

SDによるリスクのモデル化と内部統制活動への応用

System Dynamics for Evaluate Internal Control and Risk Management on Business Process

講演論文

小池昇司 (Koike, Shoji)

Richo Elemex Corporation
s.koike@mail.rex.grp.ricoh.co.jp

Abstract: Most of the information from newspaper obtained for the study helps in formulating and validating a system dynamics model. At first, our mental models were used to describe simple causal loop diagrams for happen to unpleasant incident in company. Then system dynamics model were constructed for the internal control and risk management. The dynamic behavior of the system dynamics model leads us to find effective feedback loop to control the risk, so we can find reasonable control policies. And key performance feedback factors are applied to the constraints processes, then the indications are applied to BSC (balanced scorecard). To investigate the trade off between control cost and risk loss, theory of constraints is applied for the most effective investment for risk management. Risk control investment must be made to the security bottle necked process or the constraints process.

キーワード：内部統制、システム・ダイナミクス、リスク・マネジメント、BSC、視覚化、不祥事、TOC、制約理論、モデリング、バランスト・スコアカード

要旨：内部統制に関する指標の時系列な挙動を事前検討するというモデルベース (model based) 経営を行うことによる内部統制活動の改善を目指す。本稿で扱う内部統制は、財務報告への内部統制に限らず、企業における業務プロセスの信頼レベルを維持するというリスク・マネジメントを対象とする。まず、不祥事の発生と統制に関するメンタルモデルからスタートして、不祥事発生のリスク要因とコントロール要因をつなげたモデルをシステム・ダイナミクス (以下、SDという) により作る。モデルを内部統制活動に活用し、内部統制にかかる費用を最適化するために制約理論を活用する。またSDモデルを活用した統制施策の事前評価を行う。モデルを使って関連指標の動的挙動をシミュレーションすることにより、統制投資とリスクによる損失費用の挙動を視覚化する。それにより、統制施策の策定プロセスを改善する。企業経営において、不祥事発生や経営改革には企業の存続につながるリスクが伴う。そのため、不祥事発生後の信頼回復活動や、成長機会への挑戦というような戦略課題にはリスク・マネジメントが求められる。戦略課題に伴う統制施策を組織展開するためにはBSC (バランスト・スコアカード) の活用が有効である。SDを活用した統制施策の事前評価により得られた施策をBSCに反映する。

1. はじめに

1.1 内部統制と経営シミュレーション

不正に対する社会規範の変化により、企業等における不祥事が顕在化している。その中で、内部統制の法制化により2008年4月以降の事業年度から、有無を言わず内部統制が社内整備されることに決まり、上場企業が内部統制のルールへの対応を急いでいる。内部統制とは、企業が法令を守りながら効率的に事業を進めるために設ける、ルールや手続きなど社内管理の仕組みのことをいう。社内管理の仕組みを構築する場合、不祥事発生の仕組みを理解することが効果的な内部統制の仕組みにつながる。視覚化された自社の現状モデルを整備する場合、内部統制の挙動モデルを構築し、経営シミュレーションすることが仮想経営を可能にする。その結果を経営計画策定と変更、経営資源予測と配分、意思決定支援、BSC運営などに活用することを目指す。2008年4月以降の内部統制の範囲は財務報告に関する内部統制に限定されており、3点セットすなわちフローチャート、業務記述書、リスクコントロールマトリックス、の文書化作業に要するコスト増など、マイナスの側面が危惧されている。本稿で取り上げる内部統制はリスク・マネジメントと一体となって機能させる統制活動に関する。上記文書化整備を開始する当初は、3点セットの整備への投資は仕方ないとしても、その後の実効的な運用の為に

は、効率的・継続的なリスク・マネジメントが求められる。SDによる経営シミュレーションを活用した仮想経営への取り組みを可能にすることは、事前にリスクを評価することにつながり、企業にとってはプラスとなると考える。本稿は、まだ定性的ではあるが、SDというツールを活用して内部統制の事前評価と統制施策の評価・策定を行う一例を示す。

1. 2 不祥事発生と内部統制のモデル化とモデルの活用

新聞記事等に記載された企業等における不祥事に関する記事を見てみると、不祥事発生の事実内容に関するもの、事件発生後の取り組みに関するもの、公的機関による規制に関する取り組み、企業の内部統制への取り組みに関するものなど、毎日のように枚挙に暇がない。不祥事の再発防止のための調査、研究は多くなされている[1], [2]。しかし、いまのところ発生件数は増加傾向にあるといえる。企業における不祥事は市場の信頼を失うものであり、致命的な例も少なくない。不祥事の顕在化に至る要因は、企業や業界の体質・慣習、プロセスの不具合からヒューマンエラーまで多岐にわたり、その收拾には多大な費用と時間がかかるものが少なくない。リスクをもたらず要因の間には複雑な因果関係があり、意思決定や対応のタイミングを誤ればリスクは大きくなる。

不祥事発生の因果関係については、さまざまなメンタルモデルが存在する。本稿では、いくつかのメンタルモデルを起点にして統制の基本構造モデルを作る。得られた基本構造モデルの要因間の因果関係、挙動を視覚化する方法としてSDを活用する。SDは実世界の経営プロセスをフロー（レイト）とレベル（ストック）の関係式で表すものである。業務プロセスの信頼レベル（ストック）の増減に影響する統制のフロー（レイト）とプロセス故障のフロー（レイト）を想定し、統制の基本構造をモデル化する。

モデルを用いて、業務プロセスの信頼レベルの増減に影響する統制とリスク発生をシミュレーションする。事故発生の確率と被害の大きさに視点を置き、プロセスの信頼レベルの変化によってどのように被害が発生するかを検討する。発生する不祥事とその因果関係をもとにして、リスク・マネジメントに視点を置き、リスク対策投資とリスクによる損失を同じ時間軸上に併せてシミュレーションする。シミュレーションにより、被害を小さくする対策投資の考え方の知見を得て、不祥事などのリスク発生につながるリスク要因を統制するフィードバックを加えて統制施策作りに活用する。

