

DBS-12-03

## グリーンビジネス指標の開発<sup>1</sup>

福島 史郎, Ph. D.

同志社大学大学院ビジネス研究科嘱託講師 (オムロン株式会社)

山口 薫, Ph. D

同志社大学大学院ビジネス研究科教授

### 1. はじめに

近年、多くの企業がグリーンビジネスを標榜し、環境経営に取り組んでいる。その多くはトリプルボトムラインの考え方にもとづいて、経済的側面、社会的側面そして環境的側面から環境経営をとらえている。さらに、環境経営を企業の社会的責任<sup>2</sup>と統合化してとらえている企業も多い。多くの経営者は個別の施策が地球環境の保全に貢献することを確信して施策を実行しているが、論理的にどのように地球環境に貢献するのかという仮説を持って臨んでいる経営者は少ない。

このような実態は、企業の環境レポート<sup>3</sup>に表れている。各企業のレポートの記載項目がマクロな地球環境にとってなぜ重要なのかということについて論理的説明がなされていない。このことは、多くの企業が依拠しているガイドラインにおいても、記載すべき項目を例示するにとどまり、項目間の関連や全体構造についての説明はなされていない[1]。施策が地球環境に与える影響についての論理的説明が困難な原因の1つは、地球環境を1つのシステムとしてとらえたとき、さまざまな要素がシステムの中でお互いに蜜に関連しており、ある目的のもとに施策を実施すると、ほとんど全てのケースで予期せぬ副作用が発生し、思わぬ結果を招くことが多いことにある。

2009年の総選挙で圧勝した民主党政権は、温室効果ガスの排出に関して、1990年比25%削減を国際公約<sup>4</sup>として打ち出した。これに対して経済界から反発の声があがった。理由は、

<sup>1</sup> 本研究はビジネス研究科のオムロン基金によるプロジェクト研究です。

<sup>2</sup> CSR: Corporate Social Responsibility

<sup>3</sup> 当初は「環境レポート」等、環境を前面に出したタイトルが主流であったが、CSRとの統合化が進むにつれて、「CSRレポート」「企業の公器性報告書」「サステナビリティレポート」「統合レポート」等のタイトルで公表されるケースも多くなっている。

<sup>4</sup> 2009年9月24日、国連総会の一般討論演説において、鳩山首相は日本政府の温室効果ガス削減目標として、1990年比で2020年までに25%削減を目指すことを表明した。

- ・ 著者の許可なく、本ディスカッション・ペーパーからの転載、引用を禁じます。
- ・ DBS ディスカッション・ペーパー・シリーズは、オムロン基金により運営されています。

目標達成のためには生産活動の抑制を迫られるばかりでなく、国民負担の増大で消費の冷え込みも心配されるからである。2012年の総選挙の争点の1つは、エネルギー政策に関するものであった。とりわけ、福島原発事故に端を発する、原子力発電の是非に関する議論が先鋭化した。この議論もまた、問題の全体構造の理解なしに議論を重ねても結論に至ることが困難であるように思える。

社会政策において、既存の方向性を変更して新たな方向に踏み出そうとしたとき、必ず抵抗勢力が発生する。改革の成功の鍵は関係者のメンタルモデルの変革にあるといっても過言ではない。メンタルモデルの変革を迫るためのツールの1つとして、システムダイナミクス(以下、SD)モデルがある。SDモデルを明らかにしたうえで、施策をコンピュータシミュレーションしながら議論をする。このようなシミュレーションと議論を繰り返すことによって、新たな方向性についてコンセンサスを醸成するのである。同様のことが、企業経営のレベルでもいえる。環境経営という新しい価値観を打ち出すとき、経営者はその意義を地球レベルで確信したうえで志にまで昇華しなければならない。そして、その志をステークホルダーズと共有する必要がある。その際に、経営者はSDモデルを提示し、施策についてコンピュータシミュレーションと議論を繰り返すことが、新しい企業理念の確立と実践の推進エンジンとなる。そのような場面で利用できる経営モデルとグリーンビジネス指標を開発する。

## 2. 先行研究

環境と開発に関する世界委員会（ブルントラント委員会）<sup>5</sup>において、環境保全と開発のあり方が議論され、持続可能な開発の概念が定義された。持続可能な開発とは「将来世代の欲求を充たしつつ、現在の欲求も満足させるような開発」である[2]。これがマクロな持続可能性の定義として国際的に共通認識として確立したものであると考えられている。レベットは「マトリョーシカ・モデル」<sup>6</sup>を提唱し、経済的活動は、社会の制約のなかでなされるべきであり、社会的活動は地球環境の制約内でなされるべきであるとの考え方を示した[3]。この考え方は、トリプルボトムライン<sup>7</sup>として今日に継承されている。M. Wackernagel と W. Rees は、エコロジカル・フットプリントを提唱している[4]。これは、経済活動による環境の受容量を土地面積で表示するもので、「人類が地球に残した足跡」という意味である。本指標は直感的にわかりやすいこともあり、現在一般に広く認識されている。真の進歩係数（GPI：Genuine Progress Index）は、所得の不平等を調整した個人消費に、子育てや家事の価格、ボランティア活動、耐久消費財のサービス、政府の支出、設備投資を足し、社会的コスト（犯罪、事故、家庭崩壊、通勤時間等）、環境コスト（環境汚染、農耕地や湿地等の喪失）、世代間コスト（オゾン層破壊、長期的な環境破壊、資源の枯渇等）等を差し引いた指標である。GDP がすべての産出を示すのに対して、負の産出を控除した産出である[5][6]。P. Ehrlich と J. Holdren は IPAT の公式を提案した。環境への影響量（Impact）は、人口（Population）×豊かさ（Affluence）×技術（Technology）で示すことができるとする[7]。環境団体ナチュラル・ステップは持続可能性を担保するためのシステム条件として、①地殻から取り出した物質が生物圏に増え続けないこと、②人工的に作られた物質が生物圏に増え続けないこと、③自然が物理的に劣化され続けないこと、④人々の基本的なニーズが世界中で充たされていることの4つを挙げている。このナチュラル・ステップの考え方は、環境への配慮に積極的な企業に広く受け入れられている[8][9]。

ミクロな視点での環境経営に関する取組みとしては、ISO14000 シリーズが環境 ISO として多くの企業で導入実践されている。なかでも、ISO14001 にもとづいて企業内に環境マネジメントシステムを構築し、内部および外部の監査を通してマネジメントシステムの維持・改善をはかる取組みが多くの企業で実践されている[9]。環境経営学会は、サステナブル経営を「企業は社会の公器であるとの認識の下に、持続可能な社会の構築に企業として貢献することを経営理念の1つと定めて経営を進め、社会からの信頼の獲得と経済的な成果を継続的に挙げることによって真の企業価値を高め、企業の持続的発展を図る経営」と定義して、2007年度版では経営、環境、社会の3分野で、19評価側面、162設問、358必須要件の経営評価基準を定めて、サステナブル経営格付と経営診断を行っている[11]。

1970年に、デニス・L・メドウズが主査を務めるMITプロジェクトチームがSDによる世界システムを開発し、人類の持続可能性について検証している。そこではモデルにもとづ

---

<sup>5</sup>日本の提案によって1984年に設けられた、国際連合の「環境と開発に関する世界委員会」(WCED: World Commission on Environment and Development)。委員長は、当時ノルウェー首相であった、グロ・ハーレム・ブルントラント女史。

<sup>6</sup>ロシアの人形のマトリョーシカである。入れ子構造になっている。一番内側にある小さい人形が経済、真ん中の人形が社会、そして一番外の大きな人形が環境に例える。

<sup>7</sup>トリプルボトムライン：企業活動を経済的側面だけでなく、社会的側面、環境的側面を併せて評価するべきであるとの考え方。ボトムラインとは収支決算書の最終損益を示す線をいう。

いて 1970 年から 100 年間でコンピュータシミュレーションすることにより、資源、人口、食料、工業化、汚染の観点で成長は限界に達するというを示した[12]。その後、1990 年には、ワールド 3 モデルにより、既に人類は既に持続可能な限界を超えてしまっているが、地球オゾン層問題に対する国際的な取組みが示すように、行き過ぎから引き戻すことができる可能性を述べている[13]。さらに、2004 年には、ワールド 3 モデルを改良したうえで、10 のシナリオをシミュレーションによって検討を行っている[14]。Yamaguchi は、長期の持続可能性を SD によってモデル化し、持続可能である条件として、①物的再生産が行われること、②社会的再生産が行われること、③エコロジカル再生産が行われることの 3 条件をあげている。また、マクロレベルの経済、社会、環境の相互作用を SD モデルとして公開している[15][16][17][18]。福島は、Yamaguchi のマクロモデルをミクロな視点から再解釈して SD モデルを開発し、マクロとミクロな持続可能性の整合性について考察した。[19][20]。Kibira、Jain と McLean は、サステナブル・マニュファクチャリングのフレームワークを提案した。このフレームワークには、生産と財務、社会、環境領域の複雑に輻輳した相互作用を含むとし、そのモデルを開発中である[21]。Ormazabal, Rich と Sarriegi は、TMB(Team Model Building)手法を用いて BOT(Behavior Over Time)を分析することによって、環境マネジメントシステムの進化を 6 段階のステージとして因果ループ図を用いて考察した[22]。

GRI<sup>8</sup>によって開発された GRI ガイドラインは、現在多くの企業の環境レポートが依拠している<sup>9</sup>。各企業が報告書において何をどのように開示すべきかを示したものである。パフォーマンス指標は、経済、社会、環境、ガバナンス等の基盤の各領域を網羅的に例示しているが、地球環境や企業体をシステムとらえた構造の説明はなされていない[23]。

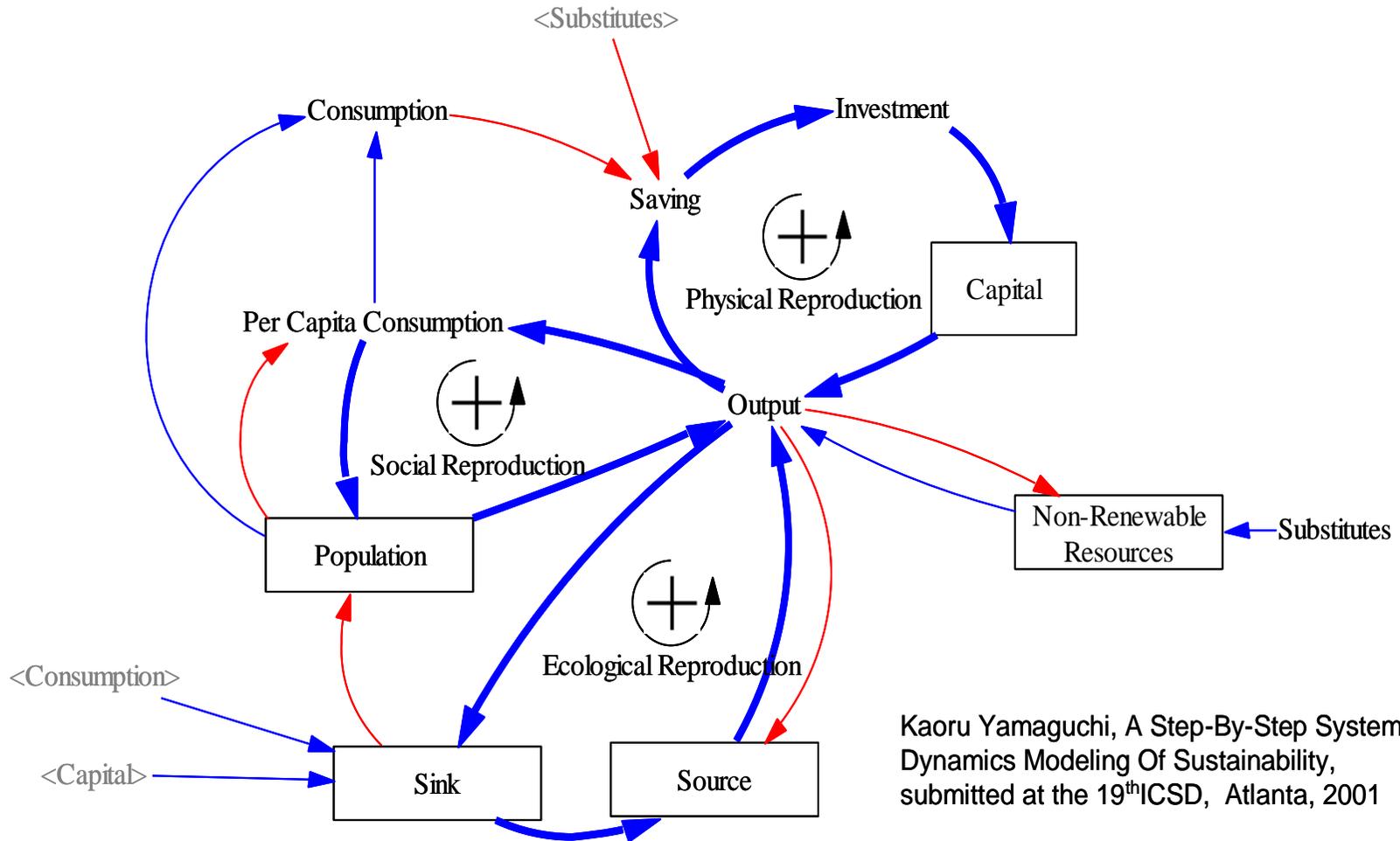
---

<sup>8</sup> Global Reporting Initiative は、サステナビリティ報告書のガイドライン開発を行う非営利団体で、オランダに本部を置く。

<sup>9</sup> 報告書の記載項目について GRI ガイドラインとの対照表を付される場合が多い。

### 3. システムダイナミクスによる持続可能性の概念

先行研究であげた Yamaguchi は、システムのなアプローチでマクロ視点の持続可能性の概念の定義している。ここでは、まず Yamaguchi のマクロな持続可能性の概念を把握するために、Yamaguchi の SD モデルを因果ループ図で表現したものを図 1 に示す。図 1 において、①物的再生産(Physical Reproduction)、②社会的再生産(Social Reproduction)、③エコロジカル再生産(Ecological Reproduction)の 3 つの増強ループに着目する。Yamaguchi は、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産がともに成立することが可能であることが、マクロレベルの持続可能な開発であると定義している。以下、図 1 に示した 3 つの増強ループに従って説明する。



Kaoru Yamaguchi, A Step-By-Step System Dynamics Modeling Of Sustainability, submitted at the 19<sup>th</sup> ICSD, Atlanta, 2001

図1 持続可能性の概念を説明したマクロモデル  
Yamaguchi (2001)のSDモデルをもとに因果ループ図を作成

## 物的再生産

図 1 の物的再生産のループに従って説明する。資本(Capital)を生産資本として利用し、国内総生産として産出(Output)を得る。それが、一部は消費(Consumption)され残余は貯蓄(Saving)となる。ここでは、貯蓄はすべて投資(Investment)され資本が増強されるものとする。これが物的再生産のループである。物的再生産が成立するための条件は2つある。1 つめは、減価償却以上の再投資がなされ資本ストックが維持されることである。2 つめは、再生不可能な資源(Non-Renewable Resources)が利用可能であることである。再生不可能な資源とは、化石燃料等のように1度利用すれば自然界では再生しないと考えられる資源である。従って、再生不可能な資源は単調に減少すると考えられる。しかしながら、代替資源(Substitutes)技術の開発により見かけ上再生不可能資源ストックを増加させることができる。代替資源を生産するためには、原材料として再生可能な資源が必要であり、加えて本来消費にまわるべき産出の一部が代替資源の生産のために消費されることに留意しておく必要がある。

## 社会的再生産

図 1 の社会的再生産のループに従って説明する。国内総生産の一部は消費にまわり、1人当たりの消費量(Per Capita Consumption)が決まる。1人当たりの消費量が、最低必要な1人当たりの消費量を下まわれば、健康で文化的な最低限の生活が保証されなくなり、死亡率の増加により人口(Population)が減少する。逆に、1人当たりの消費量が最低必要な1人当たりの消費量を上まわれば人口は増加する。このように、国内総生産は、1人当たりの消費量を経由して人口と正の因果関係がある。人口が増加すれば、労働人口が増加し、国内総生産を増加させる。これが社会的再生産の増強ループである。社会的再生産が成立するための条件は2つある。1つめの条件の中心概念は、「健康で文化的な生活を送るために必要な1人当たり必要な最低限必要な消費量」が存在するということである<sup>10</sup>。実現した産出量から計算した1人当たりの消費量がこの値を下まわれば、死亡率が増加して人口は減少し、もはや社会的再生産が成立しなくなる。2つめの条件は、ゴミの排出と自然界への蓄積

---

<sup>10</sup> 健康で文化的な生活を送る最低限必要な消費量:日本国憲法第25条において「すべて国民は、健康で文化的な最低限度の生活を営む権利を有する。国は、すべての生活部面について、社会福祉、社会保障及び公衆衛生の向上及び増進に努めなければならない」と規定されている。健康で文化的な生活を送る最低限必要な消費量の存在が、社会的に認知されていることを示す1つの証左である。

による環境の悪化が進行しないことである。ゴミが排出されると、ゴミ源<sup>11</sup>として環境に蓄積する。増えすぎたゴミ源が出生に悪影響を与え、出生率が低下し人口が減少する。従って、再生可能な資源については、自然界の浄化作用によるゴミ源から資源への再生や、人為的なリサイクルにより再資源化したゴミ量以上のゴミが自然界に流入し続けないようにする必要がある。

