

7-2 改善の手法

ここには、生産企業の生産性向上を狙うために調査・診断し改善策を提示する場合に比較的よく使用する手法類をまとめて示してある。これらの手法は世界各国の企業内で実際に活用し成果を確認してきたものである。

当然のことであるが、ポーランドのモデル企業や簡易企業診断にも愛用してきた。その時の事例も加えてある。なお、これらの手法類は次のように分類して活用していただきたい。

①全般的に共通した診断に使用する手法

- ・ 五感 (Five Senses) による診断
- ・ 5S (SEIRI, SEITON, SEISOU, SEIKETSU, SHITSUKE) による診断
- ・ 写真による 3S 診断 (SEIRI, SEITON, SEISOU)
- ・ 3M (MURI, MUDA, MURA) によるロス発生診断
- ・ ブレーン・ストーミング手法
- ・ サークル活動の進展度診断
- ・ 改善提案の管理手法
- ・ ティアードアウンの進め方

②生産管理 (品質含む) の診断に使用する手法

- ・ 生産企業の生産性診断
- ・ 機械加工工程時間測定診断
- ・ 工程間仕掛品診断
- ・ 機械加工能力診断
- ・ 生産工程・品質管理状況チェックリスト
- ・ QC七つ道具と使い方

③設備管理の診断に使用する手法

- ・ 保全方法の進展度診断 (1) (2)
- ・ 生産保全の実行システム診断
- ・ 保全の組織・要員の実態診断
- ・ 保全活動診断
- ・ 生産設備の安定度診断
- ・ 設備・機器の重点度診断
- ・ パレート線図による重点度診断
- ・ 設備故障の専門別分類診断
- ・ 点検移動診断
- ・ 計画修理の実行診断

次頁から、これらの夫々について詳細に示す。

五感 (Five Senses) による診断

諸管理状態がどうであるか。誰もが、いつでもどこでも把握できる最も基本的な、かつ簡単な診断方法の1つである。

この五感を用いて、生産企業の現場ではどのようなことを診断・判定するか、その実例も示してある。

「技術者が過去の長い体験で蓄積したものから、正常な状態を自分の五感で認知していて、ある異常に直面したら直ちに判断・指摘できるもの」従って、この五感は個人差があり誰でも使用できる診断手法ではない。

1. 視覚 (Sense of sight) : 眼で見て感ずる

- ・管理状態：スローガン、ポスター、掛図、標語、目標による管理データ類
- ・5Sの状況：工・治具類の使用や管理、日常作業消耗品の使用や保管、取外品の処置、床面の汚れ、作業後の後始末など
- ・3Mの状況：加工ミス品の放置、仕掛品の山積、再処理品のストック、予備品、工具・治具類の無駄使い、不使用機械や機器
- ・QCの状況：不良品停滞、寸法や精度のばらつき、加工表面の肌荒れなど
- ・PMの状況：摺動部からの油漏れ、腐食、吊具などの摩耗や断線、チェックリストや保全記録状況の保管、故障機器や部品の放棄
- ・安全の状況：カバー、囲、手摺の取付、保護具の着用、グラインダーの石の摩耗量、人の動き、服装や安全行動、照明・採光、警報や標識類

2. 聴覚 (Sense of hearing) : 音を耳で聴いて感ずる

- ・振動：ブローワー等のランナーのアンバランス、カップリングや軸の偏芯
- ・騒音：油圧ポンプ類の回転音、ファンベルトのスリップ音、摩耗部による衝撃音
- ・叩いて状況を確認する：ボルトやナットの弛み、板厚の摩耗や腐食など
- ・その他：搬送機器の異音、プレス音、エアーや蒸気洩れ音など

3. 触視 (Sense of tactile) : 手・足・身体で触れて感ずる

- ・振動：ケーシングや軸受部、回転機械の基礎部
- ・温度や汚れ：指先で軽くタッチする
- ・その他：運搬時の物の揺れ、液体中などに不純物の混入、加工品の表面粗度

4. 臭覚 (Sense of smell) : 鼻で臭いを感ずる

- ・悪臭：酸気（例えば酸洗ラインの排ガス）、腐敗品、排煙、廃油や焼付き

5. 味覚 (Sense of taste) : 味を舌で感ずる

- ・水質や潤滑油に混入している状況を舌でキャッチする

(参考：第六感 (直感、勘) : 説明や論証によらず直ちに感じ知ること)

日本では（１）視覚については管理者やエンジニアがよく使用している。（２）～（５）については特に、メンテナンス部門のエンジニア、インスペクターなどが愛用している。

5Sによる診断

5Sは生産性向上をはかるためには、先づ実行しなければならない基本事項である。その5Sとは何か。どういうことを実行すればよいか改善事例も示してある。5Sの実施は間接ロス（例えば、部品を見つけるために要する時間のことを言う）を最小にもする。

5Sと各Sの改善例

- ・ SEIRI (Arrangement) …計画を立てる
加工工具・作業工具・予備品や消耗品・油脂類・取替や取外品または不用品等をどうするか、記録類（故障・修理・取替・材質変更・改造等）をどう記録・整理するか。災害や危険防止のためにどう整理するか（パイプの色別・修理札・弁の開・閉標示他）。

- ・ SEITON (Adjustment) …もとにもどす
記録簿に実績をキチンと記録する。データを確実にとる。部品や工具を元に戻す。常備数量をチェックし補う。禁制事項等をキチンと実行する。

- ・ SEISOU (Cleaning) …確実に、定期的に掃除する
掃除の方法（個人・組別・全員一斉か）を定め使用する時の工具・治具・器具や機器類を定めておく。外注業者・オペレータ部門に対してもアドバイスする。

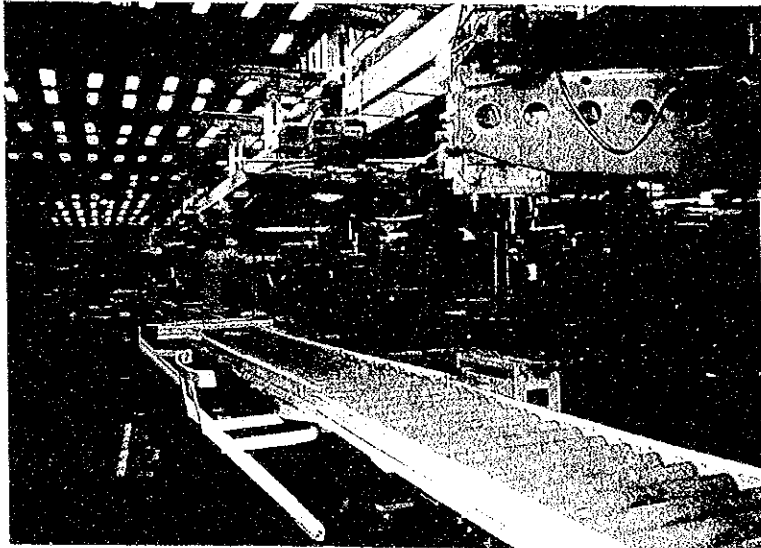
- ・ SEIKETSU (Cleanness) …美を保つ、清らか、清潔感
部屋・設備・機器の汚れを落して美しくする。定期的に塗装替をする。但し油面計や温度・圧力計の目盛が見えなくなるようでは困る。ポスター張付、標識類の取付、憩いの場（小公園・植樹・花壇など）設置、特に更衣室や箱・トイレ・風呂場など。

- ・ SHITSUKE (Training) …身体でおぼえる、習慣
実施方針を明確にする。保全に必要な資料類を準備させる。例えば、仕様書・図面取扱説明書・据付記録・試験成績表（出荷時）・部品リスト・潤滑や機械系統図等、事故や災害報告、防災訓練、階層別管理（例、火の用心）の実行、資材類の購買部門との練繋を保つ。「決めたことはキチンと守り、守らせる」

写真による 3S 診断

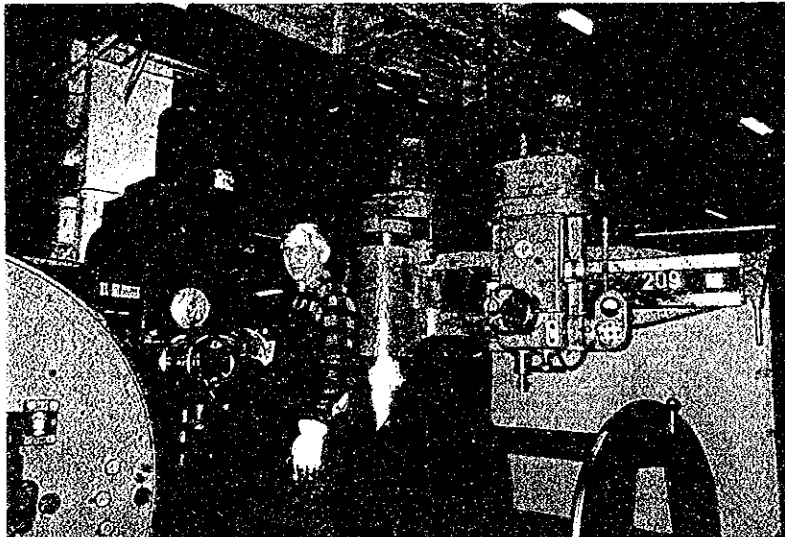
3S 活動の実態を把握し、その効果を判断するために写真を活用する場合がある。
その実例を示してある。

Cylinder block 機械加工ライン (1996.9)



