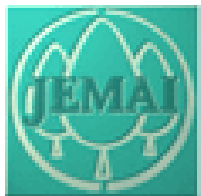


日本環境効率フォーラム総会記念セミナー
『環境効率の新展開』

**ISO/TC207カイロ総会における
環境効率の標準化の最新動向**
- 「ファクターX」の標準化との関連 -

パナソニック株式会社 環境本部
芝池成人

5 August, 2009



Part 1 : 電機業界における 「ファクターX」標準化の状況



「標準化」の経緯

- **2006年4月～、電機5社の自主取り組み開始**
(株)東芝、(株)日立製作所、パナソニック(株)、富士通(株)、三菱電機(株)
(50音順)
- **2006年11月、日本経済新聞等で報道**
家電4製品の「ファクターX」について
「標準化ガイドライン」を制定
- **2006年12月14～16日、「エコプロ」初出展**
上記5社が同じパネルを用いて訴求
「標準化ガイドライン」の冊子を配布
- **2007年4月、「日本環境効率フォーラム」傘下にWG設置**
さらに三洋電機(株)、シャープ(株)、日本電気(株)を加え、
電機8社にて検討を開始
- **2009年3月、「日本環境効率フォーラム」HPに新ガイドライン掲載**
前記4製品に2製品を加え、全6製品に関する新ガイドラインを
上記電機8社により策定し公表



<エコプロ展で使用したロゴ>

「標準化ガイドライン」の内容

http://www.jemai.or.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-4455-attachment.pdf

定義	<p>【製品の環境性能に関する指標】</p> <ul style="list-style-type: none">● 環境効率 = 「製品の価値」／「製品の環境への影響」● ファクターX = 「基準製品に対する環境効率の向上倍率」
対象製品	<ul style="list-style-type: none">● 第Ⅰ期:4製品(エアコン、冷蔵庫、ランプ、照明器具)● 第Ⅱ期:2製品(洗濯乾燥機、パーソナルコンピュータ)
算出方法	<ol style="list-style-type: none">① 基準製品の年度、「共通ファクター」計算式の統一② 「製品の価値(分子)」の定義③ 「環境への影響(分母)」のインベントリ項目の統一④ 原単位データの取り扱い方法などの共有

「ファクターX」 (一般的な理解)

■ 「環境効率」

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

■ 「ファクターX」

基準(製品や企業)に対する
「環境効率」の改善度を
倍数で示した指標

「ファクターX」標準化のねらい

- 各社各様だった「ファクターX」の算出方式等を統一
 - ⇒ 製品の「環境効率」の改善度合いを
消費者に分かり易く伝え、正しく理解していただく
- 簡単で分かり易い表記方法を検討
 - ⇒ 買換え時の商品選択などに役立てていただく
- グローバルスタンダードに向けた検討ベースを構築
 - ⇒ 日本のリーダーシップによる環境粗悪商品の排除
 - ⇒ 「ファクターX」の普及・拡大

「共通ファクター」の計算式

$$\text{「環境効率」} = \frac{\text{「製品の価値」}}{\text{「製品の環境への影響」}}$$

- 環境への影響を ライフサイクルでの温室効果ガス排出量とする
- 評価基準製品を基本的に当面、2000年度の製品とする(製品により異なる)

$$\text{6製品の「環境効率」} = \frac{\text{「基本機能」} \times \text{「標準使用期間」}}{\text{ライフサイクル全体における「温室効果ガスの排出量」}}$$

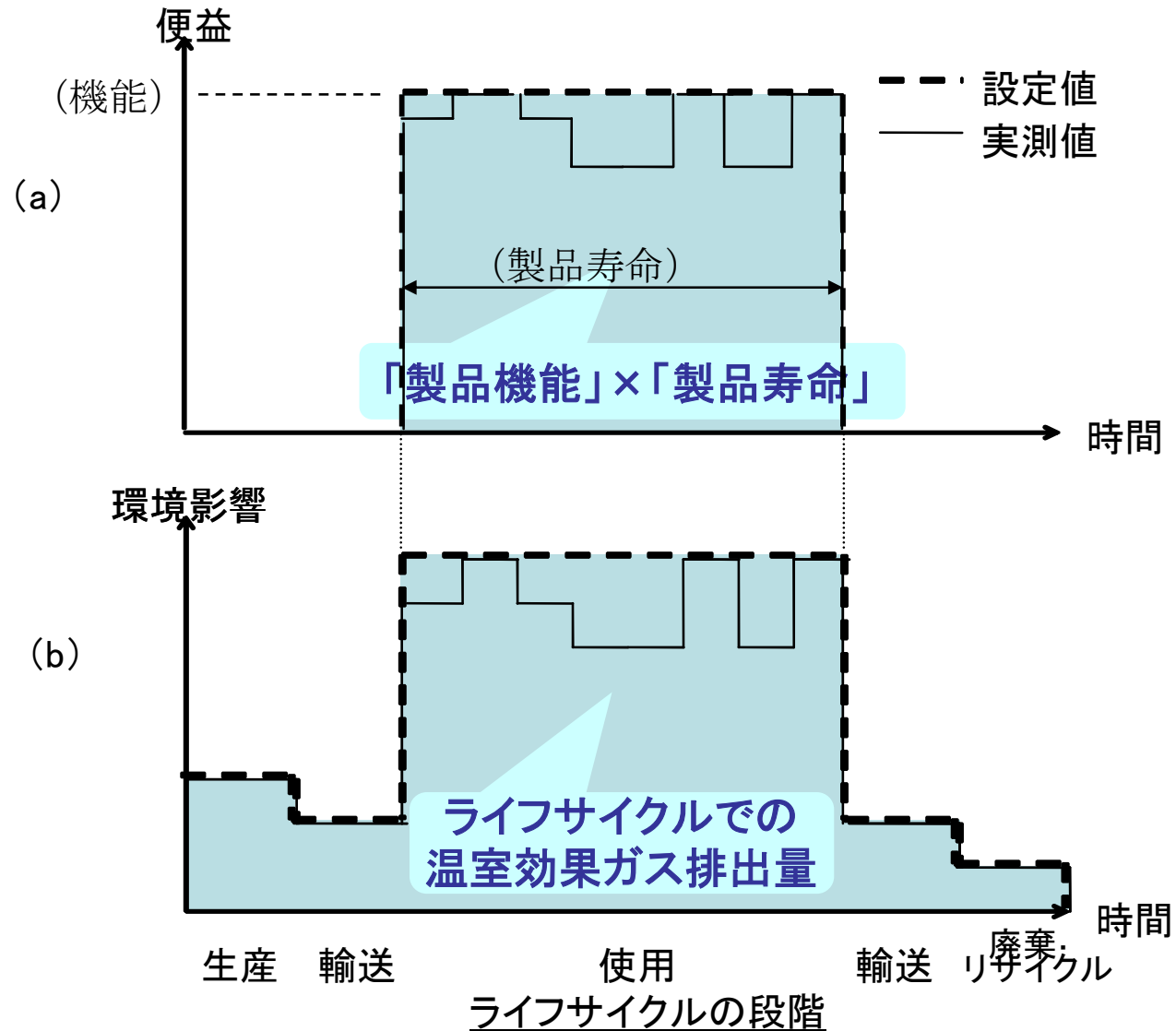
$$\text{「共通ファクター」} = \frac{\text{評価製品の「環境効率」}}{\text{基準年度(当面、2000年度)における同種の製品の「環境効率」}}$$

