

山口大学大学院東アジア研究科  
博士論文

環境経営促進のためのエコ・エフィシエンシー分析による  
MFCA と SBSC の統合可能性と有効性に関する研究  
—中国の製造企業を対象にしたアンケート調査と環境・財務情報の  
検証を通して—

令和3年3月

孟 繁紅

# 目次

序章.....	1
第1節 研究の背景と目的.....	1
第2節 論文の構成 .....	2
<b>第1章 MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの定義.....</b>	<b>5</b>
第1節 MFCA について.....	5
第2節 SBSC について .....	9
第3節 エコ・エフィシエンシーについて.....	12
第4節 小括 .....	14
<b>第2章 環境経営促進のための統合による問題点の改善.....</b>	<b>15</b>
第1節 MFCA の問題点および SBSC との統合による問題点の改善.....	15
第2節 SBSC の問題点およびエコ・エフィシエンシーとの統合による問題点の改善..	17
第3節 エコ・エフィシエンシーの問題点および SBSC との統合による問題点の改善..	19
第4節 エコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC の統合.....	20
第5節 統合のフレームワークに関する提示 .....	24
第6節 小括 .....	26
<b>第3章 中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する研究とアンケート調査に基づく実態分析.....</b>	<b>27</b>
第1節 中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する研究 ..	27
第2節 アンケート調査に基づく統合可能性の考察 .....	31
第3節 アンケート調査に基づく環境経営促進のために必要なツールの比較 .....	34
第4節 アンケート調査に基づく単独利用と同時利用の成果の比較.....	37
4.1 MFCA 導入の成果.....	37
4.2 SBSC 導入の成果 .....	39
4.3 エコ・エフィシエンシー導入の成果 .....	41
第5節 小括 .....	43
<b>第4章 企業の環境パフォーマンスの検証.....</b>	<b>45</b>
第1節 環境パフォーマンスを評価する指標の設定 .....	45
第2節 MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスの分析—事例研究.....	50
2.1 事例1 .....	51
2.2 事例2 .....	52
2.3 事例3 .....	54
第3節 小括 .....	55
<b>第5章 企業の財務パフォーマンスの検証.....</b>	<b>56</b>



第1節	MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの経済的効果に関する研究	56
第2節	財務パフォーマンスを評価する指標の設定及び仮説の提起	58
第3節	サンプルデータの抽出および検証モデルの構築	61
第4節	記述統計量および相関係数表	65
第5節	重回帰分析に基づく財務情報の検証	74
5.1	ROAを被説明変数とした重回帰分析の結果	75
5.2	ROEを被説明変数とした重回帰分析の結果	89
5.3	ROSを被説明変数とした重回帰分析の結果	103
5.4	トービンのqを被説明変数とした重回帰分析の結果	117
第6節	小括	130
<b>終章</b>		132
第1節	研究を振り返って	132
第2節	今後の課題	134
<b>参考文献</b>		135
<b>付録：アンケート調査票</b>		140

# 序章

## 第1節 研究の背景と目的

近年、工業の発展により、社会の様相が大きく変化し、人間の生活の質量がレベルアップしたが、一方で人間の経済活動による自然資源の消耗が続いており、世界規模の環境問題が日増しに大きくなっている。その中でも中国は飛躍的な経済成長の代価として、大気汚染、水質汚濁、有害廃棄物などの環境問題に悩まされるようになってきている。特に近年は環境汚染事件が多発しており、市民の日常生活と健康に深刻な影響を及ぼしている。とりわけ、PM2.5による大気汚染が深刻化しており、世界中で話題になっている。『中国公民白書：中国企業公民報告』（鄒編著,2009:74）によれば、中国では工業汚染が総汚染の70%を占めており、管理不全により環境汚染を引き起こした企業が50%にも達していた。生産活動による工業汚染の主な汚染源として、企業は環境保護に関する社会的責任を避けることはできない。したがって、これからは経済効果と環境保全効果を同時に達成できる企業の環境経営<sup>1</sup>が必要となっていくし、またそのための環境配慮型マネジメントツールも既に用意されている。例えば、本研究で注目するMFCA (Material Flow Cost Accounting) やSBSC (Sustainability Balanced Scorecard)、エコ・エフィシエンシー (Eco-efficiency) などがそうである。

MFCA は環境配慮型のコスト情報分析・計算ツール、SBSC は伝統的なBSC (Balanced Scorecard) の4つの視点・指標に環境という新しい視点・指標を入れた長期的かつ総合的な業績評価ならびに戦略策定のツール、エコ・エフィシエンシーは経済的価値を最大化すると同時に環境的影響を最小化する指標という役割を果たし、それぞれの領域で企業の環境経営をサポートしている。この3つの環境配慮型マネジメントツールは、ともに20年程度の年月（MFCAは90年代末、SBSCは2000年前後、エコ・エフィシエンシーは90年代前半以降、欧州を中心に理論的ならびに事例研究が進められてきた）を経てその有効性が確立されてきたが、一方で次のような問題点も指摘されている。

MFCA に関しては、その実施プロセスにおいて生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーションに支障があること (Doorasamy,2015:43)、あるいは企業がMFCAをコスト削減の手法と位置づけて環境保全効果を過小評価する傾向があるために、かえってMFCA推進の障害になる (伊藤,2009:36;國部,2018:95)、などの問題点が指摘されている。SBSCに関しては、伝統的BSC (Balanced Scorecard) の4つの視点・指標に環境や社会という新しい視点・指標をリンクすることが難しく、リンクできたとしてもかえって因果連鎖構築が複雑になるなどの問題点が指摘されている (岡,2010:97)。エコ・エフィシエンシーに関しては、環境パフォーマンス指標が悪化しても経済パフォーマンス指標が向上すれば、それだけで

---

<sup>1</sup> 環境経営とは、企業の購買、製造、物流、販売などの企業経営の隅々にまで環境の意識を浸透させた経営と國部・伊坪・水口 (2007:1-2) は定義している。

エコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうという計算式上の問題点が指摘されている(岡,2010:97)。これらの問題点は、企業の環境経営促進をかえって阻害してしまう要因になると考えられる。

先行研究では、企業の環境経営促進を目指して上記のような問題点を改善するためにこの3つの環境配慮型マネジメントツールの単独利用だけでなく、統合的に利用する可能性についての研究もある。例えば、Möller and Schaltegger (2005) は、エコ・エフィシエンシー分析を SBSC とマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとの間の架け橋と見なし、その統合の可能性を説明している。岡 (2010) は、SBSC とエコ・エフィシエンシーの統合により SBSC とエコ・エフィシエンシーのそれぞれの問題点が改善され、最終的には環境と経済の両立が可能になると主張している。岡 (2011) は、MFCA において測定された情報をもとに SBSC の財務の視点と非財務の視点を結び付け、企業業績を評価・管理していく可能性を考察した。張・李 (2014) は、エコ・エフィシエンシーを MFCA と統合することにより新しい MFCA の計算モデルを構築すべきであるという問題提起とその解決対策を提案している。関・安城 (2016) は、MFCA の継続的導入を促進させるために MFCA の活動や情報を SBSC の各視点に関連づけて活用することを検討している。このように近年では、より効果的に経済と環境の両立を実現できるよう MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境経営ツールの統合の可能性が論じられている。

しかし、先行研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの環境保全効果と経済向上効果を実証的に分析したものはほとんどない。統合の可能性ならびに有効性を論じた近年の研究においてもこの点は同じである。したがって、本研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性があるかどうか、その同時利用は環境パフォーマンスと経済パフォーマンスの向上に効果があるかどうかを明らかにすることを目的とする。

本研究では理論的研究と実証的分析という2つの部分に分けてこの点を論じる。理論的研究の部分においては、先行研究のサーベイを通して MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの手法の統合可能性を考察し、その統合フレームワークを提示する。実証的分析の部分においては、まず中国の製造企業を対象としたアンケート調査の分析を通して、MFCA、SBSC とエコ・エフィシエンシーの統合の可能性があるかどうか、単独利用と比較して同時利用の有効性を分析する。次にアンケート調査に回答した上場企業が公表している定量的な環境情報と財務情報をもとにした客観的指標を用いて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している場合の環境パフォーマンスと財務パフォーマンスを検証する。

## 第2節 論文の構成

本論文は、六章から構成されている。第1章では、環境配慮型マネジメントツールである MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの定義と役割を詳細に紹介する。

第2章では、先行研究のサーベイを通して、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのそれぞれの問題点ならびに統合による問題点の改善という課題を検討するとともに、これらの先行研究を参考に三者間の統合のフレームワークを提示する。

第3章では、中国におけるMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する先行研究を整理したうえで、中国の製造企業を対象としたアンケート調査を分析する。中国の製造企業におけるMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性ならびに有効性を明らかにする。

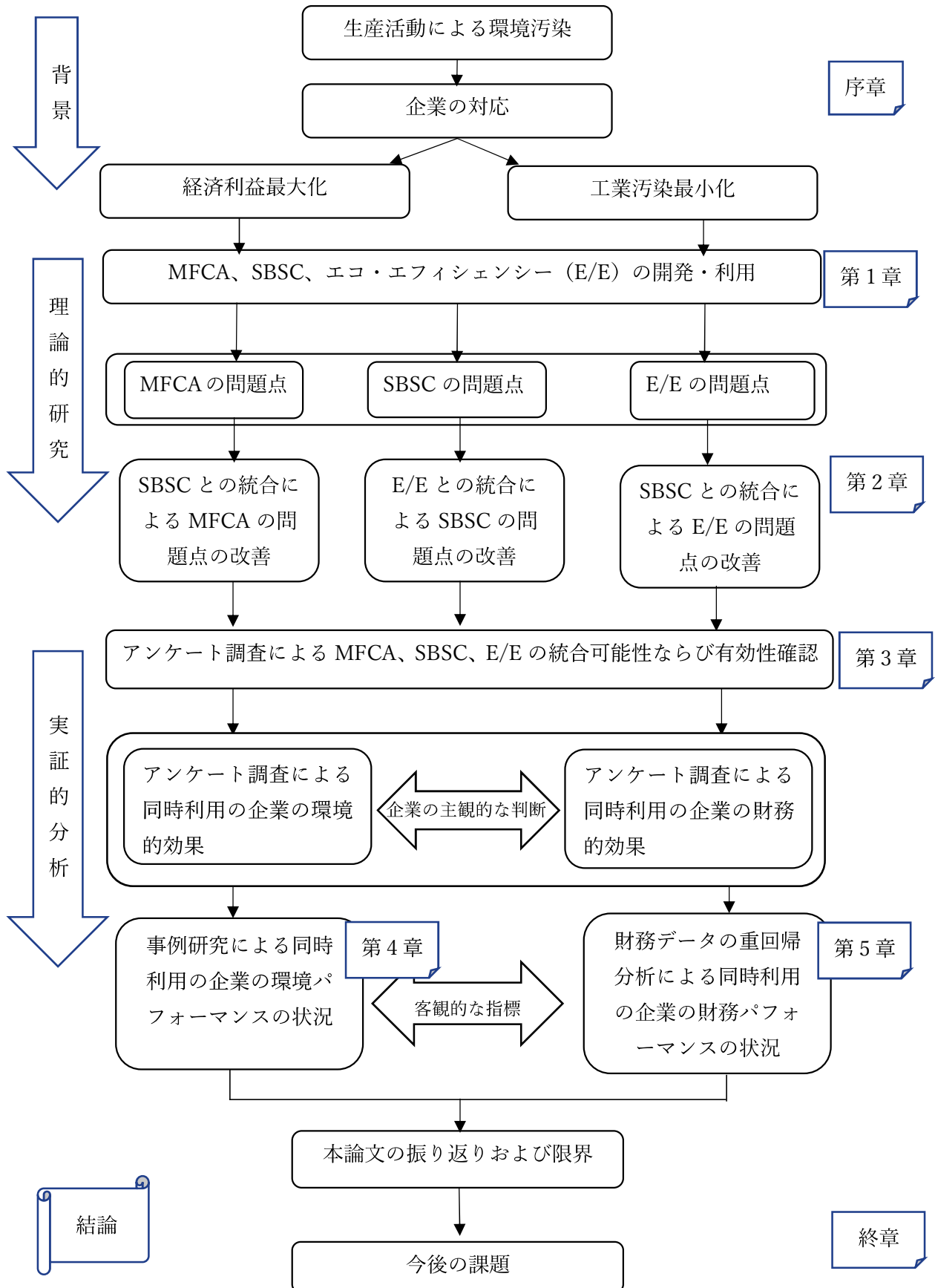
第4章では、中国の製造企業3社の事例研究を行い、客観的な指標である「個別環境負荷/売上高」を用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用した場合の環境パフォーマンスを明らかにする。

第5章では、中国の上場製造企業83社の連続した2年間の財務データを用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用を含む）は財務パフォーマンスにどのような影響を与えるかを検証する。

終章では、本研究を振り返ったうえで本研究の問題点と今後の研究課題を明示する。

図Iは、本研究の流れ（構成）を図で示したものである。

図 I 本研究の流れ（構成）



## 第1章 MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの定義

序論で述べた通り、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーは経済的効果と環境保全効果を同時に達成するための環境配慮型マネジメントツールとして開発・利用されている。これらのツールはどのようなツールであるか、その機能や役割は何かを本章で紹介する。

### 第1節 MFCA について

環境会計が盛んな国であるドイツで開発された環境管理会計手法の一つである MFCA は、製品の製造段階に注目し、原材料投入量と廃棄物排出量をできる限り減少させることにより、コスト削減による経済向上効果と廃棄物削減による環境保全効果を同時に実現することを目的とする<sup>2</sup>。

具体的には MFCA は、製造プロセスに投入された原材料やエネルギー（マテリアル）などの流れ（フロー）と滞留（ストック）を追跡し、そのロスに着目して材料費、加工費、減価償却費などを良品コストである「正の製品のコスト」と廃棄物などロスのコストである「負の製品のコスト」に分けて総合的にコスト評価を行う原価計算・分析手法である<sup>3</sup>。

伝統的原価計算は、最終的に廃棄物となった原材料費などは良品と同様に製品の売上から回収しなければならないので、製品にならないロスのコスト（廃棄物などのコスト）は計算せず、全て最終製品の原価に自動的に含めて計算する手法である<sup>4</sup>。一方、MFCA は製造プロセスに投入されたマテリアルを物量単位と金額単位で把握し、発生する廃棄物などのロスを「製品」と見なし、良品と同様にコストを分析・評価し、非効率な場所の発見ならびにその改善によって資源生産性の向上を求める手法である<sup>5</sup>。

伝統的原価計算は、生産過程において発生するロスの多くを発見することが難しく、その改善の可能性も当然見出されない。結果として廃棄物が多い場合には、環境に悪影響を与える可能性があり、また競合他社とのコスト競争力も弱くなる可能性がある。一方で MFCA は、製造プロセスにおけるマテリアルの流れを追跡し、物量データを基にしたコストの測定と分析、評価によって低効率の生産ラインや工程の発見につなげる。また管理者は、これを基に改善活動を行い、今後の経営方策のための情報を提供する。そして最終的に、コスト削減による経済的価値の向上と投入した材料・エネルギーならびに廃棄物の削減による環境保全効果の両立を達成しようとする。

---

<sup>2</sup> 國部克彦(2018)「MFCA の意義と本質」國部克彦・中寫道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版 p.10。

<sup>3</sup> 中寫道靖・國部克彦(2002)『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社 pp.52-71。

<sup>4</sup> 同上, p.72。

<sup>5</sup> 同上, pp.71-79。

以上で説明した伝統的原価計算と MFCA の違いを『MFCA 事例集』<sup>6</sup>（日本能率協会コンサルティング,2011）に掲載されていた日東電工株式会社（以下、日東電工とする）の事例を用いてより詳しく説明する。

日東電工は、エレクトロニクス用粘着テープという製品の製造ラインに MFCA を導入した。投入された原材料のフロー（インプット、アウトプット、歩留まり等）を追跡することにより、その物量比重をまず把握し、次にその物量比重を基にコスト分析と計算を行った<sup>7</sup>。その集計結果が表 1-1 である。

表 1-1 マテリアルフローコストマトリックス（単位：円）

コスト分類	マテリアル	エネルギー <sup>1</sup>	システム <sup>2</sup>	廃棄物処理	合計
製品へのフロー 「正の製品」	¥2,499,944 (68.29%)	¥57,354 (68.29%)	¥480,200 (68.29%)	—	¥3,037,498 (67.17%)
廃棄物へのフロー 「負の製品」	¥1,160,830 (31.71%)	¥26,632 (31.71%)	¥222,978 (31.71%)	¥74,030 (100%)	¥1,484,470 (32.83%)
合計	¥3,660,774 (100%)	¥83,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,030 (100%)	¥4,521,968 (100%)

<sup>1</sup> エネルギーコストは電力、燃料、水などの消費量によるコストを指す。<sup>2</sup> システムコストは労務費や減価償却費などの加工費を指す。

出所：日本能率協会コンサルティング（2011）, p. 11。

表 1-1 に示したように日東電工では、エレクトロニクス用粘着テープの製造において「負の製品のコスト」は 1,484,470 円になり、総原価の 32.83%を占めていることが判明した。

表 1-2 は、日東電工のこのケースが伝統的原価計算と MFCA を用いた場合に損益計算書（P/L）がどのように異なるかを示したものである。MFCA による P/L では「正の製品のコスト」が 3,037,498 円、「負の製品のコスト」が 1,484,470 円になっている一方で、伝統的 P/L では「売上原価」が 4,521,968 円であったことのみが示されているだけであり、廃棄物原価は明示されていない<sup>8</sup>。

日東電工は、MFCA を用いて「負の製品のコスト」を計算することにより、エレクトロニクス用粘着テープの生産ラインにおけるロスのコストを明らかにし、さらに廃棄物・ロスの発生原因を分析し、製造ラインの改善を行った。その結果として「負の製品のコスト」が 32%から 22%に削減し、さらなる改善・改革の余地を発見し、改善施策と設備投資に 7 億円を投

<sup>6</sup> 株式会社日本能率協会コンサルティング(2011)『MFCA 事例集』

[https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA\\_Case\\_example\\_j2011.pdf](https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA_Case_example_j2011.pdf)(2019年10月9日確認)

<sup>7</sup> 同上, pp.10-11。

<sup>8</sup> 同上, p.11。

入することを決定した<sup>9</sup>。

表 1-2 伝統的 P/L と MFCA による P/L の比較 (\*印は、公表用に架空の数値に変更。)

MFCA による P/L (単位：円)		伝統的 P/L (単位：円)	
売上*	15,000,000	売上*	15,000,000
正の製品のコスト	3,037,498	・ 売上原価 ・ 良品 (製品) 原価	4,521,968
負の製品のコスト	1,484,470	—	—
売上利益	10,478,032	売上利益	10,478,032
販売管理費*	8,000,000	販売管理費*	8,000,000
営業利益	2,478,032	営業利益	2,478,032

出所：日本能率協会コンサルティング (2011) , p.11。

日東電工の事例が示すように MFCA は、伝統的原価計算とは異なり、製造プロセスにおける負のコストを明確にする。また、その情報を企業経営者に提供することにより、さらなる改善策が策定できる。そして最終的には、投入した材料・エネルギーならびに廃棄物の削減による環境保全効果とコスト削減による経済的価値向上の双方を実現できる。

また、MFCA はこのような環境配慮型管理会計の手法としての個別手法だけではなく、他の環境配慮型手法の情報基盤としても用いることもできる。

國部 (2004) によれば、管理会計の手法は、通常では環境の要素を考慮せずに構築されているが、そこに環境の要素を追加した環境管理会計手法を「環境+管理会計」と表記することができる<sup>10</sup>。その一方、既存の原価計算システムに環境の要素を付加したものではなく、独自のデータベースを有する包括的な環境管理会計手法を「環境 (管理) 会計」の手法と表記することができる<sup>11</sup>。MFCA とライフサイクルコストリング<sup>12</sup>はこのような「環境 (管理) 会計」と表記されるものである。「環境+管理会計」と「環境 (管理) 会計」の関係を図示すれば、下記の図 1-1 のように表現できる。この関係図の上下関係は下部の「環境 (管理) 会計」が上部の「環境+管理会計」の基盤システムになり得ることを示しており、MFCA とライフサイクルコストリングの情報基盤の上に立って、個別手法が展開される。

<sup>9</sup> 同上。

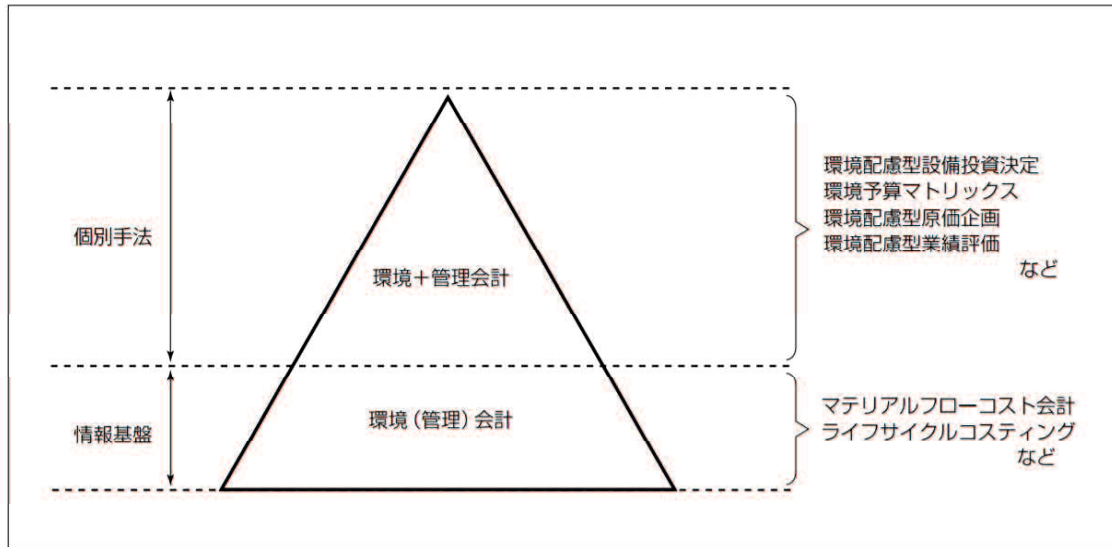
<sup>10</sup> 國部克彦編著 (2004)『環境経営実務コースⅡ 環境配慮型経営管理支援手法コースⅡ B 環境管理会計』経済産業省委託事業産業環境管理協会 p.6。

<sup>11</sup> 同上。

<sup>12</sup> ライフサイクルコストリング (Life Cycle Costing, LCC) は、製品やサービスのライフサイクル (生まれてから死ぬまで) で発生する原価 (企画・開発～設計・製造～使用～メンテナンス・修理～廃棄のトータルコスト) を把握し、生産側、使用者側、社会側 (環境問題) での立場でコストの最適化を求め、企業収益と環境目標を両立させる手法である。これはライフサイクル全体の環境影響を経済評価する手法である。



図 1-1 環境管理会計の体系



出所：國部（2004）,p.7。

中畠・國部（2002）は、環境配慮型設備投資<sup>13</sup>、環境予算マトリックス<sup>14</sup>、環境配慮型原価企画<sup>15</sup>、環境配慮型業績評価手法<sup>16</sup>とは異なり、MFCA 手法は、既存の管理会計技法に環境情報を追加しただけではなく、物量情報と会計情報を同時に認識・測定するデータ作成の段階を含む包括的なシステムである、と述べている<sup>17</sup>。そして、MFCA は環境管理会計の基盤となるデータ（財務と非財務）と管理会計技法の両方を含むシステムであり、その意味で環境管理会計の根幹に位置づけることができる<sup>18</sup>。

中畠・國部（2002）によれば、MFCA は原材料の流れについてのモニタリングを通して、

- 13 環境負荷削減のための手段の一つとして設備投資がある。環境配慮型設備投資は従来の設備投資とは異なり、経済的目標に加えて環境目標の達成も目指すため、設備投資意思決定に際しては、投資案件の経済性と環境面での配慮を両立ないしバランスさせる手法である。
- 14 環境予算マトリックスは、環境保全計画並びにその予算案を合理的に導き出し、環境コストの低減に寄与する手法である。そして、これは利益業績の改善にも大きな効果が期待できる。且つ、企業が全社的に、もしくは事業所単位で推進する環境保全対策が環境負荷の低減に効果的に結びつくように、これをサポートする各種の情報を提供する。その考え方のベースは品質管理の手法にあり、品質原価計算の考え方を環境問題に適用したものであり、これは環境品質原価計算と呼ばれる。
- 15 製品がライフサイクル全体を通して環境に及ぼす負荷の総量は製品の原価決定要因と同様に設計・開発段階でその大半が決まってしまうと考えられる。従って、環境負荷の総量が確定する製品の設計・開発段階のマネジメントが環境負荷の低減にとって極めて重要であり、この課題に取り組むのが環境配慮型原価企画である。さらに、環境適合型の製品設計・開発手法である環境適合設計を応用することが重要と思われる。
- 16 環境配慮型業績評価とは、事業部門などの業績評価システムの中に、環境パフォーマンス指標を組み込み、報酬制度とリンクさせることであり、さらにこのことによって、事業部門トップの環境に対する意識は高まり、部門全体で環境保全活動が促進されることが期待される。環境保全活動を促進するためには、企業経営の根幹となるシステムに環境の要素を取り入れることが不可欠であるが、環境配慮型業績評価システムは、そのための有効な手法であると定義されている。
- 17 中畠道靖・國部克彦（2002）『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社 p.47。
- 18 同上, pp.47-48。

生産プロセスを可視化させ、物量情報と会計情報を同時に取得・分析することにより、非効率な箇所を明らかにする情報システムであり、企業経営者に意思決定の基礎を与える<sup>19</sup>。この点から見ると、MFCA は企業コストの削減と環境保全の目的を果たせること以外に、他の環境管理会計手法にも有用な情報を提供することができ、より効果的な環境配慮型生産が可能になると言える。また、MFCA は企業のコスト削減と環境負荷の低減を同時に目指す手法であり、そこから得られる情報を業績評価に応用することによって、より効果的な環境配慮型の業績評価システムを構築でき、潜在的可能性は極めて大きいものがあると考えられる<sup>20</sup>。

## 第2節 SBSC について

伝統的な財務的業績評価指標は過去の出来事について語るにすぎず、情報化時代のニーズに対応できない。顧客、サプライヤー、従業員、プロセス、技術、イノベーション（開発・設計）などに投資して将来の企業価値を創造したり、こうした企業行動を評価していくことが極めて重要となっていた<sup>21</sup>。このような背景のもとで BSC が 1990 年代初頭に誕生した。さらに 2000 年前後になると、環境や社会の側面も企業評価に加えた SBSC が提唱された<sup>22</sup>。

SBSC は、伝統的 BSC の財務、顧客、内部業務プロセス、学習と成長という 4 つの視点に環境・社会という新しい視点を追加し、さらに各視点に適切な業績評価指標を設定した上で、これらの視点間・指標間の因果連鎖をリンケージすることにより、総合的に企業の業績を評価しようとするシステムである<sup>23</sup>。また「戦略マップを同時併用することにより、サステナビリティに対するビジョンと戦略を効果的かつ効率的に策定と実行を確保するマネジメントシステムとしても機能する」と岡（2010:93）は主張している<sup>24</sup>。

同様にキャプラン&ノートン（櫻井・伊藤・長谷川訳,2014）は、新たに追加する環境・社会の指標は、伝統的 BSC の 4 つの視点と無関係な業績評価指標ではなく、BSC の 4 つの視点における戦略目標間の一連の因果連鎖のなかで捉え、その全体像（戦略マップ）を構築できるようにリンケージすべきである、と主張している<sup>25</sup>。

---

<sup>19</sup> 同上,pp.69-70。

<sup>20</sup> 同上,p.48。

<sup>21</sup> ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳(2011)『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版 p.8。

<sup>22</sup> Figge F.,T.Hahn,S.Schaltegger, and M.Wagner(2003):“The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework to Link Environmental Management Accounting with Strategic Management”, In Martin Bennett, Pall M.Rikhardsson, Stefan Schaltegger, Environmental Management Accounting-Purpose and Progress, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, Vol.12,p.23.

<sup>23</sup> 岡照二(2010)「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.93。

<sup>24</sup> 同上。

<sup>25</sup> ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/櫻井通晴・伊藤和憲・長谷川恵一監訳(2014)『戦略マップ[復刻版]バランスト・スコアカードによる戦略策定・実行フレームワーク』東洋経済新報社 pp.10-11。

環境・社会の要素を BSC に組み入れる方式により 3 つの種類の SBSC が存在する。まず、従来の BSC の 4 つの視点の中に環境・社会の指標を組み入れるサブサンプル型 SBSC である。例えば、中国山東省にある廃水処理専門企業の N 社は環境保全設備の開発特許取得件数、廃水の回収利用率、環境保全行動に対する顧客のクレーム率、廃水処理投入に対する利益率などの環境指標を BSC の 4 つの視点に組み込んでいる<sup>26</sup>。次に BSC に 5 つ目の視点として環境や社会の視点を付け足すアディショナル型 SBSC である。例えば、Amanco 社は環境と社会の視点、リコーは環境保全の視点、宝酒造は社会・環境行動の視点という 5 つ目の視点を BSC に追加している<sup>27</sup>。最後に従来の BSC の視点とは異なる 4 つ、もしくは 5 つの視点を用いるインテグレーション型 SBSC である。例えば、企業の持続的な発展を支援するという目的のもと、イギリス貿易産業省は「サステナビリティの視点」、「外部のステークホルダーの視点」、「内部の視点」、「知識と技術の視点」という 4 つの新しい視点を用いた SBSC を構築している<sup>28</sup>。どの種類の SBSC を利用するかは、企業のニーズによって異なる。

元々 BSC が目指していることは、財務と非財務の双方の業績評価指標を通して、全従業員に意思決定と行動の結果を財務的に理解させること、ならびにビジネスユニットのミッションや目標を具体的な目標や業績評価指標に置き換えることである<sup>29</sup>。具体的には、戦略マップを通じて戦略目標を明確化し、この戦略目標に基づいて各視点における KPI を設定する。そして、この KPI に焦点を絞って組織全体に伝達し、従業員は KPI を現場の仕事に落とし込む。こうして企業の戦略目標をすべての従業員の日々の仕事に繋げることができる<sup>30</sup>。同様に SBSC は、環境と社会の要素を含めて企業の戦略目標を部門や個人の日常業務に組み入れ、この目標値の達成をもとに報酬やボーナスなどのインセンティブを従業員に付与することにより、企業の環境経営を促進することができる<sup>31</sup>。

図 1-2 はサブサンプル型の SBSC を例として戦略マップと併用する業績評価指標、目標値の設定の作成例を示したものである。図 1-2 においては、環境に関する指標を財務、顧客、内部業務プロセス、学習と成長の 4 つの視点にそれぞれ組み入れて KPI と目標値を設定している。図 1-2 の左側は、目標・指標間の因果連鎖を示したものである。企業は戦略目標を達成するために、右側の KPI を設定し、その現在値を目標値に近づけていく必要がある。

<sup>26</sup> 王君紅・和鋒・陳征(2013)「海洋環境保全投資の業績評価体系の構築と応用—山東半島藍色経済区のある廃水処理企業を例として—」中国海洋大学学报第 6 期 pp.22-24。

<sup>27</sup> 岡照二(2010)「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.94。

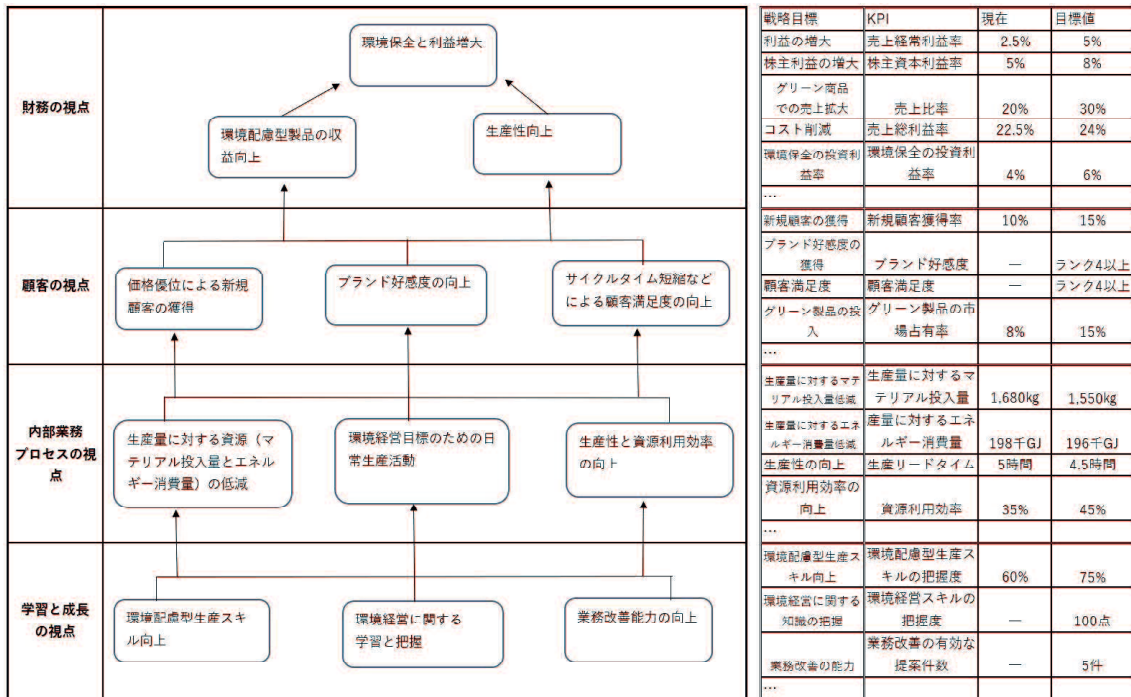
<sup>28</sup> Department of Trade and Industry (in UK) (2003):The SIGMA Guidelines—Toolkit Sustainability Scorecard, the SIGMA Project,DTI,p.6.