機械本体の塗色前と塗色後の比較写真

3S (特に整理・整頓) の状況も、この写真からよく判断できる。

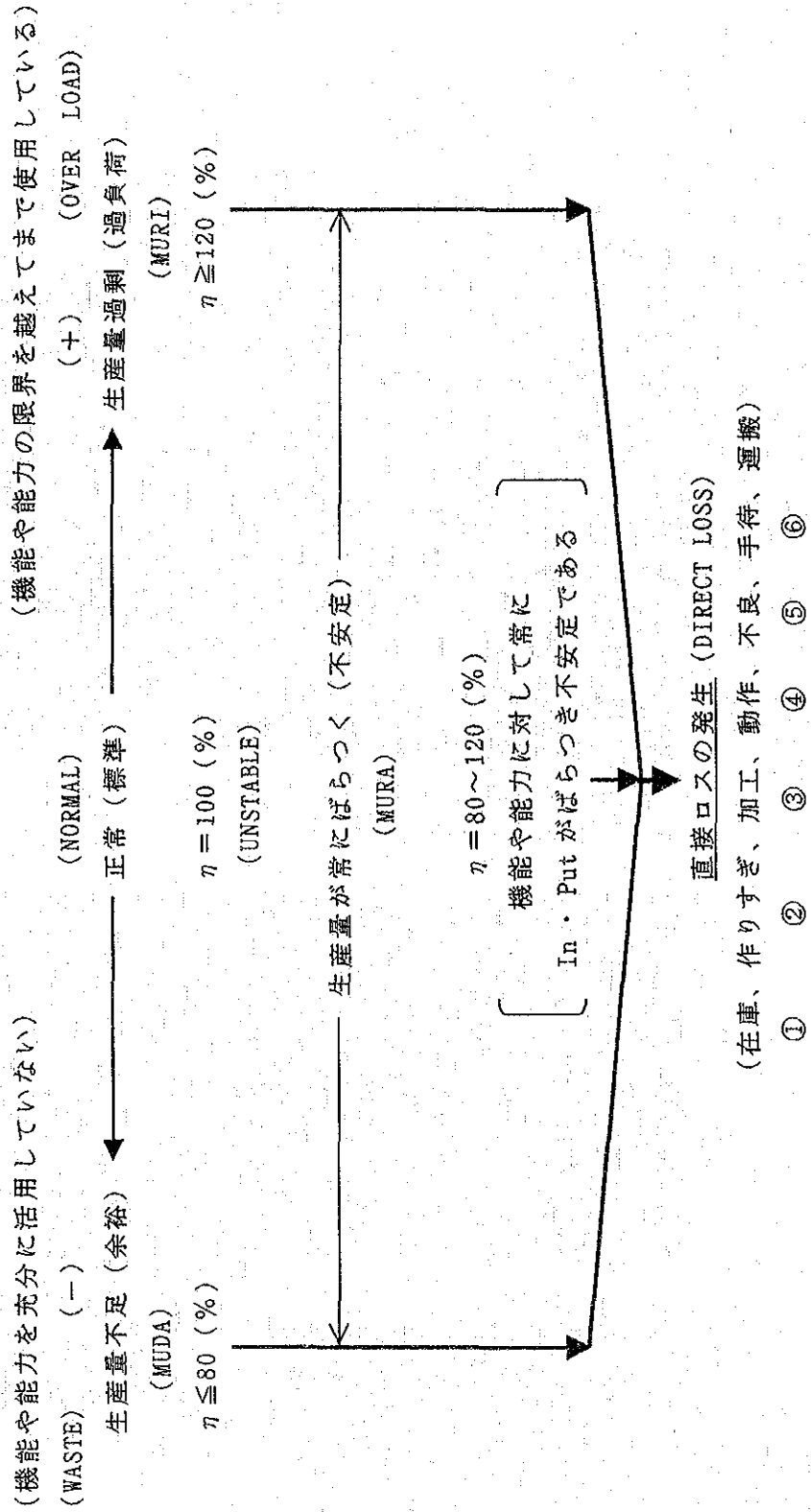


オペレータが機械本体を塗色している写真

3Mによるロス発生診断

生産企業では 3M が発生しやすい。なぜ 3M が発生するなどのようなロスが生ずるか。これらを診断し改善に役立てるために用いる手法である。

3M (MURI・MUDA・MURA) の相関関係と減少目的



ブレイン・ストーミング手法

ある時点における、よい改善案を求めるために、あらゆるアイディアを考え出し、それらを整理、結論に導くために用いるものである。

あらゆる部門の人がグループを編成してアイディアを出し合うと、比較的良い改善案が生れるケースもある。

ブレイン・ストーミングの進め方

テーマ：なぜ Cylinder block 10ヶ/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。

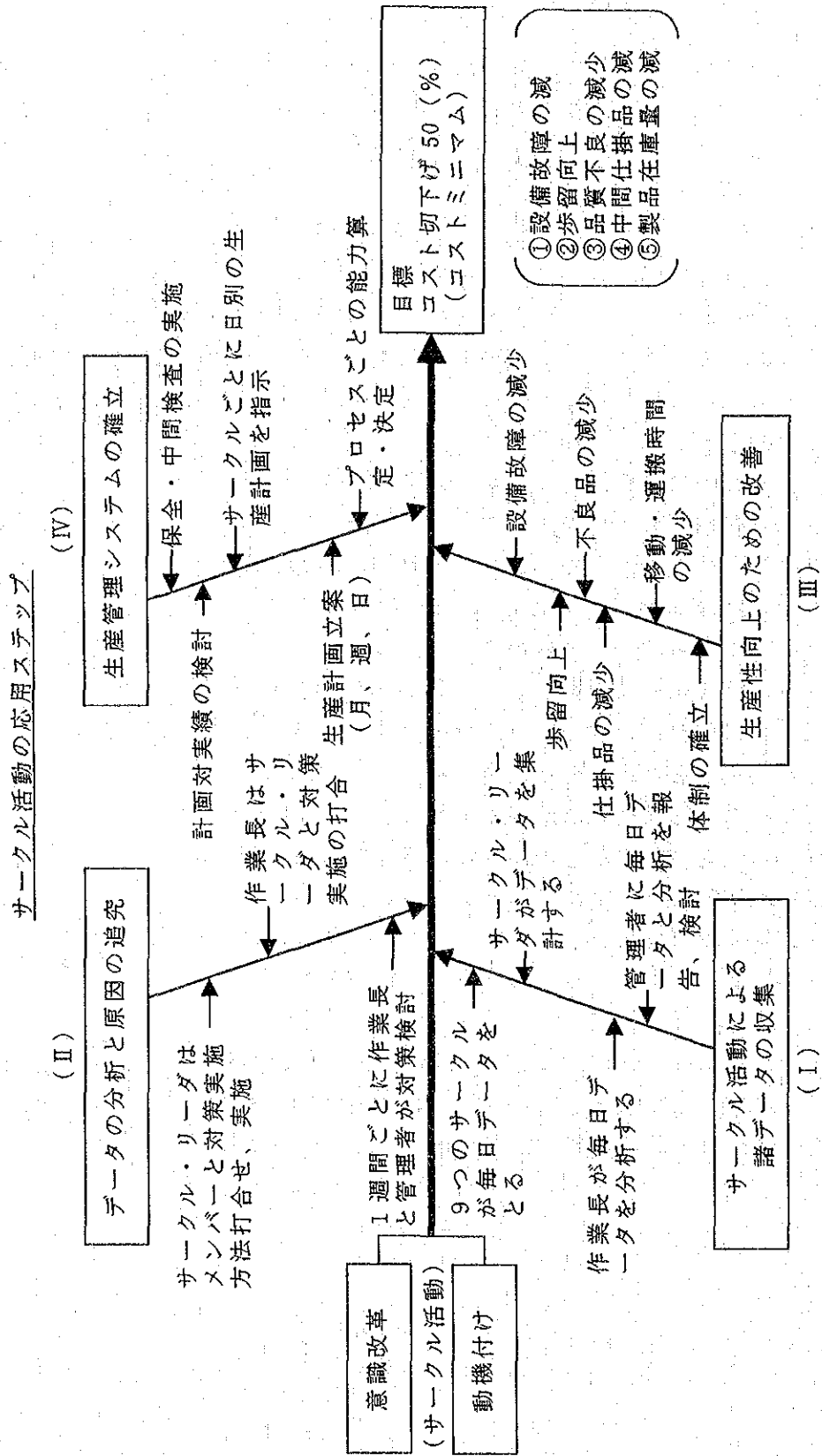
(例) 理由を上げてみると

- (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な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) ブロック用の粗材入荷が不安定であるから

この例では、Cylinder block 機械加工工程における工程間仕掛品を減すためには、生産計画を立てその計画にもとづいて毎日生産をすることが必要であるが、なかなか実行できない。その原因はどこにあるか、サークルメンバーで追求した1例である。

サークル活動の進展度診断

サークル活動目標を定め、目標達成のために実行するステップをⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの4段階に分け具体的に活動を示してある。従って、この応用ステップを調べると、現在の状況が把握できる。



改善提案の管理手法

改善活動を実施するにあたり、テーマの選定、目標値の決定、現状把握、調査調査解析、原因追求、対策実施、結果確認という一連の推進状況が分かるように改善提案用紙を作成し活用する方法。

[改善提案書例]

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

| | | | | |
|--|---|--------------------------------|-------|-----|
| PROPOZYCJA | Data 96-09-20 | Aprobata ze strony : R. Sierak | | |
| Wdwozenia nowoczesnych metod | | | | |
| Zabezpieczenia 3vub : nakrgtek | | | | |
| Pred odkiqaniem. | | Zakladu | 宮川 | |
| 1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA | jakosc | ilosc produkcji | koszt | BHP |
| Wyeliminowanie drutu stosowanego do zabezpieczenia 3vub I nakvqtek przed odkiqaniem. | | | | |
| 2. CEL | 1. Wartosc docelowa-caikowite wyeliminowanie zabezpieczenia drutem | | | |
| | 2. Okres od 96-11-15 do 96-12-31 | | | |
| | 3. Oczekiwany rezultat-zmniejszenie pracochionnosci | | | |
| 3. REZULTAT | (rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem) | | | |
| | Zostanie okveslony po 6-ciu miesiqcoch. | | | |
| 4. PRZEBIEG ULEPSZENIA | (analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdroyenie rozwiazania, wynikle problemy) | | | |
| RRP opracowai NS-2695. 13. 96. Montujac zgodnie z tresciq NS okazaio siq ze momenty dokiqconia svub ; nakrqtek, okieslone w NS so zbyt duze (zrywanie qwintow) | | | | |
| RRP opracowai nowq NS 2700. 13. 96. ktowa wprowadza zabezpieczenie svub; nakiqtek pry uzyciu masy LOCTITE 243 ; LOCTITE 262. | | | | |

ティアードアウンの進め方

ティアードアウン (Teardown) とは、自社製品と競合する他社製品を入手し、部品の又部品まで分解し、自社製品の技術力やコストを他社のものと比較分析する。

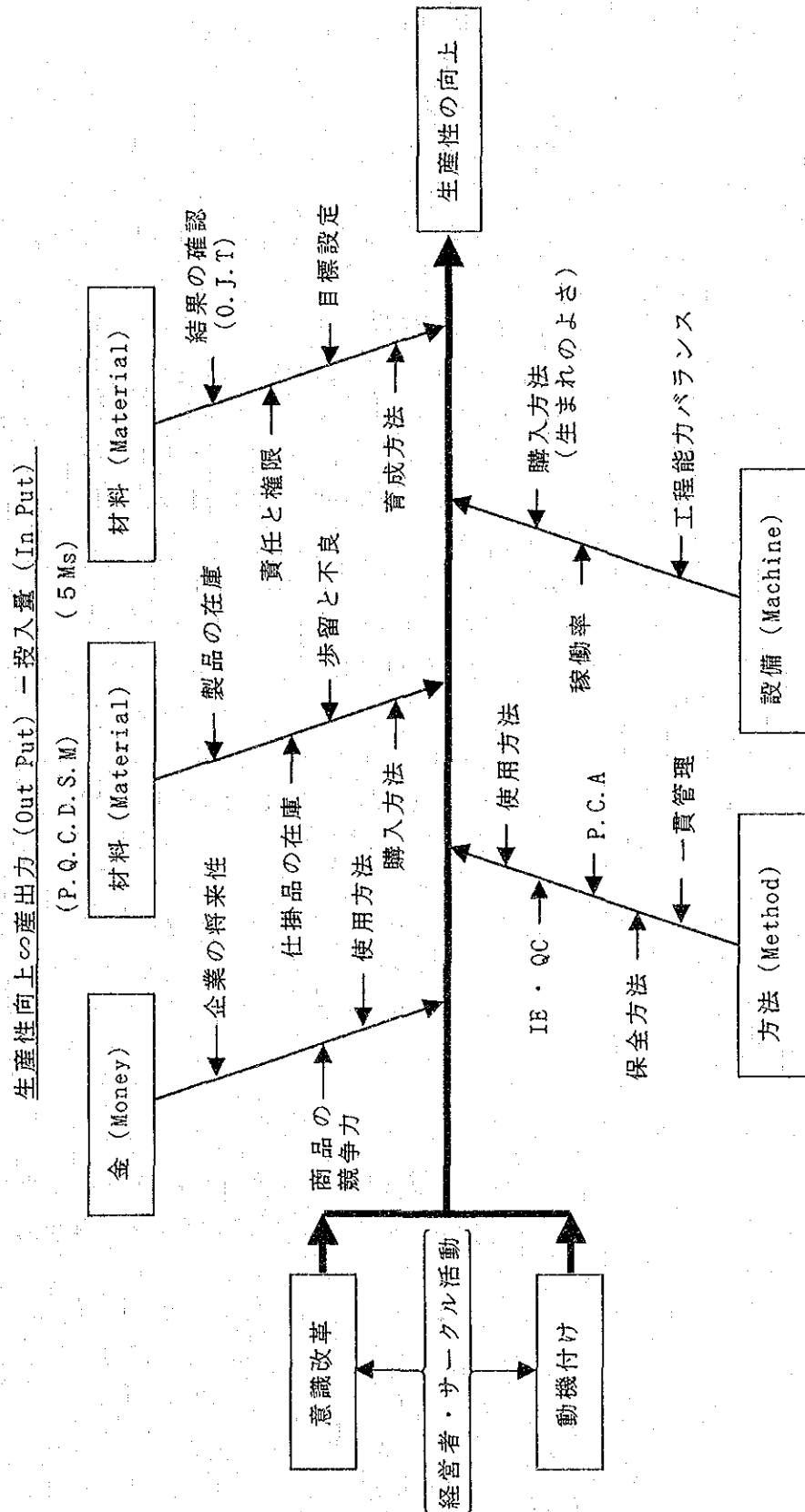
機能を基本に、他社製品との違いを顕在化させ、その理由を品質、生産性、コストなどの観点から追求するが、VEなどの手法を知らなくても、経験の少ない人でも参加でき、少ない手間で多くの効果が期待できる。

手順

1. まず他社製品と自社対象製品を部品レベルに細かく分析し、構造、部品点数、材料加工法、精度、重量、熱処理、表面処理などについてチェック表をつくり横通し比較を行う。
2. その後
 - a. 過剰な機能、仕様
 - b. 重複する機能、仕様
 - c. 不要な機能、仕様について該当する部品を摘出し、コスト分析を行い、コスト高部品を見つける
3. 次に改善案を考えコストダウンを図っていく。

生産企業の生産性診断

生産性を診断するためには生産のための五元素（人、設備、材料、方法、金）がどうなっているか状況判断する必要がある。そのための判定項目を示すと共に生産性を向上させるためには、その企業内で働いている従業員の意識改革・動機付けが大切である。この一連の関係を総合してまとめたものを示してある。



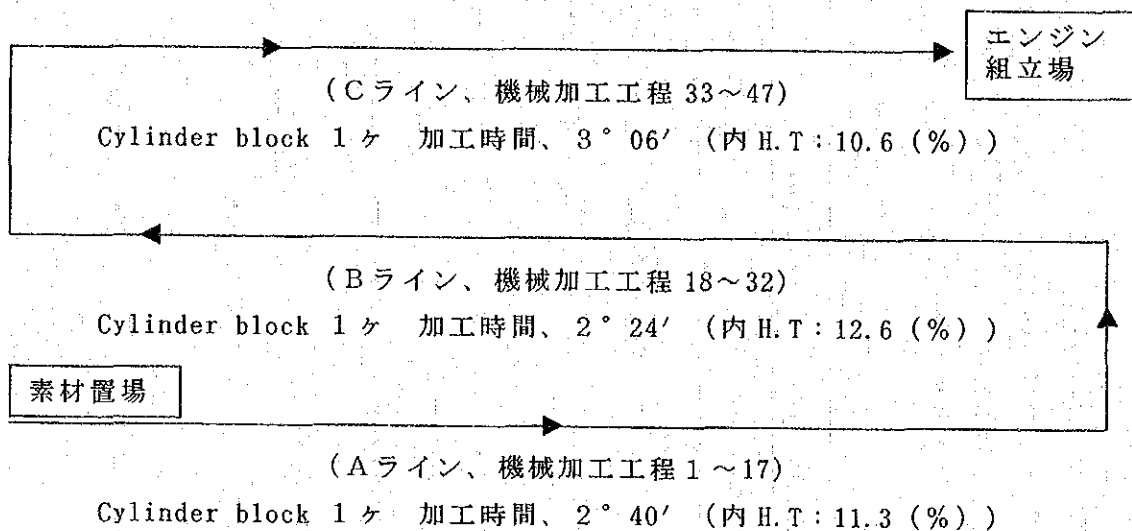
機械加工工程時間測定診断の例

1. 機械加工ラインの工程と加工時間

A. B. C ラインの加工時間と要員を示したもの。

Cylinder Block 機械加工ラインの設備レイアウト

Cylinder block 1ヶ加工時間。 (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

2. 47 工程における時間測定データ

47 工程における各工程 (機械) ごとの作業内容と実測した加工時間を示したものである。この加工時間を用いて、諸改善活動 (機械加工時間診断・工程間仕掛品診断等) に役立てる。

なお、A. B. C ラインの各機械別の実績データを次頁に示す。

“Cylinder block 機械加工工程” (但し1ヶ加工時間)

