

6.5 鉄道車両の産業再編成

6.5.1 鉄道車両新製工場の建設

(1) 電気機関車 (E L) とディーゼル機関車 (D L)

D Lについては、古いエンジンを強力なG Eのエンジンに取り替えるリパワーリング工事が進められているが、E LとD Lの新製については、国産の技術力と採算性が確かめられるまでは今までどおりロシア、ウクライナから購入することになる。

(2) 電車 (E C)

ニーズがあれば6.5.2に述べる客車新製工場で作成することは可能であるが、製作技術取得のためには外国技術の導入が必要であろう。

(3) 客車 (P C)

6.5.2参照

(4) 貨車 (F C)

6.5.2に述べる客車新製工場、あるいは6.5.3に述べる貨車修理工場の再構築で新製貨車を製作することは可能であるが、F C修理に経験のあるアスタナのAWRZ社、無蓋車をタンク車へ改造する工事を行っているタラスのDZMK社は、新製意欲と技術的能力を持っていると思われるので両社の育成を図るべきであろう。

AWRZ社については、F C修理ラインの改善を提案する。この改善によって生まれた空き地および設備を使ってF Cの新製を考えることができる。詳細は6.5.3貨車修理工場の再構築で述べる。

DZMK社については、オイルタンク車の修繕も行ない、無蓋車の台枠を改造してその上に新製タンクを装架する改造工事を行っている。現有設備、技術的能力にも問題はないと思われる。建屋の広さと板金関係の設備をみると、今のままでもタンク車の台枠を新製できる。今回調査した企業の中で、DZMK社は板金溶接関係部門において最も優れた企業であり、タンク車を含めた貨車の新製および客車の構体製作までの総合メーカーとして育成することは可能と思われる。しかし、現在稼働中のタンク本体製作用の溶接設備、台枠改造のための設備、そして生産管理の方法は古く、生産効率の向上と品質確保のための近代化が必要である。近代化については、低圧タンクだけではなく、高圧タンクの製作、貨車および客車の修理と新製のための板金加工も含めて検討することを推奨する。カザフスタンとして、このような板金加工を中心とした総合メーカーを作成することは、効率のよい企業育成の1つの方法である。しかし、DZMK社は台車関係の修理工場を持っていないので、台車の修理あるいは将来台車の製作が必要な場合は、他の会社に頼らざるをえない。

6.5.2 客車新製工場建設計画

(1) 客車新製工場建設の基本ステップ

カザフスタン国では、鉄道車両に使われる素材、部品のほとんどは製作されておらず、客車新製を行なおうとすると、現段階では大部分の部品を輸入に頼らざるを得なくなる。したがって、車両部品等の国産化も加味した客車新製工場建設計画の策定が必要となる。

Fig. 6.5.1は客車新製に際しての検討フローである。PC車両の主要構成材料の種類は多く、それらの製作と調達もともに検討しなくてはならない。

Table 6.5.1は客車新製工場建設のためのステップを整理したものであるが、その詳細は以下に述べる。

Table 6.5.1 客車新製工場建設のステップ

ステップ	第1ステップ	第2ステップ	第3ステップ
生産両数(最大)	175両/年	175両/年	175両/年
車両の仕様	現状通りの車両	現状の改善車両 (発展車両) 軽量化・速度向上 低コスト	電車 LRT等
投資	修繕ラインの再構築により、投資金額の極小化	自動化機械の設置	板金関係機械の増設・大型コンピュータ・試験装置
技術導入	管理技術・生産技術	生産技術	管理技術・車両設計技術・生産技術
部品製作	部品製作の内作化	鋳鋼品・内装パネル 台車部品・幌装置	電気部品

(a) 第1ステップ

「現在車両と同等仕様の新製車両を生産できる体制を作る」

1. 組織および生産設備は、年間175両生産を前提とする。中央アジア鉄道を含めて生産ニーズがそれ以上になる場合は、2シフト体制等で生産量の調整をする。台車については、第1ステップでは輸入とする。
2. 初期段階では、現有設備の有効活用を前提にして設備投資金額を少なくする。現在使用中の車両と同じ構造・仕様とすることによって、部品調達方法および技術・設備は、従来の方法と似通ったものとする事ができる。

第1ステップでの生産ライン設定は、例えば重修繕作業にも使えるようにしたり、将来の車両仕様あるいは、車体構造が変更になった場合にでも、生産ラインの部分的な変更と改善で対応できるようにする。また、対応途中で生産にできるだけ影響のないようにする。

3. 資材調達および部品管理、生産管理、コスト管理等が効率よく行えるようにする。
必要ならば外国から技術導入をする。
4. 部品購入先の再編成をする。特に、車体構成部品としての、型材・鋼の切断・プレス作業、およびそれらの部品の溶接組立て作業は、社内で行なうことによって車体製作工程途中の日程管理および品質管理が容易に行えるようにする。
他の部品については、納期・品質・価格等を指標にして個別に社内製にするか外注にするかを定める。なお現在輸入している材料と部品に対しては、国産化率を向上させるように、現在使われている鉄道規格に合致する新しい予備品の開発を含めて国内製作範囲を増大させていく。
5. 技術者および技能者の教育・訓練
鉄道車両生産技術は、経験工学に基づくと言われており、技術者および技能者は多くの「経験」を積むことが必要である。
現在、各企業やKITZが持っている鉄道車両に関する全ての技術標準および作業標準を整備し直すことが必要であり、この整理によって新製車両製作に必要な技術がわかってくる。またこれらの課程をへて、教育しなければならない技術・技能等がクローズアップされる。

(b) 第2ステップ

「現在車両よりも発展した新製車両を生産できる体制を作る」

1. 発展した新製車両に対応できる技術開発等を行なう。
ここで言う「発展した鉄道車両」とは、客先からの要求事項であるサービス向上・メンテナンスフリー化・列車速度向上対策等が施された品質の良い車両であり、車両生産者の立場からみると、生産がしやすく（生産コストが低減できる）、かつ品質保証のしやすい車両である。例えば、サービス向上では乗り心地改善やアコモデーションの改善であり、生産がしやすい車両としては自動化のしやすい部品形状や、下ごしらえのしやすい構造等である。
台車については技術導入によって、台車枠の部品加工と溶接組立ておよび台車組立てができるようにする。
2. 近代的な自動化機械を導入し、生産効率をあげる。
生産ラインは、新製車両生産と車両重修繕がミックスして行えるものとする。
3. 社内での生産技術を蓄積する。
4. 国内生産範囲の拡大と発展した部品を作るメーカーを育成する。
ここで言う国内生産範囲の拡大とは、鋳鋼品・内装パネル・電気部品・台車関連

部品等であり、発展した部品とは、近代的な幌装置・ダンパー装置・ドア装置等を言う。

(c) 第3ステップ

「地下鉄用車両、LRT等の新形式車両も生産できる体制を作る」

1. 作業負荷の変動を少なくするために、それぞれの車種をシリーズ生産できるような生産方式に改善する。すなわち車両重修繕と新製車両のミックス生産などを可能にする。

Fig. 6.5.2は、日本の車両メーカーにおける生産ラインの事例であり、この社では、種々の電車をシリーズ生産しており、時にはそのラインでFCまで生産することもある。

2. 第3ステップで追加する主要設備は次の様なものである。

- 大型コンピュータ (構造解析および生産管理)
- 薄板板金用自動化機械 (レーザー切断機、タレットパンチング)
- 電気関係の試験装置

3. 部品メーカーの育成をする。

国産化率拡大のために、製品開発と生産体制の整備を行なう。

(d) 客車新製工場建設実施計画

現在のカザフスタン国では、客車修理工場 (Rysty社) を活用した新製客車生産計画と鉄道車両生産の経験がない工場 (PZTMグループ) を活用した車両新製計画がある。

前者は、現有の客車修理ライン・設備及び技術を再編成し発展させることによって新製車両の生産は可能であるが、後者は、ライン・設備の設置はもちろん生産技術そのものを習得する必要がある。

Table 6.5.2は客車新製工場建設の実施計画である。両者の第1ステップでの立ち上げ方法の違いがある。

Table 6.6.2 客車新製工場建設の実施計画

実施項目		1999~2001 (短期)	2002~2004 (中期)	2005~2010 (長期)
(1) 客車修理ラインの再構築の場合 (参考 Rysty社の場合) ① 現在稼働中の修理ラインの整備 ・ 管理体制 ・ 生産設備改善 (近代化) ・ レイアウト改善 ② 客車新製ライン(ミックスライン)の設置 ③ 自社製部品の拡大 ④ 生産 ・ 客車修理 (新方式導入) ・ 客車新製 硬席・荷物車両 軟席・食堂車両	第一ステップ		<p>○ 板金部品→内装部品→艤装部品</p> <p>修理・新製 (ミックスライン方式)</p> <p>硬席・荷物車両</p> <p>軟席・食堂車両</p>	
		(2) 新規新製工場建設の場合 (参考 PZIM社グループの場合) ① 管理体制構築 ・ 新製車両生産プラント外設置 ・ 新製車両生産計画の立案 ② 設計・生産・検査等技術導入 ③ 生産ラインの設置 ・ 生産ライン及び設備の設置 ④ 生産 ・ 構体関係 ・ KnockDown方式での生産開始 ・ Complete K/Dへの発展 ・ 自社(グループ)製範囲の拡大 ・ 艤装・内装関係		
(3) 製作車両種類の拡大 ① 軽量車両・高速車両 ・ 設計図面 ・ 設備投資 ・ 作業教育・訓練 生産	第二ステップ		<p>生産</p>	
(4) 電車およびLRTの製作の実施 ① 生産ラインの見直し(含設備投資) ② 総合管理技術の導入 ③ 部品製作 (電気部品) 生産	第三ステップ			<p>生産</p>
(5) 台車生産 ・ 台車枠組立 ・ 台車組立 自社製部品の拡大			<p>完成品購入</p> <p>完成品購入</p> <p>○ 板金部品→台車枠→ブレーキ部品</p>	

注 ○印: 計画スタート、▲印: 技術導入、◎印: 中間確認、●印: 計画完了
 ⇄ : 生産 (組立)

(2) PC新製計画の検討

(a) 必要建物面積の仮定

Table 6.5.3は、Fig. 6.5.2の生産ラインを参考として、年間175両の客車生産に必要なスペースを検討したものである。カザフスタン国でPC生産を行なう場合は、日本の場合と生産方式と車両仕様が違うので、レイアウト設定および占有面積等は必ずしも同じではないが、概算スペースを参考として算出してみた。

超概算ではあるが、スペースは車両80両分必要であり、その面積は

$$80\text{両} \times 6\text{m (幅)} \times 30\text{m (長さ)} = 14,400\text{m}^2 \text{ となる。}$$

Table 6.5.3 PC新製のためのスペース

作業名 (ライン名)	概算スペース	作業詳細
メタルワーク	10 両分	板金加工
同上 部品下拵え	4 両分	板金部品溶接
車体ブロック製作	20 両分	台枠、側、屋根製作
車体組立て	6 両分	車体結合および組立て作業
塗装ライン	8 両分	車体の塗装
艤装・内装ライン	16 両分	車両の組立て
車両検査	6 両分	完成車両の検査
台車製作	10 両分	台車製作
合計	80 両分	

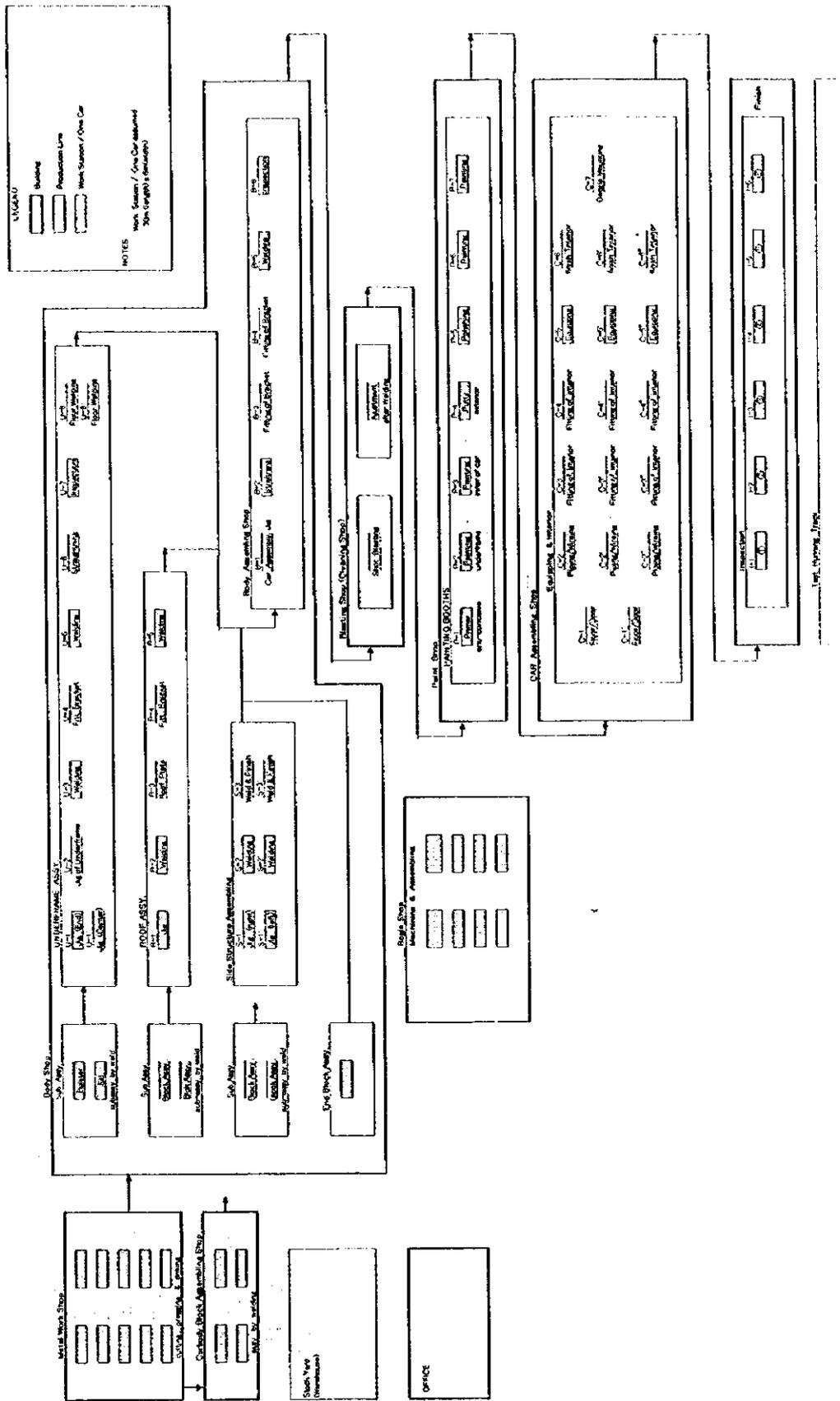


Fig. 6.5.2 車両メーカーにおける生産ラインの一例

(b) カザフスタン国の客車新製工場建設計画

3.7.3で述べた通り、客車新製工場建設計画には2つの案がある。その各々についての考察は以下の通りである。

1. Rysty-AECRW 社における P C 生産計画

Rysty-AECRW 社は、長さ 120m 幅 60m の建屋（面積は 7200 m²）を有しており、この中で、客車の生産を行なおうとしている。面積的には前項概算スペースの 1/2 しかないが、拡張余地を有している。なお、Rysty-AECRW 社は同じ敷地内で客車の重修繕をしているので、重修繕のラインと新製ラインを一部共用することによって、新製車両のためのスペースは確保できるものと思われる。

ここで検討されているものは次の通りである。

- 車体重量が 12 トンのロシアあるいはドイツ式の車体とする。
- 内装は大型プラスチックパネルを使う。
- 鋼材は国内産（カラガンダ）、大型プラスチックパネルは自社製、電気部品はロシアまたはアルマトイ地区で調達する。
- 車体の構造は、ロシアあるいはドイツ式のものであり、現在の車両と大きく変わることはなく現有の重修繕用の板金機械でも対応できるであろうが、生産管理、品質管理等に対しての抜本的な改善が必要である。

2. PZTM社におけるPC生産計画

PZTM社グループは、次の7社で構成されている。

PZTM社	— 車両組立て
ZIKSTO社	— 台車および車輪（別にタンク車の重修繕工場建設計画あり）
KIROV社	— 電気機器
ZIM社	— 電気機器およびプラスチック部品
MLD社	— 暖房機器および給水システム
PZEIM社	— 化粧板、電気絶縁材および断熱材
DOK社	— 木材

PZTM社グループは、次のような新製車両工場建設計画を持っている。

(i) 年間150両の新製計画

PZTM社は、すでにある長さ192m・幅84mの建屋を使って車両の組立てを行なう。PC新製用に必要な金額は、PZTMグループ合計で1,970百万テンゲである。

(ii) 年間250両/年の新製計画

生産量が250両/年に増加した場合には、上記建屋に加えて、さらに長さ192m・幅60mの幅の建物を追加することが可能である。

この場合の必要金額は2,481.5百万テンゲである。建物面積的には両者ともに十分であり、この建物を使えば、将来、電車あるいは貨車の生産を並行して行なうことが必要になっても十分対応できるレイアウトの設定が可能である（Fig. 6.5.2のレイアウトそのままを設定できる広さとなっている）。しかし、現段階ではPZTMグループとしては、新製車両を製作するためにそのまま使用できる設備はないので、車両および部品の製作方法も含めてさらに検討することが必要である。

(c) Rysty-AECRW社とPZTM社グループの比較

それぞれの詳細は前述の(2)(a)および(b)項で述べているが、Table 6.5.4のようにRysty AECRW社とPZTM社グループの比較を試みた。

Rysty-AECRW社は現在PCの修繕をしており、鉄道車両メーカーとしての経験もあるので、新製PCの製作を始める場合には非常に有利である。

設備上からみると、現在のPCの修繕レイアウトには余裕があるので、現在の修繕設備の一部を改善し、新製PCにも適用できるようにすれば、投資を少なくしても非常に効率の良いレイアウトの構築が可能となるであろう。修繕と新製を結合したミックスマインは、例えば日本では当たり前の方法であり、管理面からも生産性の面からも効果をあげている。

しかし、Rysty-AECRW社は現段階では、ほとんどの部品を輸入を含めて外部調達しなければならないので、将来は下請けメーカーを新しく開発あるいは育成しなければならない。

PZIMグループは、PC生産の経験がない。またグループとしても、車両部品を生産できる技術および設備は持っていない。したがって、新製PC生産の場合には、全面的な技術導入が前提となり、しかもPZIMグループは、PC部品の製作技術を持っていないので、新製PC製作プロジェクト活動としては、PCの組立ての構築と部品の開発の両者を検討する必要がある。

短期的視点に立てば、Rysty AECRW社内に併設するのが好ましく、長期展望に立てば、用地の広いことも加味し、PZIM社グループ内に建設するのが有利と判断される。

Table 6.5.4 Rysty-AECRW 社と PZIM 社グループの比較表

所在地	Rysty AECRW 社 アルマティ	PZIM 社グループ ペテロパブロスク
現状の職種	PC重修理	板金・機械・電気関係 (ただし車両の経験はない)
PC生産設備	PCの重修理をしているので追加投資でよい。	建物以外は新しく追加が必要である。
PC新製技術	設計 板金 生産技術 車体 ぎ装 検査	無し グループとしては有り 無し 無し 無し 無し
部品調達	重要部品 構体部品 内装部品 ぎ装部品 電気部品	外部調達 (*2) 自社製作 (*3) 自社製作 (*3) 自社製作 (*3) 自社製作 (*3)
投資	少なくて良い	多く必要
技術導入	管理技術の導入 現有の技術で不足分の導入が必要	管理技術の導入 鉄道車両製造に必要なすべての技術導入が必要 自社製部品を増やすためには、部品製作のための技術導入が必要
実現性	現実的	未来志向的