2. 内部統制のモデル化

2.1 リスク管理の因果関係図

因果関係図（コーナル・ループ・ダイアグラム）はシステムの構造と挙動を直感的にわかりやすく図示する方法であり、定性的な挙動を類推することに用いる。図1は一般的なリスク・マネジメントのモデル[3], [4]を参考

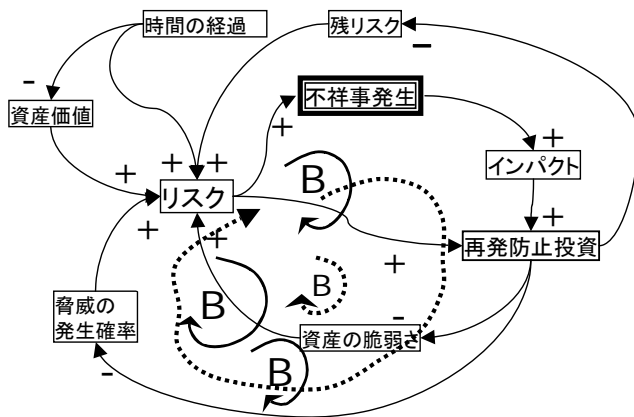


図1. リスク管理の因果関係図

にして因果関係図を描いたものである。このモデルは4つのB（バランス・ループ）を有する。ここで+は、原因が大きいほど結果が大きくなることを示す記号である。たとえば、「リスク」が大きいほど「不祥事発生」の被害が大きいことを示す。また、-は、たとえば「再発防止投資」をするほど「脅威の発生確率」が減少することを示す。バランス・ループの例としては、「不祥事発生」により組織が「インパクト」を受けたあと、リスク要因に対して「再発防止投資」というフィードバックを施すことにより「脅威にさらされる確率」が低下し、その結果「リスク」の発散を抑制し経時的にバランスする。また、「再発防止投資」を行うことにより「資産の脆弱さ」が減少し、「リスク」がバランスする。すなわち安全対策投資を行うほど「脅威の確率」

と「資産の脆弱性」が減少し、バランスによりリスク・マネジメントが機能することを示している。しかし多くの場合、「再発防止投資」にかかわらず、リスクは完全には除去できないので、「残リスク」というものが存在し続ける。また、時間が経過した将来には、組織要員による経験の忘却やルールの形骸化、失敗を活かせない組織風土、外部の規範の許容レベル低下などにより、「時間が経過」するほど「リスク」が高まる、という因果関係を示すモデルである。このモデルにおいて、「不祥事発生」の構造を把握して、効率よく再発防止投資を行い、リス

クを抑制することが統制活動の内容となる。それでは、図1における「不祥事発生」の部分はどうのようにモデルとして表現できるであろうか。

2. 2 不祥事発生と抑制のメンタルモデル

人間が営む組織にはウソやミスはついて回るものであるが、昨今、企業や個人のウソ、虚偽、詐欺、失敗、ミステイクなど不祥事に対する社会の反応は厳しい。したがって、グレーな部分を従来よりも無くするような、普段からのリスク対策が生命線になる。

リスク対策には、企業文化によるリスク回避、法律・規制に準拠することによるリスク回避、ルールやIT化の仕組みによる回避がある。いずれもリスクに対する抑止力がある。これらすべての要因に対してリスク対策を行うには投資がかさむであろう。そこで、リスクの高いプロセスに対して重点的に統制を施すためのリスクアセスメントの考え方が普及してきた[5],[6]。本稿では、不祥事発生を統制するモデルを作るために、

まず経験や新聞等の情報に基づき、不祥事発生および抑制のメンタルモデルを作る。組織活動においては多かれ少なかれ、失敗、ウソ、秘密は常に発生し続けるという前提に立ちリスク抑制策がとられている。図2

(1)、(2)は企業等における不祥事発生および抑制のメンタルモデルの一例であり、リスク増大ループ(R)と、リスク抑制ループ(B)から成る簡単な因果関係図である。

人の心理的な面に目を向けた企業風土・慣習により抑止するループと、ルール・規制により抑止するループ、仕組みの改善による抑制ループが重なりあって抑制していることが多い。目標を掲げて納期を決めて業務を遂行する組織においては、失敗やミスは誰でもおかしものである。しかし、

失敗やミスへの対応の仕方により、発生するリスクの大きさと挙動は異なる。図2(1)は、小さなミスは早めに検出して是正し、また失敗を次に活かすような風土をつくる[7]ループがリスクの抑止に効いているモデルである。失敗を次に活かさねばせつかくの失敗がもたない、という風土が高まれば、仕組みの改善というダブル・ループによるリスク抑制が促進される。図2(2)は企業や個人の持つ秘密というリスク要因によりもたらされるモデルである。秘密の中にはウソが存在することが多い。有価証券報告書などの虚偽の報告もウソに含まれる。「バレる」と怖い、という心理により隠しとおすわけであるが、どこかの時点で内部告発などにより「バレる」ことになる。このようなウソを抑制する仕組みが内部統制の仕組みであるが、ウソを打ち明けて相談できる企業風土づくりのループを作っていくことがリスク抑止効果につながる[8]。また、ルールのような規制のループ、IT等の仕組みの整備によりミス防止しウソのつきにくい仕組みを整備するループを2重3重に重ねてリスクを抑止するモデルである。図2(3)は、メンタルモデルの定性的な挙動をみるために単純なSD

