駒場総合科目
「エネルギー問題・地球環境問題を考える」

第12回　環境と経済

2007.1.26

吉田好邦

3Eの概念

- Energy
- Economy
- Environment

- ※省エネや新エネの利用(Energy)によって、環境（Environment）を考慮しながら、経済（Economy）の成長を達成する

経済成長

- そもそも経済成長とは何か？
  - 基準：付加価値の総和
    - 指標の例：GDP（Gross Domestic Product）
  - 経済成長の源泉は？
    - 欲望 ⇒ 技術革新
    - ゼロ成長は受け入れられるか？
  - 付加価値は正しい指標か？

環境と経済の両立

- 環境対策は経済成長を妨げるか？
  - 技術（ハイブリッド車、燃料電池）
  - CSR（Corporate Social Responsibility）

外部性

- 外部性とは
  - 市場の取引を介さない経済主体（個人、消費者、企業など）間の影響
  - 環境問題
    - 例）化学工場の排水が海洋を汚染。漁業に悪影響が生じる･･･負の外部性（外部不経済）
    - 例）養蜂業のハチが果樹園の花の受粉を手助け･･･正の外部性

環境管理の手法

- 環境の管理手法
  - 税
  - 排出量取引
  - 規制
- 外部費用の内部化
  - 上記の環境管理手法の下では、競争市場均衡により、環境保全が達成できる

環境税

- 税率の設定方法
  - 汚染物質１単位の排出に対する課徴金額？
    1. 低すぎる⇒汚染の出し得
    2. 高すぎる⇒社会全体の利益が減少

  ⇒単位量の汚染あたりの被害費用の増加分に一致させればよい
    - 計測は困難
    - 現実には汚染の被害者がひとつだけではなく、複数の企業や消費者が関わる
  - 最終的に汚染量の目標値が達成されるような税率を試行錯誤しながら定める

炭素税の現状

	フィンランド	オランダ	スウェーデン	ノルウェー	デンマーク
導入	1990年1月	1990年2月	1991年	1991年	1992年
特徴	輸入電力にも課税	いわゆる環境税に加え、小規模ユーザ向けの規制税との2本立て	税率は高いがエネルギー多消費産業の税控除も大きい	石油・天然ガス採掘部門の自家消費にも課税されこの税収が大きい	税率の段階的増加ボランタリーアグリーメントとのポリシーミックス
財源	一般財源	規制税は対象部門の所得税減税に還流	一般財源	一般財源	産業の社会保障負担軽減
税率	3200円／t-C	環境税：1200円／t-C 規制税：2100円／t-C	21700円／t-C	8100～21700円／t-C	6700円／t-C
免税措置	原料としての利用は免税その他は免税なし	大規模ユーザは規制税の対象外	産業の税率は1／4，原料利用などは免税	原料利用は免税；セメント業の石炭使用も原料扱い	ボランタリーアグリーメント参加の企業は低税率の適用
評価	免税措置がないため低税率でも国際競争力に悪影響があると言われるが、意見は分かれている。	環境税は税収目的でCO2削減効果なし　規制税は事前評価では課税対象で5%のCO2削減効果	全体としての効果は不明；特定の領域で大きなCO2削減となった事例あり	CO2排出の3～4%削減	事前評価としてCO2排出を5%削減

日本の環境税（炭素税）の状況

- 環境省：平成16年11月案
  – 税率：2400 円/t-C
  – 約4%の削減を確保予定（全14%(=6%+8%)のうち）
  – 税収を温暖化対策に利用
  – 減免措置
    - エネルギー多消費型製造業、低所得者、中小企業等への配慮
  – 経済への影響： GDP 年率0.01%減を見込む

炭素税

- 需要の抑制か財源確保か？
  – 最終消費者の需要抑制にはなりにくい
  – 対策実施のための財源確保には有効
- リーケージ
  – 高排出産業の海外流出
  – 経団連の環境税反対理由のひとつ

排出量取引

- 汚染源の排出権を売買することにより、排出量をコントロール
  – 汚染自体を新たな「財」とみなして、市場の枠組みの中で取引をする仕組み
- 排出権の総量（キャップ）
  – 政府が決定
  – 汚染レベルをコントロール