注 (*1) 現段階および将来ともに外部調達（輸入）が続く。
 (*2) 現段階では、(*1)と同じ。ただし重要電気品がグループ企業で生産できるようになれば、自社製は増える。
 (*3) 現段階では、グループ企業で製作できるものはなく、自社製作のためには技術導入と製品開発が必要である。

6.5.3 貨車修理工場の再構築

ソビエト連邦時代の貨車の需要に基づいて作られた現在フル稼働していない古いラインを、下記に示すようなミックスラインに再構築する。また、同時に、カザフスタンにあるいくつかの貨車修理職場は、再編成されるべきである。

その後、KTZが新製作貨車を必要とするのならば、投資金額を極小化した、再構築されたミックスラインで生産すべきである。

現在の貨車修理工場では、複数の専用生産ラインを持ち、少なくなった生産量にも係わらず、その専用ラインをそのまま使用している。したがって、生産能力に対して生産量が少ないために生産ラインの稼働率は著しく低くなっており、非効率的な生産体制となっている。（この様なシステムは、貨車修理ラインだけでなく、ステップノゴルスク市にあるベアリング製作ラインを含めて、カザフスタン全般の企業について言えることである）

現在の生産量でも生産効率をあげることができるようにするには、コンパクトな生産ラインにすること、他の車種も同一ラインでミックス生産できることおよび小ロット生産ができるラインであることが必要である。今のカザフスタンの殆どの生産者は、製品毎に別々のラインを持つているが、それを一本の生産ラインで異なる車種を流すことができれば、生産効率を改善することができ、そして生産コントロール方法と管理方法を改善することができる。

Fig. 6.5.3は、貨車についてのミックス生産ラインの事例を示す。この事例は、タンク車におけるタンクの修繕作業以外は、同じ1つのラインを通り、予定された作業が同じステーションで完了することになっている。投資金額を減らすために、古い設備と機械類を、新ミックスラインに使用する。貨車のタイプ違いにより作業ステーションで特殊な仕事がある場合は、治具・工具の改善や安全足場設置等の設置によって対応することとする。

また、各作業ステーションでの作業と作業時間の調整については、このミックスラインがI Eの様な新しい技術を使って検討・構築されておれば、現在の作業員技量と管理技術でも大きな問題とはならないであろう。

台車の修繕については、現状のラインをそのまま他の車種の台車に使用できる。すなわち生産ラインの変更・設備投資は必要ない。

この様な生産方式を採用することによって、1つの企業で、あらゆる貨車の修繕ができるようになるために、製品の種類を増大することもできる。

古いラインの再構築により不要になったスペースに、板金関係の設備、台枠治具、側治具、妻治具等を設置することによって、貨車の修繕に加えて、貨車の新製が可能になり、このミックスラインを活用することができる。この場合の設備投資金額は、新しく貨車製作工場を設置するよりも、削減できる。

また、KTZは、客車・電車・機関車・貨車の台車に関して、おのおのの独立した企業で作業を完結させる計画を持つているが、例えば台車関連の機械加工に関しては、数箇所すなわち Rysty-AECRW社、ARWZ社および機関車・貨車・客車デポ等に加工作業を集約できれば、それらの仕事量の増大もできるし、新製工場に対する設備投資金額は大幅に削減できる。

Step to mix line organization
 (1) classification of repair work in each wagon car (at present time)
 (2) grouping of work (showned below)
 (3) re-organization of production line with IE technique.

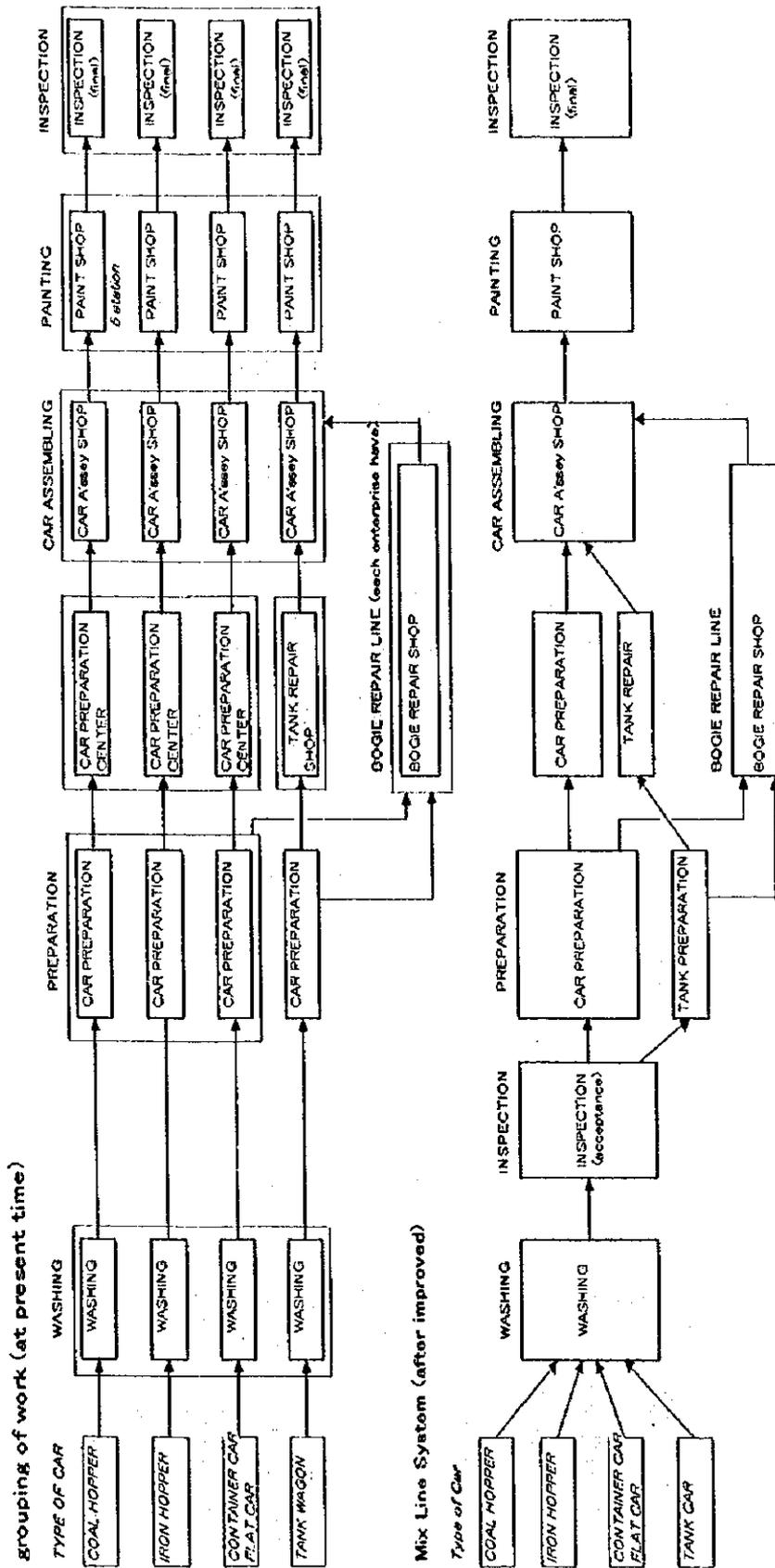


Fig. 6.5.3 貨車についてのミックス生産ラインの例

6.5.4 鉄道車両の保守

- (1) 鉄道車両の保守の現状は 3.7.4 に述べた通りで、EL、DLの重修繕は外国に委託されている。すべての車両保守は自国内で完結されるべきである。車両の将来発展のために、次のように循環する流れをとることが重要である。

車両計画→設計→製作→営業使用→日常保守→重修繕→車両計画

これにより、将来の技術発展、車両の新製費および保守費の低減、将来の社会のニーズに対応できるよりよい車両の実現が可能となる。

- (2) KTZ は、EL、DLおよびタンク車の重修繕を自国内で行なうために以下の計画を持っており、その推進を図るべきである。
- (a) EL
アトバサルEL機関区で、VL80形ELを年間300セクション重修繕できるように区を再構築する。建設期間は1999～2001年で、36百万米ドルを見積もっている。
 - (b) DL
シュウDL機関区で、TE10形DLを年間300セクション、TEM2形DLを年間100両重修繕できるように区を再構築する。建設期間は1999～2001年で、36百万米ドルを見積もっている。
 - (c) タンク車
アチロウ貨車区で、年間500両のタンク車の重修繕が可能となるよう区を再構築する。
- (3) タンク車の重修繕については、そのニーズの多いことが理由と思われるが、ペトロパブロフスクのZIKSTO社に委託する計画が進行中であることは、3.7.4 に述べた通りである。

6.5.5 鉄道車両用予備品の国産化

- (1) 鉄道車両用予備品の現状については3.7.5に述べた通りである。

客車修理会社であるRysty-AECRW社、貨車修理会社であるAWRZ社、KTZの機関区、客車区、貨車区等は時々予備品不足に悩まされている。予備品の国産についてはロシア鉄道省のライセンスが必要等の問題はあるが、前記の予備品不足問題の解消、外貨節約の観点から国産化は推進されるべきである。前記のAWRZ社は予備品の国産化について意欲を持っており、ペトロパブロフスクのPZTM社ほか、パプロダールのPavlodarTRACTOR社等も製作能力を十分持っている。旧ソ連製車両の予備品については、ロシア鉄道省のライセンスを獲得する意欲を持ち、研究試作を積極的に進めるべきである。

(2) SBP社は自動化率の高い工場を持っているが、製品は鉄道車両用のベアリングのみである。

アウトレーズ用の自動化ラインでは、アウトレーズの加工手順にしたがって専用機械が設置してある。このラインでは、1つの加工を1台の機械が負担し、製品の着脱は自動的に行える方式になっており、製品は順次コンベアで次の機械に送られる仕組み（トランスファマシーン）になっている。ベアリングを構成する部品毎にこのようなラインがあるが、ライン相互は独立している。

生産量が極めて多い場合はこのようなラインは有効であるが、現在のように生産ラインのもつ生産能力を発揮できるほどの需要がない場合は、稼働率は非常に悪くなる。

SBP社は、売上拡大のために、従来の円筒型ローラーベアリングに加えて、円錐型ローラーベアリング製作用として2本のラインを建設中である。

機械加工の面からみると円筒型と円錐型の違いは少ないので、稼働率の悪い現在のラインにある内径作成用機械を円錐型ローラーベアリング用に改造できれば、新ラインは不必要である。

また、CNC(Computerized Numerical Control)旋盤をラインに入れてやれば、鉄道車両用の円筒型および円錐型ローラーベアリングのみならず、多種類のベアリングの製作が可能になる。自社のより一層の発展のためには、鉄道車両用のみならず一般用ベアリング分野にも進出を図るべきである。そして、ISO 9000の取得を推奨する。

以上、6.5節で述べた鉄道車両製造企業での主要製品とその企業の所在の地図をFig. 6.5.4に示す。

7. モデル企業経営改善計画

企業は経営状態の立て直しと、効率的・効果的な生産体制の構築のために、部品・コンポーネント製造業者か最終組立業者か、いずれを目指すか、その目標を設定し、余剰となる設備の売廃却を行い、生産ラインを変更する。

独立以前の企業は、ソ連の中央政府からの指示により、原材料を入手し、指定された機種・数量の生産を行い、中央政府に引き渡していた。市場経済下、企業は製品開発、購買、生産管理、販売、資金調達、設備投資等の全てに関し、企業の判断で責任をもって実施することが求められる。企業は、これらの機能が担えるよう組織を構築し、人材を育成する。

価格・品質・性能面での競争力のある製品を生産するためには、国際企業グループとの技術提携が効果的である。同時に、品質管理体制を構築するとともに、設備を更新し、新しい技術を導入する。

開発戦略の立案：現在の一貫体制から、部品・コンポーネント製造業者か最終組立業者かいずれを目指すか、その目標を設定する。まず、部品・コンポーネント製造業者となることが適切である。併せて、長期的に開発・生産する製品・部品を設定する。

生産設備・施設の再構築：開発戦略に基づき、余剰設備の売廃却を進め、必要に応じて他社の不要設備を購入し、生産ラインを変更する。部品・コンポーネント製造業者として生き残りを図る企業は、複数の企業からの受注が可能となるような生産ラインの構築を図る。

組織の再構築、経営力の向上：研究開発、購買、生産、品質管理、販売、財務、などの部門を持つ組織へと再構築し、それぞれの機能・役割を明確化する。それぞれの部門に適切に人員、予算を配分するとともに、人材育成を図る。部門間の協力により、ユーザーのニーズを反映した製品開発を行い、価格・品質面での顧客満足度が高く、利益が確保できる原材料調達、生産を行う。積極的な販売活動を行い、顧客に対するアフターサービス体制も確立する。これは品質管理の第一段階となる。また、中長期的な国際企業グループとの提携のためには、適切な企業統治や法令厳守、情報開示が不可欠な要素である。

品質管理体制の構築：工場の整理・整頓から開始し、総合的品質管理（TQC）へと発展させる。長期的には第三者に対して品質管理システムが適切であることを実証するため、国際的品質管理システム規格である ISO9000 の認証を取得する。

国際企業グループとの提携：少ない時間とコストで品質の向上や新製品の開発を可能とするためには、技術力・マーケティング力を持つ国際企業グループとの提携を行う。国際企業グループとの提携のためには、余剰設備の売廃却と、経営管理体制の整備が完了している必要がある。

新規設備、新規技術の導入：市場で求められている品質の製品を、適切な価格で生産するには、現在の多量少品種生産に適した専用機から、少量多品種生産に適したマシニングセンターや NC 旋盤などの多目的に使用できる機械に更新する必要がある。新規設備の導入を行い、生産技術を向上させる。特に、素形材部門は、技術改善の必要性が高い。

7.1 分野別企業概況と改善の課題

約200社の機械製造業者から約80社を選定して企業訪問を行なった。その企業調査結果に基づき、企業の改善課題について概括的評価を重点分野別に行なった(Table 7.1.1参照)。

モデル企業経営改善計画に当り、生産管理・品質管理の状況、保有設備の近代性と余剰設備の現状、製品の開発技術力の状況について重点分野別に改善の課題を整理した。評価方法は先進工業国と同一水準とみなした場合は“A”として、最もレベルの低い評価を“E”とした5段階で行なった(注釈参照)。

Fig. 7.1.1に本調査団員の企業訪問時観察調査による設備稼働率の分野別統計分布を示す。

Table 7.1.1 分野別・企業内容と改善の課題

分野	対象工場数			生産・品質 管理の水準	設備の現状		製・開 発技術力	改善の課題
	全数	訪問数	モデル数		近代性	過不足		
農業機械	(120)	50	15 (8) (注3)	D	D	余剰	D	<ul style="list-style-type: none"> • QCの導入 • 少ロット生産技術の導入 • 研究・開発の強化 • 販売・サービス体制の充実 • 余剰設備の売廃却
食品 加工機械	(20)	9		D	D	—	D	<ul style="list-style-type: none"> • 需要調査と研究・開発推進 • 製品品質とアフターサービスの向上
鉱山機械	(40)	15	6	D (1社C)	D	余剰	D (1社C)	<ul style="list-style-type: none"> • QCの導入 • 研究・開発と販売促進 • 余剰設備の売廃却
鉄道車両	(20)	9 +7 (注2)	6	C (1社B)	C	部分的 に過不 足あり	C (1社B)	<ul style="list-style-type: none"> • 管理水準の一段の向上 • 加工技術の高度化 • 車両新製のための開発と工場建設
合計	(200) (注1)	83 +7 (注2)	27					

(注1) 数は推定値、ただし、「機械産業開発プログラム 1998～2000年」では機械製造業合計：201社

(注2) “+7”は国鉄の Depot の数

(注3) 内8社は食品加工機械も生産している。

(注4) 評価段階

A： 先進工業国レベル

B： 先進工業国レベルには達していない

C： 先進工業国レベルに達するにはかなりの改善を要する

D： 先進工業国レベルに達するには更にかんりの改善を要する

E： 工業化はかなり困難な状況

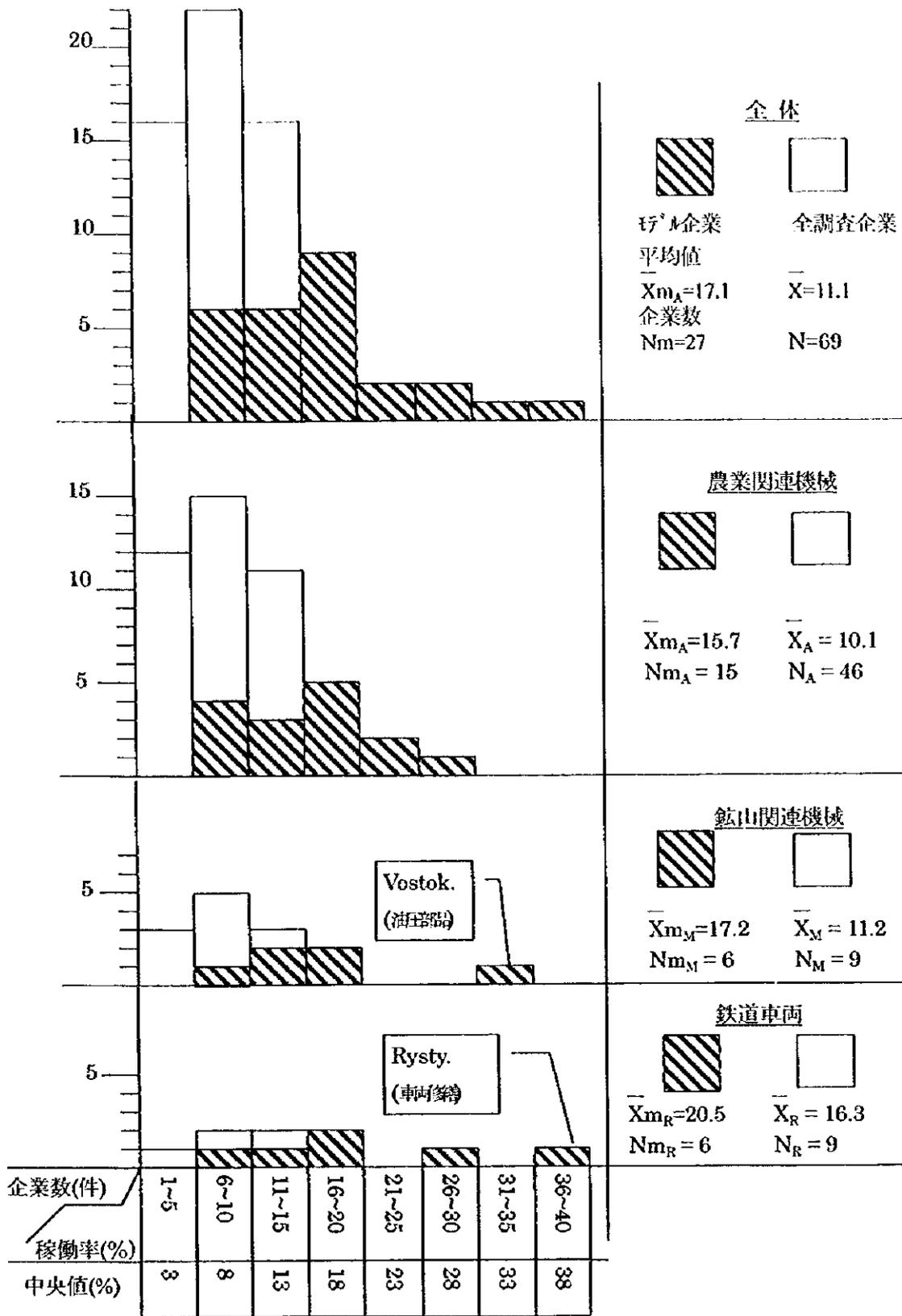


Fig. 7.1.1 機械産業設備稼働率<調査団員の企業訪問時観察調査による>

7.2 モデル企業の選定

重点分野の産業編成を視野に入れながら、訪問企業約80社の中からモデル企業27社を選定した。

7.2.1 選定基準

モデル企業は改善または育成が可能な企業を前提として、以下の基準で選定した。

(1) 産業再編成の観点から；

1. 特定分野を代表する製品を生産している会社、
2. 極力同一地域で複数選定できる会社、
3. 素形材の専業会社もありえる。

(2) 企業改善のポテンシャルの観点から；

1. 新しい受け皿となり得る会社、
2. 経営管理および技術的に有望である会社、
3. 将来の需要が見込める製品を生産できる会社(輸出を含む)、
4. 既にプロジェクトとして投資計画がスタートしている会社、
5. 財務的ポテンシャルを有する会社

