

FISMによる集団合意形成支援： 新規事業開発への利用

大内 東，水野 誠，岡野 雅一

1. 背景

近年、新規事業開発をどうすすめるかが、各企業にとってきわめて重要な戦略上の課題になってきている。新規事業開発のための計画作業は、企業のドメインの確認から始まり、市場機会や事業アイデアの探索を経て、財務・人事といったオペレーショナルな領域での計画にいたる。そのなかでORが得意とする数量的なアプローチは、主に投資や利益計画にかかわる財務的な部分に対して有効であろう。しかし、新規事業開発とは本来自社にとって未知の領域に進出することであり、それを意図する企業にとって、事業をとりまく環境、そこでの経営資源の役割、とり得るアクションの範囲とそれぞれの予想される結果などがよくわかっていないことが多い。さらに、新規事業の目的、評価基準ですら明確でない場合もある。

すなわち、新規事業開発においては、環境—戦略—成果のそれぞれについて解くべき問題自体があいまいであり、まず、問題の構造を探ることから始めなくてはならない。そのような構造化によってはじめて合理的な意思決定が可能になる。

一方、新規事業開発プロジェクトは長期的、プロジェクトメンバー個々人の専門性/バックグラウンドが多様、関連部門/部署が多いなどいくつかの特徴がある。したがって、1つの言葉の意味の理解から始まって、プロジェクトのゴール、サブゴール、そこに介在するさまざまな要因、それらの相互関係にいたるまで、さまざまなレベルでの共通認識/理解を形成するのが困難な場合が多い。しかし、このような共通認識/合意形成はまさにプロジェクト推進の土台であって、プロジェクトの成

否を握る大前提といえる。プロジェクトマネジメントの視点からこれをとらえると、プロジェクトの節目ごとにいかにスムーズかつ効率的に共通認識づくり/合意形成を行なっていくかが課題となる。

以上のように、問題構造化の支援、合意形成マネジメントの支援が、新規事業開発プロジェクトにおいては本質的な課題になる。

2. FISMについて

ISM FISM(Flexible ISM)は、1970年後半に、J. N. Warfield氏が提案したISM(Interpretive Structural Modeling)を拡張したものである。ISMは可到達行列理論を基礎にして、システム構成要素集合とその集合上の2項目関係を明確にし、階層構造を有効グラフにより視覚的に表現することにより、システムの構造モデリングを行なうための方法論である[1]。

ISMはさまざまな分野においてその有効性が確かめられてきたが、一方で、ISM利用者からISMをより利用しやすくするために種々の機能を追加することへの強い要求があった。たとえば、人間の思いつきを支援する2項目関係の有無をランダムに入力する機能などである。FISMはこれらの要求に応えるべく、人間の思考過程に忠実な機能を考慮し、柔軟な発想支援を実現したものである。FISMはKJ法等の感覚的問題発想技法に論理的背景を導入し、コンピュータ援用のもとに構成したものと考えることができる。

部分可到達行列 FISMの理論的背景は、部分可到達行列と呼ぶ未知要素を含む2値行列である[4]。部分可到達行列とは、対角要素がすべて1であり、他の要素は1, 0, またはブール変数 x である行列であり、かつ無矛盾性と極大性と呼ぶ2つの条件を満たす行列である。特別な例として、対角要素以外はすべて未知である部分的既知な反射的2値行列と、(すべての要素が既知である)可到達行列は部分可到達行列である。

含意 部分可到達行列の未知要素の1つに値0または

おおうち あずま 北海道大学 工学部
〒060 札幌市北区北13条西8丁目
みずの まこと, おかの まさかず 翰博報堂 研究開発センター

1を与えたとする。新たな行列が再び部分可到達行列となるためには、いいかえると、無矛盾かつ極大となるためには、 $1 \Rightarrow 1$ 含意、 $1 \Rightarrow 0$ 含意、 $0 \Rightarrow 0$ 含意と呼ぶアルゴリズムを実行すればよいことが示される[4]。