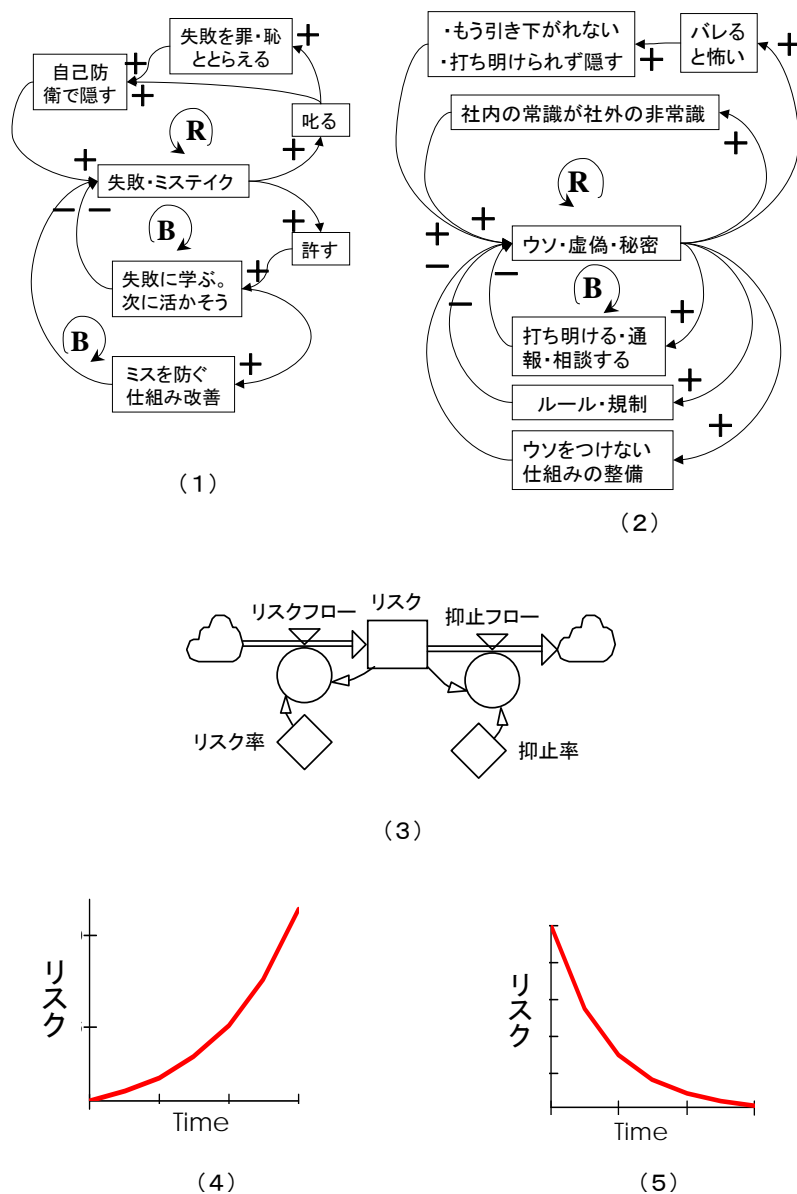


図2. 不祥事発生と抑制のメンタルモデル

モデルとして表現したものである。リスク抑制ループ (B) が機能せず、抑止率が低く、リスク抑制が効かない場合は、図2 (4) のようにリスクが雪達磨式に増加する。図2 (5) は、リスク増大ループ (R) によるリスク増大が存在してもリスク抑制ループ (B) によるリスクの抑止が機能すればリスクは0に収束する未然防止型の挙動を示す。

2.3 モデルの構造

企業における一連の業務は人を含むシステムであり、システムの業務の流れはサブシステムであるプロセスの連結により構成される。ここで、プロセスにおける不祥事発生を「サブシステムの故障」と位置づけることにより、システムのリスクはプロセスの信頼レベルにより決まる、という考え方をする。プロセスの信頼レベルが脆弱であれば、リスクの発生確率は最も脆弱なボトルネックのプロセスに左右される。ボトルネックとなるプロセスの信頼レベルが維持されることにより、システムのパフォーマンスが維持されることになる。一方、時間の経過とともに、組織の成員の変化、忘却やルールの形骸化、外部の常識の変化などにあわせて、業務プロセスのメンテナンスをしなければ「故障」を引き起こすことになる。定期的にプロセスのリスクアセスメントを実施して、修復をすることにより

プロセスの信頼レベルが維持されることになる。この活動が統制活動に相当する。プロセスの信頼レベル維持とリスク発生の因果関係を図3に示す。プロセスの信頼レベルが高まるとシステムの脆弱性が下がる。脆弱性が高まればリスク発生確率が高まる。リスクの発生確率とリスクの重大さの統計的な積によりリスク発生による被害が算出される[9]。プロセスの信頼レベルが管理限界値に至る時点ま

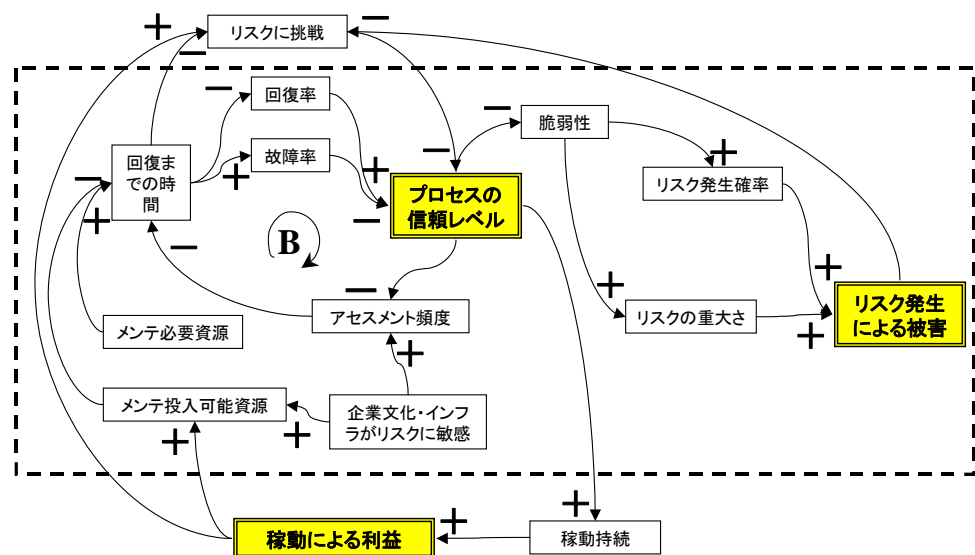


図3. プロセスの信頼レベル維持とリスク発生の因果関係図

でプロセスのリスクをアセスメントし、メンテナンスするかどうかの意思決定を行う。信頼レベルが高いほどアセスメント頻度は低下する。メンテナンスという統制には、メンテ必要資源が要るが、メンテ投入可能資源とメンテ必要資源により決まる「回復までの遅れ時間」を経て、信頼レベルを回復する。回復までの時間が長いほど回復率が上がらず、故障率が下がらない。信頼レベルが維持されることにより、プロセスの稼動が持続し、稼動による利益が蓄積される。メンテ必要資源に比べて、稼動による利益とリスク発生による被害の差額が大きければ採算は好転するようになる。稼動による利益が高いほど、時間当たりのメンテ投入可能資源を大きくすることができ、回復までの時間は短くなり、信頼レベルを早く回復させることができる。