排出量取引
キャップ＆トレード

- 排出枠（キャップ）をどのように設定するか？
  – グランドファザリング
    - 各企業の過去の排出量を初期割り当ての基準とする方式
    - 既得権益に基づく配分方式
  – オークション
    - 初期割り当てをおこなわず、企業は排出権をオークションにより購入しなければならない

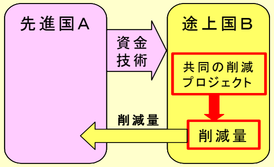
排出量取引

ベースライン＆クレジット

- プロジェクトなどによって，ある基準よりも削減した分をクレジットとして売買できる．
  - 取引コストがかかる
  - 例：CDM
    （Clean Development Mechanism）

ｸﾘｰﾝ開発ﾒｶﾆｽﾞﾑ(CDM)
（京都議定書１２条）

先進国と途上国が共同で事業を実施し、その削減分を投資国（先進国）が自国の目標達成に利用できる制度

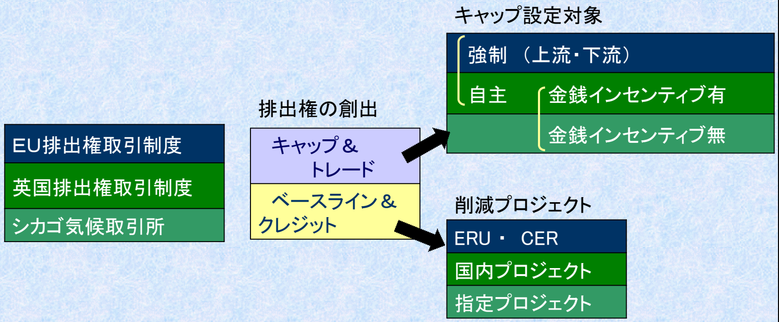


※2000年以降の削減量についてクレジット　が発生

排出枠の種類

- AAU（Assigned Amount Unit）
  - 各国に割り当てられた排出枠
  - 日本のAAU
    - 基準年（1990年）のGHG排出量はCO2換算で12.35億トンなので、12.35億トン×5年×94%=約58億トン
- RMU（Removal Unit）
  - 森林管理、植林などの国内の吸収源活動によるクレジット
  - 日本のRMU
    - 基準年総排出量比約3.9%を吸収源で削減する目標を設定
    - 森林経営による吸収量目標：1,300万t-C/年（4,767万t-CO2）
- CER（Certificated Emission Reduction）
  - CDMによって得られるクレジット
- ERU（Emission Reduction Unit）
  - 共同実施によって得られるクレジット

既往の排出権取引制度の分類

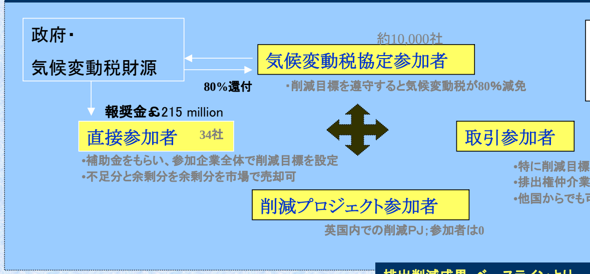


英国ETS

自主参加型　補助金付

英国気候変動政策（The UK's Climate Change Programme)の一環

気候変動税（2001年～）と排出権取引（2002年～）のポリシーミックス

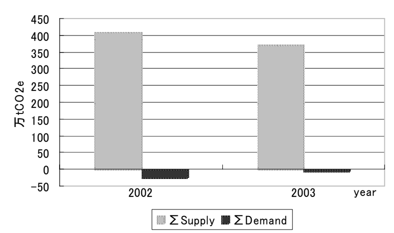


期間：2002年～2006年12月
取引ガス：GHGガス6種類
CO_2、CH_4、N_2O、HFC、PFC、SF_6

排出削減成果：ベースラインより
直接参加者合計5.9Mt CO_2e/年,
協定参加者合計14.4Mt CO2e/年減 (2004年）

英国ETS:2002年取引概要

直接参加者全体の2002年・2003年排出権需要と供給



供給と需要　2002年　16:1　　2003年　80:1

- 取引状況
  - フロンが中心
  - 排出権の供給過剰

Supply = 年間排出割当量－排出量 > 0

Demand=年間排出割当量－排出量 < 0

EUETS

強制参加型

EU25カ国の特定業種大手排出者に排出枠設定

時期	第1期　2005〜2007年 第2期　2008〜2012年
対象	第1期　CO_2 第2期　温室効果ガス6種類(予定)
第1期参加者	出力20MW以上の燃焼施設、石油精製、金属、鉄鋼、セメント、ガラス、陶器、紙パルプの施設
罰金	第1期　40ユーロ/tCO_2e 第2期　100ユーロ/tCO_2e
京都メカニズム	CER　2005年〜取引可能 ERU　2008年〜取引可能

