

標準的な事例：標準的な構造：標準的なモデル^{訳注 1)}

Standard Cases: Standard Structures: Standard Models

キム・ウォーレン（Kim Warren） 著

Strategy Dynamics Ltd
Two Farthings, Aylesbury Rd
Princes Risborough
BUCKS HP27 0JS, U.K.
+44 1844 274061
kim@strategydynamics.com

末武 透 訳
日本未来研究センター研究員
ts178051@yahoo.co.jp

個人が興味を持った特殊な状況をモデルにせず、代わりに、その特殊な状況が存在しているシステムの共通事項をモデルにすべきである。
—Forrester, 2013

われわれは共通するものを必ず持っている。しかし、それらがわれわれにとって、他のモデリングの分野が取り扱ってきたすべてを包含する「類似性」と同様に扱えるほど、われわれにとって十分なものではなかった。
—Homer, 2013

要旨：SD 関係の年次の国際会議や SD 関連の学会誌で発表された膨大な研究論文を基に考えると、システム・ダイナミクスとしてなされた仕事に関し、品質と信頼性の点での懸念が高まっている。また、高品質の出版物が極めて僅かであることから、そこで採択された方法が広く採択されているわけではないことが推測される。しかしながら、SD 関連の優れた専門家が行ったことを、そういった場や雑誌に発表することを促すようなインセンティブがあるわけではないので、実は高品質の SD に関する仕事が行われていて、しかし、発表されないことで知られていないこともありうる。こういった SD 専門家は、学術的な研究での率先的な活動とともに、天然資源、保健医療、ビジネスなどの特化した領域に、その努力を集中させている傾向がある。これらの領域の限られた公表された業績を吟味すると、価値があり、かつ信頼できる業績が実に大きなスケールで実行されていることが示唆される。こういった一連の業績では比較的標準化された構造のモデルが、状況に応じて適切に調整され、何度も繰り返し使われている。この分野の根本的な原理を考慮すると、このような標準的な構造をもっと考察し、成文化していくためのさらなる考慮すべき余地があることを示唆している。このことは、SD の利用者組織の数を増やすような高品質の作業が多量に生み出される土台を提供すると共に、SD スキルを身に付けようとしている若手の専門家がもっと容易に使える、信頼できるガイダンスの源を提供することになる。（訳注 2）

はじめに

近年、多くの SD の仕事の品質が良くないのではないかという懸念が高まっていて、そのことで、この分野の発展が停滞しているのではないかと考えられる(Forrester, 2007, Homer, 2013)。SD 関係の成果を知る唯一の直接的な情報源が年次の SD 学会の国際会議での研究発表や学会誌への投稿であるが、いくつかの理由から、はたしてこれらが、多量に行われている SD の実務を適切に代表しているのか疑問である。

第 1 に、若手専門家が彼らの研究成果を広く聴衆に対して示し、いろいろ批判を浴びる場を提供するのが学会の国際会議の重要な目的である。このような目的なので、他の分野でも同じであろうが、研究発表されたものの多くはまだ研究中の段階であり、品質もしっかりしていない。

第 2 に、スキルを十分に備え、かなりしっかりした高品質の仕事をこなしている SD 専門家には、現実世界での仕事のことは、学会の国際会議で発表する、あるいは SD 関係の学会誌、あるいはその他の学術関係の雑誌に発表するようなインセンティブを持つ内容とは思えないであろう。研究者や教師などのアカデミック関係者であれば、研究成果を学会で発表することはキャリアの上で有効であるが、アカデミック関係者ではない SD 専門家

には、研究発表を行ったからといって、そのような便益が得られるわけでもなく、将来の作業には有効かも知れないが、多大な労力と時間を費やして研究発表のための資料を作成しても何の報酬も得られるわけでもない。

極めて大量の、優れた仕事が行われているのだが、ただ知られていないだけということはあることであり、その証拠になるようなものが存在する。第1に、活動的なSD専門家グループが、それを欲しているユーザーのために継続して仕事を行っている。また、そのような仕事の中には、ものすごく労力が必要なものがあり、ちょっとしたものであっても、他の余分な仕事を引き受けることができない人もいる。そういったグループは、年間6つも大きな仕事を引き受けてしまうと、実際にいくつかはそうしているが、それらのための仕事量は膨大になり、出版されたものをはるかに超えた仕事量となる。第2に、あまり成果を研究論文にして発表するというインセンティブが無いにも係らず、専門家の中には成果を研究発表している人もいる（例えば、Carter and Moizer 2011, Paich, Peck and Valant 2011, Lynceis and Ford 2007, Homer, 2012）。そして、そういった発表がしばしば研究にヒントを与えてくれる、あるいは、そこから研究が発展していくということが多々ある。最後に、アカデミックな研究をリードしているのは、研究者であると同時にSD専門家であるような人達で、彼らは、実際の問題解決に従事することが要請されている。例えば、フォードは水資源と発電関係で(Ford 2009)、Moxnes(2004)は再生資源の関係で実際に多くの問題解決に当たってきた。ここでは、これらが成功した専門家かつ研究者のベストの例を意味しているわけではない。その他多くのをリストアップすることができる。

このようなスキルのあるSD専門家が現れ、成功していることは、彼らの洞察が優れ、信頼できる高い水準の仕事がなされていることが示唆され、このことから、現場でなされた仕事の品質が高まり、品質が高まることが、さらなる適応を促進したことが示唆される。

また、これらの成功したSD専門家の成果から、彼らは自分の専門分野に特化しようとしていることが推察される。さらには、その本体部分に対する特徴をHomerは、「類似性」と呼んでいて、他の成功した分野にも見られる(Homer 2013)。この類似性は、彼らが行った仕事の中で共通したものを一般化したものではなく、彼らを取り扱った個々の仕事に繰り返し見られる何か類似した構造パターンのようなものである。そのような構造は、新しい分野にSDが適応される際に現れ、それが他の専門家によってさらに拡張され、探索されていく。

共通構造の例

Thompson, Tebbens(2007)による、感染症のモデルを例に取り上げてみる。これは、感受性保持者(Susceptible)－感染者(Infected)－免疫保持者(Recovered)モデル、SIRモデルとして、保険医療関分野では良く知られて受け入れられている構造である(図1はSternan, 2000, p.304から抜粋)。Paich, Peck and Valant (2009)は、薬の投下による治療段階や他の治療方法による治療をパイプライン構造のモデルとして作成している。(図2はPaich, Peck and Valant, 2011からの抜粋)。また、Cavana and Clifford (2006)は、この構造を禁煙に至る喫煙者の事例に適用しているが、これらは、Homer(1993)が麻薬(コカイン)に関して行った研究に良く似ている。

プロジェクト・マネジメントに関しても多くのグループが核となる構造を作成していて、ストックの繋がり、この場合は作業の繋がりを追跡していくという構造になっている(図3は、Lynceis, Cooper and Els 2001からの抜粋)。この核となる構造に含まれている因果関係やストック同士の関係は、その他のプロジェクト・マネジメント関係のモデルで繰り返し使われているパターンである。

電力業界のモデルでは、まだ建設中の能力を表すストックと、現行の操業可能な能力を表すストックの2つのストックを用いて、需要と供給、価格の動的変化の中心となるものを表現している(Zepeda, 1975)。この核となる要素に、その周辺部分になる因果関係の構造と物理的及び政策的なフィードバックが追加されていることが認識できる(Ford, 1996; 2001)。水資源モデルにもHamilton (1969)が最初に作成し、そこに他の多くのSD実践家達が追加した共通構造が見られる(Ford 1996, Fernández and Selma 2004, Ford, 2009)。Moxnes (1998)は漁業関係のモデルの核となる単純な構造を発表しているが、この構造は、多くの再生資源のモデルで適用されている構造である(図4)。

