

〈研究論文〉

自動車工業における生産自動化と生産管理システム

溝田 誠 吾

はじめに

本稿では、現代巨大企業の「多仕様—受注—混（流）合」という具体的な特徴をもって実現される大量＝連続生産の生産機構を自動車工業—乗用車を素材に生産の自動化の視角から明らかにすることを課題としている。

第1節では、自動車工業における生産の自動化の到達段階を機械加工、総組立に分けて明らかにし、さらに、現在、乗用車製造所でロボットによる自動化の最も進んだ車体組立ラインの特徴を明らかにする。第2節では、車体組立ラインでのロボットによるスポット溶接自動化—生産の自動化と、その影響を人員削減、配置転換、職場構造・職務（労働）内容の変化として明らかにする。第3節では、現代の「多仕様—受注—混合」生産型の大量＝連続生産の実現条件となっているコンピューターによる生産管理システムの構成要素のうち最も重要な受注・納車システム、部品調達システム、製品仕様情報管理システムについて明らかにする。

目 次

〈研究論文〉

自動車工業における生産自動化と生産管理システム	溝田誠吾…(1)
編集後記	(52)

第1節 自動車工業の生産自動化の現段階

1. 現代自動車生産の表象—機械加工・組立型—

現代の乗用車製造所でおこなわれている大量生産＝連続生産は、多品種＝「多仕様」、受注、混流（合）という具体的な特徴をもって実現されている。

(1)多品種＝「多仕様」生産——現代の乗用車生産はユーザーのニーズに対応し、ワイドセレクション（1銘柄に多くの車型あるいは仕様を準備する）という商品＝差別化戦略を展開している。たとえば、トヨタ自工のクラウンでは1966年当時、ユーザーの選択できる仕様は322であったが、78年には101,088仕様へと膨大な数に増大した。1銘柄で、このような仕様（エンジン、ボディタイプ、ミッション、グレード、塗色という組合せ＝車型に特別注文装備：オプションを組合せ）数を製造するのは自動車以外に類がない（第1図参照）^{注1)}。

(2)受注生産——この多仕様の車の大量生産は、見込生産ではなく、系列販売店（ディーラー）からの受注（オーダー）で製造されている。しかし、70年代以降の販売サイドにおけるワイドセレクションの進展は、生産サイドの平準化生産の原則との調整問題を提起した。

(3)混流（合）生産——現代の乗用車製造所は、多仕様（たとえば、サニーとスカイライン）の乗用車の製造を組別生産でなく、1台ごと入り混った形でおこなっている（この混流（合）生産を日産自動車（以下日産という）の座間工場では、77年サニーとシルビアに実現した。この混流ラインと車体組立ラインのロボット導入の連関は後で述べる）^{注2)}。

以上が、現代の乗用車製造所での大量＝連続生産の実現される具体的な特徴であるが、つぎに、こうした生産を実現する乗用車製造所プロセス構造、装置・機械体系と労働組織および情報処理機構について検討する。

乗用車製造所のプロセス構造

自動車産業の生産工程は、しゅう・鍛造→機械加工→組立の機械加工・組立ライン（エンジン、ミッション、アクスル）とプレス→車体組立→塗装→かざり装→総組立→調整・検査というボディシャーシに組立部品（ユニット）を組付ける総合組立ラインから構成されている。このように、自動車の製造プロセス構造は、素材の変形・加工、組立によって完成品の導かれる典型的な^{しゅうれん}取斂型の構造である。なお、工場内部レベルでは、以上の生産工程は、しゅう造・鍛造工場、プレス工場など素材の変形・加工段階の工場と総合組立工場およびエンジン、ミッションなどのユニット部品の組立段階工場という2つの異なる類型のプロセス構造をもつ工場から成り立っている。^{注3)}以下、乗用車の生産ラインを(1)機械加工ライン、(2)総組立ラインに大別して、生産自

動化の現段階を確定する（第2，3図参照）。

2. 機械加工ライン——トランスファーマシン型機械体系による自動化

(1)鍛造と鑄造工場

鍛造工場——ここでは、リヤ・アクスル・シャフトなどの駆動装置の部品、ステアリングなどかじ取り装置の重要保安部品、クランク軸などエンジン部品の鍛造部品を製造し、エンジン、その他重要機能部品の製造の出発点に位置する。この鍛造工程は、素材の切断→加熱→鍛造→トリミング・コイニングという工程から成り立っている。^{注4)}

鑄造工場——ここは、シリンダーブロック、シリンダーヘッド、ミッションケースなどを各種の鑄造方式（生砂型、ダイカスト、金型、低圧など）で製造する、エンジン・基幹部品製造系列のもう1つの出発点に位置する工場である。この鑄造工程は、造型→溶解→注湯→砂落とし→鑄張り取りの4工程から成っている。^{注5)}なお、以上、2工場のうちこの鑄造ラインでは、ロボットを導入し、コンピュータ制御による自動化ラインも実用化されている。また、鑄造ラインではラインの効率化のために、ダイカストマシンのコンピュータ制御方法の適用や型のCAD-CAM化も今後の課題となっている。^{注6)}

(2)機械加工・組立ライン

ここでは、自動車部品の機械加工例を多工程の代表的なエンジンのシリンダーブロック（通例、箱物といい、この他にクランクシャフトなどの軸物、平・ハスバ歯車などのギヤ類がある）でみることにする。この機械加工工程は、上下面削り→ジャケットの圧洩れ→各穴ぐり・穴あけ・ネジ立て・ボーリング・ホーニング→精度チェック→完成という多種の加工を行っている。この機械加工工程は、インラインのトランスファーマシンが多く使用され、機械間の運搬はほとんどコンベア化され、人力を必要としない。この加工例に見られるように、主要部品の加工は、専用機・自動機の結合による連続化→トランスファーマシン化（各種トランスファーマシンの全般的稼働段階）とオートローダ、搬送装置を装着し、汎用機を含めたライン全体の自動化、中央制御化が一般化した。最近では、エレクトロニクス化の進展でNC工作機などのメカトロニクス機器、設備周辺機器として、電子制御機器が実用化、さらには、PLC（プログラマブル・ロジック・コントロール）方式に設備制御が比較的小型の専用機にまで採用されつつある。ただ、非量産用（多種少量生産）としてFMS(Flexible Manufacturing System)が数多く試みられたが、自動車の機械加工ラインのようにタクトタイムの短い量産ラインへの導入は未だ検討段階といえる。なお、エンジンなどの組立工程は、エンジンを構成する部品（エンジン1台当り500点）が多く、車両組立ラインと同様、手労働を中心に労働集約的な生産形態で組立作業を行っ

注7)
ている。

3. 総合組立ライン—コンベアラインによる移動組立法

(1)プレス工場

この工場は、ボディーシャーシーの製造ラインの出発点に位置する工場であり、車体を構成する外板および内板は薄板、コイル材をブランキングして、また外板のうち必要なものはレベラー加工など前処理をほどこした後、プレス作業の数工程（3～7工程）を経て成形する工程である。このプレス加工の代表的生産形態は、1台のダブルアクションプレスと3～5台のシングルアクションプレスをタンデムに配置し、1つのラインが構成される。このプレスラインには製品の投入を手作業、製品の取り出しを自動取出し装置で行うセミオートメーションラインとすべてを自動化したフルオートメーションラインがある（第4図）。

(2)車体組立工場

車体組立工場は、①フロアメイン工程—ボディの基礎となるフロアの組立、→②ボディサイド組立工程—車体の側壁の主要部品となるボディサイドの組立、→③メインボディ組立工程—ボディの骨格を製作する、→④メインサブ組立工程—メイン工程に供給するカウルトップやリヤウエストなどの中間組立品の組立、→⑤メタルライン工程—メインボディーヘッドア、フードなどの取付、→⑥メタルサゴ組立工程—メタルラインへ供給するドア、フードなどの部品の組立、以上大きく6つの工程より成り立っている。^{注8)}この車体組立ラインでは、マルチ溶接機の導入、部品投入の自動化、設備の高速運転、さらには車の精度の向上のため多治具方式から一治具方式に転換などラインの専用化、自動化の結果、15年間に所要工数は約20%に逡減してきた。しかし、最近では、車体構造の多様化、モデルチェンジの短縮化、治工具費の低減などから、仕様の変更に柔軟^{フレキシブル}＝汎用化に対応できる設備構造やラインシステムが要求され、プレイバック型のロボットが導入されることになった。このプレイバックロボットは、溶接打点位置の変更が容易で、車体形状の変更に柔軟に対応でき、設備の汎用性を向上させた。なお、この各設備の自動化、汎用化の過程で生産システムの制御対象は極めて複雑化し、従来のリレー制御からPLCが急速に普及するに至った（第5図参照）。^{注9)}

(3)塗装工場

乗用車の塗装工程は、前処理→下塗り→中塗り→上塗りの基本4工程に、水密処理（シーリング）、^{注10)}防音防振処理などから成り立っている。

①前処理ライン—ここでは、ボディに付着した油類を完全に除去し、鋼板面に化学的に安定した無機質膜を形成させ、鋼板面を不活性化し、防錆力を与えるとともに鋼板と塗膜の付着

性を助けるラインである。

②下塗りライン——ここでは、防錆を目的とした塗装を行う工程である。この塗装方式としては、電着塗装が一般的である。

③中塗りライン——ここでは、下塗り面のピンポールや小さなデコボコを埋め、上塗り仕上げ向上のための表面調整を行う工程である。

④上塗りライン——塗装の最終工程で、美観の付与と環境に対する耐久性を目的とする。

以上、塗装工程の自動化では、レシプロ方式の自動塗装機は既に定着し、最近ではロボットが応用され、多車種多仕様性を実現する汎用自動化ラインが完成している。今後の塗装は、耐食性の向上、省力、省エネ、低公害を重点的として開発が進められている（第6図参照）^{注11)}。

(4)車両組立工場

この工場は、乗用車製造所の最終段階の工場ボディへ部品・ユニットを組付けていく各種のコンベアを組合せたメインライン—艤装ライン、足回り組付ライン、総組立ライン—とメインラインに付随してユニット的な部品を組み立てるサブライン、完成車両の調整、テストをテストラインやファイナルラインから構成されている。以下、この組立ライン全体を主要な5つの継起的な工程に従って説明する。^{注12)}

①艤装ライン——(イ)PBS—このストレージでは、塗装されたボディが、組立ライン＝トリムシャシーラインに入る前に「無数に考えられる組立順序の組み合わせの中から最適な順序を選び出す」ための再スケジューリングによって「最適投入順序」が決定される。このストレージは過常工程能力のボディがストレージされ、この一連のシステムはコンピュータで制御されている。^{注13)}

(ロ)艤装ライン——PBSの生産指示で投入された塗色ボディーに配線、天井張り、計器盤回りの部品組付、ガラスなど各種内装品が組付られる。この組付方法は締付、取付、貼付など多様であり、ボディの搬送では作業性のよいスラットコンベア方式が多く採用されている。

②足回り（エンジン、車軸など）組付ライン——ここでは、エンジン、アクスル、トランスミッション、ブレーキ、ガソリタンク、などを組付する。この工程は、ボディの床下部分の作業が中心で、ハンガ方式が多用されているが、この方式の上向き作業姿勢の欠点を除去するために、横向き作業に近いチルトハンガ方式を採用する例も多い。

③総組立ライン——艤装、足回り部品を組付けられたボディは、最終的な配線、配管の接続、エアクリーナ、その他小物部品などを取付けられる。ここですべての組付け作業が終了する。その後車が自走できるように各種オイル、冷却水、ガソリンなど注入する。この総組立ラインでの車体の搬送方式には、架台方式やピット方式のダブルスラットコンベアが採用されているが、

最近では仕様の多様化に伴う部品増加に対応し、部品留場の確保しやすいピット方式を採用する場合も多くなっている。

④調整ライン——ここでは、ダブルスラッドまたはシングルスラッドコンベアで組付後の点検調整作業を行う。

⑤機能（テスター）ライン——ここでは、以下の一連の車両検査設備を一行に並べて流れを構成して完成した車両の機能検査作業が行なわれる。

以上、総組立工場は主要な5つの部分ラインから構成され、さらに、この部分ラインは数多くの部分工程をもち、全体では200～300工程に達しているといわれている。つぎに、このメインライン（本流）に同期化されたサブライン（支流）について説明する。

⑥サブライン——通常、インスツルメント、ドア、アクスル、エンジン、タイヤなどユニット的な部品の組立はサブラインで行っている。このサブライン組立方式は、メインラインへの部品供給や組付作業が分散できるため、メインラインの負荷を軽減でき、また、仕様の多様化、生産車種の増加に柔軟な対応が容易であり、さらに、自動組立が実施できる可能性が高い工程である。こうしたサブラインの代表にドアおよびタイヤのサブラインがあり、後者は、自動化の最も進んだサブラインである（第7図参照）。

なお、車両の組立工法には、ねじ締め、はめ込み、接着、ファスナーによる固定など多岐に及んでおり、どのような工法で組み立てるかの選択は、車両の品質、組立時間、製品価格に大きな影響をあたえる。

また、車両組立工場のレイアウトは、「生産能力を満す作業ステージを確保し、車両構造に適した組立工順となるようライン配置すること」が基本となる。加えて、最近の車種多様化の下で生産変動やモデルチェンジにもフレキシブルに対応し、混流生産も可能なこと、多種多量の部品が供給しやすいこと、さらにメインラインやサブラインが故障で停止した場合に影響を最少にするためのバッファ・ステージを設けること。つぎに物流の合理化をみると、車両の組立工程は、多種多様な部品の組付を行っているため、これらを合理的に供給する工場内の物流業務は製造原価削減に大きな要因となる。この部品を組立ラインへ供給する方式には、部品エリアからフォークリフト・台車で供給する方式、サブラインから専用の搬送コンベアで行う方式、マーシャリング方式（1台ずつ搬送コンベアで行うもの）、部品メーカーから直接ラインへ供給するダイレクト納入方式、オンライン納入方式などがあるが、最近では自動倉庫と無人搬送車をコンピュータで管理し、部品在庫の管理部品供給も自動化している事例もある。この車両の総組立ラインは、コンベアラインを基軸に移動組立方式で混流＝連続生産を実現しているが、組立作業は依然として手作業中心で自動化が非常に遅れている。なお、最近、この総組

立ラインの中で、バッテリー、インストルメント、ガラス、タイヤなどの重量物の車両への塔載作業がロボットの導入によって自動化された。さらに工場内の物流を自動倉庫、無人搬送車で合理化し、また、検査工程をロボットによって自動化したBL社の例も出現している。今後、総組立ラインの自動化には、組立作業だけでなく物流、検査を含めて考えることが必要であり、さらに自動化が可能な製品設計を行うことが重要である。^{注15)}

つぎに、以上のような乗用車の生産ラインのコンピュータ管理を日産の追浜工場を例に説明する。

(5)コンピュータによる工程管理

乗用車の総組立工場でコンピュータが登場するのは、車体組体ライン上流工程のフロア生産指示装置である。ここでは、このラインの1日の生産が1枚のフロッピーディスクでコントロールされる。この車体組立ラインが、同時多点溶接機、ロボットライン、ハンダーブースを経た終点の近くに最初のメタルOK設定盤—生産ラインからCCR（センターコントロールルーム）への情報を送る端末装置—が設置されている。このメタルOK設定盤では、車体組立ラインの途中でホワイトボディに貼付された車体組立オーダーの車体ナンバーをトークンカードと対応される。ここで、ホワイトボディは、トークンカードにより登録され市民権を得ることになる。この時点から、ホワイトボディはトークンカードを付けた状態で塗装ラインを経てトリムラインに入るまでラインのどこに所在するかを正確に把握されることになる。このホワイトボディは、塗装ラインの中塗工程で塗色指示がなされ、作業者はボディからトークンカードをとりED（電着塗装）アウト設定盤に差し込むと、車体ナンバーに対応するマスターファイル内のカラーナンバー塗色指示装置にプリントアウト（ブルーバードの白805、赤807という文字）され、ルーフ内側に貼付される。

こうして塗装の終わったボディは、PBS（Painted Body Storage）に向うが、PBSに入る前にPBSライン設定盤にトークンカードを差し込み、PBSに入ることをCCRにフィードバックする。このPBSは、コンピュータで管理され、ラインバランスを保つように最適な順序でボディがトリムインする。このPBSのアウトの際は、リミットスイッチにより、CCRへ伝えられ、トリムライン→シャシーライン→エンジンなどのサブラインの各端末装置、テレタイプに、その車体ナンバーの仕様に従った組立作業指示表（アッセンブリオーダー）がアウトプットされる。なお、このトリムインの情報が、オンラインで各部品（タイヤ、ガスタンク、シート、ドアクーキング、カーペットなど）メーカーに伝えられ、ラインサイドに直納される。

