

中央環境審議会
地球環境部会
長期低炭素ビジョン小委員会
2016年8月30日

COP21パリ合意とビジネスインパクト ～気候変動問題と成長戦略～

三井物産戦略研究所
シニア研究フェロー
本郷 尚

パリ合意のインパクト – ゲームチェンジの始まり

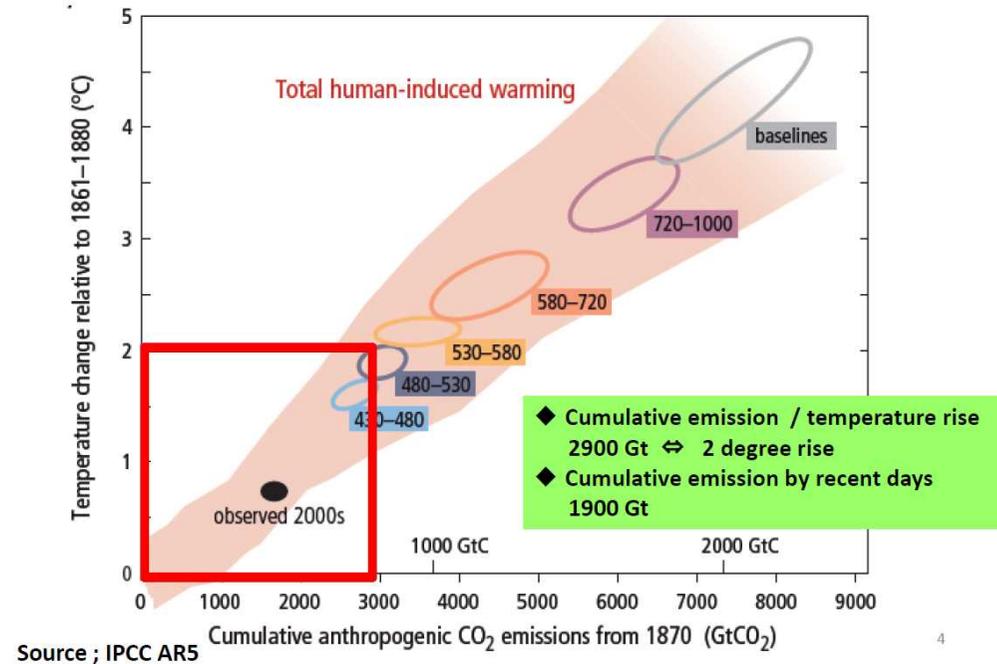
パリ合意
「2度目標」と
「21世紀後半のネットゼロエミッション」

IPCC第5次報告
累積排出量と温度上昇に正の相関



合意文書採択 (UNFCCCホームページ)

2°C目標とCarbon Budget



排出量に上限 = 「排出枠」の存在 (Carbon Budget)

「排出枠」の分配のルール：必然となった炭素価格

- 炭素排出枠 = 外部不経済だったCO2排出を経済システムの中に取り込む必要性
 - ⇒ 何らかの形でコストが発生 = 炭素価格
 - ⇒ 規制強化と減少する排出残枠により次第に価格は上昇

