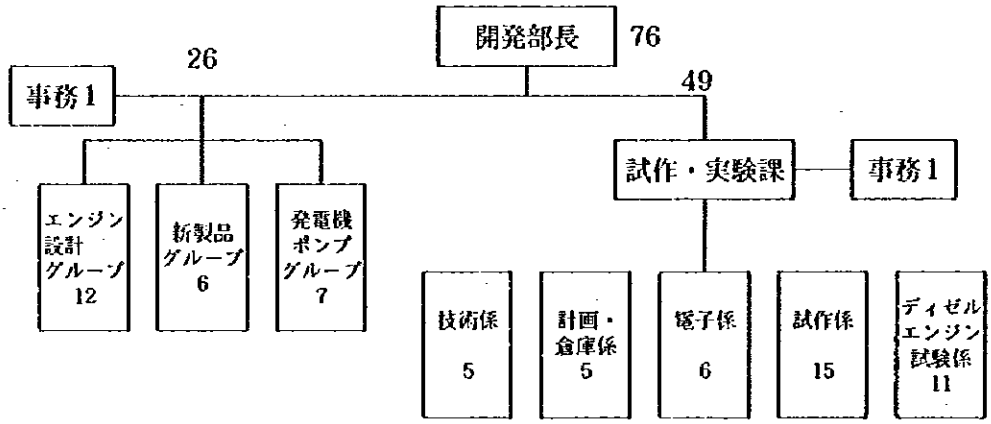
12．3 研究開発

12．3．1 研究開発体制、システム

(1) 研究開発体制

ミエレツエンジン社の研究開発体制は下記組織で76名で仕事をしている。



a) 設計グルプ

・ エンジン設計グルプ12名の中でプロジュクトリーダが4名いる。プロジュクトリーダは主として設計構想、アイデア発掘、試験条件の設定、実験の立会い、テスト結果の判定の業務を担当している。部品図は特に書かない。

