

企業の温暖化対策活動の推進支援モデルの構築

筑波大学審査学位論文（博士）

2018

大谷 聡子

筑波大学大学院
ビジネス科学研究科 企業科学専攻

企業の温暖化対策活動の推進支援モデルの構築

要旨

2016年11月4日にパリ協定が発効し、日本は「2030年度に温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減する」という目標を掲げているが、企業の温暖化対策活動については2018年9月現在規制が無く、目標のレベル、目標達成のための対策、またステークホルダーに向けてどのように環境取組情報を開示していくかについては企業の自由裁量に任されており、環境担当者の業務推進の悩みの種となっている。またESG(環境、社会、ガバナンス)投資への関心の高まりから、気候変動のみならずESG全般を含めれば数十に及ぶ第三者の外部評価機関による評価が企業に対して行われており、環境担当者はこうした動きにも対応する必要がある。

先行研究において①企業の温暖化対策活動の実態の把握のため企業の発行する各種報告書、②現存する内部・外部指標に関する研究、③各所で開発されている開示ガイドライン、④環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究、⑤環境を含む複合的要素の効率指標に関する研究、⑥企業における非財務情報の開示に関する研究についてレビューした。その結果、環境担当者が温暖化対策の目標・評価指標設定から対策選定、対策実施、実施内容の評価、実績の開示、評価結果の活動への還元と改善といったPDCAサイクルを回すにあたって部分的な支援ツールが存在することが確認された。一方、企業の環境担当者が「どの対策をどれだけ実施すればよいか」「わが社の温暖化施策をどう構成して実施し、どう開示していくか」については各企業の環境担当者が実務を通して考えざるを得ないのが現状であり、このことが企業の温暖化対策活動の更なる推進のボトルネックになっているのではないかと考える。

本研究では企業の環境担当者の実際の業務プロセスに基づき、(1)温暖化対策の目標・評価を整理し、各対策の持つ効果の測定を行い、対策選定を支援する枠組みを構築、(2)効果の中でも数値で把握されるパフォーマンスに関し、目標改善のための企業の環境担当者がより扱いやすいCO₂排出効率性指標を提案し、(3)「持続可能な社会への貢献」といった効果の記述と開示に関し、環境報告書の可視化による発信改善指針を獲得することにより、企業の環境担当者による一連の温暖化対策活動推進業務を支援する枠組みを構築する。

上記(1)で構築した枠組みは、温暖化対策選択の意思決定におけるテンプレートとして、また、社内意見集約及び関係者への説明等のコミュニケーションツールとしての活用可能性が確認された。一方、実際に使用するには個社毎の事情に則したカスタマイズが必要であり、目標・効果の優先度付は已然企業の自由裁量に任される。そのため目標の内、数値で把握されるパフォーマンスについては上記(2)で目標改善のためのより扱いやすいCO₂排出効率指標を提案し、また数値で把握できず記述情報によって表される目標・効果については上記(3)で環境報告書の可視化と他社比較により改善指針を獲得するための研究も行い、企業の目標設定から対策改善までの一連の業務を支援するモデルを構築した。

本研究の支援モデルは社内のみならず外部コミュニケーションへの活用可能性を高めることを目指したものであるが、今後の課題としては、外部コミュニケーションへの適用可能性を更に深掘りする必要があると考える。また、他社比較をするためには比較可能なデータの取得が必須であり、本研究では京都議定書やカーボンディスクロージャープロジェクト(CDP)といったイニシアティブがあったため比較可能なデータが取得できたが、企業独自の基準で収集したデータしか得られない場合は調整が必要である。

さらに環境報告書の記述の改善はそれを裏付ける活動改善が必要であるが、改善には金銭的・人的負担が発生する。発信改善の効率性や効果の評価については引き続き研究が必要と考える。本研究では気候変動関連情報の開示度を測る外部指標として研究時点で唯一得られた CDP スコアを対策改善・開示効果の評価指標として参照しているが、各所で企業の温暖化対策を評価する客観的で透明な指標が複数開発されれば、同指標と企業の温暖化対策改善との関係を解明する研究が可能になると考える。

Construction of a general framework to support companies promoting activities to prevent global warming

Abstract

Although the Paris Agreement came into effect on November 4, 2016 and Japan has set a goal of "Reduce greenhouse gas emissions by 26% from fiscal 2013 levels by fiscal 2030" as of September 2018, there are no regulations on corporate activities to combat global warming, and the level of targets, measures to achieve those targets, and how to disclose information on environmental initiatives to stakeholders are left to the discretion of companies involved in promoting environmental affairs. In addition, due to the growing interest in ESG (Environment, society and governance) investment, companies are being evaluated by dozens of third-party external evaluation organizations, including not only climate change but also ESG in general.

In the preceding research, the followings were reviewed. 1) various reports issued by companies to grasp the actual status of their anti-global warming activities, 2) research on existing internal and external indicators, 3) disclosure guidelines developed in various places, 4) research on decision making frameworks incorporating environmental factors, 5) research on efficiency indicators of multiple factors including the environment, and 6) research on the disclosure of non-financial information by companies. As a result, it was confirmed that there were partial support tools for environmental officers to carry out the PDCA cycle, from setting targets and evaluation indicators for global warming countermeasures, implementing countermeasures, evaluating the contents of implementation, disclosing the results, and returning and improving the results of evaluation to activities. On the other hand, in the current situation, the environmental officers of each company have to think about "Which measures and how much should be implemented" and "How to structure and implement and disclose the result of actions for global warming prevention " through their practical work, and this may be a bottleneck for further promotion of corporate activities to combat global warming.

In this study, based on the actual business process of the environmental officer of the company, I (1) develop a framework for selecting climate action by streamlining targets and benefits of climate action, and evaluating effectiveness of each action, (2) propose a usable CO2 emission efficiency index for person in charge of environment to evaluate and improve performance of their climate action focusing on numeric information, then (3) extract guidance on how to organize environmental reports through visualization of environmental reports focusing on written information to be disclosed to public. This would make environmental officers be able to more easily proceed their work cycle (PDCA) from setting target to valuation of the achievements and then, improving their climate actions in the next year and more future.

It was confirmed that the framework developed in (1) above could be used as a template for decision making on global warming countermeasures and as a communication tool for gathering opinions within the company and providing explanations to related parties. On the other hand,

in order to use it in practice, it is necessary to customize it according to the circumstances of each company, and it is still left to the discretion of companies to prioritize the targets and effects. Therefore, in (2) above, I proposed a more manageable CO2 emission efficiency index to improve the performance that can be grasped numerically, and in (3) above, I conducted a series of studies to obtain improvement guidelines by visualizing environmental reports and comparing with other companies.

The objective of this research is to increase the possibility of utilizing the model not only for internal communication but also for external communication. However, as a future issue, it is necessary to further explore the possibility of application to external communication. In addition, it is essential to obtain comparable data in order to compare with other companies, and although this study was able to obtain comparable data due to initiatives such as the Kyoto Protocol and the Carbon Disclosure Project (CDP), it is necessary to adjust the data when only the data collected by companies are available.

In addition, improvement of the description in the environmental report requires improvement of activities to support it, but such improvement requires financial and personnel burdens. Further research is needed to evaluate the efficiency and effectiveness of improvement of disclosure and actions. In this study, we refer to the CDP score, which is the only one obtained at the time of research, as an external indicator for measuring the degree of disclosure of climate-related information, as an index for evaluating the effectiveness of measures for improvement and disclosure. If more than one objective and transparent indicator for evaluating a company's global warming countermeasures is developed at each site, further study on efficiency and effectiveness of improvement of company's climate actions and disclosure of its achievement by analyzing correlation between such indicators and improvement of company's climate action may become meaningful.

内容

1 章 序論	10
1-1 問題意識と背景.....	10
1-2 研究テーマ.....	10
1-3 本論文の構成.....	11
2 章 先行研究	11
2-1 内部評価指標に関する先行研究.....	12
2-1-1 WBCSD の環境効率に関するプロジェクト.....	12
2-1-2 環境省による「事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン」.....	13
2-1-3 環境パフォーマンス評価ガイドライン (ISO14031).....	14
2-1-4 内部評価指標に関する先行研究の纏め.....	14
2-2 外部指標に関する先行研究.....	15
2-2-1 Carbon Disclosure Project (CDP).....	16
2-2-2 金融機関による SRI インデックス.....	16
2-2-3 日経環境経営度ランキング.....	16
2-2-4 LCA インパクト評価.....	17
2-2-5 環境会計.....	18
2-2-6 企業の環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの相関関係に関する先行研究.....	18
2-2-7 外部評価指標に関する先行研究の纏め.....	22
2-3 温暖化対策の開示に関する先行研究.....	23
2-3-1 G4 サステナビリティ・レポート・ガイドライン.....	23
2-3-2 環境報告ガイドライン.....	23
2-3-3 温室効果ガス算定・報告ガイドライン.....	24
2-3-4 気候変動問題の経営への影響の開示：CDSB ガイダンス.....	24
2-3-5 温暖化対策の開示に関する先行研究の纏め.....	24
2-4 環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究.....	25
2-4-1 店舗計画での QFD 活用事例.....	25
2-4-2 環境品質機能展開 (QFDE).....	26
2-4-3 環境コストマトリックス (QFDE を応用した環境予算設計).....	27
2-5 環境を含む複合的要素の効率指標に関する先行研究.....	28
2-5-1 DEA スコアを総合評価指標として使用する研究.....	29
2-5-2 Undesirable output を扱った研究.....	30
2-6 企業における非財務情報の開示に関する調査研究.....	31
2-7 先行研究の纏め.....	32

3 章 温暖化対策の選定フレームワークの構築及び検証	35
3-1 問題意識と本章の研究目的	35
3-2 研究の方法	36
3-2-1 研究対象	36
3-2-2 分析のツール	36
3-2-3 アプローチ	36
3-3 結果	37
3-3-1 グッド・プラクティス企業の調査とループの発見	37
3-3-2 モデルの導出	38
3-3-3 QFDE の概念図	39
3-4 枠組みに使用する対策と目標の内容の整理及び一般化	40
3-5 QFDE の温暖化対策への援用	42
3-6 事例研究	43
3-6-1 B 社の事例	44
3-6-2 C 社の事例	46
3-6-3 D 市の事例	49
3-7 考察	51
3-8 結論	53
4 章 温暖化対策活動のパフォーマンスに対する効率性評価	55
4-1 問題意識と本章の目的	55
4-2 研究の方法	55
4-2-1 対象	55
4-2-2 データ	56
4-2-3 アプローチ	56
4-2-4 CO ₂ -経済効率値	57
4-3 結果	61
4-3-1 業界全体の CO ₂ -経済効率値の推移	61
4-3-2 各社 CO ₂ -経済効率値の推移	64
4-4 考察	64
4-4-1 ビジネス環境の変化がもたらす CO ₂ 排出非効率値への影響	64
4-4-2 改善指針の獲得	69
4-4-3 他の環境経済両立指標（Carbon Disclosure Project）との関係	72
4-5 結論	75

5章 外部コミュニケーションのための発信改善指針の獲得.....	77
5-1 問題意識と本章の目的.....	77
5-2 研究の方法.....	77
5-2-1 対象.....	77
5-2-2 データ.....	77
5-2-3 アプローチ.....	78
5-3 結果.....	79
5-3-1 発現率の高い語の抽出（2010年、2013年）.....	79
5-3-2 コレスポンドンス分析とクラスター分析.....	81
5-4 考察.....	85
5-4-1 情報の開示場所.....	85
5-4-2 8社全体の語の発現場所の変化.....	85
5-4-3 ホンダの環境報告書の可視化と実際の実施との関係.....	86
5-4-4 ホンダの2010年～2013年の取組みの変化.....	88
5-4-5 他社動向を踏まえた自社の環境報告書構成ガイドライン.....	89
5-5 結論.....	91
6章 結論.....	93
6-1 各章の要約.....	93
6-2 実務への示唆と今後の課題.....	96

謝辞

参考文献

付録

図目次

図 1：各研究の位置づけ.....	11
図 2：温暖化対策選択の枠組み.....	38
図 3：QFDE 概念図.....	39
図 4：QFDE ステップ 2：個々の対策が他の対策にもたらす波及効果.....	42
図 5：QFDE ステップ 3：各対策の目標からみた特徴.....	43
図 6：B 社の QFDE マトリックス（ステップ 1）.....	45
図 7：B 社の QFDE マトリックス（ステップ 2）.....	45
図 8：B 社の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート.....	46
図 9：C 社の QFDE マトリックス（ステップ 1）.....	47
図 10：C 社の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート.....	48
図 11：D 市の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート.....	50
図 12：D 市の温暖化対策選定モデル.....	51
図 13：自動車業界 8 社平均 CO ₂ -経済効率値の推移.....	62
図 14：8 社平均重み付き CO ₂ 排出量の推移.....	63
図 15：各 DMU の CO ₂ -経済効率値とフロンティア.....	63
図 16：8 社各社の CO ₂ -経済効率値の推移.....	64
図 17：フィアットの CO ₂ 排出量の推移.....	65
図 18：合併後のフィアット・クライスラーの CO ₂ 排出非効率値とフィアット単体の CO ₂ 排出非効率値.....	66
図 19：日産グループとトヨタグループの CO ₂ 排出非効率値の推移.....	67
図 20：欧州 3 社と日本 2 社の平均 CO ₂ 排出非効率値.....	68
図 21：トヨタと日産の CO ₂ 排出原単位と CO ₂ 排出非効率値の変化.....	70
図 22：ホンダのポジショニング.....	72
図 23：CO ₂ -経済効率値、CO ₂ 排出原単位、CDP スコアとの関係.....	74
図 24：2010 年データのスクリープロット.....	81
図 25：2013 年データのスクリープロット.....	81
図 26：2010 年コレスポンデンス分析の結果.....	83
図 27：2013 年コレスポンデンス分析の結果.....	84
図 28：ホンダのコレスポンデンス分析の結果（2010 年、2013 年）.....	87
図 29：日産とフォードのコレスポンデンス分析の結果（2010 年、2013 年）.....	90
図 30：ホンダと日産のコレスポンデンス分析の結果（2013 年）.....	91
図 31：各章における研究の位置づけ.....	97

1 章 序論

1-1 問題意識と背景

地球温暖化、資源・廃棄物問題等の環境・資源制約がますます高まる中で、いかに環境と経済を両立させ、持続可能な経済社会を構築するかが課題となっている。

E (Environment), S(Social), G(Governance)が企業の成長のカギを握ると言われる時代となっており、企業競争力を高めるための手段ともなっている。企業の環境活動や社会的責任 (Corporate Social Responsibility:CSR) 活動は、従来の公害対策等の「守り」の活動から「戦略的 CSR」や「社会とのコミュニケーション手段としての CSR」と「攻め」の活動に、次第に位置付けが変わってきている。ESG 投資への関心の高まりから気候変動のみならず、ESG 全般の企業の取り組みを評価する指標は数十に上り、企業はこれらの動きにも対応していく必要がある。

このような時代背景の中、各企業はその事業活動において優先的な利害関係者を同定し、それらの具体的なニーズを汲み取り、どのような対策によってニーズに対応していくのかについて戦略的に取り組む必要が出てきている。そしてまた、施策の実施については、各利害関係者に十分に説明されなければ努力が報われない可能性があることから、より透明でわかりやすい外部とのコミュニケーションが求められる。

十数年前から国内外において、企業に対して気候変動への取組状況を開示させる国際的・国内的取り組みが広がっており、企業の温暖化対策の可視化や具体的な評価指標に照らしたレビューが求められるようになってきている。米国の証券取引委員会が2010年2月に発表した「気候変動に関する情報の開示ガイダンス」では、「法規制による影響」、「国際協定の影響」、「規制やビジネストrendがもたらす間接的影響」、「気候変動の物理的影響」について開示することが奨励されており、また日本においても、経済産業省の産業構造審議会環境部会で取りまとめた「環境を『力』にするビジネス新戦略中間取りまとめ」において、現在の環境報告書等での企業の自主的な情報提供を一步進めて、法規に基づいた環境情報開示と有価証券報告書への掲載が提案されており、実際に従来別に発行していた IR 報告書と環境報告書を統合する企業も多くなってきている。

企業の温暖化対策に関しては、現時点で規制がないため、どのような対策をどれだけ実施するべきかは企業の自主性に任されている。その中で環境担当者は自社の経済状況や事業計画に則った温暖化対策目標を設定し、対策を選定・実施し、また評価・改善していく必要があり、実務を通して手探りで業務を進めているのが現状である。

1-2 研究テーマ

本研究では、企業の環境担当者が温暖化対策の目標設定・対策選定・対策実施・実施内容の評価・開示の業務サイクルを回し、より活動を推進しやすくなるような支援モデルを構築する。そのため、企業の環境担当者の実際の業務プロセスに基づき、①温暖化対策の目標・評価を整理し、各対策の持つ効果の測定に関する検討を行い、環境担当者が目標に合致した対策選定を支援する枠組みを構築し、②効果の中でも数値で把握されるパフォーマンスに関し、企業の環境担当者がより扱い易い効率性指標を提案し、③「持続可能な社会への貢

献」といった数値で把握しにくい記述に関しては環境報告書の可視化による自社の環境報告書の診断及び他社の環境報告書の構成と比較し、発信改善指針を獲得する。

1-3 本論文の構成

第1章においては本論文を執筆するにあたっての問題意識と背景について述べ、第2章では先行研究として以下をレビューする。①企業の温暖化対策活動の実態の把握のため企業の発行する各種報告書、②現存する内部・外部指標に関する研究、③各所で開発されている開示ガイドライン、④環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究、⑤環境を含む複合的要素の効率指標に関する研究、⑥企業における非財務情報の開示に関する研究。第3章では企業の温暖化担当の業務に則した温暖化対策の選定フレームワークを構築、事例適用による検証を行う。次に第4章では第3章で扱った温暖化対策の目標のうち、数値で把握できるパフォーマンスに関し、企業の環境担当者がより扱いやすい効率指標を提案する。第5章では目標・効果の内、「持続可能な社会への貢献」等の数値で把握しにくい記述情報に着目して外部ステークホルダーとのコミュニケーションのための改善指針を獲得する。全体として企業の環境担当者に一連の業務推進支援モデルを提供する。第6章では第3、4、5章での議論をふまえた結論及び課題を示す。

各研究の位置づけを以下図1に示す。図1は企業の環境担当者が対策の選定から評価結果の開示、活動の改善までの一連の業務プロセスを表現している。第3章の研究範囲は、目標と対策の系統的把握と各対策の相対重要度によって実施すべき対策の選定・決定を行うプロセス全体を含む(赤点線で囲んだ範囲)。第4章の研究は目標の内数値で把握できる温暖化対策のパフォーマンスに関する効率性評価(青点線で囲んだ範囲)を扱う。第5章の研究は目標の中でも数値では把握し難い記述情報を対象とし、またその開示における改善指針を得るところまでを範囲としている(緑点線で囲んだ範囲)。なお、図1中のマトリックスの1行目は対策を示しており、各項目は3章表2、3と対応している。1列目は、目標を示しており3章表4と対応している。

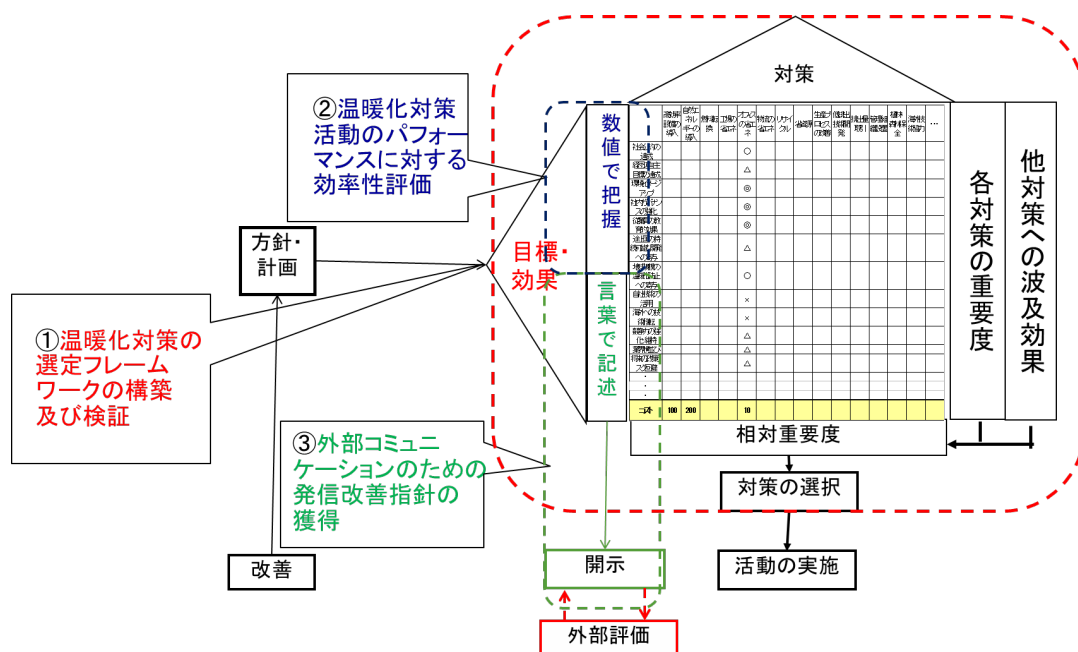


図1：各研究の位置づけ

2 章 先行研究

本章では研究の目的を達するため、①企業の温暖化対策活動の実態の把握のため企業の発行する各種報告書、②現存する内部・外部指標に関する研究、③各所で開発されている開示ガイドライン、④環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究、⑤環境を含む複合的要素の効率指標に関する研究、⑥企業における非財務情報の開示に関する研究についてレビューする。

企業の温暖化対策活動の実態については、主に事業活動が CO2 排出量に影響を与えやすい製造業企業約 50 社の CSR 報告書含む環境報告書、Annual Report 含む IR 報告書、有価証券報告書、ホームページ等各種媒体を通読した。その結果、環境報告書が企業の気候変動対策活動の取り組み状況を記載している内容が最も充実しており、研究に必要な温暖化対策目標、CO2 排出量含む数値で把握できるパフォーマンス、CEO によるビジョンや環境に対する社員行動原則などの記述情報についても最も多くの情報を提供するものであることが把握できた。環境報告書から得られるデータは膨大であり、3 つの研究全てに対して基礎的なデータを提供しているが、3 つの研究に関してはそれぞれ対象企業及びデータ範囲を絞って参照する。以下、②以降の先行研究についてレビューする。

2-1 内部評価指標に関する先行研究

内部評価指標の事例としては、WBCSD(World Business Council on Sustainable Development)により 1992 年に発表された、エコ・エフィシエンシーという経済効率性と環境効率性を結合させた試みがある。環境省は、この WBCSD の試みを参照して、環境パフォーマンスガイドラインを発表している。他の内部評価手法としては環境会計における、環境保全活動の結果として得られた経済的な推定効果の算定がある。以下にこれらの手法について述べる。

2-1-1 WBCSD の環境効率に関するプロジェクト

WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)は世界30カ国130企業からなる組織である。1992年にエコ・エフィシエンシーという経済効率性と環境効率性を結合させた概念を発表した。WBCSD は、環境効率性を表す指標としてこの組み合わせ方を選んだ理由を、財務パフォーマンス指標(売上や利益等)の増加が積極的な財務パフォーマンスを反映するのと同様、環境効率性の向上が積極的な環境パフォーマンスを反映したほうが、ビジネスにおいて重要な指標と認知されやすいと説明している。またエコ・エフィシエンシー指標は主に内部マネジメントのツールであるが、外部ステークホルダーへの環境パフォーマンス報告にも有用であるとしている。

エコ・エフィシエンシー指標:

$$\text{エコ・エフィシエンシー} = \text{製品・サービスの価値} / \text{環境影響}$$

これは有害な環境影響を最小化する(例えば、資源利用や排出物からの有害な環境影響を最小化する)一方で、製品・サービスの価値価値を最大化することを意味する。製品・サービスの価値の要素は、そのカテゴリにおける一般的に運用可能な指標か、事業特有の指標のいずれかで、環境影響の要素は製品・サービスの製造と使用による環境影響カテゴリに属する指標で構成される。したがって WBCSD は計算されるエコ・エフィシエンシー指標の可能性は沢山あり、どのような計算を行うかは個々の意思決定者のニーズに任せられると述べている。

2-1-2 環境省による「事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン」

環境省は、平成 15 年 4 月に発表した「事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン」において、9 つのコア指標とサブ指標を提示している。コア指標は主に物量の面から全体を捉えるものであり、それを質的に補完するのがサブ指標である。サブ指標は、事業の特性に応じた環境負荷の状況や環境への取組、及びその効果を把握・管理するための指標で、事業者が必要に応じて選択するものと位置づけている。

「経営指標と関連付けた指標」(サブ指標)として「環境効率性を表す指標」を挙げており、環境負荷はその総量を削減することが事業者に求められる。一方で、事業経営の観点から、経済効率性の高い環境への取組が求められる。そのため、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(以下、「環境効率性を表す指標」)を把握・管理することが重要になると述べている。

この環境効率性を表す指標は、環境パフォーマンスと財務パフォーマンスを示す独立した指標を組み合わせたものである。本ガイドラインでは、環境パフォーマンスを示す指標は、総エネルギー投入量、温室効果ガス排出量等のオペレーション指標がある。財務パフォーマンスを示す指標は、経営指標が該当する。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の2種類に大別できる。

① 単位環境負荷当たりの製品・サービス価値

単位環境負荷当たりの製品・サービス価値は、経営指標等を環境負荷総量(オペレーション指標の数値)で割って算出する。

$$\text{単位環境負荷当たりの製品・サービス価値} = \text{経営指標等} / \text{環境負荷総量}$$

この指標は、一般的には環境効率指標 (eco-efficiency index) と呼ばれ、その特徴は、指標の数値が環境効率性の改善に比例して増加する点にある。分子は、経営指標のほか、経済付加価値、生産量、税引後純利益等の指標が考えられる。分子と分母の集計範囲を一致させるために、事業エリア内の環境負荷を表すオペレーション指標を分母とする場合には、経済付

加価値を分子とすることが望ましいとされている。GRI の「サステナビリティ・リポーティング・ガイドライン2002」においても、2 種類の「統合パフォーマンス指標」のうちの「横断的指標」として、WBCSD の提唱するエコ・エフィシエンシーを例にあげている。国内でも一部の企業が、全社の環境効率性を表す指標として、この指標を算出し、環境報告書で公表している。

② 単位製品・サービス価値当たりの環境負荷

単位製品・サービス価値当たりの環境負荷は、環境負荷総量(オペレーション指標の数値)を経営指標等で割って算出する。

$$\text{単位製品・サービス価値当たりの環境負荷} = \text{環境負荷総量} / \text{経営指標等}$$

この指標の特徴として、指標の数値が小さくなるほど環境への取組が進んでいると評価できることがあげられる。

分母は、売上高、生産高等の経営指標のほか、経済付加価値(売上高から財・サービスの購入費用を控除したもの)、生産量、税引き後純利益等の指標が考えられる。分子と分母の集計範囲を一致させるために、事業エリア内の環境負荷を表すオペレーション指標を分子とする場合には、経済付加価値を分母とすることが望まれる。国連貿易開発会議(UNCTAD)のプロジェクトでは、この指標を環境効率性指標(Eco-efficiency Indicator)と呼んでいる。上記のWBCSD のエコ・エフィシエンシーの逆数となっている理由については、過去の慣習によるものと説明している。国内でも多くの企業が、環境保全活動の数値目標としてこの指標を使っている。

2-1-3 環境パフォーマンス評価ガイドライン (ISO14031)

環境パフォーマンス評価(EPE :Environmental Performance Evaluation)ガイドラインは、世界中の全ての企業、機関、グループなどの組織が自主的に環境側面に関するマネジメントの結果を継続的に改善していく内部管理のプロセスであり、ツールである。

ISO14031 は、指標から得られた情報をどのような方法で表現するかについても規定している。EPI は情報の性質やその使用目的に応じて、適切な方法で集計し、加重しなければならず、集計と加重は得られた情報が正確で、整合性があり、比較可能で、理解しやすいものになるよう、慎重に行うべきであると提言している。例として挙げられる指標は、年間廃棄物トン数のような絶対値、別のパラメーターと比べた相対値(最も一般的なものは生産量、生産時間、売上げ、従業員数)、総排気量に占める有害排出物比率や有害廃棄物の前期比較などのようなベースラインと比べた比率または指数などである。

2-1-4 内部評価指標に関する先行研究の纏め

上記2-1-1～2-1-3 において内部指標の事例を見てきた。環境負荷量あるいは効率を表す指標と経営上の数値や効率を表す指標との相対値をとることは、時系列で数値を比較すればその改善度がわかるという点で内部的な利点がある。しかし、数値の把握方法や計算式

が企業独自で開発されているものが多いため、外部から見たときに企業同士の比較が難しく、結局どういった努力をどれだけ行ったのかがわかりにくい。また一部の経営部門を除く内部の社員にとってもわかりにくい指標になっていると考えられる。さらに、定性情報についてはみなし金額や環境負荷量に置き換えられてしまうため、最終的には量的に示された環境負荷量と費用等の金額という側面からしかその企業の環境行動が把握することができない。定性的な効果が指標からは読み取れないという問題点もあると考える。

内部指標は、各社が各社毎に時系列の目標達成状況を確認・管理するために開発された手法であり、従い指標の構成要素は企業または企業を取り巻くステークホルダーの主観的選好によって選択することを許容している。然し企業の環境担当者を取り巻く環境は変化しており、CO2 排出量等の目標値、またその結果についてしばしば金融機関のアンケート等によって開示を求められている。

先行研究で見えてきたガイドラインは、将来の外部への開示を考慮した指標をどうデザインしたら良いかまでには言及していない。またベースが揃った指標ではないため他社との比較には適さないという特徴がある。一方、企業の環境担当者は業界内における自社ポジションの維持・向上が必要であり、外部への開示を意識し、第三者による他社比較に耐えうる指標を検討する必要があるが、指針はまだ無い。

また環境担当は内部指標によって得た評価を元に活動を改善していく必要があるが、内部指標の数も既存のガイドラインには定められておらず、1つの活動に対して複数の指標が設定される場合もある。それらをどのように活動の改善に結びつけていくのかを解釈するのが難しいケースがある。

また内部指標に縮約された成果は、実際どの活動の効果によるものか見えにくくなるため、企業内部の教育・啓蒙活動への貢献度は比較的小さい。企業の環境担当者が実際に活動に従事する担当者に更なる活動の改善や深掘りを提案しても賛同を得られないケースも見られる。

2-2 外部指標に関する先行研究

金融機関や NPO を中心に、企業評価に環境配慮を取り込む動きが見られ、企業の温暖化対策のパフォーマンスを測定する指標が開発されてきている。企業評価は、従来投資対象とする企業の選定や合併・買収を進めるために発達してきたものである。エコファンドや SRI ファンドなどが出現し、投資対象とする企業のスクリーニングなどにおいて、環境面を含めた企業評価が行われるようになってきている。

財団法人地球環境戦略研究機関関西研究センターが 2001 年より開始した、「企業と環境プロジェクト」では、こうした金融機関や NPO の開発した企業の環境への取り組みを評価する指標について事例研究を行っている。そして 2004 年のプロジェクト終了時点で発表した報告書において、「エコファンドや環境格付け機関などによる企業の環境経営評価の手法と、企業内部で実施する環境配慮型業績評価手法の比較検討を行った結果、現状での両者の乖離は大きい」と結論づけている。また、「環境経営の評価は、企業外部と内部で統合されるべきである」という見解を述べている。

本ディスカッションペーパーで、事例研究として取り上げたものは、外部評価手法の事例のみであるが、外部評価の結果が必ずしも内部評価とつながっていないことを指摘している。内部評価と外部評価をつなげるエコ・エフィシエンシー指標や統合指標を策定しようという動きが始まっているものの、未成熟であることも同様に指摘している。

主な外部評価指標としては、金融・格付機関の投資判断手法(FT500、SRI インデックス、Carbon Disclosure Project)、日経環境経営度ランキング、LCA インパクト評価、環境会計手法等がある。以下に詳細を示す。

2-2-1 Carbon Disclosure Project (CDP)

CDP は、国連環境計画金融チーム(UNEP FT)により 2000 年に開始され、投資家、企業、政府間の温室効果ガスの計測、管理、削減についての対話を促進する役割を担ってきた。2015 年 13 回目となる CDP13 では 822 機関投資家が賛同し、5500 社以上の企業を対象に調査を行った。「ガバナンス」、「リスクと機会」、「戦略」、「温室効果ガス排出量算定、エネルギー燃料使用量、排出量取引」、「コミュニケーション」の 5 つの観点から Performance Score を算出し、ランキングを発表している。また Bloomberg や Google Finance が、個別企業の CDP 評点を投資家用の情報の一部として公開している。

2-2-2 金融機関による SRI インデックス

企業評価は、投資対象とする企業の選定や合併・買収を進めるために発達してきたものである。エコファンドや SRI ファンドなどが出現し、投資対象とする企業のスクリーニングなどにおいて、環境面を含めた企業評価が行われるようになってきた。財団法人地球環境戦略研究機関関西研究センターが 2001 年より開始した「企業と環境プロジェクト」では、こうした金融機関や NPO の開発した、企業の環境への取り組みを評価する指標について、事例研究を行っている。

2-2-3 日経環境経営度ランキング

1997 年の初回から、以来 20 年連続発表している。製造業から始まり、小売業、非製造業等全業種(製造業、建設、エネルギー、小売・外食、商社・その他、金融、運輸・倉庫・不動産、通信・サービス)へ次第にカバーを広げていっている。手法としては主成分分析を用いていたが 2008 年の第 8 回以降は主成分分析をやめ、加算方式としている。その理由としては 7 回目までの各調査項目の主成分負荷に大きな違いが見られなかったためとのことである。本調査ではアンケートによるデータ収集を行っており、各企業に対して産業別質問表を送付している。

表 1 : 温暖化対策 2005 分野別尺度化

評価項目	
1-Q1	生産拠点におけるエネルギー投入量の把握状況
SQ	電気・燃料油・ガス投入量、原単位の増減
2-①-Q1	生産拠点における温暖化ガス排出の把握状況
SQ1	生産拠点における把握しているガスの範囲
SQ2	生産拠点における把握しているガスの排出量、原単位の増減
2-①-Q2	京都議定書の目標年における温暖化ガス排出量の目標設定の有無
SQ1	目標に含まれる事業所の対象範囲
SQ2	目標に含まれる温暖化ガスの範囲
SQ3 A	対象範囲における A.二酸化炭素 (CO2) のみの排出実績と設定目標
SQ3 B	対象範囲における B.二酸化炭素 (CO2) および 5 ガスの排出実績と設定目標
SQ4	削減目標の達成方針
SQ5	自助努力での目標達成に向けた具体的な構想
SQ6	自助努力で削減するために講じた対策にかかる費用の把握
2-①-Q3	温暖化ガス 1 トン削減するために自助努力でのコストの把握
SQ	温暖化ガスを 1 トン削減する具体的なコスト
2-②-Q1	資機材の調達や製品の輸送はどこが行っているか
SQ	「調達物流」「製品物流」の各段階における車両の使用・走行状況の把握状況
SSQ	物流部門の総排出量、原単位の増減
2-②-Q2	低公害車の導入状況
SQ	低公害車の導入率
2-②-Q3	物流における CO2 排出量の削減に向けた取り組み

出展：日経環境度ランキング 2008 質問表より筆者作成

スコアリングの処理についてはブラックボックスでありモデルの詳細はわからないものの、環境経営度スコアと経常利益、株式時価総額(対数)は正の相関が見られる。成長性(時価総額の伸び率)とでは無相関(規模が効いている)という結果が得られている。

2-2-4 LCA インパクト評価

LCA インパクト評価は、環境影響領域ごとに、対象とする製品がどれだけの負荷を与えるかを定量的に求める手法である。環境影響領域には、例えば、地球温暖化や酸性化等が提案されている。インベントリ分析で求めた排出物を物質毎に集計し、どの領域に関係するかを割り振り(classification)、それぞれの影響度を定量化している(characterization)。定量化する

ためには、いくつかの手法が提案されており、例えば、「地球温暖化」という領域では、温暖化効果を有する二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)等の排出物質を CO₂ に換算して定量化している。

2-2-5 環境会計

環境会計とは、事業活動における環境保全のためのコストとその活動により得られた効果を認識し、可能な限り定量的(貨幣単位又は物量単位)に測定し伝達する仕組みである。機能としては、内部機能と外部機能に分けられる。内部機能は、企業等の内部において、環境保全対策に要したコストとその効果を評価して環境保全対策をより改善するために有効である。外部機能は、企業等の環境保全への取組を定量的に測定した結果を開示することによって、消費者や取引先、投資家、地域住民、行政等の外部の利害関係者の意思決定に影響を与える機能である。環境会計情報を、環境報告書を通じて環境保全への取組姿勢や具体的な対応等と併せて公表することによって、企業等の環境保全への取組を利害関係者に伝達するために有効である。

2-2-6 企業の環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの相関関係に関する先行研究

現在 100 編を超える本テーマに関する先行研究に共通する方法論は、企業の環境 CSR 活動のある測定尺度を用いて指標化し(CSP 指標)、PER や時価総額等財務指標(CFP 指標)との相関関係について統計的手法を用いて分析するものである。

しかし、本テーマに関する複数の研究の総合的な結果としては、CSP 指標と CFP 指標の相関関係が「有る」とする研究、「無い」とする研究、「結果は混合」とする研究があり、究極的な解の無い分野であることが認識された。また指標化の測定尺度に関する恣意性が否めない点が課題として残ることが認識された。

以下は環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの関係について検証した研究結果である。

2-2-6-1 日本政策投資銀行「環境配慮型経営と財務パフォーマンスの関係 – 欧米の文献サーベイからの示唆–」

2004年に日本政策投資銀行が作成した「環境配慮型経営と財務パフォーマンスの関係 – 欧米の文献サーベイからの示唆–」は、企業経営の環境配慮度が進展・高度化することと、当該企業の財務パフォーマンスとの間にどのような関係があるかについて、研究の蓄積が進んでいる欧米の分析事例について文献調査を行い、その中で特に内容的に注目されると思われる3編の研究事例を選択し、それらから得た総合的な示唆をまとめたものである。

著者は、3編を以下のように総合的にまとめている。①環境配慮度の評価の高低は、その企業の財務的なパフォーマンスの良否と正の相関関係にある蓋然性が高い。②両者の因果関係はどちらかが他方に一方的に影響を及ぼすというよりも、両者が双方向・併行的に影響を及

ばし合う関係である可能性が高い。③動的にも、経営の環境配慮度を高めていく事それ自体が財務パフォーマンスの改善をもたらす一要素となり得る可能性が高い。

また「金融機関が企業経営の環境配慮度を促す方向で行動をとることは、企業の環境負荷改善等を通じ環境自体に良好な効果をもたらすと共に企業財務面への効果を伴う蓋然性も高く、一層積極的に評価されるものである。」と結んでおり、金融機関が企業経営の環境配慮度を考慮することの正当性を示している。

2-2-6-2 環境対策の経済的評価指標の検討—コンジョイント分析調査

本調査は、経済産業省が2002年に行った投資家を対象としたコンジョイント分析の事例であり、「環境管理会計手法ワークブック」に補論として報告されたものである。本検討の目的は、企業の環境対策を投資家の立場から評価することによって環境対策の経済的評価を行うことである。また多属性評価の可能なコンジョイント分析を用いて、環境対策が投資行動に及ぼす影響を分析することで、環境対策の金銭評価を行うことである。

投資家は、全体効用の高い企業に対して投資を行うが、コンジョイント分析を行うことで環境対策の効用という一つの部分価値の重みを評価することができる。本検討では、環境対策の進んでいる企業の1つとしてリコーの環境対策を取り上げている。そして温暖化ガス削減率、大気汚染物質削減率、水質汚染物質削減率、廃棄物削減率の4つを環境属性として、水準1～4を用意している。また株価関連属性としては、株価、PER、PBR、株価チャートの4種類を用いて環境属性と同じく4つの水準1～4を用意している。株価、PER、PBR、株価チャート、温暖化ガス、大気汚染物質、水質汚染物質、廃棄物の8種類の属性に対してペアワイズ評定型の設問を設定し、インターネットで調査を行った。

環境への取組が株価関連属性にもたらす効果のうち、総効果は全サンプルの推定結果から算出、私的効果は質問表への回答が全ての環境対策について「利益にひびかない範囲で対策に取り組むべき」と答えた回答者からなる利益優先サンプルから算出、そして社会的効果はその差額である。私的効果と社会的効果の割合をみると、温暖化対策の場合私的効果はわずか14%に過ぎず、社会的効果が86%を占めている。それに対して、それ以外の大気汚染削減、水質汚染削減、廃棄物削減対策は私的効果が39—45%と4割前後を占めている。

この理由として、大気汚染、水質汚染、廃棄物は法律に規制されており、万一汚染事故を起こした場合に多額の賠償請求を求められるリスクが高いため、環境対策はリスク削減という意味で企業利益につながりやすい。一方、温暖化対策については法規制がなく、企業の自主的取り組みが基本となっているため、リスク削減効果は少ない。また温暖化対策は地球全体に効果の及ぶ対策であるため、社会的効果の性質が強いからだとしている。

2-2-6-3 Corporate Environmental Governance: A Study into the influence of Environmental Governance and Financial Performance

英国 Environmental Agency の委託により Innovest 社が(北米拠点の SRI コンサルティング会社)行った調査であり、環境配慮面からの企業運営評価度と財務パフォーマンスとの間の関係に関する個別の研究事例を文献調査、定性的に整理している。個々の企業の環境面から

のガバナンス(Strategy, Climate Change 等 15 項目)と財務パフォーマンス(Shareholder Value 等 22 項目)との間の関係に関し、正の相関を示す evidence はあるか、という問題意識を中心に作業している。文献調査の対象の研究事例は 60 篇である。

研究の枠組みは、環境面からのガバナンスと財務パフォーマンスの関係を評価する以下の 4 つのタイプのアプローチをとっている。

- ① 財務パフォーマンスと統計的な関係を実証的に分析
- ② ケーススタディ
- ③ 学術的な理論・考察
- ④ 評価機関・運用マネージャーからの調査

研究の結論としては、両者が正の相関にあるとする研究事例が全体 60 篇に対し 85% という大宗のケースで確認できたとしている(60 件中 51 件がポジティブな結果であった)。Company, Sector, Fund に分類した結果も総じてポジティブが大宗を占める。(Company studies :30 篇、Sector studies: 15 篇、Fund studies : 15 篇)

