

202) 受注製品の品質管理活動

——品質表の構想について——

高 柳 昭*

三菱重工業

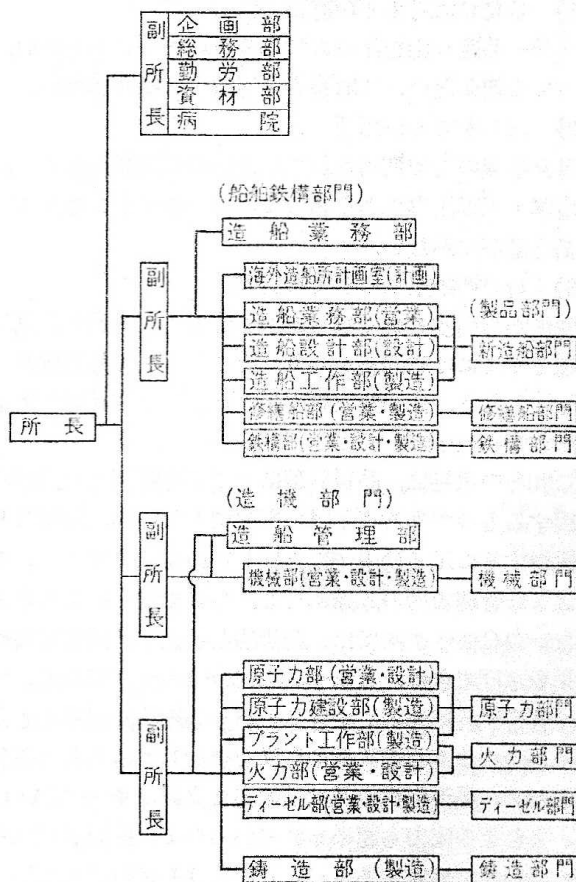
1. はじめに

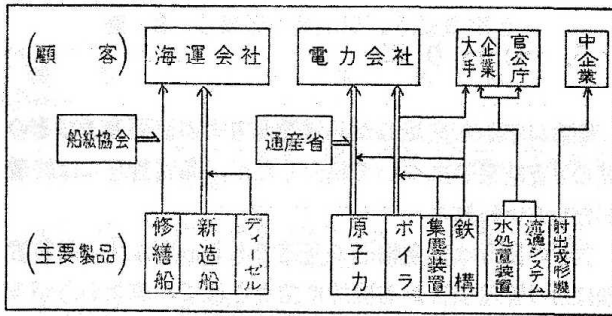
「受注製品の品質管理活動」という大きな標題を掲げたが、内容は三菱重工業 神戸造船所における品質管理の導入と推進の経験をもとに、受注製品の場合の品質管理の方向についてその概要をまとめた。まず典型的な一品受注生産工場である神戸造船所の組織は表・1のとおりで19部、船をはじめ8製品を担当し社員は約10,000名である。また主要製品と顧客とのつながりは、図・1に示すような関係にあり、とくにメーカーと同等またはそれ以上の技術力を持つ特定の顧客から、注文の大部分をいただいている点にその特色がある。

このような企業においては、プロセス工業や量産工場で実施し効果をあげている品質管理の方式をそのまま導入しても、単なるものまねに終わり、役に立たぬのではないかとの危惧もあったが、最近はあらゆる面で変化が著しく、とくに品質に対する一般の関心ならびに要請は一段と厳しくなっているので、この新しい時代に対応して品質管理を導入し、新しい感覚でこれに真剣に取り組むことになった。その際考えられた導入の動機を要約す

* 神戸造船所 企画部

表・1 神戸造船所の組織





- (1) 顧客は固定的で、日常から技術面も含め緊密な関係にある。
- (2) 顧客は、メーカーと同等(メーカー以上の場合もある)の技術力を持っている。
- (3) 安全・公害に関連の強い製品であるため、官庁または船級協会など専門検査機関による厳しい第三者検査が行なわれている。
- (4) 最近の経済革新により、製品寿命が経済的に短縮され、物理的な寿命より大巾に短くなる傾向が著しい。