・ 新製品グルプ 6名は現在救急車の設計業務をしている。

b) 試作・実験課

技術係　　：設計からの仕事の窓口、試験準備。

計画・倉庫係　：試作品の内製部品、外製部品の手配、納入部品の保管

電子係　　：主として発電機関係の電子制御、電子計測管理

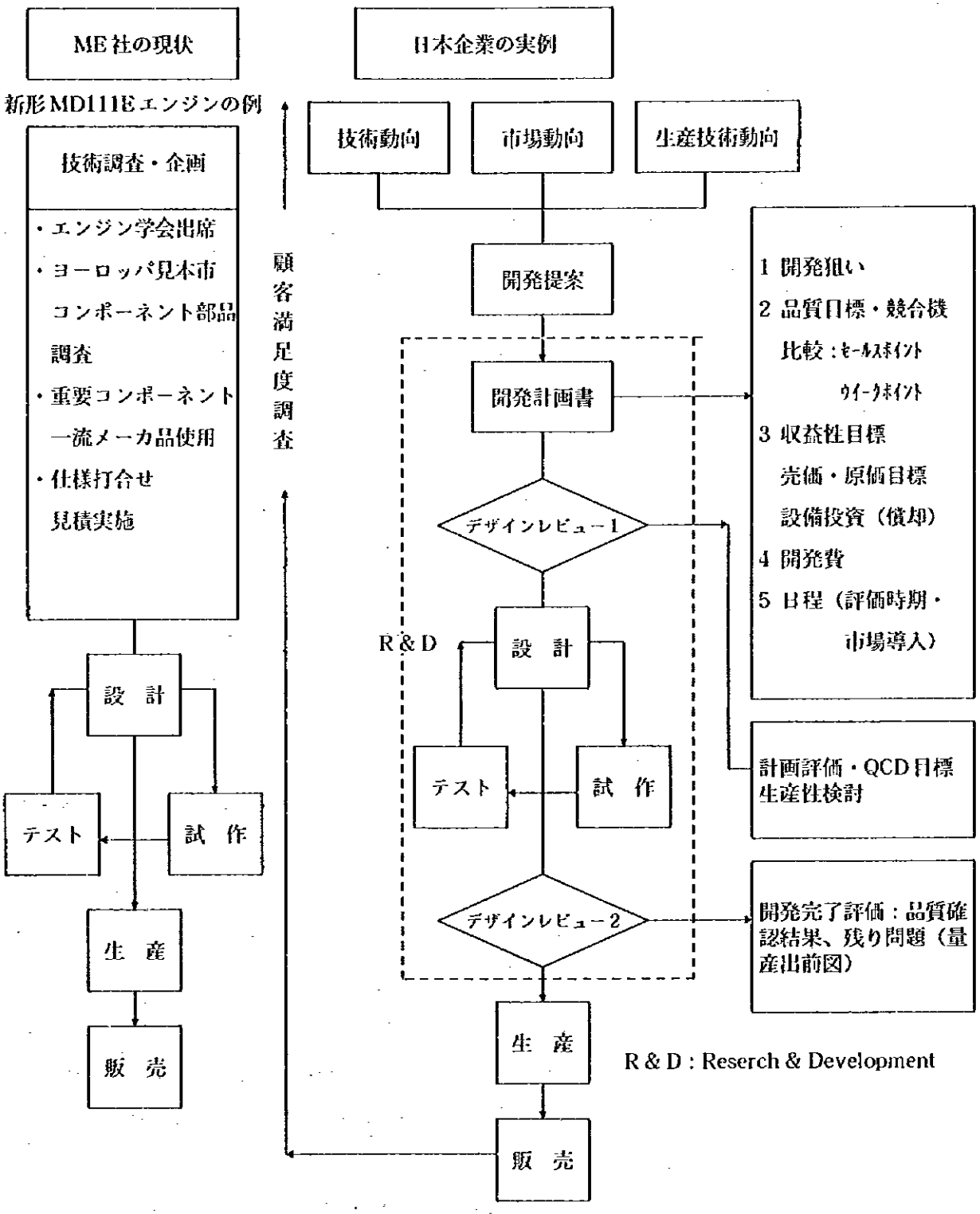
c) その他

・ 開発部門（設計、試作・実験）の平均経験年数は20年と長い。又、開発管理（開発計画・進捗）技術管理（標準、特許、情報管理等）の部門を持たない。

(2) 開発システム

ミエレツエンジン社が実施している開発システムの現状と、日本企業が実施している開発システムとは大きな違いがある。

新形MD111Eエンジンの開発事例と、日本企業が実施している開発システムとを比較すると次のようになる。



a) ミエレツエンジン社の現状

・ 開発計画書の作成、承認、デザインレビューは実施されていない。

開発途上の問題は個別には行われているが、全社的な開発システムとなっていない。

・ 試作費用の手続き：外製品は担当役員の承認、内製品は開発部長の承認で実施。

・ ISO 9001の設計管理の実施が遅れている。詳細ISO 9001の推進状況の項に記載。

12．3．2 研究施設

エンジンの研究施設はミエレツエンジン社が設置している研究施設と、社外の研究施設を活用しているものとがある。

(1) ミエレツエンジン社の研究施設

①Test Cell：8室　②動力計：水動力計　③排出ガス測定装置

④燃焼解析装置　⑤振動試験機　⑥噴射ポンプ　テストスタンド：6台

(2) 社外研究施設活用

a) クラコフ工科大学

①燃焼試験装置　②吸気スワール測定装置　③ピストン温度測定装置

④筒内圧測定装置

b) 飛行機研究所

①低温試験室－60℃　②騒音試験室

c) MEグループWSK施設

①材料分析　②化学分析

(3) 課題：ミエレツエンジン社の計測装置、機器を近代化（例えば、動力計を電気動力計など）にすることにある。

12．3．3 外部技術支援体制

ミエレツエンジン社の研究開発部門は下記の外部技術支援を受けながら、エンジンの研究開発を実施している。

(1) クラコフ工科大学

新形MD111Eエンジンの燃焼試験はクラコフ工科大学で行なわれ、

・ ヨーロパ排出ガス規制　EURO－2　をクリアできた。

・ 燃料消費率が165g／PS／h→150g／PS／hに改善された。

クラコフ工科大学のザボロスキー教授を招聘して、週1回の勉強会がされている。同教授の話によると、ミエレツエンジン社には約1200回来社したとのことであった。

(2) KBN（国家学問研究委員会）

新形MD111Eエンジンの開発費は170万ズオチ（6800万円）掛かり、そのうちの40％の68万ズオチをKBNより支援を受けている。

(3) その他

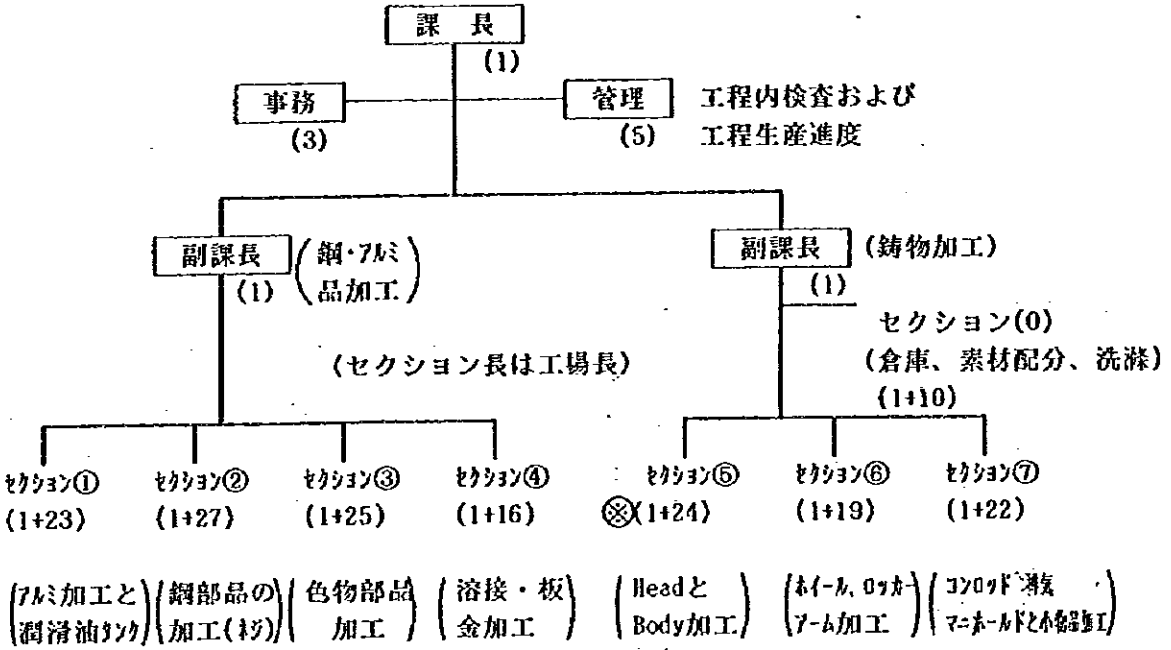
飛行機研究所、MEグループWSKの研究施設活用、ジェシェフ大学との関係がある。

12．4 工場概要

12．4．1 工場組織と要員：－

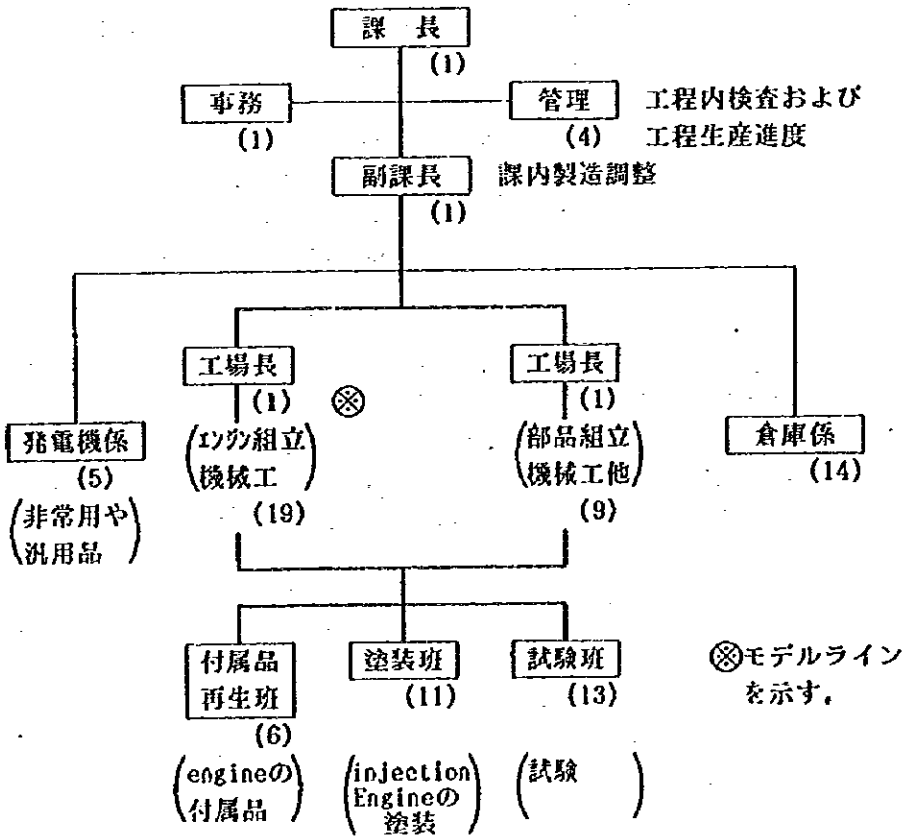
（A）生産部製造課（機械部品加工および運転)(S-378) の組織と要員

（総員：185名）



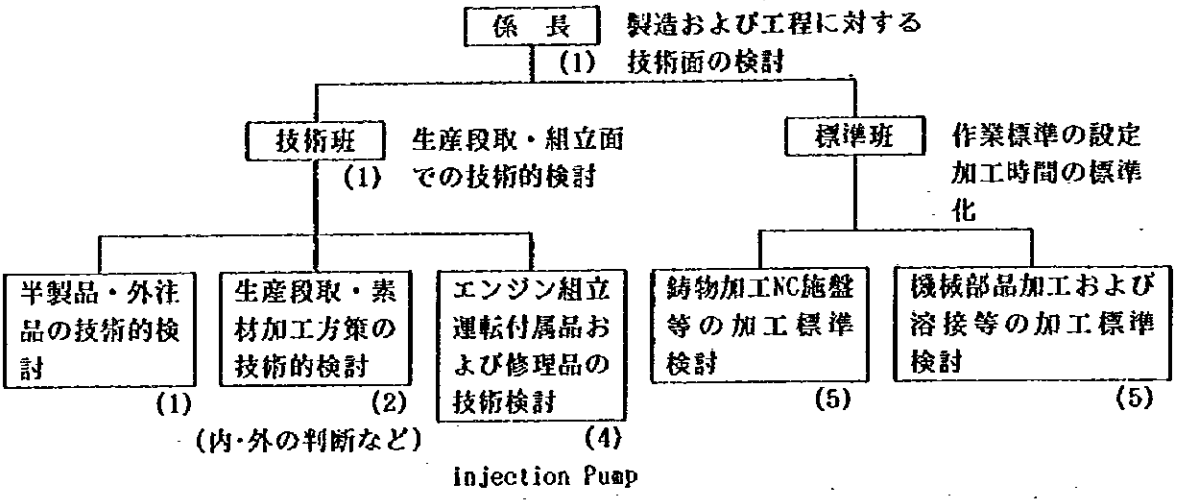
（B）生産部製造課（組立および運転)(S-680) の組織と要員

（総員：86名）



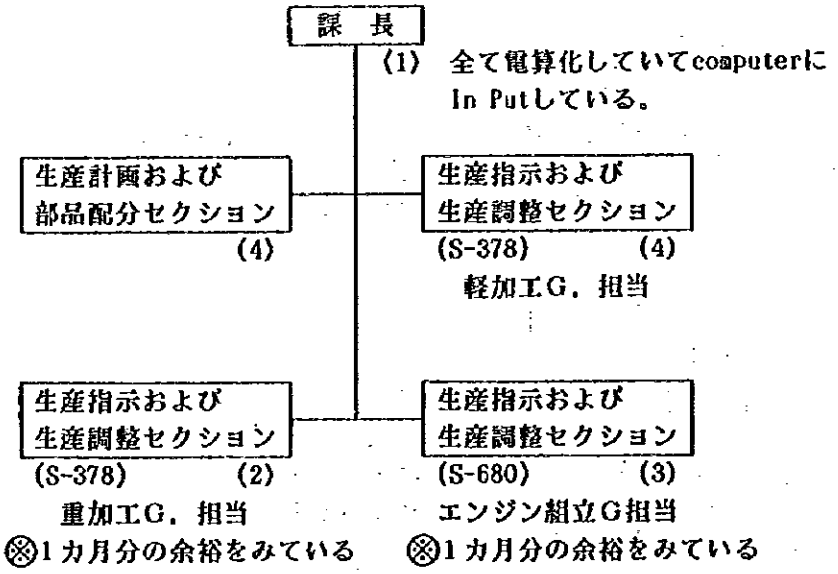
(C) 生産部生産技術係(PPT-822) の組織と要員

(総員：19名)



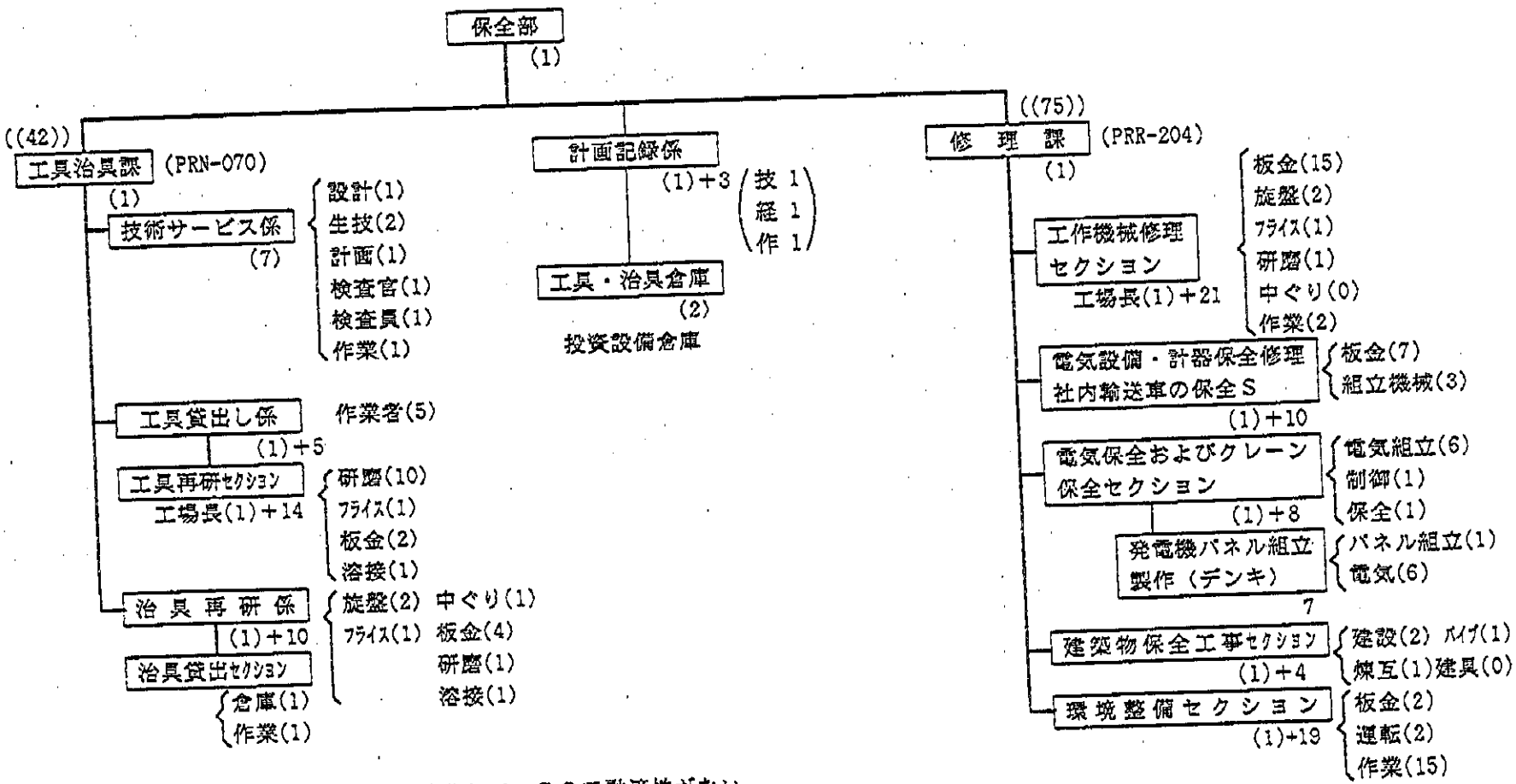
(D) 実行生産計画課(PKP-812) の組織と要員

(総員：14名)



（E）保全部(PR-830) の組織と要員

（総員：124名）



（問題点）・職種を細分化しているので融通性がない。
・多能工化して、プールして使うようにすること。

12．4．2 工場レイアウトと主要設備

当社はミエレツ市の北東のWSK "PSL－MIELEC" 地区に設立されている。市の全体配置を図12－4－1に、WSK "PSL－MIELEC" 地区の中の当社の位置を図12－4－2に示す。

当社は大きく3ブロックに分かれている。

(1) 主要エンジン部品加工工場：5,832㎡

部品加工工場、エンジン総組立工場：5,184㎡

一般部品加工工場：1,360㎡（事務所部門を除く）

工具工場、工具倉庫、その他：2,592㎡

概要を図12－4－3、図12－4－4に示す。

(2) エンジン試験室：3,315㎡（含む発電機組立、事務所部門を除く）

概要を図12－4－5に示す。

(3) 板金、溶接、部品倉庫関係、救急車組立等2棟：4,860㎡（事務所を除く）

設立が古く、年間12,000台生産ペースの設備配置のため建屋も長く、現在の生産規模ではむだの多い設備レイアウトになっている。

当社としては、設備改善、レイアウト変更等合理化を考えても費用の面から思い切った手が打てずに現在に到っているのが実情である。(生産担当部長、生産技術課長にヒヤリングした結果)

(4) 機械工場、設備工場、工具工場に所属する主要工作機械を調査した結果は、

表12－4－1の通りで30年、20年前に集中したものが多く、生産性や機械故障等に問題が有ることが分かった。しかし、現在の当社のおかれた立場から全面的な改善は望むべきでもなく、将来のリストラ計画とあわせ、合理的な改善をすべく提案していくこととした。

表12－4－1 ミエレツ社主要加工機械の購入年別分類表

機械工場 加工ライン名	台数	～59	'60 ～63	'64 ～66	'67 ～69	'70 ～72	'73 ～75	'76 ～78	'79 ～81	'82 ～84	'85 ～87	'88 ～90	'91 ～93	'94 ～96
Cyl. Block	48				39	1	2			2	2	2		
Cyl. Head	24				18			3			3			
Con. Rod	19				7			6	4	1	1			
Fly. Wheel	111	1			6		1	3						
Fly. Wheel Housing	18				11		1	1	3		2			
Oil Pan	41		1	2	12	1	5	12	4		2	2		
Brg. Cap	7				5			2						
Cam plate	6				6									
Stud	6				1			4			1			
小物非鉄部品	26				14	2	1	3	1		4			1
小物鉄加工部品	69	2	1	7	22	5	8	15	5	1	3			
自動加工機械	66		3	9	17	13	2	11	4		7			
溶接ライン	16	1		1	6	1		3			2	2		
その他	16			2	9	1	1	1	1	1				
合計	373	4	5	21	173	24	21	64	22	5	27	6	0	1
工具課主要機械計	34			6	7	1	6	3	3	2	2	5	0	0
修理課主要機械計	18	3	0	0	5	1	2	0	0	0	1	3	0	3
総計	425	7	5	27	185	26	29	69	25	7	30	14	0	4

注：1．本表でみる限り30年前、20年前に集中投資を行った以外は大計画は行っていない事がわかる。
2．設備近代化、老朽代替も計画的でなく今後の投資計画はEURO－Ⅲ展開を念頭に置き、両者がドッキング出来る合理的設備計画が必要となろう。
3．この設備台数には、組立等の装置、関連機械等小規模な物は記載されていない。

