

事業活動の環境パフォーマンス改善に 収益性を加味した指標の検討

松本克彦¹・二渡 了²

¹北九州市立大学大学院国際環境工学研究科環境工学専攻博士前期課程
(〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1-1)

²正会員 博(工) 北九州市立大学教授 大学院国際環境工学研究科環境工学専攻
(〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1-1)

環境に配慮した企業経営の促進は、企業活動の様々な側面に環境経営的要素を構築することが必要である。事業者は、環境配慮の取組を企業競争力、ビジネス展開の重要な要素と捉えており、環境事故や環境クレーム等の潜在する環境リスクの把握と対策に努め、収益性を加味した環境負荷の削減を推進することが重要となる。事業所の保有する環境リスクを、環境リスクマトリックスに示すことによって、リスク管理を明確にし、環境負荷総量を示す指標だけでなく、事業者の生み出す経済価値を反映しながらその環境への取組の効率性を指標化した。また、環境パフォーマンス向上の増減と利益増減率との関係进行评估することで次年度以降の環境目標設定に適切な情報を与えることを示した。

Key Words : *environmental management system, environmental performance, environmental aspects, environmental risk, continual improvements, eco-efficiency*

1. 研究の背景と目的

ISO14001環境マネジメントシステムの構築と運用は、企業の自主的な行動(企業内部でのルール作りと内部監査による是正、改善措置)を期待したものである。ISO14001が普及した今日、環境経営を推進するためにも環境パフォーマンスを評価し、継続的な改善を図るためのシステムを採用していくことが重要となる。

事業所の環境負荷は、その総量を削減させ、企業経営の観点からも経済効率性の高い環境への取組が必要となる。事業者の環境パフォーマンスや環境への取組を把握・評価する場合には、環境負荷総量を示す指標だけでなく、事業者の生み出す経済価値を反映しながらその環境への取組の効率性を表す指標を把握し管理することが重要になる。

本研究では、ISO14001をベースとするシステムの構築に加え、環境影響評価における環境側面を定性的リスクマトリックスとして表示する方法を検討す

る。また、環境へのプラス活動の評価を試み、環境管理活動の結果から環境負荷の増減と利益増減率との関係で評価することによって環境経営に向けた活動を推進させ、環境負荷削減と経済的な効果进行评估する方法を示す。

2. 環境マネジメントシステムの特徴と課題

ISO14001は、環境方針のもと、環境目的・目標を設定することを規定している。

環境目的の設定にあたっては、「…技術上の選択肢、財政上、運用上及び事業上の要求事項、…に配慮しなければならない。…」(規格4.3.3)。また、「…技術上の選択肢を考慮する際には、組織は、経済的に実行可能であり、コスト効果があり、かつ適切と判断されるところで、最良利用可能技術の使用を考慮してもよい。…」ことになっている(附属書A3.3)。さらに、ISO14001は、管理すべき環境側面の具体的

表-1 ISO14001の準備、計画、運用段階の課題

	主要実施項目	課題
準備段階	①ISO14001規格の理解 ②基本方針の決定 ③環境対応の検討 ④EMSの基本的枠組み	①規格要求事項の理解が困難 ②方針の決定と認証の枠組み作り ③必要性の認識、社会環境リスクの認識 ④事業所の環境側面抽出の問題
計画段階	①組織設置・人員配置 ②EMS構築 ③運用開始 ④環境管理体制 ⑤組織に対する説明	①既存の経営管理との整合 ②「共通に適用できる可能性」 ③「集中管理」と「分散管理」の区別 ④既存の組織体制との整合
運用段階	①組織への拡大 ②効果的な運用の展開	①形骸化 ②集中と分散の度合い ③安心感と信頼感(EMSの定着) ④維持コストの増大

内容や、環境パフォーマンスの基準については言及しておらず¹⁾、各組織がそれぞれの判断で決定できる。筆者は、多くの事業者にシステム構築や第三者審査を行ってきた経験からISO14001環境マネジメントシステムによる構築と活動は、導入の準備と計画、運用の各段階で表-1に示すような課題があることを認識している。