7.2.2 モデル企業

以上を踏まえカザフ側と協議した結果、モデル企業は以下に示す会社が対象とした。産業再編成のケーススタディに基づきこれらの企業の経営改善計画を提言する。

なお、これらの企業の概要についてはAppendix-IIに示した。

Agricultural Machinery

- 1) Name of Enterprise: AZTM
Location: Almaty
Major Products: Fe, non Fe metal products
Sales Amount/month: 750 million Tenge
No. of Employee: (4500) 2500
Reason for Selection: Development of machinery components and parts
- 2) Name of Enterprise: Pavlodar Tractor
Location: Pavlodar
Major Products: Tractor, crawler
Sales Amount/month: 400 million Tenge
No. of Employee: (22000) 8300
Reason for Selection: Development of cast a forge parts for Tractor
- 3) Name of Enterprise: Die&Tool Division, Pavlodar Tractor
Location: Pavlodar
Major Products: Die&Tool
Sales Amount/month: n.a.
No. of Employee: 800

- Reason for Selection: Development of Die & Tools
- 4) Name of Enterprise: Pavlodar Machine
 Location : Pavlodar
 Major Products: Gantry and overhead crane
 Sales Amount/month: n.a.
 No. of Employee: 420
 Reason for Selection: Development of machinery component, hydraulics, electric parts
- 5) Name of Enterprise: October Lathe
 Location : Pavlodar
 Major Products: Engineering with manufacturer
 Sales Amount/month: 6.3 million Tenge
 No. of Employee: (1200) 100
 Reason for Selection: Development of food process manufacturing, etc.
- 6) Name of Enterprise: PZTM
 Location : Petropavlovsk
 Major Products: Spareparts, electric power and mine
 Sales Amount/month: 30 million Tenge
 No. of Employee: (10000) 2000
 Reason for Selection: Development of mechanical parts, food process manufacturing
- 7) Name of Enterprise: ZIKSTO
 Location : Petropavlovsk
 Major Products: 6t 2-axle trailer
 Sales Amount/month: 300million Tenge
 No. of Employee: (7000) 2500
 Reason for Selection: Development of machinery parts and farm implement
- 8) Name of Enterprise: Kierov
 Location : Petropavlovsk
 Major Products: Electric parts, spareparts, farm machinery
 Sales Amount/month: 14.2 million Tenge
 No. of Employee: (6500) 700
 Reason for Selection: Development of machinery parts, electric parts
- 9) Name of Enterprise: Akomolasselmarsh
 Location : Astana
 Major Products: Farm implement
 Sales Amount/month: 20.7 million Tenge
 No. of Employee: (6500) 1000
 Reason for Selection: Promotion for farm implement (tractor), Development of JD combine localization
- 10) Name of Enterprise: Gas Apparatus
 Location : Astana
 Major Products: Gas stores and canisters
 Sales Amount/month: 4 million Tenge
 No. of Employee: (870) 148
 Reason for Selection: Development of grain storage, handling suitable

- 11) Name of Enterprise: Tselinenergont
 Location : Astana
 Major Products: Electric power station equipment and maintenance
 Sales Amount/month: 44 million Tenge.
 No. of Employee: 800
 Reason for Selection: Promotion of fabrication (welding) and machinery parts
- 12) Name of Enterprise: Eikos
 Location : Almaty
 Major Products: Water purifier
 Sales Amount/month: n.a.
 No. of Employee: 140
 Reason for Selection: Development of food process machinery
- 13) Name of Enterprise: Pisheremmash
 Location: Almaty
 Major products: Food processing machine (meat, milk)
 Sales Amount/month: 3 million Tenge
 No. of Employee: 150
 Reason for Selection: Promotion of food processing machinery
- 14) Name of Enterprise: Diesel Engine Factory
 Location: Kostanay
 Major Products: Engine parts
 Sales Amount/month: 10 million Tenge
 No. of Employee: 600
 Reason for Selection: Promotion of tractor engine producer
- 15) Name of Enterprise: Agroremmash
 Location: Almaty
 Major products: Flour mill
 Sales Amount/month: 2 million Tenge
 No. of Employee: (200) 90
 Reason for Selection: Promotion of food processing machinery

Mining Machinery

- 1) Name of Enterprise: Almaty Lathe Co.
 Location : Almaty
 Major Products: Lathe
 Sales Amount/month: 14 million Tenge
 No. of Employee: 100
 Reason for Selection: No other lathe making enterprise except for this enterprise in this country and possibility to produce precise measurement tools
- 2) Name of Enterprise: AZTM(Almaty Heavy Machine Building Co.)
 Location : Almaty
 Major Products: Fe, non Fe metal products
 Sales Amount/month: 750 million Tenge
 No. of Employee: 2,500
 Reason for Selection: Market-oriented management

- 3) Name of Enterprise: Karaganda gurumash
 Location : Karaganda
 Major Products: Hydraulic facepost for coal mine
 Sales Amount/month: 80 million
 No. of Employee: 1,300
 Reason for Selection: Special hydraulic technology
- 4) Name of Enterprise: KAMZ (Karaganda Casting & Machinery Building Plant)
 Location : Karaganda
 Major Products: Mining equipment and repair
 Sales Amount/month: 25 million Tenge
 No. of Employee: 750
 Reason for Selection: Positive management system to market economy
- 5) Name of Enterprise: Vostokmashzavoud
 Location : Ust-kamenogorsk
 Major Products: Mining machines and tools
 Sales Amount/month: 120 million Tenge
 No. of Employee: 2,200
 Reason for Selection: Possibility to produce chemical or food processing plant
- 6) Name of Enterprise: Karaganda Parhomenko Plant
 Location : Karaganda
 Major Products: Mining machinery, construction machinery and metallurgical machine
 Sales Amount/month: 10 million Tenge
 No. of Employee: 310
 Reason for Selection: Possibility to produce pollution preventing equipment

Railway Rolling Stock

- 1) Name of Enterprise: Rysty-AECRW
 Location : Almaty
 Major Products: Passenger coach repair
 Sales Amount/month: 90 million Tenge
 No. of Employee: 1,900
 Reason for Selection: Expected new passenger coach manufacturing
- 2) Name of Enterprise: Pavlodar Tractor
 Location : Pavlodar
 Major Products: Tractor
 Sales Amount/month: 400 million Tenge
 No. of Employee: 8,300
 Reason for Selection: Expected Railway Rolling Stock spare parts manufacturing
- 3) Name of Enterprise: PZTM
 Location : Petro-Pavlovsk
 Major Products: Heavy machinery
 Sales Amount/month: 30 million Tenge
 No. of Employee: 2,000
 Reason for Selection: Expected new passenger coach manufacturing

- 4) Name of Enterprise: Stepnogorsk Podsrprikov Javod
Location : Stepnorogorsk
Major Products: Roller bearing
Sales Amount/month: 260 million Tenge
No. of Employee: 3.700
Reason for Selection: Important enterprise as designated by the government
- 5) Name of Enterprise: AWRZ
Location : Astana
Major Products: Freight wagon repair
Sales Amount/month: 45 million Tenge
No. of Employee: 820
Reason for Selection: Only one freight wagon repair company in Central Asian Railway
- 6) Name of Enterprise: DZMK (Dzhambul Metal Construction Workshop)
Location : Taraz
Major Products: Tank wagon repair, production
Sales Amount/month: 15 million Tenge
No. of Employee: Engineer(100), Worker(370)
Reason for Selection: Production promotion is planned by KTZ

7.3 モデル企業経営改善の基本的考え方

以下に示す改善計画はモデル企業を対象としているが、これらの計画は他の同種企業にも適用が可能である。

7.3.1 開発戦略の立案

戦略的な計画の策定および修正において、定期的に関わり直されるべき主な問題点として、次のような事項が挙げられる。

- 企業は、最終製品に集中すべきか、それとも構成品の供給に集中すべきか？
- 企業は、独立を保つべきか、それとも外国パートナーを探すべきか？
- どのような製品に競争力をつけることが望まれるのか？
- 現存する設備および組織を再建する価値があるのか、それともそれらを放棄するべきなのか？

経営者が、企業改善の問題点を検討する場合、以下の事項に留意すべきである。“ソフト”と“ハード”面で必要となる改善事項は多い。すなわち、

- 「ソフト面」の変更 — 経営システムとアプローチの変更
- 「ハード面」の変更 — 物理的資産と工場レイアウトの変更

必要な変更事項やその内容を明確にし、開発戦略を見直す必要がある。現在、多くの外国投資家の判断は、既存企業の再建はメリットがなく、むしろ新しい経営構造、組織、生産設備による全く新しい企業を設立すべきであるという判断が優勢を占めている。既存の経営基盤をベースに新技術を導入するという方法は、新規に開始するより費用が掛かると見られている。いずれ、この選択の適否は市場が判断を下すことになるが、同時に、経営者も自ら判断する必要がある。

7.3.2 経営改善の基本的考え方

企業が現在直面している重点課題と経営改善の基本項目との関連を下図に示した。

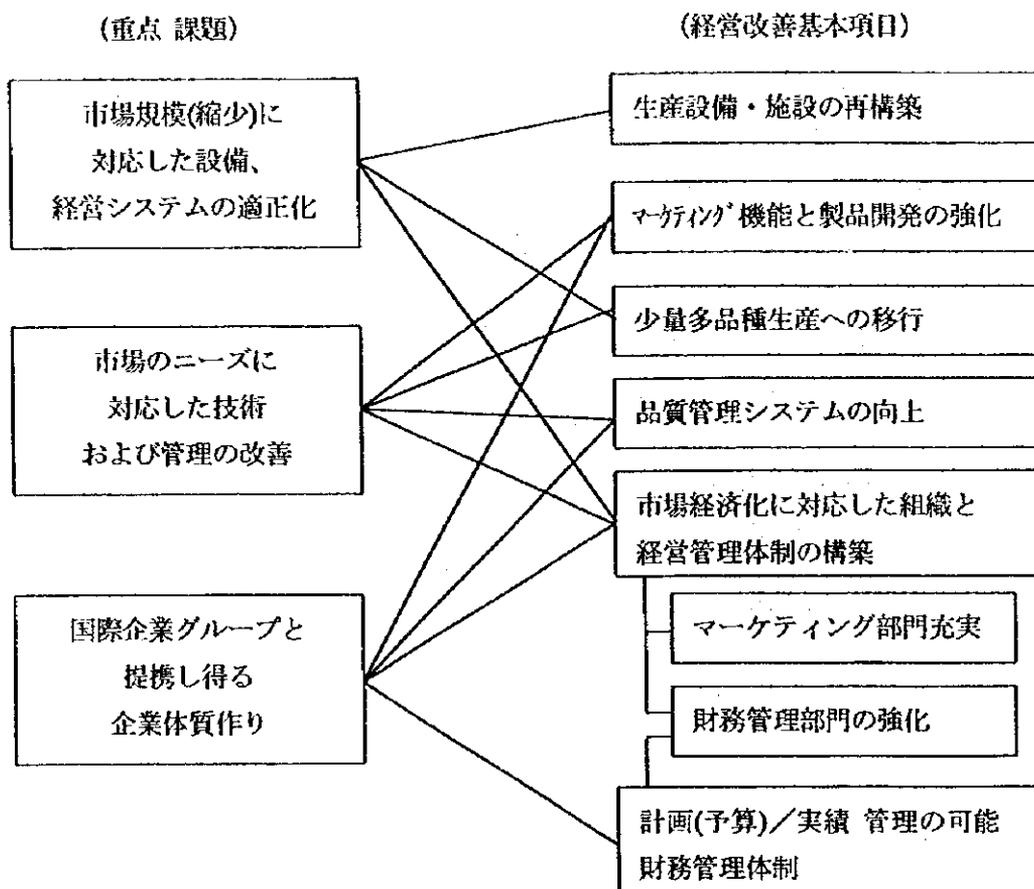


Fig. 7.3.1 重点課題と基本項目関連図

7.3.3 モデル企業別経営改善項目

以上述べた経営改善の基本項目について、以下個々に述べるが、企業訪問調査結果をもとにモデル企業毎にどの改善が重要か、一覧表にまとめたのがTable 7.3.1である。

改善の重要度の判断に当っては企業の現状からだけでなく、産業再編成計画において重点製品開発・生産を担当する等、将来の発展計画との関連についても考慮に入れた。

Table 7.3.1 モデル企業別経営改善項目

No. (注1)	モデル企業名	経営改善基本項目						〔 特記事項 産業再編における 主な役割 〕
		生産設備縮小	機能強化	製品開発強化	少へ多の品種移行	品質管理向上	財務管理強化	
A1)	AZTM	※	※	※	※			特殊材質精密部品
2)	Pavlodar Tractor	※	※	※	※		※	中型トラクター改良
3)	Dic&Tbol Division, P.T.	※	※	※			※	食品加工プラント装置
4)	Pavlodar Machine	※			※	※	※	部品製造、修理
5)	October Lathe	※	※	※			※	食品加工プラント装置
6)	PZTM	※		※		※	※	部品製造
7)	ZIKSTO Petropavlovsk	※	※	※		※	※	中、大型トラクター開発
8)	Kierov	※		※	※	※	※	電子部品、作業機部品
9)	Akmolasmash	※	※	※		※	※	自走式収穫機開発
10)	Gas Apparatus	※	※	※			※	貯蔵設備製造
11)	Tselinenergont			※	※			農機部品製造、補修
12)	Eikos		※	※	※			食品加工機器開発
13)	Pisheremash		※	※	※			食品加工機器開発
14)	Diesel Engine Factory	※	※	※		※	※	エンジンシリーズ化
15)	Agroremmash		※	※	※			食品加工機械、作業機開発
M1)	Almaty Lathe	※	※	※	※		※	変速機開発
2)	AZTM	※	※	※	※		※	大型高精度部品製造
3)	Karaganda gormash	※	※	※			※	油圧機器拡大
4)	KAMZ	※	※			※	※	部品製造
5)	Vostokmashzavod	※	※	※		※	※	ホイールローダ開発
6)	Karaganda Parhomenko	※	※	※	※		※	選炭機械、部品製造
R1)	Rysty-AECRW			※	※	※		客車修理と新製
2)	Pavlodartractor	※	※		※	※	※	車両用部品製造
3)	PZTM	※		※	※	※	※	客車新製
4)	Stepnogorsk P.J.	※	※	※			※	車両用及び一般用ベアリング製造
5)	AWRZ				※	※		貨車修理と新製
6)	DZMK					※		ワゴン車製造

注1 No.欄

A ; 農業関連機械製造業

M ; 鉱山関連機械製造業

R ; 鉄道車両製造業

注2 改善項目の重要度 :

※ 重要

※ 特に重要

7.4 生産設備・施設の再構築手順

現有の生産設備・施設を見直し、再構築する手順を以下に示す。

(1) 製品戦略の立案

各製造企業が担当する重点製品及び重点コンポーネント・部品について、中長期製品戦略を立案する。この場合、

a) 最終組立企業

過去に最終製品の量産・組立て経験を有することが必要条件である。

b) コンポーネント・部品製造企業

上記 a) 以外の企業は部品コンポーネント生産をまず考える。

(2) 生産設備計画の作成

各企業が生産をめざす製品の製造工程に必要な生産設備計画を作成する。所要設備の生産能力算定は、目標生産量を、設備稼働率70%で達成することを条件とすること。

(3) 生産設備・施設合理化準備

重点製品、重点部品・コンポーネントの製造に携わることを経営決定した各製造企業が次に実施すべきことは、生産設備・施設の合理化準備である。

1) 生産設備・施設の現状情報の整理

加工設備については設備リストを再整備し、製造年月日、仕様、用途、稼働状況、不具合の有無、簿価等を調査し、今後の活用の可否でランク分けする。

加工設備の現状把握は以下の調査表を参考に取りまとめる。

Table 7.4.1 加工設備現状調査表

機種(製造年月日含)	機械仕様	加工対象	要求仕様	稼働	保全費用	性能評価(精度、生産性、信頼性)	簿価	判定(活用、売・廃却)

なお、諸施設についても上記設備同様に再調査しランク分けする。

2) 余剰設備・施設の選定

上記 1) の情報に基づき、中長期製品戦略との関わりも考慮し、設備の活用、売・廃却の選別を、経営者が設備の稼働率状況を十分配慮して、速やかに決断する。

加工設備の活用、売・廃却は以下の手順を進める。

[基本的な考え方]

- ・設備は必要最小限にし、過剰設備を保有することによる経費を削減する。
- ・機械設備使用の汎用化により機械稼働率および加工能率を向上する。
- ・生産性の悪い工程の機械設備は売・廃却を前提とし、その工程での部品加工等は外注に置き換える。

[活用対象の設備]

- ① 加工対象品の要求仕様を満足するもの。
- ② 生産性が高いもの。
- ③ 稼働率が高いもの。
- ④ メンテナンス費用や修理頻度が正常レベルなもの。

[廃却対象の設備]

- ① 老朽化し要求仕様を満足しないもの。
- ② 故障が多発し、メンテナンス費用が嵩むもの。

[売却対象の設備]

- ① 将来を含めた生産計画に対し設備余剰のもの。
- ② 生産性、稼働率が低いもの。

3) 配置替え、移動

余剰設備は、資産管理および生産ラインの能率確保のためにも生産ラインから外し、別の場所に整理された形で保管する。生産ラインの設備配置の再編成に着手することになるが、有効設備を移動・設置する場合は必ず床面の改善を行うこと。

(4) 売・廃却処理

余剰設備の廃却に先立って、先ず売却の可能性調査を十分に行うべきである。

機械の仕様および現状の整備状態などの情報を基に、業界内の情報交換や販売活動が必要である。その場合、機械産業の業界団体で既に中古機械の海外等への販売実績を持つ工作機械メーカー(Almaty Lathe Co. 等)が、中心となった分科会をつくり、業界全体で売却活動を行うことが有効と考えられる。なお、需要家情報の収集については機械製造センターの活用が妥当である。

7.5 マーケティング機能と製品開発の強化

一部の企業では、既に市場への対応を変えている。しかし、多くの企業はほとんど進展が見られない。一部の経営上層部は、いまだ受け身の姿勢で、注文や製品の生産指示を待っている。このような経営者は、「市場の需要」という用語を旧ソビエト流の「ノルマ」と区別できないでいる。市場の原理を理解するには、以下の面での改善が必要である。

