

ICT の環境効率評価のための「価値」と新サービスの
環境負荷評価方法に関する調査・検討報告書

2009 年 3 月

日本環境効率フォーラム

ICT の環境効率評価のための「価値」と新サービスの
環境負荷評価方法に関する研究会

目次

第1章	はじめに	2
第2章	研究会設置の目的	3
第3章	検討事項と研究会の組織	3
3.1	検討事項	3
3.2	研究会の組織	3
第4章	小研究会1の報告	4
4.1	活動目的	4
4.2	小研究会1のメンバー	5
4.3	活動実績	6
4.4	活動内容	7
第5章	小研究会2の報告	32
5.1	活動目的と内容	32
5.2	小研究会2のメンバー	33
5.3	活動実績	34
5.4	サービサイジングの動向	35
5.5	参加企業の事例紹介と検討概要	44
5.6	今年度の活動結果と課題	47
5.7	来年度の活動計画案	48
5.8	付録：各社の発表事例	49
第6章	広報活動	65
第7章	今後の計画	65

第1章 はじめに

2005年度に環境効率調査研究の一貫として、ICTソリューションの環境効率算出方法について、東京大学とIT企業8社で構成したWGを設置して議論を重ね、計算の分母になる環境負荷の評価方法について合意した。また、分子になる「価値（便益）」についても使用可能な指標の分類を行なった。そして、これらを纏めて「情報通信技術（ICT）の環境効率評価ガイドライン」を2006年3月に発行した。

その後、このガイドラインを基に各社が環境効率の評価を行ってきたが、価値の定量化が難しいことから、2007年度に「ICTの環境効率評価のための価値の検討WG」を設置して、価値の定量化の考え方についての基礎検討を行った。そして、2008年度は具体的なICTサービスを基にした価値の定量化手法の研究と、新たに環境負荷削減に効果があるとされるサービサイジングの環境影響評価手法の研究も行うことを目的に、「ICTの環境効率評価のための『価値』と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会」を発足させた。上記テーマは別々の研究会で行うこととし、価値の定量化手法を東芝ソリューションの村田主任研究員をリーダーとする「小研究会1」で、サービサイジングの環境影響評価手法を富士ゼロックスの伊藤エコ・ソフト推進プロジェクトリーダーをリーダーとする「小研究会2」で推進した。両テーマとも多くの困難な課題があることから、今年度はメンバーで選定した事例を対象にした検討や、国内外の動向調査や各社の事例の紹介を基にした議論などを中心に行った。今後、さらに研究を続け評価手法を纏める計画である。

2009年3月

ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会
座長 西 隆之

第2章 研究会設置の目的

本研究会の目標は以下のとおりである。

- (1) ICT ソリューションの価値定量化および環境負荷に関する検討（小研究会 1）
- (2) ICT サービス化による環境負荷低減効果の検討（小研究会 2）
- (3) ICT ソリューションの環境効率評価手法の広報と普及促進支援

第3章 検討事項と研究会の組織

3.1 検討事項

各小研究会の検討事項は以下のとおりである。

- (1) 小研究会 1
 - (a) ICT の価値の視点についての調査、および価値の候補の抽出と定量化手法の検討
 - (b) 具体的 ICT サービスを対象にして、価値の分析、視点について検証
- (2) 小研究会 2
 - (a) 国内外におけるサービス化の動向調査（呼称、定義、環境負荷評価手法、ビジネス、等）
 - (b) 小研究会 2 のメンバー企業が考えるサービス化ビジネスの紹介と環境負荷評価手法に関する議論

3.2 研究会の組織

研究会の組織を図 3.1 に示す。

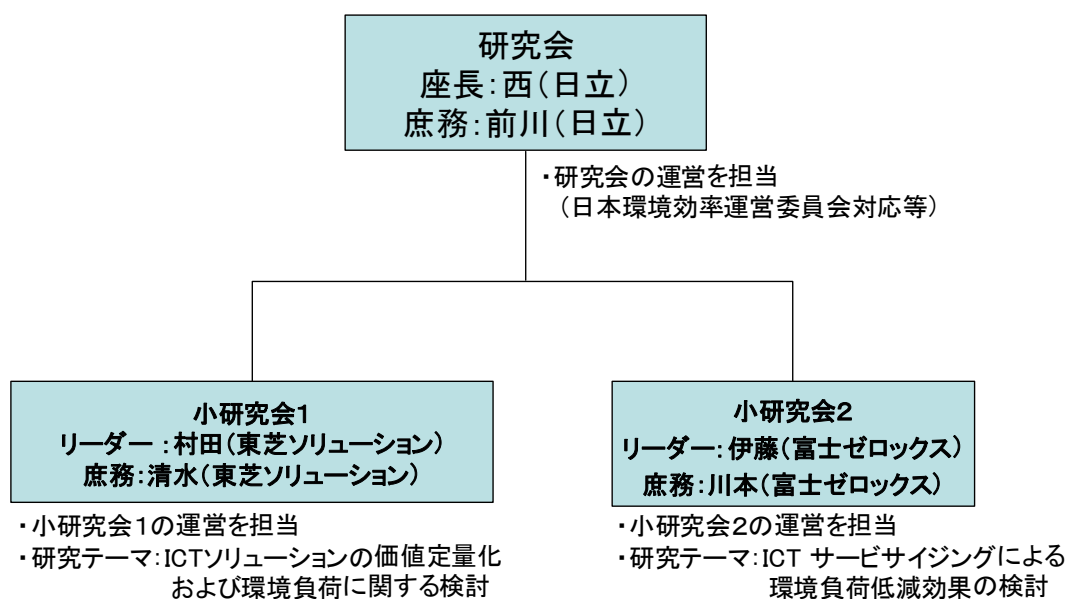


図 3.1 研究会組織

第4章 小研究会1の報告

4.1 活動目的

ファクター算出において、対象となる ICT の環境負荷と価値を算出(定量化)する必要がある。「2007 年度 ICT の環境効率評価のための価値検討 WG」において、価値を定量化する方法について基礎検討を行った。今年度は基礎検討を基に、価値定量化の一般化手法を確立すること目指し、その足がかりをつかむことを目的に研究を行った。

昨年は各社からの事例発表を基に検討を行っていたが、今年度は参加メンバーで検討対象 ICT を選定して、実際にファクターを算出しながら議論を進め、価値の算出手法について検討を行うこととした。

4.2 小研究会1のメンバー

小研究会1のメンバーを表2.1に示す。

表 2.1 小研究会1のメンバー

社名	氏名	所属・役職
東芝ソリューション株式会社	村田 尚彦	IT技術研究所 IT品質ラボラトリー 主任研究員
	清水 歩	IT技術研究所 IT品質ラボラトリー 主任
日本電気株式会社	原田 大生	サービスプラットフォーム研究所 サービスイノベーション TG 主任
富士ゼロックス株式会社	野崎 悦子	品質本部 環境商品安全部
三菱電機株式会社	豊国 明子	環境推進本部 推進グループ 主任
	田中 基寛	環境推進本部 企画グループ 担当課長
	平田 飛仙	情報技術総合研究所 ビジネスプラットフォーム 技術部 ビジネスデータ統合技術チーム
パナソニック株式会社	伊藤 伸一	システムソリューションズ社 システム4グループ グループマネージャー
	福田 純一	システムソリューションズ社環境グループ グリーンプロダクツチーム チームリーダー
株式会社日立製作所	前川 均	情報・通信グループ 環境推進本部 環境統制部 主管技師
	濱塚 康宏	生産技術研究所生産システム第一研究部 主任研究員

4.3 活動実績


小研究会 1 の開催日程と検討内容を表 3.1 に示す。

表 3.1 小研究会 1 の開催日と検討内容

回	日時	場所	内容
第 1 回	2008/4/21	竹内ビル	適切なシステムを選定し、メンバーでファクター算出活動や議論を通して、主に価値の算出方法の検討を行うという方針を確認。最初のシステムとして JavaPetStore を選定。
第 2 回	2008/5/29	竹内ビル	価値の算出方法について議論を行い、QFD およびラダーリングを用いることを確認。今回のゴールはラダーリング時に価値を求めるための視点の整理を行うことで合意。また、JavaPetStore の業務モデル、機能単位等を設定。
第 3 回	2008/6/24	産環協ビル	JavaPetStore に対する顧客の要求を整理。
第 4 回	2008/8/4	産環協ビル	QFD の顧客要求と品質特性を求めるためのラダーリングを行うにあたり、ラダーリング手法の紹介をメンバーに行う。JavaPetStore のラダーリングを行った結果の一部を例に、ラダーリング方法を確認。
第 5 回	2008/9/2	竹内ビル	ラダーリング分析を「第 3 回」で求めた顧客の要求
第 6 回	2008/10/9	産環協ビル	を元に実施。品質特性の算出までを行う。品質特性を漏れなく求めるためにラダーリングをどのような視点で行うのかを定め、それをもとにラダーリングを実施。
第 7 回	2008/11/19	産環協ビル	QFD の作成方法をメンバーに紹介。またこれまでに求められた顧客要求、品質特性を基に QFD の作成を行い、価値を算出。
第 8 回	2008/12/8	産環協ビル	JavaPetStore の次に分析を行うシステムの検討を行い、e-learning を選定する。JavaPetStore のラダーリング時に使用した価値の視点が e-learning においても利用可能であるのかを確認予定。
第 9 回	2009/1/15	産環協ビル	e-learning の業務モデルおよび機能単位等を設定、
第 10 回	2009/2/9	産環協ビル	顧客要求について分析し、JavaPetStore の視点を適用可能かどうかの検証および議論を実施。

4.4 活動内容


今年度の小研究会1の活動内容等を下図に示す。



ICTの環境効率評価のための
「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会
小研究会1活動報告

2009年3月11日(水)
メンバー：
日本電気(株) 原田
パナソニック(株) 伊藤、福田
日立製作所(株) 前川、濱塚
富士ゼロックス(株) 野崎
三菱電機(株) 豊国、平田
社団法人 産業環境管理協会 岩井、小粥
東芝ソリューション(株) 村田、清水

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009 1



目次

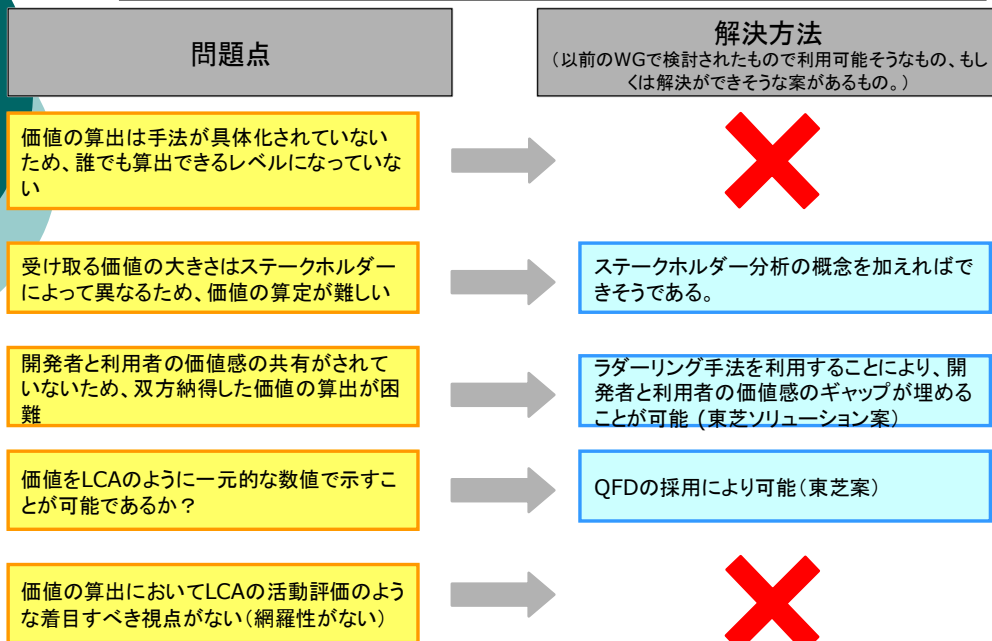
1. 活動の目的
2. ICT価値算出における問題点
3. 解決すべき問題点
4. 問題点解決のためのプロセス
5. 2008年度の活動成果
6. 価値算出の手法概要
7. ICTの価値の視点とは？
8. スケジュール
9. 価値に関する調査・検討
10. JavaPetStore(JPS)での検討事例
11. E-learningによる事例
12. まとめ

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009 2

活動の目的

1. 目的
ICTの価値の算出手法の検討を行い具体化する
2. 背景
2007年度の「2007年度ICTの環境効率評価のための価値検討WG」においてICTの価値の算出手法について議論を行ってきたが、各社の事例を示した上での議論という形式では価値の議論を進めることが難しいため、新しい形態で研究会を開催することとなった。
3. 活動方針
モデルシステムの選定を行い、研究会メンバーにおいてファクターの算出を行いながら価値の算出手法について議論を行う

ICT価値算出における問題点



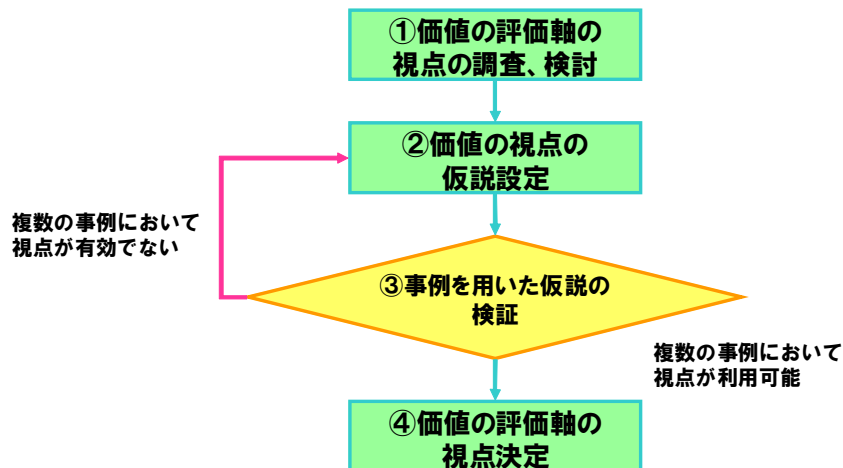
解決すべき問題点

1. 価値の算出は手法が具体化されていないため、誰でも算出できるレベルになっていない
2. 価値の算出においてLCAの活動評価のような着目すべき視点がない（網羅性がない）



