

IDEF手法群による業務プロセスモデリング：中国における加工カードシステムとの関連において

陳, 曉榮

<https://doi.org/10.15017/3000248>

出版情報：経済論究. 107, pp.89-101, 2000-07-31. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

IDEF手法群による業務プロセスモデリング

—中国における加工カードシステムとの関連において—

陳 暁 榮

目次

1. まえがき
2. IDEF手法群の概要
 - 2.1 CALSにおけるIDEFの位置づけ
 - 2.2 IDEF手法群の進化
 - 2.3 IDEF 0, IDEF 3 と IDEF 1x手法
3. IDEF手法群とBPR
 - 3.1 IDEF手法群の活用
 - 3.2 PDM (Process Design and Management)
 - 3.3 BPR領域における応用例
4. IDEF手法から見た加工カードシステム
 - 4.1 加工カードと中国における生産システム
 - 4.2 加工カードシステムの概要
 - 4.3 IDEF手法と加工カードシステム
5. 現状と問題点
6. むすび

1. まえがき

現在、経済社会は工業社会から情報社会に移行しつつあり、われわれは毎日新しい概念を直面している。インターネット、イントラネット、エクストラネット、CALS, EDI, ECなど概念は単に情報技術の発展を表すだけではなく、進んでいるデジタル革命の潮流を象徴するものである。これらの中で、ずっと注目されている概念の一つはCALS(Continuous Acquisition and Life-Cycle Support)である。CALSのもともとの定義は防衛システムを支援するために、デジタルデータの生成、交換、管理及び使用をより一層効果的にするための米国国防総省 (DoD: Department of Defense) と産業界の戦略である。企業内の調達、製品の開発、製造、納品、

保守のライフサイクルにわたる情報伝達の不備や不具合に起因する各種のロスを削減し、企業経営の効率向上、競争力強化を図る⁽¹⁾⁻⁽⁶⁾。

本論文で取り上げるIDEFはDoDで開発された業務システムの分析ための手法群である。IDEF手法群は1970年代に実施されたDoDのICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) プログラム (CALS戦略に支援するプログラム) に端を発する。ICAMプログラムにおける複数の作業員による協調作業が行われる際には、これらの作業員間で連絡を取り合うことの重要性が始めて認識され、IDEF手法群として定式化された。その結果、参加企業間の情報交換が順調で進み、統合された製造システムに関する共通のベースができ、IDEF手法群の有効性が認識された。その後、米国でIDEF手法群の普及、応用範囲の拡大、さらに、欧米を中心にBPRやCE (Concurrent Engineering) 環境整備のために盛んに活用されている⁽⁹⁾⁻⁽¹⁶⁾。

本論文では、IDEF手法群による業務プロセスモデリングの現状と課題について論じることを目的としているが、その内容を正確なものにするために、我々が開発した中国における生産管理の1つの手法である加工カードを用いたシステムとの比較分析を行っている。すなわち、製品の情報を管理する場合に、従来の多くのシステムが製品や部品の個別情報を管理することに主眼を置いており、そのデータの相互関連や、加工作業との関連などを統合的に管理する発想が弱いと言える。現在までIDEFに関して、日本

などでは、その品質管理の理論における意義、会計システムにおける意義などが議論されているが、中国においては、その前段階である労働力の配置、作業管理などの基本的な課題の解決に有力な方法論を提供する可能性がたかい。急速な自動化、コンピュータ化は常に成功するとは限らないし、現在の労働集約的な生産様式からの段階的な移行にあたって、このIDEF手法が有効であることを検証することができる。

以下、2.では、IDEF手法群をCALCにおいて位置づけることなどを行い、3.では、IDEF手法によるBPRの方法と例を取り上げる。4.では、我々は開発した加工カードシステムの概要と、IDEFとの比較分析を通じたその現在における意義を述べる。5.では、IDEFについての現在の議論について論じる。

2. IDEF手法群の概要

2.1 CALCにおけるIDEFの位置づけ

CALCはDoDにより導入がはかられ、その後、民間における利用も航空会社ボーイング社などでその意義が検証されている。また、日本においても導入の試みがなされ、電力会社など、主として公的な企業で検討されてきた。しかしながら、CALCへの関心もやや低下したことは否定できない事実であり、現在ではSCM(Supply Chain Management)などの統合的なシステムへと関心が移っている。ただし、このような傾向はCALCが無意味となったことではなく、それぞれの分野において、並行的に発展していると理解すべきであろう。従って、このような発展の1つとして、本論文で述べるIDEFをとらえる必要がある。

