

日本のものづくりは本当に強いのか？

－因果ループ図とSDによる検証－

Is Japanese Manufacturing Style (so-called *MONOZUKURI*) really robust? - A Causal Loop Diagram and Modeling Approach -

福島 史郎 (Shiro Fukushima)

同志社大学大学院後期博士課程(TIM コース)

ebh1003@mail3.doshisha.ac.jp

Abstract: Japanese Manufacturing Style (so-called *MONOZUKURI*) is said to be one of the specialties of Japan, and it has been conventionally argued in various academic areas. This paper tries to reconsider the structure which gives strength and weakness of *Monozukuri*. There are three layers of positive causal loops (strength): (1) professional spirits on *Monozukuri* at an individual level, (2) trust-based style of management as an in-house management-policy at an individual corporate level and (3) trust-based transactions on R&D and parts-supplier-network (*Keiretsu*) at an inter-corporate level. However, these strength loops are shown to be easily turned out to be weak ones. This paper identifies five exogenous variables that turn the strength to the weakness: those are (1) other countries' efforts, (2) technological standardizations, (3) monetary incentives, (4) a pressure from other management policy, and (5) a pressure from market-based transactions. The companies which adopted trust-based style of management have robustness in profit to the technological standardization.

キーワード：ものづくり、生産、開発、製造、品質、ケイレツ、組織能力

要旨：日本のものづくりの強みについては、様々な学問領域で議論されてきた。今回、因果ループ図によって、ものづくりシステムをモデル化することにより、その強みの背景には①個人レベルでの品質へのこだわり、②組織レベルでのチーム活能力(Capability)、③組織をまたがるケイレツ活能力の3層の強化ループ構造があることがわかった。しかしながら、これらの強化ループは容易に弱みにも転化する。この論文では、ものづくりの強みを弱みに転化させる5つの外生変数を特定した。それらは、①他国の努力、②業界内で進展する技術的標準化、③金銭的インセンティブ、④欧米型経営からの圧力、⑤市場原理からの圧力である。業界で進展する技術的標準化に対して、信頼ベースのマネジメントは契約ベースのマネジメントに比べて収益の点でよりロバストであることを示す。

1. はじめに

1. 1 目的

ものづくりは日本のお家芸と言われてきた。2008年に経済同友会から発行されたレポート「世界から信頼されるものづくりを目指して」[1]の冒頭で、ものづくりの現状について「日本経済を支える存在であり国際的な優位性も高い」との認識が示されている。過去を振り返ると、エズラ・F・ヴォーゲルが日本経済を賞賛して以来、何度かの試練を受けたものの、ものづくりは一貫して一定の強みを保ち続けているように見える。この論文では、ものづくりの強みの構造を明らかにし、ものづくりの強みが弱みに転じる可能性を考察することにより、ものづくり企業の経営戦略上のインプリケーションを得ることを目的としている。

1. 2 定義

この論文では、ものづくりを「設計情報を生成する開発プロセス、設計情報を原材料に複製する製造プロセスならびに製品やそれに付随するサービスの顧客にからみた品質を追及する改善プロセス」と定義する。藤本[2]もまた類似の定義をしている。

「ものづくりの強み」という場合の、「強み」とは他国の製造業との比較において、競争優位にあることであり、経済的には数年から10年程度の変化の結果生じる、他国に比較した収益性の優位(劣位)を強み(弱み)と定義する。M.L.ダートウズ等[3]もまたプロダクティブ・パフォーマンスとして類似の定義をしている。

1. 3 先行研究

エズラ・F・ヴォーゲルとスティーヴン・ヴォーゲルは、国家から企業レベルのスケールで日本を総合的に研究し、社会科学の視点からその強みについて論じている。エズラ・F・ヴォーゲルは世界第二次大戦後の日本の驚異の復興の背景を総合的に研究した。エズラ・F・ヴォーゲル[4]によると、日本の成功を理解する最大要因は、集団としての知識の追求であり、それを可能ならしめるものが、終身雇用制度や長期計画に立脚した企業経営であり、その結果、日本の労働者が企業に対して忠誠心を持ち、仕事に大きな誇りをもっていることが、安くてしかも良質の製品を生み出す源泉になっているとした。スティーヴン・ヴォーゲル[5]は、日本モデルを提唱した。それによると、企業を取り巻く労働関係システム、金融システム、企業間ネットワークシステムといったマイクロレベルのシステムと、国家のマクロレベルのシステムが全国団体・分野別団体といった中間団体・組織がリンケージをとっているシステムをモデルとして仮説をおき、ケーススタディの手法で、マイクロレベルとマクロレベルの交互作用を明らかにしようとした。

大野[6]は生産システムの観点から日本的ものづくりを論じている。トヨタ生産システムの本質は、ジャスト・イン・タイムと自動化にあるとしたうえで、生産現場における人間の知恵を機械に付与するとともに、工場外の協力会社も含めて、生産全体を整流化する必要性とともに、それを真に実効あるものにするには、周辺の協力企業とも運命共同体の関係になってこそ、このシステムの完成に向かってアプローチしていけるとする。武藤[7]は、自動車メーカーと部品メーカーと金型サプライヤーが、情報システムを駆使しつつ、開発プロセスの革新を10年レベルの年月をかけつつも着実に進めていく様子をケーススタディしている。

M.L.ダートウズ等[8]MIT産業生産性委員会は民生用電子機器産業を含む様々な産業で、日米欧の比較研究を行った。そして、日本に対するアメリカ産業の弱みの要素として、人的資源の軽視や企業内外の協調体制の欠如を挙げた。日本企業が人的資源を重要視している証左として日本企業が行う企業内訓練を例示している。また、協調体制に関しては、部品供給の継続性、品質管理、柔軟な対応などを保証するため、部品供給業者との関係を慎重に計画し、ダイナミックな連携を育成するように努めていることを挙げている。藤本[9]は、「1990年代の自信過剰、2000年代の自信喪失」と表現した上で、現場から日本の製造業を分析した。その結果、3層の組織能力にその強さの源泉を見出した。すなわち、生産・開発現場の「統合能力」、生産性や品質を継続的に向上させる「改善能力」、そして組織能力そのものを長期にわたって進化させる学習能力としての「進化能力」である。また、組織能力は、その製品アーキテクチャとも密接に関連し、日本企業は「摺り合わせ型」の製品アーキテクチャでその能力を発揮するとした。天坂等[10]、製造業の品質経営あり方研究会は、今後のものづくりの姿を描くことを試みている。今後取り組むべき課題として、世界同一品質、同時立上の実現を挙げ、トヨタ生産システムの進化形として、「ものづくり新論」ジャパン・プロダクションモデルを提唱している。ものづくり新論では、従来の「ものの流れを中核としたJIT」を超えて、「顧客価値を高めるものづくり」に視座し、「QCD同時達成のための全部門を統合化したビジネスプロセスのJIT化」を目指す「新たな経営管理技術の確立」を目指すべきことを提唱している。また、トヨタ生産システムを支えてきたTQC/TQMの進化形として、「日本型品質経営のさらなる発展に視点を当て、科学的な品質経営に視座する次世代型経営管理システム」としてサイエンスTQM[11]を提唱している。

ジェイムズ・N・バロン等[12]は、人的資源管理の観点から、日本型経営における特徴的な人的管理システムとして「ハイコミットメント人的資源管理」を指摘している。ハイコミットメント人的資源管理システムは、終身雇用、トレーニング、採用選考等のコストがそれ以外の人的資源管理システムに比べて高いものの、その組織が生み出す品質が市場において競争上重要で、継続的改善が必要な場合は、ハイコミットメント人的資源管理の適用を考慮する必要があるとしている。高橋[13]は、「設計情報の流れ」の主要な担い手は人であり、「ものづくりは人づくり」であるとした上で、ものづくりにおける動機付けのメカニズムは、外発的な金銭的モチベーションではなく、その潜在力を見込んで、将来のチャレンジングな仕事そのもので報いる内発的動機付けによるものであると主張している。エドワード・デシ等[14]は、内発的動機付けとは、活動することそれ自体がその活動の目的であるかのような行為の過程、つまり、活動それ自体に内在する報酬のために行う行為の連続を意味する、と定義している。また、内発的動機付けのためには、人間の自己原因性の希求からくる「自律性」と、人間の「環境と効果的にかかわり有能でありたいという気持ち」からくる、環境を有効に変えることができるという感覚である「有能感」が必要であるとする。

クレイトン・クリステンセン[15]は、組織の技術への対応能力は、資源、プロセス、価値基準の3要素によって決まるとしたうえで、持続的技術の改善に長けた大企業は、破壊的技術への対応が困難になると主張する。ヘンリー・チェスブロウ[16]は、ものづくり領域を含む技術革新のためのイノベーション戦略について述べている。

ビジネスを取り巻く環境の変化に合わせて、企業内で研究開発する「クローズド・イノベーション」から、企業を超えて技術開発や事業化を試みる「オープン・イノベーション」へと変化しなければならないとしている。

以上の文献レビューをもとに、ものづくりの強みに対する知識を総括すれば、社会制度、企業内制度、生産システム、心理学等の個々の領域内の一定の知識は蓄積しているものの、領域を超えた要素の交互作用について分析しているものは、私の知る限りスティーヴン・ヴォーゲルの日本モデルのみである。しかしながら、スティーヴン・ヴォーゲルの日本モデルも国家レベルのマクロな政策と企業レベルのミクロな政策の交互作用として言及しているものの、人間のメンタルモデルにまで踏み込んだ言及はなく、因果関係からもたらされるダイナミクスに主眼においたものとはいえない。

