

自動車工業における生産管理システム

Production Control System in Automobile Assembly Plants

The motor car industry today is facing various problems including (1) the need of meeting diversifying demands of customers on models, (2) greater social responsibility placed on the enterprise in respect to the safety of traffic and air pollution, and (3) the fact that a car consists of a tremendous number of parts.

At Nissan Motor Co., Ltd. these problems are tackled by adopting a production system which employs general purpose and control computers with best suited functions for assigned jobs.

In this article are discussed these problems citing the production system of the Oppama Factory, Nissan.

武井 実* Minoru Takei
村野 東一** Tôichi Murano
井上圭太郎*** Keitarô Inoue
竹本 章**** Akira Takemoto

1 現在の生産管理システム開発の背景

自動車生産は、少種大量生産形態をとり、流れ作業による最も合理的で管理しやすい製造業の一つとされてきた。

確かに、図1に示すように浸透期においては、少種大量の典型的な生産形態をとり、車の完成時点に焦点を合わせ関連部品の生産と供給を行なう同期化思想によって生産されてきた。

さらに、モータリゼーションによる成長期への突入とともに生産管理の開発は、同期化思想を土台とし、個々の業務を実質的に一貫したシステムとして、有機的に結合した「TOTAL SYSTEMとしてのEPOCS(Engineering and Production Operating Control System)」が開発された。

しかし、この「TOTAL SYSTEM」も新しい自動車産業の環境変化とともに変容しつつある。すなわち、代替期への移行につれ車種の多様化と、納期の短縮、生態学からの安全公害問題、さらに、新しい世界経済体制よりくる輸出環境の変化、労働力の逼迫(ひっばく)など新しい時代に合ったシ

ステム開発が必要とされてきた。

この新しい時代の到来、「量の時代から質の時代への移行」とともに「受注-生産の新システムであるOES(Order Entry System)」,さらに、「変化しつつある環境に合った工程管理システムのレベルアップを目ざす総合工場生産管理であるTPPS(Total Plant Production System)」を開発している。

以下、車種の多様化、納期の短縮および生産効率の向上という命題を解決するために開発された「新受注生産システム(OES)」を中心に生産管理システムの概要を紹介しよう。

2 生産管理システム開発上の問題点

2.1 生産を取り巻く諸活動の調和の必要性

売れる車を即時に提供したいという営業要望と、少車種を大量ロットで安定的に生産したいという生産要望とのあい矛盾する命題に対し、両者の取決めのわくの中で相互に満足し

年 代		昭和35年		昭和40年		昭和45年	
市 場	市 場 特 性	開 拓 期		浸 透 期		成 長 期	
	市 場 環 境 製品イメージ	ステイタス・シンボル		競争能 激 迫 求		寡 大 占 衆 化	
生 産 方 式	生 産 形 態 製 造 技 術	少 種 小 量 (ロ ッ ト 生 産) 機 械 化		少 種 大 量 (流 れ 作 業) コ ン ベ ヤ ・ ラ イ ン 化		多 種 大 量 (同 期 化 の 徹 底) 自 動 化	
						(多 種 多 様 化 同 期 化 を 基 調 と し た) 総 合 管 理 シ ス テ ム 無 人 化 (ロ ボ ッ ト)	
コ ン プ ュ ー タ 領 域	E D P 化 の 範 囲	P R 期		個 別 事 務 処 理 の E D P 化		TOTAL SYSTEM を 想 定 し た 個 別 業 務 の E D P 化	
	E D P の 種 類	P C S シ ス テ ム I B M P C S		EDP(カードベース) HITAC 301 IBM 650		EDP(磁気テープベース) HITAC 3010 IBM 1401 HIDIC 100 SDS	
						第3世代のコンピュータ HITAC 8400 IBM 1401	
						総合化のための 業務のシステムの開発	
						高速・大容量システム HITAC 8500・8700 IBM 370 HIDIC 500・700	

図1 自動車工業における環境の推移状況 市場環境、生産方式とコンピュータ・コントロールを関連づけた環境の推移を示す。

Fig. 1 Transition of Industrial Environment in the Motor Car Industry

* 日産自動車株式会社追浜工場 ** 日産自動車株式会社機械計算部 *** 日立製作所大みか工場 **** 日立製作所コンピュータ第1事業部

月を要する固定的なシステムである生産管理システムにとっては、車種の多様化と納期の短縮とは決してあい入れない命題である。

また、車を生産するための技術情報の源流である設計業務を、本質的な面より追求していくと機能設計となり、市場指向的な要求も生産技術的な要求も加味することは本来の設計開発に対する制約条件ともなる。それはあくまでもカーデザイナーの自由奔放なイメージ設計と、性能品質を保証する技術設計と、設計目標原価を達成させるV A設計とがその中心的業務となっているからである。