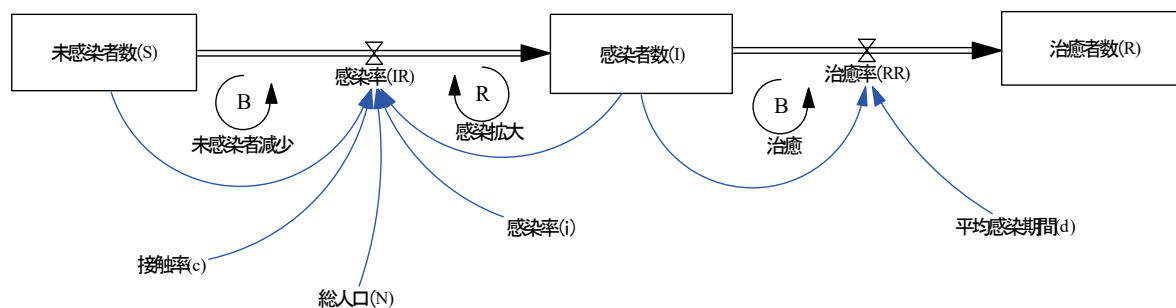


図1 SIR 感染症モデル

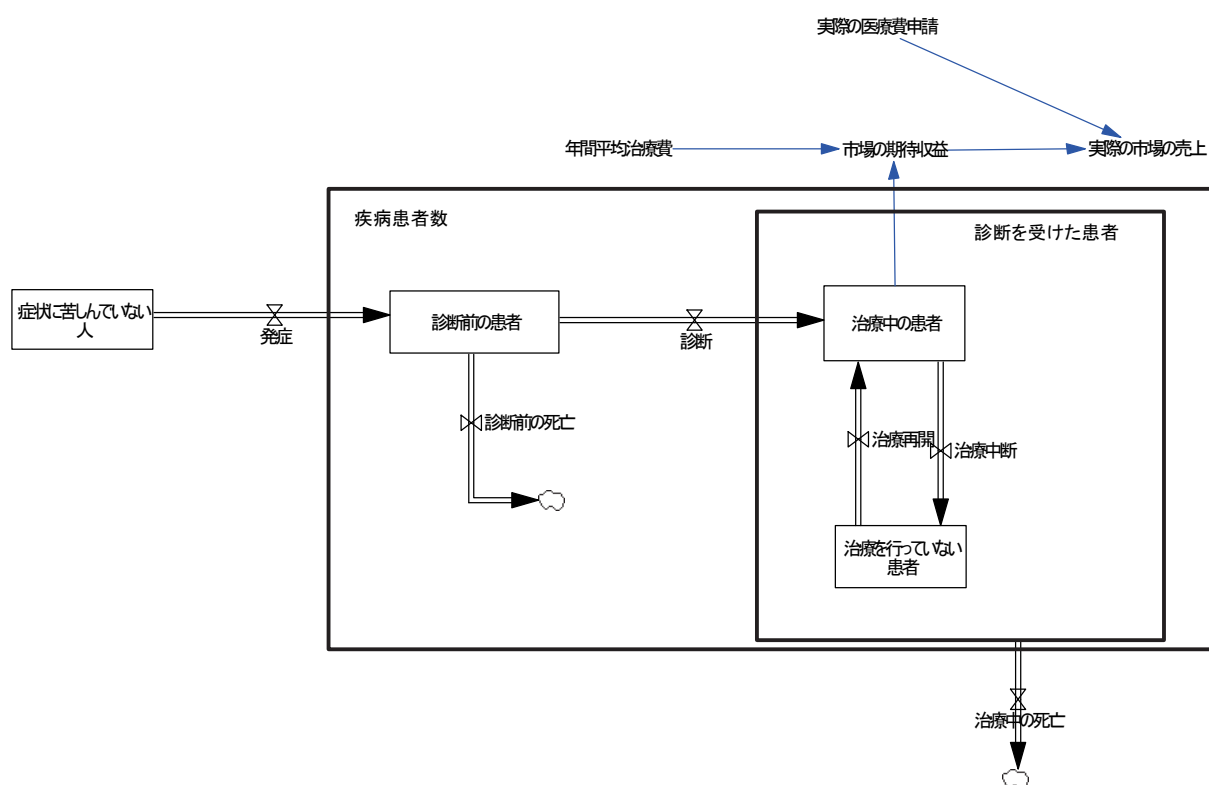


図2 薬による治療のパイプライン構造モデル

これらの成功例、そしてここには取り上げていないがその他の成功例から、彼らは、分野や対象を特化し、そこで共通的に使える標準構造を梃に使っているのではないかという疑問を持った。経営関係の仕事では、まさにこの通りで、結果である標準化したものは、その他の分野にも適応できるように思える。

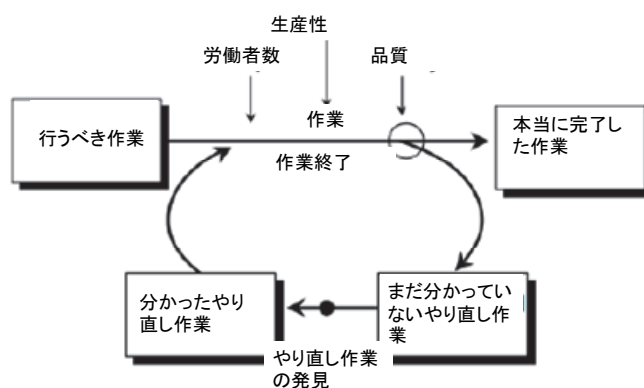


図3 プロジェクト・マネジメントでの作業とやり直し作業の構造

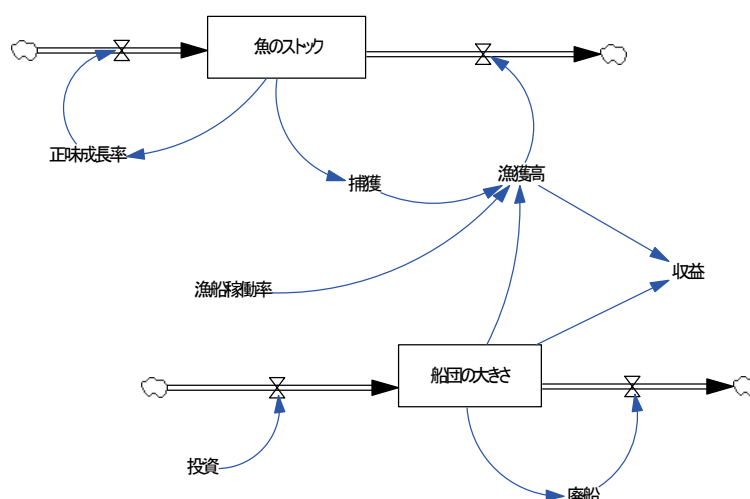


図4 漁業資源の管理の基本構造で、この構造はその他の再生資源のモデルとしても応用されている

標準的なビジネス構造

経営戦略に関する学術的な研究では、最初にミクロ経済をベースにコンセプトを固めるというものがあり、例えば、通常以上に利潤が上げられそうな業界全体や、その業界に属する個々の企業を対象に、競争力の組み合わせを明確化するというポーターの戦略論がある(Porter, 1980)。しかし、その後の研究では、そのような競争力属性は、ある種の企業ではそれほど明確ではなく、従って、競争優位性を持てる産業分野に競争力を集中するという企業戦略で成功できる企業もあるが、その産業セクターはそれほど競争が厳しくなく、その戦略では失敗することもあることが分かってきた(Rumelt, 2006)。このことに関し、さらに追加研究が行われ、この業績向上のための競争優位性は、企業の持つ優れた経営資源の一つでしかないことが明確になっている。このような考え方は、経営戦略分野では、リソースド・ベースド経営戦略(resource-based view of strategy)として公式化されている(RBV; Barney, 2001)。

これらの経営戦略論に関する研究には2つの限界がある。まず、収益の原因を探るに当り、仮説で収益の原因を定め、それを回帰分析で確かめているが、この方法はほぼ完全に静的な方法で、動的性は無視されている。2番目に、財務分野では、所有者、または投資家は、経営によって、静的な収益性やその他の率としての業績が増えるよりも、キャッシュ・フローが増えることを気にしていることはよく知られている事実である(Copeland, Koller and Murrin, 2005)。キャッシュ・フローが増えるのは、仕事が増えるとか、残業して仕事をこなしたとかいった、キャッシュ・フローを増やす経営のメカニズムによって生み出されるものであるので、静的な方法での説明が有効でもなければ、役立つものでもない。Gary, Kunc, Morecroft and Rockart (2008)は、システム・ダイナミクスが、経営戦略論についての、より動的な洞察を導く理論に貢献できるかもしれない方法を示している。しかし、この論文では、先の経営戦略論などでの方法と同じく、注目している業績指標として収益性を取り上げ、厳密なビジネスの業務システムそのものというよりは、経営意思決定に焦点を当てている。

RBV (リソースド・ベースド経営戦略) では経営資源は明確に累積されたストックとして記述されるので、システム・ダイナミクスは容易に機能的な経営モデルを稼働させることが可能である。実際に、戦略領域では資産を累積していくことの重要性がかなり前から指摘されている(Dierickx and Cool, 1989)。しかし、戦略領域では、理論や実践にそのことを取り入れることにはあまり成功していない。さらに、先の Dierickx and Cool の論文が疑問だと強調しているように、RBV による戦略では、優れた業績にはその基になる要素があり、そのことは他の企業も簡単に真似できるはずであるという、単純な、かつ分かりやすい説明を拒否している。

経営においては、収益とキャッシュ・フローを生成する流れに注目するという考えが絶対的に主流であるという話に戻れば、この考え方では、業績を直接的に生成する単純で、明確な要素を明確にし、厳密な最初の業績と戦略に関するモデルを構築するということになる。このモデルは、観察から得られた業績を再現するだけでなく、先の要素以外のシステムを構成する重要な要素も再現するものである。

このようなモデルは、どの業界のどの企業でも似たようなものとなるであろう。多くの場合、企業の売上は顧

客数に影響され、顧客数は経営の需要側での主要なストックである。顧客は、新規に獲得し、顧客のストックが入力フローによって増える、あるいは顧客を失い、出力フローによってストックが減るなどで左右される。需要に対し、経営の供給側には、顧客が求める製品やサービス（あるいは、サービスの生成のための物理的製造能力には銀行のデータ処理能力など）や、それらの製品やサービスを生産するために必要な物理的な製造能力、そしてさまざまな種類のスタッフの3つの標準的な資源（同じくストック）がある。