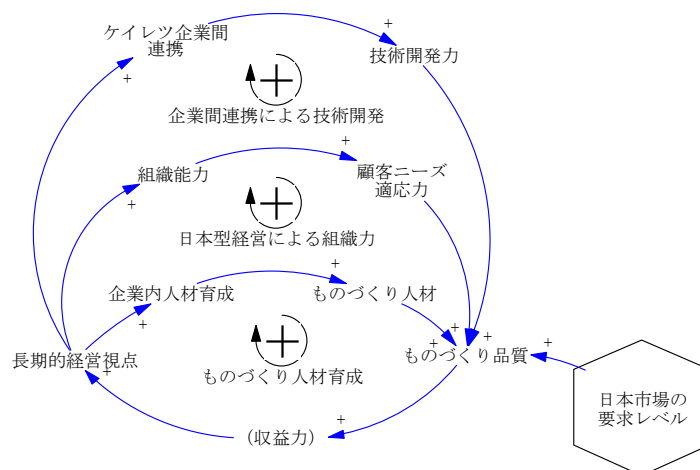


図1 強みの要因の因果ループ図 (経済同友会)

2. 予備研究

2.1 経済同友会レポート

ものづくりをひとつのシステム (以下、ものづくりシステム) と捉え、考えるべきシステムの領域とその中の主要な要素に関する予備的な知見を得るために、経済同友会[17]がそのレポートで列挙した、ものづくりの強みをもたらす要因の因果関係を分析する。本レポートを選択した理由は、本レポートは日本を代表するものづくり企業の経営者による議論によるものであり、ものづくり企業の経営者の認識を知る上で有効と考えたからである。因果ループ図では、強み弱みといった一定の方向を持ったキーワードを要因として用いることは好ましくないため、同一の要因は、強みにも弱みにも働きうるという認識のもと、キーワードを方向性の持たない名詞に置換した。具体的なキーワードの置換を表1に示す。

表1 ものづくりの強みをもたらす要因 (経済同友会「世界から信頼されるものづくりを目指して」から)

レポートに記載された強みの要因	キーワード
①相手に自分を合わせる組織文化：働くことや勤勉さを美德とする価値観が根付いており顧客要求に徹底的に合わせる組織文化	顧客ニーズ適応力
②長期ビジョンの経営：長期安定雇用や労使間の信頼関係に基づき、長期的時間軸の選択も可能	長期的経営視点
③世界一の現場力・集団力：高い基礎教育とこだわりを持つものごとを成し遂げる人材と比較的同質な人材によるチームワーク	組織能力
④企業間の連携・強靱な中小企業存在：日本国内に集積されたものづくりネットワーク。「光る」技術をもち、柔軟に対応できる。	ケイレツ企業間連携
⑤集約度の高い技術開発力：摺り合わせ型の技術開発	技術開発力
⑥世界一の品質：QCサークル、TQM等によって支えられる品質	ものづくり品質
⑦世界一厳しい日本の市場：品質・価格・サービスなどの最終消費者からの要求と企業間連携における取引先からの要求レベル	日本市場の要求レベル
⑧ものづくり人材が豊富：粘り強さと協調性を持ったものづくりに適した人材	ものづくり人材
⑨企業内人材育成システム：長期安定雇用を基本とした人材育成システム	企業内人材育成

これらのキーワードを用いて作成した因果ループ図が図1である。外生変数と捉えた要因は六角形で表示している。本予備調査から得られる知見は次の2つである。1つ目は、①顧客ニーズ適応力、⑦日本市場の要求レベル、⑧ものづくり人材は、日本固有の文化、国民性、教育制度等に由来するもので、ものづくりシステムからみて外部要因とみなせるとのことである。本研究の目的がものづくり企業の戦略立案に資することにあることを考えれば、これらの条件は所与であると捉えるのが妥当である。2つ目は、ものづくりシステム内の強化ループは3つあり、①ものづくり人材育成、②日本的経営による組織能力、③企業間連携による技術開発が見出せる。抽象化すれば、ものづくりシステムには3つのサブシステムがあり、個人レベルの能力に由来するもの、組織としての能力に由来するもの、企業間連携に由来するものがあるといえる。なお、本予備調査の予想されるバイアスとしては、経済同友会会員の所属企業である比較的大企業の視点となっている点が挙げられる。

2.2 「ものづくりの経営技術課題」による予備的分析

考えるべきシステムの領域とその中の主要な要素に関する予備的な知見を更に追加で得るために、天坂等[18]が展開している、ものづくりの経営技術課題として挙げられているキーワードをベースに、因果ループ図を使って分析を実施した。前項の予備調査が、経営者が現状認識しているものづくりの強さの要因について行ったものであるとすれば、本項の予備調査は、経営者が現在課題と考えている事項について行うものであるといえる。トヨタグループの経営者を対象として行った調査の中から明らかになった経営技術課題は次のとおりである。グローバル製品戦略

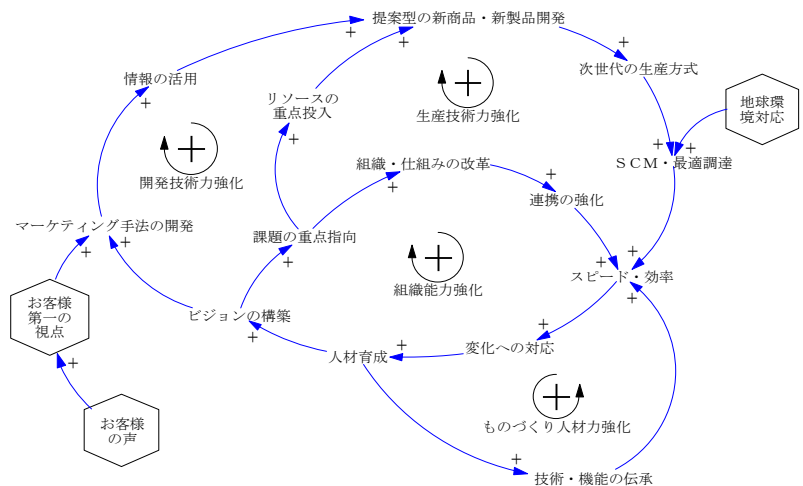


図2 経営技術課題の因果ループ図

略領域では、①リソースの重点投入、②課題の重点指向、③地球環境対応、④組織・仕組みの改革、⑤提案型の新商品・新製品開発、グローバル・マーケティング領域では、⑥マーケティング手法の開発、⑦ビジョンの構築、⑧情報の活用、⑨お客様の声、グローバル生産領域では、⑩お客様第一の視点、⑪変化への対応、⑫人材育成、⑬連携の強化、⑭スピード・効率、⑮技術・技能の伝承、⑯SCM・最適調達、⑰次世代の生産方式である。これらのキーワードを用いて作成した因果ループ図が図2である。外生変数と捉えるべきものは六角形で示した。ものづくりシステム内の強化ループは4つあり、①ものづくり人材力強化、②組織能力強化、③開発技術力強化、④生産技術力強化である。ものづくりシステムには4つのサブシステムがあり、個人レベルの能力に由来するもの、組織としての能力に由来するものがあり、組織としての能力に由来するものには、技術要素（ここでは、開発技術と生産技術）とそれ以外の要素があるのではないかという知見が得られた。なお、本予備調査のバイアスとしては、トヨタグループに偏った視点となっている点であるが、トヨタグループはわが国のものづくりの最先端組織であり、その組織の経営者が認識する課題についての分析であるから相応の納得性はあるものと考えられる。

3. モデルの構築

3.1 キーワード抽出

ものづくりの強みの背後にある構造を、因果ループ図によって明らかにするために、①ものづくりの強みと考えられるキーワード、②ものづくりの弱みと考えられるキーワード、③ものづくりの課題と考えられるキーワードを抽出した。抽出の対象とした文献は、先行研究で提示した文献のほか、以下に示すレポートを使用した。

- ①2006年版ものづくり白書 [19]
- ②2007年版ものづくり白書[20]
- ③2008年度ものづくり白書[21]
- ④平成18年度次世代社会構造対応型製造技術の体系化調査報告書[22]
- ⑤中小企業の特定期間ものづくり基盤技術の高度化に関する指針[23]
- ⑥ものづくり基盤技術基本計画[24]
- ⑦世界から信頼されるものづくりを目指して[25]

その結果、因果ループ図上で主要なループを形成したキーワードは表2のとおりである。

表2 ものづくりモデルの要素

キーワード	説明
ものづくり品質 (Monozukuri Quality)	物やそれに付随するサービスのニーズに関する、顧客満足に繋がる良好な特性や特徴のレベル
ものづくりへのこだわり (Care for Quality)	個人レベルで抱く、開発設計や製造における、質の高いものづくりへのこだわりの度合い
収益力(Profitability)	わが国のものづくりを他国の製造業の平均と比較した相対的な収益力
マネジメントモード (Management Mode)	主に欧米で見られる「契約ベースのマネジメントポリシー」と、主に日本で見られる「信頼ベースのマネジメントポリシー」の範囲で変化する、マネジメントポリシーの傾向を表す変数
ハイコミットメントHRM (High-Commitment HRM)	人事管理が目標とするハイコミットメント人的資源管理の遂行度合い
動機付け (Motivation)	ハイコミットメント人的資源管理を前提として行われる、手厚い社内トレーニング等とおして植えつけられる、ものづくりへの基本姿勢、気概等を含む内発的動機付け (Intrinsic Motivation) の度合

改善活動 (Kaizen-based Activities)	TQMに代表される組織やチームとしての活能力(Capability)を向上させる企業内施策の実施レベル
チーム活能力 (Inter-personal Feedback Level)	チームとして組織内で発揮される開発設計や製造に関する活能力(Capability)レベル
取引慣行モード (Transaction Mode)	「市場原理を重視した短期的・スポット志向の商取引」と、「信頼関係を重視した長期安定志向の商取引」のレンジで変化する、取引慣行の傾向を表す変数
ケイレツ活能力 (Keiretsu-based Feedback Level)	組織を越えて、ケイレツ企業間取引によって培われた、開発設計あるいは製造に関する活能力(Capability)レベル
研究開発投資 (R&D)	開発設計や製造に関する技術開発への投資額
コスト (Cost)	開発設計や生産上のコスト
破壊的イノベーション (Destructive Innovation)	革新的な開発設計に関する技術
省資源技術開発 (Eco-friendly Development)	原材料やエネルギーの省資源化を目的とした技術開発
環境問題 (Environmental Concern)	環境問題に対する市場の関心レベル
原材料・エネルギー価格 (Material Price)	生産に必要な原材料やエネルギー価格

