

マニュアル解説 及び ソフトのデモンストレーション

高田 亜佐子 (a.takada@aist.go.jp)

独立行政法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 社会とLCA研究グループ

環境効率算出の支援

弊所HPにて、以下の4アイテムを提供中。

- (1) 環境効率算出マニュアル
- (2) 環境効率算出支援ツール(ツール)
- (3) 産業レベルの環境効率値算出シート(ツール)
- (4) 環境効率算出の為の環境影響(LIMEによる統合)算出シート(ツール)

The screenshot shows the website interface for the Research Center for Life Cycle Assessment (LCA Center) at AIST. The page title is '付加価値を基礎とした環境効率指標のマニュアル及び算出ツール'. The content includes a paragraph about the research project supported by JST from 2004 to 2007. Below the text is a table of contents for the '環境効率算出マニュアル' (Manual for Environmental Efficiency Calculation).

解説編		算出手順編	
1. はじめに	1	1. はじめに	1
1.1 環境効率指標導入の背景	1	1.1 環境効率の算出手順の概要	1
1.2 既存の環境効率指標の問題点	1	1.2 本手法の環境効率について	2
1.2.1 既存の環境効率指標は各社各種	1	1.2.1 本手法の環境効率について	2
1.2.2 環境効率指標の定義について	2	1.2.2 本手法の環境効率の算出方法	2

<http://unit.aist.go.jp/lca-center/ci/activity/project/efficiency/jstee/index.html>

(1) 環境効率算出マニュアル

解説編

解説編	
1. はじめに.....	1
1.1 環境効率指標導入の背景.....	1
1.2 既存の環境効率指標の問題点.....	1
1.2.1 既存の環境効率指標は各社各様.....	1
1.2.2 環境効率指標の定義について.....	2
1.2.3 環境効率が誤って解釈される恐れがある.....	3
2. 本手法の環境効率指標について.....	5
2.1 本手法の環境効率指標の算出式.....	5
2.2 国レベルの環境効率指標.....	5
2.3 産業レベルの環境効率指標.....	5
2.4 企業レベルの環境効率指標.....	10
2.5 製品レベルの環境効率指標.....	10
3. 本手法の環境効率の特徴.....	11
3.1 環境効率算出式の分子と分母の算出範囲の統一.....	11
3.2 基準環境効率の導入.....	12
3.3 各レベルの環境効率の関連.....	13
4. 本手法の環境効率の活用.....	14
4.1 環境効率の活用による効果.....	14
4.2 環境効率の結果の表現方法.....	14
4.3 環境効率の算出結果の表現方法.....	14
4.3.1 環境効率算出値による表現.....	14
4.3.2 基準環境効率比による表現.....	15
4.3.3 基準環境効率比ファクターによる表現.....	15
4.4 評価対象の設定.....	15
4.4.1 企業全体.....	15
4.4.2 企業内の各組織.....	15
4.5 表現方法のまとめ.....	18
4.5.1 単年の表現方法.....	18
4.5.2 基準年との比較.....	19
4.5.3 経年変化.....	20
4.6 対象先ごとの活用方法.....	21
4.6.1 企業内部に対する活用.....	21
4.6.2 企業外部に対する活用.....	23
5. 本手法の環境効率の限界.....	25
5.1 産業連関表の産業分類が企業活動を反映していない.....	25
5.2 対象とできる環境影響は CO2 排出量のみ.....	25
5.3 海外の生産活動に対する評価.....	25
6. 「環境効率」に関してよくある質問.....	28
7. おわりに.....	29

本環境効率の概要

本環境効率の活用方法

本環境効率を用いる際の注意点

算出手順編

算出手順編	
1. はじめに.....	1
1.1 環境効率の算出手順の概要.....	1
1.2 本手法の算出手順について.....	2
1.2.1 本.....	2
1.2.2 企.....	2
1.3 本手法の環境効率を算出するメリット.....	4
2. 環境効率の算出手順.....	5
【手順 1】 環境効率を算出する目的を設定する.....	5
【手順 1-1】 環境効率の活用先・用途を決める.....	5
【手順 1-2】 環境効率を算出する範囲を決める.....	5
【手順 2】 企業環境効率を算出する.....	11
【手順 2-1】 企業全体の付加価値を算出する.....	11
【手順 2-2】 企業全体の環境負荷量を算出する.....	15
【手順 2-3】 データの把握状況を確認する.....	18
【手順 2-4】 企業全体の環境効率を算出する.....	19
【手順 3】 基準環境効率と比較するための準備.....	20
【手順 3-1】 企業が担う産業分類を把握する.....	20
【手順 3-2】 産業分類ごとに付加価値・環境負荷量を算出する.....	22
【手順 3-3】 産業ごとの付加価値・環境負荷量の算出状況を確認する.....	25
【手順 4】 基準環境効率を算出する.....	26
【手順 5】 基準環境効率に基づいて企業環境効率を評価する.....	29
【手順 5 (1)】 基準環境効率 (付加価値ベース) と比較する.....	30
【手順 5 (2)】 基準環境効率 (環境影響ベース) と比較する.....	30
【手順 6】 環境効率の算出方法を整理する.....	31
3. よくある質問.....	35
資料	

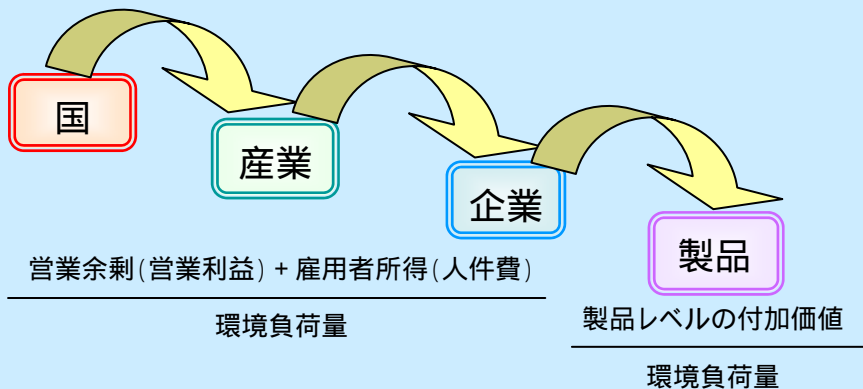
本環境効率の算出方法

参考: 環境効率マニュアル目次

本手法による環境効率の概要、及びその算出手順を把握できる

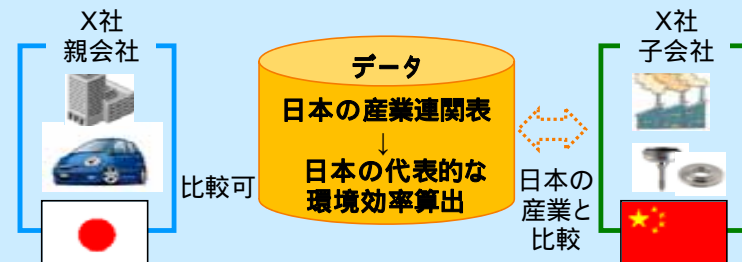
(1) 環境効率算出マニュアル[解説編]

本環境効率の概要



本環境効率を用いる際の注意点

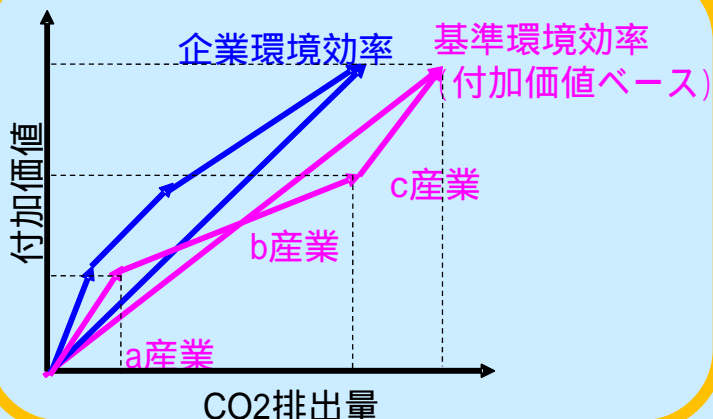
- ▶ 産業環境効率の産業分類が約400に限られている
- ▶ 海外生産分の製品に関する扱い