このように、営業・設計・生産のそれぞれ追求すべき機能とそれ自身の限界の中で、新しい環境に対応するよう三者を一つの目的のために総合、調和させてゆかねばならない(図3)。

2.2 効率的な車の在庫管理

納期の短縮と生産の弾力性の向上とは、新しい時代の実生産管理の大きな命題であるが、設備、労働力などの制約が多く十分な弾力性を生産に持たせることは不可能である。そこで、これを補うものとして製品の流通過程における効率的な在庫管理が必要とされる。このため、O E Sでは、過去の販売実績に基づいて車を量販車、準量販車、非量販車の三つに層別管理し、それぞれの層別の在庫責任分担を明確にした。

この結果、営業部門からの生産要望は非量販車(原則として在庫しない)の生産直結を除き、在庫補充的な要素を加味して行なうため、生産納期の面で在庫のバッファを有効に活用することにより若干の余裕が出ることになる。

2.3 生産の弾力性への対応

2.3.1 問題の所在

生産の弾力性の制約要素としては設計と生産設備の2面がある。設計における生産の弾力性への対応は部品の共通化とグループテクノロジーなどの手法とがある。しかし、新しい設計技術の開発には、安全、公害、生産技術、ユーザーの好みなどのからみ合いからグループ化をむずかしくする要因があり、今後の大きな課題の一つとして残されている。

また、生産設備の問題に関しては、生産の弾力性を持たせた設備を持つ新工場の建設がその都度なされればよいが、すでに膨大な投資によって建設された既存の設備を無視することはできない。

このように、われわれに与えられた命題解決の手段は、現状の抜本的な変革による新システムの開発ではなく、現状という制約条件の中で各部門ができる最大の努力によって解決すべき最適化システムの開発であった。

もちろん、新しい時代に合った設計技術と生産技術への研究、開発は今後とも検討していくのは当然のことである。

2.3.2 生産計画面における対応—生産計画の階層構造化

設計開発段階では最終的な製品を頭に描いて設計され、また、販売する時点でも具体的に目に見える最終製品より選択される。このように入口と出口とが最終製品によって規定された中での生産の弾力性を増大させることは非常に困難なことである。

しかし、数万車種の組合せ可能車とはいえ車格、性能により大分類がなされ、それを計画車種として設定する。この計画車種を基本として種々の機能部品と、多数の仕様の組合せにより数万種の最終製品が組み合わされ、完成されることが明確化し、解決の糸口が見いだされる。

このため、生産計画の階層構造化が図られ、生産準備から製造指示までの各段階でM/S No. 1, M/S No. 2, M/S No. 3,

Actual Scheduleの各スケジュールが立てられ、それぞれの目的によって計画単位とレベルを異なるものとする。

(1) M/S No. 1

M/S No. 1は車種の大分類項目である計画車種と、独立した機能部品群としての機能部品を計画単位として立てられる先ゆき3ヶ月の計画である。この計画はマクロの需要予測に在庫や日産自動車株式会社の生産販売政策を加味して立てられるため、できるだけ予測可能な単位にしてある。また、この計画は車両工場の生産体制、部品の生産と発注、材料手配、そしてUNIT工場の生産体制、部品メーカーの生産体制の基本となるものであり、いわば生産準備のための計画である。

(2) M/S No. 2

M/S No. 2はM/S No. 1において決定された計画のうち、次月計画車種計画を日別計画に展開して作成されるものである。この計画は、車両工場の生産条件である稼働時間、ライン別生産条件、治具比、特殊色の条件、営業納期指定などの条件を加味して作成される。この計画車種計画が営業に対する生産要望のわく計画ともなる。さらに、車両工場、UNIT工場の月間納入指示と内製加工の基本計画となる。

(3) M/S No. 3

実際の販売店からの受注に関しては営業部門において各種調整を行なって生産要望が作成される。この生産要望に対し、M/S No. 2時点にて作成された計画車種計画、機能部品計画、塗色計画の各わく計画のチェックを行なって製造計画M/S No. 3が作成される。この計画は、車両工場にとっては車両製造計画、専用部品に対する旬間納入指示、UNIT工場に対するユニット送達計画となる。さらに、営業部門に対してはユーザーへの納期保証の裏づけとなる納期回答の役割をも持つ。

このように生産計画は先行3ヶ月計画(M/S No. 1)、日別わく計画(M/S No. 2)、最終製品の製造計画(M/S No. 3)の3レベルの階層構造を持つ体系となっている。

この3レベルの生産計画は全関連部門の指標となり、タイミングが要求される計画であるため、一括本社集中処理を行なっている。さらに、工場レベルとして投入順序計画(Actual Schedule)を追加すると、4レベルの計画となる。

