NO. 8

国際協力事業団殿
ポーランド共和国
経済省

ポーランド共和国
国有企業リストラクチュアリング計画

調査報告書

1997年3月

JICA LIBRARY
J 1135581 [5]

株式会社　サイエス

鉱調工
CR(4)
97-117

1135581 (5)

ポーランド国有企業リストラクチュアリング計画調査

調 査 報 告 書

1 9 9 7年3月

株式会社　サイエス

序文

日本国政府は、ポーランド共和国政府の要請に基づき、同国の国有企業リストラクチュアリング計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成８年８月から１２月まで、２回にわたり、株式会社サイエスの渡部陽氏を団長とし、同社、および財団法人国際開発センターの団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ポーランド政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成９年２月２３日から３月６日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成９年３月

藤田公郎

国際協力事業団
総裁　藤田　公郎

伝　達　状

国際協力事業団
総裁　藤　田　公　郎　殿

今般、ポーランド国有企業リストラクチュアリング計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成８年７月より平成９年３月までの１０ヶ月間にわたり実施してまいりました。調査団は本調査のモデル企業であるミエレツエンジン社に関し、リストラクチュアリング調査を行い、その調査を通して得た経験を基にして、ポーランド政府ならびに、他の国有企業に対し、提言を行いました。

尚、本計画調査期間中、貴事業団を始め、外務省、通商産業省には多大のご理解並びにご協力を賜り、ここに謹んで御礼を申し上げます。また、ポーランドにおける現地調査期間中は、ポーランド経済省、ミエレツエンジン社、および関連機関、在ポーランド日本国大使館、国際協力事業団オーストリア事務所に貴重な助言とご協力を賜り重ねて御礼申し上げます。

平成９年３月

ポーランド共和国国有企業
リストラクチュアリング計画調査団

株式会社　サイエス

団長　　渡　部　　陽

渡部陽

調査報告書目次

第1部　提言と成果

1章　序論 …… 1－1
1．1　調査の背景 …… 1－1
1．2　調査の目的 …… 1－1
1．3　調査結果と成果 …… 1－1
1．3．1　現場の改善活動による全社の意識改革 …… 1－2
1．3．2　リストラ計画と中長期計画の策定 …… 1－3
1．3．3　主力製品に関する技術移転 …… 1－4
1．3．4　ポーランド国有企業と産業全体および政府に対する提案 …… 1－5
1．4　残された課題 …… 1－7
1．5　報告書の構成 …… 1－9

第2章　モデル企業、ミエレツエンジン社を取り巻く環境 …… 2－1
2．1　ポーランドを取巻く経済環境 …… 2－1
2．2　ポーランドの自動車市場と自動車産業 …… 2－2
2．2．1　全般の状況 …… 2－2
2．2．2　トラック・バス …… 2－6
2．2．3　ディーゼルエンジン …… 2－9
2．3　ミエレツエンジン社を取巻く環境 …… 2－10

第3章　生産工場の改善活動状況 …… 3－1
3．1　生産管理と設備管理 …… 3－1
3．1．1　生産管理活動 …… 3－1
3．1．2　設備管理活動 …… 3－2
3．1．3　生産管理の改善（1次）と改善計画（2次） …… 3－4
3．1．4　ミエレツエンジン社における現場改善の実施状況（生産管理） …… 3－6
3．2　品質管理とエンジン組立ラインの改善 …… 3－53
3．2．1　品質管理面 …… 3－53
3．2．2　エンジン組立ライン中心の改善提案 …… 3－55

３．２．３　改善活動の成果 …… ３－57
３．２．４　残された課題 …… ３－58
３．３　工場管理状況の診断結果 …… ３－64
３．４　生産性向上セミナーの実施状況 …… ３－74
３．４．１　スケジュールとアンケート調査結果 …… ３－77
３．５　生産保全セミナー …… ３－79
３．６　シリンダーブロック加工改善チーム活動報告 …… ３－81
３．７　改善活動セミナー概要 …… ３－82
３．８　組立改善チーム活動報告 …… ３－83

第４章　新ディーゼルエンジンの開発技術移転 …… ４－１
４．１　現行製品の生産設計改善 …… ４－１
４．２　新ＥＵＲＯ－３エンジン開発構想、計画、問題点 …… ４－３
４．２．１　開発の狙い …… ４－３
４．２．２　欧州排気ガス規制ＥＵＲＯ－３について …… ４－３
４．２．３　競合機の動向 …… ４－４
４．２．４　ＥＵＲＯ－３エンジンの開発検討 …… ４－４
４．２．５　開発日程、開発費、設備費用の概算の検討 …… ４－９
４．２．６　設備投資の考え方 …… ４－13
４．３　開発技術力 …… ４－15
４．４　開発業務の改善 …… ４－18
４．４．１　開発業務の問題点 …… ４－18
４．４．２　開発業務の改善 …… ４－18
４．４．３　研究開発の体制 …… ４－18

第５章　ミエレツエンジン社リストラクチュアリング案 …… ５－１
５．１　現行リストラクチュアリング案の評価 …… ５－１
５．２　新リストラクチュアリング案の提案 …… ５－３
５．２．１　リストラクチュアリング案作成の手順 …… ５－３
５．２．２　リストラクチュアリングのシナリオとその前提条件 …… ５－８
５．２．３　シュミレーションの援用と新リストラクチュアリング計画 …… ５－８
５．３　ミエレツエンジン社競争力の評価 …… ５－21
５．３．１　目標と成功要因（ＫＳＦ） …… ５－21

5．3．2　ミエレツエンジン社の強みと弱み …… 5－23
5．3．3　中長期展望とリスク対応策 …… 5－25
5．4　ミエレツエンジン社中長期経営計画の策定 …… 5－28
5．4．1　中期計画の策定 …… 5－28
5．4．2　実行計画 …… 5－30
5．5　他社におけるリストラクチュアリング：事例 …… 5－32

第6章　経営戦略への提言 …… 6－1
6．1　基本戦略 …… 6－1
6．1．1　概要 …… 6－1
6．1．2　リストラ戦略 …… 6－3
6．1．3　事業提携戦略 …… 6－4
6．1．4　マーケティング戦略 …… 6－6
6．1．5　ビジネス戦略（ヴァリューチェーン戦略） …… 6－7
6．2　マーケティング戦略と製品計画 …… 6－10
6．2．1　経営者指向の変遷とミエレツエンジン社 …… 6－10
6．2．2　製品計画 …… 6－11
6．2．3　製品系列別製品企画 …… 6－18
6．2．4　製品開発マネージメント …… 6－24
6．3　経営管理の戦略 …… 6－29
6．3．1　会社組織 …… 6－29
6．3．2　人事管理・給与管理・人材開発 …… 6－29
6．3．3　財務・コスト管理 …… 6－30
6．3．4　情報管理 …… 6－30

第7章　政策的／制度的提言事項 …… 7－1
7．1　経済政策にかかる提言事項 …… 7－1
7．2　産業政策にかかる提言事項 …… 7－4
7．3　地域開発政策にかかる提言事項 …… 7－12

8章　相互理解のプロセス …… 8－1
8．1　会社経営および一般 …… 8－1
8．2　現場改善 …… 8－3

8．3　コミュニケーション …… 8－5

第2部　調査事項

第9章　ポーランドの経済概況 …… 9－1
9．1　マクロ経済動向 …… 9－1
9．1．1　経済改革時のマクロ経済政策 …… 9－1
9．1．2　GDP成長率 …… 9－1
9．1．3　物価上昇率 …… 9－2
9．1．4　失業率 …… 9－3
9．1．5　為替レート …… 9－3
9．2　国有企業の民営化と経済改革 …… 9－4
9．2．1　民営化の方式と実施過程 …… 9－4
9．2．2　経済改革の現況 …… 9－6
9．3　貿易と投資 …… 9－9
9．3．1　貿易動向 …… 9－9
9．3．2　投資動向 …… 9－11
9．4　工業セクター …… 9－12
9．5　産業政策 …… 9－14
9．5．1　「産業政策の目的」（1993年9月） …… 9－14
9．5．2　「産業政策プログラム1995～1997」 …… 9－15
9．6　科学・技術振興政策 …… 9－15
9．7　ポーランドの地域開発課題と地域開発政策 …… 9－16

第10章　エンジンをめぐるポーランド産業の動向 …… 10－1
10．1　市場環境 …… 10－1
10．1．1　道路環境 …… 10－1
10．1．2　エネルギー事情 …… 10－2
10．2　自動車及びエンジン業界 …… 10－3
10．2．1　自動車およびエンジン業界 …… 10－3
10．2．2　自動車業界 …… 10－8
10．2．3　統計システムの調査 …… 10－16
10．3　エンジン及び関連製品 …… 10－20

10. 3. 1　ディーゼルエンジンの世界的動向 …… 10－20
10. 3. 2　エンジン環境対策動向 …… 10－21
10. 3. 3　関連製品業界動向 …… 10－23

第11章　ミエレツ地区の地域開発課題と開発可能性 …… 11－1
11. 1ミエレツ地区の開発動向 …… 11－1
11. 2ミエレツ地区の開発ポテンシャル及び開発課題 …… 11－2

第12章　ミエレツエンジン社の概況 …… 12－1
12. 1　経営概況 …… 12－1
12. 1. 1　歴史的背景と親会社との関係 …… 12－1
12. 1. 2　会社知識 …… 12－4
12. 1. 3　経営概況 …… 12－9
12. 1. 4　人事管理、給与体系、人材開発 …… 12－13
12. 1. 5　財務・原価管理 …… 12－19
12. 1. 6　マーケティング機能と製品構成 …… 12－23
12. 1. 7　情報管理 …… 12－36
12. 1. 8　労使関係 …… 12－38
12. 2　製品 …… 12－41
12. 2. 1　主力ディーゼルエンジン …… 12－41
12. 2. 2　救急車 …… 12－48
12. 2. 3　発電機 …… 12－52
12. 2. 4　ガス燃料エンジン …… 12－54
12. 2. 5　サービス委託加工 …… 12－58
12. 3　研究開発 …… 12－60
12. 4　工場概要 …… 12－63
12. 4. 1　工場概要 …… 12－63
12. 4. 2　工場レイアウトと主要設備 …… 12－66
12. 4. 3　生産システム、作業形態 …… 12－73
12. 4. 4　生産管理 …… 12－73
12. 4. 5　品質管理 …… 12－77
12. 4. 6　購買 …… 12－87
12. 4. 7　外注企業管理 …… 12－89

12. 5　ISO－9000推進状況 …… 12－92

第13章　結　言 ……13－1

第3部　参考資料

調査団員名簿及び調査日程

資料1　生産性セミナー資料（保全） …… A－1－1

資料2　機械加工改善チーム発表資料 …… A－2－1

資料3　生産性セミナー資料（改善）…… A－3－1

資料4　組立改善チーム発表資料 …… A－4－1

資料5　緊急提案事例 …… A－5－1

資料6　ポーランドのトラック・バスメーカーとの比較 …… A－6－1

資料7　日本企業の人事評価フォーム例 …… A－7－1

飼料8　訪問政府機関、会社等のリスト …… A－8－1

第１部
成果と提言

第1章
序　　論

第1章 序 論

1．1 調査の背景

我が国は1993年4月の第二回東西産業・貿易大臣会合において、東欧諸国の国有企業の民営化を支援するため、主要業種における代表的国有企業をモデル企業としたリストラクチュアリング調査〈企業診断及びリストラ計画策定〉を行うことを表明した。また1994年5月の第三回の同会合においても、企業改革を促進する上でのモデル企業に対する総合的リストラプラン作りへの支援を約束した。

本調査はこのような背景の下で1996年3月JICA、ポーランド商工省（現在は経済省）、モデル企業により本調査の実施細則（Minutes of the Scope of Work）が調印された。'96年7月より株式会社サイエスにより本格調査が開始された。

1．2 調査の目的

調査の目的は、ポーランドの国有企業リストラクチュアリングの促進に貢献するための提言を行うことにおき、直接の調査対象であるミエレツエンジン社（PZL－Mielec Engines Co.）をそのモデル企業と位置づける。モデル企業を対象とした提言が同種の課題を抱える類似の国有企業においても広く活用されるよう、ポーランド政府は所要の措置をとる。

当企業が選ばれた理由の一つとして、ミエレツエンジン社のあるミエレツ地区は改革以前において総従業員2万人を擁するポーランド最大の航空機産業を持っていたが、ソ連崩壊後に解体された結果多くの失業者を出す構造不況地域になった事が挙げられる。
政府は同地区を経済開発特別地区に指定して活性化に取組んでいる。

1．3 調査結果と成果

本調査は次の基本方針によって行われた。

(1) 工場現場の改善をリストラの突破口とする。（ボトムアップの改革）
(2) リストラ計画の成否の鍵となる新デイーゼルエンジン開発に対し専門的、具体的な技術移転を行う。（中核事業の技術革新）
(3) リストラ計画の基幹となる中長期計画策定の手法の指導を行い具体案を提示する。（トップダウンの改革）
(4) モデル企業の経験とマクロ経済環境調査結果を活用し他の国有企業、産業、政府に役立つ提言を行う。

次に本調査の4つの成果について述べる。

1．3．1 現場の改善活動による全社の意識改革

本活動の特徴とするところは技術指導、技術移転に留まることなく現場関係者が自ら改善を実行に移し成果を挙げた事であった。先づ成果を要約すると以下の通りである。

(1) 現場に2つの小集団改善チームを結成した。

(2) 改善、問題解決、QC手法等をOJTによって指導した。

(3) これらのチームが従来の生産方式を改革した。

(4) 初めて予防保全が実施された。

(5) グループは、最終組立ラインのインプロセス在庫パーツの不足分を補い、機械の故障率を50％改善することにより、生産性の改善を直ちに達成した。

(6) 改善活動のアウトプットは生産性セミナーにて発表された。

工場診断により検出された多くの問題から、特に生産性向上の期待が大きいエンジン機械加工ラインと組立ラインがモデルラインに選ばれ、2つの小集団改善チームが結成された。改善は手近なテーマから出発したが関係者の熱意によって、生産ライン上を流すエンジン数を半減するという生産方式の基本にかかわる変更を行った。これは当初は全く考えていなかった事で極めて勇気を持った決断によって行われた。仕掛在庫、欠品、機械故障率の半減等の改善目標が設定されすべての目標が達成された。

また本活動によって従来省みられていなかった保全活動を初めて導入する事によって、生産性向上が大幅に向上する事が実証された。これはポーランドの各種の製造業に携わる他の国有企業に適用可能であり、保全だけでもポーランドの産業の大幅な生産性向上が期待される。

また改善活動についてチームリーダー達は我々は決して古いやり方に戻る事はしないと言い切っている。

会社トップと従業員はこの活動が会社全体の意識改革を引き起こした点を特に高く評価している。すなわち調査団とミエレツエンジン社はこの結果がリストラの突破口となることを期待している。

調査の当初の段階では、現場の人達が自らチームを結成して改善活動を行ってくれるか全く自信が無かった。現場の活動が正式に受け入れられたのは調査開始の3週間後であった。これまでは特に労働組合が調査団のリストラ計画に不安をもっていたようであったが、調査の進展と関係者との話し合いにより、リストラの真意が理解され始め協力的になった。本活動は組合の了解と協力なしには実現出来なかったと判断される。

成果の発表は '96年12月3日にミエレツエンジン社で開催された生産性セミナーで行われた。通常のセミナーと異なり指導を受ける立場の人たちが主役となった。商工省、日本大使館代表の他、関連の大学、親会社、プレス関係者が招かれ社長の司会によって行なわれ、聴講した従業員、招待者の関心を惹いた。

この活動は次の2点に大きな意義が認められる。

① 国有企業が今後市場経済の中で国際競争力を高めるための第一歩は現行製品の品質及び生産性の向上である。本活動はリストラをこの基本からスタートした。

② これらの改善の体験の成果によって従業員の意識改革が行われた事である。

今後改善を継続して会社のリストラは現場からという全社運動に展開するよう提言する。

1．3．2 リストラ計画と中長期計画の策定

リストラ計画の提案は本調査の主題であり工場現場における改善活動に呼応してトップの経営に関しての改革、改善を促すものである。

本調査の特徴は次の3点にある。

(1) 中長期計画（3年および 5年計画）の策定

会社経営の基本として中長期計画（3年および 5年計画）を策定すべきであると考え、従来年次計画しか持たなかった当企業に具体的な中長期計画案を提示し、相手側経営者の認識を改め、積極的な参画を要請して当企業が自ら計画を作成した。

(2) 外部環境指向のリストラ計画手法

提案されたリストラ計画は市場優位の戦略を目指している。

即ち市場指向であり、リストラに関する調査、診断も外部環境から観るもので内部から観る一般の企業診断と異なる。

この度の方法は外部環境、自社製品の市場競争力、自社の対応能力等から市場競争に勝てるKSF（Key Success Factor）を求め、その実施のために社内リソースの配分及び部門別目標の設定を行い実行計画を策定するものである。

(3) 財務計画

キャッシフローを評価尺度に用い従来当企業が避けていた借入金を導入し積極的な先行投資を前提としている。本件についてはミエレツ経済特別区に早急に参入し、その結果得られる諸税金の免除をその原資に当てるなど自社の独自の提案も生まれ積極的な財務政策に転向しつつある。ミエレツ経済特別区に加入が認可される見通しは、当企業の最近の会社業績が15％以上向上した結果による。

調査団は3つのシナリオをシミュレーションデータによって提示した。リストラ委員会が設

立され、活発な討議が行われた。ミエレツエンジン社は積極案であるシナリオ1を選択し自らのリストラ案を提出した。当企業はこの計画を今後部門目標に展開する事を明示している。

調査団は提案したシナリオー1についてリスク解析と投資の有効性の評価を行って、当企業に示している。シナリオー1は目標として可成りの柔軟性と選択肢をもっており、計画の2001年における達成の可能性は高いと判断している。

しかしながら、今後、実施しなければならないのは、目標を達成するためのフィージビリティ・スタディとマネージメント・システムの構築である。上記の再編計画の客観的評価のベースとして利用するため、ポーランドとハンガリーの自動車分野の国営企業5社がケーススタディの対象として調査された。この5社の内の大半は、それぞれ独自の財源と対策に基づいてリストラを実施し、その結果を調査チームの提案書としてまとめた。ミエレツエンジン社リストラの有効性は、この提案書に基づいて確認された。

ポーランドの他の国営企業がこの経験を利用することができるように、1997年2月に開催される企業経営セミナーでリストラ計画のやり方を紹介することが計画されている。

要約すると、次のような結果が得られた。

企業は、独自の中長期計画に合わせたリストラ委員会をスタートした。

① 調査チームは、企業のニーズに合わせて計画の手法を提出した。

② 企業は、前向きな財政戦略に切り換えた。

③ マーケッティング、製品計画、投資計画および原価管理に関し改善を必要とする問題点が、明確になった。

1．3．3 主力製品に関する技術移転

この度は設計専門技術に関する技術移転に主力が置かれた。

調査団欧州の新排出ガス基準Euro－3を満足する新エンジンの開発をリストラ計画の中核とした。ミエレツエンジン社のトップと開発部門は第2次調査の時点でこの新エンジンの開発に対する積極的な姿勢に転じた。

調査団はこれに応えて細部にわたる構造、設計基準、試験基準等に関する技術・ノウハウをOJTによって移転した。

このためには

① テアダウン法を用い競合エンジンを分解し、自社の部品と対比しデザインレビューによって設計対策を検討した。

② 日本国内の主要ディーゼルエンジンメーカのエンジンの設計事例、将来の排出ガス基準達成のための対策技術、主要各国の最新技術論文等をセミナー及びデザインレビューによって技術移転した。

③ ポーランドの内燃機関学会の第一人者であるクラコフ工科大学のザブロツキ教授を2度にわたり会社に招聘し、同大学にも訪問して教授の指導を仰いだ。当企業は同大学から長年の深い関係によって指導を受けており調査団は今後の産学協同の促進に努めた。その他ジェシェフ工科大学のレイダ教授にも協力を要請した。

これらの専門技術の技術移転は欧州では数個所の著名な研究コンサルタント会社に依頼して行われるのが普通である。調査団による技術移転はこれらの会社の技術移転に加え生産性を考慮したものであり当企業の実務に役立ったものと先方から高い評価を受けた。

開発管理技術の改善も当企業にとっての重要課題であり、現在会社が推進中のISO 9001認証取得に期待している。しかし開発部門の着手が遅れており、この原因となっている問題解決のための制度的な改善提案を行った。

1．3．4 ポーランド国有企業と産業全体およびポーランド政府に対する提案

調査のもう一つの特徴は、その対象範囲の広さである。提案書の作成に際して、次の3つのアプローチが採用された。

① マクロ調査

調査チームの専門家は、主としてワルシャワで、マクロ経済、民営化、産業政策、自動車工業部門、地域産業開発、ミエレツ地域の経済状態などを中心とする調査活動を実施した。

② ミクロ調査

さらに、調査チームは、リストラを推進したミエレツエンジン社の経験と政府機関、その他の企業、銀行、大学から入手した情報に基づいて様々な情報を分析し、また、これをベースとしてポーランドの国営企業全体とポーランド政府機関に対する提案書を作成した。展望を広げるため、調査チームは、英国、ドイツ、EUおよびハンガリーの国際的組織も調査した。

