

情報処理におけるファジィ概念についての一考察

清家 章敏

関東自動車工業(株)

近年、情報の表現や伝達といったマンマシン系のインターフェースにファジィ概念が応用される機会が増大している。ファジィ概念を応用するには情報処理に関する知識を活用することが必要である。

また、人間同士のコミュニケーションと経営組織の研究においても、情報処理とファジィ概念といった観点が必要となってきた。

本稿では上記の視点から情報処理(マンマシン系、人間同士のコミュニケーション、経営組織)におけるファジィ概念に関する知識の体系化の必要性について述べ、体系化の端緒として、方法論について検討する。

Systematization of the knowledge relating to Fuzzy concept
on information processing

Akitoshi Seike

Kanto Auto Works, Ltd.

Recently, Fuzzy concept used to apply man-machine interface have been developed. In order to apply Fuzzy concept, it is necessary to make the most of the knowledge relating to information processing. Such knowledge and Fuzzy concept have been also regarded as importance in the reseach fields of human communication and management organization.

In this paper, the necessity of the systematization of the knowledge relating to Fuzzy concept on information processing is pointed out. The methodology is discussed as the starting point of the systematization.

1. はじめに

企業全体の情報システムは、従来の小規模な情報システムの設計とは大きく異なっている。数千人、数万人に達する従業員が、生産システムと経営システムの間で有機的な関係を持ち、社会的責任、市場原理、内部組織の原則、経営の人間的面面等の各種要因に従って行動するのが企業システムである。この企業システム全体の情報システムは、従って従来の技術側面に偏った情報システムの概念とは大きく異なる。

本稿はこの企業全体の情報システム(大規模情報システム)を設計するための方法論構築という一連の作業のステップというべき試みである。同時に、これは、大規模情報システムの構造と原則を分析するための道具としての“ファジィ”概念の研究の一つでもある。

本稿での考察は、1) したがって以下の2点となる。すなわち、ファジィ概念とは何かを明確に1) 何らかの体系を作る。すなわち、その体系を、大規模情報システム設計の際の分析手法として具体化することにある。

この2つの目的のために経営学における情報の概念について分析を加え、企業内における情報処理システム設計者、利用者の立場から考察する。

2. 大規模情報システム設計の4項目

日本における大企業の多くは、企業グループを形成しており、その企業グループ間の関係が、企業における大規模情報システムの最初のテーマとなる。次に市場、将来動向等について分析し、これら一連の経営戦略関係に関する考察から、企業の経営戦略情報、情報システムの大枠が作られた(5項参照)。

次に経営組織の内部情報システムの分析に関しては、公式組織、非公式組織とその中間であるファジィな概念、中間活動を定義して、公式組織、非公式組織、中間活動の3概念で分析することができる(4)。この体系(6項参照)で経営組織の内部情報システムを設計された後に、技術的な情報システムの構築が問題となる。

3. ファジィについての考察

ファジィ集合についてゲーテ(2)が問題にして以来、数々のファジィ集合の適応が試みされた。これは、CRISPに対するfuzzyな集合によって、“2元的なものに区別せず、境界をぼやけたものとする”。つまり、0か1かという2値論的な考えではなく、AとBにはっきり分れるのではなく、AとBの境界、例えば、Aに所属する割合が0.3、Bに所属する割合が0.6とかいったようなメンバーシップ関数で表現しようとするものである。このファジィに関する境界があいまいに、という考え以外に下記のおるあいまいさが存在する。

ファジィ概念

認識における方法論と → システムにおける
1) のファジィ概念 中間体の設定



- ① 境界がファジィ (空間)
- ② 移行段階での安定 (時間)
- ③ 機能的なファジィ (位置)

システムや、データ間にあいまいな、ファジィな概念を設定するとすると、境界以外に、「移行段階」「機能」におけるファジィが存在

する。

ファジィ集合を応用する立場は常にシステムが存在している際に、そのデータエビのように取り扱うかという点に問題を持っていく。図1はファジィ理論(ファジィ集合とその周辺理論技法を指すことが多いと思われる)の応用分野を国際ファジィ・システム学会の日本支部がアンケート調査したものであるが、この応用分野は多くが、上記の立場に立っていると考えられる。