3. 2 因果ループ図による分析

表2に記載されたキーワードを因果ループ図で整理したものが図3である。

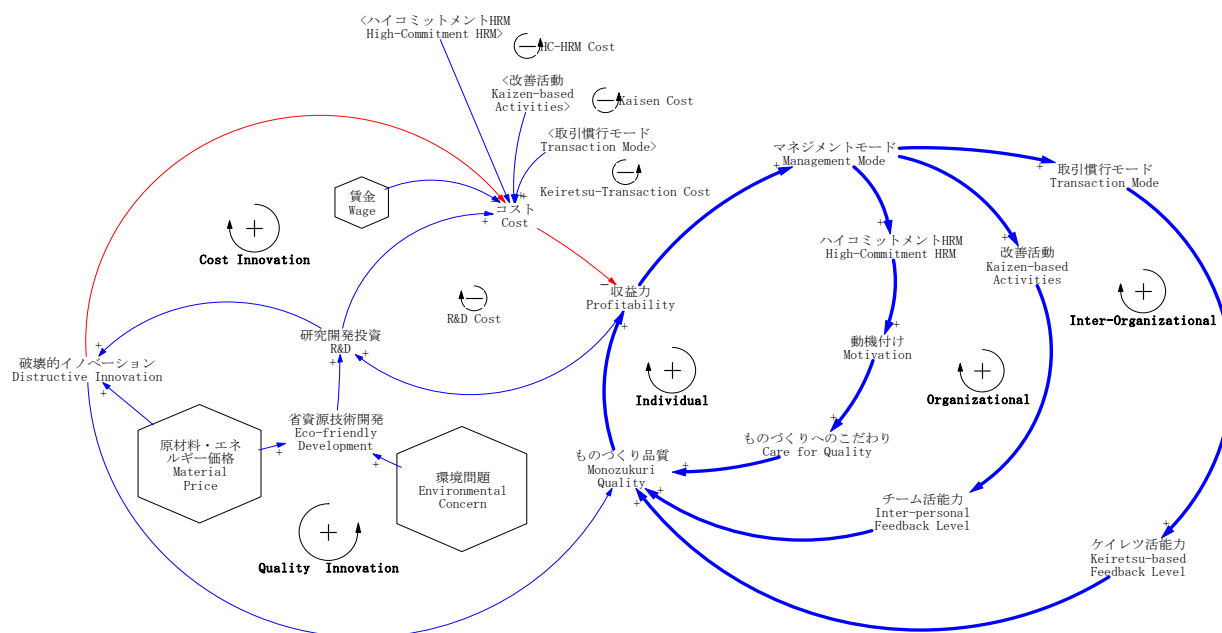


図3 ものづくりシステムの因果ループ図 (全体)

図3は右半分と左半分に大別できる。向かって右半分は、ものづくり品質を追求した持続的改善に相当する問題解決型の活動である。例えば、TQM (Total Quality Management) 活動等[26]はこちらの活動である。そして、向かって左半分は、持続的技術の範疇を越えて、組織内に蓄積した対応能力を超える破壊的イノベーション[27]を起こし飛躍的にものづくり品質を革新する活動である。まず、右半分の改善に相当する活動について議論する。右半分は①個人のものづくりへのこだわり、②企業内政策レベルの信頼ベースのマネジメントポリシー (マネジメントモードの値) によるチーム活能力¹、③企業間連携レベルの信頼ベースの商取引慣行 (取引慣行モードの値) によるケイレツ活能力の3層の強化ループが存在する。因果ループ図では、代行変数を用いて表記しているが、ハイコミットメント人的資源管理では終身雇用制度の維持、企業内トレーニングの実施、採用等でコストが割高になる。また、改善活動もまた付加的なコストが必要である。信頼ベースの商慣行における長期的安定的取引関係の維持は、価格を重視してスポット的に市場から調達するよりもコストが割高になる。これらのコストアップ要因により、収益力を下げる平衡ループが存在する。左半分の破壊的イノベーションによる品質革新、コ

¹活能力: Capability の意味である。Kim Warren[28]がシステムダイナミクス上の概念を定義している。個人が保有する様々な能力 (Skill) と区別して、組織が一定の目的の遂行のために保有する能力を Capability と呼ぶ。本論文では、Capability を目的遂行に向けて活性化された能力との意味で「活能力」と称する。

スト革新は、ユニバーサルに存在する強化ループであり、日本固有のものづくりシステムの要素とはいえない。2つの予備調査と本項で開発したモデルで発見した強化ループを組み合わせると表3のとおりとなる。

表3 予備調査と本調査における強化ループの整合性

経済同友会レポートによる分析から得た要素	「ものづくりの経営技術課題」から得た要素	本項において開発したモデルの要素
①ものづくり人材育成	①ものづくり人材力強化	①個人レベルのものづくりへのこだわり
②日本的経営による組織力	②組織能力強化	②企業内政策レベルの信頼ベースのマネジメントポリシーによるチーム活能力
③企業間連携による技術開発		③企業間連携レベルの信頼ベースの商慣行によるケイレツ活能力
	③開発技術力強化 ④生産技術力強化	④破壊的イノベーションによるコスト革新 ⑤破壊的イノベーションによる品質革新

3.3 コア部分の抽出

図3のうち、ものづくりシステムのコア部分を図4に示す。

以下、因果ループの要となるマネジメントモードについて、特に変数の値として信頼ベースのマネジメントポリシーをとる場合（以下、信頼ベースのマネジメントモード）について論じたい。3つのループ毎にその詳細を説明する。

3.4 主要要素の説明

3.4.1 信頼ベースのマネジメントモード

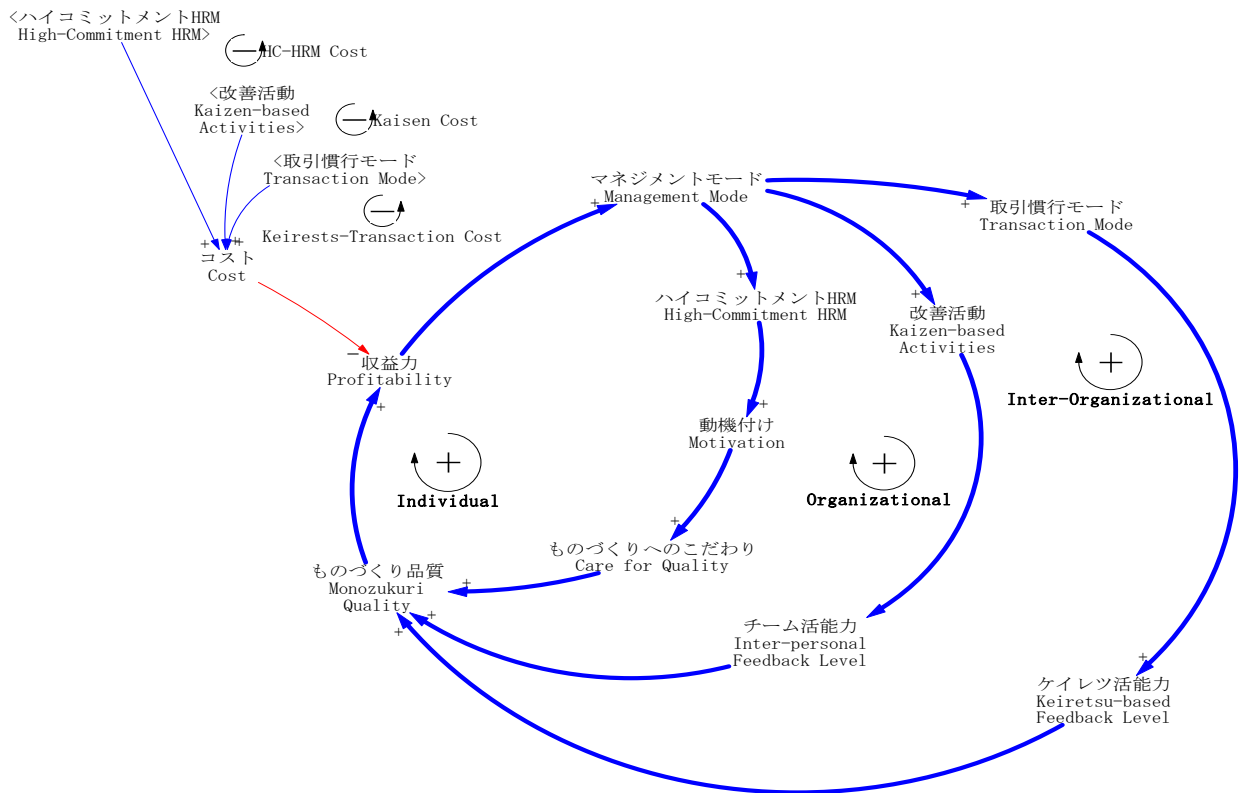


図4 ものづくりシステム (コア部分)

信頼ベースのマネジメントモードの要素間の詳細な因果関係を図5に示す。

信頼ベースのマネジメントモードとは、高い収益力を背景として、長期視点の経営を基調として、ハイコミットメント人的資源管理と、長期的安定的な取引関係を特徴とするマネジメントポリシーをとる傾向をマネジメントモード変数の値として数値化したものである。ハイコミットメント人的資源管理は、労働市場から必要なときに必要なだけ労働力を調達し労働力が余剰になれば解雇する人事ポリシーと比較すると、①終身雇用に関連するコスト、②割増の賃金に対するコスト、③能力開発に関するコスト、④採用選考に伴うコスト等がかさみ高コスト