成長機会や変革への戦略的挑戦、ストレッチな目標への積極的挑戦にはリスク・マネジメントが不可欠である。図3において、稼動による利益が高いほどリスクに挑戦する程度が高まり、リスク発生による被害が高いほどリスクへの挑戦が抑制される。そのことから、成長や変革のためにはプロセスやシステムの信頼レベルの維持が必要であるといえる。

2.4 SDモデルによるプロセスの信頼性の統制

次に、図3の「プロセスの信頼レベル維持とリスク発生の因果関係図」における点線枠内のSDモデルを作成する。図4は、プロセスの動的挙動を検討するための簡単なSDモデルのユニットである。図4に示すリスク統制のモデルのシミュレーションを行うにあたって、故障率、リスク発生確率というような確率指標が入ってくる場合には、シミュレーションを定量化するための確率論的評価方法の機能を有する Powersim Studio を利用すると便利である。また、Powersim Studio は、リスク評価機能、最適化機能を有し、標準化された構造図を使いビジュアルに方程式を描くことができるのでプレゼンテーションにも配慮されて

おり、ビジネス分野には好都合である。

一般的なレベル管理の問題では、モデルはレベルとフローおよびフィードバック情報に基づく意志決定ルールから構成される。まず、プロセスの「信頼レベル」をレベル（ストック）として設ける。統制というフローはレベルへの流入であり、「統制」により「信頼」が貯まり、「信頼レベル」が上がる。信頼レベル、故障率および故障遅れにより決まるプロセスの「故障」により「信頼」が流出して「信頼レベル」が低下する。信頼レベルが低

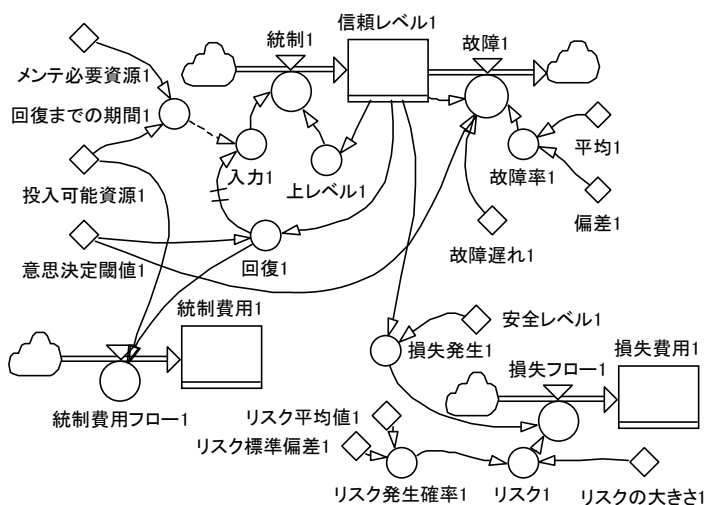
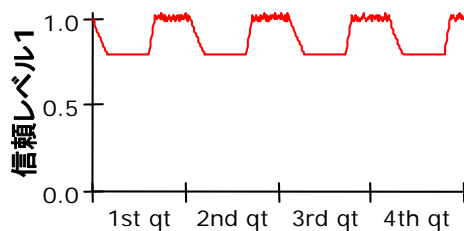
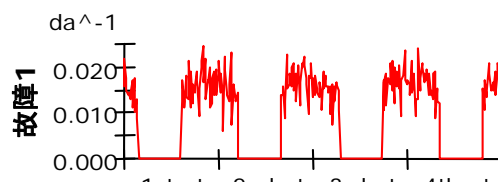


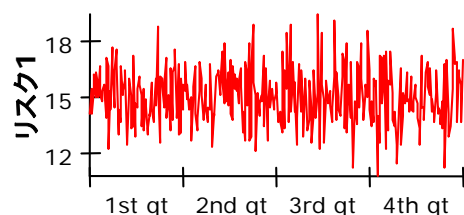
図4. プロセスの挙動検討のための簡単なSDモデル



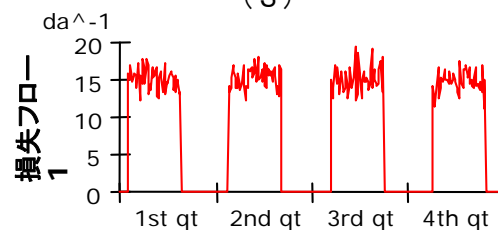
(1)



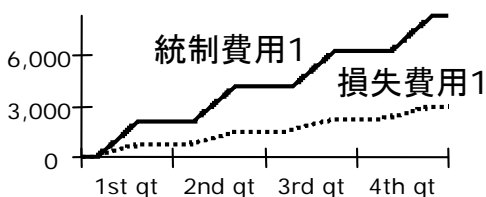
(2)



(3)



(4)



(5)

図6. 信頼レベルに応じた統制活動

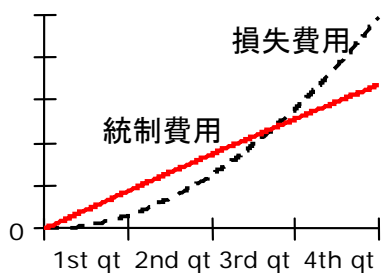
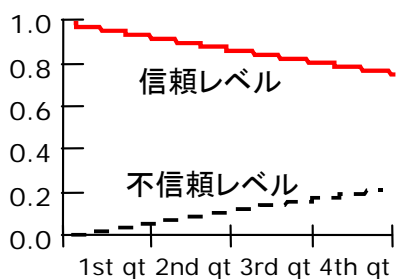


図5. 信頼レベルと費用の関係

下すれば、相対的に不信レベルが高まる。信頼レベルがある意思決定閾値に達した時点でメンテナンスが施されることにより、信頼レベルを高めるように統制の流入が増す。投入可能資源がメンテナンスに投入され、メンテ必要資源により決まる「回復までの遅れ時間」を経て信頼レベルが回復する。

