


# 安全科学研究部門で期待されるLCAとは何か

2008.09.11

(独) 産業技術総合研究所   
安全科学研究部門 副部門長

〒305-8569 つくば市小野川16-1

電話;029-861-8145 Fax;029-861-9145

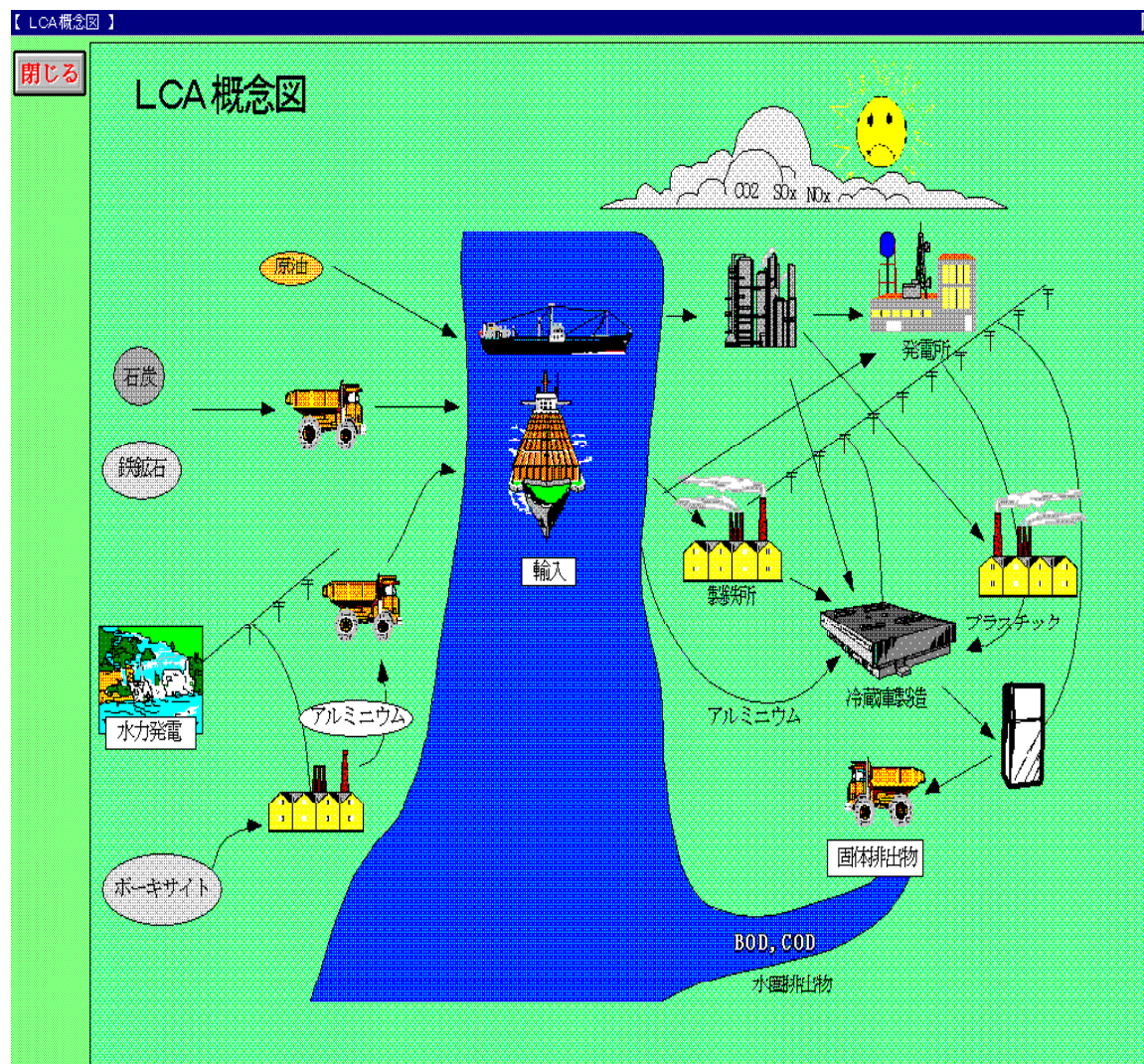
e-mail:a-inaba@aist.go.jp

東京大学人工物工学研究センター 教授



# ライフサイクルアセスメント(LCA)

- 製品およびサービス
- 影響ポテンシャル
- 「ゆりかごから墓場まで」
- インベントリ分析＋影響評価



# エコリーフ公開例 (デジタルカメラ)



## 製品環境情報 Product Environmental Aspects Declaration



デジタルカメラ (適用 PSC 番号 : AP-03)

No. AP-05-039

**FUJIFILM**  
I&I - Imaging & Information

DIGITAL CAMERA  
**FinePix V10**

<http://www.fujifilm.co.jp/>

富士写真フイルム株式会社  
お客様コミュニケーションセンター  
TEL (03) 3406-2982



有効画素数 : 512 万画素  
焦点距離 : f=6.3mm~21.6mm(35mm フィルム換算 : 約 38mm~約 130mm 相当)  
F 値 : 開放: F2.8~F5.5  
フラッシュ : 有り  
記録メディア : xD-ピクチャーカード  
質量 : 約 155g (電池および記録メディアを除く)  
サイズ : 幅 83mm×高さ 63.5mm×奥行 23.3mm (突起部含まず)  
電池 : 充電式リチウムイオンバッテリー NP-40 (付属)  
その他機能 : オートフォーカス  
その他付属品 : 充電式リチウムイオンバッテリー NP-40、ストラップ、AC パワーアダプター AC-SV8、A/V (音声/映像) ケーブル、CD-ROM、専用 USB ケーブル

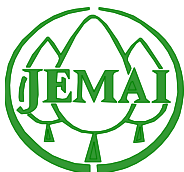
主な環境負荷 (ライフサイクル合計)

温暖化負荷 (CO <sub>2</sub> 換算)	7.32kg
酸性化負荷 (SO <sub>2</sub> 換算)	0.0119kg
エネルギー消費量	130MJ



- 加工、組立負荷を測定している部品は以下の通りです。  
主要な実装回路、撮影レンズ
- 上記数値は、消費する全ての電池の環境負荷は含まれますが、記録メディアについての環境負荷は含みません。(記録メディアは同梱しておりません)。
- 電池は本体同梱のものと同様のものを使用し続けたとして生産負荷を算出しております。  
(使用条件 (撮影枚数) 1000 枚/年間×使用期間 5 年=5000 枚)