③ 日本国内調査

産業政策における日本の経験、例えば、設備投資の奨励、R＆D、輸出、政府の特別機能などが調査され、ポーランドの対応する項目と比較され、勧告書が作成される。

従って、提案書は、下記を中心とすることになる。

(1) 国営企業について

① 企業管理、マーケッティング、製品の技術的競争力、生産性および生産技術を改善し、改革するためのリストラ努力

② 製品と生産施設の近代化のための最低限だが、継続的投資

③ 政府から与えられる現行給付金の活用

④ いかなる人為的価格メカニズムにも依存しない（例えば、ポーランド通貨の輸出為替レー

トの切り下げ)

(2) 政府について

① 国内におけるリーダーシップの発揮

企業管理と起業家精神の奨励計画を実施し、推進することを政府に推奨する。

大統領賞や、米国のBaldrige賞などの国内の賞を設けることを推奨する。Baldrig賞は、外国との競争を主要原理としてうたった公法によって設けられたものである。同等の賞は、ブラジルと日本にもある。

② 産業部門を対象とした大型計画と戦略の提案：以下は自動車産業に適用した事例

個別企業に対する直接的支援よりも産業界全体の振興を対象とする。

政府が再検討すべき項目は、次の通りである。

a. 自動車産業の構造、とりわけ、自動車部品とエンジン産業の振興

b. 高速道路の建設と都市交通などのインフラ

c. 物品の輸送と流通

d. エネルギー

e. 環境アセスメント

f. グローバル化、海外マーケッティングおよび貿易

中央ヨーロッパと、CISを含む東側マーケットにおけるポーランドの自動車産業の戦略的位置付けと役割は、最も重要な項目である。

この点について、調査チームは、ポーランド企業と外国投資家による将来的な計画の立案を容易にするため、ポーランド政府がさらに情報と統計資料を収集し、分析することを提案する。

以上調査全体に関して、ほぼインセプションレポートに提示した目標は達成されたと思われるが、これは下記の要因によって可能になった。

(1) モデル企業社長の積極的姿勢とリーダーシップ

＊ 調査の全期間を通じて調査団長のカウンターパートとしてほぼ隔日に2時間程度の時間を割いてインタビューに応じてくれた。

＊ 主要な報告会、調査のための委員会には必ず出席し社員に指示を与えた。

＊ 主要会議、特に商工省におけるステアリングコミッテイーの席上でも調査団の提案内容は全てを必ず実行に移す事をコミットしこれを実行した。

＊ 調査に必要とあれば会社の経営計画、経理内容などの企業機密に関すると思われる情報を提供した。

(2) 全社を挙げての協力

※　従業員700名という中規模の会社でありながら、7名の調査員を受入れ、日常業務多忙にも係わらずカウンターパーツ及びその他の従業員も全階層にわったって調査に協力してくれた。

※　事務所、交通、通信、食事等の会社の便宜供与は申し分なかった。

(3) 労働組合の協力

当初調査目的がリストラであることから警戒の念が強かったようであったが、調査が進むにつれてリストラ目標が労働強化と人員整理ではなく、現場の人間尊重による活性化にある事が確認されたため調査に全面的に協力してくれた。

当企業には二系統の組合があるが、労使協調の良さについてはポーランドでも屈指であり、之も調査にとって極めて好条件であった。

(4) ステアリングコミッテイー、大使館の協力

※　特にワルシャワより当プロジェクトのステアリングコミッテイー議長、大使館代表がミエレツでの生産性セミナーに参加して激励の言葉を与えた事は社長ならびに従業員の士気を高めた。

※　ステアリング・コミッテイーは調査団の政府関連機関、その他国有企業、銀行等の訪問調査に対し協力を惜しまなかった。

(5) 自社によるリストラ活動

自社によるリストラ活動は1993年分社により会社創立以来継続されており、当調査団がこれを引継いだ事。

(6) リストラ目標の設定

目標を生産性向上に限定せず、市場経済に勝ち残る企業競争力の強化に置き、ダウンサイズによらず、将来の売上げ倍増を目標とし現在の人員を確保する事を条件とした。

このような目標であったために組合が協力してくれた。しかし実際に現場で実施した改善は生産性の合理化であった。

(7) 現場第一主義

日本の製造業の文化である現場第一主義、ワーカーに対する人間尊重の考えも好意的に受け取られた。

ただしポーランドの管理者は欧州固有の合理的、論理的、個人主義的思考を持っている事を調査団はよく理解し尊重する事が必要であった。

1．4 残された課題

(1) 調査の進捗状況

表1－4－1は、上記の3項目の進捗状況をPDCA（プラン・ドゥ・チェック・アクショ

ン）別に示した要約である。生産ラインは改善の実行段階（Do）まで完了した。他の2項目はまだ計画（Plan）段階である。

原則として、継続中のプロジェクトの推進は、ミエレツエンジン社の努力に基づいてさらに促進されるように、同社に委ねられた。

ISO 9001証明書の取得を目的とする本計画が確実に実行されれば、上記の作業のための堅固な地盤として役立つようになる。しかしながら、管理ノウハウと経営ノウハウを実際に取得するには、短期的技術移転では効果が制限されるので、一般的には、企業の提携や、その他の同等の方法が必要である。当企業は、かなりのところまで達成したが、本調査が具体的な成果を生み出すには、適当なフォローアップが必要である。本調査は2月のドラフトファイナルレポートの説明とその結果のファイナルレポートへの反映をもって終結するのでポーランド側は今後のフォローアップを望んでいる。

「方針管理」、「品質機能展開」および「製品の計画・開発プロセス」に関する技術移転は生産性とマーケッティング・セミナーなどによって実施されたが、セミナー形式では効果には限度があるので、実務の段階で、「実際にやってみること」と「実際にやらせてみること」が必要である。方針管理は、日本式TQMの基本であるが、日本では、実際には導入までに1年から2年かかっている。

	進捗状況				残された課題
	P	D	C	A	
現場の改善	○	○	△	×	水平展開 保全活動の推進 方針管理の実施
リストラ計画	○	△	×	×	販売予測のための全需調査 設備投資試算の精度向上 製品開発プロセスの構築と実施 恒久的な推進体制の確立 ISO 9001の完全実施
製品開発	○	△	×	×	デザインレビューの実施 開発検討書の作成 品質機能展開の実施 Concurrent Engineeringの実施 ISO 9001促進のための開発組織の改革 研究開発体制の強化

リストラ計画実施に当たっては特に十分な市場データーと解析を必要とするが、当企業自身による検証までにはそこまでには至っていない。従って実行計画へのブレークダウンも未了である。これらはミエレツエンジン社自身の手で今後推進する事になっている。このためには、ISO 9001システムを早期に実務に反映し、経営・管理に必要な仕組みを整備する事を

提言する。

(2) ミエレツエンジン社の将来企業戦略

企業のリストラ計画の目的は、独自の努力によって企業文化を改革し、競争力を強化して、中欧マーケットにおける有力なディーゼルエンジンのサプライヤーになることである。しかしながら、この目的と民営化を実現するには、リストラ計画を実行するだけでは十分ではない。さし当たって、マーケッティング、製品計画および戦略的提携から構成される戦略的企業計画を検討しなければならない。調査チームは、この件の幾つかの項目について打合わせを行ったが、チームから具体的な提案書を提出する迄には至らなかった。とりわけ、戦略的提携または潜在的投資家の調査を開始すべき時期が来ている。

リストラ委員会が設立されてから、企業の管理スタッフは、このテーマの調査に前向きに取り組んでいるように思われる。

(3) 他の国有企業と政府に対する提言

第2次国内作業において日本の経験をポーランドにおける調査結果と比較分析して、'97年2月の企業経営セミナーにおいて発表する。

1．5 報告書の構成

本報告書は現地調査で挙げた成果とポーランド側に対する提案を第一部、調査結果を第二部として資料編を第三部とする構成にした。

第一部の内容は以下の通りである。

本レポートは序論に続いて第2章にミエレツエンジン社を取り巻く環境ををマクロ及びミクロから展望する。以降は主として本調査団の提案事項を中心に前項で紹介した4項目のハイライトについて述べる。

すなわち第3章に工場の改善活動の実施と成果、第4章に新デイーゼルエンジン開発の技術移転、第5章に本調査の主題であるミエレツエンジン社のリストラ計画を他の国有企業と比較して考察する。第6章では之を踏まえた経営戦略を提言する。

第7章は産業と政府に対する提言を行うが産業セクターとしてはミエレツエンジン社の属する自動車産業に焦点を当てる。

第8章に異なった文化と習慣、思考を持つポーランドに対する技術指導、技術移転によって経験した仕事の進め方、コミュニケーション方法等を整理分析し参考に供した。

第二部は第一次、第二次現地調査において得られたモデル企業のミエレツエンジン社に関する調査事項を主体に、その他政府関連機関等の訪問によるマクロ経済、産業政策、ミエレツ

地区の経済調査事項、英国、ドイツ、ハンガリー等の諸外国における関連調査事項等をまとめたものである。

第三部は生産性セミナーに使用した資料を主体とした。

第2章
モデル企業ミエレツエンジン社を取り巻く環境

第2章　モデル企業、ミエレツエンジン社を取り巻く環境

2．1 ポーランドを取り巻く経済環境

ポーランドは1989年の旧共産圏の崩壊時のGDP水準を最初に越えた国でありチェコ、スロバキア、ハンガリ等に先行してその後の経済復興の先頭を走っている。例えば中欧企業売上高ランキングベスト10中7社、またトップ4社がポーランド企業で占められ5位がチェコ、6位がハンガリーとなっている。最近はOECDの加盟が認められた。(図2－1－1、図2－1－2)

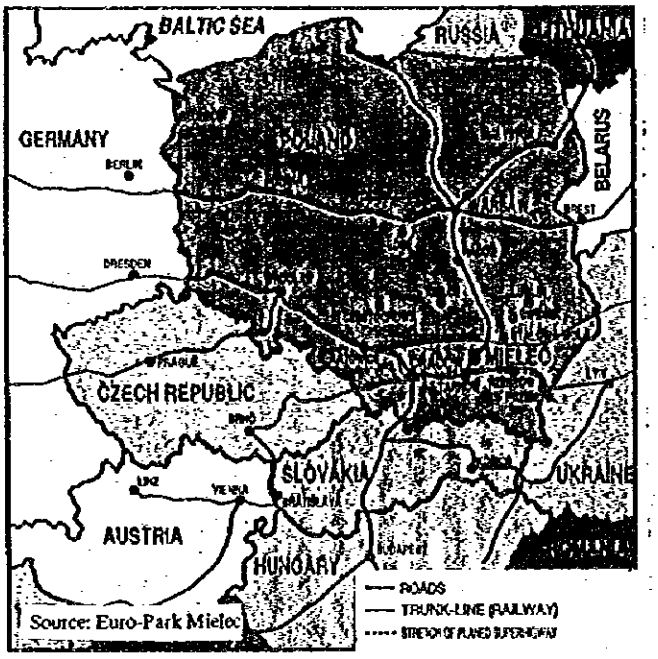


図2－1－1 ポーランド全体図

Source: A.Masuda, Nikkei Shinbunn,July,1996

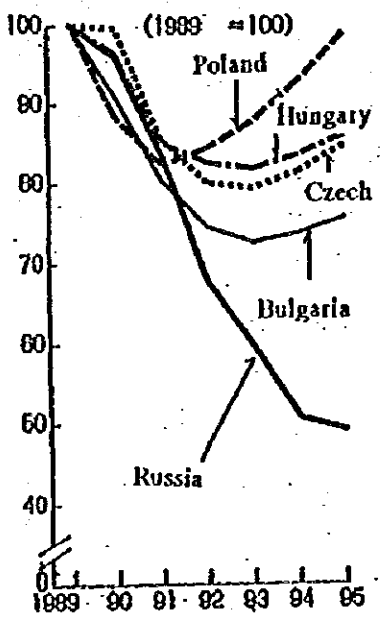


図2－1－2 中欧諸国のGDP伸び率

1996年も高度成長を遂げ経済諸指標も良い成績を挙げている。資料—1。

図2－1－3には過去の実績と2000年までの経済指標の予測値を示している。(The Warsaw Voice 1996 Business and Economy Yearbook) GDP成長率は95年7％、96年見込み6％で97年以降についても5％程度の成長を維持できるとの見方が大勢を占めている。2000年にかけては失業率、インフレ率も低下に向うと予測される。ポーランド経済の将来について警戒論が無いわけではないが、この水準を維持できるか否かは国営企業民営化の成否と外国直接投資の誘致にかかる所が大きい。

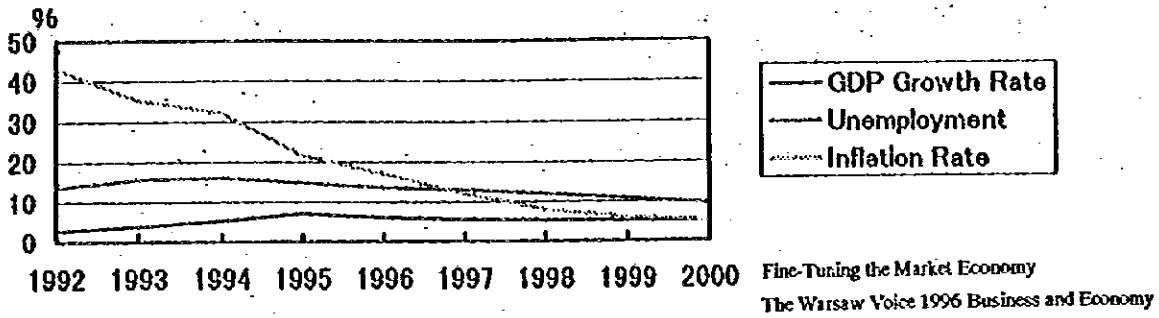


図2－1－3 ポーランドマクロ経済指標の動向

懸念材料としては1996年の始めから続いている貿易収支の赤字である。貿易収支自動車産業も好況で高い成長が期待されている。輸入はポーランドの経済発展に必要な原材料や資本財の需要が多いためで問題とはならない。問題は1996年の輸出の増加が20～22％に達するのに対し、輸出が8～10％と予測され輸出の増加率の減少が懸念材料である。しかしポーランドのWOTやEU及びCEFTA（中欧自由貿易協定）との関係が輸出の伸びの急速な低下を防いでいる。

外国直接投資については88～94年の累計43億ドルに対し95年の21億ドル、96年は前半だけで同額を上回りこの2年間の伸び率は著しい。ポーランドのマクロ経済の好況に支えられている結果である。

民営化のスケジュールは当初の政府の計画に比べて遅れている。民営化はそもそも時間のかかる仕事であると理解すべきである。今後はこれまでの資本民営化、直接民営化による方式に加えてNational Investment Fund (NIF) による大衆民営化方式（Mass Privatization Program）を軌道に乗せる事で一層の推進が期待できる。これらの方式の活用を通じて、まだ残されている大規模国営企業、金融部門の民営化が推進され、現在GDPの60％を占める民間部門が、2001年までには90％を占めるようになるものと考えられる。

この最近の事例としては第2次現地調査の12月に韓国の大宇自動車は第13番目のNIFである英国大和證券からアンドリア社の株13％を購入した。

2．2ポーランドの自動車市場と自動車産業

2．2．1全般の状況

ポーランドは2000年のEU加盟を目指してプロセスが進行している。ポーランドが享受するメリットは大きく現在のポーランドは西に向いている。しかし今後の自動車市場を展望する時、その発展はすでに成熟し飽和に達している西欧市場であるとはいえない。それはポーランド自国であり更には東のマーケットである。ソ連崩壊後の中欧（従来の東欧から今は中

欧と呼ばれる）および旧ソ連CIS（Commonwealth of Independent States）を含めた自動車市場は中国、インドと並ぶ世界に残された最後の市場である。これらの国々はコメコン市場の崩壊により工業生産が大幅に落ち込み失業、インフレの増大と戦いながら市場経済への移行への道を歩んでいる。一方先進工業国の経済成長率が低迷する中を最近の中欧諸国は高度成長を遂げ自国のマーケットも拡大している。（表２－２－１）

表２－２－１ 世界の地域別自動車販売台数

(UNIT:1,000)

	1993	1994	1995	1996	Average Growth 1993~1996
World	33,015	34,803	36,467	38,521	16.7
Central Europe (includes CIS)	1,186	1,316	1,472	1,630	37.4
Czechoslovakia	133	159	191	238	79
North America	9,550	10,136	10,134	10,423	9.14
Asia,Oceania	3,015	3,390	3,753	4,052	34.4
Central/South America	1,843	1,861	1,930	2,053	11.4
East Europe	11,324	11,656	12,459	13,369	18
Germany	3,063	3,001	3,128	3,310	8

Source：DRI/Mac growhill,World Automotive forecast 1993

表２－２－２ 中欧諸国の自動車販売台数

(UNIT:$1,000)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Average Growth 1993~2000
Czechoslovakia	133	159	191	238	289	315	355	375	182%
Bulgaria	15	25	41	53	63	79	90	98	–
Hungary	50	68	101	17	15	165	175	191	282%
Poland	224	237	264	294	329	375	421	455	103%
Rumania	40	50	63	69	87	94	101	108	170%
Yugoslavia	104	157	202	219	232	237	242	250	140%
Sub total	566	696	862	1,000	1,155	1,265	1,384	1,477	160%
CIS	620	620	610	630	650	660	700	720	16%
Grand Total	1,186	1,316	1,472	1,630	1,805	1,925	2,084	2,197	85%

Source:DRI

ポーランド国内市場の2000年の需要予測は倍増といわれてきたが図２－２－３は最近のデータである。（Wall Street Journal 12／13／'96）

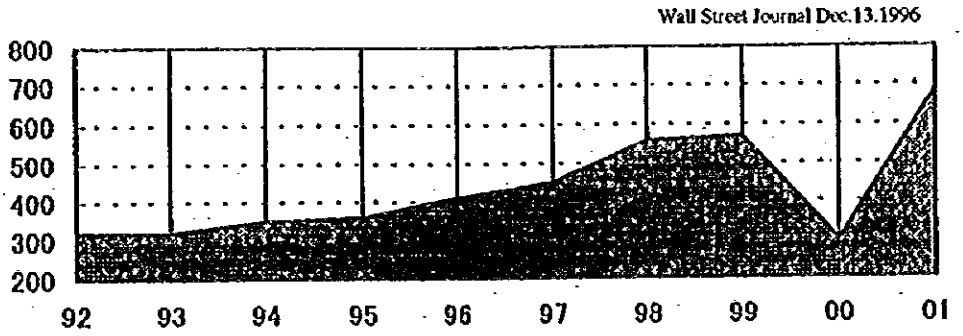


図２－２－１ ポーランドの自動車販売実績と予測（×１０００）

ポーランドが将来欧州の自動車産業の中心拠点になるであろうといわれるようになったのは最近の事である。将来西欧の生産までを移してしまうであろうとの懸念がある。これは最近ポーランド自動車産業に対しての外国からの直接投資が増大している結果にもよるが製造コストガEUに比して低くアジアとラテンアメリカに近いレベルにあり、かつ西欧市場の販売に耐えうる品質を持っているためである。ポーランドは自動車産業構造として、基礎研究、組立、部品産業という三つの階層を備えている。すなわち自己完結、自給能力を持っておりアジアの新興自動車産業と異なる。問題は各階層において技術革新と生産性が劣っている事である。

ポーランドには340社の部品メーカーがありその内260社は自動車部品専門メーカーである。自動車産業の就業人員は50、000人であるが部品産業にはその5倍に人員を抱えている。

ポーランドでは多くの欧米メーカーがノックダウン組立を行っている。その中で乗用車では最初に合弁、進出したFiatの生産量が最も多く5割近くを占めていたが、大宇（Daewoo）がFSOの株式の60％を取得するとともに工場近代化のために11億ドルの投資を行い、更にGM－Opelがポーランド南部に7万台規模の工場を建設する。表２－２－３に乗用車トップメーカー、図２－２－２に最近の外国メーカーの進出状況を示す。

表２－２－３ 乗用車販売のベストテン

Name of makers	Unit	Share (%)
Fiat (Dmestic)	106,547	40.3
FSO Polonez (Dmestic)	68,993	26.1
Fiat (Import + CKD)	27,541	10.4
Opel (Import +SKD)	12,460	4.7
Ford (Import +SKD)	8,046	3.0
Renault (Import)	8,018	3.0
Peugeot (Import +SKD)	4,001	1.5
Skoda (Import + SKD)	3,855	1.5
VW/Audi (Import)	3,789	1.4
Daewoo (Import)	3,593	1.4
Others	17,036	1.4
Total	263,879	100.0