企業の体質、自浄能力、風通しの良さ、日頃の人間的なコミュニケーションの良さというような要因は、図3の「企業文化・インフラがリスクに敏感」という名前の要因に属する。「企業文化・インフラがリスクに敏感」に対応する指標は図4における管理者の「意志決定閾値」という内生変数への入

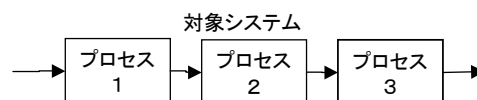


図7. 複数のプロセスの連結からなる業務システム

力としてモデルに反映する。

次に、「統制費用」と「リスクによる損失費用」という財務の指標と、この統制活動を表すモデルとを連動させる。メンテナンスのために投入される投入可能資源を統制費用のフローとして累積する統制費用レベルを付加する。また、メンテナンスの意思決定遅れや故障により信頼レベルが低下すると損失発生が高まり、信頼レベルと

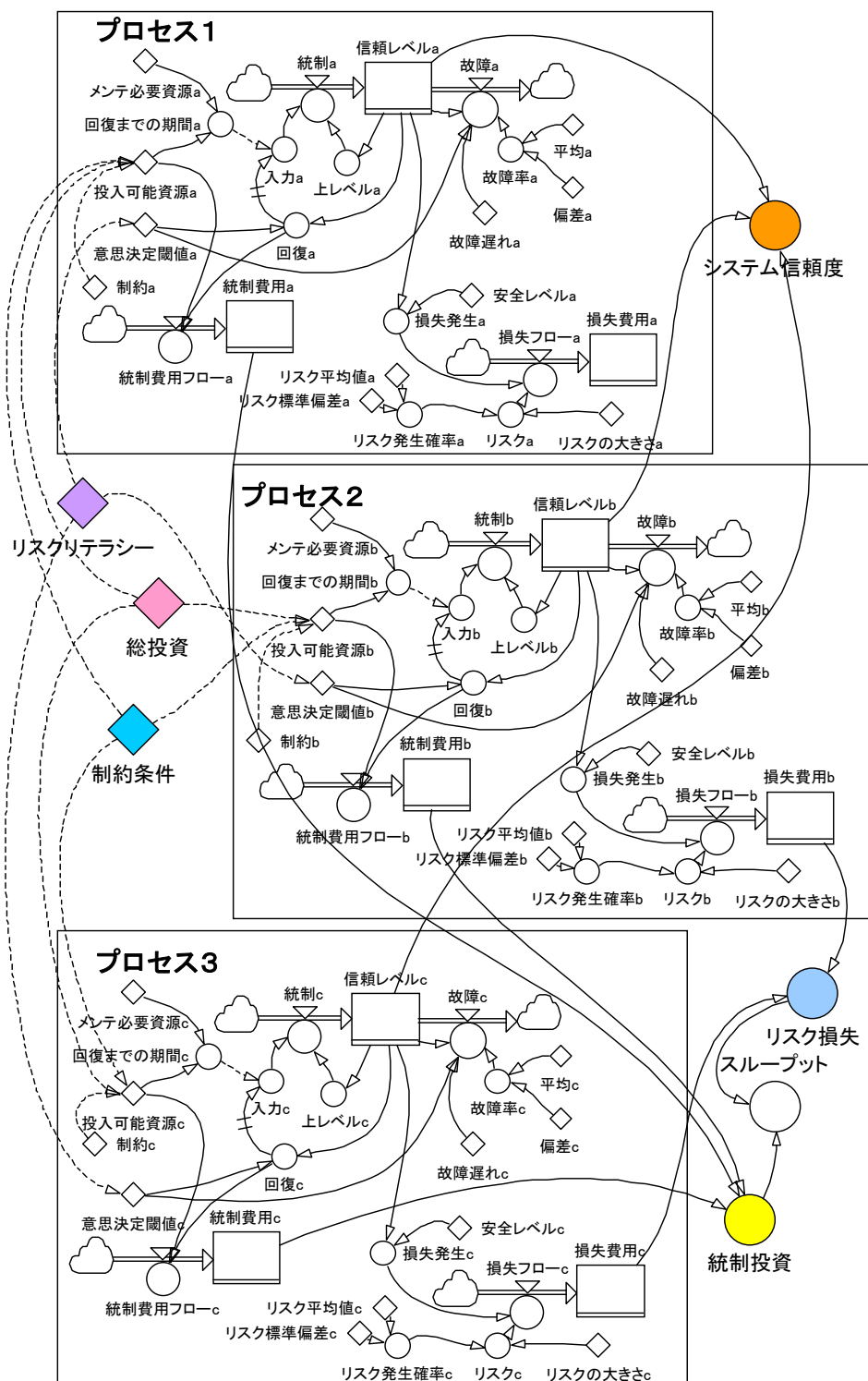


図8. 全システムの統制モデル

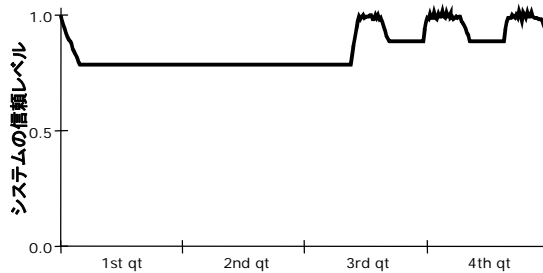
安全率により決まる損失発生と、リスクにより決まる損失フローが損失費用を蓄積するというレベルを付加する。リスク発生確率とリスクの大きさで決まるリスクが損失発生レートに応じて損失フローをコントロールする。図

5は信頼レベルと費用の関係を示す。信頼レベルが低くなるにともない不信頼レベルが上がる。信頼レベルが維持されないと損失費用が統制費用を上回るようになる。「統制」にフィードバックがかかれば、信頼レベルを回復する方向に制御し、メンテ必要資源に対する投入可能資源で決まる時間遅れを経て信頼レベルを1.0にまで回復する。