以下では、CALCにおいて展開された個別の方法論¹⁾が、その後どのように展開しているか

を概要として述べる。

(1) 情報のデジタル化

マニュアルの電子化がCALCにおける大きな目的であったが、現在では、マニュアル、設計図面、保守管理の手順をデジタルデータとして管理する方法論へと受け継がれている。これに関連して、標準的な記述言語、その処理ソフトウェアが発展した。例えば、機械系の図面に関する交換仕様であるIGESをはじめ、イラストレーション、技術図面、電気電子応用図面、数値制御用図面、3次元配管応用図面などをカバーしている。そのほか、文書や画像を2進情報として格納する仕様、また、EDIF(電子回路の設計に関する図面や配線図を交換するための仕様)、VHDL(超高速集積回路ハードウェア記述言語)なども製造情報のデジタル化であると言えよう。

(2) 情報システムによる情報共有化

大規模なデータベースを形成し、データ形式、アクセスプロトコルを標準化して情報の共有化、迅速な意思疎通、決定の透明性などをはかるものであり、CITISとして運用されている。現在、この方法論はインターネットを通じた部品や資材の調達などに生かされている。すなわち、従来の系列企業の範囲を越えて、入札、受発注などの処理をオープンネットワークにおいて実行することは日常的になっている。

(3) 標準化とソフトウェア製品

オンラインマニュアルや契約など文書を作成する場合に、DoDのCALCではSGML(Standard Generalized Markup Language)とよばれる標準マークアップ言語を使用する。現在では、この後継としてXMLが導入され、インターネットを通じた文書の交換、あるいはモデル記述に用いられている。

(4) 製造情報

製造プロセス、管理プロセスに関する標準化や規格の採用は、本論文で述べるIDEFが含まれる分野である。これまで製品データを交換する場合に、図面データだけではなく、設計、製造、保守、廃棄までを統一的に記述する交換仕様として、STEP、IGES、EXPRESSなどのさまざまな仕様が提案され、従来の製品データのすべてが表現できない欠点を解決する方向へ進んでいる。IDEFは、このようなプロセスを記述する体系であり、参照モデルを採用することにより、製品情報は仕様記述により正確に交換される可能性がたかまる。同様に、開発の管理体制を標準化する方法論があるが、これは現在の大型の公共工事などを管理する手法であるプロジェクトマネジメントに引き継がれている。

(5) EI, VC

EI (Enterprise Integration) とはCALCのもとで共同作業をする企業が、データ共有と共同作業を進めるための手法を概念化したものである。同様の概念としてVC (Virtual Corporation) あるいはVE (Virtual Enterprises) がある。事業部門間の統合、世界各地に散在するサプライヤ (部品メーカー) との間での多量の受注データ処理、伝票処理などによる経営効率化である。これは、現在のSCMの概念に引き継がれ、管理ソフトウェアが提供されている。

これ以外に、もはや定着する状況にあるものとしてEDIがある。EDIについては、米国ではすでに1970年代に運輸、食品などの業界で規格が生まれ、更に業界横断的な規格としてANSI X.12が制定されている (運輸、自動車業界など)。米国政府のCALCでは、このANSI X.12を標準として採用している。

2.2 IDEF手法群の進化

手法は既存問題を解決するために開発されたものであり、特定領域においてエキスパートの知識を体現している手法は一般的に利用者に厳格的、信頼できる方法を提供することを通じ、システムにおける重要な対象、対象間の関係及び制約を顕著し、無関係の情報を隠すことができる。従って、有効的な手法は個人とチームが問題を解決する能力 (効率と効果) を向上させる。IDEF手法群はこのような手法である。IDEF手法群は業務システムをモデル化することを目指し、一連の簡単な手法と標準的な言語を提供しており、プロセスを改善するための非常に優れた手法と言えよう。

現在では、NIST (National Institute of Standard and Technology) の標準やIICE (Information Integration for Concurrent Engineering) プログラムの手法レポートに基づく各種のIDEF手法ツールが販売され、BPRの推進手段と統合情報システム構築ツールとして活用されている⁽¹²⁾。多くのベンダーの中で、KBSI社 (Knowledge Based System Inc) はIDEFを中心とした各手法開発、支援ツール開発と販売、手法の教育、コンサルティングなど業務を行っている会社である。

IDEF 0手法が開発されてから、連続的に発生した新しい要求により、IDEF手法群の発展があった。図1を見てわかるように、IDEF手法群はほぼ成熟した領域にある手法 (第一世代と第二世代と第三世代手法) と、まだ完成されていない手法と、ただ概念にとどまっている手法がある。

(1) 第一世代IDEF手法

第一世代IDEF手法はDoDのICAMプログラムから端を発した。ICAMプログラムの副製品として、IDEF 0 (機能モデリング手法)、IDEF

1 (情報モデリング手法) と IDEF 2 (動的なシミュレーション手法) が開発された。

(2) 第二世代 IDEF 手法

IDEF 1x (データモデリング手法) は第二世代 IDEF 手法として、後継の ICAM プログラムの展開とともに誕生した。

(3) 第三世代 IDEF 手法

第三世代 IDEF 手法は CE (Concurrent Engineering) を支援する需要に応じて、IICE プログラムによって開発された。第三世代 IDEF 手法は IDEF 3 (プロセスに関する記述獲得手法)、IDEF 4 (オブジェクト指向設計手法) と IDEF 5 (知識獲得手法) の三つの手法を含む。

