断されずに納入されている。

購入品：一般購入品は比較的良く整理されているが、使用頻度の少ないものはホコリの堆積と錆が発生している。

専用品は床に直接保管されているものもあり、整理されていない。特にドリルのスピンドル部分の錆は問題であり、防錆油を塗って保管するなどの保管方法の改善が必要である。

2) 外注品、半製品

(1) 在庫基準

以下の在庫基準がある。

- (a) 季度計画、年度計画に基づいて在庫を決定する。
- (b) 入手困難な材料による部品は多目に作り、在庫する場合がある。
- (c) ロットの必要量だけ用意する。

(2) 現状

鋳鉄、鋳鋼の材料に巣が発生している。物によっては5割以上も発生しており、重要な部品ほど巣の発生による不良品を考慮して多く作っている（3個製作し2個保証、2個製作し1個保証）。

4-3-4 在庫管理の問題点

在庫にはさまざまな形があり、営業と工場間には「製品在庫」、生産工程の各工程間に存在する「仕掛在庫」、その他、原材料、間接材料など、在庫の種類はいろいろある。これらについて適切な管理方法を講ずる必要があり、従って、品目特性を考えた重点管理が望まれる。以下に在庫管理の現状の問題点を述べる。

1) 組織

4-2-4に述べた通り、供給運送課の工場の生産活動に関連する業務を生産調整課へ移行し、供給運送課は営業関連と運送業務とする。この方法により、生産に必要な資材の調達および在庫管理業務を生産調整課で一元化することができる。

2) 管理業務

在庫の役割は、生産や販売に必要な量を保有してそれらの活動を支障なく円滑に行うことである。在庫が多ければ、全体として見たとき経済性は悪く、また、在庫が少なれば欠品、品切れを起こすことになり、生産・販売活動に支障をきたす。そのため在庫の機能を十分に果たすとともに在庫量を最小限度にとどめる重点管理が必要で、4-2-4の2項に述べた通りである。

3) 作業内容

(1) 原材料、購入品、外注品

鉄板、パイプ、棒鋼などは、設計から標準を定め、その範囲に従って常備品、非常備品を決める必要がある。

(2) 適正在庫の考え方

現在適正在庫は、経験から決められており基準が曖昧である。4-2-4で述べた調達方法の改善（定期発注、発注点発注）を行って、在庫量を少なくする必要がある。

(3) 在庫品の把握の方法

月一回の棚卸しで在庫量のチェックを行っているが、日常、現品と同時に払い出し伝票を動かせば、それほど現品と台帳の違いは出ないので、棚卸しも在庫の種類により月一回でなく、二ヶ月に一回とか、三ヶ月に一回で済む（棚卸しも費用が発生する）。

油圧部品、購入品などに現品票貼付けを義務づける。また、社内入庫時に現品票があれば入庫処理もスムーズに行える。

(4) 在庫品の管理

不動在庫品が相当あり、古いもの、使えそうもないようなものなど、思い切って廃棄処分を進める。空きスペースができ、有効活用ができる。

(5) 保管状況

全般的には在庫品が多い。原材料、鋼板、鋼材、鋳造品など、殆ど錆びついており、置き方も悪く下部の鋼板は、上の重量で曲がっている。このような状態では鋼板の、先入れ、先出しもできない。購入品についても、長期在庫品もあり、部品の劣化、陳腐化が進んでいる。

作業工具では、ドリルのテーパ部分が錆びついており、そのことが加工精度に影響している。工具の手扱い保管には、細心の注意が必要である。

(6) その他

パイプ材、棒鋼の両端はメーカー製鋼所の加工部分が残っており、使えない。このような材料は、メーカーで切断後納入するように要求すべきである。

パイプ、棒鋼の切断片をゴミと一緒にゴミ箱に捨てており、分別処分をする（ゴミは専用ゴミ箱に、切断片は屑鉄箱に）。

4-4 工程管理

4-4-1 業務内容および管理区分

工程管理は、計画通り顧客の納期に合わせて要求生産量を達成するように、生産計画に基づいた日常の生産活動全般をコントロールする。すなわち、計画された生産日程に対し、予定通り生産が実際に行われたかどうかをチェックし、工程上の問題がある時は修正措置をとることで生産をコントロールすることにある。

工程管理は生産調整課が行っている。工程管理に関わる人員および管理区分を表4-4-1に示す。

表4-4-1 工程管理区分

管理区分	組織 (人数)	業務
生産計画 生産実績の把握	工具装備計画兼 作業統計技術員 (1人)	年度・季度計画に基づいた月度計画の作成 各職場の生産実績の把握と統計の作成
部品加工計画 生産指示 生産調整 負荷調整	計画員 (2人)	内作、外作の決定 日程計画、製作指示、仕事の配分 調整会議 (週1回) 社内、外注品の生産調整
外注指導 外注の進捗管理	外注担当員 (2人)	技術指導、外注品の検査 外注品の日程、進捗管理

4-4-2 組織

工程管理の組織を、図4-4-1に示す。生産調整課内の5名が工程管理に関わっている。

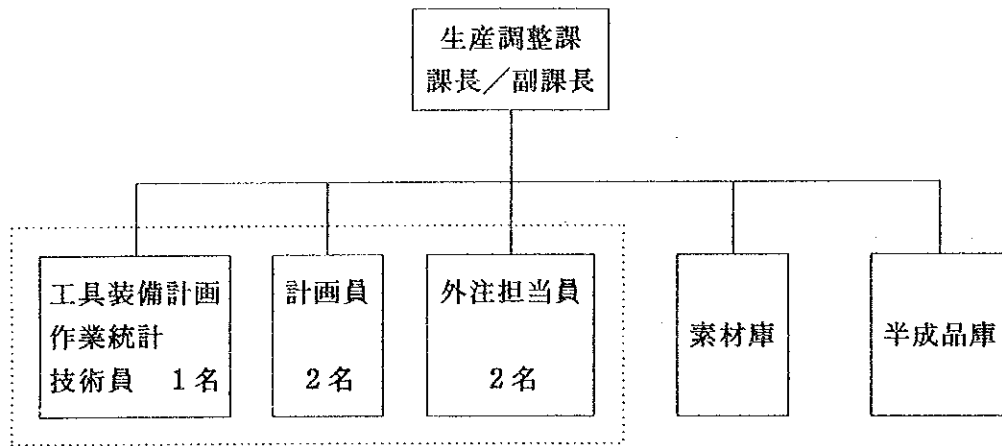


図 4 - 4 - 1 工程管理に関わる組織

4 - 4 - 3 生産計画

工程管理は、生産計画に基づき実施される。生産計画は年度生産計画、季度生産計画、月度生産計画からなる。

1) 年度生産計画

年度生産計画は、工場長を含めた上部組織により編成された経営会議の決定に基づき、毎年11月に経営計画部により作成される。年度生産計画は工場の経営方針および販売計画に従って、製品の機種別の生産、販売台数を季度別に分類する。調査時点の生産計画は電気機関車工場と合体したもので、フォークリフト工場独自の生産計画は作成されていない。年度生産計画の主な内容は以下である。

