

受注品製造のモジュール化で ものづくりを革新する

ものづくりへの危機感

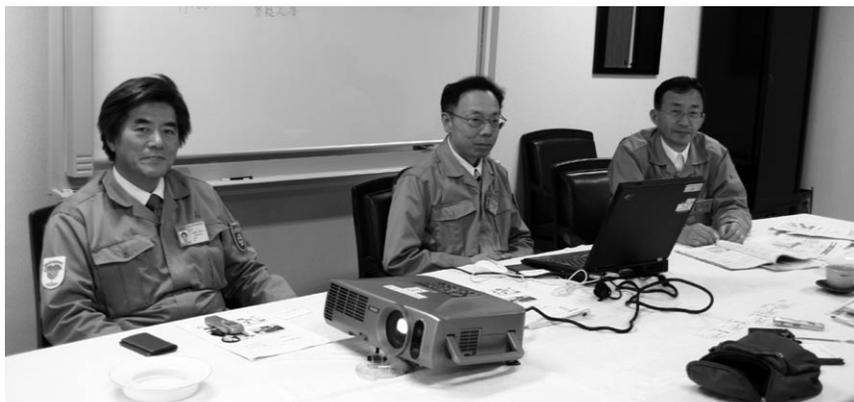
2002年10月に長崎造船所で起きた建造中の豪華客船の火災は、三菱重工全社に大きな衝撃を与えた。従来だったらありえない事故であり、ものづくりの現場が疲弊していることをうかがわせるものだった。

この事態に対応して全事業所の製造部門責任者が集められ、「現場管理改善委員会」が編成された。現場の疲弊の背景には設備の老朽化、生産技術と管理統率力の後退などがあると委員たちは分析し、設備の更新、管理スパンに適合した職場の再編成、管理監督者の処遇の見直しなどが必要であることが確認された。

「日本にIEが導入されたのは1960～70年代のことです。さまざまな科学的手法が取り入れられ、当社でもそれらを活用してZD運動などを通じて足元の改善に力を入れてきました。しかし、安価な労働力を背景にした海外企業が台頭してくると、小さな改善を積み上げるだけでは対抗できなくなった。材料費の徹底的削減、開発費や設備投資の抑制、仕事の一部の外注化などによるコスト削減を余儀なくされました。そんな中で古典的・伝統的な生産技術はどうしてもおろそかになり、現場の改善は20年近くも空白の状態が続いたのです。それが現場の生産技術と管理統率力の後退を招いたのだと思います」

委員会の工作機械事業部を代表するメンバーだった橋口武弘技師長はそう語る。

左から樹神幸夫技術部長、
横本俊雄技術部主席チーム統括、
橋口武弘技師長



工作機械事業部ではそれに対応して、老朽化した設備を更新するとともに、現場の一人ひとりに目が届くよう職場編成を見直した。OJTの名のもとで現場任せにしてきた技能教育を改めて、体系的に行うために作業長の中で技能の優れた人を「製品技能士」に任命して若手の技能教育に当たらせた。

長い間休止してきた小集団活動も再開された。管理者がテーマを与え、それにそって作業者たちは自分たちの手で改善を進め、その成果の発表会も再開された。これによって古典的・伝統的生産技術が復活。現場のムダを省き、現場の整流化、能率化が図られた。

製造と販売が連携を欠き、製造の能力を超えた受注を抱え込むと現場の負荷が増え、製品不良や事故などのトラブルの原因となる。そこで製造の進行と受注の状況がコンピュータ画面を開けばいつでも誰でも確認できるシステムが開発された。

製造の能力がいっぱいの時、営業が受注品の納期を調整する必要があることが、これを見ると一目で分かるようになった。

ものづくりを革新する

「現場管理改善委員会」の活動と平行してもうひとつ大きな流れがあった。技術本部の生産技術研究セクションが推進してきた「モジュール・デザイン・プロジェクト」である。部品を標準化して最少部品点数で最多種類の製品をつくり出すことを「モジュール化」と言い、それによって設計工数低減、部品調達コストの低減、品質の向上、納期の短縮などを狙うもので、自動車や家電の業界では既に当たり前のように行われてきた手法である。

だが、ロケット・船舶・発電プラントなどを受

注生産してきた同社では、ユーザーはそれぞれの分野の専門家であり、その要望に応じて一品ずつ一から設計し手づくりするという伝統があった。そういうものづくりが設計技術者の誇りにもなっていた。それを改め、可能な限り量産品のものづくりの手法を取り入れていこうというのである。

「現場管理改善委員会」と「モジュール・デザイン・プロジェクト」という二つの活動の成果を取り入れ、すべての事業部に波及させて、さらにレベルアップさせていこうという活動が2006年から始まった。「ものづくり革新」と呼ばれる。

2006年に発表された中期経営計画によると、これによって全社のものづくりを強化し2008年度末までに品質トラブルコストの半減、納期の3分の1短縮を目指すという。

現在は大宮英明副社長（本年4月から社長）がこの活動を統括し、技術本部長とともに事業部を歩いて「ものづくり革新」の必要を説いて回っている。さらに全事業部の代表者が集って「ものづくり革新連絡会」が開催され、相互に情報交換し活動の進み具合が確認されている。