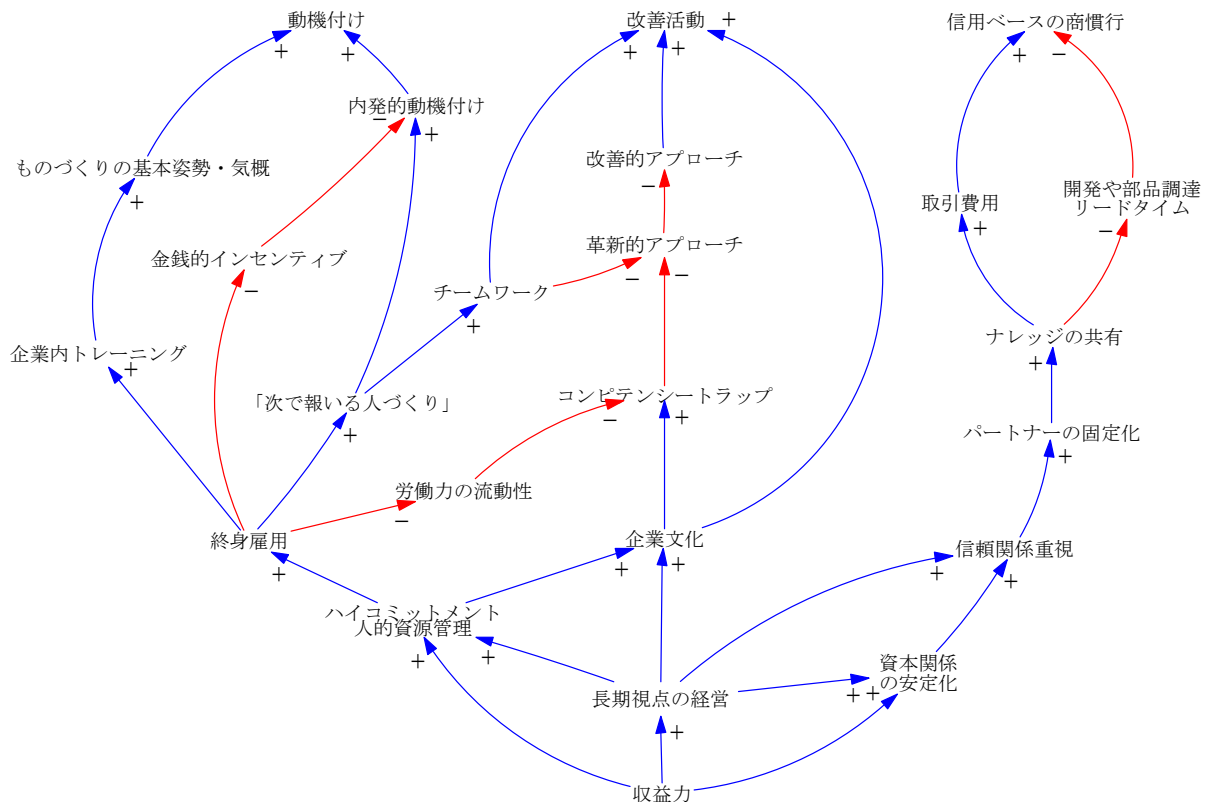


図5 信頼ベースのマネジメントモードの詳細な因果関係

トになる。[29]また、安定した取引関係も短期的には不利益になっても長期的利益のために取引を継続し、パートナーを固定化するという意味において短期的には高コストとなる。従って、信頼ベースのマネジメントポリシーは高収益性が安定して確保されていることが前提となるマネジメントポリシーであるといえる。信頼ベースのマネジメントポリシーは大別すると3つの因果関係からなっている。

1つ目は個人のメンタルモデルに関するものである。まず、高い収益力を背景として、長期視点の経営のもと、ハイコミットメント人的資源管理が実施されると、終身雇用が進行し、金銭的インセンティブよりはむしろ、高橋[30]が「次で報いる人づくり」と呼ぶ、内発的モチベーションを重視した人材育成マネジメントがなされる。このように、信頼ベースのマネジメントの結果、内発的モチベーションを基調とした人材育成施策が強化される。

2つ目は、組織内政策レベルの組織能力の改善に関するものである。長期視点の経営とハイコミットメント人的資源管理のもとでは、強い企業文化が形成される。そして、終身雇用により労働力の流動性が低くなる。労働力の低流動性と強い企業文化が相まって、有能性のわな（コンピテンシー・トラップ）といわれる成功体験から抜け出せないという現象が生じる。その結果、革新的アプローチは失敗する傾向が強まり、結果として改善的アプローチが選択されるようになる。また、改善的アプローチは、「次で報いる人づくり」の中で培われた、競争ではなく高いチームワークによる協調によっても強化される。[31]改善的アプローチは、強い企業文化のなかで、全社的活動の様相を帯びてくる。

3つ目は、ケイレツ的な企業間連携に関するものである。長期視点の経営と安定した資本関係に支えられ、短期的な利害関係ではなく、信頼関係を基調とした取引を志向する傾向が強まる。このことは、パートナーの固定化につながり、企業を越えたナレッジの共有が進行する。この企業を超えて共有されたナレッジが有効に働き、

取引費用を低減するとともに、開発や部品調達等のリードタイムは短くなる傾向が強まる。資本関係がある場合だけでなく、信頼関係に基づく安定した取引を行う企業群が、特に R&D 分野や組み立て（アッセンブリー）メーカーの部品調達では発達する。

3. 4. 2 個人レベルの強化ループ

一般的に、因果ループは成果が向上する方向と低下する方向の2通りの解釈が可能である。ここでは便宜上向上する方向のダイナミクスを例にとり説明する。高い収益力を背景として、マネジメントモードが信頼ベースとなると、高いコミットメントレベルを目指した人事施策がとられ、終身雇用、企業内トレーニングが充実する。これを背景に、内発的動機付けが行われる。その結果、契約ベースのマネジメントポリシーを用いた場合よりも、やる気、気概等を含め、より高いレベルのものづくりへのこだわりが生まれる。これが、高いものづくり品質に繋がり、収益力となる強化ループである。なお、ハイコミットメント人的資源管理は、労働市場から必要なときに必要なだけ調達する人事施策に比較すると①終身雇用に関連するコスト、②割増の賃金に対するコスト、③能力開発に関するコスト、④採用選考に伴うコストがかさみ高コストになる。[32]コストの観点から、収益力を下げる作用があり、平衡ループを形成する。図4では代行変数を用いて平衡ループを表示している。

3. 4. 3 企業内政策レベルの強化ループ

高収益力をベースとして、マネジメントモードが信頼ベースのマネジメントモードになると全員参画型の改善活動が強化される。全員参画型の改善活動により、契約ベースのマネジメントモードで通常行われるマニュアル化よりはるかにレベルの高いチームとしての活能力が形成される。これが、高いものづくり品質に繋がり、収益力となる強化ループである。コストの観点から、全員参画型の改善活動は人件費コストが発生するため高コストになる。コストの観点から、収益力を下げる作用があり、平衡ループを形成する。図4では代行変数を用いて平衡ループを表示している。

3. 4. 4 企業間連携レベルの強化ループ

高収益力をベースとして、マネジメントモードが信頼ベースのマネジメントモードになると信頼ベースの商慣行が強化される。信頼ベースの商慣行では、取引関係は長期的に安定しており、知識の共有も進む。また、信頼ベースの商慣行は、意思決定も迅速になされる。契約ベースのマネジメントモードのもとで、市場原理を重視した商取引をベースとした関係よりも、高いレベルの企業群としての活能力が期待できる。これが、高いものづくり品質に繋がり、収益力となる強化ループである。コストの観点から、安定した資本関係や、取引関係の維持は、短期的には不利益になっても長期的利益のために安定志向の取引に関する政策をとるという意味において短期的には高コストとなる。コストの観点から、収益力を下げる作用があり、平衡ループを形成する。図4では代行変数を用いて平衡ループを表示している。

4. 強みが弱みに転化するとき

ものづくりシステムの強みは、個人レベル、企業内政策レベル、企業間連携レベルの3層の強化ループ構造にある。因果ループは2つの方向に解釈することが可能である。すなわち強みが強化される方向と、弱みが強化される方向である。3章では説明を容易にするために、強みが強化される方向性を念頭において考察した。4章では強みが弱みに転化する条件を考察する。強みが強化されるダイナミクスを逆転させるには外部要因が必要である。それぞれの要因に対してどのような外生変数がありうるのかを検証する。図6は強みを弱みに転化させる外生変数を書き加えたものである。

4. 1 他国の努力

収益力はわが国のものづくり企業と他国の製造業に属する企業の総合力の相対比較で決まる。総合力はものづくり品質とコストで決まる。従って、他国の努力の結果、ものづくり品質の向上やコスト低下により他国の企業の総合力が強化されれば、わが国のものづくり企業の収益力は低下する。

4. 2 業界内で進展する技術的標準化

ここで言う技術的標準化とは、製品のアーキテクチャがオープン・モジュラー型に移行することを意味する。オープン・モジュラー型では、標準化されたインターフェースに関する情報を入手すればだれでも同じようにものづくりが可能になる。逆に言えば、高いものづくり品質が、競争上有効に作用しなくなる。従って、業界における技術的標準化が進み、オープン・モジュラー型のアーキテクチャが主流になれば、わが国のものづくり企業の収益力が低下する。しかし、このような技術的標準化を、日本企業が戦略的に仕掛けることはまれである。欧米企業から戦略的に仕掛けられることを多くの場合は想定しなければならない。従って弱みに転化させる外生変数として取り扱う。

