

推定計算による 環境負荷企業間比較の試み

宮崎 修行 *
東 健太郎 **

I. 問題の所在：資本市場と環境情報

現在、環境報告が盛んである。環境統計集によれば、環境報告書あるいはそれに準ずる報告書を公表している日本企業数は 1,160 社(平成 20 年度)にも達している(環境省総合環境政策局編, 2011)。また、KPMG による国際比較調査においても、報告書の発行件数についてみれば、日本企業の環境情報開示は国際的にみても、きわめて先進的な水準にあることが示されている(KPMG あずさサステナビリティ, 2009)。

つまり、企業は環境情報をステイクホルダーに非常に「積極的に開示」しているように見える。企業の環境情報の開示意欲は大きいように思われる。開示内容を別とすれば、これ自体は本来は望ましい傾向であろう。ところが、ステイクホルダーによる環境報告書の「実質的な利用」の側面に目を転じると、情報の開示量に見合うだけの「顕著な発展」は依然として遂げていないようにみえる。

それはさまざまなステイクホルダーの環境情報利用において真実なのであるが、その重要なケースとして、「環境報告書における開示情報」が、「財務報告書における開示情報」に比較すると、資本市場においてほとんどプレゼンスを示していないことが挙げられよう。

一般に、有価証券報告書などの企業の財務報告書における開示情報は、株価にたいして短期的・直接的な影響を与えている。たとえば、(多くは、決算短信などにおける予測情報や、上方修正=ポジティブ・サプライズや下方修正=ネガティブ・サプライズが開示されたタイミングにおいてであるが) 当期純利益あるいは経常利益の増大(減少)は、当該企業の株価に対してポジティブ(ネガティブ)な影響を与えることが広く知られている。

* 国際基督教大学経済・経営デパートメント教授

** 立命館大学准教授、SSRI 研究員

ところが、環境報告書における開示情報についてみると、その中のどの情報内容を取りあげても、残念ながら、開示企業の株価に対して、予測情報としても開示情報としても直接的な影響を与えているとはいいがたいのが現状である。

もちろん、企業の開示する環境情報の多くは、必ずしも投資家の意思決定に直接的に利用されることを前提に公表されているわけではない。しかし、少なくとも現時点では、財務情報に比肩するだけの影響を株価に与えているどころではなく、実質的にはほとんどさしたる影響を与えておらないのであり、このことは、少なからぬ重要な問題を提起していると思われる。というのは、現在、「株価」は経済的価値のみならず、社会的・環境的価値をも含めた、企業の総体的価値を反映するおそらく唯一の重要な尺度とみなされており、経営者ならびに株主といった企業の中心的なステイクホルダーにとって、きわめて重要な指標となっているからである。

そこで、企業が環境負荷の削減にどれだけ熱心に取り組んだとしても、その情報が当該企業の株価になんらポジティブな影響を与えないのであれば、経営者の環境負荷削減の取組みへのモチベーションは著しく阻害されるものと思われる。また、株式投資において環境や社会責任といった非貨幣的要素を考慮するステイクホルダー・グループの存在は、社会責任投資（SRI）やエコファンドの普及を通して、今日広く知られている。ところが、それらの存在や活動がポピュラーである割には、企業が開示する環境情報が有効に利用されていない、あるいは利用できない状況にあることが、現状からは強く示唆されるのである。

したがって、環境報告書における開示内容を抜本的に見直してそれを可及的に改善し、環境情報開示が株価に対して実質的かつ有効に影響を与える具体的フレームワークと仕組みを作り、企業の環境負荷削減とステイクホルダーの社会責任投資を現実に進めさせることが急務といえよう。それでは、環境情報が株価に対して、より大きな影響を及ぼすためには、いま具体的に何が必要なのであろうか。

Ⅱ．解決への道筋：欠落する環境負荷データの推定

これまでの筆者研究室の調査により、現時点で利用可能な「開示された環境データ」のみを前提とすると、欠落する重要データが多数存在し、ステイクホルダーに有用で比較可能な投資情報を提供するには大きな無理と困難があるということが判明した。そして、これらの欠落するデータを企業がボランティアベースで（＝法令に強制されず自主的に）提供するのを早期に期待することには現状では無理がある。

そこで、発想を転換して、なんらかの「技術的方法＊」により欠落するデータを「補完」して、完全に比較可能な環境データを作成するという発想が生まれた。そして、もしそのような方法があるとすれば、それはシンプルで定型的で作成しやすく利用しやすいことが理想的である。