このPBSからトリムインに入ったボディには、テレタイプにプリントアウトされた組立作業指示表がドアかフェンダーに貼られ、作業者はこれに従って部品を組付ける。

さらに、シャーシーラインの終り近くで車両現品カードが生産車に積み込まれ、テスターライン、そしてファイナルラインのファイナル OK となり、設定盤（ファイナルカードリーダー）に車両現品カードを読ませると一台の車が完成する。^{注16)}

4. 車体組立工程の生産自動化の現段階

ここでは、自動車製造プロセスのなかで最も自動化の進展した車体組立（ホワイトボディ）の溶接工程の現状について説明する。

車体の溶接組立は、第8図にみられるように、(i)部品搬入→(ii)サブ・アセンブリ→(iii)メインアセンブリ→(iv)ボディメインライン→(v)メタルラインの順序で行われるが、以下この車体組立の中軸工程における自動化の現状を簡単に説明する。^{注17)}

(1)部品の管理と運搬

(i)倉庫からラインサイドへの搬入——倉庫での部品管理は自動倉庫であり、この部品の運搬はフォークリフトが一般的であるが、最近は無入搬送車で部品を供給する工場もある。(ロ)ラインサイドから治具への部品の搬入——パレット内の供給部品を取り出し治具へ装着^{セット}する作業であるが、大物部品（フロアパネル、ルーフパネル）から小物部品（ブランケット類）まで多数である。通常初工程で1台当り約390点の部品セットが行われるが、前者の大物部品はパレットから自動取り出しし、治具へ自動セットされ、この自動搬送機への搬送指令や車体仕様の選別も完全自動で行なわれるが、小物部品は人手による取扱いが容易であり、自動搬送は行われていない。(ハ)メインアセンブリ工程への搬送——部品点数、工場スペース、治具の構造などの要因で部品のサブアセンブリが行なわれるが、この代表的部品はエンジンフード、トランク、ドアなどの建付部品、エプロン、ダッシュボードなどの車体の主要構成部品、各種補強部材である。このうち大物部品はメインラインの隣でサブアセンブリを行い、自動搬送機でメインラインへ供給されるが、小物部品はサブラインで組付し、その場で使用される。(ニ)工程内搬送とライン間搬送——車体組立工程は工場の生産規模とシステムによって異なるが、通常は10工程ほどのラインが数ラインで構成され、ライン内の工程間搬送とライン間搬送が生じる。この搬送手段は作業によって様々であるが、シャトル、コンベヤ、ホイストなどがある。富士重工では、ライン内の工程搬送は主にシャトル方式で、ライン間およびストレージへの搬送はホイスト方式で行い、この種の搬送は完全自動化されている。

(2)車体組立工程

車体組立工程は、スポット溶接を主体にした溶接工程、ハンダなどの仕上げ工程、ドア、フード、トランクなどの建付け工程に分けられる。この溶接工程は、スポット溶接を主体に、最も

自動化の進んだ作業であるが、この工程はサブアセンブリとメインアセンブリの両工程から構成され、種々のアセンブリ工法が採用されている。

①部材のサブアセンブリ工程——サブアセンブリ部材というのは、車体構成部材のうちメンバー類、ピラー類など中小物のアセンブリ単位をさし、全溶接の約半分を占めている。ここでは、フロントピラーの例で説明すると、作業員は部材4点を自動溶接機にセットし、スイッチを押す。そして、既に完成した部材をメインラインの治具にセットとする。自動溶接機と治具での作業は、タクトタイムと仕事量により掛持台数が増えたり、あるいは手作業が入ったりする。(ロ)組付け部材(フード類、トランク、ドア)——ここではバックドア、スイングバック、トランクの例でみる。まず、作業員が初工程への部材のセットを生産順序指示に従って行方。作業はスポット溶接、クリンチング、コンベア搬送、ロボットによる増打と完全自動化されている。最後に完成部材を自動搬送機で車体にセットする。なお、バックドア、スイングバックには各々6種類、2種類の仕様があるが基本形状が同じなので生産順序指示に従いながら混流生産されている。しかし、ドアは基本形状が6種類(4ドア、2ドア)と多いため専用ラインを作り、ロット生産方式で行なわれている。

②メインライン

車体の溶接組立ラインでは、車体組立順序に従って部品間の相対的位置を決めるため治具を使用し、まず精度上必要な仮付け^{かりづけ}溶接をし、さらに車体強度を得るために必要な増打ち^{まし}溶接を行なっているが、この車体溶接ラインでのロボットの導入は増打ち溶接を中心になされ、次いで仮付け溶接に拡大された。最近では、生産ラインの配置・作業内容などを考慮し最適なロボットが選択され、ロボットの形式も多様化してきた。(イ)仮付け溶接——この仮付け溶接は作業部位や作業条件を考え、人手による仮付け、可変シーケンスによる仮付け、プレイバックのロボットによる仮付け、マルチスポット(同時多点)溶接機による仮付けを使い分けている。(ロ)増打ち溶接——まず単純で連続した部位には簡単な自動溶接機、車種により複雑な動きを必要とするところはプレイバックロボット、単純な部位に打点が集中し、車種仕様の少ないところはマルチスポット溶接機が主に使用される。なお、溶接方法には、スポット溶接(抵抗溶接)の他にアーク溶接、ガス溶接ろう付けなどがある。この現在主体をなすスポット溶接とアーク溶接(CO²アークスポット、MIG、TIG)の相異点は数々あるが、ロボット化の側面からみて大きいのはスポット溶接が点であるのに対してアーク溶接は線の溶接であり、前者が点に対する位置制御(Point to Point)のみが重要であるが、アーク溶接は線の溶接であり、前者が、アーク溶接では溶接線に沿った位置制御と速度制御を連続的に行う“Continuous pass”^{注18)}が必要である。つぎに、このアーク溶接を利用した車体組体をみることにする。このCO²アーク溶接を行う

部分は近年、板組の構造や手順の改善で少なくなっているが、代表的な個所はルーフとピラーとの結合部分であり、富士重工では関節型ロボットを利用しブレイズアーク溶接を行っている。つぎに、ボディシエルを形成するメインラインのロボット形成についてマツダ自動車の例をいくつか紹介する。^{注19)}

(イ)ボディシエル増打用ロボット——車体の最終溶接を行うボディシエル増打工程は、現在完全ロボット化無人ラインで、多車種の混流生産を実施している。この完全ロボット化に当っては、従来、サイドフレーム工程やその他のサブ工程での自動専用溶接機による増打溶接のうちロボット溶接が可能な部分はボディシエル増打工程へ移し、生産台数、車種変更時にはタイミング修正やロボット台数の増減によって対応可能である。さら、フル・マイナーモデルチェンジに対しても、搬送装置や溶接機器など周辺機器の一部を改善すれば対応できるようになっている。ここでのロボットは直角座標ロボットが導入されている。

(ロ)ボディシエル仮付用天吊りロボット——この溶接作業は、ボディ精度を確保するため専用組立治具で最少限の点溶接を行う。そのため、溶接時間も短く、位置が広範囲で人間作業の場合には非常に効率が悪かった。この改善策として、天吊りロボットを組立治具の上部中央に配置し、2人分の溶接作業を1台のロボットで行っている。

(ハ)アンダボデー増打ロボット——この工程は、従来高効率な専用溶接ラインで数百点の自動溶接を行っていた。しかし、生産台数の変動や車種の多様化への対応の相対的困難、すなわち期間が長期で、費用が高価であるという問題があった。この改善策として、大型溶接ガンの取り付け可能な重荷用高速タイプの直角座標ロボットが導入され、汎用性と生産効率は大幅に向上した。

(ニ)バックドアアセンブリ工程の複合作業ロボット——このロボットは天吊り走行型ロボットで、これに装着した通電用コンタクトガンは溶接を行う給電機能のみでなく搬送ツールを持たせることにより溶接加工済みのバックドアインナを次工程に運ぶ自動搬送装置にもなっている。

(ホ)フロアアセンブリ用ロボット——このロボットは、平面的に大きな部材を溶接するために溶接トランスと溶接ガンユニットの動きをロボット化したものでモデルチェンジなど生産車種の変更時に下部治具の交換だけで可能となった。

以上、メインラインにおけるロボットの導入と自動化について説明した。

ボルトによる部材の組付

このボルトによる部材の組付＝固定は、自動化が困難であり、現在でもほとんど人手に依存している。

車体にボルトで固定する代表的な大物部材は、フェンダ、ドア、エンジンフード、トランクなどであり、これらの部材は市場で事故等によって交換する確率が高く、スポット溶接による固定は好ましくない。富士重工では、ドアの取付を自動化しており、まず自動機へのドアとこの隣でサブアセンブリを行い、自動搬送機でメインラインへ供給されるが、小物部品はサブラインで組付、その場で使用される。(二)工程内搬送とライン間搬送——車体組立工程は工場の生産規模とシステムによって異なるが、通常は10工程ほどのラインが数ラインで構成され、ライン内の工程間搬送とライン間搬送が生じる。この搬送手段は作業によって様々であるが、シャトル、コンベヤ、ホイストなどがある。富士重工では、ライン内の工程搬送ボルトのセットは人が行い、車体とドアの位置決めとボルトの固定は自動化されている。その他の大物部材は、逆に取付工程までの搬送とその位置へのセットは自動化されているが、その後の固定は人手で行っている。

(3)検査

車体の主な検査項目は、溶接品質、仕様、寸法精度と外観品質がある。

(イ)溶接品質——車体の強度は、スポット溶接によって保証されており、したがってこの保証では最も重要なのは検査である。この溶接品質は、溶接打点の強度と打点の位置によって決定される。このうち、溶接強度は、スポット溶接条件—加圧・電流・通電時間によって決められるが、この検査は剝離試験で行い、通常は車体全体の剝離は月に1回、生産中は1時間に1回抜取試験で推定している。(ロ)仕様——この仕様については検出装置によって全数チェックし、誤仕様や部品の取付け忘れにはラインを停止する。(ハ)寸法精度——この検査は、抜き取りで行なわれている。(ニ)外観品質——小さなキズや溶接部の仕上げチェックは、五感による全数チェックで行なわれている(第9、10図)。

第2節 生産の自動化と職場、職務構造の変化

1. ロボットの自動車産業への導入状況

産業用ロボットは1960年代末から70年代にかけてその基礎が固まり、80年代に入ってから本格的な普及の時期に入り、この80年をロボット業界では“産業ロボット普及元年”と呼んでいる。

このロボットの需要部門別出荷割合で自動車産業をみると、電気機器製造業13,645台に続いて11,064台と第2位にあり、現在の最大のロボット・ユーザーである。つぎに、自動車産業におけるロボット導入実績(78—81年)を工程別にみると、合計13,645台のうち①切削加工用

2,858台 (全体の20.9%), ②スポット溶接用2,824台 (20.6%), ③組立用 (2,067台 (15.1%),
④プレス加工用1,182台 (8.6%) となっている。^{注20)}

ここで各社別のロボット導入実績と職場別の使用割合をみることにする。

(イ)日産自動車

1970年代から導入を開始し、82年には1,000台に達している (1983年現在約1,300台といわれている)。これを、導入職場別にみると、車体組立 (溶接) が85%, ユニット職場9%, 塗装4% となっている。その後、塗装工程では塗料の吹き付け、シーリング剤の塗布、最終の艤装・総組立工程では、サブ組立ライン、接着剤の塗布、各種大物部品 (例えば、バッテリー、シートなど) のハンドリングや取付けにも記憶再生型のロボットが利用されるようになった。^{注21)}

(ロ)トヨタ自動車

同社は、1969年に円筒座標型ロボット (バーサトラン) を試験的に導入され、70年にはトヨタ自動車最初の国産の極座標型の実用ロボットがスポット溶接ラインに導入された。その後、順調に増加した。これらのロボットの導入職場は日産自動車の場合と同様、車体組立職場のスポット溶接が83%, アーク溶接11%などとなっている。日産自動車よりも遅れてロボット導入に踏み切ったトヨタ自動車の総導入台数は、1980年420台、81~82年に830台へと倍増し、そして83年には1,300台に達し、日産自動車を凌がした。^{注22)}

(ハ)マツダ自動車

1970年頃からロボット導入計画を策定し、当社から極座標型6軸タイプのMR-70を自社開発するなど意欲的に取り組んでいる。80年には、ファミリアの車体組立の溶接ラインに一挙に87台のロボットを導入し、そして82年現在で300台を越え生産台数比では業界第1の水準である。こうして、80年に入って車体組立ラインのロボット化は、ほぼ完了し (溶接点数の95%以上がロボット化)、稼働率98%と安定している。今後のロボット化の焦点は、塗装ラインの下塗り工程から防府工場では中塗り工程にも導入されている。^{注23)}

(ニ)本田技研

1972~3年にユニメート製のロボット導入を計画し、74年には独自のロボットを開発し、ロボット第1号となった。さらに、76年には、独自のシステムとロボットを開発し、ロボットラインを体質強化の中心に定着させた。現在、本田技研の工場で使われているロボットは390台で、車体組立のスポット溶接用320台、塗装ラインの下塗り工程15台などとなっている。

その他の自動車メーカーでは、富士重工が133台で、内訳は車体組立のスポット溶接のロボット111台、アーク溶接用が車体組立に21台導入されている。ダイハツ工業は、1979年から導入を開始し、82年現在177台、車体組立のスポット溶接ロボット117台、アーク溶接ロボット52台

が設置され、車体組立ラインではスポット溶接の自動化率95%に達している。^{注24)}

2. 車体溶接ラインの技術変革

ここでは、ホワイトボディの生産ラインである車体組立ラインのうちロボットによる自動化の最も進んだ溶接ラインの技術革新について分析する。

(イ)手打ちスポット溶接段階(1960年代前半まで)——この時期の車体職場のスポット溶接は、ポータブルスポット溶接機を人間が操作する「手打ち」溶接が中心であった。ここでの溶接作業は、「宇宙服」と呼ばれる完全防具を着用し、1枚10キロ以上の鉄板を治具にセットし、1日数百台分の手打ちスポットを溶接する重筋労働であり、さらに作業環境は耳をつんざく騒音と爆飛、煙の立ち込める劣悪な「地獄の戦場」状態であった。この手打ちスポット溶接では、「人海戦術」でも折りからの^{大衆乗用車}モータリゼーション時代の大量生産には対応できず、スポット溶接技術の革新を促し、マルチスポット溶接が導入されることになった。^{注25)}

(ロ)同時多点溶接(multi-spot welder)段階(1960年代後半～70年代前半)——このマルチ溶接機は、1960年代後半から導入され、1975年までにピークに達した。このマルチ溶接機は、部品(材)自動搬送装置と組合せられて自動溶接ラインが実現し、車体組立全体の自動溶接ラインが実現し、車体組立全体の自動化とスピード・アップ化された生産が可能となった。スポット溶接の自動化という点からみると、70年にはスポット溶接の自動化率は30%で、自動化の主役はマルチ溶接機であり、ロボットはテスト導入段階であった。つづく75年はスポット溶接の自動化率は80%で、マルチ溶接機のピーク段階に到達した。この時期はロボットがかなり導入されたがスポット溶接のわき役的存在であった。ここで、この段階の車体溶接ラインにおける主役であるマルチ溶接機による省力化効果を検討することにする。

日産の村山工場では71年に(イ)「フロアメイン・マルチ」(月産能力:21,000台)が導入され、手打溶接に比べ34人分の省力化、(ロ)「ボディーメイン・マルチ」(月産能力:13,500台)で26人分省力化、(ハ)ドアラインで22人分省力化した。

同社の追浜工場では、(イ)ブルーバード310型(1959年8月)——スポット溶接の自動化率5%以下、工数100(この年を基準とする)、(ロ)ブルーバード510型(1967年8月)——スポット溶接の自動化率35%、工数82、(ハ)ブルーバード610型(1971年8月)——スポット溶接の自動化率70%、工数47というように大規模にマルチ溶接機が導入され、実に10年ほどで工数は半分以下に達した。^{注26)}なお、このマルチ溶接によるスポット溶接の全盛段階では以上のような省力=人員削減の効果にもかかわらず失業など労働問題が顕在化しなかったのは「高度成長」による雇用吸収力であった。しかし、このマルチ溶接機の全盛段階も、車種の多様化の急激な展開でロ