なり得るものであると言えよ⁽¹⁴⁾。これらの IDEF 手法が開発される意義があるが、実際の応用についてはまだ予測できない。

完全に成熟した IDEF 手法としては、IDEF 0 と IDEF 3 が業務プロセスのモデリング手法としてプロセス管理に直結しており⁽¹⁵⁾、また、IDEF 1x は情報のモデリング手法として幅広く利用されている。さらに、IDEF 0 と IDEF 1x はそれぞれ米国 NIST の FIPS183 規格と FIPS184 規格により標準されている。以下、これら手法の単一的な応用、及び手法の連携活用について概説して行く。

2.3 IDEF 0, IDEF 3 と IDEF 1x 手法

2.3.1 IDEF 0 手法

IDEF 0 手法は業務実態を反映する基本的な作業やものを抽出する同時に、それを支配する制約と事実を見つけ出し、抽象化することを通じ、業務システムを階層ダイアグラムでモデリングする手法である。その他に、IDEF 0 でも、テキストと用語集を用い、業務システムのモデリング活動を支援する。

(1) IDEF 0 によるモデルの基本的なユニット

図 2 に示されたのは IDEF 0 によるモデルダイアグラムの基本的なユニットであり、各構成部分の意味が次の通りである。入力、統制、出力と機構四つの構成部分も ICOM とよばれる。

アクティビティ (Activity) : 一定の時間で、ある機能を実現できる作業単位

入力 (Input) : アクティビティが処理する投入資源や情報

統制 (Control) : アクティビティを進める上での制約条件 (例えば、技術の制約条件)

出力 (Output) : アクティビティから作り出される情報やもの

機構 (Mechanism) : アクティビティを行わ

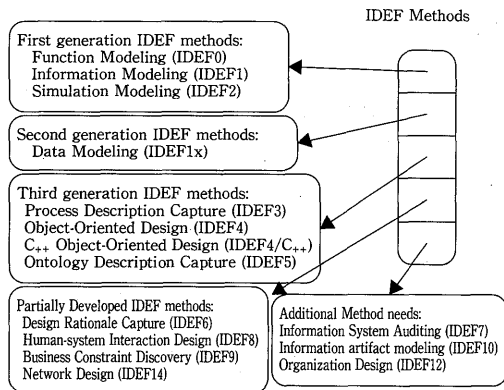


図 1 IDEF 手法群の関係 (出典：文献(13))

次世代の IDEF 手法について多くの学術研究が行われている。例えば、デザインラショナル (Design Rationale) と呼ばれる IDEF 6 手法と制約条件発見法と呼ばれる IDEF 9 手法である。IDEF 6 手法には設計仕様が what で定義されただけではなく、Why, How といった理由とその過程でも定義される。IDEF 9 手法はシステムの行動や性能を決めている制約条件と制約条件の相互作用を発見し、表現するものであり、AS-IS モデル (現状) から TO-BE モデル (あるべき姿) に移行させるための強力なツールと

せる手段であり、人、機械などが使用される場合が多い。

このように、IDEF 0手法に定義される基本的なユニットは、作業単位がどんな制約で、どんな機構で、何を処理するか、何を作り出すか簡潔に表現できる。

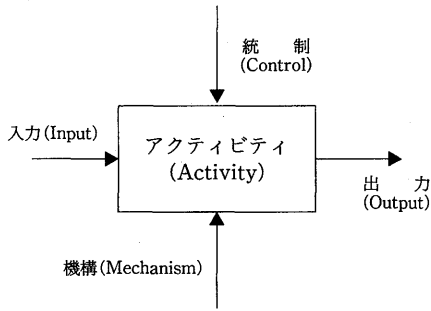


図2 IDEF 0による基本的なユニット

(2) IDEF 0による業務モデルの階層構造

どんなに複雑な業務でも、それを構成要素に分解していくと、最後に基本単位で表現できるとするのがIDEF 0の基本思想であり、モデリングの手順は図3に示された通りである。まず、最上位レベルのモデルダイアグラムを作ることを通じ、業務システムと外界の境界を明確に定義できる。次に、アクティビティの中身が見えるように、最上位レベルのアクティビティをより小さなアクティビティに分解し、より低いレベルのモデルダイアグラムを作る。各アクティビティを完全に反映できるまで、それを繰り返す、最終的に、階層的な機能モデルダイアグラムを獲得できる。

