

---

# 企業情報システム構築時の評価基準と それらの関係分析

錦織 孜、穂積 和子、大野 典昭、三藤 利雄

---

## 1. はじめに

企業情報システムをとりまく状況は、新しいハード/ソフトの出現だけでなく、新しいシステム開発技術や概念、新しいビジネスモデルの出現など、その環境は急速に変わりつつある。また各企業組織においても、大きくは企業統合や業務提携、小さくは組織変更や業務改革などがあり、またシステム開発においても子会社で開発させる方式やアウトソーシングするなど、システム開発をとりまく環境は多種多様となってきた。

企業は費用対効果やそのたの定性効果などをあげて開発の決定【1】【2】を行っているが、開発や更新において何にどれくらい重点をおいて管理しているかについて、定量的に調査分析したものは見あたらない。本稿では企業へのアンケート調査を元に、これらシステム開発に関する重要事項について一対比較を用いて各評価項目を相対値で定量化し、分析したのでその結果を報告する。

## 2. 研究の背景

システム開発をとりまく環境が大いに変化した西暦2000年前後には情報システムの失敗例が雑誌などに多く取り上げられていた。筆者らはこれら情報システムの失敗が何故起こるかをサウワの「情報システムは何故失敗する

か」【3】を元に、日本における失敗事例を収集して分析してきた【4】【5】。さらに情報システム移行のタイミングにその問題点を探り、メンテナンスの観点からシステム移行のパターンを分析してきた【6】【7】。これらの先行研究に基づき、実際に情報システム開発や移行がどのように行われているかを調べるため、企業へのアンケート調査を行った【8】。

アンケートの調査の結果、現行のシステムに切り替わる際、情報システムは最高で37年間、平均で10年間利用されて更新されていることが分かった。またシステムの稼働期間は短縮傾向が見られ、1991年以降に更新された先行システムの稼働期間は平均6年となっていることも判明した。企業では現在稼働中の情報システムを上記のような多様な環境変化によって改善または再構築するかを迫られている現状であると考えられる。

情報システムの開発や更新などを行う際には企業はどのようなトリガーに基づいて意思決定を行っているのだろうか。さらに開発が決定した後の開発作業管理上にも意思決定の課題もある。

本稿においては後者の課題について検討する。

筆者らはアンケート設計にあたって、企業の情報システム部門長にインタビューをして、情報システム開発管理における重要項目について調査した。その結果、次の4つの評価項目を選択した。①情報システムが安定した状態で導入され運用されること、②システムの稼働開始日を厳守すること、③ユーザの要求を満足すること、④予算を厳守すること、である。

Jonesはソフトウェア開発においては、スケジュール、コスト削減、高い品質レベル、失敗しない能力が必要と言っている【9】。つまり企業の情報システム開発に要求されていることは、開発期間管理の徹底（稼働日厳守）、経済効果（予算厳守）、要求満足度（ユーザ要求満足）、成功裏の導入（安定導入運用）である。それらの順序は異なるが、筆者らが設計した評価項目に一致していた。

筆者らはこれら情報システム開発における4つの評価項目を元にアンケー

トを実施した。集計データをもとに、考案した評価基準に基づいてどのような意思決定が行われたかの関係分析を行った。

### 3. アンケートの概要

アンケート全体については筆者らの報告【8】に詳しく述べているのでここでは概要のみを紹介する。

#### 3. 1 アンケート調査の概要

アンケートは情報システム部門をもつ企業のうち1980年以前に設立された企業897社の情報システム部門長に対してアンケートを送付した。回答数は84通、回収率は9.4%であった。これら送付先企業の選択にあたっては、㈱ダイヤモンド社に依頼してデータベースから検索して貰った。

アンケートは2005年8月22日に発送し、9月10までに回収した。回答企業の設立年の最も古い企業には1801年があり、1800年代設立年の企業は14社あった。回答企業の従業員数は50人規模の企業から15万人いるような企業まで大きく分布した。アンケート回答者の88%は管理者以上の職位の方（うち経営者8%）であった。

#### 3. 2 アンケート項目

アンケートの項目としては定性的な情報（下記(1)～(4)）と定量的な情報（下記(5)）がある。

- (1)情報システムの変化
- (2)情報システム変化の外的要因
- (3)情報システムにおける問題点
- (4)情報システムを変える際の課題と改善点
- (5)システム開発時の重要課題

#### 3. 3 分析に当たってのコンピュータ環境

筆者らが利用可能な以下の環境でデータ入力と分析を行った。

- ・ OS : Windows-XPまたはWindows2000

- ・統計ソフト：StatSoft,IncのSTATISTICA、バージョン03J<sup>(注1)</sup>
- ・データ入力および加工：Micro Soft社のMS-Excel 2003

#### 4. 意思決定のための評価基準の決定

第2項に述べた4つの項目を用いて、順位と相対的な重要度を使って定量的な評価基準データとした。

##### 4. 1 順位

情報システム開発の際の重要課題について4つの項目について優先順位として1から4までの数値をつけてもらった。以後、簡略のため、( )内の用語で呼ぶ。

- (1) 安定導入運用 (安定運用)
- (2) 稼働開始日厳守 (稼働開始日)
- (3) ユーザ要求 (ユーザ要求)
- (4) 予算厳守 (予算厳守)

なお、評価対象のシステムが稼働中の「現行システム」であるか、次期システムとしての「予定システム」のいずれかであるかを選択してもらった。

##### 4. 2 一対比較法による評価基準の定量化

さらに、これら4項目の2つずつを選択して比較した場合、どちらの項目をどの程度重要視したかについて、重要度の一対比較<sup>(注2)</sup>を行ってもらった。2項目の重要性比較には9点尺度を用い、9:1、7:1、5:1、3:1、1:1、1:3、1:5、1:7、1:9 (中間値も許容) で答えてもらった。一対比較は4項目の中から2項目を選ぶ組合せであるので6組の比較データが得られる。9:1~1:1までの重要性の尺度は下記の通りである。

- (1) 極めて重要 9:1 または 1:9 A : Bとして表示 (以下同じ)
- (2) 非常に重要 7:1 または 1:7
- (3) かなり重要 5:1 または 1:5
- (4) やや重要 3:1 または 1:3

(5) 等しく重要 1 : 1

6組の比較データから簡易計算法で固有ベクトルを求め、これを正規化して各評価項目の重要度とした。したがって4つの評価項目の重要度の和はいずれの企業も1となり、相対比較が可能となる。

#### 4. 3 一対比較の補正

4.1項で指定された優先順位と4.2項の一対比較の質問事項で指定された値から得られた重要度の大きさについて矛盾が無いかを調べる。一対比較によって求められた重要度は回答者の主観的判断を用いて求められたので必ずしも整合性が成り立つとは限らない。そこで、さらに一対比較の6組の回答の整合度指数(Consistency Index : C.I)<sup>(註3)</sup>をチェックした。整合度指数 (CI) が0.1以下であれば計算された重要度をそのまま使用し、0.1を超えた場合は一対比較の数値を最小修正で0.1以下になるように調整した。これによって、与えられた優先順位と整合性を満たすことができた。