「1」に関しては、個々の問題点が解決すれば手法化が可能である。よって、「2」の問題点について解決を行うことを当研究会での目的とする。

問題点解決のためのプロセス



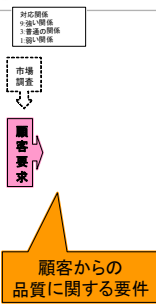
2008年度の活動成果

1. ICTの価値の視点について調査
2. ICTの価値の視点の候補を抽出
3. JavaPetStoreをサンプルとし、価値の分析、視点について検証
4. E-learningをサンプルとし、視点について検証？

価値算出の手法概要

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

価値評価(掃除機の事例)



品質特性

TOSHIBA 顧客要求の分析

ラダリングの価値

- ラダリング
- ・ 価値
- ・ 「な
-
- ・ 機能
-

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

顧客要求の分析

- ・ 品質特性の出し方
 - 顧客要求に基づく分析
 - ・ ラダリングとラダリングの繰り返し
 - 機能要件の洗い出し
 - ・ ラダリングを実施した結果の末端部を実現するために、どういった機能要件があるかを検討
 - 品質特性の洗い出し
 - ・ 各機能要件を実現するためのパラメータを考える

抽象的

旅費を記入の手間を減らしたい

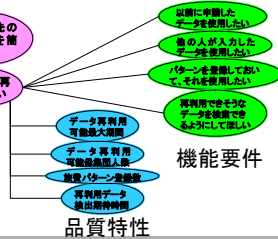
旅費を記入の手間を減らしたい

旅費の調査を簡単にしたい

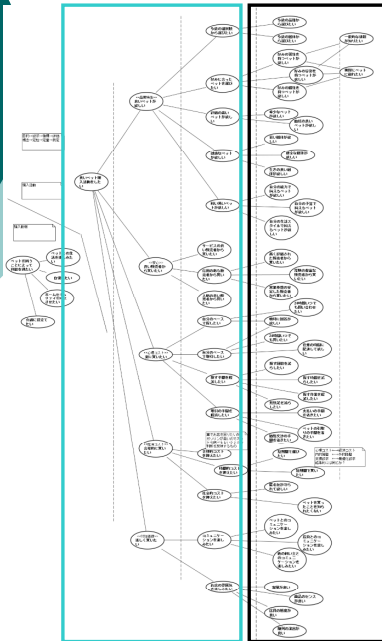
新機種の先々の営業調査を簡単にしたい

データを再利用したい

要求の分析



ICTの価値の視点とは？



顧客要求の整理 品質特性の分析

ラダーリングを用い、ICTの価値を階層的に分析を行っていくが偏った視点で分析を行う場合が問題点として考えられる。

EX)迅速性を中心に検討を進めると、ICTにおいて受けるサービスの時間の長さなどを中心に分析を行ってしまい、信頼性などの分析を行うことを忘れてしまう。

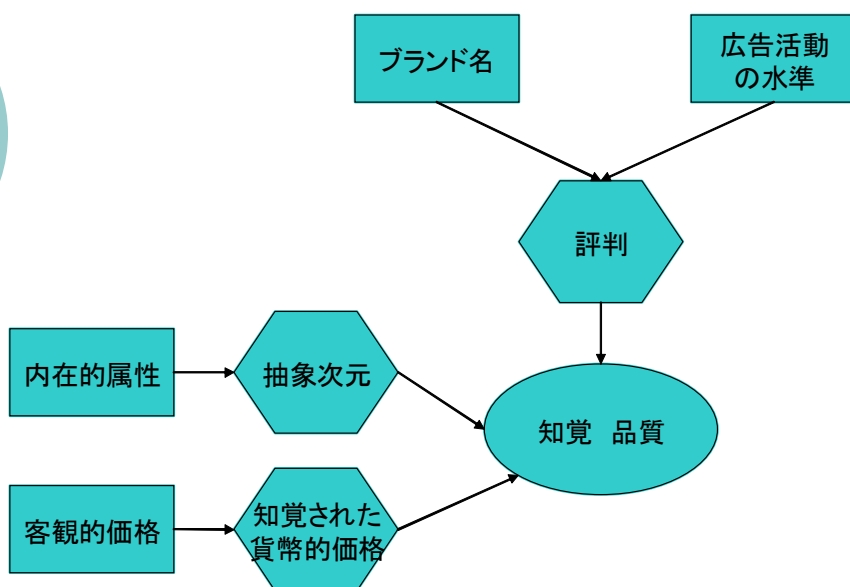
「迅速性」「信頼性」などをICTの価値を評価する上での視点として捉え、それらを定義することにより、価値の偏りのない評価可能にする。

スケジュール

回数	開催日	概要
第1回	2008/4/21	活動方針の検討、算定対象システム選定
第2回	2008/5/29	価値の視点について議論、算定対象システムの業務モデル、機能単位等の設定
第3回	2008/6/24	顧客要求の整理
第4回	2008/8/4	ラダーリング分析手法の紹介
第5回	2008/9/2	ラダーリング分析
第6回	2008/10/9	ラダーリング分析
第7回	2008/11/19	価値の算出、ファクター算出
第8回	2008/12/8	新規算定システムの選定
第9回	2009/1/15	顧客要求の整理
第10回	2009/2/9	価値の分析の視点について検討

価値に関する調査・検討

知覚品質の構成要素 (Zeithaml)



出展元: 現代商品知覚論: 同友館: 高橋昭夫著: 2000

コトラーの純顧客価値

純顧客価値 = 総顧客価値 - 総顧客コスト

総顧客価値 (+)	製品価値	製品そのものの価値(信頼性、性能、デザイン、希少性など)
	サービス価値	製品に付随したサービスの価値(保守、メンテナンス、問合せ対応など)
	従業員価値	従業員のパーソナリティや態度などによる価値
	イメージ価値	企業イメージ、ブランドイメージなどによる価値
総顧客コスト (-)	金銭的コスト	製品価格、維持費、配送費など
	時間的コスト	納品までの期間、交渉にかかる時間、使用法を理解するのに費やす時間など
	エネルギー・コスト	購入時の手続き、店舗から自宅に持ち帰る労力、商品探索の労力など
	心理的コスト	初回購入時の不安、購入時のストレス、大金を支払う場合のストレスなど

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

13

品質の日常用語

1. 良さ
2. 優越性
3. 卓越性
4. 性能
5. 特徴
6. 信頼性
7. 適合性
8. 耐久性
9. 無欠陥

出展元: 現代商品知覚論: 同友館: 高橋昭夫著: 2000

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

14

Zeithamlのサービス品質(知覚品質)

- 1.信頼性
- 2.迅速性
- 3.適格性
- 4.アクセスのしやすさ
- 5.丁寧さ
- 6.コミュニケーションのしやすさ
- 7.真実性
- 8.安全性
- 9.顧客の理解度
- 10.有形性

出展元:現代商品知覚論:同友館:高橋昭夫著:2000

15

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

サービス品質

正確性 正確なサービス、約束遵守、納期遵守、システム支援

迅速性 リアルタイム処理、迅速なパッチ処理、非同期処理

柔軟性 基礎力、応用力、権限委譲、論理理解(サービスサイエンス)

共感性 感受性、傾聴力、観察力、想像力、人好き、褒め上手

安心感 沈着、信用、余裕、高い能力、豊富な知識、妥当な価格

好印象 挨拶、聴き方、話し方、容姿、制服、施設、設備

出展:DESIGN IT!:リックテレコム:P88:2008VOL1:諏訪良武者

16

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

ソフトウェアの品質特性

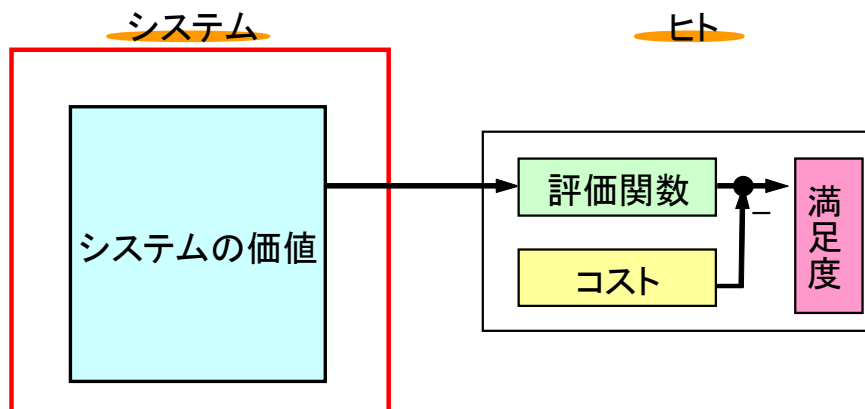
特性	説明	副特性
機能性	ソフトウェアが指定された条件の下で利用されるときに、明示的および暗示的必要性に合致する機能を提供するソフトウェア製品の能力。	合目的性 正確性 相互運用性 セキュリティ 機能性標準適合性
信頼性	指定された条件下で利用するとき、指定された達成水準を維持するソフトウェア製品の能力。	成熟性 障害許容性 回復性 信頼性標準適合性
使用性	指定された条件の下で利用するとき、理解、習得、利用でき、利用者にとって魅力的であるソフトウェア製品の能力。	理解性 習得性 運用性 魅力性 使用性標準適合性
効率性	明示的な条件の下で、使用する資源の量に対して適切な性能を提供するソフトウェア製品の能力。	時間効率性 資源効率性 効率性標準適合性
保守性	修正のしやすさに関するソフトウェア製品の能力。修正は、是正若しくは向上、又は環境の変化、要求仕様の変更および機能仕様の変更によりソフトウェアを適応させることを含めてもよい。	解析性 変更性 安定性 試験性 保守性標準適合性
移植性	ある環境から他の環境に移すためのソフトウェア製品の能力。	環境適応性 設置性 共存性 置換性 移植性標準適合性

出展元: JIS X 0129-1

17

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

議論の結果: システムの価値評価の体系



© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

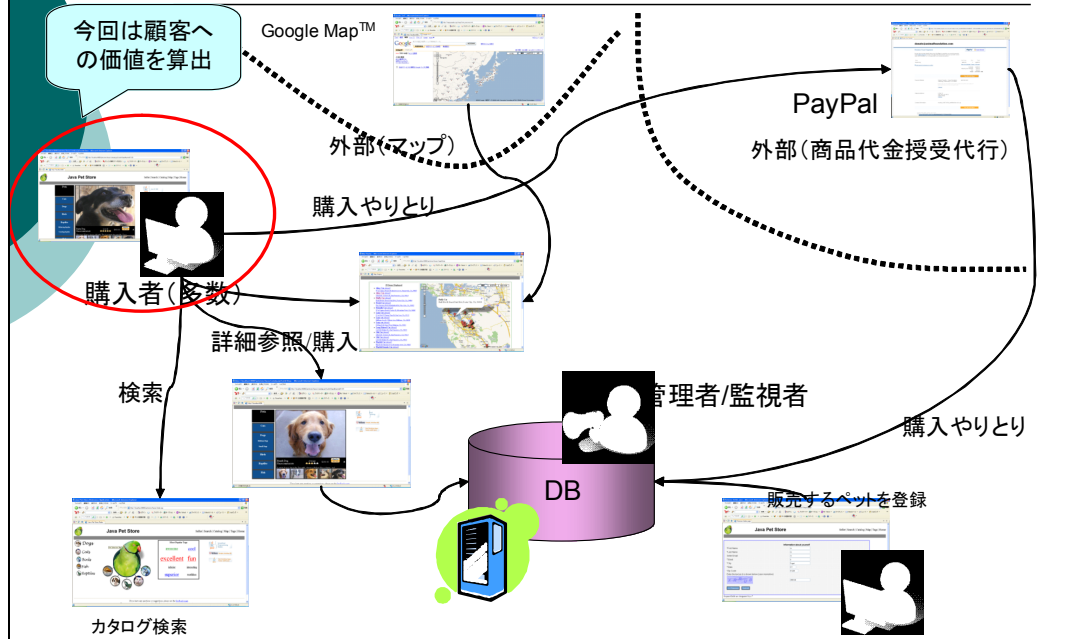
18

議論の結果：価値の評価軸の視点

1. 品質（本体，商品）
 - ① 客観的品質（健康なペットがほしいetc）
 - ② 主観的品質（好みにあったペットetc）
2. 納得性（満足度）
 - ① 客観的品質（健康なペットがほしいetc）
 - ② 主観的品質（好みにあったペットetc）
3. 安心，信頼性
4. 効率性
 - ① 時間的コスト
 - ② 心理コスト
 - ③ 労力
 1. Ex) 買う手間？
5. 楽しさ
 - ① 視覚要素
 - ② コミュニケーション