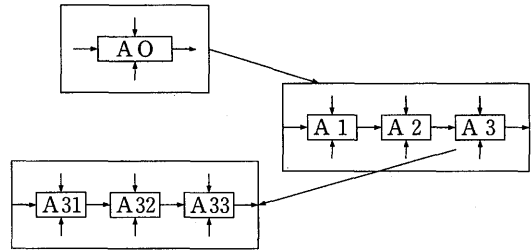


図3 IDEF 0による業務モデルの階層構造

2.3.2 IDEF 3手法

IDEF 0手法は概念分析のために業務の機能面からのモデリング手法に対して、IDEF 3手法は詳細分析のために業務プロセスのモデリング手法であると言えよ。IDEF 3手法におけるプロセスを可視化するためには、プロセス中心のプロセス・フロー図とオブジェクト中心のオブジェクト状態変更図が使われる。

(1) プロセス・フロー図

プロセス・フロー図(図4)の基本的な構成部分は振る舞いの単位UOW (Unit Of Work) と接合子(Junction)である。接合子は流れの分岐と合流を表すものである。IDEF 3には、プロセス・フロー図を作る上で、UOWに関する詳しい説明(例えば、制約、事実など)を文字で記録する必要がある。

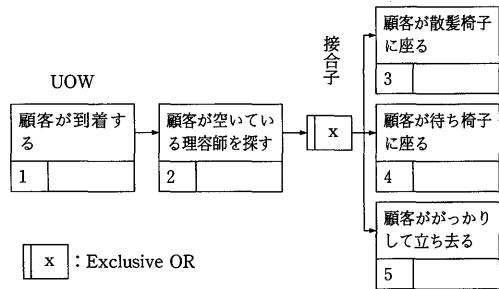


図4 IDEF 3によるプロセス・フロー図の例

(2) オブジェクト状態変更図 (OSTN: Object State Transition Network)

図5に示されたように、OSTNにはプロセス

に関するあらゆるオブジェクト状態の変更を表す。実際に、プロセス・フロー図とオブジェクト状態変更図は違う角度から同じプロセスをモデリングすることがわかる。

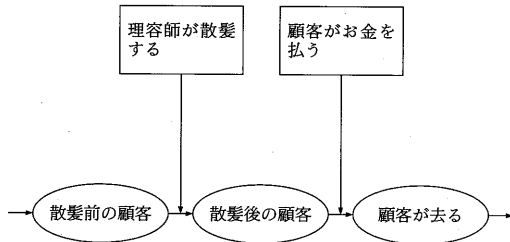


図5 IDEF3によるオブジェクト状態変更図の例

2.3.3 IDEF 1x手法

IDEF 1x手法はIDEF 1手法をよりリレーショナル・データベースに密着する手法に拡張した手法である。従って、IDEF 1x手法は多面的な業務から共通に利用されるデータの構造を可視化し、リレーショナル・データベースの設計手法として幅広く活用されている。図6はIDEF 1x手法に規定されたモデルの基本的なユニットである。これらはP.P.Chenのリレーショナル・データベースに関するE-R理論と同じ意味で考えてよく、Objectとは実際はEntityの同義語である。

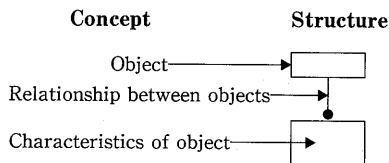


図6 IDEF 1x手法による基本的なユニット

3. IDEF手法群とBPR

3.1 IDEF手法群の活用

各IDEF手法は単一的に使われることもあるし、連携的に使われることもある。単一的に使うと、より適合した特定領域のモデリング機能を実現できる。われわれが注目しているのはIDEF手法群が統合的なモデリング手法であり、その手順は次の通りである。

まず、基本分析として、現実の業務システムに基づき、IDEF 0手法に従い、業務システムの機能モデルを作る。次に、詳細分析として、機能モデルをベースに、機能モデルの主要な機能を抽出し、IDEF 3手法に従い、プロセスモデルを作る⁽¹⁶⁾。最後、機能モデルとプロセスモデルを作った後、各機能の共有すべきデータが何であろうかわかるから、相互にデータが見えるように、IDEF 1x手法に従い、明確的にモデリングする。このように、三つのIDEF手法を統合的に利用することによって、モデリングの効率を向上でき、より精確的、厳密的な業務システムモデルを獲得できる。