- a) 季度別の年間生産予定台数および生産に要する資材、物品などの所要量を算出し、購入時期、外注計画など調達計画の基礎とする。
- b) 新製品の開発計画、技術改造項目およびそれに必要な投入資金を算出する。
- c) 設備機械、治工具、刃具などの補充や更新の必要性の検討を行い、設備投資計画の基礎とする。
- d) 生産計画の達成に必要な人員および教育訓練を策定する。
- e) 生産・販売計画および所要資金を算出し、工場の経営指標を作成する。

2) 季度・月度計画

季度生産計画は年度生産計画に基づき、各四半期の1ヶ月半前に作成される。これに基づき生産調整課は毎月13日に翌月度の生産計画を確定する。これにより各職場における部品加工、組立などの手配が実施される。月度計画には、部品別に計画生産数量、材料、図面番号および作業所要時間が記されている。図4-4-2に月度計画に基づき実施される計画を示す。計画と生産実績の差は定期的に行われる会議で常に協議されている。

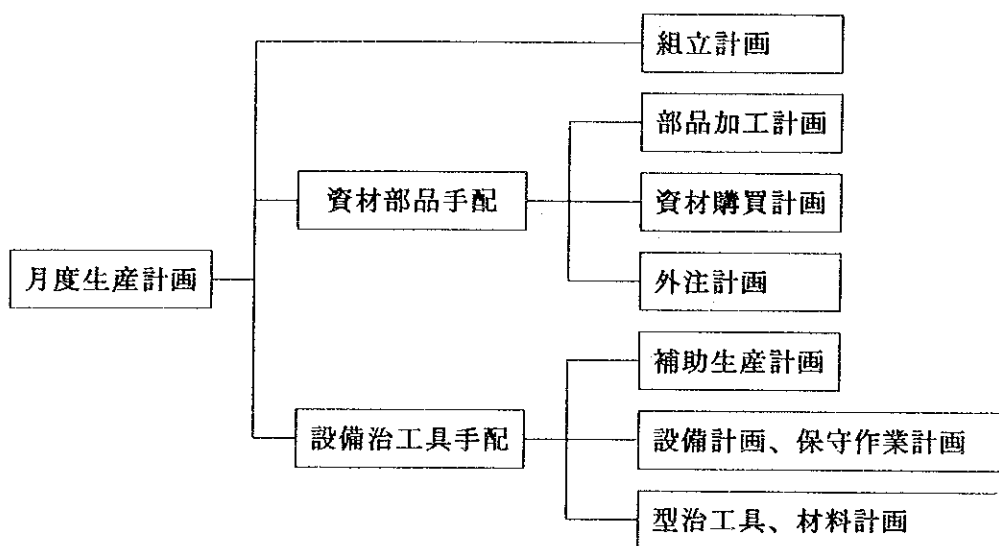


図4-4-2 生産計画関連図

4-4-4 工程管理の現況

前述した生産計画に基づき工程管理が実施されているが、生産台数が少ないことと、車体完成まで仕掛り時間が長いことから、厳しい工程管理が行われていない。

1) 作業指示書

生産の指示は生産調整課の作成した製作指示書により行われる。この指示書には作業工程、作業時間、作業手順、使用工具などが示されている。しかし、部品などの加

工、組立に際しては、かならずしも図面と作業指示書が各作業工程の流れに従い、部品と共に移動していない。作業終了後、部品は半製品倉庫に入庫され、図面と作業指示書は生産調整課に回収される。

2) 標準時間

作業の標準時間は、試作段階ではプロセス課が算出し、ロット生産に移行すると労働安全衛生課に所属する給料組が決定する。

作業手順書に記載されている標準時間の算出基準は明確ではないが、余裕時間が大きく、実体と掛け離れたものである。

3) 生産実績

(1) 生産工程

工程別、部品別の生産実績は各職場で把握され、生産調整課に報告される。生産調整課では、これらを集計し、翌年度の月度計画に実績値として記載する。

(2) 半製品

部品加工完成後、半製品は半製品倉庫に入庫される。これらは入出庫カードにより管理されている。

4-4-5 工程管理の問題点

1) 組織

現在は生産量が少ないため、生産調整課はディーゼル機関車、電気機関車の工程管理を兼務している。目標とする年間3,000台、月産250台の生産体制とする場合、1ロット数を50台と設定しても月に5回の繰り返し作業となる。また、将来の生産体制には製品ニーズに適應する多品目化が要求される。これに伴い部品点数が増加し、管理が複雑となる。ディーゼル機関車、電気機関車のように単体で製造する方式と、

ロット単位によるフォークリフト生産とは管理方式が根本的に異なることを認識し、フォークリフトの工程管理を行う独立した組織が必要となる。

2) 目標管理

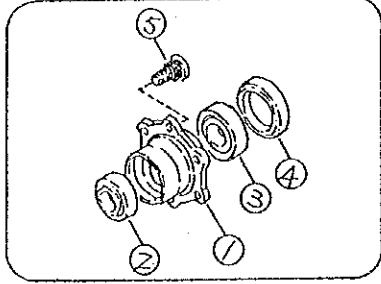
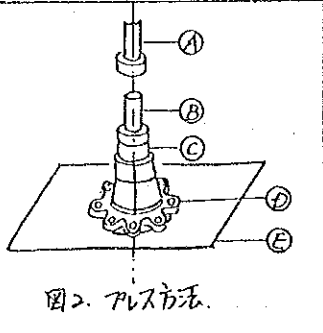
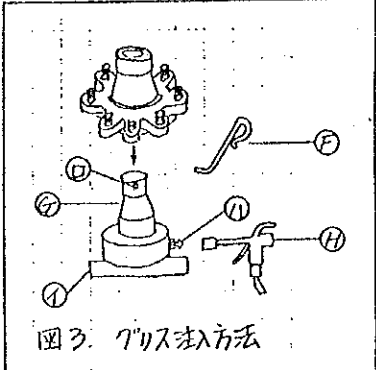
生産計画は年度・季度・月度計画が立てられ、これに基づき生産活動が行われている。各職場への生産指示は作業手順書により行われているが、年産3000台の生産体制では、各職場における作業の進捗度などが一目で把握できる合理的な管理方法が大切となる。これには、グラフ、チャートなどを使った「目で見える管理」の導入が必要である。また、管理のための計画ではなく、現場における作業者の工程に対する認識を高めるための管理方式を採用する必要がある。

