

# 生産準備業務のリエンジニアリングに関する研究 \*

## A Study for Reengineering of Preproduction Processes

長 坂 悦 敬  
Yoshiyuki NAGASAKA

Reengineering proposed by M. Hammer and J. Champy is not easy to apply directly to Japanese companies. Although dramatic improvements of business performance may be expected by the reinvention, it is considered a high risk endeavor. In this study, reengineering is regarded as a process innovation by information technology, and applied to practical preproduction processes for material processing, welding, machining, and assembling in an industrial machinery manufacturer. A concept of moderate, middle up reengineering is proposed through the case study. Furthermore, a methodology of the reengineering including an analysis method of business processes and a concept for the design of information systems are discussed.

### 1. はじめに

M. HammerとJ. Champyの著書「Reengineering The Corporation」<sup>1)</sup>が話題となり、日本でもビジネスプロセスリエンジニアリング（BPR）を検討する多くの企業が現れた。M. Hammerらは、BPRを「ビジネスを根本的に考え直し、抜本的にデザインし直すこと」と定義し、目標をあくまで顧客満足度においている。このようなドラマティックな改革は

---

\* 平成8年4月原稿受理

大阪産業大学 経営学部

- (1) M. Hammer and J. Champy, "Reengineering The Corporation", Nicholas Brealey Publishing, (1993)
- (2) 日経ビジネス (編)、"日本型リエンジニアリング"、日本経済新聞社、(1994)
- (3) 永田 清："日本の経営とReengineering"、日本経営工学会平成6年度春季大会予稿集、p.1、(1994).
- (4) 島田達巳："リエンジニアリングを巡る4つの誤解について"、オフィスオートメーション、pp.165-172, Vol.15, NO.3,4, (1994)
- (5) 花岡 蒼："リエンジニアリングとアウトソーシング"、オフィスオートメーション、pp.187-192, Vol.15, NO.3,4, (1994)
- (6) 藤原孝男："リエンジニアリングとソフトウェア開発"、オフィスオートメーション、pp.193-198, Vol.15, NO.3,4, (1994)
- (7) 吉田孟史："リエンジニアリングと組織変革"、オフィスオートメーション、pp.199-205, Vol.15, NO.3,4, (1994)
- (8) 遠山 暁："リエンジニアリングによる企業革新と情報システム"、オフィスオートメーション、pp.206-213, Vol.15, NO.3,4, (1994)
- (9) これからの賃金制度のあり方に関する研究会 (編)、"ホワイトカラーの生産性向上と賃金制度"、雇用情報センター、(1994)

大きな効果が期待できる反面、リスクも大きくボトムアップで行われてきた日本的な業務改革のプロシージャには受け入れられにくいという問題点がある。そのため、日本企業におけるBPRの考え方、進め方について数多くの議論が起こった<sup>2)~9)</sup>。しかし、方法論や事例研究については十分発表されているとは言えず、BPRの実践方法については各者各論があるという指摘にとどまっている。

一方、製造業では厳しい経営状態の中での業務改革が進められており、とくに間接業務の生産性向上が重要課題のひとつとして挙げられている。製造直接費を下げるために生産工場の現場では合理化が積極的に進められてきたのに対し、製造間接費の内訳でそのウェイトが高い生産準備業務において十分なる改善が実施されてきたとは言い難い。

以上のような背景から、本研究では生産準備業務の改革に対してBPRの適用を試みると同時に、日本の製造業におけるBPRの進め方、実践するにあたっての方法論について検討することにした。とくに方法論については、産業機械メーカーでの事例研究を通じて実際の企業に適用した結果についても言及する。

## 2. 対象とした生産準備業務

事例研究を実施した産業機械メーカーでは、製品設計から量産まで以下のような流れで業務が行われる。すなわち、設計部門で新しい製品の構想図が作成された後に、まず、ひととおり生産性検討が行われる。さらに、その結果を考慮して設計部門から部品図が出図され、各製造部門において量産に入る前の数々の準備業務が行われる。同時に、営業部門やカスタマーサポート部門にも新製品に関する情報が伝達され、営業戦略や販売促進活動計画が立案される。この概要を図1に示した。設計部門から出た「図面情報」は各部門に伝達された後、「パーツブック」や「機械加工のNCデータ」、「工程設計書」というように様々に加工され、その姿を変えていく。このデータの変換作業の一つひとつが生産準備業務である。

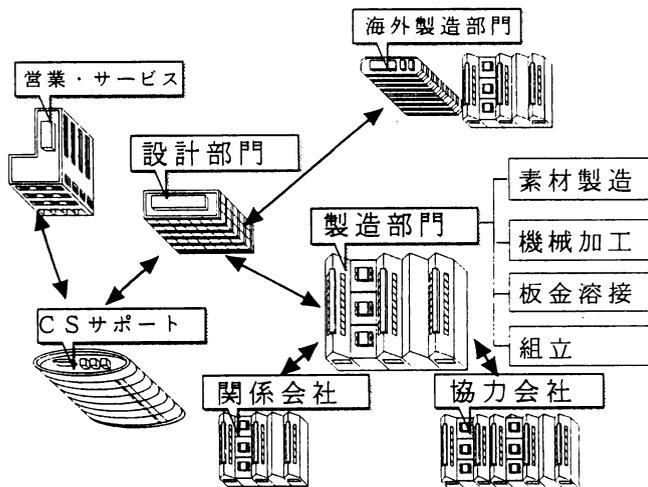


図1. 産業機械メーカーにおける情報の流れ

図2に、量産に至るまでの生産準備業務に関する各プロセスの関係を示す。例えば、鑄造素材製造部門では、素材をつくるための方案設計、型設計が行われ、製造ラインでの作業指示票が作成される。板金溶接部門の場合には、切板図の作成、工程設計、ロボットのティーチングなどの作業が行われる。機械加工部門では、工程設計、治工具設計などが行われ、とくにFMSラインの場合には重要な準備業務として複数のワークの生産計画の立案などが実施される。組立部門では、需要に合わせた生産計画、作業者の数とラインピッチを考えた組立作業指示票の作成が重要である。