7.5.1 市場の変化の把握

多くの企業は、未だに農業、鉱業、建設業、鉄道などの特定のエンド・ユーザーに対する供給業者として位置づけている。この縦割りの考え方は、旧ソ連でしか見られないものである。他の国の企業は多くの異なった分野の顧客に機械を供給している。すなわち、さまざまな顧客に向くように、製品の幅を広げようとしている。この理由は次の2点からである。

- 製品開発活動の多くの過程で付加価値を付けることができる。
- 市場を多角化することで、特定市場での衰退のリスクを軽減できる。

カザフスタンの企業は、主要製品や設計技術を見直す必要がある。すなわち、エンド・ユーザーにこだわらず、技術面から取引可能な市場を見直す必要がある。

7.5.2 マーケティング機能の強化

現在、機械分野でマーケティング部門を確立した企業は存在していない。マーケティング部門の強化のために、企業は今まで以上に経営資源を投入するべきである。調査した企業のうち最も大きなマーケティング部門を有している企業でも、従業員2,200名のうち5名しか配置されていない。同国においてマーケティングに掛かる経費率は、西側の同業他社の支出額の1%以下である。

企業は経営構造を改善する必要がある。現在、多くの企業がマーケティングや流通を「必要悪」とみており、それに掛かる経費を無駄とみなしている。しかし、企業はマーケティング部門なしに、生き残ることは不可能である。マーケティング部門は、既存製品の市場を確認ことができ、新しい市場を開拓する機能を有している。したがって、企業はマーケティングに予算を十分割り当てるべきである。

マーケティング部門は下記の業務を行う。

- 市場情報収集・分析
- 販売企画
- 販売促進・広報宣伝
- アフターサービス
- 部品補給等

マーケティングの費用は、部品供給業者に比べ、最終製品メーカーの方が一般に大きい。

7.5.3 製品開発の重要性

マーケティング部門とエンジニアリング部門は、新製品開発において緊密に協力しなければならない。新製品の選択および開発はバランスよく行うと共に、企業の保有技術や製造能力を考慮して市場の要求に答えていかなければならない。

企業は、必要な技術力だけでなく、新製品開発に必要な財源も考慮すべきである。つまり、その製品を独自に開発するか、他社との提携により開発するのかを検討しなければならない。

「4.5.2国際市場への参入戦略」で述べたとおり、製品競争力の確保のためには国際企業グループとの提携が早道である。新製品開発にあたっては、早急なる技術提携が望まれる。その方法、留意点についてはAppendix-2 : Guideline for Technical Alignment参照。

7.5.4 市場価格戦略について

多くの企業はコストに利益を加算することによって価格が設定されるべきだと見ている。こうした価格設定の考え方は、ソ連システムの遺物である。価格とは、市場によって決められる指標と見るべきであって、企業は市場に合わせる必要があり、不可能な場合は市場からの撤退を余儀なくされる。

企業は市場調査の一環として、市場の求める価格を把握する必要がある。これを目標に企業は製品開発および生産技術改善を行うべきである。

既存製品の価格決定は柔軟性を持って行われなければならない。現在、市場は価格に対してきわめて敏感である。企業は価格上昇が需要を縮小するという悪循環にはまってしまうことが多い。その結果、平均コストが増加し、さらに価格を高くするという悪循環を断つことが必要である。状況によっては価格を下げ、販売量を増やして平均コストを下げる工夫が必要である。企業は、柔軟性の高い価格設定方式を導入し、総売上げを増加させるための方策を講じるべきである。

7.6 少量多品種生産への対応

現在、Pavlodar Tractorなどの製造業者は、単一の加工のみしか行わないが、多くの工作機械を抱えている。その結果、製造システムは長時間稼働しないと経済的でなく、また加工仕様の更新は非常に困難な状況にある。日本の生産システムの改善の中心をなしている「継続的改善」という考え方の導入は、このような生産システムでは非常に実現が難しいと見られる。

7.6.1 少ロット生産への転換

製造原価の低減対策を実現し、マーケットの拡大と競争力向上を図るには、少ロット生産を志向した生産システムの見直しが必要である。特に機械加工、板金・プレス加工については少ロット生産システムの導入が必要である。しかし、生産システムの変更には巨額な資金が必要であり、その導入には技術力、資金力が必要となる。生産量の激減に生産システムが対応できず、製造コストが上昇し、結果的に価格が上昇した例もある。この点からも少ロット生産システムの採用が必要である。目標としては次の通りである。

- 現在の硬直化した大規模システムからの脱皮を図る。
- 現状の生産規模と製品の多角化に対応したフレキシブルで設備機械の稼働率の高い生産システムとする。
- ニーズに対応し、設計から納入まで生産期間の短縮を図る。
- 少ロット生産管理システムの導入により、在庫削減、納期短縮、コスト低減を図る。

生産システムにおける機械加工は専用機ラインが主体である。また、板金・プレスは専用金型によるプレス（切断、曲げ、絞り）が主体である。この様な生産方式はマーケットの縮小により少量生産を行うと、コスト、稼働率、生産性の点で非常に無駄が多い。少ロット生産に対応でき、また設計変更等に対応したフレキシブルな生産システムが必要である。

7.6.2 下請け企業の活用

日本のシステムでは、生産工程の多くの部分を専門の独立した会社の下請けに出している。これには2つの理由がある。

- 専門業者は専門技術に集中できる。
- 専門業者は基本的な生産に関する間接費の削減が可能になる場合が多い。

鋳造などの分野で技術を改善できる専門業者の早期育成が必要である（これらはAZTM、Vostokmashzavod、Karaganda Casting and Mechanical Plant等の現存の大手企業の一部から形成してもよい）。第3章で示したように、この分野の技術は20年から30年遅れている。すなわち、最新の技術が導入されない限り消費者が期待する品質の達成は不可能である。

既存の企業に、正しいコスト管理システムが導入されない限り、組立て企業が必要とするプレスや機械加工の専門業者の開発の重要性は認識されないであろう。日本では大企業は間接費の高騰に直面し、そのため多くの作業を生産ユニットあたりの間接費を低減できる小規模の専門業者に下請けに出している。最終製品を製造する会社は、付加価値が高い作業を継続して行っているが、付加価値の低い簡単な作業は下請けに出している。

企業のコスト構造が日本とは異なるので、カザフスタン企業の下請発注範囲は一概には言えないが、現在よりも多くの下請け発注が必要となる。同国では、親会社と部品供給者との間の取引が、コスト最小とされるようなビジネス慣行を作っていく必要がある。

外注は、段階別に行なわれるべきで、基本的な考えをFig. 7.6.1に示した。

また最終製品の組立て企業や部品・コンポーネント専門メーカーと加工工程を専門に担当する下請け中小企業の間には緊密かつ継続的な業界情報の情報交換があれば、取引関係が成り立ちやすい。

Fig. 7.6.2に機械産業分業構造の概念図を示すが企業間の情報交換の仲立ちとして5章で提案した業界団体や機械産業情報センターが有効活用されるべきである。

部品工場の開発においては、部品、サブアッセンブリーおよび組立て部品が交換できるように一層規格化することも必要である。同国では広汎なGOST規格はあるが、部品レベルでの規格が存在しない場合もある。部品製造業者および最終製品組立て業者は、早期に国際規格を採用すべきである。

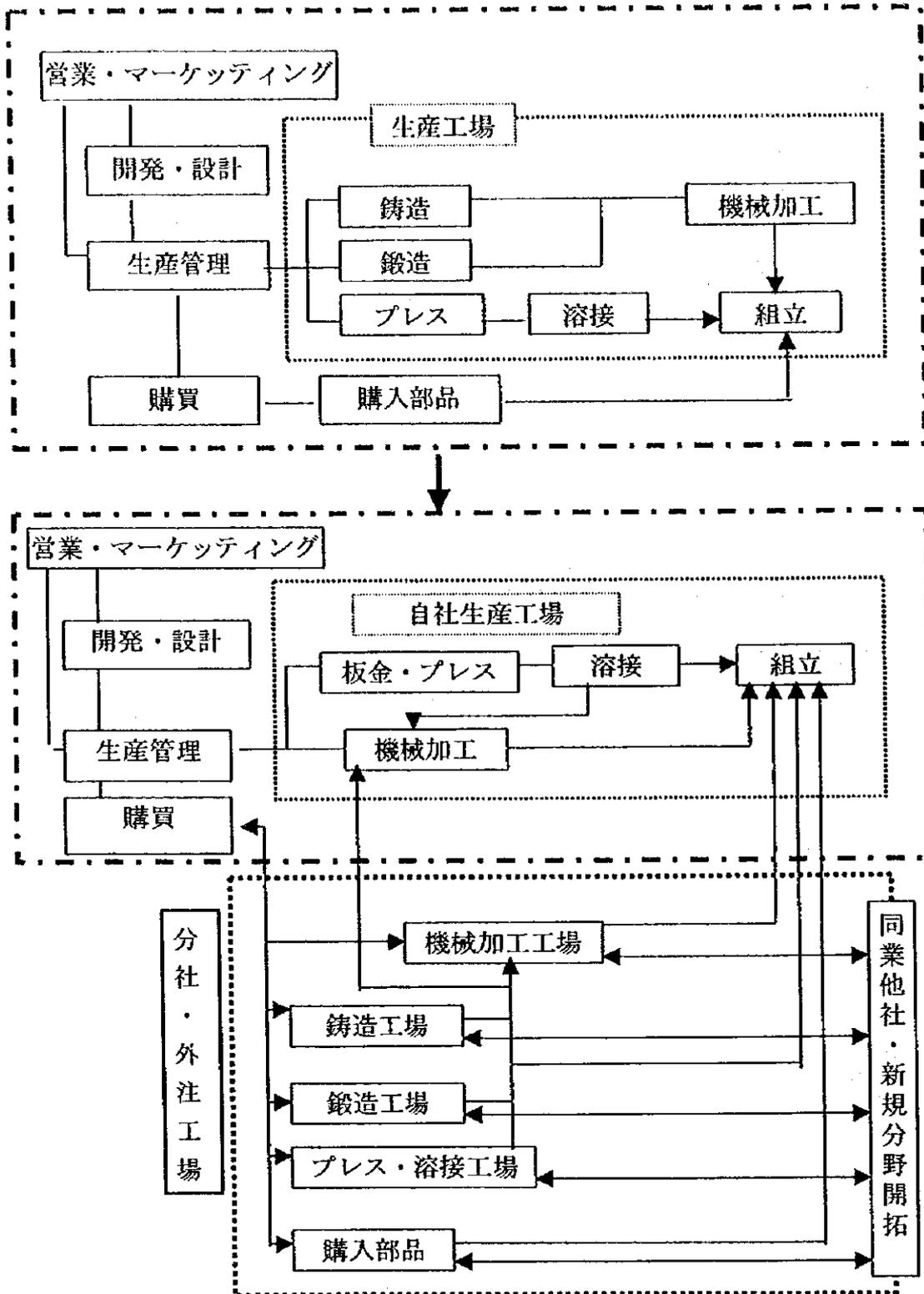


Fig.7.6.1 外注・生産方式の変更

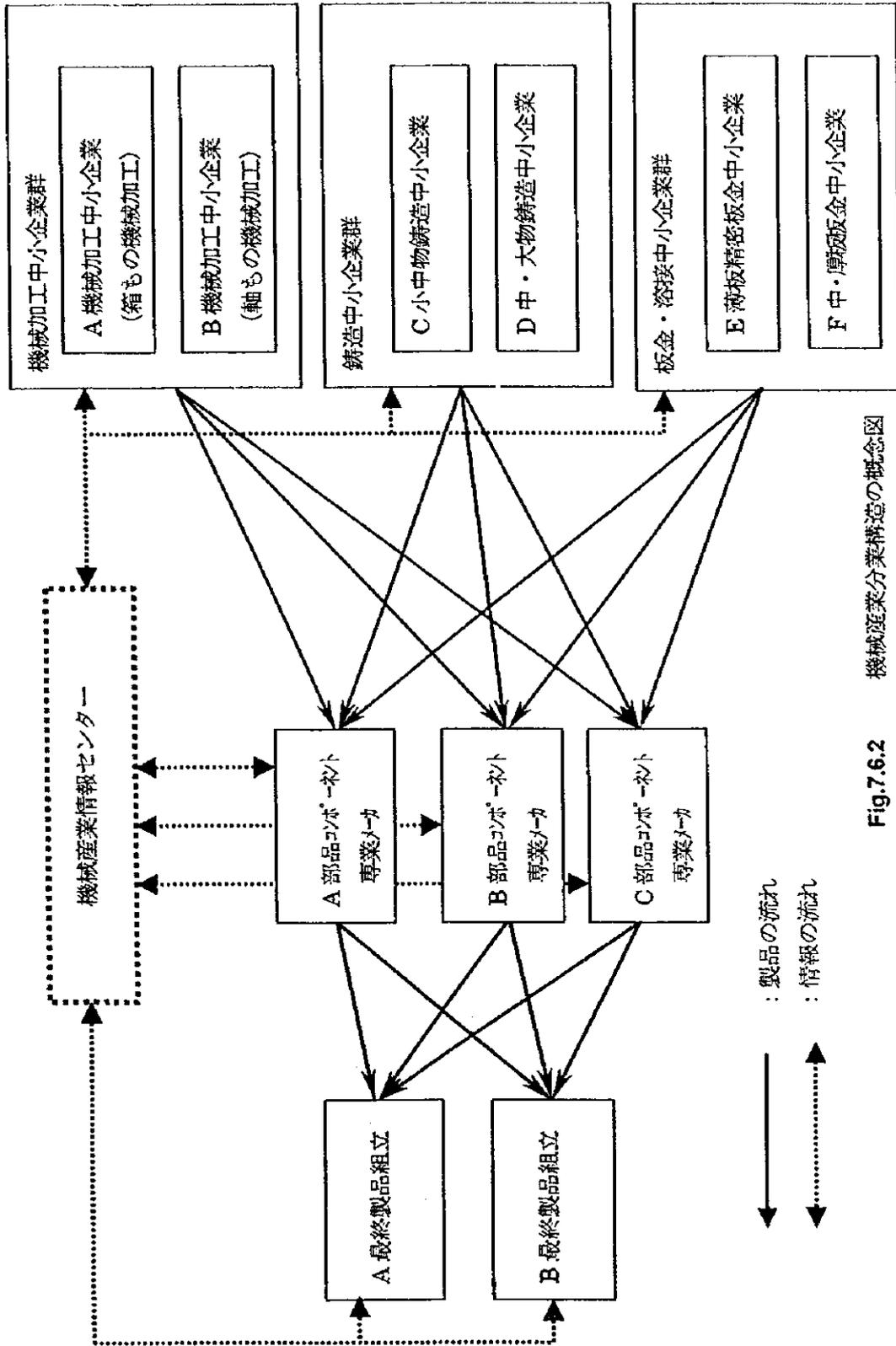


Fig.7.6.2 機械産業分類構造の概念図

7.6.3 多目的機械への転換

現在、同国の生産工場の多くの機械は応用力に乏しいため、多目的機械の導入により以下のような生産体制にする必要がある。

- 1台の多目的機械に既存機械の数十台分に相当する加工能力を保有させる。
- 製品構成が容易になり、生産設備に対して最小限の投資で新しい製品が生産可能になる。

(1) 機械加工

同国の機械加工は専用機が主体で、現在の生産量は能力の10%程度である。加工用機械は単能機械で、汎用性が乏しい機械で構成されている。このため、設備の過剰、生産性の悪さ等による製造原価の上昇、品質低下といった競争力の低さが指摘できる。将来はマシニングセンター（MC）、NC旋盤を中心とするフレキシブルな生産システムに体質を改善する必要があるが、現状の企業体質、財務内容から企業独自の投資改善は困難と思われ政府の金融支援が望まれる。生産数量と生産設備の関係をFig7.6.3に示す。

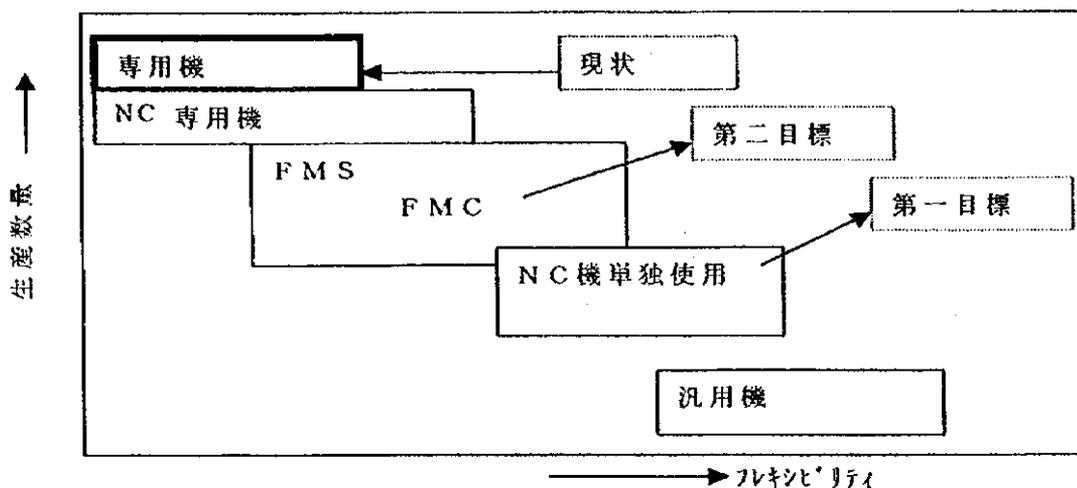


Fig.7.6.3 生産数量とそれに適合する生産設備の関係

Table 7.6.1 機械加工システムの比較

	Flexibility		生産対象品	必要な工程
マシニングセンター	NCプログラムにより自由	加工範囲で製品は自由 箱物多面加工を段取り 替無しで行える	少ロット生産に対応	加工プログラム作成
NC旋盤	NCプログラムにより自由	加工範囲で製品は自由 軸物を段取り替無しで 行える	少ロット生産に対応	加工プログラム作成
専用機	加工品は固定		大ロット生産に適する	

(2) 板金、プレス

機械加工と同様、生産数量を考えると全く不適当な生産形態と言わざるをえない。現在の生産方式はプレス主体の打ち抜き、絞り加工に、金型交換を少なくした製品別の多数の専用ラインを採用したもので、少ロット生産システムには適応できない。このため生産数量の低下により設備稼働率の低下、金型償却、設計変更の困難さ、等の問題が発生している。プレス加工は金型交換の時間短縮対策を行ってプレス台数の削減を図り、必要最小限のプレスを残し、金型の必要のない切断加工方法の採用をする等により機械の稼働率の向上、生産のフレキシビリティを高める生産システムを構築する必要がある。

切断加工はタレットパンチプレス、レーザ、プラズマ、ガス切断を採用することにより専用金型数の減少、設備の互換性による設備稼働率の向上、生産のフレキシビリティの向上が可能となる。絞り加工は製品の設計変更により絞り加工を極力少なくしNCプレスプレーキの採用により曲げ加工に置き換える。この様な対策により少ロット生産に対応し、設計変更の容易な生産システムに改善する必要がある (Table 7.6.2 およびFig. 7.6.4参照)。

Table 7.6.2 板金加工方法の比較

	金型		プログラム	板厚	
	専用金型	金型交換			
プレス	専用金型	金型交換	不要		大型機械 多数の金型
タレットパンチプレス	汎用パンチ 金型	自動交換	要	最大 3.2mm	
NC レーザ切断機	不要	不要	要	最大 10mm	
NCプラズマ切断機	不要	不要	要	中板・厚板	
NC ガス 切断機	不要	不要	要	厚板	
NC プレスプレーキ	汎用金型	自動交換	要	中板	