ボット段階にその地位を譲ることになった。

(ハ)ロボット全盛段階(1970年代後半～現在)——日産のロボット時代の幕あけは、追浜工場のブルーバード610型(1971年8月)時の車体溶接職場における4台のユニメーション社製のロボットのテスト導入であった。この溶接工程へのロボットの導入過程は、マルチ溶接機のピーク時である75年以降、とくに乗用車製造車種・仕様の多様化、(現在、生産車種21車中、13車種は75年以降に製造を開始した)、モデルチェンジの短縮化に対応する形で増加している。これを具体的にみると、75年に日産全体で52台投入されていたロボットが、77年には約4倍の209台に急増し、その後80年には530台、そして82年には実に1,000台を突破し、83年自動車業界で最高の1,300台に到達した。この日産の最高のロボット投入工場は村山工場^{注27)}で現在、430台のロボットが、車体溶接、塗装、組立(マーチ工場)で稼働中である。

3. ロボット導入の経済的、技術的要因

この車体溶接ラインを中心とするロボット導入の要因は、(イ)多車種混流ラインの自動化が可能、(ロ)省力効果、苛酷作業からの人間解放、(ハ)設備投資の削減、(ニ)生産準備期間の短縮と工数の削減、(ホ)品質の向上安定^{注28)}などが考えられるが、以下簡単に説明することにする。

(イ)多車種・混流生産の自動化——従来のマルチ(同時多点)溶接機でも単一車種のスポット溶接の自動化は実現されるが、専用機であるマルチ溶接機ではモデルチェンジ、多車種混流ラインへの対応の柔軟性^{フレキシビリティ}がない。例えば、一車種でボディ形状だけでも4ドアセダン、2ドアセダン、クーペ、ワゴン、ハードトップというように変形車型があり、これを1ラインで流すと、固定化した専用機械(マルチ溶接機)では投資効率の面から対応困難であるが、この点ロボットであればティ칭ングだけで可能である。また、作業量を作業時間との関係で自由に変えることができる。例えば、生産量の増減に対応して、ラインスピードの遅速が行われるとロボットの作業量の増減を使用する溶接装置(ガン)を工夫することで対応でき、フルキシブル・ラインの実現ができる。また、ロボットは複雑な専用機に比べて新ラインを設置する場合、信頼性が高く、初期トラブルが少ない。

(ロ)少人効果と苛酷作業からの解放——この点で日産の資料によると、溶接ロボットは1台直当たり0.75人分の作業を行い、1日2直の稼働で労働者1.5人分に相当する。従って、同社村山工場では82年現在400台のロボットが設置されているので実に600人分の省力効果があったことになる。後者の苛酷作業からの解放についてみると、この車体溶接職場への導入は比較的単純な作業労働であり自動化が容易であったことと、重筋労働で職場環境が劣悪であった、このラインに手打ち式のスポット溶接機に代って前述のマルチ溶接機が導入され、その後、モデルチェ

ンジへの対応の柔軟性を求めてロボットが導入された。しかし、この結果、熟練の溶接工がロボットラインに薄板を投入するだけの単調労働に従事し、未経験の若手労働者が自動化ラインの中心に位置することになった。さらに、車体組立ラインへのロボットの導入などによって、同期化された工場全体のライン・スピードもアップし労働密度が高まった。この結果、ロボット化から取り残された手打ちスポット溶接作業、グラインダーによる仕上げ手作業、前述のロボットラインに鉄板を投入する作業もスピードアップされることになった。(以上の点は後に述べることにする)。

(イ)設備投資の削減——前述の(イ)のモデルチェンジへの対応能力の向上とも関連するが、従来のマルチ溶接機は1基数千万円～数億円と高価で、特定の車種にしか使えない専用機であり、約3～4年のモデルチェンジでスクラップ化される。これに対して、ロボットは約1,000万円以下で、内製化されたマルチアームロボットは1アーム当り、500万円程で、ティーチングをやり直せば新型車、車型の違う車にも使える汎用機であり、長期に使えるという経済効果がある。

(ホ)品質の安定・向上——(ニ)については後述することにして、繰り返しの単調作業をロボットに代えることによって精度の安定と人為的エラー(いわゆるポカミス)をできるだけ無くすこと。このためには、プレイバックタイプのロボットは絶好の自動機械である。

4. 生産体制の再編成過程

日産の村山工場ロボット導入を中心とするME「合理化」による人員増減を検討することにするが、その前に村山工場の体制に関連する限りで同社の生産体制の変化とその現状をみることにする。

日産の今日の生産体制は、第11図のとおりであるが、こうした体制の成立までの略史をみると1964年に乗用車組立—追浜工場、トラック組立—座間工場、エンジン・アクスル—横浜工場、トラスミッション・ステアリング—吉原工場という専門工場体制を確立した。この時期に生産能力の増強を企図して、68年10月に飛躍のための拠点として栃木工場(月産10万台計画)の一部操業を開始、その後、69年4月鑄造工場(アルミ鑄物、鑄鉄鑄物)の本格操業、同年10月に車軸工場生産開始、そして71年1月にセドリックをオンラインして、4月に栃木工場全体が竣工した。

69年に71年から自動車の「資本自由化」が69年に決定され、これに対応して「国際競争力を強化」し内外の需要増に応じるために月産13万台、年間150万台体制をめざして、67～69年に乗用車を中心に658億の設備投資を行った。この結果70年になると、追浜・座間両工場の組立

能力はそれぞれ、40～50万台、車種別でもブルーバード、サニー年産40万台に、そして年産150万台（月産13万台—乗用車8万台、トラック5万台）体制を確立し、工場レベル、車種レベルでは米国のビッグスリーに比肩しうるまでに成長した。

その後、73年8月には旺盛な内需と本格化する輸出に対応するために、^{かんた}苅田地区に九州工場の建設を決定し、75年4月にエンジン工場のみが稼働し、その後、77年1月に座間工場から移管した最新鋭ダットサントラックの組立工場が竣工した。この九州工場は、プレス工場に大型3次元トラスファープレス（2,700t）、車体工場では溶接ロボット、無人倉庫、無人運搬車の導入、塗装工場では無溶剤の粉体塗装方式など数々の省力化・合理化設備が導入された。この時期、68年10月に業務提携した富士重工で、70年からサニーの委託生産を開始、さらに輸出基地の拡張として、75年3月に本牧埠頭^{ほんもく}について、久里浜車両整備工場の完成および77年3月九州工場の輸出施設の完成、またKD車両の生産・出荷体制も本牧に加えて、74年追浜工場、77年から九州工場でも完備した。なお、77年7月、8月には、「多車種」^{ワイドバリエーション}（Wide Variation）生産に対応するための画期的な「汎用混流ライン」が座間工場（サニーとシルビア）で完成、さらに同年7月には村山工場のスカイライン車体組立工程に世界初の「マルチアームロボットシステム」が導入された。

その後、78年10月のイラン石油輸出全面ストップに端を発する「第2次石油危機」以降、ユーザーの省燃費志向の小型車化が進展し、わが国から米国、欧州諸国への「集中豪雨的」な小型車輸出がアメリカ合衆国の国内不況と相まって自動車メーカーの経営業績の悪化、失業に伴って保護主義的な傾向が強まった。そして、(イ)80年6月、UAWのITCへの提訴（これは米国自動車産業の不振と日本車の輸入とは因果関係なしと票決）、(ロ)80年8月にトラックのキャブシャーシーに新関税率の実施（4%→25%）、(ハ)81年に入ると日本車の輸入規制問題が議会に続々提出、など自動車をめぐる「経済摩擦」が一段と激化するなか、これに対応して、日産はグローバル戦略を展開し、海外進出、資本参加、技術・業務提携などによって国際的な分業体制を推進した。まず、(イ)80年7月「米国日産自動車製造会社」を設立し、小型トラック工場（テネシー州スマーナ）を建設、83年6月第1号車がオフライン、(ロ)80年1月にモトールイベリカへの資本参加（株式の66%取得）、(ハ)80年12月「アルファロメオ・日産自動車株式会社」設立し、83年5月第1号オフライン、(ニ)81年9月VWグループと日産グループとの協力関係成立、サンタナの生産、(ホ)メキシコ日産の拡充、シルビア、バイオレット、小型トラックを生産し、小型トラックは中南米諸国へ輸出、また、エンジンやその他部品を米国日産自動車製造、日本へ供給、国際分業体制を強化、(ヘ)76年3月に「豪州日産自動車製造会社」（現在4,000万豪州ドル）を設立、その後エンジン工場完成（77年9月）アルミ鋳造工場の完成（82年10月）、現在スタンザ、ブルバー

ドを生産、当工場で生産されたシリンダーヘッド、トランスミッションケースを日本に輸出、部品の相互補完で日産のグローバル戦略にとって、重要な地位を占めるにいたった。

この時期にFF方式への転換のためのFF車用トランスアクスル生産の専門工場として350億円を投じて、蒲原工場（月産能力5万台）、さらに82年5月、新型エンジンを生産するために横浜工場・久里浜分工場を完成し、FF車用主要部品の安定供給体制は一段と強化された。

5. 職場構造の変化

日産の1975年以降における生産体制の変化で特筆に値する変化は、まず(イ)1982年月の村山工場における大衆乗用車「マーチ」(1,000cc)の生産に伴うシャーシー部品の機械加工部門の同社の栃木工場への移管。この結果、村山工場の管理組織で従来の第3製造部(560)の熱処理課(563)、第1車軸課(565)、第2車軸課(566)、フォークリフト課(567)から83年1月には、熱処理、第1・2車軸(栃木工場へ移管)が無くなり、新しい第3製造部は機械課(562)、フォークリフト課(567)、フォークリフト検査課(568)から構成された。つぎの大きな変化は、(ロ)1975年6月の九州工場の竣工と、77年1月の従来の座間工場で製造したダットサントラック組立工場の九州移管と82年8月以後のシルビア・ガゼール(従来座間工場で製造)の第1工場での混流生産の開始であった。^{注29)}このため九州工場の管理組織のうち、従来の第1製造部(W40)が、第1製造部と第2製造部(W70)に分化し、新しい第1製造部は塗装課(W45)、第1組立課(W46)、第2組立課(47)、新設の第3組立課(W49)から成り、第2製造部(W70)は圧造課(W71)、車体課(W72)、KD課(W73)から構成された。さらに従来の第2製造部(W50)は第3製造部(W50)となり、従来同様に、機関課(W51)、機関組立課(W52)、車軸課(W53)から構成された。

(1)各職場別従業員数の変化——ロボット化を中心とする「ME」合理化と人員削減——

村山工場の職場別従業員数の増減をみると、この10年間(1974～84年)に間接部門の総務部(100名ほどの準直を含む)94人減少、工務部(間接員約1割)127人減少、検査部(間接員約17～8%)99人減少、さらに第2製造部は第2車体(マーチ生産担当)、メッキの減少によって全体で158人減少、また第3製造部は82年10月のマーチ生産の開始の前後から各課の移管・改組によって567人の減少が目立っている。これに対して、第1製造部は塗装が39人、第2組立87人の減少にもかかわらず、第1(ローレル、スカイライン、サニー)、3組立(マーチ)のそれぞれ95人、255人の増加によって全体として223人が増加した。なお、村山工場全体では、約820人の従業員が減少した。こうした各部門における従業員の増減の経済的原因を検討すると、まず、(イ)第3製造部の減員は、マーチ工場の建設、稼動開始に伴う生産体制の変更があり、

(ロ)第2製造部の車体職場、塗装の減員は車体溶接および塗装におけるロボットの大量導入（以下で検討するが、1975年以降ロボットの大量導入によって83年現在421台装置）と自動化の進展による。(イ)第1製造部の第1、3組立における従業員の増加は、この職場が自動化が相対的に困難で依然として労働集約工程で「人海戦術」を要し、溶接ロボット、生産体制の再編成に伴う余剰人員の生じた第2製造部の車体職場、第3製造部などからの配置転換、他工場からの応援によるものである。このうち、82年10月の工機工場のマーチ工場への転換に対応して、81年4月から村山工場で製造していたシャーシー部品の機械加工部門を栃木工場への移管、それに伴うによる約500人の熟練機械工の各職場（圧造、塗装、車両組立、栃木への応援）への配置転換は非常ドラマチックであった（第1表参照）^{注30}。

つぎに、工場の各職場の自動化と要員削減の関係を具体的に検討することにする。

この車体溶接職場は、1960年代の「高度成長」期からの定着率が20%と極端に低く人に代る自動化ライン導入が検討され、73年の「石油危機」以降、とくに70年代後半に急速に進展した。この車体溶接職場の自動化は、(イ)まず、手打ち式スポット溶接機での単純・重筋・熟練作業を「マルチスポット」（同時多極点）溶接機の導入によって実現された。このマルチスポット溶接機は60年代の後半に全盛期に達したが、追浜工場のブルーバードのスポット溶接の自動化率は310型（62年8月）から610型（71年8月）すでに70%の工全数47に達していた。このマルチスポット溶接機は、車の形に合わせて、10～20数点の車体のスポット溶接を瞬時に行う専用溶接機であったが、ユーザーのニーズに対応する(イ)車種仕様の多様化、(ロ)各社のモデルチェンジの短縮化、(ハ)作業内容の複雑化、(ニ)部品精度の向上などの点で対応できない欠陥があり、設備投資の非効率性が顕在化することになった。このように、スポット溶接工程でのロボットの導入はモデルチェンジへの柔軟な対応と70年代後半の混流生産というフレキシブルな車体溶接ラインの実現が目的であった。つぎに、ロボットなど「ME」化によって車体溶接の自動化がどのように進展したかを検討する。

村山工場のスカイライン（R30型）の車体組立ラインの各工程へのロボットの導入の実態は第2表にみられるとおりであるが、^{注31}現在「マーチ」ラインに188台あり、村山工場全体で420台のロボットが稼動中である。つぎに車体溶接工程の工数と自動化設備の導入比率をみると、(イ)スカイライン1台の車体組立工数は第3表、第13図のように、C10型（1968年8月）－350分（100）からR30型（1981年8月）－106分（30）へと70%削減されたが、とくにこの間では、C110型（1972年9月）の280分からC210型（1977年8月）155分へと半減している。また、溶接だけを見ると、ロボットとマルチスポット溶接による自動化によって、C10型の146.6分からR30型の47.8分へと約68%所要工数が削減され、生産性の向上を顕著に示めている。また(ii)ローレルは、

C30型 (1968年4月) - 406分 (100) からC230型 (1977年1月) - 225分 (55) へと車体組立工数は45%削減され、スカイラインと同様に自動化の進展を裏づけている。^{注32)}

つぎに、第14図によってスポット溶接の自動化をみると、(i)スカイラインのC10型で自動化率11.9% (3,304点のうち394点) から76年のC210型では68.3% (2,581点のうち1,762点), 77年以後は91.2%に達し、手打ち溶接作業は8.8% (2,581点のうち226点) に低減した。また、(ii)ローレルでは、C30型 (1968年) で自動化率0%であるが、C130型 (72年) では一擧に45.5% (2,560点のうち1,164点), さらにC230型 (76年) には62.8% (2,687点のうち1,688点), 77年以後は70.8%に上昇し、手打ち溶接作業は29.2%でスポット点数2,687点中785点である。その後、81年10月のC31型 (80年11月) では、総スポット溶接点数2,827点のうち71.4% 2,019点が自動化された。また、この車体組立作業のうち自動化設備にたずさわるスカイライン210型の作業員409名中、76.5% - 313名は溶接部門であり、さらにローレルC230型では187名中、65.2% - 122名が溶接部門に集中している。^{注33)}

以上、具体的に検討したようなロボット導入を中心とする自動化の進展が前述の従業員の減少と関連しているが、以下、この自動化と要員減少について検討する。

ここで日産自動車の自動化と要員削減の具体的事例をみると、(i)ローレルのC30型 (1968年4月) からC130型 (72年4月) へのモデルチェンジの段階で1直47名減少し、スカイラインのC10型 (68年4月) からC110型 (72年9月) への移行で1直53人減少した。(ii)村山工場の車体溶接職場では、60年代1,000人 (100) から74年には670人 (67), さらに78年の500人へと半減した。また、スカイラインの溶接工程では、溶接ロボット176台の導入で81年の従業員数は1直当たり223人から125人へと約45%減少したが、この削減人員はプレス、塗装、車両組立工程へ配転された。^{注34)}(iii)吉原工場 (トランスミッション、ステアリングの製造) の機械加工工程では、76年末の時点で同工場で内製のロボットを主体とする1,400台の自動機が稼動しており、全体の4割に相当する直接工1,000人を削減した。^{注35)}なお、ロボットの導入された機械加工工程では、機械10~15台 (多台持ち) に作業員1人が配置され、仕事の内容は部品の供給、工具の交換の監視、機械の保守点検だけで、ほぼ完全自動化されている。

