

ISO 14045 製品の環境効率評価

——原則、要求事項およびガイドライン

芝池成人

パナソニック株式会社環境本部

製品やサービスの環境との調和性能を示す「環境効率」の標準化に関する議論がスタートした。日本では電機各社を中心に「環境効率」や「ファクター X」の開発が進められガイドラインも制定されており、今回の標準化においてはこれまでの成果を国際規格に結実させるとともに技術開発と市場との有意なコミュニケーション・ツールとして位置づける目的がある。「環境効率」は製品の戦略的なマーケティングに活用できるマネジメント指標であり、我々が追求してきた考え方が環境配慮製品の評価基準として反映されるように産官学共同で活動を展開している。

はじめに

製品やサービスの環境との調和性能の定量化、指標化と消費者等への提示に対する要請は強く、国際標準化機構（ISO）においても 2007 年より製品の環境負荷をその価値との対比において評価する「環境効率」の標準化に関する議論がスタートした。一般に「環境効率」は「環境への影響を抑制しながら製品や企業全体の価値をどれだけ向上させたかを数値化して示す指標」と理解される。そしてその改善度合を倍数で示した指標が「ファクター X」であり、これらの指標の的確な利用により製品の環境調和性能を簡明に市場に提示できると考えられている。

日本では電機各社を中心に「環境効率」および「ファクター X」の開発が積極的に進められ、各社各様の指標を作成して個々の製品を訴求してきた。さらに電機 6 製品の「ファクター X の標準化ガイドライン」が制定された経緯もある。したがって、今回の環境効率の標準化に対して産業界としてもより積極的に関与し、これまでの成果を国際規格という形に結実させるとともに製造者と消費者（技術開発と市場）と

の有意なコミュニケーション・ツールとして「環境効率」を世界標準において効果的に位置づけ、環境と経済の両立とさらなる発展に寄与するべく、産官学共同で標準化活動を展開している。

本稿では、国内の動きや「環境効率」の標準化に関するこれまでの議論経過を紹介するとともに、「製品価値」「比較主張」等に関連した現在の論点を明らかにしながら今後を展望する。

1 「環境効率」に関する国内の動き

日本では 1990 年代から、研究機関はもとより企業においても「環境効率」や「ファクター X」に関する検討と技術開発が進められてきた。特に電機業界では、世界に先駆けて「環境効率」の考え方を様々な電気製品に適用し、性能や使いやすさの向上と環境負荷の低減を同時に達成した製品を「ファクター X」を用いて訴求してきたのである。しかしながら、この「ファクター X」には各社各様の表示形式や算出方法があり、算出の基礎となるデータ等についても公開には限度があるため、残念ながら消費者にとって分かりにくいという欠点があった。この課題に対して業界内で独自に標準化の動きが起

こり、2006年11月には4製品、2009年3月には2製品を加え電機6製品の「ファクターXの標準化ガイドライン」が「日本環境効率フォーラム」において制定された¹⁾。

この「ファクターX」を的確に利用すれば、例えば新製品の環境調和性能を同等の旧製品と比較した形で簡明に市場に提示できるため、消費者が製品の買い替え時等における商品選択に役立てるという目的に適う。つまり、製品やサービスが有する価値（機能、便益）をその環境負荷との対比において評価することにより、市場のニーズにマッチした商品開発を可能とするマネジメント・ツールへの適用が容易な、きわめて実用的な環境影響評価指標になる。「環境効率」は製品の単なる環境負荷測定基準ではなく戦略的なマーケティングに活用できるマネジメント指標であり、製品やサービスの環境調和性能を主張し市場普及を促進するために不可欠なコミュニケーション・ツールとして位置づけられるのである。

より具体的には、通常持続可能な発展のための世界経済人会議（WBCSD：World Business Council for Sustainable Development）での定義をもとに製品・サービスの価値を分子、製品の環境負荷を分母とする分数で「環境効率」を定義しており、前述の「標準化ガイドライン」でも4製品の分子（価値）は各製品の特徴を端的に示す「基本機能」とその機能（便益）が継続的かつ平均的に享受できる「標準使用期間」との乗算による数式で表現されている。一方、分母には昨今の地球温暖化問題への関心の高さを鑑み、環境負荷を示す数値として「製品のライフサイクルにおける温室効果ガスの排出量」が採用されている。もちろん、各国における製品等の価値に対する考え方は多様であり日本の算出方式がそのまま世界標準として承認されるというわけにはいかないだろうが、我々の追求してきた「環境効率」や「ファクターX」に対する考え方が認知され、環境配慮製品の万国共通の評価基準に少しでも反映されるように標準化活動を継続している。