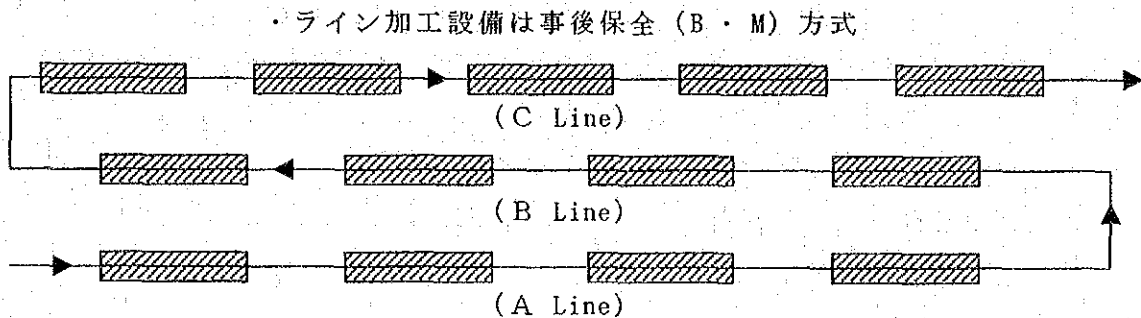
| 機械No. | 加工カ所 | 加工時間 |
|------------------|--|---|
| 1. 103900 手作業 | (2694) オイルギャラリー加工 (Bor) 水圧による漏洩テスト (0.4atg) | (17' 58") (3' 03") |
| 2. 2H260 | (2725) 上下面同時切削 (F.6~7m/m) | 9' 50" |
| 3. 103901 | (2691) 下面切削 (仕) | 17' 15" |
| 4. WR50/16 | (2563) 下面端ドリル加工 (R) | 7' 12" (2カ所) |
| 5. 2H332 | (3345) 前後面上・下部面切削 (荒) | 8' 15" |
| 6. 103903 | (2770) " " (仕) | 6' 14" |
| 7. 103904 | (2729) 両側面切削 (F) (精度検査あり) | 7' 59" |
| 8. 103906 | (2755) シリンダ・ボーリング (荒) (右(3), 左(3)) | 10' 50" |
| 9. 103908 | (2758) クランク・カムシャフト孔加工 | 10' 25" → ← (先、後) |
| 10. 103902 | (2728) クランクシャフト軸受面座加工 | 11' 41" |
| 11. 103905 | (2726) " " 軸受取付孔加工 (14本) | 4' 02" 14本 (軸受部、 12本×2ヶ-ソ グ座孔) |
| 12. 103912 | (2707) " " cap 間加工 (下側から) | 3' 25" |
| 13. 103917 | (2692) ポンプ取付面フライス加工 | 7' 20" |
| 14. 103914 | (2774) Cyl. 両サイド冷却水穴加工 (粗・中・仕) | 15' 22" (3回の Total) |
| 15. 103915 | (2706) クランクシャフト軸受給油孔加工 | 6' 01" (1ヶ+3ヶ →3ヶ) |
| 16. 103916 | (2757) カム・シャフト用給油孔加工 (14本) | 0' 58" |
| 17. 2M55 | (3515) クランクシャフト Cap bolt ネジ孔加工 | 12' 02" (2° .39' . 52" ↓ A |
| 18. GRV553 | (2497) ボーリング加工 (R) | 15' 15" |
| 19. RF31B | (2496) " (冷却孔ネジ切り) | 14' 21" |
| 20. 103909 | (2775) 多軸ボーリング (上面・左右・片面加工) 46ヶ | 6' 21" |
| 21. WR50/2 | (3031) ボーリング加工 (C・S用オイル孔加工) 2ヶ | 6' 55" |
| 22. RF31B | (0173) " " | 7' 21" |
| 23. 103910 | (2760) 多軸ボール、前後面ボーリング加工 | 18' 15" |
| 24. LSP385 | (4742) " 前後面、片面ネジ加工 | 15' 36" |
| 25. RF31B | (2495) ボーリング加工 (R) | 11' 00" |
| 26. 103919 | (2695) ボーリング (横型) 加工 (Oil pump) | 4' 00" |
| 27. 103911 | (2730) 多軸ボール上面と片面加工 (縦) | 1' 30" |
| 28. 103918 | (2731) " 前後面・片面ネジ加工 | 4' 05" |
| 29. MT00 | (0432) 本体洗滌 | 4' 30" |
| 30. 130-261 | オイル孔部漏洩テスト (水圧) | 3' 20" |
| 31. 014834 | クランクシャフト用キャップ取付 | 5' 24" |
| 32. T-0189 | ボーリング加工 | 5' 10" (2° .03') ↓ B |

| | | | | | |
|-----|---|--------|---------------------------------|---------|--|
| 33. | 103913 | (2769) | C.S と Cam・S 軸受部加工 (粗) | 5' 52" | (Air blow.bot 取付 N.H トル クレンチで再 締) |
| 34. | 103920 | (2928) | " " (仕) | 9' 10" | (bite set 2' .50" あり) |
| 35. | 103921 | (2756) | クランクシャフト穴加工 | 5' 20" | |
| 36. | E2080 | (4958) | オイル P 等のボーリング加工 | 6' 15" | |
| 37. | 103907 | (2761) | Cyl.bore.boring (組) | 8' 16" | (3ヶ+3ヶ) 自動送り |
| 38. | WR50/2 | (2975) | ボーリング加工 (R) | 6' 05" | |
| 39. | " | (5056) | " | 13' 36" | |
| 40. | 103922 | (2831) | Cyl.bore.boring (仕) | 12' 00" | |
| 41. | | (5514) | ブロック上面フライス仕上 | 8' 10" | |
| 42. | | (2832) | | 9' 40" | |
| 43. | 103923 | (2690) | Cyl.bore 研磨仕上 (エア・マイクロ・チェック) | 15' 15" | (3ヶ+3ヶ 自動送り) |
| 44. | 013-871 | (6700) | Cyl.Linner 溝部仕上 (6ヶ) | 5' 33" | |
| 45. | SZXM | (3918) | Body 洗滌 | 10' 00" | |
| 46. | 冷却水穴部水圧テスト (盲6ヶ、ポンプ圧洩れ PL 取付) | | | 4' 15" | (P=0.25atg) C |
| 47. | Cylinder block 組立 (クランク・カム・ポンプ等孔部に ブッシュ組込) | | | 30' 30" | (2' .28') 47" ↓ |

工程間仕掛品診断

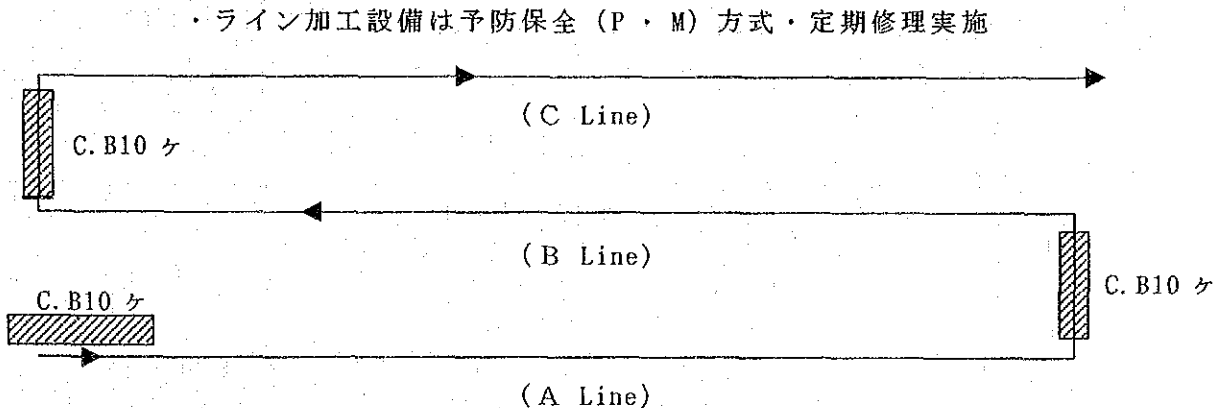
生産工程ラインに仕掛品がどの位あるか現状を示し、どうすれば減すことが可能か。検討の結果、実態に品物を流してみよう。その改善結果も示してある。この改善実例を示したものである。

Cylinder Block のライン仕掛量 (現状)



- (N.B) ・ Cylinder block ライン仕掛量 : 60 ケ / 日。
 ・ 1日当りの生産計画量 : 8 ケ / 日。
 ・ 不良率 (鋳物製造不良による) : 10~30 (%)
 ・ 作業者の組編成 : 6組 (2人×6組+1人)

Cylinder Block のライン仕掛量 (改善後)



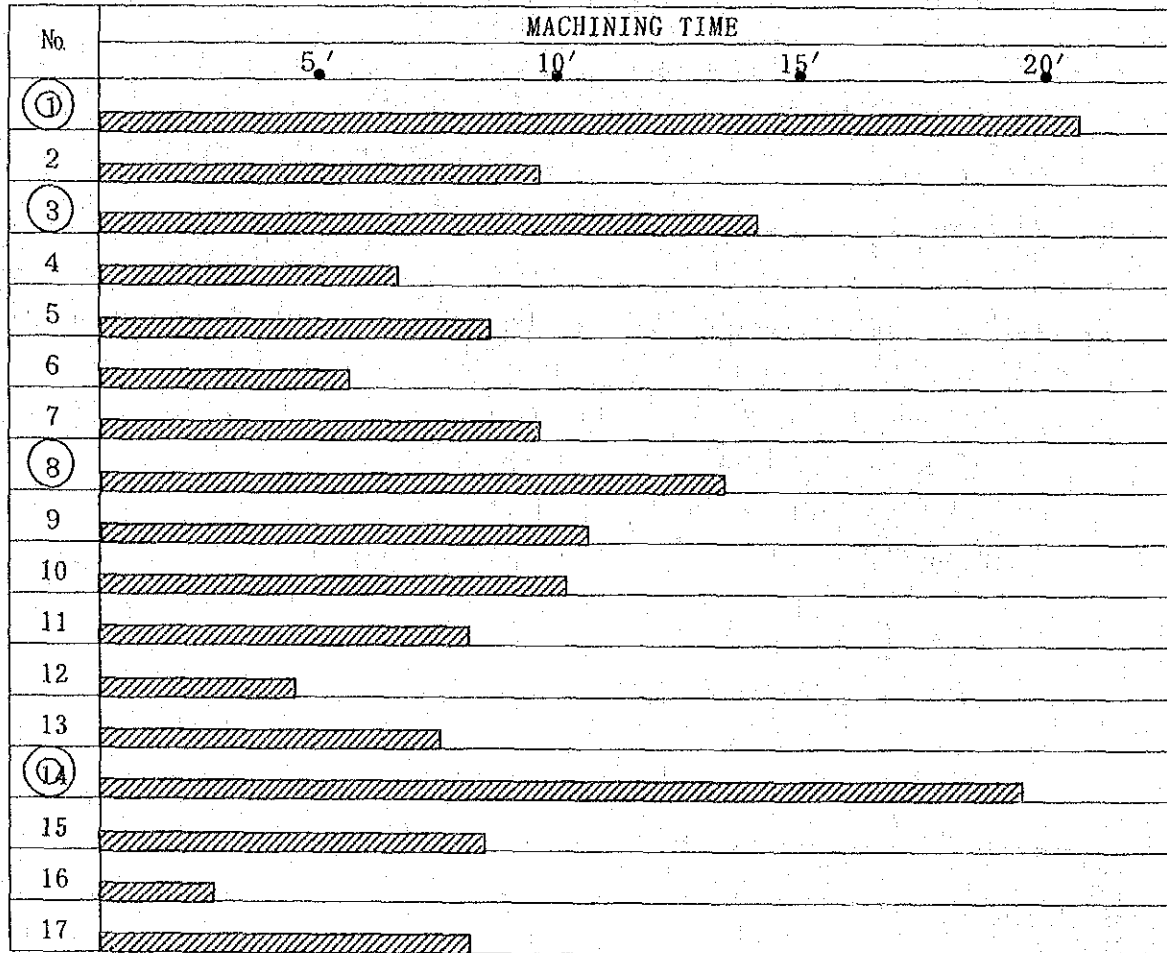
- (N.B) ・ Cylinder block ライン仕掛量 : 30 ケ / 日。
 ・ 生産計画値と不良率は現状と同じ。
 ・ 作業者の組編成 6組 → 2組に改め。

機械加工能力診断

シリンダーブロック機械加工 A Line (17 工程) における各機械ごとの加工時間を調べ、ワースト 1、2、3 を選定し、優先順位を決めて改善を試みるために用いる。

PROCESS CAPABILITY ANALYSIS

(A. LINE)



◎ : NECK MACHINE

(ミエレッツエンジン社) 生産工程、品質管理状況チェックリスト

評価者 調査団 ☆印 ('96-12月) ●印 ('98-3月) 宮川
 ミエレッツエンジン社 ★印 ('96-12月) Mr. R. Sierak, Mr. E. Cabaj (参考)

| | | |
|----|---------------------------------|-----|
| 評価 | ☆全体によく実施している..... | 10点 |
| | ☆実施している、または分かるようになっている..... | 8点 |
| | ☆まあまあ実施している、または分かるようになっている..... | 6点 |
| | ☆一部で実施している..... | 4点 |
| | ☆実施している気配はあるが十分でない..... | 2点 |

| | チェック項目 | 評価点 | | | | | 評価基準 | | |
|-----------------|--------------------------------|-----|----|----|----|---|------|-------------|-------------|
| | | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 10点 | 手段・方策 |
| 方針管理 | 長期経営計画(3~5年)があるか | | ● | ★ | | | ☆ | 計画書に明示 | 基本方針作成 |
| | 社長年間経営計画(期別)があるか | | ● | ★ | ☆ | | | 計画書に明示 | 基本方針作成 |
| | 方針は各部各課にブレイクダウンされているか | | | ● | ★ | ☆ | | 部課別計画書に明示 | 年間計画書作成 |
| | 前期実績把握の上、今期方針を設定しているか | | ★ | ● | | | ☆ | 前期実績と狙いが明確 | 今期利益計画の設定 |
| | 方針の進捗確認は毎月実施しているか | ★ | ● | | ☆ | | | 実施している | 推進委員会等 |
| | 目標は甘すぎないか(QCD) | | ★ | ● | ☆ | | | 前期の3%以上 | 具体的展開計画作成 |
| | 新製品開発システムの整備状況 | ★ | | ● | ☆ | | | 各部間の連携体制 | 開発委員会等 |
| | 品質保証体制の整備状況 | | ★ | ● | ☆ | | | " | 品質保証委員会等 |
| | ISO-9001の受験準備状況 | | ★ | ● | ☆ | | | " | ISO委員会等 |
| | 外注メーカー指導体制 | | | ● | ★ | ☆ | | QCDの全体 | 指導基準 |
| | 社内教育の実施状況(QC、安全、トップ、管理職、スタッフ等) | | ● | ★ | ☆ | | | 教育マニュアル、方針 | 教育委員会等 |
| | 原価管理の整備状況と日常のメンテナンス | | | ● | ★ | ☆ | | 個別原価、フォロー体制 | 管理グラフ、原価委員会 |
| 調査団('96-12月) 小計 | | | 8 | 12 | 24 | 4 | 0 | 48/120=40.0 | |
| 調査団('98-3月) 小計 | | | 32 | 48 | | | | 80/120=66.7 | |