(4) 販売店からの受注

個々の販売店においては先行3ヶ月計画作成時点で総取引台数のみ取り決め、具体的な最終製品に関してはこの取引台数のわく内で12日先行、10日タクトで発注する方式としてある。これにより、販売店において最終製品による複雑な需要予測を行わず、単なる販売台数の予測によってセールス活動を行なうことができるようになっている。

2.3.3 部品調達

(1) 問題の所在

設計、営業との問題を解決する具体的な方法は部品調達の部分に集約されてくる。

ブルーバードUの場合、設計設定部品約6,000点より、販売限定車種は約4,000車種、設計組合せ車種は数万車種を生産している。

また、資材メーカーより車両完成までには長期間にわたる生産活動を必要とする。このように、1台の車を組立完成させるためには多数の部品を、タイミングよく加工、組立する必要がある。

このような生産上の制約に対し、車種の多様化と納期の短縮という命題を解決する方法としては、最終製品の予測

と部品層別管理とが考えられる。

納期の短縮を考えれば、最終製品を予測しそれを事前計画として生産する方法は、車種の多様化によって不可能となっている。

(2) 部品層別管理

車の構成を示す部品表の単位と、販売予測をする営業の予測単位とが正確に重なればよいが、いろいろの理由から両者を一致させることはなかなかむずかしい問題である。そこで、部品表の表現を考慮しつつも、営業が予測可能な単位を計画単位とする必要があり、ここに計画単位として、車種群の計画車種計画と機能部品群の機能部品計画の二つの独立した計画を採用した。また、機能部品の計画には予測誤差を吸収するだけの変動幅を認めることとした。しかし、これらの計画を部品に展開することは必ずしも簡単ではない。そこで、部品表を解析し、計画車種計画から一義的に算出できる計画車種内共通部品と、変動幅付きの機能部品計画から決まる機能部品、さらには、機能部品のからみ合いで一義的には算出できない予測部品の三つに部品を層別し、固定計画部品、固定計画+変動幅部品および予測要素を加味した予測部品の3種類として層別管理することとした。

(3) 3ヶ月発注

日産自動車株式会社追浜工場においては部品調達管理点数約15,000点であるが、そのうち80%が外製部品であり、20%が内製部品である。

部品メーカーの生産体制と内製品の生産体制を決定するため本社集中処理にて、全部品を先行3ヶ月計画に基づいて発注することになっている。

これは、計画車種内共通部品と変動幅付機能部品と予測部品の3種類を当社マクロ予測計画より算出している。

(4) 納入指示

納入指示は外注メーカーに対し、組立作業に必要なリードタイムと安全度を加味して納入数量と納入時期を明示する情報である。

計画車種内共通部品はM/S No.2の計画車種計画より月間納入指示を行ない、機能部品と予測部品はM/S No.3の製造計画に一部予測を加味して旬間納入指示を行なっている。

このほかに、大物部品や仕様の多い部品については旬間生産量固定で納入タイミングを必要に応じて指示するという、特殊納入指示をも設定している。

3 生産工程業務

このように、新しい時代の要請である「車種の多様化と納期の短縮」に応ずるシステムとして、販売店、営業、設計、生産というそれぞれ利害の異なる部門四者を、一つの目的のために総合的に調和させるシステム開発を行なってきた。しかし、これらのシステムはあくまでも計画業務であり、ここで取り決められた製造計画を実際に生産していくシステムである生産工程業務が充実していなければ、しょせん、計画倒れとなってしまう。

次に、OESをささえる生産工程業務について述べてみよう。

3.1 工程管理

車両工場の工程は「プレス・ショップ、マルチ・スポット・ショップ、メイン・ボディ・ライン、メタル・ライン、塗装ライン、トリム・ライン、シャシ・ライン、各種テストライン、ファイナル・ラインそして最終品質を確認する検査ライン」より構成されている。

これらの工程を円滑に管理していくために、勤務体制状況、設備能力状況、部品供給状況、生産進行状況により毎日、生産投入順序計画が決定される。さらに、WBS, PBS のストレージ・エリアより次の塗装ライン、トリム・ラインへの投入順序計画は、工数バランス、生産優先度を加味して決定される。

このように、「投入順序計画、ライン制御、作業指示、実績収集、ボデー・トラッキング、品質情報」などの製造工程管理は、オンラインリアルタイムのプロセス・コンピュータによって処理されている（詳細は後述する）。

3.2 実績管理

工場の生産台数の把握(はあく)は、該当工場の人員稼働状況と設備稼働状況という工場全体の生産性を表わす指標である。

また、営業との業務上の関係を規定しているのはM/S No.3という製造計画であり、営業部門はこの生産計画に基づいて、販売店への出荷計画と海外への配船計画、船積み計画が作成されている。それゆえ、この製造計画M/S No.3を達成することは、工場にとっての評価そのものであり、ここに実績管理の重要性がある。