回答企業のうちこのアンケートに答えた企業は76社であり、それら各々について必要ある場合は最小限の補正処理を行った。

## 5. アンケートの調査と分析の結果

システム開発時の重要度について次のような手順で分析した。

- (1) システム開発時の重要度の優先順位
- (2) 企業特性と重要度決定の関係
- (3) システム開発時期と評価項目重要度の関連
- (4) グループ別評価項目重要度の比較
- (5) グループ別重要度に対する差の検討
- (6) 主成分分析によるグループ毎の特徴の抽出
- (7) 予定システムにおける企業の特徴の抽出

### 5. 1 システム開発時の重要度の優先順位

情報システム開発時に重要と考える項目を優先順位として第一位から第四

位まで数値で記入して貰った。表1に示すように第一位は安定運用が他の項目を圧して高く、優先順位一位と二位の合計で80.9%を占める。また次に高いのがユーザ要求であり、その合計も54.8%となる。企業の情報システム開発において、安定運用またはユーザ要求が重要度第一位を占める割合が74.3%（約3/4）を占めることが分かった（一対比較記入企業76社分のみ）。

表1 優先順位一位と二位の比率

	重要度優先1（比率）	重要度優先2（比率）	優先1と優先2の比率合計
安定運用	58.2%	22.7%	80.9%
ユーザ要求	16.1%	38.7%	54.8%
予算厳守	13.5%	22.7%	36.2%
稼動開始日	12.2%	16.0%	28.2%

## 5.2 企業特性と重要度決定の関係

重要度決定について企業特性に関係があるかを分析した。これは銀行業などの高品質のシステムに要求されることが、他の業種と異なると考えたからである。アンケートデータのうち企業の業種と規模（売上高、従業員数）、歴史の古さ（設立年）などが重要度の大きさに影響をあたえているかどうかを分散分析を用いて分析した。

しかし業種間だけでなく売上高や従業員数の規模、設立年など全てにおいて関係は無かった。その代表として売上高と業種による重要度の分析の結果を表2と表4に示した。表3は売上高範囲の件数であり、図1は交互作用をプロットしたものである。表5は業種毎の件数であり、図2は交互作用をプロットしたものである。図1と図2から分かるように企業の特長（売上高と業種）にかかわらず、安定運用が優先されている。

表2 企業特性（売上高）による重要度の分散分析

売上	SS 効果	df 効果	MS 効果	SS 誤差	df 誤差	MS 誤差	F	p
安定運用	0.172	6	0.029	2.454	65	0.038	0.760	0.604
稼動開始日	0.223	6	0.037	1.715	65	0.026	1.411	0.224
ユーザ要求	0.085	6	0.014	1.460	65	0.022	0.634	0.702
予算厳守	0.099	6	0.017	1.900	65	0.029	0.567	0.755

表3 売上高（単位：億円）の分類と件数

売上区分	0-50	50-100	100-500	500-1000	1000-5000	5000-10000	10000以上	計
件数	3	2	29	11	16	4	7	72

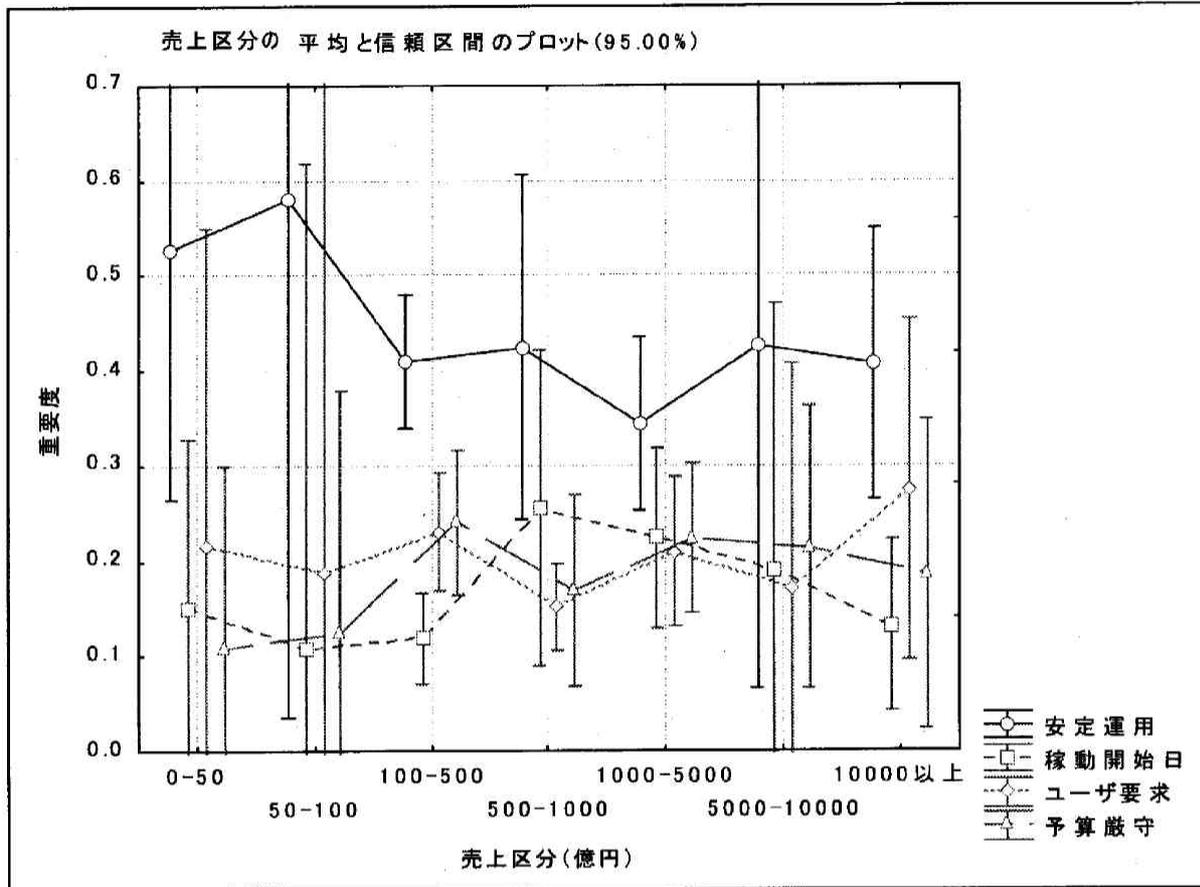


図1 企業の特徴（売上高）と評価項目の重要度

表4 企業特性（業種）による重要度の分散分析

業種	SS 効果	df 効果	MS 効果	SS 誤差	df 誤差	MS 誤差	F	p
安定運用	0.120	8	0.015	2.587	67	0.039	0.389	0.923
稼働開始日	0.163	8	0.020	1.815	67	0.027	0.751	0.647
ユーザ要求	0.093	8	0.012	1.555	67	0.023	0.502	0.851
予算厳守	0.129	8	0.016	1.882	67	0.028	0.573	0.797

