

The Business Plan Model for a Certain Service  
Company : System Methodology for Business  
Plan Decision Support

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-07-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 豊島, 雅和 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://saigaku.repo.nii.ac.jp/records/817">https://saigaku.repo.nii.ac.jp/records/817</a>

This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0  
International License.



# サービス企業のビジネス計画モデリング

## — ビジネス計画策定支援のためのシステム方法論 —

The Business Plan Model for a Certain Service Company  
— System Methodology for Business Plan Decision Support —

豊島 雅和  
TOYOSHIMA, Masakazu

### 第1章 はじめに

多くの企業において、情報通信技術（ICTであるが、ITと同義で使用される場合が多いため、以下区別せず使用する）を活用した経営情報システム化による効率化は進んでいる。そこでは、意思決定分野の一つであるビジネスの長期計画および短期計画も立案されているだろう。それぞれの計画サイクルにおいて、現状に基づいた翌年の販売計画を中心に、それに伴った売上予算、経費予算、人員計画および投資などのビジネス計画を、何らかの形で立案しているはずである。

そのビジネス計画に関連するビジネス予測における意思決定の多くは、勘と経験によって実施されているのが現実であろう。情報の欠ける環境下では、勘と経験は決して否定されるべきではない。その勘と経験につけ加えて、データを情報に変換する力、また科学的に解析する方法論、すなわち経営科学的な意思決定支援システムの援用ができれば、計画判断の確証は高まり、予測の精度も高まることであろう。

本稿は、そのビジネス計画立案の意思決定

支援に関する分野へ、IT活用をしたあるサービス企業の事例を示すものである。その全体構成は、第2章でビジネス意思決定支援の特性を整理する。第3章では、システム方法論のひとつであるシステム・ダイナミックスの意義に関して述べる。第4章では、実際に作成した企業における人員配置に関連したサービスのビジネス・モデルの事例を提示する。まず、モデルにおける仮説を示し、次にモデルで設定した実際的な数値により、シミュレーションした結果を示し、その有効性を検証していく。

### 第2章 ビジネス意思決定の特性

企業活動は多くの関係者の意思決定と密接に絡み合う社会システムの一つといえる。サービス企業での諸活動の一つの機能であるビジネス計画において、意思決定をする際に、次の3点を認識しておくことが必要であろう。

第1に、サービス企業において蓄えるべきものは、無形な知的資産である。有効に機能する方法やスキルを含めた知識は暗黙知を含めてきわめて重要である。一方、無形で見えないことも原因し、実態、体系や構造は直感

---

キーワード：経営情報、意思決定支援、ビジネス計画、システム・ダイナミックス  
Key words：Management Information, Decision support, Business Planning, System Dynamics

的にはつかみにくい。戦力になりうる人材は、それら知的資産を身につけている。ナレッジマネジメントの難しさといっても良いであろう。

第2に、ビジネスの情報の伝搬は、しばしば時間的な遅れを伴うことである。現代は希少資源の一つである時間を中心としたスピード経済に突入している。時間遅れを最小にすべく、時間軸においてシステムを評価する必要性も高まっている。情報自体での伝播の遅れは昨今の情報通信技術によれば少ない。一方、モノの移動を伴う場合や、モノや人間の行動を介することにより情報伝達や定着にも遅れはしばしば生ずる。人材育成にも遅れの側面がある。その時間的な遅れが、致命傷になることすらある。

状況を表現しようとする分析者にとり、この時間遅れの関係を明確に表現することは、難しい。また、遅れの関係を理解しようとする利用者にとっては、さらに理解し難いものといえる。

第3は、意思決定の対象となるものは、原因結果のような構造的な関係がある場合も少なくない点である。因果関係がわかったとしても、企業活動のビジネス・モデルを作成するときの要因を取り巻く正確なデータを入手可能ではないことも多い。また、あったとしても非線形で複雑な関係であることも少なくない。

以上述べたような特性から、経営情報における問題のモデルを作成する試みは放棄され、実務担当者の経験あるいは、経営者の直感に頼りがちになる。その壁を乗り越えるべく、意思決定をする際の支援システムを構築し、非構造的な分野や半構造的な意思決定を、構造化し、解きうる問題に可能な限りおきかえ

ることが望まれている。

明確な目標や問題解決のための構造が明確なものはハードシステムとよばれる。一方、問題が不明確な場合、問題の存在を認識し、問題そのものを形作るところから始めるべきものは、ソフトシステムと呼ばれる。Checklandのシステム方法論（SSM）が著名であるが、次の章で紹介するシステム・ダイナミックスは、SSMのひとつとして位置づけられる。問題の構造的な関係が明らかになっていけば、構造のどこに働きかけ、どこを変えれば決定的かつ持続的な改善へとつなげることができるかを把握することができる。