供給側の資源は、取得するにしても、それを操業するにしても費用がかかるので、それらの費用はマーケティングなどの外部費用と共に、損益計算書の中で費用として取り扱われる。このシステムでの基本的な意思決定は、提供する商品やサービスの価格付けであり、価格を高くすれば短期間で収益を確保できるが、成長を鈍化させ、顧客をどんどん失い、顧客の購入が減っていくリスクが生まれる。もう一つの意思決定は、スタッフの雇用あるいは解雇、設備の取得や設備の破棄処分、新製品の発売や既存製品の発売終了といった、経営資源の取得や廃棄に関するもの、あるいは、似たようなものとして、間接的なもので、顧客獲得のためのマーケティング費用などに関する意思決定がある。経営では、収入から費用を減じたものを収益というように説明している。

これらの供給側と需要側の資源を相互関係によって組み合わせたものが、図5に示したような、汎用的なビジネス構造である。ここでは、単純化のために、キャッシュ（かつ、あるいは負債）のストックを省略しているが、キャッシュの一部はシステムの資源の維持や増加に使われ、あるいは利子や税金、株主への配当などに費やされる。

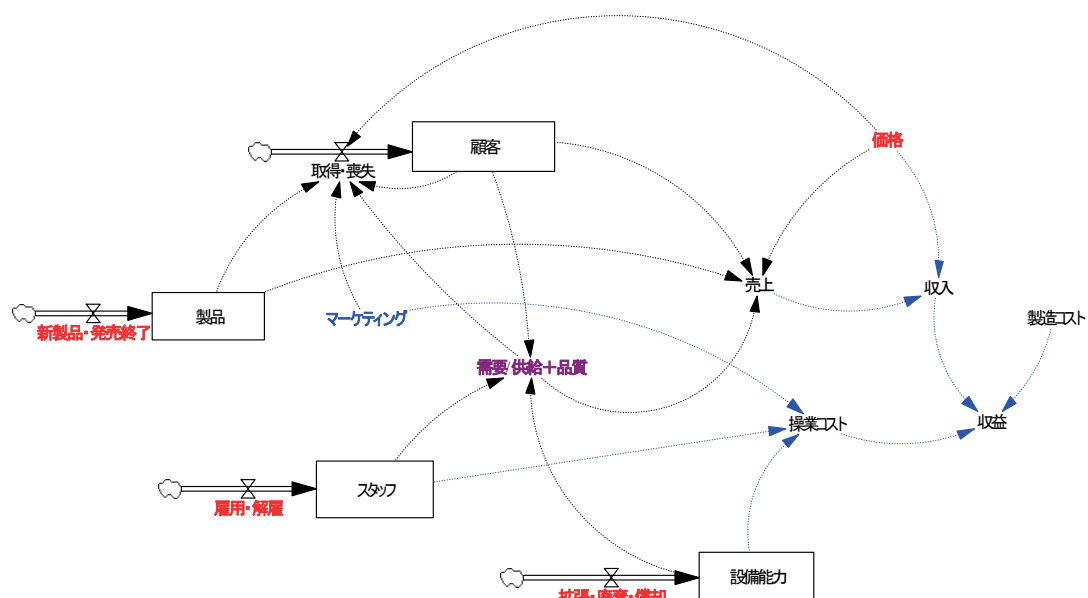


図5 最小限の要素で表した汎用的なビジネス構造（破線は、いくつかの因果関係をまとめて表している）

このようなシステムにはかなりさまざまなフィードバックが含まれている。顧客の性向で新規顧客の増減の流れが決まり、スタッフが増減すると、スタッフの減少がさらに増えるなどの、フィードバックによっては直接的な傾向を持つものもある。ここでは明確に示していないが、その他のフィードバックはより間接的で、例えば、キャッシュが経営を通じて生成されると、企業は財務的に成長し、売上を積み重ねることで、経験曲線や規模の経済によって経費を下げるができる。このシステムでは、多くの均衡ループがシステムを均衡させるメカニズムが生まれる。特に、供給側の経営資源が、需要側の増加を満足させるためには不適切である場合、システム原型での「投資不足による伸び悩み」としてよく知られているパターンを生成する(Forrester 1968, Senge 1990 Appendix 2)。

この図5に示した、極めて単純化した構造は、異なったタイプのビジネス分野向けの汎用的なモデルを提供できる。例えば、法律事務所などの専門サービスの場合、専門家の数や能力が顧客に対するサービス能力になり、物理的な製造設備などは明確な能力とはならない。他のビジネスでは、商品は小売店や卸などの中間業者を通じて提供され、こういった中間業者は需要側の資源の一部となる。プロジェクト型のビジネスでは、プロジェクト

そのものが重要なストックになる。また大型製品、例えば飛行機メーカーや造船業にとっては、受注そのものが重要な経営資源になるであろうし、資源採掘業などでは保有資源が重要な経営資源になる。

これらの適合構造やその他の適用構造は、その他のタイプのビジネスにも同じような、しかし厳密な構造として繰り返し適用可能である(Warren 2008 chapter 4)。図6に、ある製造業で、ビジネス構造を明らかにするためにどのようにこの標準構造が使われているかを示した。この図では、2年間の実績値にそれ以降の3年間の業績を、2つのシナリオに基づいて予想したものを示している。シミュレーション可能なモデルは <http://sdl.re/m4b011>（原注1）で参照できる。このモデルには図5に示した核となる要因と、フィードバックのいくつかを示しているが、全部を示しているわけではなく、もっと詳細化したものが、<http://sdl.re/m801> と <http://sdl.re/m802> で参照できる。

この汎用構造は、航空会社の Ryanair PLC 社 (<http://sdl.re/ryanair-model>)、新しく出店したレストラン (<http://sdl.re/m4b12>)、IT サポート企業(<http://sdl.re/m821>)などに適用されている。これらの例は、その他のものと共に、同じ業種、あるいは似たような業種の企業に、少し手直しを行うことで、広く適用されている。例えば、全ての製造業は、自社のさまざまな製品を顧客に販売することを行っているわけであり、そのために、製造能力を持ち、社員を雇っている。全ての航空会社は旅行客から収益を得ているし、空港と空港の間を、飛行機を飛ばすということを操業として行っているし、旅行客の要望に応えるために飛行機を所有し、サービス・スタッフを雇用している。全てのレストランは、常連客やレストランにやって来た顧客に対し、メニューに記載した提供できる料理を示し、顧客の需要に応えるべく、食材を用意し、通常顧客が座れる十分な数の席を用意し、サービスするためのスタッフを待機させている。全てのサービス業は、そのサービスを顧客に提示し、それに魅力を感じた顧客が支払う対価を収入としているし、顧客から要求されたサービスを提供するための専門家をスタッフとして雇用している。

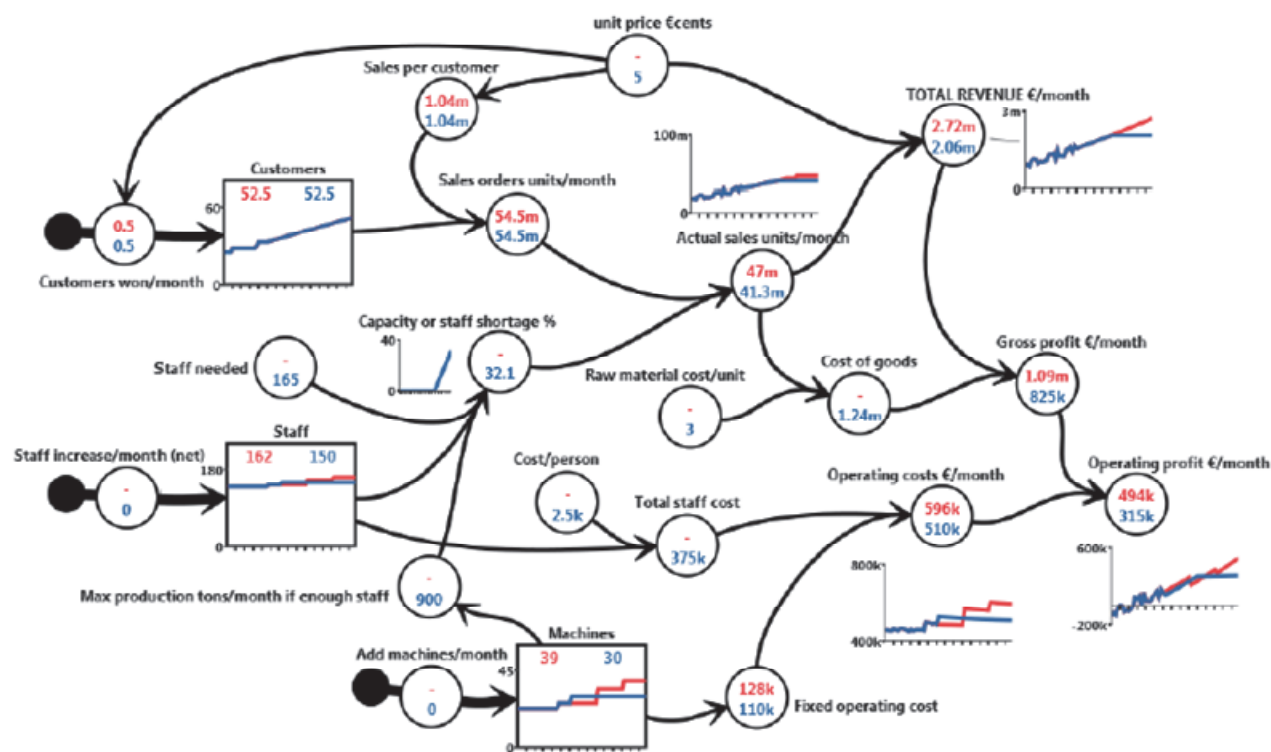


図6 プラスチック製造業へ一般的なビジネス構造を適応した結果

標準システムの適用と拡張

専門家は、ある事例で得られた構造を単純に他にそのまま「フォトコピー」しているわけではなく、必要に応じ、それぞれの特長状況に応じて適用や拡張を行っている。例えば、図1は小児麻痺撲滅の政策のために使ったモデルの元となったものである(Thompson and Tebbens 2008)が、しかし、その他の感染症に適用するためには、疾病の潜伏期間や年齢別の人口といったものを調整する必要があった。Homerやその仲間も、同じようにして、保健医療関係で標準的なモデルの核となる構造のモデルを開発した(Homer 2012)。プロジェクト・マネジメント関

