

設計段階における製造コスト低減策について

西 脇 甫

How to lower the production cost at the planning stage.

Hajime NISHIWAKI

In past, they paid considerable attention to “how to lower the production cost at the stage of manufacturing or what to with the material” but I am afraid they did not pay due consideration to lower it at the planning stage.

As it is important to include the planning stage in studying the way to lower the production cost, this article discusses on some of subjects which are in relation to lowering the cost of production at the planning stage.

まえがき

製造企業において、その企業を発展繁栄させ、同業他社を圧倒する市場占拠率を獲得するためには、どうしたらよいか。

いうまでもなく、経営の合理化、生産工程、生産手段を近代化することによって、品質の向上とコスト低減策を同時に果すことにある。

さて、このコスト低減策については、従来、主として、使用する材料、部品やその製造の段階における対策には、相当の関心が向けられてきたのであるが、設計の段階に対しては、余り考慮されていなかった感がある。

本研究は、筆者が、このコスト低減策の重点は、むしろ設計段階にあると考えこの設計段階におけるコスト低減策についての諸問題をまとめたものである。

1. 従来のコスト低減の方向

従来、一般に行ってきたコスト、コントロールは、

- (1) まず目標を設定して
- (2) その方策を決定し
- (3) それを基にして機構を作り
- (4) ある期間を定めて
- (5) その機構を行動計画に移す

といった手段で、主として、次のような、コスト低減要素について行ってきたのである。

A. 材料、部品費の低減

- a) 購入価格の低減
- b) 歩留りの向上
- c) 外注支給材料費の低減
- d) 倉庫管理費の低減
- e) 損耗減化の低減

B. 製造コストの低減

- a) 人件費の低減
- b) 管理効率の向上
- c) 単位作業時間の減少
- d) 不良率の低減
- e) 単純化、標準化

すなわち、コスト、コントロールの重点は、一般に直接費（製造コスト）におかれてきた感がある。

2. 設計段階におけるコスト低減の重要性

しかし、製造コストを低減するためには、その材料、部品や製造方法を合理化する前にまず第一に、よい設計をすることが必要である。

すなわち、設計の善し、悪しが現場作業の難易を大きく左右し、一般に現場作業のトラブルとしてあらわれるので、製造コストに及ぼす影響は極めて大きいといわねばならない。

したがって、設計のまずきは、そのまま、生産上のムダとなってあらわれてくるのである。

そこで、設計の段階において、製造コストの低減をはかるならば、その効果は非常に大きいといえる。

しかし、これは、設計部門のみが単独に実施するというわけのものではなくて、設計部門を中心として、営業、資材、技術、製造などの各部門が、そのコスト低減に積極的に協力するならば、製造段階におけるコストの低減よりも、遥かに大幅なコストの低減を期待することができると思う。

3. 設計が生産におよぼす影響

設計が、現場作業のトラブルの原因となってあらわれ

- る。いわゆる製造コスト高となると考えられる場合は、
- (1) 客先や親工場で、仕様や方針が変更されたとき
 - (2) 基本計画が不十分、基本設計が不完全なとき
 - (3) 組立または、試験をした結果、不具合を発見したとき
 - (4) 図面上の記入が間違っていたとき
 - (5) 図面通りの工作や組立が、非常にやりにくいとき
 - (6) 図面変更の連絡がおそいとき
 - (7) 加工機械の精度が、図示の精度にマッチしないとき
 - (8) 標準治工具の利用を、考えていないとき
 - (9) 図示の材質や精度が、必要以上、または容易に取得できないとき
 - (10) 標準品、規格品、共通部品などが考慮されていないとき
 - (11) 出図が、おくれたとき
- などで、これらの内容を、性質別に分類すると、

- A. 機能上の改善を要する場合
 - a) 客先、親工場の仕様変更
 - b) 基本計画の粗糲
 - c) 実験、使用結果による不具合
 - d) その他
- B. コスト低減に起因する場合
 - a) 加工、組立工作の容易化
 - b) 資材、部品の節約
 - c) 作業方法の改善
 - d) 仕入処理の改善
- C. 図面の誤記による場合
 - a) 寸法、許容差、仕上符合の間違
 - b) 記入洩れ、
 - c) 単位、数量の間違
 - d) 字句の間違
 - e) 記入の不明確
 - f) 訂正間違

などが考えられる。

これらは、すべて、出図後、設計変更または、図面訂正の要求となってあらわれるのである。その要求先別に分類すると

- (1) 客先、親工場
- (2) 購入先、外注先
- (3) 製造部品
- (4) 営業、資材等の他部門
- (5) 自設計部門

上記のうち、客先や親工場の変更要求については、これを防止することは、困難な場合が多いけれど、その事故の原因は、よくこれを分析探究し、設計者が、再び同一原因の事故を繰返さないように標準資料を整備し、保