## エコロジカル再生産

図 1 のエコロジカル再生産のループに従って説明する。排出されたゴミはゴミ源(Sink)として蓄積する。ゴミには 3 種類ある。1 つめは生産活動にともなう産業廃棄物である。2 つめは消費にともなうゴミである。3 つめは、設備の廃棄にともなうゴミである。これらがゴミ源のレベルを増加させる。そして、自然界の浄化作用や人為的なリサイクル活動によって、ゴミ源は資源(Source)に再生されゴミ源のレベルが下がる。従って、生産がなされ、さまざまなゴミが発生し、ゴミ源にストックされ、それが再資源化され生産に供されるといふ循環が成立することが必要である。その際にゴミ源のレベルが増加し続けることがないように、3 種類のゴミの排出の総量をコントロールする必要がある。

---

<sup>11</sup>ゴミは自然界の再生作用や人為的なリサイクルによって資源に再生するとの意味を強調するため、ゴミのストックを「ゴミ源」と呼ぶ。

## 4. グリーンビジネス指標の開発

### マクロからマイクロへの視点の転換と仮想企業

Yamaguchi は SD モデルにより持続可能な開発の条件を、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産が成立することであるとした。これはあくまでもマクロな視点であって、個別企業のマイクロな視点ではない。グリーンビジネス指標の目的は、個別企業の経営というマイクロな視点で、個別企業の経営者がマクロな持続可能性と統合的な経営を行うための留意点を示すことにある。また、その留意点を SD モデルで誰もが容易に理解するとともに、経営の実務でそれらを活用できるよう指標の形で提示することにある。

持続可能な経営のマイクロモデルの概念図を図 2 に示す。

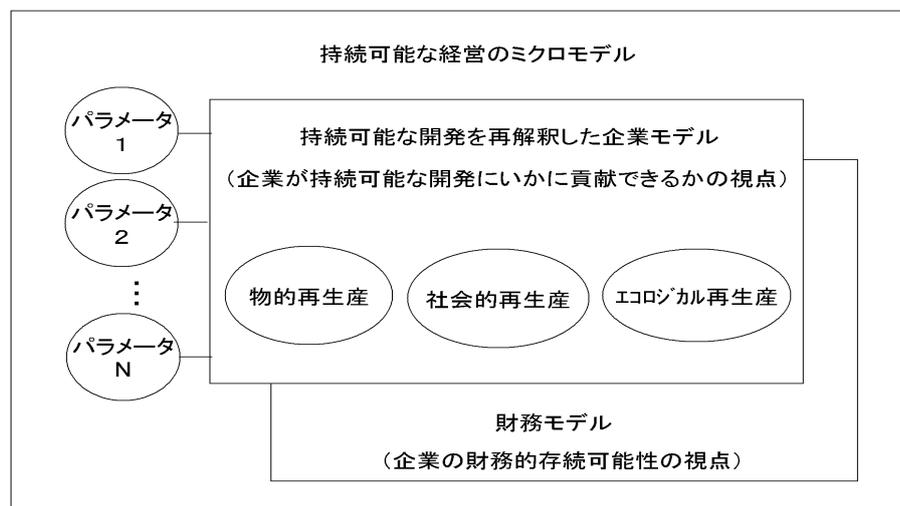


図 2. 持続可能な経営のマイクロモデル

Yamaguchi が示した持続可能な開発のマクロモデルが対象としているシステムドメインは、地球上の全ての活動であり、主体として企業の他、政府や個人等も含まれる。いま仮に Yamaguchi のマクロモデルが対象としている地球上の全ての活動が、N 社の企業による活動のみで成り立っていると仮定する。この企業を「仮想企業」と呼ぶ。政府や個人の活動は無視する。このような仮定は乱暴な仮定のように思われる。しかしながらシステム思考では、議論の目的に合わせて、モデルをシンプルにすべきことを教えている[24]。ここでの議論の主たる目的は、政府、企業、個人の役割分担を論じるのではなく、企業経営者がマクロな持続可能性と統合的な企業経営とはいかなるものかということ考察すること

にある。そのような目的に鑑み、マクロモデルで議論されている対象が企業活動そのものであると仮定したうえで、仮想企業の経営者の視点で、企業が持続可能な開発にいかに関与できるかを考察する。その考察のプロセスの中で、Yamaguchi のマクロモデルをミクロな視点で再解釈することによって、企業経営の視点から、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産を成立させるために貢献できる施策のキーワード抽出を試みる。例えば Yamaguchi のモデルに含まれるストック「人口」は企業活動としてはなじまないように思われる。しかしながら、人口の増減は、Yamaguchi のモデルによれば、1人当たりの消費水準や自然環境の状態で決まる。1人当たりの消費水準は、企業がその従業員に生活の糧として支給する給与水準が大きく影響する。自然環境の保全や破壊にも企業活動が大きく関与する。個人の消費行動についても、その多くが企業が商品として提供したものを個人が消費していることを考えれば、企業が提供する商品の態様によって、消費ゴミ量が大きく異なってくることは容易に想像できる。このようにマクロモデルが表現している関係を企業の視点でオペレーショナルに理解を試みれば、ミクロな視点で再解釈することはさほど困難なことではない。

企業経営者の視点では、財務的側面を無視するわけにはいかない。これは Yamaguchi のモデルが明示的に触れていない要素である。そこで、仮想企業の財務的持続可能性を検討・判断するために、認識された全ての企業活動を財務の視点から整理して財務諸表の形式に落とし込んでモデル化する。

パラメータは、経営の意思を数値化してモデルに入力するためのものである。パラメータは、何にどの程度の経営上の配慮を与えるかという経営者の意思を数値化したものである。パラメータ項目は、後にグリーンビジネス指標として見出した配慮事項を当てはめる。

まとめると、Yamaguchi のマクロモデルを、仮想企業がマクロな持続可能な開発にいかに関与できるかの視点で再解釈した企業モデルに対して、経営の意思としてのパラメータを付与したうえで、これらの企業活動全てを財務の側面から財務諸表に落とし込んだ財務モデルを付加したものが持続可能な経営のミクロモデルとなる。

ミクロモデルにおいて持続可能な経営とは、次の3つの条件を満たすことである。

- ① マクロな持続可能な開発と整合的であること
- ② 財務モデルにおいて、ストック「キャッシュ」が常に正であること
- ③ 財務モデルにおいて、利益が常に赤字ではないこと

マクロな持続可能な開発と整合的であるとは、企業経営の視点から再解釈したモデルに

において、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産が成り立つことである。なお、利益の赤字が継続することが企業の倒産とはイコールではないが、赤字が継続し続ける企業は社会的存在価値に疑問があるという意味で、持続可能ではないと考えるべきであろう<sup>12</sup>。

## グリーンビジネス指標

前節で述べたように、Yamaguchi によってマクロ視点の持続可能性が成立する条件が考察されている。ここでの議論の中心は、経営者が個別企業の経営指針とできるようなミクロ視点のグリーンビジネス指標を導き出すことである。グリーンビジネス指標を開発するために2つのステップで考える。第1ステップは図1に示した因果ループ図において物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産を成立させるために、仮想企業がどのような貢献できるかという視点で施策を抽出する。そして施策の内容をより具体的に把握するために、当該施策が実施されている企業において高いスコアを示すと考えられる経営指標を例示する。第2ステップは実際に仮想企業のSDモデルを開発する。そのSDモデルには、ステップ1で見出した施策に対する経営者の配慮の度合いをパラメータとして含める。そして、そのSDモデルのシミュレーション結果から課題を形成し、順次施策を実行してシミュレーションを重ねる。その結果、ミクロな視点で仮想企業が持続可能であり、かつマクロな視点でも持続可能性が成立するようなシミュレーション上のシナリオ（課題を見出してそれに対応する経営施策を順次実行してゆくシナリオなので「マネジメントパス」と称する）が存在することを示す。

---

<sup>12</sup> 本論文では、ミクロな個別企業レベルでの持続可能性とは、CSRが一般的に要請する企業の社会的責任を果しつつ、利益を継続的にあげ続けることであると定義する。

## 5. 因果ループ図上でのキーワード抽出

図 3 に、マクロな持続可能性の成立に貢献できる仮想企業の施策項目を示す。以下、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産の順にそれぞれ関連する施策項目の内容を説明し、その施策項目の実施度合いを知る上で参考となる経営指標を例示する。

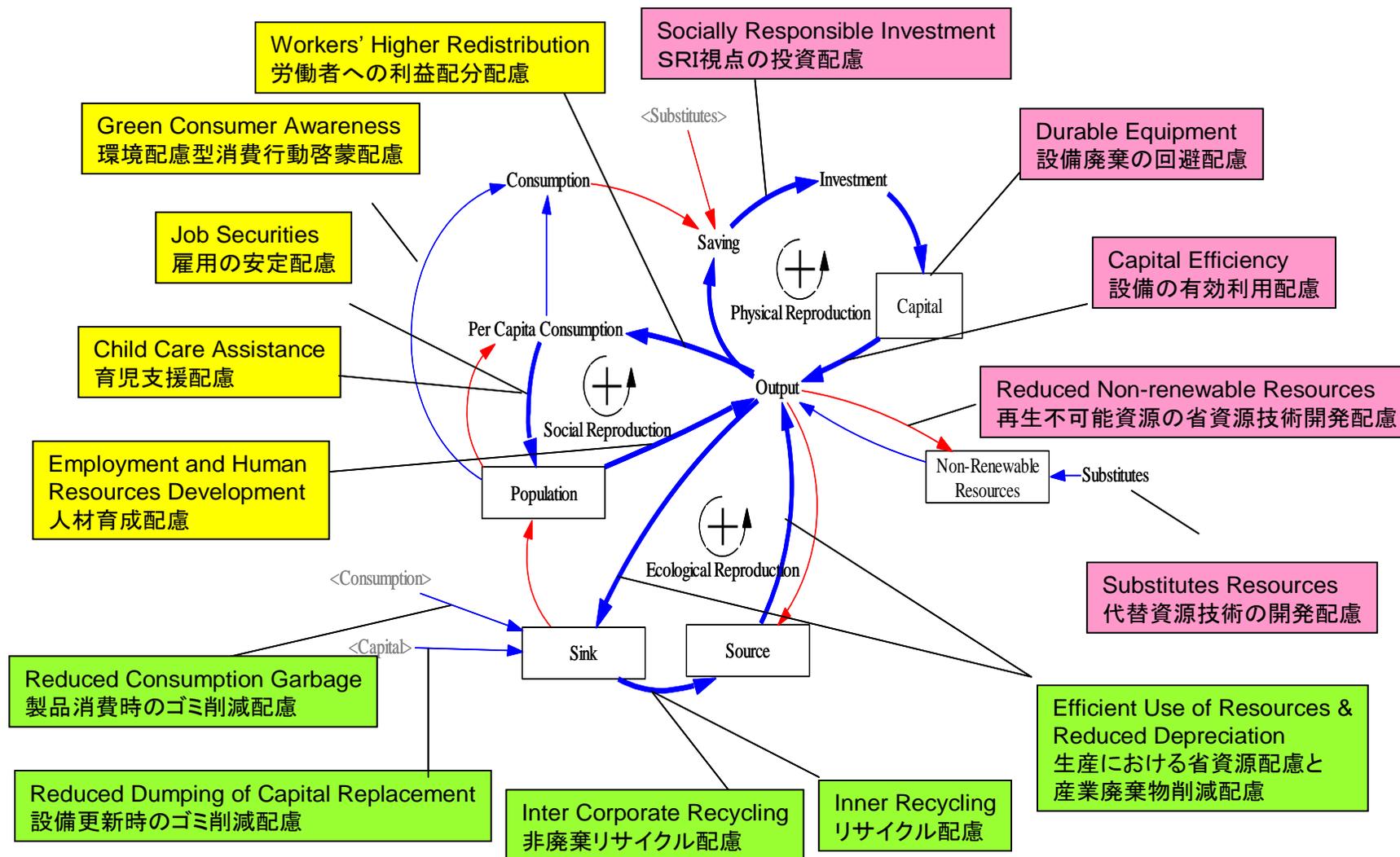


図 2. 持続可能な開発に貢献する仮想企業の施策項目

## 物的再生産に関する項目

表 1 にマクロな物的再生産の成立に貢献すると思われる施策と、その施策の実行度合いを推定するための経営指標を例示する。

表 1 物的再生産に関する施策

施策項目	説明	経営指標例
SRI 視点の投資配慮 (Socially Responsible Investment)	企業の投資活動において、企業の社会的責任に配慮した投資活動を行ない、IR によってアピールしているか？	① $\frac{\text{SRI 投資}}{\text{全投資}}$ ② $\frac{\text{環境 IR 費用}}{\text{IR 費用}}$
設備廃棄の回避配慮 (Durable Equipment)	投資の失敗等に起因する設備の廃棄を防止するための配慮を行うとともに、予防保全等設備の耐用年数を延長させる努力を積極的に行っているか？	① $\frac{\text{設備廃棄額}}{\text{設備投資総額}}$ ② 減価償却率
設備の有効利用配慮 (Capital Efficiency)	投資された設備が有効に稼働しているか？	設備稼働率
再生不可能資源の省資源化配慮 (Reduced Non-renewable Resources)	生産活動を行うにあたって再生不可能資源の利用を極小化するための努力を行っているか？	$\frac{\text{再生不可能資源省資源化技術投資}}{\text{全 R \& D 投資}}$
代替資源技術の開発配慮 (Substitutes Resources)	生産活動を行うにあたって再生不可能資源の代替技術の開発を行っているか？	$\frac{\text{再生不可能資源の代替技術開発投資}}{\text{全 R \& D 投資}}$

## 社会的再生産に関する項目

表2にマクロな社会的再生産の成立に貢献すると思われる施策と、その施策の実行度合いを推定するための経営指標を例示する。

表2 社会的再生産に関する施策

施策項目	説明	経営指標例
労働者への利益配分 配慮 (Workers' Higher Redistribution)	企業活動の結果、得られた付加価値のうち、労働対価への配分が適切になされているか？	$\frac{\text{賃金}}{\text{付加価値}}$
育児支援配慮 (Child Care Assistance)	次世代の労働力の再生産への配慮がなされているか？	育児関連施設経費 福利厚生関連経費
人材育成配慮 (Employment and Human Resources Development)	人材の有効活用への配慮がなされているか？	$\frac{\text{教育訓練経費}}{\text{従業員数}}$
雇用の安定配慮 (Job Securities)	レイオフしにくい雇用契約がなされているか？	$\frac{\text{正規社員数}}{\text{従業員数}}$
環境配慮型 消費行動啓蒙配慮 (Green Consumer Awareness)	社員に対して環境配慮型消費行動啓蒙を行っているか？	環境関連貢献活動 全社会貢献活動

## エコロジカル再生産に関する項目

表 3 にマクロなエコロジカル再生産の成立に貢献すると思われる施策と、その施策の実行度合いを推定するための経営指標を例示する。生産活動、製品、生産設備のそれぞれのアセスメント関連経費には、ライフサイクル・アセスメント<sup>13</sup>ならびにその結果にもとづく対策費用を含むものとする。また、非廃棄リサイクル配慮におけるリサイクル技術開発投資には、パートナー企業を探索するための経費等も含むものとする。

表 3 エコロジカル再生産に関する施策

施策	説明	経営指標例
生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮 (Efficient Use of Resources & Reduced Depreciation)	生産活動における省資源の配慮を行っているか？ 産業廃棄物削減の配慮がなされているか？	$\frac{\text{生産活動のアセスメント関連経費}}{\text{開発費}}$
製品消費時のゴミ削減配慮 (Reduced Consumption Garbage)	製品が消費される際のゴミの排出低減の配慮がなされているか？	$\frac{\text{製品のアセスメント関連経費}}{\text{開発費}}$
設備更新時のゴミ削減配慮 (Reduced Dumping of Capital Replacement)	投資配慮がなされているか？ 減耗・廃棄時に配慮がなされているか？	$\frac{\text{生産活動のアセスメント関連経費}}{\text{開発費}}$
廃棄物リサイクル配慮 (Inner Recycle)	ゴミ源を資源化するためのリサイクル技術の開発や導入努力を行っているか？	$\frac{\text{リサイクル技術開発費}}{\text{全 R \& D 投資}}$
非廃棄リサイクル配慮 (Inter Corporate Recycle <sup>14</sup> )	産業廃棄物をゴミとして廃棄せずに原材料として活用しているか？ そのための企業間連携のための技術開発やパートナー探索を行っているか？	$\frac{\text{リサイクル技術開発費}}{\text{全 R \& D 投資}}$

<sup>13</sup>ライフサイクル・アセスメントの目的は、環境負荷低減、リサイクルの促進、環境目標に対する達成度の確認、環境負荷低減のための代替材料の選定等がある。具体的には、目的と調査範囲を設定し、インベントリ分析にもとづいて、影響評価を行う。このような考え方を設計プロセスに落とし込んだものを、環境適合設計と呼ばれ、開発プロセスのなかに落とし込まれている[25]。

<sup>14</sup> 非廃棄リサイクルは、産業廃棄物が直接原料となる関係が必須であるので、通常は1企業のみでは実施が困難である。通常は複数企業間で連携する必要がある。そこで、英文では Inter Corporate Recycle を呼ぶ。それに対する概念として、廃棄物リサイクルを Inner Recycle と呼ぶ。

## 先行研究との比較検討

今回の研究の起点とした Yamaguchi の持続可能性の定義はレベットの考え方の流れを汲むトリプルボトムラインの考え方と整合的である。そこから展開したグリーンビジネス指標もまた、企業活動を経済、社会、環境の 3 つの側面から評価すべきとしたトリプルボトムラインの考え方と整合的なものとなっている。それぞれの側面について 5 項目ずつ指標を配置して、経営者に 3 側面をバランス良く訴求している。Yamaguchi (2001) の定義、グリーンビジネス指標とその他の先行研究との間で行った比較結果を表 4 に示す。