現在の生産システム

現在の生産システム			改善した生産システム			
切断	使用機械		使用機械	薄板	中板	厚板
	薄板	プレス	タレットパンチプレス	△		
	中板	プレス	NC レーザ切断機	○		
	厚板	プレス	NCプラズマ切断機	○	○	○
			NC ガス 切断機			○

絞り・成形	使用機械		改善した生産システム			
	薄板	プレス	プレス (bending)	△	○	○
	中板	プレス	NCプレスブレーキ	○	○	
厚板	プレス					

注) ○: 最適 △: 普通

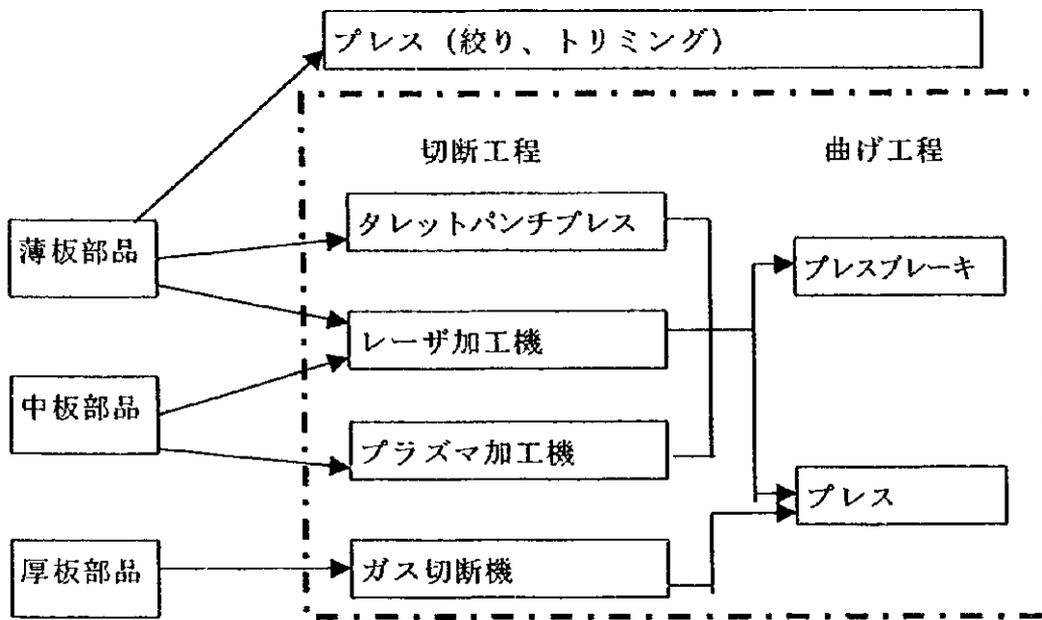


Fig.7.6.4 板金プレス加工工程の改善

(3) CAD/CAMの導入

NC加工機の導入にはプログラムの生産性向上が必要であり、初期段階では自動プログラミング装置でのプログラム作成を行い、最終的にはCAD/CAMの導入により設計からプログラム作成までの統合が必要である。

Table 7.6.3 CAD/CAMの導入

作業工程	改善方法	効果
設計	CADの導入	設計効率の向上 標準化の推進 生産管理への活用 情報の共通化
機械加工	MC, NC旋盤の採用	CADデータ利用によるNCプログラムの作成の効率化
板金・プレス加工	各種のNC切断機	
	NCプレスブレーキ曲げ加工	

7.7 品質管理システムの向上

カザフスタンの企業は国内市場を挽回し将来外国市場に参入するためには、製品の品質を改善し、市場からの信頼を獲得しなければならない。

7.7.1 早急に着手すべき課題

工場生産能力に対し稼働状況は10~20%であり、工場内の管理状態、機械設備の整備状態は低下している。工場内は不良品、削り屑等と一緒に処分されている。整理整頓もされていない状態である。このような状況では十分な品質管理は行われていないと予想される。検査データの記録保存と統計的処理も十分に行われていない。

品質管理体制の再構築が必要であり、最初に5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の徹底と検査データの記録保存と統計的処理を取り組む必要がある。

少ロット生産を実現する為には不良率の低減が絶対条件である。将来は品質管理の7つ道具（パレート図、チェックシート、ヒストグラム、グラフ、散布図、特性要因図、管理図）を使いこなし、ISOの認証取得による国際的なマーケットを対象にした企業体質を目指すべきである。

全社的品質管理という考え方も、全組織に対しそのプロセスを確実に取り込むように導入すべきである。全社的品質管理には、スタッフの全社的な参画も必要であるが、同時に、各生産工程間でのスタッフ同士の協力も必要である。また、労働者はシステム全体の改善に協力するよう集団的な向上意識を持つべきである。なお、全社的品質管理の着実な推進のためには、企業経営者自ら品質重視の考え方に改める必要があり、権限と実行力を有する推進担当スタッフの配置が重要である。

7.7.2 全社的品質管理

全社的品質管理（TQC）実施の具体的な方法について、鉄道車両を例に提言する。これは、基本的には、他の分野でも応用が可能なものである。

今回の調査からみると、鉄道規格として品質基準、品質確保の方法および保守点検の周期等が詳しく決められているが、必ずしもその通り実施されていない。鉄道車両を安全に運用するためには、車両運用者（KTZ）と車両製造者が一体となって現在の鉄道規格類を見直し整備しなければならない。また、それに沿った点検・整備の体制を構築することが必要である。

(1) 車両メーカーとユーザーが一体となって行う品質管理

- 1) 車両本体および重要部品に関しては、製造時の品質記録保管
車両番号・製造年月日・メーカー・製造および修繕時の管理記録等を整備する。
- 2) 車両運用記録・走行距離・修理履歴・事故等の記録保管

- 3) 車両の品質基準（検査基準）の整備・見直し
摩耗限度・疲労限度・検査基準および補修品の検査基準および検査要領・補修要領などを整備し活用する。
- 4) メーカーとユーザーの役割分担確認・見直し
品質記録の整備・保管の分担と情報交換方法を決定する。

(2) 車両メーカーが主体となって行う品質管理

車両メーカーが主体となって行う品質管理は、上記（1）項で具体的にになった項目を実施し、保証することである。そのためには、生産準備・購買・外注・製造・検査・販売およびアフターサービス並びに財務・人事・教育などの企業活動の全段階にわたって展開することが要求される。品質管理を成功させるには、経営者を始め管理者・監督者など企業の全員の参加と協力が必要となる。同国の企業では、Fig. 7.7.1に示すような全社的品質管理（TQC）を参考に品質管理の仕組みを整備することを推奨する。

1) 品質方針の決定

Fig. 7.7.2 は、目標管理の系統図の事例である。企業としての「品質方針」を定め、それを全経営陣および従業員に周知徹底することを行う。品質方針は、基本的な企業理念を具体化するための指針となるべきで、達成度を見ながら定期的に（例えば、毎年）見直されるべきである。また基本方針に基づく活動を監視・評価するための専任スタッフの部署を設けることも必要であろう。

2) 品質基準を確保するための方法の確立と役割分担の決定

企業に属する全員が基本方針に基づく目標を設定する。目標設定に当たっては、組織の中の自己に期待される役割を再認識し、その役割における改善を策定すべきである。Fig. 7.7.3は、各職制における目標設定と達成手段の関係図である。

3) 管理者・作業者に対する教育・訓練

企業の構成人員の各階層に対し、基本方針およびその具体化の手法について教育する場を設けるべきである。これらの教育・訓練計画は、専任スタッフにより立案、実施されるべきものである。

4) 品質記録の作成と保管

品質記録は、要求品質の達成および品質システムの効果的な運用を立証するために保管する。保管期限は、記録の内容、重要性、客先との取り決め、法的規制、当該製品または部品の寿命、記録の再利用の頻度等、さまざまな要素を勘案して定められるべきである。例えば、鉄道車両部品(新品)の場合、最初の重修繕（K P - 1）までの期間を標準とすべきであろう。

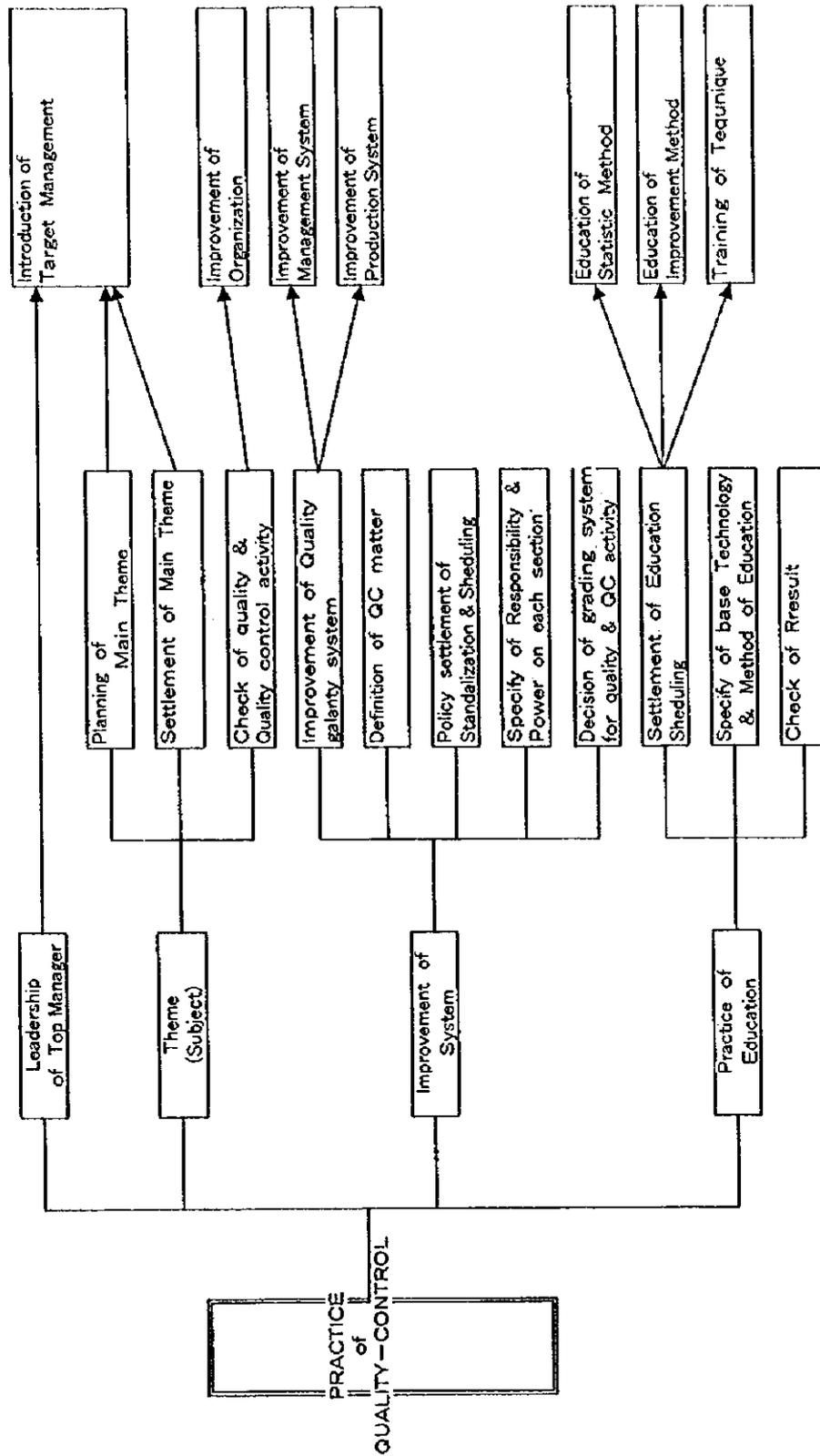


Fig.7.71 全社の品質管理

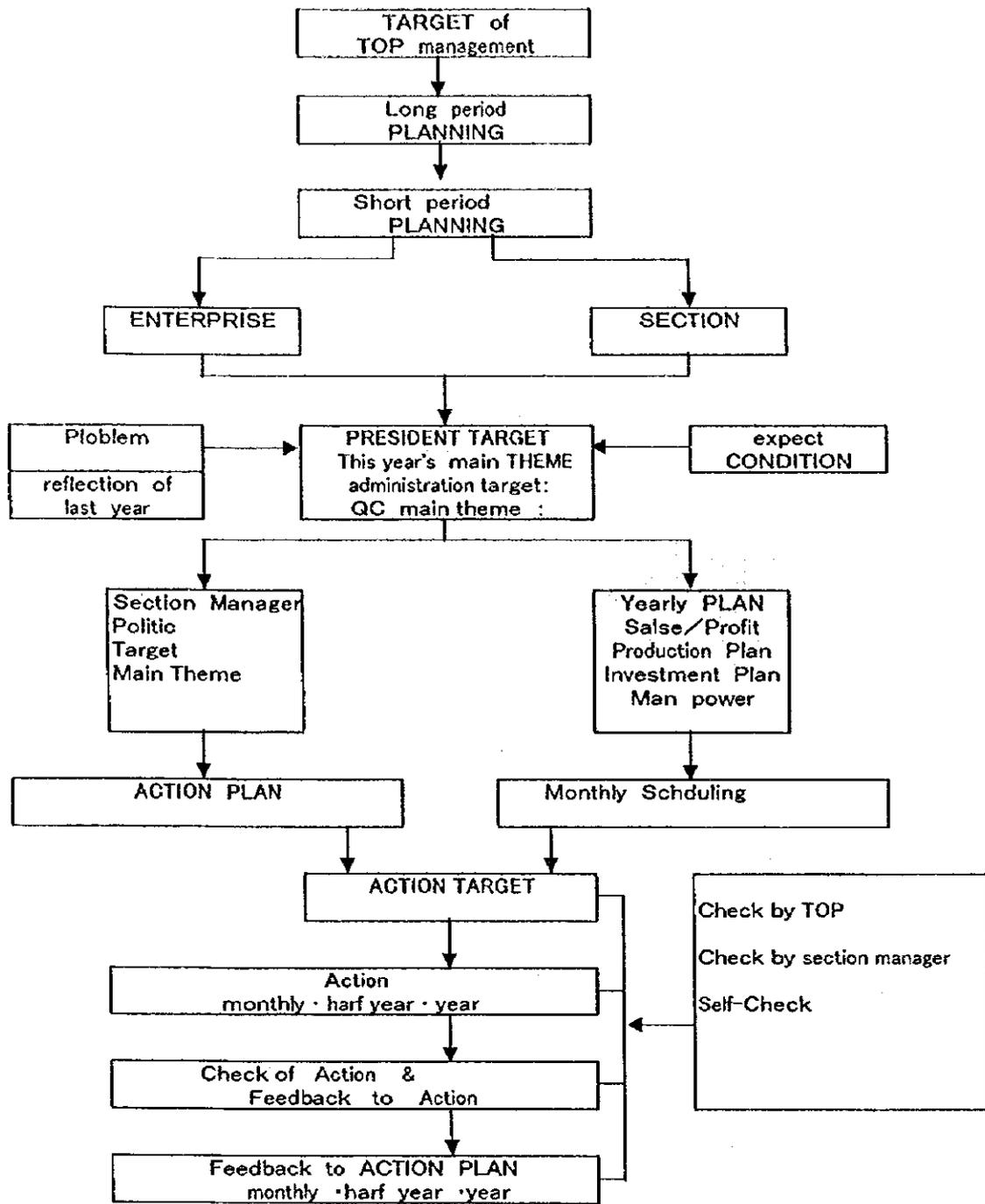


Fig.7.7 2 目標設定の流れ

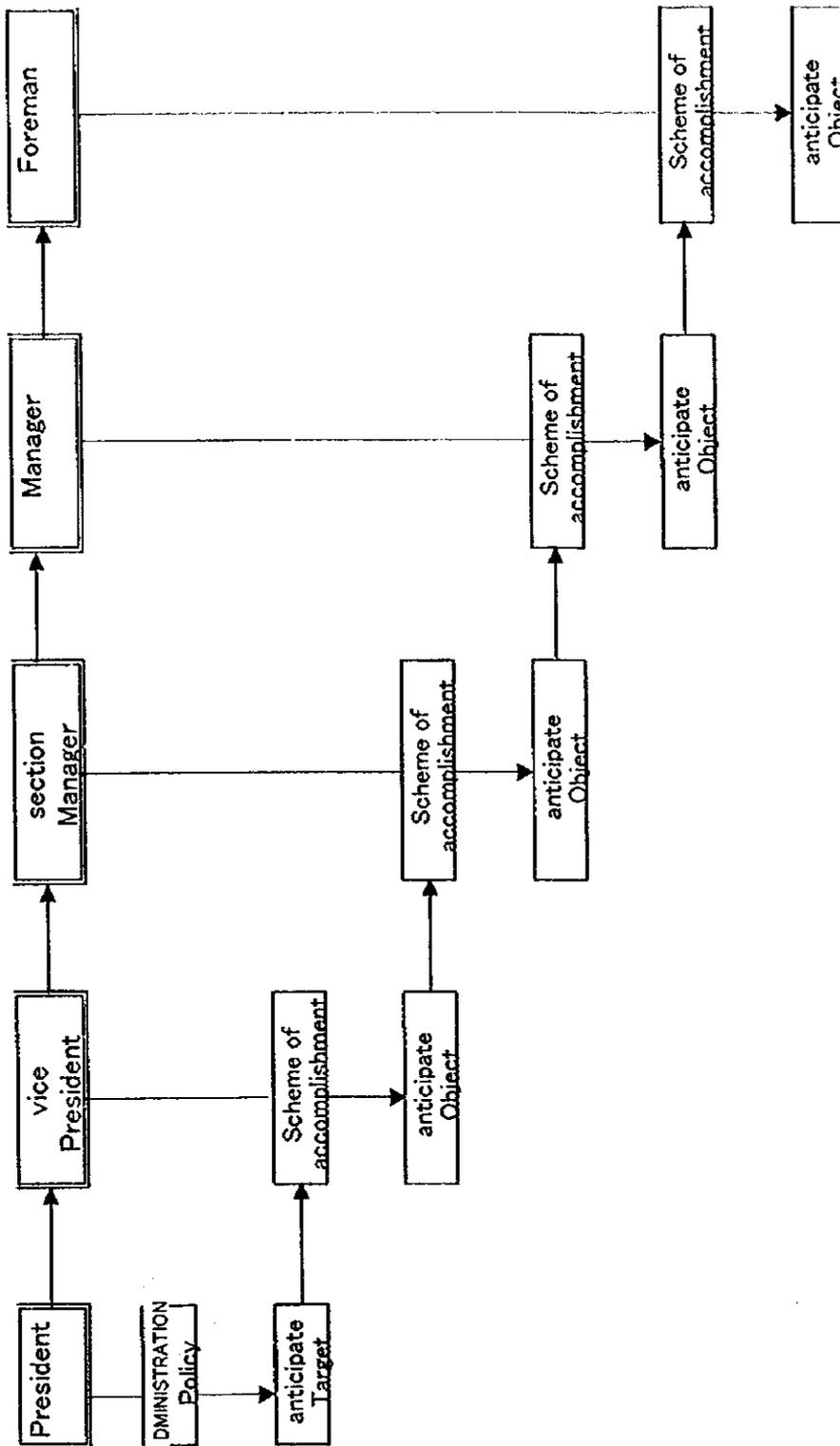


Fig.7.7 3 目標設定と達成手段の関係図

7.8 経営管理の改善

同国の企業経営は、機械部門全体ひいては産業全体を通じて問題がある。経営構造の再建および管理技術の改善は緊急の課題である。

以前において各々のシステムの目標は、全体の計画システムによって設定されていた。企業はきわめて厳密に定義された権限の中で運営され、詳細な生産計画だけに責任を負えばよく、戦略的な決定をすることを厳しく禁じられていた。そのため、上層部に報告することだけを求めたため、横のつながりがきわめて希薄で、細分化された経営構造となった。