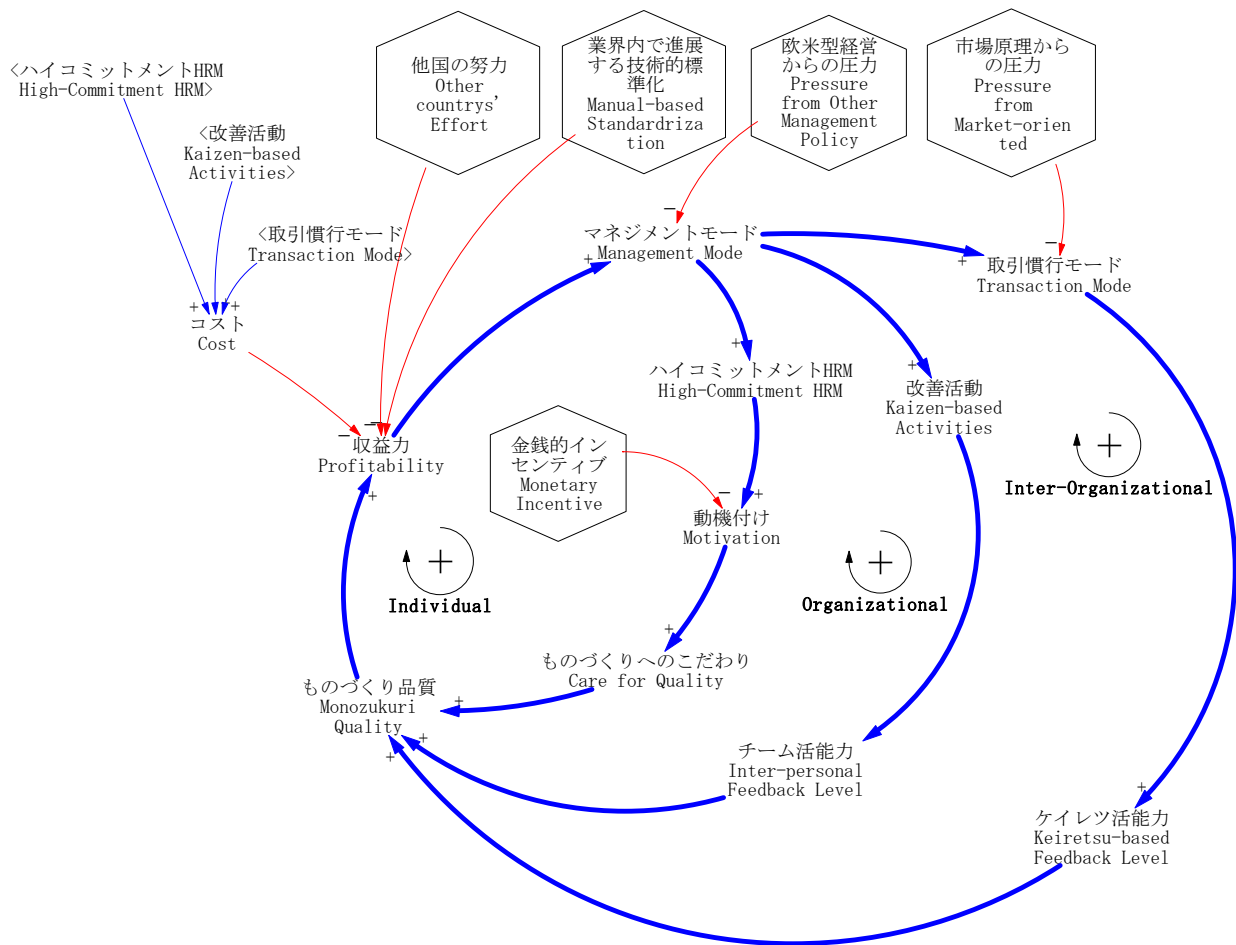


図6 強みを弱みに転化しうる外生変数

4. 3 金銭的インセンティブ

信頼ベースのマネジメントモードのもとで、ハイコミットメント人的資源管理が採用され、「次で報いる人づくり」の人材育成施策が実行される時、金銭的インセンティブは慎重に用いられる。それはコストインパクトというよりはむしろ、高いものづくり品質を実現する職務遂行と、それに伴う職務満足の間で金銭的インセンティブが入り込み、職務遂行と職務満足の一貫性が分断されることを嫌うからである。[33] しながら、様々な社会的要因から、金銭的インセンティブを導入せざるを得ない場合がある。例えば、特許補償の問題がある。2様々な要因で金銭的インセンティブを用いざるを得ない状況を生む圧力を弱みに転化させうる外生変数として取り扱う。

4. 4 欧米型経営からの圧力

企業は、様々なステークホルダーズの意向を反映させながら経営がなされる。従って、本来は信頼ベースのマネジメントポリシーを採用している日本企業に対して、欧米型の経営から、契約ベースのマネジメントポリシーを採用すべきとの圧力も考えられる。一方で、ステイーヴン・ヴォーゲルがファッションとしての改革が合理的改革か[34]、と述べているように、日本企業の改革に対する反応は大変複雑である。ここでは、単純化して信頼ベースのマネジメントモードにある日本企業が、その本来のマネジメントポリシーに反する契約ベースのマネジメントポリシーを採用することは、マネジメントポリシーの首尾一貫性が損なわれるため、総合的には企業の競争力を弱める方向に働くと考える。このように、信頼ベースのマネジメントポリシーに対して、契約ベースのマネジメントポリシーを迫る圧力を弱みに転化させうる外生変数として取り扱う。

4. 5 市場原理からの圧力

経営に対して、様々なステークホルダーズの要求があるように、グローバル化が進展するとともに日本的な

2 日本のマネジメントのもとでは特許補償は、それほど高額ではないのが一般的である。しかし、日亜化学事件で高額の特許補償を容認する判決が出ると、企業はこぞって、特許補償を充実させる見直しに踏み切った。

商習慣に対しても、批判が向けられることがある。過去に米国が日本に対して発動した非関税障壁に対する制裁³もその一つである。このように、国際政治の中でもものづくり企業は、信頼ベースの取引慣行を維持してゆることが困難になる場合がある。市場原理による調達には短期的にはコストを下げる可能性もあるが、取引費用の上昇、ナレッジが十分共有できていない企業間での開発・調達はリードタイムの増加や、摺り合わせの不足による品質低下の懸念もある。このように、信頼ベースの商習慣に対して作用する市場原理に基づく商習慣を迫る圧力は、総合的には企業の競争力を弱める方向に働くため、弱みに転化させうる外生変数の一つとして捉える。

5. システムダイナミクスによるモデルの構築

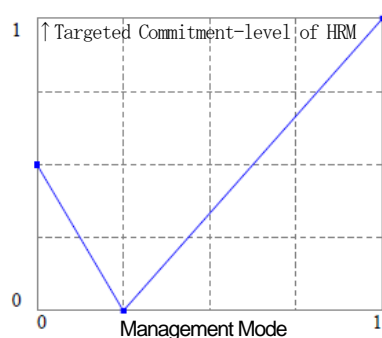
外生変数の変化がものづくりシステムのダイナミクスに与える影響を、因果ループ図により分析するにあたって、システムの挙動を効果的に認識するために、システムダイナミクスによるモデルを構築した。構築したモデルを図7に示す。また、パラメータを表4、ストックの初期値を表5に、テーブル関数の初期値を図8に示す。

表4 パラメータの初期値 DIML: Dimensionless

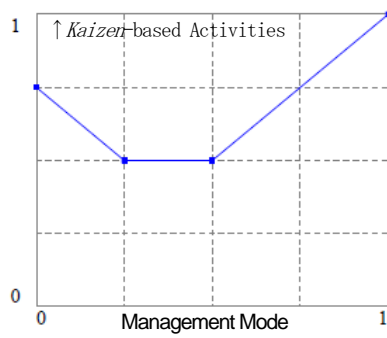
パラメータ	値	パラメータ	値
品質の収益力への影響の時定数 (Time to adjust Profitability)	1年	標準化レベル (0~1) (Manual-based Standardization)	0.5 (DIML)
個人の「こだわり」時定数	1年	他国の努力 (0~1) (Other Countries' Effort)	0.25 (DIML)
チーム活能力時定数	5年	ハイコミットメントHRMのためのコスト係数	0.1 (DIML)
ケイレツ活能力時定数	10年	改善活動のためのコスト係数 (Other Countries' Effort)	0.5 (DIML)
マネジメントモード (0~1)	0.7 (DIML)	ケイレツ取引のためのコスト係数	0.5 (DIML)

表5 ストックの初期値 DIML: Dimensionless

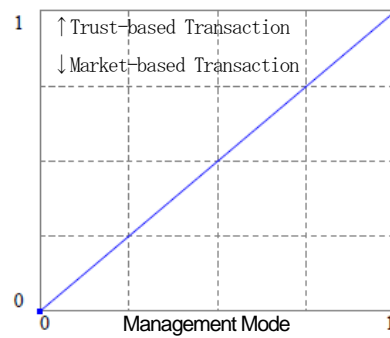
ストック	値	ストック	値
収益力(Profitability)	0.51 (DIML)	チーム活能力(Team-Capability)	0.5 (DIML)
ものづくりへのこだわり(Care for Quality)	0.5 (DIML)	ケイレツ活能力(KEIRETSU-Capability)	0.5 (DIML)



Contract-based ⇔ Trust-based
図7 (a) 目標とする人的資源
管理のコミットメントレベル



Contract-based ⇔ Trust-based
図7 (b) 改善活動のレベル



Contract-based ⇔ Trust-based
図7(c) 取引モード

図7 テーブル関数の初期値

³ 1988年に米国レーガン政権は包括通商・競争力法を制定。スーパー301条で、連邦政府に対して不公正な貿易慣行が存在する国とその慣行を特定し、職権調査を義務付けた。事実上、日本市場の閉鎖性と取引慣行を標的にした政策であったとされる。