JavaPetStore (JPS) での検討事例

JavaPetStore (JPS) の概要

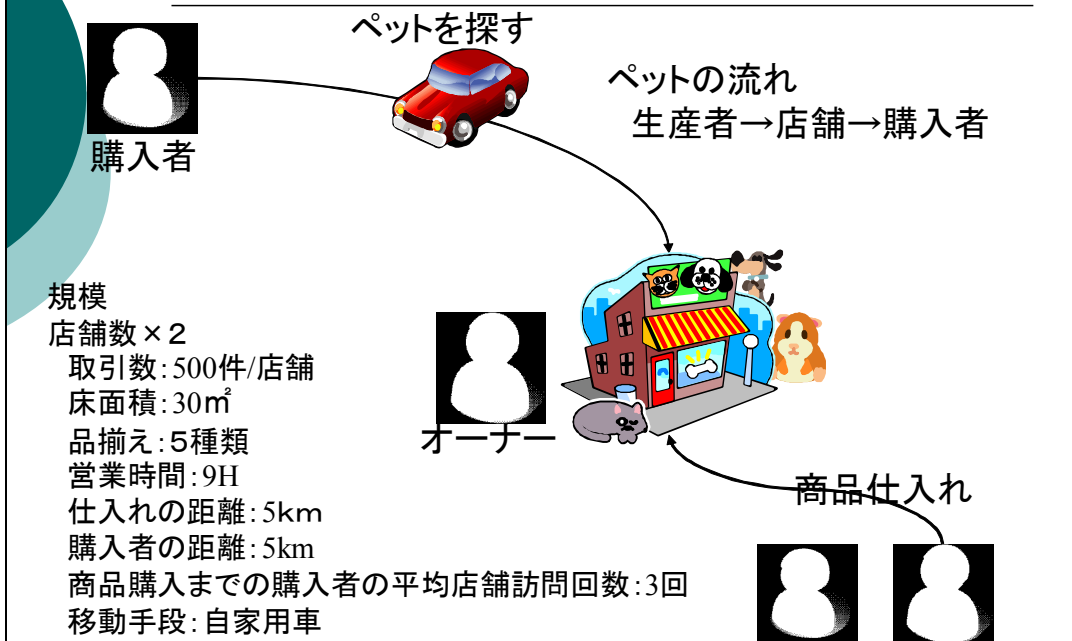


システムの参考: Java Pet Store: Sun Microsystems, Inc

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

21

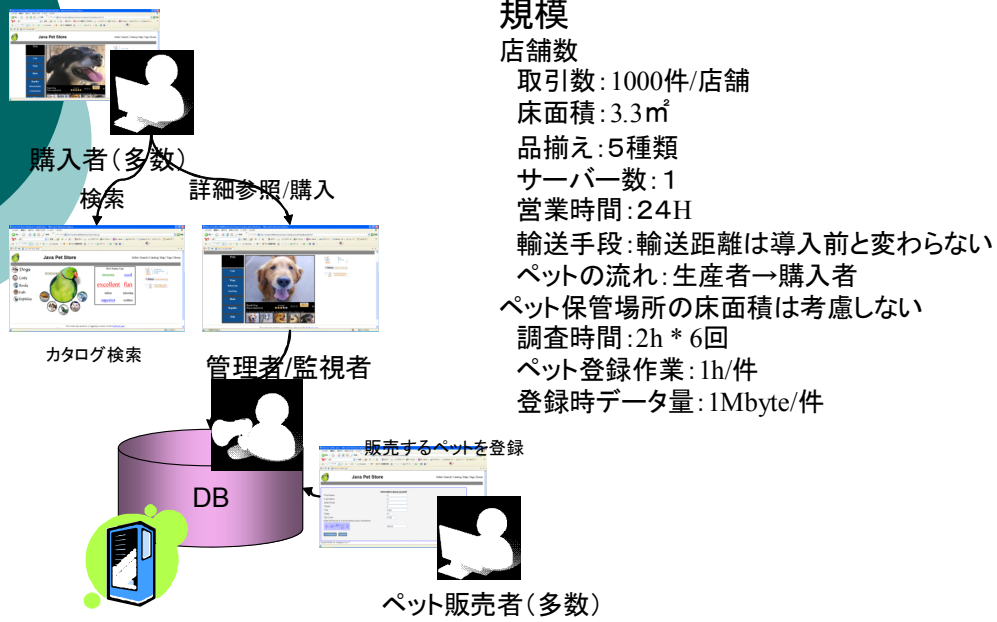
システム導入前



© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

22

導入後



規模

店舗数

取引数: 1000件/店舗

床面積: 3.3m²

品揃え: 5種類

サーバー数: 1

営業時間: 24H

輸送手段: 輸送距離は導入前と変わらない

ペットの流れ: 生産者→購入者

ペット保管場所の床面積は考慮しない

調査時間: 2h * 6回

ペット登録作業: 1h/件

登録時データ量: 1Mbyte/件

システムの参考: Java Pet Store: Sun Microsystems, Inc

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

23

機能単位

1. 機能単位

- ① 一年間における、取引成立件数を1000件

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

24

環境負荷の算出

25

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009

JPSでの環境負荷(CO2)算出結果

<導入前>

		活動量	原単位	CO2排出量
店舗	店舗照明	648000 m2・h	0.038111 kg/m2・h	24696 kg/年
店舗	建物建造	100 m2	1217 kg/m2	2434 kg/年
顧客	ガソリン消費	2142.857143 ℓ	2.32166 kg/L	4975 kg/年
生産者	ガソリン消費	714.2857143 ℓ	2.32166 kg/L	1658 kg/年
計				33764 kg/年

<導入後>

		活動量	原単位	CO2排出量
店舗	店舗照明	28908 m2・h	0.038111 kg/m2・h	1102 kg/年
	建物建造	3.3 m2	1217 kg/m2	80 kg/年
	サーバ電力	2628 kWh	0.555 kg/kWh	1459 kg/年
顧客	PC電力	1800 kWh	0.555 kg/kWh	999 kg/年
	データ転送	36000 Mbyte	0.0025 kg/Mbyte	90 kg/年
	ガソリン消費	1428.571429 ℓ	2.32166 kg/L	3317 kg/年
出品者	PC電力	150 kWh	0.555 kg/kWh	83 kg/年
	データ転送	1000 Mbyte	0.0025 kg/Mbyte	2.5 kg/年
計				7132 kg/年

26

© ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会 小研究会1 2009



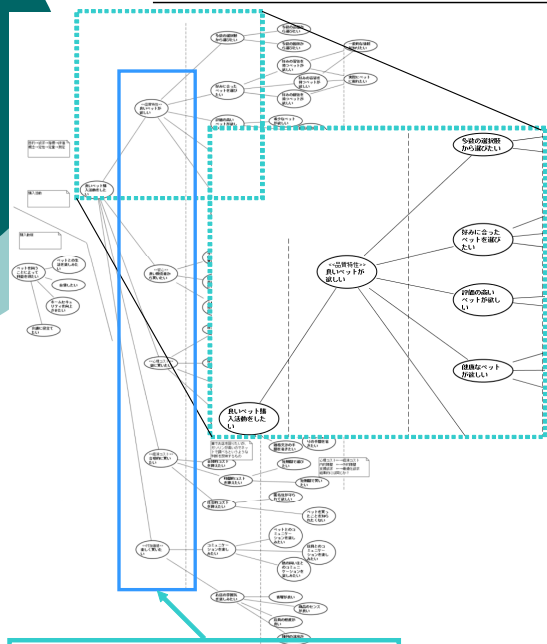
価値の算出



顧客要求の抽出事例

1. 顧客(ペットを購入する人)の要求
 - ① 良いペットが欲しい
 - ② 良い販売者から買いたい
 - ③ 合理的に買いたい
 - ④ 楽しく買いたい
 - ⑤ 楽に買いたい

ラダーリングの実施結果



- 多数の品種から選びたい
 - 扱う品種の数 [品質、効率]
- 多数の個体から選びたい
 - 扱う個体の数 [品質、効率]
- 好みの修正を持つペットがほしい
 - 扱う品種・個体の数
- 好みの要旨を持つペットがほしい
 - f (静止画の枚数, 解像度, 動画の解像度, アングル数, 収録時間, 実物を見れる時間) [品質、効率、楽しさ]
- 好みの個性を持つペットがほしい
 - 扱う個体の数
 - 見れる時間 [品質、納、楽しさ]
 - 店員からの提供情報量 [品質、納、効率、楽しさ]
- 希少なペットがほしい
 - 対象種の人気度 [品質]
 - 正規化した平均在庫年齢 [品質]
- 健全な個体がほしい・生きの良い個体がほしい
 - 購入されたペットの病気保有率 [品質]
 - 平均活動量の指標 例: 食事量/体重 を正規化したもの? [品質]

ラダーリングによって整理された顧客要求

QFDによる価値算出

重要方針	製品仕様																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
技術仕様																									
品質																									
コスト																									
環境負荷																									
顧客満足度																									
総合評価																									

対象ICTの提供する価値

$$\frac{\text{対象ICTの提供する価値}}{\text{基準サービスの提供する価値}} = 1.064$$

ファクター算出値

$$\text{ICTのファクター} = \frac{\text{対象ICTの環境効率}}{\text{基準サービスの環境効率}} \doteq 5.03$$

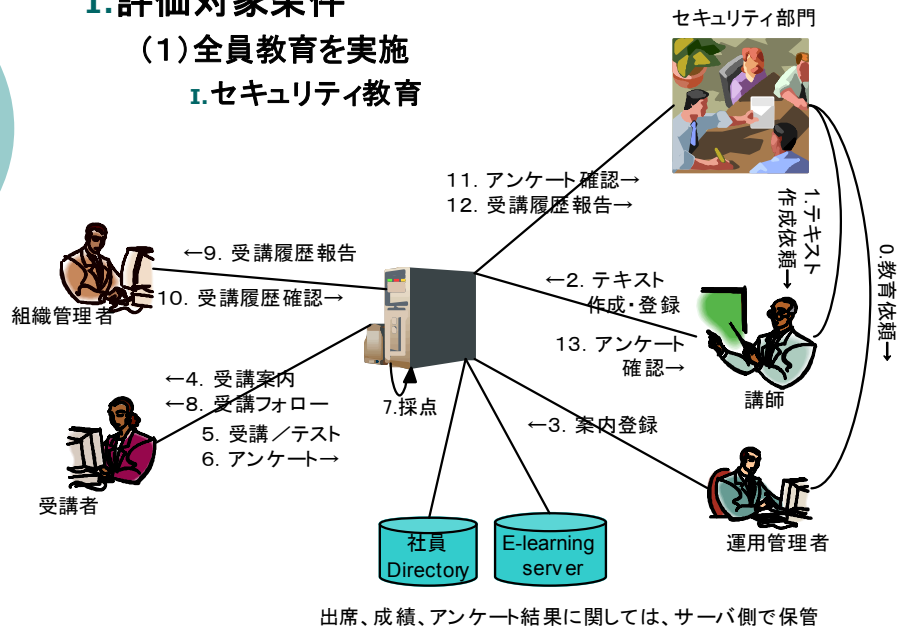
e-learningによる事例

システムのモデル

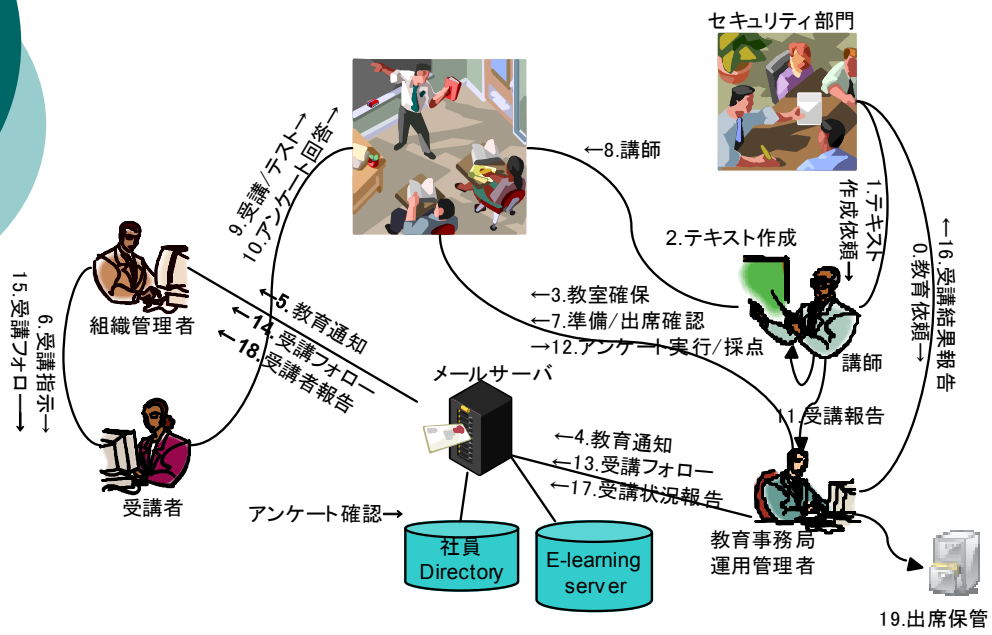
1. 評価対象条件

(1) 全員教育を実施

I. セキュリティ教育



従来のモデル



E-learningの顧客の要求(1)

1. 受講者

- (1) 受講者の時間制約がない**効率**
 - (2) 集まらなくてもよい**効率**
 - (3) 理解できるまで受講可**納得**
 - (4) 自分のペースで受講可**効率 納得**
 - I. 時間の制約が少ない**効率**
 - (5) Q&Aが不便**品質 納得**
 - I. 文字ベースだと通じにくい
 - II. 自分の理解度も分からない
 - (6) 講義の質が均一**品質**
 - (7) E-learningだとすぐとばせる**効率**
 - (8) コミュニケーション**付加価値?**
 - I. 人脈形成が難しい
 - (9) 理解不足の点をつっ込んでもらえない**品質**
 - (10) サーバの負荷が集中すると受講しにくくなる**効率 品質**
- (1) 受講中に寝れない**効率?**
 - I. 寝てしまっても確実に受講できる
 - (2) 自分に合った言語で受講可**品質**
 - (3) 提供したコンテンツ以上の知識が広がらない**付加価値 納得 品質**
 - I. 読むのと聞くのに大きな差がある
 - (4) 配布コンテンツのみで、内容が理解できる**品質 効率**
 - (5) (エミュレータを使用して受講が可能)
 - (6) (実技ができない)

品質に関しては議論の余地あり
・品質もいろいろあるのでは?
・品質の対照をはっきりさせる必要がある

E-learningの顧客の要求(2)