| | チェック項目 | 評価点 | | | | | | 評価基準 | 手段・方策 |
|------|-------------------------------|-----|-------------|-------------|---|---|---|-------------|-------------|
| | | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 10点 | |
| 品質管理 | 重要部品の管理をしているか | | | ● ★ ☆ | | | | ルール順守 | 管理基準設定 |
| | 抜き取り検査と全数検査の区分は明確か | ★ | ● ☆ | | | | | 表示明記(作業基準等) | 検査標準 |
| | 前日までの不良状況が分かり対策がされているか | ★ | | ● | ☆ | | | ライン別表示、対策内容 | 統計資料 |
| | 工程能力を掴んでいるか | | | ● | ★ | ☆ | | 管理図、CP値 | 日常管理 |
| | 不良発生時の外注指導体制 | | | ● ★ | ☆ | | | 対策の実施 | 不良月報、報告システム |
| | 測定具の管理は適切か | | ● ★ ☆ | | | | | ルールの順守 | 管理台帳と内容 |
| | 調査団('96-12月) 小計 | | 16 | 6 | 8 | 2 | | 32/60=53.7 | |
| | 調査団('98-3月) 小計 | | 16 | 24 | | | | 40/60=66.7 | |
| 現品管理 | 材料、部品、仕掛り品、製品が、どこに幾つあるか日々分かるか | | ● ★ ☆ | | | | | 掲示、変更履歴 | 部品の引落、不良処理 |
| | 不要材料、不要在庫部品等が誰にでも分かるようになっている | | | ● ★ ☆ | | | | 不要品置場、表示 | 線引、荷札 |
| | 作業指示のない材料、部品が出ないか | | | ● ★ ☆ | | | | 2日以内 | |
| | 員数管理がされているか | | ● ★ ☆ | | | | | 並べ方管理 | 標準箱、標準パレット |
| | ストック量は適正か | | | ● ★ | ☆ | | | 標準数量 | ロットサイズ |
| | 調査団('96-12月) 小計 | | 16 | 12 | 4 | | | 32/60=53.3 | |
| | 調査団('98-3月) 小計 | | 16 | 18 | | | | 34/60=56.7 | |

| | チェック項目 | 評価点 | | | | | | 評価基準 | 手段・方策 |
|------|----------------------------|-----------------|-----|-----|----|---|------------------|------------|-------------|
| | | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | | |
| 工程管理 | 標準時間×生産量で在庫されているか | | ★ | ● | ☆ | | | 標準数量 | 人員配置、生産台数 |
| | 日々の能率、効率が把握されているか | | ★ | | ● | ☆ | | データ揭示 | 生産実績、故障時 |
| | 不具合発生時の復元力は強いのか | | | | ● | ★ | ☆ | 組立て前で回復 | 工程内不良対策 |
| | ラインバランスが吸収できるラインになっている | ★ | | | ● | ☆ | | 多能化人員配置 | 多能化予定表 |
| | 異常がでたらラインが止まるようになっている | ★ | | | ● | ☆ | | 設備で管理可能 | 多台もちラインに |
| | オペレーターは検査作業も兼ているか | | | | ● | ★ | ☆ | 管理図記入迄 | QC教育(統計的見方) |
| | 加工ライン別の能力、生産実績が明確に把握されているか | ★ | | | ● | ☆ | | ライン別表示 | 管理グラフ |
| | 段取り時間が管理されているか | | ★ | | ● | ☆ | | 機械別表示 | 標準時間設定 |
| | 調査団('96-12月) 小計 | | | 30 | 12 | | 42/80=52.5 | | |
| | 調査団('98-3月) 小計 | | | 42 | 4 | | 46/80=57.5 | | |
| 設備管理 | 設備の稼働状況は良いか | | | ● | ★ | ☆ | | 稼働率/日の管理 | 管理グラフ |
| | 保全、修理は良くやっているか | | | ● | ★ | ☆ | | 保全、修理の経歴表 | 計画管理予定表 |
| | 作業との関連は良く取れているか | | ★ | | ● | ☆ | | 標準時間の順守 | 標準時間表 |
| | 自動化は進んでいるか | | ★ | | ● | ☆ | | 機械本体と搬送関係 | 自動化率、多台もち |
| | 治工具の工夫は良いか | | | ● | ★ | ☆ | | 交換時間の設定 | 標準時間の管理 |
| | 安全対策はできているか | | ★ | | ● | ☆ | | 安全教育、揭示 | ばかよけの整備状況 |
| | | 調査団('96-12月) 小計 | | 8 | 24 | 4 | | 36/60=60.0 | |
| | 調査団('98-3月) 小計 | | 8 | 30 | | | 38/60=63.3 | | |
| 整理整頓 | 通路と作業場が区分されているか | ★ | | ● | ☆ | | | 内容明示 | 黄線明示 |
| | 仕掛り品置場と不良品置場が明確か、その内容はよいか | | ★ | | ● | ☆ | | ルール順守 | 白線赤線明示、標準書 |
| | 作業台に余分な部品工具などがな | | | ● | ☆ | ★ | | 現場で見るとき | 置場所の明示(影絵等) |
| | パレットの置き方はよいか | | | ● | ☆ | ★ | | 区分内設置 | 線引区分、標準書 |
| | 機械の備品、工具、測定具などの整理状況 | | ★ | | ● | ☆ | | 埃、汚れ、定位置 | 5分清掃等の決まり |
| | 棚、備品台の整理整頓 | | | | ● | ★ | ☆ | 内外の部品、備品状況 | 基準設定 |
| | | 調査団('96-12月) 小計 | | 16 | 24 | | | 40/60=66.7 | |
| | 調査団('98-3月) 小計 | | 32 | 12 | | | 44/60=73.3 | | |
| | 調査団('96-12月) 合計 | | 64 | 108 | 52 | 6 | 総合点 230/440=52.3 | | |
| | 調査団('98-3月) 合計 | | 104 | 174 | 4 | | 総合点 282/440=64.1 | | |

QC 七つ道具と使い方

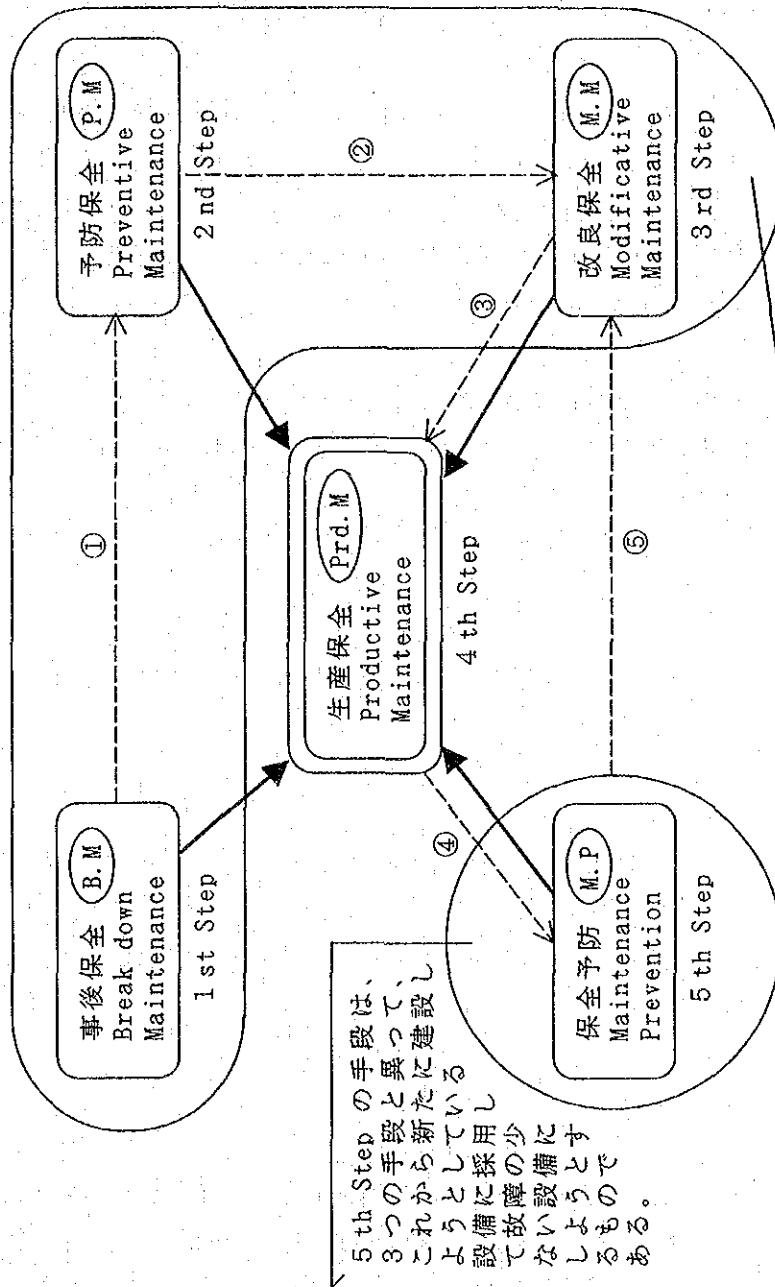
日本では当たり前になっているが、QC 手法の活用はまだ一部にしか使用されていない。この使い方を次の表にしたので活用されるとよい。

| ステップ | 手法 | 層別 | パレート図 | 特性要因図 | ヒストグラム | チェックシート | グラフ | 散布図 | 管理図 |
|-------------------|-----------------|---------|-------|-------|--------|---------|-----|-----|-----|
| 1. 現状 | 1) 問題点を浮かび上がらせる | 全体を通じ活用 | ● | | | | | | |
| | 2) 過去や現状の姿を見る | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| | 3) 原因と結果の関係を調べる | | | ● | | | | | |
| 2. 解析 | 1) 層別して見る | | ● | | ● | | ● | ● | ● |
| | 2) 時間的变化を見る | | | | | | ● | ● | ● |
| | 3) 相互の関係を見る | | | | | | | ● | ● |
| 3. 対策を決める | | | | | | | | | |
| 4. 実施する | | | | | | | | | |
| 5. 対策の結果(効果)を確認する | | ● | | | ● | | ● | | ● |
| | | | | | | | ● | | ● |
| 6. 標準化し管理していく | | | | | | | ● | ● | |

保全方法の進展度診断 (1)

保全方法の進展ステップを図に示してある。企業の実態を診断し、その結果で、次の対策を考えるために用いる。

保全方法の進展ステップ



保全方法の進展度診断 (2)

保全方法の発展順序を示したもの。わかりやすくするために1つの実例をあげ、各方法の相違点を明らかにしたもの。従って、この例にならって各企業が採用している実態が明らかとなる。

各保全方式の相違点

Cylinder block ラインのローラーコンベアを例にとる。

1. B.M (Breakdown Maintenance)

roller の回転が重く、折損してから roller を取替える。
Line の休止時間となる。

2. P.M (Preventive Maintenance)

roller の取替時期を定め、点検技術員が日常点検をしながら roller が不回転、折損する前に取替える。
定期修理 (Regular Shut down) の実施を行なう。

3. M.M (Modificative Maintenance)

roller の重量を軽く、回転しやすいように径を大きく、ピッチを広くし、かつ取替しやすい構造に改める。

4. M.P (Maintenance Prevention)

工場建設または設備更新の段階で保全しなくてもよいような設計を行なう。

(a) M.M 方式の採用

(b) Motor を使って roller をチェーンで駆動、Limit switch を使って自動停止等を考える。

(c) chain への自動給油も考慮する。

5. T.P.M (Total Productive Maintenance)

Operators, Maintenance men 等、全員で工場内で発生する loss を Minimum とする方法を考え実行する。Circle 活動なども考える。

生産保全の実施システム診断

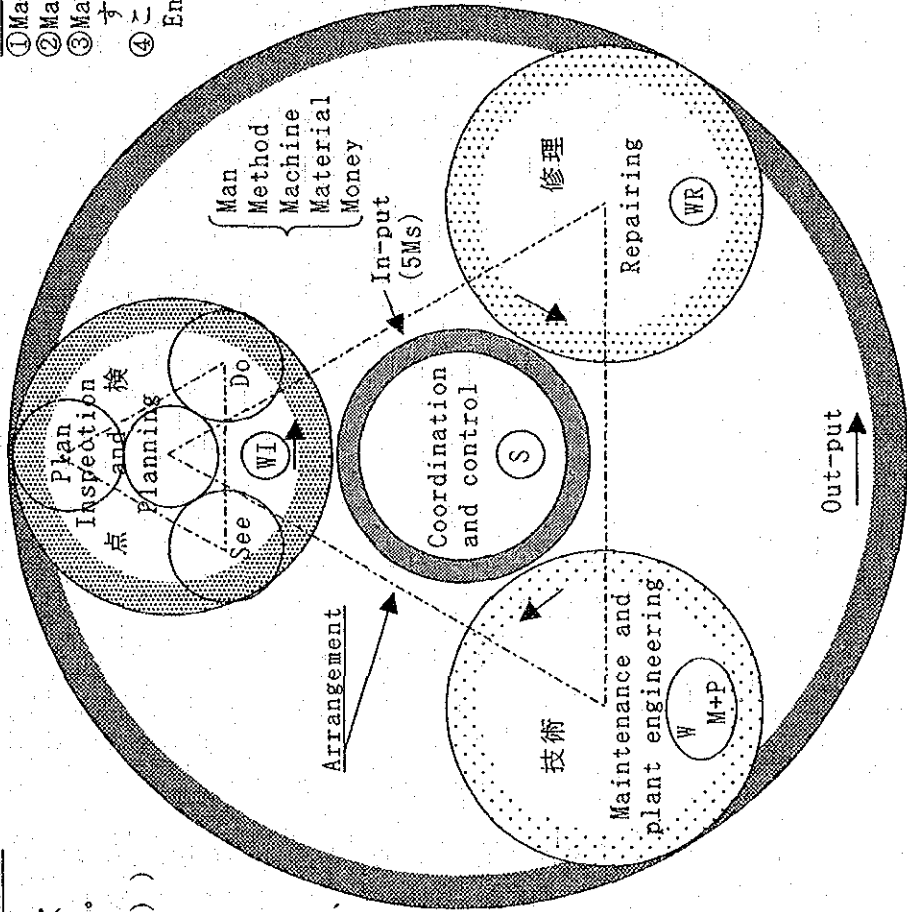
(SYSTEM OF PRODUCTIVE MAINTENANCE)

・ Out Put を出すための条件

- ① WI ≡ WR ≡ W (M+P)
となるように (S) はよく
コントロールすること。
- ② 各機能 (WI, WR, N (M+P))
は各自に Plan, do, see
cycle をまわし実力を
保持すること。
- ③ 毎日、Out・Put
すなわち生産量、品質、
原価、納期の傾向を
把握すること。