「共通ファクター」の意味

$$\text{環境効率} = (a) / (b)$$

分子と分母の関係は、

- トレードオフ (効率)
- 同一因子が 二重に考慮されない



「環境効率」の分子（製品の価値）

- 製品によって提供する機能が異なり、
また、機能も1つに設定することが困難な場合もあり、
使用時の実際の便益は使用状況や周囲の環境等によって異なるが、

便益は標準的な使用状態を前提として単純化

- 「共通ファクター」における便益の定義

『その製品の特徴を端的に表わし、標準的に使用する場合に発現される主要な性能を示す「基本機能」を、

その使用時として認定する「標準使用期間」において
継続かつ平均して享受できる量』

従前4製品の「基本機能」、「標準使用期間」

製品 (基準年度)	基本機能	標準使用期間
エアコン 家庭用エアコンに 限定 (当面、2000年度)	冷暖房能力(kWh) APF方式(分子)による年間の 平均的な使用条件での移動熱量の総和	10年 公取協規約『補修用性能部品の 保有期間(9年)』+1年
冷蔵庫 家庭用冷凍冷蔵 庫に限定 (当面、2006年度)	調整内容積(l:リットル) 冷凍室と冷蔵室の定格内容積に 重み付けを考慮した容積	10年 公取協規約『補修用性能部品の 保有期間(9年)』+1年
ランプ シリカ電球、電球型 蛍光灯に限定 (当面、2000年度)	全光束(lm:ルーメン) 測定方法は 日本工業規格による	定格寿命 一般家庭の標準的な 使用状態での稼働期間に相当
照明器具 家庭用照明器具に 限定、ランプ含む (当面、2000年度)	全光束(lm:ルーメン) 測定方法は 照明器具工業会技術資料による	10年 公取協規約『補修用性能部品の 保有期間(9年)』+1年

追加2製品の「基本機能」、「標準使用期間」

製品 (基準年度)	基本機能	標準使用期間
洗濯乾燥機 1槽式家庭用洗濯乾燥機に限定 (当面、2000年度)	洗濯・乾燥容量(kg) 以下の数式で既定される量 【 $365 \times (『洗濯容量』 + 『乾燥容量』)$ 】	7年 公取協規約『補修用性能部品の 保有期間(6年)』+1年
パソコン① -処理性能- ノートパソコンに 限定 (当面、2005年度)	パソコンの性能 標準ベンチマークテストの結果(ENERGY STAR Ver.5.0後継)を参照	4年 エコリーフのPCR(BJ-01)に準拠
パソコン② -モバイル性- ノートパソコンに 限定 (当面、2005年度)	電池の持続時間と 装置重量の比 電池持続時間の測定方法は JEITA技術資料による	4年 エコリーフのPCR(BJ-01)に準拠

パソコンに関しては、当面の基準製品としてFMV-C6200を設定した。

「環境効率」の分母(環境への影響)

■ 分母は、「CO2等の温室効果ガス排出量」

世界共通の最優先課題である地球温暖化に焦点を当て、
家庭部門での電力消費に占める電気製品のウェイトを考慮

■ 製品のライフサイクル全体を考慮

素材・部品製造、製品生産、製品輸送、使用、廃棄・リサイクル
の各段階 における「環境への影響」を考慮

「環境への影響」の評価項目を共通化

■ インベントリの各ライフステージの評価項目を共通化

具体的数字は、CO2など各種温室効果ガスの排出量を適切に考慮して計上

(各社の判断)

ライフサイクルの段階	項目	単位(例)	ライフサイクルの段階	項目	単位(例)
素材・部品製造	鉄(メッキ鋼板)	kg	製品製造	製造時のエネルギー消費量	MJ
	ステンレス	kg	製品の輸送	輸送距離	km
	銅	kg	使用	消費電力	kWh
	アルミニウム	kg		消耗品	kg
	その他金属	kg	廃棄・リサイクル	埋め立て	MJ
	PP	kg		解体	MJ
	PVC	kg		リカバリー	MJ
	PS	kg			
	EPS	kg			
	ABS	kg			
	その他熱可塑性樹脂	kg			
	ゴム・エラストマー	kg			
	熱硬化性樹脂	kg			
	ダンボール	kg			
	発泡ポリスチレン	kg			
	紙	kg			
	ガラス	kg			
その他の材料	kg				
回路基板・電子部品	kg				