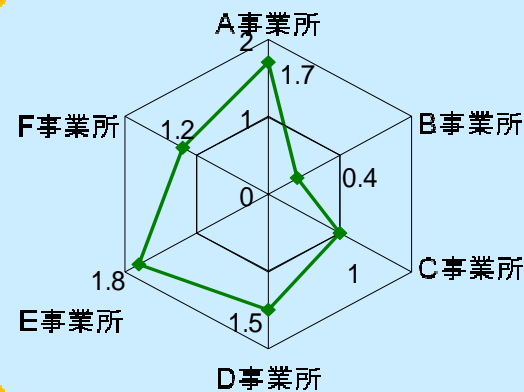
- ▶ 基準環境効率の算出に用いる産業連関表の作成年と、企業環境効率の算出年に差が生じる

本環境効率の活用方法

企業全体



企業内の組織間比較

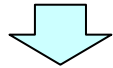


(1) 環境効率算出マニュアル[算出手順編]

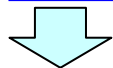
[手順1] 環境効率を算出する目的を設定する
 [手順1-1] 環境効率の活用先・用途を決める
 [手順1-2] 環境効率を算出する範囲を設定する

各企業の事情に応じた**個別・具体的な**算出方法を提示

企業の経営形態(親会社か子会社か)別の推奨範囲の提示



[手順2] 企業環境効率を算出する
 [手順2-1] 企業全体の付加価値を算出する
 [手順2-2] 企業全体の環境負荷量を算出する
 [手順2-3] データの把握状況を確認する
 [手順2-4] 企業全体の環境効率を算出する

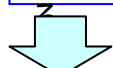


[手順3] 基準環境効率と比較するための準備をする
 [手順3-1] 企業が担う産業を把握する
 [手順3-2] 産業ごとに付加価値・環境負荷量を算出する
 [手順3-3] 産業ごとの付加価値・環境負荷量の算出状況を確認する

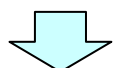
企業が営む産業に応じた参考資料の提示

例: 産業分類の参照先

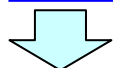
対象企業が営む産業	統計名
製造業	工業統計
製造業以外	事業所・企業統計調査



[手順4] 基準環境効率を算出する



[手順5] 基準環境効率に基づいて企業環境効率を評価する



[手順6] 環境効率の算出方法をチェックする

よくある質問とその回答の記載

(2) 環境効率算出支援ツール(ツール)

付加価値を基礎とした環境効率

使い方 バックアップ 閉じる

企業レベルの環境効率指標の算出

はじめに

付加価値を使用した環境効率とは

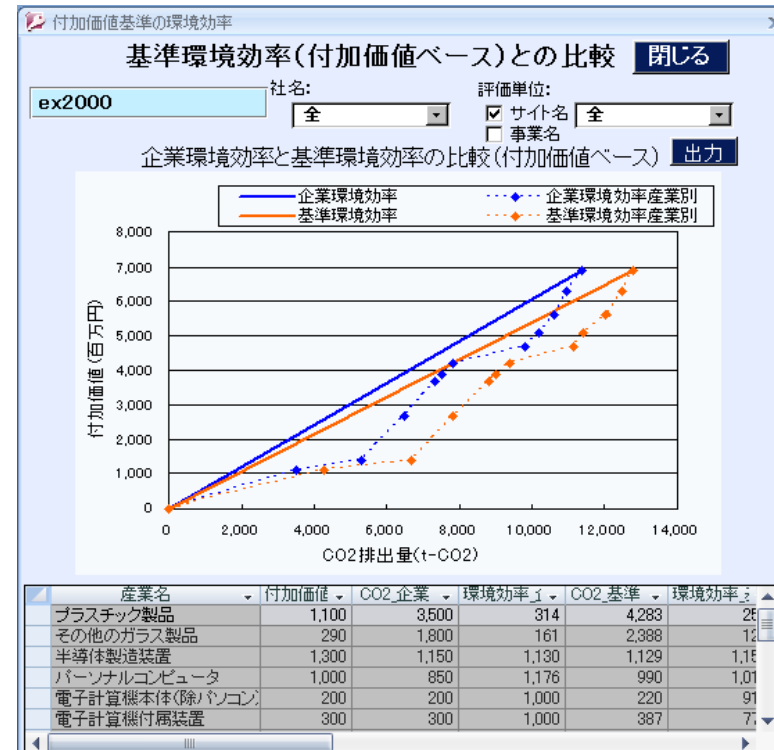
データ入力

STEP1 入力するデータを選択
評価範囲 ex2000 編集
削除 別名で保存

STEP2 企業が担う産業 STEP3 付加価値入力 STEP4 環境負荷入力

環境効率算出

算出・単年度解析 経年変化



本手法による企業環境効率と基準環境効率を自動算出し、比較できる

(環境効率の算出初心者を対象とするため、環境負荷項目はCO₂排出量のみとした)

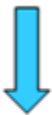
➡ 詳細な説明は後のスライド

(3) 産業レベルの環境効率値算出シート(ツール)

環境効率の算出手順

- ① 下表の「環境効率への導入の有無」欄で、「○」か「×」かを選択してください

環境影響	環境効率への導入の有無 導入する→○ 導入しない→× *必ず、「○」か「×」のどちらかを選択してください
CO ₂ ¹⁾	○
NO _x ²⁾	○
SO _x ²⁾	○
SPM ²⁾	○
資源消費 ³⁾	×
廃棄物 ⁴⁾	×
PRTR対象物質 ⁵⁾	○



環境影響物質の選択ができる

- ② 「シート2_環境効率の表示」の「環境効率」欄に、上表で選択した環境影響を導入した場合の環境効率を表示します。

	A	B	C 環境効率 付加価値[円]/環境影響(LIMEIによる統合)[円]		D
	産業連関表 コード	産業分類名	企業内研究開発含まない	企業内研究開発を含む	
1					
2					
3	11101	米	34	34	
4	11102	麦類	91	91	
5	11201	いも類	104	104	
6	11202	豆類	160	160	
7	11301	野菜(露地・施設)	58	58	
8	11401	果実	155	155	
9	11501	砂糖原料作物	128	128	
10	11502	飲料用作物	153	153	
11	11509	その他の食用耕種作物	79	79	

シートで算出できる物質の種類と数

物質分類	物質数
CO ₂	1
NO _x	2
SO _x	1
SPM	2
資源消費	8
廃棄物	40
PRTR対象物質	260
合計	314

産業環境効率(各産業の環境効率の日本平均値)を環境影響ごとに確認できる

(4) 環境効率算出の為の環境影響(LIMEによる統合)算出シート(ツール)

	B	C	D	E	F	G	H
1	LIME項目	LIME係数Ver1[円/kg]	排出量[kg]	環境影響[円]			
2	二酸化炭素	1.62E+00	1000	1.62E+03			
3	窒素酸化物	1.84E+02		0.00E+00			
4	窒素酸化物(非点源)	2.40E+02		0.00E+00			
5	粒子状物質(PM10)	2.45E+02		0.00E+00			
6	PM10(非点源)	1.11E+02		0.00E+00			
7	二酸化硫黄	1.00E+02		0.00E+00			
8	合計			1621.733221			

各対象物質の排出量を入力

各対象物質の環境影響を表示

各対象物質の排出量を入力すると、
LIMEによる環境影響の統合化が自動で計算できる

環境効率算出支援ツール(ツール①)の特徴

【主な機能について】

- 企業が営んでいる産業を簡単検索
(キーワード検索、統計調査票の産業番号による検索、産業分類による検索)
- 燃料・電力消費量の入力でCO₂排出量を自動計算
- 基準環境効率と企業環境効率の単年及び経年の比較表示
- Excelへのデータ出力