市場経済は全く違った対応を要求しており、企業も戦略的な決定をしなければならなくなっている。すなわち、生産者は市場の要求を十分に知り、戦略的な計画立案と詳細な生産の意思決定を行わなければならない。

政府は命令的な計画を打ち出すべきではなく、企業は政府が設定した目標に束縛されることなく、市場の要求に対応できる役割分担を全ての関係者が明確に理解することが重要である。

7.8.1 経営者研修

ほとんどの経営者と上層の管理スタッフは、市場システムにおける経営について研修が必要であることを認識しており、また望んでもいる。

政府の支援のもとに行われるマーケティングおよび財務管理等の研修活動には積極的に参加し活用して行くべきである。

経営者は企業内で仕事量の確保、財務危機対策、設備の再構築、製品開発・技術力の向上、品質管理の改善等の課題に対し、自らの企画で強力なリーダーシップを発揮する必要がある。そのためには市場動向を常に把握して、それに沿った企業体質の改善、開発戦略の立案能力を養うことである。また、研修活動の企画に対しても市場の変化に対応した具体的要望や改善案を提案し、研修機能の質的向上に寄与する心構えが必要である。

7.8.2 財務管理

財務計画には、特に注意を払うべきである。ビジネス・プランの導入は、一部の企業が実施した最初のステップであるが、これらの活動を一層拡張することが必要である。この段階では、ビジネス・プランは、企業の費用対効果（損益）を分析する必要がある。次のステップは、企業の各製品および各部品毎の製造原価の把握と原価改善計画の立案を行なうことである。

また、帳簿上の利益を重視するために、不適切な会計処理を行うのではなく、企業会計原則に従った処理を実施することを厳守すべきである。また、財務分析を行う際には、損益計算上の利益だけにとらわれず、キャッシュフロー分析を併せて行う必要がある。

7.8.3 組織

カザフスタン企業においては、特に下記の4機能を充実した組織づくりが緊急の課題である。

1. マーケティング機能強化のための組織づくりと責任分担の明確化。特に、市場情報収集・分析部門が重要である。
2. 市場環境の変化に即応した、生産設備の再構築や少量多品種生産への対応を進めるための生産技術部門の充実。
3. 全社的品質管理導入のための推進部門の設置。
4. 現状の財務環境の厳しさから経理・財務部門の強化

組織の基本は企業規模に相応した簡素なものであるべきである。しかし、企業の業容の拡大や方針の変化に沿って必要となる機能に対しては、組織をつくり責任体制を明確にし、狙った成果を実現して行かなければならない。企業の発展の為に、組織も成長して行くべきである。

Fig. 7.8.1に、日本の中堅機械製造業者の業容拡大と共に変化してきた組織の一例を示した。

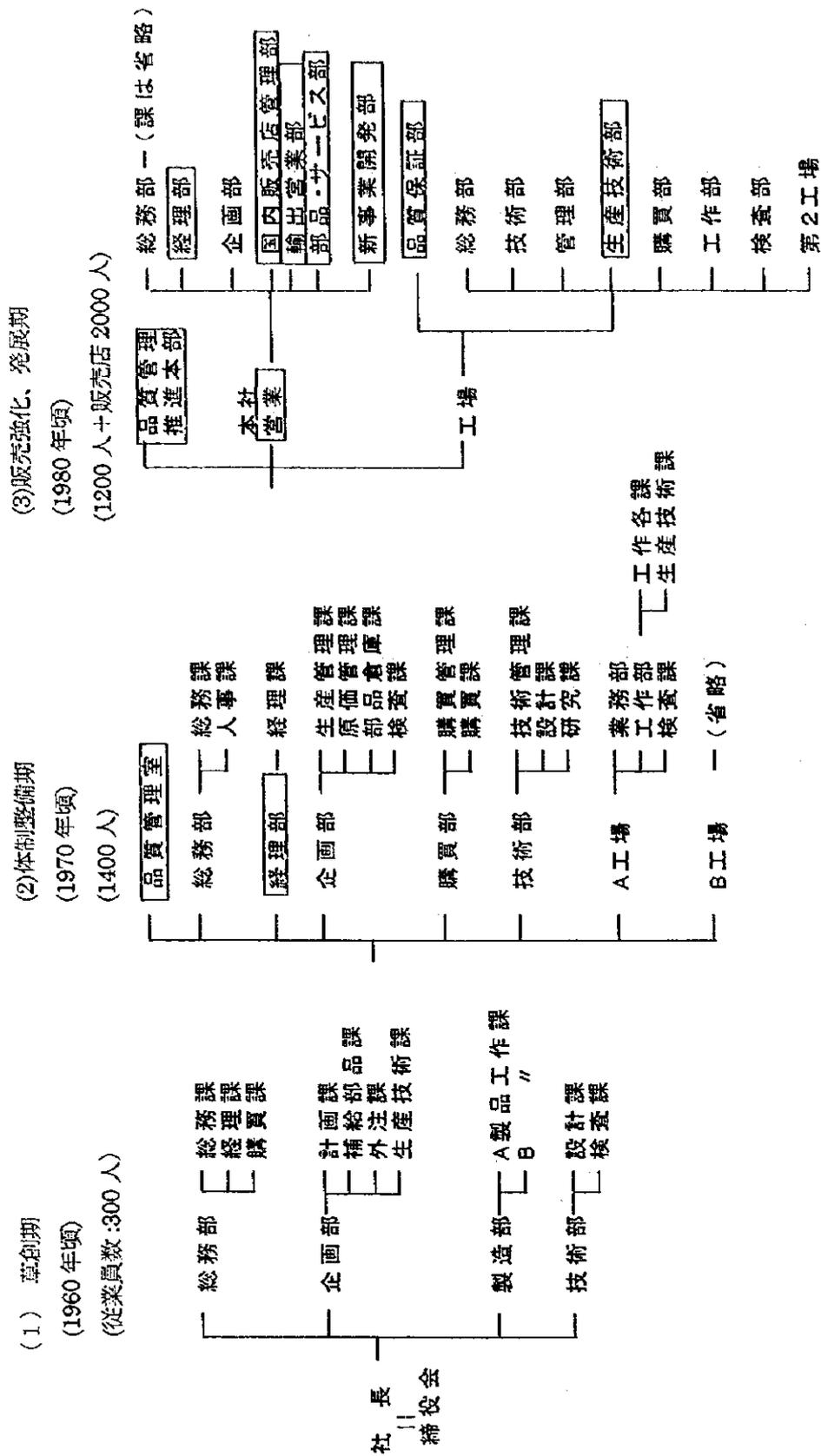
この企業の草創期のように小規模で、独自で販売を行っていない段階においてもすでに製造部を取巻く間接部門として、企画、経理、生産技術、購買、設計技術等を組織の構成要素として明確に位置付けていた。

第2段階では企業の管理体制整備のため、全社的品質管理推進のセンターとして、品質管理室を設けた。また、売上増加や、費用の拡大による、経理の重要性の高まりにつれて、経理部門を強化している。なお、品質管理室には、市場情報の収集分析機能も持たせている。

さらに第3段階では、従来無かった販売機能を保有し、強化した。これ以降、製造・販売会社として、マーケティング機能を強化し、市場に合った製品開発および新事業開発等を行ったことにより、この社の製品領域では世界的シェアを争うまでに成長した。

カザフスタン機械産業では一般に、上記のような組織を明確に位置付けておらず、市場経済下で要求される経営管理体制を備えていない。

固定した組織にとらわれず、問題の緊急性や重要性に応じ、流動的に関係者を集めプロジェクトチームを編成するなどして、短期に改善推進を図ることも有効である。このプロジェクトチームによる活動は、組織間の、横の連携の強化にもつながる。



業務拡大と共に成長する組織 (日本企業の機械メーカーの例)

Fig. 7.8.1

7.9 素形材部門の改善

機械産業の振興に当っては、その基盤となる素形材部門の実態を知ることが重要である。今回、農業機械および鉱山機械関連の工場を中心に、カザフスタンの実態調査を行なったが、これらの工場の稼働率は20%程度であり、殆どの工場が休止の状態であった。素形材部門が稼働していた工場は、わずか数社であった。

今回調査を行った企業のうち、アンケート調査で回答を得られた企業を中心に素形材部門の概略能力および技術力などについて整理してTable 7.9.1に示した。このアンケート調査とヒアリング調査を基に、素形材部門全体の課題に対する改善策を以下に提言する。

(1) 鋳造部門

素形材部門では、AZTM社が技術レベルが比較的に高く、今後の成長が期待できる企業である。特に鋳造部門は、鋳造素材としての特殊合金鋼が国産されていないために、自社でインゴットを製造し、鋳造部門へ供給している。したがって、同社では高合金鋼などの高級素材も問題なく生産できる技術を持っている。次に、VOSTOKMASHZAVOD社は、鋳造部門が高マンガン鋳鋼に特化して充実した設備を保有している一方、普通鋳物の部門については、すでに老朽設備を処分するなど縮小して合理化を図っている。機械産業の現状からして、妥当な処置と考え、継続推進を推奨する。

一般的な鋳物については、KARAGANDAのCASTING & MACHINERY BUILDING社が鋳鋼品を中心に、鋳鉄品も国内の需要に対応できる技術を持っている。また、KENTAUのEXCAVATOR社は、鋳鋼品と銅合金の製造技術に特化している。AKMOLASELMASH社は、可鍛鋳鉄の製造技術をカザフスタンで唯一持っていると誇示しているが、世界的にはすでに過去の材料となっており、現状では、球状黒鉛鋳鉄に切り替えていくべきであろう。これにより鋳鋼品の一部も球状黒鉛鋳鉄に切り替えることができる。

その他、製品に特化された工場として、エンジン部品のPISTON PLANT社、鉄道車両用ブレーキシュー製造のIRISTY社、精密鋳物指向のPZTM社などがある。

造型プロセスについては、主型として生型・乾燥型が主体で、一部の工場では水ガラス型が用いられている。中子は油砂・乾燥型であり、進んだ工場ではシェルモールドが用いられている。現在、世界的にはFig. 7.9.1に示すように多くのプロセスが開発されており、それぞれに特徴を持っている。これらの鋳型の中から、製造する鋳物の合金の種類、大きさ、ロット数、要求される寸法精度などによって自社製品に合わせて選択されている。さらに当然ながら、造型コスト・作業環境・廃棄物処理の難易・砂再生の難易等もプロセス選択の対象となる。

生型においても現在は、ジョルトスキーズが主体である。少量品については現状のままでも良いが、量産品については、将来的には高圧造型・高速造型・インパクト造型へと鋳物の品質・生産量・寸法精度などに応じた対応が必要となる。

大型鋳物については乾燥型が主体である。一部の工場で使用されている水ガラス系の 2CaO
 SiO_2 砂は鋳鋼品用の砂として使用できるが、鋳鉄品については鋳物の品質・寸法精度などの
点から、将来的には樹脂砂に切り替えて行くべきであろう。なお、基本的には各社共に砂処理
設備が不十分であることから、鋳造品に多くの不良を発生しており、先ずプロセスに応じた砂
処理設備の設置が必要である。

次に、溶解については一部の工場を除き精錬技術が確立されていないように見受けられた。
鋳物の品質を確保するためには溶湯の精錬は必要である。また、多くの工場は溶湯の化学分析
を製品を鋳込んだ後で行っていると考えられるが、溶湯の品質は鋳込み前に確認することが重
要であり、カントメータなどの機器分析を導入し、分析の迅速化を図る必要がある。

現在の生産材質は、ねずみ鋳鉄、可鍛鋳鉄、鋳鋼であるが、可鍛鋳鉄は世界的には球状黒鉛
鋳鉄に代替されつつあり、将来的には製造技術を習得する必要がある。この材料を製造する
場合には、溶湯の品質が重要となり、特に硫黄が存在すると黒鉛の球状化を阻害するので、キ
ュボラ溶解の場合はコークスからの硫黄を除去するために脱硫処理を行う必要がある。

一方、低周波誘導炉溶解の場合は、地金配合によって化学成分の制御が出来、溶解温度も制
御でき、高温溶解が可能であることから、溶湯をそのまま球状化処理が出来るので、球状黒鉛
鋳鉄の製造に容易に取り組むことが出来る。

溶湯の球状化処理の方法としては、Fig. 7.9.2に示すように種々の方法が開発されているが、
簡単な方法としては置き注ぎ法・サンドイッチ法がある。この材料は、鋼に匹敵するような高
強度の鋳物を熱処理によって造ることが出来るので、近年非常に伸びてきている材料である。

この材料の試作は、低周波誘導炉を保有している工場には容易である。例えば、モデル工場
として AZIM社、VOSTOKMASHZAVOD社、KARAGANDA のCASTING & MACHINERY 社、などがまず導入
を図るとよい。

(2) 鍛造部門

鍛造部門は、一部の合金鋼の鍛造を除き普通炭素鋼の鍛造品が多く生産されている。鍛造方
法としては、自由鍛造と型鍛造が行われているが、調査した工場では型鍛造が多く見受けられ
た。将来的にも型鍛造は更に多くなると考えられるので、合金鋼に対する型鍛造技術を確立す
る必要がある。

この場合に重要な技術は金型製造技術である。今回調査した企業には、それぞれ模型工場を
保有していたが、中でも AZIM社、VOSTOKMASHZAVOD社、PAVLODAR TRACTOR社、PZTM社などは
金型製造部門も立派な工場で、これらを上手く育てる必要がある。

一部の工場を見た範囲では、設備面に特徴のあるものはなく、技術的にも優劣はないものと
考えるが、唯一AZIM社は合金鋼のインゴットから生産しており、製造する製品に合った素材を

提供できるものと期待される。また、合金鋼の鍛造を行っているのはTSELINGROMASH社を加えた2社である。

エンジンパーツなどの部品は将来、軽量化へ進むことが考えられるので、さらに非鉄合金への型鍛造技術の拡大を図って、部品産業への供給態勢を構築する必要がある。

(3) 板金部門

板金成形部門は、各社共に膨大なプレス機を設置しているが、これはそれぞれの機械を専用化しているため、金型の取付け方式を標準化するなどして、プレス機を汎用機として使えるようにするべきである。各社の製品ニーズに応じた機械だけを残し、余剰となった機械については、精度の確保できる機械を相互に老朽設備と交換するか、あるいは売却するために一時国の機関でプールして、情報交換システムに載せるなどするとよい。例えば機械産業情報センターに各社の遊休設備を登録しておき、各社は、設備計画に際して必要に応じて登録された設備リストを元に相互に融通し合うとよい。

各社共に設備的には特徴はないが、大型プレスを保有している工場はPAVLODAR TRACTOR社、AKMOLASELMASH社、BUS ASSEMBLY社、ZIKSTO社などである。また特殊なものとして、CASTING & MACHINERY BUILDING社では成形ロール機による建設資材の屋根板の成形を行っていた。これは国産の薄板による成形であるが、鋼板に方向性があり、展伸性などの点で品質が悪いため、皺が多く発生していた。このように国産の素材には、成形性の点で改良すべき問題が多く残されている。

(4) 溶接部門

溶接部門は、一般的にCO²のマニュアル溶接と自動溶接が多く採用されているが、溶接ビードの仕上がり状況を見た限りでは、余り良くない。さらに技術の研鑽を行う必要がある。輸出品の圧力容器を製造しているVOSTOKMASHZAVOD社では、ステンレス鋼の厚板溶接に、エレクトロスラグおよびサブマージアーク自動溶接を採用し、溶接ビードを美しく仕上げていた。このように技術習得することによって世界市場に通用する溶接が出来るはずであり、各社はこれを見習う必要がある。

(5) 表面処理部門

アプレシブ磨耗に対しては、溶接肉盛り、粉末焼結などが採用されている。特に、TSELINENERGOMONT社は、自社開発によるプラズマ溶射によってエンジンのクランクシャフトや発電機のローターなどの補修肉盛りの再生処理を行っている。このような溶射技術はその他にもディーゼルエンジンのシリンダーヘッド、シリンダーライナ、ピストン、バルブや各種機械のロールなど多くの機械部品に適用できるので更に拡大することを期待したい。

(6) 熱処理部門

各社共に複数の熱処理炉を保有しており、必要に応じて焼なまし、焼ならし、焼戻し、焼入

れなどの熱処理が行われている。特殊表面硬化処理としては浸炭、窒化処理が、AZIM社、PARKHOMENKO社、PAVLODAR TRACTOR社、MACHINETOOL CONSTRUCTING社などで行われている。

従来型の鋼材に対する普通の熱処理は今後とも必要だが、将来的には表面処理を目的とした熱処理が部品・コンポーネント産業の発展とともに各種の機械部品に対して要求されてくると考える。

表面処理との区別は難しいが、プラズマ、レーザーその他の熱エネルギーを使用した金属表面の改質技術については、先進諸国の技術情報によって研究を進めておく必要がある。

以上、素形材部門の生産技術面での改善について述べてきたが、これらを整理して、Table 7.9.2に示した。このように見ると、素形材部門では、AZIM社、VOSTOKMASHZAVOD社、CASTING & MACHINERY BUILDING社、EXCAVATOR社、AKMOLASELMASH社、PISTON FACTORY社、PARKHOMENKO社、IRISTY社、PZIM社、TSELINGENERGOMASH社、などは将来伸ばすべき企業であろう。

(7) 鉄鋼素材について

一方、機械工場が使用している素材の殆どは、ロシアなどからの輸入に頼っており、国内で製造された鋼材が使用されているのは、普通の炭素鋼のみである。ちなみに、KARAGANDA 製鉄所が生産している鋼材は、板厚2~12mmの熱延材、0.5~2mmの冷延材、5~60mmφの丸棒、角材等である。厚板・薄板・型鋼をはじめ合金鋼や非鉄金属などは、ロシアなどからのパートナー取引によって輸入されている。

国産の鋼材で成形されたものをみると、製鋼技術が悪いために起こる欠陥が多く見られる。ここで考えられるのは、溶解の実態を見ていないので、正しいか否かは明確でないが、製鋼に際して的確な精錬が行われていないことによるものと考えられる。

世界的には Fig. 7.9.3に示すように多くの精錬技術が開発されており、それぞれ用途・目的に応じた特徴を備えており、溶解の規模・材質などに応じて採用するプロセスを選定する必要がある。少なくとも脱酸・脱ガス程度は行うべきである。

Table 7.9.1 対象企業・素形材部門の調査結果概要一覧表 (1/2)

