

経営情報システム設計に関する研究 (第1報)

01402554 大阪工業大学 ※能勢 豊一 NOSE Toyokazu
01107964 摂南大学 栗山 仙之助 KURIYAMA Sennosuke
01404794 大阪工業大学 中島 健一 NAKASHIMA Kenichi

1. はじめに

構築の段階では最良と考えられた経営情報システムも、絶え間ない外部環境の変化に伴い、その開発途上で陳腐化することもある。経営情報システムは、外部環境あるいは末端の動きにいち早く対応できるオブジェクト指向的な形態であるとともに、経営の方針がトップダウンの形で明らかにされるべきである。再構築においてはその2つの接点が常に確認される形が望ましい。このような課題を解決するシステム設計の方法にDOA(Data Oriented Analysis: データ中心分析)やOOA(Object Oriented Analysis: オブジェクト中心分析)がある。この設計技法はシステムの構築あるいは再構築において、帰納的アプローチ(ボトムアップアプローチ)であり、エンドユーザには使い勝手の良いシステムができて、経営システム全体においては必ずしも整合性のあるシステムを構築できるとはいえない。

本研究では、このような問題を解決するため次の2つの段階でシステム設計を行う方法を提案する。第1の段階は、システム設計の演繹的アプローチの段階であり、G. ナドラーのワークデザイン手法によって理想システムあるいは理想的なビジネスプロセスを発見する。第2の段階ではOOAあるいはDOAの思想により、データを中心としてシステムアーキテクチャを構築し、自律分権的な経営情報システムを効率的に確立する。

2. ワークデザインによるビジネスプロセスの発見

システムは学習するとともにプロセス構造を、そして階層構造を進化させ、複雑化させて行く。システムのコンピュータ化、ネットワーク化は、その傾向を強め、複雑化した結果、ブラックボックス化し、その把握をますます困難にしている。ワークデザインの手法は、機能展開法を用いてシステムが備えている本来の機能を目的と手段の関係から直列に表現することで、様々な要求水準ごとにシステム構築目標の設定を可能とし、最終段階において1本の直列状に分割されたコンポーネントができあがる。これが理想システムの大枠であり、上に位置するシステムと下に存在するシステムとの関係は手段と目的の関

係になっている。次に、この各コンポーネント中に存在する機能を列挙し、それらをコンポーネントと同様に直列に配置する。その結果得られる一本の機能の流れをビジネスプロセスと呼ぶ。

3. コンポーネントを構成するデータの発見

ビジネスプロセスは、直列に配置されたサブシステムによって形成されるシステムのいわばバックボーン(背骨)である。システムはファイルにより、ファイルはレコードにより、またレコードはデータによって構成されている。ところが、この基本になるデータは非常に多くのファイルやシステムに分散され、システム全体において内容に整合性がないことが多い。それによって情報システムの開発・保守には著しい重複投資が存在する。

生産システムにおける部品中心方式やオーダーエントリー方式は、製品で在庫を持つのではなく、仕掛品という素材の形で在庫を持ち、顧客の多様化要求や市場環境の変化に対応できるように工夫されている。結果的に、無駄な在庫が減少するだけでなく、サービス率の向上、リードタイムの短縮が達成される方式であった。DOA, OOAはそれらの考え方と同じように、完成品としてのシステムを取り扱うのではなく、データやレコード、ファイルといった情報システム内に存在するいわゆる素材や仕掛品の部分に着目して、よりフレキシブルに分析する手法といえる。ここでは、コンポーネント内の機能に対応した「データ」「レコード」あるいは「ファイル」といったエンティティをプレーンストーミング的に発見する。この段階で、ビジネスプロセスを縦軸に、データの種類を横軸にしたマトリックス上で理想システムの構築が可能となる。これは、生産管理問題におけるB/M(Bill of Material: 部材構成表)と似た形態となる。

4. 数量化Ⅲ類によるワークフローの構築

次に、本研究ではIBM社のBSP(Business System Planning)の概念を用いて、ビジネスプロセス(機能)とデータの関連がマトリックス上に表現される。Uはデータを使用する機能を表し、Cはデータを作成する機能を表すものとし、大きさ $n \times R$ のマトリックスについて、その交差点 (i, j) に、(C, U)の記号が