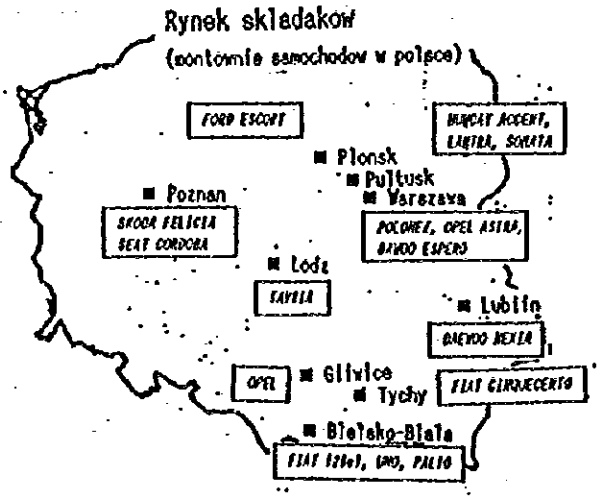


図２－２－２ 外国メーカーの進出状況

ポーランド自動車産業の概要を以下の図に示す

図２－２－３ ポーランド自動車産業構造

図２－２－４ ポーランド自動車産業就業人員

図２－２－５ ポーランド車型別保有台数

2．2．2 トラック、バス

現在ポーランドでは当ミエレツエンジン社を除いては純国産エンジンメーカーは存在しない。特に大手のJelcz，Autosanはザサータグループの支配下にある。（図２－２－６）にトラック、トラクターメーカーのシェアを示す。

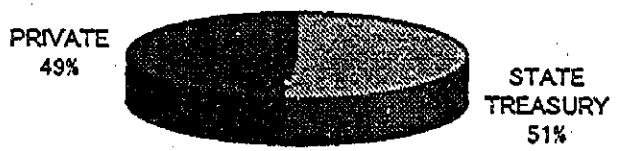
表２－２－４ ポーランド主要トラック・バスメーカ

Company	Products	Installed engines	Mielec 's share	Competitors
Star SA	Small,modiem capacity trucks ,Special military cross country vehicles	Scania		
Jelcz Automotive Works	Trucks,Truck tractors ,Buses	Man,Detroit Diesel,M.Benz	35%	Styr, Star
Scania-Kapena	SAAB trucks,Low-dock bus,coaches	Scania,SAAB		
Autosan	Coaches,City buses,Low-dock buses	M Benz	15%	Andoria,Renault,, Cummins
Volvo-Poland	Truck-tractors, coaches	Volvo		
The Factory of City Transport	City buses	DAF		
Huta Stalowa Wola	Industrial Vehicles			Cummins,Catapillar

AUTOMOTIVE INDUSTRY IN POLAND

図2－2－3 自動車産業構造（A）

OWNERSHIP STRUCTURE (A)



自動車産業構造（B）

OWNERSHIP STRUCTURE (B)

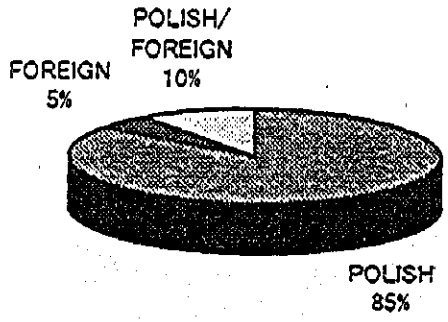


図2－2－4 就業人員

EMPLOYMENT

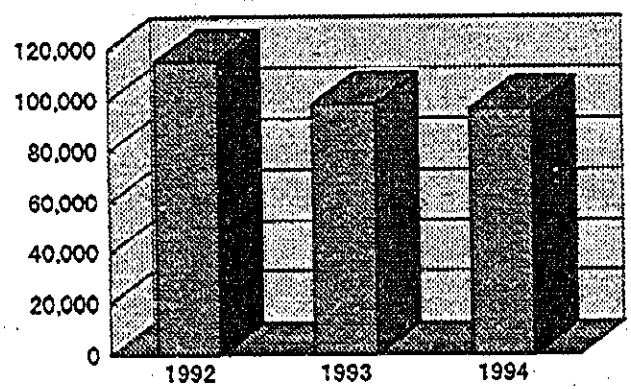
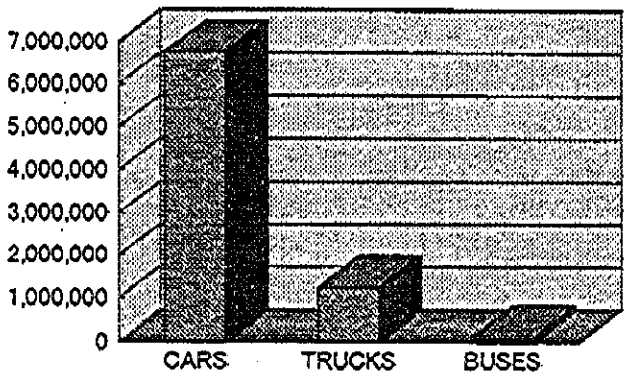


図2－2－5 車型保有別台数

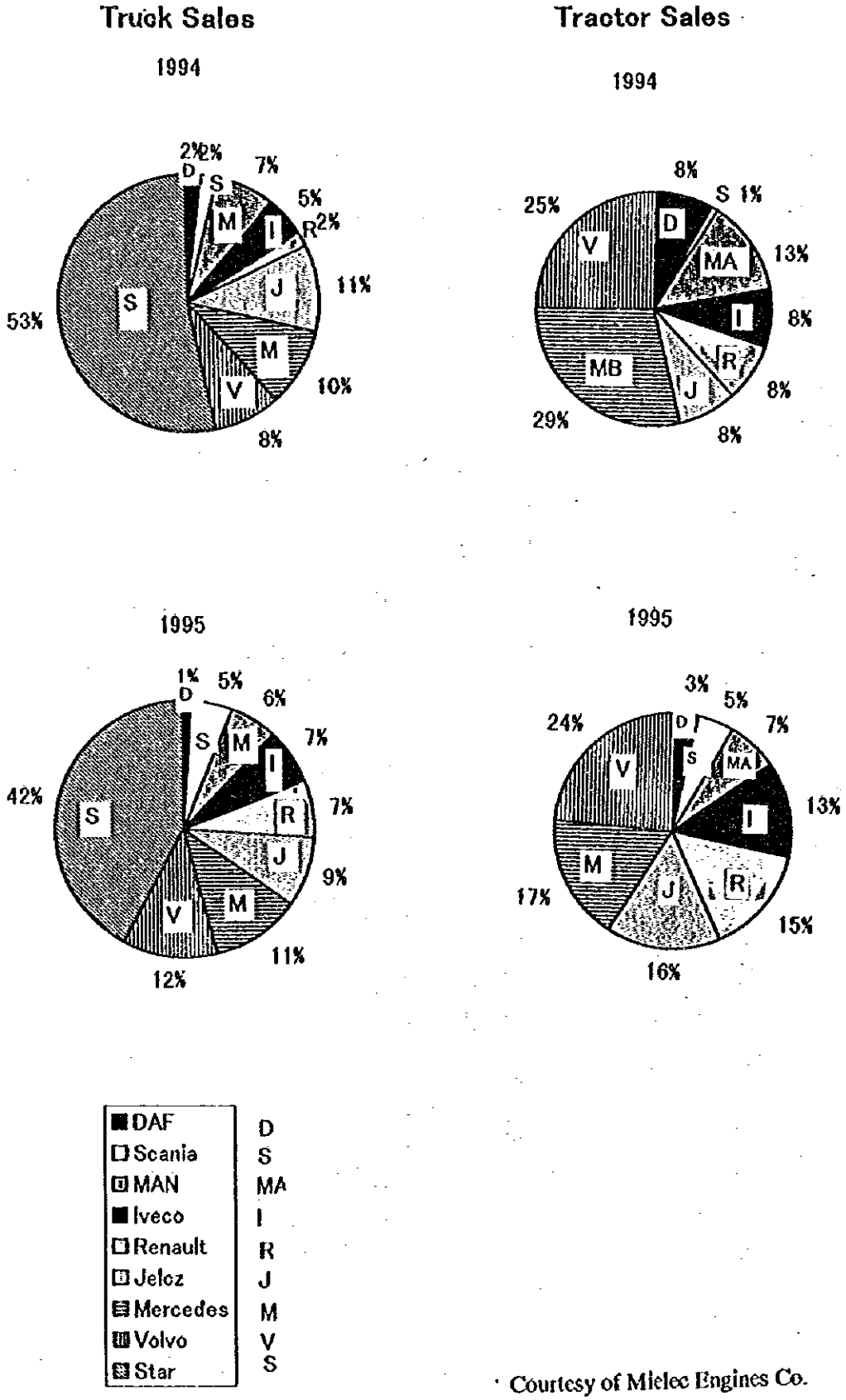
MOTOR VEHICLES
CURRENTLY OPERATING IN POLAND



Source: Polish Agency for Foreign Investment,1995

Source: Polish Agency for Foreign Investment,1996

図2－2－6 トラックメーカーのシェア



Courtesy of Mielec Engines Co.

2．2．3 ディーゼルエンジン

ディーゼルエンジンをグローバルに見ると図２－２－７の如くその需要は増大しており特に欧州とアジアのシェアが高い。生産で分類しても欧州、アジアのシェアが高いが自動車用、産業用に限定すると日本と西欧に集中している。(図２－２－８)

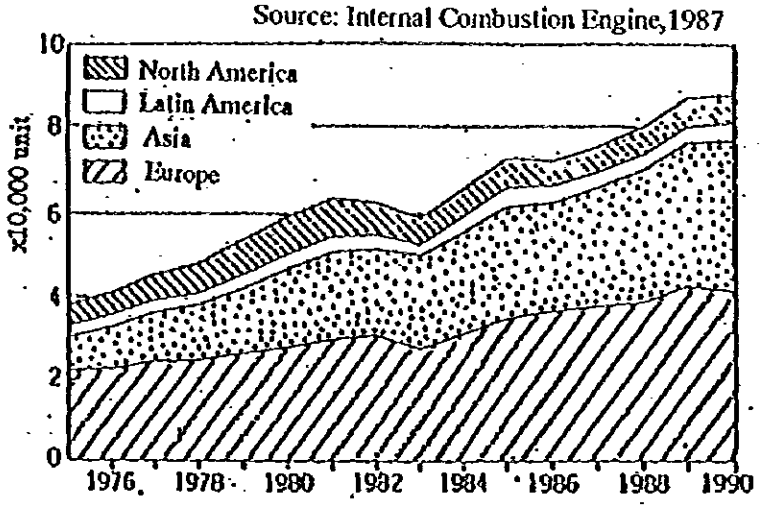


図２－２－７ 世界のディーゼルエンジン生産

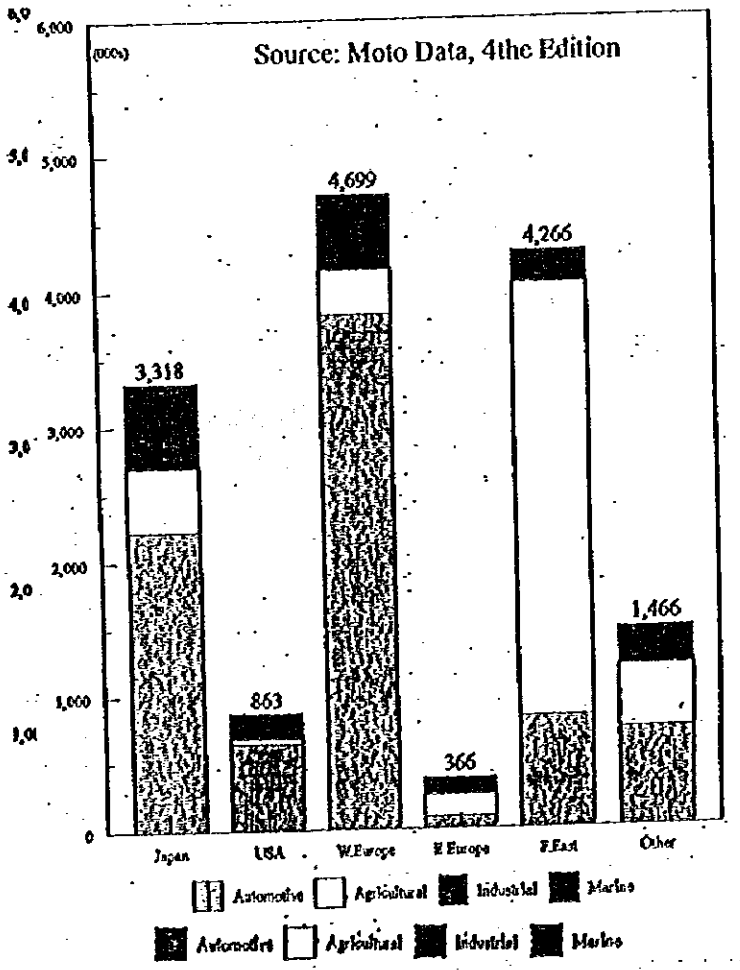


図２－２－８ 1994年ディーゼルエンジン用途別・地域別生産台数

この台数の過半数は小型であるので大型の数は更に限定され特にミエレツエンジンの生産する10リッター前後の生産メーカーは世界でも10数社に限られる。

日本：　いすゞ、日野、三菱、日産ディーゼル

欧州：Mercedes Benz, Deuts, Man, Iveco, Volvo, Scania、Leyland系（Ashok, DAF,Mielec）

米国：Cummins, Catapiller, Detroit Diesel

産業エンジンメーカーを加えるとコマツ、ヤンマー、Perkins.等

自動車用大型エンジンの問題点

1）世界的な生産設備の過剰

2）先進国における需要の飽和

3）環境問題の解決、対策への膨大な試験研究費が必要

4）大手トラック自動車メーカーは自社製のエンジンを使用している

5）トラックを製造しないデーゼルエンジンメーカーは他の産業エンジンも製造しているメーカーである。

6）トラック組立メーカーにおいてユーザーの選択によってエンジンを選定しているケースもある。この場合エンジンのブランド、エンジンのセールスポイントが重要な選定の要素となる。

2．3 ミエレツエンジン社を取り巻く環境

ポーランドの自動車産業に予想される高い成長率は、ミエレツエンジン社に取っては好条件である。しかしながら、解決しなければならない幾つかの問題点がある。

(1) 外国競争企業の参入

EUにポーランドが加盟すると、西側からポーランド市場に強力な競争企業が参入して来ることになる。

ミエレツエンジン社の競争企業は数多い。

チェコのLiaz、ドイツのMan、オランダのDAFは、ポーランドでそれぞれのトラックを組み立てる計画を持っている。

ポーランドの自動車メーカーは、ミエレツエンジン社を除くと、100％外国籍企業であることを指摘しておかなければならない。自動車ディーゼルメーカーは、ポーランドには3社しかない。

ミエレツエンジン社、Andoria社およびStar社である。ただし、DaewooはAndoria

の株を購入した。将来的には、75％の株主となろう。

(2) ビジネスと製品の市場競争力

11リットル・エンジンなどの当企業の製品は、低コストで、納期短期間という長所を備えていたが、企業は、このような長所を数年后には失うことになる。最近開発されたEuro－2エンジンが、本年、市場で売り出されたが、競争企業の製品の性能、品質、多様性の方が当企業の製品を上回っており、しかも、輸入税率が抑制され、2002年には完全撤廃になるため、企業の価格面のメリットが低下することになろう。

(3) 輸出価格の競争力の低下

ポーランドの現行の為替レートに原因して、輸出取引の利益率が低下している。この傾向は、ポーランドがEUに加入すると、一層強まることになろう。

(4) Euro－3の排気ガスコントロールに関する要求事項

Euro－3エンジンの開発は、企業にとっては重い財務的負担である。R＆Dの能力も、解決しなければならない深刻な問題である。

(5) 株式の集中

1996年9月、Lublin銀行は、ミエレツエンジン社の保有株数を48.8％に増やした。

(2) 国内自動車産業の再編

Zasadaグループは、国内のバスとトラック・メーカーに投資をしている。しかしながら、Zasadaグループは、当企業の大手取引先であり、戦略的投資家でもある。Jelzaは、当初、ミエレツエンジン社の製品を100％購入したが、1993年には81％、1996年10月には68％と、購入比率は減少している。ミエレツエンジン社の製品には幾つかのメリットがあるが、Zasadaは、メルセデス・ベンツ・エンジンに乗り換えようとしている。

第3章
生産工場の改善活動状況

第3章　生産工場の改善活動状況

3．1 生産管理と設備管理

第2次調査派遣中はミエレツエンジン社の生産性向上改善チームが狙った成果を達成し、その結果を社内全般に普及できるようにアドバイスしてきた。その過程で新たな技術移転が必要となってきた事項については緊急提案事項として処理した。これらの概要を述べる。

3．1．1 生産管理活動

先ず、Cylinder block LineのLay outを図3－1－1に示す。この図に示してあるようにCylinder blockはA→B→C Lineで機械加工されながら47工程を経て製品となりエンジン組立工場に送られる。このCylinder block Lineで改善チームがかかげた目標は次の3項目である。

①Cylinder blockの仕掛量を現在の半分とする。即ち60ケ/日を30ケ/日とする。

②Cylinder block Lineの設備故障時間を現在より25（%）削減する。

③Cylinder block Lineの機械加工時間を現在より5（%）削減する。

これらの3項は派遣期間中に全て実行し目標を達成することができた。その活動要点を次に述べる。

3．1．1．1 仕掛量半減活動

図3.1.2はCylinder block Lineにおける製品の仕掛状況を示してある。この仕掛品60ケが生じた最大の理由は設備故障が多く納期おくれの心配があったからである。ではその設備故障の程度は？表3－1－1に月別実績として示してある。この表から明らかなように月平均故障件数は12回、かつ平均故障時間は41時間である。このことは2日に1回、しかも3.5時間休止しているということを意味している。比率にすると22.1（%）となる。生産現場の人達が心配するのはやむを得ない。この理由は事後保全方式（Breakdown Maintenance）を採用しているためであって、今回の派遣期間中に予防保全方式（Preventive Maintenance）を実施し定期的な修理方式（Regular Shutdown）に改め故障が発生する前に異常箇所を見つけ修理するようにした。その比較例を図3－1－3に示してある。'96.11.23（土）から'96.12.7（土）の間、3回定期修理を実施したのである。一方のCylinder blockの生産については機械加工時間をTime studyで測定し1日10ケをA、B、C Line別に生産するように改め、各ラインともに10ケであれば充分勤務時間内に入ることを確認し図3－1－4に示してあるような生産システムを確立したのである。勿論、作業者13名は全て応援できる体制と

し、組編成は2組に改め作業するようにした。この結果、Cylinder blockの仕掛量は1日30ケとなり改善目標を達成したのである。

3．1．1．2 設備故障時間25（%）削減活動

図3－1－3で説明したように定期修理方式を'96.11.23から実施し'96.12.7迄の2週間で設備故障ゼロを達成した。これで充分目標を達成したわけではあるが、今後は故障の原因を追求し対策を立て改善していかないと繰返し故障は減少しない。このためにも表3－1－2に示したような設備能力分析（Process Capability Analysis）を応用して分析してみると機械名仮番号22.4.9.6番の機械故障が目立つ。故障部位は軸受やパッキン類が多いことに気付き現在ミエレツエンジン社で対策推進中である。また図3－1－5には専門別の故障内訳を示してあるが油空圧系統が36（%）、機械が28（%）、これらは比較的繰返し性が高く共通部品や機器が多いので、これから改良保全（Modificative Maintenance）を実施するとより多くの成果が期待できる。

3．1．1．3 機械加工時間5（%）削減活動

改善前の機械加工時間の全てを測定していないので数値的に5（%）削減されたか否かは不明である。しかし作業者の組編成2人×6班＋グループリーダ1人を、7人×1班＋1、4人×1班＋1の2組編成とし、かつ応援体制をとるようにしたのでon line検査の手間がはぶけた。5（%）以上の時間短縮は充分はかられたと確信している。

このようにしてチーム改善活動が立派な成果をあげることができたが、一方の5S運動も積極的に実施するようになり、機械本体の塗色、作業域の環境もすばらしく美しくなって、躾もよくなってきた。図3－1－6と3－1－7に状況比較など写真で示してあるので参考にしていただきたい。なお第2次調査派遣中、改善チーム活動がスムーズに進展するように諸アドバイスした内容を議事録として残してあるのでAttached sheet（1）～（4）として示してある。これも参考にしていただきたい。

3．1．2 設備管理活動

Cylinder block Lineの改善を推進して行く上で設備管理の必要性を認識し、かつ実行が最重点課題と判断した。従って、保全部の部長以下関係者と常に接触しミエレツエンジン社にいかにして予防保全（P.M）を導入、普及するかを追求し諸アドバイスを行ってきた。詳細については'96.12.3開催した生産性向上セミナー（生産保全）の資料に全て記載してあるのでここでは要点のみについて述べておく。我々が重点をおいた点は「保全部門の幹部の意識改革をはかること」であった。従って、日本における保全の発展プロセスを図3－1－8で示