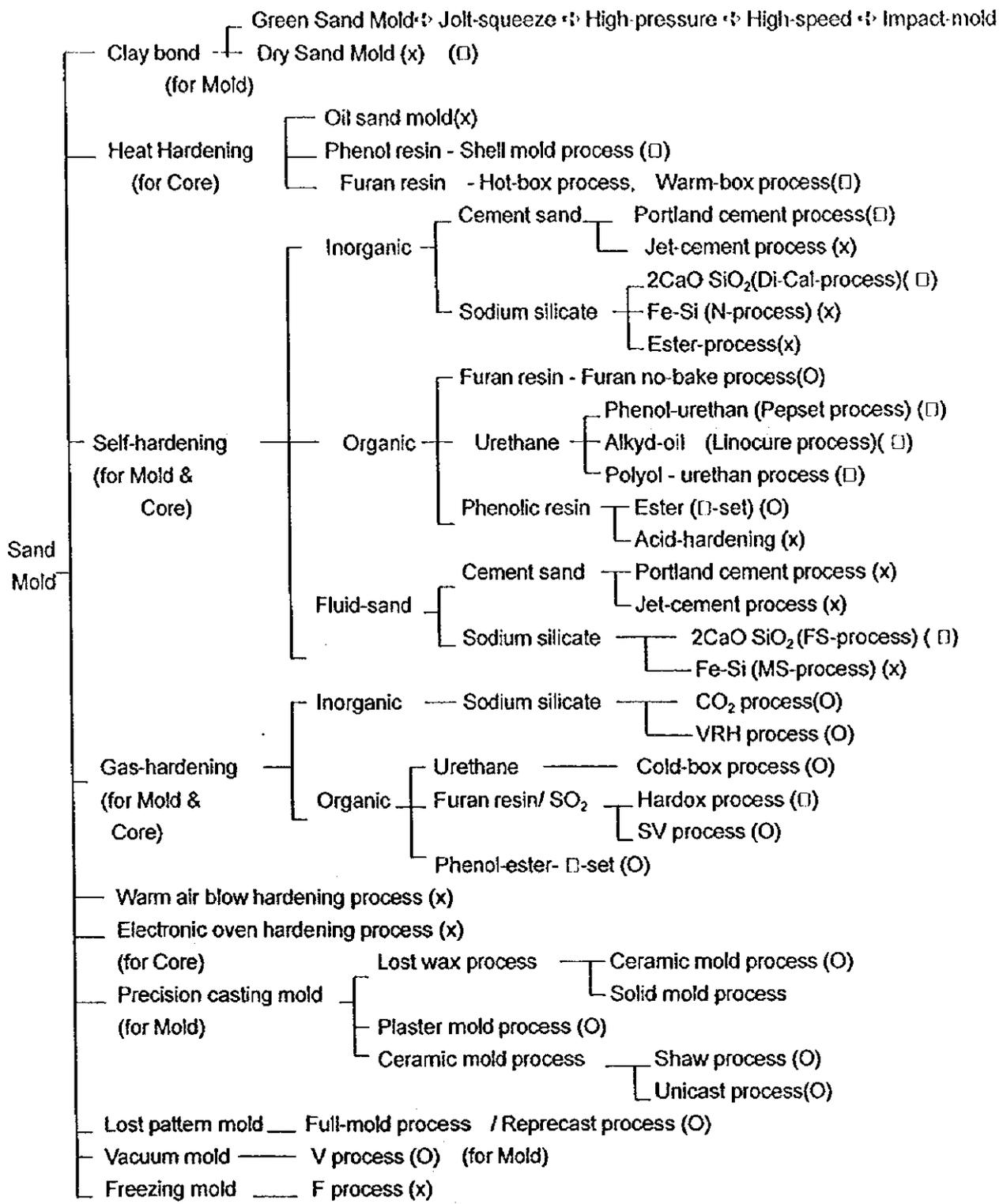
Enterprise name		AZTM	VOST	KC&M	EXCA	AKSL	PIST	IRIS	PARK	PAVL	PZTM	MTCL	BUS	ZAPS	ZIKS	SMAL	TSEL
MATERIALS CAPACITY	Cast Iron	70	1	36	-	35	30	72	7	900		3	15	-	-	20	
	Malleable	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cast Steel	30	40	41	160				7	636	8		25	-	80	2	2
	Allow Steel	8	180							480			15	150			4
	Aluminum			1			10	0.1			3	5	1		-	5	
	Copper Alloy	0.5	60		120												
MODEL	Wood Pattern	◎	◎	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○		○		○	
	Metal Mold	◎	◎	-	○	-	○	○	-	◎	◎	○		-		-	
SAND PROCESS	Green Sand	○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○			
	Dry Sand	○		○													
	CO ₂ Proc.	○	○	○	○					○		○					
	Oil Sand		○		○	○			○	○				○			
	Shell Mold	-	-	-	-		○	-	-		-	-	-				○
EQUIPMENT	Jolt-squeeze	2L	1L	○	○	2L	1L	1L	1L	10L		2L	8U				
	Sand Slinger	2U	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-				-
	Hand Ramming	○	○	○	○		-	○	○		○	○	-				
	Die Casting	-	-	○	-	-		1U	-			-	-				
	Low pressure	-	-		-	-	10U	-	-			Lost Wax	-	-			
	Centrifugal Cast Full Mold Pro.	6U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
MELTING	Cupola	5/2		3/1		5/3	7/1	5/3	2/1	10/2 20/4		3/4		-	3/1		
	L.F. Furnace	10/2	1/1 8/1	2.5/1			6/3			10/2				-			
	H.F. Furnace		2/2	.4/2 1.5/3/1		2/1					2/1			-	2/1		
	Arc Furnace		6/2		5/4		2/1		5/1	6/13		5/3	1.5/1	3/3			
	Crucible Furnace			Duct				1U				○		-			
FETTLING	Sand Brast	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	
	DECORER	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Heat Treat	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○
Technical Level	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	-	○	-	-	-
Special Mention	Melting Tech	H-Mn Cast Main	Steel Cast Main Product	Malleable	Engine Part	Brake shoe	Small Part	Reduction	New Technol.	Machining Tool	Roll Stock Part	Spare Part	Steel Cast	Engine Parts			

Note: * Number of Materials & Capacity Column : x 100 tn/year
 * Model Column : ◎ ; Great. ○: Possess Equipment
 * Sand Process & Fetting Column ○ : Introduce of Possess Equipment
 * Equipment Column : L; Line, U: Unit
 * Melting Furnace Column: ton/unit
 * Technical Level Column: ◎ : Great ○: Average. △: Poor. - :Unknown

Table 7.9.1 対象企業・素形材部門の調査結果概要一覧表 (2/2)

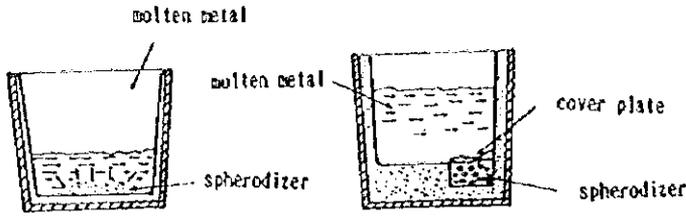
Enterprise name	AZIM	VOST	KOSM	EXCA	AKSL	IRS	PARK	PAL	PZIM	MTOL	BUS	KYZY	ZKS	POWE	ENER	AGRO	TSEL	
C A P	Carbon Steel	36	11	8	6	11		22	120			15	03			-	9	
	Alloyed Steel	36	-	-	-	-	-	-	-			-	-			-	4	
K I N O	Free Forging	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		-	0	
	Die Forging	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0		-	-	
E Q U I P	Air Hammer	36U	-	-	10U	319	0	16U	3	0	100	-	21t	-	05t	-	-	
	Mechanical Pt	315t 10U	319	250t 14U	250t 2U	250	160 4U	100 4U	4000	0	319	800	100	0	400		-	0
	Hydraulic Pt	250t 2U	1250	160t 2U	311U	400	-	-	-	150	160	800	250	29t		-	-	-
	Furnace	2U 0	0	0	0	0	0	0	0	0	48t	0	60t	0	0		-	0
Technical Level		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	-	0	
Forging Section Special Mention	Own Make Inpt	Large Forging						Own Make Pat	Large Forging			Non Survey		Non Survey		Non Survey		
E Q U I P	Mechanical Pt	319	400	0	250	800		250	1000	0	400	800	160	0	30t		0	
	Hydraulic Pt	8U	-	0	2U	250t		19U	-	0	150	160	60	7000 0	-		120t	
	Roll Bender		0	2U	0	0		0	0					0		0	102U	
	Forming Roll	315t 0	-	3U	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Welding Process		SAW	CO ₂	CO ₂	CO ₂	Hard	CO ₂		CO ₂		CO ₂		CO ₂	CO ₂				
Technical Level		◎	0	0	0	0	0		0		0		0					
Hard Facing	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		0		
Powder Spraying	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Flame	-	
Cementation Hard	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	
Nitriding Hard	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Heat Treatment	0	0	0	0	0	0	0	11U	0		0	0	0	0	0	0		
Technical Level	◎	◎	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	-	0	
Pressing Section Special Mention	High Lev Tech	High Lev Tech	Produce Form		High Lev Tech	Roll Stock Pat						Non Sur vey		Non Sur vey	High Lev Tech	Non Sur vey		

Note: * Capacity Column : x 100 ton/year
 * Equipment Column : t: ton, U: Unit
 * SAW : Submerged arc Welding
 * CO₂: CO₂ gas metal arc welding
 * 0 : Introduce or Process Equipment
 * Technical Level Column: ◎:Great. ○:Average. △:Poor. -:Unknown

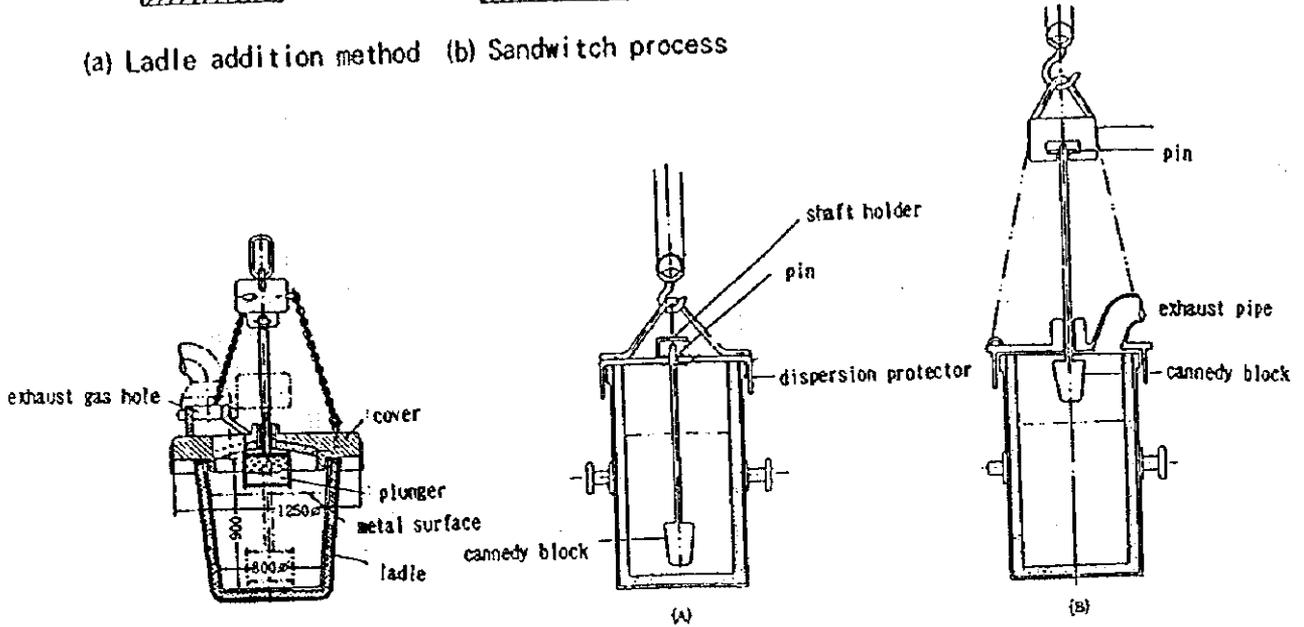


Note. (O):Recommend. (□):Useful. (x):No good

Fig. 7.9.1 造形プロセスの体系

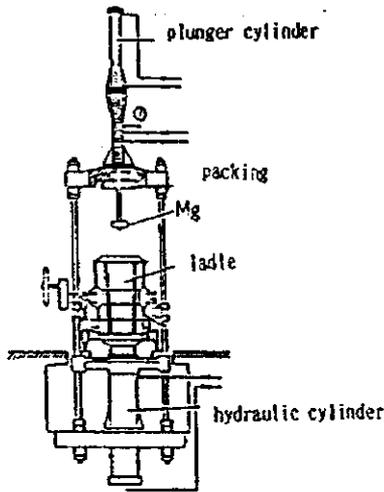


(a) Ladle addition method (b) Sandwich process

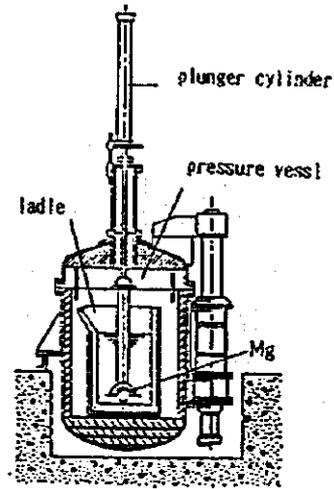


(c) Plunger process

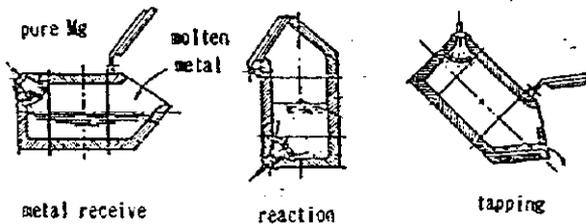
(d) Cannedy process



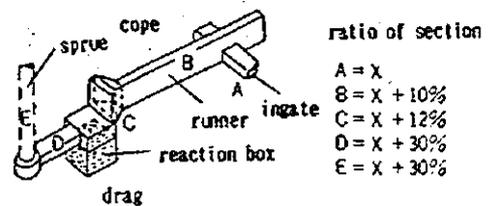
(e) Pressure adding process



(f) Pressure vessel process



(g) Converter process



(h) In mold process

Fig. 7.9.2 球状化处理の方法

Table 7.9.2 素形材部門に対する改善提言

部 門	提言の方向		具 体 的 展 開
鑄造 部門	造 型	①砂処理設備充実	①鑄物不良低減のために基本的な砂処理設備の充 実を図る。 ②鑄物合金の種類、大きさ、Lot 数、要求寸法精度、 造型 Cost・作業環境・廃棄物処理難易・砂再生難易 など、自社製品に合わせて選択する。 ③鑄物の品質・生産量・寸法精度などに対応して、高 圧造型→高速造型→Impact 造型へ展開する。 ④鑄鉄品は鑄物品質・寸法精度等から Resine Sand へ
		②造型ガス選定	
	溶 解	③生造型合理化	
		④大型造型合理化	
材 質	①鑄物の品質確保	①鑄鋼溶湯の精錬は必要である。 ②溶湯の品質は鑄込み前に確認することが重要。 ③Quantometer 等機器分析を導入し分析の迅速化を図 る。	
	②溶湯の化学分析		
		①鑄物の高強度化	①球状黒鉛鑄鉄の製造技術を習得する。 ②溶湯の球状化処理の方法 低周波誘導炉溶解→置き注ぎ法 (Sandwich method) ③ AZTM 社、 VOSTOKMASH 社、 KARAGANDA CASTING & MACHINERY 社、等が先ず導入検討す る。
鍛造部門	型鍛造技術の向上と 拡大		①合金鋼の型鍛造技術の確立を図る。 ②金型製造技術の育成を図る。 ③非鉄金属の型鍛造技術を習得する。
板金部門	機械設備の汎用化		金型の取付け方式を標準化する。
溶接部門	技術向上		①技術の研鑽を行う。
表面処理・ 熱処理部門	新技術の実用化推進		①各種機械部品に適用拡大する。 ②Plasma、Laser その他の熱エネルギーを使用する。 ③金属表面の改質技術の研究を進める。

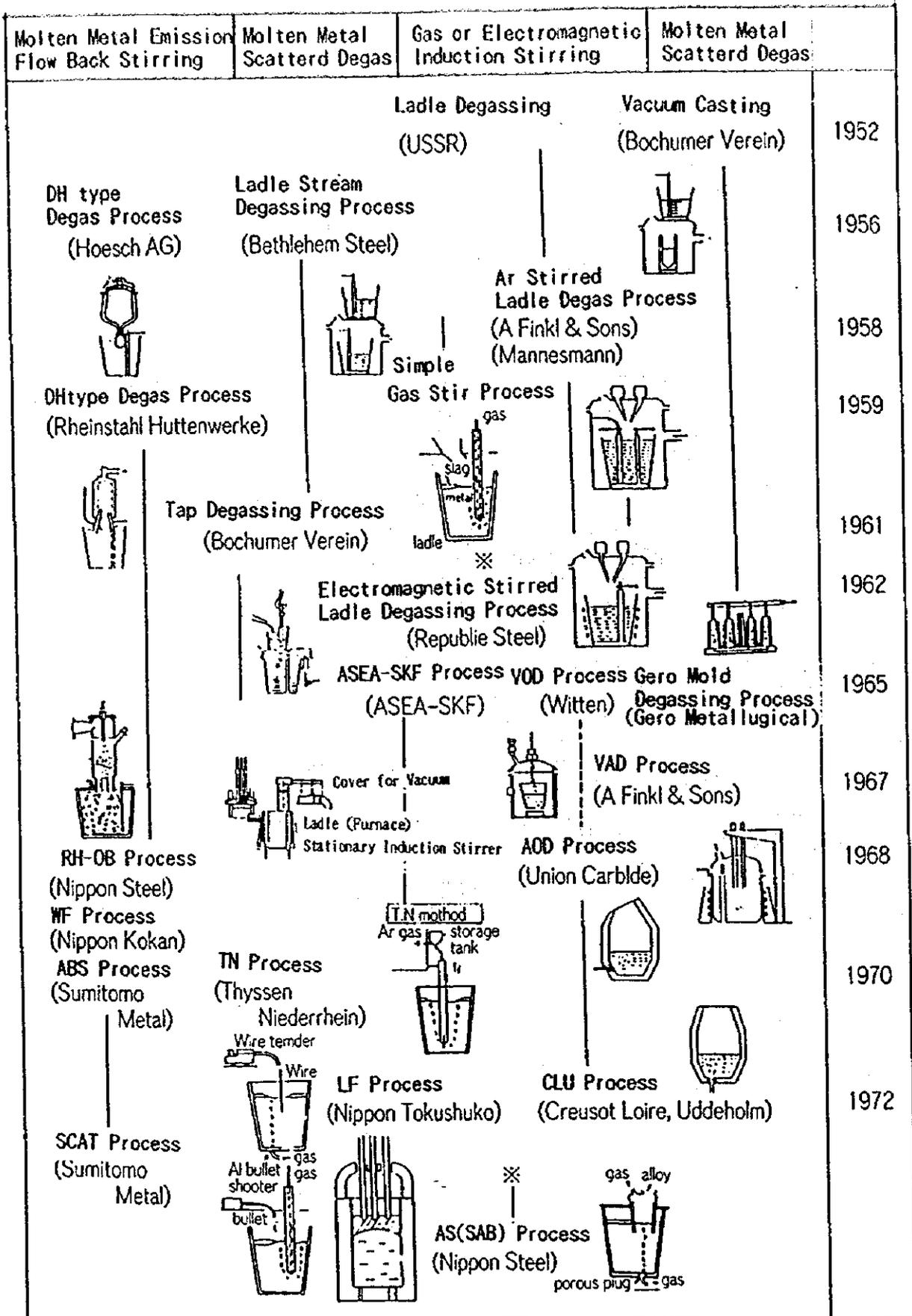


Fig. 7.9.3 炉外精鍊技術

**Appendix-1: Model Enterprises /
Outline, Evaluation, and
Suggestions**

目 次

【農 業 機 械】

- A-1 AZTM(Almaty Heavy Machine Building Co.) 所在地 : Almaty
- A-2 Pavlodar Tractor 所在地 : Pavlodar
- A-3 Die & Tool Plant, Pavlodar Tractor 所在地 : Pavlodar
- A-4 Pavlodar Machine Factory 所在地 : Pavlodar
- A-5 October Lathe 所在地 : Pavlodar
- A-6 PZTM(Petropavlovsk Heavy Machinery) 所在地 : Petropavlovsk
- A-7 Petropavlovsk ZIKSTO 所在地 : Petropavlovsk
- A-8 Petropavlovsk Kirov Plant 所在地 : Petropavlovsk
- A-9 Akmolaselmash 所在地 : Astana
- A-10 Gas Apparatus 所在地 : Astana
- A-11 Tselinenergomont 所在地 : Astana
- A-12 Eikos 所在地 : Almaty
- A-13 Almaty Pisheremmash 所在地 : Almaty
- A-14 Kostanai Diesel Engine 所在地 : Kostanai
- A-15 Agroremmashzavod 所在地 : Almaty