■ 原単位は各社独自だが、一定の誤差範囲に収まることを確認

目安として、排出量で±10%、

ファクター値で±3%程度以内

「標準化ガイドライン」の特徴

■ 対象製品を決定

6製品（エアコン、冷蔵庫、ランプ、照明器具、洗濯乾燥機、PC）

■ 製品の価値を示す基本機能と標準使用期間、および環境影響に関するインベントリ評価項目を統一

■ 指標算出方法を共通化

データの取り扱い、共通ファクター計算式等（バラツキ範囲を確認）

■ 評価基準製品の年度を統一

当面は 2000年度が基本、ただし製品毎に異なる

■ 自社製品間における「買い替え効果の目安」として活用可能

過去の自社同型製品に対する環境効率改善度を示す指標として

今後の取組方向

■ 表示・運用方法

- ・「共通ファクター」の統一マーク、表記方法は未定
- ・今後の利用方法は各社で検討。当面、独自ファクターも併存

■ 評価の基準年度

- ・基準年度の考え方（当面は2000年度が基本）
- ・PCでは基準製品を設定

■ 他社比較の可能性

- ・業界共通基準製品（あるいは基準仕様）の設定
- ・LCAデータ（CO2排出量原単位）の精査、共有化

■ 社会的客観性、公平性、グローバルスタンダード化

- ・行政、学术界、消費者等の方々も含めた検討
- ・データベースの統一
- ・先行事例の提示によるISO『環境効率』での主導権獲得



Part 2 : ISO/TC207カイロ総会に おける環境効率の標準化動向



Preliminary Target Dates

- **January 2009** **1st WG 7 meeting**
 - February 2009 ISO/WD 14045.1
 - **June 2009** **2nd WG 7 meeting: Cairo**
-
- August 2009 ISO/WD 14045.2
 - **November 2009** **3rd WG 7 meeting: Stockholm**
 - January 2010 Committee draft circulated for 3 months commenting period
 - **June 2010** **5th WG 7 meeting**
 - October 2010 DIS circulated for 5 months vote
 - June 2011 FDIS circulated for 2 months vote
 - **October 2011** **ISO 14045 published**

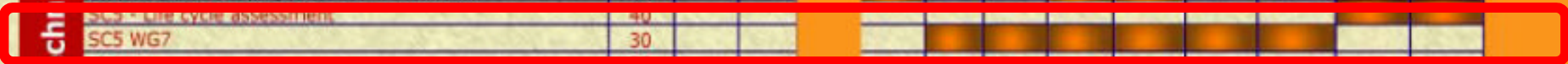
Programs of ISO/TC 207 Environmental Management Plenary Meeting

ISO/TC 207 N923

Meeting		Attendees	Sun.	Mon.	Tues.	Wed.	Thur.	Fri.	Sat
			June 21	June 22	June 23	June 24	June 25	June 26	June 27
			M A	M A	M A	M A	M A	M A	M A
			1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14
Subcommittees	Chair's Advisory Group (CAG)	50							
	Chair's Stakeholder Contact Group (tentative)	20							
	Small-and Medium Sized Enterprises CAG Task Group	25							
	Social Responsibility Task Force	20							
	Developing Countries Contact Group	30							
	Spanish Translation Task Force	30							
	Arabic Translation Task Force	10							
	Working Group 7 - Environmental Aspects	20							
	Working Group 8 - Material-flow Cost Accounting	25							
	TCG - Terminology Co-ordination Group	20							
	Host Meeting - Combat of Desertification Proposal	30							
	ISO/TC 207 Workshops	75				W			
	Technical Committee	SC1 - Environmental management systems	60						
SC1 WG3		30							
SC1 WG4		20							
SC1 JTCG Mirror Group		20							
SC1 TG New Technologies		30							
SC2 - Environmental auditing and related investigations		40							
JWG - ISO 19011		60							
JWG - ISO 19011 (Breakout 1)		20							
JWG - ISO 19011 (Breakout 2)		20							
SC3 - Environmental labelling		40							
SC4 - Environmental performance evaluation		40							
SC5 - Life cycle assessment		40							
SC5 WG7		30							
SC6 - Energy management systems		20							
SC7 - Greenhouse gas management and related activities		70							
SC7 WG1	40								
SC7 WG2	70								
SC7 WG2 Breakout	40								

Opening Ceremony

Plenary Meeting



Participants of ISO/TC 207/SC5/WG 7

Convenor: **Bengt Steen, Sweden**
チャルマー技術工科大学 教授

Co-convenor: **Reginald Tan, Singapore**
シンガポール国立大学 准教授

Secretary: Sara Ellström, SIS
スウェーデン規格協会

Experts: 約25名 (日本から **阪大梅田教授、芝池**)
ノルウェー、中国、メキシコ、
日本、韓国、スウェーデン、
シンガポール、タイ、ドイツ、
アルゼンチン、フィンランド、
インドネシア、マレーシア



Meeting Agenda

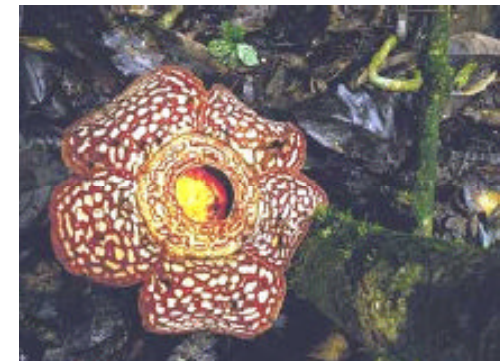
1. Opening of the meeting
2. Roll call of experts
3. Adoption of the agenda (N 11)
- 4. Introduction**
 - 4.1 Meeting objectives**
 - 4.2 Members presentations based on eco-efficiency experiences**
- 5. Review of comments on ISO/WD 14045.1 (N 9, N 12)**
- 6. Continued document development – option of moving to CD.1**
7. Future meetings
8. Any other business
9. Closing remarks
10. Meeting adjournment

Background

- **June 2007 - ISO/TC 207/SC5 in Beijing**
 - Preliminary NWIP presented by Sweden
 - **Eco-efficiency session as part of Beijing Workshop on LCA**
 - SC 5 resolution to set up a Task Group on Eco-efficiency
- **December 2007**
 - TG Eco-efficiency meeting in Gothenburg**
- **March-June 2008**
 - NWIP and Outline on Eco-efficiency circulated by SC 5 for ballot -> **NWIP was approved**
- June 2008
 - SC 5 resolution in Bogotá to establish a WG 7 in order to develop ISO 14045 on Eco-efficiency assessment
- **January 2009**
 - 1st meeting in Kota Kinabalu**
- February 2009
 - WD.1 circulated for comments