3. 環境側面の評価

(1) 環境側面の抽出と環境影響評価手法

事業者は、管理可能でかつ影響力を行使できる活動、製品及びサービスの環境側面の中から著しい環境側面を特定するために環境影響評価を実施する。

ISO14001の環境側面抽出と環境影響評価方法は、一般に当該事業所の事業活動における活動のプロセスフローを作成し、環境側面を抽出して評価点による重み付けを行っている。本研究では、中小規模の廃棄物処理事業者を対象とし、工程・業務・設備毎に分類し、それぞれについてインプットとアウトプットの環境側面を抽出し、さらに資源・エネルギー等の年間使用量を調査した。その一例を表-2に示す。

インプット・アウトプットの環境側面は、環境管理上同じカテゴリーに属するものをグルーピングし、後述する表-4により『(発生の可能性+発見の可能性)×結果の重大性』で評価した。その結果、スコアの高い順から著しい環境側面を電気エネルギー使用、粉塵の発生、騒音の発生、排ガスの発生の4項目を特定することができた。

環境影響評価の結果は、環境目的・目標、環境管

表-2 環境側面の抽出

部門：解体・収集・運搬グループ
対象：収集・運搬

インプット	対象作業	アウトプット
環境側面		環境側面
事業所からの特管産廃	最終処分場搬入作業	感染性廃棄物(医療系)の排出 燃え殻の排出、汚泥の排出 廃酸の排出、廃アルカリの排出 ダスト類の排出、廃石棉等の排出
軽油の使用		排ガスの発生
オイルの使用		潤滑油の廃棄
事業所からの産業廃棄物		廃プラスチック類の排出、ガラス・がれき類の排出、その他廃材の排出
軽油の使用	中間処理場搬入作業	排ガスの発生
オイルの使用		潤滑油の廃棄
事業所からの産業廃棄物		紙くずの排出、木くずの排出 汚泥の排出
		廃アルカリ、動植物性残さの排出
		廃油の排出、廃酸の排出
		鉱さいの排出、ダスト類の排出
事業所からの一般廃棄物		可燃物系の排出 不燃物系の排出

調査は、2003年1月1日～12月31日を対象とした。

表-3 環境へのプラス側面の評価

ステージ	側面	プラス側の環境影響に該当する事項						プラス効果
		汚染予防	資源保護	意識向上	グリーン化	負荷低減	予防効果	
計画	解体計画	○						
解体	解体作業						○	
輸送	ルート回収			○				
中間処理	仕分け	○		○			○	
資源化	素材回収		○		○	○		★
廃棄	埋立て					○		

評価(◎:非常に大きい, ○:大きい, [空白]:ふつう)

理計画、教育訓練に係わってくるため著しい環境側面を特定する評価方法の妥当性が、環境管理の対象となる環境側面を特定していく上で影響を及ぼす。このことから事業所の組織規模及び活動の内容により妥当な評価手法を採用することが必要となる。

(2) 有益な環境側面の評価

環境管理活動は、事業活動が環境に与える負の側面のみを捉えるのではなく、環境へのプラスの活動側面を取り入れていくことが効果的な環境経営への推進に結びついていく。しかし、事業活動の中でプラスの活動側面をどのように評価するかが課題となる。そこで、環境へのプラスの活動側面の評価方法について検討を試みた。

事業所の活動の計画段階から廃棄の段階に至るまで、各ステージの環境側面の中でプラス側面の環境影響を評価できる事項を表-3のように捉え、プラス効果の高いものを優先的に有益な環境側面として考え、積極的な管理項目として評価する手法を設定した。有益な環境側面は、現在行われている活動のプロセス毎に複数項目を抽出した。有益な環境側面の評価(プラス側面)は、環境負荷低減及び汚染の予防の効果等について3段階で評価した。

表-4 環境影響評価表

番号	環境側面			イン プット	アウト プット	環境影響要素							影響評価			
	プロセス		環境側面			地域環境							発 生 の 可 能 性	発 見 の 可 能 性	結 果 の 重 大 性	ス コ ア
	対象作業	状 態				大 気 汚 染	水 質 汚 染	土 壌 汚 染	騒 音	悪 臭	廃 棄 物	資 源 消 費				
1	全般作業	通常	処理場内電力使用	○		1	1	1	1	1	1	1	5	2	3	21
2		通常	電力消費CO2排出		○	1							5	2	2	14
3		通常	地下水の使用	○								1	5	3	1	8
4		通常	場内の散水		○		1						5	3	1	8
22		通常	場内からの排水		○		1	1					3	2	4	20
23		通常	廃棄物一次保管		○								3	2	3	15
31		通常	軽油・灯油の使用	○								1	5	2	2	14
33		通常	排ガスの発生		○	1							5	2	2	14
38		通常	オイルの使用	○								1	5	1	1	6
42		通常	オイルの漏れ		○								0.5	3	5	18
46		通常	潤滑油の廃棄		○						1		3	2	2	10
59		緊急時	場内火災		○	1	1					1	1	2	5	15
77		通常	騒音の発生		○				1				3	2	2	10
83		通常	粉じんの発生		○	1							3	3	1	6
120		非通常	臭気の発生		○					1			5	2	2	14