表5 業種の分類と件数

業種	建設業	製造業	電気・ガス業	情報通信業	運輸業	卸売・小売行	金融・保険業	不動産業	サービス業	計
件数	14	25	2	2	6	13	6	1	7	76

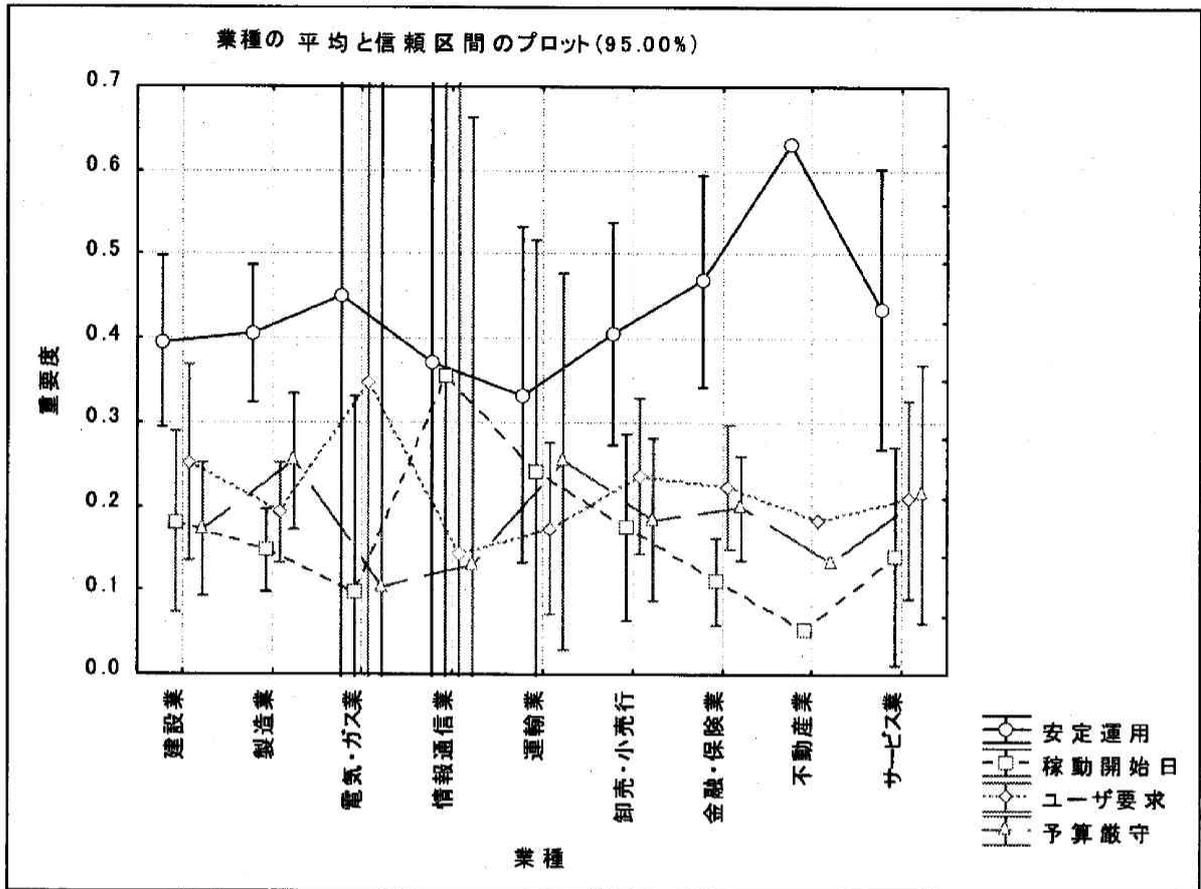


図2 企業の特徴（業種）と評価項目の重要度

### 5. 3 システム開始時期と評価項目重要度の関係

情報システム環境が大きく変化してきた。そのため過去に開発された情報システムと最近に開発されたものとの間には重要度の差があると考えた。システム開始時期について分散分析を行った結果が表6である。表7に示したように、開始時期の期間については2000年までは5年ごとに分類し、多くの企業件数のあった2000年以降については細かく分類した。

分散分析の結果では、開始年によって重要度に差はなかった。しかし、やはり安定運用については、どの時期に開始されたかにかかわらず、第一位となった(図3)。

安定運用、ユーザ要求、稼働開始日の3項目だけに絞ってみると順位は一貫して変わっていない。一方予算厳守はユーザ要求と稼働日開始日より上位

にある時期（1989年以前、2000-2001年、2004年）、下位にある時期（1990年代、2002-2003年、2005年）と変動している。これは何を意味するものであろうか。統計的には差が無いとなっているが、更なる調査が必要であると考えている。

表6 システム開発時期と評価項目の重要度

開始年	SS 効果	df 効果	MS 効果	SS 誤差	df 誤差	MS 誤差	F	p
安定運用	0.126	6	0.021	2.428	67	0.036	0.579	0.746
稼動開始日	0.091	6	0.015	1.877	67	0.028	0.544	0.773
ユーザ要求	0.093	6	0.016	1.470	67	0.022	0.706	0.645
予算厳守	0.139	6	0.023	1.862	67	0.028	0.833	0.548

表7 開発時期の分類と件数

現行開始時期	1989年以前	1990-1994	1995-1999	2000-2001	2002-2003	2004	2005	計
件数	4	7	11	14	15	14	9	74

