

## — 通 商 産 業 大 臣 賞 —

論文名 品質コストの測定・管理システムとその低減方策についての  
一考察

株式会社日本能率協会コンサルティング 野 口 彰 夫



野口 彰夫 (のぐち あきお)

昭和22年8月14日生

東京電機大学卒。萱場工業㈱、東京テクニカルサービスを経て、49年(旧)日本能率協会に入会、56年に(株)日本能率協会コンサルティングに移籍、現在生産本部チーフコンサルタント。技術士

現住所：八王子市追分町8-10

八王子高砂サマリアマンション301号

(著者よりひとこと)

名誉なことで感激しております。新しいテーマなので、いろいろ工夫してきたことを、多くの方々に見ていただけることができ、しかも評価していただいたことは、これからの私のはげみになることでしょう。

### (論文要旨)

ここで取り上げる工場は、鋳物工場特有の作業環境、高齢化、非能率と客先からのコストダウン要求などに悩んでいた工場であった。生産性向上活動により、大幅な生産性向上を果たしたものの、不良、クレームが頻発し、度重なる客先からの指導もあり、早急な対策が望まれた。

この工場の品質問題は「自工程は早くやろうとするが、悪い物を作った際の後工程への影響に対し、無頓着である。」ということであった。これを改善するためには「正しい作業をやらないと、失敗したら、これだけの損失金額が出るのか。」「失敗したら我々が責任を持つのか。」といった誰にでも解る損失金額で責任意識をどう持たせるかであった。これらの要求に合致したのが、品質コストの概念であった。

私は、①問題発生時の責任の明確化、②社内、外の品質の総損失を金額で表わす。③失敗時の迅速なアクション。④失敗を予防するためのアクションが繰り返し行えるシステム作りを目指し、まず品質コスト測定、管理システムの導入を行ない、その後、システムを通じての品質コストの低減活動を展開し、現在の段階で、約半減化を達成した。

# 品質コストの測定・管理システムと その低減方策についての一考察

株式会社 日本能率協会コンサルティング

野 口 彰 夫

## 1. 当社問題点概要

### (1) 当社問題点の概説

ここで取り上げる工場は、従業員80名、1 t前後の鋳物を製造する工場である。この工場には「生産性向上と品質向上」のテーマで改善活動に入ってから、計画、提案、実施、成果測定システム設計、導入を行なって来、1、3年が経過しました。当初、現状分析を行ない、図-1に示す問題点を明らかにした。