3) 作業標準書

当工場では作業手順書は作成されているが、作業標準書は整備されていない。作業標準書は個々の作業について正しい（標準）作業方法、作業の順番を明示し、作業の手順、速度、品質のバラツキに対する作業員による相異をなくすことを目的としている。図4-4-3に日本輸送機(株)の作業標準書を示す。品質に対するチェックポイント、安全に対する注意事項までを網羅することにより、作業に対する万全を期している。年産3000台の生産体制を確立するのにあたっては、工場に適した作業標準書を整備する必要がある。

4) 作業標準時間

現在設定されている標準時間は余裕時間が大きく、実際の作業とかけ離れたものとなっている。作業時間の設定は、工程管理のみならず生産計画、設備計画などにも関連するものであることから、ワークサンプリングを行うか、理論値、回転、切り込み量、送りなどに基づく標準時間の設定を行う必要がある。

(区分) 作業標準 (二重) 日本輸送機(株)		(名称) ホイル Sub Assy 組立			(番号) TW(4)-304		
機種 FB20P		部品名 ホイル Assy ステアリング	部品番号 14300-00140-5	工程 0.12H	機械 組立		
(安全注意事項) 仮作業時 手の位置に注意。					異常が発生したら 作業長に連絡を。		
No.	作業内容		管理項目(規格)	急所、品質チェック	工具治具測定具		
	記号 X アリコアクター 2種 } 圧入。 ホイル ホイル Y グリス注入。		急所・品質チェック 底面・確実には ホイルの端部は ホイルの端部は アリコアのステアから、グリスを 含ませる。	急所・品質チェック ホイル 小型プレス。 (目視)。	工具・治具・測定具 治具 小型プレス。		
 <p>図1. ホイル Sub Assy 組立①</p>		X. 図2のように、アリコアクターのホイルを、ホイルの上にセットし、ホイルの上にプレス治具④をセットする。 注. プレス治具の押物は、打照表による。 プレスのスイッチをONし、シリンダ⑤を降下させ、アリコアクターを圧入する。 反対側のアリコアクター、ホイルも同様に行う。反対側のアリコアクターは、反対側のアリコアクターをセットする。ホイルの圧入後、反対側のアリコアクターもグリス注入前に、セットしておく。					
 <p>図2. プレス方法。</p>		Y. 図3のグリス注入治具④の①部品をバネで押さえて、ホイルの穴に押し込み、ストッパ⑤を穴に入れ、ホイルを固定する。 ホイルの穴に、グリスを注入する。 グリスは、上側のアリコアクターのステアから、グリスを注入する。					
 <p>図3. グリス注入方法</p>							
(段取)	5 ホイル 4 ホイル 3 ステアリング 2 ステアリング 1 ホイル		14300-13760 1802-15060 0415-30211 0415-30206 14300-00770-0	8 / / / /	XZ 点検を		
管理		保管	制定 年 月 日	立案	審査	決裁	報告
				信長 07.12.04 一様係	西脇 2.12.20 西脇課長	西脇 2.12.20 西脇課長	報告 西脇 2.12.20

配付

図4-4-3 作業標準書

4-5 品質管理

4-5-1 管理体制

品質管理活動においては、従業員全員が品質管理の重要性を認識し、目標達成の意欲をもって参画し、協力しなければならない。全社的な品質管理体制としてはTQC管理システムがある。管理者レベルのTQCとして工場長をトップとする、各機能部門の責任者が参加するTQC管理委員会が設置されている。さらに技術者と中堅の品質管理委員で構成されているTQC指導小組があり、定期的に会議を開き、検査、TQC品質管理の仕事の総括をし、品質会議を開き、重大な品質問題を検討し、組織的にTQC品質管理網を構成している。この組織により明確にされた方針に基づき、TQC事務室が部門別目標とテーマ、QC活動の日程などの詳細内容を決定し、各職場に伝達する。

入庫および各工程で加工・組立される製品の品質管理は、品質検査計量課が管理する。

4-5-2 組織

品質管理を担当するのは、工場長の管轄下の品質検査計量課とTQC事務室であるが、実際に資機材の入庫検査から、部品、製品の品質検査までを管理するのは、図4-5-1に示す品質検査計量課である。それぞれの業務内容は以下である。

入庫検査班	: 外部調達鋼材、部品、工具の入庫検査
プロセス検査班	: 各職場による自主検査後の製品の品質検査
最終検査班	: 資材、部品、試作品の強度試験、安全性試験など
製品検査班	: シリンダー、バルブ、ギャボンブなどの検査
理化学分析班	: 鋼材のサンプル分析
測定工具検定班	: 測定工具の検査
精密測定班	: すきまゲージ、テーパーゲージなどの専用測定器の検査
エネルギー班	: 電流、電圧、熱量などの測定
重量検査班	: トラックスケールによる定期検査