(注) 1. 基礎データは、製品環境情報開示シート(PEIDS)並びに製品データシートに記載されています  
2. データ算出のための統一基準は製品分類基準 (PSC) をご覧ください。詳細は <http://www.jemai.or.jp> をご覧ください



(社)産業環境管理協会

# LIMEを搭載したLCAソフトウェアを発売

ライフサイクルアセスメント研究センター

## 【概要】

最新のLCIA手法LIME※を簡便に製品LCAの実施に活用することができるLCAソフトウェア AIST-LCA Ver.4の開発を完了した。影響評価手法の開発では、企業との共同研究を通じて事例研究を重ねてLIMEの利用促進と方法論の検証を行った。

## 【研究内容】

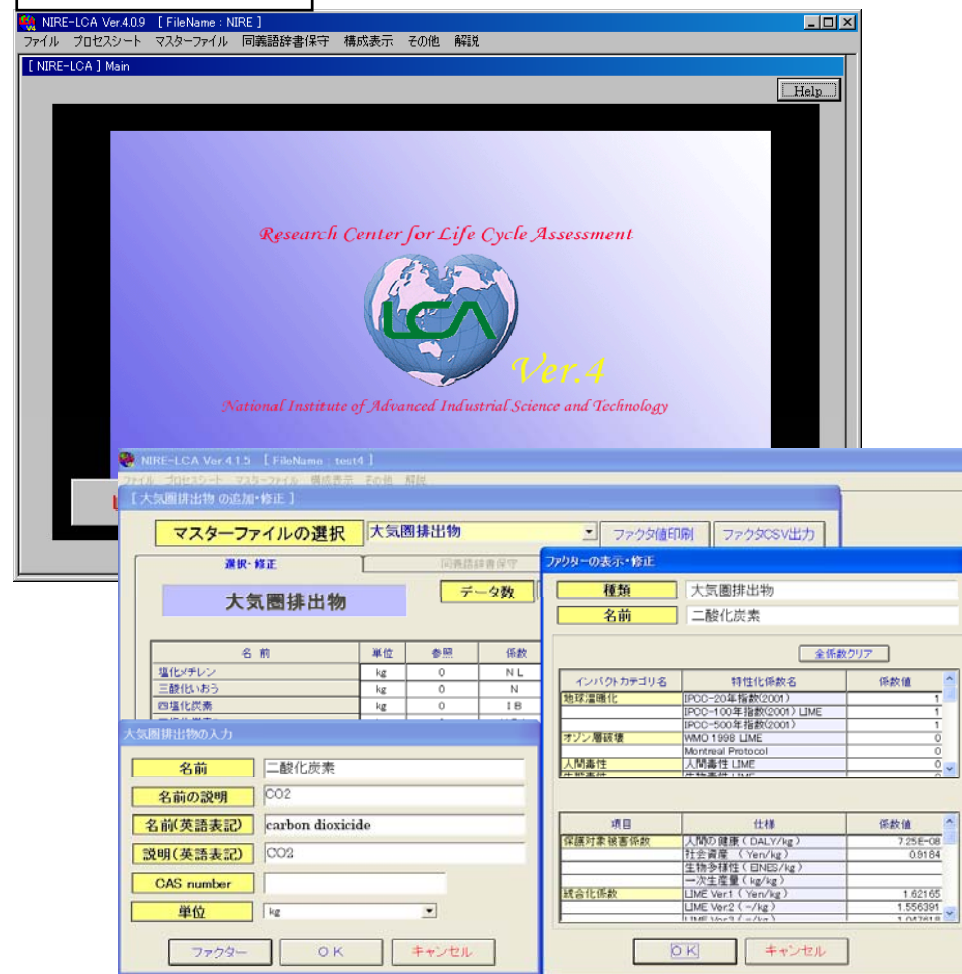
最新のインベントリデータと影響評価手法を搭載したLCAソフトウェア(AIST-LCA)の最新版を開発した。同ソフトは上記のほか、リサイクル・リユースモデルや輸送モデルの導入、英語バージョンの開発を行っており、LCA実施者のニーズを反映したユーザーフレンドリーな仕様になっており、LCAのさらなる普及促進が期待される。

## 【開発技術はどう使われるか】

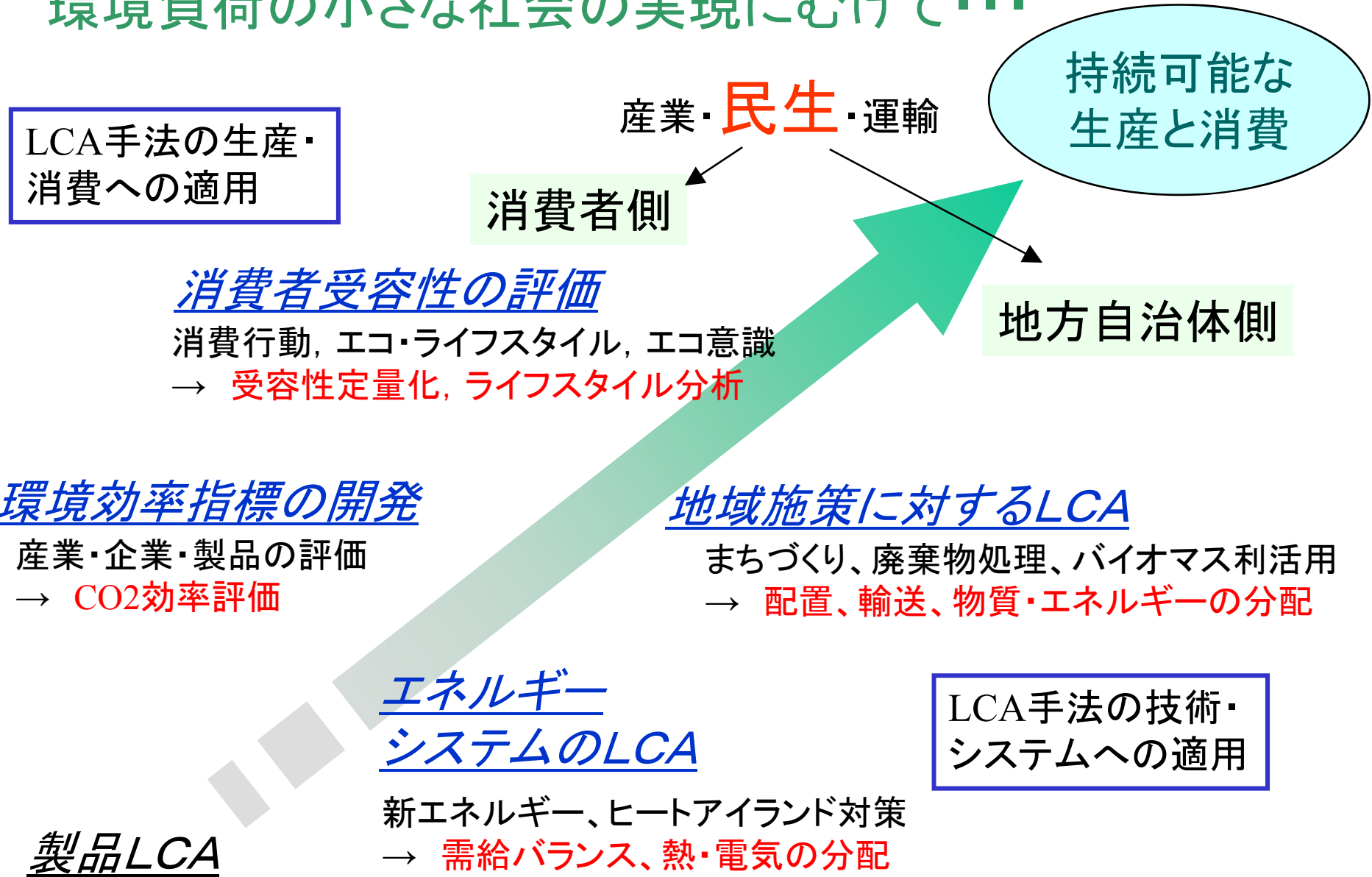
- ・LIMEを利用したLCAを迅速に、かつ、誤用無く実施することができる。
- ・LCA国家データベースなど最新のデータを円滑に活用ことができ、LCAの陳腐化を防ぐ。