ある場合 $\delta_i(j)=1$, (C, U) の記号がない場合 $\delta_i(j)=0$ のダミー変数を導入する。

ビジネスプロセス i が入出力するデータの種類を,

$$f_i = \sum_{j=1}^R \delta_i(j) \quad (1)$$

データ j が入出力されるビジネスプロセスの種類を,

$$g_j = \sum_{i=1}^n \delta_i(j) \quad (2)$$

を示す。また, x_i が i 番目のデータの距離, y_j が j 番目のビジネスプロセスの距離とすると相関係数の公式より,

$$\gamma = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^R \delta_i(j) (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^R g_j (y_j - \bar{y})^2}} \quad (3)$$

が得られる。 γ がゼロに近づくにつれ, 各々のデータが幾つもの機能によって利用されているクモの巣状のシステムを示している。逆に γ が 1 に近づくにつれて各々のデータが限定された数の特定の機能によって利用されているビジネスプロセスの明快なシステムであることがわかる。ここでは, ビジネスプロセスとデータの両方が数量化された結果, その数量によりビジネスプロセスとデータの組み合わせを決定する。すなわち, データに関する処理の内, 似通ったビジネスプロセスが数量化理論Ⅲ類によって新しいカテゴリとして構成され, それを新サブシステムとするグループ化が行われる。これにより現状システムを効率的に利用した経営情報システムを構築が可能となると考える。式 (3) をいくつかの制約のもとに変形すると,

$$\sum_{j=1}^R \left(\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i(j) \delta_i(j)}{f_i \sqrt{g_j} \sqrt{g_{j'}}} \right) (\sqrt{g_{j'}} y_{j'}) - \lambda^2 (\sqrt{g_j} y_j) = 0, \quad (4)$$

$$j = 1, 2, \dots, R,$$

を得る。この固有方程式を解くことによって相関係数 γ を最大にする図 1 (省略) のような散布図が得られる。この図からお互いに近い関係にあるビジネスプロセスがクラスタ分析手法によりグループ化され, 新しいビジネスプロセスが構築される。

5. ベトリネット理論によるモデル化とワークロー

ドの分析

現状の「事務手続きフローチャート」や「機能関連図」といった定性的データ中心の事務分析に対して, 時間量などのプロセスを流れるデータ量を扱うことが可能な事務分析モデルの構築を行う。それに際して, 事務フローチャートに確率ペトリネットの適用を図る。そこで構築された確率ペトリネットモデルに対するシステムの性能評価の方法としてマルコフ解析とシミュレーション解析を行う。そして, それぞれの解析手法で改善すべき場所を検出し, 先に求めた定性的なシステム設計を補完した定量的なシステム設計が可能となる。すなわち, シミュレーション解析においてはその改善効果を定量的に導き出すことになる。

6. おわりに

ここでは以下の点を明らかにした: (1) システム設計のベースをデータとビジネスプロセスのマトリックスによりデータ中心のシステム構築を表現した。 (2) ワークデザインによってシステム設計のバックボーンとなる理想的なビジネスプロセスを発見した。 (3) データが, 複数のビジネスプロセスによって重複して作成されていないかどうかをチェックでき, 一元化されたデータベースシステムが構成されているかどうかの確認を容易にした (4) サブシステム間にフィードバックあるいはフィードフォワードの機構がシステムに備わっているかどうかを確認でき, 必要に応じて追加・修正をグラフから判断できる点である。さらに, 第 5 の特徴は, 従来, システム設計の要件分析や外部設計のような, システム構築の上流工程の部分は, プログラミング等の部分に比較すると技術よりも芸術に近い分野であったが, DFOA により, 機械的にシステムを構築できる部分を増やすことができることである。

<引用・参考文献>

- [1] 能勢豊一, 栗山仙之助, 赤穂清隆: “数量化Ⅲ類を適用した情報システムアーキテクチャ構築”, オフィス・オートメーション, Vol.16, No.2, 1995.
- [2] 能勢豊一, 栗山仙之助, 椎原正次: “ワークデザインによる経営情報システムの設計”, 日本経営システム学会誌, Vol. 11, No.1, pp.43-49, 1994
- [3] 西尾章治郎: “システム性能評価のための時間および確率ペトリネット”, 計測と制御, Vol.28, No.9, 1989.