この実績把握と進捗管理は、プロセス・コンピュータの情報によってなされている。これにより、遅れた車両に対し納期再回答を行なえるよう管理体制を強化し、受注車に対する納期保証を行なっている。

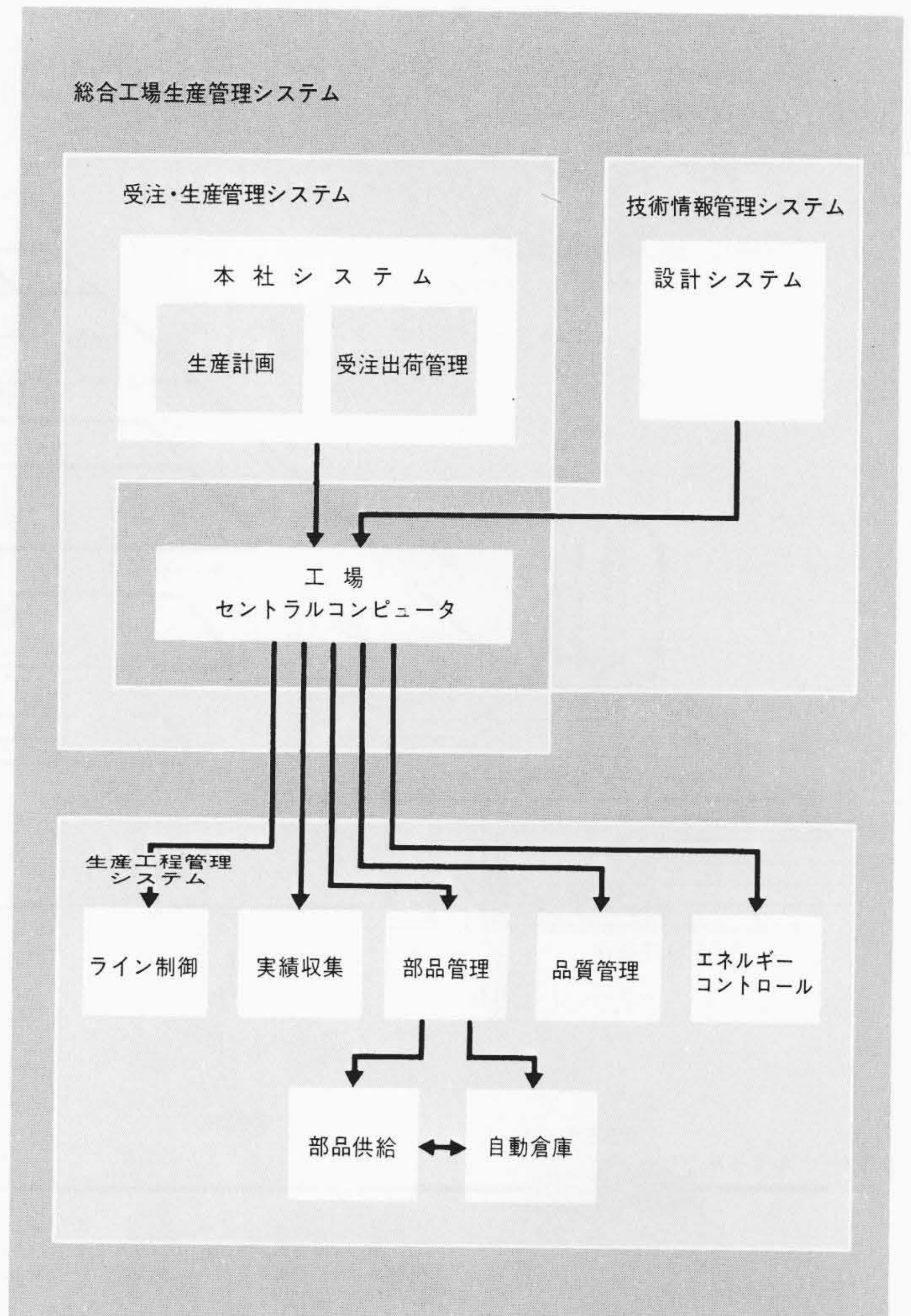


図4 日産自動車株式会社におけるコンピュータ・システム概念図
コンピュータ・システムの階層構造を示す。

Fig. 4 Conceptual Diagram of Computer System Adopted by Nissan

3.3 品質管理

品質管理には2面あり、第一義的な問題としては製品を製造する段階で品質基準にあった生産を行なうことであり、第二義的な問題としては、品質上問題が生じた場合に該当部品をすみやかに回収し、品質上正しい部品と交換することである。