2 ISOにおける議論経過

2.1 北京総会—ボゴタ総会

2007年6月、TC 207の北京総会においてライフサイクルアセスメント（LCA）に関するワークショップが開かれ、「環境効率（eco-efficiency）」に関する各国の状況報告と意見交換、さらにはスウェーデンからLCAにライフ・サイクル・コスト（LCC）や経済的側面を追加する内容の予備的新規作業提案（NWIP）の提示があった。日本からは、電機業界での事例等を紹介しながら、eco-efficiencyを指標化すればマネジメントへの適用が可能であり環境調和型の製品開発や製造へのシフトと市場普及を進められるとの見通しを表明した。結果、SC5傘下に、スウェーデンが事務局を務める「環境効率」に関するTask Group（TG）を設置し、標準化提案に対する各国のコメントを検討して新たな提案を作成することが決定された。

同年12月、イエテボリ（スウェーデン）のチャルマー技術大学において上記TGが開催された。TGでは同大のSteen教授が議長として選出され、ドイツ、オランダ、スイス、フィンランド等7か国15名の出席者により、北京総会においてスウェーデンが提示したNWIP（Eco-efficiency assessment — Principles and requirements）の原案について各国から寄せられたコメントの検討と意見交換を通じて、NWIPとしてSC5に提案するための基本的理解の共有や定義の確認、要求事項の解釈と対応、今後の進め方等に関する討議が行われた。

各国からのコメントとしては、言葉の共通定義が必要、企業等が既に独自の「環境効率」を使っており国際規格は困難、標準化活動に対する市場ニーズへの懸念、といった意見があり、日本は、「環境効率」の概念や目的がLCAとは本質的に異なるためSC5で進めるべきではなく、またニーズと経済影響を特定すべきであると主張した。一方、経済軸の定義について環境毒性化学学会（SETAC）の環境会計のドラフト等を参照すべきという具体的な提案もあった。

基本原則 (Basic Principles) と適用範囲 (Scope) の検討においては、「環境効率」は製品機能を含む経済性を考慮する概念で LCA はその道具として重み付けせずに使用する方向が確認され、どのような情報にニーズがあるかを知る必要があるとの認識も共有された。また、スコープに企業活動をいれるとライフ・サイクル・アプローチにならないので製品 (サービス含む) だけを考慮するべきとの議論もあった。なお、本件はあくまでも要求事項 (requirements) を伴う標準化でガイダンスではないという点も確認されたが、後の会合でこの決定はやや拡張されている。

最終的には、「環境効率」はマーケティング・コンセプトから指標まで多様な形をとり得るものである、企業と製品の「環境効率」では内容が違いすぎるため製品 (サービス含む) に限定する、SC5 のスコープを拡大する等の共通理解に立ってスウェーデンが NWIP 原案を作成し、各国の確認を経て SC5 に提出することになった。

2008 年 3 月から 6 月にかけて、スウェーデンから提出された上記 NWIP 原案とその概要が各国に回付され、投票の結果 NWIP として承認された。これを受けて、同年 6 月に開催されたボゴタ総会において、SC5 の傘下に新たに Working Group (WG) 7 を設置して「ISO 14045 on eco-efficiency assessment」を策定するという決定がなされた。日本はその後の調整により、工学院大学の稲葉 敦教授、大阪大学の梅田 靖教授、筆者の 3 名をエキスパートとして登録し、2011 年の規格制定に向けた国際的な議論に参画するべく活動を開始した。

2.2 コタキナバル WG —カイロ総会

2009 年 1 月、第 1 回 WG がコタキナバル (マレーシア) で開催された。WG7 の Convener は上記 Steen 教授、Co-Convener はシンガポール国立大の Tan 准教授、Secretary はスウェーデンが務めることになった。会合では、ドイツ、デンマーク、中国、韓国等 13 国より 20 名程度の参加者により、主にスウェーデンが準備した Working Draft (WD).0 におけ

