

20. 持続可能型社会形成に向けた企業活動評価への Eco-efficiency の適用可能性

－ステイクホルダーの特性に基づいた解釈－

Development of Eco-efficiency as an indicator of sustainable activities of company

－index based on viewpoint of various stakeholders－

栗生木千佳*・荒巻俊也**・花木啓祐*

Chika AOKI, Toshiya ARAMAKI, Keisuke HANAKI

ABSTRACT: Eco-efficiency was prompted by WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) as a major concept for company to make in enabling corporate progress towards sustainability. The purpose of this research is to show applicability of eco-efficiency as an evaluation indicator of company's activity to achieve sustainable society. Through investigation of several case studies collected by WBCSD showed that application of Eco-efficiency is still primitive stage. The following issues were pointed out. (1) Most of case studies just calculated limited aspects of environmental loading and various environmental influences were not fully considered. (2) To establish the different quantification method for each users of Eco-efficiency is important. In order to use Eco-efficiency as concept or tool to achieve sustainable society, it showed be more universal. Eco-efficiency with transparent data and calculation method should be used by various stakeholders. Key data to calculate Eco-efficiency depend on the purpose of each stakeholder. The stakeholders are categorized and possible definitions of Eco-efficiency for each stakeholder is discussed in this study.

KEYWORDS: eco-efficiency, stakeholder, activities of company, environmental influence, sustainable society

1 はじめに

持続可能型社会の実現に向けて、産業界においてもエネルギーや資源投入の最小化、人為起源有害物質排出削減、産業社会の循環構造化を進めなければいけない。つまり、一定以上の価値を生み出し経済を安定させつつ、社会への環境影響を軽減する必要がある。そのため、企業は自らの活動が引き起こしている環境影響を把握し、継続的な改善を図る必要がある。

T.E グレーテル、B.R アレンビーによれば¹⁾、持続可能型社会を考えるとときに人々が望む生活水準が一つの基準となる。これに関して人間の諸々の駆動力を表す有名な表現の一つにマスター方程式があり、以下の

式で表される。

$$\text{環境の影響} = \text{人口} \times \frac{\text{GDP}}{\text{人口}} \times \frac{\text{環境影響}}{\text{GDP単位}}$$

マスター方程式で将来も引き続き伸ばしていくべきだとされる項は第2項(1人あたりのGDP)、すなわち人類の生活水準の継続的な上昇とされる。第1項は人口の伸びに当たり、この伸びは社会的な問題によって決まる。第3項は単位あたりの排出量に対する環境影響の量であり、この項は社会的、経済的な背景が条件とはなりうるが基本的にその変動は技術による。環境容量を満足するには、第1項、第2項が伸びつづけることも考慮すると、この第3項の減少、企業経済活動による環境影響を小さくすることが求められる。

*東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻都市環境工学講座

Department of Urban Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
7-3-1, Hongo, Bunkyo, Tokyo 113-8656 JAPAN

**東京大学先端科学技術研究センター Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

本研究では、その企業活動の評価指標として、企業が生産する価値と排出環境負荷の関係を考慮に入れた Eco-efficiency に注目し、Eco-efficiency を用いた企業活動評価手法の適用可能性を探ることを目的とする。

2. Eco-efficiency の概要

Eco-efficiency とは、WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)が作り出した用語であり²⁾、資源消費や環境負荷の継続的低減を図りつつ、競争力のある製品やサービスの生産を目指す際に指針となる概念である。また Eco-efficiency は経済合理性と環境合理性が両立した経営状態を表す指標とされ、以下の式で定義されている。

$$\text{Eco-efficiency} = \text{製品又はサービスの価値} / \text{環境影響}$$

定量にあたって、企業活動からデータを収集し、適切な値を適用する。

また Eco-efficiency の向上にむけ、以下の項目が企業が取り組むべき活動として期待されている。

- ・物質集約度低減
- ・エネルギー集約度低減
- ・有害物質の拡散抑制
- ・リサイクルの可能性の向上
- ・再生可能資源の最大限活用
- ・製品の耐久性の向上
- ・製品・サービス機能の向上

