

シミュレーションを用いた業態評価方法に関する研究

クオリティマネジメント研究

699B060-1 矢島達之輔
指導 棟近雅彦教授

A Study on Evaluation of Management Performance by means of Simulation

by Tatsunosuke Yajima

1. 研究目的

収益構造を改善させるために合理化策を推し進める企業にとって、その構造を理解し業態を把握することは必要不可欠なものとなっている。しかし実際には、評価指標の値やその時系列変動を評価するだけで、各要素がどのように影響しあって損益構造を形成しているのかが把握できていない場合が多い。そのような場合、現状での収益改善策が有効なものであるかが明らかではなく、また損益構造を理解せずに改善策を推し進めることは危険であるといえる。

尾関ら^[1]は、企業の設備管理による改善効果を定性的に把握するための損益構造モデルを提案した。さらに尾関ら^[2]は損益構造モデルを利用し、GSIM 法というシミュレーション手法を用いた設備管理効果の定量的評価方法を提案した。

本研究では、尾関らの方法を応用して、自動車販売会社のデータを事例として損益構造をモデル化し、GSIM 法を適用する。それをもとに要素間の影響度の把握や意思決定の有効性評価などを行い、新たな業態評価方法として提案することを目的とする。

業態・・・企業経営の状態。

2. 従来の研究

2.1 損益構造モデルと GSIM 法

尾関ら^[1]は、設備管理の効果と企業の意思決定項目との因果関係を明確にするために損益構造モデルを提案した。損益構造モデルとは、設備管理活動の結果もたらされる改善効果を、因果連鎖の展開として連関図を用いて示したものである。

この定性的損益構造モデルの各要素の定量的な挙動を説明するために、GSIM 法を用いる。GSIM 法とは、関数関係と影響関係の混在するシステムに適用可能なシミュレーション手法の一つであり、企業の損益構造のように複雑なシステ

ムを把握するために有効な手法である。関数関係と影響関係については表 1 に示す。

表 1. 関数関係と影響関係

関係	説明
関数関係	項目間の関係がある特定の関数によって表現できる因果関係。
影響関係	情報不完全などの理由により関数関係で表現することができないが、確かに存在する因果関係。

GSIM 法は、損益構造モデルにおいて影響関係にある因果関係を影響係数として数値化して表し、影響度を算出する。モデルの挙動を再現できるように影響係数を設定することで、各要素の数値を算出することが可能となる。

2.2 影響係数の推定

影響係数を種々変化させ、生データとシミュレーション値との誤差を求め、それが最小となるときの影響係数を最適影響係数として採用する。この最適影響係数が、該当する影響関係の影響度の大きさを示す。

3. GSIM 法の業態評価への活用

尾関らは、企業の設備管理活動の評価に GSIM 法を適用し有効性を示した。この手法は、モデル中の関数関係と影響関係を同時に扱うことができるという GSIM 法の特性を利用したものである。本研究ではその点に着目し、企業全体の経営活動を対象としたモデルに GSIM 法を適用し、GSIM 法を業態評価のためのツールとして用いる方法を提案する。

具体的な GSIM 法の業態評価への活用法として、以下に示すものを提案する。

最適影響係数の推定と企業間での比較

まず、対象となる企業の損益構造モデルを作成し、損益構造を定性的に把握する。そのモデルに基づいて、基準化したデータに GSIM 法を適用し、モデル中の影響関係の強さを定量的に把握する。その結果はサンプル間で相対的に比較することができるので、影響関係を含んだ複雑な損益構造

に対しても業態の診断，評価が可能となる．

意思決定効果の把握

で算出した最適影響係数を用いて，損益構造モデル中における意思決定項目の影響が上位の項目にどの程度影響を及ぼすかを把握することができる．例えば，全期を通じて意思決定項目の値が不変であると仮定した場合のシミュレーション結果と，実際の意思決定による値を用いてシミュレーションした結果を比較することで，対象企業の意思決定がどの程度有効に機能しているかを定量的に把握することが可能となる．

意思決定シミュレーションによる効果の把握

と同様に，意思決定項目の値を実験的に制御した場合の上位項目の変動を算出し，結果を検討する．すなわち，どのような意思決定を行うと，どのような影響が及ぶかをシミュレーションすることができる．その結果から，今後の施策を決定する際の支援となる情報を得ることが可能となる．

業態によるサンプルの分類

同一の損益構造をもつと考えられる多数のサンプルに GSIM 法を適用し，最適影響係数を算出する．その結果を用いて最適影響係数の分布や傾向を分析することで，業態の傾向別にサンプルを分類できる．それにより，問題点や施策，改善効果などの情報や知識を共有し，有効活用することが可能となる．