また、以下も述べている①上記の調査の対象はいずれも健全な環境ガバナンス政策、実施、パフォーマンスを持っており、またこのことが財務上のパフォーマンスの向上につながっていると推測される。②環境ガバナンスが強い対象と弱い対象を比較することでよりパフォーマンスの差が顕著となった。ケーススタディは文献が結論付けている環境ガバナンスから派生する財務パフォーマンスの変化を定性的に確認するものであるが、ベンチマークを上回る要因が全て環境面のガバナンスによるものかどうかは必ずしも明確ではない。

また環境ガバナンスと財務パフォーマンスの関係が最も顕著になっている分野は営業へのインパクトである。環境効率イニシアティブにかかる費用と財務的な結果は、企業が環境会計システムを導入する場合には、詳細に測ることができるとしている。3M と Baxter International のケースでは、長期にわたって環境ガバナンスの効果を計測することができ、長期の環境ガバナンス戦略は財務的な利益を生み出す可能性があることを示していると述べている。

2-2-6-4 The Eco Efficiency Premium Puzzle

本研究はオランダの Erasmus University Rotterdam 大学を中心とした研究グループが米国企業を対象に Eco-Efficiency(環境効率性)の高低の別でグルーピングして行った分析である。Eco-Efficiency の高い企業と低い企業とでは投資リターンに大きな開きがあり、その開きをもたらしている要因の一つとして企業環境配慮度を抽出している。

分析の中身と特徴としては環境配慮度の財務面への寄与分析となっている。SRI 関連コンサル企業 Innovest 社が有する企業の Eco-Efficiency(環境効率性)データベーススコアの上位と下位の米国企業からなる株式ポートフォリオを擬似的に作成し、1995 年 7 月から 2003 年 12 月までの期間についてそのリターン状況を回帰分析により比較している。

回帰式の設定にあたり、以下の 3 要素による影響を取り除き、その後に残る要素を Eco-Efficiency 要素に近似するものと考えて、同要素の取り出しに可能な範囲で近接化を図っている。

- (a) 市場の動きに応じて動く要素 (market sensitivity)
- (b) 投資運用の傾向性による要素
(企業規模の大小・資産株と成長株、過去 1 年のリターンによる傾向性)
- (c) 企業が属する業界全体の伸びの違いによる要素
次に企業群全体の株式時価総額の 20, 30, 40%になるようなポートフォリオの作成を行い、Jensen's α として以下の式を定義している。

両ポートフォリオのリターンの格差(α)=

$$[\text{Eco-Efficiency のスコアの高いほうからなるポートフォリオのリターン}] - [\text{Eco-Efficiency のスコアの低いほうからなるポートフォリオのリターン}]$$

Jensen's α は市場全体の利回りを上回る利回りのうち、市場の動きに応じて動く要素、投資運用の傾向性による要素、企業が属する業種全体の伸びの違いによる要素の 3 つによる影響を除いた後に残る利回りを示している。主な研究結果として、Eco-Efficiency スコアの高低ポートフォリオとリターン格差(年率)を 20%ポートフォリオは α リターン格差が 8.60** (有意水準 1%、信頼係数 99%)、30%ポートフォリオは α リターン格差が 6.04* (有意水準 5%、信頼係数 95%)、40%ポートフォリオは α リターン格差が 4.69* (有意水準 5%、信頼係数 95%) と示している。

Eco-Efficiency スコアの高低を絞りこんでいくほどリターンの格差が大きくなるという結果がでている。また 12 業種別に best-in-class と worst-in-class のそれぞれのクラスにおける企業群全体の時価総額の約 30%となるように 2 つのポートフォリオの比較を行ったところ、Best in class の α リターンは 4.15%、Worst in class の α リターンとして▲1.81%が得られたとしている。

2-2-6-5 Corporate Social and Financial Performance: A Meta-Analysis

本研究の概要は、米国 Iowa 大学をベースとした研究事例を紹介している。企業の社会的責任パフォーマンス(Corporate Social Performance: CSP)と財務パフォーマンス(Corporate Financial Performance: CFP)との間の関係について 1970 年代以降の 30 年間に行われた数量的に分析した 52 の研究について、メタ・アナリシス(meta-analysis)という手法によって統合的に解析している。

メタ・アナリシス(meta-analysis:メタ分析あるいはメタ解析とも呼ばれる)という手法とは、ある分野について様々な独立した研究があり、その結論も一見様々であるような場合に、個々にはバラバラなこれらの研究群を一つの母集団として統計的な手法で統合し、一つの重み付けされた評価に要約する解析手法である。個別の研究はそれぞれ研究のデザイン、視座等が異なるので、メタ分析が対象とする個別研究の選択には慎重に行われる必要があるとの前提に立っている。

研究は、研究論文データベース(ABI/Inform Global とPsycINFO)からCSP とCFP の各キーワードにより検索して抽出した研究の中で、CSP とCFP の関係を数量的に分析したものに

ついて、CSP・CFP それぞれの一定の定義にかない、分析の対象として適当と判断された52編を特定し、メタ分析している。

抽出のキーワードは、CSPは、corporate social performance、(corporate) social responsibility、corporate environmental performance、responsivenessであり、CFP は、organizational effectiveness、organizational performance、profitability、economic success、financial performance としている。

主な結論は、以下の通りである。

- ① CSP と CFP との間には、正の相関関係があり、企業が CSP を推進することは CFP 上も意味がある。
- ② CSP と CFP の間の因果関係は、どちらか片方が他方に一方的に影響を与えるというよりも、相互に影響を与え合う関係である。CFP が良好であれば CSP を推進する資金的等の余裕が生まれ、CSP を推進することは CFP に良い影響を及ぼす。
- ③ CSP と CFP の間の関係は、両者のデータの取り方や相互の採り上げ方の組み合わせ等によって関係の強弱に幅がある(例えば、CFP は市場データ(株価等)をベースに捉えるよりも、会計的なベース(資産利益率(ROA)等)で捉えた場合の方が、CSP との相関度が高まる等)。
- ④ 上記の結論は、有意な結果にならない為に世の中に出ない研究が潜在的に残されていることを考えに入れてとしても、十分に通用する結論である。

2-2-7 外部評価指標に関する先行研究の纏め

外部評価指標は第三者が企業に関するデータ収集を行い、一定の方法で評価するために開発された手法であり、他社との比較に適した指標である。一方、企業の環境担当は環境・CSR レポートを通した非財務情報の発信に加え、金融機関や研究機関、SRI の調査機関や CSR 格付け機関などからのアンケートへの回答依頼等、内部評価の結果を含む内部情報の開示要請を受けており、対応に苦慮している。こうした開示要請においては、自社の活動範囲を超えてしばしばサプライチェーン全体での CSR 活動に関する評価結果の開示が求められるケースもある。

環境担当者は、第三者による評価を自社の活動とは関係ないものとして位置づけることも可能である。しかし、企業の環境側面と経済側面の統合評価が主流になりつつある現在においてそれは難しくなっていると考えられる。一方、外部指標に重きを置き開示技術を研鑽することも可能であるが、評価は開示技術と共に開示している情報の内容に対して行われるため、結局は環境活動をどれだけ行っているか、また経年でどれだけ改善しているかが問われることになる。

また環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの両者の相関については、多くの研究がなされているものの、結果として両者の相関関係が「有」とする研究、「無」とする研究、「結果は混合」とする研究があり、解は一意には定まっていないことが先行研究によりわかった。外部指標は自社ではコントロール不能であること、また必ずしも環境外部指標が経済外部指標を高める結果にならないことから、企業の環境担当としては、外部評価指標の向上のために開示技術

を高める必要がある一方で、その背景にある活動、内部指標による管理・改善に同時に注力していくことが必要であることが認識された。

2-3 温暖化対策の開示に関する先行研究

企業を取り巻くステークホルダーに向けて、気候変動等の環境・サステナビリティ課題への取り組みを示す ESG(環境・社会・ガバナンス)側面での情報開示が必要となってきた。温暖化対策の開示に関する研究としては、Global Reporting Initiative(GRI)による CSR レポートや環境報告書を含むサステナビリティ・レポーティング・ガイドラインや環境省による「環境報告ガイドライン(2012 年版)」がある。温暖化対策に特定する情報の開示に関しては、温室効果ガス算定・報告ガイドライン(WBCSD、ISO、環境省)、財務レポートとの統合レポート作成のための気候変動に関する情報の開示ガイダンス(米国証券取委員会)、気候変動開示フレームワーク(CDSB)などがある。しかし、現状 ESG ディスクロージャーには明確な基準が無く、企業は各種ガイドラインを参考に自社のレポートを作成しているのが現状である。

2-3-1 G4 サステナビリティ・レポーティング・ガイドライン

GRI はサステナビリティ・レポーティング・ガイドラインを発行し、組織がサステナビリティ報告書を作成するための報告原則、標準開示項目および実施マニュアルを提供するものであり、組織の規模、セクター、所在地を問わず利用できるとしている。さらに本ガイドラインは、組織のガバナンス・アプローチや、環境、社会、経済面でのパフォーマンスや影響の開示に関心を持つすべての者にとって国際的な参考資料となり、また、このような開示を必要とするあらゆる文書の作成に役立つとしている。

本ガイドラインは、企業、労働組合、市民社会、金融市場の代表者、監査機関や多様な分野の専門家を巻き込んだグローバルなマルチステークホルダー・プロセス、および複数国の規制当局や政府機関との緊密な対話を通じて作成されている。そして報告原則や一般標準開示項目(戦略及び分析、組織のプロフィール、特定された重要な側面とバウンダリー、ステークホルダー・エンゲージメント、報告書のプロフィール、ガバナンス、倫理と誠実性)、特定標準開示項目(環境・社会に与える影響の大きい重要な側面、マネジメント手法、情報開示省略の理由、外部保証)が定められており、標準に定められた項目については全て開示することを要求している。

2-3-2 環境報告ガイドライン

環境省は、本ガイドラインにおいて環境報告書で事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の状況について定期的に公表することを「環境報告」と定義している。また初めて環境報告書を作成し、環境報告を行おうと考えている事業者はもとより、既に環境報告を行っている事業者にも、「環境経営」を行う上でより充実した実務的な手引きとなるよう作成したものと説明している。環境報告に係る国内外の最新の動向を踏まえ、その望ましいと思われる方向及び内容を取りまとめている。第1章では環境報告書の定義し、第2章の「環境報告の記載項目の枠組み」では、環境報告書に記載する環境報告の内容として5分野29項目(第4章「社会的取

組の状況」を含む)を説明し、第3章「環境報告における個別の情報・指標」では環境報告の項目毎に、次の2種類の情報・指標を列挙している。

(1)記載する情報・指標

全ての事業者に共通して重要性があると考えられる環境情報・指標

(2)記載することが期待される情報・指標

環境報告書の基本的機能を踏まえ、持続可能な社会の構築に向けて、必要に応じて、記載することが期待される情報・指標

また、第4章「社会的取組の状況」に社会面の報告のための情報・指標を記載し、さらに第5章では、環境報告の充実に向けた今後の課題を記載している。

2-3-3 温室効果ガス算定・報告ガイドライン

World Resources Institute (WRI) と World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) では企業の排出する温室効果ガスの算定・報告に関し、これまでに複数の標準を設定してきている。Green House Gas (GHG) Protocol は全世界で多くのユーザーに支持されている。直接排出、間接排出毎に CO2 排出量の計算ツールを準備しており、ユーザーは同テンプレートを使用して報告に必要な CO2 排出量をカウントすることができる。また、ISO の 14000 シリーズの内、ISO14064-1 は組織の GHG インベントリの設計・開発、報告を規定しており、ISO14064-2 では企業の個別プロジェクトの GHG 排出・吸収の算定、報告を規定している。また ISO14064-3 は ISO14064-1 と ISO14064-2 の検証について規定している。

2-3-4 気候変動問題の経営への影響の開示：CDSB ガイダンス

前述の CDP が事務局を勤める Climate Disclosure Standard Board (CDSB) が気候変動開示のフレームワークを 2010 年 9 月に公開した。本フレームワークは企業の年次報告書において広く受け入れられる気候変動情報の開示フレームワークの提唱を目的としている。開示内容についての要求事項としては、「開示に関する規制及び先進的なイニシアティブ (ISO、GHG プロトコル等) の反映」、「気候変動が戦略目的に与える影響 (長期と短期)」、「気候変動のリスクと機会に対する経営者による戦略と計画 (長期と短期)」、「ガバナンスプロセス及び組織人員」の4つである。特徴としては、過去のパフォーマンス情報だけでなく、将来予測に役立つ開示であり、IFRS に基づく財務連結と同様の組織境界をベースに報告することとしており、将来的な財務パフォーマンスに気候変動パフォーマンスが包含されることが示唆されている点である。

2-3-5 温暖化対策の開示に関する先行研究の纏め

開示に関する各ガイダンスは、企業の環境活動の開示の方法について、網羅すべき項目や公表する数値の計算方法のベースを与えるものとなっているが、財務報告書とは性質が異なり、一律の規定に基づいた情報開示を求めるものにはなっていない。また複数のガイドラインからどのガイドラインを選択するか、各指標を構成する要素に関して、例えば活動境界の取り方等の選択も企業の自主裁量に任せている。従い「開示項目」「開示範囲」「算定方法」「開

示方法」に各社ばらつきがあり、例え同じガイドラインに準拠した指標であっても各社の環境報告書を第三者が見て比較することは困難である。

ESG ディスクロージャーには基準がなく、開示ツールとして財務情報と環境情報を含む非財務情報の統合レポートを選択する企業もあれば、財務レポートの一部に ESG 情報を掲載する企業もある。現状では財務レポートと環境・CSR レポート等の非財務レポートを別々に発行する企業が多く見受けられる。また内容に制限も課せられないことから、開示項目が統一されず、情報過多となり読み手に負担を与える結果となるケースも見られる。また開示情報が増大する一方で、企業価値創造プロセスと非財務情報の関連づけが明確でないため、投資家に中長期的な視点に立った投資判断を促すような報告書にはなっていないケースもある。

企業の環境担当者は情報開示によって、外部ステークホルダーからの評価の維持・向上がなされることへの期待を持って膨大なページ数の環境報告書を毎年発行しているが、既存のガイドラインを選択し、従うだけでは期待する結果が得られないケースもあり、このことは開示ガイドラインの限界を示していると考えられる。

2-4 環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究

企業の環境担当者が実際の活動に基づく目標や指標を設定する際には、目標と活動の対応関係を整理することが必要である。そこで今企業の求める効果と具体的な温暖化対策との対応関係を整理する手法として、環境品質機能展開 (QFDE) についても先行研究を行った。

品質機能展開 (Quality Function Deployment :QFD) は、赤尾らにより 1960 年代の後半から研究が始められ、1970 年代に入って品質保証の方法論として提案された。吉澤(1997)によれば QFD には以下の 2 つの利点があるとしている。1) QFD は製造プロセスにおける品質管理として、我々が理解しているものから離れて開発や製品設計のための品質管理手法として確立しており、2) QFD は設計者にとってのコミュニケーションツールとなる。更に赤尾(1997)は、企業が顧客の満足を得るために全ての従業員がバリューチェーンを通じて顧客志向の思考回路を持つべきであり、QFD はそのための調整機能を持ち、また関係者間の真のパートナーシップをもたらすものであるとしている。

手法開発以降、各社で事例を蓄積しつつ実施手順が整備されるとともに、ヨーロッパをはじめ中南米やアジア諸国でも導入する企業が増加してきている。年々厳しくなる製品の信頼性、安全性に関する社会や消費者の要求に対応するための製品設計法として QFD は開発されてきたが、従来の製品設計を離れてコスト展開や販売プロセスやサービスへの QFD の応用事例が見られるようになってきている。

2-4-1 店舗計画での QFD 活用事例

ブラジル国内全土を網羅するディスカウントショップである LOJAS AMERICANAS S.A.が、該社のビジョンである「21 世紀までにブラジルで一番消費者に愛好される企業になること」、および「お客様により製品を提供し、お客様の貴重な時間とお金の節約を図り、ますます生活の質が向上することに貢献する」使命を果たすために玉川大学の藤正教授の指導のもとに QFD の応用を行い店舗のサービス改善を行った例を取り上げる。

QFD 導入当時の店舗運営部長であった Patricia Kubota は、社内セミナーで大藤の講義を受け、QFD の活用は店舗における「お客様への対応」レベルを評価するのに最適な方法であることに気づき、QFD を用いて該社のビジョンと使命を展開することを試みた。結果、QFD を用いて「お客様への対応」の作業標準を企画することは、お客様の必要や希望を理解する能力を高めるためにも非常に有効であったと結論づけている。

Kubota は、QFD の活用を通して「明白な事実が往々にして見えない」ことに気づき、要求品質によるお客様の要求の視覚化、品質特性による「お客様の声」の技術用語および社内用語への変換、要求品質の達成のために重要な業務機能の把握および品質を確保するために必要な作業標準の構築は、まさに QFD 活用の結果得られたものだとしている。さらに、それまでは組織の中に分散していた知識が1つの共有財産として自由に用いられるようになり、QFD 実施の過程において作成した表やマトリックスを用いることによって情報の共同使用が可能になったとしている。また該社のお客様のニーズがはっきり見えるようになり、翌年展開すべきすべての活動の立案、優先順位の決定ができたことが QFD の大きな成果であり、同時に今後やらなければならない多くの仕事、すなわち QFD 導入前には事業に対して価値がないと思っていたものに価値が多く存在し、事業を成功させお客様の満足を確保するために重要な業務機能の中のギャップを埋める作業に気づかされた、と述べている。

本事例を通し、QFD は製品開発のみならず、製品をマネジメントシステムに置き換え、あいまいな顧客要求を可視化し、マネジメントシステムにおける各ステップに関連付けることで該社のマネジメントシステム改善に役立てることができ、該社のビジョンを実現することができるという QFD の有効性が確認されている。この意味でも QFD を活用し、温暖化対策に関する方針を展開し、個別の対策に関連付けることで方針を具現化することの可能性があると考えられる。

2-4-2 環境品質機能展開 (QFDE)

QFDE とは、従来製品企画の段階で用いられる設計ツールとしての品質機能展開 (QFD) に環境側面からの潜在的な要求も取り込んで、QFD を拡張・改良したツールである。QFDE は、環境適合設計を行う際に製品に対する要求事項の中に環境側面からの要求を取り込み、しばしば曖昧である製品への要求事項をより具体的な計測可能な尺度に展開し、さらにその尺度と製品を構成する部品との関係を明確にする役割を持つ (坂尾、2006)。

QFDE は 4 つのフェーズに分かれており、各フェーズは 2 つまたは 4 つのステップで構成されている。フェーズ I とフェーズ II を行うことによって、対象製品の環境側面からの重要な構成部品を特定することができる。続けてフェーズ III とフェーズ IV を行うことによって、実際の設計 (改善) 案の中から環境側面でベストの案を決定することができる。

QFDE を活用することによって、設計者は製品の環境側面の最重要事項を決定する (坂尾、増井 2003)。QFD を環境設計に応用した事例としては Halog *et al.* (2001) が環境パフォーマンス改善のための技術選択に活用し、Madu *et al.* (2002) 環境適合設計に関して AHP と QFD を組み合わせた階層的なフレームワークを提示している。1990 年代から 2000 年代初頭にかけて QFD の機能を展開する試みが見られており、Chan *et al.* (2002) は 650 件の QFD 活用事例・研究結果を収集し、以下の 8 つに QFD の機能を分類している; “product development”,

“quality management”, “customer needs analysis”, “product design”, “planning”, “engineering”, “decision making”, “management”, “Teamwork, timing, costing, and others”。

Ferrel *et al.* (1994) 及び Rajala and Savolainen (1996) は、QFD を経営計画に活用した研究を行い、Beerton (1996)、Cozart *et al.* (1990)、Howell (2000) は QFD を経営に活用する試みを行った。Wolfe *et al.* (1994) はまた、QFD の意思決定ツールとしての活用可能性を指摘している。QFDE の概念は製造者の経験、特に新製品の開発において発展してきたが、製品設計を超えて経営の意思決定、特に環境経営戦略策定に活用されたケースはこれまでほとんど見られていない。QFDE の特徴が顧客の環境への欲求を品質性能の特徴に翻訳できることであり、また製品の品質を、製品を構築するコンポーネントの品質に落とし込み、またコンポーネント間、部品間の品質同志の関連性につき決定することができる。また、各段階の製品の設計者間のコミュニケーションツールとなることから、顧客要求項目を企業等が目指す温暖化対策目標等に置き換えることで QFDE は企業等の温暖化対策・戦略策定に活用可能と考えられる。

QFDE の企業の温暖化対策・戦略策定への活用に関し、最も近い研究と考えられるものは Berglund *et al.* (1993) であるが、彼は QFD は温室効果ガスの削減含む環境規制を策定する際に市民の声を集める重要なツールとなり得ることを示唆している。然し同研究においては温室効果ガスの削減そのものには焦点は当てられておらず、既に米国規制の下にあった廃棄物管理や他の大気汚染物質排出削減等、広範な環境要求項目に関する QFD の活用についての研究となっている。Sharma *et al.* (2008) は QFD の機能はまだ狭い範囲でしか活用されていないが、今後環境対策分野や意思決定分野等、様々な分野において活用されるだろうと指摘している。

2-4-3 環境コストマトリックス (QFDE を応用した環境予算設計)

環境に対するコストは企業の財務パフォーマンスの一部となるが、企業の環境対策とコストの対応関係について研究したものに環境コストマトリックスがある。

環境コストマトリックスとは、環境保全コスト(評価コストを含む)と内部負担及び外部負担環境コストとの因果関係をマトリックス形式で俯瞰できるように工夫されたワークシートである。同時にそれは環境保全計画の立案とこれに関連するコストの予算案を論理的に導くためのツールである。経済産業省の「環境管理会計手法ワークブック」によると、環境コストマトリックスの特徴として、単にPAF法(Prevention-Appraisal-Failure Approach: 品質コストの基本分類)に基づいて環境コストを体系化して示すというだけでなく、企業が推進する環境マネジメントの展開の在り方についても、一つの明確な方向性を示したということができると述べている。

PAF法に基づく環境コストの分類とは、品質コストの分類法に準拠して環境コストを分類・集計する環境品質原価計算のアイデアのもとに、Hughes & Willis (1995) によって初めて提示され、環境コストの効果的な管理のあり方を検討していこうというものである。PAF法とは枠組みの名前であり、品質に関連するコストを、予防コスト(Prevention Cost)、評価コスト(Appraisal Cost)、内部失敗コスト(Internal Failure Cost)及び外部失敗コスト(External Failure Cost)という4つのタイプに分類する。このうち、予防コストと評価コストは、品質管理や品質保証活動の実

践に伴って不可避免的に発生する。他方、内部失敗コストと外部失敗コストは、それらの活動が万全であれば回避されるという意味において、予防コストや評価コストとは全く性格を異にしている。換言すれば、予防コストと評価コストは文字通り「コスト」あるいは「原価」といえるが、失敗コストは、いずれも品質管理ないし品質保証活動が不備であったために企業が被る損失である。

環境コストマトリックス手法は、環境コストを広範に認識する。その反面、環境保全対策によってもたらされる効果については、仮にそれが売上の増大や企業のイメージアップに結びつくなどのプラスの効果をもつとしても一切考慮しない。というのも、環境品質原価計算システムは、その性格上、環境問題を「企業活動が社会(企業自身も含む)に及ぼす損失」と認識するからである。それゆえ、効果はこの損失をどれだけ低減できたかによってのみ評価される。

従って、環境コストマトリックス手法は、温暖化対策の定性的効果を見極めた上で最適な温暖化対策を選定する手法とは異なるアプローチと言える。前述のコンジョイント分析で環境効果のうち、私的効果と社会的効果の割合をみると、温暖化対策の場合私的効果はわずか14%に過ぎず、社会的効果が86%を占めていた。そのことから、温暖化対策については、プラスの効果は一切考慮しない環境コストマトリックス手法をそのまま適用することは、不相当と考えられる。

2-5 環境を含む複合的要素の効率指標に関する先行研究

効率性を考えるときに、出力と入力比率尺度で捉えることは一般的であるが、環境と経済の両立を考える上では経済指標と環境指標の統合が必要である。複数の入出力要素を扱うことができる手法としてはDEAがある。

包絡分析法(Data Envelopment Analysis)とは、同種の事業体と相対的な比較を可能にする分析手法であり、Charnes et al.(1978)によってより一般的な観点から事業体を評価するために開発された手法である。機関や団体が事業によって実現した結果(出力)と、そこに至るまでに用いられた資源(入力)を比較し、出力が大きく、入力小さいほど優れている(効率的)と判定する。

DEAの分析対象となる事業体は銀行、デパート、スーパー、メーカー、病院、国家、都道府県、市町村、学校などのように多種多様である。機関や団体が事業によって実現した結果(出力)と、そこに至るまでに用いられた資源(入力)を比較し、前者が大きく、後者が小さいほど効率的と判定する。DEAは国、自治体、企業、学校、病院などのパフォーマンスを評価するために幅広い分野に適用されてきており、以下のように産業や政策に応用した研究は多数ある。

① DEAを産業に応用した研究

DEAを産業に応用した研究としては、産業活動を労働量と資本量の投入に対する生産量の算出で捉えたDEAで分析を用いて過去の環境変化が産業に与えた影響とその活動の変化パターンを解明したYamada et al(1995)やDEAにおける時系列分析に焦点を当て、個々の事業体と、それが属する同業種の生産性の推移に関する新しい指標を提案したAoki(2003)、

DEA/Window法を用いて電気通信事業体の経営効率と規模の経済性の比較・検討を行った Sueyoshi (1992) 等がある。

② DEAを政策に応用した研究

DEA を我が国に適用した研究として、環境経済学の分野では都道府県別のエネルギー効率を評価したHonma and Hu (2008) や環境効率を評価したHonma and Hu (2009)、政令指定都市の温室効果ガス削減努力を評価した宗像・本間 (2012) などがある。また自治体の行政効率についてDEA を用いて評価した研究としては塩津他 (2001)、社会経済生産性本部編 (2009)、Nijkamp and Suzuki (2009)、Haneda et al. (2009) などがある。

2-5-1 DEA スコアを総合評価指標として使用する研究

本来DEA はより少ない投入でより多くの産出を得ることが望ましいという前提で多入力多出力システムの相対的な効率性を評価する手法であるが、Hashimoto and Ishikawa (1993) で提案されたように、投入-産出という生産システムの想定から離れて、小さい方が望ましい指標を入力、大きい方が望ましい指標を出力と置き換えてDEA を適用すれば、効率性に限定されずに、多次元の指標を総合評価することが可能となる。

単位人口当たりの犯罪発生率、交通事故死傷者率、自殺率、企業倒産率を入力、1人当たり病床数、平均所得、水質基準達成率、1人当たり部屋面積を出力として、我が国の47都道府県の総合評価を行っている。Honma (2011) はDEAによるアプローチを我が国の47都道府県の環境指標に適用して環境の総合的な評価を試みている。

Murias et al. (2006) は入力にジニ係数、最低所得の人口の割合、失業率、出力に平均可処分所得、平均住宅規模、1人当たり公的・民間資本ストック、人的資本ストック、長期または無期限の雇用契約の割合をとって、スペイン国内の50県の経済的な幸福度を評価している。また、Somarriba and Pena (2009) は就業率、平均余命、所得の不平等度などの23の指標を入力あるいは出力としてDEA を適用して、ヨーロッパ諸国を対象に生活の質(QOL)に関する統合的な指標を導出している。

Zhu (2001) は1996年のFortune 誌でbest cities に選ばれた20都市を対象に、入力に住宅価格、オフィス賃貸料、犯罪率など、出力に平均所得や実行当たり医師数、図書館数などをとって、DEA による都市の評価を行っている。Bougnol and Dula (2006) はDEA を一種のランキング・ツールとして用いて米国国内の大学を評価している。DEA は効率性の測定手法というCharnes et al. (1978) が本来意図した目的を超えて、多次元の指標を総合的に評価する手法として活用することが可能であるといえる。

DEA は、線形計画法で生産フロンティアを計測するものであり、生産関数を特定する必要がなく、また Stochastic Frontier Model(SFM)と異なり、効率指標の分布を特定する必要もないので、推定が容易であるという利点がある。またフロンティアからの距離により非効率要素が特定できることから、様々な産業において生産性分析に使用されている。一方で、使用する変数の数を変更すると結果が変動したり、異常値をサンプルに含めるかどうかで結果が大きく変わるといった問題点もある。また関数形を特定化しないため、結果の経済学的な解釈が難しいという指摘がある。然し、生産性指標として古くから使用されてきた手法であり、近年では企業の

環境対応の観点から環境汚染物質の排出を抑えつつ、売上高等の生産性を向上させるための研究が数多く行われてきている。

2-5-2 Undesirable output を扱った研究

環境汚染物質等の Undesirable output の扱いについては、Fare et al., (1989, 1996), Gomes (2007)、Dychoff et al (2000)、Scheel (2004)、Yang and Pollitt(2007)、Arcelus and Arocena (2005) のように伝統的な DEA 分析手法に Undesirable output (Bad Output) の扱いを盛り込み、desirable output(good output)と undesirable output(bad output)が同時に発生する場合に対応するモデルを提唱した研究者が多くいる。

DEA に環境要素を加えたモデルの類型として、CCR モデルをベースとし、出力を desirable output と undesirable output に分割し、undesirable output をある一定まで許容し、その範囲内においては、効率値は変化しないとする direct approach、undesirable output データを負のデータに変換する、また undesirable output を input として扱うことで desirable output の増加と undesirable output の減少を同時に目的とする indirect approach, また desirable output と undesirable output を等比率に増加できる度合いを測る Non-Positive Multiplier Approach 等がある。

また Undesirable output と時系列分析の両方を取り入れ、Good Output efficiency と Bad Output efficiency の比率を用いた Environmental Indicator を開発した Halkos et al (2009) や Arazmuradov (2011)の研究がある。これらの分析は京都議定書加盟国の CO2 排出量を Bad Output として扱っており、パネルデータを用いて時系列分析を行い、各国の環境(CO2 低減)効率の推移を評価している。

Tone & Tsutsui(2006)は SBM をベースとした Non-Separable Model を開発し、米国の電力会社 30 社の 1996 年から 2000 年の 5 年間のデータを用い、 $30 \times 5 = 150$ の DMU について Sox/Nox の排出効率値を求め、30 社の毎年の平均効率値の推移により時系列的变化を把握している。また 30 社について効率値にレンジを設け、4 グループに分けそれぞれ時系列变化を把握するとともに、Bad Output を考慮しない場合の効率値との比較も行っている。

二酸化炭素のような Undesirable Output を含む DMU の効率評価法については、Non-Positive Multiplier (NPM) アプローチを提唱した Yamamoto and Nakai (2005)、DMU 間の生産相互依存性を考慮した上でさらに制限を加え、DMU グループの中で二酸化炭素排出枠につき、ある DMU が失ったものをある DMU が獲得する zero sum gains DEA Model (ZSG-DEA)を開発した Gomes and Lins (2007)がある。

Undesirable Output へのアプローチとしては多くの研究がなされてきたが、大別すると3つに分けられることを Dychoff and Allen (2011)は指摘している。

1つ目のアプローチは目的関数を逆数にするアプローチであり、Lovell et all (1995), Golany and Roll (1989) また Scheel (2001) 等により本アプローチが適用されている。

$(f(u_i^k) = 1/u_i^k)$, where u_i^k is one of the elements of the matrix U of the undesirable outputs i of the decision making unit (DMU) k)

2つ目のアプローチはRheinhardt et al (1999)に代表されるUndesirable outputをinputとして扱うアプローチである。

$$f(U) = -U \quad (\text{reciprocal additive transformation})$$

3つ目のアプローチはAli and Seiford (1999)が開発したUndesirable outputを β として項を追加する価値変換モデルである。

$$k(f(u_i^k) = -u_i^k + \beta i)$$

2-6 企業における非財務情報の開示に関する調査研究

財団法人企業活力研究所は、環境・社会要素といった ESG 要因を事業戦略やビジネスモデルに組み込んでいくことやリスク対応力が今後の企業の持続的な成長の上で重要になっていることから、海外動向や企業事例を踏まえて、日本企業における非財務情報の適切な開示の在り方を提案している。また非財務情報の戦略的開示による効果として以下を述べている。①企業が戦略的に自社のビジネスモデルや企業価値の創造プロセスをストーリー立てて伝えることができ、自社の強みや良さを説明できる、②投資家との対話の質を向上させ、中長期的視点に立った投資家の投資行動を促し、投資化と企業との関係を良好にする。課題としては、開示情報が増大する一方で、企業価値創造プロセスと非財務情報の関連づけが明確でないこと、投資家に中長期的な視点に立った投資判断を促すような工夫や努力が十分でない等を指摘している。

また、中邨(2013)は、企業にとって重要な位置づけとなっている CSR 報告書に注目し、報告書の内容と使われている単語から企業の性格、傾向を分析、考察し、そこから企業の環境の取り組みを相対的にみることで、企業の環境活動の一指針を与えることができるのではないだろうかと考えた。その問題意識から、11 業種 36 社の 2011 年報告書を対象としてテキストマイニングと主成分分析により、①報告書のアピールする方向、発信力、重視している点を分析、②報告書に使われている名詞の個数を数え上げ、そこからその企業の特徴、方向性を分析している。但し本分析は 2011 年単年の報告書を対象としていることから、報告書に使われる語の経年変化等には注目していない。また形態素解析については、名詞のみを取り上げているが、経営トップによる環境戦略の傾向は動詞や形容詞にも現れる可能性もあることから他の品詞も対象として分析する必要があると考えられる。

白田ら(2011)による研究では、テキストマイニング技術を用いて有価証券報告書に記載された非財務データ(テキストデータ)を解析し、継続企業及び倒産企業の特徴を明らかにし、その結果を企業評価分析に応用している。また喜田(2008)は、アサヒビールの組織革新を概念変化という認知現象から追及し、この概念変化を追及する方法としてテキストマイニングを用

いている。1976年から1998年に出版されたアサヒビールの有価証券報告書の「営業の状況」をテキストマイニングノードによって取り込み、形態素分析を行い、各種名詞を選択し、棒グラフノードによって名詞の数(概念数)を各年次で集計した。結果、1970年代後半には低かった概念数が1982年を契機に急激に増加し、著しい概念変化をしていることを発見した。その結果と経営成果(シェア、経常利益、売上高)との相関係数についての分析を行い、統計的に有意な結果をも得ている。

テキストマイニングとは、テキストデータを計算機で定量的に解析して有用な情報を抽出するための様々な方法の総称である。また視覚化に用いられているコレスポンデンス分析は1962年にベンセグリによって提案された手法である。行列(分割表)において、行項目と列項目の相関が最大になるように行と列の双方を並べ替え、またプロットすることにより行と列の情報の近さを視覚的に捉えるという考え方であり、企業の環境担当者が見たときにも自社の位地やベンチマーク企業の位置が直観的に理解できるマップを提供する。定数だけでなくカテゴリーデータも分析できるため、適用範囲が広い分析手法であり、ポジショニングマップの作成やクロス集計結果の視覚化が容易にできる。

2-7 先行研究の纏め

最初に内部指標のレビューを行った。内部指標は、各社が各社毎に時系列の目標達成状況を確認・管理するために開発された手法である。従い指標の構成要素は企業の自由裁量によって選択できる。一方で、企業の環境担当者を取り巻く環境は変化しており、CO2排出量等の内部環境指標とその目標値、またその評価についてしばしば金融機関のアンケート等によって開示を求められる。先行研究でレビューした内部指標ガイドラインは、将来の外部への開示を考慮した指標をどうデザインしたらよいかまでには言及していない。企業の環境担当者は、業界内における自社ポジションの維持・向上が必要であり、外部への開示を意識し、第三者による他社比較に耐えうる指標を検討する必要があるが、指針はまだ無い。

また環境担当は、内部指標によって得た評価を元に活動を改善していく必要があるが、内部指標の数も既存のガイドラインには定められていない。そのため、1つの活動に対して複数の指標が設定される場合もあり、それらをどのように活動の改善、つまりどの活動をどれだけ力をいれて実施するか、に結びつけていくのかを解釈するのが難しい。この点でも環境担当者が内部指標で得られた評価を活動に結び付けて、どう改善に役立てるか、についての指針が必要と考えられる。

外部評価指標は、第三者が企業に関するデータ収集を行い一定の方法で評価するために開発された手法であり、他社との比較に適した指標である。一方、企業の環境担当は環境・CSRレポートを通じた非財務情報の発信に加え、金融機関や研究機関、SRIの調査機関やCSR格付け機関などからのアンケートへの回答依頼等、内部評価の結果を含む内部情報の開示要請を受けており、対応に苦慮している。環境担当者は、第三者による評価を自社の活動とは関係ないものとして位置づけることも可能であるが、企業の環境側面と経済側面の統合評価が主流になりつつある現在においてそれは難しくなっている。一方、外部指標に重きを置き、開示技術を研鑽することも可能であるが、評価は開示技術と共に開示している情報の

内容に対しても行われるため、結局は環境活動をどれだけ行っているか、また経年でどれだけ改善しているかが問われることになる。

また企業の環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの両者の相関については多くの研究がなされているが、結果は相関「有」とする研究、「無」とする研究、または「結果は混合」とする研究があり、解は一意には定まっていないことがわかった。外部指標は自社ではコントロール不能であること、また必ずしも環境外部指標が経済外部指標を高める結果にならないことから、企業の環境担当としては外部評価指標の向上のために開示技術を高める必要がある一方で、その背景にある活動や内部指標による管理・改善に同時に注力していくことが必要であることが認識された。

開示に関する各ガイダンスは、企業の環境活動の開示の方法について、網羅すべき項目や公表する数値の計算方法のベースを与えるものとなっているが、財務報告書とは性質が異なり、一律の規定に基づいた情報開示を求めるものにはなっていない。ESG ディスクロージャーには基準がなく、開示ツールとしては財務情報と環境情報を含む非財務情報の統合レポートを選択する企業もあれば、財務レポートの一部に ESG 情報を掲載する企業もあり、また内容に制限も課せられないことから開示項目も統一されていない。開示の場所も内容も標準化されていないことから、第三者が見たときに比較可能でなく、また企業にとっても開示努力に見合った評価が受け入れられないといった課題がある。

品質機能展開は、従来品質保証の方法論として開発された手法であるが、従来の製品設計を離れてコスト展開、販売プロセスやサービスへの QFD の活用事例が見られている。但し、企業の温暖化防止活動計画策定に同手法を用いた先行研究は見当たらない。また環境コストマトリックス手法は環境コストを広範に認識するものの、マトリックスの細目の用意とコストの割付が難しいことが認識された。また環境保全対策によってもたらされる効果については、仮にそれが売上の増大や企業のイメージアップに結びつくなどのプラスの効果を持つとしても一切考慮せず、効果はこの損失をどれだけ低減できたかによってのみ評価される。そのため、定性的なプラス効果を考慮しつつ企業はどの分野で資源を投入するかを決定する企業行動に鑑みれば、環境コストマトリックスの手法は企業の環境活動計画策定に際して役割を果たしきれないことがわかった。

包絡分析法は、評価対象の事業体のマネジメントの環境要素を含めた効率性を比率尺度のもとに算出し、同種の事業体と相対的な比較を可能とする。同手法をメーカー等様々な事業体に適用した先行研究が見られたが、複数国にまたがり製造・販売活動を行う企業の CO2 排出効率の同業他社比較を行ったケースは見られていない。DEA の弱点としては、質的情報の取り込みが困難である点であり、例えば企業の CO2 削減活動が社会的便益をもたらすとしても、これを貨幣価値等に変換できない限り Good output として計算式に取り入れることは難しく、新たな課題として認識された。

上記の先行研究の纏めから、企業の環境担当が自社の温暖化防止活動を把握し、評価し、開示し、外部評価を高め、また評価を活動に還元するという一連のサイクルを回すにあたり参考にできる評価指標の策定方法や環境報告書に記載すべき開示項目のガイダンス等、部分

的な支援ツールはあるものの、環境担当者に対応する必要があると考えられる課題については十分な先行研究されているとは言えないことが認識された。

3 章 温暖化対策の選定フレームワークの構築及び検証

3-1 問題意識と本章の研究目的

企業の温暖化対策については、日本では現在規制がなく、どのような対策をとるべきか企業の自主性に任されており、環境担当や経営企画担当からの悩みの声も聞かれる。企業が目的とする温暖化対策の目標と、個別具体的な温暖化対策との対応関係について体系的に整理できれば、複数の対策から少数の対策を選択する際に有用である。温暖化対策が自主的な取り組みであるからこそ、どのような対策を選択し、どのレベルで、どのタイミングで行うかについては、最終的に達成したい目的とその達成のレベルとのバランスで考える必要がある。

従って次の整理が必要になる。例えばリスク回避なのか、特定の市場における競争力維持なのか、業界横並びなのか、業界内でも一歩抜き出たいのかなどの目標を明確にする。そして、対策を列挙する。その際、各対策それぞれに費用やリスクを伴うため、限られた費用の中で何をどのくらい、どのタイミングでやるかについて企業内の関連部局でコンセンサスをとる。すなわち、温暖化に対する目標とその対策に関する体系的な整理が必要となる。温暖化の目標とその対策を体系的に整理するには、温暖化対策の目標の評価指標を網羅的に列挙し、それに基づいて意思決定のプロセスを現す枠組みが必要である。

第2章でレビューした様々な研究があるものの、目標と対策との体系的な整理や意思決定支援ツールについては、個別的な事例研究に留まっているのが現状である。例えば代表的な内部指標である WBCSD(1992)が提唱するエコ・エフィシエンシー指標においては、環境パフォーマンスを測る尺度や指標は、個々の目的に従い独自の基準によって設定するのを前提としている。また、エコファンドや SRI ファンドなど主に金融機関によって作成された外部評価指標に関しては、企業自身が内部的に把握する効果、とりわけ定性的な効果については考慮されていない。さらに温暖化対策は環境対策の一部と位置づけられるが、特に温暖化対策に焦点をあてた、個別具体的な温暖化の目標と対策の関連やその効果を体系的に整理した先行研究は見当たらない。加えて目標と対策との関係について、伊藤(2005)の環境コストマトリックスでは、効果を損失の低減でしか評価せず、対策が仮にプラスの効果を持つとしても考慮されていない。