※LIME(Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling)

## AIST-LCAv.4



# 環境負荷の小さな社会の実現にむけて...





# 今日は、、、

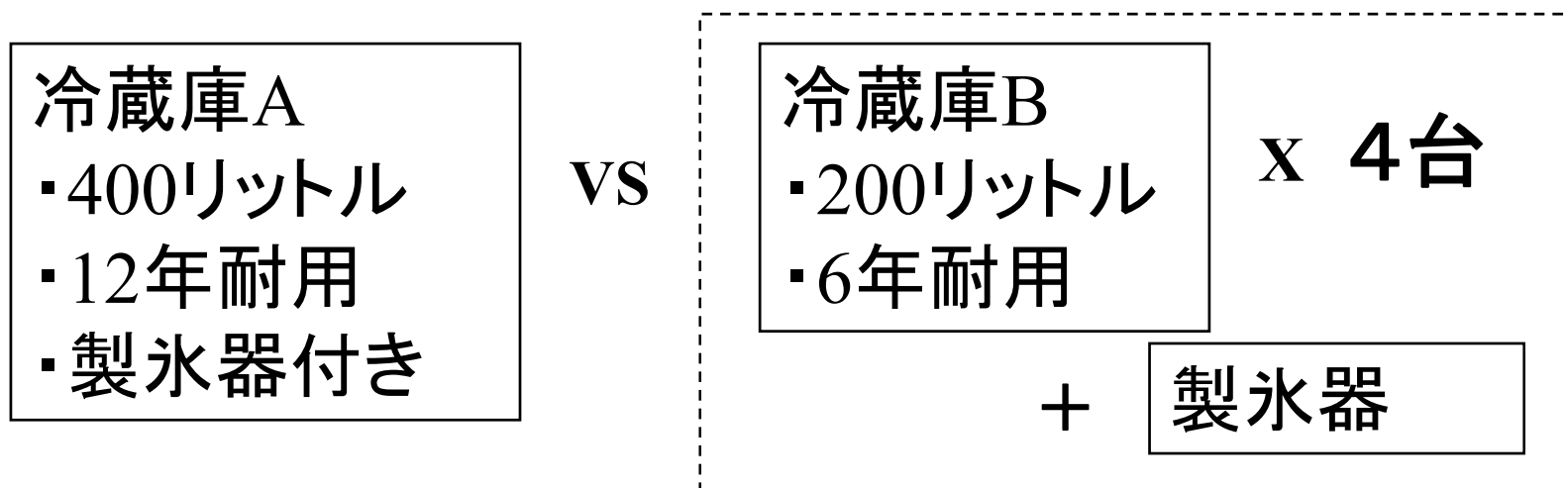
1. ライフサイクルアセスメントが意志決定ツールとして期待されながら、優柔不断な理由
  - LCAでは同一の機能単位で比較する
2. 公平な手法としての期待
  - 環境をカへ
    - (カーボンフットプリント)
    - (金融業を介しての持続可能性の追求)