①、③、④については、図-2、図-3の改善を行なった。

### (2) 品質問題と品質コスト測定管理システムの導入

当社問題点のうち、①、③、④については、問題点の内容と改善方法について

図-1 当社の問題点

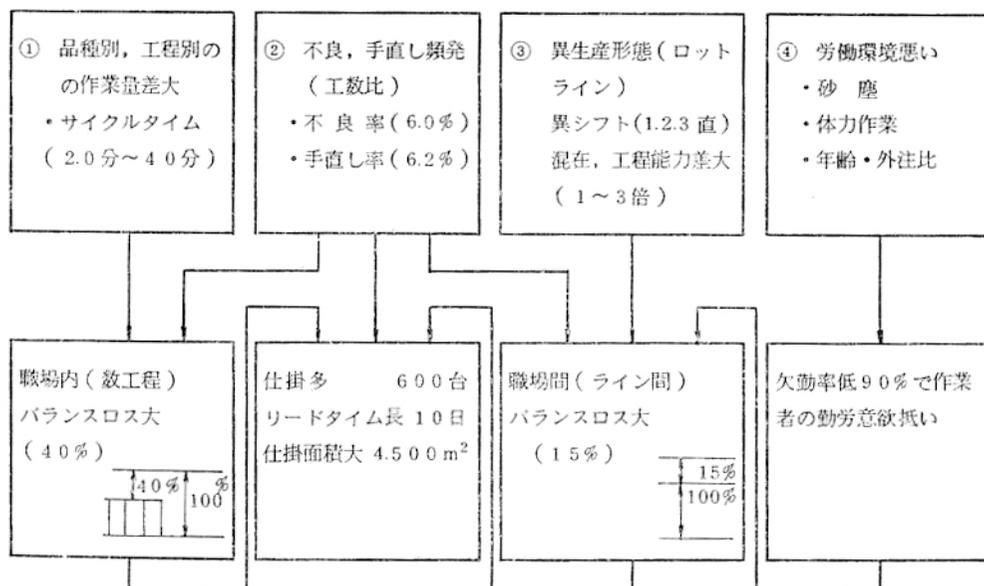


図-2 当鋳物工場の問題点と改善方法

問 題 点	改 善 方 法
① 工程別、品種別作業量が大で職場内(数工程間)バランスロスが大。	㊸ 現状作業の標準化
	㊹ 現状作業量の低減
	㊺ 作業編成
	㊻ 類似品種のグルーピング
	㊼ 品種間作業量差をなくすための混流流し
③ 異生産形態、異シフトが混在し、工程能力差が大で、職場間(ライン間)バランスロス大。	㊽ 仕上職場完全一直化。(シヨット、塗装)
	㊾ 仕上職場ベルトコンベア化
	㊿ 職場間(溶解-造型-仕上)バランスロスを低減するための流し方の改善
④ 労働環境が悪く、欠勤率大で勤労意欲なく、①、③に悪影響を与えている。	㊿ 集塵装置改善
	㊽ 注湯作業半自動化、クレーン作業コンベア化。
	㊾ 社内、外注作業者の研修・訓練(延300H)

図-3 改善方法の概説

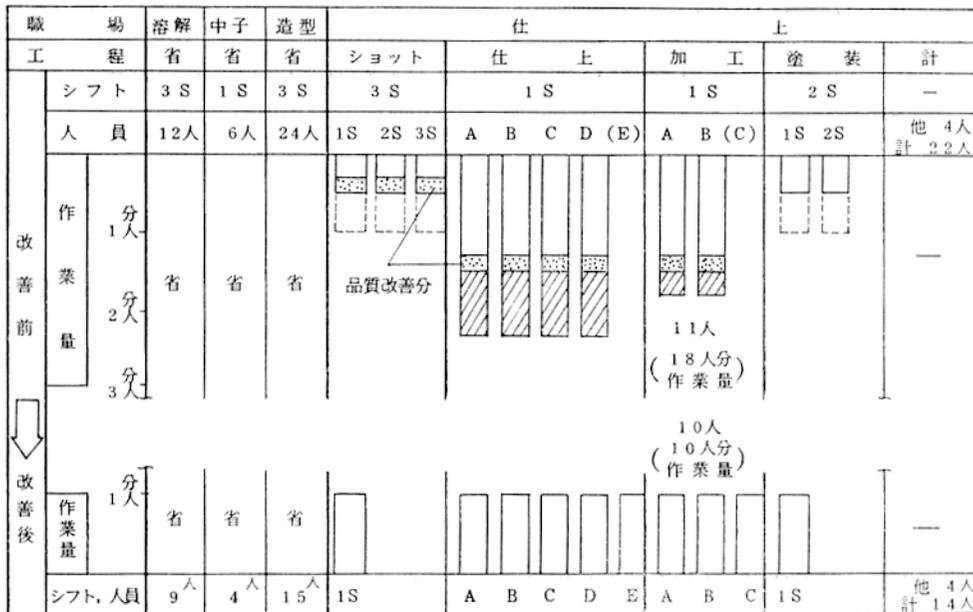


図3で概説した。

これらの改善により、対象人員64名のうち22名減を段階的に実現した。

しかし、依然とし、不良、手直しは頻発し、所定の工数で、所定の生産量をこなせない日が出てきた。

そこで、まず品質に関するインタビュー、現状調査を行ない次の点が判った。

- ① 品質問題は品質管理担当者の問題として認識されており，作業者に不良，手直し（社内失敗）を発生，見逃した際の責任意識，コスト意識が低い。
- ② クレーム（社外失敗）による社外活動で費用が相当発生しており，又著しく信用が低下しているにもかかわらず，社内ではその意識が極めて低い。
- ③ 社内失敗時，社外失敗時の応急的な対策は打たれるが，断片的で継続性がない。
- ④ 作業者と品管担当との一体感がなく，作業者の意見が反映されず，品管担当の指示もいきとどいていない。

これらの問題点を解決するため，次の狙いを立てた。このことはこの活動の特徴にもなった。

- (i) 作業者と管理者，スタッフの役割を明確にし，問題が生じた時の責任体制をはっきりさせる。
- (ii) どれだけ損失を，社内，外で発生させているか，金額で判るようにすること。
- (iii) 失敗が生じた時の迅速なアクションを可能にする。
- (iv) 失敗の測定，アクションの評価測定が，毎日，毎週，毎月継続して可能なシステムを導入し，これによる失敗の予防を行なえること。

