

### 3-7-2. 修 理 周 期

周期の決定は、主に過去の実績を反映させ、ネック設備の寿命を基準にして決定するのが一般的であるが、周期延長を図る必要がある。

- (1) 故障解析を行い、原因を究明し改良保全を実施し周期延長を図る。
- (2) 常例工事については、主要因が摩耗機能低下、腐蝕等であり、材質に起因するものが主体であり、適性材質の検討により周期延長を図る。

### 3-7-3. 予 備 品

- (1) 予備品については、性格別（保険品、計画品、消耗品）に分類し、必要数量を確保し長時間休止を防止する必要がある。
- (2) 故障休止、修理休止時間を短縮させるため、必要に応じアッセンブリー化された予備品として確保する必要がある。

### 3-8. 教 育 ・ 訓 練

教育・訓練は国情に合わせて行うのが最も大きい力を発揮する。唯、品質保証する意味において、より充実させれば良いと考えられる点について、以下に列挙する。

#### (1) 作業者の教育

作業に於る微細な変化を感じ取り、問題点を早く抽出する技能が大切である。そのため自分の担当するラインの全体機能について詳しく理解させておかねばならない。同時に事例を挙げての討議を通して、その感性を高める訓練も必要である。

日本では一般に定期的にまとまった教育を行い、経歴とともに教育を受ける内容も範囲が広がられている。

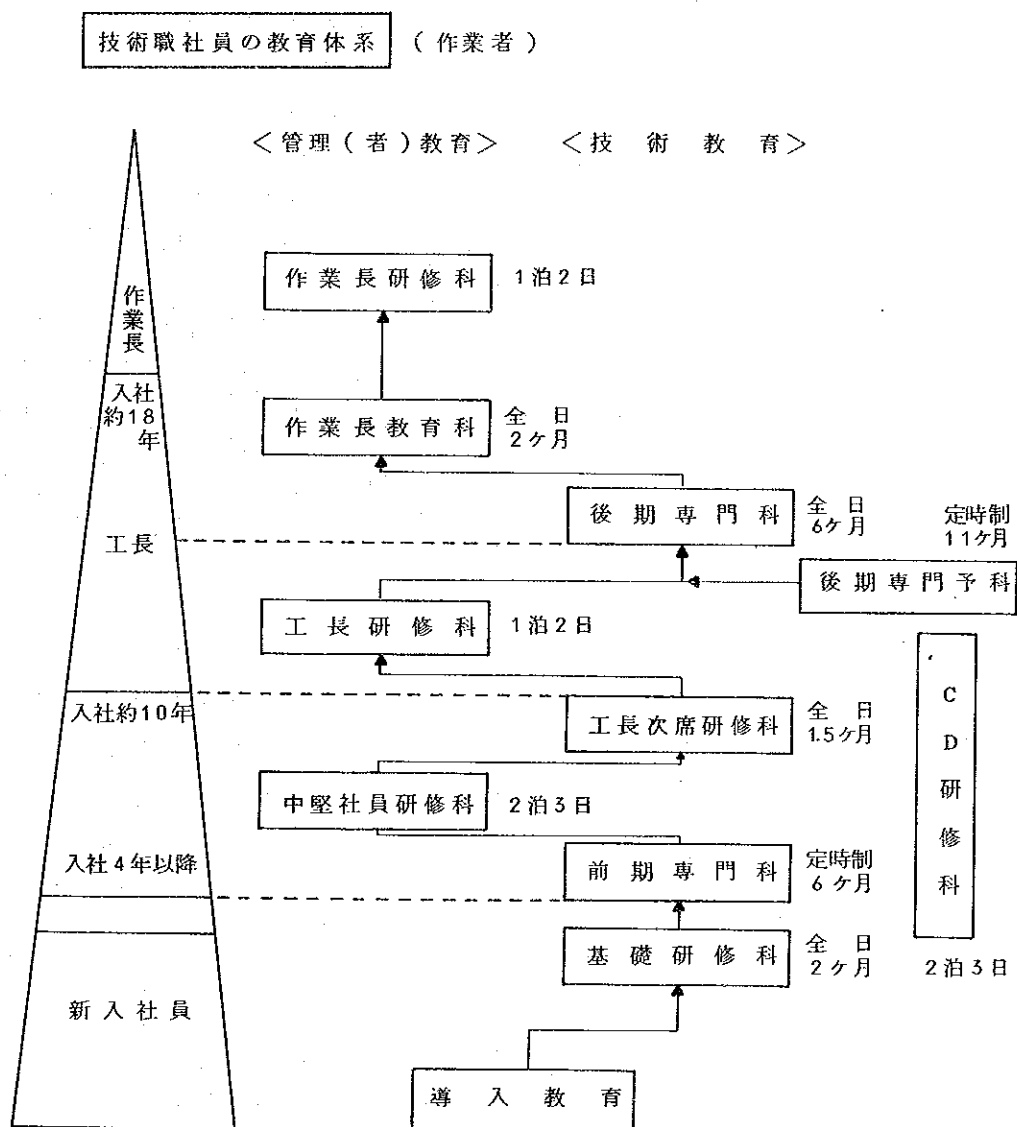
#### (2) 管理者、技術者の教育

専門的教育に加えて幅広く教育を行う事も重要である。特に、食缶用ブリキを製造するに当っては、製鋼作業、熱延作業とホットコイル品位、ブリキ製品性能との関係を熟知している事が必要である。

又、製缶プロセス、充填プロセス、品質保証機器等についても、後を断たない

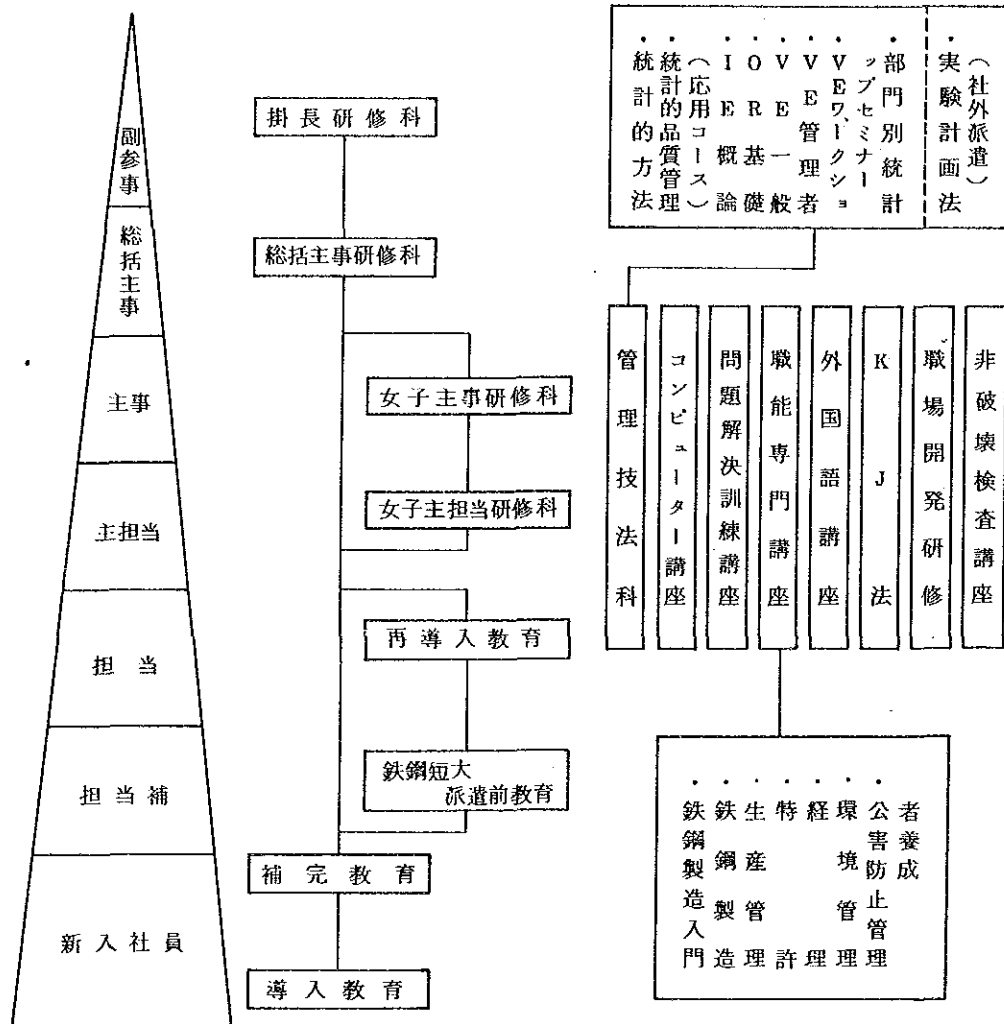
習得が望ましい。日本では、これらの人を対象とした定期的な教育プログラムが多く準備されている。