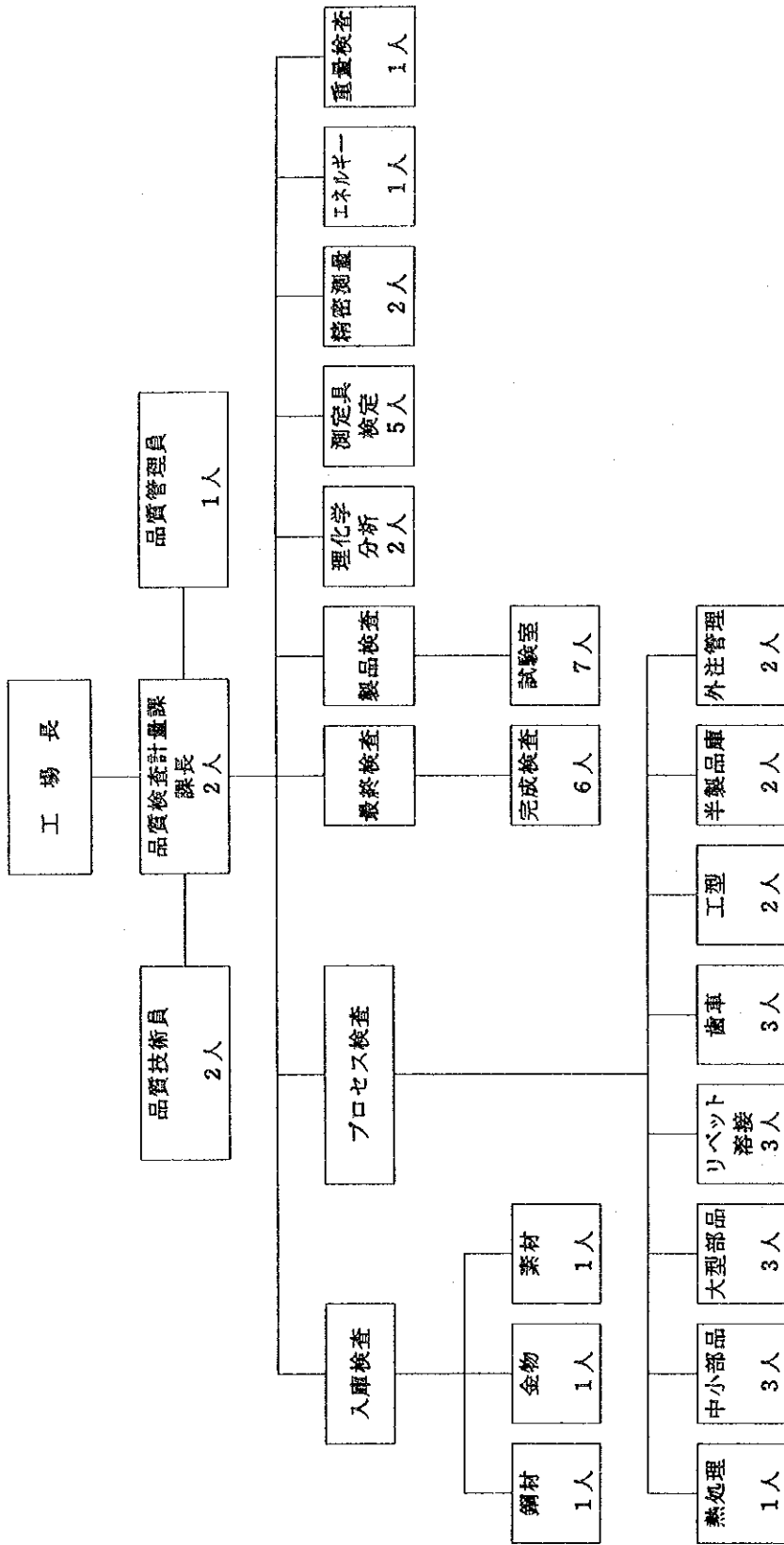


図 4 - 5 - 1 品質検査計量課組織図

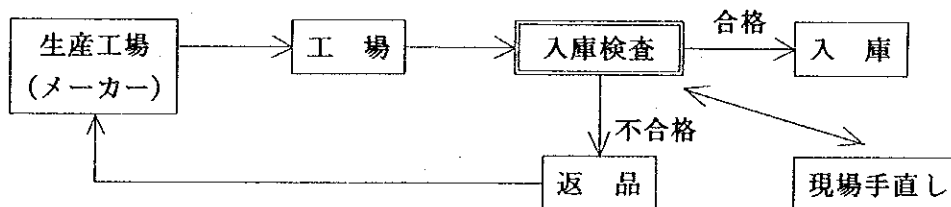
TQC事務室は工場長直轄となっており、構成員は7人である。業務内容は前述のTQC活動の管理の他に、工場の管理標準の作成、財務審査、合同管理業務を行っている。

4-5-3 品質管理の現状

1) 検査内容

(1) 購入品、外注品

購入した原材料の入庫前検査は鋼材、金物、素材の各担当者が行う。鋼材については理化学分析でサンプル分析を行っている。鋳物加工品は目視検査が主であるため、加工工程で鋳物内部の不良が発見されることが多く、不良率が高い原因となっている。外注部品のうちシリンダー、バルブ（当工場の定義では購入品）については試験室の油圧試験機で全数検査を行っている。外注部品の入庫までの手順を次図に示す。入庫検査で不合格になった外注品は返品されるが、一部については工場の手直しを行い使用される場合がある。



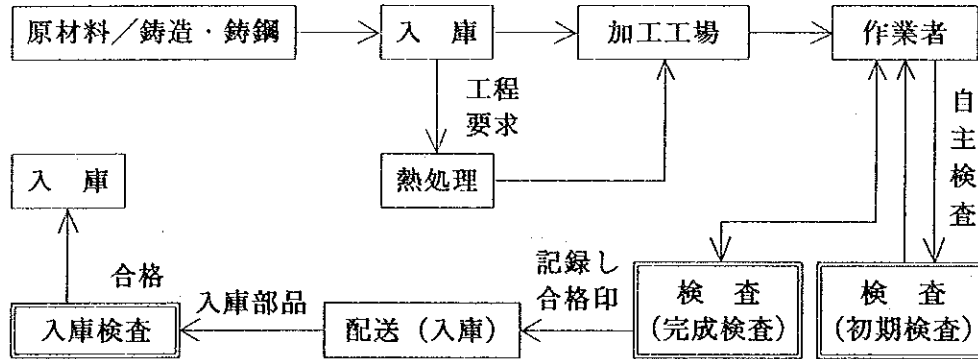
検査結果は以下の書類により記録、報告される。

- (a) 品質問題フィードバック表
- (b) 主要部品品質特性検査記録表

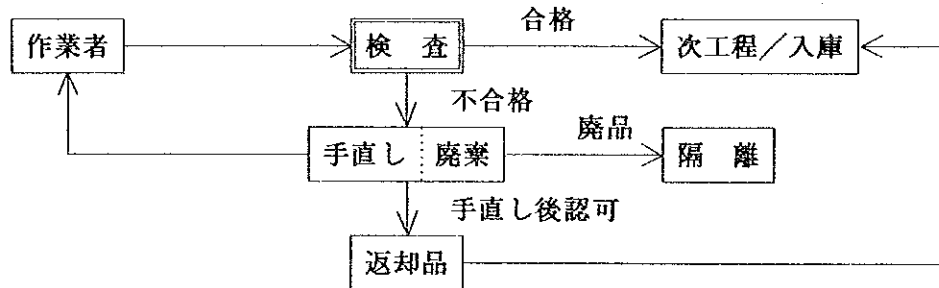
試験室では、シリンダー、バルブ、ギヤポンプ、かじとりバルブについて検査を行っている。試験装置としては油圧試験機があるが、モーター、コントローラ用の試験機の導入を計画している。

(2) 内作部品検査

内作する部品は各職場で自主検査を行った後に、品質検査計量課の各職場担当検査員が入庫検査を行う。入庫検査は国家規格であるGB2828に基づいている。部品の生産工程における検査手順は以下である。