第一義的な問題に対しては、品質基準の設定、製造技術の向上、作業基準の設定、設備保全の確立、検査基準の設定、物流の改善、各記録の管理、作業者のモラルなど、従来から行なわれている底辺の広い活動を行なっている。

第二義的な問題は、企業の社会的責任の観点より部品メーカー、UNIT工場、車両工場という各段階での問題部品の発見システム、回収システム、市販車に対する車歴ファイルによるユーザー管理システムなどの品質保証システムを開発している。

4 日産自動車株式会社追浜工場の特長

以上が日産自動車株式会社における生産管理システムの概要である。しかし、実際の生産は個々の工場設備の条件などによって異なり、その工場に合った生産システムを開発している。

次に、具体的な問題を取り上げ、日産自動車株式会社追浜工場を例として説明したい。

追浜工場は日産自動車株式会社における最初の乗用車専門工場として建設された。当初生産能力は月産10,000台を目標とされ、現在ではその約4倍を生産するに至っている。この間設備投資は段階的になされたため、生産ラインは複雑となり、管理もむずかしくなっている。

さらに、生産ラインは3ラインあり、すべて同一車系が生産できる混合ラインの形態をとり、営業からの生産要望に対し弾力的に対応しうる設備としている。

反面、システムは複雑となり、車種の多様化、納期の短縮の要求に対し人手による管理では限界となってきた。ここにコンピュータによる徹底した管理を必要とする理由がある。

日産自動車株式会社においては、現場における種々の生産工程制御は、設定された機能を十分発揮できるようにと、プロセス・コンピュータHIDIC 100を導入してきた。現在は、ライン制御と品質管理用に開発され、稼動している。

さらに、本社生産計画システム、工場計画業務システム、プロセス制御システム（ライン制御、作業指示、実績収集、進捗管理、品質管理、部品管理、自動倉庫、部品供給、エネルギー・コントロール）などの階層構造を持つコンピュータ・システムとして、総合工場生産管理システム（TPPS）を完成させようと開発中である（図4）。