環境影響の評価（スコア）＝（発生の可能性＋発見の可能性）×結果の重大性

評価基準：発生の可能性は、0.5（殆ど起こらない）～5（定期的に起こる）とする。

発見の可能性は、1（確実に発見出来る）～5（検知できる状態でない）とする。

結果の重大性は、1（極めてわずか）～5（環境への影響度が極めて大きい）とする。

環境へのプラス側面の評価は、評価項目ごとに評価基準を設定し数値化して評価することが可能である。この結果を、環境目的・目標に選定することで有益な環境側面を積極的に展開することが可能となる。

(3) 環境リスクマトリックスによる評価

今日では、企業経営をはじめ、社会活動のあらゆる分野でリスクマネジメントが必要とされている。古屋²⁾は、構造物や設備設計、維持管理などにリスクマネジメントのリスクの評価と把握に定性的リスクマトリックスを用いた手法を適用させている。ここでは、環境影響評価した環境側面を定性的リスクマトリックスで表示する方法を試みた。

事業所の保有する環境リスクは、環境リスクマトリックスに示すことで、火災や廃棄物保管による土壌汚染等の対応の重要度を明確にすることができる。

顕在、潜在する環境側面について『（発生の可能性＋発見の可能性）×結果の重大性』で評価した結果（表-4）からカテゴリー別に側面を集約して、『発生の可能性＋発見の可能性』を発生確率とし、『結果の重大性』を被害規模とした。その結果『発生確率』と『環境への被害規模』を環境リスクマトリックス

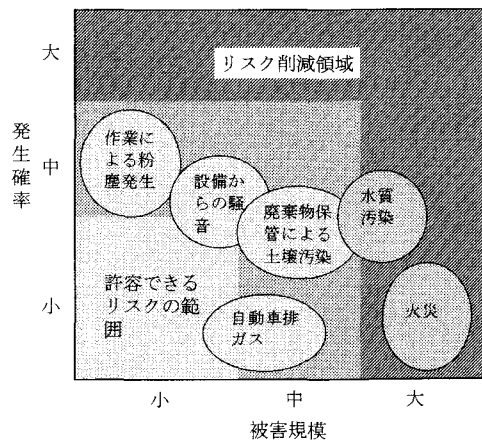


図-1 環境リスクマトリックス

として図-1に示す。

リスクマネジメントの遂行に際しては、費用対効果を考慮してコントロールすべきものなのか、コストを考慮すべき以前にリスクの低減を図るべきなのかとの判断根拠を有していない。当該事業所の活動に環境リスクマネジメントの対象、範囲を定め、リスクをどのレベルにコントロールするかをリスクマ

表-5 環境リスクを特定する評価基準

基準 項目		非常に 大きい	大き い	中程 度	小さ い	極めて 小さい
A	発生の可能性	10	7	5	3	1
B	発見の可能性	5	4	3	2	1
C	結果の重大性	5	4	3	2	1
D	修復コスト	10	7	5	3	1
E	企業イメージ	10	7	5	3	1

トリックスに定めて、「Minimize Risk (リスク低減)」と「Maximize Profit (収益拡大)」を基本に置き、集中と分散のあり方を考え、構築する手法を検討していくことが今後の課題となる。また、事業所では、社内情報を共有することでリスク削減につなげ、削減が困難なリスクについては、社員全体で監視していくプロセスを確立して運用することが必要となる。

(4) 経営へのインパクトを考慮した評価

事業者は、事業運営上の環境リスクを把握し、運営管理しなければ、①物的損害、②人的損害、③事業損失・機会損失等の経済損失を生じる。

事業活動の結果から、環境事故や環境クレームを発生させると、事業経営に影響を与えるので、環境リスクを評価する場合に、修復コストと事業所に与える企業イメージを考慮することを試みた。