係でも、図3に示したような構造を核として、実際のさまざまなプロジェクト・マネジメントの内容や詳細度を反映し、モデルを進化させている(Lyneis and Ford 2007)。

どのようなビジネスセクター向けの一般的なビジネスモデルが開発されたとしても、実際に適用するとなれば、それぞれの特殊事情に応じて、適用を変え、拡張される必要がある。そのモデルが詳細計画の策定のために使われる場合は、特にそうなる。例えば、Ryanair 航空のモデルでは、この会社は最近までは完全に標準的なサービスしか提供しておらず、近年まで航空機業界に関してはこのモデルの元になるものが存在しなかったため、この基本モデルを選んだ。図7にこの会社の経営モデルの核の部分を示したが、この企業の2006年から2012年までの会計データに2017年までの予測財務データを追加したものを使い、経営資源が収益を産み出すような関係やフィードバックを追加しただけである。

しかし、国際的な航空サービスを行っているような、いわゆるフル・サービスを提供している企業では、モデルはかなり複雑になり、サービス内容の違いやこの航空会社を利用している顧客の種類別、飛行するルート別、機種別、従業員の仕事内容別などにセグメントを分ける必要があるだろう。しかし、そういったモデルの詳細化は可能であり、ビジネスのドメインで分けて詳細化するということは、プロジェクト・マネジメントでも保健医療政策のモデルでも行われていることである。実際に、Paich 他が製薬業でそのような取組を行い、成功を収めている。

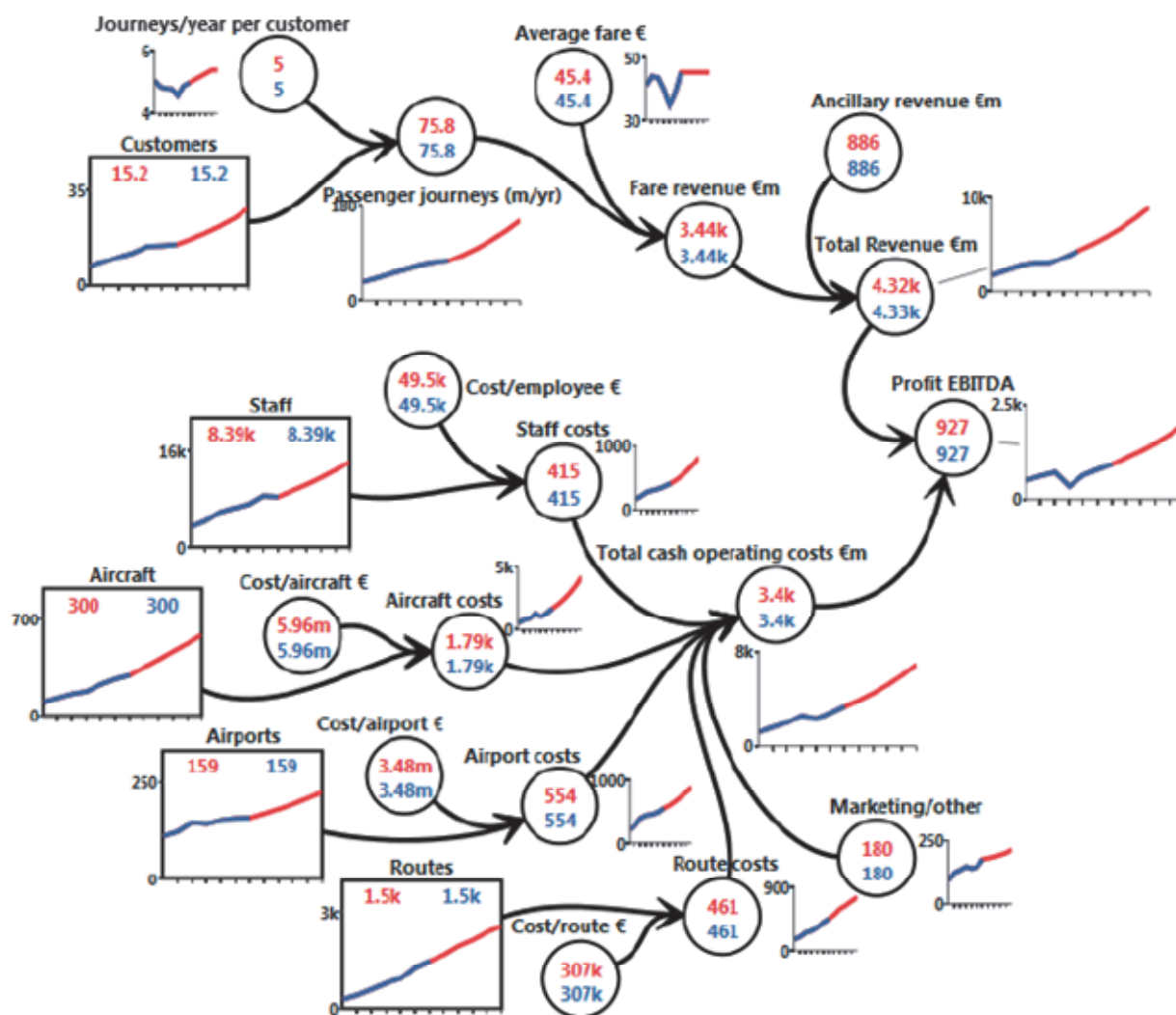


図7 Ryanair 社の2006-2017の資源と収益のモデル

このような基本となるモデルを違う企業に適用するというのは、何も業種を特化して行う必要はなく、似たような性格のものであれば、違った産業セクターであっても適用し、拡張していくことができるであろう。先の航空会社のモデルは、多少は修正が必要ではあるが、バス会社、鉄道会社、フェリー船会社にも適用可能であり、

レストランのモデルの核となる部分は、どのような種類であれ、店舗を主体とした小売店ビジネスに適用可能であり、レストランでのメニューが、店頭で陳列する商品に、レストランの席が、店頭の棚の商品補充スペースや支払い、荷詰めなどに置き換わるだけである。

汎用的な構造を非営利の分野に拡張する

図5に示した、需要側と供給側のストックで基本的な要素を示したものは、営利ビジネスを基に作成されたものであるが、このしくみは、原則的にそして構造的に、多くの公共セクターや非営利組織に極めて類似的に見られるものである。

例えば、国の輸出を考えてみる。豊かな国から貧しい国への海外援助は、人道的支援と呼ばれる国内紛争やハリケーンなどの天災からの復旧への支援、そして開発支援と呼ばれる、人々の生活水準を向上させるための支援に分けられる。これに加え、道路、電力などのインフラ投資や、民間セクターの強化支援、輸出振興などへの支援が行われ、このことで、その国の雇用の促進や生活水準の向上に極めて効果があると見なされている(The World Bank 2013)。

図5に示した汎用的なビジネス構造が、このような課題に関してそのまま当てはまる。輸出は貿易商によって行われ、従って、輸出を促進するためには、新しく貿易に参入する貿易商を増やし、すでに貿易に従事している既存貿易商を支援し、彼らにもっと交易を行ってもらうように勇気付けるような活動を行う。この行政活動は、まさに、ビジネスで顧客に行っている3つの事項、つまり、新規顧客を獲得し、獲得した顧客を維持し、顧客にもっと商品を買ってもらうというのとまさに類似している。供給側に関しては物理的な能力が必要で、それは、国境までの道路、陸上、あるいは港や空港での越境設備、そして、税関職員や出国審査官などのスタッフなどである。「製品」は、輸出業者が必要とする、商品がスムーズに越境できるとか、輸出費用をうまく調達できるように支援するといった効率的な行政手続きとして置き換えられる。成功した貿易商が他の貿易商に、その仕事を始めることを推奨するような増強ループを作り出せば、輸出が振興される。しかし、貿易に関する先の物理的能力に問題がある、あるいは政府職員に問題があるとなれば、貿易商を勇気付け、増やすというしくみに均衡ループが含まれることになり、この振興は阻害される。