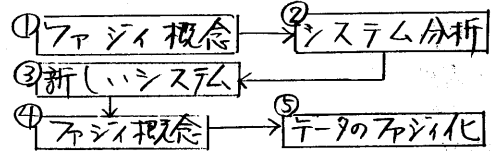
それに対して、ファジィ概念と認識の道具と考えると、中間概念(ファジィ概念)を使って、従来のシステムを根本から見直すという立場がある。経営学を企業システムの認識構築の道具と考えれば、認識する枠組が変われば、同じ企業システムも、まったく異なる原理で理解できるようになり、新たな視点で再構築できることになる。

フォード生産システムがフォード自動車をめぐる経営システムを、まったく異なる、バルトコンバシステムで再検討し、新しい情報システムを構築させることにはよく知られている。米国における事業部制、日本におけるトヨタ生産方式等も同様である。

日本の経営システムは日本の情報システムを伴っている。この日本の経営システムの理解に、ファジィ概念中間概念を設定することが有効である

ことは幾度となく分析してきたことである(3)。このようなファジィ概念によるシステム自体の見直し、再構築があって後に、当該システムにおける情報システムの中にファジィ集合を導入できるのではないかと考えられた。

[システム設計プロセス]



<p>○人間行動モデル Human error, 神経回路網, 創造機能, 並列処理 不安定系の手動制御, 制御行動の同定</p> <p>○社会モデル 民衆の嗜好意識分析, 高齢化社会保健システム, 環境アセスメント, リスク・アセスメント, 原子 炉の安全評価, 村落構造, エネルギー分析, 公私 概念の社会心理学的分析, アンケート回答分析, 人間関係構造, マーケティングにおける市場選択, エネルギー分析, 需要動向モデル, カテゴリ分析</p> <p>○人工知能 パターン認識(画像, 音声), 自然言語の意味分析, 漢字認識, エキスパート・システム, 知識ベース, 養産物の認識, ゴミ拾いロボット, 老人介護ロボ ット</p> <p>○制御 焼結炉, セメントキルン, 熱交換器, ボイラ, 原 子力プラント, オートパイロット, 自動車, 列車 運転, 水処理プラント, 乾燥プロセス, 上水道水 配分, ガラス溶解炉, 家電機器, ガス遮断装置, 異常診断, 電力系統運用, ファジィ・コントロ ー, ファジィ最適制御, 自動起動</p>	<p>○医療 歯科診断, 心臓病診断と治療, 肝臓病診断, 医用 画像処理, すい臓ガン治療, 輸液コンサルテー ション, 最適サンプリング, 生体データのあいまい 処理, 分析精度の品質管理, 生体粘弾性パラメ ータ同定(ガン診断用), 放射線計測とスペクトル分 析, 医療圏分析, 成人病センター</p> <p>○コンサルテーション・システム 家庭コンサルテーション, CAI, CAD, 航路の最適 決定, 各種動的最適計画(経路, 生産, 制御), 様 相論理による人事管理, 経営意思決定支援, 建 物安全評価, 設備診断, 故障診断, 金属疵検知, 木 材の品質評価, マン・マシン系評価, ヒューマン インターフェイス, 水資源開発の多目的意思決定, 都市域洪水現象対策, 電力開発計画, 対話型都市開 発計画, 工業再配置計画, ソフトウェア開発, 考古学 エキスパート・システム, プロセス最適設計支援, 高齢化社会保健システム, 合意形成支援</p> <p>○その他 学術情報データベース, 分散データベース, 医療 情報, ファジィ・シミュラシオン, コンピュータ・セ キュリティ, 情報価値の数量化, 大規模動的シス テムの部分知識の関数表現, 心理言語学, 意味論, 官能検査</p>
--	---