2.1 ケーススタディ

WBCSD では、企業から Eco-efficiency のケーススタディを公募し、収集したケーススタディをホームページ上で公開している²⁾。多くのケーススタディにおいて、資源消費や環境負荷の継続的低減を図りつつ、かつコスト削減など企業の利益向上が可能となるという資源生産性の概念に沿った結果が示されている。しかし、概念としての活用にとどまっており、これらのケーススタディにおいて、企業活動による環境影響については、単一の環境負荷量の提示にとどまっている。また上記の式の価値と環境影響を総合的、定量的に表現した形で Eco-efficiency が利用されていない。ケーススタディ以外の多くの論文においても Eco-efficiency は資源生産性の概念として利用されている。WBCSD によって収集されたケーススタディの主な例をあげる。

- 健康産業メーカーが製品ライフサイクルすべてのステップにおける環境負荷量データベースを構築した。そしてこのデータベースを用いて資源消費削減のための方針を決定した。その結果、コスト削減、顧客満足度の向上が見られた。
- 容器包装の見直しによって、その重量軽減をはかった。その結果、資源消費の低減がはかられ、それによってコストを削減できた。
- 元々排水を灌漑用として使用していた工場が、その必要がなくなり貯水用の土地が必要になったため、湿地を造成した。水鳥の数の増加がみられた。
- フィンランドの一都市において、その都市内のエネルギー関連会社を統合し、Eco-Industrial Networking を設立した。この機関の設立により、まず、発電所などのエネルギー生産拠点を統合および、また、各工場の副産物の再利用システムを確立した。CO₂、NO_x、SO_x、粒子状物質排出量が削減された。
- グラフィックアート工場が代替洗浄溶媒の開発を行った。その結果、洗浄剤消費削減・コスト減・洗浄時間短縮・火気危険性の消滅・印刷プロセスにおける有害物質不使用・VOC 放出削減が可能となった。
- セメント工場における新しいエネルギー源に古タイヤを用いた。従来の石炭による方法と比較してのエネルギー消費、廃棄物量、コストの削減がみられた。
- 家庭消費財メーカーの工場において、排水処理プロセスの見直しをはかることによって、汚染物質の減少がみられた。また汚染罰則金の削減されるとともに、汚泥を再製品化、見直しプロセスのノウハウの提供が可能となり、売上高が増加した。

2.2 利用目的および定量方法の開発

WBCSD では、Eco-efficiency の利用者として企業を中心に想定している。利用目的には、企業内部の意思決定支援(management decision making tool)、企業および企業外部との情報提供(communication tool)が想定されている。WBCSD では、これらの目的を満たすような、すべての企業に適用可能な統一した定量方法の開発が進めているが、いまだその定量方法は確立されていない。

また、企業が Eco-efficiency を意思決定支援基準として用いる場合においても、定量方法が業務形態に応じていくつか提案されているが、確立されていない状況である。その例としては、価値を表す定量方法に売上高や製品機能、環境影響を表す定量方法に排水量や資源消費量といったものが提案されている。

一方、企業の環境情報提供のために用いる場合は、外部の様々な情報利用者のニーズを把握することが必要となる。この点からも研究が進められているが、いまだ不十分であり、WBCSD によるケーススタディにおいても、このような外部からの評価という視点は見られなかった。

Eco-efficiency を持続可能型社会を目指すための評価指標として用いるにあたって、客観的かつ入手可能な透明性のある数値に基づいて定量的に算出される必要がある。したがって、定義式の価値及び環境影響についてこれらの条件を満たした適切な定量方法を決定しなければいけない。

3. Eco-efficiency の概念の拡張

企業の資源生産性を継続的に向上させ、Eco-efficiency の概念を持続可能な社会の実現に向けて用いるならば、企業内部のみならず、企業外部からの様々な視点にも注目し、それに応じてこの概念を用いるようにすることが望ましい。