【開発環境】 Windows XP / Access2007

【動作確認】 Windows2000、Windows XP

🌀 入力の際に準備しておくデータ

付加価値かCO2排出量のどちらか一方は必ず産業連関表の産業分類ごとに把握しておくこと

用意して頂きたいデータ

X社	社内で 使用している 事業部名	産業連関表の産業分類	付加価値 [百万円]		CO2排出量 [t-CO2]	
			人件費	営業利益		
親会社	事業所p1	情報サービス	200	400	450	
		その他	300	400	350	
	事業所p2	パソコン事業部	200	200	400	
		その他	100	400	400	
子会社A	事業所a1	液晶テレビ事業部	600	500	900	
			電子管製造業	300	200	2,000
	事業所a2	液晶テレビ事業部	200	90	1,800	
		基板製造事業部	450	350	2,500	
	事業所a3	基板製造事業部	プラスチック製品製造業	100	200	1,000
			半導体製造装置製造業	100	100	250
子会社B	事業所b1	パソコン事業部	100	100	150	
			電子計算機本体製造業	100	100	200
	事業所b2	パソコン事業部	400	400	700	
		液晶テレビ事業部	200	100	300	
合計			3,350	3,540	11,400	

手順1: Step1 評価範囲設定

環境効率の算出対象の概要を入力

STEP1 企業情報設定

STEP1 企業情報設定 確定

① 企業名

② 評価年度 年

③ 使用データ

- 企業単位のデータ(集計されている)を使用
- 事業所別のデータを使用 ◆ 評価対象とする事業所及び施設名を入力して下さい
 - 事業所・施設名の中に研究所がある

番号	社名	事業所・施設名	削除
1	子会社A	事業所a1	<input type="checkbox"/>
2	子会社A	事業所a2	<input type="checkbox"/>
3	子会社A	事業所a3	<input type="checkbox"/>
4	子会社B	事業所b1	<input type="checkbox"/>
5	子会社B	事業所b2	<input type="checkbox"/>
6	組会社	事業所c1	<input type="checkbox"/>

削除実行

④ 産業構造を考慮した評価

◆ データの収集状況に応じた評価方法を下記の3つから選択して下さい。

- ◎ 産業別のデータはCO2排出量と付加価値で把握可
- 産業別のデータは付加価値のみ把握可
- △ 産業別のデータはCO2排出量のみ把握可

評価対象及び評価年度の設定

データの収集状況について選択

基準環境効率(付加価値ベース)のみ算出可
 基準環境効率(環境影響ベース*)のみ算出可
 *ソフトではCO₂排出量のみを対象としていることから、CO₂排出量ベースと記載

手順1: Step2 産業分類の設定

Step1で設定した評価単位ごとの産業分類を設定

設定方法1

日本標準分類 (Ver.11) のIDを統計調査 (事業所統計・工業統計・温室効果ガス排出量報告) から引用する。
上記IDに対応する産業分類の候補が表示されるので選択し、参照産業欄に番号を入力する。

STEP2 産業設定

企業名: ex 対象年度: 2000

企業が担う産業を列挙して、その事業内容に該当する参照産業を指定してください。

全て展開 閉じる

…企業ID …社名 …サイト名

- ex2000
 - 子会社A
 - 事業所a1
 - 事業所a2
 - 事業所a3
 - 子会社B
 - 事業所b1
 - 事業所b2
 - 親会社
 - 事業所p1
 - 事業所p2

Step1で設定した評価単位が反映されている

業番	事業名*	事業内容	日本標準産業分類	参照産業*	削除
1	液晶テレビ	半導体製造装置	2667	302904	<input type="checkbox"/>
2	液晶テレビ	電子管製造業	2913	302904 半導体製造装置	<input type="checkbox"/>
* 0					

削除実行

◆ 参照産業 (産業連関表) を検索する

① 産業32分類で絞り込む

② キーワードで検索する

名前 (産業or製品) 産業ID (産業連関表) 産業ID (日本標準分類) 品目ID (工業統計を参照)

(日本標準産業分類を参照する)

検索 日本標準産業分類の詳細

手順1: Step3 付加価値入力

Step2で設定した評価単位ごとに人件費と営業利益を入力

STEP3 付加価値入力

企業ID... 社名... サイト名... 事業名

ex2000

- 子会社A
 - 事業所a1
 - 液晶テレビ
 - 液晶テレビ
 - 事業所a2
 - 液晶テレビ
 - 基盤製造
 - 事業所a3
 - 基盤製造
 - 基盤製造
- 子会社B
 - 事業所b1
 - パーソナルコンピュータ
 - パーソナルコンピュータ
- 事業所p1
 - その他
 - 情報サービス

付加価値は、**人件費** + **営業利益** で表されます。

次の項目について

- ① 人件費(百万円)
- ② 営業利益(百万円)
- ③ コメント (算出に用いた仮定やデータ元等、後で確認が可能な用にメモをとっておいてください)

入力方法1
左のリストに対する人件費と営業利益を入力する

事業所・施設名: **事業所a1**
事業名: **液晶テレビ**
(半導体製造装置)

人件費(百万円): 人件費算出方法:
 営業利益(百万円): 営業利益算出方法:

コメント:

0 選択なし

1 I: 産業連関表の産業分類と同等

2 II: 企業内組織単位

3 III: 環境効率算出範囲の合計

データシート

Step2で設定した評価単位が反映されている

入力方法2
一覧表を表示して一括入力する

社名	事業所・施設名	事業名	事業内容詳細	人件費(百万円)	人件費算出方法	営業利益(百万円)
子会社A	事業所a1	液晶テレビ	半導体製造装置	600	1	
子会社A	事業所a1	液晶テレビ	電子管製造業	300	1	
子会社A	事業所a2	液晶テレビ	ガラス製加工素材製	200	1	
子会社A	事業所a2	基盤製造	プラスチック製品	450	1	
子会社A	事業所a3	基盤製造	ガラス繊維・同製品			
子会社A	事業所a3	基盤製造	半導体製造装置			
子会社B	事業所b1	パーソナルコンピュータ	PC製造			
子会社B	事業所b1	パーソナルコンピュータ	周辺機器製造			
子会社B	事業所b2	パーソナルコンピュータ	印刷装置	400	1	

手順1: Step4 CO₂排出量入力

Step2で設定した評価単位ごとにCO₂排出量を入力

入力方法1
左のリストに対するCO₂排出量を入力する

STEP4 CO₂排出量入力

STEP4 CO₂ 排出量入力

企業ID...社名...サイト名...事業名

ex2000

- 子会社A
 - 事業所a1
 - 液晶テレビ
 - 液晶テレビ
 - 事業所a2
 - 液晶テレビ
 - 基盤製造
 - 事業所a3
 - 基盤製造
 - 基盤製造
- 子会社B
 - 事業所b1
 - パーソナルコンピュータ
 - パーソナルコンピュータ
 - 事業所b2
 - パーソナルコンピュータ
 - 液晶テレビ
- 親会社
 - 事業所p1
 - その他
 - 情報サービス
 - 事業所p2
 - パーソナルコンピュータ

CO₂排出量は、事業所・施設 + 自

次の項目について入力してください。

① CO₂排出量(t-CO₂)と算出方法
(算出方法: [算出方法について](#))

② コメント
(算出に用いた仮定やデータ元等、後で確認可能な用にメモを入力してください)

事業所・施設名: **事業所a1**

事業名: **液晶テレビ**
(半導体製造装置)

CO₂排出量 (t-CO₂):

算出方法ID:

- 0 選択なし
- 1 I: 産業連関表の産業分類と同等**
- 2 II: 企業内組織単位
- 3 III: 環境効率算出範囲の合計

CO₂排出量をエネルギー投入量より算出

事業所・施設名	産業部門名	項目	単位	使用量	単位当りのCO ₂ (kgCO ₂)
a事業所	システムデバイス	電力	kWh		0.41
		原料炭	kg		2.61
		一般炭(国内炭)	kg		1.97
		一般炭(輸入炭)	kg		2.39
					25
					15
					64
					40
					38
					22
					46
					51
		軽油	L		2.64
		A重油	L		2.80
		B重油	L		2.91
		C重油	L		2.99
		潤滑油	L		2.89
		石油コークス	kg		3.31
		液化石油ガス(LPG)	kg		2.94
		液化天然ガス(LNG)	kg		2.77
		天然ガス(LNGを除く)	Nm ³		2.09
		コークス炉ガス	Nm ³		0.85
		高炉ガス	Nm ³		0.37
		転炉ガス	Nm ³		0.91
		製油所ガス	Nm ³		2.41
		都市ガス	Nm ³		2.11

CO₂排出量: tCO₂

入力方法2
燃料消費量等を入力すれば、CO₂排出量を自動で計算

CO₂を計算する

データシート

入力方法3 一覧表より一括で入力

手順2: 環境効率算出及び単年度評価

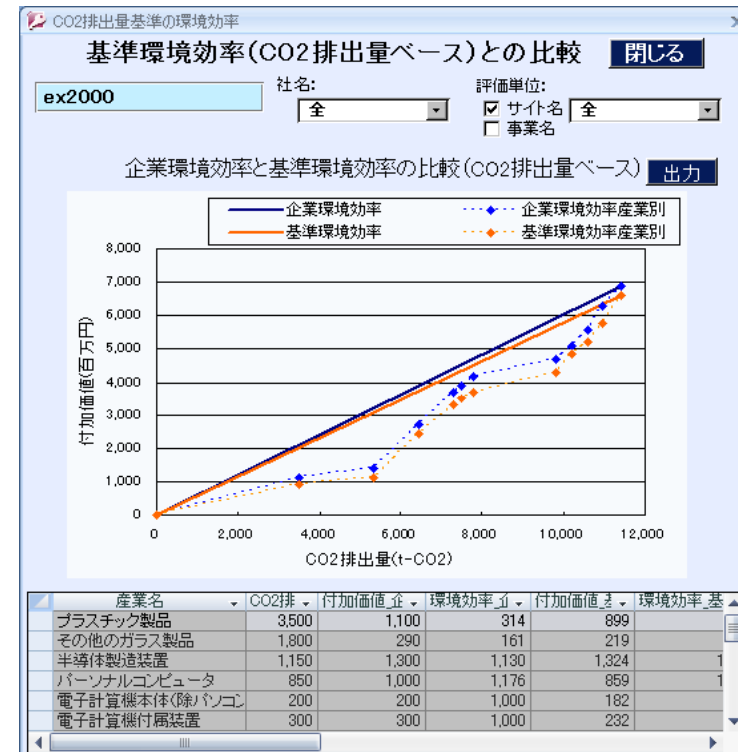
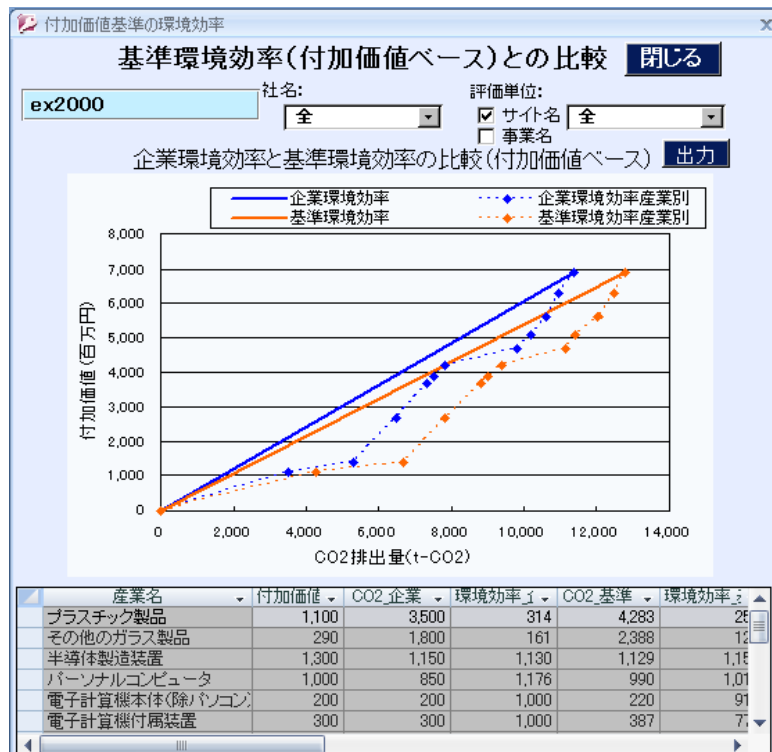
年度: 2000

- ① 産業分類別の環境効率
- ② 企業の環境効率 (○付加価値ベース)
- ③ 企業の環境効率 (△CO2排出量ベース)
- ④ 単位別比較 (付加価値ベースのみ)

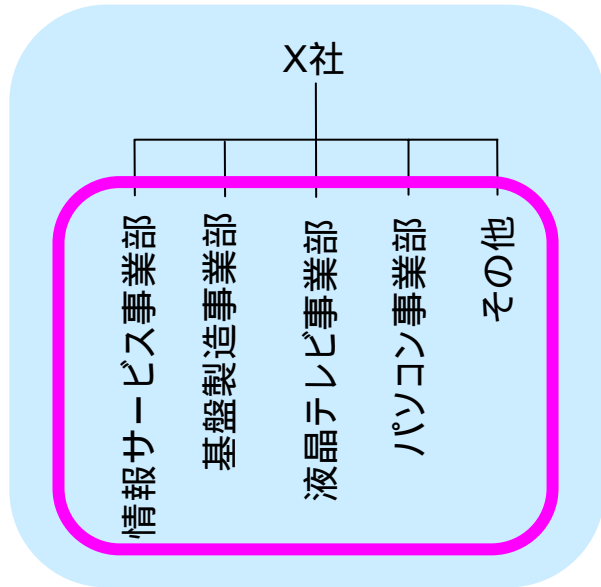
【データ出力】

企業の環境効率と基準環境効率 (付加価値ベース)