以下に日本での教育体系の一例を示す。



「技術職社員の教育」とは、主として生産ならびに附帯部門の現場作業に直接従事している技術職社員を対象とした教育である。  
その体系は技術職社員の全般的レベルアップ教育と、それに積み上げて優秀な作業長の計画的な育成を図る教育で構成される。

主務職社員の教育体系 (管理者、技術者)



「主務職社員の教育」とは、スタッフ部門にあって企画調査もしくは統括的職務およびこれに関連する職務に従事している事務系、技術系社員を対象とする教育である。その体系は資格に対応して行なわれる層別教育と、スタッフとして充足すべき要件を与えるための管理技法、職能専門教育等到大別される。

課長以上の教育は主に各種研修会を通して行われる。

## 第4章 工場近代化計画



## 第4章 工場近代化計画

### 4-1 近代化計画の内容

#### 4-1-1 廠の問題点と近代化計画の視点

廠は、間に合せ的な装置が散見される様な小規模の老朽化した設備で構成されたラインを抱え、同時に品質の安定しない素材の供給を受けている。剪断ラインの如く陳腐化し、要求機能を発揮し得ない設備もある。

この様な、状態に在る廠の近代化に当って、次の様な視点で近代化計画を検討した。

- (1) 現有する設備を本来有るべき健全な姿に保つ為の施策
- (2) 食缶用ブリキの様な高級品を製造する為に必要な設備と作業の改善策及び製造品種の拡大策
- (3) 経済指標の一層の向上を目的とした設備と作業の改善策
- (4) 原材料の品質改善
- (5) 生産品質管理、設備管理、教育訓練等の充実による管理の高度化
- (6) ユーティリティーその他の周辺条件の整備

近代化の為の諸施策は、日本ミルで蓄積された技術を基に検討されたものである。製品の製造は、云うまでもなく、素材と設備と作業者が有機的に繋がり合って行われるものである。その各々が最適な状態で組合わされて初めて秀れた製品が得られる。従って、全ての対策がバランス良く実行に移される事が、近代効果を最大限に得る為の重要な要件と成る。

#### 4-1-2 近代化計画実行の考え方

近代化計画の具体的内容は、次の様に構成されている。

第1ステップ：食缶用ブリキ製造対策及び生産能力、品質、経済指標の向上対

## 策

第2ステップ：製造品種拡大対策

第3ステップ：735<sub>mm</sub>までの拡大対策

第4ステップ：735<sub>mm</sub>超の拡大対策

全ステップでの生産、品質、設備管理の改善、ユーティリティー、環境対策、教育訓練の考え方

これらの実行優先順位の選定は、十分に議論されねばならない。

個々の設備、作業の方法が改善されても、その管理・運営が不十分であれば、所期の目的を達成し得ない。確実な成果を得る為には管理・運営面での改善が、先行着手される事が望ましい。これらの定着には、相当の時間を要するのが一般の例であり、特に食缶用ブリキの様に素材から最終製品（缶詰）まで一貫した品質管理を必要とする分野に於ては、生産、品質、設備、作業等全てに互つての管理が厳密で且つタイミングを得たものでなくてはならないからである。

次に製造品種の拡大についてであるが、2CR製品、差厚メッキ製品、低付着量製品（#25）等は、その為の設備改善を行い、適正な作業条件の下で目的とする製品は得られる。しかるに、これらの製品は、概して特殊な用途に使われたり、ユーザー側でのコストダウンを目的にした使われ方である場合が多く、その拡販に当っては、ユーザー側との綿密な検討とステップを踏んだ量の拡大が不可欠である。従って、設備・作業の改善と同時に管理レベルの向上が重要である。

拡幅については、735<sub>mm</sub>までは、比較的実行し易いレベルに有るが、735<sub>mm</sub>超は、工場全体の抜本的リブレースを必要とするものであり、今後の需要動向を慎重に検討した上でより高次の経営戦略として、討議されるべき問題である。

735<sub>mm</sub>迄の拡幅についても、ブリキ製造コストの大半を占めるブリキ原板製造工程（酸洗～調質圧延）に多くの費用を要する事から、その実行に際しては、より効率良く製造されたブリキ原板の外部からの調達も併せて比較検討されるべきである。ブリキ製品特に食缶用ブリキの品質要求は、製缶方法、内容物等によつて、常に流動的であると考えて良い。従って、一通りの対策を実施しても次に打つべき対策をユーザーの声を聞きながら、検討し、断えず前進していく考え方が大切である。将来必要と成るであろう設備は早目に検討を始めねばならない。特に品質保証機器は、その充実という形で指適したが、各種の欠陥検出器が開発されており、それらの導入は製品の信

頼性確保の為に積極的に採用されるべきである。

これらによって得られるデータからも製造技術へのフィードバックが可能であり近代化計画完遂までの期間を縮め得る事も期待できる。

#### 4-1-3 近代化計画に係る設備改善の実施

多くの作業改善と同時に設備を在るべき姿にする為に多くの設備改善計画を提案した。それらの実行に当たっての優先度の考え方は前述の通りであるが、ここでは主に設備計画の観点からの考え方を述べる。

対策は、抜本的改造、部分的小改造、制御系の改善、単体機器の導入装置の4つのケースがある。調質圧延機の改造、剪断機の改造又は更新等は、抜本的改造である。これらはメーカー、操業管理者、設備管理者等が一体となった検討チームによって遂行されねばならない。大規模な投資を必要とするだけに長期的視野に立って各仕様を決定する必要があると同時に技術の先進性にも注目すべきである。

冷間圧延機のロールベンダー設置やステアリング装置の改造と云った既存設備の機能向上を狙った改造は、既存設備の使い勝手も考えた上で為されねばならない。従ってこれらの実行に当たっては、作業者、設備のメンテナンス担当者の意見を十分に聞かねばならない。特に操作、監視盤の設計、設備メンテナンス性については、慎重な配慮が必要である。ライン内のローカルカーブを改善する時は特に慎重にステップを踏んで進める必要がある。これらはライン固有の傾向があり、その要因を十分抽出し尽すまで大幅な変化をさせるとトラブルにつながり易いからである。

制御系の改善は既存制御系との連繋を十分に取って進める必要がある。いたずらに新しい応答性の速い制御系を導入して、旧い制御系とのバランスを崩してしまえば系全体として良好な成果は得られない。鋼帯を扱う設備は鋼帯で各設備が繋がっている為にその調整が狂うと板破断等のトラブルをひき起す。今回の提案では、十分機能を発揮していない制御系の調整を指摘したが、その場合も同様の考え方が必要である。

計測機器を中心とする単体機器の導入は比較的簡単であるが、同種の装置が多く商品化されているからよく比較検討し、ラインに最も適したものを選ぶ必要がある。この時注意すべき点は、高機能が必ずしも最適ではないと云う事である。単体機器でも