グリーンビジネス指標と比較して、ナチュラル・ステップは物的再生産（経済）の側面が欠落している。加えて、エコロジカル再生産（環境）側面に 4 項目中 3 項目で言及しているという偏りが見られる。経営環境学会 (2008) も同様に、物的再生産（経済）の側面が欠落している<sup>15</sup>。

経営環境学会 (2007) が特徴的なのは、経営システムの側面を審査対象にしていることである。また、現在多くの企業に普及している ISO14001 もまた環境マネジメントシステムを監査により維持・改善しようとするものである。これらの、経営システムや環境マネジメントシステムの維持・改善を目的とする活動と、かかるシステムで目指すべき環境経営の価値観を示唆することを目的とするグリーンビジネス指標は相互補完の関係にあるといえる。

GPI、エコロジカル・フットプリント、IPAT は、情報が 1 つの指標に集約されていて理解しやすいという有利な側面がある。このような指標をマイクロな企業レベルで適用した場合、社会的な経営評価と直結しやすいため、企業間で競争的に取り組みが進められることも含め、取り組みが加速することが期待できる。しかしながら、環境システムはもともと要因が複雑に絡み合ったシステムであり副作用が発生することも肝に銘じて適用すべきである。

---

<sup>15</sup> 環境経営学会 (2008) P35 に「企業の持続的発展の原資となる財務的強度、経済的価値の存在を前提としたうえでの評価とし、この面は企業との信頼関係に委ねている」という記述がある。受審企業は、経営基盤が確立したと社会的に認められている大企業に限定されていることが背景にあると思われる。

表4 グリーンビジネス指標と先行研究との比較

Yamaguchi (2001)	グリーンビジネス指標	ナチュラル・ステップ	経営環境学会(2008)	レポート	その他
物的再生産	SRI 視点の投資配慮 設備廃棄の回避配慮 設備の有効利用配慮 再生不可能資源の省資源化配慮 代替資源技術	-	-	経済	GPI
社会的再生産	労働者への利益配分配慮 育児支援配慮 雇用創出・人材育成配慮 雇用の安定配慮 環境配慮型消費行動啓蒙	人々の基本的なニーズが、世界中で満たされている。	持続可能な社会を目指す企業文化 消費者への責任履行 安全で健康的環境の確保 就業の継続性確保 機会均等の徹底 仕事と私生活の調和 CSR 調達の推進 地域社会の共通財産の構築	社会	・エコロジカル・フットプリント
エコロジカル再生産	生産における省資源配慮と産業廃棄物削減配慮 製品消費時のゴミ削減配慮 設備更新時のゴミ削減配慮 廃棄物リサイクル配慮 非廃棄物リサイクル配慮	・地殻から取り出した物質が生物圏に増え続けない。 ・人工的に作られた物質が生物圏に増え続けない。 ・自然が物理的に劣化され続けない。	物質・エネルギー管理 製品・サービスの環境負荷低減 資源循環および廃棄物削減 化学物質の把握・管理 生物多様性の保全 地球温暖化の防止 土壌・水質汚染防止・解消	環境	・IPAT
-	-	-	【経営システム】 企業統治 法令遵守・企業倫理 リスク戦略 情報戦略・コミュニケーション	-	・ISO14001

## 6. 仮想企業モデルの開発

第4章においてマクロモデルが対象としている地球上の全ての活動が、N社の仮想企業による活動から成り立っていると仮定した。ここでは、SDを用いて仮想企業の経営モデルを開発する。それらを図4から図7として示す。

### 物的再生産・エコロジカル再生産

図4は、仮想企業の物的再生産とエコロジカル再生産の側面をミクロ視点からモデル化したものである。物的再生産として重要な変数は、フロー「個別企業の生産(Output of Each Company)」とストック「生産設備(Plant and Equipment)」、「再生不可能資源(Non-Renewable Resources)」である。仮想企業の生産活動によって、再生可能資源と再生不可能な資源が消費されるとともに、消費財、生産財、再生不可能資源の代替財が生産される。そして、仮定により同じ仮想企業が「企業数」だけ存在するため、企業群全体では、個別企業の資源消費と廃棄物の発生量に「企業数」を乗じたものとなる。生産設備は、生産設備への投資をインフローとし、減価償却をアウトフローとする。再生不可能資源は、代替財がインフローとなり、企業群により消費された再生不可能資源がアウトフローとなる。

エコロジカル再生産のモデルにおいて重要な変数は、ストック「ゴミ源(Sink)」と「再生産可能資源(Source)」である。企業群の活動によって消費される再生可能資源は再生可能資源からアウトフローし、発生した廃棄物はゴミ源にインフローする。そして、自然の再資源化作用と人為的なリサイクルによってゴミ源から再生可能資源に還流する。

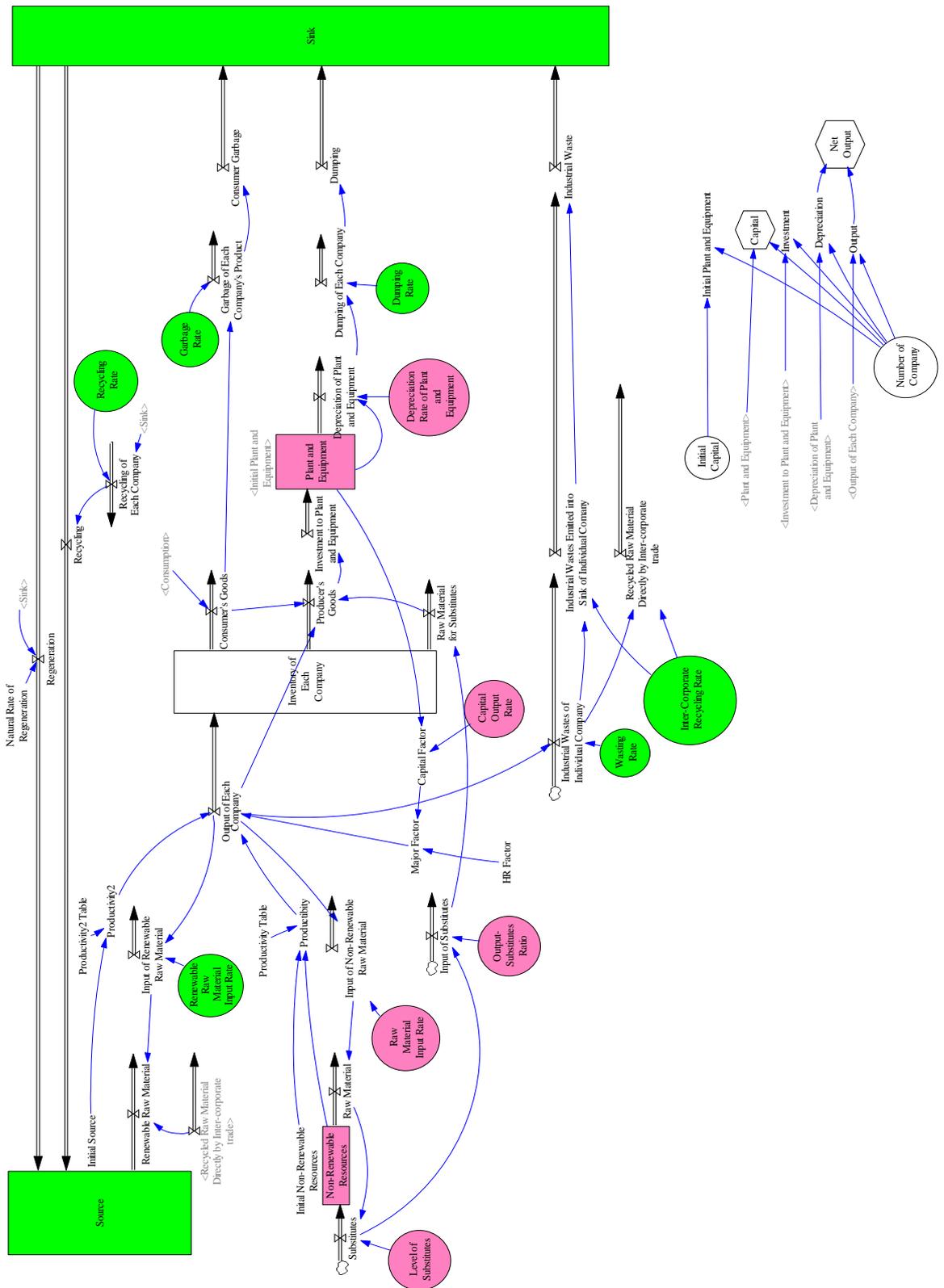


図 4. 物的再生産・エコロジカル再生産の SD モデル

## 社会的再生産

図 5 は、仮想企業の社会的再生産の側面をミクロ視点でモデル化したものである。このモデルの重要変数は、ストック「人口 (Population)」である。人口は、出生 (Birth) と死亡 (Death) によって増減し、出生率 (Birth Rate) は環境汚染の度合いによって決まり、死亡率 (Death Rate) は 1 人当たりの消費量の充足率によって決まる。人口のうち就労者部分をストック「新人 (Rockies)」と「ベテラン (Experienced)」に分類する。人口の全部が就労者として反映されるのではなく、社会的就業支援環境や企業側の就業受入環境等によって決まる人口に対する就労者の割合<sup>16</sup> (Ratio of Workers to Population) を乗じて就労者数を算出する。時間とともに新入社員はベテランに移行し、その移行のレートは研修の充実度合いを反映する平均習熟時間 (Average Time to be Skilled) によって算出される。転職者数 (Job Hopping) については、転職先の企業では前任の企業におけるスキルは役に立たないと仮定し、ベテランから新入社員に移行すると考える。ストック「新入社員」とそのスキルレベルを表す「新入社員のスキル」はコ・フローを形成する。「ベテラン」と、そのスキルを表す「ベテランのスキル」も同様である。新入社員とベテラン社員に分類して組織全体のスキル量を計算して、人的資源の観点で産出の効率を反映する係数として用いる。

---

<sup>16</sup>労働参加率と類似の概念であるが、モデルをシンプルにするために、全人口に対する就労者数とした。就労者数とは、仮想企業の生産活動に携わる者という程度の意味である。企業の受入れ体制や保育園の整備状況等を含め社会的環境としての「就業しやすさ」を議論することを目的として、SD モデルを使うコンテキストにあわせて、その定義を詳細化していくべきである。

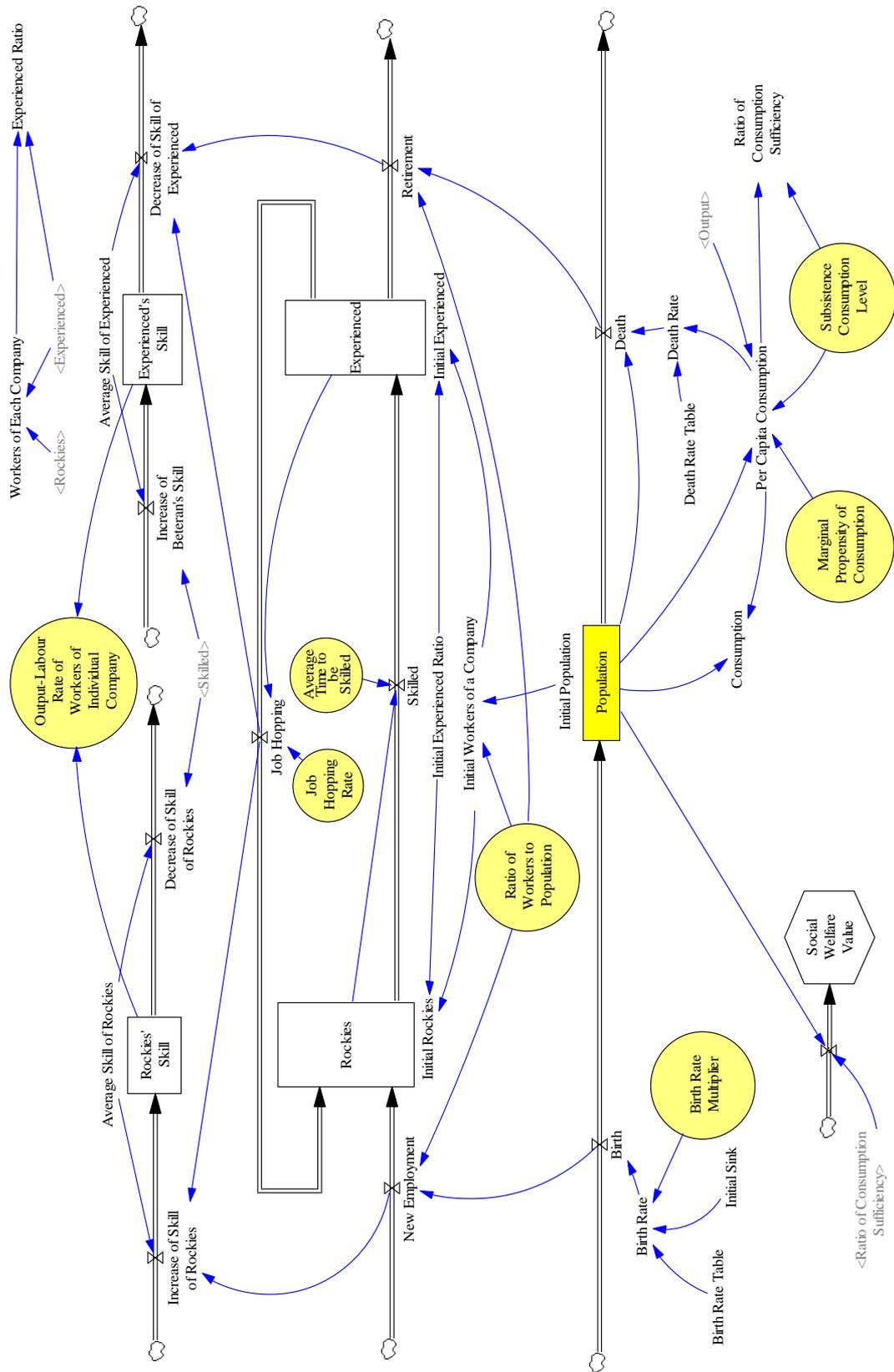


図 5. 社会的再生産の SD モデル



## パラメータ設定

本モデルにはパラメータは 15 あるが、説明のための例として、パラメータ「SRI 視点の投資配慮(Socially Responsible Investment)」のレベルが、金利(Interest Rate)に反映される仕組みをモデル化したものを図 7 として示す。ここで、「SRI 視点の投資配慮(Socially Responsible Investment)」は、定義域を 0 から 1 とする変数である。0.5 は「経営として通常の配慮を払っている状態」を表し、0 は「全く配慮がなされていない状態」を、1 は「最高レベルの配慮を払っている状態」を表すものとする。この、配慮レベルの数値化の基準は、他のパラメータと共通である。変数「SRI の変化」は、シミュレーション期間(200 年)の間に、配慮レベルに経年変化がある場合に使用する。時間軸上で配慮状況の変化を表関数によって定義できるようにしている。「SRI 視点の投資配慮レベル(Socially Responsible Investment Level)」は、ベースとなる配慮レベルに経年変化を加味した配慮レベルである。かかる配慮活動にはコストがかかると考えられるので、配慮活動 1 単位あたりのコストを乗じて SRI 活動のコスト(Expense for SRI)を計算している。

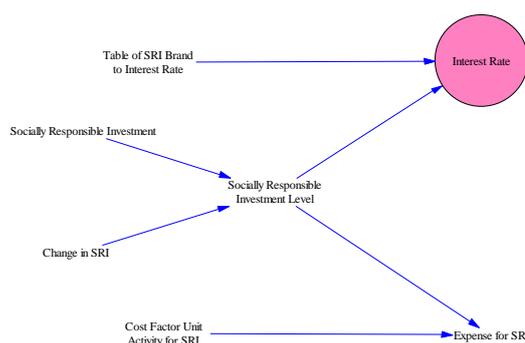


図 7. パラメータ「SRI 視点の投資配慮」

以下、他の 14 のパラメータについてそれぞれの配慮レベルが、仮想企業の経営モデルのパラメータとして反映される仕組みについても同様にモデル化する<sup>17</sup>。

<sup>17</sup> その他のパラメータについて、グリーンビジネス指標上の配慮レベルが、仮想企業の経営モデルのパラメータとして反映される仕組みを付録 A として添付する。