本章の研究目的は、企業における温暖化対策の選択のプロセスに関して、温暖化に関する目標とその対策を体系的に整理することで、異なる特性を持つ複数の企業・団体に適用できる普遍的な意思決定に役立つ枠組みを構築することである。研究の方法としては、企業は温暖化対策を通して如何に「実現したい自身の姿」に近づいているかに焦点をあて、最初にグッド・プラクティス企業の温暖化対策の選択プロセスを枠組みとして取り出す。次にその枠組みを実際に複数の企業及び自治体に使用してもらい、枠組みの活用可能性を検証する。方法としては、後述する環境配慮型品質機能展開 (Quality Function Deployment for Environment : QFDE) 手法を用いる。

3-2 研究の方法

3-2-1 研究対象

枠組みの構築の目的としては、カーボンディスクロージャープロジェクト(CDP)や環境経営度ランキング上位企業の中でCO₂排出量が比較的多い製造業35社を対象とする。また枠組みの適用可能性を確認するため、自治体についても対象とする。

3-2-2 分析のツール

目標と対策の選定に関し、自ら筋道をたてて検討することができるツールである品質機能展開(QFD)の手法を用いて、定性的な目標を半定量的に計測可能な尺度に展開し、対策との関係を整理する。特にQFDに環境側面からの顧客の潜在要求を取り込んだQFDEを応用する。QFDEは、坂尾ら(2006年)などが製品の環境適合設計ツールとして開発したものである。

QFDEを適用するのは次の理由による。

企業の環境担当者は各施策によってもたらされるであろう結果を推定して、目標を策定したり、また会社のビジョンを具体化するための新たな施策を実施する必要があるが、目標の網羅性・十分性が足りないために活動の持つ効果を十分に把握できていないケースもある。そのため、目標・効果の定量的性質と定性的性質を把握・整理しまた施策・活動との対応関係を整理することが必要である。

品質機能展開(QFD:Quality Function Deployment)は、赤尾らにより1960年代の後半から研究が始められ、1970年代に入って品質保証の方法論として提案された。QFDは手法開発以降、各社で事例を蓄積しつつ実施手順が整備されるとともに、ヨーロッパをはじめ中南米やアジア諸国でも導入する企業が増加してきている。年々厳しくなる製品の信頼性、安全性に関する社会や消費者の要求に対応するための製品設計法としてQFDは開発されてきたが、従来の製品設計を離れてコスト展開や販売プロセスやサービスへのQFDの応用事例が見られるようになってきている。

吉澤(1997)によれば、QFDには以下の2つの利点があるとしている。1)QFDは製造プロセスにおける品質管理として我々が理解しているものから離れて開発や製品設計のための品質管理手法として確立しており、2)QFDは設計者にとってのコミュニケーションツールとなる。更に赤尾(1997)は、QFDは顧客志向の思考ための調整機能を持ちまた関係者間のパートナーシップをもたらすものであると指摘、QFDEの企業の温暖化対策・戦略への活用に関し、Berglund et al. (1993)は既に米国規制の下にあった廃棄物管理や他の大気汚染物質排出削減等広範な環境要求項目に関してQFDを活用した削減方法の提示について研究している。これらの適用事例の他、ビジネスの場面もマトリックス分析は多く使われており、見慣れたフォーマットであること、統計知識等が無くても扱いやすいこと、目標・対策の網羅性・十分性が一覧にできるという点もQFDE手法を選択する理由である。

3-2-3 アプローチ

企業の方針に沿った目標が効率的に実現される対策選択を可能にする枠組みを構築するため、具体的には以下のステップを踏む。

- (1) CDP 及び環境経営度ランキング上位企業の中から分野の異なる 2 企業にインタビューを行い、温暖化対策の選定プロセスを分析し、枠組みを抽出する。
- (2) 35 社の環境報告書(CSR 報告書含む)から網羅的に温暖化目標と対策に関する情報を収集・整理し、枠組みの一般化を行う。また各種アンケートからも目標・効果を取り出し補完を行う。
- (3) 複数の企業・自治体に枠組みを実際に使用してもらい、枠組みの活用可能性について確認する。

3-3 結果

3-3-1 グッド・プラクティス企業の調査とループの発見

グッド・プラクティス企業として、日本全企業の中でも先進的な温暖化対策が行われる存在として認められる精密機器メーカーである A 社と、業界自体で温暖化対策が比較的進んでいる石油関連会社の B 社とを選定する。事例研究は、対象企業の環境報告書、CSR 報告書により事前に情報を収集した後、環境担当者へのヒアリングを行う形式で行う。その結果の要点を次に示す。

A 社の環境対策においては、完全なトップダウンの意思決定が行われており、最上位の基本理念として「私たちの目指す姿＝Three P's (Planet, People, Profit) Balance」がおかれ、次に「私たちの目指す姿」の実現に向けた通過点としての目標値を設定するため「2050 年超長期環境ビジョン」、その下に「2010 年長期環境目標」またその下に「2005 年度からの環境行動の計画(5 年計画)」が設定されている。

A 社の環境担当部長からは、「温暖化対策については、方針さえしっかりしていれば後のアクションプランは下位組織で作成できるものである」、「重要なことは、社長が自分の言葉で社員に向けて方針を何度もしつこく話しているか、社長が言った方針は会社の活動とリンクしているか、の 2 点を確認することである」との意見があった。温暖化対策を含む環境全般についての、トップの方針がきっちりあるか否かが対策選定の鍵となるという考えであった。A 社の温暖化対策選定プロセスには、方針から行動計画に、行動計画から対策選定までのトップダウンのループが走っており、さらに方針の段階で決定した評価指標に従って対策を評価し、方針へフィードバックするラウンドループが存在している。

一方、B 社においては行動計画からループが始まって、目標へと展開され対策が選定されている点が興味深い。方針は包括的なものであって、環境部などが中心となって基本理念のもう一段階ミクロなレベルの方針を策定し、行動計画として打ち出し、その中で目標を設定していることが観察された。

A 社は対策と目標の関係についてあらかじめ評価指標(エコ・エフィシエンシー指標)を設定し、その評価指標の達成に資する対策を選択する一方で、評価指標では計れないリスク回避など定性的な目標については、定性的な判断基準からクリーン開発メカニズム(CDM)を取り入れている。また B 社は A 社のような目標を評価する指標を設けておらず、目標管理に関しては定性的に達成度を評価している。定性的な目標と対策を結びつける、あるいは定性的な目標に対する定性的な評価はその企業独自の視点によって行われている。

A社とB社の大きな違いはループの起点であるものの、方針、行動計画、目標、対策というループの存在は共通である。すなわち、これらのグッドプラクティス企業の調査を通じて抽出された対策選定の枠組みにおける重要な要素としては、起点がどこであってもループの存在が必要であること、またループの方向性はトップダウンとボトムアップの両方向ありうることがあげられる。

3-3-2 モデルの導出

以下の図2は企業が温暖化対策の選定プロセスを構造化した仮説モデルとしての枠組みを示している。上記3-3-1におけるA社、B社のインタビューから初期的に2次元での対策選定モデルを作成したが、企業の組織における階層構造と対応し、それぞれのレベルにおける目標と対策の体系化が異なり、それぞれのレベルでの対応関係の整理が必要であると考えた（例えばトップレベルでは方針に近い大きな目標と対策の大分類との対応関係の整理が必要だが、現場レベルではより詳細な目標と対策の対応関係の整理が必要となってくる）。そこで立体構造による表現が、組織レベルが下がるほど、より細分化された目標と対策の対応関係の整理が必要になるという現状をより反映できると考えた。

目標に対応する対策の選定を行うQFDEを底面として、方針～行動計画～目標設定へのブレイクダウンまでの四角錐の上部で一連の流れを表現している。この階層表現は、企業の組織とも合致する。またグッド・プラクティス企業2社において観察された事実及び現場における企業へのヒアリング等を通して、環境対策については社長自らが陣頭指揮をとって環境方針を策定するタイプの企業と企業の文化・風土によって現場主導型の環境対策が行われているタイプの両方があることがわかった。よって、両方のタイプの企業についても枠組みが適用できるようにトップダウンとボトムアップの2つのループを準備する。

温暖化対策選択の枠組み

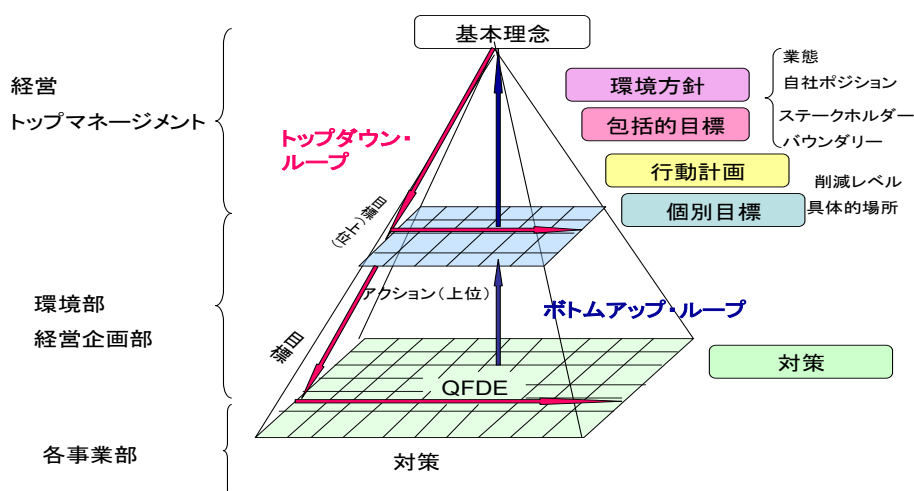


図2：温暖化対策選択の枠組み

トップダウンの企業では、企業の規模や社長の方針による違いは観察されるものの、基本理念や環境方針などは経営幹部によって決定されており、経営の決定に基づき環境部や経営企画部など経営の下部組織が行動計画及び計画に基づく目標を策定し、計画遂行のための対策を選択し、それが各事業部で実施されている。上図で基本理念から下方向に向かう矢印は社長が自ら陣頭指揮をとって温暖化対策に関する方針を打ち出すトップダウンのループを示している。最上位に会社の基本理念がおかれ、それが綿密にブレークダウンされて環境方針に落とし込まれ、さらに行動計画と計画に基づく目標に落とし込まれていく。そしてその目標に合致する対策が選択されるプロセスを示している。

一方、底面のQFDEから上方向に向かう矢印は、現場で必要とされる対策が選択されるボトムアップのループを示している。各事業部は過去の経験から、また現在行っている対策をベースとして温暖化対策を選択する。環境部や経営企画部など事業部を総括する部局は各事業部から対策に関する情報を収集し、評価可能な対策を行動計画に盛り込み、またその目標値を策定する。そしてその行動計画が大局的な方針や経営理念とずれを生じているものでないか確認し、また経営へ承認を求めるプロセスを示している。

3-3-3 QFDE の概念図

顧客の要求をできるだけ顧客の言葉のまま表現し、それを系統的にまとめたものを真の品質として捉え、現実の製品を技術的に形成していくために計測可能な品質特性に変換していく際に使用するのが従来型のQFDである。以下図3は、QFDEを温暖化対策に援用して作成した枠組みの概念図である。この枠組みを通して温暖化対策方針が目標の各項目に分解され、個々の効果は企業自身が考える重要度によってウェイト付けされる。また各目標について関連度の高い温暖化対策を選択することで、重点分野が明らかにされる。さらに個別具体的な対策同士の相乗関係を織り込むことで、波及効果を含む、各対策の目標に対する寄与度とその性格が明らかにされ、重要度の高い目標が実現され得る対策かどうかを確認することができる。また方針に基づき重要度が決定された目標に対して、背反・相乗関係にある要素を設定し、一対比較を行うことで最適な対策を選定することができる。

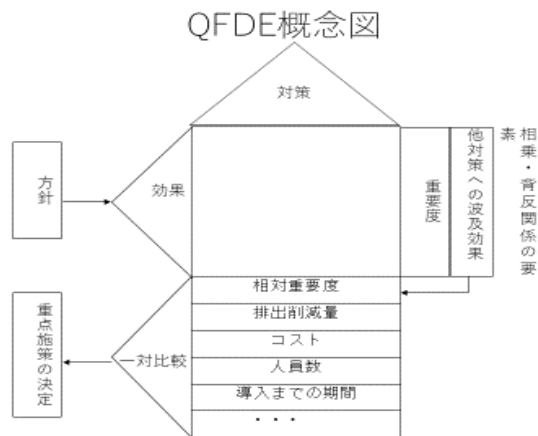


図 3 : QFDE 概念図

3-4 枠組みに使用する対策と目標の内容の整理及び一般化

対策については、網羅性を高めるべく、2004 年日経環境ランキング上位 35 社の環境報告書等から対策の抽出をする。これら対策を整理すると、製品・商品における低排出への取り組み、物流における低排出への取り組み、工場・オフィスの省エネ、燃料・原料・資機材のグリーン調達、環境会計の導入(温暖化対策コストの算出)、生産プロセスの改善、高効率設備の導入等に纏められる。

目標については、その網羅性を高めるべく、上記 35 社を含む約 40 社の温暖化対策を行う目的について調査するとともに、JETRO(2006 年)の「日本企業の京都メカニズム活用状況に関するアンケート結果」、経済同友会(2003 年)の「第 15 回企業白書」、環境省(2004 年)の「環境にやさしい企業行動調査」等についてのアンケート調査による温暖化対策や CSR に取り組む理由から項目を収集した。

次に収集した対策と目的に関する項目の一般化を行った。対策については、プロセスや活動が行われる場所との関係において、ピックアップした項目は四次項目として三次項目(プロセス)、二次項目(場所)、一次項目(業務の質、本業かそれ以外か)を設定した。例えば、低排出資機材・原料の調達や省資源といった項目はプロセスの中で「調達」部分にまとめられ、また国内での取り組みか海外での取り組みかによっても夫々纏められる。また最後に本業、またはそれ以外の取り組み、という項目に纏められる。

表 2 : 対策に対する言語情報のまとめ (1)

一次項目	二次項目	三次項目	四次項目
本業での 取り組み (バウン ダリー： 単体～連 結～自社 バウンダ リーの 外)	国内製造拠点	調達	低排出資機材・原料の調達
			省資源
		燃料	リサイクル
			再生可能エネルギーの導入
			燃料転換
		設備	高効率設備の導入
			生産プロセスの改善
			低排出技術開発
	工場の省エネ(電気・ガス)		
	海外製造拠点	調達	低排出資機材・原料の調達
			省資源
			リサイクル
		燃料	再生可能エネルギーの導入
			燃料転換
		設備	高効率設備の導入
			生産プロセスの改善
工場の省エネ(電気・ガス)			

表 3：対策に対する言語情報のまとめ（2）

一次項目	二次項目	三次項目	四次項目
本業での 取り組み (バウン ダリー： 単体～連 結～自社 バウンダ リーの 外)	事業所		オフィスの省エネ（電気・ガスの使用）
			排出量管理組織設置
	物流		低排出物流（仕入れ段階）
			低排出製品物流（出荷段階）
	低排出技術・サービスの開発		低排出設計
			使用済み製品のリサイクル
本業以外 での取り 組み	排出量取引		社内排出量取引
			自主参加型排出量取引参加
			排出削減プロジェクト実施
			ファンドへの出資
			クレジット個別購入
	社会貢献		植林・森林保全
			海外技術協力

目標については、自社目標の達成、経団連自主行動目標の達成、京都議定書の目標達成は一次項目として「目標達成」に、エネルギー費用の抑制、物流費用の抑制、原料の抑制は一次項目として「自社コストの削減」にそれぞれとりまとめる。

表 4：目的に対する言語情報のまとめ

一次項目	二次項目
目標達成	自社目標の達成、経団連自主目標の達成、京都議定書の目標達成（90年比6%減）
自社コストの削減	エネルギー費用の抑制、物流費用の抑制、原料の抑制
リスク回避	将来の政策リスク回避、環境側面による製品市況の変化への対応、消費者の不買行動等のリスク回避、企業の信用低下の防止
ビジネスチャンス	自社技術の活用、海外への技術移転、競争力の強化・維持、新たな技術や知識の創造、新規顧客の開拓
社会への寄与	倫理的行動、地域社会の発展への寄与、途上国の持続可能な開発への寄与、地球規模の温暖化防止への寄与
競争力の維持	環境イメージアップ、企業ブランド価値の向上、より良い商品・サービス提供、業界横並び、社内ガバナンスの強化、従業員の教育的効果
外圧への対応	顧客の要請

3-5 QFDE の温暖化対策への援用

次に枠組み利用の手順を述べる。手順は、重点目標の同定～個々の対策の重要度の決定までをステップ1、対策同士の波及効果と波及効果折込済みの各対策の目標への寄与度の決定までをステップ2、目標から見た対策の特徴の把握をステップ3とする。それらの概要を次に示す。

ステップ1:

- ① 目標の重要度の決定(「非常に重要」は9、「重要」は3、「やや重要」は1、「重要でない」は0を記入)
- ② 現在取り組んでいる、または今後取り組みたい対策の選定
- ③ 選択した対策と目標の関連度の記入(「強い関連がある」は9、「関連がある」は3、「弱い関連がある」は1、「関連は無い」は0を記入)
- ④ 個々の対策の相対的な重要度を決定
各対策の得点は Σ (重要度 × 関連度)。各対策の相対重要度は各対策の得点/得点の総和とする。

ステップ2:

- ⑤ 対策間の関連を探索する。対策同士のマトリックスを用いて対策間の関連度が「強い関連がある」は9、「関連がある」は3、「弱い関連がある」は1、「関連はない」はゼロを記入。
- ⑥ 関連対策の相対関連度を関連度/関連度の総和で求め、関連対策への波及効果を④で求めた相対重要度 x 相対関連度で求める(関連対策の重要度と同義)。
- ⑦ ④で求めた相対重要度に⑥で求めた関連対策への波及効果を加算し、波及効果織り込み済みの各対策の相対重要度(以下各対策の目標への寄与度と呼ぶ)を求める。

QFDE:STEP2

個々の対策が他の対策にもたらす波及効果の測定

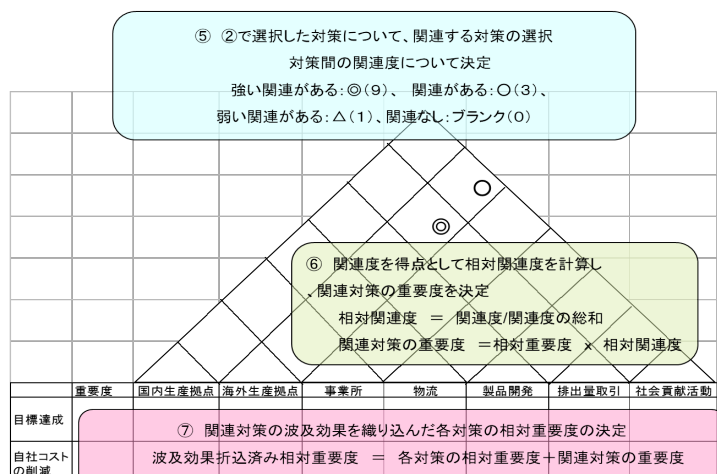


図 4: QFDE ステップ2 : 個々の対策が他の対策にもたらす波及効果

例えばある企業にとって「エネルギーコスト削減」が最重要課題であった場合には、目標としてコスト削減の重要度が9、対策との関連について、「高効率設備の導入」は関連度9であった場合、同対策の得点は $9 \times 9 = 81$ となる。他の目標と対策についても同様に重要度と関連度を決定し、マトリックス全体の総和が例えば1000であった場合、「高効率設備の導入」の相対重要度は0.08となる。(ステップ1:各対策の相対重要度の決定)

「高効率設備の導入」は「工場の省エネ」という対策と関連が深いため関連度が9とすると、仮に対策同士の関連度の総得点が仮に100であった場合、「工場の省エネ」の相対関連度は0.09となる。先に求めた「高効率設備の導入」の相対重要度は0.08であるが、本対策をとることで「工場の省エネ」も自動的にとられ、その波及効果は $0.08 \times 0.09 = 0.007$ であるため、「高効率設備の導入」の波及効果織り込み済み相対重要度、つまり「エネルギーコスト削減」という目標に対する寄与度は $0.08 + 0.007 = 0.087$ となる。(ステップ2)

ステップ3:

- ⑧ 目標の類型ごとに寄与度を計算する。
- ⑨ 対策の特徴をレーダーチャートで把握する

QFDE:STEP3 各対策の目標・効果からみた特徴

- ⑧各対策の効果への寄与度=波及効果折込済み相対重要度x 対策と効果の関連度
- ⑨効果の類型ごとに寄与度を計算、レーダーチャートを用いて各対策の特徴を確認

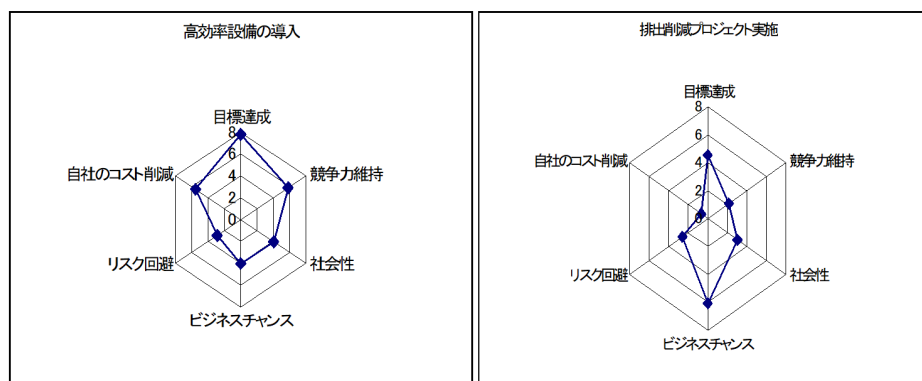


図5: QFDE ステップ3: 各対策の目標からみた特徴

3-6 事例研究

本章では、B社(大手製造業)、C社(中小製造業)、D市(自治体)を事例研究の対象とし、本枠組みが既に行っている対策について求める目標を実現できているかを診断し、また今後取り組みたい対策を効率的に探索できるか検証を行う。マトリックスそのものへの記入は困難であるため調査票を準備した(付録3, 4参照)。また枠組みの有効性を検証するために以下の項目のヒアリングシートを別途用意した。「現在取り組み中の対策の診断ツールとしての枠組みの有効性」及び「今後取り組みたい対策を発見するツールとしての枠組みの有効

性」についての設問への回答をもとにヒアリングを行うことで、枠組みの有効性に関する示唆を補足した。

枠組みの有効性の確認のための設問項目は以下表 5 の通りである。

表 5：枠組みの有効性確認のための設問項目

設問項目	確認事項
各対策の相対重要度は現実感とあっているか	既存の対策の診断や、新たな対策の発見を行うにあたって QFDE 手法の適用可能性
波及効果折込済みの対策の相対重要度は現実感とあっているか	対策間の相乗・背反関係は枠組の中で表現できているか、また表現の仕方は適切か
各対策の効果への寄与度は現実感とあっているか	既存の取り組みに対しての効果から見た対策の性格のレーダー・チャート表示の有効性
枠組みを利用することで新たな発見はあったか	既存の対策の診断を行うにあたっての QFDE 手法適用の新規性
枠組みを利用することは社内コミュニケーションにつながるか	枠組みのコミュニケーション・ツールとしての有用性
ほかにどんな機能があることが望ましいか	枠組み改善に向けた新たな課題の発見

3-6-1 B 社の事例

(1) B 社の概要

B 社の事業活動における環境影響の主なもの地球温暖化、大気汚染、資源枯渇の 3 種類であり、その 9 割は製品の消費段階で発生することが特徴である。ISO14001 に基づく環境マネジメントシステムを核として、2005-2008 年度を対象とする環境中期計画を策定し、重点分野を「地球温暖化防止」「省資源化」「環境汚染リスクの最小化」「環境経営基盤の強化」「環境コミュニケーションの拡充」「グリーン調達」「環境配慮型製品・サービスの拡大」の 7 分野としている。先に述べたとおり B 社では、経営方針が包括的なものであるため、環境部などもう一段ミクロなレベルで作成される行動計画に基づき目標設定がなされるボトムアップなループが確認された。

(2) 本研究のモデルによる検討

ステップ1) B 社の元環境担当者に細分化された目標それぞれの重要度の決定及び現在行っている温暖化対策の主要対策との関連度を記入してもらい、各対策の相対重要度を決定する。

		本業での取り組み																							
観客重要度 (アール・ホール 以外の優先 順位)	戦略	国内製造拠点										海外製造拠点													
		低排出設備 材・原料の調達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	低排出技術 開発	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	低排出設備 材・原料の調 達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	オフィスの省 エネ(電気・ ガスの削減)	排出量管理 組織設置	低排出製品 (仕入れ段 階)	低排出製品 物産・出稼 削減	低排出設備 削減		
目標達成	自社目標の 達成	9					9	9																	1
	経営者視点 目標の達成	9					9	9																	1
	お客様満足 の目標達成 (90以上 6%増)	3					9	9																	1
競争力維持	環境イニ シアティブ	9					3	3																	9
	企業ブラン ド価値の向 上	3					3	3																	9
	より高い機 能・サービス 提供	3					1	1																	9
	業界標準を 引き上げる	9					9	9																	1
	社内ガバナ ンスの強化	1					1	1																	1
	従業員への 教育的効果	1					3	3																	3

		本業での取り組み																							
観客重要度 (アール・ホール 以外の優先 順位)	戦略	国内製造拠点										海外製造拠点													
		低排出設備 材・原料の調達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	低排出技術 開発	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	低排出設備 材・原料の調 達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	オフィスの省 エネ(電気・ ガスの削減)	排出量管理 組織設置	低排出製品 (仕入れ段 階)	低排出製品 物産・出稼 削減	低排出設備 削減		
相対的寄与度(得点/失 得点の合計)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2465	0.2398	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1603

図 6 : B 社の QFDE マトリックス (ステップ 1)

ステップ 2) ステップ 1) で選択した対策と関連の深い、あるいは同時に実施することが容易な対策を選択してもらおう。そしてステップ 1) で選択した対策との関連度の記入を行ってもらい、1 つの対策を行うことである対策がとりやすくなる際の波及効果を織り込んだ各対策の重要度を決定する。一例をあげると、B 社は、「高効率設備の導入」を選択したが、これは「生産プロセスの改善」や「低排出技術開発」、「工場での省エネ」に関連しており、関連する対策の持つ重要度が追加され「高効率設備の導入」の波及効果折込み済み重要度が決定された。

結果として、B 社の得点上位の対策は、「高効率設備の導入(目標への寄与度 30.15 点)」「生産プロセスの改善(目標への寄与度 27.67 点)」「排出削減プロジェクトの実施(目標への寄与度 19.09 点)」であった。

		本業での取り組み																							
場所	対策	国内製造拠点										海外製造拠点													
		低排出設備 材・原料の調達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	低排出技術 開発	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	低排出設備 材・原料の調 達	省資源	リサイクル	再生可能エ ネルギーの 導入	燃料転換	高効率設備 の導入	生産プロセス の改善	工場の省エ ネ(電気・ガ ス)	オフィスの省 エネ(電気・ ガスの削減)	排出量管理 組織設置	低排出製品 (仕入れ段 階)	低排出製品 物産・出稼 削減	低排出設備 削減		
観客重要度 1	国内	0.2465	1	1	1	1	1	9	9	3	3														1
観客重要度 2	国内	0.2398	1	1	1	1	1	9	9	3	3														1
観客重要度 3	国内	0.1603	9	9	3	3	1	1	3	3	3														3
観客重要度 4	本業以外	0.1629	1	1	1	1	1	3	3	3	3														1
観客重要度 5	本業以外	0.1794	1	1	1	1	1	3	3	3	3														1
観客重要度 6	本業以外																								1

図 7 : B 社の QFDE マトリックス (ステップ 2)

ステップ 3) 目的に対する対策の寄与度をレーダーチャートで確認したところ、高効率設備の導入、生産プロセスの改善についてはどちらも目標達成への寄与度が最も高く、競争力維持とコスト削減への寄与度も比較的高いことがわかる。一方、排出削減プロジェクト実施については目標達成への寄与度はさほど高くないが、ビジネスチャンスへの寄与度が高い。B 社では実際にこの 3 つの対策に取り組んでいることから達成したい目標をこの 3 つの対策でバランスよく実施していると考えられる。

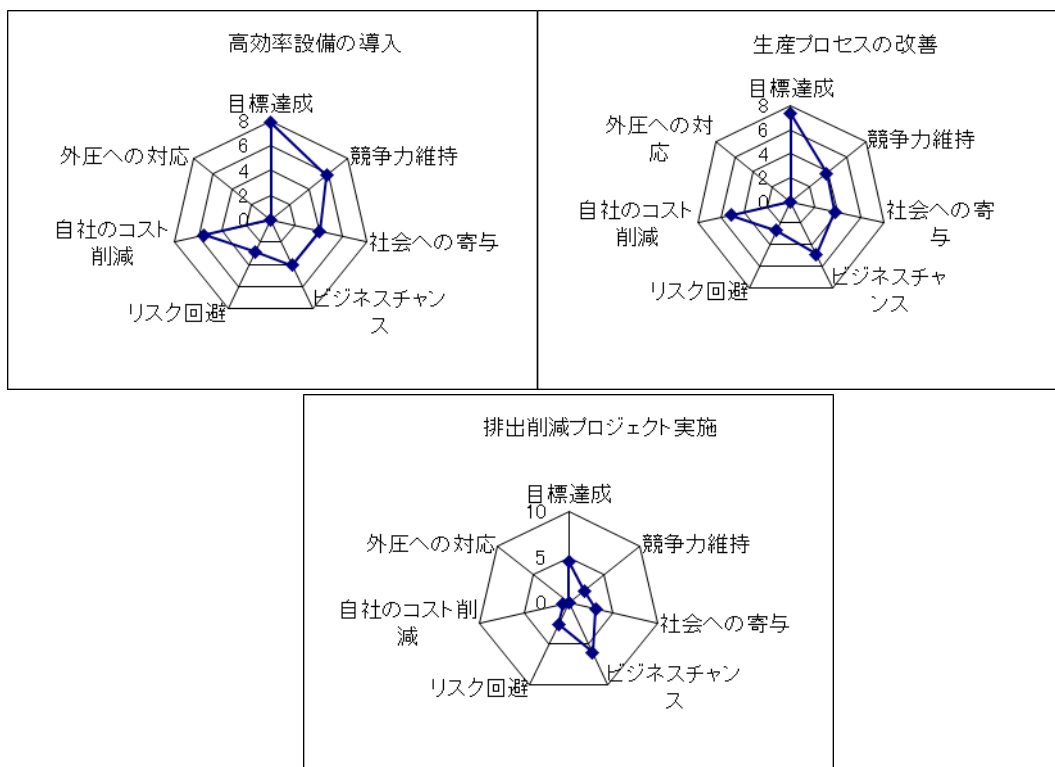


図 8: B 社の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート

(3) 考察

B 社の担当者からは、「結果に関しては、新鮮な発見はなかったが、対策を行うことの原因を再確認するツールにはなる」との意見があった。これはグッド・プラクティス企業である B 社の元環境担当の頭には既にある思考プロセスが準備されていたものと考えられる。すなわち、本研究における枠組みは B 社の元環境担当が違和感のない形で表現できたものと解釈することができ、本手法の有効性を示唆している。さらに、既に温暖化対策について手を尽くしている企業が自社の既存の対策について改めて目標への寄与度を検証するのに役立つという示唆も得られた。

3-6-2 C 社の事例

(1) C 社の概要

C 社は、自動車部品を生産している従業員 210 人規模の会社である。「自然と調和し、豊かな環境と文化作りに貢献するよう行動すること」を環境理念とし、この理念を全ての従業員が理解し、環境保全の重大さを認識して行動に移せる環境作りを経営の最重点課題の1つとして位置づけ、「かけがえのない地球環境づくり」に積極的に参加することとしている。また環境方針としては、「かけがえのない地球環境づくり」をスローガンに、現在に至るまでの蓄積した技術力とこれまで培ってきた環境管理技術及び品質管理技術を結集し、環境保全に積極的に取り組むことを掲げている。

C社では、社長自らが陣頭指揮をとり、ISO14001を着実に実施している。前述のモデルで言えば、トップダウンループが強い会社である。ISO14001のもと、上記を重点分野としており、これらは環境方針と綿密に合致している。目標値は3年毎に見直しすることとし、現在得られる実績値は2003-2005年に実施された第38期の実績である。目標は2002年を基準とし、電気使用量等の環境負荷量について、2003年には1%削減、2004年には2%削減、2005年には3%削減という形式で設定している。2006年現在は、2005年の実績値を基準に新たな第39期3ヵ年計画が実施されている。

(2) 本研究のモデルによる検討

C社が枠組みを使用した結果は以下のとおりであった。対策の選択に関していえば、現在行っている対策を念頭に、「紙使用量の提言」「PCシート、成形品廃棄物のリサイクル」「電気使用量の低減」を選択しており、各対策の目標への寄与度については、紙使用量の低減9.8点、PCシート、成形品廃棄物のリサイクル24.7点、電気使用量の低減9.7点であった。

前述のB社の得点と比べ、全体的に得点が低かったのは、C社が「新規顧客の開拓」や「顧客の要請」が最重要であるとしながらも実際にこれらに関連づく対策を行っていないことが枠組適用から明らかになった。

		本業での取り組み(ワンダリー-専修-運轉-自社(ワンダリー-の枠)																			
		国内製造現場										海外製造現場									
		目標		原料		設備		工場の電気・ガス(電気使用量の削減)		目標		原料		設備		工場の電気・ガス(電気使用量の削減)		目標			
評価項目	評価	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	紙の使用量の削減	
目標達成	自社目標の達成	9		9	9					9											
	経営者自主目標の達成	1																			
	中期経営計画の目標達成(95年比6%減)	1																			
競争力維持	環境イメージアップ	3		1	1				1												
	企業ブランド価値の向上	3		3	3				3												
	より良い製品・サービス提供	3																			
	業界順位	1																			
	社内ガバナンスの強化	3		3	9																
社会性	従業員の教育的効果	3		1	1				1												
	倫理的行動	3																			
	地域社会の環境安全への寄与	9		1	9				1												
社会性	途上国の持続可能な開発への寄与	1																			
	地球環境の悪化防止への寄与	3		3	3				3												

図9：C社のQFDEマトリックス(ステップ1)

また目標から見た対策の性格を現すレーダーチャートからも、選択された対策は全て目標達成、競争力維持、社会への寄与に資するものであるが、リスク回避やビジネスチャンスのな目標に寄与する対策がとられていないことがわかった。

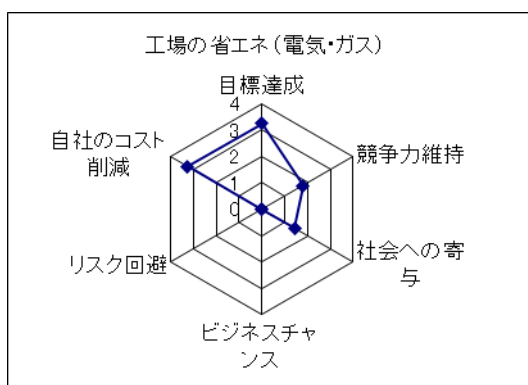
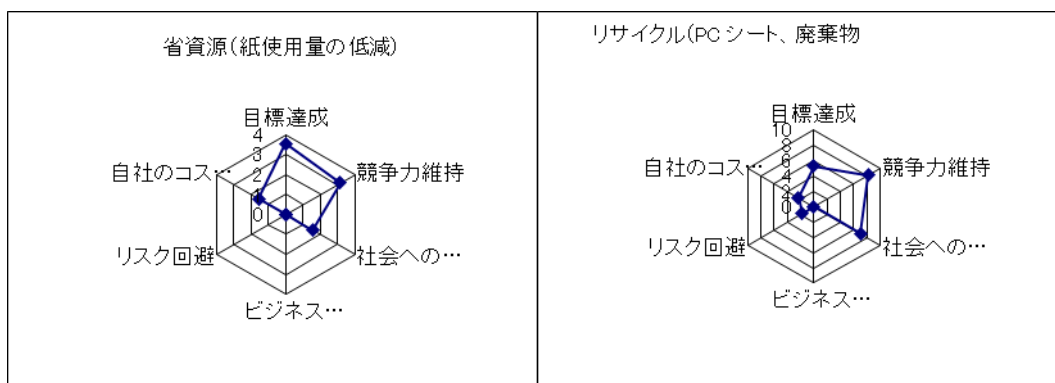


図 10 : C 社の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート

(3) 考察

C社の安全管理部担当より温室効果ガスの規制が今後どうなっていくのか、自分たちの対応はどう変えていくべきなのか、環境報告書など外部とのコミュニケーションも少し考えていくべきだろうか、といった質問があった。これに対して、本研究のアプローチにより種々の自主評価を通して、達成したい目標と実際に取り組んでいる対策との間の乖離に気づき、さらなる取り組みの分野に意識が向いた様子が窺われた。

事前に調査概要を伝えたところ、C社では調査に備えて4人のメンバーが3回は集まって色々意見調整や数値の持ち寄りや意見交換をした。また調査では種々の得点付けを行った。このような作業を通し、担当者が漠然と頭の中に思っていたことを明示できたとともに、担当者間でも意思疎通ができた。このように本研究の枠組みは、企業組織内部の関係部局横断的なコミュニケーション・ツールとして有用であることが確認された。

C社は顧客を非常に重要視し、また達成したい目標についても顧客からの要請への対応を最も重要としている。一方、現在行われている対策はそうした目標に対して寄与していないことがQFDEステップを通してわかった。すなわち本研究のアプローチにより、新たに推進すべき対策の分野を同定することができる。

3-6-3 D市の事例

(1) D市の概要

D市は人口約130万人(世帯数約59万世帯)、事業所数約9千社を擁する自治体である。臨海部を中心に多くの工場が立地し、京浜工業地帯の中核である。現在は世界的なハイテク企業や研究開発機関が立地する国際的な先端産業都市へと発展している。また、東京に隣接し交通利便性が高いため、良好な住宅街や魅力に富む商業拠点の形成が進んでいるという特徴がある。

D市では、1998年に行動計画を策定し、市民、事業者、学校及び行政の各主体の取り組みを推進してきているが、同計画は具体的な温室効果ガスの削減目標を掲げておらず、また、その取り組みも市民、事業者、学校及び行政の各部会が主体となっていた。近年の地球温暖化防止を取り巻く状況の変化を踏まえ、具体的な目標を掲げて各主体の積極的な参加が得られる計画を見直す必要がでてきている。2002年に改定した「環境基本計画」において、「地球温暖化防止対策の推進」を重点分野の一つに掲げ、「2010年までに1990年比6%削減」という具体的な削減目標を設定した。行動計画は、環境基本計画の個別実施計画に位置づけられる。

(2) 本研究のモデルによる検討

QFDEステップを行った結果、現在行っている対策に関しては、「市民・区民の啓発」「交通・輸送における省エネ」「再生可能エネルギーの導入」を選択しており、各対策の目標に対する寄与度については、市民・区民の啓発34.4点、交通・輸送における省エネ24.5点、再生可能エネルギーの導入15.1点であり、目標達成や社会への寄与、市民・区民の要請などについてもっともバランスよく目標を達成できるのが「市民・区民の啓発」であることがわかった(図11参照)。

(3) 考察

D市をはじめとする自治体では、例えば「市長の方針」のような上位概念がなく、最上位概念は環境基本計画という環境部局が作成する計画となる。そのため各対策課が過去の対策をベースに目標を掲げ、環境部局はそれを取り纏めて環境基本計画の原案を作るというプロセスとなる。これはボトムアップループが方針まで行き着かず途中で止まってしまった状態である。環境部局は上位概念となる方針や理念がないため、環境基本計画がD市にとっての「実現したい自身の姿」になっているかどうかを判断することはできないという問題があることが認識された。この概要を図12に示す。本研究のモデルでは、B社、C社では、上位の方針と下位の目標対策がつながっていたが、D市の場合にはそれがいない状態と表現できる。本研究の適用により、D市ではループが途切れていることがわかった。

D市の環境担当によれば、対策はすでに総花的に行っているが、何を重点的に、どう温暖化対策を進めていけばよいかの判断が難しいとのコメントがあった。トップダウンであってもボト

ムアップであってもループが完結していれば、対策の選択の部分での改善が可能となるが、D市のようにループが途中で途切れている場合には、まずループを通すような態勢作りが重要であると考えられる。

温暖化対策はエネルギー、リサイクル、交通等、自治体の中で多くの部局が関連する分野横断的な性格をもつため、今後一層関連部局の意見のすり合わせの必要性が高いが、実際には横の部局同士のコミュニケーションは疎である。D市の環境担当者からは、本研究のQFDEのステップは、このような部門横断的なコミュニケーションに有効であるというコメントをいただいた。