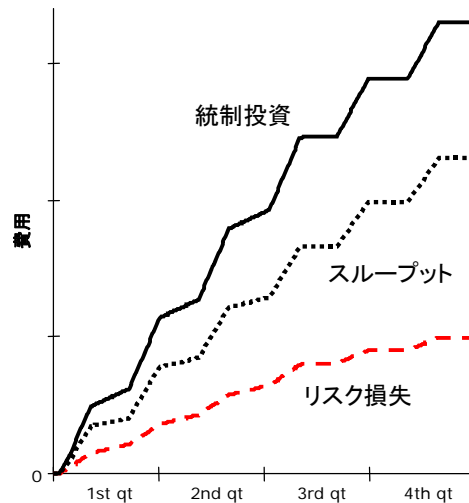
図4のモデルにおいて、意思決定閾値を低く設定すると、信頼レベルが低くなるまでアセスメントと統制の意思決定が遅れることにより不信頼レベルが高まり、信頼レベルが下がる。その結果、損失発生が増え、損失費用が統制費用を上回る傾向になる。意思決定閾値を高く設定すると統制の頻度が増え、統制費用の発生頻度が高まるが、不信頼レベルが抑制されて損失発生が減り、その結果損失費用が低減する。統制費用と損失費用のトレード・オフ関係の中での、故障率、リスク発生率、投入可能資源とリスクの大きさを考慮した最適な統制ポリシーが存在することとなる。一般的なレベル管理の問題では、信頼レベルの調整や、統制費用の調整を目的として、意志決定がなされる。管理者は目標水準に各レベルを保持しようとするが、信頼レベルや損失費用を直接的に制御せず、統制フローや故障フローの要因をコントロールしようとする。管理者は信頼レベルの低下分をアセスメントしながら統制フローを加減することになる。

統制活動を開始して信頼レベルが回復するまでには時間的な遅れが存在する。この遅れは、メンテナンスの必要資源に対する投入可能資源に左右される。意志決定閾値は管理者自身の感度に影響され、アセスメント頻度に影響する。信頼レベルの管理は、時間遅れを把握して、投入可能資源を使って損失を抑制しながら信頼レベルを維持する活動である。

図6は信頼レベルに応じて変化する統制に関する指標の推移である。図6(1)は、信頼レベルが意志決定閾値まで低下した時点で、統制投資がなされ、信頼レベルをもとのレベルにまで回復する。図6(2)は、信頼レベルが落ちたときに故障しやすくなる。故障率およびリスク発生確率はそれぞれ平均値と標準偏差で規定される正規分



(1)システムの信頼レベル



(2)費用の比較

図9. システムの指標の挙動

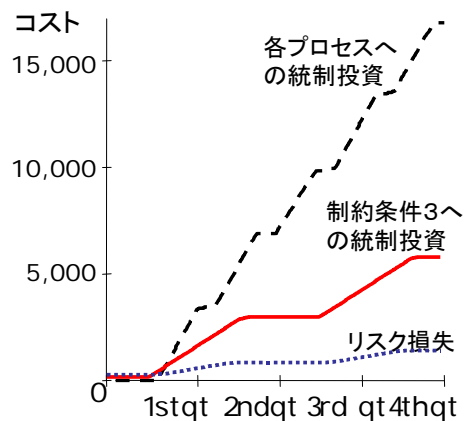


図10 コスト比較のシミュレーション

布を想定する。リスクは、リスクの大きさとリスクの発生確率の積で表す。図6（5）は図4のSDモデルにより統制に要する費用とリスクにより発生する損失費用の関係を時系列な推移として定性的に視覚化する。統制費用を投資することにより信頼レベルを回復し、その結果損失費用を抑制するシミュレーションである。

2. 5 SDモデルによるプロセスの信頼性の統制

次に、複数のプロセスから成るシステムとして、図7のような3つのプロセスを有するシステムについて考える。図7の3つのプロセスは、たとえば受注して受注確認し起票し出荷指示する、という一連の販売業務プロセスであるとする。図8は各プロセスに図4のモデルを適用した図7のシステムの統制モデルである。このシステムの統制モデルは、各プロセスの統制モデルがタンデムに連結するモデルではなく、各プロセスそれぞれに図4のような統制モデルが付随する構造とする。統制費用、メンテ必要資源、回復率、回復までの期間、リスク発生確率、リスクの大きさ、故障率など内生変数値は各プロセスにより異なるが、プロセスの統制という観点では共通の基本モデルを用いることとする。

図9は図8のモデルの挙動を示す。図9（1）は3つのプロセスから成るシステムの信頼レベルの挙動を示す。ボトルネックのプロセスの信頼レベル向上が優先され、メンテ必要資源と投入可能資源できまるパイプライン遅れを経て信頼レベルが回復する。図9（2）は、このシステムの統制投資、リスク損失、およびスループットすなわち（統制投資）－（リスク損失）のレベルの推移を示す。

図8において、全体システムの信頼レベルは、一番信頼レベルの低いプロセスの信頼レベルにより決まるものとする。全体システムの統制費用は各プロセスの統制費用の総計とする。全体システムのリスク損失は各プロセスの損失の総計とする。スループットは、統制投資からリスク損失を差し引いた値とする。リスクリテラシーとはリスク・マネジメントの成熟度に相当する指標であり、企業体質とか慣習のような各プロセスに共通にかかわる指標として、意志決定閾値に作用する。企業体質や企業の方針が制約条件になっている場合は全プロセスの「意志決定閾値」を一斉に統制するモデルにする。