次に、このライン・コントロールについて詳述したい。

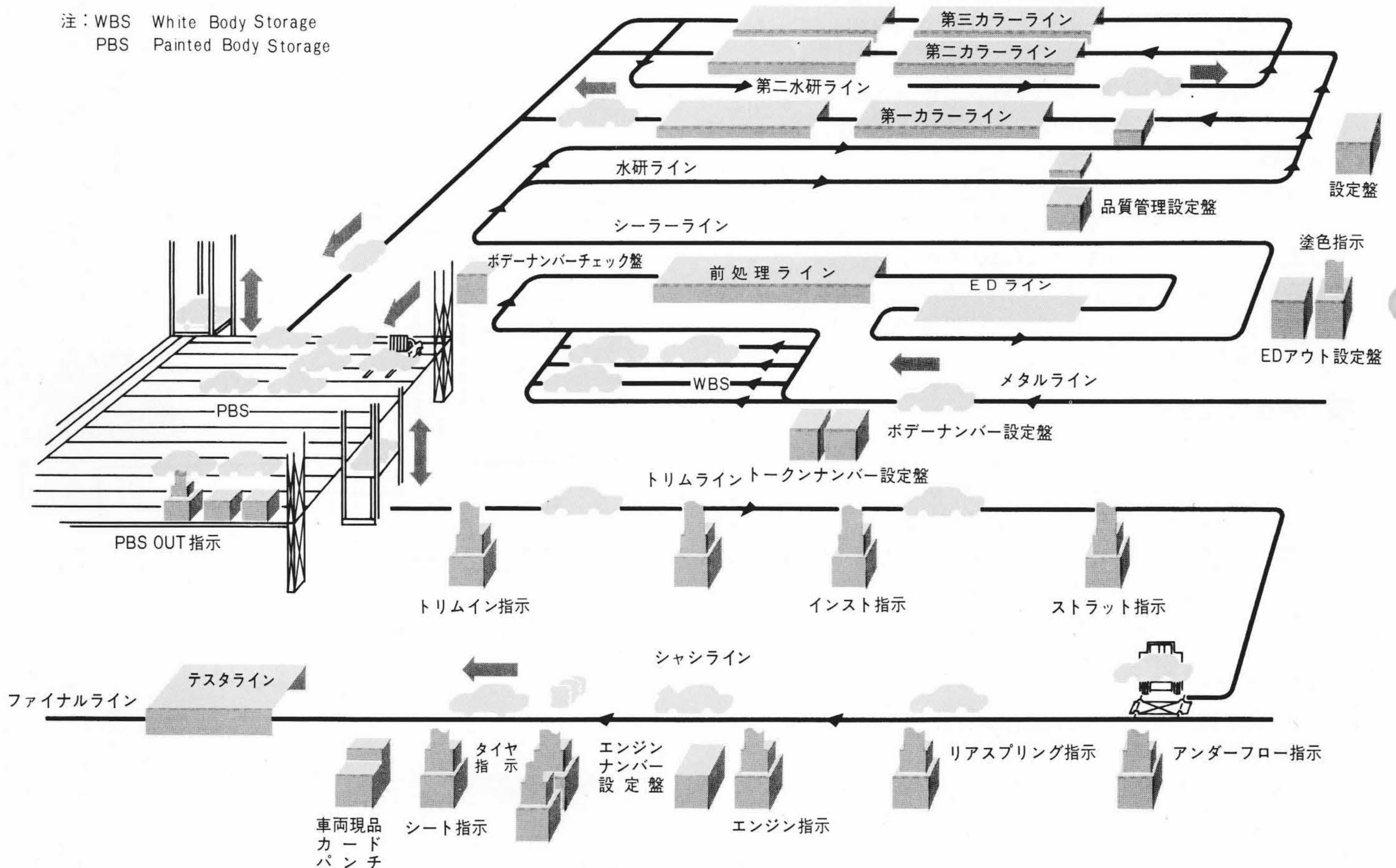


図5 自動車生産ラインの概要 日産自動車株式会社追浜工場生産ラインの鳥瞰(ちょうかん)図を示す。

Fig. 5 Outline of Motor Car Production Line

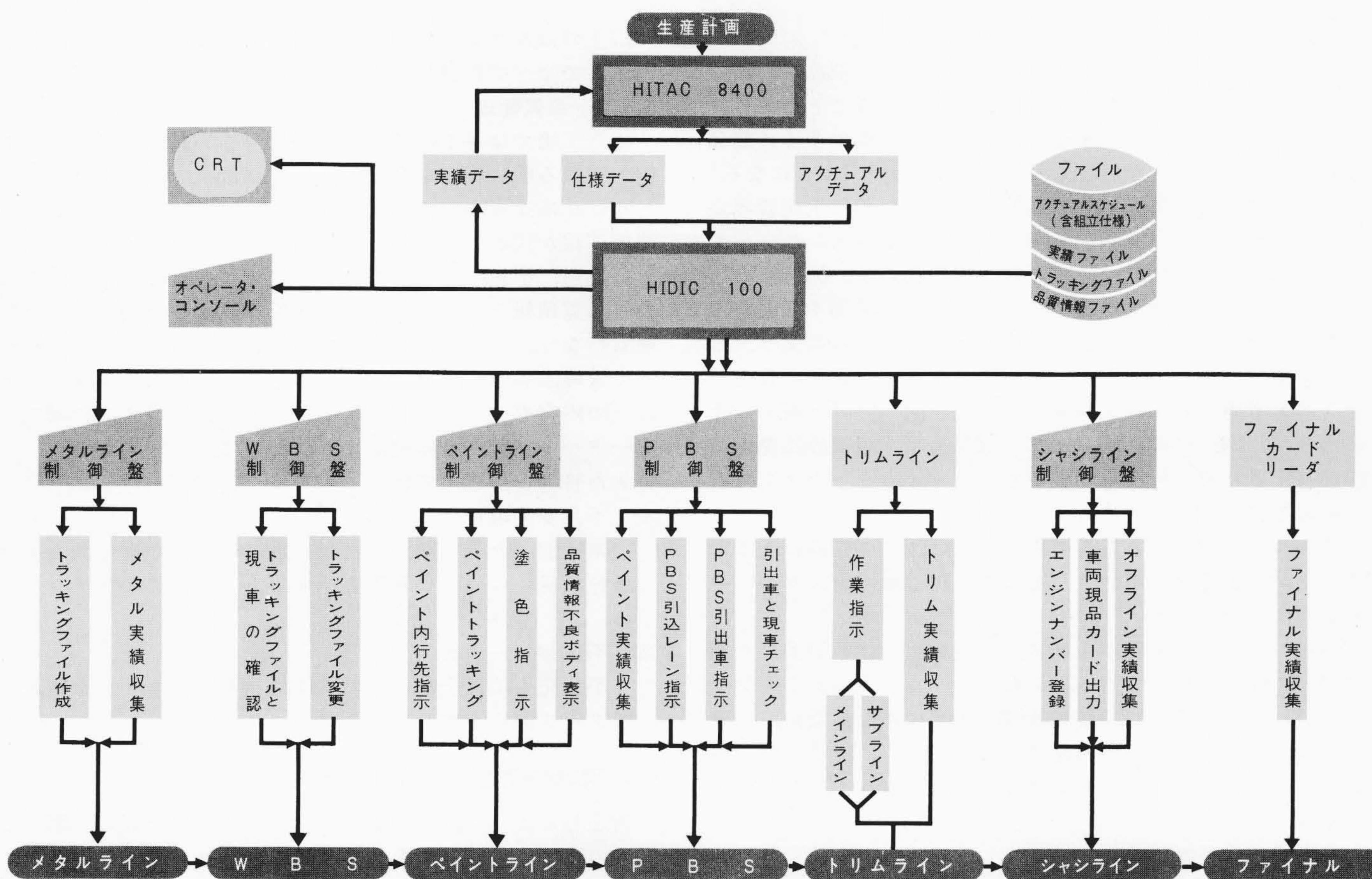


図6 自動車生産ライン・コンピュータ・コントロール機能図 日産自動車株式会社追浜工場におけるコンピュータ・コントロールの機能を示す。

Fig. 6 Functional Diagram of Computer Control in Motor Car Production Line

5 組立工場生産管理システム

5.1 コンピュータ・コントロール導入の背景

自動車業界における競争の激化に伴い、①製品の多様化と量産体制の確立 ②工数低減による低コストの実現 ③納期保証 ④工場規模の拡大管理組織の膨張による情報量の量的増大と質的複雑化に起因する情報処理の遅延防止などの問題が必然的に発生してきたのは前述のとおりである。

特に組立工程は、自動車を作り上げる最終工程であるため、流通機構、販売政策、品質保証などの要望・要求に応ずることが必要である。すなわち、確定注文方式、オーダー・エントリなどへの指向はそのまま管理の複雑化、多様化、管理サイクルの短縮を要求するものであり、生産量の増大と管理の複雑さに弾力的かつ全体的な判断で対応し、即時的にアクションのとれる体制に対して有効な方法を採用したのがコンピュータ・コントロール方式である。

5.2 プロセス・コンピュータの機能

このような背景により導入されたプロセス・コンピュータの機能は組立工程という最終工程の特殊性から次の機能を果たすべきものとされた。

- (a) ワイドセレクション可能な組立進行
- (b) 組み違いの防止
- (c) 自動化の促進
- (d) 工程のバランス
- (e) 作業負荷のバランス
- (f) 情報の収集、分析処理
- (g) 切替え、立上りの円滑

(h) 納入、在庫、生産工程の管理