そこで以下に、先に「ペナルティ係数」を独自開発した青山学院大学の熊谷研究室の協力を得て、ペナルティ係数の基本的発想を継受しながらも、独自のオリジナリティを加えつつ ICU 宮崎研究室で開発した、簡便な「推定計算」のロジックを示し、その実際の適用例を紹介することとしよう（熊谷・清水, 2007）。

＊以下に説明する計算プロセスは、すべてマクロを使用する SHMAK-sheet により自動的に実行される。環境負荷データの収集と分析とプロトタイプの SHMAK-sheet の開発は ICU 宮崎研究室の佐久間朋樹、青木泰裕、牧野廉、久保田耕史のメンバー諸氏による。佐久間氏の考案にもとづき牧野氏が改良したエクセル・シートは、さらに青山学院大学の熊谷研究室の芳賀一博氏によりマクロシートに改良されたので、参加メンバーの名前の頭文字をとって、シート名 SHMAK-sheet とした。ここに、参加したメンバー各氏の努力にたいして深く感謝を表明する。なお、SHMAK シートの詳細な操作マニュアルが牧野氏により作成されており、これにより、様々に形式と内容が異なる環境報告書からの複雑な入力作業をだれでも間違いなく遂行できるようになった。また、Ⅲ．以下の図表はブルームバーグ社でのプレゼンテーションの際にリーダーを務めた、久保田氏が作成した図表を転載したものである。

Ⅲ．推定計算のプロセス

(1) 「各企業の世界連結売上高」に環境データ集計範囲を補正

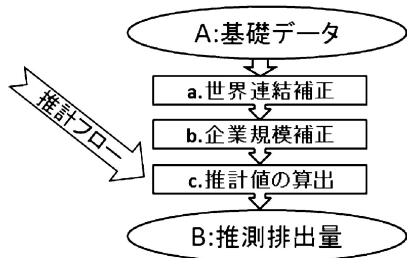
ICU 宮崎研究室で開発した推定計算の基本的ロジックは、熊谷研究室で開発したペナルティ係数構築のロジックを踏襲している。それは「業界ごとの企業比較」を志向し、当該業界を構成する各メンバー企業の環境負荷を、業界中の最大売上高企業（自動車業界でいえばトヨタ自動車）の＜世界連結売上高＞で正規化（標準化）したうえで、欠落する環境負荷を、主観性・恣意性を排した可能な限りシンプルなロジックで推定するという発想である。

喻えて言えば、すべての自動車会社の売上高規模を＜世界連結トヨタ＞に引き上げて、あるいは、すべての製鉄会社をいったん＜世界連結新日鉄＞に見做して、その「共

通の土俵」の上で、すべての自動車会社、あるいは製鉄会社の環境負荷排出量を水平に企業間比較するのである(図表1)。これは、いわゆる会社法上の連結財務諸表のベースに合致するバウンダリを基礎とするということである。この手続きは、基本的に **a. 世界連結補正** と **b. 企業規模補正** の2つからなる。

このうち **a. 世界連結補正** は、ある企業の「国内単体」や「国内のなんらかのバウンダリ（国内合計）」で集計されているドメスティックな環境負荷があった場合、売上高を媒体として、それらを<各企業自体の世界連結売上高>に対応する規模へと嵩上げするプロセスである（図表2、3、4参照）。

図表1 推定計算の基本的ロジック



図表2 世界連結補正のプロセス（その1）

推定のプロセス

a. 世界連結補正

売上高(会計情報)	環境負荷(環境情報)
世界連結	?
国内合計	X
単体	Y

図表3 世界連結補正のプロセス（その2）

推定プロセス

a. 世界連結売上高への補正

各企業 環境負荷物質	A	B	C	D	E
NO _x ,SO _x (単位t)	世界 1000	連結 400	?	?	単体 8

	売上高	NO _x ,SO _x
世界連結	10億	?
単 体	1億	8

図表4 世界連結補正のプロセス（その3）

推定プロセス

a. 世界連結売上高への補正

各企業 環境負荷物質	A	B	C	D	E
NO _x ,SO _x (単位t)	世界 1000	連結 400	?	?	世界連結 80

	売上高	NO _x ,SO _x
世界連結	10億	80
単 体	1億	8

Ⅳ. 推定計算のプロセス

(2) 「業界最大売上高企業」に企業規模を合わせて各企業の環境負荷を補正

各企業の売上高と環境負荷データが＜世界連結ベース＞に揃ったならば、つぎに、各企業の企業規模を＜業界最大売上高規模企業の世界連結売上高ベース＞に統一（正規化・標準化）する。これを**b. 企業規模補正**と呼ぶ。自動車業界でいえば、世界連結ニッサンや世界連結ホンダを、「もしそれらが世界連結トヨタの売上高を挙げているとすれば？」という仮定にもとづいて「嵩上げ」するプロセスである。日常的な例で言え