一般的には、環境への影響を（発生の可能性＋発見の可能性）×結果の重大性で評価するが、経営へのインパクトを含めて表-5の評価尺度を設定することにした。

$$EI = (A+B) \times C \times (D+E)$$

ただし、EI：環境へのリスク度とし、A～Eは表-5による。

この評価手法を採用することで、当該事業所の事業活動の環境リスクをより詳細に評価することが可能となり、潜在的な管理の側面についての順位付が明確になる。

事業所の環境リスク評価に修復コストと企業イメージを追加した場合の評価は、事業所の業態に応じて、評価基準の数値化の妥当性を検証する手段を確立していくことが今後の課題となる。

4. 環境パフォーマンス改善と収益を加味した指標の検討

(1) 環境効率の算定

環境マネジメントシステムを導入している事業者は、環境リスクへの対応と環境パフォーマンスの向上を目標にしている。

事業者が公表している環境報告書では³⁾、環境保全対策に伴う経済効果を環境省の「環境会計ガイドライン（2002年版）」を基に事業所の実質的效果を算出している。また、環境効率の算定を行い、製品やサービスの経済価値を環境負荷で除することにより算出することによって、環境負荷単位当たりの経済価値を示している。

現在、環境効率性を表す指標は、さまざまな機関において開発・普及が進められているが、組み合わせ方は統一されていない。しかし、大きくは次の2種類に分類できる。

- ① 単位環境負荷当たりの製品・サービス価値
- ② 単位製品・サービス価値当たりの環境負荷

事業者は、製品の環境効率性を評価して向上させるための製品設計や最適な製造プロセスを検討するが、製品の生産動向や多品目の製品を製造した場合は、事業所全体で環境効率を評価しにくい。また、環境事故や環境クレームを発生させると対策にコストを伴い、製品の環境効率に影響を与えることがある。

(2) 環境改善及び環境事故等の対応結果の評価

資源リサイクル事業者を対象にして、環境マネジメントシステムを構築し、環境パフォーマンスの向上を目指した環境目標を設定し、環境管理プログラムを策定する。環境管理プログラムは、著しい環境側面とプラスの環境側面を選定して実行した結果から環境パフォーマンスの増減と収益性の関係を基準年度と比較して指標化することを試みた。

また、当該年度に発生した環境事故、環境クレーム等環境改善活動にマイナス面の結果となる事項について、事業者の即時処置、恒久対策の経費が利益減となることを指標化することを検討した。

適用した事業所の環境管理活動から、マイナス評価となる環境事故、環境クレーム、自主管理基準逸脱、改善目標未達成、内部監査による指摘事項の項目は、影響の大きさについて軽微、重大、再発の評価点を設定し、四半期毎にポイント評価する。この方法により評価した結果を表-6に示す。表-6では、環境事故、環境クレーム等の対応コストを損傷コストとして示した。

また、環境管理活動の結果から、省エネ改善、省資源対策、リサイクル率の改善等環境にプラスの効果をもたらした項目を評価した。評価は、基準年度を定めて改善の増減率を四半期毎に求めた。なお、

表-6 環境管理活動によるマイナス評価

評価項目	影響の大きさ	評点	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月	環境パフォーマンス増減%	損傷コストと利益増減率	内容
環境事故	軽微	5	0	0	0	0	-2.50%	47万円	配管漏洩により油膜排水
	重大	10	0	0	-10	0		-2.61%	
	再発	20	0	0	0	0			
環境クレーム	軽微	5	-5	-5	0	0	-2.50%	22万円	規制値内で設備からの異常騒音
	重大	10	0	0	0	0		-1.22%	
	再発	20	0	0	0	0			
自主管理基準逸脱	軽微	5	-5	0	0	0	-3.75%	費用なし	騒音自主管理基準オーバー
	重大	10	0	0	-10	0		0%	
	再発	20	0	0	0	0			
改善目標未達成	軽微	5	-5	0	-5	-5	-3.75%	費用なし	大気への環境負荷物質排出抑制
	重大	10	0	0	0	0		0%	
	再発	20	0	0	0	0			
内部監査による是正	軽微	5	0	-5	0	0	-1.25%	費用なし	教育訓練の実施記録の不備
	重大	10	0	0	0	0		0%	
	再発	20	0	0	0	0			
期間中に発生したマイナス評価点の合計			-15	-10	-25	-5			