# 1. ライフサイクルアセスメントが意志決定ツールとして期待されながら、優柔不断な理由

LCAは、同じ機能で比較する。

同じ機能の製品はない。

LCAは比較には使えない。



# バイオプラスチック LCA実施結果

## 1. 目的

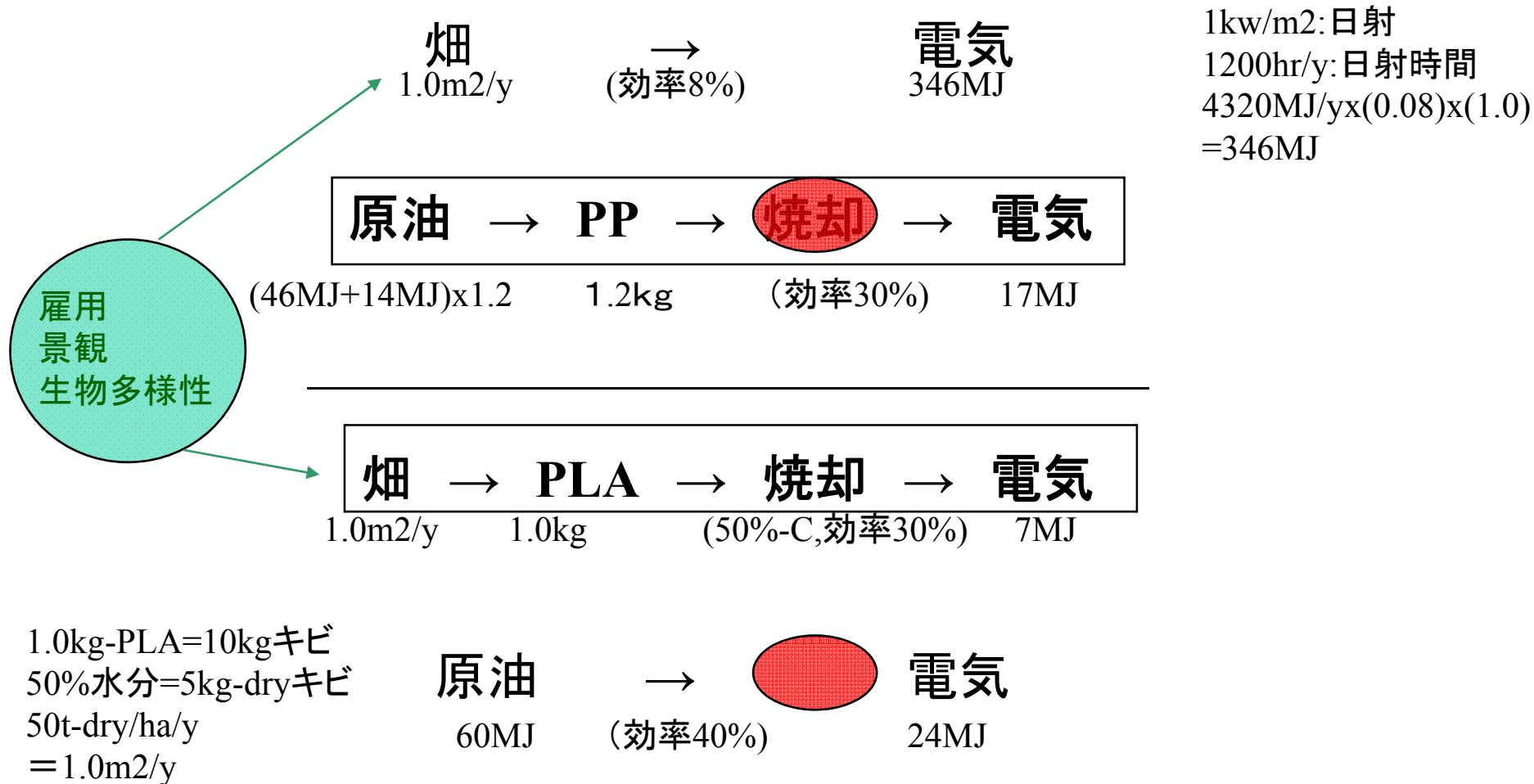
ポリ乳酸(PLA)から製造したバイオプラスチックと、ポリプロピレン(PP)の2種類を使用した場合のライフ サイクルCO<sub>2</sub>排出量を評価する。

## 2. 評価範囲

(1)調査対象部品(機能が同一になるように設定)

	部品重量	主要材料
バイオプラスチック	1.0kg	ポリ乳酸
ポリプロピレン	1.2kg	ポリプロピレン

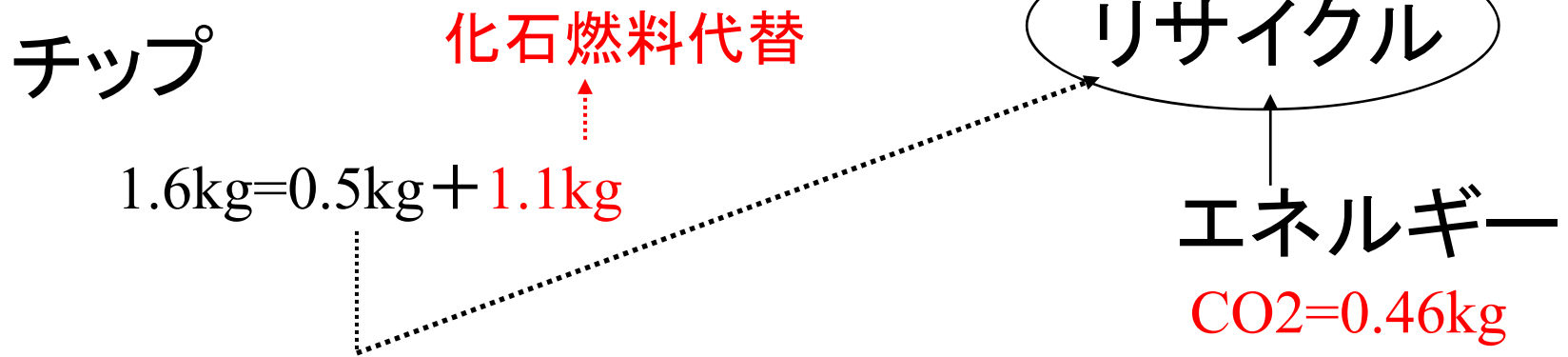
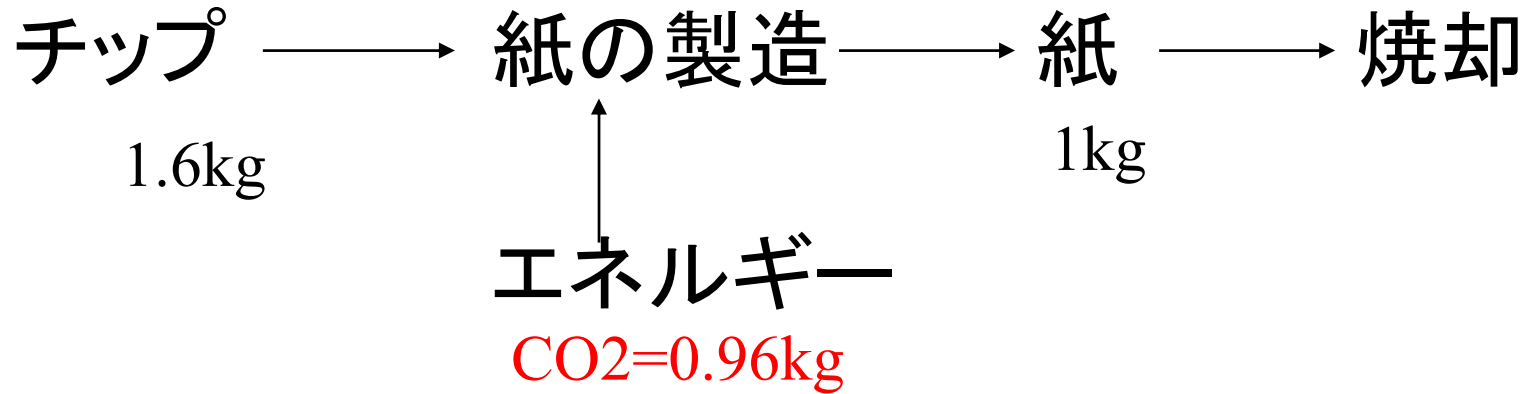
# CO2発生量から見たPLAとPPの生産システムの比較