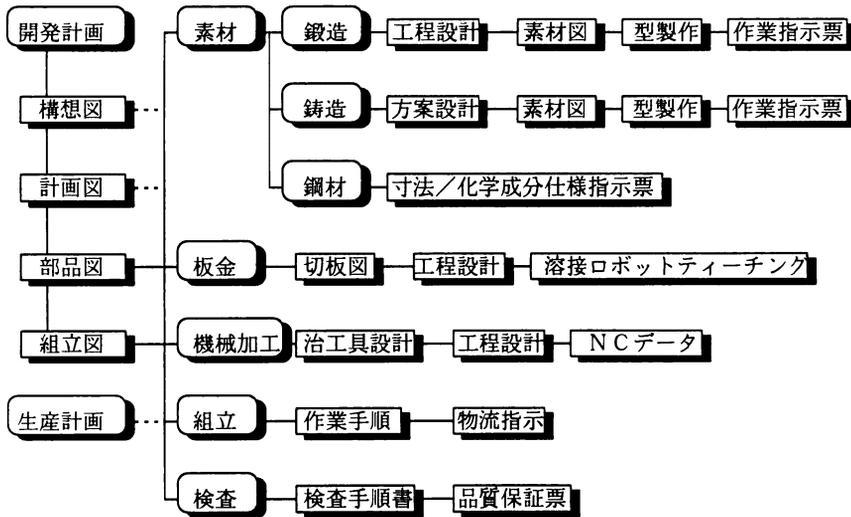


図2. 産業機械メーカーでの生産準備工程の例

量産プロセスについては、従来から多くの投資が繰り返され、FMSを中心とした自動化ラインが稼働し、完全な無人化工場も実現されるに至っている。その一方、生産準備業務については、改革が積極的に行われてきたとは言えない。そればかりか、従来に比べ産業ロボットの稼働台数が大幅に増加し、NCデータの作成業務が飛躍的に増えている。また、とくに最近では、需要動向の変化が激しく、ライン編成の組み替えが頻繁に起こり作業指示票などの多くの帳票類を作成し直すという業務が増えている。さらに、自社内の稼働率を考慮しながらの海外からの部品調達、内外製区分の決定や原価計算業務が従来よりも複雑になっている。

これらの生産準備業務は多様であり、業務結果は何等かの帳票類またはコンピュータデータとして保存される。そこでは多くのホワイトカラーの手作業をともなうことになり、製造間接費の増大をまねいている<sup>9)</sup>。

本研究では、生産準備業務にたいしてBPRを適用し、情報技術をうまく取り入れた業務の形態に変更することによって、担当者がより創造的な業務に専念できる体制を構築することが重要であると考えた。

### 3. リエンジニアリングの再定義と実施方法

#### 3. 1 リエンジニアリングの再定義

渡辺の著書<sup>10)</sup>を参考にして、従来の合理化、S I S（戦略的情報システム）、B P Rという3つの合理化活動の特徴を比較したのが表1である。

一般的な合理化活動は「改善活動」と称され、各担当者が自らの業務の効率化のために実施、その成果を享受する。このボトムアップ活動が日本企業の強みであり、従来から、とくに製造業では大きな成果を生み出してきた。

一方、S I Sは企業トップの経営判断のために情報を収集、分析するツールとして構築され、経営企画の意思決定支援に役立てられてきた。S I Sを用いて、トップダウンで事業展開の方向や商品系列の絞り込みなどについての方向が打ち出される。

これらに対して、B P Rは、部門間の壁をこえ、プロセスに注目して抜本的に改革を行うものである。つまり、過去の方法、組織をすべて否定し、本来のあるべき姿、あるべきプロセスの体系を新たに構築するというものである。大きな効果が期待できる点で経営者にとって魅力的であるが、反面リスクも大きいという特徴がある。

M. HammerらはB P Rの定義として、「コスト、品質、サービス、スピードのような重大で現代的なパフォーマンス基準を劇的に改善するためにビジネスプロセスを根本的に考え直し、抜本的にそれをデザインし直すこと」とし、キーワードとして「根本的」、「抜本的」、「劇的」、「プロセス」の4つをあげた<sup>1)</sup>。その基本的な考え方を受けて、具体的な方法論に展開した例がいくつか報告されているが<sup>10)、11)</sup>、ここで対象としている生産準備業務への適用を考えた場合にはさらなるブレークスルーが必要となる。

各部門の業務範囲内にこだわらず、すべてのプロセスを見直して最善の業務フローを構築する。そのためには、組織も人も刷新することを躊躇しない。この理想をいかに実現するかが課題である。B P Rで掲げる「白紙の状態からの不連続的飛躍」が果して合理的であるかどうか疑問視する意見<sup>6)、7)</sup>やいわゆる日本的経営との適合性に問題があるとの指摘<sup>5)</sup>が報告されている。