What Achieved at the 1st Meeting

- Agreed on fundamentals (concerns) regarding the standard we shall produce:
 - **system boundaries**
 - **weighting**
 - **consequential or book-keeping LCA**
 - **prescriptive or inclusive**
- Worked through the preliminary "WD.0", reviewing the comments sent in prior to the meeting + dealing with comments raised under the meeting
- Started by drafting text in chapter
 - **4. Principles**
 - **5. Requirements**
 - **6. Reporting and disclosure of results**
 - **7. Critical review**
- Agreed on fundamental definitions in
 - **3. Terms and definitions**



Main Outcomes of 2nd Meeting

- Propose to SC 5 to **change the title** from:

Environmental management — Eco-efficiency assessment — Principles and requirements

to:

Environmental management — Eco-efficiency assessment of product systems — Principles, requirements and guidelines

- New term **product system value** to replace **functional value**
- Deleted duplications of text from ISO 14044 at several places.
- Instead giving a reference and **requiring to apply ISO 14044.**
- Lots of amendment for the WD1 as follows....

Objectives of the International Standard

- To establish clear terminology and a common methodological framework for eco-efficiency assessment.
- To enable the practical use of eco-efficiency assessment for a wide range of product (including service) systems.
- To provide clear guidance on the interpretation of eco-efficiency assessment results.
- To encourage the transparent, accurate and informative reporting of eco-efficiency assessment results.

Scope

- This International Standard describes the [principles and requirements \(and guidelines\)](#) for eco-efficiency assessment for product systems including
 - the [goal and scope definition](#) of the eco-efficiency assessment,
 - the [environmental assessment](#),
 - the [value assessment](#),
 - the [calculation of the eco-efficiency](#) profile,
 - [interpretation](#) (including quality assurance),
 - [reporting](#) and
 - [critical review](#) of the eco-efficiency assessment.
- Requirements and recommendations for [specific choices of categories of environmental impact and values are not included](#).
- The intended application of the eco-efficiency assessment is considered during the goal and scope definition, but the [actual use of the results is outside the scope](#) of this International Standard.
- This International Standard is [not intended to be used as a single base](#) for contractual or regulatory purposes or registration and certification.

Core Definitions

- **product system**

collection of unit processes with elementary and product flows, performing one or more defined functions, and which models the life cycle of a product

- **product system value**

numerical quantity representing functional worth or desirability of a product system and its associated product(s)

(Note: This may include, but is not limited to, monetary units)

- **eco-efficiency**

aspect of sustainability relating the environmental performance of a product system to its value

- **eco-efficiency indicator**

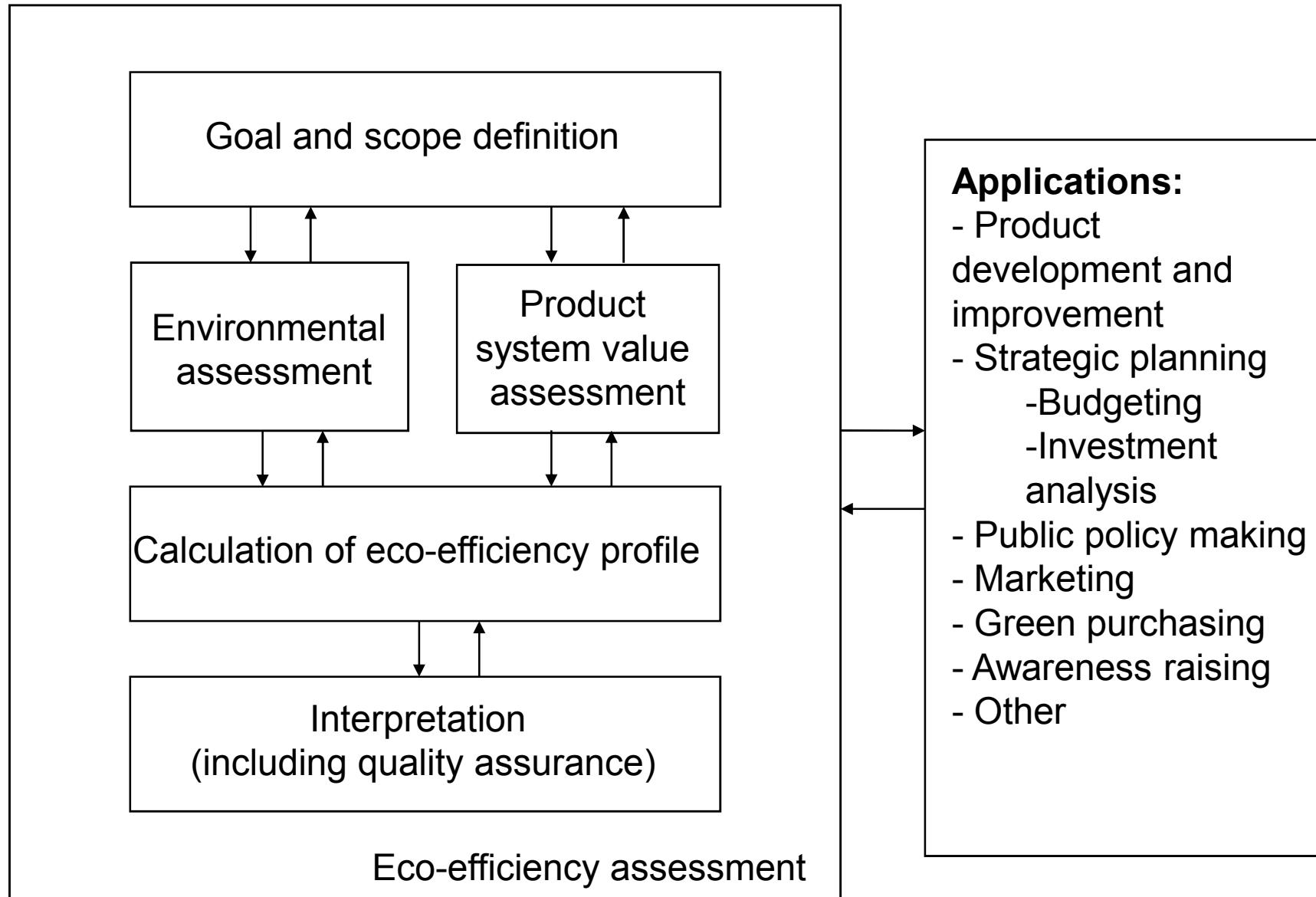
measure of the environmental performance of a product system and its related product system value

(Note: Created value and cost are expressed in environmental and/or economical measures. Economical measures can include financial or functional measures)

Core Principles

- Eco-efficiency assessment addresses the environmental and value aspects of a product system.
- **Social aspects are, typically, outside the scope of the eco-efficiency.**
- Other tools may be combined with Eco-efficiency for more extensive assessments.
- **Value aspects and impacts could include the function and price of the product.**
- **The value aspect considers the whole life cycle of the product.**
- Other familiar principles such as **life cycle perspective, iterative approach, transparency, comprehensiveness and priority of scientific approach** are included.