し、ミエレツエンジン社の中から具体例をピックアップして説明し納得させた。これからは第2 STEPのP・Mを実行するのですよと。しかし、近い将来は生産保全（Productive Maintendnce）を実行しなければならないのですよと。次いで、生産保全を実行するためには図3－1－9で示したMaintenace Systemのように4つの機能、即ち修理（Repair）、点検計画（Inspection and planning）、保全技術（Maintenance and plant Engineering）および調整（Coordination and Control）が必要ですよ。しかもこの3つのWorking Gearsはバランス（$W_R \equiv W_I \equiv W_{M+P}$）がとれていなければならない。しかしながら今のミエレツエンジン社は残念ながらW_Rの機能しかない。このようなMaintenance System、いや考え方すらない。従って、これからは常に頭の中に歯車の絵を想い出して保全体制を築いて下さいよと。しかも、生産保全を実行するためには図3－1－10に示してある保全要員数は全社員数に対して20（%）以上いないとできませんよ。今のミエレツエンジン社はP/Aは5（%）弱、Q/Bは2（%）以下。これでは設備故障や製品不良を減すことは不可能ですよ。しかし、今回のCylinder block Lineの改善で13名のoperatorsが5Sができるように育ってきた。これらの人達を保全の仲間に入れて母集団を大きくしていくこと。こうすればP/Aの値は大きくなって行く。これがT・P・M（Total Productive Maintenance）につながって行くのですよ。決して希望は捨ててはダメですよとも付け加えたのである。

そのためにも図3－1－11にはこれからミエレツエンジン社で最小限実施すべきことを示してある。これは生産性向上セミナーでも説明しているしMR・R・SIERAK（生産部門の重役）にも充分理解してもらっているのでMR・M・SZYPOŁA（保全部長）は積極的にこの体制を築かねばなりませんよと繰返し説明したのである。彼等との最後のmeetingでは充分にわかった。実行するからと言ってくれたが……。メンテナンスの実行は実にむづかしい。日本では40年の歴史がある。しかし、ミエレツエンジン社はこれからスタートする。今回の調査団が保全の芽を畠に植付けてきた。これからは水をやり、肥料をやり、時には土をほぐし植替もしなければならない。日本からの支援を必要とするのは時間の問題である。これはミエレツエンジン社ばかりでなくPOLAND企業の全てが同じであると確信している。

なお、第2次調査派遣中、保全部門のメンバーに数々の技術移転を行ってきたが、その議事録や資料、推進状況を示したものをAttached sheet（5）～（10）としている。かつ、ミエレツエンジン社幹部とお別れのあいさつをAttached sheet（11）として示してあるので参考にしていただきたい。

3．1．3 生産管理の改善（1次）と改善計画（2次）

(1) 1次団で技術移転した事項

前述（12.4.4）のように、当社では生産管理面で数々の問題点をかかえていることが8／21の工場実態調査で明らかになった。従って、ここでは1次団として現地派遣期間中に、誰に、いつ、どのような方法で、何を技術移転したか具体例を用いて説明を加えてみる。

・ 8／22（木）、C／P, MR.R.SIERAK、MR.A.LESINSKIとの打合

Attached Sheet（12）の資料にもとづいて当社の現場を詳細に調査・診断していく方法について説明・討議を実施した。調査団からはmodel line2つを選び改善することによってCost Reductionをはかること。これに対して直ちに反論があった。「人減しするのでは、余った人をどうする積りか、首切りしては困る」等。その積りは全くなく、日常保全の実施、3Sの実行や3Mを減すことに力を注ぐということで了解。この結果、現場の関係者や組合幹部に調査団としての主旨を説明する機会を与えてほしいと申し出、OKとなった。2～3日後、MR.R.SIERAKから課長や作業長に説明してあるので説明会は何日実施するのか問合せがあったが、我々としては当社全体の動きや実態を把握してからの方が適切なアドバイスができると判断し説明会を延期することとした。8／22～9／4の間で実態把握は充分できたと判断し、いよいよ詳細診断に入ることを決断したのである。

・ 9／4（水）MR.J.MADRY、MR.R.SIERAKとの打合

我々の調査診断の狙い、model line2つ選定等について説明を加え、了解を得た。この時、MR. J. MADRYからチームを組んで仕事をすることに馴れていないので、Know. howも指導してほしいとの要請があった。この時の内容と状況についてはAttached sheet（13）（14）に示してある。

・ 9／10（火）当社幹部へ中間報告会実施

調査団全員が当社幹部に対して調査診断の進展状況および問題点についての説明を行った。内容についてはAttached sheet（14）を参照のこと。

・ 9／11（水）モデルチームメンバーに対して研修会開催

2チーム、9名に対してチーム編成の目的他を説明、合意をとる。研修内容についてはAttached sheet（15）を参照のこと。

・ 9／12、13チーム別に討議し「改善テーマ、目標（正・副）を決定」夫々のリーダのもとで活動することにした。内容はAttached sheet（15）を参照のこと。

・ 9／12、13、16Cylinder block機械加工工程の時間観測と分析、まとめ、内容はAttached sheet（16）を参照のこと。

・ 9／16、17保全部のMR.M.SZYPULA、MR.W.MOL他2名と予防保全（PM）の進め方について議論をかわし、数々の技術移転を試みた。全ては2次団で実行することにしている。

内容はAttached sheet (17) を参照。

- 9／18、19、20日改善チームリーダのMR.R.LATOに調査団が帰国している期間中の仕事の進め方。特にTime study、cylinder block line 13名の組編成および10／16～11／15の間にlineを休止するが、その間でblock搬送用roller tableのroller約3,500(本) を取外し洗油で洗滌すること等をadviceした。勿論実施すると張切っていた。最後に「brain stormingの進め方」Attached sheet (18) をポーランド語に翻訳して手渡した。
- 9／20 (金) C／PのMR.R.SIERAKにCylinder block lineにおける改善例3つを説明しsignをもらった。この3件は2次団で実施し成果につなげるものである。内容はAttached sheet (19) を参照のこと。
- 9／2 (月) 鋳物工場 (PZL－RZESZOW S.A) を当社のメンバーと共に調査、見学に行った。その時社長MR.S.DZIKの印象がどうだったか、私のC／PのMR.R.SIERAKから聴かれ是非文章に書いて翻訳してくれとたのまれたので手渡した。その資料をAttached sheet (20) に示す。

以上、第1次調査時に技術移転した概要を説明したが、ほぼ予想・計画した事項は100 (%) 実行できたと思っている。

(2) 2次団で技術移転を計画している事項

生産性向上チーム (cylinder block line) が設定した改善目標を達成できるように積極的に支援する。すなわち、

(a) Cylinder block line仕掛量半減のための生産方法を検討し、派遣期間中に2日間実行し諸問題点をピック・アップし、標準時間や生産方法を決める。勿論、問題点の改善方法や歯止めも決定し実行できるようにする。

(b) 工作機械の故障時間25 (%) 減少するために予防保全制度を導入・実施できるように積極的に支援する。この手順はAttached sheet (21)「当社へPM導入ステップ」、(22)「保全活動サイクル」、(23)「改良保全の実施例」を参照のこと。このPM実施を確実にさせるために派遣期間中に生産計画の中に定期修理日を組込み、1度だけ定期修理を実施し、この方法を技術移転する。

(c) 工程加工時間の短縮5 (%) のためにon line検査の全てをoff line検査とする。現在、要員13名6班編成を2～3班に編成替をして要員をプールし有効活用をはかり、検査や点検員を専任できるように検討を加える。

(d) 工具、治具の取替時間の短縮や寿命延長などの検討も加える。

これらの (a)、(d) を実施し目標達成のためにlineとstaffが一体となって活動 (・不良品や箇所の分析・原因追及・資料作成・処置が早くとれるように、・部品の入荷おくれや欠品

がなくなるように徹底した納品・納期管理ができる体制を検討する。）ができるようアドバイスを行なう。次のようなstepを考えている。

改善実施ステップ

①cylinder block機械加工連続工程　：50工程、内機械加工44台

②cylinder block 1ケ加工完了時間　：7° 01′

（但し、on line 検査や搬送に約30′かけている）

③cylinder block 1日に10ケ加工に要する時間　：8° 06′

④工作機械の故障でline休止時間（5～10％）　：　40′

⑤現状で1日10ケ生産に要する時間（③＋④）　：8° 46′

実働7：25（内休憩時間35′）とすると　：＋1° 21′

⑥工作機械故障時間減少のため定期修理実施　：40′→0′

定期修理は1週間1回、土曜日に実施　＋41′

⑦機械加工時のon line検査→off lineとする　：30′→0′

＋11′

⑧作業域に3S採用、美化と作業意欲の向上　：＋6′

（10／16～11／15の間にlineの3Sを実施）

⑨その他、小改善を試みることによる減　：6′→0′

(e) 派遣期間中に「生産性向上セミナー」を開講し、チーム活動によって改善された考え方、方法等を広く社内にPRし、社内全般に広める方法を検討する。

(3) リストラクチュアリング案

2つの方法、即ち（A）当社に生産保全（Prd.M）を導入・普及要領。Attached sheet (24) 参照のこと。(B) Engine組立を1日に10（台）とする生産工程をシステム化すること。これらを当社のリストラクチュアリング（生産管理面）案となるべく検討・支援していく。

なお、cylinder block line近代化の1案をAttached sheet (25) に示す。

3．1．4 ミエレツエンジン社における現場改善の実施状況（生産管理）

'97.2.28付（第3次派遣団）でMIELEC ENGINE社からの返答結果を下記に示す。

(1) MR. E. CABAJからの返答

- Cylinder block加工lineは1日10ケ生産を継続している。
- Cylinder block加工line（47工程）の設備故障時間については1996.11～1997.2の4カ月間は5.8（％）であった。前回の調査、即ち1995.2～1996.9の20カ月間では22.

1（%）の故障率であった。

予防保全（P.M）を採用・実施することによって実に1/4に減少した。

・ Cylinder block lineは勿論、その他の部門の工作機械は全て塗色し美しい職場になっている。

・ 1997年1月より、各課単位をコスト・センターとしコスト計算を実施している。この結果、生産コストのさらなる減少が可能となった。

(2) MR. M. SZYPUŁAからの返答

・ '97.1月からMaintenance Engineer. MR. W. ザヴアツキが着任し改良保全（M.M）が実施できる体制とした。

・ InspectorはMR. A. ヤゴーダが継続して担当し点検・計画業務を実施している。

・ Regular Shutdownは平日扱いとなる土曜日を利用して実施している。この時には修理部門は予防修理を、運転部門は工具の点検・取替かつラインの3Sを実施している。

・ '97.1月から社内に「生産保全定着・普及委員会」が結成された。MR. R. シエラク委員長のもとに2名の幹事、数名の委員で、シリンダーブロックラインで実施された結果を分析し、他部門に導入・普及することを目的にして検討を加えている。

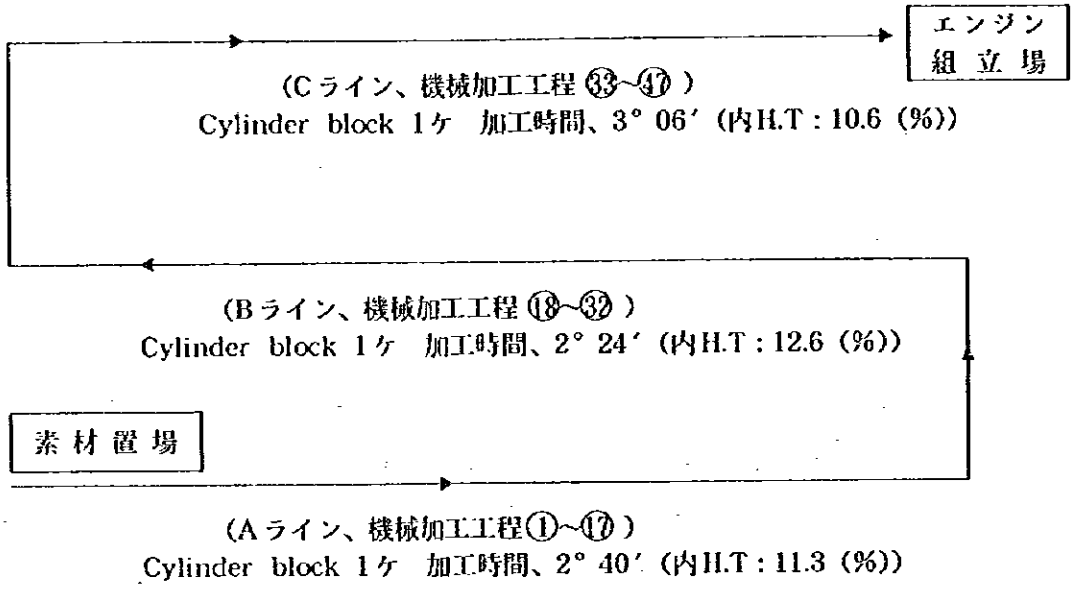
'96.12.11. MIELEC ENGINE社を別れる時にアドバイスしてきた事項については実に完璧に実施している。僅か40日間の現場実務協力であったがこれ丈、確実にかつ真剣に実施している国、企業は全く初めてである。

関係管理者、スタッフ、現場作業者に対して心から敬意をひょうする次第である。

以　上

図3－1－1 Cylinder Block機械加工ラインの設備レイアウト

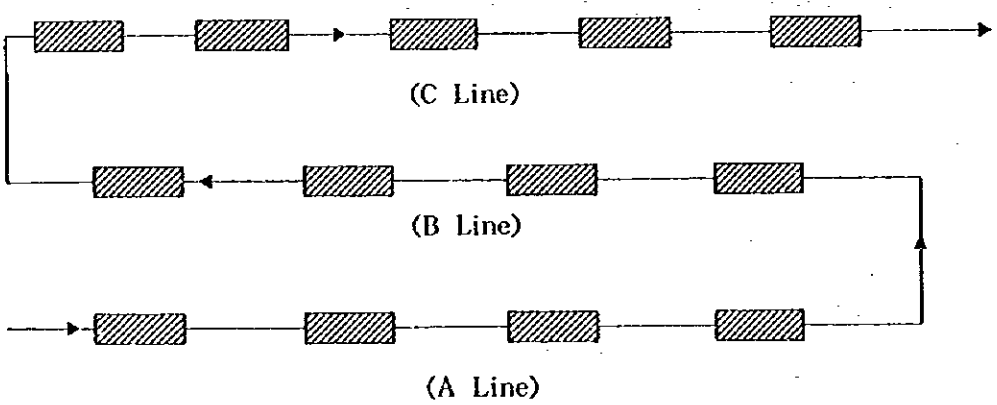
Cylinder block 1ケ加工時間。(A＋B＋C) ＝8° 10′



(N.B)・加工工程間の移動はローラーコンベヤー（手動)。コンベヤー全長約350 (m)
・Cylinder block加工ラインの作業者は13名。作業組編成は2組

図3－1－2 Cylinder Blockのライン仕掛量（現状）

・ライン加工設備は事後保全（B・M）方式



(N.B)・Cylinder blockライン仕掛量　：6 0ᵇ/日。
・1日当りの生産計画量　：　8ᵇ/日。
・不良率（鋳物製造不良による）：10～30 (%)
・作業者の組編成　：6組 (2ᴬ×6組＋1ᴬ)

表３－１－１ Cylinder block Line の月別故障実績（1995.2～1996.9）

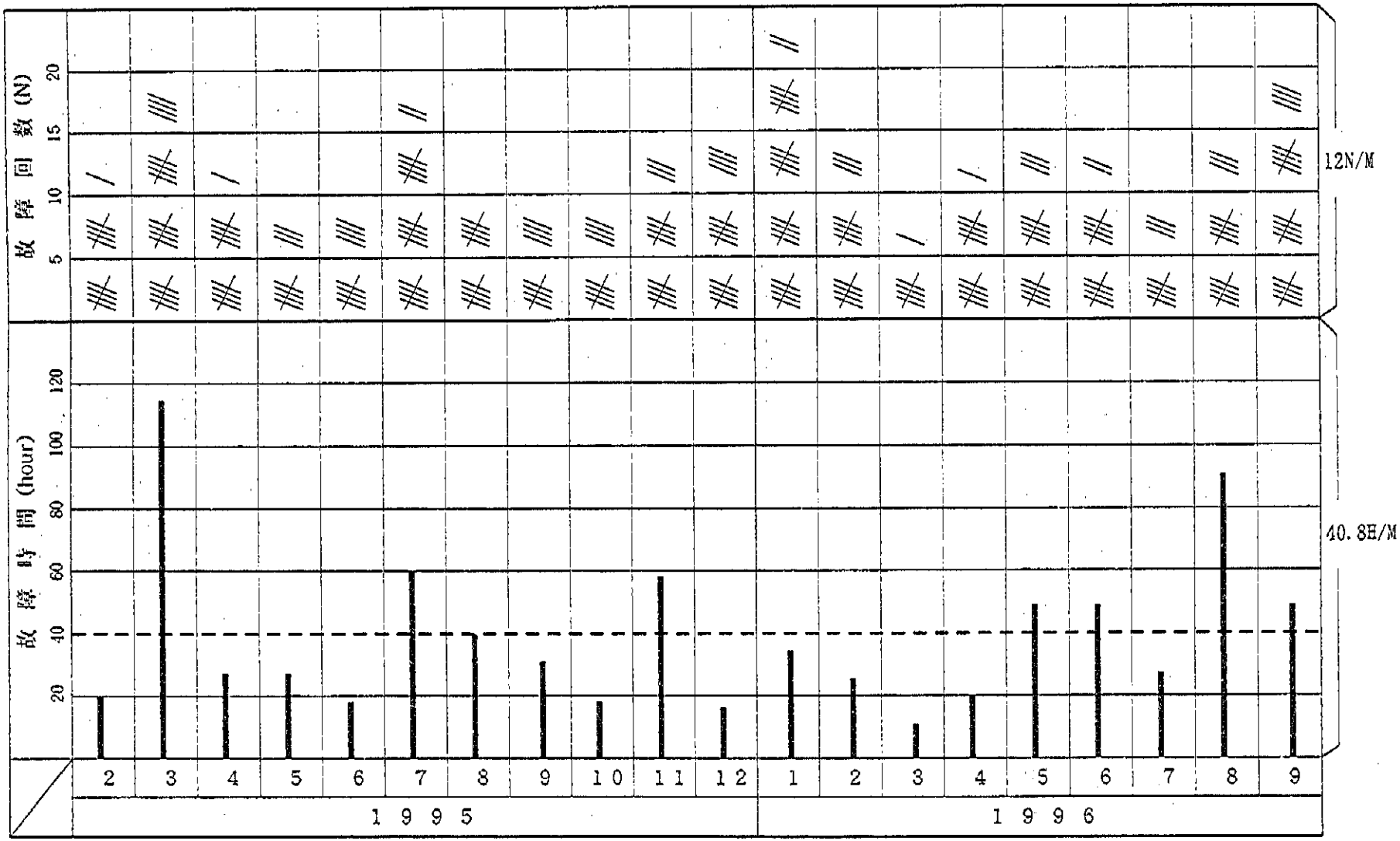
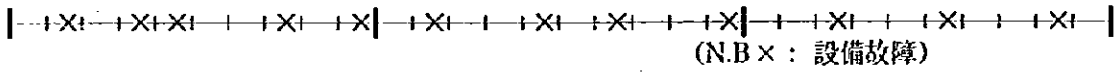


図３－１－３ 保全の改革と改善

1. 現状：事後保全（Breakdown Maintenance).

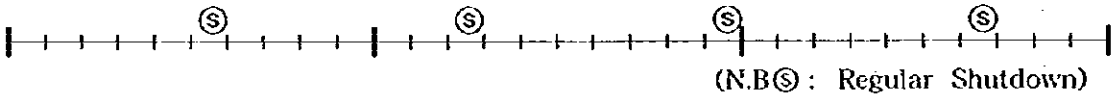
設備故障→生産停止→修理（予備品加工または調達）→ライン仕掛品増大→金利増。



Cylinder block Line故障率：22.1（%）/月

2. 改善後：予防保全（Preventive Maintenance).