機械設備は、極めて多くのノウハウが隠されていて一見簡単にみえても実はそうでないケースが多いから注意を要する。特にテンションレベラーの様に極めて精密な調整を要する設備は、十分な経験を基に設計された形式の物を導入する事が円滑な立上りの近道である。

以上の事を総合すると、設備改善は、断片的に実施されるより、全体としてバランスの取れた型で総合的に計画が具体化される事が望ましいという事である。

#### 4-1-4 近代化計画に係る作業改善の実施

作業改善に着手する為には既存の作業標準の設定根拠に対する十分な考察と現状行われている作業条件についての検討が先ず行われねばならない。理論的に正しい方向に向けて現状の作業条件を徐々に改訂していく根気強い努力が必要である。その推進は、日常の操業成績と操業条件との関係の丹念な観察や作業者の経験的な改善行動及び理論的な意味付けに立脚したものでなくてはならず、その為に管理者と作業者が一体と成って討議を繰り返し、最適条件を見つけていかなければならない。

その為の実験が実生産規模で計画され、実行される事が必要なケースもある。特に耐食性の向上等最終製品としての性能に係る場合は、それらの実験も大規模なものとなる。その為の体制が整備される事が望ましい。

#### 4-1-5 原材料の品質改善

現在、供給されている原材料は、国内調達のものとは日本からのものがある。日本のホットコイルに比べて国内調達のホットコイルの品位は劣位にある。

食缶用ブリキの様にその製造に当って高度の品質管理を必要とする製品では、高品位、均一な原材料の安定供給が製品の品質、ひいては、コストに大きく影響する。

近代化の効果を早期に達成する為に先ず第一に原材料の改善に最大の努力を払わねばならない。原材料の品位の偏差が大きいと過大な設備仕様や不安定な後工程の作業条件を招く。当報告書でも、その改善の為に視点を詳しく述べた。これらは、日本ミ

ルでの例であるが、これを基に当廠の設備、作業条件に最も適した原材料への要求仕様を早く見つけ出し、その実現に努めねばならない。原材料供給先との定期的な話し合いを持つ場の設定、日常の原材料品質管理データのフィードバック等肌理細い連携が保たれれば、一層効果は大きいであろう。

日本から調達される原材料は、日本ミルでのその様な活動を通して得られた経験に基づいて、十分注意して製造されたものであるが、それを使用する当廠での使われ方、使った結果の状況がフィードバックされれば、中国国内と同じ様により適した原材料の供給が約束されるであろう。

中国国内から調達される原材料は、その緊密な連携の下に急速に改善されるはずであり、またその為の努力が関係者一丸となった形で払われねばならない。

#### 4-1-6 管理の高度化と標準の充実

当報告では、食缶用ブリキと云う高級製品を安定して製造する為に配慮されるべき点として操業条件の適正化と品質管理内容の充実及び中間工程に於る品質検査の強化を指摘した。食缶用ブリキ製造の為に在るべき状態を設定し、その維持に努めるより高度で管理・運営が望まれる。教育・訓練は後述するが、管理運営の高度化が要求されるものに生産管理、品質管理、設備管理、操業管理、原価管理が挙げられる。

##### (1) 生産管理

一般に受注から出荷までの物の流れを生産管理として扱っているが、特に食缶用ブリキでは顧客の使用計画とよく連携のとれた生産を心掛けるべきである。

製造技術と顧客の要求水準とのギャップで注文仕様に合わない不合格品の発生は、その生産計画を混乱させる。製造技術の向上により不合格品を最小限に留める事は第一の課題であるが、不幸にして不合格が発生した場合の的確な処置は、管理の肌理細さに支えられる。不合格品の処置の前に注文品製造の為の追加の原材料の手配が重要であるし、その為の在庫は逆に最小限に留められるべき性格のものである事から、中間在庫の厳密な管理が必要と成って来る。日々の各工程の出来高のマクロな把握に留らず、注文仕様毎の製品製造進度の管理が一層強化されるべきである。

## (2) 品質管理

品質管理は製品の品質保証として重要な意味を持っているが、同時に製造工程へ製造技術改善の為にデータをフィードバックするというもう一つの目的がある。

食缶用ブリキの品質は、一貫工程での製造条件の影響を複雑に受けた結果である。又、その用途から品質トラブルの影響が広範囲に及ぶため、迅速な対策が不可欠である。技術標準書は、顧客の特殊事情も加味し、最終製品としての性能を考慮したものでなくてはならない。その様にして設定された標準は、確実に守られねばならないし、もし、実態と乖離する様になったら、その原因を慎重に検討し、改訂していく努力が絶えず払われていなければならない。

中間工程での品質管理も同じ様に厳密に行われねばならない。製品トラブルの被害を最小限に留めると共に迅速なアクションに結びつけられる。又、後工程の作業の安定化にも寄与する。これらを有機的に機能させる体制造りも必要である。

品質保証機器の充実と維持向上も重要である。顧客の要求品位を常に監視し、それに適合する機器の導入と精度アップへの努力も期待される。

技術の標準は、顧客に喜ばれる製品を造る為に常に実態を映し出した厳正で且つ生きたものでなくてはならない。近代化計画によって、導入される新設備、新作業についても実態を良く把握して、形骸化し難い標準が設定されるべきである。

## (3) 設備管理

近代化計画によって多くの新しい設備が導入されるが、それらが常に初期の状態で機能する様メンテナンスされる事が大切である。

油圧機器、制御機器、計測機器等の適切な保守は既存設備に対しても行われねばならない事である。日常の点検、修理周期、予備品の管理等が適切に行われる事は第一であるが、加えて、設備管理者と操作者が一体に成った設備の管理とそれを機能させる体制が望まれる。

これは既に在る設備の機能を高める丈でなく、次の改善計画にも反映され、より効率の高い計画を生み出す事に繋がる。

今回、提案して来た近代化計画は、その実行の為に骨格を為すものである。当計画は、将来までこのままで留るべきものではない。今後継続して発展が続けられる為には、状況の変化に応じて検討を加え適当な肉付けが行われねばならない。各設備の機能を向上させる為の検討は、機能維持と共に重要な設備管理事項である。そ

の為に常に設備技術の進歩を観察し、有効なものの適用をタイミング良く検討していくことが期待される。

#### (4) 操 業 管 理

日々の操業管理は、異常値管理と傾向管理の両輪を必要とする。

正常か異常かの判断は、例えば品質問題については上述の標準がその基準と成る。

同様に能率、歩留、用役原単位等についても基準値を設定しておく事が大切である。その基準値の設定は最も実態を反映する様に徐々に精度を上げていかなければならない。

数ヶ月の単位で基準値そのものの傾向管理も行われねばならない。

操業のレベルアップは基準値の設定をより高い所に目標として置く事によって加速できる。尤もこれは、その時の技術力を十分検討した上で行われるべきで、行きすぎると標準と実態の乖離が生じ、異常値管理にも支障をきたす様に成る。

目標とすべき基準値の設定とそれを達成する努力並びに未達成時の反省、基準値を軸とした異常値の管理と異常を最小限に留める努力、それらを的確に管理できるシステム造りが必要である。

今回提案した近代化計画完成後の到達可能な水準は、目標とする水準であって、それを如何に早く確立するかは、これらの管理手段を用いた PDCA ( Plan - Do - Check - Action ) circle を如何に円滑に機能させるかに依る所が大きい。

#### (5) 原 価 管 理

操業管理を基にした原価管理も体系的に行われねばならない。個々の操業管理指標の向上を追及するだけではバランスのとれた経済的操業は達成できない。品質要求の厳しい食缶用ブリキ製造に当っては、その目標達成の為に採るべき方法が複数存在するケースが多く、この場合、適切な判断を行う為には、日常の原価管理が充実したものでなくてはならない。