1. 講師

- (1) 臨機応変な授業ができない**品質**
- (2) 採点が楽**効率**
- (3) 受講進度の記録**効率**
- (4) フィードバックをすぐに反映できない
 - I. コンテンツへのフィードバック**品質**
 - II. 講師にとっては **納得**
- (5) 生徒の理解度が分からない**品質**
- (6) 生徒の反応が分からない
- (7) 時間のコントロールがいらぬ
- (8) (実物を見せることができない)
- (9) コンテンツの完成度不足を補えない
- (10) 移動の必要がない

1. 管理者

- (1) 受講させたという確証**安心・信頼**
- (2) 受講者選定・通知が楽
- (3) 教育フォローが楽
- (4) 部門ごとなどのテストなどの集計が楽
- (5) 大人数の受講が一度に可能
- (6) 講師の数が少なくてもよい
- (7) 負荷が集中が起こる可能性がある
- (8) 受講率がアップできる
 - I. 時間の制約がない
 - II. 少ない労力で受講率アップが可能
- (9) 組織人材

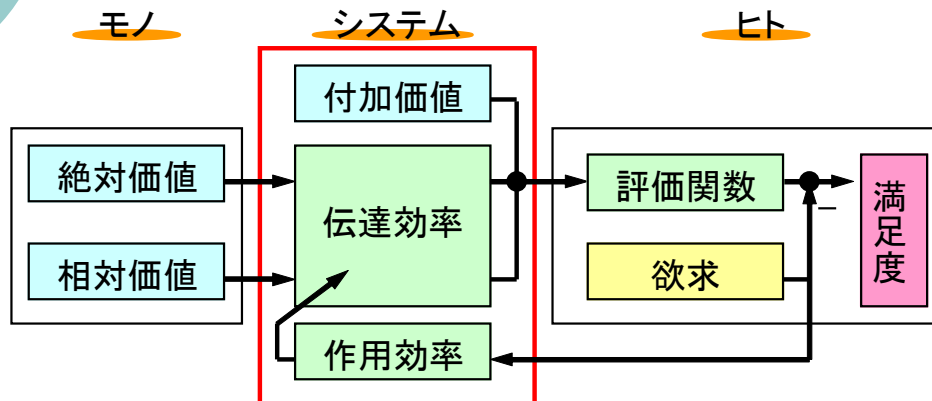
まとめ

価値の評価軸の視点の見直しのための議論(現在議論中)

1. JPSでの価値の評価軸の視点の課題
 - ① e-learningにあてはめて分析を行った場合
 - I. 品質
 - i. 概念自体が抽象的であり、もう一段具体化する必要がある(なんでも品質ととらえかねない。(ソフトウェアの品質特性を考慮すると品質以外の効率なども品質として捉えることが可能。))
 - II. 効率性
 - i. 環境負荷の算出部分とのダブルカウントの可能性がある
2. 価値分析において
 - ① 対象
 - I. 対象とするシステムとシステムが扱う物をわける必要がある。(e-learningでの理解度を測る場合、システム自体の貢献とコンテンツ自体の貢献がある。価値の分析対象はシステムである。)
 - ② ステークホルダの選定
 - I. JPSとe-learningにおけるステークホルダーの選定の違いが影響している。JPSでは購入者を対象としてシステムの恩恵を一番受けている。e-learningにおいては恩恵者を受講者と設定していたが、同じ位置づけであれば教育担当者(受講を必ずさせたい)ではないか。

システムの価値評価の体系(案)

1. モノの価値がシステムを通過してヒトに伝わる
2. システムの価値は以下の3つに分類される
 - ① モノの価値をどれだけ伝えられるか → 伝達効率
 - ② ヒトの欲求をどれだけ反映させられるか → 作用効率
 - ③ モノ以外の価値をどれだけ提供できるか → 付加価値



価値の評価軸の視点(議論中)

1. モノの価値

モノの提供する価値。システム境界外の価値

 - ① 絶対価値...モノそのものが保持する価値
 - ② 相対価値...他のモノと比較してでてくる価値
2. システムの価値
 - ① 伝達効率
 - I. 納得性
 - i. 伝達効率の完備性。判断に必要な情報提供の度合い
 - II. 信頼性
 - i. 伝達効率の健全さ。モノの価値とシステムを通した価値との乖離度
 - III. 効率性
 - ② 作用効率
 - I. 効率性
 - i. 作用効率の高さ。伝達効率の高め易さ
3. 付加価値
 - I. 楽しさ
 - i. 付加価値。欲求とは直接関係のない価値



END

添付資料

品質特性検討結果

- 多数の品種から選びたい
 - 扱う品種の数 [品質、効率]
- 多数の固体から選びたい
 - 扱う個体の数 [品質、効率]
- 好みの修正を持つペットがほしい
 - 扱う品種・個体の数
- 好みの要旨を持つペットがほしい
 - f (静止画の枚数, 解像度, 動画の解像度, アングル数, 収録時間, 実物が見れる時間) [品質、効率、楽しさ]
- 好みの個性を持つペットがほしい
 - 扱う個体の数
 - 見れる時間 [品質、納、楽しさ]
 - 店員からの提供情報量 [品質、納、効率、楽しさ]
- 希少なペットがほしい
 - 希少さを表す偏差値のようなパラメタ × 対象種の人気度 [品質] 若い個体がほしい
 - 正規化した平均在庫年齢 [品質]
- 健全な個体がほしい・生きの良い個体がほしい
 - 購入されたペットの病気保有率 [品質]
 - 平均活動量の指標 例: 食事量/体重を正規化したもの? [品質]
- 自分の能力で飼えるペット、予算で買えるペット、生活スタイルで買えるペットがほしい
 - 店員からの提供情報量(テキスト化したときのバイト数) [品質、納、効率、楽しさ]
 - サービスの良い販売者から解体
 - 情報開示のタイムリーさ [安]
 - アフターサービスのメニュー数 [安、楽しさ]
 - 良い販売者から買いたい
 - 口コミ件数 [安]
 - 協会加入の有無 [安]
 - 売上高 [安]
 - 創業年数 [安]
 - 資格保有率、教育受講率 [安]
 - 従業員の平均勤続年数 [安]
 - ペットとのコミュニケーションを楽しみたい
 - ペットに触れる時間 [納、楽しさ]
 - f (静止画の枚数, 解像度, 動画の解像度, アングル数, 収録時間, 実物が見れる時間) [品質、効率、楽しさ]

- 1. 店員とのコミュニケーションを楽しみたい
 - ① コミュニケーション時間 [楽しさ]
 - ② 専門知識 [楽しさ]
 - ③ アンケート結果 [楽しさ]
- 他の飼い主とコミュニケーションを楽しみたい
 - ① 指標不明
- 1. お店の雰囲気を楽しみたい: 客層の良さ
 - ① ・指標不明
- 2. 商品のセンスが良い
 - ① ・リピート率 [安,楽しさ]
 - ② ・ページビュー数
- 3. 楽しく買いたい:
 - ① ・企画の回数、種類 [楽しさ]
 - ② ・見に来た人の平均滞留時間 [楽しさ]
 - ③ ・アンケート結果 [楽しさ]

グループ2検討中間

- 24時間いつでも問い合わせたい
 - 受付可能時間帯: **効率**
- 瞬時に回答が欲しい
 - 回答までの待ち時間: **効率**
 - 回答の的確性: **納得(効率)**
 - もうすぐしブレイクダウン
- 24時間いつでも買いたい
 - 年間営業時間: **効率**
 - 1日の営業時間: **効率**
- 任意の時間に配達して欲しい
 - 商品を手にするまでの待ち時間: **効率**
 - 配達にかかる時間
- 任意の時間に配達して欲しい
 - 配達営業時間: **効率**
 - 配達時間指定の細かさ: **効率**
 - 配達品質
 - 経由中間業者数: **品質**
- 探す回数を減らしたい
 - 購入までの平均訪問回数: **効率**
 - 対応が悪い: **納得**
 - 欲しいものがない
 - 陳列可能商品数: **品質**
 - 陳列可能商品種類数: **品質**
 - 見せ方
 - リアル度
 - 欲しい情報があるか?
 - 購入までの店舗への来訪数: **効率(納得)**
 - システムの場合: ページビュー: **効率**
 - システムの場合: 検索実施回数: **効率**
- 探す時間を減らしたい
 - 欲しいものが見つかるまでの期待時間: **効率**
 - 品揃え数: **品質**
 - 経験豊富な人の人数: **品質**
 - 鳥獣を扱える人の免許取得者数: **品質**
 - 質問から回答までの遅延時間: **品質**
 - 回答の的確性: **納得**
 - 回答に対する納得度合い
 - 店まで行く時間を減らしたい: **効率**

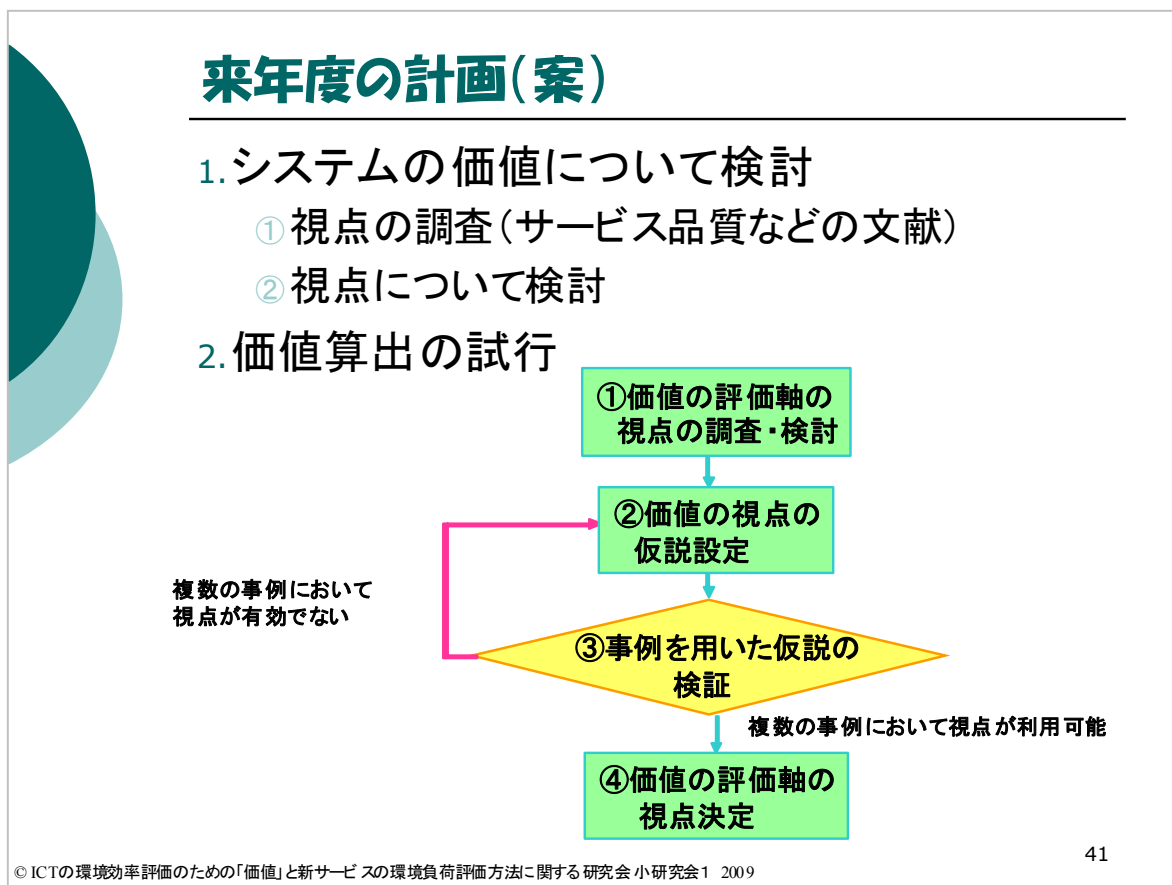
グループ2検討中間

- 探す作業を軽減したい
 - 入力条件項目数: **効率**
- 無駄足を減らしたい
 - 他でカバーできていると判断
- 支払いの手間
 - 決済手段の選択肢数: **効率**
- ペットの取引の手間を減らしたい
 - 受け渡し手段の選択肢数: **効率**
 - 申請の手間を省きたい: **効率**
 - 申請作業時間
- 価格交渉の手間を省きたい
 - 適正価格が提示されてるか?: **(納得)**
 - 判断材料があるか?
 - 難しすぎる.....
- 短期間で選びたい
 - 購入選択肢をすべて見るのにかかる時間: **効率**
 - 店まで行く時間: **効率**
 - など
- 短期間で買いたい
 - 購入手続き から 物が来るまでの時間: **効率**
- 社会的コスト
 - 匿名度(店に対する)
 - あるなしで測る: **信頼**
 - 氏名, 住所, 電話番号, 性別, 本籍, 職業, 勤務先,
 - 購買履歴
 - 情報を知りえる人数: **信頼**
 - セキュリティ教育, 遵法教育: **信頼**
 - お店が信頼できるか?の観点.....
 - 匿名度(隣人に対して)
 - 困難すぎ.....