図・1 事業所の置かれている状況

ると図・2のようになる。

2. 導入初期の問題

さて実際に導入しようとする時、あらかじめ考えられた問題ではあるが、次のような反発が生じた。すなわち

1) SQCに対する戸惑い

一品一品違う物を作るのであるからデータがとれぬ。取っても使えない。抜取検査を適用する場合がない。

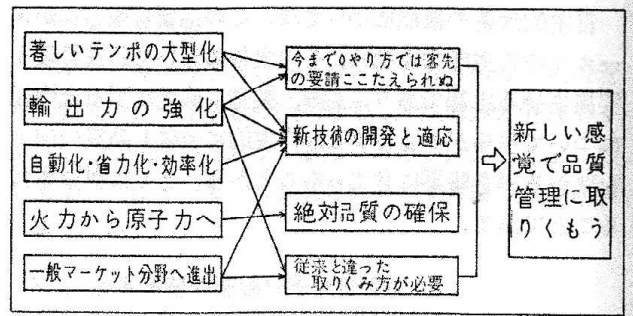
2) なじみにくい用語

日常生産の場で使用されていないQC用語が多く、品質水準・工程能力でさえ頭では理解できても、なかなか製品と結びつかない。

3) QCの効果についての疑問

受注から引渡しまで数年かかる仕事であるから、効果が出るまでには時間がかかり、そのうちに製品自体が変わってしまう。仕損費(顕在化された)をゼロにしても知れたもの……。

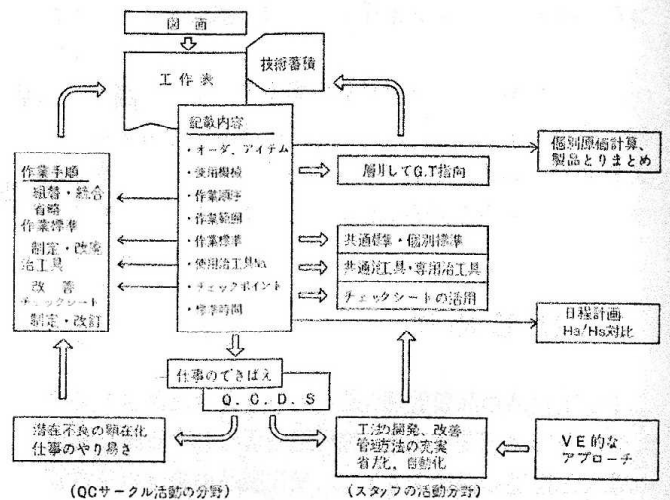
これらの意見は、品質管理に対する理解不足や誤解に起因するものであることはいうまでもないが、反面これを説得するに足る効果例にとほしいのも事実である。このような管理者層の意識に対し、QCを難しいものと考えないQCサークルでは、初歩的な手法の活用で考案に効果をあげてきた。したがって他企業のマネでなく、自分で苦勞すればものにできるという楽観的な見透しもあった。このような導入期の意識を要約してみると「造船業を初め、受注生産企業は技術力で立派にやっつけられる。またその実力も認められているので、品質管理は無用」といった感覚であり、これをどうして打破していく



この新しい感覚でということを経約すると

- (1) 個人の技術力依存では限度があるのでもっとシステムティックに品質管理をやっていきたい。
- (2) 「官庁検査や顧客の検査に合格すればよい」という態度を捨て、品質保証ができる体制をつくりたい。
- (3) 第一線作業者にいたるまで品質意識・改善意識を高め、品質の抜けを防止し、積極的によい品質をつくり込む。

図・2 品質管理を必要とする動機




図・3 一品製品のQC (製造工程)

かが問題であったといえる。

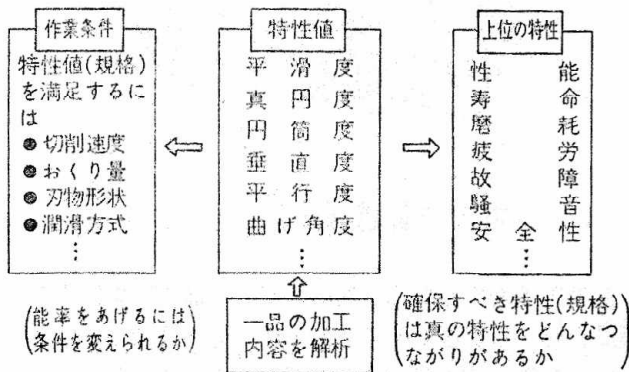
3. 一品生産のQC (製造工程)