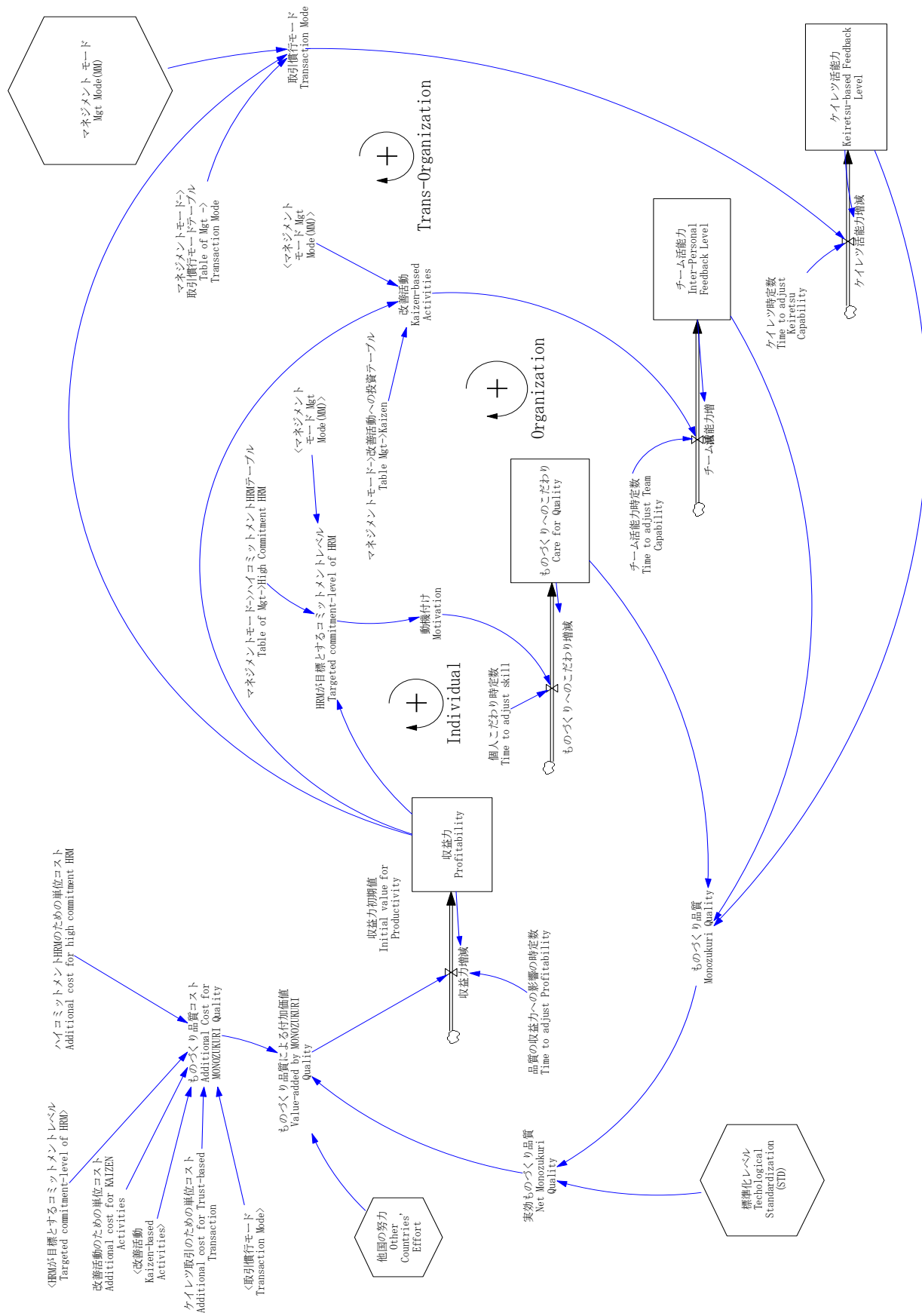


図8 システムダイナミクスによるモデル

6. シミュレーション結果

6.1 信頼ベースのマネジメントか、契約ベースのマネジメントか？

図9の線1は、マネジメントモードを0.7とし、信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合の、ものづくりシステムのふるまいを示したものである。また、線2はマネジメントモードを0.3とした場合で、欧米型経営からの圧力により、契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合の、ものづくりシステムのふるまいを示したものである。いずれも、初期条件をわが国の競争力がわずかに他国に比べて優位な状況としている。このSDモデルでは、マネジメントポリシーは図8に示す3つのテーブル関数によって定義される。

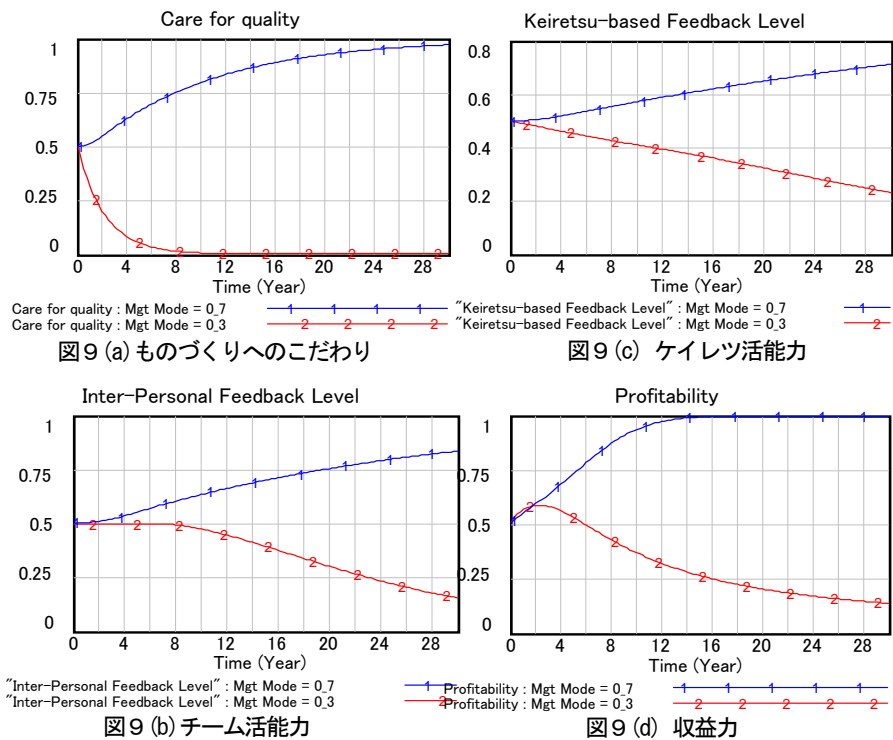
即ち、独立変数「マネジメントモード」に対して、①ハイコミットメント型人的資源管理の目標としてどの程度のレベルを目指すのかということ、②改善活動等に対してどの程度のコストをかけるのかということ、③商取引においてケイレツ間での調達をどの程度重視するのか、あるいはマーケットベースの調達を重視するのかということを定義している。

信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合（線1）は、ものづくりシステムの構造を活かして強みの発揮に至るシナリオを示している。即ち、個人レベルのものづくりへのこだわり（図9(a)参照）、企業内レベルでのチーム活能力（図9(b)参照）、企業間レベルでのケイレツ活能力（図9(c)参照）が、それぞれ収益力を強化する方向に優勢に作用して高いレベルにまでストックが蓄積している。その結果、高いものづくり品質によって高い収益力が実現している。（図9(d)参照）

契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合（線2）は、個人レベルのものづくりへのこだわり、企業内レベルでのチーム活能力、企業間レベルでのケイレツ活能力の3つのストックがいずれもが低下している。しかし、これら3つのストックを形成するための付加的なコストがかからないため、初期の段階においては、“better-before-worse”のダイナミクス（長期的に収益が減少する前に、一時的に収益が向上する現象）が観察できる。（図9(d)参照）しかし、収益力を下げる方向へ強化ループが優勢に作用するようになると収益力は徐々に低下していく。

図9において、信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合、ものづくりへのこだわりによる能力の向上が他の指標に先行して上昇している。これは、チーム活能力やケイレツ活能力に関する変化の時定数に比較して人間の心理に関する変化の時定数が小さいことによる。そして、契約ベースのマネジメントポリシーをとると、人的資源管理は、金銭的インセンティブを 사용하는傾向を持ち、ものづくりへのこだわりが蓄積されにくい状況となる。また、就労形態として業務委託や派遣が多用されることにより、企業内政策として全社的な改善活動が弱まる傾向を持つ。また、取引慣行モードは、市場原理を重視した短期的、スポット的な取引が多用される傾向を持ち、信頼ベースの取引から市場ベースの取引に変化する傾向を持つ。

図10の線1は、マネジメントモードを0.7としたもので、図9における線1と同じものである。線2はマネジメントモードを0.0とし、典型的な契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合である。典型的な契約ベースのマネジメントポリシーは、洗練された欧米の契約ベースのマネジメントポリシーを表している。図8に示すように、典型的な契約ベースのマネジメントポリシーは次のように定義する。①人的資源管理においては金銭的インセンティブも用いるが、従業員のキャリアパスの明示、システムティックな評価処遇制度により、ものづ



くりのこだわりに関してはニュートラルを維持する、②企業内政策においては、改善活動に一定のリソースを割くマネジメントが徹底する、③商取引にあっては市場ベースの取引モードを徹底しようとするを定義する。

図10の線1に対比させながら線2を観察すると、信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合と、典型的な契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合で大きくことなるのは、ケイレツ活能力の傾向である。即ち、ものづくりへのこだわりは、ほぼニュートラルな状況を維持(図10(a)線2参照)し、企業内レベル

のチーム活能力も信頼ベースのマネジメントポリシーとほぼ同等のレベルを維持(図10(b)線1、2参照)しているのに対し、ケイレツ活能力は、徐々に低下している。これは、市場原理ベースの取引を重視することは、日本企業の間には醸成されたケイレツ重視の文化と不整合を起し、企業を超えた活能力を十分に蓄積できないことを意味している。結果として、典型的な契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合、短期的、中期的には信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合とほぼ同程度の収益力が得られるが、長期的には、ケイレツベースの活能力の低下が優勢となり、徐々に収益力は低下することとなる。