この輸出のシステムは、先進国であろうと発展途上国であろうとどのような国であれ、ほぼ同じく適用可能であろう。もちろん、輸出システムの整備状況はさまざまであり、「負」のストックが輸出を阻害することもあるであろう。ある種の製品の輸出が禁止されたり、輸出書類や輸出手続きが煩雑にされたりすることもある。例えば、ナイジェリアからの、通常あまり使われていない交易路を使つての、単純な農作物の輸出に、なんと7種類もの書類が必要だった。また、担当の政府役人が汚職していて、貿易商に賄賂を要求し、賄賂を払わないと不必要に長く手続きを遅らせることもある。この場合、ナイジェリアからベニンにトラックで越境するのに3日間もかかる。対照的に、先進国では、このような負のストックを取り除き、正の資源をもっと活用するような政策が実施される。

図8は図5の構造を貿易振興行政に適用した結果であり、貿易が増える要素と疎外する要素を示している。実際にシミュレーション可能な簡単なモデルは、<http://sdl.re/DFIDtradeM1> で閲覧でき、このモデルをベースに研修用にゲーム化したものが、<http://www.simudyne.com/nigeria/>に示されている。

この輸出貿易の事例は、通常のビジネスの場合と同じく重要な要素を含んでいる。人口増加によって需要、すなわち貿易あるいは顧客が促進されるというのが基本的な達成目的になる。その他の要素についても全く共通していて、「需要」は人口のようなものによって変化を受け、この人口のようなものは、新しく加わるものもあれば、脱落するものもある。例えば、法務執行の需要は、常に存在する犯罪者の数によって影響を受けるし、企業の売上は顧客の購買頻度と購買量によって影響を受け、同じく、法務執行の需要は犯罪行為の頻度と犯罪行為の深刻さによって影響される。同じく、学校の需要は、就学年齢に達した子供の数によって影響を受け、医療の需要は疾病患者と怪我人の数で、貧困緩和の需要は貧困者人口に影響を受けるといった具合である。

しかしながら、多くの場合、目的は活動を**増やす**のではなく、活動を減らすことにある。われわれは犯罪を減らしたいのであり、医療サービスを減らしたいのであり、貧困を減らしたいのである。このことは、つまり、人口によって変動を受ける需要に対する入力フローを**減少**させ、出力フローを**増加**させたいわけである。

図5に示した最小限の要素で示した汎用ビジネス構造では、供給側の能力とスタッフ数が顧客の要望を満足させる上で一番大きな効果を及ぼす要因であるが、同じく、供給側の資源の変動も入出力フローをいかに管理するかによって影響を受ける。営業人員を増やすことや、製品幅を広げることによって顧客を獲得でき、サービス・スタッフや能力によって、顧客を維持することができる（図9）。

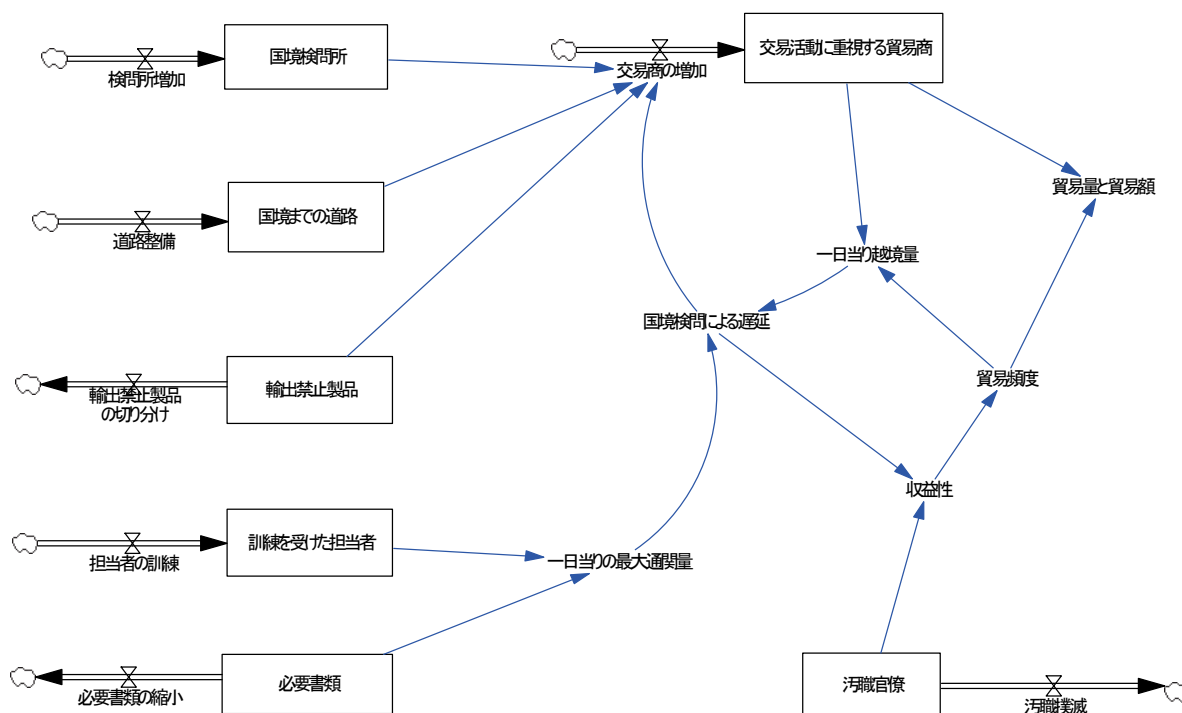


図8 開発途上国の輸出システムの核の部分

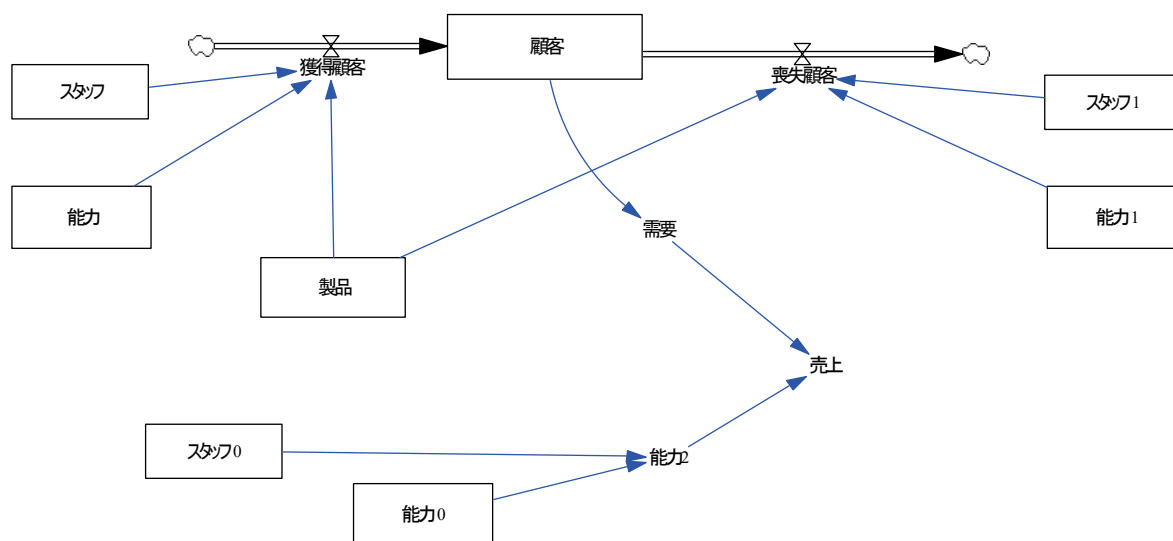


図9 製品、スタッフ、能力が顧客を獲得し、それを維持し、顧客に奉仕する

同じことがビジネスではない状況でも観察でき、悪い結果を減らすことを目的としている場合、この資源からの入出力を管理するという考えが特に重要になってくる。例えば、警察活動の需要は、若者が最初から犯罪に手を染めないようにすれば減るし、人々が健康に気を配り、健康を保てば医療の需要も減る。

海外支援の事例は、この追加的原則のさらなる例となる。人道的支援の需要は、大まかに、洪水や地震などによって引き起こされる災害に対し、人々を、生活していける状態に早急に復旧させるような支援や、内乱などで

徐々に疲弊している状況に対し、少し長期的に人々が平和に暮らせるようになるまで支援するものに分けられる。どちらの場合でも、支援機関は、「要望」に合うように支援を行い、それは欠乏に苦しむ人々に対し食料、住居などの生活していくために必要なものを支援することで、苦しみを緩和させることをやっている。しかしながら、この支援活動では、食料の流通、市場の再開、家屋の建設などの作業等、人々を欠乏状態から安全で健康な状態に戻す、つまり、援助を必要とする人々を減らす活動も必要である。災害などがあると、その直後には同情溢れる支援がどっと来るが、災害が収まってしまうと支援が止まり、後者のような元の健全な状態に復旧させるための支援がしばしば無視される。ハイチでの大地震では23～30万人が死亡し、150万人が住居を失った。ハイチは未だに荒廃し、40万人以上の人々は未だにまともな家屋に住んでいない（Hudson, 2013 参照）。しかしながら、3番目に必要なことは、災害で一次被害を受ける人の数を減らすことであり、このことにより、災害に苦しみ助けを求める人の数を無くする、あるいは減らすことができる。