### 第3章 ビジネス計画支援の方法論

#### 3.1 第一世代：システム構造型予測

方法論をさらに具体化した共通の手法や言語が「ツール」である。トップ・マネジメントを含めた利用者が、そのツールを自分自身で活用し、計画を立案し、今まで見えにくかったシステムの構造が明らかになれば、計画自体の質を高める結果をもたらす。

ビジネス計画においては、試行錯誤を加えることが多いこともあり、意思決定者の頭の中とコンピュータの間を自然なインターフェースにて各種の操作ができることが望ましい。双方向性をもちながら、What if（もし…なら、どうなるか）を手軽に実現するための機能である。

その具体的な最も身近なツールとして、多くの人が連想するのは、表計算ソフトウェアであろう。表計算ソフトウェアは、極めて強力なビジネス関連の関数を持ち、とても便利である。さらにアドインなどの付加機能も豊富である。ビジネス計画作成時において定番の位置を確保しているものの一つである。

しかし、基本的には数字になったものを前提として入力し再計算するものであるため、作成者にはともかく、利用側がそれぞれ互いの関係及び構造を理解するのは至難の技といわざるをえない。いわゆるシステム開発者と利用者の関係と同じである。すなわち、多くの（経営者を含めた）利用者は、必ずしも明確でないブラックボックス型の予測をそのまま鵜呑みにするのを好まない。すると、自ずと利用者から使われなくなるというサイクルに至ってしまう。

あいまいなものや複雑な構造を持つものに対して、作成者、利用者ともに理解しやすい形で視覚的に訴える共通言語としての“*What if*”のシミュレーションが可能であれば、このジレンマは解消され、利用は促進されるだろう。

MITのウォルター・W・シュローダーは、「社会システムは本質的にデータの欠けているシステムである。このようなシステムを有効にとり扱うことのできる唯一の技法がシステム・ダイナミクスである」としている。そのシステム・ダイナミクスは、MITのJ・W・フォレスターにより1950年代後半に開発されたものである。ローマクラブの委託を受けた世界モデルの研究レポートをもとにした「*Limit to growth*」により一躍脚光を浴びた<sup>1</sup>。

ソフトシステム方法論の一つであるシステム・ダイナミクスの本質は、ストック（レベル）とフロー（レート）の關係に相当するもので、ものごとには因果關係があることを前提とし、システム思考を可能にする方法である。そこでは要素間の關係を正しく理解することが重要である。システム觀察により因果關係がつかめないものをモデルとすることはできないことや、恣意性に問題があるもの

の、ビジネスの關係は、基本的に因果關係に基づくため、適合性は悪くない。

予測の観点からは、計量經濟モデルを代表とするシステム・ブラックボックス型予測と、システム・ダイナミクスのようなシステムの構造すなわち、因果關係ループの發見をパラメータの決定に優先するシステム構造型予測とで、それぞれ考え方を異にしている。システム構造型では、必ずしも与えられるデータに依存せず、名前の通り、システムの構造自体がふるまいを規定するのである。

### 3.2 第二世代：「学習する組織」

システム・ダイナミクスという方法論は1950年代に存在したものの、高価な大型コンピュータのDYNAMOというプログラム言語を使用する必要性があり、一般企業の利用部門で使われるには至らなかった。そういった中で、1990年初頭のベストセラーの一つであるPeter Sengeの提唱したLearning Organizationの影響もあり、米国の企業においては、着実にシステム思考の定着が図られており、システム・ダイナミクスは再度脚光を浴びてきた。セングは「学習する組織」を構築するための5つの鍵として、システム思考、自己マスタリー、メンタルモデルの克服、共通ビジョンの構築、チーム学習をあげ、その5つを束ねるためのシステム思考の重要性を説いている。

企業活動における問題解決にはシステム思考が重大な鍵を握る。どんなにコミュニケーションがとれて、チームワークのよい組織でも、自分たちの立ち向かうシステムの複雑な構造が見抜けなければ成功できない。問題解決の諸活動を通して、ボーダーレスの競争に突入している企業の国際競争力を保つために、

組織として適切な意思決定が継続してできるように学習していくことが、ますます必要となっている。

大手企業として初めて本格的に「学習する組織」を導入したのが自動車業界大手のフォード自動車である。一部加筆してあるが、以下の事例はチェンジエージェント<sup>2</sup>からの引用である。