【鉦 山 機 械】

- M-1 Almaty Lathe Co. 所在地 : Almaty
- M-2 AZTM(Almaty Heavy Machine Building Co.) 所在地 : Almaty
- M-3 Karaganda Grumash 所在地 : Karaganda
- M-4 KAMZ(Karaganda Casting and Mechanical Plant) 所在地 : Karaganda
- M-5 Vostokmashzavod 所在地 : Ust-Kamenogorsk
- M-6 Karaganda Parhomenko Plant 所在地 : Karaganda

【鉄 道 車 輛】

- R-1 Rysty-AECRW 所在地 : Almaty
- R-2 Pavlodar Tractor Company 所在地 : Pavlodar
- R-3 PZTM(Petropavlovsk Heavy Machinery Company) 所在地 : Petropavlovsk
- R-4 SPJ (Stepnogorsk Podssrprikov Javod) 所在地 : Stepnogorsk
- R-5 AWRZ(Akmola Wagon Repair Company) 所在地 : Astana
- R-6 DZMK (Dzhambyl Metal Construction Company) 所在地 : Taraz

A-1 企業名：AZTM(Almaty Heavy Machine Building Co.) 所在地：Almaty	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・1941年、ウクライナの小規模機械工場をAlmatyに移し、兵器や爆薬を作る現工場の前身を設立。1944年、現状の規模に拡大、非軍需製品の生産開始。 ・従業員数(1997年末)：2,500人(1990年代始め4,500人) ・設備稼働率：25%
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・産業機械に使われる大型機械加工部品。(特に製鉄会社向け圧延設備用部品) ・主要製品の第1は非鉄および鉄のワイヤおよび高精度のパイプを製造する機械。 ・次に、ステンレス、モリブデン、チタン合金の製品、またアルミ、銅、亜鉛合金の自動車産業用および冷蔵庫など電気製品に使われる部品。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・主要輸出先；ロシアとウクライナ(80%がロシア) ・他輸出先；U. K.、ドイツ、インド、中国、日本、アルゼンチン ・国内ビル建設関連需要減退。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高(1997年)：750 m.Tenge/month ・採算は黒字の模様
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・機械加工設備と鋳造・鍛造・熱処理その他設備の内、機械加工設備の状況はカザフの平均レベルより良好。
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・日本に輸出実績があることで製品競争力に自信あり。 ・技術力のPRが控えめで、国内市場開拓には消極的。
2. 調査団評価	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 輸出実績と軍需産業に関係していたことから技術レベルを期待する。 2. 現状少量多品種の高品質部品を生産している。 	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. ホイールトラクターのトランスミッションと操向機構の重要部品国産化。 2. 農業耕作機械・鉱山機械等各分野に部品供給が可能であり、部品製造業のリーダー的立場で市場情報および製品の品質基準情報交流を図る。
企業経営改善の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 国内農業耕作機械・鉱山機械市場に対し、より積極的マーケティングを行う。 2. 稼働率の低い鋳造設備は、売・廃却を推進する。

A-2 企業名 : Pavlodar Tractor 所在地 : Pavlodar	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・1966年設立。 ・資本構成：90%政府、10%社員所有の段階。 ・従業員数（1997年末）：8,300人（1991年22,000人）農業機械設計技術者4人、営業部門あり、ただしマーケティング経験なし。 ・設備稼働率：10%
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・クローラトラクタ、DT-75 農業用(ベースマシン)、DT-75 ブルドーザ(アタッチメント付)。 ・フレームとトランスミッションは鋳物部品のみ供給して加工・サブアッセンまで外注。 ・1992年に1954年オリジナル設計を始めて変更。主に懸架装置とキャビンに16ヶ所。なおオリジナル設計は Volgograd で、1966年当社に移管された。 ・CIS 諸国から輸入している部品の国産化を現在検討中。既に、旧タイプとなっている部品を製作することはコスト高となり困難である。現在も国内および CIS 諸国に売れる収穫機の部品の方が良いと考えている。 ・新モデル T-95 トラクター開発中。高出力、低燃費エンジン搭載による競合力の向上が目的。1998年中2次試作車10台製作の計画。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・トラクターの納入先は、例年80%ロシア、20%国内と CIS 諸国およびトルコなど。 ・1989から94年の間のみ、中国にトラクター9,000台納入。その後、中国側の経済状況悪化で継続せず。 ・トラクターの競合は、ロシアとベラルー스에合計6社、うち、4社がクローラタイプ、2社がホイールタイプ。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、国内、ロシアとも農業セクターへの売上が皆無に近く、最悪の状況。 ・下請け企業の20ないし25%が操業停止に追い込まれている。 ・1997年収入の70%は、DT-75トラクター約2,000台(内220台国内向け、残りロシア向け)の販売による。価格は、パーターでUS\$21,000、現金でUS\$10,000~14,000。農家は穀物で払う。 ・購買品もパーター取引する。ラジエーターを26個にトラクター1台。 ・1997年、政府のリース・プログラムで約20億Tenge (26.5百万US\$)を受け取り、これを運転資金として何とか操業した。
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・全建屋面積：96,000m² (治具・工具事業部；1棟、約10,000m²を含む) ・機械加工ショップ：ロシア製自動化専用部品加工ライン；6ライン ・スタンピングショップ：ドイツ製160-800t機械プレス26基；4ライン (その内の2ラインについて10基を1991年に更新している。) ・板金・溶接、サブアッセン：運転席キャビン半自動製造ライン(1950年代製、専用機) ・(治具・工具事業部については別途記載)
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・経営陣は農業機械の国内需要が確定されなければ当工場の事業改善は望めず、この事態にあるのは政府の責任で自分たちではないと考えている。

A-2 企業名 : Pavlodar Tractor 所在地 : Pavlodar	
2. 調査団評価	
<ol style="list-style-type: none"> 1. クローラトラクタの開発・製造技術と一部の製造設備・施設が今後活かすべき経営資源と考えられる。 2. 鋳造・鍛造工場は、巨大な生産施設であるが、30年来全く技術改善されず、今やプロセス技術としては低レベルにある。溶解は材料を溶かすだけで精錬作業ができないプロセスでは、外販製品としても鉱山用ミルのボール位しか考えられない。 3. 治具・工具事業部は現在わずかに外販を行っているが、分離・独立企業化し、独自にマーケティングして広く市場を確保すべきである。 	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. クローラトラクタの開発・製造技術と一部の製造設備・施設が今後活かすべき経営資源と考えられる。 2. 鋳造・鍛造工場は、廃棄するには余りにも巨大な生産施設であるが、30年前世界のトップレベルと云えども以来全く技術改善されず今やプロセス技術として低レベル過ぎる。溶解は材料を溶かすだけで精錬作業ができないプロセスでは、外販製品としても鉱山用ミルのボール位しか考えられない。 3. 治具・工具事業部は現在わずかに外販を行っているが、分離・独立企業化し、独自にマーケティングして広く市場を確保すべきである。
企業経営改善の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開発中の T-95 について、設定した品質目標を達成し、開発プロジェクトを完結する。 2. 農業耕作用中型トラクター(ホイールタイプを含む)有望市場に対するマーケティングに集中する。現在、ホイールタイプに対しクローラタイプのシェアが最も高い地域は Kostanai 地方であることに留意。顧客要求仕様には木目細かい対応が必要である。 3. 鋳・鍛造の長期不稼働設備の大胆な廃却処理を進める。

A-3 企業名 : Die & Tool Plant, Pavlodar Tractor 所在地 : Pavlodar	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・1995年より治具・工具事業部は独立した銀行口座をもち、子会社となる。 ・資本構成：49%社員、51% Pavlodar Tractor ・従業員数（1997年末）：800人（一時、3シフト合計で1,500人のこともあった。） ・設備稼働率：15% ・本来の仕事、本社への金型と工具また化成部品などの供給は、ほとんど休止状態。
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・主製品は金型および工具であるが、トラクターに使用されるOリングなどのシール類その他化成部品を自製している。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・本社への治具・工具製品供給70%、外販30%が目標。 ・缶詰の蓋の自動成形装置を受注し開発・商品化した。単価3百万テンゲ。 ・FRPバスタブの型を受注生産。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・独立した頃、外部からある工場設備を受注し、3シフト延べ人員1,500人で操業したときは、月間20百万Tenge稼いだ。このとき本社への売上が全体の70%であった。
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・金型製作用の工作機械が良く揃っている。マシーニングセンターや電解加工装置などが遊んでいる状況にある。電解加工装置など1980年代半ばに入れたもの。 ・数セットの射出成形機、その他化成部品の生産設備がある。
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・経理上独立して本社と別個の利益センターとなっているが、経営責任者は未定のように見える。
2. 調査団評価	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 生産現場技術者の多くは、社内の治・工具設計には十分な能力と経験をもつと思われるが、多種多様な外販製品の設計・開発に際しては外部の力も借りるべきとみる。 2. 外部へのPR、市場開拓の活動は行っていない。 	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. October Machineのような製品企画と設計の方が強い会社との業務協力を保ち、工場内施設、食品加工などの単発受注のシステム製品を生産する。 2. 得意の治・工具製品については、本社への供給に限らず、他の機械製造企業更にプラスチック関係などへも広く供給できる体制とし、売上70%目標を続ける。
企業経営改善の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 経営者は独立企業の経営者に相応しい意識で、先ず企業名を改め、企業の品質方針を打ち出し、企業の全従業員に徹底する。 2. 新企業として関係業界にその名を紹介し、市場情報交換の場を作る。

A-4 企業名：Pavlodar Machine Factory 所在地：Pavlodar	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・本来、建設省所管の建設機械修理工場ネットワークの1拠点として1960年に創業。 ・1993年民営化。 ・従業員数(1997年末)：420人(1998年600人に増やす見込み。現在、技術者4人で内3人は電気技術者。) ・設備稼働率：10%
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・CIS内唯一の20tトラック搭載油圧テレスコピックブーム・クレーン、ロシア製10-15tクラスが多い。ロシア製の部品は順次国産化する。 ・ミキサー：大型1m³、小型0.25m³。 ・消費者向けに、建具類、小型風力発電機などがあり、全売上の5%位。 ・ビルのエレベーターを検討していて、現在市場調査中。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・新製品トラッククレーン生産計画：(1992年実績2台)1998年;最低30台最高120台、1999年300台。ロシア向け50%、国内50%を想定。1999年には石油関係市場への伸びを予想、また他の市場も調査中。 ・マーケティング・エージェントとして活動する代理店を通して販売する。 ・需要は、農業、鉱山、鉄道セクターまた政府関係にある。ただしリース・プログラムは期待しない。Pavlodarに新しくできたアルミ会社は米国資本が入っているので大いに期待する。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高(1998年上期)：12m.Tenge/month ・クレーン開発費は、40%政府資金で1996年に金利6%で借りたが、3年で償還する。(金額不詳) ・資材の購入はバーターでやり、40-50%の現金収入は従業員給料、税金と政府へのローン返済に当てる。 ・利益率30%は、同業他社が10%程度であるのに比して良い。 ・消費物資は給料の一部にすることがあり、ミキサーはバーター取引に使うことがある。給料レベルは、Pavlodar周辺他社並か少し低く、ヨーロッパより大幅に低くウズベクよりは高い。 ・ロシア製品の価格は高いがやはり競合となる。 ・国有企業時代の売掛金、買掛金がいまだに問題である。最近100万ドルの売掛金がやっと始末できた。
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・主に旧ソ連製と旧東独製。 ・金属材料の品質問題はないと思う。 ・新しいクレーンのための4,000m²建屋は1998年中完成予定。
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・1997年8月から現社長。10月組織改革。第4四半期実績は好転したという。 ・年間50百万Tenge(70万ドル)売上達成が当面の目標。価格は現在レベルを保つか、値下げしてもシェア獲得の方針。
2. 調査団評価	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 社長の経営方針が前向きで具体性があることが大変良い。 2. 修理工場で培われた技術をもとに自社製品メーカーに成長するのは良いパターンである。 	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. トラッククレーンの製品開発・市場導入の達成。農業耕作機械の販売サービス・ネットワークと融合することも望ましい。 2. かつて行っていたPavlodar Tractorへの部品製作の下請けを復活するなど、農業耕作機械製造企業のサポート産業に加わり、同業者同士でも構成部品を補い合う関係を作る。
企業経営改善の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. メーカーに相応しく、工場内の整理・整頓から生産現場の管理改善を継続し、製品品質保証体制を作る。

A-5 企業名：October Lathe 所在地：Pavlodar	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・資本構成：30%社員、39%民間会社 Krands Company、31%政府 ・従業員数（1997年末）：100人 ・設備稼働率：20%
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・設計・製作受注製品。最近は、家庭用品、玩具類、建具類またうどんづくりなど小型食品加工機。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・元来、Pavlodar Tractor に製品テスト・試験装置を設計・製作して(トラクター最終検査装置、フレーム強度テスト装置など)納入したり、場合によっては受託試験を行ったりしていた。 ・受託試験は農業省から受けることもあった。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高（1997年）：6.3 m.Tenge/month ・政府は当社に150百万Tenge(2百万USドル)の負債があるという。(事情不詳)
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・得意な部門であったエンジニアリング部門を大部分閉鎖。
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・現経営陣(技術者とみられる)には、財務の現状打開とマーケティングの目標設定に見通しが立っていない。
2. 調査団評価	
<p>1. 出ていった設計技術者の多くは仕事を求めて待機状態というので、設計開発能力と試験技術ノウハウの活用が期待される。</p>	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重点製品製造企業の製品検査・試験装置の供給、また製品テスト・試験技術ノウハウの提供。 2. 食品加工機器の設計開発。
企業経営改善の提案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械設計エンジニアリング会社として安定した企業体質を作るため、試験施設などの保守と社外予備軍も含む設計戦力のレベルを維持・向上する。 2. 食品加工産業の技術導入や食品加工メーカーの機械の輸入状況の情報入手に努め、ビジネスチャンスを掴む。

A-6 企業名：PZTM(Petropavlovsk Heavy Machinery) 所在地：Petropavlovsk	
1. 企業の現状	
背景	<ul style="list-style-type: none"> ・本来、防衛製品製造企業。 ・資本構成：10%社員、90%政府 ・従業員数(1997年末)：2,000人(最高時10,000人) ・設備稼働率：15%
製品概要	<ul style="list-style-type: none"> ・電力、鉱山関係設備機械の補給・補修部品が主製品。 ・二次的な製品として、鉄道補修用小型部品、刑務所の照明装置、‘ダーチャ’で使う小型農業機械、ジッパ(イタリーから技術導入)、12才以下子供用自転車、食肉加工機、植物油絞り機、家具金具・備品、油井修理ユニットおよびプラスチック茶碗、皿など。 ・1997年全売上の80%(月に約40万\$)は次による; <ol style="list-style-type: none"> 1. 油圧鉄道線路調整ユニット 2. 自転車 3. 電力関係設備機械部品 4. 3.5hp ハンドトラクタ・カルチベータ、その他。 ・食肉加工機 500台生産。本機は当地に必要な CIS 基準適合を認定済み。 ・工具類は自製可能。 ・テレスコピックブーム搭載トラッククレーン生産(75台)の経験あり。
製品市場概観	<ul style="list-style-type: none"> ・主たる市場はカザフ国内、輸出はほとんど CIS 諸国に限る。 ・最近、特にエネルギー関連、鉄道関係および消費者向け製品を対象とし、マーケティング部を組織に加えた。
財務状況	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高(1997年)：30 m.Tenge/month ・全売上の95%がバーター取引。 ・従業員の給料は現物支給で、月に約6,500Tenge (86US\$)。 ・平均利益率：5~7%。 例：小型電動モーター：売価 30,000Tenge (400US\$) 生産コスト 約28,000Tenge (310US\$) 利益は約2,000Tenge (30US\$)
工場生産設備	<ul style="list-style-type: none"> ・工場敷地：93ヘクタール/256,000m²、生産面積：175,000m² ・設備機械：2,800基、機械加工・鋳造ショップに専用機256台、37加工工程ラインを含む。主に旧ソ連・東独製5~15年もの。 ・ショップは鍛造、鉄・非鉄鋳造と機械加工、溶接、プラスチック成形と工具類製作を含む。 鋳造品年間生産能力：普通鋳鋼800t、非鉄鋳物500t。 ・鍛造ショップ、労働安全管理不十分(イヤープラグ、保護メガネ不使用など)。 ・素材供給元：国内(Karaganda 地方)、ロシア、支払はほとんどバーター。 ・工場設備機械・施設は、保守管理状態も含めカザフ国内他工場に比較して良好である。
経営	<ul style="list-style-type: none"> ・広範囲の市場に対する製品をもつ戦略をとる。政府の資金的援助は受けない。 ・バーター取引きは CIS 全域に対する問題であり、避けて通れないという認識。

A-6 企業名：PZTM(Petropavlovsk Heavy Machinery) 所在地：Petropavlovsk	
2. 調査団評価	
<p>1. 乗用車の生産を始めようと計画したり、人員も操業度も従来約 5 分の 1 の状態ながら電力・鉱山機械の部品、鉄道線路敷設に使うツール、自転車、3.5 hp のハンドトラクターなど何とか自力で需要を探して月に 40 万ドル売り上げている経営姿勢を評価する。</p> <p>2. 機械加工設備は国内他社との比較で良い状態にあるとみる。256 台の専用機は使えないとしても 120 台の NC マシンと 73 台のマシーニングセンターを有効活用する。</p>	
3. 改善対策の提案	
産業再編成上の提案	<p>1. 重点製品に関する機械加工の構成品・部品、例えばホイールトラクターのパワーラインとか操向装置の部品などについて、本体製造企業の国産化計画に当初から参画し部品国産化を推進する。</p> <p>2. 食品加工機械、ハンドトラクターなど多角化製品については、例えば食品加工機械を専業とする Almaty Pisherem mash のような中小企業に開発技術と重要部品供給面で支援する一方でマーケティングを委ねる業務提携を行うなど、限られた投資でマーケティング体制を作ることにより事業展開を図る。</p>
企業経営改善の提案	<p>1. 防衛産業関係事業については市場環境変化を見極めて余剰生産設備を処分し、能力規模の適正化を速やかに実施する。</p> <p>2. 重点製品の重要品質部品供給者となることが望まれる。高性能な加工機械・計測機器を要する部品の供給、また精密鑄造の技術を活かすことである。</p> <p>3. 新しい多角化製品の事業展開には、製造技術改善の努力に比してマーケティングを更に重視する必要がある。石油、鉄道関係と消費者物資に対しマーケティング部が新設されているが、各々製品ラインの性格に応じ多様なアプローチをとるべきではないか。他社と業務提携や分社化して合併という方法もある。</p>