一般の製造業では、「製品を生産し世の中に送り出すことが第1の目標であり、それによって企業が成り立っている」というパラダイムが存在する。「モノづくり」にこだわり、従来から何年もの間ノウハウの蓄積や改善活動を続けてきた結果として現在の業務プロセスが存在しているという意識は根強い。それをまったく否定して、抜本的に改革されたまったく別のプロセス案が考え出せるかどうか。考え出せたとしてもその有効性をどのように証明し、誰がどの立場で具体的に実行するのか。また、日本企業での雇用に関する規約、慣例を十分に考慮する必要がある。B P Rの実践では、パラダイムや企業文化などのいくつもの壁にぶちあたる。とくに、ここで対象とする生産準備業務の場合には、考え出された改革案が生産技術の成熟度を現実的に反映したものでないかぎり意味がない。

すなわち、上述したM. Hammerらの定義をそのまま用いて、B P Rを日本企業の生産準備業務へ適用し成功することは容易ではない。そこで、本研究では、B P Rとは「情報技術によるプロセス改革」であるという狭義の定義を採用することにした。しかし、企業の既存の問題に単に情報技術を適用しただけでは、旧来の考え方や行動パターンをそのまま継

(10) 渡辺純一：“リエンジニアリング実践法”、日科技連、(1994)

(11) R. L. Manganelli and M. M. Klein: “Reengineering Handbook”, American Management Assoc., 1994.

承することになり無意味である。情報技術の適用によって解決策を発見するためには帰納的な発想が必要である。問題を認識し、それに対する解決策を見つけ評価するという演繹的な思考だけでは、有効な解決策が見いだせない。ここでは、帰納的なアプローチを明確に示すために、「近年急速に変化、進歩している情報技術を適用すれば生産準備業務のプロセスが刷新できるはずである」という基本となる指針を設定した。

### 3. 2 リエンジニアリングの実施方法

上述した定義と基本方針に沿ったBPRの具体的な進め方について説明する（その概要を図3に示す）。

#### (1) BPRの責任者

BPRは、事業責任者の指示からスタートするべきである。この点は、M.Hammerらの指摘するとおりであり、その改革を実施できる権限をもったリーダーが必要である。ここでは事例研究でも、経営トップの指示からBPRが始まった。その点では、表1にあるようにトップダウン型であるとも言える。

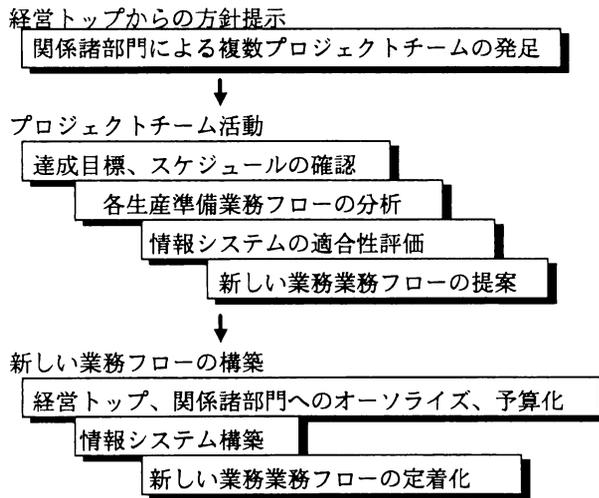


図3. 生産準備業務のリエンジニアリングの進め方

表1. 経営合理化活動の比較

	リエンジニアリング	SIS	合理化
期待効果	人員削減	収益向上	コスト削減
成果の享受者	経営者	経営者	各担当部門
志向性	トップダウン	トップダウン	ボトムアップ
合理化対策	ビジネスプロセス	経営企画	各単体業務
リスク	大	中	小

## (2) プロジェクトチーム制

実際の企画、実行は中間管理職（いわゆるミドル）によるプロジェクトチームで行い、ミドルが自らの問題としてこの活動を行う。形態的にはトップダウン型であるものの、実質的には活動の途中で経営のトップのコンセンサスを得ながら成果をあげていくというミドルアップ型のBPRを実施する。

これは、BPRをあくまでトップダウンのアプローチによって実行すべきであり、変革に対する恐れを抱いているミドルを中心に実行するべきではないとするM. Hammerらの考えに対抗するものである。恒久的な企業の発展を望むためのBPRであるならば、トップが組織のメンバーの可能性を信頼することが不可欠であり、将来の変革をも継続させるミドルの支持を得ることが成功の必要条件であるという考えを強調したい<sup>1)</sup>。

具体的には、経営トップからの指示により各専門部門および本社管理部門、情報システム部門、研究所からスタッフを集めプロジェクトチームを構成する。つまり、職能横断的なチームに情報技術部門のスタッフを組み合わせてプロジェクトチームを構成する<sup>4)</sup>。

## (3) BPRの目標設定

プロジェクトの目標は、人員削減ではなく、コスト低減であることを明確にすることが重要である。さらに、劇的に改革するという将来プランを構築した後、実行にあたっては中期目標を定め、漸進的に実現していくという方法をとる。M. Hammerらは、小さな前進を積み重ねる文化が強化されることは悪であり、それは勇気のない会社をつくり上げてしまうことに結びつく指摘している。しかし、ここでは、あくまでプロジェクトの最終目標を劇的な改革に置くものの、漸進的に成果をあげていくという進め方をとる。