『小型車中心であった日本車が市場の状況を一変させ、1990年代にフォードは危機に瀕します。デザイン面でも、コスト面でも、今までのデザインを凌駕する新しい世代の車を開発することが会社の大きな使命になりました。

しかし、当時の開発部門といえば、多くの開発マイルストーンにおいて遅れが常態化していました。開発の遅れは、開発費の予算オーバーにもつながります。スケジュールと予算の両面で、厳密なプロジェクト管理が要請されていましたが、管理を厳しくしても実態として改善は簡単に進んでいない状況にありました。

その頃、ちょうどフォードのエグゼクティブたちは、次世代経営者を養成するフォードの社内ユニバーシティの中でシステム思考の研修を進めていました。システム思考について基礎を学んだものの、実際現場でどのように活用するのか、エグゼクティブたちはまだ確かではありませんでした。そこで、研修を提供していたMITと一緒に、この開発プロジェクトを「学習する組織」の手法を用いて、プロジェクトをマネジメントすることにしました。

「学習する組織」の導入は、コアチームによる3日間の集合研修で始まります。「ビルゲーム」という演習を通じて、自分たちに

いかにシステム思考が欠如しているか、あるいは組織として機能できていないか、について身をもって体感します。その後、学習する組織の5つの規律についての講義を受けて、身近な状況に当てはめてツールを活用するグループ演習を繰り返します。

知識として必要なことは3日間の研修でほぼ網羅できます。しかし、これらの知識を日々の業務に実際に活用、実践するのはさらに修練が必要です。そこで、開発プロジェクトのマネジメントチームが実際に学習する組織を実践することを支援するため、MITのファシリテーターが毎月1回行われるマネジメント会議に同席し、その後2時間「振り返り」の時間を設けました。

この2時間の振り返りの時間に、導入研修で学んだ概念やツールを活用して実際に浮上している組織課題についてグループで一緒に考えます。

あるマネジメント会議の際に、開発責任者と財務責任者が会議中に激しい口論を交わしました。その後の振り返りでは、「左側の台詞」というメンタルモデルを振り返るツールを通じてその口論についてみなで話し合いました。

また、あるセッションでは、「なぜいつも開発が遅れるのか」という課題に対して、グループで一緒に「因果関係図」を作成しました。完成した因果関係図をみなで一步引いて眺めます。そこから、開発部門ではないマネージャーが、ある特徴に気がつきました。まさに、「レバレッジ・ポイント」(問題構造のつぼ)を指摘したのです。なぜ、そのような因果関係があるのか、さらに掘り下げて議論したところ、結局はエンジニアたちのある思い込みと部下の指導習慣が開発の遅れをさらに悪化させているということに気づいたのでした。

MITのファシリテーターの助けを借りながら、マネジメントチームは「振り返り」を日常的に行い、表面のレベルではなく、全体像と本質をしっかりと見据えて、マネジメントチームが本音レベルで話し合い、共有の目標を達成しようとする思いを重ねていきます。その結果、このマネジメントチームからは次々と新しいマネジメント施策や開発プロセスのイノベーションが起こっていきました。新しい視点、新しい思考を身につけたマネージャーたちは、さらに学習を重ね、オペレーション上も今までを遙かに凌駕するパフォーマンスを発揮します。

こうして開発された新世代のリンカーン・コンチネンタル車は、さまざまな面でフォード社の優れた開発事例となりました。顧客満足と外部のデザイン評価は飛躍的に高まり、あらゆるビジネス上のターゲットを達成します。しかも、その開発はフォードとして初めて、開発目標時期よりも前倒しで完成し、開発経費は予算よりも80億円少なく済みました。

「学習する組織」による開発プログラムは、そのコストを遙かに上回る多くの成果を残したのです。』

他の「学習する組織」を展開した企業のひとつは、ハーネスなどの自動車部品を作るメーカーであるユナイテッドテクノロジー(UTC)社<sup>3</sup>である。内発的な動機付けとチームのコミュニケーション、そしてそれを可能にする組織構造が、いかに重要であるかを示している。他にも、サステナブル・フード・ラボの事例<sup>4</sup>なども紹介されている。