これらの狙いに，“品質コスト”の概念がよくマッチすることがわかり，

- ・品質コスト測定，管理システム設計と導入。
- ・システムを通じての品質改善

をテーマにかかげ，品質コスト75%減を目標に，品質改善活動に入った。

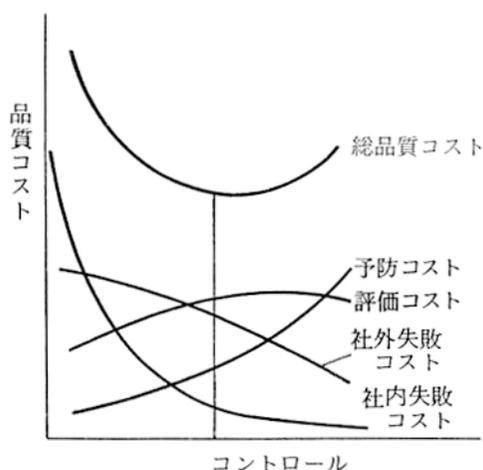
## 2. 品質コスト測定管理システムの設計，導入

### (1) 品質コストとは

「品質コスト」とは，顧客の品質要求を満足させ，品質使用を達成するための品質管理，品質保証活動で発生する全てのコストであり，次の3つに分類される。

又，各品質コストと総品質コストとの関係を図-4に示す。

図-4 品質コストと最適化



予防コスト：不良が起これないようにするためのコスト（システム設計，改訂，教育）

評価コスト：品質を評価するために必要なコスト（検査，試験，監査）

失敗コスト：品質基準に合格しない不良によって生じるコスト（不良，手直し，返品）

この図は，予防，評価コストを適正な水準にし，失敗コストを低減し，総品質コストを最適にすることを示している。

## (2) 品質コスト低減の考え方

品質問題（失敗コスト）が発生する要因を分けると，①方案，②作業者，③設備，機器，④材料に大別される。それぞれについて細分すると，

- ① 方案……方案，設計基準はいいか。その方案で機能，品質は満足できるか。
- ② 作業者……決められた手順，時間でやっているか。異常発生時の判断基準はいいか。適正な配置がされているか。
- ③ 設備機器……手順や設定条件はいいか。正常条件が維持されているか。
- ④ 材料……物性，配合比，品質特性の合否を判別する基準があり，これにもとづいて測定，検査されているか。

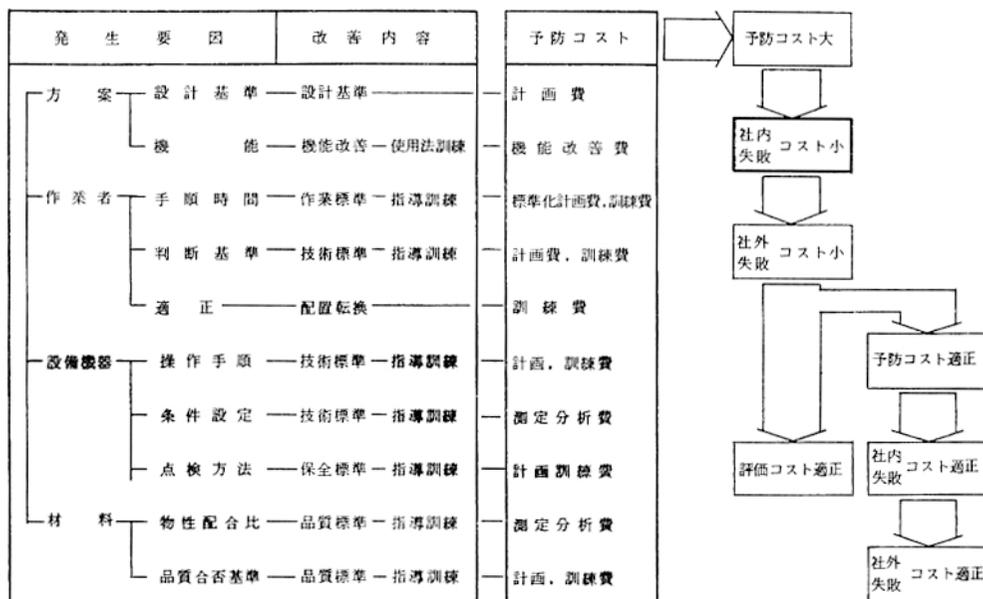
となる。

これらの発生要因に対し，それぞれの改善内容を示すと図-4になる。この改善内容を注意深く見ると，これは品質コストのうちの“予防コスト”なのである。

即ち，失敗コストを少なくするには，予防コストが必要で，失敗コストが少なくなれば，予防コスト，評価コストも適正な水準に保てるという好循環を生む。

従って、これより社内失敗コストを低減することを主対象として改善活動を進める。(図-5参照)

