これからのめっき工場経営を考える

－マーケット・イン生産革新の実践的方策－

内 田 大*

Consideration for Future of Plating Factory Manegiment
－Practical a Plan for Market in Production Innovation－

Futoru UCHIDA*

めっき工場の間で、1ドル 120円時代を迎えて、前途をさらに悩む企業と生き生きとして厳しい経営条件を克服していく企業に二極分化が始まっている。本稿では、この円高時代の生き抜き方として、“マーケット・イン生産革新”の実践的方策を解説する。

1. はじめに

約2年間で1ドル 240円から 120円台へと急激に円高になり、最近のめっき工場を取り巻く環境は、極めて厳しい。たとえば、アジアNICS（新興工業国・地域群）や米国、ヨーロッパ諸国

*内田プレーティング技術事務所 技術士
(〒115 東京都北区桐ヶ丘1-17 W7-308, ☎ 03-908-7517)
Uchida Plating Engineering Sersive Co.,
(W7-308, 17, Kirigaoka I-chome, Kita-ku, Tokyo 115)

への生産移転企画が急速に進められ、逆輸入も考えられている。
このような時代の工場経営では、積極的なコストダウンによる収益性向上も大事な方策といえるが、それ以上に大事な経営方策といえば、高付加価値経営に乗り換えていくために、新しい市場の創出と需要の喚起を実現する“マーケット・イン（市場志向）生産革新”の企画とその展開である。

2. マーケット・イン工場革新のあり方

もう完全にモノ作り中心の大量生産時代は終わり、これからは商品（製品またはめっき加工品）の“価値”を創り出すマーケット・インの工場経営に入ったことはうなずける。しかし、このような新しい時代の生産活動では、市場（消費者）は常に個性的な製品を求めるために、必然的に創意

図1 めっき工場的“マーケット・イン生産革新”の必要性和その方策

図2 マーケット・イン（市場志向）経営機能を支える工場管理技術の7要素

工夫や小回りのきいた生産的なサービスの徹底が不可欠になってくる。図1は、これからの工場経営において、独自の機能・品質を創り込み、市場ニーズを満足させるためには、早期に“工場革新”を図り、従来の生産体質を刷新する必要があるこ

とを表している。そして図2には、マーケット・インの工場管理をスムーズに進めるために必要な管理技術の7要素を示している。

これらのことから、将来、めっき工場経営においては、加工品の信頼性向上（無検査ppmロット品質保証）および小ロット・短納期・低単価サービスを実践するための“生産的構造改革”が企業存続の必須条件になってくることが分かる。図3は、マーケット・イン工場経営を実現する“めっき生産構造改革”の全社的活動展開構図のモデルである。

このような生産的構造改革を効率よく成功させるために必要な考え方は、将来の投資計画を進めるに当たり、下記の“知的固定費率”向上を勧める。

$$\text{知的固定費率(\%)} = \frac{\text{知的付加価値(①+②)}}{\text{総付加価値}} \times 100$$

図3 マーケット・イン（市場志向）めっき生産構造改革の全社的活動展開の構図

- ① 知的労働付加価値：研究・開発費，品質設計費，製品デザイン費などの償却費，技術者・技能者・生産管理者の人件費など。
- ② 知的資本付加価値：生産の省力・自動化設備費，品質信頼性向上の自動制御機器・装置（コンピュータ制御，精密計測，分析機器など），高度付属設備（電源，ろ過，かくはん，ひっかけ治具，バレル装置，隔膜など）

もちろん，新しい時代の工場経営では，工場の知的水準を高め，現場第一戦で働く作業者が生産改善のためのすぐれたアイデアを顧客サービスへ生かしていかない限り，ハイテク製品の多品種少量生産における“無検査ロット品質保証”への移行は望めなくなる。