図12－4－1 Location of WSK "PZL－MIELEC" in Mielec Town

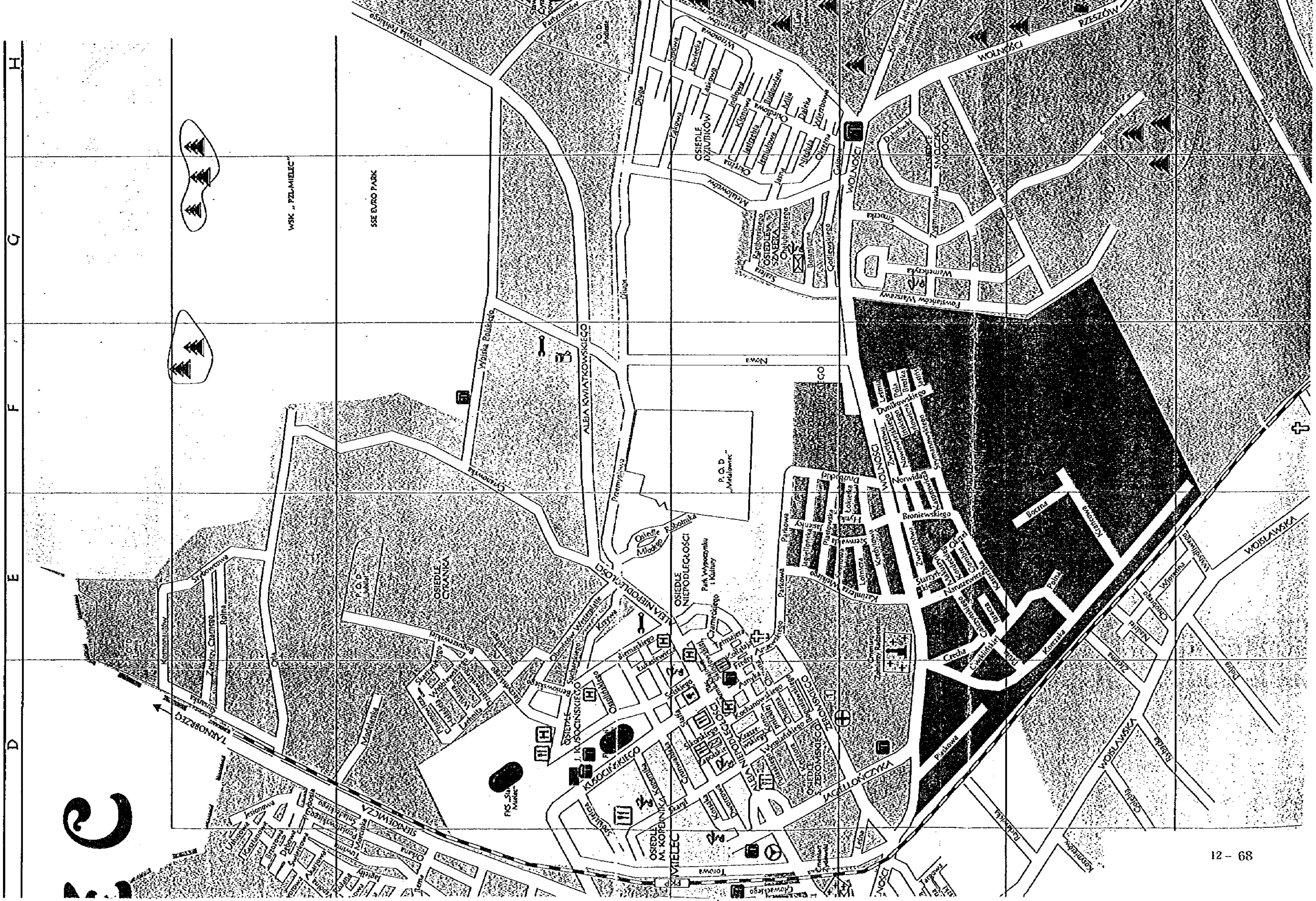


図12－4－2 WSK "PZL－MIELEC" Area Layout Plan

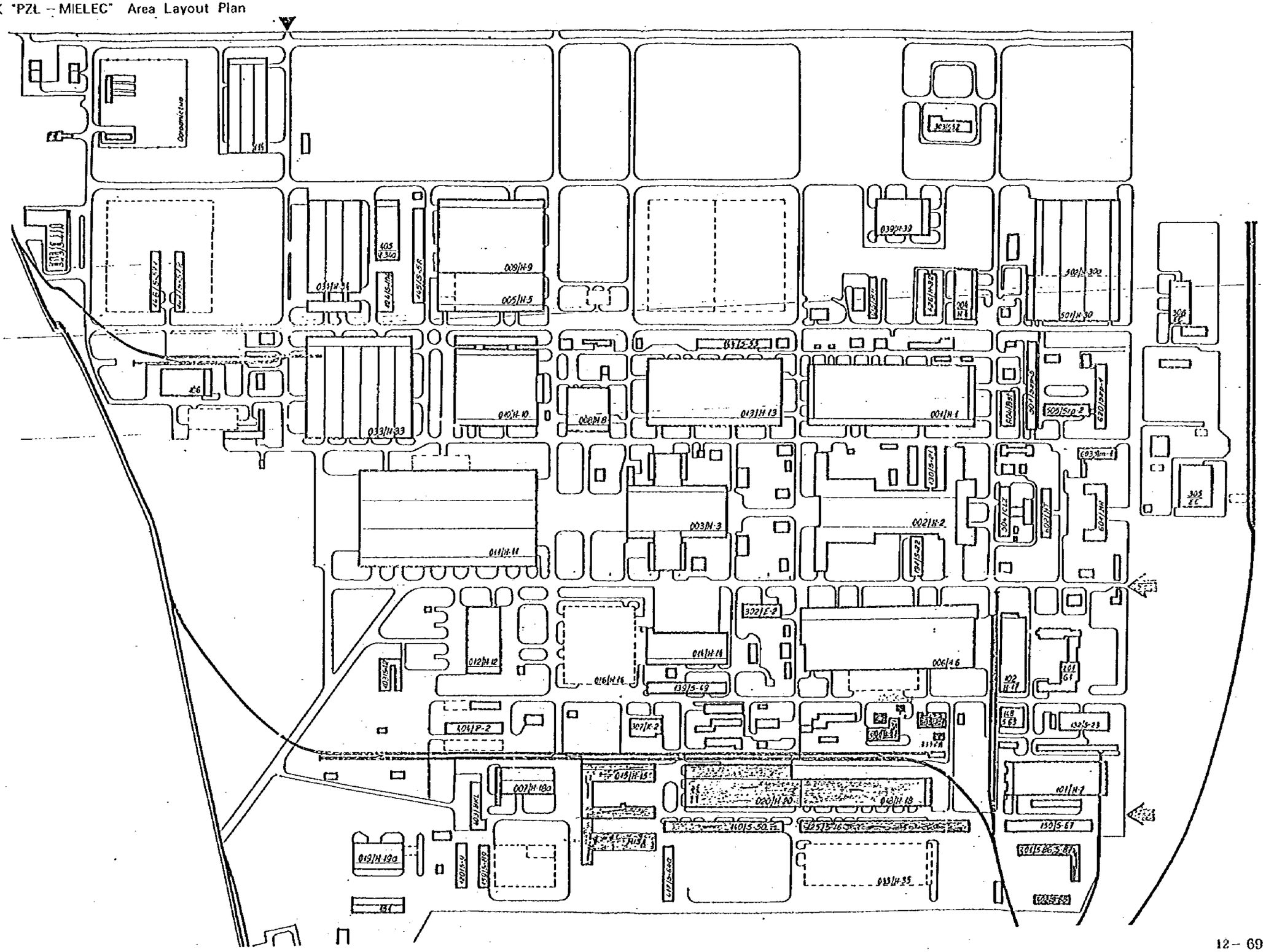


図12－4－3 Engine main parts machining Lay－out (S－378)

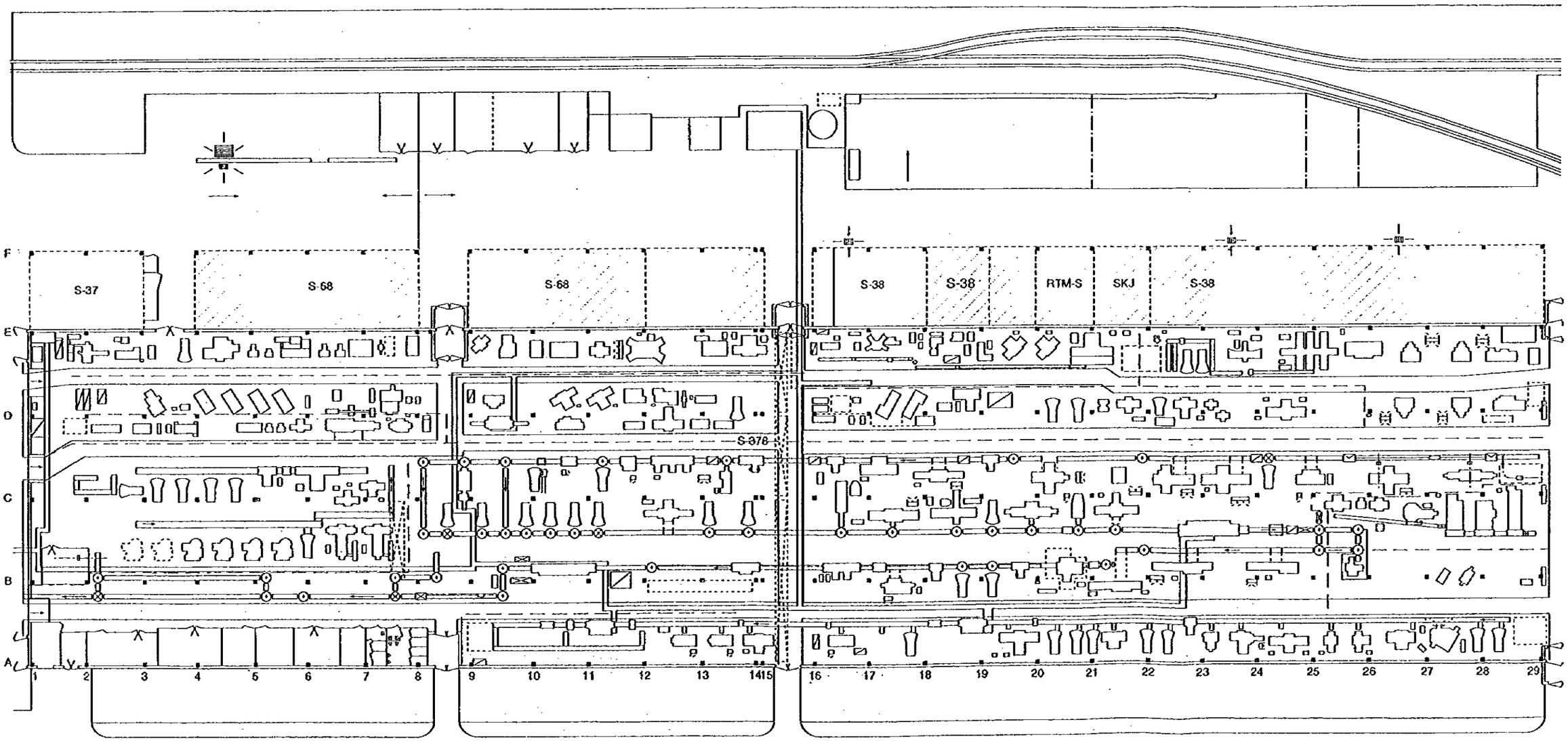


図12－4－4 Engine assembly Lay－out (S－680)