評価は、活動の結果未達成となった項目に、評点として軽微を-5、重大を-10、再発を-20とした。その結果、基準を100とし環境パフォーマンスの増減を発生した事項についてマイナス評価した後パーセントで表示した。費用支出額を損傷コストとし、利益増減率は、当該年度の利益（1800万円）に対する対策費用を比率で表示した。

表-7 環境管理活動によるプラス評価

評価項目	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月	環境パフォーマンス増減%	改善効果と利益寄与率	内容
省エネ(電気)活動 3%改善	8%	2%	-6%	6%	2.50%	21万円 1.17%	溶解炉使用電力の調整
省資源対策・副資材削減	3%	3%	2%	6%	3.50%	48万円 2.67%	添加剤の改善
リサイクル率改善／ 廃油回収	4%	1%	-1%	4%	2.00%	37万円 2.06%	設備潤滑油のリサイクル
産業廃棄物削減	1%	0%	-1%	2%	2.00%	支出 17万円 0.78%	金属系廃棄物の削減
環境マネジメントシステム改善	0%	0%	-5%	5%	0.00%	支出 0万円 0.00%	排水管理手順の不備、電気エネルギー改善表作成

基準年度（2002年度）の実績と比較し、増減をパーセント表示することで評価した。利益寄与率は、当該年度の利益（1800万円）に対する比率で表示する。

環境パフォーマンスの増減は、年間の活動結果を平均して示した。

環境パフォーマンスの改善がもたらす効果は、改善効果として金額で示し、当該年度の利益に対して改善効果をもたらした金額を利益寄与率として評価した。この方法により評価した結果を表-7に示す。

(3) 環境管理活動の結果の指標化

環境事故や環境クレーム等の発生は、環境マネジメントシステムを構築し運用管理している場合、是正処置として再発防止を含めてシステムの継続的な改善を行う。事業者は、潜在する環境リスクを評価するとき図-1で示した環境リスクマトリックスによ

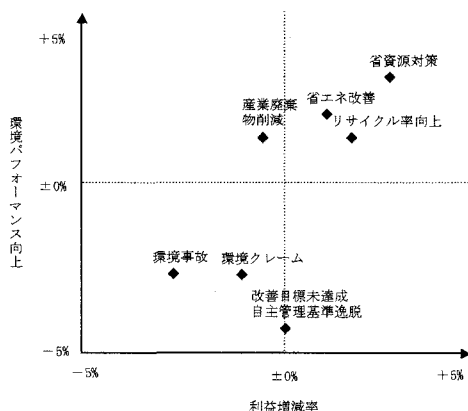


図-2 環境パフォーマンス改善と利益増減率との関係

る分析や環境リスク評価に修復コストと企業イメージを追加した場合の評価を考慮することで、環境保全コストを優先的に配分することの判断が可能となる。

事業者の環境管理活動の結果を用い、プラス評価、マイナス評価となるものを環境パフォーマンスの増減と利益増減率の関係で示すことにした。環境パフォーマンスの向上は、±0を基準として基準年度より向上した場合と減少した場合を±5%で縦軸に設定した。また、利益率増減を横軸に±5%の幅で設定し、基準年度との増減を示すことにした。

表-6及び表-7の結果を図-2のように環境パフォーマンスの増減と利益増減率の関係として表した。この結果から、次のことが明確になった。

①事業活動の結果から、改善された活動テーマの環境パフォーマンスの増減と事業所の収益との関係が把握でき、環境目標設定に効果的な情報を与えることが可能となる。

②環境事故や環境クレームの環境影響の度合いや設備改善等の支出経費から収益性に与える重みを把握することができる。

③環境リスク管理の観点から潜在する環境側面についてプロットすれば顕在化した場合に、環境影響と収益性の影響を分析することが可能となる。

④評価項目毎の業界平均値を中央にプロットすることにより、事業者の取組み成果を表示すると業界の中での位置づけを明確にし環境経営度について比較分析することが可能となる。