## 7. シミュレーション結果

### シミュレーション結果の表示方法の説明

以下にシミュレーション結果の表示方法を説明するためにグラフの一例を示してそのフォーマットを説明する。

図 8 は、マクロな再生産との整合性を確認するためのシミュレーション結果を示すグラフ群を説明している。

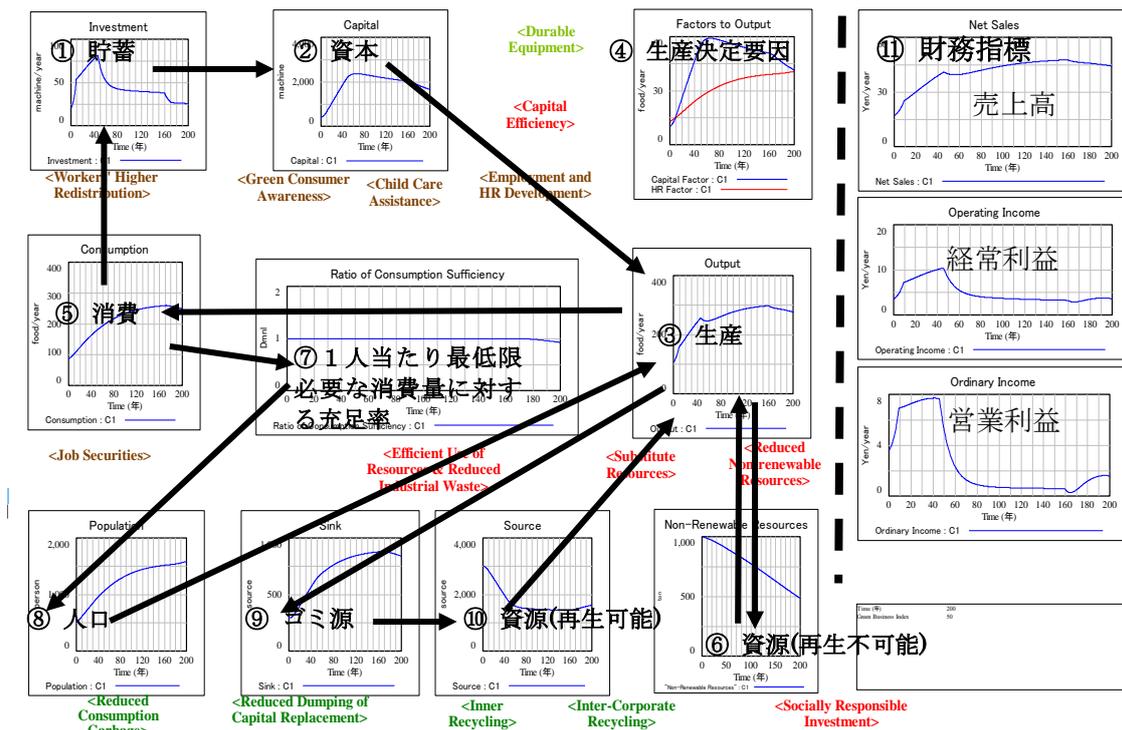


図 8. シミュレーション結果の凡例 (マクロな再生産との整合性)

破線より左側のグラフ群はマクロレベルの物的再生産・社会的再生産・エコロジカル再生産の循環を示している(グラフ①～⑨)。破線より右側のグラフ群はミクロレベルの個別企業の財務指標を示している(グラフ⑩)。貯蓄(グラフ①)は投資にまわり、生産資本(グラフ②)となる。生産資本は減価償却で減耗しながら生産がなされる。生産の産出量はグラフ③として表示される。生産された財は消費(グラフ⑤)にまわりその残余は貯蓄にまわる。これが物的再生産のメインループである。物的再生産にはこのループの他に、生産の原材料として資源(再生不可能)が利用され、資源枯渇により、生産活動を制約するサブループが存在する。再生不可能資源のストックはグラフ⑥として表示される。

生産における産出量を決定する要因は、資本産出係数として生産量の決定要因となる「資

本要因」と、産出労働係数として生産量の決定要因となる「労働要因」がある。ここでは、レオンチェフ型の生産関数を用いているので、いずれか小さい方で生産量が決定される。生産量の制約要因を知ることは経営方針を決めるために重要である。そのためにシミュレーション結果として生産決定要因(グラフ④)を表示する。生産決定要因のグラフにおいて線1は資本要因、線2は労働要因を示している<sup>18</sup>ので、いずれか値が低い方が生産量を制約していると判断できる。消費と人口から1人当たりの消費の実現値が算出されるが、あらかじめ定数として与えられている「1人当たり最低限必要な消費量」に対する実現値の充足率がグラフ⑧として示される。グラフ⑧では値1が充足している状態を示している。それ以下は、実際の1人当たりの消費量が不十分な状態であることを表している。その充足率は死亡率を経て人口(グラフ⑨)の動態を決定する。人口は労働力として国内総生産にフィードバックされる。この国内総生産、消費、消費の1人当たりの最低必要量に対する充足率を経て人口、国内総生産へのループは社会的再生産を表している。国内総生産(グラフ③)が原因となり、消費ゴミ、産業廃棄物、設備ゴミなどの形で環境に排出され、それが、ゴミ源(グラフ⑩)として環境に蓄積される。それが、自然の再生機能や人為的リサイクルを経て資源(再生可能)となり再び生産に利用されて国内総生産となる。これはエコロジカル再生産を表している。

---

<sup>18</sup> 生産決定要因のグラフだけは、線1、線2の使い方が他のグラフと異なるので注意すること。他のグラフは、2つのケースを対比するために線1をケースn、線2をケース(n+1)として表示している。生産決定要因のグラフでは、線1はケースnの資本要因を、線2はケースnの労働要因を示す。

図 9 は、仮想企業の財務視点の持続可能性を確認するためのシミュレーション結果を示すグラフ群を説明している。

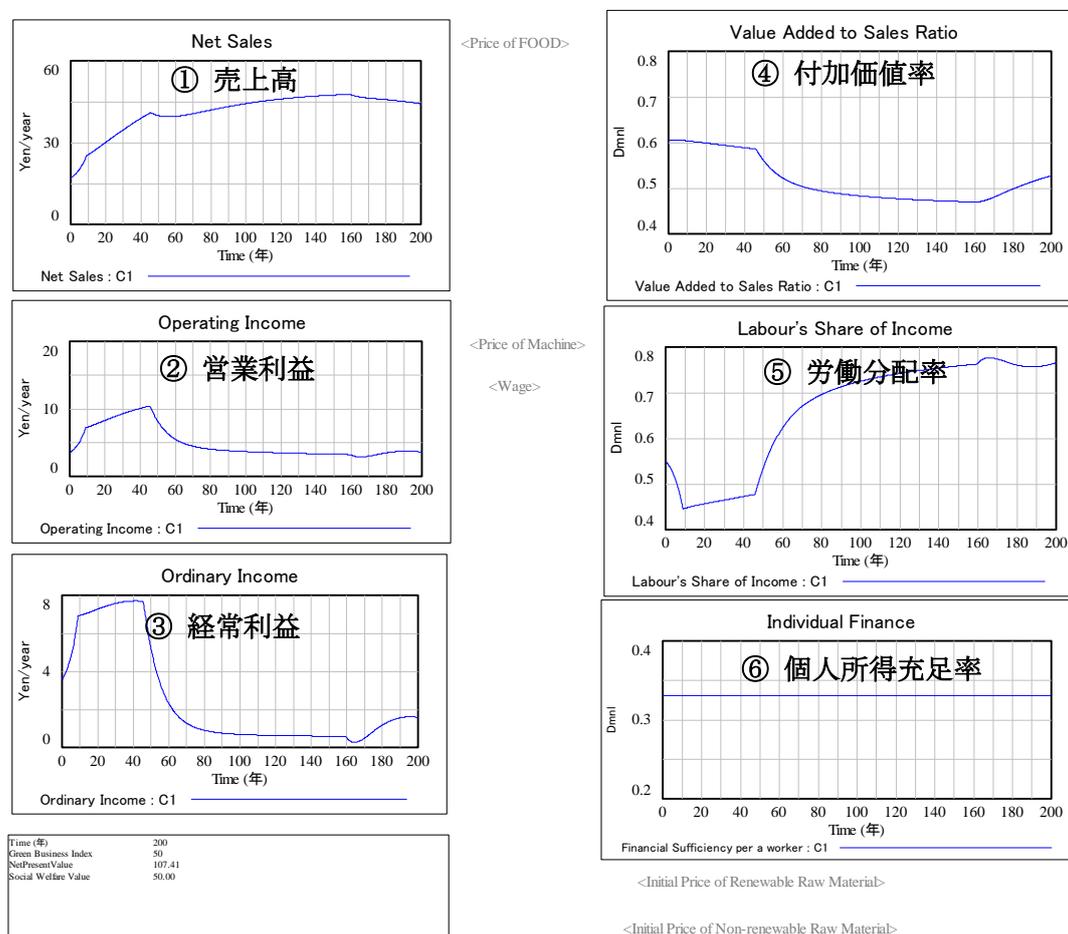


図 9. シミュレーション結果の凡例(財務視点)

グラフ群の左側は、仮想企業の損益計算を示す。上から、売上高(グラフ①)、営業利益(グラフ②)、経常利益(グラフ③)である。グラフ群の右側は、財務指標のうち、その他の経営指標を示す。上から、売上高付加価値率(グラフ④)、労働分配率(グラフ⑤)である。⑥は個人の賃金に占める消費の割合を金額ベースで計算したもの(個人所得充足率)を示す。

図 10 は、200 年間の持続可能な成長のパスを示している。

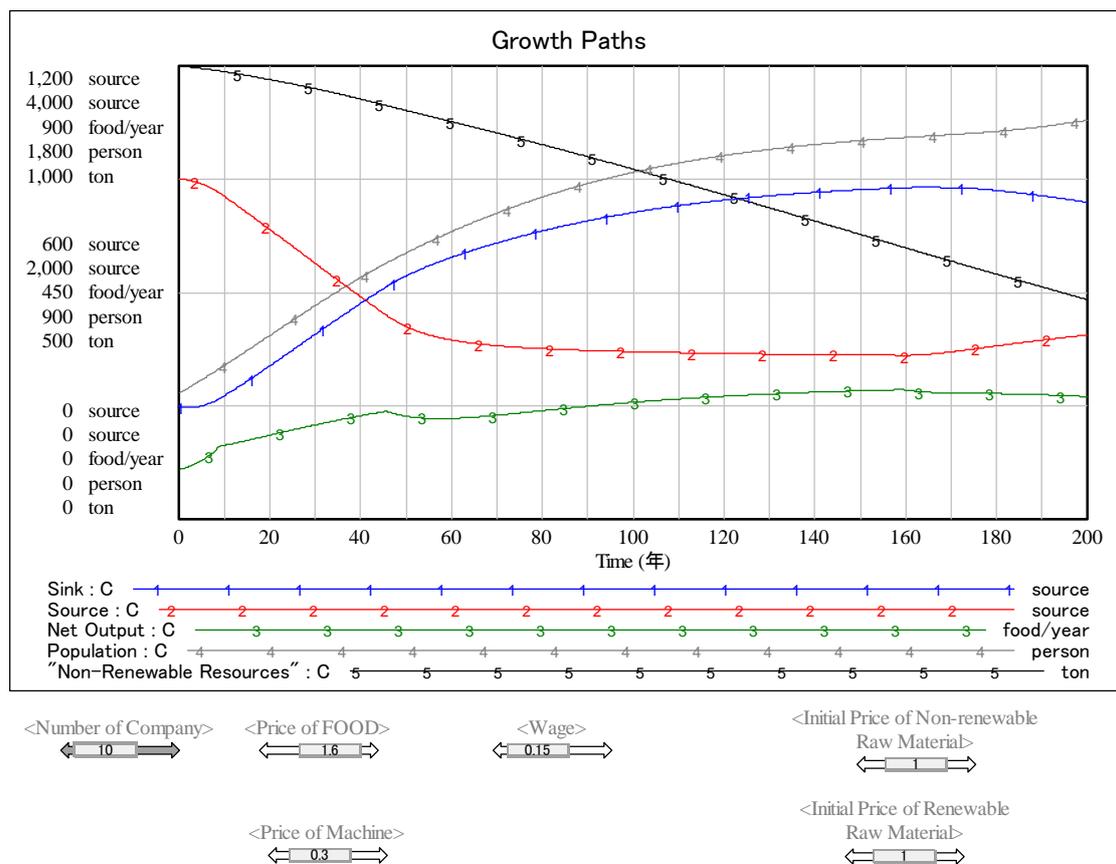


図 10. 持続可能な開発のパス

図 10 のグラフは、線 1 はゴミ源、線 2 は資源、線 3 は生産、線 4 は人口、線 5 は再生不可能な資源を示している。ここで示しているパスは Yamaguchi (2001) のなかで示された持続可能な成長のパスと同じパスが現れ示されている。ここで興味深いのは、図 10 のグラフの下部に示された、食糧の価格 (Price of FOOD)、生産設備の価格 (Price of Machine)、賃金 (Wage)、再生不可能な資源価格の初期値 (Initial Price of Non-renewable Material)、再生可能資源価格の初期値 (Initial Price of Renewable Raw Material) を変化させても、マクロな持続可能性との整合性を示すシミュレーション結果のグラフ形状は変化しないことである。食糧価格などの経済環境は企業の財務的持続可能性に影響するものの、マクロな持続可能性との整合性には影響を与えないことを示唆する。このことは、マクロな持続可能性との整合性に関しては、グリーンビジネスを企業理念として実践してゆくという、企業経営者の意思が決定的に重要な意味を持つことを示唆している<sup>19</sup>。

<sup>19</sup> 企業経営者とは、システム思考上仮想企業の経営者を意味する。民間企業の経営者の他、政治家・政府高官等その他セクターの指導的役割を担う者も含まれると理解すべきである。

## 見出したマネジメントパス

開発した SD モデルを用いてコンピュータシミュレーションを実施する。コンピュータシミュレーションは、グリーンビジネス指標上の配慮を全くしないマネジメント(ケース C1)から、順次施策を累積的に追加してゆき、最終的に持続可能な開発と統合的な仮想企業のマネジメント(ケース C9)に至る、マネジメントの進化のパスを見出すことができた。

見出したマネジメントパスの一例を表 5 に示す。

表 5 マネジメントパスの一例

ケース	説明
C1	何も施策実行しないとき (ベースライン)
C2	C1 に対して、資本の効率的利用を図ったとき
C3	C2 に対して、就労環境の改善を図ったとき
C4	C3 に対して、再生不可能資源の利用を改善したとき
C5	C4 に対して、エコロジカルな環境改善を図ったとき
C6	C5 に対して、雇用の安定と環境配慮消費行動の啓蒙を図ったとき
C7	C6 に対して、生産の効率化と産業廃棄物の削減を図ったとき
C8	C7 に対して、労働分配率への配慮を図ったとき
C9	C8 に対して、環境経営の訴求により資金調達コストの配慮を図ったとき

## 各ケースの詳細説明

以下、ケース C1 からケース C9 までのマネジメントの進化を、表 5 に掲げたマネジメントパスに沿って説明する。

### ① 資本の効率的利用を図ったとき

図 11 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C1 を、線 2 はケース C2 を表している。なお、生産決定要因グラフは C1 の状態を示している。

#### 【課題認識】

C1 は何も施策を実行しないケースである。このケースでの課題は、資本が蓄積していないことである。1 人当たりの消費も充足していないため、これ以上貯蓄(投資)に配分することは得策でない。したがって、資本の減耗を極小化することが採りうる施策である。ミクロな企業経営の視点では、設備廃棄の回避配慮と、設備の有効利用配慮が有効と考えられる。設備廃棄の回避配慮とは、設備投資の計画時に投資の失敗等に起因する設備の廃棄を防止するための計画を十分に練ることや、設備稼働後に予防保全等設備の耐用年数を延長させる努力を積極的に行っていくこと等へのマネジメント上の配慮である。また、設備の有効利用配慮とは、投資された設備が有効に稼働させるために、生産計画を十分に練ることや予防保全等を適切に行なう等のマネジメント上の配慮である。

#### 【ケース C2 の施策】

以上述べた 3 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「設備廃棄の回避配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ② パラメータ「設備の有効利用配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

#### 【結果】

図 11 の資本グラフで施策の結果を確認する。C1(線 1)では、単調に資本が減少していたが、C2(線 2)では、資本が蓄積するようになっている。これは、本施策により資本の減耗が極小化された結果である。

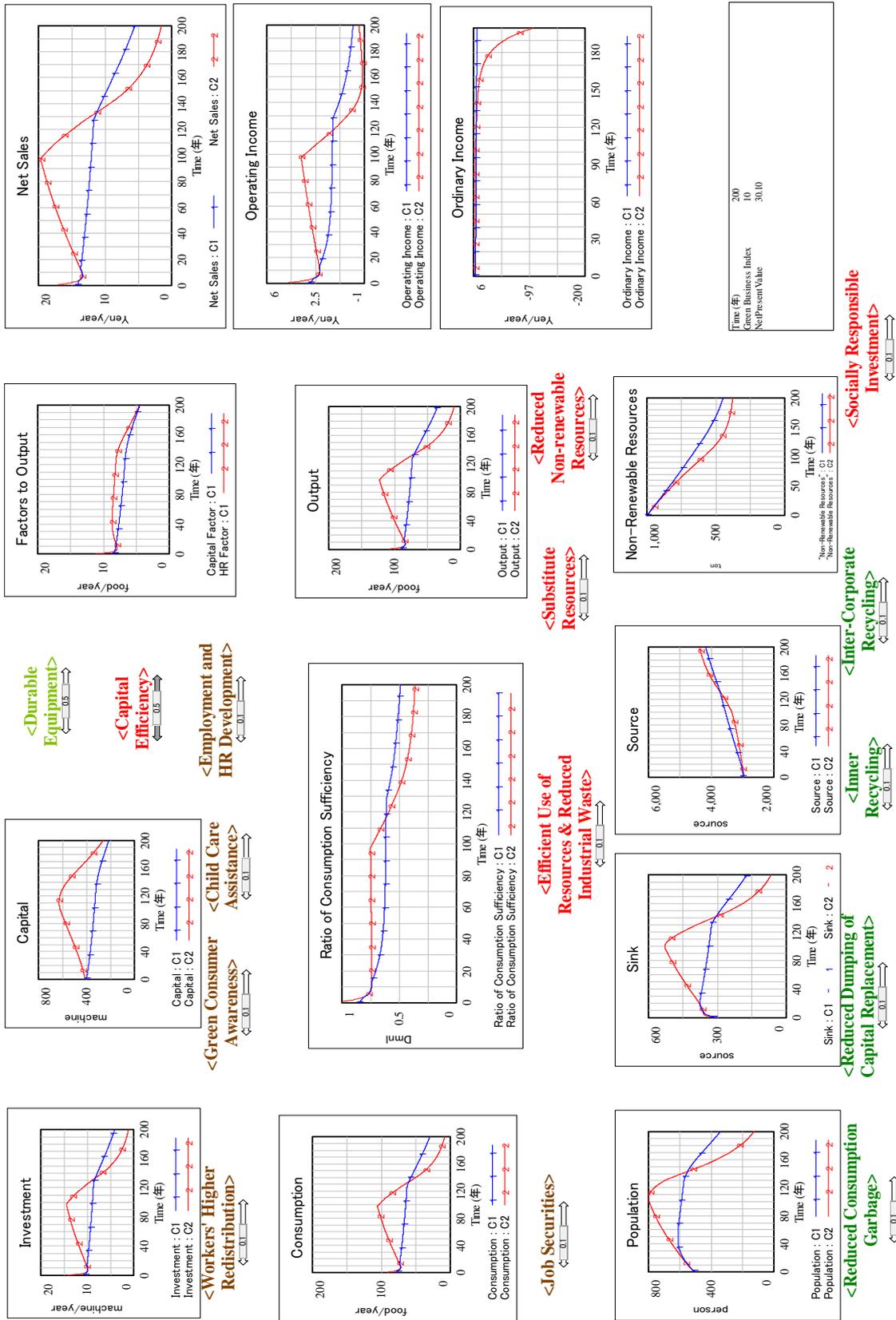


図 11. 資本の効率的利用を図ったとき (C1⇒C2)