不良品が出た場合には、次図に従う手順で手直し、または廃棄される。



また不良品に対する処理方法、発生状況などは以下の書類で管理している。

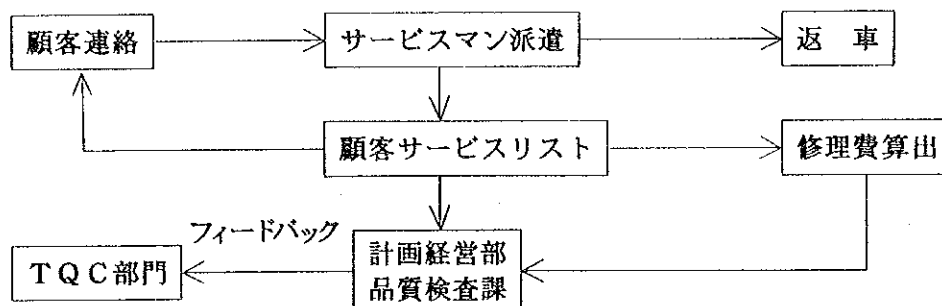
- (a) 廃品 : 廃品損失リスト
- (b) 返却品 : 返却申請リスト
- (c) 手直し品 : 部品検査記録日報
- (d) 品質統計表 : 品質統計表

現地調査期間中には、一貫したフォークリフトの生産は行われていなかったため、各工程における現場の品質管理の実体は十分に把握できなかった。品質管理に用いる書類は常州電気機関車工場で使用されているものが転用され

ているが、パレート図、管理図などの統計的な品質管理手法は導入されていない。

(3) 製品の品質保証

製品の無償品質保証期間は1年である。顧客からのクレーム処理は販売部のアフターサービス部が担当している。



製品に故障が生じた場合は次図の手順により処理され、その結果は表4-5-1に示す製品品質賠償通知表によりTQC事務室で分析される。

完成品の故障率は2%である。日本での故障率は0.3~0.5%であり1%以上は異常とされており、不良の原因究明を徹底的に行って不良防止対策をとっている。なお、製品の完成検査については3-7出荷検査工程で詳述した。

表 4 - 5 - 1 製品品質賠償通知表

常 州 内 燃 机 车 厂

产品质量赔偿通知单

№ 0004544

用户单位 _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

产 品 名 称		另 件 名 称		另 件 图 号	
材 料		数 量		使 用 时 间	
使用及损坏情况:					
原因分析:					
处理意见:					
赔偿另件价格					
生 产 科 意 见		厂 部 意 见		用 户 经 办 人	

六、自存

经 办:

4 - 5 - 4 品質管理の問題点

1) 業務内容

品質管理は常州電気機関車工場で長年培われてきた組織、方法により実施されている。これらは工場独自のものではなく中国国内の工場全般に共通する手法である。現在の生産量では現状の品質管理体制で対応可能と考えられるが、年産3000台の増産体制に際しては、フォークリフトの生産ラインに対する独立した組織体制、管理方針が必要となる。

現在の品質管理の現状は、品質管理の発展の初期に見られる検査重視型である。検査をいくら強化しても品質は向上しない。「品質は製造工程で作り込む」という考え方を徹底し、不良が出ないようにする工程の改善と不良品を作らないようにする作業者の教育を実施する。

2) 管理方法

検査重点の品質管理から工程管理の重視、さらに開発・設計と、源流管理を含めた総括的活動へとレベルアップする必要がある。そのためには、チェックシートによる不良率の統計管理のみでなく、パレート図、管理図などを用いた管理手法を実施して不良原因の究明を行い、適切な対策をとる。

3) 外注管理

外注・購入部品の品質は、製品の品質のみではなく、生産効率にも大きな影響を与える。主要部品では油圧シリンダー、バッテリーに問題があることが指摘されていたが、外注工場を変更したこともあり、これらの品質はかなり改善されている。外注・購入部品の品質は常州フォークリフト工場のみで解決することはできないが、納入先と品質協定書を締結し、要求品質を満たす品物を保証納入させることが前提となる。問題が生じた場合のみでなく、定期的な監査、品質会議などの実施により、双方で品質の向上に努める必要がある。

4-6 設備管理

4-6-1 管理体制

工場設備の更新、維持管理などの設備管理は、設備動力課が担当している。一般の設備の更新には、工場の各生産部門から設備動力課に申請が出される。国家基準に基づき経済性、環境保全、安全性などを考慮して検討が行われ、年度計画により更新する機械を決定する。専用設備の購入は技師長事務室で行われ、技術改善などを行った後に設備動力課に管理が移転される。既存設備の日常の維持管理は各職場の機械操作者が行う。設備動力課の管理主任により保全基準の作成、整備状況の点検、記録が行われる。設備管理の体系図を図4-6-1に示す