# 紙のリサイクル

製品名			上級印刷紙	再生上質紙 (古紙70%以上)
単位			kg	kg
環境負荷 (入力)	チップ		1.59E+00	4.60E-01
環境負荷 (出力)	CO2	植林・チップ 製造	3.19E-01	9.80E-02
		古紙調達	0.00E+00	1.97E-02
		生産工場	6.33E-01	9.81E-01
		CH4を換算	2.30E-03	8.00E-03
		N2Oを換算	1.50E-03	3.10E-03
		合計	9.56E-01	1.11E+00

# 紙のリサイクル



# 1. ライフサイクルアセスメントが意志決定ツールとして期待されながら、優柔不断な理由

LCAは、同じ機能で比較する。

同じ機能の製品はない。

LCAは比較には使えない。



多様な評価軸がある。

条件を明示しながら、どこまで言えるかを  
はっきり示す。

→総合的に判断する政策ツールの開発

(LIMEでは、人間の健康、社会資産、一次生産、生物多様性を統合化)

# 今日は、、、

## 2. 公平な手法としての期待

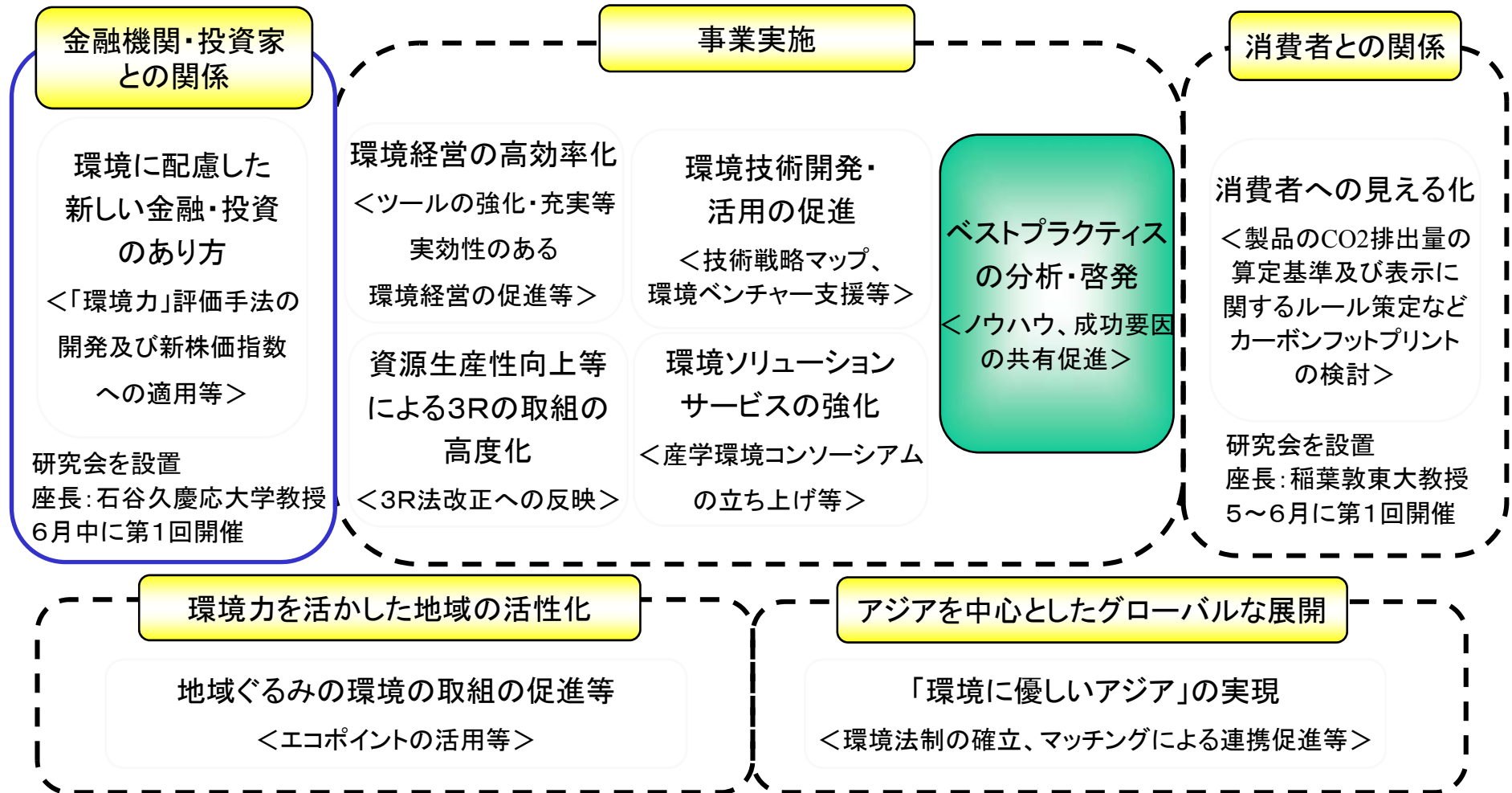
- 環境をカへ

  - (カーボンフットプリント)

  - (金融業を介しての企業の環境活動の推進)

**産業構造審議会産業と環境小委員会**  
 ～「環境を『力』にするビジネス」成長戦略の今後の検討体制～

- ・今後、以下の5分野に分けて掘り下げて調査・検討を進める。特に、新たな取組として、環境に配慮した新しい金融・投資のあり方(新株価指数の開発等)、消費者への見える化(カーボンフットプリント等)、ベストプラクティスの分析・啓発について重点的に調査・検討。
- ・小委員会へは本年秋に経過報告、来春に成果報告。成果報告を踏まえ、小委員会中間報告を来春とりまとめ。その後、随時フォローアップ、必要に応じて中間報告を改訂。