・ In Put の状態を整えること

- ① Man の技術と技能の向上。
- ② Machine の状態をよくする。
- ③ Material を timely に準備
すること。
- ④ この実施システムを
Endless に回転させること。



保全の組織・要員の実態診断

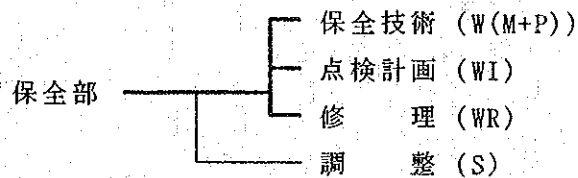
保全方法によって組織と要員数が変化する。その実態を調査することによって各企業がどの段階にあるかを判断するために用いる診断法である。

・保全方式の発展

| | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|
| 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 Maintenance (集中保全)
 Comb・M: Combined Maintenance (折衷保全)

・保全組織が持つ基本機能



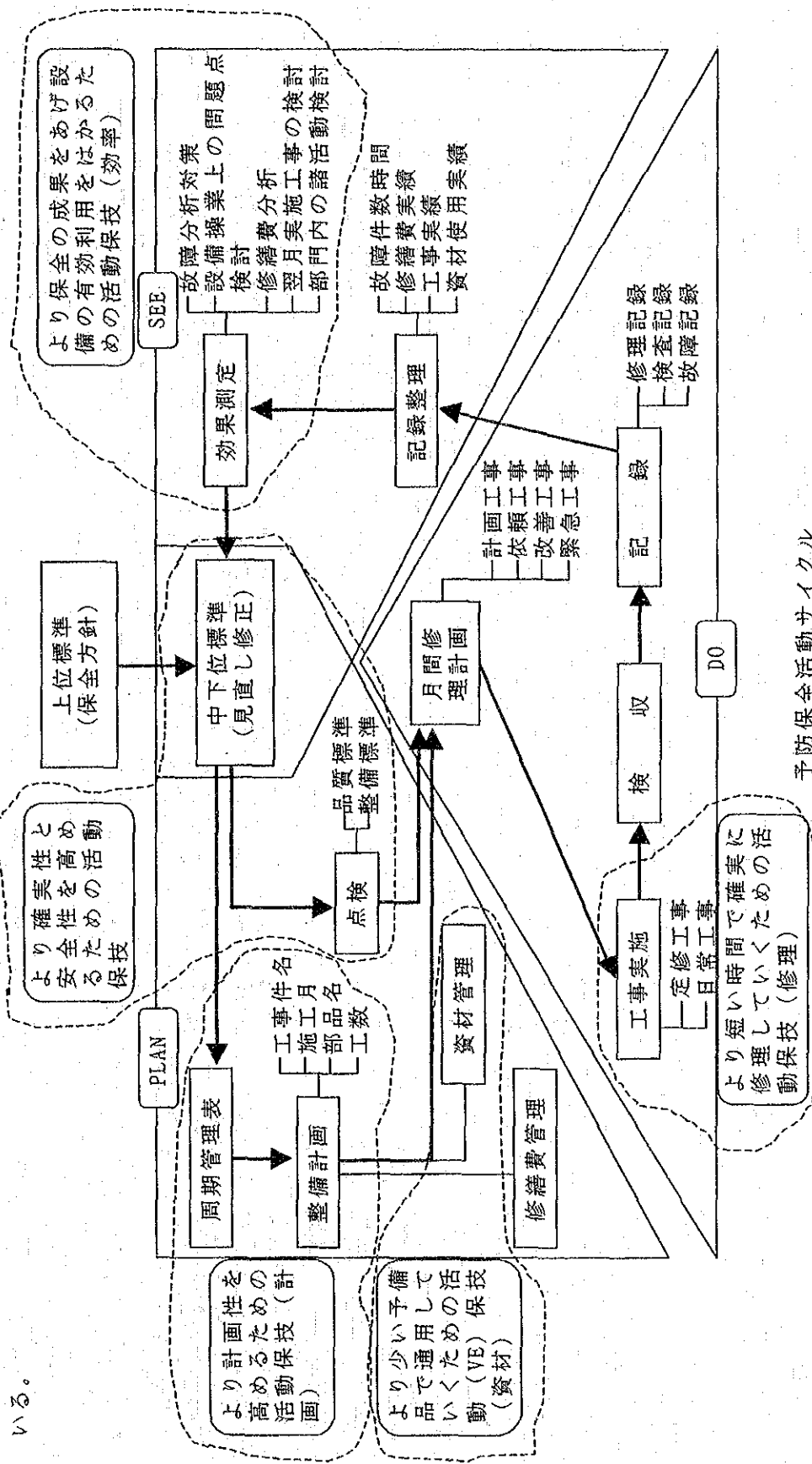
・保全方式実施の要員数

| 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 "

保全活動診断

予防保全 (PM) を実施するための活動サイクルである。このサイクルと企業の実態を比較し対策を検討するために用いる。

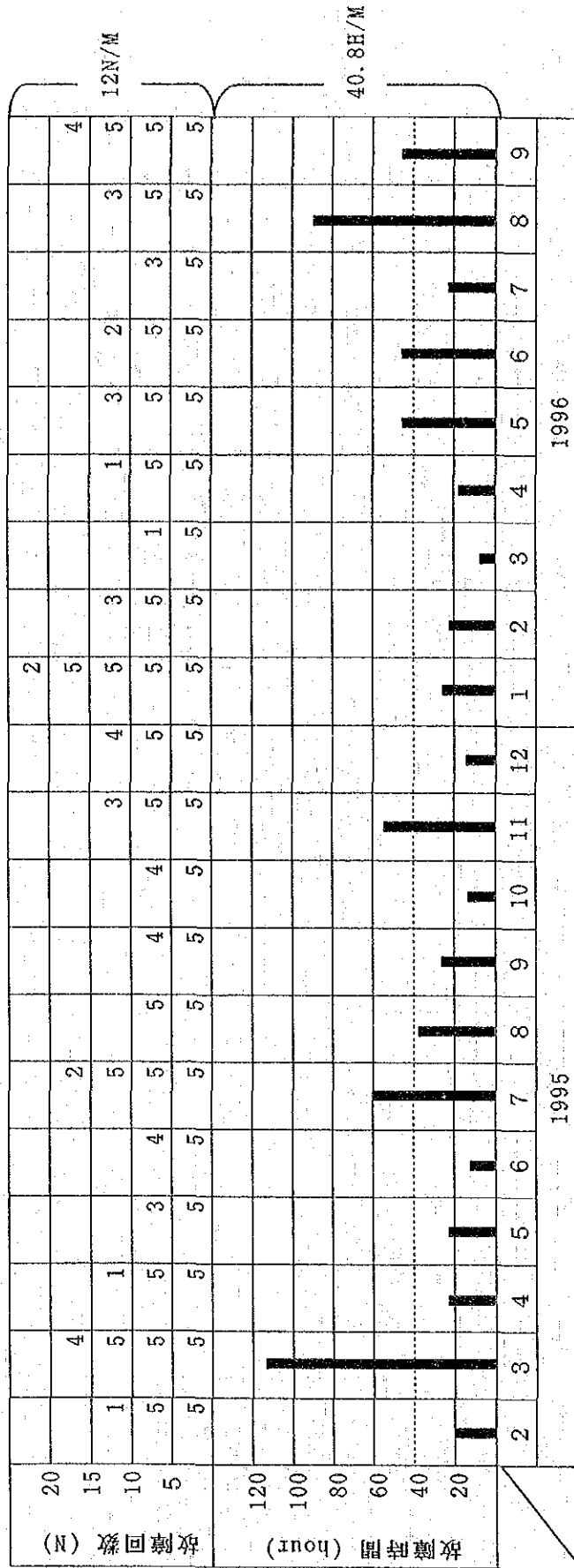


予防保全活動サイクル

生産設備の安定度診断

各企業で記録している故障記録から毎月の故障時間、故障件数を下の表のようにまとめ、月当りの故障時間と件数の平均値を求め、この値で設備の安定度を判断し次の対策を立てるために用いる。

Cylinder block Line の月別故障実績 (1995.2~1996.9)



設備・機器の重点度診断

連続生産工程ラインでどの機械が一番多く故障しているか。故障記録をまとめ下図のようにデータを整理、ワースト1、2、3を決定するために用いる。

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

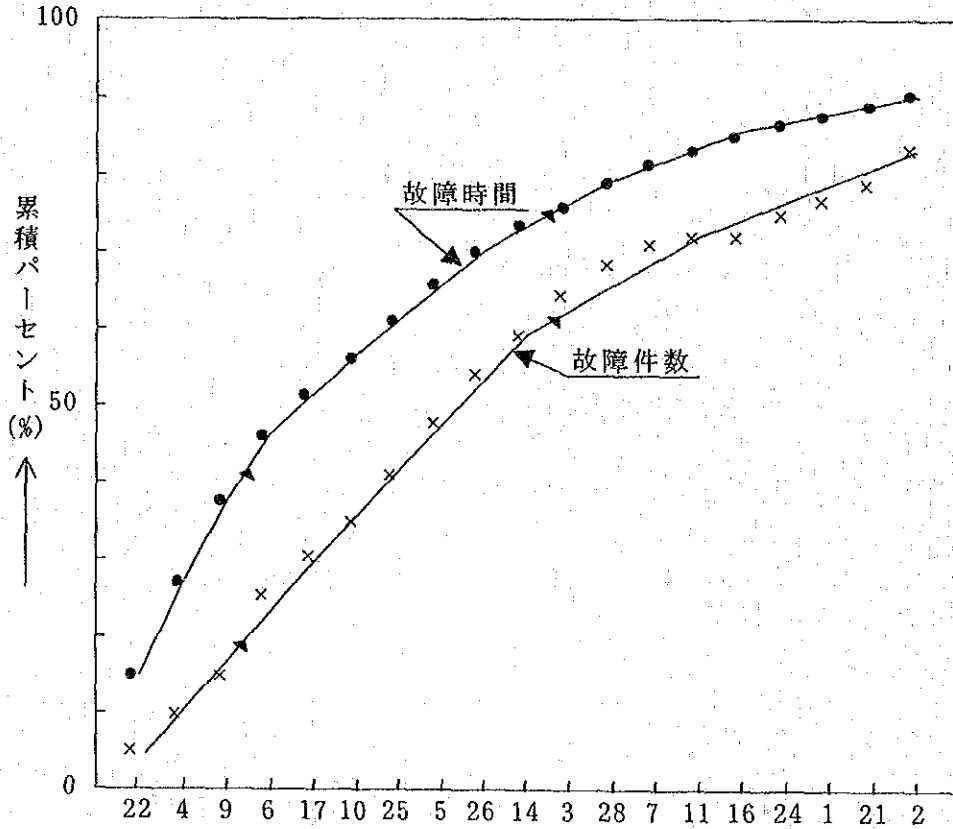
| 機械名 | 故障時間 (hour) | | 故障回数 (回) | 手持比率 (%) | | |
|-----|-------------|-----|-------------|----------|----|----|
| | 50 | 100 | | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 10390 | ■ | 5 | | | |
| 2 | 2H-260 | ■ | 6 | ■ | | |
| 3 | 103901 | ■ | 12 | ■ | | |
| ④ | 2H-332 | ■ | 10 | ■ | | |
| 5 | 103903 | ■ | 16 | ■ | | |
| ⑥ | 103904 | ■ | 26 | ■ | | |
| 7 | 103906 | ■ | 8 | ■ | | |
| 8 | 103908 | ■ | 3 | ■ | | |
| ⑨ | 103902 | ■ | 12 | ■ | | |
| 10 | 103905 | ■ | 7 | ■ | | |
| 11 | 103912 | ■ | 5 | ■ | | |
| 12 | 103917 | ■ | 1 | ■ | | |
| 13 | 103914 | ■ | 7 | ■ | | |
| 14 | 103915 | ■ | 13 | ■ | | |
| 15 | 103916 | ■ | 6 | ■ | | |
| 16 | GRV-553 | ■ | 1 | ■ | | |
| 17 | 103909 | ■ | 11 | ■ | | |
| 18 | RF-31 | ■ | 2 | ■ | | |
| 19 | RF-31 | ■ | 1 | | | |
| 20 | 103911 | ■ | 7 | ■ | | |
| 21 | 103913 | ■ | 5 | ■ | | |
| ⑳ | 103920 | ■ | 14 | ■ | | |
| 23 | 103921 | ■ | 4 | | | |
| 24 | EI-424 | ■ | 10 | ■ | | |
| 25 | 103907 | ■ | 18 | ■ | | |
| 26 | 103922 | ■ | 18 | ■ | | |
| 27 | SZMZ-200 | ■ | 6 | ■ | | |
| 28 | 103924 | ■ | 10 | ■ | | |

(N.B: 手持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)

パレート線図による重点度診断

効率的に問題解決をはかるために用いる方法であるが、この例はシリンダーブロック機械加工工程の中でどの機械が故障が多いか。全体の約 50% を占めている機械は何台となるか等、診断したものを図に示してある。

(Cylinder block line の工作機械の故障)