図1 ファジィ理論の応用。国際ファジィ・システム学会の日本支部が1985年に施行したアンケートより

4. ファジィ理論の

図2はファジィ理論における分布

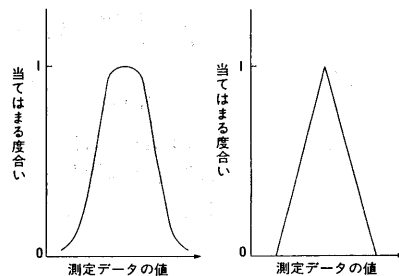


図2 ファジィ変数

である。制御工学等において測定データが、当てはまる度合いを0から1までの値で表現し、図3のように

現状と変化量の当てはまる
度合いから制御量を求める
方式(一般に、当てはまる
度合いの小さな値と取る)
るという方法が一般的
であるが本稿では反
対ととめる。

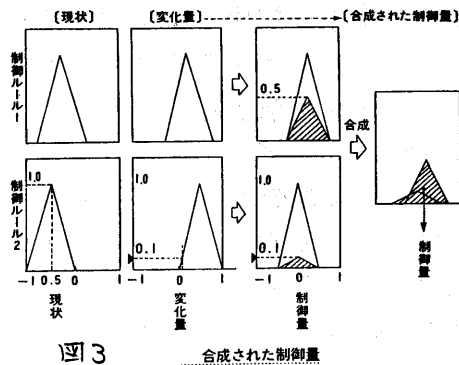
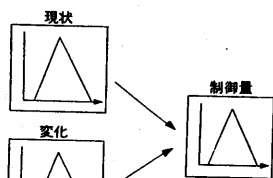
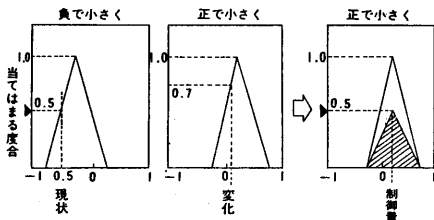


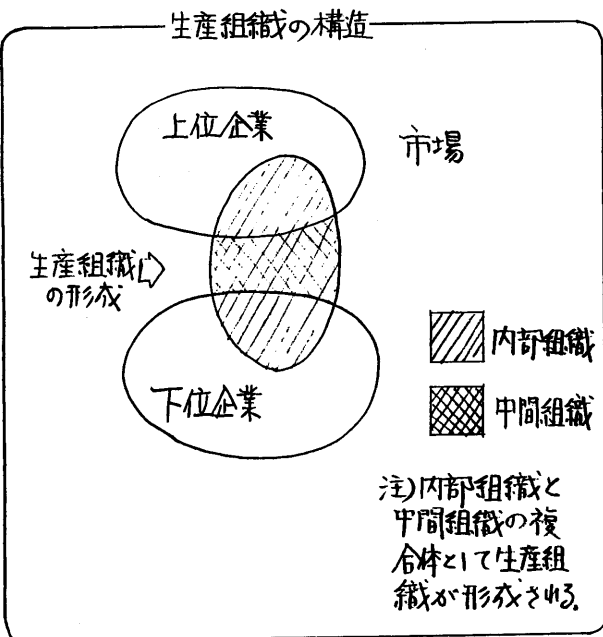
図3

詳しくは、
制御工学の
研究を参照
(4)しても
よいと思う。



水処理制御、ロボット制御等で、扱えるよ
うに数値化された、フジィ概念をコピュー
タ処理する形である。制御以外にも人文、社
会系への適用が見られ、経営システム、社会
システムへの適用、生産システムへの適用もみ
られる(5)が、また事例は少ない。