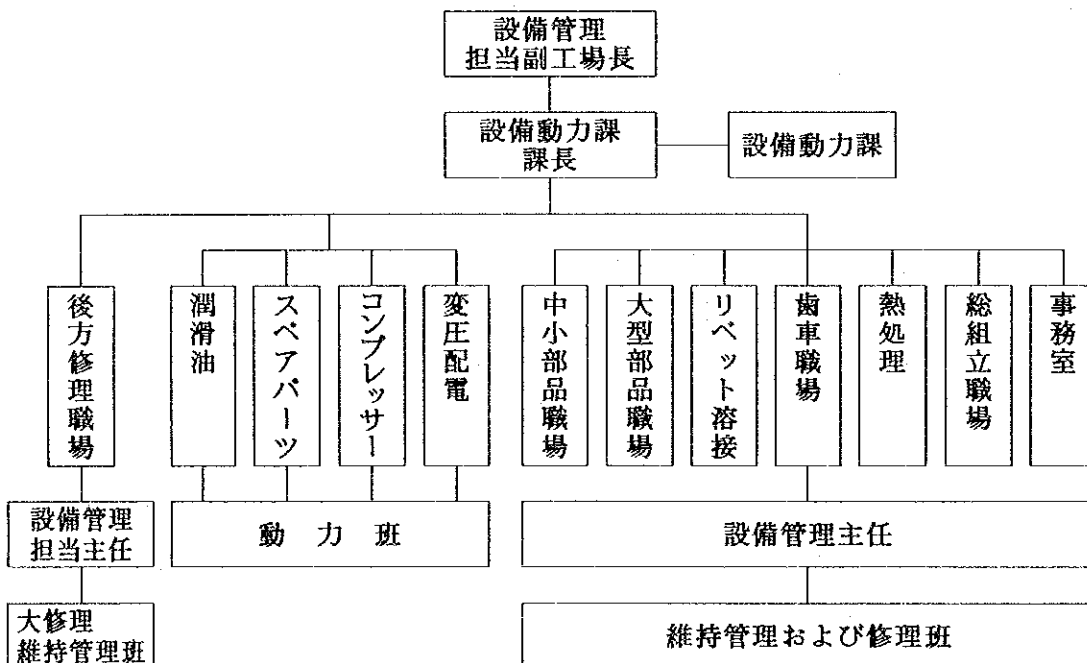


図4-6-1 設備管理体系図

4-6-2 組織

設備動力課は生産副工場長の管轄下であり、設備管理分工場長以下9人で構成されている。図4-6-2に設備課の組織を示す。

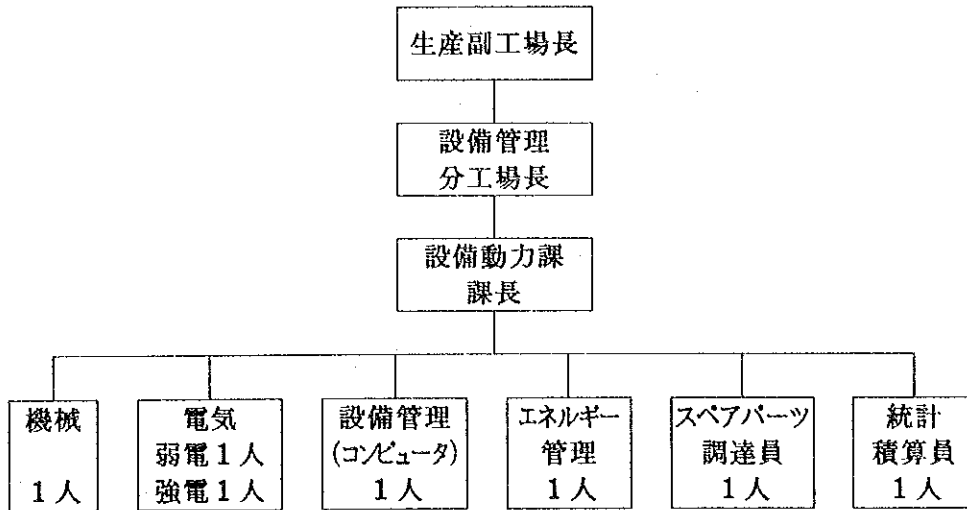


図4-6-2 設備動力課組織図

4-6-3 管理業務

1) 設備の更新・新設

機械の使用年数、稼働時間、精度、安全性を考慮し、各職場から設備動力課に表4-6-1に示す新增設備申請書が出される。設備動力課は、申請書に基づき新・増設が必要な機械を検討し専門会議の承認を受ける。これに基づき年度計画に設備の調達計画が組込まれる。調達に当たって、自家製機械にするか、購入機械にするかの決定は、技師長事務室で行われる。

フォークリフト生産のための新規設備は、1992年に常州鋳工業電気機関車工場と江蘇省機械研究設計院が行った「常州発展蓄電池フォークリフト生産技術改造項目可能性研究報告」から調達機械をリストアップし、年度計画を作成している。機械据付けまでの業務分担は以下である。

- (1) 配置決定 : プロセス課
- (2) 据付けデータ作成 : 設備動力課
- (3) 工事管理 : 技師長事務室
- (4) 据付け工事 : 工具修理職場

表 4 - 6 - 1 新增設備申請書 (1)

新增设备申请表

年 月 日

要求购置设备			
型号规格		生产单位	
对要求购置的设备的特殊要求(性能及附件)和申请购置理由:			
			车间(部门)主管签章:
工艺科意见:			
			科长签字:
设备科意见:			
			科长签字:
基建科意见:			
			科长签字:
财务科意见:			
			科长签字:
总师办意见:			
			主任签字:
厂长批示:			
			厂长签字:

表 4 - 6 - 1 (続き) 新增設備申請書 (2)

附表： (设备科调研情况表)

由 _____ 车间 (部门) 提出关于要求购置的设备名称 _____ ,
型号规格 _____ 之新设备一事已征得工艺科、财务科等有关部门的同意,
并由厂长批准,设备科对此进行了调研,选择如下:

设备名称: _____ 型号规格: _____

价 格: _____ 生产单位: _____

性能情况:

设备能源科经办人:

=====
工艺科意见

=====
科长签字:

=====
基建科意见:

=====
科长签字:

=====
财务科意见:

=====
科长签字:

=====
总师办意见:

=====
主任签字:

=====
厂长意见:

=====
厂长签字:

据付け工事に際しては、マシニングセンタなどの専用機にはスーパーバイザーが立会うが、汎用機の試運転にはメーカーの立会いはない。

2) 設備管理方法と記録

各職場には機械、電気担当の設備管理員が1～2人おり、毎日巡回して設備の状況を点検している。管理員は、1日に50台/人程度を受け持っている。点検項目は、異音、精度、回転状況、油漏れなどである。点検結果は巡回記録カードに記録されるが、チェックリスト形式にはなっていない。台帳は機械毎に整備されており、設備動力課で管理されている。設備は以下の記録により管理されている。

巡回記録

定期保守記録

修理記録

故障修理申請書

重要な部品加工機は、設備動力課で定期点検を行っている。現在はフォークリフト専用の主要な部品加工機はない。

3) 機械保守

機械保守は機械工業部の国家規格があり、以下の方法により実施されている。

(1) 1級保守

1 交替制の場合は2ヶ月に1回、2 交替制では1ヶ月に1回、操作者が機械の保守を行う。1～2日間で清掃と主要部品の点検を行う。

(2) 2級保守

保守要員が操作者と協力して実施する。保守計画は設備動力課で作成されるが、通常48～64時間/シフトで行われる。

(3) 日常保守

毎日終業前15分間行う日保守、および週末に2時間かける週保守が行われている。

(4) 大修理

各職場からの要求により、設備動力課が年度計画を作成する。大修理は工具修理課が担当し、必要によりメーカーに依頼する。

(5) 祭日修理

溶接用ガス発生器、高圧用配電盤、ボイラーなどの日常停止できない設備の保守を新年、国慶節の祭日に行う。

4) 稼働率

稼働率は以下により算出されており、約50%となっている。日本とは計算方法が異なっている。科学的な手法で稼働率を算出するにはワークサンプリング法を用い、これにより段取り、運搬、余裕時間の短縮を図ることができる。

$$\text{稼働率} = (\text{実際稼働時間} \times \text{台数}) / (\text{計画稼働時間} \times \text{台数}) \times 100\%$$