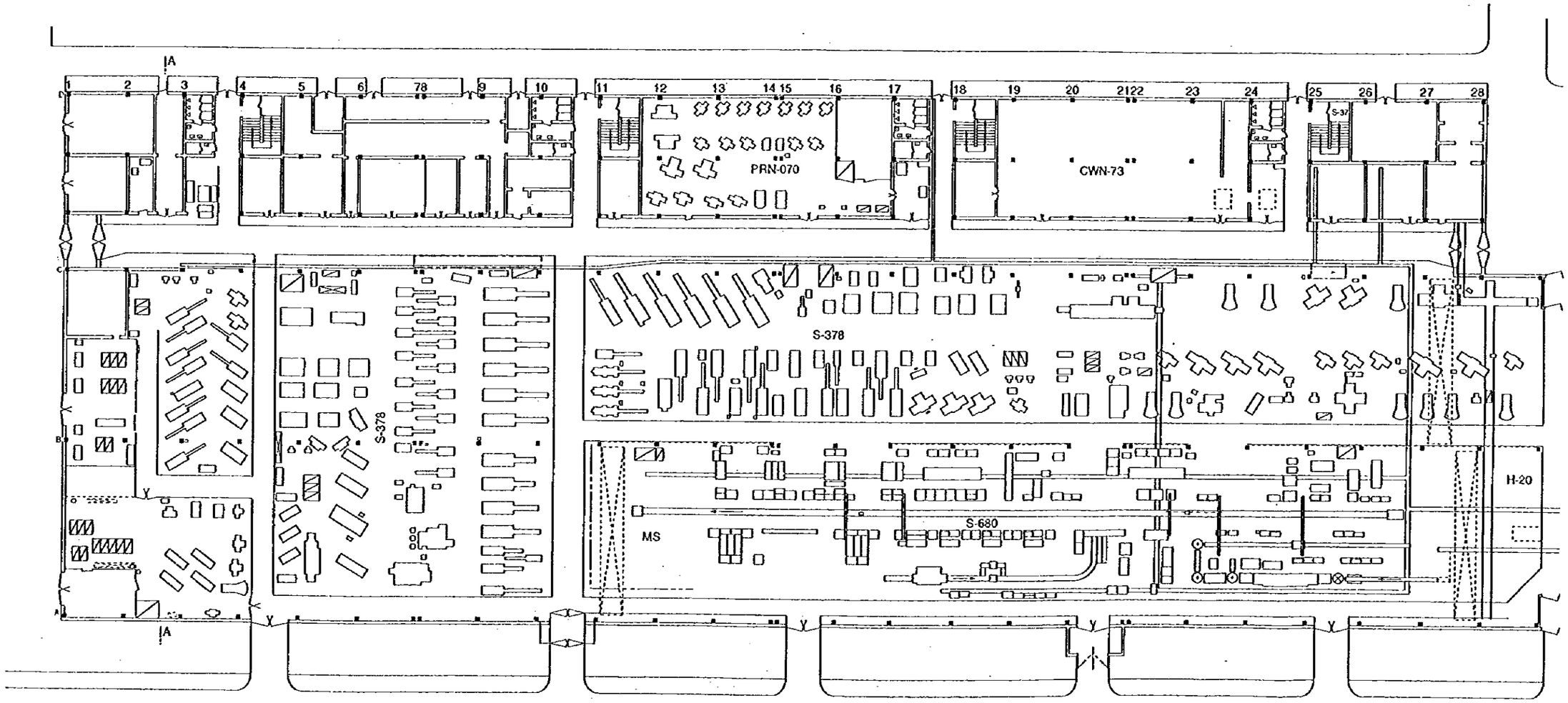
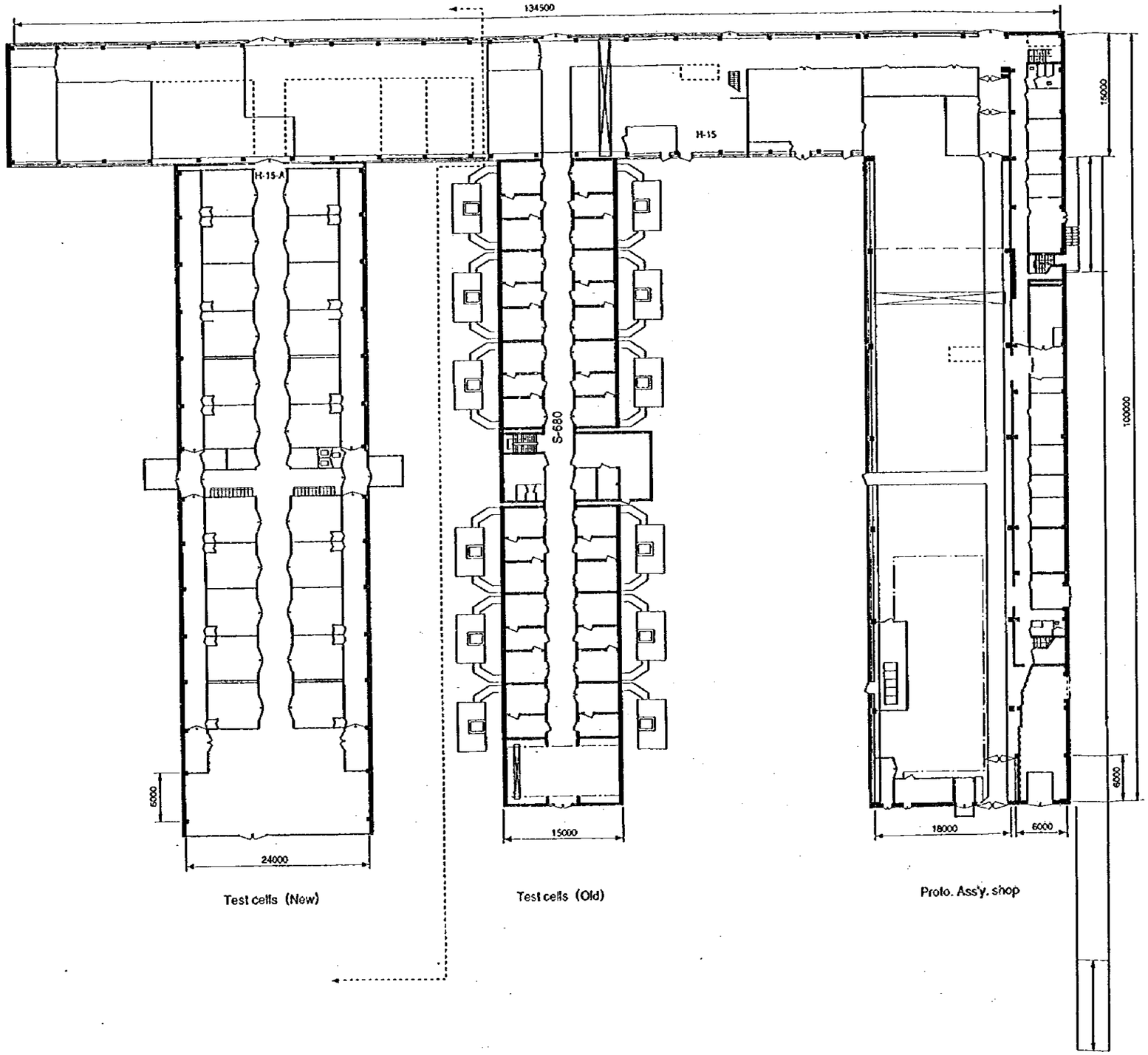


図12－4－5 Engine test cells Lay－out



12．4．3 生産システム、作業形態

ミエレツエンジン社ではDiesel Engine（SW－680、SWT－11）を組立て、主としてバス会社に納入している。月間生産高は102～105（台）。この2品種の占める割合はSW－680が35（%）、SWT－11が65（%）位である。生産方式は受注生産、かつ連続生産を実施中である。工場内の作業形態はone shift。即ち常勤（7：00～15：00）、隔週土曜日も作業している。Engineの標準納期は2（W）、但しUSERからの要望では超特急納期も設け、これは3（D）（加工と組立1（D）、性能テスト1（D）および塗装1（D））である。勿論割増料金と現金支払いという条件付である。

なお、エンジン組立部品は全て外部から購入、引当てている。その中、①自社で素材を機械加工、検査として組立部品とするケースと、②機械加工済の部品を購入・検査受入れ組立部品とするケースの2通りがある。

① 素材を購入し自社で機械加工・検査する部品の代表的なものは、
Cylinder block and head. connecting rod, flywheel of cover, valve of arm, crank shaft のcap, oil tank, front plate, exhaust pipe, bolt etc.

② 機械加工済として購入受入検査に使用する部品の代表的なもの、
crank shaft, cam shaft, piston, linner, hydraulic pipe, injection pump. supper charger, starter etc.

また、生産工場では、エンジンの組立、エンジン補修用部品加工（サービス工場向）および委託部品の機械加工（加工請負）等も行なっている。

これらの生産品の向先としては、

Engineの場合は得意先（JELCZ（バス）、AUTOSAN（バス）、STALOWA WOLA（ローダ））からの注文によって生産計画を立て納品するもの約80（%）、および建設会社5社（BUMAR、LEGMET等）からかの注文によって生産計画を立て納品するもの約20（%）。この中には農耕機用も含まれている。Engineの補修用部品の得意先は、直接user向や、部品供給調達センター、建設保全サービスセンター等である。委託加工部品は系列会社など、これらの生産のために販売部品（RH－860）が年間計画を立て関係部門に通達している。特にエンジンについては年間生産計画（exp.1977年度分は1996年の8／Eに計画表作成。この値は前年実績1,100（台）に増産見込20（%）の250（台）を加え、合計1,350（台）としている。）を立て、鋳造メーカーおよび社内関係先に通達し生産および部品調達の基礎資料としている。

12．4．4 生産管理

ミエレツエンジン社の生産管理の実態とその問題点を、生産管理にたづさわっている部門別

に整理してみる。

(1) 生産工場

・ 月間エンジン組立生産台数は102～105（台）、日々の生産台数は8（台）を目標としている。にもかかわらず8月分は1日にCylinder head 200（ケ）、Cylinder block50（ケ）を夏休みの関係もあって流している。この結果、当然のこととして工程間では仕掛品が非常に目立つ。

・ エンジン組立lineでは全長で約30（台）のせて組立作業を行っている。組立部品の欠品もあり、完成品置場では未完成品が並んでいる。

・ 小物部品加工ラインはと云えば工作機械類がフル稼働している。それもそのはず、例えばconnecting rodsは何と500（ケ）近くを加工している。

・ なぜこのように安全面を考慮して仕掛品を確保したいのか？改善サークルのメンバーに問正すと、Cylinder blockの機械加工を完成させるには47工程を経る必要ある。加工時間にすると約7時間かかる。この間で次に示すような5つの障害が発生するので、その対策も考慮して仕掛品を持つ。

(a) 工作機械類の設備故障が5～10（%）と多く、突発的に休止する。

(b) Cylinder blockの素材に入荷おくれが生ずる。

(c) 工具（バイト、カッター、ドリル）が加工中に割損して取替を要することがある。

(d) Cylinder blockの機械加工完成間際になって鋳物巣が見つかり、使用不可能となるケースが発生する。この不良率は10～30（%）位である。

(e) 工作機械類（44台）の中で能力にアンバランスがあるので待時間が生ずる。

・ オペレーターは作業終了後、機械周辺の清掃はキチンと実施するが、工作機械への注油や日常点検・小補修等は実施しない。

・ Cylinder block加工は時間がかかるのでエンジン組立数の倍を1日に流す必要があると云っているが、Cylinder blockの加工時間を測定してみると倍の時間はかからない。生産技術担当者が時間観測や改善の検討をしていない。

・ エンジンの生産性向上のために各部門間で協力体制がとられず、バラバラに動いている。これを指摘する人も部門もない。

・ 工程間の移動はローラーコンベヤーを使用しているが、このローラーの回転が重く手でCylinder blockを押しているが、時間がかかると共に疲労度が高い。

・ 工程間に不良品を放置している。この対策や処理に時間がかかりすぎている。誰が指示し、どの部門が責任をもって処理しているのか。

・ 現場の作業者は実に真面目に働き、1人が4～5台の工作機械を操作していて、技能も高い。しかしon lineで検査などしているので、工程進行に問題もある。改善点を指摘する