### 3.3 コミュニケーションのツール

先に触れたように、方法論を具体的に実現するのがツールであった。「学習する組織」

を含めた、経営システムや教育の現場など、より広範囲の分野に対する有効なコミュニケーションのツールとしての位置づけの重要性も指摘されている(森田、1997)。

企業をモデル化する考え方、そのツールとしては、インフォメーション・エンジニアリングを使用するというのが、情報システム部においては一般的である(マーチン、1992)。CASEツールにおいても、企業モデルはERダイアグラムやDFDダイアグラムなどにて、現実のフロー、あるいはあるべき姿のフローが作成される。ここでデータの流れるフローがあり、データの蓄積される場所としてデータストアが関連付けられている。ツールの外見だけを見ると、DFDでのバブルチャートと類似している側面も少なくない。

しかし、これらは目的を全く異にしている。それはシステム化を目的とするものであり、ダイナミックなふるまいをつかむことは困難である。逆にシステム・ダイナミックスのツールは開発方法論としての企業モデリングによる開発を全く意図していない。インフォメーション・エンジニアリング的な開発を促進するものではなく、こと企画に関して限定して語るならば、開発ツールではあるものの、開発を不要にする方法論といえる。

1990年代後半には、ソフトウェアの入手の遅れに対する日米の格差も縮まってきた。システム思考を促進する方法論で開発ツールでもあるシステム・ダイナミックスにおいても例外ではない。代表的なソフトウェアとして、今回の事例で使用した具体的開発ツールのStella以外にも、Powersim、Vensimなどがある。ダイアグラムの表記方式や機能は、それぞれのツールにより異なるものの、現在ではラベルやメニュー表示も含め日本語ベースで

処理可能である。

個人で思い立ったときに、パソコンにより手軽に試行錯誤を実施できるパーソナル・コンピューティングが可能になり、日本国内においてIT基盤が整った時代は1990年代後半である。パソコンをはじめとするハードウェアの入手が比較的容易になり、汎用性のあるソフトウェアも同時に導入されることも多くなってきている。一方、開発方法論や活用度といった無形の知的資産に対する集積・活用は必ずしも伴っていないことが多い。

日本国内では、IT投資は先進国並みになっているが、IT活用度は未だに低い現状である。平成20年度の情報通信白書では「日本においては、特にサービス産業を中心に、ICTを積極的に導入するとともに、意思決定の迅速化や業務プロセスの見直しといった組織変革を進めることによってTFP成長（全要素生産性：Total Factor Productivity）を図り、それを労働生産性の向上へとつなげていくことが今後の課題であるといえる」と指摘している。サービス産業は、他産業と比し、生産性が低いためである。IT活用度を高めるためには、企業活動のあらゆる分野での活用可能性を探ることである。第二世代のツールであるシステム・ダイナミックスの方法論は、明確な動くシミュレーションモデルを作成する一手段になりうる。

2001年度より高等学校において情報が必修教科になっている。「情報B」科目においても、売上モデルや、害虫増加および人口増加モデルを立案し、シミュレーションを行うという考え方、その方法に関して触れている。システム・ダイナミックスという名称は使われてはいないものの、これは、この方法論そのものである。このような方法論の重要性が、い

わば高等学校の教科という一般大衆向けまで理解されることが期待されるようになりつつある時代なのである。技術進歩に伴うIT基盤の整いつつある時代になったことが、その背景にある。

## 第4章 ITサービス企業の事例研究

### 4.1 フローとストックのビジネス

顧客との関係が維持できている限り収入が期待できるビジネスは「ストック」とみなすことができる。本事例におけるITサービス・ビジネスでは、具体的にネットワークサービス、アウトソーシング・サービスや、保守サービスがそれに相当する。月額料金として継続的に発生する回線費用や、月額保守費用等、継続性のあるビジネスをストック型ビジネスと呼ぶことにする。

一方、ハードウェアやソフトウェア製品の販売やシステム・インテグレーションは、リース契約にして平滑化を図るとしても、基本的には一過性のビジネスである。安定的なビジネスにするためには、それらの大きなビジネスを継続的に獲得していく必要がある。しかし、前述のストック型ビジネスとは質的に異なるものである。

ストックの変動などの意味合いは、経済学的なストックとフローの定義とは、ニュアンスを異にしている。事例の企業の場合は、本稿のような継続的なフロービジネスを「ストック」型ビジネス、単発的な売上のビジネスを一過性のものとして、「フロー」型と呼称している。このような用語の混乱を含めて、このストックとフローの関係をビジネスでどう位置づけられるかは、必ずしも多くの人に理解されているとは限らない。定義の問題であるものの、2種類の異なったものは区別さ

れるものだという認識が重要である。ストック型ビジネスの意義をフロー型ビジネスとの関連を具体的に視覚化することがツールによって可能であれば、複雑な構造が見えやすくなる。