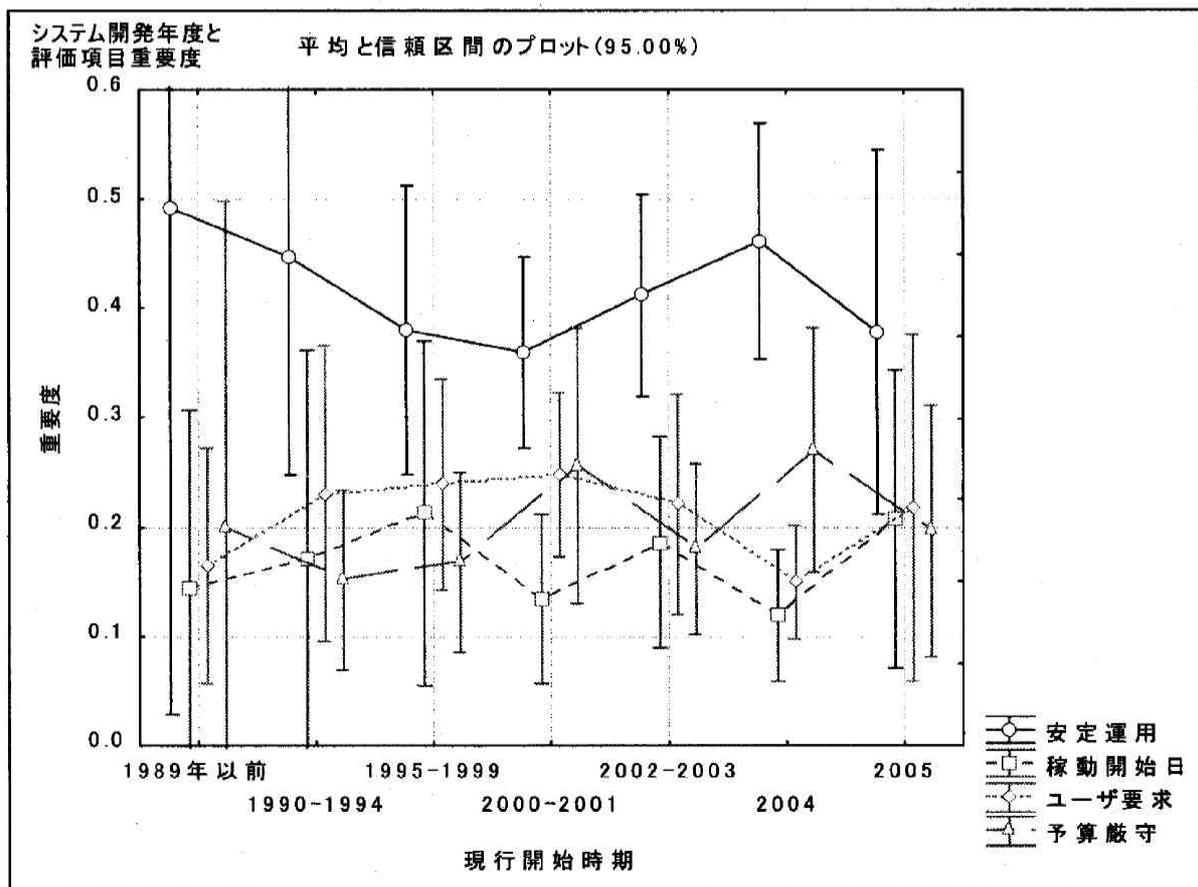


図3 システム開発時期と評価項目の重要度

#### 5. 4 グループ別評価項目重要度の比較

評価項目の優先順位については、その対象が現在の「稼働システム」であるか、将来の「予定システム」かを答えてもらっている。これらの回答を「稼働」、「予定」、無記入の「ブランク」に分類した。それらをグループと考え、重要度について記述統計を取ったものが表8であり、交互作用プロットしたものが図4である。

表8 グループ別（稼働・予定・ブランク）評価項目の重要度

グループ	評価基準	ケース数	平均	最小値	最大値	標準偏差
稼働	安定運用	28	0.353	0.055	0.637	0.197
	稼働開始日	28	0.243	0.034	0.663	0.199
	ユーザ要求	28	0.194	0.044	0.506	0.118
	予算厳守	28	0.210	0.048	0.617	0.162
予定	安定運用	27	0.433	0.073	0.669	0.181
	稼働開始日	27	0.133	0.036	0.643	0.143
	ユーザ要求	27	0.206	0.047	0.627	0.160
	予算厳守	27	0.228	0.052	0.568	0.159
ブランク	安定運用	21	0.455	0.132	0.706	0.182
	稼働開始日	21	0.102	0.040	0.268	0.070
	ユーザ要求	21	0.258	0.075	0.664	0.166
	予算厳守	21	0.186	0.050	0.682	0.177

図4からわかるように、「安定運用」は全ての比較項目で一番高いものとなっている。また、現在「稼働」しているシステムよりは「予定」システムや「ブランク」システムにおいて「安定運用」が高い。逆に「稼働開始日」については「稼働」のシステムでは高いものの、「予定」のシステムや「ブランク」では低い。「ユーザ要求」や「予算厳守」については稼働システムと予定システムはほぼ似た傾向を示している。つまり、現行の「稼働」システムにおいては「稼働開始日」は「予算厳守」や「ユーザ要求」とほぼ同程度である。