ここで、プロジェクトチームの達成目標とスケジュールを検討、確認し、経営トップの理解を得ることが必要である。

## (4) 業務分析

「プロセスに注目する」ことを念頭に、3つの着眼点を用意し、帰納的および演繹的に各生産準備業務のフローを徹底的に分析する。業務フローの記述には、一般に、データフローダイアグラム（DFD）、E-R図、最近ではIDEFOなどがよく用いられる。また、山本らの経営改革の実践方法<sup>12)</sup>では鳥瞰図としての記述が紹介されている。

ここでの業務フローの記述、分析方法は、以下のとおりである。すなわち、各組織でどの業務を担当しているかではなく、その生産のためにどのようなプロセスが行われているかを図4のような業務フローチャートとして詳細に記述する。このとき、平均作業時間、停留時間、その各プロセスのアウトプット（帳票やコンピュータ入力されるデータ）をとにかくありのまま列挙することが重要である。

さらに、以下のような業務フロー分析の着眼点(a)、(b)、(c)を用意し（図5参照）、業務フローチャートを書き換えていく（図6参照）。着眼点(a)、(b)は、演繹的な分析方法であり、(c)は帰納的な分析方法である。

---

(12) 伊藤淳己、山本憲司、「意思決定と情報戦略」、白桃書房、(1996)

(a) メインプロセスとサブプロセス区分

①必要不可欠であるメインプロセス、②メインプロセスに付帯したプロセス（サブプロセス1）、③第三者への説明、報告のためのプロセス（サブプロセス2）の3つに分ける。ここで、サブプロセス1の省略やサブプロセス2のコンピュータ化を検討する。図6の着眼点(a)に、この切り口による分析結果を模式的に示す。

(b) 重複プロセスの抽出

プロセス別に分析し、客観的に見て形態は異なっても内容が重複しているプロセスを抽出する。とくに、担当部門内では唯一のプロセスであると思っても、他の部門まで横断的にみれば、形態は若干異なるものの内容の同じプロセスがないかどうか注目する。図6の着眼点(b)の例では、工程2と工程4、工程1と工程5が重複していることを模式的に示したものである。

(c) 新プロセスの組込

図6の着眼点(c)で示すように、新しいプロセス（とくに情報技術を駆使したプロセス）を創成し（図6着眼点(c)では工程A）、組み込むことで他の複数のプロセス（図6着眼点(c)では工程3、工程4）を省略する、あるいは大幅に改善することを狙う。

工 程	作業時間	停留時間	作成される帳票類 コンピュータデータ
図面検討	1 D		
↓			
工程設計	2 D	1 D	工程設計書
↓			
切板図作成	1 D	1 D	切板CAD図
↓			
原価見積	3 H		見積原価計算書
↓			
手配書作成	2 H	1 D	手配書
↓			
ロボットアイテング	1 D	2 D	NCデータ
↓			
試作	2 D	1 D	試作指示票
↓			
検査	1 D	2 D	品質検査書
↓			
工程見直し	1 D	3 D	工程設計書
↓			
量産			
合計時間	9.5 D	11 D	

図4. 業務フローチャートの記入例

- 着眼点(a) : メインプロセスとサブプロセス区分
- ・ 3つのプロセスに分けて、業務の構造を明確にする
    - ①メインプロセス (必要不可欠であるプロセス)
    - ②サブプロセス1 (メインプロセスの付帯プロセス)
    - ③サブプロセス2 (第3者への説明、報告プロセス)
- 着眼点(b) : 重複プロセスの抽出
- ・ プロセスとして形態は異なっても内容が重複しているものを抽出する
- 着眼点(c) : 新プロセスの組込
- ・ 既存プロセスを省略できる新しいプロセス (とくに情報技術を駆使したプロセス) を組込む

図5. 業務フロー分析の着眼点

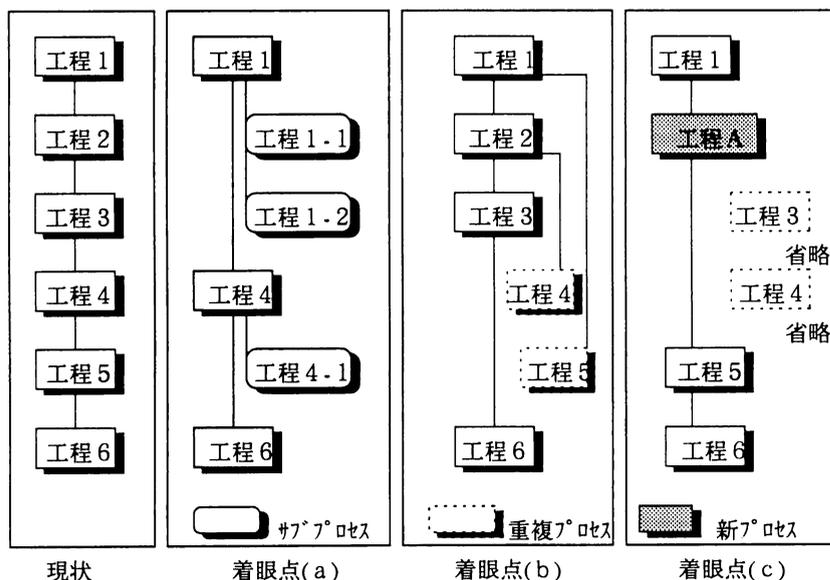


図6. 業務フロー分析の模式図

(5) 情報技術の適用

各着眼点で整理された業務フローに対して情報技術の成熟度を評価して、その適用を検討する。必要でかつ投資効果の認められるものの導入案やアプリケーションソフトウェアの開発案を立案する。既存パッケージソフトウェアが適用できるもの、既存パッケージソフトウェアをカスタマイズすれば対応できるもの、新たにソフトウェアを開発すべきものを整理する。このとき、投資効果と、開発する場合にはその開発期間を精度良く見積もる