図4 めっき工場のTQC運動の企画・活動準備構図

3. TQC運動で全社生産革新の展開

めっき工業界でも“TQC（総合的品質管理）運動”を導入する企業が多く，とりわけ，都市型中小企業の生産性向上のために，TQCの効用が見直されている。ちなみに，都内の従業員40人以上の製造業約900社の調査（東京商工会議所）では，従業員 200人以上という大きな企業だけでなく，中小製造業全体に広げてみても，約40%の企業がTQCを導入し，導入の意義・成果を評価していると報じられている。なお，TQC運動テーマは，“品質向上”が90%，“生産性の向上”が83%とほとんどが生産効率面に絞り込んでいる点に注目して欲しい。

3. 1 TQC運動導入の狙い

本来，TQC運動展開の狙いは，全員参加の体制で，品質管理を徹底し，その管理を通じて研究・開発から製造・営業サービスまでの一連の業務の合理化や質の向上を進め，企業の体質改善を図ることである。

3. 2 TQC運動企画・活動のあり方

堺屋太一氏は，“知価革命”への企業トップの大事な役割を『新しい概念には素人の知恵が大事になる。販売が技術に，経理が販売にどんどん口だしすることが大事で，素人の知恵をどんどんだせる空気をつくること，それを評価することが，

経営者の役割である』と，示唆されている。

TQCでも同じことがいえるわけで，QC（品質管理）の専門家や幹部だけがどんなに頑張っても，運動の成果は期待できない。やはり，トップの強いリーダーシップと，現場第一戦作業者一人ひとりの“やる気”や自主管理能力が，TQC運動成功のカギになる。図4は，効率的なTQC運動導入企画・活動の準備構図である。

3. 3 TQC運動導入の手順

TQCがこれからの新しい時代の中小企業経営に利用されるのは，高度成長時代に“モノ作り”の生産活動だけに追われ，組織的にマンネリ化した企業に工場革新の風を吹き込んで，戦略的にしかも全社的に市場（顧客）サービス活動や生産効率向上を図っていくためである。つぎに，TQC本来の成果を上げるための要点を列記する。

- ① TQC導入の理念つまり，トップのTQC導入に関する考え方を従業員に明示する。
- ② TQC活動の方針を各部門に明示し，目標達成を積極的に進める。
- ③ トップ自ら工場の品質保証や生産効率に関する数値的な解析を行い，工場の生産体質診断（トップ診断）を実施する。
- ④ TQC運動を側面から支援する“TQC推進委員会”を設け，トップと各職場のパイプ役を努める。

⑤ TQC運動に関する基礎知識および生産管理能力を向上するために、トップを含めた社内教育を拡充する。

⑥ 各職場における従業員の自己啓発・相互啓発を進めるために、職場内小集団活動またはQCCサークル活動を積極的に推進する。

⑦ TQC運動導入に先だち、自社なりの中期、長期計画（教育期、推進期、展開期に分けて4～6年計画がよい）を全従業員に十分理解させる。

4. 技術複合的生産システム開発で、自主経営力の強化

“生産”という言葉は、従来の成長経済では狭い意味にとられやすかった。もともと、工場経営を前提として考える場合には、“生産”といえはつぎのように、市場創出や需要喚起活動を含め『工場の規模とは無関係に、生産活動のあり方は、独立独歩の企業として当然の仕事であるはずの“新しい自社製品（新しい機能でもよい）の開発”と“能率および効率のよい作業方法”を巧みに組み合わせ、継続して新市場や新需要を開拓していく活動』と考えるべきである。、もちろんこのような広義の“生産活動”を展開していくためには、自社だけの努力だけでは限界があるので、同業他社や異業種企業との共同受注方式や合同研究・開発そしてまた異業種交流による新分野進出などの検討が必要になってくる。

4. 1 外製工場へ脱皮する生産体質の改善

これから先、アジアNICSとの価格競争や外国への生産移転が進めば、発注者のめっき加工単価引下げ要求は強まってくる。このような場合にめっき工場が企業の独自性を売り込んでいく自主経営力が弱ければ、その企業は当然“じり貧経営”に陥ることになる。ちなみに“外製工場”とは、『独自に開発、改良した加工品を受注者の要請で、責任供給するメーカー的な工場』をさしている。