今後作る「予定」の情報システムについては、「安定運用」や「予算厳守」に重点が置かれ、「稼働開始日」については非常に低い割合となっている。

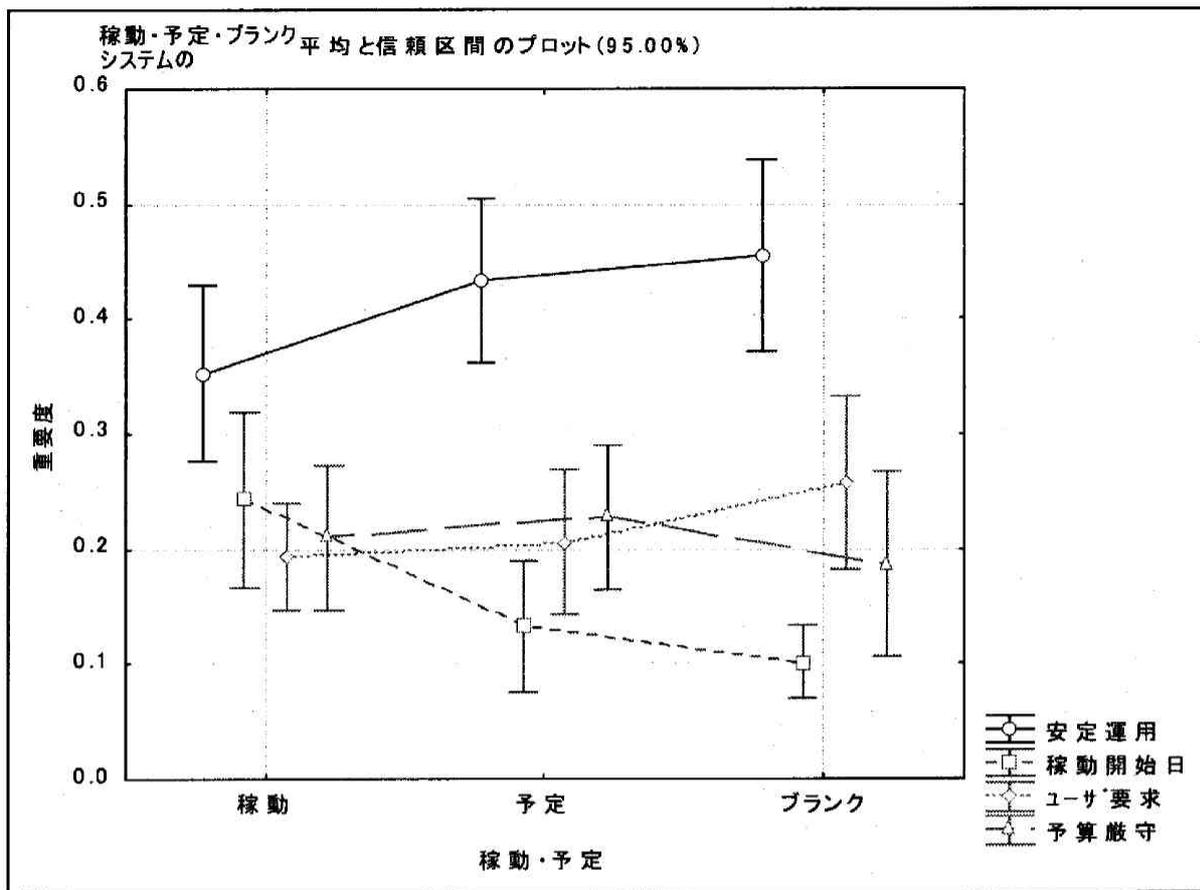


図4 稼働・予定・blankにおける評価項目の重要度

情報システム開発の現状として、システム開発責任者がおかれている立場を反映しているものと考えられる。昨今の銀行などの統合問題でも明らかなように、稼働開始日を最優先にすることなく、確実に導入され運用されることが第一義となっているからと考えられる。

未記入のblankについては予定システムとも稼働システムとも違う。これは、情報システム開発に対する「願望」と読むことができる。その理由は、情報システムを開発する際には、「安定運用」が一位であり、ついで「ユーザ要求」、「予算厳守」、「稼働開始日」となっているからである。本アンケートの回答者の殆どは情報システム部門長であり、この要求の順位は、実際の現場の意見を反映したものと考えられる。

## 5. 5 グループ別評価項目に対する重要度の差の検討

5.4項で示した3グループの平均に差が無いかを分散分析で調査した結果、表9に示すようになった。「稼働開始日」(p=0.004)についてのみ1%有意で差があることがわかる。

表9 グループ毎の重要度分散分析

グループ別	SS 効果	df 効果	MS 効果	SS 誤差	df 誤差	MS 誤差	F	p
安定運用	0.148	2	0.074	2.559	73	0.035	2.110	0.129
稼働開始日	0.283	2	0.142	1.694	73	0.023	6.102	0.004**
ユーザ要求	0.052	2	0.026	1.596	73	0.022	1.200	0.307
予算厳守	0.021	2	0.010	1.990	73	0.027	0.378	0.687

(\*\* 1%有意)

次にどのグループに差があるかを多重比較で検定した(表10)。シェフェの検定では稼働と予定(0.032)、および稼働と願望(0.008)で、それぞれ有意確率5%と1%で棄却されている。つまり、稼働開始日を厳守する重要度が稼働中のシステムと予定のシステム、稼働中のシステムと願望のシステムで異なること、つまり相対的に重要度が下がっていることが分かった。過去、システム開発において稼働開始日を厳守することに重点が置かれ、システムの安定運用を損なった事例がいくつかあり社会問題となったことから、情報システム部門としては安定運用をますます重要視する方向に向かうことを願望したものと考えられる。

表10 シェフェの多重比較分析

稼働開始日	稼働 M=.24315	予定 M=.13286	願望 M=.10162
稼働		0.032*	0.008**
予定	0.032*		0.781
願望	0.008**	0.781	

(\* 5%有意 \*\* 1%有意)

## 5. 6 主成分分析によるグループ毎の特徴の抽出

稼働・予定・願望のシステムのグループについて4つ評価基準の重要度の主成分分析を行った。固有値を求めたところ、稼働・予定・願望の全てのグ

ループで第一と第二因子だけでそれぞれ、74.1%、72.7%、75.3%が説明できることが分かった（表11）。

表11 グループ毎の相関行列による固有値と累積寄与率

	因子	固有値	寄与率(%)	累積 固有値	累積 寄与率 %
稼働	1	1.651	41.3	1.651	41.3
	2	1.313	32.8	2.964	74.1
	3	1.036	25.9	4.000	100.0
予定	1	1.629	40.7	1.629	40.7
	2	1.278	31.9	2.907	72.7
	3	1.093	27.3	4.000	100.0
願望	1	1.658	41.5	1.658	41.5
	2	1.355	33.9	3.013	75.3
	3	0.987	24.7	4.000	100.0

それぞれの因子座標を表12に示し、それらを2次元の因子平面に原点を中心としたベクトル表示で投影したものが図5、図6、図7である（円は座標範囲を表す）。

表12 稼働・予定・願望の評価基準に対する因子座標

	評価基準	因子 1	因子 2	因子 3
稼働	安定運用	-0.902	-0.021	-0.431
	稼働開始日	0.863	-0.388	-0.324
	ユーザ要求	-0.226	-0.567	0.793
	予算厳守	0.204	0.917	0.342
予定	安定運用	-0.825	0.424	0.374
	稼働開始日	-0.374	-0.726	-0.577
	ユーザ要求	0.607	0.612	-0.506
	予算厳守	0.663	-0.443	0.603
願望	安定運用	0.921	-0.162	0.353
	稼働開始日	0.381	0.129	-0.915
	ユーザ要求	-0.442	0.890	0.111
	予算厳守	-0.685	-0.721	-0.106