#### 4.2 フローとストックの構造化の手順

これから作成するモデルは、ストックとフローの関係であり、貸借対照表や損益計算書のような静的な状態を示すものと異なり、ダイナミックな流れを理解するためのものである。

システム・ダイナミクスでモデルを具現化していく手順は以下の通りである。まず因果関係を抽出し、その関係をモデル化する。その詳細を定義し、パイプ・ダイアグラムを作成する。さらに外生的に与えられる政策を変え、指定した時間単位にてシミュレーションを実施し、システムのふるまいを明らかにしていく。

その第一ステップであるサービス・ビジネスでの論理的な因果関係を簡略的に示したモデルが図1である。

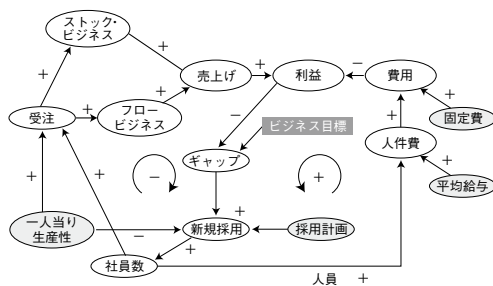


図1 サービス・ビジネスの因果関係モデル

新規の売上から社員数の増加、新規受注の増加というサイクルの因果関係を持つ収束していく構造を持つ左半分の負のフィードバック

ループと右半分の正のフィードバックループをなし、時間の遅れを持って利益目標値に近づくふるまいをもたらすモデルである。対象としているのはテクノロジー中心のサービス・デリバリー（提供）を本業とする業種あるいは、事業部である。人材は技術系職種と営業系の2種の職種から構成されるモデルを作成する。

その際に、即戦力の人を時間遅れなしに採用することは難しい。採用社員が一人前になるまでの養成期間を必要とすることを加味したモデルが必要になる。

#### 4.3 モデルにおける仮定と初期条件

本節では、大筋のところのみに絞り、モデルにおける仮定をストックごとに分けて整理していく。ここでは、損益計算書の項目の観点からの情報を整理する。顧客と契約し、サービス完了後に請求書が発行された時点で売上に反映される。売上は、ストックとフローのビジネスから構成される。費用は、固定費(70億/年、本節では以下括弧内は当モデルでの仮定で与える数値を示す)と人件費の二つである。人件費は、営業系と技術系の人数に一人当たりの平均人件費(2000万円/年)を乗じたものである。売上から費用を差し引いたものが利益である。

ビジネス目標は経営陣により、トップダウンにより、売上高の成長率として与えられるものとする。実際の売上金額とのギャップが存在し、このため営業系と技術系職種のマネジメントは、それぞれ独立に、そのビジネスのギャップを埋めるために必要な人的資源を確保する行動をとる。

サービス売上の一定の比率が、この事例においてはストック型ビジネスである。新規獲



得ビジネスの一定の比率はフローのビジネスである。その売上比率は一定とする（ストック比率60%）。ストック型ビジネスは、将来においても継続される定常的なビジネスで、減少することはないものの、契約解約率の減少分は考慮する（5%）。

営業・管理系は一人当たり年間での平均サービスの売上金額、また実際の顧客対応の営業の人数は、一定の割合である（2.7億、30%）。技術系はコストに相当し、一人当たりサービス・デリバリー可能量は有料作業率も加味する（6000万円／年）。これらの数をもとに、販売に必要な営業系の人数と、そのサービスをデリバリーするための技術系社員の適正な人数が決定される。採用したばかりの新人が戦力になるまでの期間は、一定の時間遅れを要するものとする（営業系1年、技術系2年）。

売上や有料作業は、初期教育の終了した営業による平均売上高、技術系社員の場合は同様に初期教育の終了した人が有料作業によって賄われるものとする。

営業系と技術系の人員の関係は、同一構造である。人員は必要な数を段階的に採用をする（3年計画）、あるいは急速な人員の増減を避けるために、既職種社員の一定比率を超えない範囲（10%）か、どちらかの少ない数を採用する方針とする。退職率も一定の率（3%）である。

生産性向上要素と賃金の上昇は、今回のモデルでは不変とし、考えない。ビジネスの潜在性は十分に存在すると想定する。なお営業可能であってもサービス・デリバリーのための人員が不足している、あるいはサービス・デリバリー能力があったとしても、営業系の販売人員の不足を理由で、新既契約が獲得で