Eco-efficiency の利用者の立場や目的によって適用すべき指標内容は本来大きく異なるものであり、あえて一つの視点によるものに限定しない方が良い。

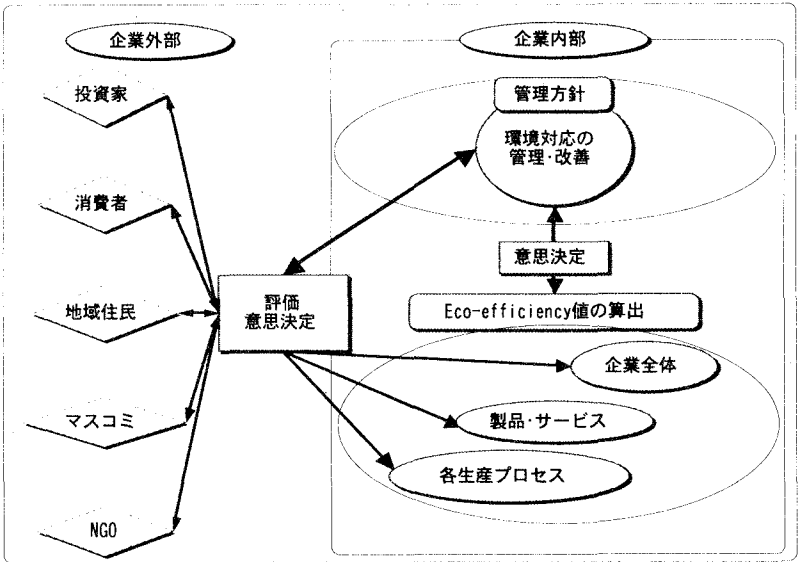


図 1 Eco-efficiency の概念の拡張

Eco-efficiency がより客観性、透明性を持った指標として扱われるためには、Eco-efficiency を利用する主体ごとに、利用者が要求する価値や環境影響に関する情報を整理し、その定量方法を確立する必要がある。

持続可能型社会の構築に向けて Eco-efficiency を定量的に算出した値が企業内部の意思決定支援となると同時に、企業外部の企業評価支援という役割も果たさなければいけない。これによって企業の環境対応を外部から評価し、その評価にしたがって再び企業が環境対応の改善を図るという好循環の形成が期待される。企業の内部と外部でその評価対象が異なり、内部では管理という側面が重視され、外部からでは企業の評価という面が重視されるのである。例えば、企業の内部であれば企業の経営にかかわるすべてのシステムから、その環境対応への投資部分を選択、決定する必要がある。一方、企業外部からは企業の環境対応を促進するためにはその環境対応に注目し、それに対する評価が重要となる。この関係を図 1 に示した。

3.1 Eco-efficiency 利用者

すべての Eco-efficiency 利用者にとって、その利用目的は、企業活動に対し何らかの意思決定支援や評価のために使われることである。そこで、本研究では Eco-efficiency 情報の利用者毎にその意思決定基準を明

確にし、その意思決定支援に必要な情報を整理することとした。そこで何種類かの stakeholder を情報の利用主体として採用した。

stakeholder は一般に組織の利害関係者と訳される。企業においては、投資家、資本家、消費者、地域住民、学者、マスコミ、NGO、行政、更には自社の従業員なども含まれ、様々な形で企業に対してインパクトを与える関係主体のことである。それぞれの stakeholder は情報開示レベルに対しても要求度が異なる。

本研究で扱う stakeholder は特に経営方針や環境対応に関して何らかの影響力をもつことを基準に選択した。以下に示す。

①経営陣、②金融機関、③消費者、④環境 NGO、⑤行政、⑥地域住民、の 6 グループである。

ここで、企業に影響力をもつ stakeholder として労働者も考えられるが、労働者が健康リスク等環境負荷を考慮する場合は、環境への配慮というよりも労働条件の改善を求めるという点が強いと判断し、削除している。各 stakeholder の定義、選択理由を表 1 にまとめた。

表 1 stakeholder の定義、選択理由、Eco-efficiency 利用目的

	経営陣	環境 NGO
定義	企業経営に関して投資決定権限をもつ	環境問題を扱う NGO 等民間団体
選択理由	企業の環境配慮行動の方針を決定することができる	企業の環境対応に対する世論を発信できる
	金融機関 e.g. 銀行、投資機関	行政
定義	企業へ投資貸付によって経営判断を下す	官庁および自治体など行政機関
選択理由	企業の経営に及ぼす影響が大きい	企業の存続や方針決定に関する権限をもつ
	消費者	周辺住民
定義	一般消費者	企業の生産拠点周辺に居住する市民
選択理由	企業の経営方針に最も影響を与える	企業の立地や生産体制に影響を与える