<sup>29</sup> ロバート・S・キャブラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳(2011)『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版 pp.10-20。

<sup>30</sup> ロバート・S・キャブラン&デビッド・P・ノートン著/櫻井通晴・伊藤和憲・長谷川恵一監訳(2014)『戦略マップ[復刻版]バランスト・スコアカードによる戦略策定・実行フレームワーク』東洋経済新報社 p.279。

<sup>31</sup> 曹勁(2018)「企業のサステナビリティ経営におけるサステナビリティ・バランスト・スコアカードの研究」横浜国際社会科学研究所第 23 巻第 1 号 pp.61-70。

図 1-2 戦略マップと業績評価指標・目標値の作成例



注：KPI、目標値等は仮想数値である。

出所： 若松経営情報研究所 <http://wakamatsu.my.coocan.jp/keieikakushin.html> (2019年9月22日確認) を参照して著者が作成

SBSCは、財務的視点と非財務的視点（環境の視点を含む）に基づいたKPIの設定を通して株主側の利益、顧客側の満足度、社会側における生産量に対するエネルギー消費量の低減や資源利用効率向上による環境保全、経営者側の利益増大、従業員側の技能の把握（報酬制度に連動）という異なったステークホルダーの利害を調整し、総合的な立場でビジネスにアプローチすることができる<sup>32</sup>。またここで示したSBSCの4つ、もしくは5つの視点はある種の雛形であり、企業をとりまく環境やビジネスユニットの戦略によって独自のSBSCフレームワークを構築することもできる<sup>33</sup>。要するに企業はSBSCを環境と社会の要素を組み入れた業績評価システムとしてだけでなく、企業戦略を個人の活動レベルにまでブレイクダウンした環境配慮型戦略マネジメントツールとしても用いることができると考えられている。

<sup>32</sup> 櫻井通晴(2004)『ABCの基礎とケーススタディ(改訂版)』東洋経済新報社 pp.374-385。

<sup>33</sup> ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳(2011)『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版 pp.37-38。

### 第3節 エコ・エフィシエンシーについて

エコ・エフィシエンシーは、1992年の地球サミットにおいてBCSD、現在のWBCSD(World Business Council for the Sustainable Development、持続可能な開発のための世界経済人会議)が環境効率性と経済効率性を結合させた概念として発表したものであり、製品やサービスが環境に及ぼす影響を捉える環境評価指標の一つである。具体的には「有害な環境影響を最小化する一方で製品あるいはサービスの価値を最大化する」という考え方を指標化したものである<sup>34</sup>。

エコ・エフィシエンシーの役割は、価格競争力のある商品やサービスを提供して人間のニーズを満たし、生活の質を向上させるとともに、環境へのインパクトと資源の消耗をできるだけ減らすことにある<sup>35</sup>。エコ・エフィシエンシー指標は、企業の経済パフォーマンスと環境パフォーマンスを評価し、それを経営者に提供して企業の環境経営戦略を策定し、改善策を提案するための環境経営の指標として用いられる<sup>36</sup>。エコ・エフィシエンシー指標は企業の環境経営の意思決定のための重要なツールであり、企業間の環境パフォーマンスを比較するためのツールである<sup>37</sup>。

Rattanapan, Suksaroj, and Ounsaneha (2012)は、エコ・エフィシエンシー指標は環境へのインパクトに関する情報を包括的で体系的かつ一貫した方法で長期間にわたって経済情報とリンクできるため、企業の環境経営を評価・報告する強力なツールであると主張している<sup>38</sup>。Rattanapan et al. (2012)は、エコ・エフィシエンシー指標の評価を通じて、企業は環境経営の効率および生産プロセスを改善するためのより効果的な方法を見つけることができるし、リサイクルの促進、エネルギーや資源の投入量削減を実現することもできるとも述べている<sup>39</sup>。

企業にとっては経済的価値の創造が第一位であり、環境インパクトを最小限に抑えながら経済を持続的に発展させ、人間のニーズを満たすことが企業にとって大きい課題となっている。エコ・エフィシエンシー指標は、企業がこのような経済と環境を両立させる目標を達成しているかどうかを測定するための指標と見なされている。

WBCSD (2000)は、エコ・エフィシエンシーを定量化するための算式を「エコ・エフィシエンシー＝製品あるいはサービスの価値÷環境影響」と定義している<sup>40</sup>。この計算式が示

---

<sup>34</sup> 岡照二(2010)「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC構築に向けて—」原価計算研究 p.95。

<sup>35</sup> WBCSD (2000): Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD, p.7.

<sup>36</sup> 戴鉄軍・陸鐘武 (2005)「鋼鉄企業のエコ・エフィシエンシー分析」東北大学学報(自然科学版) 26(12), p.1168。

<sup>37</sup> 同上。

<sup>38</sup> Rattanapan, C., T. T. Suksaroj, W. Ounsaneha (2012) : Development of Eco-efficiency Indicators for Rubber Glove Product by Material Flow Analysis, Social and Behavioral Sciences 40, pp.102-103.

<sup>39</sup> 同上。

<sup>40</sup> WBCSD (2000): Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD,

すように、製品の製造プロセスにおいて環境負荷の低減を目指すために資源やエネルギー消費を抑制しつつ、できる限り製品の機能や品質を向上させる、或いは同じ機能や役割を果たす製品の生産過程において発生する環境負荷を低減するほど、エコ・エフィシェンシーが高いということになる。これまで重視されてきた生産効率の向上では社会の持続可能な発展ニーズに応えることができないため、エコ・エフィシェンシーは最小の資源消費に対して最大の生産という理念の基、製品やサービスの機能・品質を向上させる（経済効率向上）とともに、資源やエネルギーの使用を効率化することにより、その製品の環境負荷を低減しようとする（環境効率向上）。

エコ・エフィシェンシーの分母の「環境影響」と分子の「製品あるいはサービスの価値」に関して、WBCSD（2000:3）はより具体的な指標を示している。「環境影響」に関しては製品・サービスの創造と使用によるエネルギー消費、マテリアル消費、水消費、温室効果ガス排出、オゾン層破壊物質排出という5つの環境的パフォーマンス指標、「製品あるいはサービスの価値」に関しては、顧客に生産されるもしくは提供される製品あるいはサービスの品質、純売上高の2つの経済的パフォーマンス指標である<sup>41</sup>。

企業のニーズに応じて、上記以外の指標を設定することもできるし、分母の「環境影響」と分子の「製品あるいはサービスの価値」を組み替えることも可能である<sup>42</sup>。例えば、富士ゼロックスはエコ・エフィシェンシーによる経営評価の指標を「売上高÷個別環境負荷量」に設定し、「売上高÷CO<sub>2</sub>排出量」と「売上高÷新規資源投入量」という2種類のエコ・エフィシェンシー指標を利用している<sup>43</sup>。シャープは「CO<sub>2</sub>排出量（トン—CO<sub>2</sub>）÷生産高（億円）」というエコ・エフィシェンシー指標を利用して自社の環境経営の状況进行评估している<sup>44</sup>。このように企業の利用目的に応じて具体的指標を設定したり、分母と分子を組み換えたりすることができる。

表 1-3 はエコ・エフィシェンシー指標の具体例を示したものであり、企業が重視する焦点に応じて指標の設定ができる。たとえば、財務的投資の評価を焦点とする場合は、「SHV（株主価値）÷NPEIA（正味現在環境負荷）」がエコ・エフィシェンシー指標となり、これは株主にとって有益な情報となる。製品プロジェクトの評価や製品の評価を焦点とする場合は、「CM（貢献利益）÷EIA（環境負荷）」がエコ・エフィシェンシー指標となり、これは部門マネジメントや製品マネジメントにおいて有益な情報となる。

---

p.3.

<sup>41</sup> WBCSD（2000）: Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD, p.3.

<sup>42</sup> 岡照二（2010）「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.95.

<sup>43</sup> 島崎規子（2011）「企業の環境評価—環境効率による環境評価の課題」城西国際大学紀要 p.102.

<sup>44</sup> 同上。

表 1-3 エコ・エフィシエンシー指標の具体例

ステークホルダー・グループ	エコ・エフィシエンシー指標の例	焦点
株主	SHV ÷ NPEIA	財務的投資の評価
政府、トップ・マネジメント	VA ÷ EIA	負荷の社会全体への影響の評価
政府、トップ・マネジメント	(法人税) ÷ EIA	政府及び税務署関連の負荷の評価
トップ・マネジメント	売上 ÷ EIA	年間パフォーマンスの評価
サイト・マネジメント	ROCE ÷ EIA	サイトの評価
プロジェクト・マネジメント	NPV ÷ EIA	設備投資プロジェクトの評価
部門マネジメント	CM ÷ EIA	製品プロジェクトの評価
製品マネジメント	CM ÷ EIA	製品の評価

略語：CM＝貢献利益、EIA＝環境負荷、NPEIA＝正味現在環境負荷、

NPV＝正味現在価値、ROCE＝使用資本利益率、SHV＝株主価値、VA＝付加価値

出所：岡照二（2010）, p.97。

以上のようにエコ・エフィシエンシーは経済指標と環境指標の比率であり、製品の製造プロセスにおいて投入する資源を有効利用することにより、環境への影響を抑制・軽減しながら製品の価値を高めようとする指標である。またエコ・エフィシエンシーは、企業のニーズに応じて指標を設定したり、算式を組み換えたりすることができるという柔軟性があり、各企業の目的に応じて幅広い利用可能性の余地を有していると考えられる。

## 第4節 小括

以上のように、企業は経済効果と環境保全効果を同時に達成するために MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーという環境配慮型マネジメントツールを開発・利用している。本章では、この3つの環境配慮型マネジメントツールの機能や役割などを紹介してきた。

MFCA は製造プロセスに投入された原材料とエネルギーの流れを追跡して廃棄物などのロスを削減することによってコストと汚染の両方の削減を実現する原価計算の手法である。SBSC は伝統 BSC の4つの視点に環境という新しい視点を追加して環境の視点や指標を企業の戦略目標の一つとして設定することにより、経済と環境の両立を実現するための環境配慮型業績システムである。エコ・エフィシエンシーは経済的価値と環境への負荷の比率で計算する指標として企業の環境配慮型経営の状況を表す指標である。このように MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーはそれぞれの役割が異なっているが、この三者が共に環境配慮型マネジメントツールとして企業の環境経営をサポートしている。

## 第2章 環境経営促進のための統合による問題点の改善

前章で紹介してきたように MFCA と SBSC、エコ・エフィシェンシーはそれぞれの役割を持っているが、一方で問題点も指摘されている。本章においては MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの 3 つの環境配慮型マネジメントツールを統合することにより、それぞれの問題点を改善し、より効果的にその役割を果たしていくこと、ならびに企業の環境経営をより促進していくことを考察していく。

### 第1節 MFCA の問題点および SBSC との統合による問題点の改善

『MFCA 事例集』（日本能率協会コンサルティング,2011）は、日本における MFCA の導入事例を紹介している<sup>45</sup>。そこでは、MFCA はロスコストの削減や製造工程の改善・改革などの有用なツールとして企業に高く評価されているが、一方で今後の課題としては MFCA の入力作業が現状の日常管理や原価管理入力と重ならないこと、MFCA 手法及び概念（特にロス）の社内への浸透、部門間の情報共有ならびに連携、現場の作業管理と日常業務への落とし込み、管理者と現場作業者のコミュニケーションの改善の必要性などが多数の企業から指摘されていた。Doorasamy（2015）は、この『MFCA 事例集』の情報をもとに MFCA は、その実施プロセスにおいて生産マネジメントと現場作業者との間にコミュニケーションの障壁があることを問題点として指摘した<sup>46</sup>が、その具体的中身や理由については言及していない。

また國部（2018:95）は「MFCA は企業現場において環境と経済を連携し、環境と経済の WIN-WIN 関係を創り出すことができる手法であるとしても、企業が環境保全の経済効果をコスト削減として評価し、MFCA をコスト削減の手法と位置づけてしまうと、かえって MFCA の普及を阻害する可能性がある」と指摘している<sup>47</sup>。なぜなら、MFCA がコスト削減の手法として位置づけられてしまうと、他のコスト削減手法よりも劣る場合があるからである。また、従来のコストマネジメント手法によってコスト削減効果が十分に得られている企業では、MFCA の導入にさほど魅力を感じなかったり、あるいは MFCA 導入後に他のコスト削減手法に対する優位性が見られず、比較的早い段階で MFCA の継続導入を放棄してしまうところも見られる<sup>48</sup>。さらにコスト削減目的で MFCA を導入した企業においては、

---

<sup>45</sup> 株式会社日本能率協会コンサルティング(2011)『MFCA 事例集』

<sup>46</sup> Doorasamy, M. (2015): Theoretical Developments in Environmental Management Accounting and The Role and Importance of MFCA, Foundations of Management, Vol.7, p.43.

<sup>47</sup> 國部克彦(2018)「MFCA と LCA の統合モデルの可能性—環境と経済の連携を再考する」國部克彦・中島道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版 p. 95。

<sup>48</sup> 伊藤嘉博(2009)「わが国における環境管理会計の展開—マテリアルフローコスト会計を中心とした検討」環境管理 Vol.45,No.6,p.36。



MFCA によるコスト削減効果を重視し過ぎるあまり、環境保全効果を過小評価してしまうところもある<sup>49</sup>。

以上のような MFCA の問題点を考えると、企業は①MFCA 実施の目標・指標を現場の従業員に伝えて MFCA に関する各部門間の情報共有と効率的なマネジメントを実施していく必要がある。②MFCA によるコスト削減の経済効果だけでなく、廃棄物削減による環境保全効果も重視しなければならない。したがって、企業は事業目標を設定する際に経済的側面と環境的側面の双方を重視しなければならない。また、そのことを MFCA の実施プロセスにおいて生産管理者から現場従業員に伝達していく必要がある。

MFCA を SBSC に統合すれば、これらの MFCA の課題を解決することができると思う。その理由は、次の通りである。SBSC との統合は、SBSC の各視点・指標間の因果連鎖構築と報酬などインセンティブとのつながりにより①を改善できる。企業は SBSC による環境配慮型経営に関する戦略目標と指標の設定により②を改善できると考えられる。例えば、関・安城 (2016) は、MFCA による活動や情報を SBSC の各視点に関連づけて活用する方法を次のように検討している<sup>50</sup>。まず、SBSC の「学習と成長の視点」において MFCA 技術を従業員が把握したり、MFCA を実施するために計画策定や情報共有など各部門間とのコミュニケーションを促す。さらに MFCA の策定・実施を通してコスト低減と環境保全の双方の組織風土が醸成される。また企業は、MFCA 技術の把握度、MFCA による情報利用度、経営目標の理解度などに関する指標をこの「学習と成長の視点」において設定することができる。

その結果として「内部業務プロセスの視点」においては、コスト削減、廃棄物削減、省エネ活動などの目標実現のために、生産プロセスにおける技術の向上や改善活動の実施などを促し、効率的な業務の改善やイノベーションにつなげる。また企業は、コスト削減額、廃棄物排出量、生産量に対する資源投入量、エネルギー消費量などをこの「内部業務プロセスの視点」における指標として利用することができる。そして、これらの指標を日常生産活動に関する業績評価として用い、その達成状況を基に現場従業員の報酬などインセンティブを付与することができる<sup>51</sup>。

以上のように MFCA を SBSC に統合すれば、現場従業員は MFCA による企業の目標とミッションを直観的に理解でき、日常生産活動に繋げることができる。これにより、MFCA の実施プロセスにおける生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁という①の問題点を乗り越えることができると考えられる。

また企業は、SBSC のフレームワークを構築する際に財務的目標・指標だけでなく環境保全に関する目標・指標も設定する。したがって、MFCA を SBSC に統合すれば、コスト削減

---

<sup>49</sup> 同上。

<sup>50</sup> 関利恵子・安城泰雄 (2016) 「MFCA の継続的導入とマネジメントツールとしての展開可能性—株式会社駒ヶ根電化における考察」Melco Journal of Management Accounting Research vol.8,issue2,pp.42-45。

<sup>51</sup> 同上。

効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を過小評価してしまうという MFCA の②の問題点を改善できる可能性がある。換言すれば、企業が SBSC を制定する際に環境保全という目標を企業のビジョンや価値観などのひとつとして設定し、日常業務の指標として環境要素を組み入れる。そして、この SBSC に MFCA を統合すれば、環境保全効果を軽視し、コスト削減効果のみを重視するという MFCA の②の問題点を改善できる可能性がある。

## 第 2 節 SBSC の問題点およびエコ・エフィシェンシーとの統合による問題点の改善

SBSC は伝統的 BSC に環境と社会の視点・指標を組み入れて統合する点に新規性があるが、企業にとってはこのような新しい目標と指標の設定と分析が非常に難しいという問題がある<sup>52</sup>。なぜなら BSC 自体は単純な視点・指標のマトリックスのように見えるが、実際には視点・指標間の因果連鎖構築が非常に困難であるからである。

高亀（2004）は BSC 導入の失敗要因を分析するために、この導入に失敗した企業にインタビュー調査を行った。日系大手食品メーカーの I 社は新しい経営システムとして BSC を導入したが、その際に経営管理者は自身の判断で新たな KPI を追加した。BSC の利点の一つは、指標（KPI）に焦点を当てることにより、従業員が行動の選択と集中をしやすくなることにあるが、この I 社では KPI が増加したために BSC のこの利点を十分に生かすことができず、結局は BSC の採用を取り止めることになった<sup>53</sup>。

この事例は、因果関係が明確でない KPI が追加されると、指標（KPI）に焦点を絞込むことによって従業員が行動の選択と集中をしやすくなるという BSC の利点が活かせなくなる危険性があることを示唆している。これは、BSC に環境や社会に関する新しい視点・指標を追加する SBSC についても言える。例えば、岡（2010）は、SBSC において環境や社会という新しい視点・指標を従来の視点・指標に追加し、その視点・指標間の因果連鎖をリンクさせることは BSC の場合よりもさらに複雑となると指摘している<sup>54</sup>。

では、企業は、環境や社会に関する新しい指標を BSC に組み入れる際にどのように指標間の因果連鎖を構築すれば良いのだろうか。この方法として SBSC とエコ・エフィシェンシーの統合が考えられる。

既述の通り、エコ・エフィシェンシーは、経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの双方を結合させた指標であり、企業が重視する焦点に応じて指標が設定できるという特徴がある。したがって、環境に関する新しい指標を BSC に追加する際にエコ・エフィシェンシー

---

<sup>52</sup> Fulop, G., B. Hernadi, M. Jalali, I. Meidute-Kavaliauskiene, and F. Ferreira (2014): Developing of Sustainability Balanced Scorecard for the Chemical Industry: Preliminary Evidence from a Case Analysis, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics* 25 (3), p.343.

<sup>53</sup> 高亀雅彦 (2004)「日本企業が BSC を導入する際の問題点の分析と KSF の提案」  
<https://www.mitsue.co.jp/knowledge/marketing/bsc/pdf/bsc.pdf>.

<sup>54</sup> 岡照二 (2010)「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.97.

一指標を用いれば、「経済」と「環境」を両立させる KPI の設定が可能になると考えられる。これにより、従業員はエコ・エフィシェンシーの経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標に集中して行動しやすくなると思われる。また、目標・指標間の因果連鎖構築も容易になり、戦略への方向づけと集中という SBSC の役割を果たせると考えられる。

SBSC にエコ・エフィシェンシー指標を組み入れる方法として、岡（2010）は以下のような例を挙げている。BSC から SBSC へと展開する際、財務の視点の代わりにエコ・エフィシェンシーの視点を用いることにより、「経済」だけではなく「環境」に関する目標や指標を企業の行動や仕組、情報システムなどに組み込むことができ、目標・指標間の因果連鎖構築もしやすくなる。つまり、従来の財務的指標の代わりに「環境」と「経済」の両立を図るエコ・エフィシェンシー指標を用いれば、環境保全活動と経済活動を同時に行った結果を従業員により明確に示すことができるし、理解しやすくなる。またエコ・エフィシェンシーは分母・分子に関して柔軟性があり、環境・経済パフォーマンス指標を組み替えることにより、あらゆるステークホルダーに対応したエコ・エフィシェンシー指標を作成することができ、全社的に SBSC のフレームワークを構築することが可能である。その結果、エコ・エフィシェンシーの視点の目標を達成することにより、資源生産性の向上など環境配慮型経営へと繋がっていくのである<sup>55</sup>。

たとえば、企業は「財務の視点」の中の財務指標である総資本利益率の代わりに「総資本利益率÷廃棄物発生量（kg）」というエコ・エフィシェンシー指標を利用して環境と経済のパフォーマンスの双方を示す。企業は廃棄物発生量を削減しつつ、できる限り総資本利益率を向上させれば環境と経済を両立することができる。その中で、総資本利益率の計算式は「使用総資本利益率（%）＝（利益÷総資本）×100＝（売上高－費用）÷総資本×100」である。したがって、企業は、費用の金額を一定に維持しつつ売上高を増加させるか、または製造原価や販売費・一般管理費などのコストを削減するための努力を必要とする。売上高を向上させるために「顧客の視点」において、顧客ニーズや顧客満足度の向上（納期厳守、品質、価格低減など）による顧客のロイヤリティ向上を達成しなければならない、そのために顧客満足度、定着率、市場占有率、ブランド好感度などの指標を用いる。「内部業務プロセスの視点」においては、納期厳守、品質向上、価格低減などの目標を実現するために業務技術の向上と業務プロセスの改善をしなければならないし、そうすれば製造原価や廃棄物発生量の削減も実現できる。そのためにサイクルタイムの短縮や品質の評価、生産量に対する資源投入量、廃棄物の排出量などの指標を用いる。「学習と成長の視点」においては、サイクルタイムの短縮や品質の高評価、資源の投入量や廃棄物の排出量削減などを実現するために業務スキルの向上や情報共有などを実施しなければならない、そのために業務技術の把握度、情報システムの利用度などの指標を用いる。

以上のように、エコ・エフィシェンシー指標には「経済」と「環境」の2つの要素が含ま

---

<sup>55</sup> 同上, p.98。

れており、分子である経済パフォーマンス指標と分母である環境パフォーマンス指標を同時に向上させることにより、指標の向上を図るものである。また SBSC にエコ・エフィシエンシー指標を用いることにより、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標を同時に組み入れることができる。さらに、企業はこの2つの指標の因果関係を分析した上で各視点に関連性のある指標を設け、それらを現場の仕事に落とし込むことにより、経済と環境に関する行動を明確にすることができる。そして、最終的に自社に適合的な SBSC のフレームワークを構築することができると考えられる。

### 第3節 エコ・エフィシエンシーの問題点および SBSC との統合による問題点の改善

既述のようにエコ・エフィシエンシーは、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の比率である。しかし、仮に経済パフォーマンス指標を分子、環境パフォーマンス指標を分母とした場合、たとえ環境パフォーマンス指標が悪化しても経済パフォーマンス指標が向上しただけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうという問題点が指摘されている<sup>56</sup>。つまり、エコ・エフィシエンシーの分子と分母の関連性が弱ければ、エコ・エフィシエンシーの数値が高くなっても環境パフォーマンス指標自体は必ずしも良くなるとは言えない場合がある。

WBCSD (2000) においては、エコ・エフィシエンシーにおける経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の具体例を数多く紹介している<sup>57</sup>が、Jasch (2009) は経済パフォーマンス指標が環境パフォーマンス指標以外の要因の影響を受けたり、生産への直接的な関係がない指標を用いると、エコ・エフィシエンシー指標の解釈が困難になるし、合理的でもない旨を指摘している<sup>58</sup>。例えば、醸造所のエコ・エフィシエンシー指標として、水資源投入量当たりの売上高と水資源投入量当たりの利益を比較すると、売上高は利益よりも原材料投入量と密接に関連しているため、前者の方がより適切、後者の方がより不適切な指標と言える<sup>59</sup>。

また、企業は、エコ・エフィシエンシー指標向上のために環境保全活動と経済向上のための活動を別々に行っているとも指摘されている<sup>60</sup>。換言すれば、エコ・エフィシエンシー指標における環境保全活動と利益獲得を目指す活動は、その関連性が非常に脆弱であるのが現状である<sup>61</sup>。

---

<sup>56</sup> 同上, p.97。

<sup>57</sup> WBCSD (2000) : Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD, pp.20-34.

<sup>58</sup> Jasch, C. (2009) : Eco-efficiency In Industry and Science 25-Environmental and Material Flow Cost Accounting Principles and Procedures, Lightning Source UK Ltd, Vol.25, pp.59-60.

<sup>59</sup> 同上, p.60。

<sup>60</sup> 岡照二 (2010) 「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.97。

<sup>61</sup> 同上。

では、どのようにして双方の活動の関連性を構築すればよいのか。そのひとつとしてエコ・エフィシエンシーを SBSC に統合することが考えられる。例えば、岡（2010）は、次のように説明している。まず、SBSC の「学習と成長の視点」において、従業員にエコ・エフィシエンシーという概念を理解させるための環境教育を行う。この教育を通して、環境パフォーマンス指標が向上すればエコ・エフィシエンシー指標が向上するということを従業員に伝え、同指標に対する責任を持たせ、その向上を報酬などのインセンティブに繋げる。従業員は、エコ・エフィシエンシー指標を日常業務に落とし込み、企業の環境保全活動と経済活動をリンクさせる。また「内部業務プロセスの視点」において、環境コストマネジメントによるコスト分析を通してロスの多い箇所を発見し、改善・改革などの管理施策を通して経済パフォーマンス指標の向上を図る。それとともにマテリアル・資源消費量などの低減による環境パフォーマンス指標の向上も実現できる。このように経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標が同時に向上することによって、資源生産性の向上が実現する。そして、最終的に「財務の視点」における企業業績の改善へとつながっていく<sup>62</sup>。

上記のエコ・エフィシエンシーと SBSC の統合を著者自身が簡単な例を挙げて説明する。企業はエコ・エフィシエンシー指標を「売上高÷マテリアル・資源消費量」と設定する。「財務の視点」においては、売上高を向上させるために価格低減を行う。「顧客の視点」においては、競合他社よりも低い価格を通して顧客のロイヤリティを高める。「業務プロセスの視点」においては、価格低減を実現するためにマテリアル・資源消費量の削減を行う。「学習と成長の視点」においては、売上高とマテリアル・資源消費量とのつながりを従業員に教育し、エコ・エフィシエンシーという概念に対する理解の促進、ならびにマテリアル・資源消費量削減のための業務改善スキルの向上を図る。

以上のように SBSC との統合を通して、エコ・エフィシエンシーの指標と関連付けた指標を SBSC の各視点において設定することができるし、これらの指標を現場の仕事に落とし込むことで環境保全活動と経済活動を繋げることができる。また、これによりエコ・エフィシエンシー指標の向上は、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の同時向上によって実現することにもなる。

#### 第4節 エコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC の統合

前述のように MFCA と SBSC、SBSC とエコ・エフィシエンシーの二者間の統合により、各々の問題点を改善することができると考えられるが、本節ではさらに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの 3 つのツール間の統合を通じて、より効率的にその問題点を改善し、より効果的にその役割を果たせるのではないかと考えている。よって、以下では、この三者間統合の可能性について考察する。

---

<sup>62</sup> 同上, p.98。

Möller&Schaltegger (2005) は MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合の可能性について次のように説明している。企業経営の意思決定に価値のあるサポートを提供するために異なるニーズ、戦略目標、戦略、資源と能力、及びこれらの領域の間の因果関係を表す財務と非財務の指標のバランスのとれたシステムが企業の管理者には必要である。BSC は企業のニーズによってそのフレームワークを自由に構築できるので、環境と社会というサステナビリティの要素を入れることにより、財務と非財務の指標のバランスのとれたシステムになる。一方、サステナビリティの要素を入れた BSC (SBSC) には新しいデータソースが必要となるが、この点で役割を果たすのがエコ・エフィシェンシー分析である<sup>63</sup>。

Möller&Schaltegger (2005) は、エコ・エフィシェンシー分析のこの役割について次のように述べている。まず SBSC は、そのフレームワークとして企業の情報管理やデータ収集を促し、戦略目標を実現できる。次に企業は、エコ・エフィシェンシー分析により環境パフォーマンスと経済パフォーマンスの双方を把握できるため、エコ・エフィシェンシー指標は企業にとってサステナビリティの2つの側面（環境と経済）を判断し、コントロールできる適切な業績評価指標と見なされる。そしてエコ・エフィシェンシー分析は、情報やデータを加工することができるため SBSC とマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとの間の架け橋とも見なされ、このマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとして MFCA を用いることができる<sup>64</sup>。

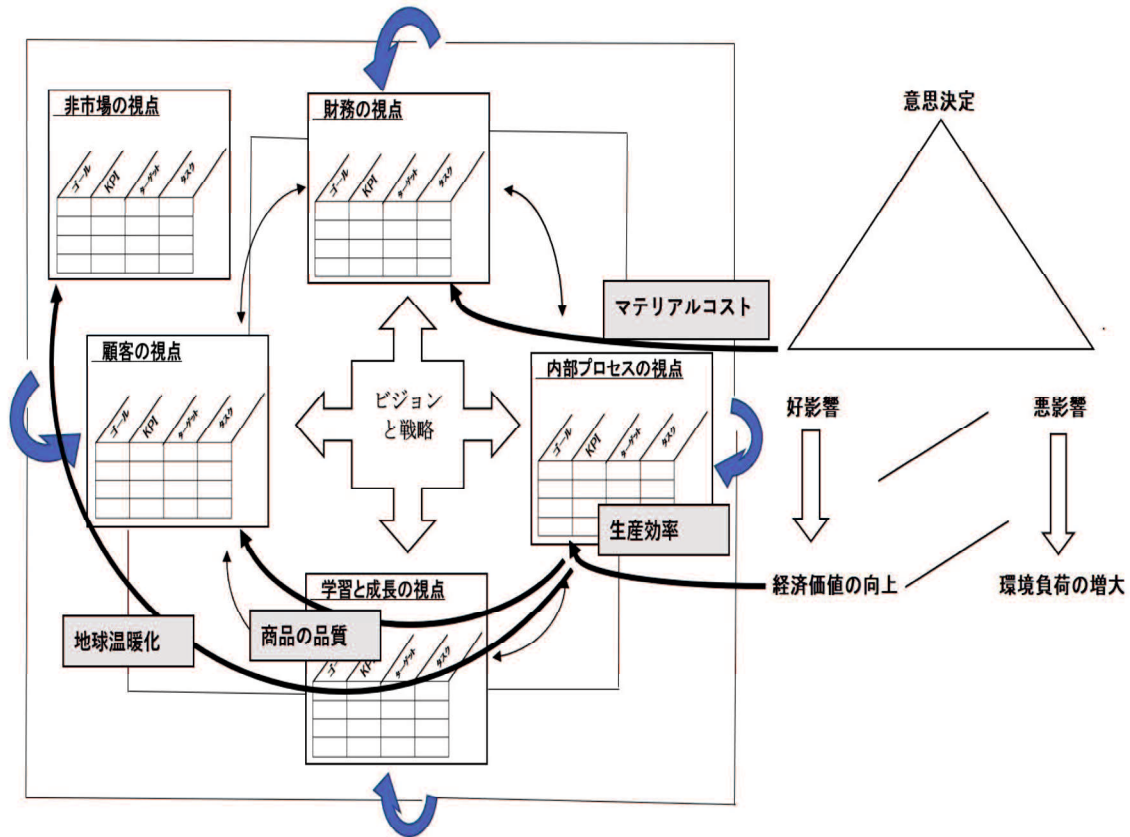
Möller&Schaltegger (2005) は、戦略マップにエコ・エフィシェンシー指標を埋め込んだ SBSC を図 2-1 のように示している。これにより、エコ・エフィシェンシーによる意思決定と SBSC の視点間との関係づけがうかがえる。なお、Möller&Schaltegger (2005) は、図 2-1 自体の詳細な説明をしていないが、エコ・エフィシェンシーの分子である経済価値の向上と分母である環境負荷の増大は関連性がなければならない、換言すれば経済価値の向上と環境負荷の増大が同じ時点で発生すること、およびその因果関係があることを保証する必要があると指摘している。

---

<sup>63</sup> Möller, A. and S. Schaltegger (2005): The Sustainability Balanced Scorecard as a framework for Eco-efficiency Analysis, in: Journal of Industrial Ecology 9(4), p.75.

<sup>64</sup> 同上, pp.73-82.

図 2-1 エコ・エフィシェンシー指標を埋め込んだ戦略マップ、SBSC



出所： Möller, A. and S. Schaltegger (2005), p.79 を参照して筆者訳。

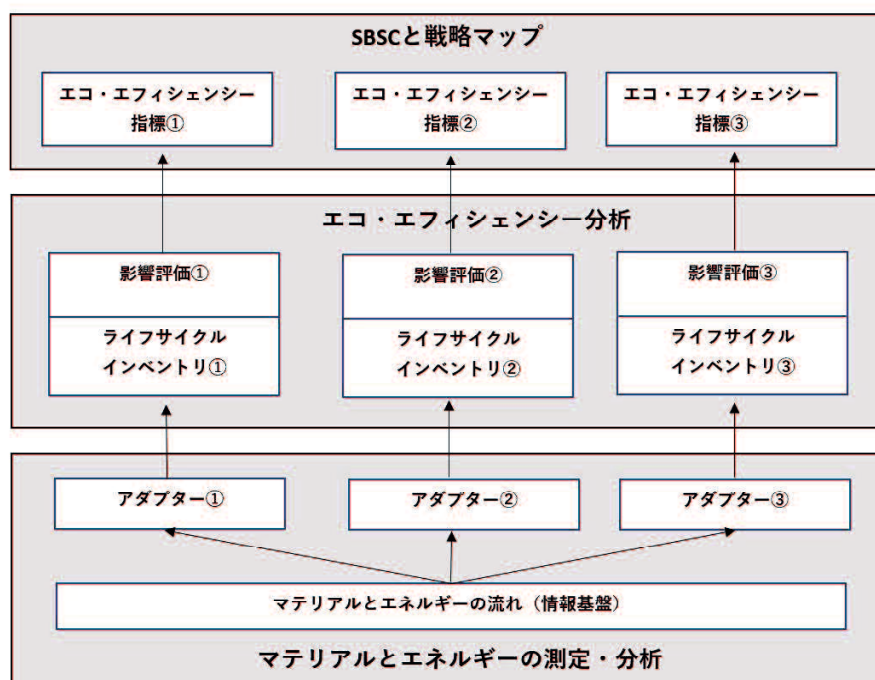
SBSC は、企業の持続可能な発展のために経済と環境の双方に注目した業務評価ならびに戦略策定のシステムである。したがって SBSC には、より完全なデータソースとデータ分析の体系が必要である。MFCA は、環境管理会計の中で情報の基盤に位置づけられ、「正の製品」と「負の製品」に関する製品の物量とコスト情報のデータソースを提供する。一方、エコ・エフィシェンシーは対象製品のライフサイクル (Life-cycle) を通じてライフサイクルインベントリ<sup>65</sup> (Life-Cycle Inventory) という手法及びインパクトアセスメント<sup>66</sup> (影響評価) を行うことにより、ライフサイクルにおける二酸化炭素排出量や消費金属資源量、廃棄物発生量などの環境負荷情報を提供できる。そしてエコ・エフィシェンシー分析は、その指標の特徴により MFCA から得られるデータや情報をそれぞれの企業のニーズに応じて加工・処

<sup>65</sup> ライフサイクルインベントリとは、製品やサービス等を原料の調達から製造、流通、使用、排気、リサイクルにわたるライフサイクル全体を対象として考え、各段階で投入される資源、エネルギー又は排出物を定量的に把握し、分析結果が一覧表 (inventory) として示される。インベントリ分析手法としては、一般的に産業連関表を用いる方法とプロセスの積み上げによる方法がある ((独) 海洋技術安全研究所「LCA site for ship」<https://www.nmri.go.jp/oldpages/env/lca/LCA/inventory.html> (2019 年 12 月 27 日確認))。

<sup>66</sup> IAIA (International Association for Impact Assessment) は環境に関するインパクトアセスメントを「重大な意思決定と契約が締結される前に、開発計画の生物物理、社会、その他の関連する影響を特定、予測、評価、ミティゲーションする作業 (プロセス) である」と定義する。

理するプロセスとも見なされる。したがって SBSC に必要な新しいデータの収集と分析のためにエコ・エフィシエンシー分析は重要な役割を果たせると考えられる。

図 2-2 環境情報の分析プロセス



出所： Möller, A. and S. Schaltegger (2005), p.80 を参照して筆者作成。

図 2-2 は、企業の環境情報の分析プロセスを示したものである。図 2-2 により MFCA、エコ・エフィシエンシー分析、SBSC と戦略マップの 3 種類の分析ツール（構成要素）の関係と情報の流れが分かる<sup>67</sup>。「マテリアルとエネルギーの測定・分析」（一番下の部分）においては、生産プロセス全体におけるマテリアルとエネルギーのインプットとアウトプット情報を収集し、各プロセスにその情報を分配する（図 2-2 に用いた「アダプター」の役割を指す）。「エコ・エフィシエンシー分析」（中間層の部分）においては、ライフサイクルインベントリなどの方法に基づいて分配された各生産プロセスの情報を用いてエコ・エフィシエンシー分析を行う。「SBSC と戦略マップ」（トップの部分）においては、企業は、中間層の部分において分析したエコ・エフィシエンシー指標を用いて経営戦略の制定または調整を行う。

このように、統合プロセスにおいては、MFCA は製造プロセスにおけるマテリアルとエネルギーに関する物量情報と金額情報の両方が提供できる環境情報システム、SBSC は企業の環境要素を入れた戦略目標を実現するための業績評価システム、エコ・エフィシエンシー

<sup>67</sup> Möller, A. and S. Schaltegger (2005): The Sustainability Balanced Scorecard as a framework for Eco-efficiency Analysis, in: Journal of Industrial Ecology 9(4), pp.79-80.