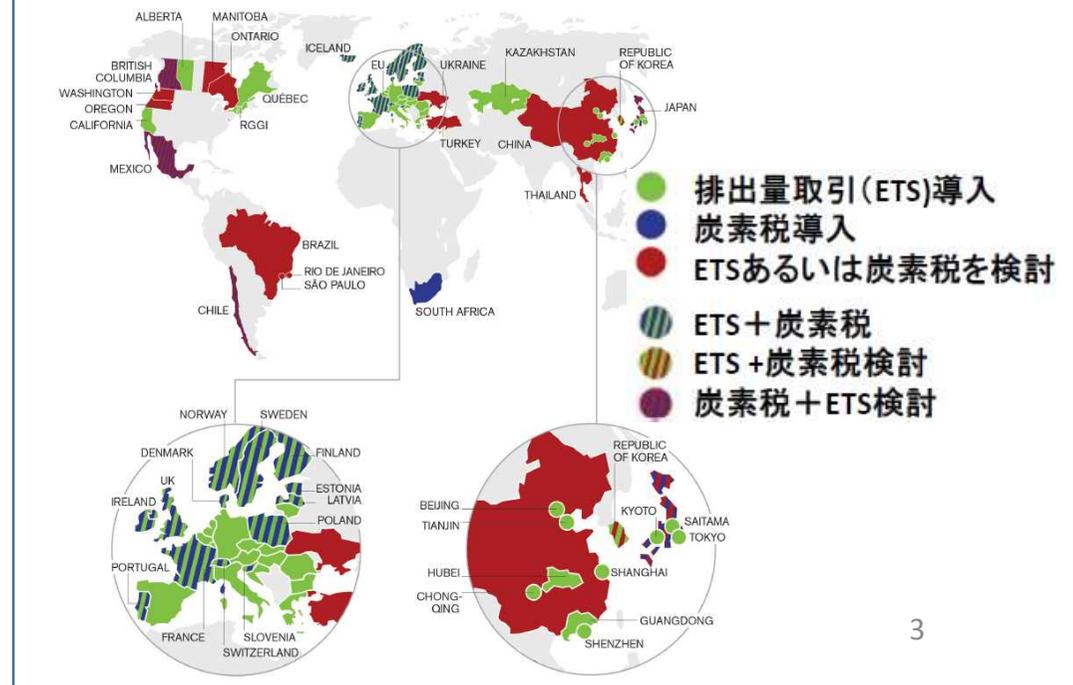
● 3つのCarbon Pricing

1. **規制対応コスト**：CO2排出量規制などが導入された場合のコスト。厳しい条件（例えば、「CCSが条件」となれば、コスト負担は排出量取引や炭素税より大きくなる可能性あり。
2. **排出量取引**：政府がルールを決め、企業が排出枠をやり取り ⇒ 排出削減投資をするのも、インセンティブを出すのも企業。排出枠が政府による入札の場合は売却収入の効率的な使い方がカギ。
3. **炭素税**：政府がコスト負担（税率 = 排出トン当たりコスト）を決める。税収の用途には多様な考えがあるが、削減投資支援に使う場合には効率的削減がカギ。「価格効果より財源効果が大きい」との分析結果

排出量取引と炭素税の導入状況

世界銀行資料（2015年）

- ・ 40か国、20の自治体でCarbon priceを導入
- ・ 直接規制される排出量は世界排出量の12%



炭素価格に関する外部環境

1 排出量取引

	概要
EU	<ul style="list-style-type: none"> ・ Cap & Trade (2005年から)。排出枠の無償割当を減らし、入札比率を増加の方向 ・ 価格回復のためオフセットクレジットの流入制限、入札繰延、介入基金創設 (MSR)などの対策。
中国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7つの自治体でCap & Trade ⇒ 全国規模へ (2017年11-12月目途) ・ 国内オフセットクレジット(C-CER利用可能)
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ・ Cap & Tradeを2015年開始 ・ 国際的な排出量取引の利用 (2020年以降)
メキシコ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭素税減免のためオフセットクレジット利用可能 (当面、国内CDM)
南ア	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭素税減免のためオフセットクレジット利用可能 (パブコメまで)
北米	<ul style="list-style-type: none"> ・ カルフォルニア州、ニューヨーク州、ケベック州、オンタリオ州など州レベルで導入。 ・ カルフォルニア州とケベック州、オンタリオ州などが市場統合。カルフォルニア州はメキシコとブラジルとオフセットクレジット供給につき合意
国際航空	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際民間航空機関 (ICAO) によりオフセット制度開始 (2020年以降。先行購入も検討中)。国際海運でも導入の意見あり。

2 Internal Carbon Price (shadow price)

企業名	価格 (ドル/トン)
ExxonMobil	80
Conoco Philipps	6-51
Statoil	50
Shell	40
ENI	40
Canadian Oils Sands	11.3
Eon	22.45-44.9
ENEL	12.35
Suez Environment	24-48
Xcel Energy	9-34
EDF, ENGIE, AEP, Duke Energy など	公表せず
Walt Disney	10-20
Societe Generale	11.22

「約束された市場」

気候変動対策のための確実な投資

省エネルギー	現在の年3800億ドルから年9200億ドル規模(2035~40年)に拡大(IEA)
再生可能エネルギー供給	7兆ドル(~40年)(IEA) (風力2.5兆ドル、太陽光2兆ドル、水力1.5兆ドル)
電力網強化・安定化	8.4兆ドル(~40年)(IEA) <ul style="list-style-type: none">◦ エネルギー貯蔵・輸送(バッテリー、水素、アンモニアなど新媒体)◦ 電力システム管理◦ 高レスポンスの火力(再生可能エネの変動を埋める)
CO ₂ の回収・貯留技術	<ul style="list-style-type: none">◦ 効率的な分離回収◦ 化学反応による発電◦ CO₂モニタリング
経済的手法	排出量取引