## ② 就労環境の改善を図ったとき

図 12 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C2 を、線 2 はケース C3 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C2 の状態を示している。

### 【課題認識】

図 12 の生産決定要因グラフによると、ケース C2 の課題は、生産決定要因のうち労働要因が資本要因に比べて全区間で劣っていることである。これは、就労環境が十分に整っていないため人口が効率的に生産に結びついていないことを示唆している。したがって、就労環境の改善で労働参加率を高めるとともに、人材育成策により早期にスキルの向上を図ることが施策として考えられる。ミクロな企業経営の視点では、育児支援配慮と人材育成配慮が有効と考えられる。育児支援配慮とは、人口を増加させることにより次世代の労働力の再生産への配慮であるのみならず、子育てと就労を両立させることにより現世代において人口に対する就業者の割合を高めることで生産に貢献する。また、人材育成配慮は、人材の有効活用への配慮である。具体的には企業内研修を充実させる等の配慮である。企業内研修は直接的には企業内の人材のスキルアップにより生産性向上に貢献する。加えて、新入社員時の研修の充実により、労働者のスキルチェンジを容易にすることにより、就労機会を増加させるという側面もある。

### 【ケース C3 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「育児支援配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ② パラメータ「人材育成配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

### 【結果】

図 13 の生産決定要因グラフと図 12 の生産グラフで施策の結果を確認する。図 13 の生産決定グラフ(C3)によると、労働要因と資本要因が、時刻 0 から時刻 50 の期間でバランスするように改善されている。その結果、図 12 の生産グラフでは C3(線 2)は C2(線 1)に比べ時刻 0 から時刻 80 の期間で生産が大きく改善している。



### ③ 再生不可能資源の利用を改善したとき

図 13 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C3 を、線 2 はケース C4 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C3 の状態を示している。

#### 【課題認識】

図 13 の生産グラフによると、C3(線 1)の課題は、時刻 70 で生産が極大化した後、急速に減少していることである。その原因は、再生不可能資源が枯渇し、生産性が低下したからである。したがって、持続可能な開発の観点では、再生不可能資源の使用量を減らし資源が枯渇するスピードを下げるのが有効である。ミクロな企業経営の視点では、再生不可能資源の省資源化配慮と代替資源技術の開発配慮が有効と考えられる。再生不可能資源の省資源化配慮とは、生産活動にあたり再生不可能資源の利用を極小化するための努力であり、具体的には設計や生産における技術開発等を意味する。また、代替資源技術の開発配慮は、生産活動にあたり再生不可能資源の代替技術の開発を行う配慮である。

#### 【ケース C4 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「再生不可能資源の省資源化配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ② パラメータ「代替資源技術の開発配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

#### 【結果】

図 13 の再生不可能資源グラフと生産グラフで施策の結果を確認する。再生不可能資源グラフにおいて C3(線 1)で観察された急激な資源の枯渇は、C4 では改善されている。それにとともに、生産グラフにおいて C4(線 2)では時刻 70 以降の期間も継続して生産が増加し続けている。

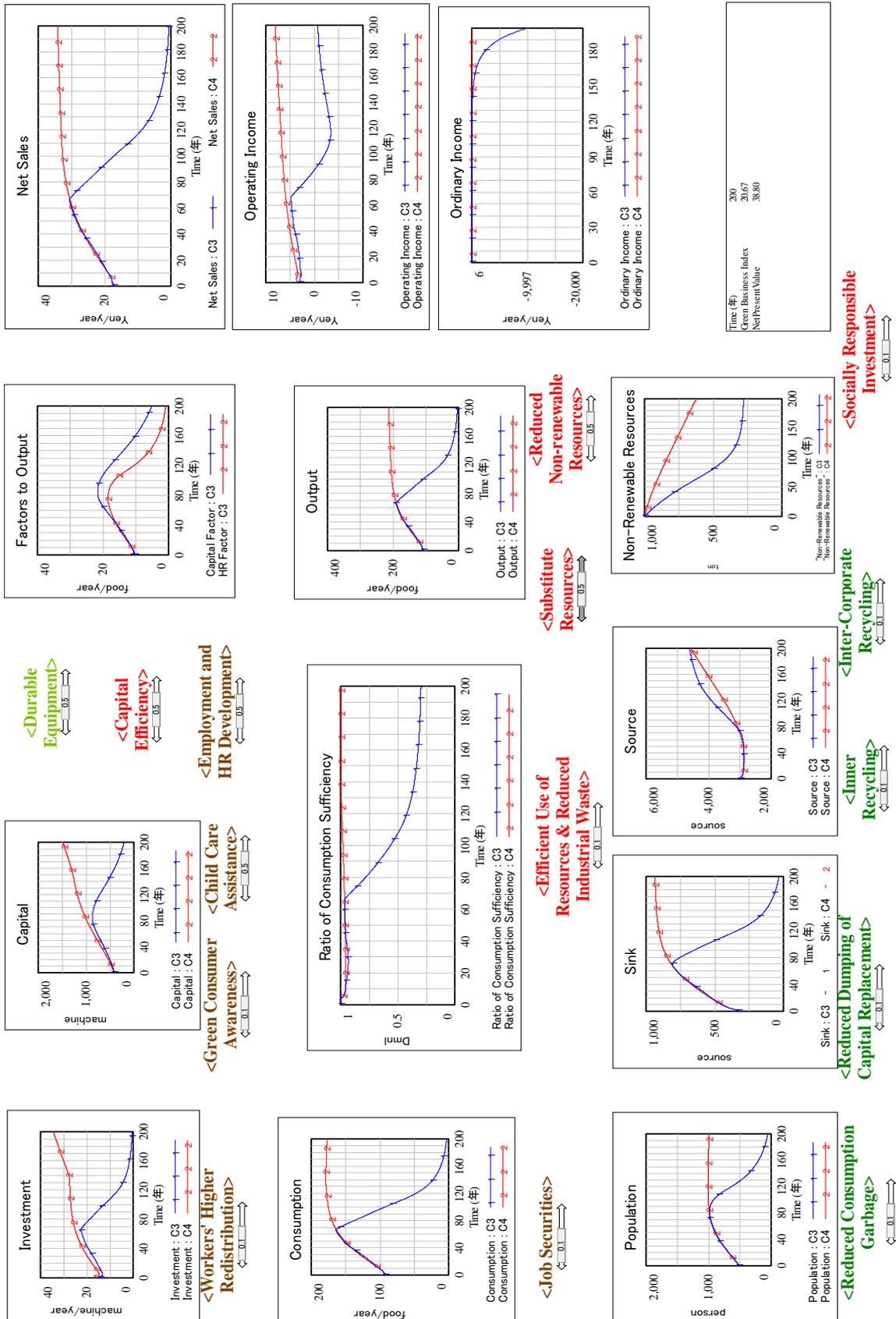


図 13. 再生不可能資源の利用を改善したとき (C3⇒C4)

#### ④ エコロジカルな環境改善を図ったとき

図 14 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C4 を、線 2 はケース C5 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C4 の状態を示している。

##### 【課題認識】

図 14 の C4(線 1)の課題は、人口が飽和することにより、時刻 100 以降、生産が飽和していることである。人口が飽和する原因は、ゴミ源ストックが 1000 近くまで積みあがることによる環境汚染であり、環境汚染をいかに解消するかが課題である。したがって、排出されるゴミを低減することと、リサイクル等でゴミ源を再生可能資源に積極的に再資源化を促すことが有効である。ミクロな企業経営の視点では、ゴミ低減に関しては、製品消費時のゴミ削減配慮、設備更新時のゴミ低減配慮が、再資源化の促進に関しては、廃棄物リサイクル配慮が有効と考えられる。製品消費時のゴミ削減配慮とは、主に設計時に製品が消費される際のゴミ排出が低減されるような製品設計上の配慮である。設備更新時のゴミ削減配慮とは、設備投資決定時において、投資の失敗にともなう設備廃棄を防止するために、投資計画を十分慎重にレビューすることや、設備の減耗・廃棄において、メンテナンス上の工夫や部材の再利用等でゴミを低減することである。廃棄物リサイクル配慮とは、廃棄物を再資源化するためのリサイクルを促進するための配慮で、具体的にはリサイクル技術の開発等が考えられる。

##### 【ケース C4 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「製品消費時のゴミ削減配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ② パラメータ「設備更新時のゴミ削減配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ③ パラメータ「廃棄物リサイクル配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

##### 【結果】

図 14 の人口グラフと 1 人あたりの消費充足率グラフで施策の結果を確認する。人口グラフの C5(線 2)では人口が 1400 まで増加した。しかしながら、1 人あたりの消費充足率グラフの C5(線 2)によると、健康で文化的な生活を保証するために必要な最低限の 1 人当たりの消費量が不足する問題が全期間にわたって新たに発生した。

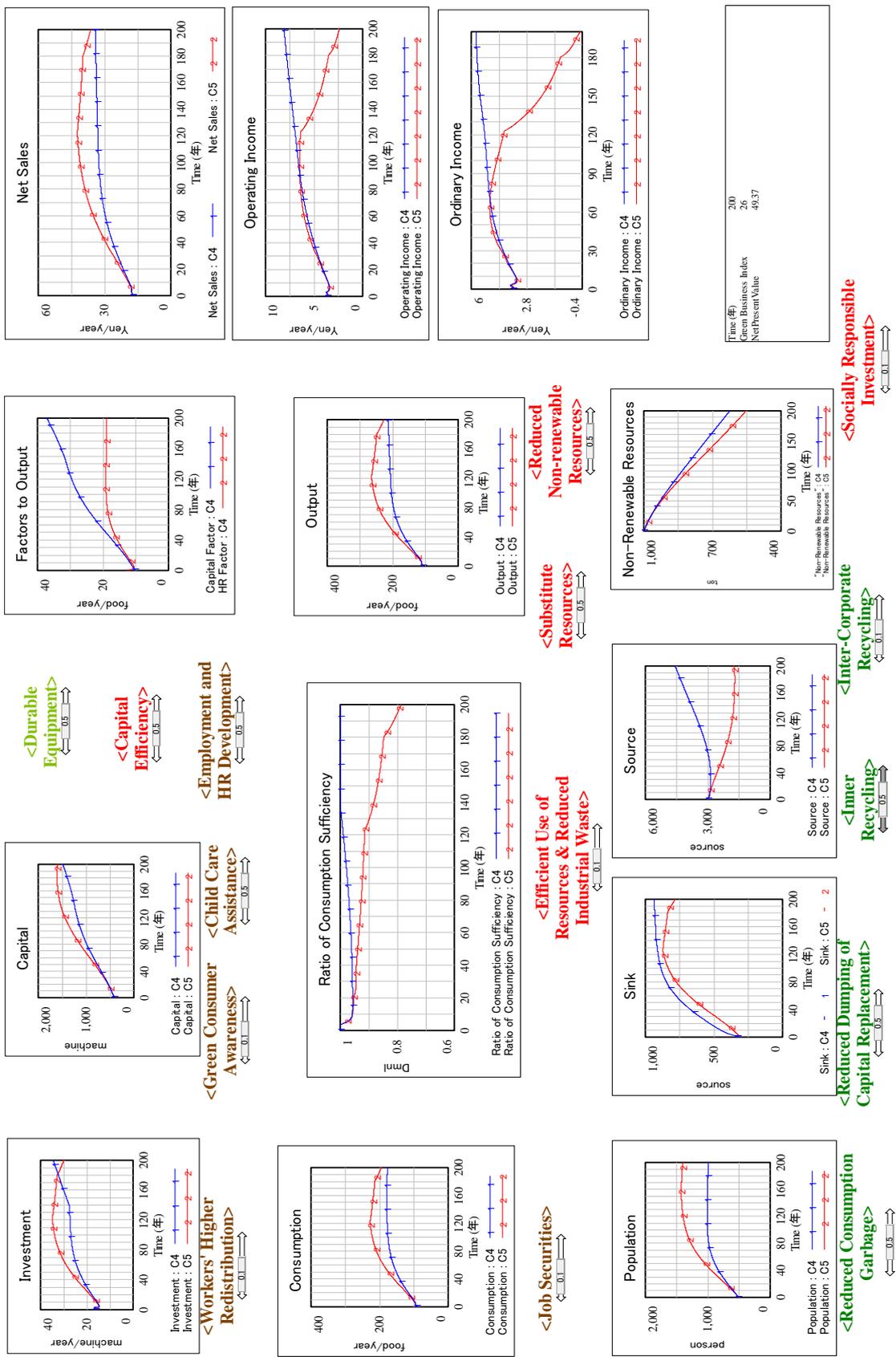


図 14. エコロジカルな環境改善を図ったとき (C4⇒C5)

## ⑤ 雇用の安定と環境配慮消費行動の啓蒙を図ったとき

図 15 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C5 を、線 2 はケース C6 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C5 の状態を示している。

### 【課題認識】

図 15 の人口のグラフの C5(線 1)によると、人口は、時刻 100 以降で飽和している。その原因は、1 人あたりの消費充足率が、ほぼ全期間で不足しているために、死亡率が上昇しているからである。したがって、最低限必要な 1 人あたりの消費量を充足させることが課題である。そのためには、生産性を向上させることと、消費が有効に人口の維持に役立つことが重要である。図 15 の生産決定要因グラフによると、資本要因に比べて労働要因が劣っていることがわかる。したがって、生産性を高めるために労働要因を高める施策を考える。人材育成と育児支援はすでに実施済であるので、このケースでは雇用の安定配慮が有効である。また、消費が有効に人口の維持に寄与するために、環境配慮型消費行動啓蒙配慮が有効である。例えば、企業が社員に対して環境配慮型消費行動の啓蒙策を行ってゆくことが考えられる。また、業種や取り扱う商品によっては、ビジネスの中で、環境配慮型の消費を訴求することも考えられる。

### 【ケース C4 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「製品消費時のゴミ削減配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ② パラメータ「環境配慮型消費行動啓蒙配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

### 【結果】

図 15 の 1 人あたりの消費充足率グラフで施策の結果を確認する。C6(線 2)では、ほぼ全期間(時刻 0 から時刻 170)で 1 人あたりの消費充足率が充足している。