ことが必要である。また、ネットワーク整備やデータベースシステムの統一など、必要な全社的インフラストラクチャーについても検討する。その上で、各情報技術ツールの開発、導入計画の立案および予算化を実施し、最終的には、情報技術を織り込んだ業務フローを新しく構築して定着化を図る。

本研究の特徴は、M. Hammerらのトップダウン型、劇的なB P Rの進め方に対して、ミドルアップ型、漸進的な進め方を適用したことにある。ただし、その背景には経営トップの理解とリーダーシップが必要であることは言うまでもない。ここで述べたB P Rの進め方は、一般的な日本企業に対して共通的に適用できるものであると考える。また、提案した業務フロー分析の着眼点が方法論の特徴のひとつであることを強調したい。

#### 4. 実施結果および考察

事例研究において、実際に、情報インフラストラクチャー、鑄造素材生産準備、機械加工準備、板金溶接加工準備、組立生産準備に関する5つのプロジェクトチームが構成された。以下に、一例として、鑄造素材の生産準備業務に対して本研究で提案したB P Rの方法論を適用した結果について述べる。

鑄造素材は、それそのものがひとつの製品であると考えることができる。すなわち、設計部門において、ある部品に鑄造素材を使いたいと考えた場合、同一企業内の鑄造部門へ部品図がわたり、そこで、生産性検討と原価見積が行なわれる。コストと納期について部門間で合意された場合、鑄造部門としては注文を受けたことになり、正式に生産準備業務に入る。この業務の流れは、ひとつの企業内の素材供給部門として鑄造素材を製造する場合でも、また、社外から素材単品の注文を受けた場合でも同様である。とくに、社外からの引合いに対しては競合他社が多数存在し、通常は、Q C D（品質、コスト、納期）が評価指標となって受注できるかどうか決定される。

生産準備の主な業務は、素材形状の決定、ランナー（湯道）、ゲート（堰）などを決める方案設計、原価見積、型設計、型製造の指示書、製造ラインでの作業指示票、品質検査票の作成などである。この準備業務の詳細をフローチャートにまとめた例が図7である。ひとつの製品の素材を生産するために多くの準備業務が存在し、その業務にともない多くの帳票類が作成されていることがわかる。まず、客先から引合いがあった場合、商談を開始して見積書と回答書を提出する。その受注に成功した場合には、素材図作成、方案図作成、作業指示票などの量産準備資料の作成と型製作を行ない、試作と検査を経て量産に至る。この間、客先（または、同一企業内の社内設計部門）、営業部門、管理部門、品質保証部門、模型製作部門などに情報が往来し、多くの帳票が作成される。または、参照される。

この業務フローチャートに対して、図5、図6に示した業務分析の着眼点(a)、(b)、(c)を適用してみる。整理した結果が図8である。

着眼点(a)を適用した結果、必要不可欠の業務として、仕様検討、原価見積、素材図作成、方案図作成、型製作のための3次元モデルとNCデータの生成、型の設置、検査があげられた。残りの業務は、付帯業務または第三者への説明業務である。

着眼点(b)を適用して、重複業務としてあげられたのは、原価見積のための概略方案設計と受注確定後の正式な詳細方案設計業務、方案図の中に包含されているにも拘わらず別に

行っている素材図作成業務などである。見積原価計算のためにとりあえず行なう概略方案设计は、受注が確定した後、もう一度正式に行なわれる。もちろん先に立てた概略方案の考え方は継承されるが、図面および帳票は2枚できることになり無駄である。ただし、受注できるかどうか不明な場合に対して、見積原価計算のためだけに最初から正式方案図を作成することは難しい。不成就になった時の損失が大きいためである。したがって、出来る限り受注確度の高い状態でこの工程を行ないたい。さらに、概略方案図に詳細情報を付加していけば正式方案図が出来上がるようにしたい。

着眼点(c)として新しい情報技術プロセスの挿入を考えた結果、「営業部門でのコスト見積システム」、「方案図専用2次元CADシステム」、「型製作用ソリッドモデル」、「品質予測シミュレーションシステム」が実施すべきものの候補となった。

すなわち、まず、製造部門がいちいち見積原価計算作業を行なうのではなく、出来る限り営業部門のみで客先に見積価格の回答が行なえるようにすべきであることが指摘された。そこで、営業部門において、材質、ライン、型コスト、作業性、副資材コストを考慮した精度の高い見積原価計算が行なえる「コスト見積システム」の開発が望まれるわけである。

また、現在、多くの設計部門では、三角法による2次元図面で立体を表現しているが、もし、3次元の立体データ（ソリッドモデル）で設計が行なわれ、製造部門にそのデータがわたってくれば、型製作のためにいちいちマスターモデル（木型、樹脂型）を作成したり、NCテープ作成のためにサーフェスモデルを作成する必要はなくなるはずである。