4.5 活動結果と来年度の計画

今年度は参加メンバーで選定したICTサービスを対象に実際にファクターを算出しながら議論し、価値の定量化手法について検討を行った。

選定したICTサービスについてはファクター算出を行ったが、価値を一般化するための考え方を纏めるには至っておらず、2009年度も引き続き検討を行う。来年度の計画案を下図に示す。



第5章 小研究会2の報告

5.1 活動目的と内容

「サービサイジング (Servicizing)」とは、製品を提供する従来のビジネスモデルとは異なり、製品の機能をサービスとして顧客に提供する新たなビジネスモデルであり、新たな社会のグランドデザインコンセプトとして期待されている。

そこで小研究会2 (ICT サービサイジングによる環境負荷低減効果の検討) では、環境負荷低減に資する ICT を活用したサービサイジング・ビジネスモデルについて研究することにした。

小研究会2の活動内容と目的は以下の通りである。

- (1) サービサイジングの定義ならびに分類
- (2) サービサイジングの国内外における動向の把握
- (3) サービサイジング・ビジネスモデルの課題の抽出
- (4) ICTサービサイジングの環境影響評価に関する基本的な考え方の検討
- (5) 各社のICTサービサイジングの評価事例に基づいた検討

なお、サービサイジングはPSS(Product-Service System)と称されることもあり、本報告書の中では同義として扱う。

5.2 小研究会2のメンバー

小研究会2のメンバーを表5.1に示す。

表 5.1 小研究会2のメンバー

社名	氏名	所属・役職
(株)東芝	小林 由典	研究開発センター システム技術ラボラトリー 研究主務
日本電信電話(株)	飯橋 真輔	NTT 環境エネルギー研究所 環境推進プロジェクト 主任研究員
	折口 壮志	NTT 環境エネルギー研究所 環境推進プロジェクト 研究主任
日本ユニシス(株)	大城戸 隆	CSR 推進部 環境推進 担当マネージャ
(株)日立製作所	西 隆之	情報・通信グループ 環境推進本部 主任技師
(株)富士通研究所	端谷 隆文	基盤技術研究所 環境技術研究部 主任研究員
	植田 秀文	基盤技術研究所 環境技術研究部
富士ゼロックス(株)	(小研究会2リーダー) 伊藤 裕二	コントローラ開発本部 グローバル開発推進室 エコ・ソフト推進プロジェクトリーダー
	(小研究会2庶務) 川本 真司	コントローラ開発本部 グローバル開発推進室 エコ・ソフト推進プロジェクト
日立情報通信エンジニアリング(株)	(オブザーバ参加) 江島 新吉	技術部
(社)産業環境管理協会	岩井 清行	環境技術部門 製品環境情報事業センター 環境情報事業推進室長
	小粥 万友美	環境技術部門 製品環境情報事業センター 環境情報事業推進室
	中庭 知重	環境技術部門 環境マネジメント標準チーム長 製品環境情報事業センター 主査

5.3 活動実績

小研究会 2 の開催日程と検討内容を表 5.2 に示す。

表 5.2 小研究会 2 の開催日と検討内容

回	日時	場所	内容
準備会合	2008 年 4 月 21 日	竹内ビル 3 階 産業環境管理協会 会議室	(1) 本研究会の進め方についての検討 (2) 参加メンバーの公募方法についての検討 (3) 今後の予定についての検討
第 1 回	2008 年 5 月 28 日	竹内ビル 3 階 産業環境管理協会 会議室	(1) 本研究会の参加メンバー、および年間活動 計画の確認 (2) サービサイジングの国内外の動向について の紹介 (NTT/折口) (3) 各社の評価事例候補の説明 (4) 富士ゼロックスの評価事例発表と議論 「出力環境統合マネージドサービス」 (富士ゼロックス/川本)
第 2 回	2008 年 7 月 24 日	産業環境管理協会 6 階 F 会議室	(1) 各社の評価事例発表と議論 a. 富士通「シンククライアント活用型テレワーク」 (富士通/植田) b. 日本ユニシス「勘定系システムのアウトソーシ ング」(日本ユニシス/大城戸) (2) ITU における標準化動向についての紹介 (NTT/折口) (3) 特別講演: 「タンザニア活動記～タンザニア での環境教育～」(産環協/小粥)
第 3 回	2008 年 10 月 9 日	産業環境管理協会 7 階 D 会議室	(1) 各社の評価事例発表と議論 日立「システムの共同利用サービス」 (日立/西) (2) 東芝「家電レンタルビジネス」(東芝/小林) (3) NTT「サービサイジングビジネスによる CO2 排出削減可能量の推計」(NTT/折口)
第 4 回	2009 年 2 月 19 日	産業環境管理協会 6 階 E 会議室	年間活動報告書 (本報告書) の内容確認 今後の進め方に関する意見交換等

5.4 サービスサイジングの動向

サービスサイジングの定義と分類、およびサービスサイジング・ビジネスモデルに関する研究動向を把握し、環境負荷低減に資する ICT を活用したサービスサイジング・ビジネスモデルの創出に向けた課題抽出を行った。

サービスサイジング (PSS) は、欧米の研究機関や国際機関、経済産業省などで検討されており、定義や分類は各組織で厳密には異なるが、大きな環境負荷低減に結びつくサービスサイジング・ビジネスモデルは創出されていないことが判明した。



日本環境効率フォーラム
研究会2「ICT サービスサイジングによる環境負荷低減効果の検討」
第1回研究会

サービスサイジングの動向 —その定義と分類を中心として—

2008年5月28日

折口 壮志
NTT 情報流通基盤総合研究所
環境経営推進プロジェクト

1



Outline

- サービサイジングの呼び方
- サービサイジングの定義
- サービサイジングに関する研究
- サービサイジングに関する日本の動向
- まとめ

References

2



サービサイジングの呼び方

- アメリカ(USA)では, 主に“*Servicizing*”と呼ばれている.
- ヨーロッパでは, 主に“*PSS (Product-Service System)*”と呼ばれている.

3

サービサイジングの定義 (PSSの定義)

- “a marketable set of products and services capable of jointly fulfilling a user's needs”, Goedkoop et al, 1999.
「製品とサービスの市場性のある組合せで、組み合わせられることによってユーザのニーズを満たすもの」
- “A Product-Service System consists of tangible products and intangible services designed and combined so that they jointly are capable of fulfilling specific customer needs”, Tukker, 2004.
「形のある製品と形の無いサービスが、特定の顧客ニーズを一緒になって満たすために設計され組み合わせられたもの」

➡ 製品とサービスを相対する概念として捉えている。

- “a system of products, services, supporting networks and infrastructure that is designed to be competitive, satisfy customers' needs and have a lower environmental impact than traditional business models.”, Mont, 2001.
「競争的で、顧客ニーズを満たし、従来よりも環境影響を低減できるように設計された、製品、サービス、ネットワーク及びインフラストラクチャーのシステム」

➡ PSSを社会経済システムとして定義

4

サービサイジングに関する研究 (欧州)

- 1998-2001: 研究プロジェクト “Creating Eco-Efficiency Producer Services”
 - PSSでなく, Eco-Efficient Serviceと呼んでいた.
 - スウェーデンを中心に欧州の7つの研究所によって実施.
 - 欧州各地のEco-Efficient Serviceの事例が収集され, 実証的な研究が行われた.
- 2002-2004: 研究プロジェクト “SusProNet”
 - オランダを中心に約20の研究機関のPSSに関する専門化ネットワーク
 - PSSを, ①製品思考, ②使用思考, ③結果思考の大きく3つに分類し, さらに8つのタイプのビジネスモデルについて検討を行っている.

5

サービサイジングに関する研究(欧州)

Value mainly in product content	Product-service system			Value mainly in service content
	Service content (intangible)			
	Product content (tangible)			
Pure Product	A: Product oriented	B: Use oriented	C: Result oriented	Pure service
	1. Product related 2. Advice and consultancy	3. Product lease 4. Product renting/sharing 5. Product pooling	6. Activity management 7. Pay per service unit 8. Functional result	

sus|pro-net (<http://www.suspronet.org/>)



- 大部分のPSS型ビジネスモデルによる環境負荷低減効果は、あってもわずかであると結論。
- 環境面で最も期待できるのは、「8. Functional result(機能結果タイプ)」である

6

サービサイジングに関する研究(欧州)

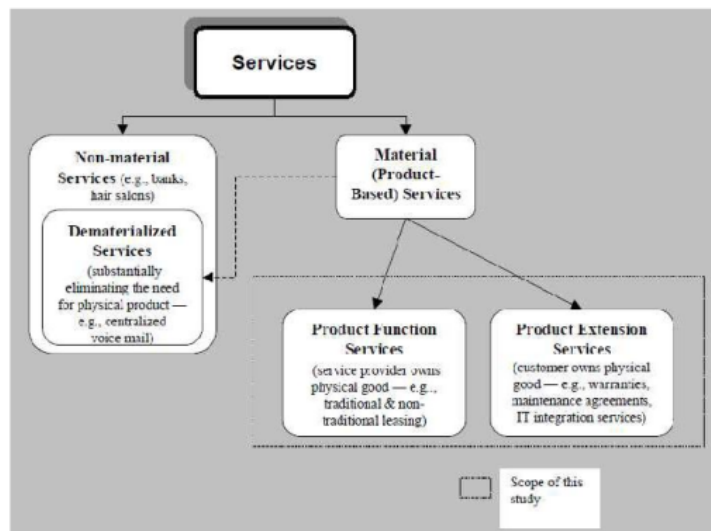
- 2001-2005: 研究プロジェクト “MEPSS”
 - MEPSS: Methodology for Product-Service Systems
 - 欧州委員会の第5次フレームワーク・プログラム
 - PSS手法やツール開発のプロジェクトである。
- その他
 - Prof. Martin Charterが中心となったThe Centre of Sustainable Design ([PSS ICT Sector](#))

7

サービサイジングに関する研究(米国)

- Tellus Instituteが、米国環境保護庁(EPA: Environmental Protection Agency)に提出した報告書で“Servicizing”という言葉をはじめて用いた。(A. L. White et al., 1999.)
 - “Servicizing”を“The emergence of product-based services which blur the distinction between manufacturing and traditional service sector activities”「製造業と伝統的なサービス部門との区分を曖昧にするような、製品に基づいたサービスの出現(サービス化)」と定義。
 - 本報告書は、EPAが1997年に、拡大生産者責任(EPR: Extended Producer Responsibility)ではない拡大生産物責任というコンセプトを打ち出した報告書(Davis et al., 1997.)をサポートするもの。
 - 拡大生産者責任: 使用済製品の全ての責任=生産者
 - 拡大生産物責任: 様々なステークホルダが責任を分担する

8



A. L. White et al., 1999, p.16.

- サービスを大きく“Non-material Services”と“Material (Product-Based) Services”に区分。
- “Non-material Services”は、脱物質化のサービスを基本
- “Material Services”はさらに、サービス提供者が製品を所有し機能だけを提供する“Product Function Services”(製品機能サービス)と、顧客が所有する製品の保証や維持補修などを提供する“Product Extension Services”(製品(の機能や寿命)拡張サービス)とに再分化

サービサイジングに関する研究(米国)

- サービサイジングという言葉がサービス要素の増加をイメージさせるように、米国のサービサイジングは、製造業を焦点にあてたコンセプト
 - 米国の製造業は、1980年代に国際競争力で落ち込んだが、1990年代には「製造業のサービス化」によって業績が回復
 - 製造業のサービス化には、従来型の「製造・販売」から、「製造・金融」、「修理・保守」、「保険・保証」、「中古品・再生品販売」、アウトソーシングなどのビジネスモデルを生み出した。(サービサイジングはその分析のためのコンセプト!?)
 - しかしながら、サービサイジングが環境負荷を低減するかどうかという分析はあまりない。

10

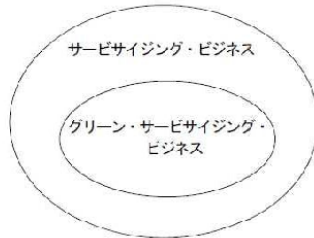
サービサイジングに関する研究(国際機関)

- UNEPの研究プロジェクト
 - 2000～2002年に実施
 - PSSの理論をまとめるとともに世界各地の事例を収集・分析している。
 - 報告書「Product-Service Systems and Sustainability」(UNEP, 2002.)
 - PSSは、「持続可能な消費」を達成する潜在性の高い、有望なビジネス戦略のためのコンセプトであり、持続可能性に向けた新しいアプローチであると結論。
 - 事例: 
- OECDの研究プロジェクト
 - 第1フェーズ(1995-1998)、第2フェーズ(1999-2001)に分けて「持続可能な消費」に関して研究を実施。
 - その成果は、報告書「Towards Sustainable Household Consumption?」(OECD, 2002)として出版

11

サービサイジングに関する日本の動向

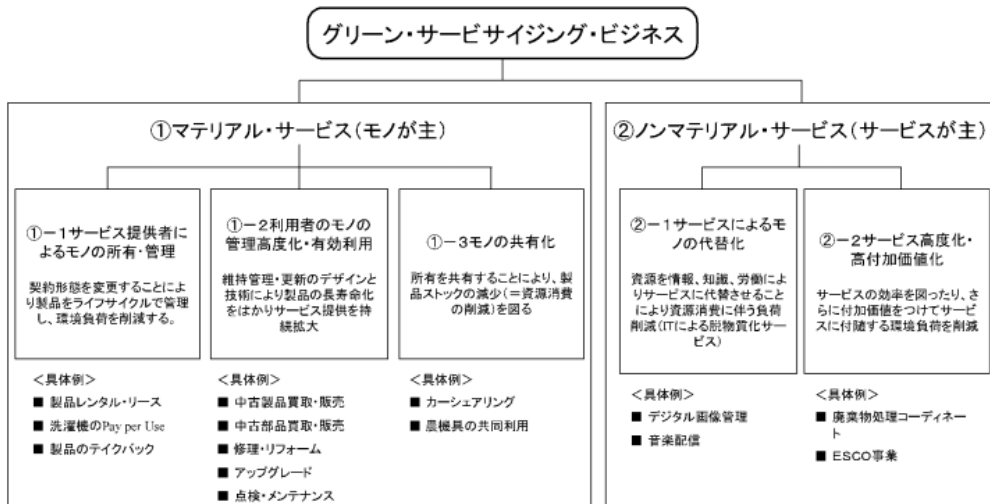
- 経済産業省「サービサイジング研究会」
 - 2005年7月28日発足, 6回の研究会を経て, 2006年6月28日報告書を公開
 - サービサイジング=「財を売るのではなく, サービス(機能)を売るという経済システムへの転換を図る」
 - サービサイジングが, ビジネスとして成立するか, 市場性があるか, 収益性があるかという経済的な視点が不可欠
 - サービサイジング・ビジネスのうち, 環境面で特に優れたパフォーマンス(特性)を示すものを「グリーン・サービサイジング・ビジネス」と定義