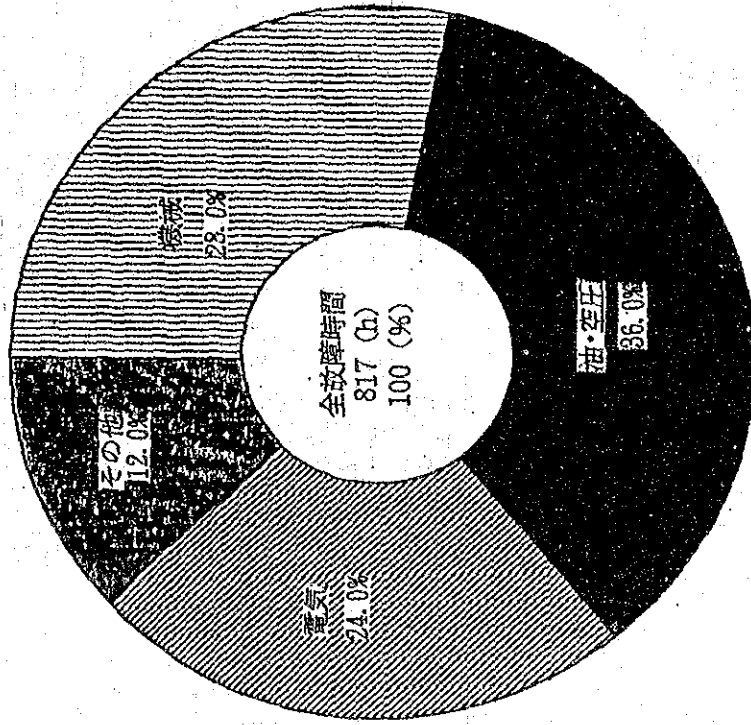


| 機械名 | 故障時間 | 比率 | 機械名 | 故障時間 | 比率 |
|-----------|------|-----|------------|------|----|
| 22 103920 | 120 | 15% | 3 103901 | 23 | 3 |
| 4 2H-332 | 93 | 12 | 28 103924 | 20 | 3 |
| 9 103902 | 76 | 10 | 7 103906 | 19 | 2 |
| 6 103904 | 68 | 9 | 11 103912 | 19 | 2 |
| 17 103909 | 40 | 5 | 16 GRV-553 | 16 | 2 |
| 10 103905 | 38 | 5 | 24 EI-424 | 16 | 2 |
| 25 103907 | 37 | 5 | 1 103900 | 11 | 1 |
| 5 103903 | 35 | 5 | 21 103913 | 11 | 1 |
| 26 103922 | 33 | 4 | 2 2H-260 | 10 | 1 |
| 14 103915 | 26 | 3 | 8 103908 | 10 | 1 |

設備故障の専門別分類診断

各企業で記録している故障データをある期間で区切って下図のようにまとめると、専門別のウエイトが明らかとなる。この中からワースト1、2をリスト・アップし改善の優先度を選定するために用いる。

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している (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)

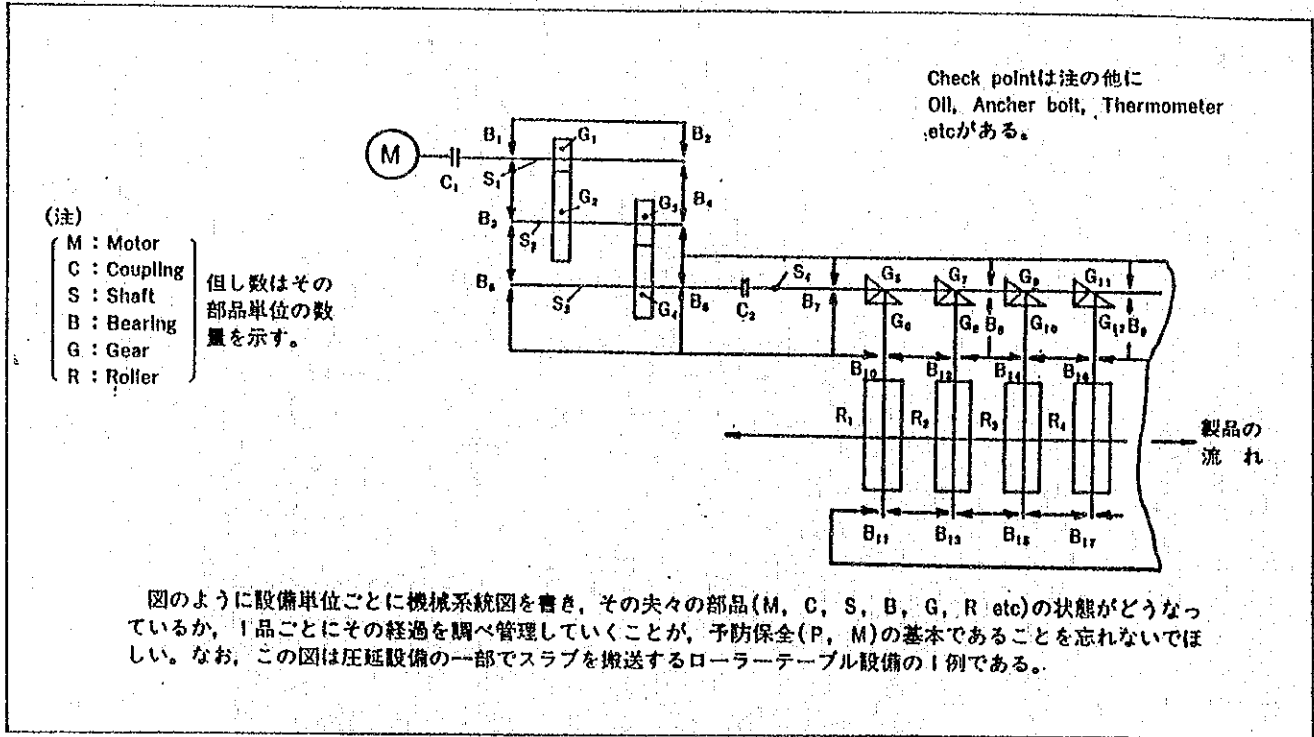
- ・機械の故障では軸受の焼付きや破損が多くこれも特定の機械に多く発生している。
- ・油空圧の故障ではパッキンやシール部からの洩れによる圧力低下が多い。従ってパッキンの形状や材質を検討し寿命の延長することによって故障を減すことは可能である。

「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」

点検活動診断

点検活動を行うためには点検標準表、機械系統図および点検員の点検技能が必要となる。その実態を診断するためにはいくつかの手法があるがその中から2つの事例を示してある。この例を用いて判断を下す。

機械系統図



機器・部品の点検ポイント

1. 回転音（ローラー・歯車・ポンプ・送風機）の異常
2. 軸受部の温度・振動
3. 減速機や軸受ボックスの油量
4. 潤滑油の劣化状況（不純物・水の混入）
5. 送風機・圧縮機の吐出圧力の変動
6. ワイヤロープやワイヤーシーブの潤滑状況
7. 冷却箱・インタークーラーの排水温度
8. 摺動部からの洩れ
9. 軸受の摩耗（ボール、ローラー、メタル）
10. スライドライナーや車輪の凹部の摩耗
11. ブローワのランナー、ローラー等のアンバランスによる振動
12. ダクトや配管などからの洩れ（粉塵・油・空気・蒸気）
13. 平ベルトの蛇行やVベルトのスリップ音
14. ボルトやリベットの弛み
15. 鋼板類の表面の酸化・腐食
16. 歯車の歯面の摩耗やピッチング
17. 溶接部の割れ（板・パイプ）
18. 回転・摺動部や移動部の安全カバー
19. 高所の通路などに安全柵
20. ビットの安全用の蓋または安全柵

計画修理の実行診断

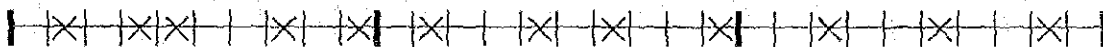
Cylinder block 機械加工ラインで予防保全 (P.M) 実施のために、事後処理から計画修理へと改善した実例を下に示してある。

これは通常、定期修理 (Regular Shutdown) と云っている。

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。

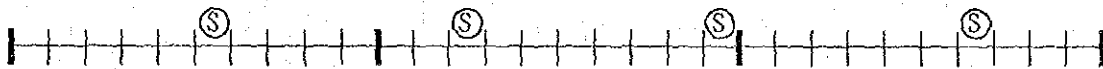


(N. Bx : 設備故障)

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。



(N. B(S) : Regular shutdown)

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。

(N. B)

企業によって採用している手法が異なる。例えば装置産業などでは定期修理 (Regular shutdown) や年修理 (Annual shutdown) を決め、その期間は設備を一斉に止めて修理を行う。

装置産業とは鉄鋼、石油コンビナート、製紙、セメント、自動車産業などを云う。

第8章 他の国営企業の事例

フォローアップ診断は1社3日、中には1日のケースもあった。調査団はミエレッツエンジン社における経験を活用してこの間に有効な技術移転を実施するよう心掛けた。

なぜ、短期間の簡易企業診断にもかかわらず、工場現場改善に成功したか、実務を体験しながら気付いた点をまとめたので参考にさせていただきたい。

(1) KRASNIK S.A 社の場合

なぜ、サークルチーム活動に成功したか、その理由をいくつかあげてみる。この会社もいくつかの難関があったが、上手にのりこえたのである。

1) 5人の役員に対して1.5(時間)の説明

調査団は何しに来訪したか。ミエレッツエンジン社でどういうことをしたK社では何をしてくれるのか? 具体的にどういうことをしようとしているか? これらの質問に対して、我々の回答が適切であったのでこの5人の役員は納得し調査・診断が実行できたと思う。(NB:我々がミエレッツエンジン社で実行したことをメモしたFinal Reportは全く見ていなかった。調査団の受入については事前の質問でどう云うことを知りたいか? わかっていただけである。)我々の考え方、態度や対話などから信頼をするようになった。2、3日目には作業着姿で調査・診断を実施、その熱意と誠意を認めてくれたものと判断する。

2) 組合長改選のために集会している幹部120名の前で堂々と40分間生産性向上のためのセミナーを実施した。これは2日目の出来事である。初日の帰りぎわに人事担当役員から明日、午前中当社幹部の集会があるのでプレゼをしてほしいと要望があった。その時、我々調査団の実力の程を確かめたいのだなあと思ったが、心よく引受けた。これを見事にこなしたのが大きな信頼を勝ちとったのでしよう。セミナーでの話題としては、

- ① K社のかかえている問題点14項目とボールベアリングのボール製造工程の中間仕掛品と各工程の能力アンバランスについて指摘(OHP使用)
- ② ミエレッツエンジン社のCylinder blockラインにおける現状と改善した内容をO・H・Pを用いて説明。
- ③ K社における生産性向上方法…サークル活動の必要性など、この点についても準備していたO・H・Pを使用。

(N.B. K社のかかえている問題点のOHPは当日朝、英文をC/Pに手渡しC/Pがポーランド語に訳しパソコンで清書しOHPとしてくれた。)

3) サークル・メンバーを編成し活動をしようとした理由は何か？

- ①生産担当部長（役員）・課長が会社のモデル職場になろうと決断した。
- ②調査団の説明で研磨機の段取時間が多いことがデータをみてわかった。
- ③課単位で採算性を追求しているので益を出したいと思っていた。
- ④我々調査団の熱意と誠意にひかれた。通訳もよかった。
- ⑤研磨機の段取替時間のチャンスを待って、我々と部長・課長・係長で作業者の動作を見ていた。今のムダな動き、繰返し動作を調査団が3人に指摘した。恐らくムダに気付いたのであろう。
- ⑥研磨油が飛散し汚れてきたなかった。
- ⑦研磨機の周囲には工具やレースを装入する箱が散乱していた。
- ⑧床面も油で汚れ、機械本体も油で汚れていた。
- ⑨サークルメンバーと技術スタッフが協力すれば全て改善され、収益が増大するというアドバイスに合意した。

この3人は恐らく、時間をかけて作業を確めたのは初めてではなかったか。担当部長が我々調査団の言うことを全て手帳にメモしていた。我々調査団の動きをよく見ていた。笑顔を見せたことのない部長が別れぎわに実にうれしそうな顔をして握手をしてくれたのが、記憶に残っている。

4) 電気と機械保全担当課長を訪ね、現状把握、改善点の指摘およびサークルメンバーを編成した課長を補佐してくれるようお願いした。

また、セミナーに参加するように依頼もしてきた。

5) 3日目、K社幹部（生産部門と技術・生産性スタッフ）80名の前で2時間、K社の強み・弱み、これからどうして生産性をあげるか、全て実例をあげて説明・質疑をかわした。大成功におわった。この時に応援演説をしてくれた課長が2名いた。1人はサークルメンバーを編成した課長、残りの1人は機械の保全課長、調査団員の云うことは信頼できる。我々はこれからサークル活動を開始し、1年後には自分の担当課全員（247名）に活動を廣めて行きたい。是非、スタッフ部門の協力をお願いすると!!

このセミナーの時に出了た質問事項を記述しておく、

- ①点検員（設備）は具体的にどういうことをするか。
- ②これからの投資についてはどう考えればよいか。
- ③五感とは何か、具体例をあげて説明してほしい。
- ④小集団活動を普及させるにはどうすればよいか。
- ⑤Motivationとは何か。どのように与えればよいか。

- ⑥労働組合との対応はどうすればよいか。
- ⑦設備更新についての考え方をききたい。
- ⑧自動化のメリットはどこにあるか。今必要か。
- ⑨予防保全をすると、どのようなメリットが出てくるか。
- ⑩土地が広い。火力発電を持っている。これらは会社の強みと云っていたが何故そうなのか。

e t c.

最後に5人の役員のリーダー（販売・営業担当）は私に次のように言った。ミエレッツエンジン社は中小企業。ISO9001も取得していない。その企業が日本人の調査団のバック・アップがあって立派な成果をあげた。

我社は大企業。ISO9001も取得しプライドもある。ミエレッツエンジン社に負けない成果をあげてみせる。一年後に再会できるのを楽しみにしていると!!

僅か3日間で、これだけ親しい間柄になるとは思っていなかった。人事担当重役は2夜、夕食を共にしてくれた。役員になる前は組合長をしていて、今回は彼の後任の選挙であった。マーケット担当の部長は我々が着いた夜から帰る迄、御世話してくれた。皆、実によい人達ばかりであった。

(2) TELECONTA 社の場合

なぜサークルチーム活動がスタートできたか。この場合もK社のように難関があった。この会社の場合は、我々調査団を会社を改革してくれるよきパートナーと思って待ちわびていたようである。なぜならば全く生産性向上や現場改善などは考えてはいなかった。従って、今回調査団の来訪主旨やミエレッツエンジン社で実施した内容を話しても上の空であった。その理由は生産高は設備能力の20(%)程度。しかも1996年の売上高に対して1998年の計画値は36(%)。これでは、いくら生産性を向上してもしれたものである。とりあえず、我々調査団は生産工場の実態を診断、問題点を示し、サークル活動を開始させて生産性向上をはかるといふ基本技術を移転することを説得し工場の調査・診断にふみきったのである。

なる程、工場を診断してみると主製品（電話交換器）は旧式で時代おくれ、生産高は設備能力の20(%)、工場内は実に閑散としていた。電話交換器の組立工場に入ると工場内の3Sどころか、組立部品の良・不良品をケースに入れて選別もしていないことがわかった。しかし、相手の望むことをしてあげないと喜ばないと思ったので我々グループの方針をかえて、社長に“これから生き残るための戦略”を検討するサークル・チームを編成しようと呼びかけ、主要部門から1名ずつ選出してくれるよう依頼した。勿論、主要部門はこちらで選んだのである。

2日目のサークル会議では6人のメンバーと共に、どうすれば生き残れるか、その

戦略をブレインストーミングしようとした。即ち会社の強みを認識し、その強みを生かして製品開発や拡販を行うこと。一方では弱点を明らかにしてこれを序々に減して行くこと。私が会議を主催して皆から意見を出させようとしたが、逆に私の方から意見を出すようにということになった。従って、サークル活動は次の項目で、次のような要領で実施したのである。

1) 自社の現状を認識しよう。

| | 売上高 (万 zt) | 収益 (%) | 従業員 (人) | 輸出 (%) |
|------|--------------|--------|---------|--------|
| 1996 | 1,650 (7 億円) | 20 (%) | 200 | 20 |
| 1997 | 1,180 (5 億円) | 20 | 169 | 20 |
| 1998 | 600 (2.6 億円) | 3 ~ 5 | 98 | 10 |

ドイツのシーメンス社から 1995 年 4 月購入、土地・設備・人を受け継いだ。それ以来、設備投資ゼロ、新入社員ゼロ、逆に毎年解雇、これからどうしたら生き抜けるか??