ば、小学校のクラスの全生徒の身長を（体格を変えないで）一番大きな子に揃えてから、体重の比較をするようなものである。これにより、相対的に比較して誰がいちばん太っているかわかる。

b. 企業規模補正による標準化により、各企業の環境業績（＝実績としての汚染物質排出量）は「同規模の売上高」という共通の土俵（ルール）に乗ったわけであり、つぎにこの理想的土俵の上で**欠落データの推計**を行うことができる（図表 5 参照）。

図表 5 企業規模修正のプロセス
推定プロセス
b. 企業規模補正

	A	B	C			A	B	C
連結売上高	100億	80億	50億	⇒	連結売上高	100億	100億	100億
CO ₂ (t)	500	200	150		CO ₂ (t)	500	250	300

V. 推定計算のプロセス

(3) 環境負荷の推計値を算出するプロセス

c. 推計値算出の方法は、図表 6、7 に見ることができる。まず、当該業界を構成する企業を A から E までの 5 社としよう。このうちの実績排出量最大企業である A 社を基準に＜加重平均値＞を算定する。つまり、自動車業界なら、世界連結トヨタグループ売上高に他の企業の売上高をすべて揃えて（＝嵩上げして）、その同一レベルでの各社の環境負荷排出量を比較して、3 社であれば、環境負荷の大きな会社から 3、2、1 をそれぞれ乗じていくのである。

この例では、NOx（ないしは SOx）の排出量について A 社が 1,000t、B 社が 500t、そして E 社が 800t なので、A 社の 1,000t に 3、B 社の 500t に 1、そして E 社の 800t に 2 を乗じてそれを 6（1+2+3）で割り＜加重平均値＞を算出し、それに＜1.5 を乗じて＞C 社と D 社の推計値 1,275t を求めるわけである。この場合の、業界平均値の採用は推定課税の場合などの経済計算における通例の手法であり、本研究では保守性を重んじて（リスクを多めにとり）、単純平均値に代えて相対的に厳しい数値の出る**加重平均値**を使用している。

また、**1.5（平均値の 50% 増）**はもちろん厳密な科学的根拠のある推計ファクターではないが、同じく税額の推計などでしばしば使用される数値である。実績を公明正

大にしっかり開示している企業に比べて、実績が非開示の企業には環境経営上の実態になんらかの問題、すなわち隠蔽したい内容が潜んでいる場合が多い（＝汚染物質排出量が開示企業に比較して、相対的に多い確率が高い）と考えられても仕方がないことを鑑みて、一種のリスクファクターとして導入したものである。

この数値の妥当性にはもちろん検討と批判の余地があることは、なにより考案者自身がよく承知している。また、これは業界の特性により異なり、さらには時とともに変化するものであり、今後の実証的検討を必要とするものである。そこで、本研究においては、まず第一次接近として 1.5 というリスクファクターを採用したにすぎない。

図表 6 推計値の算出プロセス（その 1）

c. 推計値の算出

～加重移動平均 × 1.5 ～

世界連結基準売上高 環境負荷物質	A 100億	B 100億	C 100億	D 100億	E 100億
NOx, SOx (単位t)	1,000	500	?	?	800

$$? = \frac{(1,000 \times 3 + 800 \times 2 + 500 \times 1)}{(3+2+1)} \times 1.5 = 1,275$$

図表 7 各推計値の算出プロセス（その 2）

c. 推計値の算出

～加重移動平均 × 1.5 ～

世界連結基準売上高 環境負荷物質	A 100億	B 100億	C 100億	D 100億	E 100億
NOx, SOx (単位t)	1,000	500	1,275	1,275	800

$$? = \frac{(1,000 \times 3 + 800 \times 2 + 500 \times 1)}{(3+2+1)} \times 1.5 = 1,275$$