連続性の強い
ビジネス

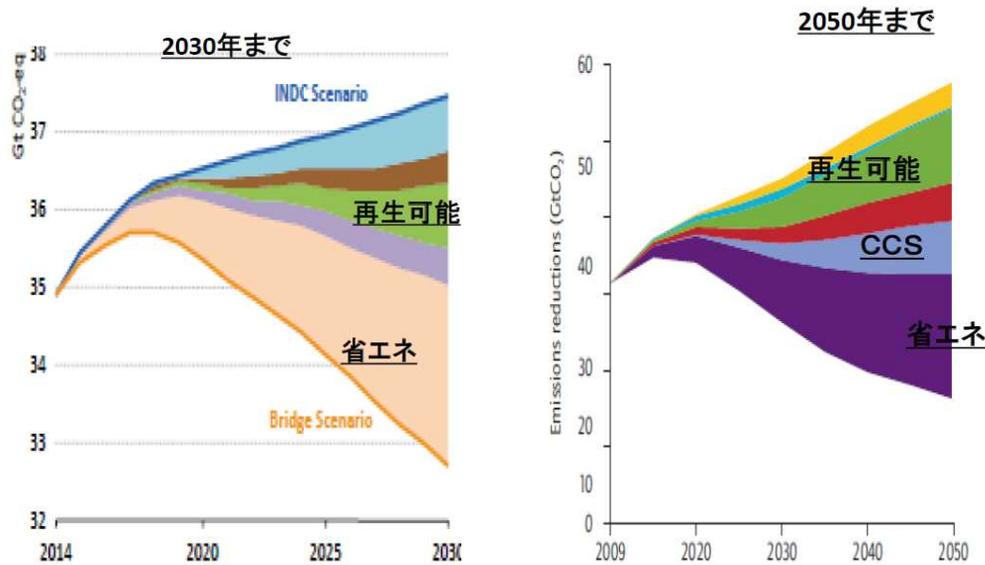


非連続性の強い
ビジネス

(出所)日経産業新聞「Eの新話」(2016年6月16日)から

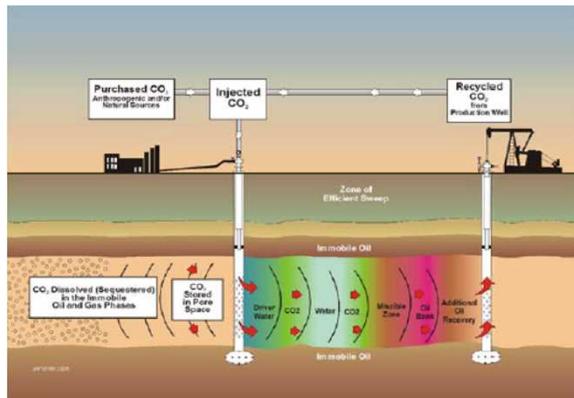
「約束された市場」(2)