図-5 品質コスト低減の考え方



### (3) 品質コスト測定・管理システムの設計

社内失敗コストを低減するためには、予防のための活動が必要なことは前に述べた。予防のための活動とは、予防のシステムを通じて、社内失敗コストを低減することである。

では予防のシステムにどのような機能を持たせるか、が問題になってくる。この機能を考えるに当たり、1(2)の品質の現状問題点にもとづき、問題点解決の狙いを導き、さらに狙いを展開して、予防システムのうちサブシステムに必要な機能を持たせるべく“基本設計”を行なった。

予防システム名：品質コスト測定管理システム。

サブシステム：①測定、②報告、③予防の各システム

#### ① 測定システムの機能と設計

- Ⓐ 失敗時、要因判断アクションをその場で可能にする。
- Ⓑ 発生要因別に責任職場の判別を出来るようにするため図-6の品質コスト分類表を工程別に作成する。
- Ⓒ 失敗内容を作業日報に記録すれば、失敗コストは責任職場に振替えられ



以上の測定システムのフローを図-8に示す。

② 報告システムの機能と設計

- ① 職場別の失敗コストが、日毎に集計され
- ② 週の状況が報告される
- ③ 月毎の報告がされる。

ここでは、当初①、②別々に行なっていた集計を1つのシートで集計出来る様式を工夫した。

③ 予防システムの機能と設計

- ① 週報、月報によって、目標達成度とアクションの評価が行なえること。
- ② 次週、次月の重点目標の決定とアクションの標準化の管理と訓練状況の管理が行なえること。
- ③ 以上の予防システムが継続して動くこと。