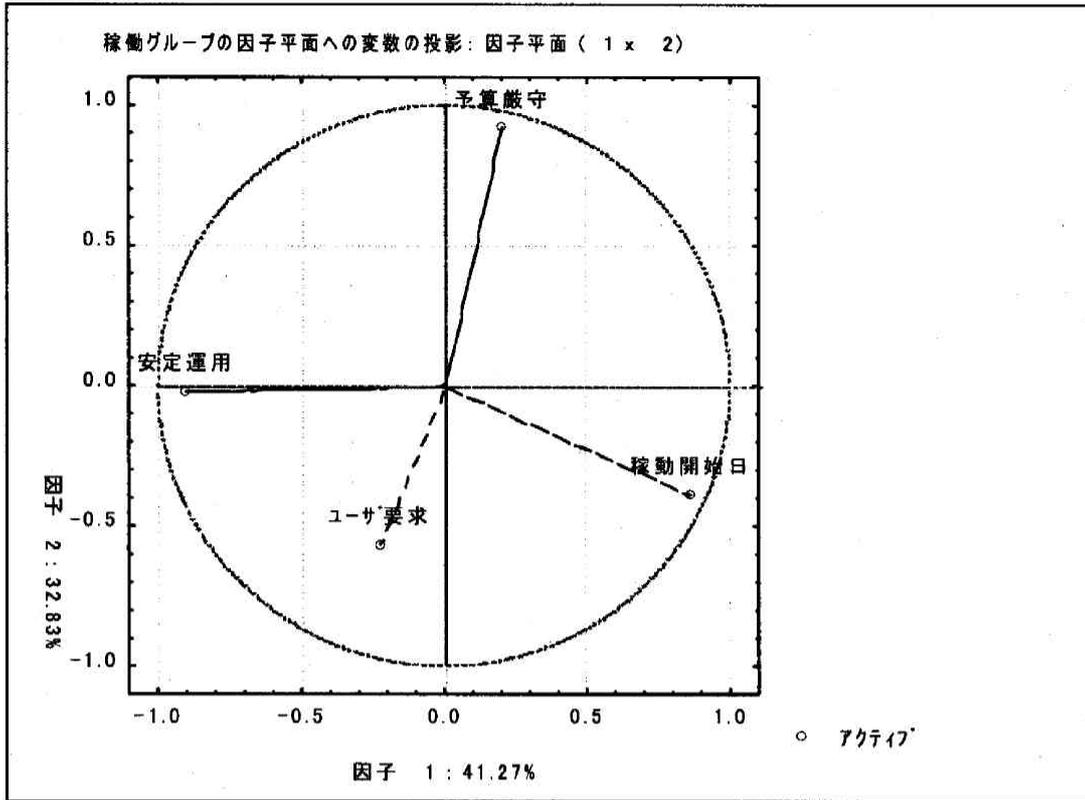


図5 稼働システムの因子投影図

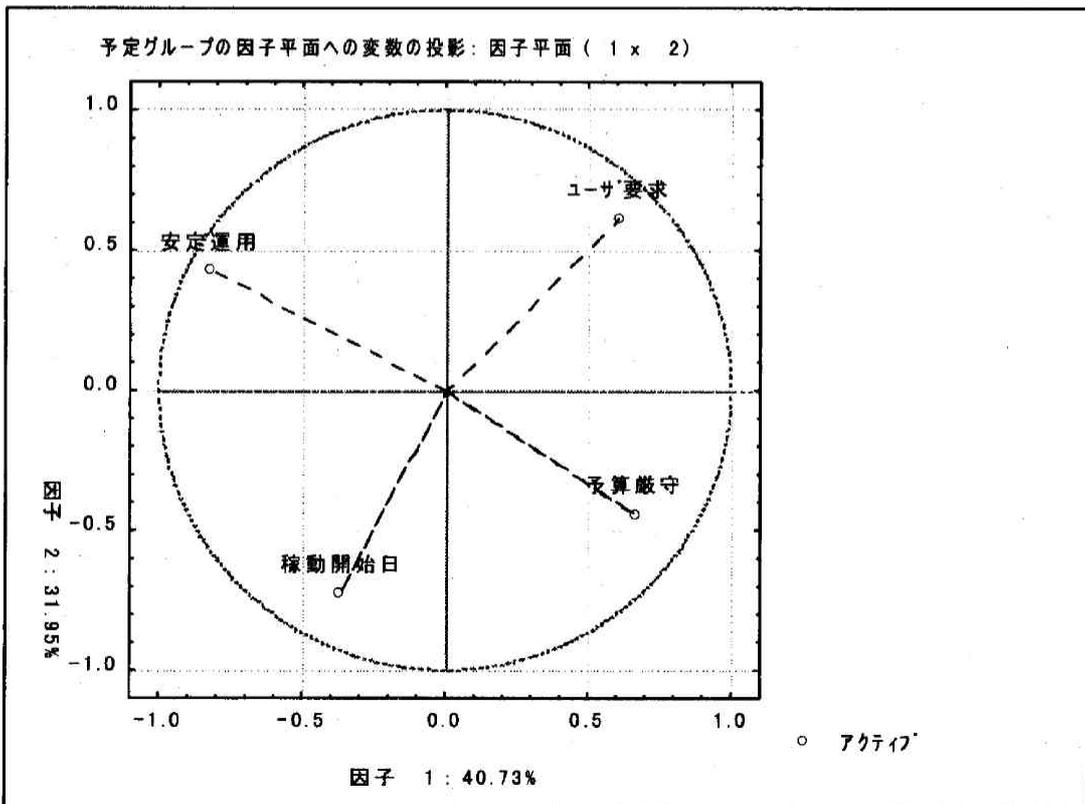


図6 予定システムの因子投影図

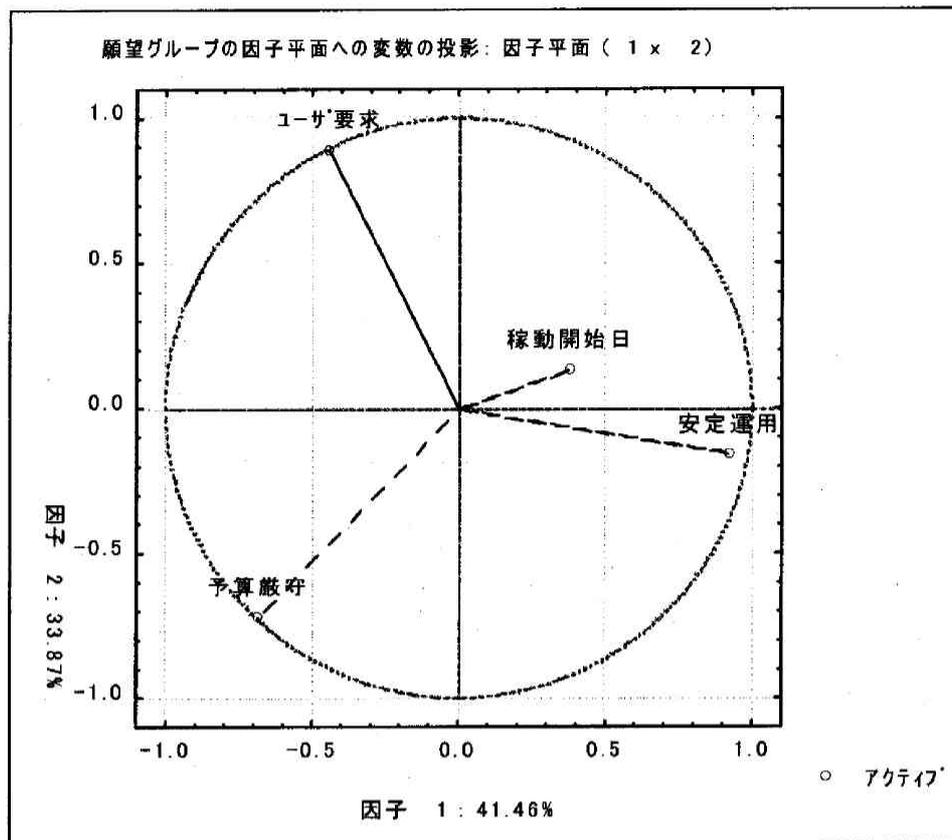


図7 願望システムの因子投影図

(1) 稼働システム

稼働システムでは第一因子は稼働開始日vs安定運用であり、拙速・巧遅軸、第二因子は予算厳守vsユーザ要求でありコスト・機能軸となっている。既に稼働しているシステムについては、安定運用と稼働開始日が、またユーザ要求と予算厳守がそれぞれ対立関係にあることが分かる。