製品の製造品種を拡大していく場合には、更に各品種の収益状況を把握し、最大に効果を生み出す品種構成、顧客との将来の関係、技術水準の維持向上等を総合的に検討し、販売戦略を構築しなければならない。この為には、原価管理が精度良く行われている事が前提と成る。

経済効果の概要に述べた効果は、各諸元の前を極めて粗い形で推定して得たものである。より精度の高い原価管理値を基に同様の考え方で検討を加えていただき

たい。

#### 4-1-7 ユーティリティーの安定確保

電力、蒸気、水を主とするユーティリティーの供給に不安の残る状態に有る。

これらの諸元単位を低減する為の考え方を提案したが、一方近代化計画の実行によって、それらの使用量が増加する事を覚悟しなければならない。

食缶用ブリキ製造に当っては、特に温度の管理すなわち蒸気、冷却水の使用と、鋼板を洗浄する能力すなわち水質と水量の適当なレベルでの維持が重要である。省蒸気、節水は、製品の品質を十分確認しながら慎重に進めていかねばならない。近代化計画の実効を早期に得る為には、これらのユーティリティー供給が十分安心出来る状態に有る事が望ましく関係工場の充実が同時に進められる事を期待する。

#### 4-1-8 教 育 訓 練

近代化計画をより効果の高いものにする為には、それに関与する人達の一層の努力が期待される所である。その為に各人の自己研鑽努力を支える教育・訓練が体系的に行われる事が望ましい。日常の操業管理を通してのOJTは当然の事であるが、作業の確実な遂行と同時に作業改善提案が数多く観られる様な職場風土まで高める為に、一貫した教育計画の設定が必要である。特に食缶用ブリキの様に、一貫工程にまたがる問題を多くはらんでいる場合は自分の守備範囲を越えた業務遂行能力が要求され、その為の知識も豊富に備えて居なければならない。

特に原材料の品質安定化の為には、製鋼作業、熱延作業と原材料品位、ブリキ製品性能との関係を解析していく力が必要である。

夫々専門の担当が組織化されていても互に重り合つて、検討が出来る体制が望ましい。この事は顧客に対しても云える事で、顧客での状況を理解出来る様な教育をする機会を設ける事が望ましい。

職場の整理、整頓、清掃を習慣づける教育も重要である。食缶用ブリキは特に衛生

上の観点から塵を嫌い、防塵と清掃は不可欠である。

整理、整頓、清掃の実行によって得られる効果は測り知れないものがある事をよく認識して、可及的速やかにその実行体制を整えられる事を期待する。

以上、近代化計画の実行に対し、技術的な課題の進め方と同時に工場管理運営に係る提案も述べてきた。技術的な近代化は、その骨組みを為すものであり、その肉付けは、効果的な管理・運営によって実現される。

#### 4-2. 実施スケジュールと近代化に要する経費

近代化の為の対策を4-1に述べた様に4つのステップに分けて提案した。

第1ステップは、現在の状態を改善して食缶用ブリキ製造を行う為に必要な対策を挙げたものである。

第2ステップは、製造品種の拡大として考えられている2CR製品、差厚メッキ製品、低付着量製品を製造する為に必要な対策を挙げた。735mmまでの製品巾拡大に対する対策は、第3ステップとして提示した。

第4ステップは、製品巾を735mm超化する事を目的とするもので、完全リブレースに近い内容と成る。当件については、幅広電気ブリキラインの新設場所について十分な討議を為されねばならない事から、敢えて提示したものである。電気ブリキを製造する為にはメッキ原板の調達に大きいウェイトが掛けられるべきで、その為には大幅な拡幅の様に抜本的に仕様を変更する場合、多大の設備投資を必要とする。従って、その推進ステップとして電気ブリキラインの拡幅を優先し、メッキ原板は外部からの調達を骨子とする対応が望ましいと考える。

全工程共通の対策は、第1ステップと時期を同じくして実施されるべきものである。

以下、各ステップ毎に各ラインで実施されるべき設備対策とその為に必要な経費を一覧表にして示す。

当然の事であるが、実施スケジュールの詳細は、その時の各ラインの都合を勘案して決定されるべきであって、その検討の為に日本で実施する場合の標準工期を併記しておく。

個々のラインの設備対策は重要であるが、それ以上にそれらの設備を効果的に機能

させる為に、全工程共通で指摘した対策の早期完行が必要である。

#### 4-2-1 近代化スケジュールと投資金額概算（第1ステップ）

ライン名	項 目	設 備 名	金 額 (百万円)	工 期 (月)	重 量 (Ton)
酸洗ライン	前 面 設 備 改 善	ベイオフリール新設	38	12	8
		溶 接 ガ イ ド 新 設	5	10	1
		スケールブレーカー新設	34	12	10
	防 錆 設 備 改 善	リンガーロール新設	3	8	2
		ド ラ イ ヤ ー 新 設	7	10	2
		ブラッシングオイル新設	20	12	6
	出 側 捲 取 設 備 改 善	テンションブライドル新設	16	12	4
		テンションリール新設	62	12	9
冷間圧延 ライン	入 出 側 リ ー ル	ベイオフリール新設	35	12	12
	能 力 ア ッ プ	テンションリール新設	42	12	12
	＃1～＃2スタンド間 板 厚 計 設 置	X - Ray 新 設	45	14	—
	＃3スタンドベンダー 設 置	W R ベ ン ダ ー 新 設	12	12	—
	ロール冷延強化	クーラントノズル増設	—	—	—
	圧 延 力 計 及 び ロール位置計設置	圧延力計及びロール位置計新設	48	12	—
	フィルター更新	ホフマンフィルター新設	30	12	10
	油圧々下制御改造	同 時 圧 下 追 加	30	12	—
調質圧延 ライン	2スタンド圧延機	電 気 制 御 系 更 新	200	18	—
	改 造	＃2スタンド4Hi新設	91	18	25
		＃2ブライドル改造	7	12	4
		入 出 側 リ ー ル	ベイオフリール新設	35	12
	能 力 ア ッ プ	テンションリール新設	42	12	12
	入 側 コ イ ル	＃1ピンチロール新設	7	12	2
	接 続 装 置	入 側 シ ャ ー 新 設	20	12	2
		ウ エ ル ダ ー 新 設	70	12	8
		＃2ピンチロール新設	7	12	2
	インライントリミング 装 置	サイドガイド新設	3	10	1
		＃3ピンチロール新設	7	12	2
		サイドトリンマー新設	30	12	3
		＃3ブライドル新設	11	12	3
		＃4ピンチロール新設	7	12	2
		出 側 シ ャ ー 新 設	20	12	2
		デ フ ロ ー ル 新 設	3	10	1