このため、毎週の品質実績検討会、毎月の品質会議を行なう。

以上の一連のシステムを図-10、図-11に示す。

図-8 測定システム（要因判断，アクション，記録）

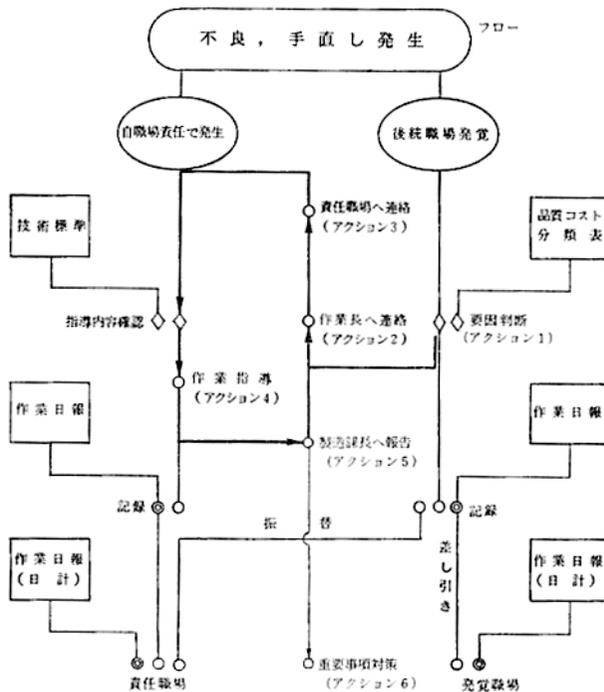


図-10 品質コスト測定管理システムの機能

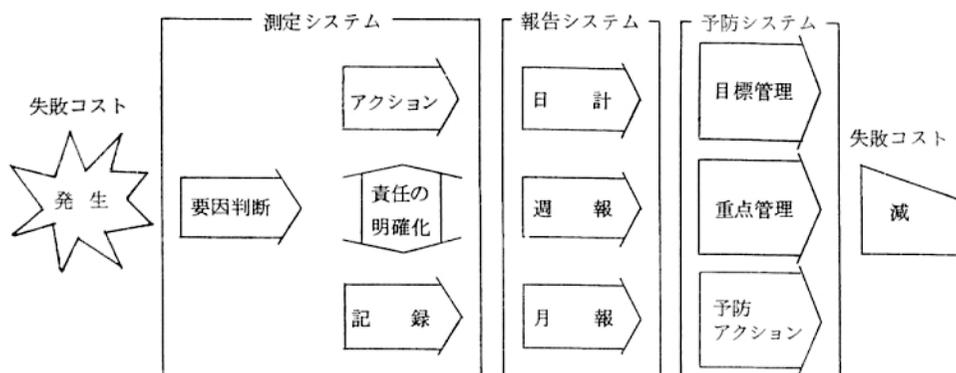
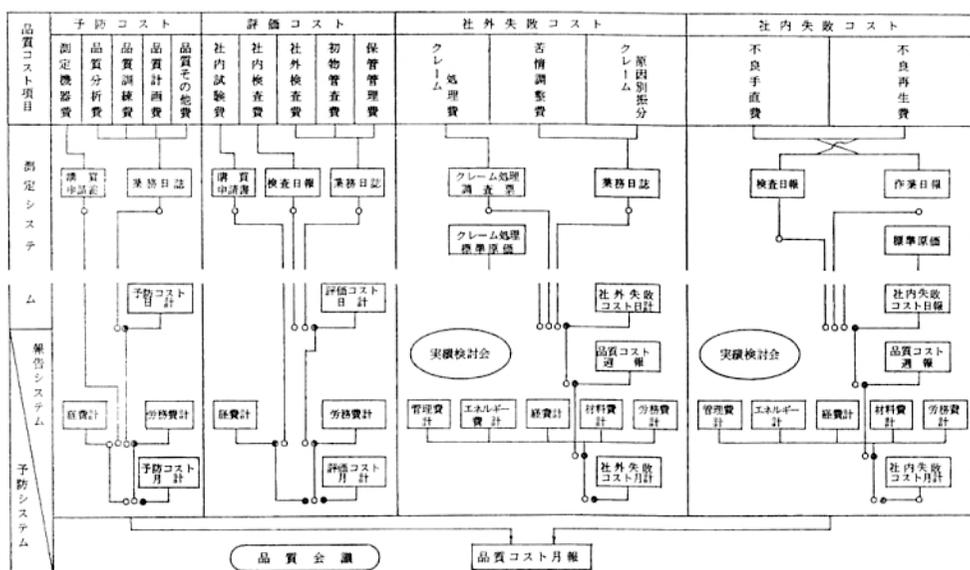


図-11 品質コスト測定管理システム



(5) システムの開発、運用

① システムの開発

設計されたシステムを実施出来るように、各サブシスを段階的に試行した。(図-12参照)

このうち、測定システムの試行では、作業日報が正確に記入されることを第1の狙いとしたが、図-13に示すように、以来、1ヶ月でミスは0～数件に安定した。

報告システムでは、まず手で集計させることを第一の狙いとし、計算業務の簡素化を心掛け、図-8に示したように日計、週計が同時に出来る様式を工夫した。これとは別にコンピュータ処理のフロー、ロジック、コード体系、1/P、0/

図-12 システムの開発経緯

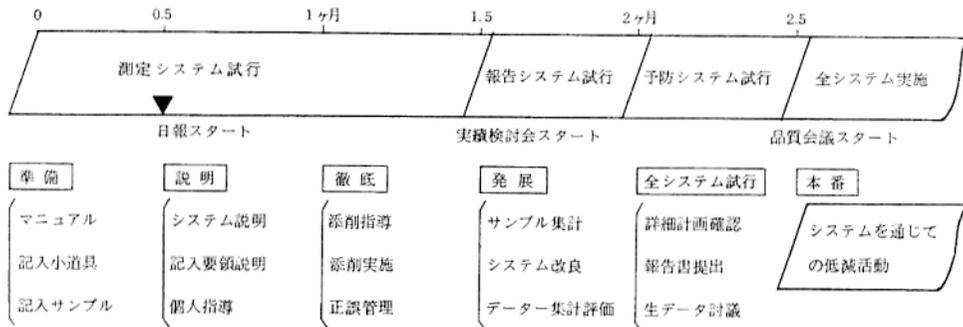
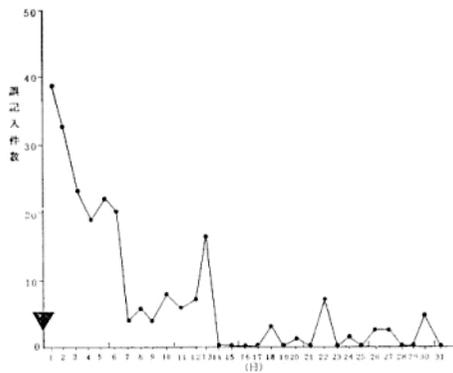


図-13 誤記入管理表（10人の職場例）



P様式を決めた。

② システムの運用

週報が集計されるようになったので、これをもとに品質実績検討会を毎週行なえるようになり、2、5ヶ月目には、月報をもとに品質会議を開始した。

3. システムを通じての品質コスト低減

我々は品質コスト低減活動を進めるに当たり、まず品質コストの測定、管理システムを設計しこの導入を計りこれにほぼ成功した。このシステム設計に際しては、フィリップB、クロスビーのQ、M（クオリティマネジメント）を参考にし、原則レベルの概念を具体化し、実用化した。我々はこのシステムが動きさえすれば必ず品質コストは下がると確信していた。しかしこれには魂が入らなければシステムは円滑に動かないと考え、そのためには、トップの決意とその表明が必要であった。又、チーム活動によりいかに作業員に対し、品質の重要性を認識