設備点検→修理計画→予備品事前調達→週間定期修理→設備故障減少。

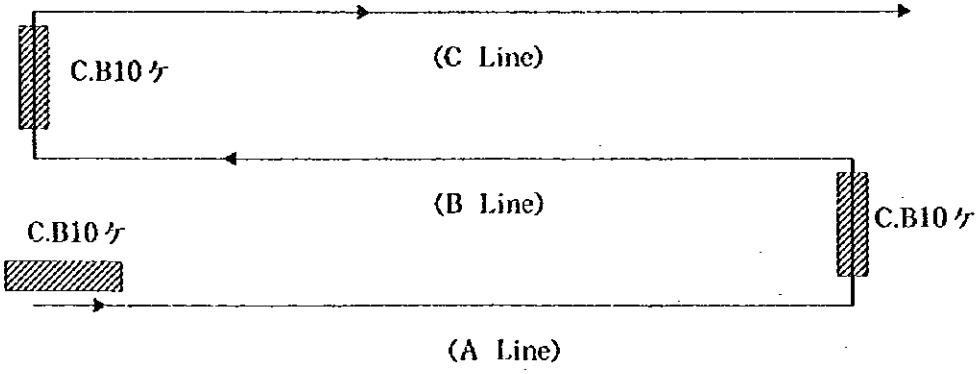


Cylinder block Line故障率：2～0（%）/月

(N.B).1996.11.23（土）から定期修理（Regular shutdown）を実施。オペレーターはCylinder block Lineの3Sを、メンテナンス部門は点検、修理および芯出し調整を実施。2週間設備故障ゼロを達成。

図３－１－４ Cylinder blockのライン仕掛量（改善後）

・ライン加工設備は予防保全（P・M）方式・定期修理実施



(N.B)・Cylinder blockライン仕掛量　：３０ケ/日。

・生産計画値と不良率は現状と同じ。

・作業者の組編成 6組→2組に改め。

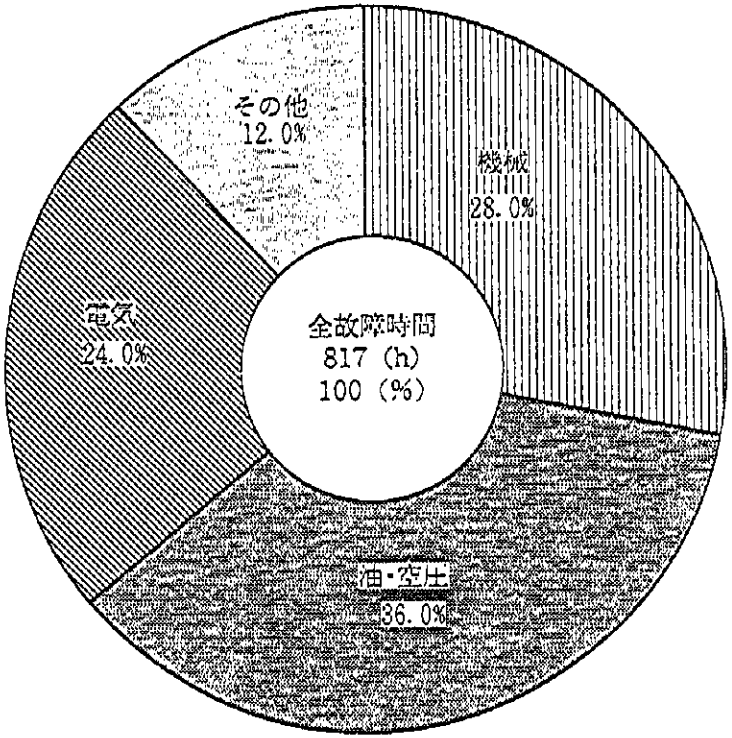
表3－1－2 Cylinder block Line工作機械の故障時間実績（1995.2～1996.9）

	機械名	故障時間(hour) 50 100	故障回数 (回)	手待比率(%) 25 50 75
1	103900		卌	
2	2H－260		卌 I	
3	103901		卌 卌 II	
4	2H－332		卌 卌	
5	103903		卌 卌 卌 I	
6	103904		卌 卌 卌 卌 卌 I	
7	103906		卌 III	
8	103908		III	
9	103902		卌 卌 II	
10	103905		卌 II	
11	103912		卌	
12	103917		I	
13	103914		卌 II	
14	103915		卌 卌 III	
15	103916		卌 I	
16	GRV－553		I	
17	103909		卌 卌 I	
18	RF－31		II	
19	RF－31		I	
20	103911		卌 II	
21	103913		卌	
22	103920		卌 卌 IIII	
23	103921		IIII	
24	EI－424		卌 卌	
25	103907		卌 卌 卌 III	
26	103922		卌 卌 卌 III	
27	SZMZ－200		卌 I	
28	103924		卌 卌	

（N.B：手待比率とは予備品がないために手配するまで待っている時間の比率を云う）

図3－1－5 Cylinder Block Lineで発生した設備故障時間の専門別内訳

(1995.2～1996.9)



※保全上の特色（1）

・同一メーカーからの納入機械が多く、互換のきく部品や機器から成立っている（exp）モータ・減速器・蓄圧器など。例えば同一蓄圧器が42（台）もある。従ってP.Mを実行すれば、効果は直ぐあがる。

・但し納入メーカーは倒産して存在していない。

※保全上の特色（2）

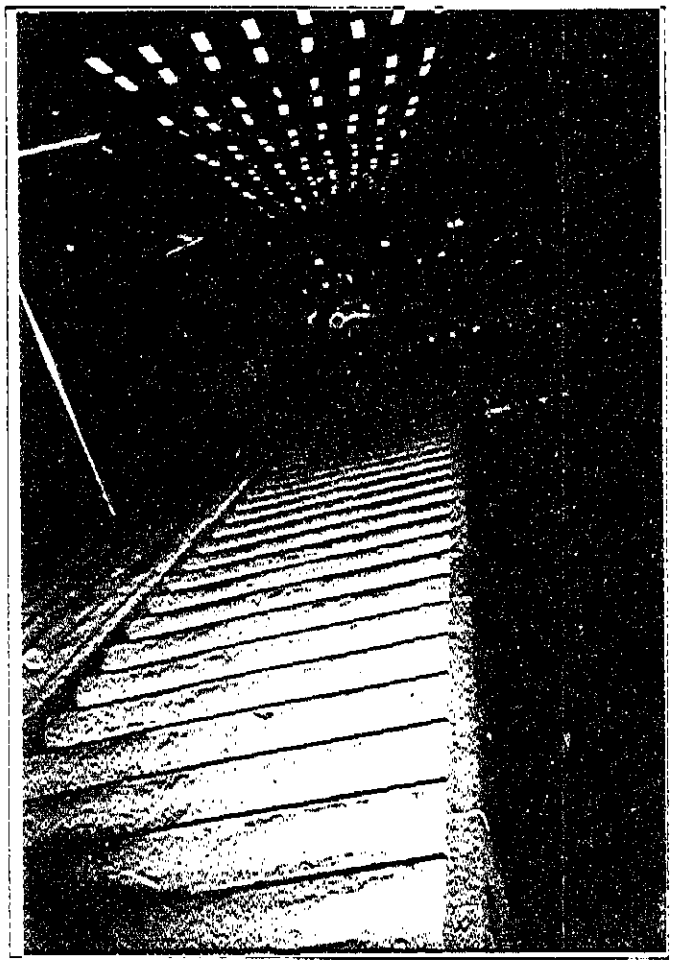
・機械の故障では軸受の焼付きや破損が多くこれも特定の機械に多く発生している。

・油空圧の故障ではパッキンやシール部からの洩れによる圧力低下が多い。従ってパッキンの形状や材質を検討し寿命の延長することによって故障を減すことは可能である。

「データを分析し、ある部品に絞って原因を追求、改善すれば故障は減る」

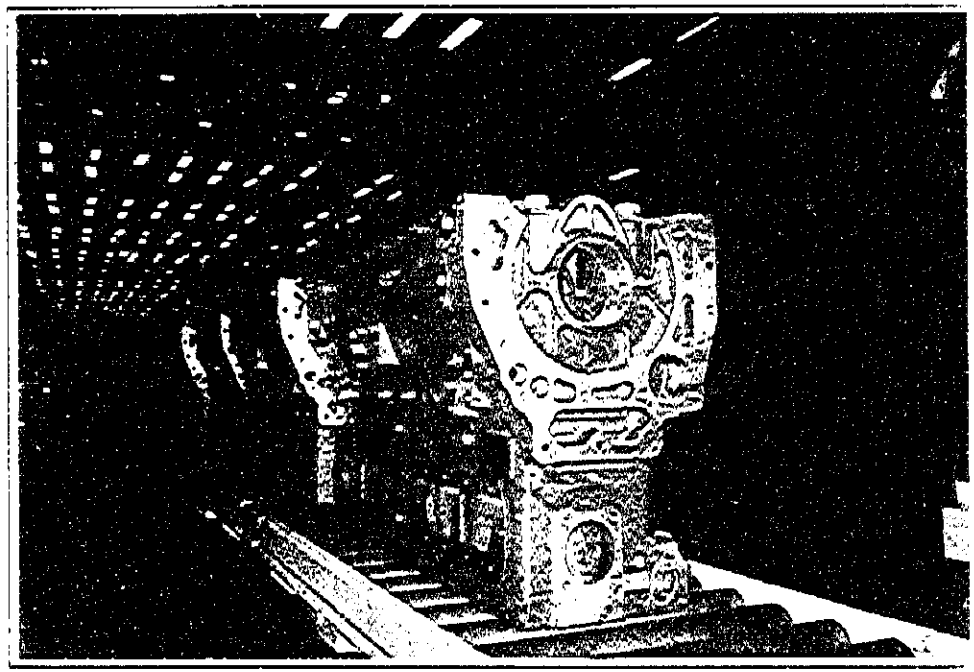
図3－1－6 Cylinder Block LineのRoller conveyer 3S状況図

（改 善 前）



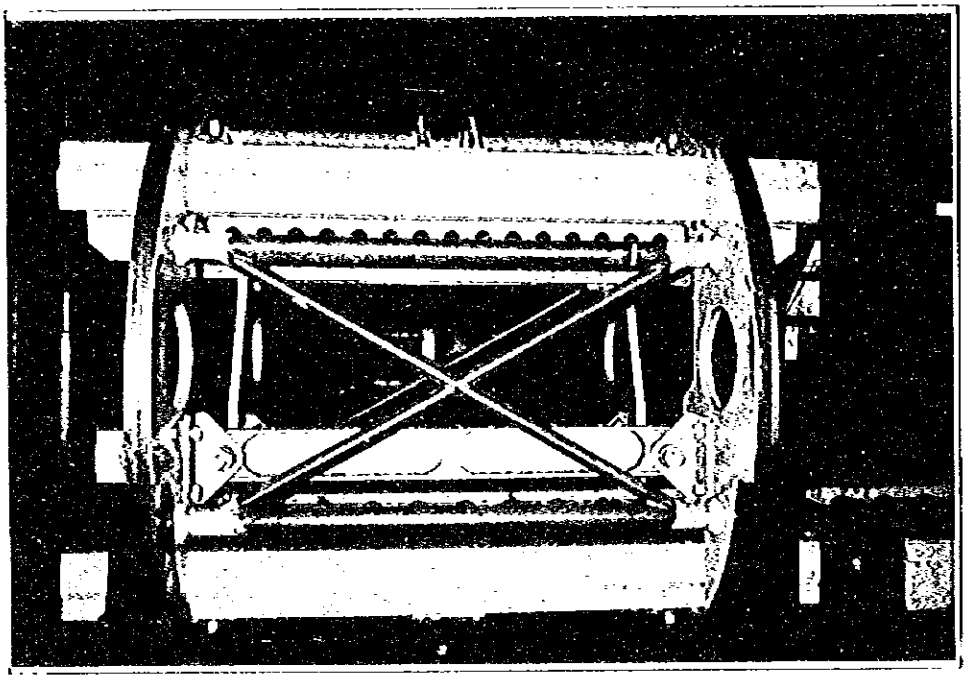
Roller conveyerのRollerの表面やtable frameの汚れ、Cylinder blockのstock状況を示す。

（改 善 後）

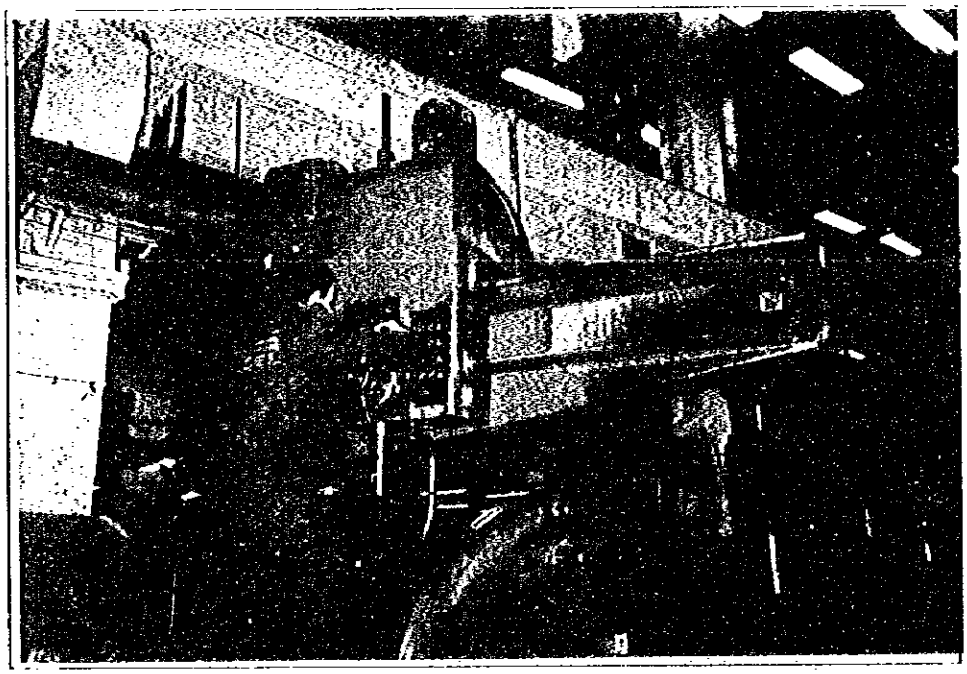


Roller conveyerのRoller表面の汚れもなく、かつtable frameのside coverは黄色で塗色されている。Cylinder blockもLotで流れている状況を示してある。

図3－1－7 Cylnider block Lineの機械本体の3S実施状況図



Cylider blockを機械加工するために上・下面を転倒するための回転転倒機、本体のフレームは灰色で塗色。roller table用のside coverは黄色で塗色。



Radial drilling machineの本体の汚れを落し作業者が本体を塗色している図。47工程にある工作機械の全てを塗色し、'9612.25のクリスマスをむかえている。

図３－１－８ 保全方法の発展プロセス

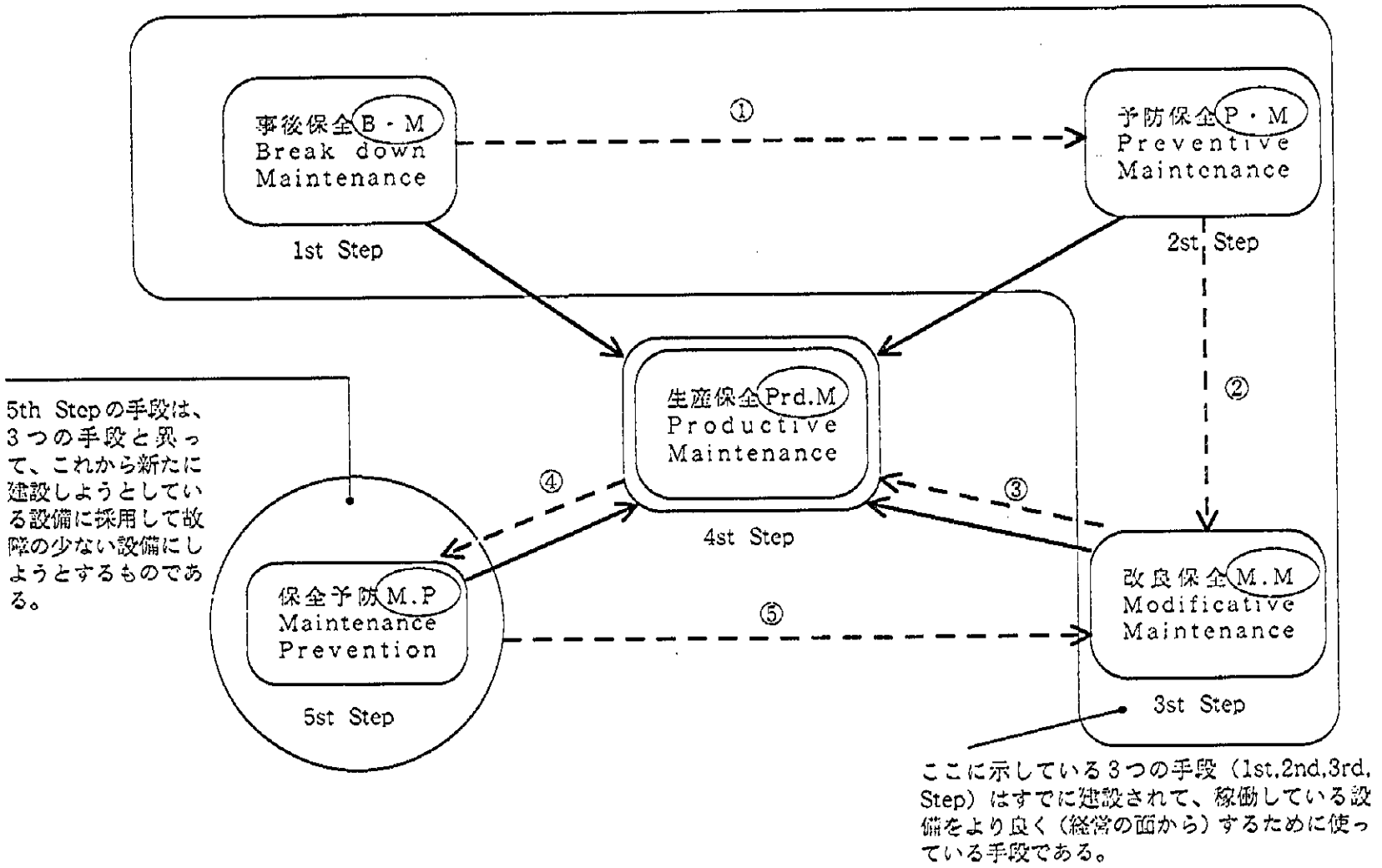


図３－１－９ 生産保全の実施システム

(SYSTEM OF PRODUCTIVE MAINTENANCE)

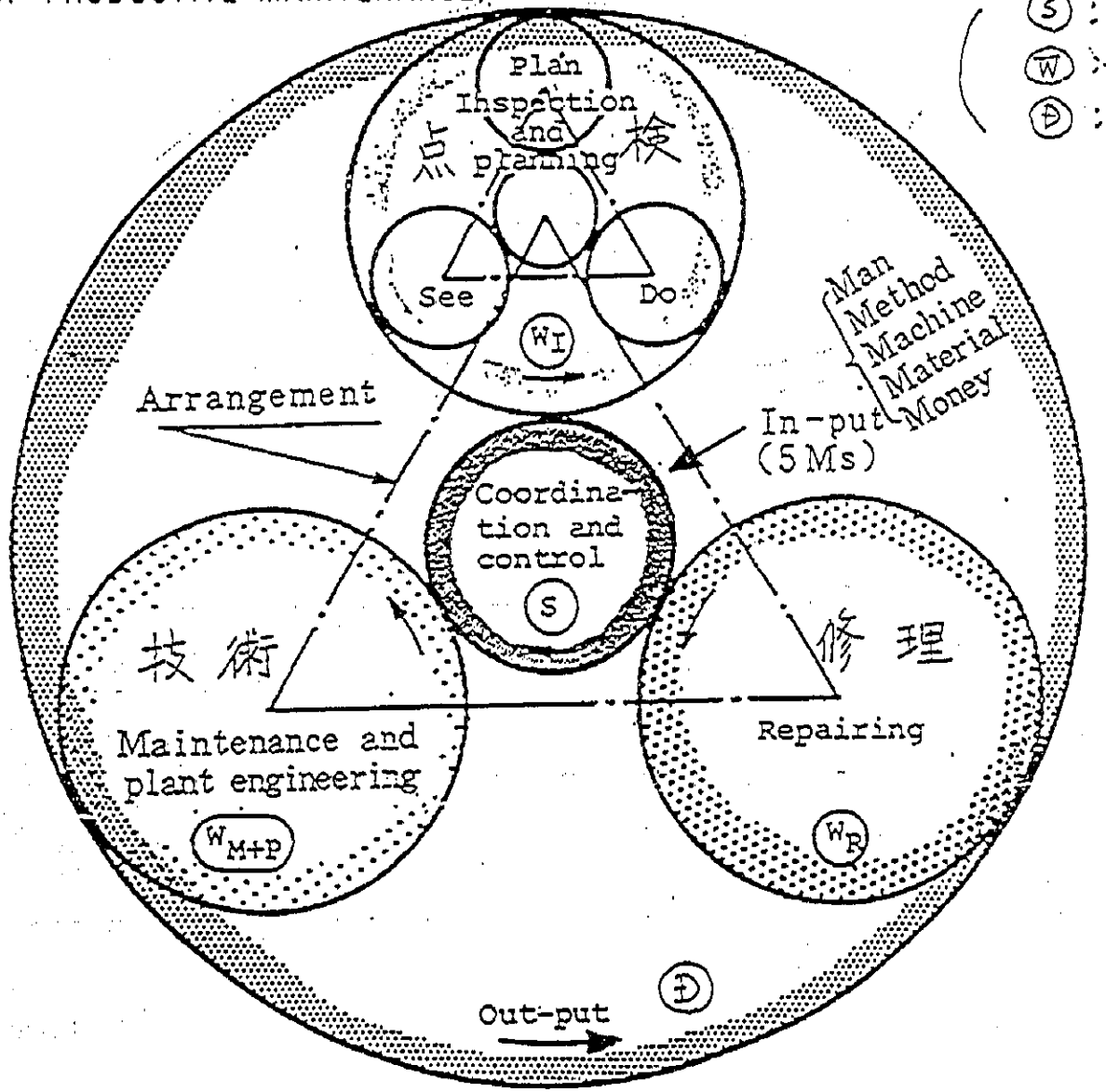


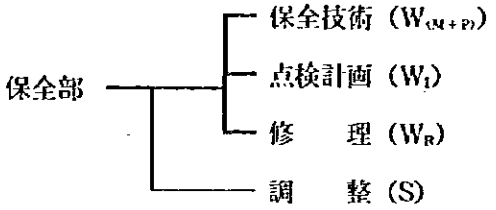
図3－1－10 保全組織の発展と要員数

・保全方式の発展と組織との関係

保全方式	B・M	P・M	M・M	M・P	Prd・M	T・P・M
発展順序	1	2	3	4	5	6
保全組織	D・M	A・M	C・M	C・M	Comb・M	Comb・M

(M.B)
D・M : Department Maintenance (部門保全)
A・M : Area Maintenance (地域保全)
C・M : Central Maintenace (集中保全)
Comb・M : Combined Maintenance (折衷保全)

・保全組織が持つ基本機能



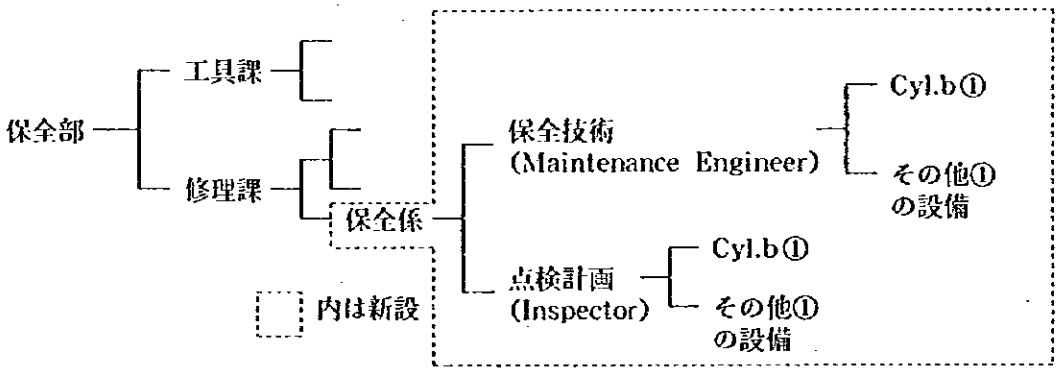
・保全方式実施の要員数

MAINTENANCE METHODS	P／A (%)	Q／B (%)
Prd・M	20～23	19～21
M・M	11～17	10～15
P・M	5～10	4～8
B・M	3＜	2＜

(Note)
A：会社内の全従業員数　P：会社内保全担当従業員数
B：〃　頭脳　〃　Q：〃　〃　頭脳〃

図3－1－11 生産保全の導入・普及要領

1. 生産保全実行システムで示したように3ツの機能を育てることを考えること。すなわち点検計画機能（W_I）と保全技術機能（W_M）。このために、MIELEC ENGINE社保全部に夫々2名づつ配置すること。



2. 保全効果を把握する尺度を決め、傾向を確かめること。
   (a) 月当りの故障時間と件数
   (b) 月当りの修理件数と費用
   (c) 月当りの改造件数と費用
3. 社内に生産保全実行推進委員会を設け、普及をはかる。この委員会は毎月開催し保全成果や推進状況を検討確認する。

委員長：MR.R.SIERAK.