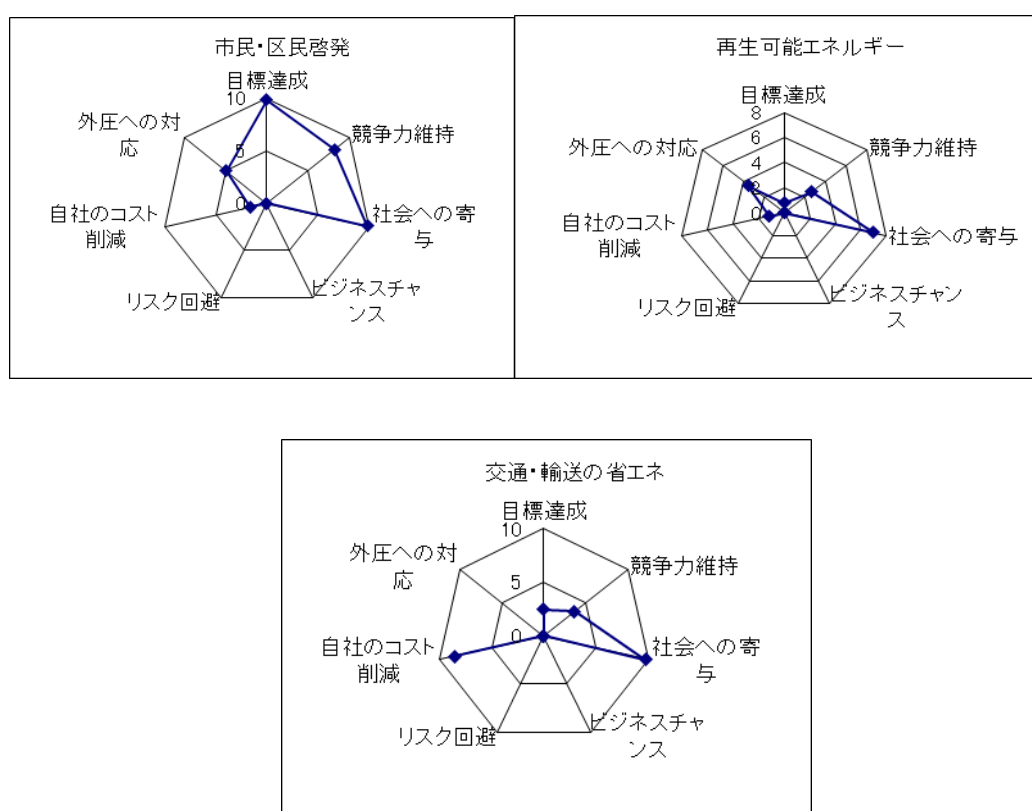


図 11 : D 市の選択した対策の寄与度のバランスを示すレーダーチャート

D市のモデル

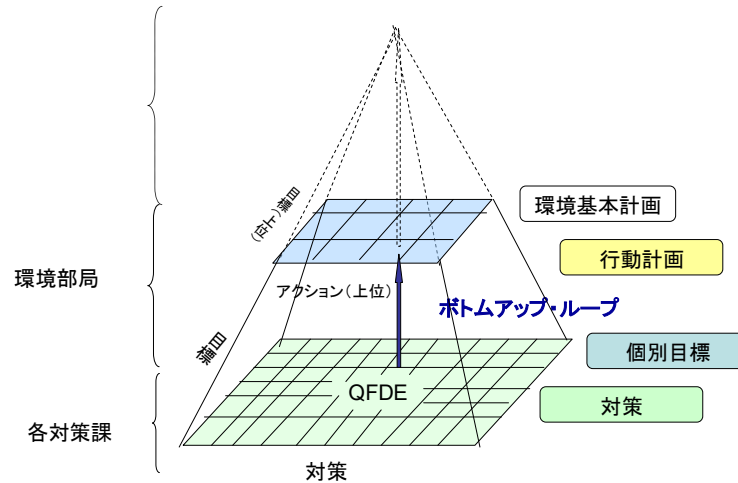


図 12 : D 市の温暖化対策選定モデル

3-7 考察

(1) 総括的な活用可能性

事例研究を通し、温暖化対策選択プロセスの枠組みにおける対策と目標の選択肢については、その他の目標・対策を自由筆記できるようにblank欄を設けていたが、テンプレートに予め用意された対策・目標からの選択ができており、概ね網羅的であることが確認された。また、枠組みによって算出された目標に対する対策の寄与度、各対策の他の対策への波及効果折込済みの相対重要度について、各組織における温暖化対策担当の現実感と合うものであることが確認できた。これらのことから、本研究のモデルが、組織における温暖化対策の実態を表現していると考えられる。すなわち、本枠組みは温暖化対策選定に実際に関与した担当者の思考プロセスを、枠組みを通して視覚化できたものであり、温暖化対策の選定を行うために活用可能であると解釈することができる。と考える。

以下表 6 は、枠組みの有効性に関してのチェックシートに照らして B 社、C 社、D 市の評価について、ヒアリング結果を含めて纏めたものである。

表 6：枠組みの有効性に関するヒアリング結果の纏め

番号	設問項目	確認事項	B社	C社	D市
1	各対策の相対重要度は現実感とあっているか	既存の対策の診断や、新たな対策の発見を行うにあたって QFDE 手法の適用可能性	○	○	○
2	波及効果折込済みの対策の相対重要度は現実感とあっているか	対策間の相乗・背反関係は枠組の中で表現できているか、また表現の仕方は適当か	○	○	○
3	各対策の効果への寄与度は現実感とあっているか	効果から見た対策の特徴のレーダー・チャート表示の有効性	○	○	○
4	効果以外の重要事項を踏まえた対策の優先順位は現実感とあっているか	効果以外の制約条件により、一対比較する手法の有効性	-	-	-
5	枠組みを利用することで新たな発見はあったか	既存の対策の診断や、新たな対策の発見を行うにあたっての QFDE 手法適用の新規性	△	△	△
5	枠組みを利用することは社内コミュニケーションにつながるか	枠組みのコミュニケーション・ツールとしての有用性	-	◎	○
6	ほかにどんな機能があることが望ましいか	枠組み改善に向けた新たな課題の発見	一対比較する条件を重み付けする機能が必要	もう一段抽象度のレベルを下げたマトリックスが必要	選択肢の言葉がもっと自治体用に調整されるべき

(2) レーダーチャートによる把握

レーダーチャートによる対策の特徴把握は、現在取り組み中の対策を評価し、また新しい対策の発見につなげていく上で有効であるという意見が得られた。レーダーチャートは業態、業

種、温暖化対策の取り組みへの深度によって形が異なるという興味深い結果が得られた。行政である D 市と民間企業である B 社、C 社のレーダーチャートの形状が大きく異なっている。これは D 市の対策は常にステークホルダーである市民の要請への対応といった側面が強く、社会への寄与という側面が最も強いためと考えられる。

(3) 部門横断的なコミュニケーションツールとしての活用

C 社、D 市において、本研究の枠組みがコミュニケーションツールとして有効であることが確認された。例えば、C 社の場合には、管理部、技術部、品質保証部の 3 部局の担当者が寄り集まって相談しながら意見調整を行っていた。また D 市の場合には、環境担当者から、部門横断的なコミュニケーションツールとして利用できる可能性が指摘された。これらは、本研究の枠組みが部門横断的なコミュニケーションツールとしての有効性を示しているものと考えられる。

(4) 階層間コミュニケーションツールとしての活用

ボトムアップのループを有する B 社や、トップダウンのループを有する C 社のどちらからも、本研究の枠組みはコミュニケーションツールとして有効であるとの意見が聞かれた。これは、次の理由によるものと考えられる。トップダウンのループを有する企業では、方針を対策に落とし込む段階での関連部局のコミュニケーションに使い、それによってトップの意思が対策に効果的に反映されるかどうかを確認することができる。また、ボトムアップのループを有する企業では複数の関連部局の意見調整に枠組みが使用できる。

本研究の枠組みは、環境部等が温暖化対策における重要分野を特定していくために必要な、網羅的な選択肢を予め用意したテンプレート (*lettering guide*) であり、複数の担当者が同じプロセスを通ることで意見を収斂させるための道具である。

実際の使用にあたって、目標と対策について予め選択肢を用意せず、言語情報の抽出や取り纏めのプロセスにおいて複数の担当者の意見の擦り合わせを行うこととすれば、より思考プロセスの上流の段階から担当者同士のコミュニケーションツールになり得ると考えられ、またこの段階を踏んでこそ本研究における枠組みが実際の使用に耐え得るものになると考えられる。

3-8 結論

本章の研究では、温暖化に関する目標とその対策を体系的に整理し、温暖化対策選択を支援するための一般的な枠組みの構築を行った。この枠組みの中核にあるのは、ループの表現と QFDE である。この枠組みを用いて事例研究を行った結果、温暖化対策選択プロセスの枠組みにおける対策と目標の選択肢についての網羅性、枠組みによって算出された目標に対する対策の寄与度、各対策の他の対策への波及効果折込済みの相対重要度の妥当性、レ

ーダーチャートを用いて目標に対する個別対策の特徴を把握する方法の有効性を確認することができた。

本章の研究において枠組みを構築するまで、また枠組みを構築してから実際に企業に使用してもらう中で、日本企業にとっての温暖化対策がどのような意味を持つものなのか、次第に輪郭がはっきりしてきた。規制が明確である他の環境対策に比べ、失敗コストが明確でない上に社会効果が強い温暖化対策を自発的に選択していかなくてはならない企業・団体にとって企業自身が「実現したい自身の姿」に向かって対策を選択することが必要であり、そのためには社内の意見集約は必須である。QFDE は対策選択のプロセスを可視化するため、選択の思考経路を社内に説明する際にも有用である。

一方で、温暖化対策の目標、対策は各社異なるため、実際に本枠組みを活用するためにはテンプレートのカスタマイズが必要であることも認識された。温暖化対策目標には排出削減率等数値で把握するものもあるが、社員への教育効果などテキストとして記述するものがある。本研究でどの業界に属する企業・団体も使用可能な普遍的な枠組みを構築した。本枠組みは実施中の対策と目標の合致度の診断や選択した対策の選択理由の説明ツールとしては活用可能である。しかし、「今後どの対策をどれだけ実施すればよいか」の答えは已然企業の環境担当者に任されている。また本枠組みは社内のコミュニケーションツールとしての活用可能性が確認できたが、企業の温暖化対策は環境報告書等を通して常に株主等の外部ステークホルダーからモニタリングされることから、外部評価への考慮も必要となる。

4 章 温暖化対策活動のパフォーマンスに対する効率性評価

4-1 問題意識と本章の目的

金融機関や NPO を中心に企業評価に環境配慮を取り込む動きが見られてきており、企業の温暖化対策のパフォーマンスを測定する指標が開発されてきている。企業評価は、投資対象とする企業の選定や合併・買収を進めるために発達してきたものであるが、エコファンドや SRI ファンドなどが出現し、投資対象とする企業のスクリーニング等において、環境面を含めた企業評価が行われるようになってきている。

気候変動防止活動に関する企業評価の流れとして大きなものは、CDP と FTSE4Good 等があり、企業に対して毎年調査票への回答を求めている。また CO₂ に関しては中長期的な原単位目標を設定することを求めている。環境効率値を改善し、公表することが求められており、環境効率値はある意味外部コミュニケーションツールとしての性質を持つようになってきている。また企業評価の指標を財務報告書に盛り込む動きも見られてきており、将来的な環境報告書と財務報告書の統合にも対応し得る環境指標の策定が求められている。

企業側の対応としても、従来は CO₂ 排出量等の絶対目標を掲げてきたが、製品需要増による増産等、企業の環境影響低減努力が及ばない要因による二酸化炭素排出量の増加ケースがあるため、多くの企業が温室効果ガス排出量に対する売上高等の原単位目標を設定するようになってきている。WBCSD の Eco-Efficiency 指標や環境省がガイダンスを発行している環境効率指標があるが、分母と分子の設定に関しては、各社の裁量に任されており、標準化された指標はない。

一方で企業の多くは業界他社との差別化のためのブランド戦略・ポジショニング戦略が必要である。各社で現在使用されている CO₂ 排出原単位目標は分母を売上高又は販売台数とし、分子を CO₂ 排出量とする単純な指標であり、企業の業界内でのポジショニングや合併などの特殊事情による販売・製造数の変動等の背景があっても見えにくく、また出力/出力の関係となっており、企業にとって改善のためのコントロールがしにくい指標となっている。この問題を解決するため、本章では企業の環境担当者がより扱いやすい、経済面の効率及び業界内での自社ポジショニングを同時に考慮できる CO₂-経済効率指標について提案する。

4-2 研究の方法

4-2-1 対象

市場がグローバル且つ CO₂ 排出削減活動がブランド・イメージや業界内のポジショニングに影響する自動車業界に着目し、自動車会社 8 社(トヨタ、BMW、ダイムラー、フィアット、フォード、ホンダ、日産、フォルクスワーゲン)の 2008-2012 年の活動を対象とする。これらの企業は、CDP 若しくは環境報告書に CO₂ 排出量の 2008 年～2013 年のデータが公表されていること、CDP のアンケートに毎年答えており、CO₂ 排出削減対策に積極的な企業として選定した。

8社については全社がCO2排出原単位削減目標を、内3社は原単位目標と絶対値目標の両方を公表している。

4-2-2 データ

自動車業界8社(トヨタ、BMW、ダイムラー、フィアット、フォード、ホンダ、日産、フォルクスワーゲン)について以下のデータを収集した(2008年~2011年の5か年。データ詳細は付録1参照)。

投入:経営資本(総資本-財務活動資産)、

従業員数(データ元:各社 アニュアルレポート、IRレポート)

産出: Good Output: 営業利益、販売台数(データ元:各社アニュアルレポート)

Bad Output: CO2 排出量

(データ元: CDP レポート、アニュアルレポート、CSRレポート)

投入項目として経営資本を選択した理由は、当初長期投資額または減価償却累計額とすることを検討したが、環境投資と企業の事業のための投資とは分離することは困難であり、むしろ総資本全体を投入とすることが適当であると考えた。ただし、財務活動への投資に関しては直接的な環境投資とは結びつかないため、これを除外した経営資本を投入項目とすることとした。従業員数に関しては、業務を遂行する中でそれぞれの持ち場でCO2削減活動を行うことが予想されることから、これも投入項目とした。

産出項目としてはより大きい数値が望まれる営業利益及び販売台数を Good Output とする。またより小さい数値が望まれるCO2排出量を Bad Output とする。一般にCO2は製造段階に排出される量が比較的多いため販売台数と独立の関係ではないと考え、後述するTone等の開発したNon-separable Undesirable Outputモデルを援用し、CO2排出量と販売台数は比例的に増減する前提のもとに計算を行う。経営資本、従業員数、及びBad OutputであるCO2排出量が最小化され、Good Outputである営業利益と販売台数が最大化されたときにCO2-経済効率値は最大1となる。

ここで注意すべきことはCDPへの報告用各社のCO2排出量はWBCSDやISO等のガイドラインに基本的に則った報告を行っているものの算定ガイドラインの選択は企業に任されており、DEAの算定結果も統一された厳密な計算方法に従って計算されたものではないという点である。

4-2-3 アプローチ

企業の環境担当者がより扱いやすい、経済面の効率及び業界内での自社ポジショニングを同時に考慮できるCO2-経済効率指標について提案するため、以下の研究のステップをとる。

- (1) Toneら(2007)が開発したSBMをベースとしたNon-Separable Modelを用い、対象自動車会社8社の2008年から2012年の5年間のデータを対象として、 $8 \times 5 = 40$

の DMU (Decision Making Unit, 意思決定単位) について CO₂-経済効率値を算定。企業数は 8 であるが、一年毎に投入量や産出量の計画について意思決定したと考えられることから、企業名と年度の組み合わせ(「2008 日産」等)を 1DMU とする。

- (2) 全体効率 (CO₂-経済効率値) の構成要素としての各入出力項目の非効率値の内、CO₂ 排出非効率値に着目し、各社のビジネスの実態との関連を分析。
- (3) CO₂-経済効率値のベンチマークに対する各要素の不足・過剰データを基に個社への改善ケースを検討し、活用可能性を検討。
- (4) CO₂-経済効率値と他の環境経済両立指標である CDP スコアとの関係を分析し、妥当性を確認。

本章の研究では新たなモデル開発は行わず、Tone ら(2007)の開発したモデルを援用する。Tone & Tsutsui (2006)の研究では同モデルを活用して米国の電力会社を対象に Nox/Sox の排出効率を算定、他の指標(発電容量、熱効率等)と比較し、環境効率値の1つとして使用することの妥当性を示している。本章においては、Nox/Sox の代わりに CO₂ 排出量を Bad Output として計算した新たな環境経済効率値として CO₂-経済効率値を提案し、CDP スコアとの関係性に関し、既存の排出原単位と比較の上で分析し、妥当性を確認する。先行研究のレビューの結果、Tyteca(1997)と Scheel(2004)の研究結果によって、モデルによる結果の差はランキングについては殆ど無い事を示したように、ほぼ全てのモデルが CO₂-経済効率を測ることは可能である。本章の研究の付加価値は、2008 年以前は入手が困難であった各社の CO₂ の排出量について、2005 年の京都議定書の発効を経て社会から企業への開示要請が強くなり、また統一された算定基準が開発されてきたことから徐々に得ることが可能になった CO₂ データを適用したところであり、また算出された CO₂-経済効率値を用いて企業の温暖化活動改善への指針を得る手法としての活用可能性を示したことにある。

4-2-4 CO₂-経済効率値

CO₂ 経済効率値については、William W.Cooper, Lawrence M.Seiford and Kaoru Tone (2001) が執筆した”*Data Envelopment Analysis-A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA-Solver Software*”の付属ソフトウェアを用いて計算する。本ソフトウェアには複数種類の DEA モデルが格納されているが、実際のビジネスにおいて CO₂ 排出を抑えながら営業利益や販売台数などより大きい産出が求められること、また本研究では規模の経済に対して収穫が一定であると仮定し、同書の 13 章 Undesirable Output Model の Non-separable Overall under constant returns-to-scale assumption モデル(以下 NonSeparable-C)を採用する。

本研究で提案する CO₂-経済効率値を計算する Non-Separable-C モデルの概要を以下のとおり説明する。

CO2 排出量を Non-separable として、Good Output (Y^{Sg})と Bad Output (Y^{NSg}, Y^{NSb})と分解する。 $Y^{Sg} \in R^{s1xn}, Y^{NSg} \in R^{s21xn}, Y^{NSb} \in R^{s22xn}$ は Separable Good Output(営業利益)、 Non-separable Good Output(販売台数)と Non separable Bad Output (CO2 排出量)を表している。入力 X についても Non-Separable Input に関しては、(X^{NSg}, X^{NSb})と表すことができる。本研究においては Separable Input (経営資本、従業員数)のみ扱い、(X^S)と表わす。

Separable output Y^{Sg} は 生産可能集合 P における Y^S と同様に扱えるが、 (Y^{NSg}, Y^{NSb})とは異なる取り扱いとなる。Non-separable Bad Output の減少は Non-separable Good Output の減少を伴うからである。(X^{NSg}, X^{NSb})も同様である。

Y^{NSb} の減少を αY^{NSb} ($0 \leq \alpha \leq 1$) とすれば (α は Good Output も比率的に減らすための Reduction rate variable である)Non-separable Good output も αY^{NSg} に減少すると考える。

この場合の生産可能集合 P_{NS} は、

$$P_{NS} = \{ (x^S, x^{NS}, y^{Sg}, y^{NSg}, y^{NSb}) \mid x^S \geq X^S \lambda, x^{NS} \geq X^{NS} \lambda, y^{Sg} \leq Y^{Sg} \lambda, y^{NSg} \leq Y^{NSg} \lambda, y^{NSb} \geq Y^{NSb} \lambda, \lambda \geq 0 \}$$

と表すことができる。

この定義は生産可能集合 P の自然な拡張であり、Non-separable 効率的な DMU($x_o^S, x_o^{NS}, y_o^{Sg}, y_o^{NSg}, y_o^{NSb}$)は、以下の条件を満たす。

いかなる $\alpha(0 \leq \alpha \leq 1)$ について($x_o^S, x_o^{NS}, y_o^{Sg}, \alpha y_o^{NSg}, \alpha y_o^{NSb}$) $\notin P_{NS}$ 、を満たし(1)、

且つ($x_o^S \geq x^S, x_o^{NS} = x^{NS}, y_o^{Sg} \leq y^{Sg}, y_o^{NSg} = y^{NSg}, y_o^{NSb} = y^{NSb}$) の少なくとも1つの不等式が厳密に満たされるような($x^S, x^{NS}, y^{Sg}, y^{NSg}, y^{NSb}$) $\in P_{NS}$ は存在しない(2)。

($\lambda, s^{S-}, s^{Sg}, \alpha$) を用いて Non-separable Output を導くときの式は以下の通りとなる。

[SBM-NS]

$$\rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_1} \frac{s_i^{S^-}}{x_{io}} - \frac{m_2}{m} (1 - \alpha)}{1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^{s_{11}} \frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}} + (s_{21} + s_{22})(1 - \alpha)}$$

subject to

$$x_o^S = X^S \lambda + s^{S^-}$$

$$\alpha x_o^{NS} = X^{NS} \lambda$$

$$y_o^{Sg} = Y^{Sg} \lambda - s^{Sg}$$

$$\alpha y_o^{NSg} \leq Y^{NSg} \lambda$$

$$\alpha y_o^{NSb} \geq Y^{NSb} \lambda$$

$$s^{S^-} \geq 0, \quad s^{Sg} \geq 0, \quad \lambda \geq 0, \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

α : reduction rate variable

m, s はそれぞれ入力と出力の要素を表し、 $m = m_1 + m_2$, $s = s_{11} + s_{21} + s_{22}$ である。

上記式の最適解を $(\rho^*, \lambda^*, s^{S^-*}, s^{Sg*}, \alpha^*)$ とすると、 $0 < \rho^* \leq 1$ であり $\rho^* = 1$ (i.e., $s^{S^-*} = 0, s^{Sg*} = 0, \alpha^* = 1$)が成立するのは当該の DMU が最も効率的なときに限る。

DMU_o が非効率である場合($\rho^* < 1$)、以下により改善できる。

$$\hat{x}_o^S \leftarrow x_o^S - s^{S^-*}$$

$$\hat{x}_o^{NS} \leftarrow \alpha^* x_o^{NS}$$

$$\hat{y}_o^{Sg} \leftarrow y_o^{Sg} + s^{Sg*}$$

$$\hat{y}_o^{NSg} \leftarrow \alpha^* y_o^{NSg}$$

$$\hat{y}_o^{NSb} \leftarrow \alpha^* y_o^{NSb}$$

現実においてはしばしば Good Output の増加率は限定的であり、以下の制約を置くのが適当である。式 (a) は Good Output の総量が不変であることを示したものであり、

式 (b) は Separable Good Output の増加率を制限している。本章の研究では 8 社 5 年の算出の内、販売台数と CO2 排出量の増加率の平均である 0.2 を採用した。この数値を 0.5 まで増加したケースを試算したが結果としてはほぼ同じであった。

$$\sum_{r=1}^{s11} (y_{ro}^{Sg} + s_r^{Sg}) + \alpha \sum_{r=1}^{s21} y_{ro}^{NSg} = \sum_{r=1}^{s11} y_{ro}^{Sg} + \sum_{r=1}^{s21} y_{ro}^{NSg} \quad \dots(a)$$

$$\frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}^{Sg}} \leq U \quad (\forall r) \quad \dots(b)$$

さらに、Non-separable Output (及び Input) が他の要素と比例的に増加する場合は全体効率に影響するため、全ての制約条件を考慮した効率値は以下のモデルで計算される。本研究において提案する CO2-経済効率値は以下モデルにより計算される。

[CO2-経済効率値]

$$\rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_1} \frac{s_i^{S^-}}{x_{io}^S} - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_2} \frac{s_i^{NS^-}}{x_{io}^{NS}} - \frac{m_2}{m} (1 - \alpha)}{1 + \frac{1}{s} \left(\sum_{r=1}^{s11} \frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}^{Sg}} + \sum_{r=1}^{s22} \frac{s_r^{NSb}}{y_{ro}^{NSb}} + (s_{21} + s_{22})(1 - \alpha) \right)}$$

subject to

$$x_o^S = X^S \lambda + s^{S^-}$$

$$\alpha x_o^{NS} = X^{NS} \lambda + s^{NS^-}$$

$$y_o^{Sg} = Y^{Sg} \lambda - s^{Sg}$$

$$\alpha y_o^{NSg} \leq Y^{NSg} \lambda$$

$$\alpha y_o^{NSb} = Y^{NSb} \lambda + s^{NSb}$$

$$\sum_{r=1}^{s11} (y_{ro}^{Sg} + s_r^{Sg}) + \alpha \sum_{r=1}^{s21} y_{ro}^{NSg} = \sum_{r=1}^{s11} y_{ro}^{Sg} + \sum_{r=1}^{s21} y_{ro}^{NSg}$$

$$\frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}^{Sg}} \leq U \quad (\forall r)$$

$$s^{S^-} \geq 0, s^{NS^-} \geq 0, s^{Sg} \geq 0, s^{NSb} \geq 0, \lambda \geq 0, 0 \leq \alpha \leq 1$$

効率値 ρ^* は以下の通り各非効率値に分解できる。

$$\rho^* = \frac{1 - \sum_{i=1}^{m_1} a_{1i} - \sum_{i=1}^{m_2} a_{2i}}{1 + (\sum_{r=1}^{s_{11}} \beta_{1r} + \sum_{r=1}^{s_{21}} \beta_{2r} + \sum_{r=1}^{s_{22}} \beta_{3r})}$$

where

$$a_{1i} = \frac{1}{m} \frac{s_i^{sg^*}}{x_{io}^s} \quad (i = 1, \dots, m_1) \text{ (Separable Input)}$$

$$a_{2i} = \frac{1}{m} (1 - a^*) + \frac{1}{m} \frac{s_i^{NS^*}}{x_{io}^{NS}} \quad (i = 1, \dots, m_2) \text{ (Non-separable Input)}$$

$$\beta_{1r} = \frac{1}{s} \frac{s_i^{sg^*}}{y_{ro}^{sg}} \quad (r = 1, \dots, s_{11}) \text{ (Separable Good Output)}$$

$$\beta_{2r} = \frac{1}{s} (1 - a^*) \quad (r = 1, \dots, s_{21}) \text{ (Non-separable Good Output)}$$

$$\beta_{3r} = \frac{1}{s} (1 - a^*) + \frac{1}{s} \frac{s_i^{NSb^*}}{y_{ro}^{NSb}} \quad (r = 1, \dots, s_{22}) \text{ (Non-separable Bad Output)}$$

4-3 結果

4-3-1 業界全体の CO2-経済効率値の推移

2008～2012 年の 8 社平均の CO2-経済効率値をプロットしたものが以下の図 13 である。

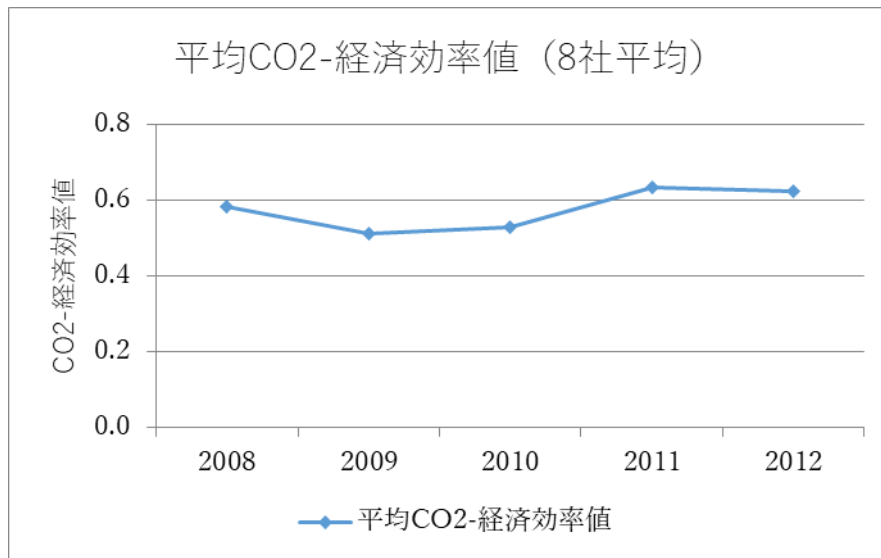


図 13：自動車業界 8 社平均 CO2-経済効率値の推移

全体の傾向として、平均 CO2-経済効率値は 2009 年に下がるが 2010 年から 2011 年に向けて改善し、2012 年にかけてやや落ち込んでいる。

以下の図 14 は各年の 8 社平均の重み付き CO2 排出量を計算したものであり、2009 年以降、全体的な CO2-経済効率値に及ぼす影響度も大きくなっていることを示している。重み付 CO2 排出量は最適ウェイトと CO2 排出量データの積となる。4-2-4 で示した CO2-経済効率値式を線形計画問題に変換すると、その双対問題は

$\max u^{sg}y_0^{sg} + \alpha u^{NSg}y_0^{NSg} - vx_0 - \alpha u^{NSb}y_0^{NSb}$ となり、 $\alpha u^{NSb}y_0^{NSb}$ は重み付き CO2 排出量を表している。

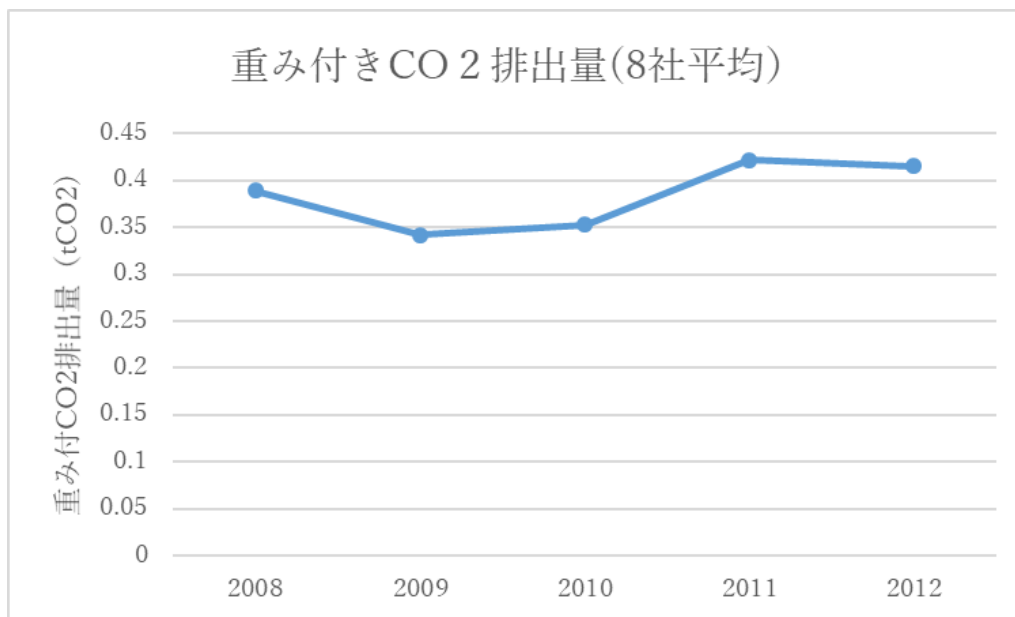


図 14 : 8 社平均重み付き CO₂ 排出量の推移

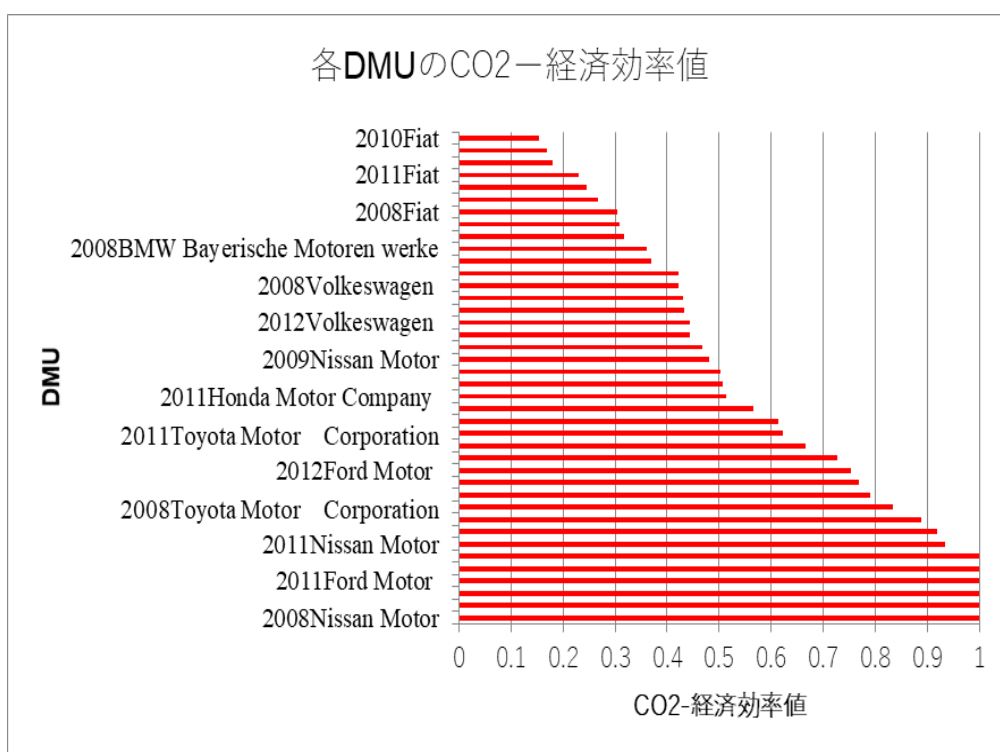


図 15 : 各 DMU の CO₂-経済効率値とフロンティア

年度と社名の組み合わせの 40DMU の CO₂-経済効率値は上図 15 の通りであり、効率的 DMU が 6、非効率 DMU が 34 という結果となった。フロンティアラインを形成するのは 2008 年、

2011年、2012年の日産、2010年を除く2011年～2012年のBMW、2011年のフォードである。

4-3-2 各社 CO2-経済効率値の推移

各社のCO2-経済効率値の推移をプロットしたものが図16であり、5年を通して増減はあるものの、総じて高水準であるのがBMWであり、2008年から2009年に効率が落ちたが2012年に向け徐々に改善したのがトヨタ、2008年から2011年に向け改善したものの2012年にやや効率が落ちたのがフォード、中位推移しているのがホンダとフォルクスワーゲン、低位推移しているのがフィアットとダイムラーという分類となった。

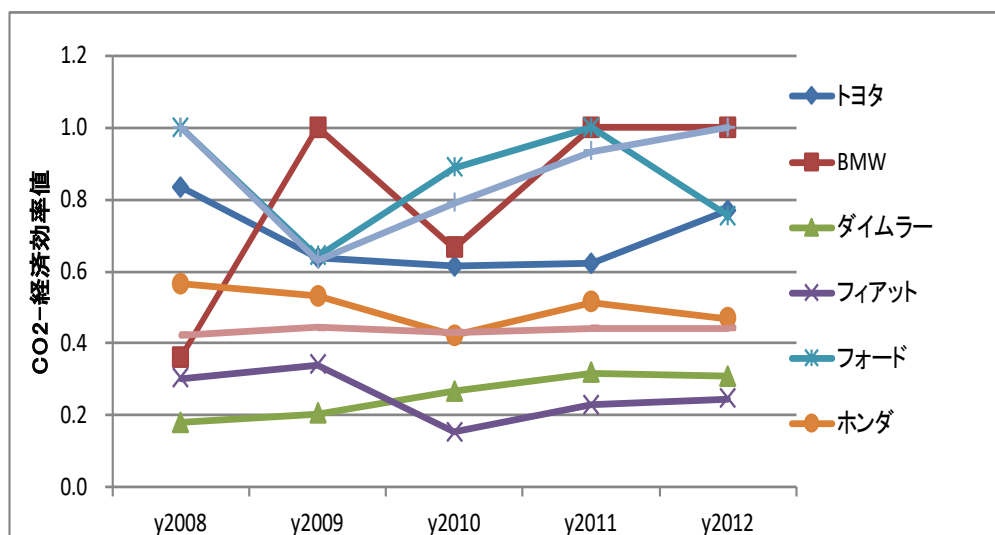


図 16 : 8 社各社の CO2-経済効率値の推移

効率値の傾向と安定性を確かめるため CO2 排出量を投入として Window 分析を行ったところ、改善傾向にあるのがフォード、日産、BMW、ダイムラー、トヨタの 5 社であるのに対してホンダ、フォルクスワーゲン、フィアットが効率悪化傾向にあるのが観察できた。3 年単位で見ればフォードは改善傾向であり、またダイムラーも低空飛行でありながらも改善傾向にあることがわかった。翌年の活動改善の観点からは単年度評価が望ましいが、企業の環境担当者が将来の中長期目標を考えるにあたっては 3 年をサブセットとするパネルデータベースで自社の改善傾向を把握しつつ推計値を算出する方法があるという示唆が得られた。

4-4 考察

4-4-1 ビジネス環境の変化がもたらす CO2 排出非効率値への影響

本モデルにより計算される全体効率 (CO2-経済効率) は、各入出力項目の非効率値に分解可能であり、これが意思決定者に対して改善指針となり得る重要な情報をもたらす。本項では

出力の内、CO2 排出非効率値に注目し、個社の事例としてフィアットを取り上げ、フィアットによるクライスラー吸収というビジネス環境の変化と CO2 排出非効率値の推移との関係について考察する。また日欧を比較し、CO2 排出非効率値がビジネスを取り巻く環境変化によってどのように推移しているかを分析する。

4-4-1-1 フィアットの事例

フィアットは 2010 年にクライスラーを買収、それ以降カーボンディスクロージャープロジェクトには参加していないが、自身の発行する環境レポートにより CO2 排出量を発表している。フィアットは 2011 年よりクライスラーグループとの連結財務諸表を発表しており、CO2 排出量の推移は以下図 17 の通りである。CO2 排出量は合併後に大幅に増加した後微減しているが、合併前の状況までには回復していない。

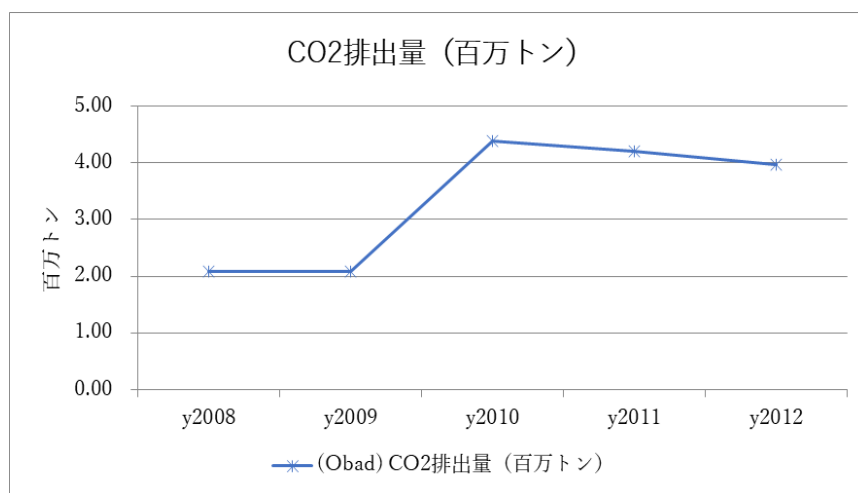


図 17: フィアットの CO2 排出量の推移

連邦倒産法 11 章の適用申請を行った後のクライスラーの新会社の出資メンバーは全米自動車組合 (UAW、55%)、米政府 (8%)、カナダ政府 (2%)、フィアット (当初 20%) であり、フィアットの 20% の出資分はクライスラーへの技術供与の見返りとし、無償であった。当時の提携計画ではフィアットはクライスラーの工場での生産に向けて競争力のある低燃費車両のプラットフォーム、パワートレインやコンポーネントを提供することになっている。2010 年から 2012 年に向けて CO2 排出量の微減が実現できているが、これはこうした技術移転が徐々に進んでいると考えられる。

自動車業界では再編の動きが始まっており、2050 年には 1000 万台以上の規模を確保するトヨタ、独フォルクスワーゲン社、米 GM、日産・ルノー連合のビッグ4とそれ以外の中堅プレーヤーへの二極化が進むと市場関係者の間では予測されている。その背景にあるのは次世代環境開発等の技術革新競争に加え本格的な拡大期を迎える新興国市場の獲得がこれまでのグループの存続を許さなくなっていることがある。

今後こうした業界再編の中で合併等企業間提携またはその一方で従来の提携解消等も進むことが予想されるが、CO₂ 排出非効率値を試算してみることで合併後の経済規模や生産計画と照らし合わせて同時に環境対策をどの程度行うべきかについてガイダンスを得ることができると考える。

図 18 はフィアットのクライスラーとの合併後の CO₂ 排出非効率値とフィアット単体の CO₂ 排出非効率値を比較したものである。読みやすさの観点からグラフを反転させ、グラフの上部に値があるほど効率が良く、下部に値があるほど効率値が悪いと解釈する(以下図 19、図 20、図 21 も同じ)。

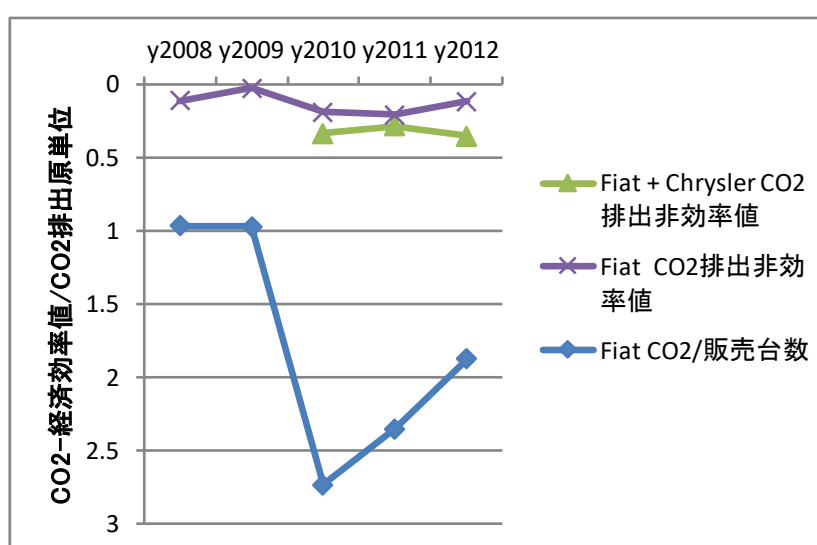


図 18 : 合併後のフィアット・クライスラーの CO₂ 排出非効率値とフィアット単体の CO₂ 排出非効率値

フィアットは営業利益等、各入出力項目の内訳を IR レポート等に示している。クライスラーを除いた場合の数値を用いて計算したものがフィアット単体の CO₂ 排出非効率値であり、クライスラーとの連結により CO₂ 排出効率が全体としては引き下がったことが見てとれる。しかし、全体としても 2012 年に向け改善傾向が見られており、フィアットの低炭素製造技術が徐々にクライスラーに移転されていることが推察される。また従来型の CO₂ 排出量/販売台数の排出原単位では合併後大きく悪化しているが、合併後 CO₂ 排出非効率値を見ると悪化の傾向はみられない。フィアットは 2013、2014 年の CDP 参加を見送っているが、2015 年 CDP では BMW、日産ともに The Climate A List に掲載されている。他の 5 社はリストには載っていないことに鑑みれば、合併後のフィアットの CO₂ 排出非効率値は合併直後から改善が進んでいたことが推察される。従来型の CO₂ 排出原単位だけを見ると合併の悪影響を過大評価する可能性があるが、CO₂ 排出非効率値を見ることで、CO₂ 排出状況の実態を適正に見ることができると考える。