1 二酸化炭素地下貯留



(出所) 国際エネルギー機関

EOR(石油増進法) の仕組み



2 ICT活用による削減

情報技術とCO₂削減

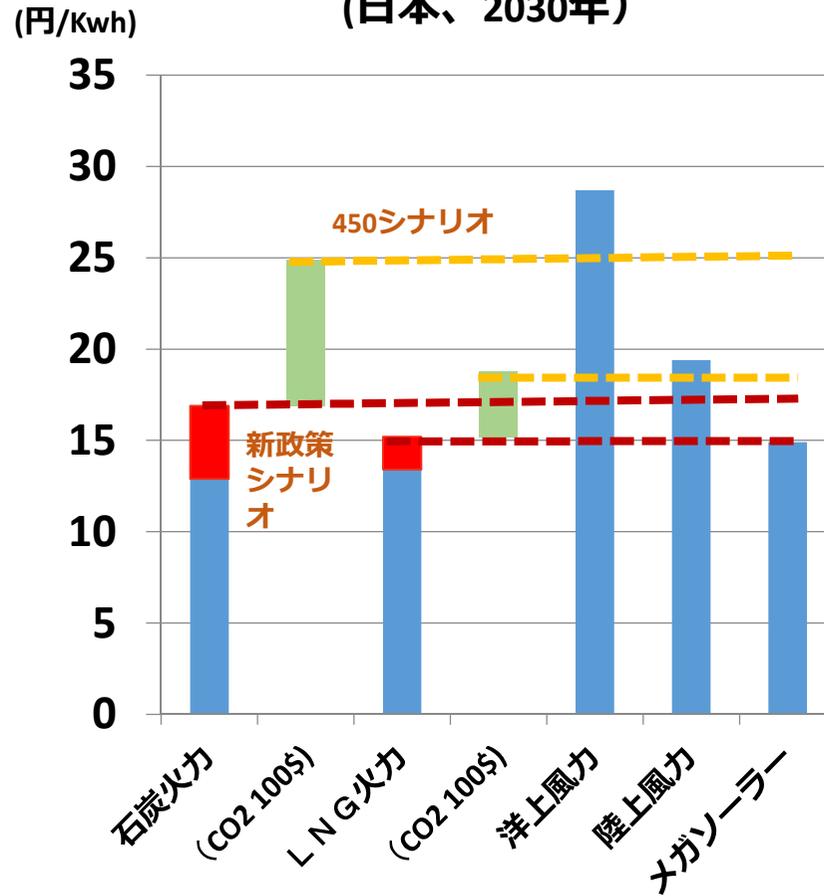
潜在力	<p>【工場、バリューチェーンのエネルギー消費の最適化】 AIの期待大、企業の枠を超える最適化の場合はバリューチェーン全体のデザインと調和がカギに</p>
	<p>【再生エネルギーの有効利用】 需要と供給のミスマッチ対策コストの引き下げ。電力市場の自由化で期待は上昇</p>
	<p>【需要予測による資源消費の効率化】 売り上げ、気象、人の移動などビッグデータと生産現場をつなぐことで大きな効果。食品ロス対策は典型例</p>
リスク	<p>【生産拠点再編】 製造業の母国回帰はグローバルには効率化だが途上国経済には悪影響か</p>
	<p>【情報通信規格の標準化】 標準化に対応できない製品・技術は競争から脱落。米独は国際標準の主導権を狙う</p>
	<p>【効率化による脆弱性上昇】 気象災害リスクが上昇。冗長性とのバランスが課題。事故や生産調整も同様。脆弱性対策はビジネスチャンスにも</p>

炭素価格で長期のエネルギー戦略

1 2030年炭素価格(IEA WEO2015の前提)

	新政策シナリオ	450シナリオ	備考
EU	37	100	排出枠の入札価格は約5ユーロ/トン。介入基金の効果で50ドル程度になる可能性もある。オフセットクレジットを使わない前提。
米国	—	100	カルフォルニア州などは排出量取引を導入しており、価格は12ドル/トン(カルフォルニア州)。2030年の価格はEU排出枠程度となる可能性もある
日本	— (2.5)	100	地球温暖化対策税は289円/トン。Jクレジット価格は550円/トン以上(経済産業省保有分入札)。JCMクレジットの価格の例なし。
韓国	37	100	EUとの協調を前提。他方で国際オフセットクレジット制度も検討。新政策シナリオではEUと同じレベルとあるが過大評価の可能性あり。
中国	23	75	2017年より全国規模で排出量取引導入。現在は1-6ドルと自治体毎に価格は異なるが、全国規模拡大により差は縮小の見込み

2 Carbon Priceと発電コスト (試算) (日本、2030年)



- 委員会のCO2コストは35-40ドル (IEA WEO 新政策シナリオ相当)
- CO2コスト100\$ (上乘せ分) (IEA WEO 450PPMシナリオ)

総合資源エネルギー調査会発電コスト検証委員会資料を基に加工

リスクマネジメント: 炭素価格とストレステスト

1 ファクトの確認

(1) 排出量の把握

- ・どのような事業で、どの程度の排出量か、数字で把握

(2) マーケットへの影響

- ・ Carbon Price上昇で競争力を失う、あるいは競争力を増す、素材・原料、資機材、製品はあるか、また影響の大きさはどうか。

2 Carbon Priceシナリオ

- ・ Carbon priceは政策、エネルギー構造などにより決まるため各国毎に異なる。企業によって見方が変わるのは普通のこと。
- ・ ①各国の政策の調和と②企業の国境を超えたコスト最適化が進めば各国のCarbon Priceのギャップは縮小。Single Global Priceの時代へ。