4．事例への適用

4.1 データの概要

本研究では，適用事例として自動車販売会社 190 社のデータを取り上げる．解析に用いるデータの項目は，在庫台数，従業員数に関するものなど 23 項目であり，期間は 1995 年下半期から 1999 年上半期までの 8 期である．

4.2 損益構造モデルの作成

4.1 で述べた 23 項目について，因果関係を調査し，連関図を作成した．これが本研究で用いる損益構造モデルとなる．損益構造モデルの一部を図 1 に示す．なお，意思決定項目は，経営者側から制御することが可能な項目のことを指す．

4.3 影響係数の推定

販売会社ごとにシミュレーションを行い，最適影響係数を推定した．ここでは，業態評価のための総合的な指標である「従業員一人あたり中古車利益」の値が大きく異なる 4 社について取り上げる．推定結果の一部を表 2 に示す．

表 2．最適影響係数の比較（抜粋）

原因項目	結果項目	販売会社			
		A 社	B 社	C 社	D 社
中古車 SM	小売台数	2.1	0.0	-2.9	0.2
展示能力	小売台数	0.4	2.5	0.8	2.8
中古車需要	小売台数	2.9	0.0	1.3	2.5
中古車需要	卸売台数	1.8	0.4	2.2	2.0
仕入台数	在庫台数	0.6	0.3	0.3	1.1
展示能力	販売費	-0.6	2.1	-0.5	1.4

中古車 SM...中古車専売のセールスマン数

なお，網掛けの部分は，影響関係の方向が経験則とは異なっており，解釈の難しい部分である．原因として，該当する因果関係の結果項目に，モデル中に取り上げられていない他の要因による影響が加わったことが考えられる．

4.4 モデルの妥当性

本研究では，収集してあるデータから有用な情報をピックアップし，それをもとに損益構造モデルを作成する．モデルの妥当性は，シミュレーション誤差の大きさをを用いて検証することができる．以下に例を示す．

図 2 の はシミュレーション誤差が比較的良好な例， は悪い例である．実測値の凹凸が大きいと全般的に追従性が悪くなり，誤差が大きくなる傾

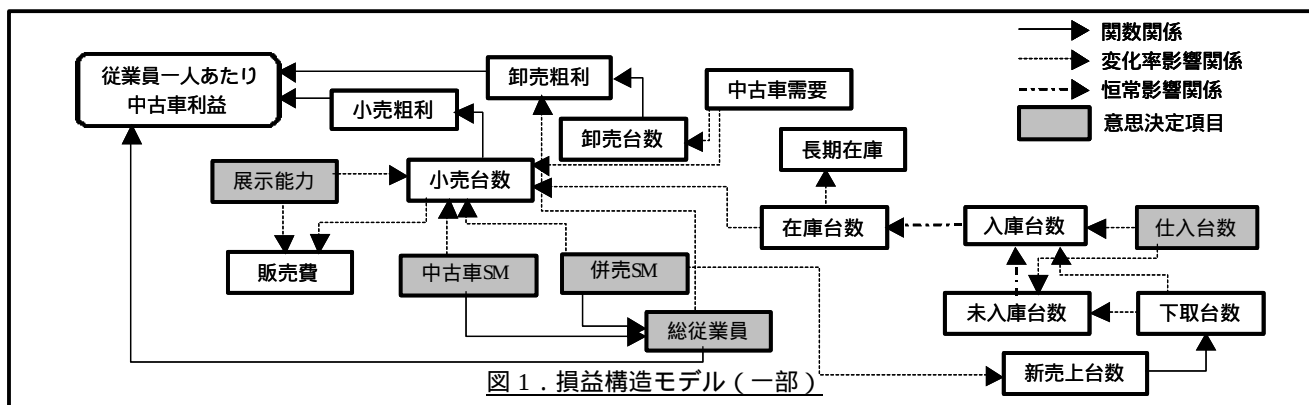
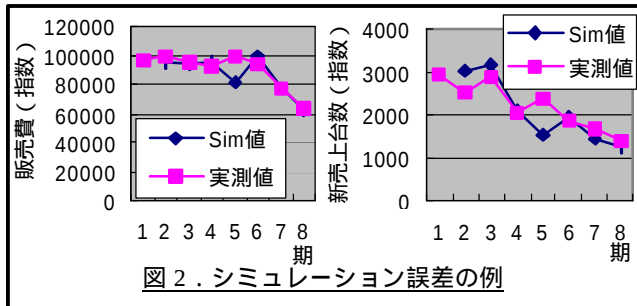