安定運用をするには、テストを十分に行い、種々の異常ケースを想定して対策などをしておかなければならない。しかし実情は時間が無く見切り発車となり、「時間」がカギとなる。すなわち、稼働開始日厳守の圧力があるということである。稼働開始日を厳守すると、逆にテスト時間が取れなくなり安定運用を十分に保証することはできなく、これらの項目はあい対するものである。

またユーザの要求を満足するために仕様を充実していくと予算をオーバーする。ユーザ要求は予算の許す範囲内、ないしはコスト/ベネフィットで成

果の上がるものという関係が見られ、ユーザ要求と予算厳守もあい対する項目となる。

因子平面への投影図をみると、安定運用と稼働開始日のベクトルおよび、予算厳守とユーザ要求のベクトルが2組のほぼ直交するペアとして示されている。稼働システムにおいては、この4者がそれぞれ綱引き関係にあることがわかる。

## (2) 予定システム

予定のシステムでは、第一因子では予算厳守・ユーザ要求vs安定運用であり、第二因子はユーザ要求vs稼働開始日である。ベクトル表示の図6では4者の関係がすっきり説明できる。

つまり、安定運用を優先していけば、機器やソフトの強化を行い、十分な時間をかけて設計するなど開発期間が延長し、予算がオーバーしてしまう。ユーザ要求を満足させていこうとすれば、なかなか要求が纏まらず、稼働開始日を厳守することはできなくなると読める。「マンパワーとコスト」が「カギ」となるであろう。

仕事がほとんどコンピュータで処理されるようになってから、ユーザ部門では仕事の仕組みが分からなくなり、システム要件をなかなか決めることができなくなり、稼働開始日との間（せめ）ぎ合いとなることが予想される。

予定のシステムについてユーザ要求と安定運用を重要項目と考えて行くことは、昨今の情報システム開発の方向と一致していると言える。予定のシステムは稼働のシステムと同様な綱引き関係があり、これが同じように直交関係にあることが興味深い。

## (3) 願望システム

願望システムについては、第一因子は安定運用vs.予算厳守であり、第二因子はユーザ要求vs.予算厳守である。

ベクトル表示の図では稼働開始日は小さく、第1因子と第2因子平面においては安定運用、ユーザ要求、予算厳守の3項目が120度関係を持って鼎立

していることが分かる。実際には稼働開始日はこの平面に直交する第3軸に0.9の大きさで存在する。こう見ると、3次元空間において4つの項目がバランスしている姿が見える。

図7では、稼働開始日の力が弱く、安定運用、ユーザ要求、予算厳守がそれぞれ120度でバランスしている。システム開発者の願望と読むことができる。

稼働・予定・願望のシステムにおける重要項目については、その綱引き関係を含めて特徴が全く異なることが分かった。特に予定システムにおいてはこれら綱引き関係の形は直交しており、白鳥座のように見えることから、我々はこれを今後、「重要項目における白鳥座モデル」と呼ぶ。

## 5.7 予定システムにおける企業の特徴

予定システムの「重要項目における白鳥座モデル」について企業特性について分析した。予定のシステムの因子座標に企業番号をプロットしたものが、図8である。第一象限の企業がユーザ要求重視型、第二象限が安定運用重視型、第三象限が稼働開始日重視型、第四象限が予算厳守重視型である。これらの企業が第一優先順位をつけたものをグルーピングしてみると、クラスター化がなされていることが分かった。さらにクラスター内で第二優先順位をまとめてみたものが大クラスター内の小クラスターである。安定運用クラスターに属する企業数は非常に多く、稼働開始日は1社のみであった。