# カーボンフットプリント(炭素の足跡)について

## 《カーボンフットプリント(炭素の足跡)》

- 商品のライフサイクル全般(資源採掘から廃棄まで)で排出された温室効果ガスをCO2量で表したものの。
- 商品に表示(見える化)することで、事業者の温暖化対策を消費者にアピールすると共に、消費者自身のCO2排出量の自覚を促す。
- サプライチェーンを通じた企業のCO2排出量削減を促進。
- CO2排出量の正確な測定は、カーボンオフセット(炭素の相殺)の普及にも資する。



## カーボンフットプリントに関する国内外の動向

### 《英国》

- 英国では、官民が協力し、温室効果ガスの算定に関する規格「PAS2050」を作成中。国際基準化を目指し、今夏の発行を予定。
- カーボントラスト社は、カーボンフットプリントに係る試験的プロジェクトを実施。対象商品は、テスコ、コカコーラ等、20社75品目。(※2008年2月時点)

### 《ISO》

- 国際標準化機構(ISO)の技術委員会(TC207)は、カーボンフットプリント算定基準のISO化に向けた検討を開始。
- 今後、ISO化の提案が各国投票で可決されれば、年内にもISO規格の開発が始動。その後、最大3年間程度の作業期間を経て、国際規格(ISO)を発行予定。

### 《韓国》

- 韓国政府は、本年7月よりカーボンフットプリント算定・表示・認証制度のモデル事業を実施予定。

### 《日本》

- 本年3月末に改定した「京都議定書目標達成計画」において、製品・サービスの製造・使用段階等におけるCO2排出量の「見える化」を推進する旨の記載。
- 本年4月の経済財政諮問会議にて、甘利大臣より消費者への「見える化」として提案。
- 産業構造審議会の産業と環境小委員会にて、カーボンフットプリントの制度化の検討を行う旨提言。
- 6月9日に発表された「福田ビジョン」にて、カーボンフットプリントの制度化の推進を表明。

## カーボントラスト社, カーボン削減ラベルパイロットプロジェクト実施企業

業種	企業数	企業名	対象製品	参画時期※
食品	7社	Walkers	ポテトチップス	2007年3月
		Cadbury Schweppes	チョコレートバー	2007年9月
		Müller Dairy (UK) Limited	ヨーグルト	2007年9月
		The Co-operative Group	いちご(200gパック, 400gパック)	2007年9月
		British Sugar plc	グラニュー糖	2008年2月
		Colors	南アフリカからの輸入果物	2008年2月
		Mey Selections	ビスケット, 蜂蜜2種(ヘザー, 花)	2008年2月
飲料	5社	Innocent	ジュース	2007年3月
		Coca-Cola	炭酸飲料, 非炭酸飲料	2007年9月
		Scottish & Newcastle	サイダー	2007年9月
		Coors Brewers Ltd	ビール	2008年2月
		Danone Waters UK Limited	ミネラルウォーター (Evian, Volvic)	2008年2月
ドラッグストア	1社	Boots	シャンプー (モイスチュアリング, カラー)	2007年3月
ヘルスケア・衛生用品	1社	Kimberly-Clark	トイレットペーパー, 紙おむつ	2007年9月
金融	1社	Halifax	ウェブ口座	2007年9月
建設	2社	Aggregate Industries	敷石等	2007年9月
		Marshalls	敷石等	2007年9月
小売	1社	Tesco	自社商品30品 (表2参照)	2007年10月
アパレル	1社	Continental Clothing Company Ltd	Tシャツ (紳士用, 婦人用)	2008年2月
家電	1社	Morphy Richards	スチームアイロン等小型家電製品	2008年2月
計	20社		約75品目	

出典:カーボントラスト社及びBSIウェブ(※参画時期はプレスリリース発表時期とする) 産業環境管理協会:中庭氏作成

## テスコ社公表しているカーボンフットプリント20品目

製品カテゴリ	対象製品	CO <sub>2</sub> 換算	測定単位もしくは一人前
洗剤	Tesco Super Concentrated Non Biological Liquid Wash (750mL)	600g	per wash
	Tesco Non Biological Liquid Capsules (1.011kg)	700g	per wash
	Tesco Non Biological Powder (1.2kg)	750g	per wash
	Tesco Non Biological Tablets (1.8kg)	850g	per wash
	Tesco Non Biological Liquid Wash (1.5L)	700g	per wash
オレンジ	Tesco Pure Orange Juice (3x200ml)	220g	per carton
ジュース	Tesco Pure Orange Juice (Ambient) (1L)	240g	per 250ml serving
	Tesco Pure Orange Juice From Concentrate (1L)	260g	per 250ml serving
	Tesco 100% Pure Squeezed Orange Juice (1L)	360g	per 250ml serving
じゃがいも	Anglian New (2.5 kg)	140g	per 250g serving
	King Edwards (2.5 kg)	160g	per 250g serving
	Organic New (1.5 kg)	160g	per 250g serving
	Organic Baby New (750 g)	140g	per 250g serving
	Freshly prepared new potatoes with butter (450g)	200g	per 150g serving
電球	20W CFL (compact fluorescent lamp – or energy efficient lightbulb)	12kg	per 1000 hours of use
	100W Pearl Lightbulb	55kg	per 1000 hours of use
	11W CFL (compact fluorescent lamp – or energy efficient lightbulb)	6.5kg	per 1000 hours of use
	60W Pearl Lightbulb	34kg	per 1000 hours of use
	11W Spotlight (compact fluorescent lamp – or energy efficient lightbulb)	6.5kg	per 1000 hours of use
	60W Spotlight	34kg	per 1000 hours of use

出典:カーボントラスト社ウェブ

産環協:中庭氏作成

## 研究会の進め方について(案)

### カーボンフットプリント制度の 実用化・普及推進研究会

- ・有識者、事業者、民間団体による制度の実用化及び普及に関する検討を行う。
- ・年度内に4回程度開催し、ガイドラインを策定。

- 普及事業の実施と効果の検証
  - ・「エコプロダクツ2008」での試行品の展示
  - ・消費者の受容性調査
  - ・セミナーの開催
- 制度実用化に向けた課題の整理
- 普及に向けた検討