図 1．損益構造モデル（一部）



向にある。本事例においては、各販売会社ともほとんどの項目において誤差総和は 10%未満であり、以下の検討にこのモデルを用いることが可能と考えられる。

4.5 最適影響係数の比較

先に推定した最適影響係数の表 2 より、以下のことがいえる。

< A 社 >

中古車専売セールスマン数(以下「中古車 SM」)が小売台数に大きな正の影響を与えており、中古車 SM の増加による小売台数の増加が期待できる。また展示能力→小売台数の影響は小さく、展示量に見合った小売台数が得られていない可能性がある。小売、卸売ともに中古車需要の影響を受けやすい体質であると考えられる。

< B 社 >

小売台数は中古車需要の影響を受けず、安定している。一方で、小売台数は中古車 SM の変動の影響を全く受けず、中古車 SM が過剰か、または営業能力が低い可能性がある。また仕入台数→在庫台数の影響度は小さく、在庫率が低い可能性が大きい。展示能力は小売台数や販売費に大きく寄与するので、展示量の設定が重要である。

< C 社 >

特に卸売において中古車需要に左右されやすい体質であるといえる。また、B 社と同じく在庫率が低くなっている可能性がある。

< D 社 >

仕入台数→在庫台数の影響力が大きく、在庫率が高い傾向にある。一方、小売、卸売ともに中古車需要から大きな影響を受け、需要に左右される不安定な経営状態を示している。また、展示能力については、B 社と同様に重要な要素であることがわかる。

4.6 意思決定効果の把握

4.3 で推定した結果を利用し、意思決定項目の変動を不変としてシミュレーションを行ったと

きの値と、実際の意思決定による値を用いてシミュレーションを行ったときの値を比較した。以下に A 社の在庫台数の例を挙げる。

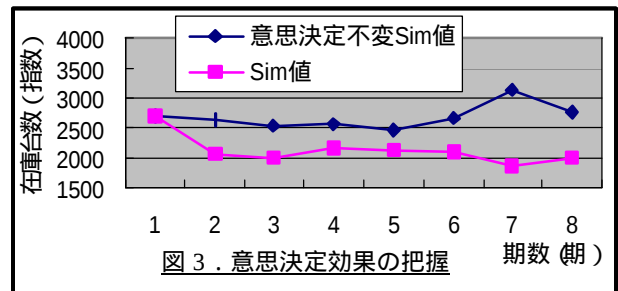


図 3 より、A 社は全期を通じて意思決定項目の値を変化させなかったならば、在庫量はピーク時には 3,000 指数を超えるという結果になった。しかし A 社は意思決定によって中古車在庫を 2,000 指数前後に維持していることがわかる。

4.7 意思決定の支援

作成した損益構造モデルをもとに、モデル中の意思決定項目を実験的に制御させたときに、他の項目の値がどのような挙動をとるかシミュレーションを行った。図 4 に、B 社の中古車 SM を変化させてシミュレーションを行ったときの結果を示す。

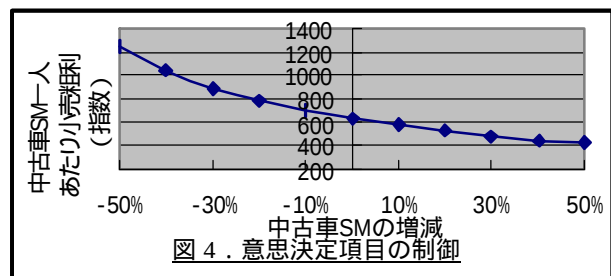


図 4 より、中古車 SM を増加させるにつれて一人あたりの小売粗利が減少することがわかる。4.5 の結果と合わせて考えると、B 社では中古車 SM が過剰である可能性が大きい。可能な範囲で中古車 SM を抑えることで、収益性を向上させることができると考えられる。

4.8 業態による販売会社の分類

販売会社を業態の傾向別に分類するために、推定した最適影響係数を用いてクラスター分析を行った。図 5 に、ある系列の販売会社(56 社)の小売台数に関わる影響度について解析した結果を示す。図 5 より、全販売会社は 3 パターンに大別できるといえる。各々のパターンは、該当する販売会社の最適影響係数より、表 3 に示す傾向があることがわかる。