管しておく必要がある。

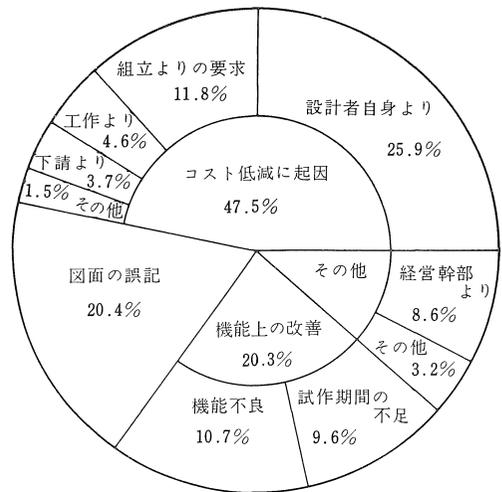
某社にて、図面訂正要求を性質別に分類してみた所、次図の如き結果が得られた。

これによると、

- コスト低減に起因するもの…………… 47.5%
- 図面の誤記によるもの…………… 20.4%
- 機能上の改善を要するもの…………… 20.3%

の如く、コスト低減による起因が、一番訂正要求の多いことが伺われる。

設計変更・図面訂正要求の分類



また、

設計者自身の訂正要求が25.9%の多きことも見逃せられない問題である。

ところが、これらの訂正要求の多くは、出図前の処理如何によっては、低減されるものがかなり多いのである。

4. 設計におけるトラブルの原因

設計において、トラブルを起す原因として考えられる点は、

- (1) 設計が手不足である
- (2) 設計者に対する教育、指導が不十分である
- (3) 製造部門との打合せが不徹底であるか、話し合いがなされていない
- (4) 作業方法に精通した設計者が不足している
- (5) 検図が、十分なされず、形式的である
- (6) 出図期限に追われて、十分考える余裕がない
- (7) 客先または、親工場との接渉が不十分である
- (8) 関係資料の蓄積が不十分で、整備されていない
- (9) 現場の工作機械の精度を十分把握していない
- (10) 原価意識に欠けている

(11) 作業工程や工作法の研究が不足しているなどであって、これらが結局は、製造コストを左右する原因となっているのである。

5. 設計段階における製造コストの低減策

そこで、設計段階において、製造コストを低減するためには、出図後における設計変更や図面訂正を防止するよう努力することが先決条件である。

そのためには、次のような対策とその実施が必要である。

5. 1. 基本設計については、

- (1) 設計指導書などを作り、設計標準を確立すること
- (2) 設計の基本方針や諸条件を明確に指示すること
- (3) 設計資料の蓄積と、その活用に努めること
- (4) 独創力を開発し、また十分に経験を活用すること
- (5) 受注仕様書をよく整備すること
- (6) 設計上の重点を明確にすること

特に、設計の標準化については、次の如き利点があるから、第一に手掛けるべきである。

- a) 設計の手順が明確になる
- b) 同種の間違いの再発防止ができる
- c) 必要な資料が整備され、活用しやすい
- d) 検図がしやすい
- e) 思考時間が少なくてすむ
- f) ムダな時間がなくなる

したがって、設計者には、設計の標準化についてよく教育、指導し、しかも、その結果をチェックすることを忘れてはならない。

5. 2. 細部設計については、

- (1) 基本設計の意図を十分に説明受けること
- (2) 製図規程をきめること。
製図法の統一をはかり、また数字、記号、記事などの書き方を明確に定め、間違のないようにする必要がある。
- (3) 製造コスト低減のために、次の点に着眼すること
 - a) 製品の原価構成について、
一つの製品について、その組立部品の原価の順に配列して、価格と点数の累計%をとって、その傾向を調べ、構成比の高いものについて、コスト低減の余地を検討する。
 - b) 材料について
高級な材料は、なるべく避けて、加工しやすい、取得し易いものを選定すること。
また、所要量は、極力少なくしてすむように

し、切削部分は、出来限り少なくすること。

- c) 部品について
 unnecessaryな部品は、使用しないで、共通部品を多くし、規格品、標準品を取り入れ、部品の単純化をはかり、また、部品所要数を減らすようにする。
- d) 作業方法について
なるべく作業工程数を少なくするように考え、また加工、組立のし易いようにすること
- e) 精度上について
仕上、嵌合許容差は、必要以上の精度を要求しないこと
- f) 強度について
必要以上の強度や、余分の駄肉を要求しないこと
- g) 治工具について
標準治工具を利用するよう努めること。
- h) 生産量について
生産量の多少に合おもて、製作方法が経済的になるよう考慮すること

5. 3. 検図制度の確立

検図項目が確定していないと、検図が思いつきのとなり易く、したがって規逃し勝ちとなり、図面の訂正要求となってあらわれるのである。そこで、この欠陥を無くするために、検図項目をまず分類し、検討の上、可能なかぎり、なるべく下級者に検図を委譲することである。

要するに、検図項目の重要度に応じた検図者を設け、組織的に実施することにある。

検図項目は、次の如く分類することができる。

- (1) 寸法、数量、記号など
- (2) 組合せ寸法（許容差）
- (3) 素材、購入部品のコスト低減
- (4) 性能、強度（基本方針、基本設計、受注仕様書に基づき）
- (5) 加工方法の難易
- (6) 標準治工具の活用
- (7) 規格品、標準品、共通部品の利用
- (8) 製造コスト低減の方法
- (9) 生産量の多、少による製作方法の考慮
- (10) その他

検図に、何人位、どの程度の時間をさくべきかは問題であるが、この検図費用と、設計が生産におよぼすトラブル、すなわち、製造コスト高となる損失とをよく比較検討し、考慮されるべきである。

5. 4. プロジェクト検討打合せ

次にプロジェクトの進行に伴い、それぞれ関係部門の

関係者と検討打合せを行うことが必要と考える。

その時期は、

- a) 基本設計が完了したとき
- b) 細部設計が完了したとき
- c) 組立性能試験のとき

斯様に、制度化することにより、設計段階における製造コストの低減が更に効果的になることが期待できるのである。

ま と め

設計の対象となるプロジェクトは、設計の当初から、製造コストを極力低減することを考えなければならない。

勿論、そのために、機能を犠牲にするようなことがあってはならないが、また必要以上の機能を要求することは、却ってコストを増大させるものになる。

参 考 文 献

生産設計の実際

設計管理

著 者

遠藤健児

吉田祐夫

中島 勝