(イ)トヨタ自動車——トヨタ自工のロボット導入は日産自動車など各社に遅れてスタートした80年代に入って本格化し、83年現在1,300台に達し先行した日産自動車に並んでいる。こうしたロボット導入に自動化と人員削減をみると、カローラ、ターセルなど6車種を生産する高岡工場 (66年12月操業開始) の車体溶接職場では80年を境にロボットが大量に導入され、従業員数400人から200人へと半減 (1ヵ月ごとに人員削減) した。また、同工場では82年に高負荷のために約4,000名の応援を受け入れ、同時に約700人の人員削減 (83年現在5,054人在籍), 19%

の生産性向上を達成した。さらに、プレス職場のルーフ（屋根）生産現場では部品をつかんで運ぶスイングアーム自動機など100台以上のロボットが導入され、同職場の変化は65年当時、4工程を16人で担当したが、ロボットの導入で現在2人に削減された。また、フェンダー製作ラインでは、65年当時5工程を20人でやっていたが、ロボット導入で1人に削減されたという。トヨタ自動車の人員削減計画は、従業員57,000人のうち毎年3,000人、また同社の期待するロボット1台当りの人員削減効果は0.5人で、現在稼働中のロボットが1,300台とすると約650人が削減されたことになる。

(ロ)マツダ——マツダのロボットを中心とする「ME」機器の導入による「合理化」は、81年に降に展開される第3期であった。同社は、82年12月にカベラを生産する150台のロボットとコンピューター生産管理システムによって徹底的に省力化された防府西浦工場の操業を開始したが、同工場は月産20,000台の乗用車を僅か1,800人の従業員で生産し、1人当たり130台を生産（KD7,000セットを含めると180台）し、トヨタ自動車の60.9台、日産自動車47.5台の約2～3倍に達する生産効率である。同社のロボット導入は、82年には約300台で80年以前では、宇品工場の車体組立工程が中心であり、この結果、同工場の直接工は74年4月の10,511人（100）から80年4月には6,826人（65）へと3,685人35%削減されたが、この削減率を工程別にみると、塗装52%減、車体組立41%減、プレス27%減、組立22%減で、この削減の要因は車体組立ではロボット化であり、その他の工程は自非機の導入であった。マツダの車体組立工程のロボット化はほぼ完了し、82年現在スポット溶接の自動化率は95%に達し、今後のロボット化の焦点は塗装工程の下塗り（現在実現）、中塗りラインに移りつつある。なお、同社の車体製作の工数は自動化の進展を中心に、規模拡大、工程作業改善、品質向上によって50年代に約70%も低減され、今後の人員削減は、従業員構成比で、42%（73年27%）を占める非現業＝間接部門の「合理化」が問題化しつつある。^{注36)}

ここで自動車産業を含む6業種のME自動化機器導入および自動化率と要員変動＝増減の関係を通産省産業政策局企業行動課の委託調査「サービス・経済情報化雇用調査研究」を参照にして説明することにする。^{注37)}

(i)要員削減効果——ME自動化機器の導入によって、要員が減少したのは62%で、導入時期では40年代、55年以降に比べて、50年代前半導入型が66.5%と削減効果が1番大きい。また、導入工程（11工程中）の中で要員減少率の大きいのは梱包・発送、鋳鍛造で90.9%に達し、つぎに検査、プレス、溶接、機械加工工程が続き、設計と塗装は減少比率が低い。

(ii)要員減少と自動化率——この両者の連関は、(i)鋳鍛造、プレス、溶接、機械加工は自動化率が高くなると要員の減少が顕在化し、(ロ)要員の減少が高率の梱包・発送は自動化が著しく低く、

(イ)逆に高自動化率の塗装では要員減少率が低くなっている。こうした自動化率と要員減少の工程間の差異の根拠を、この調査では「工程ごとの職務構造の複雑や単純かという相異」に求めている。

ロボットなどME機器の自動化の影響

1. 配置転換、応援の恒常化—余剰人員の吸収—

(イ)ロボットの導入による自動化の進展で生じた余剰人員は、大半、他職場への「配置転換」で対拠している事業所が87%に達し、「企業外への出向」、「離職の促進」を実施した非常少ないが、従業員3,000人以上の巨大大事業所では後者が20%に達している。なお、この配置転換対象者の移動先は同一事業所が92%を占め、他事業所へは僅かに6.2%にすぎない。(ロ)つぎに、配置転換の実施規模は旧職場構成員の約2割が平均であるが、自動化率70%以上の事業所では25%と高くなっている。また、配転対象者の年齢は30歳代が40%と多く、自動化率が70%を越すと40歳代の中高年の比率が急増している。(ハ)配転対象者の熟練度—配転対象者は高度ではないが熟練者約70%が中心であり、塗装、溶接、鋳鍛造、機械加工では自動化比率も熟練者比率も高く、自動化の進展のなかで熟練工が配転されている。(ニ)配転者の職務内容—この職務内容の変化は熟練工を中心に配転した鋳鍛造、塗装、機械加工で大きくなっている。以上みられる具体的特徴に対して自動車産業の具体的に検討する。

村山工場では、大量のロボット導入による自動化の進展と、会社の「一専多能」型の多能工化政策と相俟って、現場労働者約3,500人の80%以上が応援・配転を経験した。具体的な応援・配転先は車体組立から車両組立、塗装などであった。また、「マーチ」の生産開始に伴う機械加工部門の余剰人員約500人の熟練機械工は同一工場のプレス、車体組立、塗装、車両組立などの従来の機械職場と無関係な各工程に配転され、さらに一部は栃木工場への応援に振り向けられた。この機械加工の配転対象者は機械工歴20数年の40歳代が中心で、自動化率の高さと関連している。つぎに配転対象者の熟練度は通常の熟練者（旋盤、研磨、ボール盤など）が大部分であり、配転先は車体仕上げ、車体溶接、車両組立など職務内容が大きく変化した。なお、従来の応援（期限付の配転）では、応援期間を区切っていたが、最近では期間を明示せず事実上、配転となるケースも増えている。この他、応援・配転の特徴は「生産の暇な職場から忙しい職場へ」、「課内→部内→部間→工場間という範囲の拡大」、「間接部門から直接部門へ」、「応援先職場から他職場への再応援へ」、「応援期間後『合理化』で帰還する職場がない」、「工場間応援で妻帯者を含めて無差別化」、さらに「標準時間が整理され、月間の生産台数によって要員が決定し応援の有無が恒常化」など大規模な一種の人員整理といえるものであった。また、日産のME「合理化」が雇用に及ぼした影響は、(イ)季節工（村山工場では79年から中止）やア

ルバイト工の採用中止、(ロ)新規高校・大学卒業者の定期採用数の大幅減少(1983年頃から実施)、(ハ)中途採用の廃止、(ニ)転勤や職種変更に適応できなかった人の離職、その他、極端な要員削減後の生産変動に対応するため再び「季節工」を採用するケースも出現し、人員削減の徹底をうかがわせている。^{注38)}

6. 職務内容の変化

ここでは、機械加工、組立、溶接、プレスなど自動化・機械化機器の導入された11の代表的職場での職務内容・職場構造の変化を検討し、さらに、この変化について日産を中心に具体的に分析することにする。

(イ)自動化と熟練の変化——前記の自動化の代表的職場での職務習熟は、「いわゆる手先や体の慣れという習熟の期間は確実に減っている」、他方で「機械操作にともなう技能ではなく、技術的知識は高度化し、かつ広範囲化している」ので、業種によって習熟の難易は半ばしているが、電気機器、自動車では「容易になった」傾向がある。

(ロ)旧来の熟練の解体・不用化——従来からの熟練を全く追放するという議論があるが、調査では「全く不用になった」とするものは、僅か4%にすぎず、「一部不用になった」が過半を占め、なんらかの形で生かされている。この内容を具体的にみると、「手足の筋肉を動かす技能」が相当軽減されるが、機械も万能でないので「手先の繊細かつ機敏な動きの面の熟練」は残存し、さらに「機械設備を中心とする当該ないしは前後工程に関する知識やトラブル処理の経験」など知的熟練は残されている。つぎに職務構造の変化について検討する。

(ハ)ローテーションで広域的な能力開発へ——全体として「多能工」化するために「ローテーションを促進している」事業所が68%に達し、この傾向は大事業所ほどローテーションが多い。

(ニ)職場序列の変化——ME機器の導入によっても職場序列が変わらない事業所が54%あり、これは職務習熟の全体的傾向に対応したものである、「序列が崩れていく」とするものも23%あり、逆に序列が強化されるものはほとんどない。

(ホ)現場監督者の役割の変化——「第一線監督者の役割や地位」が「変化した」(43%)、「変わらない」(44%)と相拮抗している。このうち「変化した」事業所の具体的な変化の方向は、技術指導・設備保全の役割、さらに生産計画、品質管理の役割も全体として大きくなるが、人事統括の役割は不変という割合が多い。これらを、自動化率で集計すると自動化率のより高い事業所ほど技術指導、設備保全の役割が増大し、逆に人事統括機能は減少している。

(ヘ)直接作業員の役割の変化——これは、「変化した」とするものが67%にも達し、具体的な変化は多台持ちなど職務拡大が変化ありの84%、さらにプログラミング業務(63%)、保全業

務への参加（59％）がみられる。これらのうちで自動化率の高い職場ほどプログラミング業務より、設備機器の保全業務の比重が高くなっているが、これは工場全体のシステム化に関連している。

(ト)保全員の役割の変化——「変化した」とするものが69％に達し、このなかで、自動化率が高いほど変化が大きく（80％）、変化した内容は「電気・電子に関する知識の必要性」（98％）、保全員の「作業員への技術指導の役割」（71％）の増大があげられる。^{注39)}

日産およびトヨタを事例に職務内容・職場構造の変化を検討する。

(イ)自動化と熟練の変化、(ロ)旧来の熟練の解体・不用化——自動車産業は、電気機器などと並んで自動化の高度に進展した業種であるが、車体組立工程へのスポット溶接ロボット、シーリング・ロボット、アーク溶接ロボットの導入による自動化で、溶接ラインでは20点ほどの手打ち溶接、半製品の搬入・搬出、ロボット監視、品質チェックなどの補助労働を熟練溶接工が行い、自動化ラインの操作は若手労働者が中心に行っている。また、機械加工工程にNC・MC工作機が導入されると、従来、職場の中心であった熟練機械工は職場の片隅で脇役になるか、異職種に配転されることになる。村山工場のマーチ工場での上塗りラインで塗装用ロボットが設置され複雑なティーチングの試行が熟練塗装工とロボット・メーカー技術者の間で進められ、将来全塗装工程の完全無人化が可能となる。このようにロボットへのティーチングを行う熟練塗装工はラインの無人化後も残るが、村山工場では塗装工500人の割以下になると考えられている。このように、旧来型の熟練も自動化によって全体として解体・不用化されるが、ロボットへのティーチングなどに熟練が残存することになる。しかし、自動化の発展によって、全体として高度な科学技術知識（電気・電子など）が要求されることになる。

(ハ)ローテーションで広域的な能力開発へ——トヨタ自動車の堤工場の機械部機械課（製造品目は乗用車 デファレンシャル・キャリア 後輪差動装置の加工組立）では、増・減産時の「少人化」をスムーズに実現するために「多能工（職務拡大）」の養成が必須の条件と考え、この養成を目的に「ジョブローテーション」を実施している。このローテーションには、職場（主として組）間の移籍という数年単位のローテーションと組内ローテーションという組内移動（「多能工」を養成するためには組内ローテーションによるOJTが必要）、さらにジョブローテーションという2～4時間単位での計画的作業交替という各レベルがある。同社では、一般技能員（直接工）で実施する前に、まず課内の職制（工長、組長、班長）60人の職制ローテーション（ステップⅠ）を実施し、79年末には80％を達成し、→組内ローテーション（ステップⅡ）では3年目に100％目標にし、→組内の作業交替（ステップⅢ）というステップで多能工化を推進している。^{注40)}

(ニ)、(ホ)、(ヘ)——板金修正、ガス溶接、車体組付け作業など熟練を要する労働は日常作業のな

かで不要化され、現場労働なかで自動化されたラインの操作が重要になり、これを担当するのは座学と実習で養成された正規入社青年労働者であった。こうした技術革新によって、熟練労働者が解体・不用化され、職務職能給の傘底と年功序列制の廃止の労働政策と結びついて職場序列が崩れつつある。さらに、現場監督者は、ロボット化などME化の進展によって、班長・組長をも教育訓練を実施され、技術指導、設備保全の役割が多くなっている。また、直接作業員には、「日産技能基準」で各級レベルへの到達をめざした技能教育研修で「一専多能工型（基礎技能をこなし、自分の専門以外にも幅のある仕事のできるタイプ）」をめざし、職務拡大に対応できる能力が要求されるようになってきた。このように「一専多能工」化を目的にした技能拡大教育が実施され、3年間で日産追浜工場T50部内の約30%が教育を終えている。^{注41)}

(ト)保全員の役割の変化——ロボットを中心とするME機器の導入にともなって、自動機であるロボットを修理し、ティーチングをする保全員の職務は従来のメカニック系の技術・知識に加えてエレクトロニクス系技術・知識が要求され、全般に職務内容は、高度化している。ロボットに関する教育訓練は、保全員を中心に教育部・ロボットメーカー、現場のそれぞれで実施している。こうした第1線の保全員は、村山工場では現業従業員の3,600名に対して約300名（約8%）に達し、また塗装工程のロボットへのティーチングを塗装作業の熟練工が行い、ラインが無人化の後でも塗装工の約1割が要員として残ると考えられる。別の会社の事例でも、保全員は、車体組立工程1ラインに25～30名、全社で300～400人（全従業員の1割）配置され、このうち1割程度はローテーションで他部門からの配転者で、大半は保全部門の内部養成者である。こうした保全技能員を「機械に関する知識と電気・電子に関する知識」を備えた新しい熟練工の形成といえるかもしれない。

ここで今後（5年後）自動車産業における自動化の進展で各職種別の労働力需要の傾向を展望する。全般的に、保全員、生産技術者、情報処理技術者は増加が予測されるが、これに対してこれまで全体的にみたように熟練生産作業員の減少を約50%が予想している。これを自動車産業についてみると、増加（大幅に増加・増加の合計）すると予測された職種には(イ)保全員78%、(ロ)情報処理技術者73%、(ハ)生産技術者72%であるが、逆に減少（減少、大幅減少の合計）を予測されたのは、(イ)臨時・パート約42%、(ロ)熟練生産作業員約40%、(ハ)未熟練生産作業員35%、(ニ)女子従業員約21%の順になっている。なお、今後の自動化の進展のなかで保全員、生産技術者、情報処理技術者は大幅に増加する傾向があるが、熟練の解体によって、熟練生産作業員は急速、かつ大幅に減少し、未熟練生産作業員、女子従業員、パート・臨時は余剰人員化する可能性が大きい。現段階では、自動化過程での余剰人員を配置転換・応援で吸収してきたが、今後FMS化、FA化の一層の進展した段階では相々、熟練工が不用化するのでこれに対応して、

職種転換教育体制の充実と高度な知識をもった保全員や生産技術者の担当領域の拡大など職務編成の再検討が要求されることになる。^{注42)}

第3節 生産管理システム体系

日産の生産管理は、販売量の管理である新 OES と製品仕様の管理である製品仕様情報管理システムを2本の柱に構成されている。

1. 受注・納車システム

わが国の代表的な自動車メーカー日産を参考にして自動車メーカーの営業情報の管理システム—通常これを OES (Order Entry System) = 受注・生産システムと称する—を具体的に考察する (第15, 16, 17図参照)。

まず、現段階の乗用車の生産力段階は「ユーザーの多様なニーズに対応できる製品=生産・販売システムの確立」と特徴づけられる。これを具体的に述べると、ユーザーの多様なニーズに対応するために、普通→小型→大衆車という幅広い車種系列フルラインプロダクション (full line production) —車種の縦の多様化を実現するとともに、同一車種内でボディ形状 (セダン, ハードトップなど), エンジン型式 (排気量), トランスミッション, 内装, 塗色, 各種のオプションの組合せによって、実に数万種類の仕様が考えられ、現実に数千種の仕様の車が生産されており、まさにワイドセレクション (バリエーション) の名称にふさわしい車種の横の多様化が実現されている。^{注43)} さらに、こうしたユーザーの要求する高品質で、多様な車種を受注し、ぎりぎりのタイミングで納車可能な生産・販売体系が確立しているが、これを以下、具体的に説明することにする。