2. 6 制約理論と統制モデル

限られた総投資の範囲でリスク損失を抑制するという観点から、メンテナンス意思決定の閾値とメンテナンスの頻度をどの程度に設定するかがポイントとなる。いかに少ない代償で、いかにリスクを小さくするかのトレードオフがセキュリティ対策であるといえる[10]。どの程度のセキュリティ対策が最適なのか、対策によりどのようなセキュリティが得られるのか。制約理論の考え方を取り入れる[11], [12], [13]。図7の業務プロセスの制約理論において、（統制費用）－（損失費用） ≥ 0 を最小化することとする。代表的な制約条件には、物理的制約条件、市場の制約条件、方針の制約条件の3種類がある。物理的制約条件とは、そのプロセスのルール、人的リソース、設備、ソフトウェアなどITインフラ、管理者に起因する制約条件とする。リスクアセスメントにより、ある特定のプロセスの信頼レベルが低く、他のプロセスに比較して相対的にリスクが高いと診断された場合、制約条件はそのプロセスとなる。ボトルネックであるそのプロセスのリスク・マネジメントへの投資が全体最適な投資となる。制約条件が特定のプロセスに作用して、そのプロセスへの重点投資がなされるように総投資を配布コントロールする。仮に、リスクアセスメントにより制約条件が図7のプロセス3であることを見つけたとする。プロセス1～2は非制約条件である。プロセス3はシステムのリスク発生のボトルネックである。統制費用を最適化するという観点では、まずプロセス3に統制投資を集中するという考え方をとる。プロセス3の意思決定閾値を加減する。図8のSDモデルのシミュレーションにおいて、3つのプロセスへ統制投資する場合のスループットと、ボトルネックプロセスへ統制投資する場合のスループットを比較した場合、後者のセキュリティ対策のほうが優れていることがわかる（図10）。プロセス3への統制を終えて、次のボトルネックのプロセスに対する統制投資を行うことにより全体最適な統制投資がなされる。制約理論を活用した内部統制のためには、ボトルネックを見つけるためのリスクアセスメントの精度が重要となる。

市場の制約条件に対応するものは、不正やウソに対する社会規範、規制による制約条件であり、遵守することはできるがコントロールはできない。市場の制約条件に対する俊敏な対応が有効な対策につながる。

方針の制約条件は、企業の慣習・方針・文化・体質が制約条件である場合である。Eliyahu M. Goldratt氏は、制約条件の多くが「方針の制約条件」であると述べている。[11]その場合、部分最適なリスク・マネジメントは投資のムダとな

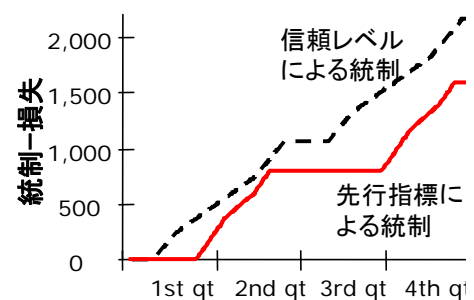


図11 先行指標による統制の効果

ることが多い。そこで、方針が制約条件の場合には全プロセスの意志決定閾値に作用させて全プロセスの信頼レベルを向上させる方向に制御する。企業体質や方針が制約条件になっている場合には図8では「意志決定閾値」を統制するというモデルにし、リスクリテラシーを高めることがポイントとなる。

2. 7 先行指標による適応的なリスク統制モデルとBSC

BSCは戦略課題を組織的に展開するマネジメント・システムである。不祥事発生対応や経営改革には企業存続につながるリスクが伴う。不祥事発生後の対応や、成長機会への挑戦など戦略課題のリスク・マネジメントにはBSCが有効である。BSCを使った内部統制強化については、視覚化の観点から[14]に述べられている。一方、BSCの設計にSDを用いることにより、BSCの各種指標の挙動をシミュレーションし、視覚的できる。SDにより繰り返しシミュレーションし施策を試行錯誤できることが仮想経営を可能にする[15], [16]。そこで、