人道的支援は従って Resilience（復旧）、Relief（救助）、Recovery（再生）の3つのRを行っていることになる。ビジネスの事例で見てきたのと同じく、支援を行うスタッフと適切な支援能力の一部は、災害が起きた時、支援を必要としている人口がそれ以上増えないような、ビジネスの場合では製品に相当する適切なソリューションを適用するために使う。これは、洪水になっても安全な頑丈な建物の建設や、災害時でも水や電力を供給できるシステムの構築などである。災害が発生し、被害が生じた場合は、先とは別のソリューションが適用される。例えば、テントや食物の配給所が設置され、復旧作業の経験者が雇われ、その他の救助員と共に救助に当たる。災害が収まっても、さらなるソリューションとスタッフ、そして、建設機材などの能力が支給され、災害の後遺症に苦しむ人々がもとの生活水準に戻れるように支援する。図10に、災害予防により災害を減らすことで災害被害により支援を必要とする人を減らす支援、災害の被害を受けてしまった被害者を、困難な状態から救う支援、そして、被害者をもとの状態に復旧させる支援の3つのRが行われるモデルを示した。

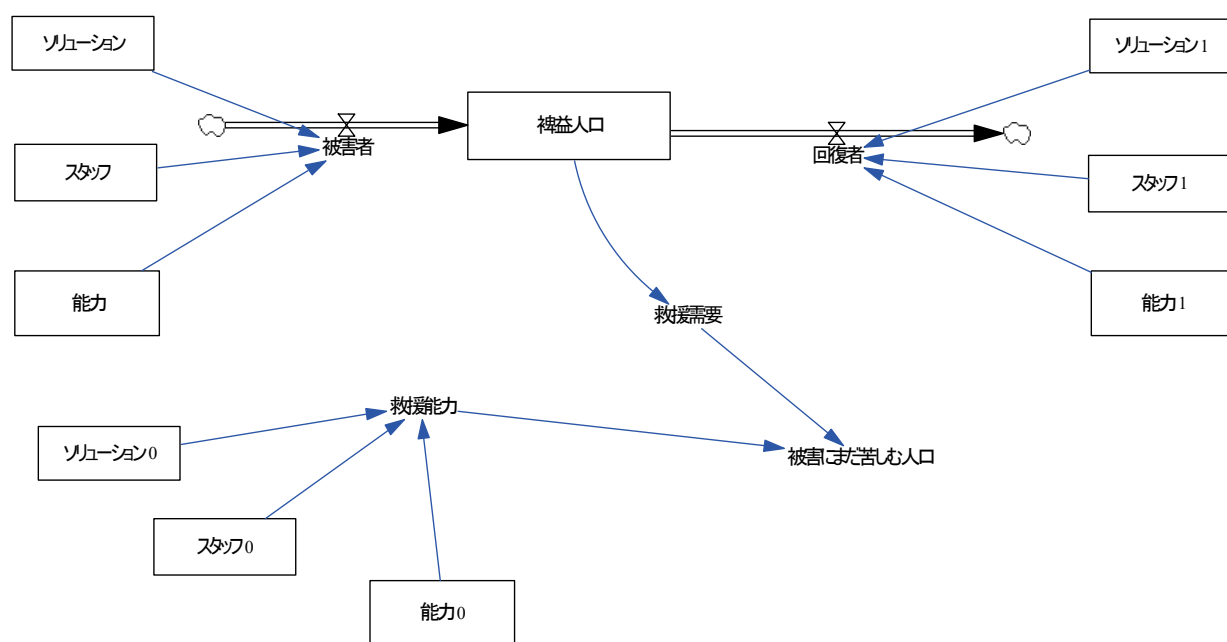


図10 災害の復旧に関するソリューション、スタッフ、そして復旧能力

ビジネスの場合、図9に示したように、顧客を増やし、顧客が増えることで需要が増え、それに対し経営資源から需要に応えるだけでなく、そういった需要に対応するための費用についても注意を払う必要がある。例えば、マーケティング関係でよく言われている言葉に、「新規顧客を獲得するためには既存顧客を1人持続させるための費用の10倍が必要」というのがある。もちろん、顧客を維持するのは持続的な活動であり、新規顧客獲得は一時的な活動なので、この主張は場合によっては意味がない。この主張は、新規顧客獲得と既存顧客へのサービス及び維持にかかる費用を比較し、既存顧客へのサービス及び維持にも費用をかけるべき、あるいは新規顧客獲得には既存顧客にかかる費用よりも大幅にかけるべきということを述べているだけにすぎない。公共サービスやその他の非営利団体の活動が営利を目的としないものではある。しかし、図10に示した要素に対し政策コストや資源使用コストなどの財務費用に注意を払う必要がある。復旧や再生は典型的な資源集約的なものであり、救助に必要な資源と費用と比べもっと費用がかかり、かつ活動が長期に渡る。このことは、ハイチの地震によって引

き起こされた災害が荒廃を招き、ハイチは長らくその荒廃から復旧していないことから説明が付けられるであろう。小児麻痺撲滅を成功させた SD の成果は、問題の予防にも引き続き効果を発揮し、政策担当者の費用のかかりかたに関する懸念に回答を与えたことは全く驚くべき事項と思える(Thompson and Tebbens 2007)。(訳注3)。

部分的なシステムの構造

完全なシステムの構造を各企業や各セクターに適応することが可能なだけでなく、サブとなる構造についても適応が可能で、サブ・システム自体が意味を持ち、また、それがシステムの部分として組み込まれ、全体を構成することでも有効性を発揮する。例えば、Carter and Moizer's (2011)は、人事管理でのスタッフを雇用し、研修を施し、キャリアを積ませるという極めて一般的な機能を、パトロール警官に適用し、成功させた。ある規模以上の組織であれば、どのような組織であれ、このような人事に関するパイプライン構造の管理を必要としていて、営利組織であろうと非営利組織であろうと、このサブとなる構造は変わらない。(訳注4)

他にも、多くのビジネス事例で共通のサブ構造が存在する。構造が高度に標準化されると、顧客やスタッフ、例えば、収益性が高い顧客や、熟練したスタッフなど、重要な経営資源の属性や、スタッフの士気、情報、組織能力など目に見えない要素の獲得競争に有利になる(Warren 2008 chapter 5-10)。

このようなサブ構造もまた、しばしばビジネスから非営利組織にも移転される。公共サービスや非営利組織は、優秀なスタッフを獲得するために競争を行うことを避けられないし、さらには顧客を獲得するのと同じような競争的な活動を行うこともある。感染症に苦しむ人々を多く救ったことをアピールできた組織は、ドナーからの財務支援を巡る競争により打ち勝つことができ、もっと資金を得られ、サービスを必要とする人々をもっと救うことができるようになる。

ストックの「パイプライン構造」は何もスタッフの雇用に限定される話ではなく、製品開発や市場開拓についても同じような性質がある。この製品開発や市場開拓では、顧客になってもらう前に、見込顧客に対し、製品やサービスに関心が無い状態から関心を持つ状態に変化してもらう。この、新規顧客取得のパイプライン構造は、適切な修正なしではそのまま多くのビジネスに「適用」できるものではないが、しかし、このような性格のものはいろんな組織に見られるので、このパイプライン構造という特殊構造もサブの構造として取り込むことが可能であろう。

適用をさまざまな分野で試みることが広がっていて、著しい成果を挙げている。例えば、英国保健サービス (UK National Health Service) 所属の病院は、病院の運営問題で悩んでいた。そこで、他のサービス分野で成功した、成果が検証済のソリューションを導入した。また、開発途上国で二酸化炭素排出量を四分の一あるいはもっと減らし、同時に収益を上げることができていることが分かってきた。やり方は単純で、すでに開発され、経済的にも十分引き合うことが分かっている省エネ方法を全て採択することである(McKinsey & Co 2010)。

人道支援の分野でも、こういった試みが入り入れられ、その際には、標準的なサブ構造を取り入れ、試みを成功させようとしている。復旧、救助、あるいは再生であろうと、ある種の「ソリューション」を適用し、より複雑なあるいはそれほど複雑でない、食料、テントなどの物理的製品を組み合わせ、災害地に届け、支援活動を行うというやり方は、支援内容によっては標準作業手順(SOP: standard operating procedure)としてまとめられている。