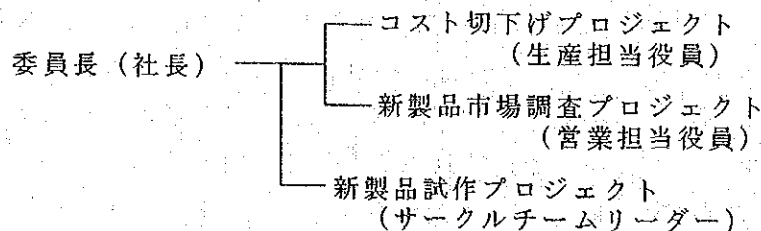
2) 自社の強み

- ・ 平均年齢 47 才 経験豊かな人材が多い。
- ・ 特殊技術を持っている。たとえば、プレス加工、スポット溶接、精密ネジ切り、熱処理、研磨、交換器の組立など。
- ・ 市場開拓は? 建具金物 (Key holder、hinges、door knob ok) 食器、家具 (スチール類)、自動車部品など。
- ・ これらの新規分野の市場調査。試作して売込みをかける。Etc.

3) 自社の弱み

- ・ 生産のための直接ロスを減すこと。ミエレッツエンジン社の Cylinder block ラインの改善例をとりあげて説明。
- ・ 生産量に応じた製品の探り方。
コスト切下げ、3S 活動をサークルチームを編成する。
- ・ モデル職場に交換器組立工場をあげて説明。

4) 自社あげての戦略活動組織



これらの1)～4)項目について6人のメンバーと共に9:00～13:00間討論をしてきた。この結果、皆はよく理解してくれたが、これらのメンバーには実行する権限は全くない。社長他3人の重役に話してほしいということであった。

3日目、社長他3人の重役と約3時間にわたってサークルチーム活動の結果について報告、議論した。この結論としては

「自分達は白旗をかかげて降参はしていない。ポーランドの民営化の進展をみながら総合的にどうすべきか考えたいと、せつかく作ってもらった戦略チーム活動も継続したいと」。この3日間、M.K社の経験を大いに生じて社の幹部4名、サークルチーム6名の意識改革に貢献してきたと判断する。

(3) MERA BLONIE 社の場合

生産性向上のための改善チーム6名を編成。メーターパネル組立工場改善をテーマにして次の項目を検討し、その過程で技術移転をはかった。

1) 仕掛在庫が過大

大宇自動車ジャスト・イン・タイムの納入指示をしているため、在庫を持たざるを得ないとの考えを改めさせた。

(完成在庫と仕掛在庫の違い)

2) 作業者の座り作業の廃止

立ち作業による作業者の移動、仕事量に応じた作業配分、作業ステージの極小化による小スペース化

3) これらを管理するための標準時間設定のやり方

標準時間は決まっており一覧表になっているが、実測してみると差異が大きすぎる事が分かった。

4) 人員半減を目標に改善を進め余力人員をさらに改善に振り向ける事を検討するよう指示した。

5) 不良率低減活動について

メーターアッセンブリー全体の不良率は3～4%あり、その中でタコメーターと燃料計が多い事が分かっている。

この手直し費用を、外注メーカーからペナルティを取る事で良しとしていたのでその間違いを指摘理解させた。

MERA BLONIE社より今後改善の継続を実施し、期待にそう努力をする決意表明がなされた。

(4) POLMO LODZ 社の場合

この会社はかつて JICA 専門家が指導し、5S、QC 手法等の指導を受け、ISO9001 の認証取得を受けている等優れた会社であるが、生産現場の改善に関しては、まだ本格的に取り組んだいない様子であった。調査団の現場の診断によって多くの問題点が指摘された。

- 1) 特に小集団による改善活動は今までに行われていなかったように思われたので、日本より持参した三国製作所の改善実施のビデオを関係者に示した。製造関係管理者の他経営者、経理担当責任者らが多く出席し熱心に聴講した。

その席でラインの問題点改善のトライを実施することを提案し、モデルに相当した現場の組立ラインに赴いて問題点の指摘、やり方を示したが、会社の生産が縮小しており品種が多いこと、人員不足の問題がないことなど建設的な意見は聞かれず活動は実現しなかった。

調査団員の提案に即座に対応しなかったとしても、客観的に見れば無理からぬことである。この企業がリストラには成果を挙げていることは高く評価されるが、トップと生産担当最高責任者の生産現場に対する熱意に関してやや物足りなさを感じた事が率直な印象である。しかしその後担当役員がワルシャワのセミナーに参加するなど熱意がみられ今後の自主的な活動が期待される。

- 2) 又工場長から機械の油洩れの防止をどうするか質問が出たので、現地で改善の方法を指導した。洩れ箇所赤札表示、オイルパンの廃止、工場長の巡視指導など多くの粘り強い実施が重要な事を指導した。
- 3) プレス作業の不安全行動を指摘し、労働者の安全確保の重要性を O. J. T. で理解させた。

なお本章の終わりに上記の三国製作所における改善活動のビデオの内容と、モデル企業その他診断企業2社の現場の問題との共通点、企業側の反応についてまとめて参考に供したい。

(5) WUZTEM 社の場合

この企業は時間の関係で1日しか調査・診断できなかった。しかし大いに成果があったと判断している。その理由の一つは、生産現場の実態を調査・診断した結果を社長に対して調査団1人づつが問題点と対策を提言したが、筆者は貴社は事後保全 (Breakdown Maintenance) を実行しているから設備の管理状態が良くない。従って点検員を1名選出し点検を実施し計画修理をしなければと提案した。

社長は保全員も7(%)位いるし修理も実施しているとして合意しなかった。そこ

で私が今から現場に出かけ悪いカ所の指摘と点検員を決定し計画修理するやり方を指導してあげるから保全課長と作業長を呼んでくれと云った。

OJT で私の提案を理解してもらおうので…。この結果、直ぐ2名を呼び生産担当役員と4名で現場に出た。指摘したことは

- 1) 機械加工工場内の安全通路に植木鉢を4ヶ、等間隔に吊下げている。美観を狙ったのですが、人の頭上に落下したら困る。棚の上に置くこと。
- 2) 搬送のユニット台車（コロが4ヶ取付）の給脂不足で動きが重い、全台車とも給脂をすること。車体が油で汚れているので1台ずつウエスで拭くこと。
- 3) 工作機械の切削作動機構の油圧装置のポンプが騒音が高く振動も高い。油タンクの油は汚れて真黒、油面計は全然見えない。ポンプ用のモータも黒く汚れてきたない。油の入替、フィルターの清掃、油圧ポンプも分解修理すること。これは経験を積重ねた点検員が見廻り点検すれば直ぐわかる。オペレータと相談しながら計画を立てて修理する。これが予防保全（PM）ですよ。
- 4) 熱処理炉にガス供給用のコンプレッサーがあった。これも音が高く、振動も高い。直ぐ修理すること。これは据付後1年経過していないので直ぐサプライヤに指示します。と云う返事であった。

以上4点について生産担当役員に英語と現物を見ながらアドバイスをした。彼から保全課長と作業長に伝わり、非常に参考になったと感謝された。点検員を1名選出し点検をさせましようと言ってくれた。他にもっと指導してくださいとのことであったが中止した。

このことを社長へ重役が伝え、社長も了解してくれた。時間があればサークルチームを編成して技術移転でき成果が上ったと思ったが、残念であった。

(6) 三国製作所におけるライン改善のビデオ

具体的事例として、今回のフォローアップ調査で、ミエレッツエンジン社と、簡易診断代表企業2社に対し、日本のキャブレターメーカーである三国製作所におけるライン改善のビデオを披露して参考に供したので報告する。

これは各社の生産ラインを調査した時に次のような問題点を見だし、改善指導に当たりより各社の理解度を増す為に計画したものである。

- 1) 機械加工ラインや組立ラインで、設備が直線配置であり且つ長大である。
- 2) 多くの会社で機械或いは組立設備に作業員が一人ずつ配置されている。
- 3) 特に組立ラインではテーブルと椅子を置き、作業者が座り作業を行っており、機動性がない。当然設備の持ち台数は殆ど一人一台である。
- 4) 機械加工に於いて作業者は部品を機械にセットしスタートボタンを押した後、自動加工を終わるまでただ待機しているだけでも何も生産性に寄与する行動をしていない。
- 5) 組立工程では、作業者の仕事の配分が一定でない為、前工程からの部品がこないと遊びを生じてしまう。
- 6) このため彼らは遊びを防止する為、先行して部品を作る習慣が出来ており、作業者の前後には多くの在庫の山が出来ている。
- 7) 一方、工程間に有る部品の管理がずさんになり、待機部品なのか、作業完了品なのか、或いは不良品なのか判別に苦しむものが多く見受けられた。
- 8) その他
以上のようなことは、各社共、規模の大小は有るものの殆ど同一であると
考えてよい。

三国製作所のビデオの内容は機械加工ライン、組立ラインについて徹底的な合理化改善を計画的に実施した事例で、その内容は要約すると次の通りである。

- 1) 工場として合理化目標を決定することから始まる。その数値は極めて挑戦的であり、能力2倍、作業時間短縮は1/2である。期間は2年間。(倍々作戦と標語も作っている)
- 2) 工場長以下生産担当部門、生産技術部門等関連部門を巻き込んだプロジェクトチームを編成している。
- 3) 改善の手法としては、各工程ごとの作業時間分析、作業者の動作分析を行い、(勿論座り作業などは存在しない)いかに多くの機械を少ない人数で作業させるか、多工程持ち作業の実施を念頭に機械配置の変更を行っている。
- 4) この作業は長大なラインを細切れにし1ライン5台とか10台程度の小ラインに分割、1ライン当たりの作業者を極小にする事から始まる。
- 5) 作業者は部品を機械にセットし、スタートボタンを押したら次工程の機械に移動、部品をセットしスタートボタンを押す。
この繰り返しで最後は第1工程の機械に戻るというサイクルを繰り返している。
- 6) このため機械或いは組立のラインは、U字型(Uライン)配置が多い。

7) この方式によるメリットは

- ・監視作業というムダが排除できる。
- ・監視作業が必要なときには手作業の取り入れ等で作業密度を上げる。
- ・機械の多台持ち、多工程持ち。
- ・部品取付け作業だけが人手になり、機械からの部品外し作業と次工程への移動作業は自動化され人手を掛けないようにする。
- ・この自動化は、簡単な跳ね出し装置や簡単なシュートなどの移動装置で作られるが、殆ど社内で手作りであり、費用は極めて少ないのが特徴である。

(購入品はエヤーシリンダーとリミットスイッチ程度)

8) 機械移動や改造は日常自由に行われ現場作業員を含め改善チームや会社幹部も一緒に実施している。

★ 今回調査した会社の中で WUZETEM 社においては機械工場の中で、多くの男子作業者が機械ごとに椅子を置き一人一台の作業をしていたが、一部女子従業員が2台の機械を使い立ち作業をしているところを見たが、ポーランドでも十分出来ると確信したものだ。

この様にドラスティックな活動でも成果が一度に出るわけではない。三国製作所でも多くの困難を乗り越え、25%改善出来てもこれで良しとせず、倍増に向け更に継続改善が行われている。この継続の姿勢が極めて重要なことを忘れてはならない。

今回ビデオをみた各社の聴講者からの質問に対し次のように回答した。我々が当たり前と思っていることがポーランドでは初めての経験であることに驚いていることが多かった。

1) 会社の工場長や幹部が制服を着ていることに疑問があった。日本では当たり前だが、現場をネクタイを締め背広姿で歩くなど論外であり、自ら手を出す姿勢が重要なことを説明した。

国情の違い、習慣の違いがあり問題は残ると思うが、幹部は毎日工場現場を歩き事実を目で確かめ適切な指示指導が出来るよう努力することを期待する。

2) 合理化して作業者が余った時の対応についての質問も多かった。

この件は、他でも述べたが余裕人員は更に改善する要員として改善グループを編成し活動させること、更に余裕あれば設計や実験部門の強化、或いは販売部門の強化等人材の活用はいくらでも出来ることを強調しており、聴講者の共感を得たものと思う。

(3) MERA BLONIE 社では、工場長以下関係者が自社の同様のラインをどう改善すれば可能になるか、真剣に討議を重ねてくれた。この前向きな姿が、必ず効果に結びつくことと受け止めている。

第9章 技術移転を成功させる秘訣と生産性向上判断指標

前述の内容でどのようにしてポーランド国有企業の生産現場で技術移転をはかりながら生産性向上をはかってきたかについて述べた。

では何故、ここで改めて「技術移転の極意」を述べようとしているか？その主旨を説明しておきたい。

ポーランド国有企業の共通の悩みは、今後いかにして民営化をスムーズに推進していくかであろう。かつ、近々ヨーロッパ統合を狙って、先進国に対抗して市場確保を図らねばならない。この目的を達成するためには、どうしても先進国からのコンサルタントの協力を借りざるを得ない。勿論日本でも発展過程では「先生（先進国）からの良き教えを理解・納得した上でそれらを忠実に実行。その上で自分達で独特な方法を創造し自分達に有利な市場を確保する」ということを実行してきたのである。

ポーランドの場合も、この方法を大いに活用していくこと。すなわち、コンサルタントの力を上手に活用し、生産性向上をはかることが非常に大切であると判断している。しかしながら、我々調査団がポーランドで調査・診断期間中に体験したところによると、いくつかの国有企業では他国からのコンサルタントの支援を受けたようであるが、その殆どはあまり有効ではなかったという話を耳にした。この原因はどこにあるか？どうすれば、このような貴重なチャンスに効果につながる事ができるか。