サービサイジング・ビジネスとグリーン・サービサイジング・ビジネスとの関係

12

サービサイジングに関する日本の動向



経済産業省「サービサイジング研究会報告書」より

13

サービサイジングに関する日本の動向

- 経済産業省「グリーン・サービサイジング事業」
 - H17年度から事業開始
 - 中小企業が中心

グリーン・サービサイジング事業



H17&H18年度事業一覧



H18年度成果発表会



H17&H18年度概要
(グリーン・サービサイジング・ビジネス)



H19年度事業一覧



H19年度成果発表会



14

まとめ

- サービサイジング(もしくはPSS)は、欧米や国際機関、経済産業省などで検討されている。
- 定義や分類は、各組織で厳密には異なる。
- しかしながら基本は、「提供する製品の機能(価値)を見極め、今までの提供方法を変えて、製品の付加価値を高める」こと。
- 方法論はあっても、大きな環境負荷低減に結びつくサービサイジング・ビジネスモデルは創出されていない。
- 本研究会で、ブレークスルーを起こし、大きな環境負荷低減に結びつくサービサイジング・ビジネスモデルをメンバで創出し、社会をイノベートする礎になることを希望する。

15

- (財)地球環境戦略研究機関(IGES) 関西研究センター「製品サービスシステム(PSS)とは何か ～PSS研究及び関連政策に関する考察～」, 2006. <http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/470/attach/01.pdf>
- M. Goedkoop et al., “Product Service Systems -Ecological and Economic Basics-”, 1999.
- A. Tukker, “Eight Types of Product-Service System: Eight Ways to Sustainability?”, 2004.
- O. Mont, “Introducing and developing a Product-Service System (PSS) concept in Sweden”, 2001.
- SusProNet: <http://www.suspronet.org/>
- Cees van Halen, Carlo Vezzoli and Robert Wimmer: “MEHODOLOGY FOR PRODUCT SERVICE SYSTEM INNOVATION - How to develop clean, clever and competitive strategies in companies -”, 2005.
- The Centre of Sustainable Design: <http://www.cfsd.org.uk/>
- A. L. White, M. Stoughton and L. Feng, “Servicizing —The Quiet Transition to Extended Product Responsibility”, Tellus Institute, 1999.
- G. A. Davis et al., “Extended Product Responsibility: A New Principle for Product-Oriented Pollution Prevention”, 1997.
- UNEP, “Product-Service Systems and Sustainability”, 2002.
- OECD, “Towards Sustainable Household Consumption?: Trends and Policies in Oecd Countries ”, Organization for Economic, 2002.
<http://www.amazon.co.jp/Towards-Sustainable-Household-Consumption-Countries/dp/9264197370>
- 経済産業省報道発表「グリーン・サービサイジング研究会報告書について」
<http://www.meti.go.jp/press/20060628003/20060628003.html>
- 経済産業省「グリーン・サービサイジング事業」http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/servicizing/gi-index.html
- 榎村久子 監修:「サービサイジング エコビジネスが売れるものとは？」(財)省エネルギーセンター, 2006.

5.5 参加企業の事例紹介と検討概要

今年度の活動で紹介された各社の評価事例と小研究会2における議論の概要を表5.3に示す。

表 5.3 事例・検討内容一覧

No.	企業名	事例名	主な環境負荷低減効果(※1)	事例概要と議論のポイント	主な指摘事項
1	富士ゼロックス	出力環境統合マネージドサービス	①、②	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィスにおけるドキュメント出力環境のマネジメントを総合的に受託し、出力環境を最適化し、お客様のコストを削減することで環境負荷も軽減するサービス ・サービス運用時の環境負荷低減効果や管理・運用することによる副次的な効果の扱い等についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間経過で見るのがサービスの特徴になりそうだが、今回の評価事例ではその部分がうまく表現できていない。 ・用紙削減の効果も副次的な効果ではあるが、サービス導入による期待される効果のひとつであるので導入効果として取り扱った方がよいのではないか。
2	富士通	シンククライアント活用型テレワーク	①、⑥	<ul style="list-style-type: none"> ・シンククライアント環境を利用したセキュアなテレワークモデルシステム ・IDCに設置したサーバの評価方法やホームオフィス原単位の考え方についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・IDCのサーバ類の評価にはオフィススペースの原単位を用いるよりも、データ入手が困難等の課題はあるが、別案として提示されているPUEをもとにした評価方法のほうが納得性はあるようである。 ・ホームオフィスの原単位については、一般家庭の平均活動時間から算出してよいのかなど議論すべき課題はあるが、今後、テレワークなどの評価する場合にはこのような原単位が必要になってくると思われる。

3	日本ユニシス	勘定系システムのアウトソーシング	①、②	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代勘定系システム「SBI21」による共同利用でありながら独自性を維持できる環境を持つアウトソーシングサービス ・アウトソーシングによるサービスサイジングの評価についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の評価結果は導入前後のサーバの消費電力を中心としたものであるが、IDCのシステム共同利用によるサーバ統合の効果やデータ通信量の変化などの情報も入手できれば、その効果も加えて評価した方がよいのではないか。 ・サービス導入前のシステム環境や条件等がもう少し明確になっていると評価結果にも反映できる部分がありそうだ。
4	日立	システムの共同利用サービス	①、⑧	<ul style="list-style-type: none"> ・各社が独自で開発・運用しているシステムを日立が開発・運用受託するサービス ・ホスティングやハウジングなどを含めた共同利用サービスの評価の考え方についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・「運用」は複数年継続して行われるが、それ以外のシステム開発や機器調達、廃棄などは新設時、機器入替時の年のみに行なわれるため、共同利用サービスの評価を行う際には運用ステージとその他のステージは分けて考えた方がよさそうだ。
5	東芝	家電レンタルビジネス	①	<ul style="list-style-type: none"> ・独身者等を対象とした洗濯機・冷蔵庫などの家電レンタルビジネス ・レンタルビジネスによるサービスサイジングの評価についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・家電1台のライフサイクル全体を考え、レンタル契約終了後の中古レンタルや中古販売なども含めて評価するという考えもあるのではないか。 ・インターネット建設などの情報通信インフラの負荷を評価に入れているのであれば、物流などのインフラの負荷も評価に入れた方がよさそうだ。

6	NTT	サービスサイジングビジネスによるCO2排出削減可能量の推計(エコデザイン2008ジャパンシンポジウムの発表論文)	①、⑤、⑥	<ul style="list-style-type: none"> ・様々なサービスサイジング・ビジネスによるCO2排出削減可能量を大まかに把握し、有効なサービスサイジング・ビジネスに対してどのようにICTが貢献していくかの検討 ・カーシェアリング、音楽配信、電子図書、電子ニュースの評価についての議論 	<ul style="list-style-type: none"> ・削減ポテンシャルについての推計のため、現状ではプラスの効果しか含まれていないが、将来的にはマイナスの部分も含めた推計をした方がよいかもしれない。
---	-----	--	-------	--	---

※1：主な環境負荷低減効果：①材料・エネルギー消費、②ICT機器利用、③ネットワークインフラ利用、④ソフトウェア利用、⑤物移動、⑥人移動、⑦物保管、⑧人執務

5.6 今年度の活動結果と課題

5.6.1 活動結果

今年度の活動結果は以下の通りである。

- (1) サービサイジングの国内外の動向をもとにサービサイジングの定義ならびに分類を把握し、サービサイジング・ビジネスモデル創出のための課題を抽出した。(5.4 節)
- (2) 各社のICTサービサイジングの評価事例紹介および参加メンバーの議論を通して、ICTサービサイジングの環境影響評価に関する基本的な考え方の検討を行った(5.5 節)

本検討を通して、得られた知見は以下の通りである。

- (1) ICT サービサイジングにも、ICT の環境効率評価ガイドライン(※2)の環境評価手法が適用できることがわかった。
- (2) ICT サービサイジングの導入により副次的な心理的抑制効果なども入る可能性があるが、これらもサービサイジングの効果とみなせると考えられる。
- (3) ICT サービサイジングの効果は、時間経過で見ることが特徴になると思われる。
- (4) サービサイジングによる環境負荷削減は、物質の削減の効果があるものをより推進することが望ましいと考えられる。

5.6.2 課題

今年度の議論の過程で以下のような課題が挙げられた。

- (1) 典型的な ICT サービサイジングの環境負荷低減効果モデルを示すことが重要である。
- (2) 従来 of ICT 導入による効果 (before/after の差) と ICT サービサイジングの効果との差があるはずで、それを示すことがサービサイジングの効果を示すことになるのではないか。例えば、機能の所有から共有への移行による効率化や長寿命化などについては今後更なる検討が必要である。

※2: 日本環境効率フォーラム: "平成 17 年度 情報通信技術 (ICT) の環境効率評価ガイドライン".
<http://www.jemai.or.jp/japanese/eco-efficiency/ict.cfm>

5.7 来年度の活動計画案

今年度、ICTサービサイジングによる環境負荷低減効果について、各社の評価事例を基に検討を行ってきた。前節に記載したように幾つかの課題も挙がっていることから、2009年度もICTサービサイジングによる環境負荷低減効果の検討を、日本環境効率フォーラムの研究会として認可を得て継続する計画である。計画の概要を以下に示す。

- 目的：典型的な評価モデルを定めて、ICTサービサイジングの定量的な環境負荷低減効果評価事例を作成する
- 期間：2009年4月より2010年3月まで
- 成果物（予定）：ICTサービサイジングの定量的な環境負荷低減効果検討報告書
- 活動内容案：ICTサービサイジングの典型的な評価モデルの策定、同モデルについての環境負荷低減効果の定量評価、他

5.8 付録:各社の発表事例

(1) 富士ゼロックス



日本環境効率フォーラム・ICT研究会・PSS研究会
第一回検討用資料(08. 5. 28)

出力環境統合マネージドサービスによる 環境負荷低減効果(試算)

2008年5月28日

富士ゼロックス(株) コントローラ開発本部
エコ・ソフト推進プロジェクト
伊藤 裕二、川本 真司

P-0

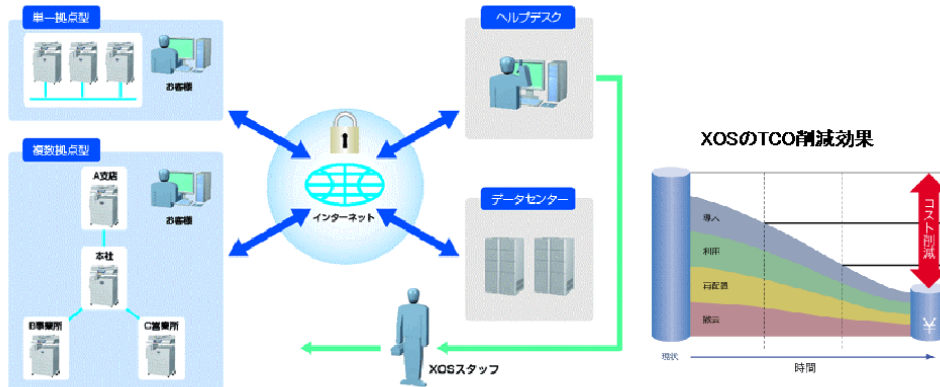


XOS概要

日本環境効率フォーラム・ICT研究会・PSS研究会
第一回検討用資料(08. 5. 28)

XOSは、オフィスにおけるドキュメント出力環境のマネジメントを総合的に受託し、独自の科学的な手法で出力環境を最適化し、お客様のコストを削減。同時に機器台数や消費電力減少などを通じて環境負荷を軽減するサービスです。

●サービスモデル図



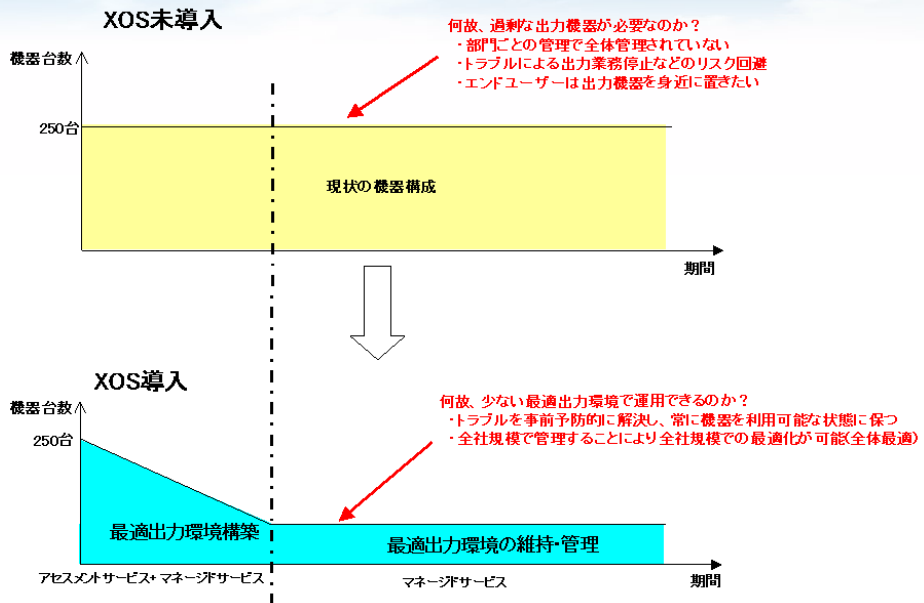
お客様のコスト削減と生産性向上を同時に実現 ⇒ TCO削減効果は通常15~30%程度

P-1



XOS導入による環境負荷低減シナリオ

日本環境効率フォーラム・ICT研究会・PSS研究会
第一回検討用資料(08. 5. 28)