成果を相互にフィードバック

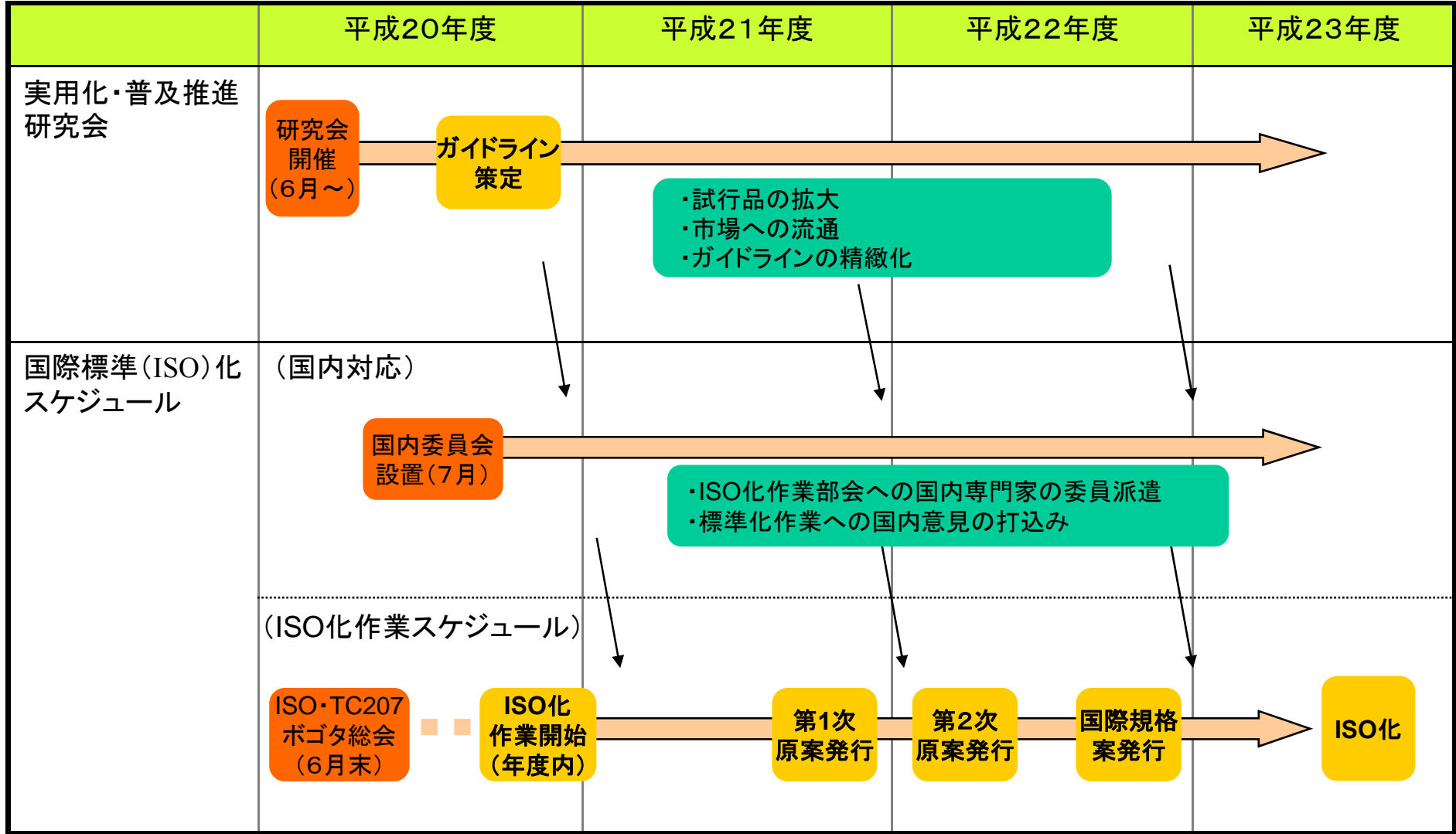
### CO2排出量の算定・表示・評価に関する ルール検討会(※ルール検討会)

- ・有識者による制度設計上の技術的課題に関する検討を行う。
- ・秋頃までに3回程度開催し、中間とりまとめを行う。

- 我が国におけるカーボンフットプリント制度のあり方の検討
  - ・制度の目的、定義、基本的要素等
  - ・算定・表示方法のあり方
  - ・正確性・信頼性を担保するシステムのあり方
  - ・カーボンオフセット等、他のCO2削減努力との関係

経済産業省作成

# 国内外の標準化に向けたスケジュール(案)



# 日本LCA学会・食品研究会

和風

洋風

中華風

朝食	昼食+おやつ	夕食 1	夕食 2	夕食 3
トースト	ラーメン	ご飯	ご飯	ご飯
目玉焼き	スープ	具たくさん 味噌汁	コーンポタージュ	ザーサイ肉絲湯
サラダ	果物	焼き魚	ハンバーグ	鶏とり揚げ
ヨーグルト	茶	茶わん蒸し	インゲンソテー 人参グラッセ	八宝菜
コーヒー	ブラマンジェ	お浸し	ポテトサラダ	果物
		果物	果物	ビール



# 日本LCA学会・食品研究会

単位：g-CO<sub>2</sub>/(4人前)

	農水産業から食材まで	調理エネルギー	食材＋調理
朝食	1,090	116	1,200
昼食	1,210	772	1,980
夕食 1 (和)	1,920	673	2,590
夕食 2 (洋)	4,910	502	5,420
夕食 3 (中)	2,370	374	2,740