- NAP（National Allocation Plan:国家割当計画）によって指定される11,428施設が対象
- 6572.4$MtCO_2$/年（EU全排出量の46%）

出典:http://www.eex.de/

EUETS－英国NAP

	排出割当量 $MtCO_2$	平均排出量 1998－2003 $MtCO_2$	排出量 2003 $MtCO_2$	割当量 2003年比 %	排出割当量 リザーブ込 $MtCO_2$
Power Stations	130,6	155,01	174,37	-25,1%	136,9
Refineries	19,4	17,74	18,03	7,6%	19,8
Offshore	17,5	16,62	17,47	0,2%	19,1
Iron & Steel	20,0	18,33	19,85	0,8%	23,7
Cement	9,6	8,84	9,71	-1,1%	11,2
Chemicals	9,4	9,02	9,41	-0,1%	10,4
Pulp & Paper	4,9	3,66	4,53	8,2%	5,1
Food, Drink & Tobacco	3,8	3,08	3,95	-3,8%	3,9
Non-Ferrous	3,0	2,72	2,80	7,1%	3,1
Lime	2,6	2,29	2,22	17,1%	2,7
Glass	2,0	1,72	1,92	4,2%	2,2
Services	2,0	1,78	2,03	-1,5%	2,1
Other Oil & gas	1,6	1,42	1,92	-16,7%	1,9
Ceramics	1,8	1,73	1,79	0,6%	1,8
Engineering & Vehicles	1,3	1,08	1,19	9,2%	1,3
Other	0,4	0,34	0,38	5,3%	0,4
Total	229,9	245,38	271,57	-15,3%	245,43

英国政府環境・食糧・農村地域省の EUETS UK National Allocation Planを基に作成

- セクターごとの配分方法は国によって相違
- ドイツは電力に緩い排出割当

シカゴ気候取引所

民間による排出権取引制度

キャップ&トレード

ベースライン(B)	1997〜2001年平均量
割当量	2003年:B−1%
	2004年:B−2%
	2005年:B−3%
	2006年:B−4%

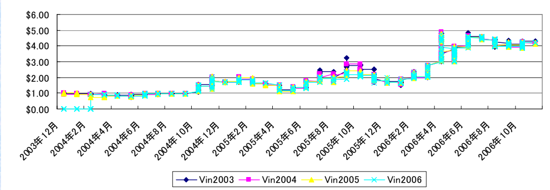
取引所が割当量ルール
参加者の割当量はベースライン比で同一

ベースライン&クレジット

CCXが認めるプロジェクト
- ・アメリカ、カナダ、ブラジル、メキシコでのメタン分解
- ・アメリカの森林・農業用地でのCO2削減
- ・ブラジル、メキシコでの森林プロジェクト
- ・ブラジルでのGHG排出関連
- ・再生可能エネルギー
- ・CERs

取引参加者

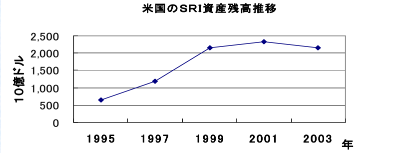
期間	2003〜2006年
対象ガス	GHG6ガス
バンキング可能	



企業の自主参加を促進する背景

シカゴ気候取引所に企業が自主的に参加する背景に、ステークホルダーの企業評価

多様な参加者 製造・電力・自治体	
Bayer	City of Aspen
Dow Corming	City of Berkeley
Dupon	City of Boulder
Ford	City of Chicago
IBM	City of Oakland
Motorola	City of Portland
American Electric Power	
Central Vermont Public Service	
Duquesne Light Company	
Green Mountain Power	
Manitoba Hydro	
TECO Energy, Inc.	