3.2 定量方法の選択

各 stakeholder が必要とする価値及びその環境影響に関する判断基準とその定量方法を整理していく。

1) 価値の定量方法

価値の定量方法としては、価値としてのイメージが受け入れられやすく、計測可能な定量方法であることが求められる。この観点から、価値の判断基準として貨幣単位による評価が望ましい。

企業内部の管理の場合、企業利益の向上や生産プロセスの改善がその最終目的であり、業績全体や、プロセスに注目し、企業活動方針決定に Eco-efficiency を利用する。そこで、価値の定量方法に含まれるべき項目としては、①企業の環境対策・改善に伴うコスト削減などの実質的効果、②対策・改善に伴う企業イメージアップによる経済効果などの間接的な波及効果、③環境保全対策による将来のコスト回避効果 等が考えられる。この情報を利用する stakeholder として企業経営陣が想定される。

企業に対する評価の場合、stakeholder 毎にその目的は大きくことなる。そこで、以下に目的毎に含まれるべき価値の項目、および該当する stakeholder をしめた。

- 多くの企業の中からの将来性ある優良企業を選択

中長期的な企業の利潤が重要となり、将来的な企業競争力が将来的な利潤につながるという見地から、企業を評価し、その競争力の一つに環境対応が寄与すると判断している。企業に関して投資、貸付等で経営判断を下す銀行や、その他の投資機関が該当する stakeholder として考えられる。投資に対する考え方から比較的短期の利潤を価値とする stakeholder と、長期的な利潤を価値とする stakeholder に分けられる。

- 製品やサービスの選択

消費者の購買を促進するためには、製品やサービスに対する消費者の満足度を高める必要があり、消費者の購買行動はその満足度と価格とのバランスで決定される。したがって、消費者側からの価値を測定するためには 2 者のバランスを同時にはかることが出来る指標であることが条件となる。その条件を満たすものとして考えられる定量方法として消費者余剰(消費者余剰＝満足度の金銭評価－支払い額)をカウントすることが考えられる。

持続可能型社会に向けた満足度の場合、環境に配慮するという機能に対する評価、および純粋な製品としての機能に対する評価を測定することが必要となる。

一般的な消費者が stakeholder として想定されるが、環境 NGO を環境保全に対する関心が高い消費者としても位置付けており、同様の方法で価値を計測することを想定している。環境保全に対して関心のある消費者の場合、製品やサービスの機能そのものに対する満足度だけでなく、環境配慮した製品やサービスであることに対する満足度もこれには含まれてくる。

- 企業の存在による各地域の社会的便益の向上

製品やサービスの機能よりも、企業の存在そのものによる各地域の社会的便益の費用対効果をもとめる。例として、雇用人数、税収等の地域経済への波及効果が想定される。stakeholder として行政機関や企業の生産工場周辺に生活する地域住民が想定される。

2) 環境影響の定量方法

企業活動が及ぼす環境影響への関心が一つの側面に限られず地域の環境劣化から地球環境問題まで多様であり、stakeholder 毎にも関心のある分野、また関心の程度が異なるため、①地球温暖化などの global な環境影響、②局所的な大気や水質・土壌の汚染などの地域的な環境影響に関する 2 種類の情報が必要とされると判断した。定量方法については、前者の場合、企業活動が及ぼす広範な環境影響を把握する必要がある。そこで、ライフサイクルアセスメントを行って、計測することが考えられる。後者の場合は、居住環境など局所的な環境影響を把握する必要があるため、そのような環境影響を与えうる個別環境負荷に注目する。そして、それらがどのような影響を与えうるのかをその地域の特性も考慮して定量評価する必要がある。

stakeholder のうち、消費者や環境 NGO などは局所的な影響を示す後者よりも企業や製品の global な影響を示す前者を重視し、局所的な環境影響に注目する行政や地域住民は前者よりも後者を重視、企業経営に重点をおく経営陣や金融機関については、その目的に応じて両者に注目するためその中間的な傾向にあると思われる。