随伴含意行列 部分可到達行列の含意は随伴含意行列と呼ぶ行列で表現できる。この随伴含意行列は部分可到達行列である[11]。

比較行列 複数の部分可到達行列から、ある種のAND演算を行なって比較行列と呼ぶ行列を作る。この比較行列も部分可到達行列である[11]。

飛躍 部分可到達行列の導入により、ランダムに関係の有無を入力する、要素の追加削除と関係の修正が無矛盾かつ効率的にできる[7]、合意形成支援等の機能を高速に実現すること等が可能となる。これらの機能により飛躍的に利用性が向上し[5][9]、知識獲得のツールとして利用されるなど[12]、新しい利用分野への応用も考えられている。また、部分可到達理論を多値論理へ拡張することにより、さらに柔軟なモデリング法を構成する研究も行なわれている[13]。

3. FISMの手順

1) 問題を構成する要素のリストアップ

問題に含まれる／関連する要素をリストアップする。

2) 要素間の関係の定義

要素間をどのように関係づけるかを定義する。反射的かつ推移的な関係ならばどんな関係でも定義することができる。(図1参照)

3) 要素間の関係の入力(具象化)

リストアップされた要素間(2項目間)の関係を定義された関係にもとづいて入力する。選択肢は「YES」、「NO」の2つだが、「JUMP」(回答の保留)、「INPUT」(わかっている関係を先に入力)を選択することもできる。

4) 構造図(有向グラフ)の描画

各要素間の関係が構造グラフ(有向グラフ)の形で表示される。関係入力の中で、その時点での構造図を参照することもできる。

5) 構造化された問題の分析

構造図にもとづき、問題の構造分析、課題の発見などを行なう。

以上が基本的なFISMセッションの流れであるが、必ずしもこの流れどおりにセッションをすすめる必要は

〈関係定義例〉

- 因果関係：AはBの原因である。
- 影響関係：AはBに影響する。
- 貢献関係：AはBのために役立つ(必要である)。
- 優劣関係：AはBより優れている(重要である)。
- 選好関係：AよりBを選ぶ。
- 包含関係：AはBに含まれる。
- 依存関係：AはBに依存している。
- 手順関係：Aの前にBを行なう必要がある。
- 空間関係：AはBの東にある。
- 大小関係：AはBより大きい。

図 1

なく、要素間の関係を答えながら生成されつつあるグラフ(問題構造)を確認し、それに応じて関係を変更したり、セッション途中で要素を追加／修正／削除したり、2つのセッションを統合するなど、さまざまな柔軟な機能がFISMには用意されている。

4. FISMセッション実行環境

FISMシステムは現在、東芝ラップトップコンピュータ・J-3100、NEC・PC98シリーズにインストールされているが、MS-DOS環境のもとでは、どの機種でも利用可能である。会議室のスクリーンにスーパービューおよびOHPを使用してFISM画面を映写。司会者が議事進行を行ないながら、メンバーの回答をFISMシステムに入力する。プロジェクトメンバーは、コンピュータの質問に対し、合議制で回答していく。

5. 応用例

関係定義の多様性を見てもわかるとおり、FISMの応用範囲は、非常に広範／多様である。ここでは、その中から新規事業開発を例にとり、FISMセッションを具体的に紹介する。

〈問題の背景〉

企業Aが新規事業Xを計画している。新規事業進出にあたって、

進出に伴う弱み／リスクは？

計画遂行上の留意点は？

そもそもこの計画を実行すべきか？

等について事前評価を行なう必要がある。

〈FISMセッションの課題〉

新規事業開発Xにおける問題の構造を明らかにし、問

題解決のシナリオライティング／企業Aの戦略立案を行なう。

〈要素の抽出〉

プロジェクト関係者や専門家へのヒアリングにより、上記課題に関連する要素を抽出した。

1. 社内の開発推進体制の整備
2. 的確なリーダー／スタッフの配置
3. 関係者間でのコンセプトの共通認識
4. 企業イメージへの貢献
5. スケジュールどおりの進行
6. 必要な投資額の確保
7. 必要な販売チャネル確保
8. 不足資源の充足
9. 自社資源の有効活用
10. 必要なノウハウの確保
11. 成果の評価システム
12. 潜在的競合への対応
13. 変化に応じた柔軟性
14. 新市場での優位性確立
15. 話題性の喚起
16. 企業イメージ／C Iとの調和
17. 企業体質の改善／活性化
18. ノウハウの応用可能性
19. 自社サイズとニーズとの適合性