さて、ここまでの手続きで＜世界連結基準売上高（当該業界を構成する全企業の売上高を当該業界売上高最大企業にスケールアップした状態）＞における、欠落データ

の補完が完成した。つぎのステップとして、＜構成各企業の世界連結実際売上高レベルへのスケールダウン＞が必要となる。

世界連結「基準」売上高（自動車業界で言えば、トヨタ自動車の連結売上高）へのスケールアップは、あくまで欠落データの共通の（＝同一レベルの）売上高の土俵における推計のために必要とされるプロセスであったので、そのつぎに、いったんスケールアップしたデータを再度スケールダウンして、各企業の＜世界連結実際売上高＞に還元する、すなわち＜各「企業別」世界連結売上高に対応する環境負荷絶対排出量＞に還元するわけである（図表8）。このデータは、tなどの物量数値を使用するとともに、またつぎのステップとして第3節までに使用した、JEPIX（すべての環境負荷に共通の環境負荷単位 EIP）によって評価される。

さらに、このデータはエコ・エフィシャンシーの算定と表示へと進むのだが、この節の推定計算ではエコ・エフィシャンシーを EIP（環境負荷単位）/売上高と定義したので、実質的には、前述の世界連結「基準」売上高ベースの、＜スケールアップした環境負荷排出量＞に該当する EIP を表示することになる。

図表 8 推計値の算出プロセス（その 3）

c. 推計値の算出

～世界連結実際売上高に対応する環境負荷絶対排出量へのスケールダウン～

各企業世界連結売上高 環境負荷物質	A 100億	B 80億	C 50億	D 20億	E 10億
NOx, SOx (単位t)	1,000	400	637.5	255	80

Ⅵ. 各企業の環境負荷とエコ効率の比較

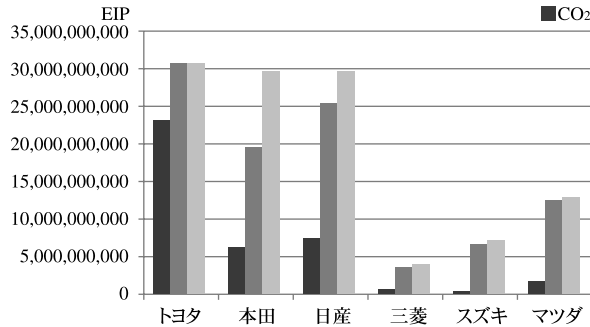
本稿では、日経 225 全企業の評価へのパイロットスタディとして約 10 業種を選んで調査した中から、自動車業界をクローズアップして、自動車業界 6 社をとりあげて掲載した。紙幅の関係で、途中の詳細な計算プロセスを割愛することをお許しただいて、SHMAK シート（図表 9）によるプロセス計算の結果にもとづいて総括表示を実行して、図表 10 の左から、1) CO₂ のみ、2) 開示データのみによる環境負荷（環境負荷単位 EIP）、そして 3) 非開示データの推計値を含む環境負荷（環境負荷単位 EIP）をグラフィックに表示する。

自動車業界の計算プロセスは図表 10 にあるとおりであるが、推定計算が可能な全環境負荷を開示するトヨタが一番左に配置され、そこから右に、ニッサン、ホンダ、マツダ、スズキそして三菱とつづく。非開示データの推計値を含めた総環境負荷の絶対値では、図表 10 のグラフィックな表示は企業規模に相応した妥当な数字にもみえるが、上位 3 社の環境負荷絶対値が企業規模以上に接近していることにも注意したい。

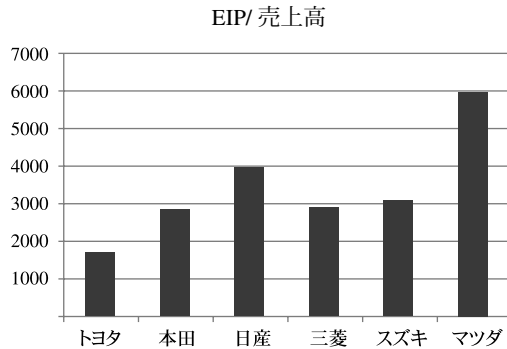
図表 9 自動車業界の各企業の環境負荷（SHMAK マクロシートの計算プロセス）