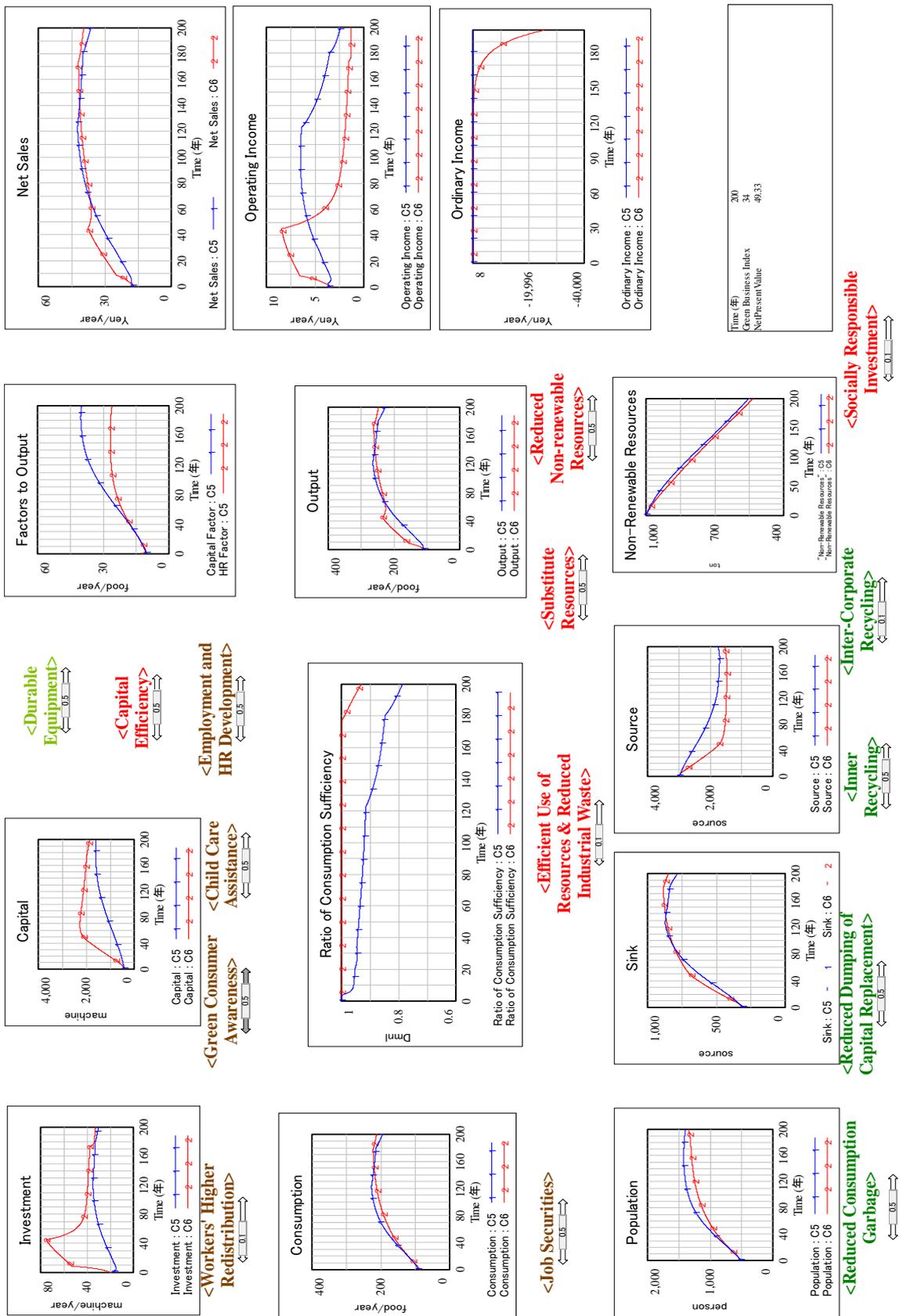


図 15. 雇用の安定と環境配慮消費行動の啓蒙を図ったとき (C5→C6)

## ⑥ 生産の効率化と産業廃棄物の削減を図ったとき

図 16 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C6 を、線 2 はケース C7 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C6 の状態を示している。

### 【課題認識】

図 16 の人口のグラフの C6 によると、人口が 1400 で飽和している。人口が飽和する原因は、ゴミ源が 1000 近くまで積みあがることによる環境汚染である。したがって、ゴミ源を低減する施策が必要である。すでに、設備ゴミ、消費ゴミの低減については対策済なので、このケースでは産業廃棄物の低減を図る。ミクロな企業経営の視点では、生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮と非廃棄リサイクル配慮が有効と考えられる。生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮とは、生産活動において、原材料を効率的に利用することや、産業廃棄物の発生を抑えるための配慮であり、具体的には生産技術の開発投資等が考えられる。非廃棄リサイクルとは、産業廃棄物をゴミとして排出することなしに原材料としてリサイクルすることであり、1 企業だけではリサイクル不可能な産業廃棄物でも、複数の企業が関与するなかで、産業廃棄物を原材料としてリサイクルできる関係のパートナーシップを確立することである。

### 【ケース C4 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。
- ③ パラメータ「非廃棄リサイクル配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

### 【結果】

図 16 の人口グラフで施策の結果を確認する。C7(線 2)によると、人口は 1550 まで増加するように改善された。しかしながら、1 人当たりの消費充足率が時刻 160 以降の期間で悪化するという問題が新たに発生した。

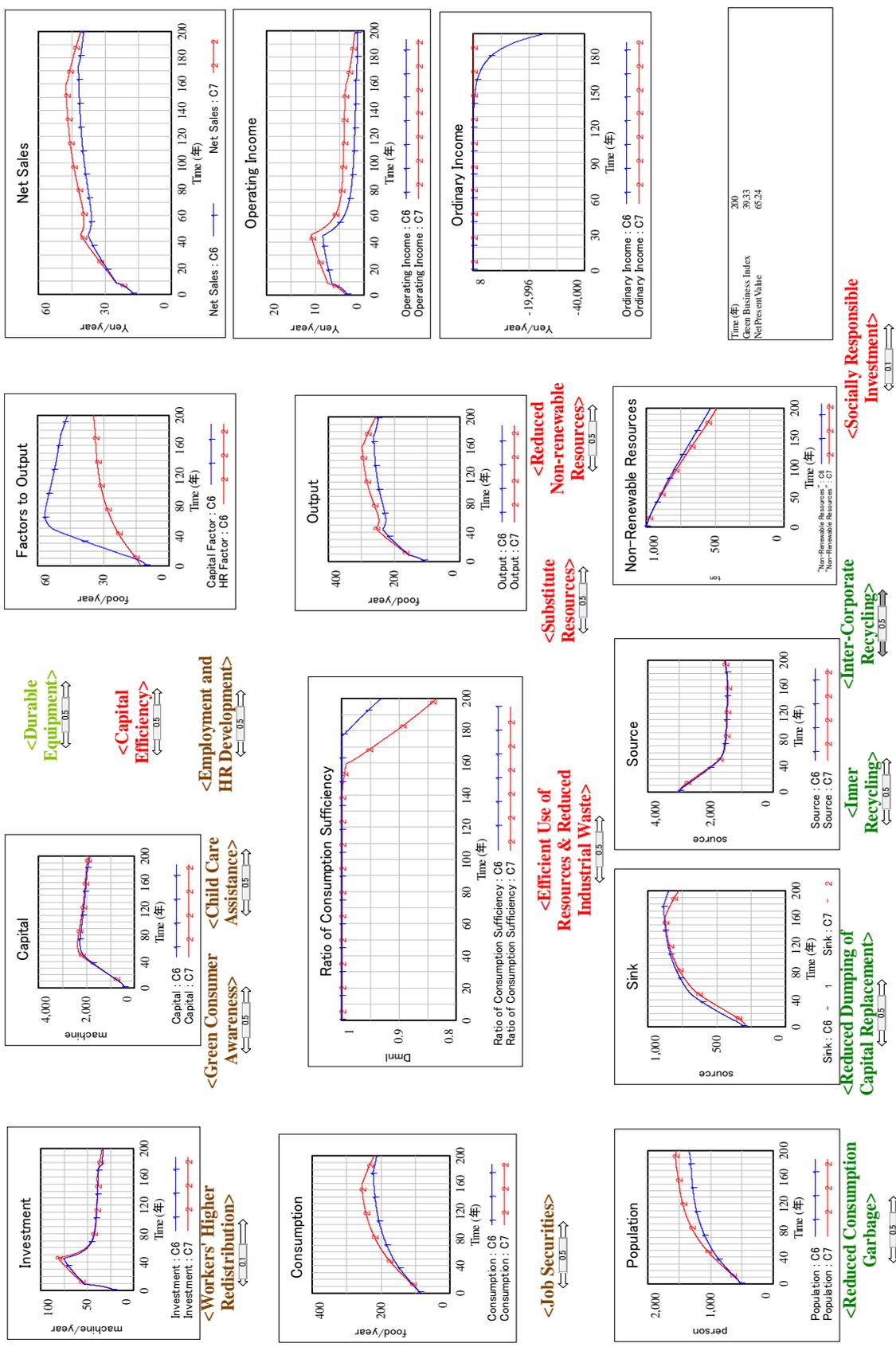


図 16. 生産の効率化と産業廃棄物の削減を図ったとき (C6⇒C7)

## ⑦ 労働分配率への配慮を図ったとき

図 17 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C7 を、線 2 はケース C8 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C7 の状態を示している。

### 【課題認識】

図 17 の 1 人当たりの消費充足率グラフの C7(線 1)によると、時刻 160 以降、1 人あたりの消費量に不足が発生している。これは C6 より状態が悪化している。図 17 の生産決定要因グラフによると、資本要因が労働要因に比べて過剰となっている。労働分配率への配慮により付加価値を投資から消費に振り向けることにより、1 人あたりの消費量を改善できる可能性がある。具体的には、企業活動の結果、得られた付加価値のうち、労働対価への配分が適切になされているかを再確認することである。

### 【ケース C8 の施策】

以上述べた 2 つの対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「労働者への利益配分配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

### 【結果】

図 17 の 1 人当たりの消費充足率グラフで施策の結果を確認する。C8(線 2)によると、時刻 160 以降の期間で、消費充足率が改善されている。その結果、人口は 1580 まで増加する。

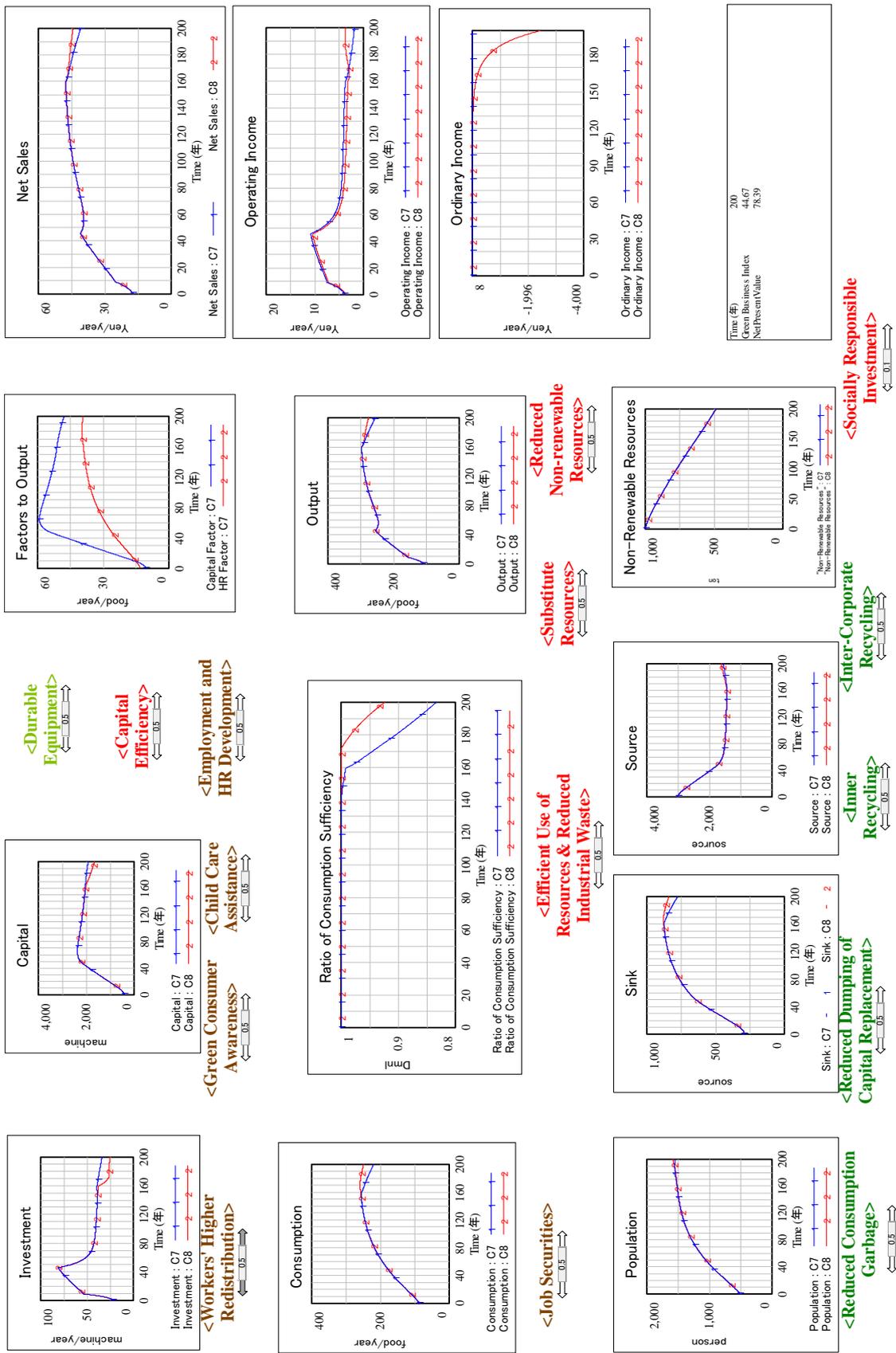


図 17. 労働分配率への配慮を図ったとき (C7→C8)

### ⑧ 環境経営の訴求により資金調達コストの配慮を図ったとき

図 18 は本施策実行の前後のシステムのダイナミクスの変化を表している。ここで、線 1 はケース C8 を、線 2 はケース C9 を表している。なお、生産決定要因グラフはケース C8 の状態を示している。

#### 【課題認識】

図 18 のグラフの C9 によると、物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産の観点からは、大きな課題は見出せない状態となった。しかし財務の視点からは経常赤字が指数関数的に増加している。営業利益は黒字であるので、借入金に対する利子負担が重くなっていることがわかる。仮想企業の施策として、SRI(Social Responsible Investment)視点の投資配慮がある。具体的には企業の投資活動において、企業の社会的責任に配慮した投資活動を行い、IR(Investors Relation)活動によってアピールしていくようなことが挙げられる。それにより、ステークホルダーズの信任を得て、結果的には低い金利で資金が調達できるようになると考えられる。

#### 【ケース C8 の施策】

以上述べた対策をモデル上で反映するために次の操作を行う。

- ① パラメータ「SRI 視点の投資配慮」を値 0.1 から 0.5 に増加する。

#### 【結果】

図 18 の経常利益グラフで施策の結果を確認する。C9(線 2)では、全期間において経常利益の黒字が確保された。

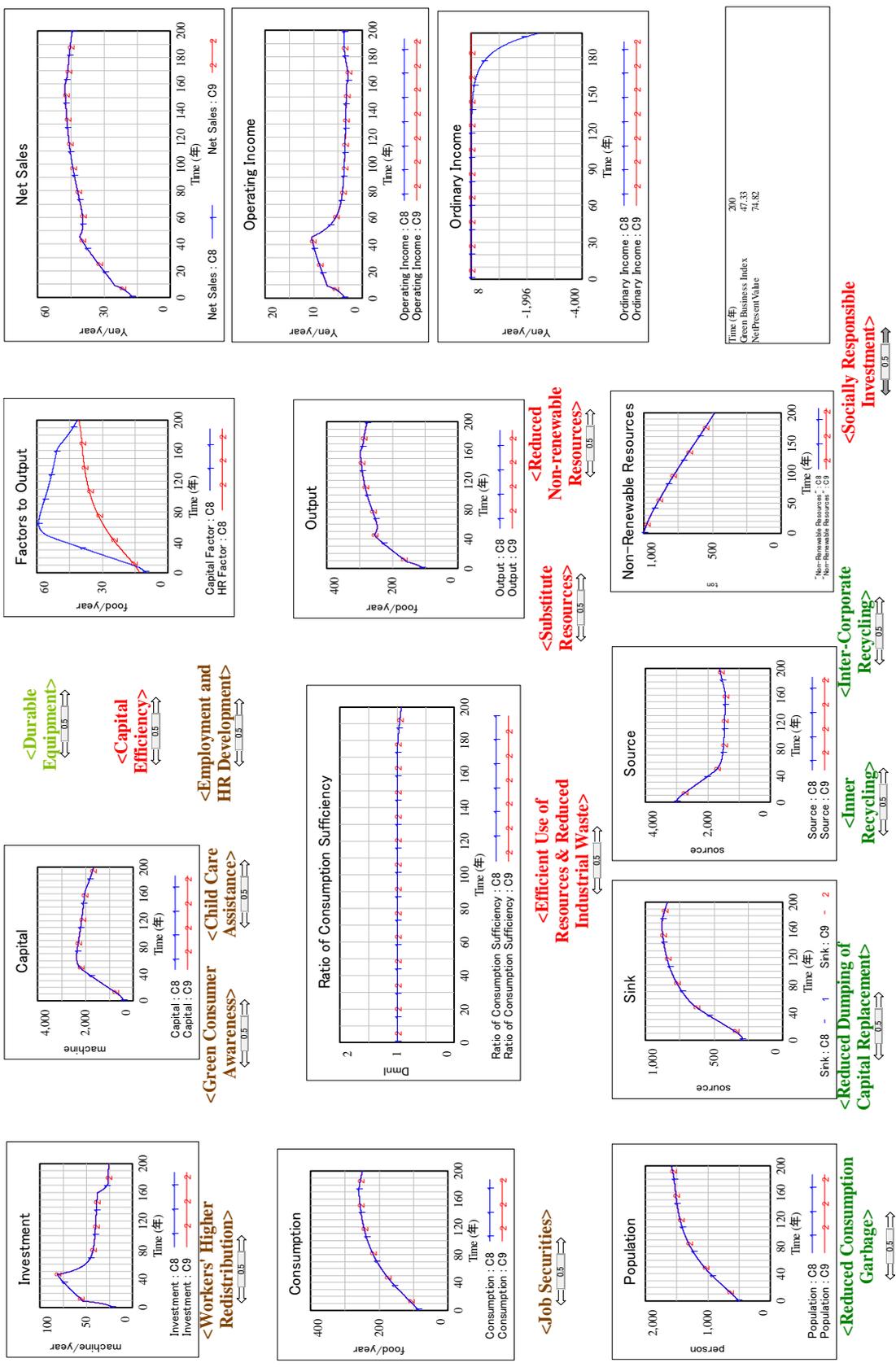


図 18. 環境経営の訴求により資金調達コストの配慮を図ったとき (C8⇒C9)