4-4-1-2 CO2 排出効率の日・欧比較

前項で述べた通り、自動車業界は再編の動きが見えており地域を超えた提携が活発である。日本勢の中でも仏ルノーと提携した日産グループと欧州自動車メーカーとの資本提携を行わないトヨタ・グループとの CO2 排出非効率値の比較をしたものが以下の図 19 である。欧州と資本提携した日産では欧州における燃費基準を満たす他欧州を基準とした低炭素製造の影響を受け 2010 年以降 CO2 排出効率がトップレベルであるのに対し、欧州自動車メーカーと資本提携を大きく行っていないトヨタは CO2 排出非効率値が 2009 年を除いて低い水準で推移している。

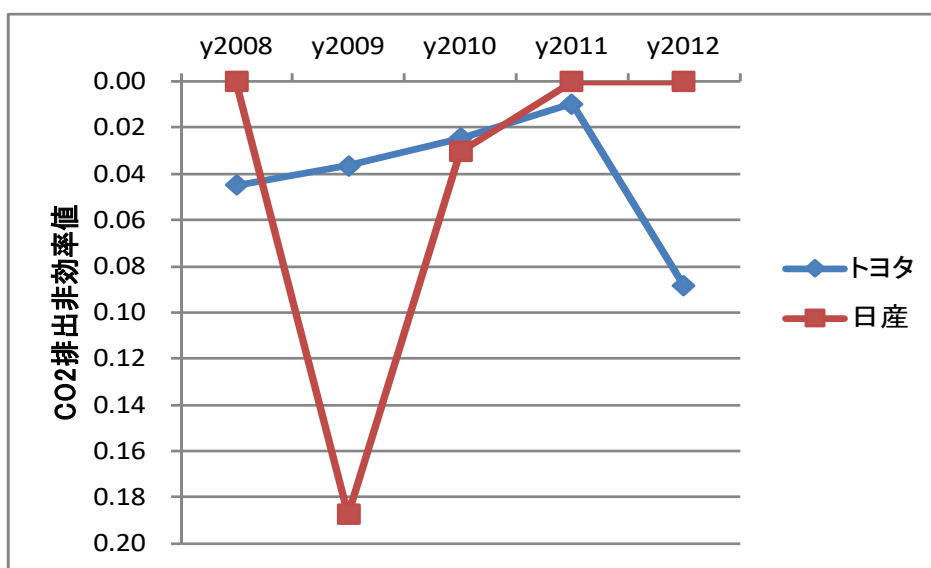


図 19：日産グループとトヨタグループの CO2 排出非効率値の推移

欧州勢との資本提携のないトヨタ・ホンダ日 2 社平均の CO2 排出非効率値と米クライスラーと合併したフィアットを除く BMW、フォルクスワーゲン、ダイムラーの欧州 3 社平均の CO2 排出非効率値を比較したものが以下の図 20 である。相対的に欧州勢の CO2 排出非効率値は日本勢に比べて高いが、2010 年以降改善傾向であるのに対して日本勢は 2012 年に向け効率が悪化しており、2012 年は欧州と日本のポジションが逆転している。

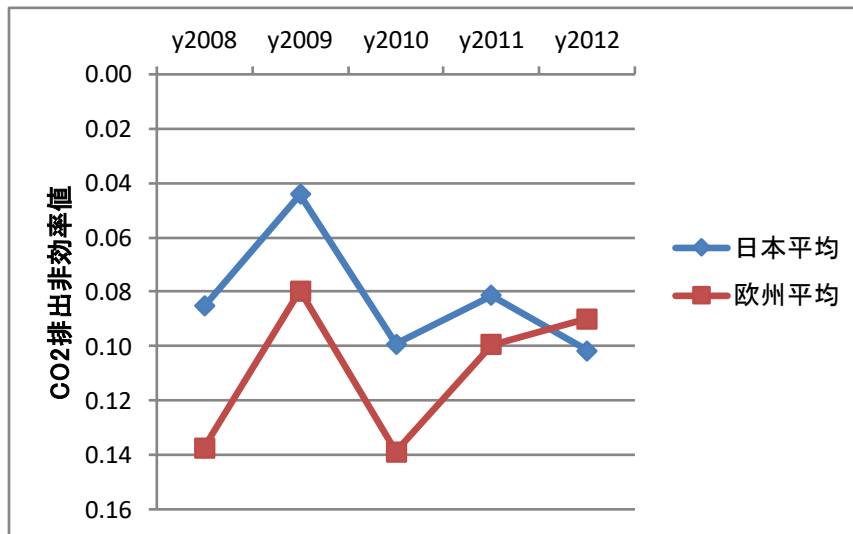


図 20 : 欧州 3 社と日本 2 社の平均 CO2 排出非効率率値

欧州においては自動車 CO2 排出規制に関し、欧州委員会は 2007 年 2 月に、「乗用車及び軽量商用車の CO2 排出量削減の欧州共同体戦略の再調査結果」と題する政策文書 (COM(2007)19 final) を発表し EU で販売される新車の平均 CO2 排出量を 2012 年までに 130g/km、タイヤ・燃料・付帯設備等の技術開発によりさらに 10g/km 下げ、併せて 120g/km 以下に抑えることを提案した。本基準値を達せない場合には、CO2 超過量に応じて罰金が課される。3g までの超過に対し 2012-18 年の期間は軽減措置を設けるが、2019 年からは 1g 超過につき 95 ユーロの課徴金が義務付けられる。なお、年間生産台数 1 万台以下の製造業者は、欧州委員会に申請し個別に目標値が定められる特例がある。長期目標としては、2020 年までに 95g/km が目標値として掲げられている。

こうした罰則規定は CO2 排出削減が進まない自動車メーカーにとっては大きな負担となり、(超過 CO2 量が多く、販売台数も多い自動車メーカーにとっては、年間数百億円から数千億円という非常に大きなコスト負担に繋がる可能性がある)、欧州自動車メーカーの製造時の排出を含めた CO2 排出削減への対応を加速させる結果になったと推測される。また欧州では 2020 年に CO2 排出量を 1990 年比 20% 削減するという目標及び自然エネルギーの導入比率の同じく 20% の引き上げ、20% の省エネルギーも同時に地域の目標として掲げていることから、自然エネルギーの使用と省エネ努力が各社の削減傾向を強めることになったことが考えられる。対して日本は 2011 年の東日本大震災により原子力停止の影響等があり、使用電力量の原単位が上昇したこと等により、これまで欧州に比べ低く抑えられてきた CO2 排出非効率率値が徐々に上昇する傾向がみられている。こうした地域の制度や自然災害等の影響を含む包括的なビジネス環境変化の影響も CO2 排出非効率率値は示しているといえる。

4-4-2 改善指針の獲得

本章の研究で提案する CO2-経済効率値は、ベンチマークに対する入力之余剰と出力の不足を提供する。また前項で分析した CO2 排出非効率値も活用することで業界内ポジショニングを考慮した改善指針を得ることができる。本項では事例としてトヨタとホンダを取り上げ、個社の改善指針を検討する。

4-4-2-1 トヨタの改善指針の検討

トヨタは、欧州自動車メーカーと資本提携せず、自社技術開発路線を一貫して選択しつつ生産や販売でグローバルな活動を展開するとともに排気ガスや環境問題の技術でも世界をリードしているイメージがあるが、効率性の面からはまだ改善の余地があると考えられる。2012年のトヨタの参照集合は2012年の日産及び2011年のBMWであり、従業員の9.43%の削減及びCO2排出を26.58%削減することで業界内最高効率を得られることがわかる。無論、実際にはトヨタの方針や経営計画、予算制約があるため「どれだけ改善するのか」調整されるが、どの要素をどれだけ改善すればベンチマークに近づくのかは把握できる。同社の開発したハイブリッド車のプリウス及びアクアは同社の環境イメージを形成するのに大いに役立っているが、製造段階におけるCO2削減については日本国内に大規模製造拠点を配置していることもあり、電力の高い排出原単位の影響を受けて中々難しい状況であることが推察される。

表 7 : 2012 年トヨタのベンチマークに対する入力之余剰と出力の不足

I/O	スコア	予測値	差分	%
2012トヨタ	0.769			
従業員数	325,904	295,167	-30,737	-9.43%
営業利益	16,546	16,546	0	0.00%
販売台数	8,870,654	8,870,653	0	0.00%
CO2 排出量	7,726,000	5,672,730	-2,053,270	-26.58%

トヨタはその「環境への取組み2013」の中で温暖化問題への対応を経営上の最重要課題の一つと位置づけ、エネルギー消費抑制によるCO2削減に、クルマの開発・設計、生産、物流、販売のあらゆる段階、すべての事業領域において取り組んでいることを紹介している。主に生産と物流段階におけるCO2排出の削減を目標としており、2012年度のCO2排出量は2008年比約10%減となっている。

トヨタの参照集合である日産は、3世代目の中期環境行動計画にあたる「ニッサン・グリーンプログラム2016(NGP2016)」のもと、大小さまざまな規模の活動を進め、新技術を駆使しながら、事業活動によって生じる環境負荷の低減に努めている。トヨタ同様に生産活動、物流、オ

フィスの排出を把握するほか、従業員の通勤等スコープ3のCO2排出についても2011年より把握しており、また数値を公表している(トヨタに関してはスコープ3のうち出張及び輸送・配送について把握している、と環境報告書内で述べているが数値は公表していない)。

2012年排出量の絶対量は2008年比約8.6%増となっているが、製造台数が増えていることからCO2排出原単位も日産がトヨタを上回る結果となっている。トヨタと日産の2社のCO2排出原単位からだけでは改善活動の余地がどこにあるのかわかりにくい、入出力の過不足を把握することでトヨタは改善計画を検討することができる。

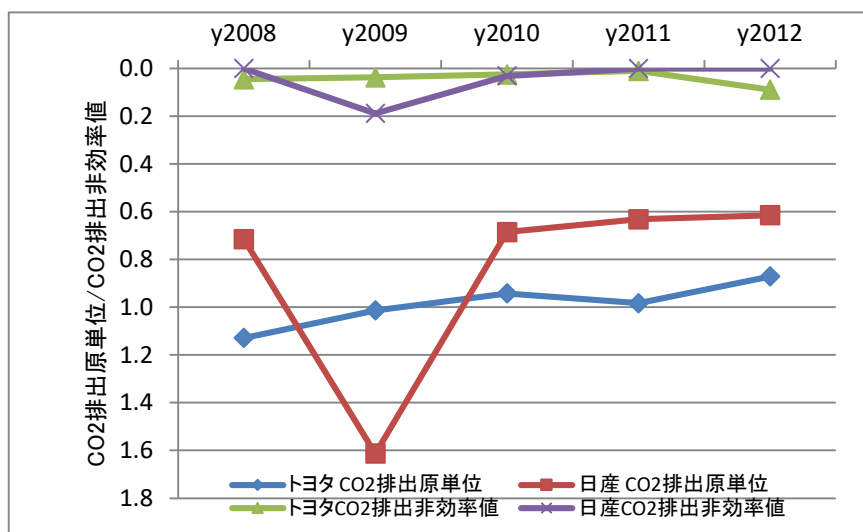


図 21: トヨタと日産のCO2 排出原単位とCO2 排出非効率率値の変化

4-4-2-2 ホンダの改善指針の検討

またホンダのベンチマークは日産 2012 とフォード 2010 であり、乖離率はトヨタよりも大きい。トヨタと同様に実際には企業の方針や経営計画、予算制約があり「どれだけ要素を変更するか」は実情を踏まえて調整される。ホンダはベンチマークに一気に近づこうとすれば、従業員数及びCO2 排出量を大幅に削減しなくてはならず、実現は困難であるが、仮にトヨタやフォルクスワーゲンをベンチマークとすればそれほど大幅な改善は必要とはならない。自社の状況に応じて改善幅を調整できることとなる。

表 8 : 2012 年ホンダのベンチマークに対する入力の余剰と出力の不足

DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
2012 ホンダ	0.5			
従業員数	187,094	113,673	-73,421	-39.2%
経営資本 (\$ in million)	2,899	3,479	580	20.0%
販売台数	3,817,000	3,816,419	-581	0.0%
CO2 排出量 (Scope 1+2)	4,950,000	3,245,329	-1,704,671	-34.4%

各要素を10%また20%改善ケースを試算したところ、10%改善すれば40DMUの内現在の23位から17位に浮上し、CO2-経済効率値は0.42から0.62に改善する。また20%改善ケースではランクは10位に浮上、CO2-経済効率値は0.84に改善する。

表 9 : ホンダの改善ケース

ホンダ	(I)従業員数	(O)販売台数	(O)営業利益 (\$ in million)	(I) 運転資本 (\$ in million)	(Obad) tCO2 排出量 (スコープ1 +2)	Rank	CO2-経済 効率値
2012年実績	187,094	3,817,000	2,899	145,236	4,950,000	23	0.422
10% 改善ケース	168,385	4,198,700	3,189	130,713	4,455,000	17	0.619
20% 改善ケース	149,675	4,580,400	3,479	116,189	3,960,000	10	0.842

CO2 排出非効率値を横軸に、従業員数非効率値を縦軸にとり2軸で各年各社をマッピングすると以下の通りとなり、10%改善してもポジションはあまり変更がないが、20%改善ケースではトヨタに近づくことになり、どの企業をベンチマークとするかによって各項目の改善量をホンダの担当者は検討できる。

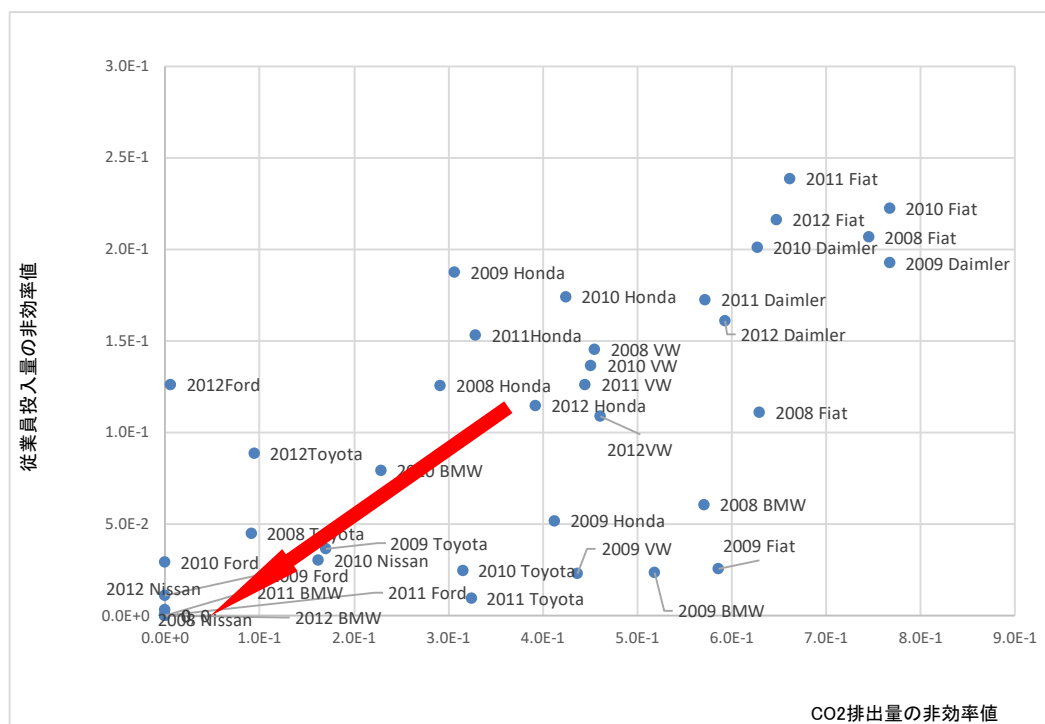


図 22 : ホンダのポジショニング

4-4-3 他の環境経済両立指標（Carbon Disclosure Project）との関係

前出のCDPのスコアは、企業の温暖化対策活動のパフォーマンスと情報開示度を評価した現時点で得られた唯一の指標であるが、本項ではこのCDPスコアと本研究で算出したCO₂-経済効率値の関係性について考察する。CDPは企業へのアンケート及び公表データについて加点方式で評価する方法を取っている。スコアにはPerformanceスコアとDisclosureスコアがあるが、Performanceスコアは2010年以降開始された評価であり、また評価がA～Dのカテゴリー評価であり、8社の差が取り出しにくいことから、DisclosureスコアとPerformanceスコアの相関は高いという傾向を考慮し、本項ではDisclosureスコア(以下CDPスコアという)に着目して分析する。

CDPスコアの加点項目は以下の通りであり、毎年各項目の重み付けが見直されている。

表 10 : CDP 評価項目

Disclosure	y2011	y2012	y2013
D-Management	22.75	23.75	24.25
Governance	3	3	3
Strategy	8	9	7.5
Targets & Initiatives	10.75	10.75	11.75
Communications	1	1	2
D-Risks and Opportunities	66	60	48
Climate change risks (regulatory, physical, other)	33	30	24
Climate change opportunities (regulatory, physical, other)	33	30	24
D-Emissions	75	73.5	81
Emissions methodology	3.5	3.5	3
Emissions data 1: Scope 1&2, accuracy, excluion	34.5	19	23
Emissions data 2: Scope 1&2 verification, biologicaly sequestedered CO2		15.5	15.5
Scope 1 breakdown	1.5	1.5	2.5
Scope 2 breakdown	1.5	1.5	2.5
Scope 2 contractual	2	2	
Energy	4.5	4.5	5.5
Emissions performance	7.5	8	8
Emissions trading	5	5	5
Scope 3	15	13	16
Total overall	163.75	157.25	153.25

CDP スコアは企業へのアンケート回答状況に基づき評価しており、CO2 排出原単位は質問項目の1つである。よって CO2 排出原単位の実績は CDP スコアに影響を及ぼしやすいと考えられ、また CDP スコアは CO2 排出原単位の改善を促す関係となることから両者の間にはある一定の相関関係があると考えられる。

本章で研究した CO2-経済効率値と従来から使われてきた CO2 排出原単位の夫々について CDP スコアとの相関係数を調べたところ、直接にアンケートへの回答等に記載していない CO2-経済効率値の方が CO2 排出原単位よりも CDP スコアと相関が高い結果となった。CO2-経済効率値の方が、企業の環境担当者が入力値を直接扱えるという使い易さだけでなく外部へのコミュニケーションという観点からも、CO2 排出原単位に劣らないと考えられる。

表 11 : CO2-経済効率値/CO2 排出原単位と CDP スコアの相関

2008-2012 年のデータ同士の相関係数	相関係数
CO2-経済効率値 & CDP スコア (2008-2012)	0.694
従来の CO2 排出原単位 & CDP スコア (2008-2012)	-0.238

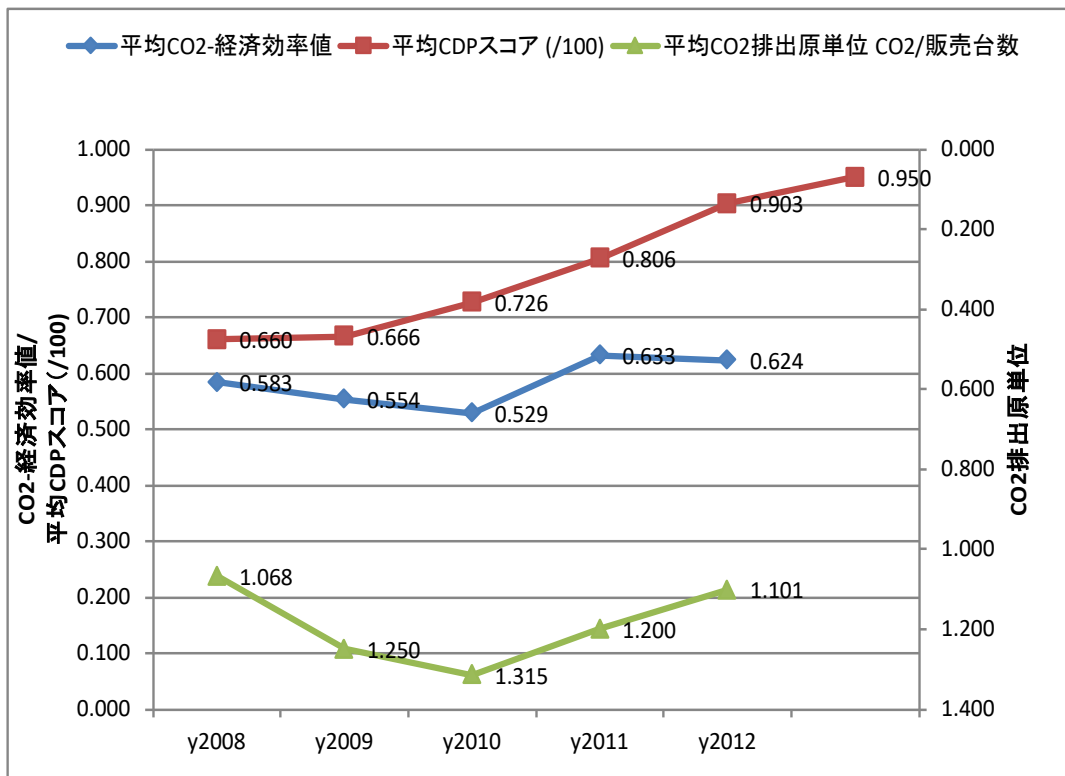


図 23 : CO2-経済効率値、CO2 排出原単位、GDP スコアとの関係

また個社毎に見た場合、個社毎に状況は異なるが、CO2-経済効率値のほうがCO2 排出原単位よりもGDP スコアとの相関が高い場合もある。平均では本研究のCO2-経済効率値の方がGDP スコアとの相関が高い。

表 12 : CO2-経済効率値/CO2 排出原単位と GDP スコアの関係 (個社ベース)

DMU	CO2-経済効率値 (2008-2012)	CO2 排出原単位 (2008-2012)
トヨタ	-0.705	-0.869
BMW	0.871	-0.612
ダイムラー	0.827	-0.600
フィアット	-0.763	0.850
フォード	-0.560	0.050
ホンダ	-0.376	0.638
日産	0.002	0.149
フォルクスワーゲン	0.617	-0.789
平均	0.628	-0.102

4-5 結論

本章においては、CO₂排出量をBad Outputとして扱った環境経済効率値として、CO₂-経済効率値を提案した。そして計算によって得られる各出入力項目の過不足を把握することで、企業はどの要素をどれだけ改善するかの指針が得られるという、本指標の活用可能性を確認した。また得られたCO₂-経済効率値とCDPスコアとの関係性に関し、一般に使われるCO₂排出原単位と比較の上で分析し、妥当性を確認した。

自動車会社8社のCO₂排出量をBad Outputとして、対する営業利益及び販売台数をGood Outputとして取り上げ、DEAを用いて2008年～2012年の5年間の各社のCO₂-経済効率値がどのように変化したかを分析した。一般にCO₂は製造段階に排出される量が比較的多いため販売台数と独立の関係ではないと考え、Tone等の開発したNon-separable Undesirable Outputモデルを援用し、CO₂排出量と販売台数は比例的に増減する前提のもとに計算を行った。

CO₂-経済効率値を構成する要素であるCO₂排出非効率値と個社ビジネスの状況との関連を考察したところ、CO₂排出非効率値が、従来のCO₂排出原単位に比べてより実際の状況を反映していることがわかった。具体的にはフィアットを事例として取り上げ、CO₂排出非効率値の変化の傾向とその背景となるビジネス変化について分析した。自動車業界は再編の動きが活発であるが、低燃料技術等の提供によりフィアットはクライスラーの株を無償で取得することにより合併を行った。合併直後のCO₂排出効率は一瞬悪化したものの時間の経過とともに改善傾向が見られ、フィアットの欧州企業として半ば義務化されていると考えられる低炭素生産等の技術が移転したことが窺えた。従来のCO₂排出原単位だけを見ればフィアットのCO₂排出効率は大きく悪化したように見えるが、本研究で得られたCO₂排出非効率値の推移をみれば、それほど悪化していないことがわかり、CO₂排出非効率値のほうがより現実を反映しているといえる。また、グループ再編成を検討する企業が、試算的にCO₂排出非効率値を算出することも可能であると考えられ、今後の合併・また合併解消を踏まえた中長期的なCO₂削減目標の設定に関してガイダンスを提供することができると考える。

本章で提案したCO₂-経済効率値の計算モデルは企業が各要素をどれだけ改善すればポジションが調整されるのかについて、企業の環境担当者に対するガイダンスを与えることを確認した。企業の環境担当者は、将来の生産見通しや業態変化、新技術導入による環境効率改善可能性等を考慮しながら、業界内ポジションやブランド・イメージの維持が可能な適切な原単位目標を設定する必要がある。主にホンダを事例に取り上げ企業の視点で改善ケースの検討を行った結果、従業員数とCO₂排出量をどれだけ改善すればポジションがベンチマークとする日産に近づくのかを把握することができた。また各出入力項目の過不足を把握することで、業界内でとり得るポジション及びCO₂削減と組み合わせるその他の施策の実施可能性により、企業担当者は各項目をどの程度改善するのかについて検討できる。

またCO₂-経済効率値の妥当性を確認するため、他の環境経済両立指標であるCDPスコアとの関係性について、一般に企業で使用されているCO₂排出原単位と比較の上でCO₂-経済

効率値の妥当性を確認した。CO2 排出削減パフォーマンスと開示の両方を評価しているのは現在のところ CDP のみであるため、CDP スコアを採用し、同スコアと CO2 排出原単位、また同スコアと CO2-経済効率値の関係を調べた。CO2 排出原単位は CDP の評価項目の1つとなっているためスコアに当然にして影響することが想像に難くないが、本研究で提案した CO2-経済効率値と CDP スコアとの相関は CO2 排出原単位と CDP スコアとの相関よりも高い結果となった。CO2-経済効率値は入力に直接扱え、企業の環境担当者にとって使い易い指標であると同時に、外部から見ても比較しやすい、外部コミュニケーションにも有用な指標であると考えられる。

今後の課題としては、本章で研究した CO2-経済効率値は取得できるデータの限界から、投入項目については環境活動を含む企業の活動全般に関する経営資本と従業員数を使って計算したが、個々の温暖化対策活動に関する金銭的・人的投資データが入手できれば、個々の温暖化対策に関する CO2-経済効率値が計算でき、さらに企業の環境担当者が対策選択をする際に役立つ指針が得られると考える。また産出項目においても、今回使用した CO2 排出量データは各企業によりグローバル CO2 排出量として主に CDP に対して報告された集計データを使用したため、各社の CO2 の発生する活動拠点別データが経年で一定程度得られるようになれば、活動場所毎の CO2 排出効率性の比較等、より詳細な分析を行うことにより、例えばより電力 CO2 排出原単位の低い地域での生産割合を多くする等の生産計画へのフィードバックも可能と考える。

また、DEA は数値情報を扱うには適しているが、将来の CO2 排出規制リスク回避、ブランド力維持や社員への啓蒙等、企業にとっては重要であるが数値で表現が難しい記述情報を扱うのは得意とはしていない。企業の温暖化対策目標とその評価が言葉で表現されるものもあることから、記述情報も企業の環境担当者は適正に扱う必要があり、別の処理が必要と考える。

5 章 外部コミュニケーションのための発信改善指針の獲得

5-1 問題意識と本章の目的

3 章で研究した温暖化対策選定の枠組みに列挙する目標のうち、数値化できる目標については、4 章で入力項目を直接扱える観点から企業の環境担当者にとってより使い易い CO2-経済効率値を提案した。但し、目標は「持続可能な社会への貢献」など数値で把握できるもののみではないため、記述情報も企業の環境担当者は適正にコントロールする必要がある。

企業の環境・CSR 活動が「戦略的 CSR」や、「社会とのコミュニケーション手段としての CSR」等、「攻め」の活動に次第に位置付けが変わってきていることから、CSR 活動において企業は優先的な利害関係者を見極め、それらの具体的なニーズを汲み取り、ニーズに沿った施策の実施する必要がある。またその成果は、各利害関係者に十分に説明される必要があり、より透明でわかりやすい外部とのコミュニケーションが求められる。

本章では、同業界に属する企業の発行する環境報告書(サステナビリティ報告書、CSR 報告書を含む)を対象とし、コレスポネンズ分析を用いて開示効果を上げている企業の環境報告書の主要語や発現場所の変化を把握することで、業界内、また個社の環境報告書作成方法の傾向を可視化する。また背景となっている企業の排出削減活動の定着化の状況や、経営による排出削減活動の捉え方の変化を併せて分析することで、よりステークホルダーに遡及するための環境報告書の記述の改善指針を獲得する。さらに対策を実施し、評価結果を開示するという一連の活動は不可分であることから、記述の改善指針を獲得する中で、企業の環境担当者は現在取り得る対策の目標・効果の方向性や十分性を評価し、今後「どの対策をどれだけ実施するか」の指針も同時に得ることとなる。

5-2 研究の方法

5-2-1 対象

本章では 4 章と同様の日米欧の自動車メーカー 8 社の 2010 年と 2013 年発行の英文環境報告書を対象とする(表 13)。各社は CDP により 2010 年時点でその開示の取組について評点を得ている企業であり、Global 500 企業リストにも選ばれていることから、グローバルに活動する環境先進企業として対象とする。

5-2-2 データ

表 13 で示した日米欧の自動車会社 8 社の英文環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 排出削減活動の四つの章に記述されたテキストデータを用いる。各社の環境報告書はその編集方針によって情報量や項目が異なっているが、環境省の環境報告書作成ガイドライン他各種ガイドラインに従って概ね以下の項目を網羅している。

- 事業活動に関わる環境配慮の方針等
- 主要な事業内容、対象とする事業年度等

- 事業活動に関わる環境配慮の計画
- 事業活動に関わる環境配慮の取組の体制等
- 事業活動に関わる環境配慮の取組の状況等
- 製品等に関わる環境配慮の情報
- その他(環境に関する規制等の遵守状況, ステークホルダー対応)

また 8 社のどの環境報告書においても CO2 排出量が記載されている。

2010 年に欧州ソブリン危機があったこと、また日本では 2011 年 3 月に東日本大震災が、また同年 11 月に京都議定書第 2 約束期間からの離脱発表があったことにより、企業及び企業を取り巻くステークホルダーの意識変化が大きかったと考えられることから 2010 年と 2013 年の環境報告書を対象として経年変化を分析する。

表 13 : 自動車メーカー 8 社の CO2 排出量と CDP 開示スコア

会社名	CO2 排出量 2010 (Scope 1+2) tCO2	CDP スコア 2010	CO2 排出量 2013 (Scope 1+2) tCO2	CDP スコア 2013
Toyota	6,885,855	80	7,590,000	96
BMW	1,343,008	78	1,383,744	100
Daimler	3,699,102	75	3,356,000	100
Fiat	4,383,000	80	4,178,000	-
Ford Motor	5,268,471	63	4,800,000	72
Honda	4,365,000	62	4,950,000	99
Nissan	2,867,158	66	3,268,655	99
Volkswagen	7,594,928	77	8,950,000	99

5-2-3 アプローチ

企業の発行する環境報告書は数百ページに及びしばしばその内容は総花的であり、何が他社の特徴なのかが把握しにくく、また自社の特徴との比較も困難である。先行研究において仲邨(2013)は、11 業種 36 社の 2011 年 CSR 報告書を対象として形態素解析と主成分分析により①報告書のアピールする方向、発信力、重視している点を分析、②また報告書に使われている用語の頻度からその企業の特徴、方向性を分析している。同研究から着想を得て、形態素分析を行うこととする。但し、企業の特徴及び方向性の分析については、企業の環境担当者の使いやすさの観点から、マップを提供し、一覽での比較を可能とするコレスポンデンス分析を採用する。

環境先進企業の開示の方向性(使用語、開示の場所)やその経年変化を分析するために具体的には以下のステップを踏む。

- (1) 形態素解析により各社環境報告書において共通項目である CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減活動の四つの章に現れる文章を単語に分割、語数をカウントする。
 - (2) 当該四章の総語数に対する発現率が 2010 年、2013 年それぞれ発現率上位 75%までの単語を抽出する。be 動詞や定冠詞等のその語単一で意味をなさない語については除外する。
 - (3) コレスポネンス分析を用いて、企業の環境報告書の中で温暖化対策に関する情報が記載されている CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 排出削減活動の各章と発現率の高い語の位置関係を視覚的に捉え、8 社全体及び個社の環境報告書における使用語の傾向及び時間経過における変化を把握する。
 - (4) クラスタ分析を行い、語の位置の近さから得られた分類について解釈を行う。
 - (5) 8 社の環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減活動の四章のすべてに発現し、かつ発現率上位 75%以上の語と企業名と四つの章の章立ての組み合わせ(例えば BMW Action Plan であれば BAP)との対応関係の解釈を行い、2010 年から 2013 年にかけて各章に現れる単語の傾向を把握する。
 - (6) 2010 年～2013 年にかけて発現率が高くなった語が最も多いホンダを取り上げ、主要発現語の経年変化と、企業の排出削減活動の定着化・進化や企業を取り巻く外部環境変化との関係について考察する。
 - (7) ベンチマーク企業の環境報告書との構造の違いを可視化し、記述改善指針を獲得する。
- 上記(1)～(7)のステップを通し、環境報告書を作成するにあたって開示効果を高めるために必要な要素を同定し、改善指針を獲得する。

5-3 結果

5-3-1 発現率の高い語の抽出 (2010 年、2013 年)

8 社の 2010 年、2013 年環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減活動の四つの章の文章について単語数をカウントしたところ、四章の総語数に対する発現率上位 75%までの語はそれぞれ 44 語、37 語である。語の一覧を表 14 と表 15 に示す。

表 14 : 発現率上位 75%までの語 (2010 年)

	語	発現率		語	発現率		語	発現率
A1	environment	1.46%	A16	use	0.57%	A31	strategic	0.38%
A2	vehicle	1.27%	A17	promote	0.55%	A32	consumed	0.38%
A3	emission	1.18%	A18	societ	0.55%	A33	customer	0.36%
A4	reduce	1.07%	A19	act	0.54%	A34	automobile	0.35%
A5	group	0.97%	A20	company	0.53%	A35	car	0.35%
A6	sustainability	0.97%	A21	technology	0.50%	A36	products	0.35%
A7	energ	0.82%	A22	fuel	0.49%	A37	continue	0.34%
A8	develop	0.80%	A23	global	0.49%	A38	corporate	0.33%
A9	product	0.76%	A24	improve	0.49%	A39	europe	0.33%
A10	activities	0.67%	A25	business	0.48%	A40	market,	0.33%
A11	co2	0.67%	A26	plant	0.47%	A41	contribute	0.33%
A12	managed	0.62%	A27	year	0.45%	A42	plan	0.33%
A13	new	0.61%	A28	eco	0.44%	A43	achieve	0.31%
A14	system	0.59%	A29	based	0.38%	A44	target	0.31%
A15	world	0.58%	A30	efficiency	0.38%			

表 15 : 発現率上位 75%までの語 (2013 年)

	語	発現率		語	発現率		語	発現率
B1	emission	1.57%	B16	co2	0.56%	B31	goal	0.35%
B2	vehicle	1.44%	B17	global	0.55%	B32	valuable	0.35%
B3	product	1.30%	B18	companies	0.49%	B33	electric	0.34%
B4	reduce	1.18%	B19	issue	0.49%	B34	world	0.33%
B5	environment	1.07%	B20	active	0.47%	B35	automobile	0.31%
B6	sustainability	0.96%	B21	strategic	0.46%	B36	manage	0.31%
B7	develop	0.92%	B22	year	0.46%	B37	promote	0.31%
B8	business	0.77%	B23	mobility	0.44%			
B9	usage	0.76%	B24	plan	0.43%			
B10	fuel	0.74%	B25	achieve	0.39%			
B11	new	0.65%	B26	increase	0.39%			
B12	technological	0.65%	B27	operate	0.39%			
B13	group	0.60%	B28	customer	0.37%			
B14	change	0.57%	B29	continue	0.36%			
B15	climate	0.57%	B30	include	0.35%			

5-3-2 コレスポネンス分析とクラスター分析

コレスポネンス分析を行うにあたっては固有値が大きい第 1 軸 x 第 2 軸で視覚化を行うこととする。2010 年及び 2013 年の発現頻度上位 75%のそれぞれのデータセットに関してスクリープロットを行ったところ、以下図 24、25 の通りであった。

本章の研究に関しては、基本的に固有値が大きい方から第 1 軸×第 2 軸で視覚化を行うこととする。但し、解釈に新たな視点を得られる可能性があるため第 2 軸×第 3 軸及び第 1 軸×第 3 軸での視覚化も補足的に行う。

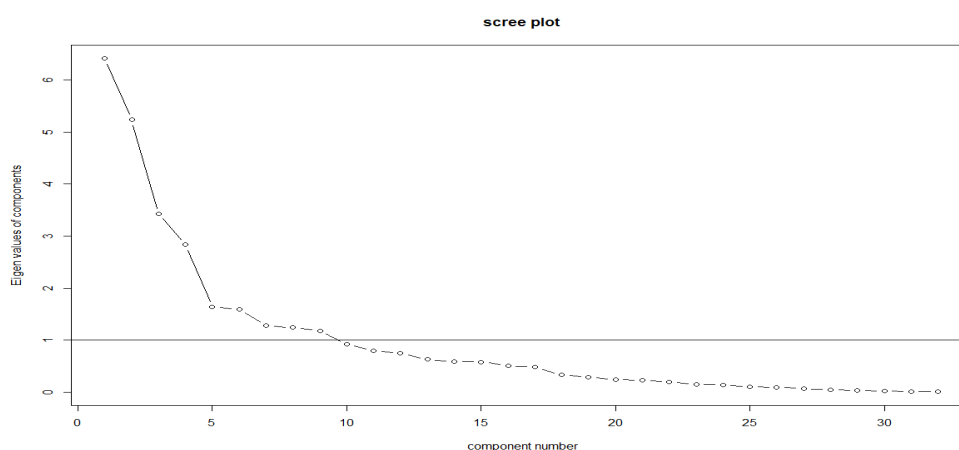


図 24 : 2010 年データのスクリープロット

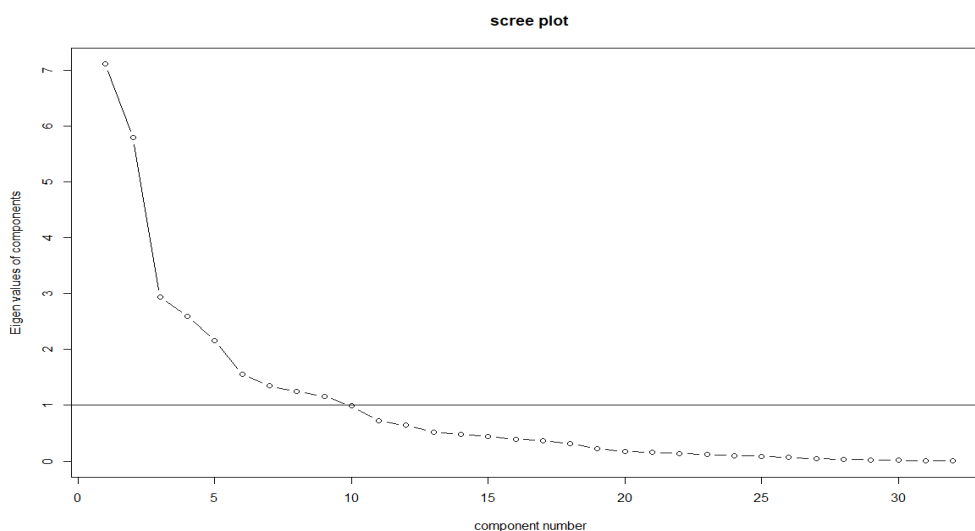


図 25: 2013 年データのスクリープロット

図 26 は 2010 年の 44 語と、図 27 は 2013 年の 37 語とそれぞれ 8 社の環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減の各章とのコレスポネンス分析の結果を可視化したものである。各図において黒字は 2010 年、2013 年に発現率上位 75%までの 44 語

及び 37 語を示しており、表 14、15 と対応している。赤字は 8 社の企業名と CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減の章立てとの組み合わせを示した略語である。各略語の意味については表 16 にまとめる。

表 16：企業名と環境報告書の章立てとの組合せの略語

BAP	BMW Action Plan	FIV	Fiat Vision	NCO2	Nissan CO2
BCEO	BMW CEO message	FOAP	Ford Action Plan	NV	Nissan Vision
BCO2	BMW CO2	FOCEO	Ford CEO Message	TAP	Toyota Action Plan
BV	BMW Vision	FOCO2	Ford CO2	TCEO	Toyota CEO Message
DAP	Daimler Action Plan	FOV	Ford Vision	TCO2	Toyota CO2
DCEO	Daimler CEO Message	HAP	Honda Action Plan	TV	Toyota Vision
DCO2	Daimler CO2	HCEO	Honda CEO	VWAP	VW Action Plan
DV	Daimler Vision	HCO2	Honda CO2	VWCEO	VW CEO Message
FIAP	Fiat Action Plan	HV	Honda Vision	VWCO2	VW CO2
FICEO	Fiat CEO Message	NAP	Nissan Action Plan	VWV	VW Vision
FICO2	Fiat CO2	NCEO	Nissan CEO Message		

k-means 手法を用い、クラスター数を 3～5 で分類した結果、語の纏まりとして 3 クラスターの結果の解釈がしやすいことからクラスター数は 3 を採用する。各図に付した楕円は 2010 年の 44 語、2013 年の 37 語を 3 グループに分類した語を囲ったものであり、各クラスターに含まれる語群を別途表にまとめたものが表 17、表 18 である。

各グループの意味を解釈したところ、2010 年の第 1 グループは group、sustainability、customer、commitment という語が含まれており、ステークホルダー対応に関する語群、第 2 グループは vehicle、emission、reduce、CO2、target、energy、power、technology という語が含まれることから本業の戦略と排出削減戦略に関する語群、第 3 グループは environment、activities、promote、society という語が含まれることから企業活動と環境に関する語群に分類できると考える。

また 2013 年の第 1 グループは group、sustainability、customer といった 2010 年第 1 グループと類似の語が多く見られたことからステークホルダー対応に関する語群、第 2 グループは vehicle、technology、strategy、market という語が含まれることから本業戦略に関する語群、第 3 グループは CO2、emission、reduce、improve という CO2 排出削減関連語が現れたことから CO2 排出削減活動に関する語群として分類する。