と素直に応じてくれる。

(2) 保全部

保全マンも修理の経験は深く、技能も高い、しかし、事後保全（BM）を実行しているので次に示すような問題が生じてくる。

- 工作機械の故障が多い（5～10％位？）、従って、工程間の仕掛品が目立つ。
- 故障が発生してから、オペレーターは状況を確認し保全部門に連絡処置をしてもらう。
- 故障して取替る予備品がなければ、購入手配をするか、さもなければ自社で機械加工して製作し取替え復旧する。この間の休止時間は実に長い。（N.B.9／6～9／12の間、2台の工作機械が故障し、22° 40′ 休止した）
- 工作機械を修理する場合には専用足場がないので、修理マンが機械本体の上部に登り、危険・不安定な状態で作業している。
- 切削屑を完全に除去せずに加工品と共にローラーコンベヤーで運んでいるので、コンベヤーの回転・摺動部に切粉が入り回転がわるい。
- 工作機械1台ごとの修理や故障履歴を書いたものがないために、どこに問題があるかはっきりしない。
- 工作機械の稼働率は確かに低い。しかし据付後20～25年経過しているので精度更新する時期がきている機械もある。
- 工作機械も生きもの、誰が責任をもって管理しているのかが不明である。結果的には放置されたと同じ状態になっている。
- 生産保全を実行するためには4つの機能、すなわち修理、点検計画、保全技術および調整が必要であるがミエレツエンジン社には修理の機能1つしかない。
- 保全部の総員数は社内全体の16.8（％）を占めている。この値は決して少ない方ではない。数値的には改良保全ができる程のもの。但し職能を細分化しているのでプールして使用しにくい点はある。

(3) 生産計画部門

- 来年度の年間生産計画値は前年実績＋増産約20（％）を見込んでRH－860部門が今年の8月末にまとめ、この値を鋳造メーカーおよび社内の関係先に配布した。しかし、この計画値については社内で十分討議し検討されたものではなさそうである。
- 月間生産計画についてはPKP－812部門が翌月分をその月末より1（W）前に定め生産工場に指示している。かつ実行月に入っては3日分の生産高を指示している。この進め方では仕掛品は出ないはずだが次の実績となっていた。

"Cylinder block と Cylinder head の工程仕掛量"（'96.9.3）

(1) Cylinder head

・ Engine組立場：	素材置場（前工程からの分）200（ケ）	
	洗滌前20　（ケ）、スタッド付	6（ケ）
	valve付30　（ケ）、　素材	7（ケ）
・ 機械加工場：	入側 boring 加工と加工待 26＋48＝	74（ケ）
	in line で加工と待	160（ケ）
	Total ：	497（ケ）

(2) Cylinder block

・ Engineの組立場（入側）、Cyl. linner取付なし	7（ケ）
〃　〃　組込	5（ケ）
・ Engine組立lineで運搬・組立中	31（ケ）
・ Cylinder block line上で組立場送り時	22（ケ）
・ 多軸ボール盤工程で待	3（ケ）
・ 〃　〃　タップ待	6（ケ）
・ 洗滌およびCyl. boring待	29（ケ）
・ 工程間での待（右タイプ）　25（ケ）＋27（ケ）＝ タップ終り	52（ケ）
Total：	155（ケ）

(3) その他部品

Connecting rods（小物品加工場）　：　497（ケ）

・ PKP－812部門には生産調整担当者を配置しているが工程間の停滞を減すような活動はしていない様子。この点はサークル活動時に再点検する。

12．4．5 品質管理

(1) 全社的品質保証体制

本報告書第7章のISO－9001認証取得に関する推進状況調査の中で、当社社長の基本的な方針として、品質の課題と政策について示しているが、明快にこの規格に適合した品質保証システムの習熟を狙っていることがよく分かる。

社長直轄の管理グループを設置し、努力しているが現在のところ計画に対し8ケ月遅れの状況にあると思われる。

標準化の実施状況を製造技術部門に確認したが、帳票等管理規格はISO－9001対応で出来たとの事で、専門グループが纏め、関係者がチェックし規格化したものである。

しかし業務上品質保証面から運営がうまく機能しているかを見ると、まだまだ多くの問題を抱えていると判断される。以下にその事例を示す。

1) 開発部門では未だISO－9001の準備が出来ておらず社長方針がどこまで浸透しているか疑問である。

2) 工場でも標準時間表が設定されているが、現在まったま使用されていない。理由として、生産性を上げるより、品質を重視しているからとの言い訳になる。

3) 一方工場原価の査定には、この標準時間が使用されており実体とかみ合わないデータが使用されている。

4) 工場の作業標準や帳票類は、日常作業には十分に使用されていると考えてよい。然しこのデータを活用して、今後の生産性向上、不具合対策、コスト低減等の管理に使用するような考えが無いことが残念である。

5) 社長直轄の品質保証部門も昨年発足している。現在は監査検査を実施しており、その実施状況は真面目に確実に行っている印象を受けた。

しかし、品質問題が発生した時の行動は、責任部署の調整決定が主で、真の品質不具合原因の追求や、対策の確立まで至っていない。

また外注会社による不具合対策はまったく担当外との事で、会社全体としての保証担当部所としての機能向上が必要と判断する。

(2) 品質管理関係

生産現場における品質管理関係の業務遂行状況は、主として次の通りである。

1) 製造部門の自主検査は、作業基準書に従い、忠実に実行されている。計測作業の状況を図12－4－6に示す。

組立部門ではエンジン一台ごとに添付される検査表により、作業員が自分の作業が完了すると印鑑を押し、最終確認が終わったものは検査員がチェック完了印を押すようになっている。品質保証部門の作業員はこれらの実施状況を監査している。

2) Cyl. Blockの機械加工ラインでは、鋳造不具合が多いため作業員は各工程ごとによく目視確認を実施し、不具を発見するとその場でラインから外している。その件数が多く工程途中に山になっても、継続作業をしている。特に巣による欠陥は、最終工程に近い水圧検査で発見される確率が高く、各工程の損失工数や、加工数量の増大等多くの問題を抱えている。

また不良の処理はメーカーの人が呼ばれ、穴埋め作業をした後追加工後、OKならそのまま、NGなら再度修正し追加工後、NGなら廃却というルールで行動している。

品質上の問題を考えると空恐ろしい感じがする。参考に巣孔が発生したCyl. BlockのBody部分の写真を図12－4－7に示す。

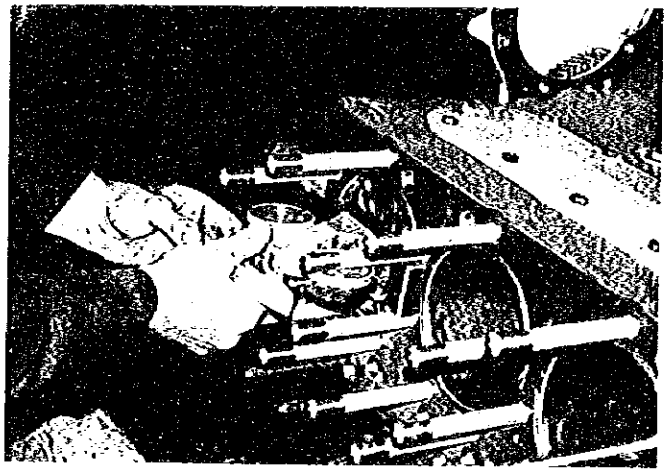


図12－4－6 組立ラインでの計測状況

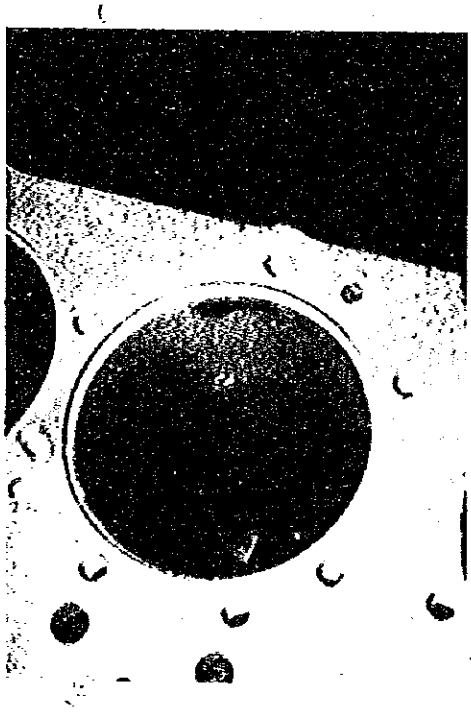


図12－4－7 Cyl. BlockのBore面にあいた巣孔

3) 工具管理と計測機器の管理は工具課が担当するが、製造技術部門から出ている交換基準に従い、作業者が工具管理室に持込み交換する方式を取っている。

実施状況は忠実に行っており業務上の支障はないと思われる。

計測機器も同様な扱いだが、作業者は貸出し台帳を各人で保有し、作業者個人の責任で交換時期を管理している。一部の計測器について監査してみたが、確実に実施しており、昔からの統制時代の管理の仕組みが身についている感じである。

4) 重要部品の先入れ先出しについては、決められたことはきちんと実施している。

一例としてCyl. Blockの鋳造品は機械加工、あるいは使用中に変形が起こり問題となるとのことで、入庫後1.5ケ月枯らしをするため、倉庫を増設して管理している。実態を工場内の仕掛り品で確認したが、6月の鋳造品が流れており特に問題はなかった。もし在庫がなく早めに出庫するときは製造技術課の指示によるとのことでルールもしっかりしていると思う。

5) 実務上は確実に検査作業を行い、データも記録しているが品質管理的発想がないため、不具合が起きても不良として品物を除去するだけで、その発生原因を追求し対策を打ち、再発を防止するようなアクションは全くないと考えてよい。

そのため何回でも同じ不具合が発生しており、会社経営の足をひっぱっていると思う。ぜひ統計的判断や解析が出来るよう訓練をし活性化を計る必要があると判断する。今回の改善チームによるトライは、必ず役立つ日がくると考える。結果を急がずプロセスの過程を大切に見守りたいと考える。

参考に鋳造会社を調査したときの報告書を（4）に示す。

(3) 方針管理

社長の言を借りれば、方針は有るといわれる。しかしその方針が具体的姿として見えてこないのが現在の当社の実体だと思う。

例えば在庫管理については、社長は目標は2週間としており。現在は未だ1ケ月以上有ると言っている。現場の職場長に確認すると社長の目標を承知していた。然し未建に対してどうしようとしているかを確認しても、具体的な答えはなく、外注からの納入状態が悪いとか、不良が多いから安全策を取るしかないとか、出来ない理由しか返ってこない。