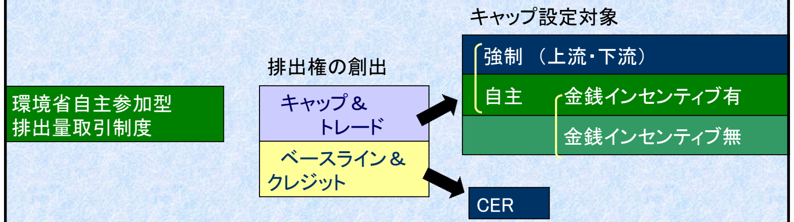


世界のSRI資産残高推計（2001年）（10億ドル）	
米国	2,332.0
英国	326.6
カナダ	31.4
ヨーロッパ	17.6
日本	1.9
オーストラリア	1.1

（出典：2005年通商白書）

環境省自主参加型排出量取引制度

自主参加型補助金事業



- 2005年度排出削減補助金
  - 補助金額：事業必要額の1/3 上限かつ 2億円上限
  - 補助金総額約26億円
- 削減対象ガス　CO_2のみ
- バンキング　可

経団連の自主行動計画

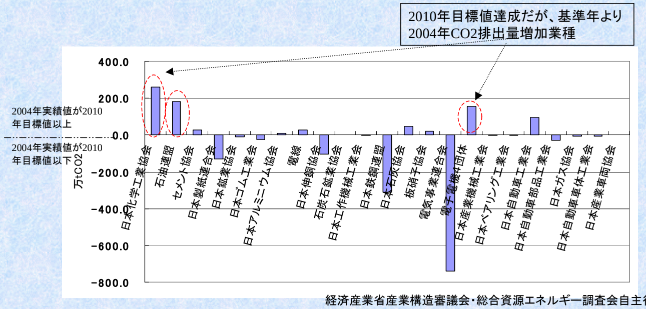
- 経団連が2010年を目標に業種毎に目標値を設定した「自主行動計画」を作成
  目標は各産業が選択
  - **エネルギー原単位、**
  - **エネルギー消費量、**
  - **CO_2原単位、**
  - **CO_2排出量**
- 参加者はエネルギー転換や製造業CO_2大規模排出者
- 2003年排出量合計は日本全体の33％に該当

Sector	Year2003 Emission (10,000tCO2e)	Year 2003 Actual	Year 2010 Target
Target :Energy Basic Unit			
Chemical	7617.1	89	90
Petroleum	4385.0	887	9.17
Cement	2186.2	3438	3451
Paper manufacturing	2633.0	13361	12597
Mining	517.4	0.796	0.7964
Rubber	217.8	721.1	740.3
Aluminum	165.8	18.6	19.4
Optical Instruments	89.2	3.62	5.36
Brass	54.3	0.386	0.382
Limestone mining industry	36.5	1.06	1.04
Machinery	20.4	153.8	131.4
Target: Energy Consumption (10,000 kl)			
Steel	18241.0	6029	5756
Lime	232.2	76.5	927
Flat Glass	135.5	53.3	60.9
Electric Cable	89.2	43	57.5
Taget: CO2 Emission Basic Unit			
Electric Power	3880.0	0.436	0.34
Electronics	1780.8	0.239	0.243
Industrial Mchinery	52.3	27.3	19.4
Bearing	64.5	167.3	162.3
Target: Absolute CO2 emission Reduction (10,000tCO2e)			
Automobile	579.0	579.0	683
Automobile Parts	670.6	670.6	667.4
Rubber	217.8	217.8	195.1
Gass	76.0	76.0	73
Roling Stock	96.6	96.6	83.3