6. 2 業界内における技術的標準化の進展

同一企業内を考えたとき、技術的標準化は、ものづくり品質を高め、生産性を向上させる有効な手段である。

しかしながら、企業間の収益性を議論する場合は、業界内で技術的標準化が進展することは、業界内の競争条件を変更することを意味し、その変更がわが国のものづくり企業にとって有利か否かということが重要になる。その際に、自らのマネジメントポリシーと業界内で進展する技術的標準化の間には強い関連性がある。

図11は、マネジメントモード0.7とし、信頼ベースのマネジメントポリシーのもとで、技術的標準化度を3つのレベルで変化させてシミュレーションした結果である。線1は標準化レベル0.0で、業界内で

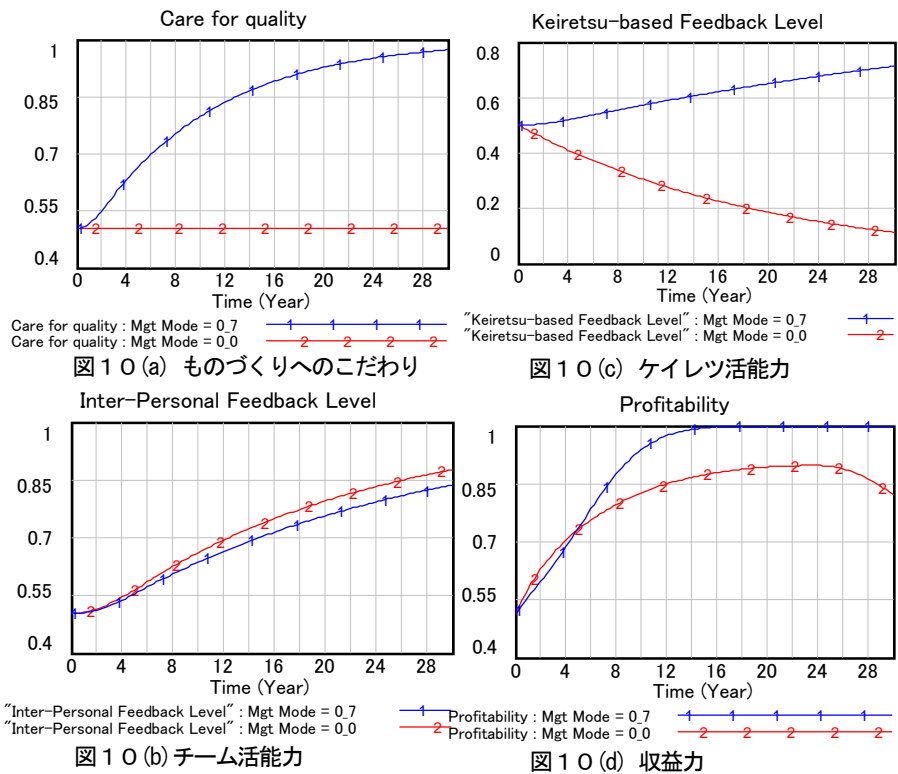


図10 (a) ものづくりへのこだわり (b) チーム活能力 (c) ケイレツ活能力 (d) 収益力

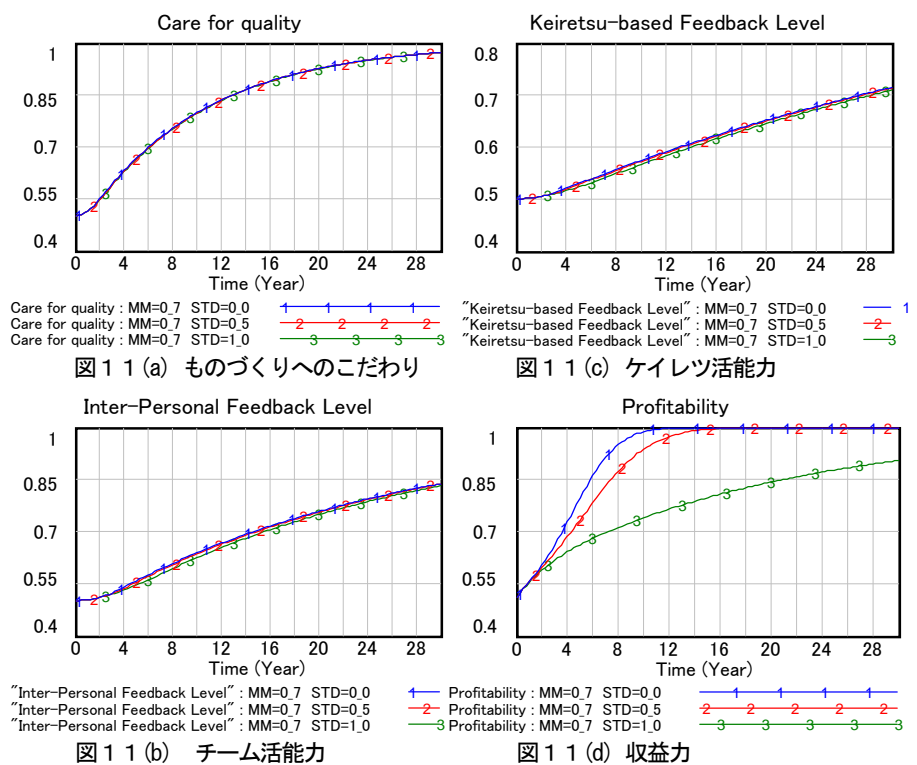


図11 (a) ものづくりへのこだわり (b) チーム活能力 (c) ケイレツ活能力 (d) 収益力

技術的標準化が起こらず刷り合わせ型のものづくりが維持される場合、線2は標準化レベル0.5で、業界内で技術的標準化が中程度に進展する場合、線3は標準化レベル1.0で、業界内で技術的標準化が進展しオープン・モジュラー型の製品アーキテクチャが主流になる場合を示す。シミュレーション結果から読み取れることは、信頼ベースのマネジメントポリシーでは、技術的標準化の程度に関わらず、ものづくりへのこだわり、チーム活能力、ケイツ活能力とも同様に蓄積する。しかしながら、収益力では技術的標準化が起こらなかったケースで収益力が高く、技術的標準化が進展したケースでは収益力の向上度合いは低くなる。これは、技術的標準化が起こらず、刷り合わせ中心のものづくりで競争する場合は信頼ベースのマネジメントモードで蓄積されたものづくり品質を支える3つのストックが有効に働き高い収益力が実現するが、技術的標準化が進展した場合は、ものづくり品質が競争力につながる差別化要素とならないことによる。

図12は、マネジメントモードを0.3とし、契約ベースのマネジメントポリシーのもとで、技術的標準化の進展度合いを3つのレベルで変化させてシミュレーションした結果である。線1は標準化レベル0.0で、技術的標準化が起こらず刷り合わせ型のものづくりがなされる場合、線2は標準化レベル0.5で、業界内における技術的標準化が中程度に進展する場合、線3は標準化レベル1.0で、業界内で技術的標準化が進展しオープン・モジュラー型の製品アーキテクチャが主流になる場合を示す。シミュレーション結果から読み取れることは、契約ベースのマネジメントポリシーのもとでは、技術的標準

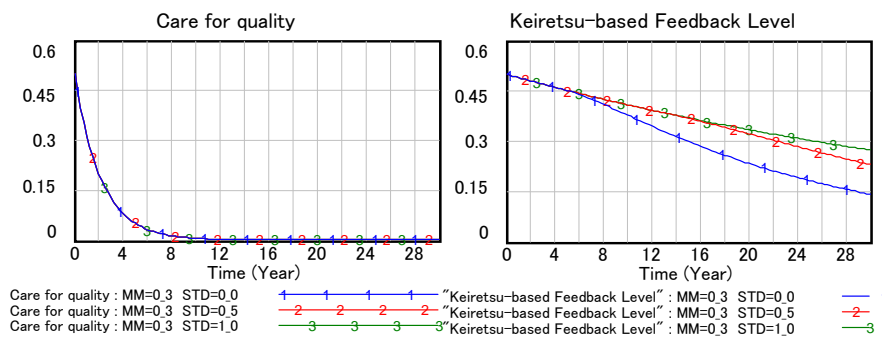


図12(a) ものづくりへのこだわり

図12(c) ケイツ活能力

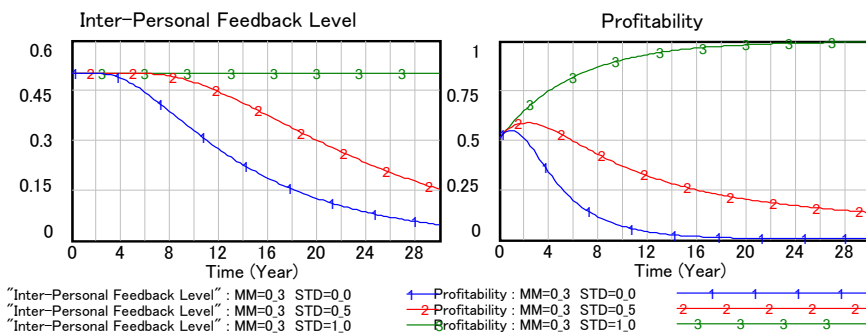


図12(b) チーム活能力

図12(d) 収益力

化が進展する場合、収益力は向上するものの、技術的標準化が進展しなかった場合、収益力は低下する。契約ベースのマネジメントポリシーのもとでは、ものづくり品質を支える3つのストックは蓄積しない。技術的標準化が進展する場合は、ものづくり品質を支える3つのストックがなくとも競争上不利とはならず、また3つのストックを蓄積するために必要な付加的なコストもかからないため、高い収益力が得られる。しかし、技術的標準化が進展しなかった場合は、ものづくり品質を支える3つのストックが蓄積していないため競争上不利となり、収益力は低下する。