日産では、ユーザーからの注文を基本に製造する受注生産方式をとっているが、同社では「多様化したユーザーからの注文を最短のタイミングでとり込み、生産に反映していく」(納期の短縮と生産の弾力性の向上を目的に) ために、1971年10月から、従来の「確定」注文方式 (1965年初め～) に代って OES (これは今日からみると旧 OES ということができる) を実施してきた。なお、この新しい「量から質への時代」に対応した「納期の短縮と生産の弾力性の向上」という生産管理上の命題の実現は、当時の生産体制 (設備, 労働力など) の下では困難であり、こうした現状の制約条件の中で各部門の弾力性を可能な限り引き出し、この実現に近づけようとして考えだされたのがこの OES であった。この受注・生産計画システム—旧 OES では、営業・販売—事業所・工場間の各部門の情報を適格・迅速に処理することが必須の要件であった。さらに、このシステムの特徴は、「生産面での弾力性不足をカバーし、最終ユーザーへの車の供給を弾力的におこなう」方法として、流通過程における効率的な車の在庫管理があった。この

効率的な在庫管理は、過去の販売実績に基づいて量販車、準（中）量販車、非量販車（受注車）という層別のモデル（車種別）で管理し、販売店でそれぞれの在庫責任分担を明確にし、効率的な在庫を可能にした。この結果、非量販車種（原則として無在庫で生産直結）を除き、販売・営業部門からの生産要望には在庫バッファ^{注44)}を有効活用し、生産の弾力性（＝余裕）を向上させることになった。つぎに、この旧 OES に基づく生産計画の段階構造は以下のとおりである。

多様な車種を納期に合わせてタイムリーに生産するには、きめ細かな生産計画を要するが、この生産計画も生産準備から組立工場における生産指示などという、それぞれの生産段階と情報レベルに対応して、大きな分類での計画単位から最終製品の単位まで、それぞれ異なる単位とレベルで層別され、必要なリードタイムの範囲で細分化されている。

まず、年間生産計画が年度末に翌年の生産計画という形で作成されるが、これは総市場予測が基礎となっている。また、年間総市場と乗用・商用・軽自動車の車種系列（普通、中型、小型、大衆車）別の市場予測を行い、それに基づいて自社の市場占有率を予測し年間総販売計画を立案する。この年間総販売計画に基づいて各車種（銘柄ともいう）別、月別、各仕様（エンジン型式、ボディ形状、トランスミッションなど）別の販売計画を立案するが、この年間販売計画を基礎に年間生産計画が作られる。この年間生産計画の下で、(イ)資材購入計画、(ロ)在庫計画、(ハ)外注計画、(ニ)人員計画、(ホ)設備計画、(ヘ)資金計画の諸計画が作成される。

こうして立案された年間計画を基礎に月産生産計画が作成されるが、この計画は年間生産計画が期待（または推定）であるのに対して、ほぼ確定した計画である。

日産では、販売、在庫、出荷の各計画を基礎に「3ヵ月生産計画」(Master Schedule No. 1、以下 M/SNo. 1 という)を作成する。(i)マスター・スケジュールNo. 1—これは車種（大分類項目）と機能部品（独立した機能部品群である）を計画単位として作られる3ヵ月の先行計画である。この場合、10月（N月）は確定月で、11月（N+1月）、12月（N+2月）の2ヵ月は内示月である。この計画は、マクロの市場予測や在庫、当社の生産・販売政策を加味して作られ、車両やユニット工場の生産体制、部品の発注材料の手配などの基本となるものである。(ii)「月間日別生産計画」(マスター・スケジュールNo. 2) —これは、M/SNo. 1 計画のうち次月計画車種の計画を日別計画に展開したものであり、車両組立工場の生産条件（ライン別生産条件、特殊色の条件、納期指定など）を考慮して作成される。この計画は、営業部門における生産要望の枠計画になるもので、この段階でボディ形状、エンジン排気量別に予約を受けることになる。(iii)「旬間日別生産計画」(マスター・スケジュールNo. 3) —ここでは、トランスミッション、塗色、オプション等の車の最終仕様を決定した販売店（ディーラー）からの次月下旬発注（20日前）をもとに作成された営業部門の生産要望を M/SNo. 2 作成時点の各計画（車種計画、

機能部品計画)と照応し、最終組立のスケジュールとするものである。この計画はまた販売店に対する納期回答(21~23日)の基になっていて10日ごとに作成される。^{注45)}しかも、1971年当時は画期的なこの旧OESも、社会環境・生活様式の変化に伴うユーザーの車に対するニーズの多様化と販売競争の激化に十分に適応できなくなり、営業・生産部門が一体となって3年間の改善期間を経て、1982年秋から新OES(新しい受注・生産システム)が採用されることになった。

この新OESの最大の特徴は、デイリー変更(daily order)が可能となったことである。このデイリー変更とは旬間で決定(出荷予定日、オーダーナンバーのついた車両)した車両のグレードオプション、塗色(マスタースケジュールNo.2で決定したボディー形状、エンジンの排気量は変更できない)を生産の数日前までに変更できるシステムであり、これを日産ではマスター・スケジュールNo.4と呼んでいる。この新OESの狙いは、納期の短縮—ユーザーニーズへの対応力の向上、車両在庫の削減であるという。この目的の達成には販売会社が「重点販売車種」(ワイドバリエーションの中から独自で売れ筋車種・戦略車種である)を中心に品揃え(=常備在庫・即納体制)し、販売を促進することであるが、これを条件に旬間発注=出荷計画車種の20~10%の範囲で工場生産対応(デイリー変更)が可能となるという。以上、4つの階層の生産計画は、車両工場とともに、ユニット工場、部品メーカーへの同一計画に基づくスケジュールの基本となるものである。つぎに、機能部品の納入管理である部品計画について述べることにする(第18図参照)。^{注46)}

部品計画(OPICS)

生産計画のデイリー確定化を目的とした新OES(1982年秋)のスタートにより、数千点(3,000~4,000点)の部品から完成される自動車の、とくに外製部品のタイムリーな調達は、この計画の完遂の大きなポイントになってきた。このため、日産では1974年(昭和49年)から、APM(Action Plate Method トヨタの看板方式と同じ)納入方式を中心に外製品の効率的な在庫管理を進めて来たが、在庫の削減、情報管理の効率化・確実化、生産の実態にマッチした管理を狙って部品のオンラインシステムであるOPICS(On Line Production Information Control System)がスタートし、発注から納入、在庫管理までオンライン化され、生産の変化に容易に対応できるシステムとなった。つぎに、OPICSの概要について述べる。

このOPICSは、納入管理、在庫管理、車両管理、発注管理をオンライン化し、これらの情報を元に生産活動を円滑に行うシステムである。

(イ)納入管理—生産計画が確定した時点(旬またはデイリー確定)で、部品手配マスターから部品の所要量の計算をおこない部品メーカーへの納入指示をタイムリーにおこなう。また、納

入指示情報を納入管理ファイルに登録し、部品が納入された時点で検取処理をおこない在庫として登録される。ここで同時に、支払いへとつながる買掛計算もおこない、さらに部品の未納情報もオンライン把握されることになることになる。

(ロ)在庫管理—ここでは、車両生産実績と部品納入情報から部品の実際使用量を算出し、在庫量の計算をおこなう。この在庫管理ファイルは、部品1点ごとになされ、納入指定品、1日当りの使用量、納入・供給場所、実際の納入量、使用量など部品に関する情報を備えている。こうした部品の管理部門は、オンラインでの照会 (inquiry) によって、部品切れ防止 (アラーム情報)、納入状況、実在庫、未納入、例外入出庫等の情報を把握し、部品メーカー、生産部門へのサービスを適時におこなうことができる。

(ハ)車両管理—工程別の生産実績をリアルタイムで収集し、先行、未生産、工程仕掛状況を把握し営業に対する納期回答を円滑におこなう。また、艤装工程のトリムインの情報は、部品メーカーへのシンクロ納入情報となる。車両の生産実績の把握で在庫の引落しをおこない発注計算へとつながる。

(ニ)発注管理—以上、(イ)~(ハ)の情報に基づいて高額多仕様部品の発注をオンラインで実施する。

以上、OPICSの概要を述べたが、このシステムの効果は、在庫量の低減 (流通工数の低減)、情報管理の効率化 (間接業務の効率化)、さらには、実態 (納入、生産の各実態) ベースの管理が可能になり部品の管理が合理化された。

2. 部品要求と納入管理システム

旧OESの段階では、生産計画に対応して各レベルの部品納入指示情報が部品メーカーに伝達されることになった。

まず、(i)月次生産計画 (マスタースケジュールNo1) に基づいて、部品所要量を算出して3ヵ月インフォメーション (3ヵ月のうちN月が確定、後の2ヵ月は内示) として部品メーカーに伝達される。つぎに、(ii)月間生産計画 (マスタースケジュールNo2) に基づいて部品所要量を算出し、月間インフォメーション (APM 部品の納入内示表) を部品メーカーに伝達する。(iii)旬間生産計画 (マスタースケジュールNo3) に基づいて部品所要量を算出し、旬間納入内示表 (APM 部品納入内示表) を帳票で部品メーカーに伝達する。旧OESでは、この他(iv)アクチュアル計画 (順序計画) に基づいて部品所要量を算出し、シンクロ納入、指示を伝送で部品メーカーにおこなった。しかし、こうした部品納入の方式 (月間、旬間固定オーダー) では、1982年秋に採用された新OES—デイリー確定 (マスタースケジュールNo4) には十分に対応できず、デイリー納入方式が開発導入されることになった。こうして、APM納入 (この方式のデイリー

納入)とともに日別納入内示および指示の方式が本格的に展開することになった。以上、部品要求と納入管理システムについて述べたが、新 OES が採用された以降の部品納入は、大別して(i)旬間納入、(ii)APM 納入、(iii)デイリー納入、(iv)シンクロ納入、(v)特殊納入(前4つの納入方式では納入指示の困難な部品)の各方式で実施された。

(i)旬間納入—旬間生産計画は部品チェック後の理論在庫を加味し、納入指示を帳票で旬単位でおこなう。この場合、納入のリードタイムは最短で1日~最長で12日、納入サイクルは1日1回であり、また、この納入方式の対象部品は小物スプリング、クリップなどであり、これらは全体(購入額比)の10%を占めている。この方式は、納入のリードタイムが短時間なので、対応可能な至近距離の部品メーカーが対象となる。

(ii)APM 納入—大きく旬間納入とデイリー納入があるが、前者は旬間で AP の枚数を決定し、納入指示を納入の都度、AP でおこなう。この場合の納入のリードタイムは約1日、納入サイクルは1日に1回~4回以上であり、納入対象部品はオイルパン、インジェクションポンプ、メタルパーツ、マニホールドなどで、全体の30%を占めている。後者は旬間で AP 枚数を決定し、デイリー確定により修正した AP の回転で、納入指示を納入の都度 AP と伝送でおこなう。この場合、納入のリードタイムは1日、納入のサイクルは1日で1回~4回以上であり、この納入対象部品は前者と同じである。

(iii)シンクロ納入—生産ラインの生産順序に従って定量または定期タクトに納入指示を伝送でおこなう。この場合、納入のリードタイムおよび納入サイクルは時間、分単位であり、この対象部品にはシート、タイヤ、ガスタンク、ドアケーシングなどであり、全体の15%を占めている。つぎに、デイリー納入について少し詳しく述べることにする。

(iv)デイリー納入—この納入方式の基本的な考え方は、従来からおこなわれている APM 納入方式と同じであり、「実在庫をベースに、実際に使用した分を在庫補充していく」発注方式である。この方式は、オンライン化により、APM 方式で負担となっていた過重な管理工数を解消でき、今後 APM 方式とともに基本となる納入方式である。このデイリー納入方式には、デイリー計画(マスタースケジュールNo.4、ユニットスケジュールNo.4)を使用して理論在庫で必要量を計算し、納入指示をおこなう方式と日々確定する実行計画(生産進捗を加味)に在庫実態を加味して必要量を計算して納入指示をおこなう方式があり、しかし、いずれの場合も納入指示は電送でデイリーにおこなわれる。納入のリードタイム2日、納入サイクルは1日に1回~4回である。つぎに、このデイリー納入の場合の発注のタイミングをみると、オフライン(部品使用)日をN日として4日前(N-4日)に部品使用日のスケジュールの確定(納入内示は5日前)、伝送による発注(日別納入指示)は3日前(N-3日)、納入のリードタイム

は1.5～2日で部品の納入はオフラインの1日前におこなうことになる。なお、このデイリー納入の場合も、内示情報は旬間計画情報（マスタースケジュールNo3）に基づいて部品の所要量を算出しておこなわれる。以上、デイリー納入方式について述べたが、この方式とAPM方式の相異を示して納入方式の結論とする。

両者は、生産の実態に納入を同期化させる方式であるが、APM納入方式は現場に主体を置いた現場（改善）志向型であり、加えて平準化生産時における同期化納入方式であるが、デイリー納入方式は、EDPシステムを駆使し、非平準化生産もカバーできる同期化納入方式であるということができる。

3. 製品仕様情報管理システム（^{アネムス}ANEMS）

車種の多様化に対応する生産管理システムの重要な1分野として、製品技術情報の一元管理を目的にしたANEMS（All Nissan Engineering Management System）がある（第19図参照）^{注47}。

従来、新しい技術体系に合った技術情報システムとしてEDS（Engineering Data System）と各部門の開発した購買管理や原価計算などの個別システムの体系であった。しかし、前述したように、最近の車種の多様化の急展開のもとで、これまでの製品仕様情報の管理システムでは不十分さが露呈することになり、1982年秋から新しいシステムであるANEMSがスタートし、現在に至っている。

現在、乗用車は、一車種一モデル（ボディー形状、エンジン排気量、トランスミッション）で数千点の部品（ユニット、パーツ）から成り立つが、これに塗色、各種オプションを含めた仕様レベルでみると実に膨大な技術情報によって形づくられている。例えば、設備部門で生み出される原情報は、工場、購買、経理・原価、品質等の各部門に伝達、加工され、企業活動の一層の効率化のための基幹情報として活用されることになる。こうした基幹情報を一元管理し、併せて関連業務の効率化を目的に開発された共通のデータベースに基づく^{トータルコントロール}総合管理システムが、このANEMSである。この新しい製品仕様情報の管理システムは、以前のEDSが、(イ)情報管理が部門別に分散し、さらに(ロ)部門間のデータのリンケージはテープであり、(ハ)情報のメンテナンスは週1回で、また、(ニ)帳票（紙）による業務が主体であり、多仕様化、開発期間の短縮を求める現段階では限界に達し、こうした問題を解決するために開発された。こうして開発されたこの新システムでは、(イ)製品の多仕様化への対応、(ロ)新車開発業務の効率化、(ハ)部門を超えた（設計・工場・購買・経理・品質など）合理化の推進、(ニ)原価管理・利益管理の充実（開発段階での原価活動の強化）、(ホ)海外まで含めた日産圏の体質強化を目的としたものであった。

以上のように、新しい製品仕様情報の管理システムは、「設計・開発段階までさかのぼって利益・原価管理を充実させ、企業活動の一層の効率化」をめざし、こうした目的を達成するための最大のポイント「製品仕様情報を一元・統一管理し、各部門間の連繋の効率化」を置いたが、この効率化を情報メンテナンスのオンライン化、検索のオンラインビデオ化によって実現しようめざしている。

4. 車両工場の工程管理システム—制御用コンピュータによるコントロール—

生産計画に基づく、日々の生産活動のなかで発生する人員・設備の故障、不良発生、部品欠損などの生産障害要因を迅速に把握し、タイムリーに対処するという工程管理の機能—計画と実際との調整機能—が、後述の新受注・納車システムの下で特に必須の要求となって来た。なぜなら、新受注納車システム—デイリー変更—の導入は、管理の複雑化と多様化、管理サイクルの短縮などが要求され、これに対応する工程管理の機能もリアルタイム処理が必須の条件となった。日産では、制御用コンピュータを利用して組立工程のリアルタイムなコントロールを行っている。

これらの工程管理の機能は以下のとおりである。(1)ダイナミックス・スケジューリング、(2)作業指示、(3)実績把握、(4)進捗管理、(5)管理資料の作成、(6)搬送設備制御、(7)品質管理、(8)部品在庫管理などである。^{注48)}

①生産オンラインコントロール

車輛工場は、車体組立—塗装—総組立の各工程が一連のラインで構成され、サブ組立工程を含めて高度に同期化され、加えて、同一ラインに多車種を投入する混流生産が一般化している。さらに、販売店から、デイリーに受注した注文車種は、事前に立案されたライン別基準生産計画を基礎に、各工程の負荷を平準化することを基本にスケジューリングされる。しかし、前述したような現段階の高度に自動化された製造工程へタイムリーに生産指示を行い、さらに生産進捗状況のモニタリング、各工程の作業負荷の平準化、生産実績の管理など膨大な情報をオンライン、リアルタイムに収集・判断し、部品要求、保全、品質等に結びつけていくためには大型コンピュータ・プロセスコンピュータ・マイコン—シーケンサコントローラー—という多段階の層別オンラインシステムが不可欠である。日産の村山工場では、中央管理室（センター・コントロール・ルーム）を置いて、プロセスコンピュータによる集中制御を主体として、大型コンピュータやマイコン等に周辺機器とリンケージして全体の管理を行っている。なお、中央管理室の機能は、大きく(イ)生産実態を計画に近づける生産統成機能と、(ロ)効率をよくするコントロールにある。^{注49)}