品質管理導入の難しさはさておき、一品生産の製造工程の仕組みを要約してみると図・3のとおりである。

図・4にサンプルを示す工作表(工程設計に近い機能を集約している)によって、部品をオペ(作業)毎に分解し、使用機械・作業標準・使用治工具・チェックポイント・標準加工時間など必要の諸元を示し、この工作表の写しが「作業指示書」として作業者に交付される。一方標準時間は日程計画・能率把握・コスト配賦などの目的に使用されて、品質と対応したコスト日程の管理につながる。図・4では、主としてスタッフの活動分野とQCサークルの活動分野が、図のように整然と区分されているわけではなく、それぞれ身力に相当すると思われる

記事欄	関係課		No.		オペ		1倍時間		準備時間		作業内容									
	品名及略図	図面番号	符号	※	※	※	※	※	※	※	作業内容									
***	品名及略図 シリンダジャケット 	611-15098701-3	1	43	13	×	×	×	×	×	×	上部側1154φは表面○で研磨仕上、目安取り、下面及び510φ425φは○仕上、他は表面××で残し荒削り、研磨済								
	材質 FC25	個数 7																		
	材料																			
	加工法 入れ筋																			
***	品名及略図	図面番号	符号	※	※							<table border="1"> <tr><th colspan="2">N C 加工 方 案</th></tr> <tr><td>使用 機</td><td></td></tr> <tr><td>使用 テープ No</td><td>122</td></tr> <tr><td>チェックシート No</td><td>48</td></tr> </table>	N C 加工 方 案		使用 機		使用 テープ No	122	チェックシート No	48
N C 加工 方 案																				
使用 機																				
使用 テープ No	122																			
チェックシート No	48																			
	材質	個数																		
	材料																			
	加工法 入れ筋																			
***	品名及略図	図面番号	符号	※	※							<table border="1"> <tr><td>内径正に振り分け正確に 円筒全仕上 (全数同一寸法仕上)</td></tr> <tr><td>チェックシート No</td><td>48</td></tr> </table>	内径正に振り分け正確に 円筒全仕上 (全数同一寸法仕上)	チェックシート No	48					
内径正に振り分け正確に 円筒全仕上 (全数同一寸法仕上)																				
チェックシート No	48																			
	材質	個数																		
	材料																			
	加工法 入れ筋																			
***	品名及略図	図面番号	符号	※	※							<table border="1"> <tr><td>内径 上下正に 外径 共全仕上</td></tr> </table>	内径 上下正に 外径 共全仕上							
内径 上下正に 外径 共全仕上																				
	材質	個数																		
	材料																			
	加工法 入れ筋																			