加重移動平均による推測値を当てはめた環境負荷						倍率	1.2
物質名	単位	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	ID6
CO2	千t-CO2	18,342.6	14,634.0	19,267.5	10,170.2	5,162.4	17,613.2
ODP	ODP-t						
ジクロロベンゼン	t	101,415.6	245,309.0	441,274.0	407,112.7	454,549.7	637,935.8
エチレン	t	1,756.5	8,415.8	11,635.3	9,694.2	12,906.1	26,716.6
NOx	t-NOx	2,080.1	9,966.3	9,966.3	2,185.5	781.2	8,305.2
SPM10	t-SPM10						
BOD	t-BOD						
COD	t-COD	198.7	298.1	298.1	298.1	298.1	298.1
窒素	t-N	159.6	239.4	239.4	239.4	239.4	239.4
リン	t-P	11.4	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
埋立廃棄物	t						
スケールダウン後の推測値を当てはめた環境負荷							
物質名	単位	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	ID6
CO2	千t-CO2	18,342.6	6,624.8	7,642.8	775.8	672.6	2,011.2
ODP	ODP-t						
ジクロロベンゼン	t	101,415.6	111,052.3	175,040.0	31,055.3	59,221.9	72,843.8
エチレン	t	1,756.5	3,809.9	4,615.4	739.5	1,681.5	3,050.7
NOx	t-NOx	2,080.1	4,511.8	3,953.3	166.7	101.8	948.3
SPM10	t-SPM10						
BOD	t-BOD						
COD	t-COD	198.7	134.9	118.2	22.7	38.8	34.0
窒素	t-N	159.6	108.4	95.0	18.3	31.2	27.3
リン	t-P	11.4	7.7	6.8	1.3	2.2	2.0
埋立廃棄物	t						
世界連結売上高 最大企業 / 世界連結売上高 当該企業		1	2,208,950,768	2,520,989,905	13,109,271,76	7,675,370,373	8,757,587,633
推測値をあてはめた環境負荷（EIP 変換後）							
物質名	エコファクター	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	ID6
CO2	984,989	18067286829	6525402305	7528105859	764159827.3	662502247.8	1981004821
ODP	429,282,094						
ジクロロベンゼン	45,050	4568768773	5002901590	7885549571	1399041780	2667943765	3281610855
エチレン	2,167,798	3807822629	8259031621	10005164413	1603067072	3645144085	6613259215
NOx	675,917	1405992186	3049584419	2672118646	1126858762	68791277.05	641004323.7
SPM10	4,899,335						
BOD	169,104						
COD	3,271,791	650143451.5	441483436.9	386838323.4	74391254.94	127057735.3	111356599.4
窒素	7,973,166	1272447326	864062258.2	75711971.4	145597026.6	248674773.5	217944834.7
リン	84,428,019	962426473.2	653540916.5	572648147.7	110123567.2	188087302.6	164844449.2
埋立廃棄物	58,669						
総環境負荷量	EIP	30734887668	24796006547	29807536931	4209066400	7608201186	13011025098
JEPIX		30734887668	19787335517	25418819843	3878954556	7044381375	12516879215

図表 10 自動車業界の各企業の環境負荷



図表 11 自動車業界の各企業の、売上高で正規化した環境負荷



そこで、売上高中立的（＝売上高で正規化・標準化した）環境負荷を、つぎに図表 11 に掲載する。この大きさは、いうまでもなく **SHMAK-sheet** の＜世界連結基準売上高＞に相応する環境負荷の数値であり、**エコ・エフィシアンシー**（この場合は、小さい方がベター）と表現することもでき、簡単に言うと、＜企業規模の大きさの影響を受けない仮想の環境負荷＞を相対的レベルで記載するものである。

Ⅶ. おわりに

本章で論じた内容は、国際基督教大学で多くの学生諸君の助けを借りて 4 年間余り続けた実証研究の成果であり、それは公表データのみによる日経 225 組入全企業の開示環境負荷の実績数値の探求から、さらに進んで、欠落データの推定計算へと歩みを

進めた。つぎに、若干将来の展望を述べよう。

およそ、企業活動に直接・間接に関係する環境負荷には、大別して2つの種類がある。それは**環境ビジネスに関連する負荷**と**環境ディシプリンに関連する負荷**である。前者は**アクティブ（能動的）負荷**、後者は**パッシブ（受動的）負荷**であり、本書で扱われた環境負荷は、一部にはバウンダリの関係もあり後者となった。

しかしこれは、本質的にはバウンダリの関係という事情によるものではなく、むしろ、**企業にとって収益源である環境ビジネスに関わる情報**は、企業に有利なPR効果も相まって本来財務情報としてすでに十分に開示されているものが多いのに対して、**日頃の環境マネジメントの成否がキーとなる環境ディシプリン情報**は企業の将来の環境リスクを占う上で非常に重要な役割を果たすものであるのにも関わらず、短期的な企業収益に直結しないという不都合も相まって、注目が遅れ、それがために開示が遅々として進まないことが多いという事情による。