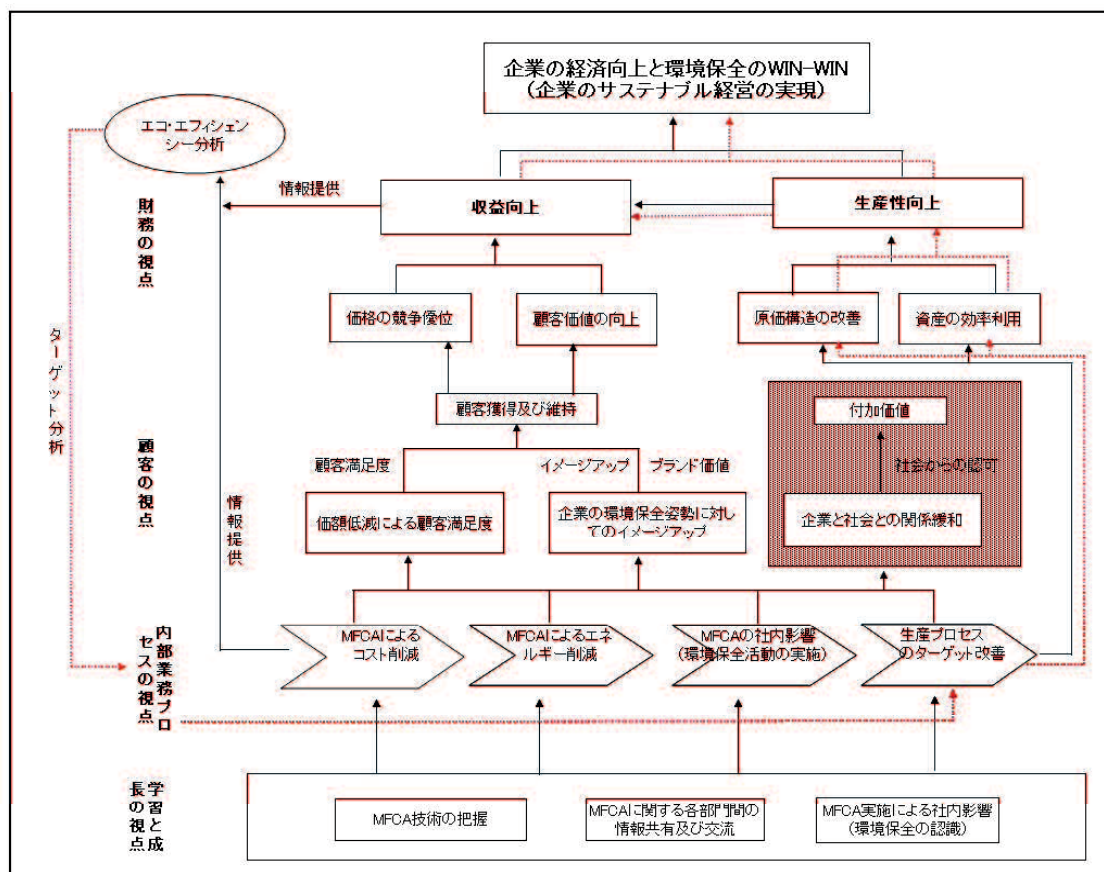


指標は企業の環境経営状況を評価するための評価指標という役割を果たす。

## 第5節 統合のフレームワークに関する提示

前節で既述した通り、エコ・エフィシエンシー指標は企業の環境パフォーマンスと経済パフォーマンスを同時に評価することができる業績評価指標である。そしてエコ・エフィシエンシー分析は、情報やデータを加工することができるためSBSCとマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとの間の架け橋とも見なされ、統合プロセスにおいては情報処理の役割が果たせると考えられる。MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのそれぞれの役割と特徴によって、統合モデルを構築することができる。図2-3にエコ・エフィシエンシー分析によるMFCAとSBSCとの統合のイメージを示す。図2-3により、SBSCの各視点によって、統合プロセスにおけるMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのそれぞれの役割と統合の流れが説明できる。

図2-3 エコ・エフィシエンシー分析によるMFCAとSBSCとの統合のイメージ



参照: キャプラン&ノートン著/櫻井・伊藤・長谷川監訳 (2014), p.222 ならびに Möller, A. and S. Schaltegger (2005), pp.79-81 を参照して筆者作成。

まず、「学習と成長の視点」においては、MFCA 技術の把握、MFCA を実施するための計画策定や情報共有など各部門間とのコミュニケーションが必要になる。これによって、MFCA にかかわる社員の技術の把握、意見交換、情報共有など従業員の学習と成長、および部門間のコミュニケーションを促進することができる。さらに MFCA の実施・策定を通じて、原価低減と環境保全意識的な組織風土が醸成される。

また、「内部業務プロセスの視点」においては、コスト削減による収益の向上ならびに廃棄物削減による環境負荷の低減を実現するために、製造プロセスにおけるロスの多い箇所の発見、技術の向上、改善活動の実施などが効率的な業務の改善ないしイノベーションとして位置づけられる。

そして、「顧客の視点」においては、MFCA によるコスト削減の実現を通じて、原価の革新を遂行することができる。つまり、同じ製品を取り扱っている競合他社と比べて、MFCA の実施を通してコスト削減による価格の低減が実現できる。それとともに、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーという環境配慮型マネジメントツールの実施は企業が環境保全に取り組む姿勢や決心を示している（環境報告書などの公表を通じて外部開示目的が実現できる）。したがって、価格低減による顧客満足度、企業の環境保全の取り組みへのイメージアップ（ブランド価値向上）を通じて新規顧客獲得および既存顧客維持を実現できる。かつ、企業は社会や環境との良好な関係を保ちつつ、企業の持続可能な発展をより効率的かつ効果的に推進していくことができるという付加価値を獲得できる。

さらに、「財務の視点」においては、価格の競争優位および顧客価値<sup>68</sup>の向上が最終的に収益性を向上させる。一方、MFCA の実施による原価構造の改善、資源・資産の効率利用は生産性を向上させる。企業における生産性の向上は収益の向上に直結する重要な指標であるため、生産性向上の直接効果が収益の向上になることである。その中で、エコ・エフィシエンシー分析は経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの測定を通して、環境的側面でも経済的価値でも優れている製品を開発・生産する目標が達成できる。エコ・エフィシエンシーの有効活用は物量センターごと、製品ごと、あるいは事業所ごとの環境への取り組みの状況を確認でき、さらに業務改善が促進できる。

第1章で既述した通り、MFCA は、製造プロセスに投入された原材料やエネルギー（マテリアル）などの流れ（フロー）と滞留（ストック）を追跡し、投入した原材料などを物量単位と金額単位で把握できる。MFCA から得られる情報をエコ・エフィシエンシー分析に提供して分析できたエコ・エフィシエンシー指標によって、企業ないし製品の製造プロセスの環境パフォーマンスを評価することができる。さらにエコ・エフィシエンシー指標を向上させるために企業内部の業務プロセスをターゲットに改善を行うことも可能である。このように、生産性と収益性を向上させる同時に環境保全効果を果たせると考えられる。

---

<sup>68</sup> 顧客価値とは、製品やサービスに対して顧客が適正と認める価値、または、製品やサービスを利用することで顧客が実際に得られる価値のことである。その対象は製品価値、サービス価値、イメージ価値などが含まれている。

## 第6節 小括

上述のように、環境配慮型マネジメントツールである MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する先行研究が存在する。先行研究のサーベイに基づくインプリケーションは次の通りである。

MFCA は、SBSC との統合により、生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁ならびにコスト削減効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を軽視してしまうという問題点を改善できる。また SBSC は、エコ・エフィシエンシーとの統合を通じて、指標間・視点間の因果関係構築が難しいという問題点を緩和できる。エコ・エフィシエンシーは、SBSC と統合するにより、環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうという分数式の問題点を改善できる。

換言すれば、3つのツールの統合を通して、それぞれのツールの問題点が改善され、より効率的にそれぞれの役割が果たされること、そして企業の環境経営をより促進される可能性があることが先行研究で示唆されているといえる。

## 第3章 中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合 に関する研究とアンケート調査に基づく実態分析

前章では MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーのそれぞれの問題点および統合による問題点の改善に関する先行研究のサーベイを行った。そして、これらの統合的研究を踏まえて理論的に統合の可能性ならびに有効性を明らかにし、さらに統合のフレームワークを提示した。本章では、まず中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合に関する先行研究に焦点をあててサーベイを行い、中国におけるこの 3 つのツールの統合可能性を明らかにする。さらに、中国における製造企業を対象としたアンケート調査を行い、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合の可能性ならびに有効性を実証的に検証する。

### 第1節 中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合に関する研究

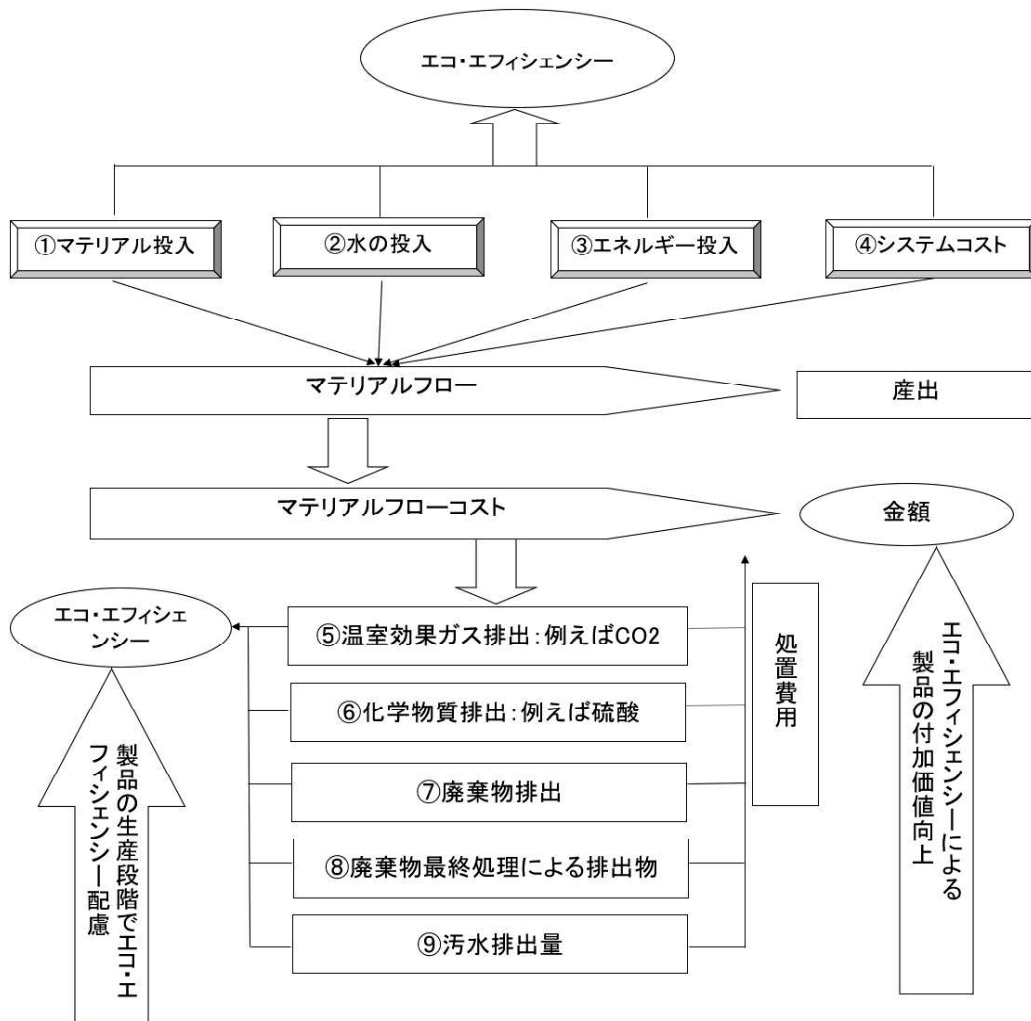
中国国内において MFCA とエコ・エフィシェンシーの統合の可能性について考察した研究として張・李 (2014) がある。彼らによれば、MFCA はエコ・エフィシェンシーと緊密に繋がっており、マテリアルロスコストの多少が企業の利益に直接的な影響を及ぼすだけでなく、社会全体の利益ならびに経済発展にも影響を及ぼす。なぜなら、企業は環境と経済の最適化を実現するためにマテリアルフローコストを重視しなければならず、そうしなければ環境汚染の原因となる「負の製品のコスト」を発生させ、大量の資源を無駄にしてしまう。その結果、エコ・エフィシェンシーを引き下げ、資源のコストが増大することになるからである<sup>69</sup>。

図 3-1 は、MFCA とエコ・エフィシェンシーとの関係を示したものである。ここに示されたように、製品の生産プロセスにおいて⑤、⑥、⑦、⑧、⑨の「負の製品」が産出され、環境汚染の源になる。この対策を何もせずに「正の製品」の産出率を向上させるためには、引き続き追加的な資源投入が必要であり、結果として生態のバランスをさらに壊すことになる。エコ・エフィシェンシーを向上させるためには「負の製品のコスト」を削減する必要性、具体的には①、②、③の投入と⑤、⑥、⑦、⑧、⑨の産出の双方を低減しなければならないと張・李 (2014) は指摘している<sup>70</sup>。

<sup>69</sup> 張勁松・李沐瑶 (2014)「エコ・エフィシェンシーによるマテリアルフローコスト会計の測定研究」コスト管理 p.26。

<sup>70</sup> 同上, pp.26-31。

図 3-1 MFCA とエコ・エフィシエンシーとの関係図



出所：張・李（2014）, p.27。筆者訳

以上のようにエコ・エフィシエンシーは、製品の生産プロセスにおける環境へのインパクトならびにマテリアル・資源の利用効率を表す。よって MFCA による製造プロセスの改善を評価するためにエコ・エフィシエンシー指標を利用することができると考えられる。

表 3-1 MFCA 計算体系による環境業績評価システム

一級指標	二級指標	三級指標		評価単位	指標類型
企業環境業績	環境管理レベル	環境ガバナンス制度の設立		有 or 無	定性指標
		環境ガバナンス緊急対応計画		有 or 無	定性指標
		汚染物の排出許可		有 or 無	定性指標
		オンラインの環境モニタリング体系		有 or 無	定性指標
		環境情報開示制度		有 or 無	定性指標
	廃棄物排出レベル	製品ごとの廃水排出量		トン or 元	定量指標
		製品ごとの有害ガス排出量		トン or 元	定量指標
		製品ごとの固体廃棄物排出量		トン or 元	定量指標
	環境保全財務レベル	環境保全収支	エネルギー節約収益	万元	定量指標
			経済的な報酬	万元	定量指標
			汚染排出費用	万元	定量指標
			環境汚染処罰費用	万元	定量指標
			環境保全設備投資コスト	万元	定量指標
		廃棄物コスト	マテリアルコスト	万元	定量指標
			エネルギーコスト	万元	定量指標
			廃棄物処理コスト	万元	定量指標
		資源循環利用レベル	マテリアル循環利用率		%
	エネルギー循環利用率		%	定量指標	
	廃棄物回収利用率		%	定量指標	

出所：趙・万・胡（2016）,p.83。

中国において MFCA と SBSC の統合について考察した研究は見つからないが、MFCA と環境配慮型業績評価<sup>71</sup>の統合について考察した研究は存在する。

趙・万・胡（2016）によると、MFCA は伝統的原価計算と異なり、企業内部の生産プロセス

<sup>71</sup> 環境配慮型業績評価とは、事業部門などの業績評価システムの中に、環境パフォーマンス指標を組み込み、報酬制度とリンクさせるシステムである（國部,2004:87）。

スにおけるマテリアルの流れを追跡し、製品の製造プロセスを透明化させ、物量と金額という二つの側面から負の製品の情報を表出する<sup>72</sup>。これにより企業は非効率な製造プロセスを発見し、改善することにより、資源の利用効率を高め、マテリアルとエネルギーの投入を削減し、廃棄物の排出を減少させることができる。このための計算体系は、趙・万・胡（2016）が示した企業の環境配慮型業績評価の中の①環境管理レベル、②廃棄物排出レベル、③企業と環境に関する財務指標ならびに④資源循環利用効率の4つの側面に影響を及ぼす<sup>73</sup>。そして MFCA は伝統的原価計算では把握し難い廃棄物情報を発見できるため、企業の環境配慮型業績評価の指標設計に対して大きな意義を持っている。それとともに MFCA を環境配慮型業績評価システムに含めることにより、MFCA の応用を拡大することができ、環境配慮型業績評価体系の構築を改善できる。表 3-1 は MFCA 計算体系による環境業績評価システムを示したものである。

第1章で述べたように SBSC は、財務、顧客、内部業務プロセス及び学習と成長という4つの視点の中にそれぞれ業績評価指標（KPI）を入れ、さらに環境と社会的側面を追加的に含めたより全面的な環境配慮型業績評価システムである。さらに SBSC は、戦略マップを同時併用することにより、環境経営を促進するための戦略の策定ならびに実行が可能な環境配慮型業績評価システムでもある。したがって、中国における MFCA と環境配慮型業績評価との統合に関する先行研究は、環境配慮型業績システムに属する SBSC と MFCA を統合できる可能性があることを示唆していると言える。具体的には、次のような統合の仕方を考えることができる。まず MFCA は、既に説明してきた通り、物量情報とコスト情報の両方を測定・管理している。企業は、この MFCA 情報を SBSC で用いることにより、環境経営に関する戦略の策定と実行に役立てることができる。また、企業は MFCA の情報を用いて SBSC における各視点の中の指標の設計や分析を行うことができる。たとえば、学習と成長の視点においては、MFCA 技術の把握度を社内テストなどで評価する。内部業務プロセスの視点においては、MFCA 技術の応用によるマテリアルとエネルギー投入量および廃棄物発生量の削減を通して資源利用効率の向上を実現する。顧客の視点においては、資源利用効率の向上による価格削減を通して顧客のロイヤリティおよびブランド好感度を向上させる。財務の視点においては顧客のロイヤリティ向上およびブランド好感度によって売上高を増加させる。さらに、これらの指標を日常業務に落とし込んで、全社的に経済活動と環境保全活動を推進することができる。つまり、各視点に設定された指標を従業員に伝え、企業の環境経営戦略を日常業務に転換する。このように、企業は最終的に経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの双方を向上させることができる。

このように、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーに関する中国国内の研究はまだ初期段階にあるが、その中で MFCA とエコ・エフィシエンシーの統合、MFCA と環境配慮型業

<sup>72</sup> 趙麗萍・万小娟・胡曉康（2016）「MFCA 計算体系が環境配慮型業績評価に対しての影響及び改善」会計之友 pp.80-83。

<sup>73</sup> 同上。

績評価システムの統合について考察した研究が非常に数は少ないが存在した。中国企業の SBSC は環境配慮型業績評価の側面に BSC を応用して派生していることが多いので、MFCA と環境配慮型業績評価システムの統合に関する先行研究は、MFCA と SBSC が統合しうる可能性があることを示唆していると考えられる。

上記を踏まえて、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの二者間統合から、エコ・エフィシエンシー分析に基づいた MFCA と SBSC の三者間統合についての研究が中国国内において進むと期待できる。中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合の可能性ならびに有効性を明らかにするために、筆者は中国の製造企業を対象にアンケート調査を行った。次節ではアンケート調査に基づき、中国における MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性ならびに有効性を考察する。

## 第 2 節 アンケート調査に基づく統合可能性の考察

これまでは、先行研究をもとに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの 3 つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性について考察してきた。本節では、中国の製造企業に対するアンケート調査をもとに、実際にこの 3 つの環境配慮型マネジメントツールが統合される可能性があるのかどうか、その実態を探る。

本研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用状況を明らかにするために、中国の製造企業を対象にアンケート調査を実施した。少しでも回収率を上げ、無回答バイアスを回避するために、中国のアンケート調査専門会社（中国で最大の調査サイト <https://www.wjx.cn/>）を利用してこのアンケート調査を実施した。その際には、調査対象者の条件として、次のようなリクエストを提示した。まず、実施地域として浙江省、江蘇省、山東省の 3 つの省を選択した。この理由は、この 3 つの省は中国各省の中でも工業と経済が非常に発展しているからである。次に製造企業のみを対象にした。なぜなら、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーという環境経営ツール、特に MFCA は、製造工程に用いられていることを想定して開発されたツールであるからである。さらに中型規模以上の企業を対象とした。中国では環境経営がまだ初期段階であり、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを利用している企業は少ない。このため、中型、大型、特大型<sup>74</sup>の製造企業を対象にした。最後に、アンケート調査票の質問項目に対する理解不足から生じるバイアスを少しでも回避するために環境経営関連の作業に従事している人達に回答するように要求した。

その結果、中国の製造企業 1,334 社が対象となり、2019 年 4 月 23 日（14 時）から 7 月 10

<sup>74</sup> 中国の製造業規模区分標準(中国国家统计局「中小企業規模区分基準の印刷配布に関する通知」)による分類であり、大型製造企業は従業員が 1,000 人以上、営業収入が 4 億元以上の製造企業、中型製造企業は従業員が 300 人を超えて 1,000 人以下、営業収入が 2,000 万元を超えて 4 億元以下の企業、特大型製造企業は中国で最も規模が大きく、国民経済と部門の発展にも大きな影響を及ぼす企業で、大型企業から特別に区分された企業のことである(中国国家统计局

[http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201801/t20180103\\_1569357.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201801/t20180103_1569357.html) (2019 年 12 月 27 日確認))。



日（17時）にかけてアンケート調査を実施した。うち489社から回答があり、有効回答率は36.7%であった。そして、前述の通り、中国ではMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーなどの環境に配慮したツールの開発と適用がまだ初期段階である。そのため、アンケート調査では最初にこれらの3つのツールの概念や役割を詳細に説明した上で、各質問に回答してもらった（付録のアンケート調査を参照）。

主な質問項目は、企業の基本的状況、環境配慮意識、環境配慮型手法の認知度、MFCAの利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）、SBSCの利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）、エコ・エフィシエンシーの利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）である。

回答企業の基本状況は以下の通りである。

- (1) 回答企業の所在地域：浙江省169社、江蘇省209社、山東省111社
- (2) 回答者の担当職務：一般財務55人、経営管理133人、生産180人、会計監査9人、環境関連15人、その他97人
- (3) 回答企業の業種構成<sup>75</sup>：食品・飲料加工製造業22社、紡績・服装加工製造業22社、木材・家具製品53社、印刷製紙工業14社、石油工業4社、化学工業31社、製薬工業32社、繊維製品7社、ゴム・プラスチック製品27社、その他非金属鉱物3社、冶金工業13社、金属製品49社、通用専用設備製造業53社、交通輸送用設備42社、電力機器製造業50社、通用設備・電子設備産業39社、廃棄資源回収加工業2社、その他製品26社
- (4) 回答企業の上場有無：上場企業85社、非上場企業404社
- (5) 回答企業の規模：特大企業26社、大型企業134社、中型企業329社

表3-2は、様々な環境配慮型マネジメントツールを利用している企業数を示したものである。MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのうち、最も利用されていたのはMFCAで、489社のうち73社（14.9%）が利用しており、SBSCとエコ・エフィシエンシーはそれぞれ55社（11.2%）が利用していた。なお、489社の企業が利用していた環境配慮型マネジメントツールの総数は累計で916であったが、そのうちの割合で見るとMFCAは7.9%、SBSCとエコ・エフィシエンシーは6.0%であった。

MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシー以外の環境配慮型マネジメントツールの利用状況を示すとライフサイクルコストリングは142社（15.5%）、環境配慮型業績評価システムは235社（25.7%）、環境予算マトリックスは50社（5.5%）、環境配慮型設備投資決定手法は132社（14.4%）、環境配慮型原価企画は121社（13.2%）、BSCは44社（4.8%）、その他は9社（1.0%）で利用されていた。

これらの環境配慮型マネジメントツールの利用状況を見ると、MFCA、SBSC、エコ・エフ

---

<sup>75</sup> 企業業種の分類は「国民経済業種分類(GB/T4754-2011)」によって作成した。(中国国家统计局 [http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606\\_564743.html](http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606_564743.html) (2019年12月27日確認))。

イシエンシーという 3 つのツールは最も利用されているものではないが、調査企業の中で確かに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを利用している企業が存在するということが分かる。

表 3-2 環境配慮型マネジメントツール利用状況

(設問内容：貴社は以下のどの環境配慮型マネジメントツールを利用されていますか？(複数回答可)(調査票の設問 10)

環境配慮型マネジメントツール	企業数	企業数に対する比率	利用されていた環境配慮型マネジメントツール総数に対する比率
MFCA	73	14.9%	7.9%
ライフサイクルコストリング	142	29.0%	15.5%
環境配慮型業績評価システム	235	48.1%	25.7%
環境予算マトリックス	50	10.2%	5.5%
環境配慮型設備投資決定手法	132	27.0%	14.4%
環境配慮型原価企画	121	24.7%	13.2%
SBSC	55	11.2%	6.0%
BSC	44	9.0%	4.8%
エコ・エフィシエンシー	55	11.2%	6.0%
その他	9	1.8%	1.0%
合計	916	185.5%	100.0%

表3-3は、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを単独で利用している場合と同時に利用している場合の状況を示している。

表3-3 MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの単独利用と同時利用の状況

MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合利用	企業数	企業数(489社)に対する比率
MFCAのみ	38	7.77%
SBSCのみ	19	3.89%
エコ・エフィシエンシーのみ	24	4.91%
MFCAとSBSC	12	2.45%
MFCAとエコ・エフィシエンシー	7	1.43%
SBSCとエコ・エフィシエンシー	8	1.64%
MFCA、SBSCとエコ・エフィシエンシー	16	3.27%

表3-3に示した通り、MFCAのみを利用している企業は38社（7.8%）、SBSCのみを利用している企業は19社（3.9%）、エコ・エフィシエンシーのみを利用している企業は24社（4.9%）であり、全般的には単独利用の方が多いが、中には同時に利用している企業も存在した。表3-3に示した通り、MFCAとSBSCを同時に利用している企業は12社（2.45%）、MFCAとエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業は7社（1.43%）、SBSCとエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業は8社（1.64%）であった。さらに本研究で考察しているMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールを同時に利用している企業は16社（3.27%）存在した。この16社はMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを既に統合もしくは今後統合していく可能性があると考えられる。

### 第3節 アンケート調査に基づく環境経営促進のために必要なツールの比較

アンケート調査では、あらかじめ用意した選択肢をもとに環境経営促進のために必要と思われる環境管理会計技法（ツール）の上位5つをあげてもらった。次にMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーが企業の環境経営の促進に対して有効性があるかどうかを明らかにするために、これらのデータを社団法人日本電機工業会・株式会社三菱総合研究所（2007）が家電製品を購入する際に消費者が重視する点について分析を行った際の手法<sup>76</sup>にならって次のように処理した。まず、選択肢ごとに1位から5位までの回答数の割合を集計する。次に1位に5、2位に4、3位に3、4位に2、5位に1を加重する。そして1位から5位まで加重した回答数の割合の合計を重みの合計15で割る。最後に、計算できた重み付け値を比較してランキングを出す。この結果をMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つを同時利用しているグループ（16社）とそうでないグループ（単独利用、2つ同時利用、未利用企業の合計で473社）に分けてそのランキングを示したものが表3-4である。

同時利用している企業とそうでない企業は、いずれも環境経営促進のために「マテリアル（原材料、資源）のフローを物量とコストで測定できるツール」の必要性を最も高く評価していた。同時利用していない企業は、次に必要なツールとして「環境保全活動のためのコストを集計できるツール」、次いで「設備投資における環境面でのコストベネフィットを測定するツール」、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」、「環境負荷の社会的影響（企業の外部コスト）を経済的に評価するツール」の順であった。同時利用している企業の場合は、2番目に必要なツールが「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」、次いで「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」、「環境配慮型製品の

<sup>76</sup> 社団法人日本電機工業会・株式会社三菱総合研究所（2007）『製品の環境配慮情報提供の在り方に関する調査研究事業報告書』経済産業省委託事業 pp.148-149。

開発を支援するツール（LCA、DFE/環境配慮設計、環境アセスメント等）」の順であった。

表3-4 環境経営を促進するために必要なツールに対する評価の比較

（設問内容：環境経営を促進するために、下記に示した環境管理会計技法の開発と発展のうち、どれが必要だと思われますか？上位から5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。）（調査票の設問12）

環境経営を促進するための必要なツール	MFCA、SBSCとエコ・エフィシェンシー同時利用せず（473社）		MFCA、SBSCとエコ・エフィシェンシー同時利用（16社）	
	重み付け値（%）	ランキング	重み付け値（%）	ランキング
マテリアル（原材料、資源）のフローを物量とコストで測定できるツール	14.38	1	22.08	1
エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール	8.50	(7)	12.92	2
環境保全活動のためのコストを集計できるツール	11.23	2	6.25	(7)
製品ごとの環境インパクトを計算するツール	8.51	(6)	11.25	3
製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール	10.47	4	10.42	4
環境負荷の社会的影響（企業の外部コスト）を経済的に評価するツール	9.20	5	2.92	(12)
製品のライフサイクルにおけるコストを評価するツール	8.02	(8)	4.58	(10)
設備投資における環境面でのコストベネフィットを測定するツール	10.49	3	7.08	(6)
環境保全活動等の予算を合理的に算定するツール	5.74	(9)	5.00	(9)
環境保全プロジェクトの策定と評価を支援するツール	3.96	(12)	4.17	(11)
環境配慮型の業績評価を支援するツール	4.90	(10)	5.42	(8)
環境配慮型製品の開発を支援するツール （LCA、DFE/環境配慮設計、環境アセスメント等）	4.59	(11)	7.92	5

注：（1）分析方法：表の中の重み付け値とランキングは、日本電機工業会・三菱総合研究所（2007）

pp.148-149ならびに李・宋・李（2019）pp.17-23にならって、次のように算出した。重み付け値は、各

データに加重して指数化した値であり、その計算式は、以下の通りである。

$$\bar{w} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 + \dots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

ここで $\bar{w}$ は重み付け値(%)、 $x$ は各選択肢における1位から5位までの各順位の回答数の割合(%)、 $w$ は加重値(1位に5、2位に4、3位に3、4位に2、5位に1)を表す。重み付け値が大きいほど、優先順位の程度が高い。また同じ重み付け値の場合は同じ順位である。ランキングは、重み付けの優先順位をもとに行い、6位以下に関しては( )内に表記している。

(2) 出所：株式会社日本能率協会コンサルティング(2010)『次世代環境管理会計調査事業報告書』経済産業省委託事業p.27を参照し、「その他(上記以外の環境管理会計技法)」という選択肢の代わりに「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」と「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」を追加した。

同時利用している企業とそうでない企業は、環境経営促進に必要なツールとして「マテリアル(原材料、資源)のフローを物量とコストで測定できるツール」を最も高く、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」を4番目に高く評価している点では同じであったが、その他の面では大きな違いが見られた。

まず、同時利用している企業は、環境経営促進に必要なツールとしてマテリアルフローの測定のツールだけではなく「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」も高く評価(2番目)した<sup>77</sup>が、そうでない企業での評価は低かった(7番目)。第1章第1節で紹介したようにMFCAは、マテリアルフローとエネルギーフローの両方を物量と金額で測定・分析するツールである。したがって、この結果は、同時利用している企業は、そうでない企業と比べて、環境経営促進のツールとしてMFCAの必要性を高く評価していると言える。

また、同時利用している企業は「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」(3番目)と「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」(4番目)の必要性を高く評価していた。第1章の表1-3に示したように、エコ・エフィシェンシー指標は企業が重視する焦点に応じて指標の設定ができた。例えば、製品プロジェクトの評価や製品の評価を焦点とする場合、「CM(貢献利益)÷EIA(環境負荷)」というエコ・エフィシェンシー指標を用いることができた。同時利用している企業においては、「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」(3番目)と「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」(4番目)の必要性が高く評価されたということは、これらの企業において製品プロジェクトや製品評価のためのエコ・エフィシェンシー指標が用いられている可能性があり、このことはエコ・エフィシェンシー指標が環境経営の促進に有用であると評価されていることの示唆で

<sup>77</sup> 参考までに『次世代環境管理会計調査事業報告書』(2010:28)は、「マテリアル(原材料、資源)のフローを物量とコストで測定できるツール」は省資源を推進する技法であり、「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」は省エネルギーを推進する技法であると指摘している。

もあると思われる。

このように MFCA とエコ・エフィシエンシー指標は、環境経営促進のために必要であると同時利用している企業から高く評価されていることが分かる。

#### 第4節 アンケート調査に基づく単独利用と同時利用の成果の比較

アンケート調査では、あらかじめ用意した選択肢をもとにMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシー導入の成果として最も高いものを上から順に5つあげてもらった。前節と同様の方法でランキングを表示する。以下、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの導入効果について単独利用の場合と3つの同時利用の場合を比較するランキングによって導入成果がどのように異なるのかを見ていく。

##### 4.1 MFCA 導入の成果

表 3-5 は MFCA 導入の成果を比較したものである。MFCA 導入の成果として、単独利用と同時利用の双方において「企業の財務状況が向上した」が最上位であった。単独利用の場合、2 番目に高かったのは「新しいコスト削減の方法を発見した」、次いで「企業の競争力が向上した」と「企業の持続可能な発展を図った」、そして「環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した」の順であった。一方、同時利用の場合、2 番目に高かったのは「企業のイメージアップを図った」、次に「企業の持続可能な発展を図った」、その後は「新しいコスト削減の方法を発見した」、「環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した」と「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した」の順であった。

表3-5 MFCA導入の成果の比較

(設問内容：貴社は、企業が積極的にMFCAを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)(調査票の設問15)