図・4 工作表の一例

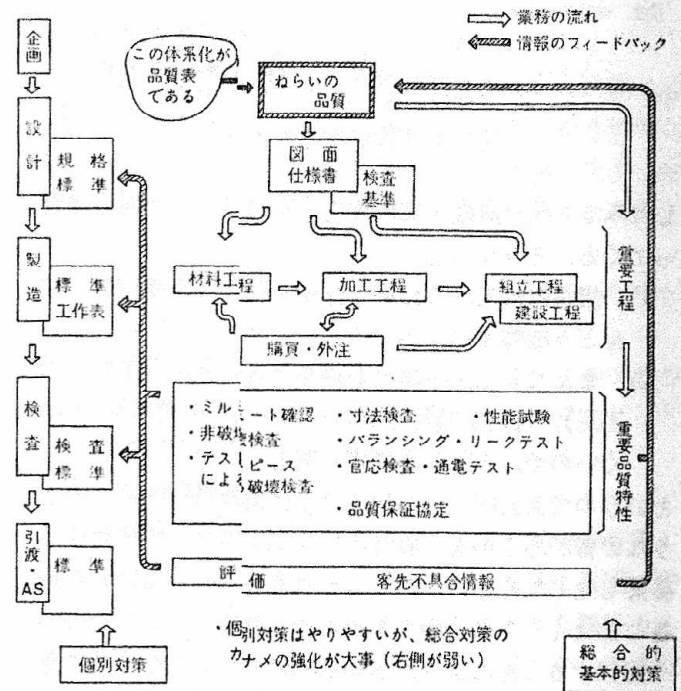


図・5 データのとり方と活用方法

範囲を概略的に示したものにすぎない。

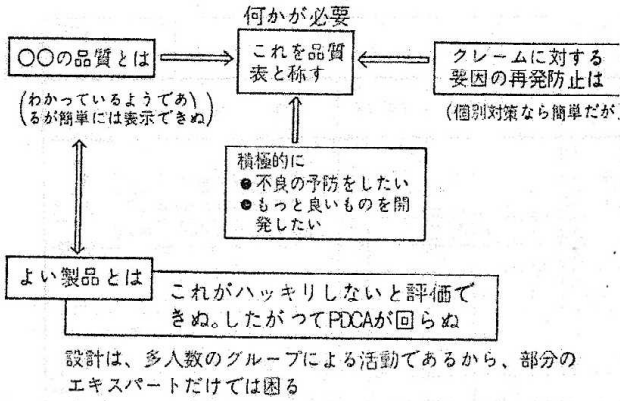
さて、この範囲の活動は一般に日常業務（QCを導入する以前から実施されているもの）と考えられているもので、いわゆる品質管理（のための）業務との意識はない。QCサークルによって潜在不良の顕在化をねらった点を除き、逐次整理されてきたものである。とはいえ、主として経験と固有技術に負うところが大き、これを組織的にQC的につめれば効果がもっと出てくることが期待できることはいうまでもない。

では次にSQCをどう活用するかということを考えてみると、急にやりにくさが表面化する。一品毎に違う物を作っている、毎日の作業そのものは繰返しが多く、当然統計的な見方ができるはずであるが、実際にはどこから着手すればよいか、どんなデータをとればよいか、がつかみにくい。このような段階での模索を続けた結

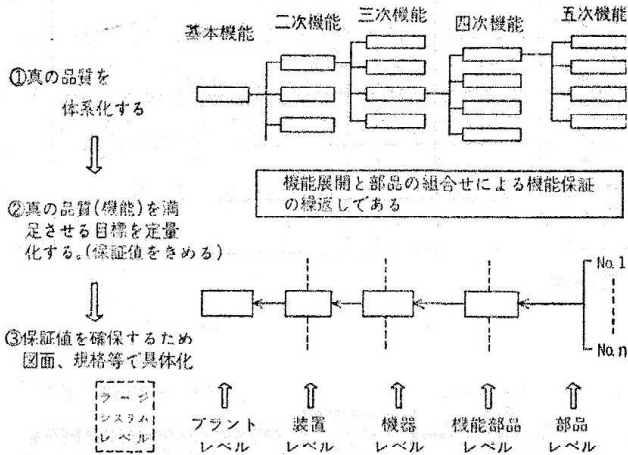


図・6 品質表の着想

果、一応これなら役立つそうだといえるのが図・5に示すデータの取り方である。連続的に生産される多数の部品の中からサンプルを取り、これを測定するという量産形の方式と違い、1つの面を作るための加工時間でさえ、10時間、20時間とかかるような大物加工であるから、これから1つのデータを取るのでは使いものにならない。そこで加工によって得た面とか、線を詳細に解析



図・7 品質の論理的追求（品質表の着想）



図・8 「設計する」とは

してみると、平滑度・真円度としてバラツキが明確になってくる。そうすると

- 1) 規格内に入れるための作業条件をどう設定し、何をどう改善すべきか
- 2) またできばえが規格を満足できぬとか（工程能力不足）、規格を満足させるため作業が非常にやりにくいので、そのため能率が著しく悪い

というのであれば、その規格は上位の品質特性にどのような影響があるかを、設計といっしょになって検討する必要も生じてくる。このように部品と部品の差にこだわることなく、1品の中の1つの面（線でもよい）を細かく観察することにより、SQCの活用がようやく地に着き出したといえる。なお図・5は加工工程での考え方であるが、これをさらに後工程である組立工程・建設工程になると、一段と統計的な見方の難しさが増してくる。たとえば、鋼板をつなぐ（溶接する）→手直し率、パイプをつなぐ→漏洩率、電線をつなぐ→誤結線率などの特性は容易に着想できるが、エンジンを組み立てるとなると特性値の選定に工夫が必要になる。

表・2 品質表の一例

4. 品質表の着想（1）

製造工程を中心に論を進めたが、対象範囲を拡大して製品企画から引渡し・アフターサービスまでの全体についての管理方式を要約すると図・6のようになる。この図は極端に単体化してあるが、大型プラントになると専門分野が多岐にわたるため、全体を熟知するには限度があり、したがって左側に示した個別対策は、その都度比較的容易に実施できるが、右側に示した総合的な対策になると容易でない。したがって、“ねらいの品質”と表示した中心になる部分を体系的に整理しておかないと、個別と全体のバランスが崩れ、個別対策によって全体の調和を欠くおそれがある。