方針を示しても、どう具体化してよいか社長としても分からないから、未建でも処置の取りようがないと思う。

この点に関し、方針のブレークダウンの方法などを分かり易く教える必要が有ると思う。参考にいすゞ自動車で行っている方針管理の進め方のポイントを示す。

方針＝課題＋目標（値）＋方策

① 課題は部門に要求される現状打破のテーマを選ぶ
・重要課題は自ら推進

② 方針設定は、まず前期の反省から入る
・上下左右でキャッチボールして設定

③ 方針は課題だけでは駄目
・目標をどうすれば達成できるのか方策を示すこと
・方策をどう管理するのか管理項目、管理基準を明示する

④ 方針の実施状況を定期的に評価する
・管理基準を外れたときは是正処置を取る

⑤ 方針管理により仕事の仕組みを変えること

⑥ 部下の課題の進捗を確認し、指導激励する。

（4）鋳造不良問題

当社の各部門の調査の中で、共通して出た大きな問題点として鋳造部品の不良が多い事が第一にあげられる。

特にエンジンの主部品である、Cyl. Body と Cyl. Head を重点に調査した。

1）調査月日：'96－9－02

場　所：WSK－RZESZOW 鋳造会社（ジェシュフ）

調査員：田代、樋口、宮川

対応者：Director S. DZIK（ジグ氏）

2）会社概要

・ 飛行機、ヘリコプター等のエンジン、トランスミッション製造

・ 防振装置、ターボ等、（船舶、車両用）

・ 鋳鍛造部門、全工場のプラント保全、動力部門

上記4部門から成り立つ総合企業で3部門独立採算性を取っている。

1995年6月 ISO－9001の認証申請し、認証を受けている。

鋳造プラントは、鋳物、AI鋳物、精密鋳造、金型製作等でジグ氏が統括。

3）当社との関係

・ 60年代にスタート、SWシリーズの必要部品大半を受持ち、鋳造部門の60％は当社で占めていた、鋳造も大部分が当社向けだった。

・ 現在は殆ど輸出、イタリア、スイス、オランダ、ドイツ、アメリカなど、最近日本の川重と関係をもち始めた。

・ 黄金時代のミエレツエンジン社のシェア60％は現在12％と低下している。

・ 4～5年前、鋳造工場ストップし、従業員を半年間集団解雇し、専門家だけに給料を払っていたことがある。（当社を恨んでいる？）

今年やっと89年レベルに達する可能性がある。

・ 鋳造部門は当社を頼りにはしていない。

不具合時、QCに厳しい、ペンキミスでも呼びだされる、気難しい相手：客でないとの認識。

・ 定期的ではないが、問題発生時にミーティングしている。

近代化等新しい開発のときにはよくコンタクトしている。

4）鋳造技術について

・ 溶解炉は全てインダクション加熱炉で5基保有。

・ 砂は中子砂を含め全て国内産。

・ 鋳造材料は西欧の客が増えているので、西欧からの輸入が増えている。

・ 製品の30％は完成品として輸出している。

・ 炉材、中子接着剤等西欧の客に合わせQCの向上を計り成果に繋がっている。

5）大学、研究所との関係

・ KBNより支援を受けた。

・ クラコフ鋳造技術研究所、クラコフ大学、カトリー工大と契約。

・ 国際シンポジュームを当社で行い、鋳造QCを中心に討議報告書をまとめた。

6）会社運営上の問題

・ 4年前コスト切下げ運動を実施、800人→500人、品質80％にアップ、外貨政策厳しく輸出売上げ減少傾向。

・ ミエレツエンジン社が市場開発にちからを入れてほしい、値下げにも協力出来る。

・ 半年毎に製品利益率を分析、悪い製品はコストダウンか断るか。

・ 4年前、利益以前の基準を決め、赤字覚悟で7000～7500トン目標で受注、2年間赤字だったことが有る。

・ 世界的に競争できる所まで分析、販売先も増え7500トン／年を'94に達成した。

・ 当社からSW680搭載のトラックの購入をやめた、長距離運行、山坂、高速道路、等で馬力不足による邪魔もの扱いとなるため。

・ 馬力競争に相手が基準を高めているからその対策について話し合ってもよい。

近代化計画には話合いには応ずる全力あげるが、誰がお金を出すのかが問題。

7）工場調査結果

Cyl. Bodyの工程を中心に調査を行った。

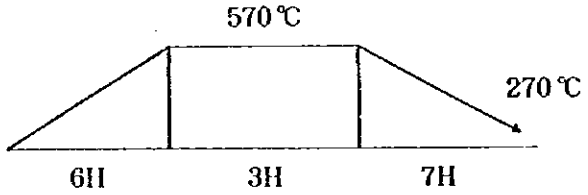
・ 鋳込み素材のバリ多い（型老朽化による精度不良、メンテ不良）

・ 鋳込み重量339kg

・ Bodyの砂落とし作業荒く、工場内の粉じん多い（環境悪い）

・ 焼鈍の作業標準は良好。実態がこの通りなら歪は除去されている筈だ。

シーズニング1.5カ月の意義や加工条件の調査は別途いすゞ自動車の調査状況の中で説明する。



焼鈍条件線図

・ 仕上げ代7mmを減少させることについては、実力値にあわせ検討することが良い。

・ Bodyの砂残る件は砂の良いものを使えば解決するが、コストは上がる、相談する意思はあるとのこと。

・ 1ロット30で流しているようだが、在庫が多い、受注体制を聞いたが10月からの近代化に変わるための作り込み中との回答が有った。

8）ミエレツエンジン社の鋳造会社に対する評価状況（Cly. Blok中心）

・ 特にCly. Blokの精度が悪く、巣が多い。

・ しかし当方に鋳造技術が無く、納入者が強いので言いなりになりクレームも効かない。

・ 受入れ検査は硬度、加工基準面、粗さ等外観検査が主体である。

・ 不良品は原則的には返品するが、実体はメーカーが手直しに来て修正、更に2回手直しし不良になった時に返品している。時間がないときは当社で実施する。この場合修理費は請求する。'86まではペナルティーを7％取っていたが今はない。

・ 加工取り代が粗材図上7mmと大きく且つ変形が大きいので、シーズニングのため建家を追加し1.5ケ月分の在庫を持つようにしている。

・ 購入価格面では、Cly. Blokは1100～1200Zt, Cly. Head 120Ztとのことであるが、鋳造部品は他に比べ高く、一般に値引きも10％ぐらいするが、鋳造会社は特別の関係があり適用しない。価格交渉も数日にわたることがある。

・ 他の鋳造メーカーに転注を希望したが、いずれからも回答がない（数量少いため）

9）現状把握から見た問題点

・ ジェシェフ鋳造会社は規模は大きく現在西欧諸国に輸出するなど、力を発揮していると思われるが、過去60％の得意先であるミエレツエンジン社が、12％とシェアが低下した現在、客先を無視する態度が極めて強く遺憾に思う。

・ 今回調査団として事前に鋳造不良対策の一つとして、鋳造会社で改善作業を実施する計画でいたが、会社幹部の横柄な態度とその他調査内容を勘案し、提案すれば、むしろ当社に迷惑をかける可能性が強いと判断し、中止することにした。

・ 鋳造会社の現場は前述のように問題が多くあるが、一方30年間設計変更無しに推移したことにより、鋳型の変更もなく、数量減少による木型修正もままならぬ事実もあり、バリの多発に繋がっていると推定される。

（写真機も会社入門時に預けさせられ記録も取れない状況だった。）

・ 当社の加工ラインの不良発生状況は、現状確認の中では15～30％あまり非常に多く手直し救済もロスと考えれば更に大きな損失があると判断出来る。

しかし残念なことに、当社には日常記録をとっても、統計的解析がされていないため、即対応が出来なかった。

・ 第一国内調査は、いすゞ自動車、その他で行ったので別紙に報告する。

・ <u>鋳造を制するものは、エンジンを制する</u>と言われる位重要な工場が自社の管理下に無いところに当社の悲劇があると判断せざるを得ない。

今回のリストラ成功の鍵も大袈裟に言えば、鋳造の成否が大きく影響すると考える。輸入や、外注メーカーの再検討が必要となろう。

（注記）鋳造不良問題を中心に第1次国内調査時に、いすゞ自動車㈱川崎工場の実情を調査したので、（5）に示す。

（5）いすゞ自動車調査結果の報告

第一調査時に鋳造不良で当社が苦労している状況をみて、鋳造と機械加工関係を主に問題点を日本でどうカバーしているか調査すべく、いすゞ自動車川崎工場を訪問した。その結果は第二次調査時に製造担当重役をはじめ、関係各部課長にたいし、説明会を開催し、技術移転を計った。

説明会開催後、担当重役からは大変参考になったとの評価を得た。この時の資料はポー

ランド語に翻訳のうえ、参加者全員に配布した。

当社の実情といすゞ自動車との差を比較しながら下表のように纏めた。

1）機械加工関係

調　査　項　目	当社の問題点	いすゞの状況
加工取り代	7～8mmと多い	11～12ℓ級のCyl. Blockで4±2mm 加工基準付近は3±2mm バリは3mmまで許容
上下面切削の方法	粗、中間、仕上げの3工程加工	通常3～3.5mm粗加工と0.5mmの仕上げ加工、特殊なもので更になめる程度の追加仕上げがある。 仕上げ工程は出来るだけ後半に置く
変形、亀裂の発生	変形量多いため枯らしとして1.5ケ月放置	各孔の加工は下孔は早く明けて、残留応力を除去する事 上下面、Jurnal部、Bore部の粗削りの影響が大きい Tappet孔加工など早い工程で加工する
座繰り加工	多くの工程で実施	重要部位は実施
Bolt間のWasher締結と折り曲げ	実施している	必要箇所は実施 その他 Bolts締めつけに角度法採用
Crank ShaftのH. T	高周波焼入れ	窒化処理
Cam ShaftのH. T	浸炭処理：防浸メッキ	高周波焼入れ
Connecting Rod精度	Pistonとの選択嵌合	Center Distance ±0.05mm 選択嵌合なし
変形問題	焼鈍、1.5ケ月枯らし保管実施	焼鈍はしない、均一冷却ポイント中子を早く出し平均冷却（亀裂注意）500℃までは幾ら早くてもよい。その後の徐冷が大切。 応力測定を十分実施すること（切断）
砂落とし	砂がよければ価格上がるが落ちる。 （鋳造会社の見解）	振動だけでは無理、Tipping Hammerでその場所を狙って叩く事が大切、いすゞでは5万Vで水中で砂を落とす「デコーラ加工」と乾式のTipping 方式を採用している

2）組立関係

調　査　項　目	当社の問題点	い　す　ゞ　の　状　況
Studの使用状況	Stud多用	Cyl. Headの締めつけは全てBolt使用。但し、Manifold締めつけはStud使用
Ring Gear関係	取りつけはBolt締め	組立ラインサイドで焼嵌め（高周波）Boltは使用していない
Crank Shaft用のBrg. Metalの洗滌	洗滌油で洗滌、組立ライン上で再度ワイプ後組立てる	納入荷姿のまま（1台単位で棚に）取り出し、その儘組立てる 洗滌やワイプはしない
Crank Shaftの洗滌	手でホースをもち洗滌油をノズルから吹き掛け、丁寧に実施	Can Shaft, Conn. rod等と一緒に自動洗滌装置でアルカリスプレイ洗滌
Cyl. Linerの精度	冷やし嵌め（ドライアイス）	ルーズフィット 隙間は20ミクロン、10ミクロンで選択嵌合
FMS加工ライン	長大なラインで生産（12,000台／年の能力で現在1,200台／年）〔CYL. BLOCKの例〕	MC－7台、NC－7台、その他－4台の構成で6WA－1のCyl. blockだけで500／月の能力（21日稼働、2直定時） 投資：MC7、洗浄、搬送、治具込みで 5億円位（バブル時代） 現在13台／日 MCラインでC. Time45' 目標稼働率75％ 1.2直　各1名 NCラインでC. Time40' 目標稼働率70％ 1.2直　各1名

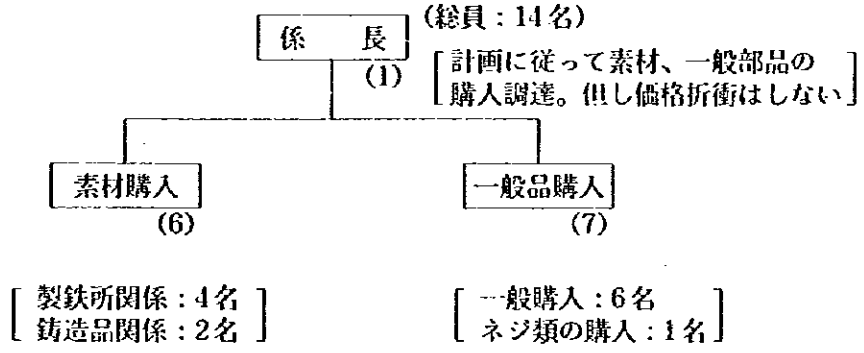
3）鋳造関係

調　査　項　目	当社の問題点	い　す　ゞ　の　状　況
不良率	10～30％（機械加工）	1.7T ℓ級のCyl. BLOCKで0.7％ 11 ℓ級で4％（加工時1.5％） （鋳造から機械加工完了まで）
不良内容	巣と言うだけでデータが少ない	Blow Hole、砂くい、引け巣、ノロ等区分して対応する必要がある
不良原因	巣が多い	中子の乾燥不足 中子のガス抜き孔と型のガス抜き孔の詰まりがないか、必要に応じて孔を塞ぐ事も大切 注湯時の湯口内の均一性が重要 自動注湯と手動注湯で不良が2％違う

12．4．6 購買

(A) 購買（調達）部門（PKZ－814）の組織・要員および業務

調達係（PKZ－814の組織・要員）



・ 大企業48社に特命発注している。ミエレツエンジン社から60～500（Km）程離れているが、担当者はよく購入先を訪問している。但し価格の折衝は全くしない。（折衝元はFE－890）指示のあった物品と数量についてのみ処理してきている。

・ 購入手続きルートとしてはRH－860部門がUSERから注文受、購入計画やリスト（品名・数量、金額）を作成 PKZ－814に3カ月以内に購入する部品を通知する。これに従ってPKZ－814では購入先別にリストおよび注文書を作成し発注する。入荷品は倉庫（PKM－816）で受取り、受入検査はPKD－818が担当する。なお、48社以外の会社から購入する消耗品については価格交渉を行なう。