きないと、それらがボトルネックになりビジネスの成立には至らない場合も考慮する。実質的にはこれらの労働力による上限を越えることはできず、いずれかの最小値となる。未消化の注文は、バックログには残るが、同一期のビジネスにはならない。これらはデリバリー能力が整うまで待たされる。納期までの時間がかかりすぎたとしてもキャンセルとはならないものとする。

では、サービス販売を増やし、デリバリー能力を拡充するために、人をともかく増員すれば良いのだろうか。しかし、人員を増加させることは人件費増を伴い、損益計算書での費用としての増加となるのみならず、サービス販売の増える量にも限度がある。したがって、そのバランスを考慮した総合的な判断にて、採用を計画しなくてはならない。

前節のような仮定が明確になった後に、システム・ダイナミックスのツールであるStellaを使いモデルを記述すると、図2のようなパイプ・ダイアグラムになる。ダイアグラムを使った画面にて前述した初期値と要素内の対応関係式を入力することにより、付録に示すような計算式が生成される。

このように各要素関係の関係を定義するだけで、プログラミング的な作業を一切必要としない。各セクターの入力要素を変えるだけで、What ifシミュレーションができるようになる。非線形な関係、時間の遅れ、時系列性の関係は、このようにシステム・ダイナミックスの方法論を利用することにより定式化できる。

## サービス企業のビジネス計画モデリング

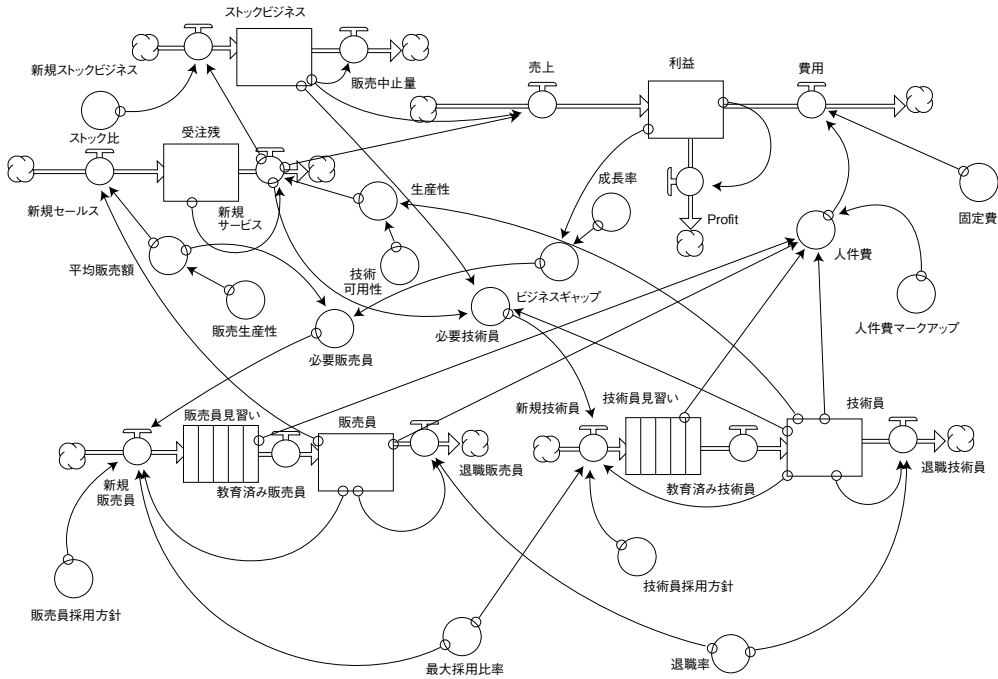


図2 ITサービス企業のビジネス計画に関するパイプダイアグラム

### 4.4 シミュレーション

モデルの立案後は、外生変数あるいは制御変数とした仮定、例えばビジネス目標、生産性などを容易に変更が可能であり、資源の最適配置を考えるため様々なシナリオを立案し、試行錯誤をすることができる。本章でのシミュレーションでは、当初のビジネス目標を達成しうる比較的安定な状態から始め、その後の推移のふるまいを調べることにする。シミュレーションを実施した実行結果である新規採用人員のグラフが図3である。

なお、金額の単位は「億円」であり、時間軸は四半期単位（0.25年）とするシミュレーションである。初期の営業系人数は60人、技術系は200人、初期ストック型ビジネスの金額は140億円、初期注文残を20億円とした。