3 ストレステスト

- ・ 複数のPriceシナリオ（High, middle, lowなど）で経営・事業へのインパクトを定量的に分析
- ・ ただし、Reputation risk（機関投資家、消費者など）も要留意。

4 経営戦略への反映

数字で、客観的に事実関係を把握することが、戦略の第一歩

リスクマネジメント: 金融の動き

Carbon Budget を上回る可採埋蔵量

化石燃料の埋蔵量		
	可採年数 (年)	炭素量 (ギガトン)
石油	52.9	173~264
(うち非 在来型)		(75~112)
ガス	55.7	383~1,134
(うち非 在来型)		(307~1,026)
石炭	109	446~542
合計	—	1,002~1,940

(注) 可採年数はBP資料。炭素量(可採埋蔵量を炭素換算)はIPCC第5次報告から。第5次報告では2度以内に抑えるための累積排出量(炭素換算)を830ギガトン(50%確率)、過去排出された排出量を510ギガトンと紹介している

(出所) 日経産業新聞「Eの新話」
(2014年5月29日)から

- 公的金融のCO2規制
 - OECD輸出信用ガイドライン (= 実質超超臨界以上が条件に)
 - Safeguardの役割。見直し条項(2019年)も。
 - 機関投資家の2つの動き
 - <Divestment>
 - 化石燃料を扱う会社からの投資引き揚げ
 - メリット: わかりやすさ (シンプルなメッセージ)
 - デメリット: 収益性への影響 (世界経済の低炭素化のスピードとの関係)
 - <Engagement>
 - CO2排出量と低炭素時代への企業戦略などの情報公開を求める (必要あれば投資先に勧告)
 - メリット: 投資先と対話を重視。事業の周辺環境に応じた判断が可能。
 - デメリット: 変革に時間がかかる
 - 金融システムのリスク
 - 将来の不確実性の情報公開が不十分 (カーニーBank of England総裁)
- ⇒ G20でCO2情報公開を求める報告書作成Green Finance Study Group)

成長戦略と気候変動政策

● 日本経済の課題

- 「需要不足」：「資金のミスマッチ」、「迷える投資戦略（長期的グランドデザインの不在）」の可能性
- 財政赤字：「税込⇒支出」型（直接介入型）に限界はないか
- 金融仲介：「投資銀行」、「産業金融」の不在

● 成長戦略のための気候変動対策

<需要>

- 低炭素経済は「約束された市場」。
- 「2℃目標達成のための膨大な支出負担」と「景気刺激策は」は表裏一体
- 技術（普及とR&D）と時間軸を（グランドデザイン）どう描くか？

<期待される政策>

- 補助金改革（限られた財源の効率的活用）
 - 事業評価（削減コストの評価 X円/CO2トン）
 - 成果ベースの補助金（削減量見合いの補助金）
 - 「事業支援」から「市場創出・育成型」へ（市場は確立すれば需要は持続）
- 市場機能の活用
 - 数値基準、税、排出量取引による内部炭素価格で企業を誘導

- 海外市場との一体化出/支援の効率化

<企業>

- Carbon Priceでリスクマネジメントと成長戦略

地球温暖化対策税の効果

	CO2削減量 (%)	CO2削減量 (百万トン)
価格効果	-0.2%	1.76
税込増/ 補助金効果	-0.4 to -2.1 %	3.93 to 21.75
Total	-0.5 to - 2.2%	5.69 to 23.5