MFCAによる成果	MFCAを単独に利用した企業 (38社)		MFCA、SBSCとエコ・エフィシェンシー同時利用の企業 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
企業の財務状況が向上した	16.84	1	17.50	1
新しいコスト削減の方法を発見した	15.61	2	12.50	4
環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した	11.40	5	10.00	5
政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した	7.02	(8)	10.00	5
企業のイメージアップを図った	11.23	(6)	16.25	2
企業の競争力が向上した	14.21	3	8.33	(7)
企業の持続可能な発展を図った	14.21	3	15.83	3
企業にとって長期的視野を獲得できた	8.25	(7)	7.92	(8)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	1.23	(9)	1.67	(9)
その他	0.00	(10)	0.00	(10)

注：表3-4と同じ

MFCA導入の成果は、単独利用の場合でも同時利用の場合でも「財務状況が向上した」という点が最も高く評価された。そして、双方ともMFCAは企業の持続可能な発展ならびに環境保全活動の促進による政府との関係の緩和に有効であると評価し、その優先順位はそれぞれ3番目と5番目であった。これらのことから単独利用の場合でも同時利用の場合でも、MFCAは財務向上に効果あり、企業の持続可能な発展と環境保全活動の促進においても相対的に同程度の効果をもたらすと推測することができる。

評価が異なった点を見ると、単独利用の場合、MFCAの成果として「新しいコスト削減の方法を発見した」という選択肢は2番目に評価が高かったが、同時利用の場合は4番目であった。「企業の競争力が向上した」という選択肢も単独利用の企業は3番目に高い評価であったが、同時利用の場合は7番目であった。

「企業のイメージアップを図った」という選択肢については、単独利用の場合、6番目に高い評価に対して同時利用の場合は2番目であった。「政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した」に関しても単独利用の場合は8番目に高い評価に対して、同時利

用の場合は5番目であった。この違いは、単独利用よりも同時利用の方が、環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなる可能性があることを示唆していると思われる。

第2章第1節で述べたようにMFCAの問題点のひとつとして、企業がMFCAをコスト削減の手法として位置付けるあまり環境保全効果を過小評価し、そのことが逆にMFCAの導入や継続の阻害になるという点があった（伊藤,2009:36；國部,2018:95）。MFCA導入の成果としてアンケート調査では「新しいコスト削減の方法を発見した」という選択肢は、単独利用の場合、2番目に高い評価であったが、同時利用の場合は4番目であった。むしろ同時利用の場合、「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」が「新しいコスト削減の方法を発見した」よりも高く評価されていた。このことは、MFCAを単独利用するのではなくSBSC、エコ・エフィシエンシーと同時利用することにより、MFCAの問題点のひとつであるコスト削減を過度に重視し、環境保全効果を過小評価するという状況を緩和できる可能性があることを示唆していると思われる。しかしながら、企業は企業のイメージアップを図る、政府の税金減免や融資優遇などの優遇政策を獲得するために積極的にMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのような環境配慮型マネジメントツールを活用するという逆の可能性や、単独利用か同時利用かの違いとは関係なく、経営戦略によってMFCAの成果の評価が異なるという可能性も推測される。

## 4.2 SBSC 導入の成果

表3-6はSBSC導入の成果を比較したものである。単独利用の場合、SBSC導入の成果として「企業の持続可能な発展を図った」が最も高く、次いで「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」、「企業の財務状況が向上した」と「企業の競争力が向上した」、「新しい業績評価方法を発見した」の順であった。一方、同時利用の場合、SBSC導入の成果として「新しい業績評価方法を発見した」が最も高く評価され、次いで「企業の財務状況が向上した」と「企業のイメージアップを図った」、「企業の持続可能な発展を図った」、「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得できた」の順であった。



表3-6 SBSC導入成果の比較

(設問内容：貴社は、企業が積極的にSBSCを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)(調査票の設問20)

SBSCによる成果	SBSCを単独に利用した企業 (19社)		MFCA、SBSCとエコ・エフィシエンシー同時利用の企業 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
企業の財務状況が向上した	11.23	3	12.92	2
新しい業績評価方法を発見した	10.88	5	14.17	1
環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した	13.33	2	10.83	(6)
政府の優遇政策(税金減免、融資優遇等)を獲得できた	9.12	(7)	11.25	5
企業のイメージアップを図った	9.82	(6)	12.92	2
企業の競争力が向上した	11.23	3	7.50	(7)
企業の持続可能な発展を図った	16.14	1	12.08	4
企業にとって長期的視野を獲得できた	6.67	(8)	5.42	(8)
従業員の環境保全意識が向上した	4.56	(9)	4.58	(10)
環境パフォーマンスが向上した	4.21	(10)	5.42	(8)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	2.81	(11)	2.92	(11)
その他	0.00	(12)	0.00	(12)

注：表3-4と同じ

「企業の財務状況が向上した」という選択肢に関しては、単独利用の場合は3番目、同時利用の場合は2番目に高く評価されていることから、SBSCには財務向上の効果があると思われる。

しかし、これ以外では大きい違いが見られた。まず、SBSC導入の成果として最も高く評価された2つの選択肢を見ると、単独利用の場合は「企業の持続可能な発展を図った」と「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」であったが、同時利用の場合は「新しい業績評価方法を発見した」と「企業の財務状況が向上した」、「企業のイメージアップを図った」であった。

さらに「政府の優遇政策(税金減免、融資優遇)を獲得できた」という選択肢に関しては、単独利用の場合が7番目に高い評価であったのに対して、同時利用の場合は5番目であった。「企業のイメージアップを図った」という選択肢に関しても、単独利用の場合は6番目に高

い評価であったが、同時利用の場合は2番目であった。MFCAと同じように同時利用の企業は、環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなると評価していると思われる。

最後に「環境パフォーマンスが向上した」という選択肢はともに上位ではなかったが、単独利用の場合で10番目、同時利用の場合で8番目に高い評価であった。大差ではないが、この違いは、単独利用よりも同時利用においてSBSCの環境パフォーマンス向上効果が相対的に高くなる可能性があることを示唆していると推測できる。第2章第2節で紹介したようにSBSCの問題点は、環境や社会という新しい視点を組み入れることにより、各視点・指標間の因果連鎖構築が複雑になることであった（岡,2010:97）。この因果連鎖構築が複雑なままでは、環境パフォーマンスの向上は期待できないであろう。よって単独利用よりも同時利用において環境パフォーマンスの向上効果が相対的に高くなったということは、SBSCをMFCA、エコ・エフィシェンシーと同時利用することにより、この因果連鎖構築の複雑さが緩和される可能性があることを示唆していると思われる。

#### 4.3 エコ・エフィシェンシー導入の成果

表3-7はエコ・エフィシェンシー導入の成果を比較したものである。単独利用の場合、「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」が最も高い評価であり、次いで「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」、「企業の持続可能な発展を図った」、「企業の財務状況が向上した」、「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した」の順であった。他方、同時利用の場合は「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」が最も評価が高く、次いで「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」、「企業の財務状況が向上した」、「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」の順であった。

表3-7 エコ・エフィシエンシー導入成果の比較

(設問内容：貴社は、企業が積極的にエコ・エフィシエンシーを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)(調査票の設問24)

エコ・エフィシエンシーによる成果	エコ・エフィシエンシーを単独に利用した企業 (24社)		MFCA、SBSCとエコ・エフィシエンシー同時利用の企業 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
企業の財務状況が向上した	12.22	4	12.08	4
企業の環境配慮型生産効率指標を発見した	14.17	1	10.42	5
環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した	13.61	2	13.33	3
政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した	10.28	5	9.17	(6)
企業のイメージアップを図った	10.00	(6)	13.75	1
企業の競争力が向上した	9.17	(7)	5.42	(9)
企業の持続可能な発展を図った	12.50	3	13.75	1
企業にとって長期的視野を獲得できた	4.72	(10)	5.42	(9)
経済パフォーマンスが向上した	6.39	(8)	7.08	(7)
環境パフォーマンスが向上した	5.83	(9)	7.08	(7)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	1.11	(11)	2.50	(11)
その他	0.00	(12)	0.00	(12)

注：表3-4と同じ

「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」という選択肢は、単独利用の場合で2番目、同時利用の場合で3番目に評価が高かった。よってエコ・エフィシエンシーは、環境保全活動の促進に有効であると推測できる。同じように「企業の財務状況が向上した」という選択肢も単独利用・同時利用の双方において4番目に高い評価であり、エコ・エフィシエンシー導入の相対的成果としては大きな差はない。しかし、以下の点では違いが見られた。

まず、単独利用の場合、エコ・エフィシエンシー導入の成果として「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」が最も高く評価されていたのに対して、同時利用では「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」であった。換言すれば、同時利用の企業は、エコ・エフィシエンシーを単なる環境配慮型生産効率指標として用いるのではなく、MFCAとSBSCと併用することにより、企業の持続可能な発展とイメージアップなど、

より長期的な企業価値を実現しようとしていると推測することができる。

「環境パフォーマンスが向上した」という選択肢は、単独利用の場合で9番目であったが、同時利用の場合はそれよりも上の7番目の評価であった。大きい差ではないが、この違いは第2章第3節で明らかにした環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシェンシー指標が上がるというエコ・エフィシェンシーの分数式の問題点（岡,2010:97）がMFCA、SBSCとの同時利用により緩和される可能性があることを示唆していると思われる。

## 第5節 小括

本研究では、先行研究のサーベイならびに中国製造企業に対するアンケート調査を通してMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合とそれによる各ツールの問題点の改善の可能性について考察した。主な結論は以下の通りである。

- ① MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを単独に利用している企業だけではなく、2つを同時に利用している企業や3つを同時に利用している企業も確かに存在した。中国を含めて3つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性を考察した先行研究が幾つか存在したが、それだけでなく実際にMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの3つのツールを同時に利用している企業が存在したという事実は、本研究で提示したエコ・エフィシェンシー分析によるMFCAとSBSCの統合可能性があることを示唆していると考えられる。
- ② MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを同時に利用している企業は、自らの経験に基づき、MFCAとエコ・エフィシェンシーが環境経営の促進に有効であると評価していた。
- ③ MFCAに関しては、それを単独で利用している場合でも、あるいはSBSCとエコ・エフィシェンシーを同時利用している場合でも、財務向上の効果があること、企業の持続可能な発展ならびに環境保全活動促進に有効であることがうかがえる。しかし、単独利用の場合、MFCAの成果として「新しいコスト削減の方法を発見した」という点を高く評価する傾向があるのに対して、同時利用の場合は、これよりも「企業のイメージアップを図った」や「企業の持続的な発展を図った」を高く評価する傾向があった。このことは、MFCAをSBSC、エコ・エフィシェンシーと同時利用することにより、コスト削減のみを重視してしまうというMFCAの問題点が改善されうる可能性があることを示唆していると考えられる。

SBSCに関しては、単独利用と同時利用のいずれにおいても財務向上に効果がありうる。しかし、同時利用の企業は、単独利用の企業と比べて環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなる点にSBSCの成果を見出していた。また同時利

用の企業は、単独利用の企業に比べると、SBSCによる環境パフォーマンス向上の効果が相対的に高かった。このことは、SBSCをMFCA、エコ・エフィシエンシーと同時利用することにより、視点・指標間の因果連鎖構築が難しくなるというSBSCの問題点が改善される可能性があることを示唆している。

エコ・エフィシエンシーについては、単独利用の場合でも同時利用の場合でも財務の向上効果があること、環境保全活動の促進に有効であると評価されていた。しかし、単独利用の場合、「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」をエコ・エフィシエンシー導入の成果として最も高く評価する一方で、同時利用の場合は「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」を最も高く評価した。企業のイメージアップと持続可能な発展のために積極的にMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時利用しているという逆の因果関係もありうるが、エコ・エフィシエンシーはMFCA、SBSCと同時利用されることにより、単なる環境配慮型生産効率指標を超えて、企業の持続可能な発展に役立つツールとして有効になりうると推測される。また、エコ・エフィシエンシーを単独利用している場合よりも同時利用している方が環境パフォーマンス向上の効果が相対的に高かった。このことは、エコ・エフィシエンシーをMFCA、SBSCと同時使用することにより、環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうというエコ・エフィシエンシーの分数式の問題点が改善される可能性があることを示唆している。

今回の調査では環境経営促進に必要なツールやMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシー導入の成果を企業自身の主観的評価で比較検討したが、客観的な環境パフォーマンス指標と財務パフォーマンス指標を用いて比較検討することまでは出来ない。よって本研究の第4章と第5章では客観的なデータをもとにMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業において環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの向上が見られるかどうかを検証していく。

## 第4章 企業の環境パフォーマンスの検証

本章では、アンケート調査において、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用していると回答した製造企業を対象に、この3つのツールを同時に利用している企業の環境パフォーマンスが向上したかどうかを明らかにするために客観的かつ具体的に検証していくことを目的とする。まず環境パフォーマンスを評価することができる指標を選別する。次に前章で紹介したアンケート調査において3つのツールを同時に利用していると回答した上場企業の中から定量的な環境情報と財務情報を開示している企業を取り上げる。最後にこれらの企業の環境パフォーマンス指標を計算して、その環境パフォーマンスの経年変化を見る。

### 第1節 環境パフォーマンスを評価する指標の設定

既述のように、エコ・エフィシエンシー指標は経済的価値を最大化すると同時に環境的影響を最小化する指標として企業の環境経営状況を評価する。そして、エコ・エフィシエンシーの計算式が示すように、製品の製造プロセスにおいて環境負荷の低減を目指すために資源やエネルギー消費を抑制しつつ、できる限り製品の機能や品質を向上させるほど、或いは同じ機能や役割を果たす製品の生産過程において発生する環境負荷を低減するほど、エコ・エフィシエンシーが高いということになる。企業のニーズに応じて、エコ・エフィシエンシー指標を設定することもできるし、分母の「環境影響」と分子の「製品あるいはサービスの価値」を組み替えることも可能である<sup>78</sup>。

そして、第2章で述べた通り、エコ・エフィシエンシー指標は企業の環境経営状況を評価することができる。したがって、本章では客観的なエコ・エフィシエンシー指標を用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスを評価する。

エコ・エフィシエンシー指標を計算するにあたって、分母と分子の選択肢は多い。日本の環境省は、「環境報告ガイドライン（2007年版）」において個別の環境負荷（環境影響）を対象とするエコ・エフィシエンシー指標と複数の環境負荷を対象とするエコ・エフィシエンシー指標に大別している。個別の環境負荷（環境影響）を対象とする場合、温室効果ガス指標（トン—CO<sub>2</sub>）、資源投入指標（トン）、資源排出指標（トン）、水指標（m<sup>3</sup>）、化学物質指標（トン）など個別の環境負荷量を分母に売上高を分子にエコ・エフィシエンシー指標を計算している。複数の環境負荷を対象とする場合は、売上高または経常利益を分

---

<sup>78</sup> 岡照二（2010）「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC構築に向けて—」原価計算研究 p.95。

子、単位の異なる複数の環境負荷（CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、So<sub>x</sub>、BOD、廃棄物最終処分量、PRTR対象物質排出量など）を統合した値（重み付けて合算したもの）を分母に計算している<sup>79</sup>。

島崎（2011）はエコ・エフィシエンシー指標を活用して社会から良い評価が得られた企業8社を取り上げ、次の通りにエコ・エフィシエンシー指標による経営評価の事例を紹介している<sup>80</sup>。日本精工は環境経営を評価しているときに、「製品価値V（寿命・機能）÷環境負荷E（省資源・省エネルギー）」というエコ・エフィシエンシー指標を用いている。東芝は「製品のエコ・エフィシエンシー（製品の価値÷製品の環境影響）×0.8+事業プロセスのエコ・エフィシエンシー（売上高÷事業プロセス全体での環境影響）×0.2」という総合的なエコ・エフィシエンシー指標によって環境経営状況を評価している。富士ゼロックスはエコ・エフィシエンシーによる経営評価の指標を「売上高÷個別環境負荷量」に設定し、「売上高÷CO<sub>2</sub>排出量」と「売上高÷新規資源投入量」という2種類のエコ・エフィシエンシー指標を利用している。ソニーは「売上高÷①温室効果ガス指標、②資源投入指標、③資源排出指標、④水指標、⑤化学物質指標という個別環境負荷の5指標」を用いて企業のエコ・エフィシエンシーを評価している。富士通はエコ・エフィシエンシー指標の計算式を「売上高÷CO<sub>2</sub>換算環境負荷総量」に設定して環境負荷利用効率を評価している。パナソニックは便益の代償として地球環境による負荷に相当する製品ライフサイクルでの環境影響を分母に、製品機能×製品寿命として算出された製品ライフサイクルで提供する機能を分子にエコ・エフィシエンシー指標を算出している。トヨタは「売上高÷自動車生産CO<sub>2</sub>排出量または自動車生産廃棄物発生量」を企業のエコ・エフィシエンシー指標として計算している。シャープは「CO<sub>2</sub>排出量（トン—CO<sub>2</sub>）÷生産高（億円）」というエコ・エフィシエンシー指標を利用して自社の環境経営の状況を評価している。表4-1はこの8社のエコ・エフィシエンシー指標の比較を示したものである。

表 4-1 8社の環境効率指標の比較

企業	環境効率指標の名称	計算式	特徴と環境効率に関する開示
日本精工 (NSK)	エコ・エフィシエンシー指標 Neco (通称：ネコ)	製品価値V（寿命・機能）/環境負荷E（省資源・省エネルギー） (個別環境負荷量)	NSK 独自の Neco (N：日本精工のロゴである NSK の頭文字、 eco: 環境効率指標 (eco-efficiency indicators) を制定 V：製品原価 UP=NecoUP E：環境負荷 DOWN=NecoUP=環境に優しい製品

<sup>79</sup> 日本環境省（2007）「環境報告ガイドライン」 <https://www.env.go.jp/policy/report/h19-02/refs.pdf>（2020年6月4日確認）

<sup>80</sup> 島崎規子（2011）「企業の環境評価—環境効率による環境評価の課題」城西国際大学紀要 pp.92-114。

			「CO <sub>2</sub> 排出原単位・排出量の推移(国内)をグラフ化
東芝	総合的なエコ・エフィシエンシー	製品の環境効率(製品の価値÷製品の環境影響)×0.8+事業プロセスの環境効率(売上高÷事業プロセス全体の環境影響)×0.2	分母の環境影響は、LIMEを用いて算出 「製品の環境効率、事業プロセスの環境効率、総合環境効率」をグラフ化 「エネルギー起源、CO <sub>2</sub> 排出量と原単位の推移」をグラフ化
富士ゼロックス	エコ・エフィシエンシー	売上高/個別環境負荷量	2種の環境効率を導入 ①環境効率=売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量 ②環境効率=売上高÷新規資源投入量 環境効率に関する数値の表示なし、グラフ化なし
ソニー	エコ・エフィシエンシー	売上高/個別環境負荷量	分母の個別環境負荷は、5指標である。 ①温室効果ガス指標、②資源投入指標、③資源排出指標、④水指標、⑤化学物質指標 「温室効果ガスの推移」でグラフ化
富士通	環境負荷利用効率(EE値 <sup>1</sup> )	売上高/CO <sub>2</sub> 換算環境負荷総量	分母の環境負荷は、LIME <sup>2</sup> を適用 分子の売上高(付加価値)を製品・サービスの価値とみる 「実質売上高あたりのCO <sub>2</sub> 原単位推移(グループ合計)」をグラフ化
パナソニック	エコ・エフィシエンシー	製品ライフサイクルで提供する機能/製品ライフサイクルでの環境影響	分母は、便益の代償として地球環境による負荷に相当 分子は、(製品機能)×(製品寿命)として算出 「グローバルCO <sub>2</sub> 排出量と原単位」をグラフ化
トヨタ	エコ・エフィシエンシー	売上高/環境負荷	分母の環境負荷には、自動車生産CO <sub>2</sub> 排出量と自動車生産廃棄物発生量を使用 「環境効率の推移(自動車生産によるCO <sub>2</sub> 指標)」をグラフ化
シャープ	CO <sub>2</sub> 排出量生産高原単位	CO <sub>2</sub> 排出量(トン-CO <sub>2</sub> )/生産高(億円)	分子は、国内製品・デバイス(device) <sup>3</sup> 工場と海外工場を含めて算出 「シャープ(株)工場の事業内容別およ



			び海外工場の CO <sub>2</sub> 排出量生産高の推移」 をグラフ化
--	--	--	--

<sup>1</sup> EE 値は、Environmental Efficiency 値の略。<sup>2</sup> LIME (Life cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling) は、製品やサービスを通じて発生する環境影響を高い精度で、かつ、網羅的に評価するための手法として開発される。<sup>3</sup> デバイス (device) は、IT 世界では、何らかの特定の機能を持った電子部品とコンピュータ内部の装置や周辺機器などの意味。

出所：島崎 (2011) , p.102。

戴・陸 (2005) は製造プロセスに投入されたマテリアルのインプットとアウトプットを詳しく記入しているマテリアルバランス表を用いて資源効率 (製品のアウトプット/資源のインプット)、エネルギー効率 (製品のアウトプット/エネルギーのインプット)、環境効率 (製品のアウトプット/廃棄物の排出量) (物量単位による計算) の 3 つの環境効率指標を算出した上で、中国のある鋼鉄企業のエコ・エフィシェンシーの現状を分析した結果、この企業の資源効率と環境効率が非常に低く再資源化の余裕が高いことを明らかにした<sup>81</sup>。

陳 (2014) は宝山鋼鉄株式有限公司を例として、個別環境効率指標を用いながら、その環境経営状況ならびに持続可能な発展の可能性を明らかにした<sup>82</sup>。宝山鋼鉄は、中国で最大かつ最も近代的な鉄鋼コングロマリットであり、環境保全を重視しながら持続可能な発展を求めてきた。1998 年、宝山鋼鉄は、中国の冶金業界において初めて ISO14001 環境管理認証システムに合格した。宝山鋼鉄は環境パフォーマンスを向上させるために、鉄鋼業界の低炭素型生産プロセスの最先端技術を綿密に追跡し導入してきた。2003 年以降、宝山鋼鉄は毎年『環境報告書』を開示してきたが、エコ・エフィシェンシー指標は使用されておらず、さまざまな資源の総投入量および総汚染排出量のみが公表されているだけである<sup>83</sup>。そこで陳は、戴・陸 (2005) のエコ・エフィシェンシーの 3 つの指標を資源効率=資源インプット/売上高、エネルギー効率=エネルギーインプット/売上高、環境効率=環境インパクト/売上高に設定した上で、宝山鋼鉄のエコ・エフィシェンシーの現状及び経年変化を算出・検討した。ここでは、エコ・エフィシェンシーの各指標の数値が小さいほど、製品の価値が高い、または環境への負荷が少ない。宝山鋼鉄のエコ・エフィシェンシーの各指標 (資源効率指標=資源消耗/売上高、エネルギー効率指標=エネルギー消耗/売上高+水消耗/売上高、環境効率指標=廃気排出量/売上高+廃水排出量/売上高) の数値の結果が表 4-2 に示されている。また図 4-1 はエコ・エフィシェンシーの各指標の変化をグラフで表したものである。図 4-1 に示された通り、宝山鋼鉄のエコ・エフィシェンシーを示した指標の数値が毎年徐々に小さく

<sup>81</sup> 戴鉄軍・陸鐘武 (2005) 「鋼鉄企業のエコ・エフィシェンシー分析」東北大学学報 (自然科学版) 26 (12), pp.1168-1173。

<sup>82</sup> 陳琪 (2014) 「エコ・エフィシェンシーと企業の持続可能な発展—宝鋼 2006~2011 年度持続可能な発展報告書の解析に基づく」華東経済管理 pp.39-44。

<sup>83</sup> 宝山鋼鉄『環境報告書』宝钢股份 (baosteel.com) (2020 年 12 月 10 日確認)

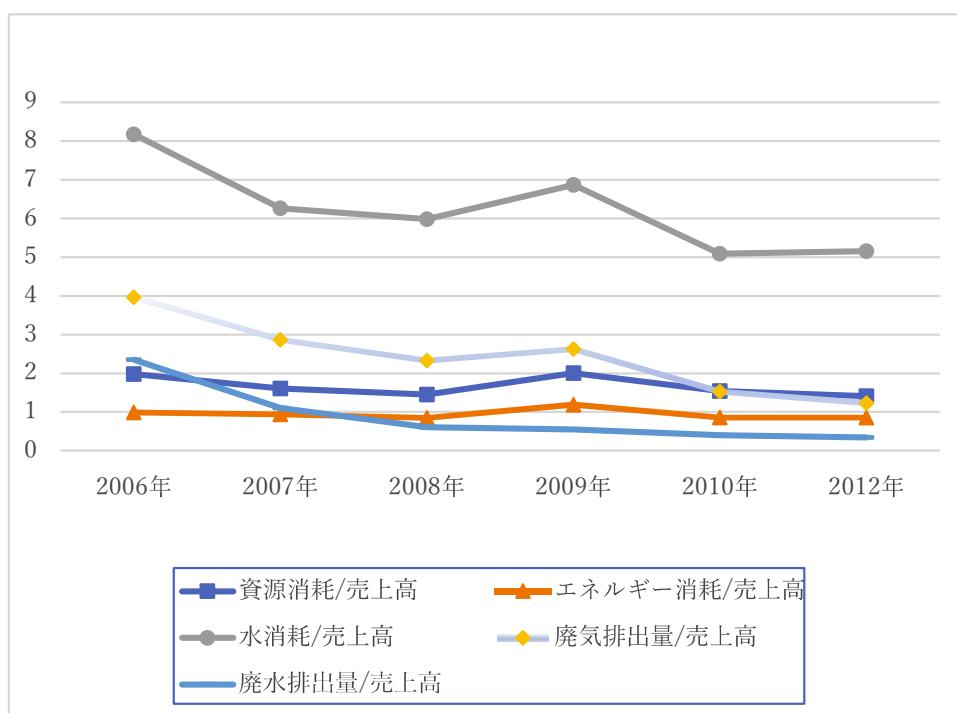
なる傾向があり、売上高単位あたりの環境負荷が少なくなっていることが分かる。またこの3つの指標数値の変化により、資源、エネルギーおよび環境の側面に関する非効率な箇所の発見と改善ができると考えられる。

表 4-2 宝山鋼鉄のエコ・エフィシエンシーを示した各指標の数値

公式	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2012年
資源消耗/売上高	1.9779	1.6089	1.4524	2.0023	1.5387	1.4108
エネルギー消耗/売上高	0.9876	0.9376	0.8453	1.1881	0.8538	0.8578
水消耗/売上高	8.1754	6.2644	5.9809	6.8673	5.0887	5.1602
廃気排出量/売上高	3.9648	2.8626	2.3243	2.6257	1.5219	1.2297
廃水排出量/売上高	2.3519	1.1046	0.6061	0.5456	0.4007	0.3437

出所：陳（2014），pp.39-44。

図 4-1 宝山鋼鉄のエコ・エフィシエンシーを示した各指標の変化



出所：陳（2014），pp.39-44。

以上のように先行研究や先行事例においては、企業の環境経営評価のためにさまざまなエコ・エフィシエンシー指標が用いられていることが分かる。これらの先行研究を踏まえて本章の第2節で「個別の環境負荷（環境影響）」と「売上高」という2つの指標を選択し、「個別汚染物の排出量÷売上高」というエコ・エフィシエンシー指標を計算して事例企業の環境パフォーマンスの経年変化を明らかにする。

## 第2節 MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスの分析—事例研究

第3章ではアンケート調査への回答結果を分析した結果、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを単独で利用している場合より同時に利用している方が環境パフォーマンス向上により効果があることが判明したが、回答企業の主観的評価に依拠しているという点で課題が残る。そこで本節では、同アンケート調査においてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業を対象により客観的な分析を試みる。まず定量的な環境情報と財務データを用いるため、上場企業のみを選択する。中国において環境経営の発展はまだ初期段階に留まっていることもあり、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用していると回答した企業16社のうち上場企業は7社のみであった。うち環境情報の開示に関しては1社が未開示、2社が非定量開示、1社が2018年分のみ開示という状況であったため、この4社の環境パフォーマンスの経年変化は見えない。したがって、本節では残りの3社の環境情報および財務情報を通してその環境効率指標を分析し、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスを明らかにする。筆者はアンケート調査を実施する際に会社の実名を公表しないことを約束したため、この3つの事例企業はすべて上場企業であるが、本節では実名を仮想の名前に置き換える。この3社はここではLK 医薬、CK グループ、SK グループと命名する。

これらの3社の定量的な環境情報（個別の環境負荷）と財務情報を収集している際に、3社はともに重点汚染排出企業であることが分かった。2015年1月1日から実施された「中華人民共和国環境保護法」の第五十五条には「汚染物質の重点排出企業は、その主な汚染物の名称、排出方式、排出された濃度と総量、排出標準超過状況、汚染防止施設の建設及び運転状況をありのままに社会に公開し、社会の監督を受け入れなければならない」と規定されている<sup>84</sup>。これはこの3社が定量的な開示を行う理由であると推測される。これらの定量的な環境情報および財務データは、深圳証券取引所 (<http://www.szse.cn/>) と上海証券取引所 (<http://www.sse.com.cn/>) で公開されている企業の年次報告書に開示されている。

本章の第1節を踏まえて本節では、企業が開示している定量的情報を用いて環境パフォーマンス評価指標を「個別汚染物質排出量÷売上高」に設定して企業の環境パフォーマンスの変化を評価する。つまり、製品の製造プロセスの中で単位売上高あたりの汚染物質排出量を計算してその環境パフォーマンスの変化を明らかにする。ここでは設定した指標の数値が小さいほど、企業の単位売上高あたりの汚染物の排出量が少なく企業の環境パフォーマンスの状況が良いことを示している。

---

<sup>84</sup> 中国環境部 [http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201404/t20140425\\_271040.shtml](http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201404/t20140425_271040.shtml) (2020年5月5日確認)。

## 2.1 事例 1

LK 医薬製品は国営<sup>85</sup>の大型総合製薬企業である。LK 医薬は 2016 年に重点汚染排出企業と指定され、「年次報告書」に定量的な環境情報の開示を始めた。したがって、事例 1 では、2016 年度から 2019 年度の 4 年間の定量的な環境情報と財務情報を用いて環境パフォーマンスの変化を分析する。

LK 医薬は、2016 年度と 2017 年度は主な汚染物として化学的酸素要求量 (COD)、アミノ窒素 (NH<sub>3</sub>-N)、二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、煙塵 (soot emissions) という 5 種類の汚染物排出総量を開示しているが、2018 年度と 2019 年度に関しては化学的酸素要求量 (COD) とアミノ窒素 (NH<sub>3</sub>-N) の 2 種類のみを開示しているだけである。そのため、化学的酸素要求量 (COD)、アミノ窒素 (NH<sub>3</sub>-N) の排出総量を用いて計算した環境パフォーマンス指標は 4 年間の変化を分析できたが、二酸化硫黄 SO<sub>2</sub>)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、煙塵 (soot emissions) の排出総量を用いて計算した環境パフォーマンス指標の分析は 2 年間の変化のみであった。

表 4-3 に LK 医薬の売上高と個別汚染物の排出量を示す。図 4-2 は表 4-3 のデータを用いて計算した環境パフォーマンス指標 (個別汚染物の排出量/売上高) の変化を示したものであり、5 種類の主要汚染物の単位売上高当たりの排出量が分かる。

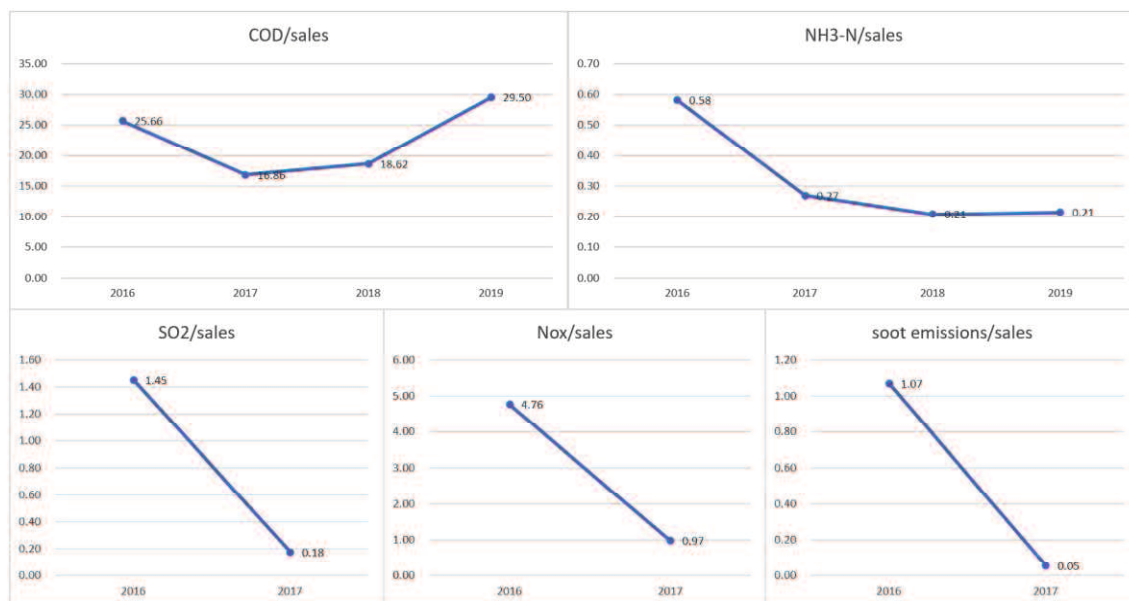
表 4-3 事例 1 による企業の環境パフォーマンスの情報

年分	売上高 (億円)	COD (トン)	NH <sub>3</sub> -N (トン)	SO <sub>2</sub> (トン)	NO <sub>x</sub> (トン)	soot emissions (トン)
2016	25.06	642.94	14.54	36.38	119.35	26.85
2017	25.99	438.20	7.01	4.55	25.3	1.38
2018	33.30	619.86	6.90			
2019	37.33	1101.00	7.99			

データソース：年次報告書

<sup>85</sup> 国営企業は、経営権、所有権がともに国にある企業である。

図 4-2 事例 1 による企業の環境パフォーマンスの変化（単位：トン/億元）



出所：筆者作成

図 4-2 によると、LK 医薬の主な汚染物の中で売上高あたりの化学的酸素要求量（COD）の排出量が 2017 年度から高くなる傾向があり、売上高あたりのアミノ窒素（NH3-N）の排出量が 2018 年からわずかに向上したことが分かった。二酸化硫黄（SO2）、窒素酸化物（NOx）、煙塵（soot emissions）に関するエコ・エフィシェンシー指標の数値は小さくなったが、2 年間のデータしか開示されていない。しかし、年次報告書には LK 医薬がこれらの 3 つの汚染物に関する情報を開示し続けない理由が記載されていない。「中華人民共和国の環境保護法」では、主要な汚染物の排出状況を報告しなければならない、すべての汚染物の情報を報告する必要はないと規定されている。これにより、2017 年以降、二酸化硫黄（SO2）、窒素酸化物（NOx）、煙塵（soot emissions）の 3 種類の汚染物は、LK 医薬において主な汚染物ではなくなった可能性があるかと推測される。

この事例研究では、LK 医薬のすべての主な汚染物の汚染状況は改善されたとはいえないが、少なくともアミノ窒素（NH3-N）、二酸化硫黄（SO2）、窒素酸化物（NOx）、煙塵（soot emissions）の 4 種類の汚染物はこの 2、3 年間で大幅に改善されたことが明らかになった。