ライン名	項 目	設 備 名	金 額 (百万円)	工 期 (月)	重 量 (Ton)
連続焼鈍ライン	溶 接 機 改 造	溶 接 機 改 造	9	6	2
	入出ルーバー設置	入 出 ル ー バ ー 新 設	56	12	40
	クリーニングセクション	循 環 ポ ン プ 新 設	3	8	1
	循環タンク改造	循 環 タ ン ク 新 設	4	8	2
	ステアリング装置改造	ステアリング装置改造	26	12	4
	輻射温度計	輻射温度計設置	20	12	—
	入出側リール	ベイオフリール(2基)新設	62	12	16
	能力アップ	テンションリール(1基)新設	62	12	9
	スピードアップ	炉(ヒーター)改造	20	12	—
	対 策	モーター能力アップ	20	12	—
		電気制御系更新	100	14	—
電気ブリキライン	テンションレベラー	テンションレベラー新設	300	16	15
	塗油装置更新	塗 油 装 置 新 設	30	12	5
	錫付着量計	錫付着量計新設	100	16	3
	入出側リール	ベイオフリール(2基)新設	62	12	16
	能力アップ	テンションリール(2基)新設	116	12	18
	溶 接 機 改 造	溶 接 機 改 造	9	6	2
	ステアリング装置	ステアリング装置改造	52	12	8
	メッキ電流制御	メッキ電流制御系改造	80	12	—
	コンダクターロール H D R	コンダクターロールHDR改造	12	10	—
	製品への防塵対策	防 塵 屋 根 新 設	10	10	—
剪断ライン	ラ イ ン 更 新	ベイオフリール新設	37	12	8
	品 質 保 証	サ イ ド ガ イ ド 新 設	4	10	1
	機 器 新 設	ビ ン チ ロ ー ル 新 設	8	12	2
		疵 検 査 ミ ラ ー 新 設	1	10	—
		ビンホール検出器新設	30	14	—
		X - R a y 新 設	45	14	—
		レ ベ ラ ー 新 設	18	14	4
		メジャーリングロール新設	2	14	1
		ロータリーシャー新設	53	14	8
		ランナウトコンベアー新設	5	10	2
		リセクトバイラー新設	8	12	4
		№1プライムバイラー新設	8	12	4
		№2 " " " "	8	12	4
第 1 ス テ ッ プ 合 計			2,367	18	



#### 4-2-2 近代化スケジュールと投資金額概算（第2ステップ）

ライン名	項 目	設 備 名	金 額 (百万円)	工 期 (月)	重 量 (Ton)
調質圧延 ライン	2CR製品製造対策	テンションメーター及び 張力AGC新設	57	16	2
		ダブルリンガーロール新設	5	10	2
		圧延油供給装置	23	12	8
電気ブリキ ライン	差厚ブリキ製造対策	整流器増設	60	12	—
第2ステップ合計			145	16	

#### 4-2-3 近代化スケジュールと投資額総括

単位：百万円

	第1ステップ食缶用 ブリキ製造対策	第2ステップ 製造品種拡大	合 計
酸 洗	185		185
冷間圧延 トリミング	242		242
連続焼鈍	382		382
調質圧延	560	85	645
電気ブリキ	771	60	831
剪 断	227		227
合 計	2,367	145	2,512

第3、第4ステップ（735mm超ブリキの一貫製造体制確立）は検討外とした。調質圧延機は、2STD分で検討し制御系は、1式更新とした。

#### 4-2-4 新設設備用油圧装置仕様

新 設 設 備 名	圧力 ( $\text{kg/cm}^2$ )	必要流量 ( $\text{L/min}$ )	モーターパワー ( $\text{kW}$ )
各ラインベイオフリール	7.0	6.0	1.0 × 2
〃 テンションリール	7.0	6.0	1.0 × 2
〃 テンションリール EPC	7.0	3.5	5 × 2
〃 ステアリング	7.0	3.5	5 × 2
冷間圧延WR ベンダー	21.0	2.5	1.5 × 2
調質 〃	21.0	2.5	1.5 × 2

1. 圧力は国内一般、圧力を採用した。
2. スピードは、リール類は  $200 \text{ mm/s}$ 、EPC、ステアリングは、 $50 \text{ mm/s}$  を採用した。
3. ポンプユニットは、1台予備付きとした。

#### 4-2-5 近代化計画達成の為に必要な技術指導及び教育訓練

(1) 主な技術指導及び教育訓練対象を次表に示す

工 程	項 目
全 般	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設備管理基準</li> <li>2. 品質管理体制</li> <li>3. 食缶用ブリキ製造一貫技術管理</li> <li>4. 技術・作業標準体系</li> <li>5. 生産管理と中間仕掛基準</li> </ol>
連続酸洗ライン	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原板管理方法</li> <li>2. 酸液管理方法</li> <li>3. 捲取形状の向上対策</li> <li>4. 塗油作業</li> </ol>
冷間圧延機	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圧延スケジュール設定方法</li> <li>2. 通板・尻抜き作業</li> <li>3. 板破断減少対策</li> <li>4. ゲージコントロール技術</li> <li>5. 形状調整技術</li> <li>6. 圧延油の管理方法</li> <li>7. 成品検査の方法</li> <li>8. ロールの管理方法</li> </ol>
連続焼鈍ライン	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ウォーク防止対策</li> <li>2. 清浄度の向上対策</li> <li>3. ヒートサイクルの設定</li> <li>4. 板破断時の処置</li> </ol>
調質圧延機	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 形状調整技術</li> <li>2. 疵の観察・点検作業</li> <li>3. ロールの管理方法</li> <li>4. 2 CR 圧延</li> </ol>
電気ブリキライン	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各処理槽の作業条件と管理方法</li> <li>2. 電極装着技術</li> <li>3. メッキ電流制御技術</li> <li>4. アークスポット防止技術</li> <li>5. 塗油制御技術</li> <li>6. 形状改善技術</li> <li>7. 通板安定化対策</li> <li>8. 試験検査技術と管理体制</li> <li>9. 品質保証機器適用技術</li> <li>10. 差厚ブリキ製造方法</li> <li>11. 薄目付ブリキ製造技術（均一メッキと合金化制御）</li> </ol>
剪断ライン	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 積載技術</li> <li>2. 梱包と梱包資材管理</li> </ol>

(2) 技術指導及び教育訓練計画

技術指導、教育訓練については、いろいろ考え方があがるが、その一例を示すと以下の通りである。

№	計 画 事 項	期 間	場 所	人 員
1	近代化計画報告書に基く、技術指導内容に関する現地調査	7 d	中 国	4
2	技術指導及び教育訓練内容の詳細検討及び教育訓練準備			
3	日 本 で の 訓 練	20 d	日 本	8
4	現地での技術指導（第1段階）	30 d	中 国	4
5	技術指導結果の検討と第2段階技術指導の内容検討及び準備  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> この間中国では、第1段階技術指導による解決、課題の実行に当る。月次操業状況を文書で中国から日本へ報告  &lt;6ヶ月&gt; </div>			
6	第1段階技術指導の実行状況評価及び第2段階技術指導	30 d	中 国	4
7	第2段階技術指導結果の検討とそれに基づく補完事項の整理  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> この間中国では第2段階技術指導による解決、課題の実行に当る。月次操業状況を文書で中国から日本へ報告  &lt;6ヶ月&gt; </div>			
8	第2段階技術指導の実行状況評価及び補完事項の指導	14 d	中 国	4
9	技術指導結果の評価  月次操業状況報告に基く検討<6ヶ月>			

合 計 受入160人日、派遣324人日

技術開示及びそれに係る書類の提出については、別途技術料が必要に成ると考えられる。

#### 4-3 経済効果の概要

当近代化計画は、食缶ブリキ製造を可能とし、且つ生産の効率化を図るとともに、更に製造品種の拡大を図るものである。本報告での対策実施により食缶ブリキ製造が可能となる。これによる経済効果は以下の通り。

経済効果の大半は、平均販売価格の増大と売上数量増による総売上高の向上に在る。効果の定量的検討のためには、以下の事項について詳細なデータが必要となるが、不詳のため粗評価のための考え方を次式に示す。

$$\text{総売上利益向上代} = \sum_{i=1}^n \left\{ B_i - A_o \left( 1 - \frac{a}{100} \right) \right\} C_i - (B_o - A_o) C_o - D$$

ここで、 $B_i$ ; 各品種毎の販売単価	( 元 / T )
$C_i$ ; 各品種毎の販売量	( T / 年 )
$A_o$ ; 現状の売上原価	( 元 / T )
$B_o$ ; 現状の平均販売単価	( 元 / T )
$C_o$ ; 現状の販売量	( T / 年 )
$a$ ; 売上原価の改善効果	( % )
$D$ ; 近代化投資及び品質管理強化等に伴う 製造費用の増分	( 元 / 年 )