る General description of eco-efficiency と Methodological framework を編集して WD.1 を作るための議論が行われた。

LCA や LCC に厳格に基づくべきとの意見もあったが、本規格の基本線として Prescriptive (唯一の方法論を厳格に定める) よりも Inclusive (各国で実施されている現状を参照しながら緩い規格を作る) との考え方が主流となり、eco-efficiency が満たすべき条件のみを定めて具体的な計算手法は多様な方式を容認する方向になった。また、日本の電機業界で検討してきたアプローチが先行事例として認知され²⁾、先に紹介した「ファクター X の標準化ガイドライン」に記載された、分子が機能パラメータ、分母が LCCO₂ という算定方式についても (バウンダリの取り扱い等に疑問があるとはしながらも) 除外されるものではなくなった。

本会合後の議論に継続する論点としては、大きく以下の二つが挙げられる。第一は重み付け (weighting) の問題である。日本は、LCA では weighting 自体が選択的な取り扱いであるから eco-efficiency においても同様に扱われるべきであると主張した。第二は分子分母の個々の改善率に関する問題である。例えば、分母 (環境負荷) が増えても分子 (価値) をそれ以上に増やせば見かけ上 eco-efficiency が改善されるが、ドイツを中心に、分母の環境負荷が増大する場合は eco-efficiency の改善を認めないという主張がなされた。

同年 6 月のカイロ総会において開催された第 2 回 WG では、ノルウェー、メキシコ、アルゼンチン、マレーシア等 13 国より約 25 名が参加して、分子となる「製品の価値」における「機能」の取り扱いや「比較主張」に関する多様な見解と具体事例に基づいた意見交換を中心に、コタキナバル会合の議論を受けて作成された WD.1 に対して各国から提出されたコメントに逐次対応しつつ、Scope の解釈、functional value の基本概念、タイトルの修正等を行った。

まず、タイトルが「Environmental management—Eco-efficiency assessment—Principles and requirements」から「Environmental

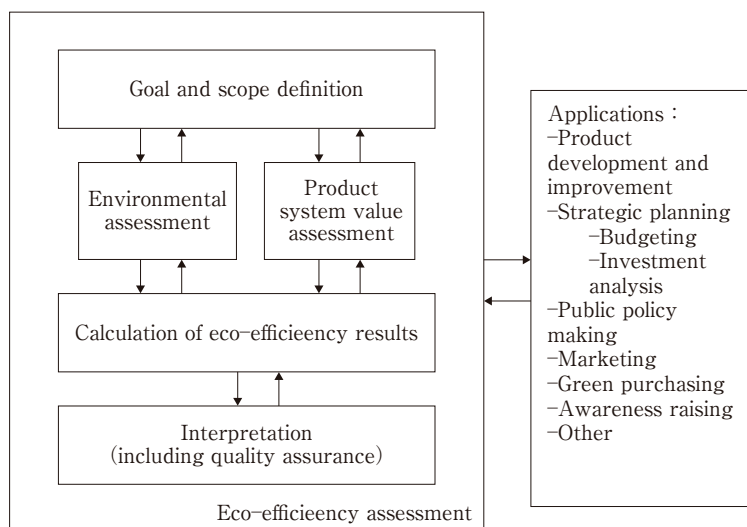


図1 Phases of an Eco-efficiency Assessment

management—Eco-efficiency assessment of product systems—Principles, requirements and guidelines」に変更された。この結果、厳格な要求事項だけでなく推奨項目についても記載されることとなった。また、他の規格文書と同様、本文は基本的に包括的な表現に努め詳細な論点や具体的な事例は Annex にまとめるものとし、基本的に ISO 14040, 14044 を踏襲して同等な記述は避けるようにした。

現在の規格文書案における評価の構造は図1に示すとおりである。LCA のそれとよく似ているが、解釈 (Interpretation) の位置が異なっている。LCA では各段階において解釈が実施される構成になっているが、eco-efficiency では環境負荷と価値をそれぞれ評価した後の結果としての「環境効率」に対してのみ解釈が実施される点に違いがある。また、製品開発や戦略企画等の Applications との連関が明記されており、ちなみに「ファクター X」は「Marketing」の事例として位置づけられている。