## 2.2 事例 2

CK グループは中国における大手の製紙企業である。60 年の歴史を持っており、パルプと紙の製造を主力とする大規模かつ総合的な企業集団である。CK グループは 2016 年に重点汚染排出企業リストに指定されてから定量的環境情報を開示し始めた。その主な汚染物は化学的酸素要求量（COD）、アミノ窒素（NH3-N）、二酸化硫黄（SO2）、窒素酸化物（NOx）、

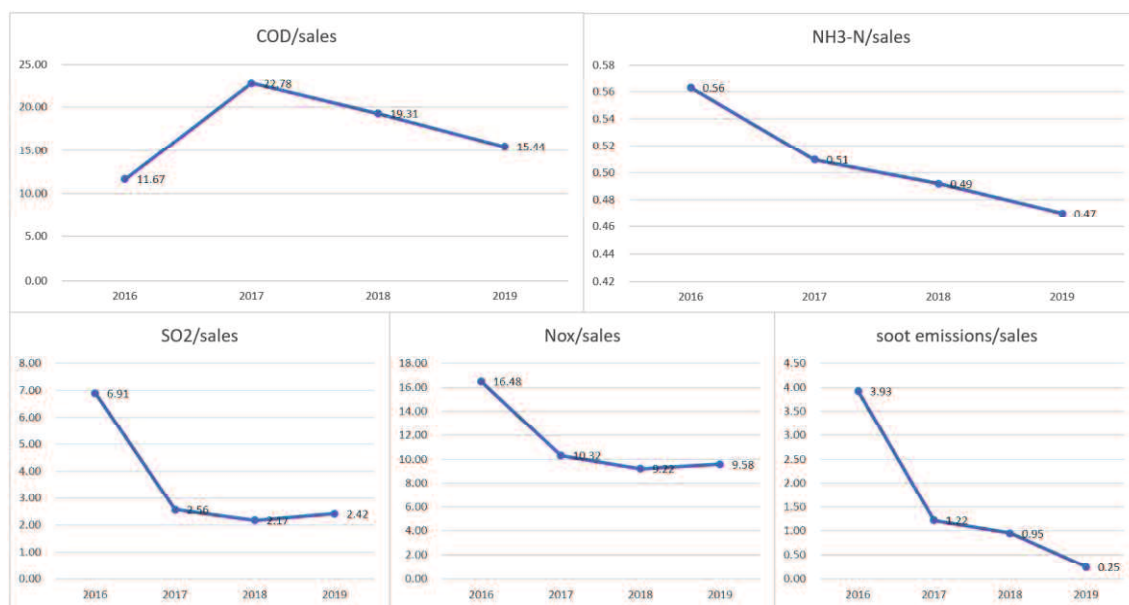
煙塵（soot emissions）の5種類であった。表4-4はCKグループに開示されている売上高と個別汚染物の排出量を示したものである。図4-3はCKグループの環境パフォーマンス状況（個別汚染物の排出量/売上高）の変化を示したものである。

表4-4 事例2による企業の環境パフォーマンスの情報

年分	売上高（億円）	COD（トン）	NH3-N（トン）	SO2（トン）	NOX（トン）	soot emissions（トン）
2016	229.07	2674.00	128.97	1583.11	3776.02	900.25
2017	298.52	6798.99	152.12	765.46	3081.42	363.17
2018	288.76	5574.85	142.05	626.32	2661.19	274.17
2019	303.95	4692.47	142.76	734.685	2910.69	74.94

データソース：年次報告書

図4-3 事例2における企業の環境パフォーマンスの変化（単位：トン/億円）



出所：著者作成

図4-3を見ると、単位売上高あたりの化学的酸素要求量（COD）の排出量は2017年度にピークになったが、2018年度に再び下がったことが分かる。一方、売上高あたりの二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）と窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）の排出量は、2018年以降わずかに向上したが、全体的な状況を見れば、低減していることが分かる。そして、アミノ窒素（NH<sub>3</sub>-N）と煙塵（soot emissions）の単位売上高あたりの排出量は、過去4年間連続して低減していることが分かる。これにより、CKグループの環境パフォーマンスが概ね向上していることが明らかにな

った。

### 2.3 事例3

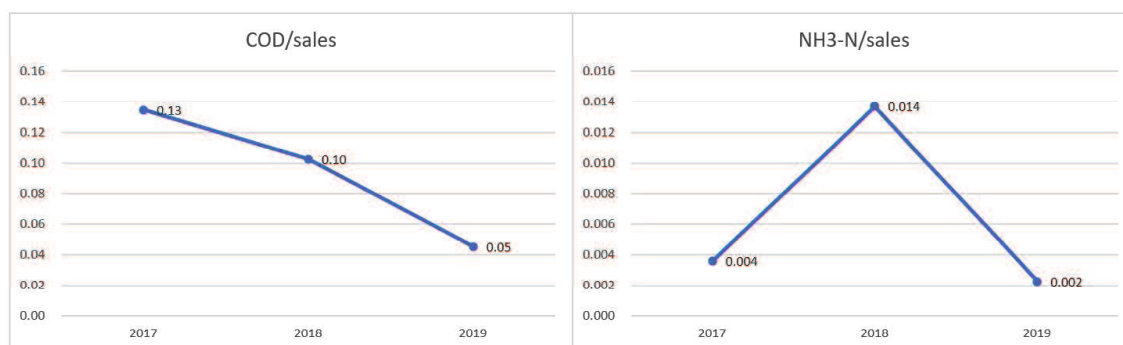
SK グループは中国における小型キッチン家電などの調理器具を開発・製造する大型製造企業である。SK グループは、2017年に「重点汚染排出企業リスト」に指定され、それから定量的な環境情報を開示し始めた。SK グループは化学的酸素要求量（COD）、アミノ窒素（NH3-N）という2種類の主な汚染物の排出状況を開示している。表4-5はSK グループに開示されている売上高と個別汚染物の排出量を示したものである。図4-4にSK グループの環境パフォーマンス状況（個別汚染物の排出量/売上高）の変化を示す。

表4-5 事例2による企業の環境パフォーマンスの情報

年分	売上高（億元）	COD（トン）	NH3-N（トン）
2017	141.87	19.07	0.51
2018	178.51	18.32	2.44
2019	198.53	8.97	0.45

データソース：年次報告書

図4-4 事例3における環境パフォーマンスの変化（単位：トン/億元）



出所：著者作成

図4-4を見ると、単位売上高あたりの化学的酸素要求量（COD）の排出量は減少していることが分かる。アミノ窒素（NH3-N）の排出量は2018年にピークに達したが、その後急速に減少していることが分かる。これによると、SK グループは売上高あたりの主な汚染物の排出量が全体的に減少し、環境パフォーマンスが向上していると言える。

本節では上場製造企業が開示している定量的な環境情報と財務情報をもとに、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している3社の事例を分析した。その結果と

しては、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している事例企業 3 社においては環境パフォーマンスが概ね向上していることが明らかとなった。

### 第3節 小括

第3章ではMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つのツールの同時利用が環境パフォーマンスに効果があるかどうかを検証するために中国における製造企業を対象にアンケート調査を実施した。その結果としては同時に利用する場合は単独で利用する場合より環境パフォーマンスの向上に効果があったことを明らかにした。本章では、単位売上高あたりの主な汚染物の排出量という客観的な環境効率指標を用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用する企業の環境パフォーマンスの経年変化を明らかにするために、アンケート調査において3つのツールを同時に利用していると回答した企業16社の中から上場企業3社を取り上げて事例分析した。その結果は、以下の通りである。事例研究1では、5種類の主要汚染物の汚染状況はすべて改善されたと言えないが、少なくともその中の4種類の汚染物の排出状況はこの2、3年間で大幅に改善されたことが明らかになった。事例研究2では、主要汚染物は5種類があったが、その中の4種類の汚染物の排出状況が改善されたことが分かった。事例研究3では、開示されている2種類の主要汚染物の排出状況は概ね改善されたことが分かった。このように、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスは客観的な指標を用いても概ね年々向上しており、このことは主観的評価によるアンケート調査の分析結果と一致する。



## 第5章 企業の財務パフォーマンスの検証<sup>86</sup>

本章では、アンケート調査において MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用していると回答した上場製造企業を対象に、この 3 つのツールの同時利用が企業の財務パフォーマンスを向上させているかどうかを客観的な財務パフォーマンス指標を用いて検証することを試みる。まず MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの経済的効果に関する先行研究を紹介する。次に環境経営と財務パフォーマンスの関係を検証する先行研究のサーベイを行い、客観的な財務パフォーマンス指標を選別する。最後にアンケート調査に回答した上場企業の財務データを用いて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用と財務パフォーマンスの関係を検証する。

### 第1節 MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの経済的効果に関する研究

現在、企業の環境経営において環境と経済の両立、すなわち環境的側面を配慮する同時に経済的効果を向上させていくことが重要となっている。本研究で注目する MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーも環境と経済を両立させる環境経営ツールとして、その有効性が理論的に論じられてきたが、実際にその経済的効果を検証した実証的研究は非常に少ない。

前述の通り、MFCA は、環境会計が盛んなドイツで開発された環境管理会計手法であり、製品の製造プロセスに投入された原材料やエネルギー（マテリアル）などの流れ（フロー）と滞留（ストック）を追跡し、良品だけではなく、ロスにも着目してコストを計算する原価計算・分析手法である<sup>87</sup>。企業は、MFCA を実施することでコスト削減による経済向上効果と廃棄物削減による環境保全効果を同時に実現しようとしている<sup>88</sup>。日本が主導して 2011 年に ISO14051（MFCA）として国際規格化され、世界的にも注目されてきた MFCA であるが、この導入事例は日本経済産業省の委託事業である『MFCA 事例集』（日本能率協会コンサルティング,2011）に紹介されている<sup>89</sup>。この事例集によれば、MFCA 導入の経済的効果として、ロスコストの削減や製造工程の改善・改革、資源の有効活用、生産性向上、品質向上などが企業から高く評価されている<sup>90</sup>。例えば、田辺製薬は小野田工場の医薬品の一製品群

---

<sup>86</sup> この章は『管理会計学』第 29 巻第 1 号（2021 年 3 月刊行予定）に掲載される予定の著者の論文をベースとしているが、当該論文よりもバージョンアップした検証方法を用いている。そのため、検証の結果も当該論文のものとは異なっている。

<sup>87</sup> 中嶋道靖・國部克彦（2002）『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社 pp.52-71。

<sup>88</sup> 國部克彦（2018）「MFCA の意義と本質」國部克彦・中嶋道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版, p.10。

<sup>89</sup> 日本環境省（2007）「環境報告ガイドライン」<http://www.env.go.jp/policy/report/h19-02/chpt3.pdf>（2020 年 6 月 4 日確認）

<sup>90</sup> 株式会社日本能率協会コンサルティング（2011）『MFCA 事例集』,pp.1-54。

一製品ライン（合成→精製→原薬→秤量→製剤→包装）に MFCA を導入し、合成工程の廃棄物処理コストと製薬工程のマテリアルロスが大きいことを明らかにした。そして設備投資や製造方法の変更、廃棄物処理方法の改善など通して、年間約 5,400 万円、うち省エネ効果は約 3,300 万円の経済効果を上げることに成功した<sup>91</sup>。

BSC (SBSC) は、戦略マップを通じて視点間・指標間の因果連鎖を構築することにより、全従業員の行動がしやすくなり経済と環境の両立という企業目標が達成できると考えられている。その中で、学習と成長、内部業務プロセス、顧客などの視点の目標を財務目標に結び付けるのは、財務的利益の獲得や財務目標の達成のために必要であるからである<sup>92</sup>。すなわち、SBSC のフレームワークは、中長期的視点からみれば、下位の視点である非財務の視点への投資が最上位にある財務の視点（利益）を向上させる（生み出す）のための犠牲となり<sup>93</sup>、SBSC の応用を通して財務利益の獲得に繋がると考えられる。SBSC の実証的研究は非常に少ないが、岡・西谷（2015）は分子に会計的利益、分母に CO2 排出量とする ROC（Return On Carbon）を向上させるための SBSC フレームワーク構築に関する実証的研究を行った。そして、このカーボン SBSC フレームワークにおける各視点間の因果関係を分析した結果、SBSC の経済向上効果と環境保全効果を同時に実現できることを明確にした<sup>94</sup>。

エコ・エフィシエンシーは「有害な環境影響を最小化する一方で製品あるいはサービスの価値を最大化する」<sup>95</sup>という考え方を指標化したものである。WBCSD（2000）は、その計算式を「エコ・エフィシエンシー＝製品あるいはサービスの価値÷環境影響」と定義している<sup>96</sup>。すなわち、製品あるいはサービスの価値を向上させる同時に環境へのインパクトを低減させることがエコ・エフィシエンシーの目的である。デシモン&ポポフ&WBCSD（山本監訳,1998:41-42）によると、エコ・エフィシエンシーを利用して「低い環境パフォーマンスから発生している現在のコストの削減、低い環境パフォーマンスから発生する将来のコスト削減、資本コストの削減、市場占有率の向上と市場優位性の維持および向上、企業のイメージアップがある」という財務的效果が得られる<sup>97</sup>。エコ・エフィシエンシーは、経済パフォーマンスと環境パフォーマンスを比較する指標として企業の環境経営状況を表すことができる。陳（2014）は、宝山鋼鉄株式会社（以下、宝山鋼鉄と略する）を例にエコ・エフィシエンシーを用いて企業の環境経営状況を考察した。結果として、宝山鋼鉄のエコ・エフ

---

<sup>91</sup> 同上,p.21。

<sup>92</sup> ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳(2011)『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版 p.67。

<sup>93</sup> 岡照二(2011)「持続可能な社会における東アジア企業のコストマネジメント手法の展開」セミナー年報 p.87。

<sup>94</sup> 岡照二・西谷公孝(2015)「カーボン SBSC フレームワークの構築とその有効性の検証」社会関連会計研究第 27 号 pp.1-15。

<sup>95</sup> 岡照二(2010)「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 p.95。

<sup>96</sup> WBCSD（2000）: Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD, p.3.

<sup>97</sup> リビノ・デシモン&フランク・ポポフ&WBCSD 著/山本良一監訳(1998)『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』株式会社日科技連出版社 pp.41-42。

イシェンシー指標は、毎年徐々に小さくなる傾向があり、単位あたりの売上高に対する環境負荷が少なくなっていることが明らかになった<sup>98</sup>。陳（2014）は、このエコ・エフィシェンシー指標の数値をもとに資源、エネルギー、環境の各側面における非効率箇所の発見ならびに改善ができると指摘している<sup>99</sup>。

このように MFCA はロスの削減ないしロスの発見に伴う工程の改善による経済的効果があること、SBSC は会計的利益と環境負荷の低減を両立するためのフレームワーク構築の有効性があること、エコ・エフィシェンシーは経済的指標と環境的指標の比率を計算することにより企業の経営状況を明確にする。

しかし、既述したとおり、最近では MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーそれぞれの問題点が企業の環境経営を阻害するという論調がある。これらの問題点を改善しないと、この3つのツールの経済的効果が果たせない可能性があると考えられる。このため、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合に関する研究が検討されてきた。MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合の可能性と有効性を明らかにするために、第3章で中国の製造企業を対象にアンケート調査を行った。その結果として、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを単独で利用している場合でも同時に利用している場合でも財務的効果があったと企業に評価されていることが明らかになった。

このように近年では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの3つの環境経営ツールの統合の可能性ならびに財務的効果があることが論じられている。しかし、これらの先行研究では環境経営ツールとしての MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの経済向上効果をもとに具体的な財務指標を用いて検証したものがほとんどないし、同時に利用していることと財務向上との関係を客観的な指標で検証するものも皆無である。

では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの利用あるいは同時利用は企業の財務パフォーマンスに影響を与えるかどうか。また、この点を検証するためにどのような財務パフォーマンス指標を用いれば良いだろうか。

## 第2節 財務パフォーマンスを評価する指標の設定及び仮説の提起

前述の通り、最近では環境経営ツールである MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合可能性ならびに有効性が検討されている。しかし、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの経済的効果を検証する研究は少ないし、客観的な財務指標を用いてその同時利用と企業の財務パフォーマンスの関係を検証する研究も皆無である。それでは、これらの3つのツールの利用が財務パフォーマンスにどのような影響を及ぼすかを明らかにするために、

---

<sup>98</sup> 陳琪（2014）「エコ・エフィシェンシーと企業の持続可能な発展—宝鋼 2006～2011 年度持続可能な発展報告書の解析に基づく」華東経済管理 pp.39-44。

<sup>99</sup> 同上。

どのような財務パフォーマンス指標を用いればよいだろうか。以下では、この点を考えるために企業の環境経営と財務パフォーマンスの関係を検証する先行研究を紹介する。

Jaggi and Freedman (1992) は、水汚染指数と企業の財務パフォーマンス指標である ROA、ROE、株価収益率との関係を分析することにより、短期的に企業の環境汚染を抑制する行動と環境パフォーマンスの間には負の相関関係を明らかにした<sup>100</sup>。Hart&Ahuja (1996) は米国企業 127 社のデータを用いて重回帰分析を行った結果、化学物質排出の削減と 1 年後及び 2 年後の ROA、ROE や売上高利益率に正の相関関係があることを発見している<sup>101</sup>。Russo&Fouts (1997) は ROA を財務業績指標として、フランクリン研究開発企業 (Franklin Research and Development Corporation, FRDC) に環境格付けを割り当てられた企業 243 社を対象に分析した結果、財務パフォーマンスと環境パフォーマンス (コンプライアンスレコード、インプット低減、環境 NGO への支援、その他の要因に基づく) の間には有意な正の相関があることを発見している<sup>102</sup>。大藪 (2011) は 378 の企業のクロスセクションデータを用いて実証分析を行った結果、CSR の取り組みに対して売上高、ROE という 2 つの企業業績指標は有意な影響を与えておらず、営業利益が CSR 活動の中の環境保全取り組みスコアに対して有意に負の影響を与えていたことを示している<sup>103</sup>。Iwata and Okada (2011) は、日本の製造業企業 268 社の 2004~2008 年のパネルデータを用いて産業固定効果モデルで分析した結果、温室効果ガス排出削減は ROE、ROA、ROI、ROIC といった財務パフォーマンスに加えトーピンの  $q-1$  を向上させるが、廃棄物削減はそのような効果がなかったことを発見している<sup>104</sup>。Guenster et al. (2011) は 1997 年から 2004 年のエコ・エフィシェンシーデータを用いて 154 社以上の米国企業のエコ・エフィシェンシーと ROA、トーピンの  $q$  という 2 つの財務パフォーマンス指標の間には有意な正の相関関係があることを明らかにした<sup>105</sup>。Hatakeda et al. (2012) は日本の製造業企業 1,089 社のデータを用いて企業の温室効果ガス (GHG) 排出量と企業の収益性を表す ROA の間の関係を検証し、正の相関関係があることを発見して

---

<sup>100</sup> Jaggi, B., and M. Freedman (1992) : An examination of the impact of pollution performance on economic and market performance: Pulp and paper firms. *Journal of Business Finance and Accounting*, 19 (5), pp.697-713.

<sup>101</sup> Hart, S. L., and G. Ahuja (1996) : Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance. *Business Strategy and the Environment*, 5 (1), 30-37.

<sup>102</sup> Russo, M.V., and P.A. Fouts (1997) : A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal*, 40 (3), pp.534-559.

<sup>103</sup> 大藪陽子 (2011) 「企業業績が CSR の取り組みに与える影響—日本企業の実証分析—」 成蹊大学一般研究報告 45 (4), pp.1-14.

<sup>104</sup> Iwata, H., and K. Okada (2011) : How does Environmental Performance Affect Financial Performance? Evidence from Japanese Manufacturing Firms, *Ecological Economics*, 70 (9), pp. 1691-1700.

<sup>105</sup> Guenster N., R. Bauer, J. Derwall, and K. Koedijk (2011) : The Economic Value of Corporate Eco-efficiency, *European Financial Management*, 17 (4), pp.679-704.

いる<sup>106</sup>。Lioui and Sharma (2012) は 1993 年から 2007 年までの 17,000 の観測値を検証することにより、環境配慮に関する強さと関心（企業の社会責任）の両方が企業の ROA とトービンの q（企業の財務パフォーマンス）に負の影響を与えることを明らかにした<sup>107</sup>。大浦（2017）は 1,000 社以上の日本企業のパネルデータを用いて ROA、ROE という 2 つの財務指標と CSR への取り組みの間を検証した結果、企業ガバナンスと CSR 活動は財務パフォーマンスに影響を与えないことを発見している<sup>108</sup>。大浦（2017）は、先行研究において、ROA を用いているもの、ROE を用いているもの、ROA と ROE の両方を用いているものと様々であり、どちらが財務パフォーマンスとしてより相応しいかの統一の見解はないため、ROA 及び ROE 双方の分析と結果の解釈を行っている<sup>109</sup>と述べている。

以上のような先行研究に基づき、本研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの利用あるいは同時利用が財務パフォーマンスにどのような影響を与えるかを検証するために、環境経営と企業の財務パフォーマンスの関係を検証する先行研究でよく用いられており、またデータも収集しやすい ROA、ROE、ROS、トービンの q を客観的な財務パフォーマンス指標として用いることにする。

本章の第 1 節では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの経済的効果に関する先行研究を紹介した。『MFCA 事例集』（日本能率協会コンサルティング,2011）においては数多くの MFCA 導入事例が紹介され、ロスコストの削減や製造工程の改善・改革、資源の有効活用、生産性向上、品質向上など MFCA 導入による経済的効果が企業に評価されていた<sup>110</sup>。例えば、第 1 節で紹介した田辺製薬は MFCA の導入によって年間約 5,400 万円、うち省エネ効果は約 3,300 万円の経済効果を上げた<sup>111</sup>。そのほか、MFCA の導入によって 3 年間で累計 72 億円のロスコスト削減を実現した積水化学工業株式会社や<sup>112</sup>、MFCA の導入によって 3.7%のロスコストを削減した株式会社スミロン<sup>113</sup>のような事例も数多く紹介されている。このように MFCA はコスト削減によって財務的効果を向上させると考えられる。

岡（2011:1-15）は SBSC の応用を通して最終的に財務利益の獲得に繋がると理論的に述べている<sup>114</sup>。岡・西谷（2015）は分子に会計的利益、分母に CO2 排出量とする ROC（Return

---

<sup>106</sup> Hatakeda, T., K. Kokubu, T. Kajiwara, and K. Nishitani (2012) : Factors Influencing Corporate Environmental Protection Activities for Greenhouse Gas Emission Reductions: The Relationship between Environmental and Financial Performance, *Environmental and Resource Economics*, 53 (4) , pp. 455-481.

<sup>107</sup> Lioui, A. and Z. Sharma (2012) : Environmental corporate social responsibility and financial performance: Disentangling direct and indirect effects, *Ecological Economics* (78) ,pp.100-111.

<sup>108</sup> 大浦真衣(2017)「CSR への取り組みと財務パフォーマンスの関係性—上場企業のパネルデータを用いた実証分析—」*The Nonprofit Review*, 17(1),pp.49-62.

<sup>109</sup> 同上, p.53.

<sup>110</sup> 株式会社日本能率協会コンサルティング (2011)『MFCA 事例集』,pp.1-54.

<sup>111</sup> 同上,p.21.

<sup>112</sup> 同上,p.13.

<sup>113</sup> 同上,p.15.

<sup>114</sup> 岡照二(2011)「持続可能な社会における東アジア企業のコストマネジメント手法の展開」セミナー年報 p.87.

On Carbon) を向上させるための SBSC フレームワーク構築を行ったうえで、東京証券取引所 1 部及び 2 部に上場している製造業企業 1,028 社のデータ分析を行った。その結果、SBSC の応用により財務的向上の効果が得られると主張している<sup>115</sup>。デシモン&ポポフ&WBCSD (山本監訳,1998:41-42) は、エコ・エフィシエンシーの導入によって「低い環境パフォーマンスから発生している現在のコストの削減、低い環境パフォーマンスから発生する将来のコスト削減、資本コストの削減、市場占有率の向上と市場優位性の維持および向上、企業のイメージアップがある」という財務的効果が得られると述べている<sup>116</sup>。

このように先行研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用を通して財務パフォーマンスに繋がると主張している。

そして、第 2 章で紹介した通り、企業の経済向上効果と環境保全効果を同時に達成するために MFCA と SBSC の統合(関・安城,2016)、SBSC とエコ・エフィシエンシーの統合(岡,2010)、エコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC の統合 (Möller&Schaltegger,2005) に関する先行研究がある。

以上のように先行研究においては MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用やその統合を通して財務パフォーマンスを向上させることができると主張している。

さらに第 3 章では、筆者が行ったアンケート調査の結果分析を通して、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している場合でも単独で利用している場合でも財務パフォーマンスの向上効果があることが明らかになった。このように MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの経済的効果に関する先行研究およびアンケート調査の結果を踏まえて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用 (同時利用を含む) は、財務パフォーマンスの向上に繋がると推測することができる。

以上を踏まえて、以下の仮説を提起する。

仮説 : MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用 (同時利用を含む) は、企業の財務パフォーマンス (ROA、ROE、ROS、トービンの q) に正の影響を与える。

### 第 3 節 サンプルデータの抽出および検証モデルの構築

本章では、第 4 章と同様に第 3 章第 2 節において分析を行ったアンケート調査に回答した上場企業を対象とし、財務パフォーマンスと MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用との関係を分析する。まずアンケート調査の回答企業 489 社の中の上場企業 85 社を選別した。中国株市場ともいわれる本土市場は深圳証券取引所 (<http://www.szse.cn/>)、上海証

<sup>115</sup> 岡照二・西谷公孝(2015)「カーボン SBSC フレームワークの構築とその有効性の検証」社会関連会計研究第 27 号 pp.1-15。

<sup>116</sup> リビノ・デシモン&フランク・ポポフ&WBCSD 著/山本良一監訳(1998)『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』株式会社日科技連出版社 pp.41-42。

券取引所 (<http://www.sse.com.cn/>) の 2 カ所に分かれるので、この 85 社の財務データをこの 2 つの証券取引所から入手し、分析を行う。具体的には、深圳証券取引所、上海証券取引所から年次報告書をダウンロードして貸借対照表と損益計算書に開示されている財務データ<sup>117</sup>を用い、ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  の値を計算する。

回答した 85 社の上場企業の中で、1 社は 2019 年 5 月に上場したばかり、1 社は既に上場廃止となった。この 2 社の財務データが収集できないため、本章では実際に分析を行った企業数が 85 社から 83 社になった。したがって、本章では、これら 83 社の上場製造企業が公開した 2018 年度から 2019 年度までの財務データから収集した ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  という 4 つの財務パフォーマンス指標と MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの利用との関係を検討していく。したがって、本章では実際の観測値の数が 166 である。

表 5-1 はこの 83 社の上場製造企業の基本状況を示す。回答者の多くは財務、管理、製造、会計、環境関連などの職務を担当しており、環境管理とその成果というアンケート調査の目的に直接的あるいは間接的にかかるといえる。また、回答企業の業種は、製造業内のさまざまな業種に及んでおり、業種的偏りは特にないと見える。

表 5-1 分析対象とする上場した製造企業の基本状況

地域区分 (省)	浙江省 26 社、江蘇省 36 社、山東省 21 社
回答者の職務	一般財務 8 人、経営管理 18 人、生産部門 36 人、経理部門 2 人、環境関連部門 3 人、その他 16 人
業種分類	食品・飲料加工製造業 5 社、紡績・服装加工製造業 2 社、木材・家具製品 3 社、印刷製紙工業 1 社、石油工業 1 社、化学工業 8 社、製薬工業 7 社、繊維製品 1 社、冶金工業 4 社、金属製品 4 社、通用専用設備製造業 6 社、交通輸送用設備 12 社、電力機器製造業 13 社、通用設備・電子設備産業 13 社、その他製品 3 社

注：企業業種の分類は「国民経済業種分類 (GB/T4754-2011)」によって作成した。(中国国家统计局 [http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606\\_564743.html](http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606_564743.html) (2019 年 12 月 27 日確認))。

本章では、前節で提出した仮説を検証するために、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの利用状況 (0-1 のダミー変数ならびにダミー変数の交互作用) を説明変数とし、企業財務パフォーマンス指標である ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  (連続変数) を被説明変数として用いる。具体的には、重回帰分析モデルを構築して対象企業 83 社の 2018 年度から 2019 年度までの財務データを分析する。ここでは、重回帰分析の方法を用いた先行研究 (Iwata and Okada, 2011 など) を参考に、線形回帰モデルを構築した。

<sup>117</sup> 中国における「上場企業情報公開管理弁法」の規定によって、上場企業は 4 月 30 日の期日までに「年次報告書」を社会公衆 (会社のホームページ、深圳証券取引所あるいは上海証券取引所) に開示し、証券監査当局に提出しなければならない (法定開示・強制開示)。「年次報告書」の会計年度は西暦の 1 月 1 日から 12 月 31 日となっており、「年次報告書」の中の「財務会計報告」は証券、先物関連業務資格を有する会計士事務所の会計監査を経ているものとする。

データソースに関しては、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用状況という説明変数はアンケート調査の結果から収集し、財務パフォーマンス指標という目的変数とコントロール変数は企業の「年次報告書」から収集して計算した。コントロール変数は目的変数と同様に環境経営と企業の財務パフォーマンスとの関係を検証する先行研究に基づいて選択した。コントロール変数はスケールメリットの影響と ROA、ROE、ROS、トービンの q に対する他の要因の影響を制御するためのものである。たとえば、コントロール変数によって以下の影響を与える可能性がある（Hart and Ahuja, 1996; Russo and Fouts, 1997; Iwata and Okada, 2011; Lioui and Sharma 2012）。企業規模は ROA とトービンの q に影響を与える可能性が最も高い。財務レバレッジは ROA と ROE に影響を与える可能性が最も高い。企業の成長性、広告の強度、研究開発の強度は ROS に影響を与える可能性が最も高い。資本の強度は ROE と ROS に影響を与える可能性が最も高い。分析の完全性を確保するためにすべてのコントロール変数が分析モデルに含まれている。

前節で提出した仮説に基づいて、下記の検証モデルが構築できる。

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ MFCA}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式①}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ SBSC}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式②}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ E/E}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式③}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ MFCA*SBSC}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式④}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ MFCA*E/E}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式⑤}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ SBSC*E/E}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式⑥}$$

$$\text{Financial performance (ROA, ROE, ROS, Tobin's } q)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ MFCA*SBSC*E/E}_{it} + \beta_2 \text{ Size}_{it} + \beta_3 \text{ Growth}_{it} + \beta_4 \text{ Advertisement}_{it} + \beta_5 \text{ R\&D}_{it} + \beta_6 \text{ Leverage}_{it} + \beta_7 \text{ Capital}_{it} + \beta_8 \text{ Industry}_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{式⑦}$$



ここで  $i$  は個別企業を表し、クロスセクション方向の情報であり、 $t$  は時間を表し、時系列方向の情報である。財務パフォーマンスは ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  という 4 つの指標が含まれている。MFCA\*SBSC、MFCA\*E/E (E/E はエコ・エフィシェンシーを指す) SBSC\*E/E、MFCA\*SBSC\*E/E は MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの同時利用を指す。Size は企業規模を表し、総資産の自然対数を用いる。Growth は企業の成長率を表し、売上高の成長率を用いる。Advertisement は広告強度を表し、売上高に対する広告費用の比率を用いる。R&D は研究開発の強度を表し、売上高に対する研究開発の費用の比率を用いる。Leverage は負債と純資産の合計を自己資本で割ったものとして定義される財務レバレッジである。Capital は資本強度を表し、売上高を自己資本で除算したものとして定義される。Industry は産業ごとの特性を捉えるために産業ダミーをコントロール変数として用いる<sup>118</sup>。本研究では産業分類コードによってアンケート調査の回答にマッチングさせた 14 産業の産業ダミー変数を回帰モデルに入れる (西谷,2014:10-22;王,2018:58-65)。各変数の詳細な定義を表 5-2 に示す。

表 5-2 各変数の説明

変数	説明
従属変数	
ROA	ROA とは、総資産利益率と訳され、会社の総資産を利用してどれだけ利益を上げられたかを示す数値になる。また、ROA は資本に対する効率性と収益性を確認する際の指標としても活用する。計算式は「 $ROA (\%) = \text{当期純利益} / \text{総資産} \times 100$ 」である。
ROE	ROE とは、自己資本利益率と訳され、自己資本をどれだけ効率的に活用しているのかを示す指標になる。計算式は「 $ROE (\%) = \text{当期純利益} / \text{純資産 (総資産 - 負債)} \times 100$ 」である。
ROS	ROS とは、売上高に対する利益がどの程度の水準かを示す、企業の収益性の指標である。売上高に対する利益の比率で計算される。
Tobin's q	トービンの $q$ は、企業が事業活動により生み出している価値と保有資産の価値の比率によって企業のパフォーマンスを評価する指標である。トービンの $q$ の値は、総負債と市場価値の合計を総資産で割ったものとして計算される。
独立変数	
MFCA	MFCA の利用状況; 未利用 (=0) , 利用 (=1)
SBSC	SBSC の利用状況; 未利用 (=0) , 利用 (=1)
E/E	エコ・エフィシェンシーの利用状況; 未利用 (=0) , 利用 (=1)

<sup>118</sup> 本研究のサンプル企業の業種分類は表 5-1 に示す通りである。各産業の財務的特徴には一定の差異があるため、本研究では産業ダミー (産業分類コードのダミー) をコントロール変数として用い、異なる産業による影響を制御する。

MFCA*SBSC	MFCA と SBSC の同時利用の状況; 同時利用ではない (=0) , 同時利用 (=1)
MFCA*E/E	MFCA とエコ・エフィシェンシーの同時利用の状況; 同時利用ではない (=0) , 同時利用 (=1)
SBSC*E/E	SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用の状況; 同時利用ではない (=0) , 同時利用 (=1)
MFCA*SBSC*E/E	MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの同時利用の状況; 同時利用ではない (=0) , 同時利用 (=1)
コントロール変数	
Size	企業規模は、総資産の自然対数で評価される。
Growth	企業成長は、売上高の伸び率で評価される。計算式は「(当期売上高-前期売上高)/前期売上高」となる。
Advertisement	広告強度は、広告費用を売上高で割ったものとして定義される。
R&D	研究開発の強度は、研究開発の費用を売上高で割ったものとして定義される。
Leverage	財務レバレッジは、負債と純資産の合計を自己資本で割ったものとして定義される。
Capital	資本強度は、売上高を自己資本で除算したものとして定義される。
Industry	産業は「国民経済業種分類 (GB/T4754-2017)」による産業分類大分類 (二桁) の産業分類コードを用いる。産業ダミーの取得方法: 産業分類コードに対応する業種 (=1) , その他 (=0)

注: E/E はエコ・エフィシェンシーを指す。

#### 第4節 記述統計量および相関係数表

本調査では、アンケート調査に回答した上場製造企業 83 社の連続 2 年間の財務データを分析した。表 5-3 に各データの特徴を表す記述統計量を示す。この調査の従属変数およびコントロール変数としての財務データは 2018 年から 2019 年までのバランスの取れたデータであるため、欠損データは含まれていない。当該期間の全体 (2018 年から 2019 年まで) にわたって、サンプルの企業は平均トービンの  $q$  が 1 (1.55) を超え、財務レバレッジ (株式乗数) の平均値は約 2 (2.26) であり、研究開発の強度は 5% を占めている。これらのサンプル企業は、合理的な資本構造を持つ業績の良い企業で構成されているようである (Lioui and Sharma, 2012; 中国国家统计局)。