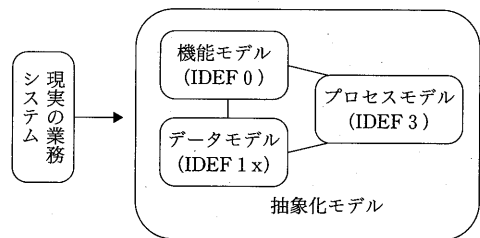


図7 IDEF 0, IDEF 3とIDEF 1xの活用方法

3.2 PDM (Process Design and Management)

激しい競争に直面している企業はコストを低減させ、リードタイムを短縮させ、競争力を向

上させるための経営革新活動を展開しつつある。経営革新活動は顧客満足向上を常に追求する生産革新と、企業業務プロセス革新活動の二本の柱である。企業プロセス革新活動は、結論的に言えば、BPR (Business Process Reengineering) とWM (Workflow Management) に集約される。ここで、BPRの任務は組織内及び組織横断プロセスを分析し、再設計することである。それに対して、WMの任務は情報技術を利用し、プロセスにおける各活動の協調性を向上させ、自動化させるということである⁽¹⁷⁾。BPRは管理の角度から企業業務プロセスの問題点を抽出し、新しい企業プロセスを創造することを目的とし、一方WMは情報技術を利用する角度から企業業務プロセスをどのように自動化させることを追求する。

いずれBPRとWMの中核はPDM (プロセスの設計と管理) ということである。PDMのライフサイクルは図8に示される。

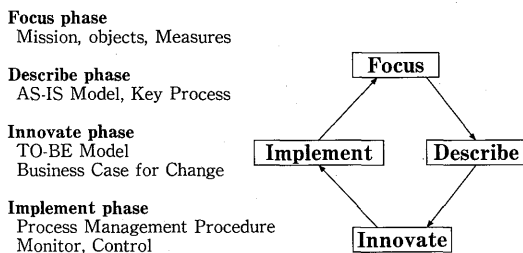


図8 PDMのライフサイクル(出典：文献(18))

まず、企業の目的やビジョンやビジネス範囲などを明確にする段階 (Focus phase) から始め、既存業務システムの特徴を表現する説明段階 (Describe phase) に至る。説明段階の主な成果は現実業務システムに基づくAS-ISモデルの構築と中核になるプロセスの発見ということである。TO-BEモデルの構築および評価は次の革新段階 (Innovate phase) の任務である。

最後の実現段階 (Implement phase) においてTO-BEモデルをベースにし、企業プロセスの再構築を実現する。ただし、企業が連続的に発展できるように、企業のプロセス改善活動が図8のように連続的な活動であることが求められる。本論文の中心になるIDEF手法は説明段階と革新段階のモデリング手法としてモデリング効率を向上させる。

3.3 BPR領域における応用例

ATNS (Air Traffic and Navigation Service) 会社は南アフリカにおける空港統制をする大手会社であり、空港統制センター (ATC-Air Traffic Control) 5 処と空港サービユニット11処を所有している。1994年からこの会社は企業組織を再構築するプロジェクトを始めた。このBPRプロジェクトの一つの目標は空港統制組織の合理化 (能率化と簡素化) ということである。この目標を達するために、より精确的な空港統制システムのAS-ISモデルはIDEF0とIDEF3手法を統合的に利用することによって構築された。さらに、AS-ISモデルに基づき、シミュレーション手法を用い、AS-ISモデルの問題点を見つけ出すことを通じ、TO-BEモデルを構成できる⁽¹⁹⁾。

シミュレーション手法を利用する際に一番大きな問題は、シミュレーションモデルを構成することである。前に述べたように、IDEF0手法とIDEF3手法を連携活用することは、企業業務システムをモデリングするのに有効である。IDEF0とIDEF3手法を利用し、ARENA (シミュレーションソフトウェアの一種) が利用できるシミュレーションモデルを構成できた。最後、ARENAによるシミュレーションが行われ、シミュレーションの結果から、それぞれのATCでの負荷が推測できる。

ATNS会社のBPRプロジェクトにおけるIDEF手法を統合的に利用したことによって、以下の成果が獲得された。まず、IDEF手法が普通の手法と比べて、空港統制活動の分析にかかった時間を50%まで節約できた。次に、シミュレーションモデルが有用だけではなく、モデルの修正にかかった時間が非常に少なく、さらに、シミュレーションモデルからの分析結果が精確だった。

4. IDEF手法から見た加工 カードシステム

4.1 加工カードと中国における生産システム

以下では、著者が1995年に中国のある企業において行った加工カードの編集と管理に関するシステム（簡単のため加工カードシステムとよぶ）について、これまで述べてきたIDEF手法による業務プロセスモデリングとの関連において論じていく。

この加工カードシステムは、中国における製造業のコンピュータ利用拡大に合わせて、従来の設計、生産、管理の方法との調和をはかるために開発された手法である。当時、開発された加工カードを編集し管理するシステム（TCEMS: Technology Card Editing and Management System）は、20種類の加工カードを作成、記憶、検索、出力、更新するシステムであり、同時に加工カードを用いて生産管理部門での情報収集を可能にしている。

すなわち、中国においてはコンピュータにより生産システムを自動化することが大きな課題であるが、現実には多数の労働力を投入する生産システムが一般的であり、これを急速に自動機械、ロボットを導入することで解決することは、投資経費の問題や、労働力の再配置の問題などがあり、困難となっている。従って、できる