8 社全体の傾向として 2010 年は全体的に CO2 排出削減活動について使用される語が、アクションプランの章で使用される語と明確に分かれておらず、本業の戦略と環境戦略の文脈の中で語られる傾向があるのに対して、2013 年は CO2 排出削減活動の章に纏められ、別立てで記載されるようになった傾向が見られる。

補足のため第 2 軸×第 3 軸、また第 1 軸×第 3 軸でも視覚化を行ったところ、第 2 軸×第 3 軸では CO2 排出削減の章が特定の語で記述される傾向はあまり見られなかったが、第 1 軸×第 3 軸では、CO2 排出削減の章は CO2、emission、vehicle など、より排出削減に特化した語で構成される傾向が確認できた。

2013年に向けて各企業のCO2排出削減の取り組みが進化し、CO2排出削減に特化した語で内容を構成するに足る情報量が集積できたことが背景にあることが窺える。

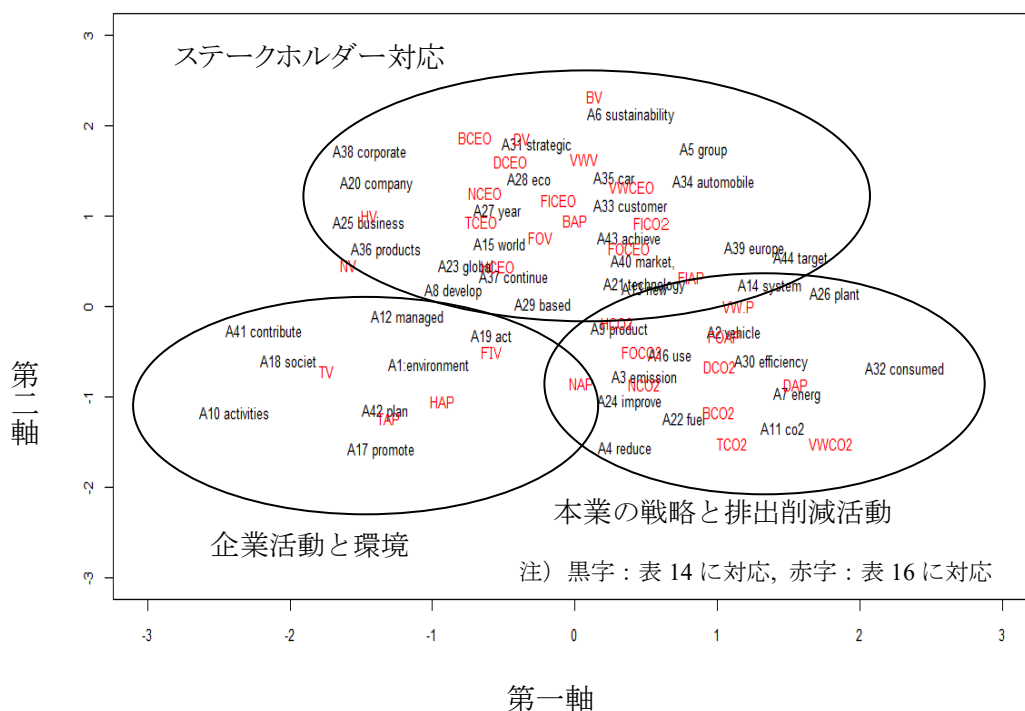


図 26 : 2010 年コレスポンデンス分析の結果

表 17 : 語の分類と解釈 (2010 年)

2010 年	
1. ステークホルダー対応に関する語群	group, sustainability, develop, world, company, global, eco, strategic, customer, continue, corporate, market, achieve, commitment, growing, future, value
2. 本業の戦略と排出削減に関する語群	vehicle, emission, reduce, product, CO2, improve, plant, efficiency, target, engine model, hybrid, technology, fuel, energy power, means
3. 企業活動と環境に関する語群	environment, activities, promote, society, contribute, plan, create

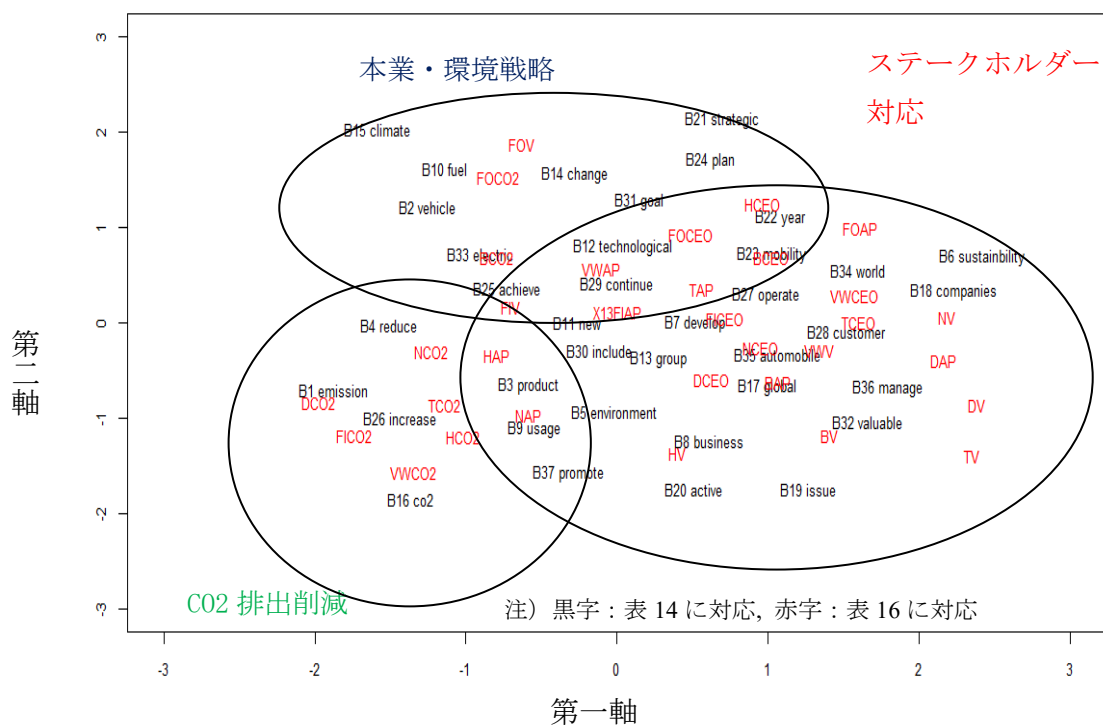


図 27 : 2013 年コレスポネンダンス分析の結果

表 18 : 語の分類と解釈 (2013 年)

2013 年	
1. ステークホルダー対応に関する語群	environment, sustainability, business, group, global, company, issue, operation, customer, valuable, world, management
2. 本業と環境戦略に関する語群	vehicle, fuel, technology, change, climate, strategy, mobility, achieve, plan, continue, electricity, goal, future, mode, market, commitment
3.CO2 排出削減活動に関する語群	CO2, emission, product, reduce, environment, develop, usage, new, improve, active, increase, promote, resource, plant, region, impact

5-4 考察

5-4-1 情報の開示場所

企業の温暖化対策のみに着目し、その開示度を評価する指標としては CDP が現時点で得られる唯一の指標であるが、CDP は開示情報の網羅性及びその詳細度に対して加点・減点してスコアを計算している。また CDP は開示スコア計算方法論を公開しており、「どのような情報を」「どれだけ詳細に」公表するかによる点数配分を事前に示しているが、「環境報告書のどの場所に記載すべきか」まではガイドラインを与えていない。本章では、公開したい情報を環境報告書の「どの章に」記載しているかに着目し、環境報告書作成時に考慮すべき視点について考察する。

5-4-2 8 社全体の語の発現場所の変化

表 17、18 で取り上げた語の内、2010 年及び 2013 年の両方に発現した語に注目し、CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減活動の四章それぞれどの章に発現したか、経年による変化があったかを分析する。2010 年と 2013 年の両方に発現し、且つそれぞれ発現した頻度を 2010 年の四章の総語数 18,102 語及び 2013 年の四章の相互数 14,949 語で除して求めた発現率の差が 0.1 以上あったものを纏めたものが表 19 であり、CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 削減の各章において

- ① 2010 年の発現率よりも 2013 年の発現率が高い語群(2013 マイナス 2010 年の発現率の差が正である語群)
 - ② 2010 年の発現率よりも 2013 年の発現率が低い語群(2013 年マイナス 2010 年の発現率の差が負である語群)
- を示している。

表 19 : 2010 年と 2013 年の発現率の差による語の分類

	2010 年の発現率よりも 2013 年の発現率が高い語群 (2013 年の発現率マイナス 2010 年の発現率が正)	2010 年の発現率よりも 2013 年の発現率が低い語群(2013 年の発現率マイナス 2010 年の発現率が負)
CEO メッセージ	plan	vehicle, develop
ビジョン	emission, product, use, technology, fuel, business	environment, sustainability, group, develop, activity, manage
アクションプラン	sustainability, develop, product, business, strategic	environment, vehicle, emission, reduce, group, activity, CO2, manage
CO2 削減	vehicle emission, reduce, group, develop, product	world

2010年から2013年にかけてビジョンとアクションプランの章において広義の環境対策を表す environment という語の発現率が低くなる一方、CO2 排出削減の章では emission、reduce という語と共に vehicle、product といった語の発現率が高くなっている。CO2 排出削減対策が進むにつれ、対策とその成果がより具体的になったことが窺える。また製品別に CO2 排出削減量が記載される等、開示される情報の詳細化の傾向を示していると考えられる。個社毎に傾向が異なっているため、次項で 2013 年に向けて発現率が高くなった語数が最も多いホンダについて 2010 年～2013 年にかけての経営環境の変化も踏まえて考察する。

5-4-3 ホンダの環境報告書の可視化と実際の取組との関係

ホンダの環境報告書の四つの章における総語数は 2010 年 1,366 語、2013 年 3,324 語であり、2010 年に比べ 2013 年の発現率が高くなった語の数が 8 社の内最も多い。レスポンス分析により 2010 年と 2013 年ホンダの環境報告書の各章と語の関係を視覚的に捉えたものが図 28 である。黒字については、ホンダの 2010 年及び 2013 年環境報告書の両方に発現した語で且つ発現率上位 75% までの語であり、対応表を表 20 に示す。赤字については環境報告書の発行年(2010 年または 2013 年)と CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 排出削減の章立ての組み合わせの略語であり、対応表を表 21 に示す。楕円は分析のステップ(5)に従い *k*-means 法、クラスター数 3 で分類した各グループの語群を囲ったものである。第 1 グループは customer、society 等の語を含むステークホルダー対応関連語群、第 2 グループは environmental、management、products、initiative 等を含む本業と環境戦略に関する語群、第 3 グループは CO2、emissions、green house gas (ghg)等を含む CO2 排出削減に関する語群と解釈される。表 22 に各グループに属する語群を纏める。

2010 年のビジョン(図 28 の X10HV)は、society、customer、value、company といった語に近いが、2013 年のビジョン(図 28 の X13HV)は、energy、global といった本業に関する語と risk、management といったガバナンスに関する語の近くへの移動が見られる。この位置は 2010 年のアクションプラン(図 28 の X10HAP)に近い。

一方 2013 年(図 28 の X13HAP)はより CO2、automobile といった CO2 排出削減活動に関する語と近くなっている。このことはホンダのアクションプランが 2010 年には environment といった広義の環境を示す語で記載されていたのに対し、2013 年は CO2、emission、reduce 等 CO2 排出削減関連語によって記載されるようになってきていることを示している。これは CO2 に関する取組が進化し、製造拠点毎や製品毎の CO2 削減目標とその施策といった、より具体的な内容になったことを表していると考えられる。

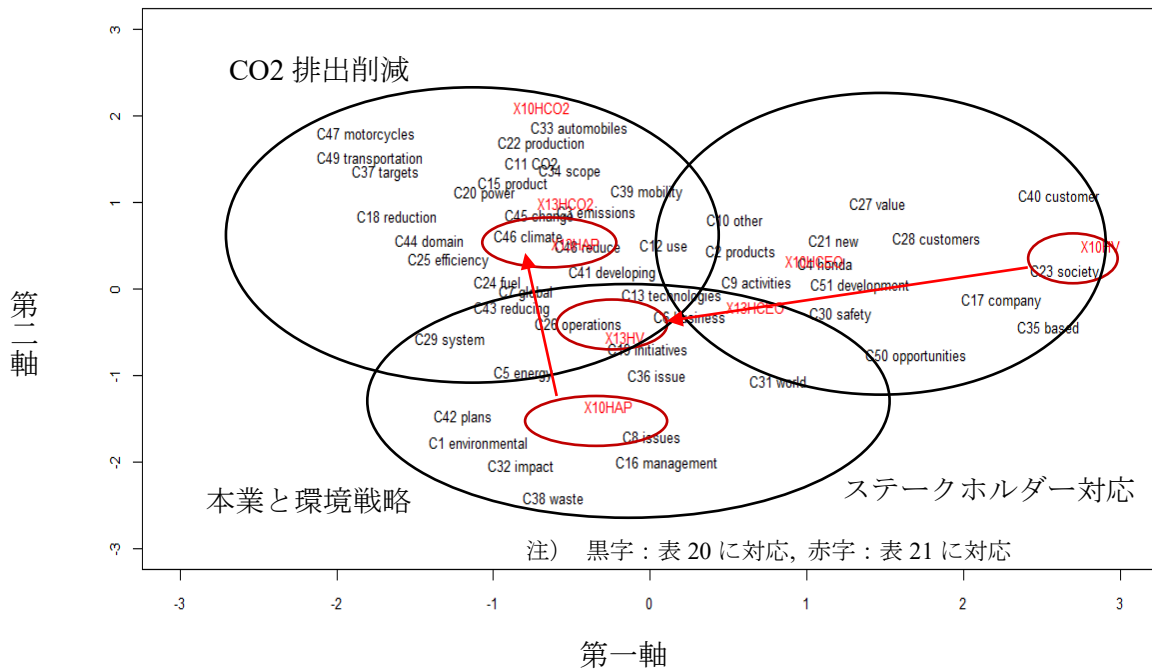


図 28 : ホンダのコレスポンド分析の結果 (2010 年、2013 年)

表 20 : 発現率上位 75% までの語 (ホンダ)

C1	environmental	C16	managemer	C31	world	C46	climate
C2	products	C17	company	C32	impact	C47	motorcycles
C3	emissions	C18	reduction	C33	automobiles	C48	reduce
C4	honda	C19	initiatives	C34	scope	C49	transportation
C5	energy	C20	power	C35	based	C50	opportunities
C6	business	C21	new	C36	issue	C51	development
C7	global	C22	production	C37	targets		
C8	issues	C23	society	C38	waste		
C9	activities	C24	fuel	C39	mobility		
C10	other	C25	efficiency	C40	customer		
C11	co2	C26	operations	C41	developing		
C12	use	C27	value	C42	plans		
C13	technologies	C28	customers	C43	reducing		
C14	joy	C29	system	C44	domain		
C15	product	C30	safety	C45	change		

表 21：発行年とホンダの環境報告書の章立てと組合せの略語

X10HCEO	ホンダ 2010年 CEO メッセージ
X10HV	ホンダ 2010年 ヴィジョン
X10HAP	ホンダ 2010年 活動計画
X10HCO2	ホンダ 2010年 CO2排出削減
X13HCEO	ホンダ 2013年 CEO メッセージ
X13HV	ホンダ 2013年 ヴィジョン
X13HAP	ホンダ 2013年 活動計画
X13HCO2	ホンダ 2013年 CO2排出削減

表 22：語の分類と解釈（ホンダ）

	語群
1. ステークホルダー対応に関する語群	society, company, new, customers, value
2. 本業と環境戦略に関する語群	environmental, energy, initiatives, operations, impact, management, waste, plans, issue, system
3.CO2 排出削減活動に関する語群	CO2, reduce, emissions, product, power, fuel, targets, production, domain, climate, change, technologies, scope, sales, efficiency

5-4-4 ホンダの 2010 年～2013 年の取組みの変化

2010 年～2013 年間の自動車業界を取り巻く経済環境は、リーマンショックの余波からの回復の時期であり、世界では米国が経済回復の一端が見られた他、アジアの景気はタイやインドネシアでは堅調な成長、また中国、インドでも緩やかな拡大傾向が見られた時期であった。日本においては円高からの転換や株式市場の回復、雇用状況に改善がみられることや東日本大震災からの復興需要を背景に緩やかな回復傾向となった。

米・アジアを主力市場とするホンダは 2011 年に営業利益率がマイナスに落ち込んだものの、これらの経済環境の変化を背景に 2013 年にはV字回復を達成した。そして同時にグローバルに積極的に行けるための企業体質の強化に努め、特に研究開発面では安全・環境技術や商品の魅力向上に向けた先進技術の開発に積極的に取り組んできた。またホンダは 2012 年 6 月 20 日に製品使用時におけるグローバル CO2 排出量の提示を業界初で行っており、営業利益の回復と攻めの環境戦略を同時に実現したと考えられる。

こうしたホンダの取組の背景には世界における環境投資拡大の動きもあった。2010 年 9 月に Climate Disclosure Standards Board(CDSB) は企業の年次報告書において広く受け入れら

れる気候変動情報の開示フレームワークの提唱を目的として、気候変動開示のガイダンスを公開した。特徴としては、過去のパフォーマンス情報だけでなく、将来予測に役立つ開示を勧めている点であり、IFRSに基づく財務連結と同様の組織境界をベースに将来的な財務パフォーマンスに気候変動パフォーマンスが包含される統合報告書の策定を呼びかけている。また ESG 投資についても 2010 年頃から活発になっており、Google Finance が株価とともに CDP 開示スコアを公表するようになったのも 2010 年である。ホンダは図 28 で示した通り 2013 年のビジョンの章で **risk**、**management** という語を使ってガバナンスの強化と経営の関与の高まりを示し、こうした変化に対応したと考えられる。

2010 年及び 2013 年の CDP 開示スコアには前年の CDP アンケートの結果が反映されているが、アンケートの質問表も経年で変化している。2009 年 CDP アンケートでは項目として独立していなかった **Governance**、**Strategy**、**Targets & Initiatives** に関する質問を 2012 年には冒頭に置き、また CO2 排出量の全体を問うていたものが、**Scope1~3** に分けた形で、より詳細な数字を求めている。これに対してホンダは 2013 年の CO2 排出削減の章では **scope**、**product** 等の語を使ってより詳細化された対策について記載している。ホンダは社会の関心の変化を受けた環境報告書の内容調整を適切に行っており、こうした対応が CDP 開示スコアを高め、ステークホルダーの遡及する環境報告書の策定を可能にしたものと思われる。

5-4-5 他社動向を踏まえた自社の環境報告書構成ガイドライン

CDP は質問状への各企業の回答を評価して評点を決定している。質問項目及び評価項目の重みづけは毎年更新されており、評価の方法論は毎年公表されている。4 章で求めた CO2-経済効率値が比較的高いにも関わらず、CDP 評価が比較的低いフォードの参照集合は日産であるが、日産は CO2-経済効率値も CDP スコアも比較的高い。日産の環境報告書の構成を可視化できれば、フォードにとってどのような語を使用して環境報告書のどの章に記載すればよいか一定のガイダンスが得られると考えられる。

以下図 29 はフォードと日産の環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 排出削減の各章と使用語との位置関係を示したものである。日産の CO2 排出削減の章は、2010、2013 年ともに **CO2**、**reduce**、**energy** 等の具体的排出削減を示す語で構成されているが、フォードの CO2 排出削減の章は、これらの語を使用して詳細な CO2 排出動向を明示していない。そのため日産の CO2 排出削減活動がフォードと比べて進んでいる印象を受ける。また、日産はビジョンとアクションプランにおいて **society**、**corporate**、**sustainable** といったステークホルダーとのコミュニケーションを示す語を使用しており、CDP の重点分野との整合が見られる。

日産はまた、2013 年環境報告書では CEO のメッセージに CO2 排出削減に関する記載を多く盛り込み、経営の関心の高さを打ち出している。対しフォードはビジョンと CEO メッセージが近く、排出削減について言及しているものの、CO2 排出削減の章で具体的な CO2 削減の取組・評価を十分に記載できていないことが窺える。

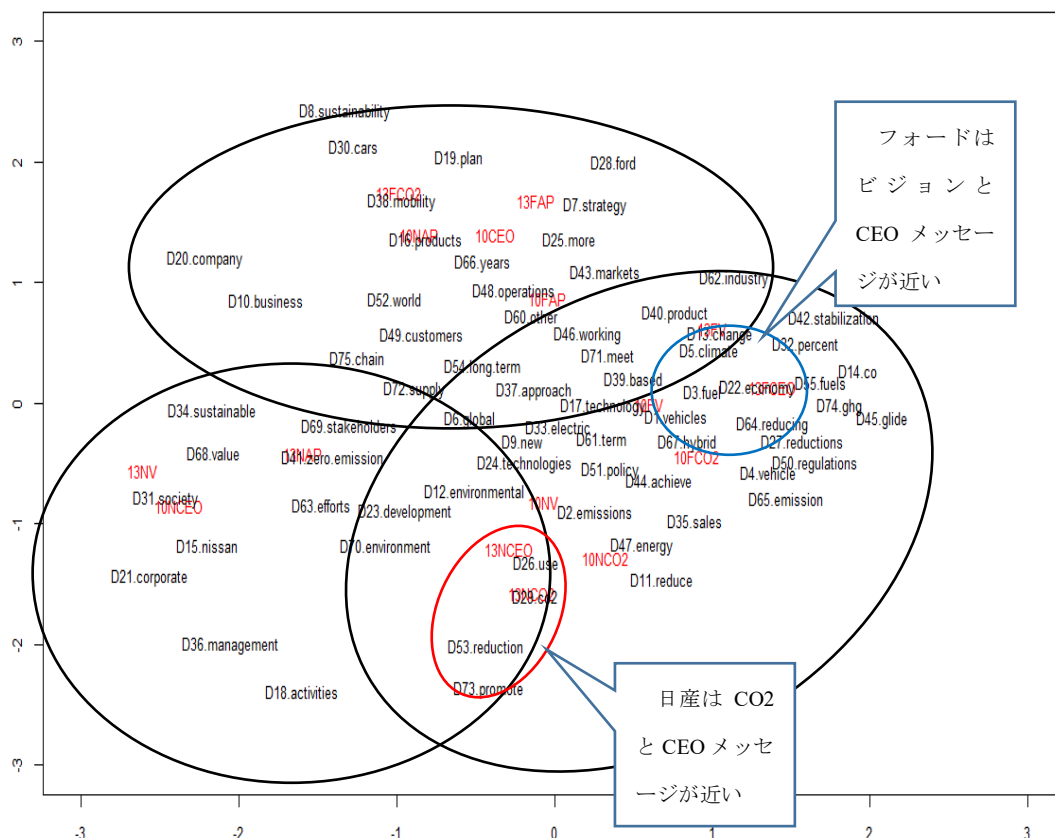


図 29 : 日産とフォードのコレスポネンス分析の結果 (2010 年、2013 年)

また 2012 年のホンダの参照集合は、フォードと同じく 2012 年の日産であるが、コレスポネンス分析により、日産の環境報告書の構成と対比することによって更なる改善案が得られる。日産はビジョンに **sustainability**、CEO メッセージに **management** といった語を用いて持続可能なモビリティ社会の実現及びマネジメントを通じたガバナンスの強化を打ち出しているが、ホンダは「持続可能性」を前面に出しておらず、「ガバナンス」はホンダにとっても重要事項としているが、マテリアリティ・マトリックス上の位置が低く、ステークホルダーにとっても重要事項として優先度を上げていくべきであるという示唆が得られる。

以下の図 30 はホンダと日産の 2013 年環境報告書の CEO メッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2 排出削減の各章と使用語との位置関係を示したものである。

一タの把握も詳細化されていたことが確認できた。コレスポンデンス分析の結果、ホンダの環境報告書は、経営の積極的関与を示す場所であるビジョンの章においてより具体的な環境取組に関する語を多く取り入れ、また CO2 排出削減活動の章でより具体的な製品群毎、また事業のスコープ毎の CO2 排出削減活動について十分な情報を示したことが可視化できた。この背景には、2010 年～2013 年の間、2010 年の CDSB フレームワークの財務・環境統合情報開示ガイダンス発表や Google Finance への CDP 開示スコアの掲載開始等、社会の環境投資に対する意識が高まる等のビジネス環境の変化があった。ホンダは社会の要請に応えた活動を行い、また環境報告書における開示内容の適切な調整を行っており、それが環境報告書に現れたと考えられる。このことは、各章に発現する語の移動と取り組みの進化の関連性を示している。

また CO2 排出削減が進んでいるにも関わらず CDP スコアが低迷しているフォードと CO2 排出削減も進んでおり、CDP の評点も高い日産の環境報告書の比較をコレスポンデンス分析により行ったところ、日産は 2013 年環境報告書では CEO のメッセージに CO2 排出削減に関する記載を多く盛り込み、経営の関心の高さを打ち出しているのに対して、フォードはビジョンと CEO メッセージが近く、排出削減について言及しているものの、CO2 排出削減の章で具体的な CO2 削減の取組・評価を十分記載できていないことがわかった。

2012 年のホンダの参照集合はフォードと同じく 2012 年の日産であるが、コレスポンデンス分析により日産の環境報告書の構成と対比することによって更なる改善案が得られる。日産はビジョンに sustainability、CEO メッセージに management といった語を用いて持続可能なモビリティ社会の実現及びマネジメントを通したガバナンスの強化を打ち出しているが、ホンダは「持続可能性」を前面に出していない。「ガバナンス」はホンダにとっても重要事項としているが、マテリアリティ・マトリックス上の位置が低く、ステークホルダーにとっても重要事項として優先度を上げていくべきであるという示唆が得られた。

評価の開示は、対策の実施と不可分であることから、企業の環境担当者は記述の改善指針を獲得する中で、現在取り得る対策の目標・効果の方向性や十分性を評価し、今後「どの対策をどれだけ実施するか」を検討することになる。今後の課題として、環境報告書の記述改善には裏付けとなる活動の改善が必要であるが、改善には金銭的・人的コストが発生するため、発信改善の効率性や効果の評価については引き続き研究が必要と考える。

地球温暖化問題という長期の問題に取り組むためには、産業を担う企業は重要なプレーヤーとなる。企業の発行する環境報告書がステークホルダーにとってよりわかりやすいものになれば、ステークホルダーは企業評価、ひいては投資を適正に行うことができるようになり、同時に企業は活動改善と透明な開示へのインセンティブが得られる。このような好循環が形成されることで企業の温暖化対策活動は一層持続的なものになると期待できる。本研究で示した可視化による業界全体傾向及びベンチマーク企業の動向把握は、今後自社の環境報告書の開示効果を高めようとする後続企業による再現を容易にするという点で企業の温暖化対策活動の持続化に資すると考える。

6 章 結論

6-1 各章の要約

以下各章の要約を行う。

第 1 章では本研究の背景、問題意識、目的と方法について述べた。

第 2 章では先行研究調査を通して本研究の範囲の特定を行い、研究範囲内で用いる手法について調査を行った。具体的には①企業の温暖化対策活動の実態の把握のため企業の発行する各種報告書、②現存する内部・外部指標に関する研究、③各所で開発されている開示ガイドライン、④環境要素を取り入れた意思決定フレームワークに関する研究、⑤環境を含む複合的要素の統合効率指標に関する研究、⑥企業における非財務情報の開示に関する研究についてレビューした。その結果、参考にできる内部評価指標の策定方法や環境報告書に記載すべき開示項目のガイダンス等、温暖化対策の目標・評価指標設定から対策選定、対策実施、実施内容の評価、実績の開示、評価結果の活動への還元と改善までの PDCA サイクルの各ステップにおける支援ツールが存在することが確認された。一方、企業が「どの対策をどれだけ実施するか」「自社の環境報告書をどう構成するか」までの指針はなく、企業の環境担当が実務を通して考えなければならないことが改めて認識された。

第 3 章では、温暖化対策のグッド・プラクティスとして A 社と B 社の 2 社の事例から温暖化対策選択プロセスのループを抽出し、温暖化対策選定に応用した環境配慮型品質機能展開 (QFDE) を底面とする、方針から対策選定までのループが階層表現された枠組みを導出した。また、35 社の環境報告書や各種アンケート調査の質問項目から効果と対策を抽出し、網羅性を高め、枠組みの一般化を行った。また枠組みの中心部分をなす QFDE 手法の温暖化対策選択プロセスへの応用方法と枠組みの特徴及び利用の手順を示した。従来型 QFDE を温暖化対策選定プロセスに応用するために特に工夫した点は、レーダーチャートでの対策把握のための目標の類型化と対策間の関連を整理し、関連対策の波及効果を重要度に織り込むようにした点である。そして各対策の効果に対する寄与度を含む枠組み全体が、企業の温暖化対策選択支援ツールとして活用可能であるかどうか、またこの枠組みが属性の異なる複数の企業・団体についても適用可能なものであるかを確認するため、業種や会社の規模が異なる B 社、C 社及び通常の企業とは経営の性質がまったく異なる D 市という自治体を対象として実際に枠組みを利用してもらい、意見聴取と観察によって枠組みの活用可能性を確認した。

結果として、構築した枠組みは、温暖化対策選択の意思決定におけるテンプレートとして有効であり、どの企業にも適用できるように普遍的な枠組みの構築という当初の目的は果たせたものとする。また、部門横断的に取り組む必要がある温暖化対策について、関連部局が寄り集まって意見を集約させていくコミュニケーションツールとしての本枠組みの活用可能性が確認された。一方で、本枠組において準備した言語情報の抽象度のレベルは、ミドルマネジメントが重点分野を同定する際には馴染むものであったが、実際に対策を行う現場レベルには馴染みにくいものであった。ある特定の企業が本枠組みを使って実際に温暖化対策を選択して

いこうとするのであれば、現場から聞こえてくる、より詳細な対策のポテンシャルや効果についての言語情報を収集し、関係者と協議しながら対策や効果の言語情報等を取り纏めていく必要があると考えられる。更に、実際に枠組みを活用するにあたっては、言語情報の取り纏め含め個社の事情に則したカスタマイズが必要であることがわかった。また各目標・効果の重要度やどの対策をどれだけ実施するか、については已然企業の自主性に任されることになり、更なるガイダンスの必要性が認識された。

第4章では、第3章の枠組で整理した企業の温暖化対策目標のうち、数値で把握できるパフォーマンスに着目し、自動車会社8社のCO₂排出量をBad Outputとして扱うDEA Bad Output Modelを用いてCO₂-経済効率指標を提案した。2008年～2012年の5年間の各社のCO₂-経済効率の経年変化を分析し、また全体的なCO₂-経済効率値を構成する要素の1つであるCO₂排出非効率値に着目し、個社のビジネスの実際との関係性を分析した。

具体的には、フィアットを例にとり、クライスラーとの合併前後のCO₂排出非効率値の変化と合併の影響を分析、また欧州との資本提携がある日産と欧州との資本提携の無いトヨタのCO₂排出非効率値についても比較を行った。更に、フィアットを除く欧州自動車会社と日産を除く日本の自動車会社のCO₂排出非効率値を比較した。フィアットは、合併直後のCO₂排出非効率値は一時悪化したものの、時間の経過とともに改善傾向が見られ、フィアットの低炭素生産等の技術がクライスラーに移転したことが窺えた。日産とトヨタの比較に関しては欧ルノーと資本提携のある日産のCO₂排出非効率値がトヨタよりも低い(排出効率値が高い)傾向にあること、また日欧の比較において、2011年までは相対的にCO₂排出非効率値は欧州勢平均の方が高かった(CO₂排出効率が低かった)が、2012年に向けて改善傾向にある。対して、日本勢のCO₂排出非効率値は2012年に向けて悪化している。2011年の東日本大震災の影響による原発停止に伴う電力におけるCO₂排出原単位の悪化も要因と考えられるが、2012年には欧州勢と立場が逆転していることがわかった。

企業の環境担当は将来の生産見通しや業態変化、新技術導入による効率改善可能性等を考慮しながら、業界内ポジションやブランド・イメージの維持が可能な、適切な原単位目標を設定する必要がある。本章ではトヨタとホンダを事例に取り上げ、企業の視点で改善ケースを示し、その結果各入力要素をどれだけ改善すればポジションが調整されるのかを把握した。その結果、各入力要素の過不足を把握することで、業界内でとり得るポジション及び実施しうるCO₂削減施策の可能性を考慮しながら、環境担当者が各項目をどの程度改善するのかについて、検討するための材料となり得ることが確認された。

第4章で提案したCO₂-経済効率値が、他の環境経済両立指標の代表としてCDPスコアとどのような関係にあるかについても検討した。CO₂排出原単位は企業の多くが採用し、環境報告書等を通して開示していることから、CDPスコアと強い相関があると想像されるが、結果として、CO₂-経済効率値とCDPスコアの相関は、CO₂排出原単位とCDPスコアとの相関よりも高いことがわかった。本研究で提案するCO₂-経済効率値は入力直接扱え、企業の環境担当

者にとって使い易い指標であると同時に、外部から見ても比較しやすい、外部コミュニケーションにも有用な指標であるという示唆が得られた。

第5章では、第3章で整理した企業の温暖化対策目標のうち、「持続可能な社会への貢献」等の記述情報(テキスト情報)に着目、自動車メーカー8社の発行する環境報告書(サステナビリティ報告書、CSR報告書を含む)について、形態素解析を用いて使用語と当該語の発現場所(CEOメッセージ、ビジョン、アクションプラン、CO2排出削減の四つの章)の経年変化を可視化した。2010年には本業の戦略とCO2排出削減活動に関して同じような語が使われる傾向が見られたが、2013年では **emission**、**vehicle**、**product**、**reduction** といったより具体的なCO2排出削減活動に関する語が本業の戦略とは別章で多く発現する傾向が見られた。このことは、各社において、より具体的な排出削減活動が定着し、また一章を設けて開示するに足る情報が企業内で蓄積されてきたことを示している。また各章の特徴を示す語が現れた場所の変化を分析したところ、ステークホルダー対応を示す語に関しては場所の移動は特に見られなかったものの、排出削減を具体的に示す語がビジョンを語る章に出現、また本業に関する語は経営メッセージから移動し、より排出削減との結びつきの中で排出削減の章に出現するようになった傾向が読み取れた。

2010年から2013年に向けて使用語の発現場所が大きく変化したホンダの実際の取り組みを調べたところ、ホンダは業界で一早く使用段階におけるCO2排出量を発表するなど経営の積極的関与があったこと、またCO2排出削減活動がより深化していたことがあり、発現した語の動きと実際の取り組みの関連性を確認することができた。2010年はCDSBガイダンスの発表やGoogle FinanceへのCDPスコアの掲載等環境投資が大きく進んだ年であったこともホンダの取り組みを後押ししたと考えられる。このことはCDPアンケート質問項目の変遷にも現れており、またホンダのCDPスコアが2010年から2013年に改善されたことを考慮すれば、環境報告書の中のどの場所で時代が求める情報を開示するかを検討することが、開示効果の高い環境報告書を作成する上で必要であることが認識された。

またCO2排出削減が進んでいるにも関わらずCDPスコアが低迷しているフォードと、CO2排出削減も進んでおり、CDPの評点も高い日産の環境報告書のコレスポネンス分析を行ったところ、日産は2013年環境報告書ではCEOのメッセージにCO2排出削減に関する記載を多く盛り込み、経営の関心の高さを打ち出していることがわかった。対してフォードは、ビジョンとCEOメッセージが近く、排出削減について言及しているものの、CO2排出削減の章で具体的なCO2削減の取組・評価を十分に記載できていない。4章の結果ではフォードの参照集合は日産となっているが、数値としてのベンチマーク企業の環境報告書をコレスポネンス分析により構造を可視化することで、記載の十分・不十分等の自己診断が可能になり、またベンチマークとの比較において盛り込むべき概念や使用すべき語が確認でき、環境報告書をどう改善すべきかがわかるようになる。

また4章のCO2-経済効率値の計算から2012年のホンダの参照集合はフォードと同じく2012年の日産であることがわかったが、コレスポネンス分析により日産の環境報告書の構成

と対比することによって環境情報開示の面でも改善案が得られる。日産はビジョンに sustainability、CEOメッセージに management といった語を用いて持続可能なモビリティ社会の実現及びマネジメントを通じたガバナンスの強化を打ち出している。一方、ホンダは「持続可能性」を前面に出していない。「ガバナンス」はホンダにとっても重要事項としているが、重要度が低いため、ステークホルダーにより遡及するためガバナンスの優先度をさらに上げていくべきであるという指針が得られた。

6-2 実務への示唆と今後の課題

環境報告書は数値と言語の記述情報の複合体である。包括的な情報開示効果を高めるためには、後藤(2015)他多くの研究結果にあるように、適正な評価指標設定の必要がある。現時点では企業の温暖化対策関連情報開示の度合いを評価した指標はCDP開示スコアしかないが、CDPの加点・減点方式はCDP独自のものであるため、統合指標の妥当性を確認するためには異なる複数の方法論による開示効果評価指標の開発も求められる。複数の指標が得られるようになれば、客観的に企業の環境担当者が何についての情報をどう開示すべきかがよりわかり易くなると考える。

開示情報と実際の活動はリンクしていることから、実際に活動したことをよりステークホルダーにわかり易く表現することを追及する一方で、開示した情報が虚偽にならないように実際の活動を進めるという相乗効果に繋がる。このことで、企業の温暖化対策が一層促進されるものと考えられる。

温暖化対策のような企業にとって義務となっていない活動については、各企業の環境担当者が実務を通して個々に対応しているのが現状である。こうした企業の環境担当者の個々の対応をより推進しやすくするため、第3章のQFDEを底面とする対策選定テンプレートを中心とする枠組みを構築した。また目標の内、数値で把握できるパフォーマンスに関しては第4章において環境担当者にとってより扱い易い、CO2-経済効率目標改善のための指標を提案した。また、数値で把握しにくい記述目標とその評価結果の開示に関しては、第5章で記述情報と企業の環境報告書の各章の位置関係の可視化により自社の環境報告書の構成及び他社の環境報告書の構成把握手法を提示した。これにより、企業の環境担当者は取り入れるべき言語情報について指針が得られると同時に、今後取りうる活動の方向性や十分性を評価し、今後「どの対策をどれだけ実施するか」を検討するにあたっての指針も得られる。この3つの研究を通して企業の環境担当者は目標設定～対策実施～評価～開示～活動改善までの実際の業務サイクルを回しやすくなると考える。

以下に企業の環境担当者の思考・業務プロセスと研究の関係を示す。企業の環境担当者は各種目標を設定し、第3章で提案したコミュニケーションツールでもある枠組みを使って最適対策を選定する。対策実施の後の評価結果は内部的に翌年の活動へのフィードバックに使われる一方、外部ステークホルダーに向けて開示される。数値で計測可能なパフォーマンス目標に関しては、第4章で提案した企業の環境担当者にとってより扱いやすいCO2-経済効

率指標により、環境担当者は業界他社とのポジションニングを考慮した上で改善目標を検討することができる。また「持続可能な社会への貢献」など数値で計測し難いが企業にとって重要な記述型の目標に関しては、第5章で提案した発信改善指針を用いて業界他社の動向を見ながら自社の環境報告書の構成や使用語を調整することができる。さらにはこれらをフィードバックとして今後「どの対策をどれだけ実施するか」を検討することができる。

以下の図31は本研究の柱となる3つの研究の位置づけを示すとともに、全体として企業の環境担当者の一連の業務プロセスを支援するモデルとなっていることを示している。なお、図31中のマトリックスの1行目は対策を示しており各項目は3章の表2, 3と対応している。1列目は目標を示しているが、各項目は3章の表4と対応している。

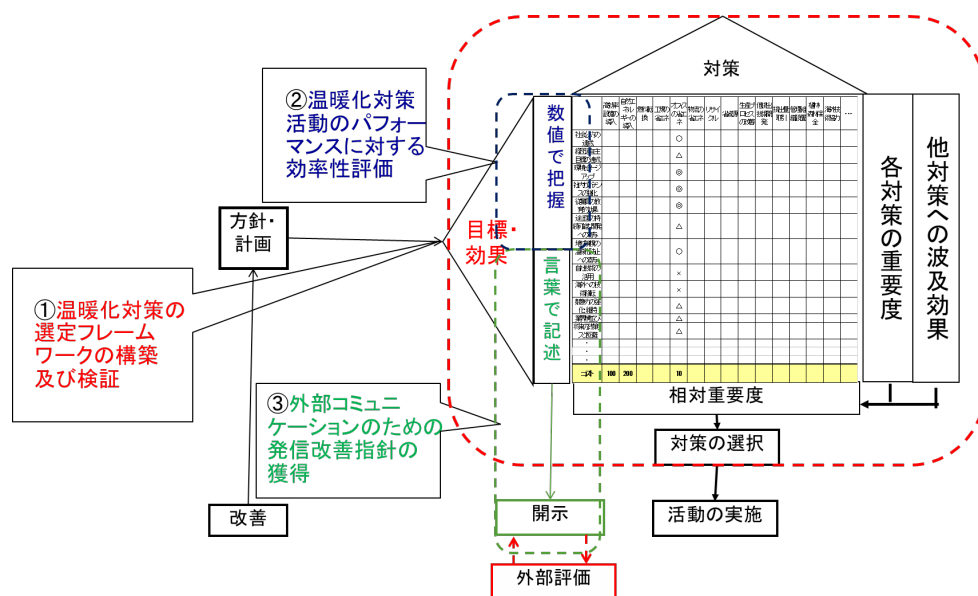


図 31：各章における研究の位置づけ

実際の環境担当者による運用を想定し、その企業の実現したい姿に則した目標設定～対策実施～評価～開示～活動改善までの一連のPDCAサイクルを企業の環境担当者が回すにあたって、より使いやすいように支援ツールをIT実装することが考えられる。

また本研究で使用した数値とテキストの要素分解と可視化による指針探索方法は環境対策だけでなく他のビジネスプロセス改善にも援用可能と考えられる。但し、業界内競合他社等との比較においては一定の基準において作成されたデータを入手できることが必要である。本研究で用いた企業のCO2データは京都議定書やCDPという国際イニシアティブがあったため比較可能なデータが取得できたが、企業独自の基準で収集・公表するデータを比較するためにはデータの標準化を行う等の調整が必要であると考えられる。

さらに環境報告書の記述の改善はそれを裏付ける活動改善が必要であるが、改善には金銭的・人的負担が発生する。発信改善の効率性や効果の評価については引き続き研究が必要と考える。本研究では気候変動関連情報の開示度を測る外部指標として研究時点で唯一

得られた CDP スコアを対策改善・開示効果の評価指標として参照しているが、各所で企業の温暖化対策を評価する客観的で透明な指標が複数開発されれば、これらの指標と企業の温暖化対策改善の効率性評価に関する研究が可能になると考える。

謝辞

本博士論文は、筆者が筑波大学大学院ビジネス科学研究科企業科学専攻博士後期課程において行った研究を纏めたものです。本研究に関して長期に亘ってご指導、ご鞭撻を頂きました主指導教官の山田秀先生に心より感謝致します。

副指導教官の西尾チヅル先生、領家美奈先生には研究推進にあたって貴重なアドバイスを頂くとともに論文の構成や発表方法についても、丁寧なご指導を頂きました。厚く御礼申し上げます。

また論文ドラフト発表において猿渡康文先生他、諸先生方に示唆に富むコメントを頂きました。さらに予備審査のご担当の先生方より有用なコメントを頂きました。

温暖化対策選択の枠組み策定にあたりインタビューにお答え頂きました志田龍吾様、新井一臣様、吉坂公靖様、丹生谷様、佐々木様、廣瀬様、お忙しい中、貴重なご意見及び有用なアドバイスを頂き誠に有難うございました。

最後になりますが、山田秀ゼミの皆様との議論の中からも研究について貴重なご指摘を頂きました。有難うございました。

参考文献

- Ahmed Sarwar U, Uchida Shigeru (2008) Corporate Social Responsibility and Financial Performance Linkage: A Preliminary Study for the Conceptual Framework".
Departmental Bulletin Paper
- Arcelus, F.J., Arocena P. (2005) Productivity differences across OECD countries in the presence of environmental constraints. *Journal of Operational Research Society*. Vol56, London, pp1352-1362.
- Arazmuradov A. (2011) Energy Consumption and Carbon Dioxide Environmental Efficiency for Former Soviet Union Economies. Evidence from DEA Window Analysis. Munich Personal RePEc, Archive Paper, no. Munich, 36903.
- Avkiran N.K., Tone K., Tsutsui M (2008) Bridging radial and non-radial measure of efficiency in DEA. *Operational Research*, New York: Springer, Science +Business Media, LLC.
- Beerten, P. (1996) Can we construct a quality and participation architecture?.
Journal for Quality and Participation, Vol.19, No.2, 20-27.
- Berglund, R.L. (1993) A Critical Tool for Environmental Decision Making. *Transaction of ASQC Quality Congress*, Boston, 593-599.
- Bougnol, M.L. and Dula, J.H.(2006) Validating DEA as a Ranking Tool: An Application of DEA to assess Performance in Higher Education. *Annals of Operation Research*, 145,339-365.
- Carbon Disclosure Project, Global 500 Climate Change Report,
<https://www.cdp.net/en-US/Pages/HomePage.aspx>,
(accessed 2016-3-16)
- Chan, L. and Wu, M.(2002) Quality function deployment : A literature review.
European Journal of Operational Research, Vol. 143, 463-497.
- Charnes, A., Cooper, W.W.(1978) Measuring the efficiency of decision making units.
European Journal of Operational Research, Vol.2, Amsterdam, 429-444.
- Climate Disclosure Standard Board (CDSB) Reporting Framework (2012),
http://www.cdsb.net/sites/cdsbnet/files/cdsbframework_v1-1.pdf
(accessed 2014-8-22)
- Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K(2007) *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, Applications, References an DEA-Solver Software Second Edition*. New York: Springer, Science +Business Media, LLC.
- Cozert, J., Carlisle T., Houdeshell, J.(1990) Management's role in process control. *American Printer*, Vol.204 No.5, 72-73.