New Figure Illustrating the Phases of an Eco-efficiency Assessment



Key Features

- An eco-efficiency assessment is an assessment of environmental performance of a product system.

Eco-efficiency is a practical tool for managing environmental and value aspects in parallel.

- The result of the eco-efficiency assessment relates to the product system of a product, not the product per se.

A product cannot be eco-efficient, only its product system which includes the production, use, disposal, i.e. the full life cycle.

- **Different stakeholders may encounter different eco-efficiencies for the same product system, as the value may be different for different stakeholders.**

For instance, the value of a product life cycle to the consumer is different from the value to the producer, and in turn different to the investor.

NOTE Eco-efficiency does not necessarily provide a final solution for environmental improvement. There may be other factors that enhance or counteract an overall environmental improvement suggested by an improved eco-efficiency.

Methodological Framework

- **Goal and scope definition** (including system boundaries, interpretation and limitations)
 - the **product system** to be assessed;
 - the **function**, **functional unit** and **system boundary** of the product system;
 - **allocations** to external systems;
 - **environmental assessment** method and types of impacts;
 - the **product system value** of the product system;
 - choice of **eco-efficiency indicator(s)**;
 - **interpretation** to be used;
 - **limitations**.
- **Environmental assessment**
 - Life cycle inventory results, Impact category indicator results, Life cycle impact assessment and Weighting
- **Product system value assessment**
- **Calculation of the eco-efficiency results**
- **Sensitivity and uncertainty analysis**
- **Interpretation**
 - **Trade-off** between two indicators, **Comparison** of results

Product System Value Assessment

- There are many ways to assess the product system value.
Product system value encompasses **different value aspects**, including economic, **functional**, aesthetic, etc.
- **The quantification** of the product system value may be carried out by using **different (relevant) value indicators** (e.g. price, life cycle cost) or **functional performance indicators** (e.g. yield per hectare, size per hard disk, travel distance) .
- A product system value indicator is a value indicator or **a functional performance indicator**, or a defined combination of these, which is chosen to carry out the product system value assessment.
- Various stakeholders may be interested in different product system values.
The full life cycle may be of interest to the society, **the customer may be interested in the net product system value of use** and the investor may be interested in the return on investment.
- This means that there could be **different system boundaries** for the environmental and the product system value assessments.

Annex A for Practical Examples

- Common structure for practical examples to be provided in Annex.
 - Goal and scope
 - Environmental assessment
 - Product system value assessment
 - Eco-efficiency results
 - Interpretation
- Volunteers to provide real examples ([Japan](#), [Korea](#), [Mexico](#) and [Malaysia](#)).
- Additional examples are welcome by [August 14](#).

カイロ総会の結果のポイント(1)

- functional valueに限定せず、value一般に概念を広げ、**product system value**と名付けるという、方針の一大転換がなされた。product system valueは経済価値、機能的価値、美的価値などを包含する抽象的な概念。
- **product system value indicator**というコンセプトが導入された。例えば、価格、LCC、性能、……。すなわち、唯一の価値であるproduct system valueに対してその定量化の方法として様々なindicatorが考えられ、そのなかから一つを選び、product system value assessmentを行う、というスタンス。
- 上記の二点で、**欧州の価格、LCCによるアプローチも日本の性能値を使うアプローチも平等に包含された**と思われる。

カイロ総会の結果のポイント(2)

- 基本的に、eco-efficiencyは、環境負荷と経済性のバランスを測るというのが依然として大方の使い方との根強い考えを持つグループがいる。
- 各国が、可能であれば Annex A: Application に記載できる事例(例題)を提案することにした。
 - 日本: 電機業界のFactor X→製品を選択して具体的な算定例を提示
 - 韓国: eco-efficiencyの国家プロジェクト(まだ、具体的に例題がない)
 - スウェーデン: 電力供給のようなサービスの例題を探してみる
 - メキシコ: 石油化学産業
 - マレーシア、中国: ない
- 日本からの実施例としては、標準的な手法、weightingを考慮した指標、CO2だけで評価している「共通ファクター」の事例など、いろいろ提示しておく必要がある。

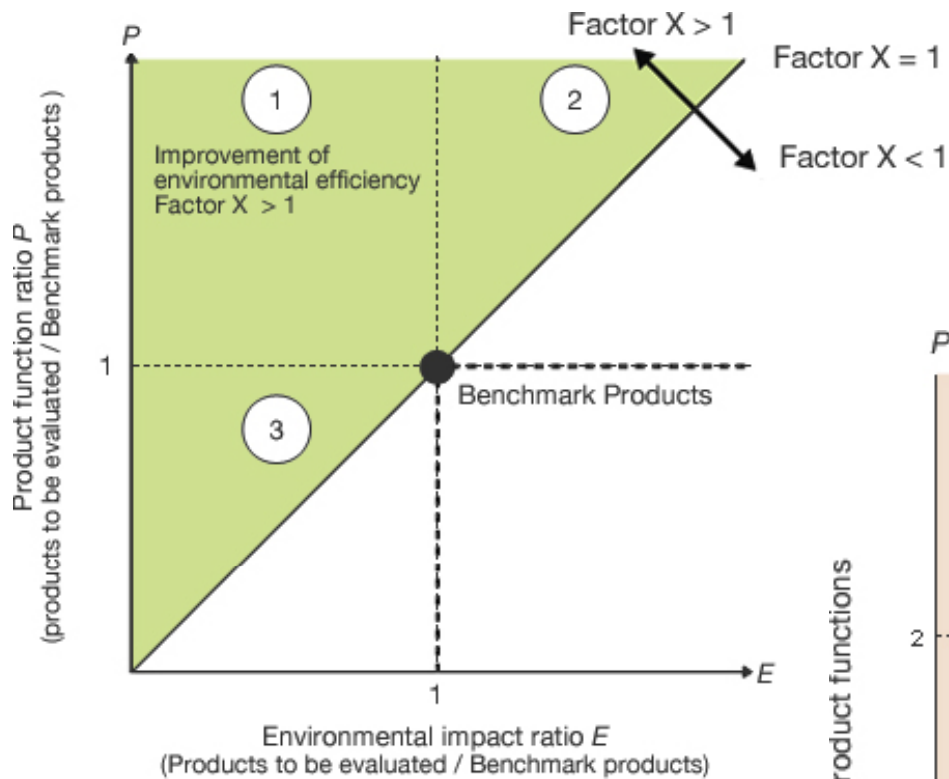
懸念事項(1)