だけ円滑に労働力と自動機械が調和できる環境へと移行する方法が必要である。この状況は現在でも同じである。

しかしながら、統一的な理論により、このような移行作業を進めないかぎり、個別の企業ごとの導入と経験、あるいは独自のシステムや規格を生むだけであり、今後の発展は見込めない。そのため、1つの標準的な方法論、規格によりシステムの自動化までの道筋を示す必要がある。同時に、現在の労働力を生かした生産システムの維持管理も必要となる。

このような目的には、まさにIDEF手法による業務プロセスのモデリング管理が適している。加工カードシステムを開発した当時は、このようなことは意識されてはいなかったが、中国政府から示された標準、そのための導入過程の検討は、今後、IDEFなどの標準システムの導入に役立つであろう。加工カードシステム開発の動機としては、企業のトップからのデータ利用と業務効率化に関する次のような問題提起からであった。まず、製品の設計段階からのコンピュータデータの利用に関して、設計段階の図はコンピュータ設計（CAD）によりデジタルデータとして作成されたとしても、このあとの加工方法やその他のプロセスでは全く用いられていない。同様に、製品に関する情報は製造の各プロセスでは共有されることが少なく、必要な場合に再入力されるが、独自の判断で作業が進められている問題がある。このような状況においては、コンピュータの導入による効率化は限定されたものになる。

この問題の解決の方法として、2つの方針が採用された。その1つは加工カードという形式でデータ共有をはかること（カードは可視的であるが、このソースデータはデータベースに蓄積される）、2番目はカードに格納する情報を製

品に関する情報だけでなく、製造や管理に関する情報まで含めることである。このシステムは IDEF のように洗練されていないが、基本的には極めて共通する問題解決の方法を含んでいる。また、中国のような労働集約的な生産システムには適合している。

4.2 加工カードシステムの概要

加工カードシステムは、次のような機能を実現する。

(1) 製品管理情報の集約

既存の製品、部品、製造工程、材料、設備などをすべて統一した加工カードに集約し管理する。

(2) 新製品への対応

新しい製品を開発した場合に、製品の加工カードの編集を基本として、製造から管理までのプロセスを実現することができる。

(3) 標準化

中国政府の示している加工カードの編集と管理の標準に従うことにより、広範囲に製品、部品などの調達、供給が可能となる。

加工カードに関係する企業の部門としては、製造部門、生産管理部門、標準化部門、資料室などがあり、カード管理に関しては、カード設計、カードチェックなどの要員がある。

加工カードは2つの種類のフィールドから構成されており、製品や部品の単独管理には単一フィールドを用いるが、一般的には複数のフィールドに、部品の情報、加工工程の作業内容、などが記入される。これらのフィールドには、文字、および図形情報(ファイル)へのポインタが入力可能である。加工カードは3つの形式で定義される。すなわち、画面表示における形式、データベースに記憶される形式、出力

するときの形式である。このような形式を支援するために、6つのファイルが準備される。このファイルの中で主要なものは次の2つである。

(a) 統合データベース

文字、図形、音声などを統合的に管理するデータベースであり、1つの加工カードに関連する情報を管理する。通常の統合的なデータベースと同様に、データベースの創生や開放、情報の検索などの機能を有する。なお、システムの大規模化を防ぐために、実際のシステムでは、汎用のデータベース管理システムを用いなくて、個別システムとして構成している。

(b) 図形ファイル

図形ファイルでは、線分や円弧などの要素を用いて記述された図形を格納する。この情報は、図形の種類、座標、色などに対応するコードである。この図形ファイルに固有のソフトウェアとして、低レベルの図形処理関数が準備されており、ファイルやプロッタ、モニタなどへの出力をサポートしている。また、同時に利用可能な高レベル図形処理関数として、図形表示の速度を向上させるための図形の接続(チェーン)が可能となっている。これにより、要素図形の接続、回転や移動の操作、ファイルへの格納、出力がサポートされる。

4.3 IDEF手法と加工カードシステム

IDEF手法に関しては、検討中の規格を含めると IDEF14 まで存在するが、実質的には、IDEF0、IDEF1x、IDEF3 が大きな役割を果たしている。従って、以下では、主としてこれらの規格と本論文で扱った加工カードシステムとの関連性について述べておく。

再度、整理すると、IDEF3 までの規格は、次のような分野をカバーしている。

IDEF 0 : 最小単位であるアクティビティの定義

IDEF 1 x : 共有するリレーショナルデータの構造の可視化

IDEF 3 : プロセスフローの定義

製品の製造におけるMRP (Material Requirement Programming)が多くの場合、製品の生産に必要な部品の相互関係を、1つの展開形式で表現しているのに対して、IDEFおよび加工カードでは、その製造に必要な設備、労力の相互関係を表している。会計分野におけるアクティビティコストイング (Activity Costing)では、特に、このような相互関係を製品ごと、フローごとに分析することに重点を置いている。