一つは、コンサルタントが持つ総合力の大小にもよるが、他方ではコンサルタントからの支援を受ける企業側の姿勢、すなわち、どのような目的で受け止め、それらを何にどう役立てていくか。この検討が不十分であったのではないかと思っている。

従って、この課題に答えるべく、この章を設けたのである。

ポーランド国の国有企業の中からモデル企業1社、代表企業5社で技術移転を試みた体験の中から、我々が気付いたこと、改善案などを含めて「技術移転を成功させる秘訣」に記述してあるので参考にさせていただきたい。

9-1 技術移転を成功させる秘訣。

技術コンサルタントが持っているノウハウを如何に上手に、かつタイムリーに引き出し、自社の関係者に技術移転させるか、いくつかの事項の技術移転を受ける側の経営者、または現場リーダーの立場になってまとめてみよう。

海外からの技術コンサルタントとは国民性、物の見方や考え方が異なることが多い。しかも、技術移転は、通常は1人のコンサルタントが期間を限定して実施する。したがって、行う方法としては次の2つの方法がある。

(1) マン・ツー・マン方式、1回に技術移転できる人数は2名位。

(2) スモール・グループ方式、1回に技術移転できる人数は5名位。

(1) はカウンター・パート方式ともいい。常時 C.P. が技術コンサルタントと仕事や行動を共にし、その過程で技術移転する方法である。(2) は生産現場で問題の多い工程や職場を1つ選定、そこで働いている関係者の中から人選して小グループを編成、グループ・リーダーを決め、このリーダーを中心にして O.J.T. を試みるやり方である。

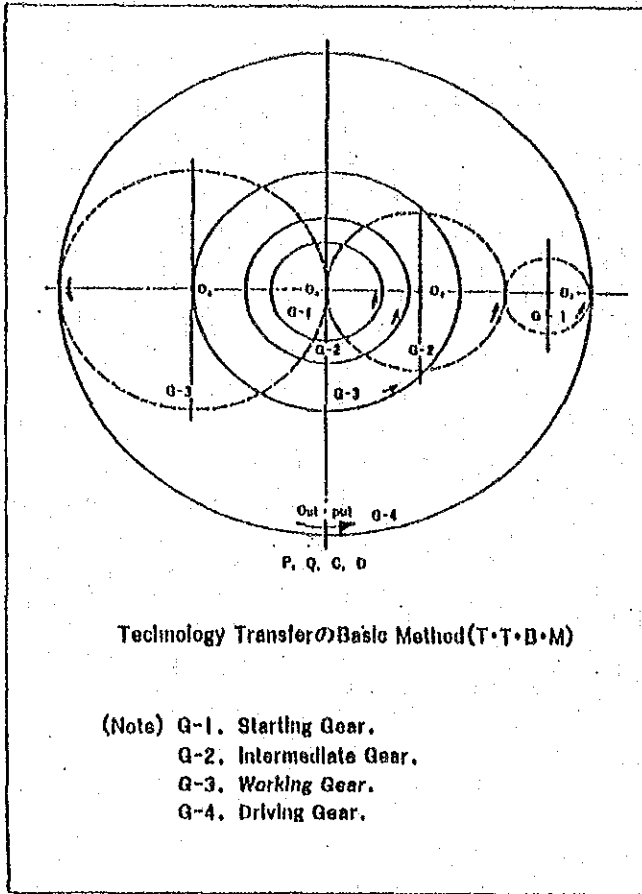
ポーランドの国有企業に対して実行してきた技術移転の方法は(1)、(2)を組み合わせたものであった。では、技術移転を成功させるにはどのような点に注意したらよいか、7項目にまとめてみる。

- ①技術コンサルタントの受入主旨を事前に充分理解し、受入体制をととのえておくこと。もし、事前準備が不十分の場合は来訪後、意見を摺合わせ納得した上で、関係者(労働組合側も含む)によく説明し、協力を要請しておくこと。
- ②①項の実施は C.P. を決め、この人を介して実行するとよい。勿論、C.P. は技術コンサルタントにフルタイムで付くことがよい。
- ③技術移転の成果をあげるためにモデルラインを決める。生産上の問題点が多く、比較的短期間で成果が期待できる工程または職場を選び技術コンサルタントと相談の上決定するのがよい。
- ④生産性向上に必要なデータ数(Out-put としてみる Product, Quality Cost など、In-input としてみる Man, Machine, Material, Method, Money)を整理しておき、技術コンサルタントからの要請に応じれるようにしておくこと。
- ⑤技術移転の成果を確認できる。いくつかの尺度を技術コンサルタントと相談の上決めておくこと。この尺度を用いて最終評価をくださるのである。
- ⑥C.P. および会社の幹部は毎日、技術コンサルタントと打合会を持ち、進展度合を確認しておくこと。この過程で双方の意見調整を行うのに役立つこと。
- ⑦C.P. や会社の幹部は、技術コンサルタントの指摘や改善案などを充分に理解した上で、自社の人材で実行できるように小改良を加えることを心掛けること。双方

が常に良好な人間関係であるように保たれるように細心の注意や気遣いがとても大切であることを忘れないでほしい。

9-2 技術移転の手順

技術移転の基本理念



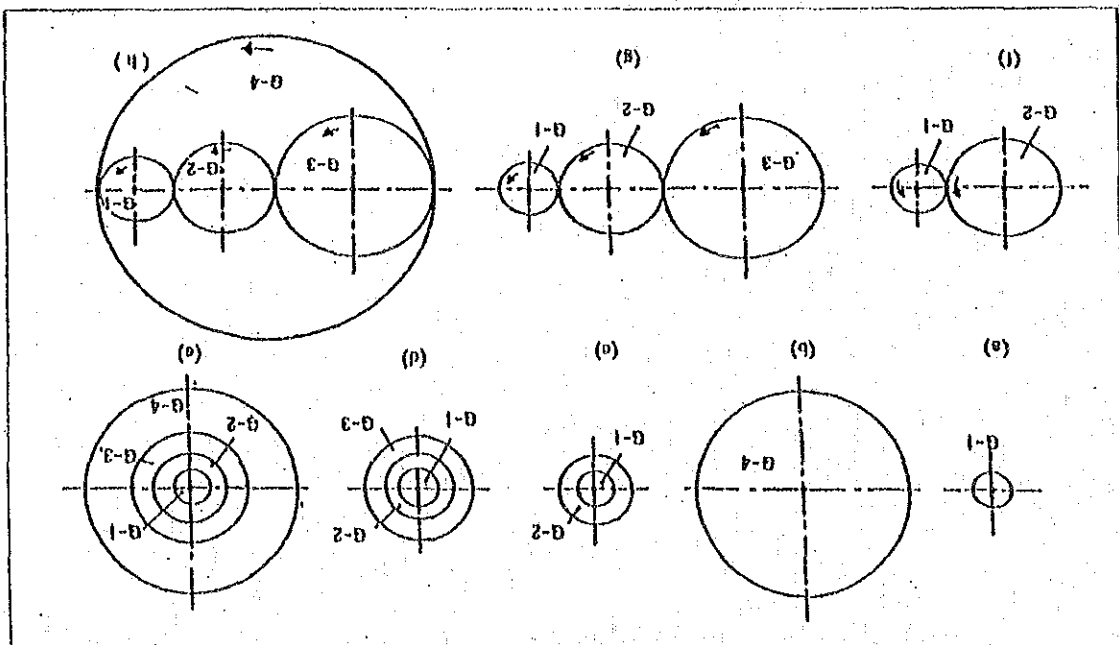
左図には技術移転の基本理念を示してある。G1 が技術移転をしようと志す人。G4 は最終的な目的、たとえば会社や工場をさす。G4 の規模の大きさや期間によって G2、G3 を選定するわけであるが、これはいわば G1 が志した移転の仕事ができる限り早く確実に実行するために仲間をつくっておくのである。

池に小石を投入するとその波紋が伝わっていくように徐々に仲間を増やし、最終の目的を達成しやすい状態に導いていくのである。

この場合、はじめは G1、G2、G3、G4 は OFFJT で実行（同心軸）し、G2、G3、G4 に G1 の技術が移転したことを確かめた後に波線で書いているように G1、G2、G3 が分離独立して G4 に噛み合い OUTPUT を生み出す活動をするのである。

下図は技術移転の手順を順を追って分解説明したものである。この場合の G4 は G1 自身で計画・デザインしたものである。これは忘れてはいけない。

技術移転の手順と分解図



9-3 生産性向上判断指標 (総合評価)

別図にM社他、今回簡易企業診断を実施した5社に対して、その診断結果から評価点を付け、現状認識と将来予測をしてみた。

縦軸には生産管理活動 (品質も含む) 指標を100点満点として示してある。

この Step は、

| | | |
|-------------|--|------------|
| 1 st. step: | サークル活動によるモデル職場の3S実施 | 25点 |
| 2 nd. step: | " 工程間の中間仕掛品減 | 25点 (50点) |
| 3 rd. step: | " 品質不良の減少 | 25点 (75点) |
| 4 th. step: | サークル活動をベースとしてある工程および 工場内で一貫管理体制の確立と実施 | 25点 (100点) |

また横軸には、特に POLAND の場合はどの企業も保全実施が不十分である。これが大きく原因して生産性向上を阻害している。従って、設備管理活動 (設備稼働率を含む) 指標を100点満点として示してある。

(N.B 保全の評価は4つの機能があり活動しているか否かで採点している。この4つの機能とは、修理、点検・計画、技術と調整、全員参加の生産保全)

この Step は、

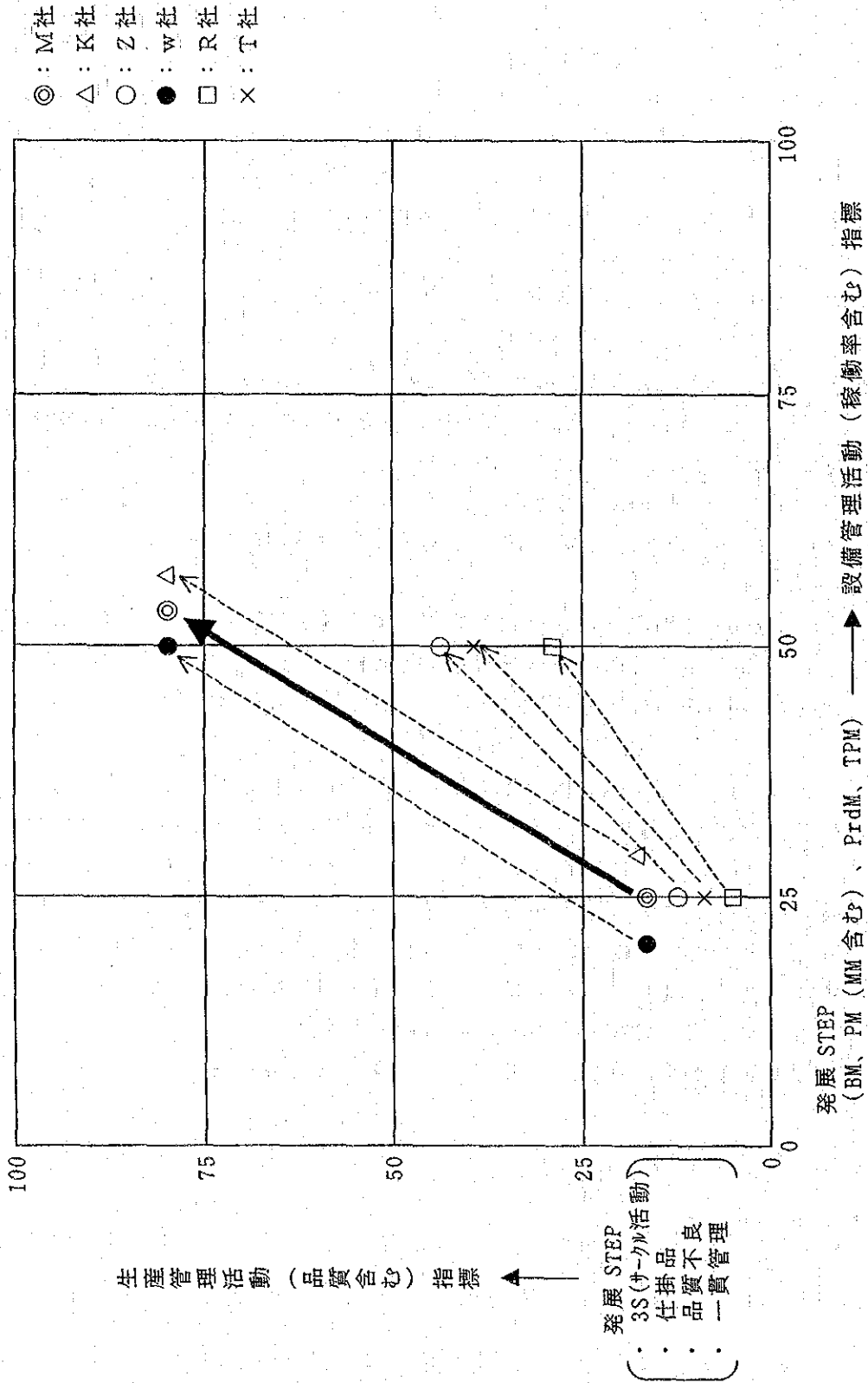
| | | |
|-------------|--------------------------------------|------------|
| 1 st. step: | ある程度の保全員を確保して修理を実施している (BM) | 25点 |
| 2 nd. step: | 点検計画の機能を持って予防保全を実施している (PM) | 25点 (50点) |
| 3 rd. step: | 保全技術と調整の機能を持って生産保全を 実施している (PrdM) | 25点 (75点) |
| 4 th. step: | オペレータ保全も実施し T.P.M を普及している (TPM) | 25点 (100点) |

ここに示した横軸と縦軸の評価項目ごとに五感で採点しまとめたのが別図である。この図でM社のみはすでに実行し成果が上っているもので実線で示している。他の5社は今回の簡易企業診断の結果から今後M社と同じような活動を継続すれば到達するであろうと予測しての評価。従ってこの5社の場合は波線で示してある。

(N.B K社を高く評価しているのは大企業で企業の体質がよく ISO9001 も取得、実績が素晴らしい。それ又潜在能力があると判断したもの)

この線は右あがりが良い (45° 線で左さがり0点、右あがり100点である)

生産性向上判断指標



JICA