Q-2

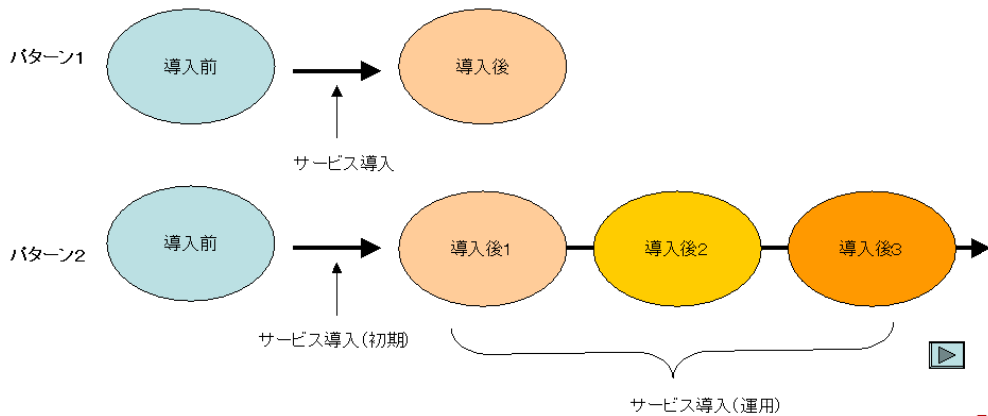


XOSサービスの環境負荷低減効果試算に関する疑問 (1)

日本環境効率フォーラム・ICT研究会・PSS研究会
第一回検討用資料(08. 5. 28)

●サービスの効果が表されているか？

- ✓ 今回の評価例は、サービス導入による、before/afterのモデルを設定して比較しているが、サービスの提供によるafterの変化を評価する必要があるのではないか？



Q-3



PSS事例の環境負荷評価 — シンククライアント活用型テレワーク —

2008年7月24日

植田秀文

株式会社富士通研究所 環境技術研究部

All Rights Reserved. Copyright (C)富士通株式会社 2008

総務省平成19年度テレワーク実証実験



■【実験②-2: 自営型テレワーク実験】

- ・シンククライアント技術利用型テレワークアウトソーシングシステム実験
- ・実証フィールド: 高知県全域
(URL: http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/telework/pdf/telework_panf.pdf, p9)

■ 目的

シンククライアント環境を利用したセキュアなテレワークモデルシステム上で、
テレワークによるアウトソーシング業務を実施した場合の以下3点を検証する。

- システム性能
- 地域における就労機会の創出効果
- 地域の活性化に対するテレワークの有効性

■ 協力団体

高知県庁 及び 地域テレワークエージェント(地元NPO法人等)

- ※ 全国に先駆け、2004年より「財政スリム化」「地域活性化」の両立を目指し、
県下企業や住民向けに庁内業務アウトソーシングを実施中

本実験では同様に実業務発注で検証

◆ 取組み詳細紹介サイト

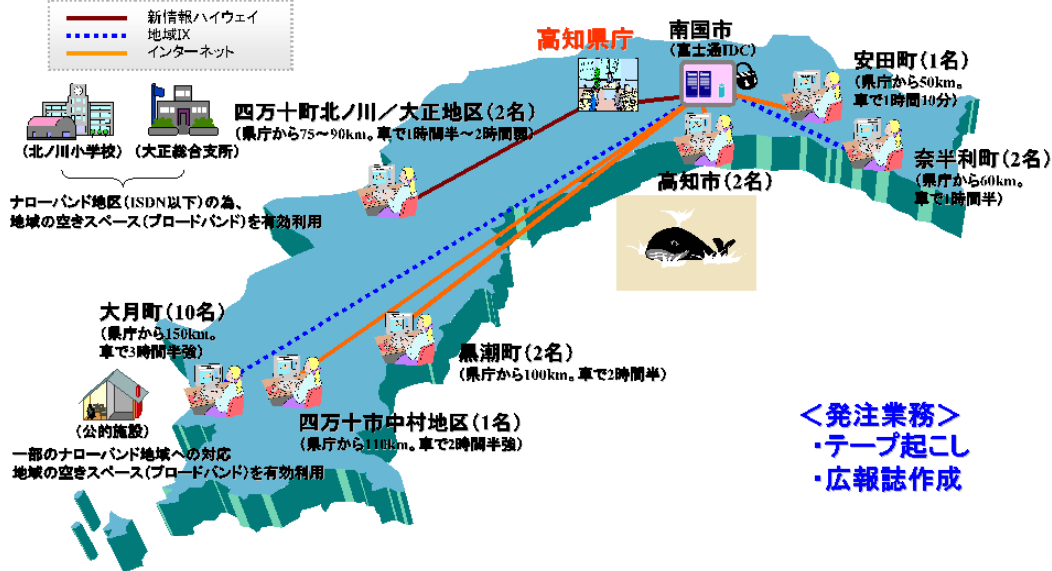
<http://www.pref.kochi.jp/~gyoukai/about/index.html>

自治体業務を距離の壁を超えてセキュアにこなす仕組みの提供とその社会的効果検証

高知県における実証実験事例: 実験参加者の概要



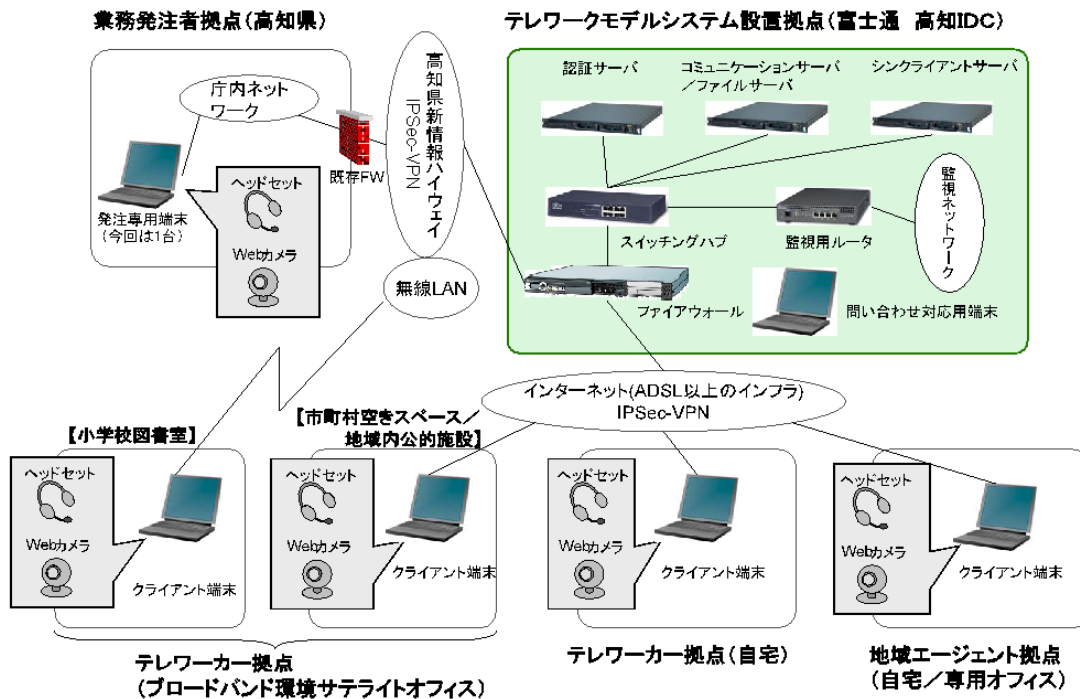
- ◆7市町村20名で実施(エージェント3、テレワーカー17)(男性5、女性15)(30歳代後半~40歳代が大半)
 - 発注者:高知県(総務部業務改革推進室)、専用端末で発注
 - 受注者:地域エージェント(NPO法人、テレワーカークラブなどの団体)・・・高知市、奈半利町、大月町
- ◆在宅:16名、サテライトオフィス4名(在宅者がサテライトオフィス利用も可)



3

All Rights Reserved. Copyright (C) 富士通株式会社 2008

高知県における実証実験事例: システム構成



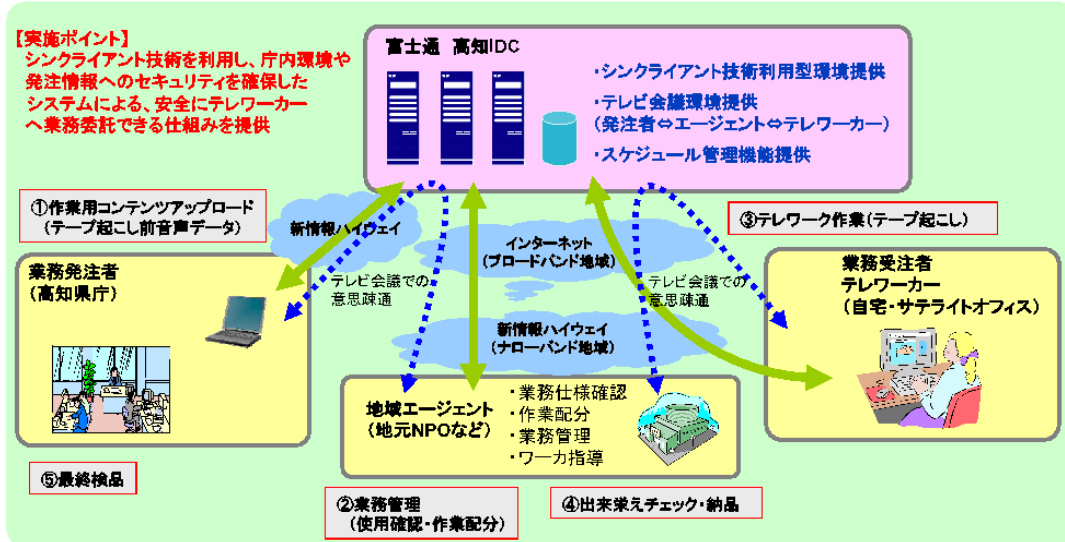
4

All Rights Reserved. Copyright (C) 富士通株式会社 2008

高知県事例：作業イメージ



- (1) 高知県庁(発注者：以下「県」)がテープ起こし業務を地域エージェント(受注者)に発注
- (2) 県は専用IDとパスワードでログインし、高知IDC内サーバへ会議等の音声データを格納
- (3) 地域エージェントはサーバに同様にログインし、格納された音声データの分割・テレワーカーへの作業分担実施
- (4) テレワーカーにより実作業が行われ、地域エージェントにより成果物として取りまとめたものをサーバへ格納
- (5) 県による検品



5

All Rights Reserved. Copyright (C) 富士通株式会社 2008

PSSとしてのTC活用型テレワーク

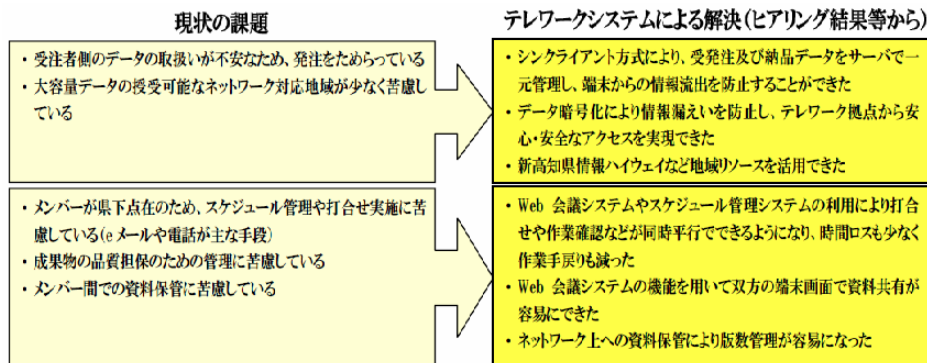


■ シンクライアントシステムはPSSである。

- ・ファットクライアントPCから余分なハード、ソフトを排除 ⇒ シンクライアントPC

■ 本システムで提供できるサービスと付加価値

- ・シンクライアント技術を利用したテレワークシステムによるセキュリティの確保
- ・Web会議やスケジュール管理システムの利用による作業品質向上
- ・TCO (Total Cost of Ownership) の削減



PSS=「提供する製品の機能(価値)を見極め、今までの提供方法を変えて、製品の付加価値を高める」こと

6

All Rights Reserved. Copyright (C) 富士通株式会社 2008

高知県事例に基づいたCO2排出削減効果

FUJITSU

■ 試算条件

- ・ 高知県から委託されたテープ起こし業務を、テレワーカー20名がSOHO勤務で実施する。運用段階を評価し、評価期間は1年とする。

<導入前:スタンドアロン型SOHO>

- ・ 地域エージェントは、発注者(県)と受託・納品のため、自家用車で県庁に移動
- ・ テレワーカーは、グループ打ち合わせのため、自家用車でリーダ宅に移動
- ・ 作業指示、作業コンテンツ(音声データ等)の受け渡しに、書面、CD-R等を使用



<導入後:シンクライアント活用型SOHO>

- ・ 県、地域エージェント、テレワーカー間の連絡は電子メール、またはTV会議で実施する ⇒ 打ち合わせによる移動なし
- ・ 作業指示、作業コンテンツ(音声データ等)の受け渡しはサーバに格納して実施 ⇒ 物の消費なし
- ・ シンクライアントシステムを導入 ⇒ ITインフラ、データ通信量の増加