さらに、コンピュータシミュレーションの適用によって、机上で品質が予測できれば、試行錯誤の試作／検査の繰返しはなくなり、品質保証能力の向上により客先の立合いも検査も省略することができるかもしれない<sup>13)</sup>。

このように、いくつかの業務改革のアイデアが出るが、次のステップとしては、それを達成するためのシーズ技術の成熟度と投資規模、さらには、期待効果（経済性、将来性）を把握しなければならない。そして、中期的な目標を定めて、具体的に業務改革に取り組むことが必要である。そこでは、将来動向を睨んでリスク回避のため、またはインフラストラクチャー整備のために投資する場合と、あくまで経済効果が見込めて投資が短期に回収できる場合と2つの場合が存在する。合理化に対する戦略と照らし合せて最終的な判断を下すべきである。

この例では、パソコンをプラットフォームとした汎用のデータベースシステムを用いて「コスト見積システム」を作成するとともに、EWS用の汎用2次元CADシステムをカスタマイズし「方案図専用2次元CADシステム」を構築することにした。

先に述べたように「コスト見積システム」の目的は、営業部門から工場へ見積依頼する点数を激減させることである。営業部門だけでは原単位ごとの見積原価計算を行うことは難しく、ここでは、コストテーブルをベースにした計算方法を採用した。この方法によって精度よく原価を見積もるためには、コストテーブルを木目細かく整備するとともにネットワークを通じて工場の原価部門と営業部門との間でコストデータの相互通信も可能にした上で、営業部門で適格なコストテーブルが参照できるようなキーワード検索機能の充実が必要である。例えば、検索キーワードとしては、材質、サイズ、肉厚、重量、生産量、

13) 長坂悦敬、磯谷寿甫：“コンクリートエンジニアリングとしての生産分野CAEシステムの開発”、日本経営工学会平成6年度秋季研究大会予稿集、pp.46-47、(1994)

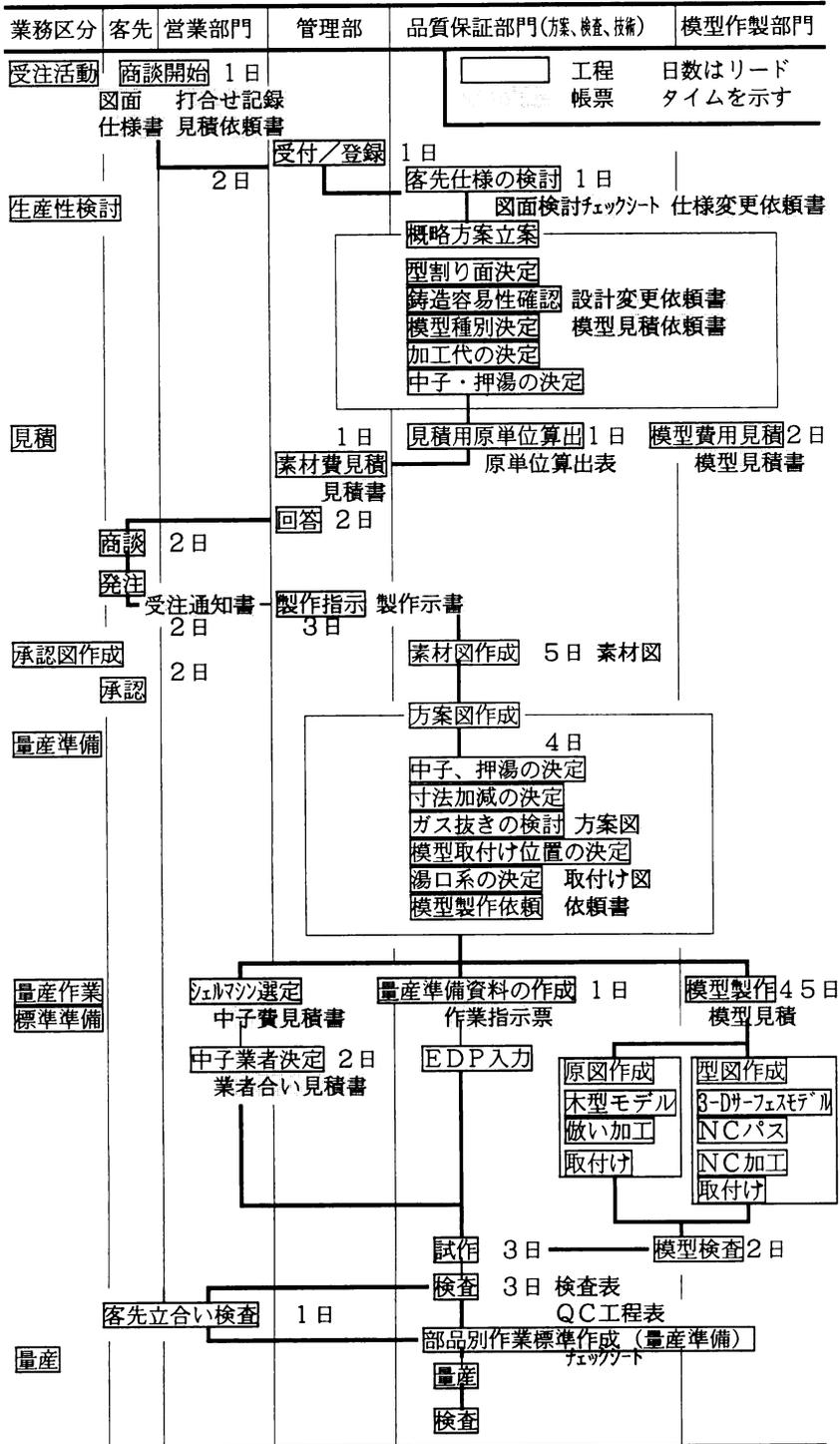


図7. 業務フローチャート (例)