「製品価値」については、経済価値 (monetary value) や機能的価値 (functional value) に限定せず製品 (product system) が有する価値全般に概念を広げ、product system value と名付けて評価するものとした。この product system value は経済価値、機能的価値、美的

価値等を包含する抽象的な概念とされ、その定量化には product system value indicator という新たな概念が導入された。例えば、価格、LCC、機能性能等を product system value を測定する基準指標 (indicator) として認め、適宜一つを選んで product system value assessment を実施するという方法であり、結果的に日本の考え方が規格案に反映された形となった。さらには、この手順を明確化するため各国が Annex に評価事例を提示することとなり、日本からは「標準化ガイドライン」に準拠した評価例や weighting 手法を取り入れた評価例等を提示するため、業界内で検討に入った。

一方、複数の製品に対する比較を前提とした評価結果が提示される場合、すなわち「比較主張 (comparative assertion)」の取り扱いに関する解釈では、上記の論点を中心に継続して議論され結論は持ち越しになった。具体的には、eco-efficiency の比較評価の公表については環境影響が同等か改善されている場合のみ「環境効率が改善された」とすることができる、との考え方である。また、環境負荷および eco-efficiency を「単一指標」で示して報告することを禁止する、との考え方も多くの国から支持されており、今後の継続討議事項となった。

2.3 ストックホルム WG

2009年11月、第3回WGがストックホルムで開催された。主要目的は、カイロ会合での議論を踏まえて作成されたWD.2に対して提出された各国コメントに対する詳細検討である。まず一般的な議論を行い、「環境効率」をマネジメント・ツールとして活用できるように実用性を重視するべきであるという姿勢が確認され、eco-efficiencyはLCAを企業等がより適用しやすい実際的な手段に変換するための橋渡しの評価手法である、という認識が共有された。

各論では、「機能単位 (functional unit)」と「機能価値 (functional value)」を同一概念とするコメントが多い (英国等) ため、functional unit/valueの定義内容をクリアにしてeco-efficiencyでは両者が別物であると明確に結論付けた。LCAではfunctional unitは評価のための負荷算出範囲等を規定する一定の単位であり、したがって一般にfunctional valueも不変であるとの考え方になるが、eco-efficiencyにおいては日本等が主張するように、functional

valueは向上させていくべきものとの考えに基づけば必然的に異なる概念が適用されるべき、という理解である。

次いで、価値 (分子) が向上し環境負荷 (分母) が悪化した場合の「環境効率」に対して、日本より図2を用いて技術開発事例を紹介しながら、技術進化の多様性を妨げないようにするには分子・分母ともに数値が大きくなるものの結果的にeco-efficiencyの計算値が大きくなった場合は実際状況の説明を前提に『eco-efficiencyが改善された』と公表してもよい、と主張した。これに対し、日本の事例はfunctional valueの評価として適切であると受け止められた。問題になっているのは競合製品に対する比較主張の場合であり、同じ会社の同じ製品シリーズ同士の比較や進歩した点の訴求については対象外である、との認識が共有され、結論として日本の主張に理解が得られた。今後も議論の進行を注視する必要はあるものの、この理解内容をより明確にするため説明図をAnnexに記載することが了承された。