また重点管理をするためには、重要機器・重要部品・重要工程・重要品質特性などを体系的に固め、検査計画や購入品に対する品質保証協定などにつなぐ必要がある。もちろん従来から重点を決めて管理をしているわけであるが、重要度の決め方が必ずしも合理的体系的でなく、この点を整備しないと重点の抜けや偏りが出るおそれがある。

5. 品質表の着想(2)

今ひとつの着想としては、論理的な発想によるものである。すなわち「品質管理とは品質を管理するものであるから、対象となる品質が明確でなければならない」では船・ボイラー・ディーゼル機関の品質とは何か。まずここから掘り下げないと、品質管理はできないではないかといった論議が出された。

この論議を要約すると図・7のとおりである。この議論は品質管理の最も根元にある問題であるが、あまりにもアカデミックで、実務家としては経験的によくわかったことをまとめるので、労多くして効果が薄いと思われる。容易に着手できないことである。しかし積極的に品質の開発改良をする、考えられる不良を予防する、またVE提案を評価する(とくに他の品質特性への影響を完全にチェックする)などの観点から考慮すると、頭の中でわかっているということで放置するには、あまりにも重要な課題である。このような論議を重ねる中から、品質そのものの体系化に着手することになった。ここで設計について考えてみたい。抽象化した表現になるが、1) 真の品質を明確にする。2) 真の品質(機能)を満足させる目標を定量化する。これは品質特性とその保証値を決めることである。次に、3) 決められた保証値を確保するため図面・規格などによって、材質・寸法・形状……などを工作できる段階まで具体化する。

設計とは、このようなステップによって進められているといえる。一方、このステップを逆から見れば、部品を組み合わせて機能部品を作り、これらを組み合わせて機器にまとめていくという見方もできる。したがって「機能(真の品質)の展開と、部品の組合せによる機能の保証の関係を繰り返しながらまとめるのが設計といえよう。この関係を示したのが図・8である。

6. 品質表の構想

ここまでの着想の過程をまとめてみると、品質表とはどのようなねらいを持っているかの概略が浮び上がってくる。そこで、この着想をもとに作成された表に「品質表」という固有名詞を付与し、当初、品質管理の中心にすることとした。また定義は、次のとおりとした。

真の品質を機能中心に体系化し、この機能とその代用特性としての品質特性の関連を表示したものを品質表という。この品質表は、品質管理活動を進めるための基準となるものである。

もちろんまだこれから作業が進むに従って、構想が変化する可能性もあり、定義というより仮称に近いものである。この品質表は、担当製品によって独自の様式で展開しているの、神戸造船所として統一された様式はないが、その一例を示すと表・2のとおりである。

品質表の作成を通じ、設計部門には品質についての総合的な視点に立った組織的なQCが要請されていることが明瞭になり、工作・検査・外注など全所を総合したQC活動が見直され補強されつつある。

7. 品質表をどう展開するか

受注生産工場において品質管理を進める過程で品質表を必要とするようになった過程を要約してみたが、今後この品質表をどう発展活用すべきかについて述べたい。

1) 形にこだわらず、製品毎に特色を持って進める

考え方は同じでも、図・8のプラントレベルの製品と機器レベルの製品では、当然その展開の密度や活用方法に相違があり、また市場の状況も異なるので、それぞれ製品毎に使いやすい形で展開する。

2) 重点的に進める

体系的に全面展開すると、それ自体が膨大な作業で期間費用も大変なことになる。また無理にこれを進めても展開途中で製品が大きく変化し、大きなムダの生ずるおそれもある。また作成した品質表の保守も新たな業務となる。したがって

- 品質上問題のあるところ、品質上よくわからぬところから重点的に進める。
- 活用したいところ、たとえばチェックリストになぎたいとか、教育のため整理しておくなど。
- 客先苦情の発生した箇所からつめていく。

3) 技法上の問題点

機能展開を2次、3次と進めると、すぐ機能=装置・部品など具体的な物になりやすい。物になると展開は簡単であるが、品質表作成の意味が薄れる。また機能中心に抽象化したことから生まれるであろう発想の自由さも失われることになる。したがって機能中心にどのレベルまで展開するかの見極めが重要であろう。

参 考 文 献

- 1) 鈴木康之: “船用大型ディーゼル機関における設計改善の試み”, 「品質管理」, Vol. 23, 5月臨時増刊号。
- 2) 西村弘一: “船の設計と品質表”, 「品質管理」, Vol. 23, 5月臨時増刊号。