現 状 工 程	着眼点 a (区分)			着眼点 b (重複プロセス)	着眼点 c (新プロセスの追加)
	メイン	付帯	説明		
1. 受付、登録			○		コスト見積システム
2. 仕様検討	○				省略 省略 省略 省略
3. 概略方案立案		○		*	
4. 見積用原単位算出	○				
5. 模型費見積		○			
6. 素材費見積	○				
7. 回答書作成			○		
8. 製作指示書作成			○		
9. 素材図作成	○				2-D専用CAD
10. 方案図作成	○			*	★
11. 模型製作依頼			○		3-Dソリッドモデル
12. 型図作成		○		☆	
13. 3Dモデル作成	○			☆	省略
14. NCパス作成	○				
15. NC加工	○				
16. 模型取付け	○				
17. 模型検査	○				
18. 製造準備資料作成		○			
19. 試作造型	○				シミュレーションによる
20. 初物検査	○			△	品質予測
21. 客先立合い検査			○	△	省略
22. 工程作業標準作成		○			
23. ゲージ類作成		○			
24. 量産	○				コストDB

図8. 業務フロー分析例

品名、類似形状（ポンチ絵）、ユーザー名、適用機種、機能などがあげられる。このとき、ポンチ絵の検索にはいわゆるイメージデータの取り扱いが必要である。また、形状のGT分類ごとに求めたWCT(Weight Cost Table)を回帰式としてデータベース化するとともに、実績点のグラフ表示も可能であるように工夫した。各ライン別に、枠サイズ、型締め力の違いによる型素材の選択から型コストが異なることなどを如何にうまくWCTの中に組入れることができるかが本システムの重要なポイントであった。これにより、従来常識であった営業部門から工場へ依頼し原単位を計算して総コストを見積もるという業務形態を、営業部門のみで総コストを見積もるという新しい業務形態に変更することができた。その結果として、原価見積工数が半減し、見積書を客先へ提出するまでのリードタイムは1/10になった。

一方、「方案図専用2次元CADシステム」は、作図作業を半自動化し、パートタイムのCADオペレータの採用によって作図コストを大幅に削減しようとするものである。ここでは、次のようなCADを利用した素材図、方案設計図の作成方法が考えられた。

- ① 設計部門での製品図作成時に加工面を後で識別できるようなクラス分けしておく。
- ② 方案技術者（固有技術熟練者）が方案指示図（押湯種類と位置、加工代位置、巾木種類と位置を手書きで記入）を作成。

- ③ CADオペレータが方案指示図を元にCADで方案設計図を作成。このとき、製品形状、押湯、中子、巾木、加工代（前掲部門で指示された加工面に自動的に加工代を付加）をクラス分けして作図。
- ④ クラス分けされたものから、素材図、方案設計図それぞれに必要なものを抜き出し、ブロックで出力する。この抜き出し作業はCADカスタマイズ機能によって自動的に行う。

さらに、類似形状部品群については、基本寸法を入力すればデータベースを参照して、予め用意されたパラメトリック図形に寸法を挿入、自動的に素材図と方案設計図を作成できる機能も追加した。但し、これは、頻繁に扱う類似形状部品群のみで有効である。この例を図9に示す。これによって、従来、固有技術をもった熟練方案設計者が1つの部品について基本設計から方案図、素材図の仕上げまですべての作業に担当していたのに対し、