この外製工場へ生産の改善を図るためには、従来のように“ハードな技術（設備、装置、資材など）に偏った技術開発の考え方を改め、むしろ“ソフトな技術（原価管理、品質管理、研究、開

表1 “ppm管理生産体制”確立のための“PDCA管理サイクル”モデル

発、組織開発など)”の開発に先行投資していく必要がある。もちろん、クレーム発生時などの受注者の一方的で無理な要求に対しては、独立企業として毅然とした態度で異議を唱えるだけの日常資料の収集や解析、整理、保存に努めておく必要がある。

4. 2 品質第一主義生産体制の確立

最近のように、エレクトロニクス関連の機能重視のめっき加工では、不良にならなくても“隠れた欠陥品”の混入も許さない“パーフェクト良品”の納入が要求されてくる。このようにppm水準での品質保証サービスでは、従来の“AQL（ロット許容不良率）パーセント保証”の考えで、完成品への最終検査を厳しくしたり、全数検査を徹底するなどの“検査重視の品質保証方式”は役立たない。

それは、高度精密な技術の集合体は、何千何万分の一の部品でも品質（機能）上の欠陥があれば、他の部品がどんなに完全であっても、全体（商品）としては欠陥になるおそれがあるためである。

したがって、将来、高付加価値市場を狙って営業していくためには、自工場の工程中において、ロット品質をppm水準で保証できる“無検査ロット品質保証方式”の確立が急務になってくる。表1は、ppm管理生産体制確立の3業務と“PDCA管理サイクル”の関係を示している。

4. 3 従業員の知恵をフルに生かす段階的 生産改善の仕組みづくり

現在のめっき生産自動化は、自動搬送機械と工

ハードな技術	◎付属設備の改善 ◎引っかけ治具の標準化 ◎工程管理用自動制御機器の導入	◎特殊引っかけ治具の開発・採用 ◎2次側通電配線の点検 ◎電源の容量確保 ◎マイコンの利用	◎特殊引っかけ治具の開発・採用 ◎工程間移送の機械化 ◎電源容量の確保 ◎マイコンの利用
ソフトな技術	◎作業の標準化 ◎設備保全の徹底 ◎自主管理活動への移行 ◎QC手法の活用	◎槽内電流分布の均一化 ◎めっき技能のレベルアップ ◎助け合い運動の推進 ◎IE手法の活用	◎槽内電流分布の均一化 ◎工程能力の向上 ◎めっき生産設計の開発 ◎GT手法の導入

図5 ソフトとハードな技術の複合によりめっき生産性向上を図るシステム構図

(注) L-4レベルには“薄めっき・高品位作業”への移行を勧める。

図6 めっき生産ロスを根絶する“事前VA（価値分析）”と“めっき生産設計”に関するIE（生産管理）・QC（品質管理）情報の流れ構図

程管理用自動制御装置のごく一部を備えている程度、つまり、工程操作変数（浴組成、電流密度、pH、浴温など）の一部は自動調整できるが、目的関数（品質、能率、効率など）までは、自動的に修正・管理できない。そこで、現状でめっき生産における品質保証や原価低減を徹底するためには、これらの自動機に不足している制御機能を人間（主にライン作業要員）が代行することになる。

図5は、めっき生産合理化企画に当たり、ソフトとハードな技術を複合し、段階的に進める生産合理化対策のモデルである。

4. 4 “事前VA活動”で生産ロスの削減

最近、発注メーカーでは、“VA（価値分析）活動”による過剰品質ロス削減が活発に進められているが、めっき製品の造形や品質仕様に関するVA活動は、ほとんど進められていない状況である。

そこで、めっき生産における品質保証と原価低減の矛盾を生産前に解消するために、“事前VA活動”の推進と自主的な“VA提案（めっき生産設計）”の実践を勧めたい。

図6は、抜本的に品質保証と原価低減に関する問題を解消する発注者ぐるみの“事前VA活動”の生産情報流れ構図である。

5. 計数的生産管理へコンピュータの利用

めっき工場における生産管理は、経営そのものと一体であって、利益管理つまり活動の成果（業績評価）を毎日数値的に表し、従業員に理解してもらうのがよい。それには計画された仕事の実績は、常に把握され、分析され、さらに生産合理化に向けて対策を進めていかなければならない。