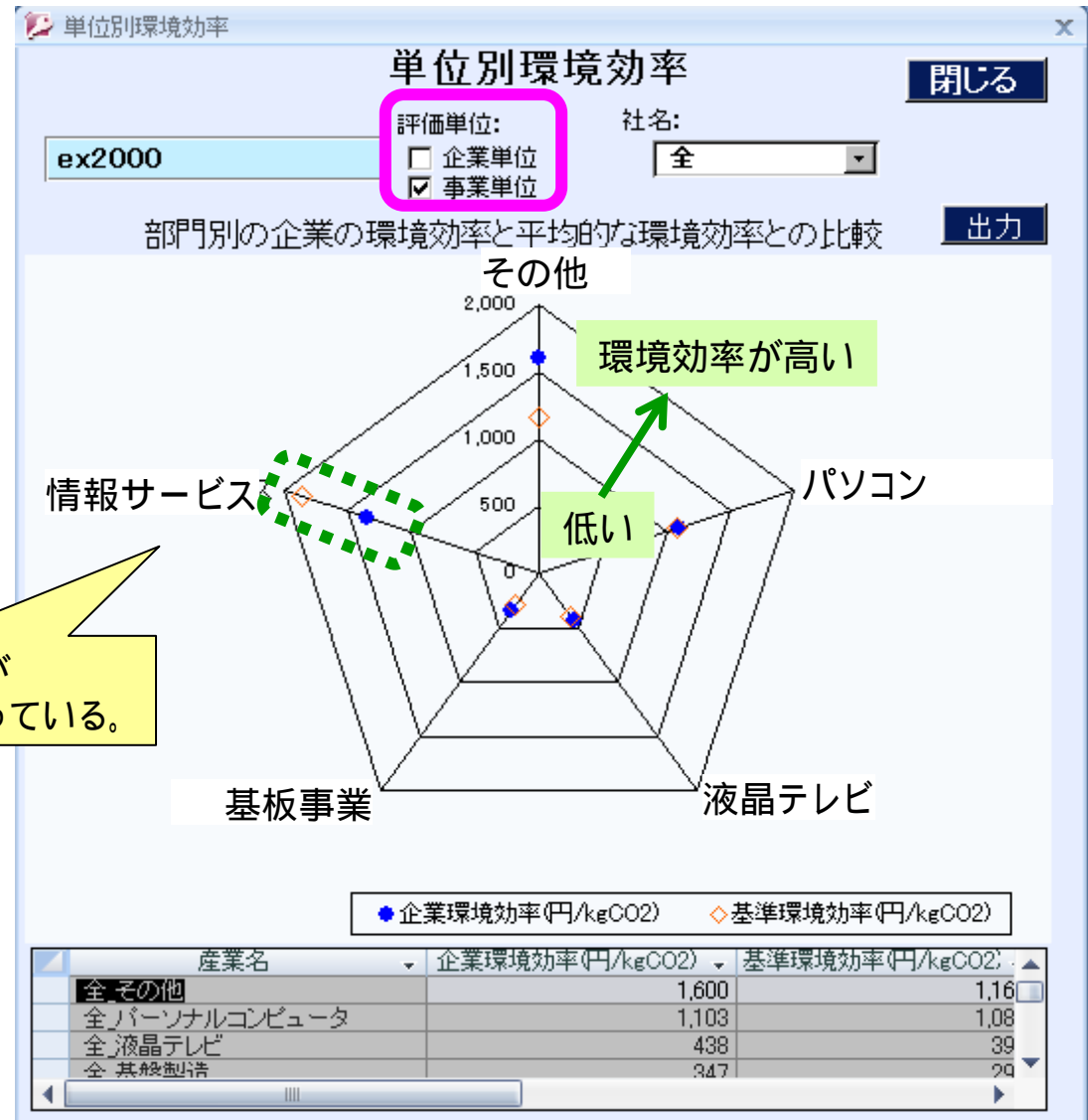
企業の環境効率と基準環境効率 (環境影響ベース)



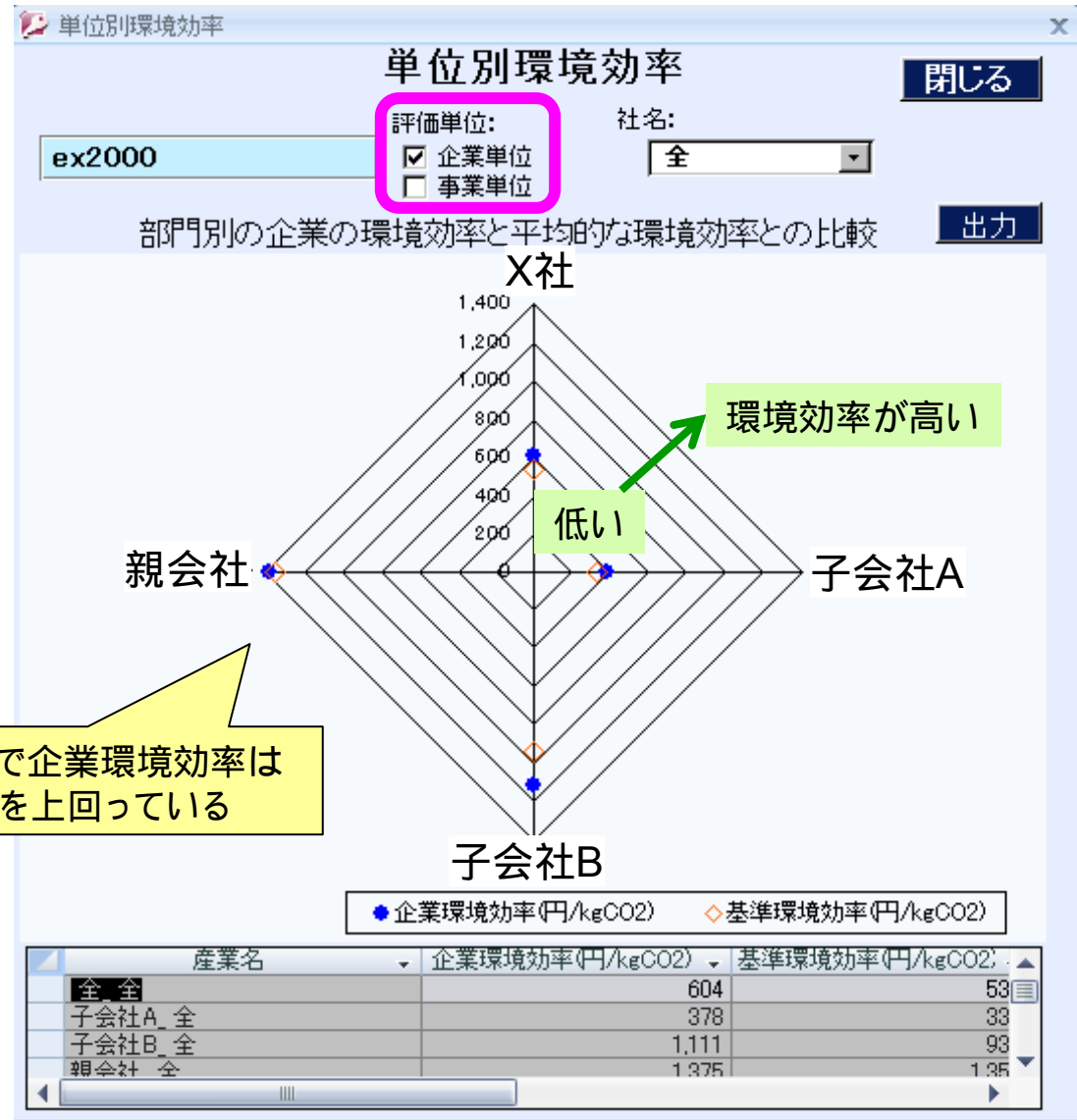
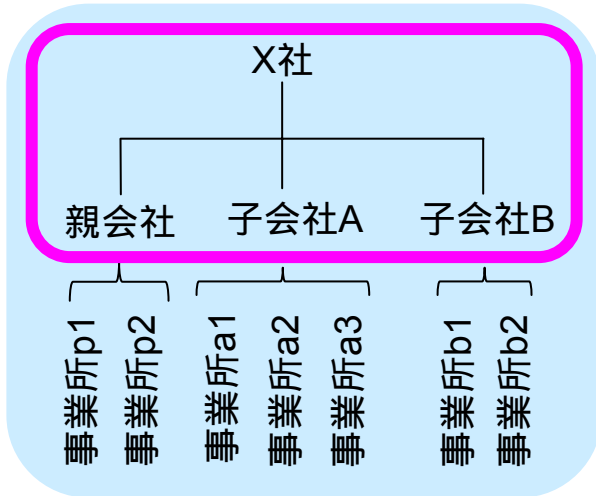
事業部ごとの環境効率: X社全体