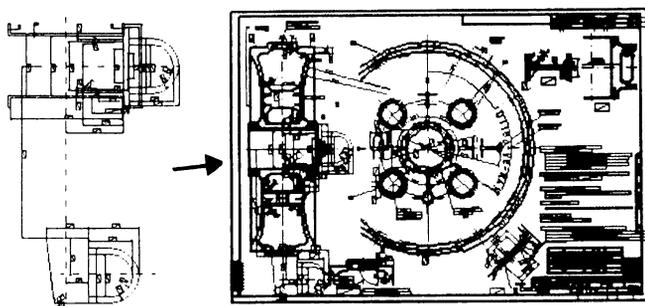


図9. パラメトリック図形処理の例（子図を親図にはめ込む）

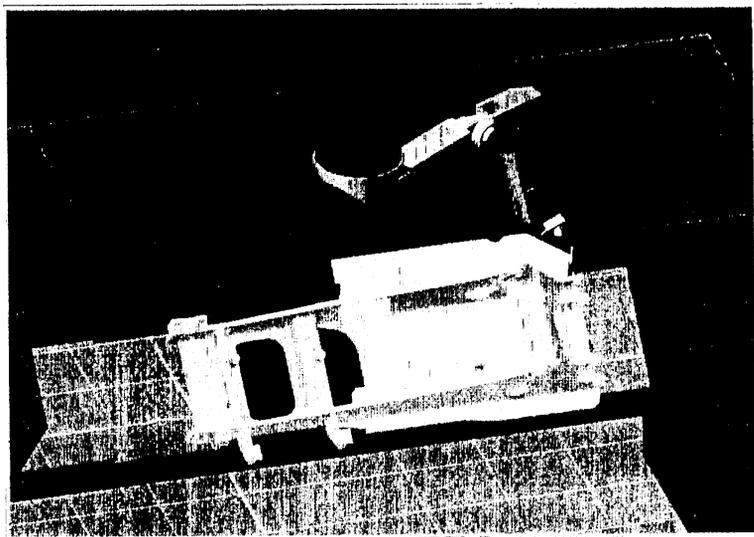


図10. 多軸溶接ロボットのおフラインティーチングの例

基本設計については熟練方案設計者が担当して、その図面化については専用CADを用いてパートタイムのオペレータが次々に行うという新しい業務フローに変えることができた。その結果、40%以上の工数低減が達成された。

以上のように、従来の業務フローに情報技術ツールを導入することで、ダブリ業務の統廃合や付帯業務、報告業務の自動化（図面の自動作成）などが可能になり、新しい業務フローを提案することができた。

鋳造素材生産準備業務の例を述べたが、機械加工、板金溶接、組立の生産準備業務の各々においてもその特徴を考慮して、それぞれ投資効果の高い情報技術を導入し、業務フローを変更することになった。検討結果では、機械加工準備業務において類似部品技術情報データベース工程設計システム、板金溶接加工準備業務においては切板図EDIとオフラインティーチング（図10参照）、組立生産準備業務では組立工程設計システムの開発が必要であると判断された。

結果的には、源流である設計部門から出たCADデータを如何に効率的にコンピュータ上で加工し、新たな情報を付加して生産準備業務を達成するかがポイントであった。また、報告業務に必要な帳票類は元データがたとえばコンピュータ上で自動作成されるようにして、帳票作成のための業務を排除することも重要であった。さらに、これらは分散処理が可能なネットワークシステムで稼働され、共通のデータベースで管理されるべきであり、インフラストラクチャーとしての企業内ネットワークの整備も同時に進められた。現在、ホワイトカラー1人にノート型PCが1台、統合ソフトウェアとしてMicrosoft-Office、グループウェアとしてNotesが導入され、電子メールによる社内文書の配信が行われている。

## 5. おわりに

本研究の内容をまとめると以下のようになる。

- (1) 生産準備間接業務のリエンジニアリングを進めるにあたって、日本の製造メーカーにおける企業文化に適合したリエンジニアリングの方法論が必要である。
- (2) リエンジニアリングを「情報技術によるプロセス改革」と狭義に定義し、漸進的、ミドルアップ型の活動として進めることを提案した。
- (3) 業務フローの分析方法を提案した。ここで取り上げた着眼点は、種々の業務分析にも共通して適用できるものとする。
- (4) 産業機械メーカーの生産準備業務のリエンジニアリングの事例研究を通して、上記方法論の有効性が確認できた。

なお、ここでの事例研究は(株)小松製作所において行われたものである。研究の実施にあたり、終始有益なご指導を頂いた生産技術研究所の磯谷寿甫所長を始めとする関係各位に深く感謝致します。本研究の成果は、日本経営工学会平成7年度春季大会（1995年5月21日東京工業大学）で発表され、席上有益なコメントを諸先生方から頂いた。また、本論文をまとめるにあたって、大阪産業大学個人研究特別助成金（1995年度）の援助を受けた。ここに謝意を表します。

## 参考文献

- (1) M. Hammer and J. Champy, "Reengineering The Corporation", Nicholas Brealey Publishing, (1993)
- (2) 日経ビジネス（編）、“日本型リエンジニアリング”、日本経済新聞社、(1994)
- (3) 永田 清：“日本的経営とReengineering”、日本経営工学会平成6年度春季大会予稿集, p. 1, (1994).
- (4) 島田達巳：“リエンジニアリングを巡る4つの誤解について”、オフィスオートメーション、pp. 165-172, Vol. 15, NO. 3, 4, (1994)
- (5) 花岡 菖：“リエンジニアリングとアウトソーシング”、オフィスオートメーション、pp. 187-192, Vol. 15, NO. 3, 4, (1994)
- (6) 藤原孝男：“リエンジニアリングとソフトウェア開発”、オフィスオートメーション、pp. 193-198, Vol. 15, NO. 3, 4, (1994)
- (7) 吉田孟史：“リエンジニアリングと組織変革”、オフィスオートメーション、pp. 199-205, Vol. 15, NO. 3, 4, (1994)
- (8) 遠山 暁：“リエンジニアリングによる企業革新と情報システム”、オフィスオートメーション、pp. 206-213, Vol. 15, NO. 3, 4, (1994)
- (9) これからの賃金制度のあり方に関する研究会（編），“ホワイトカラーの生産性向上と賃金制度”、雇用情報センター、(1994)
- (10) 渡辺純一：“リエンジニアリング実践法”、日科技連、(1994)
- (11) R. L. Manganelli and M. M. Klein：“Reengineering Handbook”, American Management Assoc., 1994.
- (12) 伊藤淳己、山本憲司、“意思決定と情報戦略”、白桃書房、(1996)
- (13) 長坂悦敬、磯谷寿甫：“コンカレントエンジニアリングとしての生産分野CAEシステムの開発”、日本経営工学会平成6年度秋季研究大会予稿集, pp. 46-47, (1994)