- 第5.7項 Interpretation の中で比較結果の公表について微妙な表現があるので、要再確認。
「eco-efficiencyの比較評価(すなわちfactor-X)の公表について、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』ということができる。」の一文。継続して議論する予定だが、SC5(LCA)の傘下WGであるため環境優位の考え方に固執する委員が多く、またSC5全体の多数決に付されるかも知れず、このままの文章に落ち着く可能性が高い。

5.7.3 Comparison of eco-efficiency assessment results

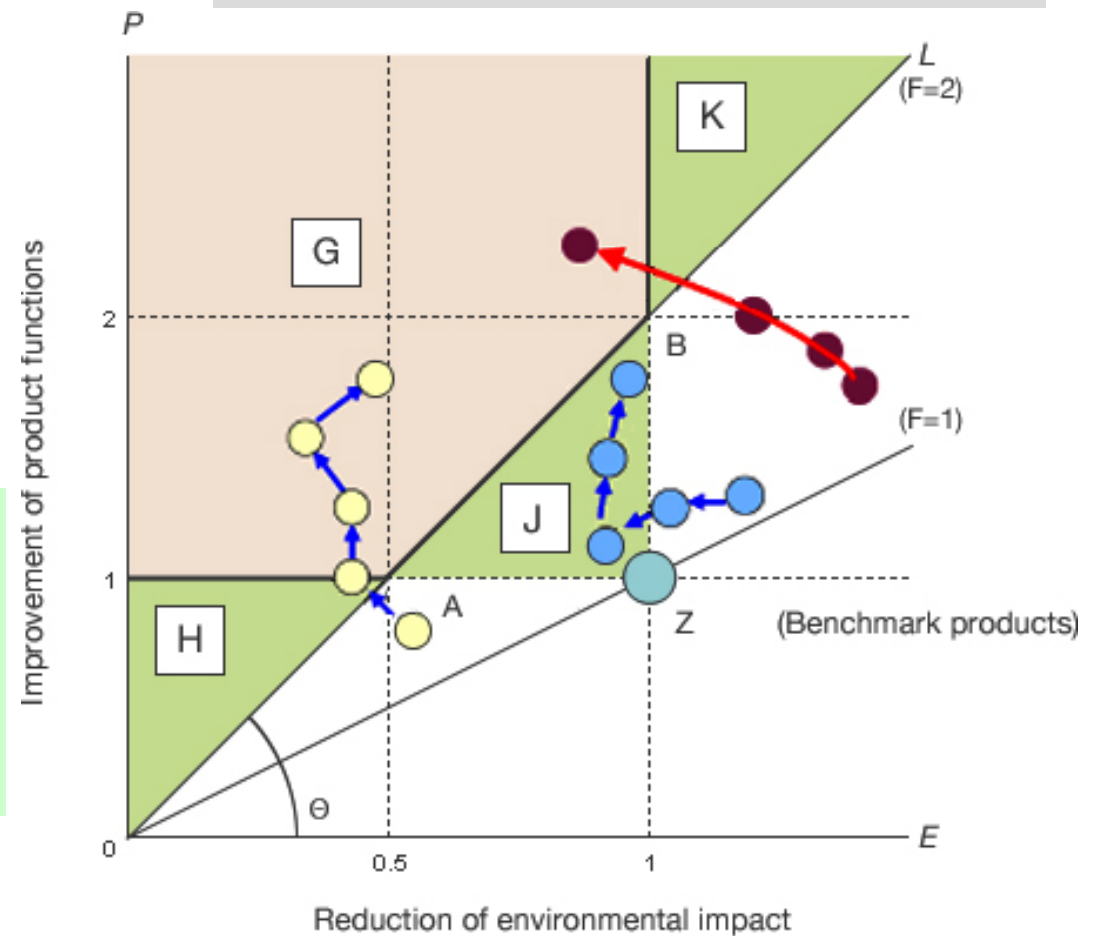
Any claims of improvement or superiority of eco-efficiency assessment results **disclosed to third parties for the purpose of comparative assertions** shall be restricted to cases of eco-efficiency assessment results demonstrating environmental performance **at least on the same level.**

Deployment of Practical Factor-X



G: Target area in best conditions
H: Semi-target area toward G
J: Semi-target area in better conditions
K: Non-target area

- ① Product function improves and environmental impact declines
- ② Product function improves but environmental impact increases
- ③ Environmental impact declines but product function also declines



<P社における事例>

懸念事項(2)

- 第6章 Reporting and disclosure of records の中で環境負荷およびeco-efficiencyを「単一指標」で示して報告することを禁止している部分に対し、反例を挙げてコメントを入れておくべき。