1),2)をもとに、stakeholder 毎の利用目的、価値及び環境影響の定量方法を表 2 にまとめた。

4. おわりに

本報では、Eco-efficiency を用いた企業活動評価手法の適用可能性を探ることを目的とした。

そこで、Eco-efficiency に関するケーススタディを元に、その適用手法に関する問題点を明らかにした。

しかし、これらケーススタディでは、Eco-efficiency が企業内部での意思決定のために、資源生産性の概念として用いられるケースがほとんどであった。今後、Eco-efficiency を持続可能な社会の実現に向けて用いるならば、企業内部のみならず、様々な視点からこの概念が用いられるようにすべきである。

様々な視点から Eco-efficiency を用いることによって、企業の環境対応を外部から評価し、その評価にしたがって再び企業が環境対応の改善を図るという好循環の形成が期待される。

そのためには、Eco-efficiency を客観性また透明性のある入手可能な数値を基準とした評価指標として

表 2 stakeholder 別 Eco-efficiency 利用目的、価値・環境影響定量方法

	経営陣	環境 NGO
利用目的	企業経営に対する投資意思の決定を行う	企業の対応や製品の環境面に対する是非を問う
価値	長期的な企業利益の向上や企業の改善	環境 NGO にとっての消費者余剰
影響	企業活動による Global な環境影響、局所的な環境影響	企業活動、製品による Global な環境影響、局所的な環境影響
	金融機関 e.g.銀行、投資機関	行政
利用目的	将来的に優良な企業を選択をする	企業の対策の指針を作る
価値	中長期的な利潤の向上	企業の存在による社会的便益
影響	企業活動による Global な環境影響	企業活動による地域的な環境影響
	消費者	周辺住民
利用目的	製品・サービスの購入の決定する	企業(工場)立地や生産に関する環境対応を評価する
価値指標	消費者余剰	企業の存在によるその地域の社会的便益
影響	製品・サービスによる Global な環境影響	企業活動による居住空間などへの局所的な環境影響

確立することが求められる。このように、様々な視点から Eco-efficiency を用いる時、それらの利用者の目的に応じた定量方法を適用することが求められる。

そこで、本研究では経営陣、金融機関、消費者、環境 NGO、行政、地域住民の 6 項目の stakeholder 毎の利用目的、および Eco-efficiency の定義式中に入力する価値及び環境影響に関する判断基準とその定量方法の整理を行った。

定義式における価値の定量方法に関しては、経営陣が企業利益向上や改善が目的とし企業内部管理に Eco-efficiency を用いる場合、定量方法としては管理における費用対効果が考えられる。その他の stakeholder が企業評価に用いる場合、将来性ある優良企業の選択、製品やサービスの選択、企業の存在による社会的便益の向上を目的とし、定量方法としては、企業の環境対応投資額、消費者余剰、税金などが考えられた。

環境影響に関しては、必要とされる情報が ①地球環境への global な環境影響、②地域的な環境影響に関する情報であると判断し、適用する定量方法には、前者の場合は企業評価を目的として想定し global な環境影響の定量が、後者は地域的な環境影響や個別の生産プロセスに注目し、個別の環境負荷排出量及びそれに伴う環境影響の定量が考えられた。

今後の課題としては、定量方法を選択し、Eco-efficiency を算出する場合において、データの集計範囲はその評価対象によって異なることが考えられ、その集計範囲を決定する必要がある。また、企業活動による環境影響は様々であるため、今後 Eco-efficiency によって企業活動を評価する場合、それらの影響を統合する方法について考慮する必要があるといえる。

5. 参考文献

- 1) TE.グレーテル B.R.アレンビー 著 「産業エコロジー」 AT&T 1996
- 2) WBCSD Homepage <http://www.wbcsd.ch/>
- 3) Eco-efficiency Network of the Wuppertal Institute Homepage <http://www.eco-efficiency.de/>
- 4) 国部克彦著 「環境会計」 新世社 1998
- 5) 国部克彦・富増和彦著 「環境報告書の理論と実践」 財団法人省エネルギーセンター 2000
- 6) Giovanni Azzone "A stakeholders' View of Environmental Reporting" Long range planning Vol30, NO5.pp699-709 1997
- 7) 生田孝史 環境経営の高度化 FRI 研究リポート NO63 November 1999
- 8) 環境庁 環境会計システムに関する検討会 「環境会計システムの確立に向けて 2000 年報告」 環境庁 2000