- Derwall, Jeroen, Guenster, Bauer, and Kees (2005) The Eco Efficiency Premium Puzzle. Financial Analysis Journal, Vol 61, Number 2
- Dow Jones, Dow Jones Sustainability Index,
<http://www.sustainability-indices.com/>,
 (accessed 2014-4-22)
- Dyckhoff H., Allen K. (2001) Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis (DEA). European Journal of Operational Research, Vol.132, Amsterdam, 312-315.
- Faere R., Grosskopf S., Lovell C.A.K., Pasurka C.(1989) Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs Are Undesirable: A Nonparametric Approach. The Review of Economics and Statistics, Massachusetts, 71(1).
- Fauzi Hasan, Maret Sebelas, Azhar Abdul Rahman (2007) The Link between Corporate Social Performance and Financial Performance: Evidence from Indonesian Companies. Social and Environmental Accounting, Vol. 1, No. 1, 149-159.
- Ferrel, Jr.R.(1994) Quality function deployment: Helping business identify and integrate the voice of the customer. Industrial Engineering, Vol 26 No. 10, 44-45.
- FTSE, FTSE4Good ESG Ratings Version 1.0,
http://www.ftse.com/Indices/FTSE4Good_Index_Series/,
 (accessed 2014-4-22)
- Global Reporting Initiative,
<https://www.globalreporting.org/Pages/resource-library.aspx?resSearchMode=resSearchModeText&resSearchText=G4&resCatText=Reporting+Framework&resLangText=Japanese>,
 (accessed 2014-8-27)
- Gomes E.G., Lins M.P.E. (2007) Modelling undesirable outputs with zero sum gains data envelopment analysis models. Journal of the Operations Research Society ,London, 1-8.
- Gary S.W., and Theodor K. (2002) The Link between Corporate Social and Financial Performance: Evidence from the Banking Industry. Journal of Business Ethics, Vol 35, No. 2, 97-109.
- Halkos G.E., Tzeremes N.G. (2009) Exploring the the existence of Kuznets curve in countries' environmental efficiency using DEA window analysis. Ecological Economics, vol. 68, Amsterdam, 2168-2176.
- Halog, A., Schultmann, F.and Rentz, O.(2001) Using QFD for technique selection for optimum environmental performance improvement, Journal of Leaner Production, Vol.9, No. 5, 387-394.
- Haneda, S.A. and Hashimoto, A. and Tsuneyoshi,T.(2009), Evaluating Administrative Efficiency Change in the post-Merger Period:A Study on Ibaraki Prefecture(1979-2004).

- Department of Social Systems and Management Discussion Paper Series,1233, University of Tsukuba.
- Hashimoto, A.and Ishikawa, H.(1993) Using DEA to Evaluate the State of Society as Measured by Multiple Social Indicators, *Socio-Economic Planning Sciences*, 27, 257-268.
- Howell, D.(2000) Making wishes come true. *Professional Engineering* Vo.13, No. 3, 39.
- Honma S. (2011) Integrated Environmental Index by Data Envelopment Analysis. *Global Environmental Policy in Japan*, Vol. 14, Tokyo, 45-61.
- Honma S., and Hu J.L.(2008) Total-factor Energy Efficiency of Region in Japan. *Energy Policy*, 36, 821-833.
- Honma S., and Hu, J.L.(2009) Efficient Waste Abatements for Regions in Japan. *International Journal of Sustainable Development and World Energy*, 16, 270-285.
- Innovest, CDP3 FT 500 Report UNEP FP Carbon Disclosure Project, The Carbon Disclosure Project (CDP), <http://www.cdproject.net/>, (accessed 2014-4-22)
- International Standard Organization (ISO) 14031,
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52297,
(accessed 2014-4-22)
- ISO14064, International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification,
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38381,
(accessed 2014-8-27)
- JETRO; Japan External Trade Organization , “Country survey regarding Kyoto Mechanisms and emission trading” (Japanese),
<http://www.jetro.go.jp/world/asia/idn/reports/05001124>, (accessed 2006-4-7)
- Korhonen P.J., Luptacik M. (2004) Eco-Efficiency analysis of power plants: An extension of data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, Vol.154, Amsterdam, 437-446.
- LCA, <http://lca-forum.org/database/impact/>,
(accessed 2014-4-22)
- Lovell C.A.K., Pastor J.T., Turner J.A. (1995) Measuring macroeconomic performance in the OECD: A comparison of European and non-European countries. *European Journal of Operational Research*, Vol.87, Amsterdam, 507-518.
- Madu C.N., Kuei, C.and Madu, E.(2002) A hierarchic metric approach for integration of green issues in manufacturing: a paper recycling application. *Journal of Environmental Management*, Vol.64, No. 3, 261-272.
- Murias P., Martinez F., Migel,C.(2006)An Economic Wellbeing Index for the Spanish Provinces: A Data Environment Analysis Approach. *Social Indicators Research*, 77, 395-417.

- Nijkamp P., Suzuki S.(2009) A Generalized Goals-Achievement Model in Data Envelopment Analysis: an Application to Efficiency Improvement in Local Government Finance in Japan. *Spacial Economic Analysis*, 4, 249-274.
- Orlitzky M., Schmidt F., Rynes S..L (2004) Corporate Social and Financial Performance: A Meta Analysis. Social Investment Forum Foundation
- Rajala M., Savolainen T.(1996) A framework for customer oriented business process modeling. *Computer Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 9 No. 3, 127-135.
- Reinhard S., Lovell C.A.K., Thijssen G.J. (2000). Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research*, Vol.121, 287-303.
- Sakao T., Masui K., Kobayashi M. and Inada A. (2003) Applying Quality Function Deployment to environmentally conscious design. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 20, No. 1, 90-106.
- Sauer, D. A. (1997) The Impact of Social-Responsibility Screens on Investment Performance: Evidence from the Domini 400 Social Index and Domini Equity Mutual Fund. *Review of Financial Economics*, Vol 6, No 2, 137-149.
- Scheel H. (2001) Undesirable outputs in efficiency valuations. *European Journal of Operational Research*, vol.132, 400-410. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Seiford L.M.,Zhu J. (2002) Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*, Vol.142, Amsterdam, 16-20.
- Sharma, J.R., Rawani A.M. and Barahate M. (2008) Quality Function Deployment: A Comprehensive Literature Review. *International Data Analysis Techniques and Strategies*, Vol. 1, No. 1, 78-103.
- Shirata, Y., Takeuchi, H., Ogino, S., Watanabe, H. (2011) Extracting Key Phrases as Predictors of Corporate Bankruptcy: Empirical Analysis of Annual Reports by Text Mining. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol 8, 33-44
- Somarrriba N., Pema B.(2009) Synthetic Indicators of Quality of Life in Europe, *Social Indicators Research*, 94, 115-133.
- Tone K., Tsutsui M. (2006) An Efficiency Measure of Goods and Bads in DEA and its Application to US Electric Utilities. Grant-in-Aid for Japan Society for Promotion of Science. Tokyo.
- Tone K. (2001) Theory and Methodology A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, Vol.130, Amsterdam, 498-509.

- Tyteca, D.(1996) On the Measurement of the Environmental Performance of Firms A Literature Review and a Productive Efficiency Perspective. *Journal of Environmental Management*, Vol.46, Amsterdam, 281-308.
- WBCSD (2000). *Eco-efficiency – Creating More Value with Less Impact*, http://www.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf, (accessed 2013-10-14)
- White A. and Klernan M. (2004) *Corporate Environmental Governance: A Study into the influence of Environmental Governance and Financial Performance*. Working paper, UK Environment Agency
- William W. Cooper, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone (2007) *Data Envelopment Analysis – A comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software* Second Edition. Springer Science +Business Media LLC.
- Wolfe, M.(1994) Development of the city of quality: a hypertext-based group decision support system for QFD. *Decision Support Systems*, Vol.11, No. 3, 299-318.
- WRI and WBCSD Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org/>, (accessed 2014-8-27)
- Yamada Y., Sumita T., Nukida T. (1995) *An Empirical Study of Japanese Major Industries Using Data Envelopment Analysis*. Japan Industrial Management Association.
- Yang H., Pollit M. (2007) *Distinguishing Weak and Strong Disposibility among Undesirable Outputs in DEA: The Example of the Environmental Efficiency of Chinese Coal-Fired Power Plants*. Cambridge: Electricity Policy Research Group.
- Yoshizawa, T. (1997) *Origins and Development of Internationalization of QFD (in Japanese)*. Proceedings of the Sixth Symposium on QFD. Tokyo.
- Zhu J.(2001) *Multidimensional Quality-of-life Measure With an Application to Fortune’s Best Cities*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, 263-284.
- 赤尾 洋二 (1990) *品質展開入門*. 日科技連出版社
- 赤尾 洋二 大藤 正 小野道照 (1990) *品質展開法(1)*. 日科技連出版社
- 赤尾 洋二、吉澤正監修、新藤久和(編)(1998) *実践的 QFD の活用 日科技術連品質機能展開研究会 10 年の成果*. 日科技連出版社
- 井熊 均 (2007) *環境問題と企業経営予防時報*. 229, pp.14-19
- 伊藤 嘉博(2005) *品質コストマネジメントシステムの構築と戦略的運用*. 日科技連出版社
- 今井真一、神田泰宏、中神保秀(2004) *環境面を含む企業評価の現状と課題*. IGES 関研究センター ディスカッションペーパー2003-No. 5.
- 江間泰穂小沢鋭仁、吉田賢一(2005) *環境ファイナンス 社会的責任投資と環境配慮促進法*. 環境新聞社
- 環境省, *環境報告ガイドライン～持続可能な社会をめざして～2012 年版*,

www.env.go.jp/policy/report/h24-01/,

(参照 2014-8-27)

環境省 (2003) 事業者の環境パフォーマンスガイドライン.

環境省 (2004) 環境報告書ガイドライン 2003 年度版.

環境省 (2004) エコアクション21 2004 年版.

環境省 (2005) 環境会計ガイドライン 2005 年版.

環境省 (2005) 環境にやさしい企業行動調査, 平成16年度結果.

喜田昌樹(2008) 組織革新の認知的研究; 認知変化・知識の可視化と組織科学へのテキストマイニングの導入. *Cognitive Studies*, 15(4), 723-724.

記虎 優子(2006) 社会的責任活動と個人投資家に対する企業の戦略的姿勢が CSR 報告書の質に与える影響. *環境技術*, 35(1), 839-847.

経済産業省 (2002) 環境管理会計手法ワークブック.

経済同友会 (2003) 第 15 回企業白書 資料編 企業の社会的責任に関するアンケート調査結果.

(社)日本経済団体連合会 (2005) 地球温暖化防止に取り組む産業界の決意.

小島秀子、安部直也、大迫政浩(2015) ライフステージに着目した住民のごみ問題に対する関心の変遷—テキストマイニングによる解析—. *環境科学会*, 28(5), 343-358

坂尾知彦(編著)、増井慶次郎/笠井 肇(著)(2006) 環境適合設計ツールの活用入門. 日科技連出版社

財団法人企業活力研究所(2012) 企業における非財務情報の開示のあり方に関する調査研究報告書, http://www.bpfj.jp/act/download_file/8428429/95101661.pdf,

(参照 2014-8-27)

末吉 俊幸 (1990) DEA による効率性分析に関する一考察. *The Operations Reserch Society of Japan*, Vol.33, 167-173.

末吉 俊幸 (1992) DEA/WINDOW 分析法による電気通信事業者の経営効率と規模の経済性の比較、検討. *The Operations Reserch Society of Japan*, Vol.16, 210-219.

末吉 俊幸 (2001) DEA-経営効率分析法. 株式会社朝倉書店

刀根 薫 (1993) 包絡分析法 DEA による経営効率性の測定と改善. 日科技連出版社

中邨 良樹(2013) CSR 報告書を利用した企業の傾向分析. 産業経営プロジェクト報告書大場 允晶(編) 日本大学経済学部

日経環境経営度調査,

<http://www.nikkei-r.co.jp/domestic/management/environment/>,

(参照 2014-4-22)

日本政策投資銀行 ニューヨーク駐在員事務所 (2004) 環境配慮型経営と財務パフォーマンスの関係—欧米の文献サーベイからの示唆—.

松村真宏/三浦麻子(2014) 人文・社会科学のためのテキストマイニング. 誠信書房.

宮本定明(1999)クラスター分析入門-ファジイクラスタリングの理論と応用. 森北出版株式会社.

宗像優、本間聡(2012) 地方自治体の温暖化対策の現状と政策評価-包絡分析法(DEA)による政令指定都市の比較研究. 経済政策ジャーナル, 9-2.41-44.

山本哲也, 中井 達(2005) Undesirable Output を含む DMU の DEA 効率性評価法. 数理解析研究所講究録, Vol. 1457, 224-232.

一般資料(企業の環境活動に関する研究)

<環境・CSR 報告書(2005 年度版)>

リコーグループ、富士写真フイルム、NEC、松下電器、富士ゼロックス、NEC アクセステクニカ、キャノン、トヨタ自動車、三菱電機、パナソニックモバイルコミュニケーション、富士通グループ、デンソー、NEC パーソナルプロダクツ、シャープ、オムロン、TDK、NTN、NEC インフロンテア、三洋電機、日立製作所、パナソニックコミュニケーションズ、コクヨ、カシオ計算機、セイコーエプソン、ダイキン工業、東芝、ホンダ、松下エコシステムズ、アサヒビール、ソニー、住友ゴム工業、住友電気工業、INAX、ユニカミノルタホールディングス、トヨタ車体、出光興産、コスモ石油、川崎市

<環境・CSR 報告書及び年次報告書(2008 年～2013 年度版)>

トヨタ自動車、BMW、ダイムラー、フィアット、フォード、ホンダ、日産、フォルクスワーゲン

付録1 自動車会社8社の5年のデータ

DMU	(IS)Number of Employee	(ONSGood) Sales (Vehicle unit)	(OSGood) Operating Profit (\$ in million)	(IS)Operating Asset (\$ in million)	(ONSBad) Scope 1+2 tCO2
2012Toyota Motor Corporation	325,904	8,870,654	16,546	327,439	7,726,000
2012BMW Bayerische Motoren werke	105,876	1,845,186	10,668	159,104	1,346,826
2012Daimler	275,087	2,198,029	11,073	131,568	3,291,023
2012Fiat	214,836	2,115,000	4,902	104,549	3,965,000
2012Ford Motor	171,000	5,668,000	6,010	98,572	5,639,137
2012Honda Motor Company	187,094	3,817,000	2,899	145,236	4,950,000
2012Nissan Motor	160,530	5,350,000	6,839	98,532	3,288,655
2012Volkeswagen	549,763	9,344,559	14,794	333,455	8,705,925
2011Toyota Motor Corporation	325,904	7,351,929	4,462	288,280	7,224,000
2011BMW Bayerische Motoren werke	100,306	1,668,982	11,152	160,256	1,406,855
2011Daimler	271,370	2,111,106	12,177	132,573	3,519,250
2011Fiat	197,021	1,783,000	4,640	109,224	4,196,000
2011Ford Motor	164,000	5,695,000	6,250	90,754	5,095,199
2011Honda Motor Company	179,060	3,512,000	7,148	142,660	4,200,000
2011Nissan Motor	157,365	4,845,000	6,848	97,669	3,059,164
2011Volkeswagen	501,956	8,361,294	15,676	291,339	8,610,000
2010Toyota Motor Corporation	317,716	7,308,039	5,336	256,016	6,885,855
2010BMW Bayerische Motoren werke	95,453	1,461,166	6,770	136,874	1,343,008
2010Daimler	260,100	1,895,432	9,634	115,580	3,699,102
2010Fiat	199,924	1,602,000	1,314	84,574	4,383,000
2010Ford Motor	164,000	5,524,000	4,146	74,958	5,268,471
2010Honda Motor Company	176,815	3,392,000	4,145	130,368	4,365,000
2010Nissan Motor	155,099	4,185,000	6,124	89,241	2,867,158
2010Volkeswagen	399,381	7,278,440	9,458	208,110	7,594,928
2009Toyota Motor Corporation	320,590	7,237,162	1,576	252,448	7,334,000
2009BMW Bayerische Motoren werke	96,230	1,286,310	401	128,544	1,205,293
2009Daimler	256,407	1,551,291	-2,101	106,424	3,583,000
2009Fiat	190,014	2,150,700	525	82,292	2,082,625
2009Ford Motor	177,000	4,866,000	785	99,761	4,849,721
2009Honda Motor Company	181,876	3,517,000	2,027	124,884	3,980,000
2009Nissan Motor	151,698	3,515,000	3,330	80,348	5,669,873
2009Volkeswagen	367,000	6,310,000	2,576	186,158	6,516,030
2008Toyota Motor Corporation	320,808	7,567,356	-4,459	230,789	8,540,000
2008BMW Bayerische Motoren werke	100,041	1,435,876	1,346	134,889	1,250,461
2008Daimler	273,176	2,072,876	3,991	115,518	3,502,000
2008Fiat	198,348	2,152,500	4,345	79,155	2,082,625
2008Ford Motor	213,000	5,532,090	-11,917	107,403	5,400,000
2008Honda Motor Company	178,960	3,295,000	9,219	119,873	3,591,000
2008Nissan Motor	155,659	3,411,000	-1,334	71,597	2,440,000
2008Volkeswagen	357,000	6,256,843	9,259	175,516	6,908,704

付録2 略語用語集

BMV: Beginning Market Value
CDP : Carbon Disclosure Project (カーボン・ディスクロージャープロジェクト)
CDSB: Climate Disclosure Standard Board (気候変動開示フレームワーク)
CSR: Coporate Social Responsibility (企業の社会的責任)
CFP 指標 : Corporate Financial Performance 指標
CSP 指標 : Corporate Social Performance 指標
DEA: Data Envelopment Analysis (包絡分析法)
DMU: Decision Making Unit
ESG: Environment, Social, Governance(環境・社会・ガバナンス)
EBIT: Earnings Before Interest and Tax
EBITDA: Earnings Before Interest, Tax, Depreciation, Amortization
EPE: Environmental Performance Evaluation
EPI: Environmental Performance Index
EVA: Economic Value Added
GHG: Green House Gas
GRI: Global Reporting Initiative
IFRS: International Finance Reporting Standard
ISO: International Organization for Starndization
LCA: Lifetime Cycle Assessment
MVA: Market Value Added
NPO: Non-Profit Organization
QFDE: Quality Function Deployment for Environment
ROA: Return on Asset
ROE: Return on Equity
ROCE: Return on Capital Employed
UNEP : United Nations Environment Planning (国連環境計画)
UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development
(国連貿易開発会議)
WACC: Weighted Average Cost of Capital
WBCSD: World World Business Council on Sustainable Development

企業の環境調和型経営(温暖化対策)展開の手法開発についてのご協力のお願い

【ご協力のお願い】

2005年2月16日に京都議定書が発効し、企業における自主的な排出削減への取組が新聞等で報道されるようになってまいりました。また「企業の社会的責任」(CSR,SRI)について投資家や消費者等周囲の認知が高まる中で、企業経営における重要な要素として温暖化対策を含めた環境全般に対する明確な戦略を打ち出す必要が出てきているのではないかと認識しております。

私は現在排出権取引に関するアドバイザー業務を行っておりますが、日本においては排出削減に関する直接的な規制が存在しないため、具体的対策の実施についてまだ様子見を続ける企業も多く、業界横並びの観点から何かやりたいと考えているが、何をやるべきか、また今が適切な時期なのか判断がつかない、といった企業の環境部あるいは経営企画部のご担当の声も多く聞かれます。

そこで、企業が目指すもの(温暖化対策の効果)と具体的な個別の対策(どのような方途を用いて削減するのか)との対応関係を整理にすることができれば、企業が温暖化対策を選択する際の経営判断に役立つのではないかと考えたことから、企業の温暖化対策の展開手法の開発をテーマとして現在筑波大学大学院において研究を行っております。

お忙しい中まことに恐縮ではございますが、実際に企業の中で温暖化対策を策定されるお立場の皆様、あるいは関連の深い部局におられる皆様の現場感に照らし合わせ、現在進めている研究が実効的なものか、あるいは違うアプローチが考えられるものか、ご意見等頂ければ幸いに存じます。

それぞれの質問項目に応じてご記入に漏れのないようチェック、または数字や文章の記入をお願いできれば幸いです。また各質問のコメント欄には、各質問へのご意見などを自由にお書き下さい。質問には「貴社」とありますが、温暖化対策や環境対策に関わっている方の個人的なお考えということでお答え頂ければ幸いです。また貴社内で温暖化対策に関連する部局のご担当複数名によってお答え頂いても結構です。

調査票への記入は、約 30 分のお時間を頂戴することになりますが、ご協力のほど何卒お願い致します。

【問い合わせ先】筑波大学大学院 2 年 大谷聡子

電話・FAX : 03-3275-1710/1738

電子メール: otani@natsourcejapan.com

I. 貴社について

(1)ご自身のご所属について

①会社名	
②所属部署名	
③ご回答者氏名	
④住所	〒 -
⑤電話番号	
⑥fax 番号	
⑦E-mail address	
⑧ホームページ URL	

※上記設問は、連絡用にお伺いするためのものであり、公開することはありません

Q1 貴社の業種について（該当するものに○をつけてください）

エネルギー業	電力・ガス		製造業	食品・医薬	
建設業	建設・ハウス			化学・石油	
非製造業	商社・その他			パルプ・紙	
	水産・鉱業			ゴム	
	小売・外食			窯業	
	金融			非鉄・製鋼	
	倉庫・不動産他			電機・精密・機械	
	運輸			その他製造業	
	通信・サービス			印刷	
				軽工業	

Q2 貴社の業態について(該当するものに○をつけてください)

1	顧客のほとんどが法人・企業である
2	顧客のほとんどが一般消費者である
3	顧客の割合は、法人・企業と一般消費者とほぼ半々である。
4	その他

Q3 貴社の企業形態について

ここでは、貴社の企業グループの範囲と実際の経営の範囲についてお伺いします。

SQ1 貴社にはグループ企業がありますか。

- | |
|---------------------|
| 1. 国内・海外ともにある |
| 2. 国内のみある |
| 3. 海外のみある |
| 4. 国内、海外ともグループ企業はない |

SQ2 (①で1-3と答えた方のみ) 貴社の2005年度のグループ企業の拠点数をご記入ください。生産部門、非生産部門の両方を有する拠点については「生産」に含めてください。

国内			海外		
生産		社	生産		社
非生産		社	非生産		社
国内・合計		社	海外・合計		社

Q4 貴社の環境マネジメントシステムについてお伺いします。貴社は環境マネジメントシステムを導入していますか？

- | |
|-----------------------|
| 1. はい |
| 2. いいえ |
| 3. その他 [具体的に: _____] |

SQ1 2005年度の貴社の環境マネジメントシステムの範囲となっている拠点数をご記入ください。生産部門、非生産部門の両方を有する拠点については「生産」に含めてください。

国内			海外		
生産		社	生産		社
非生産		社	非生産		社
国内・合計		社	海外・合計		社

【参考】環境マネジメントシステムとは

環境マネジメントシステムは、組織が環境問題に効果的・効率的に取り組み、環境経営を行うための基本的な仕組みであり、組織全体のマネジメントシステム(組織の経営管理システム)の一部を構成するものです。環境マネジメントシステムは、事業活動に伴い発生する環境への負荷:資源・エネルギーの使用量、廃棄物排出量等を減らすとともに環境にやさしい製品やサービスの提供を行い、よりよい環境を作っていくために、Plan, Do, Check, Action のPDCAサイクルを基本とし、これによってシステムと取り組みの継続的改善を図っていくことを目的とするものです。

(環境省 エコアクション 21(2004年度版)より抜粋)

Q5 貴社の環境会計についてお伺いします。貴社は環境会計を導入していますか？

3. はい	
4. いいえ	
3. その他〔具体的に:	〕

SQ1 2005年度の貴社の環境会計の範囲となっている拠点数をご記入ください。生産部門、非生産部門の両方を有する拠点については「生産」に含めてください。

国内			海外		
生産		社	生産		社
非生産		社	非生産		社
国内・合計		社	海外・合計		社

【参考】環境会計とは

環境会計は、企業等が持続可能な発展を目指して、社会との良好な関係を保ちつつ、環境保全への取り組みを効率的かつ効果的に推進していくことを目的として、事業活動における環境保全のためのコストとその活動により得られた効果を認識し、可能な限り定量的（貨幣単位又は物量単位）に測定し、伝達する仕組みです。

（環境省 環境会計ガイドライン(2005年度版)より抜粋）

Q6 貴社の環境保全対策に関する方針についてお答えください

1 環境対策に関する方針は社長が陣頭指揮をとって決定している	
2 環境対策に関する方針は、環境部が中心に策定し、社内稟議の上社長が最終的に決定している	
3 環境策に関する方針は、経営企画部が中心に策定し、社内稟議の上社長が最終的に決定している	
4 環境対策に関する方針は、環境部、経営企画部その他関連部局の協議の上、社長が最終的に決定している	
5 環境対策に関する方針は、特に決定していない	
6 その他〔	〕

Q7 貴社には環境保全対策に関する方針の上位概念となる基本理念がありますか？

1. ある	
2. ない	
3. その他〔具体的に:	〕

Q8 貴社では環境報告書またはそれに類する報告書を作成していますか？

- | |
|---------------------|
| 1. 作成している |
| 2. 作成していない |
| 3. その他〔具体的に: _____〕 |

SQ1 貴社の環境保全対策に関する方針について、次に挙げるステークホルダーを今後どの程度重視すべきと考えていますか。該当する欄に○をつけてください。

	非常に重要	重要	やや重要	重要でない
a. 株主・投資家				
b. グループ各社				
c. 顧客				
d. 取引先				
e. 金融機関				
f. 政府・政府機関				
g. 従業員				
h. 労働組合				
i. 地域社会				
j. NGO・NPO				

Q9 温暖化対策に関する方針について

- | |
|---|
| 1. 温暖化対策に関する方針は社長が陣頭指揮をとって決定している |
| 2. 温暖化対策に関する方針は、環境部が中心に策定し、社内稟議の上社長が最終的に決定している |
| 3. 温暖化対策に関する方針は、経営企画部が中心に策定し、社内稟議の上社長が最終的に決定している |
| 4. 温暖化対策に関する方針は、環境部、経営企画部その他関連部局の協議の上、社長が最終的に決定している |
| 5. 温暖化対策に関する方針は、特に決定していない |
| 6. その他〔 _____ 〕 |

Q10 温暖化対策の環境保全対策全般の中で占める位置

- 1 環境保全対策全般の中で、温暖化対策は重要な位置を占める。
- 2 環境保全対策全般の中で、温暖化対策はあまり重要ではない。
- 3 環境保全対策全般の中で温暖化対策は重要ではない。
- 4 その他

Q11 環境保全対策に関して、長期目標と短期目標とがありますか？

- 1 超長期目標(50年)、長期目標(10年)、中期目標(5年)、当年度にわけて目標設定している
- 2 長期目標(10年)、中期目標(5年)、当年度にわけて目標設定している
- 3 中期目標(5年)、当年度にわけて、目標設定している
- 4 当年度目標のみ設定している
- 5 その他〔具体的に〕

Q12 貴社では環境保全対策に関する方針のもとに環境行動計画あるいはそれに類するアクションプランを策定していますか？

1. 策定している
2. 策定していない
3. その他〔具体的に:〕

Q13 貴社の温暖化対策について温室効果ガス(二酸化炭素換算)削減目標はありますか？ある場合はどのような目標でしょうか？また排出削減値以外の目標があれば3.その他にご記入ください。

- 1 有 →目標の種類と具体値をお書きください:
目標の種類 (○はいくつでも)
 - a. 自社目標
 - a-1. 絶対値目標〔具体値〕
 - a-2. 原単位目標〔具体値〕
 - b. 経団連環境自主行動計画における業界目標
 - b-1. 絶対値目標〔具体値〕
 - b-2. 原単位目標〔具体値〕
 - c. 京都議定書と同等の目標(絶対量で90年比6%減)
 - d. その他〔具体値〕
- 2 無
- 3 その他(具体的に:)

Q14.どのような目的でこの目標値を設定していますか？

1. 内部管理用
2. 外部評価用
3. その他〔具体的に: _____〕

Q15 貴社の温室効果ガスの排出動向について教えてください。

過去3年間の排出動向

2003 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)
2004 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)
2005 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)

Q16 温室効果ガスの排出量について、貴社は改正省エネルギー法による排出量の算定・報告義務がありますか？

1. ある
2. ない
3. その他〔具体的に: _____〕

Q17 どのように温室効果ガスの排出量を把握していますか？

- 1 温室効果ガスの排出量は、環境経営の範囲内の排出量が瞬時にわかる社内システムを用いて把握している
- 2 温室効果ガスの排出量は、部門ごとの環境担当が定期的に電子的に報告するシステムを用いて把握している
- 3 温室効果ガスの排出量は、部門ごとの環境担当が定期的に帳票で報告するシステムを用いて把握している
- 4 環境部等が必要に応じて各部門への聴取を行っている
- 5 その他（具体的に: _____）

Q18 目標の達成度をはかる評価の方法について教えてください。

(a) 上記 Q13 で 1.削減目標ありとお答えになった方にお伺いします。目標の評価の仕方を教えてください。

- 1 排出削減量を絶対値で評価している
- 2 生産高に対する排出量など、排出削減原単位の改善度で評価している。
- 3 排出削減をその他の指標の改善度で評価している。
- 4 内部評価は特に行っていない
5. その他(具体的に: _____)

(b) 上記 Q13 で 3.その他の目標ありとお答えになった方にお伺いします。

その他の目標の内容と評価の基準や指標があれば具体的にご記入ください。

その他の目標の内容
具体的に:

その他の目標の達成度の評価方法
具体的に:

Q19 目標の達成見込みについて教えてください(1つに○)

- 1 すでに目標達成
- 2 未達だが達成可能
- 3 十分な追加対策で達成可能に
- 4 達成は困難
- 5 その他(具体的に:)

Q20 温暖化対策に関する業界内他社の動向をどのように把握していらっしゃいますか。(いくつでも○)

- 1 業界団体内の数社と意見交換を行い、情報を収集している
- 2 他社の発行する環境報告書等を参照して動向を把握している
- 3 新聞報道などによって他社状況を把握している
- 4 特に他社動向は把握していない
- 5 その他(具体的に:)

Q21 貴社のこれまでの排出量取引に関連するご経験について教えてください (いくつでも○)

- 1 社外の排出量取引に関する研究会やセミナーなどへの参加
- 2 排出量取引市場に関する調査・研究
- 3 排出量取引の模擬実験への参加
- 4 自社の限界削減費用の分析
- 5 社外との排出量取引の実施
- 6 社内での排出量取引を実施
- 7 自社の温室効果ガス排出削減戦略を策定
- 8 共同実施(JI)やクリーン開発メカニズム(CDM)など削減プロジェクトによってクレジットを取得するための研究・調査
- 9 既に共同実施(JI)やクリーン開発メカニズム(CDM)などの具体的な活動に関わった経験がある
- 10 これまでに排出量取引に関連する経験はない
- 11 その他(具体的に:)

II. 貴社の温暖化対策について

Q22 貴社が温暖化対策を行うことで期待する効果の重要度についてお伺いします。次のうち非常に重要なものには◎、重要なものには○、やや重要と思われるものには△、重要でないものは空白いでご記入ください。また、期待する効果として該当するものがなければ、「その他」の欄に具体的な項目をご記入ください。

	非常に重要◎、重要○、 やや重要△、重要でないー
a. 自社目標の達成	
b. 経団連の業界目標の達成への寄与	
c. 京都議定書の目標達成	
d. 環境イメージアップ	
e. 企業ブランド価値の向上	
f. より良い商品・サービスの提供	
G 業界横並び	
h. 社内ガバナンスの強化	
i. 従業員の教育的効果	
j. 倫理的行動	
k. 地域社会の環境保全への寄与	
l. 途上国の持続可能な開発への寄与	
m. 地球規模の温暖化防止への寄与	
n. 自社技術の活用	
o. 海外への技術移転	
p. 競争力の強化・維持	
q. 新たな技術や知識の創造	
r. 新規顧客の開拓	
s. 将来の政策リスク回避	
t. 環境側面による製品市況の変化への対応	
u. 消費者の不買行動等のリスク回避	
v. 企業の信用力低下の防止	
w. エネルギー費用の抑制	
x. 物流費用の抑制	
y. 原料の抑制	
z. 顧客の要請への対応	
その他 1 ()	
その他 2 ()	
その他 3 ()	

III. 貴社の現在取組み中の温暖化対策について

Q23 貴社が**現在取組み中の対策**のうち、主要な対策に3つについて○で囲んでください。(①～④はそれぞれ対策が行われる場所またはプロセスを表しています。対策は全部で42ありますが、このうち3つを目処に○をつけてください。)

① 国内製造拠点での取組み

1 低排出資機材・原料の調達	2 省資源	3 リサイクル
4 再生可能エネルギーの導入	5 燃料転換	6 高効率設備の導入
7 生産プロセスの改善	8 低排出技術の開発	9 工場の省エネ(電気)
10 その他 ()	11 その他()	12 その他()

② 海外製造拠点での取組み

13 低排出資機材・原料の調達	14 省資源	15 リサイクル
16 再生可能エネルギーの導入	17 燃料転換	18 高効率設備の導入
19 生産プロセスの改善	20 低排出技術の開発	21 工場の省エネ(電気)
22 その他 ()	23 その他()	24 その他()

③ 製品設計・事業所・オフィス・物流での取組み

25 オフィスの省エネ(ガス・電気)	26 排出量管理組織の設置	27 仕入れ段階の低排出物流
28 出荷段階の低排出物流	29 製品の低排出設計	30 使用済み製品のリサイクル
31 その他 ()	32 その他()	33 その他()

④ 本業以外での取組み

34 社内排出量取引	35 自主参加型排出量取引参加	36 海外排出削減プロジェクト実施
37 排出権ファンドへの出資	38 クレジットの個別購入	39 植林・森林保全
40 海外技術協力	41 その他()	42 その他()

【参考】排出量取引に関する対策については、以下の説明をご参照ください。

社内排出量取引:

各事業部毎に温室効果ガスの排出量を計測・管理し、目標値を設定します。目標値を達成した事業部は他の事業部へ余剰削減分をクレジットとして売却することができ、反対に目標に達しなかった事業部は他の余剰分をもつ事業部から買取ります。最終的に会社全体として排出量を減らす試みです。

自主参加型排出量取引制度への参加:

環境省の補助金事業の一環としての制度です。環境省は、自主的に温室効果ガス排出削減に取り組む企業に対し、一定の排出削減約束と引き換えに補助金を交付するとともに(経費総額の1/3,ただし2億円が上限。)、排出枠の取引も活用できる制度です。(排出削減約束が達成できない場合、不足分に依りて補助金の返還が求められますが、排出枠を他の参加者から買ってきて達成してもよいというものです)

排出削減プロジェクトの実施:

具体的には京都議定書によって規定されたクリーン開発メカニズム(CDM)の実施を意味します。海外(主に途上国)の自社の製造拠点、あるいは他社との排出削減活動の共同実施によって排出削減した分をクレジットとして獲得するものです。一般に資金や排出削減に資する技術は先進国から途上国へ移転され、途上国は削減活動の維持・管理に勤め、削減クレジットを先進国へ移転します。

排出権ファンドへの出資:

現在政府系、民間系あわせて世界で40ほどの排出権ファンドがあると言われています。これらには、出資額に応じてクレジットを配当するタイプのもの(世界銀行のファンドがこれにあたります)、クレジットの売買益を金額で配当するタイプのものがあります。

Q24 Q23 で選んで頂いた**現在取組み中の対策**と対策を行うことによって期待される効果の関連度についてお伺いします。強い関連があると思われるものには◎を、関連があると思われるものには○を、弱い関連があると思われるものには△を記入ください。関連がないと思うものはblankのままです。

現在取り組んでいる対策について、Q23 で○をつけた対策を〔〕内にご記入の上、ご回答ください。

また dd-hh に対策によって実現された直近の排出削減量の実績、対策導入にあたって必要とされた費用、人員数と準備期間をご記入ください。また最後の行に各対策実施にあたって貴社内でのどの担当部局が関与されるかについてご教示ください。

	現在取組んでいる 主要な対策1 〔 〕	現在取組んでいる 主要な対策2 〔 〕	現在取組んでいる 主要な対策3 〔 〕
強い関連がある◎ 関連がある○ 弱い関連がある△ 関連なし blank			
a. 自社目標の達成			
b. 経団連の業界目標の達成への寄与			
c. 京都議定書の目標達成			
d. 環境イメージアップ			
e. 企業ブランド価値の向上			
f. より良い商品・サービスの提供			
g. 業界横並び			
h. 社内ガバナンスの強化			
i. 従業員の教育的効果			
j. 倫理的行動			

k. 地域社会の環境保全への寄与			
l. 途上国の持続可能な開発への寄与			
m. 地球規模の温暖化防止への寄与			
n. 自社技術の活用			
o. 海外への技術移転			
p. 競争力の強化・維持			
q. 新たな技術や知識の創造			
r. 新規顧客の開拓			
s. 将来の政策リスク回避			
t. 環境側面による製品市況の変化への対応			
u. 消費者の不買行動等のリスク回避			
v. 企業の信用力低下の防止			
w. エネルギー費用の抑制			
x. 物流費用の抑制			
y. 原料の抑制			
z. 顧客の要請への対応			
aa.その他 1 ()			
bb.その他 2 ()			
cc その他 3 ()			
dd 期待する排出削減量	tCO2	tCO2	tCO2
ee 初期投資額(円)	(円)	(円)	(円)
ff 人員 (人/年)	(人/年)	(人/年)	(人/年)
gg 対策導入までの準備期間	ヶ月	ヶ月	ヶ月
hh 関連部局			

Q25 Q23 で選んで頂いた対策について、追加的にとるのが容易な対策を探索します。Q23 で選択した 3つの対策を実施する際に関連が深い、あるいは同時に実施が行えらると考えられる他の各対策について教えてください。

3 つの対策について、それぞれを行うことで実施しやすくなる、また同時に実施することが可能な対策について、非常に実施しやすくなるものには◎を、実施しやすくなるものには○を、やや実施しやすくなるものには△をご記入ください。両者の対策どうし関連がないと思われるものについてはblankで結構です。同じ対策どうしについては斜線を引いてください(例えば Q23 で省資源を選んでいる場合、省資源については斜線をひいてください)

① 国内製造拠点

	現在取組んでいる 主要な対策1	現在取組んでいる 主要な対策2	現在取組んでいる 主要な対策3
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. 低排出資機材・原料の調達			
b. 省資源			
c. リサイクル			
d. 再生可能エネルギーの導入			
e. 燃料転換			
f. 高効率設備の導入			
g. 生産プロセスの改善			
h. 低排出技術開発			
i. 工場の省エネ(電気・ガス)			
j. その他()			
k. その他()			
l. その他()			