5. 人事情報管理システム (ATLAS)

日産では、1978年10月に旧来のEDPS (Electronic Data Processing System) を全面改定し、時代に対応できる人事情報システムを云立することを目的として「アトラス」(ATRAS) という事務合理化プロジェクトチームを発足させた。これまでのEDPS化を中心としたA社の旧人事管理は、1953年の給与計算のPCS (Punched Card System) に始まり、その後、1961年のPCSのEDPS化への移行を経て、さらには1964年のEDPSへの完全移行によって、システムの原型ができあがるとともに、人事管理の諸制度の面でもこの時期に、その基礎が構築された。こうして完成したA社の人事管理制度とEDPSによる人事事務システムは当時としては先駆的なものであり、65～75年の10年間の企業成長 (従業員数2.7倍、生産高6倍) 期にも抜本的な改訂をすることなく、部分的な改訂、補正処理でどうにか対応することができた。しかし、これまで機能してきた人事管理制度も「石油危機」以後の不況、低成長化の下での「減量経営」政策の展開と、国際化、高年齢化、高学歴化、高賃金化などの諸問題に直面し、その解決をせまられることになった。こうした問題を解決するため、新しい人事情報システムの構築が、(イ) 旧来の人事管理の基盤となっていた層別管理を改め、個々の従業員を重視する個別管理への移行、(ロ) 人事情報システムを経営情報システムの1つとして位置づけ、上からのニーズに応える上からのシステムづくりと、(ハ) 経営情報システムとしての人事情報システムを人事事務システムという下からのニーズに応える下からのシステムづくり、という3つの基本的なアプローチを基礎におこなわれることになった。

以上、3つのアプローチを基礎にした事務合理化運動^{=ATLAS}は、(i) 業務改善—Look運動、業務別研究チーム活動、(ii) 制度や規定の改訂—人事制度の見直し、(iii) EDPSの再編成、という3本柱で推進され、人事部門全体の効率向上を目的とした。

まず、(i)では人事部門の事務処理の実態を把握するために、(イ) フローチャートとアンケート調査による事務工程の分析 (全体で集ったフローチャートは120業務1,500枚にもなった、このフローチャートを地図帳に見立てる)、(ロ) 事務処理の方法の分析、(ハ) さらに事務処理方法を効率の尺度で明らかにする時間記録 (これはフローチャートづくりでできあがった地図帳=平面図の立体図化である) の作成、こうした業務見直し=Look運動の過程で業務改善が実現した。(ii) 事務分析の過程で人事業務の公平性、安定性や事務処理の効率性の観点から実態にそぐわない制度や規定が明らかになった。その具体的事例として、(イ) 賃金体系の簡素化—生産奨励金の基本給への統合、作業手当支給基準の簡素化、(ロ) 賃金支払方法の改善—

(ニ) 新勤務管理方式の導入—タイムカードによる人事集中管理から各所属の自主管理への移行

があった。

(iii)82年に新 EDPS が稼動したが、この ATLAS の EDPS としての機能の特徴は以下のとおりである。

(イ)全社員人事情報の一元化、(ロ)全社オンラインシステム化、(ハ)漢字システムの導入、(ニ)イン
プット・アウトプットの改善、^{注50)}などである。

注 1) 坂本和一、『現代資本主義と独立』青木書店、110-111頁;石渡徳彌監修『自動車の流通販売システム』、
186-187頁。

注 2) 現代コンビナートの生産力構造については坂本和一、前掲書110-111頁;坂本和一、『現代巨大企業
の生産過程』有斐閣、1974年、95-96頁。

注 3) 坂本和一、『現代資本主義と独占』、48-49頁

注 4) 社会法人自動車技術会編、『新編自動車工学ハンドブック』、13-10;関敏郎監修、『自動車の製造法』
(自動車工学全書19)、29-51頁。

注 5) 自動車技術会編、前掲書、13-12-13-28;関敏郎監修『自動車の製造法』、1-27頁。

注 6) 田村欣一「生産技術」『自動車技術』Vol.37, No. 6, 1983年 6 月, 648-649頁。

注 7) 田村欣一「自動車の生産技術に関する課題」『自動車技術』、Vol.36, No.7, 1982年、736-764頁。

注 8) 関敏郎監修、前掲書、178-179頁。

注 9) 田村欣一、「自動車の生産技術に関する課題」、『自動車技術』、Vol.36, No.7, 1982年、765頁。

注10) 以下は次の文献によった。

関敏郎監修前掲書、193-198頁

注11) 田村欣一、「自動車の生産技術に関する課題」、『自動車技術』、Vol.36, No.7, 1982年、650-651頁;
堀家昌芳「組立技術(その1)一乗用車内」『自動車技術』Vol.37, No. 5, 1983年 5 月, 458-459頁。

注12) 関敏郎監修前掲書、220-130頁。

注13) 瀬川文衛「自動車工業の生産管理」『自動車技術』Vol.27, No.7, 1973年 7 月, 719-720頁。

注14) 堀家昌芳、上掲論文、457-463頁。

注15) 堀家昌芳、同上論文、651頁。

注16) 日産自動車『ニッサンニュース』No.339, 1981年 7 月号, 20-22頁。

注17) 高橋光夫「車体溶接工場の自動化の現状と今後の課題」『自動車技術』Vol.36, No.7, 1982年、749
-754頁。

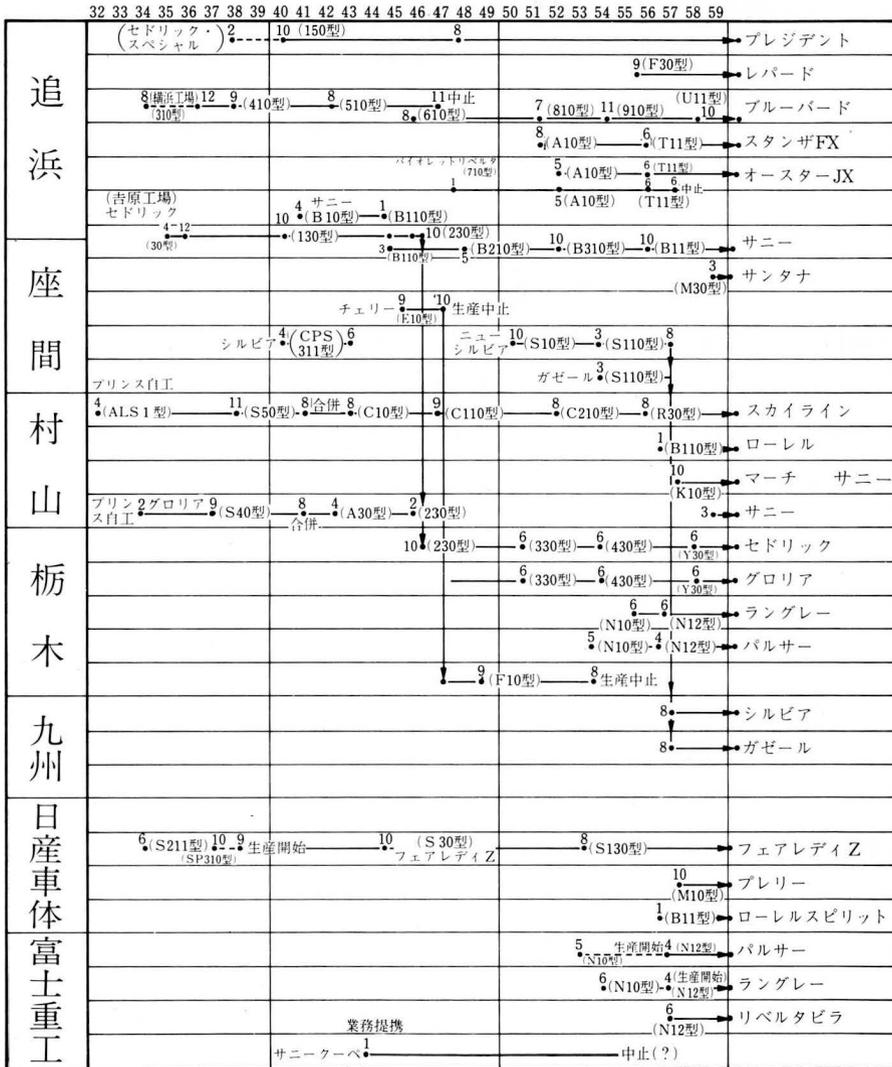
注18) 小山英夫ほか「自動車組立用ロボットの動向」『自動車技術』Vol.35, No.7, 1981年 7 月, 832頁。

注19) 以下は元永隆勇「自動車生産ラインにおけるロボット活用の現状」『自動車技術』Vol.36, No.7,
1982年 7 月, 742-745頁。

- 注20) 財団法人日本自動車研究所, 『日本自動車研究所・技術調査報告書』第10号, 1983年4月, 160-161頁。
- 注21) 以下, 同上報告書, 162-163頁; 島武博和「産業用ロボット導入の経過と今後」『自動車技術』Vol.37, No.7, 1983年7月, 772-774頁。
- 注22) 財団法人日本自動車研究所 『日本自動車研究所・技術調査報告書』第10号, 1983年4月, 163-164頁。
- 注23) 以下, 同上報告書, 164-165頁; 労働調査研究会編『シリーズ・労働者の状態—自動車』新日本出版社, 1983年, 88-89頁。
- 注24) 財団法人日本自動車研究所 『日本自動車研究所・技術調査報告書』第10号, 1983年4月, 165-166頁。
- 注25) 桃井克明「日産自動車の経営戦略と合理化」『賃金と社会保障』No.878, 1983年11月下旬号, 19頁。
- 注26) 同上論文, 19頁。
- 注27) 同上論文, 19-20頁。
- 注28) 以下, 島武博和, 上掲論文, 773-774頁; 元永隆男, 上掲論文, 743頁; 日本経済調査協議会『技術革新の進展が高齢者等の雇用に与える影響の緊急調査』1982年3月など。
- 注29) 日産自動車『21世紀への道—日産自動車50年史』1983年, 205-206頁。
- 注30) 坂ノ下征稔「先端技術の導入と労働者の状態—自動車産業の場合—」『金属労働資料』1983年7月, 4-5頁, および聞き取り調査による。
- 注31) 全金日産労組パンフレット。
- 注32) 坂ノ下征稔「先端技術の導入と労働者の状態—自動車産業の場合—」『金属労働資料』1983年7月, 5頁。
- 注33) 同上論文; 3-4頁; 嵯峨一郎「自動車産業における産業用ロボットの実態」『エコノミスト』1980年11月11日号, 45頁; 嵯峨一郎『企業と労働組合—日産自動車労使論』田畑書店, 1984年9月239頁。
- 注34) 嵯峨一郎, 上掲書, 241-243頁。
- 注35) 坂ノ下征稔, 上掲論文, 3頁; 嵯峨一郎, 上掲書, 237頁。
- 注36) 労働者調査研究会編, 『シリーズ・労働者の状態—自動車』新日本出版社, 1983年, 87-89頁。
- 注37) 通産省産業政策局行動課編, 『シリーズ・労働者の状態—自動車』, 94-111頁
- 注38) 坂ノ下征稔「先端技術の導入と労働者の状態—自動車産業の場合—」『金属労働資料』1983年7月, 4-5頁; 桃山克明「日産自動車の経営戦略と合理化」『賃金と社会保障』No.878, 1983年11月下旬号, 21頁。
- 注39) 以上は, 通産省産業政策局企業行動課編『シリーズ・労働者の状態—自動車』, 70-93頁。

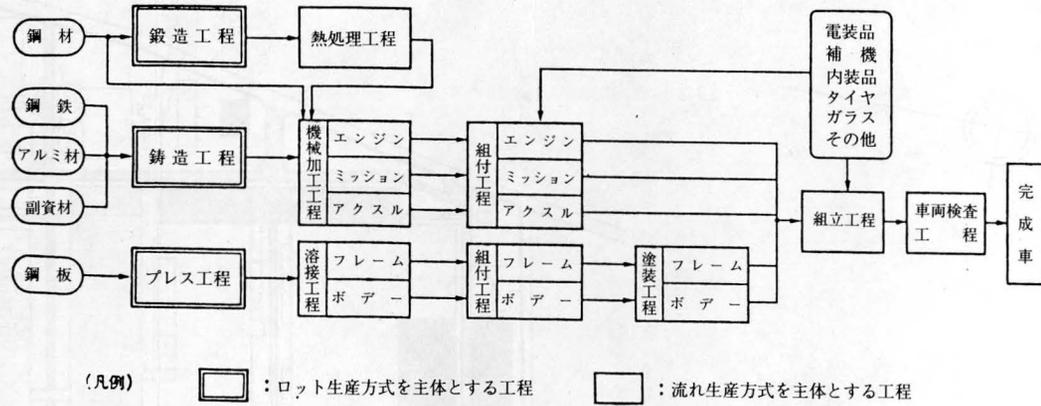
- 注40) 以上, 大野耐一監修・門田安弘編著『トヨタ生産方式の新展開』日本能率協会, 1983年, 217-227頁。
- 注41) 労働調査研究会編『シリーズ・労働者の状態—自動車』新日本出版, 1983年, 54-56頁。
- 注42) 通産省産業政策局企業行動課編, 前掲書, 117-123頁。
- 注43) 坂本和一『現代資本主義と独占』110-111頁; 石渡徳彌監修, 前掲書, 186-1857頁。
- 注44) 瀬川文衛「自動車工業の生産管理」『自動車技術』Vol.27, No.7, 1973年7月, 715-716頁。
- 注45) 同上論文, 716-717頁。
- 注46) 脇本省吾氏のレジュメによる。
- 注47) 脇本省吾「日産村山工場における生産管理」。
- 注48) 瀬川文衛, 上掲論文, 719; 脇本省吾, 上掲レジュメ。
- 注49) 宮崎茂樹「日産自動車における人事情報システム(ATLAS)」『賃金実務』1983年5月1日; 山田精一, 宮崎茂樹, 越智洋一「人事部門の事務合理化活動における事務分析の適用」『日産技報』第18号, 1982年12月。

第1図 日産自動車の工場別生産車種変遷史 (昭和32-59年)