5) 主要設備

工場の主要設備は以下のものがある。エアー工具を使用していないので職場にはエアー配管はない。

(1) 電力供給設備

熱処理用 : 750kVA

その他 : 630kVA

(2) 空気圧縮機

砂処理、ショットブラスト、溶接用 : 20m³/分 (往復式 8 kg/cm²) x 2台

総組立ライン用塗装用	: 1.8m ³ /分 (往復式 8 kg/cm ²)
マシニングセンタ用	: 1.8m ³ /分 (往復式 8 kg/cm ²)
建築用	: 0.6m ³ /分 (ベビコン)

4-6-4 設備管理の問題点

設備管理は、設備の計画から保全にいたる総合管理であり、常州フォークリフトの管理体制は制度化されており現在は問題を生じていない。また、保守作業も全社的に各担当部署で計画的に実施されている。しかし、計画目標である年間3,000台の生産ライン体制においては、現在の生産量では問題が表面化していない設備の稼働率の低さや機械の故障も、ライン全体の停止という大きな影響がでる恐れがある。したがって、フォークリフト生産設備の独自の管理部門を組織し、現行制度からライン生産方式への対応を図る必要がある。

4-7 教育・訓練

4-7-1 組織

教育訓練は生産副工場長の管轄下にある労働安全教育課が、外部研修、外部教師の招へい、工場内経験者により行っている。労働安全教育課の組織を図4-7-1に示す。

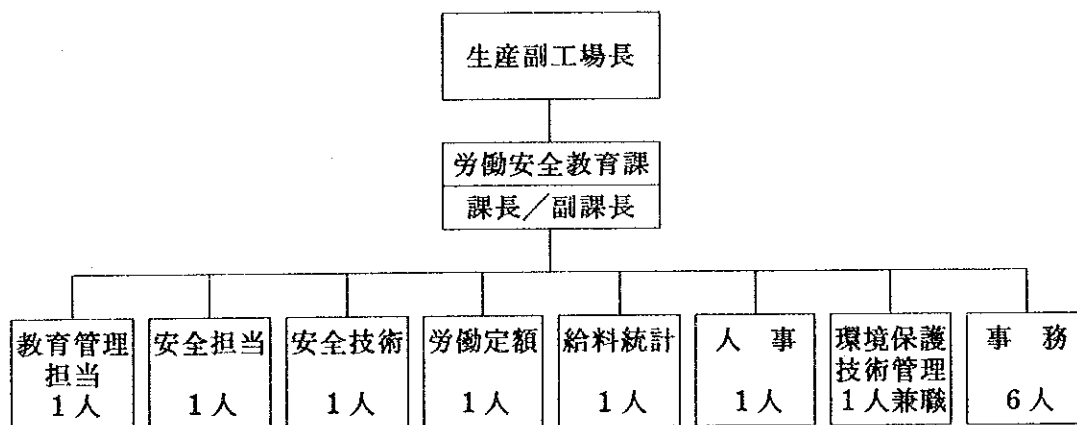


図4-7-1 労働安全教育課組織図

4-7-2 管理業務

1) 従業員教育体系

従業員の教育は管理員、技術員、作業員に分けられ、工場のみでなく機械工業部、常州市冶金工業部などの所管官庁によって実施されている。図4-7-2に教育訓練の体系、表4-7-1に教育内容を示す。

作業員の教育は、工場が実施する初級（新人教育）、常州市による中級、高級に分けられ、初級42時間/年、中・高級72時間/年、平均教育時間46時間/年を目標としている。教育訓練には、人件費の2.5%を充当させることになっている。