しかし、過去においては、つぎのような理由

図7 生産管理のコンピュータ化で進める“不良その日対策活動”の情報管理構図

で計数的な生産や日々の業績評価などは比較的に軽視されてきたと思われる。

- ① 計数管理に対する経営者・管理者の認識不足
- ② 計数管理を実施するために必要な諸統計資料の未整理
- ③ 計数管理に対応する工場管理体系、業務システムの未整備

ちなみに、計数管理とは、統計的な手法を用いて、工場の生産活動をとらえ、合理的な生産管理（生産ロスの排除）を行うことを目的としたもので、近年ではコンピュータ技術つまりEDP化技術の著しい進歩によって、中小企業の生産現場にも意外に容易に採用できるようになってきた。

この先、アジアNICAとの価格、品質競争が厳しくなっていくことを考えてみるときに、めっき工場の生産管理にコンピュータを利用し、徹底した計数管理を実施するかどうか、ある面ではめっき工業の運命がかかっていると思われる。

図7は、めっき製造原価低減のための“不良その日対策活動”の全社的な管理情報システムモデルである。最近ではコンピュータの利用により、図表の作成が迅速にできるために、日々業績評価活

記号	項目	算式	前期実績	当期実績	___月目標	___月実績	___月目標	___月実績
1	工場生産高							
2	変動費の合計	3+4+5+6						
3	原材料費（直・間）							
4	外注加工費							
5	労務費（パート・臨時）							
6	部品購入費							
7	固定費の合計	8+9+10						
8	人件費（直・間）							
9	減価償却費							
10	一般経費							
11	生産原価の合計	2+7						
12	工場生産総利益	1-11						
13	工場租付加価値	1-(3+4)						
14	工場社内金利	○×年率						
15	工場貢献利益	12-14						
16	従業員数							
17	使用資本							
18	貢献利益目標達成率	実績÷目標						
19	使用資本利益率	15÷17						
20	1人当たり貢献利益	15÷16						
21	1人当たり付加価値	13÷16						
22	1人当たり人件費	(5+8)÷16						
23	1工数当りの付加価値	21÷全工数						

図8 めっき工場の目標利益管理表の例

写真1 めっき生産管理EDP化の事例
(パソコン利用の“F Zシステム”内容)

動や目標利益達成活動の計数的な業績評価（図8参照）そして工程能力指数（Cp, Cpk）の算出やグラフ化が容易になってきたので大いに利用するといふ。（写真1参照）

6. まとめ

私の約30年間の体験から現状のめっき生産技術を診断してみると、生産のハードな技術（工場建

屋、設備、熱源・電源装置、試験・分析・計測機器、資材、添加薬剤など）が急速に進歩しているのに対し、“ソフトな技術（原価管理、品質管理、研究・開発、組織管理など）”は出遅れていると思う。そして、生産の自動化を図り、直接作業者数を減らし、一見合理化した工場ほど、ライン生産性（一人、一時間当たりの付加価値高）に関する問題が多いようである。したがって、今後は生産設備など“ハードな技術”を高度化した工場ほど“ソフト技術”の開発と蓄積に積極的に取り組まないと、現在ある自動設備や制御装置は無用の長物となる心配さえある。

いずれにせよ、円高によりめっき工場の経営環境は急変した今日、企業を存続していくためには、目先の変化に右往左往せず、まず、工場経営では、“生産が力の源泉”であることを再確認することである。そしてつぎには、試練期こそ生産革新のチャンスと考え、積極果敢で行動的な人材を集め、しかも独自のソフトな技術を開発できるよう、徹底した教育、訓練を実施されることを勧める。

このように、ハードとソフトな技術の調和を図り、一方では、トップの強いリーダーシップにより、従業員の英知を結集する自主管理活動（TQC運動）を展開していけば、自ら高付加価値市場の創出や需要の喚起が進められるものと考えている。