情報サービス事業部が基準環境効率を下回っている。

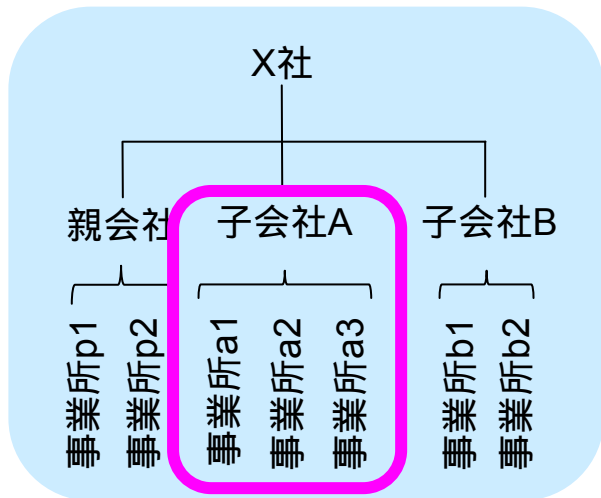


企業環境効率：親子会社の比較

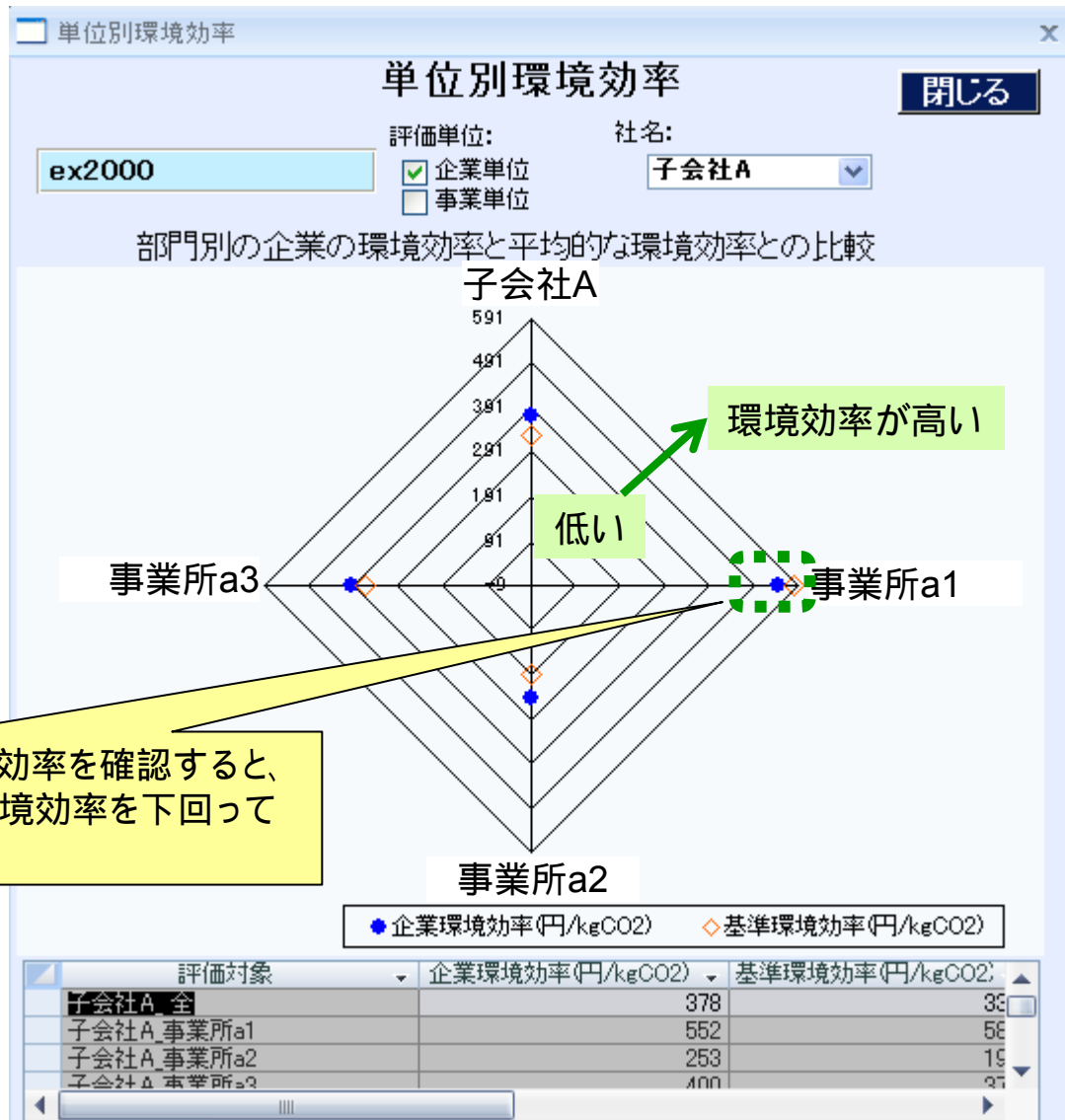


すべての会社で企業環境効率は基準環境効率を上回っている

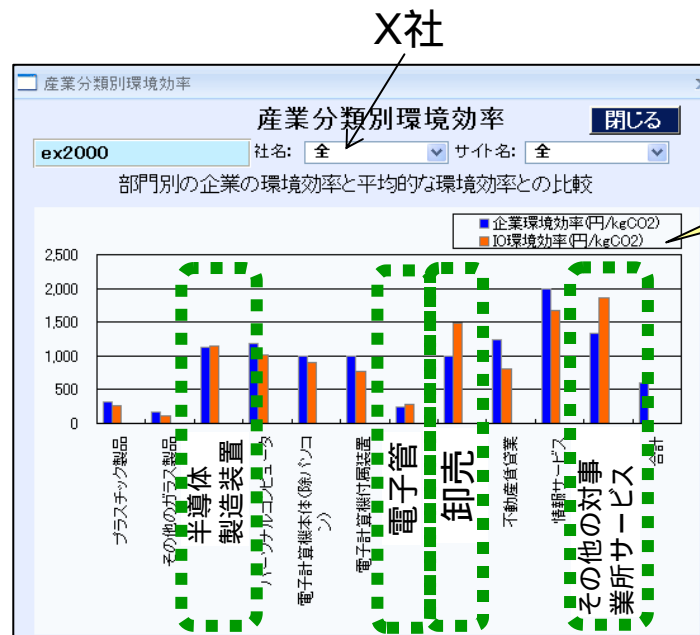
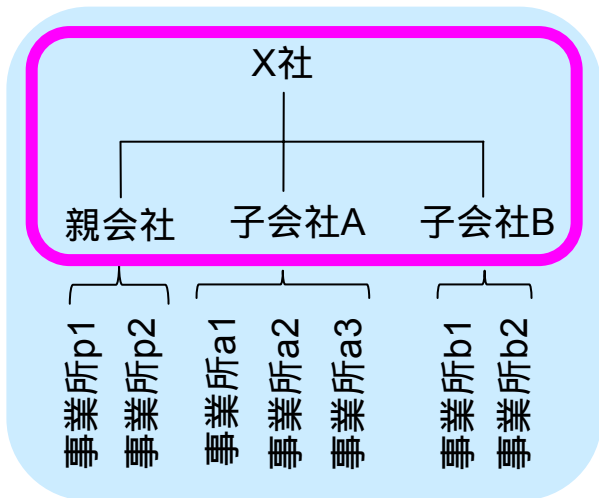
企業環境効率：事業所の比較