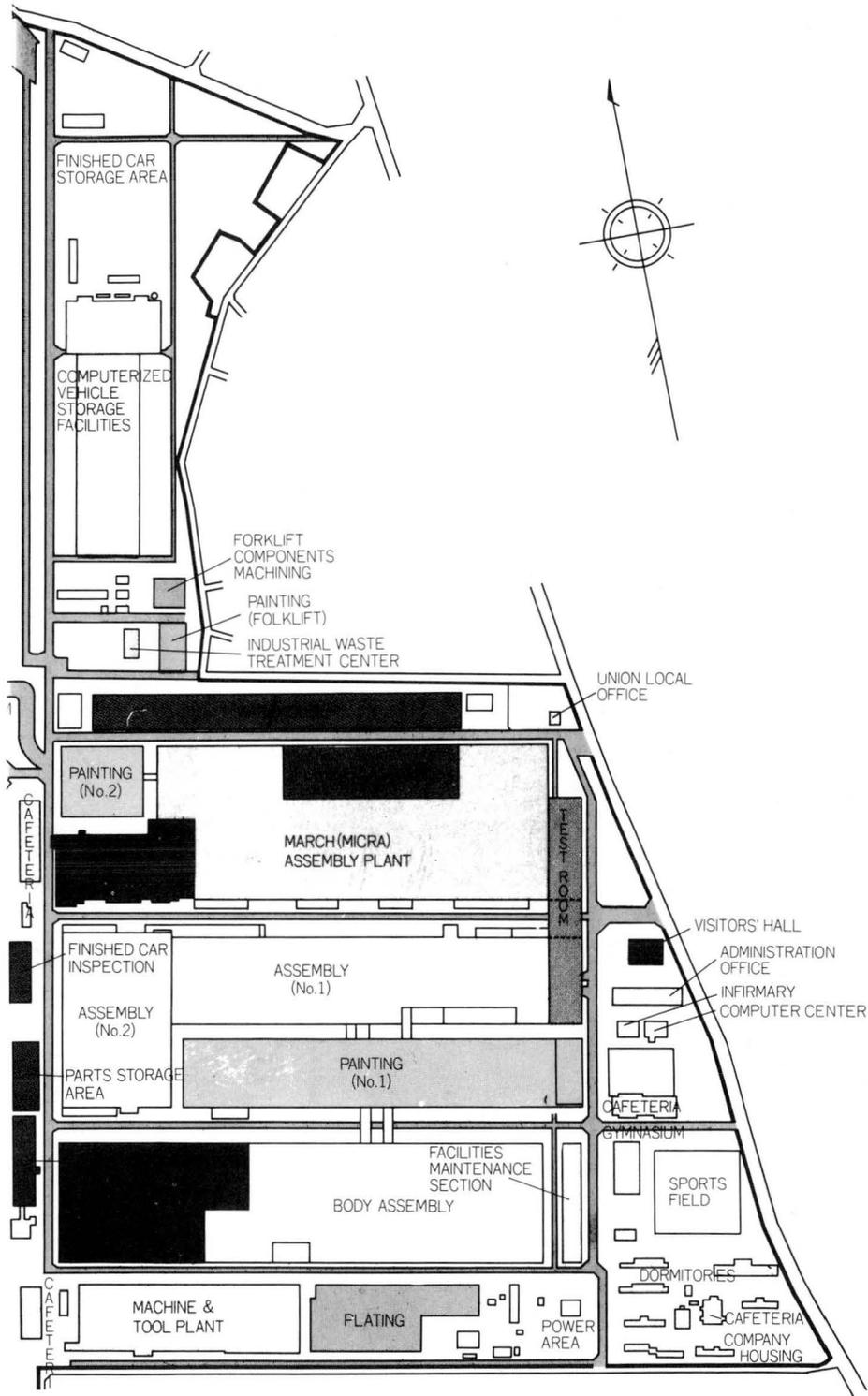


出典) 日産自動車(株)広報室『日産自動車の概要』1984年8月, および聞き取りによって作成。

第2図 自動車の製造工程

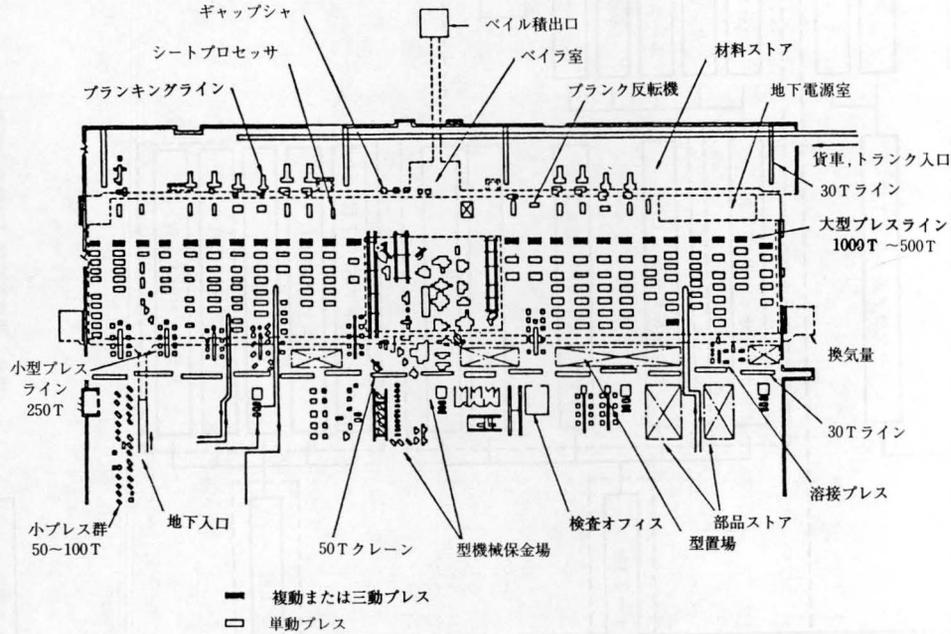


出典) 社団法人自動車技術会編『新編自動車工場工学ハンドブック』
図書出版社, 1981年5月, 13-1



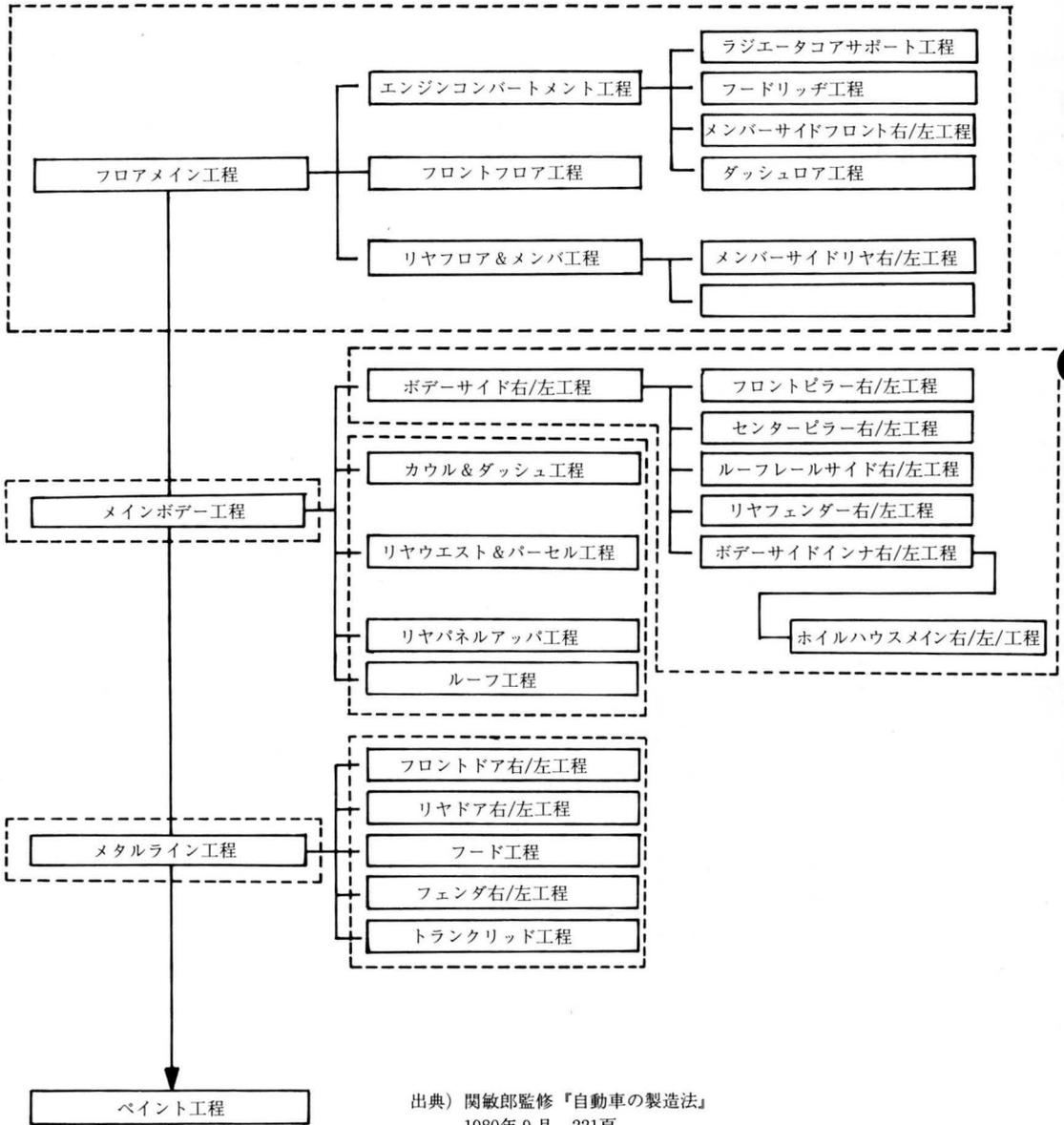
自動車工場のレイアウト
 (日産自動車村山工場)

第4図 乗用車車体プレス工場レイアウト



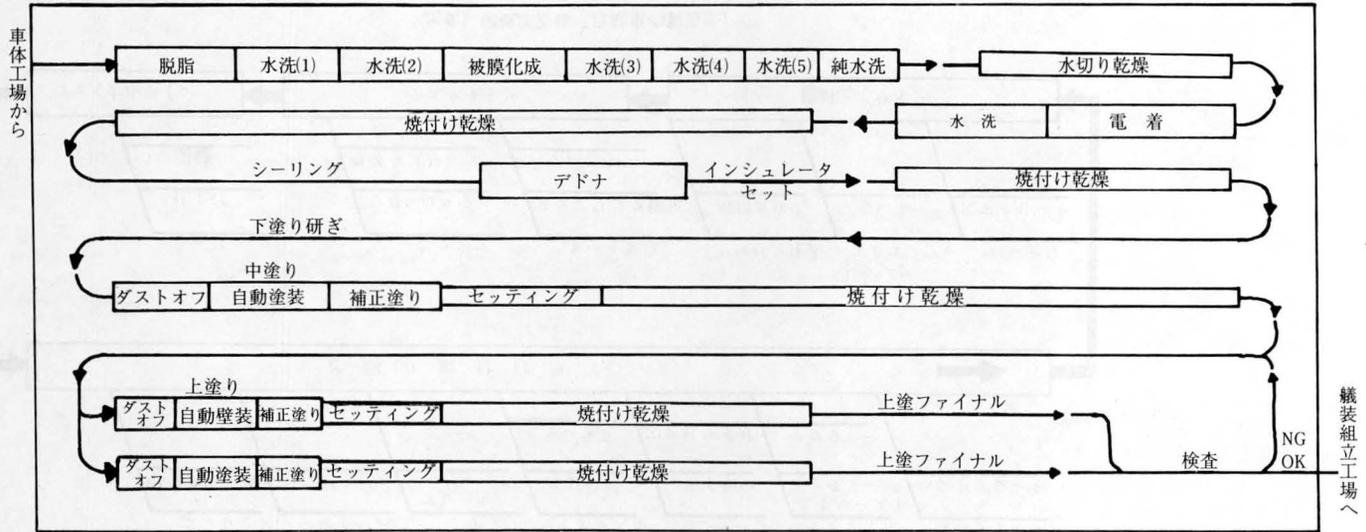
出典) 社団法人自動車技術会編『新編自動車工学ハンドブック』
13編自動車製造法, 13-35。

第5図 車体組立工程



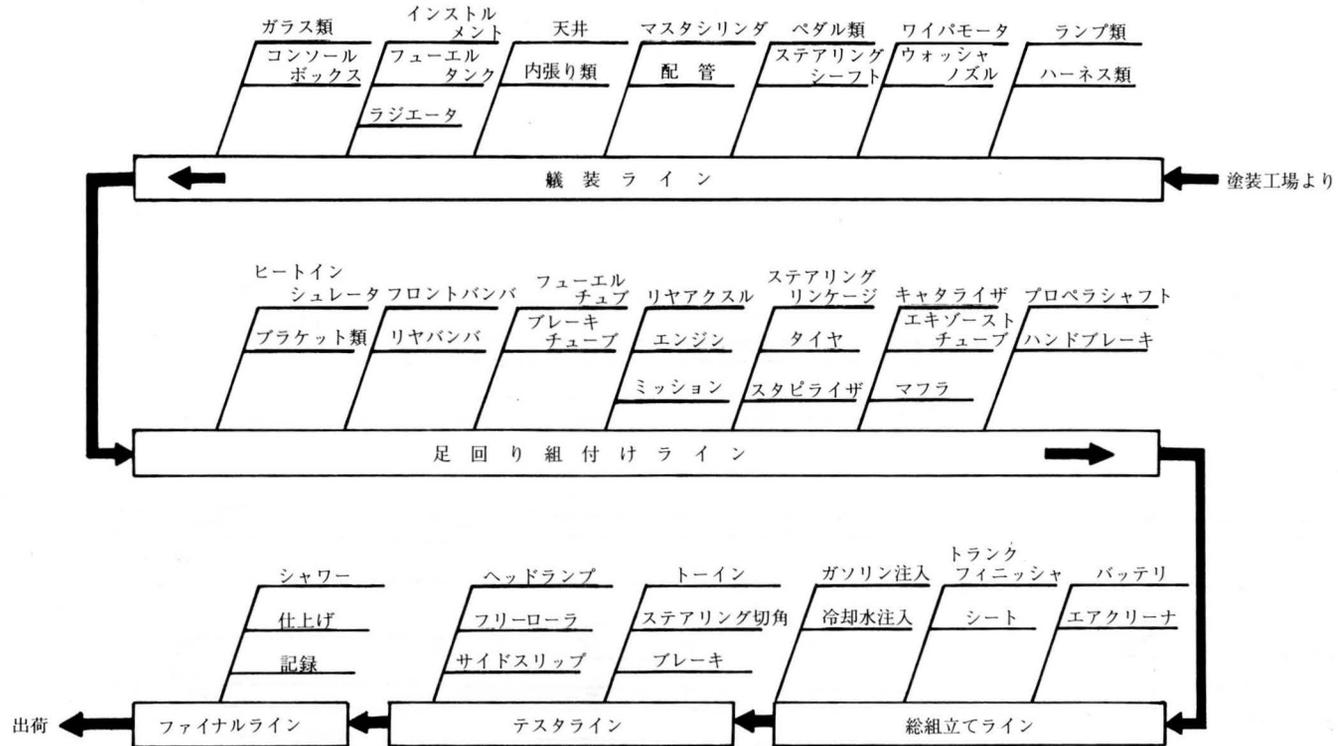
出典) 関敏郎監修 『自動車の製造法』
1980年9月, 221頁

第6図 乗用車塗装工程とレイアウト



出典) 関敏郎監修「自動車の製造法」「自動車工学全書」
第19巻, 193頁

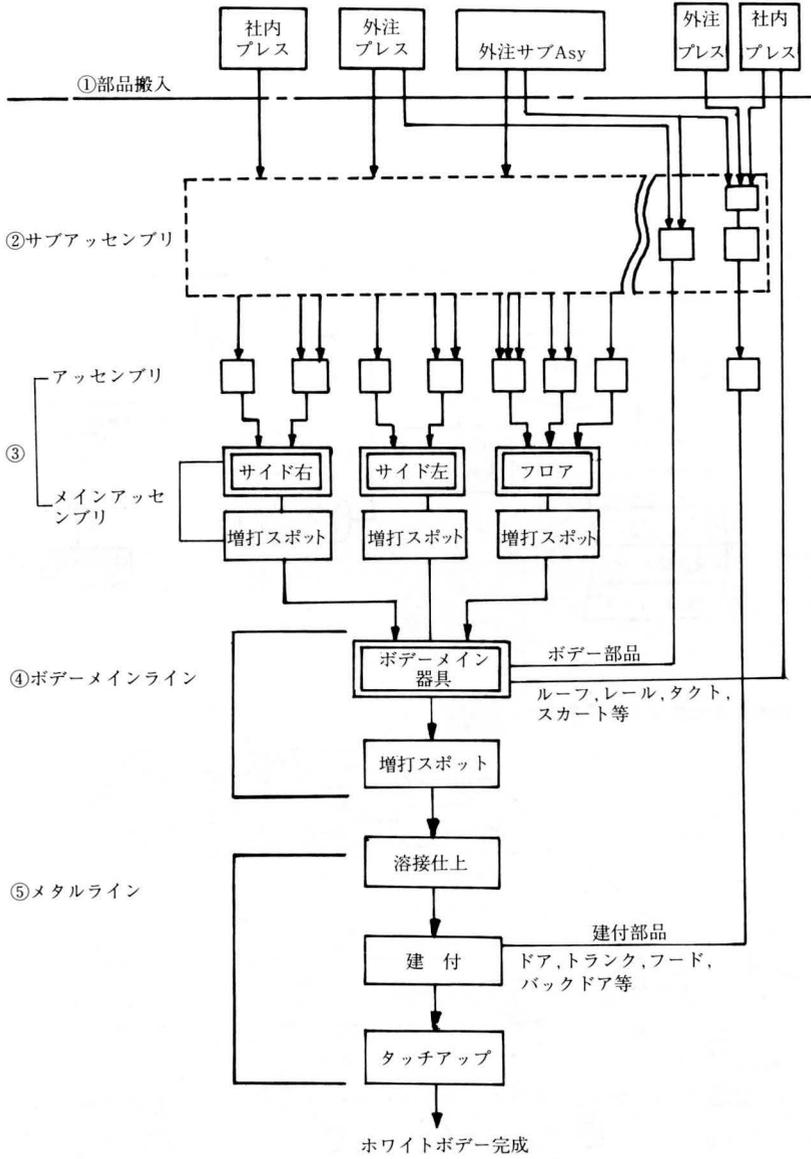
第7図 機装・総組立ライン



出典) 関敏郎監修『自動車の製造法』

1980年4月, 17頁

第8図 車体溶接作業の手順



出典) 高橋光夫「車体溶接工場の自動化の現状と今後の課題」
『自動車技術』vol. 36, No. 7, 1982年, 749頁

第11図 日産自動車(株)の製造事業所の編成(1984年8月末現在)