〈関係の定義〉

ここでは上記要素間の因果関係を明らかにすることによって問題の構造を明らかにし、解決の糸口を探っていく。したがって、要素間の関係を以下のとおり定義する。

影響関係：

要素Xは要素Yの影響を受けるか？

〈関係の入力〉（具象化）

上記のような要素および要素間の関係をF I S Mに入力したところで、F I S Mセッションの準備段階は完了。いよいよセッションの開始である。F I S Mは以下のような質問を次々と問いかけてくる。

要素9：自社資源の有効活用は

要素12：潜在的な競合への対応

の影響を受けるか？

これに対し、プロジェクトメンバーは、

「YES」：影響を受ける。

「NO」：影響は受けない。

「JUMP」：判断を保留。

「INPUT」：他の要素間の関係を入力。

のいずれかを選択する。

この2項目間の関係入力については、プロジェクトメンバー間で合意が形成されるまで、十分な協議／検討を加えながら行なう。

容易に合意が形成できそうな関係の入力を「INPUT」機能を用いて最初に入力したり、合意形成が難航した場合は、「JUMP」機能を使って判断を保留して先にすすむ等、F I S Mのフレキシブルな機能を利用することによって、よりスムーズに合意を形成することができる。

〈構造図の描画〉

構造図およびそのもとになる行列／マトリクスは、関係が入力されるたびに逐次作成されていく。したがって関係入力の途中でいつでもそれまでにできあがった構造図や、要素間の関係のマトリクスを参照することができる。このような途中経過の構造図やマトリクスは、残りの関係を判断する材料を提供するとともに、あとの程度入力すればよいかの目安ともなり、F I S Mセッションを円滑に進行させるうえで重要な機能である。

最終的な構造図は、図2のようになった。この構造図は、入力された2要素間の関係および推移律から論理的に導かれたものであり、2項目間の関係はメンバー全員の合意にもとづいている。したがって、ここに示される問題構造はメンバー全員の合意にもとづくものである。

最初からメンバー全員が合意できるような形で問題全体の構造を作り上げるのは至難のわざであろうが、ここに示したように、まず部分構造（2項目間の関係）について合意を形成し、それにもとづいて全体の構造を組み立てることにより、スムーズに問題全体に関する合意／共通認識を形成することができる。ここに、F I S Mの合意形成サポートシステムとしての本質がある。

もちろん、F I S Mシステムには入力された関係の履歴が保存されており、構造図における各要素間の関係の根拠を事後的に確認することができる。また、もしこの構造図について異議がある場合は、2項目間の関係の修正を行なうこともできる。

〈問題の分析〉

できあがった構造図をもとに、メンバー間で問題の分析を行なう。この構造図では、右下から左上に向かって“影響を受ける関係”，いいかえれば、左上から右下方向に向かって“影響する関係”が位置づけられている。したがって、左上に表示されている「評価システム」、「ニーズ適合」、「話題喚起」、「C I調和」、「ノウハウ応用」