幹　事：MR.E.CABAJ.

MR.M.SZYPUŁA

委　員：生産・保全・調達の各課長

Attached sheet (1)

Meeting議事録（於：S－378）

Cylinder block line改善チームとの打合（1回目）11/21（木）（9：00～10：00）

1. roller tableの3S実施状況の確認
2. Breakdown data（'95.2～'96.9）のまとめ状況確認

   各工作機械別の故障時間、件数についてはまとめが完了。どの工作機械がneckとなっているか判明した。しかし次のdataをまとめるよう指示。

   (Table：1) 修理時間と予備品待時間を区別すること。

   (Table：2) ABC分析の図を作成するよう指導。

   (Table：3) '95.2～'96.9の間で毎月の故障時間と件数調査指示。

   (Table：4) 専門別故障時間分布のまとめ方指示。
3. Cylinder block1日、10ケ生産要領についての確認。

   11/27～28の両日、operator全員が応援体制を組んで、最短時間で機械加工を行ない、7：00～15：00の間でどの工程迄加工を進めることができるか確認すること。OK.
4. Cylinder blockの機械加工をA.B.C LINE別に実施方法についての確認、および時間観測を実施するよう要求。OK.
5. Regular shutdownの第1回目を12/7（土）実施する案を提示。OK. MR.R.SIERAK (Production Board) 氏と打合する。
6. 作業者組編成変更についての確認

   6組編成⟶2組編成へ

Attached sheet (2)

Meeting議事録（於：S－378）

Cylinder block Line改善チームとの打合（2回目）11/25（月）（10：00～11：30）

1. Breakdown dataの整理状況確認。

   この結果'95.2～'96.9の間で月平均12回故障が発生し休止時間は月平均で22.1（%）とすこぶる多いことがわかった。定期修理（Regular shutdown）を11/23（土）から実施することが決定した。
2. Cylinder block 10^5/日生産実績のまとめ方法検討。

   A.B.C LINE別にまとめ、この表には時間観測値、不良発生数と状況等を記入すること。また、概略Lay－outについても記入。
3. Seminarで発表するO.H.Pの様式やまとめ方について相談。
4. 定期修理（Regular shutdown）時に運転部門として実施する事項について話し合い。

・機械本体の汚れ除去。
・工作機械機内および周辺切粉処理。
・工具類の取替と調整。
・潤滑油の補給

この結果を修理記録として残し、かつ工作機械ごとに整理すること。

Attached sheet (3)

Meeting議事録（於：S－378）

Cylinder block Line改善チームとの打合（3回目）11/29（金）（10：00～11：30）

1. 改善報告書（まとめ）内容の検討。

(a) Cylinder block機械加工時間の内で手扱時間の割合を調べ明記すること。
(NB、11.5％)

(b) 11/19～11/26間、10ヶ/日生産時の不良率を明記すること。

(c) '95.2～'96.9間の故障時間調べから、月当りの故障時間と件数の平均値を求めて明記しておくこと。

	故障件数	故障比率	故障時間
NB.	12ヶ/月	22.1％/月	41h/月

(d) グループメンバーがどのように仕事を分担し問題解決に当ったか、苦労話し等があれば記録しておくこと。

(e) 機械加工時間、5（％）減少する方法については、グループ編成替（6組→2組）や応援体制をとったこと等を忘れずに記録すること。

2. 発表時の注意事項

O.H.Pのassistantは誰がするか。等を決めておくこと。

Attached sheet (4)

Meeting議事録（於：S－378）

Cylinder block Line改善チームとの打合（4回目）12/4（13：30～14：45）

1. 10ヶ/日生産システムの確立。

A.B.C LINE 10ヶ流しは当社でAuthorigeしたので、これからはこの生産計画で実行。PKK.PKZはこの計画が軌道にのるようにしてS－378をAssistすること。1および3カ月計画の立案。push、follow upもすること。

2. バイト、カッターの取替、記録。

P.T.Tの指示で取替ている。勿論R.S.D (Regular shutdown) 時にも取替、調整する。記録は運転部門でとっている。

3. Cost centreの実行提案。

毎月の生産実績とコストを課単位で把握すること。

先づS－378（サークルメンバー）で把握することについて議論。

財務部門が全て把握しているので、S－378はノータッチ。

不良、歩留、故障などでのcostは情報をもらうように議論の結果、MR.E.CABAJとMR.R.LATOの両氏がMR.R.SIERAKと話し合うということで結論は出さず。

(Note : 12/5 MR.R.SIERAKもOKしたので、'97.1月分からはS－378にcostの情報を流してもらうようにした。従って、1月分の実績から検討する。)

4. Cylinder head Lineにおける20ケ/H生産とR.S.Dはどうしているか。交換（補修）予備品も製作しているので、20ケ＋αとする必要がある3Sについてはすでに実施している。

5. その他

Cylinder block Lineから他職場への波紋は大きく、もうすでに他職場でも3Sやメンテナンスも実施している。

Attached sheet (5)

Meeting議事録（於：PR）

Maintenance (PR) 部門との打合（1回目）11/22（金）10：00～11：30

MR.M.SZYPUŁA

MR.W.MOL

MR.C.JUNGIEWICZ

1. Regular shutdown (R.S.D) 実施について討議
   - R.S.Dを実施するとどれだけMeritがあるか。
   - Continuous Processing Lineの場合はR.S.Dが必要。
   - R.S.Dには運転部門と保全部門は何をするのか。
   - R.S.D時の修理計画、検討、実施の要領説明。（Ⅲ－19）
     Flow chartと各jobの説明を加えた。
   - 修理記録は残し、次回修理時の参考とすること。
2. InspectionとInspectorの必要性について
   - Inspectorの資質は？どのような人がよいのか。
     (engineer、technician、skilled workerのいずれを充当すればよいか。)
   - Inspectorの仕事はどういうことをするか。
   - Inspection作業に1日とられるか。
   - Inspection Method (5senses) について説明。（Ⅲ－20）
   - Inspection standard、check list、Inspection route等説明。
   - Operatorからの情報catchがとても大切である。
3. Maintenance Engineerの必要性について説明。
   - InspectionとRepairとの相違点の説明。
   - Maintenance Engineer (M.E) の資質について。
   - M.Eの充足はMR.R.SIERAKと話をしてもらいたい。
4. Productivity seminar (Productive Maintenance) の資料を3人に配布、後日この内容について話し合うこととした。
5. とりあえず、inspector 1名を選出するようMR.M.SZYPUŁAに検討依頼した。

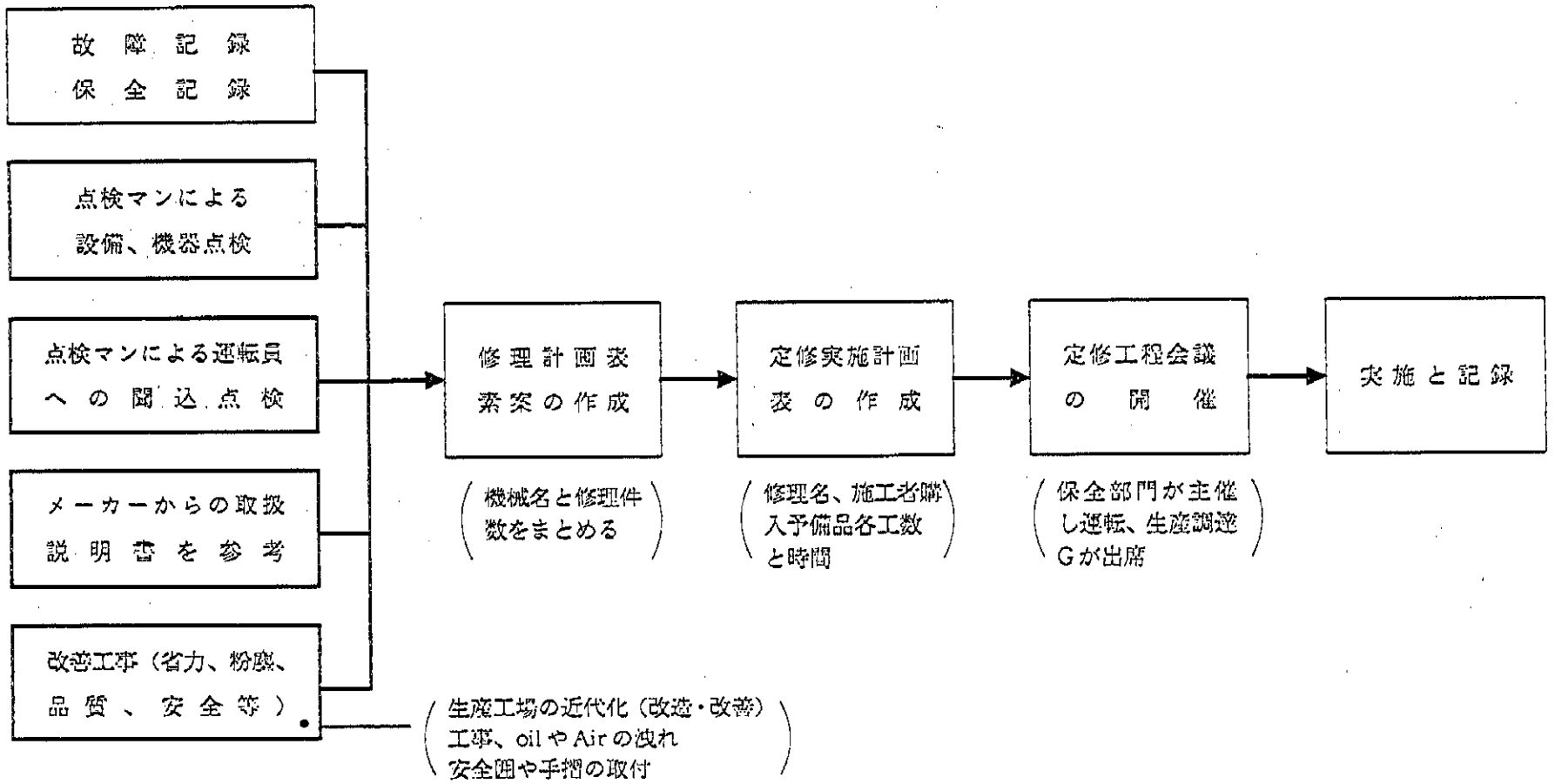
Attached sheet (6)

Regular shutdown の修理計画と実施要領

（工作機械の修理、工具類の定期取替と3Sを含む）

11／22（金）10：00～11：30説明

（MR.M.SZYPUŁA.
MR.W.MOL.）



Attached sheet (7)

五感　による　点検
(Five senses)　(Inspection)

3S : SEIRI. SEITON. SEISO

1. 見る (Watch) ・・・・ 眼 (Eye)

回転	摺動	油面計	温度計	圧力計	流量計
rotation	slide	oil gauge	temperature	pressre	flow meter

油洩れ	摩耗や断線	傷	汚れ物
oil leakage	wear, broken, cut	crack	dirty thing

2. 聴く (Listen) ・・・・ 耳 (Ear)

衝撃	回転	スリップ (滑り)	漏洩	移動
impact	rotation	slip	leakage	move (shifting)

弛み	腐食
looseness	corrosion

3. 触れる (Touch) ・・・・ 手や足・身体 (hand、leg, body)

振動	温度	粗度	傷	空気漏れ
vibration	temperature	roughness	crack	Air leakage

4. 嗅ぐ (Smell) ・・・・ 鼻 (Nose)

腐敗	焼付	焦げ	排気ガス	廃油
rot	burn – out	burn	exhaust gas	exhaust oil

5. 味わう (Taste) ・・・・ 舌 (Tongue)

塩分	酸分	ウオッカの味	甘さ
salty	acid	patato or wheat	sweet

(N.B　Inspection tools
- Listening bar
- Hammer
- Color tape)

Attached sheet (8)

Meeting議事録（於：PR）

'96.11.26～27. Maintenance (PR) 部門との打合（2～3回目）

11/26 10：00～11：30
11/27 10：00～12：00 } MR.SZYPUŁA. MOL. JUNGIEWICZ.

1. Productivity Seminarの内容説明と討議

日本からseminar用として準備してきた資料には1次用時に実施していた古い内容が含まれているので改めるよう先方から要請があった。特にMIELEC ENGINE社の保全上の問題点や要員数、比率の件。この点については了解し翌日再打合せすることにした。特に保全部門全体では123名いるが、機械修理に役立てられる人は僅かしかいない。P/Aの値は5（%）位しかない。

点検業務を11/23（土）から、R.S.Dも実施。Inspectorも1名選出し点検業務を実施しようとしている。従って現地点での状況を幹部に説明してほしい。と先方から要望があった。

2. Productivity Seminerの修正原稿内容の説明

修正した原稿はEngishで記録したので、全て内容を説明、双方が合意した。(seminer資料を参照のこと)

3. R.S.DおよびAnnual shutdownについて討議。

(a) R.S.Dについては2回/月位でよいと想う。定修回数が増すに従ってOverhaul inspectionを入れること。

(b) Annual Shutdownでは修理や分解など長時間要するものを計画すること。但し'96夏のように実施日の2日前に計画がまとまるようではダメ。3カ月前には計画を完成し、部品や材料の手配をするように、このためにもInspection planning機能は大切である。

(c) 修理やO.H (overhaul) を実施した場合は、全て機械単位に修理、検査記録を残すようにアドバイスした。

Attached sheet (9)

Meeting議事録（於：PR）

'96.12.5. Maintenance (PR) 部門と打合（4回目）

8：00～10：00 MR.M.SZYPUŁA.
MR.W.MOL.
MR.C.JUNGIEWICZ.

1. Seminar 資料3枚の追加説明

・Method of preventive repair.

・Task of Maintenance Engineer

・Task of Manager

2. Maintenance Engineerの件

必要性は充分に理解している。適人は社内にいるが、仕事の関係でPRに配転できない。しばらくはMR.W.MOLとMR.K.WIACEKで担当し、来年初旬に新規採用する。

3. 当社全体にPMを導入、普及する件。

2番目はCylinder head Line。その他設備は重要機械からPMを実施する。Inspector 1名増員するだけでよい。

4. PM普及委員会は毎月実施する。MR.M.SZYPUŁAが幹事なので、田代のadviceのように実施する。勿論、Cylinder block Lineの導入、成果を委員会で発表、説明し、委員了解のもとに重要機械からPM実施をはかる。

5. 故障の多い4台の機械の対策

・ No.103920（イギリス製）はBearingの素命が短い。メーカーは倒産してないので、国産品を使用しているが、今、検討中。

・ No.2H332、103904、103902については油圧系統のsealが短命である。これもTESTしながら延命を検討中。

6. Hoist類のMaintenance

国の法規で決められている。MR.BOMBA and HALABURDAの2人が担当し検査、修理をキチンと実施している。問題はない。

（T：Ton）（Cyl、block and head Line、$3^{T} \times 4^{台}$、$0.5^{T} \times 18^{台}$、$0.125^{T} \times 8^{台}$）

7. 繰返し故障や修理頻度の多い機器や部品。

油空圧系統が多いのでこの対策を検討する。人手のこともあるのでA.B.C.D Lineのように分け1回/, R.S.Dを実施する。（N.B D Lineとはcylinder head Lineのこと）

8. 保全効果測定の尺度を示した資料1部手渡す。

Attached sheet (10)

<u>当社におけるR.S.Dの実施状況</u>（11/23、11/30、12/7）

MR.R.SIERAK（production Board）の決断で11/23（土）から、毎週R.S.Dを実施することにした。この経過を示す。

1. '96.11.23（土）のR.S.D実施状況（第1回目）

（1－1）operator部門の作業

・ 主にA. Lineの切粉除去、集塵機のスケール回収。摺動部のスケール除去。部分的に

汚れ落しなど。

・ 私が点検見廻りし、減速機の油面計をcheckし補給を支持した。また集塵機の吸込口の形状の悪さ、集塵されていない点など指摘した。

(1－2) Repair部門の作業（Total：9件）

・ 機械2件（$2^{人}\times4^{h}$、$1^{人}\times6^{h}$）油圧3件（$1^{人}\times3^{h}$、$3^{人}\times6^{h}$、$3^{人}\times8^{h}$）デンキ4件（$2^{人}\times8^{h}$、$3^{人}\times7^{h}$、$2^{人}\times8^{h}$、$3^{人}\times5^{h}$）の仕事、主として修理のみ。

・ Insperctor（MR.JAGODA）に5sensesについて点検指導。

2. '9611.30（土）のR.S.D実施状況（第2回目）

(2－1) operator部門の作業

・ 主にC. Lineの機械周辺の切粉除去、集塵機のスケール回収摺動部やコンベヤー部のスケール除去、機械の操作周辺汚れ落し。

・ 私が点検し運転部門のグループリーダーと共にAir leakage カ所をcheckし止めるように指示。合計7カ所あり。

(2－2) Repair部門の作業（Total：7件）

・ 機械のlevel修正、デンキの調整など前向きの仕事が目立った。

・ 機械2件（$2^{人}\times2^{h}$、$2^{人}\times2^{h}$）油圧4件（$2^{人}\times4^{h}$、$1^{人}\times3^{h}$、$2^{人}\times4^{h}$、$2^{人}\times4^{h}$）デンキ1件（$3^{人}\times6^{h}$）

・ Insperctorに点検指導。

3. '96.12.7（土）のR.S.D実施状況（3回目）

(3－1) Operator部門の作業

・ 主としてB Line の機械類の切粉除去。

・ 機械本体の汚れ落し（Moterも含む）。（足場利用）及びB Line機械本体の塗色。

・ Oil tankの手入。補給。

・ Cylinder head Lineも全員で3S実施。Cylinder block Lineへ応援塗色。

(3－2) Repair部門の作業（Total：4件）

・ 機械、電気、潤滑および油圧系統の修理、点検、調整4件（$2^{人}\times8^{h}$、$2^{人}\times5^{h}$、$2^{人}\times12^{h}$、$2^{人}\times2^{h}$）

・ 電気配電盤内の端子部、手入、調整が目立つ。

（総括）Operatorは本当によく手入、3Sを実施している。

Repairの方は手入、調整的な仕事が増加しつつある。

このペースを持続することを期待している。

Attached sheet (11)

Final meeting 報告内容 ('96.12.9)

(Production Management)

現場で皆様方と働いた40日間は短い期間でしたが、生産現場の皆様は、私のKnow How をよく吸収してくれました。

PP、PRの関係者には、私が当初考えてきたことは殆どお話ししました。

これからは自分達で実行し経験を積み重ねていくしか方法はありません。現場の人々は、悩みをかかえています。出席の皆様は彼等のよき相談相手になってあげて下さい。

定修 (R.S.D) も5Sもキチンと実行しすばらしく良くなりました。これを実行する狙いは安定生産のためです。この安定生産で一番大切なことはメンテナンスです。当社にPMをどう実行、普及するか保全部長達と四回にわたってお話ししました。

田代!! もうわかった。俺達でかならず実行するからと言ってくれました。私も信じています。是非、これからは点検計画と保全技術の機能を育てて下さい。私の歯車の絵 (Maintenance System) を忘れないで下さい。

MR.R.LATOグループとFinal meetingの時に、当社はもう「昔のことは忘れた。もう昔にはもどらない。我々は新しい道を歩むのだ!!」と力強く言ってくれました。

私は安心しています。どうも温い御協力ありがとうございました。

(N.B : 5SとはSEIRI. SEITON. SEISOU. SEIKETUS. SHITSUKEをいう。)

以 上

Attached sheet (12)

<u>調査・診断の進め方（当社）</u>（'96.8.22）

（生産技術、生産管理）

1. いきさつ：－

昨日、生産工場の概略を見学した。1次調査期間が短いので、次に示すmodel lineを選定して、このlineのみについて詳細に調査診断し、改善を試みることによって成果をあげるようにしたい。

我々の考え方、実施方法や目的等について当社のC／Pに合意が得られるか否か、先ず相談したい。

2. 調査・診断の狙い：－

機械加工・エンジン組立工場でいかにしてOut Put (Product.Quality. Cost. Delivery. Safety. Moral) を最大にするか、同時にIn Put (Man. Machine. Method. Material. Money) を最小にするかを考え、実行し成果を確認したい、このことが当社が他社とのコスト競争力が向上し製品の販売増につながると判断する。

3. モデル・ラインの選定：－

昨日の生産工場見学の結果、総合的に判断（調査期間、成果の期待度、重要性、現場の実態等から判断）して次の2 lineとする。

No1. 機械加工部　Cylinder block line

（正：田代、副：宮川）

No.2エンジン組立部Engine assembly line.