図13は、業界における技術的標準化を、戦略的に外部から仕掛けられるリスクととらえ、あらかじめ十分に予測しコントロールできない技術的標準化の進展に対して、マネジメントモードの違いがどのように収益力に影響するかを検証するために行ったセンシティブリティチェックの結果である。標準化レベルを規定するパラメータの値を、平均値を0.5とし、下限を0、上限を1として正規分布させて変化したときの収益力の分布を示している。信頼ベースのマネジメントポリシー(マネジメントモード=0.3)をとったときの技術的標準化に対するセンシティブリティチェックの結果を図13(左)に示す。契約ベースのマネジメントポリシーをとったときの技術的標準化に対するセンシティブリティチェックの結果を図13(右)に示す。図13からわかるように、契約ベースのマネジメントポリシーをとった場合は、技術的標準化の進展によっては、収益性が大きくプラスからマイナスまで変化することがわかる。そして、信頼ベースのマネジメントポリシーをとった場合は、技術的標準化の進展に対しての対応力がより大きいことがわかる。

Management Mode = 0.3

Current _____

50% 75% 95% 100%

Profitability

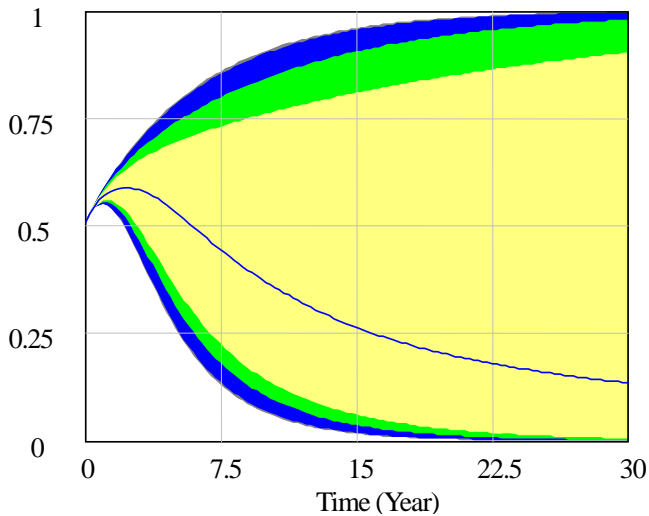


図 1 3 (a) 契約ベースのマネジメントポリシー

Management Mode = 0.7

Current _____

50% 75% 95% 100%

Profitability

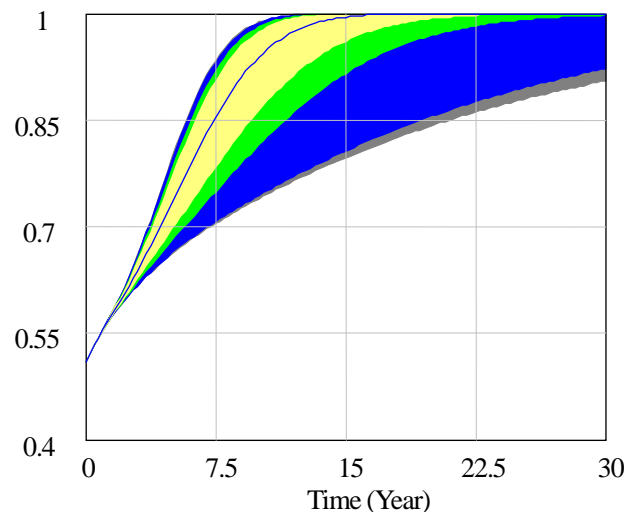


図 1 3 (b) 信頼ベースのマネジメントポリシー

図 1 3 業界内における技術的標準化に対する収益センシティブリティチェック

7. まとめ

今回明らかになったことをまとめると次のとおりとなる。

1. 因果ループ図によるものづくりシステムのモデルを開発した。そして、それを特徴づける 3 重の強化ループ構造を特定できた。
2. ものづくり品質を支える 3 種類の活能力が特定できた。すなわち、①個人レベルでの品質へのこだわり、②組織レベルでのチーム活能力、③組織をまたがるケイレツ活能力である。
3. ものづくりの強みを弱みに転化させうる 5 つの外生変数を特定できた。すなわち、①他国の努力、②業界内で進展する技術的標準化、③金銭的インセンティブ、④欧米型経営からの圧力、⑤市場原理からの圧力である。
4. ものづくりシステムの振る舞いを観察するためのシステムダイナミクスモデルを開発した。そして、それは 2 つの主要なコントロール変数を持つ。即ち、①マネジメントモードと②業界内で進展する技術的標準化である。
5. 信頼ベースのマネジメントポリシーは契約ベースのマネジメントポリシーよりもロバストである。なぜなら、信頼ベースのマネジメントポリシーはものづくり品質を支える活能力を醸成し、高いものづくり品質は、業界内の技術的標準化レベルが低い場合に強みとなる。

参考文献

- [1] 社団法人経済同友会編著：『世界から信頼されるものづくりを目指して』, 社団法人経済同友会, <http://www.doyukai.or.jp/policyproposals/articles/2008/080507a.html>, 9-19 ページ, 2008 年 5 月
- [2] Takahiro : Fujimoto, "Architecture-Based Comparative Advantage -A Design Information View of Manufacturing", Evolutionary and Institutional Economics Review, Vol.4, 61-62 ページ, 2007 年
- [3] Michael L. Dertouzos et al : MADE IN AMERICA, Cambridge, The MIT Press, 1989 年 (依田直也訳：『Made in America』草思社 65-74 ページ, 1990 年)
- [4] Ezra F. Vogel : JAPAN AS NUMBER ONE, Harvard University Press, Cambridge, 1979 年 (広中和歌子/木本彰子訳：『ジャパンアズナンバーワン』, 阪急コミュニケーションズ, 67-72 ページ, 180-200 ページ, 2004 年)
- [5] Steven K. Vogel : JAPAN Remodeled, Cornell University Press, Ithaca & London, 8-21 ページ, 2006 年 (平尾光司訳：『新日本の時代』, 日本経済新聞社, 25-45 ページ, 2006 年)

- [6]大野耐一：『トヨタ生産方式』,ダイヤモンド社,1978年,9ページ,118ページ
- [7] 武藤明則：「トヨタの製品開発システムと競争力」『オペレーションズ・リサーチ：経営の科学』,日本オペレーションズ・リサーチ学会,第50巻第9号,2005年,614-615ページ
- [8]Michael L. Dertouzos et al：(前掲和訳書, 126-159ページ)
- [9]藤本隆宏：『日本のもの造り哲学』,日本経済新聞社,2004年,2ページ,84-115ページ,172-175ページ
- [10]天坂格郎等：『ものづくり新論 JIT を超えて』,森北出版,2008年,39-49ページ
- [11]天坂格郎等編著：『サイエンス TQM』,丸善,2007年,20-30ページ
- [12]James N. Baron et al：Strategic Human Resources, Hoboken, NJ：John Wiley & Sons, Inc, 189-209ページ, 1999年
- [13]高橋伸夫：「次で報いる人づくり」(藤本隆宏+東京大学 21世紀 COE ものづくり経営研究センター編『ものづくり経済学』, 光文社新書) 2007年, 51-63ページ
- [14]Edward L. Deci et al：WHY WE DO WHAT WE DO, New York: G.P. Putnam' Sons, 1995年 (桜井茂男監訳：『人を伸ばす力』,新曜社, 27ページ, 39ページ, 88ページ, 1999年)
- [15]Clayton M. Christensen：The Innovator's Dilemma, Boston, MA：Harvard Business School Press, 2000年 (玉田俊平太監修/伊豆原弓訳：『イノベーションのジレンマ』, 209-230ページ)
- [16]Henry Chesbrough：Open Innovation, Boston, MA：Harvard Business School Press, xvii-xxxi ページ, 2002年 (大前恵一朗訳：『Open Innovation』,産業能率大学出版部, 2004年, 1-17ページ)
- [17]社団法人経済同友会編著：前掲レポート, 9-19ページ
- [18]天坂格郎等前掲書：『ものづくり新論 JIT を超えて』, 5-6ページ
- [19]経済産業省、厚生労働省、文部科学省編著：『2006年版ものづくり白書(ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)』, <http://www.meti.go.jp/report/data/g60731aj.html>, 2006年6月
- [20]経済産業省、厚生労働省、文部科学省編著：『2007年版ものづくり白書(ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)』, <http://www.meti.go.jp/report/data/g70601aj.html>, 2007年5月
- [21]経済産業省、厚生労働省、文部科学省編著：『2008年版ものづくり白書(ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)』, <http://www.meti.go.jp/report/data/g80610aj.html>, 2008年6月
- [22]社団法人日本機械工業連合会 財団法人製造科学技術センター編著：『平成18年度次世代社会構造対応型製造技術の体系化調査報告書』, http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/pdf/2007/18kodoka_10.pdf, 日機連18高度化-10, 2007年3月
- [23]中小企業庁：『中小企業の特定期間ものづくり基盤技術の高度化に関する指針』, http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/060621mono_kokuzi.htm, 2006年6月20日,
- [24]経済産業省：『ものづくり基盤技術基本計画(ものづくり基盤技術振興基本法(平成11年法律第2号)第9条第3項の規定にもとづく国会報告)』, <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g00901aj.pdf>, 2000年9月
- [25]社団法人経済同友会編著：前掲レポート
- [26]TQM委員会編著：『TQM 21世紀の総合「質」経営』,日科技連, 29-108ページ
- [27]Clayton M. Christensen：前和訳書 209-230ページ
- [28]Kim Warren：Competitive Strategy Dynamics, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Ltd, CH9 207-242ページ, 2002年
- [29]James N. Baron et al：前掲書, 201ページ
- [30]高橋伸夫：前掲書, 58-59ページ
- [31]高橋伸夫：前掲書, 61-63ページ
- [32]James N. Baron et al, 前掲書, 201ページ
- [33]高橋伸夫：前掲書, 55-58ページ
- [34]Steven K. Vogel：(前掲和訳書, 303-307ページ)