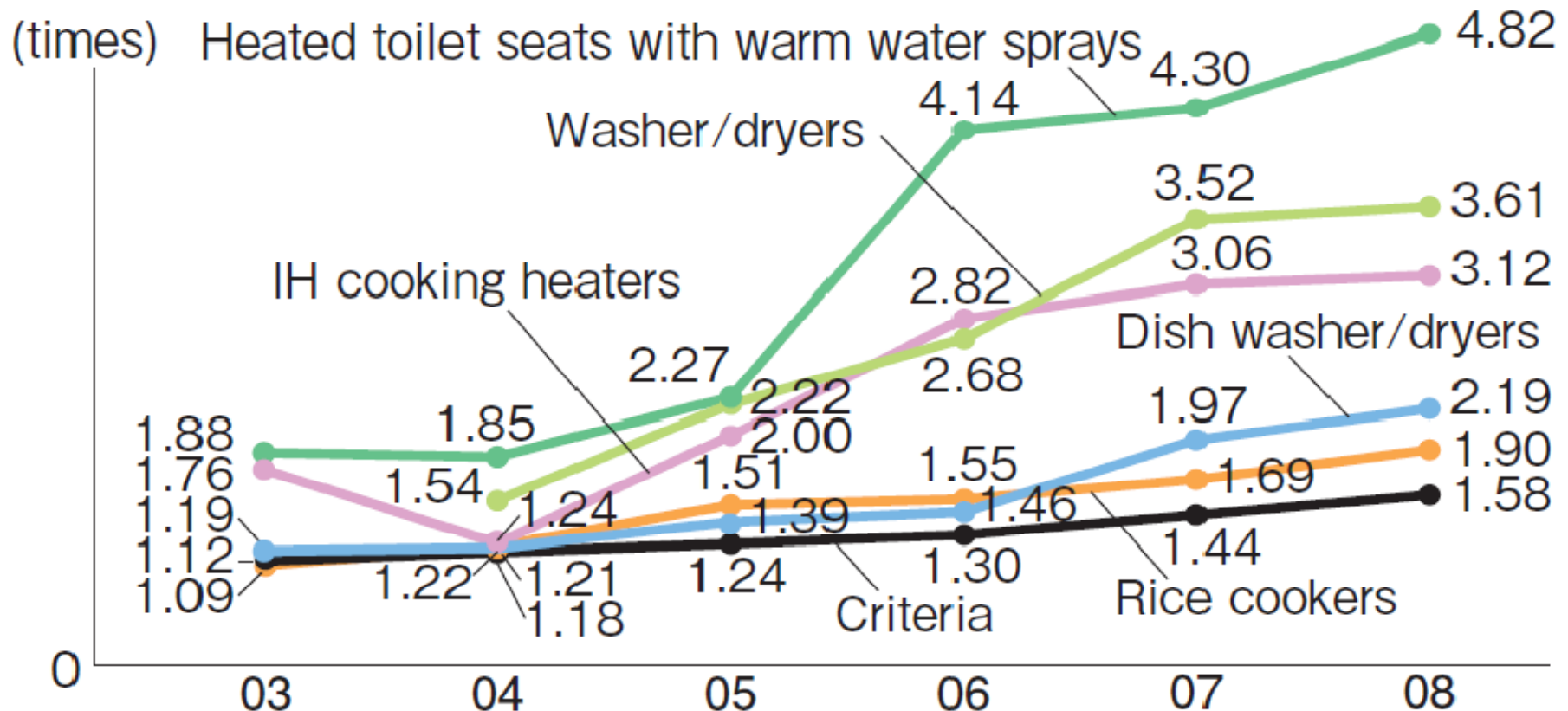
LCAの通常表記ではあるが、いわゆる統合指標(重付けを施し複数の要因を一つの数値にて表す指標)だけを指すのか、単なるLC-CO2も含むのかは委員によって解釈が異なる模様。LC-CO2の結果を環境負荷の「単一指標」とした日本の「共通ファクター」のeco-efficiencyを認めないようにも読めるので、反例を挙げてコメントを入れておく必要がある。

6.2 Further reporting requirements for comparative assertion intended to be disclosed to the public

If results from an eco-efficiency assessment are intended to be used in **comparative assertions disclosed to the public**, neither the environmental nor the eco-efficiency assessment results shall be reported as **a single overall score or number.**

Increase of Green Products by Factor-X

■ GHG Factors for major new products



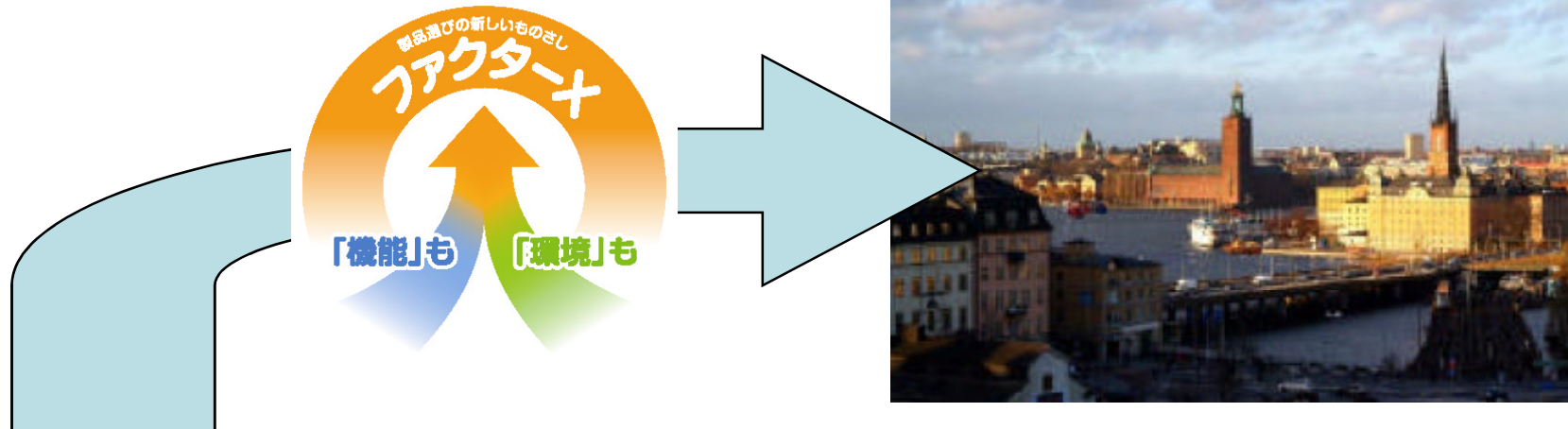
<P社における事例>

What's Ahead?