	粗形材 (鑄造・鍛造)	機械加工	プレス加工	車体組立	塗装	総組立	最終検査	組立ライン(数) 生産車種
横浜工場 (久里浜 分工場)	○ 鑄鉄	エンジン アクスル 車軸						
吉原工場	○ アルミ粗材	トランスミッション ステアリングギヤ トランス・アクスル						
追浜工場	プラスチック成型		○	○	○	○	○	第1工場(2)ブルーバード、レパードTR-Xの混流 第2工場(1)オースターJR、スタンザFX、ブルーバード 第3工場(1)プレジデント
座間工場	×		○	○	○	○	○	第1工場(2)サニー、サンタナ混流生産 第2工場(1)サニー
村山工場	×	(工機工場) 車軸	○	○	○	○	○	第1工場(2) (1)スカイライン、サニー混流 (1)ローレル、スカイライン混流 マーチ工場(1)マーチ、サニー混流
栃木工場	○ 鑄鉄 アルミ素材	アクスル フロント・ホイールハブ 車軸	○	○	○	○	○	第1工場(1)セドリック、グロリア混流 第2工場(1)バルサー、ラングレー混流 第3工場(1)バルサー、ラングレー混流
九州工場		エンジン アクスル 車軸	○	○	○	○	○	第1工場(2)シルビア、ガゼール混流 第2工場(1)ダットサントラック
蒲原工場		トランスアクスル						
日産車体			○	○	○	○	○	本社工場(2)フェアレディZ、プレリー混流 京都工場(1)サニーセダン、ローレルスピリット混流
富士重工			○	○	○	○	○	群馬製作所 バルサー、ラングレー 本工場(1) リベルタピラの混流

出典) 日産自動車(株)各工場および日産車体、富士重工の広報部での聞き取りで作成。

第1表 日産村山工場の職場別従業員数推移

	1974.9	1982.1	増 減	1984	増 減
総 務 部	402	357	▲45 (人)	308	▲ 94 (人)
工 務 部	1185	1143	▲42	1058	▲127
検 査 部	500	445	▲55	401	▲ 99
塗 装	561	499	▲62	522	▲ 39
第一組立	507	586	+79	602	+ 95
第二組立	520	540	+20	433	▲ 87
第三組立	254	254	- 0	509	+255
第一製造部	1842	1879	37	2065	+223
圧 造	310	295	▲15	302	▲ 8
第一車体	336	273	▲58	400	+ 64
第二車体	335	273	▲62	177	▲158
メ ッ キ	199	143	▲56	143	▲ 56
第二製造部	1180	989	▲191	1021	1022 ▲158
熱 処 理	136	58	▲78		
第一車軸	279	124	▲155	211 (機械)	
第二車軸	339	162	▲177	42 (フォークリフト検査)	
フ ォ ー ク リ フ ト	—	279	279	165	
第三製造部	984	623	▲361	417	▲567
計	6093	5436	▲657	計5270	▲166 〈減 823人〉

出典) 嵯峨一郎「ロボットは職場をこう変えた」『エコノミスト』1982年8月3日号、
13頁・なお現在1984年については、筆者の聞き取りによる。

第2表 スカイライン（30型、1981年8月より生産）の設備能力・ロボット数と人員
 （日産自・村山工場・車体職場）

設備名	能力	マシン サイクル	稼働率	能力 (9H)	月産能力	ロボット台数			人 員 R34 1600台/月 400台/9H	
						マート (東芝)	マート (工機)	ユニ メート		
C31 R30 共 同 設 備	フロア仮付ライン	0.50 (0.65)	75 %	750 (578)	30,000 (23,120)				15	
	フロア増打ライン	1.02	80	806	32,240		(N)36 (S)38		12	
	ダッシュロアーマルチ	0.90	87	505	20,200				23	
	フロントホイールハウスマッチ	0.89	87	510	20,400					
	フロントピラーマルチ	0.55	75	686	27,440	10				
	センターピラーマルチ	0.79	80	508	20,320	14				
	リヤホイールハウスマルチ	0.56 (064)	80	720 (626)	28,800 (25,040)					
	フロントサイドメンバーマルチ	0.32	85	655	26,200					
	カウルマルチ	0.63	80	635	25,400					
ドアーヒンジ溶接	0.55	85	773	30,924						
R30 専 用 設 備	ドアーライン	フロント	0.81	80	500	20,000	12		13	
		リヤ					8			
	フードライン	0.72	80	500	20,000					
	トランクライン	1.00	85	425	17,000 (H/B除く)					
	ボディサイドライン	仮付	0.75	80	450	18,000				15
		増打					16		4	
	ボディメインライン	仮付	0.75	75	450	18,000	4		4	7
		増打					20		10	
ブレージング	1.00	88	400	16,000					16	
第2メタルライン										24
計									125	
VR30									18	
合計						84	74	18	143	

出典) 全金日産労組、前掲パンフレット

第3表 マーチ工場車体ショップ ロボット設置台数

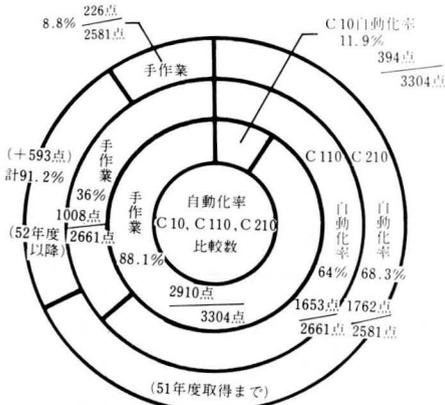
(日産自動車・村山工場) 1983. 3月末現在

LINE 名称	工程数	内製 ロボット	外製ロボット		ロボット 台数 計
			台数	メーカー	
RR FLOOR&MBR LINE	8	(台) 8	(台) 1		(台) 8
FR SIDE MBR ASSY RR SIDE MBR sub					
ENG COMP LINE	10	13	1	マテハン：ファナック	14
FLOOR LINE (I)	9	11	1		12
FLOOR LINE (II)	10×2	26			26
FR PILLAR ASSY	(3)×R/L		6	電動、ユニマン	6
BODY SIDE LINE (RH)	9	9	2	シーラー	22
BODY SIDE LINE (LH)	9	9	2	シーラー	
AIR BOX LINE	10	5	1	マテハン：ファナック	6
BODY MAIN LINE (I)	13	18	3	マテハン：ファナック	21
BODY MAIN LINE (II)	16	29	{ 10	トスマン 200：東芝	47
			{ 8	トスマン 300：東芝	
FR DOOR LINE (RH)	11	3	5	トスマン 300：東芝	16
FR DOOR LINE (RH)	11	3	5	トスマン 300：東芝	
RR DOOR LINE	9				
BACK DOOR LINE	9		{ 2	アーク：	4
			{ 2	：ユニメート	
HOOD LINE	9		3	シーラー	3
METAL LINE	30				
合計		134	51		185

最大能力 600台/シフト
CT 38uc

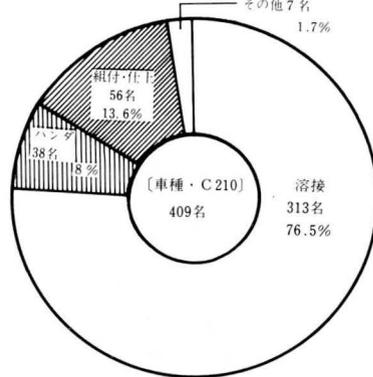
出典) 全金日産労組作成のパンフレット「自動車産業におけるME化の進捗と諸問題——日産自動車・村山工場の実態をもとに」を借用。

第12図 スポット点数別にみた自動化設備の占める割合 (車種・スカイライン)



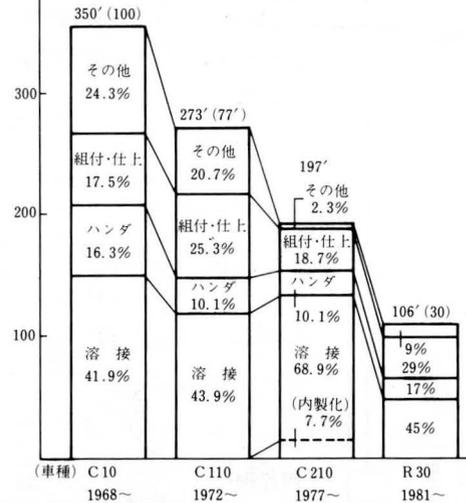
出典) 坂ノ下征穂『先端技術の導入と労働者の状態—自動車産業の場合—』『金属労働資料』1983年7月号、3頁。

第14図 車体作業全体からみた自動化設備にたずさわる作業者の割合 (車種・スカイライン)



出典) これは嵯峨氏が聞き取りで作成されたものを借用。嵯峨一郎『企業と労働組合—日産自動車労使論—』田畑書店、1984年9月、240頁。

第13図 車体作業の台当たり工数比較による自動化設備の位置づけ (車種・スカイライン)

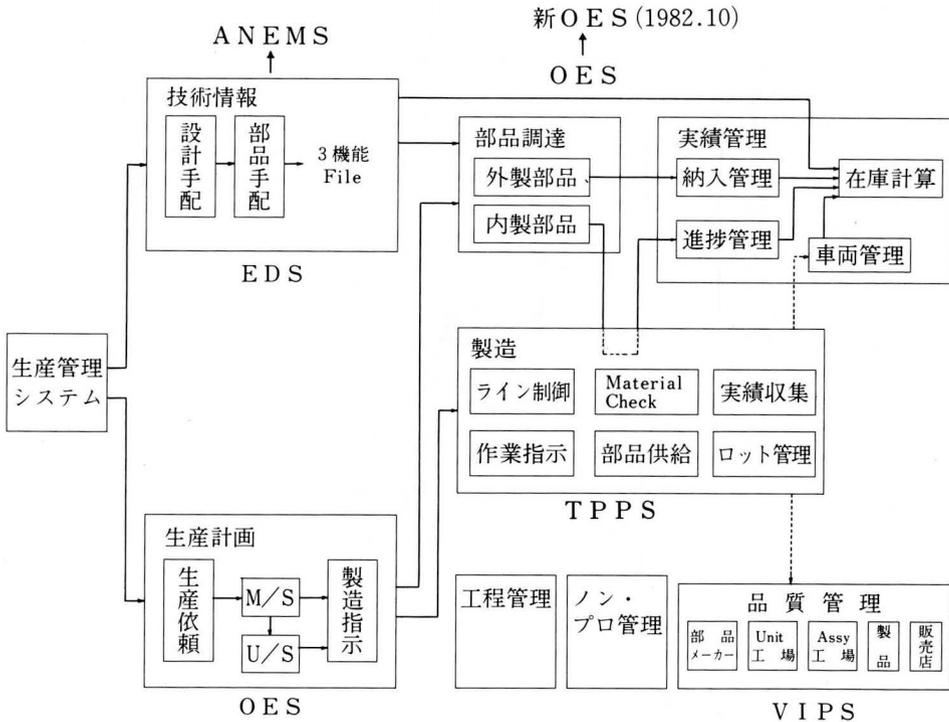


出典) 坂ノ下征穂『先端技術の導入と労働者の状態—自動車産業の場合—』『金属労働資料』1983年7月号、5頁。

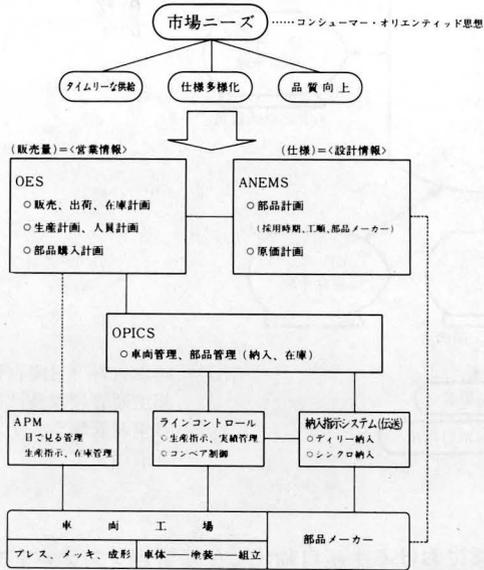
第15図 生産管理の歴史

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	競争激化 性能追求	寡 占 化 大 衆 化	国 際 化 安全・公害	
生 産 方 式	生産形態	少 種 小 量 (ロット生産)	少 種 大 量 (流れ作業)	多 種 大 量 (同期化の徹底)	多 種 多 様 化 (同期化を基調とした) (総合管理システム)	
	製造技術	機 械 化	コンベア・ライン	自 動 化	無人化(ロボット)	
コ ン ピ ユ ー タ 領 域	EDP化の範囲	P. R期	制別事務処理 EDP化	TOTAL SYSTEM を想定した 製別処理のEDP化	TOTAL SYSTEM 開 発	総合化のための○○ のシステムの開発
	EDPの種類	PCSシステム IBM PCS	EDP(カードベース) HITAC 301 IBM 650	EDP(磁気テープス) HITAC 3010 IBM 1401 HIDIC 100 SDS	第3世代の コンピュータ HITAC 8400 IBM 1401	高速・大容量システム HITAC 8500・8700 IBM 370 HIDIC 500・700

第16図 生産管理とシステムの概要



第17図 生産管理

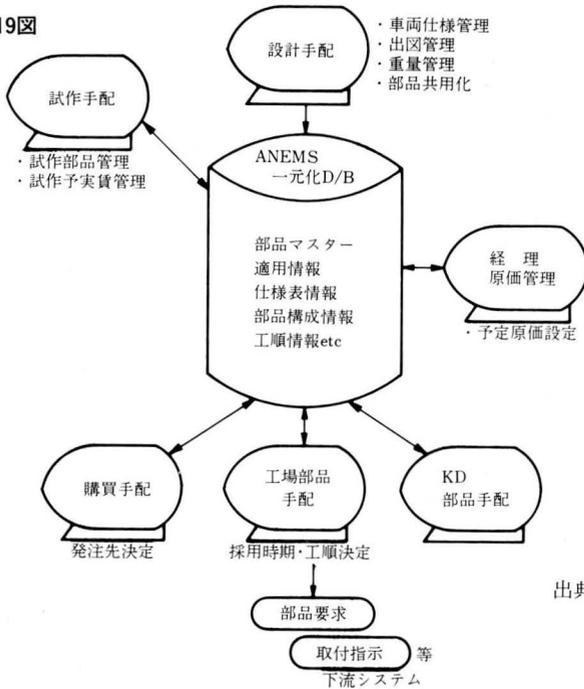


第18図

	9月 (N-1)月	10月 N月	11月 (N+1)月	12月 (N+2)月
3ヵ月生産計画 (M/SNo.1)	2	確定	内示	内示
月間日別生産計画 (M/SNo.2)	10	10 20 抄計画(ボディ形状 エンジン排気量)		
旬間日別生産計画 (M/SNo.3)	20	10 1旬最終仕様 決定		
デイリー確定 (M/SNo.4)	26	ディレイ決定 (トランスミ ッション ジョイント)		

出典：日産自動車(株) 本社生産管理部での聞き取りにより作成

第19図



出典) 脇本省吾 (日産自動車榊村山工場工務部生産管理課長)「当社村山工場における生産管理システム」というレジュメを借用。

〈編集後記〉

溝田誠吾所員の「自動車工業における生産自動化と生産管理システム」をお届けします。特殊な図表が多く刊行が予定よりも大幅に遅れたことを所員諸兄姉に深くお詫び致します。また本号の大幅な遅れのために、本号をとばして昭和59年11月以降の号をお送りせざるをえなくなり、関係方面の方々に多大なご迷惑をお掛けしたことを深くお詫び致します。

本年4月から諸事情により「月報」の出版元が変更になったため、順序が逆になってしまったけれども、本号が時潮社のご協力による「月報」刊行の最後となった。本研究所の「所報」の出版元がそれまでの未来社から時潮社に変更になった昭和51年は、奇しくも本年4月より編集を担当している編集子の専修大入職の年であり、一末のさびしさを禁じ得ない。これまで10年間にわたって本研究所の「所報」の刊行にご尽力いただいた時潮社・大内敏明氏に厚くお礼申し上げたいと思う。

時潮社の社屋は現在改築中と聞く。社業の一層の発展を祈りたいと思う。 (M.Y)

神奈川県川崎市多摩区東三田2丁目1番1号 電話(044)911-8480(内線33)

専修大学社会科学研究所

(発行者) 三輪芳郎

製作 時潮社

東京都文京区本郷2丁目12番6号 電話(03)811-8024