一方「単一指標」の取り扱いについては、単

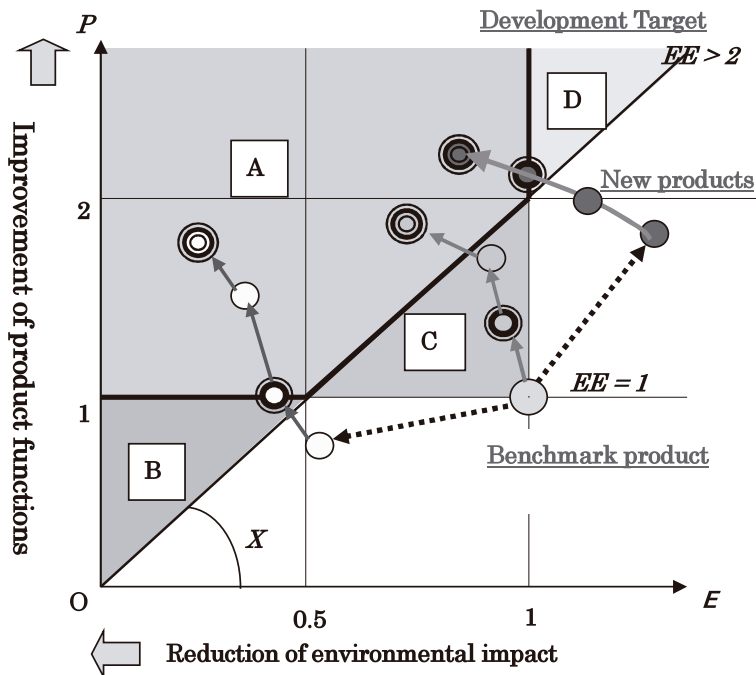


図2 Product Development Paths

一の環境側面による評価結果を用いた比較(「ファクター X」の標準化事例)と weighting を適用した統合化指標を使った評価事例を Annex で日本の先行評価事例として提示しつつ、説明図を用いてその有効性を主張した。結果、weighting 手法を適用した指標や LCCO₂ による評価事例のいずれも、他社間の比較ではなく同社の製品間の比較であり「比較主張」には該当しないという認識が得られた。

また、functional value を明確にするために照明装置や携帯電話を例にした具体的な検討が行われ、その結果を Annex に掲載することになった。また、「比較主張」のためには異なる製品間でシステムバウンダリが異なってもよいとの見解が convener より示されたが、ISO 14044 との整合性に注意が必要である点について再確認された。結果、各国エキスパートによる文章確認をもとに、スウェーデンが Committee Draft (CD) 原案を準備することになった。

3 今後の展望

現在、ストックホルム会合の協議結果を基に作成され各国に回付された CD 文書の内容に関して、各国がコメントを作成しているところである。このコメントは本年7月に開催されるレオン(メキシコ)総会における第4回WGにて詳細に議論される。これまでのWDとは違っていよいよ本格的な規格文書作成の段階に入ってきたため、今後はより厳しく細かい議論になると予想される。レオン会合では「環境効率」のワークショップが開催される予定であるが、日本の評価事例を SC5 全体に紹介してほしいと事務局より要望されているように、これまでWG内で議論され、理解されてきた日本の主張についてもより多様な視点で再度議論される可能性がある。したがって、継続して各国のエキスパートに対する入念な説明を行い、実効的なマネジメント・ツールとしての「環境効率」への理解を深めてもらう必要がある。特

に、Annex に採用されている「標準化ガイドライン」に準拠したランプの評価例と weighting を活用した掃除機の評価例については、日本が世界に誇る先行事例として国際規格文書への掲載を果たしたいところである。

レオン会合後は、本年10月のDIS(Draft International Standard)の回付(投票期間は5か月)、2011年6月のFDIS(Final Draft International Standard)の回付(投票期間は2か月)を経て、同年11月のISO 14045の発行と予定されている。

おわりに

2011年秋に発行される予定で議論が進められているISO 14045の状況について、これまでの経過を中心に記述した。「環境効率」は製品の環境負荷のみでなくその価値(機能、性能、便益)に着目した評価であり、簡単にその改善度合を示す「ファクター X」の活用により環境調和型製品の市場導入を加速できる可能性がある。その場合、各社各様の計算式やデータベースを用いるのではなく共通の指標や訴求方法があればその効果も大きくなるだろう。電機8社が「標準化ガイドライン」の自主的に制定した理由もそこにあり、したがって今回の標準化に対する期待も大きい。本件に関して日本は間違いなく先行しており、事例をもとにした主張には説得力がある。各国のエキスパートの間でも日本の考え方に対する理解が浸透しつつあると感じており、引き続きこの標準化活動に注力していきたいと思う。

参考文献

- 1) 電機・電子製品の環境効率指標の標準化に関するガイドライン(Ver. 2.1), 社団法人産業環境管理協会 HP (http://www.jemai.or.jp/CACHE/eco-efficiency_details_detailobj4835.cfm)
- 2) Shibaike N et al: Activity of Japanese Electronics Industry on Environmental Performance Indicator toward Future Standardization, Proceedings of EGG2008+ (2008), p.473 ~ 477