つまり、経営計画および生産計画に基づく日々の生産活動が実施に移されるが、人員、設備の故障、不良発生、部品欠品など生産を阻害する要因により工程に乱れが生ずる。そこで一定の生産設備と人員でいかに多くの製品を正確に作り上げるかを解決し、その時点、時点で最適の計画達成を果たす一計画と実際の調整一のがプロセスコンピュータの機能である。

5.3 組立ラインの概要

図5は自動車工場生産ラインの概略を示したものである。車体組立の完成したボデーはメタルラインからWBS (White Body Strage) に投入される。このストレージはPBS (Painted Body Strage) と同じく数本の並列に設置されたコンベヤで、一方からボデーを投入し、他方から必要な時期に取り出すことができ、工程の流れの中での調整機能をもっている。WBSより取り出されたボデーは下塗、水研、塗装ラインより成るペイント工程に入る。この工程は全工程内で最も不良の発生しやすいところである。塗装の完了したボデーはPBSに投入され最適な順序でトリム・シャシラインに送り出される。このラインにおいて内部ぎ装および車軸、エンジン、タイヤなどの取付けが行なわれる。この工程が終わると車はファイナル・ラインで検査を受け完成車となる。

5.4 組立工場生産管理システム

—その特長を中心として—

図6は組立工程を中心に自動車生産ラインのコンピュータコントロール機能の概略を示すもので、このうち特長といえるいくつかのシステムについて説明する。

5.4.1 ダイナミック・スケジューリング

工場における生産管理とは生産計画に従って部品、材料、人、生産設備を同期化させ生産目標を達成することである。すなわち、一定の生産設備、一定の人員でいかに多くの製品を正確に作り上げ生産計画を守ってゆくかがポイントになる。この「計画」と「実際」との調整、統合のために生産管理要員が存在したのであり、制御用コンピュータ導入のねらいもまたいかに両者を結びつけるかにあると考えられる。つまり、「与えられた生産計画に基づき1工程内の各現場や部署などにおける具体的な作業の手順を立てること」から始まり、日ごとあるいはシフトごとの「各現場の作業員、設備の負荷バランスを考慮しながら生産効率最大化を図り」、「状況の変化に応じて（例、日程計画のずれ、部品欠品、設備故障発生、作業員出勤状況、休止時間変更など）ダイナミックに立て直し対処してゆく」方式である。