させ、目指す方向に巻き込んでいくかが重要であった。

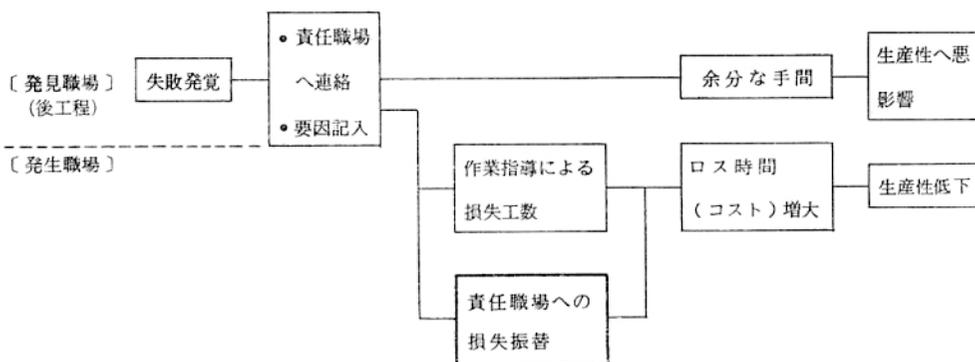
### (1) トップの決意表明

第1回の品質の実績検討会でトップの決意表明がされた。ここでは会社の現況、品質の重要性、方針、目標についての表明の後、出席者全員起立して「失敗を0にするまでガンパロウ。」のエールを声高々に言い合った。さらにこの決意文が啓示板、新聞で紹介された。

### (2) 作業員への品質の重要性の認識

我々は、作業員が品質の重要性を認識するためには、自分の作った物や自分の工程へ流れてきた物を測定する事が最重要と考えた。この測定の意味は前にも述べたように、①失敗発見の際の要因の判断、②連絡のアクション、③日報への記録、④一日の集計を意味する。この基本動作が正確に出来るようになるまで1ヶ月要したことは前に述べた。これが正確に出来るようになると、作業員は意外な事に気がついた。即ち「いい品質のものを作らないと、生産性も落ち、袋たたきに合い、後工程にも迷惑がかかる。生産性も品質も同時に気をつけなくてはいけない。」という事であった。つまり図-14に示す図式である。

図-14 品質の生産性への影響



こうして作業員は、「品質を測定する。」ことにより多くの教訓を得たのである。

### (3) 失敗コスト低減活動

#### ① 失敗コスト低減の考え方と低減対象

我々は、「品質は人の行動と判断基準が正しくなれば良くなる。これを正しいものにするためには、標準を定め、これを訓練し、徹底することである。」と考えた。従って失敗コストの低減活動とは、「標準書を作成し、人の訓練をするこ

と。」につぎるのである。では、何を正しいものにするかの問いに対しては、「失敗の多いものを正しくしてやればよい。」ことになる。以上述べたことを図-15に示す。

図-15 失敗コスト低減の考え方と低減対象

発生要因 考え方	作業者	設 備 機 器		材料製品	方 案
	正しい作業	正しい操作 正しい条件	正しい維持 正しい点検	正しい判定 正しい測定	正しい方案 正しい機能
行動, 判断 標準化	作業標準	技術標準	保全標準	品質標準	設計標準
標準の徹底	作業訓練	操作訓練	巡回徹底	判定訓練	標準の習得
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: 80%;">人の正しい行動・正しい判断</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: 60%;">品質コストの低減</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: 80%;">失敗の多いもの</div>					
何を正しく するか	ノロ喰い 砂喰い	型落ち	中子焼付け	湯境	打痕

② 失敗コスト改善計画書にもとづく改善, 標準化

改善計画書は、失敗コストの上位項目について、正しく行なわれていない要因（実験、インタビューにより絞り込まれた要因）について計画され、それぞれ、標準書の作成、機能の改善標準書の改訂を行なうことにより改善された。計画書例を図-16機能改善検討例を図-17標準書の目次を図-18に示す。

③ 標準書にもとづく正しい作業, 判断の訓練

標準書は、失敗コスト項目中心に作成、改訂した。これにもとづき、図-19に示す訓練計画書にて、標準作業の訓練と、判断基準の鍛練を行なった。標準書は担当スタッフが作成したが、訓練は、経験豊かな人が当たった。

(4) 品質コストの推移

目標は60年12月までに、約70%（約600万円1月）を達成することであるが、主テーマの改善は、ほぼ完了し、効果も目標の56%まで達成するに至っている。（60年7月現在）