さらに細かな単位(子会社A)で環境効率を確認すると、事業所a1の企業環境効率は基準環境効率を下回っていることがわかる。

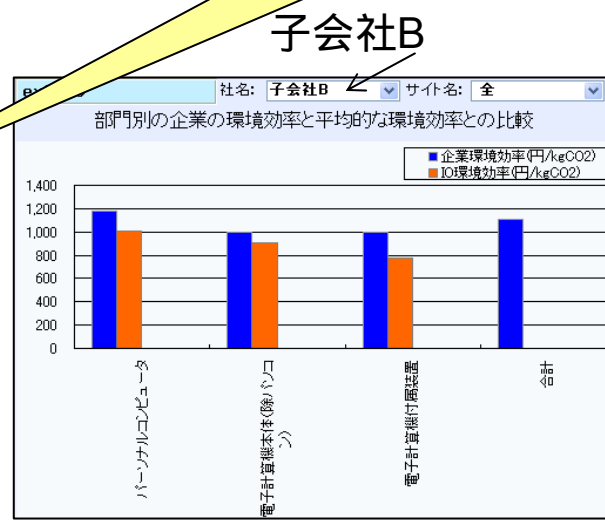
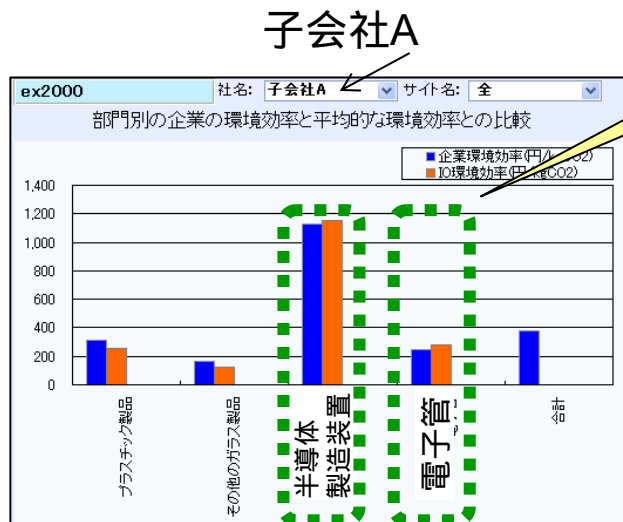
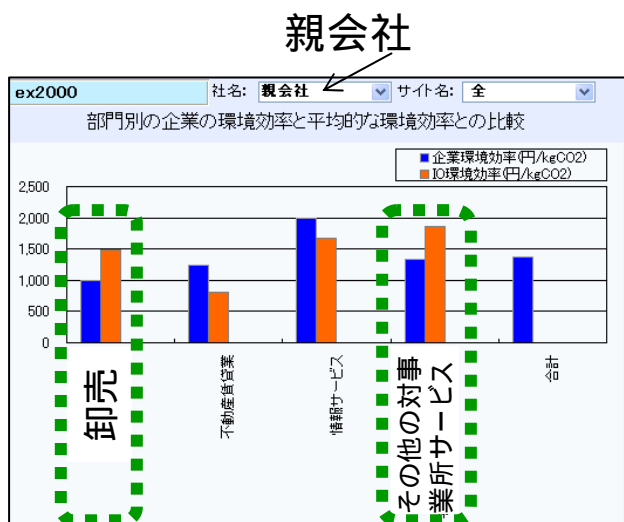


産業ごとの環境効率：親子会社の比較

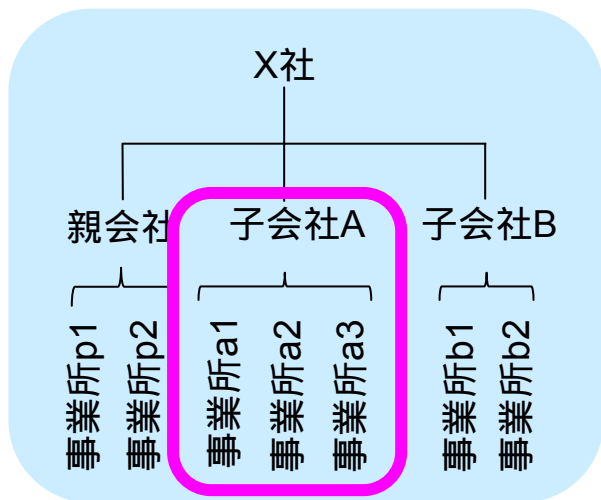


4産業が産業環境効率平均値を下回っている。

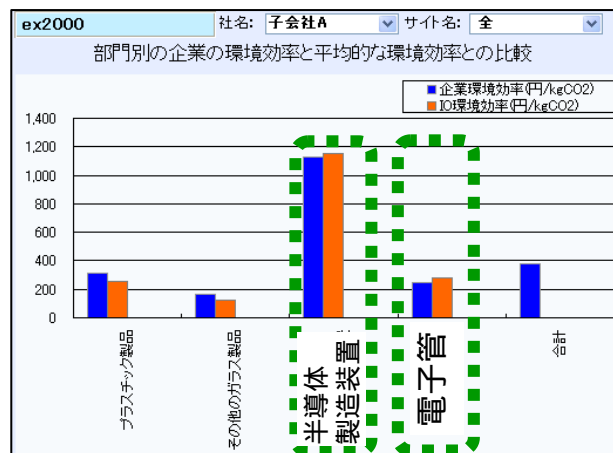
4産業を営んでいるのが親会社と子会社Aだと確認できる。



産業ごとの環境効率：事業所の比較

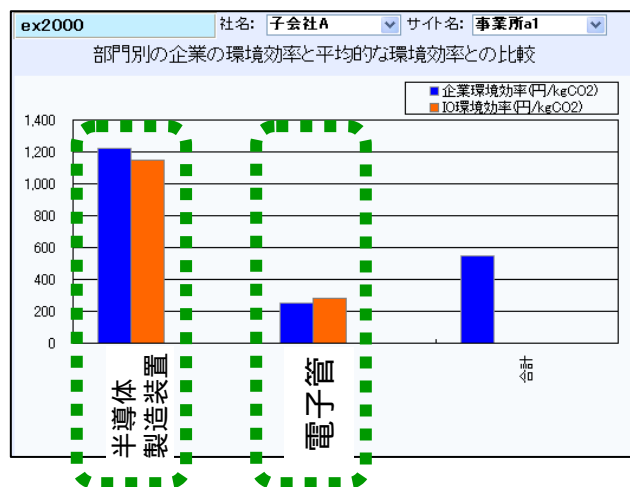


子会社A

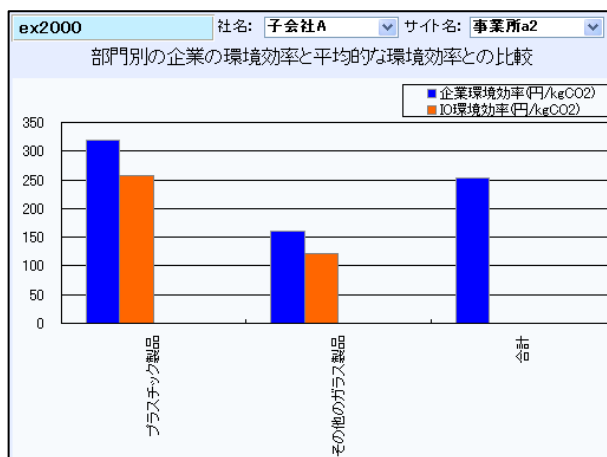


半導体製造装置を見ると、事業所a1は産業環境効率平均値を上回っており、事業所a3は下回っている。両事業所が同一製造工程を有しているならば、事業所a3は環境効率を改善する余地がある。

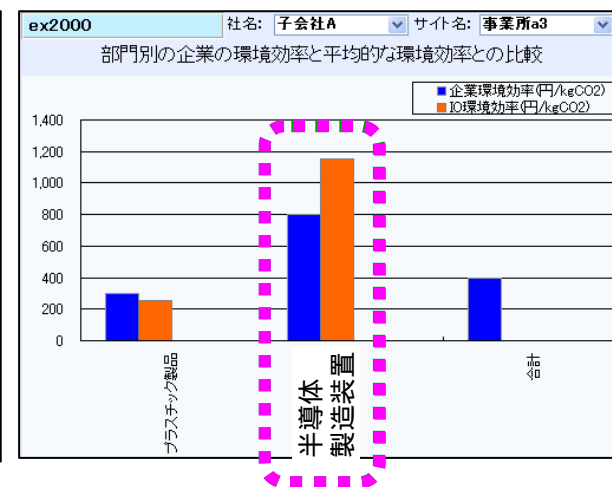
事業所a1



事業所a2



事業所a3



手順3: 経年変化①

環境効率算出

経年変化

◆ 評価するデータを選択してください。

データリスト 評価対象データ

ex2000 ex2000
ex2001 ex2001
ex2002

*評価するデータをクリックして選択して下さい。
(算出を実行したデータのみリストされます)