このような意味で、中国における加工カードシステムは、労働力を不可欠とする生産事情を反映して、製品情報にこれらを含ませることがなされている。その意味で、生産管理の最先端の議論であるアクティビティコストイングと共通する側面を多くもっている。もし、これが日本であるならば、コンピュータによる自動生産が主流であり、作業や労働力の配分に関する情報は、表面的に記述される必要はないし、また、これをあえて分離することもないであろう。

加工プロセスを記述することにより、これを自動化する段階での明確化、労働力をコンピュータにより置換する場合の方針などが明確になるであろう。現在の中国の生産様式は、次第にこのような形態に移行するであろう。従って、今後、製品の加工情報をIDEF手法により正確に定義しておくことにより、中国の規格と世界標準との差を埋めることができるであろう。

次に、関係データベースによる統合的なデータ管理に関しては、管理技術の高低は存在するが、その発想において、加工カードシステムと

IDEFに共通することは多い。いまや、CADの図面やメンテナンス情報を、別々に管理することは効率的ではなく、これを統合化システム、それぞれのシステムへのリンク情報を格納する方法が一般的である。今回のシステムでは、汎用のデータベースシステムを用いてはいないが、その代わりユーザが要求するモニタへの表示、プロッタ出力などを充実することができている。

中国においても、統一的なグラフィックス言語などが今後とも制定される可能性があるが、ここで開発したシステムも含めて複数のシステムをサポートする標準化がのぞましい。その意味で、現在の標準化の主流の考えかたであるデファクト (de fact) スタンダードを早期に確立する必要があるだろう。

最後のプロセスフローに関しては、我々が手掛けた加工カードシステムでは、ほとんど手掛けられていない。プロセスフローは、いわば業務のダイナミックな動きを記述するものであり、例えば、その部門で無駄が発生しているのか、その解決策は何かを検証するヒントを与える。加工カードは、あくまでも作業する要員の作業範囲、製品に関連する部品などの相互関連を作業という概念を中心に編集したものであり、これが時間的に移行し、処理プロセスを経るといった管理概念が含まれていない。

これにはいくつかの理由があると思われるが、その1つが作業範囲を記述し、その範囲で作業を完結させようとする思想があると思われる。中国などアジアの多くの国では、いわゆる米国に代表されるマニュアルによる作業指示、あるいは労働の種別、範囲を明確にして雇用契約を結ぶ事が多い。日本では、逆に、労働の種別、契約はあいまいであり、場合によっては自分の担当以外の作業を、間接的に実行するケー

スも存在する。このような日本的な作業実行の慣行は、製品や作業の正確さを向上させる要因ともなっているが、別の面ではあいまいさにより、労働問題ともなる。

IDEF手法は、いわばこのような境界領域を明確にする手段である。今回の加工カードシステムの実施形態をさらに検討することにより、この段階のIDEF手法による記述の可能性、発展形態を比較分析することが可能であろう。

5. 現状と問題点

IDEF手法群を応用した例の中で、成功した例もあるし、失敗してしまった例もある。この応用の現状はIDEF手法群が本当に役に立つかどうかという議論を引き起こす。この議論の焦点はIDEF手法群が企業業務プロセス理解を支援できるか否かという点である⁽²⁰⁾。IDEF手法群に対する評価について二つの陣営（信奉派と反対派）がある。例えば、

信奉派：

- (1) IDEF手法群の真の良さは20年間実際に利用されてきたということである。
- (2) IDEF手法群は発見や理解の手段として優れた方法である。
- (3) IDEF手法群はシステムの行動を厳密にモデル化するための唯一の独立した標準である。
- (4) IDEF手法群は製造プロセス、管理プロセスと要件分析などに役にたつ。
- (5) BPRの成功の鍵が正しい方法論とそれを支援するツールの選択であり、IDEF手法群はこのような方法である。
- (6) システムのモデルの構成をモデルの作る人に委ねて、理解できないものを作っても、道具のせいにはしてはならない。

反対派：

- (1) IDEF手法群は難しい手法で、厳密に定義されるダイアグラム標記法によって書かれた図が直感的に理解できない。
- (2) 基礎的な標記法を用い、小さな問題に対して、有効なモデルダイアグラムを簡単に作成できるが、大きなプロジェクトに拡大できない。
- (3) IDEF手法ツールは生産性を向上できるが、人の理解の質を改善できない。
- (4) IDEF手法群やツールに拘っていると目的を見失ってしまう。
- (5) BPRに限らず、改善ツールが改善に寄与するよりも、それを障害することである。
- (6) モデルの役割は理解の共有を作り出すということである。合意を形成するために、IDEF手法群で作るハードモデルではなく、ソフトモデルが必要である。