Industrial Structure Council of Ministry of Economy, Trade and Industry

経団連自主行動計画

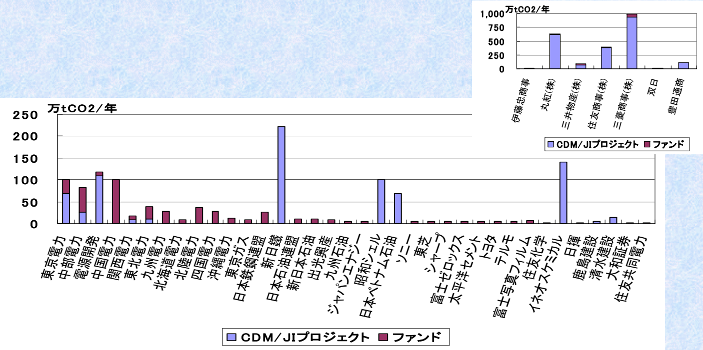
2004年実績での需要と供給



経済産業省産業構造審議会・総合資源エネルギー調査会自主行動計画フォローアップ評価データより需給を作成

経団連自主行動計画の目標
2010年排出量が基準年以下
→ 産業界バブル
産業界全体で目標達成
→ 自主行動計画の中での キャップ＆トレードは困難

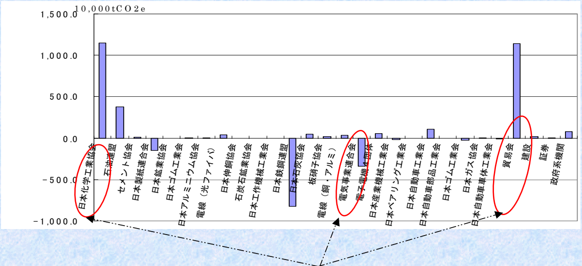
日本企業の海外の排出権購入状況



（世界銀行資料、JGRF資料、経済産業省日本政府承認CDM/JIプロジェクト資料より作成）

自主行動計画+日本企業取得の国外排出権

ファンドやCDM/JIプロジェクトで日本企業が取得予定している排出権を加算



国外排出権大量取得企業の所属する業種

規制

- 政府による汚染の規制
  - 法律の制定
  - 受容されやすい
- 規制値（排出量の上限値）
  - 一律同量規制
  - 「単位量の汚染あたりの被害費用の増加分」と「汚染対策費用」を一致させるところまで規制
- 政府はすべての汚染排出企業の限界削減費用を知る必要がある
  - 限界削減費用と限界削減便益の一致を、市場に代わって政府がおこなう

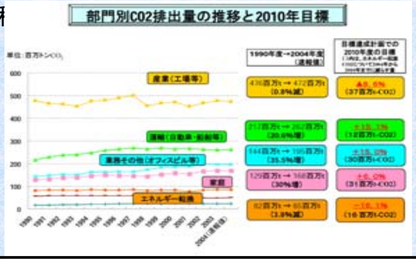
★理論的な整合性よりも実施の容易さが現実には選択される

家電製品

- トップランナー方式（省エネ法）
  - 最も優れたエネルギー消費効率の製品を基準として、事業者にこの基準を超える製品開発を求める規制
    - ●エアコン ●蛍光灯器具 ●テレビ ●VTR ●電気冷蔵庫 ●複写機 ●電子計算機 ●ストーブ（ガスストーブ及び石油ストーブ） ●ガス調理機器（ガスコンロ等） ●電気便座（温水洗浄便座・暖房便座）など18品目を対象

望ましい環境政策とは？

- **理論上はどの環境管理方法も同じ結果をもたらす**が、すべての人が合理的に行動するとは限らない
  – 望ましい環境政策（税／排出権取引／規制）はケースバイケース
- 民生・運輸部門
  – 規制的な対策が施しにくい→製造サイドへの**規制**
  – 消費者の選好をうまく

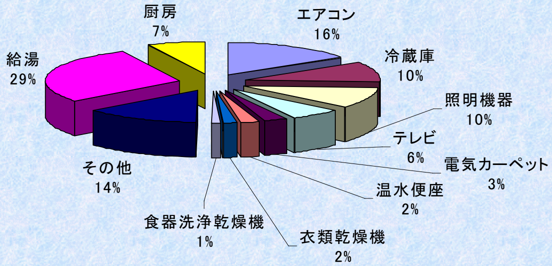


出典：環境省HP

税か規制か？

- 家電
  – トップランナー規制の効果は？省エネ家電は売れるのか？
- 住宅
  – 補助金廃止後、住宅用太陽光発電は今後普及が進むか？
- 乗用車
  – 燃費規制と税による誘導の効果はどちらが大きいか？

家庭におけるエネルギー消費割合



- エアコン、冷蔵庫
  – 省エネ性能を消費者が重視（⇒規制）
- テレビ
  – 省エネ性能よりも機能や価格を重視（⇒税）

民生・運輸部門・・・消費者の選好を反映した政策が必要。

民生・運輸部門の省エネ対策の方向性

- 消費選好を適切に把握する必要がある
  1. 省エネ規制が有効
     - 冷蔵庫，エアコン，乗用車
  2. 税制等による選好誘導が有効
     – 太陽光発電，大型テレビ，（乗用車）