(4) 環境経営を推進するための指標

事業者が公表している環境報告書では、環境保全対策に伴う経済効果を利益の根拠が明確な実質的効

果と仮定での計算における利益を示した推定効果を区別している事例や、事業所の稼働率変動による環境負荷の変動を考慮して補正後の環境パフォーマンス増減率を算定する方法も見られる。今後、事業所の生産効率が変動することによる環境パフォーマンスの変動は、補正係数を求めて修正していくことで指標の精度が向上すると考えられる。

環境会計は、環境経営を推進するため、事業活動で行っている環境保全への取組を定量的に評価し、費用対効果を明確にする重要なツールである。環境会計の普及と促進を図るという観点から、環境会計情報の企業内部での活用手法の確立や環境経営指標の確立、比較可能性の向上や信頼性の確保を図ることが重要である⁴⁾。

環境省の「環境会計ガイドライン(2002年版)」では、環境保全コストを7つに分類して把握することを提唱しているが環境保全コストでは、どこまでを環境コストに含めるのかとの課題もある⁵⁾。また、同ガイドラインでは、環境保全コスト、環境保全効果及び環境保全活動に伴う経済効果の3つを環境会計の構成要素としている。

国部は、マネジメントシステムの効果的な運用を支援する実践的な分析モデルとして、環境予算マトリックスの構造を示している⁶⁾。その中で、収益的要素の評価やリスク回避効果の分析を行っている。内部負担環境ロスには、工場や製品が環境問題を引き起こした際、操業停止損失、売上げ減少、ブランドや企業評価の失墜などのいわゆる機会損失を含んでいるが、発生していなければこれを評価することができないとしている。

今回の検討結果は、事業者の環境管理プログラムの実績値から環境パフォーマンスの増減と利益増減を基準年度比と比較して環境事故や環境クレーム等を同時に図示することで、環境会計の手法とは別に、環境経営を推進するため指標として活用することが可能となる。

5. まとめ

事業者は、効果的な環境への取組を実施するために環境マネジメントシステムを構築し運営している。環境マネジメントシステムは、環境事故や環境クレームを予防し、利益をもたらすテーマを選定していく仕組みを構築することが課題となる。

事業者は、事前環境調査を周到に行い、管理する側面を適切に抽出し、汚染の予防管理の観点から運用できるシステムを構築することが必要となる。

本研究では、事業所における環境マネジメントシステムの構築に際して、環境影響評価した環境側面を定性的な環境リスクマトリックスに表示する方法を示した。これによりリスク管理を明確にし、環境負荷総量を示す指標だけでなく、事業者の生み出す経済的価値を反映しながらその環境への取組の効率性を指標化することができた。また、環境事故や環境クレームについても評価し、基準年度を定めて環境パフォーマンスの増減と利益増減率との関係を明確にすることで次年度以降の環境目標設定に適切な情報を与えることが可能となった。

参考文献

- 1) 中央環境審議会：環境に配慮した事業活動の促進方策の在り方について（意見具申），2004. 2
- 2) 古屋俊輔：リスクマネジメントに関する総説，土と基礎，51-10，pp. 1-4，2003. 10
- 3) 旭硝子株式会社：環境報告書2003年版，2003. 6
- 4) 環境省：環境会計の現状と課題，2004. 3
- 5) 環境省：環境保全コスト分類の手引き2003年版，2003. 3
- 6) 國部克彦：環境管理会計入門，産業環境管理協会，2004. 4

STUDY ON INDEXES TINGED WITH PROFITABILITY IN ENVIROMENTAL PERFORMANCE IMPROVEMENT OF BUSINESS CONDUCT

Katsuhiko MATSUMOTO and Tohru FUTAWATARI

The promotion of corporate management which takes consideration for environment needs to build environmental administration elements on various sides of corporate activities. The entrepreneur considers the measures of environmental issues to be one of the important elements of competition in business power and business development. Also it is very important to strive for grasp and measures of environmental risks in environmental accident or claim and to promote reducing environmental load tinged with profitability.

In this study, the risk management is clarified by showing the environmental risk which an entrepreneur holds in matrix, and the efficiency of measures for environment is indexed not only showing the amount of environmental load but also reflecting the efficiency of economic value which an entrepreneur produces. Moreover, we show that the suitable information for setting the environmental targets after the following fiscal year will be given with evaluating relationship between the change of improvement in the environmental performance and the rate of profits increase and decrease.