- **ISO/WD 14045.2 will be circulated** within SC 5/WG 7 by mid August
- **Comments due in mid October** (compiled comments circulated late October)
- **3rd meeting in Stockholm, November 22-24 2009**
- **Submission of new draft to SC 5** secretariat for registration and circulation as CD for comments and vote in January/February 2010
- **Target:**
ISO 14045 published in 2011

次回会合までの対応

- 22-24 November in Stockholm
- Following Eco-efficiency conference in the Netherlands



1. 今後送られる Working Draft 2 の再精査、コメント
2. 第3章 Terms and definitions の編集作業
3. Annex Aへの日本の先行事例の打込み
(標準化活動、ガイドライン、実際の算定例)

Continued Document Development

Option of Moving to CD.1

- After the review of comments the convenors concluded that the draft would need [one more round of expert comments](#) and the [addition of text to the Annex](#) before being submitted to SC 5 for circulation as Committee Draft (CD).
- The following experts volunteered to [participate in an editing group together with the convenors to finalize the second working draft \(WD.2\)](#) to be circulated in August 2009:
 - Chen Liang, China
 - Chong Chiew Let, Malaysia
 - **Yasushi Umeda, Japan**
 - **Narito Shibaïke, Japan**
 - Jong Dae Kim, Korea
 - Nydia Suppen, Mexico

Functional Value as in Annex A

- Functional value is one type of the product system value.

The quantification of the functional value is carried out by using functional performance indicators.

A customer may be interested in the net product system value of use, because he/she obtains the value by paying the price (and other fees) that includes all costs of entire life cycle of the product system.

Therefore, if a main stakeholder involved in this assessment is a customer, then the functional performance indicators should be used to quantify the product system value.

- An actual functional performance varies according to operating and loading rates, surrounding environment and other conditions, but a usage scenario referencing to its averaged and constant conditions may be adopted.

For instance, the simple multiplication of the functional performance of assessed product system by its utility duration (product life) may give a mathematical sense as a functional value indicator in comparison with the result of the environmental life cycle assessment, when both indicators are calculated by using the same usage scenario.

Examples of Eco-efficiency Indicators

- The functional value indicator divided by the result of environmental assessment may be an eco-efficiency indicator that presents a functional value relating to its environmental impact of an assessed product system.

When comparison is made between the eco-efficiency indicators with different product systems, it shows the difference of eco-efficiency of these product systems.

Therefore, the choice of the functional performance and environmental impact to make an eco-efficiency indicator should be made with the certain relationships.

Followings may be examples.

- ‘**Sum of heat quantity of cooling and heating per Year** (for air-conditioners)’ vs. ‘energy consumption (as impact)’
- ‘**Adjusted internal volume** (for refrigerators)’ vs. ‘GHG emissions (as impact)’
- ‘**All luminous flux** (for lamps)’ vs. ‘CO2 emission (as impact)’
- ‘Strength, stiffness, etc. of material’ vs. ‘mass of material (as impact)’
- ‘Insulating performance (for windows)’ vs. ‘energy content (as impact)’

Guideline for 'Common Factor-X'

■ Companies

Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi, NEC, Panasonic, Sanyo, Sharp, Toshiba

■ Assessed Products

Air-Conditioners, Refrigerators, Lamps (Bulbs, CFLs, etc.), Lighting Equipments (Incl. Lamps), Washer/Dryers and Personal Computers

■ Definition of Indicators for Six Products

$$\text{○ } \textit{Eco-Efficiency of Product} = \frac{\textit{Product Value (Consumer's Benefit)}}{\textit{Environmental Impact through Entire Life Cycle of Product}}$$

$$\text{● } \textit{Eco-Efficiency of 6 Products} = \frac{\textit{Fundamental Function} \times \textit{Utility Duration}}{\textit{Sum of GHG Emissions through Entire Life Cycle of Product}}$$

$$\text{○ } \textit{Common Factor-X} = \frac{\textit{Eco-Efficiency of Assessed Product}}{\textit{Eco-Efficiency of the Same and Past Product (in 2000 FY)}}$$

先行事例の紹介に必要な事項

・Goal and scope definition

- ・ 評価の対象となる製品
名称、製造量、製造年、評価の対象となる主なステークホルダ、評価の目的、結果の利用法、等
- ・ 評価製品の機能、機能単位
機能の定義、機能単位として測定する物理量、理由、等
- ・ システム境界
ISO 14044に準拠して記述、システム境界が異なる場合の理由、等
- ・ 外部への配分
ISO 14044に準拠して記述
- ・ 環境影響評価手法と評価される影響因子
フロー、負荷要因のカテゴリとその指標、特性化モデル、重み付け手法、等
- ・ 機能的価値
評価する製品価値の種類、対象者、価値の定量化手法、等
- ・ 環境効率指標の選定
環境効率指標（評価手法と表示形式）、等
- ・ 利用される解釈、環境効率評価の結果、制約

・ **Environmental assessment** → 基本は **ISO14040、14044** に準拠

・ **Product system value assessment** → **Functional value assessment** に特化

・ **Calculation of the eco-efficiency results** → LCIA結果と価値の関連性に留意

・ **Sensitivity and uncertainty analysis** → 基本は **ISO14040、14044** に準拠

・ **Interpretation** → 重要事項の特定、各種分析の評価、結果の提示と限定、等

日本の環境効率とファクターXの事例紹介(案)

1. 共通ファクターの事例 (Product system: 電球および電球型蛍光灯)

- Environmental assessment
単一環境影響評価(LC-CO2のみ)
- Product system value assessment
単一機能評価指標(全光束×定格寿命)

2. 各社独自指標の事例

2-1 単一評価指標の事例 (Product system: 冷蔵庫)

2-2 分子・分母とも統合化指標を用いた事例 (Product system: 掃除機)

- Environmental assessment
LIMEを用いた重み付け手法による環境影響(分母)の統合化
- Product system value assessment
QFDを用いた重み付け手法による製品価値(分子)の統合化

2-3 分子のみ統合化指標を用いた事例 (Product system: パソコン)

- Product system value assessment
機能性能の二乗和平均による製品の価値(分子)の統合化

ご清聴ありがとうございました。



ご質問等は、以下のアドレスまで。

eco-efficiency@jemai.or.jp