② 海外製造拠点

	現在取組んでいる 主要な対策1	現在取組んでいる 主要な対策2	現在取組んでいる 主要な対策3
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. 低排出資機材・原料の調達			
b. 省資源			
c. リサイクル			
d. 再生可能エネルギーの導入			
e. 燃料転換			
f. 高効率設備の導入			
g. 生産プロセスの改善			
h. 工場の省エネ(電気・ガス)			
i. その他()			
j. その他()			
k. その他()			

③ 製品設計・事業所・オフィス・物流

	現在取組んでいる 主要な対策1	現在取組んでいる 主要な対策2	現在取組んでいる 主要な対策3
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線	[]	[]	[]
a. オフィスの省エネ(ガス・電気)			
b. 排出量管理組織の設置			
c. 仕入れ段階の低排出物流			
d. 出荷段階の低排出物流			
e. 製品の低排出設計			
f. 使用済み製品のリサイクル			
g その他 ()			
h その他 ()			
i その他 ()			

④ その他本業以外での取り組み

	現在取組んでいる 主要な対策1	現在取組んでいる 主要な対策2	現在取組んでいる 主要な対策3
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線	[]	[]	[]
a. 社内排出量取引			
b. 自主参加型排出量取引参加			
c. 海外排出削減プロジェクト実施			
d. 排出権ファンドへの出資			
e. クレジットの個別購入			
f. 植林・森林保全			
g. 海外技術協力			
h その他 ()			
i その他 ()			

IV. 貴社の今後取組みたいと考える温暖化対策について

Q26 貴社が今後取組みたいと考える対策のうち、主要な対策に3つについて○で囲んでください。
 (①～④はそれぞれ対策が行われる場所またはプロセスを表しています。対策は全部で42ありますが、このうちそれぞれ3つを目処に○をつけてください。)

① 国内製造拠点での取り組み

1 低排出資機材・原料の調達	2 省資源	3 リサイクル
4 再生可能エネルギーの導入	5 燃料転換	6 高効率設備の導入
7 生産プロセスの改善	8 低排出技術の開発	9 工場の省エネ(電気)
10 その他 ()	11 その他()	12 その他()

② 海外製造拠点での取り組み

13 低排出資機材・原料の調達	14 省資源	15 リサイクル
16 再生可能エネルギーの導入	17 燃料転換	18 高効率設備の導入
19 生産プロセスの改善	20 低排出技術の開発	21 工場の省エネ(電気)
22 その他 ()	23 その他()	24 その他()

③ 製品設計・事業所・オフィス・物流での取り組み

25 オフィスの省エネ(ガス・電気)	26 排出量管理組織の設置	27 仕入れ段階の低排出物流
28 出荷段階の低排出物流	29 製品の低排出設計	30 使用済み製品のリサイクル
31 その他 ()	32 その他()	33 その他()

④ 本業以外での取り組み

34 社内排出量取引	35 自主参加型排出量取引参加	36 海外排出削減プロジェクト実施
37 排出権ファンドへの出資	38 クレジットの個別購入	39 植林・森林保全
40 海外技術協力	41 その他()	42 その他()

【参考】排出量取引に関する対策については、以下の説明をご参照ください。

社内排出量取引：

各事業部毎に温室効果ガスの排出量を計測・管理し、目標値を設定します。目標値を達成した事業部は他の事業部へ余剰削減分をクレジットとして売却することができ、反対に目標に達しなかった事業部は他の余剰分をもつ事業部から買取ります。最終的に会社全体として排出量を減らす試みです。

自主参加型排出量取引制度への参加：

環境省の補助金事業の一環としての制度です。環境省は、自主的に温室効果ガス排出削減に取り組む企業に対し、一定の排出削減約束と引き換えに補助金を交付するとともに(経費総額の1/3,ただし2億円が上限。)、排出枠の取引も活用できる制度です。(排出削減約束が達成できない場合、不足分に応じて補助金の返還が求められますが、排出枠を他の参加者から買ってきて達成してもよいというものです)

排出削減プロジェクトの実施：

具体的には京都議定書によって規定されたクリーン開発メカニズム(CDM)の実施を意味します。海外(主に途上国)の自社の製造拠点、あるいは他社との排出削減活動の共同実施によって排出削減した分をクレジットとして獲得するものです。一般に資金や排出削減に資する技術は先進国から途上国へ移転され、途上国は削減活動の維持・管理に勤め、削減クレジットを先進国へ移転します。

排出権ファンドへの出資：

現在政府系、民間系あわせて世界で40ほどの排出権ファンドがあるとされています。これらには、出資額に応じてクレジットを配当するタイプのもの(世界銀行のファンドがこれにあたります)、クレジットの売買益を金額で配当するタイプのものがあります。

Q27 Q26 で選んで頂いた**今後取り組みたい対策**と対策を行うことによって期待される効果の関連度についてお伺いします。強い関連があると思われるものには◎を、関連があると思われるものには○を、弱い関連があると思われるものには△を記入ください。関連がないと思うものはblankのままです。

また dd-hh に対策によって期待される排出削減量、対策導入にあたって必要とされると考えられるおおよその費用、人員数と準備期間をご記入ください。また最後の行に各対策実施にあたって貴社内でのどの担当部局が関連されるかについてご教示ください。

	今後取り組みたい対策1 〔 〕	今後取り組みたい対策2 〔 〕	今後取り組みたい対策3 〔 〕
強い関連がある◎ 関連がある○ 弱い関連がある△ 関連なし blank			
a. 自社目標の達成			
b. 経団連の業界目標の達成への寄与			
c. 京都議定書の目標達成			
d. 環境イメージアップ			
e. 企業ブランド価値の向上			
f. より良い商品・サービスの提供			
g. 業界横並び			
h. 社内ガバナンスの強化			
i. 従業員の教育的効果			
j. 倫理的行動			

k. 地域社会の環境保全への寄与			
l. 途上国の持続可能な開発への寄与			
m. 地球規模の温暖化防止への寄与			
n. 自社技術の活用			
o. 海外への技術移転			
p. 競争力の強化・維持			
q. 新たな技術や知識の創造			
r. 新規顧客の開拓			
s. 将来の政策リスク回避			
t. 環境側面による製品市況の変化への対応			
u. 消費者の不買行動等のリスク回避			
v. 企業の信用力低下の防止			
w. エネルギー費用の抑制			
x. 物流費用の抑制			
y. 原料の抑制			
z. 顧客の要請への対応			
aa.その他 1 ()			
bb.その他 2 ()			
cc その他 3 ()			
dd 期待する排出削減量	tCO2	tCO2	tCO2
ee 初期投資額(円)	(円)	(円)	(円)
ff 人員 (人/年)	(人/年)	(人/年)	(人/年)
gg 対策導入までの準備期間	ヶ月	ヶ月	ヶ月
hh 関連部局			

Q28 Q26 で選んで頂いた対策について、追加的にとるのが容易な対策を探索します。Q26 で選択した 3 つの対策を実施する際に関連が深い、あるいは同時に実施が行えると考えられる他の各対策について教えてください。

3つの対策について、それぞれを行うことで実施しやすくなる、また同時に実施することが可能な対策について、非常に実施しやすくなるものには◎を、実施しやすくなるものには○を、やや実施しやすくなるものには△をご記入ください。両者の対策どうし関連がないと思われるものについては空白で結構です。同じ対策どうしについては斜線を引いてください(例えば Q26 で省資源を選んでいる場合、省資源については斜線をひいてください)

① 国内製造拠点

	今後取組みたい対策1 〔 〕	今後取組みたい対策2 〔 〕	今後取組みたい対策3 〔 〕
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. 低排出資機材・原料の調達			
b. 省資源			
c. リサイクル			
d. 再生可能エネルギーの導入			
e. 燃料転換			
f. 高効率設備の導入			
g. 生産プロセスの改善			
h. 低排出技術開発			
i. 工場の省エネ(電気・ガス)			
j. その他()			
k. その他()			
l. その他()			

② 海外製造拠点

	今後取組みたい対策1 〔 〕	今後取組みたい対策2 〔 〕	今後取組みたい対策3 〔 〕
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. 低排出資機材・原料の調達			
b. 省資源			
c. リサイクル			
d. 再生可能エネルギーの導入			
e. 燃料転換			
f. 高効率設備の導入			
g. 生産プロセスの改善			
h. 工場の省エネ(電気・ガス)			
i. その他()			
j. その他()			
k. その他()			

③ 製品設計・事業所・オフィス・物流

	今後取組みたい対策1 〔 〕	今後取組みたい対策2 〔 〕	今後取組みたい対策3 〔 〕
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. オフィスの省エネ(ガス・電気)			
b. 排出量管理組織の設置			
c. 仕入れ段階の低排出物流			
d. 出荷段階の低排出物流			
e. 製品の低排出設計			
f. 使用済み製品のリサイクル			
g その他 ()			
h その他 ()			
i その他 ()			

④ その他本業以外での取り組み

	今後取組みたい対策1 〔 〕	今後取組みたい対策2 〔 〕	今後取組みたい対策3 〔 〕
非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線			
a. 社内排出量取引			
b. 自主参加型排出量取引参加			
c. 海外排出削減プロジェクト実施			
d. 排出権ファンドへの出資			
e. クレジットの個別購入			
f. 植林・森林保全			
g. 海外技術協力			
h その他 ()			
i その他 ()			

Q29 対策の効果以外の重要事項

今後取組みたい対策の実施にあたり、効果のほかは何を重要視されますか？次のうち非常に重要なものには◎、重要なものには○、やや重要と思われるものには△をご記入ください。重要でないものはブランクのまま結構です。また、重要視するものとして該当するものがなければ、「その他」の欄に具体的な項目をご記入ください。

	非常に重要◎、重要○、 やや重要△、重要でないー
a. 排出削減量が絶対量が多いこと	
b. 対策導入にあたりコストが少なくすむこと	
c. 対策導入にあたり少ない人員で実施できること	
d. 対策導入までの準備期間が短いこと	
e. 関連部局の関与が広範にならないこと	
f その他 1(具体的に)	
g その他 2(具体的に)	
h その他 3(具体的に)	

SQ1 重要事項同士の比較

重要視する事項同士を比べてください。以下は重要視する事項が 2 つずつペアになっています。前者に比べて後者がかなり重要であれば◎、重要なら○、やや重要なら△をご記入ください。また前者にくらべて後者がかなり重要でなければ(◎)、「カッコ◎」、重要でなければ(○)、やや重要でなければ(△)をご記入ください

	前者に比べ後者が かなり重要◎、重要○、 やや重要△
a. 効果が高いこと vs 排出削減絶対量が多いこと	
b. 効果が高いこと vs コストが少なくすむこと	
c. 効果が高いこと vs 少ない人員で実施できること	
d. 効果が高いこと vs 導入準備期間が短いこと	
e. 効果が高いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
f. 排出削減絶対量が多いこと vs コストが少なくすむこと	
g. 排出削減絶対量が多いこと vs 少ない人員で実施できること	
h. 排出削減絶対量が多いこと vs 導入準備期間が短いこと	
I 排出削減絶対量が多いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
j. コストが少なくすむこと vs 少ない人員で実施できること	
k. コストが少なくすむこと vs 導入準備期間が短いこと	
L コストが少なくすむこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	

m. 少ない人員で実施できること vs 導入準備期間が短いこと	
N 少ない人員で実施できること vs 関連部局の関与が広範でないこと	
o 準備期間が短いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
p. 効果が高いこと vs その他 1	
q. 効果が高いこと vs その他 2	
r. 効果が高いこと vs その他 3	
s. 排出削減絶対量が多いこと vs その他 1	
t 排出削減絶対量が多いこと vs その他 2	
u 排出削減絶対量が多いこと vs その他 3	
v. コストが少なくすむこと vs その他 1	
w コストが少なくすむこと vs その他 2	
x コストが少なくすむこと vs その他 3	
y 少ない人員で実施できること vs その他 1	
z 少ない人員で実施できること vs その他 2	
aa 少ない人員で実施できること vs その他 3	
bb. 準備期間が短いこと vs その他 1	
cc 準備期間が短いこと vs その他 2	
dd 準備期間が短いこと vs その他 3	
ee. その他 1 vs その他 2	
ff その他 1 vs その他 3	
gg その他 2 vs その他 3	

V. 研究に関するコメントのお願い(1)

Q30 Q22～Q24 でご記入頂きましたものをもとに 15 分ほどお時間を頂いて以下の点数及び優先度が高いと思われる対策を提示させていただきます。

- ① 現在取り組み中の対策の相対重要度
- ② 現在取り組み中の対策の波及効果込みの相対重要度
- ③ 各対策の期待される効果に対する寄与度(レーダーチャート)

上記①～③の点数及びレーダーチャートをご覧になった上で、以下の質問にお答えください。

1. 各対策の相対重要度(得点)の順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に: _____)

2. 波及効果込みの相対重要度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に: _____)

3. 対策案の各効果への寄与度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に: _____)

4. 本ツールを利用することで何か新しい発見はありましたでしょうか。

1. 発見があった [具体的に: _____]
2. 発見はなかった[具体的に: _____]
3. どちらともいえない
4. その他[具体的に: _____]

5. 本ツールは社内コミュニケーションに使えると思われますか。

1. 思う [具体的に: _____]
2. 思わない[具体的に: _____]
3. どちらともいえない

4. その他〔具体的に:

〕

6. 他にどんな機能があったらよいと思われますか？ご自由にご記入ください。

VI. 研究に関するコメントのお願い(2)

Q31 Q25～Q29 でご記入頂きましたものをもとに 15 分ほどお時間を頂いて以下の点数及び優先度が高いと思われる対策を提示させていただきます。

- ④ 今後取組みたい対策の相対重要度
- ⑤ 今後取組みたい対策の波及効果込みの相対重要度
- ⑥ 各対策の期待される効果に対する寄与度(レーダーチャート)
- ⑦ 効果以外の重要事項を踏まえた対策の優先順位

上記④～⑦の点数及びレーダーチャートをご覧になった上で、以下の質問にお答えください。

1. 各対策の相対重要度(得点)の順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に:)

2. 波及効果込みの相対重要度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に:)

3. 対策案の各効果への寄与度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に:)

4. 重要事項を踏まえた対策の優先順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に:)

5. 本ツールを利用することで何か新しい発見はありましたでしょうか。

- 1. 発見があった [具体的に:]
- 2. 発見はなかった[具体的に:]

3 どちらともいえない

4 その他〔具体的に:

〕

6. 本ツールは社内コミュニケーションに使えると思われませんか。

1. 思う〔具体的に:

〕

2. 思わない〔具体的に:

〕

3 どちらともいえない

4. その他〔具体的に:

〕

7. 他にどんな機能があったらよいと思われませんか？ご自由にご記入ください。

お忙しい中、ご協力いただきまして誠にありがとうございました

自治体の環境調和型経営(温暖化対策)展開の手法 開発についてのご協力のお願い

【ご協力のお願い】

2005年2月16日に京都議定書が発効し、企業における自主的な排出削減への取組が新聞等で報道されるようになってまいりました。また「企業の社会的責任」(CSR,SRI)について投資家や消費者等周囲の認知が高まる中で、企業経営における重要な要素として温暖化対策を含めた環境全般に対する明確な戦略を打ち出す必要が出てきているのではないかと認識しております。

各自治体におかれましても、地球温暖化対策に関する地域推進計画に基づき様々な対策を講じられていることと存じます。私は現在企業を中心に企業が温暖化対策の実施によって目指すもの(温暖化対策の効果)と具体的な個別の対策(どのような方途を用いて削減するのか)との対応関係を整理にすることができれば、企業が温暖化対策を選択する際の経営判断に役立つのではないかと考え、企業の温暖化対策の展開手法の開発をテーマとして現在筑波大学大学院において研究を行っておりますが、自治体におかれましてもこうした展開手法が温暖化対策選定にあたって資する可能性があるのではないかと考えております。

お忙しい中まことに恐縮ではございますが、各自治体の中で温暖化対策を策定されるお立場の皆様、あるいは関連の深い部局におられる皆様の現場感に照らし合わせ、現在進めている研究が実効的なものか、あるいは違うアプローチが考えられるものか、ご意見等頂ければ幸いです。

それぞれの質問項目に応じてご記入に漏れのないようチェック、または数字や文章の記入をお願いできれば幸いです。また各質問のコメント欄には、各質問へのご意見などを自由にお書き下さい。質問には「貴自治体」とありますが、温暖化対策や環境対策に関わっている方の個人的なお考えということでお答え頂ければ幸いです。

調査票への記入は、約 30 分のお時間を頂戴することになりますが、ご協力のほど何卒お願い致します。

【問い合わせ先】筑波大学大学院 2 年 大谷聡子

FAX : 03-3782-9004

電子メール: otasato@topaz.ocn.ne.jp

I. 貴自治体について

(1)ご自身のご所属について

①自治体名	
②所属部署名	
③ご回答者氏名	
④住所	〒 -
⑤電話番号	
⑥fax 番号	
⑦E-mail address	
⑧ホームページ URL	

※上記設問は、連絡用にお伺いするためのものであり、公開することはありません

Q1.貴自治体の環境マネジメントシステムについてお伺いします。貴自治体は環境マネジメントシステムを導入していますか？

- | |
|--|
| 1. はい
2. いいえ
3. その他〔具体的に: _____〕 |
|--|

SQ1 2005年度の貴自治体の環境マネジメントシステムの範囲となっている拠点数をご記入ください。

〔 _____ 〕拠点

【参考】環境マネジメントシステムとは

環境マネジメントシステムは、組織が環境問題に効果的・効率的に取り組み、環境経営を行うための基本的な仕組みであり、組織全体のマネジメントシステム(組織の経営管理システム)の一部を構成するものです。環境マネジメントシステムは、事業活動に伴い発生する環境への負荷・資源・エネルギーの使用量、廃棄物排出量等を減らすとともに環境にやさしい製品やサービスの提供を行い、よりよい環境を作っていくために、Plan, Do, Check, Action のPDCA サイクルを基本とし、これによってシステムと取り組みの継続的改善を図っていくことを目的とするものです。

(環境省 エコアクション 21(2004年度版)より抜粋)

Q2 貴自治体の環境会計についてお伺いします。貴自治体は環境会計を導入していますか？

- | |
|--|
| 3. はい
4. いいえ
3. その他〔具体的に: _____〕 |
|--|

SQ1 2005年度の貴自治体の環境会計の範囲となっている拠点数をご記入ください。

〔 _____ 〕拠点

【参考】環境会計とは

環境会計は、企業等が持続可能な発展を目指して、社会との良好な関係を保ちつつ、環境保全への取り組みを効率的かつ効果的に推進していくことを目的として、事業活動における環境保全のためのコストとその活動により得られた効果を認識し、可能な限り定量的（貨幣単位又は物量単位）に測定し、伝達する仕組みです。

（環境省 環境会計ガイドライン(2005 年度版)より抜粋）

Q3 貴自治体の環境保全対策に関する方針についてお答えください

- 1 環境対策に関する方針は市・区長が陣頭指揮をとって決定している
- 2 環境対策に関する方針は、環境部が中心に策定し、稟議の上市・区長が最終的に決定している
- 3 環境策に関する方針は、環境部以外の部局が中心に策定し、稟議の上市・区長が最終的に決定している
- 4 環境対策に関する方針は、環境部その他関連部局の協議の上、市・区長が最終的に決定している
- 5 環境対策に関する方針は、特に決定していない
- 6 その他[]

Q4 貴自治体には環境保全対策に関する方針の上位概念となる基本理念がありますか？

1. ある
2. ない
3. その他〔具体的に:]

Q5 貴自治体では環境報告書またはそれに類する報告書を作成していますか？

1. 作成している
2. 作成していない
3. その他〔具体的に:]

Q6 温暖化対策に関する方針について

- 1 温暖化対策に関する方針は市・区長が陣頭指揮をとって決定している
- 2 温暖化対策に関する方針は、環境部が中心に策定し、稟議の上市・区長が最終的に決定している
- 3 温暖化対策に関する方針は、環境部以外の部局が中心に策定し、稟議の上市・区長が最終的に決定している
- 4 温暖化対策に関する方針は、環境部、その他関連部局の協議の上、市・区長が最終的に決定している
- 5 温暖化対策に関する方針は、特に決定していない
- 6 その他[]

Q7 温暖化対策の環境保全対策全般の中で占める位置

- 1 環境保全対策全般の中で、温暖化対策は重要な位置を占める。
- 2 環境保全対策全般の中で、温暖化対策はあまり重要ではない。
- 3 環境保全対策全般の中で温暖化対策は重要ではない。
- 4 その他

Q8 環境保全対策に関して、長期目標と短期目標とがありますか？

- 1 超長期目標(50年)、長期目標(10年)、中期目標(5年)、当年度にわけて目標設定している
- 2 長期目標(10年)、中期目標(5年)、当年度にわけて目標設定している
- 3 中期目標(5年)、当年度にわけて、目標設定している
- 4 当年度目標のみ設定している
- 5 その他〔具体的に 〕

Q9 貴自治体では環境保全対策に関する方針のもとに環境行動計画あるいはそれに類するアクションプランを策定していますか？

1. 策定している
2. 策定していない
3. その他〔具体的に: 〕

Q10 貴自治体の温暖化対策について温室効果ガス(二酸化炭素換算)削減目標はありますか？ある場合はどのような目標でしょうか？また排出削減値以外の目標があれば3.その他にご記入ください。

- 1 有 →目標の種類と具体値をお書きください:
目標の種類 (〇はいくつでも)
 - a. 自主目標
 - a-1. 絶対値目標〔具体値 〕
 - a-2. 原単位目標〔具体値 〕
 - b. 京都議定書と同等の目標(絶対量で90年比6%減)
 - c. その他〔具体値 〕
- 2 無
- 3 その他(具体的に:)

Q11.どのような目的でこの目標値を設定していますか？

1. 内部管理用
2. 外部評価用
3. その他〔具体的に: 〕

Q12 貴社の温室効果ガスの排出動向について教えてください。

過去3年間の排出動向

2004 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)
2005 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)
2006 年度温室効果ガス排出量	トン CO2(二酸化炭素換算)

Q13 温室効果ガスの排出量について、貴社は改正省エネルギー法による排出量の算定・報告義務がありますか？

1. ある
2. ない
3. その他〔具体的に: _____〕

Q14 どのように温室効果ガスの排出量を把握していますか？

- 1 温室効果ガスの排出量は、管理の範囲内の排出量が瞬時にわかるシステムを用いて把握している
- 2 温室効果ガスの排出量は、部門ごとの環境担当が定期的に電子的に報告するシステムを用いて把握している
- 3 温室効果ガスの排出量は、部門ごとの環境担当が定期的に帳票で報告するシステムを用いて把握している
4. 環境部等が必要に応じて各部門への聴取を行っている
- 5 その他（具体的に: _____）

Q15 目標の達成度をはかる評価の方法について教えてください。

(a) 上記 Q10 で 1.削減目標ありとお答えになった方にお伺いします。目標の評価の仕方を教えてください。

- 1 排出削減量を絶対値で評価している
- 2 排出削減原単位の改善度で評価している。
- 3 排出削減をその他の指標の改善度で評価している。
4. 内部評価は特に行っていない
5. その他(具体的に: _____)

(b) 上記 Q10 で 3.その他の目標ありとお答えになった方にお伺いします。

その他の目標の内容と評価の基準や指標があれば具体的にご記入ください。

その他の目標の内容
具体的に:

その他の目標の達成度の評価方法
具体的に:

Q16 目標の達成見込みについて教えてください(1つに○)

- 1 すでに目標達成
- 2 未達だが達成可能
- 3 十分な追加対策で達成可能に
- 4 達成は困難
- 5 その他(具体的に:)

Q17 温暖化対策に関する他の自治体の動向をどのように把握していらっしゃいますか。(いくつでも○)

- 1 他の自治体との意見交換を行い、情報を収集している
- 2 他の自治体の発行する環境報告書等を参照して動向を把握している
- 3 新聞報道などによって他の自治体の状況を把握している
- 4 特に他の自治体の動向は把握していない
- 5 その他(具体的に:)

Q18 貴自治体のこれまでの排出量取引に関連するご経験について教えてください (いくつでも○)

- 1 社外の排出量取引に関する研究会やセミナーなどへの参加
- 2 排出量取引市場に関する調査・研究
- 3 排出量取引の模擬実験への参加
- 4 自社の限界削減費用の分析
- 5 社外との排出量取引の実施
- 6 社内での排出量取引を実施
- 7 自社の温室効果ガス排出削減戦略を策定
- 8 共同実施(JI)やクリーン開発メカニズム(CDM)など削減プロジェクトによってクレジットを取得するための研究・調査
- 9 既に共同実施(JI)やクリーン開発メカニズム(CDM)などの具体的な活動に関わった経験がある
- 10 これまでに排出量取引に関連する経験はない
- 11 その他(具体的に:)

II. 貴自治体の温暖化対策について

Q19 貴自治体が温暖化対策を行うことで期待する効果の重要度についてお伺いします。次のうち非常に重要なものには◎、重要なものには○、やや重要と思われるものには△、重要でないものはblankでご記入ください。また、期待する効果として該当するものがなければ、「その他」の欄に具体的な項目をご記入ください。

	非常に重要◎、重要○、 やや重要△、重要でないー
a. 自社目標の達成	
b. 京都議定書の目標達成	
c. 環境イメージアップ	
d. より良いサービスの提供	
e. 従業員の教育的効果	
f. 倫理的行動	
g 地域社会の環境保全への寄与	
h 地球規模の温暖化防止への寄与	
i. 従業員の教育的効果	
j.. 倫理的行動	
k. 地域社会の環境保全への寄与	
l. 途上国の持続可能な開発への寄与	
m. 地球規模の温暖化防止への寄与	
n. エネルギー費用の抑制	
o. 物流費用の抑制	
p. 市民・区民の要請への対応	
その他 1 ()	
その他 2 ()	
その他 3 ()	

III. 貴自治体の現在取り組み中の温暖化対策について

Q20 貴自治体が**現在取り組み中の個々の対策**について主要なもの3つについて○で囲んでください(対策は全部で14ありますが、このうち3つを目処に○をつけてください。また選択肢にならない対策についてはその他に具体的対策名を記入ください)

1 管轄する建物・施設の省エネ	2 排出量管理組織の設置	3 高効率エネルギー利用
4 ESCO	5 再生可能エネルギーの利用	6 廃棄物の利用
7 交通・輸送における省エネ	8 自治体内排出量取引	9 自主参加型排出量取引
10 海外排出削減プロジェクト実施	11 排出権ファンドへの出資	12 植林・森林保全(緑化)
13 市民・区民の教育・啓発	14 海外技術協力	15 その他()
16 その他()	17 その他()	18 その他()

【参考】排出量取引に関する対策については、以下の説明をご参照ください。

社内排出量取引:

各事業部毎に温室効果ガスの排出量を計測・管理し、目標値を設定します。目標値を達成した事業部は他の事業部へ余剰削減分をクレジットとして売却することができ、反対に目標に達しなかった事業部は他の余剰分をもつ事業部から買取ります。最終的に会社全体として排出量を減らす試みです。

自主参加型排出量取引制度への参加:

環境省の補助金事業の一環としての制度です。環境省は、自主的に温室効果ガス排出削減に取り組む企業に対し、一定の排出削減約束と引き換えに補助金を交付するとともに(経費総額の1/3、ただし2億円が上限。)、排出枠の取引も活用できる制度です。(排出削減約束が達成できない場合、不足分にに応じて補助金の返還が求められますが、排出枠を他の参加者から買ってきて達成してもよいというものです)

排出削減プロジェクトの実施:

具体的には京都議定書によって規定されたクリーン開発メカニズム(CDM)の実施を意味します。海外(主に途上国)の自社の製造拠点、あるいは他社との排出削減活動の共同実施によって排出削減した分をクレジットとして獲得するものです。一般に資金や排出削減に資する技術は先進国から途上国へ移転され、途上国は削減活動の維持・管理に勤め、削減クレジットを先進国へ移転します。

排出権ファンドへの出資:

現在政府系、民間系あわせて世界で40ほどの排出権ファンドがあると言われていています。これらには、出資額に応じてクレジットを配当するタイプのもの(世界銀行のファンドがこれにあたります)、クレジットの売買益を金額で配当するタイプのものがあります。

Q21 Q19で選んで頂いた個々の対策と対策を行うことによって期待される効果の関連度についてお伺いします。強い関連があると思われるものには◎を、関連があると思われるものには○を、弱い関連があると思われるものには△を記入ください。関連がないと思うものはblankのままです。

可能であれば t-x に対策によって実現された直近の排出削減量の実績、対策導入にあたって必要とされた費用、人員数と準備期間をご記入ください。また最後の行に各対策を行うにあたって貴自治体内でのどの担当部局が関連するかについてご教示ください。

	現在取り組んでいる 主要な対策1	現在取り組んでいる 主要な対策2	現在取り組んでいる 主要な対策3
強い関連がある◎ 関連がある○ 弱い関連がある△ 関連なし ブランク			
a. 自社目標の達成			
b. 京都議定書の目標達成			
c. 環境イメージアップ			
d. より良いサービスの提供			
e. 従業員の教育的効果			
f. 倫理的行動			
G 地域社会の環境保全への寄与			
h 地球規模の温暖化防止への寄与			
i. 従業員の教育的効果			
j. 倫理的行動			
k. 地域社会の環境保全への寄与			
l. 途上国の持続可能な開発への寄与			
m. 地球規模の温暖化防止への寄与			
n. エネルギー費用の抑制			
o. 物流費用の抑制			
p. 市民・区民の要請への対応			
q.その他 1()			
r.その他 2()			
s.その他 3()			
t 期待される排出削減量	tCO2	tCO2	tCO2
u コスト(円)	(円)	(円)	(円)
v 人員 (人/年)	(人/年)	(人/年)	(人/年)
w. 対策導入までの準備期間	ヶ月	ヶ月	ヶ月
x 関連部局			

Q22 Q19 で選んで頂いた対策について、追加的にとるのが容易な対策を探索します。Q19 で選択した3つの対策を実施する際に関連が深い、あるいは同時に実施が行えらると思える他の各対策について教えてください。

3つの対策について、それぞれを行うことで実施しやすくなる、また同時に実施することが可能な対策について、非常に実施しやすくなるものには◎を、実施しやすくなるものには○を、やや実施しやすくなるものには△をご記入ください。両者の対策どうし関連がないと思われるものについては空白で結構です。同じ対策どうしについては斜線を引いてください(例えば Q19 で管轄する建物・施設の省エネルギーを選んでいる場合、同対策については斜線をひいてください)

非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ :関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線	現在取り組んでいる 主要な対策1 []	現在取り組んでいる 主要な対策2 []	現在取り組んでいる 主要な対策3 []
a. 管轄する建物・施設の省エネ			
b. 排出量管理組織の設置			
c. 高効率エネルギー利用			
d. ESCO			
e. 再生可能エネルギーの利用			
f. 廃棄物の利用			
g. 交通・輸送における省エネ			
h. 自治体内排出量取引			
l 自主参加型排出量取引			
j 海外排出削減プロジェクト実施			
k 排出権ファンドへの出資			
l 植林・森林保全(緑化)			
m 市民・区民の教育・啓発			
n 海外技術協力			
o その他 ()			
p その他 ()			
q その他 ()			
r その他 ()			

IV. 貴自治体の今後取り組みたいと考える温暖化対策について

Q23 貴自治体が今後取り組みたいとお考えの対策について主要なもの3つについて○で囲んでください(対策は全部で14ありますが、このうち3つを目処に○をつけてください。また選択肢にない対策についてはその他に具体的対策名を記入ください)

1 管轄する建物・施設の省エネ	2 排出量管理組織の設置	3 高効率エネルギー利用
4 ESCO	5 再生可能エネルギーの利用	6 廃棄物の利用
7 交通・輸送における省エネ	8 自治体内排出量取引	9 自主参加型排出量取引
10 海外排出削減プロジェクト実施	11 排出権ファンドへの出資	12 植林・森林保全(緑化)
13 市民・区民の教育・啓発	14 海外技術協力	15 その他()
16 その他()	17 その他()	18 その他()

【参考】排出量取引に関する対策については、以下の説明をご参照ください。

社内排出量取引:

各事業部毎に温室効果ガスの排出量を計測・管理し、目標値を設定します。目標値を達成した事業部は他の事業部へ余剰削減分をクレジットとして売却することができ、反対に目標に達しなかった事業部は他の余剰分をもつ事業部から買取ります。最終的に会社全体として排出量を減らす試みです。

自主参加型排出量取引制度への参加:

環境省の補助金事業の一環としての制度です。環境省は、自主的に温室効果ガス排出削減に取り組む企業に対し、一定の排出削減約束と引き換えに補助金を交付するとともに(経費総額の1/3、ただし2億円が上限。)、排出枠の取引も活用できる制度です。(排出削減約束が達成できない場合、不足に応じて補助金の返還が求められますが、排出枠を他の参加者から買ってきて達成してもよいというものです)

排出削減プロジェクトの実施:

具体的には京都議定書によって規定されたクリーン開発メカニズム(CDM)の実施を意味します。海外(主に途上国)の自社の製造拠点、あるいは他社との排出削減活動の共同実施によって排出削減した分をクレジットとして獲得するものです。一般に資金や排出削減に資する技術は先進国から途上国へ移転され、途上国は削減活動の維持・管理に勤め、削減クレジットを先進国へ移転します。

排出権ファンドへの出資:

現在政府系、民間系あわせて世界で40ほどの排出権ファンドがあると言われていています。これらには、出資額に応じてクレジットを配当するタイプのもの(世界銀行のファンドがこれにあたります)、クレジットの売買益を金額で配当するタイプのものがあります。

Q24 Q23 で選んで頂いた個々の対策と対策を行うことによって期待される効果の関連度についてお伺いします。強い関連があると思われるものには◎を、関連があると思われるものには○を、弱い関連があると思われるものには△を記入ください。関連がないと思うものはblankのままです。

可能であれば t-x に対策によって期待される排出削減量、対策導入にあたって必要とされると考えられるおおよその費用、人員数と準備期間をご記入ください。また最後の行に各対策を行うにあたって貴自治体内でのどの担当部局が関連するかについてご教示ください。

	今後取り組みたい 対策1	今後取り組みたい 対策2	今後取り組みたい 対策3
強い関連がある◎ 関連がある○ 弱い関連がある△ 関連なし ブランク			
a. 自社目標の達成			
b. 京都議定書の目標達成			
c. 環境イメージアップ			
d. より良いサービスの提供			
e. 従業員の教育的効果			
f. 倫理的行動			
G 地域社会の環境保全への寄与			
h 地球規模の温暖化防止への寄与			
i. 従業員の教育的効果			
j. 倫理的行動			
k. 地域社会の環境保全への寄与			
l. 途上国の持続可能な開発への寄与			
m. 地球規模の温暖化防止への寄与			
n. エネルギー費用の抑制			
o. 物流費用の抑制			
p. 市民・区民の要請への対応			
q.その他 1()			
r.その他 2()			
s.その他 3()			
t 期待される排出削減量	tCO2	tCO2	tCO2
u コスト(円)	(円)	(円)	(円)
v 人員 (人/年)	(人/年)	(人/年)	(人/年)
w. 対策導入までの準備期間	ヶ月	ヶ月	ヶ月
x 関連部局			

Q25 Q23 で選んで頂いた対策について、追加的にとるのが容易な対策を探索します。Q19 で選択した3つの対策を実施する際に関連が深い、あるいは同時に実施が行えらると思われる他の各対策について教えてください。

3つの対策について、それぞれを行うことで実施しやすくなる、また同時に実施することが可能な対策について、非常に実施しやすくなるものには◎を、実施しやすくなるものには○を、やや実施しやすくなるものには△をご記入ください。両者の対策どうし関連がないと思われるものについては空白で結構です。同じ対策どうしについては斜線を引いてください(例えば Q23 でオフィスの省エネルギーを選んでいる場合、同対策については斜線をひいてください)

非常に実施しやすくなる◎ 実施しやすくなる○ やや実施しやすくなる△ 関連なし:ブランク 同じ対策どうし:斜線	今後取り組みたい 対策1	今後取り組みたい 対策2	今後取り組みたい 対策3
	[]	[]	[]
a. 管轄する建物・施設の省エネ			
b. 排出量管理組織の設置			
c. 高効率エネルギー利用			
d. ESCO			
e. 再生可能エネルギーの利用			
f. 廃棄物の利用			
g. 交通・輸送における省エネ			
h. 自治体内排出量取引			
l 自主参加型排出量取引			
j 海外排出削減プロジェクト実施			
k 排出権ファンドへの出資			
l 植林・森林保全(緑化)			
m 市民・区民の教育・啓発			
n 海外技術協力			
o その他 ()			
p その他 ()			
q その他 ()			
r その他 ()			

Q26 対策の効果以外の重要事項

今後取り組みたい対策の実施にあたり、効果のほかに何を重要視されますか？次のうち非常に重要なものには◎、重要なものには○、やや重要と思われるものには△をご記入ください。重要でないものはブランクのままです。また、重要視するものとして該当するものがなければ、「その他」の欄に具体的な項目をご記入ください。

	非常に重要◎、重要○、 やや重要△、重要でないー
a. 排出削減量が絶対量で多いこと	
b. 対策導入にあたりコストが少なくすむこと	
c. 対策導入にあたり少ない人員で実施できること	
d. 対策導入までの準備期間が短いこと	
e. 関連部局の関与が広範にならないこと	
f その他1(具体的に)	
g その他2(具体的に)	
h その他3(具体的に)	

SQ1 重要事項同士の比較

重要視する事項同士を比べてください。以下は重要視する事項が 2 つずつペアになっています。前者に比べて後者がかなり重要であれば◎、重要なら○、やや重要なら△をご記入ください。また前者にくらべて後者がかなり重要でなければ(◎)「カッコ◎」、重要でなければ(○)、やや重要でなければ(△)をご記入ください

	前者に比べ後者が かなり重要◎、重要○、 やや重要△
a. 効果が高いこと vs 排出削減絶対量が多いこと	
b. 効果が高いこと vs コストが少なくすむこと	
c. 効果が高いこと vs 少ない人員で実施できること	
d. 効果が高いこと vs 導入準備期間が短いこと	
e. 効果が高いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
f. 排出削減絶対量が多いこと vs コストが少なくすむこと	
g. 排出削減絶対量が多いこと vs 少ない人員で実施できること	
h. 排出削減絶対量が多いこと vs 導入準備期間が短いこと	
i. 排出削減絶対量が多いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
j. コストが少なくすむこと vs 少ない人員で実施できること	
k. コストが少なくすむこと vs 導入準備期間が短いこと	
l. コストが少なくすむこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
m. 少ない人員で実施できること vs 導入準備期間が短いこと	
n. 少ない人員で実施できること vs 関連部局の関与が広範でないこと	
o. 準備期間が短いこと vs 関連部局の関与が広範でないこと	
p. 効果が高いこと vs その他 1	
q. 効果が高いこと vs その他 2	
r. 効果が高いこと vs その他 3	
s. 排出削減絶対量が多いこと vs その他 1	
t. 排出削減絶対量が多いこと vs その他 2	
u. 排出削減絶対量が多いこと vs その他 3	

v. コストが少なくすむこと vs その他 1	
w コストが少なくすむこと vs その他 2	
x コストが少なくすむこと vs その他 3	
y 少ない人員で実施できること vs その他 1	
z 少ない人員で実施できること vs その他 2	
aa 少ない人員で実施できること vs その他 3	
bb. 準備期間が短いこと vs その他 1	
cc 準備期間が短いこと vs その他 2	
dd 準備期間が短いこと vs その他 3	
ee. その他 1 vs その他 2	
ff その他 1 vs その他 3	
gg その他 2 vs その他 3	

V. 研究に関するコメントのお願い(1)

Q27 Q20～Q22 でご記入頂きましたものをもとに 15 分ほどお時間を頂いて以下の点数及び優先度が高いと思われる対策を提示させていただきます。

- ① 現在取り組み中の対策の相対重要度
- ② 現在取り組み中の対策の波及効果込みの相対重要度
- ③ 各対策の期待される効果に対する寄与度(レーダーチャート)

上記①～③の点数及びレーダーチャートをご覧になった上で、以下の質問にお答えください。

1. 各対策の相対重要度(得点)の順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に:)

2. 波及効果込みの相対重要度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に:)

3. 対策案の各効果への寄与度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

1. 著しい違和感がある
2. やや違和感がある
3. どちらともいえない
4. 違和感はない
5. その他(具体的に:)

4. 本ツールを利用することで何か新しい発見はありましたでしょうか。

1. 発見があった [具体的に:]
2. 発見はなかった[具体的に:]
3. どちらともいえない
4. その他[具体的に:]

5. 本ツールは社内コミュニケーションに使えると思われますか。

1. 思う [具体的に:]
2. 思わない[具体的に:]
3. どちらともいえない
4. その他[具体的に:]

6. 他にどんな機能があったらよいと思われませんか？ご自由にご記入ください。



VI. 研究に関するコメントのお願い(2)

Q28 Q23～Q26 でご記入頂きましたものをもとに 15 分ほどお時間を頂いて以下の点数及び優先度が高いと思われる対策を提示させていただきます。

- ④ 今後取組みたい対策の相対重要度
- ⑤ 今後取組みたい対策の波及効果込みの相対重要度
- ⑥ 各対策の期待される効果に対する寄与度(レーダーチャート)
- ⑦ 効果以外の重要事項を踏まえた対策の優先順位

上記④～⑦の点数及びレーダーチャートをご覧になった上で、以下の質問にお答えください。

1. 各対策の相対重要度(得点)の順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に: _____)

2. 波及効果込みの相対重要度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に: _____)

3. 対策案の各効果への寄与度は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に: _____)

4. 重要事項を踏まえた対策の優先順位は現実感に照らして違和感のないものでしょうか。

- 1. 著しい違和感がある
- 2. やや違和感がある
- 3. どちらともいえない
- 4. 違和感はない
- 5. その他(具体的に: _____)

5. 本ツールを利用することで何か新しい発見はありましたでしょうか。

- 1. 発見があった [具体的に: _____]
- 2. 発見はなかった[具体的に: _____]
- 3. どちらともいえない

4. その他〔具体的に:]

6. 本ツールは社内コミュニケーションに使えると思われますか。

1. 思う〔具体的に:]

2. 思わない〔具体的に:]

3. どちらともいえない

4. その他〔具体的に:]

7. 他にどんな機能があったらよいと思われますか？ご自由にご記入ください。

お忙しい中、ご協力いただきまして誠にありがとうございました