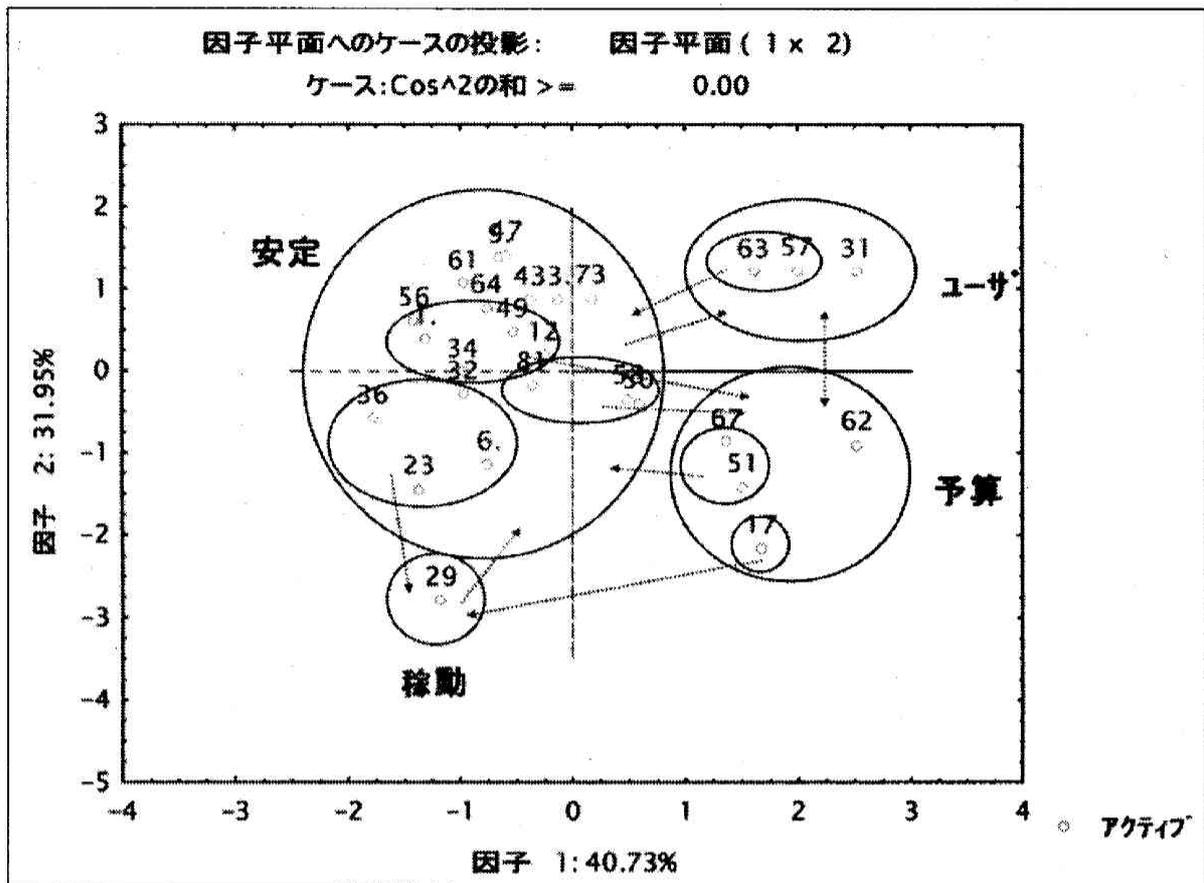


図8 予定システムのケースのプロット

## 6. 要約

情報システム開発時の重要度について、一対比較のデータを用いて分析した実証的検討を試みてきた。そこで判明したことは次のようなことである。

- ・ 情報システム開発においては、全体として安定運用を優先して開発したいという企業が多い。
- ・ 業種間や企業の売上高による重要度に有意な差は無い。
- ・ 現在稼働している情報システムが稼働した時期によって重要度に有意な差は無い。
- ・ 稼働・予定・願望のグループにおいて「稼働開始日」に有意な差があり、それは稼働中のシステムと予定のシステム、稼働中のシステムと願望のシステムで異なること、つまり相対的に「稼働開始日」についての重要

度が下がっていることが分かった。

- ・ 予定グループについてはその因子座標プロットは直交関係であった。稼働のシステムについてもシステム評価項目の重要度の綱引き関係を見つけることができた。
- ・ 予定システムの重要度関係を白鳥座モデルとして定義した。

なお、これら分析に利用したデータは76件と少なく、データ分析のデータとしては十分でないことをお断りしておく。

## 7. おわりに

情報システムの開発にあたっては、安定導入や安定運用に重きがおかれていることが分かった。しかしながら、現行の稼働システムでは稼働開始日という制約が強く働いており、また、予定のシステムでは稼働開始日の制約を受けている企業は少なく、ユーザ要求、予算厳守について重きが置かれていることが分かった。今後はこれらの要求がどのように反映されていくかについて引き続き、分析を行っていく予定である。

今回の白鳥モデルで作られたベクトルの頂点にある企業がその特性を強調していると考えられる。今後、これら代表的な特徴的を持つ企業を訪問インタビューして、その特徴を精査したいと考えている。

なお本研究は平成17年度の財団法人電気通信普及財団より助成を受けたことを記し、ここの謝意を表す。

## 注

### (注1) STATISTICA

StatSoft Japan社の統計ソフトである。現在の最新バージョンは6であるが利用したのはバージョン3である。またこのソフト機能を利用するにあたり、【10】を参照した。

## (注2) 一対比較法

問題解決型モデルであるAHP(Analytic Hierarchy Process)に用いられる手法である。AHPは意思決定手法の1つであり、総合目的を定め、評価基準を設定し、代替案をつくるという手順で階層構造を作り上げる。総合目的から見た評価基準の重要性を求めて、次に各評価基準からみて各代替案の重要性を評価し、これらを総合目的から見た代替案の評価に換算する手法である。今までの定量化の難しかった経験や勘を生かすことができるようにした点が特徴である。本稿ではこのAHPによる代替案を作成するというのではなく、要素間の重み付けの数値として利用するために一対比較法を用いた。

nを比較要素とすると $n(n-1)/2$ 個の一対比較をすることになる。今回は【11】、【12】、【13】、【14】の資料を参照した。

## (注3) 整合性指数

一対比較法で、 $A : B = 3 : 1$ 、 $A : C = 9 : 1$ 、 $B : C = 1 : 1$ と答えた時、Aと比較した場合のBはCの3倍なのに、BとCを比較するとBとCは等しい。矛盾した答えだが、複雑な状況下での人間の判断はこのように首尾一貫した答えを出すことは難しいと言われている。Saatyは整合度を示す整合性指数の概念を導入し、それは次の式で表される。

$$C.I. = (\lambda - n) / (n - 1)$$

ここでnは要素の数、 $\lambda$ は一対比較行列の固有値のなかの最大固有値である。C.I.は完全整合の場合は0となり、値が大きくなるほど整合性が失われる。Saatyは多くの実験からC.I.が0.1以下であれば整合性に問題はないと提案している。

上記の整合性が完全でない事例としては、 $A=0.719$ 、 $B=0.166$ 、 $C=0.115$ の場合、 $C.I.=0.068$ で整合性は許容範囲にある。完全整合の $B : C = 3 : 1$ で答えると、 $A=0.692$ 、 $B=0.231$ 、 $C=0.077$ であり、 $C.I.=0$ となる。

もし $B : C = 1 : 2$ と逆関係で答えると、 $A=0.722$ 、 $B=0.132$ 、 $C=0.146$ 、

そしてC.I.=0.184 となり、整合性は否定される。

## 参考文献

- 【1】 錦織 孜「第6章 情報システムの効果」、島田達巳編『自治体の情報システム 民間企業との比較分析』、白桃社、1989。
- 【2】 錦織 孜「4-3 システム評価」、前川良博編『実践的S E育成マニュアル』、日本データプロセッシング協会、1987。
- 【3】 Chris Sauer, "Why Information Systems Fail: A Case Study Approach", ALFRED Waller ,1993, (邦訳：澤田芳郎他、「情報システムはなぜ失敗するか—事例研究アプローチ」、日科技連、1996)。
- 【4】 穂積和子「レガシー情報システムの行方(1)」、経営情報学会秋季全国大会予稿集、pp.252-255、2002。
- 【5】 穂積和子「レガシー情報システムの状態—失敗から学ぶシステム移行のトリガー」、第47回OA学会秋季全国大会、2003。
- 【6】 穂積和子「レガシー情報システムの状態(2)—事例研究から—」、第49回OA全国大会予稿集、pp.153-159、2004。
- 【7】 穂積和子、「企業情報システムのメンテナンス—事例研究から—」、第50回OA学会全国大会予稿集、pp.73-76、2005。
- 【8】 穂積和子、錦織孜、大野典昭、三藤利雄「企業情報システム変遷の現状」、経営情報学会秋季全国大会予稿集、pp238-241、2005。
- 【9】 Capers Jones, "Patterns of Software System Failure and Success", International Thomson Computer Press,1996. (邦訳：伊土誠一他「ソフトウェアの成功と失敗」、共立出版、1997、pp95)。
- 【10】 新村秀一「パソコン楽々統計学」、講談社出版、1997。
- 【11】 木下栄蔵「成功と失敗の科学—ゲーム理論からAHPへ」、徳間書店、2003。

- 【12】 木下栄蔵「入門AHP－決断と合意形成のテクニック」、日科技連、2005。
- 【13】 木下栄蔵「孫子の兵法の数学モデル」、講談社、1998。
- 【14】 木下栄蔵「よくわかるAHP 孫子の兵法の戦略モデル」、オーム社、2006。