確かに、IDEF手法群の基礎的な概念を理解するのは非常に簡単であるが、実際に応用するのはそんな簡単ではないことが否定できない事実である。従って、IDEF手法群を成功に応用する前に、手法を応用するための訓練が必要である。訓練が足りなくて、いわば似非IDEF手法群を使い、結局、失敗してしまうのはIDEF手法群と支援ツールのせいではないという簡単な筋をよく忘れてしまう。

IDEF手法群は企業業務システムをモデリングする手法だけで、人の理解を支援するだけの手法である。企業業務システムのモデリング段階で、人の知能が非常に重要である。IDEF手法群は自動的に業務システムをモデリングできるわけがない。あらゆるモデリング手法はそうである。現実には、生きている人間は失敗の責任を逸脱してしまい、モデリング手法がこの責任を

負うべきという異論がよく出てくる。

このように、IDEF手法群は他のモデリング手法と比べて、長所もあるし、短所もある。もしも、適当に応用すれば、業務システムのモデリングが成功になるかもしれない。その反対、失敗の結局になるにちがいない。

6. むすび

IDEFはCALsから端を発し、DoDで開発された業務システムの分析ための手法群である。IDEF手法群はCALsの発展とともに充実、普及してきた。IDEF手法群は業務システムをモデル化することを目指し、一連の単純な手法と標準的な言語を提供しており、プロセスを改善するための非常に有効な手法である。IDEF手法群は20年以上広く使われている歴史と標準化された努力で非常に優れた手法と言えよう。

完全に成熟したIDEF手法としては、IDEF 0とIDEF 3が業務プロセスのモデリング手法としてプロセス管理に直結し、また、IDEF 1xは情報のモデリング手法として幅広く利用されている。各IDEF手法は単一的に使われることもあるし、連携的に使われることもある。本論文では、IDEF手法群を統合的に利用することを推薦する。特に、IDEF 0、IDEF 3とIDEF 1x手法を統合することによって、モデリングの効率を向上させ、より精確的、厳密的な業務システムモデルを獲得できる。本論文でも、IDEF手法群のBPRにおける応用実例を提供し、またIDEF手法と中国における加工カードシステムとの関連について論述した。本論文はIDEF手法群の進化、手法紹介、応用現状と問題などをまとめたものである。

参考文献

- (1) 時永祥三, CALSによる企業経営革新の現状と課題, 経済学研究, VOL.65, NO.6, pp.33-56, 1999
- (2) 石黒憲彦, 奥田耕土, CALS—米国情報ネットワークの脅威, 日刊工業新聞社, 1995
- (3) 根津和男, CALS成功の条件, 工業調査会, 1995
- (4) CALS推進協議会, 日本版CALs実践のためのガイドブック, オーム社, 1995
- (5) 後藤龍男, CALS—21世紀における企業情報システムの国際標準確立と企業統合に向けて, 情報処理, Vol.36, No.1, 1995
- (6) 日本電子工業振興協会, CALS関連MIL規格集, 1994
- (7) 日本電子工業振興協会, CALSに関する調査報告書, 1995
- (8) 水田浩, CALSの実践, 共立出版, 1997
- (9) Daniel Moonkee Min, IBRS: Intelligent bank reengineering system, Decision Support System, VOL.18, pp.97-105, 1996
- (10) Richard J. mayer, Delivering Result: Evolving BPR from art to engineering, <http://www.ideal.com>
- (11) 梅空博行, IDEFのロジスティクス業務への適用とTO-BEモデルへの定量化, 品質管理, VOL.50, NO.8, pp.751, 1999
- (12) 松本徹, 統合モデリング手法IDEFとそのソフト, 品質管理, VOL.50, NO.8, pp.726-736, 1999
- (13) Richard J. mayer, Information Integration for concurrent Engineering(IICE), Compendium of methods report, <http://www.ideal.com>
- (14) 圓川隆夫, IDEFと設計開発のモデリング—経営問題解決手法, 品質管理, VOL.50, NO.8, pp.760-769, 1999
- (15) 平岡秀福, プロセス管理ツールとしてのIDEFとABC, 創価経営論集, VOL.22, NO.2.3, pp.57-67, 1999
- (16) 藤井千秋, IDEFを活用した情報共有環境の構築, 品質管理, VOL.50, NO.8, pp.738-744, 1999
- (17) 時永祥三, ワークフロー管理とBPR, 経済学研究, VOL.65, NO.6, pp.33-56, 1999
- (18) Meir H.Levi, FirstSTEP process modeler—a CIMOSA-compliant modeling tool, Computer Industry Engineering, VOL.40, pp.267-277, 1999
- (19) Antonie Van Rensburg, Implementing IDEF Techniques as Simulation Modeling Specifica-

tion, Computer Industry Engineering, VOL.29,
NO.1-4, pp.467-471, 1995

(20) 片山益男, IDEF 0 の諸評価, 大阪産業大学, 1998