◆ 評価

① 詳細データ
② 評価単位別環境効率(付加価値ベースのみ)

終了

産業分類ごとの詳細データ

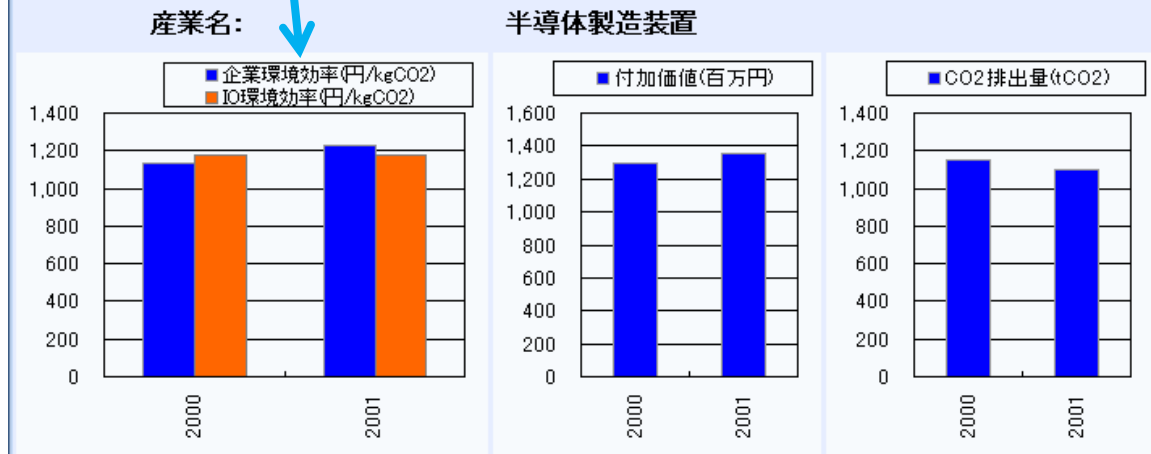
産業分類別環境効率

◆ 評価する社名及びサイト名を選択してください。
表示された一覧表の産業名をクリックすると図が表示されます

使用するデータを選択

産業名	年	企業環境効率(円/kgCO2)	IO環境効率(円/kgCO2)	付加価値(百万円)	CO2排出量(tCO2)
プラスチック製品	2000	314	265	1100	
プラスチック製品	2001	314	265	1100	
その他のガラス製品	2000	161	130	290	
その他のガラス製品	2001	171	130	290	
半導体製造装置	2000	1,130	1,176	1300	
半導体製造装置	2001	1,227	1,176	1350	
パーソナルコンピュータ	2000	1,176	1,059	1000	
パーソナルコンピュータ	2001	1,400	1,059	1050	
電子計算機本体(除パソコン)	2000	1,000	987	200	
電子計算機本体(除パソコン)	2001			200	
電子計算機付属装置				300	
電子計算機付属装置				280	
電子管	2000	250	316	500	

産業分類ごとの経年変化



(注意: 基準となるIO環境効率は、すべての年で2000年のデータを使用しています。)

手順3: 経年変化②

環境効率算出

経年変化

◆ 評価するデータを選択してください。

データリスト 評価対象データ

ex2000	ex2000
ex2001	ex2001
ex2002	

⇔

*評価するデータをクリックして選択して下さい。
(算出を実行したデータのみリストされます)

◆ 評価

① 詳細データ

② 評価単位別環境効率 (付加価値ベースのみ)

終了

産業分類別環境効率

単位別環境効率

* 評価する①社名及び②評価対象を選択してください。
表示された一覧表の評価単位をクリックすると図が表示されます

①社名: 全 ②評価対象: 企業単位 事業単位

評価単位	年	企業環境効率(円/kgCO2)	IO環境効率(円/kgCO2)	CO2排出量(tCO2)
全	2000	604		565
全	2001	649		578
*				

評価単位ごとに環境効率の経年変化が見れる

評価単位: 全

① 企業環境効率 ② 基準環境効率 ③ CO2排出量

環境効率(円/kgCO2)

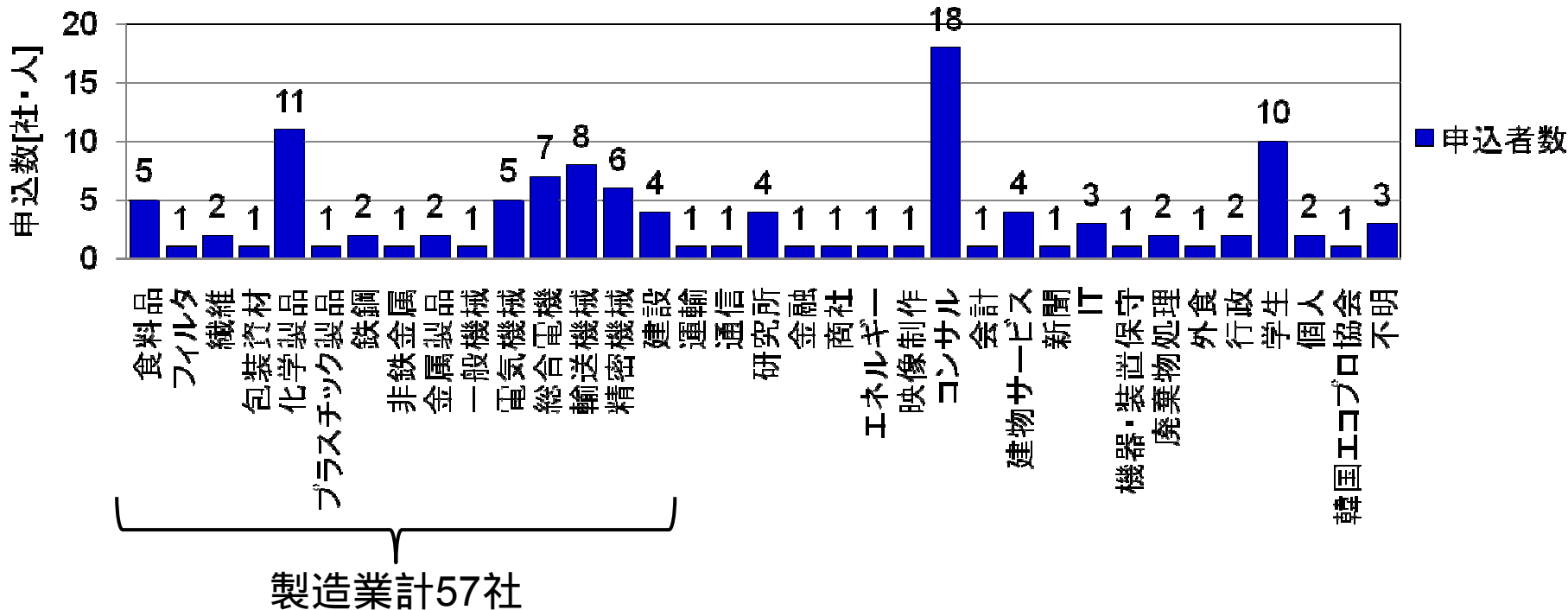
CO2排出量(tCO2)

2000 2001

(注意: 基準環境効率は、すべての年で2000年のデータを使用して算出しています。)

環境効率算出支援ツールの申込状況

ツール申込者の属性



116の企業及び個人から申込あり(2008年9月30日現在)

環境効率の算出状況

精密機械製造企業3企業が弊所共催ワークショップ(昨年11月開催)にて結果を公表。

<http://www.sntt.or.jp/jst/ws.htm>

 まとめ

本環境効率の導入を支援するために、ツールを提供させて頂いています。
各ツールをご活用の上、ぜひ御社の環境効率を算出頂き、企業評価・解析に
活用して頂ければ幸いです。