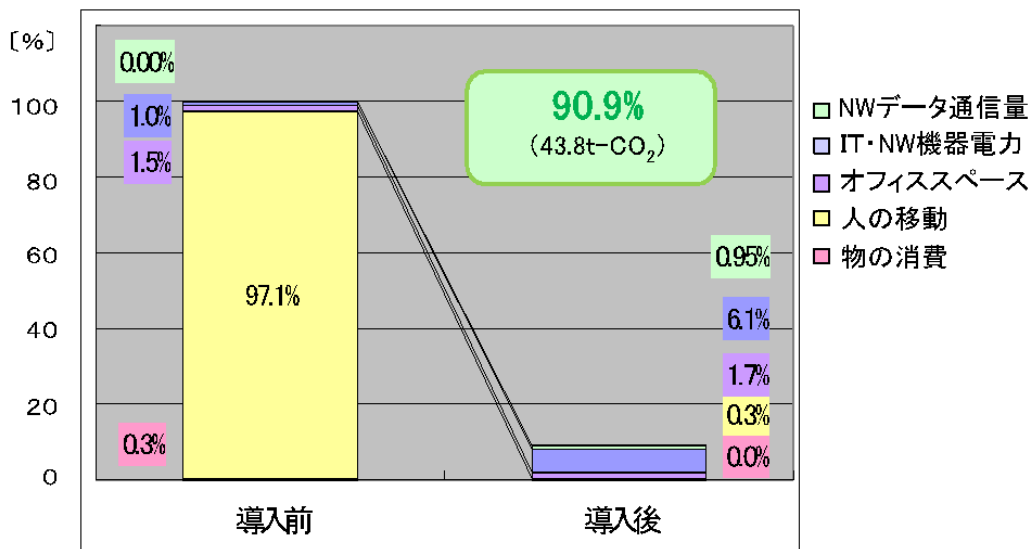
7

All Rights Reserved. Copyright (C)富士通株式会社 2008

高知県事例に基づいたCO2排出削減効果

FUJITSU

- シンクライアント活用型テレワークにより年間43.8tのCO2排出削減が期待できる(スギの木約3,100本のCO2吸収量に相当)



8

All Rights Reserved. Copyright (C)富士通株式会社 2008

「アウトソーシングによるサービサイジング」



日本ユニシス株式会社
CSR推進部 大城戸 隆

UNISYS

UNISYS

■ アウトソーシングサービス事例

▶ 事例: 勘定系システムのフルアウトソーシング

・客先

札幌信用金庫
室蘭信用金庫
空知信用金庫
苫小牧信用金庫
旭川信用金庫
北海信用金庫

・サービス概要

システム更改時期に合わせて、日本ユニシス製勘定系パッケージを活用していた6信金が、市場の変化や顧客ニーズの多様化に即応できるよう、次世代勘定系システム「SBI21」による共同利用でありながら独自性を維持できる環境を持つアウトソーシングを選択した。システムの開発・保守と運用のフルアウトソーシングサービスは、各信金向けに日本ユニシス・データセンターにて提供中。

評価の諸条件

- ▶ 機能単位
前述の6信金におけるホストコンピュータ電力使用量
但し、数値はホストコンピュータのカタログ値
- ▶ システム境界
ライフサイクルステージのうちの運用のみ
- ▶ 環境影響評価項目
以下の消費エネルギー及び係数換算によるCO2排出量
 - ・運用におけるホストコンピュータの消費エネルギー（電力使用量）
⇒運用におけるICT機器利用
- ▶ 測定期間
カタログ値よりの年間換算

ライフサイクルステージと評価対象・活動の関係

	運用
1)材料・エネルギー消費	○
2)ICT機器利用	○
3)ネットワークインフラ使用	○
4)ソフトウェア使用	
5)物移動	
6)人移動	
7)物保管	○
8)人執務	○

← 環境影響評価対象

本来は他の評価対象・活動（特にアウトソーシングという形態上「ネットワークインフラ使用」の増加分は無視できないと考える）も影響評価すべきだが、今回はカタログ値で評価を行ったので除外した。

利用者の価値、提供者の価値、環境面の価値

グリーン・サービサイジング・ビジネス検討の視点(要件)における、アウトソーシングサービスの価値は以下の通り

利用者の価値	利便性: サーバーメンテナンスが不要 経済性: 要員の削減(有効利用) 経済性: 電気使用料金の削減
提供者の価値	サービス提供の効率向上
環境面の価値	電気使用量の削減(CO2排出量の削減)

環境負荷削減効果

▶ 電力使用量

・アウトソーシング前

6信用金庫でのホストコンピュータ電気使用量
966,240kWh/年

・アウトソーシング後

データセンター・ホストコンピュータ電気使用量
709,171kWh/年

電気使用量削減 257,069kWh

電力削減率 26.6%

CO2削減量 97,172kg(0.378kg-CO2/kWh)

(4) 日立

事例検討用資料は非公開。

(5) 東芝

参考文献： 榎村久子監修『サービサイジング エコビジネスが売れるものとは？』
地球環境関西フォーラム循環社会技術部会 編
財団法人省エネルギーセンター 発行 (2006年)

A21-3

サービサイジングによる低炭素化社会の設計 —サービサイジング事例のCO₂排出削減ポテンシャル量の推計—

○折口壮志(NTT 環境エネルギー研究所, origuchi.takeshi@lab.ntt.co.jp),
西史郎(NTTアドバンステクノロジー株式会社), 藤本淳(東京大学先端科学技術研究センター)

Eco-Design of Low-Carbon Society by using “Servicizing” -Estimations of CO₂ Reduction Potential for Cases of Servicizing Business-

○Takeshi Origuchi (NTT Energy and Environment Systems Laboratories, origuchi.takeshi@lab.ntt.co.jp),
Shiro Nishi (NTT Advanced Technology) and Jun Fujimoto (The University of Tokyo)

Abstract

The product-service system (PSS) concept was developed in Europe, and in the United States (US) it is called “servicizing”. The practice of servicizing has the potential to change economical principles, which leads to the reduction of environmental loads. In this study, we estimated the CO₂ emission reduction potential in several cases of servicizing businesses from the viewpoint of their feasibilities. We gave four servicizing cases: car sharing and car pooling, e-Library, e-Newspaper delivery services, and e-Music delivery services, and estimated the CO₂ emission reduction potential for servicizing businesses using public data. The results of these estimations suggested that the above servicizing businesses could have the effect of reducing approximately 74million tCO₂.

1. はじめに

Goedkoop が最初に提唱した Product-Service System (PSS)[1]は、米国では“Servicizing” (サービサイジング) と呼ばれ、欧米や国際機関で研究されている [2], [3]

持続可能性を追求するためには、まずは経済と環境のデカップリングを達成することが必須である。「サービサイジング」という、これまで製品として販売していたものをサービス化して提供することにより、製品の利用効率の向上、寿命までの製品利用、脱製品化などの効果が期待できる。

2. 研究目的

本研究は、2050 年における低炭素化社会の実現に向けて、サービサイジングがどれだけの貢献ができるかを知るために、まずは様々なサービサイジング・ビジネスによる CO₂ 排出削減可能性を大まかに把握し、有効なサービサイジング・ビジネスに対してどのように ICT が貢献していくかを検討するための基本検討である。

3. 研究方法

本研究では、以下のサービサイジング・ビジネスを抽出した。

- ① カーシェアリングおよびカープール
- ② 電子図書館サービス
- ③ 電子ニュース配信
- ④ 音楽配信サービス

これらのサービサイジング・ビジネスに関して、各種統計資料や実証実験レポートなどを活用しながら、以下の項目に関して CO₂ 排出削減可能性を推計した [4]~[7]。

- ①：車両の削減による製造負荷の削減および自動車利用の削減による燃料消費の削減
- ②：書籍の削減による製造負荷の削減および書店・図書館の削減によるエネルギー消費の削減
- ③：新聞の削減による製造負荷の削減および配達・店舗の削減によるエネルギー消費の削減
- ④：CD の削減による製造負荷の削減および販売店の削減によるエネルギー消費の削減

4. 推計結果

表 1 に各サービサイジング・ビジネスの CO₂ 排出削減可能性の推計結果を示す。

表 1 サービサイジング・ビジネスによる CO₂ 排出削減可能量

サービサイジング	効果	CO ₂ 排出削減可能量 [万 tCO ₂]
カーシェアリング およびカープール	車両削減	4,430
	車庫削減	121
電子図書館	書籍、書店・図書館削減	2,800
電子ニュース	新聞、配達、店舗削減	25
音楽配信	CD、販売店削減	25

5. 考察

本研究でしたサービサイジング・ビジネスのうち、最大の効果が見込めるのは、カーシェアリングおよびカープールによる車両という物質の削減である。

次に効果の大きいものは、電子図書であり、これも書籍という物質削減が主な要因である。さらに車利用の削減が大きく、音楽配信や、電子ニュースによる負荷削減効果は比較的少ないことが明らかとなった。

これらの結果から、サービサイジングによる環境負荷削減のためには、物質の削減の効果があるものをより推進することが望ましいと言える。

しかしながら効率化、長寿命化などについては本研究では考慮しなかった。今後、多様なサービサイジングによる環境負荷削減の可能性を検討するため、例えばオフィスの効率的な利用のための施策や、住居のマッチングによる住居の実利用年数の長期化などを対象としてさらに事例研究を行うことが望ましい。

6. 参考文献

- [1] M. Goedkoop et al, "Product Service Systems -Ecological and Economic Basics",1999.
- [2] (財)地球環境戦略研究機関(IGES)関西研究センター「製品サービスシステム (PSS) とは何か～PSS 研究及び関連政策に関する考察～」, 2006.
<http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/470/attach01.pdf>
- [3] OECD, "Towards Sustainable Household Consumption?: Trends and Policies in OECD Countries", Organization for Economic, 2002.
- [4] 「けいひんな ITS」社会実験中間報告, 関西文化学術研究都市・月報, NO175, 2003年4月号.
- [5] 交通エコロジー・モビリティ財団, 「カーシェアリングによる環境負荷低減効果及び普及方策検討」
http://www.ecomo.or.jp/tpic/news_cs_kankyo_kaizenkoka_06.06.22.pdf
- [6] 松野, 玄地, 八木田, 稲葉, 佐竹, 森, 富田, 「情報化技術 (IT) の導入による電力消費量および CO₂排出量の削減効果—インターネットを利用した音楽配信と既存の CD を媒体とした音楽配信の比較評価ケーススタディー—, 日本エネルギー学会誌, 82, (1), pp57-63, 2003.
- [7] Eric D. Williams, "Energy efficiency of h2c E-commerce in Japan", Proc. 2002 ISEE, pp38-43, 2002.

謝辞

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト」のサブテーマとして実施しました。関係者の皆様に対し、ここに謝辞を呈します。

講演者：折口 壮志

所属：NTT環境エネルギー研究所

環境推進プロジェクト

住所：〒180-8585 東京都武蔵野市練馬町 3-9-11

TEL：0422-59-3691 FAX：0422-59-2285

E-mail：origuchitakeshi@kbntt.co.jp

(7) 特別講演会の開催

小研究会2では、産業環境管理協会の小粥氏による特別講演会「タンザニア活動記～タンザニアでの環境教育～」を開催した。以下に講演会資料を示す。

小粥氏は2005年4月～2007年4月までの二年間、青年海外協力隊員の環境教育隊員としてタンザニア南東部の街ムトワラに赴任し、当該市役所の環境アドバイザーとして地域の環境改善に取り組んだ。



タンザニア活動記 目次

1. タンザニアの概要
2. 任地ムトワラの概要
3. タンザニアでの環境教育
 - ムトワラの環境問題
 - 環境教育協力隊員としてのルーチンワーク
 - 運命の出会い—ムトワラの環境NGO、KUMTWA
 - タンザニアでの環境教育とは
 - 血と汗と涙の結晶、環境美化キャンペーン
 - 環境教育活動の広がり

タンザニアの概要



・首都:ドドマ(法律上の首都、人口約76万人)

(事実上の首都はダルエスサラーム(人口約250万人))

・人口:3,830万人(2005年)

・民族:スクマ族、マコンデ族、チャガ族、ハヤ族等(126部族)

・言語:スワヒリ語(国語)、英語(公用語)

・宗教:イスラム教(約40%)、キリスト教(約40%)、伝統宗教(約20%)

・略史:1881～1919年までドイツ領。1920～イギリス委任統治領、1961年独立。

ムトワラの環境問題

ムトワラの環境問題:ゴミのポイ捨て(特にビニール袋)

一回使用ただけで破れてしまう → ポイ捨て



ムトワラの環境問題－原因

- ・収集車の故障、役所の資金不足で修理不可能
- ・作業員の怠慢
- ・住民の支払い能力不足
(100シルが払えない、野焼きは無料)



市役所: 遵守強制 ⇔ 住民: 反発

- ・ゴミ収集の必要性をあまり理解していない
- ・住民は自然環境と人間生活のつながりを知らない

- ・環境に対する意識はかなり低く、学校教育にも『環境教育』は存在せず
- ・環境教育の重要性を痛感

環境教育の方法

タンザニア人の性質:

- ・すぐ忘れる(何度も繰り返し言う必要がある)
- ・難しいことを言っても理解してくれない
- ・面白いものにはすぐに飛びつく
- ・援助慣れしている

楽しんでいるうちに、
「いつの間にか『環境』というものが何だか分かった！」
を目指す

環境美化キャンペーン開催へ

環境美化キャンペーン



ミキンガニ市役所前にて



NGOMA (ナゴ)で客寄せ!



ムトワラの青年グループによる『布製買い物袋の使い方』



環境美化スローガン投票

環境教育の広がり



キャンペーン終了後、中学校を訪問しての環境教育授業



小学校巡回環境教育

第6章 広報活動

今年度は研究会参加メンバーによる学会等での発表を行い、研究会としての広報活動は実施しなかった。

第7章 今後の計画

今年度の研究により、いくつかの課題に対する検討も進んだことから、2009年度も二つのテーマについて、引き続き日本環境効率フォーラムの研究会として認可を得て継続する計画である。計画の概要を以下に示す。

【研究会の名称】

ICTの環境効率評価のための「価値」と新サービスの環境負荷評価方法に関する研究会
(仮称)

【目的】

- ① ICTソリューションの価値評価軸の視点の検討とケーススタディによる価値定量化
- ② 典型的なサービスサイジングモデルの検討と環境負荷低減の評価
- ③ ICTソリューションの環境効率評価手法の広報と普及促進支援

【期間】

- ・開始：2009年4月
- ・終了：2010年3月

【成果物】

内容：ICTソリューションの環境効率評価に関する検討報告書

- ① 「価値」を定量化する際の考え方（評価軸の視点の考えかた）、ICTソリューションの環境効率評価事例
- ② 典型的なサービスサイジングモデルの検討と環境負荷評価