このシミュレーションの実行結果の解説をしよう。新規採用の人員が戦力になるのに1、

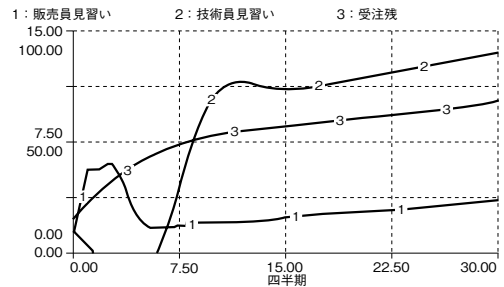


図3 新規採用グラフ

2年の時間遅れは、受注残の存在により、職種は時として採用なしとなるサイクルもあり変動はするものの、緩やかに定常状態へと収束していく。シミュレーション結果は、様々な仮定を前提としているため、単純に一般化することは適切とはいえないが、構造的なものについての考察をすることができる。すなわち、この企業モデルでは、ビジネスと人員に関して収束するフィードバックの構造的な

め、目標値に合致した後はストック・ビジネスが順調に育ち、最終的には安定的な成長状態に至るというものである。

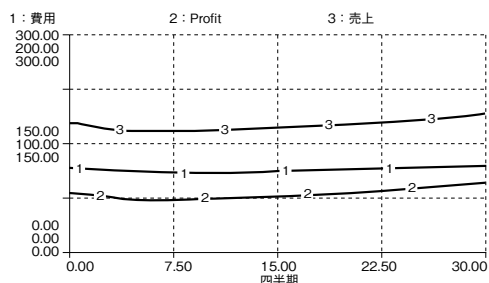


図4 損益推移グラフ

図4のグラフは、図3と連動した期間での売上、費用と利益である。シミュレーションにおいては、このような定常的な状態を確認した後に、各年度の短期計画を立案すべきであろう。また、人も増やせない状況においては、一人当たりの生産性をどの程度向上させることによって、ビジネス目標を維持しうるのかということも、このモデルのシミュレーションから説明できることの一つである。

#### 4.5 モデルの拡張に向けて

今回作成したモデルは、簡単な骨組みだけを示したものであるものの、ビジネス計画においての基本的部分をカバーしている初期プロトタイプ・モデルとしての意味は十分にあると考える。一度骨組みのモデルができれば、他の要素の追加は容易である。当モデルを、現実に近い形にさらに改善をしていくことにより、実用に耐えうるものができていくだろう。そのいくつか考えられるものを指摘しておこう。

第1には、売上と利益との関連で決定する設備投資のモデル化である。今回は新規投資

なしのモデルである。一般的に投資は、利益と売上金額に関連して実施される。すると、もう一つ別のフィードバック・ループもできることになり、さらに興味深い結果をもたらすことと思われる。

第2には、人件費と連動し上昇する問題や競合他社との関連において決定される利益率に関連する仕組みの組み込みである。

第3には、より実際に即した職務役割と人員のモデル化である。例えば、管理系スタッフ人員は、営業系の人数の30%として簡便な処理としたものの、適切な人員を考える上ではこの分野に関して、さらに検討を加える必要がある。営業系と技術系の他に、プロジェクト・マネジメント系の人材も必要であるからだ。その役割を営業系か技術系のどちらにおいて実施される必要があるので、プロジェクト・マネジメントの位置づけを明確にしたモデルが必要である。

第4に社外の協力会社などの人的資源を利用する選択肢のモデル化である。今回は、全てのサービスを自社にて内製するとして簡略化した。その妥当性の検証も必要である。

第5は機会損失のモデル化である。経営資源不足のため、失ったビジネスの大きさを認識できるようになれば、当モデルの価値は一層増すことであろう。

その他必要となる因果関連要因を追加していくことにより、真に実用に耐えうるモデルに到達することと確信する。

## 第5章 むすび

本稿では、ビジネス計画サイクルにおいて必須な人的資源の変化によりビジネスにどう影響を与えるか、またそれを把握するフレームワークを検討した。

今回作成したモデルは、サービス特有のサービス・デリバリー能力を技術系と営業系と二つに分離したモデルとして組み込んだものであった。設定した数値は、あるITサービス企業の部門の数字をもとにしていた。モデル化し、当シミュレーションによりその妥当性を検証した。その政策が売上金額に与えるふるまいをシステム・ダイナミックスの時系列のシミュレーションによりつかみ得た。このようにシステム・ダイナミックスは、表計算のソフトウェアにはない「構造を把握する」ツールとして活用できることを確認できた。

ビジネス計画に携わる方々にとって、本稿で述べた科学的なビジネス計画に向けた活動を通して、対象とする経営システムの構造を正しく把握し、経営活動の意思決定に活かすための参考にして頂ければ幸いである。