(注)経済効果の評価に必要な事項

上記各項目の値

固定費総額内訳 ; 人件費、設備管理費、その他工場管理費、償却費、  
金利

比例費総額内訳 ; 購入素材費 ( 単価 )、比例加工費、用役等の単価、  
包装、輸送費

極めて粗い検討であるが、経済指標向上に伴う経済結果と、食缶用ブリキの外国からの購入を中国での製造に切替えた場合の効果を試算すると以下の様に成る。但し、夫々の項目で用いた単価は日本ミルでの実績を基にした推定値である。

# 1) 経済指標改善効果

項 目	現 状	近代化後	向 上 代	推 定 単 価	経 済 効 果
歩 留	63.86 %	80.9 %	17.04 %	* 65,000 円/t	11,076 円/t
塩 酸	99.6 kg/t	50 kg/t	49.6 kg/t	29,000 円/t	1,438 円/t
電 力	932.7 瓩/t	662 瓩/t	270.7 瓩/t	15 円/瓩	4,060 円/t
ロ ー ル	4.1 kg/t	2.0 kg/t	2.1 kg/t	1,000 円/kg	2,100 円/t
錫	12.6 kg/t	7.5 kg/t	5.1 kg/t	1,800 円/kg	9,180 円/t
				計	27,854 円/t

\* ホットコイル購入価に酸洗～剪断迄の変動コスト増分を加味

1985年5月実施、1,429 t/月を前提とすると

$$27,854 \text{ 円/t} \times 1,429 \text{ t/月} \times 12 \text{ ヶ月/年} = 4.8 \text{ 億円/年}$$

実際に各ラインの生産性向上によりエネルギーその他の原単位が向上し、この経済効果は更に大きいものと成る。

## 2) 電気ブリキラインが能力一杯生産した場合のブリキ生産量増加による経済効果

近代化によって電気ブリキ製造能力が上る。電気ブリキラインの能力一杯まで生産が可能と考えると、現状よりの増産分は電気ブリキ購入からホットコイル購入に切り変ると考えて良い。

電気ブリキ購入とホットコイル購入の差額分外貨節約に成る。

## 4-4 近代化計画実施上の留意点

近代化に対してハード面、ソフト面両方一観点から実施すべき改善点が多く提案された。これらの対策は、個々に独立して効果を発揮するものではなく、相互に有機的に結びついて大きい効果を発揮するものである。

従って、その実行に当っては、実行優先順位の選定が十分議論されねばならない。当報告書では、大きい目標達成をくくりとして、第1ステップから第4ステップまで、ステップ展開をしたが夫々の中での実施順位は特に指定するものではない。

又、近代化の達成の為に設備を近代化すれば、それで相当レベルに達するという考

え方があるが、特に食缶用ブリキを製造する立場に在っては、この様な考え方は危険である。設備の近代化は必要条件であるが、十分条件ではない。これらの設備を効果的に運転し、且つ高いレベルに保守していく必要があるし、それらの設備で造られている製品について中間工程も、後工程に対しては最終製品であるという観点から密度の高い操業管理と品質管理が要求される。

設備の改善に当っては、目的と期待仕様の提示に留らず、どの様に改善したいのかを現状の作業レベルの綿密な解析と今後のスキルアップの可能性をも考慮した形で示し、常に扱い易い設備にする配慮が必要である。設備と作業と材料が最適な状態で組合わされて初めて秀れた製品が得られる。

3-1「近代化推進計画の概要」に記載されている全工程共通の各項目は、近代化達成の為に特に留意すべき重要な点を列挙したものである。これらを中心に効果を最大限に発揮させる為に留意すべき点を以下に解説する。

#### (1) 設備の維持管理

近代化対策設備の設計の考え方の中に作業性と同時に設備の保守性を十分配慮しておく必要がある。設置された設備が常に適切な条件で作動していることは、生産安定化の第一条件であることは論を待たないが、その為のメンテナンス作業がやり難いものであれば、自ずとその作業が疎かに成り遂には故障頻発から使用不能という実態を招いている例も少なくはない。特にラインサイドの設計には点検作業のやり易さを配慮しなければならない。

新しく改造された設備は、その狙い、特徴、以前との違い、トラブルの起り易い箇所、標準状態の把握方法、修理周期等について設備維持管理、責任者だけでなく、その設備を使って作業する操作者にも理解させておくことが大切である。そのことにより異常の早期発見、異常時の迅速処置によるトラブルのミニマム化、次の改善計画時の高レベル確保等、得られる効果は大きい。自分の運転している設備がどういう状態に有るのか、操作者自らが最大の関心を払うべきである。この点は特に造るべき製品が高級化すればする程、重要性を増してくる。

設備管理の専門者による日常点検は重要である。新しく導入された設備の初期管理、定期管理、修理周期等を予め計画化しておくことが必要である。中でも初期管理は、設備管理担当者と操業者が一体となって進めねばならない。

必要な設備とそうでない設備の考え方をしっかりしておく必要がある。特に計

器類にその例が多いが、必要な時に長期故障でデーターが得られない場合や、操作盤上の計器に故障放置が多い場合はこの考え方がしっかりしていない為である。メーター類は飾り付けでなく必要なものがコンパクトに見易く配置されていなければならない。特に操作盤上のものは何の為にそのメーターがあるのか操作者が十分理解しておかねばならない。その為に新設備の操作盤の設計は、操作者の意見が十分に反映されたものである必要がある。

個々の設備は独立で性能が秀れていても、前後の設備と不釣り合いのものでは総合力を発揮しない。特に制御系に手を入れる場合、この点を十分に認識しておく必要がある。ラインには、ライン固有の傾向がある。この傾向は操作者が最も敏感に感じているものであるが、この点を考慮しないで単に図面と理屈丈から改善策を実施した場合、思わぬ所に悪影響を及ぼすことがある。

以上、5項目について配慮すべき点を述べたが、要するに設備は操作が加わって活きるものであり、生物の如く時と共に変化していくものであることの認識の重要性を指摘した。

## (2) 操業条件の適正化と品質管理内容の充実

現在の標準書で定められている操業条件が実態と乖離している場合、直ちにその点について検討を加え、最適点を見い出す活動は操業管理上最も重要なことである。標準的な設備の状態、標準的な材料を処理すべき時の標準的な作業が標準作業である。設備の状態、材料の状態によってこれらは異なるが、それが夫々正しい標準作業と断定するのではなく、結果である製品の良否でもって総合的に判断すべきであって歪んだ条件での作業であれば設備の改善、材料の改善への行動として反映されるべき場合もある。

近代化計画の中で提案される作業改善も日本ミルの置かれた環境の中で蓄積されてきたノウハウを基にしたものである。従って、その方向は正しくても導入する設備の特殊性を十分考慮して作業条件を適正化していく息の長い努力が必要である。その為には十分な操業データの記録に基づく解析検討が不可欠である。必要によっては大幅に作業条件を変化させて、それによって生ずる影響を調査する現場実験も適切な手法である。この様な現場実験に基づく作業条件の許容範囲を適切に設定することによって、設備の異常、材料の異常が発見され易く成る訳である。



ある箇所の作業は、それと連なる前後の作業と有機的に繋がっている。作業改善の導入に当たっては、製品の性能を軸にした特性要因解析によって、関連する作業への影響も総合的に観た上で適正条件を見い出さねばならない。単相関で効果を発揮するものも多いが、そうでないものも在ることを十分に認識しておく必要がある。

操業が適正に行われているかの判断のポイントは製品の性能評価にある、といっても過言ではない。従って品質管理は最終製品の品質保証としての意味だけでなく、製造工程での技術改善の為にデータフィードバックとしての機能させることが重要になる。特に、食缶用ブリキ製造に当たってこれらの背景と内容について、3-6-2 品質管理に言及してある。