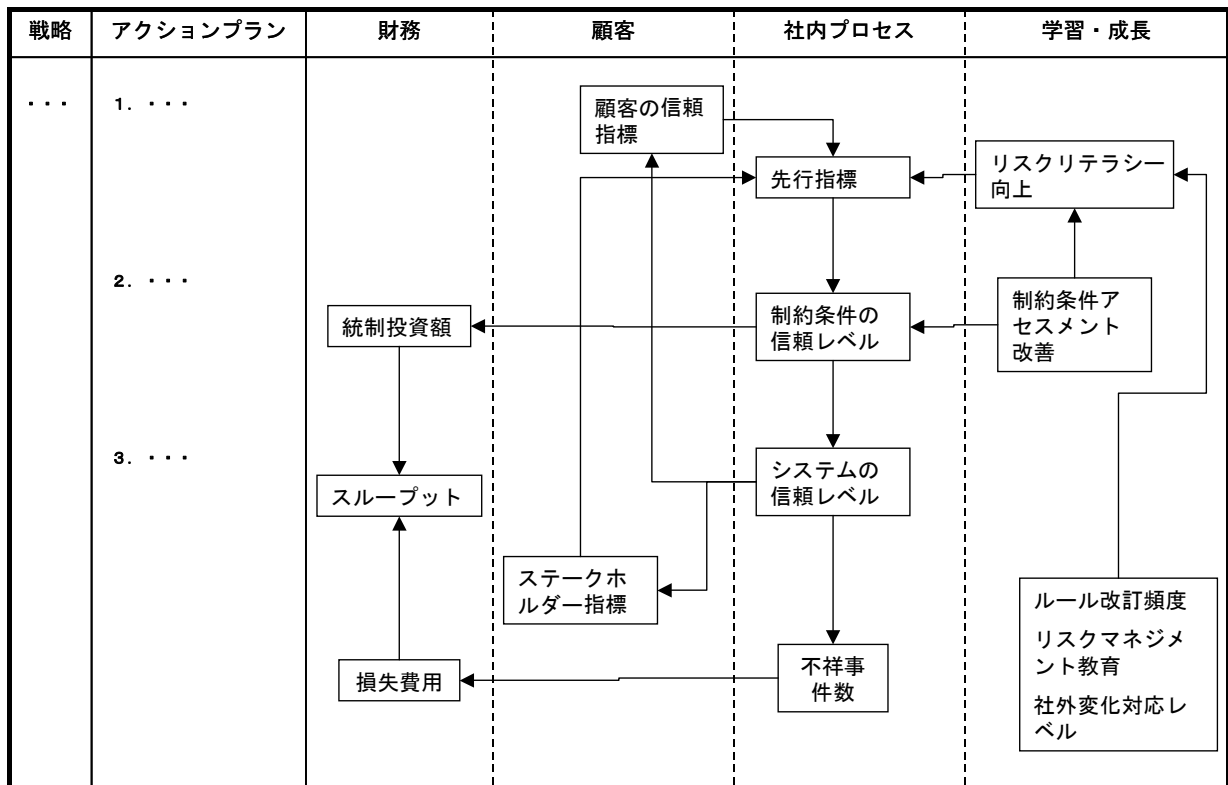


図12. BSCへの展開

SDにより可能となるこれらの特長を、内部統制に関するBSCの設計と運用に適用する。

図8の内部統制のSDモデルでは、プロセスごとに意思決定閾値という内生変数を導入した。信頼レベルを統制にフィードバックし、信頼レベルと意志決定閾値を比較して統制頻度をコントロールするモデルである。統制や故障の積分値である信頼レベルの検出はレベル回復までの遅れ時間を経るためリスク検出が遅くなる。そこで、リスクの変化に早く追従する為に、リスクの先行指標を定め、先行指標を観察して意志決定閾値制御のトリガー情報に用いる。図4における意志決定閾値に「先行指標」をフィードバックして、適応的なリスク統制を行う。

「道路にボールが転がってきたあとには、かならず子供が走ってくる」[17]、の場合はボールが先行指標である。先行指標をBSCのプロセスの視点、学習・成長の視点に組み込む。積分値である信頼レベルをフィードバックする場合に比べて、より適応的な統制が可能となる。図11は、制約条件となるプロセスにおいて、意志決定閾値へのフィードバック指標が信頼レベルの場合と先行指標の場合の、財務の視点すなわちスループット = (統制費用) - (損失費用) の違いを示す。先行指標をフィードバックするほうが効果が高い。

たとえば、図2の不祥事発生と抑制のメンタルモデルにおいて、失敗を活かす社内プロセスや学習・成長の視点を施策化し、ミスや秘密を打ち明けやすい社内プロセスを設けることにより、リスクが小さいうちにリスクの要因となる先行指標を統制するフィードバックをかける。その場合、学習と成長の視点ではリスクリテラシーの向上、ルールやITインフラの整備・改定、リスク・マネジメント教育、アセスメント方法の改善、ネガティブ情報の伝達性など組織の課題に応じて重要な指標を設定する。社内プロセスの視点では、先行指標を定めて制約

条件のプロセスの信頼レベル上げる。結果的に財務指標である統制費用と損失費用、スループットを改善し、また顧客の離反を抑制する統制の仕組みを作ることができる。

内部統制において、リスクの高い制約条件のプロセスの信頼レベルを上げることが効率的な統制投資につながる。図 1 2 は、統制の SD モデルにおけるスループットに対し感度が高い重要な内生変数を KPI (Key Performance Indicator) として選択し、BSC の各視点の位置に配置したモデルベース経営の例である。SD モデルと BSC を関連付けることにより、事前に施策の効果をシミュレーションできるようになる。定数や変数の値を加減し、またフィードバックループを追加し、アクションプランの修正をし、妥当性の検討が容易になる。また、KPI の仮目標値はモデルが自動的に視覚化するので、関係者との意志統合には有効である。

3. おわりに

統制モデルを用いて内部統制施策を事前検討し、施策を組織展開する流れを示した。不祥事により経営基盤が大きく揺らぐ事態に追い込まれている企業が続出している中で、SD を活用した統制活動による効果を期待する。不祥事に関しては、初期動作、自浄能力、ネガティブ情報の流れ、背景に潜む企業・業界の慣習、日頃のコミュニケーション、ルール遵守、社員心理、外部の常識の変化への順応など危機管理要因は多い。対処すべき課題は組織により異なるが、共通点も多い。モデルの妥当性はモデルの目的に応じて考察すべきであるが、そのために共通する統制モデルをメンタルモデルから作成し、組織の実情に合うよう応用が可能なモデルを作った。まだ定性的ではあるが SD を活用して内部統制施策検討に使い、組織ごとの課題に合うようなリスク・マネジメント、内部統制のモデルとして活用すべく更なるモデルの精緻化と定量化を進めたい。

参考文献

- [1] Andrew P. Moore : Threat Dynamics, Modeling and Analyzing the Dynamics of Organizational Threats, <http://www.cert.org/sse/threatdynamics.html>, 2007 年
- [2] 林志行 : 事例で学ぶリスクリテラシー入門、日経 BP 社、2005 年
- [3] 向山聡 : ユーザーのための ISO/IEC17799 に基づく改訂セキュリティポリシー・各種管理規定モデル集成、社団法人日本情報システム・ユーザー協会 (JUAS)
- [4] Denis Trcek : Security Models: Refocusing on the Human Factor, Computer, Vol. 39 No. 11, P. 103-104, 2006. 11
- [5] The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission; COSO: Enterprise Risk Management, 2004 年
- [6] 八田進二、みすず監査法人 : 全社リスクマネジメント フレームワーク編、東洋経済新報社、2006 年
- [7] 畑村洋太郎 : 失敗学のすすめ、講談社、2000 年
- [8] 和田秀樹 : 企業不祥事の心理学、PHP 研究所、2002 年
- [9] David Vose : Risk Analysis : A Quantitative Guide, John Wiley & Sons, Ltd., 2000 年
- [10] Bruce Schneier : セキュリティはなぜやぶられたのか、日経 BP 社、2007 年
- [11] 中野明 : エリヤフ・ゴールドラットの「制約理論が」わかる本、秀和システム、2005 年
- [12] 小林英三 : 制約理論 (TOC) についてのノート、ラッセル社、2000 年
- [13] エリヤフ・ゴールドラット : クリティカルチェーン、ダイヤモンド社、2003 年
- [14] ベリングポイント株式会社 : 内部統制マネジメント、生産性出版、P. 161-175, 2004 年
- [15] 笹平敏昭、金田重郎 : 動的シミュレーションを用いた情報化に関する合意形成の促進手法、情報処理学会 研究報告 IPSJ SIG Technical Report, 2004-IS-88
- [16] 松本憲洋 : BSC 戦略経営にモデル・ベースト経営手法を組み込む、システム・ダイナミクス、JSD ジャーナル、2006 年
- [17] Tom DeMarco & Timothy Lister : Waltzing with Bears (熊とワルツを リスクを愉しむプロジェクト管理)、日経 BP 社、P. 84, 2003 年