- [5] 総務省、平成20年版情報通信白書、ぎょうせい、2008
- [6] 森田道也編、経営システムのモデリング学習、牧野書店、1997
- [7] John D. Sterman, Business Dynamics, Irwin MacGraw-Hill, 2000
- [8] Matthias Ruth・Bruce Hannon, Modeling dynamic economic systems, Springer, 1997
- [9] High Performance Systems Inc, Stella Technical Documentation, 1997
- [10] ジェームス・マーチン、インフォメーション・エンジニアリング第二巻、トッパン、1992
- [11] Meadows D et al, The limit to growth, 1972 (大来佐武郎訳、成長の限界、ダイヤモンド社、1972)

## 注

- 1 システム・ダイナミックスの国内での動きを含めた歴史的な背景は、池田（2008）に詳しい
- 2 <http://change-agent.jp/news/000161.html>
- 3 <http://change-agent.jp/news/000154.html>
- 4 <http://www.japanfs.org/ja/jfs/event/event080118.html>

## 参考文献

- [1] 池田誠・末武透・中村州男、「日本におけるSD研究と新しい方向性の考察」、システム・ダイナミックス論文誌 Volume7 2008
- [2] 岡本敏雄・山極隆、新版情報B、実教出版、2004
- [3] 小玉陽一、マイコンブレーションウェア入門、ダイヤモンド社、1982
- [4] P.M.センゲ、最強組織の法則、徳間書店、1995 (The Fifth Discipline)

## 付録

下記数式における金額の単位は億円、期間は四半期、割合は1を基準とした比率を想定した。

ストックビジネス(t) = ストックビジネス(t-dt) + (新規ストックビジネス - 販売中止量) \* dt

初期値 ストックビジネス = 180

インフロー：

新規ストックビジネス = 新規サービス \* ストック比

アウトフロー：

販売中止量 = ストックビジネス \* 0.05

技術員(t) = 技術員(t-dt) + (教育済み技術員 - 退職技術員) \* dt

初期値 技術員 = 200

インフロー：

教育済み技術員 = コンペアのアウトフロー

アウトフロー：

退職技術員 = 技術員 \* 退職率

技術員見習い(t) = 技術員見習い(t-dt) + (新規技術員 - 教育済み技術員) \* dt

初期値 技術員見習い = 2

輸送時間 = 2

インフローの限界 = ∞

容量 = ∞

インフロー：

新規技術員 = min((必要技術員 - 技術員) / 技術採用方針, 技術員 \* 最大採用比率)

アウトフロー：

教育済み技術員 = コンペアのアウトフロー

受注残(t) = 受注残(t-dt) + (新規セールス - 新規サービス) \* dt

初期値 受注残 = 20

インフロー：

新規セールス = 販売員 \* 平均販売額 / 4

アウトフロー：

新規サービス = min(生産性, 受注残) / 4

販売員(t) = 販売員(t-dt) + (教育済み販売員 - 退職販売員) \* dt

初期値 販売員 = 60

インフロー：

教育済み販売員 = コンペアのアウトフロー

アウトフロー：

退職販売員 = 販売員 \* 退職率

販売員見習い(t) = 販売員見習い(t-dt) + (新規販売員 - 教育済み販売員) \* dt

初期値 販売員見習い = 2

輸送時間 = 1

インフローの限界 = ∞

容量 = ∞

インフロー：

新規販売員 = Min((必要販売員 - 販売員) / 販売員

採用方針, 販売員 \* 最大採用比率)

アウトフロー：

教育済み販売員 = コンペアのアウトフロー

利益(t) = 利益(t-dt) + (売上 - 費用 - Profit) \* dt

初期値 利益 = 60

インフロー：

売上 = (新規サービス + ストックビジネス)

アウトフロー：

費用 = 人件費 + 固定費

Profit = 利益

ストック比 = 0.6

ビジネスギャップ = IF(利益 > 200) THEN (0) ELSE (利益 \* 成長率)

技術可用性 = 0.6

技術採用方針 = 3

固定費 = 70

最大採用比率 = 0.1

人件費 = (販売員見習い + 技術員見習い + 販売員 + 技術員) \* (人件費マークアップ)

人件費マークアップ = 0.2

成長率 = 1.2

生産性 = 技術可用性 \* 技術員

退職率 = 0.03

販売員採用方針 = 3

販売生産性 = 2.7

必要技術員 = IF(技術員 > (ストックビジネス + 新規サービス)) THEN (0) ELSE ((ストックビジネス + 新規サービス))

必要販売員 = ビジネスギャップ / 平均販売額

平均販売額 = 販売生産性 \* 0.3