そして、この開示が非常に遅れている**環境ディシプリンにかかわる環境パフォーマンス情報**の開示こそが、本質的・長期的なレベルで投資家の投資意思決定にとりレレバンス（意思決定有用性）をもつとともに、それがひいては、経営者の環境負荷低減のモチベーションにもつながるという点である。環境パフォーマンス情報をフルに開示して、それを、**投資家（法人企業を含む外部志向の財務会計的意思決定）も経営者（内部志向の管理会計的意思決定）も使用することになれば**、グリーン資本市場達成のみではなく、社会全体での環境調和・保全型経営推進にも役立つことと考える。

もとより、本稿で述べた「推計計算」を使用する必要がないほど環境情報の拡大充実したディスクロージャーがすでになされていればベストであろう。そういう理想的な環境情報開示が、自主的に、あるいは法的枠組みの改善によりなされる時代が、近未来に來たることを期待するとともに、そのためにも本章で述べた「推計計算」が有用な役割を果たすことができれば、望外の喜びである。

参考文献

- 魚住隆太（2005）「JEPIX（環境政策優先度指数日本版）に基づく環境負荷統合化シート開発」『環境管理』第41巻第4号、396-403頁。
- 河口真理子（1999）「資本市場と環境情報ディスクロージャー」國部克彦・角田季美枝編著『環境情報ディスクロージャーと企業戦略』東洋経済新報社、59-79頁。
- 環境省総合環境政策局編（2011）『環境統計集 平成23年度版』環境省
- KPMG あずさサステナビリティ訳（2009）『CSR報告に関する国際調査2008』KPMG あずさサステナビリティ。
- 熊谷敏・清水伸一郎（2007）「非公開排出量ペナルティ係数を用いた企業の環境パフォーマンス評価法」、『日本経営工学会論文誌』第58巻4号、288-298頁。
- 水口剛・國部克彦・柴田武男・後藤敏彦（1998）『ソーシャル・インベストメントとは何かー投資と社会の新しい関係』日本経済評論社。
- 宮崎修行（2002）『統合的環境会計論』創成社。
- 宮崎修行（編）（2008）『共生型マネジメントのためにー環境影響評価係数 JEPIX の開発』風行社。

謝辞

本研究には科学研究費基盤研究（A）（課題番号 21243031「環境経営意思決定を支援する環境会計システムに関する総合的研究」研究代表者：國部克彦）による助成を受けている。ここに記して謝意を表明するものである。

Comparison of Environmental Impact among Companies with the Help of Estimation

<Summary>

Nobuyuki Miyazaki
Kentaro Azuma

According to environmental statistics, the total number of Japanese companies which disclose environmental information on environmental reports or similar reports is astonishingly large above the international average (more than 1,160 Japanese companies, 2008), which would suggest that Japanese producing companies are very eager to disclose their environmental performances to their interest groups.

Most stakeholders of the companies do not seem to utilize, however, these abundant information effectively, the presence of disclosed environmental information in the stock market, therefore, being neither distinguished nor clear. The situations between environmental disclosure and stakeholder groups is mostly the same in other cases such as those between environmental disclosure and consumers or local governments, which looks highly undesirable, because without the effective utilization of environmental information, stakeholders could not make rational decision on many important situations including environmental and social factors.

The reason of low utilization of environmental information by staple stakeholders is, yet, quite clear. The environmental impacts information is still today quite insufficiently disclosed on the environmental reports of Japanese capital companies!

In order to modify or solve this fundamental, but, practical problem, the Miyazaki ICU-research team has been carrying out research activities on the environmental reports of companies disclosed for about 4 years, and as a result of these activities, now invented and advocated the method of “Estimate Calculation of Environmental Impact”, by means of which the total and holistic perspective of the environmental impact of companies (especially as a “worldwide group of a total company”) can be acquired in relatively easy and simple manner in spite of lack of disclosed environmental impact items. The core of this estimate calculation consists of three crucial processes: (1) adjustment based on world-wide sales, (2) adjustment based on magnitude of company sales as well as (3) calculation of undisclosed environmental impact items by way of the estimate calculation method.

This calculation has today some theoretical and practical limitation about industrial areas of treated companies, overall comparison of all industries as well as the difference of boundaries of measured and disclosed environmental impacts, which the team is trying hard to break through. The present environmental and business comparison between capital companies can actually provide the staple stakeholders, nonetheless, with fairly objective as well as reasonable perspectives of environmental performances of companies within each industrial sector.