## 8. グリーンビジネス指標の有効性

物的再生産、社会的再生産、エコロジカル再生産というマクロレベルの持続可能性の概念を用いて、仮想企業の経営者の視点で、マクロレベルの持続可能性と統合的な経営について検討してきた。グリーンビジネス指標にもとづいた課題形成と施策を重ねることで、マクロレベルの持続可能性と統合的な仮想企業のマネジメントパスを見出すことができた。今回見出した経営判断は、グリーンビジネス指標によらない通常の経営における経営判断と異なるのだろうか。

そこで、15種類あるグリーンビジネス指標の代表値を **Total Index** として、マネジメントパスの推移により **Total Index** がどのように変化するかを観察する。ここでは、代表値 **Total Index** として、15種類のグリーンビジネス指標の平均値を用いる。また、グリーンビジネス指標によらない経営判断基準の代表例として企業の現在価値(**Net Present Value**)を用いる。現在価値は、この企業の将来のキャッシュフローを金利で割り戻した値を積算したものである。すなわち、通常の経営判断において経営者は常に企業の現在価値を最大化するように経営判断していると仮定する。

その結果を表6に示す。

ケース	説明 パラメータの操作	Total Index	現在価値
C1	何も施策実行をしないとき (ベースライン) ・15のパラメータは全て 0.1	10.00	33.10
C2	資本の効率的利用を図ったとき ケース C1 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Durable Efficiency 0.1 ⇒ 0.5 ・Capital Efficiency 0.1 ⇒ 0.5	15.33	35.87
C3	就労環境の改善を図ったとき ケース C2 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Child Care Assistance 0.1 ⇒ 0.5 ・Employment and Human Resources 0.1 ⇒ 0.5	20.67	38.80
C4	再生不可能資源の利用を改善したとき ケース C3 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Reduced Non-renewable Resources 0.1 ⇒ 0.5 ・Substitutes Resources 0.1 ⇒ 0.5	26.00	49.37
C5	エコロジカルな環境改善を図ったとき ケース C4 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Reduced Consumption Garbage 0.1 ⇒ 0.5 ・Reduced Dumping of Capital Replacement 0.1 ⇒ 0.5 ・Inner Recycling 0.1 ⇒ 0.5	34.00	<b><u>49.33</u></b>
C6	雇用の安定と環境配慮消費行動の啓蒙を図ったとき ケース C5 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Job Securities 0.1 ⇒ 0.5 ・Green Consumer Awareness 0.1 ⇒ 0.5	39.33	65.24
C7	生産の効率化と産業廃棄物の削減を図ったとき ケース C6 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Efficient Use of Resources & Reduced Industrial Waste 0.1 ⇒ 0.5 ・Inter Corporate Recycling 0.1 ⇒ 0.5	44.67	78.39
C8	労働分配率への配慮を図ったとき。 ケース C7 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Workers' Higher Redistribution 0.1 ⇒ 0.5	47.33	<b><u>74.82</u></b>
C9	境経営の訴求により資金調達コストの配慮を図ったとき ケース C8 のパラメータに加えて次の操作を行う ・Socially Responsible Investment 0.1 ⇒ 0.5	50.00	107.41

表 6 各ケースの Total Index と企業の現在価値

まず、マネジメントパスと **Total Index** の関係を考察する。今回見出したマネジメントパスは、グリーンビジネス指標をベースに課題形成、施策実行したものであるから、マネジメントパスの進行に対して **Total Index** は単調増加になっている。

次に、マネジメントパスと現在価値の関係を考察する。現在価値は、ケース C5 ならびにケース C8 において、その直前のケースと比較して現在価値は減少している。ケース C5 において現在価値が減少している理由は、ゴミ削減配慮を行った結果、環境汚染が改善され人口が増加し社会的再生産に貢献した反面、生産量の増大に伴う資源の枯渇を招き、原材料コストのアップと生産性の低下により企業のキャッシュフローが悪化したことによる。ケース C8 において現在価値が減少している理由は、労働分配率への配慮を行った結果、1人当たりの消費量の充足率が改善され社会的再生産に寄与した反面、企業にとっては賃金コストの増大を招きキャッシュフローが悪化したことによる。

これらのことから、企業の現在価値を最大化するという、経営者が中長期視点で当然に行っている経営判断とは異なる視点をグリーンビジネス指標が与えることがわかる。

## 9. 結言

マクロな持続可能性の概念を SD モデルにもとづいて論じた先行研究をベースにして、グリーンビジネスを志向する企業の経営者が利用可能なグリーンビジネス指標を開発することができた。SD モデルにもとづいてグリーンビジネス指標に依拠した経営をシミュレーションすることにより、企業の現在価値を最大化するという一般的な経営方針のみでは得られない意思決定を導きうることがわかった。その意思決定は、ミクロレベルでの持続可能性を担保しつつ、マクロレベルの持続可能性と整合的であることが、SD モデルによる仮想経営シミュレーションを用いて示すことができた。

グリーンビジネス指標を、まずは自己アセスメントのためのアンケート形式で活用することを提案したい<sup>20</sup>。アンケートの質問に対して経営者が自問自答するプロセスのなかで、各企業の現状課題とそれに対する施策を、経営者自らが気づきとして見出すことを期待する。得心がいく経営方針や施策が得られたなら、その意思決定の根拠をステークホルダーズに説明し同意を得ることは、経営者にとって何よりも重要なことである。そのような合意形成の手段として、グリーンビジネス指標とそれにもとづいた SD モデルが活用されることを期待する。

ISO14000 シリーズに代表される環境マネジメントシステム確立のための取組みは徐々に企業に浸透してきている。環境マネジメントシステムが環境経営を実践するための枠組みであるとするれば、グリーンビジネス指標が示唆するものはその中身である。中身の意味はグリーンカンパニーとしてのビジョンでありそこに行き着くための具体的施策である。今回開発したグリーンビジネス指標とその SD モデルを活用して、より多くの経営者がグリーンビジネスに対するより高いレベルのコミットメントを確立し、より多くのグリーンビジネスのリーディングカンパニーが誕生することを期待する。

以上

---

<sup>20</sup> 自己アセスメントのためのアンケートの試作版を付録 B として添付する。

## 参考文献

- [1] GRI(2006), Global Reporting Initiative, G3 GUIDELINES: Sustainability Reporting Guidelines, <https://www.globalreporting.org/>
- [2] WCED(1987) World Commission on Environment and Development Our Common Future, Oxford University Press, 1986 (邦訳 大来佐武郎『地球の未来を守るために』福武書店, 1987, 65-92 ページ)
- [3] Chambers et al.(2000) Nicky Chambers, Craig Simmons, Mathis Wackernagel SHARING NATURE'S INTEREST, James & James/EARTHSCAN, 2000(邦訳 五頭美和訳『エコロジカル・フットプリントの活用』インターシフト,2005, 18-20 ページ)
- [4]Rees(1992) William E. Rees, "Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out" Environment and Urbanization 4: 121-130, 1992
- [5] Chambers et al.(2000) (前掲和訳書 22-27 ページ)
- [6] Cobb et al.(1999) Clifford Cobb, Cary Sue Coodman and Mathis Wackernagel WHY BIGGER ISN'T BETTER: THE GENUINE PROGRESS INDICATOR -1999 UPDATE, REDEFINING PROGRESS, 1999
- [7] Chambers et al.(2000) (前掲和訳書 16-18 ページ)
- [8] Chambers et al. (2000) (前掲和訳書 37-39 ページ)
- [9] 高見(2003) 高見幸子『日本再生のルールブック -ナチュラル・ステップと持続可能な社会-』海像社, 2003, 19-38 ページ
- [10] 日本工業調査会 (2009) 日本工業調査会編『環境マネジメントシステム』<http://www.jisc.go.jp/mss/ems.html>
- [11] 環境経営学会(2008) 環境経営学会編『サステナブル経営格付／経営診断の狙いと特徴』特定非営利活動法人 環境経営学会, 2008年, 11-23 ページ
- [12] Meadows.D.H et al.(1972) D.H.Meadows, D.L.Meadows, Jorgen Randers, W.W.Behrens III The Limits to Growth -A Report for the club of Rome's Project on the predicament of Mankind-, Universe Book, N.Y, 1972 (邦訳 大来佐武郎監訳, ローマ・クラブ編『成長の限界』ダイヤモンド社)
- [13] Meadows.D.H et al. (1992) Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows and Jorgen Randers BEYOND THE LIMITS, Chelsea Green Publishing Company, Vermont, USA, 1992(邦訳 茅庸一監訳『限界を超えて-生きるための選択-』ダイヤモンド社,1992)
- [14] Meadows.D.H et al.(2004) Donella H. Meadows, Jorgen Randers and Dennis L. Meadows LIMITS TO GROWTH -The 30-Year Update-, Earthscan, 2004 (邦訳 枝廣淳子『成長の限界 人類の選択』ダイヤモンド社,2005)
- [15] Yamaguchi (1997) Kaoru Yamaguchi SUSTAINABLE GLOBAL COMMUNITIES IN THE INFORMATION AGE-Visions from Futures Studies-, Ch 5, Preager Pub, Westport, CT, 1997
- [16] Yamaguchi (2001) Kaoru Yamaguchi "A Step-By-Step System Dynamics Modeling Of Sustainability" The 19th International Conference of the System Dynamics Society, Atlanta, Georgia, USA, July23-27, 2001
- [17] Yamaguchi(2002) Kaoru Yamaguchi "On A System Dynamics Modeling of the Eco-Economy"

the International Symposium “Scientific Heritage of N.D.Kondratieff in the Context of Development of the Russian and the World Socio-Economic Thought” June 25-28, 2002

[18] Yamaguchi(2004) Kaoru Yamaguchi “Modeling Long-Term Sustainability” Handbook of Sustainable Development Planning: Studies in Modeling and Decision Support, Ch 3, Edward Elgar Publishers M Quaddus and A.Siddique, USA, 2004

[19] 福島(2010a) 福島史郎『ものづくりシステムの進化とその経営戦略的構造分析-プロダクトデザインを中心として-』同志社大学大学院総合政策科学研究科博士学位論文, 2010, 第3章

[20] 福島(2010b) 福島史郎”企業の環境経営はマクロレベルの持続可能性と整合するか?-サステナブル経営指数の開発とSDによるその構造分析-“システムダイナミクス Vol.9, システムダイナミクス学会日本支部, 2010

[21] Kibira et al.(2009) Deogratias Kibira, Sanjay Jain and Charles R. McLean “A System Dynamics Modeling Framework for Sustainable Manufacturing”52nd International Conference of the System Dynamics Society, Albuquerque, New Mexico, USA, July, 2009

[22] Ormazabal.M et al(2012) “Exploring Environmental Management Evolution through Maturity States and Behavior Over Time Graphs” The 55th International Conference of the System Dynamics Society, St.Gallen, Switzerland,

[23] Richmond (2000) Barry Richmond The “Thinking“ in Systems Thinking: Seven Essential Skills, Pegasus Communications, Inc. 2000

[24] 日本技術士会(2004) 日本技術士会編『技術士制度における総合技術監理部門の技術体系(第2版)』日本技術士会, 2004, 200-204 ページ

## 付録 A. パラメータ部分のモデル

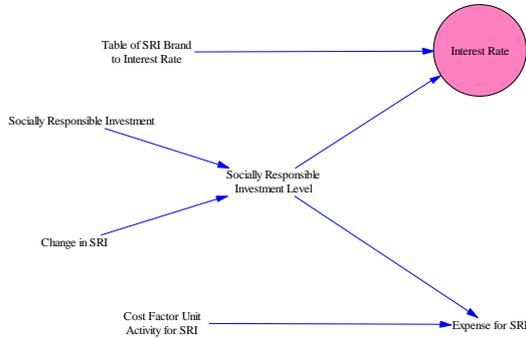


図 A1. SRI 視点の投資配慮

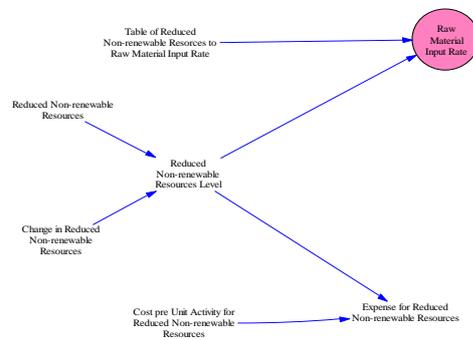


図 A4. 再生不可能資源の省資源化配慮

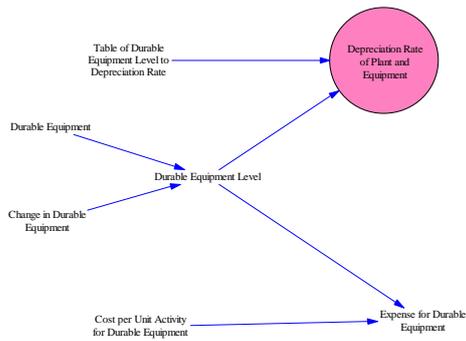


図 A2. 設備廃棄の回避配慮

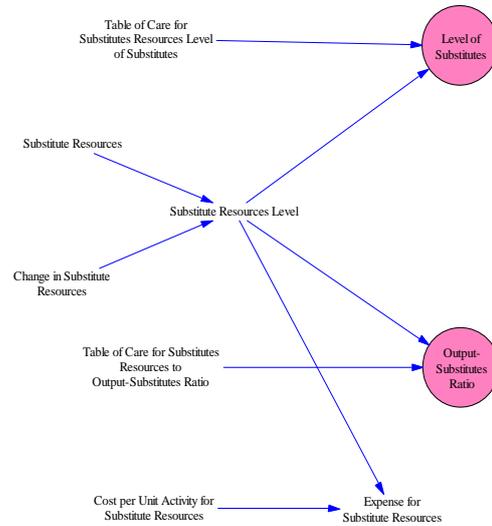


図 A5. 代替資源技術開発配慮

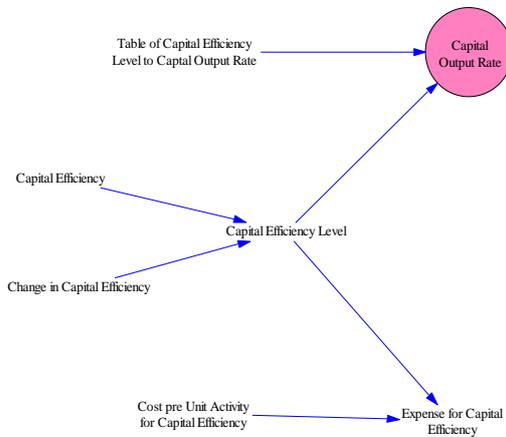


図 A3. 設備の有効利用配慮

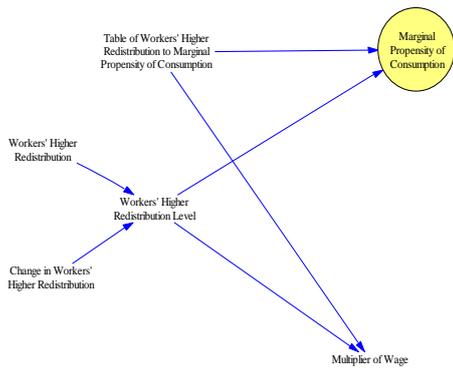


図 A6. 労働者への利益配分配慮

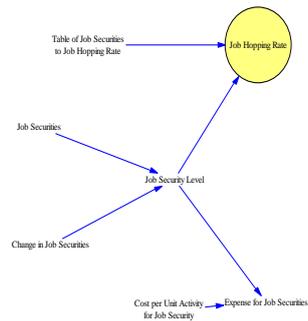


図 A9. 雇用安定への配慮

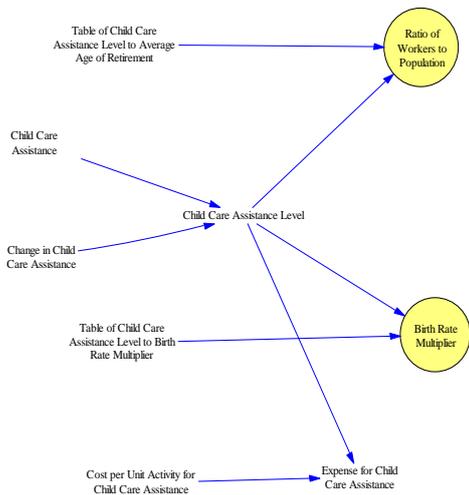


図 A7. 育児支援配慮

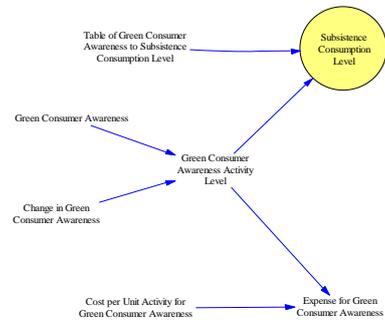


図 A10. 社員への環境貢献行動啓蒙

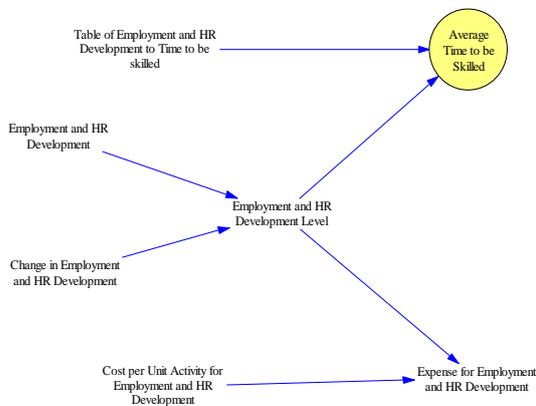


図 A8. 人材育成配慮

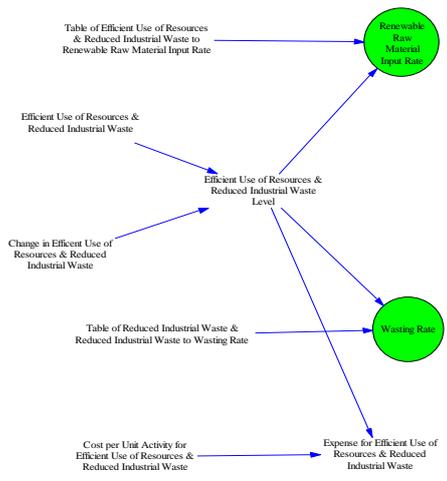
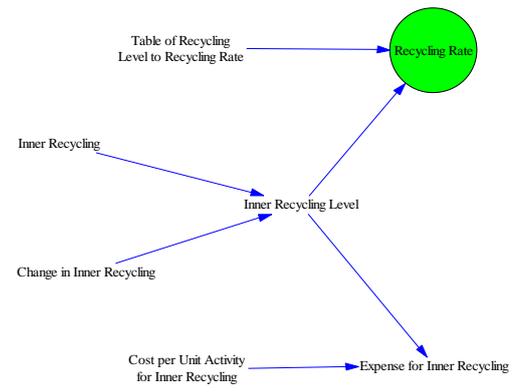