中間工程に於ける品質管理に操業条件適正化への反映と製品トラブル時の迅速なアクションへの反映という意味でも重要である。近代化計画の効果の確認と共にその早期達成の為に、中間工程でのチェックとそれに基づくフィードバックが不可欠である。設備、作業、材料のどれかの条件が変わった時に一貫して製品まで影響をトレースできる仕組みの設定が望ましい。

食缶用ブリキのみならず製品は最終用途に供されてはじめて、その性能が発揮される。特に食缶用ブリキでは製缶から充填後、市場で保存される性格の物だけに結果の評価は複雑である。操業条件の適正化には、これらの幅広い経験に立脚した検討を加えられるべき性格のものも含まれている。

従って、受注から製造仕様決定までの検討で顧客の事情も配慮し得る管理体制への充実が望ましい。且つ、それらが工場管理者から作業者に到るまで全ての層で十分理解され、運用される技術標準体系の整備が望まれる。又、顧客の考え方を常に意識して生産活動を続けるために、顧客との定期的な技術検討会を設定することが望ましい。

### (3) 材料の適正化

製品の性能を支配する主要因の最後は材料であり、最も重要なものである。特に食缶用ブリキの様に耐食性を問題視するものについては、その影響度が大きい。近代化計画の実行による成果を最大限に得る為には材料の高品位、均一化が第一課題である。特に品位の安定化が重要である。品位の偏差が大きいとそれと過大な設備を要するので、製品品質の偏差が大きくなり、且つ適当な作業条件が定ま

らない。作業の不安定の大きい原因として取り上げねばならない。材料は与えられたもの、そのに在るものという認識は、在ってはならない。製品の性能を確保する為に材料、設備、作業は如何に在るべきかの検討の過程で、その要求内容が具体化するものである。特に新しい設備、作業条件の下では材料が均一であることが、その成果を得る近道である。材料の品質を常に管理する体制が必要である。大きい問題が生じた時だけのフィードバックでなく、長期にわたる傾向管理の導入が不可欠である。同じ様な観点から、供給先の異なる材料をランダムに混ぜて通板することは、大きい作業ロスとトラブルを招く。同一供給先の材料は極力まとめて処理することが望ましい。この為に適当な在庫と仕掛管理が必要である。従って製品の納期に合わせて、材料を円滑に調達する為に操業技術を理解した担当者による材料の通板スケジュール、在庫管理、輸送管理等の業務が総括的に行われる体制が望ましい。

#### (4) 操業、整備関係者の意識高揚及び技術の習熟

食缶用ブリキ製造に際しては小さなミスが重大なトラブルに繋がる可能性がある。定められた標準、定められた業務は、確実に守ると共にそれらの標準、業務をより適切なものにしていく為の改善方法を考えていく意識が、作業者に在ればそれ丈、近代化の成果は早く達成され得る。

整備関係者は品質向上、経済指標向上等の対策を自ら提案出来ねばならないし、又操業関係者は、設備トラブルを最小限にする為の工夫もしなければならない。個々の問題では両者の立場が相反する場合も度々在るが、お互に補完し合って、目標を達成するという強い連携が必要である。

製造すべき品種の高級化にともなって、設備、作業共高度化される。これらに対し、円滑且つ効率の良い操業を維持する為には、整備関係者は操業の内容を、操業関係者は設備の内容を知っておく必要があるし、夫々の関係者は担当部門の単なる習得でなく、互に教え合える迄熟知しておく事が要求される。

特に食缶用ブリキ製造に際しては、前工程すなわち、材料の製造技術についても一通りの技術を習熟しておく事が望ましい。

#### (5) 職場の整理、整頓、清掃

作業場の整理、整頓、清掃は高度に管理された職場に観られる第一の特徴である。食缶用ブリキは特に衛生上の観点から塵を嫌う為、防塵と清掃は不可欠であ

る。床面を美しくし、設備の汚れを無くする事は即汚れの無い製品製造につながる。整理整頓によって、不用物が容易に見つけられそれに起因するトラブルも回避できる。重大な設備故障につながるボルト一本の弛みも、雑然とした職場では発見され難い。

自分が居る作業場を美しくし、自ら操作する設備に汚れがない状態にしてこそ立派な製品が造れるという意識を全員が認識し、その為に行動する迄繰り返し指摘し合う事が重要である。

その様な意識の工場で造られたブリキこそ、食缶と云う極めて厳格な管理を必要とする用途に用いて良い資格、信頼性が与えられるものであると考えねばならない。

#### (6) ユーティリティーの安定確保

良質のユーティリティーを安定確保する事は、操業の安定化の成否に直接結びつく。特に電力の供給はラインストップに直結し、その供給は保証されたものでなくてはならない。従って限られた電力供給能力下では、生産計画をしっかりとしたものとし、それによる消費動力計画を作成し、計画的に操業する事が必要である。その意味でも突発の故障、作業トラブルによる休止ロスは極力回避すべきものである。精度の高い生産計画を指針とした日常の生産活動を確保する事が重要である。

次に食缶用ブリキ製造に際しては、製品の十分な洗浄が要求され良質の水が多く必要とされる。ラインの節水活動は一層強く展開されるべき事は云うまでもないが、給水能力増強に対する関係者十分な理解が必要である。

軟水の供給能力アップと望ましくは、純水の確保も十分に配慮されるべきである。

蒸気も洗浄力、乾燥能力等を考えると不足気味であってはならない。操業温度低下による、品質トラブルの経験も日本では少ない。

#### (7) 操業管理内容の充実と教育訓練プログラムの拡充

操業のレベルアップを図る為には操業内容の十分な反省が繰り返されねばならない。その為に、日常得られる操業データを検討し易い形に整理し、定期的解析がなされているが、その対象とする項目を食缶用ブリキを造るという新しい角度から見直し、内容充実を進めねばならない。それらのデータを基に進められ

る検討会議も操業管理者、設備管理者、生産計画管理者、品質管理者等々が夫々独立して行い、全体で議論できる場が頻りに設けられる必要がある。同時に管理者だけでなく、作業者を含んだ討議も十分に行われ、現場の最先端の感覚を常に管理に反映させる運営が重要である。食缶用ブリキ製造では現場での小さい変化が重大な問題をはらんでいる場合がある。これらに対する早い対応が要求される。

以上の様な運営に対し、その内容と結果が充実したものに成る為にはそれに関与する各人の技術レベルが十分に高くなくてはならない。ブリキ製造に係るあらゆる技術に対し、極力広い範囲まで習得していくべく、教育訓練が行われねばならない。

管理者だけでなく、作業者の教育が重要である。本文3-9に日本での教育計画の例を示したが、これはその幹をなすものでしかない。現場では枝葉に相当する教育がOJTを通して行われ、その内容を充実する為には各人の自己研鑽努力が行われている。

以上、近代化計画推進に当たっての主要な問題について、考え方を示したが、この計画を円滑に推進する為には、しっかりした推進組織を設けることは当然であるが、関係者の十分な理解と生産現場で操業する作業者迄、全員がその意義と目的達成の為に自ら果すべき役割を認識して取り組むことが強く望まれる。



## 第 5 章 結 論 と 勧 告



## 第5章 結 論 と 勧 告

上海第十鋼鉄廠近代化計画として、食缶用ブリキ製造可能化と品種拡大、及び経済指標改善の為の方策を、現地調査結果と基に検討し提案した。今回の診断対象となった電気ブリキ製造設備は、1972年に稼動開始した中国では初めての設備である。ブリキ製造に係る種々の研究が行われて居り、豊富な技術蓄積とそれを支える人材に層の厚さを感じられる。この事は、武漢の電気ブリキ製造設備稼動時に操業者の指導・養成を行ったという実績が示している。