表 5-3 記述統計量

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ROA	166	0.0456	0.0380	-0.0975	0.1970
ROE	166	0.0935	0.0791	-0.2421	0.3060
ROS	166	0.1407	0.2425	-0.5965	1.1588
Tobin's q	166	1.5541	0.8442	0.5221	5.7436
MFCA	166	0.2530	0.4361	0	1
SBSC	166	0.2048	0.4048	0	1
E/E	166	0.1928	0.3957	0	1
MFCA*SBSC	166	0.1325	0.3401	0	1
MFCA*E/E	166	0.1205	0.3265	0	1
SBSC*E/E	166	0.1205	0.3265	0	1
MFCA*SBSC*E/E	166	0.0843	0.2787	0	1
Size	166	23.5231	1.9030	18.3155	28.6365
Growth	166	0.1109	0.2905	-0.7978	2.2483
Advertisement	166	0.0101	0.0289	0	0.1866
R&D	166	0.0520	0.0960	0	0.8474
Leverage	166	2.2567	0.8036	1.1036	4.7464
Capital	166	1.6222	1.1513	0.0417	6.4178

被説明変数である ROA、ROE、ROS、トービンの q に関する相関係数をそれぞれ表 5-4、表 5-5、表 5-6、表 5-7 に示す。

表 5-4 ROA に関する相関係数

	ROA	MFCA	SBSC	E/E	MFCA*S BSC	MFCA*E/ E	SBSC*E/ E
ROA	1.0000						
MFCA	0.2827*** 0.0002	1.0000					
SBSC	0.2310** 0.0028	0.4600*** 0.0000	1.0000				
E/E	0.1673* 0.0312	0.4181*** 0.0000	0.5088*** 0.0000	1.0000			
MFCA*SBSC	0.2942*** 0.0001	0.6716*** 0.0000	0.7702*** 0.0000	0.4395*** 0.0000	1.0000		
MFCA*E/E	0.1263	0.6360***	0.4541***	0.7574***	0.6194***	1.0000	

	0.1049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
SBSC*E/E	0.2335**	0.3805***	0.7293***	0.7574***	0.6194***	0.6589***	1.0000	
	0.0025	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
MFCA*SBSC*E	0.1992*	0.5215***	0.5980***	0.6210***	0.7764***	0.8200***	0.8200***	
/E	0.0101	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Size	-0.0819	0.0705	-0.1195	0.0623	-0.0103	0.0061	-0.1617*	
	0.2941	0.3670	0.1251	0.4252	0.8952	0.9382	0.0374	
Growth	0.2983***	0.0613	0.1622*	0.1299	0.0448	0.0387	0.1094	
	0.0001	0.4325	0.0368	0.0952	0.5669	0.6209	0.1606	
Advertisement	-0.1716*	-0.0671	0.2773***	-0.0527	0.0334	0.0057	0.0042	
	0.0271	0.3904	0.0003	0.5004	0.6688	0.9415	0.9567	
R&D	0.0136	-0.1024	0.1758*	0.1959*	-0.0426	-0.0208	0.3148***	
	0.8618	0.1893	0.0234	0.0114	0.5860	0.7900	0.0000	
Leverage	-	0.0277	-0.0771	0.0401	-0.0233	-0.0538	-0.0420	
	0.3084***	0.7232	0.3237	0.6076	0.7655	0.4915	0.5909	
	0.0001							
Capital	0.1287	0.3512***	-0.0768	-0.0190	0.0391	0.0342	-0.1385	
	0.0984	0.0000	0.3252	0.8082	0.6171	0.6620	0.0751	
		MFCA*S	Size	Growth	Advertise	R&D	Leverage	Capital
		BSC*E/E			ment			
MFCA*SBSC*E	1.0000							
/E								
Size	-0.0922	1.0000						
	0.2376							
Growth	0.0215	-0.1679*	1.0000					
	0.7833	0.0306						
Advertisement	0.0482	-0.0137	-0.1499	1.0000				
	0.5376	0.8611	0.0539					
R&D	0.0259	-0.1338	0.0128	-0.0369	1.0000			
	0.7404	0.0857	0.8702	0.6372				
Leverage	-0.0086	0.4088***	0.0118	-0.0214	-0.0169	1.0000		
	0.9120	0.0000	0.8803	0.7844	0.8289			
Capital	-0.0319	0.1205	0.0980	0.0372	-	0.2969***	1.0000	
	0.6829	0.1219	0.2090	0.6338	0.3301***	0.0001		
					0.0000			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

ROA に関する相関係数を分析すると、次のような関係が提示された。

- ① MFCA を利用している企業の ROA は利用していない企業より高い（MFCA と ROA の相関係数は 0.2827、両側 0.1%水準で有意）。
- ② SBSC を利用している企業の ROA は利用していない企業より高い（SBSC と ROA の相関係数は 0.2310、両側 1%水準で有意）。
- ③ エコ・エフィシエンシーを利用している企業の ROA は利用していない企業より高い（エコ・エフィシエンシーと ROA の相関係数は 0.1673、両側 5%水準で有意）。
- ④ MFCA と SBSC を同時に利用している企業の ROA は同時に利用していない企業より高い（MFCA と SBSC の交互と ROA の相関係数は 0.2942、両側 0.1%水準で有意）。
- ⑤ SBSC とエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROA は同時に利用していない企業より高い（SBSC とエコ・エフィシエンシーの交互と ROA の相関係数は 0.2335、両側 1%水準で有意）。
- ⑥ MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROA は同時に利用していない企業より高い（MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの交互と ROA の相関係数は 0.1992、両側 5%水準で有意）。

表 5-5 ROE に関する相関係数

	ROE	MFCA	SBSC	E/E	MFCA*S BSC	MFCA*E/ E	SBSC*E/ E
ROE	1.0000						
MFCA	0.3311*** 0.0000	1.0000					
SBSC	0.1693* 0.0292	0.4600*** 0.0000	1.0000				
E/E	0.2044** 0.0082	0.4181*** 0.0000	0.5088*** 0.0000	1.0000			
MFCA*SBSC	0.2454** 0.0014	0.6716*** 0.0000	0.7702*** 0.0000	0.4395*** 0.0000	1.0000		
MFCA*E/E	0.1057 0.1755	0.6360*** 0.0000	0.4541*** 0.0000	0.7574*** 0.0000	0.6194*** 0.0000	1.0000	
SBSC*E/E	0.2039** 0.0084	0.3805*** 0.0000	0.7293*** 0.0000	0.7574*** 0.0000	0.6194*** 0.0000	0.6589*** 0.0000	1.0000

MFCA*SBSC*E	0.1784*	0.5215***	0.5980***	0.6210***	0.7764***	0.8200***	0.8200***
/E	0.0215	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Size	0.0784	0.0705	-0.1195	0.0623	-0.0103	0.0061	-0.1617*
	0.3155	0.3670	0.1251	0.4252	0.8952	0.9382	0.0374
Growth	0.3472***	0.0613	0.1622*	0.1299	0.0448	0.0387	0.1094
	0.0000	0.4325	0.0368	0.0952	0.5669	0.6209	0.1606
Advertisement	-0.1944*	-0.0671	0.2773***	-0.0527	0.0334	0.0057	0.0042
	0.0121	0.3904	0.0003	0.5004	0.6688	0.9415	0.9567
R&D	0.0158	-0.1024	0.1758*	0.1959*	-0.0426	-0.0208	0.3148***
	0.8397	0.1893	0.0234	0.0114	0.5860	0.7900	0.0000
Leverage	0.0975	0.0277	-0.0771	0.0401	-0.0233	-0.0538	-0.0420
	0.2116	0.7232	0.3237	0.6076	0.7655	0.4915	0.5909
Capital	0.3186***	0.3512***	-0.0768	-0.0190	0.0391	0.0342	-0.1385
	0.0000	0.0000	0.3252	0.8082	0.6171	0.6620	0.0751

	MFCA*S	Size	Growth	Advertise	R&D	Leverage	Capital
	BSC*E/E						

MFCA*SBSC*E	1.0000						
/E							
Size	-0.0922	1.0000					
	0.2376						
Growth	0.0215	-0.1679*	1.0000				
	0.7833	0.0306					
Advertisement	0.0482	-0.0137	-0.1499	1.0000			
	0.5376	0.8611	0.0539				
R&D	0.0259	-0.1338	0.0128	-0.0369	1.0000		
	0.7404	0.0857	0.8702	0.6372			
Leverage	-0.0086	0.4088***	0.0118	-0.0214	-0.0169	1.0000	
	0.9120	0.0000	0.8803	0.7844	0.8289		
Capital	-0.0319	0.1205	0.0980	0.0372	-	0.2969***	1.0000
	0.6829	0.1219	0.2090	0.6338	0.3301***	0.0001	
					0.0000		

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

ROEに関する相関係数を分析すると、次のような関係が提示された。

- ① MFCA を利用している企業の ROE は利用していない企業より高い (MFCA と ROE の相関係数は 0.3311、両側 0.1%水準で有意)。
- ② SBSC を利用している企業の ROE は利用していない企業より高い (SBSC と ROE の相関係数は 0.1693、両側 5%水準で有意)。
- ③ エコ・エフィシエンシーを利用している企業の ROE は利用していない企業より高い (エコ・エフィシエンシーと ROE の相関係数は 0.2044、両側 1%水準で有意)。
- ④ MFCA と SBSC を同時に利用している企業の ROE は同時に利用していない企業より高い (MFCA と SBSC の交互と ROE の相関係数は 0.2454、両側 1%水準で有意)。
- ⑤ SBSC とエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROE は同時に利用していない企業より高い (SBSC とエコ・エフィシエンシーの交互と ROE の相関係数は 0.2039、両側 1%水準で有意)。
- ⑥ MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROE は同時に利用していない企業より高い (MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの交互と ROE の相関係数は 0.1784、両側 5%水準で有意)。

表 5-6 ROS に関する相関係数

	ROS	MFCA	SBSC	E/E	MFCA*S BSC	MFCA*E/ E	SBSC*E/ E
ROS	1.0000						
MFCA	-0.0358	1.0000					
	0.6474						
SBSC	0.1423	0.4600***	1.0000				
	0.0673	0.0000					
E/E	0.1466	0.4181***	0.5088***	1.0000			
	0.0595	0.0000	0.0000				
MFCA*SBSC	0.0735	0.6716***	0.7702***	0.4395***	1.0000		
	0.3467	0.0000	0.0000	0.0000			
MFCA*E/E	0.0449	0.6360***	0.4541***	0.7574***	0.6194***	1.0000	
	0.5653	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
SBSC*E/E	0.2486**	0.3805***	0.7293***	0.7574***	0.6194***	0.6589***	1.0000
	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
MFCA*SBSC*E	0.1060	0.5215***	0.5980***	0.6210***	0.7764***	0.8200***	0.8200***
/E	0.1740	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Size	0.1231	0.0705	-0.1195	0.0623	-0.0103	0.0061	-0.1617*
	0.1142	0.3670	0.1251	0.4252	0.8952	0.9382	0.0374
Growth	0.0265	0.0613	0.1622*	0.1299	0.0448	0.0387	0.1094

	0.7344	0.4325	0.0368	0.0952	0.5669	0.6209	0.1606
Advertisement	-0.0946	-0.0671	0.2773***	-0.0527	0.0334	0.0057	0.0042
	0.2256	0.3904	0.0003	0.5004	0.6688	0.9415	0.9567
R&D	0.4889***	-0.1024	0.1758*	0.1959*	-0.0426	-0.0208	0.3148***
	0.0000	0.1893	0.0234	0.0114	0.5860	0.7900	0.0000
Leverage	0.0147	0.0277	-0.0771	0.0401	-0.0233	-0.0538	-0.0420
	0.8508	0.7232	0.3237	0.6076	0.7655	0.4915	0.5909
Capital	-	0.3512***	-0.0768	-0.0190	0.0391	0.0342	-0.1385
	0.4271***	0.0000	0.3252	0.8082	0.6171	0.6620	0.0751
	0.0000						
	MFCA*S	Size	Growth	Advertise	R&D	Leverage	Capital
	BSC*E/E			ment			
MFCA*SBSC*E	1.0000						
/E							
Size	-0.0922	1.0000					
	0.2376						
Growth	0.0215	-0.1679*	1.0000				
	0.7833	0.0306					
Advertisement	0.0482	-0.0137	-0.1499	1.0000			
	0.5376	0.8611	0.0539				
R&D	0.0259	-0.1338	0.0128	-0.0369	1.0000		
	0.7404	0.0857	0.8702	0.6372			
Leverage	-0.0086	0.4088***	0.0118	-0.0214	-0.0169	1.0000	
	0.9120	0.0000	0.8803	0.7844	0.8289		
Capital	-0.0319	0.1205	0.0980	0.0372	-	0.2969***	1.0000
	0.6829	0.1219	0.2090	0.6338	0.3301***	0.0001	
					0.0000		

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

ROS に関する相関係数を分析すると、SBSC とエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROS は同時に利用していない企業より高い（SBSC とエコ・エフィシエンシーの交互と ROS の相関係数は 0.2484、両側 1%水準で有意）ことが示唆されている。



表 5-7 トービンの q に関する相関係数

	Tobin's q	MFCA	SBSC	E/E	MFCA*S BSC	MFCA*E/ E	SBSC*E/ E	
Tobin's q	1.0000							
MFCA	0.0794	1.0000						
	0.3092							
SBSC	0.0878	0.4600***	1.0000					
	0.2607	0.0000						
E/E	-0.0074	0.4181***	0.5088***	1.0000				
	0.9250	0.0000	0.0000					
MFCA*SBSC	0.1060	0.6716***	0.7702***	0.4395***	1.0000			
	0.1739	0.0000	0.0000	0.0000				
MFCA*E/E	0.0779	0.6360***	0.4541***	0.7574***	0.6194***	1.0000		
	0.3185	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
SBSC*E/E	0.1250	0.3805***	0.7293***	0.7574***	0.6194***	0.6589***	1.0000	
	0.1087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
MFCA*SBSC*E /E	0.1793*	0.5215***	0.5980***	0.6210***	0.7764***	0.8200***	0.8200***	
	0.0208	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Size	-	0.0705	-0.1195	0.0623	-0.0103	0.0061	-0.1617*	
	0.3433***	0.3670	0.1251	0.4252	0.8952	0.9382	0.0374	
	0.0000							
Growth	0.1171	0.0613	0.1622*	0.1299	0.0448	0.0387	0.1094	
	0.1331	0.4325	0.0368	0.0952	0.5669	0.6209	0.1606	
Advertisement	0.1056	-0.0671	0.2773***	-0.0527	0.0334	0.0057	0.0042	
	0.1757	0.3904	0.0003	0.5004	0.6688	0.9415	0.9567	
R&D	0.1074	-0.1024	0.1758*	0.1959*	-0.0426	-0.0208	0.3148***	
	0.1685	0.1893	0.0234	0.0114	0.5860	0.7900	0.0000	
Leverage	-0.1655*	0.0277	-0.0771	0.0401	-0.0233	-0.0538	-0.0420	
	0.0330	0.7232	0.3237	0.6076	0.7655	0.4915	0.5909	
Capital	-0.0052	0.3512***	-0.0768	-0.0190	0.0391	0.0342	-0.1385	
	0.9474	0.0000	0.3252	0.8082	0.6171	0.6620	0.0751	
		MFCA*S BSC*E/E	Size	Growth	Advertise ment	R&D	Leverage	Capital
MFCA*SBSC*E /E	1.0000							

Size	-0.0922	1.0000					
	0.2376						
Growth	0.0215	-0.1679*	1.0000				
	0.7833	0.0306					
Advertisement	0.0482	-0.0137	-0.1499	1.0000			
	0.5376	0.8611	0.0539				
R&D	0.0259	-0.1338	0.0128	-0.0369	1.0000		
	0.7404	0.0857	0.8702	0.6372			
Leverage	-0.0086	0.4088***	0.0118	-0.0214	-0.0169	1.0000	
	0.9120	0.0000	0.8803	0.7844	0.8289		
Capital	-0.0319	0.1205	0.0980	0.0372	-	0.2969***	1.0000
	0.6829	0.1219	0.2090	0.6338	0.3301***	0.0001	
					0.0000		

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

トービンの  $q$  に関する相関係数を分析すると、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業のトービンの  $q$  は同時に利用していない企業より高い（MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの交互とトービンの  $q$  の相関係数は 0.1793、両側 5%水準で有意）ことが示唆されている。

相関分析の結果によると、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA、ROE、トービンの  $q$  の向上に繋がるという予想の結果となっている。MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA（相関係数は 0.1992、 $p < 0.05$ ）、ROE（相関係数は 0.1784、 $p < 0.05$ ）、トービンの  $q$ （相関係数は 0.1793、 $p < 0.05$ ）と正の相関関係が見られる。これによって MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業は同時に利用していない企業より ROA、ROE、トービンの  $q$  が高い可能性が提示されている。

相関関係は、2 変数間の相関関係を数量的に捉えるだけであり、変数間の因果関係を示すものではない。そのため、次節では重回帰分析を通じて、ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  に影響を与えるその他の変数の影響をコントロールして、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用を含む）が ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  にどのような影響を与えるかを検証する。

## 第5節 重回帰分析に基づく財務情報の検証

本節では、アンケート調査に回答した上場製造企業 83 社の 2018 年度から 2019 年度の連続 2 年間の 166 の観測値を用いて分析を行った。大学ジャーナルのコア競争力と影響因子の重回帰分析におけるダミー変数の適用研究（瀧, 2008:60-63）にならって多数のダミー変数を説明変数として用いた<sup>119</sup>。

説明変数間の多重共線性を回避するために、多重共線性という問題が生じやすい、強い相関があるダミー変数およびダミー変数の交互を一つずつ重回帰分析のモデルに入れる（回帰式を参照）。そして、パネルデータは情報量が大きいことにより自由度を増加させ、説明変数間の多重共線性の問題が解消される（筒井ら,2011:193-194; Hsiao,2015:464）。本節では MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（MFCA の利用、SBSC の利用、エコ・エフィシエンシーの利用、MFCA と SBSC の同時利用、MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用）はそれぞれ ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  にどのような影響を与えるかを 5.1、5.2、5.3、5.4 に検証していく。

---

<sup>119</sup> 瀧建新 (2008) 「大学ジャーナルのコア競争力と影響因子の重回帰分析におけるダミー変数の適用研究」塩城工学院学報(自然科学版) pp.60-63。

## 5.1 ROA を被説明変数とした重回帰分析の結果

表 5-8 に MFCA の利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-8 重回帰分析の結果 (MFCA の利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA	0.0252**	0.0080	3.13	0.002
Size	0.0035	0.0019	1.85	0.065
Growth	0.0291***	0.0077	3.78	0.000
Advertisement	-0.0539	0.1072	-0.50	0.615
R&D	0.0459	0.0323	1.42	0.156
Leverage	-0.0238***	0.0049	-4.90	0.000
Capital	0.0098**	0.0034	2.85	0.004
Industry				
紡績・服装加工製造業	0.0530*	0.0245	2.16	0.031
木材・家具製品	0.0360	0.0199	1.81	0.070
印刷製紙工業	0.0132	0.0316	0.42	0.676
石油工業	-0.0488	0.0307	-1.59	0.112
化学工業	0.0374*	0.0159	2.35	0.019
製薬工業	-0.0087	0.0170	-0.51	0.611
繊維製品	0.0634*	0.0289	2.20	0.028
冶金工業	0.0402*	0.0176	2.28	0.022
金属製品	0.0208	0.0183	1.13	0.258
通用専用設備製造業	0.0123	0.0163	0.76	0.449
交通輸送用設備	0.0043	0.0147	0.29	0.769
電力機器製造業	0.0266	0.0142	1.88	0.061
通用設備・電子設備産業	0.0128	0.0141	0.90	0.366
その他製品	-0.0106	0.0195	-0.55	0.585
定数	-0.0262	0.0441	-0.59	0.552
R <sup>2</sup>	0.4949			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E : エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-8 に示された重回帰分析の結果より、MFCA の利用と ROA の回帰係数は 0.0252 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA の利用は ROA に正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROA に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で MFCA を利用していない企業に比べて MFCA を利用している企業の ROA が 0.0252 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである（以下、産業ダミーの影響分析を省略する）。

- ① 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0291、0.1%水準で有意）。
- ② 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は -0.0238、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0098、1%水準で有意）。

表 5-9 に SBSC の利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-9 重回帰分析の結果 (SBSC の利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC	0.0241**	0.0090	2.67	0.008
Size	0.0039*	0.0019	1.96	0.050
Growth	0.0250**	0.0079	3.17	0.002
Advertisement	-0.1864	0.1105	-1.69	0.092
R&D	0.0299	0.0342	0.88	0.381
Leverage	-0.0244***	0.0049	-4.93	0.000
Capital	0.0131***	0.0033	3.97	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0524*	0.0252	2.08	0.037
木材・家具製品	0.0284	0.0206	1.38	0.169
印刷製紙工業	0.0113	0.0330	0.34	0.731
石油工業	-0.0306	0.0309	-0.99	0.321
化学工業	0.0345*	0.0163	2.12	0.034
製薬工業	-0.0058	0.0173	-0.33	0.740
繊維製品	0.0617*	0.0296	2.08	0.037
冶金工業	0.0304	0.0185	1.64	0.101
金属製品	0.0232	0.0188	1.23	0.217
通用専用設備製造業	0.0156	0.0167	0.93	0.352
交通輸送用設備	0.0032	0.0151	0.21	0.833
電力機器製造業	0.0252	0.0146	1.72	0.085
通用設備・電子設備産業	0.0087	0.0147	0.59	0.553
その他製品	-0.0147	0.0199	-0.74	0.460
定数	-0.0315	0.0452	-0.70	0.485
R <sup>2</sup>	0.4779			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-9 に示された重回帰分析の結果より、SBSC の利用と ROA の回帰係数は 0.0241 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、SBSC の利用は ROA に正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROA に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で SBSC を利用していない企業に比べて SBSC を利用している企業の ROA が 0.0241 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0039、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0250、1%水準で有意）。
- ③ 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.0244、0.1%水準で有意）。
- ④ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0131、0.1%水準で有意）。

表 5-10 にエコ・エフィシエンシーの利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-10 重回帰分析の結果 (エコ・エフィシエンシーの利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
E/E	0.0150	0.0089	1.68	0.092
Size	0.0037	0.0020	1.84	0.066
Growth	0.0270***	0.0079	3.42	0.001
Advertisement	-0.1025	0.1106	-0.93	0.354
R&D	0.0393	0.0351	1.12	0.262
Leverage	-0.0257***	0.0050	-5.09	0.000
Capital	0.0132***	0.0034	3.86	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0580*	0.0259	2.24	0.025
木材・家具製品	0.0339	0.0211	1.60	0.109
印刷製紙工業	0.0268	0.0331	0.81	0.418
石油工業	-0.0416	0.0326	-1.28	0.201
化学工業	0.0364*	0.0168	2.17	0.030
製薬工業	0.0033	0.0174	0.19	0.850
繊維製品	0.0649*	0.0307	2.12	0.034
冶金工業	0.0414*	0.0187	2.22	0.026
金属製品	0.0269	0.0196	1.38	0.168
通用専用設備製造業	0.0177	0.0174	1.02	0.309
交通輸送用設備	0.0073	0.0156	0.47	0.641
電力機器製造業	0.0302*	0.0150	2.02	0.044
通用設備・電子設備産業	0.0152	0.0150	1.02	0.309
その他製品	-0.0116	0.0206	-0.56	0.574
定数	-0.0302	0.0466	-0.65	0.517
R <sup>2</sup>	0.4519			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-10 に示された重回帰分析の結果より、エコ・エフィシェンシーの利用は ROA に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0270、0.1%水準で有意）。
- ② 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.0257、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0132、0.1%水準で有意）。

表 5-11 に MFCA と SBSC の同時利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-11 重回帰分析の結果 (MFCA と SBSC の同時利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC	0.0342***	0.0093	3.67	0.000
Size	0.0034	0.0019	1.84	0.066
Growth	0.0284***	0.0076	3.72	0.000
Advertisement	-0.1098	0.1035	-1.06	0.289
R&D	0.0510	0.0317	1.61	0.108
Leverage	-0.0238***	0.0048	-5.01	0.000
Capital	0.0124***	0.0032	3.90	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0509*	0.0241	2.11	0.035
木材・家具製品	0.0344	0.0195	1.76	0.078
印刷製紙工業	0.0004	0.0317	0.01	0.989
石油工業	-0.0285	0.0295	-0.96	0.335
化学工業	0.0338*	0.0156	2.17	0.030
製薬工業	-0.0064	0.0164	-0.39	0.699
繊維製品	0.0606*	0.0283	2.14	0.032
冶金工業	0.0331	0.0174	1.90	0.058
金属製品	0.0238	0.0180	1.32	0.185
通用専用設備製造業	0.0124	0.0160	0.77	0.439
交通輸送用設備	0.0014	0.0150	0.10	0.921
電力機器製造業	0.0215	0.0141	1.52	0.128
通用設備・電子設備産業	0.0060	0.0141	0.42	0.672
その他製品	-0.0159	0.0191	-0.83	0.405
定数	-0.0233	0.0433	-0.54	0.590
R <sup>2</sup>	0.5089			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-11 に示された重回帰分析の結果より、MFCA と SBSC の同時利用と ROA の回帰係数は 0.0342 であり、両側 0.1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA と SBSC の同時利用は ROA に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROA に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて MFCA と SBSC を同時に利用している企業の ROA が 0.0342 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0284、0.1%水準で有意）。
- ② 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は -0.0238、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0124、0.1%水準で有意）。

表 5-12 に MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-12 重回帰分析の結果 (MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*E/E	0.0208	0.0112	1.86	0.063
Size	0.0040*	0.0020	2.00	0.046
Growth	0.0285***	0.0078	3.66	0.000
Advertisement	-0.1072	0.1100	-0.97	0.330
R&D	0.0505	0.0337	1.50	0.134
Leverage	-0.0251***	0.0050	-4.98	0.000
Capital	0.0131***	0.0034	3.85	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0581*	0.0258	2.25	0.024
木材・家具製品	0.0401	0.0210	1.91	0.056
印刷製紙工業	0.0202	0.0337	0.60	0.550
石油工業	-0.0478	0.0331	-1.45	0.148
化学工業	0.0394*	0.0168	2.34	0.019
製薬工業	0.0026	0.0174	0.15	0.882
繊維製品	0.0651*	0.0305	2.13	0.033
冶金工業	0.0459*	0.0187	2.46	0.014
金属製品	0.0276	0.0195	1.42	0.157
通用専用設備製造業	0.0176	0.0173	1.02	0.308
交通輸送用設備	0.0088	0.0156	0.56	0.572
電力機器製造業	0.0296*	0.0149	1.99	0.047
通用設備・電子設備産業	0.0157	0.0149	1.06	0.291
その他製品	-0.0107	0.0206	-0.52	0.602
定数	-0.0396	0.0465	-0.85	0.394
R <sup>2</sup>	0.4559			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-12 に示された重回帰分析の結果より、MFCA とエコ・エフィシェンシーの同時利用は ROA に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0040、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0285、0.1%水準で有意）。
- ③ 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.0251、0.1%水準で有意）。
- ④ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0131、0.1%水準で有意）。

表 5-13 に SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-13 重回帰分析の結果 (SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC *E/E	0.0293**	0.0111	2.64	0.008
Size	0.0041*	0.0019	2.11	0.035
Growth	0.0254***	0.0078	3.24	0.001
Advertisement	-0.1192	0.1076	-1.11	0.268
R&D	0.0219	0.0352	0.62	0.535
Leverage	-0.0244***	0.0049	-4.93	0.000
Capital	0.0132***	0.0033	4.01	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0525*	0.0252	2.08	0.037
木材・家具製品	0.0262	0.0208	1.26	0.208
印刷製紙工業	0.0060	0.0338	0.18	0.858
石油工業	-0.0321	0.0309	-1.04	0.299
化学工業	0.0344*	0.0163	2.11	0.035
製薬工業	0.0011	0.0170	0.06	0.948
繊維製品	0.0616*	0.0297	2.08	0.038
冶金工業	0.0426*	0.0181	2.36	0.018
金属製品	0.0228	0.0188	1.21	0.226
通用専用設備製造業	0.0165	0.0168	0.98	0.326
交通輸送用設備	0.0041	0.0151	0.27	0.784
電力機器製造業	0.0237	0.0147	1.61	0.108
通用設備・電子設備産業	0.0096	0.146	0.66	0.512
その他製品	-0.0149	0.0200	-0.75	0.455
定数	-0.0387	0.0453	-0.86	0.393
R <sup>2</sup>	0.4756			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシェンシーを指す

表 5-13 に示された重回帰分析の結果より、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用と ROA の回帰係数は 0.0293 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA に正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROA に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて SBSC とエコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROA が 0.0293 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0041、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0254、0.1%水準で有意）。
- ③ 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.0244、0.1%水準で有意）。
- ④ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0132、0.1%水準で有意）。

表 5-14 に MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用が ROA にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-14 重回帰分析の結果 (MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROA)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC *E/E	0.0335**	0.0123	2.73	0.006
Size	0.0041*	0.0019	2.11	0.034
Growth	0.0284***	0.0077	3.67	0.000
Advertisement	-0.1275	0.1073	-1.19	0.235
R&D	0.0497	0.0329	1.51	0.131
Leverage	-0.0250***	0.0049	-5.09	0.000
Capital	0.0135***	0.0033	4.09	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.0541*	0.0251	2.16	0.031
木材・家具製品	0.0367	0.0203	1.81	0.071
印刷製紙工業	0.0030	0.0339	0.09	0.929
石油工業	-0.0319	0.0308	-1.03	0.301
化学工業	0.0355*	0.0163	2.18	0.029
製薬工業	0.0006	0.0169	0.03	0.973
繊維製品	0.0611*	0.0296	2.07	0.039
冶金工業	0.0418*	0.0180	2.32	0.020
金属製品	0.0226	0.0187	1.21	0.227
通用専用設備製造業	0.0138	0.0167	0.83	0.407
交通輸送用設備	0.0044	0.0151	0.29	0.769
電力機器製造業	0.0226	0.0148	1.53	0.125
通用設備・電子設備産業	0.0098	0.0146	0.67	0.501
その他製品	-0.0148	0.0199	-0.75	0.456
定数	-0.0389	0.0451	-0.86	0.389
R <sup>2</sup>	0.4784			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-14 に示された重回帰分析の結果より、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROA の回帰係数は 0.0335 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROA に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROA が 0.0335 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0041、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0284、0.1%水準で有意）。
- ③ 財務レバレッジは 0.1%水準で ROA に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は -0.0250、0.1%水準で有意）。
- ④ 資本強度は 0.1%水準で ROA に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0135、0.1%水準で有意）。

## 5.2 ROE を被説明変数とした重回帰分析の結果

表 5-15 に MFCA の利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-15 重回帰分析の結果 (MFCA の利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA	0.0522**	0.0168	3.10	0.002
Size	0.0079*	0.0040	1.99	0.047
Growth	0.0686***	0.0167	4.11	0.000
Advertisement	-0.2133	0.2260	-0.94	0.345
R&D	0.1111	0.0683	1.63	0.104
Leverage	-0.0140	0.0102	-1.37	0.170
Capital	0.0275***	0.0073	3.78	0.000
Industry				
紡績・服装加工製造業	0.1191*	0.0513	2.32	0.020
木材・家具製品	0.0796	0.0415	1.92	0.055
印刷製紙工業	0.0061	0.0661	0.09	0.927
石油工業	-0.1020	0.0641	-1.59	0.111
化学工業	0.0718*	0.0332	2.16	0.031
製薬工業	-0.0162	0.0356	-0.45	0.650
繊維製品	0.1286*	0.0604	2.13	0.033
冶金工業	0.0591	0.0368	1.61	0.108
金属製品	0.0432	0.0383	1.13	0.260
通用専用設備製造業	0.0294	0.0341	0.86	0.389
交通輸送用設備	-0.0014	0.0308	-0.05	0.963
電力機器製造業	0.0488	0.0297	1.64	0.100
通用設備・電子設備産業	0.0152	0.0296	0.51	0.608
その他製品	-0.0340	0.0407	-0.84	0.403
定数	-0.1565	0.0923	-1.69	0.090
R <sup>2</sup>	0.4830			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E : エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-15 に示された重回帰分析の結果より、MFCA の利用と ROE の回帰係数は 0.0522 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA の利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で MFCA を利用していない企業に比べて MFCA を利用している企業の ROE が 0.0522 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0079、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0686、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0275、0.1%水準で有意）。

表 5-16 に SBSC の利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-16 重回帰分析の結果 (SBSC の利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC	0.0484*	0.0192	2.52	0.012
Size	0.0085*	0.0041	2.08	0.038
Growth	0.0595***	0.0171	3.49	0.000
Advertisement	-0.4933*	0.2359	-2.09	0.036
R&D	0.0772	0.0730	1.06	0.291
Leverage	-0.0158	0.0105	-1.50	0.134
Capital	0.0348***	0.0070	4.94	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1195	0.0535	2.23	0.025
木材・家具製品	0.0652	0.0438	1.49	0.137
印刷製紙工業	0.0052	0.0701	0.07	0.941
石油工業	-0.0646	0.0656	-0.99	0.324
化学工業	0.0670	0.0346	1.94	0.053
製薬工業	-0.0085	0.0369	-0.23	0.817
繊維製品	0.1254	0.0629	1.99	0.046
冶金工業	0.0398	0.0394	1.01	0.312
金属製品	0.0477	0.0399	1.20	0.232
通用専用設備製造業	0.0366	0.0355	1.03	0.303
交通輸送用設備	-0.0035	0.0321	-0.11	0.913
電力機器製造業	0.0465	0.0311	1.49	0.135
通用設備・電子設備産業	0.0077	0.0312	0.25	0.806
その他製品	-0.0422	0.0423	-1.00	0.318
定数	-0.1686	0.0960	-1.76	0.079
R <sup>2</sup>	0.4560			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-16 に示された重回帰分析の結果より、SBSC の利用と ROE の回帰係数は 0.0484 であり、両側 5%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、SBSC の利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、95%以上の確率で SBSC を利用していない企業に比べて SBSC を利用している企業の ROE が 0.0484 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0085、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0595、0.1%水準で有意）。
- ③ 広告強度は 5%水準で ROE に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.4933、5%水準で有意）。
- ④ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0348、0.1%水準で有意）。