・ クレーム処理は生産部門が直接PKD－818に通知し、社内で調整（SJ－900）した上で処置をする。しかし、48社に対するクレームは前例がない。

・ 最低在庫量については、エンジン生産量の2週間分と義務付けている。

・ 物量コスト削減のための工夫もしている。入荷はトラック輸送、重要部品即ちCylinder block等については1か月分をまとめて入荷させている。

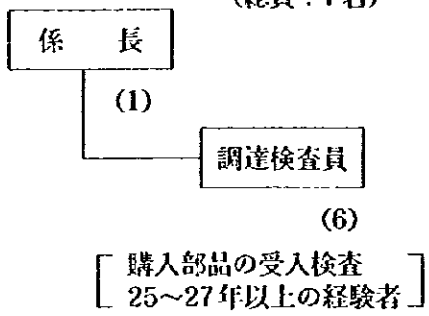
・ 購入担当者の悩みとしては、最今エンジンの生産量が減り、48社に対する発注類も減少しているのが良好な関係が保てなくなるのではないかと心配している。

・ 係の目標や満足度としては、物が納期通り入荷すれば50（%）程満足、残りはトラブルが発生しないように心掛けている。

(B) 検査部門（PKD－814）の組織・要員および業務

検査係（PKD－818）の組織・要員

（総員：7名）



・ ISO 9000導入前は入荷品が多い割には担当者が少なかったので実物チェックをせずに書類チェックのみで現場に送り、現場からクレームがつけば検査する方法をとっていた。しかし、ISO 9000を導入すれば抜取検査をしなければならないので忠実に行なっている。しかしこのシステムは2カ月前からスタートさせたのでかならずしも軌道にはのっていない。

・ 重要品のCylinder blockの場合はチェックカ所を決定し、チェックしている。

(exp).硬度・ベースの加工基準面、粗度、外観から見たキズの有無等

・ 例えば10ケ入荷品があって2ケ不良品が見つかれば、原則としてはメーカーに戻す。但し在庫品を確かめてからにする。鋳物メーカーに持込んで彼等にどうするか判断させる。それはミエレツエンジン社で修理するか、相手先で処理するか、いずれの場合もできる限り使用する方向で検討する。なにしろ30年間のよきc／pであるから…。

もし在庫が不足していたならば、係長の判断で受入れ、不具合か所は徹底的に追求しメーカーと共に処理する。

・ ペナルティ費用は、1986年迄は罰金（契約金の7（％））を取っていた。これは相手払いとしていたが。

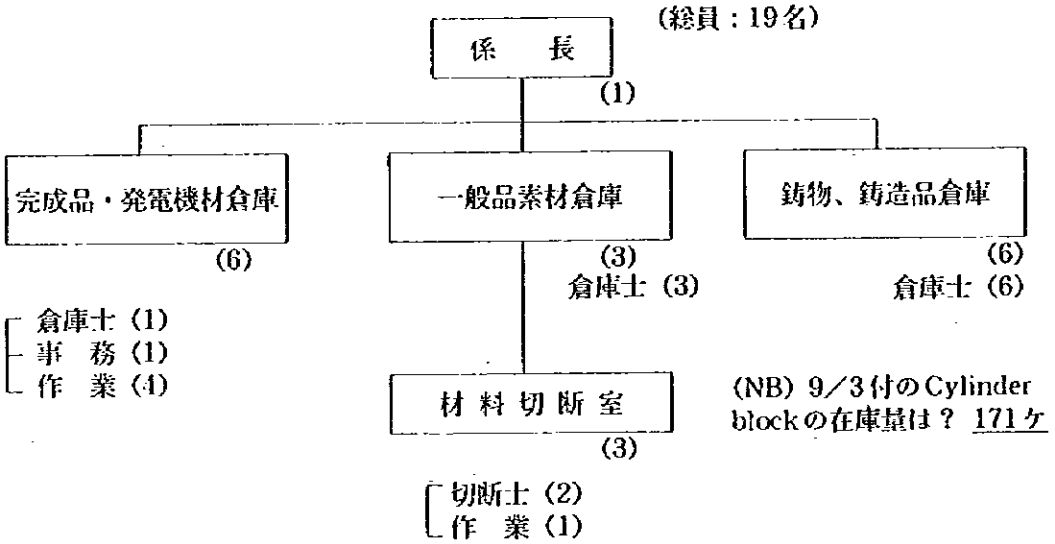
・ 検査基準書は、生産技術掛で作成する。重要部品については開発部が決定する。昔は軍需品は軍が決めていた。船舶はロイドが決めているように、この例にならってミエレツエンジン社で決めている。

・ 勿論injection pumpも重要品としている。クレーム処理はしているが、不良品等の統計はとっていない。

・ この検査については設計・サービス・検査部門でするのがよい。勿論メーカーとも相談の上分担する形で、小物品は抜取検査でよいと思っている。

（C）素材倉庫係（PKM－816）の組織・要員および業務

素材倉庫（PKM－816）の組織・要員



・ Cylinder blockの入荷数は日当り100～150（ケ）。月ごとに4～5回に分けてトラック輸送してくる。Cylinder head, wheel等の混載である。

・ 倉庫への荷卸しは軽量で一般品については倉庫士が行うが、重量物になるとポーランドの安全衛生法で決められているので外注の専門業者に依頼している。

・ Cylinder blockのseasoning処理が必要なので、最近倉庫を拡張した。入荷品ごとに分けてミエレツエンジン社の倉庫で1.5カ月放置する。使用する場合には、先入れ先出し方法を採用している。

・ 棚卸しは年に1回実施。倉庫担当者はコンピュータのデータを整理するのみで、実際の数量チェックはWSF－800部門が担当している。

　また、生産部門が管理している製造仕掛在庫品については年2回、関係者が実施している。

・ メンテナンス部門の倉庫は工具や予備品倉庫と資産品在庫とがある。またサービス部門の倉庫についてもあるが、夫々の担当者が責任を持って保管している。

・ 作業者は帽子を着用していないが、各部門に配布はしている。

・ 標準在庫は1（W）分としているが、部品によっては1～1.5カ月分の在庫品もある。

12．4．7 外注企業管理

工場運営に関する各部門の部課長とミーティングにおいて聴取した外注企業との関係を統合してみると、下記の通りである。

(1) 購買関係

1) 現在対象となる外注会社は大企業48社（国内）である。

2) 小物類で品質上問題のない物は市販品を購入している。

3) 購入金額は生産コストの70％と多い。

4) 購入金額の決定は、財務会計部門（FE－890）であり購買部門ではない。

購買部門は指示された部品と指示金額を確認して受け取る業務だけである。

5) 輸入品はマーケティング部門（RZ－850）が取り扱っている。

6) 業者の指定は生産開始時にC／Pを決め出図する。担当は開発か製造技術部門。

7) 48社以外の標準部品は、購入が購入管理課にまかされている。（安いもの購入）

(2) 発注システム

1) 国内販売部が受注→部品リスト、図面、数量／月の発行

2) 3ケ月計画、月次計画と部品を粗材、加工等必要注文リストに区分し展開する。

3) 数量は、緊急追加等を予測し決定する。（安全確保）

4) 図面、検査基準書は注文時点で発行部署から別送する。

5) 不具合発生時には、情報をもらい業者に連絡補充準備をする。（上部の指示のみ）

6) 外注工場変更について

鋳造部品の不具合多発について、ポーランド各地の鋳造会社に新規部品の発注見積り提出を求めたが一件も回答がこないとのこと。数量が少ないことが最大の問題。

(3) 検査体制

1) ISO－9001が6月からスタートしたばかりでまだ軌道に乗っていない。

2) 一般部品は倉庫担当が数量確認→そのまま入庫

3) 重要部品は倉庫担当が数量確認→外観検査主体（Cyl. blockでは硬度、粗さ等追加）

4) 不良品の処置は原則返品、在庫不足時は外注が来て選別、修理か返品かはその時点で決定、修理費は要求する。'86まではペナルティ7％取っていた。

不良率の統計は取っていない。

今後の検査体制の予定

①社内検査出来ない部品は出張検査

②検査可能な部品は受入れ検査

③小さいC／Pと信用できないメーカーの部品は立会検査

(4) 外注部品の価格設定

1) 全て交渉次第

今第一期（'96－1－3期の節約額は19万Zt）

第二期（'96－4－6期の節約額は18万Zt）インフレの影響で比較は出来ない。鋳物の値段は他部品に比べ高い。普通値引きは3～5％、10％やることもあるが、ジェシェフの鋳造会社は特別な関係が有り？通用しない。

(5) 外注企業管理についての所見

外注管理システムを纏めると次のようになる。

- 財務部門
  - 経理課（FE－890）――購入価格交渉、設定
- 開発・販売部門
  - 開発部（PR－840）――図面発行、業者折衝、決定
  - マーケット部（RZ－850）――輸入品購入業務
- 調達部門
  - 購入管理課（PKZ－814）――購入品調達業務（製鉄所4名）（鋳造品2名）（一般品7名）
  - 粗材倉庫（PKM－816）――受入れ員数確認（19名）
  - 調達検査（PKD－818）――受入れ検査、検査表作成（7名）
- 生産部門
  - 製造技術（PPT－822）――基準書作成、業者折衝、決定

1）業務分担が4部門に分かれており、職務分掌上の担当の区分と、お互いに協調性をもって仕事をすることが大切である。

2）48社の国内外注業者は、過去の大量生産の時代からの付き合いが大半であり、やりやすい反面、現在の少量生産に対する不満が多く、改善の手段も講じられずにいる様だ。

12．5 ISO－9000 推進状況

12．5．1 ミエレツエンジン社の推進計画概要

1995年ミエレツエンジン社において、品質の課題と政策を発表した。これは、ISO－9000シリーズ規格に適合した品質保証システムの習熟を目的とする活動の開始を告げるものであった。

この狙いとしてISO－9001を最初から目標とし、当社全員の間に、彼らの仕事が図面やマニュアルを満たすだけ必要があるだけでなく、それが仕事の受け手である全ての顧客のためにされるという自信を植えつけることにあった。

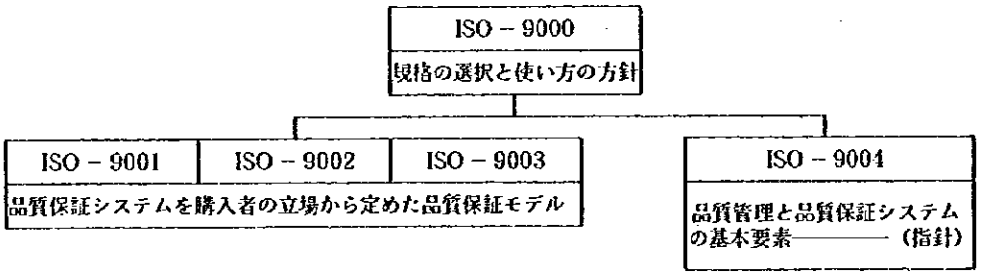
（お客様第一の思想と考えて良い）

このため規定スケジュールに従い、AQeL社の専門コンサルタントによるトレーニングが実施された。

社長直轄の管理グループが結成され機能を発揮し始めており、成功すれば品質と生産性の統合への道が開け、システムの発展は、社員の発展なくしては無効だと認識している。この努力は1996年中継続されると考えている。

12．5．2　調査状況

(1) ISO－9000認証取得には次の3種があり、ミエレツエンジン社では最も範囲が広い9001を目指している。



適用範囲

	設　計	購　買	製　造	検　査	保管・梱包	サービス
ISO－9001	――	――	――	――	――	――
ISO－9002		――	――	――	――	――
ISO－9003				――	――	

表 12－5－1 ISO－9000の取得範囲

(2) 現在のISO－9001認証取得に向けたスケジュール及びその推進状況は次の通り。

・1997年5月　受診申請、品質マニュアル提出

・1997年？月　審査

・1997年？月　認可

(3) ISO－9000シリーズが要求している品質保証の仕組み

日本的な品質保証と実質的には大きな差はない。異なっている点は次の通り。

1) 品質保証の仕組みの文書化 2) 品質確認結果の記録化 3) 内部品質監査の導入

(4) 上記相違点が国際的な信頼を得る上で、重要な鍵となる。なぜなら、日本の製品は良い品質であるが欧米から見ると仕組みが不透明で理解できず、今一歩信頼感に欠けている。