図 A11. 生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮



A14. 廃棄物リサイクル配慮

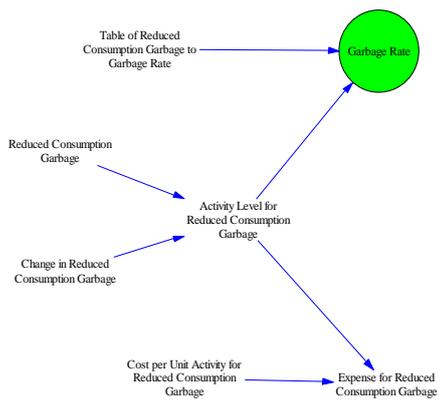


図 A12. 製品消費時のゴミ削減配慮

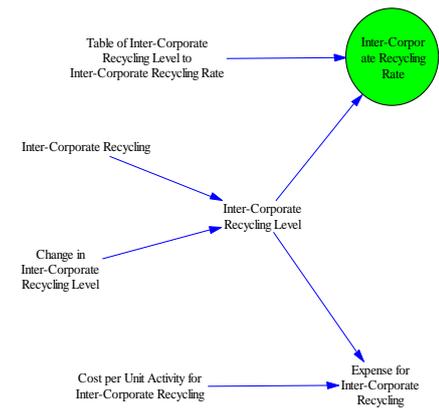


図 A15. 非廃棄リサイクル配慮

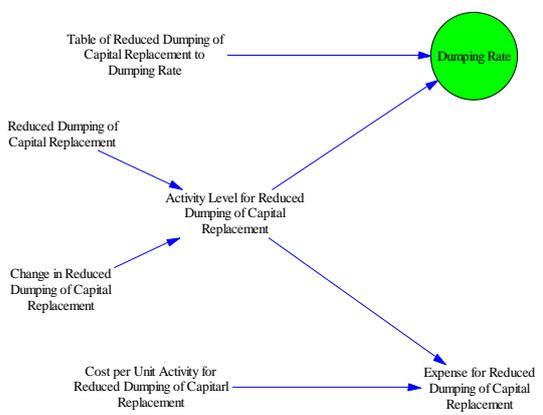


図 A13. 設備更新時のゴミ削減配慮

# グリーンビジネス指標アンケート

Ver.1 Rev.0

1

## 回答方法(共通)

質問1: 質問に該当する程度を、「C-」から「A+」の9段階でお答え下さい。A+~C-でもっとも該当すると思われるものを○で囲んでお応えください。判定は、あなたの主観的な判断で構いません。アドバイスとしては、質問事項に関して、主観的な判断基準を確立するために、まず「A+」、「B±」、「C-」の状態を想像していただくことから始めると良いでしょう。

- ① A+ ……あなたが考えられる限り考えられる限りの最も高いレベルで行っている。
- ② B± ……あなたが認識している、世の中の企業の平均レベルで行っている。
- ③ C- ……全く行っていない、または、考えられる限りの低いレベルでしか行っていない。

なお、質問の意味をより具体的に理解して戴くために、質問と同様の傾向を示すと思われる経営指標を「観点の例」として示しています。観点の例は、数値化することが目的で示しているわけではありません。また、実践の方法は企業によって異なりますので、観点の例は参考程度としてお考え下さい。

質問2: 質問1で回答戴いた活動レベルの、2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問2の回答は10年前からほぼ同じレベルを保ってきたことを示す。

質問3: 質問1で回答戴いた活動レベルを、現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

質問1の回答はB±

質問2の回答は今後じょじょに活動レベルを上げ、最終的にA±のレベルまで上げたいということを示している。

2000年

現時点(2013年度)

2025年

2

**P. 物的再生産/①SRI視点の投資配慮**

質問1：企業がCSRの観点でステークホルダーズとコミュニケーションを図ることは、企業の資本調達を円滑にし、物的再生産の観点から持続可能性を高めることができます。あなたの所属している企業は、投資活動において、企業の社会的責任に配慮した投資活動をどの程度意識して経営判断を行っていますか。また、そのことをIR（投資家向けの説明）でアピールしていますか。

観点の例 ①全投資額に対するSRI投資の割合、②全IR費用に対するSRI関連のIR費用の割合、③全経費に対するCSR関連部門の経費の割合

質問2：2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3：現在から2025年までにどのようにもっていきたいか？ ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

—

+

B ±

—

+

C ±

—

2000年

現時点(2013年度)

2025年

3

**P. 物的再生産/②設備廃棄の回避配慮**

質問1：投資の失敗による設備や製品の廃棄は、企業にとって大きな経済的損失であるばかりでなく、エコロジカルな側面からも避けなければなりません。また、設備はメンテナンス(保守)によって、現実の耐用年数が大きく変わってきます。あなたの所属している企業は、投資の失敗等に起因する設備の廃棄を防止するために、投資判断においてレビューや事前アセスメントをどの程度行っていますか？ また、計画的なメンテナンス等で耐用年数を増加させる活動をどの程度行っていますか？

観点の例 ①設備資産総額に対する設備廃棄額の割合、②経費に対する修繕費の割合

質問2：2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3：現在から2025年までにどのようにもっていきたいか？ ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

—

+

B ±

—

+

C ±

—

2000年

現時点(2013年度)

2025年

4

**P. 物的再生産/③設備の有効利用配慮**

質問1： 設備を有効利用することは、資本効率良く付加価値を獲得することができ、物的再生産の観点から持続可能性を高めることができます。設備の有効利用するためには、投資を計画する際に、負荷見積もりを的確におこない、必要十分な生産能力を見極めることが重要です。また、設備が稼動した後は、生産計画の精度を高め計画的な設備の運用が重要で、予期しない設備の故障によって生産が遅れることも避けなければなりません。あなたの所属している企業は、投資計画策定時や生産計画策定の際に、計画の精度を高めることで、設備の利用効率を向上させるための配慮を行っていますか。また、予防保全をどの程度実施していますか？

観点の例 ①設備稼働率、②修繕費にしろる、予防保全の割合

質問2： 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3： 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか？ ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+  
A ±  
-  
+  
B ±  
-  
+  
C ±  
-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

5

**P. 物的再生産/④再生不可能資源の省資源化配慮**

質問1： エコロジカルな観点から、生産活動において省資源化の努力は一般的に求められますが、とりわけレアメタルや化石燃料等の一度利用してしまえば再生しないとされる再生不可能資源の利用は、より一層の省資源化の努力が求められます。再生不可能資源の省資源化は、限りある地球上の資源を有効に利用して、将来の人類の取り分を残すという意味で、物的再生産の観点から持続可能性を高めることになります。あなたの所属している企業は、生産活動を行うにあたって再生不可能資源の利用を極小化するための努力をどの程度行っていますか。

観点の例 ①全R&D投資に対する再生不可能資源の利用効率向上技術投資の割合

質問2： 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3： 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか？ ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+  
A ±  
-  
+  
B ±  
-  
+  
C ±  
-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

6

**P. 物的再生産/⑤代替資源技術の開発配慮**

質問1：石油は化石燃料であり、再生不可能な資源ですが、どうもこしから燃料を精製することによって、石油の代替資源とすることができます。再生不可能な資源を作り出す技術は、物的再生産の観点から持続可能性を高めることができます。あなたの所属している企業は、生産活動を行うにあたって再生不可能資源の代替技術の開発を行っていますか。

観点の例 ①R&D投資額に対する再生不可能資源の代替技術開発投資額

質問2：2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3：現在から2025年までどのようにもっていきたいか？ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

+

B ±

+

C ±

-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

7

**S. 社会的再生産/①労働者への利益配分配慮**

質問1：企業が生産活動をおして獲得した付加価値を適切に人件費として労働者に配分することは、労働者の生活レベルを高めて、出生率を高めひいては人口増加につながると考えられます。次世代の労働力を再生産することで社会的再生産の観点から持続可能性が高まります。あなたの所属している企業の労働分配率(企業活動の結果得られた付加価値のうち、人件費への配分をどの程度行っていますか。ここでいう人件費とは、直接雇用している労働者への賃金だけでなく、派遣労働者の業務委託料など、労働の対価として支払われる全ての経費を含むものとします。

観点の例 ①付加価値に対する賃金の割合(労働分配率)

質問2：2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3：現在から2025年までどのようにもっていきたいか？ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

+

B ±

+

C ±

-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

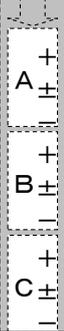
8

S.社会的再生産/②育児支援配慮

質問1: 女性は結婚・子育てのために就労を残念することが多いと言われていました。また、既婚女性の場合、就労の意思があっても、子育てや家事のために就労することが困難な場合があります。企業が保育施設の設置など適切な育児支援をおこなうことで、このような潜在的な労働力に就労の機会を与え、労働参加率を高めることができます。また、出生率を高めることにもつながり直接的に人口の増加に効果があります。このように、適切に育児支援を行うことにより、社会的再生産の観点から持続可能性を高めることができます。あなたの所属している企業は、育児支援など、就労機会を増加させるとともに、出産・育児といった次世代の労働力の再生産を促す施策をどの程度行っていますか？

観点の例 ①福利厚生関連経費に対する育児関連施設経費の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。



質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

2000年

現時点(2013年度)

2025年

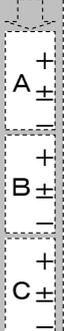
9

S.社会的再生産/③人材育成配慮

質問1: 雇用の際に、企業が必要とするスキルの人材を選択して雇用するという考え方もありますが、企業がトレーニング機会を与えて、企業が求めるスキルまで、個人のスキルを高めるという選択肢もあります。企業が採用時点では求めるスキルを持っていない人材を雇用し、トレーニング機会を積極的に与えて、スキルアップを図ることは、労働参加率を高めることにもつながります。また、労働生産性高めることにもつながります。このことは、社会的再生産の観点から持続可能性を高めることになると考えられます。あなたの所属している企業は、採用時点でのトレーニングや、採用後のキャリア開発のために人材育成をどの程度行っていますか？

観点の例 ①売上高に対する教育訓練費の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。



質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

2000年

現時点(2013年度)

2025年

10

S.社会的再生産/④雇用の安定配慮

質問1: 高負荷のときは雇用を増やし、低負荷のときは解雇するという考え方もありますが、できるだけ雇用を安定させることは、技術力を高めていくことは、経験に基づいて得られる活能力を流出させることなく、効率的に高めていくという意味で企業にとってもメリットがあります。また、企業が雇用の安定に努めることは、労働者の生活が安定することで出生率の上昇につながり、社会的再生産の観点から、持続可能性を高めることとなります。あなたの所属している企業は、どの程度、雇用の安定につながる人事施策を行っていますか。

観点の例 ①全従業員に対する正社員の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+  
A ±  
-  
+  
B ±  
-  
+  
C ±  
-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

S.社会的再生産/⑤環境配慮型消費行動啓蒙配慮

質問1: 企業は社員に対して大きな影響を与えます。影響力は就業時だけでなく、個人の消費活動に対しても、間接的・限定的ではありますが、影響を与えることが考えられます。例えば、企業がエコロジカルな生活習慣を奨励するキャンペーンを社員に対して実施すれば、社員の業務に関連する消費行動のみならず個人的な消費行動にもエコロジカルな観点から好ましい影響が期待できます。企業が社員に対して、エコロジカルな観点から良き消費者としての行動を促すことは、同じ生産量でも、労働者の生活レベルを向上させることにつながり、社会的再生産の観点から持続可能性を高めると考えられます。あなたの所属している企業は、社員が環境への貢献行動を行うよう、社員に対する啓蒙を行っていますか。

観点の例 ①全社会貢献活動に対する環境関連貢献活動の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+  
A ±  
-  
+  
B ±  
-  
+  
C ±  
-

2000年

現時点(2013年度)

2025年

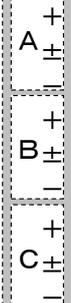
E.エコジカル再生産/①生産における省資源化配慮と産業廃棄物削減配慮

質問1: 資源を有効利用し、廃棄物を削減することは、地球資源の有効活用することになります。また、生産活動において、産業廃棄物の排出を極小化するための技術開発や改善活動を実施することは、産業廃棄物を削減につながります。このように、生産活動における省資源化配慮や産業廃棄物削減の配慮は、エコジカルな観点での持続可能性を高めます。あなたの所属している企業は、生産活動に伴う省資源や産業廃棄物削減の配慮を行っていますか。

観点の例 ①開発費に対する生産活動の環境アセスメント関連経費や対策費の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。



2000年

現時点 (2013年度)

2025年

13

E.エコジカル再生産/②製品消費時のゴミ削減配慮

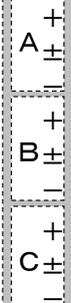
質問1: 企業は製品のライフサイクルを考えて事業を行う必要が高くなってきました。企業の責任は良い製品を提供するだけに留まらず、その製品が役割を終えて廃棄される際に有害物質をださないことやゴミを削減に配慮することが求められていると考えられます。このように、自社の製品が廃棄される際に、出来る限りゴミを排出しないように配慮することは、地球の再生能力を超えて地球上にゴミを蓄積させ人類に悪影響を与えることを防止することにつながります。このように、企業が製品消費時やその廃棄時に排出されるゴミを削減することは、エコジカルな再生産の観点から、持続可能性を高めます。

あなたの所属している企業は、製品の消費や廃棄の際のゴミの排出低減の配慮をどの程度行っていますか。

観点の例 ①設備投資総額に対する製品の環境ライフサイクルアセスメント経費や対策費

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。



2000年

現時点 (2013年度)

2025年

14

### E.エコロジカル再生産/③設備更新時のゴミ削減配慮

質問1: 工場を廃止したり、設備を更新する際には、大量のゴミが発生します。投資する際に、設備の廃止や更新の際に、設備の運用や廃棄に由来するゴミが出ないように配慮することは、地球の再生能力を超えて地球上にゴミを蓄積させ人類に悪影響を与えることを防止することにつながります。このように、企業が設備更新時のゴミ削減配慮を行うことはエコロジカル再生産の観点から、持続可能性を高めることになります。あなたの所属している企業は、設備を運用したり廃棄するときに発生するゴミ削減の配慮がなされていますか。

観点の例 ①全R&D投資に対する生産設備の環境アセスメント費用の割合

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

+

B ±

+

C ±

—

2000年

現時点(2013年度)

2025年

15

### E.エコロジカル再生産/④廃棄物リサイクル配慮

質問1: 再生可能な資源は、一度環境の中にゴミとして排出されても、地球が持つ資源再生能力により資源として再生されます。ゴミは地球の再生能力によっても資源として再生されますが、古紙のリサイクルのような経済活動でも再資源化することができます。リサイクル技術を確立することにより、ゴミを積極的に再資源化することは、エコロジカルな再生産の観点から、持続可能性を高めます。あなたの所属している企業は、廃棄物を再資源化するためのリサイクル技術の開発や導入努力を行っていますか。

観点の例 ①全R&D投資に対するリサイクル技術開発投資

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。

+

A ±

+

B ±

+

C ±

—

2000年

現時点(2013年度)

2025年

16

## E. エコロジカル再生産/⑤非廃棄リサイクル配慮

質問1: 一度廃棄物として環境に排出されたゴミは、一般的に不純物の除去等、リサイクルするために高い技術力が必要となり、効率も低くなります。一方で、プリンタメーカーがインクカートリッジを回収したり、レンズカメラのカートリッジの回収のように、廃棄物として環境に排出することなしで、リサイクルすると効率は高まります。このことは1つの企業だけで実施することは限界がありますが、A企業が廃棄物として生み出す物質をB企業が原材料にすることが出来る場合、A企業とB企業が取引することにより、非廃棄型のリサイクルを実現できます。あなたの所属している企業は、企業内で廃棄物を再度材料として利用したり、企業間で廃棄物を取引して、環境に廃棄物として排出することなしに、再資源化するためのリサイクル技術の開発や導入努力を行っていますか。また、そのようなリサイクルのためのパートナー企業を探す活動を行っていますか。

観点の例 ①全R&D投資に対する企業間リサイクル技術開発投資の割合、②購買調達活動経費に対する企業間リサイクルの探索費用

質問2: 2000年から現在までの傾向をフリーハンドで記入下さい。

質問3: 現在から2025年までにどのようにもっていきたいか? ご意思をフリーハンドで記入下さい。



2000年

現時点(2013年度)

2025年