（正：宮川、副：田代）

上記のモデル・ラインを選定し次の項目についての改善を試みる。

- 製造原価を最小にする　—— 不良減・歩留向上・仕掛品の減
- 製造時間を最小にする　—— 加工や搬送・移動時間の減・待の減
- 製造設備の有効活用と故障の減　—— 3S、日常点検、予防保全の実行
- 職場周辺を美しく・明るくする　—— 切粉を減す、工具などの整理、ポスター
- 安全で働き易い職場とする　——安全囲、床面の汚れ、ヘルメットetc

なお、これらの項目についてはOut. PutやIn.Put項目を含めている。

またModel line改善目標は現状の実績に対して原価や加工時間が半分になるように考えたい。(N.B加工や組立時間が減ればオペレータには時間的余裕が出てくるので、グループに分かれて改善サークル活動をしてもらう。この方法は別途相談したい。)

4. モデル・ラインの改善手順：－

(1) モデル・ラインの選定・調査項目や診断方法設定

(2) 当社内で決定し、モデルラインに従事している関係者に説明・合意をとる。

(3) モデル・ラインに従事するメンバーの決定、リーダ設定。

(4) 調査・診断・改善のための簡易な手法の説明、研修。

(5) 人員の配置替、担当決定、実施項目など決定。

5. モデル・ライン現状詳細調査：－

(1) 全体組織、人員配置、担当している仕事の内容等聴込み調査

(2) 機械加工時間や組立時間の実績時間、標準時間など

もしこのデータがなければ、Time studyで調査する。

(3) 仕掛品、M.H、機械単位の故障実績や保全の実績。

(4) オペレータや保全マンの仕事の内容確認。

(5) 購入品、外注品の現在のコスト分析など。

これらの項目はC／Pやメンバーと共同で実施する。

6. 結び：－

我々調査団は以上の方法を考えているが、このようなことが当社で簡単に実施できるか否か、例えば組合の事前了解が必要であるとか、これを実施する上で発生する障害を考え、この対策等を含めてC／Pと充分に議論を重ね、実施できる環境を作りたい。

以　上

Attached sheet (13)

"なぜコスト切下げを実行しなければならないか!!"

市場経済では、ライバル企業と競争して勝つことによってのみ生き残ることができる。そのためには、自社製品の価格を安く、軽く、使い易い、維持費や燃料費が少ない。デザインがよい。耐久力がある等が必要条件となる。

要は、ライフサイクルコストが最も安い製品が市場に残るのである。そのために、会社としては現製品の販売量を増加、新製品を開発し収益を上げることが急務である。一方、我々生産現場を担当している者は、販売部門からの要請にいつでも答えられるように「製造技術力を貯え、コスト競争力がつくようにMUDAを減し作業改善を試みなければならない。」

この目的のために、我々調査団は当社に派遣され8／21から工場見学や関係先と打合せを重ねてきました。期間の関係で全生産ラインを調査診断し改善のためのアドバイスはできかねるので、2つのモデル、ライン、即ちCylinder blockの機械加工とengineの組立をえらび、このモデル・ラインで働いている皆様と共に改善を試み、その結果を工場全体に普及させていただきたいと思っています。しかし、我々調査団は改善のためのアドバイスしかできません。実行は皆様自身の力によることを御承知しておいてください。では、何をすればよいか。例えば、

① 需要数に応じた生産量をラインに流し、ライン間の仕掛量や製品在庫をMIN.にすること。これは資金の有効活用につながる。(目標と方法の検討)

② ①の実施で機械運転時間が減り、電気料・工具や治具、油や消耗品等の使用減および修繕費が減ってくる。(管理項目を定める)

③ ①によって生ずる余裕時間で作業者の訓練や研修を試みると技能が向上する。日常保全の実施やサークル活動による改善活動で不良品も減る。(従業員に躾をする)

④ これらの実施で序々にコストの切下げが実行できる。

(生産技術PPT、生産計画PKP、保全PRR、設計PRと協力できる体制を組む)

これらのことを考えている。

当社で充分検討の上、モデル、ラインの選定と改善チーム編成に協力していただきたい。

以　上

Attached sheet (13)

調査・診断方法説明会議事録

1. 日　時：'96.9.4　15：00～16：30

2. 場　所：生産担当重役会議室

3. 出席者：

当　社　　MR.J.MADRY（重役）、MR.R.SIERAK（生産部長）

調査団　　渡部団長、和田、宮川、田代、久山

通　訳　　MR.J.SZULC

4. 会議目的：

1次団派遣時期にModel lineを決め、そのラインについて調査・診断OJTを進めるための方法等について双方で意見調整し合意を得ることを目的とする。

5. 会議と結論の要点：

宮川：8／21～9／4迄の調査経過報告、I／Rで示した生産技術、生産管理実行概要の説明を行なう。

団長：調査団実施概要をI／Rに示した要点について説明。了解を得る。
（MB.MR.J.MADRYは我々到着時にはアメリカの出張で不在のため）

田代：・我々生産技術・生産管理GがModel line（2つ：Cylinder Block機械加工、Engine組立）を決め、実行したい内容4pointsについて説明了解を得る。
OK

・Model lineのmemberは工場、生産技術、保全、生産計画の4つの部門を含めたいとの要請に対し、OKだが調達部門も含めた方がよいとのことで、調達関係者も含めることとした。OK

・各部門バラバラに動いているのでLine、Staffが一体となって目標を達成する活動を身につけさせたい。OK

SIERAK　・個人主義が多い（特にStaff）のでチームプレーを身につけられればよい。

田代：　また現場の人を統率する方法は？工場長は15～20名をみているので3～4名単位に班長を作るとよい。これには工具調整方を…OK

・1次団ではModel lineを決め、かつ担当memberを定め、実施項目を双方で合意、実行・改善のためのtechniqueを我々調査団が教え、その方法を活用できるように我々2次団が到着する迄に当社でマスターしておくこと。これについてはOK

SIERAK　・9／5、9／6の間で現場のmemberに対して顔合せ、具体的なScheduleを決めよう。OK

宮川：このmemberに対して目標達成のための改善活動テクニックも教えたいTQCなどというよりは、いかにしてチームワークを整え成果を上げるかに重点をおきたい。ごく基本的なことが確実に実行できるように。

団長：我々調査団の目玉でもある。このグループの進め方を合意していただいて満足している。

MR. MADRY：要請のあった方法を実行できるように是非グループメンバーを指導していただきたい。何でも遠慮なく言っていただきたい。

Attached sheet (14)

技術移転概況

◎9／10（火）当社幹部に中間報告会で説明、了解を得た内容。

(1) Model lineで実施したいこと。

・需要数に応じた生産量を工程で製造し、工程間の仕掛品をMin.にする。

（例：日産 8ケ＋α（2ケ）の生産システムを考える。）

・仕掛品・電気代・工具の使用量・油や消耗品等を減す。

・余裕時間で研修・訓練を行ない、技能向上、故障や不良品を減す。

・ラインとスタッフ（PPT、PKP、PR、PKZ）が合同で実行しコスト切下げ自主管理活動ができるようにする。

・TPM.特にオペレータ保全ができるようにする。

(2) 日本における保全方法発展の概要

(3) 保全方法（BM、PM、MM、MR、PrdM）の相違例の説明

(4) TPM実行理念の概要

◎9／11（水）サークルメンバー研修会で説明・了解を得た内容

(1) 改善メンバー編成の狙いと目的（コスト切下げ50（%））

(2) メンバーに期待する4項目

(3) メンバーは何を実施するか。

・現状の把握方法（工程分析、能力分析手法の説明）

・問題点の整理方法

・グループ活動（PPT、PKP、PR、PKZおよびS－378、S－680）

(4) 改善業務の進め方

◎9／12、13　サークルチームの改善目標・テーマの選定

（別紙）生産性向上チーム活動参照のこと。

◎9／16、17　保全部木と予防保全の進め方について

（別紙）PMの進め方について打合

◎9／20（金）　サークルリーダ及びC／Pとの打合結果

（別紙）Brain Stormingの進め方

（〃）改善提案要求書

Attached sheet (15)

<u>生産性向上チーム活動</u>

'96.9.4および9.10の両日、当社の幹部及び労働組合長に改善チーム編成の趣旨を説明、合意を得、"Cylinder Block機械加工及びエンジン組立改善チーム"の誕生をみた。次いで'96.9.11、12、13の3日間にわたって、チームメンバーおよび組合関係者に「改善チームが実施する具体的な内容の研修・討議」を重ね、テーマの選定および目標を設定した。なお改善チームメンバーに対して実施した研修内容の項目のみを示すと、

・改善チーム編成の狙い

・改善チーム活動項目と成果

・現状の問題点を把握するための各所手法説明

・チーム活動（S－378、S－680、PPT、PRR、PKP、PKZ）の進め方

・改善業務の進め方

なお、チーム・リーダは夫々、S－378、S－680部門から選出し、全員とても積極的に熱心に問題点の解決に取組んでいるので大きな成果が期待できそうである。

(A) Cylinder Block機械加工改善チームの実施内容

（主）テーマ："シリンダーブロック仕掛量の半減"

（副）テーマ：工作機械故障時間25（%）減少

（副）テーマ：工程加工時間の短縮5（%）減少

なお、我々第2次調査団が現地到着するまでに「改善チームが実施しておく具体的な項目」を次のように全員一致で決定した。

(1) 工作機械の故障時間を減少させるためのデータの整理

'95.4～'96.9の間で発生した故障を機種・機能別に分析し保全の重点カ所を明らかにさせておく。

(2) 工程時間短縮のための活動

工作機械1台づつの加工・段取り時間の実績を時間観測で確かめる。また13名の作業者を2～3の班に編成、on－line検査をoff－lineに改め加工時間短縮など検討しておく。

(3) 工作機械不良ケ所の修理

'96.10.15～11.14の間、新型エンジン生産のためにCylinder Block加工工程の一部を改造するので、この間を利用して重要機械の修理を実施する。Roller table用rollerの洗浄と修理も同時実施。

なお、チームメンバーは次の通りである。

Cylinder Block機械加工改善チームメンバー。

Leader.　Mr.R.Lato（S－378副課長）

Sub leader Mr.M.Majkutewicz（S－678作業長）

member　Mr.E.Cabaj（PPT生産技術）

member　Mr.W.Wiacek（PRR保全（修理））

member　Mr.R.Hariasz（PKZ調達）

member　Mrs.U.Nowinska（PKP生産計画）

(B) エンジン組立改善チームの実施内容

(1) 改善テーマ選定

組立ラインの問題点と、悩みを討議し、部品調達が大きい問題となった。最近3日間3件の欠品が続き、ライン完成が1台も無い状態が続いている。状況を聞くと、あまりにも大きな問題であり、本チームの最初の課題としては難しいと判断したが、チーム員の意見も入れ、しぼり込みうまく考えることでテーマを決めた。

テーマ：部品欠品が多い

(2) 目標値

欠品を1／2にする

(3) 現状調査

調査のやり方を説明、理解してもらうため、明日までに、正常生産時（4月）夏休み前の6月、ライン切替前の9月の欠品の状況を、部品別、メーカー別、日別欠品数等、QCストーリーに従い、9／11、12、13、16、17の5回実施し、要因のしぼりこみを行う段階にきている。

生産計画の立案から実施にいたる間の問題点がクローズアップしつつある。

(4) メンバー担当と氏名

リーダー	職長（工作長）	：コロジェイ	Mr.Z.Kolodziej
	生産計画PKP	：ラシニスカ　マリア	Ms.M.Rasinska
	製造技術PPT	：フルマン　ステファン	Mr.S.Furman
	調達PKZ	：クジバ　マリウッシ	Mr.M.Kudyba

Attached sheet (16)

"Cylinder block機械加工工程"

機械No.	加工カ所	加工時間
1. 103900 (2694)	ｵｲﾙｷｬﾗﾘｰ加工	17′ 58″
2. 手作業	水圧による漏洩ﾃｽﾄ(0.4atg)	3′ 03″
3. 2H260 (2725)	上下面同時切削(F.6～7m/m)	9′ 50″
4. 103901 (2691)	下面切削(仕)	17′ 15″
5. WR50/16(2601)	下面両端ﾄﾞﾘﾙ加工(R)	7′ 12″ (2ｶ所)
6. 2H332 (3345)	前後面上・下部面切削(荒)	8′ 15″
7. 103903 (2770)	〃 〃 (仕)	6′ 14″
8. 103904 (2729)	両側面切削(F)(精度検査あり)	7′ 59″
9. 103906 (2755)	ｼﾘﾝﾀﾞ・ﾎｰﾘﾝｸﾞ(荒)(右(3).左(3))	10′ 50″
10. 103908 (2758)	ｸﾗﾝｸ・ｶﾑｼｬﾌﾄ孔加工	10′ 25″ (→先、←後)
11. 103902 (2728)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ軸受面座加工	11′ 41″
12. 103905 (2726)	〃 〃 軸受取付孔加工(14本)	4′ 02″ 14本(軸受部、12本×ｹｰｼﾝｸﾞ座孔)
13. 103912 (2707)	〃 〃 cap間加工(下側から)	3′ 25″
14. 103917 (2692)	ﾎﾟﾝﾌﾟ取付面ﾌﾗｲｽ加工	
15. 103914 (2774)	Cyl.両ｻｲﾄﾞ冷却水穴加工(粗・中・仕)	15′ 22″ (3回のTotal)
16. 103915 (2706)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ軸受給油孔加工	6′ 01″ (1ｹ+3ｹ→3ｹ)
17. WR50/2 (2938)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工(R)	0′ 58″
18. 103916 (2757)	ｶﾑ・ｼｬﾌﾄ用給油孔加工(14本)	0′ 58″
19. 2M55 (3515)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄCap boltﾈｼﾞ孔加工	12′ 02″
20. GRV553 (4497)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工(R)	———
21. WR50/2 (5053)	〃 (R)	12′ 05″
22. RF31B (2496)	〃 (冷却孔ﾈｼﾞ切り)	14′ 21″
23. RF31B (2497)	〃 (R)	———
24. 103909 (2775)	多軸ﾎｰﾘﾝｸﾞ(上下・左右・片面加工)46ｹ	6′ 21″

機械No	加工カ所	加工時間
25. WR50/2 (3031)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工(C･S用ｵｲﾙ孔加工)2ｹ	6′ 55″
26. RF31B (0173)	〃 〃	7′ 21″
27. LSP386 (4743)	〃(上下･縦片面)ﾈｼﾞ加工	
28. 103910 (2760)	多軸ﾎｰﾙ、前後面ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工	
29. LSP385 (4742)	〃 前後面、片面ﾈｼﾞ加工	
30. RF31B (2495)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工(R)	
31. 103919 (2695)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ(横型)加工(Oil pump)	
32. 103911 (2730)	多軸ﾎｰﾙ上面と片面加工(縦)	
33. 103918 (2731)	〃 前後面･片面ﾈｼﾞ加工	4′ 05″
34. MT00 (0432)	本体洗滌	10′ 00″
35. 013-261/009704	ｵｲﾙ孔部漏洩ﾃｽﾄ(水圧)	3′ 20″
36. 手作業	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ用ｷｬｯﾌﾟ取付	5′ 24″ (Air blow. bot取付 ﾄﾙｸﾚﾝﾁで再締)
37. T-0189	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工	5′ 10″
38. 103913 (2769)	C. S&Cam･S軸受面加工(粗)	5′ 52″
39. 103920 (2928)	〃 〃 (仕)	9′ 10″ (bite set2′ 50″あり)
40. 103921 (2756)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ穴加工	5′ 20″
41. E2080 (4958)	ｵｲﾙP等のﾎｰﾘﾝｸﾞ加工	6′ 15″
42. 103907 (2761)	Cyl. bore boring(仕)	8′ 16″ (3ｹ+3ｹ)自動送り
43. WR50/2 (2975)	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工(R)	――――
44. 〃 (5056)	〃	――――
45. 103922 (2831)	Cyl. bore boring(仕)	12′ 00″
46.	ﾌﾞﾛｯｸ上面ﾌﾗｲｽ仕上	8′ 10″
47. 103923 (2690)	Cyl. bore 研磨仕上(ｴｱﾏｲｸﾛﾁｪｯｸ)	15′ 15″ (3ｹ+3ｹ自動送り)
48. 013-871(3700)	Cyl. bore の溝部仕上(6ｹ)	5′ 33″
49. SZXM (3918)	body洗滌	10′ 00″
50. 冷却水穴部水圧ｼｽﾃﾑ	(盲6ｹ、ﾎﾟﾝﾌﾟ圧洩れPL取付)	4′ 15″ (P=0.25atg)

(調査時間:5° 18′ 28″)

(N. B.) MR. R. LATOからのdataでは

・Cly. Block　1コ加工実績時間（余裕含む）　：7° 01′ ／コ

・Cly. Block　10ケ加工時間＋α　：1° 05′

Total：8° 06′ ／コ

工作機械：44台

(内) ボーリング（R）：11台

※どの工作機械が最も故障が多いか、PRRで調査分析中、2次団到着時にはデータ分析の結果が出ている。

Attached sheet (17)

"PMの進め方について打合"

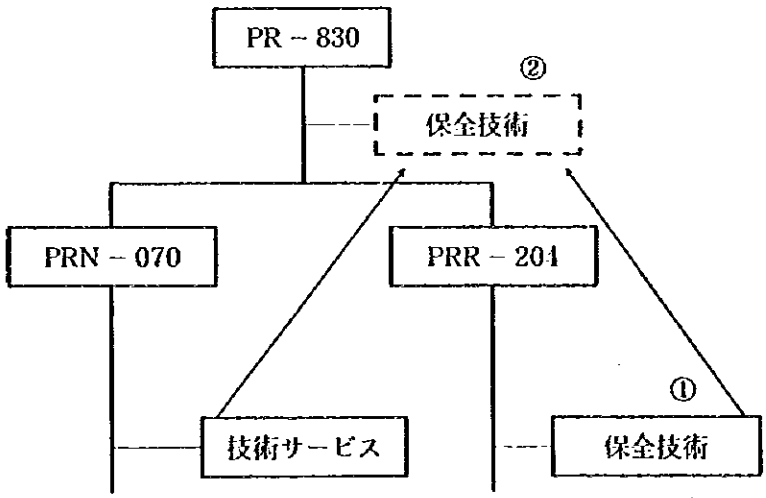
[9／17（火）10：00～11：00 9／16（月）10：00～11：00
MR.M.SZYPULA、 MR.W.MOL、MR.W.WIACEK、MR.BOMBA]

・9／16（月）M.SZYPULAへPMの進め方について説明・討議

(a) Maintenance system とInspection、Engineeringの機能説明

(b) 当社にはこの2つの機能が不足しているので、人、Min.2人付けて実行すること。今は適任者がいない。現人員から選出すること、M.E.はEngineの設計者でなくてよい。機械の機構や操業のわかっている人であればよい。私がいる期間で育ててあげる。Planを立てる人間はいる。この人とMR.W.WIACEKの2人を担当させよう。では日数が少ないので明日（9／17）再打合せしよう。