表 5-17 にエコ・エフィシエンシーの利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-17 重回帰分析の結果 (エコ・エフィシエンシーの利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
E/E	0.0371*	0.0186	2.00	0.046
Size	0.0082*	0.0042	1.96	0.049
Growth	0.0628***	0.0170	3.69	0.000
Advertisement	-0.3209	0.2329	-1.38	0.168
R&D	0.0868	0.0740	1.17	0.241
Leverage	-0.0183	0.0106	-1.73	0.084
Capital	0.0345***	0.0072	4.80	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1313*	0.0542	2.42	0.015
木材・家具製品	0.0745	0.0441	1.69	0.091
印刷製紙工業	0.0304	0.0693	0.44	0.661
石油工業	-0.0919	0.0680	-1.35	0.177
化学工業	0.0711*	0.0351	2.02	0.043
製薬工業	0.0089	0.0364	0.24	0.807
繊維製品	0.1334*	0.0640	2.08	0.037
冶金工業	0.0617	0.0390	1.58	0.114
金属製品	0.0575	0.0409	1.41	0.159
通用専用設備製造業	0.0430	0.0364	1.18	0.238
交通輸送用設備	0.0060	0.0327	0.18	0.855
電力機器製造業	0.0564	0.0313	1.80	0.071
通用設備・電子設備産業	0.0209	0.0312	0.67	0.503
その他製品	-0.0345	0.0431	-0.80	0.423
定数	-0.1643	0.0975	-1.69	0.092
R <sup>2</sup>	0.4433			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-17 に示された重回帰分析の結果より、エコ・エフィシェンシーの利用と ROE の回帰係数は 0.0371 であり、両側 5%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、エコ・エフィシェンシーの利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、95%以上の確率でエコ・エフィシェンシーを利用していない企業に比べてエコ・エフィシェンシーを利用している企業の ROE が 0.0371 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0082、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0628、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0345、0.1%水準で有意）。

表 5-18 に MFCA と SBSC の同時利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-18 重回帰分析の結果 (MFCA と SBSC の同時利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC	0.0636***	0.0200	3.18	0.001
Size	0.0078*	0.0040	1.97	0.049
Growth	0.0670***	0.0166	4.02	0.000
Advertisement	-0.3334	0.2226	-1.50	0.134
R&D	0.1225	0.0682	1.80	0.073
Leverage	-0.0147	0.0102	-1.44	0.150
Capital	0.0335***	0.0069	4.89	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1165*	0.0517	2.26	0.024
木材・家具製品	0.0773	0.0418	1.85	0.064
印刷製紙工業	-0.0117	0.0680	-0.17	0.863
石油工業	-0.0606	0.0633	-0.96	0.339
化学工業	0.0651	0.0334	1.95	0.051
製薬工業	-0.0087	0.0353	-0.25	0.806
繊維製品	0.1233*	0.0607	2.03	0.042
冶金工業	0.0462	0.0374	1.24	0.216
金属製品	0.0489	0.0385	1.27	0.204
通用専用設備製造業	0.0299	0.0343	0.87	0.383
交通輸送用設備	-0.0067	0.0311	-0.22	0.829
電力機器製造業	0.0401	0.0302	1.33	0.184
通用設備・電子設備産業	0.0031	0.0302	0.10	0.918
その他製品	-0.0445	0.0409	-1.09	0.275
定数	-0.1531	0.0929	-1.65	0.099
R <sup>2</sup>	0.4807			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-18 に示された重回帰分析の結果より、MFCA と SBSC の同時利用と ROE の回帰係数は 0.0636 であり、両側 0.1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA と SBSC の同時利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて MFCA と SBSC を同時に利用している企業の ROE が 0.0636 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0078、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0670、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0335、0.1%水準で有意）。

表 5-19 に MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-19 重回帰分析の結果 (MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*E/E	0.0414	0.0236	1.76	0.079
Size	0.0089*	0.0042	2.13	0.033
Growth	0.0668***	0.0169	3.95	0.000
Advertisement	-0.3364	0.2334	-1.44	0.150
R&D	0.1175	0.0716	1.64	0.101
Leverage	-0.0173	0.0107	-1.62	0.106
Capital	0.0347***	0.0072	4.82	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1308*	0.0545	2.40	0.016
木材・家具製品	0.0887*	0.0442	2.00	0.045
印刷製紙工業	0.0232	0.0712	0.33	0.744
石油工業	-0.0989	0.0697	-1.42	0.156
化学工業	0.0767*	0.0355	2.16	0.031
製薬工業	0.0083	0.0366	0.23	0.820
繊維製品	0.1322*	0.0643	2.06	0.040
冶金工業	0.0708	0.0394	1.80	0.073
金属製品	0.0566	0.0411	1.38	0.168
通用専用設備製造業	0.0408	0.0365	1.12	0.264
交通輸送用設備	0.0079	0.0330	0.24	0.810
電力機器製造業	0.0554	0.0314	1.76	0.078
通用設備・電子設備産業	0.0218	0.0314	0.70	0.487
その他製品	-0.0342	0.0434	-0.79	0.430
定数	-0.1846	0.0982	-1.88	0.060
R <sup>2</sup>	0.4397			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-19 の重回帰分析の結果より、MFCA とエコ・エフィシェンシーの同時利用は ROE に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0089、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0668、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0347、0.1%水準で有意）。

表 5-20 に SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-20 重回帰分析の結果 (SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC *E/E	0.0615**	0.0234	2.62	0.009
Size	0.0091*	0.0041	2.23	0.026
Growth	0.0602***	0.0170	3.55	0.000
Advertisement	-0.3575	0.2284	-1.56	0.118
R&D	0.0575	0.0750	0.77	0.443
Leverage	-0.0157	0.0105	-1.49	0.136
Capital	0.0350***	0.0070	4.99	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1190*	0.0533	2.23	0.026
木材・家具製品	0.0596*	0.0440	1.36	0.0175
印刷製紙工業	-0.0087	0.0713	-0.12	0.903
石油工業	-0.0678	0.0653	-1.04	0.299
化学工業	0.0666	0.0345	1.93	0.053
製薬工業	0.0047	0.0358	0.13	0.895
繊維製品	0.1253*	0.0627	2.00	0.046
冶金工業	0.0643	0.0382	1.68	0.092
金属製品	0.0470	0.0398	1.18	0.237
通用専用設備製造業	0.0387	0.0354	1.09	0.274
交通輸送用設備	-0.0017	0.0320	-0.05	0.959
電力機器製造業	0.0429	0.0312	1.38	0.169
通用設備・電子設備産業	0.0089	0.0309	0.29	0.773
その他製品	-0.0426	0.0422	-1.01	0.312
定数	-0.1833	0.0958	-1.91	0.056
R <sup>2</sup>	0.4578			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシェンシーを指す

表 5-20 に示された重回帰分析の結果より、SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用と ROE の回帰係数は 0.0615 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて SBSC とエコ・エフィシェンシーを同時に利用している企業の ROE が 0.0615 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0091、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0602、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0350、0.1%水準で有意）。

表 5-21 に MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用が ROE にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-21 重回帰分析の結果 (MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROE)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC *E/E	0.0692**	0.0258	2.68	0.007
Size	0.0091*	0.0041	2.24	0.025
Growth	0.0667***	0.0167	3.98	0.000
Advertisement	-0.3738	0.2273	-1.64	0.100
R&D	0.1172	0.0697	1.68	0.093
Leverage	-0.0168	0.0104	-1.62	0.106
Capital	0.0354***	0.0070	5.07	0.000
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1223*	0.0528	2.32	0.021
木材・家具製品	0.0816	0.0428	1.91	0.057
印刷製紙工業	-0.0141	0.0714	-0.20	0.844
石油工業	-0.0671	0.0649	-1.03	0.301
化学工業	0.0686*	0.0342	2.00	0.045
製薬工業	0.0037	0.0356	0.10	0.918
繊維製品	0.1241*	0.0622	1.99	0.046
冶金工業	0.0625	0.0379	1.65	0.099
金属製品	0.0468	0.0395	1.18	0.236
通用専用設備製造業	0.0329	0.0351	0.94	0.348
交通輸送用設備	-0.0011	0.0317	-0.03	0.973
電力機器製造業	0.0408	0.0311	1.31	0.189
通用設備・電子設備産業	0.0094	0.0307	0.31	0.759
その他製品	-0.0425	0.0419	-1.02	0.310
定数	-0.1834	0.0951	-1.93	0.054
R <sup>2</sup>	0.4629			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-21 に示された重回帰分析の結果より、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROE の回帰係数は 0.0692 であり、両側 1%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROE に与える影響をコントロールしても、99%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROE が 0.0692 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 5%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0091、5%水準で有意）。
- ② 企業成長は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0667、0.1%水準で有意）。
- ③ 資本強度は 0.1%水準で ROE に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0354、0.1%水準で有意）。

### 5.3 ROS を被説明変数とした重回帰分析の結果

表 5-22 に MFCA の利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-22 重回帰分析の結果 (MFCA の利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA	0.0989	0.0570	1.73	0.083
Size	0.0416**	0.0133	3.13	0.002
Growth	0.1116**	0.0384	2.91	0.004
Advertisement	-0.2330	0.6849	-0.34	0.734
R&D	0.6691***	0.2043	3.28	0.001
Leverage	-0.0435	0.0316	-1.38	0.168
Capital	-0.0429*	0.0219	-1.96	0.050
Industry				
紡績・服装加工製造業	0.1819	0.1739	1.05	0.295
木材・家具製品	0.0655	0.1423	0.46	0.645
印刷製紙工業	-0.2422	0.2252	-1.08	0.282
石油工業	-0.4802*	0.2211	-2.17	0.030
化学工業	0.0588	0.1133	0.52	0.604
製薬工業	-0.2103	0.1204	-1.75	0.081
繊維製品	-0.0523	0.2085	-0.25	0.802
冶金工業	-0.1667	0.1270	-1.31	0.189
金属製品	-0.1322	0.1313	-1.01	0.314
通用専用設備製造業	-0.1253	0.1170	-1.07	0.284
交通輸送用設備	-0.1977	0.1049	-1.88	0.060
電力機器製造業	-0.1412	0.1018	-1.39	0.165
通用設備・電子設備産業	-0.1156	0.1015	-1.14	0.255
その他製品	-0.1628	0.1400	-1.16	0.245
定数	-0.6264*	0.3122	-2.01	0.045
R <sup>2</sup>	0.4757			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。



E/E : エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-22 に示された重回帰分析の結果より、MFCA の利用は ROS に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える (回帰係数は 0.0416、1%水準で有意)。
- ② 企業成長は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える (回帰係数は 0.1116、1%水準で有意)。
- ③ 研究開発の強度は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える (回帰係数は 0.6691、0.1%水準で有意)。
- ④ 資本強度は 5%水準で ROS に統計的に有意な負の影響を与える (回帰係数は-0.0429、5%水準で有意)。

表 5-23 に SBSC の利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-23 重回帰分析の結果 (SBSC の利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC	0.1201	0.0634	1.89	0.058
Size	0.0429***	0.0134	3.21	0.001
Growth	0.0984*	0.0387	2.54	0.011
Advertisement	-0.7121	0.6946	-1.03	0.305
R&D	0.5769**	0.2116	2.73	0.006
Leverage	-0.0442	0.0317	-1.39	0.163
Capital	-0.0329	0.0210	-1.57	0.117
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1734	0.1759	0.99	0.324
木材・家具製品	0.0236	0.1456	0.16	0.871
印刷製紙工業	-0.2795	0.2323	-1.20	0.229
石油工業	-0.4102	0.2195	-1.87	0.062
化学工業	0.0440	0.1145	0.38	0.701
製薬工業	-0.2158	0.1220	-1.77	0.077
繊維製品	-0.0621	0.2108	-0.29	0.768
冶金工業	-0.2182	0.1320	-1.65	0.098
金属製品	-0.1189	0.1325	-0.90	0.370
通用専用設備製造業	-0.1116	0.1184	-0.94	0.346
交通輸送用設備	-0.2035	0.1062	-1.92	0.055
電力機器製造業	-0.1530	0.1037	-1.48	0.140
通用設備・電子設備産業	-0.1390	0.1040	-1.34	0.181
その他製品	-0.1787	0.1413	-1.26	0.206
定数	-0.6499*	0.3153	-2.06	0.039
R <sup>2</sup>	0.4570			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-23 に示された重回帰分析の結果より、SBSC の利用は ROS に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0429、0.1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 5%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0984、5%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.5769、1%水準で有意）。

表 5-24 にエコ・エフィシエンシーの利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-24 重回帰分析の結果 (エコ・エフィシエンシーの利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
E/E	0.0584	0.0620	0.94	0.346
Size	0.0427**	0.0137	3.12	0.002
Growth	0.1049**	0.0387	2.71	0.007
Advertisement	-0.4106	0.6904	-0.59	0.552
R&D	0.6193**	0.2134	2.90	0.004
Leverage	-0.0524	0.0320	-1.64	0.102
Capital	-0.0311	0.0214	-1.45	0.146
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.2027	0.1798	1.13	0.260
木材・家具製品	0.0568	0.1477	0.38	0.700
印刷製紙工業	-0.1860	0.2315	-0.80	0.422
石油工業	-0.4536*	0.2295	-1.98	0.048
化学工業	0.0577	0.1171	0.49	0.622
製薬工業	-0.1625	0.1210	-1.34	0.179
繊維製品	-0.0473	0.2162	-0.22	0.827
冶金工業	-0.1620	0.1315	-1.23	0.218
金属製品	-0.1048	0.1365	-0.77	0.443
通用専用設備製造業	-0.1018	0.1222	-0.83	0.405
交通輸送用設備	-0.1834	0.1088	-1.69	0.092
電力機器製造業	-0.1258	0.1050	-1.20	0.231
通用設備・電子設備産業	-0.1040	0.1049	-0.99	0.321
その他製品	-0.1649	0.1451	-1.14	0.256
定数	-0.6470*	0.3224	-2.01	0.045
R <sup>2</sup>	0.4388			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-24 に示された重回帰分析の結果より、エコ・エフィシェンシーの利用は ROS に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0427、1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.1049、1%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.6193、1%水準で有意）。

表 5-25 に MFCA と SBSC の同時利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-25 重回帰分析の結果 (MFCA と SBSC の同時利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC	0.1289	0.0685	1.88	0.060
Size	0.0414**	0.0133	3.12	0.002
Growth	0.1103**	0.0383	2.88	0.004
Advertisement	-0.4032	0.6758	-0.60	0.551
R&D	0.6775***	0.2037	3.33	0.001
Leverage	-0.0441	0.0315	-1.40	0.161
Capital	-0.0346	0.0209	-1.65	0.099
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1723	0.1740	0.99	0.322
木材・家具製品	0.0570	0.1424	0.40	0.689
印刷製紙工業	-0.2868	0.2309	-1.24	0.214
石油工業	-0.4012	0.2171	-1.85	0.065
化学工業	0.0448	0.1133	0.40	0.693
製薬工業	-0.2016	0.1189	-1.69	0.090
繊維製品	-0.0648	0.2085	-0.31	0.756
冶金工業	-0.1936	0.1282	-1.51	0.131
金属製品	-0.1165	0.1311	-0.89	0.374
通用専用設備製造業	-0.1249	0.1170	-1.07	0.286
交通輸送用設備	-0.2070*	0.1052	-1.97	0.049
電力機器製造業	-0.1599	0.1030	-1.55	0.121
通用設備・電子設備産業	-0.1407	0.1029	-1.37	0.172
その他製品	-0.1827	0.1397	-1.31	0.191
定数	-0.6149*	0.3124	-1.97	0.049
R <sup>2</sup>	0.4722			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-25 に示された重回帰分析の結果より、MFCA と SBSC の同時利用は ROS に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0414、1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.1103、1%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.6775、0.1%水準で有意）。

表 5-26 に MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-26 重回帰分析の結果 (MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*E/E	0.1148	0.0780	1.47	0.141
Size	0.0438***	0.0135	3.25	0.001
Growth	0.1095*	0.0383	2.86	0.004
Advertisement	-0.4032	0.6831	-0.59	0.555
R&D	0.6570***	0.2061	3.19	0.001
Leverage	-0.0481	0.0318	-1.51	0.130
Capital	-0.0333	0.0212	-1.57	0.116
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.2037	0.1770	1.15	0.250
木材・家具製品	0.0846	0.1454	0.58	0.561
印刷製紙工業	-0.2443	0.2329	-1.05	0.294
石油工業	-0.5046*	0.2305	-2.19	0.029
化学工業	0.0736	0.1160	0.63	0.526
製薬工業	-0.1706	0.1192	-1.43	0.152
繊維製品	-0.0418	0.2127	-0.20	0.844
冶金工業	-0.1375	0.1303	-1.06	0.291
金属製品	-0.0938	0.1346	-0.70	0.486
通用専用設備製造業	-0.0965	0.1201	-0.80	0.422
交通輸送用設備	-0.1718	0.1077	-1.60	0.111
電力機器製造業	-0.1301	0.1034	-1.26	0.208
通用設備・電子設備産業	-0.1014	0.1033	-0.98	0.326
その他製品	-0.1559	0.1430	-1.09	0.275
定数	-0.6889*	0.3187	-2.16	0.031
R <sup>2</sup>	0.4568			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-26 に示された重回帰分析の結果より、MFCA とエコ・エフィシェンシーの同時利用は ROS に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0438、0.1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 5%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.1095、5%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.6570、0.1%水準で有意）。

表 5-27 に SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-27 重回帰分析の結果 (SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC*E/E	0.1680*	0.0775	2.17	0.030
Size	0.0449***	0.0134	3.35	0.001
Growth	0.0959*	0.0386	2.49	0.013
Advertisement	-0.4553	0.6772	-0.67	0.501
R&D	0.5269*	0.2154	2.45	0.014
Leverage	-0.0442	0.0316	-1.40	0.162
Capital	-0.0318	0.0209	-1.52	0.128
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1734	0.1757	0.99	0.324
木材・家具製品	0.0066	0.1464	0.04	0.964
印刷製紙工業	-0.3294	0.2369	-1.39	0.164
石油工業	-0.4203	0.2194	-1.92	0.055
化学工業	0.0425	0.1145	0.37	0.710
製薬工業	-0.1807	0.1185	-1.53	0.127
繊維製品	-0.0619	0.2107	-0.29	0.769
冶金工業	-0.1565	0.1284	-1.22	0.223
金属製品	-0.1216	0.1324	-0.92	0.358
通用専用設備製造業	-0.1052	0.1184	-0.89	0.374
交通輸送用設備	-0.1989	0.1060	-1.88	0.061
電力機器製造業	-0.1645	0.1041	-1.58	0.114
通用設備・電子設備産業	-0.1384	0.1036	-1.34	0.181
その他製品	-0.1792	0.1412	-1.27	0.204
定数	-0.6968*	0.3158	-2.21	0.027
R <sup>2</sup>	0.4595			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシェンシーを指す

表 5-27 に示された重回帰分析の結果より、SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用と ROS の回帰係数は 0.1680 であり、両側 5%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用は ROS に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROS に与える影響をコントロールしても、95%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて SBSC とエコ・エフィシェンシーを同時に利用している企業の ROS が 0.1680 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0449、0.1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 5%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0959、5%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 5%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.5269、5%水準で有意）。

表 5-28 に MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用が ROS にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-28 重回帰分析の結果 (MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROS)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC*E/E	0.1818*	0.0865	2.10	0.036
Size	0.0442***	0.0133	3.33	0.001
Growth	0.1091**	0.0382	2.86	0.004
Advertisement	-0.4747	0.6753	-0.70	0.482
R&D	0.6619***	0.2036	3.25	0.001
Leverage	-0.0464	0.0313	-1.48	0.139
Capital	-0.0320	0.0208	-1.53	0.125
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	0.1791	0.1740	1.03	0.303
木材・家具製品	0.0637	0.1424	0.45	0.655
印刷製紙工業	-0.3384	0.2372	-1.43	0.154
石油工業	-0.4156	0.2173	-1.91	0.056
化学工業	0.0498	0.1133	0.44	0.660
製薬工業	-0.1841	0.1175	-1.57	0.117
繊維製品	-0.0648	0.2086	-0.31	0.756
冶金工業	-0.1605	0.1271	-1.26	0.207
金属製品	-0.1205	0.1312	-0.92	0.359
通用専用設備製造業	-0.1194	0.1171	-1.02	0.308
交通輸送用設備	-0.1971	0.1050	-1.88	0.060
電力機器製造業	-0.1690	0.1036	-1.63	0.103
通用設備・電子設備産業	-0.1352	0.1024	-1.32	0.187
その他製品	-0.1796	0.1398	-1.28	0.199
定数	-0.6812*	0.3128	-2.18	0.029
R <sup>2</sup>	0.4724			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-28 に示された重回帰分析の結果より、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用と ROS の回帰係数は 0.1818 であり、両側 5%水準で有意であることが分かった。この結果は予想通りであり、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROS に統計的に有意な正の影響を与えることが示唆されている。このことは、他のすべての変数が ROS に与える影響をコントロールしても、95%以上の確率で同時に利用していない企業に比べて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の ROS が 0.1818 単位で上がることを示している。

コントロール変数に関する重回帰分析の結果は以下の通りである。

- ① 企業規模は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.0442、0.1%水準で有意）。
- ② 企業成長は 1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.1091、1%水準で有意）。
- ③ 研究開発の強度は 0.1%水準で ROS に統計的に有意な正の影響を与える（回帰係数は 0.6619、0.1%水準で有意）。

#### 5.4 トービンの q を被説明変数とした重回帰分析の結果

表 5-29 に MFCA の利用がトービンの q にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-29 重回帰分析の結果 (MFCA の利用とトービンの q)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA	0.1782	0.2341	0.76	0.446
Size	-0.1077*	0.0541	-1.99	0.046
Growth	0.1386	0.1317	1.05	0.292
Advertisement	3.8201	2.5905	1.47	0.140
R&D	1.1874	0.7688	1.54	0.122
Leverage	-0.0652	0.1210	-0.54	0.590
Capital	0.1325	0.0827	1.60	0.109
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4726*	0.7134	2.06	0.039
木材・家具製品	-0.2926	0.5885	-0.50	0.619
印刷製紙工業	-0.2598	0.9275	-0.28	0.779
石油工業	-0.0869	0.9175	-0.09	0.925
化学工業	-0.1030	0.4672	-0.22	0.825
製薬工業	-0.2927	0.4936	-0.59	0.553
繊維製品	0.1568	0.8658	0.18	0.856
冶金工業	0.4072	0.5276	0.77	0.440
金属製品	-0.0362	0.5430	-0.07	0.947
通用専用設備製造業	0.5522	0.4845	1.14	0.254
交通輸送用設備	-0.1126	0.4329	-0.26	0.795
電力機器製造業	0.3646	0.4215	0.87	0.387
通用設備・電子設備産業	0.2312	0.4202	0.55	0.584
その他製品	-0.3335	0.5805	-0.57	0.566
定数	3.7459**	1.2796	2.93	0.003
R <sup>2</sup>	0.2943			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-29 に示された重回帰分析の結果より、MFCA の利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関して、企業規模だけはトービンの  $q$  に統計的に有意である。企業規模は5%水準でトービンの  $q$  に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.1077、5%水準で有意）。

表 5-30 に SBSC の利用がトービンの q にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-30 重回帰分析の結果 (SBSC の利用とトービンの q)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC	0.0809	0.2607	0.31	0.756
Size	-0.1055	0.0545	-1.94	0.053
Growth	0.1315	0.1332	0.99	0.323
Advertisement	3.3607	2.6283	1.28	0.201
R&D	1.1608	0.7937	1.46	0.144
Leverage	-0.0696	0.1218	-0.57	0.568
Capital	0.1494	0.0800	1.87	0.062
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4630*	0.7205	2.03	0.042
木材・家具製品	-0.3279	0.6008	-0.55	0.585
印刷製紙工業	-0.1850	0.9562	-0.19	0.847
石油工業	0.0426	0.9089	0.05	0.963
化学工業	-0.1294	0.4713	-0.27	0.784
製薬工業	-0.2456	0.5018	-0.49	0.625
繊維製品	0.1351	0.8734	0.15	0.877
冶金工業	0.3781	0.5471	0.69	0.489
金属製品	-0.0093	0.5465	-0.02	0.986
通用専用設備製造業	0.5613	0.4891	1.15	0.251
交通輸送用設備	-0.1143	0.4374	-0.26	0.794
電力機器製造業	0.3707	0.4284	0.87	0.387
通用設備・電子設備産業	0.2199	0.4300	0.51	0.609
その他製品	-0.3646	0.5845	-0.62	0.533
定数	3.7111**	1.2904	2.88	0.004
R <sup>2</sup>	0.2842			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-30 に示された重回帰分析の結果より、SBSC の利用はタービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

表 5-31 にエコ・エフィシェンシーの利用がトービンの  $q$  にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-31 重回帰分析の結果 (エコ・エフィシェンシーの利用とトービンの  $q$ )

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
E/E	0.0472	0.2495	0.19	0.850
Size	-0.1060	0.0545	-1.95	0.052
Growth	0.1346	0.1328	1.01	0.311
Advertisement	3.5499	2.5803	1.38	0.169
R&D	1.1881	0.7887	1.51	0.132
Leverage	-0.0737	0.1208	-0.61	0.542
Capital	0.1497	0.0801	1.87	0.062
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4806*	0.7200	2.06	0.040
木材・家具製品	-0.3084	0.5953	-0.52	0.604
印刷製紙工業	-0.1314	0.9313	-0.14	0.888
石油工業	0.0087	0.9281	0.01	0.993
化学工業	-0.1220	0.4705	-0.26	0.795
製薬工業	-0.2108	0.4854	-0.43	0.664
繊維製品	0.1459	0.8745	0.17	0.867
冶金工業	0.4156	0.5322	0.78	0.435
金属製品	0.0026	0.5496	0.00	0.996
通用専用設備製造業	0.5686	0.4926	1.15	0.248
交通輸送用設備	-0.1003	0.4376	-0.23	0.819
電力機器製造業	0.3881	0.4239	0.92	0.360
通用設備・電子設備産業	0.2425	0.4235	0.57	0.567
その他製品	-0.3547	0.5863	-0.60	0.545
定数	3.7193**	1.2898	2.88	0.004
R <sup>2</sup>	0.2848			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシェンシーを指す

表 5-31 に示された重回帰分析の結果より、エコ・エフィシェンシーの利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

表 5-32 に MFCA と SBSC の同時利用がトービンの  $q$  にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-32 重回帰分析の結果 (MFCA と SBSC の同時利用とトービンの  $q$ )

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC	0.2509	0.2853	0.88	0.379
Size	-0.1080*	0.0542	-1.99	0.046
Growth	0.1369	0.1314	1.04	0.298
Advertisement	3.5570	2.5681	1.39	0.166
R&D	1.1963	0.7682	1.56	0.119
Leverage	-0.0645	0.1209	-0.53	0.594
Capital	0.1447	0.0798	1.81	0.070
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4487*	0.7159	2.02	0.043
木材・家具製品	-0.3122	0.5903	-0.53	0.597
印刷製紙工業	-0.3641	0.9548	-0.38	0.703
石油工業	0.0556	0.9033	0.06	0.951
化学工業	-0.1312	0.4679	-0.28	0.779
製薬工業	-0.2856	0.4903	-0.58	0.560
繊維製品	0.1314	0.8680	0.15	0.880
冶金工業	0.3539	0.5339	0.66	0.507
金属製品	-0.0042	0.5432	-0.01	0.994
通用専用設備製造業	0.5515	0.4859	1.13	0.256
交通輸送用設備	-0.1310	0.4350	-0.30	0.763
電力機器製造業	0.3258	0.4277	0.76	0.446
通用設備・電子設備産業	0.1796	0.4272	0.42	0.674
その他製品	-0.3700	0.5809	-0.64	0.524
定数	3.7687**	1.2838	2.94	0.003
R <sup>2</sup>	0.2928			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-32 に示された重回帰分析の結果より、MFCA と SBSC の同時利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

コントロール変数に関して、企業規模だけはトービンの  $q$  に統計的に有意である。企業規模は 5%水準でトービンの  $q$  に統計的に有意な負の影響を与える（回帰係数は-0.1080、5%水準で有意）。

表 5-33 に MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用がトービンの q にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-33 重回帰分析の結果 (MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用とトービンの q)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*E/E	0.2688	0.3187	0.84	0.399
Size	-0.1037	0.0542	-1.91	0.056
Growth	0.1358	0.1315	1.03	0.301
Advertisement	3.5967	2.5695	1.40	0.162
R&D	1.1776	0.7695	1.53	0.126
Leverage	-0.0669	0.1207	-0.55	0.580
Capital	0.1441	0.0799	1.80	0.071
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.5058*	0.7164	2.10	0.036
木材・家具製品	-0.2556	0.5926	-0.43	0.666
印刷製紙工業	-0.3306	0.9467	-0.35	0.727
石油工業	-0.1808	0.9425	-0.19	0.848
化学工業	-0.0749	0.4712	-0.16	0.874
製薬工業	-0.2348	0.4832	-0.49	0.627
繊維製品	0.1810	0.8698	0.21	0.835
冶金工業	0.4715	0.5331	0.88	0.376
金属製品	0.0504	0.5476	0.09	0.927
通用専用設備製造業	0.6102	0.4901	1.25	0.213
交通輸送用設備	-0.0577	0.4378	-0.13	0.895
電力機器製造業	0.3786	0.4217	0.90	0.369
通用設備・電子設備産業	0.2534	0.4214	0.60	0.548
その他製品	-0.3128	0.5842	-0.54	0.592
定数	3.6198**	1.2889	2.81	0.005
R <sup>2</sup>	0.2920			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-33 に示された重回帰分析の結果より、MFCA とエコ・エフィシェンシーの同時利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

表 5-34 に SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用がトービンの q にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-34 重回帰分析の結果 (SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用とトービンの q)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
SBSC*E/E	0.2446	0.3169	0.77	0.440
Size	-0.1025	0.0544	-1.89	0.059
Growth	0.1204	0.1334	0.90	0.367
Advertisement	3.5035	2.5708	1.36	0.173
R&D	1.0353	0.8048	1.29	0.198
Leverage	-0.0643	0.1212	-0.53	0.596
Capital	0.1487	0.0797	1.87	0.062
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4501*	0.7173	2.02	0.043
木材・家具製品	-0.3856	0.6016	-0.64	0.521
印刷製紙工業	-0.3651	0.9716	-0.38	0.707
石油工業	0.0260	0.9053	0.03	0.977
化学工業	-0.1418	0.4694	-0.30	0.763
製薬工業	-0.2394	0.4848	-0.49	0.621
繊維製品	0.1334	0.8697	0.15	0.878
冶金工業	0.4224	0.5302	0.80	0.426
金属製品	-0.0126	0.5442	-0.02	0.982
通用専用設備製造業	0.5741	0.4873	1.18	0.239
交通輸送用設備	-0.1160	0.4350	-0.27	0.790
電力機器製造業	0.3322	0.4288	0.77	0.438
通用設備・電子設備産業	0.1937	0.4266	0.45	0.650
その他製品	-0.3661	0.5820	-0.63	0.529
定数	3.6380**	1.2896	2.82	0.005
R <sup>2</sup>	0.2892			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す



表 5-34 に示された重回帰分析の結果より、SBSC とエコ・エフィシェンシーの同時利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

表 5-35 に MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用がトービンの q にどのような影響を与えるかを検証した結果を示す。

表 5-35 重回帰分析の結果 (MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用とトービンの q)

	係数	標準誤差	Z 値	P 値
MFCA*SBSC*E/E	0.5221	0.3565	1.46	0.143
Size	-0.1017	0.0537	-1.89	0.058
Growth	0.1334	0.1311	1.02	0.309
Advertisement	3.4357	2.5540	1.35	0.179
R&D	1.1547	0.7646	1.51	0.131
Leverage	-0.0640	0.1198	-0.53	0.593
Capital	0.1467	0.0791	1.86	0.063
<b>Industry</b>				
紡績・服装加工製造業	1.4491*	0.7089	2.04	0.041
木材・家具製品	-0.3039	0.5845	-0.52	0.603
印刷製紙工業	-0.6467	0.9719	-0.67	0.506
石油工業	0.0227	0.8946	0.03	0.980
化学工業	-0.1266	0.4634	-0.27	0.785
製薬工業	-0.2786	0.4799	-0.58	0.562
繊維製品	0.1268	0.8596	0.15	0.883
冶金工業	0.4186	0.5240	0.80	0.424
金属製品	-0.0108	0.5380	-0.02	0.984
通用専用設備製造業	0.5608	0.4813	1.17	0.244
交通輸送用設備	-0.1160	0.4300	-0.27	0.787
電力機器製造業	0.2669	0.4258	0.63	0.531
通用設備・電子設備産業	0.1625	0.4206	0.39	0.699
その他製品	-0.3664	0.5753	-0.64	0.524
定数	3.6178**	1.2734	2.84	0.004
R <sup>2</sup>	0.3049			
No. of firms	83			
Observations	166			

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ 0.1%、1%、5%水準で有意（両側検定）。

E/E：エコ・エフィシエンシーを指す

表 5-35 に示された重回帰分析の結果より、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用はトービンの  $q$  に統計的に有意な影響を与えていないことが分かった。

## 第 6 節 小括

先行研究のサーベイおよび第 3 章で分析した中国の製造企業を対象としたアンケート調査の結果に基づいて、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用を含む）は企業の財務パフォーマンス（ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$ ）に正の影響を与えるという仮説を提出した。本章の第 5 節で企業の財務パフォーマンスを検証した結果によると、以下の結論が示唆される。①MFCA の利用は ROA（回帰係数は 0.0252、 $p < 0.01$ ）、ROE（回帰係数は 0.0522、 $p < 0.01$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。②SBSC の利用は ROA（回帰係数は 0.0241、 $p < 0.01$ ）、ROE（回帰係数は 0.0484、 $p < 0.05$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。③エコ・エフィシエンシーの利用は ROE（回帰係数は 0.0371、 $p < 0.05$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。④MFCA と SBSC の同時利用は ROA（回帰係数は 0.0342、 $p < 0.001$ ）、ROE（回帰係数は 0.0636、 $p < 0.001$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。⑤MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  のいずれにも統計的に有意な影響を与えない。⑥SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA（回帰係数は 0.0293、 $p < 0.01$ ）、ROE（回帰係数は 0.0615、 $p < 0.01$ ）、ROS（回帰係数は 0.1680、 $p < 0.05$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。⑦MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA（回帰係数は 0.0335、 $p < 0.01$ ）、ROE（回帰係数は 0.0692、 $p < 0.01$ ）、ROS（回帰係数は 0.1818、 $p < 0.05$ ）に統計的に有意な正の影響を与える。

以上のことより、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用および MFCA と SBSC の同時利用、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は企業の財務パフォーマンス向上に繋がることを示唆される。一方、MFCA とエコ・エフィシエンシーを同時に利用している場合は ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  のいずれにも統計的に有意な影響を与えない。前述のように MFCA とエコ・エフィシエンシーには、それぞれの問題点がある。たとえば、MFCA には生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁 (Doorasamy, 2015:43) ならびにコスト削減効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を軽視してしまう問題点 (伊藤, 2009:36; 國部, 2018:95) が指摘されている。エコ・エフィシエンシーには環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけで指標が向上してしまうという問題点 (岡, 2010:97) が指摘されている。これらの問題点を改善するために、SBSC と統合することが有効であると主張されている (岡, 2010:97; 関・安城, 2016:42-45) が、MFCA とエコ・エフィシエンシーの統合がそれぞれの問題点改善に有効であるということを考察・検証した先行研究はない。本研究の実証結果は先行研究の知見と一致し、MFCA と SBSC の同時利用、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は財務パフォーマンス

に統計的に有意な正の影響を与えている。MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用は統計的に有意な影響を与えないという結果は、それぞれの問題点はその統合によって改善されないことを示唆しているのかもしれない。