5. フジィ概念としての中間組織



今井教授他(6)による、産業組織物の研究は
日本を中心とした長い伝統と文化を支え
られた社会においては、競争原理に基づ

く、「市場」と権限の構造に基づく、「内部組
織」の中間に、両方の性質を持つ、移行段
階とも言えない中間組織が存在する。

この典型が、日本の系列企業と親企業
の関係であり、市場という自由に意思
決定できる場にあるが、親会社よりの
長期的な保障に立った権限構造下にあるこ

企業に関する中間組織

	外部	上位企業	フジィ	下位企業
内部				
営業				
フジィ				
技術				
フジィ				
製造				

とによって、企業間コストを下げている(図4)。

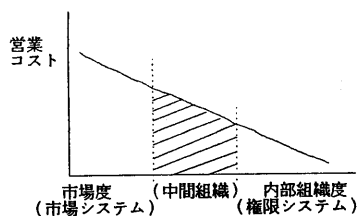


図4 中間度と営業コストの関係

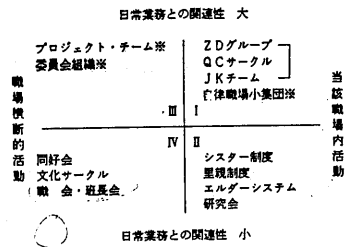
この市場、中間組織(ファジイ概念)
内部組織は戦略情報設計の枠組と
なる。

6. ファジイ概念としての中間活動

公式組織と非公式組織の比較

公式組織	非公式組織
図式化されている	図式化されない
技術的目的達成	集団その自体が目的
明確なコミュニケーションと権限の委譲体系	権限の委譲体系がない
能率の論理 etc	感情の論理 etc

企業内集団の分類



(注) ※印はフォーマル活動
「職場内小集団活動の動向と今後の方向」(人間能力開発センター)より

中間活動から見た小集団の分類

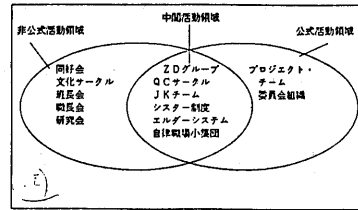
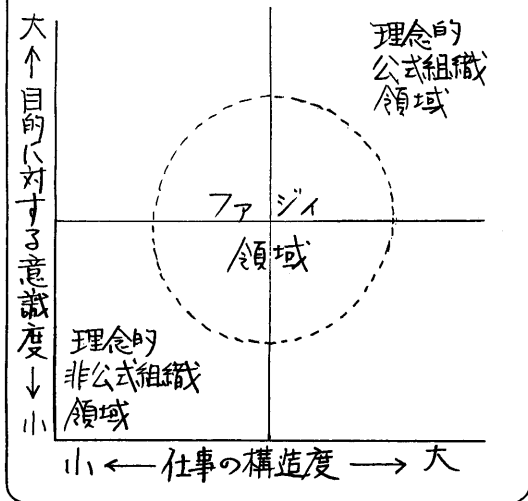


図5. 中間活動と公式組織、非公式組織

企業内小集団活動はQCサークル等の
名称がついているが、公式組織とも非公
式組織とも言える活動は行ない、日本の
公式組織(業務分掌規程)の問題点を補
ない。組織の問題解決能力を上げるもの
として機能した。

よって、公式組織と非公式組織と
もいえない組織(中間活動)が必
生し、この中間活動を提助する情
報システムの構築に成功する組織
が成功を修めている(3)。

公式組織と非公式組織とファジイ



6. おわりに

大規模情報システムは経営戦略
内部組織の設計によって、情報シ
ステム構築へと進み、作りあがり
ていく。その手順に沿って分析
した。

次稿より、本稿における提案を
体系化していく形で社会組織にお
けるファジイの問題を考えていき
たいと思う。

ファジイ概念とファジイ集合論
を一つの体系でとらえて試
み続けていきたいと思っている。

目的と仕事に対する意識度の高さに

参考文献

- (1) 清家, 三宅 「『中間活動』と動態的組織」『経営と人事管理』日本人事管理協会, No 275
- (2) L.A. Zadeh, "Fuzzy Sets - Information and Control -", Vol.18.
- (3) 三宅, 清家 「動態的組織とフジ理論」『実践経営』実践経営学会, No.12.
清家 「動態的組織と情報理論 - マーケとサイモンの不確実性の理解を中心として -」『経営と人事管理』日本人事管理協会, No.277.
- (4) 菅野道夫稿 「実用化始まったあいまい制御」日経メカニカル, 日本経済新聞社
1984年6月12日号
- (5) 天笠 「システム構成論 - フジ理論の基礎として -」森山書店, 1986
- (6) 今井他 「内部組織の経済学」東洋経済新報社, 1982年