Job名：新規事業評価

*** Part No. 1 ***

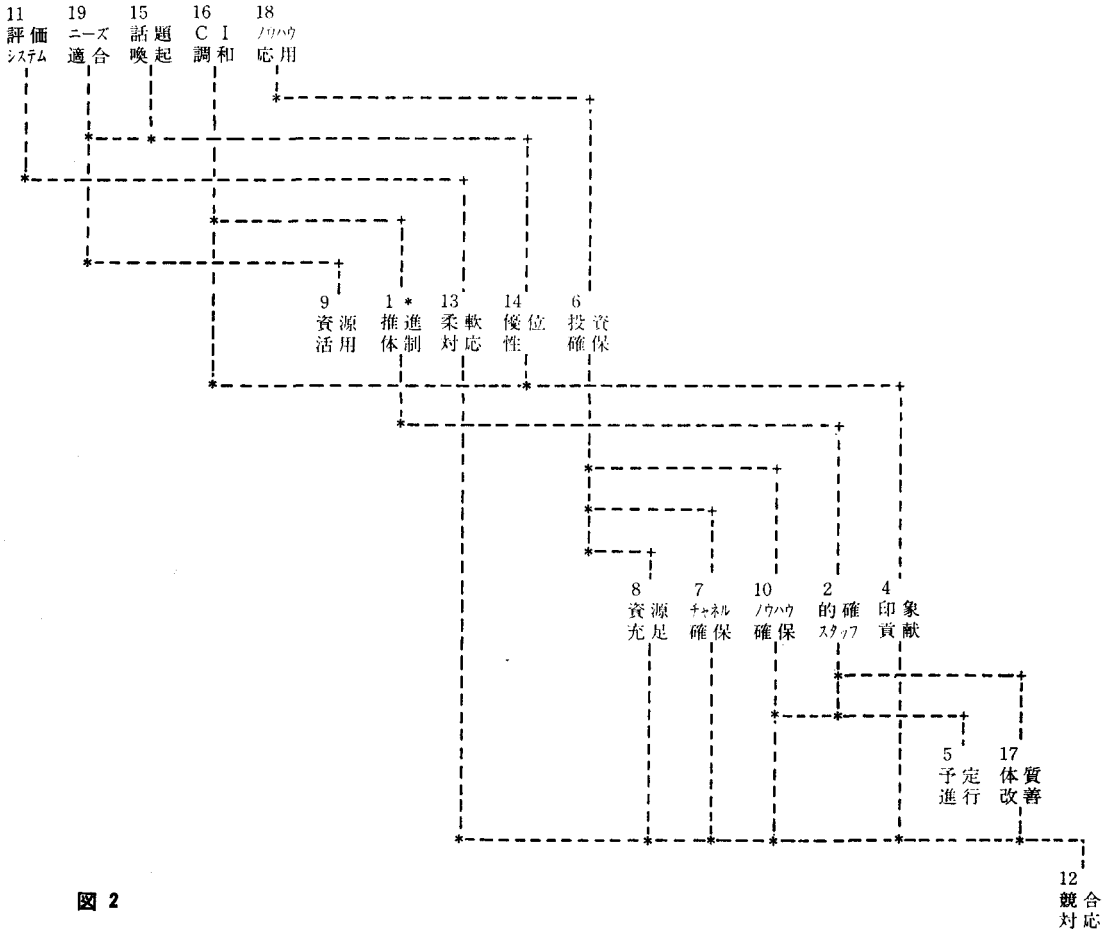


図 2

の5つは、他の要素の影響を受けない要素であり、ここに挙げられた19の課題の中においては、根源的な課題であるといえよう。これと対照的に、右下の「予定進行」、「競合対応」は、他の課題に影響を与えないという意味において最も派生的であるといえる。つまり、今回のF I S Mセッション（影響関係による構造化）の場合、ある課題を解決するためには、何を解決しなければならないか、また、ある課題の解決が、その他の課題にどう影響するかがメンバー全員の合意／共通認識の下に明らかになったわけである。このような課題構造の同定と、その構造についての共通認識は、新規事業開発プロジェクトの確固とした基盤となり、これにつづく開発プロジェクトの各ステージにおける議論、意思決定のプロセスをよりスムーズにすると同時に、より内容濃いものにし

てくれる。

6. 結論

新規事業開発へのF I S Mの適用を通じて、以下のような点が明らかになった。

- 要素の抽出→関係の定義→関係の入力のプロセスを通じて、不明確な部分、スタッフ間の認識のズレが外在化され、検討され、共通認識が得られる。

たとえば、関係を入力する時点で、定義された関係があいまいであることがわかったり、要素の意味が多義的でありスタッフ間の認識がずれていることがわかる。このような場合、定義された関係をさらに厳密に再定義したり、多義的な要素を分割して要素追加することで、より問題を明確にとらえるための足場が築かれる。