以上の分析結果から、本研究で提示した仮説は支持されているといえる。特に本研究で検討した MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は、企業の財務パフォーマンスに統計的に有意な正の影響を与えていることが示唆されており、この点はアンケート調査の分析結果とも一致している。

## 終章

本章では、これまでの研究を振り返り、研究の結論、問題点および今後の課題を記述する。

### 第1節 研究を振り返って

近年、工業化の飛躍的な発展によって世界的に環境汚染が悪化し、人々の生活と健康に影響を与えている。特に生産活動による工業汚染の主な汚染源として企業は環境保護に関する社会的責任を避けることはできない。このため、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーという環境配慮型マネジメントツールが開発・利用されている。

先行研究では、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーにはそれぞれ問題点があり、これらの問題点が企業の環境経営の促進を阻害する可能性があるとして述べている。これに対して、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの問題点を改善するための統合の可能性ならびに有効性が検討されてきた。MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーは環境経営のツールとして環境的效果と経済的效果が認められているが、客観的な環境パフォーマンス指標と財務パフォーマンス指標を用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用が環境的パフォーマンスと財務的パフォーマンスにどのような影響を与えるかを検証する研究が皆無である。

したがって、本研究では、まず先行研究のサーベイおよびアンケート調査を通してMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性があるかどうかを明らかにすること、客観的な環境パフォーマンス指標と財務パフォーマンス指標を用いてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は環境パフォーマンスと経済パフォーマンスの向上に効果があるかどうかを検証することを目的とした。

本研究では理論的研究と実証的分析という2つの部分に分けてこの点を論じた。理論的研究では、以下の結論が得られた。

MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合について論じた先行研究はまだ少ないが、いくつかの先駆的研究をサーベイすると、生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁ならびにコスト削減効果を重視し過ぎてしまうというMFCAの問題点はSBSCとの統合、視点間・指標間の因果連鎖構築が難しいというSBSCの問題点はエコ・エフィシエンシーとの統合、環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけで指標が向上してしまうというエコ・エフィシエンシーの問題点はSBSCとの統合により改善されうる可能性があることが推敲できた。そして、中国においてはMFCAとエコ・エフィシエンシーの統合、MFCAと環境配慮型業績評価との統合に関する研究が存在することを明らかにした。これらより、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーは統合できる可能性があることが理論的に考察されるし、統合によりそれぞれの問題点が改善されて

企業の環境配慮型経営をより効果的にする可能性があると考えられる。

実証的分析では、アンケート調査による主観的な評価と事例研究及び財務データの重回帰分析による客観的な指標の検証を通じて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用が環境パフォーマンスと財務パフォーマンスにどのような影響を与えるかを明らかにした。その結論が以下の通りである。

- ① 中国における製造企業を対象としたアンケート調査に基づき、以下の結論が得られた。まず実際に中国製造企業 16 社において MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの 3 つのツールが同時利用されており、この事実は統合利用の可能性が高いことを示唆している。つぎに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーはそれらを同時に利用している場合と単独で利用している場合のいずれにおいても財務向上に効果があったが、同時利用の場合は単独利用の場合よりも環境パフォーマンスの向上により効果があった。また同時利用している企業においては MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーそれぞれの問題点が改善されている可能性があることも推測された。さらに MFCA、エコ・エフィシエンシー指標は、環境経営促進のために必要であると同時利用している企業から高く評価されていることが明らかになった。
- ② 中国の上場製造企業の事例研究を通して、以下の結論が得られた。単位売上高あたりの主な汚染物の排出量という客観的な環境効率指標を用いて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスの経年変化を明らかにするためにアンケート調査に回答した上場製造企業 3 社の事例を取り上げて説明した。その結果としては、アンケート調査の分析結果と一致し、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している 3 社の環境パフォーマンスが概ね年々向上してきたことが明らかになった。
- ③ 中国における上場製造企業 83 社の連続 2 年の ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  という客観的な財務パフォーマンス指標を用いて重回帰分析を行い、以下の結論が示唆された。まず MFCA の利用、SBSC の利用、MFCA と SBSC の同時利用はそれぞれ ROA、ROE に統計的に有意な正の影響を与える。つぎにエコ・エフィシエンシーの利用は ROE に統計的に有意な正の影響を与える。そして MFCA とエコ・エフィシエンシーの同時利用は ROA、ROE、ROS、トービンの  $q$  のいずれにも統計的に有意な影響を与えない。最後に SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用はそれぞれ ROA、ROE、ROS に統計的に有意な正の影響を与える。この重回帰分析の結果は先行研究の知見およびアンケート調査の結果と概ね一致しており、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用および MFCA と SBSC の同時利用、SBSC とエコ・エフィシエンシーの同時利用、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用は企業の財務パフォーマンスの向上に繋がることが示唆されている。

## 第2節 今後の課題

本研究では、環境保全効果と経済向上効果を両立させる環境配慮型マネジメントツールである MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合の可能性ならびに有効性を明らかにすることを目的とした。そのため、まずアンケート調査を通して MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用の状況、環境的効果、経済的効果を企業自身の主観的評価で比較検討した。次にアンケート調査に回答した上場企業が開示している客観的な環境情報と財務情報を用いて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業の環境パフォーマンスと財務パフォーマンスを検証した。

しかし、本研究には、次のような限界がある。まず本研究では MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合の可能性ならびに有効性に関する幾つかの先行研究を基にその統合フレームワークを提示したが、そもそもなぜこの3つのツールを統合しなければならないのかという点の深い理論的考察は出来ていない。また、統合のフレームワークを提示したが、より具体的な統合の仕方や情報の流れまでは示せていないし、その実証調査まではできていない。さらに今回のアンケート調査で質問した MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの同時利用はかならずしも統合を保証するものではない。そして定量的な環境情報を開示する企業が少ないため、分析可能な事例研究の企業はたった3社のみであった。最後に MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用）は企業の財務パフォーマンスを向上させるという結論を示唆したが、実際にはその逆の関係、すなわち財務パフォーマンスの良い企業ゆえに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用）が可能になっているという可能性もあるが、この点までは検証できていない。

以上のような本研究の限界を踏まえて、以下の5つを今後の研究課題としたい。まず、そもそもなぜ MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つのツールを統合する必要があるのかという点を理論的に深く考察すること。次にその必要性を明確にした上で MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業において、この3つのツールが具体的にどのように統合されているのかを明らかにする。そのためには情報システムの利用の仕方や情報の流れなど含めて MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用実態を企業のヒアリング調査などを通してより詳しく調査していく必要がある。そして分析可能な事例研究を増やすために定量的な環境情報を開示する企業の事例を増やしていく。さらにアンケート調査の地域を拡大して回収率をできるだけ向上させることによりサンプルのサイズを増していく。最後に財務パフォーマンスの良い企業が MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの利用（同時利用）を積極的に行っているという逆の関係性を検証する。

## 参考文献

### 和文文献

- 浅田孝幸・頼誠・鈴木研一・中川優・佐々木郁子（2011）『管理会計・入門』有斐閣アルマ。
- 伊藤嘉博（2009）「わが国における環境管理会計の展開—マテリアルフローコスト会計を中心とした検討」環境管理 Vol.45,No.6,pp.34-39。
- 伊藤伸介・出島敬久・木下千大（2015）「企業の業績・財務内容と賃金・雇用量に関する計量分析—経済産業省企業活動基本調査のマイクロデータを用いて」 Discussion Paper Series A No.623,pp.1-41。
- 枝村一磨・宮川努・内山勝久（2017）『環境分野における経営資源の蓄積と企業価値：環境投資活動から見た実証分析』経済産業研究所
- 岡照二（2008）「BSC から SBSC への進化：シグマ・プロジェクトを中心として」関西大学商学論集 pp.139-153。
- 岡照二（2010）「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC 構築に向けて—」原価計算研究 pp.91-101。
- 岡照二（2011）「持続可能な社会における東アジア企業のコストマネジメント手法の展開」関西大学セミナー年報 pp.79-89。
- 岡照二（2013）「IV 東アジアへの環境管理会計手法」東アジア経済・産業における新秩序の模索 pp.69-80。
- 岡照二・西谷公孝（2015）「カーボン SBSC フレームワークの構築とその有効性の検証」社会関連会計研究第 27 号 pp.1-13。
- 岡室博之（2004）「デフレ経済下における中小製造業の研究開発活動の決定要因」商工金融 pp.5-19。
- 大浦真衣（2017）「CSR への取り組みと財務パフォーマンスの関係性—上場企業のパネルデータを用いた実証分析—」The Nonprofit Review, 17（1）,pp.49-62。
- 大藪陽子（2011）「企業業績が CSR の取り組みに与える影響—日本企業の実証分析—」成蹊大学一般研究報告 45（4）,pp.1-14。
- 金原達夫・藤井秀道（2009）「日本企業における環境行動の因果メカニズムに関する分析」日本経営学会誌第 23 号,pp.4-13。
- 加賀田和弘（2005）「環境経営と企業財務業績に関する実証研究」Journal of Policy Studies No.21,pp.120-127。
- 株式会社日本能率協会コンサルティング（2010）『次世代環境管理会計調査事業報告書』経済産業省委託事業 p.27。
- 國部克彦編著（2004）『環境経営実務コース II 環境配慮型経営管理支援手法コース II B 環境管理会計』経済産業省委託事業産業環境管理協会 pp.6-8;87-90。
- 國部克彦（2018）「MFCA の意義と本質」國部克彦・中寫道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版 pp.3-18。
- 國部克彦（2018）「MFCA と LCA の統合モデルの可能性—環境と経済の連携を再考する」國部克彦・中寫道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版 pp. 94-106。
- 國部克彦・伊坪徳宏・水口剛（2007）『環境経営・会計』有斐閣アルマ。
- 櫻井通晴（2004）『ABC の基礎とケーススタディ（改訂版）』東洋経済新報社。
- 島崎規子（2011）「企業の環境評価—環境効率による環境評価の課題」城西国際大学紀要 pp.92-114。



- 社団法人日本電機工業会・株式会社三菱総合研究所（2007）『製品の環境配慮情報提供の在り方に関する調査研究事業報告書』経済産業省委託事業。
- 島田智明（2009）「大型小売店における環境活動と財務パフォーマンスの関係に関する実証研究：消費者を対象とした店頭意識調査の結果に基づく」国民経済雑誌 pp.69-84。
- 関利恵子・安城泰雄（2016）「MFCAの継続的導入とマネジメントツールとしての展開可能性—株式会社駒ヶ根電化における考察」Melco Journal of Management Accounting Research vol.8,issue2,pp.35-47。
- 曹勁（2018）「企業のサステナビリティ経営におけるサステナビリティ・バランスト・スコアカードの研究」横浜国際社会科学研究所第23巻第1号 pp.59-79。
- 筒井淳也・平井裕久・水落正明・秋吉美都・坂本和靖・福田亘孝（2011）『Stataで計量経済学入門』ミネルヴァ書房。
- 戴国峰（2016）『中国上場企業の情報開示に関する研究』博士論文。
- 張馨元（2014）『中国の環境会計に関する研究—MFCAを中心として—』博士論文。
- 中島道靖・國部克彦（2002）『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社。
- 西谷公孝（2014）「企業の環境への取り組みやその情報開示が株主価値に与える影響」環境経済・政策研究 Vol.7,No.1,pp.10-22。
- 福田哲也（2007）「バランス・スコアカードの概念的検討「4つの視点」間関係を中心に」関東学院大学『経済系』第232集 pp.46-64。
- 孟繁紅（2020）「環境経営促進のためのエコ・エフィシエンシー分析によるMFCAとSBSCの統合可能性についての研究—先行研究のサーベイ及び中国製造業へのアンケート調査を通して」東アジア研究18号,pp.201-228。
- 山口朋泰（2010）「実体的裁量行動の要因に関する実証分析」Discussion Papers（Tohoku Management & Accounting Research Group），pp.1-15。
- リビノ・デシモン&フランク・ポポフ&WBCSD 著/山本良一監訳（1998）『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』株式会社日科技連出版社。
- ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳（2011）『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版。
- ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/櫻井通晴・伊藤和憲・長谷川恵一監訳（2014）『戦略マップ [復刻版] バランスト・スコアカードによる戦略策定・実行フレームワーク』東洋経済新報社。

#### 英文文献

- Bieker, T., and B. Waxenberger（2002）: Sustainability Balanced Scorecard and Business Ethics - Developing a Balanced Scorecard for Integrity Management, paper presented at the “10th International Conference of the Greening of Industry Network”, Göteborg/Sweden, pp.1-24.
- Chai, N.（2009）: *Sustainability Performance Evaluation System in Government—A Balanced Scorecard Approach Towards Sustainable Development*, Lightning Source UK Ltd, pp.11-25.
- Department of Trade and Industry（in UK）（2003）: *The SIGMA Guidelines—Toolkit Sustainability Scorecard*, the SIGMA Project, DTI, pp.1-12.
- DeSimone, L.D. and F. Popoff, with the WBCSD（2000）: *Eco-efficiency: The Business Sustainable Development*, The MIT Press, pp.24-25.
- Doorasamy, M.（2015）: Theoretical Developments in Environmental Management Accounting and The Role and Importance of MFCA, *Foundations of Management*, Vol.7, pp.37-52.

- Doorasamy, M. (2016) : Using Material Flow Cost Accounting (MFCA) to Identify Benefits of Eco-efficiency and Cleaner Production in a Paper and Pulp Manufacturing Organization, *Foundations of Management*, Vol.8, pp.263-288.
- Grotenhuis, M. and P. Thijs. (2015) : Dummy Variables and Their Interactions in Regression Analysis: Examples from Research on Body Mass Index. ArXiv Prepr ArXiv:151105728 2015.
- Fulop, G., B. Hernadi, M. Jalali, I. Meidute-Kavaliauskiene, and F. Ferreira (2014) : Developing of Sustainability Balanced Scorecard for the Chemical Industry: Preliminary Evidence from a Case Analysis, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics* 25 (3) , pp.341-349.
- Figge, F., T. Hahn, S. Schaltegger, and M. Wagner (2002) : The Sustainability Balanced Scorecard – Linking Sustainability Management to Business Strategy, *Business Strategy and the Environment*, vol.11, pp.269-284.
- Figge, F., T. Hahn, S. Schaltegger, and M. Wagner (2003) :“The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework to Link Environmental Management Accounting with Strategic Management”, In Martin Bennett, Pall M. Rikhardsson, Stefan Schaltegger, *Environmental Management Accounting-Purpose and Progress*, Netherlands :Kluwer Academic Publishers, Vol.12, pp.17-40.
- Guenster N., R. Bauer, J. Derwall, and K. Koedijk (2011) : The Economic Value of Corporate Eco-efficiency, *European Financial Management* 17 (4) , pp.679-704.
- Grotenhuis, M. and P. Thijs. 2015. Dummy Variables and Their Interactions in Regression Analysis: Examples from Research on Body Mass Index. ArXiv Prepr ArXiv:151105728 2015.
- Hart, S. L., and G. Ahuja (1996) : Does It Pay to Be Green? An Empirical Examination of The Relationship between Emission Reduction and Firm Performance. *Business Strategy and the Environment* 5 (1) , pp.30–37.
- Hatakeda, T., K. Kokubu, T. Kajiwara, and K. Nishitani (2012) : Factors Influencing Corporate Environmental Protection Activities for Greenhouse Gas Emission Reductions: The Relationship between Environmental and Financial Performance, *Environmental and Resource Economics* 53 (4) , pp. 455-481.
- Hernádi, B. H. (2012) : Green Accounting for Corporate Sustainability, *Club of Economics in Miskolc'TMP* 8 (2) , pp.23-30.
- Hsiao, C. (2015) : *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, p.464.
- ISO. ISO14031 (2013) : *Environmental management- Environmental performance valuation-Guidelines* [S] .Geneva ISO, pp.5-10.
- Iwata, H., and K. Okada (2011) : How does Environmental Performance Affect Financial Performance? Evidence from Japanese Manufacturing Firms, *Ecological Economics*70 (9) , pp. 1691-1700.
- Jaggi, B., and M. Freedman (1992) : An Examination of The Impact of Pollution Performance on Economic and Market Performance: Pulp and Paper Firms. *Journal of Business Finance and*

- Accounting* 19 (5) , pp.697-713.
- Jasch, C. (2009) : *Eco-efficiency in Industry and Science 25-Environmental and Material Flow Cost Accounting Principles and Procedures*, Lightning Source UK Ltd, pp.49-63.
- Lioui, A. and Z. Sharma (2012) : Environmental Corporate Social Responsibility and Financial Performance: Disentangling Direct and Undirect Effects, *Ecological Economics* (78) , pp.100-111.
- Möller, A. and S. Schaltegger (2005) : The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for Eco-efficiency Analysis, in: *Journal of Industrial Ecology* 9 (4) , pp.73-83.
- Rattanapan, C., T. T. Suksaroj, W. Ounsaneha (2012) : Development of Eco-efficiency Indicators for Rubber Glove Product by Material Flow Analysis, *Social and Behavioral Sciences* 40, pp.99-106.
- Russo, M.V., and P.A. Fouts (1997) : A Resource-based Perspective on Corporate Environmental Performance and Profitability, *Academy of Management Journal* 40 (3) , pp.534-559.
- Van der Stede, W.A., S.M. Young and C.X. Chen. (2005) : Assessing the Quality of Evidence in Empirical Management Accounting Research: The Case of Survey Studies, *Accounting, Organizations and Society* 30, pp.655-684.
- Vorst, P. (2016) : Real Earnings Management and Long-Term Operating Performance: The Role of Reversals in Discretionary Investment Cust, *The Accounting Review* 91 (4) , pp.1219-1256.
- Wagner, B. (2003) : Developments of Material Flow Cost Accounting in Germany, *International Symposium on Environmental Accounting*, pp.52-61.
- Wagner, B. and S. Enzler (2006) : *Material flow management – Improve Cost Efficiency and Environmental Performance*, Sustainability and Innovation, preface.
- WBCSD (2000) : *Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance*, WBCSD, pp.1-35.

#### 中国語文献

- 陳琪 (2014) 「エコ・エフィシエンシーと企業の持続可能な発展—宝鋼 2006～2011 年度持続可能な発展報告書の解析に基づく」 *華東経済管理*, pp.39-44.
- 戴鉄軍・陸鐘武 (2005) 「鋼鉄企業のエコ・エフィシエンシー分析」 *東北大学学報 (自然科学版)* 26 (12) , pp.1168-1173.
- 景凱文 (2018) 『BSC による企業環境配慮型業績評価の体系研究—S 化工企業を例にして』揚州大学修士論文。
- 李志・宋斌・李丹 (2019) 「中小企業に就職している大学生の心理特徴に関する実証的研究」 *青年研究*, pp.17-23.
- 宋宇航 (2018) 「H 企業のコスト計算フレームワークの再構築—MFCA に基づいて—」 *財会研究*, pp.51-52.

- 潘建新 (2008) 「大学ジャーナルのコア競争力と影響因子の重回帰分析におけるダミー変数の適用研究」 塩城工学院学報 (自然科学版) , pp.60-63。
- 吳岩 (2013) 「BSC による環境配慮型業績評価指標体系の研究—自動車製造企業を例として」 ハルビン工業大学修士論文。
- 王君紅・和鋒・陳征 (2013) 「海洋環境保全投資の業績評価体系の構築と応用—山東半島藍色経済区のある廃水処理企業を例として—」 中国海洋大学学报第 6 期, pp.19-24。
- 王逸英 (2018) 『ハイテク企業の R&D 投資と企業の業績との相関に関する研究-イノベーションの成果と企業の不均一性に基づく実証分析』 遼寧大学博士論文。
- 鄒東濤編著 (2009) 『企業公民白書：中国企業公民報告』 社会科学文献出版社, p.74。
- 趙麗萍・万小娟・胡曉康 (2016) 「MFCA 計算体系が環境配慮型業績評価に対しての影響及び改善」 会計之友, pp.80-83。
- 張勁松・李沐瑤 (2014) 「エコ・エフィシエンシーによるマテリアルフローコスト会計の測定研究」 コスト管理, pp.26-31。
- 張ユウキ (2014) 「下水処理場の水流入の分析におけるダミー変数モデルの適用」 科技視界, pp.12-13。
- 朱田・劉慶・楊美麗 (2013) 「環境配慮型業績評価のための SBSC の応用研究」 西部財会, pp.73-76。

#### 参考 URL

- 高亀雅彦 (2004) 「日本企業が BSC を導入する際の問題点の分析と KSF の提案」  
<https://www.mitsue.co.jp/knowledge/marketing/bsc/pdf/bsc.pdf> (2020 年 12 月 5 日確認)。
- 日本環境省 (2007) 「環境報告ガイドライン」 <http://www.env.go.jp/policy/report/h19-02/chpt3.pdf>  
(2020 年 6 月 4 日確認)
- 若松経営情報研究所 <http://wakamatsu.my.coocan.jp/keieikakushin.html> (2019 年 9 月 22 日確認)
- 株式会社日本能率協会コンサルティング (2011) 『MFCA 事例集』  
[https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA\\_Case\\_example\\_j2011.pdf](https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA_Case_example_j2011.pdf) (2019 年 10 月 9 日確認)
- 宝山鋼鉄『環境報告書』 宝钢股份 (baosteel.com) (2020 年 12 月 10 日確認)
- 中国環境部 [http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201404/t20140425\\_271040.shtml](http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201404/t20140425_271040.shtml) (2020 年 5 月 5 日確認)。
- 中国国家统计局 [http://www.gov.cn/guowuyuan/2017-10/11/content\\_5230919.htm](http://www.gov.cn/guowuyuan/2017-10/11/content_5230919.htm) (2020 年 8 月 22 日)
- 中国国家统计局国家标准[GB/T 2589-2008 (gb688.cn) (2020 年 12 月 16 日確認)

## 付録：アンケート調査票

### 中国における製造企業の環境配慮型マネジメントツールの利用状況 についてのアンケート調査

担当者の皆様へ

私は日本の山口大学の東アジア研究科博士課程の学生です。このアンケート調査は、博士論文を作成するために、中国製造企業における環境配慮型マネジメントツール(主にMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシー)の利用状況について調査を行うものです。

本調査は匿名回答で行い、回答結果を、学術研究の目的以外に、利用することは一切ありません。もしあなたの部署では回答できない場合、適切な部署に回してください。

ご貴重な時間をいただき有難うございます。ご協力をよろしくお願い申し上げます。

注：MFCA、SBSC 及びエコ・エフィシエンシーについての説明

- ① MFCA (マテリアルフローコスト会計) とは、工程内のマテリアル (原材料) の実際の流れ (フローとストック) を投入物質ごとに貨幣単位と物量単位で追跡し、工程から出る製品と廃棄物をどちらも一種の製品と見立ててコストを測定計算する手法である。
- ② SBSC (サステナビリティ・バランスト・スコアカード) とは、従来までの BSC の 4 つの視点 (財務の視点、顧客の視点、内部業務プロセスの視点、学習と成長の視点) に環境や社会の要素を追加的に加えることにより、企業のサステナビリティ (経済・環境・社会) 活動に対して統合的に中長期的な業績を評価するシステムである。つまり、SBSC とは環境・社会的な側面を配慮した上での経済的成長・発展していく環境・社会配慮型業績評価システムとしての BSC とも言える。
- ③ エコ・エフィシエンシー (環境効率ともいう) とは、環境と経済両面の効率性を示す指標であり、これまで重視されてきた生産効率に対し、製品やサービスに求められる本質的な機能を向上させるとともに、資源やエネルギーの使用を効率化することにより、その製品のライフサイクル全体での環境負荷を低減する考え方である。算式は「エコ・エフィシエンシー＝製品・サービスの価値/環境負荷」であり、同じ機能や役割を果たす製品やサービスの生産過程などを比べたときに、それに伴い発生する環境への負荷が小さいほど、環境効率性が高いということになる。

\*回答はあてはまるものに☑をつけてください

1. 貴社の地域をお答えください。

浙江省

江蘇省

山東省

2. あなたの役職をお答えください。

- 一般財務部                      企業管理者                      生産部門担当者  
会計監査担当者                      環境関連部署                      その他 (                      )

3. 貴社の所属の具体的分類をお答えください。

- 食品・飲料加工製造業      紡績・服装加工製造業      木材・家具製品  
印刷製紙工業                      石油工業                      化学工業  
製薬工業                      繊維製品                      ゴム・プラスチック製品  
その他非金属鉱物                      冶金工業                      金属製品  
通用専用設備製造業                      交通輸送用設備                      電力機器製造業  
通用設備・電子設備産業      廃棄資源回収加工業                      その他製品

4. 貴社の企業形態をお答えください。(上場企業の場合は 4-1 の設問にお答えください；非上場企業の場合は 4-2 の設問にお答えください)

4-1.上場企業：

- 国有企業                      中外協同企業                      中外合資企業  
外国独資企業                      集体企業                      民営企業  
公衆企業                      その他 (                      )

4-2.非上場企業：

- 国有企業                      中外協同企業                      中外合資企業  
外国独資企業                      集体企業                      民営企業  
公衆企業                      有限責任会社                      その他 (                      )

5. 貴社の規模についてお答えください。

- 特大企業                      大型企業                      中型企業

6. 貴社では、環境関連部署が設置されていますか？

- 有      無, 設置する予定がある      無, 設置する必要がない      その他 (                      )

7. 企業が持続可能な経済発展をするために、環境配慮型生産を実施する必要があると思われませんか(5年を期間として)？

- 必要がある                      必要がない                      どちらとも言えない

8. 貴社は環境保全に関して以下のどれを実施されていますか？(複数回答可)

- 環境業績評価                      環境報告書(社会責任報告書等)を作成

- 製品ライフサイクル分析
- 産廃処理
- 廃棄物循環再利用
- その他グリーン生産（            ）
- どちらでもない

9. 貴社は、以下の概念についてご存知でしょうか？（複数回答可）

- ISO14000 シリーズ
- 環境報告書（社会責任報告書等）
- 環境管理会計
- MFCA
- ライフサイクルコストリング
- 環境配慮型業績評価システム
- 環境予算マトリックス
- 環境配慮型設備投資決定手法
- 環境配慮型原価企画
- SBSC
- BSC
- エコ・エフィシェンシー
- どれも知らない

10. 貴社は以下のどの環境配慮型マネジメントツールを利用されていますか？（複数回答可）

- MFCA
- ライフサイクルコストリング
- 環境配慮型業績評価システム
- 環境予算マトリックス
- 環境配慮型設備投資決定手法
- 環境配慮型原価企画
- SBSC
- BSC
- エコ・エフィシェンシー
- その他（            ）
- どれも利用していない

10-1. 「どれも利用していない」と答えた方にお聞きします。上記の項目である環境配慮型マネジメントツールについてどう考えますか？

- 2～3年以内に導入する予定がある。
- 導入を検討している。
- 導入する予定がない。
- 分からない

10-2. 貴社がいずれの環境配慮型マネジメントツールの導入を躊躇する理由は以下のどれに属すると思われますか？（複数回答可）

- 企業の管理者が重視しない
- 専門的知識を持っている人材の欠如
- 手間と設備/運営投資がかかる
- 通常の生産活動に影響がある懸念
- そのメリットをよく知らない
- 収益の増大に効果がない
- 人員の養成・教育費用が高つく
- その他（            ）

11. 貴社は環境配慮型生産を実施する理由についてどう思われますか？上位から5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 政府等監督機関からの要請（    ）
- 企業のイメージアップ（    ）
- 債権者、株主からのプレッシャー（    ）

- 公衆または民間組織からのプレッシャー ( )
- 競合他社からの影響 ( )
- 外国本社の経営方針 ( )
- 企業の社会責任感による自発的行動 ( )
- 政府の優遇政策 (税金減免や融資優遇等) の獲得 ( )
- 廃棄物及びコストの削減効果あり ( )
- 環境保全の効果あり ( )
- 企業の持続可能な発展 ( )
- その他 ( )

12. 環境経営を促進するために、下記に示した環境管理会計技法の開発と発展のうち、どれが必要だと思われますか？ 上位から 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- マテリアル (原材料、資源) のフローを物量とコストで測定できるシステム ( )
- エネルギーのフローを物量とコストで測定できるシステム ( )
- 環境保全活動のためのコストを集計できるシステム ( )
- 製品ごとの環境インパクトを計算するシステム ( )
- 製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するシステム ( )
- 環境負荷の社会的影響 (企業の外部コスト) を経済的に評価するシステム ( )
- 製品のライフサイクルにおけるコストを評価するシステム ( )
- 設備投資における環境面でのコストベネフィットを測定するシステム ( )
- 環境保全活動等の予算を合理的に算定するシステム ( )
- 環境保全プロジェクトの策定と評価を支援するシステム ( )
- 環境配慮型の業績評価を支援するシステム ( )
- 環境配慮型製品の開発を支援するシステム (LCA、DFE/環境配慮設計、環境アセスメント等) ( )

13. 貴社の製造現場において、コスト削減の方法として以下のどれが利用されていますか？ (複数回答可)

- 製造現場改善によるコスト削減
- 設備更新による生産効率向上
- 現場従業員の技術訓練による生産効率向上
- 歩留管理によるコスト削減
- 総合的品質管理 (TQC) によるコスト削減
- 人員削減によるコスト削減
- その他 ( )



以下では、MFCA についてお聞きします。(設問 17 まで)

14. MFCA について、貴社はどのように考えられていますか？

- よく知っており、既に導入している
- よく知っており、近いうちに導入する予定がある。
- よく知っており、導入を検討している
- 少しだけ知っているが、暫く導入する予定がない
- 知らない

15. 貴社は、企業が積極的に MFCA を導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われませんか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の財務状況が向上した ( )
- 新しいコスト削減の方法を発見した ( )
- 環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した ( )
- 政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した ( )
- 企業のイメージアップを図った ( )
- 企業の競争力が向上した ( )
- 企業の持続可能な発展を図った ( )
- 企業にとって長期的視野を獲得できた ( )
- 国際取引の際の企業ピーアールとなった ( )
- その他 ( ) ( )

16. もし貴社が MFCA を導入することに賛同されていれば、その動機は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。(既に導入している企業或いは導入する意向がある企業にお聞きします)

- コストの削減 ( )
- 環境負荷の低減 ( )
- 企業のイメージアップ ( )
- 国際取引の容易さ ( )
- 政府の優遇政策 ( )
- その他 ( ) ( )

17. もし貴社が MFCA を導入しないと判断されたとすれば、その理由は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の管理者が重視しない ( )
- 専門的知識を持っている人材の欠如 ( )
- 手間と設備投資がかかる ( )

- 通常の生産活動に影響がある懸念 ( )
- そのメリットをよく知らない ( )
- 収益の増大に効果がない ( )
- 歩留管理または TQC で十分だ ( )
- 人員の養成・教育費用が高かつく ( )
- その他 ( )

18. 貴社の経営管理において、既存の業績評価システムに環境指標・環境視点等の環境関連項目が導入されていますか（アドオン型）？または既存の業績評価システムとは別に、環境関連項目を内包している新規の業績評価システムが導入されていますか（ビルトイン型）？

- 有, アドオン型       有, ビルトイン型       無       分からない

以下では、SBSC についてお聞きします。（設問 22 まで）

19. SBSC について、貴社はどのように考えられていますか？

- よく知っており、既に導入している
- よく知っており、近いうちに導入する予定がある
- よく知っており、導入を検討している
- 少しだけ知っているが、暫く導入する予定がない
- 知らない

20. 貴社は、企業が積極的に SBSC を導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の財務状況が向上した ( )
- 新しい業績評価方法を発見した ( )
- 環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した ( )
- 政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得できた ( )
- 企業のイメージアップを図った ( )
- 企業の競争力が向上した ( )
- 企業の持続可能な発展を図った ( )
- 企業にとって長期的視野を獲得できた ( )
- 従業員の環境保全意識が向上した ( )
- 環境パフォーマンスが向上した ( )
- 国際取引の際の企業ピーアールとなった ( )
- その他 ( )

21. もし貴社が SBSC を導入することに賛同されていれば、その動機は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。（既に導入している企業或いは導入する意向がある企業にお聞きします）

- 従業員の環境保全意識の向上 ( )
- 環境保全活動の促進 ( )
- 企業のイメージアップ ( )
- 環境パフォーマンスの向上 ( )
- 政府の優遇政策 ( )
- その他 ( ) ( )

22. もし貴社が SBSC を導入しないと判断されたとすれば、その理由は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の管理者が重視しない ( )
- 専門的知識を持っている人材の欠如 ( )
- 手間と運営コストがかかる ( )
- そのメリットをよく知らない ( )
- 収益の増大に効果がない ( )
- もともと業績評価システムを保持していない ( )
- 人員の養成・教育費用が高つく ( )
- その他 ( ) ( )

以下では、エコ・エフィシェンシーについてお聞きします。（設問 26 まで）

23. エコ・エフィシェンシーについて、貴社はどのように考えられていますか？

- よく知っており、既に導入している
- よく知っており、近いうちに導入する予定がある。
- よく知っており、導入を検討している
- 少しだけ知っているが、暫く導入する予定がない
- 知らない

24. 貴社は、企業が積極的にエコ・エフィシェンシーを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の財務状況が向上した ( )
- 企業の環境配慮型生産効率指標を発見した ( )
- 環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した ( )
- 政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した ( )
- 企業のイメージアップを図った ( )

- 企業の競争力が向上した ( )
- 企業の持続可能な発展を図った ( )
- 企業にとって長期的視野を獲得できた ( )
- 経済パフォーマンスが向上した ( )
- 環境パフォーマンスが向上した ( )
- 国際取引の際の企業ピーアールとなった ( )
- その他 ( )

25. もし貴社がエコ・エフィシエンシーを導入することに賛同されていれば、その動機は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。(既に導入している企業或いは導入する意向がある企業にお聞きします)

- 経済パフォーマンスの向上 ( )
- 環境パフォーマンスの向上 ( )
- 企業のイメージアップ ( )
- 国際取引の容易さ ( )
- 政府の優遇政策 ( )
- その他 ( )

26. もし貴社がエコ・エフィシエンシーを導入しないと判断されたとすれば、その理由は何でしょうか？上位 5 番目まで選択肢に優先順位をつけてください。

- 企業の管理者が重視しない ( )
- 専門的知識を持っている人材の欠如 ( )
- 手間と運営コストがかかる ( )
- そのメリットをよく知らない ( )
- 収益の増大に効果がない ( )
- 人員の養成・教育費用が高くつく ( )
- その他 ( )

27. 貴社は以下の三種類の環境配慮型マネジメントツールの統合構築についてどの組合せが一番効果的であると考えられますか？

- MFCA とエコ・エフィシエンシー MFCA と SBSC
- エコ・エフィシエンシーと SBSC MFCA、SBSC とエコ・エフィシエンシー
- わからない

28. 貴社は環境配慮型マネジメントツールの統合構築により環境保全と経済向上の両立を目指す企業経営管理体系を導入することによって得られる投資収益(経済と環境の効果)

が現れるまでにどのぐらいかかると考えられますか？

四半期以内

半年以内

1 年以内

2 年以内

3 年以内

3 年より年数がかかる

本調査の信頼度を向上させるために、以下の情報のご記入をお願いいたします。(承諾なしには情報を他に漏らさないことをお約束いたします。)

会社名称： \_\_\_\_\_

ご貴重な時間をいただきまして、心から深く感謝いたします。