文献：津田淑江・久保倉寛子・辻本進・上田玲子・大家千恵子

日本LCA学会誌(2007)Vol.3, No.3, p157～167「モデルメニューによる日本の食事のLC-CO<sub>2</sub>評価

注1) 農水産業から食材までのCO<sub>2</sub>は、事例の調査と、産業の統計である産業連関表

を使った分析を併用して算出。調理のCO<sub>2</sub>は/4)実際に調理したエネルギー消費量より算出。

注2) 食材については肉類のCO<sub>2</sub>排出量は大。調理については煮る、蒸すのCO<sub>2</sub>排出量が大。

注2) 4人前であるから、1人前はたとえば洋食では(5420g/4人前)=1.355kg/(1人前)。

# 日本LCA学会・食品研究会



約1.4kg-CO<sub>2</sub>

日本LCA学会・食品研究会：食の環境問題と価値を議論

写真は調査した洋食献立のイメージです。

## 当面実施すべき措置2「環境に配慮した新しい金融・投資のあり方」 〈「環境力」評価手法の開発及び株価指数への適用等〉

### 課題・背景

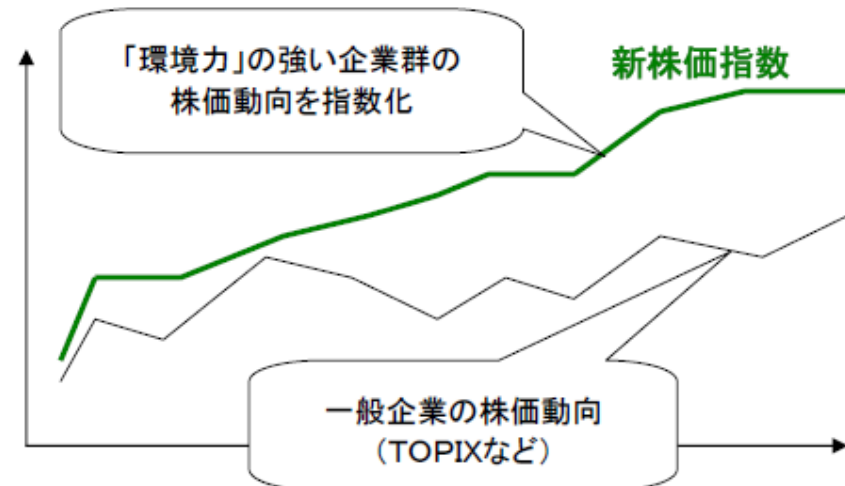
- 金融市場への情報開示が不十分、「環境力」を的確に評価する手法の未確立
- 「環境力」を軸にした、金融市場での競争の促進と投資資金の呼び込み
- 日本のアジア金融市場における環境評価・投資のリーダーとしての地位の獲得への期待

### 具体的措置

- 「環境力」評価手法の開発
  - 「環境力」を的確に表す株価指数への適用
  - 比較可能な環境情報開示のあり方
- の調査・研究→実用化

### 新たな「環境力」評価手法のねらい

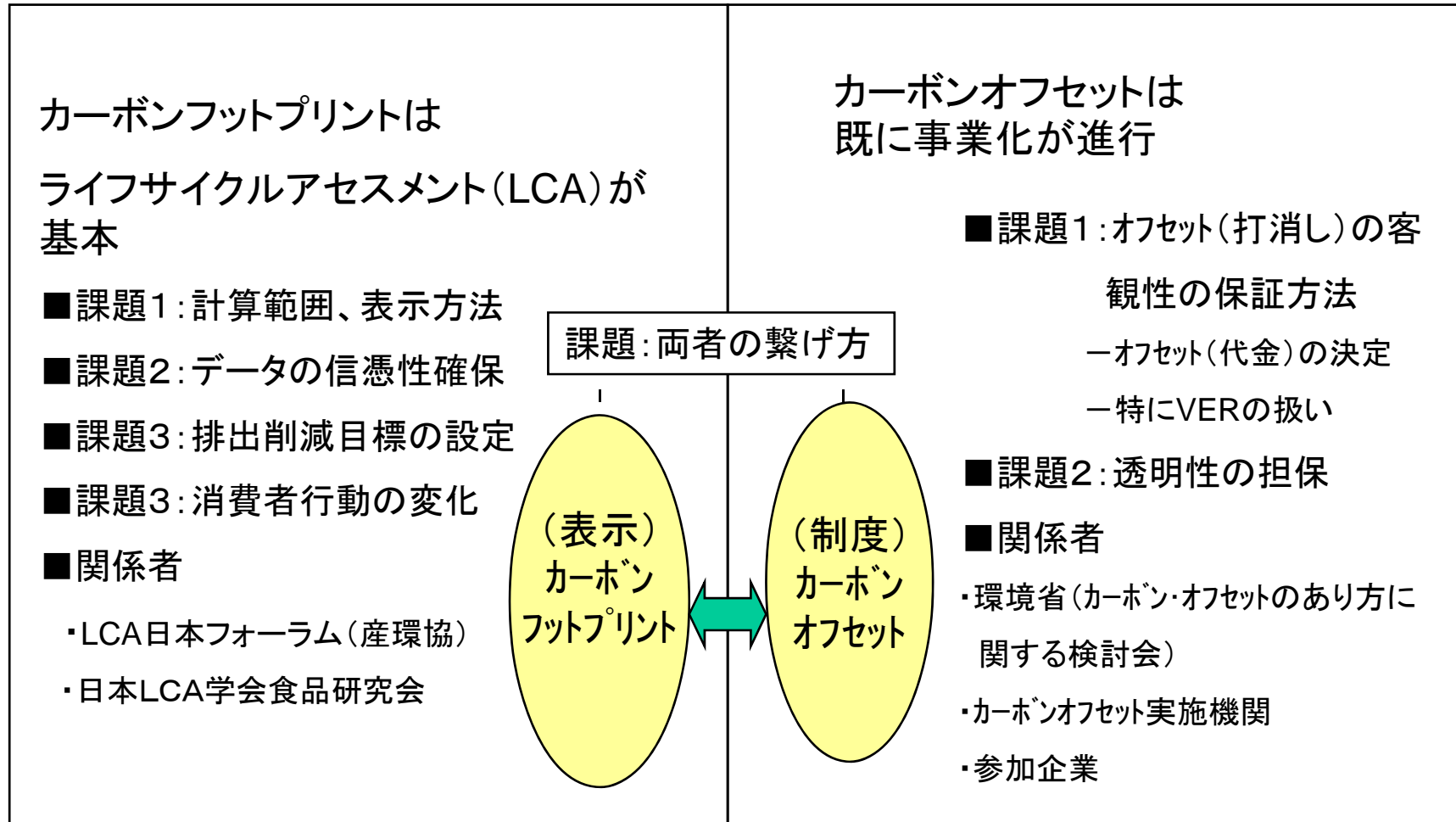
- ・ 省エネ、省資源等の「環境力」を正しく可視化できる手法の確立
- ・ 「環境力」の強い企業が金融資本市場で評価される仕組みの確立
- ・ 日本企業の「環境力」を資本市場での競争力に活用



# 「社会の持続可能性に貢献する金融業の あり方に関する研究会」 H19年度～

- 金融業自らの行動  
紙、水、電気等の使用量の削減  
ICT機器のサプライチェーン
- 金融業による社会の誘導  
エコファンドの評価  
投資（融資）先企業の選定（評価）

# カーボンフットプリント と カーボンオフセット



# 今日は、、、

## 2. 公平な手法としての期待

- 環境をカへ

(カーボンフットプリント)

(金融業を介しての企業の環境活動の推進)



サプライチェーンのグリーン化

製品フローでの産業(企業)の連鎖

→ 公平なルール作りとデータの提供

グリーンIT、国内CDM等の基礎作り