メタルラインでは各工程の作業時間は仕様の相違に大差なく、生産計画どおり消化されるので、組立順の再スケジューリングはしない。

ペイント工程は工程が複雑で、不良発生が比較的多いためボデーの順序が乱れてくる。また、トリム、シャシラインでは車種によって各工程の作業時間が大幅に異なるため、どういう順序で流せば作業員の遊び時間が少なく、能率がよいかPBSのボデーのストレージ状況を見ながらスケジューリングする。

本方式の骨子は、

- (1) 組立ラインの各工程における作業余裕の概念を理論化し、これをもって、ある与えられた組立順序の最適性を評価する尺度としたこと。
 - (2) ほとんど無数に考えられる組立順序の組合せの中から最適な（最大の作業余裕を持つ）順序を選び出すのにBBM（Branch and Bound Method）を用いて計算時間の短縮とオンラインでの実用化を可能にしたこと。
- の2点である。

5.4.2 作業指示

上記スケジュールに従って各工程現場のオンライン端末装置に作業指示を出す。自動車は多量生産ではあるが、ライン上の各ボデーの生産仕様が1台ごとに異なるいわゆる多種注文生産である。このため作業員に対して詳細な仕様をタイムリーに指示する必要がある。具体的には次のような内容である。

- (1) ライン上ボデーの移動に伴うトラッキングチェックポイントを通過するときに、たとえばトークンカードを読み込むなどの方法により合理性の論理チェックを行ない確認をするが、このチェックをパスしない場合には、その旨報知し対策を指示する。
- (2) 移動中要修理ボデーを作業員が発見した場合には修理回送をインプットし、コンベヤの流れを自動切換するとともに作業員に順序変更の指示をする。
- (3) ボデーが塗装工程に入るとその車種およびボデーナンバーに対する塗色と塗装仕上目標日、組立完成予定日を現場のタイプライタから塗色指示票として出力する。
- (4) コンベヤのルートにまちがったボデーが投入されたことが検知されると、その旨報知し対策を指示する。
- (5) トリムラインへボデーが投入された時点で後工程であるマーシャリングショップ、ユニットショップ、タイヤショップ、シート組立ショップなどにそのボデーに関するアセンブリ指示票をタイプアウトし、作業準備を指示する。

以上のほかコンベヤの分岐合流に関する指示などは直接出力されてすべて自動的に制御される。

5.4.3 品質管理

組立工場では各工程で各種検査が行なわれ、ボデーが次工程へ流れる前に不良を発見し、生産に混乱を生じないようにしなければならない。品質管理のオンラインコントロールは塗装工程が代表的であるが、工程のチェックポイントでボデーの塗色、不良の種類、不良個所などの検査結果データを入力し品質情報として下記管理資料を作成すると同時に履歴管理も行なう。さらに、不良発生が連続して起こるような場合、その管理限界値を設け、それをオーバーしたとき現場サイドにその内容をディスプレイすることにより、ラインに即刻フィードバックできる体制がとられている。

また管理資料としては、

(1) 不良多発項目表

車種別、カラー別、不良個所別、不良種類別件数を不良多発項目についてCRT表示するとともにタイプアウトする。

(2) 不良パレート表

不良発生項目全数について(1)と同様に、コードを翻訳してタイプアウトする。

6 現状の問題点と将来の方向

前述したように、自動車工業は多種の部品を製造、購入し顧客の嗜好(しこう)に合わせて組み合わせる非常に裾野(すその)の広い産業により構成されている。さらに、市場特性として、コンシューマリズムは今後ますます進展し、競争が激化するための対応策として、

- (1) 消費者の嗜好に合わせた、タイムリーな車の開発と生産体制
- (2) 安全・公害対策
のよりいっそうの強化が必要となる。加えて、若年層の第三次産業への就職傾向による労働力不足への対応策として、
- (3) 生産ラインのよりいっそうの自動化
などの問題点が実在している。

一方、これらをコンピュータ・システムとして解決を図るため汎用コンピュータと制御用コンピュータによる階層構成を採用している。しかし、当初意図した時点から、

(a) アプリケーションの質の変化

(b) コンピュータの発達

などにより状況が変化しているので、相互の特性を生かしてそれぞれの機能分担を定めると同時に、現在よりいっそう密接に接続する必要がある。

今後、重点的に検討を進める分野としては、次の事項があげられる。

(a) 組立ラインの状況に合わせたタイムリーなラインへの部品供給システム

(b) 品質管理の徹底と各種製造情報の収集、検索システム
このための要件として、自動化された正確なデータ収集機器の開発が望まれる。

参考文献

- (1) 岡野宏ほか：生産（コンピュータ経営実務講座5）ダイヤモンド社
- (2) 宮崎、藤木：日立評論 51, 176（昭44-2）
- (3) 穂坂、浅田：日立評論 52, 696（昭45-8）
- (4) 小淵、三森：日立評論 51, 171（昭44-2）