図-16 改善計画書

失敗コスト	要因	改善項目	担当	日程											
				7/4-7/10	7/11-7/17	7/18-7/24	7/25-7/31	8/1-8/7	8/8-8/14	8/15-8/21					
ノロ喰い	ノロ止め不十分	① 鋼の構造の改善	N作業長	形状の改善	検	計	詳細内容	実	施	準	備	実	施	確	認
		② "	"	"	検	計	実	施	準	備	実	施	確	認	
	注ぎがらいでノロを呑みこみ	注湯作業の研修、訓練	各作業長		検	計	技術標準作成	教	育	訓	練	実	施		
		S/W10mm 鋼ハンドル操作の電動化													
砂喰い	セキ録が小さい	セキ録の改善	M係長	セキ録の構造改善	セキ録構造立案	詳細内容	実	施	準	備					
			各作業長		研修訓練計画立案	研	修	訓	練	実	施				
	セキ録の砂が入る	セキ録とセキ録の一体成型	M係長	形状の立案	立	案	詳	細	検	討	実	施	準	備	

図-17 機能改善検討例

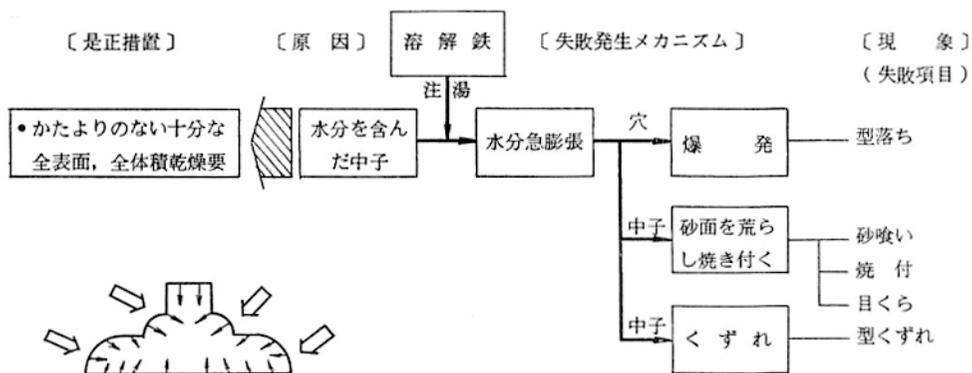


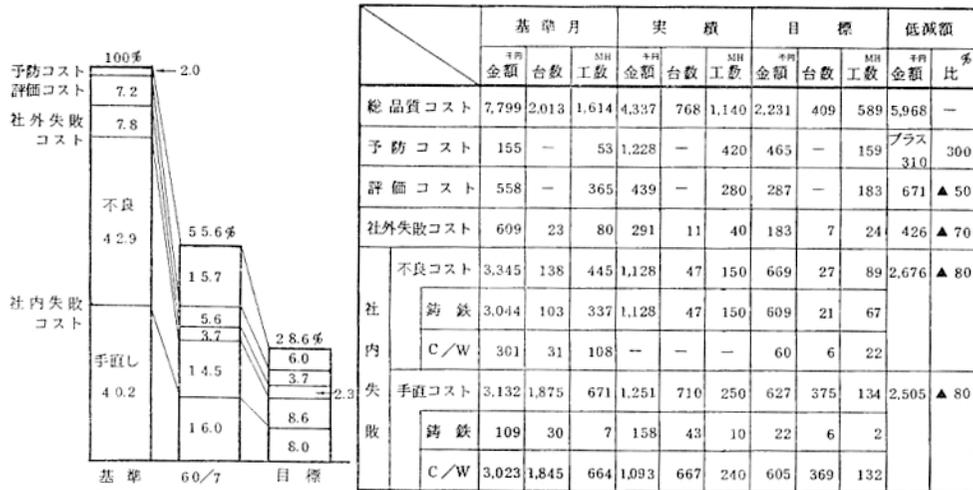
図-18 標準書, 目次

改善項目	中項目	小項目	内 容 (例)
金枠整備の標準化と実施	金枠の点検管理 (製造係)	点検項目 点検基準 (判定) 処 置 点検処置の記録 点検管理の方法	フィルター、逆止弁 処置か整備依頼か 現場処置 (作業)
	金枠の整備管理 (技術係)	点検項目 点検基準 整 備 点検整備の記録 整備管理の方法	作 業 金枠整備台帳
砂管理の標準化と実施		管理項目 管理基準 管理の方法 作業標準	粒度分布 成分、鉄分 鋳型硬度 上記項目について