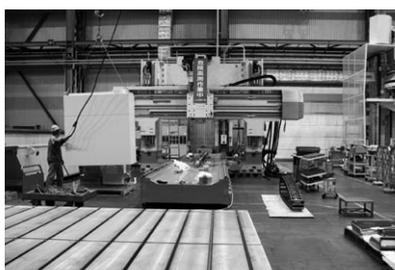
「固変分離」という考え方

モジュール化の具体例を工作機械事業部のこだま樹神幸夫技術部長から聞いた。

工作機械事業部の製品で、自動車のトランスミッションなどの歯車を切削する歯車工作機はこのモジュール化の推進で2004年に社内のベストイノベーション賞を受けている。また、自動車や建設機械のボディなど大型の金型の製作に使われる大型工作機は2005年に同じ賞を受けた。この二つは全社に先駆けてモジュール化のあり方を示した先行事例となった。



歯車工作機



大型工作機

まず大型工作機についてみてみよう。この機械は門のような構造をしている。ユーザーは門の中央のテーブルにワークを置き、主軸の切削工具を回転させてそれを加工する。その基本的な構造はどれも同じだが、従来はユーザーの注文に応じて一品一品設計されていた。門の高さや幅、ワークを載せるテーブルの大きさは、ワークの大きさによってそれぞれ50mm刻みくらいでバリエーションがあった。

だが、ユーザー側のニーズを分析してみると、門の高さは一定であっても差し支えなく、門の幅とテーブルの長さのバリエーションは1m単位で十分であることが分かってきた。

同じようにして主軸の形式や取り付けの^{せっきさく}切削工具の数、切削工具の回転数や切削油の圧力など、いくつかの限られたバリエーションがあれば、ほとんどのユーザーの要望に応えられる。

そこで「固変分離」という考え方が採用された。固定する部分と変わる部分を分けて考えるという

意味である。この方法によると、門の幅、テーブルの大きさ、主軸の形式などそれぞれ数種類のバリエーションをつくっておき、後はそれらを組み合わせればよい。一品一品描いていた設計図面は、バリエーションごとの部品の図面をあらかじめつくっておき、それを組み合わせればよくなった。

設計工数は大幅に短縮された。また部品を標準化したことで一括発注できるようになり調達コストが下がった。組立方法、メンテナンス方法も標準化が進み、同じ作業を繰り返すことで熟練が早まり品質が安定した。

こうしたモジュール化によって大型工作機は27%のコストダウンを実現。10ヵ月かかっていた納期は5ヵ月に短縮された。1台1億円もする高価な機械だが、モジュール化完成後の4年間で560台という画期的な売り上げとなった。

ユーザーと現場の声を 反映したものづくり

モジュール化の推進に関わるのは設計部門だけではない。営業からアフターサービスまですべての部門が関わる。

たとえば、以前の歯車工作機は期待に反してあまり売れなかった。なぜ売れないのか、自分たちの思い込みでつくっているからではないか。営業・設計・製造・サービスの主だったメンバーによる「商品力向上委員会」が検討を始めた。

まず製品についてのユーザーとサービスの意見を聞き、それを分析して操作性・安全性・使用機器・保守点検の面でどういうものづくりをしたらいいのかを検討した。それに基づいて3D-CADで構想図を描き、それを製造やサービスに見せて、ここはこうした方がいいという意見を聞き、ユーザーにも見せて意見を聞いた。さ

らに試作機をつくって実際にユーザーに使ってもらって問題がないかどうかを確認した。

こうして開発段階からユーザー・製造・サービスの意見を織り込んだことで、売りやすく、つくりやすく、保守点検しやすい装置ができ上がった。

「Eシリーズ」と呼ばれるこの歯車工作機はモジュール化によって納期は5ヵ月から3ヵ月に短縮された。ユーザーと現場の声を反映したもののづくりが功を奏し、売り上げは一挙に3倍に伸びた。この売上増には、たまたま自動車メーカーが海外進出のために大幅な設備投資をした時期と重なったことがあり、さらに、切削油を使わずノンオイルで切削できる「ドライカット」という画期的な新技術が搭載されたという事情も加わっている。これが2004年のベストイノベーション賞につながった。

人間力が企業力をつくる

モジュール化によって組立方法は大きく変わる。新しい組立方法を確立するために、その最もムダのない作業方法を探る必要があり、そのために、古典的・伝統的な生産技術手法が再登

場した。

「私の時代ならできる人がたくさんいたのだが……」と橋口さんは少し残念がったが、結局コンサルタントの力を借りて作業を観察してタイムスタディし、最も能率的な作業方法を割り出した。その過程で作業者からはさまざまな改善が生まれた。「ワーク反転の自動化」「ワークの計測・セッティングの自動化」「切子飛散防止フェンスの組立方法の改善」……等々。

こうした現場の改善の高まりがモジュール化の推進を可能にした。

「図面で表せるものだったら、そのコピーを手に入れば同じものがつくれます。しかし、組織の中でそれを動かすにはコンピュータシステムが必要であり、さらに現場の個々の人間の人間力の集積が必要になる。それが企業の競争力になる。ものづくり革新が一段落することはありません。PDCAのサイクルをまわしながらスパイラルに向上していくものだと思います」と橋口さんは言う。

工作機械は同社では冷熱機や紙・印刷機などとともに中量産品と呼ばれている。中量産品から始まった「ものづくり革新」はさらにレベルアップしながら、ロケット・船舶・発電プラントなどの受注品の分野にまで広がろうとしている。



大型工作機によって削りだされた自動車ボディ金型



大型工作機の組立風景