援助関係でもさまざまな改革が試みられ、効率性や効果が大きく改善されてきた。しかし、それでも、さらなる新しいソリューションの研究や開発、適用がまだまだ必要である(UN Secretary-General 2013 p.18)。イノベーションをマネジメントすることは、企業の世界だけではなくその他の分野においても、よく知られ、広く研究されている挑戦である(Tidd and Bessant 2013)。その一環で、人道支援に関しても同じようなことが試みられている(Ramalingam, Scriven and Foley 2009)。このような試みの一つに、災害が発生した後に行う食料支援がある。もう何十年にも渡って、災害が起きると、食料配給センターを設置し、人々に、そこに食料を取りに来させるようにするというやり方が行われている。しかしながら、災害に合い、食料を必要としている被害者の多くは、そのようなセンターまで来て食料を受け取ることができないだけでなく、そういったセンターにやって来た被害者がそういったセンターで病気を移され、コミュニティに戻って病気を蔓延させたり、死人を増やしたりしてしまうこともある。つまり、センターが病気や死を広める介在になってしまうことがある。このため、センターを中心にした支援ではなく、コミュニティを中心にした食料配給システムを構築し、先のような問題を解決しようとしている。この方法の方が、効力があることが実証され、方法なども詳細に文書化されているにも係らず、普

及がなかなか進まなかった。

この方法や、その他の革新的な人道支援の方法がなかなか普及しないことを、汎用的なパイプライン構造を適用するとうまく説明することができる。図 12 の左上に、研究成果から、あるいは単純に現場からの情報を基にソリューションが発見されるなどで、イノベーションが「発明され」、さまざまなソリューションが開発される。しかし、最初はなかなか適用されない。現場で抱えているさまざまな問題を解決する必要があるので、何度も、何とかソリューションを見つけたいという援助社会の熱意から、さまざまな努力が行われる。このことを左側に示している。同じようなしくみで、地球温暖化では、多くのさまざまな被害が発生し、緊急にもっと優れたやり方の救済方法を探すというモチベーションになり、それが地球温暖化防止の気分を盛り上げ、地球温暖化防止運動の要因になっていった。

最初は、全ての潜在顧客は、発明されたばかり、あるいは開発されたばかりのソリューションのことを知らなく、全く気にかけていない（図 12 の左下）。しかし、災害などの事故への関心に誘発され、だんだんメディアなどで知られるようになり、それによって、ソリューションが存在することが知られるようになる。さらに、ユーザーはその特質や利便性を公開情報によって知り、試みに使ってみる。しかし、ユーザーがそれらのソリューションを試みに使ってみるにしても、何か確信のようなものが必要であり、最初は、そういった確信は低い。試みでソリューションを適用していくうちに、そのソリューションがうまくいき、価値あるものだということが分かり、それが累積し、使うことに対する確信が築かれていき、そうなるともっと多くの人が試みを行うようになり、また、それを適用することを薦める人も出てくる。

このプロセスにはいくつかまずい点がある。まず、問題となるひどい状態が起きますと、そのソリューションの発見と適用に関心が持たれる。しかし、一旦問題が収まると、もうソリューションは熱心には探し求められなくなり、それを発見し応用しようとする努力がだんだんなされていく。2 番目に、ソリューションが発見されても、最初はそれを適用することが少ないので、そのソリューションに対して十分な証拠を得、確信を持ち、それを試み、適用する潜在顧客を得られるまでにものすごく時間がかかることである。

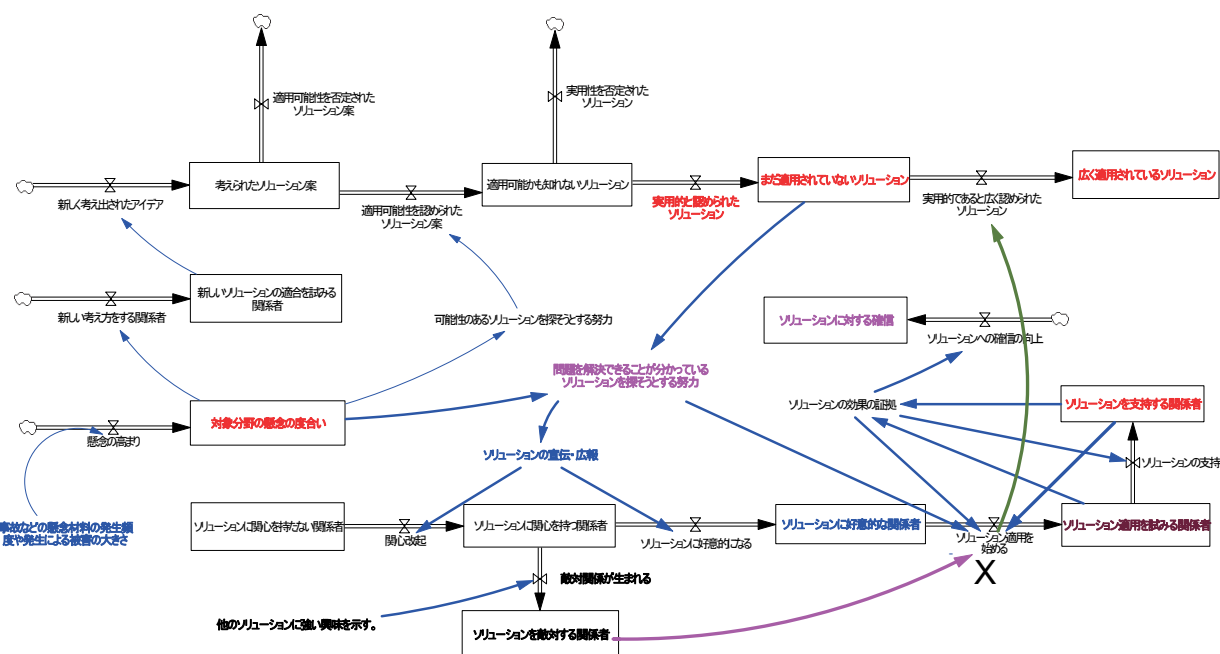


図 12 人道支援での革新的なソリューションの適用に関するパイプライン構造（記注5）

最後に、さまざまなメカニズムから、ソリューションがうまくいき目的を達成できることが明確であっても、潜在顧客が積極的にそのソリューションを排除しようと働くことがある（図 12 の下に示した）。これはソリューションの普及過程で起きる。問題を解決できるソリューションを担当者が否定するというのは変に思われるかもしれないが、多くの証拠が、それが起きることを示している。理由は、専門家が、すでに開発されたソリューションの方に投資をしていて、利害関係から新しいものは邪魔である場合、新しいものを導入しても失敗したら、

専門家としての名前に傷が付き面子が失われ、雇用を失う、あるいは地位を失うなどが起きるから。あるいはそれをここで発明したわけではないだろう現象で、専門家間の対立になるから。他の領域のイノベーションに対する敬意の欠如から。あるいは古いソリューションには財務的インセンティブがあるが、新しいソリューションには財務的インセンティブが無いから。海外支援は先進国から支給されたものを使って行われるので、例えば、現地生産の現地の伝統的技術を使って問題を解決するのではなく、お金を出す先進国で製造された製品と技術を使って問題を解決することを、ドナーである先進国が望んでいる、などによる。また、優れたソリューションは、主要な関係者にとっては単純に政治的理由から受け入れられないことも多く、このことは薬物依存症に対する対策の論文(Kain E 2011)を読めば明らかであろう。理由がどのようなものであれ、そのソリューションに反対する人のストックが大きくなると、そのソリューションを試みようとする人の意欲をくじくことになる。

この図 12 に示した構造とメカニズムは、英国国際開発庁の支援を得て現在実施中のプロジェクトで問題として取り上げたもので、英国が支援している援助プロジェクトを支援するために、シミュレーション可能なモデルが開発され、政策に使われている (<http://sdl.re/AidInnovationMI> 参照)。この枠組みとモデルは、さまざまな援助メカニズムが成功したり、あまり成功しなかったりするしくみを明確にし、援助政策を開発し、援助でのイノベーションとその適用を高めるために使われている。

専門家と教授法との関わり合い

この論文は、すでに有効性が証明された標準構造、あるいはサブ構造、あるいはシステム・ダイナミックスで多くの専門家が現場での適用を成功させ、共通的なものとなっているものを活用しようということを主張している。この論文では、さらに、そのような有益な既存の資源が多く存在し、あるいは開発可能であり、さらには、そのようなものは他の多くの領域にも適用可能であり、最初はあまり馴染みがない領域であってもそれが可能であることを主張している。

認識できるように、似たような問題に対して、似たようなソリューションを適用するというやり方は、強く、成功した専門家集団の共通の常套の品質保証である。そのような、方法を標準化し、品質を確保している例として、サプライ・チェーン委員会の SCOR frameworks、バランスド・スコアカード協会の Nine Steps to Success、INCOSE のシステム・エンジニアリング・ハンドブックがある。もしそういったことを行って彼らが成功できたのであれば、システム・ダイナミックスにおいても、そういった成功したソリューションを発見し、テストし、集大成すれば著しく現場適用が進むであろう。しかしながら、これを実現させるためには、適用を進める集団を結成することが必要であり、まず SD 領域内で、われわれの同僚に標準的なソリューションを試み、展開させるよう説得しなければならない。そしてその次に、その方法が価値を持つすべての領域のターゲットとなるユーザーに広げていく必要がある。