その点、文書化、記録化することで、品質保証の仕組みをクリアーにすることができる。

内部品質監査の導入は品質保証の仕組み維持・向上していく上で有効な手段と言える。ISOの認証取得後も、半永久的に年2回は外部の審査機関によりフォロー審査が実施され、不合格と判定された場合は認証取消となる。

このためにも、認証取得を維持するためには、フォロー審査前に社内で品質監査を実施し、不具合を事前に改善するなど、日常の管理が重要になる。

(5) 現在の問題点

1) 1996年2月の予備調査時点では、受診申請、品質マニュアル提出予定が1996年10月であつたが、7ケ月遅れている。

2) ミエレツエンジン社、全体の作成すべき文書は50件で、その内、25件が完了し、達成率は50％である。(96年11月調査時点)

各部署別、文書完の達成状況は次のとおりである。

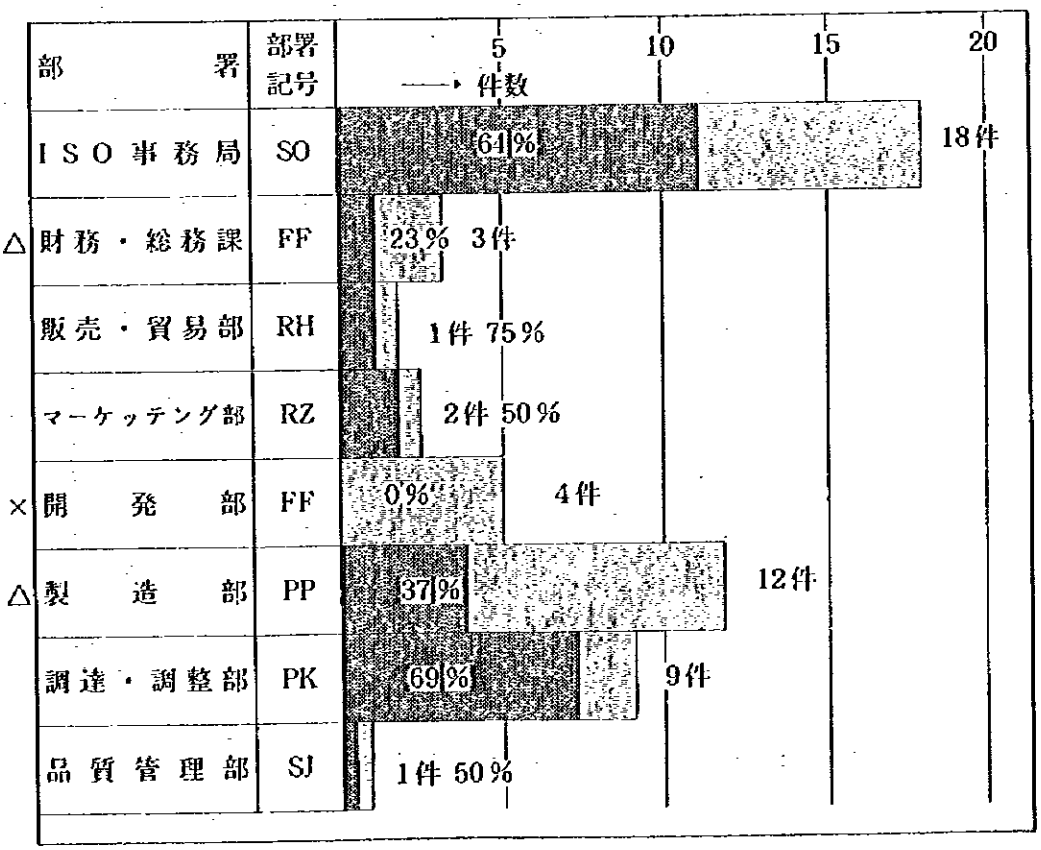


表 12－5－2 ISO 9001 文書完達成状況

3) ミエレツエンジン社のISO 事務局、調達・調整部の文書化は計画とおり進んでいるが、設計・開発が担当する「設計　管理」の仕組みの文書化、デザインレビュウ等の実施等が遅延している。

ミエレツエンジン社のISO－9000　推進事務局担当者は「開発部門は製品品質の結果のみを重視し、品質管理のプロセスは軽視する傾向にある。」とのことで困っていた。

日本でも昭和30年代、TQC導入した時、開発部門は開発のプロセスは軽視する　傾向にあつた姿によく似ている。

日本のいすゞ自動車（株）の例では、国内4工場、米国1工場が逐次認可を取得してきたが、いずれもISO－9002で受診しており、今後更に目標を高め開発を含めたISO－9001に向けて活動を開始することである。

4) 工場部門でも帳票の活用や記録保管等よくやっている部門もあるが、まだ用紙に記録保管しているだけで、それを品質改善や業務改善に繋げて成果に結びつけている部署はほとんど無いといってよい。

12．5．3 経営マネージメントISO化の動向

環境対策のための企業が取り組むべき経営指針を定めた国際標準化機構（ISO）の国家規格（ISO14001）が今年9月に発効された。1987 年のISO9000 シリーズ（品質保証規格）に引き続き、国際取引のパスポートとも言えるISO 規格の取得は国際企業にとって避けては通れぬテーマである。今後さらに、安全衛生、財務会計の規格化が進められている。

ISO14001の正式発効を機に企業としても認証取得に向け活動することが決定され、企業の生産工場が1998年末までに認証取得を目指している日本の企業がある。

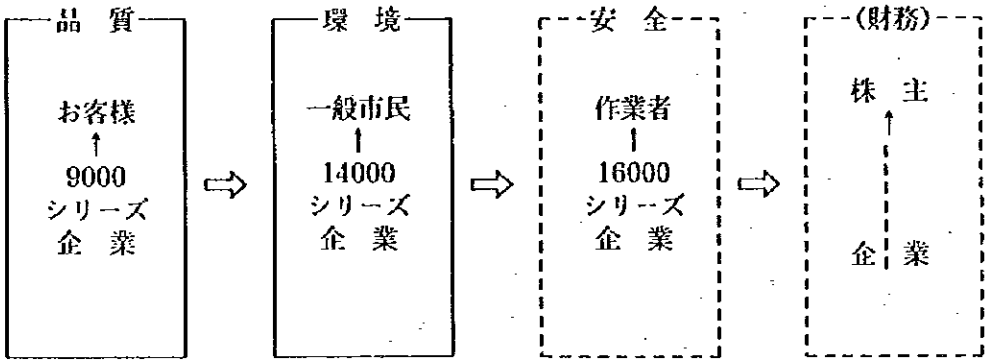


表 12－5－3 経営マネージメントISO化の動向

5. GRAFICZNY SCHEMAT POSTĘPOWANIA.

5.1. Struktura organizacyjna Systemu Zapewnienia Jakości.

品質管理システム組織図

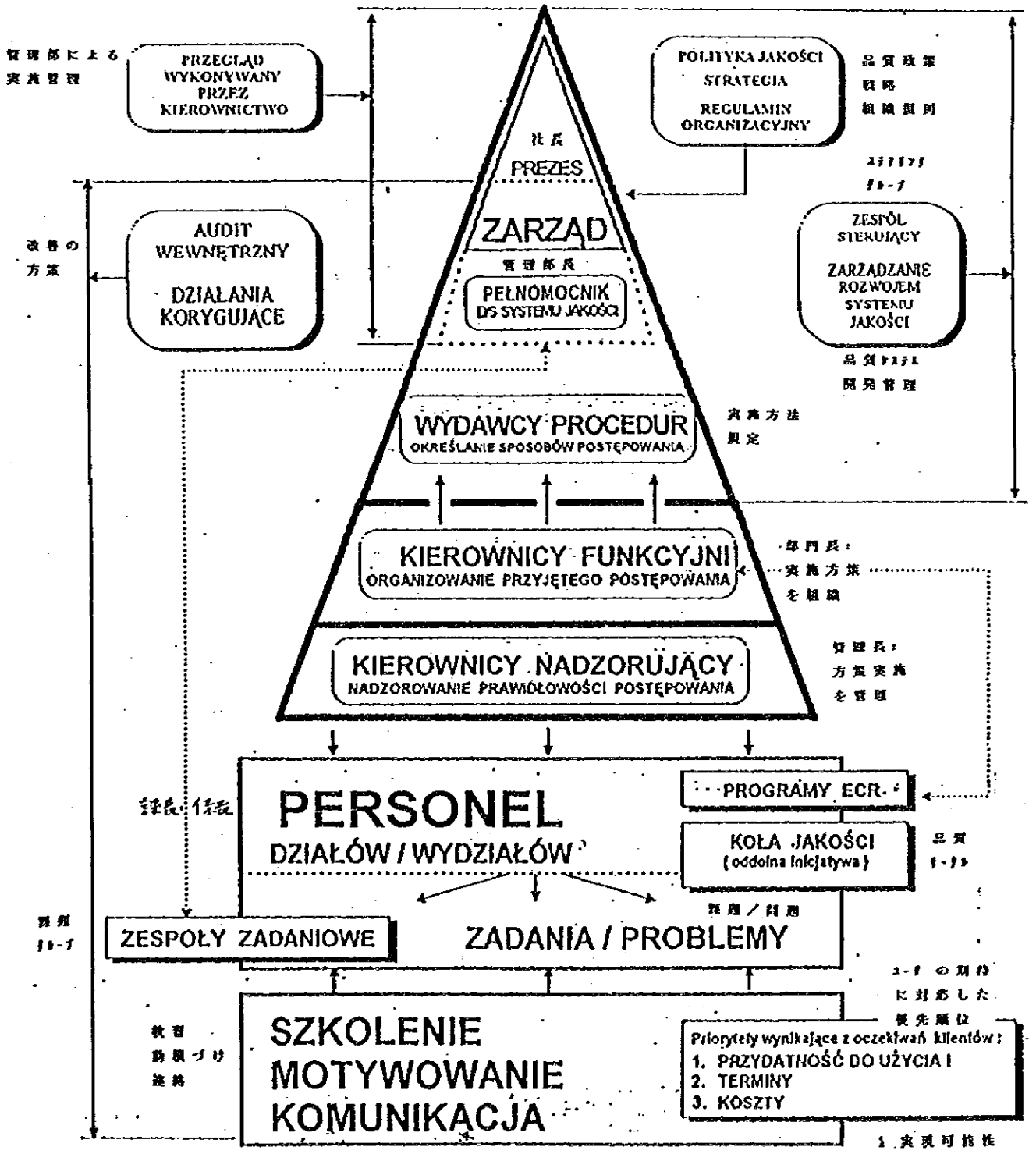


表 12－5－4 ミエレツエンジン社のISO 9001品質管理システム組織図

Source : Mielec Engines Co.

第13章
結　言

第13章　結　言

調査団はPZL－ミエレツエンジン社に対し中長期経営計画を提案した。当企業はよいスタートを切ったがそれは次の二つの理由による。一つはトップマネージメントが中長期計画を策定することをコミットした事である。第二は改善サークルチームの活動の成功がリストラプログラムの一環として従業員の全員参加の意識を高めたためである。

2001年に向ってポーランド国有企業の民営化は全て完了して行くであろう。この結果、ポーランド工業の生産性は向上し製品技術が高度化される事によって市場経済における競争力は高められるであろう。そのためには当企業は他の企業と同様に現在の難局をリストラによって克服しなければならない。

今回の活動の結果、1997年2月にモデル企業はヨーロパーク・ミエレツへの加入申請を行い、リストラ計画はスタートを開始した。当社は速やかに実行計画を作成し管理機構とシステムを構築しなければならない。調査団はミエレツエンジン社が自力でこれを達成出来るものと判断する。

本調査の主たる目的はPZL－ミエレツエンジン社に対するリストラクチュアリング調査で得られた経験を他の国有企業に役立たせ、ポーランド政府に助言を与えることである。

この目的に沿って経済省は企業経営セミナーを主催した。1997年3月3日に開催されたこのセミナーにおいて調査団はミエレツエンジン社のリストラクチュアリングへの努力を広くポーランドの他の企業の参考に供するため紹介した。またセミナーにおいては建設的な意見の交換が行われた。

調査団は当企業ならびに政府から今回の調査の今後の進展を確認するためフォローアップを行ってもらいたいとの要請を受けている。