図-19 標準作業の訓練計画

要訓練標準作業	失敗コスト					対象者名	標準作成担当	訓練担当	訓練方法				起時間 (H)	期間	移行段階					
	ノ口	砂吹	型落ち	中子焼	湯付				打痕	手願	マン	ラ			イン	他	1	2	3	4
形解	取鍋取扱い	◎					OK・HOSU・YO	IT	TA・OG SU・HI	○	○		12	~6/末	2/末	3/末	5/7	6/末		
	取鍋補修	◎				◎	KO	MI	NI	○	○		12	~6/末	2/末	3/末	5/13	~		
造型	セキ鉢、鑪一体成形	◎	◎				HA・YOOO	製作MI・作華MU 技術SA	HI・OG	○	○		24		4/末	5/末	6/3	~		
	注湯作業	◎	◎					MI	ME・MU	○	○		24		-	6/末	7/1	7/末		
	注湯枠数					◎		MU		○			12	~7/末	-	"	"	"		
	注湯温度					◎		SA		○			12		-	"	"	"		
	砂管理					◎	OG	SA	OG	○	○		12	~8/末	-	7/末	8/5	8/末		
	金枠整備				◎	MA・AD YA・FU	ME	TA・OG SU・HI	○	○		12	~8/末	6/末	7/末	8/5	8/末			

図-20 品質コスト低減実績と目標

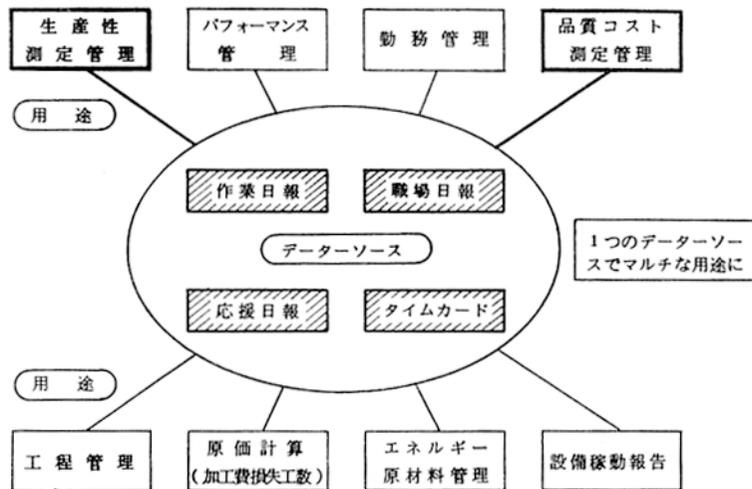


4. 今後の方向

(1) 総合生産システムとのッドキング

最初の1で述べたように生産性の向上は「生産性測定管理システム」で確かめられたし、品質コストの低減は、今まで述べてきたように「品質コスト測定管理システム」で確かめられてきた。この2つのシステムは、生産総合システムの一部を成すものであるが、図-21に示すようにインプットデータは共通であるべき

図-21 生産総合システムへの発展概念



だとの構想から、このデータを多用途に使用したいと考えている。他のシステムの開発を順次行なって、総合システムのコンピュータ化を計りたいと計画している。

#### (2) 標準原価データの整備

データのインプットは、未だ効率的と言えない。社外失敗のうちの不良、社外失敗のクレーム処理費については、標準原価を設定したが、手直しについては、未だ不十分であり、この設定とメンテナンスシステムの確立を急ぐ必要がある。

#### (3) データコードの有機的体系化

今回、手計算による処理については、計算点数、処理枚数をいかに少なくするか非常に配慮した。一方、コンピュータ処理を前提にしたコード化も進めている。例えば、失敗の要因コードと失敗台数だけインプットすれば責任職場コードと連動し、損失の自動振替えが行なえるようにすること等である。

#### (4) 失敗の Zero Detect への道

今回、トップは失敗0への決意を表明した。しかし、第1期の目標は70%減とした。第2期からは、①～③の改善に加え、管理レベルの高度化を計り、ZD体質に近づけたいと考えている。

#### (5) 品質向上による客先信用向上効果の指標化検討

品質コストによる管理の最大の狙いは、作業者に対し「正しい作業をやらないと、失敗した際に、これだけの損失金額が出ますよ。」といった直接的な認識を

させることにあった。しかし我々の活動は、いかにお客様に喜んでもらえるかの活動であり、我々の努力がどう客先の信用に結びついたかは知りたい事である。

例えばクレーム率低下の推移と売上げシェアとの関係などを研究していきたい。

以上品質コスト測定管理システムの導入の経緯とシステムを通じての品質コストの低減活動の実際、今後の課題について述べた。

以 上