また、電気、天井クレーン、ガス溶接、ボイラー、プレスには、特別技能講

習を受講し、常州市労働管理局による資格が必要である。

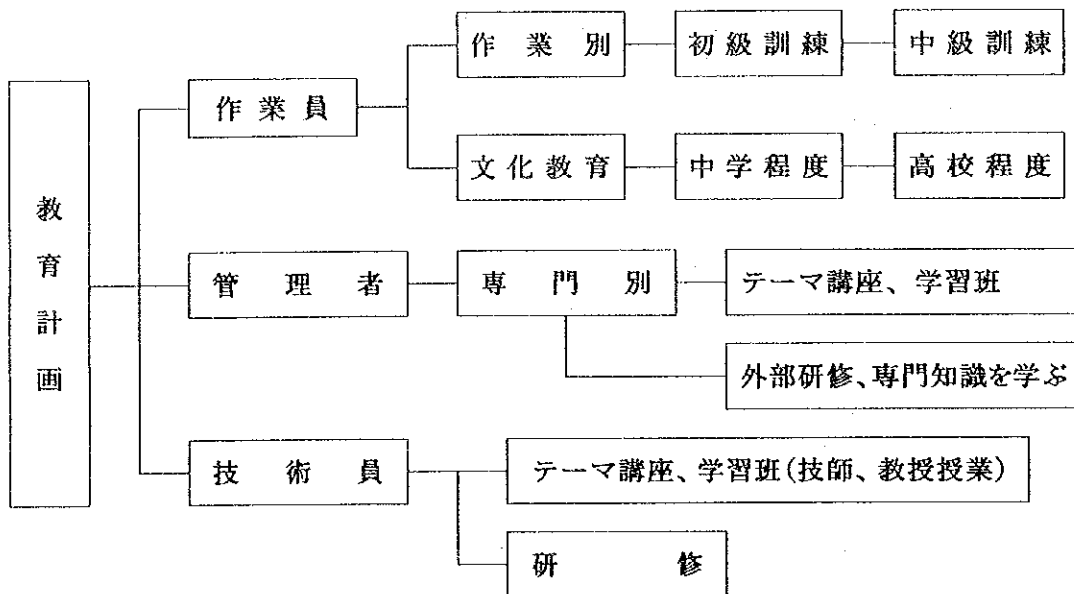


図 4 - 7 - 2 教育訓練体系図

2) 教育訓練方法

(1) OJT、OFF-JT

外部および経験豊富な工場従業員が講師になり、従業員教育訓練を実施している。労働安全教育課で個人別の労働者教育日程表を作成している。

(2) 災害事例の教育

新人に対する災害事例の教育は、工場、職場および組単位で3級(3種類)の安全教育を実施し、教育結果を3級安全カードに記録し保管する。

事故が発生した場合の対策は以下である。

原因追求 : 事故原因を追求する。

再教育 : 本人および関係者の再教育を実施する。

再発防止 : 再発防止の対策を講じる。

表 4 - 7 - 1 教育計画

番号	項目	教育訓練内容/標準	対象者	教育形式	時間	対象部門
1	工員訓練	新人職工入社教育 初級技術訓練 特殊作業人員教育 作業規律教育	新入職工 新入技術工員 50人 全職工	自工場 自工場・外部 外部	1週間 8.5ヶ月 1週間	全工場 各職場 各職場 各職場
2	幹部教育	品質管理および品質保証教育 品質手帳教育 各種適応性教育 市場経済転換メカニズム形成教育 合同管理基礎知識/合同委託証訓練	中層幹部/質検幹部 中層幹部 管理幹部 40人 中層幹部 経営販売人員 10人	自工場 自工場 外部 自工場 自工場	1~2日 1~2日 1週間 1~2週間 4~5週間	各課室部門 " " " 経営計画部
3	工程技術人員教育	日常業務学習 パソコン補助設計学習 ISO9000系列標準学習 外国語学習	工程技術人員 工程技術人員 10人 工程技術人員 工程技術人員 10人	自主組織 外部 自工場 外部	毎週2回 10日 3日 必要時間	技術部門 " " "
4	安全教育	安全法規制度など教育 三級安全教育	全工場職工 新入職工/臨時工など	自工場 "	1日 2日	全工場 "
5	班組長訓練	班組長管理訓練	班組長30人	自工場	3日	各職場

3) 技術評価法

工場の技術労働者の技術等級の評価方法は以下である。

- (1) 中国機械工業部労働者技術等級標準（運用部、1985年）に基づき審査、認定する。
- (2) 上級機関の労働部門は、技術学校生、職業学校生、在職工員に対する訓練を実施のうえ、審査、認定し等級証書を発行する。
- (3) 賃金等級に準ずる。
- (4) 工場運営の専門家が経験に基づき、工員の技術等級を評価、認定する。

4-7-3 教育訓練の問題点

現在の教育訓練は、中国の法律に基づいた制度のもとで行われているもので、技術等級などの資格取得に重点が置かれている。このため、資材や部品の乱雑な取扱いなど品質に対する配慮が欠けている作業習慣、職場風土が見受けられる。品物を床に直置きしない、錆びを発生させないなど品質を重視するための、近代的生産に関する基礎的な作業習慣を確立させる教育訓練から始める必要がある。

また、生産量の拡大に伴う生産工程のライン化が進むことから、作業員の多数台持ち、多工程持ちが要求されるようになる。これまでの単独作業から、多能工化に対応するための従業員の意識改革を含めた教育訓練が必要となる。今後は、現在の工場および労働安全教育課主導の階層別、職能別の教育訓練から、相互開発を促すための小集団活動を積極的に取り入れた教育を推進する必要がある。

4-8 安全管理、環境対策

4-8-1 組織

安全管理は、図4-7-1に示した労働安全教育課に属する安全担当、安全技術担当の2名、安全教育は教育管理担当者1名により行われている。

環境対策は、同課に環境保護と技術管理を兼任する担当者が配置されている。

4-8-2 管理業務

1) 安全管理

労働安全教育課の安全管理業務は以下である。

- (1) 作業管理：労働者の作業に対する評価
- (2) 賃金管理：毎月のボーナス査定
- (3) 安全管理：災害防止対策および災害発生記録
- (4) 安全教育：3段階教育（初級、中級、上級）、技能教育、資格取得教育

以上の労働安全教育課が行う安全対策の他に、工場の各組織からなる以下の安全管理体制が敷かれている。

- (1) 安全生産委員会：工場長、副主任7名、委員21名
- (2) 安全指導グループ：7職場の安全技術委員、安全員合計49名
- (3) 労働保護観察委員会：労働組合

2) 環境対策

工場では、塗装、熱処理、機械油などを使用しているが、外部の環境に影響を与えるほどではなく問題を生じていない。また、工場敷地も広く騒音の問題もない。したがって、大きな環境保護装置は設置されていない。

作業環境は、特にリベット・溶接職場の粉塵などの対策が必要である。

4-8-3 安全管理方法

1) 製造設備の安全基準

生産設備は、国家基準であるGBT83-85生産設備安全衛生設計総則に基づいて設置されている。

2) 非安全設備、非安全行動対策

事故の発生や通常的安全検査により非安全設備、非安全行動が発見された場合、即座にその原因を取り除くこととされている。すぐに問題が解決できない場合は、期限を限り、その間の臨時対策を講じている。非安全行動の対策は以下である。

- (1) 指導者は、「安全第一、予防が重要」の意識づけを行う。
- (2) 各クラスの安全生産責任体制を確立し、安全生産目標管理を推進している。
- (3) 労働者の安全意識を高める、労働保護専門教育を行っている。
- (4) 技術知識の学習による基本的な技術の向上を図る。

3) 安全管理記録

安全管理は以下の書式を用いて実施されている。

- (1) 安全生産実施記録
- (2) 安全生産検査記録
- (3) 3級（3種類）安全教育カード
- (4) 不安全原因改善通知
- (5) 危険作業申請許可書
- (6) 臨時配線申請書
- (7) 傷害、死亡事故登記表

4-8-4 安全管理、環境対策の問題点

1) 管理方法

安全管理、安全教育、労働ノルマなどの記録は綿密に取られているが、記録を優先させており、災害発生の防止のための一歩先を見た安全施策が取られていない。「従業員の健康と安全を守り、働きやすい環境（職場）づくり」を実現するための施策が必要である。

製造設備の安全基準、安全管理記録、安全対策などの専門員を配置し、組織的に実行しているが、工場では、クレーンの走行中に物を落として大きな音がしたり、重量物を2人で移動する「危険動作」が行われ、作業場の足元には品物が無造作に置いてあるなど危険と思われることが見受けられた。従業員に対し、自分の安全は自分で守るとの教育を徹底させることが肝要である。

2) 5S

5Sとは、「整理 (Seiri)」、「整頓 (Seiton)」、「清掃 (Seisou)」、「清潔 (Seiketu)」、「躰 (Situke)」の五つの頭文字をとったもので、日本の工場における従業員の作業、行動の基本的規範となっている。中国でこれにあたるスローガンは、「文明職場（近代的職場）」、「文明労働クラス（近代的労働者レベル）」である。常州フォークリフト工場では、過去にこれらの活動を推し進めたが成功しなかったとのことであり、また実際に工場を見てもほとんど実行されていない。5S、「文明職場」などの活動は、安全管理のみでなく品質、生産性の向上につながるものであることを理解する必要がある。

3) 環境対策

リベット・溶接職場やショット工場の粉塵、溶接によるヒューム、騒音など工場内の環境対策が取られていない。また、安全保護具の着用が義務づけられていない。フォークリフトの量産体制に備え、これらの対策が必要である。