この様な技術的基盤の上に立つて、食缶用ブリキ製造対策を構じる事は、目標達成の為の最も効果的な選択である。

今回の診断に当っては、既存設備の有効活用を最優先して具体策を検討する事により必要経費の圧縮を狙った。蓄積された技術力のもとでは、既存設備の改造によって食缶用ブリキという高級製品の製造が可能であると判断したからである。これらの諸施策に加え焦眉の課題としての原材料（熱延鋼帯）の品質安定化が、食缶用ブリキの品位及び経済指標改善の為の重要な鍵を握っている。その改善実現に向けての精力的な取組みと、一層の技術の蓄積、管理の高度化により、近代化完成後は、当廠は中国国内の食缶用ブリキ製造の強力な基地と成るであろう。

基本的には、第3章に述べた事を確実に実行する事で十分であるが、その成果を一層充実したものとする為に、食缶用ブリキ製造に際して日本で行われている事を参考に、近代化計画実行に当って配慮されるべき点として第4章に列举した。

当近代化計画をそれ丈の計画に終らせる事なく、その成果一層発展拡大させる為に当廠関係者はもとより、業界関係者の幅広い理解と協力が得られる事を期待する。





付 属 資 料



## 現地調査経過報告書及び技術報告作成に関する合意書

国際協力事業団より派遣された中華人民共和国上海市第十鋼鉄廠近代化計画調査団は、1986年1月13日より1月29日の間、中国上海市第十鋼鉄廠関係者の誠意ある応対を受け、別紙スケジュールに沿って真剣かつ効果的に現地調査を行った。

現地調査終了に当たり、調査団と第十鋼鉄廠は、技術報告書作成に当たっての留意点等、下記の事項について合意した。

### 言ひ

1. 第十鋼鉄廠近代化のための提言に当たっては、既存設備の改善・改造を前提とすることが基本であるが、目標達成のためのライン新設が有利と判断された場合、ラインの更新について、その概要を提言する。

同、今回診断対象の設備は、第7車間の連続酸洗ライン・3ストーク間圧延機・トリミングライン、第6車間の連続焼鈍ライン・調質圧延機・700mm<sup>2</sup>電気ブリキライン・剪断ライン及びニホシの設備に関連する付帯設備である。

2. 近代化の内容として廠が第一目標とするところは、電気ブリキ製品の品質向上、食米用電気ブリキ製品製造を可能にするにある。従って、この目標を達成するための対策をまず検討する。

廠が目標とする製品品質の水準は以下の通りである。

	品質指標	品質水準目標
5	平坦度	$\leq 3 \text{ mm}$
	厚み公差 (0.24mm)	$\leq \pm 0.01 \text{ mm}$
	直角度 (514x716mm)	$< 1.5 \text{ mm}$ (対角線の差)
	鍍付着量	LC 方向均一
	表面外観	光沢良好
12	耐食性	食塩使用可食肉黒変なし

3. 2項に記す品質向上の方策提案内容実施された時点で、以下項目に

15 ついて達成できるレベルを推定・算出する。

1) 各工程毎の生産能力、生産可能品種及び製造可能寸法(最大中)

2) 歩留・主要原単位等の技術指標。

23 尚、上記算出に当っては、原材料の厚みを  $3.0 \text{ mm}$  と  $2.5 \text{ mm}$ 、製品寸法

$0.24 \times 520 \times 716$ 、鍍付着量  $\%100 (15\%)$ 、 $\%75 (30\%)$ 、 $\%50 (40\%)$ 、 $\%25 (15\%)$  で

25 全量食塩用をベースとする。

4. 生産量・品種・経済指標について更に拡大・向上するための最も効率の

30 高い投資金額と、その効果について可能な範囲の検討を行う。

検討の中には、新規設備建設も含む。

当面、第十鋼鉄廠が希望する各項目の目標は、以下の通りであり、少なくとも

35 二の目標達成のための方策について検討する。

1) 生産量 (3交代を基準とす) 2~3万/年

2) 一貫合格歩留 (全量合算用) 85%

(歩留の定義: 製品合格(1、2級)重量 / 酸洗前重量)

3) 原単位

・ 鋼 : 6 kg/t

・ 電力 : 500 kWh/t

4) 主要拡大品種

・ ZCR 製品 ----- 0.16 mm<sup>2</sup>迄

・ 差厚メッキ製品 ----- #50/75, #25/50

・ 低付着量製品 ----- #25

・ 寸法拡大 ----- 製品中 735 mm

5. 生産量・品質・経済技術指標等について提言が達成可能数値は、  
日本における操業者の技術・検査基準等を標準として推定値とする。

6. 生産管理・品質管理・教育訓練等の面で各種経済指標の向上に  
効果的の改善がみられる提言する。

7. 環境管理については、現状、メッキ液の廃液処理に問題があるので、電解付  
ラインの廃液処理方法について検討し、中国の環境管理基準に達するための対策について  
提言する。

8. スーペリテイについては、現状消費量把握されていない項目があるので、与開の  
改善・改造提案内容より変化がみられる各スーペリテイの増減量について提言する。

9. 各種提案の提言の中に、技術調査の範疇も超えて技術の周知が要求  
された場合、別途関係者間で協議、その方法について決定する。

1986年1月28日

上海第十鋼鐵廠

國際協力事業団上海第十鋼鐵廠近代化計画

10  
玉管廠長

調査団長

黒川和俊

馮培德

1986.1.28

1986.1.28.

## 中華人民共和國工場(上海第十鋼鐵廠)

## 近代化計画調査報告書説明に係る議事録

中華人民共和國工場(上海第十鋼鐵廠)近代化計画調査団は、

1985年9月14日署名の「中華人民共和國工場(上海第十鋼鐵廠)

近代化計画調査実施細則」に基づき、1986年1月13日から

同年1月29日まで現地調査を実施した。

上記調査団は、1986年6月17日から中華人民共和國を訪問し、

上記調査に基づき作成した報告書(案)に関する説明と中国側

関係者に行った。

中国側は、日本側調査団の労を讃え、感謝の意を表明した。

主たる変更点は下記の通りとし、その他の事項については細かな

字句の修正等を除き報告書(案)通りとすることと双方同意した。

## 記

1. 第1ステップと第3ステップは同時実施が望ましい為、両対策

を第1ステップとする。

2. 各ラインの到達可能な年次生産能力について、年間休日60日、

年次修理休止12日、及び月次定修休止(月次修理時間×11.5)と



前提に算出する。但し連続焼鈍ラインは修理休止以外、

連続操業とする。

3. 上記前提の変更に伴い、経済効果及び到達可能な技術指標の水準を訂正する。

4. 連続焼鈍能力向上対策を検討する。但し駆動用電動機及びその制御系は更新の事を前提とし、その為の費用も提示する。

5. 討議の結果に従って、設備仕様の変更又は追加検討を行う。

主要事項は以下の通り。

a) 磨断ライン更新時の幅を735mmに変更する

b) 連続焼鈍ラインの板温計基数を2基に変更する

c) 酸洗ライン塗油機の型式を変更する

d) 冷間圧延機油圧圧下制御方式を同時圧下と追加する。

6. 近代化に要する経費の検討に関し、次の条件を再確認する。

ユーティティ関係、建設費(据付工事費、基礎、障害物撤去等)

及び消耗品費は含まれるものとする。

但し、次の検討を追加する

a) 新設、改造設備の重量と参考を示す

b) 新設設備には油圧系統を含むものとし、その圧力及び

必要な流量と必要電力増分と提示する

①新設設備に係る蒸気、水の使用量増分と提示する。

7. 近代化計画達成の為に必要な技術指導及び教育訓練計画と  
それに必要な費用と提示する。

1986年 6月 20日

日本国

中華人民共和国

国際協力事業団

上海第十鋼鐵廠

中華人民共和国工場(上海第十鋼鐵廠)

近代化計画調査団団長

馮培德

86.6.20

平尾 隆