• 最初は問題がよく見えていなくても、セッションをすすめるにつれ、問題に対する関与度/認知能力が高まり、学習あるいはヒラメキが生まれ、それが構造化にフィードバックされる。すなわち、FISMセッションは、グループによる問題解決において、単に合意形成を促すだけでなく、スタッフ間の共通認識をもととした、より高関与/創造的な話し合いの場を提供する。

• 新規事業の課題相互の構造/影響関係がわかる。部分構造(2項目間の関係)から全体の構造を組み立てるというFISMのプロセスは、新規事業開発のように不確定要素が多く、問題の構造化が困難であり、かつスタッフ間の合意形成が必要な領域では非常に有効なアプローチとなる。

参 考 文 献

[1] J.N. Warfield: "Societal Systems-Planning. Policy and Complexity", John Wiley(1976).
 [2] A. Ohuchi, M. Kurihara and I. Kaji, "A Theorem and a Procedure for the Complete Implication Matrix of System Interconnection Matrices", IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics, Vol.SMC-14, No.3, pp.545-550 (1984).
 [3] A. Ohuchi, M. Kurihara and I. Kaji, "An Efficient Procedure for Transitive Coupling in ISM", IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics, Vol.SMC-15, No.3, pp.426-431 (1985).
 [4] A. Ohuchi, M. Kurihara and I. Kaji, "Implication Theory and Algorithm for Reach-

ability Matrix Model", IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics, Vol.SMC-16, No.4, pp.610-616(1986).

[5] A. Ohuchi, S. Kase and I. Kaji, "MINDS : A Flexible Interpretive Structural Modeling System", Proceedings of the 1988 International Conference on Systems, Man and Cybernetics, August, pp.1326-1329(1988).
 [6] 大内 東, 河野 毅, "システム計画・構築技法の新展開", 電気学会雑誌, 108巻, 1号(1988). 昭和63年1月号, pp.21-28(1988).
 [7] A. Ohuchi and I. Kaji, "Correction Theory and Procedure for Flexible Interpretive Structural Modeling", IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics, Vol. SMC-19, No.4 (1989).
 [8] 水野 誠, 岡野雅一, "新規事業開発におけるFISMの利用", 日本OR学会1990年度春季研究発表会アブストラクト集(1990).
 [9] 加瀬誠志, 大内 東, "FISMシステム", 同上.
 [10] 大内 東, "FISMの理論とアルゴリズム", 同上.
 [11] 大内 東, 栗原正仁, "FISMによる合意モデル構築支援", 情報処理学会論文誌, 32巻, 2号(1991).
 [12] 大内 東, 三田村保, "PCTとF²ISMを融合した知識獲得", 第42回(平成3年前期)情報処理学会全国大会講演論文集(3) (1991).
 [13] 若林高明, 大内 東, "ファジィISMにおける推移的結合の考察", 第6回ファジィシステムシンポジウム講演論文集(1990).

会 合 記 録

IAOR委員会	9月3日(火)	2名
研究普及委員会	9月5日(木)	13名
庶務幹事会	9月11日(水)	10名
論文誌編集委員会	9月13日(金)	4名
機関誌編集委員会	9月17日(火)	8名
理事会	9月18日(水)	17名

第3回理事会議題

1. 平成3年度第2回理事会議事録の件
2. 入退会の件
3. 平成4年度役員改選の件

4. 第9回学生論文賞推薦の件

5. 各委員会報告

上半期収支概要報告の件

平成3年度秋季研究発表会および第26回シンポジウム開催の件

平成4年度春季研究発表会および第27回シンポジウム開催の件

平成4年度秋季研究発表会開催の件

経営工学研連シンポジウム終了報告の件

OR企業サロン報告の件

国際会議の件

秋季支部長会議開催の件

日本工学会特別講演会開催の件