(c) PRN－070には技術サービス部門があるが、PRR－204には保全技術部門がないので、この2人を保全技術Gとして育ててほしい。将来はこれらの技術部門を統合して保全部長直下に技術スタッフを設けるとよい。MR.W.MOL下な技術スタッフを設けるとよい。これをやらないと将来は保全が原因で生産量の確保ができなくなるよ。私はボードに言ってあげてもよいので、よく検討してほしい。では関係者も含めて、この件について討議してみましょう。



(d) 当社ではmaintenenance costはどの位かけているのかわかりますか、costの把握はしていない。しかし'96年度の予算は組んでいるので調べればわかる。しかし、これは外注業者に依頼するものか、購入者等の予算しかわからない。このcostが問題なので、2次団が到着迄にどの位かけていつか直営費も含めて調べておいてほしい。私も日本の現状を調べてきてあげるので。

(e) 今の当社は事故や故障が発生してからでないと処置をしていない。今は生産量が少な

いのでよいが、量が増せば直ぐ問題が出てくる。勿論よくわかっている。しかしボードはお金をかけてくれない。いや保全部門から、積極的にPMを進め予算をとらなくてはダメである。

もっと保全部門がleadしていく姿勢を示した方が、そのためにも私がbuck upするので……、そうしてもらえばありがたい。

(f) とりあえずInspection planning 1人、maintenance engineering担当者1名、この2名が必要なので、この人を育成し重要な機械をmodelにしてPMを進めていくことを考えること。

(g) 今年の大修理計画2（W）前作成はおそいし23件では少なすぎる。人もいないしお金も出してくれないから仕方ない・・・・

以　上

・9／17（火）、保全部長はじめ4名の人に対してPMの進め方について討議を重ねた。

(a) Cylindar block line故障のdataはまとまりましたか。(MR.W.WIACEK) 1995年1年分のdataをまとめている。Cyl.b. lineで42台の機械があるが、その30（%）位の機械が殆んど故障を出している。その他の機械は殆んど問題がなさそうだ。

(b) 故障のdataのまとめ方、分析方法を示した。左図のように全体の機械があるが、この中でどれが問題か1目でわかるようにしてほしい。了解。このdata分析から1～3台をPick upして、その機械に先づPMを導入することを考えて行く。全機数はとてもむづかしいから。

機械名	'95	'96
1 2 3 4	件数と時間別に棒グラフで示すように	

(c) 保全計画や予算編成は毎年行っている。この計画書はいつでも見せることができる。ボードにアッピールさせなければ当社は金がないので、いくら計画書を作ってもダメ。従って（b）で示した実績故障データを見せ、1～2台の機械の実績をうったえてこの故障をゼロかMinにするために、この丈の金がいるということを示さねば。

(d) 10／15～11／16の間Cylinder block休止時に、2H332（3345）のO.Hを考えている。MR.H.TASHIROから指摘のあった機械だ。この機械O.Hした時に機械スケッチしておくこと。必要であれば予備品を事前に手配すること、このやり方をPMといい故障する前に処置する。ここでMaintenance Systemの機能を説明しInspectionとEngineeringの必要性をうったえた。2人にさせてほしいと。

(e) 保全部門から積極的に生産現場をリードしないと、生産は使う丈使うよ!!今は故障し

てから修理しているがRegular Shutdown日を決めたらどうですか。Cylinder block lineはcontinuousなのでチョットの故障が全lineに影響する。例えば2回／月、生産計画に折込むのですよ!!2回／月、土曜日を生産日にしているので、この日を決めては？保全部門は修理をし、オペレーターは3Sをする。このことも2次団で提案してみたい。OK

(f) 保全の人が少ないので外注を活用してみること。但し外注は高いという部長の話しなので工作機械1台点検込みで請負させるようなことをしてはダメ!!当社の弱みを狙われて高い値をつけてくる。従って、修理項目を指定すること、概算見積は当社が設定すること。このためにもGearのSystemの中のInspectionとEngineeringの機能が必要なのです。実態をよく把握しておけば、相手でも高い値はつけにくい。OK

(g) 10／15～11／16の間lineを休止Cylinder block、head、crank shaftの順で改造する。この間でmaintenamceを充分やっておきたい。

第2次団の時は先ずmodel lineのPM実施、力をあわせてやりましょう。

以　上

Attached sheet (18)

Brain Stormingの進め方

テーマ：なぜCylinder block10ケ／日流しができないか。

班長全員でこのテーマについて意見を出し合ってメモに残し、原因追求、真の原因に近いものから優先順位を決め、順位の高いものから対策を検討していく方法である。

(例) 理由を上げてみると

(1) 鋳物に巣が出た時は納期おくれになるから

(2) 作業者の仕事が減り遊ぶから

(3) いつでも加工できるブロックがないと心配だから

(4) 20年間続けてきた習慣だから

(5) 手持ち時間が多いので

(6) 緊急生産品の要求がチョコチョコあるから

(7) 工作機械の故障が予測できないから

(8) 左・右型など種類が多いから

(9) 生産計画実施部門がやかましく云わないから

(10) 生産高で作業者の能率給が異るから加工量を増す

(11) 切削工具の寿命がバラツクから

(12) 故障修理用としてサービス工場へ送ることがあるから

(13) ブロック用の組材入荷が不安定であるから

以　上

Attached sheet (19)

改善提案要求書

「Cylinder block lineにおける改善例」

改善提案（Ⅰ）

1. テーマ選定理由　：Cylinder block機械加工ラインでblockの仕掛量を減し資金の有効活用をはかるため

2. 目　　標　：1996.8の実績は仕掛量に対して50（%）削減する（'96.11.29完）

3. 効　　果　：仕掛量減（25ケ／月×11ケ月＝275ケ／年）
金利減（2500z／ケ×275＝675千Z×0.29≒200千Z／年×1／2＝100千Z／年）

4. 改善の経過　：1996.9工程分析（process analysis）によって機械加工時間を測定したが、この値が可能か否か再度測定し確認する。その上で、機械加工時間を減す対策（on line検査をoff lineにする等）を実行する。
［Sylinder blockと併行して部品、いわゆる購入費が半減する。
13億×0.7＝9.1億円×0.29≒2.7億×1／2＝1.35億円］

改善提案（Ⅱ）

1. テーマ選定理由　：Cylinder block機械加工ラインの機械故障時間が5～10（%）（月間）と多いのでこの値を減す。

2. 目　　標　：1995.4～1996.9（1.5年間）迄の故障実績時間を調べこの月平均値よりも25（%）削減を狙う。（'96.11.29完）

3. 効　　果　：月間生産時間は8h／D×24D／M＝192h／M
故障率減8（%）→6（%）195h×0.02＝3.84h／M
従って、月間当り3.84（H）生産増のチャンスが生れる。ということは8台／DのEngineの生産高とすれば、月間で約4（台）の増産が可能

4. 改善の経過　：故障実績調査の結果、重要機械（故障の多い機械）がわかるのでこの機械を予防保全（Preventive Maintenance）する体制をととのえる

改善提案Ⅲ

1. テーマ選定理由　：Cylinder block機械加工lineは約350（m）にわたって搬送roller tableがある。このrollerの表面が油とdustで汚れて真黒なので作業環境が悪く、作業者の志気に影響するため

2. 目　　標　：10／15～11／16の間、改造のためlineが休止するので、全てのローラー（約3,500本）を取外し洗油で表面の汚れを洗い落す。
Bearingも洗う。('96.11.29完)

3. 効　　果　：先ずLineが明るく美しくなる。rollerの回転がよくなるので、作業者の労働負荷が減る。他の作業環境の手本となり、皆も見習う。

4. 改善の経過　：13名の作業者を2～3班に分け、各班で責任範囲を決めて実行する
実行前にphotoをとっておき、実行後と対比させる。12月からは毎月1回の清掃の日を決めてかならず実行する。

Attached sheet (20)

"PZŁ－RZESZOW S.A.工場見学とMR.S.DZIKの印象について" ('96.9.6)

会議室に入ると、ファンベルトの比較的高い音が耳ざわり。特に窓側にいたのでこの音が気になって仕方がなかった。後程確かめたらサイクロン用ファンベルト4～5本が伸びてスリップしている。社長応接室、お客が多いと思うし、鋳造工場のイメージを悪くするので注意した方がよいと私は思った。

MR.S.DZIKの会社紹介がはじまった。得意先の当社重役他8名と我々日本人が訪問している。不況時、会社再建の話を耳にするとは思っていなかったし、もしRZESZOW S. A.の製品が不満足であれば、他のメーカーにのりかえても良いよ。我社は平気だよと云わんばかり、我々初対面の人に言う言葉とは思えなかった。相当の自信家であると思ったし、ボクシングで言えば初回に強いパンチで相手にダメージを与えておこうと思ったのでしょう。ISO 9001の審査をパスした会社。Custmer Sutisfactionの精神はどこに行ったのか？

予想した通り工場内の3Sは充分ではなかった。焼鈍炉の側壁に5Sの看板があったが、これは名ばかり、実行されていない。特に改善が必要と思ったのは当社向けCylinder blockをShot blustした後、Shotを除くのにフォークリフトでひっくりかえして中のShotとゴミを除去する作業を工場内で行ったこと、周囲はひどいほこり!!

しかし、御案内していただいた工場長は、なかなか立派な人で技術力もあるとみた。日本人を含め、あまりにも大勢の人がおしかけてきたので力負けしないようにいささか言葉がすぎたのでしょう。根は良い人ではないかと思っている。別れぎわの笑顔を今でも忘れることはできない。

以　上

・この文はMR.R.SIERAKの依頼で個人的に記したものです。

・9／13.MR.R.SIERAKから鋳物会社は客を大切にしないことがわかった。これからはCylinder headを他社にも引合いに出し2社で競争させるようにしたとの返事あり。

Attached sheet (21)

当社へP.M.導入ステップ

Cylinder block lineにおけるP.M.導入手順を示す。

1. 先づ、重要機械を定め、その機械にP.M.を導入する。

   全体で50工程、44台の工作機械を経てCylinder blockの機械加工が完成する。44台の機械から故障の多い機械をABC分析で選定し、これを重要機械とする。

2. 月に2回、lineを定期的に休止（8h）し、計画的に修理を行なう。これが定期修理（Regular Shutdown）である。

3. 保全部門は定期修理計画表を作成、実施日の3日前迄に生産部門と協議し実行する内容を決定しておく。

4. 生産管理部門では毎月の生産計画にかならず定期修理日（隔週土曜日）を入れること。

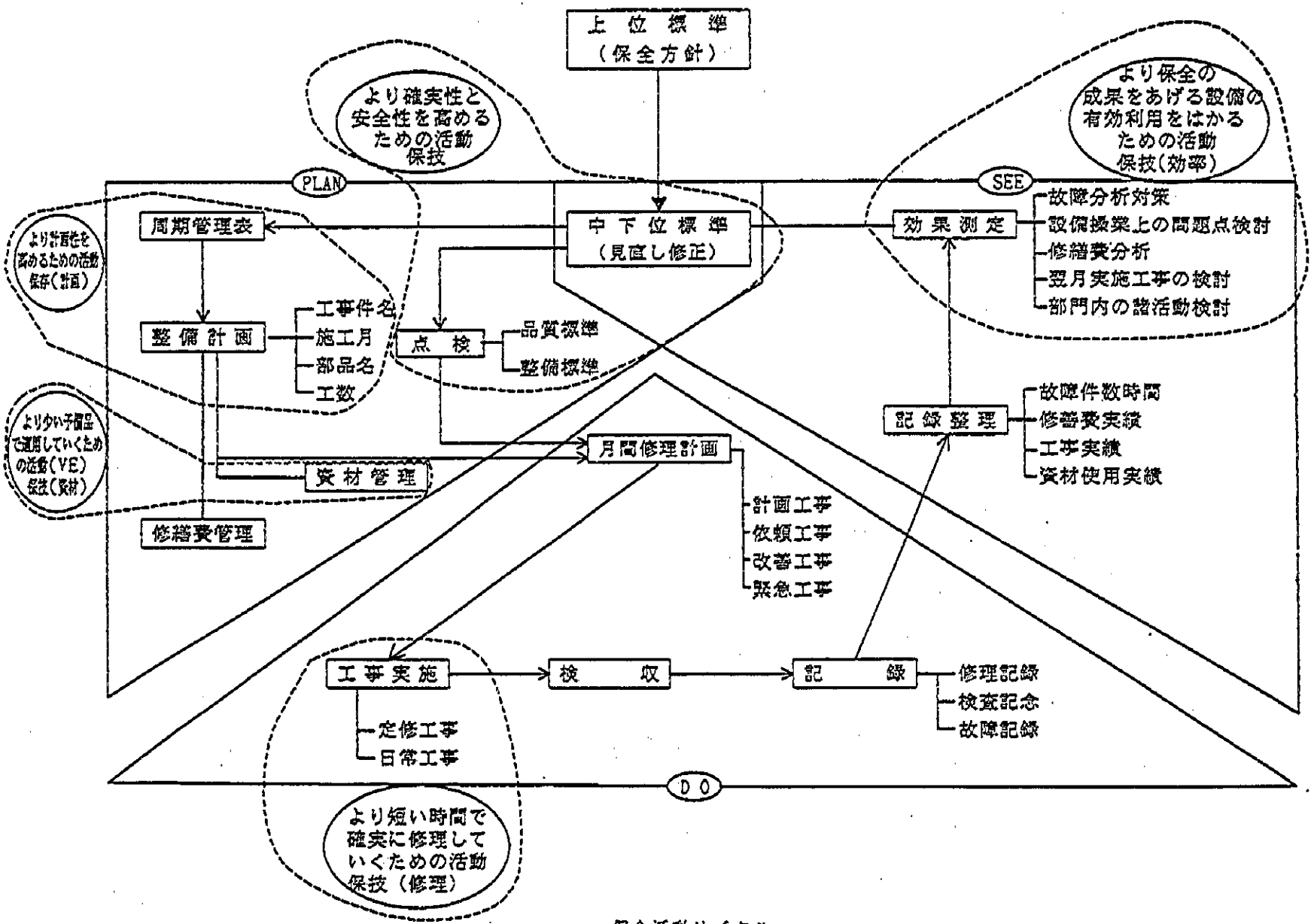
5. 生産部門は、この休止中にCylinder block lineの3Sを積極的に実施する。特に油洩部の清掃、機械本体の汚れ落し切削の除去等。

6. 生産部門は修理完了後、試運転を実施受取ること。

7. 生産および保全部門は工作機械ごとに保全記録を残すこと。但しバイトやドリルの取替は別記録とする。

8. 毎月、この記録を分析し、図表化すると共に問題点の対策を検討すること。

9. 保全部門は定期修理の実施結果を次回の保全計画にFeed backさせること。


上位標準
（保全方針）
より確実性と安全性を高めるための活動保技
より保全の成果をあげる設備の有効利用をはかるための活動保技（効率）
PLAN
SEE
DO
より計画性を高めるための活動保存（計画）
より少い予備品で運用していくための活動（VE）保技（資材）
より短い時間で確実に修理していくための活動保技（修理）
周期管理表
中下位標準
（見直し修正）
効果測定
故障分析対策
設備操業上の問題点検討
修繕費分析
翌月実施工事の検討
部門内の諸活動検討
整備計画
工事件名
施工月
部品名
工数
点検
品質標準
整備標準
記録整理
故障件数時間
修繕費実績
工事実績
資材使用実績
月間修理計画
計画工事
依頼工事
改善工事
緊急工事
資材管理
修繕費管理
工事実施
定修工事
日常工事
検収
記録
修理記録
検査記念
故障記録

保全活動サイクル

Attached sheet (23)

改良保全実施の例

Cylinder block lineにおける例を示す。

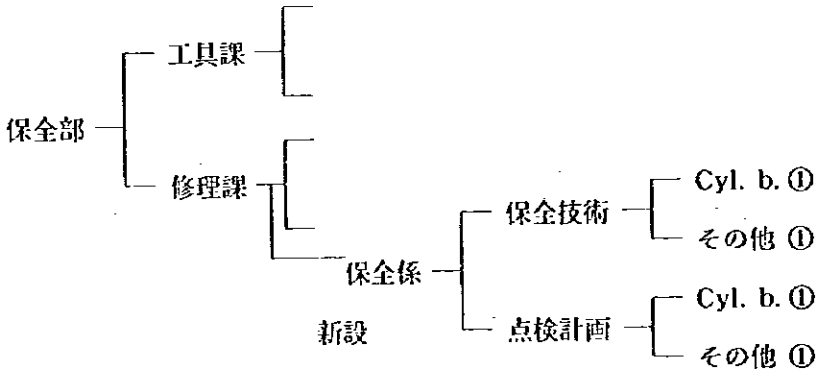
1. 工作機械本体ケーシング等の取外作業がしやすいように専用足場や治工具を製作し使用できるようにする。安全で早く・確実な仕事ができるように。
2. 工作機械本体に加工物（Cylinder block）を装入する台車があるが、この夫々が互換性がきくように改善する。

   また、回転コロに切粉が入りにくいように改める。
3. 機械加工時に発生する切粉の除去方法や回収方法等について検討する。
4. 工作機械に収塵装置が取付けてあるが殆ど動いていない。能力の検討や吸入口の改造をする。
5. バイト、カッターやドリル等の取替や寿命延長などを検討する。

Attached sheet (24)

<u>生産保全の導入・普及要領</u>

1. 生産保全実行システムで示したように3ツの機能を育てることを考えること。すなわち点検計画機能（W_I）と、保全技術機能（W_M）。このために、当社保全部に夫々2名づつ配置すること。



2. 保全効果を把握する尺度を決め、傾向を確かめること。
   (a) 月当りの故障時間と件数
   (b) 月当りの修理件数と費用
   (c) 月当りの改造件数と費用
3. 社内に生産保全実行推進委員会を設け、普及をはかる。この委員会は毎月開催し保全成果や推進状況を検討・確認する。

委員長：MR.R.SIERAK

幹　事：MR.E.CABAJ

MR.M.SZYPUŁA

委　員：生産・保全・調達の各課長

Attached sheet (25)

"Cylinder block 機械加工工程の改善"

機械No	加工カ所	加工時間
(1.) 103900(2694)	ｵｲﾙｷｬﾗﾘｰ加工(ｶﾝﾄﾘﾙに改造)	※ 17′ 58″
2.	水圧による漏洩ﾃｽﾄ(0.4afg)	3′ 03″
(3.) 新設	NC 6面ﾌﾗｲｽ盤 ﾜｰｸ4面回転(90° ずつ)	10/shift(約1億円) 2shift加工
4. 103906(2755)	ｼﾘﾝﾀﾞ・ﾎｰﾘﾝｸﾞ(荒加工)	10′ 50″
5. 103905(2758)	ｸﾗﾝｸ・ｶﾑｼｬﾌﾄ孔加工	10′ 25″
6. 103902(2728)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ軸受面座加工	11′ 41″
7. 103905(2726)	〃 〃 軸受取付孔加工(14本)	4′ 02″
8. 103912(2707)	〃 〃 cap間加工(下側から)	3′ 25″
9. 103917(2692)	ﾎﾝﾌﾞ取付面ﾌﾗｲｽ加工	
10. 103914(2774)	Cyl.両ｻｲﾄ冷却水穴加工(粗・中・仕)	15′ 22″
11. 103915(2706)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ軸受給油孔加工	6′ 01″
12. 103916(2757)	ｶﾑ・ｼｬﾌﾄ用給油孔加工	0′ 58″
(13.) 新設	NC 5面ﾎﾞｰﾙ盤 ﾜｰｸ3面回転(90° ずつ)	10/shift(約1.5億円) 2shift加工
14. MT00 (0432)	本体洗滌	10′ 00″
15. 013-261/009704	ｵｲﾙ孔部漏洩ﾃｽﾄ(水圧)	3′ 20″
16. T-0189	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ用ｷｬｯﾌﾟ取付	5′ 24″
17.	ﾎｰﾘﾝｸﾞ加工	5′ 10″
18. 103913(2769)	C.S.とCam・S軸受部加工(粗)	5′ 52″
19. 103920(2928)	〃 〃 (仕)	9′ 10″
20. 103921(2756)	ｸﾗﾝｸｼｬﾌﾄ穴加工	5′ 20″
21. E2080 (4958)	ｵｲﾙP用のﾎｰﾘﾝｸﾞ加工	6′ 15″
22. 103907(2761)	Cyl・bore boring (粗)	8′ 16″
23. 103922(2831)	Cyl・bore boring (仕)	12′ 00″

機械No.	加工カ所	加工時間
24.	Cyl. block 上面フライス仕上	8′ 10″
25. 103923 (2690)	Cyl. block 研磨仕上	15′ 15″
26. 013-871(3700)	Cyl. top の溝部仕上(linner組込部)	5′ 33″
27. SZXM (3918)	body洗滌	10′ 00″
28.	冷却水穴部漏洩テスト(水圧)	4′ 15″
		3° 27′ 45″ +(3° 57′ 15″)
		7° 25′

(NB) 1 shiftでCyl. block 10台加工

設備投資 Total　2.5億円+α

1997年1回目投資:　1億円+α(機械No.①+③)

1998年2回目投資:　1.5億円　(〃 〃⑬)