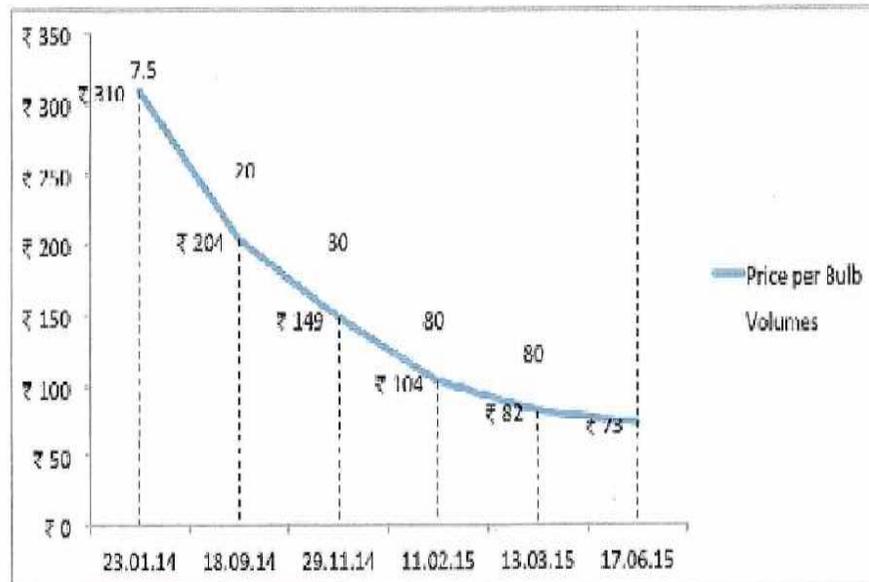
2つの政策事例

1. 「市場創出・育成型」政策

- 市場が確立すれば需要は持続
- 高価な高度技術も累積販売量が増加で価格は低下（コストカーブ）

例 インド・LED照明のケース

Reduction in price by 75% due to aggregation



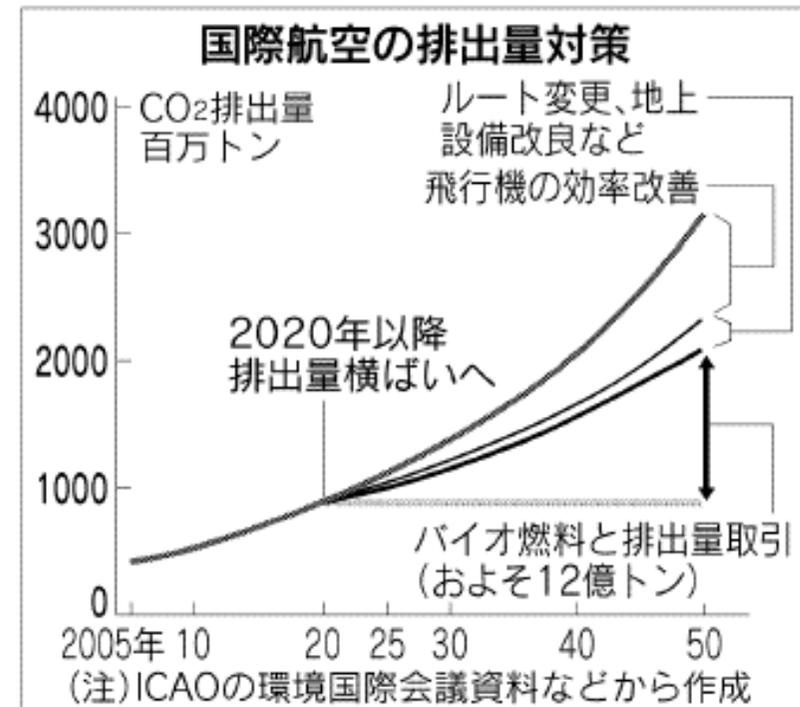
インド政府資料から

2. 選択肢の提供

例 国際航空部門

- ・ 目標：2020年横ばい
- ・ 手段：①燃費改善（規制）、②インフラ改善、③代替燃料（バイオ燃料）、④オフセット取引

➔ 航空会社は個々の判断で選択



2013年6月21日 日経産業新聞「Eの新話」から

まとめ - ゲームチェンジの時代

● COP21パリ合意で何が変わったか

- ・ 「2度目標と21世紀後半のNet Zero Emission」 はゲームチェンジ

➡ 炭素価格

➡ 「約束された市場」

- ①省エネと再生可能、②不安定な再生可能 発電の安定化、③低炭素エネルギー

● 炭素価格の活用

- ・ 経営戦略の指標

➡ ①攻め：技術開発目標・投資戦略の再考

- ②守り：ストレステスト（定量分析）とreputation risk（定性分析）

- ③排出量取引再考：炭素コストの軽減/最適化の手法（連結ベース、グローバルに）

- ・ 政策手法：補助金の改革

➡ ①非効率な補助金廃止（行政コスト）、②Performance baseの補助金へのシフト

● 成長戦略として

- ・ 金融緩和で刺激されない経済：資金は十分、課題は見えない投資先

- ・ 財政問題、複雑化した経済・技術：政府の直接コントロールに限界

➡ 「約束された市場」が目標に

➡ 炭素価格による市場メカニズムを通じて民間投資を誘導

- ①規制（数値規制、税、排出量取引）、②補助金改革

➡ 海外市場と国内市場の一体化

民間は目標が明確で、選択肢が多いほうが良い