システム・ダイナミックスが採用されるための重要な追加的な支援は、このような標準的なソリューションの教授法とのかかわりから生じる。少ない標準構造やモデルをきちんと文書化した事例を基に、現行の教育方法では、基本からモデルをどのように作っていくかを初心者に教えようとしていると断言できる。多くの教育方法では、定性的な問題を認識する方法から始めている(Lane 1994, Vennix 1996, Sterman 2000 p. 86, Maani and Cavana 2000, Morecroft 2007)ので、そのような教育では、どんなに他と類似性があっても、共通性を無視し、全てのプロジェクトはそれぞれ独特であるということを学習させる結果にしかならないのではないかと危惧される。高品質の拡張されたライブラリー、有効性が証明され、インパクトに満ちた構造やサブ構造、モデルといったものから得られる「知識体系(body of knowledge)」の利用可能性が、こういったモデル構築作業での対象のランダム性を大幅に除去し、強力なスキルを確立し、より迅速で、初心者にとっても、低品質の仕事を減らし、この SD 領域のインパクトや進歩をさらに押し上げるのではないかとと思われる。

原注：

1) ここに示したモデルのリンク先にリンクし、モデルを参照するためには最新のブラウザを必要とする。

訳注：

1) これは、Kim Warren の “Standard Cases: Standard Structures: Standard Models” International System Dynamics Conference, 2014 の翻訳である。

<http://www.systemdynamics.org/conferences/2014/proceed/papers/P1302.pdf>

より原文が入手可能である。(2016 年 12 月末時点)

また、原文では段落ごとに空行が挿入されていることから、本稿もそれにしたがっている。

この原文には、キーワードの項目がないので、この翻訳もそれに従って、あえてキーワードを付けていない。

- 2) 専門家とここで称しているのは、経営コンサルタントや、問題解決や品質改善などを担当する、SD を使って問題解決を行う組織内部の専門家を指す。
- 3) 小児麻痺が撲滅した後は、小児麻痺撲滅費用以下で小児麻痺予防にある程度の費用を掛けることで再発を防げる。再発防止のための予防費用の方がはるかに、小児麻痺が再度発生し、広まり、それを撲滅する費用よりもはるかに少なくて済む。そのことを SD モデルで示した。
- 4) サブとなる構造とは、支援業務プロセスや業務プロセスの一部と考えてもらえばいい。例えば、人事管理や会計処理は支援業務プロセスであるが、業種を問わず、どのような企業や組織でも人事管理や会計処理では標準構造に添って標準的な業務プロセスで処理される。そうでないと、会計処理の場合、正しく会計処理が行われなく、正しい財務諸表が作成できなくなる。業務プロセスの一部の例では、在庫管理があり、標準在庫を決め、それを目標に在庫量を管理するやり方はどのような業種であれ、在庫を持ち管理する業務では標準的な方法であろう。
- 5) 原文には図 11 がなく、図 10 の次は図 12 となっている。おそらく原文のミスタイプであろうが、この翻訳は、原文通りとし、図 12 を図 11 と修正を行っていない。

参考文献

- Barney JB. 2001. *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*, 2nd ed. Prentice Hall: Upper Saddle River NJ.
- Carter D, Moizer JD. 2011. Simulating the impact of policy on patrol policing: introducing the emergency service incident model. *System Dynamics Review* 27(4): 331-357.
- Cavana RY, Clifford LV. 2006. Demonstrating the utility of system dynamics for public policy analysis in New Zealand: the case of excise tax policy on tobacco. *System Dynamics Review* 22(4): 321-348.
- Copeland T, Koller T and Murrin J. 2005. *Valuation—Measuring and Managing the Value of Companies*, 4th ed. Wiley: Chichester UK.
- Dierickx I, Cool KO. 1989. Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science* 35: 1504-1511.
- Fernández JM, Selma MAE. 2004. The dynamics of water scarcity on irrigated landscapes: Mazarrón and Aguilas in south-eastern Spain. *System Dynamics Review* 20(2): 117-137.
- Ford A. 1996. System Dynamics and the Electric Power Industry. *System Dynamics Review* 13(1): 57-85.
- Ford A. 1996. Testing the Snake River Explorer. *System Dynamics Review* 12(4): 305-329.
- Ford A. 2001. Waiting for the boom: a simulation study of power plant construction in California. *Energy Policy* 29(11): 847-869.
- Ford A. 2009. *Modeling the Environment: An Introduction to System Dynamics Models of Environmental Systems*. Island Press: Washington DC.
- Forrester J. 2013. Economic Theory for the New Millennium. *System Dynamics Review* 29(1): 29-41.
- Forrester JW. 1968. Market growth as influenced by capital investment. *Industrial Management Review* 9(2): 83-105 (now *Sloan Management Review*).
- Forrester JW. 2007. System dynamics—the next fifty years. *System Dynamics Review* 23(2-3): 359-370.
- Gary MS, Kunc M, Morecroft JDW, Rockart SF. 2008. System dynamics and strategy. *System Dynamics Review* 24(4): 407-429.
- Hamilton HR. 1969. *Systems Simulation for Regional Analysis: An Application to River Basin Planning*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Homer J. 2013. The aimless plateau, revisited: why the field of system dynamics needs to establish a more coherent identity. *System Dynamics Review* 29(2), 124-127.
- Homer J. 1993. A system dynamics model of national cocaine prevalence. *System Dynamics Review* 22(4): 321-348.
- Homer JB. 2012. *Models That Matter*. Grapeseed Press: Barrytown NY.
- Hudson K. 2013. Haiti 2010 earthquake: then and now. *The Guardian*. London UK: 19-Feb-2013.
- Kain E. 2011. Ten years after decriminalization, drug abuse down by half in Portugal. *Forbes*. 7-May-2011.
- Lane DC. 1994. Modeling as Learning: A Consultancy Methodology for Enhancing Learning in Management Teams. In *Modeling for Learning Organisations*. Morecroft JDW, Sterman JD. Productivity Press: Portland OR.
- Lyneis J, Cooper KG, Els SA. 2001. Strategic management of complex projects: a case study using system dynamics. *System Dynamics Review* 17(3): 237-260.
- Lyneis JM, Ford DN. 2007. System Dynamics Applied to Project Management: a Survey, Assessment and Directions for Future Research. *System Dynamics Review* 23(2): 157-189.
- Maani KE, Cavana RY. 2000. *Systems Thinking and Modelling*. Pearson Education New Zealand: Auckland.
- McKinsey & Co. 2010. *Impact of the Financial Crisis on Carbon Economics: Version 2.1 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curves*. McKinsey & CO: New York NY.
- Michael E. Porter. 1980. *Competitive Strategy*. Free Press: New York NY.
- Morecroft JDW. 2007. *Strategic Modelling and Business Dynamics*. Wiley: Chichester UK.
- Moxnes E. 1998. Overexploitation of renewable resources: the role of misperceptions. *Journal of Economic Behavior and Organization* 37(1): 107-127.
- Moxnes E. 2004. Misperceptions of Basic dynamics: the Case of Renewable Resource Management. *System Dynamics Review* 20(2): 139-162.
- Paich M, Peck C, Valant J. 2009. *Pharmaceutical Product Branding Strategies: Simulating Patient Flow and Portfolio Dynamics*. Informa Healthcare: New York NY.
- Paich M, Peck C, Valant J. 2011. Pharmaceutical market dynamics and strategic planning: a system dynamics perspective. *System Dynamics Review* 27(1): 47-63.
- Ramalingam B, Scriven K and Foley C. 2009. *Innovations in international humanitarian action: ALNAP's 8th Review of Humanitarian Action*. Active Learning Network for Accountability and Performance in Humanitarian Action. London UK.
- Rumelt RP. 2006. How much does industry matter? *Strategic Management Journal* 12(3): 167-185.
- Senge P. 1990. *The Fifth Discipline*. Doubleday: New York NY.
- Sterman JD. 2000. *Business Dynamics*. McGraw-Hill: Boston MA.
- The World Bank. 2013. *What is the World Bank Doing on Aid for Trade?* The World Bank: Washington DC.
- The Balanced Scorecard Institute. 2013. *Building & Implementing a Balanced Scorecard: Nine Steps to Success*. <https://balancedscorecard.org/Resources/TheNineStepsToSuccess/tabid/58/Default.aspx>; retrieved 16-3-2014.
- The International Council on Systems Engineering (INCOSE). 2011. *Systems Engineering Handbook v3.2.2*. INCOSE: Los Angeles CA.
- The Supply Chain Council. 2013. *The SCOR Framework*. <https://supply-chain.org/scor>; retrieved 16-3-2014.

- Thompson KM, Tebbens RJD. 2008. Using system dynamics to develop policies that matter: global management of poliomyelitis and beyond. *System Dynamics Review* 24(4): 433-449.
- Thompson KM, Tebbens RJD. 2007. Eradication versus control for poliomyelitis: an economic analysis. *The Lancet*. 369 (9570): 1363 – 1371.
- Tidd J, Bessant J. 2013. *Managing Innovation*. Wiley: Chichester UK.
- UN Secretary-General. 2013. *Strengthening of the coordination of emergency humanitarian assistance of the United Nations*. United Nations: New York NY.
- Vennix JAM. 1996. *Group Model Building*. Wiley: Chichester UK.
- Warren KD. 2008. *Strategic Management Dynamics*. Wiley: Chichester UK.
- Zepeda. E. 1975. *The Capacity Expansion Process in the Electricity Supply Industry*. *Dynamica* (previously published by the University of Bradford System Dynamics Research Group).