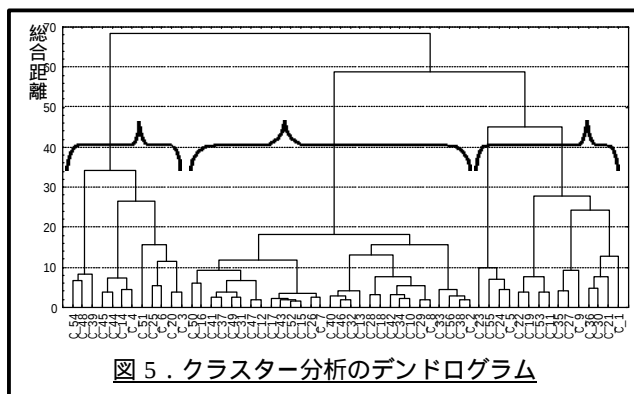


表 3. 販売会社の傾向

	傾向
	中古車 SM が売上増加に大きく寄与している．在庫量や展示量が売上高に与える影響も大きい．
	展示能力や在庫台数，SM 数が売上に与える影響は小さいが，売上は安定している．
	併売 SM が売上増加に大きく寄与している．展示や在庫は売上に全く影響を与えない．

5. 考察

5.1 提案法の妥当性

本研究では企業内のあらゆる部門のデータを解析に用いることができるが，その中には関数関係として把握できない関係も多い．そのような場合，関数関係と影響関係を同時に扱えるようなシミュレーション手法でないと適用できない．GSIM 法はこの要件を満たすので，本研究における GSIM 法の適用は妥当であると考えられる．

5.2 損益構造モデルの妥当性と改善方法

本研究では，4.4 で述べたように，実測値とシミュレーション値との誤差を把握し，損益構造モデルの当てはまり具合を評価する．誤差が小さいことは，モデルと実態が近いことを示している．よって，誤差の大きさを評価することでモデルの妥当性を検証することが可能となる．

GSIM 法は，図 1 に示したような損益構造モデルに基づいて適用される．したがって，作成したモデルの当てはまり具合が解析結果の信頼性を大きく左右する．特に 4.6 や 4.7 のように，影響関係の複雑な連鎖を含むシミュレーションを行う場合には，その影響は顕著に表れる．よって，当てはまりの良い損益構造モデルを作成することは非常に重要であるといえる．

モデルの作成には経験則や主観に頼る部分がある．したがって，当てはまりを良くするためには，求めた最適影響係数が経験的に妥当な値であ

るかを検討し，不適当な部分について再度因果関係を見直しモデルを改善していく必要がある．

5.3 事例への適用結果

本手法の意義は，対象企業の業態を把握・評価し，企業側にどのような施策を講じるべきかの指針を与えることにある．4.5 や 4.8 の事例で示したように，対象企業の現状を把握することができる．また 4.6，4.7 に示した方法で，具体的な意思決定による効果を把握し，意思決定の支援を行うことが可能となる．

5.4 TQM 活動を網羅した損益構造モデル

企業の業態をさまざまな側面から評価するためには，取り扱うデータは商品の品質や業務の質，収益性を示すものなど幅広く存在することが望ましい．その点，本研究の事例では売上数量に関する項目は多いが費用や効率を示す項目が少ないなど，業態評価を行う上で偏りが見られる．

TQM 奨励賞^[3]では，企業の TQM 活動を主に以下の 5 点について多角的な観点から評価を行う．

- | | |
|---------|----------|
| ● 商品品質 | ● コストの低減 |
| ● 業務の質 | ● 利益の確保 |
| ● 社会的品質 | |

これらの項目は，あらゆる企業の TQM 活動を網羅するものであり，経営活動全般を表現することができる．このような評価項目を用いて損益構造モデルを作成することで，幅広く業態を評価できると考えられる．本研究では，そのモデルを作成したが，検証は今後の課題となる．

6. 結論

本研究では GSIM 法を用いた業態評価方法を提案し，実際の事例に適用してその有効性を検証した．

今後は，5.3 に示したような網羅的な損益構造モデルを事例に当てはめ検討し，より有効な手法として確立することが課題である．

参考文献

- [1]尾関博，棟近雅彦，飯塚悦功（1996）：“設備管理による改善効果の把握 - 定性的損益構造モデルの提案 -”，「品質」Vol.26，No.4，123-135．
- [2]尾関博，棟近雅彦，飯塚悦功（1996）：“設備管理活動による改善効果の評価に関する研究”，「日本品質管理学会第 26 回年次大会研究発表要旨集」，83-86．
- [3]久米均，伊藤要蔵他（2000）：“「TQM 奨励賞」における評価方法とそのレベル”，日本科学技術連盟．